



การตรวจสอบคุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารพร้อมบริโภคที่จำหน่ายในตลาดรถไฟ
ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

Microbiological Quality Inspections of Ready-to-Eat Foods Sold at the Railway Market
Khao Rup Chang Subdistrict, Mueang District, Songkhla Province

อัสวานี เปาะจิ ปริญญา ทับเที่ยง และอัจฉรา เพิ่ม*

Aswanee Paoji, Parinya Thubthaing and Atchara Phoem*

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จังหวัดสงขลา 90110 ประเทศไทย
Faculty of Science and Technology, Songkhla Rajabhat University, Songkhla, 90110, Thailand

*Corresponding author, e-mail : atchara.ph@skru.ac.th

(Received: Oct 9, 2025; Revised: Dec 29, 2025; Accepted: Jan 5, 2026)

บทคัดย่อ

อาหารพร้อมบริโภคเป็นทางเลือกที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภค เนื่องจากมีความสะดวก รวดเร็ว และราคาย่อมเยา อย่างไรก็ตามการจำหน่ายอาหารประเภทนี้ในตลาดชุมชนอาจมีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ที่ส่งผลต่อสุขภาพของผู้บริโภคได้ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินคุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารพร้อมบริโภคที่จำหน่ายในตลาดชุมชนตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ มีการเก็บตัวอย่างอาหารจำนวน 36 ตัวอย่าง ครอบคลุมอาหาร 3 ประเภทได้แก่ แกง ยำ และทอด เพื่อตรวจสอบคุณภาพทางจุลชีววิทยาตามวิธีมาตรฐาน ได้แก่ การตรวจนับจุลินทรีย์ทั้งหมด การตรวจแบคทีเรียโคลิฟอร์ม *Escherichia coli* ด้วยวิธี Most Probable Number (MPN) และการตรวจวิเคราะห์แบคทีเรียก่อโรค *Staphylococcus aureus* และ *Salmonella* spp. ผลการตรวจวิเคราะห์พบว่า ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดอยู่ในช่วง $<2.00-9.40$ log CFU/กรัม แบคทีเรียโคลิฟอร์ม $0.18-2.32$ log MPN/กรัม *E. coli* $0.18-1.18$ log MPN/กรัม และ *S. aureus* $<2.00-4.94$ log CFU/กรัม โดยตัวอย่างอาหารที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานคิดเป็นร้อยละ 61.10 75.00 63.90 และ 86.10 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาเป็นรายประเภทพบว่าอาหารประเภทแกงมีคุณภาพทางจุลชีววิทยาที่ดีที่สุด ส่วนอาหารประเภทยำและทอดบางชนิด เช่น ยำแตงกวา แผลงทอด และไส้กรอกแดงทอดพบปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด แบคทีเรียโคลิฟอร์ม *E. coli* และ *S. aureus* สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ทั้งนี้อาหารทั้ง 3 ประเภทไม่พบ *Salmonella* spp. ยกเว้นตัวอย่างแผลงทอดซึ่งตรวจพบการปนเปื้อน ผลการศึกษานี้สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดทำมาตรการควบคุมคุณภาพอาหารและสุขาภิบาลอาหารในตลาดชุมชน เพื่อลดความเสี่ยงจากการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในอาหารพร้อมบริโภค

คำสำคัญ : คุณภาพทางจุลชีววิทยา ตลาดรถไฟ แบคทีเรียโคลิฟอร์ม อาหารพร้อมบริโภค

Abstract

Ready-to-eat foods are widely chosen by consumers because they are convenient, quick to obtain, and relatively inexpensive. Despite these advantages, foods sold in community markets may be vulnerable to microbial contamination that can compromise consumer health. This study aimed to evaluate the microbiological quality of ready-to-eat foods sold in the Khao Rup Chang community market, Mueang District, Songkhla Province, and to compare the findings with the microbiological standards established by the Department of Medical Sciences, Thailand. A total of thirty-six samples representing three food categories—curries, salads (yam), and fried items—were collected. All samples were examined using standard analytical methods, including aerobic plate counts, Most Probable Number (MPN) analysis for coliforms and *Escherichia coli*, and pathogen detection for *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* spp. The results showed that aerobic counts ranged from <2.00 to 9.40 log CFU/g, coliform levels from 0.18 to



2.32 log MPN/g, *E. coli* from 0.18 to 1.18 log MPN/g, and *S. aureus* from <2.00 to 4.94 log CFU/g. The proportions of samples meeting the respective standards were 61.10%, 75.00%, 63.90%, and 86.10%. When classified by food type, curry dishes demonstrated the best microbiological quality. In contrast, some salad and fried items—specifically cucumber salad, fried insects, and fried red sausages—exceeded the acceptable limits for aerobic counts, coliforms, *E. coli*, and *S. aureus*. *Salmonella* spp. were absent in all samples except for fried insects, in which contamination was confirmed. The findings of this study provide fundamental evidence to support the development of food quality control and sanitation measures in community markets, aiming to reduce the risk of microbial contamination in ready-to-eat foods.

Keywords: Microbiological quality, Railway market, Coliform bacteria, Ready-to-eat foods

บทนำ

ในปัจจุบันพฤติกรรมการบริโภคอาหารของประชาชนมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงไปตามวิถีชีวิตที่เร่งรีบมากขึ้น ทำให้อาหารพร้อมบริโภคได้รับความนิยมอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในเขตเมืองที่ผู้คนมีเวลาจำกัดในการปรุงอาหารด้วยตนเอง อาหารประเภทนี้จึงกลายเป็นทางเลือกที่ตอบโจทย์ความสะดวกและรวดเร็วของผู้บริโภค อย่างไรก็ตามประเด็นด้านความปลอดภัยทางจุลชีววิทยายังคงเป็นเรื่องที่ต้องให้ความสำคัญ เนื่องจากการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ก่อโรคอาจส่งผลโดยตรงต่อสุขภาพของผู้บริโภค ผลการศึกษาจากประเทศเอธิโอเปียรายงานว่า อาหารพร้อมบริโภคและน้ำดื่มมีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในระดับสูง โดยตรวจพบยีสต์และรา *E. coli* และ *S. aureus* เกินเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยในร้อยละ 78.40 10.80 และ 5.40 ของตัวอย่างอาหารพร้อมบริโภคตามลำดับ ขณะที่ตัวอย่างน้ำดื่มร้อยละ 23.40 ไม่เหมาะสมต่อการบริโภค (Tamiru *et al.*, 2024) สอดคล้องกับการศึกษาของ Muller *et al.* (2021) ในประเทศบูร์กินาฟาโซ (Burkina Faso) ทวีปแอฟริกา ที่พบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในอาหารพร้อมบริโภคประเภทธัญพืช โดยมีปริมาณจุลินทรีย์รวมอยู่ในช่วง <math><1.00</math> ถึง 6.12×10^6 CFU/กรัม และยีสต์ราอยู่ระหว่าง <math><1.00</math> ถึง 8.10×10^5 CFU/กรัม แต่ไม่พบเชื้อ *E. coli* และ *Salmonella* spp. ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสภาพแวดล้อมในการจำหน่ายอาหารและสุขลักษณะของผู้สัมผัสอาหารมีผลต่อการปนเปื้อนโดยตรง

