

คุณภาพด้านจุลชีววิทยาของอาหารปรุงสำเร็จในโรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

Microbiological Quality of Ready-to-Eat Foods

in Loei Rajabhat University Canteen

บุญเลี้ยง สุพิมพ์ ปิยะพงษ์ ชุมศรี และอรทัย ปานเพชร

สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย จ.เลย 42000

*Email: suphim_lb@hotmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาคุณภาพด้านจุลชีววิทยาของอาหารปรุงสำเร็จที่จำหน่ายในโรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ในช่วงเดือนสิงหาคมถึงตุลาคม 2554 โดยสุ่มเก็บตัวอย่างอาหาร จำนวน 23 ตัวอย่าง จากร้านจำหน่ายอาหาร 5 ร้าน เพื่อตรวจหาจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด โดยวิธี Aerobic plate count โคลิฟอร์มแบคทีเรีย *Escherichia coli* โดยวิธี MPN ยีสต์ และรา โดยวิธี Standard pour plate วิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีหาค่าความถี่ และร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า มีตัวอย่างอาหารที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน คิดเป็นร้อยละ 73.91(17/23) และมีตัวอย่างอาหารที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน คิดเป็นร้อยละ 26.09(6/23) สาเหตุที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ในตัวอย่างอาหารปรุงสำเร็จมีเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 17.39(4/23) *E.coli* คิดเป็นร้อยละ 21.74(5/23) ยีสต์ คิดเป็นร้อยละ 8.70(2/23) และเชื้อรา คิดเป็นร้อยละ 4.35(1/23) ดังนั้นโรงอาหารในมหาวิทยาลัยควรปรับปรุงคุณภาพของอาหารให้ถูกสุขลักษณะเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค

คำสำคัญ: คุณภาพทางจุลชีววิทยา อาหารปรุงสำเร็จ โรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

Abstract

Microbiological quality of ready to eat foods in Loei Rajabhat University Canteen was evaluated during August to October, 2011. A total of 23 foods were sampled from 5 restaurants. Aerobic plate count was used for analyzing the total bacteria, MPN (Most Probable Number) method was analyzed of quality of coliform bacteria and *E. coli*, and the Standard pour plate was used for analyzing the Yeast and Mold. The data were analyzed by frequency and percentage. The results showed that 73.91% (17/23) of ready to eat food samples had microbiological quality within acceptable limits. 26.09% (6/23) of ready to eat food samples had microbiological quality above acceptable limits. The ready to eat food samples had coliform bacteria, *E. coli*, Yeast and Mold contamination 17.39% (4/23), 21.74% (5/23), 8.70% (2/23), and 4.35% (1/23) respectively. Thus, the canteen in University should improve food and personal hygiene for consumer's safety.

Keywords: Microbiological quality; ready-to-eat foods; Loei Rajabhat University Canteen

บทนำ

อาหารเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ มนุษย์อาจเจ็บป่วยหรือเสียชีวิต

ได้หากขาดอาหาร ทั้งนี้ ถ้าอาหารที่รับประทานไม่ปลอดภัย มีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ อาจทำให้ผู้บริโภคเกิดอาการที่ไม่พึงประสงค์ต่างๆ ได้ เช่น

ปวดท้อง คลื่นไส้ อาเจียน อุจจาระร่วง และมีไข้ ดังนั้น การบริโภคอาหารที่มีความปลอดภัยปราศจากการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยจุลินทรีย์ที่พบว่ามีการปนเปื้อนในอาหารและเป็นสาเหตุของโรคที่เกิดจากอาหารเป็นสื่อ ได้แก่ *Coliform bacteria*, *Salmonella*, *Shigella*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Vibrio parahemolyticus*, *Bacillus cereus* ฯลฯ [1], [2]

ในการศึกษาชนิดและปริมาณของจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในอาหารปรุงสำเร็จที่จำหน่ายในโรงอาหารมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จำนวน 24 ตัวอย่าง จากร้านอาหารประเภทข้าวราด จำนวน 7 ร้าน พบว่า ในตัวอย่างอาหาร 8 ตัวอย่าง มี โคลิฟอร์มแบคทีเรียเกินมาตรฐาน แต่ไม่พบ *E.coli* และ *S. aureus* ในตัวอย่างอาหารทั้งหมด [3] และการศึกษาคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ของอาหารปรุงสำเร็จที่จำหน่ายบริเวณมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย จำนวน 5 ชนิด ได้แก่ ยำทะเลตามสั่ง ผักผัดรวมมิตร ข้าวมันไก่ อาหารตามสั่ง และก๋วยเตี๋ยวน้ำ พบว่า อาหารทั้ง 5 ชนิดมีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์เกินมาตรฐาน โดยยำทะเลพบเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด โคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ *E. coli* มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 81.25, 100.00, และ 43.75 ตามลำดับ รองลงมาคือข้าวมันไก่และผักผัดรวมมิตร โดยพบเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด โคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ *E. coli* คิดเป็นร้อยละ 25.00, 43.75, และ 25 ตามลำดับ [4]

