



รายงานการวิจัย

คุณภาพทางจุลชีวะวิทยาของอาหารปรุงสำเร็จใน
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง

A Study on the Microbiological Quality of Food at the
Faculty of Science and fisheries Technology,
Rajamangala University of Technology Srivijaya, Trang Province.

โดย

อมรรัตน์ อังอังคะริยะ



ห้องสมุด
มทส.ศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง

เลขทะเบียน ๖๑.๐๑๐

เลขหมู่ TX ๕๖๑

เลขฉบับ ๑

วันที่ 1 ก.ค. 52

ได้รับทุนอุดหนุนโครงการวิจัยจากงบประมาณผลประโยชน์ 2548

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง

บทคัดย่อ

จากการศึกษาคุณภาพทางจุลชีววิทยาจากอาหารประเภท ยำ ผัด ทอด แกง และภาชนะบรรจุอาหารจากร้านที่จำหน่ายอาหารทั้งสามร้านภายในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง ได้ทำการศึกษาปริมาณแบคทีเรียทั้งหมด (TPC), ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียและปริมาณ *E. coli* ในอาหารตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2547จนถึงเดือนมกราคม 2548

ในเดือนพฤศจิกายน 2547พบปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดในอาหารทุกประเภทเกินมาตรฐาน (1×10^5) และในเดือนธันวาคม 2547 และเดือนมกราคม 2548 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดในอาหารมีจำนวนลดลง แต่พบว่าในอาหารประเภทยำของทั้งสามเดือนมีปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียเกินมาตรฐาน (≥ 2400) ส่วนอาหารประเภททอด ผัด แกง มีความปลอดภัยกับผู้บริโภค และตรวจพบ *E. coli* ในเดือนธันวาคมจากอาหารประเภทยำของร้าน C มีค่า 43 (เกินมาตรฐาน MPN *E. coli*/g <3)

สำหรับภาชนะบรรจุอาหารจากร้านค้าทั้งสามพบมีปริมาณ Coliform bacteria และ *E. coli* ที่เกินมาตรฐาน(มาตรฐานโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (<10 CFU/ชิ้น)และมาตรฐาน *E. coli* จะต้องไม่พบ *E. coli* เลย)

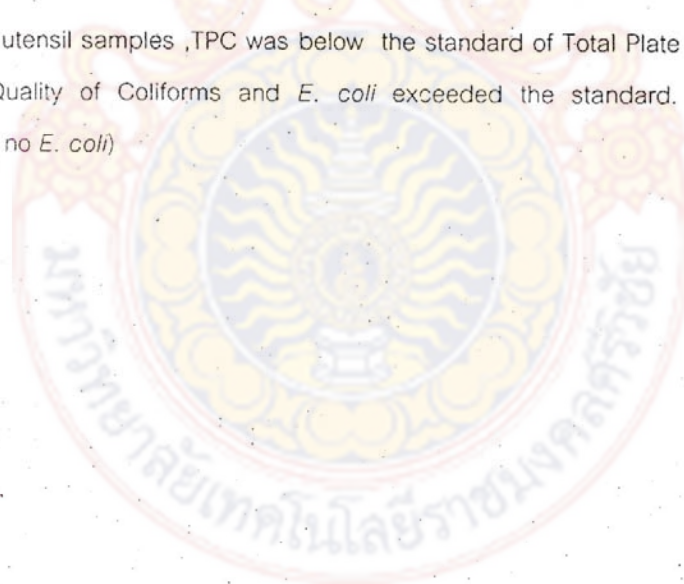


Abstract

A bacteriological examination of food such as mixed salad(seafood, vegetable), pan fried food, fried food; spicy curry and utensil samples from the food shops in the cafeteria at the Faculty of Science and Fisheries Technology , Rajamangala University of Technology Srivijaya in Trang province. In this study microbiological indicators such as Standard Plate Count (TPC), Total Coliform, *Escherichia coli* were analysed. The tests were carried out between November 2004 to January 2005

In November 2004 , the Total Plate Count from every kind of food exceeded the permitted microbiological standard levels (TPC>1x10⁶ CFU/g). In December 2004 and January 2005, the Total Plate Count was below the microbiological standard level. But the salad exceeded the permitted Coliforms (≥2400) all three months. Pan fried food, fried food and spicy curry were safe for the consumer. In December 2004, the exceeded count of *Escherichia coli* in salad from the C shop was 43 (MPN *Escherichia coli* /g <3)

For utensil samples ,TPC was below the standard of Total Plate Count. But the Bacterial Quality of Coliforms and *E. coli* exceeded the standard. (Coliforms<10 CFU/piece, no *E. coli*)



กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยราชภัฏศรี
วิชัยวิทยาเขตรัง ที่ได้สนับสนุนงบประมาณประจำปี 2548 ขอขอบคุณคณบดี อาจารย์ที่เกี่ยวข้อง
ของท่าน รวมถึงเจ้าหน้าที่ที่ได้สนับสนุนงานวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จสมบูรณ์



สารบัญ

บทคัดย่อ	1
Abstract	2
กิตติกรรมประกาศ	2-1
สารบัญ	2-2
สารบัญตาราง	3
บทนำหรือตรวจเอกสาร	2-3
วิธีการวิจัย	11
ผลการทดลอง	17
สรุปผลการทดลอง	19
ข้อเสนอแนะ	20
เอกสารอ้างอิง	21



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. Classification and list of various enteropathogenic bacteria	4
2. แสดงผลการศึกษาปริมาณเชื้อกลุ่ม Coliform และ <i>Escherichia coli</i> และจุลินทรีย์ทั้งหมดจากอาหารปรุงสุกที่จำหน่ายในโรงอาหารของ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมงประจำเดือนพฤศจิกายน 2547	13
3. แสดงผลการศึกษาปริมาณเชื้อกลุ่ม Coliform และ <i>Escherichia coli</i> และจุลินทรีย์ทั้งหมดจากอาหารปรุงสุกที่จำหน่ายในโรงอาหารของ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมงประจำเดือนธันวาคม 2547	14
4. แสดงผลการศึกษาปริมาณเชื้อกลุ่ม Coliform และ <i>Escherichia coli</i> และจุลินทรีย์ทั้งหมดจากอาหารปรุงสุกที่จำหน่ายในโรงอาหารของ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมงประจำเดือนมกราคม 2549	15
5. แสดงผลการศึกษาความสะอาดของภาชนะบรรจุอาหารโดยทำการตรวจหา ปริมาณจุลินทรีย์กลุ่ม Coliform และ <i>Escherichia coli</i> และจุลินทรีย์ทั้งหมด จากร้านอาหารทั้งสามร้านในโรงอาหารของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง	16



ตรวจเอกสาร

อาหารเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ อาหารที่มีคุณภาพควรเป็นอาหารที่มีประโยชน์ครบถ้วนตามความต้องการของร่างกายและสามารถบำรุงเลี้ยงให้ร่างกายเจริญเติบโต อาหารที่มีประโยชน์ในการบริโภคควรเป็น อาหารหลักทั้ง 5 หมู่ ซึ่งประกอบไปด้วยอาหารจำพวก โปรตีน คาร์โบไฮเดรต เกลือแร่ ไขมันและวิตามิน นอกจากประโยชน์ของอาหารแล้ว ความสะอาดของอาหารและภาชนะที่บรรจุอาหารก็มีความจำเป็นต่อการบริโภคอาหารเช่นกัน เพราะอาหารที่มีการปนเปื้อนจากเชื้อจุลินทรีย์และเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคอาจทำให้ผู้บริโภคเกิดการเจ็บป่วย ดังนั้นผู้บริโภคไม่ควรคำนึงเฉพาะรสชาติของอาหารเพียงอย่างเดียว ควรคำนึงถึงความสะอาดและถูกสุขอนามัยจะเกิดความปลอดภัยในการบริโภค