ในประเทศไทยผลการศึกษาหลายฉบับพบปัญหาค้ำคั่งกัน โดย Patampan *et al.* (2024) รายงานว่า อาหารที่จำหน่ายรอบรั้วโรงเรียนในเขตจตุจักร กรุงเทพมหานครจำนวน 102 ตัวอย่าง มีการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในระดับสูงสุดทั้งในอาหารและอุปกรณ์สัมผัส โดยมีอัตราการปนเปื้อนร้อยละ 78.80-100.00 สะท้อนถึงความจำเป็นในการควบคุมสุขาภิบาลอาหารอย่างจริงจัง ผลการศึกษาของ Yahom *et al.* (2022) ยังพบการปนเปื้อนในอาหารพร้อมบริโภคที่จำหน่ายในโรงพยาบาลสุทธาเวช คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โดยตรวจพบเชื้อ *Staphylococcus* spp. และ *Bacillus* spp. ในอัตราร้อยละ 40.00 และ 35.00 ของตัวอย่างตามลำดับซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ทั้งนี้การศึกษาของ Rithmanee & Kongkaew (2023) รายงานว่า ร้านอาหารริมบาทวิถีในตลาดอาหารกลางคืนประตูเชียงใหม่ ตำบลพระสิงห์ และร้านอาหารริมบาทวิถีในตลาดอาหารใต้รุ่งช้างเผือก ตำบลศรีภูมิ จังหวัดเชียงใหม่ พบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในผู้สัมผัสอาหาร ภาชนะและอาหารร้อยละ 28.50 11.60 และ 31.60 ตามลำดับ สะท้อนถึงความจำเป็นในการส่งเสริมสุขาภิบาลอาหารเพื่อยกระดับความปลอดภัยในพื้นที่ท่องเที่ยว ถึงแม้จะมีการศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารพร้อมบริโภคในหลายพื้นที่ของประเทศไทยแล้ว แต่ส่วนใหญ่ยังมุ่งเน้นในร้านอาหารระดับกลางถึงระดับสูง ขณะที่ข้อมูลเกี่ยวกับอาหารพร้อมบริโภคในตลาดสดชุมชนยังมีจำกัด ทั้งที่ตลาดชุมชนเป็นแหล่งจำหน่ายอาหารหลักของประชาชนทั่วไป

ตลาดรถไฟ ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา เป็นตลาดสดขนาดใหญ่ที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจท้องถิ่นและเป็นศูนย์กลางการค้าขายภายในชุมชน พื้นที่จังหวัดสงขลามีสภาพภูมิอากาศร้อนชื้น ซึ่งเอื้อต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ อีกทั้งตลาดสดบางแห่งยังมีข้อจำกัดด้านสุขาภิบาล เช่น น้ำสะอาดไม่เพียงพอ จุดล้างมือไม่ครบถ้วน และการเก็บอาหารในอุณหภูมิที่ไม่เหมาะสม ปัจจัยเหล่านี้อาจเพิ่มความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนของเชื้อก่อโรค เช่น *Salmonella* spp., *E. coli* และ *S. aureus* ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของโรคอาหารเป็นพิษและส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภคโดยตรง (Rithmanee & Kongkaew, 2023) อย่างไรก็ตามยังไม่เคยมีรายงานการศึกษาที่ครอบคลุมเกี่ยวกับคุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารที่จำหน่ายในตลาดรถไฟดังกล่าว การศึกษาดังนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด

แบคทีเรียโคลิฟอร์ม *Escherichia coli* ด้วยวิธี Most Probable Number (MPN) และตรวจวิเคราะห์แบคทีเรียก่อโรค ได้แก่ *S. aureus* และ *Salmonella spp.* ในอาหารพร้อมบริโภคประเภทแกง ยำ และทอดในตลาดสดรถไฟ พร้อมเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เรื่องเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร ฉบับที่ 3 (Bureau of Quality and Food Safety, Department of Medical Sciences, 2017) เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนามาตรการด้านความปลอดภัยอาหารอย่างยั่งยืนในระดับชุมชน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเก็บตัวอย่างอาหารพร้อมบริโภค

งานวิจัยเชิงสำรวจศึกษาตัวอย่างอาหารพร้อมบริโภคจำนวน 36 ตัวอย่างที่จำหน่ายในตลาดสดรถไฟ ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา สุ่มเก็บตัวอย่างอาหารจากร้านต่าง ๆ (ไม่เปิดเผยชื่อร้าน) จำนวนตัวอย่างแต่ละชนิดเก็บเพียงครั้งเดียว ในเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน 2568 ช่วงเวลา 17.00-19.00 น. อาหารพร้อมบริโภคแบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ (1) อาหารประเภทแกงจำนวน 12 ตัวอย่าง ได้แก่ แกงเขียวหวาน แกงไช้พะไล แกงจืด แกงไก่ต้มขมิ้น แกงไตปลา แกงผัดถั่วอก แกงผัดผัก แกงผัดวุ้นเส้น แกงเผ็ด แกงเลียง แกงส้มปลา และไข่เจียว (2) อาหารประเภทยำจำนวน 12 ตัวอย่าง ได้แก่ ยำกุ้งส้ม ยำขนมจีน ยำไข่เค็ม ยำแตงกวา ยำบูดู ยำปลาจิ้งจั้ง ยำมะม่วงใส่ปลา ยำมะม่วงไม่ใส่ปลา ยำหน่อไม้ดอง ยำหอยดอง ยำเนื้อ และยำไก่ (3) อาหารประเภททอดจำนวน 12 ตัวอย่าง ได้แก่ เกี้ยวทอด ไก่แซ่บทอด ไก่ทอด ขนมไข่เต่าทอด ไข่ปลาทอด เต้าหู้ทอด เนื้อห่อเกี้ยวทอด เฟรนช์ฟรายส์ (French fries) แมลงทอดลูกชิ้นเนื้อทอด ไส้กรอกแดงทอด ไส้กรอกทอดดัดแสดงในภาพที่ 1 ทำการเก็บตัวอย่างอาหารไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยาในตัวอย่างอาหารทันทีเมื่อมาถึงห้องปฏิบัติการ (ดัดแปลงจากวิธีการของ Tientip *et al.*, 2021)



ภาพที่ 1 ประเภทของอาหารพร้อมบริโภคที่จำหน่ายในตลาดสดรถไฟ ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา
ก) อาหารประเภทแกง ข) อาหารประเภทยำ ค) อาหารประเภททอด

2. การเตรียมตัวอย่างอาหารพร้อมบริโภค

นำตัวอย่างอาหารแต่ละประเภทปริมาณ 25 กรัม ใส่ในถุงปราศจากเชื้อ (Sterile polyethylene) เติมสารละลาย Butterfield's Phosphate Buffer (BPBD; Merck, Germany) ปริมาตร 225 มิลลิลิตร ตีปั่นด้วยเครื่อง Stomacher (Shanghai Jumper Model SHJ-400, China) ความเร็ว 260 rpm/นาที เป็นเวลา 1 นาที จะได้ตัวอย่างอาหารที่ระดับความเจือจาง 10^{-1} เท่า (ดัดแปลงจากวิธีการของ U.S. Food and Drug Administration, 2025)

3. การตรวจวิเคราะห์คุณภาพอาหารพร้อมบริโภคทางจุลชีววิทยา

3.1 การตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ทั้งหมด

ตัวอย่างอาหารที่เตรียมในข้อ 2 ทำการเจือจางสิบเท่าแบบต่อเนื่อง (Ten-fold serial dilution) จะได้ระดับความเจือจาง 10^{-1} - 10^{-6} ปริมาตร 0.10 มิลลิลิตรถ่ายลงบน Plate Count Agar (PCA; Merck, Germany) ด้วยวิธี Spread plate ทำ 3 จานต่อระดับความเจือจางต่อ 1 ตัวอย่าง บ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง และเลือกงานที่มี



จำนวนโคโลนีระหว่าง 15-250 โคโลนี และคำนวณเป็น log CFU/กรัม (ดัดแปลงจากวิธีการของ U.S. Food and Drug Administration, 2025)

3.2 การตรวจวิเคราะห์แบคทีเรียโคลิฟอร์ม (Coliform bacteria) และ *E. coli*

การตรวจวิเคราะห์ด้วยวิธี Most Probable Number (MPN) แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน (ดัดแปลงจากวิธีการของ U.S. Food and Drug Administration, 2020)

3.2.1 การตรวจสอบขั้นต้น (Presumptive test)

