

การตรวจสอบคุณภาพทางจุลชีววิทยาในพริกกลางที่จำหน่ายในตลาดเทศบาล 1 อำเภอเมืองเชียงราย จังหวัดเชียงราย

Examination of Microbiological Qualities of Phrik Larb Sold in Tessaban 1 Market, Mueang Chiang Rai District, Chiang Rai Province

อังศณา ปรัชญาชมพู่ และ ทิพวรรณ ประเสริฐสินธุ์*

Angsana Pratchayachompoo and Tippawan Prasertsin*

โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย 57100

Program of Biological Science, Faculty of Science and Technology, Chiang Rai Rajabhat University 57100

Corresponding author E-mail: prasertsintippawan@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และราในพริกกลาง ที่ตลาดเทศบาล 1 อำเภอเมืองเชียงราย จังหวัดเชียงราย โดยทำการเก็บตัวอย่างพริกกลางจากร้านค้า 3 ร้าน มาตรวจหาจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และราด้วยวิธีการ standard plate count โดยใช้เทคนิคพอร์เพลท (pour-plate technique) จากนั้นนับจำนวนโคโลนีที่เกิดขึ้น แล้วนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนประเภทพริกกลาง (มผช.493/2547) ที่กำหนดว่าปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดที่ตรวจพบจะต้องไม่เกิน 1×10^4 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม และปริมาณยีสต์และรา ต้องไม่เกิน 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม ผลการวิจัยพบการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในปริมาณที่แตกต่างกัน โดยร้านที่ 1 พบการปนเปื้อนสูงที่สุด (จุลินทรีย์ทั้งหมดเท่ากับ $4.02 \times 10^4 \pm 0.7$ โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม ยีสต์และราเท่ากับ $1.10 \times 10^4 \pm 0.54$ โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม) รองลงมาคือร้านที่ 3 (จุลินทรีย์ทั้งหมดเท่ากับ $1.22 \times 10^4 \pm 1.58$ โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม ยีสต์และราเท่ากับ $1.46 \times 10^3 \pm 0.00$ โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม) และร้านที่ 2 (จุลินทรีย์ทั้งหมดเท่ากับ $1.38 \times 10^4 \pm 1.6$ โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม ยีสต์และราเท่ากับ $1.97 \times 10^3 \pm 2.60$ โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม) ตามลำดับ เมื่อนำผลการตรวจสอบจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และราไปเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนพริกกลาง (มผช. 493/2547) พบว่าจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์ และรา ทั้ง 3 ร้านมีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐาน

คำสำคัญ : พริกกลาง การปนเปื้อน จุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา ผลิตภัณฑ์ชุมชน

Abstract

The objectives of this research were to study of total microorganisms, yeast and mold in Phrik Larb (Chili Spices Mix), Mueang Chiang Rai district, Chiang Rai province. Samples were taken from 3 shops to determine the total microorganisms, yeast and mold by standard plate count using pour-plate technique, then the number of colonies were count and then compared with the standard of community products in the category of Phrik Larb 493/2547 stipulates that the

total microbial must exceed 1×10^4 colonies per 1 gram of sample and amount of yeast and mold must not exceed 100 colonies per 1 gram of sample. The results showed that different amounts of microbial contamination, shop 1 found the highest contamination (total microorganisms: $4.02 \times 10^4 \pm 0.7$ colonies per 1 gram of sample, yeast and mold: $1.10 \times 10^4 \pm 0.54$ colonies per 1 gram of sample) followed by shop 3 (total microorganisms: $1.22 \times 10^4 \pm 1.58$ colonies per 1 gram of sample, yeast and mold: $1.46 \times 10^3 \pm 0.00$ colonies per 1 gram of sample) and shop 2 (total microorganisms: $1.38 \times 10^4 \pm 1.6$ colonies per 1 gram of sample, yeast and mold: $1.97 \times 10^3 \pm 2.60$ colonies per 1 gram of sample), respectively. When comparing the results of all microorganisms with the standard of community products in the category of Phrik Larb 493/2547, it was found that total microorganisms, yeast and mold in all 3 shops exceeded the standard.

Keywords : Phrik Lab, contamination, total microbial, yeast and mold, community products