การนำเสียบของอาหารส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากจุลินทรีย์ และการได้รับจุลินทรีย์เข้าสู่ร่างกายที่สามารถเกิดขึ้นได้บ่อยก็คือการบริโภคอาหาร การรับประทานอาหารที่มีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรค ทำให้ร่างกายได้รับการติดเชื้อจุลินทรีย์บริเวณทางเดินอาหาร เกิดอาการอุจจาระร่วงซึ่งจะแสดงอาการเจ็บป่วยภายหลังจากการรับประทานอาหารได้ไม่นาน ทั้งนี้ความรุนแรงของโรคจะขึ้นอยู่กับชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคและสุขภาพของผู้บริโภค (ลักษณะ ภัคดีพล, 2541) ดังนั้นควรมีวิธีในการควบคุมการแปรรูปอาหารได้แก่ การเตรียมวัตถุดิบ การแปรรูป และการเก็บรักษาอาหารก่อนนำมารับประทาน

ผลการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ที่มีความสำคัญต่อการสุขภาพอาหาร

1. เกิดการนำเสียบ เนื่องจากจุลินทรีย์มีการเจริญและเพิ่มจำนวนมากในอาหารซึ่งสังเกตได้จากกลิ่น สี รส ผิวสัมผัสของอาหารเปลี่ยนไปจากเดิม เช่นอาจมีการยุ่ย ทำให้เกิดรสเปรี้ยว นอกจากนี้จุลินทรีย์ยังผลิตเอนไซม์ต่างๆ ในการย่อยสลายสารอาหาร เช่นผลิตอะไมเลส ย่อยคาร์โบไฮเดรต ไลเปสย่อยไขมันให้กลายเป็นกรดไขมันและกลีเซอรอล

2. เกิดอาการอาหารเป็นพิษ (Food borne disease) มีสาเหตุมาจากจุลินทรีย์ทั้งแบคทีเรีย รา ไวรัส โปรโตซัว และสารเคมี แบคทีเรียที่ก่อโรคในน้ำและอาหารพบได้ทั้งพวกแกรมลบและแกรมบวก

การเกิดพยาธิสภาพของโรคเกิดได้ 2 แบบ

1. infection type (การติดเชื้อ) คือการบริโภคอาหารที่มีแบคทีเรียจำนวนมากเข้าสู่ทางเดินอาหาร หลังจากนั้นแบคทีเรียเพิ่มจำนวนและสร้างสารพิษ ทำให้มีอาการแสดงออกมา จัดเป็น toxin (in vivo)-mediated type หรืออีกวิธีหนึ่ง แบคทีเรียเพิ่มจำนวนมากขึ้นและตัวแบคทีเรียมีคุณสมบัติบุกรุก(invade) เข้าสู่เซลล์ และแบคทีเรียบางชนิดสามารถเข้าสู่กระแสโลหิต จัดเป็น invasive ระยะพักตัวของโรคลักษณะนี้ใช้ระยะเวลานาน

2. toxin (in food) mediated type การรับประทานอาหารที่แบคทีเรียได้สร้างสารพิษไว้

เมื่อสารพิษเข้าสู่ร่างกาย สารพิษจะทำให้เกิดอาการแสดงออกมา ระยะฟักตัวของโรคจะสั้นกว่า
ประมาณ 2-4 ชั่วโมง

ตารางที่ 1 Classification and list of various enteropathogenic bacteria

Infection type	Invasive	Toxin (in vivo)-mediated type	Toxin (in food)-mediated type
<i>Salmonella spp.</i>		<i>Enterotoxigenic E.coli</i>	<i>Clostridium botulinum</i>
<i>Shigella spp.</i>		<i>Enterohemorrhagic E.coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
<i>Enteroinvasive E.coli</i>		<i>Vibrio cholerae 01</i>	<i>Bacillus cereus</i>
<i>Yersinia enterocolitica</i>		<i>Vibrio cholerae non -01</i>	
<i>Y e r s i n i a</i>		<i>Vibrio fluvialis</i>	
<i>pseudotuberculosis</i>		<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	
<i>Compylobacter fetus</i>		<i>Aeromonas hydrophila</i>	
		<i>Aeromonas sobria</i>	
		<i>Plesiomonas shigelloides</i>	
		<i>Compylobacter jejuni</i>	
		<i>Compylobacter jejuni</i>	
		<i>Compylobacter coli</i>	
		<i>Bacillus cereus</i>	
		<i>Clostridium perfringens</i>	

โคลิฟอร์ม

การบริโภคอาหารที่มีเชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อนหรือสารพิษที่ถูกขับออกมาจากจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนหรืออาหารที่ไม่ถูกสุขลักษณะ เป็นทำให้เกิดอาการผิดปกติได้แก่ อาการคลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง ท้องเดิน มีไข้ ส่วนใหญ่เป็นโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหาร ซึ่งเชื้อจุลินทรีย์แต่ละชนิด จะทำให้อาการผิดปกติแตกต่างกัน ดังนั้นจุลินทรีย์ได้ถูกนำมาใช้เป็นตัวบ่งชี้ความปลอดภัยและการสุขาภิบาลของอาหาร และจุลินทรีย์ที่มีความสำคัญต่อการสุขาภิบาลอาหารคือ โคลิฟอร์ม แบคทีเรียกลุ่มนี้มีความเหมาะสม คือเป็นพวกที่พบอยู่ร่วมกับแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคสามารถมีชีวิตอยู่รอดได้นานกว่าเชื้อก่อโรค มีปริมาณมากกว่าพวกที่ทำให้เกิดโรค ดังนั้นหากตรวจพบแบคทีเรียชนิดนี้จึงเป็นตัวบ่งชี้ให้เห็นว่าอาจมีเชื้อโรคทางเดินอาหารปนอยู่

โคลิฟอร์มเป็นแบคทีเรียที่มีทั้งกลุ่มที่ใช้ออกซิเจน (aerobic bacteria) และกลุ่มที่ไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic bacteria) มีรูปร่างเป็นแท่งสั้น ย้อมสี ติดแกรมลบ ไม่สร้างสปอร์ และใช้น้ำตาลแลคโตสโดยการหมักภายในเวลา 48 ชั่วโมง เมื่อเชื้อชนิดนี้เจริญอยู่ในอาหาร Endo agar จะให้โคโลนีสีคล้ำมีประกายของโลหะ กลุ่มของโคลิฟอร์มแบคทีเรียประกอบด้วย 4 จีนัส ทุกจีนัสเป็นสมาชิกในตระกูล Enterobacteriaceae ได้แก่ Citrobacter, Enterobacter, Escherichia และ Klebsiella มีบางสปีชีส์ที่ใช้น้ำตาลแลคโตสได้แต่ใช้เวลาในการหมักมากกว่า 48 ชั่วโมงจึงไม่จัดเป็นกลุ่มโคลิฟอร์ม หากมีการตรวจพบเชื้อกลุ่มโคลิฟอร์ม แสดงว่ากระบวนการผลิตหรือการเก็บอาจไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล (สุนธรา, 2545)

ด้านความปลอดภัยของอาหาร การมีเชื้อโคลิฟอร์ม บ่งบอกถึง

1. กระบวนการปรุงอาหารที่ไม่ดีพอ หรือมีการปนเปื้อนซ้ำในกระบวนการหลังๆ ได้แก่วัตถุดิบ ภาชนะอุปกรณ์ที่สกปรก หรือกรรมวิธีที่ไม่ถูกหลักสุขาภิบาล
2. การเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์เชื้อโรคและจุลินทรีย์ที่เป็นพิษ สามารถเพิ่มจำนวนได้หลายปัจจัย แต่ไม่ได้เป็นดัชนีชี้ถึงการมีอุจจาระปนเปื้อนในอาหารเสมอไป

Escherichia coli (*E. coli*)

