



บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย วิจัยผลและข้อเสนอแนะ

จากการตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ในอาหารพร้อมบริโภคที่จำหน่ายในเขตบางกะปิพบว่ามีความจุลินทรีย์ทั้งหมด ตั้งแต่ 1.0×10^3 - 2.7×10^6 โคโลนีต่อกรัม, เชื้อรา 2.0×10^2 - 1.7×10^3 โคโลนีต่อกรัม, S. aureus 0 - 4.3×10^5 โคโลนีต่อกรัม, V. parahaemolyticus 0 โคโลนีต่อกรัม, Salmonella พบในตัวอย่างอาหารบางชนิด แบคทีเรียโคลิฟอร์มและ E. coli 0 - $>1,100$ MPNต่อกรัม เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ที่ตรวจพบกับมาตรฐานอาหารทางจุลชีววิทยาของประเทศไทยและแนวทางในการตรวจสอบคุณภาพทางจุลชีววิทยาของ SEAMIC (1978) พบว่ามีจำนวนตัวอย่างอาหารที่ตรวจพบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด, S. aureus, Salmonella, แบคทีเรียโคลิฟอร์มและ E. coli สูงกว่ามาตรฐานอาหารร้อยละ 37.72, ร้อยละ 11.40, ร้อยละ 14.91, ร้อยละ 37.72 และ ร้อยละ 9.65 ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์หาความแตกต่างทางด้านสุขลักษณะของอาหารพร้อมบริโภค จากสถานจำหน่ายประเภทร้านอาหาร ภัตตาคาร กับประเภทหาบเร่ - แผงลอย ในเขตบางกะปิ โดยใช้มาตรฐานอาหารทางจุลชีววิทยาของประเทศไทยและแนวทางการตรวจสอบคุณภาพทางจุลชีววิทยาของ SEAMIC เป็นเกณฑ์ โดยใช้วิธีการทางสถิติ พบว่าไม่มีความแตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญระหว่างสุขลักษณะของอาหารพร้อมบริโภคจากสถานจำหน่ายอาหารทั้ง 2 ประเภท อาหารพร้อมบริโภคจากร้านอาหาร ภัตตาคาร ผ่านมาตรฐานอาหารทางจุลชีววิทยาของประเทศไทยและแนวทางการตรวจสอบคุณภาพทางจุลชีววิทยาของ SEAMIC ร้อยละ 51.09 ส่วนอาหารพร้อมบริโภคจากหาบเร่ - แผงลอย ผ่านมาตรฐานอาหาร ร้อยละ 36.36 รวมอาหารพร้อมบริโภคจากเขตบางกะปิ ผ่านมาตรฐานอาหารดังกล่าว ร้อยละ 48.25 การนำเอามาตรฐานอาหารทางจุลชีววิทยาของประเทศไทยและของ SEAMIC มาใช้ เนื่องจากประเทศไทย ยังไม่มีการกำหนดมาตรฐานทางจุลชีววิทยาของอาหารพร้อมบริโภค อาหารในแต่ละท้องถิ่นอาจแตกต่างกันไปตามสภาพเศรษฐกิจ วัฒนธรรม ประเพณี และวัฒนธรรม ประเทศไทยมีสภาพภูมิอากาศ ลักษณะของอาหาร และการประกอบอาหาร แตกต่างไปจากประเทศไทย แต่พอจะนำเอามาตรฐานอาหารนี้มาใช้เปรียบเทียบได้ เนื่องจากลักษณะของอาหารเป็นอาหารพร้อมบริโภคเช่นเดียวกัน

จากผลการวิเคราะห์จุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ในอาหารพร้อมบริโภคที่จำหน่าย ในเขตบางกะปิ และผลการเปรียบเทียบกับมาตรฐานอาหารดังกล่าวสามารถสรุป และเสนอเป็นเกณฑ์กำหนดคุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารพร้อมบริโภคที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในประเทศไทย ได้ดังนี้

จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด	5.0×10^5	โคโลนีต่อกรัม
<u>Staphylococcus aureus</u>	100	โคโลนีต่อกรัม
<u>Salmonella</u>	0	โคโลนีต่อ 25 กรัม
<u>Escherichia coli</u>	10	MPNต่อกรัม

จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด	$n=5, c=2, m=5.0 \times 10^5,$	$M=5 \times 10^5$
<u>S. aureus</u>	$n=5, c=2, m=10^2,$	$M=10^3$
<u>Salmonella</u>	$n=5, c=0, m=0,$	$M=0$
<u>E. coli</u>	$n=5, c=2, m=10,$	$M=10^2$