ชั่งตัวอย่างอาหาร 50 กรัมใส่ลงใน BPBD ปริมาตร 450 มิลลิลิตร ทำการเจือจางสิบเท่าจะได้ระดับความเจือจาง 10^{-1} - 10^{-3} ใช้ระดับความเจือจางอย่างละ 1 มิลลิลิตร ถ่ายลงใน Lauryl Tryptose Broth (LTB; Merck, Germany) ที่บรรจุหลอดดักแก๊ส (Durham tube) จำนวน 3 หลอดต่อระดับการเจือจาง บ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง สังเกตก๊าซและความขุ่นที่ผลเป็นบวก และอ่านค่าจากตาราง Most Probable Number (MPN)

3.2.2 การตรวจสอบขั้นยืนยัน (Confirmed test)

ถ่ายเชื้อจากหลอด LTB ที่ให้ผลบวกไปยัง Brilliant Green Lactose Bile Broth (BGLB; Merck, Germany) และ EC broth (EC broth; Merck, Germany) บ่มที่ 37 องศาเซลเซียส (สำหรับ BGLB) และ 44.5 องศาเซลเซียส (สำหรับ EC broth) เป็นเวลา 24 ชั่วโมง สังเกตก๊าซและความขุ่นในแต่ละหลอดเป็นผลบวก แล้วนำจำนวนหลอดบวกอ่านค่าจากตาราง MPN คำนวณเป็น log MPN/กรัม

3.2.3 การตรวจสอบขั้นสมบูรณ์ (Completed test)

นำเชื้อจากหลอด EC broth ที่ให้ผลบวกถ่ายลงใน Eosin-Methylene Blue agar (EMB agar; Merck, Germany) บ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง สังเกตลักษณะโคโลนีของ *E. coli* มีสีเขียว และเป็นเงาโลหะ (Metallic sheen) เลือกไปทดสอบ IMVIC test เพื่อยืนยัน *E. coli*

3.3 การตรวจวิเคราะห์ *S. aureus*

ตัวอย่างอาหารที่เตรียมในข้อ 2 ทำการเจือจางสิบเท่าต่อเนื่องจนถึงระดับความเจือจาง 10^{-1} - 10^{-6} ใช้ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ถ่ายลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Baird-Parker Agar (BPA; Merck, Germany) ทำ 3 จาน (0.30 0.30 และ 0.40 มิลลิลิตร) ต่อระดับความเจือจางต่อ 1 ตัวอย่าง บ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง เลือกจานที่มีจำนวนโคโลนี 20-200 โคโลนีมานับ และคำนวณเป็น log CFU/กรัม โคโลนีจะมีลักษณะสีเทาดำมีโซนใสล้อมรอบ นำไปยืนยันชนิดด้วยการย้อมสีแกรม (Gram staining) ทดสอบโคแอกกูเวส (Coagulase test) และทดสอบคะตาเลส (Catalase test) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ (ดัดแปลงจากวิธีการของ U.S. Food and Drug Administration, 2016)

3.4 การตรวจวิเคราะห์ *Salmonella* spp.

ชั่งตัวอย่างอาหาร 25 กรัมใส่ลงใน Lactose broth (Merck, Germany) ปริมาตร 225 มิลลิลิตร บ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง (Pre-enrichment) จากนั้นดูดหัวเชื้อปริมาตร 1 มิลลิลิตรถ่ายลงใน Tetrathionate broth (TT; Merck, Germany) และ Selenite Cystine broth (SC; Merck, Germany) ปริมาตร 10 มิลลิลิตร บ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง (Selective enrichment) นำเชื้อจาก TT และ SC streak ลงบน Xylose Lysine Deoxycholate agar (XLD agar; Merck, Germany) บ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง หากตรวจพบเชื้อโคโลนีจะมีลักษณะสีชมพูอมม่วงตรงกลางมีสีดำ (Selective plating) นำยืนยันด้วยการย้อมสีแกรม (Gram staining) ทดสอบ Triple Sugar Iron (TSI) ทดสอบยูรีเอส (Urease test) และทดสอบ Lysine Iron Agar (LIA) (Biochemical confirmation) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ (ดัดแปลงจากวิธีการของ U.S. Food and Drug Administration, 2024)

4. การเปรียบเทียบผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพอาหารพร้อมบริโภคกับเกณฑ์มาตรฐาน

แปลผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพอาหารพร้อมบริโภคจำนวน 36 ตัวอย่าง โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและโภชนาการของมนุษย์ ฉบับที่ 3 ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ (Bureau of Quality and Food Safety, Department of Medical Sciences, 2017) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร ฉบับที่ 3 (Bureau of Quality and Food Safety, Department of Medical Sciences, 2017)

ชนิดของเชื้อ	เกณฑ์มาตรฐาน
จุลินทรีย์ทั้งหมด (log CFU/กรัม)	< 6.00
แบคทีเรียโคลิฟอร์ม (log MPN/กรัม)	< 1.00
<i>E. coli</i> (log MPN/กรัม)	< 0.48
<i>S. aureus</i> (log CFU/กรัม)	< 2.00
<i>Salmonella</i> spp. (ตัวอย่างอาหาร 25 กรัม)	ไม่พบเชื้อ

5. การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (TVC; log CFU/กรัม) แบคทีเรียโคลิฟอร์ม (log MPN/กรัม) *E. coli* (log MPN/กรัม) และ *S. aureus* (log CFU/กรัม) โดยแปลงข้อมูลทั้งหมดเป็นค่า log₁₀ ก่อนการวิเคราะห์ ระหว่างประเภทอาหาร 3 กลุ่ม ได้แก่ แกง ยำ และทอด ด้วยวิธี one-way ANOVA เมื่อพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ใช้วิธี Duncan's multiple range test เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ค่าความเชื่อมั่น 95%) ผลการทดลองรายงานเป็นค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้โปรแกรมสถิติ SPSS ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิจัย

1. ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารพร้อมบริโภค

ศึกษาคุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารพร้อมบริโภคที่ทำจำหน่ายในตลาดสดรถไฟ ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลาจำนวน 36 ตัวอย่าง โดยแบ่งเป็นอาหารประเภทแกง 12 ตัวอย่าง อาหารประเภทยำ 12 ตัวอย่าง และอาหารประเภททอด 12 ตัวอย่าง ดังแสดงในตารางที่ 2 และ 3 ดังนี้คือ

ตารางที่ 2 ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด แบคทีเรียโคลิฟอร์ม *E. coli* *S. aureus* และ *Salmonella* spp. ที่ตรวจพบในอาหารพร้อมบริโภค

ชนิดของอาหาร	จุลินทรีย์ทั้งหมด (log CFU/กรัม)	แบคทีเรียโคลิฟอร์ม (log MPN/กรัม)	<i>E. coli</i> (log MPN/กรัม)	<i>S. aureus</i> (log CFU/กรัม)	<i>Salmonella</i> spp.
อาหารประเภทแกง					
แกงเขียวหวาน	<2.00±0.00	0.18±0.00	0.18±0.00	<2.00±0.00	-
แกงไข่พะโล้	<2.00±0.00	0.18±0.00	0.18±0.00	<2.00±0.00	-
แกงจี๊ด	3.30±0.07	0.79±0.00	0.18±0.00	<2.00±0.00	-
แกงไก่ต้มขมิ้น	5.21±0.02	0.97±0.00	0.18±0.00	<2.00±0.00	-
แกงไตปลา	3.95±0.10	0.79±0.00	0.18±0.00	<2.00±0.00	-
แกงผัดถั่วงอก	5.18±0.05	0.79±0.00	0.18±0.00	<2.00±0.00	-
แกงผัดผัก	5.17±0.05	0.79±0.00	0.18±0.00	<2.00±0.00	-
แกงผัดวุ้นเส้น	5.12±0.00	0.97±0.00	0.18±0.00	<2.00±0.00	-
แกงเผ็ด	<2.00±0.00	0.18±0.00	0.18±0.00	<2.00±0.00	-
แกงเลียง	6.34±0.04	0.86±0.00	0.48±0.00	<2.00±0.00	-
แกงส้มปลา	6.60±0.07	0.86±0.00	0.48±0.00	<2.00±0.00	-
ไข่เจียว	7.11±0.12	1.04±0.00	0.79±0.00	<2.00±0.00	-
อาหารประเภทยำ					
ยำกุ้งส้ม	6.46±0.05	0.86±0.00	0.18±0.00	<2.00±0.00	-
ยำขนมจีน	6.08±0.07	0.86±0.00	0.18±0.00	<2.00±0.00	-
ยำไข่เค็ม	7.08±0.0	1.04±0.00	0.79±0.00	<2.00±0.00	-