เป็นแบคทีเรียแกรมลบ รูปท่อน มีขนาด 0.6 x 2-4 ไมโครเมตร เจริญได้ทั้งที่มีออกซิเจนและไม่มีออกซิเจน เจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 37 °C และ pH ที่เจริญอยู่ในช่วง 4.4-9.5 เคลื่อนที่ได้ด้วยแฟลกเจลลาที่มีอยู่รอบตัว เชื้อนี้ทนต่อสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้ดีเช่น อยู่ในน้ำได้นานหลายสัปดาห์ อยู่ในฝุ่นละอองได้หลายวันแต่ถูกทำลายได้ที่อุณหภูมิ 60 °C นาน 30 นาที พบเชื้อมีอยู่ในทางเดินอาหารของคนและสัตว์ *E. coli* จัดเป็นโคลิฟอร์มซึ่งใช้เป็นดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำและอาหาร สายพันธุ์ที่ทำให้เกิดอาการเป็นพิษของ *E. coli* เรียกว่า EEC (Enteropathogenic *E. coli*) แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกเป็นสายพันธุ์ที่ผลิตเอนเทอโรทอกซิน (enterotoxin) ทำให้เกิดอาการท้องร่วงคล้าย

อหิวาตกโรคในคน สายพันธุ์นี้โดยทั่วไปผลิตสารพิษ 2 แบบ คือพวกทนความร้อนและไม่ทนร้อน อาการจะเกิดขึ้นหลังจากรับประทานอาหารที่มีเชื้อจุลินทรีย์เหล่านี้ 8-44 ชั่วโมง โดยเฉลี่ย 28 ชั่วโมง ซึ่งจะมีอาการท้องร่วง อุจจาระเป็นน้ำขาวขุ่น อาเจียน อาการคล้ายอหิวาตกโรค กลุ่มที่สลับเป็นสายพันธุ์สร้างไซโททอกซิน (cytotoxin) พวกนี้เจริญในลำไส้ใหญ่รุกรานเข้าไปในเซลล์ผิวของลำไส้ใหญ่ทำให้เกิดอาการมีไข้ หนาว ปวดศีรษะ ปวดท้อง ท้องร่วง ถ่ายอุจจาระมากและถ่ายเป็นน้ำ อาการคล้ายโรคบิด อาการเกิดขึ้นหลังจากรับประทานอาหารที่มีเชื้อเหล่านี้ 8-24 ชั่วโมง โดยเฉลี่ย 11 ชั่วโมง

โรคอุจจาระร่วงที่เกิดจากเชื้อ *E. coli* ได้แก่ Shiga-like toxin producing coli (STEC) เป็นเชื้อ *E. coli* ที่สร้างสารพิษที่มีคุณสมบัติเหมือนกับ Shiga toxin ของเชื้อ *Shigella dysenteriae* สายพันธุ์ที่รู้จักคือ *E. coli* O 157 จัดอยู่ในกลุ่ม Enterohaemorrhagic *Escherichia coli* (EHEC) ซึ่งทำให้เกิดการระบาดอย่างรุนแรงของโรคอาหารเป็นพิษมีอาการลำไส้ใหญ่อักเสบมีเลือดออกพบในสัตว์เคี้ยวเอื้องและผลิตภัณฑ์ของสัตว์เหล่านั้นเช่นเนื้อ นม และปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีเส้นทางการติดต่อจากอุจจาระไปสู่ปาก (fecal to oral) คืออุจจาระปนเปื้อนอาหาร บางครั้งพบการระบาดจากน้ำ ทำให้มีการปนเปื้อน *E. coli* O 157 ในอาหารทะเลแช่แข็ง เช่น กุ้งดิบ กุ้งสุก ปลาหมึกดิบและปลาหมึกสุก เมื่อเชื้อเข้าสู่ร่างกายโดยการปนเปื้อนไปกับอาหาร เชื้อใช้เวลาฟักตัว 1-8 วัน โดยทั่วไปใช้เวลา 3-5 วัน เชื้อสร้างสารพิษทำให้เกิดอาการท้องร่วง ในรายที่มีอาการรุนแรงจะมีอุจจาระบ่อย อุจจาระจะมีมูกเลือด มีอาการปวดท้อง นอกจากนี้ผู้ป่วยมีอาการช็อคเนื่องจากสารพิษของเชื้อจะทำลายเม็ดเลือดแดงจึงเกิดภาวะไตวาย ส่วนผู้สูงอายุเกิดภาวะเลือดออกง่ายเนื่องจากเกล็ดเลือดถูกทำลายอาจทำให้เสียชีวิตได้ง่าย การป้องกันจะต้องสร้างสุขนิสัยในการรับประทานอาหารปรุงสุกใหม่ๆ ดื่มน้ำที่สะอาด ล้างมือทุกครั้งก่อนที่จะรับประทานอาหาร ส่วนผู้ที่ชอบดื่มนม ก็ควรเลือกดื่มนมที่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์หรือหมลเตอริไรส์เป็นต้น *E. coli* ถูกทำลายได้ง่ายที่ 100 °C ประมาณ 15 นาที

เชื้อ *Escherichia coli* หลายสายพันธุ์ทำให้เกิดอุจจาระร่วงจำแนกได้ 5 กลุ่ม

แต่ละกลุ่มมีพยาธิสภาพที่ต่างกันในด้านพยาธิสภาพการเกิดโรคคุณสมบัติเฉพาะด้านความรุนแรงของเชื้อ และลักษณะพิเศษตาม O:H serotype ในบางกรณีอาจมีความแตกต่างในกลุ่มอาการคลินิกและลักษณะทางระบาดวิทยา ดังนี้

1. Enterotoxigenic (ETEC)
2. Enteroaggregative (EaggEC)
3. Enteropathogenic (EPEC)
4. Enterohemorrhagic (EHEC)
5. Enteroinvasive (EIEC)

อุจจาระร่วงจากสายพันธุ์ Enterotoxigenic (ETEC)

1. ลักษณะโรค พบว่าเป็นเชื้อที่ทำให้เกิดอุจจาระร่วง พบมากในเด็กของประเทศกำลังพัฒนาเป็นส่วนใหญ่ และอาจเกี่ยวข้องกับการเกิดอุจจาระร่วงระหว่างการเดินทาง (traveller's diarrhea) สายพันธุ์ที่ทำให้อุจจาระร่วงเป็นน้ำโดยไม่พบมูกเลือด เช่นเดียวกับ *Vibrio cholerae* มีอาการอาเจียน ปวดท้อง เหงื่อออกมากและอาการขาดน้ำ แต่อาจไม่มีไข้ ทั้งนี้อาการต่างๆ ที่ปรากฏจะเกิดอยู่ 3-5 วัน

2. เชื้อก่อโรค ETEC สามารถสร้าง toxin นี้มีได้ทั้งสองประเภทคือ heat labile ซึ่งสามารถทำลายได้ด้วยอุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลา 30 นาที และ heat-stable ซึ่งสามารถทำลายได้ด้วยอุณหภูมิ 100 °C เป็นเวลา 10 นาที หรืออย่างใดอย่างหนึ่งที่พบได้บ่อย เป็น O serogroup ได้แก่ O6, O8, O15, O20, O25, O27, O63, O78, O80, O114, O115, O128 ac, O153, O159 และ O167

3. การเกิดโรค พบในเด็กอายุ 3 ขวบในขณะที่มีอายุมากขึ้นเกิดได้น้อยลง การติดเชื้อชนิดนี้จะแตกต่างจาก *E. coli* กลุ่มอื่นเชื้อจะเกาะที่ลำไส้และปล่อยพิษออกมาซึ่งมีผลต่อลำไส้ทำให้ไม่สามารถดูดน้ำกลับ โดยเชื้อไม่ทำอันตรายต่อผนังเซลล์

4. วิธีการแพร่เชื้อ จากอาหารที่ปนเปื้อนเชื้อหรือจากน้ำแต่พบได้น้อย ส่วนการติดเชื้อจากมือเชื่อว่าเกิดได้น้อยมาก

5. ระยะฟักตัว เกิดระหว่าง 10-20 ชั่วโมง ส่วนสายพันธุ์ที่สร้างพิษ มีระยะฟักตัวมากกว่าคือระหว่าง 24-72 ชั่วโมง

อุจจาระร่วงจากสายพันธุ์ Enteroaggregative (EaggEC)