บทนำ

พริกกลายเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายในทางภาคเหนือของประเทศไทย โดยนิยมนำมาทำเป็นเครื่องปรุงรสในครัวเรือน ในอดีตแต่ละบ้านนิยมทำพริกเผาเอง แต่ในปัจจุบันผู้คนจำนวนมากนิยมรับประทานพริกเผาในลักษณะของพริกเผาสำเร็จรูปที่วางจำหน่ายตามท้องตลาด ซึ่งมักบรรจุอยู่ในภาชนะที่ปิดสนิท หรือภาชนะที่เปิดอยู่ตลอดเวลาในรูปแบบของการตากแห้งเมื่อมีผู้บริโภคมาซื้อ พริกเผามีส่วนผสมของวัตถุดิบทางการเกษตรหลายชนิด เช่น พริกแห้ง เมล็ดผักชี มะแขว่น พริกไทย กานพลู และอบเชย เป็นต้น ถ้าในกระบวนการผลิตพริกเผาไม่ถูกสุขลักษณะ เช่น วัตถุดิบไม่สะอาด กระบวนการผลิต และการเก็บรักษาไม่ได้มาตรฐาน จะทำให้เกิดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ได้ ซึ่งจุลินทรีย์ (microorganisms) เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็กมาก ส่วนใหญ่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าต้องส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์ เช่น แบคทีเรีย ยีสต์ และไวรัส เป็นต้น บางชนิดซึ่งเป็นส่วนน้อยสามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ได้แก่ เส้นใยของเชื้อรา (วสุ, 2561) จุลินทรีย์เป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่สามารถพบได้ทั่วไปทั้งในน้ำ อากาศ ดิน ผิวของพืชและสัตว์ ร่างกายมนุษย์ จุลินทรีย์มีทั้งกลุ่มที่มีประโยชน์ใช้เพื่อผลิตอาหารและเครื่องดื่ม เช่น โยเกิร์ต ถั่วเน่า ไวน์ เป็นต้น และกลุ่มที่ให้โทษ เช่น *Aspergillus flavus* และ *A. parasiticus* สามารถสร้างสารพิษอะฟลาทอกซิน (aflatoxin) ทำให้เกิดความเสียหายต่อวัตถุดิบทางการเกษตร และผู้ที่บริโภคอาหารที่มีการปนเปื้อนของสารพิษเข้าไปอาจได้รับอันตรายถึงแก่ชีวิตได้ (วรภา, 2545) โดยมีรายงานว่าตัวอย่างพริกขี้หนูที่จัดจำหน่ายมีการปนเปื้อนจุลินทรีย์สูงสุดเท่ากับ 5.9×10^5 โคโลนีต่อกรัม ในขณะที่พริกขี้หนูจากต้นมีปริมาณการปนเปื้อนต่ำเท่ากับ 2.05×10^5 โคโลนีต่อกรัม ซึ่งการปนเปื้อนอาจเกิดการปนเปื้อนจากดิน น้ำ ฝุ่นละอองในอากาศ สถานที่จำหน่าย การสัมผัสของผู้จำหน่าย หรือภาชนะบรรจุที่ไม่สะอาด ทำให้มีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ต่าง ๆ (สุตสายชล และ คุณากร, 2558)

ตลาดเทศบาล 1 เป็นตลาดขนาดใหญ่ ตั้งอยู่บนถนนนิสระภาพ ตำบลเวียง อำเภอเมืองเชียงราย จังหวัดเชียงราย ซึ่งเป็นตลาดที่มีผู้คนเข้ามาท่องเที่ยว เลือกซื้อสินค้า เพื่อการอุปโภค บริโภคกันอย่างหนาแน่นและมีร้านค้าที่จำหน่ายพริกเผาอยู่ประมาณ 6 ร้าน ซึ่งจำหน่ายพริกเผาแบบสำเร็จรูปบรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์เรียบร้อย

แล้ว แต่เนื่องจากการผลิตพริกฉาบต้องใช้วัตถุดิบทางการเกษตรหลายชนิดที่มีโอกาสในการปนเปื้อนจุลินทรีย์ติดมาด้วย รวมถึงกระบวนการผลิตที่มีการใช้ไฟอ่อนระยะเวลาสั้น อาจยังไม่เพียงพอต่อการลดปริมาณจุลินทรีย์ได้ทั้งหมด นอกจากนี้ความสะอาดในแต่ละขั้นตอนของการผลิต ความเหมาะสมในการเก็บรักษาพริกฉาบก็เป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์ และราได้ ซึ่งหากในผลิตภัณฑ์พริกฉาบมีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์ และราเกินเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนพริกฉาบ (มพช.493/2547) ที่กำหนดอาจส่งผลต่อสุขภาพและอาจก่อให้เกิดโรคต่อผู้บริโภคได้ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจหาจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์ และราในพริกฉาบ ที่วางจำหน่ายบริเวณตลาดเทศบาล 1 อำเภอเมืองเชียงราย จังหวัดเชียงราย โดยวิธี standard plate count (SPC) แล้วนำปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์ และรา ที่ได้จากการทดลองไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนพริกฉาบ (มพช.493/2547) โดยก่อนที่จะทำการตรวจหาจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์ และรานั้นจะมีการตรวจสอบลักษณะทางกายภาพก่อนโดยการสังเกต ลักษณะทั่วไป สี และกลิ่น ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้สามารถนำไปเป็นข้อมูลซึ่งใช้เป็นดัชนีบ่งชี้ถึงความสะอาด และสุขอนามัยที่ดี นำไปสู่การปรับปรุงคุณภาพของอาหารให้สะอาด และมีความปลอดภัย เพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้บริโภคในการเลือกซื้อ และบริโภคพริกฉาบได้

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. สํารวจพื้นที่เพื่อกําหนดจุดเก็บตัวอย่าง