ในการศึกษาคุณภาพอาหารด้านจุลชีววิทยาในอาหารปรุงสำเร็จที่จำหน่ายบนถนนและในร้านอาหารรอบมหาวิทยาลัยกานา ทั้งหมด 27 ตัวอย่าง จากร้านอาหาร 5 ร้าน พบว่า มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่เกินมาตรฐาน 10^4 cfu ต่อกรัม และ ปริมาณ *E. coli* คิดเป็นร้อยละ 48 (13/27) และ 59.3 ตามลำดับ และมีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด และ *E. coli* เกินมาตรฐานคิดเป็นร้อยละ 52(14/27) และ 40.7 ตามลำดับ [5]

มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย เป็นสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาในกระทรวงศึกษาธิการ เปิดทำการสอนตั้งแต่ปีการศึกษา 2519 จนถึงปัจจุบัน โดยมหาวิทยาลัยมี

ภารกิจทางด้านการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาท้องถิ่นสู่สากล ทางมหาวิทยาลัยได้จัดตั้งโรงอาหารเพื่อให้บริการแก่ อาจารย์ นักศึกษา และบุคลากร โรงอาหารของมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย จะมีคณาจารย์ นักศึกษา และบุคลากร มาใช้บริการทุกวัน ตั้งแต่วันจันทร์ ถึงวันอาทิตย์ เนื่องจาก มหาวิทยาลัยได้เปิดทำการสอนทั้งภาคปกติ (จันทร์-ศุกร์) ภาคพิเศษ (เสาร์-อาทิตย์) โดยมีจำนวนนักศึกษาภาคปกติและภาคพิเศษ รวมทุกชั้นปี ประมาณ 12,000 คน [6] การที่มีผู้มาใช้บริการโรงอาหารเป็นจำนวนมาก ทำให้การผลิตอาหาร และเครื่องใช้ในแต่ละครั้งต้องผลิตในปริมาณมากๆ เพื่อให้เพียงพอกับจำนวนของผู้บริโภค เป็นผลให้ผู้ประกอบอาหารขาดความเอาใจใส่ ละเลย หรือขาดความระมัดระวังในเรื่องความสะอาด จึงอาจมีแบคทีเรียที่เป็นตัวบ่งชี้คุณภาพของอาหาร เช่น โคลิฟอร์มแบคทีเรีย *E.coli* ยีสต์ และ รา ปนเปื้อนในอาหารที่จำหน่ายในโรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย การวิจัยครั้งนี้เป็นการตรวจหาเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด โคลิฟอร์มแบคทีเรีย *E.coli* ยีสต์ และรา ในอาหารที่จำหน่ายในโรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย เพื่อเป็นการประเมินคุณภาพของอาหารที่จำหน่าย ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

วัตถุประสงค์และวิธีการวิจัย

1. การเก็บตัวอย่างอาหาร

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงสำรวจ (survey study) เพื่อศึกษาชนิดและปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในอาหารปรุงสำเร็จที่จำหน่ายในโรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ในช่วงเดือนสิงหาคม ถึง ตุลาคม 2554 โดยสุ่มเก็บตัวอย่างอาหารจำนวน 5 ร้าน (ไม่เปิดเผยรายชื่อร้านอาหาร) แบ่งอาหารออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ แกง (แกงเขียวหวาน และพะเนียง) ผัด (ผัดผักรวม ผัดกะเพรา และผัดวุ้นเส้น) ต้ม (ต้มขาไก่ และพะโล้) ยำ (ส้มตำและลาบ) และข้าวราด (ข้าวมันไก่ ข้าวไก่กรอบ ข้าวหมูกรอบ) รวมตัวอย่างอาหารทั้งหมด 23 ตัวอย่าง ตัวอย่างอาหารจะถูกเก็บไว้ที่ 4 องศาเซลเซียส และทำการตรวจวิเคราะห์ทันทีที่อาหารถูกนำส่ง

ห้องปฏิบัติการ เพื่อทำการตรวจวิเคราะห์หาเชื้อ และ รา (ดังตารางที่ 1) แบคทีเรียทั้งหมด โคลิฟอร์มแบคทีเรีย *E.coli* ยีสต์

ตารางที่ 1 ประเภทและชนิดของอาหารปรุงสำเร็จที่จำหน่ายในโรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ระหว่างเดือน สิงหาคม – ตุลาคม 2554 (ไม่เปิดเผยรายชื่อร้านอาหาร)

ลำดับที่	ประเภทของอาหาร	ชนิดของอาหาร	จำนวนตัวอย่างอาหาร	ร้าน
1	แกง	แกงเขียวหวาน พะแนงหมู	6	ร้าน 3,4,5
2	ผัด	ผัดผักรวม ผัดวุ้นเส้น กะเพรารวม	7	ร้าน 3,4,5
3	ต้ม	ต้มขาไก่ พะโล้	4	ร้าน 3, 5
4	ยำ	ส้มตำ ลาบ	3	ร้าน 2,3,5
5	ข้าวราด	ข้าวไก่กรอบ ข้าวหมูทอด ข้าวมันไก่	3	ร้าน 1
รวม			23	5

