



**พัฒนาการผลิตและเก็บรักษาส้มปลัก**  
**Improved and Extended Shelf-life of**  
**Lactic Acid Fermented Fish**  
**(Som-Fug)**

โดย

**พองเพ็ญ รัตตกุล**  
**Pongpen Rattagool**  
**สุภาพรรณ สุขประทุม**  
**Supapan Sukpratoom**

เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 1/2533  
กองพัฒนาอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ  
กรมประมง

**Technical Paper No. 1/1990**  
**Fish. Tech. Devel. Div.**  
**Department of Fisheries**

พัฒนาการผลิตและเก็บรักษาส้มผัก

โดย

ผ่องเพ็ญ รัตตกุล สุภาพรรณ สุขประทุม

กองพัฒนาอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ  
กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

-----

IMPROVED AND EXTENDED SHELF-LIFE OF LACTIC ACID  
FERMENTED FISH (SOM-FUG)

by

P.Rattagool S. Sukpratoom

Fishery Technological Development Division  
Department of Fisheries,  
Ministry of Agriculture and Cooperatives

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ .....	1
คานา .....	2
วัตถุประสงค์ .....	3
อุปกรณ์ .....	3
วิธีดำเนินการ .....	3
การตรวจสอบคุณภาพของสัตว์น้ำ .....	3
สรุปผลการทดลอง .....	4
การเก็บรักษา .....	5
ข้อเสนอแนะการผลิตสัมพีก .....	5
คำขอบคุณ .....	6
เอกสารอ้างอิง .....	6
แผนผังแสดงวิธีการผลิต .....	7
ตารางที่ 1 .....	8
ตารางที่ 2 .....	8
ตารางที่ 3 .....	9
ตารางที่ 4 .....	9
ตารางที่ 5 .....	10
ตารางที่ 6 .....	11

พัฒนาการผลิตและเก็บรักษาส้มผัก  
ผ่องเพ็ญ รัตตกุล สุภาพรรณ สุขประทุม  
IMPROVE AND EXTENDED SHELF-LIFE OF LACTIC ACID  
FERMENTED FISH (SOM-FUG)

Pongpen Rattagool Supapan Sukpratoom

Abstract

This experiment was conducted to study technique of making Som-fug and self-life storage. Investigations were carried out on fresh water fish such as snake head, carp and marine fish such as jew fish, threadfin bream, baracudas, king mackerel and hairtails, Variations of salt content were 1, 2, 3 to 5% and cooked rice varied from 15-25% for som-fug product. Samples were kept at room temperature ( $28\pm 3^{\circ}\text{C}$ ) comparing to the ones kept at low temperature ( $80-10^{\circ}\text{C}$ ). The result showed that pH of Som-fug with 1-2% salt decreased faster than the 3-5% salt samples kept at room temperature gave shorter fermenting time lactic acid producing in giant snake head more slowly increased than the common snake head which contained the same proportions of ground cooked rice (15%) pH affected the texture of product decreases faster, the texture will become spongy like due to the excretion of the cells slow increase of lactic acid will give good texture to the product. Som-fug kept at  $10^{\circ}\text{C}$  has three fold longer self-life comparing to the one kept at room temperature moreover the one kept at frozen storage will have 6 months storage life.

บทคัดย่อ

การศึกษาและทดลองหาเทคนิคการผลิตและวิธีเก็บรักษาคุณภาพส้มผักที่เหมาะสม ปลาที่ใช้ปลาน้ำจืด ได้แก่ ปลาช่อน snake head (*Ophicephalus* sp.) ปลาชะโด Giant snake head (*Ophicephalus* sp.) ปลาสวาย (*Cirrhinus jullieni*) ปลาชิว (*Rasboro* sp.) นอกจากนี้ยังใช้ปลาทะเล ได้แก่ Jew-fish (Croaker) ปลาทรายแดง treadfin bream (*Nemipterus* sp.) barracudas (*Sphyacna* sp.), King mackerel (Spanish mackerel) sword and hairtails โดยแปรผันปริมาณเกลือตั้งแต่ 1, 2, 3 ถึง 5% และใส่ข้าวสุกระหว่าง 15-25% ส้มผักจะถูกเก็บรักษา ณ