สํารวจร้านค้าที่วางจำหน่ายพริกฉาบ บริเวณตลาดเทศบาล 1 อำเภอเมืองเชียงราย จังหวัดเชียงราย แล้วกําหนดจุดเก็บตัวอย่างโดยพิจารณาจากลักษณะของร้านค้าที่มีผู้บริโภคเข้าไปเลือกซื้อสินค้าภายในร้านเป็นจํานวนมาก จํานวน 3 ร้าน กําหนดให้เป็นร้านที่ 1 2 และร้านที่ 3 (จากร้านค้าทั้งหมด 6 ร้าน) โดยเก็บตัวอย่างระหว่างเดือนตุลาคม ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2563 เก็บตัวอย่าง 3 ครั้ง รวมเป็น 9 ตัวอย่าง

2. การซ้กตัวอย่าง

การซ้กตัวอย่างพริกฉาบแต่ละร้านและแต่ละครั้ง โดยสุ่มจากพริกฉาบรุ่นเดียวกัน จํานวน 3 หน่วย ภาชนะบรรจุตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มพช. 493/2547) สําหรับใช้ในการทดสอบทางกายภาพ และตรวจสอบจุลินทรีย์

3. การทดสอบทางกายภาพ

ขั้นตอนแรกจะทำการแต่งตั้งผู้ตรวจสอบที่มีความรู้เกี่ยวกับพริกฉาบอย่างน้อย 5 คน ให้แต่ละคน แยกกันตรวจสอบและให้คะแนนโดยอิสระ จากนั้นเทพริกฉาบลงบนจานกระเบื้องที่มีสีขาว ตรวจสอบโดยการตรวจพินิจและดม ผู้ทดสอบให้คะแนนตามหลักเกณฑ์การให้คะแนน แล้วนำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มพช. 493/2547) ที่กำหนดไว้ว่า ลักษณะทั่วไปของพริกฉาบจะต้องเป็นผงแห้ง ไม่จับตัวเป็นก้อน ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ และจะต้องมีกลิ่นที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ ปราศจากกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นเหม็น กลิ่นอับ และจะต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะไม่น้อยกว่า 3 คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ 1 คะแนน (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2547) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 หลักเกณฑ์การให้คะแนนในการทดสอบลักษณะทั่วไป สี และกลิ่น (ดัดแปลงมาจากมาตรฐาน
ผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช. 493/2547))

ลักษณะที่ตรวจสอบ	ระดับการตัดสินใจ	คะแนนที่ได้รับ
ลักษณะทั่วไป	เป็นผง แห้ง ไม่จับตัวเป็นก้อน	4
	เป็นผง แห้ง จับตัวเป็นก้อนเล็ก ๆ	3
	เป็นผง แห้ง จับตัวเป็นก้อนปานกลาง	2
	เป็นผง มีลักษณะชื้น จับตัวเป็นก้อนใหญ่	1
สี	สีดำ หรือ สีดำปนน้ำตาล	4
	สีน้ำตาลปนแดง	3
	สีน้ำตาลปนเหลือง	2
	สีอื่น ๆ	1
กลิ่น	มีกลิ่นตามธรรมชาติของเครื่องเทศต่าง ๆ ไม่มีกลิ่นหืน	4
	มีกลิ่นตามธรรมชาติของเครื่องเทศต่าง ๆ มีกลิ่นหืนเล็กน้อย	3
	มีกลิ่นตามธรรมชาติของเครื่องเทศต่าง ๆ มีกลิ่นหืนมาก	2
	ไม่มีกลิ่นตามธรรมชาติของเครื่องเทศต่าง ๆ มีกลิ่นหืนมาก	1

หมายเหตุ : ผง คือ หยาบไม่ค้อยละเอียด

แห้ง คือ ไม่เปียก ไม่มีน้ำ

หืนเล็กน้อย คือ จะต้องมีการดมนาน ๆ ถึงจะได้กลิ่น

หืนมาก คือ เมื่อเปิดถุงมาจะได้กลิ่นทันที

(ที่มา : สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2547)

4. การศึกษาการปนเปื้อนจุลินทรีย์

ในการตรวจหาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดโดยวิธีตรวจนับจุลินทรีย์มาตรฐาน (standard plate count) ซึ่งเป็นการตรวจวัดปริมาณจุลินทรีย์ที่ยังมีชีวิต โดยการเพาะเลี้ยงเชื้อและตรวจนับโคโลนีที่เจริญบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ ซึ่งมีขั้นตอนในการตรวจหาดังนี้

4.1 การเตรียมตัวอย่าง

ชั่งพริกฉาบ 25 กรัม ใส่ในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร ที่บรรจุสารละลาย phosphate buffer solution (PBS) 225 มิลลิลิตร ที่ปลอดเชื้อจะได้ค่าความเจือจางตัวอย่างเท่ากับ 10^{-1} เขย่าให้ตัวอย่างผสมกับสารละลาย จากนั้นทำการเจือจางตัวอย่างแบบสิบเท่า (Ten-fold serial dilutions) ด้วยสารละลาย PBS จนได้ระดับความเจือจางถึง 10^{-4}

4.2 การตรวจหาจุลินทรีย์ทั้งหมด

4.2.1 ใช้ปิเปตดูดสารละลายตัวอย่างพริกฉาบในข้อ 4.1 ที่ระดับความเจือจาง 10^{-2} 10^{-3} และ 10^{-4} ใส่ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่ฆ่าเชื้อแล้ว จานละ 1 มิลลิลิตร จากนั้นนำอาหารเลี้ยงเชื้อ plate count agar (PCA) ที่