อาการอุจจาระร่วงในกลุ่มนี้ไม่ชัดเจนนัก ก่อให้เกิดอุจจาระร่วงในเด็กเล็ก โดยที่เชื้อนี้สามารถเกาะติดกับ epithelial cell บางสายพันธุ์ทำให้เกิดอุจจาระยึดเชื้อ (persistent diarrhea) เชื้อ EaggEC เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคอุจจาระร่วงในเด็กขวบปีแรก และเป็นสาเหตุของการเกิดอุจจาระร่วงในนักเดินทางระยะฟักตัวอยู่ในช่วง 20-48 ชั่วโมง

อุจจาระร่วงจากสายพันธุ์ Enteropathogenic (EPEC)

เป็นสาเหตุการระบาดของโรคอุจจาระร่วงในเด็กแรกเกิดซึ่งพบได้ในห้องเด็กแรกเกิดในโรงพยาบาล และเกิดโรคอุจจาระเรื้อรังในเด็ก ในผู้ใหญ่เป็นพาหะของเชื้อนี้แต่ไม่แสดงอาการ อาจเป็นเพราะผู้ใหญ่มีภูมิคุ้มกันโรค การระบาดของเชื้อชนิดนี้ในผู้ใหญ่มีความสัมพันธ์กับอาหารน้อย มีการระบาด EPEC พ.ศ.2511 ในอเมริกาเนื่องจากน้ำดื่มปราศจากคลอรีนและมีการปนเปื้อนจากของเสียจากมนุษย์ (Doyle MP and 1990) มีการระบาดในประเทศอังกฤษที่สัมพันธ์กับอาหาร

หลายชนิดได้แก่ พ.ศ.2510 เกี่ยวข้องกับการบริโภคเนื้อหมูแช่แข็ง เป็นต้น เชื้อนี้ค่อนข้างจะพบน้อยในการระบาดติดต่อทางน้ำ จากสถิติของร.พ. รามาธิบดีในปีพ.ศ. 2535 เป็นสาเหตุของอุจจาระร่วงในเด็กร้อยละ 9.7(มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2537)

1. ลักษณะของโรค เชื้อชนิดนี้มีความสัมพันธ์การเกิดอุจจาระร่วงในเด็กช่วงฤดูร้อน การระบาดในสถานเลี้ยงเด็กอ่อน ส่วนใหญ่โรคอุจจาระร่วงนี้มักเกิดในเด็กอายุต่ำกว่า 1 ขวบ โดยมักมีอาการถ่ายเป็นน้ำ มีมูก ไข่ และเกิดการขาดน้ำ EPEC ทำให้ microvilli หลุดออกจากเซลล์ลำไส้ได้

2.เชื้อก่อโรค EPEC มีหลาย O serogroup แต่ที่สำคัญมักเป็น O55, O86, O11 O119 O125, O126, O127, O128 และ O 142

3.การเกิดโรคเชื้อ EPEC เป็นสาเหตุสำคัญทำให้เกิดอุจจาระร่วงในเด็ก

4.วิธีการแพร่เชื้อ สามารถติดต่อได้จากอาหารเสริมช่วงหย่านม หรือนมผงที่ปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในสถานที่เลี้ยงเด็กเล็กอาจมีการกระจายเชื้อผ่านมือหรือแมลงสาบ

5.ระยะฟักตัวในอาสาสมัครที่ทดลองมีช่วงเวลาสั้นมากเพียง 9-12 ชั่วโมงแต่ในเด็กที่ได้รับเชื้อตามธรรมชาติมีระยะฟักตัวเช่นเดียวกันหรือไม่ ไม่มีหลักฐานยืนยัน(ชัยวัฒน์ มปป)

อุจจาระร่วงจากสายพันธุ์ Enterohemorrhagic *E. coli*(EHEC)

เป็นแบคทีเรียที่สร้างสารพิษทำลายเซลล์คล้าย Shigella ทำให้เกิดกลุ่มอาการของโรค 3 ชนิดคือ

- ลำไส้ใหญ่อักเสบแบบมีเลือดออก (hemorrhagic colitis)มีอาการอุจจาระร่วง ถ่ายเป็นเลือด และปวดท้อง

- Hemolytic uremic syndrome (HUS) เป็นสาเหตุทำให้เกิดไตวายเฉียบพลันในเด็ก มีการแข็งตัวของเลือดซึ่งจะไปอุดตันที่ไต เป็นผลให้มีการสะสมของเสียในเลือด รักษาโดยการทำ dialysis ในผู้ป่วยเด็กบางรายอาจเสียชีวิต

- Thrombotic thrombocytopenia purpura (TPP) คล้ายกับ HUS แต่จะทำอันตรายสองส่วนกลาง ทำให้มีอัตราตายสูง แต่พบได้น้อย เชื้อชนิดพบในสัตว์ประเภท โค กระบือ และผลิตภัณฑ์ของสัตว์เหล่านั้น

1. ลักษณะของโรค เชื้อชนิดนี้เป็นสาเหตุของการระบาด hemorrhagic colitis อุจจาระมีลักษณะเป็นเลือดชัดเจน แต่ไม่พบเม็ดเลือดขาวในอุจจาระผู้ป่วยและเชื้อสามารถสร้าง shiga-like toxin

2.เชื้อก่อโรค serotype ส่วนใหญ่เป็นสาเหตุ ได้แก่ O157:H7 และอาจมีบาง serotype ที่ตรวจพบ O26:H11 และ O111:H8

3. การเกิดโรค โรคนี้เป็นโรคที่สำคัญในอเมริกาเหนือ ยุโรป และอเมริกาใต้ ส่วนอื่นยังไม่มีหลักฐานแน่ชัด

4.วิธีการแพร่เชื้อ เกิดจากอาหารที่ปนเปื้อนเชื้อได้แก่ เนื้อวัวที่ปรุงแบบดิบๆ ถ้าให้ความร้อนไม่เพียงพอ และน้ำนมดิบ อาจมีการปนเปื้อนในระหว่างการรีดแต่อุณหภูมิพาสเจอร์ไลส์สามารถทำลายเชื้อนี้ได้ จากการสำรวจพบว่าร้อยละ 1-3 ของเนื้อวัว เนื้อหมู และเนื้อแกะมีการปนเปื้อนเชื้อนี้ เชื้อนี้ถูกทำลายได้ที่อุณหภูมิ 60 °C ในเวลา 45 นาที ในเนื้อมดที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ -20°C เป็นเวลา 9 เดือน โดยที่มีการเพิ่มของเชื้อเพียงเล็กน้อย อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญ 37 °C ซึ่งแตกต่างจาก *E. coli* ทั่วไปที่เจริญได้ดีที่ 44.5-45.5°C

5. ระยะฟักตัว อยู่ในช่วงระหว่าง 12-60 ชั่วโมง

อุจจาระร่วงจากสายพันธุ์ Enteroinvasive *E. coli* (EIEC)

เชือนิคมนี้มีพยาธิสภาพคล้าย *Shigella* เมื่อมีการติดเชื้อมีอาการหนาว สั่น เกร็งในช่องท้อง และถ่ายเป็นน้ำมูกเลือด จากการศึกษากันจนเชื้อ 10^6 - 10^8 เซลล์ ระยะฟักตัวของเชื้ออยู่ระหว่าง 8-24 ชั่วโมง เฉลี่ย 11 ชั่วโมง ระยะเวลาเจ็บป่วยใช้เวลาหลายวัน เชื้อจะเข้าไปทำลายเซลล์ในลำไส้และถ่ายเป็นมูกเลือด พาหะที่สำคัญคือ คน โดยติดต่อจากคนหนึ่งไปอีกคนหนึ่งทางอาหารและน้ำ การระบาดของอาหารที่สำคัญคือ ปลาแซลมอน เนื้อหมู และเนยแข็ง ในปี พ.ศ.2514 อเมริกาเกิดการระบาดของ EIEC ซึ่งเกิดจากโงเนยแข็ง ทำให้มีผู้ป่วยถึง 380 คน มีเชื้อจุลินทรีย์อยู่ 10^6 - 10^7 เซลล์/กรัม สาเหตุเกิดจากน้ำที่ใช้ทำอุปกรณ์ เครื่องมือ มีการปนเปื้อน (ลักขณา, 2541)

