

การศึกษาวิจัย เรื่อง รูปแบบที่เหมาะสมในการปกปิดอาหาร ของอาหารปรุงสำเร็จหรืออาหารพร้อมบริโภคใน สถานที่จำหน่ายอาหารในที่หรือทางสาธารณะ

กลุ่มงานคุ้มครองผู้บริโภคด้านอาหาร
กองสุขาภิบาลอาหาร สำนักอนามัย

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การสุขาภิบาลอาหาร หมายถึง การจัดการ และควบคุมเพื่อให้อาหารสะอาด ปลอดภัย จากเชื้อโรค พยาธิ และสารเคมีที่เป็นพิษต่างๆ ซึ่งเป็นอันตรายหรืออาจเป็นอันตรายต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพอนามัย และการดำรงชีวิตของมนุษย์ และหลักการสุขาภิบาลอาหารที่จะทำให้อาหารสะอาดและปลอดภัยนั้น อาหารต้องได้รับการปกปิดเพื่อป้องกันการปนเปื้อน ซึ่งการปกปิดอาหารนั้นมีหลากหลายวิธี หลากหลายรูปแบบ แต่ยังคงขาดความชัดเจนในรายละเอียดว่าต้องปกปิดอย่างไรจึงจะเหมาะสมและปลอดภัย มีความเพียงพอกับการป้องกัน รวมทั้งความเหมาะสมในด้านอื่น ๆ ที่มีผลกระทบต่อความคิดเห็น รวมไปถึงข้อจำกัดต่างๆในการที่จะเลือกการปกปิดเพื่อป้องกันการปนเปื้อนได้อย่างเหมาะสม โดยที่มีความสัมพันธ์กับความต้องการและความพึงพอใจของผู้ประกอบการที่มีความจำเป็นต้องจัดทำหรือจัดหาวัสดุในการปกปิดอาหารเพื่อป้องกันการปนเปื้อนต่างๆลงสู่อาหาร

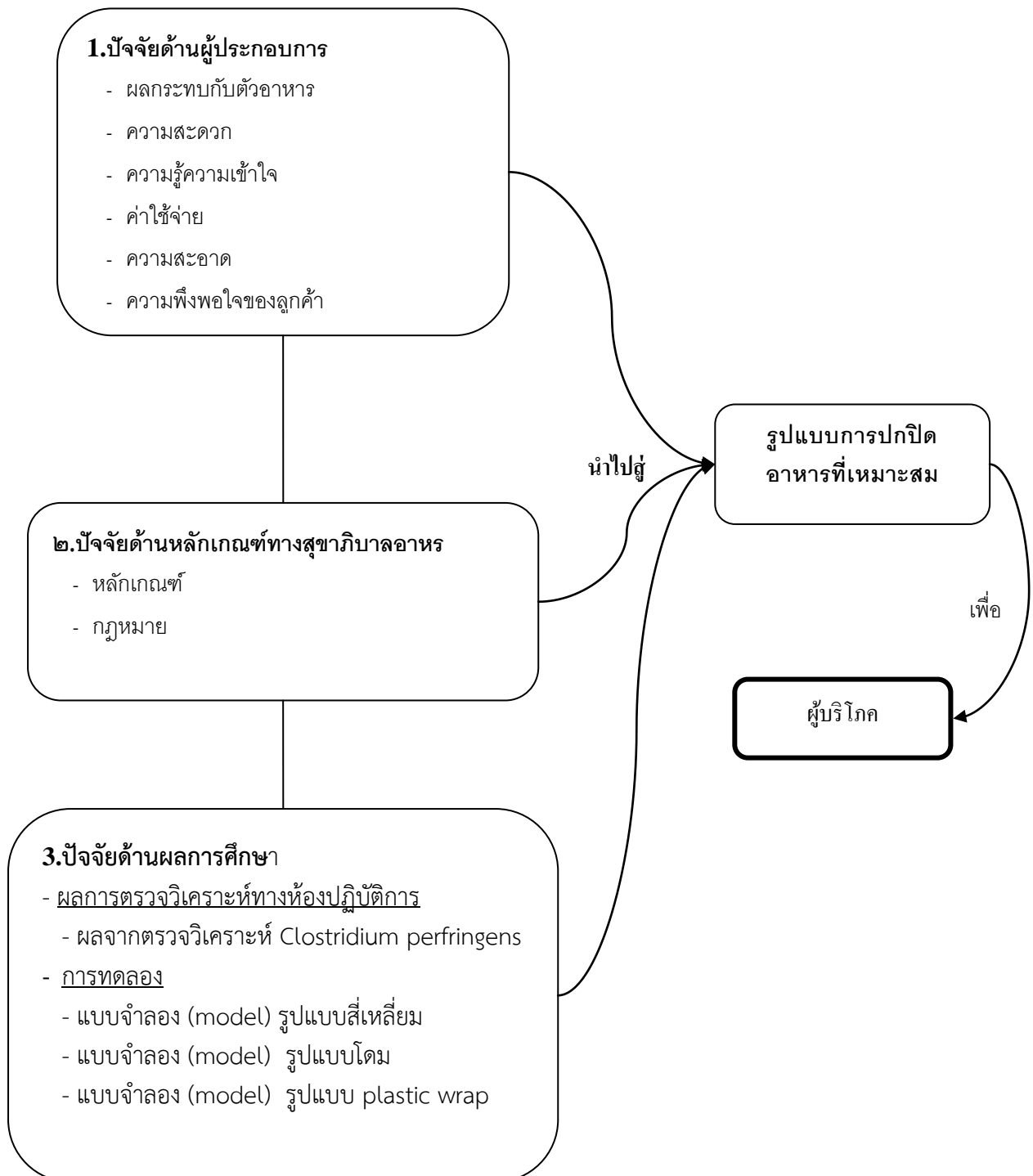
วัตถุประสงค์

- ๑) เพื่อให้ทราบถึงรูปแบบการปกปิดอาหารที่เหมาะสมของอาหารพร้อมบริโภคใน สถานที่จำหน่ายอาหารในที่หรือทางสาธารณะ
- ๒) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการอ้างอิงถึงรูปแบบการปกปิดอาหารในทางปฏิบัติของอาหารพร้อมบริโภคในสถานที่จำหน่ายอาหารในที่หรือทางสาธารณะ
- ๓) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการอ้างอิงถึงรูปแบบการปกปิดอาหารในทางปฏิบัติของอาหารพร้อมบริโภคในสถานที่จำหน่ายอาหารประเภทอื่นๆ

