



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ “การประเมินความเสี่ยงและสื่อสารความเสี่ยงทางจุลินทรีย์ของอาหารริมบาทวิถีถนนเยาวราช”

โดย นางนิภัทรา สวนไพรินทร์ (เทพวัลย์) และคณะ

กันยายน 2563

บทสรุปผู้บริหาร
[Executive Summary]

1. รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการวิจัย

1.1 ชื่อเรื่อง

(ภาษาไทย) การประเมินความเสี่ยงและสื่อสารความเสี่ยงทางจุลินทรีย์ของอาหารริมบาทวิถีถนนเยาวราช

(ภาษาอังกฤษ) Microbiologic al risk assessment and risk communication of street foods in Yaowarat road

1.2 ชื่อคณะผู้วิจัย

1. ชื่อ-สกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สัตวแพทย์หญิง ดร.นิภัทรา สวนไพรีนทร์ (เทพวัลย์)
หน่วยงานที่สังกัด ศูนย์ความเสี่ยงอาหาร คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
โทรศัพท์ (02)218-9732
โทรสาร (02)218-9731
2. ชื่อ-สกุล ศ.ดร.ศิริรัตน์ ก๊กผล
หน่วยงานที่สังกัด ห้องปฏิบัติการวิจัยและทดสอบอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
โทรศัพท์ (02)218-7653-6
โทรสาร: (02)218-7653
3. ชื่อ-สกุล รศ.ดร.สุเมธ ตันตระเธียร
หน่วยงานที่สังกัด ห้องปฏิบัติการวิจัยและทดสอบอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
โทรศัพท์ (02)218-7653-6
โทรสาร: (02)218-7653
4. ชื่อ-สกุล นางสาวอัจฉิมา กำพรม
หน่วยงานที่สังกัด ห้องปฏิบัติการวิจัยและทดสอบอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
โทรศัพท์ (02)218-7653-6
โทรสาร: (02)218-7653
5. ชื่อ-สกุล นางพิระยา สมชัยยานนท์
หน่วยงานที่สังกัด กองสุขาภิบาลอาหาร กรุงเทพมหานคร
โทรศัพท์ (02)035-1861-2

- | | |
|-------------------|--|
| 6. ชื่อ-สกุล | นางสาวพัชรี อมรสิน |
| หน่วยงานที่สังกัด | กองสุขาภิบาลอาหาร กรุงเทพมหานคร |
| โทรศัพท์ | (02)035-1861-2 |
| 7. ชื่อ-สกุล | นางสาวณัฐยาภรณ์ สร้อยนาค |
| หน่วยงานที่สังกัด | กองสุขาภิบาลอาหาร กรุงเทพมหานคร |
| โทรศัพท์ | (02)035-1861-2 |
| 8. ชื่อ-สกุล | นายผดุงศักดิ์ แจ้งดี |
| หน่วยงานที่สังกัด | กองสุขาภิบาลอาหาร กรุงเทพมหานคร |
| โทรศัพท์ | (02)035-1861-2 |
| 9. ชื่อ-สกุล | นางสาวนันท์ญา เขียวแสวง |
| หน่วยงานที่สังกัด | สำนักงานเขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพมหานคร |
| โทรศัพท์ | (02)233-0846 |
| 10. ชื่อ-สกุล | นายพีรวัส พูนวิทย์ |
| หน่วยงานที่สังกัด | กองสุขาภิบาลอาหาร กรุงเทพมหานคร |
| โทรศัพท์ | (02)237-4540 |
| 11. ชื่อ-สกุล | นายสัตวแพทย์ ภัทรพงศ์ จันทร์เจริญ |
| หน่วยงานที่สังกัด | สำนักงานสัตวแพทย์สาธารณสุข กรุงเทพมหานคร |
| โทรศัพท์ | (02)249-5273 |
| โทรสาร | (02)249-5273 |

1.3 งบประมาณและระยะเวลาทำวิจัย

งบประมาณ 2,555,840 บาท

ระยะเวลาทำวิจัย 22 เดือน (วันที่ 1 กันยายน 2561 ถึงวันที่ 30 มิถุนายน 2563)

2. สรุปโครงการวิจัย

โครงการ “การประเมินความเสี่ยงและสื่อสารความเสี่ยงทางจุลินทรีย์ของอาหารริมบาทวิถีถนนเยาวราช” มีวัตถุประสงค์เพื่อ

- 1) เฝ้าระวังระดับการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli*, *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus* และ *Vibrio cholera* ในอาหารริมบาทวิถี
- 2) วิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการสัมผัสเชื้อ *E. coli*, *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus* และ *Vibrio cholera* ปนเปื้อนในอาหารริมบาทวิถี
- 3) วิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการเจ็บป่วยจากเชื้อ *E. coli*, *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus* และ

Vibrio cholera ปนเปื้อนในอาหารริมบาทวิถี 4) ประเมินความเสี่ยงการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli*, *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus* และ *Vibrio cholera* ในอาหารริมบาทวิถี 5) ศึกษาความสัมพันธ์ของค่าประมาณความเสี่ยงกับการปฏิบัติเกี่ยวกับสุขลักษณะของอาหารริมบาทวิถี 6) การสื่อสารข้อมูลวิจัยเชิงเทคโนโลยีสารสนเทศ

การศึกษานี้ทำโดยการเก็บตัวอย่างอาหารริมบาทวิถีถนนเยาวราช เขตสัมพันธวงศ์ จากผู้ประกอบการหาบเร่/แผงลอย ซึ่งแจ้งขึ้นทะเบียนที่เขตสัมพันธวงศ์ จำนวน 78 ราย (กลุ่มทดสอบ) และผู้ประกอบการร้านค้าถาวร จำนวน 2 ราย (กลุ่มควบคุม) ในแต่ละผู้ประกอบการจะเก็บตัวอย่างจำนวน 3 ตัวอย่าง คือ ตัวอย่างอาหารริมบาทวิถีที่ได้รับความนิยมสูง 2 ตัวอย่าง และตัวอย่าง swab พื้นผิวที่สัมผัสอาหารในการทำงาน 1 ตัวอย่าง โดยเก็บตัวอย่างซ้ำ 3 จุด จุดที่ 1 (31 ตุลาคม 2561 - 31 มกราคม 2562) ซึ่งเทียบเท่าฤดูหนาว จุดที่ 2 (5 มีนาคม - 12 มิถุนายน 2562) ซึ่งเทียบเท่าฤดูร้อน และจุดที่ 3 (18 มิถุนายน - 17 กันยายน 2562) ซึ่งเทียบเท่าฤดูฝน ได้ตัวอย่างรวมทั้งสิ้น 689 ตัวอย่าง เป็นตัวอย่างอาหาร 455 ตัวอย่าง และ swab พื้นผิวสัมผัสอาหาร 234 ตัวอย่าง จากการจำแนกประเภทของตัวอย่างอาหารตามเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร ฉบับที่ 3 ปีพ.ศ. 2560 (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์) พบว่าส่วนใหญ่ของตัวอย่างอาหาร (82.12-83.44%) เป็นอาหารพร้อมบริโภค และส่วนน้อยเป็นเครื่องดื่มที่ไม่ได้บรรจุในภาชนะปิดสนิท (16.56-17.88%) ซึ่งในตัวอย่างอาหารพร้อมบริโภคนั้น ประกอบด้วย อาหารพร้อมบริโภคทั่วไป (41.06-41.72%) ขนมหวานหรือขนมไทย (17.88-19.87%) ผักและผลไม้ตัดแต่งและ/หรือสลัดผัก (7.84-9.27%) และอาหารทะเลที่บริโภคดิบ (2.61-2.65%) ตามลำดับ

เมื่อนำตัวอย่างอาหารทั้งหมดไปวิเคราะห์เชิงปริมาณต่อแบคทีเรียทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ (1) *E. coli* (2) *Salmonella* spp. (3) *Staphylococcus aureus* และ (4) *Vibrio cholera* ส่วนตัวอย่าง swab นั้นจะวิเคราะห์แบคทีเรียเพียง 3 ชนิด (ไม่วิเคราะห์ *Vibrio cholera*) พบว่าเชื้อแบคทีเรียที่พบการปนเปื้อนในอาหารเกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้มากที่สุดคือ *E. coli* (15.69-21.19%) รองลงมาคือเชื้อ *Staphylococcus aureus* (0-7.19%) *Salmonella* spp. (2.61-4.64%) และ *Vibrio cholera* (0-0.66%) ตามลำดับ การปนเปื้อนของเชื้อ *E. coli* และ *Salmonella* spp. พบมากในจุดที่ 3 (ฤดูฝน) (21.19% และ 4.64%) ส่วนเชื้อ *Staphylococcus aureus* พบการปนเปื้อนมากที่สุด ในจุดที่ 1 (ฤดูหนาว) (7.19%) ในขณะที่เชื้อ *Vibrio cholera* พบการปนเปื้อนน้อยมาก

ลักษณะตัวอย่างอาหารที่ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด (ตก) ส่วนใหญ่เป็นอาหารพร้อมบริโภค โดยเชื้อ *E. coli* พบมากที่สุดในการปนเปื้อนที่บริโภคดิบ (50-100%) นอกจากนี้ยังพบว่าสาकुแคนตาลูปปนสกต เฉาก๊วยโบราณ เต้าหู้ ขี้วเหนียวมะม่วง ขี้วมันไก่ต้ม หนวดปลาหมึกย่าง ไข่ต้ม ตำปูปลาร้า เป็นรายการอาหารที่ตรวจพบการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* ในปริมาณมากเกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนดทั้ง 3 จุด เชื้อ *Salmonella* spp. พบการปนเปื้อนมากที่สุดในอาหารทะเลที่บริโภคดิบ (25%) และหนวดปลาหมึกย่าง เป็นอาหารที่ตรวจพบการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* spp. ในปริมาณมากเกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนดได้ทั้ง 3 จุด ส่วนเชื้อ *Staphylococcus aureus* พบการปนเปื้อนมากที่สุดในการปนเปื้อนในขนมหวานหรือขนมไทย (0-10.34%) ซึ่งจากการศึกษานี้ตรวจไม่พบเชื้อ *S. aureus* มากเกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนดในตัวอย่างอาหารที่เก็บในจุดที่ 3 (ฤดูฝน) สำหรับเชื้อ *Vibrio cholera* พบการปนเปื้อนแค่ในอาหารพร้อมบริโภคทั่วไป (1.59%) ได้แก่ กุ้งก้ามกุ้งแห้ง และไข่ต้ม ในจุดที่ 1 และ 2 (ฤดูหนาวและฤดูร้อน) และไม่พบเชื้อ *V. cholera* มากเกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนดในตัวอย่างอาหารที่เก็บในจุดที่ 3 (ฤดูฝน)

จากการศึกษานี้ อาหารที่พบชนิดของเชื้อแบคทีเรียมากที่สุด ได้แก่ หนวดปลาหมึกย่างและไข่ต้มตามลำดับ ซึ่งพบเชื้อมากกว่าเกณฑ์ 3 จาก 4 ชนิด ส่วนอาหารอื่นที่พบเชื้อมากกว่าเกณฑ์รองลงมา (พบ 2 จาก 4 ชนิด และตรวจพบเชื้อชนิดเดียวกันมากกว่า 1 ฤดู) ได้แก่ เฉาก๊วยโบราณ ข้าวเหนียวมะม่วง ผัดหมี่ฮ่องกง ข้าวมันไก่ต้ม น้ำทับทิม ยาทะเลรวมมิตร ปูแป้นแช่น้ำปลา ข้าวเหนียวทุเรียน ไข่ปลาหมึกย่าง และน้ำเฉาก๊วย อย่างไรก็ตาม ตัวอย่างอาหารส่วนใหญ่ (78.81-100%) ไม่มีการปนเปื้อนของเชื้อหรือมีการปนเปื้อนของเชื่อน้อยกว่าเกณฑ์ (ผ่าน) และไม่พบตัวอย่างอาหารที่ปนเปื้อนเชื้อทั้ง 4 ชนิดเกินเกณฑ์ที่กำหนดในการศึกษารั้งนี้

ในตัวอย่าง swab จากทั้ง 3 ฤดู เมื่อตรวจวิเคราะห์เชิงปริมาณต่อแบคทีเรีย 3 ชนิด คือ *E. coli*, *Salmonella* spp. และ *Staphylococcus aureus* พบว่าตัวอย่างบางส่วนมีการปนเปื้อนแบคทีเรียในปริมาณมากเกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยเชื้อที่พบการปนเปื้อนมากที่สุดคือ *E. coli* (6.41-21.79%) รองลงมาคือเชื้อ *Staphylococcus aureus* (3.85-17.95%) และ *Salmonella* spp. (0-3.85%) ตามลำดับเช่นเดียวกับในตัวอย่างอาหาร โดยพบการปนเปื้อนของเชื้อ *E. coli* มากที่สุดในฤดูที่ 3 (ฤดูฝน) ในขณะที่เชื้อ *Staphylococcus aureus* พบการปนเปื้อนมากที่สุดในฤดูที่ 1 (ฤดูหนาว) ส่วนเชื้อ *Salmonella* spp. พบการปนเปื้อนใกล้เคียงกันในฤดูที่ 2 และ 3 (ฤดูร้อนและฤดูฝน) แต่ไม่พบการปนเปื้อนในฤดูที่ 1 (ฤดูหนาว)

ลักษณะตัวอย่าง swab ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด พบจากมือของผู้ประกอบ/สัมผัสอาหารมากกว่าอุปกรณ์ในการประกอบอาหาร โดยเชื้อ *E. coli* พบมากจากตัวอย่าง swab จากอุปกรณ์ในการประกอบอาหารในช่วงฤดูที่ 3 (ฤดูฝน) (21.88%) ใกล้เคียงกับ swab จากมือผู้ปฏิบัติงานในฤดูที่ 2 และ 3 (ฤดูร้อนและฤดูฝน) (21.43%) โดยพบจากมือชวามากกว่ามือช้าย ในจำนวนนี้ พบว่ามีด กระบวย และที่คีบ เป็นอุปกรณ์ในการประกอบอาหารที่ตรวจพบการปนเปื้อนของเชื้อ *E. coli* ในปริมาณมากเกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนดได้ทั้ง 3 ฤดู

การปนเปื้อนของเชื้อ *Staphylococcus aureus* พบมากจากตัวอย่าง swab จากมือผู้ปฏิบัติงาน (7.14-42.86%) โดยพบในมือชวามากกว่ามือช้าย และพบมากที่สุดในฤดูที่ 1 (ฤดูหนาว) เช่นเดียวกับการปนเปื้อนเชื้อ *Staphylococcus aureus* จากอุปกรณ์ในการประกอบอาหาร โดยทัพพีเป็นอุปกรณ์ที่ตรวจพบการปนเปื้อนของเชื้อ *Staphylococcus aureus* ในปริมาณมากเกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนดได้ทั้ง 3 ฤดู ส่วนเชื้อ *Salmonella* spp. ตรวจพบจากตัวอย่าง swab มือช้ายของผู้ปฏิบัติงานในฤดูที่ 3 (ฤดูฝน) (7.14%) และจากอุปกรณ์ในการประกอบอาหารจากตัวอย่าง swab ในฤดูที่ 2 และ 3 (ฤดูร้อนและฤดูฝน) (1.56-4.69%) โดยพบเชื้อในมิตได้มากกว่าอุปกรณ์อื่น

ในการประเมินความเสี่ยงทางจุลินทรีย์เชิงปริมาณ เมื่อแยกตามประเภทอาหาร พบว่าประเภทอาหาร 2.1 (อาหารดิบหรืออาหารที่มีอาหารดิบเป็นส่วนประกอบซึ่งเตรียมหรือปรุงในสภาพที่บริโภคได้ทันที) มีความชุกในการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* มากที่สุด โดยพบความชุกในการปนเปื้อนมากที่สุดในฤดูที่ 3 (ฤดูฝน) และพบความเข้มข้นเกินเกณฑ์มากที่สุดทั้ง 3 ฤดู โดยเฉพาะในฤดูที่ 3 (ฤดูฝน) ในขณะที่ความชุกในการปนเปื้อนเชื้อ *Staphylococcus aureus* ค่อนข้างต่ำ และมีค่ามากที่สุดในฤดูที่ 2 (ฤดูร้อน) เช่นเดียวกับความเข้มข้นที่เกินเกณฑ์ซึ่งพบในฤดูที่ 2 (ฤดูร้อน) ส่วนเชื้อ *Salmonella* spp. มีความชุกในการปนเปื้อนสูงสุดในฤดูที่ 2 และ 3 (ฤดูร้อนและฤดูฝน) และพบความเข้มข้นเกินเกณฑ์เล็กน้อยในฤดูที่ 2 และ 3 (ฤดูร้อนและฤดูฝน) อย่างไรก็ตาม ไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อ *Vibrio cholera* ในตัวอย่างอาหารนี้

ในอาหารประเภท 2.2 (อาหารผ่านกรรมวิธี) พบว่ามีความชุกของการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* มากที่สุด ใกล้เคียงกันทั้ง 3 ฤดู และพบความเข้มข้นของเชื้อเกินเกณฑ์มาตรฐานทั้ง 3 ฤดู โดยพบมากที่สุด ในฤดูที่ 2 (ฤดูร้อน) ในขณะที่ความชุกในการปนเปื้อนเชื้อ *Staphylococcus aureus* ค่อนข้างต่ำ โดยมีความชุกมากที่สุดในฤดูที่ 1 (ฤดูหนาว) ซึ่งเป็นฤดูที่พบความเข้มข้นของเชื้อเกินเกณฑ์ ส่วนเชื้อ *Salmonella* spp. มีความชุกในการปนเปื้อนสูงสุดในฤดูที่ 1 และ 3 (ฤดูหนาวและฤดูฝน) แต่พบความเข้มข้นของเชื้อเกินเกณฑ์เพียงเล็กน้อยตลอดทั้ง 3 ฤดู ในขณะที่เชื้อ *Vibrio cholera* มีความชุกในการปนเปื้อนของเชื้อและความเข้มข้นของเชื้อต่ำมาก

ความชุกของการปนเปื้อนจุลินทรีย์ก่อโรค ในตัวอย่างอาหารประเภท 6 (เครื่องดื่มที่ไม่ได้บรรจุในภาชนะปิดสนิท) พบมากที่สุด ในเชื้อ *E. coli* โดยพบความชุกสูงสุดในฤดูที่ 3 (ฤดูฝน) เช่นเดียวกับความเข้มข้นของเชื้อเกินเกณฑ์ ในขณะที่ความชุกในการปนเปื้อนเชื้อ *Staphylococcus aureus* จะพบมากที่สุด ในฤดูที่ 1 (ฤดูหนาว) และพบความเข้มข้นของเชื้อเกินเกณฑ์มากสุดในฤดูที่ 3 (ฤดูฝน) ส่วนเชื้อ *Salmonella* spp. มีความชุกในการปนเปื้อนสูงสุดในฤดูที่ 2 และ 3 (ฤดูร้อนและฤดูฝน) เช่นเดียวกับความเข้มข้นของเชื้อเกินเกณฑ์ซึ่งพบได้เล็กน้อยในฤดูที่ 2 และ 3 (ฤดูร้อนและฤดูฝน) ส่วนการปนเปื้อนของเชื้อ *Vibrio cholera* พบได้น้อยมาก โดยพบความชุกสูงสุดในฤดูที่ 1 และ 2 (ฤดูหนาวและฤดูร้อน)

จากการศึกษาความชุกของการปนเปื้อนจุลินทรีย์ก่อโรคในตัวอย่าง swab พบความชุกของการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* มากที่สุดในฤดูที่ 3 (ฤดูฝน) ในขณะที่ความชุกในการปนเปื้อนเชื้อ *Staphylococcus aureus* พบมากที่สุดในฤดูที่ 1 (ฤดูหนาว) ส่วนเชื้อ *Salmonella* spp. พบความชุกต่ำใกล้เคียงกันในฤดูที่ 2 และ 3 (ฤดูร้อนและฤดูฝน)