การตรวจ *E. coli* เป็นตัวบ่งชี้คุณลักษณะของอาหาร เครื่องดื่ม น้ำเพื่ออุปโภค เชื้อแบคทีเรียชนิดนี้เจริญได้ในอาหารวุ้นชนิด Eosin Methylene Blue (EMB agar) จะให้โคโลนีที่มีลักษณะจำเพาะเรียกว่า metallic sheen คือมีสีเขียวเหลือบคล้ายของปีกแมลงทับ

มีรายงานพบการปนเปื้อนของ *E. coli* O157:H7 ซึ่งพบการปนเปื้อนในน้ำแอปเปิ้ลหมัก ซึ่งมีการปนเปื้อนจากชวดน้ำแอปเปิ้ลหมัก 33 % จากเครื่องมือทำน้ำแอปเปิ้ลหมัก 67% และจากน้ำแอปเปิ้ลหมัก 78% พบ *E. coli* 75 สายพันธุ์ มี *E. coli* ที่สร้างสารพิษคล้าย Shiga toxin (STEC) และเป็น *E. coli* ที่ต้านยา tetracycline 64% เป็น *E. coli* ที่ต้านยา Streptomycin 57% (Arthur Senkei etc, 2003)

E. coli ปกติอาศัยในลำไส้ของมนุษย์ นักวิจัยได้ป้องกันไม่ให้ *E. coli* ที่เปลี่ยนรูปไปในห้องปฏิบัติการหลุดรอดออกไปก่อให้เกิดอันตรายกับมนุษย์ ดังนั้นได้เลือกใช้ *E. coli* ที่มีการปรับปรุงสายพันธุ์ไม่ให้เจริญเติบโตในธรรมชาติ มันสามารถเจริญเติบโตได้เงื่อนไขในห้องปฏิบัติการเท่านั้น อย่างไรก็ตาม *E. coli* ในธรรมชาติหลายสายพันธุ์มียีนที่ทำให้มันต้านยาปฏิชีวนะเช่น Ampicillin และ Kanamycin เหตุการณ์นี้เกิดจากการใช้ยารักษาในมนุษย์และสัตว์อย่างกว้างขวางการเกิด plasmid transform เกิดขึ้นได้ง่ายมากในธรรมชาติซึ่งน่าเป็นห่วงอย่างยิ่ง หากเกิด

กระบวนการของ *E. coli* ที่มียืนด้านยาปฏิชีวนะ ทำให้กำจัดได้ยาก ดังนั้นการทำโคลนนิ่งในห้องปฏิบัติการจึงไม่ได้มีความเสี่ยงตามที่หลายคนเข้าใจ

การจำหน่ายและการผลิต

ในระหว่างการจำหน่ายและการผลิตอาหารทำให้มีการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์มาสู่อาหารได้โดยปนเปื้อนมาจากเครื่องมือเครื่องใช้ที่สัมผัสกับอาหารภาชนะบรรจุ หรือจากคนที่เกี่ยวข้องกับระหว่างการผลิต ผู้ประกอบอาหารได้รับการปนเปื้อนได้ในระหว่างการผลิตโดยบุคคลเหล่านี้จะปล่อยเชื้อลงในอาหารครั้งละ $10^3 - 10^4$ เซลล์/นาที่ สำหรับจำนวนและชนิดของจุลินทรีย์นั้นขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมของบุคคล บางครั้งการผลิตก็เป็นการช่วยลดจำนวนจุลินทรีย์ลงเช่นการล้าง เป็นการกำจัดจุลินทรีย์บริเวณอาหารออกไปหากน้ำที่ใช้ล้างไม่สะอาดก็จะเป็นการเพิ่มจำนวนจุลินทรีย์ลงไป การใช้รังสี สารเคมีหรือความร้อนในระหว่างการผลิตเป็นการลดจำนวนจุลินทรีย์ในอาหาร การจำหน่ายในร้าน ถ้าอาหารบรรจุในภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิดปราศจากฝุ่นและแมลงจะช่วยลดชนิดและจำนวนจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในระหว่างการจำหน่าย เพราะกว่าอาหารจะถูกจำหน่ายหมดอาจใช้เวลานานทำให้จุลินทรีย์มีระยะเวลาในการเจริญและมีเวลาในการสร้างสปอร์ทำให้ผู้บริโภคเกิดอาการอาหารเป็นพิษ

มาตรฐานอาหารปรุงสุกทั่วไปของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์กระทรวงสาธารณสุข

อาหารปรุงสุกประเภทข้างแกง ก๋วยเตี๋ยว ขนมจีน ยำ น้ำพริก ได้กรอก หมูยอ ปูอัด ปลาหมึกปรุงรส เป็นต้น ตรวจพบ จุลินทรีย์รวม/กรัม น้อยกว่า 1×10^6

ตรวจพบ MPN Coliform/กรัม น้อยกว่า 500 MPN/g

ตรวจพบ *E. coli*/กรัม น้อยกว่า 3 MPN/g

มาตรฐานของภาชนะบรรจุอาหารของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์กระทรวงสาธารณสุข

จุลินทรีย์รวม/กรัม น้อยกว่า 1×10^6 CFU/g

ตรวจพบ MPN Coliform/กรัม น้อยกว่า 10 CFU/ชิ้นของภาชนะ

ตรวจพบ ไม่พบ *E. coli*

ไม่ได้มาตรฐาน หมายถึง การตรวจพบการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในอาหารได้แก่ จุลินทรีย์รวม (TPC), Coliforms, *E. coli* ในอาหาร ภาชนะเกินมาตรฐานตามข้อกำหนดของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

วิธีการวิจัย

วิธีการเก็บตัวอย่างอาหารและภาชนะ

ใช้ถุงพลาสติกชนิดร้อนที่ใหม่ สะอาด ใส่อาหารประมาณ 240 กรัม เปิดปากถุงทางออก
ใส่อาหารประมาณ 240 กรัม เปิดปากถุง ระมัดระวังการปนเปื้อนเชื้อกับด้านในปากถุง ใช้มือจับด้านใน
ถุงได้เฉพาะบริเวณปากถุง ไม่ให้อาหารสัมผัสมือก่อนลงถุง

การสวอปภาชนะ เตรียม phosphate buffer (PBS) ในหลอดทดลอง 10 ml และใช้ไม้พัน
สำลีที่ปราศจากเชื้อ ใช้ 1 อันต่อภาชนะ 5 ชิ้น โดยใช้ไม้พันสำลีชุบ phosphate buffer พอมาดๆ
ป้ายผิวภาชนะที่ตรวจประมาณ 4 ตารางนิ้ว ป้ายจุดเดิม 3 ครั้งจากนั้นนำมาจุ่มใน phosphate
buffer ที่เตรียมไว้ หมุนไม้หลายครั้ง แล้วปิดหมัดๆกับข้างหลอด และนำไปป้ายภาชนะเดียวกัน
จนครบ 5 ชิ้น แล้วหักไม้สวอป เก็บลงใน phosphate buffer

ตัวอย่างอาหารและตัวอย่างการสวอปภาชนะเก็บไว้ในกระติกน้ำแข็ง 4 °C ใช้เวลาขนส่ง
ไม่เกิน 4-6 ชั่วโมง

