

Research Article

Received:

27 September 2024

Received in revised form:

6 January 2025

Accepted:

21 January 2025

Vilailak Klompong¹, Sappasith Klomklao¹, Pornpimon Mayachiew¹, Thanidchaya Luanunkarb¹, Pimchana Hoktha² and Amonrat Thanonkaew^{1,*}

¹Department of Food Science and Technology, Faculty of Agro and Bio Industry, Thaksin University, Papayom District, Phatthalung Province, 93210 Thailand

²Department of Chemistry, Faculty of Science and Digital Innovation, Thaksin University, Papayom District, Phatthalung Province, 93210 Thailand

*Corresponding author's E-mail: tamonrat@tsu.ac.th

Extended Abstract (1/2)



Keywords:

Phatthalung Province
Dry-fermented catfish
Food processing
Good Manufacturing Practices (GMP)
Ready-to-eat food

Ban Chumphon Community Enterprise, located in Srinakarin District, Phatthalung Province, has long been engaged in the production of dry-fermented catfish, a traditional Thai fermented fish product. Despite the economic potential of this industry, the enterprise has faced numerous challenges, including non-compliance with Good Manufacturing Practices (GMP) and Thailand's Food and Drug Administration (FDA) regulations, limited product diversity, inefficient utilization of processing by-products, suboptimal packaging, restricted market reach, and low brand recognition. These challenges have hindered the growth and sustainability of the enterprise, limiting its ability to expand into broader markets and improve its profitability. To address these issues, this study was undertaken with the following objectives: 1) to improve the dry-fermented catfish production process to meet GMP standards and obtain FDA certification, and 2) to promote technology transfer through community participation, with a focus on developing ready-to-eat products and maximizing by-product utilization.

The study employed an area-based participatory approach, engaging local producers, experts, and stakeholders to ensure that the solutions were practical, sustainable, and aligned with community needs. The research was structured into five key steps: 1) upgrading production processes to comply with GMP standards, 2) analyzing the chemical and biological properties of dry-fermented catfish products to ensure safety and quality, 3) implementing technology transfer initiatives through workshops and training sessions, 4) obtaining FDA certification for new and existing products, and 5) enhancing packaging and label design to improve market appeal.

One of the primary focuses of this initiative was the improvement of the production environment and methods. The facility underwent significant modifications to align with GMP standards, including the redesign of processing areas to ensure hygiene, the implementation of standard operating procedures, and the introduction of quality control measures to maintain product consistency. These enhancements led to the successful establishment of a GMP-compliant production facility and the issuance of a food production license by the Phatthalung Provincial Public Health Office.



Extended Abstract (2/2)

In parallel with the production process improvements, the study also explored the chemical and microbiological characteristics of dry-fermented catfish to validate its safety, nutritional value, and potential for extended shelf life. Laboratory analyses confirmed that the improved production methods resulted in safer products with consistent quality, reinforcing consumer confidence and regulatory compliance.

Beyond compliance and quality assurance, the study emphasized value addition and by-product utilization. Traditionally, catfish processing generates substantial waste, including fish bones and fermentation broth, which are often discarded. Through technology transfer initiatives, the community was trained in innovative methods to transform these by-products into commercially viable products. Five new value-added products were developed as a result: 1) dry-fermented catfish chili paste, 2) rice seasoning derived from catfish bones, 3) ready-to-eat fried dry-fermented catfish, 4) Khao-Yum sauce formulated from fermentation broth, and 5) sweet fish sauce also derived from fermentation broth. These products not only minimized waste but also expanded the product line, creating new revenue streams for the community enterprise.

The success of these new products was further enhanced by strategic packaging and branding improvements. Previously, the enterprise faced difficulties in attracting consumers due to unattractive packaging and inconsistent labeling. To address this, packaging designs were upgraded with clearer nutritional information, appealing visuals, and compliance with FDA labeling regulations. These changes contributed to greater product recognition, increased consumer trust, and an expanded market presence.

The impact of these interventions was substantial. Following the implementation of the project, six of the enterprise's products received FDA certification, validating their safety and quality. Additionally, production capacity saw a dramatic increase, tripling from 200 kg to 600 kg per month. The introduction of new products, such as dry-fermented catfish chili paste and sweet fish sauce, further boosted sales, leading to a significant revenue increase from 24,000 to 99,000 Baht per month—representing a remarkable 312.5% growth. These improvements enabled the community enterprise to diversify its market channels, including local markets, online sales, and retail partnerships, enhancing long-term business sustainability.

Beyond economic benefits, the project fostered knowledge-sharing and skill development among community members. Through training programs and participatory workshops, local producers gained technical expertise in food safety, processing innovations, and business development strategies. This empowerment strengthened the capacity of the community to sustain and further expand its dry-fermented catfish production in the long run.

In conclusion, this study highlights the effectiveness of a participatory, technology-driven approach in revitalizing traditional food enterprises. By addressing key production challenges, ensuring regulatory compliance, and maximizing by-product utilization, the Ban Chumphon Community Enterprise successfully enhanced the quality, safety, and marketability of its dry-fermented catfish products. The integration of technology transfer, community engagement, and value-added innovations has demonstrated a viable model for other small-scale food enterprises seeking sustainable growth. Future initiatives could explore further advancements in product diversification, digital marketing strategies, and supply chain optimization to strengthen the competitiveness of traditional fermented fish products in both domestic and international markets.

บทควมวิจัย

วันที่รับบทความ:

27 กันยายน 2567

วันแก้ไขบทความ:

6 มกราคม 2568

วันตอบรับบทความ:

21 มกราคม 2568

วิไลลักษณ์ กล่อมพงษ์¹ สรพสิทธิ์ กล่อมเกล้า¹ พรพิมล มะยะเฉียว¹ ฐานิชา เหลือขุนชาบ¹
พิมพ์ชนา ฮกทา² และ อมรรัตน์ ถนนแก้ว^{1*}

¹สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตรและชีวภาพ มหาวิทยาลัยทักษิณ
อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง 93210

²สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมดิจิทัล มหาวิทยาลัยทักษิณ อำเภอป่าพะยอม จังหวัด
พัทลุง 93210

*ผู้เขียนหลัก อีเมล: tamonrat@tsu.ac.th

บทคัดย่อ

กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านชุมพล อำเภอศรีนครินทร์ จังหวัดพัทลุง มีกระบวนการผลิตปลาดุกร้าที่ไม่เป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิต (GMP) และสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) ผลิตภัณฑ์ไม่หลากหลาย บรรจุภัณฑ์ไม่สวยงาม ไม่มีการจัดการวัสดุเศษเหลือ ช่องทางการตลาดไม่กว้างขวาง และกลุ่มยังไม่มีที่รู้จัก งานวิจัยนี้จึงพัฒนากระบวนการผลิตปลาดุกร้าตามหลัก GMP ผลิตภัณฑ์ได้รับรองมาตรฐานอย. และผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมบริโภคจากปลาดุกร้าและวัสดุเศษเหลือ โดยประยุกต์ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม การวิเคราะห์คุณภาพในห้องปฏิบัติการ แบบสอบถามและการถ่ายทอดเทคโนโลยี ด้วยกระบวนการดังนี้ 1) การพัฒนากระบวนการแปรรูปปลาดุกร้าตามหลัก GMP ขั้นต้น 2) การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีและชีวภาพของผลิตภัณฑ์ปลาดุกร้า 3) การถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน 4) กระบวนการขอรับรอง อย. และ 5) การพัฒนาบรรจุภัณฑ์และการออกแบบฉลาก ส่งผลให้กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านชุมพลมีสถานที่ผลิตปลาดุกร้าตามหลัก GMP มีใบอนุญาตผลิตอาหารจากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพัทลุง ผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมบริโภคจากปลาดุกร้าและวัสดุเศษเหลือจากกระบวนการผลิตปลาดุกร้า จำนวน 5 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ 1) น้ำพริกปลาดุกร้าสมุนไพร 2) ผงโรยข้าวจากกระดูกปลาดุกร้า 3) ปลาดุกร้าทอดสำเร็จรูปพร้อมทาน 4) น้ำข้าวยาจากน้ำหมักปลาดุกร้า และ 5) น้ำปลาร้าหวานจากน้ำหมักปลาดุกร้า ผลิตภัณฑ์ได้รับรองมาตรฐาน อย. จากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพัทลุง จำนวน 6 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ 1) ปลาดุกร้า 2) น้ำพริกปลาดุกร้าสมุนไพร 3) ผงโรยข้าวจากกระดูกปลาดุกร้า 4) น้ำข้าวยาจากน้ำหมักปลาดุกร้า 5) น้ำปลาร้าหวานจากน้ำหมักปลาดุกร้า และ 6) ปลาดุกร้าทอดสำเร็จรูปพร้อมทาน และกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านชุมพลขยายกำลังการผลิตปลาดุกร้าเพิ่มขึ้น 3 เท่า จาก 200 เป็น 600 กิโลกรัมต่อเดือน พัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อจำหน่ายคือ น้ำพริกปลาดุกร้าสมุนไพร และน้ำปลาร้าหวานจากน้ำหมักปลาดุกร้า ส่งผลให้รายได้สุทธิรวมเพิ่มขึ้นจาก 24,000 บาท เป็น 99,000 บาทต่อเดือน เพิ่มขึ้น 4 เท่า (ร้อยละ 312.50) เป็นความสำเร็จในการพัฒนารูรกิจชุมชนอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ:

จังหวัดพัทลุง

ปลาดุกร้า

การแปรรูปอาหาร

หลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิต

อาหารพร้อมบริโภค



สถานการณ์ที่เป็นอยู่เดิม

จังหวัดพัทลุงตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกในภาคใต้ของประเทศไทย และมีพื้นที่ติดกับจังหวัดนครศรีธรรมราช ตรัง สตูล และสงขลา มีลักษณะเป็นภูเขาและที่ราบสูงทางด้านทิศตะวันตก คือ เทือกเขาบรรทัด ทิศตะวันออกเป็นพื้นที่ราบลุ่มที่ดอน และเป็นพื้นที่ราบลุ่มจรดทะเลสาบสงขลา มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 3,424 ตารางกิโลเมตร หรือ 2,140,296 ไร่ เป็นพื้นดิน 1,919,446 ไร่ และพื้นน้ำ 220,850 ไร่ โดยเป็นพื้นที่ทางเกษตร 1,327,270 ไร่ (ร้อยละ 62) พื้นที่ป่า 384,438 ไร่ (ร้อยละ 18) และพื้นที่อื่น ๆ 428,588 ไร่ (ร้อยละ 20) (Provincial Strategy and Development Information Division, 2024)

ในปี พ.ศ. 2564 กรมประมงรายงานข้อมูลฟาร์มเลี้ยงสัตว์น้ำจืดในจังหวัดพัทลุง ดังนี้ ฟาร์มปลาดุกมีจำนวน 4,412 ฟาร์ม ใน 11 อำเภอ เนื้อที่รวม 3,264 ไร่ ผลิตปลาดุกได้ 3,676 ตัน มูลค่ากว่า 176,606,000 บาท (Department of Fisheries, 2024) เกษตรกรเลี้ยงปลาดุกในรูปแบบบ่อดิน ร่องสวน และกระชัง โดยเลี้ยงแบบบ่อดินสูงที่สุด จำนวน 2,159 ฟาร์ม มีเนื้อที่รวม 3,055 ไร่ และแปรรูปปลาดุกเป็นผลิตภัณฑ์ปลาดุกร้าเพื่อแก้ไขปัญหาปลาดุกล้นตลาดในจังหวัดพัทลุง

ในปี พ.ศ. 2565-2566 จังหวัดพัทลุงผลิตปลาดุกร้าในรูปแบบกลุ่มวิสาหกิจชุมชนและกลุ่มอาชีพ ในพื้นที่ 9 ตำบล ได้แก่ ตำบลนาขยาด ตำบลพนาสูง ตำบลทะเลน้อย ตำบลลำปำ ตำบลเกาะหมาก ตำบลนาปะขอ ตำบลป่าบอน ตำบลชุมพล และตำบลเกาะเต่า วัตถุประสงค์หลักสำหรับผลิตปลาดุกร้า คือ ปลาดุกบักกึ่งที่เลี้ยงภายในชุมชน และรับซื้อจากฟาร์มในพื้นที่ใกล้เคียง ผลิตภัณฑ์ปลาดุกร้าในแต่ละตำบลจะมีรสชาติแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับวัตถุดิบ กรรมวิธีการหมัก และการตากแดด และผลิตปลาดุกร้า ประมาณ 3,800 กิโลกรัมต่อเดือน จำหน่ายในราคา กิโลกรัมละ 280-400 บาท มีมูลค่ารวมประมาณ 13.80 ล้านบาทต่อปี

กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านชุมพล ตำบลชุมพล อำเภอศรีนครินทร์ จังหวัดพัทลุง จัดทะเบียนกลุ่มเมื่อ 31 กรกฎาคม พ.ศ. 2561 มีสมาชิกจำนวน 30 คน แปรรูปปลาดุกร้า เดือนละ 600 กิโลกรัม โดยใช้วัตถุดิบปลาดุกบักกึ่งในชุมชน ร้อยละ 50 และรับซื้อจากฟาร์มนอกชุมชน ร้อยละ 50 ผลิตภัณฑ์หลักของกลุ่มคือ ปลาดุกร้า ดังภาพที่ 1 (Figure 1) มียอดจำหน่าย เดือนละ 200 กิโลกรัม จำหน่ายในราคา กิโลกรัมละ 300 บาท มีต้นทุนอยู่ที่ 36,000 บาทต่อเดือน มีรายได้ 60,000 บาทต่อเดือน กำไรจากการจำหน่ายปลาดุกร้า 24,000 บาทต่อเดือน ในกรณีที่กลุ่มวิสาหกิจรับเหมาจับปลาดุกจากบ่อของเกษตรกร หากมีปลาดุกบักกึ่งขนาดเกินมาตรฐานสำหรับการผลิตปลาดุกร้า กลุ่มวิสาหกิจจะแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ปลาดุกสวรรค์สมุนไพร และในแต่ละเดือน