จากข้อมูลความน่าจะเป็นในการรับสัมผัสจุลินทรีย์ก่อโรค 4 ชนิด พบความน่าจะเป็นในการรับสัมผัสเชื้อ *E. coli* มากที่สุด (4-33%) โดยเฉพาะในประเภทอาหาร 2.1 (อาหารดิบหรืออาหารที่มีอาหารดิบเป็นส่วนประกอบซึ่งเตรียมหรือปรุงในสภาพที่บริโภคได้ทันที) และประเภทอาหาร 2.2 (อาหารผ่านกรรมวิธี) ในช่วงฤดูที่ 1 และ 3 (ฤดูหนาวและฤดูฝน) ในขณะที่ความน่าจะเป็นในการรับสัมผัสเชื้อ *Vibrio cholera* พบน้อยที่สุด ($\leq 1\%$) ในอาหารทั้ง 3 ชนิด โดยเฉพาะในประเภทอาหาร 2.2 (อาหารผ่านกรรมวิธี)

ความน่าจะเป็นในการเจ็บป่วยจากการบริโภคอาหารที่ปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* พบสูงสุดในอาหารประเภท 2.1 (อาหารดิบหรืออาหารที่มีอาหารดิบเป็นส่วนประกอบซึ่งเตรียมหรือปรุงในสภาพที่บริโภคได้ทันที) ในฤดูที่ 1 และ 3 (ฤดูหนาวและฤดูฝน) ประเภทอาหาร 2.2 (อาหารผ่านกรรมวิธี) ในฤดูที่ 2 (ฤดูร้อน) และประเภทอาหาร 6 (เครื่องดื่มที่ไม่ได้บรรจุในภาชนะปิดสนิท) ในฤดูที่ 3 (ฤดูฝน)

ในการประมาณความเสี่ยงต่อจุลินทรีย์ก่อโรค 4 ชนิด จากการศึกษานี้จะเห็นได้ว่า ผู้บริโภคมีความเสี่ยงในการเจ็บป่วยจากการบริโภคอาหารริมบาทวิถีถนนเยาวราชที่มีการปนเปื้อนด้วยจุลินทรีย์ก่อโรคค่อนข้างต่ำ ยกเว้นการปนเปื้อนของเชื้อ *E. coli* ในประเภทอาหาร 2.1 (อาหารดิบหรืออาหารที่มีอาหารดิบเป็นส่วนประกอบซึ่งเตรียมหรือปรุงในสภาพที่บริโภคได้ทันที) และ 6 (เครื่องดื่มที่ไม่ได้บรรจุในภาชนะปิดสนิท) ที่พบได้ในฤดูที่ 3 (ฤดูฝน)

จากการศึกษาหา platform การนำเสนอข้อมูลวิจัยสารสนเทศแบบ digital ที่เหมาะสม ทางผู้วิจัยได้ปรับปรุงแบบการนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการวิจัยนี้ เพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเป็นรูปธรรมและใช้ได้ในทางปฏิบัติจริง โดยจัดข้อมูลให้อยู่ใน

รูปแบบ electronic หรือ digital online ประกอบด้วย ข้อมูลของผู้ประกอบการอาหาร ข้อมูลสินค้าอาหาร ข้อมูลการตรวจสอบการปนเปื้อนในอาหารในร้านอาหารและวันที่ตรวจสอบ และข้อมูลที่ปรากฏบนป้ายไฟ QR code

จากการศึกษานี้ ผู้วิจัยตัดสินใจนำเสนอข้อมูลวิจัยสารสนเทศแบบ digital ผ่านทางเว็บไซต์บนโทรศัพท์มือถือ (mobile website) และโมบายแอปพลิเคชัน (mobile application) ในโทรศัพท์มือถือนั้น เพื่อให้ผู้บริโภคสามารถเข้าถึงข้อมูลจากอุปกรณ์ไร้สายได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว โดยเลือกใช้ระบบแอปพลิเคชันสำเร็จรูป เพื่อให้ได้รับผลตอบแทนที่คุ้มค่าที่สุด โดยหลีกเลี่ยงค่าใช้จ่ายที่ไม่มี ความจำเป็น โดยการเข้าถึงข้อมูลในการจัดทำแอปพลิเคชัน (data acquisition) นั้น ผู้บริโภคทุกคนโดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้บริโภคอาหารริมบาทวิถีสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ตลอดเวลา จากทุกสถานที่ทั่วโลก และ ณ จุดที่ใช้บริการ และมีการแบ่งปันข้อมูล (data sharing) ระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เช่น ผู้บริโภคในพื้นที่ นักท่องเที่ยวต่างชาติ ณ จุดท่องเที่ยว นักท่องเที่ยวต่างชาติที่วางแผนการท่องเที่ยว และหน่วยงานรัฐที่ทำหน้าที่กำกับดูแลความปลอดภัย โดยใช้ Google analytics เป็นเครื่องมือช่วยในการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลของผู้ใช้งาน ในการแสดงผลการตรวจประเมินความเสี่ยงของผู้ประกอบการจำหน่ายอาหาร จากฐานข้อมูล www.thaitrace.net ที่ติดตั้งบน server ของกรุงเทพมหานคร ผ่านโมบายแอปพลิเคชันที่ใช้สแกน โดยป้าย QR code มีรายละเอียดสถิติการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้งาน เช่น วันและเวลา ช่องทาง Search engine ข้อมูลส่วนตัวของผู้เข้าใช้งาน เทคโนโลยีที่ใช้ Operating system และ เครือข่าย เป็นต้น

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: SRI6120203

ชื่อโครงการ: การประเมินความเสี่ยงและสื่อสารความเสี่ยงทางจุลินทรีย์ของอาหารริมบาทวิถีถนนเยาวราช

ชื่อนักวิจัย:

- | | |
|---|--|
| 1) ผศ.สพ.ญ.ดร.นิภัทรา สนวนไพรินทร์ (เทพวัลย์) | ศูนย์ความเสี่ยงอาหาร คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 2) ศ.ดร.ศิริรัตน์ ก๊กผล | คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 3) รศ.ดร.สุเมธ ตันตระเธียร | คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 4) นางสาวอัจฉิมา กำพรม | คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 5) นางพีระยา สมชัยยานนท์ | กองสุขาภิบาลอาหาร กรุงเทพมหานคร |
| 6) นางสาวพัชรี อมรสิน | กองสุขาภิบาลอาหาร กรุงเทพมหานคร |
| 7) นางสาวณัฐยาภรณ์ ตรีอ่อนนาค | กองสุขาภิบาลอาหาร กรุงเทพมหานคร |
| 8) นายผดุงศักดิ์ แจ้งดี | กองสุขาภิบาลอาหาร กรุงเทพมหานคร |
| 9) นางสาวนันทญา เขียวแสวง | สำนักงานเขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพมหานคร |
| 10) นายพีรวัส พูนวิทย์ | สำนักงานเขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพมหานคร |
| 11) นายสัตวแพทย์ ภัทรพงศ์ จันทร์เจริญ | สำนักงานสัตวแพทย์สาธารณสุข กรุงเทพมหานคร |

E-mail Address: nipattra@gmail.com

ระยะเวลาโครงการ: 1 กันยายน 2561 ถึงวันที่ 30 มิถุนายน 2563 (22 เดือน)

โครงการ “การประเมินความเสี่ยงและสื่อสารความเสี่ยงทางจุลินทรีย์ของอาหารริมบาทวิถีถนนเยาวราช” มีวัตถุประสงค์เพื่อ

- 1) ใฝาระวังระดับการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli*, *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus* และ *Vibrio cholera* ในอาหารริมบาทวิถี
- 2) วิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการสัมผัสเชื้อ *E. coli*, *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus* และ *Vibrio cholera* ปนเปื้อนในอาหารริมบาทวิถี
- 3) วิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการเจ็บป่วยจากเชื้อ *E. coli*, *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus* และ *Vibrio cholera* ปนเปื้อนในอาหารริมบาทวิถี
- 4) ประเมินความเสี่ยงการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli*, *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus* และ *Vibrio cholera* ในอาหารริมบาทวิถี
- 5) ศึกษาความสัมพันธ์ของค่าประมาณความเสี่ยงกับการปฏิบัติเกี่ยวกับสุขลักษณะของอาหารริมบาทวิถี
- 6) การสื่อสารข้อมูลวิจัยเชิงเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยเก็บตัวอย่างอาหารและ swab จากพื้นผิวที่สัมผัสอาหารซ้ำ

ใน 3 ฤดู จากผู้ประกอบการหาบเร่/แผงลอยริมบาทวิถีถนนเยาวราช ซึ่งแจ้งขึ้นทะเบียนที่เขตสัมพันธวงศ์ ส่วนใหญ่ของตัวอย่างอาหารเป็นอาหารพร้อมบริโภค และส่วนน้อยเป็นเครื่องดื่มที่ไม่ได้บรรจุในภาชนะปิดสนิท

จากการวิเคราะห์เชิงปริมาณพบว่าฤดูกาลเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในอาหาร เชื้อแบคทีเรียที่พบการปนเปื้อนมากที่สุดคือ *E. coli* รองลงมาคือเชื้อ *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp. และ *Vibrio cholera* ตามลำดับ โดยการปนเปื้อนของเชื้อ *E. coli* และ *Salmonella* spp. พบมากที่สุดในฤดูฝนและในอาหารทะเลที่บริโภคดิบ ส่วนเชื้อ *S. aureus* พบการปนเปื้อนมากที่สุดในฤดูหนาวและในขนมหวานหรือขนมไทย สำหรับเชื้อ *V. cholera* พบการปนเปื้อนน้อยและพบแค่ในอาหารพร้อมบริโภคทั่วไป จากการศึกษาี้ อาหารที่พบชนิดของเชื้อแบคทีเรียปนเปื้อนมากที่สุด ได้แก่ หนวดปลาหมึกย่างและไข่ต้ม ซึ่งพบเชื้อมากกว่าเกณฑ์ 3 จาก 4 ชนิด อย่างไรก็ตาม ในการศึกษาี้ ตัวอย่างอาหารส่วนใหญ่ไม่มีการปนเปื้อนของเชื้อหรือมีการปนเปื้อนของเชื่อน้อยกว่าเกณฑ์ และไม่พบตัวอย่างอาหารที่ปนเปื้อนเชื้อทั้ง 4 ชนิดเกินเกณฑ์ที่กำหนด นอกจากนี้ยังพบการปนเปื้อนของเชื้อที่มีของผู้ประกอบ/สัมผัสอาหารมากกว่าอุปกรณ์ประกอบการอาหาร โดยพบการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* และ *S. aureus* จากมือชวามากกว่ามือช้าย

ในการประเมินความเสี่ยงทางจุลินทรีย์เชิงปริมาณตามประเภทอาหาร พบว่าอาหารดิบหรืออาหารที่มีอาหารดิบเป็นส่วนประกอบซึ่งเตรียมหรือปรุงในสภาพที่บริโภคได้ทันทีมีความชุกในการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* มากที่สุด โดยเฉพาะในฤดูฝน เช่นเดียวกับความชุกในตัวอย่างจากพื้นผิวที่สัมผัสอาหาร และพบความเข้มข้นเกินเกณฑ์มากที่สุดทั้ง 3 ฤดู ในขณะที่ความชุกในการปนเปื้อนเชื้ออื่นค่อนข้างต่ำ โดยเฉพาะ *V. cholera*

ความน่าจะเป็นในการรับสัมผัสและความน่าจะเป็นในการเจ็บป่วยจากการบริโภคอาหารที่ปนเปื้อนเชื้อ พบมากที่สุดจากเชื้อ *E. coli* และพบน้อยที่สุดจากเชื้อ *V. cholera* จากการประมาณความเสี่ยงต่อจุลินทรีย์ก่อโรค 4 ชนิด จะเห็นได้ว่า ผู้บริโภคมีความเสี่ยงในการเจ็บป่วยจากการบริโภคอาหารริมบาทวิถีถนนเยาวราชที่มีการปนเปื้อนด้วยจุลินทรีย์ก่อโรคค่อนข้างต่ำ ยกเว้นการปนเปื้อนของเชื้อ *E. coli* ในอาหารดิบหรืออาหารที่มีอาหารดิบเป็นส่วนประกอบซึ่งเตรียมหรือปรุงในสภาพที่บริโภคได้ทันที และเครื่องดื่มที่ไม่ได้บรรจุในภาชนะปิดสนิทที่พบได้ในฤดูฝน

ข้อมูลจากการศึกษาี้จะถูกนำเสนอในรูปแบบ digital ที่เหมาะสม ทั้งข้อมูลของผู้ประกอบการอาหาร ข้อมูลสินค้าอาหาร ข้อมูลการตรวจสอบการปนเปื้อนในอาหารในร้านอาหารและวันที่ตรวจสอบ และข้อมูลที่ปรากฏบนป้าย QR code ผ่านทางเว็บไซต์ และแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ

คำสำคัญ: ความเสี่ยงทางจุลินทรีย์ อาหารริมบาทวิถี เยาวราช

Abstract

Project Title: Microbiological risk assessment and risk communication of street foods in Yaowarat road

Investigators:

- | | |
|--|---|
| 1) Assist. Prof. Dr. Nipattra Suanpairintr (Debavalya) | Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn University |
| 2) Prof.Dr.Sirirat Kokpol | Faculty of Science, Chulalongkorn University |
| 3) Assoc. Prof. Dr. Sumate Tantratian | Faculty of Science, Chulalongkorn University |
| 4) Miss Ajima Kaprom | Faculty of Science, Chulalongkorn University |
| 5) Mrs. Peeraya Somchaiyanon | Food sanitation Division Department, BMA |
| 6) Miss Patcharee Amornsini | Food sanitation Division Department, BMA |
| 7) Miss Nattayaporn Soinak | Food sanitation Division Department, BMA |
| 8) Mr. Padongsak Chaengdee | Food sanitation Division Department, BMA |
| 9) Miss Nantaya Keawsawang | Samphanthawong district office, BMA |
| 10) Mr. Peerawat Poonwit | Samphanthawong district office, BMA |
| 11) Dr. Pattarapong Chanchaoren | Veterinary public health division, BMA |

E-mail Address: nipattra@gmail.com

Project Period: September 1, 2018 to June 30, 2020 (22 months)

Project entitled “Microbiological risk assessment and risk communication of street foods in Yaowarat road” has six objectives: 1) to monitor contaminations of *E. coli*, *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus* and *Vibrio cholera* in street foods 2) to analyze probability of exposure to *E. coli*, *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus* and *Vibrio cholera* in street foods 3) to analyze probability of illness of *E. coli*, *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus* and *Vibrio cholera* in street foods 4) to evaluate risk assessment of *E. coli*, *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus* and *Vibrio cholera* in street foods 5) to associate risk estimate and hygienic practice of street foods and 6) to publish research results using IT oriented research communication. Food samples and swabs from food contacted surfaces were collected repeatedly in 3 seasons from street food hawker stalls registered

with Samphanthawong district office. Majority of food samples were ready-to-eat food, compared to drinks in unsealed containers.

From quantitative microbiological analysis, it was obvious that seasons are risk factor affecting quantity of microorganisms contaminated in street foods. Bacteria mostly found were *E. coli*, followed by *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp. and *Vibrio cholera* respectively. Contaminations of *E. coli* and *Salmonella* spp. were mostly found in rainy season and in raw seafood while contaminations of *S. aureus* were mostly found in cold season and in sweets or Thai desserts. Few *V. cholera* contaminations were found in this study, only in ready-to-eat food. In this study, most bacterial contaminated foods were grilled squid tentacles and boiled eggs, contaminated by 3 out of 4 bacteria tested. However, most of street food samples were free of contaminations or contaminated in the amounts much lower than DMSC standards, and none was found to contaminate with all 4 bacteria tested in this study. Contaminations were also found in hands of food handlers more than that in cooking utensils, especially *E. coli* and *S. aureus* contaminations in right hands.

From quantitative microbial risk assessment, raw food or ready-to-eat food containing raw food had the highest prevalence of *E. coli* contamination, especially in rainy season, similar to that from swabs. Concentrations of contaminated *E. coli* were greater than 3 MPN/g in all seasons, while contaminations of other 3 bacteria, especially *V. cholera*, were low.

Probability of exposure and probability of illness were highest in *E. coli* and lowest in *V. cholera*. It is obvious that consumers have low risk of illness from consuming street foods in Yaowarat road, except *E. coli* contamination that could be found in raw food or ready-to-eat food containing raw food and drinks in unsealed containers in rainy season.

All information from this study is published and presented in electronic or digital format, with information of hawkers, foods, contamination test date and results and information from QR code on light signs, through mobile website and mobile application.

Keywords: microbiological risk, street foods, Yaowarat

เนื้อหางานวิจัย

โครงการนี้ผู้วิจัยได้ทำการเก็บตัวอย่างอาหารริมบาทวิถีถนนเยาวราช เขตสัมพันธวงศ์ จำนวน 78 ผู้ประกอบการ โดยเก็บตัวอย่างจากผู้ประกอบการหาเร่/แผงลอย ซึ่งแจ้งขึ้นทะเบียนที่เขตสัมพันธวงศ์ จำนวน 78 ราย (กลุ่มทดสอบ) และ ผู้ประกอบการร้านค้าถาวร จำนวน 2 ราย (กลุ่มควบคุม) ในแต่ละผู้ประกอบการจะเก็บตัวอย่างจำนวน 3 ตัวอย่าง ลักษณะตัวอย่าง แบ่งได้เป็น 2 กลุ่มคือ 1) ตัวอย่างอาหารริมบาทวิถี โดยเลือกจากรายการอาหารที่ได้รับความนิยมสูง 2 ตัวอย่างอาหาร และ 2) swab พื้นผิวที่สัมผัสอาหารในการทำงาน 1 ตัวอย่าง โดยดำเนินการเก็บตัวอย่างซ้ำ 3 จุด เพื่อหาปัจจัยเสี่ยงของฤดูกาล ซึ่งอาจมีผลต่อปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในอาหาร โดยเฉพาะในฤดูร้อน ประเทศไทยมีความร้อนชื้น อุณหภูมิเฉลี่ย 36-67 องศาเซลเซียส ซึ่งเหมาะสมในการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์หลายชนิด

ในฤดูที่ 1 (31 ตุลาคม 2561 - 31 มกราคม 2562) ซึ่งเทียบเท่าฤดูหนาว ผู้วิจัยได้ทำการเก็บตัวอย่างจากร้านอาหารริมบาทวิถี ทั้งฝั่งซ้ายและขวาของถนนเยาวราช เขตสัมพันธวงศ์ จำนวน 78 ร้าน เฉลี่ยร้านละ 2-3 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 231 ตัวอย่าง (เป็นตัวอย่างอาหาร 153 ตัวอย่าง และ swab พื้นผิวสัมผัสอาหาร 78 ตัวอย่าง)

ฤดูที่ 2 (5 มีนาคม - 12 มิถุนายน 2562) ซึ่งเทียบเท่าฤดูร้อน ผู้วิจัยได้ทำการเก็บตัวอย่างจากร้านอาหารริมบาทวิถีเดิม ทั้งฝั่งซ้ายและขวาของถนนเยาวราช เขตสัมพันธวงศ์ จำนวน 78 ร้าน เฉลี่ยร้านละ 2-3 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 229 ตัวอย่าง (ตัวอย่างอาหาร 151 ตัวอย่าง และ swab พื้นผิวสัมผัสอาหาร 78 ตัวอย่าง) ทั้งนี้มีการเปลี่ยนแปลงจำนวนเนื่องจากมีบางร้านที่ไม่จำหน่ายตัวอย่างเดิมในฤดูที่ 2 นอกจากนี้ยังได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างอาหาร และ swab พื้นผิวสัมผัสอาหารจากผู้ประกอบการร้านค้าถาวร จำนวน 2 ร้าน

ฤดูที่ 3 (18 มิถุนายน - 17 กันยายน 2562) ซึ่งเทียบเท่าฤดูฝน ผู้วิจัยได้ทำการเก็บตัวอย่างจากร้านอาหารริมบาทวิถีเดิม ทั้งฝั่งซ้ายและขวาของถนนเยาวราช เขตสัมพันธวงศ์ จำนวน 78 ร้าน เฉลี่ยร้านละ 2-3 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 229 ตัวอย่าง (ตัวอย่างอาหาร 151 ตัวอย่าง และ swab พื้นผิวสัมผัสอาหาร 78 ตัวอย่าง) และตัวอย่างอาหารและ swab พื้นผิวสัมผัสอาหารจากผู้ประกอบการร้านค้าถาวร จำนวน 2 ร้าน

การวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา (Microbiological analysis)

จากตัวอย่างอาหารทั้งหมดที่เก็บมา ผู้วิจัยได้นำไปวิเคราะห์แบคทีเรียเชิงปริมาณทั้ง 4 ชนิด คือ

- | | |
|----------------------------------|--|
| (1) <i>E. coli</i> | โดยวิธี Bacteriological Analytical Manual, US.FDA. |
| (2) <i>Salmonella</i> spp. | โดยวิธี ISO/TS 6579-2 |
| (3) <i>Staphylococcus aureus</i> | โดยวิธี Bacteriological Analytical Manual, US.FDA. |
| (4) <i>Vibrio cholera</i> | โดยวิธี ISO/TS 21872-1 |

ส่วนในตัวอย่าง swab นั้นจะวิเคราะห์แบคทีเรียเพียง 3 ชนิด (ไม่วิเคราะห์ *Vibrio cholera*)

เมื่อจำแนกประเภทของตัวอย่างอาหารตามเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร ฉบับที่ 3 ปีพ.ศ. 2560 (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์) ดังแสดงในตารางที่ 1 จากประเภทของตัวอย่างอาหาร พบว่าส่วนใหญ่ของตัวอย่างอาหาร (82.12-83.44%) เป็นอาหารพร้อมบริโภค และส่วนน้อยเป็นเครื่องดื่มที่ไม่ได้บรรจุในภาชนะปิดสนิท (16.56-17.88%) ซึ่งในตัวอย่างอาหารพร้อมบริโภคนั้น ประกอบด้วย อาหารพร้อมบริโภคทั่วไป (41.06-41.72%) ขนมหวานหรือขนมไทย (17.88-19.87%) ผักและผลไม้สดแต่งและ/หรือสลัดผัก (7.84-9.27%) และอาหารทะเลที่บริโภคดิบ (2.61-2.65%) ตามลำดับ โดยจำนวนตัวอย่างอาหารในแต่ละประเภทอาหารค่อนข้างใกล้เคียงกันในการเก็บตัวอย่างในแต่ละฤดู

จากการตรวจวิเคราะห์เชิงปริมาณต่อแบคทีเรีย 4 ชนิด คือ *E. coli*, *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus* และ *Vibrio cholera* ในตัวอย่างอาหารจากทั้ง 3 ฤดู พบว่าตัวอย่างอาหารบางส่วนมีการปนเปื้อนแบคทีเรียในปริมาณมากเกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยเชื้อที่พบการปนเปื้อนมากที่สุดคือ *E. coli* (15.69-21.19%) รองลงมาคือเชื้อ *Staphylococcus aureus* (0-7.19%) *Salmonella* spp. (2.61-4.64%) และ *Vibrio cholera* (0-0.66%) ตามลำดับ

จากการศึกษาพบว่าการปนเปื้อนของเชื้อ *E. coli* และ *Salmonella* spp. พบมากในฤดูที่ 3 (ฤดูฝน) (21.19% และ 4.64% ตามลำดับ) เมื่อเทียบกับฤดูที่ 1 และ 2 (ฤดูหนาวและฤดูร้อน) (15.69% และ 2.61-3.31% สำหรับเชื้อ *E. coli* และ *Salmonella* spp. ตามลำดับ) (ตารางที่ 2) ส่วนเชื้อ *Staphylococcus aureus* พบการปนเปื้อนในฤดูที่ 1 (ฤดูหนาว) มากที่สุด (7.19%) เมื่อเทียบกับฤดูที่ 2 และ 3 (ฤดูร้อนและฤดูฝน) (7.19% และ 3.31% ตามลำดับ) ในขณะที่เชื้อ *Vibrio cholera* พบการปนเปื้อนน้อยมาก (0.65-0.66%) ในฤดูที่ 1 และ 2 (ฤดูหนาวและฤดูร้อน) และไม่พบการปนเปื้อนในฤดูที่ 3 (ฤดูฝน)

ลักษณะตัวอย่างอาหารที่ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด (ตก) ส่วนใหญ่เป็นอาหารพร้อมบริโภค (ตารางที่ 3) โดยเชื้อ *E. coli* พบมากที่สุดในอาหารทะเลที่บริโภคดิบ (50-100%) เช่น ปูแป้นแช่น้ำปลา กุ้งแช่น้ำปลา พบการรองลงมาในขนมหวานหรือขนมไทย (20.69-26.67%) เช่น สาकुแคนตาลูปนมสด เฉาก๊วยโบราณ เต้าทึง ข้าวเหนียวมะม่วง อาหารพร้อมบริโภคทั่วไป (16.13-20.63%) เช่น ข้าวมันไก่ต้ม หนวดปลาหมึกย่าง ไช้ต้ม ตำปูปลาร้า เครื่องดื่มที่ไม่ได้บรรจุในภาชนะปิดสนิท (3.7-32%) เช่น น้ำเฉาก๊วย น้ำทับทิม และผักและผลไม้สดแต่ง (14.29-16.67%) เช่น มะม่วงน้ำปลาหวาน เป็นต้น (ตารางที่ 4) ซึ่งในจำนวนนี้พบว่าสาकुแคนตาลูปนมสด เฉาก๊วยโบราณ เต้าทึง ข้าวเหนียวมะม่วง ข้าวมันไก่ต้ม หนวดปลาหมึกย่าง ไช้ต้ม ตำปูปลาร้า เป็นรายการอาหารที่ตรวจพบการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* ในปริมาณมากเกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนดทั้ง 3 ฤดู

ตัวอย่างอาหารที่มีการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* spp. พบมากที่สุดในอาหารทะเลที่บริโภคดิบ (25%) เช่น ปูแป้นแช่น้ำปลา ปูเค็มยำ พบการรองลงมาในอาหารพร้อมบริโภคทั่วไป (3.17-6.45%) เช่น หนวดปลาหมึกย่าง ยำทะเลรวมมิตร ขนมหวานหรือขนมไทย (3.33-3.7%) เช่น เฉาก๊วยโบราณ บัวลอยนมสด และเครื่องดื่มที่ไม่ได้บรรจุในภาชนะปิดสนิท (0-4%) เช่น น้ำทับทิม เป็นต้น (ตารางที่ 5) ซึ่งในจำนวนนี้ พบว่า หนวดปลาหมึกย่าง เป็นรายการอาหารที่ตรวจพบการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* spp. ในปริมาณมากเกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนดได้ทั้ง 3 ฤดู

เชื้อ *Staphylococcus aureus* พบการปนเปื้อนมากที่สุดในขนมหวานหรือขนมไทย (0-10.34%) เช่น ข้าวเหนียวมุล ข้าวเหนียวมะม่วง พบการรองลงมาในอาหารพร้อมบริโภคทั่วไป (0-9.52%) เช่น ผัดหมี่ฮ่องกง หนวดปลาหมึกย่าง ข้าวมันไก่ต้ม เครื่องดื่มที่

ไม่ได้บรรจุในภาชนะปิดสนิท (0-7.41%) เช่น น้ำแกงฮอย ผือกปั้น และผักและผลไม้ตัดแต่ง (0-8.33%) เช่น ขนุน เป็นต้น (ตารางที่ 6) จากการศึกษานี้ตรวจไม่พบเชื้อ *S. aureus* มากเกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนดในตัวอย่างอาหารที่เก็บในฤดูที่ 3 (ฤดูฝน)

สำหรับเชื้อ *Vibrio cholera* พบการปนเปื้อนแคในอาหารพร้อมบริโภคทั่วไป (1.59%) ได้แก่ กุ้งแห้ง และไข่ต้ม ในฤดูที่ 1 และ 2 (ฤดูหนาวและฤดูร้อน) ตามลำดับ และไม่พบเชื้อ *V. cholera* มากเกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนดในตัวอย่างอาหารที่เก็บในฤดูที่ 3 (ฤดูฝน) (ตารางที่ 7)

จากการศึกษานี้ พบว่าอาหารที่พบชนิดของเชื้อแบคทีเรียมากที่สุด ได้แก่ หนวดปลาหมึกย่างและไข่ต้มตามลำดับ ซึ่งพบเชื้อมากกว่าเกณฑ์ 3 จาก 4 ชนิด ส่วนอาหารอื่นที่พบเชื้อมากกว่าเกณฑ์รองลงมา (พบ 2 จาก 4 ชนิด และตรวจพบเชื้อชนิดเดียวกันมากกว่า 1 ฤดู) ได้แก่ เฉาก๊วยโบราณ ข้าวเหนียวมะม่วง ผัดหมี่ฮ่องกง ข้าวมันไก่ต้ม น้ำทับทิม ยาทะเลอมมิตร ปูแป้นแช่น้ำปลา ข้าวเหนียวทุเรียน ไข่ปลาหมึกย่าง และน้ำเฉาก๊วย (ตารางที่ 4, 5, 6 และ 7) เมื่อสรุปจำนวนตัวอย่างอาหารที่มีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรีย พบว่าตัวอย่างอาหารส่วนใหญ่ (78.81-100%) ไม่มีการปนเปื้อนของเชื้อหรือมีการปนเปื้อนของเชื่อน้อยกว่าเกณฑ์ (ผ่าน) และไม่พบตัวอย่างอาหารที่ปนเปื้อนเชื้อทั้ง 4 ชนิดเกินเกณฑ์ที่กำหนดในการศึกษารั้งนี้

จากการตรวจวิเคราะห์เชิงปริมาณต่อแบคทีเรีย 3 ชนิด คือ *E. coli*, *Salmonella* spp. และ *Staphylococcus aureus* ในตัวอย่าง swab จากทั้ง 3 ฤดู ฤดูละ 78 ตัวอย่าง พบว่าตัวอย่างอาหารบางส่วนมีการปนเปื้อนแบคทีเรียในปริมาณมากเกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยเชื้อที่พบการปนเปื้อนมากที่สุดคือ *E. coli* (6.41-21.79%) รองลงมาคือเชื้อ *Staphylococcus aureus* (3.85-17.95%) และ *Salmonella* spp. (0-3.85%) ตามลำดับ โดยพบการปนเปื้อนของเชื้อ *E. coli* มากในฤดูที่ 3 (ฤดูฝน) พบปานกลางในฤดูที่ 2 (ฤดูร้อน) และพบน้อยสุดในฤดูที่ 1 (ฤดูหนาว) (ตารางที่ 8) ในขณะที่เชื้อ *Staphylococcus aureus* พบการปนเปื้อนมากที่สุดในฤดูที่ 1 (ฤดูหนาว) พบปานกลางในฤดูที่ 2 (ฤดูร้อน) และพบน้อยที่สุดในฤดูที่ 3 (ฤดูฝน) (7.19% และ 3.31% ตามลำดับ) ส่วนเชื้อ *Salmonella* spp. พบการปนเปื้อนใกล้เคียงกันในฤดูที่ 2 และ 3 (ฤดูร้อนและฤดูฝน) แต่ไม่พบการปนเปื้อนในฤดูที่ 1 (ฤดูหนาว)

ลักษณะตัวอย่าง swab ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด (ตก) พบจากมือของผู้ประกอบ/สัมผัสอาหารมากกว่าอุปกรณ์ในการประกอบอาหาร (ตารางที่ 9) เช่น มีด ทัพพี ช้อน เป็นต้น เชื้อ *E. coli* พบมากจากตัวอย่าง swab จากอุปกรณ์ในการประกอบอาหารในช่วงฤดูที่ 3 (ฤดูฝน) (21.88%) ได้แก่ มีด ทัพพี กระจวย ที่คีบ ใกล้เคียงกับ swab จากมือผู้ปฏิบัติงานในฤดูที่ 2 และ 3 (ฤดูร้อนและฤดูฝน) (21.43%) โดยพบจากมือชวามากกว่ามือซ้าย (ตารางที่ 10) ซึ่งในจำนวนนี้ พบว่ามีด กระจวย และที่คีบ เป็นอุปกรณ์ในการประกอบอาหารที่ตรวจพบการปนเปื้อนของเชื้อ *E. coli* ในปริมาณมากเกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนดได้ทั้ง 3 ฤดู

การปนเปื้อนของเชื้อ *Staphylococcus aureus* พบมากจากตัวอย่าง swab จากมือผู้ปฏิบัติงาน (7.14-42.86%) โดยพบในมือชวามากกว่ามือซ้าย และพบมากที่สุดในฤดูที่ 1 (ฤดูหนาว) พบปานกลางในฤดูที่ 2 (ฤดูร้อน) และพบน้อยในฤดูที่ 3 (ฤดูฝน) เช่นเดียวกับการปนเปื้อนเชื้อ *Staphylococcus aureus* จากอุปกรณ์ในการประกอบอาหาร (ตารางที่ 10) จากการศึกษานี้ พบว่าทัพพีเป็นอุปกรณ์ที่ตรวจพบการปนเปื้อนของเชื้อ *Staphylococcus aureus* ในปริมาณมากเกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนดได้ทั้ง 3 ฤดู ส่วนเชื้อ *Salmonella* spp. ตรวจพบจากตัวอย่าง swab มือซ้ายของผู้ปฏิบัติงานในฤดูที่ 3 (ฤดูฝน) (7.14%) และจากอุปกรณ์ในการประกอบอาหารจากตัวอย่าง swab ในฤดูที่ 2 และ 3 (ฤดูร้อนและฤดูฝน) (1.56-4.69%) โดยพบเชื้อในมีดได้มากกว่าอุปกรณ์อื่น

ตารางที่ 1 แสดงประเภทของตัวอย่างอาหารและเชื้อแบคทีเรียที่ตรวจวิเคราะห์ ตามเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและ
ภาชนะ สัมผัสอาหาร ฉบับที่ 3 (พ.ศ.2560) กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

ประเภทอาหาร	จำนวนตัวอย่างที่ตรวจวิเคราะห์											
	<i>E. coli</i>			<i>Salmonella spp.</i>			<i>S. aureus</i>			<i>V. cholera</i>		
	ฤดูที่1	ฤดูที่2	ฤดูที่3	ฤดูที่1	ฤดูที่2	ฤดูที่3	ฤดูที่1	ฤดูที่2	ฤดูที่3	ฤดูที่1	ฤดูที่2	ฤดูที่3
2. อาหารพร้อมบริโภค												
2.1 อาหารดิบหรืออาหารที่มีอาหารดิบเป็นส่วนประกอบซึ่งเตรียมหรือปรุงในสภาพที่บริโภคได้ทันที												
1.1 ผักและผลไม้ตัดแต่ง สลัดผัก	12	12	14	12	12	14	12	12	14	12	12	14
1.2 อาหารทะเลที่บริโภคดิบ เช่น ปูแป้นแช่น้ำปลา กุ้งแช่น้ำปลา	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2 อาหารที่ผ่านกรรมวิธี												
2.1 ขนมหวานหรือขนมไทย เช่น ชาหริ่ม แคนตาลูปนมสดทับทิมกรอบ	29	27	30	29	27	30	29	27	30	29	27	30
2.2 ผักหรือผลไม้ดอง แซ่ฉิม เชื่อม กวน หรือทำให้งั้น	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.3 ขนมอบที่มีไส้หรือไม่มีไส้ เช่น ขนมปังปิ้งไส้สตอเบอร์รี่	9	9	8	9	9	8	9	9	8	9	9	8
2.4 อาหารที่ผ่านกระบวนการทำให้แห้งที่มีปริมาณน้ำอิสระ (a_w น้อยกว่า 0.86*) เช่น ทอดมันปลากระเทียม กุนเชียง ผีอกทอด	9	9	8	9	9	8	9	9	8	9	9	8
2.5 อาหารพร้อมบริโภคทั่วไป เช่น ข้าวมันไก่ ผัดไทย ส้มตำ	63	63	62	63	63	62	63	63	62	63	63	62
3 อาหารปรุงสุกแล้วแช่เย็นหรือแช่แข็ง และต้องอุ่นก่อนบริโภค	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6. เครื่องดื่มที่ไม่ได้บรรจุในภาชนะปิดสนิท เช่น น้ำส้ม ชาไข่มุก	27	27	25	27	27	25	27	27	25	27	27	25
รวม	153	151	151	153	151	151	153	151	151	153	151	151

ตารางที่ 2 แสดงผลการตรวจวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาของตัวอย่างอาหารจากร้านอาหารริมบาทวิถี

ตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างที่ตรวจวิเคราะห์ (%)											
	<i>E. coli</i>			<i>Salmonella spp.</i>			<i>S. aureus</i>			<i>V. cholera</i>		
	ฤดูที่ 1	ฤดูที่ 2	ฤดูที่ 3	ฤดูที่ 1	ฤดูที่ 2	ฤดูที่ 3	ฤดูที่ 1	ฤดูที่ 2	ฤดูที่ 3	ฤดูที่ 1	ฤดูที่ 2	ฤดูที่ 3
จำนวนตัวอย่างอาหาร	153	151	151	153	151	151	153	151	151	153	151	151
ผลไม่ผ่าน (ตก)	24 (15.69%)	24 (15.89%)	32 (21.19%)	4 (2.61%)	5 (3.31%)	7 (4.64%)	11 (7.19%)	5 (3.31%)	0 (0%)	1 (0.65%)	1 (0.66%)	0 (0%)

ตารางที่ 3 แสดงประเภทอาหารของตัวอย่างอาหารที่ให้ผลตรวจวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาไม่ผ่าน (ตก) ตามเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร ฉบับที่ 3 (พ.ศ.2560) กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

ประเภทอาหาร	จำนวนตัวอย่างที่ให้ผลตรวจวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาไม่ผ่าน (ตก)											
	<i>E. coli</i>			<i>Salmonella</i> spp.			<i>S. aureus</i>			<i>V. cholera</i>		
	ฤดูที่ 1	ฤดูที่ 2	ฤดูที่ 3	ฤดูที่ 1	ฤดูที่ 2	ฤดูที่ 3	ฤดูที่ 1	ฤดูที่ 2	ฤดูที่ 3	ฤดูที่ 1	ฤดูที่ 2	ฤดูที่ 3
อาหารพร้อมบริโภค												
1 อาหารดิบหรืออาหารที่มีอาหารดิบเป็นส่วนประกอบซึ่งเตรียมหรือปรุงในสภาพที่บริโภคได้ทันที												
1.1 ผักและผลไม้ตัดแต่ง สลัดผัก	2 (16.67%)	2 (16.67%)	2 (14.29%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	1 (8.33%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)
1.2 อาหารทะเลที่บริโภคดิบ เช่น ปูแป้นแช่น้ำปลา กุ้งแช่น้ำปลา	2 (50.00%)	0 (0.00%)	4 (100%)	0 (0.00%)	1 (25.00%)	1 (25.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)
2 อาหารที่ผ่านกรรมวิธี												
2.1 ขนมหวานหรือขนมไทย เช่น ทับทิมซาหริ่ม แคนตาลูปนมสด	6 (20.69%)	6 (22.22%)	8 (26.67%)	1 (3.45%)	1 (3.70%)	1 (3.33%)	3 (10.34%)	1 (3.70%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)
2.2 ผักหรือผลไม้ดอง แอ่อม เชื่อม กวนหรือทำให้แห้ง	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)
2.3 ขนมอบที่มีไส้หรือไม่มีไส้ เช่น ขนมปังปิ้งไส้สตอเบอร์รี่	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)
2.4 อาหารที่ผ่านกระบวนการทำให้แห้งที่มีปริมาณน้ำอิสระ (a_w น้อยกว่า 0.86*) เช่น ทอดมันปลา กราย กุนเชียงเผือกทอด	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)
2.5 อาหารพร้อมบริโภคทั่วไป เช่น ข้าวมันไก่ ผัดไทย ส้มตำ	13 (20.63%)	12 (19.05%)	10 (16.13%)	3 (4.76%)	2 (3.17%)	4 (6.45%)	6 (9.52%)	2 (3.17%)	0 (0.00%)	1 (1.59%)	1 (1.59%)	0 (0.00%)
เครื่องดื่มที่ไม่ได้บรรจุในภาชนะปิดสนิท เช่น น้ำส้ม ชาไข่มุก	1 (3.70%)	4 (14.81%)	8 (32.00%)	0 (0.00%)	1 (3.70%)	1 (4.00%)	2 (7.41%)	1 (3.70%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)
รวม	24 (15.69%)	24 (15.89%)	32 (21.19%)	4 (2.61%)	5 (3.31%)	7 (4.64%)	11 (7.19%)	5 (3.31%)	0 (0%)	1 (0.65%)	1 (0.66%)	0 (0%)