หลอมละลายแล้วอุณหภูมิประมาณ 55 องศาเซลเซียส เทลงไป หมุนจนเบา ๆ ให้ตัวอย่างผสมกับอาหาร ซึ่งแต่ระดับความเจือจางทำการทดลอง 2 จาน จากนั้นรอให้อาหารแข็งตัว

4.2.2 นำจานอาหารที่แข็งตัวแล้วในข้อ 4.2.1 ไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 - 48 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนดเวลานำจานเพาะเชื้อแต่ละจานมาทำการนับจำนวนโคโลนีของจุลินทรีย์ทั้งหมด แล้วบันทึกผล

4.2.3 นำโคโลนีที่เกิดขึ้นไปย้อมสีแกรมเพื่อดูลักษณะของเซลล์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบเลนส์ประกอบ และคำนวณหาปริมาณของโคโลนีที่นับได้ทั้งหมดจากจานเพาะเชื้อที่นับได้ในช่วง 30 - 300 โคโลนีคำนวณเป็น CFU /g (colony forming unit /g) ของตัวอย่างอาหาร (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 2557) ดังสมการต่อไปนี้

$$\text{จำนวนแบคทีเรียทั้งหมดที่นับได้ (CFU/g)} = \frac{\text{จำนวนโคโลนีที่นับได้}}{\text{ระดับความเจือจาง} \times \text{ปริมาตรตัวอย่าง}} \quad (1)$$

4.2.4 นำค่าที่คำนวณได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนพริกฉาบ (มพช. 493/2547) ที่กำหนดไว้ว่าจุลินทรีย์ทั้งหมดต้องไม่เกิน 1×10^4 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

4.3 การตรวจหาปริมาณยีสต์และรา

4.3.1 ใช้ปิเปตดูดสารละลายตัวอย่างพริกฉาบในข้อ 4.1 ที่ระดับความเจือจาง 10^{-2} 10^{-3} และ 10^{-4} ใส่ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่ฆ่าเชื้อแล้ว จานละ 1 มิลลิลิตร จากนั้นนำอาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar (PDA) ที่หลอมละลายแล้วอุณหภูมิประมาณ 55 องศาเซลเซียส (อาหาร PDA นี้เติมกรดทาทาริก 10% แล้ว เพื่อปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง ให้เหมาะแก่การเจริญของยีสต์และรา) เทลงในจานแล้วหมุนจนเบา ๆ ให้ตัวอย่างผสมกับอาหาร ซึ่งแต่ระดับความเจือจางทำการทดลอง 2 จาน จากนั้นรอให้อาหารแข็งตัว (Maturin and James, 2001)

4.3.2 นำจานอาหารที่แข็งตัวแล้วในข้อ 4.3.1 ไปบ่มที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 - 5 วัน เมื่อครบกำหนดเวลานำจานเพาะเชื้อแต่ละจานมานับจำนวนโคโลนีของยีสต์และรา แล้วบันทึกผล

4.3.3 นำโคโลนีที่เกิดขึ้นไปย้อมด้วยสี lactophenol cotton blue เพื่อดูลักษณะของเซลล์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบเลนส์ประกอบ และหาค่าเฉลี่ยจำนวนของโคโลนีที่นับได้ของแต่ละระดับความเจือจาง โดยให้พิจารณาจากจานเพาะเชื้อที่มีจำนวนโคโลนีอยู่ระหว่าง 10 - 150 โคโลนี เพื่อใช้ในการคำนวณโดยใช้สูตรคำนวณเดียวกับจุลินทรีย์ทั้งหมด

4.3.4 นำค่าที่คำนวณได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนพริกฉาบ (มพช.493/2547) ที่กำหนดไว้ว่าจำนวนยีสต์และรา ต้องไม่เกิน 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

ผลการวิจัย

1. ผลการตรวจสอบลักษณะทั่วไป สี และกลิ่น ในพริกฉาบ

1.1 ผลการตรวจสอบทางกายภาพ

การตรวจสอบตัวอย่างพริกฉาบทางกายภาพ ได้แก่ ลักษณะทั่วไป สี และกลิ่น ของพริกฉาบจากตัวอย่าง 3 ร้าน รวม 9 ตัวอย่าง พบว่า ตัวอย่างพริกฉาบร้านที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของลักษณะทั่วไป สี และกลิ่น มาก

ที่สุดเท่ากับ 3.5 ± 0.1 รองลงมาคือ ร้านที่ 3 และร้านที่ 1 โดยมีค่าเฉลี่ยของลักษณะทั่วไป สี และกลิ่น เท่ากับ 3.3 ± 0.2 และ 3.1 ± 0.2 ตามลำดับ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการตรวจสอบลักษณะทั่วไป สี และกลิ่น ในพริกกลาบ