ตารางที่ 2 ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด แบคทีเรียโคลิฟอร์ม *E. coli* *S. aureus* และ *Salmonella* spp. ที่ตรวจพบในอาหารพร้อมบริโภค (ต่อ)

ชนิดของอาหาร	จุลินทรีย์ทั้งหมด (log CFU/กรัม)	แบคทีเรีย โคลิฟอร์ม (log MPN/กรัม)	<i>E. coli</i> (log MPN/ กรัม)	<i>S. aureus</i> (log CFU/กรัม)	<i>Salmonella</i> spp.
อาหารประเภทยำ					
ยำกุ้งส้ม	6.46±0.05	0.86±0.00	0.18±0.00	<2.00±0.00	-
ยำขนมจีน	6.08±0.07	0.86±0.00	0.18±0.00	<2.00±0.00	-
ยำไข่เค็ม	7.08±0.07	1.04±0.00	0.79±0.00	<2.00±0.00	-
ยำแตงกวา	>9.40±0.00	1.97±0.00	1.04±0.00	5.06±0.05	-
ยำบูดู	5.15±0.00	0.86±0.00	0.18±0.00	<2.00±0.00	-
ยำปลาจิ้งจั้ง	5.78±0.05	0.86±0.00	0.18±0.00	<2.00±0.00	-
ยำมะม่วงใส่ปลา	>9.40±0.00	2.18±0.00	1.04±0.00	4.88±0.03	-
ยำมะม่วงไม้ใส่ปลา	>9.40±0.00	2.18±0.00	1.04±0.00	4.94±0.02	-
ยำหน่อไม้ดอง	5.85±0.06	1.04±0.00	0.48±0.00	<2.00±0.00	-
ยำหอยดอง	<2.00±0.00	0.18±0.00	0.18±0.00	<2.00±0.00	-
ยำเนื้อ	3.78±0.02	0.79±0.00	0.18±0.00	<2.00±0.00	-
ยำไก่	4.08±0.00	0.79±0.00	0.18±0.00	<2.00±0.00	-
อาหารประเภททอด					
แก้วทอด	7.08±0.07	0.97±0.00	0.79±0.00	<2.00±0.00	-
ไก่แซ่บทอด	5.13±0.05	0.97±0.00	0.18±0.00	<2.00±0.00	-
ไก่ทอด	7.11±0.04	0.97±0.00	0.18±0.00	<2.00±0.00	-
ขนมไข่เต่าทอด	5.08±0.01	0.86±0.00	0.18±0.00	<2.00±0.00	-
ไข่ปลาทอด	5.18±0.00	0.86±0.00	0.18±0.00	<2.00±0.00	-
เต้าหู้ทอด	5.78±0.07	0.86±0.00	0.18±0.00	<2.00±0.00	-
เนื้อห่อแก้วทอด	5.09±0.10	0.97±0.00	0.79±0.00	<2.00±0.00	-
เฟรนช์ฟรายส์	5.07±0.09	0.86±0.00	0.18±0.00	<2.00±0.00	-
แมลงทอด	>9.40±0.00	2.32±0.00	1.18±0.00	4.73±0.05	+
ลูกชิ้นเนื้อทอด	5.10±0.05	0.86±0.00	0.18±0.00	<2.00±0.00	-
ไส้กรอกแดงทอด	>9.40±0.00	2.18±0.00	1.04±0.00	4.79±0.07	-
ไส้กรอกทอด	>9.40±0.00	2.18±0.00	1.04±0.00	<2.00±0.00	-

ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (n=3) ของแต่ละตัวอย่างอาหาร

+ = ตรวจพบเชื้อ *Salmonella* spp. - = ไม่ตรวจพบเชื้อ *Salmonella* spp.

จากผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในอาหารพบว่า อาหารประเภทแกงมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดอยู่ระหว่าง <2.00-7.11 log CFU/กรัม จุลินทรีย์ทั้งหมดไม่ตรวจพบในแกงเขียวหวาน แกงไข่พะโล้ และแกงเผ็ด ไข่เจียวมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดมากที่สุดมีปริมาณอยู่ที่ 7.11 log CFU/กรัม อาหารประเภทยำมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดอยู่ระหว่าง <2.00-7.08 log CFU/กรัม ไม่พบการปนเปื้อนจุลินทรีย์ทั้งหมดในยำหอยดอง อย่างไรก็ตามยำแตงกวา ยำมะม่วงใส่ปลา และยำมะม่วงไม้ใส่ปลาตรวจพบปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด >9.40 log CFU/กรัม อาหารประเภททอดมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดอยู่ระหว่าง 5.07-7.11 log CFU/กรัม แต่แมลงทอด ไส้กรอกแดงทอด และไส้กรอกทอดมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด >9.40 log CFU/กรัม

ผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มในอาหารแสดงให้เห็นว่า อาหารประเภทแกงมีปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มอยู่ระหว่าง 0.18-1.04 log MPN/กรัม แกงเขียวหวาน แกงไข่พะโล้ และแกงเผ็ด ไม่ตรวจพบการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์ม แต่ไข่เจียวมีปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มเป็น 1.04 log MPN/กรัม อาหารประเภทยำมีปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์ม

อยู่ระหว่าง 0.18-2.18 log MPN/กรัม ไม่มีแบคทีเรียโคลิฟอร์มในยำหอยดอง นอกจากนี้อาหารประเภททอดมีปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มอยู่ระหว่าง 0.86-2.32 log MPN/กรัม

ส่วนการตรวจวิเคราะห์ปริมาณ *E. coli* ในอาหารพบว่า อาหารประเภทแกงมีปริมาณ *E. coli* อยู่ระหว่าง 0.18-0.79 log MPN/กรัม ไข่เจียวพบปริมาณ *E. coli* มีปริมาณอยู่ที่ 0.79 log MPN/กรัม อาหารประเภทยำมีปริมาณ *E. coli* อยู่ระหว่าง 0.18-1.04 log MPN/กรัม ยำแตงกวา ยำมะม่วงใส่ปลา และยำมะม่วงไม่ใส่ปลาพบปริมาณ *E. coli* มากที่สุดมีปริมาณอยู่ที่ 1.04 log MPN/กรัม อาหารประเภททอดมีปริมาณ *E. coli* อยู่ระหว่าง 1.08-1.18 log MPN/กรัม ทั้งนี้แมลงทอดพบปริมาณ *E. coli* มากที่สุดมีปริมาณอยู่ที่ 1.18 log MPN/กรัม

การตรวจวิเคราะห์ปริมาณ *S. aureus* ในอาหารพบว่า อาหารประเภทแกงไม่มี *S. aureus* ปนเปื้อน อาหารประเภทยำตรวจพบการปนเปื้อน *S. aureus* ในยำแตงกวา ยำมะม่วงใส่ปลา และยำมะม่วงไม่ใส่ปลาปริมาณอยู่ที่ 5.06 4.88 และ 4.94 log CFU/กรัมตามลำดับ *S. aureus* ตรวจพบการปนเปื้อนในแมลงทอด และไส้กรอกแดงทอดในปริมาณ 4.73 และ 4.79 log CFU/กรัมตามลำดับ

ผลการตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อนของ *Salmonella* spp. ในอาหารพบว่า อาหารประเภทแกง ยำ และทอดส่วนใหญ่ไม่พบการปนเปื้อนเชื้อดังกล่าว อย่างไรก็ตามตัวอย่างแมลงทอดตรวจพบการปนเปื้อนของ *Salmonella* spp. ซึ่งชี้ให้เห็นถึงความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในอาหารประเภทนี้เมื่อเทียบกับอาหารประเภทอื่น

