

การผลิตและคุณค่าทางอาหารของถั่วเน่าที่ผลิตตามภูมิปัญญาของชุมชนบ้านห้วยขม
ตำบลแม่ยาว อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

Production and Nutritional Value of Thua Nao Produced Using Traditional
Knowledge of Ban Huai Khom Community, Mae Yao Subdistrict, Mueang District,
Chiang Rai Province

ประเสริฐ ไวยะกา¹, สุนทรี กรโอชาเลิศ¹, วาสนา แก้วโพธิ์²

¹โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
จังหวัดเชียงราย 57100

²โปรแกรมนวัตกรรมอาหารและการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
จังหวัดเชียงราย 57100

Prasert Waiyaka¹, Soonthree Kornochalert¹, Watsana Kaewpho²

¹Biological Science Program, Faculty of Science and Technology, Chiang Rai Rajabhat University
Chiang Rai Province 57100

²Food Tech & Innovation Program, Faculty of Science and Technology, Chiang Rai Rajabhat University
Chiang Rai Province 57100

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการผลิตและคุณค่าทางอาหารของถั่วเน่าตามภูมิปัญญาดั้งเดิมของชุมชนบ้านห้วยขม จังหวัดเชียงราย และเพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาคุณภาพการผลิตโดยใช้กล้ำเชื้อบริสุทธิ์ การวิจัยดำเนินการโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกและสังเกตการณ์แบบมีส่วนร่วมกับผู้ผลิต 3 ครอบครัว เพื่อศึกษากระบวนการผลิตแบบดั้งเดิม เก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์เพื่อวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ นอกจากนี้ได้ทำการแยกเชื้อจุลินทรีย์จากถั่วเน่าดั้งเดิมเพื่อผลิตเป็นกล้ำเชื้อ ทดลองนำกล้ำเชื้อไปใช้ในการผลิตจริงโดยชุมชนพบว่ากระบวนการผลิตถั่วเน่าแบบดั้งเดิมมีขั้นตอนหลักร่วมกัน คือ การแช่ การต้ม และการบ่มหมัก ซึ่งสะท้อนถึงภูมิปัญญาที่สืบทอดกันมา ถั่วเน่าแช่ที่ผลิตตามภูมิปัญญาท้องถิ่นมีปริมาณโปรตีนสูงเฉลี่ยระหว่าง 38.52% – 43.39% แต่มีความแตกต่างกันของลักษณะโดยทั่วไปของแผ่นถั่วเน่า สี และกลิ่นของผู้ผลิตแต่ละราย งานวิจัยสามารถแยกเชื้อแบคทีเรียสกุล Bacillus ซึ่งเป็นจุลินทรีย์หลักในการหมักและพัฒนาเป็นกล้ำเชื้อชนิดผงได้สำเร็จ การทดลองผลิตถั่วเน่าโดยใช้กล้ำเชื้อที่พัฒนาขึ้น พบว่าสามารถควบคุมกระบวนการหมักได้ดีขึ้น ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์

*Corresponding author : prasert.wai@crru.ac.th

Received : 15/07/2025 Revised : 01/12/2025 Accepted : 16/12/2025

สุดท้ายมีคุณภาพสม่ำเสมอและมีปริมาณโปรตีนสูงถึง 45.98% ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าการผสมผสานภูมิปัญญาท้องถิ่นเข้ากับเทคโนโลยีชีวภาพผ่านการใช้กล้าเชื้อ เป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการยกระดับมาตรฐานและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ถั่วเน่า ซึ่งเป็นการอนุรักษ์มรดกทางวัฒนธรรมและส่งเสริมเศรษฐกิจของชุมชนไปพร้อมกัน

คำสำคัญ : ถั่วเน่า, คุณค่าทางอาหาร, กล้าเชื้อ

Abstract

This research aimed to study the traditional production process and nutritional value of Thua Nao (fermented soybeans), a product of indigenous wisdom from the Ban Huai Khom community in Chiang Rai province. It also sought to explore methods for developing production quality using a pure starter culture. The research was conducted through in-depth interviews and participatory observation with three producer households to study the traditional production process, with product samples collected for nutritional analysis. Furthermore, microorganisms were isolated from traditional Thua Nao to produce a starter culture, which was then trialed in the actual production process by the community. The study found that the traditional production process consists of three main steps soaking, boiling and fermentation, reflecting inherited wisdom. The hard-type Thua Nao produced using traditional methods had a high average protein content, ranging from 38.52% to 43.39%, although differences in appearance, color and aroma were observed among producers. The research successfully isolated bacteria of the *Bacillus* genus, the primary microorganism in the fermentation, and developed it into a powdered starter culture. The trial of producing Thua Nao with this developed starter culture showed that the fermentation process could be better controlled, resulting in a final product with consistent quality and a high protein content of up to 45.98%. The research indicates that integrating local wisdom with biotechnology through the use of a starter culture is an effective approach to elevate the standard and safety of Thua Nao. This method simultaneously preserves cultural heritage and promotes the community's economy.