ตัวอย่างพริกกลาบ	ครั้งที่	ค่าเฉลี่ยลักษณะทางกายภาพที่ตรวจสอบ			ค่าเฉลี่ย
		ลักษณะทั่วไป	สี	กลิ่น	
ร้านที่ 1	1	3.0	3.1	3.2	
	2	3.0	3.1	3.4	
	3	2.8	3.0	3.4	
	ค่าเฉลี่ย	2.9	3.1	3.3	3.1 ± 0.2
ร้านที่ 2	1	3.6	3.4	3.6	
	2	3.4	3.5	3.8	
	3	3.2	3.3	3.4	
	ค่าเฉลี่ย	3.4	3.4	3.6	3.5 ± 0.1
ร้านที่ 3	1	3.0	3.2	3.6	
	2	3.4	3.3	3.6	
	3	3.2	3.3	3.4	
	ค่าเฉลี่ย	3.2	3.3	3.5	3.3 ± 0.2

หมายเหตุ คะแนนเต็ม เท่ากับ 4

1.2 ลักษณะของพริกกลาบ

ผลการตรวจสอบลักษณะทั่วไปของพริกกลาบ จากร้านค้าจำนวน 3 ร้าน ในบริเวณตลาดเทศบาล 1 อำเภอเมืองเชียงราย จังหวัดเชียงราย พบว่าพริกกลาบมีลักษณะแห้ง ละเอียด และมีสีที่ตรงตามที่เกณฑ์ได้กำหนดคือ ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ เช่น มีสีดำ หรือ สีดำปนน้ำตาล หรือสีน้ำตาลปนแดง (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 ลักษณะของพริกกลาบจากร้านค้าทั้ง 3 ร้าน ที่นำมาทำการตรวจสอบลักษณะทางกายภาพ

2. ผลการตรวจหาจุลินทรีย์ทั้งหมดในพริกกลาง

2.1 การตรวจหาการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมดในพริกกลาง

การตรวจหาการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมดจากตัวอย่างพริกกลางจำนวน 3 ร้าน พบว่ามีปริมาณการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมดแตกต่างกัน โดยร้านที่ 1 มีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมดมากที่สุดเท่ากับ $4.02 \times 10^4 \pm 0.7$ โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม รองลงคือร้านที่ 3 และร้านที่ 2 มีปริมาณการปนเปื้อนเท่ากับ $1.38 \times 10^4 \pm 1.6$ โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม และ $1.22 \times 10^4 \pm 1.58$ โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม ตามลำดับ เมื่อนำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช. 493/2547) ที่กำหนดว่าจุลินทรีย์ทั้งหมดต้องไม่เกิน 1×10^4 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม พบว่าพริกกลางทั้ง 3 ร้านไม่ผ่านเกณฑ์ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการตรวจหาจุลินทรีย์ทั้งหมดในพริกกลาง ที่วางจำหน่ายบริเวณตลาดเทศบาล 1 อำเภอเมืองเชียงราย จังหวัดเชียงราย จำนวน 3 ร้าน

ตัวอย่างพริกกลาง	ครั้งที่	ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม)	ค่าเฉลี่ย	มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช. 493/2547)
ร้านที่ 1	1	4.30×10^4	$4.02 \times 10^4 \pm 0.7$	ไม่ผ่านเกณฑ์
	2	4.50×10^4		
	3	3.26×10^4		
ร้านที่ 2	1	3.05×10^4	$1.22 \times 10^4 \pm 1.58$	ไม่ผ่านเกณฑ์
	2	0.33×10^4		
	3	0.30×10^4		
ร้านที่ 3	1	3.20×10^4	$1.38 \times 10^4 \pm 1.6$	ไม่ผ่านเกณฑ์
	2	0.70×10^4		
	3	0.25×10^4		

3. ผลการตรวจหาการยีสต์ และรา ในพริกกลาง

3.1 การตรวจหาการปนเปื้อนของยีสต์ และรา ในพริกกลาง

จากการตรวจหาปริมาณการปนเปื้อนของยีสต์ และรา ในตัวอย่างพริกกลางจำนวน 3 ร้าน พบว่ามีปริมาณการปนเปื้อนของยีสต์ และราแตกต่างกัน โดยตัวอย่างพริกกลางร้านที่ 1 มีปริมาณการปนเปื้อนยีสต์และรามากที่สุดเท่ากับ $1.10 \times 10^4 \pm 0.54$ โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม รองลงมาคือร้านที่ 3 และร้านที่ 2 โดยมีปริมาณการปนเปื้อนเท่ากับ $1.46 \times 10^3 \pm 0.00$ โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม และ $1.97 \times 10^3 \pm 2.60$ โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม ตามลำดับ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการตรวจหาการปนเปื้อนของยีสต์ และราในพริกกลาบ ที่วางจำหน่ายบริเวณตลาดเทศบาล 1 อำเภอเมืองเชียงราย จังหวัดเชียงราย จำนวน 3 ร้าน

ตัวอย่างพริกกลาบ	ครั้งที่	ปริมาณยีสต์และรา (โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม)	ค่าเฉลี่ย	มาตรฐานผลิตภัณฑ์ ชุมชน (มพช. 493/2547)
ร้านที่ 1	1	6.00×10^3	$1.10 \times 10^4 \pm 0.54$	ไม่ผ่านเกณฑ์
	2	1.66×10^4		
	3	1.00×10^4		
ร้านที่ 2	1	ไม่พบ	$1.46 \times 10^3 \pm 0.00$	ไม่ผ่านเกณฑ์
	2	ไม่พบ		
	3	1.46×10^3		
ร้านที่ 3	1	ไม่พบ	$1.97 \times 10^3 \pm 2.60$	ไม่ผ่านเกณฑ์
	2	3.81×10^3		
	3	0.13×10^3		