ตารางที่ 4 แสดงชื่อรายการอาหารที่ให้ผลตรวจวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาต่อเชื้อ *E. coli* ไม่ผ่าน (ตก) ตามเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร ฉบับที่ 3 (พ.ศ.2560) กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

ประเภทอาหาร	ชื่อรายการอาหารที่ผลการวิเคราะห์ไม่ผ่าน		
	ฤดูที่ 1	ฤดูที่ 2	ฤดูที่ 3
อาหารพร้อมบริโภค			
1. อาหารดิบหรืออาหารที่มีอาหารดิบเป็นส่วนประกอบซึ่งเตรียมหรือปรุงในสภาพที่บริโภคได้ทันที			
1.1 ผักและผลไม้สดแต่ง สลัดผัก เช่น มะม่วงดิบ ขนุน ทุเรียนหมอนทอง ทับทิมสด ส้มโอสด เป็นต้น	1. มะม่วงน้ำปลาหวาน 2. สับปะรด	1. มะม่วงน้ำปลาหวาน (2)	1. ขนุน 2. สับปะรด
1.2 อาหารทะเลที่บริโภคดิบ เช่น ปูเค็มยำ กุ้งแช่น้ำปลา ปูแป้นแช่น้ำปลา เป็นต้น	1. ปูแป้นแช่น้ำปลา 2. กุ้งแช่น้ำปลา	-	1. ปูแป้นแช่น้ำปลา 2. กุ้งแช่น้ำปลา 3. ปูเค็มยำ 4. กุ้งแช่น้ำปลา
2. อาหารที่ผ่านกรรมวิธี			
2.1 ขนมหวานหรือขนมไทย เช่น ข้าวเหนียวมูล ซ่าหริ่ม ลอดช่อง สาकुแคนตาลูปนมสด ทับทิมกรอบ สลลลวยแก้ว บัวลอยนมสด เป็นต้น	1. สาकुแคนตาลูปนมสด 2. เฉาก๊วยโบราณ 3. บัวลอยน้ำชিং 4. เต้าทึง 5. ข้าวเหนียวทุเรียน 6. ข้าวเหนียวมะม่วง	1. สาकुแคนตาลูปนมสด 2. เฉาก๊วยโบราณ 3. เต้าทึง 4. ข้าวเหนียวมะม่วง 5. เฉาก๊วยแปะก๊วยนมสด 6. ข้าวเหนียวมูล	1. สาकुแคนตาลูปนมสด 2. เฉาก๊วยโบราณ 3. เต้าทึงน้ำลำไย 4. ข้าวเหนียวทุเรียน 5. ข้าวเหนียวมะม่วง 6. เฉาก๊วยแปะก๊วยนมสด 7. บัวลอยนมสด 8. ชিংทึงนมสด
2.2 อาหารพร้อมบริโภคทั่วไป เช่น ก๋วยเตี๋ยว ข้าวมันไก่ ส้มตำ ยำ ผัดไทย เป็นต้น	1. ก๋วยเตี๋ยวแห้ง 2. กระเพาะปลา 3. ข้าวหมูกรอบ 4. ข้าวขาหมู 5. ผัดหมี่ฮ่องกง 6. ข้าวหน้าเป็ด 7. ยำทะเลรวมมิตร 8. ลูกชิ้นปลา 9. ข้าวมันไก่ทอด 10. ข้าวมันไก่ต้ม 11. ไข่ต้ม 12. ตำปูปลาร้า 13. นวดปลาหมึกย่าง	1. ข้าวหมูกรอบ 2. ยำทะเลรวมมิตร (2) 3. ข้าวมันไก่ทอด 4. ข้าวมันไก่ต้ม 5. ไข่ต้ม 6. ตำปูปลาร้า (2) 7. นวดปลาหมึกย่าง (2) 8. ไข่ปลาหมึก 9. หมูสะเต๊ะ	1. ข้าวขาหมู 2. ผัดหมี่ฮ่องกง 3. ข้าวหน้าเป็ด 4. ข้าวมันไก่ทอด 5. ข้าวมันไก่ต้ม 6. ไข่ต้ม 7. ตำปูปลาร้า 8. นวดปลาหมึกย่าง 9. ไข่ปลาหมึก 10. หอยแครง
เครื่องดื่มที่ไม่ได้บรรจุในภาชนะปิดสนิท เช่น น้ำส้ม ชาไข่มุก เป็นต้น	1. ชานมเย็น	1. น้ำส้ม 2. น้ำเฉาก๊วย 3. น้ำเก๊กฮวย 4. น้ำทับทิม	1. น้ำทับทิม 2. น้ำเฉาก๊วย 3. น้ำหล่ออั้งก้วย 4. น้ำทับทิม 5. ชามะม่วง 6. น้ำทับทิม 7. ผีอกปั้น 8. ลูกตาลปั่น

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือจำนวนตัวอย่างที่มีผลการวิเคราะห์ไม่ผ่าน (ตก)

ตารางที่ 5 แสดงชื่อรายการอาหารที่ให้ผลตรวจวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาต่อเชื้อ *Salmonella* spp. ไม่ผ่าน (ตก) ตามเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร ฉบับที่ 3 (พ.ศ.2560) กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

ประเภทอาหาร	ชื่อรายการอาหารที่ผลการวิเคราะห์ไม่ผ่าน		
	ฤดูที่ 1	ฤดูที่ 2	ฤดูที่ 3
อาหารพร้อมบริโภค			
1. อาหารดิบหรืออาหารที่มีอาหารดิบเป็นส่วนประกอบซึ่งเตรียมหรือปรุงในสภาพที่บริโภคได้ทันที			
1.1 ผักและผลไม้ตัดแต่ง สลัดผัก เช่น มะม่วงดิบ ขนุน ทูเรียนหอมทอง ทับทิมสด ส้มโอสด เป็นต้น	-	-	-
1.2 อาหารทะเลที่บริโภคดิบ เช่น ปูเค็มยำ กุ้งแช่น้ำปลา ปูแป้นแช่น้ำปลา เป็นต้น	-	1. ปูแป้นแช่น้ำปลา	1. ปูเค็มยำ
2. อาหารที่ผ่านกรรมวิธี			
2.1 ขนมหวานหรือขนมไทย เช่น ข้าวเหนียวมูล ชำหริ่ม ลอดช่อง สาคุแคนตาลูปนมสด ทับทิมกรอบ สลอลอยแก้ว บัวลอยนมสด เป็นต้น	1. เฉาก้วยโบราณ	1. ทับทิม + ชำหริ่ม	1. บัวลอยนมสด
2.2 อาหารพร้อมบริโภคทั่วไป เช่น ก๋วยเตี๋ยว ข้าวมันไก่ ส้มตำ ยำ ผัดไทย เป็นต้น	1. ไข่ต้ม 2. หนวดปลาหมึกย่าง 3. ยำทะเลรวมมิตร	1. หนวดปลาหมึกย่าง 2. ยำทะเลรวมมิตร	1. หนวดปลาหมึกย่าง 2. ไข่ปลาหมึก
เครื่องดื่มที่ไม่ได้บรรจุในภาชนะปิดสนิท เช่น น้ำส้ม ชาไข่มุก เป็นต้น	-	1. น้ำทับทิม	1. น้ำทับทิม

ตารางที่ 6 แสดงชื่อรายการอาหารที่ให้ผลตรวจวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาต่อเชื้อ *Staphylococcus aureus* ไม่ผ่าน (ตก) ตามเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร ฉบับที่ 3 (พ.ศ.2560) กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

ประเภทอาหาร	ชื่อรายการอาหารที่ผลการวิเคราะห์ไม่ผ่าน		
	ฤดูที่ 1	ฤดูที่ 2	ฤดูที่ 3
อาหารพร้อมบริโภค			
1. อาหารดิบหรืออาหารที่มีอาหารดิบเป็นส่วนประกอบซึ่งเตรียมหรือปรุงในสภาพที่บริโภคได้ทันที			
1.1 ผักและผลไม้สดแต่ง สลัดผัก เช่น มะม่วงดิบ ขนุน ทูเรียนหอมทอง ทับทิมสด ส้มโอสด เป็นต้น	-	1. ขนุน	-
1.2 อาหารทะเลที่บริโภคดิบ เช่น ปูเค็มยำ กุ้งแช่น้ำปลา ปูแป้นแช่น้ำปลา เป็นต้น	-	-	-
2. อาหารที่ผ่านกรรมวิธี			
2.1 ขนมหวานหรือขนมไทย เช่น ข้าวเหนียวมูล ข้าวหริ่ม ลอดช่อง สาคุแคนตาลูปนมสด ทับทิมกรอบ สลอลอยแก้ว บัวลอยนมสด เป็นต้น	1. ข้าวเหนียวมะม่วง (2) 2. ข้าวเหนียวทุเรียน	1. ข้าวเหนียวมูล	-
2.2 อาหารพร้อมบริโภคทั่วไป เช่น ก๋วยเตี๋ยว ข้าวมันไก่ ส้มตำ ยำ ผัดไทย เป็นต้น	1. หนวดปลาหมึกย่าง 2. ผัดหมี่ฮ่องกง (2) 3. ก๋วยเตี๋ยวหลอด 4. เส้นหมี่แห้ง 5. ข้าวมันไก่ต้ม	1. หอยแครงลวก 2. โจ๊กหมูไข่	-
เครื่องดื่มที่ไม่ได้บรรจุในภาชนะปิดสนิท เช่น น้ำส้ม ชาไข่มุก เป็นต้น	1. น้ำเก๊กฮวย 2. น้ำเฉาก๊วย	1. ผีอกปั้น	-

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือจำนวนตัวอย่างที่มีผลการวิเคราะห์ไม่ผ่าน (ตก)

ตารางที่ 7 แสดงชื่อรายการอาหารที่ให้ผลตรวจวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาต่อเชื้อ *Vibrio cholera* ไม่ผ่าน (ตก) ตามเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร ฉบับที่ 3 (พ.ศ.2560) กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

ประเภทอาหาร	ชื่อรายการอาหารที่ผลการวิเคราะห์ไม่ผ่าน		
	ฤดูที่ 1	ฤดูที่ 2	ฤดูที่ 3
อาหารพร้อมบริโภค			
1. อาหารดิบหรืออาหารที่มีอาหารดิบเป็นส่วนประกอบซึ่งเตรียมหรือปรุงในสภาพที่บริโภคได้ทันที			
1.1 ผักและผลไม้สดแต่ง สลัดผัก เช่น มะม่วงดิบ ขนุน ทูเรียนหมอนทอง ทับทิมสด ส้มโอสด เป็นต้น	-	-	-
1.2 อาหารทะเลที่บริโภคดิบ เช่น ปูเค็มยำ กุ้งแช่น้ำปลา ปูแป้นแช่น้ำปลา เป็นต้น	-	-	-
2. อาหารที่ผ่านกรรมวิธี			
2.1 ขนมหวานหรือขนมไทย เช่น ข้าวเหนียวมูล ชำหริ่ม ลอดช่อง สาคุแคนตาลูปนมสด ทับทิมกรอบ สลละลอยแก้ว บัวลอยนมสด เป็นต้น	-	-	-
2.2 อาหารพร้อมบริโภคทั่วไป เช่น ก๋วยเตี๋ยว ข้าวมันไก่ ส้มตำ ยำ ผัดไทย เป็นต้น	1. เกี่ยวกุ้งแห้ง	1. ไข่ต้ม	-
เครื่องดื่มที่ไม่ได้บรรจุในภาชนะปิดสนิท เช่น น้ำส้ม ชาไข่มุก เป็นต้น	-	-	-

ตารางที่ 8 แสดงผลการตรวจวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาของตัวอย่าง swab จากผิวสัมผัสอาหาร จากร้านอาหารริมบาทวิถี

ตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างที่ตรวจวิเคราะห์ (%)								
	<i>E. coli</i>			<i>Salmonella spp.</i>			<i>S. aureus</i>		
	ฤดูที่ 1	ฤดูที่ 2	ฤดูที่ 3	ฤดูที่ 1	ฤดูที่ 2	ฤดูที่ 3	ฤดูที่ 1	ฤดูที่ 2	ฤดูที่ 3
จำนวนตัวอย่าง swab	78	78	78	78	78	78	78	78	78
ผลไม่ผ่าน (ตก)	5 (6.41%)	13 (16.67%)	17 (21.79%)	0 (0.00%)	2 (2.56%)	3 (3.85%)	14 (17.95%)	5 (6.41%)	3 (3.85%)

ตารางที่ 9 แสดงชนิดและผลการตรวจวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาของตัวอย่าง swab จากผิวสัมผัสอาหาร จากร้านอาหารริมบาทวิถี

ชนิดตัวอย่างที่ swab	จำนวนตัวอย่างที่ตรวจวิเคราะห์ (%)								
	<i>E. coli</i>			<i>Salmonella spp.</i>			<i>S. aureus</i>		
	ฤดูที่ 1	ฤดูที่ 2	ฤดูที่ 3	ฤดูที่ 1	ฤดูที่ 2	ฤดูที่ 3	ฤดูที่ 1	ฤดูที่ 2	ฤดูที่ 3
1. อุปกรณ์ในการประกอบอาหาร เช่น กรรไกร มีด ทัพพี ที่คีบ กระจวย ช้อน เป็นต้น									
จำนวนตัวอย่าง swab	64	64	64	64	64	64	64	64	64
ผลไม่ผ่าน (ตก)	5 (7.81%)	10 (15.63%)	14 (21.88%)	0 (0.00%)	1 (1.56%)	3 (4.69%)	8 (12.50%)	2 (3.13%)	2 (3.13%)
2. มือของผู้ประกอบ/สัมผัสอาหาร ได้แก่ พอดครัว แม่ครัว ผู้เสิร์ฟ									
จำนวนตัวอย่าง swab	14	14	14	14	14	14	14	14	14
ผลไม่ผ่าน (ตก)	0 (0.00%)	3 (21.43%)	3 (21.43%)	0 (0.00%)	1 (7.14%)	0 (0.00%)	6 (42.86%)	3 (21.43%)	1 (7.14%)
รวมจำนวนตัวอย่าง swab	78	78	78	78	78	78	78	78	78
ผลไม่ผ่าน (ตก)	5 (6.41%)	13 (16.67%)	17 (22.08%)	0 (0.00%)	2 (2.56%)	3 (3.90%)	14 (17.95%)	5 (6.41%)	3 (3.90%)

ตารางที่ 10 แสดงชนิดของตัวอย่าง swab จากผิวสัมผัสอาหารที่ให้ผลตรวจวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาไม่ผ่าน (ตก) ตามเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร ฉบับที่ 3 (พ.ศ.2560) กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

ชนิดการ swab	ชนิดของตัวอย่าง swab ที่มีผลการวิเคราะห์ไม่ผ่าน (ตก)								
	<i>E. coli</i>			<i>Salmonella spp.</i>			<i>S. aureus</i>		
	ฤดูที่ 1	ฤดูที่ 2	ฤดูที่ 3	ฤดูที่ 1	ฤดูที่ 2	ฤดูที่ 3	ฤดูที่ 1	ฤดูที่ 2	ฤดูที่ 3
1. อุปกรณ์	1. มีด (3) 2. กระจวย 3. ที่คีบ	1. มีด (2) 2. ทัพพี (2) 3. กระจวย 4. ที่คีบ 5. กรวย 6. ช้อน 7. สาก	1. มีด (4) 2. ทัพพี (3) 3. กระจวย 4. ที่คีบ 5. กรวย 6. ที่ตักเกลียด 7. ที่ตักขนม 8. เครื่องคั้นน้ำ 9. ที่คั้นผลไม้	-	1. กระจวย	1. มีด (2) 2. ช้อน	1. มีด (2) 2. ทัพพี (3) 3. ที่คีบ 4. ช้อน	1. ทัพพี 2. ที่คั้นผลไม้	1. มีด 2. ทัพพี
2. มือ	-	1. มือขวา (2) 2. มือซ้าย	1. มือขวา (2) 2. มือซ้าย		1. มือซ้าย		1. มือขวา (3) 2. มือซ้าย (3)	1. มือขวา (2) 2. มือซ้าย	1. มือขวา

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือจำนวนตัวอย่างที่มีผลการวิเคราะห์ไม่ผ่าน (ตก)

การประเมินความเสี่ยงทางจุลินทรีย์เชิงปริมาณ

ระดับการปนเปื้อนจุลินทรีย์ก่อโรค 4 ชนิด

ในการศึกษารั้งนี้ พิจารณาตามเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร ฉบับที่ 3 ปี 2560 โดยกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ (Department of Medical Sciences : DMSC) ดังนี้

1. อาหารดิบ

- 1.1 เนื้อสดของสัตว์หรือสัตว์ปีก รวมถึงเนื้อสดแช่เย็นและแช่แข็ง เช่น เนื้อหมู เนื้อไก่ เครื่องใน เป็นต้น
- 1.2 เนื้อสดของสัตว์น้ำแช่เย็นหรือแช่แข็ง เช่น กุ้ง ปลา ปู เป็นต้น
- 1.3 เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ที่ผ่านกระบวนการทำให้แห้งที่มีปริมาณน้ำอิสระในอาหาร (aw น้อยกว่า 0.86)
- 1.4 ไข่สด เช่น ไข่ไก่ ไข่นกกระทา เป็นต้น
- 1.5 อาหารดิบอื่นๆ นอกเหนือจากข้อ 1.1-1.4 อาหารที่มีอาหารดิบเป็นส่วนประกอบหรือส่วนผสม และอาหารพร้อมปรุง เช่น เครื่องแกง ไส้กรอกอีสาน และหน่อไม้ เป็นต้น

2. อาหารพร้อมบริโภค

- 2.1 อาหารดิบหรืออาหารที่มีอาหารดิบเป็นส่วนประกอบซึ่งเตรียมหรือปรุงในสภาพที่บริโภคได้ทันที
 - 2.1.1 ผักและผลไม้ตัดแต่ง สลัดผัก
 - 2.1.2 อาหารทะเลที่บริโภคดิบ เช่น ปลา กุ้ง ปลาหมึก หอย ซาซิมิ เป็นต้น
- 2.2 อาหารที่ผ่านกรรมวิธี
 - 2.2.1 ขนมหวานหรือขนมไทย เช่น หม้อแกง ทองหยอด ขนมชั้น ขนมขี้หนู กล้วยบัวชชี เป็นต้น
 - 2.2.2 ผักหรือผลไม้ดอง แอ่อม เชื่อม กวน หรือทำให้แห้ง
 - 2.2.3 ขนมอบที่มีไส้หรือไม่มีไส้
 - ขนมอบที่ไม่มีไส้หรือส่วนผสมอื่นก่อนอบ เช่น คุกกี้ บิสกิต แครกเกอร์ เวเฟอร์ ขนมเปียะ ขนมโมจิ ขนมไหว้พระจันทร์
 - ขนมปัง และพาย
 - ขนมอบที่เติมไส้หรือส่วนผสมอื่นหลังอบ เช่น เอแคลร์ แยมโรล ขนมเค้กหน้าต่างๆ และบิสกิต แครกเกอร์หรือเวเฟอร์ไส้ต่างๆ

2.2.4 อาหารที่ผ่านกระบวนการทำให้แห้งที่มีปริมาณน้ำอิสระ (aw น้อยกว่า 0.86) เช่นอาหารอบกรอบ
ทอดกรอบ น้ำพริก หมูหยอง หมูแผ่น