2. การเตรียมตัวอย่างอาหาร

ชั่งตัวอย่างอาหาร 25 กรัม นำมาบดให้เป็นเนื้อเดียวกัน ละลายใน Butterfield's phosphate buffer ปริมาตร 225 มิลลิลิตร (dilute 10^{-1}) เขย่าให้เข้ากัน ด้วยเครื่องเขย่า นาน 15 นาที ก่อนนำไปตรวจหาปริมาณเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด โคลิฟอร์มแบคทีเรีย *E.coli* ยีสต์ และรา ต่อไป

3. การตรวจหาปริมาณแบคทีเรียทั้งหมด (Total bacteria count)

การตรวจหาปริมาณแบคทีเรียทั้งหมด (Total bacteria count) โดยวิธี Aerobic plate count [7] มีวิธีการดังนี้ ปิเปิดตัวอย่างอาหารที่เตรียมจากข้อ 2 จำนวน 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลองที่มี Butterfield's phosphate buffer 9 มิลลิลิตร เขย่าเบาๆ ให้เข้ากัน จะได้ความเจือจาง 10^{-2} และทำ serial dilution ต่อไปอีกให้ได้ความเจือจาง 10^{-3} , 10^{-4} จากนั้นปิเปิดตัวอย่างอาหารจากความเจือจาง 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} จำนวน 1 มิลลิลิตร ลงใน sterile petri dish ความเจือจางละ 2 ซ้ำ เท Melted NA ปริมาตร 15-20 มิลลิลิตรต่อ 1 จานเพาะเชื้อ หมุนจานเพาะเชื้อให้ตัวอย่างผสมกับอาหารเลี้ยงเชื้อและกระจายทั่วกัน ทำ control โดยปิเปิด Butterfield's phosphate buffer 1 มิลลิลิตร ใส่ในจานเพาะเชื้อแทนตัวอย่างอาหาร ตั้งทิ้งไว้ให้อาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง นำไปบ่มในตู้บ่มเชื้อที่ 35

องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง โดยคว่ำจานเพาะเชื้อลงนับจำนวน โคลินี่ที่เกิดขึ้น ในช่วง 30-300 โคลินี่ คำนวณ เป็น CFU/g (colony forming unit/gram) ของอาหารตัวอย่าง จากสมการ [8]

$$N = n/v \times d$$

N= จำนวนแบคทีเรียทั้งหมด (CFU/gm.)

n= ค่าเฉลี่ยจำนวนโคลินี่ที่นับได้จากความเจือจางที่เลือกมาคำนวณ

v= ปริมาตรของตัวอย่างที่ใช้ในการเพาะเชื้อ (1 ml.)

d= ความเจือจางของตัวอย่างที่เลือกมาคำนวณ

4. การตรวจหา โคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ *E. coli* โดยวิธี Most Probable Number (MPN) ระบบ 3 หลอด [9] มีขั้นตอนดังนี้

การตรวจสอบขั้นแรก (Presumptive test)

เป็นการตรวจสอบหาแบคทีเรียที่สามารถหมักน้ำตาลแลคโตสที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส โดยปิเปิดตัวอย่างอาหารที่ระดับความเจือจาง 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} ความเจือจางละ 1 มิลลิลิตร ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อความเจือจางละ 3 หลอด และเขย่าหลอดอาหารเบาๆ นำไปบ่มในตู้บ่มเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง สังเกตความขุ่น

ของอาหารและแก๊สที่เกิดใน Durham's tube ถ้ามีให้อ่านเป็นผลบวก ถ้าขุ่นหรือเกิดแก๊สน้อยหรือไม่มีให้บ่มต่อไปอีกจนครบ 48 ชั่วโมง แล้วอ่านผลอีกครั้งหนึ่ง นับจำนวนหลอดที่ให้ผลบวกเพื่อนำไปทำ Confirmed test

การตรวจสอบขั้นยืนยัน (Confirmed test) ของ โคลิฟอร์มแบคทีเรีย

ถ่ายเชื้อจากหลอดที่ให้ผลบวกในขั้น Presumptive test ลงในหลอดอาหารเลี้ยงเชื้อ 2% BGLB หลอดละ 1 ลูป (loop) เขย่าหลอดเบาๆ นำไปบ่มในตู้บ่มเพาะเชื้อที่ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ถ้ามีแก๊สในหลอด Durham's tube ถือว่าให้ผลบวก ถ้าไม่มีให้บ่มต่อไปอีกจนครบ 48 ชั่วโมง แล้วอ่านผล และนับจำนวนหลอดที่ให้ผลบวก แล้วนำตัวเลขที่ได้ไปหาค่า MPN จากตาราง MPN