กระบวนการผลิตปลาดุกร้าจะมีวัสดุเศษเหลือ ดังนี้ 1) หัวปลาดุก 120 กิโลกรัม 2) เครื่องในและไขมันปลาดุก 30 กิโลกรัม และ 3) น้ำหมักปลาดุกร้า 90 กิโลกรัม กลุ่มวิสาหกิจจึงนำวัสดุเศษเหลือ ได้แก่ หัวปลาดุก เครื่องในและไขมันปลาดุก มาผลิตเป็นปุ๋ยหมักชีวภาพ เพื่อใช้งานในครัวเรือนสำหรับการบำรุงผักสวนครัว สวนยาง และสวนปาล์ม แต่กลุ่มวิสาหกิจยังไม่มีการใช้ประโยชน์น้ำหมักปลาดุกร้า โดยจะเททิ้งไปกับน้ำทิ้งในกระบวนการแปรรูปปลาดุกร้า นอกจากนี้กลุ่มวิสาหกิจยังมีผลิตภัณฑ์ปลาดุกร้าที่จำหน่าย 6 กิโลกรัมต่อเดือน ซึ่งจะแบ่งปันให้สมาชิกนำไปรับประทานในครัวเรือน

หวังใช้คุณค่าผลิตภัณฑ์ปลาดุกร้าของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านชุมพล มีปัญหาและต้องการการพัฒนา ดังนี้

1) **ต้นน้ำ (Upstream)** ปัญหาสำคัญ คือ การขาดแคลนวัตถุดิบปลาดุกบักกึ่งสำหรับการแปรรูปเป็นปลาดุกร้า เนื่องจากผู้เลี้ยงปลาดุกในชุมชนประสบปัญหาต้นทุนการผลิตสูงจากราคาอาหารปลาดุกบักกึ่ง ส่งผลให้การเลี้ยงเพื่อการแปรรูปไม่มีความคุ้มค่าในเชิงเศรษฐกิจ ชุมชนจึงต้องการพัฒนาสูตรอาหารปลาดุกต้นทุนต่ำและการปรับปรุงระบบการจัดการการเลี้ยงที่สามารถลดต้นทุนด้านแรงงาน

2) **กลางน้ำ (Midstream)** ปัญหาสำคัญ คือ กระบวนการผลิตปลาดุกร้าไม่สอดคล้องตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิต (GMP) และผลิตภัณฑ์ยังไม่ได้ได้รับการรับรองมาตรฐานจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ผลิตภัณฑ์ปลาดุกร้าไม่มี



Figure 1 Dry-fermented catfish

ความหลากหลาย และไม่มีการต่อยอดผลิตภัณฑ์ทางเลือก ไม่มีระบบการจัดการวัสดุเศษเหลือจากกระบวนการผลิต ดังนั้น จึงต้องการพัฒนากระบวนการผลิตให้เป็นไปตามหลัก GMP และการขอรับรองมาตรฐาน ออย. พร้อมทั้งการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อยอดจากปลาตุ๋นในรูปแบบผลิตภัณฑ์พร้อมบริโภค และการส่งเสริมการใช้ประโยชน์วัสดุเศษเหลือจากกระบวนการผลิต

3) ปลายน้ำ (Downstream) ปัญหาสำคัญ คือ บรรจุภัณฑ์ไม่มีความน่าสนใจและไม่มีความปลอดภัย ส่งผลกระทบต่อการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ ช่องทางการตลาดส่วนใหญ่เป็นกลุ่มลูกค้าประจำ และกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านชุมพลยังไม่เป็นที่รู้จักในวงกว้าง ทั้งในกลุ่มผู้บริโภคและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดังนั้น จึงต้องการปรับปรุงผลผลิตให้สอดคล้องตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่องฉลาก รักษาอัตลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ และกำหนดแนวทางการส่งเสริมการขายผ่านนวัตกรรมใหม่ พร้อมทั้งวางแผนการโฆษณาแบบครบวงจร และกำหนดกลยุทธ์ทางการตลาดที่เหมาะสมเพื่อดึงดูดกลุ่มลูกค้าเป้าหมายและเพิ่มยอดขายจำหน่าย ตลอดจนพัฒนาศักยภาพสมาชิกและยกระดับกลุ่มวิสาหกิจเป็นศูนย์การเรียนรู้ของชุมชน เพื่อเป็นแหล่งศึกษาดูงานและการเรียนรู้ด้านการผลิตปลาตุ๋นแบบครบวงจร

กระบวนการผลิตปลาตุ๋นและวัสดุเศษเหลือจากการผลิตปลาตุ๋นของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านชุมพล ดังภาพที่ 2 (Figure 2) มีรายละเอียด ดังนี้

1) การเตรียมวัตถุดิบ เริ่มต้นด้วยการคัดเลือกปลาดุกบิ๊กอุยขนาด 4-7 ตัวต่อกิโลกรัม ตัวปลาไม่มีตำหนิ และผ่านการทดสอบการทำให้ปลาดุกขึ้นอืดในเวลา 24 ชั่วโมง ตัดหัวและควักไส้ เพื่อกำจัดส่วนที่ไม่ต้องการ ดังนี้ หัวปลาดุก (ร้อยละ 20) เครื่องในและไขมันปลาดุก (ร้อยละ 5) และเลือดในช่องท้อง จากนั้นแช่ปลาดุกที่ตัดหัวและควักไส้ออกแล้วในน้ำสะอาดเพื่อกำจัดเศษเลือดและสิ่งสกปรกที่หลงเหลือ ใช้มีดเพื่อลดเมือกที่ติดอยู่กับลำตัวปลา และควักเลือดออกจากท้องปลาให้หมด ล้างปลาดุกอีก 2-3 รอบ เพื่อให้ปราศจากกลิ่นคาวและเมือก แล้วล้างครั้งสุดท้ายด้วยน้ำไหลผ่าน พักปลาดุกไว้ในภาชนะที่มีรูเพื่อให้สะเด็ดน้ำ

2) การหมักปลาดุก นำปลาดุกไปหมักด้วยเกลือ ร้อยละ 10 และน้ำตาลร้อยละ 10 ของน้ำหนักปลาดุกเริ่มต้นก่อนการตัดหัว โดยเกลือและน้ำตาลมีหน้าที่หลักในการป้องกันการเน่าเสียจากจุลินทรีย์ รวมทั้งช่วยปรุงรสผลิตภัณฑ์ปลาดุก โดยหมักปลาดุกในภาชนะปิดสนิทเป็นเวลา 48 ชั่วโมง เพื่อให้เกลือและน้ำตาลซึมเข้าสู่เนื้อปลา และช่วยให้การหมักเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในเนื้อปลา ทำให้ผลิตภัณฑ์ปลาดุกมีเนื้อปลานุ่มและมีรสชาติที่เป็นเอกลักษณ์ กระบวนการหมักทำให้มีวัสดุเศษเหลือ คือ น้ำหมักปลาดุก ร้อยละ 15 ซึ่งในน้ำหมักปลาดุกประกอบด้วย เกลือ น้ำตาล โปรตีน และสารอาหารต่าง ๆ ที่สามารถละลายในน้ำเกลือและน้ำตาล ซึ่งสามารถแปรรูปน้ำหมักปลาดุกเป็นผลิตภัณฑ์น้ำข้าวยาและน้ำปลาหวานจากน้ำหมักปลาดุกได้ ภาชนะที่ใช้

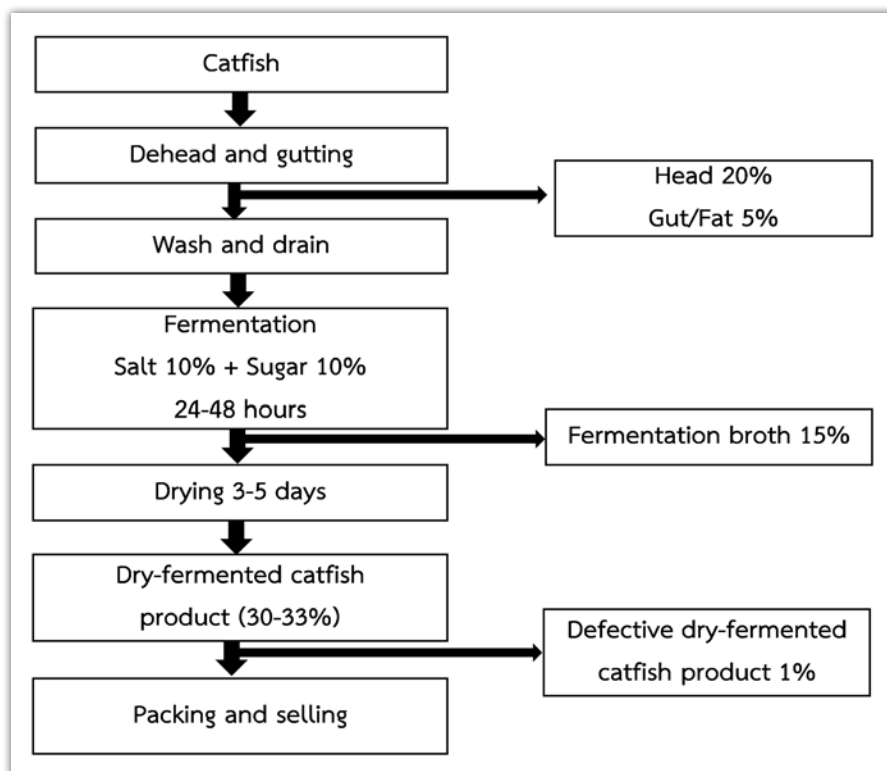


Figure 2 Production process flowchart of dry-fermented catfish product

สำหรับการหมักปลาดุกคือ กระละมังพลาสติกเกรดอาหาร ชนิด โพลีโพรพิลีน (PP) เป็นพลาสติกแข็ง ทนต่อแรงกระแทกได้ดี ทนต่อ ความร้อน สารเคมี และน้ำมันได้ดี เป็นภาชนะใส่อาหารแบบใช้ ซ้ำได้ ทำความสะอาดโดยใช้น้ำยาล้างภาชนะ และตากลมให้แห้ง ก่อนนำมาใช้งาน

3) การทำให้แห้ง โดยตากปลาดุกที่ผ่านการหมักใน โรงตากพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นเวลา 3-5 วัน เพื่อให้เนื้อปลาแห้ง กระบวนการนี้มีความสำคัญต่ออายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ที่ ยาวนานขึ้น โดยควบคุมอุณหภูมิการทำแห้งให้อยู่ในช่วง 30-35 องศาเซลเซียส และมีอากาศถ่ายเทดี โดยลดความชื้นในปลาดุก ให้ลดลงจนมีค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w) ไม่เกิน 0.8 เพื่อป้องกันการ เน่าเสีย ปลาดุกร้าที่ได้จากการหมักและตากแดด จะมีน้ำหนักลดลง เหลือประมาณ ร้อยละ 30-33 ของน้ำหนักปลาดุกสด ซึ่งเป็น ผลิตภัณฑ์ที่พร้อมสำหรับการบรรจุและจัดจำหน่ายต่อไป ซึ่งใน ระหว่างกระบวนการผลิตจะมีผลิตภัณฑ์ปลาดุกร้า ร้อยละ 1 ที่มี ตำหนิ ดังนี้ การแตกหัก รสชาติผิดปกติ และปลามีขนาดเล็กหรือ ใหญ่เกินไป

4) การบรรจุและจัดจำหน่าย โดยการบรรจุปลาดุกร้า แบบสุญญากาศ ในขนาด 250 กรัม และ 500 กรัม แล้วติดฉลาก

และระบุวันเดือนปีที่ผลิต และอายุการเก็บรักษา และจัดเก็บที่ชั้น วางผลิตภัณฑ์สำหรับการจัดจำหน่ายไปยังผู้บริโภค

ผลการศึกษาคูณสมบัติทางเคมีและชีวภาพของผลิตภัณฑ์ ปลาดุกร้า มีดังนี้ ค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w) อยู่ที่ 0.87 ซึ่งสูงกว่า มาตรฐาน (0.80) ทำให้มีความเสี่ยงสูงต่อการเติบโตของจุลินทรีย์ การปนเปื้อนของจุลินทรีย์พบว่า ปริมาณยีสต์ในตัวอย่าง 1 กรัม เท่ากับ 6.3×10^2 CFU/g sample ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด (1×10^4 CFU/g sample) ปริมาณราในตัวอย่างปลาดุกร้า 2.0×10 CFU/g sample ซึ่งอยู่ในระดับต่ำกว่ามาตรฐาน (500 CFU/g sample) การ ปนเปื้อนของเชื้อก่อโรคในผลิตภัณฑ์ปลาดุกร้า คือ *E. coli* และ *S. aureus* พบว่าไม่พบการปนเปื้อนของ *E. coli* โดยค่าที่วัดได้ต่ำกว่า 3.0 MPN/g sample ซึ่งเป็นค่าที่ต่ำกว่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ไทย (10 MPN/g sample) เชื้อ *S. aureus* ในปริมาณ 6 MPN/g sample ซึ่งอยู่ต่ำกว่าค่ามาตรฐาน (100 MPN/g sample)

อาคารและที่ตั้ง สถานที่ผลิตอาหารของกลุ่มวิสาหกิจ ชุมชนบ้านชุมพล มีพื้นที่ขนาด 6×6 ตารางเมตร ดังภาพที่ 3 (Figure 3) ตั้งอยู่ในที่สะอาด ไม่อยู่ใกล้แหล่งที่ก่อให้เกิดการปน เปื้อนในอาหารหรือแหล่งพักขยะ มีการออกแบบและก่อสร้างใน ลักษณะที่ง่ายต่อการบำรุงรักษาและทำความสะอาด พื้นที่ในการ

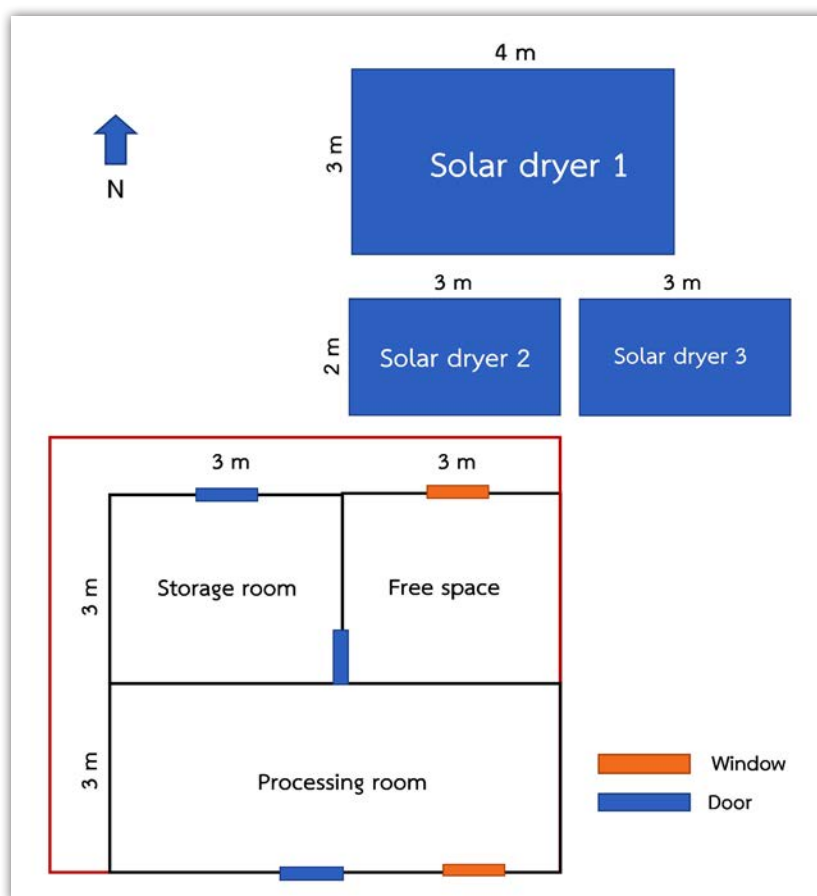


Figure 3 Diagram of the dry-fermented catfish processing facility prior to the primary GMP audit and subsequent improvements