วิจารณ์ผล

จากการตรวจหาการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมด ในพริกกลาบที่วางจำหน่ายบริเวณตลาดเทศบาล 1 อำเภอเมืองเชียงราย จังหวัดเชียงราย จำนวน 3 ร้าน เก็บตัวอย่าง ร้านละ 3 ครั้ง พบว่าพริกกลาบร้าน ที่ 1 2 และร้านที่ 3 มีปริมาณการปนเปื้อนในการตรวจแต่ละครั้งที่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากในการผลิตพริกกลาบมีการใช้วัตถุดิบหลายชนิด ซึ่งในวัตถุดิบอาจมีการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในปริมาณที่แตกต่างกัน รวมถึงในขั้นตอนการผลิตพริกกลาบได้นำเครื่องเทศต่าง ๆ เช่น พริกแห้ง เมล็ดผักชี มะแขว่น อบเชย พริกไทยดำ กานพลู เป็นต้น ไปย่างไฟ หรือนำไปคั่วด้วยไฟอ่อน ๆ เพื่อให้เกิดกลิ่นเฉพาะของวัตถุดิบต่าง ๆ อีกทั้งยังช่วยลดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์บริเวณผิวของวัตถุดิบได้อีกด้วย จากนั้นนำไปโหลกให้ละเอียดและเข้ากัน ซึ่งกระบวนการผลิตพริกกลาบอาจมีผลต่อการตรวจพบปริมาณการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมด สอดคล้องกับรายงานของ พัชรวัลย์ และคณะ (2548) ที่กล่าวว่าในกระบวนการต่าง ๆ ของการผลิตน้ำพริกอาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ซึ่งสามารถปนเปื้อนมาจากวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต แต่สำหรับการย่างไฟ หรือทำให้ผ่านความร้อน และการลอกเปลือกออกสามารถลดจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนมากับวัตถุดิบได้บางส่วน แต่กรรมวิธีที่ไม่สะอาด สุขลักษณะการผลิตที่ไม่ดีเครื่องมือ อุปกรณ์ และภาชนะในการผลิตที่ไม่สะอาด ขาดการจัดการสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อมที่ดี รวมถึงความบกพร่องทางด้านสุขลักษณะส่วนบุคคล ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับเข้าไปสู่ผลิตภัณฑ์ได้ และอาหารยังเกิดการปนเปื้อนได้ง่ายจากจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ดิน น้ำ อากาศ ฝุ่นละออง เครื่องจักรและอุปกรณ์แปรรูปอาหาร (food processing equipment) จากตัววัตถุดิบ เช่น พืช ผัก ผลไม้ สัตว์ บริเวณทางเดินอาหาร ขน หนังของสัตว์ และบุคคลที่สัมผัสกับอาหาร นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับรายงานวิจัยของ สิริพร และคณะ (2539) ที่ได้ทำการศึกษาคุณภาพทางจุลินทรีย์ ของวัตถุดิบที่ใช้ในการ

ผลิตน้ำพริกสำเร็จรูปได้แก่ หัวหอม กระเทียม กุ้งแห้ง พริกแห้ง และกะปิ พบว่า วัตถุดิบเหล่านี้มีปริมาณจุลินทรีย์ค่อนข้างสูง ในวัตถุดิบทุกตัวอย่างที่ศึกษาพบ *Staphylococcus aureus* และ *Bacillus cereus* และ *Clostridium perfringens* โดยพริกแห้งจะมีปริมาณ *C. perfringens* ปนเปื้อนสูงที่สุด นอกจากนี้ อภิชัย (2558) ได้ทำการเก็บตัวอย่างน้ำพริกพร้อมบริโภค เช่น น้ำพริกหนุ่ม น้ำพริกกะปิ น้ำพริกขี้กา น้ำพริกเผา น้ำพริกปลาร้าสับ น้ำพริกตาแดง น้ำพริกนรก เป็นต้น ที่จำหน่ายตามตลาดสด ตลาดนัด ศูนย์โอท็อป ศูนย์ของฝากทั่วประเทศ เพื่อตรวจเฝ้าระวังคุณภาพและและความปลอดภัยน้ำพริกพร้อมบริโภคของประเทศไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555-พ.ศ. 2558 รวมทั้งสิ้น 1,071 ตัวอย่าง พบว่าไม่ผ่านมาตรฐาน 899 ตัวอย่าง ซึ่งน้ำพริกพร้อมบริโภคแบบแห้งไม่ผ่านมาตรฐานมากที่สุด และยังพบการปนเปื้อนจุลินทรีย์และเชื้อโรคอาหารเป็นพิษเกินเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุดในน้ำพริกแบบแห้ง เช่น เชื้อ *B. cereus* และ *C. perfringens* ซึ่งในการตรวจสอบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมดในพริกหลายครั้ง จุลินทรีย์ที่พบส่วนใหญ่เป็นแบคทีเรียที่มีลักษณะรูปท่อน ย้อมสีแกรมติดสีม่วงซึ่งเป็นลักษณะของแบคทีเรียแกรมบวกในกลุ่ม Bacilli จากข้อมูลพบว่าแบคทีเรียในกลุ่มนี้ สามารถพบได้ทั่วไปทั้งในดิน น้ำ อากาศ โดยแบคทีเรียชนิดนี้สามารถสร้างสปอร์ได้ และสปอร์ของจุลินทรีย์ชนิดนี้จะทนต่อความร้อน ทนต่อความแห้งแล้ง สารเคมีต่าง ๆ และยังสามารถทนอยู่ได้ในสภาวะที่ไม่เหมาะสมต่าง ๆ (นงลักษณ์ และ ปรีชา, 2552)

