

# การศึกษาและปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์กุ้งจ่อมด้วยสมุนไพรบางชนิด

## Study and Development of Microbiological Quality in Fermented Shrimp with Herb

เทพอัปสร แสนสุข<sup>1</sup>

### บทคัดย่อ

จากการสำรวจตัวอย่างกุ้งจ่อมที่มีการผลิตและจำหน่ายในเขตอำเภอประโคนชัย จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 20 ผลิตภัณฑ์ โดยนำมาตรวจวิเคราะห์คุณภาพกุ้งจ่อมทางจุลชีววิทยา พบว่า กุ้งจ่อมจำนวน 10 ตัวอย่าง (ร้อยละ 50) ไม่ผ่านเกณฑ์ มผช.147/2546 ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการหมัก กุ้งจ่อมให้ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน มผช. โดยหมักตัวอย่างกุ้งจ่อมสูตรสมุนไพรจำนวน 7 สูตร และนำมาวิเคราะห์คุณภาพในสภาวะที่เก็บในอุณหภูมิห้องและที่ 4 °C เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ผลการตรวจวิเคราะห์ พบว่าปริมาณเชื้อแบคทีเรีย เชื้อยีสต์ รา และเชื้อแบคทีเรียกรดแลกติก มีปริมาณที่อยู่ในช่วงไม่แตกต่างกันและพบเชื้อ *E. coli* ใน กุ้งจ่อมสูตรธรรมดา ที่ไม่ได้หมักสมุนไพร ส่วนเชื้อ *Salmonella* sp. และตัวอ่อนพยาธิไม่พบในทุกตัวอย่างตามเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหาร อีกทั้งพบว่ากุ้งจ่อมที่หมักด้วยสมุนไพรมีการเก็บรักษานานขึ้นที่อุณหภูมิ 4 °C และเมื่อนำไปทดสอบความพึงพอใจของอาสาสมัคร พบว่าอาสาสมัครพึงพอใจในรสชาติแต่ไม่พึงพอใจสีของผลิตภัณฑ์

**คำสำคัญ :** กุ้งจ่อม การวิเคราะห์คุณภาพ สมุนไพร

### ABSTRACT

Twenty of fermented shrimp samples (kung chom) were collected from Prakhonchai District Buriram Province, had been investigated for microbiological quality. The research found that ten of the samples (50%) fail to meet the TCPS 147/2546 for Kungchom. In pursuant to improve the fermented shrimp to meet the TCPS 147/2546 for Kungchom, the researcher had fermented the shrimp with the herbs in 7 samples. The Quality of all samples here by was analyzed in room temperature and controlled temperature of 4 °C for 4 weeks. The result showed that the quantity of bacteria, yeast and mold were not significantly different in all samples, while *E. coli* was detected in ordinary fermented shrimp sample. Additionally, *Salmonella* sp. and larvae were not found in all samples according to microbiology of food's quality standard. According to the quality analysis of bacteria in fermented shrimp, bacteria, yeast and mold and lactic acid bacteria

<sup>1</sup>อาจารย์ สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

were found in all samples. However, they did not exceed the contaminating standard regarding to the biology of food's quality.