แปรรูปและการปฏิบัติงานต่าง ๆ แบ่งเป็นสัดส่วน ดังนี้ ห้องแปรรูป 1 ห้อง ห้องเก็บของ 1 ห้อง ห้องว่าง 1 ห้อง และโรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ 3 โรง ดังนั้นกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านชุมพลมีความพร้อมด้านสถานที่อาคารผลิตอาหาร และสามารถปรับปรุงให้ตรงตามหลัก GMP ขั้นต้นได้ รวมถึงมีความพร้อมด้านความเข้มแข็งของชุมชน เนื่องจากสมาชิกคนรุ่นใหม่ในกลุ่มวิสาหกิจสามารถเรียนรู้การตลาดอาหารพื้นบ้านในยุคดิจิทัล ผลการประเมินสถานที่ผลิตอาหารในเบื้องต้น ณ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านชุมพล โดยเจ้าหน้าที่สาธารณสุขจังหวัดพัทลุง เกษัชชำนาญการ และนักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ จากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพัทลุง เพื่อนำมาแก้ไขและปรับปรุงสถานที่ผลิตอาหารให้ได้มาตรฐานตามกฎหมายกำหนด ดังภาพที่ 4 (Figure 4)

การตรวจสอบวิธีการผลิตใช้แบบตรวจและประเมินสถานที่ผลิตอาหารของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านชุมพล ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ระบบการผลิตตามหลัก GMP ขั้นต้น โดยพิจารณาทั้งหมด 6 ด้าน เกณฑ์การประเมินต้องมีคะแนนรวมแต่ละหัวข้อและคะแนนรวมทั้งหมดไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 และต้องไม่พบข้อบกพร่องรุนแรง ผลการประเมินในเบื้องต้นมีดังนี้

1) **ด้านสถานที่ตั้งและอาคารผลิต** ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 41.24 ซึ่งไม่ผ่านการประเมิน สิ่งที่ต้องปรับปรุงคือ มีสิ่งของที่ไม่ใช้แล้วหรือไม่เกี่ยวข้องอยู่ในบริเวณผลิต ไม่แยกพื้นที่การผลิตเป็นสัดส่วน บางบริเวณไม่มีการป้องกันการปนเปื้อนจากแมลงและไม่มีมุ้งลวด การจัดบริเวณการผลิตไม่เป็นไปตามลำดับสายงานการผลิต การแบ่งแยกพื้นที่การผลิตไม่เป็นสัดส่วน ไม่มีท่อระบายน้ำที่ได้มาตรฐาน ไม่มีผนังผ้าด้านบน ขาดฝาครอบหลอดไฟบางจุด คำแนะนำในการปรับปรุง มีดังนี้ นำสิ่งของที่ไม่ใช้แล้วออกจากบริเวณผลิต กันห้องแยกบริเวณการผลิตและการบรรจุให้เป็น

สัดส่วน กันตาข่ายกันแมลงเพิ่มเติม และจัดทำฝ้าในท้องบรรจุให้เรียบร้อย จัดลำดับสายการผลิตและแยกบริเวณบรรจุเพื่อป้องกันการปนเปื้อน ปรับปรุงท่อระบายน้ำให้ได้มาตรฐานและติดตั้งฝาครอบหลอดไฟให้ครบทุกจุด

2) **ด้านเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต** ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 35.25 ซึ่งไม่ผ่านการประเมิน สิ่งที่ต้องปรับปรุงคือ เครื่องมือและอุปกรณ์ไม่เพียงพอ การจัดเก็บไม่เป็นระเบียบ การติดตั้งตู้จัดเก็บเครื่องมือวางอยู่ในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสม และไม่มีการอธิบายขั้นตอนการใช้เครื่องมือ คำแนะนำในการปรับปรุงมีดังนี้ ออกแบบการวางตำแหน่งเครื่องจักรและอุปกรณ์เพื่อให้ทำความสะอาดได้ง่าย จัดซื้ออุปกรณ์เพิ่มเติมที่จำเป็นในกระบวนการผลิต จัดซื้อชั้นวางและตู้สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ และจัดทำป้ายและเอกสารอธิบายการใช้เครื่องมือ

3) **ด้านการควบคุมกระบวนการผลิต** ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 35.20 ซึ่งไม่ผ่านการประเมิน สิ่งที่ต้องปรับปรุงคือ ไม่มีพื้นที่เก็บวัตถุดิบเป็นสัดส่วน ในระหว่างการผลิต การขนย้ายวัตถุดิบ ส่วนผสม และภาชนะบรรจุ ก่อให้เกิดการปนเปื้อน ระบบน้ำที่สัมผัสในอาหารในกระบวนการผลิตยังไม่ได้รับมาตรฐาน และไม่มีการตรวจสอบวิเคราะห์คุณภาพ ไม่มีเอกสารเก็บบันทึกตามหลัก GMP ขั้นต้น คำแนะนำในการปรับปรุง มีดังนี้ จัดทำชั้นวางและออกแบบตำแหน่งห้องจัดเก็บวัตถุดิบใหม่ทั้งระบบ จัดทำสายการผลิตใหม่ทั้งระบบ ติดตั้งเครื่องกรองน้ำที่ใช้ในการผลิตให้มีมาตรฐาน ทำแฟ้มเก็บข้อมูลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพ และจัดทำเอกสารบันทึกอย่างน้อย 2 ปี

4) **ด้านการสุขาภิบาล** ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 32.80 ซึ่งไม่ผ่านการประเมิน สิ่งที่ต้องปรับปรุงคือ ไม่มีภาชนะใส่ขยะพร้อมฝาปิดที่เพียงพอ มีที่ตั้งไม่เหมาะสม ไม่มีห้องสุขา ไม่มีสบูหรือน้ำยา



Figure 4 On-site inspection and assessment of food production facilities by the public health officers in Phatthalung Province

ฆ่าเชื้อโรคและอุปกรณ์ทำให้มือแห้ง ไม่มีมาตรการป้องกันและกำจัดแมลงในบริเวณการผลิต คำแนะนำในการปรับปรุง มีดังนี้ เพิ่มจุดวางถังขยะแบบมีฝาปิด จัดตั้งอ่างล้างมือและจัดหาสบู่สำหรับล้างมือในบริเวณอ่างล้างมือให้เพียงพอ

5) ด้านการบำรุงรักษาและการทำความสะอาด ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 31.00 ซึ่งไม่ผ่านการประเมิน สิ่งที่ต้องปรับปรุง คือ ไม่มีการทำความสะอาดเครื่องมือเครื่องจักรที่เป็นแบบแผน การจัดเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาดไม่มีสถานที่เก็บอุปกรณ์ที่ชัดเจน ไม่มีป้ายแสดงชื่อ และไม่มีการจัดเก็บสารเคมีสำหรับทำความสะอาดหรือสารเคมีอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการรักษาสุขลักษณะที่เป็นสัดส่วนและปลอดภัย ไม่มีวิธีการและมาตรการดูแลทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิตอย่างสม่ำเสมอ คำแนะนำในการปรับปรุง มีดังนี้ ล้างเครื่องมือและอุปกรณ์ก่อนและหลังปฏิบัติงาน จัดเก็บสารเคมีทำความสะอาดเป็นสัดส่วน จัดทำป้ายแสดงจุดเก็บสารเคมีในการทำความสะอาดอย่างชัดเจน และจัดทำแผนการทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์

6) ด้านบุคลากร ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 31.67 ซึ่งไม่ผ่านการประเมิน สิ่งที่ต้องปรับปรุง คือ ไม่มีมาตรการในการตรวจสอบสุขภาพพนักงาน ไม่มีมาตรการจัดการรองเท้าในบริเวณผลิตอย่างเหมาะสม พนักงานสวมใส่เครื่องประดับ เช่น แหวน สร้อยคอ กำไลมือ เป็นต้น ไม่มีมาตรการดูแลความสะอาดและฆ่าเชื้อที่มือก่อนเริ่มปฏิบัติงาน การสวมหมวกหรือตาข่ายไม่ครบทุกคน และไม่มีการฝึกอบรมพนักงานด้านสุขลักษณะ ทำให้ไม่เข้าใจระเบียบในการปฏิบัติงาน ไม่มีมาตรการรองรับการเข้าเยี่ยมชมของบุคคลภายนอกที่ชัดเจน คำแนะนำในการปรับปรุง มีดังนี้ ให้ความรู้พนักงานเรื่องสุขลักษณะจัดทำชั้นวางรองเท้าสำหรับใช้ในการผลิต เข้มงวดเรื่องมาตรการดูแลความสะอาดและการแต่งกายของพนักงานขณะปฏิบัติงาน

กระบวนการที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลงและการยอมรับของชุมชนเป้าหมาย

การยกระดับคุณภาพผลิตภัณฑ์ปลาตุ๋น และการใช้ประโยชน์วัสดุเศษเหลือจากกระบวนการผลิตปลาตุ๋น กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านชุมพล มีผู้ดำเนินงานดังนี้ 1) ทีมนักวิจัยและผู้ช่วยนักวิจัย จำนวน 6 คน 2) สมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านชุมพล จำนวน 6 คน และ 3) ผู้เชี่ยวชาญจากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพัทลุง จำนวน 2 คน โดยมีสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านชุมพล 6 คน เป็นผู้แปรรูปปลาตุ๋น มีหน้าที่ในการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติ และยกระดับคุณภาพผลิตภัณฑ์ปลาตุ๋นและการใช้ประโยชน์วัสดุเศษเหลือจากกระบวนการผลิต ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การพัฒนากระบวนการแปรรูปปลาตุ๋นตามหลัก GMP ขั้นต้น

การพัฒนากระบวนการแปรรูปปลาตุ๋นตามหลัก GMP ดำเนินการตามคู่มือการตรวจสอบที่ผลิตอาหารตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตที่บังคับใช้เป็นกฎหมาย (GMP 420) ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 420) พ.ศ. 2563 ออกตามความในพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 เรื่อง วิธีการผลิตเครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหาร (Food and Drug Administration, 2021) ด้วยการดำเนินการปรับปรุง ดังนี้ การออกแบบแผนผังสถานที่ผลิตอาหารต้นแบบของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านชุมพล ดังภาพที่ 5 (Figure 5) โดยแบ่งห้องเป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้ โซนเปียก ประกอบด้วย ห้องรับวัตถุดิบ ห้องล้างทำความสะอาดวัตถุดิบ ห้องแปรรูป และโซนแห้ง ประกอบด้วย ห้องบรรจุ และห้องเก็บผลิตภัณฑ์ทั้งในอุณหภูมิห้องและตู้แช่แข็ง ห้องเตรียมและแปรรูปผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีชั้นวางเพื่อเก็บอุปกรณ์ ดังนี้ โต๊ะสำหรับเตรียมผลิต และอุปกรณ์เครื่องครัวในการแปรรูปอาหาร

กระบวนการผลิตปลาตุ๋นใช้น้ำประปาจากการประปาส่วนภูมิภาค ซึ่งจัดเก็บไว้ในถังขนาด 1,500 ลิตร มีการตรวจคุณภาพน้ำปีละ 1 ครั้ง โดยการประปาส่วนภูมิภาค กลุ่มวิสาหกิจใช้งานตู้แช่แข็งสำหรับจัดเก็บปลาตุ๋นที่มีดำหนิและน้ำหมักปลาตุ๋น ซึ่งเป็นวัสดุเศษเหลือ และทำความสะอาดและจัดระเบียบตู้แช่แข็งทุก 6 เดือน มีการติดตั้งอ่างล้างมือที่ทางเข้าสถานที่ผลิตอาหาร ห้องน้ำอยู่ห่างจากสถานที่ผลิตอาหาร ประมาณ 50 เมตร เป็นห้องน้ำที่สะอาดและเพียงพอสำหรับพนักงาน ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 420 พ.ศ. 2563

2. การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีและชีวภาพของผลิตภัณฑ์ปลาตุ๋น

การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีและชีวภาพของผลิตภัณฑ์ปลาตุ๋นที่ผลิตเสร็จภายในเวลา 7 วัน ที่ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร ประกอบด้วย 1) การวัดปริมาณน้ำอิสระ (a_w) โดยใช้เครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ ยี่ห้อ AQUA LAB และการทดสอบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ คือ ยีสต์ รา *E. coli* และ *S. aureus* โดยทดสอบตาม Bacteriological Analytical Manual (2001)

ผลการศึกษาค้นสมบัติทางเคมีและชีวภาพของผลิตภัณฑ์ปลาตุ๋น ดังตารางที่ 1 (Table 1) มีดังนี้ ค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w) ในผลิตภัณฑ์ปลาตุ๋น ลดลงเป็น 0.72 อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดคือ ไม่เกิน 0.8 ซึ่งเป็นการปรับปรุงที่ดี เพราะค่า a_w ที่ต่ำลงช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ยืดอายุการเก็บรักษา และลดความเสี่ยงในการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่เป็นอันตราย การปนเปื้อนของจุลินทรีย์พบว่า ปริมาณยีสต์ลดลงเหลือ 5.7×10^2 CFU/g sample แสดงถึงการปรับปรุงคุณภาพด้านจุลชีววิทยา ปริมาณราลดลงเหลือ 1.7×10 CFU/g sample ซึ่งอยู่ในระดับต่ำกว่า