ส่วนการปนเปื้อนของยีสต์และราพบว่าแต่ละร้านพบการปนเปื้อนในปริมาณที่แตกต่างกัน อาจเนื่องจากวัตถุดิบ ขั้นตอนการผลิต และการเก็บรักษาที่แตกต่างกันของแต่ละร้าน ซึ่งในพริกหลายอย่างมีปัจจัยที่เหมาะสมต่อการเจริญของยีสต์และรา โดยยีสต์และราสามารถเจริญได้ดีที่อุณหภูมิประมาณ 25 – 30 องศาเซลเซียส ประกอบกับความชื้นภายในภาชนะบรรจุที่มีความชื้นต่ำ โดยยีสต์และราสามารถเจริญได้ในระดับของความชื้นที่ต่ำกว่าแบคทีเรีย ซึ่งลักษณะของพริกหลายที่ผลิตออกมาจำหน่ายนั้นจะต้องมีความชื้นที่ต่ำเพื่อให้สามารถเก็บไว้ได้นานมากยิ่งขึ้น จึงมีโอกาสน้ำพริกหลายจะเกิดการปนเปื้อนของยีสต์และราหลังจากผ่านกระบวนการผลิตแล้ว นอกจากนี้รามีักพบว่ามี การปนเปื้อนมากับเนื้อเยื่อพืชและผลผลิตทางการเกษตรของพืช เช่น ถั่ว พริกแห้ง หอม เป็นต้น (อำนาจ, 2562) งานวิจัยในครั้งนี้พบลักษณะโคโลนีของราที่เจริญบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อเป็นเส้นใยสีขาวบริเวณปลายของเส้นใยมีสปอร์สีเขียวคล้ำและเมื่อทำการย้อมสีด้วยสี lactophenol cotton blue พบมีลักษณะเป็นเส้นสายแบบไม่มีผนังกัน เส้นใยของเชื้อราไม่มีสี พบก้านชูสปอร์ (conidiophore) โดยส่วนปลายของก้านชูสปอร์จะโป่งออกเป็นเวสิซิเคิล (vesicle) และมีส่วนที่ยื่นออกมาเป็นสเตอริกมา (sterigma) เรียงอยู่เป็นแถวที่ปลายไฮฟา โดยโคนเดี่ยวหรือสปอร์จะอยู่บนสเตอริกมาอีกที ซึ่งโคนเดี่ยวมีรูปร่างทรงกลม มีหลายสี เช่น ดำ เขียว น้ำตาล ซึ่งลักษณะดังกล่าวคล้ายกับลักษณะของราในกลุ่มของ *Aspergillus* ซึ่งพบได้ทุกหนแห่งโดยเฉพาะในดิน น้ำ เศษใบไม้ที่หมักหมมไว้เป็นเวลานาน สอดคล้องกับรายงานของจินตนา (2564) ที่ศึกษาการแยกเชื้อราจากพริกแห้งและพริกไทยทั้งป่นและเม็ด พบว่าเชื้อราส่วนใหญ่ที่สามารถแยกได้เป็นเชื้อราในกลุ่ม *Aspergillus* และ *Penicillium* นอกจากนี้เชื้อราชนิดนี้ยังพบทั่วไปในสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้อาหารเสื่อมเสีย โดยสามารถสร้างสปอร์ในการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ และสปอร์ยังสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้แม้ในสภาวะที่ไม่เหมาะสม เช่น ร้อน และแห้งแล้ง จึงมีโอกาสน้ำพริกหลายจะมีการปนเปื้อนเชื้อราพร้อมกับวัตถุดิบ และภาชนะที่นำมาบรรจุได้

การวิจัยในครั้งนี้พบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์ และรา ในพริกดิบในปริมาณที่แตกต่างกัน โดยร้านที่ 1 พบว่ามีการปนเปื้อนจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์ และราสูงที่สุด สอดคล้องกับลักษณะทางกายภาพที่สังเกตได้ โดยพริกดิบของร้าน 1 มีคะแนนต่ำกว่าร้านที่ 2 และร้านที่ 3 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนพริกดิบ (มพช. 493/2547) พบว่าจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์ และรา ทั้ง 3 ร้านมีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐาน ในกระบวนการผลิตควรใส่ใจในทุกขั้นตอน เช่น ในกระบวนการคั่ววัตถุดิบหรือเครื่องเทศอาจจะต้องใช้เวลาเพิ่มขึ้นหรือเพิ่มความร้อนด้วยการอบลมร้อนเพื่อลดปริมาณความชื้นในตัววัตถุดิบ และปฏิบัติตามหลักการผลิตที่ดี ส่วนผู้จำหน่ายพริกดิบควรตระหนักถึงการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ที่ถูกต้องวิธีเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค รวมถึงควรมีการระบุส่วนผสมที่ชัดเจน ควรระบุวัน เดือน ปีที่ผลิต และวัน เดือน ปีที่หมดอายุซึ่งจะเป็นแนวทางที่ช่วยทำให้ปริมาณเชื้ออยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