**Keyword :** Fermented shrimp, Quality analysis, Herb

## บทนำ

กุ้งจ่อม เป็นผลิตภัณฑ์อาหารหมักพื้นบ้านชนิดหนึ่งของคนภาคอีสาน ซึ่งพัฒนามาจากการทำปลาหมัก ที่เรียกว่า ปลาจ่อม โดยนำกุ้งน้ำจืดขนาดเล็กที่เรียกกันว่า กุ้งฝอย จากแหล่งน้ำธรรมชาติมาหมักกับเกลือ หรือน้ำปลาผสมข้าวคั่ว โดยใช้ระยะเวลาหมักประมาณ 5–7 วัน จนมีรสเปรี้ยวจึงนำมารับประทาน จากกระบวนการผลิตขั้นต้น พบว่า ไม่มีขั้นตอนใดที่ผ่านกระบวนการ ฆ่าเชื้อ จึงทำให้กุ้งจ่อมอาจมีเชื้อก่อโรคปนเปื้อนมาในกุ้งฝอย หรือปนเปื้อนจากขั้นตอนการหมักไม่ว่าจะเป็นเชื้อก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร เช่น *Salmonella* sp., *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, และพยาธิ ในการศึกษาโรคอาหารเป็นพิษในอาหารหมักดองพื้นบ้านพร้อมบริโภค ได้แก่ กุ้งจ่อม ปูดอง ปลาร้า และปลาจ่อม พบว่าในกุ้งจ่อม 34 ตัวอย่าง มีการปนเปื้อนเชื้อ *B. cereus* จำนวน 4 ตัวอย่าง และพบเชื้อ *Salmonella* จำนวน 1 ตัวอย่าง (อรุณ บ่างตระกูลนนท์ และคณะ, 2547) เชื้อเหล่านี้จะทำให้เกิดอาการท้องร่วงรุนแรง ปวดบิด และมักจะพบว่ามีข่าวเกี่ยวกับอาหารเป็นพิษที่เกิดจากการกินกุ้งจ่อมโดยไม่ผ่านการปรุงด้วยความร้อนก่อน อีกทั้งกุ้งจ่อมที่มีจำหน่ายโดยส่วนใหญ่ไม่น่ามีมาตรฐานองค์การอาหารและยา จึงทำให้เสี่ยงต่อการปนเปื้อนจากเชื้อก่อโรคได้

ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความเสี่ยงในการบริโภคกุ้งจ่อม และเห็นว่าอำเภอประโคนชัย จังหวัดบุรีรัมย์ มีการผลิตและจัดจำหน่ายกุ้งจ่อม เป็นสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) อีกทั้งประชากรในเขตจังหวัดบุรีรัมย์ส่วนใหญ่นิยมบริโภคกุ้งจ่อมโดยไม่ผ่านกระบวนการทำให้สุกหรือผ่านความร้อน ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อสำรวจคุณภาพกุ้งจ่อมทางด้านจุลชีววิทยาและทางด้านเคมีของกุ้งจ่อมที่ผลิตและจำหน่ายในอำเภอประโคนชัย จังหวัดบุรีรัมย์ จากนั้นทำการหมักกุ้งจ่อมที่มีการใส่และไม่ใส่สมุนไพรเป็นเวลา 7 วัน จึงนำมาศึกษาคุณภาพทางด้านจุลชีววิทยาและทางด้านเคมี พร้อมทั้งเปรียบเทียบอายุการเก็บรักษากุ้งจ่อมในแต่ละชุดการทดลอง รวมถึงความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อกุ้งจ่อมที่หมักด้วยสมุนไพร ได้แก่ ตะไคร้ กระเทียม และขิง ในอัตราส่วน 1:1 และ 1:3 เพื่อเป็นทางเลือกต่อผู้บริโภคต่อไป

## อุปกรณ์และวิธีการ

### การเก็บตัวอย่าง

ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างกุ้งจ่อมที่ผลิตและจำหน่ายในเขตอำเภอประโคนชัย จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 20 ตัวอย่าง มาตรวจคุณภาพทางจุลชีววิทยา โดยตรวจวิเคราะห์หาเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด ยีสต์รา โคลิฟอร์มแบคทีเรีย ฟิคัลโคลิฟอร์ม *E. coli* และตัวอ่อนของพยาธิ

## การสำรวจคุณภาพด้านจุลชีววิทยาของกุ้งจ่อม

1) การตรวจวิเคราะห์หาปริมาณเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด ยีสต์และเชื้อรา