การตรวจสอบขั้นสมบูรณ์ (Complete test) ของ E. coli

ถ่ายเชื้อจากหลอดที่ให้ผลบวกในขั้นตอน Confirmed test หลอดละ 2-3 loop ลงบนอาหาร Eosin Methylene Blue agar (EMB) บ่มเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง ลักษณะโคโลนีของ E. coli มีสีเขียวสะท้อนเงาโลหะ (Metallic sheen) และนำไปทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมี ImViC test เพื่อยืนยัน โดย E. coli จะให้ผล ImViC test เป็น (บวก) (บวก) – (ลบ) (ลบ)

5. การตรวจหาปริมาณยีสต์ และรา

การตรวจหาปริมาณเชื้อยีสต์และราโดยวิธี Aerobic plate count [7] มีวิธีการดังนี้ ปิเปิดตัวอย่างอาหารมา 1 มิลลิลิตร ใส่ใน flask ที่มี Butterfield's phosphate buffer 9 มิลลิลิตร เขย่าเบาๆ ให้เข้ากัน จะได้ dilution 10^{-2} จากนั้นทำ serial dilution ต่อไปอีกให้ได้ dilution 10^{-3} , 10^{-4} ปิเปิดตัวอย่างอาหารจาก dilution 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} จำนวน 1 มิลลิลิตร ลงใน sterile petri dish ความเงาจางละ 2 ซ้ำ เท melted PDA ปริมาตร 15-20 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ในให้อาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง incubate ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5 วันนับจำนวน colony ของยีสต์และราที่เกิดขึ้นในช่วง 30-300 โคโลนี คำนวณเป็น CFU/g ของอาหารตัวอย่าง (ตั้งสูตรในข้อ 3)

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลจากผลการตรวจวิเคราะห์หาจำนวนโคโลนีของแบคทีเรียทั้งหมด ยีสต์ และรา รายงานเป็น colony forming unit ต่อกรัมของอาหาร (CFU/g) โคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ E. coli วิเคราะห์ข้อมูลเทียบกับตาราง MPN index เทียบกับเกณฑ์คุณภาพที่กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, 2544 กำหนดเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารปรุงสุกทั่วไป (ตั้งตารางที่ 2) ว่าอยู่ในระดับมาตรฐานที่กำหนดไว้หรือไม่ และรายงานเป็นความถี่และร้อยละ

ตารางที่ 2 เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารปรุงสุกสำเร็จทั่วไป กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, 2544

พารามิเตอร์	เกณฑ์มาตรฐาน
จำนวนแบคทีเรียทั้งหมด/กรัม	น้อยกว่า 1×10^6
จำนวนยีสต์/กรัม	น้อยกว่า 1×10^4
จำนวนเชื้อรา/กรัม	น้อยกว่า 500
MPN Coliform/กรัม	น้อยกว่า 500
MPN E. coli/กรัม	น้อยกว่า 3
เชื้อโรคอาหารเป็นพิษ	
Staphylococcus aureus/กรัม	น้อยกว่า 100
Bacillus cereus/กรัม	น้อยกว่า 100
Clostridium perfringens/0.01 กรัม	ไม่พบ
Salmonella/25 กรัม	ไม่พบ

ผลการวิจัย

การศึกษาคุณภาพด้านจุลชีววิทยาของอาหารปรุงสำเร็จที่จำหน่ายในโรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ในช่วงเดือนสิงหาคม ถึง ตุลาคม 2554 โดยสุ่มเก็บตัวอย่างอาหาร จำนวน 23 ตัวอย่าง เพื่อตรวจหาจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด โดยวิธี Aerobic plate count โคลิฟอร์มแบคทีเรีย *E. coli* โดยวิธี MPN ยีสต์ และรา โดยวิธี Standard pour plate ผลการวิจัยพบว่า จากการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารปรุงสำเร็จ พบว่า มีตัวอย่างอาหารที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน คิดเป็นร้อยละ 73.91(17/23) และมีตัวอย่างอาหารที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน คิดเป็นร้อยละ 26.09 (6/23) สาเหตุที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน เนื่องจากตรวจพบเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 17.39(4/23) *E. coli* คิดเป็นร้อยละ 21.74(5/23) ยีสต์ คิดเป็นร้อยละ 8.70(2/23) และรา คิดเป็นร้อยละ 4.35(1/23) (ตารางที่ 3)