สรุปผลการวิจัย

การตรวจหาการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์ และรา ในพริกดิบที่วางจำหน่าย บริเวณตลาดเทศบาล 1 อำเภอเมืองเชียงราย จังหวัดเชียงราย จำนวน 3 ร้าน พบการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในปริมาณที่แตกต่างกัน โดยร้านที่ 1 พบการปนเปื้อนสูงที่สุด รองลงมาคือร้านที่ 3 และร้านที่ 2 ตามลำดับ ส่วนการตรวจสอบลักษณะทั่วไป สี และกลิ่นของพริกดิบ โดยรวมแล้วร้านค้าทั้ง 3 ร้านมีผลรวมของลักษณะทั่วไป สี และกลิ่นอยู่ในระดับที่ดี โดยร้านที่ 2 มีคะแนนโดยรวมสูงที่สุด รองลงมาคือร้านที่ 3 และร้านที่ 1 และเมื่อนำผลที่การตรวจสอบจุลินทรีย์ทั้งหมดไปเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนพริกดิบ (มพช. 493/2547) พบว่าจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์ และรา ทั้ง 3 ร้าน มีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐาน

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยต้องขอขอบคุณโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายที่อนุเคราะห์เครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำวิจัยในครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. 2557. วิธีมาตรฐานสำหรับวิเคราะห์อาหาร. (เล่มที่ 2).
นนทบุรี: โรงพิมพ์สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ.
- จินตนา บุณนาค, พิทยา อุดลยธรรม และวชิรา พริ้งสุลกะ. 2564. ผลของรังสีแกมมาต่อเชื้อราและการผลิตอะพลาทอกซินของเชื้อราแอสเพอร์จิลัสฟลาวัสในพริกแห้งและพริกไทย. รายงานการวิจัยวิทยาศาสตร์บัณฑิต. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. ปัตตานี.
- นงลักษณ์ สุวรรณพินิจ และปรีชา สุวรรณพินิจ. 2552. จุลชีววิทยาทั่วไป. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

- พัชรวัลย์ ตรังตรีชาติ, จิรวัดน์ กันต์เกรียงวงศ์ และประเวทย์ ต้อยเต็มวงศ์. 2548. การศึกษาลักษณะทางจุลชีววิทยาของน้ำพริกหนุ่ม. รายงานการวิจัยวิทยาศาสตร์บัณฑิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. กรุงเทพฯ.
- วรามา มหากาญจนกุล. 2545. อะฟลาทอกซิน: สารพิษที่ควรระวัง. แหล่งข้อมูล : https://www3.rdi.ku.ac.th/exhibition/FOODS/Varapa-Afatoxin/index_afatoxins.html. ค้นเมื่อ 20 กรกฎาคม 2566
- วสุ ปฐมอารีย์. 2561. จุลชีววิทยาและการประยุกต์. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- สิริพร สธนเสาวภาคย์, ปราโมทย์ ธรรมรัตน์ และกาญจนาจ วาจนะวินิจ. (2539). การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคในวัตถุดิบสำหรับผลิตน้ำพริกสำเร็จรูป และการศึกษาระยะเวลาในการอบเพื่อลดปริมาณ. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตรศาสตร์ 30 (2): 193 – 199.
- สุดสายชล หอมทอง และคุณากร ถกลพงศ์เลิศ. 2558. การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมด และ *Salmonella* ของพริกชี้หนูในระหว่างการเพาะปลูก และกระบวนการสู่ตลาด. รายงานการวิจัยวิทยาศาสตร์บัณฑิต. มหาวิทยาลัยบูรพา. ชลบุรี.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2547. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนพริกดิบ. แหล่งข้อมูล: http://tcps.tisi.go.th/pub%5Ctcps493_47.pdf. ค้นเมื่อ 19 กรกฎาคม 2566.
- อภิชัย มงคล. 2558. เฝ้าระวังวัตถุดิบเสียในน้ำพริก. แหล่งข้อมูล: <http://fic.ifrpd.ku.ac.th/fic/index.php/2016-04-26-06-50-20/food-news-main-menu-3/fic-food-news-menu/328-food2-09-11-2016>. ค้นเมื่อ 20 กรกฎาคม 2566.
- อำนาจ พัวพลเทพ. 2562. สารพิษจากเชื้อรา: ภัยเงียบในอาหาร. ภาควิชาเภสัชวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- Maturin, L. and James, T. P. 2001. Bacteriological Analytical Manual Chapter 3: Aerobic Plate Count Edition 8, Revision A. Available: <http://www.fdagov/food/foodscienceresearch/laboratory methods/ucm063346.htm>. Accessed July 23, 2020.