ทำการเจือจางตัวอย่างกุ้งจ่อมทั้ง 10 ผลิตภัณฑ์ ที่ระดับความเจือจาง  $10^{-1}$  ถึง  $10^{-7}$  ทำการแยกเชื้อให้บริสุทธิ์ด้วยวิธีการสเปรตเพลท (Spread plate) ลงในอาหาร PCA (วิเคราะห์หาเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด) และอาหาร PDA (วิเคราะห์หาเชื้อราและยีสต์) บ่มที่อุณหภูมิ  $37^{\circ}\text{C}$  นาน 24-48 ชั่วโมง นับจำนวนโคโลนีที่เกิดขึ้นในช่วง 30-300 โคโลนี รายงานผลโดยใช้หน่วย Colony Forming Unit / Milliliter (CFU/ml) ทุกตัวอย่างทำ 3 ซ้ำ

2) การตรวจวิเคราะห์หาปริมาณเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย พีคัลโคลิฟอร์ม และ *E. coli* มีวิธีการวิเคราะห์ 3 ขั้นตอน คือ

การตรวจสอบขั้นแรก (Presumptive Test)

การตรวจสอบขั้นยืนยัน (Confirm Test)

การตรวจสอบขั้นสมบูรณ์ (Completed Test)

จากนั้นทำการคำนวณค่าดัชนี MPN นำจำนวนของหลอดที่ให้ผลบวก ของแต่ละระดับความเจือจาง จำนวน 3 ระดับ ในการตรวจสอบขั้นยืนยัน หาค่าปริมาณของเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียหรือพีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียในตัวอย่างน้ำเทียบตารางดัชนี MPN เช่น ถ้าการเจือจางตัวอย่างน้ำ 10, 1, 0.1 พบว่า 10 ml มีหลอดที่ให้ผลบวก 4 หลอด จาก 5 หลอด 1 ml มีหลอดที่ให้ผลบวก 3 หลอด จาก 5 หลอด และ 0.1 ml มีหลอดที่ให้ผลบวก 1 หลอด จาก 5 หลอด ดังนั้นให้เปิดดูตารางดัชนี MPN จากเลขรวมของหลอดที่ให้ผลบวก คือ 4:3:1 ซึ่งจะให้ค่าดัชนีของตัวอย่าง เป็น 33 MPN/100 ml ของตัวอย่าง

3) การตรวจหาตัวอ่อนของพยาธิระยะติดต่อในกุ้งจ่อม

การตรวจหาพยาธิในกุ้งจ่อมโดยตรวจหาตัวอ่อนระยะติดต่อของพยาธิทำการตรวจหาด้วยวิธีการต่อไปนี้

วิธี Press Preparation (Compression) Technique คีบเอาตัวกุ้งจากบริเวณต่าง ๆ ของภาชนะบรรจุกุ้งจ่อม มากดที่บรหะหว่างแผ่นแก้วระหว่าง  $10 \times 10 \times 0.5$  เซนติเมตร 2 แผ่น ตรวจด้วยกล้อง Dissecting Microscope (Stereomicroscope) ทำการตรวจเช่นนี้ 5-7 ครั้งต่อตัวอย่าง

วิธี Simple sedimentation technique นำกุ้งจ่อม 200 กรัม ใส่ Sedimentation Flask แล้วล้างด้วยน้ำประปาจำนวนหลาย ครั้งจนน้ำล้างใส นำตัวกุ้งมาตรวจเช่นเดียวกับวิธีแรก จำนวน 5-7 ครั้ง ส่วนตะกอนที่เหลือนำไปใส่จานแก้ว แล้วตรวจด้วยกล้อง Stereomicroscope อีกครั้ง

4) การศึกษาแบคทีเรียกรดแลคติก

นำตัวอย่างมาตีบดผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน จุ่มหวางเปียเชื้อลงในตัวอย่างที่ตีบดผสมแล้ว นำมาแยกเชื้อด้วยวิธีการ สเปรตเพลท (Spread Plate) ลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS Agar ที่มี Bromocresol Purple 1% ตัวอย่างละ 3 ซ้ำ นำไปบ่มที่อุณหภูมิ  $37^{\circ}\text{C}$  ในสภาวะไร้อากาศ หรือใน Anaerobic Jar บ่มนาน 48 ชั่วโมง จากนั้นนับเฉพาะโคโลนีที่มีบริเวณสีเหลืองล้อมรอบซึ่ง