เมื่อพิจารณาในแต่ละร้าน พบว่า ร้านที่ 1 มีตัวอย่างอาหารไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน จำนวน 2 รายการ คือ ข้าวมันไก่ และข้าวไก่กรอบ มีปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย มากกว่า 1100 MPN/g และ *E. coli* อยู่ระหว่าง 3.6 – 7.4 MPN/g ร้านที่ 2 มีตัวอย่างอาหารไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 1 รายการ คือ ส้มตำ มีปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย มากกว่า 1100 MPN/g และ *E. coli* 93 MPN/g ร้านที่ 3 มีตัวอย่างอาหารที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 1 รายการ คือ ลาบ มีปริมาณ *E. coli* 9.2 MPN/g และ รา 1.1×10^3 cfu/g ร้านที่ 4 มีตัวอย่างอาหารที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 1 รายการ คือ ผัดผักรวม มีปริมาณยีสต์ 2.67×10^5 cfu/g ร้านที่ 5 มีตัวอย่างอาหารที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 1 รายการ คือ ลาบ มีปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย มากกว่า 1100 MPN/g *E. coli* 9.2 MPN/g และ ยีสต์ 2.55×10^5 (ตารางที่ 4)

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ในอาหารประเภทต่างๆ ในโรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย มีเพียงร้อยละ 26.09 ที่พบเชื้อจุลินทรีย์เกินมาตรฐาน ได้แก่ โคลิฟอร์มแบคทีเรีย *E. coli* ยีสต์ และรา โดยประเภทอาหารที่พบ คือ ข้าวมันไก่ ข้าวไก่กรอบ ส้มตำ และลาบ ซึ่งประเภทอาหารที่พบเชื้อจุลินทรีย์เกินมาตรฐาน มีลักษณะของวัตถุดิบ วิธีการประกอบอาหารการผ่านความร้อน แตกต่างจากอาหารประเภทอื่นที่ไม่พบจุลินทรีย์เกินมาตรฐาน เช่น ส้มตำ และลาบ วัตถุดิบส่วนใหญ่ไม่ผ่านความร้อน หลังจากปรุงเสร็จไม่ได้ผ่านความร้อนอีก ข้าวมันไก่ ข้าวไก่กรอบ มีส่วนประกอบที่ปรุงสุกแล้วจะไม่ผ่านความร้อนอีก ส่วนประกอบของน้ำจิ้มมีวัตถุดิบที่ไม่ผ่านความร้อน ซึ่งอาจเป็นสาเหตุให้ตรวจพบจุลินทรีย์เกินมาตรฐาน ในอาหารประเภทดังกล่าว ดังรายงานการศึกษาของ อุษามาศ จริยวานุกุล [4] ได้ศึกษาคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ของอาหารปรุงสำเร็จที่จำหน่ายบริเวณมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย จำนวน 5 ชนิด ได้แก่ ยำทะเลตามสั่ง ผักผัดรวมมิตร ข้าวมันไก่ อาหารตามสั่ง และก๋วยเตี๋ยวน้ำ พบว่า อาหารทั้ง 5 ชนิดมีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์เกินมาตรฐาน โดย ยำทะเลพบเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด โคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ *E. coli* มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 81.25, 100.00, และ 43.75 ตามลำดับ รองลงมาคือข้าวมันไก่และผักผัดรวมมิตร โดยพบเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด โคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ *E. coli* คิดเป็นร้อยละ 25.00, 43.75, และ 25 ตามลำดับ

อรพินท์ เบญจจรรณ [3] ได้ศึกษาชนิดและปริมาณของจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในอาหารปรุงสำเร็จที่จำหน่ายในโรงอาหารมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบว่า ในตัวอย่างอาหาร 8 ตัวอย่าง มีโคลิฟอร์มแบคทีเรียเกินมาตรฐาน แต่ไม่พบ *E. coli* และ *S. aureus* ในตัวอย่างอาหารทั้งหมด แสดงว่าอาหารที่จำหน่ายในโรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ไม่สะอาดเนื่องจากมีการปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ละไม มณีเลิศ และคณะ [10] ได้ศึกษาคุณภาพอาหารปรุงสำเร็จพร้อมบริโภค เครื่องดื่มและภาชนะที่ใช้ในโรงอาหารของสถาบันราชภัฏกำแพงเพชรพบว่าจาก

อาหาร 20 ชนิด และขนมจำนวน 5 ชนิด พบว่ามีเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียจากอาหาร 12 ชนิด คิดเป็นค่าร้อยละ 60 ส่วนขนมพบเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย 2 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 40 แสดงว่ามีคุณภาพทางจุลินทรีย์ค่อนข้างต่ำ ซึ่งเป็นข้อบ่งชี้ว่าอาหารนั้นไม่ถูกสุขลักษณะ

นอกจากนั้นมีการตรวจพบโคลิฟอร์มแบคทีเรียในอาหารทุก ๆ ร้าน คิดเป็นร้อยละ 41 ของอาหารทั้งหมดและตรวจพบโคลิฟอร์มแบคทีเรียที่ปนเปื้อนภาชนะจำนวน 1 ร้าน คิดเป็นค่าร้อยละ 20 Yeoboah-Manu D. et. al. [5] ศึกษาคุณภาพอาหารด้านจุลชีววิทยาในอาหารพร้อมบริโภคที่จำหน่ายบนถนนและในร้านอาหารบริเวณรอบมหาวิทยาลัยกานาทั้งหมด 27 ตัวอย่าง จากร้านอาหาร 5 ร้าน พบว่าร้อยละ 48 (13/27) มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ไม่เกินมาตรฐาน คือ 10^4 cfu ต่อกรัม ร้อยละ 52 (14/27) มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดเกินมาตรฐาน และพบปริมาณ *E. coli* ไม่เกินมาตรฐาน คิดเป็นร้อยละ 59.3 และปริมาณ *E. coli* เกินมาตรฐานคิดเป็นร้อยละ 40.7

โคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ เชื้อ *E. coli* เป็นเชื้อที่ใช้เป็นตัวชี้บ่งชี้ถึงความสะอาดของอาหารสุกอนามัยของผู้ประกอบอาหารได้ เนื่องจากโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ เชื้อ *E. coli* เป็นแบคทีเรียที่มีแหล่งกำเนิด ในลำไส้ของคนและสัตว์เลือดอุ่นสามารถแพร่กระจายสู่สิ่งแวดล้อมโดยทางอุจจาระปนเปื้อนในพืช ผัก ผลไม้ ดิน น้ำ ภาชนะ และมือของผู้ประกอบอาหารได้ [11], [12] ดังนั้นการตรวจพบ

โคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ เชื้อ *E. coli* ในอาหารปรุงสำเร็จที่จำหน่ายในโรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย แสดงว่าในวัตถุดิบสำหรับประกอบ ภาชนะบรรจุอาหาร หรือมือของผู้ประกอบอาหาร อาจมีการปนเปื้อนด้วยอุจจาระของคนและสัตว์เลือดอุ่น อันอาจเกิดจากการทำความสะอาดวัตถุดิบ การเตรียม หรือการประกอบอาหารที่ไม่ถูกสุขลักษณะ และการรักษาความสะอาดสุขลักษณะส่วนบุคคลยังไม่เหมาะสม โดยการปนเปื้อนของเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ *E. coli* อาจทำให้เกิดอาการเจ็บป่วยในผู้ที่บริโภคอาหารได้ เช่น อุจจาระร่วง ปวดท้อง เป็นต้น โดยอาการดังกล่าวจะมีอาการรุนแรงในเด็กอายุน้อยกว่า 2 ปี [13]

ยีสต์ เป็นจุลินทรีย์ที่พบในพืช ผัก ผลไม้ น้ำตาล น้ำผึ้ง ซึ่งเกิดการปนเปื้อนจากดิน น้ำ อากาศ หากมีการตรวจพบการปนเปื้อนเชื้อยีสต์ในอาหาร อาจเกิดจากกระบวนการผลิตหรือเตรียมอาหารไม่สะอาด หรือถูกสุขลักษณะ เช่น การล้างโดยใช้ น้ำที่ไม่สะอาด การเอาส่วนเน่าเสียของวัตถุดิบออกไม่หมด [12], [14] หากรับประทานอาหารที่มีส่วนผสมของวัตถุดิบที่ไม่สะอาด อาจทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพได้

เชื้อรา เป็นจุลินทรีย์ที่พบในธัญพืช เมล็ดพืชแห้ง พริกแห้ง อาหารแห้ง เชื้อราบางชนิดสามารถสร้างสารพิษที่มีพิษต่อตับ เช่น *Aspergillus flavus* สร้างสารพิษชื่อ อะฟลาทอกซิน พบมากในอาหารประเภท ถั่วลิสงแห้ง พริกแห้ง ซึ่งใช้เป็นเครื่องปรุงอาหาร หากรับประทานอาหารที่มีสารพิษเป็นประจำ อาจทำให้เกิด มะเร็ง ตับ ได้ [12], [13], [14]

ตารางที่ 3 ตัวอย่างอาหารที่ผ่านและไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานแยกตามสาเหตุ

ร้าน	ชนิดของอาหาร	คุณภาพ	สาเหตุที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน				รา
			แบคทีเรียทั้งหมด	โคลิฟอร์มแบคทีเรีย	<i>E.coli</i>	ยีสต์	
1	ข้าวมันไก่	ไม่ผ่าน	-	+	+	-	-
	ข้าวไก่กรอบ	ไม่ผ่าน	-	+	+	-	-
	ข้าวหมูกรอบ	ผ่าน	-	-	-	-	-
2	ส้มตำ	ไม่ผ่าน	-	+	+	-	-
	แกงเขียวหวาน	ผ่าน	-	-	-	-	-
	ต้มยำไก่	ผ่าน	-	-	-	-	-
3	พะแนงหมู	ผ่าน	-	-	-	-	-
	กะเพรารวม	ผ่าน	-	-	-	-	-
	พะโล้	ผ่าน	-	-	-	-	-
	ผัดผักรวม	ผ่าน	-	-	-	-	-
	ผัดวุ้นเส้น	ผ่าน	-	-	-	-	-
	ลาบ	ไม่ผ่าน	-	-	+	-	+
4	แกงเขียวหวาน	ผ่าน	-	-	-	-	-
	พะแนงหมู	ผ่าน	-	-	-	-	-
	กะเพรารวม	ผ่าน	-	-	-	-	-
	ผัดผักรวม	ไม่ผ่าน	-	-	-	+	-
	แกงเขียวหวาน	ผ่าน	-	-	-	-	-
5	ต้มยำไก่	ผ่าน	-	-	-	-	-
	พะแนงหมู	ผ่าน	-	-	-	-	-
	กะเพรารวม	ผ่าน	-	-	-	-	-
	พะโล้	ผ่าน	-	-	-	-	-
	ผัดวุ้นเส้น	ผ่าน	-	-	-	-	-
ลาบ	ไม่ผ่าน	-	+	+	+	-	
จำนวนตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน		6	0	4	5	2	1
ร้อยละ		26.09	0.00	17.39	21.74	8.70	4.35
จำนวนตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน		17	23	19	18	21	22
ร้อยละ		73.91	100.00	82.61	78.26	91.30	95.65

หมายเหตุ + หมายถึง ตรวจพบเชื้อมากกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดเป็นเหตุให้ไม่ผ่านมาตรฐาน
- หมายถึง ตรวจพบเชื่อน้อยกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดหรือไม่พบเลย

ตารางที่ 4 ปริมาณ แบคทีเรียทั้งหมด โคลิฟอร์มแบคทีเรีย *E.coli* ยีสต์ และ รา ที่ตรวจพบในอาหารปรุงสำเร็จ

หมายเลข ร้าน	ชนิดของ อาหาร	แบคทีเรีย ทั้งหมด ($<10^6$ cfu/g)	โคลิฟอร์ม แบคทีเรีย (<500 MPN/g)	<i>E.coli</i> (<3 MPN/g)	ยีสต์ ($<10^4$ cfu/g)	รา (<500 cfu/g)
1	ข้าวมันไก่	1.93×10^4	>1100	3.6	5.3×10^2	3×10^1
	ข้าวไก่กรอบ	1.89×10^4	>1100	7.4	6.7×10^2	2×10^1
	ข้าวหมูกรอบ	1.99×10^3	240	<3.0	4×10^1	3×10^1
2	ส้มตำ	3×10^5	>1100	93	8.8×10^2	4×10^1
	แกงเขียวหวาน	1.99×10^3	3.6	<3.0	6.5×10^2	2×10^1
	ต้มข่าไก่	1.08×10^3	240	<3.0	1.9×10^3	2×10^1
3	พะแนงหมู	4.9×10^2	23	<3.0	<10	7×10^1
	กะเพรารวม	6×10^1	<3.0	<3.0	5×10^1	1×10^1
	พะโล้	2.88×10^3	<3.0	<3.0	6×10^1	3×10^1
	ผัดผักรวม	7.7×10^2	23	<3.0	4×10^1	<10
	ผัดวุ้นเส้น	7.0×10^2	<3.0	<3.0	<10	1.4×10^2
	ลาบ	1.99×10^5	240	9.2	3.9×10^3	1.1×10^3
	แกงเขียวหวาน	3.1×10^3	240	<3.0	1.9×10^3	1×10^1
4	พะแนงหมู	1.45×10^3	<3.0	<3.0	2.35×10^3	2.6×10^2
	กะเพรารวม	3.2×10^4	<3.0	<3.0	9×10^3	6×10^1
	ผัดผักรวม	6.9×10^3	240	<3.0	2.67×10^5	1×10^1
	แกงเขียวหวาน	3.6×10^2	<3.0	<3.0	1.9×10^2	1.5×10^2
	ต้มข่าไก่	7.7×10^2	<3.0	<3.0	5×10^1	1.1×10^2
5	พะแนงหมู	4.4×10^2	<3.0	<3.0	5×10^1	7×10^1
	กะเพรารวม	9.9×10^2	<3.0	<3.0	<10	<10
	พะโล้	8.1×10^4	<3.0	<3.0	9.7×10^2	2.0×10^2
	ผัดวุ้นเส้น	1.18×10^4	<3.0	<3.0	7×10^1	2×10^1
	ลาบ	7.3×10^4	>1100	9.2	2.55×10^5	2.6×10^2

สรุปและข้อเสนอแนะ

คุณภาพอาหารด้านจุลชีววิทยาของอาหารปรุงสำเร็จที่จำหน่ายในโรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย โดยการวิเคราะห์หาจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด โคลิฟอร์มแบคทีเรีย *E.coli* ยีสต์ และรา เมื่อเปรียบเทียบกับประกาศกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2544 ที่ได้กำหนดเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารปรุงสุกทั่วไปพบว่า ในแต่ละร้านมีตัวอย่างอาหารที่มีปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย *E. coli* ยีสต์ และรา ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์กำหนด

โดยประเภทอาหารที่พบจุลินทรีย์เกินมาตรฐานคือ ข้าวมันไก่ ข้าวไก่กรอบ ส้มตำ และลาบ ซึ่งอาหารเหล่านี้มีส่วนประกอบของวัตถุดิบส่วนใหญ่ไม่ผ่านความร้อน หลังจากปรุงสุกแล้ว

ดังนั้น ผลการศึกษาคุณภาพด้านจุลชีววิทยาของอาหารปรุงสำเร็จที่จำหน่ายในโรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย สามารถนำไปประเมินคุณภาพด้านจุลชีววิทยาของอาหารปรุงสำเร็จในอาหารประเภทที่ไม่ผ่านความร้อนหลังปรุงสุกหรือผ่านความร้อนน้อย โดยวางแผนในการควบคุมในเรื่องการทำความสะอาดวัตถุดิบ วิธีการปรุงอาหาร การให้

ความร้อนเหมาะสมของผู้ประกอบอาหาร เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภคในอนาคตต่อไป รวมทั้งมีการศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องการปนเปื้อนแบคทีเรียที่ก่อโรคอาหารเป็นพิษตามประกาศของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข (2553) ได้แก่ *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringenes* และ *Salmonella* เป็นต้น และการตรวจคุณภาพทางด้านจุลชีววิทยาของอาหารปรุงสำเร็จที่จำหน่ายบริเวณรอบๆ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการทำวิจัยจากคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ปี 2553

เอกสารอ้างอิง

- [1] Li, Y., and Mustapha, A. 2004. "Simultaneous Detection of *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella*, and *Shigella* in Apple Cider and Produce by a Multiplex PCR". **Journal of Food Protection**. 67: 27 – 33.
- [2] Prescott, L. M., Harley, J. P., and Klein, D. A. 2002. **Microbiology**. 5th ed. New York: McGraw-Hill.
- [3] อรพินท์ เบญจกรรณ์. 2545. การศึกษาชนิดและปริมาณของจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในอาหารปรุงสำเร็จที่จำหน่ายในโรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่. การศึกษาค้นคว้าอิสระ, มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่. เชียงใหม่.
- [4] อุษามาส จริยวานุกุล. 2548. "คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารปรุงสำเร็จที่จำหน่ายบริเวณ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย". **วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย**. 25 (3).

- [5] Yeoboah, M. D., Kpeli, G., Akyeh, M., and Bimi, L. 2010. "Bacteriological Quality of Ready-to-Eat Foods Sold on and Around University of Ghana Campus". **Research journal of Microbiology**. 5(2): 130 – 136.
- [6] งานทะเบียนและวัดผล สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย. 2553. **ข้อมูลจำนวนนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเลยชั้นปีที่ 1-4**.
- [7] Maturin, L. and James, T. P. 2001. **Bacteriological Analytical Manual Chapter 3: Aerobic Plate Count** Edition 8, Revision A. <http://www.fda.gov/food/foodscienceresearch/laboratorymethods/ucm063346.htm>. Accessed 20 June 2010.
- [8] ชลธิชา จินาพร. 2552. การตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำดื่มและน้ำแข็งที่ผลิตในจังหวัดเลย โดยการตรวจหา เชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ *Escherichia coli*. สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย. เลย.
- [9] Feng, P., Weagant, D. S., Grant, A. M., and Burkhardt, W. 2010. **Bacteriological Analytical Manual: Enumeration of *Escherichia coli* and the Coliform Bacteria**. <http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm064948.htm>. Accessed 10 June 2010.
- [10] ละไม มณีเลิศ, รัชณี นิชากร, ขวัญดาว แจ่มแจ้ง, จุติพงษ์ รื่นระวีวัฒน์ และ ชีระ วงษ์เนตร. 2545. การวิเคราะห์คุณภาพอาหารปรุงสำเร็จพร้อมบริโภคที่จำหน่ายในโรงอาหารสถาบันราชภัฏกำแพงเพชร. รายงานการวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.

- [11] นันทนา อรุณฤกษ์. 2537. การจำแนก
แบบที่เรียกลุ่มแอโรบีส. กรุงเทพฯ: โอ
เดียนสโตร์.
- [12] นงลักษณ์ สุวรรณพินิจ และปรีชา สุวรรณพินิจ.
2548. จุลชีววิทยาทั่วไป. พิมพ์ครั้งที่ 5.
กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- [13] ซีระพร เหลืองบุตรนาค. 2550. จุลชีววิทยา
พื้นฐาน. พิมพ์ครั้งที่ 2. เอกสารประกอบวิชา
จุลชีววิทยาพื้นฐาน สาขาวิชาสาธารณสุข
ศาสตร์ ภาควิทยาศาสตร์ประยุกต์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.
- [14] วิลาวณิชย์ เจริญจิระตระกูล. 2539. จุลินทรีย์ที่มี
ความสำคัญด้านอาหาร. กรุงเทพฯ.
โอเดียนสโตร์.