

## ความหลากหลายและความปลอดภัยของอาหารหมักพื้นบ้านจาก แบคทีเรียก่อโรคบริเวณชายแดนไทย-กัมพูชา จังหวัดสุรินทร์

กชนิภา อุดมทวี\* ห้องสุข สารภี จุฑามาส อยู่มาก และปิยรัตน์ มีแก้ว

สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ สุรินทร์ 32000

E-mail: kotchaniphanaka@gmail.com

รับบทความ: 8 ธันวาคม 2562 แก้ไขบทความ: 21 พฤษภาคม 2563 ยอมรับตีพิมพ์: 27 พฤษภาคม 2563

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความหลากหลายและความปลอดภัยของอาหารหมักพื้นบ้านจากแบคทีเรียก่อโรคในบริเวณชายแดนไทย-กัมพูชา จังหวัดสุรินทร์ โดยเก็บตัวอย่าง 4 อำเภอ ได้แก่ กาบเชิง สังขะ พนมดงรัก และบัวเชด ครอบคลุมพื้นที่ 9 ตำบล ได้แก่ กาบเชิง ด่าน แงมุด โคน ตะเคียน ตะเคียน ตาตุ่ม บักได ตาเมียง และจรัส พบว่า มีอาหารหมักพื้นบ้าน จำนวน 41 ชนิด สามารถจัดได้เป็น 6 ประเภท ได้แก่ กล้วยน้ำว้า เนื้อ ปลา ผัก ผลไม้ และอื่น ๆ มีจำนวน 3 8 6 9 11 และ 4 ตามลำดับ พื้นที่ที่พบชนิดอาหารหมักพื้นบ้านมากที่สุด คือ ตำบลด่าน อำเภอกาบเชิง รองลงมาคือ ตำบลตะเคียน และตำบลโคกตะเคียน อำเภอกาบเชิง ตามลำดับ ด้านความปลอดภัยของอาหารหมักพื้นบ้านจากการเก็บตัวอย่าง จำนวน 144 ตัวอย่าง พบการปนเปื้อนของแบคทีเรียก่อโรค จำนวน 14 ตัวอย่าง ในอาหารหมักพื้นบ้าน จำนวน 7 ชนิด ได้แก่ ขนมจีน แหนมหมู ไส้กรอกหมู ปลาจ่อม ผักกาดเขียวดอง กุ้งจ่อม และ ปูดอง โดยปูดองมีการปนเปื้อนแบคทีเรียทุกชนิดที่ศึกษา ได้แก่ *Salmonella* sp. *Staphylococcus aureus* *Escherichia coli* *Bacillus cereus* และ *Clostridium perfringens* และรูปแบบอาหารหมักที่มีการปนเปื้อนมากที่สุด คือ อาหารหมักวางจำหน่าย การศึกษาเนื้อธัญพืชได้ถึงความหลากหลายของอาหารหมักพื้นบ้านขึ้นอยู่กับบริเวณที่ทำการเก็บตัวอย่างและทรัพยากรที่เป็นวัตถุดิบ และความปลอดภัยจากแบคทีเรียก่อโรคขึ้นอยู่กับชนิดของอาหารและขั้นตอนในการผลิตและการเก็บรักษาอาหารหมักพื้นบ้าน

**คำสำคัญ:** อาหารหมัก แบคทีเรียก่อโรค ชายแดนไทย-กัมพูชา

## Diversity and Safety of Local Fermented Foods from Pathogenic Bacteria nearby Thailand–Cambodia Border, Surin Province

Kotchanipha Udomthawee<sup>\*</sup>, Nongnut Saraphi,  
Jutamas Yoomark and Piyarat Meekaew

Program Study of Biology, Faculty of Science and Technology,  
Surindra Rajabhat University, Surin 32000, Thailand  
<sup>\*</sup>E-mail: kotchaniphanaka@gmail.com

Received: 8 December 2019 Revised: 21 May 2020 Accepted: 27 May 2020

### Abstract

This research aimed to study the diversity and safety of local fermented foods from pathogenic bacteria nearby Thailand–Cambodia border, Surin province. The samples were collected at 4 districts; Kabchoeng, Sangka, Panomdongrak, and Buached and covered 9 sub-districts; Kabchoeng, Daan, Nagmood, Koktakien, Takien, Tatoon, Bakdai, Tamieng, and Jaras. The results showed that 41 kinds of local fermented foods were found and categorized 6 types using raw materials, cereals, meats, fish, vegetables, fruits and others which 3, 8, 6, 9, 11, and 4 kinds, respectively. The most number and variety of local fermented foods was found at sub-district Daan, following with sub-district Takien and Koktakien, district Kabchoeng, respectively. The 144 samples was collected to determine the safety of local fermented foods from pathogenic bacteria. Fourteen samples was contaminated with pathogenic bacteria in 7 kinds of local fermented foods, fermented rice–flour noodles, fermented pork, fermented pork sausage, fermented fish (Plajom), pickled green cabbage, fermented shrimp, and fermented crab. The fermented crab was contaminated all of pathogenic bacteria: *Salmonella* sp., *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Bacillus cereus* and *Clostridium perfringens*. Therefore, bacterial contamination was found from non-fermented containers. This finding indicated that diversity of local fermented foods belonging to the raw material sources and hygienic in the preparation of raw materials for making and storage of the local fermented foods.

**Keywords:** Fermented food, Pathogenic bacteria, Thailand–Cambodia border

## บทนำ

อาหารหมักพื้นบ้าน (local fermented food) คือ อาหารที่ทำในท้องถิ่นที่ผ่านกระบวนการหมักด้วยจุลินทรีย์ (fermentation) เช่น แแบคทีเรีย ยีสต์ รา โดยผลของกระบวนการหมักทำให้ได้ผลิตภัณฑ์เป็นกรดชนิดต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับชนิดของจุลินทรีย์และสารตั้งต้น เช่น กรดแลคติก (lactic acid) กรดอะซิติก (acetic acid) ค่าความเป็นกรด-เบสของผลิตภัณฑ์อาหารหมักต้องน้อยกว่า 4.6 นอกจากนี้อาหารหมักพื้นบ้านยังมีประโยชน์ในด้าน การเพิ่มปริมาณโปรตีน และธาตุอาหารจำเป็น เช่น แคลเซียม (Udomthawee *et al.*, 2012, 2017) เนื่องจากอาหารหมักเกี่ยวข้องกับจุลินทรีย์ในกระบวนการดองนั้นจำเป็นต้องศึกษาเกี่ยวกับแบคทีเรียก่อโรคซึ่งอาจเกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิตและก่อโทษให้กับผู้บริโภคเพราะเป็นสาเหตุให้เกิดโรกระบบทางเดินอาหารได้ ตัวอย่างแบคทีเรียก่อโรคที่พบในอาหารหมัก ได้แก่ *Salmonella sp.* *Staphylococcus aureus* *Escherichia coli* และ *Bacillus cereus* (Hwanhlem, 2011; Kaewintha, 2010; Miyashita, 2012; Swetwivathana, 2009)

อาหารหมักพื้นบ้านเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นในด้านกรรณอมอาหาร โดยอาหารหมักพื้นบ้านที่พบในเขตอีสานใต้ (สุรินทร์ บุรีรัมย์ และศรีสะเกษ) มีหลากหลายประเภท สามารถจำแนกได้คือ อาหารหมักพื้นบ้านจากธัญพืช ได้แก่ ข้าวหมาก สาโท และขนมจีน อาหารหมักพื้นบ้านจากเนื้อ ได้แก่ แหนม ไส้กรอก ส้มผัก และไส้ั่ว อาหารหมักพื้นบ้านจากปลา ได้แก่ ปลาร้า ปลาจ่อม ปลาส้ม และหม่าปลา อาหารหมักพื้นบ้านจากผัก ได้แก่ ผักเสี้ยนดอง ผักกาดเขียวดอง หน่อไม้ดอง ชิงดอง อาหารหมักพื้นบ้านจากผลไม้

ได้แก่ มะยมดอง มะขามดอง และฝรั่งดอง และอาหารหมักพื้นบ้านชนิดอื่น ๆ ได้แก่ กุ้งจ่อม และปูดอง ทั้งนี้อาหารหมักที่ไม่พบ คือ อาหารหมักพื้นเมืองจากถั่วเหลืองและอาหารหมักจากนม เนื่องจาก ถั่วเหลืองและนมไม่ได้เป็นทรัพยากรที่มีมากในเขตอีสานใต้ และอาหารหมักที่มีความหลากหลายมากที่สุดในเขตอีสานใต้ คือ อาหารหมักพื้นเมืองจากผัก เนื่องจากเขตอีสานใต้มีทรัพยากรที่เป็นผักในปริมาณมากและหลากหลาย (Udomthawee *et al.*, 2017)

พื้นที่ในจังหวัดสุรินทร์มีพื้นที่ติดกับประเทศกัมพูชา จำนวน 4 อำเภอ คือ อำเภอกาบเชิง สังขะ พนมดงรัก และบัวเชด มีความหลากหลายของทรัพยากรธรรมชาติมากมายขึ้นอยู่กับฤดูกาล ทำให้มีการถนอมอาหารและแปรรูปเป็นอาหารหมักพื้นบ้านเพื่อเป็นทางเลือกในการบริโภคในฤดูที่ไม่มีผลผลิตเกิดขึ้น จากจุดเริ่มต้นที่เป็นการถนอมอาหาร ผู้บริโภคมีความคุ้นชินติดรส และติดกลิ่นในอาหารหมัก ทำให้อาหารหมักพื้นบ้านมีความต้องการของผู้บริโภคสูง ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภคเมื่อรับประทานอาหารหมักปลอดภัยไม่มีอาการท้องเสียที่เกิดจากแบคทีเรียก่อโรคได้ งานวิจัยนี้จึงศึกษาความหลากหลายและความปลอดภัยของอาหารหมักพื้นบ้านในบริเวณชายแดนไทย-กัมพูชา จังหวัดสุรินทร์ เพื่อเป็นพื้นฐานสู่ความมั่นคงด้านอาหารต่อไป

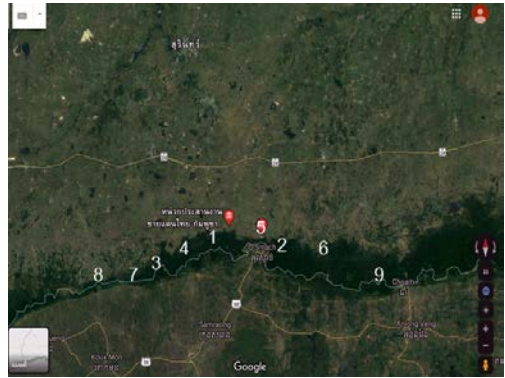
## วัตถุประสงค์

1. ศึกษาความหลากหลายของอาหารหมักพื้นบ้านในบริเวณชายแดนไทย-กัมพูชา จังหวัดสุรินทร์
2. ศึกษาความปลอดภัยของอาหารหมัก

พื้นบ้านจากแบคทีเรียก่อโรคในบริเวณชายแดน ไทย-กัมพูชา จังหวัดสุรินทร์

### วิธีดำเนินการวิจัย

การเลือกบริเวณเก็บตัวอย่าง: บริเวณที่เก็บตัวอย่างอาหารหมักพื้นบ้านบริเวณชายแดน ไทย-กัมพูชา จังหวัดสุรินทร์ ประกอบด้วย 4 อำเภอ ได้แก่ กาบเชิง สังขะ พนมดงรัก และบัวเชด ครอบคลุมพื้นที่ 9 ตำบล ได้แก่ 1) กาบเชิง 2) ด่าน 3) แงมุด 4) โศกตะเคียน 5) ตะเคียน 6) ตาดุม 7) บักได 8) ตาเมียง และ 9) จรัส ตำแหน่งการเก็บตัวอย่าง แสดงในภาพที่ 1 และ แหล่งที่ทำการเก็บตัวอย่าง แสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 1 ตำแหน่งการเก็บตัวอย่างบริเวณชายแดนไทย-กัมพูชาในจังหวัดสุรินทร์ (1) กาบเชิง (2) ด่าน (3) แงมุด (4) โศกตะเคียน (5) ตะเคียน (6) ตาดุม (7) บักได (8) ตาเมียง และ (9) จรัส



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)



(จ)



(ฉ)



(ช)



(ซ)

ภาพที่ 2 แหล่งที่ทำการเก็บตัวอย่างอาหารหมักพื้นบ้านในบริเวณชายแดนไทย-กัมพูชา จังหวัดสุรินทร์

(ก) ตลาดประจำตำบลตาดุม อำเภอสังขะ (ข) ตลาดช่องจอมตำบลด่าน อำเภอกาบเชิง (ค) ตลาดประจำตำบลแกมุด อำเภอกาบเชิง (ง) ตลาดประจำตำบลกาบเชิง อำเภอกาบเชิง (จ) บ้านเรือนตำบลตาดุม อำเภอสังขะ (ฉ) บ้านเรือน ตำบลจรัส อำเภอบัวเชด (ช) บ้านเรือน ตำบลตาเมียง อำเภอพนมดงรัก และ (ซ) บ้านเรือน ตำบลบักได อำเภอพนมดงรัก

การเก็บตัวอย่างอาหารหมักพื้นบ้าน: สุ่ม เก็บตัวอย่างอาหารหมักพื้นบ้านที่ประชาชนในบริเวณชายแดนไทย-กัมพูชา จังหวัดสุรินทร์ นิยมบริโภคทุกประเภท ได้แก่ 1) อาหารหมักจากธัญพืช เช่น ข้าวหมาก ขนมจีน และสาโท 2) เนื้อ เช่น แหนมหมู แหนมเนื้อ และไส้กรอกหมู 3) ปลา เช่น

ปลาร้า ปลาจ่อม และปลาต้ม 4) ผัก เช่น กระเทียมดอง ต้นหอมดอง และผักกุ่มดอง 5) ผลไม้ เช่น มะขามดอง ฝรั่งดอง และแตงกวาดอง และ 6) อื่น ๆ เช่น กุ้งจ่อม ปูดอง และแหนมเห็ด ตัวอย่างอาหารหมักพื้นบ้านแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ตัวอย่างอาหารหมักพื้นบ้านที่นิยมรับประทานในบริเวณชายแดนไทย กัมพูชา จังหวัดสุรินทร์ (ก) ข้าวหมาก จาก ต.จรัส อ.บัวเชด (ข) ขนมจีน จาก ต.ตาเมียง อ.พนมดงรัก (ค) แหนมหมู จาก ต.โคกตะเคียน อ.กาบเชิง (ง) ไส้กรอกหมู จาก ต.ด่าน อ.กาบเชิง (จ) ปลาร้า จาก ต.ตาตุ่ม อ.สังขะ (ฉ) กุ้งจ่อม จาก ต.บักได อ.พนมดงรัก (ช) ปลาจ่อม จาก ต.กาบเชิง อ.กาบเชิง (ซ) มะยมดอง จาก ต.บักได อ.พนมดงรัก (ฌ) ผักกาดเขียวดอง จาก ต.โคกตะเคียน อ.กาบเชิง (ฎ) ผักกุ่มดอง จาก ต.ตะเคียน อ.กาบเชิง (ฏ) ปูดอง จาก ต.ด่าน อ.กาบเชิง และ (ฐ) สมอดอง จาก ต.นางมุด อ.กาบเชิง

วิเคราะห์ความปลอดภัยจากแบคทีเรียก่อโรค: ดำเนินการวิเคราะห์แบคทีเรียก่อโรคตามวิธีของ AOAC (1984) เพื่อพิจารณาชนิดแบคทีเรียก่อโรค จำนวน 5 ชนิด ได้แก่ *Salmonella* sp.

*Staphylococcus aureus* *Escherichia coli* *Bacillus cereus* และ *Clostridium perfringens* เก็บตัวอย่างประเภทละ 2 ชนิด โดยเก็บ 3 รูปแบบ ได้แก่ 1) ตัวอย่างที่เก็บมาจากภาชนะหมัก 2) อาหารหมัก

แบ่งรับประทาน และ 3) อาหารหมักวางจำหน่าย จาก 4 อำเภอ ครอบคลุม 9 ตำบล บันทึกรายการ ตัวอย่างดังนี้ ชื่ออาหารหมัก วันที่เดือนปี และ สถานที่เก็บตัวอย่างข้างภาชนะบรรจุที่ปลอดภัยเชื้อ จุลินทรีย์ ได้จำนวนตัวอย่างทั้งหมด 144 ตัวอย่าง

### ผลการวิจัย

ความหลากหลายของอาหารหมักพื้นบ้านในบริเวณชายแดนไทย-กัมพูชา จังหวัด สุรินทร์

สำรวจความหลากหลายของอาหารหมัก

พื้นบ้านในบริเวณชายแดนไทย-กัมพูชา จังหวัด สุรินทร์ จาก 4 อำเภอ ได้แก่ กาบเชิง สังขะ พนม ดงรัก และบัวเชด ครอบคลุมพื้นที่ 9 ตำบล มี รายละเอียด ดังนี้ 1) อำเภอ กาบเชิง ได้แก่ ตำบล กาบเชิง ตำน แฉงมุด โศกตะเคียน และตะเคียน 2) อำเภอสังขะ ได้แก่ ตำบลตาดุม 3) อำเภอพนม ดงรัก ได้แก่ ตำบลบักได และ ตาเมียง และ 4) อำเภอบัวเชด ได้แก่ ตำบลจรัส สามารถจัดกลุ่ม ประเภทของอาหารได้ 6 กลุ่ม ได้แก่ 1) รัญพีช 2) เนื้อ 3) ปลา 4) ผัก 5) ผลไม้ และ 6) อื่น ๆ ผล การศึกษาแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 ความหลากหลายของอาหารหมักพื้นบ้านในบริเวณชายแดนไทย-กัมพูชา จังหวัดสุรินทร์

ประเภท	อาหารหมัก	อำเภอ	กาบเชิง					สังขะ	พนมดงรัก	บัวเชด	
			ตำบล	กาบเชิง	ตำน	แฉงมุด	ตะเคียน	โศกตะเคียน	ตาดุม	บักได	ตาเมียง
รัญพีช	ข้าวหมาก		+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ขนมจีน		+	+	+	+	+	+	+	+	+
	สาโท		+	+	+	+	+	+	+	+	+
	รวม (ชนิด)		3	3	3	3	3	3	3	3	3
เนื้อ	แหนมหมู		+	+	+	+	+	+	+	+	+
	แหนมเนื้อ		-	-	-	+	+	-	-	+	-
	ไส้กรอกหมู		+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ไส้กรอกเนื้อ		+	+	-	+	+	-	-	-	-
	หม่าหมู		-	+	-	+	+	-	+	-	-
	หม่าเนื้อ		+	+	-	+	+	-	-	-	-
	ไส้อั่ว		-	+	+	-	-	+	-	-	+
	หนังเค็ม		+	-	-	+	+	-	-	-	-
	รวม (ชนิด)		5	6	3	7	7	3	3	3	3
ปลา	ปลาร้า		+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ปลาจ่อม		+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ปลาต้ม		+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ต้มผัก		+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ปลาหม่า		+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ไขปลาหม่า		+	+	+	+	+	+	-	+	+
	รวม (ชนิด)		6	6	6	6	6	6	5	6	6

หมายเหตุ + หมายถึง พบผลิตภัณฑ์อาหารหมักชนิดนั้น และ - หมายถึง ไม่พบผลิตภัณฑ์อาหารหมักชนิดนั้น

ตาราง 1 ความหลากหลายของอาหารหมักพื้นบ้านในบริเวณชายแดนไทย-กัมพูชา จังหวัดสุรินทร์ (ต่อ)

ประเภท	อาหารหมัก	อำเภอ	กาบเชิง					สังขะ	พนมดงรัก		บัวเชด
			กาบเชิง	ด่าน	นางมุด	ตะเคียน	โคกตะเคียน	ตาตุม	บักได	ตาเมียง	จรัส
ผัก	ต้นหอมดอง		+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ผักกุ่มดอง		+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ผักกาดเขียวดอง		+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ผักเสี้ยนดอง		+	+	+	+	+	+	+	+	+
	หน่อไม้ดอง		+	+	+	+	+	+	+	+	+
	กระเทียมดอง		+	+	-	+	+	+	+	+	+
	ขิงดอง		+	+	+	+	-	+	+	+	+
	ถั่วงอกดอง		+	+	+	+	-	+	-	+	+
	กุยช่ายดอง		-	+	+	-	+	+	+	-	+
	<b>รวม (ชนิด)</b>		<b>8</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
ผลไม้	มะขามดอง		+	+	+	+	+	+	+	+	+
	มะม่วงดอง		+	+	+	+	+	+	+	+	+
	มะยมดอง		+	+	+	+	+	+	+	+	+
	กระท้อนดอง		+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ฝรั่งดอง		+	+	-	+	+	+	+	+	+
	มะกอกดอง		-	+	-	+	+	+	-	+	+
	แตงกวาดอง		+	+	-	+	+	-	-	-	+
	มะดันดอง		-	+	+	-	-	+	+	+	-
	มะนาวดอง		+	+	-	+	-	+	-	+	-
	สมอดอง		-	+	+	-	+	-	+	-	+
	มะละกอดอง		+	-	+	-	+	-	+	-	-
<b>รวม (ชนิด)</b>		<b>8</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	
อื่น ๆ	กุ้งจ่อม		+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ปูดอง		+	+	+	+	+	+	+	+	+
	อึ่งอ่างรำ		-	-	+	-	+	-	-	-	-
	แหนมเห็ด		+	+	-	+	-	+	+	-	-
	<b>รวม (ชนิด)</b>		<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

หมายเหตุ + หมายถึง พบผลิตภัณฑ์อาหารหมักชนิดนั้น และ - หมายถึง ไม่พบผลิตภัณฑ์อาหารหมักชนิดนั้น

จากตาราง 1 พบว่า อาหารหมักพื้นบ้านในบริเวณชายแดนไทย-กัมพูชา จังหวัดสุรินทร์ *ประเภทธัญพืช* พบว่า มีจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ ข้าวหมาก ขนมหจีน และสาโท ซึ่งสามารถพบได้ในทุกตำบลที่สำรวจ *ประเภทเนื้อ* มีจำนวน 8 ชนิด

ได้แก่ แหนมหมู แหนมเนื้อ ไส้กรอกหมู ไส้กรอกเนื้อ หม่าหมู หม่าเนื้อ ไส้อั่ว และหนังเค็ม ทั้งนี้ แหนมหมูและแหนมเนื้อพบได้ในทุกตำบลที่สำรวจ ซึ่งตำบลตะเคียนและตำบลโคกตะเคียนพบจำนวนชนิดอาหารหมักพื้นบ้านมากที่สุด จำนวน

7 ชนิด แต่ไม่พบไส้อ้ว *ประเภทปลา* มีจำนวน 6 ชนิด ได้แก่ ปลาร้า ปลาจ่อม ปลาต้ม ส้มผัก ปลาหม่า และไข่ปลาหม่า ทั้งนี้พบได้ในทุกตำบลที่สำรวจ ยกเว้นตำบลบักได ไม่พบไข่ปลาหม่า *ประเภทผัก* มีจำนวน 9 ชนิด ได้แก่ ต้นหอมตอง ผักกุ่มตอง ผักกาดเขียวตอง ผักเสี้ยนตอง หน่อไม้ตอง กระเทียมตอง ขิงตอง ถั่วงอกตอง และ กุยช่ายตอง ทั้งนี้พบได้ในทุกตำบลที่สำรวจ ยกเว้นตำบลแฉ่งมุดไม่พบกระเทียมตอง ตำบลโคกตะเคียนไม่พบขิงตอง ตำบลโคกตะเคียน และตำบลบักไดไม่พบถั่วงอกตอง ส่วนตำบลกาบเชิง ตำบลตะเคียนและตำบลตาเมียงไม่พบกุยช่ายตอง *ประเภทผลไม้* มีจำนวน 11 ชนิด ได้แก่ มะขามตอง มะม่วงตอง มะยมตอง กระท้อนตอง ฝรั่งตอง มะกอกตอง แดงกวาดอง มะดันตอง มะนาวตอง สมอตอง และมะละกอตอง ทั้งนี้ตำบลด่านพบจำนวนชนิดของอาหารหมักพื้นบ้านมากที่สุด จำนวน 10 ชนิด โดยไม่พบมะละกอตอง มีอาหารหมักตองที่พบในทุกตำบล จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ มะขามตอง มะม่วงตอง มะยมตอง และกระท้อนตอง และ*ประเภทอื่น ๆ* มีจำนวน 4 ชนิด ได้แก่ กุ้งจ่อม ปูดอง อี๋อ่างรำ และแหนมเห็ด ทั้งนี้กุ้งจ่อมและปูดองพบได้ในทุกตำบลที่สำรวจ อี๋อ่างรำพบได้ในตำบลแฉ่งมุดและตำบลโคกตะเคียน โดยแหนมเห็ดพบได้ในตำบลกาบ-เชิง ตำบลด่าน ตำบลตะเคียน ตำบลตาตุ่ม และตำบลบักได

*ความปลอดภัยของอาหารหมักพื้นบ้านจากแบคทีเรียก่อโรคในบริเวณชายแดนไทย-กัมพูชา จังหวัดสุรินทร์*

นำอาหารหมักพื้นบ้านชนิดต่างๆ ที่ได้จากการตัวอย่าง 3 รูปแบบ คือ 1) ตัวอย่างที่เก็บมาจากภาชนะหมัก 2) อาหารหมักแบ่งรับประทาน

และ 3) อาหารหมักวางจำหน่าย มาตรวจสอบความปลอดภัยจากแบคทีเรียก่อโรค พิจารณาการปนเปื้อนของแบคทีเรีย จำนวน 5 ชนิด ได้แก่ *Salmonella* sp. *S. aureus* *E. coli* *B. cereus* และ *C. perfringens* ผลการศึกษา (ตาราง 2) พบว่าอาหารหมักพื้นบ้านสามารถพบจุลินทรีย์ก่อโรคจำนวน 14 ตัวอย่างจาก 144 ตัวอย่าง คือ 1) *Salmonella* sp. จำนวน 3 ตัวอย่าง ได้แก่ ปูดองที่แบ่งไว้รับประทาน จำนวน 1 ตัวอย่าง และปูดองที่วางจำหน่าย จำนวน 2 ตัวอย่าง 2) *S. aureus* จำนวน 5 ตัวอย่าง ได้แก่ ขนมจีนที่วางจำหน่าย จำนวน 1 ตัวอย่าง ไส้กรอกหมู จำนวน 1 ตัวอย่าง ผักกาดเขียวตอง จำนวน 1 ตัวอย่าง ปลาจ่อมที่แบ่งรับประทาน จำนวน 1 ตัวอย่าง และปูดองในภาชนะหมัก จำนวน 1 ตัวอย่าง 3) *E. coli* จำนวน 3 ตัวอย่าง ได้แก่ ไส้กรอกหมู ปูดอง และ กุ้งจ่อมที่วางจำหน่าย 4) *B. cereus* จำนวน 2 ตัวอย่าง ได้แก่ แหนมหมู และ ปูดองที่วางจำหน่าย และ 5) *C. perfringens* จำนวน 1 ตัวอย่าง ได้แก่ ปูดองที่วางจำหน่าย

### อภิปรายผล

ชายแดนไทย-กัมพูชา จังหวัดสุรินทร์มีความหลากหลายของทรัพยากรด้านอาหารมากมายทั้งนี้ขึ้นอยู่กับฤดูกาล ส่งผลให้มีการถนอมอาหารประเภทต่าง ๆ โดยเฉพาะการผลิตอาหารหมักพื้นบ้านที่มีความหลากหลายจำนวนมาก ในงานวิจัยนี้ได้จำแนกวัตถุดิบหลักในการผลิต เป็น 6 ประเภท คือ อาหารหมักพื้นบ้านจากธัญพืช เนื้อ ปลา ผัก ผลไม้ และอื่น ๆ ขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุดิบ การแบ่งประเภทเพื่อให้ความหลากหลายของชนิดอาหารที่เป็นประเภทของอาหารหมักพื้นบ้านนั้น จัดเป็นเอกลักษณ์ของแต่ละท้อง-



**ตาราง 2** การปนเปื้อนของแบคทีเรียก่อโรคของอาหารหมักพื้นบ้านชนิดต่าง ๆ ที่สำรวจในบริเวณชายแดนไทย-กัมพูชา จังหวัดสุรินทร์

ประเภท	อาหารหมักพื้นบ้าน	อำเภอ	ตัวอย่างจากแหล่งที่พบแบคทีเรียก่อโรค														
			Salmonella sp.			S. aureus			E. coli			B. cereus			C. perfringens		
			A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
ธัญพืช	ขนมจีน	กาบเชิง	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
เนื้อ	แหนมหมู	บัวเชด	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	
	ไส้กรอกหมู	กาบเชิง	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
		พนมดงรัก	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
ปลา	ปลาจ่อม	สังขะ	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ผัก	ผักกาดเขียวดอง	พนมดงรัก	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
อื่น ๆ	ปูดอง	กาบเชิง	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	
		สังขะ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
		พนมดงรัก	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		บัวเชด	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	กุ่มจ่อม	กาบเชิง	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-		
รวม (ตัวอย่าง)			0	1	2	1	1	3	0	0	3	0	0	2	0	0	1

หมายเหตุ 1, 2 และ 3 หมายถึง พบแบคทีเรียชนิดนั้นในอาหารหมักพื้นบ้าน 1, 2 และ 3 ตัวอย่าง ตามลำดับ

- หมายถึง ไม่พบแบคทีเรียชนิดนั้นในอาหารหมักพื้นบ้าน

A หมายถึง อาหารหมักในภาชนะหมัก B หมายถึง อาหารหมักแบ่งรับประทาน และ C หมายถึง อาหารหมักวางจำหน่าย

ถิ่น ชุมชน และกลุ่มชาติพันธุ์ ที่มีวัตถุประสงค์ อุปกรณ์ ขั้นตอนการทำ และวิธีการรับประทานที่แตกต่างกัน ซึ่งความแตกต่างเกิดจากนิเวศวิทยาของแต่ละพื้นที่และชุมชน ที่สะสมเกิดเป็นภูมิปัญญาถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่นมายาวนาน ทำให้เกิดความชำนาญในการลงมือปฏิบัติจนเกิดเป็นทักษะในการชั่งตวง และวัด ที่ไม่ต้องอาศัยเครื่องมือ แต่เป็นการประมาณจากประสบการณ์ที่มีอยู่ของผู้ปฏิบัติ ทำให้อาหารหมักแต่ละประเภท แต่ละชนิด มีความหลากหลายในด้านรูปลักษณะและรสสัมผัส (Udomthawee *et al.*, 2017)

เมื่อพิจารณาถึงความเฉพาะของชนิดอาหารหมักพื้นบ้านในบริเวณชายแดนไทย-กัมพูชา จังหวัดสุรินทร์ ที่พบใน 2-4 ตำบล (ตาราง 3) พบว่า มีอาหารหมักพื้นบ้าน จำนวน 8 ชนิด

ได้แก่ แหนมเนื้อ ไส้กรอกเนื้อ หม่าหมู หม่าเนื้อ ไส้อั่ว หนังกุ้ง มะละกอดอง และอึ่งอ่างร้า ซึ่งอึ่งอ่างร้าพบเฉพาะในอำเภอกาบเชิง ตำบลแวงมุด และตำบลโคกตะเคียน แหนมเนื้อพบเฉพาะในอำเภอกาบเชิง ตำบลตะเคียนและโคกตะเคียน และอำเภอพนมดงรัก ตำบลตาเมียง หนังกุ้งพบเฉพาะในอำเภอกาบเชิง ตำบลกาบเชิง ตำบลตะเคียน และตำบลโคกตะเคียน นอกจากนี้ไส้กรอกเนื้อและหม่าเนื้อพบเฉพาะในอำเภอกาบเชิงทุกตำบลยกเว้นตำบลแวงมุด จากข้อมูลนี้ทำให้เห็นความเฉพาะของภูมิปัญญาที่มีในแต่ละพื้นที่ บ่งบอกถึงชนิดของวัตถุดิบและความนิยมในการบริโภคอาหารหมักพื้นบ้านของชุมชนบริเวณชายแดนไทย-กัมพูชา จังหวัดสุรินทร์ (Udomthawee *et al.*, 2017)

**ตาราง 3** ความหลากหลายของชนิดอาหารหมักพื้นบ้านในบริเวณชายแดนไทย-กัมพูชา จังหวัด สุรินทร์ ที่มีการพบจำนวน 2-4 ตำบล

ประเภท	อาหารหมัก	อำเภอ	กาบเชิง					สังขะ	พนมดงรัก		บัวเชด
			ตำบล	กาบเชิง	ด่าน	แหม่งมุด	ตะเคียน		โคกตะเคียน	ตาตุ่ม	
เนื้อ	แหนมเนื้อ		-	-	-	+	+	-	-	+	-
	ไส้กรอกเนื้อ		+	+	-	+	+	-	-	-	-
	หม่าหมู		-	+	-	+	+	-	+	-	-
	หม่าเนื้อ		+	+	-	+	+	-	-	-	-
	ไส้อ้ว		-	+	+	-	-	+	-	-	+
	หนังเค็ม		+	-	-	+	+	-	-	-	-
ผลไม้	มะละกอดอง		+	-	+	-	+	-	+	-	-
อื่นๆ	อึ่งอ่างรำ		-	-	+	-	+	-	-	-	-

หมายเหตุ + หมายถึง พบผลิตภัณฑ์อาหารหมักชนิดนั้น และ - หมายถึง ไม่พบผลิตภัณฑ์อาหารหมักชนิดนั้น

จากการเก็บตัวอย่างเพื่อศึกษาความปลอดภัยของอาหารหมักพื้นบ้านจากแบคทีเรียก่อโรคในบริเวณชายแดนไทย-กัมพูชา จังหวัด สุรินทร์ จำนวน 120 ตัวอย่าง พบว่า มีการปนเปื้อนของแบคทีเรียก่อโรค 14 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 9.72) แหนมหมูพบ *B. cereus* ปูดองพบ *Salmonella* sp. *S. aureus* *E. coli* *B. cereus* และ *C. perfringens* ขนมจีนพบ *S. aureus* ไส้กรอกหมูพบ *S. aureus* และ *E. coli* ผักกาดเขียวดองพบ *S. aureus* ปลาจ่อมพบ *S. aureus* และ กุ้งจ่อมพบ *E. coli* ทั้งนี้ในตัวอย่างที่พบการปนเปื้อนของแบคทีเรียก่อโรคส่วนมากได้มาจากอาหารหมักที่เก็บมาจากภาชนะบรรจุที่ไม่ใช่ภาชนะหมักยกเว้นปูดอง เนื่องจากอาหารหมักพื้นบ้านมีจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับการหมัก ได้แก่ แบคทีเรียกรดแลกติก (lactic acid bacteria) ซึ่งเป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีบทบาทสำคัญในการผลิตอาหารหมัก เช่น แหนม ไส้กรอก หรืออาหารหมักประเภทปลาพบ *Lactobacillus plantarum*

และ *L. brevis* (Swetwathana *et al.*, 2009) ในขนมจีนพบ *L. plantarum* (Oupathum *et al.*, 2009) นอกจากนี้มีรายงานอาหารหมักพบแบคทีเรียกรดแลกติก จำนวน 6 สกุล ได้แก่ *Aerococcus* *Enterococcus* *Lactobacillus* *Pediococcus*, *Tetragenococcus* และ *Weissella* (Miyashita *et al.*, 2012) และอาหารหมักของไทย เช่น แหนม หมูไม่ดอง ไส้กรอกเปรี้ยว แหนมปลา ปลาต้ม ข้าวหมาก สะตอดอง ผักกาดดอง พบแบคทีเรียกรดแลกติก (Jaroenjiratrakul and Rodpradit, 1997) และมีบทบาทในการยับยั้งการเจริญของ *Salmonella* sp. *S. aureus* และ *E. coli* (Gilliland and Speck, 1977) และยับยั้งการเจริญของ *B. subtilis* *Micrococcus pygens* *E. coli* *S. aureus* และ *Pseudomonas* sp. (Inoue *et al.*, 1980)

การปนเปื้อนของแบคทีเรียก่อโรคในอาหารอาจทำให้เกิดความเป็นพิษต่อมนุษย์นี้เองจากแบคทีเรียเหล่านั้นสามารถสร้างสารพิษขึ้นมาเพื่อยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์หลักที่ต้อง-

การให้เกิดกระบวนการหมัก ตัวอย่างจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ เช่น *Salmonella* *Shigella* *Clostridium* *Staphylococcus* *Listeria* *Candida* และ *Trypanosoma* (Helander et al., 1997) แบคทีเรียกรดแลกติกที่แยกและคัดเลือกจากปลาหมักยบยั้ง *Salmonella* sp. *S. aureus* และ *E. coli* ได้ (Hwanhlem et al., 2011) มีรายงานว่า *Lactobacillus* จำนวน 12 สายพันธุ์ สามารถยับยั้งการเจริญของ *S. enteritidis* 935/37 *S. pullorum* *S. typhimurium* *S. blokley* และ *S. enteritidis* 9/488 รวมทั้ง *E. coli* 01:K1 *E. coli* 02:K1 และ *E. coli* 078:K80 โดย *Lactobacillus* ผลิตภัณฑ์แพร่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ได้เพราะสามารถละลายได้ในไขมัน (Jin et al., 1996) แบคทีเรียกรดแลกติกที่ได้จากฟาร์มปลาสามารถผลิตสารยับยั้ง *Listeria monocytogenes* และ *S. aureus* ได้ (Carmen et al., 2006) การตรวจหาจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์ปลาหมักที่วางจำหน่ายในเขตอำเภอพวน จังหวัดเชียงราย ไม่พบ *Salmonella* sp. *S. aureus* *E. coli* และ *Clostridium perfringens* (Kaewintha, 2010) นอกจากนี้ปลาร้าในไทย ปาแตกในลาว และปราเฮาะในกัมพูชาไม่พบการเจริญของ *Salmonella* sp. และ *S. aureus* (Udomthawee et al., 2012) แยกแบคทีเรียกรดแลกติกจากอาหารหมักของไทย ได้แก่ หน่อไม้ดอง ผักเสี้ยนดอง และอาหารหมักอื่น ๆ เมื่อทดสอบการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย พบว่า 18 สายพันธุ์สามารถยับยั้งการเจริญของ *S. aureus* (Maneerat, 2000)

อาหารหมักพื้นบ้านที่ปนเปื้อนของแบคทีเรียก่อโรค อาจเกิดจากการปนเปื้อนในระหว่างขั้นตอนการนำออกจากภาชนะหมักที่มีการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ และผู้ที่นำอาหารหมักออกจากภาชนะหมักที่ไม่ถูกสุขลักษณะ เช่น มือที่ไ้

อาจมีแบคทีเรียก่อโรคติดอยู่ ปูดองที่พบแบคทีเรียก่อโรคเนื่องจากไม่พบแบคทีเรียกรดแลกติก เพราะไม่มีการเติมแหล่งของคาร์โบไฮเดรต เช่น ข้าวเจ้าสุก ข้าวคั่วหรือน้ำตาล จึงทำให้ไม่สามารถผลิตกรดจากแหล่งคาร์โบไฮเดรตได้ (Bangtrakulnon et al., 2004)

## สรุป

การศึกษาความหลากหลายและความปลอดภัยของอาหารหมักพื้นบ้านจากแบคทีเรียก่อโรคในบริเวณชายแดนไทย กัมพูชา จังหวัดสุรินทร์ สามารถสรุปประเด็นได้ดังนี้

1. ความหลากหลายของอาหารหมักพื้นบ้านสามารถจำแนกตามวัตถุดิบหลักที่ใช้ได้ 6 ประเภท คือ 1) ธัญพืช ได้แก่ ข้าวหมาก ขนมจีน และ สาโท 2) เนื้อ ได้แก่ แหนม ส้มผัก ไส้กรอก ไส้อั่ว และหนังเค็ม 3) ปลา ได้แก่ ปลาส้ม ปลาร้า ปลาจ่อม ปลาหม่า และไช้ปลาหม่า 4) ผัก ได้แก่ ต้นหอมดอง ผักกุ่มดอง ผักกาดเขียวดอง ผักเสี้ยนดอง หน่อไม้ดอง กระเทียมดอง ชิงดอง ถั่วอกดอง และกุยช่ายดอง 5) ผลไม้ ได้แก่ มะขามดอง มะม่วงดอง มะยมดอง กระท้อนดอง ฝรั่งดอง มะกอกดอง แดงกวาดอง มะดันดอง มะนาวดอง สมอดดอง และมะละกอดอง และ 6) วัตถุดิบอื่น ๆ ได้แก่ กุ้งจ่อม แหนมเห็ด อี๋อย่างร้า และปูดอง

2. ความจำเพาะของชนิดของอาหารหมักพื้นบ้านสามารถพบได้ในบางอำเภอเท่านั้น อำเภอทาบเชิงมีความเฉพาะของอาหารหมักพื้นบ้านมากที่สุด

3. อาหารหมักพื้นบ้านมีการปนเปื้อนแบคทีเรียก่อโรค จำนวน 6 ชนิด ได้แก่ ขนมจีน ไส้กรอกหมู ปลาจ่อม ผักกาดเขียวดอง ปูดอง

และกุ้งจ่อม ส่วนใหญ่พบในรูปแบบอาหารหมัก  
วางจำหน่าย

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการ  
วิจัยแห่งชาติ (วช.) ที่มอบทุนอุดหนุนในการทำ  
วิจัย ขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์สำหรับการอนุเคราะห์  
สถานที่ทำวิจัย และขอบคุณภูมิปัญญาท้องถิ่น  
และผู้ให้ข้อมูลทุกท่านที่ถ่ายทอด ความรู้ ข้อมูล  
และให้ความร่วมมือในการทำวิจัย

### เอกสารอ้างอิง

AOAC. (1984). **Official Methods of Analysis  
of the Association of Official Analytical  
Chemistry**. 14th ed. Washington, DC: Author.

Bangtrakulnon, A., Marnrim, N., Pulrrikarn, C.,  
Sawanpanyalert, P., and Sawetwivat, A.  
(2004). Food pathogens in ready-to-con-  
sume local fermented foods (Kungjom,  
Plajom, Plara, Pudong). **Food Journal** 34(1):  
90–99. (in Thai)

Carmen, A. Rodríguez, O., Calo–Malta, P., Prado,  
M. and Barros–Velázquez, J. (2006). Pre-  
liminary characterization of bacteriocin from  
*Lactobacillus lactis*, *Enterococcus faecium*  
and *Enterococcus mundtii* strains isolated  
from Turbot (*Psetta maxima*). **Food Re-  
search International** 39: 356–364.

Gilliland, S. E., and Speck, M. L. (1977). Anta-  
gonistic action of *Lactobacillus acidophilus*  
toward intestinal and food-borne patho-

genic in Associative Cultures. **Journal of  
Food Protection** 40: 820–823.

Helander, I. M., Wright, A. V., and Wattial-  
Sandholm, T. M. (1997). Potential of lactic  
acid bacteria and novel antimicrobials  
against gram-negative bacteria. **Trends  
in Food Science and Technology** 8: 146–  
150.

Hwanhlem, N., Buradaleng, S., Wattanachant,  
S., and Benjakul, S. (2011). Isolation and  
screening of lactic acid bacteria from Thai  
traditional fermented fish (plasom) and pro-  
duction of plasom from selected strains.  
**Food Control** 22: 401–407.

Inoue, Y., Takano, M., and Shibasaki, I. (1980).  
Antagonistic action of lactic acid bacteria  
from toward food-deteriorating bacteria.  
**Microbial Utilization of Renewable Re-  
sources** 1: 108–115.

Jaroenjiratrakul, W., and Rodpradit, U. (1997).  
Isolation, selection and comparison of  
lactic acid bacteria from Thai fermented  
foods. **Songklanakarin Journal of Science  
and Technology** 19(2): 181–188.

Jin, Y., Rossow, W. B., and Wylie, D. P. (1996).  
Comparison of the climatologies of high  
level clouds from HIRS and ISCCP. **Jour-  
nal of Climate** 9: 2850–2854.

Kaewintha, P. (2010). **Detection of Microbial  
Contamination in Fermented Fish Com-  
mercial Products in Phuan District, Chiang  
Rai Province**. Master of Science Thesis.

- Chiang Rai: Chiang Rai Rajabhat University. (in Thai)
- Maneerat, S. (2000). Exopolysaccharide from lactic acid bacteria. **Songklanakarin Journal of Science and Technology** 22: 397–402.
- Miyashita, M. Yukphan, P., Chaipitakchonlartam, W., Malimas, T., Sugimoto, M., Yoshino, M. Potacharaen, W., Tanasupawat, S., Nakagawa, Y., Kiritkara, K., Tanticharaen, M., and Suzuki, K.I. (2012). 16s rDna gene sequence analysis of lactic acid bacteria isolated from fermented foods in Thailand. **Microbiology and Culture Collection** 28(1): 1–9.
- Oupathum, O., Chantarapanont, W. Suwonsichon, T., Haruthaithanasan, V., and Chompreede, P. (2009). Screening lactic acid bacteria for improving the kanom-jeen process. **Kasetsart Journal (Natural Science)** 43: 557–565.
- Swetwivathana, A., Pilasombut, K., and Selthakul, J. (2009). An *in vitro* screening of isolated bacteriocin-producing lactic acid bacteria from Thai fermented meat for probiotic prospect. **The 3<sup>rd</sup> International Conference on Fermentation Technology for Value added Agriculture Products**. Khon Kean, Thailand.
- Udomthawee, K., Chankaew, K., Phanurat, A., and Nakochoom, K. (2012). Protein, calcium and phosphorus composition of fermented fish in the lower Mekong Basin. **Chiang Mai Journal of Science** 39(2): 327–335.
- Udomthawee, K., Vetayasuporn, S., Saraphi, N., Klangprapan, J., and Khotsri. (2017). **Diversity and Wisdom of Local Fermented Food Products in the Southern Part of North–East of Thailand**. Report presented to National Research Council of Thailand. Surin: Faculty of Science and Technology, Surindra Rajabhat University. (in Thai)