เกิดจากเชื้อแบคทีเรียที่สร้างกรดแลคติก รายงานผลโดยใช้หน่วย CFU/ml แล้วแยกเชื้อให้บริสุทธิ์ และย้อมสีแกรมต่อไป

### การศึกษาผลของสมุนไพรต่อคุณภาพด้านจุลชีววิทยาและการเก็บรักษากุ้งจ่อม

หมักกุ้งจ่อมโดยใช้กุ้งฝอยเลือกเศษผงออกให้หมด ล้างให้สะอาด ผึ่งให้สะเด็ดน้ำ เคล้าเกลือหรือน้ำปลาให้ทั่ว หมักไว้ 2 คืน เติมห้าข้าวคั่วและสมุนไพรบดให้ละเอียดใส่ลงในกุ้ง เคล้าให้ทั่ว ใส่ในขวดที่มีฝาปิดมิดชิดประมาณ 7 วัน จากนั้นแยกเก็บกุ้งจ่อมที่อุณหภูมิห้องและที่ 4 °C แล้วจึงนำออกมาทดสอบคุณภาพทางด้านจุลชีววิทยาทุก 1 สัปดาห์ จนครบ 4 สัปดาห์

#### ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

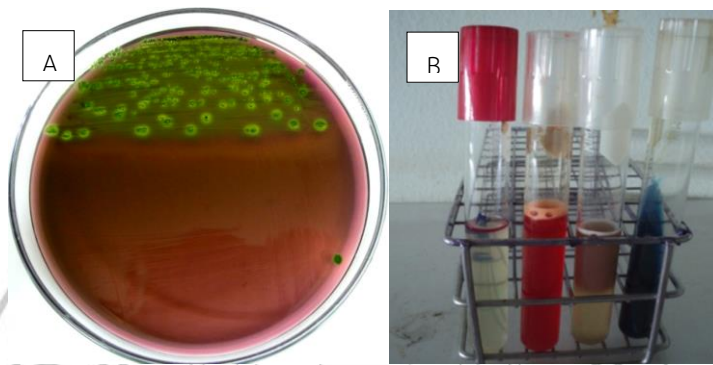
จากการสุ่มเก็บกุ้งจ่อมจำนวน 20 ตัวอย่าง ที่ผลิตและจำหน่ายในเขตอำเภอประโคนชัย จังหวัดบุรีรัมย์ เพื่อนำมาตรวจวิเคราะห์หาปริมาณเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด ยีสต์รา โคลิฟอร์มแบคทีเรีย พีคัลโคลิฟอร์ม *E. coli* และตัวอ่อนของพยาธิพบว่าปริมาณเชื้อแบคทีเรียทั้งหมดอยู่ในช่วง  $26.50 \times 10^4$  -  $24.43 \times 10^7$  CFU/ml ปริมาณยีสต์และเชื้อรา อยู่ในช่วง  $42.33 \times 10^3$  -  $23.47 \times 10^7$  CFU/ml ปริมาณเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และพีคัลโคลิฟอร์ม อยู่ในช่วง <2 - 21.63 MPN/100 ไม่พบ *E. coli* และตัวอ่อนของพยาธิในทุกตัวอย่าง จากการศึกษาในครั้งนี้จะใช้เกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของกุ้งจ่อม เลขที่ มผช.147/2546 กระทรวงอุตสาหกรรมเปรียบเทียบว่าด้วยข้อกำหนดทางจุลชีววิทยาของอาหารหมักพื้นบ้าน ด้านเชื้อจุลินทรีย์ ที่กำหนดให้

MPN <i>Escherichia coli</i> /กรัม	น้อยกว่า 3
MPN Fecal coliforms/กรัม	น้อยกว่า 20
MPN coliforms/กรัม	น้อยกว่า 20
ยีสต์และเชื้อรา/กรัม	ไม่เกิน 200
แบคทีเรียทั้งหมด/กรัม	น้อยกว่า $10^6$
พยาธิ	ต้องไม่พบ

ปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียทั้งหมดในกุ้งจ่อม พบว่ากุ้งจ่อมจำนวน 10 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 50 ของตัวอย่างทั้งหมด มีคุณภาพไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของกุ้งจ่อม (มผช. 147/2556) โดยพบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียทั้งหมดอยู่ในช่วง  $33.00 \times 10^6$  -  $24.43 \times 10^7$  CFU/ml ปริมาณการปนเปื้อนของยีสต์และเชื้อรานั้นพบว่า กุ้งจ่อมจำนวน 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 5 ของตัวอย่างทั้งหมด มีคุณภาพไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของกุ้งจ่อม (มผช.147/2556) โดยพบการปนเปื้อนของเชื้ออยู่ที่  $23.47 \times 10^7$  CFU/ml

สำหรับปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียพบว่า กุ้งจ่อมจำนวน 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 10 ของตัวอย่างทั้งหมด มีคุณภาพไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของกุ้งจ่อม (มผช. 147/2556) โดยพบการปนเปื้อนของปริมาณเชื้ออยู่ที่ 20.02 และ

21.63 MPN/100 และปริมาณเชื้อฟีคัลโคลิฟอร์ม จำนวน 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 5 ของ ตัวอย่างทั้งหมด ปริมาณเชื้อที่ 21.63 MPN/100



ภาพประกอบ 1 A) *E. coli* on EMB agar and B) Biochemical test of *E. coli*

**การตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของกึ่งจุ่มหมักสมุนไพรมะนาว**

ผู้วิจัยได้ทำการหมักกึ่งจุ่มสมุนไพรมะนาว หลังจากทำการหมักกึ่งจุ่มแล้ว จึงนำกึ่งจุ่มหมักสมุนไพรมะนาวที่ได้มาทำการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างต่างๆ สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 4 เดือน โดยตรวจวิเคราะห์เชื้อ *E. coli*, *Salmonella* sp. ตัวอ่อนของพยาธิ และหาปริมาณเชื้อโคลิฟอร์ม (Coliform) ฟีคัลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform) และแบคทีเรียกรดแลคติก (Lactic acid Bacteria) เพื่อเปรียบเทียบตัวอย่างกึ่งจุ่มแต่ละสูตรและแต่ละสภาวะที่ทำการเก็บรักษาตัวอย่างกึ่งจุ่มมี 4 สูตร คือ สูตรกึ่งจุ่มหมักธรรมชาติ สูตรกึ่งจุ่มหมักตะไคร้ (อัตราส่วน 1:1 และ 1:3) สูตรกึ่งจุ่มหมักขิง (อัตราส่วน 1:1 และ 1:3) และสูตรกึ่งจุ่มหมักกระเทียม (อัตราส่วน 1:1 และ 1:3) เก็บไว้ในอุณหภูมิที่แตกต่างกันคือ อุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิ 4 °C เพื่อทำการเปรียบเทียบและตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยา เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน มพช. กึ่งจุ่มจากการตรวจวิเคราะห์คุณภาพของกึ่งจุ่มที่ผู้วิจัยได้ทำการหมักให้ผลวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

การวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยาเพื่อหาปริมาณเชื้อแบคทีเรีย ยีสต์รา และแบคทีเรียกรดแลคติกที่ตรวจพบในกึ่งจุ่มสูตรที่ไม่ใส่สมุนไพรมะนาว ที่เก็บในอุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิที่ 4 °C ตามลำดับ พบว่าปริมาณเชื้อต่าง ๆ เพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 1-4 เมื่อเปรียบเทียบกับกึ่งจุ่มสูตรเดียวกันที่เก็บไว้ในอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ที่มีปริมาณเชื้อค่อนข้างมาก และจะลดลงในสัปดาห์ที่ 1 และจะค่อย ๆ คงที่จนถึงสัปดาห์ที่ 4