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด แบคทีเรียโคลิฟอร์ม *E. coli* และ *S. aureus* ในอาหารพร้อมบริโภค 3 ประเภท

ประเภทของอาหาร	จุลินทรีย์ทั้งหมด (log CFU/กรัม)	แบคทีเรียโคลิฟอร์ม (log MPN/กรัม)	<i>E. coli</i> (log MPN/กรัม)	<i>S. aureus</i> (log CFU/กรัม)
แกง	4.50±1.83 ^b	0.70±0.32 ^b	0.28±0.00 ^a	2.00±0.00 ^a
ยำ	6.20±2.35 ^a	1.13±0.63 ^a	0.47±0.00 ^a	2.74±0.03 ^a
ทอด	6.57±1.86 ^a	1.24±0.60 ^a	0.51±0.00 ^a	2.46±0.02 ^a

ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (n=3) ของอาหารแต่ละประเภท

ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็ก (a, b) ต่างกันในคอลัมน์เดียวกันแสดงว่าค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) พบว่าปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในอาหาร 3 ประเภทแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's multiple range test แสดงให้เห็นว่าอาหารประเภททอดและยำมีค่าปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดเฉลี่ยสูงกว่าอาหารประเภทแกงอย่างมีนัยสำคัญ โดยค่าของอาหารประเภททอดแม้จะสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากอาหารประเภทยำ (p>0.05) นอกจากนี้อาหารประเภทแกงมีปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มต่ำที่สุด และแตกต่างจากอาหารประเภทยำและทอดอย่างมีนัยสำคัญ (p<0.05) ขณะที่ยำและทอดไม่แตกต่างกัน (p>0.05) และจากการวิเคราะห์ปริมาณ *E. coli* และ *S. aureus* พบว่า ค่าเฉลี่ยของอาหารประเภททอดและยำจะสูงกว่าอาหารประเภทแกงเล็กน้อย แต่ผลวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (p>0.05)

2. ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารพร้อมบริโภคเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน

การตรวจสอบคุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารพร้อมบริโภคที่จำหน่ายในตลาดสดรถไฟ ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลาจำนวนทั้งหมด 36 ตัวอย่าง เทียบเคียงกับเกณฑ์มาตรฐานดังแสดงในตารางที่ 4 ดังนี้คือ

ตารางที่ 4 ผลการตรวจสอบคุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารพร้อมบริโภคเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน

ชนิดของอาหาร	จุลินทรีย์ทั้งหมด (log CFU/กรัม)	แบคทีเรียโคลิฟอร์ม (log MPN/กรัม)	<i>E. coli</i> (log MPN/กรัม)	<i>S. aureus</i> (log CFU/กรัม)	<i>Salmonella</i> spp.
อาหารประเภทแกง					
แกงเขียวหวาน	+	+	+	+	+
แกงไช้พะไล	+	+	+	+	+
แกงจืด	+	+	+	+	+
แกงไก่ต้มขมิ้น	+	+	+	+	+

ตารางที่ 4 ผลการตรวจสอบคุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารพร้อมบริโภคเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน (ต่อ)

ชนิดของอาหาร	จุลินทรีย์ทั้งหมด (log CFU/กรัม)	แบคทีเรีย โคลิฟอร์ม (log MPN/กรัม)	<i>E. coli</i> (log MPN/กรัม)	<i>S. aureus</i> (log CFU/กรัม)	<i>Salmonella</i> spp.
อาหารประเภทแกง (ต่อ)					
แกงไตปลา	+	+	+	+	+
แกงผัดถั่วอก	+	+	+	+	+
แกงผัดผัก	+	+	+	+	+
แกงผัดวุ้นเส้น	+	+	+	+	+
แกงเผ็ด	+	+	+	+	+
แกงเลียง	-	+	-	+	+
แกงส้มปลา	-	+	-	+	+
ไข่เจียว	-	-	-	+	+
จำนวนตัวอย่างผ่านมาตรฐาน (ร้อยละ)	9 (75.00)	11 (91.70)	9 (75.00)	12 (100.00)	12 (100.00)
อาหารประเภทยำ					
ยำกุ้งส้ม	-	+	+	+	+
ยำขนมจีน	-	+	+	+	+
ยำไข่เค็ม	-	-	-	+	+
ยำแตงกวา	-	-	-	-	+
ยำบูดู	+	+	+	+	+
ยำปลาจิ้งจั้ง	+	+	+	+	+
ยำมะม่วงใส่ปลา	-	-	-	-	+
ยำมะม่วงไม่ใส่ปลา	-	-	-	-	+
ยำหน่อไม้ดอง	+	-	-	+	+
ยำหอยดอง	+	+	+	+	+
ยำเนื้อ	+	+	+	+	+
ยำไก่	+	+	+	+	+
จำนวนตัวอย่างผ่านมาตรฐาน (ร้อยละ)	6 (50.00)	7 (58.30)	7 (58.30)	9 (75.00)	12 (100.00)
อาหารประเภททอด					
เกี้ยวทอด	-	+	-	+	+
ไก่แซ่บทอด	+	+	+	+	+
ไก่ทอด	-	+	+	+	+
ขนมไข่เต่าทอด	+	+	+	+	+
ไข่ปลาทอด	+	+	+	+	+
เต้าหู้ทอด	+	+	+	+	+
เนื้อห่อเกี้ยวทอด	+	+	-	+	+
เฟรนช์ฟรายส์	+	+	+	+	+
แมลงทอด	-	-	-	-	-
ลูกชิ้นเนื้อทอด	+	+	+	+	+
ไส้กรอกแดงทอด	-	-	-	-	+
ไส้กรอกทอด	-	-	-	+	+
จำนวนตัวอย่างผ่านมาตรฐาน (ร้อยละ)	7 (58.30)	9 (75.00)	7 (58.30)	10 (83.30)	11 (91.60)
จำนวนตัวอย่างทั้งหมด ที่ผ่านมาตรฐาน (ร้อยละ)	22 (61.10)	27 (75.00)	23 (63.90)	31 (86.10)	35 (97.20)

+ = ตรวจพบเชื้อมากกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด (ผ่านมาตรฐาน)
 - = ตรวจพบเชื้อมากกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด (ไม่ผ่านมาตรฐาน)



ผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในอาหารเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน (น้อยกว่า 6.00 log CFU/กรัม) พบว่า อาหารประเภทแกงส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานโดยมี 9 ตัวอย่างจาก 12 ตัวอย่าง (ร้อยละ 75.00) ที่อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ ในขณะที่อาหารประเภทยำและอาหารทอดมีคุณภาพต่ำกว่า โดยอาหารประเภทยำเพียง 6 ตัวอย่างจาก 12 ตัวอย่าง (ร้อยละ 50.00) ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน และอาหารประเภททอดผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 7 ตัวอย่างจาก 12 ตัวอย่าง (ร้อยละ 58.30)

ส่วนการตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์มในอาหาร กำหนดเกณฑ์มาตรฐาน (น้อยกว่า 1.00 log MPN/กรัม) อาหารประเภทแกงมีตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานสูงสุด 11 ตัวอย่างจาก 12 ตัวอย่าง (ร้อยละ 91.70) นอกจากนี้อาหารประเภทยำผ่านเกณฑ์มาตรฐานเพียง 7 ตัวอย่างจาก 12 ตัวอย่าง (ร้อยละ 58.30) และอาหารประเภททอดผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 9 ตัวอย่างจาก 12 ตัวอย่าง (ร้อยละ 75.00)