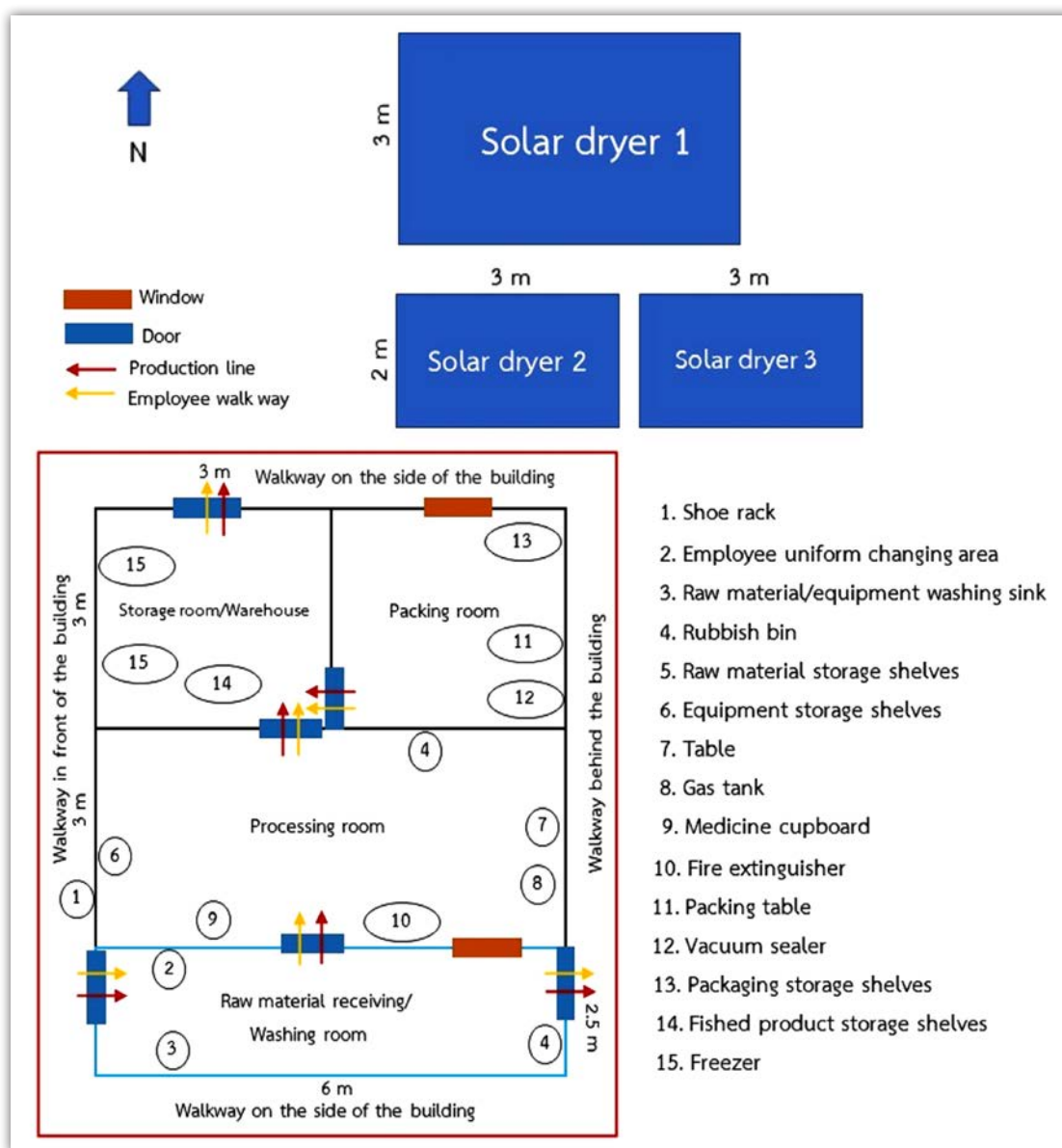


Figure 5 Diagram of the dry-fermented catfish processing facility after the primary GMP audit and subsequent improvements

Table 1 Chemical and biological properties of dry-fermented catfish product from Banchumphon Community Enterprise

Chemical and biological properties	After the project implementation	Thai Community Product Standards
Water activity (a_w)	0.72	0.80
Yeasts (CFU/g sample)	5.7×10^2	1×10^4
Molds (CFU/g sample)	1.7×10	500
<i>E. coli</i> (MPN/g sample)	< 3.0	10
<i>S. aureus</i> (MPN/g sample)	< 3.0	100

มาตรฐาน (500 CFU/g sample) ซึ่งให้เห็นถึงการควบคุมการปนเปื้อน โดยค่าที่วัดได้ต่ำกว่า 3.0 MPN/g sample ซึ่งเป็นค่าที่ต่ำกว่าของราในผลิตภัณฑ์ การปนเปื้อนของเชื้อก่อโรคในผลิตภัณฑ์ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนไทย (10 MPN/g sample) ค่าเชื้อ *S. ปลาตุ๋น* *E. coli* และ *S. aureus* ไม่พบการปนเปื้อนของ *E. coli* *aureus* ลดลงจนไม่พบเชื้อ (<3.0 MPN/g sample) ซึ่งอยู่ต่ำกว่าค่า

มาตรฐานที่กำหนดไว้ (100 MPN/g sample) ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ปลาตุ๋นมีคุณสมบัติทางเคมีและชีวภาพที่ดีขึ้นอย่างชัดเจน ทั้งในด้านการลดปริมาณน้ำที่มีผลต่อการยับยั้งจุลินทรีย์ การลดการปนเปื้อนของยีสต์และรา และการควบคุมเชื้อก่อโรคต่าง ๆ ให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัยตามมาตรฐาน

การนำหลัก GMP มาใช้ในกระบวนการแปรรูปปลาตุ๋น มีประโยชน์เป็นอย่างมาก ทั้งในด้านการปรับปรุงคุณภาพ การลดปัจจัยเสี่ยง และการสร้างความมั่นใจในความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้ การใช้หลัก GMP ช่วยให้ผู้ประกอบการสามารถจัดการกระบวนการผลิตได้อย่างถูกสุขลักษณะ ลดการปนเปื้อนจุลินทรีย์และสารพิษ ทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพสูงและปลอดภัยสำหรับผู้บริโภค นอกจากนี้การให้ความรู้และการฝึกอบรมเกี่ยวกับหลัก GMP เป็นสิ่งจำเป็นที่จะช่วยให้การปฏิบัติจริงเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ประกอบการที่ได้รับการฝึกอบรมมีความรู้ในการควบคุมคุณภาพและรักษามาตรฐานสุขลักษณะในการผลิตได้ดีขึ้น และเป็นการสนับสนุนความยั่งยืนในอุตสาหกรรมอาหารซึ่งจะนำไปสู่การเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างยั่งยืนของชุมชนท้องถิ่น

3. การถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน

การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านกระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์ปลาตุ๋นพร้อมบริโภคและผลิตภัณฑ์จากวัสดุเศษเหลือจากการผลิตปลาตุ๋น โดยการปรับสูตรและส่วนผสมให้เหมาะกับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านชุมพล ดังภาพที่ 6 (Figure 6) ซึ่งประกอบด้วย 5 ผลิตภัณฑ์ ดังนี้

1) **น้ำพริกปลาตุ๋นสมุนไพร** เป็นการนำปลาตุ๋นที่มีตำหนิมาแยกก้างก่อนนำมาแปรรูปเป็นน้ำพริก โดยผสมกับพริกชี้หนูหัวหอม กระเทียม ข่า กะปิ และน้ำตาลปี๊บ เพื่อสร้างความหลากหลายทางรสชาติและตอบสนองความต้องการของตลาด

2) **ผงบรุษยข้าวจากกระดูกปลาตุ๋น** เป็นการนำกระดูกปลาตุ๋นที่เหลือจากกระบวนการผลิตน้ำพริกมาทอดจนกรอบแล้วบดให้ละเอียด จากนั้นผสมกับเครื่องเทศและเครื่องปรุงรส ผลิตภัณฑ์นี้ช่วยเพิ่มรสชาติให้กับอาหารและมีคุณค่าทางโภชนาการสูง โดยเฉพาะแคลเซียมจากกระดูกปลา

3) **ปลาตุ๋นทอดสำเร็จรูปพร้อมทาน** เป็นการนำปลาตุ๋นที่มีตำหนิมาแปรรูปโดยชุบไข่และทอดจนได้ความกรอบที่เหมาะสม จากนั้นบรรจุในรูปแบบพร้อมบริโภค เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้บริโภคที่สามารถรับประทานได้ทันที

4) **น้ำข้าวยาจากน้ำหมักปลาตุ๋น** เป็นการนำน้ำหมักปลาตุ๋นมาพัฒนาเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตน้ำข้าวยาสำหรับปรุงอาหารที่มีเอกลักษณ์เฉพาะของภาคใต้

5) **น้ำปลาหวานจากน้ำหมักปลาตุ๋น** เป็นการนำน้ำหมักปลาตุ๋นมาแปรรูปเป็นเครื่องปรุงรสที่ผสมผสานรสชาติหวานและเค็มได้อย่างลงตัว เหมาะสำหรับการรับประทานคู่กับ

ผลไม้รสเปรี้ยว เช่น มะม่วง หรือใช้เป็นเครื่องปรุงรสในการประกอบอาหารประเภทต่าง ๆ

ผลิตภัณฑ์ทั้ง 5 ชนิด เป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ปลาตุ๋นอย่างมีประสิทธิภาพ การถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนดำเนินการด้วยการอบรมเชิงปฏิบัติการ ณ กลุ่มปลาตุ๋น กางมุ้งบ้านโง่น้ำ ตำบลนาขยาด อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง ดังภาพที่ 7 (Figure 7) เป็นกระบวนการส่งผ่านความรู้เทคนิคและเทคโนโลยีจากงานวิจัยที่ประสบความสำเร็จไปยังกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านชุมพล ให้สามารถนำเทคโนโลยีไปใช้และต่อยอดพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้เกิดรายได้

4. กระบวนการขอรับรอง ออ.

การขอรับรอง ออ. กับสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพัทลุง จำนวน 6 ผลิตภัณฑ์ ดังนี้ 1) ปลาตุ๋น 2) น้ำข้าวยาจากน้ำหมักปลาตุ๋น 3) ปลาตุ๋นทอดสำเร็จรูปพร้อมทาน 4) น้ำปลาหวานจากน้ำหมักปลาตุ๋น 5) ผงบรุษยข้าวจากกระดูกปลาตุ๋น และ 6) น้ำพริกปลาตุ๋นสมุนไพร จากการพิจารณาตามหลักเกณฑ์ประเภทอาหาร ผลิตภัณฑ์ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านชุมพล อยู่ในหมวดอาหารที่ต้องมีฉลาก ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ที่ต้องมีฉลาก อาหารสำเร็จรูปที่พร้อมปรุงและพร้อมบริโภคทันที การขอรับรอง ออ. ผลิตภัณฑ์อาหาร ต้องดำเนินการ 2 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

1) **การขออนุญาตสถานที่ผลิตอาหาร** โดยสถานที่ผลิตอยู่ในกรณีที่ไม่เข้าข่ายเป็นโรงงาน คือ มีแรงม้ารวมของเครื่องจักรไม่เกิน 20 แรงม้า และ/หรือมีจำนวนคนงาน 7 คน กรณีไม่เข้าข่ายโรงงาน ใช้แบบ สป.1 แต่สถานที่ต้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 342) พ.ศ. 2555 เรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิตและเก็บรักษาอาหารแปรรูปที่บรรจุในภาชนะพร้อมจำหน่าย เมื่อดำเนินการตามขั้นตอนเรียบร้อยแล้ว กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านชุมพล ได้รับการรับรองเลขสถานที่ผลิตอาหารที่ไม่เข้าข่ายโรงงาน เลขที่ 93-2-00367 จากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพัทลุง

2) **การขอเลขสารบบอาหารด้วยแบบ สป.7 ในกลุ่มอาหารที่ต้องมีฉลาก** จำนวน 6 ผลิตภัณฑ์ โดยการยื่นผ่านระบบ E-submission เป็นระบบอัตโนมัติที่ช่วยประเมินสูตรส่วนผสม ปริมาณการใช้สารส่วนประกอบอื่น ๆ ที่กำหนดปริมาณการใช้ในการดำเนินการขอการรับรองมาตรฐาน ออ. กับสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพัทลุง กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านชุมพลได้รับรองมาตรฐาน ออ. ผลิตภัณฑ์อาหาร ในรูปแบบของเลขสารบบอาหาร จำนวน 6 ผลิตภัณฑ์ ดังนี้ 1) ปลาตุ๋น เลขสารบบอาหาร 93-2-00367-6-0001 2) น้ำข้าวยาจากน้ำหมักปลาตุ๋น เลขสารบบอาหาร 93-2-00367-6-0002 3) ปลาตุ๋นทอดสำเร็จรูปพร้อมทาน เลขสารบบอาหาร 93-2-00367-6-0004 4) น้ำปลาหวานจากน้ำหมักปลาตุ๋น เลขสารบบอาหาร 93-2-00367-6-0005

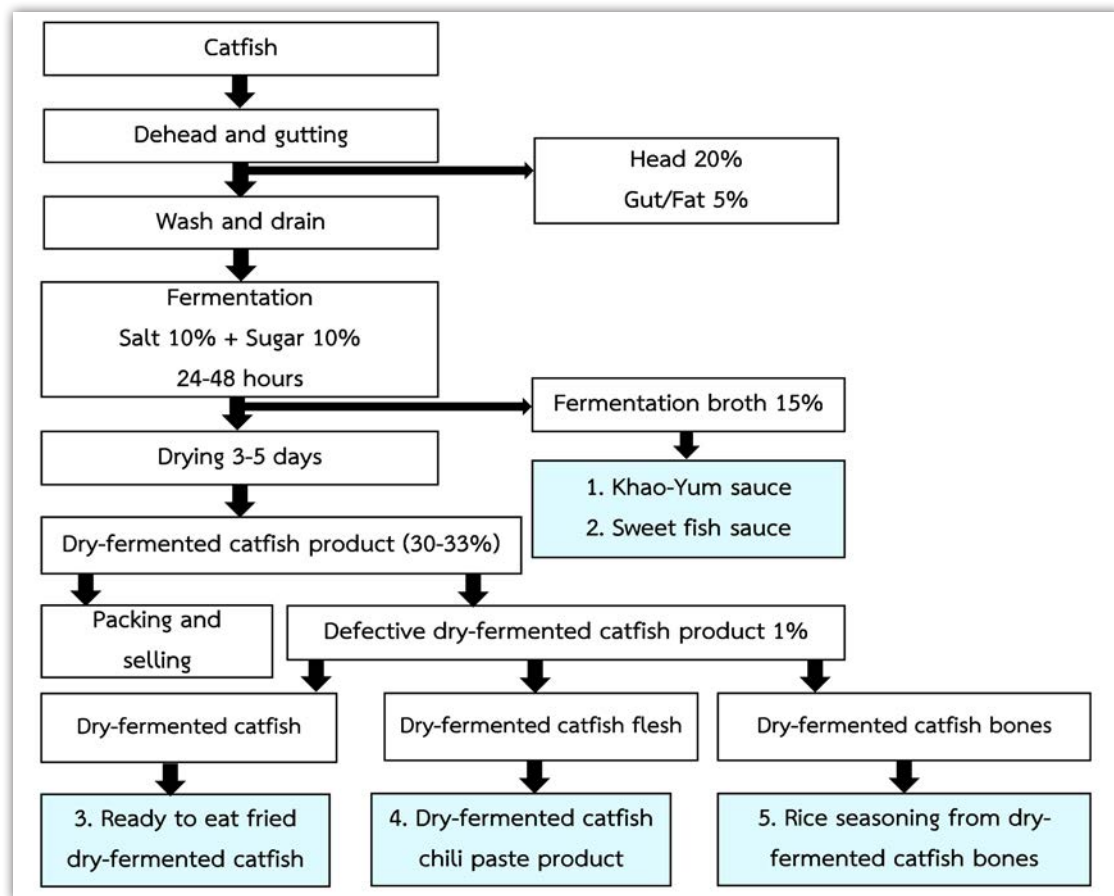


Figure 6 Production process flowchart of dry-fermented catfish product and processing of ready-to-eat fermented catfish products, as well as products made from by-products from dry-fermented catfish production