เมื่อทำการหมักกึ่งจุ่มด้วยตะไคร้ในอัตราส่วน กึ่งจุ่ม 1 ส่วน : ตะไคร้ 1 ส่วน พบว่าปริมาณเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด ยีสต์และเชื้อรา และแบคทีเรียกรดแลคติกนั้น เพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 1-4 ที่อุณหภูมิห้อง แต่ในอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสนั้นพบว่าเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด ยีสต์และราลดลงในสัปดาห์ที่ 1-2 และจะเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 3-4 ส่วนแบคทีเรียกรดแลคติกนั้นมีปริมาณเพิ่มขึ้นตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1-4 สำหรับกึ่งจุ่มด้วยตะไคร้ในอัตราส่วน กึ่งจุ่ม 1 ส่วน : ตะไคร้

3 ส่วน พบว่าเชื้อทั้งหมดเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 1-4 เมื่อเก็บที่อุณหภูมิห้อง อีกทั้งการหมักด้วยตระไคร้ในอัตราส่วน 1:3 จะทำให้สีของกึ่งจ่อมดูคล้ำและไม่น่ารับประทาน

เมื่อทำการหมักกึ่งจ่อมด้วยกระเทียมในอัตราส่วน กึ่งฝอย 1 ส่วน: กระเทียม 1 ส่วน พบว่าปริมาณเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด ยีสต์และเชื้อรา และแบคทีเรียกรดแลกติก เพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 1-4 ที่อุณหภูมิห้อง แต่ในอุณหภูมิ 4 °C พบว่าเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด ยีสต์และราลดลงในสัปดาห์ที่ 1-4 ส่วนแบคทีเรียกรดแลกติกนั้นมีปริมาณเพิ่มขึ้นตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1-4 สำหรับกึ่งจ่อมด้วยกระเทียมในอัตราส่วน กึ่งฝอย 1 ส่วน: กระเทียม 3 ส่วน พบว่าเชื้อทั้งหมดเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 1-4 เมื่อเก็บที่อุณหภูมิห้อง

จากผลการทดลองตรวจวิเคราะห์หน้าสมุนไพรมะนาว 3 ชนิด คือ ตะไคร้ กระเทียม และขิงหมักกับกึ่งจ่อม เพื่อศึกษาการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในตัวอย่างกึ่งจ่อม พบว่าปริมาณเชื้อแบคทีเรียเชื้อยีสต์รา และเชื้อแบคทีเรียกรดแลกติก มีปริมาณที่ไม่แตกต่างกันมากนัก อาจเนื่องมาจากกรรมวิธีและขั้นตอนในการหมักกึ่งจ่อมแต่ละสูตรค่อนข้างเหมือนกัน และกึ่งที่นำมาหมักเป็นกึ่งจ่อมผ่านการทำความสะอาดเป็นอย่างดี และกึ่งจ่อมที่นำมาตรวจวิเคราะห์ทุกตัวอย่างมีค่าวัดที่อยู่ในช่วงที่สามารถรับประทานได้ และเชื้อ *E. coli* พบใน 2 ตัวอย่าง คือ กึ่งจ่อมสูตรธรรมดาและไม่พบเชื้อ *Salmonella* sp. และตัวอ่อนพยาธิในทุกตัวอย่าง

จากการตรวจวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาจะเห็นได้ว่า ตัวอย่างกึ่งจ่อมที่หมักสมุนไพรมะนาวผ่านมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.) กึ่งจ่อม โดยในการตรวจวิเคราะห์จะพบเชื้อจุลินทรีย์ในทุกตัวอย่างที่ทำการศึกษามีค่าไม่เกินมาตรฐานที่ได้กำหนดไว้