การเตรียมตัวอย่างอาหาร

เมื่อตัวอย่างอาหารและการสวอปภาชนะถึงห้องปฏิบัติการ ชั่งตัวอย่างอาหาร 25 กรัม ใส่
ในถุงใหม่ที่สะอาด และเติมสารละลาย PBS 225 มล. จะได้สารละลายตัวอย่าง 10 เท่าหรือ 10¹ ดี
ผลมอาหารให้กระจายด้วยเครื่อง Stomacher ทำให้ตัวอย่างอาหารเจือจางลงอีก 10 เท่าโดยนำ 1
มล. จากตัวอย่างอาหารที่เจือจาง 10¹ ใส่ลงใน PBS 9 มล. จำนวน 1 มล. จะได้ สารละลายเข้มข้น
10², 10³, 10⁴ และ 10⁵ ตามลำดับ นำตัวอย่างที่เตรียมนี้ไปตรวจหาปริมาณจุลินทรีย์ต่างๆต่อไป
การเจือจางตัวอย่างจากการสวอปภาชนะมีความเข้มข้นที่ 10¹ และทำให้มีความเจือจางลดลงตาม
ลำดับจนถึง 10⁵

วิธีวิเคราะห์จุลินทรีย์ในอาหาร

1. การตรวจหาเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด (Total bacteria count, TPC)

ปิเปต 0.1 มล. จากสารละลายตัวอย่างอาหารที่ทำการเจือจางจาก 10¹ ถึง 10⁵ ใส่ลงในจาน
อาหาร PCA ความเข้มข้นละ 2 จาน ใช้วิธีการ spread plate โยใช้แท่งแก้วรูปสามเหลี่ยมปาดให้
กระจายทั่วจานอาหาร PCA ทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที เพื่อให้ผิวหน้าอาหารแห้ง จึงนำเข้าตู้บ่ม เชื้อที่
อุณหภูมิ 37 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ตรวจผลโดยการนับจำนวนโคโลนี (Colony forming unit
, CFU) โดยการเลือกระดับความเจือจางที่มีเชื้อขึ้นประมาณ 30-300 โคโลนี/จาน คำนวณหาค่า
เฉลี่ย แล้วรายงานเป็นจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดต่อตัวอย่างอาหาร 1 กรัม นำค่าเปรียบเทียบกับตา
รามาตรฐานที่กำหนดของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

2.วิธีตรวจหาเชื้อโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform) และ Fecal coliform

ใช้วิธี Most Probable Number (MPN)

2.1 Presumptive test โดยปิเปตสารละลายตัวอย่างอาหาร 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} อย่างละ 1 มล. ใส่ลงใน Lactose broth (LB) 10 มล. ความเข้มข้นละ 3 หลอด ทั้งหมด 9 หลอด นำเข้าตู้บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 37°C เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง ตรวจผล ถ้าพบว่ามีแก๊สเกิดขึ้นในหลอดดักแก๊สเล็กที่คว่ำอยู่ใน LB แสดงว่าผลขั้นต้นเป็นบวก อาจพบโคลิฟอร์ม บันทึกจำนวนหลอดที่ให้ผลบวกในขั้น presumptive test ใช้ loop ถ่ายเชื้อจากหลอด LB ที่ให้ผลบวกลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ

2.2. Confirmed test หลอดที่ให้ผลบวกในขั้น presumptive test ใช้ loop ถ่ายเชื้อจากหลอด LB ที่ให้ผลบวกลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ Brilliant green lactose blue broth (BGLB) 2 % หลอดต่อหลอด นำไปบ่มที่ 37°C เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง ถ้าให้ผลบวก แสดงว่ามีแก๊สเกิดขึ้น ขึ้นยืนยันพบโคลิฟอร์มทั้งหมดบันทึกจำนวนหลอดที่ให้ผลบวกในแต่ละระดับความเจือจาง เพื่อเปิดตารางอ่านค่า MPN ค่าที่ได้จะเป็นค่าของ total coliform (MPN/gm)

การตรวจภาชนะ ใช้วิธี Spread plate count โดยเจือจางสารละลายเช่นเดียวกับอาหารปิเปตสารละลาย 0.1 มล. ลงบนอาหาร Macconkey agar (MC) เกลี่ยเชื้อให้ทั่วผิวหน้าอาหารใน plate นำไปบ่ม 37°C 24 ชั่วโมง สังเกตลักษณะโคโลนีมีสีแดงเลือดนกในอาหาร MC เลือกโคโลนีที่สงสัยมา อาจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ *E.coli*. ย้อมสีแกรมลบ ท่อนสั้น ทำให้เชื้อบริสุทธิ์โดยวิธีการ Streak plate บน NA นำไปทดสอบ IMVIC test ถ้าผลทดสอบได้ Indole+, MR+, VP-Citrate- คือ *E. coli*. รายงานผล CFU/หน่วยภาชนะและนำค่า *E. coli* และ Coliforms เปรียบเทียบกับมาตรฐานที่กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์กำหนด

2.3 Complete test ถ่ายเชื้อจากหลอดที่เกิดผลบวกจาก BGLB ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ EC medium หลอดต่อหลอด แล้วนำไปบ่มที่ 44.5°C ใน water bath เป็นเวลา 24 ชม. ผลบวกคือเกิดแก๊สในหลอดดักแก๊ส บันทึกผลบวกแต่ละระดับความเจือจางเทียบค่าจากตาราง MPN ผลคือ Faecal coliform MPN/gm

ตารางที่ 2 แสดงผลการศึกษาปริมาณเชื้อกลุ่ม Coliform และ *Escherichia coli* และจุลินทรีย์ทั้งหมดจากอาหารที่ทำปรุงสุกที่จำหน่ายในโรงอาหารของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การประมงประจำเดือนพฤศจิกายน 2547

ครั้งที่	ร้านอาหาร	ตัวอย่างอาหาร	MPN Coliform/g	MPN <i>E. coli</i> /g	Total plate count (CFU/g)
1	A	ยำ	≥ 2400	<3	2.1×10^7
		ทอด	7	<3	7.6×10^6
		ผัด	15	<3	1.2×10^7
		แกง	23	<3	1.2×10^6
	B	ยำ	≥ 2400	<3	9.8×10^7
		ทอด	<3	<3	2.6×10^7
		ผัด	150	<3	1.0×10^7
		แกง	<3	<3	1.0×10^5
	C	ยำ	≥ 2400	<3	1.34×10^7
		ทอด	460	<3	2.8×10^6
		ผัด	<3	<3	1.9×10^7
		แกง	<3	<3	1.1×10^4
2	A	ยำ	≥ 2400	<3	4.4×10^7
		ทอด	15	<3	4.4×10^6
		ผัด	150	<3	2.4×10^7
		แกง	<3	<3	1.1×10^4
	B	ยำ	≥ 2400	<3	9.5×10^6
		ทอด	210	<3	1.0×10^4
		ผัด	150	<3	1.3×10^4
		แกง	<3	<3	1.2×10^4
	C	ยำ	≥ 2400	<3	1.0×10^5
		ทอด	23	<3	1.0×10^4
		ผัด	<3	<3	1.3×10^4
		แกง	<3	<3	1.5×10^4

หมายเหตุ: A คือ ร้านคุณจำ, B คือ ร้านคุณสุวิทย์, C คือร้านอิสลาม

ค่าที่เกินมาตรฐานของอาหาร TPC $> 10^6$ CFU/g, MPN Coliform /g > 500 , MPN *E. coli*/g > 3

ตารางที่ 3 แสดงผลการศึกษาปริมาณเชื้อกลุ่ม Coliform และ *Escherichia coli* และจุลินทรีย์ทั้งหมดจากอาหารที่ทำปรุงสุกที่จำหน่ายในโรงอาหารของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมงประจำเดือนธันวาคม 2547

ครั้งที่	ร้านอาหาร	ตัวอย่างอาหาร	MPN Coliform/g	MPN <i>E. coli</i> /g	Total plate count (CFU/g)
1.	A	ยำ	≥2400	<3	3.5x10 ⁵
		ทอด	<3	<3	1.3x10 ⁴
		ผัด	≥2400	<3	2.8x10 ⁵
		แกง	23	<3	1.1x10 ⁴
	B	ยำ	≥2400	<3	5.2x10 ⁵
		ทอด	23	<3	1.0x10 ⁴
		ผัด	9	<3	1.6x10 ⁴
		แกง	<3	<3	1.8x10 ⁴
	C	ยำ	23	<3	4.5x10 ⁵
		ทอด	<3	<3	1.1x10 ⁴
		ผัด	<3	<3	1.2x10 ⁴
		แกง	<3	<3	1.0x10 ⁴
2.	A	ยำ	≥2400	<3	5.7x10 ⁵
		ทอด	240	<3	5.9x10 ⁵
		ผัด	15	<3	1.0x10 ⁴
		แกง	<3	<3	1.2x10 ⁴
	B	ยำ	≥2400	<3	9.7x10 ⁵
		ทอด	4	<3	1.1x10 ⁴
		ผัด	<3	<3	1.5x10 ⁴
		แกง	<3	<3	1.4x10 ⁴
	C	ยำ	1600	<3	3.2x10 ⁵
		ทอด	<3	<3	1.1x10 ⁴
		ผัด	20	<3	1.3x10 ⁴
		แกง	4	<3	1.0x10 ⁴

หมายเหตุ: A คือ ร้านคุณจำ, B คือ ร้านคุณสุวิทย์, C คือร้านอิสลาม

ค่าที่เกินมาตรฐานของอาหาร TPC >10⁵ CFU/g, MPN Coliform /g>500, MPN *E. coli*/g >3

ตารางที่ 4 แสดงผลการศึกษาระดับปริมาณเชื้อกลุ่ม Coliform และ *Escherichia coli* และจุลินทรีย์ทั้งหมดจากอาหารที่ทำปรุงสุกที่จำหน่ายในโรงอาหารของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมงประจำเดือนมกราคม 2548

ครั้งที่	ร้านอาหาร	ตัวอย่างอาหาร	MPN Coliform/g	MPN <i>E. coli</i> /g	Total plate count (CFU/g)
1	A	ยำ	≥ 2400	<3	6.0×10^5
		ทอด	210	<3	3.15×10^6
		ผัด	<3	<3	1.4×10^3
		แกง	43	<3	1.1×10^4
	B	ยำ	≥ 2400	<3	1.6×10^5
		ทอด	4	<3	1.2×10^4
		ผัด	<3	<3	1.3×10^4
		แกง	<3	<3	1.0×10^4
	C	ยำ	≥ 2400	<3	1.8×10^5
		ทอด	<3	<3	1.6×10^4
		ผัด	<3	<3	1.5×10^4
		แกง	<3	<3	1.0×10^4
2	A	ยำ	≥ 2400	<3	2.4×10^7
		ทอด	<3	<3	1.8×10^4
		ผัด	460	<3	3.15×10^5
		แกง	23	<3	1.2×10^4
	B	ยำ	≥ 2400	<3	1.6×10^5
		ทอด	23	<3	1.1×10^4
		ผัด	<3	<3	1.5×10^4
		แกง	<3	<3	1.4×10^4
	C	ยำ	≥ 2400	<3	1.7×10^5
		ทอด	9	<3	1.0×10^4
		ผัด	<3	<3	1.3×10^4
		แกง	<3	<3	1.5×10^4

หมายเหตุ: A คือ ร้านคุณจำ, B คือ ร้านคุณสุวิทย์, C คือร้านอิสลาม

ค่าที่เกินมาตรฐานของอาหาร TPC $> 10^6$ CFU/g, MPN Coliform /g > 500 , MPN *E. coli* > 3

ตารางที่ 5 แสดงผลการศึกษาศอาดของภาชนะบรรจุอาหารโดยทำการตรวจหาปริมาณเชื้อกลุ่ม Coliform และ *Escherichia coli* และจุลินทรีย์ทั้งหมดจากร้านอาหารทั้งสามร้านในโรงอาหารของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง

ร้านอาหาร	Coliform CFU/ชิ้น	<i>E. coli</i> CFU/ชิ้น	Total plate count (CFU/ชิ้น)
A	250	73	2.3×10^2
B	31	14	1.5×10^2
C	152	90	4.0×10^2

หมายเหตุ: A คือ ร้านคุณจำ, B คือ ร้านคุณสุวิทย์, C คือร้านอิสลาม
ค่าที่เกินมาตรฐานของอาหาร TPC $> 10^6$ CFU/ชิ้น, Coliform < 10 CFU/ชิ้น, ไม่พบ *E. coli*
จากการตรวจสอบคุณภาพ



ผลการทดลอง

จากการตรวจคุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารปรุงสุกจากร้านทั้งสามภายในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง โดยทำการศึกษาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด โคลิฟอร์มแบคทีเรียและ *Esherichia coli* ในอาหารประเภทยำ ทอด ผัด แกง ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2547 ถึงเดือนมกราคม 2548

การศึกษาคุณภาพทางด้านจุลชีววิทยาของอาหารปรุงสุกในช่วงเดือนพฤศจิกายนพบว่าอาหารประเภท ยำ ทอด ผัด ทั้งสามร้านมีปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดเกินกว่าค่ามาตรฐาน (TPC > 1×10^6) สำหรับอาหารประเภทแกงจากร้าน B และ C มีปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดต่ำกว่าค่ามาตรฐาน ในขณะที่ร้าน A มีปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดเกินกว่าค่ามาตรฐาน (TPC > 1×10^6) ในการศึกษาปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียจากตัวอย่างอาหารของทั้งสามร้านพบว่า อาหารประเภทยำของทุกร้านมีค่า MPN coliform bacteria /g เกินมาตรฐาน (≥ 2400) ส่วนอาหารประเภททอดและผัดมีค่า MPN coliform bacteria /g อยู่ในช่วง < 3 ถึง 460 สำหรับอาหารประเภทแกงมีค่า MPN coliform bacteria /g อยู่ในช่วง < 3 ถึง 23 และไม่พบ MPN *E. coli*/g ในอาหารทุกประเภทจากร้านทั้งสาม

การศึกษาคุณภาพทางด้านจุลชีววิทยาของอาหารปรุงสุกในเดือนธันวาคม 2547 พบว่าอาหารประเภทยำจากร้านทั้งสามมีปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดเกินมาตรฐาน ในขณะที่อาหารประเภททอด ผัด แกงมีปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดต่ำกว่ามาตรฐาน ยกเว้นอาหารประเภทผัด และทอดจากร้าน A ยังคงมีค่าแบคทีเรียเกินมาตรฐาน สำหรับการตรวจหาปริมาณเชื้อโคลิฟอร์มพบว่ามีปริมาณ MPN coliform bacteria /g ของอาหารประเภทยำของร้าน A , B และอาหารประเภทผัดของร้าน A มีปริมาณ MPN coliform bacteria /g เกินมาตรฐาน ส่วนอาหารประเภท ทอด ผัด แกงของทั้งสามร้านมีปริมาณ MPN coliform bacteria /g อยู่ในช่วง < 3 ถึง 240 และพบว่าในอาหารประเภทยำของร้าน C มีปริมาณ MPN *E. coli*/g เท่ากับ 43 ซึ่งเป็นค่าที่เกินมาตรฐาน (MPN *E. coli*/g < 3)

การศึกษาคุณภาพทางด้านจุลชีววิทยาของอาหารปรุงสุกในช่วงเดือนมกราคม 2548 พบว่า ปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดในอาหารประเภทยำของร้าน A มีค่าเกินมาตรฐาน ส่วนอาหารประเภทยำของร้าน B,C และอาหารประเภททอด ผัด แกงของร้านทั้งสามมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดต่ำกว่ามาตรฐานซึ่งอยู่ในช่วง 1×10^4 ถึง 3.15×10^6 สำหรับการศึกษปริมาณ MPN coliform bacteria /g ของอาหารประเภทยำของทั้งสามร้านมีค่าเกินมาตรฐานและพบว่าอาหารประเภททอด ผัด และแกงมีค่า MPN coliform bacteria /g อยู่ในช่วง < 3 ถึง 460 ไม่พบ MPN *E. coli*/g ในอาหารทุกประเภทจากร้านทั้งสาม