Figure 7 Technology transfer to the community to process ready-to-eat dry-fermented catfish products and by-products from dry-fermented catfish production

5) พงโยยข้าวจากกระดูกปลาดุกร้า เลขสารบบอาหาร 93-2-00367-6-0006 และ 6) น้ำพริกปลาดุกร้าสมุนไพร เลขสารบบอาหาร 93-2-00367-6-0007

5. การพัฒนาบรรจุภัณฑ์และการออกแบบฉลาก
การพัฒนาบรรจุภัณฑ์และการออกแบบฉลาก มีบทบาทสำคัญต่อการเพิ่มมูลค่าและความสามารถในการแข่งขันของ

ผลิตภัณฑ์ปลาตากแห้งและผลิตภัณฑ์แปรรูปจากวัสดุเศษเหลือ ช่วยให้ผู้ผลิตที่มีความสนใจ ปลอดภัย สามารถคุ้มครองผลิตภัณฑ์ได้ดี มีอายุการเก็บรักษานานขึ้น และช่วยขยายตลาดในวงกว้าง การพัฒนาบรรจุภัณฑ์และการออกแบบฉลากผลิตภัณฑ์ปลาตากแห้งพร้อมบริโภค และผลิตภัณฑ์แปรรูปจากวัสดุเศษเหลือจากปลาตากแห้ง ดำเนินการตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 367 (พ.ศ. 2557) เรื่อง ฉลากอาหาร กำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับการแสดงข้อมูลบนฉลากอาหาร เช่น ชื่อประเภทอาหาร ส่วนประกอบของอาหาร การแสดงข้อมูลโภชนาการ วิธีการใช้และคำเตือน ข้อมูลนี้ต้องชัดเจนและอ่านได้ง่าย การแสดงวันที่ผลิตและหมดอายุ ฉลากต้องระบุวันผลิตและวันหมดอายุของอาหาร รวมถึงคำแนะนำในการเก็บรักษาอาหารอย่างเหมาะสม การระบุส่วนผสมหลักในผลิตภัณฑ์ ดังภาพที่ 8 (Figure 8) และ ภาพที่ 9 (Figure 9)

ความรู้หรือความเชี่ยวชาญที่ใช้

ปลาตากแห้ง

ปลาตากแห้ง คือผลิตภัณฑ์จากการนำปลาทูขนาดเหมาะสมมาตัดหัว เอาเครื่องในและไขมันออก แล้วล้างให้สะอาด อาจนำไปผึ่งให้แห้งก่อนคลุกเคล้ากับเครื่องปรุงรส เช่น เกลือและน้ำตาล จากนั้นนำไปหมัก 1 คืน และนำไปตากแห้งด้วยแสงอาทิตย์หรือใช้ความร้อนจากแหล่งพลังงานอื่น ขั้นตอนนี้อาจทำซ้ำเพื่อให้ได้รสชาติและกลิ่นที่ต้องการ ก่อนบริโภคปลาทูตากแห้งต้องนำไปทำให้สุก ปลาทูตากแห้งเป็นอาหารพื้นบ้านของภาคใต้ที่ผ่านการหมักและทำแห้งที่มีความชื้นระดับปานกลาง (Intermediate moisture food) ลักษณะพิเศษของปลาทูตากแห้งคือ มีรสเค็มผสมหวานและกลิ่นหมักเล็กน้อย แตกต่างจากปลาเค็มทั่วไปทั้งกลิ่นและรสชาติ (Thanonkaew et al., 2009) นอกจากการถนอมอาหารแล้ว การผลิตปลาทูตากแห้งยังช่วยยืดอายุการเก็บรักษาและเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์จากการประมงน้ำจืด โดยเฉพาะการแปรรูปปลาทูจากบิกอญจากฟาร์มและจากธรรมชาติ การแปรรูปปลาทูตากแห้งยังช่วยแก้ปัญหาปลาทูล้นตลาดและปลาทูที่มีตำหนิหรือขนาดไม่ได้มาตรฐานสำหรับการขายสด นอกจากนี้ ปลาทูที่ตายระหว่างการจำหน่ายยังสามารถนำมาแปรรูปเป็นปลาทูตากแห้งได้ ทำให้เกิดการจัดการทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ปัจจุบันปลาทูตากแห้งได้รับความนิยมเป็นสินค้าอาหารของฝากพื้นถิ่นภาคใต้ ส่งผลให้การผลิตเพื่อการค้าเพิ่มสูงขึ้น โดยเฉพาะในพื้นที่รอบทะเลสาบสงขลา เช่น จังหวัดพัทลุง นครศรีธรรมราช และสงขลา

ปลาทูตากแห้งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีจุดประสงค์หลักเพื่อการถนอมอาหาร ในอดีตนิยมบริโภคภายในครัวเรือน แต่เนื่องจากจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นและการขนส่งที่สะดวก ทำให้ความต้องการปลาทูตากแห้งสูงขึ้น จึงเริ่มมีการผลิตปลาทูตากแห้งในรูปแบบอุตสาหกรรม

ขนาดเล็กหรือในครัวเรือนมากขึ้น แหล่งผลิตปลาทูตากแห้งที่สำคัญได้แก่ พื้นที่รอบทะเลสาบสงขลา เช่น จังหวัดพัทลุง อำเภอระโนด จังหวัดสงขลา และพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ปลาทูตากแห้งในแต่ละพื้นที่มีรสชาติที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับวัตถุดิบและกระบวนการผลิต รวมถึงการตากแดด การผลิตปลาทูตากแห้งใช้หลักการถนอมอาหารด้วยการหมักเกลือและน้ำตาล แล้วทำให้แห้ง ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความชื้นระดับปานกลาง (a_w 0.6–0.9) โดยค่า a_w ที่เหมาะสมไม่ควรเกิน 0.8 เพื่อรักษาคุณภาพและยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ (Community Product Standards, 2005) การผลิตปลาทูตากแห้งประกอบด้วย 2 ขั้นตอนหลัก ดังนี้ 1) กระบวนการหมัก (Fermentation) การหมักเป็นขั้นตอนสำคัญในการผลิตปลาทูตากแห้ง โดยใช้เกลือและน้ำตาลประมาณร้อยละ 10–20 ของน้ำหนักปลาทู เพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสีย และจุลินทรีย์ก่อโรค กระบวนการหมักนี้ทำให้เนื้อปลานิ่ม มีรสเค็มปนหวานและกลิ่นหมักอ่อน ๆ ที่เป็นเอกลักษณ์การย่อยสลายคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมันด้วยเอนไซม์ของจุลินทรีย์ส่งผลให้เกิดกลิ่นและรสชาติเฉพาะตัวของปลาทูตากแห้ง จุลินทรีย์เหล่านี้ทำให้ปลาทูตากแห้งสามารถเก็บไว้ได้นานโดยไม่ต้องแช่เย็น และ 2) กระบวนการทำแห้ง (Dehydration) การทำแห้งเป็นการกำจัดความชื้นออกจากปลาทูตากแห้งโดยใช้วิธีตากแดดหรือการใช้สารละลายเข้มข้น เช่น เกลือและน้ำตาล เพื่อลดค่า a_w ของผลิตภัณฑ์ เมื่อ a_w ลดลงจนถึงระดับที่จุลินทรีย์ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ จะช่วยยืดอายุการเก็บรักษา เกลือและน้ำตาลนอกจากจะช่วยถนอมอาหารแล้วยังดึงน้ำออกจากปลา ลดปริมาณความชื้นและป้องกันการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ การใช้เกลือและน้ำตาลในระดับที่เหมาะสมช่วยเพิ่มความชื้นและป้องกันการเสื่อมเสียของอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การยกระดับผลิตภัณฑ์อาหารพื้นบ้าน

การยกระดับสินค้าอาหารพื้นบ้านสู่ธุรกิจมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะช่วยเสริมความแข็งแกร่งให้กับธุรกิจและสร้างความน่าเชื่อถือจากผู้บริโภค นอกจากนี้ การถ่ายทอดความรู้ไปยังผู้ประกอบการทุกระดับเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาสินค้าชุมชนซึ่งช่วยสร้างรายได้และโอกาสในการจ้างงานในชุมชนทั่วประเทศ เพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าและทำให้ได้รับการยอมรับจากลูกค้า การผลักดันสินค้าชุมชนให้ก้าวสู่มาตรฐานระดับสากลจึงเป็นเรื่องสำคัญ โดยต้องได้รับการส่งเสริมอย่างต่อเนื่องและจริงจัง เพื่อให้เกิดการขับเคลื่อนเศรษฐกิจที่ชัดเจนและสร้างโอกาสในการผลิตขนาดใหญ่ รวมถึงส่งเสริมเอกลักษณ์ของสินค้าอาหารท้องถิ่นในเวทีเศรษฐกิจ แนวทางการพัฒนาการยกระดับผลิตภัณฑ์อาหารพื้นบ้าน (Prommaroeng, 2018) ดังนี้ 1) ด้านคุณภาพ และมาตรฐานผลิตภัณฑ์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่รับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ระดับสากล 2) ด้านศักยภาพการผลิต เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีศักยภาพในการผลิตสูง สามารถผลิตซ้ำในปริมาณและคุณภาพคงเดิม และผลิตได้ตาม

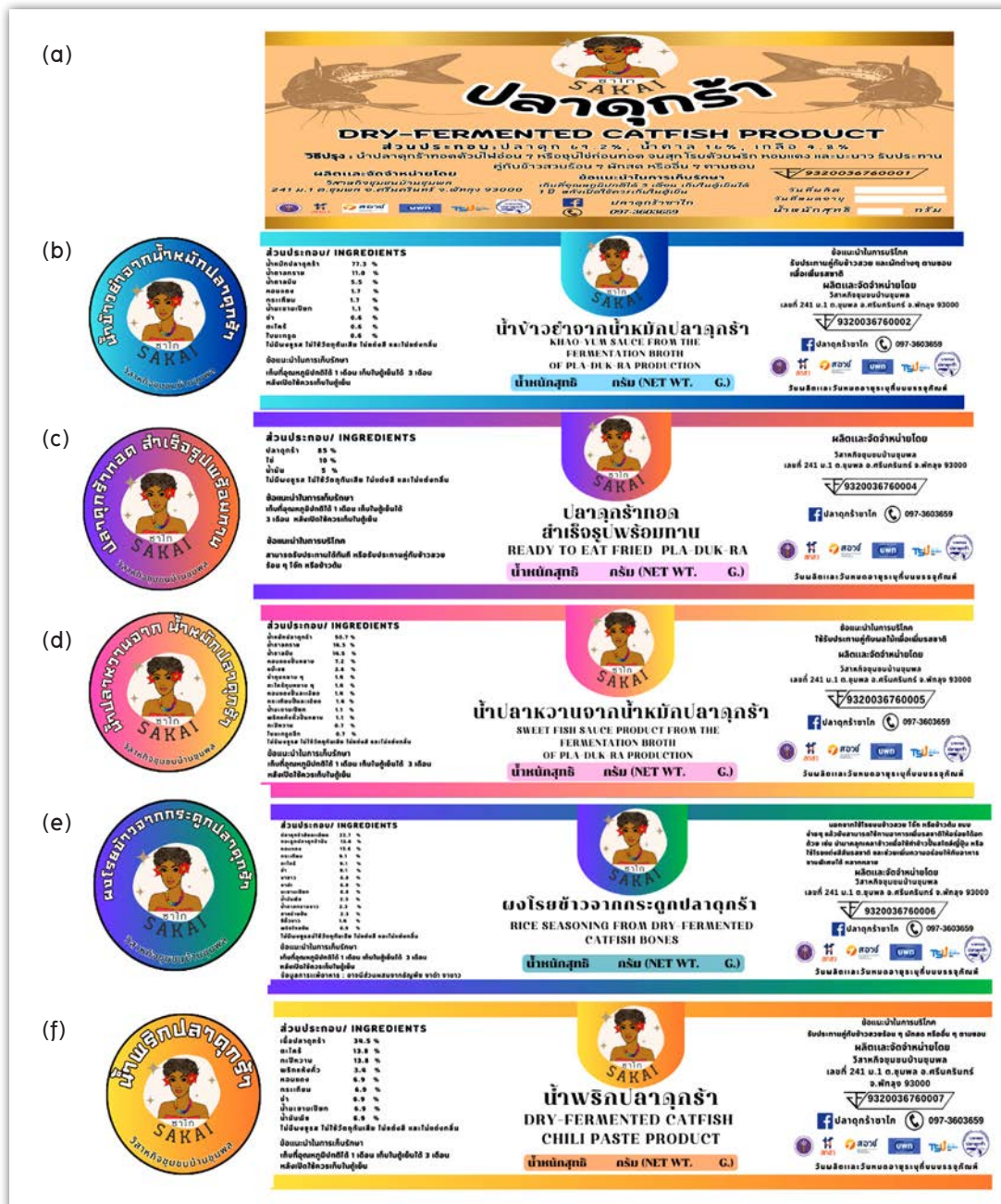


Figure 8 (a) Labels of dry-fermented catfish product, and products from the dry-fermented catfish production process of Banchumphon Community Enterprise, (b) Khao-Yum sauce, (c) Ready to eat fried Pla-duk-ra, (d) Sweet fish sauce, (e) Rice seasoning, and (f) Dry-fermented catfish chili paste