Keywords : Thua Nao, Nutritional Value, Starter Culture

ที่มาและความสำคัญ

ถั่วเน่าเป็นผลิตภัณฑ์ถั่วเหลืองหมักพื้นบ้านที่เป็นเอกลักษณ์และมีบทบาทสำคัญในวัฒนธรรมการบริโภคอาหารของภาคเหนือตอนบนของประเทศไทยมาอย่างยาวนาน [1] ไม่เพียงแต่เป็นแหล่งโปรตีนและสารอาหารที่มีคุณค่าสูง แต่ถั่วเน่ายังเป็นส่วนประกอบสำคัญที่ให้รสชาติ "อูมามิ" และกลิ่นหอมเฉพาะตัวแก่แกงพื้นบ้าน น้ำพริก และอาหารอื่น ๆ อีกหลากหลายเมนู [2] ความพิเศษของถั่วเน่าไม่ได้อยู่ที่คุณค่าทางโภชนาการเพียงอย่างเดียว

หากแต่อยู่ในภูมิปัญญาดั้งเดิมที่สืบทอดกันมารุ่นสู่รุ่นในกระบวนการผลิต ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงวิถีชีวิตที่เชื่อมโยงกับทรัพยากรท้องถิ่นของชุมชน

การผลิตถั่วเน่าเป็นอาชีพที่ดำรงอยู่ในหลายชุมชนของภาคเหนือ โดยเฉพาะในพื้นที่ชนบทและชุมชนบ้านห้วยขม ตำบลแม่ยาว อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย เป็นชุมชนที่มีบรรพบุรุษเป็นชาวไทยลื้อ อพยพมาจากเมืองสิบสองปันนา มีการสืบทอดภูมิปัญญาในการทำถั่วเน่ามาสู่รุ่นลูกหลาน ปัจจุบันอาชีพการผลิตถั่วเน่าในชุมชนบ้านห้วยขมกำลังเผชิญกับความท้าทายที่สำคัญนั่นคือ ผลผลิตถั่วเน่ามีคุณภาพไม่สม่ำเสมอ ผู้ประกอบอาชีพส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุ ในขณะที่คนวัยทำงานหรือวัยรุ่นในชุมชนไม่ได้ให้ความสนใจที่จะเข้ามาเรียนรู้หรือประกอบอาชีพนี้ หากสถานการณ์นี้ยังคงดำเนินต่อไป ภูมิปัญญาและเทคนิคการผลิต อันล้ำค่าที่สืบทอดกันมาหลายชั่วอายุคน อาจเลือนหายไปในอนาคตอันใกล้ ซึ่งจะเป็นการสูญเสียทั้งมรดกทางวัฒนธรรมและโอกาสทางเศรษฐกิจของชุมชน ยิ่งไปกว่านั้นแม้ถั่วเน่าจะมีการบริโภคอย่างแพร่หลาย แต่การศึกษาเกี่ยวกับการผลิตและคุณค่าทางโภชนาการของ ถั่วเน่าที่ผลิตตามภูมิปัญญาดั้งเดิมของชุมชนยังมีจำกัด การทำความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการผลิตในแต่ละขั้นตอนตั้งแต่การคัดเลือกถั่วเหลือง การต้ม การบ่มหมัก และการแปรรูป จะช่วยให้สามารถบันทึกองค์ความรู้ อันเป็นเอกลักษณ์ของชุมชนบ้านห้วยขมได้อย่างแม่นยำ เพื่อใช้เป็นแหล่งเรียนรู้สำหรับผู้สนใจสืบทอดอาชีพนี้ต่อไป นอกจากนี้การนำถั่วเน่ามาใช้ในการผลิตถั่วเน่าจะเป็นแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพของผลผลิตถั่วเน่าให้มีคุณภาพที่สม่ำเสมอและทำให้ระยะเวลาในการผลิตถั่วเน่าลดน้อยลง ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะเป็นส่วนสำคัญในการสร้างความตระหนักและส่งเสริมให้ผู้บริโภคเห็นคุณค่าและประโยชน์ของถั่วเน่าที่เป็นอาหารพื้นบ้านเพิ่มมากขึ้น

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาการผลิตถั่วเน่าตามภูมิปัญญา

ศึกษาข้อมูลการผลิตถั่วเน่าตามภูมิปัญญาของชุมชนบ้านห้วยขม ตำบลแม่ยาว อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ที่สืบทอดมาจากบรรพบุรุษซึ่งเป็นชาวไทยลื้อจากเมืองสิบสองปันนา และข้อมูลด้านปัญหาคอขาดการผลิตร โดยการสัมภาษณ์เจาะลึกผู้ผลิตถั่วเน่าทุกคนของชุมชนบ้านห้วยขม จำนวน 10 คน และสังเกตแบบมีส่วนร่วม

2. คุณค่าทางโภชนาการของถั่วเน่า

สุ่มเก็บตัวอย่างแผ่นถั่วเน่าที่ผลิตตามภูมิปัญญาชุมชนบ้านห้วยขม จำนวน 3 ครั้วเรือน (แม่จันดี แม่จันทรทรา และแม่นาง) เพื่อนำมาตรวจสอบคุณภาพ ได้แก่ การตรวจสอบหาสิ่งแปลกปลอม ลักษณะทั่วไป สี กลิ่น ความชื้น เถ้า โปรตีน และไขมัน [3] ตรวจหาคุณค่าทางโภชนาการ ได้แก่ พลังงาน และคาร์โบไฮเดรต [4]

3. การแยกเชื้อจากแผ่นถั่วเน่าและการผลิตกล้าเชื้อ

จากแผ่นถั่วเน่าที่เก็บมาจากบ้านห้วยขมที่ผลิตโดย แม่จันดี แม่จันทรทรา และแม่นาง นำมาบดและผ่านกระบวนการเพิ่มสภาวะการเจริญ นำมาเกลี่ย (Streak plate) บนอาหาร Nutrient agar บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เลือกโคโลนีที่แยกเดี่ยว ๆ นำมาย้อมสีแกรม (Gram stain) ดูลักษณะภายใต้

กล้องจุลทรรศน์และเก็บไว้บน Nutrient agar slant นำเชื้อมาเลี้ยงในอาหาร Nutrient broth เติมนลงในแก้วเหลือง ที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อ นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง อบแก้วเหลืองที่ผ่านการเพาะเชื้อ เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ในตู้อบที่อุณหภูมิ 55-60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ความชื้นจะอยู่ที่ประมาณ 10% และนำมาบดให้ละเอียด

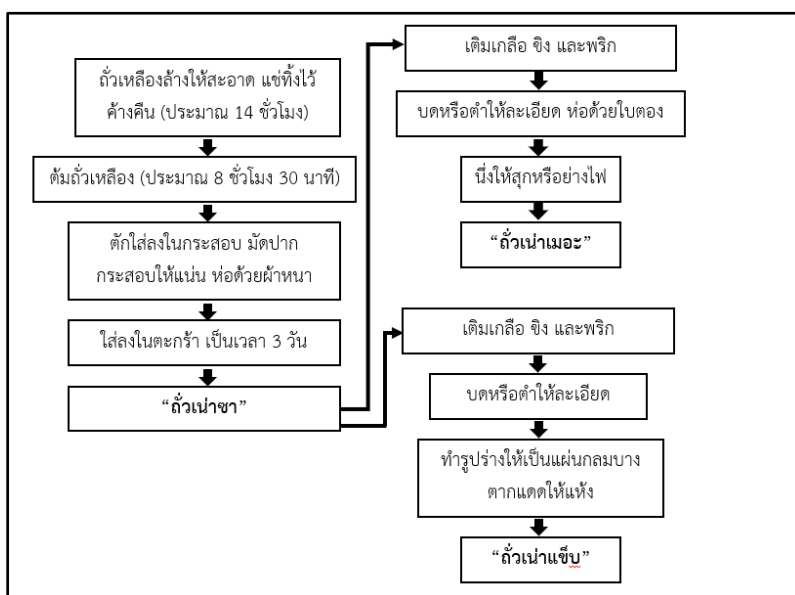
4. การทำถั่วเน่าด้วยกล้าเชื้อโดยชุมชน

ใช้กระบวนการผลิตถั่วเน่าตามภูมิปัญญาของชุมชน เติมกล้าเชื้อ 10 กรัมต่อถั่วเหลืองดิบ 1 กิโลกรัม (คิดเป็น 1%) ลงในแก้วเหลืองที่ผ่านการต้มเป็นเวลา 8 ชั่วโมงครึ่งและสะเด็ดน้ำแล้ว ตักลงในกระสอบมัดปาก กระสอบให้แน่น ห่อด้วยผ้าบรรจุลงในตะกร้า สังเกตการเจริญของเชื้อในเวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง จากนั้น นำมาทำเป็นถั่วเน่าแช่บ นำถั่วเน่าแช่บที่ได้มาตรวจสอบลักษณะโดยทั่วไปและตรวจหาคคุณค่าทางโภชนาการ

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

1. ศึกษาการผลิตถั่วเน่าตามภูมิปัญญา

ชุมชนบ้านห้วยขม ตำบลแม่ยาว อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย มีผู้ผลิตถั่วเน่าเพื่อจำหน่ายจำนวน 5 ครอบครัว มีอยู่ 3 ครอบครัว ได้แก่ แม่จันดี แม่จันทร์ทรา และแม่นาง จะผลิตถั่วเน่าจำหน่ายตลอดทั้งปี โดยทั้ง 3 ครอบครัวนี้มีขั้นตอนของการทำถั่วเน่าคล้ายกัน ได้แก่ ถั่วเน่าชา (ถั่วเน่าในรูปเมล็ด) ถั่วเน่าเมอะ (ถั่วเน่าที่นำไปบด ปูรสรส ห่อใบตอง แล้วนึ่ง) และถั่วเน่าแช่บ (ถั่วเน่าที่บดเป็นแผ่นกลมแล้วตากแห้ง) ส่วนใหญ่จะขายในรูป ถั่วเน่าแช่บ มีขั้นตอนการผลิตดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การผลิตถั่วเน่าแช่บตามภูมิปัญญาของชุมชนบ้านห้วยขม

จากภาพที่ 1 กระบวนการผลิตถั่วเน่าของชุมชนบ้านห้วยขมแสดงให้เห็นถึงภูมิปัญญาการแปรรูปอาหารพื้นบ้านที่สอดคล้องกับหลักการพื้นฐานของการผลิตถั่วเน่าแบบดั้งเดิมในภาคเหนือของประเทศไทย โดยมีขั้นตอนสำคัญ ได้แก่ การแช่ถั่วเหลือง การต้ม การหมัก และการแปรรูปเป็นถั่วเน่าเมะหรือถั่วเน่าแซ็บ ระยะเวลาการแช่ถั่วเหลืองในน้ำค้ำคั้น (ประมาณ 14 - 16 ชั่วโมง) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภาวดี อินเขิน [5] ที่ใช้เวลาในการแช่ถั่วเหลืองเป็นเวลา 1 คืน และใช้ระยะเวลาการหมักเป็นเวลาประมาณ 3 วันเช่นกัน ชุมชนบ้านห้วยขมใช้กระสอบที่มัดปากและห่อด้วยผ้าหนาจากนั้นใส่ในตะกร้าเพื่อหมัก ในขณะที่กรรมวิธีอื่น ๆ มักเน้นการใช้ตะกร้าที่รองด้วยใบตองโดยตรง การเลือกใช้วัสดุและภาชนะในการหมักนี้อาจส่งผลกระทบต่อสภาวะจุลินทรีย์และกลิ่นรสที่เกิดขึ้นในผลิตภัณฑ์ [6] การใช้ใบตองหรือใบตองตึงในการห่อหมักอาจมีส่วนช่วยในการควบคุมความชื้นและส่งเสริมการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่เหมาะสมบางชนิด กรรมวิธีการผลิตถั่วเน่าของชุมชนบ้านห้วยขมเป็นการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมและทรัพยากรท้องถิ่น การที่กรรมวิธีมีความแตกต่างกันในรายละเอียดปลีกย่อย เช่น ระยะเวลาการต้มหรือวัสดุที่ใช้ในการหมัก แสดงให้เห็นถึงภูมิปัญญาในการประยุกต์ใช้ทรัพยากรของชุมชนเพื่อผลิตอาหารที่มีคุณภาพ การพึ่งพาการหมักด้วยจุลินทรีย์ธรรมชาติและปัจจัยสิ่งแวดล้อม เช่น ฤดูฝนที่ส่งผลต่อการตากแห้งการผลิตถั่วเน่าระดับครัวเรือนหากไม่ควบคุมกระบวนการผลิตให้ถูกสุขลักษณะจะมีความเสี่ยงของการปนเปื้อนของเชื้อก่อโรคนำไปสู่ความปลอดภัยของการบริโภคผลิตภัณฑ์และความไม่แน่นอนของกระบวนการหมักแบบธรรมชาติจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพของถั่วเน่าได้

2. คุณค่าทางโภชนาการของถั่วเน่า

ผู้ผลิตถั่วเน่าจำหน่ายตลอดทั้งปีของชุมชนบ้านห้วยขม ตำบลแม่ยาว อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย จำนวน 3 ครัวเรือน ได้แก่ แม่จันดี แม่จันทรทรา และแม่นาง นำมาตรวจสอบคุณภาพ ได้แก่ การตรวจสอบสิ่งแปลกปลอม ลักษณะทั่วไป สี และกลิ่น ลักษณะโดยทั่วไปของแผ่นถั่วเน่าแซ็บจาก 3 ครัวเรือน ไม่พบสิ่งแปลกปลอม เป็นแผ่นวงกลมมีเส้นผ่านศูนย์กลางระหว่าง 9-13 เซนติเมตร สีน้ำตาลอ่อนถึงน้ำตาลเข้ม มีกลิ่นเฉพาะตัวของถั่วเน่าแซ็บ ดังตารางที่ 1 สำหรับคุณค่าทางโภชนาการของถั่วเน่า แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ลักษณะโดยทั่วไปของแผ่นถั่วเน่าแซ็บที่ผลิตตามภูมิปัญญาชุมชนบ้านห้วยขม

แผ่นถั่วเน่าแซ็บ	สิ่งแปลกปลอม	สี	กลิ่น	ลักษณะทั่วไป
	ไม่พบ	น้ำตาลเข้ม	เฉพาะตัวของถั่วเน่า กลิ่นค่อนข้างฉุน	เป็นแผ่นวงกลมมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 12-13 เซนติเมตร
แม่จันดี				

	ไม่พบ	น้ำตาลอ่อน	เฉพาะตัวของ ถั่วเน่า	เป็นแผ่นวงกลมมีเส้นผ่าน ศูนย์กลาง 9-10 เซนติเมตร
แม่จันทรา				
	ไม่พบ	น้ำตาล	เฉพาะตัวของ ถั่วเน่า	เป็นแผ่นวงกลมมีเส้นผ่าน ศูนย์กลาง 10-11 เซนติเมตร
แม่นาง				

จากการศึกษาลักษณะโดยทั่วไปของแผ่นถั่วเน่าแช่บที่ผลิตตามภูมิปัญญาชุมชนบ้านห้วยชม พบว่าลักษณะของแผ่นถั่วเน่าแช่บมีลักษณะเป็นแผ่นวงกลมและไม่พบสิ่งแปลกปลอม สอดคล้องกับคำอธิบายลักษณะของถั่วเน่าแช่บที่กล่าวว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำถั่วเหลืองต้มเปื่อยมาโขลกหรือบดละเอียด แล้วปั้นเป็นแผ่นกลม บางก่อนนำไปตากแดดให้แห้ง [7] ความแตกต่างของสี (น้ำตาลอ่อน น้ำตาลเข้ม) และความเข้มของกลิ่นระหว่างผู้ผลิตแต่ละรายแม้จะมาจากชุมชนเดียวกัน แต่รายละเอียดของคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้ายมีความแตกต่างกัน อาจเกิดจากระยะเวลาในการหมัก สายพันธุ์ของถั่วเหลืองที่ใช้ หรือแม้กระทั่งความแตกต่างของเชื้อธรรมชาติในการผลิตของแต่ละครัวเรือน [8]

ตารางที่ 2 คุณค่าทางโภชนาการของถั่วเน่าแช่บที่ผลิตตามภูมิปัญญาชุมชนบ้านห้วยชม

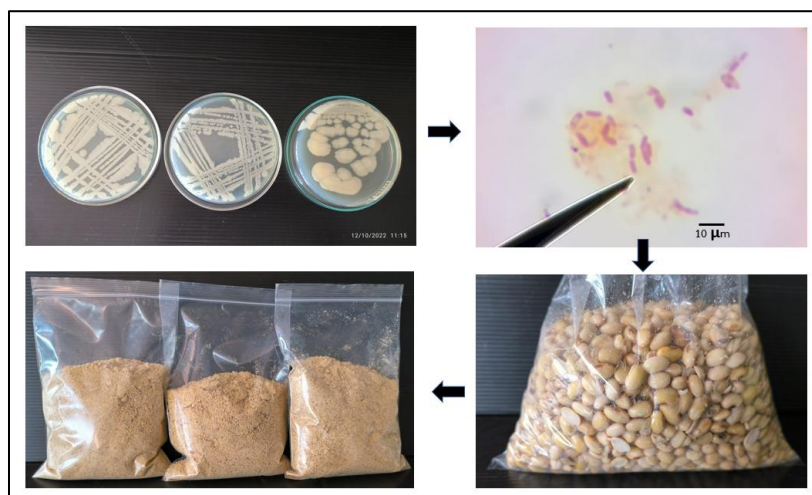
รายการทดสอบ	ถั่วเน่าแม่จันดี	ถั่วเน่าแม่จันทรา	ถั่วเน่าแม่นาง
คาร์โบไฮเดรต (%)	20.45 ± 1.45	21.42 ± 2.77	18.49 ± 1.05
โปรตีน (%)	38.52 ± 0.52	41.55 ± 0.96	43.39 ± 1.07
ไขมัน (%)	23.43 ± 2.45	24.66 ± 2.99	24.28 ± 2.41
เถ้า (%)	3.91 ± 0.65	3.03 ± 0.45	3.66 ± 0.53
ความชื้น (%)	13.69 ± 0.65	9.34 ± 1.04	10.18 ± 1.67
พลังงาน (Kcal ต่อ 100 กรัม)	446.75 ± 2.45	473.82 ± 3.45	466.04 ± 2.01

จากตารางที่ 2 ข้อมูลจากบ้านห้วยชมแสดงให้เห็นว่าถั่วเน่าแช่บมีปริมาณโปรตีนสูงมีค่าอยู่ระหว่าง 38.52%-43.39% ซึ่งเป็นการยืนยันบทบาทของถั่วเน่าในฐานะอาหารพื้นบ้านที่เป็นแหล่งโปรตีนที่ยอดเยี่ยม [9] สอดคล้องกับงานวิจัยของ จีรพรรณ เจริญฉลาด และคณะ (2559) ที่พบปริมาณโปรตีนในถั่วเน่าจากจังหวัด

เชียงใหม่และเชียงรายอยู่ระหว่าง 31.79%-38.38% (ต่อน้ำหนักแห้ง) [10] และงานของ สุนทรี ชัยบุญ และ ทิพวรรณ เทพปิงใจ (2561) ที่ศึกษาถั่วเน่าจากจังหวัดพะเยาและพบว่ามีโปรตีนสูงถึง 37.15%- 45.71% [11] คุณค่าทางโภชนาการระหว่างผู้ผลิตทั้งสามครัวเรือนในชุมชนบ้านห้วยขม ได้แก่ ถั่วเน่าของแม่นางมีปริมาณโปรตีน สูงที่สุด (43.39%) ขณะที่ของแม่จันดีมีโปรตีนต่ำที่สุด (38.52%) แต่กลับมีความชื้นสูงสุด (13.69%) ซึ่งจะทำให้ อายุการเก็บรักษาถั่วเน่าสั้นลงและจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพและเนื้อสัมผัสได้ง่ายขึ้น ความแตกต่าง นี้เป็นลักษณะเด่นของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามภูมิปัญญาชาวบ้าน ซึ่งแต่ละครัวเรือนอาจมีเทคนิค สูตร ระยะเวลา ในการหมัก และวิธีการตากแห้งที่แตกต่างกัน จะส่งผลโดยตรงต่อคุณค่าทางโภชนาการสุดท้ายของผลิตภัณฑ์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุนทรี ชัยบุญ และทิพวรรณ เทพปิงใจ (2561) ที่พบความแตกต่างของคุณลักษณะ ผลิตภัณฑ์ระหว่างผู้ผลิตในพื้นที่ต่าง ๆ [11]

3. การแยกเชื้อจากแผ่นถั่วเน่าและการผลิตถั่วเน่าเชื้อ

นำตัวอย่างแผ่นถั่วเน่าจากชุมชนบ้านห้วยขมที่ผลิตโดย แม่จันดี แม่จันทรทรา และแม่นาง มาแยกเชื้อ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ Nutrient agar นำเชื้อที่แยกได้เลี้ยงเก็บไว้มาตรวจสอบโดยการย้อมสีแกรม พบว่าแบคทีเรีย ส่วนใหญ่ย้อมติดสีแกรมบวก (Gram positive) มีบางส่วนเกิดการสร้างเอนโดสปอร์ (Endospore) เตรียมถั่วเน่าเชื้อ โดยเลี้ยงเชื้อที่แยกได้เลี้ยงในอาหารเหลว Nutrient Broth ใช้เชื้อปริมาณ 5% (w/v) เติมนลงในถั่วเหลืองที่ผ่าน การฆ่าเชื้อแล้ว บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง นำไปอบแห้งในตู้อบที่อุณหภูมิ 55 - 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 ชั่วโมง บดให้ละเอียดได้ถั่วเน่าเชื้อถั่วเน่าเป็นผงละเอียดสีน้ำตาลอ่อน ดังภาพที่ 2



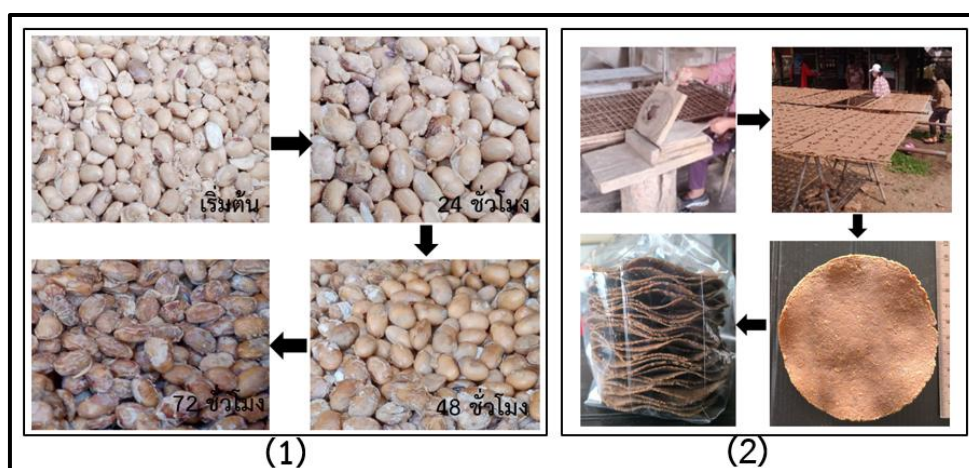
ภาพที่ 2 การแยกเชื้อจากแผ่นถั่วเน่าและการผลิตถั่วเน่าเชื้อชนิดผง

กระบวนการแยกเชื้อแบคทีเรียจากแผ่นถั่วเน่าแช่ของชุมชนบ้านห้วยขมเพื่อนำมาผลิตเป็นถั่วเน่าเชื้อ สำหรับใช้ในการหมัก พบว่าแบคทีเรียที่แยกได้ส่วนใหญ่ย้อมติดสีแกรมบวก และสามารถสร้างเอนโดสปอร์ได้ ซึ่งเป็นลักษณะทางสัณฐานวิทยาและชีวเคมีที่สำคัญของแบคทีเรียในสกุล *Bacillus* สอดคล้องกับงานวิจัยของ อัญชนีย์ และคณะ (2555) ที่พบว่าจุลินทรีย์ที่มีบทบาทสำคัญที่สุดในการหมักถั่วเน่า คือแบคทีเรียในกลุ่ม *Bacillus*

โดยเฉพาะอย่างยิ่งสายพันธุ์ *Bacillus subtilis* [12] ขั้นตอนการนำเชื้อที่คัดเลือกแล้วมาเลี้ยงเพิ่มจำนวนในอาหาร Nutrient Broth นำไปหมักกับถั่วเหลืองต้มสุก ทำให้แห้งในตู้อบ และบดให้เป็นผงละเอียด เป็นกระบวนการที่เป็นที่ยอมรับในการผลิตกล้าเชื้อชนิดผงเพื่อให้ง่ายต่อการขนส่ง การใช้งาน และการเก็บรักษา [13] อุณหภูมิที่ใช้ในการบ่มเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 37 °C และการอบแห้งที่อุณหภูมิ 55–60 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ความชื้นจะอยู่ที่ประมาณ 10% และนำมาบดให้ละเอียด ในงานวิจัยนี้อยู่ในช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อ *Bacillus* ซึ่งโดยทั่วไปเป็นกลุ่มแบคทีเรียที่ทนความร้อนได้ดี (Thermotolerant) และเจริญได้ดีในสภาวะอุณหภูมิค่อนข้างสูง [8]

4. การทำถั่วเน่าด้วยกล้าเชื้อโดยชุมชน

เทศบาลตำบลแม่ยาวมีโครงการสนับสนุนให้ถั่วเน่าเป็นผลิตภัณฑ์เด่นของทางเทศบาล ได้ดำเนินการจัดทำศูนย์ให้ความรู้ร่วมกับทางมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย เพื่อสร้างมูลค่าและคุณค่าแก่ถั่วเน่าอาหารฟังก์ชันพื้นบ้าน ตำบลแม่ยาว อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย แม่นางซึ่งเป็นประธานกลุ่มผู้ผลิตถั่วเน่าชุมชนบ้านห้วยชมเป็นผู้เริ่มทดลองทำถั่วเน่าด้วยกล้าเชื้อ โดยนำถั่วเหลืองที่คัดทำความสะอาด แช่น้ำเป็นเวลา 1 คืนนำมาต้มนานประมาณ 8 ชั่วโมง 30 นาที เติมหกล้าเชื้อ 10 กรัมต่อถั่วเหลืองดิบ 1 กิโลกรัม (คิดเป็น 1%) ใส่ลงในกระสอบนำไปบ่มในตะกร้าที่รองด้วยใบปอสาทับด้วยกระสอบป่านวางไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 72 ชั่วโมง การเจริญของเชื้อจะเห็นได้ชัดเจนหลังจากการบ่มเชื้อไปแล้ว 24 ชั่วโมง เชื้อเจริญได้เป็นอย่างดี หลังจากการบ่มไว้ 48 ชั่วโมง สีของเมล็ดถั่วเหลืองเริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อน เมื่อบ่มจนครบ 72 ชั่วโมง สีของของเมล็ดถั่วเหลืองเริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม นำมาบดให้ละเอียด นวดให้เข้ากัน กดทับให้เป็นแผ่น แล้วนำไปตากแดดได้ถั่วเน่าแข็ง ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การทำถั่วเน่าด้วยกล้าเชื้อโดยชุมชน (1) การเจริญของเชื้อ (2) ถั่วเน่าแข็งที่ทำจากกล้าเชื้อโดยชุมชน

จากภาพที่ 3(2) ลักษณะโดยทั่วไปของถั่วเน่าแช่เป็นแผ่นวงกลมมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร ไม่พบสิ่งแปลกปลอม สีน้ำตาลอ่อน มีกลิ่นเฉพาะตัวของถั่วเน่า นำถั่วเน่าแช่ที่ทำจากกล้าเชื้อตรวจสอบคุณค่าทางโภชนาการได้ผลการทดสอบดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 คุณค่าทางโภชนาการของถั่วเน่าแช่ที่ทำจากกล้าเชื้อโดยชุมชน (แม่ nang)

รายการทดสอบ	ถั่วเน่าแม่ nang (บ่มเชื้อ 72 ชั่วโมง กล้าเชื้อชนิดผง)
คาร์โบไฮเดรต (%)	24.26 ± 1.35
โปรตีน (%)	45.98 ± 1.09
ไขมัน (%)	21.93 ± 2.11
เถ้า (%)	3.48 ± 0.58
ความชื้น (%)	4.35 ± 1.35
พลังงาน (Kcal ต่อ 100 กรัม)	478.33 ± 2.56

จากขั้นตอนการทำถั่วเน่าด้วยกล้าเชื้อโดยชุมชน (แม่ nang) กระบวนการทำถั่วเน่าใช้ขั้นตอนโดยทั่วไป ได้แก่ เริ่มจากการนำถั่วเหลืองมาล้าง แขน้ำ ต้มจนเปื่อย แล้วนำไปหมัก [7] ซึ่งวิธีการของแม่ nang ใช้ขั้นตอนพื้นฐานเหล่านี้เช่นกันสะท้อนถึงภูมิปัญญาการถนอมอาหารที่สืบทอดกันมา ในงานวิจัยครั้งนี้แม่ nang ต้มถั่วเหลืองนาน 8 ชั่วโมง 30 นาที และหมักนาน 72 ชั่วโมง ซึ่งมีความแตกต่างจากการศึกษาของ Suppadit *et al.* (2008) ที่พบว่า กระบวนการต้มถั่วเหลืองในการทำถั่วเน่าใช้เวลา 4-8 ชั่วโมง และหมัก 2-4 วัน [14] ความแตกต่างนี้อาจขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น พันธุ์ถั่วเหลือง สภาพอากาศ และสูตรของแต่ละท้องถิ่น จุลินทรีย์หลักที่ใช้ในการหมักถั่วเน่าคือแบคทีเรียในสกุล *Bacillus* โดยเฉพาะ *Bacillus subtilis* [15] ซึ่งสอดคล้องกับการใช้ "กล้าเชื้อ" ในการทดลองของแม่ nang แม้จะไม่ได้ระบุสายพันธุ์ชัดเจน แต่ก็เป็นการใช้เชื้อเพื่อควบคุมการหมัก ซึ่งเป็นแนวทางเดียวกับการผลิตถั่วเน่าเชิงพาณิชย์ และพบว่าการนำกล้าเชื้อบริสุทธิ์มาช่วยทำถั่วเน่าหลังจากบ่มเป็นเวลา 48 ชั่วโมงก็สามารถนำมาบดให้ละเอียดนำมาทำให้เป็นแผ่นได้ ซึ่งต่างจากวิธีการแบบดั้งเดิมที่อาศัยจุลินทรีย์จากธรรมชาติในอากาศหรือจากอุปกรณ์ที่ใช้หมักที่ต้องใช้เวลา 72 ชั่วโมงเป็นการลดระยะเวลาของการหมัก และสีของถั่วเน่าแช่ที่ผ่านการทำให้แห้งโดยการตากแดด มีสีน้ำตาลอ่อน มีกลิ่นเฉพาะของถั่วเน่าแช่ไม่มีกลิ่นฉุน ดังนั้นการใช้กล้าเชื้อบริสุทธิ์มีข้อดี คือ ช่วยควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้สม่ำเสมอและลดความเสี่ยงจากการปนเปื้อนของเชื้อราที่อาจสร้างสารพิษ [16] ถั่วเน่าเป็นอาหารที่มีโปรตีนสูง ผลการวิเคราะห์ถั่วเน่าแช่ที่ใช้กล้าเชื้อในการผลิตพบว่ามีโปรตีนสูงถึง 45.98% สาเหตุที่ปริมาณของโปรตีนเพิ่มสูงขึ้นเกิดจากการใช้กล้าเชื้อ *Bacillus subtilis* ช่วยเปลี่ยนสภาพโปรตีนถั่วเหลืองที่ย่อยยากให้กลายเป็นโปรตีนที่ละลายน้ำได้ กรดอะมิโนอิสระ และเปปไทด์ที่มีประโยชน์ จึงทำให้ปริมาณโปรตีนหนาแน่น เมื่อคิดเป็นร้อยละของน้ำหนักแห้งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Dajanta *et al.* (2012) ที่กล่าวว่าถั่วเน่ามีโปรตีนเป็นองค์ประกอบหลัก โดยอาจมี

ปริมาณโปรตีนในช่วง 36 - 42% [17] การทำ ถั่วเน่าด้วยกล้าเชื้อโดยชุมชนเป็นแนวทางการพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่น่าสนใจและช่วยยกระดับการผลิตแบบดั้งเดิมให้มีมาตรฐานและปลอดภัยยิ่งขึ้น

สรุปผลการวิจัย

การศึกษากระบวนการผลิตถั่วเน่าตามภูมิปัญญาของชุมชนบ้านห้วยขม ซึ่งสืบทอดมาจากบรรพบุรุษชาวไทลื้อ พบว่ามีกระบวนการหลักที่คล้ายคลึงกันใน 3 ครั้วเรือนที่ทำการศึกษา ได้แก่ การแช่ถั่วเหลืองข้ามคืน (ประมาณ 14-16 ชั่วโมง) การต้ม (ประมาณ 8 ชั่วโมง 30 นาที) และการหมักเป็นเวลา 3 วัน โดยมีการใช้วัสดุในท้องถิ่นอย่างกระสอบและผ้าในการบ่ม ซึ่งแตกต่างจากกรรมวิธีดั้งเดิมในพื้นที่อื่นที่มักใช้ใบตอง ผลิตภัณฑ์ถั่วเน่าที่ได้มี 3 รูปแบบ คือ ถั่วเน่าซา ถั่วเน่าเมอะ และถั่วเน่าแซ็บ

จากการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของถั่วเน่าแซ็บที่ผลิตตามภูมิปัญญาดั้งเดิมจาก 3 ครั้วเรือน พบว่ามีโปรตีนเป็นองค์ประกอบหลักในปริมาณสูง โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 38.52% - 43.39% ซึ่งยืนยันสถานะของถั่วเน่าในฐานะแหล่งโปรตีนที่สำคัญของอาหารพื้นบ้าน สอดคล้องกับงานวิจัยอื่น ๆ ที่เคยศึกษาในจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย และพะเยา พบความแตกต่างกันของคุณค่าทางอาหาร เช่น ปริมาณโปรตีนและความชื้นระหว่างผู้ผลิตแต่ละราย ซึ่งอาจเกิดจากความแตกต่างของเทคนิค ระยะเวลาการหมัก และวิธีการตากแห้งของแต่ละครั้วเรือน ในส่วนของการพัฒนาการผลิตโดยใช้กล้าเชื้อบริสุทธิ์ ได้แยกเชื้อแบคทีเรียกลุ่ม *Bacillus* ซึ่งเป็นจุลินทรีย์หลักในการหมักถั่วเน่าจากแผ่นถั่วเน่าดั้งเดิมได้สำเร็จ และสามารถผลิตเป็นกล้าเชื้อชนิดผงได้ เมื่อนำกล้าเชื้อนี้ไปใช้ในการหมักถั่วเน่าโดยชุมชน (แม่ nang) พบว่ากระบวนการหมักเกิดได้ดี เนื่องจากแบคทีเรียกลุ่ม *Bacillus* ที่อยู่ในกล้าเชื้อจะเพิ่มจำนวนได้อย่างรวดเร็วก่อให้เกิดกระบวนการหมักขึ้น ทำให้ถั่วเน่าแซ็บที่ได้มีคุณภาพสม่ำเสมอและมีปริมาณโปรตีนสูงถึง 45.98%

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ที่สนับสนุนทุนวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] สุกานดา วงศ์กาฬสินธุ์, รัตนารณ พงษ์ศักดิ์, และสุตารัตน์ พุ่มจันทร์. (2019). คุณภาพทางจุลชีววิทยาและคุณค่าทางโภชนาการของถั่วเน่าในภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 27(1), 105–115.
- [2] บุญยงค์ วรเนตร์. (2012). ถั่วเน่า: ภูมิปัญญาพื้นบ้านล้านนา. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- [3] AOAC International. (2019). Official methods of analysis of AOAC International (21st ed.). AOAC International.

- [4] Sullivan, D. M., & Carpenter, D. E. (1993). Methods of analysis for nutrition labeling. AOAC International.
- [5] สุภาวดี อินเขียน. (2011). การศึกษาการผลิตถั่วเน่าแผ่นในพื้นที่ 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบน (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่).
http://cmruir.cmru.ac.th/bitstream/123456789/142/4/C1_382021.pdf
- [6] Sangla, K., & Suppadit, T. (2005). A study on production processes and quality of fermented soybean (Thua-Nao) in the upper north of Thailand. Journal of Environmental Management, 2(1), 33–39.
- [7] พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์, & นิธิยา รัตนพานนท์. (n.d.). ถั่วเน่า / Thua nao. Food Wiki.
<https://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/2210/ถั่วเน่า-thua-nao>
- [8] สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. (n.d.). การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการเกิดเชื้อ Bacillus subtilis เพื่อผลิตถั่วเน่าแช่แข็ง. <https://www.nstda.or.th/sci-kids-menu/11545-bacillus-subtilis>
- [9] Thailand Food Tradition. (2024). ถั่วเน่า อาหารเหนือมากคุณค่าจากภูมิปัญญาพื้นบ้าน.
<https://thailandfoodtradition.com/th/articles/ถั่วเน่า-อาหารเหนือมากคุณค่าจากภูมิปัญญาพื้นบ้าน>
- [10] จีรพรรณ เจริญผลาด, ปรีชาติ ราชสุภา, อรทัย บุรีนอก, และศศิธร ศิริสุวรรณ. (2016). องค์ประกอบทางเคมีและคุณสมบัติการต้านอนุมูลอิสระของผลิตภัณฑ์ถั่วเน่า. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร, 47(3, ฉบับพิเศษ), 425–428.
- [11] สุนทรี ชัยบุญ, & ทิพวรรณ เทพปิ่นใจ. (2018). คุณภาพของถั่วเน่าจากแหล่งผลิตต่างกันในจังหวัดพะเยา. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างสถาบัน ครั้งที่ 6 (น. 642–648). คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม. <https://science.kmutt.ac.th/wp-content/uploads/2021/01/Full-Paper-Proceeding-ASTIC-2018-final.pdf>
- [12] อัญชนีย์ อุทัยพัฒนาชีพ, มณจันท์ เมฆธน, และสุวิมล กิริติพิบูล. (2012). การคัดเลือกและพิสูจน์เอกลักษณ์ของเชื้อแบคทีเรียจากถั่วเน่าเพื่อใช้เป็นหัวเชื้อเริ่มต้น. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 20(4), 315–327.
- [13] สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. (2016). กล้าเชื้อถั่วเน่า.
https://www.tistr.or.th/tistrnew/main/page_service.php?id=309

- [14] Suppadit, T., Sangla, L., & Pintasean, S. (2008). A study on production processes and quality of fermented soybean (Thua-Nao) in the upper north of Thailand. *Journal of Environmental Management and Sustainability*, 4(2), 29–38.
- [15] เอกชัย ชูเกียรติโรจน์, ศศิธร อินเขียน, เกตุการ ดาจันทา, และอรุณี อภิชาติสร่างกูร. (2011). ถั่วเน่า: ผลิตภัณฑ์ถั่วเหลืองหมักพื้นเมืองของประเทศไทย. *Science Essence Journal*, 27(1), 197–213.
- [16] ปิยะวรรณ กาสลัก, & รัชฎาพร อุ่นศิริไธย์. (2010). การลดกลิ่นไม่พึงประสงค์และเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ถั่วหมัก โดยการใช้ *Bacillus subtilis* เป็นกล่าเชื้อในการหมัก. สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ สำนักวิชาเทคโนโลยีอาหาร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- [17] Dajanta, K., Chukeatirote, E., & Apichartsrangkoon, A. (2012). Nutritional and physicochemical qualities of Thua Nao (Thai traditional fermented soybean). *Chiang Mai Journal of Science*, 39(1), 76–86..