การตรวจวิเคราะห์ *E. coli* ในอาหาร มีการกำหนดเกณฑ์มาตรฐาน (น้อยกว่า 0.48 log MPN/กรัม) พบว่า อาหารประเภทแกงมีตัวอย่างที่ผ่านมาตรฐานสูงสุด 9.00 ตัวอย่างจาก 12.00 ตัวอย่าง (ร้อยละ 75.00) และอาหารประเภทยำและทอดผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 7.00 ตัวอย่างจาก 12.00 ตัวอย่าง (ร้อยละ 58.30)

นอกจากนี้การตรวจวิเคราะห์ *S. aureus* ในอาหารเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน (น้อยกว่า 2.00 log CFU/กรัม) อาหารประเภทแกงมีตัวอย่างที่ผ่านมาตรฐานครบทั้งหมด (ร้อยละ 100.00) อย่างไรก็ตามอาหารประเภทยำผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 9 ตัวอย่างจาก 12 ตัวอย่าง (ร้อยละ 75.00) และอาหารประเภททอดผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 10 ตัวอย่างจาก 12 ตัวอย่าง (ร้อยละ 83.30)

การตรวจวิเคราะห์อาหารที่ปนเปื้อน *Salmonella* spp. เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน (ไม่พบ *Salmonella* spp. ในตัวอย่างอาหาร 25 กรัม) จะเห็นได้ว่าอาหารประเภทแกงและยำมีตัวอย่างที่ผ่านมาตรฐานครบทั้งหมด (ร้อยละ 100.00) ในขณะที่อาหารประเภททอดผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 11 ตัวอย่างจาก 12 ตัวอย่าง (ร้อยละ 91.60)

โดยภาพรวมการตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารพร้อมบริโภคจำนวน 36 ตัวอย่าง แสดงให้เห็นว่าจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด แบคทีเรียโคลิฟอร์ม *E. coli*, *S. aureus* และ *Salmonella* spp. ในอาหารพร้อมบริโภคทั้งหมดผ่านเกณฑ์มาตรฐานมีค่าเป็นร้อยละ 61.10, 75.00, 63.90, 86.10 และ 97.20 ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

การตรวจสอบคุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารพร้อมบริโภคจากตลาดสดรถไฟ ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมืองจังหวัดสงขลา โดยแบ่งเป็นอาหารประเภทแกง ยำ และทอดจำนวน 36 ตัวอย่าง และเทียบเคียงกับเกณฑ์มาตรฐานกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ (Bureau of Quality and Food Safety, Department of Medical Sciences, 2017) พบว่าอาหารประเภทแกงมีคุณภาพด้านจุลชีววิทยาดีกว่าอาหารประเภทยำและทอด ทำให้ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในอาหารประเภทแกงส่วนใหญ่มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด สะท้อนให้เห็นถึงของการปรุงด้วยความร้อนอย่างต่อเนื่อง แต่อาหารบางชนิดตัวอย่างเช่น ไช้เจียวมีปริมาณเชื้อสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานอาจเกิดจากการปนเปื้อนระหว่างรอจำหน่ายหรือหลังปรุงเสร็จ อาหารประเภทยำพบตัวอย่างพบปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด >9.40 log CFU/กรัม ตัวอย่างเช่น ยำแตงกวายำมะม่วงใส่ปลา และยำมะม่วงไม่ใส่ปลา ทั้งนี้ยำเป็นอาหารที่ไม่ผ่านความร้อน มีการใช้วัตถุดิบสดอาจมีจุลินทรีย์ปนเปื้อนสำหรับอาหารประเภททอด ตัวอย่างเช่น แมลงทอด ไส้กรอกทอด และไส้กรอกแดงทอดมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด >9.40 log CFU/กรัม ถึงแม้ว่าผ่านความร้อนแต่หากทอดไว้ล่วงหน้าแล้ววางจำหน่ายที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลานาน หรือมีการสัมผัสด้วยมือที่ไม่สะอาด ทำให้จุลินทรีย์ทั้งหมดเพิ่มปริมาณมากขึ้น (Mengistu *et al.*, 2022) นอกจากนี้อาหารบางประเภท เช่น แกงเขียวหวาน แกงไข่พะโล้ แกงเผ็ด และหอยดอง ไม่พบการปนเปื้อนจุลินทรีย์ทั้งหมด เนื่องจากกระบวนการปรุงและคุณสมบัติทางเคมีของอาหารที่ไม่เอื้อต่อการเจริญของจุลินทรีย์ อาหารประเภทแกงผ่านการให้ความร้อนสูงเป็นเวลานานส่งผลให้จุลินทรีย์ส่วนใหญ่ถูกทำลาย นอกจากนี้แกงไทยมีเครื่องเทศที่มีฤทธิ์ยับยั้งจุลินทรีย์ตัวอย่างเช่น พริก ตะไคร้ กระเทียม และโป๊ยกั๊ก ซึ่งมีสารประกอบฟีนอลิก (Phenolic compound) และน้ำมันหอมระเหย (Essential oil) ตัวอย่างเช่น ยูจีนอล (Eugenol) และซินนามอลดีไฮด์ (Cinnamaldehyde) ที่สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียก่อโรคได้ ส่วนในหอยดองพบว่าสภาวะที่มีเกลือเข้มข้นสูง และค่าพีเอชต่ำ ทำให้ไม่สามารถตรวจพบจุลินทรีย์ทั้งหมด (Zhang *et al.*, 2025) ดังแสดงในงานวิจัยของ Pandey *et al.* (2024) ทำการเก็บตัวอย่างน้ำดื่มและอาหารพร้อมบริโภคจากประเทศอินเดียจำนวน 80 ตัวอย่าง พบว่าร้อยละ 60.00 ของตัวอย่างอาหารพร้อมบริโภคมีคุณภาพจุลชีววิทยาไม่ผ่านมาตรฐาน จะเห็นได้



จากตัวอย่างสลัดผักมีปริมาณ Aerobic plate counts สูงสุดอยู่ที่ 8.30 log CFU/กรัม นอกจากนี้ยังตรวจพบแบคทีเรียโคลิฟอร์มและเชื้อก่อโรคทั่วไปในอาหารและน้ำ เช่น *Salmonella* spp., *Shigella* spp. และ *Staphylococcus* spp.

อาหารประเภทแกงส่วนใหญ่ยกเว้นไข่เจียวตรวจพบแบคทีเรียโคลิฟอร์มและ *E. coli* ต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนด การปรุงด้วยความร้อนสูงอย่างต่อเนื่อง ทำให้สามารถทำลายแบคทีเรียโคลิฟอร์มและ *E. coli* ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนอาหารประเภทยำ เช่น ยำแตงกวา ยำมะม่วงใส่ปลา ยำมะม่วงไม่ใส่ปลา มีปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มและเชื้อ *E. coli* สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานอย่างชัดเจน เนื่องจากอาหารประเภทยำส่วนใหญ่ไม่ผ่านความร้อน อาจเป็นไปได้ว่ามีการปนเปื้อนจากน้ำที่ใช้ล้างวัตถุดิบ ภาชนะที่ไม่สะอาด และความสะอาดของผู้สัมผัสอาหาร ส่วนอาหารประเภททอดมีค่าการปนเปื้อนเกินมาตรฐานในบางตัวอย่างเช่น แผลงทอด ไส้กรอกทอด และไส้กรอกแดงทอด เกิดจากการสัมผัสด้วยมือหรืออุปกรณ์ที่ไม่สะอาดหลังผ่านความร้อน นอกจากนี้แบคทีเรียโคลิฟอร์มและ *E. coli* สามารถอยู่รอดบนพื้นผิวแห้งของอุปกรณ์ที่ไม่สะอาด และเมื่ออยู่ในสถานะที่มีความชื้น เช่น อาหารทอดที่วางในอุณหภูมิห้องทำให้เชื้อมีการเพิ่มจำนวนได้มากขึ้น (Mengistu *et al.*, 2022)