2.2.5 อาหารพร้อมบริโภคทั่วไป

- อาหารประเภทข้าวแกง ก๋วยเตี๋ยว ขนมจีน ไส้กรอก ปูอัด ปลาหมึกปรุงรส ซูชิ แซนวิช ส้มตำ
สลัดที่มีเนื้อเป็นองค์ประกอบ ขนมจีนและแซนวิชที่มีผักสดเป็นส่วนประกอบ อาหารประเภทยำ
น้ำตก และลาบ

2.3 อาหารปรุงสุกแล้วแช่เย็นหรือแช่แข็ง และต้องอุ่นก่อนบริโภค

2.3.1 แช่เย็น

2.3.2 แช่แข็ง

3. อาหารหมักพื้นเมือง เช่น แหนม กะปิ ปลาร้า ปลาจ่อม ส้มผักหรือปลาต้ม บูด ข้าวหมาก เป็นต้น
4. อาหารประเภทเส้นสด ยกเว้นเส้นขนมจีน เช่น เส้นก๋วยเตี๋ยว บะหมี่ เกี๊ยมอี๋ อูด้ง แผ่นเกี๊ยว เป็นต้น
5. เครื่องดื่มที่ไม่ได้บรรจุในภาชนะปิดสนิท เช่น น้ำที่ผ่านเครื่องกรอง
6. เครื่องดื่มที่ไม่ได้บรรจุในภาชนะปิดสนิท เช่น น้ำผลไม้ น้ำหวาน ชา และกาแฟ
7. ภาชนะสัมผัสอาหาร
8. พื้นผิวสัมผัสอาหาร
9. มือผู้สัมผัสอาหาร

ตามเกณฑ์ดังกล่าว เมื่อนำมาพิจารณาตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ ทำให้สามารถแบ่งตัวอย่างอาหารออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

- 2.1 อาหารดิบหรืออาหารที่มีอาหารดิบเป็นส่วนประกอบซึ่งเตรียมหรือปรุงในสภาพที่บริโภคได้ทันที
- 2.2 อาหารที่ผ่านกรรมวิธี

6. เครื่องดื่มที่ไม่ได้บรรจุในภาชนะปิดสนิท เช่น น้ำผลไม้ น้ำหวาน ชา และกาแฟ

จำนวนตัวอย่างอาหารทั้ง 3 ประเภทและจำนวนตัวอย่าง swab ที่เก็บและวิเคราะห์การปนเปื้อนตลอด 3 ฤดู ในการศึกษาครั้งนี้ แสดงในตารางที่ 11

ในการศึกษาครั้งนี้ จะรายงานผลการปนเปื้อนจุลินทรีย์ก่อโรค 4 ชนิด ได้แก่ *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp. และ *Vibrio cholera* ในอาหารริมบาทวิถีต่อเนื่อง 3 ฤดู ในรูปของความชุกของจุลินทรีย์ในตัวอย่างอาหารที่ไม่ผ่าน

เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ (prevalence) และความเข้มข้น (concentration) ใน 3 ประเภทอาหาร ดังกล่าวข้างต้น

เมื่อแยกตามประเภทอาหาร พบว่าประเภทอาหาร 2.1 (อาหารดิบหรืออาหารที่มีอาหารดิบเป็นส่วนประกอบซึ่งเตรียมหรือปรุง ในสภาพที่บริโภคได้ทันที) มีความชุกในการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* มากที่สุด โดยพบความชุกในการปนเปื้อนมากที่สุดในฤดูที่ 3 (ฤดูฝน) ลดลงในฤดูที่ 1 (ฤดูหนาว) และน้อยสุดในฤดูที่ 2 (ฤดูร้อน) (ตารางที่ 12) ในขณะที่ความชุกในการปนเปื้อนเชื้อ *Staphylococcus aureus* ค่อนข้างต่ำ โดยจะมีความชุกมากที่สุดในฤดูที่ 2 (ฤดูร้อน) ไม่พบเชื้อในฤดูที่ 3 (ฤดูฝน) และมีความชุกต่ำในฤดูที่ 1 (ฤดูหนาว) ส่วนเชื้อ *Salmonella* spp. มีความชุกในการปนเปื้อนสูงสุดในฤดูที่ 2 และ 3 (ฤดูร้อนและฤดูฝน) และไม่พบเชื้อในฤดูที่ 1 (ฤดูหนาว) และไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อ *Vibrio cholera* ในตัวอย่างอาหารนี้

เมื่อดูความเข้มข้นของเชื้อ พบว่าเชื้อ *E. coli* มีความเข้มข้นเกินเกณฑ์มากที่สุดทั้งใน 3 ฤดู โดยมีความเข้มข้นของเชื้อมากที่สุดในฤดูที่ 3 (ฤดูฝน) ลดลงในฤดูที่ 1 (ฤดูหนาว) และน้อยสุดในฤดูที่ 2 (ฤดูร้อน) ส่วนเชื้อ *Staphylococcus aureus* พบความเข้มข้นเกินเกณฑ์ในฤดูที่ 2 (ฤดูร้อน) ในขณะที่เชื้อ *Salmonella* spp. พบความเข้มข้นเกินเกณฑ์เล็กน้อยในฤดูที่ 2 และ 3 (ฤดูร้อนและฤดูฝน)

ในอาหารประเภท 2.2 (อาหารผ่านกรรมวิธี) พบว่ามีความชุกของการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* มากที่สุด โดยพบความชุกในการปนเปื้อนเชื้อใกล้เคียงกันทั้ง 3 ฤดู แต่พบความเข้มข้นของเชื้อเกินเกณฑ์มาตรฐานทั้งใน 3 ฤดู โดยพบความเข้มข้นของเชื้อมากที่สุดในฤดูที่ 2 (ฤดูร้อน) ลดลงในฤดูที่ 3 (ฤดูฝน) และน้อยที่สุดในฤดูที่ 1 (ฤดูหนาว) (ตารางที่ 13) ในขณะที่ความชุกในการปนเปื้อนเชื้อ *Staphylococcus aureus* ค่อนข้างต่ำ โดยจะมีความชุกมากที่สุดในฤดูที่ 1 (ฤดูหนาว) มีความชุกต่ำในฤดูที่ 2 (ฤดูร้อน) ไม่พบเชื้อในฤดูที่ 3 (ฤดูฝน) และพบความเข้มข้นของเชื้อเกินเกณฑ์ในฤดูที่ 1 ส่วนเชื้อ *Salmonella* spp. พบความชุกในการปนเปื้อนเชื้อใกล้เคียงกันทั้ง 3 ฤดู โดยพบความชุกในการปนเปื้อนมากในฤดูที่ 1 และ 3 (ฤดูหนาวและฤดูฝน) และลดลงในฤดูที่ 2 (ฤดูร้อน) แต่พบความเข้มข้นของเชื้อเกินเกณฑ์เพียงเล็กน้อยตลอดทั้ง 3 ฤดู ส่วนเชื้อ *Vibrio cholera* พบความชุกในการปนเปื้อนของเชื้อและความเข้มข้นของเชื้อต่ำมาก โดยพบความชุกและความเข้มข้นของเชื้อเกินเกณฑ์เล็กน้อยในฤดูที่ 1 และ 2 (ฤดูหนาวและฤดูร้อน) และไม่พบเชื้อในฤดูที่ 3 (ฤดูฝน)

ความชุกของการปนเปื้อนจุลินทรีย์ก่อโรค ในตัวอย่างอาหารประเภท 6 (เครื่องดื่มที่ไม่ได้บรรจุในภาชนะปิดสนิท) พบมากที่สุดในเชื้อ *E. coli* โดยพบความชุกต่ำในฤดูที่ 1 (ฤดูหนาว) เพิ่มขึ้นในฤดูที่ 2 (ฤดูร้อน) และสูงสุดในฤดูที่ 3 (ฤดูฝน) ความเข้มข้นของเชื้อเกินเกณฑ์พบมากสุดในฤดูที่ 3 (ฤดูฝน) และลดลงอย่างมากในฤดูที่ 1 และ 2 (ฤดูหนาวและฤดูร้อน) (ตารางที่ 14) ในขณะที่ความชุกในการปนเปื้อนเชื้อ *Staphylococcus aureus* ค่อนข้างต่ำ โดยจะพบมากที่สุดในฤดูที่ 1 (ฤดูหนาว) ลดลงในฤดูที่ 2 (ฤดูร้อน) และไม่พบเชื้อในฤดูที่ 3 (ฤดูฝน) ความเข้มข้นของเชื้อเกินเกณฑ์พบมากสุดในฤดูที่ 3 (ฤดูฝน) และลดลงในฤดูที่ 1 และ 2 (ฤดูหนาวและฤดูร้อน) ส่วนเชื้อ *Salmonella* spp. มีความชุกในการปนเปื้อนค่อนข้างต่ำเช่นเดียวกัน โดยพบความชุกสูงสุดในฤดูที่ 2 และ 3 (ฤดูร้อนและฤดูฝน) และไม่พบเชื้อในฤดูที่ 1 (ฤดูหนาว) และพบความเข้มข้นของเชื้อเกินเกณฑ์เล็กน้อยใน ฤดูที่ 2 และ 3 (ฤดูร้อนและฤดูฝน) และไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อ *Vibrio cholera* ในอาหารประเภทนี้

จากการศึกษาความชุกของการปนเปื้อนจุลินทรีย์ก่อโรคในตัวอย่าง swab พบความชุกของการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* มากที่สุด สอดคล้องกับที่พบในอาหารทั้ง 3 ประเภท โดยจะพบความชุกของเชื้อปานกลางในฤดูที่ 1 (ฤดูหนาว) เพิ่มขึ้นในฤดูที่ 2 (ฤดูร้อน) และ มากที่สุดในฤดูที่ 3 (ฤดูฝน) (ตารางที่ 15) ในขณะที่ความชุกในการปนเปื้อนเชื้อ *Staphylococcus aureus* พบมากที่สุดในฤดูที่ 1 (ฤดูหนาว) ลดลงมาในระดับใกล้เคียงกันในฤดูที่ 2 (ฤดูร้อน) และฤดูที่ 3 (ฤดูฝน) ส่วนเชื้อ *Salmonella* spp. ไม่พบเชื้อในฤดูที่ 1 (ฤดูหนาว) และพบความชุกต่ำใกล้เคียงกันในฤดูที่ 2 และ 3 (ฤดูร้อนและฤดูฝน) ตามลำดับ

โดยสรุป จากผลการปนเปื้อนของเชื้อทั้ง 4 ชนิดในอาหารและ swab พบการปนเปื้อนของเชื้อ *E. coli* มากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลในหลายประเทศ เช่น อินเดีย และบังกลาเทศ (Garode and Waghode, 2012; Biswas et al., 2010) โดยมีแนวโน้มในการปนเปื้อนมากที่สุดในฤดูฝน และน้อยลงในฤดูหนาวและร้อน (ใกล้เคียงกัน) ตามลำดับ และไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อ *Vibrio* spp. ทั้ง จากตัวอย่างอาหารและ swab

ตารางที่ 11 แสดงจำนวนตัวอย่างอาหารและจำนวน swab ที่เก็บและวิเคราะห์การปนเปื้อนตลอด 3 ฤดู

ประเภทอาหาร หรือ Swab	ฤดูที่ 1	ฤดูที่ 2	ฤดูที่ 3	รวม
2.1 อาหารดิบหรืออาหารที่มีอาหารดิบเป็นส่วนประกอบซึ่งเตรียมหรือปรุงในสภาพที่บริโภคได้ทันที	16	16	18	50
2.2 อาหารผ่านกรรมวิธี	110	108	108	325
6 เครื่องดื่มที่ไม่ได้บรรจุในภาชนะปิดสนิท	27	27	25	79
รวมจำนวนตัวอย่างอาหาร	153	151	151	455
รวมจำนวนตัวอย่าง swab	78	78	78	234
รวมจำนวนตัวอย่างอาหารและ swab	231	229	229	689

ตารางที่ 12 แสดงความชุกของการปนเปื้อนจุลินทรีย์ก่อโรค 4 ชนิดในประเภทอาหาร 2.1 (อาหารดิบหรืออาหารที่มีอาหารดิบเป็นส่วนประกอบซึ่งเตรียมหรือปรุงในสภาพที่บริโภคได้ทันที) ตลอด 3 ฤดู

แบคทีเรีย	Prevalence (failing DMSC Criteria)			Concentration (cfu/g or MPN/g)			DMSC Criteria
	ฤดูที่ 1	ฤดูที่ 2	ฤดูที่ 3	ฤดูที่ 1	ฤดูที่ 2	ฤดูที่ 3	
<i>E. coli</i>	25%	13%	33%	9	4	32	< 3 MPN/g
<i>Staphylococcus aureus</i>	1%	6%	0%	11	447	10	< 100 cfu/g
<i>Salmonella</i> spp.	0%	6%	6%	0	0.003	0.002	Not detected in 25 g.
<i>Vibrio cholera</i>	0%	0%	0%	0	0	0	

ตารางที่ 13 แสดงความชุกของการปนเปื้อนจุลินทรีย์ก่อโรค 4 ชนิดในประเภทอาหาร 2.2 (อาหารผ่านกรรมวิธี) ตลอด 3 ฤดู

แบคทีเรีย	Prevalence (failing DMSC criteria)			Concentration (cfu/g or MPN/g)			DMSC Criteria
	ฤดูที่ 1	ฤดูที่ 2	ฤดูที่ 3	ฤดูที่ 1	ฤดูที่ 2	ฤดูที่ 3	
<i>E. coli</i>	18%	16%	17%	4	25	11	< 3 MPN/g
<i>Staphylococcus aureus</i>	8%	3%	0%	295	41	10	< 100 cfu/g
<i>Salmonella</i> spp.	5%	3%	5%	0.002	0.001	0.002	Not detected in 25 g.
<i>Vibrio cholera</i>	1%	1%	0%	0.0003	0.0003	0	

ตารางที่ 14 แสดงความชุกของการปนเปื้อนจุลินทรีย์ก่อโรค 4 ชนิดในประเภทอาหาร 6 (เครื่องดื่มที่ไม่ได้บรรจุในภาชนะปิดสนิท)

ตลอด 3 จุด

แบคทีเรีย	Prevalence (failing DMSC Criteria)			Concentration (cfu/g or MPN/g)			DMSC Criteria
	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	
<i>E. coli</i>	4%	15%	32%	1	1	106	Not detected in 1 ml
<i>Staphylococcus aureus</i>	7%	4%	0%	2	2	4	Not detected in 0.1 ml
<i>Salmonella spp.</i>	0%	4%	4%	0	0.002	0.002	Not detected in 25 ml
<i>Vibrio cholera</i>	0%	0%	0%	0	0	0	Not Applicable

ตารางที่ 15 แสดงความชุกของการปนเปื้อนจุลินทรีย์ก่อโรค 3 ชนิดในตัวอย่าง Swab ตลอด 3 จุด

แบคทีเรีย	Prevalence		
	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3
<i>E. coli</i>	6%	14%	22%
<i>Staphylococcus aureus</i>	18%	6%	4%
<i>Salmonella spp.</i>	0%	3%	4%

การประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณ

การประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณตามแนวทางปฏิบัติของคณะกรรมการอาหารและยา หรือ Codex Alimentarius Commission (CAC) ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ผลดังนี้

ความน่าจะเป็นในการรับสัมผัส (Probability of exposure)

ความน่าจะเป็นในการรับสัมผัสจุลินทรีย์ก่อโรค 4 ชนิด ได้แก่ *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp. และ *Vibrio cholera* ในอาหารริมบาทวิถีต่อเนื่อง 3 ฤดู ใน 3 ประเภทอาหาร จากการคำนวณโดยใช้ Beta distribution จากจำนวนตัวอย่างอาหารที่ทดสอบแล้วให้ผลบวก (contaminated) ต่อเชื้อทั้ง 3 ชนิด พบความน่าจะเป็นในการรับสัมผัสเชื้อ *E. coli* มากที่สุด (4-33%) ในอาหารทั้ง 3 ชนิด โดยเฉพาะในประเภทอาหาร 2.1 (อาหารดิบหรืออาหารที่มีอาหารดิบเป็นส่วนประกอบซึ่งเตรียมหรือปรุงในสภาพที่บริโภคได้ทันที) และประเภทอาหาร 2.2 (อาหารผ่านกรรมวิธี) ในช่วงฤดูที่ 1 และ 3 (ฤดูหนาวและฤดูฝน) ในขณะที่ความน่าจะเป็นในการรับสัมผัสเชื้อ *Vibrio cholera* พบน้อยที่สุด ($\leq 1\%$) ในอาหารทั้ง 3 ชนิด โดยเฉพาะในประเภทอาหาร 2.2 (อาหารผ่านกรรมวิธี) (ตารางที่ 16)

ความน่าจะเป็นในการเจ็บป่วย (Probability of illness)

ความน่าจะเป็นในการเจ็บป่วยจากการบริโภคอาหารที่ปนเปื้อนจุลินทรีย์ก่อโรค 4 ชนิด ประกอบด้วย *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp. และ *Vibrio cholera* ในอาหารริมบาทวิถีต่อเนื่อง 3 ฤดูใน 3 ประเภทอาหาร จาก Monte Carlo Simulation ซ้ำๆ อย่างต่ำ 10,000 รอบ (iteration) โดยอาศัยโปรแกรม @Risk 4.5.3 Professional edition ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 17 ซึ่งพบความน่าจะเป็นในการเจ็บป่วยจากการบริโภคอาหารที่ปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* สูงสุดในอาหารประเภท 2.1 (อาหารดิบหรืออาหารที่มีอาหารดิบเป็นส่วนประกอบซึ่งเตรียมหรือปรุงในสภาพที่บริโภคได้ทันที) ในฤดูที่ 1 และ 3 (ฤดูหนาวและฤดูฝน) ประเภทอาหาร 2.2 (อาหารผ่านกรรมวิธี) ในฤดูที่ 2 (ฤดูร้อน) และประเภทอาหาร 6 (เครื่องดื่มที่ไม่ได้บรรจุในภาชนะปิดสนิท) ในฤดูที่ 3 (ฤดูฝน)

ตารางที่ 16 แสดงความน่าจะเป็นในการรับสัมผัสจุลินทรีย์ก่อโรค 4 ชนิด ตลอด 3 ฤดู

แบคทีเรีย	ประเภทอาหาร 2.1 (อาหารดิบหรืออาหารที่มีอาหารดิบเป็นส่วนประกอบซึ่งเตรียมหรือปรุงในสภาพที่บริโภคได้ทันที)			ประเภทอาหาร 2.2 (อาหารผ่านกรรมวิธี)			ประเภทอาหาร 6 (เครื่องดื่มที่ไม่ได้บรรจุในภาชนะปิดสนิท)		
	ฤดูที่ 1	ฤดูที่ 2	ฤดูที่ 3	ฤดูที่ 1	ฤดูที่ 2	ฤดูที่ 3	ฤดูที่ 1	ฤดูที่ 2	ฤดูที่ 3
<i>E. coli</i>	0.25	0.13	0.33	0.18	0.16	0.17	0.04	0.15	0.32
<i>Staphylococcus aureus</i>	0.01	0.06	0.01	0.08	0.03	0.01	0.07	0.04	0.01
<i>Salmonella</i> spp.	0.01	0.03	0.03	0.01	0.003	0.01	0.01	0.01	0.01
<i>Vibrio cholera</i>	0.01	0.01	0.01	0.0004	0.0003	0.01	0.01	0.01	0.01