### สรุป

จากการสำรวจตัวอย่างกึ่งจ่อมที่มีการผลิตและจำหน่ายในเขตอำเภอประโคนชัย จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 20 ผลิตภัณฑ์ โดยนำมาตรวจวิเคราะห์คุณภาพกึ่งจ่อมทางจุลชีววิทยาด้วยวิธีการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด ยีสต์รา โคลิฟอร์มแบคทีเรียพีคัลโคลิฟอร์ม *Escherichia coli* (*E. coli*) และตัวอ่อนของพยาธิ พบว่ากึ่งจ่อมจำนวน 10 ตัวอย่าง (ร้อยละ 50) ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของกึ่งจ่อม (มผช.147/2546) โดยพบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด อยู่ในช่วง  $33.00 \times 10^6$  -  $24.43 \times 10^7$  CFU/ml คิดเป็นร้อยละ 50 ของตัวอย่าง ปริมาณการปนเปื้อนยีสต์และรา  $23.47 \times 10^7$  CFU/ml คิดเป็นร้อยละ 5 ของตัวอย่าง ปริมาณเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย 20.02, 21.63 MPN/100ml คิดเป็นร้อยละ 10 ของตัวอย่าง ปริมาณเชื้อพีคัลโคลิฟอร์ม 21.63 MPN/100ml คิดเป็นร้อยละ 5 ของตัวอย่าง ไม่พบ *E. coli* และตัวอ่อนของพยาธิทุกตัวอย่าง ผลการสำรวจแสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตกึ่งจ่อมยังขาดการปฏิบัติด้านสุขอนามัยที่ดี เพราะพบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในระบบทางเดินอาหาร ได้แก่ Coliforms และ *E. coli* แม้จะมีปริมาณเชื้อต่ำกว่าระดับที่สามารถทำให้มนุษย์เจ็บป่วยได้ อย่างไรก็ตามเชื้อเหล่านี้อาจเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้ ถ้ามีการเพิ่มจำนวนขึ้นถึง  $10^6$  CFU (Colony Forming Unit) ต่อกรัม หรือมากกว่า (Harmon SM *et al.*, 1992) ดังนั้นจึงควรหาทางป้องกันหรือกำจัดให้หมดไป

จากการทดลองนี้ทำให้ผู้วิจัยต้องทำการหมักกึ่งจ่อมให้ได้ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน มผช. โดยทำการหมักตัวอย่างกึ่งจ่อมสูตรสมุนไพรมานาน 7 ตัวอย่าง คือ กึ่งจ่อมสูตรธรรมดา กึ่งจ่อมสูตรหมักกับตะไคร้ (อัตราส่วน 1:1, 1:3) กึ่งจ่อมสูตรหมักกับกระเทียม (อัตราส่วน 1:1, 1:3) กึ่งจ่อมสูตรหมักกับขิง (อัตราส่วน 1:1, 1:3) และนำมาวิเคราะห์คุณภาพของกึ่งจ่อมในสภาวะที่เก็บในอุณหภูมิห้องและที่ 4 องศาเซลเซียส ในระหว่างเดือนมีนาคมถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2557 เป็นระยะเวลา 6 เดือน พบว่าในการตรวจวิเคราะห์ปริมาณเชื้อแบคทีเรีย เชื้อยีสต์รา และเชื้อแบคทีเรียกรดแลคติก มีปริมาณที่อยู่ในช่วงไม่แตกต่างกันมากอย่างมีนัยสำคัญ และพบเชื้อ *E. coli* ใน กึ่งจ่อมสูตรธรรมดาที่ไม่ได้หมักสมุนไพรมานาน 6 เดือน ส่วนเชื้อ *Salmonella* sp. และตัวอ่อนพยาธิไม่พบในทุกตัวอย่างตามเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหาร จากการตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางด้านแบคทีเรียในกึ่งจ่อม พบแบคทีเรีย ยีสต์และรา และแบคทีเรียกรดแลคติกในทุกตัวอย่าง เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับมาตรฐานตามเกณฑ์คุณภาพทางชีววิทยาของอาหาร พบว่ามีค่าไม่เกินมาตรฐานที่กำหนดไว้

### กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ สถาบันวิจัยและพัฒนา ที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณสาขาวิชาชีววิทยา และศูนย์วิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ และอุปกรณ์ในการทำวิจัย

### เอกสารอ้างอิง

- ฐิติภา มาลีหาล, สร้อยทอง สายหยุดทอง, จารุวรรณ ศิริพรรณพร, จิตรา ไวกุล, วรรณมา ไม้พานิช, กษิดิศ วิเศษสุข. (2542). การศึกษาความปลอดภัยของอาหารหมักพื้นบ้านชนิดที่ไม่ผ่านการให้ความร้อนก่อนการบริโภค: หอยดองชนิดต่าง ๆ .อาหาร.; 29(4):277-82.
- ธวัชชัย มีสี. (2549). การศึกษาคุณภาพทางด้านแบคทีเรียของผลิตภัณฑ์อาหารหมักบางชนิด. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- พิสัย กรัยวิเชียร. (2534). **ปรสิตวิทยา** ทางการแพทย์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพโรจน์ วงศ์พุทธิสิน และนิอร โฉมศรี. 2552. **ความรู้ทั่วไปเรื่องอาหารหมัก**. สถาบันวิจัยเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.
- แพรวพรรณ สุทธิเทพ. (2539). **การวิเคราะห์ตรวจหาชนิดแบคทีเรียในปลาที่จำหน่ายในอำเภอเมืองนครราชสีมา**. ปริญญาทิพนธ์. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน. (2546). **รายชื่อมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนที่ประกาศใช้**. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 5 กรกฎาคม 2557. จาก <http://tcps.tisi.go.th/public/StandardList.aspx>
- มิ่งขวัญ มิ่งเมือง. (2517). **การศึกษาจุลินทรีย์ที่เกิดขึ้นในขณะหมักดองผักกาดเขียว**. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

- วิลาวัลย์ เจริญจิระตระกูล. (2539). จุลินทรีย์ที่มีความสำคัญด้านอาหาร . สำนักพิมพ์โอเดียน สโตร์.
- ศศิธร บัวเกต. (2547). การผลิตสารยับยั้งของแบคทีเรีย *Lactobacillus* ที่แยกได้จากอาหารหมักพื้นบ้าน. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. สงขลา : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- สุภาพ ลินสุพรรณ. (2545). การศึกษาคุณภาพด้านแบคทีเรียของกุ่มจ่อมที่ผลิตและจำหน่ายในอำเภอประโคนชัย จังหวัดบุรีรัมย์. วิทยานิพนธ์. มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- สุภาพ อัจฉริยศรีพงศ์ (2522). การศึกษาจุลชีววิทยาของอาหารหมักพื้นเมือง กุ่มจ่อม และหอยแมลงภู่. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุมาลี เหลืองสกุล. (2539). จุลชีววิทยาอาหาร. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- สมุณฑา วัฒนสินธุ์. (2545). จุลชีววิทยาทางอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 1.กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ศรित्र ทวีโรจนการ. (2552). คุณภาพทางจุลินทรีย์ในอาหารพร้อมบริโภค. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี.
- อรุณ บำงตระกูลนนท์ นพรัตน์หมานริม ชัยวัฒน์พูลศรี กาญจน์ ปฐม สวรรค์ปัญญาเลิศ และอดิศร เสวตวิวัฒน์. (2547). เชื้อโรคอาหารเป็นพิษในอาหารหมักดองพื้นบ้านพร้อมบริโภค (กุ่มจ่อม ปูดอง ปลาแร่ ปลาจ่อม). *อาหาร* (34): 90-99
- Harmon SM, Kantter DA, Golden DA, Rhodehamel EJ. *Bacillus cereus*. In: *FDA bacteriological analytical manual*. 7<sup>th</sup> ed. Virginia: The Association of Official Analytical Chemists; (1992). p. 191-8.