ระยะเวลาที่ทำการศึกษาวิจัย

ระหว่างเดือน มีนาคม ๒๕๕๔ ถึง เดือน พฤษภาคม ๒๕๕๔

กรอบแนวคิดในการศึกษาวิจัย (Conceptual Framework)



ขอบเขตการศึกษาวิจัย

๑. กลุ่มตัวอย่าง

การเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive หรือ Judgmental Sampling)

- อาหารพร้อมบริโภคในสถานที่จำหน่ายอาหารในที่หรือทางสาธารณะเพื่อส่งตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ จำนวน ๒๔๕ ตัวอย่าง จาก ๑๗ สำนักงานเขต

๒. การสัมภาษณ์ (Interview) การสัมภาษณ์เป็นการสอบถามรายบุคคลเพื่อเป็นการเจาะลึกประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็น ๒ กลุ่ม

- กลุ่มที่ ๑ เป็นกลุ่มผู้ประกอบการที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาอุปสรรคและความต้องการในการปกปิดอาหาร

- กลุ่มที่ ๒ เป็นกลุ่มผู้บริโภคอาหาร ที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการในเรื่องของการปกปิดอาหาร

๓. การศึกษาวิจัยแบบสำรวจจากตัวอย่าง (Sample survey research) เป็นการศึกษาวิจัยที่ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มตรวจ

- เก็บตัวอย่างอาหารที่เป็นกลุ่มตัวอย่างส่งตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ

๔. การศึกษาวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) เป็นการศึกษาวิจัยที่เก็บข้อมูลมาจากการทดลอง ซึ่งการดำเนินการทดลอง (Treatment) โดยมีการควบคุมตัวแปรต่างๆ ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในเรื่องของการปกปิดอาหารที่เหมาะสม

- กำหนดโมเดลการปกปิดอาหารเพื่อเปรียบเทียบถึงความเหมาะสมและประสิทธิภาพของการปกปิดอาหาร(ใช้รูปแบบจริง) ดังนี้

- รูปแบบการปกปิดรูปแบบเหลื่อม
- รูปแบบการปกปิดแบบพลาสติก
- รูปแบบการปกปิดรูปแบบโดม

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

๑. แบบสัมภาษณ์ในกลุ่มประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยเพื่อสืบค้นหาข้อมูลเชิงคุณภาพ

๒. ห้องปฏิบัติการเพื่อตรวจวิเคราะห์คุณภาพอาหารด้านการปนเปื้อนเชื้อที่อาจก่อให้เกิดโรกระบบทางเดินอาหาร

๓. ชุดตรวจวิเคราะห์คุณภาพอาหารเบื้องต้น (test kit)

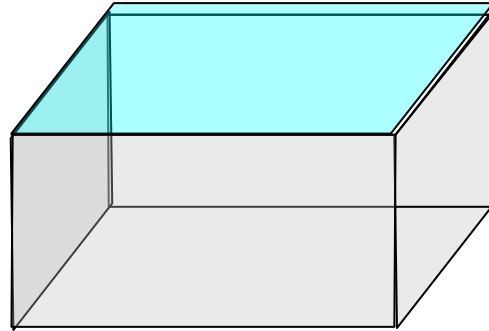
๔. แบบจำลอง (model) เปรียบเทียบรูปแบบของการปกปิดอาหาร

ผลการศึกษา

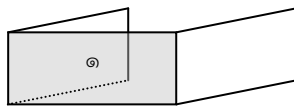
๑. ผลจากการสำรวจและสัมภาษณ์

๑.๑ ผลการสำรวจ พบว่า รูปแบบการปกปิดทั้งหมด จากแผงลอยจำนวนทั้งหมด ๑๔๗ แผง แบ่งเป็น ร้อยละ ๗๑ เป็นรูปแบบเหลื่อม ร้อยละ ๑๖ เป็นแบบพลาสติก wrap อาหาร ร้อยละ ๗ เป็นรูปแบบโดม และร้อยละ ๖ เป็นแบบอื่นๆ (หลากหลายรูปแบบ เช่น ผ้าขาวบาง กระดาษ ฯลฯ)

ผลการสำรวจ พบว่า รูปแบบการปกปิดรูปแบบเหลี่ยม เป็นร้อยละ ๗๑ แบ่งเป็นรูปแบบการปกปิดดังนี้



- ปกปิดด้านหน้า ๑ ด้าน



- ปกปิด ๒ ด้าน คือด้านหน้าและด้านบน
- ปกปิด ๓ ด้าน คือ ด้านหน้าและด้านข้าง ๒ ด้าน
- ปกปิด ๔ ด้าน คือ ด้านหน้า ด้านข้างและด้านบน
- ปกปิด ๕ ด้าน

ผลการสำรวจ พบว่า ร้อยละ ๑๖ ของรูปแบบการปกปิดแบบพลาสติก wrap อาหาร แบ่งเป็นรูปแบบการปกปิด โดยความแตกต่างของขนาดของพื้นที่ในการปกปิด ดังนี้

- ปกปิด ๓/๔
- ปกปิด ๑/๒
- ปกปิด ๑/๔

ผลการสำรวจ พบว่า ร้อยละ ๗ ของรูปแบบการปกปิดรูปแบบโดม แบ่งเป็นรูปแบบการปกปิดดังนี้

- โดยการเจาะประตูแบบเปิด
- โดยการเจาะประตูแบบมีที่ปกปิด

หมายเหตุ : โดยการปกปิดแบบโดมจะมีแบบการปกปิด ๒ แบบ คือ ในส่วนที่ผู้ค้าใช้ตัดอาหารจะเป็นแบบเปิดโล่งและมีการปกปิด

๑.๒ ผลการสัมภาษณ์โดยกลุ่มผู้สัมภาษณ์ประกอบด้วย

- ผู้ประกอบการอาหารริมบาทวิถี
- ผู้บริโภคอาหารริมบาทวิถี

ผลการวิเคราะห์จากแบบสอบถามจากการสัมภาษณ์กรณีสิ่งที่มีผลต่อการตัดสินใจปกปิดและไม่ปกปิดรวมถึงการจัดหารูปแบบการปกปิด