การศึกษาความสะอาดของภาชนะที่บรรจุอาหารที่ปรุงสำเร็จจากร้านค้าทั้งสามที่อยู่ในโรงอาหารของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีศรีวิชัย จังหวัดตรัง โดยทำการศึกษาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด โคลิฟอร์มแบคทีเรียและ *Esherichia coli* พบว่าภาชนะที่บรรจุอาหารของทั้งสามร้านมีปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดอยู่ในช่วง 4×10^4 ถึง 2.3×10^5 CFU/ชิ้น ซึ่งต่ำกว่ามาตรฐาน ($< 10^6$) แต่ภาชนะบรรจุอาหารของร้าน ทั้งสามมีปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียเกินมาตรฐาน (< 10 CFU/ชิ้น) โดยร้าน A มีปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียมากที่สุดคือ 250 CFU/ชิ้น และร้าน B มีปริมาณ โคลิฟอร์มแบคทีเรียน้อยที่สุดจากทั้งสามร้านเท่ากับ 31 CFU/ชิ้น ส่วนการตรวจสอบปริมาณ *E. coli* จากร้านอาหารทั้งสามพบว่าร้านค้าทั้งสามตรวจพบ *E. coli* ทุกร้านซึ่งตามมาตรฐานจะต้องไม่พบ *E. coli* เลยซึ่งร้านค้าที่พบปริมาณ *E. coli* มากที่สุดคือร้าน C เป็นปริมาณ 90 CFU/ชิ้น รองลงมาคือร้าน A ปริมาณ 73 CFU/ชิ้น สำหรับร้านที่พบปริมาณ *E. coli* น้อยที่สุดคือร้าน B มีปริมาณ 73 CFU/ชิ้น



สรุปผลการทดลอง

การตรวจสอบคุณภาพทางจุลชีววิทยาจากอาหารปรุงสุกประเภทยำ ผัด ทอด และแกง จากร้านค้าทั้งสามในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง โดยทำการศึกษาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด Coliform bacteria และ *Escherichia coli* ตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน 2547 ถึงเดือนมกราคม 2548

ตรวจพบปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในเดือนพฤศจิกายนจากอาหารประเภท ยำ ผัด ทอด และแกง มีปริมาณมากที่สุด สำหรับเดือนธันวาคม และเดือนมกราคมพบว่ามีเฉพาะอาหารประเภทยำเท่านั้นที่มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดเกินมาตรฐาน ($>1 \times 10^6$ CFU/g) ส่วนอาหารประเภททอด ผัด แกงมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค

การตรวจหา *Escherichia coli* จากอาหารปรุงสุกประเภทยำ ผัด ทอด และแกงจากร้านค้าทั้งสามในเดือนพฤศจิกายน 2547 เดือนมกราคม 2548 มีค่าต่ำกว่ามาตรฐาน (MPN/g<3) และ อาหารประเภท ผัด ทอด แกงที่ตรวจหา *Escherichia coli* ในเดือนธันวาคม 2547 มีค่าต่ำกว่ามาตรฐาน (MPN/g<3) แต่อาหารประเภทยำจากร้าน C มีปริมาณ *Escherichia coli* เกินกว่าค่ามาตรฐาน (MPN/g>3)

การศึกษาความสะอาดของภาชนะบรรจุอาหารที่ปรุงสำเร็จจากร้านค้าทั้งสามมีปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดต่ำกว่ามาตรฐาน ($<10^6$) แต่ภาชนะบรรจุอาหารของร้าน ทั้งสามมีปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียและ *E. coli* เกินมาตรฐาน (Coliform <10 CFU/ชิ้น) ส่วนมาตรฐานจะต้องไม่พบ *E. coli* ในภาชนะบรรจุอาหารเลย

ในการตรวจคุณภาพทางจุลชีววิทยาจากอาหารปรุงสุกประเภท ยำ ผัด ทอด แกง จากร้านค้าทั้งสามที่จำหน่ายในคณะยังไม่ได้มาตรฐานเท่าที่ควรเนื่องจากมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดเกินค่ามาตรฐานโดยเฉพาะอาหารประเภทยำและบางครั้งก็ตรวจพบ *E. coli* ที่เกินมาตรฐาน

สำหรับภาชนะใส่อาหารของทั้งสามร้านมีปริมาณ Coliform bacteria และ *E. coli* ที่เกินมาตรฐาน(มาตรฐานโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (<10 CFU/ชิ้น) และมาตรฐาน *E. coli* จะต้องไม่พบ *E. coli* เลย) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสถานที่เตรียมและปรุงอาหารไม่สะอาดและพบแมลงวันหลังร้านรวมทั้งอุปกรณ์การประกอบอาหารและภาชนะที่ล้างแล้วเก็บไม่ถูกสุขลักษณะซึ่งสังเกตได้ว่ามีแมลงวันมาตอม ในขณะที่โต๊ะเก้าอี้ที่ใช้ในการนั่งรับประทานอาหารมีเศษอาหารตกหล่นทำให้มีแมลงวันมาตอมและสุนัขเข้ามากิน ทั้งนี้ควรมีการปรับปรุงที่ใช้ในการปรุงอาหารของร้านค้าและวัตถุดิบที่ใช้ในการทำอาหารประเภทยำ หรือมีการแช่เย็นของวัตถุดิบก่อนนำมาปรุงอาหาร ควรมีถังตักเศษอาหารและถังบำบัดไขมันให้ถูกสุขลักษณะเพื่อประโยชน์ของบุคลากร เจ้าหน้าที่และนักศึกษาให้มีอนามัยที่ดีจากการใช้บริการของโรงอาหาร

ข้อเสนอแนะ

ควรมีการตรวจคุณภาพทางจุลชีววิทยาของภาชนะที่บรรจุอาหารปรุงสุกโดยให้มีความดีในการตรวจสอบภาชนะมากกว่าในการทดลองครั้งนี้เพื่อป้องกันความสะอาดของภาชนะภายในโรงอาหารของคณะและสามารถเป็นข้อมูลใช้ในการประเมินร้านขายอาหารต่อไป





ห้องสมุด

หนังสืออ้างอิง

- กรมควบคุมโรคติดต่อ. 2541. E.coli.สายพันธุ์ที่ทำให้เลือดออกในทางเดินอาหาร. น.35-38 ใน คู่มือโรคติดต่อที่เป็นปัญหาใหม่. กระทรวงสาธารณสุข, กรุงเทพฯ
- ชัยวัฒน์ กิตติกุล. เอกสารประกอบการสอนวิชาจุลชีววิทยาทั่วไป. ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.43 น.
- นงลักษณ์ สุวรรณพินิจ. 2544. แบคทีเรียที่เกี่ยวข้องกับโรค. โรงพิมพ์ Noble Print. กรุงเทพฯ. 400น.
- ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2542. จุลชีววิทยาปฏิบัติการ. เจ้าพระยาระบบการพิมพ์ จำกัด. กรุงเทพฯ. 330 น.
- ลักษณ์ ภักดีพล. 2541. คุณภาพทางด้านจุลชีววิทยาของอาหาร น้ำดื่มและภาชนะ กรณีศึกษา: โครงการอาหารกลางวัน โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ
- วิลาวัลย์ เจริญจิระตระกูล. 2539. จุลินทรีย์ที่มีความสำคัญด้านอาหาร. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 42 น.
- วีระชัย ไชควิญญู. 2530 เทคนิคการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำด้านแบคทีเรีย.
- สุมนทนา วัฒนสินธุ์. 2545. จุลชีววิทยาทางอาหาร. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ 384น.
- Arthur Senkei, JR. Beverly, Jolbitado, Yifan Zhang, David G.White, Sherry Ayers and JiangHong Meng. 2003. Isolation and Characterization of Esherichia coli Recovered form Maryland Apple Cider and Ther Cider Production Environment. Food Protection. 2237-2244.
- Doyle MP, and Cliver DO. In : Bergdoll MS, Johnson EA, Doyle MP, Cliver DO, Bahk J, Marth EH, editors. 1990. Food borne disease. California: Academic, 210-215.