จากเกณฑ์กำหนดคุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารพร้อมบริโภคดังกล่าว พบว่ามีจำนวนตัวอย่างอาหารที่ตรวจพบ จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด, S. aureus, Salmonella, และ E. coli สูงกว่าเกณฑ์กำหนดคุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารพร้อมบริโภค ร้อยละ 37.72, ร้อยละ 11.40, ร้อยละ 14.91, และ ร้อยละ 9.65 ตามลำดับ ในการกำหนดเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารพร้อมบริโภค ไม่ได้กำหนดค่าของแบคทีเรียโคลิฟอร์ม เนื่องจากได้กำหนดค่าของ E. coli ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มของฟิคอลโคลิฟอร์ม (faecal coliforms) สามารถชี้ให้เห็นถึงการปนเปื้อนจากอุจจาระโดยตรงได้ตั้งอยู่แล้ว และเมื่อวิเคราะห์หาความแตกต่างทางด้านสุขลักษณะของอาหารพร้อมบริโภค จากสถานจำหน่ายประเภทร้านอาหาร ภัตตาคาร กับหาบเร่ - แผงลอยในเขตบางกะปิ โดยใช้เกณฑ์กำหนดคุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารพร้อมบริโภคเป็นเกณฑ์ โดยใช้วิธีการทางสถิติ พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างสุขลักษณะของอาหารพร้อมบริโภค จากสถานจำหน่ายอาหารทั้ง 2 ประเภท เช่นเดียวกับการใช้เกณฑ์ของมาตรฐานอาหารทางจุลชีววิทยาของประเทศไทยซีแลนด์ และแนวทางการตรวจสอบคุณภาพทางจุลชีววิทยาของ SEAMIC โดยอาหารพร้อมบริโภคจากร้านอาหาร ภัตตาคาร ผ่านเกณฑ์กำหนดคุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารพร้อมบริโภค ร้อยละ 59.78 ส่วนอาหารพร้อมบริโภคจากหาบเร่-แผงลอย ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 45.45 รวมอาหารพร้อมบริโภค จากเขตบางกะปิ ผ่านเกณฑ์กำหนดคุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหาร

พร้อมบริโภคร้อยละ 57.02 และอาหารพร้อมบริโภคจากทุกแขวงมีคุณภาพไม่ถึงเกณฑ์กำหนดคุณภาพ โดยแขวงคันทายาว มีคุณภาพต่ำสุด แขวงคลองกุ่ม และหัวหมาก มีคุณภาพต่ำเป็นอันดับที่ 2 และ 3 ตามลำดับ และแขวงลาดพร้าว มีคุณภาพดีกว่าแขวงอื่น ๆ

อาหารพร้อมบริโภคที่ตรวจพบว่ามีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด และจุลินทรีย์ชนิดเป็นพิษสูงเกินกว่าเกณฑ์กำหนดคุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหาร มักเป็นอาหารประเภท ส้มตำ ซุปหน่อไม้ ข้าวขาหมู ข้าวหมูแดง ข้าวหน้าเบ็ด ข้าวมันไก่ และอาหารประเภทขนมจีน ซึ่งเป็นอาหารที่มักใช้มือสัมผัสและไม่นำไปผ่านความร้อนอีกมือของผู้ประกอบอาหาร และผู้บริการอาหารนับว่ามีความสำคัญมาก จุลินทรีย์ปนเปื้อนได้ง่าย ซึ่งอาจมาจากผ้าเช็ดโต๊ะ ธนบัตร เงินเหรียญ น้ำสำหรับล้างภาชนะ อุปกรณ์ และภาชนะต่าง ๆ ซึ่งผู้บริการอาหารจะต้องให้ความสนใจหมั่นดูแลความสะอาด ไม่ให้จุลินทรีย์จากแหล่งต่าง ๆ ดังกล่าวถ่ายทอดมาสู่อาหารพร้อมบริโภคได้ และผู้บริการอาหารที่ต้องใช้มือสัมผัสอาหารโดยตรงไม่ควรเป็นคนเก็บเงินด้วย นอกจากนี้ยังมีอาหารอีกหลายชนิด ที่มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดสูงเกินกว่าเกณฑ์กำหนดคุณภาพทางจุลชีววิทยา เช่น ผัดวุ้นเส้น และ ไข่พะโล้ ในแขวงวังทองหลาง, แกงไก่ และ ผัดถั้วสันเตา ในแขวงหัวหมาก, แกงโห้ะ ในแขวงคลองจั่น อาจเกิดจากการเก็บอาหารที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลานานเกินไป อาหารพร้อมบริโภคหลายชนิดที่ตรวจพบว่ามีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดผ่านเกณฑ์กำหนดคุณภาพทางจุลชีววิทยา แต่มีจุลินทรีย์ชนิดเป็นพิษ ไม่ผ่านเกณฑ์กำหนดคุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารพร้อมบริโภค ได้แก่ ไก่ต้มซ่า จากแขวงหัวหมาก ตรวจพบ *Salmonella* แกงเนื้อ จากแขวงคลองจั่น และผัดถั้วอก จากแขวงลาดพร้าว ตรวจพบ *S. aureus* ไม่ผ่านเกณฑ์กำหนดคุณภาพ *Salmonella* ที่ปนเปื้อนในอาหารพร้อมบริโภคอาจมาจากการ cross contamination จากอาหารดิบมาสู่อาหารสุกจากการใช้ภาชนะร่วมกัน ตัวผู้ประกอบอาหาร หรือตัวผู้จำหน่ายอาหารที่เป็นสื่อ นำเชื้อนี้ได้ *S. aureus* ที่ปนเปื้อนในอาหารในปริมาณที่สูงกว่าเกณฑ์กำหนดคุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหาร อาจมาจากผู้ประกอบอาหารที่มีเชื้อนี้ตามผิวหนัง เสื้อผ้า ปาก จมูก คอ หรือจากบาดแผลที่เป็นหนอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการแพร่กระจายของเชื้อ *S. aureus* ในอาหาร จากผู้ประกอบอาหารที่เป็นหวัด ไอ และจาม มีการสัมผัสอาหารหรือภาชนะบรรจุอาหารก่อนจำหน่ายสู่ผู้บริโภค อาหารพร้อมบริโภคที่มีจุลินทรีย์ชนิดเป็นพิษปนเปื้อนอยู่จะมีปัญหาต่อผู้บริโภคมาก เนื่องจากแบคทีเรียชนิดเป็นพิษในอาหารจะเพิ่มจำนวนไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งเพียงพอที่จะก่อให้เกิดโรคระบบทางเดินอาหารกับผู้บริโภค แบคทีเรียชนิดต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดอันตรายนั้นมีความแตกต่างกันดังนี้คือ