รายละเอียด	ร้อยละของระดับความคิดเห็น	
	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย
- มีผลกระทบต่อสุขภาพ	๕๐.๗๐	๔๙.๓๐
- มีผลต่อความสะดวกในการเก็บและขนย้าย	๗๖.๗๖	๒๓.๒๔
- มีความรู้ความเข้าใจ	๖๕.๔๙	๓๔.๕๑
- ค่าใช้จ่าย	๖๔.๗๙	๓๕.๒๑
- การทำความสะอาด	๔๒.๙๖	๕๗.๐๔
- ความพึงพอใจของลูกค้า	๕๖.๓๔	๔๓.๖๖
- หลักเกณฑ์	๔๗.๑๘	๕๒.๘๒
- กฎหมายที่บังคับใช้	๒๙.๕๘	๗๐.๔๒

ผลการสัมภาษณ์ พบว่า

- ร้อยละ ๕๐.๗๐ เห็นว่า การปกปิดมีผลกระทบต่อสุขภาพจะทำให้อาหารบูดหรือเน่าเสียเร็วขึ้น โดยเฉพาะในสภาพอากาศที่ร้อนมาก
- ร้อยละ ๗๖.๗๖ เห็นว่า การปกปิดเป็นเรื่องที่มีผลต่อความสะดวกในการเก็บและขนย้ายซึ่งส่วนใหญ่ผู้ประกอบการต้องมีการขนย้ายทุกวันไม่สะดวกกับการขนย้ายที่ปกปิดที่มีขนาดใหญ่ และกลัวสูญหายหากไม่มีการจัดเก็บ
- ร้อยละ ๖๕.๔๙ มีความเข้าใจถึงความสำคัญในการปกปิด แต่ไม่พยายามปกปิดด้วยข้อจำกัดอื่นๆ และมีความรู้ความเข้าใจว่าปกปิดอย่างไรก็ได้
- ร้อยละ ๖๔.๗๙ เห็นว่า การปกปิดเป็นเรื่องที่ต้องมีค่าใช้จ่ายสูง และไม่คุ้มค่ากับรายได้จากการจำหน่าย
- ร้อยละ ๔๒.๙๖ เห็นว่า การปกปิดอาหารทำให้ทำความสะอาดยากทั้งพื้นที่วางจำหน่ายอาหาร และตัววัสดุที่ใช้ในการปกปิด
- ร้อยละ ๕๖.๓๔ เห็นว่า การปกปิดอาหารทำให้ลูกค้าหรือผู้บริโภคพึงพอใจและต้องการใช้บริการของตนเอง
- ร้อยละ ๔๗.๑๘ ทราบว่ามีหลักเกณฑ์ด้านการสุขาภิบาลอาหารโดยอาหารต้องได้รับการปกปิดเพื่อป้องกันการปนเปื้อน
- ร้อยละ ๒๙.๕๘ ทราบว่ามีกฎหมายบังคับในเรื่องการสุขาภิบาลอาหารโดยอาหารต้องได้รับการปกปิดเพื่อป้องกันการปนเปื้อน

สรุปผลการสัมภาษณ์

๑. สิ่งที่มีผลมากที่สุดต่อการตัดสินใจและการเลือกการปกปิดมากที่สุด ๗๖.๗๖% คือความสะดวกในการเก็บและขนย้ายเนื่องจากต้องมีการเก็บและขนย้ายทุกวันโดยต้องการรูปแบบที่มีน้ำหนักเบาทำความสะอาดง่าย ขนย้ายง่าย

๒. สิ่งที่มีผลต่อการตัดสินใจในการปกปิดน้อยที่สุดคือการบังคับใช้กฎหมาย ๒๙.๕๘% ซึ่งมีการบังคับใช้กฎหมายโดยเจ้าหน้าที่น้อยเมื่อเปรียบเทียบกับด้านอื่นๆ และควรมีการบังคับอย่างเป็นรูปธรรม

ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพอาหารทางห้องปฏิบัติการ จำนวน ๒๔๕ ตัวอย่าง ตรวจวิเคราะห์พบเชื้อ ๕๒ ตัวอย่างคิดเป็นร้อยละ ๒๑.๒๒

สรุปผลการตรวจวิเคราะห์ที่พบการปนเปื้อนจำนวน ๕๒ ตัวอย่าง

เชื้อที่ตรวจพบ	รูปแบบการปกปิด			จำนวนตัวอย่างที่ตรวจพบ
	ปกปิดทั้งหมด	ปกปิดบางส่วน	ไม่ปกปิด	
Salmonella	-	๓	๔	๗
E.coli	๘	๙	๑๑	๒๘
Staphylococcus aureus	-	๓	๒	๕
Vibrio cholerae	-	๑	-	๑
Clostridium perfringens*	-	-	๑๑	๑๑
รวม	๘	๑๖	๒๘	๕๒

หมายเหตุ : * เป็นเชื้อที่พบได้ทั่วไปในฝุ่น ควัน ซึ่งใช้เป็นตัวชี้วัดในการทดลองเรื่องการกีดกันดังกล่าว เนื่องจากเชื้อชนิดอื่นมักจะมาจากการปนเปื้อนโดยตรงจากผู้สัมผัสอาหาร โดย Clostridium perfringens พบได้ทั่วไปในธรรมชาติ ดิน น้ำ ทางเดินอาหารของสัตว์และมนุษย์ และเนื่องจากเชื้อแบคทีเรียชนิดนี้ สร้างสปอร์ (bacterial spore) ซึ่งทนความแห้งแล้งได้ดีสปอร์จึงพบได้ทั่วไปในฝุ่นควันและปะปนมากับอาหารแห้ง เช่น เครื่องเทศ (spice) มักพบปนเปื้อนข้าม (cross contamination)

วิเคราะห์ผลการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ พบว่า พบเชื้อในอาหารทั้งหมด ๕๒ ตัวอย่าง พบในอาหารที่มีการปกปิดทั้งหมด ๘ ตัวอย่าง คิดเป็น ร้อยละ ๑๕.๔ พบในอาหารที่มีการปกปิดบางส่วน ๑๖ ตัวอย่างคิดเป็นร้อยละ ๓๐.๘ และพบในอาหารที่ไม่มีการปกปิด ๒๘ ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ ๕๓.๘ ซึ่งสรุปได้ว่าการไม่ปกปิดอาหารจะมีการตรวจพบการปนเปื้อนเชื้อที่อาจก่อให้เกิดโรคระบบทางเดินอาหารได้มากกว่าอาหารที่มีการปกปิด และอาหารที่มีพื้นที่ในการปกปิดมากกว่าจะตรวจพบการปนเปื้อนได้น้อยกว่า และพบว่าเชื้อ Clostridium perfringens พบในตัวอย่างอาหารที่ไม่มีการปกปิดได้ถึงร้อยละ ๑๐๐

๒. ผลการศึกษาจากแบบจำลอง (model)

การหารูปแบบการทดลองที่เป็นตัวแทน

- ทำการทดลองภายในสภาวะเดียวกันโดยการฉีดสเปรย์สีผสมอาหารหรือเชื้อที่ใช้ในการทดลอง ๑ ครั้ง ที่ระดับความสูงและระยะห่างเดียวกัน

- การเตรียมเชื้อ coliform bacteria ในการเตรียมในห้องปฏิบัติการ โดยการเลี้ยงเชื้อจากอุจจาระของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

- ทำการทดลองสเปรย์สีผสมอาหารลงในกระดาษ A๔ ขนาด กว้างxยาว (๒๑ cm x ๒๙ cm) ในสภาวะเดียวกัน ๑๐ ครั้ง และทดลองนับจำนวนจุดในพื้นที่ขนาด ๑๕ cm^๒ (นับแบบเฉียง) และนับจำนวนทั้งหมดเปรียบเทียบพื้นที่ทั้งหมด (๖๐๙ cm^๒) ได้ผลดังนี้

ครั้งที่	จำนวนจุดที่นับได้ ใน พื้นที่ ๑๕ cm ^๒	เฉลี่ยต่อพื้นที่ (จำนวนที่ได้/พื้นที่)	นับจำนวนทั้งหมดต่อ พื้นที่ ๖๐๙ cm ^๒	เฉลี่ยต่อพื้นที่ (จำนวนที่ได้/ พื้นที่)
๑	๖๒	๔.๑	๒,๓๔๕	๓.๙
๒	๗๒	๔.๘	๒,๖๐๕	๔.๓
๓	๖๗	๔.๕	๒,๔๐๖	๔.๐
๔	๗๗	๕.๑	๒,๓๗๙	๓.๙
๕	๕๙	๓.๙	๒,๙๐๑	๔.๘
๖	๗๑	๔.๗	๒,๒๘๖	๓.๘
๗	๕๔	๓.๖	๒,๐๙๖	๓.๔
๘	๕๙	๓.๙	๒,๕๖๗	๔.๒
๙	๖๑	๔.๑	๓,๐๑๒	๔.๙
๑๐	๕๘	๓.๙	๒,๖๗๙	๔.๔
เฉลี่ย		๔.๓		๔.๒

หมายเหตุ : ทำการทดลองในพื้นที่ขนาด ๑๐, ๑๑, ๑๒, ๑๓, ๑๔, ๑๕ และ ๑๖ cm^๒ โดยค่าเริ่มใกล้เคียงที่ ๑๕ cm^๒ ซึ่งคิดเป็น ๒.๕ % ของพื้นที่ทั้งหมด (๖๐๙ cm^๒)

- การนับโดยใช้วิธีเดียวกับการนับจำนวนเชื้อในห้องปฏิบัติการด้วยสายตาในพื้นที่ที่เกิดจากการทดลองข้างต้น เพื่อเป็นตัวแทนในการเทียบเคียงการปนเปื้อนในสถานการณ์จริง

การทดลอง

๑.การทดลองโดยการนับจำนวนจุดที่เกิดจากการสเปรย์สี

แบบจำลอง (model) แบบสี่เหลี่ยม

รูปแบบ	สเปรย์ในสภาวะปกติ (normal spray)		สเปรย์ในสภาวะปกติ+จำลองกระแสลม (normal spray + wind)	
	จำนวนจุดสีจากการสเปรย์ด้านหน้า	จำนวนจุดสีจากการสเปรย์ด้านหลัง	จำนวนจุดสีจากการสเปรย์ด้านหน้า	จำนวนจุดสีจากการสเปรย์ด้านหลัง
- ปิดด้านหน้า ๑ ด้าน	๙,๐๘๐.๐*	๑๙,๐๔๐.๐	๑๑,๙๒๐.๐	๒๖,๐๔๐.๐
- ปิด ๒ ด้าน เปิด ข้าง/หลัง	๕,๘๐๐.๐	๘,๕๒๐.๐	๖,๒๔๐.๐	๑๐,๑๒๐.๐
- ปิด ๓ ด้าน เปิด บน/หลัง	๗,๗๒๐.๐	๑๖,๒๐๐.๐	๑๐,๖๘๐.๐	๒๓,๔๘๐.๐
- ปิด ๔ ด้าน เปิด หลัง	๐	๘,๓๒๐.๐	๐	๑๐,๔๘๐.๐
- เปิดทุกด้าน	๒๐,๗๒๐.๐	- **	๒๙,๘๔๐.๐	-**
- ปิดทุกด้าน	๐	๐	๐	๐

หมายเหตุ : * ทำการทดลองโดยนับจากจำนวนจุดสีจาก ๒.๕ % ของพื้นที่ทั้งหมด (๔๐ cm x ๖๐ cm) ๒,๔๐๐ cm^๒ เป็นจำนวนพื้นที่ ๖๐ cm^๒ โดยนับจำนวนที่พื้นที่ ๖๐ cm^๒ และคำนวณเป็นอัตราส่วนของพื้นที่ทั้งหมด ((จำนวนจุดสีที่นับได้ ๒๒๗ X ๒,๔๐๐)/๖๐) = ๙,๐๘๐.๐

** ไม่ได้ทำการทดลองสเปรย์ เนื่องจากการปิดทุกด้าน

สรุปผลการทดลอง

๑. ผลจากการพิจารณาจำนวนจุดสีผสมอาหาร พบว่า การไม่ปกปิดให้ผลต่างจากการปกปิดเพียงด้านหน้า ด้านเดียวถึงร้อยละ ๕๖.๑
๒. จากผลทดลองกระแสลมมีผลทำให้จำนวนการปนเปื้อนเพิ่มมากขึ้นถึง ร้อยละ ๔๔
๓. ด้านแต่ละด้านของการปกปิดมีผลต่อการปนเปื้อนเนื่องจากสามารถป้องกันการปนเปื้อนได้ไม่เท่ากัน

แบบจำลอง (model) แบบโดม

รูปแบบ	สเปรย์ในสภาวะปกติ (normal spray)		สเปรย์ในสภาวะปกติ+จำลองกระแสลม (normal spray + wind)	
	จำนวนจุดสีจากการสเปรย์ด้านหน้า	จำนวนจุดสีจากการสเปรย์ด้านหลัง	จำนวนจุดสีจากการสเปรย์ด้านหน้า	จำนวนจุดสีจากการสเปรย์ด้านหลัง
- โดมเปิดช่องประตู	๑,๒๓๓.๙*	๗,๔๐๓.๓	๕,๖๙๑.๘	๗,๘๐๑.๔
- เปิดโดม	๒๐,๘๙๖.๕	-**	๒๗,๕๐๓.๗	-**

หมายเหตุ : * ทำการทดลองโดยนับจากจำนวนจุดสีจาก ๒.๕% ของพื้นที่ทั้งหมดของวงกลม (๓.๑๔ x ๓๐ x ๓๐) ๒,๘๒๖ cm^๒ จำนวนพื้นที่ ๗๐.๗ cm^๒ โดยนับจำนวนที่พื้นที่ ๗๑ cm^๒ และคำนวณเป็นอัตราส่วนของพื้นที่ทั้งหมด ((จำนวนจุดสีที่นับได้ ๓๑X๒,๘๒๖)/๗๑) = ๑๒๓๓.๙

** ไม่ได้ทำการทดลองสเปรย์ เนื่องจากด้านหน้าและด้านหลังอยู่ในสภาวะการณเดียวกัน

สรุปผลการทดลอง

๑. จากการทดลองสามารถลดการปนเปื้อนลงได้ถึงร้อยละ ๙๔ ในสภาวะควบคุมปกติที่มีการสเปรย์ด้านหน้า

๒. การทดลองพบว่ากระแสลมทำให้มีการปนเปื้อนเพิ่มขึ้นได้ถึง ร้อยละ ๓๑.๖๑

แบบจำลอง (model) แบบ plastic wrap

รูปแบบ	สเปรย์ในสภาวะปกติ (normal spray)		สเปรย์ในสภาวะปกติ+จำลองกระแสลม (normal spray + wind)	
	จำนวนจุดสีจาก การสเปรย์ ด้านหน้า	จำนวนจุดสีจาก การสเปรย์ ด้านหลัง	จำนวนจุดสีจากการ สเปรย์ด้านหน้า	จำนวนจุดสีจากการ สเปรย์ด้านหลัง
- ปกปิด ๓/๔	๔๔๖.๖	๘๕๒.๖	๖๙๐.๒	๑,๓๘๐.๔
- ปกปิด ๑/๒	๑,๐๙๖.๒	๑,๔๖๑.๖	๑,๙๔๘.๘	๒,๗๒๐.๒
- ปกปิด ๑/๔	๑,๗๐๕.๒	๒,๓๙๕.๔	๒,๖๗๙.๖	๔,๔๒๕.๔
- ปกปิด ๔/๔	๐	๐	๐	๐
- เปิด ๔/๔	๓,๒๘๘.๖	-	๕,๑๑๕.๖	-

หมายเหตุ : ทำการทดลองโดยนับจากจำนวนจุดสีจาก ๒.๕% ของพื้นที่ทั้งหมด (๒๑ cmx๒๙ cm) ๖๐๙ cm^๒ เท่ากับ ๑๕ cm^๒ และคำนวณเป็นอัตราส่วนของพื้นที่ทั้งหมด ((จำนวนจุดสีที่นับได้ ๑๑x๖๐๙)/๑๕) = ๔๔๖.๖

สรุปผลการทดลอง

๑ การทดลอง พบว่า ขนาดของการปกปิดมีผลต่อการปนเปื้อน โดยพื้นที่ของการปกปิดน้อยจะพบการปนเปื้อนเพิ่มมากขึ้น

๒. การทดลองพบว่ากระแสลมทำให้มีการปนเปื้อนเพิ่มขึ้นได้ถึงร้อยละ ๕๕.๕๕

๒. การทดลองโดยใช้ ๓M Petrifilm™ Coliform Count plate เพื่อหา coliform bacteria

แบบจำลอง (model) แบบสี่เหลี่ยม

รูปแบบ	สเปรย์ในสภาวะปกติ (normal spray)		สเปรย์ในสภาวะปกติ+จำลองกระแสลม (normal spray + wind)	
	จำนวน coliform จากการสเปรย์ ด้านหน้า	จำนวน coliform จากการสเปรย์ ด้านหลัง	จำนวน coliform จากการสเปรย์ ด้านหน้า	จำนวน coliform จากการสเปรย์ ด้านหลัง
- ปิดด้านหน้า ๑ ด้าน	๑.๐x๑๐ ^๕	๑.๕x๑๐ ^๕	๑.๕x๑๐ ^๕	๒.๘x๑๐ ^๕
- ปิด ๒ ด้าน เปิด ข้าง/หลัง	๐	๑.๒x๑๐ ^๕	๐	๑.๑๑x๑๐ ^๕
- ปิด ๓ ด้าน เปิด บน/หลัง	๑.๘x๑๐ ^๕	๑.๑๘x๑๐ ^๕	๑.๖x๑๐ ^๕	๑.๔๓x๑๐ ^๕
- ปิด ๔ ด้าน เปิด หลัง	๐	๑.๐๓x๑๐ ^๕	๐	๑.๑๘x๑๐ ^๕

- เปิดทุกด้าน	๑.๓๗X๑๐ ^๕	-	๑.๕๕X๑๐ ^๕	-
- ปิดทุกด้าน	-	-	-	-

สรุปผลการทดลอง

๑ การทดลอง พบว่า รูปแบบการปกปิดมีผลต่อการพบเชื้อ Coliform bacteria

๒. การทดลองพบว่ากระแสลมทำให้มีการปนเปื้อนเชื้อ Coliform bacteria เพิ่มขึ้นได้ถึงร้อยละ ๕

แบบจำลอง (model) แบบโดม

รูปแบบ	สเปรย์ในสภาวะปกติ (normal spray)		สเปรย์ในสภาวะปกติ+จำลองกระแสลม (normal spray + wind)	
	จำนวน coliform จากการสเปรย์ ด้านหน้า	จำนวน coliform จากการสเปรย์ ด้านหลัง	จำนวน coliform จากการสเปรย์ ด้านหน้า	จำนวน coliform จากการสเปรย์ ด้านหลัง
- โดมเปิดช่อง ประตู	๑.๐X๑๐ ^๓	๙.๑X๑๐ ^๔	๔.๐X๑๐ ^๓	๙.๕X๑๐ ^๔
- เปิดโดม	๑.๔๒X๑๐ ^๕	-	๑.๕X๑๐ ^๕	-

สรุปผลการทดลอง

๑ การทดลอง พบว่า การปกปิดมีผลต่อการปนเปื้อนเชื้อ Coliform bacteria โดยสามารถลดการปนเปื้อนในสภาวะปกติได้ถึงร้อยละ ๙๙

๒. การทดลองพบว่ากระแสลมทำให้มีการปนเปื้อนเชื้อ Coliform bacteria เพิ่มขึ้นได้ถึงร้อยละ ๕.๖

แบบจำลอง (model) แบบ plastic wrap

รูปแบบ	สเปรย์ในสภาวะปกติ (normal spray)		สเปรย์ในสภาวะปกติ+จำลองกระแสลม (normal spray + wind)	
	จำนวน coliform จากการสเปรย์ ด้านหน้า	จำนวน coliform จากการสเปรย์ ด้านหลัง	จำนวน coliform จากการสเปรย์ ด้านหน้า	จำนวน coliform จากการสเปรย์ ด้านหลัง
- ปกปิด ๓/๔	๒.๑X๑๐ ^๔	๓.๙X๑๐ ^๔	๒.๓X๑๐ ^๔	๔.๒X๑๐ ^๔
- ปกปิด ๑/๒	๒.๓X๑๐ ^๔	๕.๕X๑๐ ^๔	๔.๙X๑๐ ^๔	๕.๖X๑๐ ^๔
- ปกปิด ๑/๔	๓.๓X๑๐ ^๔	๖.๕X๑๐ ^๔	๖.๒X๑๐ ^๔	๑.๐๔X๑๐ ^๕
- ปกปิด ๔/๔	-	-	-	-
- เปิด ๔/๔	๑.๔X๑๐ ^๕	-	๑.๕๖X๑๐ ^๕	-

สรุปผลการทดลอง

๑ การทดลอง พบว่า ขนาดของการปกปิดมีผลต่อการปนเปื้อนเชื้อ Coliform bacteria โดยพื้นที่ของการปกปิดน้อยลงจะพบการปนเปื้อนเพิ่มมากขึ้น

๒. การทดลองพบว่ากระแสลมทำให้มีการปนเปื้อนเพิ่มขึ้นได้ถึงร้อยละ ๔.๓

๓. การทดลองโดยการใช้ Petrifilm ในการหาเชื้อ *E.coli*

แบบจำลอง (model) แบบสี่เหลี่ยม

รูปแบบ	สเปรย์ในสภาวะปกติ (normal spray)		สเปรย์ในสภาวะปกติ+จำลองกระแสลม (normal spray + wind)	
	จำนวน <i>E.coli</i> จากการสเปรย์ ด้านหน้า	จำนวน <i>E.coli</i> จากการสเปรย์ ด้านหลัง	จำนวน <i>E.coli</i> จาก การสเปรย์ด้านหน้า	จำนวน <i>E.coli</i> จากการ สเปรย์ ด้านหลัง
- ปิดด้านหน้า ๑ ด้าน	๑.๐X๑๐ ^๓	๕.๐X๑๐ ^๓	๙.๐X๑๐ ^๓	๑.๐X๑๐ ^๔
- ปิด ๒ ด้าน เปิด ข้าง/หลัง	๐	๓.๐X๑๐ ^๓	๐	๗.๐X๑๐ ^๓
- ปิด ๓ ด้าน เปิด บน/หลัง	๑.๑X๑๐ ^๔	๑.๕X๑๐ ^๔	๑.๒X๑๐ ^๔	๒.๖X๑๐ ^๔
- ปิด ๔ ด้าน เปิด หลัง	๐	๑.๐X๑๐ ^๔	๐	๑.๑X๑๐ ^๔
- เปิดทุกด้าน	๑.๖X๑๐ ^๔	-	๑.๗X๑๐ ^๔	-
- ปิดทุกด้าน	-	-	-	-

สรุปผลการทดลอง

๑ การทดลอง พบว่า รูปแบบของการปกปิดมีผลต่อการพบเชื้อ *E.coli*

๒. การทดลองพบว่ากระแสลมทำให้มีการปนเปื้อนเชื้อ *E.coli* เพิ่มขึ้นได้ถึงร้อยละ ๖.๒๕

แบบจำลอง (model) แบบโดม

รูปแบบ	สเปรย์ในสภาวะปกติ (normal spray)		สเปรย์ในสภาวะปกติ+จำลองกระแสลม (normal spray + wind)	
	จำนวน <i>E.coli</i> จาก การสเปรย์ด้านหน้า	จำนวน <i>E.coli</i> จาก การสเปรย์ด้านหลัง	จำนวน <i>E.coli</i> จากการสเปรย์ ด้านหน้า	จำนวน <i>E.coli</i> จากการสเปรย์ ด้านหลัง
- โดมเปิดช่อง ประตู	๐	๕.๐X๑๐ ^๓	๑.๐X๑๐ ^๓	๘.๐X๑๐ ^๓
- เปิดโดม	๑.๗X๑๐ ^๔	-	๒.๐X๑๐ ^๔	-

สรุปผลการทดลอง

๑ การทดลอง พบว่า การปกปิดมีผลต่อการปนเปื้อนเชื้อ *E.coli* โดยสามารถลดการปนเปื้อนในสภาวะปกติ โดยการสเปรย์ด้านหลังได้ถึงร้อยละ ๗๐.๕๗

๒. การทดลองพบว่ากระแสลมทำให้มีการปนเปื้อนเชื้อ Coliform bacteria เพิ่มขึ้นได้ถึงร้อยละ ๑๗.๖๕

แบบจำลอง (model) แบบ plastic wrap

รูปแบบ	สเปรย์ในสภาวะปกติ (normal spray)		สเปรย์ในสภาวะปกติ+จำลองกระแสลม (normal spray + wind)	
	จำนวน <i>E.coli</i> จากการสเปรย์ ด้านหน้า	จำนวน <i>E.coli</i> จากการสเปรย์ ด้านหลัง	จำนวน <i>E.coli</i> จาก การสเปรย์ด้านหน้า	จำนวน <i>E.coli</i> จาก การสเปรย์ด้านหลัง
- ปกปิด ๓/๔	๑.๑X๑๐ ^๓	๒.๐X๑๐ ^๓	๕.๑X๑๐ ^๓	๗.๐X๑๐ ^๓
- ปกปิด ๑/๒	๒.๐X๑๐ ^๓	๓.๐X๑๐ ^๓	๗.๒X๑๐ ^๓	๘.๐X๑๐ ^๓
- ปกปิด ๑/๔	๕.๐X๑๐ ^๓	๖.๐X๑๐ ^๓	๙.๓X๑๐ ^๓	๑.๙X๑๐ ^๔
- ปกปิด ๔/๔	-	-	-	-
- เปิด ๔/๔	๒.๕X๑๐ ^๔	-	๒.๖X๑๐ ^๔	-

สรุปผลการทดลอง

- ๑ การทดลอง พบว่า ขนาดของการปกปิดมีผลต่อการปนเปื้อนเชื้อ *E.coli* โดยพื้นที่ของการปกปิดน้อยลง จะพบการปนเปื้อนเพิ่มมากขึ้น
๒. การทดลองพบว่ากระแสลมทำให้มีการปนเปื้อนเพิ่มขึ้นได้ถึงร้อยละ ๔

การวิเคราะห์และวิจารณ์ผลการศึกษาวิจัย

๑. จากผลการทดลองรูปแบบการปกปิดแบบสี่เหลี่ยมเมื่อเปรียบเทียบกับแบบโดมแล้วพบว่าการปกปิดในรูปแบบโดมจะสามารถป้องกันการปนเปื้อนมากกว่าแบบสี่เหลี่ยมเนื่องจากโดยส่วนใหญ่แล้วแบบสี่เหลี่ยมมักจะมีช่องเปิดมากกว่าและมีหลายด้านมากกว่าซึ่งส่วนใหญ่จะปิดไม่ครบทุกด้าน ข้อดีของรูปแบบสี่เหลี่ยม คือ มีความแข็งแรงคงทน ข้อเสีย คือ ราคาแพง หนัก ขนย้ายยาก ทำความสะอาดยากเพราะมีจำนวนเหลี่ยมมุมมาก โดยรูปแบบโดมมักจะมีช่องเปิดที่ไม่กว้างมาก และข้อดี คือ มักจะใช้วัสดุที่มีน้ำหนักเบากว่าเพื่อใช้ในการขึ้นรูปให้สามารถโค้งงอได้ ขนย้ายง่ายกว่า แต่ข้อเสีย คือ มีข้อจำกัดพื้นที่ใช้สอยภายในได้โดม

๒. ส่วนการปกปิดรูปแบบการ wrap พลาสติก จะสามารถลดการปนเปื้อนได้เพิ่มขึ้นตามพื้นที่ที่มีการปกปิดเพิ่มขึ้น และข้อดีของการใช้การปกปิดแบบ wrap คือมีน้ำหนักเบา มีความสะอาดมากในการขนย้ายของผู้ประกอบการที่ต้องมีการเก็บขนหรือย้ายทุกวัน และสามารถเปลี่ยนใหม่ทุกวันเนื่องจากราคาไม่แพงมากเกินไป สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามลักษณะของภาชนะใส่อาหาร ข้อเสีย คือ หากใช้พลาสติกที่ไม่ใช่ Food grade อาจเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้ และต้องไม่ใช่ในลักษณะที่สัมผัสกับอาหารโดยตรงในกรณีที่อาหารร้อนจัด ซึ่งในการใช้รูปแบบพลาสติกต้องแนะนำให้ใช้ชนิดที่สามารถใช้กับอาหารได้และต้องไม่มีการใช้ซ้ำและต้องไม่ใช้กับอาหารที่ร้อนจัดโดยสัมผัสกับอาหารโดยตรง

๓. จากการทดลองการใช้สีผสมอาหารและการปนเปื้อน พบว่าผลการทดลองมีความสัมพันธ์ไปในแนวทางเดียวกัน คือ การปกปิดสามารถลดการปนเปื้อนได้ตามพื้นที่ที่เพิ่มขึ้น แต่ขึ้นอยู่กับลักษณะของการปกปิด และขึ้นอยู่กับ

กับการมีปัจจัยเสริมให้มีการปนเปื้อนมากขึ้น เช่น กระแสลม เป็นต้น โดย กระแสลมจะช่วยพัดพาเชื้อหรือเชื้อที่มี น้ำหนักเบาให้สามารถเดินทางไปได้ไกลมากขึ้น

๔. จากการทดลองและจากการสัมภาษณ์ทำให้ทราบว่า รูปแบบที่เหมาะสมในการปกปิดอาหารมี องค์ประกอบที่จำเป็นหลากหลายในการนำไปใช้ ซึ่งสำหรับผู้ประกอบการอาหารริมบาทวิถีพบว่าการขนย้ายเป็นเรื่อง จำเป็นอย่างยิ่ง วัสดุที่จะใช้ในการปกปิดต้องเป็นวัสดุที่มีน้ำหนักเบาเป็นสำคัญ และต้องไม่เป็นวัสดุที่แตกหักง่าย ในขณะที่ขนย้าย แต่หากเป็นสถานประกอบการอื่นที่ไม่ต้องมีการขนย้าย อาจใช้ลักษณะที่ยึดติดกับที่ได้ แต่ต้องมี ลักษณะที่ต้องมีการปกปิดทุกด้าน ซึ่งจากผลการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการจะพบว่า การปกปิดที่ไม่ครอบคลุม ทั้งหมดทุกด้านจะพบการปนเปื้อนเชื้อมากกว่า และกรณีที่เปิดด้านหลังหรือด้านคนขายแล้วหันด้านที่เปิดเข้าหาถนน จะพบการปนเปื้อนเชื้อมากกว่า

๕. สำหรับการปกปิดแบบ wrap พลาสติก พบว่ามีความเหมาะสมกับผู้ประกอบการอาหารริมบาทวิถีที่ต้อง มีการขนย้ายทุกวัน เนื่องจากสะดวก น้ำหนักเบา และราคาถูก แต่มีความจำเป็นในการประชาสัมพันธ์และให้ ความรู้แก่ผู้ประกอบการในการเลือกใช้ชนิดพลาสติกและวิธีการใช้ โดยต้องเป็นชนิดที่ใช้กับอาหารได้ ต้องมีการ เปลี่ยนทุกวันหรือมากกว่า ๑ ครั้งต่อวัน และไม่ควรสัมผัสกับอาหารโดยตรง โดยเฉพาะอาหารที่ร้อนจัด

๖. การเลือกที่จะปกปิดอาหารที่จำหน่ายหรือไม่ของผู้ประกอบการมีผลมาจากหรือมีองค์ประกอบอื่นมา เกี่ยวข้องด้วย เช่น โดยส่วนใหญ่ผู้ประกอบการทราบและตระหนักดีว่าควรมีการปกปิดอาหารเพื่อป้องกันการ ปนเปื้อน แต่ไม่ทราบวิธีการปกปิดที่ถูกต้อง ราคาวัสดุในการปกปิดมีผลต่อการตัดสินใจของผู้ประกอบการ โดยเฉพาะผู้ประกอบการรายย่อย การขนย้ายรวมถึงความพึงพอใจของลูกค้าที่มาใช้บริการ ดังนั้น ควรมีการ ผลักดันให้ครบทุกด้านทั้งด้านการปฏิบัติให้ถูกต้องของผู้ประกอบการให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด มีการบังคับ ใช้กฎหมาย มีการประชาสัมพันธ์กับประชาชน เนื่องจากการตัดสินใจของผู้ซื้อมีผลเป็นแรงผลักดันให้ผู้ประกอบการ ปฏิบัติให้ถูกต้องด้วยเช่นกัน

การนำไปใช้ประโยชน์

๑. ทำให้ทราบข้อมูลในเรื่องของรูปแบบการปกปิดอาหารที่เหมาะสมในทางปฏิบัติจริง
๒. ได้ข้อมูลเพื่อใช้ในการปรับเปลี่ยนวิธีการหรือแนวทางในการปกปิดอาหารสำหรับผู้ประกอบการ
๓. ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์สำหรับการอ้างอิงในเรื่องรูปแบบการปกปิดอาหารที่เหมาะสมในการแนะนำ เพื่อประกอบในหลักการสุขาภิบาลอาหาร

ความยุ่งยาก ปัญหา อุปสรรคในการดำเนินการศึกษาวิจัย

๑. ขาดข้อมูลในเชิงลึกในเรื่องของรายละเอียดของการปกปิดอาหารและรูปแบบของการปกปิด
๒. ขาดงบประมาณสนับสนุนในการวิจัย

ข้อเสนอแนะ

๑. ควรมีการขยายการศึกษารูปแบบในการปกปิดอาหารของอาหารปรุงสำเร็จหรืออาหารพร้อมบริโภคใน สถานที่จำหน่ายอาหารในที่หรือทางสาธารณะให้กับผู้ประกอบการด้านอาหารประเภทอื่น ๆ ต่อไป เพื่อไม่ให้มีการ ปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคและเพื่อความปลอดภัยในการบริโภคเป็นการสร้างความมั่นใจให้แก่ผู้บริโภค

๒. ควรมีการประชาสัมพันธ์และสื่อสารความรู้เรื่องการปกปิดและความสำคัญของการปกปิดให้เพิ่มมากขึ้น เพื่อให้ผู้ประกอบการปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง

๓. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรให้การสนับสนุนและให้ความสำคัญในเรื่องของการปกปิดอาหารอย่างถูกต้องแก่ผู้ประกอบการ

๔. ควรมีการบังคับใช้กฎหมายหรือการดำเนินการให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ด้านการสุขาภิบาลในเรื่องของการปกปิดอาหารอย่างจริงจังเพื่อให้ผู้ประกอบการตระหนักและเห็นความสำคัญของการปกปิดอาหารอย่างถูกต้องเหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

๑. การใช้โฟมบรรจุอาหารร้อนให้ระวังในเรื่องสารเคมี.[ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก : <http://www.foodnetworksolution.com/vocab/word/๑๑๙๘> (วันที่ค้นข้อมูล : ๔ พฤษภาคม ๒๕๕๔).

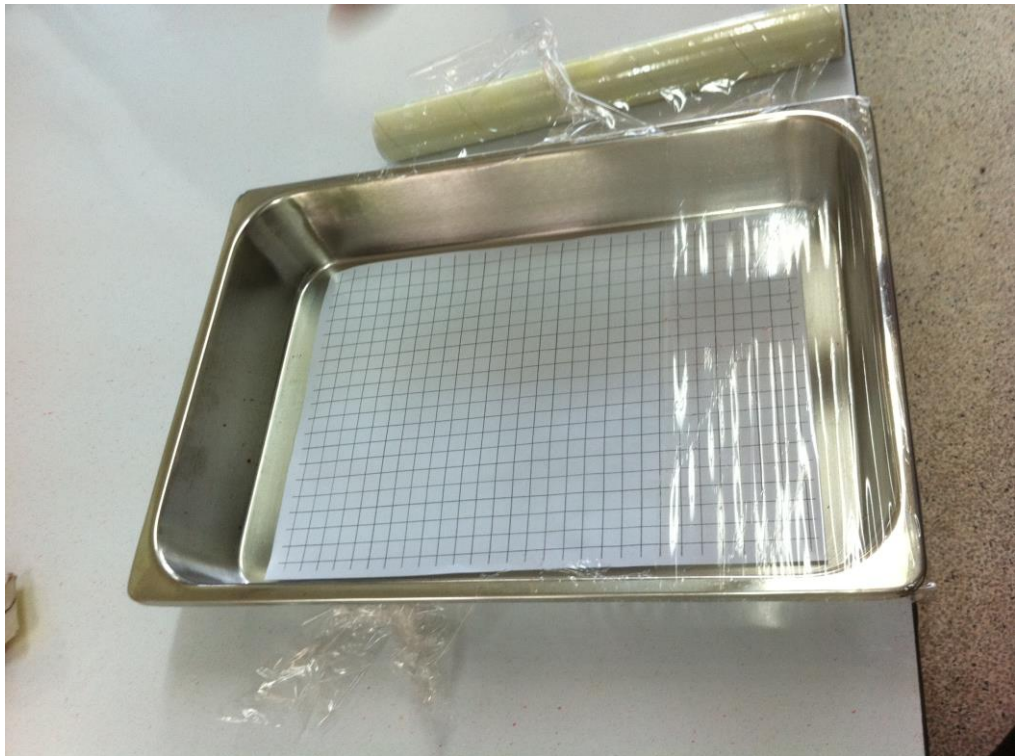
๒. บุญส่ง แสงอ่อน. (๒๕๔๙). จุลชีววิทยาทางอาหารภาคปฏิบัติการ. ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร



แบบจำลอง (model) แบบสี่เหลี่ยม



แบบจำลอง (model) แบบโดม



แบบจำลอง (model) แบบ plastic wrap