ตารางที่ 17 แสดงความน่าจะเป็นในการเจ็บป่วยจากจุลินทรีย์ก่อโรค 4 ชนิด ตลอด 3 ฤดู

แบคทีเรีย	ประเภทอาหาร 2.1 (อาหารดิบหรืออาหารที่มีอาหารดิบเป็นส่วนประกอบซึ่งเตรียมหรือปรุงในสภาพที่บริโภคได้ทันที)			ประเภทอาหาร 2.2 (อาหารผ่านกรรมวิธี)			ประเภทอาหาร 6 (เครื่องดื่มที่ไม่ได้บรรจุในภาชนะปิดสนิท)		
	ฤดูที่ 1	ฤดูที่ 2	ฤดูที่ 3	ฤดูที่ 1	ฤดูที่ 2	ฤดูที่ 3	ฤดูที่ 1	ฤดูที่ 2	ฤดูที่ 3
<i>E. coli</i>	1.6×10^{-4}	7.3×10^{-5}	5.3×10^{-4}	3.0×10^{-5}	1.5×10^{-4}	7.0×10^{-5}	1.1×10^{-5}	9.1×10^{-6}	7.5×10^{-4}
<i>Staphylococcus aureus</i>	2.3×10^{-6}	8.8×10^{-5}	2.4×10^{-6}	2.8×10^{-5}	3.1×10^{-6}	7.7×10^{-7}	4.4×10^{-7}	3.3×10^{-7}	4.8×10^{-7}
<i>Salmonella</i> spp.	7.1×10^{-5}	1.7×10^{-5}	1.8×10^{-5}	6.7×10^{-6}	2.7×10^{-6}	4.9×10^{-6}	7.1×10^{-5}	7.2×10^{-6}	6.0×10^{-6}
<i>Vibrio cholera</i>	5.0×10^{-9}	4.5×10^{-9}	5.4×10^{-9}	7.5×10^{-11}	6.1×10^{-11}	1.8×10^{-9}	5.0×10^{-9}	3.3×10^{-9}	2.5×10^{-9}

ค่าประมาณความเสี่ยง (Risk estimate)

ในการประมาณความเสี่ยงต่อจุลินทรีย์ก่อโรคทั้ง 4 ชนิด จากการบริโภคอาหารริมบาทวิถีต่อเนื่อง 3 ฤดู ใน 3 ประเภทอาหาร เกณฑ์ความเสี่ยงที่ยอมรับได้ คือ ต่ำกว่า 1.0×10^{-4} ดังนั้นจากการศึกษานี้พบว่าผู้บริโภคมีความเสี่ยงในการเจ็บป่วยจากการบริโภคอาหารริมบาทวิถีถนนเยาวราชที่มีการปนเปื้อนด้วยจุลินทรีย์ก่อโรคค่อนข้างต่ำ ยกเว้นการปนเปื้อนของเชื้อ *E. coli* ในประเภทอาหาร 2.1 (อาหารดิบหรืออาหารที่มีอาหารดิบเป็นส่วนประกอบซึ่งเตรียมหรือปรุงในสภาพที่บริโภคได้ทันที) และ 6 (เครื่องดื่มที่ไม่ได้บรรจุในภาชนะปิดสนิท) ที่มีโอกาสพบได้ในฤดูที่ 3 (ฤดูฝน) ดังแสดงในตารางที่ 18

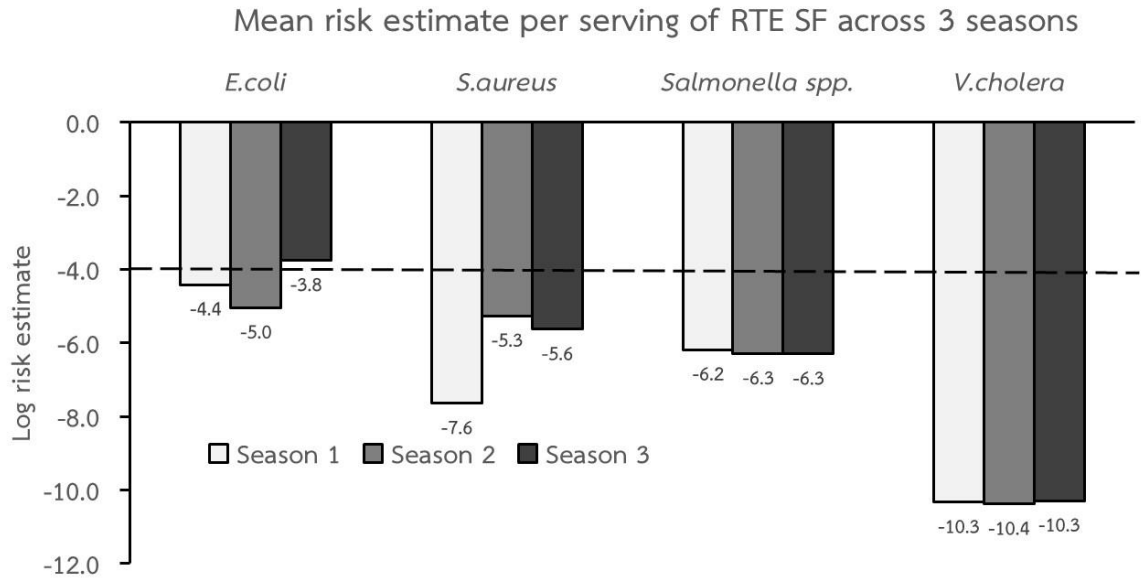
เมื่อเปรียบเทียบกับการประมาณความเสี่ยงในรูปแบบเลขยกกำลัง (log) (ตารางที่ 19, รูปที่ 1, 2 และ 3) ซึ่งเกณฑ์ความเสี่ยงที่ยอมรับได้ คือ ต่ำกว่า $-4 \log$ พบว่าให้ผลเช่นเดียวกัน คือ ผู้บริโภคมีความเสี่ยงในการเจ็บป่วยจากการบริโภคอาหารริมบาทวิถีถนนเยาวราชที่มีการปนเปื้อนด้วยจุลินทรีย์ก่อโรคค่อนข้างต่ำ ยกเว้นการปนเปื้อนของเชื้อ *E. coli* ในประเภทอาหาร 2.1 (อาหารดิบหรืออาหารที่มีอาหารดิบเป็นส่วนประกอบซึ่งเตรียมหรือปรุงในสภาพที่บริโภคได้ทันที) และ 6 (เครื่องดื่มที่ไม่ได้บรรจุในภาชนะปิดสนิท) ที่พบได้ในฤดูที่ 3 (ฤดูฝน)

ตารางที่ 18 แสดงค่าประมาณความเสี่ยงต่อจุลินทรีย์ก่อโรค 4 ชนิดจากการบริโภคอาหารริมบาทวิถีต่อเนื่อง 3 ฤดู ใน 3 ประเภทอาหาร

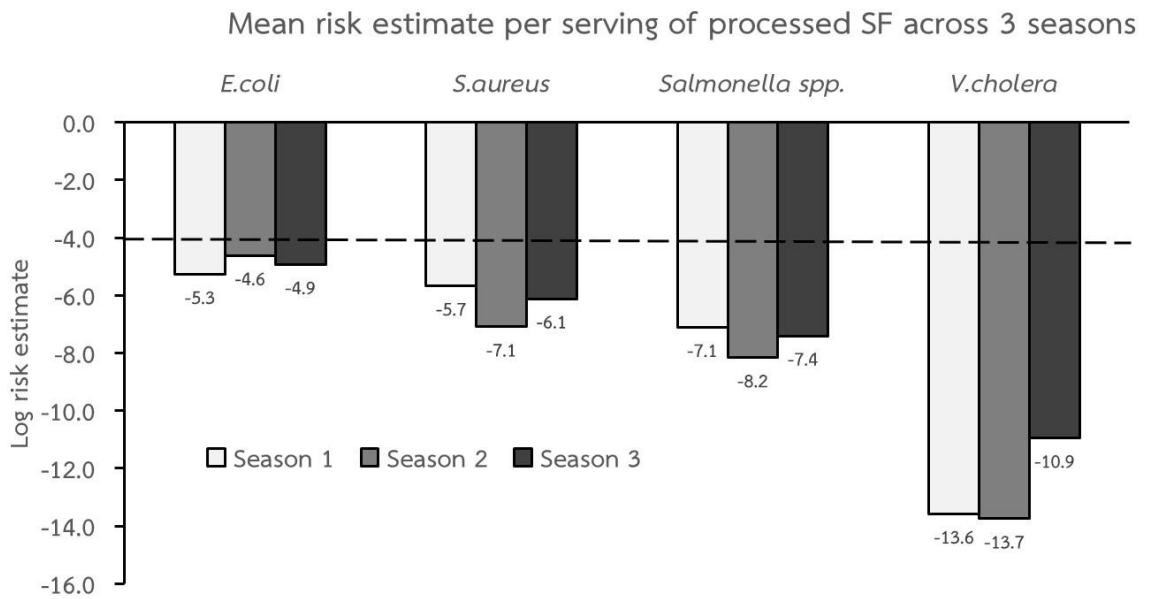
แบคทีเรีย	ประเภทอาหาร 2.1 (อาหารดิบหรืออาหารที่มีอาหารดิบเป็นส่วนประกอบซึ่งเตรียมหรือปรุงในสภาพที่บริโภคได้ทันที)			ประเภทอาหาร 2.2 (อาหารผ่านกรรมวิธี)			ประเภทอาหาร 6 (เครื่องดื่มที่ไม่ได้บรรจุในภาชนะปิดสนิท)		
	ฤดูที่ 1	ฤดูที่ 2	ฤดูที่ 3	ฤดูที่ 1	ฤดูที่ 2	ฤดูที่ 3	ฤดูที่ 1	ฤดูที่ 2	ฤดูที่ 3
<i>E. coli</i>	3.9×10^{-5}	9.1×10^{-6}	1.8×10^{-4}	5.4×10^{-6}	2.4×10^{-5}	1.2×10^{-5}	4.0×10^{-7}	1.3×10^{-6}	2.4×10^{-4}
<i>Staphylococcus aureus</i>	2.3×10^{-8}	5.5×10^{-6}	2.4×10^{-6}	2.1×10^{-6}	8.1×10^{-8}	7.7×10^{-7}	3.2×10^{-8}	1.2×10^{-8}	4.8×10^{-7}
<i>Salmonella spp.</i>	6.6×10^{-7}	5.2×10^{-7}	5.1×10^{-7}	7.8×10^{-8}	6.9×10^{-9}	3.9×10^{-8}	6.7×10^{-7}	6.5×10^{-8}	5.0×10^{-8}
<i>Vibrio cholera</i>	4.7×10^{-11}	4.2×10^{-11}	5.2×10^{-11}	2.6×10^{-14}	1.8×10^{-14}	1.1×10^{-11}	4.7×10^{-11}	2.7×10^{-11}	1.9×10^{-11}

ตารางที่ 19 แสดงค่าประมาณความเสี่ยง (log) ต่อจุลินทรีย์ก่อโรค 4 ชนิดจากการบริโภคอาหารริมบาทวิถีต่อเนื่อง 3 ฤดู ใน 3 ประเภทอาหาร

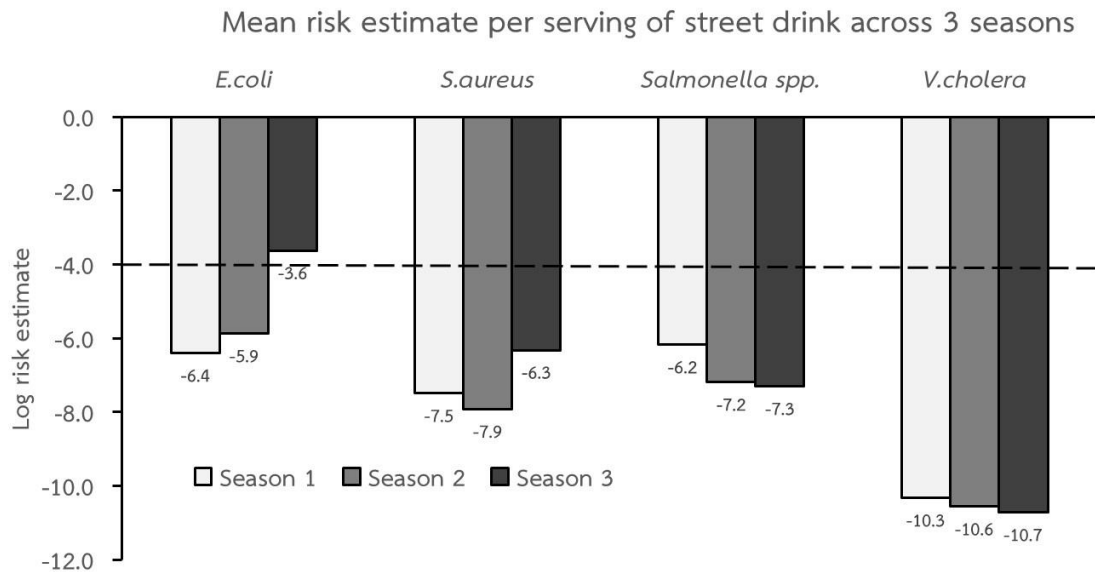
แบคทีเรีย	ประเภทอาหาร 2.1 (อาหารดิบหรืออาหารที่มีอาหารดิบเป็นส่วนประกอบซึ่งเตรียมหรือปรุงในสภาพที่บริโภคได้ทันที)			ประเภทอาหาร 2.2 (อาหารผ่านกรรมวิธี)			ประเภทอาหาร 6 (เครื่องดื่มที่ไม่ได้บรรจุในภาชนะปิดสนิท)		
	ฤดูที่ 1	ฤดูที่ 2	ฤดูที่ 3	ฤดูที่ 1	ฤดูที่ 2	ฤดูที่ 3	ฤดูที่ 1	ฤดูที่ 2	ฤดูที่ 3
<i>E. coli</i>	-4.4	-5.0	-3.8	-5.3	-4.6	-4.9	-6.4	-5.9	-3.6
<i>Staphylococcus aureus</i>	-7.6	-5.3	-5.6	-5.7	-7.1	-6.1	-7.5	-7.9	-6.3
<i>Salmonella spp.</i>	-6.2	-6.3	-6.3	-7.1	-8.2	-7.4	-6.2	-7.2	-7.3
<i>Vibrio cholera</i>	-10.3	-10.4	-10.3	-13.6	-13.7	-10.9	-10.3	-10.6	-10.7



รูปที่ 1 แสดงค่าประมาณความเสี่ยง (log) ต่อจุลินทรีย์ก่อโรค 4 ชนิดจากการบริโภคอาหารริมบาทวิถีต่อเนื่อง 3 ถาด ในประเภทอาหาร 2.1 (อาหารดิบหรืออาหารที่มีอาหารดิบเป็นส่วนประกอบซึ่งเตรียมหรือปรุงในสภาพที่บริโภคได้ทันที)



รูปที่ 2 แสดงค่าประมาณความเสี่ยง (log) ต่อจุลินทรีย์ก่อโรค 4 ชนิดจากการบริโภคอาหารริมบาทวิถีต่อเนื่อง 3 ถาด ในประเภทอาหาร 2.2 (อาหารผ่านกรรมวิธี)



รูปที่ 3 แสดงค่าประมาณความเสี่ยง (log) ต่อจุลินทรีย์ก่อโรค 4 ชนิดจากการบริโภคอาหารริมบาทวิถีต่อเนื่อง 3 ฤดู ในประเภทอาหาร 6 (เครื่องดื่มที่ไม่ได้บรรจุในภาชนะปิดสนิท)

ความสัมพันธ์ระหว่างสุขลักษณะของผู้ประกอบการและการปนเปื้อน/ความเสี่ยง

ตามแผนการดำเนินการในการศึกษาค้นคว้านี้ มุ่งศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสุขลักษณะของผู้ประกอบการและการปนเปื้อน/ความเสี่ยง โดยเก็บตัวอย่างอาหารพร้อมด้วยการ swab มือหรืออุปกรณ์ประกอบอาหาร โดยวิเคราะห์การปนเปื้อนจุลินทรีย์ก่อโรค 3 ชนิด ประกอบด้วย ประกอบด้วย *E. coli*, *Staphylococcus aureus* และ *Salmonella spp.*

อย่างไรก็ตาม เนื่องจาก ผลการวิเคราะห์ พบ *Salmonella spp.* ใน swab จำนวนน้อยมาก ดังนั้น จึงไม่สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ได้ จึงรายงานความสัมพันธ์เฉพาะ *E. coli* และ *Staphylococcus aureus* ที่ปนเปื้อนใน swab กับระดับการปนเปื้อนในอาหารเท่านั้น

เนื่องจากผลการวิเคราะห์การปนเปื้อนของ *E. coli* และ *Staphylococcus aureus* ใน swab เป็นลักษณะพบ/ไม่พบ (detection) ดังนั้น จึงไม่สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในลักษณะ regression ได้ จึงรายงานความสัมพันธ์ของการปนเปื้อน *E. coli* และ *Staphylococcus aureus* ใน swab กับระดับการปนเปื้อน/ความเสี่ยง แบบ Pearson's correlation ดังแสดงในตารางที่ 20

โดยทั่วไปเกณฑ์การพิจารณาความสัมพันธ์ ควรจะมีค่าสูงกว่าร้อยละ 50 ขึ้นไป ดังนั้นจากข้อมูลในการศึกษาค้นคว้านี้จึงไม่สามารถระบุความสัมพันธ์ของสุขลักษณะของผู้ประกอบการและระดับการปนเปื้อน/ความเสี่ยงได้ เป็นที่น่าสังเกตว่าความสัมพันธ์ของ *Staphylococcus aureus* ในฤดูที่ 3 มีค่าเป็นลบ หมายความว่า การปนเปื้อนใน swab กลับทำให้การปนเปื้อนเชื้อ *S. aureus* ในอาหารลดลง ซึ่งไม่สมเหตุผล ผู้วิจัยตั้งข้อสังเกตว่า อาจเกิดเนื่องจากแหล่งของการปนเปื้อน *S. aureus* มีมากกว่าตัวอย่าง swab ที่

เก็บตัวอย่าง (มือหรืออุปกรณ์) กอปรกับผลการวิเคราะห์การปนเปื้อนแบบพบ/ไม่พบ (detection) จึงทำให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่ไม่สมเหตุสมผล

ตารางที่ 20 แสดงความสัมพันธ์ของการปนเปื้อน *E. coli* และ *Staphylococcus aureus* ใน swab กับระดับการปนเปื้อน/ความเสี่ยงแบบ Pearson's correlation

แบคทีเรีย	ค่าความสัมพันธ์		
	ฤดูที่ 1	ฤดูที่ 2	ฤดูที่ 3
<i>E. coli</i>	1%	12%	20%
<i>Staphylococcus aureus</i>	4%	28%	-9%

การสื่อสารข้อมูลวิจัยเชิงเทคโนโลยีสารสนเทศ

การศึกษา platform การนำเสนอข้อมูลวิจัยสารสนเทศแบบ digital ที่เหมาะสม

จากการศึกษาหา platform การนำเสนอข้อมูลวิจัยสารสนเทศแบบ digital ที่เหมาะสม พบว่าโดยทั่วไปในการนำเสนอข้อมูลนั้น ส่วนมากข้อมูลไม่ได้ถูกนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพนัก จากข้อจำกัดหลายประการ เช่น ข้อมูลอยู่ในรูปแบบเอกสารตีพิมพ์ทางราชการ (hard copy) มีรูปแบบการนำเสนอหรือใช้ภาษาที่เข้าใจยาก ขาดความคล่องตัวในการพกพาหรือใช้งานข้อมูล การจำกัดการเข้าถึงข้อมูล (limited access) ในเวลาที่ใช้งาน สถานที่ใช้งาน และบุคคลากรที่ใช้งาน เป็นต้น ประกอบกับในปัจจุบันนี้การเข้าถึง internet หรือ online โดยใช้อุปกรณ์สื่อสารรูปแบบต่าง ๆ เช่น smart phone หรือ tablet เป็นไปได้โดยสะดวกและรวดเร็ว ในขณะที่สื่อสังคม (social media) ที่เข้าถึงผู้ใช้อุปกรณ์สื่อสารจำนวนมากพร้อมกันกลายเป็นรูปแบบที่เป็นมาตรฐานทั่วไป ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงมีการปรับรูปแบบการนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการวิจัยนี้ เพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเป็นรูปธรรมและใช้ได้ ในทางปฏิบัติจริง โดยจัดข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบ electronic หรือ digital online ซึ่งประกอบด้วย

1. ข้อมูลของผู้ประกอบการอาหาร ได้แก่ หมายเลขประจำตัวผู้ประกอบการ ชื่อ-นามสกุล ภาพถ่ายผู้ประกอบการและร้านค้า ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ e-mail ประเภทธุรกิจ ตำแหน่งที่ตั้ง GPS เป็นต้น (รูปที่ 4)
2. ข้อมูลสินค้าอาหาร ได้แก่ รายการอาหาร ประเภทสินค้า รายละเอียดของสินค้า และภาพถ่ายสินค้า เป็นต้น (รูปที่ 5) และแสดงรายละเอียดของสินค้า (รูปที่ 6)
3. ข้อมูลการตรวจสอบการปนเปื้อนในอาหารในร้านอาหารและวันที่ตรวจสอบ รวมถึงรูปที่ใช้สื่อสารให้กับผู้บริโภคเกิดความเข้าใจถึงความเสี่ยงที่เกิดจากการบริโภค
4. ข้อมูลที่ปรากฏบนป้าย QR code ประกอบด้วย รหัส QR code ชื่อเจ้าของร้าน ตราสัญลักษณ์ของโครงการฯ รหัสป้าย (รูปที่ 7 และ 8)

User Menu : คู่มือการใช้งาน | คู่มือการใช้ SMS SFood

GLN : วาสุณี เกษมพงษ์พาณิชย์ (1) Select Site User Management

GLN ข้อมูลสถานที่	Products ข้อมูลสินค้า	Lot/Batch ข้อมูลการผลิต	SSCC ข้อมูลการขนส่ง	Upload ระบบส่งข้อมูล	Documents ระบบเอกสารแนบ	Interface ข้อมูลการแสดงผล
----------------------	--------------------------	----------------------------	------------------------	-------------------------	----------------------------	------------------------------

GLN NO : 1

ชื่อ : วาสุณี เกษมพงษ์พาณิชย์ [Edit] ประเภทธุรกิจ : Street Food [Edit]

ที่อยู่ : ถนนเขาวราช ผิงขำ (กลางวัน) [Edit]

ตำบล/แขวง : แขวงเขาวราช [Edit] พิกัดละติจูด : - [Edit]

อำเภอ/เขต : เขตสัมพันธวงศ์ [Edit] พิกัดลองจิจูด : - [Edit]

จังหวัด : กรุงเทพฯ [Edit] แผนที่ Google Map : - [Edit]

รหัสไปรษณีย์ : 10100 [Edit] สร้างแผนที่ [Edit]

Link URL : - [Edit] Grade : **รายการไม่เกรด**

ชื่อผู้ติดต่อ : Sfood [Edit]

Tel : Sfood [Edit]

Mobile Phone : - [Edit]


Fax : - [Edit]

E-Mail : - [Edit]

Domain : <http://SF1.thaiforce.net> [Edit]

ชื่อ GLN	ผู้ดูแลระบบ	สถานะ
ชุดรหัสอ้างอิงหน่วยงาน/		

รูปที่ 4 แสดงตัวอย่างข้อมูลผู้จำหน่ายอาหาร


 สำนักงานสัตวแพทย์สาธารณสุข สำนักอนามัย กรุงเทพมหานคร
 ระบบเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศด้านสัตวแพทย์สาธารณสุข

User Menu : คู่มือการใช้งาน | คู่มือการใช้ SMS SFood

GLN : วาสุณี เกษมพงษ์พาณิชย์ (1) Select Site User Management

GLN ข้อมูลสถานที่	Products ข้อมูลสินค้า	Lot/Batch ข้อมูลการผลิต	SSCC ข้อมูลการขนส่ง	Upload ระบบส่งข้อมูล	Documents ระบบเอกสารแนบ	Interface ข้อมูลการแสดงผล
----------------------	--------------------------	----------------------------	------------------------	-------------------------	----------------------------	------------------------------

sort by : รายการสินค้าใช้เฉพาะบริษัทผู้สร้าง

ชุดรหัสอ้างอิงสินค้า	ชื่อสินค้า		
11	ชาลาเป่าไส้หมูเส้น	[Edit]	[delete]
12	ชาลาเป่าไส้จิวาน	[Edit]	[delete]

Page 1 of 1

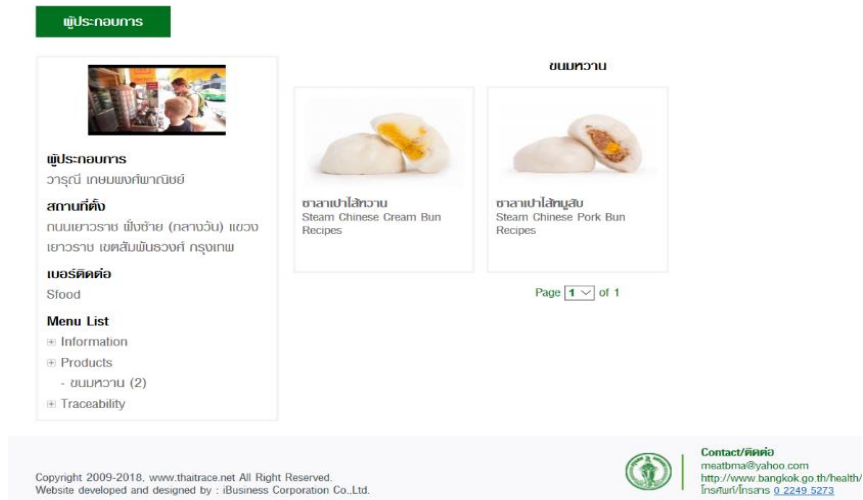
ประเภทสินค้า

ชื่อประเภทสินค้า	
ขนมหวาน	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Delete"/>

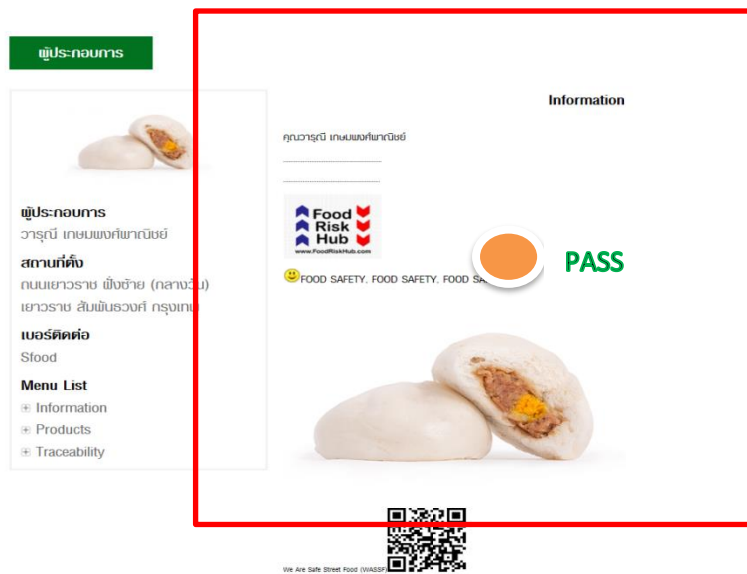
สร้างประเภทสินค้า

ชื่อประเภทสินค้า :

รูปที่ 5 แสดงตัวอย่างข้อมูลสินค้าที่จำหน่ายอาหาร



รูปที่ 6 แสดงตัวอย่างรายละเอียดของสินค้า



รูปที่ 7 แสดงตัวอย่างข้อมูลผลการตรวจสอบหลังสแกน QR code



รูปที่ 8 ตัวอย่างป้ายที่มีตราสัญลักษณ์ที่ร้านจำหน่ายอาหารที่ผ่านเกณฑ์

การสร้างเว็บไซต์โทรศัพท์มือถือ (mobile website) หรือแอปพลิเคชัน (mobile application)

จากการศึกษานี้ ผู้วิจัยพบว่าก่อนการตัดสินใจนำเสนอข้อมูลวิจัยสารสนเทศแบบ digital ผ่านทางเว็บไซต์บนโทรศัพท์มือถือ (mobile website) หรือโมบายแอปพลิเคชัน (mobile application) ในโทรศัพท์มือถือ นั้น ผู้วิจัยจำเป็นต้องเข้าใจว่าเว็บไซต์บนโทรศัพท์มือถือและโมบายแอปพลิเคชันในโทรศัพท์มือถือ มีความแตกต่างกัน โดยเฉพาะการเข้าถึงข้อมูลจากอุปกรณ์ไร้สาย เช่น โทรศัพท์สมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต เป็นต้น

โดยปกติเว็บไซต์บนโทรศัพท์มือถือจะคล้ายกับเว็บไซต์อื่น ๆ ทั่วไป คือ ประกอบด้วย web browser HTML page ที่มีการเชื่อมโยงกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (สำหรับโทรศัพท์มือถือโดยทั่วไปเครือข่าย WiFi หรือ 3G หรือ 4G) โดยมีลักษณะที่แตกต่างจากเว็บไซต์มาตรฐานอย่างชัดเจน เช่น เว็บไซต์มือถือจะถูกออกแบบเพื่อรองรับสำหรับหน้าจอมือถือขนาดเล็กและหน้าจอสัมผัสที่ตอบสนองได้ดี และสามารถแสดงเนื้อหาข้อความข้อมูลรูปภาพและวิดีโอ ซึ่งเหมาะกับอุปกรณ์พกพาเท่านั้น แต่ยังสามารถปรับขนาดให้เหมาะกับอุปกรณ์ทุกขนาดตั้งแต่เดสก์ท็อปจนถึงแท็บเล็ตและสมาร์ทโฟนมือถือ นอกจากนี้ยังสามารถเข้าถึงคุณลักษณะเฉพาะสำหรับมือถือ เช่น คลิกเพื่อโทรศัพท์ติดต่อได้

โมบายแอปพลิเคชัน เป็นแอปพลิเคชันจริงที่ใช้งานโหลดและติดตั้งบนอุปกรณ์มือถือ โดยผู้ใช้งานต้องดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน เช่น Apple App Store, Play store แทนการเปิดผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ซึ่งสามารถค้นหาและดาวน์โหลดแอปพลิเคชันต่าง ๆ เพื่อติดตั้งบนระบบปฏิบัติการของโทรศัพท์มือถือได้ หลายแอปพลิเคชันสามารถดึงข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตในลักษณะเดียวกันกับเว็บไซต์ หรืออาจดาวน์โหลดข้อมูลที่ใช้สามารถเข้าถึงได้โดยไม่ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

ดังนั้น เว็บไซต์บนโทรศัพท์มือถือที่เหมาะสมกับเป้าหมายที่ต้องการคือการนำเสนอข้อมูล การทำการตลาด การสื่อสารทาง
สาธารณะเป็นหลัก เพราะเป็นขั้นตอนแรกในการสร้างเครือข่าย และมีข้อได้เปรียบมากกว่าการจัดทำโมบายแอปพลิเคชัน ดังนี้

- 1) เข้าถึงเว็บไซต์และข้อมูลผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ได้ทันทีและรวดเร็ว
- 2) เว็บไซต์สามารถเชื่อมต่อเข้ากับอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือได้ง่าย
- 3) อัปเดตของเว็บไซต์ได้ตลอดเวลา โดยไม่ต้องดาวน์โหลดมาติดตั้งใหม่
- 4) ให้อ่านสารข้อมูลเว็บไซต์อื่นๆ หรือแบ่งปันข้อมูลระหว่างผู้ใช้ด้วยกันได้ง่าย
- 5) สามารถออกแบบให้คล้ายคลึงเหมือนกับโมบายแอปพลิเคชัน และใช้งานได้ง่ายขึ้น
- 6) การพัฒนาระบบดังกล่าวใช้เวลาสั้น และมีความคุ้มค่า

ส่วนโมบายแอปพลิเคชันเป็นทางเลือกที่นิยมในปัจจุบัน เหมาะสำหรับงานที่มีลักษณะ ดังนี้

- 1) การโต้ตอบ/การเล่นเกมที่ต้องการพัฒนาเป็นเกมแบบตอบสนองกับผู้ใช้งานหรือลูกค้า ควรใช้โมบายแอปพลิเคชันเป็น
ทางเลือกที่ดีที่สุด
- 2) การใช้งานปกติ/การตั้งค่าส่วนบุคคล หากผู้ใช้งานต้องการพื้นที่ส่วนตัวให้กับผู้ใช้งานหรือลูกค้าประจำ เพื่อให้มีการเก็บข้อมูล
ของตนเองได้ ควรเลือกในการพัฒนาระบบโมบายแอปพลิเคชัน
- 3) การคำนวณที่ซับซ้อน หรือการรายงานด้วยผังภาพ ควรเลือกโมบายแอปพลิเคชันจะช่วยให้ผู้ใช้งานหรือลูกค้าสามารถเข้าใจ
ข้อมูลได้ง่ายขึ้น
- 4) ฟังก์ชันพื้นฐานหรือการประมวลผลที่จำเป็น สามารถเพิ่มการเข้าเว็บเบราว์เซอร์ได้ดีขึ้น การส่ง SMS หรือการใช้ GPS รวมถึง
ต้องการใช้กล้องถ่ายรูป หรือการควบคุมและประมวลผลแอปพลิเคชัน การพัฒนาระบบโมบายแอปพลิเคชันย่อมทำงานให้มี
ประสิทธิภาพมากขึ้น

ดังนั้นก่อนตัดสินใจจัดทำและพัฒนาแอปพลิเคชันนั้น จึงต้องมีความมั่นใจว่าจะได้รับผลตอบแทนการลงทุนที่คุ้มค่าที่สุด โดย
หลีกเลี่ยงค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่ไม่มีความจำเป็น

การจัดทำแอปพลิเคชันทั้ง iOS และ Android มีวัตถุประสงค์ในการใช้งานที่แตกต่างกัน เช่น แสดงรายการสินค้า (catalog)
การจำหน่ายหรือการให้บริการของบริษัท หรือช่วยจัดการบริหารเพื่อเพิ่มผลการผลิต (productivity) เป็นต้น เพื่อให้มีผลผลิตและ
ประสิทธิภาพมากขึ้นโดยใช้เวลาลดลง ทำให้ต้องพิจารณาตัดสินใจว่าจะจ้างทำโมบายแอปพลิเคชันขึ้นใหม่ หรือจะใช้โมบายแอปพลิเคชัน
ระบบสำเร็จรูป ดังแสดงในตารางที่ 21

ตารางที่ 21 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างการจ้างทำแอปพลิเคชันใหม่และระบบแอปพลิเคชันสำเร็จรูป

รายการเปรียบเทียบ	จ้างทำแอปพลิเคชันใหม่	ใช้ระบบแอปพลิเคชันสำเร็จรูป
1. ความสวยงาม	ขึ้นอยู่กับความเป็นมืออาชีพของผู้ออกแบบ	สวยงามเนื่องจากออกแบบตามหลักการ UX/UI ที่ถูกต้อง
2. รูปแบบสามารถปรับแต่งได้	สามารถปรับแต่งได้ตามความต้องการ	ปรับแต่งได้บางส่วนที่ระบบเปิดให้ แสดงผลจะสวยงามในทุกหน้าจอ
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการพัฒนา	ส่วนใหญ่มากกว่า 4 เดือนขึ้นไป โดยเฉพาะแอปพลิเคชันร้านค้าออนไลน์ ระบบแบบง่ายที่สุดใช้เวลาอย่างน้อย 1 ปี จึงได้ระบบที่พอใช้งานได้ เนื่องจาก การทำแอปพลิเคชันนั้น เวลาจ้างทำแอปพลิเคชันแล้ว ยังต้องจ้างทำระบบหลังบ้าน (back office) เพื่อจัดการฐานข้อมูลด้วย จึงจะทำให้ระบบมีความสามารถในการจัดการบริหารดีขึ้น	ใช้ระยะเวลาประมาณ 1 เดือน และใช้งานได้สมบูรณ์แบบ เนื่องจากระบบมีการพัฒนาหลายปี และเนื่องจากระบบหลังบ้านมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ระบบจึงครบและสมบูรณ์ช่วยธุรกิจออนไลน์ได้จริง
4. การใช้งานระบบหลังบ้าน	ส่วนมากจะทำได้จำกัด เนื่องจากโปรแกรมเมอร์วางแผนงานและคิด flow ให้ไม่ครบถ้วน ส่วนโปรแกรมเมอร์จะทำให้พอใช้งานได้ตามที่ได้งบประมาณ และมีเวลาที่จำกัด	ระบบจะใช้งานได้เป็นอย่างดีและมีการวิเคราะห์อย่างครบถ้วน ว่าระบบควรมีอะไรบ้าง เพื่อให้ผู้ใช้งานทำงานได้ง่ายขึ้น และต้องมีระบบที่สามารถช่วยสนับสนุนได้อย่างมีประสิทธิภาพและอย่างต่อเนื่อง
5. การเกิด BUG (ข้อผิดพลาดของโปรแกรม)	มีโอกาสเกิดขึ้นได้มากเนื่องจากการพัฒนาใหม่หมด ดังนั้นจะต้องคอยแก้ bug จนกว่าจะใช้งานได้จริง	ด้วยระบบสำเร็จรูปที่มีการพัฒนาและทดสอบตลอด จึงมีโอกาสเกิด bug ต่ำกว่า
6. กรณี iOS และAndroid ออก version ใหม่	มีแนวโน้มสูงที่ต้องจ้างเพื่อให้แอปพลิเคชันรองรับ version ใหม่ๆตลอด ยิ่งถ้าปรับแต่งหน้าตาไม่ถูกหลัก UX/UI มาก ค่าใช้จ่ายก็จะยิ่งสูงตามมา รวมทั้งเวลาในการพัฒนาอัปเดตก็จะนานขึ้น	ระบบที่ดีจะมีการปรับแอปพลิเคชันให้รองรับการออก version ใหม่ โดยที่ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการอัปเดตเลย และที่สำคัญ ค่าใช้จ่ายต่ำกว่ามาก
7. ค่าใช้จ่ายในการทำแอปพลิเคชัน	ค่าใช้จ่ายสูงมาก ในการจ้างพัฒนาแอปพลิเคชัน โดยเฉพาะระบบร้านค้าออนไลน์ หรือมีระบบที่ซับซ้อนมาก	ค่าใช้จ่ายต่ำกว่า

ตารางที่ 21 (ต่อ) แสดงการเปรียบเทียบระหว่างการจ้างทำแอปพลิเคชันใหม่และระบบแอปพลิเคชันสำเร็จรูป

รายการเปรียบเทียบ	จ้างทำแอปพลิเคชันใหม่	ใช้ระบบสำเร็จรูป
8. ค่าใช้จ่ายหลังส่งมอบงาน	มีค่า HOSTING ค่า SSL(ระบบความปลอดภัย) รายปี ค่า domainรายปี ค่า Apple developer รายปี ค่า Google Developer ค่า maintenance รายปี และค่าจ้างในการ อัปเดต version ทุกครั้ง	ค่าบริการรายปีในราคาดังที่ ค่า domain รายปี ค่า Apple developer รายปี และค่า Google Developer
9. การตามตัวโปรแกรมเมอร์ เพื่อแก้ไขงาน	อาจเสียเวลาในการรอเพื่อแก้ไขงาน อาจทำให้ ธุรกิจมีปัญหา ถ้าเป็น Freelance หรือบริษัท เล็ก ๆ อาจปิดตัว ทำให้เกิดความยุ่งยากในการ อัปเดต	แก้ไขง่ายมาก เนื่องจากเป็นระบบสำเร็จรูป มีลูกค้าที่ใช้ระบบเดียวกันอยู่เป็นจำนวนมาก จึงเป็นมีอาชีพที่ให้บริการอย่างต่อเนื่อง
10. ความรวดเร็วในการเข้า เว็บ แอปพลิเคชัน	ขึ้นอยู่กับ server ถ้าไม่ใช้ระบบ Cloud การ เข้าถึงก็จะช้าและมีโอกาสล่มมากกว่า การเข้า เว็บจากต่างประเทศจะช้า แต่ถ้าใช้ Cloud ที่ดี จะมีค่าใช้จ่ายเริ่มต้นในหลักพันต่อเดือน ยิ่งถ้า ข้อมูลมากค่าใช้จ่ายนี้อาจสูงถึงหลักหมื่นต่อ เดือน	การเข้าเว็บรวดเร็วทั่วโลก เนื่องจากระบบ ใช้ Cloud ทำให้การเข้าเว็บจากต่างประเทศ รวดเร็ว และอัตราการล่มต่ำมาก โอกาสเสี่ยง ที่ข้อมูลจะเสียหายและสูญหายจะต่ำมาก
11. การอัปเดตระบบให้ ทันสมัยและมีเทคโนโลยี ใหม่ๆ	ลูกค้าต้องศึกษาข้อมูลด้วยตัวเอง ไม่มีที่ปรึกษาที่ เชี่ยวชาญคอยดูแลและพัฒนา ทำให้ระบบมีการ ล่าสมัย และพลาดในการใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ	มีทีมงานฝ่ายวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่คิด ว่าจะช่วยพัฒนาระบบให้ดีขึ้น ทันสมัยมาก ขึ้น และจะพัฒนาระบบให้ลูกค้าตลอดเวลา อีกทั้งหากมีเทคโนโลยีใหม่ๆ ก็จะพัฒนาให้ รองรับเสมอ

การเข้าถึงข้อมูลในการจัดทำแอปพลิเคชัน (data acquisition)

- ก. สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทุกคน โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้บริโภคอาหารริมบาทวิถี (any one)
- ข. สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ตลอดเวลา 24 ชั่วโมง (any time)
- ค. สามารถเข้าถึงข้อมูลได้จากทุกสถานที่ทั่วโลก (anywhere)
- ง. สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ ณ จุดที่ใช้บริการ (point of service) เช่น ตำแหน่งที่ตั้งร้านอาหารริมบาทวิถี

การแบ่งปันข้อมูล (data sharing) ระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เช่น

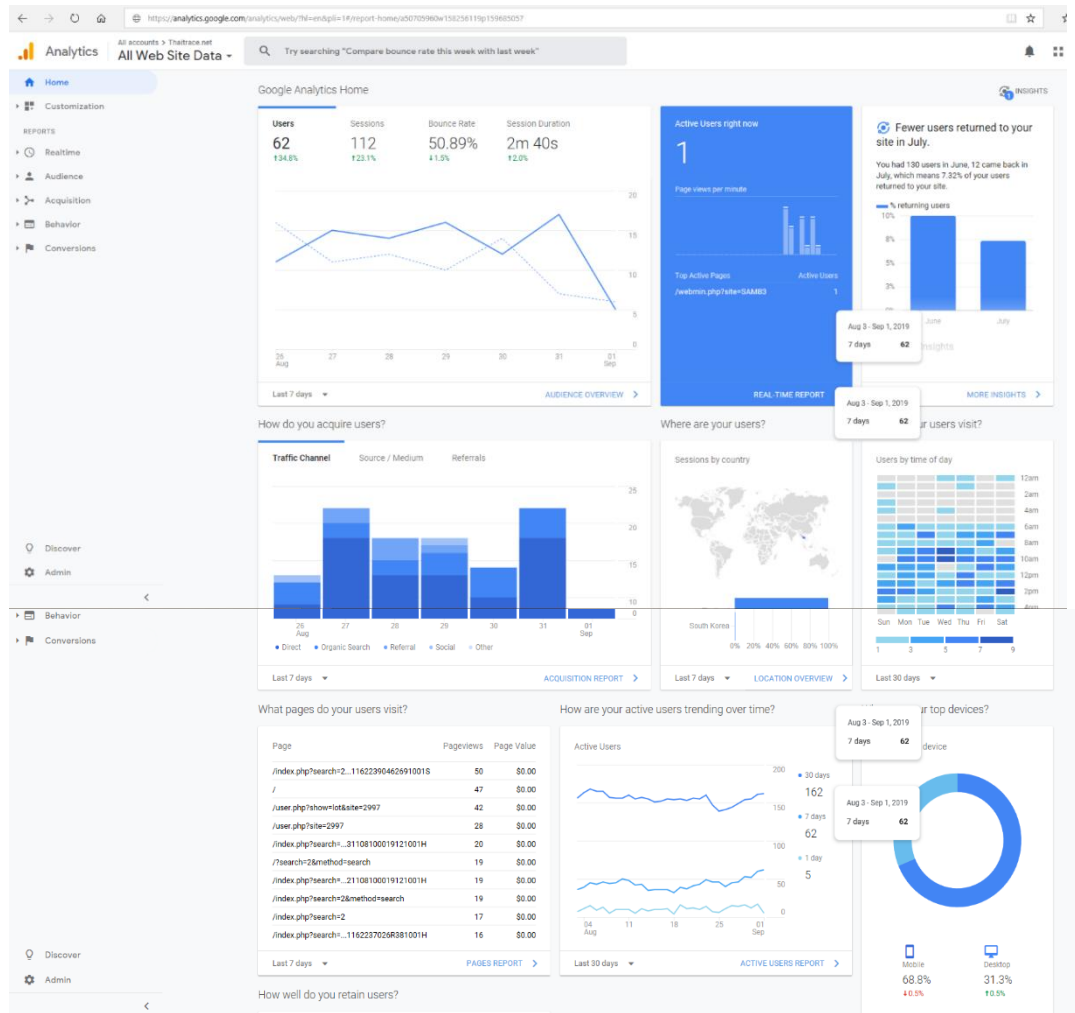
- ก. ผู้บริโภคในพื้นที่ (local consumer)
- ข. นักท่องเที่ยวต่างชาติ ณ จุดท่องเที่ยว (on-site tourist)
- ค. นักท่องเที่ยวต่างชาติที่วางแผนการท่องเที่ยว (prospect tourist)
- ง. หน่วยงานรัฐที่ทำหน้าที่กำกับดูแลความปลอดภัย (regulator)

กรณีศึกษาระบบการวิเคราะห์การเข้าถึงข้อมูล (data acquisition)

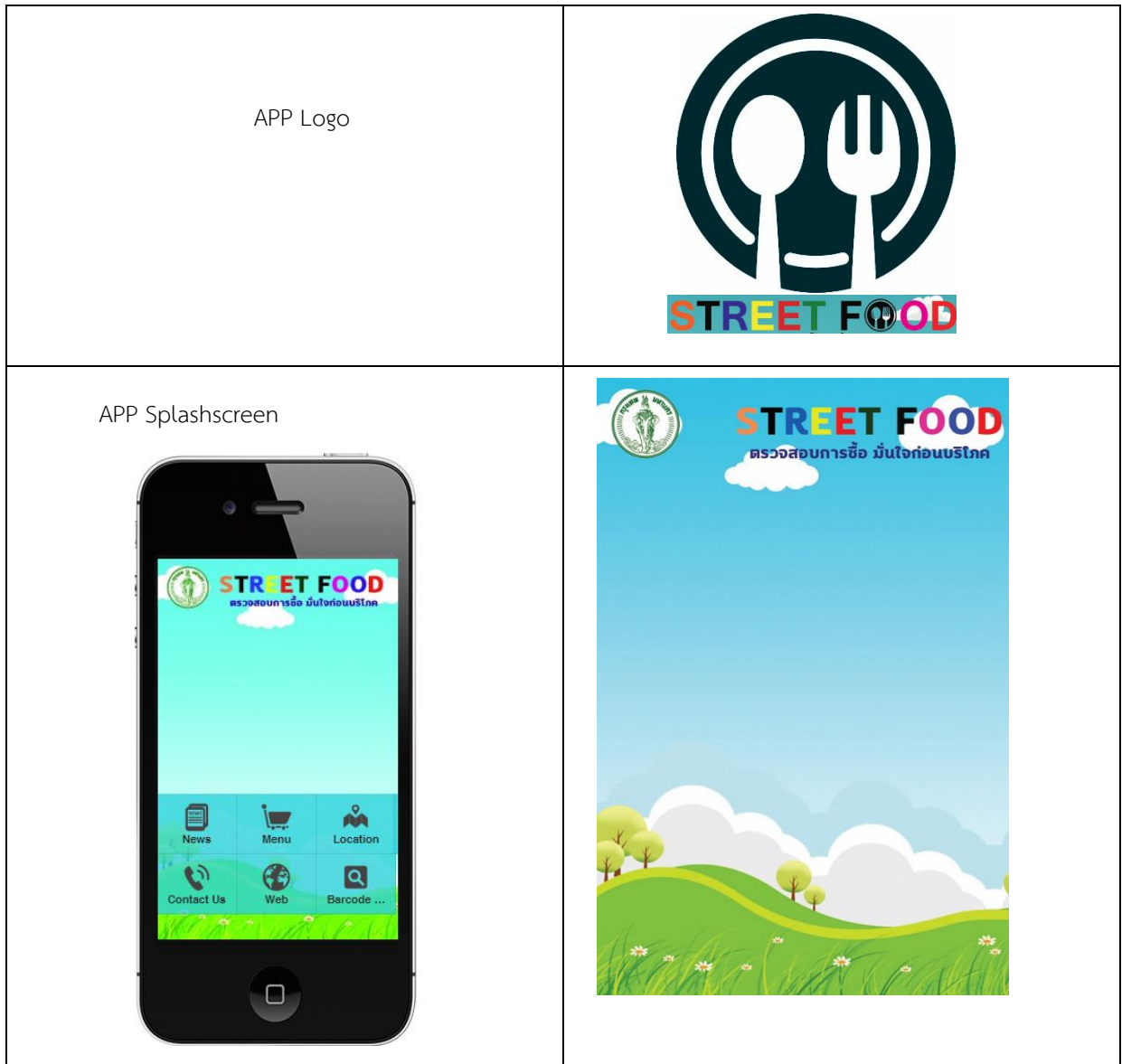
จากการศึกษาข้อมูล ผู้วิจัยพบว่า Google analytics เป็นเครื่องมือของ Google ที่ให้ใช้โดยไม่คิดเงิน เพื่อช่วยเจ้าของเว็บไซต์ในการเก็บข้อมูลผู้เข้าเยี่ยมชมเว็บไซต์ เพื่อให้สามารถนำข้อมูลที่ได้อิงวิเคราะห์ปรับปรุงในส่วนงานต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการทำการตลาด การซื้อโฆษณา การปรับเปลี่ยนเว็บไซต์ และการหาสิ่งที่ผู้เข้าชมเว็บไซต์สนใจ เช่น สินค้า บริการ รวมถึงเนื้อหาบนเว็บไซต์ของเจ้าของเว็บไซต์ กล่าวโดยสรุป Google Analytics เป็นเครื่องมือช่วยในการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลที่จะทำให้เราทราบถึงปัญหาหรือโอกาสที่มีอยู่ และสามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจในการทำวิจัยต่อไป

ดังนั้นในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจะใช้ Google analytics ในการวิเคราะห์การเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้งาน ในการแสดงผลการตรวจประเมินความเสี่ยงของผู้ประกอบการจำหน่ายอาหาร จากฐานข้อมูล www.thaitrace.net ที่ติดตั้งบน server ของกรุงเทพมหานคร ผ่านโมบายแอปพลิเคชันที่ใช้สแกน โดยป้าย QR code มีรายละเอียดสถิติการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้งาน (data acquisition statistics) ดังนี้ (รูปที่ 9)

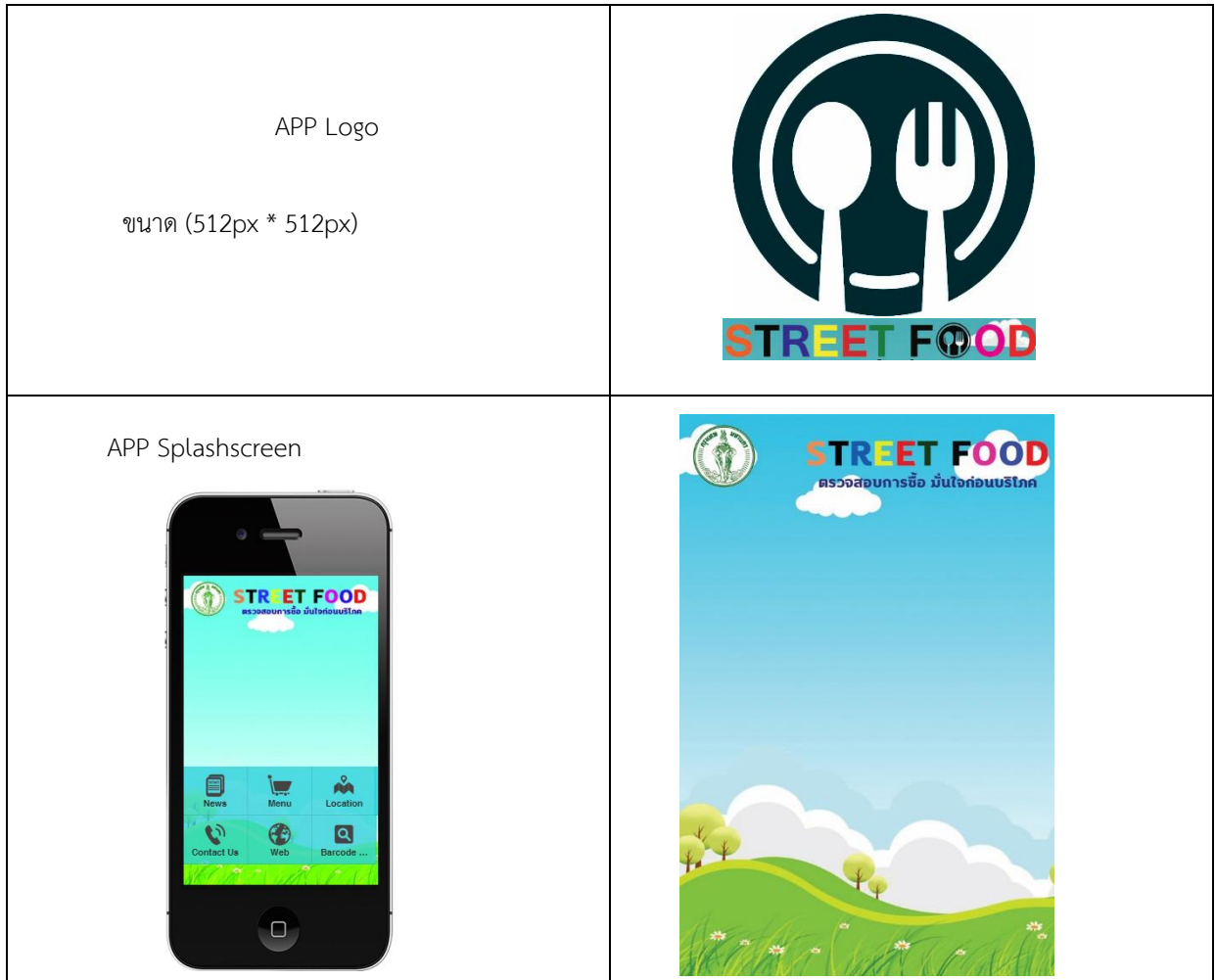
- วันและเวลา (date & time)
- ช่องทาง (channel) ได้แก่ Search engine ข้อมูลส่วนตัวของผู้เข้าใช้งาน (demography) เช่น อายุ เพศ อาชีพ ประเทศ เมือง ภาษา
- เทคโนโลยี (technology) ได้แก่ อุปกรณ์สื่อสาร Operating system เช่น Android, iOS เป็นต้น
- เครือข่าย (network) ได้แก่ Network domain Service provider เป็นต้น



รูปที่ 9 แสดงระบบการวิเคราะห์การเข้าถึงข้อมูลด้วย Google analytics



รูปที่ 10 แสดงตัวอย่างข้อมูลที่เผยแพร่บน iOS App Store “STREETFOOD”



รูปที่ 11 แสดงตัวอย่างข้อมูลที่เผยแพร่บน Play Store “STREETFOOD”

ภาคผนวก

ภาคผนวก 1 แสดงการเปรียบเทียบวัตถุประสงค์ กิจกรรมที่วางแผนไว้ และที่กิจกรรมที่ดำเนินการมา และผลที่ได้รับตลอดโครงการ

วัตถุประสงค์	กิจกรรมที่วางแผนไว้	กิจกรรมที่ดำเนินการมา	ผลสำเร็จ (%)
เผื่อระวังการปนเปื้อนแบคทีเรียในอาหารริมบาทวิถี	เก็บตัวอย่างอาหารและ swab จากร้านอาหารริมบาทวิถีถนนเยาวราช <ul style="list-style-type: none"> - ประสานงานการเก็บตัวอย่าง - คัดเลือกผู้ประกอบการเพื่อเก็บตัวอย่าง - เก็บตัวอย่างอาหาร/swab 3 ฤดูกาล 	เป็นไปตามแผน	100%
	วิเคราะห์การปนเปื้อนแบคทีเรีย 4 ชนิดในตัวอย่างอาหารและ swab <ul style="list-style-type: none"> - sample preparation - bacterial enumeration 	เป็นไปตามแผน	100%
วิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการสัมผัสแบคทีเรียจากการบริโภคอาหารริมบาทวิถี (Probability of exposure)	คำนวณโอกาสการได้รับแบคทีเรีย 4 ชนิดจากการบริโภคอาหารริมบาทวิถี <ul style="list-style-type: none"> - จำนวนความชุก (prevalence) ของแบคทีเรีย 4 ชนิดในตัวอย่างอาหาร - จำนวนความเข้มข้น (concentration) ของแบคทีเรีย 4 ชนิดในตัวอย่างอาหาร - สืบค้นปริมาณการบริโภคอาหารริมบาทวิถี (consumption) 	เป็นไปตามแผน	100%
วิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการเจ็บป่วยจากแบคทีเรีย 4 ชนิดจากการบริโภคอาหารริมบาทวิถี (Probability of illness)	คำนวณโอกาสป่วยด้วยแบคทีเรีย 4 ชนิด ด้วยแบบจำลอง dose response <ul style="list-style-type: none"> - วิเคราะห์ปริมาณ (dose) แบคทีเรีย 4 ชนิดที่ได้รับจากการบริโภคอาหารริมบาทวิถี - จำลองเหตุการณ์โอกาสป่วยด้วยแบคทีเรีย 4 ชนิด ด้วย Monte Carlo simulation 	เป็นไปตามแผน	100%
ประเมินความเสี่ยงจากแบคทีเรีย 4 ชนิดจากการบริโภคอาหารริมบาทวิถี (Risk estimate)	คำนวณความเสี่ยงจากแบคทีเรีย 4 ชนิด จากการบริโภคอาหารริมบาทวิถีที่ปนเปื้อนด้วยแบคทีเรีย 4 ชนิดด้วยแบบจำลอง <ul style="list-style-type: none"> - จำลองเหตุการณ์ความเสี่ยงจากแบคทีเรีย 4 ชนิดจากการบริโภคอาหารริมบาทวิถีด้วย Monte Carlo simulation 	เป็นไปตามแผน	100%
ความสัมพันธ์การปนเปื้อน/ ความเสี่ยงกับสุขลักษณะ	วิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางสถิติ <ul style="list-style-type: none"> - Pearson correlation - Multiple regression 	เป็นไปตามแผน	100%
การสื่อสารข้อมูลวิจัยเชิงเทคโนโลยีสารสนเทศ	ศึกษา platform การนำเสนอ ข้อมูลวิจัยสารสนเทศ <ul style="list-style-type: none"> - ศึกษา domain/server/สร้าง web page - ศึกษาระบบ data acquisition/data sharing 	ช้ากว่าที่กำหนดในแผน	100%

ตารางที่ 22 (ต่อ) แสดงแผนงานที่เสนอในข้อเสนอโครงการและที่ทำจริง

วัตถุประสงค์	กิจกรรมที่วางแผนไว้	กิจกรรมที่ดำเนินการจริง	ผลสำเร็จ (%)
การสื่อสารข้อมูลวิจัยเชิงเทคโนโลยีสารสนเทศ (ต่อ)	<p>จัดการระบบการนำเสนอข้อมูล</p> <ul style="list-style-type: none"> - ดำเนินการ domain/server/สร้าง web page - ดำเนินการระบบ data acquisition/data sharing <p>การจัดการข้อมูลสารสนเทศจากการวิจัย</p> <ul style="list-style-type: none"> - organize ข้อมูลสารสนเทศจากการวิจัย - publish ข้อมูลสารสนเทศจากการวิจัย <p>การจัดการระบบระบุผู้ประกอบการ</p> <ul style="list-style-type: none"> - สำรวจความต้องการของผู้ประกอบการที่สมัครใจ - กำหนด/จัดทำ/นำส่งป้าย ID - จับคู่ข้อมูลสารสนเทศวิจัย กับ ID 	<p>ช้ากว่าที่กำหนดในแผน</p>	<p>100%</p>