E. coli 10^5 โคโลนีต่อกรัม ส่วน Salmonella จำนวนน้อยกว่า 10^5 โคโลนีต่อกรัม แต่ถ้าเป็นเด็กหรือผู้สูงอายุบริโภคอาหารที่มี Salmonella ปนเปื้อนอยู่เพียง 1 - 10 โคโลนีต่อกรัมเท่านั้นก็เป็นอันตรายได้ (Snyder Jr., 1986)

จากการวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดในอาหารพร้อมบริโภคที่ตั้งทิ้งไว้ ณ อุณหภูมิห้อง ในระยะเวลา 12 ชั่วโมง พบว่าเมื่อเวลานานขึ้น จำนวนจุลินทรีย์เพิ่มจำนวนมากขึ้น ตัวอย่างอาหารที่วิเคราะห์ เมื่อเวลาผ่านไป 6 ชั่วโมง จำนวนจุลินทรีย์ในอาหารเพิ่มจำนวนสูงกว่า 10^7 โคโลนีต่อกรัม ซึ่งเป็นระดับที่อาหารพร้อมบริโภคเกิดการเสื่อมคุณภาพ ในอาหารดังต่อไปนี้ ก๋วยเตี๋ยวเนื้อ ขนมจีนน้ำยา ผัดวันเส้น ข้าวหน้าเบ็ด ลัมตำ ยกเว้น ไข่ต้มยำ จำนวน จุลินทรีย์ทั้งหมดเพิ่มมากขึ้นถึง 10^7 โคโลนีต่อกรัม ในชั่วโมงที่ 9 จากการสำรวจสภาวะการสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมของสถานจำหน่ายอาหารพบว่าอาหารตามสถานจำหน่ายมีการเตรียมไว้ล่วงหน้าเป็นเวลานานตั้งแต่ 5 - 13 ชั่วโมง ฉะนั้นถ้าไม่มีการให้ความร้อนแก่อาหารสุกพอ อาหารพร้อมบริโภคโดยทั่วไปจะเกิดการเสื่อมคุณภาพภายในเวลาเพียง 6 ชั่วโมงเท่านั้น

จากการวิเคราะห์หาข้อมูลของเซลล์ขาดใจ S. aureus เนื่องจากการผ่านความร้อน 55°C เซลเซียส นาน 15 นาที ทำให้จำนวนเซลล์ลดลงถึง ร้อยละ 99.80 และการนำเซลล์ S. aureus ที่ผ่านความร้อน 55°C เซลเซียส นาน 15 นาที นั้น ไปเลี้ยงในอาหารสมบูร์น Trypticase Soy Broth นาน 2 ชั่วโมง พบว่าความแตกต่างของจำนวนเซลล์ในอาหารเลี้ยงเชื้อ Trypticase Soy Agar (TSA) และ Trypticase Soy Agar + 7.5% NaCl (TSAS) มีจำนวนน้อยลงคือมีเซลล์ขาดใจจำนวนลดลง ในระยะเวลา 3 ชั่วโมง พบว่าเซลล์ขาดใจ สามารถปรับตัวคืนสู่สภาพปกติได้หมด เซลล์เมื่ออยู่ในสภาพปกติจะเจริญได้ดี และเพิ่มจำนวนได้มากขึ้นจนกระทั่งถึงระดับที่เพียงพอที่จะทำให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภคได้

จากจำนวนและชนิดของจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนอยู่ในอาหาร ในระดับที่สูงเกินกว่าเกณฑ์กำหนดคุณภาพถึงร้อยละ 57.02 ของจำนวนสถานจำหน่ายทั้งหมดในเขตบางกะปิ และการเจริญของจุลินทรีย์ในอาหารพร้อมบริโภคชนิดต่าง ๆ ที่ตั้งทิ้งไว้ ณ อุณหภูมิห้องสูงถึง 10^7 โคโลนีต่อกรัม ซึ่งเป็นระดับที่อาหารพร้อมบริโภคเริ่มเสื่อมคุณภาพเกิดขึ้นหลังจากทิ้งอาหารนั้นไว้เพียง 6 ชั่วโมง เท่านั้น และปัญหาการปรับตัวคืนสู่สภาพปกติของเซลล์ขาดใจ S. aureus ภายในระยะเวลา 3 ชั่วโมง ชี้ให้



เห็นว่าถ้าไม่มีการปรับปรุงสุขลักษณะของอาหารพร้อมบริโภค ที่จำหน่ายอยู่ทั่วไปแล้ว โรคทางเดินอาหารจะยังคงเป็นปัญหาต่อไป

จากปัญหาต่าง ๆ ดังกล่าวที่พบว่า อาหารพร้อมบริโภคมีจำนวนจุลินทรีย์ชนิดเป็นพิษปนเปื้อน และไม่ผ่านเกณฑ์กำหนดคุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหาร ซึ่งจุลินทรีย์ชนิดเป็นพิษเหล่านั้น มีแหล่งมาจากคนหรือสัตว์เลือดอุ่น อุจจาระและน้ำโสโครก นอกจากนี้อาหารที่มีคุณภาพไม่ผ่านเกณฑ์กำหนดคุณภาพมักเป็นอาหารผู้ขายใช้มือสัมผัส

ดังนั้นเพื่อเป็นการปรับปรุงคุณภาพชีวิตของประชาชน และลดอัตราการเสียชีวิตอันตรายจากการบริโภคอาหารพร้อมบริโภคที่ไม่สะอาด อีกทั้งเป็นแนวทางในการปรับปรุงสุขลักษณะของอาหารพร้อมบริโภคจากสถานจำหน่ายอาหาร จึงมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ควรป้องกันการปนเปื้อนหลังการแปรรูปอาหาร โดยอาหารที่จะไม่นำไปผ่านความร้อนอีก ไม่ควรสัมผัสด้วยมือโดยตรง
2. ผู้บริการอาหารที่ต้องใช้มือสัมผัสอาหารโดยตรง ไม่ควรเป็นคนเก็บเงิน
3. อาหารที่ตั้งขายเป็นเวลานานควรมีการให้ความร้อนที่สูงพอทุก 2 ชั่วโมง เพื่อเป็นการป้องกันการปรับตัวของจุลินทรีย์ชนิดเป็นพิษในอาหาร ที่บาดเจ็บซึ่งจะปรับตัวและเพิ่มจำนวนจนมีปริมาณมากพอที่จะทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษได้
4. ไม่ควรบริโภคอาหารพร้อมบริโภคที่เตรียมเสร็จแล้ว และวางทิ้งไว้ ณ อุณหภูมิห้องนานเกิน 5 ชั่วโมง
5. ป้องกันการปนเปื้อนในช่วงเตรียมอาหารและระหว่างการขาย ผู้ขายหรือผู้บริการอาหารควรมีสุขภาพที่ดี และมีความสะอาด มีการล้างมือด้วยสบู่ทุกครั้งหลังเข้าห้องน้ำ และควรมีการตรวจสอบสุขภาพอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

6. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับสุขอนามัยของประชาชน อาจนำข้อมูลนี้ไปใช้สำหรับเป็นแนวทางในการปรับปรุงสุขลักษณะของอาหารพร้อมบริโภค

7. ควรมีการกำหนดมาตรฐานอาหารพร้อมบริโภค เพื่อให้ผู้ขายหรือผู้บริการได้ปรับปรุงสุขลักษณะของอาหาร เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย