การตรวจหาเชื้อ *Staphylococcus aureus* ในอาหารพร้อมบริโภค ในศูนย์อาหารจังหวัดนครราชสีมา

Detection of *Staphylococcus aureus* in Ready-to-Eat Food at Nakhon Ratchasima Province Food Center

ศรันรัตน์ แผลงงาม[1], รัฐฐิกา หนองเหล็ก[1], อรอุมา จันทร์เสถียร[2]

บทคัดย่อ

เชื้อ *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) เป็นแบคทีเรียแกรมบวก สามารถก่อโรคระบบทางเดินอาหารได้ในมนุษย์ งานวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจหาเชื้อ *S. aureus* ในอาหารพร้อมบริโภคในศูนย์อาหารในจังหวัดนครราชสีมา โดยใช้เทคนิค spread plate ตามวิธีมาตรฐานของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ โดยแยกเชื้อบนอาหารเลี้ยงเชื้อแข็งจำเพาะ Mannitol Salt Egg Yolk Agar (MSEY Agar) ตรวจสอบสัณฐานวิทยาของเซลล์ (Cell Morphology) ภายใต้กล้องจุลทรรศน์หลังการย้อมสีแบบแกรม (Gram's Staining) และตรวจยืนยันผลทางชีวเคมี (Biochemical Test) โดยการตรวสอบเอนไซม์ Coagulase และ Catalase ผลการทดลองพบว่า แบคทีเรียที่แยกได้จากอาหารพร้อมบริโภคจำนวน 30 ตัวอย่าง ทั้งหมดเป็นแบคทีเรียแกรมบวก (Gram-positive bacteria) รูปร่างเซลล์แบบกลม (coccus) และท่อน (rod) เมื่อตรวจยืนยันด้วยวิธีการทางชีวเคมีพบเชื้อที่คาดว่าจะเป็นแบคทีเรียชนิด *S. aureus* ในอาหารพร้อมบริโภคในศูนย์อาหารจังหวัดนครราชสีมา จำนวนทั้งสิ้น 16 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 53.33) ในอาหารประเภททอด จำนวน 9 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 30.00) ประเภทผัด จำนวน 2 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 6.67) ประเภทต้ม จำนวน 1 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 3.33) อาหารพร้อมบริโภคอื่นๆ จำนวน 4 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 13.33) งานวิจัยนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการบริโภคอาหารที่ปลอดภัยได้

คำสำคัญ: การตรวจหา *Staphylococcus aureus* อาหารพร้อมบริโภค

Abstract

Staphylococcus aureus (*S. aureus*) is Gram-positive bacteria. The bacterium is food-born intoxication in human. The objective was to detect *S. aureus* in ready-to-eat food at Nakhon Ratchasima province food center. Spread plate technique was according to Standard Operating Procedure of Department of Medical Science, Ministry of Public Health. The isolation was isolated using specific medium Mannitol Salt Egg Yolk Agar (MSEY Agar). Cell morphology was detected under microscopy after stained with Gram's staining. Bacterial confirmation was detected by biochemical tests. Positive coagulase and catalase test was suggested as *S. aureus*. Results, all isolations that isolated from ready-to-eat food were Gram-positive bacteria and cocci and rod shape. Biochemical tests had shown 16 samples (53.33%) could be *S. aureus* which were from fried

food 9 samples (30.00%), soup 1 sample (3.33%) and miscellaneous food 4 samples (13.33%). This research could be benefit for safety consumers.

Keywords: Detection, *Staphylococcus aureus*, Ready-to-eat food

ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

อาหารเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ มนุษย์ต้องการอาหารทุกวันเพื่อใช้ในการเจริญเติบโตของร่างกายในวัยเด็กและซ่อมแซมในวัยผู้ใหญ่ มนุษย์อาจเจ็บป่วยหรือเสียชีวิตได้หากขาดอาหาร อาหารที่ดีย่อมมีประโยชน์ทำให้ร่างกายเจริญเติบโตสมบูรณ์แข็งแรง เพราะมีสารอาหารอันได้แก่ โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต เกลือแร่ และวิตามิน ซึ่งเป็นสารอาหารที่ผู้บริโภคต้องได้รับ ทั้งนี้ถ้าอาหารที่รับประทานไม่ปลอดภัยมีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์อาจทำให้ผู้บริโภคเกิดอาการที่ไม่พึงประสงค์ต่างๆได้ เช่น ปวดท้อง คลื่นไส้ อาเจียน อุจจาระร่วง และมีไข้ ดังนั้นการบริโภคอาหารในชีวิตประจำวันอาจพบว่ามีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในอาหาร โดยเชื้อจุลินทรีย์ในอาหารจะสามารถเพิ่มจำนวนได้อย่างรวดเร็ว เชื้อจุลินทรีย์ก็จะสร้างสารพิษและปล่อยออกมาสู่ภายนอกในอาหารที่มันปนเปื้อน ซึ่งถ้าหากเราบริโภคอาหารที่มีสารพิษจากจุลินทรีย์ดังกล่าวเข้าไปแล้วก็จะทำให้เกิดอาการป่วยที่เราเรียกว่า “อาหารเป็นพิษ” จุลินทรีย์ที่มักพบในอาหารได้แก่ แบคทีเรีย รา ยีสต์ โปโตซัว ไวรัส โดยแบคทีเรียเป็นเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวที่เป็นเซลล์แบบโปรแคริโอต (prokaryotic cell) พบทั่วไปในธรรมชาติ ดิน น้ำ อากาศ แบคทีเรียมีบทบาทสำคัญต่ออาหารและการผลิตอาหาร เพราะแบคทีเรียเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้อาหารเน่าเสีย (microbial spoilage) และทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ (food poisoning) ที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค ดังนั้นการถนอมอาหาร (food preservation) ทุกวิธีเป็นเทคนิคที่ใช้เพื่อทำลายหรือควบคุมสภาวะแวดล้อม เพื่อยับยั้งการเพิ่มจำนวนของแบคทีเรียที่มักพบในอาหาร (สุจยา ฤทธิศร และคณะ, 2556)

Staphylococcus aureu (*S. aureus*) เป็นแบคทีเรียในวงศ์ Micrococcaceae ซึ่งเป็นแบคทีเรียก่อโรค (pathogenic bacteria) ที่สำคัญในอาหาร แบคทีเรียชนิดนี้ย้อมติดสีแกรมบวก (Gram-positive bacteria) มีรูปร่างกลม (coccus) อยู่รวมกันเป็นพวงคล้ายพวงองุ่น ไม่สร้างสปอร์ (non-spore forming bacteria) ไม่เคลื่อนที่ ส่วนใหญ่ไม่มีแคปซูล ให้ผลบวกในการทดสอบ catalase และในภาวะที่ไม่มีออกซิเจนจะสลายน้ำตาลกลูโคสให้กรดอินทรีย์ จัดอยู่ในกลุ่ม facultative anaerobe คือเจริญได้ในที่มีอากาศและไม่มีอากาศ แต่เจริญได้ดีกว่าในสภาวะที่มีอากาศ เชื้อ *S. aureus* สร้างสารพิษ (toxin) ชนิดเอนเทอโรทอกซิน (enterotoxin) เป็นสารพิษซึ่งทนความร้อน *S. aureus* ทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ ชนิด intoxication ซึ่งเกิดจากบริโภคอาหารที่มีสารพิษ enterotoxin ที่เชื้อสร้างขึ้นปนเปื้อนในปริมาณน้อยกว่า 1 ไมโครกรัม จะสามารถทำให้เกิดอาการเจ็บป่วยได้ มีอาการคลื่นไส้ อาเจียน วิงเวียน เป็นตะคริวในช่องท้องและอ่อนเพลีย ผู้ป่วยบางรายอาจมีอาการปวดศีรษะ เป็นตะคริวที่กล้ามเนื้อ และมีการเปลี่ยนแปลงความดันโลหิตเป็นระยะๆ รวมทั้งอาจมีการเต้นของชีพจรผิดปกติ ซึ่งโดยทั่วไปอาการจะดีขึ้นภายใน 2-3 วัน ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับสภาพความต้านทานสารพิษของร่างกาย ปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อในอาหารและปริมาณสารพิษที่สร้างขึ้นในอาหาร รวมทั้งสภาพร่างกายโดยทั่วไปของผู้ที่ได้รับเชื้อด้วย ฉะนั้นการตรวจหาเชื้อ *S. aureus* ซึ่งเป็นแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดอาหารเป็นพิษเป็นการประเมินคุณภาพของอาหารซึ่งใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการตัดสินใจของผู้บริโภคอาหารได้ (สุดสายชล และคณะ, 2554)

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อตรวจหาเชื้อ *S. aureus* ตามประกาศกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เรื่องเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร ฉบับที่ 3 ลงวันที่ 11 มกราคม 2560 ในอาหารพร้อมบริโภคในศูนย์อาหารในจังหวัดนครราชสีมา

วิธีดำเนินการวิจัย

1. สุ่มเก็บตัวอย่างอาหารจำนวน 30 ตัวอย่าง ในกรณีที่ตัวอย่างเป็นของแข็งหรือของเหลวข้นหนืด ตัดตัวอย่างหรือเขย่าให้ทั่วจากหลายๆตำแหน่งให้เป็นชิ้นเล็กๆผสมให้เข้ากัน สุ่มตัวอย่าง 50 g ใส่ในภาชนะปราศจากเชื้อ ในกรณีที่ตัวอย่างเป็นของเหลว เขย่าตัวอย่างในแต่ละภาชนะบรรจุให้เข้ากันเทหรือปิเปตตัวอย่างจากแต่ละภาชนะปริมาตรเท่าๆกันใส่ในภาชนะปราศจากเชื้อไม่น้อยกว่า 100 ml และเขย่าให้เข้ากัน

2. นำตัวอย่างอาหาร 50 g ใส่ใน Trypticase soy broth (TSB) + 10% NaCl 450 ml ทำให้เป็นเนื้อเดียวกันจนได้ความเจือจางที่เหมาะสม (10^{-1}) นำไปบ่มที่ 35°C เป็นเวลา 24-48 h

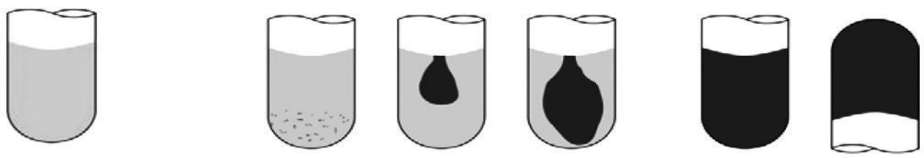
3. ปิเปตสารละลายตัวอย่าง 10^{-1} ปริมาตร 0.1 ml. ใส่ในจานอาหาร MSEY agar จากนั้น spread plate ให้ทั่วจาน บ่มที่อุณหภูมิ 35°C เป็นเวลา 24-48 h

4. สังเกตโคโลนีที่เกิดขึ้นบนอาหารเลี้ยงเชื้อ ลักษณะโคโลนีของ *S. aureus* ใน MSEY agar จะมีลักษณะกลม สีเหลืองทอง รอบโคโลนีมีสีเหลือง

5. นำโคโลนีของ *S. aureus* ไปทดสอบ Coagulase Test, Gram-staining และ Catalase Test ดังนี้

5.1 การตรวจวิธี Coagulase test

นำโคโลนีจาก MSEY agar ลงใน Rabbit Plasma ปริมาตร 0.5 ไมโครลิตร บ่มที่อุณหภูมิ 35°C สังเกตการณ์จับตัวกันเป็นลิ่ม (clot) ในหลอดเป็นระยะเวลา 6 ชั่วโมง ในกรณีที่จับเป็นลิ่มแข็ง คือ เอียงหรือคว่ำหลอดหลอดแล้วยังอยู่ในสภาพเดิม 4+ สรุปว่าพบ *S. aureus* แต่กรณีที่เป็นลิ่มบางส่วนในระดับ 2+ และ 3+ ให้บ่มต่อ 18-48 ชั่วโมง แล้วอ่านผล ถ้าไม่มีการจับตัวกันเป็นลิ่มเกิดขึ้นหรือเกิดในลักษณะ 1+ ให้สรุปเป็นผลลบ แสดงดังภาพที่ 1.



ภาพที่ 1. แสดงชนิดปฏิกิริยาการจับตัวกันเป็นลิ่มในหลอด

5.2 Gram staining

เขี่ยเชื้อแตะบนแผ่นสไลด์ที่มีน้ำอยู่เล็กน้อย smearเชื้อให้กระจายบนแผ่นสไลด์ ทำให้แห้ง (air dry) จากนั้นผ่านเปลวไฟ 2-3 รอบ เพื่อ heat fix ให้เชื้อติดกับแผ่นสไลด์ วิธีการย้อมแกรม ย้อมด้วยสีย้อมที่ 1 คือ crystal violet นาน 1 นาที ตามด้วย iodine แล้วชะด้วยน้ำ จากนั้นหยด 95% alcohol ไม่เกิน 20 วินาที ล้างน้ำอีกครั้ง จากนั้นย้อมด้วยสีย้อมที่ 2 คือ safranin O นาน 1 นาที ล้างน้ำแล้วซับสไลด์ให้แห้ง นำไปตรวจสัณฐานวิทยาของเชื้อด้วยกล้องจุลทรรศน์

5.3 Catalase test

เขี่ยเชื้อแตะบนแผ่นสไลด์ หยด 3% H_2O_2 Solution สังเกตฟองก๊าซที่เกิดขึ้น ผลบวก: มีฟองก๊าซเกิดขึ้นทันที ผลลบ: ไม่ฟองก๊าซ *S. aureus* ให้ผลบวก เนื่องจากสร้างเอนไซม์ Catalase ได้

สรุปผลการวิจัย

1.ผลการวิจัยการตรวจหาเชื้อ *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) ในอาหารพร้อมบริโภคในศูนย์อาหารจังหวัดนครราชสีมา ได้ทำการแยกเชื้อด้วยอาหารเลี้ยงเชื้อแข็งแบบจำเพาะ Mannitol Salt Egg Yolk (MSEY) Agar และยืนยันการทดสอบทางชีวเคมี (Biochemical Test) โดยการตรวจหาเอนไซม์ Coagulase และ Catalase ซึ่งเป็นสมบัติเฉพาะของเชื้อ *S. aureus* ได้ผลการวิจัยดังนี้

2. ผลการแยกเชื้อ (Isolation of *Staphylococcus aureus*) จากอาหารพร้อมบริโภค

จากการสุ่มเก็บตัวอย่างอาหารพร้อมบริโภค ประเภท ต้ม ผัด แกง ยำ และทอด รวมทั้งก๋วยเตี๋ยวและส้มตำ จำนวนทั้งสิ้น 30 ตัวอย่าง ชั่งตัวอย่างอาหาร 50 g ใส่ใน Trypticase soy broth (TSB) + 10% NaCl ปริมาตร 450 ml ทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน ได้ค่าความเจือจางที่เหมาะสม (10^{-1}) นำไปบ่มที่ 35°C เป็นเวลา 24-48 h ปิเปตสารละลายตัวอย่างที่ค่าความเจือจาง 10^{-1} ปริมาตร 0.1 ml ใส่ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อแข็งแบบจำเพาะ MSEY agar จากนั้นทำการ spread plate ให้ทั่วจาน บ่มที่อุณหภูมิ 35°C เป็นเวลา 24-48 h หลังจากนั้นย้อมสีแบบแกรมเพื่อตรวจสอบสัญฐานวิทยาของเซลล์ (Cell Morphology) ของแบคทีเรียที่ตรวจพบในอาหารพร้อมบริโภคซึ่งตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่าแบคทีเรียที่ตรวจพบทั้งหมดเป็นแบคทีเรียแกรมบวก (Gram-positive bacteria) รูปร่างเซลล์แบบกลม (coccus) และท่อน (rod) พบรูปร่างเซลล์แบบกลมจำนวน 22 ตัวอย่าง รูปร่างเซลล์แบบท่อนจำนวน 8 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 73.33 และ 26.67 ตามลำดับ

3. ผลการยืนยันด้วยการทดสอบทางชีวเคมี (Biochemical Test)

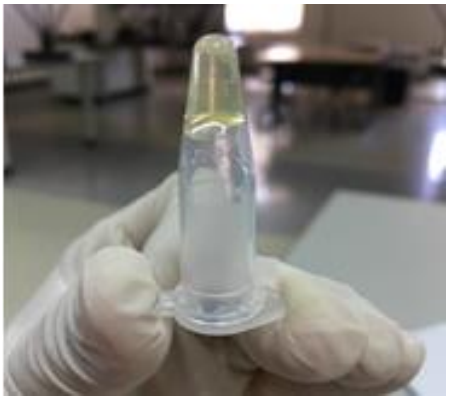
ผลการทดสอบเอนไซม์ Coagulase และ Catalase โดยนำโคโลนีจาก MSEY agar เขี่ยลงใน Rabbit Plasma ปริมาตร 0.5 ไมโครลิตร บ่มที่อุณหภูมิ 35°C โดยสังเกตการจับตัวกันเป็นลิ่ม (clot) ในหลอดทดลอง หลังจากบ่มเป็นระยะเวลา 6 ชั่วโมง ผลการทดสอบพบว่าบางไอโซเลทไม่เกิดลิ่ม และบางไอโซเลทมีการเกิดลิ่มระดับ 4+ ซึ่งคาดว่าจะเป็นแบคทีเรียชนิด *S. aureus* แสดงดังภาพที่ 2. และ 3. ตามลำดับ และเมื่อหยด 3% H_2O_2 Solution เพื่อทดสอบหาเอนไซม์ Catalase ผลการทดลองพบว่าบางไอโซเลทไม่ให้ผลบวกกับการทดสอบนี้ ผลการทดลองแสดงดังภาพที่ 4. บางไอโซเลทเกิดฟองก๊าซขึ้นทันทีแสดงดังภาพที่ 5. ผลการตรวจหา Coagulase และ Catalase Test ในอาหารพร้อมบริโภคบริโภค แสดงดังตารางที่ 1.

ตารางที่ 1. ผลการตรวจหาเอนไซม์ Coagulase และ Catalase ในแบคทีเรียที่แยกได้จากอาหารพร้อมบริโภคบริโภค

ที่	ชื่อตัวอย่าง	Coagulase Test	Catalase Test
1	ผัดผักบุ้ง	+	+
2	กระเพาไก่เครื่องใน	-	-
3	ผัดเผ็ดลูกชิ้น	+	+
4	ยำวุ้นเส้น	-	-
5	ผัดเปรี้ยวหวาน	-	+
6	ผัดหน่อไม้ใส่ไก่	-	+

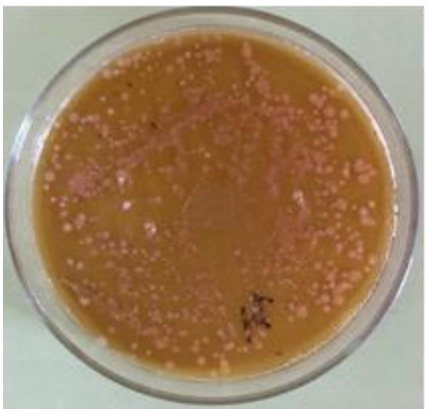
ที่	ชื่อตัวอย่าง	Coagulase Test	Catalase Test
7	ต้มจืด	+	+
8	ผัดเผ็ดปลาดุก	-	-
9	ไข้พะโล้	+	-
10	ไข่ดาว	+	-
11	หมูทอด	+	+
12	ทอดมันหมู	+	+
13	หมูยอทอด	+	+
14	กุนเชียง	+	+
15	หมูทอดทรงเครื่อง	+	+
16	ก๋วยเตี๋ยวหมี่ขาว	+	+
17	แคบหมู	+	+
18	บีลักกี้ใหญ่	+	-
19	บีลักกี้	+	-
20	ปลาระเบิด	+	-
21	ฮอทด็อก	+	+
22	ลูกชิ้นสีส้ม	+	+
23	ลูกชิ้นปลา	+	+
24	เกี๊ยวทอด	+	+
25	ลูกชิ้นหมูยอ	+	-
26	ตำแคบหมู	-	+
27	ตำปูปลาร้า	+	+
28	ก๋วยเตี๋ยววุ้นเส้น	+	-
29	เกาเหลา	+	+
30	ก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็ก	+	+

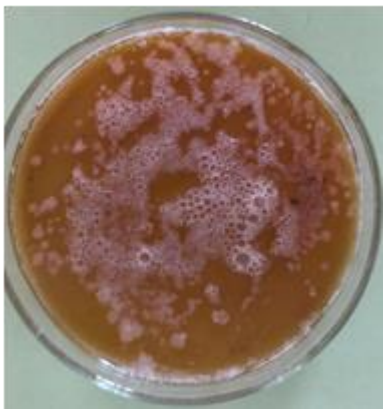
การจับตัวกันเป็นลิ่ม (clot) ในหลอดเป็นระยะเวลา 6 ชั่วโมง พบการเกิดลิ่มระดับ 4+ จำนวน 24 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 80 ไม่เกิดลิ่มจำนวน 6 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 20



ภาพที่ 2. ผลลบ Coagulase Test **ภาพที่ 3.** ผลบวก Coagulase Test

เมื่อหยด 3% H_2O_2 Solution เพื่อทดสอบ Catalase test เกิดฟองก๊าซเกิดขึ้นทันทีเนื่องจาก *S. aureus* สร้างเอนไซม์ Catalase ได้จำนวน 20 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 66.67 ไม่มีฟองก๊าซเกิดขึ้นทันที จำนวน 10 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 33.33





ภาพที่ 4. ผลลบ Catalase Test **ภาพที่ 5.** ผลบวก Catalase Test

4. ผลการตรวจหาเชื้อ *S. aureus* ในอาหารพร้อมบริโภคในศูนย์อาหารจังหวัดนครราชสีมาจำนวน 30 ตรวจพบแบคทีเรียรูปร่างเซลล์แบบกลม จำนวน 22 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 73.33) และแบคทีเรียรูปร่างแบบท่อน จำนวน 8 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 26.67) ผลการทดสอบ Coagulase และ Catalase Test เกิดลิ่ม (Clot) จำนวน 24 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 80) ไม่เกิดลิ่มจำนวน 6 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 20) และเมื่อหยด 3% H_2O_2 Solution เพื่อทดสอบ Catalase test เกิดฟองก๊าซเกิดขึ้นทันทีเนื่องจาก *S. aureus* สร้างเอนไซม์ Catalase ได้จำนวน 20 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 66.67) และไม่มีฟองก๊าซเกิดขึ้นทันที จำนวน 10 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 33.33)

จากการแยกเชื้อด้วยอาหารเลี้ยงเชื้อแข็งแบบจำเพาะ MSEY Agar ตรวจสอบสัณฐานวิทยาของเซลล์ (Cell Morphology) ภายใต้กล้องจุลทรรศน์หลังจากการย้อมแบบแกรม (Gram's Staining) และตรวจยืนยันด้วยวิธีทางชีวเคมี (Biochemical Test) พบเชื้อที่คาดว่าจะเป็นแบคทีเรียชนิด *Staphylococcus aureus* ในอาหารพร้อมบริโภคในศูนย์อาหารจังหวัดนครราชสีมา จำนวนทั้งสิ้น 16 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 53.33) ซึ่งแบ่งตามประเภทของ

อาหารพร้อมบริโภคได้ดังนี้ ประเภททอด จำนวน 9 ตัวอย่าง (ได้แก่ หมูทอด ทอดมันหมู หมูยอทอด กุนเชียงทอด หมูทอดทรงเครื่อง แคบหมู ฮอทด็อก ลูกชิ้นปลาทอด และเกี๊ยวทอด ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 30) ประเภทผัด จำนวน 2 ตัวอย่าง (ได้แก่ ผัดผักบุ้งและผัดเผ็ดลูกชิ้น ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 6.67) ประเภทต้ม จำนวน 1 ตัวอย่าง (ต้มจืด คิดเป็นร้อยละ 3.33) อาหารพร้อมบริโภคอื่นๆ จำนวน 4 ตัวอย่าง (ได้แก่ ก๋วยเตี๋ยวหมี่ขาว ส้มตำปูปลาร้า เกาเหลา และก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็ก ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 13.33)

อภิปรายผล

การตรวจวิเคราะห์แบคทีเรียในอาหารพร้อมบริโภคที่จัดจำหน่ายในจังหวัดนครราชสีมา ผลงานวิจัยที่ได้สอดคล้องกับงานวิจัยของอับดุลลาห์ โดลาห์ ดาลี และคณะ (2557) ซึ่งศึกษาเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในอาหารในมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ใช้วิธีการตรวจนับจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด (Total bacteria count) พบจำนวนแบคทีเรียรวมในอาหารปรุงเสร็จประเภทแกง (แกงเหลือง ไก่กอ และแกงส้ม) อาหารอาหารประเภทต้ม (พะโล้) และอาหารประเภทผัดซึ่งพบแบคทีเรียรวมทั้งหมดสูงสุด (ได้แก่ ผัดเผ็ดไก่และผัดตับ) ซึ่งเป็นไปในแนวทางเดียวกันกับงานวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งพบในอาหารพร้อมบริโภคชนิดใกล้เคียงกันคืออาหารประเภทผัด (ผัดเผ็ดไก่และผัดเผ็ดลูกชิ้น) ส่วนอาหารประเภทต้มพบในพะโล้และต้มจืด ซึ่งมีกรรมวิธีในการปรุงอาหารที่ใกล้เคียงกัน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรตระหนักและมีการเฝ้าระวัง รวมทั้งให้ความรู้แก่ผู้บริโภค ผู้ผลิต และผู้จัดจำหน่ายอาหารให้ถูกสุขลักษณะตามหลักการของอาหารที่ปลอดภัยต่อไป และเพื่อเป็นกันป้องกันโรค แก่ผู้บริโภคได้

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีความหลากหลายของตัวอย่างและสถานเก็บตัวอย่างอาหารที่จะนำมาตรวจวิเคราะห์ เช่น ในโรงเรียน โรงพยาบาล เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์กระทรวงสาธารณสุข. 2562. สารปนเปื้อนในอาหาร. กรุงเทพฯ: กระทรวง

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์2560. **เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์.**

จิราภรณ์ เหรียญทอง และนภสร จรุงธนาภิบาล. (2549) การตรวจสอบเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในอาหารโดยวิธีมัลติเพล็กซีพีซีอาร์. ***วารสารภาควิชาจุลชีววิทยา*** *คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล*, (ฉบับพิเศษ), 110-120.

นงลักษณ์ สุวรรณพินิจ และปรีชา สุวรรณพินิจ. (2548). ***จุลชีววิทยาทั่วไป.*** พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ: ไฮเอ็ดพับลิชชิ่ง.

นงลักษณ์ สุวรรณพินิจ. (2547). ***แบคทีเรียที่เกี่ยวข้องกับโรค.*** พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บุญเลี้ยง สุพิมพ์, ปิยะพงษ์ ชุมศรี, และอรทัย ปานเพชร. (2560). คุณภาพด้านจุลชีววิทยาของอาหารปรุงสำเร็จในโรงอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย. ***วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี,*** (1): 72.

สุจยา ฤทธิศร, สุทธวรรณ สุพรรณ, กัลยาณี ชูช่อเกตุ, ดารารัตน์ เรียเต็ม และวัชรีวรรณ บุญส่งศรี. (2556). การปนเปื้อนของเชื้อ *Escherichia coli* และ *Salmonella* sp. ในอาหารประเภทแหนม. ***วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. ธัญบุรี***, (1): 17-31.

สุดสายชล หอมทอง อัญธิกา พลูทรัพย์ จุฑามาศ สุขศรี และอาศวี ขำทอง. (2554). การแพร่กระจายของ *Staphylococcus aureus* และ *Bacillus cereus* ในซูชิ. ***วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา***. 17(2): 110-120.

สุดสายชล หอมทอง, อัญธิกา พูลทรัพย์, จุฑามาศ สุขศรี และอาศวี ขำทอง. (2555). การแพร่กระจายของ *Staphylococcus aureus* ในเนื้อไก่ดิบปรุงรส (Prevalence of *Staphylococcus aureus* in Seasoning Raw Chicken Meat). ***วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา***. 17(2): 103-108.

อับดุลลาห์ โดลาห์ ดาลี, คอสียาห์ สะลี, นุรอัยนี หะยียูโซะ และ อำพร ท่าดะ. (2557). คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารปรุงเสร็จและน้ำบริโภคที่จัดจำหน่ายในสถาบันอุดมศึกษาจังหวัดยะล ปัตตานี และนราธิวาส. ***วารสารวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร,*** (ฉบับพิเศษ): 125-131.

Alseth, I., Rognes, T., Lindbäck, T. and Solberg, I. (2006). "A new protein superfamily includes two novel 3-methyladenine DNA glycosylases *Bacillus cereus*, AlkC and AlkD". ***Molecular Microbiology***, 59(5): 1602-1609.

Gupta, R. S. (2006). "Molecular signatures (unique proteins and conserved indels) that are specific for the epsilon proteobacteria (Campylobacterales)". ***BMCGenomics***, 7: 167.

Temple, M. E. and Nahata, M. C. (2000). "Treatment of listeriosis." ***The Annals of Pharmacotherapy,*** 34(5): 656-661.

Pinna, A., Sechi, L. A. and Zanetti, S. (2001). "***Bacillus cereus*** **keratitis associated with contact lens wear".** ***Ophthalmology***, 108(10): 1830-1834.

Sauerwein, R. W., Horrevorts, A. M. and Bisseling, J. (1993). "Septic abortion associated with ***Campylobacter fetus*** **subspecies** ***fetus*** infection: Case report and review of the literature". ***Infection***, 21(5): 331-3.