การตรวจพบโคลิฟอร์มในอาหารไม่จำเป็นต้องบ่งบอกถึงการปนเปื้อนอุจจาระโดยตรง แต่สะท้อนถึงความบกพร่องในสุขลักษณะการผลิต การล้าง และการจัดเก็บหลังปรุง ส่วน *E. coli* เป็นจุลินทรีย์ชี้วัดการปนเปื้อนจากอุจจาระของคนหรือสัตว์ที่สามารถถ่ายเทเชื้อจากอุจจาระของคนหรือสัตว์สู่ผู้บริโภคได้ (Zhang *et al.*, 2025) สอดคล้องกับการตรวจสอบการปนเปื้อน *E. coli* ในเครื่องดื่มและน้ำแข็งจำนวน 72 ตัวอย่างจากโรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย พบว่ามีการปนเปื้อน *E. coli* 19 ตัวอย่าง (ร้อยละ 26.40) และพบแบคทีเรียโคลิฟอร์ม 31 ตัวอย่าง (ร้อยละ 43.10) ผลการทดลองชี้ให้เห็นว่าการสุขาภิบาลในกระบวนการผลิตและจำหน่ายยังไม่เหมาะสม และอาจก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพผู้บริโภค (Gledjin & Rakmanee, 2025)

ส่วนการตรวจวิเคราะห์ *S. aureus* ในอาหารประเภทแกงพบว่า ไม่ตรวจพบการปนเปื้อน *S. aureus* อาจเป็นผลจากการให้ความร้อนในระหว่างการปรุง เช่น การต้มและเคี่ยวเป็นเวลานานที่อุณหภูมิสูง จึงมีแนวโน้มที่ทำให้เชื้อและเอนไซม์โคแอกกูเลส (Coagulase) ถูกทำลายหมดไป แต่อาหารประเภทยำและทอดบางชนิดตัวอย่างเช่น ยำแตงกวา ยำมะม่วงใส่ปลา ยำมะม่วงไม่ใส่ปลา แผลงทอด และไส้กรอกแดงทอดตรวจพบ *S. aureus* ในระดับที่สูงเกินมาตรฐาน เป็นที่ทราบดีว่า *S. aureus* เป็นเชื้อประจำถิ่นที่พบได้ทั่วไปในโพรงจมูกและผิวหนังของคน สามารถแพร่สู่อาหารผ่านการไอ จาม หรือการสัมผัสโดยตรงของผู้ปรุงอาหาร การเก็บรักษาในอุณหภูมิห้องเป็นเวลานาน และการจัดการหลังปรุงที่ไม่เหมาะสม โดยเฉพาะในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิสูงและความชื้นเพียงพอต่อการเจริญของเชื้อ ซึ่งอาจก่อให้เกิดการสร้างสารพิษเอนเทอโรท็อกซิน (Enterotoxin) ที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค (Mengistu *et al.*, 2022) เกี่ยวโยงกับงานวิจัยที่มีการตรวจพบ *S. aureus* จากอาหารในประเทศจีนจำนวน 44 ตัวอย่างจากจำนวนทั้งหมด (ร้อยละ 1.80) ซึ่งพบในผลิตภัณฑ์ข้าวแช่แข็งและแปง (ร้อยละ 8.80) เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ (ร้อยละ 3.50) นอกจากนี้การปนเปื้อนพบมากในขั้นตอนการผลิตและแปรรูป (ร้อยละ 7.70) เป็นการบ่งชี้ว่าอาหารประเภทนี้เป็นแหล่งเสี่ยงสำคัญของโรคอาหารเป็นพิษที่ควรได้รับการเฝ้าระวัง (Dong *et al.*, 2025)

ผลการตรวจวิเคราะห์ *Salmonella* spp. ในอาหารประเภทแกง และยำพบว่า ไม่ตรวจพบการปนเปื้อน *Salmonella* spp. สาเหตุมาจากผลของความร้อนระหว่างการปรุงและอาหารที่มีความเป็นกรดหรือเกลือสูง เช่น แกง และ น้ำยำที่มีพริก มะนาว และเกลือ ที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของ *Salmonella* spp. ได้ดี แต่ตรวจพบ *Salmonella* spp. ในอาหารประเภททอดบางชนิด เช่น แผลงทอด ในระดับที่สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน สาเหตุเกิดจากการปนเปื้อนข้าม (Cross-contamination) ภายหลังการทอด การใช้ภาชนะ อุปกรณ์ หรือมือผู้สัมผัสอาหารที่ไม่สะอาด นอกจากนี้แผลงทอดมักถูกเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลานาน ทำให้เชื้อเพิ่มจำนวนในระหว่างการรอจำหน่าย (Zhang *et al.*, 2025) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Jaramillo-Bedoya *et al.* (2025) ได้นำไส้กรอกหมูทำมือประเภทพร้อมบริโภคจากประเทศโคลัมเบียจำนวน 494 ตัวอย่าง ตรวจพบการปนเปื้อน *Salmonella* spp. จำนวน 260 ตัวอย่าง (ร้อยละ 52.60) โดยเฉพาะในไส้กรอกรมควันที่จำหน่ายริมถนน ถึงว่าแม้จะเป็นอาหารปรุงสุกพร้อมรับประทาน แต่สภาพแวดล้อมในการจำหน่ายก็ยังมีผลต่อการปนเปื้อนเชื้อในอาหาร

ภาพรวมของการตรวจสอบคุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารพร้อมบริโภคในตลาดสดรถไฟ ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ทีมวิจัยมีข้อสังเกตเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมตลาดและปัจจัยที่อาจมีผลต่อคุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหาร โดยพบว่าส่วนใหญ่เป็นร้านค้าที่ตั้งวางอาหารบนโต๊ะในอุณหภูมิห้องภายนอกบ้าน เปิดโล่งและอยู่ใกล้แหล่งชุมชน ทำให้มีโอกาสสัมผัสกับฝุ่นละออง แผลงวัน และสิ่งปนเปื้อนจากอากาศได้ง่าย ซึ่งอาจมีส่วนทำให้ตัวอย่างอาหารประเภทยำ

และทอดบางชนิดมีปริมาณจุลินทรีย์สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน นอกจากนี้การเก็บรักษาวัตถุดิบก่อนปรุงยังมีความแตกต่างตามร้านค้า บางร้านใช้ภาชนะพลาสติกหรือถาดโลหะโดยไม่มีฝาปิด บางส่วนวางวัตถุดิบใกล้พื้นหรือบริเวณที่มีการเดินผ่าน ทำให้เสี่ยงต่อการปนเปื้อนทางจุลชีววิทยา นอกจากนี้อาหารประเภททอดที่ทอดเตรียมไว้ล่วงหน้าและวางในอุณหภูมิห้องเป็นเวลานานกว่า 2-3 ชั่วโมงก่อนจำหน่าย รวมทั้งอาหารประเภทแกงบางร้านไม่มีการอุ่นซ้ำระหว่างรอขาย ซึ่งมีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ปนเปื้อนภายหลังการปรุง

สุลักษณะส่วนบุคคล ผู้จำหน่ายส่วนใหญ่ไม่มีการสวมถุงมือ หมวกคลุมผม หรือผ้ากันเปื้อนอย่างครบถ้วน และบางร้านมีการใช้มือสัมผัสอาหารโดยตรงหลังรับเงินหรือหลังการทำกิจกรรมอื่น นอกจากนี้ยังมีบางพื้นที่ของตลาดพบว่า มีน้ำซังจากการล้างทำความสะอาดหรือพื้นเปียกจากฝนตก ทำให้สภาพแวดล้อมมีความชื้นสูง ซึ่งอาจเอื้อต่อการเจริญของจุลินทรีย์ รวมถึงการแพร่กระจายสิ่งสกปรกสู่บริเวณจำหน่ายอาหารโดยง่าย สำหรับโต๊ะวางอาหารหลายร้านนั้นพบว่า เป็นโต๊ะไม้หรือโต๊ะเหล็กที่ไม่มีการปูผ้าหรือกระดาษรอง และบางร้านมีคราบมันหรือเศษอาหารตกค้าง แสดงถึงการทำความสะอาดที่ไม่สม่ำเสมอ จึงเป็นจุดเสี่ยงที่เชื้อจุลินทรีย์สามารถสะสมและปนเปื้อนสู่อาหารได้ อย่างไรก็ตามตัวอย่างอาหารจะถูกสุ่มเก็บประเภทละ 12 ตัวอย่าง ซึ่งเป็นจำนวนที่เพียงพอต่อการประเมินเบื้องต้น แต่การเก็บเพียงครั้งเดียวต่อชนิดอาหารอาจยังไม่สะท้อนความแปรปรวนของการปนเปื้อนในช่วงเวลาหรือสภาวะแวดล้อมที่แตกต่างกัน ทีมวิจัยจึงเห็นว่าข้อมูลดังกล่าวสามารถนำไปใช้เป็นพื้นฐานเพื่อเสนอแนวทางปรับปรุงมาตรการสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมและการจัดการอาหารในตลาดสดให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในอนาคต

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

อาหารพร้อมบริโภคที่จำหน่ายในตลาดสดรถไฟ ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลาจำนวน 36 ตัวอย่างมีการปนเปื้อนจุลินทรีย์แตกต่างกันตามประเภทของอาหาร โดยอาหารประเภทแกงมีคุณภาพด้านจุลชีววิทยาดีกว่าอาหารประเภทยำและทอด อาหารประเภทแกงส่วนใหญ่ตรวจพบจุลินทรีย์ทั้งหมด แบคทีเรียโคลิฟอร์ม *E.coli* ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน และไม่มีการปนเปื้อน *S. aureus* และ *Salmonella* spp. ส่วนอาหารประเภทยำและทอดบางชนิด เช่น ยำแตงกวา ยำมะม่วง แมลงทอด ได้ตรวจพบจุลินทรีย์ทั้งหมด แบคทีเรียโคลิฟอร์ม *E.coli* และ *S. aureus* สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน อย่างไรก็ตาม *Salmonella* spp. ตรวจพบในแมลงทอดเพียงชนิดเดียว สะท้อนถึงความเสี่ยงในการปนเปื้อนภายหลังการปรุงสุกหรือระหว่างรอจำหน่าย ทั้งนี้จึงจำเป็นต้องเน้นมาตรการควบคุมคุณภาพอาหารอย่างเข้มงวด ได้แก่ การปรุงอาหารให้สุกทั่วถึง การแยกอุปกรณ์ดิบสุกและรักษาความสะอาดภาชนะ การเก็บรักษาอาหารในอุณหภูมิที่เหมาะสมไม่เกิน 2 ชั่วโมง การปิดคลุมอาหารเพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งแวดล้อม และการเลือกใช้วัตถุดิบที่สดใหม่ นอกจากนี้ควรให้ผู้ประกอบการล้างมือและสวมอุปกรณ์ป้องกัน เช่น หมวกคลุมผม ถุงมือ และผ้ากันเปื้อนขณะเตรียมอาหาร รวมถึงการจัดอบรมให้ความรู้ผู้จำหน่ายเกี่ยวกับสุขาภิบาลอาหารอย่างสม่ำเสมอ โดยหน่วยงานสาธารณสุขควรมีบทบาทในการติดตาม ประเมินร้านค้า และสนับสนุนการรับรองมาตรฐานร้านอาหารปลอดภัย เพื่อยกระดับความปลอดภัยของอาหารพร้อมบริโภคในตลาดชุมชนให้ได้ตามมาตรฐานและลดความเสี่ยงต่อสุขภาพของผู้บริโภคในระยะยาว

เอกสารอ้างอิง

- Bureau of Quality and Food Safety, Department of Medical Sciences. (2017). *Microbiological quality criteria of foods and food contact containers (3rd ed.)*. Nonthaburi: Department of Medical Sciences, Ministry of Public Health. (in Thai)
- Gledjin, N. & Rakmanee, C. (2025). Survey of *Escherichia coli* contamination in ready-to-drink beverages and ice sold in the cafeteria area of Loei Rajabhat University. *Journal of Roi Et Rajabhat University: Science and Technology*, 6(1), 1-9. (in Thai)
- Dong, F., Wang, G., Feng, X., Gong, C., Zheng, Z., Chen, Y., et al. (2025). Investigation and analysis of *Staphylococcus aureus* contamination in food in Yantai City, China: Based on a 14-Year continuous monitoring. *Foodborne Pathogens and Disease*. Advance online publication.



- Jaramillo-Bedoya, E., Flórez-Elvira, L. J. & Ocampo-Ibáñez, I. D. (2025). High prevalence of *Salmonella* spp. in ready-to-eat artisanal pork sausages sold at food outlets in Quindío, Colombia. *Pathogens*, *14*(1), 31.
- Mengistu, D. A., Belami, D. D., Tefera, A. A. & Asefa, Y. A. (2022). Bacteriological quality and public health risk of ready-to-eat foods in developing countries: Systematic review and meta analysis. *Microbiology Insights*, *15*, 1-11.
- Muller, K. A., Compaoré, B. S. R. B., Nikiema, M. E. M., Dakené, V. M., Dembélé, R., Kpoda, D. S., *et al.* (2021). Assessment of the sanitary quality of ready to eat sesame, a low moisture street food from Burkina Faso. *BMC Microbiology*, *21*(1), 1-10.
- Pandey, S., Bhushan, K., Kocher, G. S. & Sahota, P. P. (2024). Microbiological assessment of ready-to-eat foods and drinking water sources as a potential vehicle of bacterial pathogens in northern India. *Environmental Monitoring and Assessment*, *196*(6), 547.
- Patampan, S., Rujayakronkul, W., Jantapas, A. & Khawgrib, S. (2024). Evaluation of chemical and microbial safety of food at street food vendors around the schools, a district in Bangkok. *Thai Journal of Public Health and Health Education*, *4*(2), e268950. (in Thai)
- Rithmanee, T. & Kongkaew, S. (2023). Situation of food sanitation of street food in the night market food of Chiang Mai Province. *YRU Journal of Science and Technology*, *8*(1), 10-18. (in Thai)
- Tamiru, Y., Ayelign, A., Mulugeta, A. & Gebremedhin, S. (2024). Microbiological safety assessment of ready-to-eat cooked foods in the Addis Ababa school feeding program, Ethiopia. *Heliyon*, *10*(18), e38110.
- Tientip, R., Phokhaphan, P. & Kondo, S. (2021). Investigation of microbial quality in ready-to-eat food from cafeterias of Thammasat University at Rangsit Centre. *Thai Science and Technology Journal*, *29*(6), 1021-1031. (in Thai)
- U.S. Food and Drug Administration. (2025). *Bacteriological Analytical Manual (BAM), Chapter 3: Aerobic Plate Count* [Online]. Retrieved January 10, 2025, from: <https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bam-chapter-3-aerobic-plate-count>
- U.S. Food and Drug Administration. (2020). *Bacteriological Analytical Manual (BAM), Chapter 4: Enumeration of Escherichia coli and the coliform bacteria* [Online]. Retrieved January 10, 2025, from: <https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bam-chapter-4-enumeration-escherichia-coli-and-coliform-bacteria>
- U.S. Food and Drug Administration. (2016). *Bacteriological Analytical Manual (BAM), Chapter 12: Staphylococcus aureus* [Online]. Retrieved January 10, 2025, from: <https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bam-chapter-12-staphylococcus-aureus>
- U.S. Food and Drug Administration. (2024). *Bacteriological Analytical Manual (BAM), Chapter 5: Salmonella* [Online]. Retrieved January 10, 2025, from: <https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bam-chapter-5-salmonella>
- Yahom, S., Kullawat, J. & Thammawat, S. (2022). Investigation of microbiological qualities of ready-to-eat foods sold in Suddhavej Hospital. *KKU Science Journal*, *50*(1), 69-82. (in Thai)
- Zhang, Z., Xu, G. & Hu, S. (2025). A comprehensive review on the recent technological advancements in the processing, safety, and quality control of ready-to-eat meals. *Processes*, *13*(3), 901.