คำสั่งซื้อทั้งคุณภาพและปริมาณในจำนวนมากได้ 3) ด้านกระบวนการผลิตและเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิต เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม และกระบวนการผลิตที่ซับซ้อน หรือใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมสมัยใหม่ในการผลิตปริมาณมาก ซึ่งได้เพิ่มนวัตกรรมเครื่องมือเครื่องใช้ที่ทันสมัยและสะดวกในการดำเนินงานมากขึ้น 4) ด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง ผลิตภัณฑ์มีความหลากหลายและมีรูปแบบเป็นที่นิยมของตลาด ซึ่ง

กลุ่มได้ออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง เช่น จากเดิมใส่ถุงพลาสติกใส่พัฒนาเป็นบรรจุภัณฑ์ที่ทันสมัย เพิ่มมูลค่าของสินค้า และ 5) ด้านตลาดการจำหน่ายของผลิตภัณฑ์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการส่งออก หรือจำหน่ายในห้างสรรพสินค้าชั้นนำ สนามบิน และการขายปลีกแบบสมัยใหม่ (Modern trade) มีการส่งออกอย่างต่อเนื่อง และได้เพิ่มช่องทางจำหน่าย เช่น โซเชียลมีเดีย โทรศัพท์ ร้านค้า ห้างสรรพสินค้า การส่งออกต่างประเทศ และสามารถทำการสั่งซื้อสินค้าทางเว็บไซต์



Figure 9 Packaging of dry-fermented catfish products; (a) Ready-to-eat products and (b) Dry-fermented catfish production process of Banchumphon Community Enterprise

การยกระดับสินค้าอาหารพื้นบ้าน เป็นกิจกรรมที่สอดคล้องกับกรอบยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561–2580) ในประเด็นยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขันที่ 1 ด้านการเกษตรสร้างมูลค่า ประเทศไทยมีความสำคัญด้านการผลิตและการค้าสินค้าเกษตรในเวทีโลกด้วยพื้นฐานทางพืชเกษตรเขตร้อน และมีข้อได้เปรียบด้านความหลากหลายทางชีวภาพที่สามารถพัฒนาต่อยอดโครงสร้างธุรกิจการเกษตรด้วยการสร้างมูลค่าเพิ่มเน้นเกษตรคุณภาพสูงและขับเคลื่อนการเกษตรด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม ที่ให้ความสำคัญกับการเพิ่มผลผลิตภาพการผลิตทั้งเชิงปริมาณและมูลค่าและความหลากหลายของสินค้าเกษตร เพื่อรักษาฐานรายได้เดิมและสร้างฐานอนาคตใหม่ที่สร้างรายได้สูง ทั้งเกษตรอัตลักษณ์พื้นถิ่น เกษตรปลอดภัย เกษตรชีวภาพ เกษตรแปรรูป และเกษตรอัจฉริยะ เพื่อให้เกษตรกรมีรายได้สูงขึ้น (Competency – based Education, 2024)

การใช้ประโยชน์วัสดุเศษเหลือจากกระบวนการแปรรูปปลา

อุตสาหกรรมแปรรูปปลาเป็นหนึ่งในภาคการผลิตที่สำคัญของหลายประเทศ ซึ่งสร้างผลผลิตและรายได้มหาศาล อย่างไรก็ตาม กระบวนการแปรรูปปลายังก่อให้เกิดวัสดุเศษเหลือจำนวนมาก การใช้ประโยชน์จากวัสดุเศษเหลือเหล่านี้จึงเป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน โดยช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร ลดการสร้างขยะ และสร้างรายได้เสริมให้กับผู้ประกอบการ (Ghaly et al., 2013) วัสดุเศษเหลือที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ ประกอบด้วย หนึ่งปลา กระดูก หัวหาง และเศษเนื้อปลาที่ไม่ได้ใช้ในผลิตภัณฑ์หลัก ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ได้หลากหลายรูปแบบดังนี้

การใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์

วัสดุเศษเหลือจากการแปรรูปปลามีศักยภาพสูงในการนำไปใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตอาหารสัตว์ โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ต้องการแหล่งโปรตีนคุณภาพสูง ส่วนต่าง ๆ ของปลาที่สามารถนำมาใช้ได้ ประกอบด้วย 1) กระดูกปลา อุดมด้วยแคลเซียมและแร่ธาตุที่จำเป็น 2) หัวปลา มีโปรตีนและไขมันที่มีคุณค่าทางโภชนาการ 3) เศษเนื้อ เป็นแหล่งโปรตีนคุณภาพดี การนำวัสดุเศษเหลือมาใช้ในการผลิตอาหารสัตว์ช่วยลดต้นทุนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า (Silva & Chamul, 2000)

การสกัดสารมูลค่าสูงเพื่อใช้ในอุตสาหกรรม

การสกัดสารจากวัสดุเศษเหลือจากการแปรรูปปลา ได้รับความนิยมอย่างมากในอุตสาหกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร เครื่องสำอาง และการแพทย์ เนื่องจากมีคุณสมบัติที่โดดเด่นหลายประการ ได้แก่ 1) การใช้ในผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร สารสกัดที่ได้จากวัสดุเศษเหลือจากปลา โดยเฉพาะคอลลาเจนและเปปไทด์จากหนังปลา เป็นที่นิยมในการผลิตอาหารเสริมเพื่อสุขภาพ เนื่องจาก มีความปลอดภัยสูงกว่าคอลลาเจนจากสัตว์บก (Kim & Mendis, 2006) ช่วยลดความเสี่ยงจากโรคสัตว์สู่คน มีอัตราการดูดซึมที่ดีกว่า ไม่ก่อให้เกิดการแพ้ มีประโยชน์ต่อสุขภาพ ดังนี้ ช่วยบำรุงผิวพรรณให้เปล่งปลั่ง ชุ่มชื้น เสริมสร้างความแข็งแรงของกระดูกและข้อต่อ ช่วยลดการอักเสบของข้อ ส่งเสริมการสร้างคอลลาเจนตามธรรมชาติในร่างกาย 2) การประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง สารสกัดจากวัสดุเศษเหลือจากปลามีคุณสมบัติพิเศษที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง เนื่องจากมีคุณสมบัติการบำรุงผิว ด้านอนุมูลอิสระ ชะลอการเสื่อมของเซลล์ผิว กระตุ้นการสร้างคอลลาเจนใหม่ในชั้นผิว ช่วย

ซ่อมแซมเซลล์ผิวที่เสื่อมสภาพ เพิ่มความชุ่มชื้นให้ผิว การนำไปใช้ในผลิตภัณฑ์ เช่น ครีมบำรุงผิว เซรั่มลดริ้วรอย มาส์กหน้า ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผิว การนำไปใช้ในผลิตภัณฑ์บำรุงผิวและยารักษาบางประเภทจึงได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย (Kim & Mendis, 2006; Rustad, 2003) และ 3) การใช้ประโยชน์ทางการแพทย์ สารสกัดจากปลามีศักยภาพสูงในการนำมาใช้ทางการแพทย์ การรักษาบาดแผลช่วยในการรักษาข้ออักเสบ บรรเทาอาการปวดข้อ ส่งเสริมการฟื้นฟูกระดูกและกระดูกอ่อน ช่วยรักษาแผลเบาหวาน การพัฒนานวัตกรรม เช่น วัสดุปิดแผลจากคอลลาเจนปลา เนื้อเยื่อเทียมสำหรับการปลูกถ่าย ผลิตภัณฑ์เสริมการรักษาทางทันตกรรม และวัสดุทางการแพทย์ที่สามารถย่อยสลายได้ (Ghaly et al., 2013; Kim & Mendis, 2006)

การแปรรูปเป็นพลังงานและปุ๋ย

การใช้ประโยชน์จากวัสดุเศษเหลือในอุตสาหกรรมแปรรูปปลาเพื่อผลิตพลังงานและปุ๋ยเป็นแนวทางที่ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นในปัจจุบัน เนื่องจากช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมและสร้างมูลค่าเพิ่มจากของเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ การผลิตพลังงานชีวภาพจากวัสดุเศษเหลือจากปลา โดยเฉพาะการผลิตก๊าซชีวภาพเป็นทางเลือกที่น่าสนใจในการจัดการของเสียอย่างยั่งยืน ก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้สามารถนำมาใช้ในโรงงานเพื่อลดต้นทุนด้านพลังงาน อีกทั้งยังช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและปริมาณขยะอินทรีย์ที่ต้องนำไปกำจัด กระบวนการนี้ช่วยให้โรงงานสามารถพึ่งพาตนเองด้านพลังงานได้มากขึ้น และมีโอกาสสร้างรายได้เสริมจากการขายพลังงานส่วนเกิน ในด้านการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ Naylor et al. (2009) พบว่า การนำเศษเนื้อและกระดูกปลามาแปรรูปเป็นปุ๋ยช่วยเพิ่มธาตุอาหารที่จำเป็นให้กับดิน โดยเฉพาะไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และแคลเซียม ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมากต่อภาคการเกษตร นอกจากนี้ ปุ๋ยอินทรีย์จากปลายังช่วยปรับปรุงโครงสร้างดิน เพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำ และส่งเสริมกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดิน Rustad (2003) ยังชี้ให้เห็นว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์แทนปุ๋ยเคมีช่วยลดต้นทุนการผลิตในระยะยาวและส่งเสริมการเกษตรแบบยั่งยืน จากการศึกษาของ Arvanitoyannis และ Kassaveti (2008) พบว่า การแปรรูปวัสดุเศษเหลือจากปลาเป็นพลังงานและปุ๋ยไม่เพียงช่วยจัดการของเสียอย่างมีประสิทธิภาพ แต่ยังสร้างผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม นำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนทั้งในด้านพลังงานทดแทนและการเกษตรอินทรีย์ในระยะยาว

การสร้างผลิตภัณฑ์นวัตกรรม

การพัฒนาผลิตภัณฑ์และนวัตกรรมจากวัสดุเศษเหลือจากปลาเป็นแนวทางใหม่ที่สนใจในการสร้างมูลค่าเพิ่มและส่งเสริมเศรษฐกิจชุมชน โดยเฉพาะการนำมาผลิตเป็นเครื่องประดับและของตกแต่ง รวมถึงการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์นวัตกรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Arvanitoyannis & Kassaveti, 2008) การใช้

กระดูกปลาในการผลิตเครื่องประดับเป็นแนวทางที่สร้างสรรค์โดยสามารถนำมาแปรรูปเป็นชิ้นส่วนต่าง ๆ เช่น ลูกบิด จี้ หรือตัวเรือนเครื่องประดับ ซึ่งมีความสวยงามเป็นเอกลักษณ์ ส่วนเกล็ดปลาสามารถนำมาสร้างสรรค์เป็นของตกแต่งที่มีความแวววาวตามธรรมชาติ เช่น โมบาย ภาพประดับผนัง หรือเครื่องประดับตกแต่งบ้าน (Ghaly et al., 2013) นอกจากนี้ การพัฒนานวัตกรรมด้านวัสดุจากเศษเหลือของปลายังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เช่น การผลิตวัสดุชีวภาพที่ย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และการสร้างผลิตภัณฑ์นวัตกรรมอื่น ๆ Kim และ Mendis (2006) ชี้ให้เห็นว่าการพัฒนาเหล่านี้ไม่เพียงช่วยลดปัญหาขยะ แต่ยังสร้างโอกาสทางธุรกิจใหม่ ๆ ให้กับชุมชน Rustad (2003) ยังพบว่าการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากวัสดุเศษเหลือจากปลา ช่วยส่งเสริมการสร้างงานในท้องถิ่น พัฒนาทักษะฝีมือแรงงาน และสร้างรายได้เสริมให้กับชุมชนประมง นำไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจท้องถิ่นอย่างยั่งยืน การสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา นวัตกรรมในด้านนี้จึงเป็นแนวทางที่ควรได้รับการส่งเสริมอย่างต่อเนื่อง เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มและโอกาสทางเศรษฐกิจให้กับชุมชนประมงในระยะยาว

ประโยชน์ของการใช้ประโยชน์วัสดุเศษเหลือจากกระบวนการแปรรูปปลา

การใช้ประโยชน์จากวัสดุเศษเหลือในกระบวนการแปรรูปปลาเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาอุตสาหกรรมประมงอย่างยั่งยืน ก่อให้เกิดประโยชน์ทั้งด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม การส่งเสริมการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมในการใช้ประโยชน์จากวัสดุเศษเหลือเหล่านี้จะช่วยเพิ่มมูลค่า และประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด นำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนในระยะยาว (Ghaly et al., 2013) ดังนี้ 1) ด้านสิ่งแวดล้อม การใช้ประโยชน์จากวัสดุเศษเหลือช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมหลายประการ เช่น การนำมาแปรรูปช่วยลดปริมาณขยะที่ต้องนำไปกำจัด ลดการปล่อยของเสียลงสู่แหล่งน้ำและดิน รวมถึงลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการย่อยสลายของขยะอินทรีย์ นอกจากนี้ ยังส่งเสริมการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า (Kim & Mendis, 2006) 2) ด้านเศรษฐกิจ การแปรรูปวัสดุเศษเหลือสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มและรายได้ให้กับผู้ประกอบการ เปิดโอกาสทางธุรกิจใหม่ ๆ และกระตุ้นการพัฒนานวัตกรรมในอุตสาหกรรม ซึ่งนำไปสู่การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคประมง (Rustad, 2003) และ 3) ด้านทางสังคม การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากวัสดุเศษเหลือช่วยสร้างงานในชุมชน พัฒนาทักษะและความรู้ใหม่ให้กับแรงงานท้องถิ่น ส่งเสริมการพัฒนาที่ยั่งยืนในระดับชุมชน การวิจัยและพัฒนา นวัตกรรมในการใช้ประโยชน์จากวัสดุเศษเหลือจึงเป็นแนวทางสำคัญที่จะช่วยยกระดับอุตสาหกรรมประมงและชุมชนประมงไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนในระยะยาว (Arvanitoyannis & Kassaveti, 2008)

หลักเกณฑ์วิธีการที่ดีเบื้องต้นในการผลิตอาหาร

หลักเกณฑ์วิธีการที่ดีเบื้องต้นในการผลิตอาหาร (GMP)

ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 342 พ.ศ. 2555 เรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือ เครื่องใช้ในการผลิตและเก็บรักษาอาหารแปรรูปในภาชนะบรรจุพร้อมจำหน่าย ซึ่งมีสาระสำคัญให้ผู้ผลิตปฏิบัติตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีเบื้องต้นในการผลิตอาหาร (Food and Drug Administration, 2021) มีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้ผลิตอาหารท้องถิ่นพัฒนาสถานที่ผลิต ป้องกันการปนเปื้อน และลดอันตรายทั้งทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค โดยมีข้อกำหนดหลัก ๆ ดังนี้ 1) สถานที่ผลิตและอาคาร ต้องสะอาด ปลอดภัยจากน้ำขัง ฝุ่น และสัตว์นำโรค มีการระบายอากาศและแสงสว่างเพียงพอ พร้อมมาตรการป้องกันสัตว์และแมลง และการจัดการน้ำทิ้งอย่างเหมาะสม 2) เครื่องมือและอุปกรณ์ ต้องทำจากวัสดุที่ไม่เป็นอันตรายต่ออาหาร ทำความสะอาดง่าย และป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกอย่างมีประสิทธิภาพ 3) การควบคุมกระบวนการผลิต วัตถุดิบต้องสะอาดและมีคุณภาพดี การเก็บรักษาวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ต้องป้องกันการปนเปื้อนและการเสื่อมสภาพ รวมถึงปฏิบัติตามข้อกำหนดในการใช้วัตถุเจือปนอาหารและมาตรฐานน้ำ 4) สุขาภิบาล ต้องมีน้ำสะอาด ห้องล้าง และอุปกรณ์ล้างมือที่ถูกสุขลักษณะ พร้อมทั้งมีการจัดการขยะมูลฝอยและน้ำทิ้งอย่างมีประสิทธิภาพ 5) การบำรุงรักษาและทำความสะอาด อาคาร เครื่องมือ และอุปกรณ์ต้องสะอาดและอยู่ในสภาพใช้งานได้ดี มีการเก็บสารเคมีทำความสะอาดอย่างปลอดภัย และ 6) บุคลากร ผู้ปฏิบัติงานต้องปลอดภัยจากโรคติดต่อ ดูแลรักษาความสะอาดส่วนบุคคล รวมถึงสวมเสื้อผ้าที่สะอาด หมวกคลุมผม และรองเท้านิรภัยบริเวณผลิต เพื่อป้องกันการปนเปื้อน

การนำแนวปฏิบัติที่ดีในการผลิตมาใช้ในการควบคุมการแปรรูปปลา เป็นหนึ่งในมาตรการสำคัญที่ช่วยเพิ่มคุณภาพ และความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์จากแหล่งการผลิตขนาดเล็กไปจนถึงขนาดใหญ่ หลัก GMP เป็นมาตรฐานสากลที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพ และความปลอดภัยของอาหาร ช่วยให้การบวนการผลิตถูกสุขลักษณะ ลดการปนเปื้อนและสารพิษที่อาจเกิดขึ้นในอาหาร รวมถึงส่งเสริมความยั่งยืนและความเชื่อมั่นในผลิตภัณฑ์จากผู้บริโภค

ความสำคัญของหลัก GMP ในกระบวนการแปรรูปปลา

ในอุตสาหกรรมแปรรูปปลา เช่น การแปรรูปปลาอย่าง ปลาร้า และปลาส้ม มีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนของจุลินทรีย์และสารเคมี โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมขนาดเล็กที่อาจมีข้อจำกัดทางด้านทรัพยากร การใช้หลัก GMP ช่วยลดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ เช่น *E. coli* เชื้อโคลิฟอร์ม และเชื้อรา การแปรรูปปลาอย่างในประเทศกานา พบว่าหลังการใช้หลัก GMP ระดับเชื้อ *E. coli* และโคลิฟอร์มลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งเป็นผลมาจากการใช้น้ำสะอาดในกระบวนการล้างปลาและการใช้เครื่องอบแห้งที่มีการควบคุมอุณหภูมิได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ยังไม่พบการปนเปื้อนของ

สารก่อมะเร็ง ซึ่งถือเป็นความสำเร็จในการควบคุมคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ปลาอย่าง (Geraldo et al., 2024)

การยกระดับคุณภาพและการลดปัจจัยเสี่ยงด้วย

หลัก GMP

หลัก GMP ช่วยส่งเสริมให้สถานประกอบการใช้วัสดุและอุปกรณ์ที่สะอาด ปลอดภัย และเหมาะสมในการผลิต เช่น การใช้ภาชนะสเตนเลสในกระบวนการแปรรูปปลา การจัดการสถานที่ผลิตให้สะอาด และการใช้เครื่องมือที่ลดโอกาสในการปนเปื้อนของสิ่งสกปรกและจุลินทรีย์ที่อาจเกิดขึ้น การศึกษารูปแบบการผลิตปลาล้างในจังหวัดภูเก็ต มีการปรับปรุงพื้นที่ผลิตให้เป็นไปตามหลักสุขาภิบาลที่ดี มีการแยกพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบออกจากพื้นที่ผลิต และการใช้วัสดุที่ถูกสุขลักษณะ เช่น การใช้สเตนเลสแทนถังน้ำมันเก่า ทำให้การผลิตปลาล้างมีคุณภาพและปลอดภัยมากยิ่งขึ้น การปรับปรุงเหล่านี้ช่วยสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภคและช่วยส่งเสริมการขายได้ดีขึ้น (Sumpunprateep, 2015) นอกจากนี้ การใช้หลัก GMP ยังช่วยยืดอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ โดยลดการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ ซึ่งเป็นสาเหตุของการเสื่อมสภาพของอาหาร เช่น ในกรณีการผลิตปลาร้าและปลาส้ม การใช้หลัก GMP ในการควบคุมจุลินทรีย์ เช่น *Salmonella* และเชื้อรา ทำให้ผลิตภัณฑ์สามารถเก็บได้นานขึ้น และลดความเสี่ยงที่ผู้บริโภคจะได้รับอาหารที่ปนเปื้อนสารที่เป็นอันตราย นอกจากนี้ ยังลดการปนเปื้อนจากพยาธิและสารไนโตรซามีนซึ่งเป็นสารก่อมะเร็ง ที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตแบบดั้งเดิม โดยใช้กรรมวิธีที่สะอาดและปลอดภัย (Pumipan & Inmaung, 2016)

การฝึกอบรมและการให้ความรู้เกี่ยวกับหลัก GMP

การฝึกอบรมผู้ประกอบการและผู้ปฏิบัติงานในสถานประกอบการเกี่ยวกับการใช้หลัก GMP เป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้แนวทางปฏิบัติที่ดีเหล่านี้ถูกนำมาใช้ได้จริง ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมแปรรูปปลาขนาดเล็กมักขาดความรู้ในการใช้หลักสุขลักษณะในการผลิต และการฝึกอบรมช่วยให้เข้าใจถึงความสำคัญของการใช้หลัก GMP และทำให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง การฝึกอบรมนี้ยังช่วยเพิ่มความสามารถในการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพสูงขึ้นและปลอดภัยต่อผู้บริโภคมากยิ่งขึ้น เช่น ในกรณีการแปรรูปปลาอย่าง การให้ความรู้เกี่ยวกับสุขลักษณะในการใช้น้ำสะอาด การใช้เครื่องอบ และการสวมใส่เสื้อผ้าที่ป้องกันการปนเปื้อน ช่วยลดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Geraldo et al., 2024)

การนำแนวปฏิบัติการผลิตที่ดี (GMP) มาใช้ในอุตสาหกรรมมีตัวอย่างดังนี้ การพัฒนารูปแบบสถานที่ผลิตปลาล้างในจังหวัดภูเก็ตให้ได้มาตรฐานการผลิตอาหารขั้นต้น (Primary GMP) โดยมีการศึกษาพื้นที่ผลิตปลาล้าง 5 แห่ง ซึ่งยังไม่ผ่านมาตรฐานสุขลักษณะในการผลิต พบว่า สภาพอุปกรณ์ไม่เหมาะสม การใช้ถังน้ำมันผ่าซีกในการต้มปลาล้าง ซึ่งอาจเกิดการปนเปื้อน

สารเคมี การจัดเก็บอุปกรณ์ยังไม่สะอาด และมีสัตว์เลี้ยงอยู่ในบริเวณผลิต การศึกษานี้ใช้วิธีการระดมความคิดเห็นและการสำรวจสถานที่ร่วมกับผู้ผลิต เพื่อหาวิธีการปรับปรุงสถานที่ให้ตามหลัก GMP ประกอบด้วย การปรับโครงสร้างสถานที่และอุปกรณ์ให้เหมาะสมตามหลักสุขาภิบาล เช่น การแยกพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบและภาชนะต่าง ๆ อย่างชัดเจน และการใช้วัสดุสเตนเลสในกระบวนการผลิต ผลลัพธ์นี้จะช่วยเพิ่มความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ปลาเลี้ยงน้ำให้ถูกสุขลักษณะตามมาตรฐาน และสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภค (Sumpunprateep, 2015) Bigueja (2020) วิเคราะห์การนำแนวปฏิบัติการผลิตที่ดี (GMP) มาใช้ในอุตสาหกรรมปลาอย่างขนาดกลางและขนาดเล็ก ในภูมิภาคปีโคล ประเทศฟิลิปปินส์ พบว่าแม้ผู้ผลิตบางรายจะปฏิบัติตามหลัก GMP แต่การใช้อุปกรณ์ที่ไม่เหมาะสม การขาดแคลนอุปกรณ์ที่จำเป็น เช่น ห้องเย็น และการขาดการฝึกอบรมทำให้การนำหลัก GMP มาใช้ยังไม่สมบูรณ์ จึงแนะนำให้ผู้ประกอบการปรับปรุงด้านอุปกรณ์สุขาภิบาล การใช้เครื่องมือเครื่องใช้ที่สะอาด และการฝึกอบรมพนักงาน ซึ่งจะช่วยเพิ่มความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ ลดการปนเปื้อน และยืดอายุการเก็บรักษาได้ การประเมินสุขอนามัยและการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในกระบวนการผลิตปลาร้าและปลาส้ม ในจังหวัดขอนแก่น พบว่าร้อยละ 83.33 ของสถานประกอบการไม่ผ่านมาตรฐานการผลิตอาหารขั้นต้น โดยมีปัญหาสำคัญด้านสถานที่ตั้งและสุขลักษณะของผู้ปฏิบัติงาน นอกจากนี้ ตัวอย่างที่เก็บจากอุปกรณ์และมือของผู้ปฏิบัติงานยังพบการปนเปื้อนของ *E. coli* ร้อยละ 45.83 และปริมาณจุลินทรีย์รวมร้อยละ 51.67 แม้ว่าจะไม่พบการปนเปื้อนของ *S. aureus* สำหรับผลิตภัณฑ์พบอัตราการปนเปื้อนสูง โดยร้อยละ 79.17 ไม่ผ่านเกณฑ์ *E. coli* ร้อยละ 25 ไม่ผ่านเกณฑ์ *Salmonella* spp. และร้อยละ 83.33 ไม่ผ่านเกณฑ์เชื้อรา ผลการศึกษาชี้ให้เห็นถึงการขาดความตระหนักด้านสุขลักษณะของผู้ประกอบการ จึงเสนอให้มีการตรวจสอบสถานประกอบการเป็นประจำและเพิ่มการอบรมสุขลักษณะเพื่อให้ผลิตภัณฑ์ปลาร้าและปลาส้มมีความปลอดภัยสำหรับผู้บริโภค (Pumipan & Inmaung, 2016)

นอกจากนี้ Rujjanakul et al. (2023) พัฒนาสถานประกอบการปลาส้มในจังหวัดขอนแก่นให้มีความปลอดภัยตามหลัก GMP โดยการมีส่วนร่วมของชุมชน การวิจัยเชิงปฏิบัติการนี้เริ่มจากการสำรวจสถานประกอบการปลาส้ม 45 แห่ง พบว่ามีเพียง 5 แห่งที่มีความพร้อมตามหลัก GMP และทุกแห่งพบการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* spp. เกินมาตรฐาน การพัฒนาผ่านการขับเคลื่อนโดยกลไกท้องถิ่นผ่านองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่จัดทำเทศบัญญัติควบคุมกิจการที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ หลังการพัฒนาพบว่าสถานประกอบการต้นแบบทั้ง 5 แห่ง ผ่านการรับรองมาตรฐาน GMP ซึ่งช่วยสร้างความมั่นใจให้แก่ผู้บริโภค Geraldo et al. (2024) นำหลัก GMP มาใช้ในการปรับปรุงคุณภาพของปลาอย่างในประเทศกานา ซึ่งการปรับปรุงมาตรฐาน GMP ได้ช่วยลดการปนเปื้อนของ

จุลินทรีย์ เช่น *E. coli* และเชื้อโคลิฟอร์ม ผ่านการใช้น้ำดื่มสะอาดในกระบวนการล้างปลาและการสวมใส่เครื่องป้องกันสำหรับผู้ปฏิบัติงาน พบว่าหลังจากใช้หลัก GMP อัตราจำนวนแบคทีเรียและเชื้อราในปลาแห้งลดลงอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่ไม่มีผลกระทบต่อคุณสมบัติทางกายภาพของปลาอย่าง การใช้หลัก GMP ยังช่วยลดระดับเปอร์ออกไซด์และสารก่อมะเร็ง ทำให้ปลามีความปลอดภัยและมีคุณภาพสูงขึ้น การฝึกอบรมและการให้ความรู้เกี่ยวกับหลัก GMP แก่ผู้ประกอบการสามารถช่วยเพิ่มคุณภาพและความปลอดภัยของปลาอย่างได้

สถานการณ์ใหม่ ที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

กระบวนการผลิตปลาดุกร้าของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านชุมพล สามารถยกระดับคุณภาพผลิตภัณฑ์ปลาดุกร้า และเพิ่มการใช้ประโยชน์วัสดุเศษเหลือจากกระบวนการผลิตปลาดุกร้า ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อการเพิ่มรายได้ของชุมชน ดังตารางที่ 2 (Table 2) การเปรียบเทียบการวิเคราะห์ต้นทุน และผลตอบแทนของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านชุมพล ดังนี้

ปริมาณการจำหน่ายปลาดุกร้าเดือนละ 600 กิโลกรัม จำหน่ายในราคากิโลกรัมละ 300 บาท ต้นทุนการผลิตปลาดุกร้าเพิ่มขึ้นถึง 108,000 บาทต่อเดือน จาก 36,000 บาทต่อเดือน ซึ่งชี้ให้เห็นถึงการขยายกำลังการผลิต 3 เท่าตัว นอกจากนี้กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านชุมพล ได้ผลิตน้ำพริกปลาดุกร้าสมุนไพรจำหน่าย เดือนละ 80 กิโลกรัม ในราคากิโลกรัมละ 500 บาท ต้นทุนในการผลิตน้ำพริกปลาดุกร้าสมุนไพรเริ่มต้นที่ 20,000 บาทต่อเดือน กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านชุมพล ผลิตน้ำปลาหวานจากน้ำหมักปลาดุกร้าจำหน่าย เดือนละ 40 กิโลกรัม ในราคากิโลกรัมละ 250 บาท ต้นทุนในการผลิตน้ำหมักปลาดุกร้าเป็นผลิตภัณฑ์น้ำปลาหวานจากน้ำหมักปลาดุกร้า อยู่ที่ 3,000 บาทต่อเดือน ซึ่งแสดงว่ามีการเพิ่มผลิตภัณฑ์ใหม่เข้าสู่กระบวนการผลิต รายได้จากปลาดุกร้าเพิ่มขึ้นเป็น 180,000 บาทต่อเดือน ซึ่งแสดงว่ากลุ่มวิสาหกิจสามารถขยายตลาดและเพิ่มยอดขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ น้ำพริกปลาดุกร้าสมุนไพรสร้างรายได้ 40,000 บาทต่อเดือน และน้ำปลาหวานจากน้ำหมักปลาดุกร้าสร้างรายได้ 10,000 บาทต่อเดือน ซึ่งเป็นการเพิ่มรายได้จากผลิตภัณฑ์ใหม่ที่เพิ่งเริ่มผลิต ผลิตภัณฑ์ปลาดุกร้าสร้างรายได้สุทธิหลังหักต้นทุน 72,000 บาทต่อเดือน ซึ่งเป็นการเพิ่มขึ้นอย่างมากจากช่วงก่อนโครงการ (24,000 บาท) น้ำพริกปลาดุกร้าสมุนไพรและน้ำปลาหวานจากน้ำหมักปลาดุกร้าสร้างรายได้สุทธิ 20,000 บาท และ 7,000 บาทต่อเดือน ตามลำดับ ซึ่งเป็นผลตอบแทนที่น่าพอใจสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่ รายได้สุทธิรวมทั้งหมดของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านชุมพล เพิ่มขึ้นจาก 24,000 บาทต่อเดือน

Table 2 Comparison of cost analysis and returns of Banchumphon Community Enterprise before the project implementation in September 2022 and after the project implementation in September 2024

List		Products from dry-fermented catfish processing		
		Dry-fermented catfish	Dry-fermented catfish chili paste	Sweet fish sauce
Before the project implementation	Cost (Baht/month)	36,000	0	0
	Revenue (Baht/month)	60,000	0	0
	Net income (Baht/month)	24,000	0	0
	Total income (Baht/month)	24,000		
After the project implementation	Cost (Baht/month)	108,000	20,000	3,000
	Revenue (Baht/month)	180,000	40,000	10,000
	Net income (Baht/month)	72,000	20,000	7,000
	Total income (Baht/month)	99,000		

ในปี พ.ศ. 2565 เป็น 99,000 บาทต่อเดือนในปี พ.ศ. 2567 ซึ่งเพิ่มขึ้นมากกว่า 4 เท่าตัว (ร้อยละ 312.50)

การดำเนินโครงการของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านชุมพล นำไปสู่การขยายตัวและเพิ่มผลกำไรอย่างชัดเจน ไม่เพียงแต่ขยายสายการผลิต แต่ยังเพิ่มรายได้สุทธิ ผลลัพธ์เหล่านี้บ่งบอกถึงความสำเร็จของโครงการด้านการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน และการสร้างความมั่นคงทางเศรษฐกิจให้กับชุมชนในระยะยาว ดังนี้

1) **การขยายตัวของธุรกิจ** จากข้อมูลพบว่าการดำเนินโครงการช่วยให้กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านชุมพล สามารถขยายสายการผลิตจากผลิตภัณฑ์ปลาตากแห้งได้ โดยการแปรรูปปลาตากแห้งเป็นผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาตากแห้งสมุนไพร และสร้างมูลค่าเพิ่มจากวัสดุเศษเหลือจากการแปรรูปปลาตากแห้ง โดยการผลิตน้ำปลาหวานจากน้ำหมักปลาตากแห้ง ซึ่งทำให้กลุ่มมีช่องทางการสร้างรายได้ที่หลากหลายมากขึ้น

2) **การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต** การเพิ่มขึ้นของต้นทุนการผลิตชี้ให้เห็นว่ากลุ่มวิสาหกิจได้ขยายกำลังการผลิตมากขึ้น โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ปลาตากแห้ง ซึ่งเกิดจากการเพิ่มจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตต่อเดือน และการลงทุนในวัตถุดิบ และเครื่องมือที่จำเป็นต่อการเพิ่มปริมาณการผลิต

3) **การเติบโตของรายได้** รายได้ที่เพิ่มขึ้นกว่า 4 เท่าตัวแสดงให้เห็นว่ากลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านชุมพล มีความสามารถในการเพิ่มยอดขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ อาจเกิดจากการพัฒนากลยุทธ์การตลาด การกระจายสินค้า การเพิ่มความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ และการพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ดีขึ้น

4) **การกระจายความเสี่ยง** การผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์หลายชนิดช่วยกระจายความเสี่ยงให้กับกลุ่มวิสาหกิจ

ชุมชนบ้านชุมพล เช่น หากผลิตภัณฑ์ปลาตากแห้งประสบปัญหาด้านตลาด ผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาตากแห้งสมุนไพรและน้ำปลาหวานจากน้ำหมักปลาตากแห้งก็สามารถช่วยรักษารายได้รวมของกลุ่มได้

5) **ความสามารถในการเพิ่มผลกำไร** รายได้สุทธิที่เพิ่มขึ้นเป็น 99,000 บาทต่อเดือน จาก 24,000 บาทต่อเดือน แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการเพิ่มกำไรจากการลงทุนและขยายกิจการ ซึ่งสะท้อนถึงการบริหารจัดการที่ดีของกลุ่มวิสาหกิจในการควบคุมต้นทุนและเพิ่มยอดขาย

ผลกระทบและความยั่งยืนของการเปลี่ยนแปลง

การยกระดับคุณภาพผลิตภัณฑ์ปลาตากแห้ง และการใช้ประโยชน์วัสดุเศษเหลือจากกระบวนการผลิตปลาตากแห้ง ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านชุมพล อำเภอศรีนครินทร์ จังหวัดพัทลุง เป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชน เป็นหนึ่งในกลยุทธ์สำคัญในการเสริมสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจระดับท้องถิ่น ผลการดำเนินโครงการแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญในหลายด้าน ดังนี้

1) **การปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์** หลังจากการดำเนินโครงการ คุณภาพของผลิตภัณฑ์ปลาตากแห้งได้รับการพัฒนาอย่างเห็นได้ชัด โดยเฉพาะในแง่ของความปลอดภัยทางอาหาร การลดลงของค่าน้ำอิสระ (a_w) และการควบคุมปริมาณยีสต์และราที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยสูงขึ้น และสามารถเก็บรักษาได้นานขึ้น เนื่องจากผลิตภัณฑ์ปลาตากแห้งมี

ค่า α_w ต่ำกว่า 0.8 ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภคและเพิ่มโอกาสทางการตลาด

2) การขยายตัวของธุรกิจ โครงการนี้ไม่เพียงแต่ปรับปรุงผลิตภัณฑ์เดิม แต่ยังนำไปสู่การขยายสายการผลิตใหม่ โดยเฉพาะการพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาตุ๋นสมุนไพรและน้ำปลาหวานจากน้ำหมักปลาตุ๋น ซึ่งใช้วัตถุดิบจากวัสดุเศษเหลือจากกระบวนการผลิตปลาตุ๋น การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่นี้ช่วยเพิ่มความหลากหลายของสินค้า ลดความเสี่ยงทางธุรกิจ และเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงตลาดใหม่ ๆ

3) การเพิ่มผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ผลลัพธ์ของโครงการส่งผลโดยตรงต่อการเพิ่มรายได้ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนทั้งจากการเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์เดิมและการสร้างรายได้จากผลิตภัณฑ์ใหม่ การเพิ่มขึ้นของรายได้สุทธิอย่างมีนัยสำคัญแสดงให้เห็นถึงความสำเร็จในการพัฒนาธุรกิจอย่างยั่งยืน ทั้งในแง่ของการบริหารต้นทุนและการสร้างผลกำไร

4) ความยั่งยืนและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ การยกระดับคุณภาพผลิตภัณฑ์และการใช้ประโยชน์จากวัสดุเศษเหลือจากกระบวนการผลิตปลาตุ๋น สะท้อนให้เห็นถึงแนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน การเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรไม่เพียงแต่ช่วยลดต้นทุนการผลิต แต่ยังช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่จากวัตถุดิบเดิมยังแสดงให้เห็นถึงความคิดสร้างสรรค์ และการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ซึ่งเป็น

หัวใจสำคัญของการพัฒนาที่ยั่งยืน

การนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชน สามารถส่งผลกระทบเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทั้งในด้านคุณภาพผลิตภัณฑ์ การขยายตัวทางธุรกิจ และความยั่งยืนทางเศรษฐกิจ ความสำเร็จของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านชุมพลไม่เพียงแต่เป็นประโยชน์ต่อสมาชิกกลุ่มเท่านั้น แต่ยังเป็นแบบอย่างที่ดีสำหรับชุมชนอื่น ๆ ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นให้มีคุณภาพและมูลค่าสูงขึ้น สามารถนำไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจชุมชนอย่างยั่งยืนในระยะยาว การศึกษาเพิ่มเติมในอนาคตอาจมุ่งเน้นไปที่การติดตามผลระยะยาวของโครงการ การขยายตลาดสู่ระดับภูมิภาคหรือระดับประเทศ และการถ่ายทอดองค์ความรู้และประสบการณ์สู่ชุมชนอื่น ๆ เพื่อสร้างเครือข่ายการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนที่เข้มแข็งและยั่งยืนต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยและนวัตกรรมสนับสนุนโดยกองทุนส่งเสริมทุนวิจัยบนแผ่นดิน/ทุนวิทยาศาสตร์วิจัย และนวัตกรรม (ววน.) และหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนาระดับพื้นที่ (บพท.) ประจำปีงบประมาณ 2566 สัญญาเลขที่ A11F660039

References

- Arvanitoyannis, I. S., & Kassaveti, A. (2008). Fish industry waste: Treatments, environmental impacts, current and potential uses. *International Journal of Food Science & Technology*, 43(4), 726–745.
- Bacteriological Analytical Manual. (2001). Microbiological detection methods. Retrieved July 11, 2021, from: <https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/about-bacteriological-analytical-manual-bam>.
- Bigueja, M. C. (2020). Adoption of good manufacturing practices of small and medium smoked fish enterprise (SMSFE) in Bicol region, Philippines. *International Journal of Social Science and Humanities Research*, 8(2), 336–343.
- Community Product Standards. (2005). Community product standards No. 1029/2005. Office of Industrial Product Standards. (in Thai).
- Competency – based Education. (2024). The 20-year national strategy. Retrieved September 20, 2024, from: <https://cbethailand.com.pdf>. (in Thai).
- Department of Fisheries. (2024). Estimated production and value of aquatic animals from fisheries in Thailand, 2022 – 2025. Retrieved September 20, 2024, from: <https://www4.fisheries.go.th>. (in Thai).
- Food and Drug Administration. (2021). Inspection manual of food production facility according to good manufacturing practice in production that is enforced by law (GMP 420). Retrieved May 5, 2021, from: <https://logistics.fda.moph.go.th/related-laws/related-laws-food-5.pdf>. (in Thai).

- Geraldo, V., Ampofo-Asiama, J., Adinortey, C. A., Okyere, I., Tulashie, S. K., Nuer, A. T. K., ..., & Kizzie-Hayford, N. (2024). Implementation of good manufacturing practices (GMP) to improve the quality of smoked fish (Scombercolias). *Heliyon*, 10(5), e27401.
- Ghaly, A. E., Ramakrishnan, V. V., Brooks, M. S., Budge, S. M., & Dave, D. (2013). Fish processing wastes as a potential source of proteins, amino acids and oils: A critical review. *Journal of Microbial & Biochemical Technology*, 5(4), 107–129. <https://doi.org/10.4172/1948-5948.1000110>.
- Kim, S. K., & Mendis, E. (2006). Bioactive compounds from marine processing byproducts—A review. *Food Research International*, 39(4), 383–393.
- Naylor, R. L., Hardy, R. W., Bureau, D. P., Chiu, A., Elliott, M., Farrell, A. P., ..., & Nichols, P. D. (2009). Feeding aquaculture in an era of finite resources. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(36), 15103–15110. <https://doi.org/10.1073/pnas.0905235106>.
- Prommaroeng, S. (2018). The elevation approach of OTOP's foods which produced in Mae Ban Rim Rong Community Enterprise of Makeujae sub-district, Muang district, Lamphun province. *Journal of Social Science Srinakharinwirot University*, 21(1), 248–258. (in Thai).
- Provincial Strategy and Development Information Division. (2024). Phatthalung province 5-year development plan (2023–2027). Retrieved September 20, 2024, from: https://www.phatthalung.go.th/2022/files/com_news_develop/2022-04_677cac-2c26c2239.pdf. (in Thai).
- Pumipan, T., & Inmaung, U. (2016). Hygiene of Thai traditional fermented fish production in one district, Khon Kaen province. *KKU Research Journal (Graduate Studies)*, 16(2), 75–85. (in Thai).
- Rujijanukul, W., Noksakda, C., & Pucummee, P. (2023). Development of safety and GMP certification in pickled fishes product shop with community participation in Khon Kaen province. *Journal of Khon Kaen Provincial Health Office*, 5(1), 152–166. (in Thai).
- Rustad, T. (2003). Utilization of marine by-products. *Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry*, 2(4), 458–463.
- Silva, A., & Chamul, R. (2000). *Composition of marine and freshwater finfish and shellfish species and their products*. (pp. 31–46). In R. E. Martin & G. J. Flick (Eds.), *Marine and Freshwater Products Handbook*. Technomic Publishing Company.
- Sumpanprateep, S. (2015). The study of anchovy manufacturing model followed by primary GMP standard. *Region 11 Medical Journal*, 29(4), 607–613. (in Thai).
- Thanonkaew, A., Rittijak, J., & Suriyapol, S. (2009). Study on chemical compositions and some properties of traditional dry fermented catfish (pla-duk-ra) in Phatthalung province. *Thaksin University Journal*, 12(1), 1–12. (in Thai).