อุณหภูมิ  $28 \pm 3^{\circ}\text{C}$  เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพกับส้มผักที่เก็บ ( $8-10^{\circ}\text{C}$ ) และเก็บในสภาพเป็นจืด (Frozen) ปริมาณความเค็ม, ข้าวและอุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดคือความเค็ม 3-4% ข้าวสุก 15% และหมักบ่ม ณ อุณหภูมิ  $28 \pm 5^{\circ}\text{C}$  แต่องค์ประกอบของเนื้อปลา เช่น ปลาชะโด จะมีคุณสมบัติเหมาะสมต่อผลิตภัณฑ์ปลาล่อมหรือส้มผักดีกว่าปลาช่อน ปลาสร้อย ปลาทรายแดง สำหรับอายุการเก็บรักษาของส้มผักพบว่าควรเก็บในอุณหภูมิที่ระหว่าง  $8-10^{\circ}\text{C}$  จะสามารถยืดอายุการเก็บได้นานถึง 3 หรือ 4 อาทิตย์หรือนานกว่า 3 เดือน ถ้าเก็บใน  $-18^{\circ}\text{C}$  พบว่าปริมาณกรดแลคติก-แอซิกจะเพิ่มอย่างรวดเร็ว คือมีปริมาณสูงถึง 11.58 กรัม/ลิตร เมื่อค่า pH คือ 4.63 ในวันที่ 4 ของการหมักดอง นอกจากนี้ ยังพบว่าในวันที่ 4 ของการหมักดองพบว่า ปริมาณ Total Viable Count มีค่าระหว่าง  $9.4 \times 10^7$  ถึง  $9.45 \times 10^8$  /gm Lactic acid bacteria count มีค่า  $4.28 \times 10^7$  ถึง  $7.5 \times 10^8$  /gm ขณะที่ TVC/กรัมของปลาสดมีค่า  $1.0 \times 10^3$  /gm Lactic acid bacteria count มีค่า  $< 10$  /gm เป็นต้น

#### คำนำ

อาหารพื้นเมืองประเภทอาหารหมักดองของไทยมีหลายชนิดด้วยกัน ได้แก่ ปลาร้า ปลาเจ่า ปลาล่อม และกุ้งจ่อม ฯลฯ นอกจากนี้ยังมีอาหารหมักดองอีกชนิดหนึ่งที่ยังไม่แพร่หลายเท่าอาหารเหล่านี้ ที่รูปร่าง ลักษณะ ก็แตกต่างไปจากพวกเหล่านี้ คือ "ส้มผัก" ซึ่งจัดว่ามีลักษณะคล้ายคลึงกับปลาล่อม คือมีส่วนประกอบคือข้าวสุก เกลือและกระเทียม เหมือนกัน แต่ต่างกันที่ปลาที่ใช้ทำส้มผักนั้น ต้องบดเสียก่อนและหลังจากที่ผสมกับส่วนผสมแล้ว ต้องอัดให้แน่นห่อให้อับอากาศ คือมีลักษณะการห่อเหมือนกับแหนม จัดเป็นอาหารว่าง มีลักษณะการรับประทานเหมือนกับแหนมคนไทยในภาคกลางและตะวันออกเฉียงเหนือ จะมีความคุ้นเคยกับอาหารประเภทนี้มากกว่าภาคอื่น ๆ โดยเฉพาะในจังหวัดลพบุรี จะขายได้ราคาดี ปลาที่นำมาทำจะเป็นปลาน้ำจืด ซึ่งปลาที่นิยมทำกันมาก ได้แก่ ปลาชะโด (*Ophicephalus* spp.) ปลาช่อน (*Ophicephalus* spp.) ปลานิล (*Tilapia* spp.) และปลากRAY (*Notopterus* spp.) ปลาชะโด เป็นปลาที่นิยมใช้กันโดยทั่วไป ซึ่งมีมากที่จังหวัดกาญจนบุรี และนครสวรรค์ บางรายสามารถผลิตส้มผักจากปลาชะโดได้โดยเฉลี่ยวันละประมาณ 100 กิโลกรัม ซึ่งส้มผักที่มีคุณภาพดีจะขายได้ในราคาดี คือ กิโลกรัมละ 80 บาท ส้มผักที่มีคุณภาพจะต้องเหนียว สีขาว รสชาติดี ซึ่งปลาแต่ละชนิดก็จะแตกต่างกันไป บางรายจะใช้ปลาที่ตัดหัวและควักไส้ออกแล้วบดให้ละเอียด นำมาทำส้มผัก ซึ่งจะทำให้ได้ส้มผักที่มีคุณภาพไม่ดี คือ สีจะคล้ำมากและกลิ่นก็ไม่ดีซึ่งจะขายได้ในราคากิโลกรัมละ 15 บาท ทั้งนี้เนื่องจากผู้ขายอยู่ในหมู่บ้านกลุ่มน้อย ตลาดยังไม่กว้างพอ ดังนั้นทางฝ่ายวิเคราะห์และทดลอง ได้สังเกตเห็นถึงช่องทางที่จะทำส้มผักเป็นที่รู้จักแก่คนทั่วไป และจะเป็นการขยายตลาดไปในตัว แต่ขั้นแรกต้องเน้นที่คุณภาพของส้มผักก่อน เพราะส้มผักที่ดีนั้นมีส่วนประกอบ ส่วนใหญ่เป็นเนื้อปลาประมาณ 80% มีค่าโปรตีนประมาณ 18-20% จึงนับว่าเป็นอาหารที่มีคุณภาพโภชนาการมาก



## วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษากิจกรรมวิธีการผลิตอย่างมีมาตรฐาน
2. เพื่อศึกษาชนิดของปลาและองค์ประกอบที่เหมาะสมในการทำลัมฟัก
3. เพื่อศึกษาสภาพการเก็บรักษาปลาก่อนการนำปลามาทำลัมฟัก
4. เพื่อศึกษาสภาพที่เหมาะสมที่สามารถยืดอายุการเก็บรักษาลัมฟักไว้เป็นเวลานาน

## อุปกรณ์

1. ปลาน้ำจืดชนิดต่าง ๆ เช่น ปลาช่อน ปลาชะโด ปลาสวาย ปลาทราย ปลาชิว ปลาตะเพียน (3)
2. ปลาทะเลชนิดต่าง ๆ เช่น ปลากระพง ปลาทู ปลาปากคม ปลาเก๋า ปลาหวาน (3)
3. เกลือทะเล
4. ข้าวสุกบดละเอียด
5. กระเทียมบดละเอียด

## วิธีการดำเนินการ

นำปลามาตัดหัวควักไส้ แต่เอาเนื้อปลา (Fillet) และแล่เอาหนังปลาทิ้ง ล้างเนื้อปลาหลาย ๆ ครั้ง ให้สะอาดจนน้ำล้างไม่มีสีเลือด แล้วนำไปบดให้ละเอียด นำมาชั่งกับส่วนผสมดังนี้

- เกลือ ระหว่าง 3-5%
- ข้าวสุกบด 15-25%
- กระเทียม 3%

เมื่อนวดกับส่วนผสมจนเหนียวเป็นเนื้อเดียวกันดีแล้ว นำมาห่อและอัดแน่น ๆ โดยบรรจุลงในภาชนะออกให้หมด ทิ้งไว้ประมาณ 2-3 วัน/อุณหภูมิห้อง ( $25\pm 3^{\circ}\text{C}$ ) และ 5-10 วัน ณ อุณหภูมิ  $5-12^{\circ}\text{C}$  ก็จะสามารถรับประทานได้

## การตรวจสอบคุณภาพของลัมฟัก

1. การตรวจสอบคุณภาพทางเคมี (Chemical analysis) คุณสมบัติทางเคมีที่เหมาะสมใช้เป็นดัชนีบ่งชี้ถึงคุณภาพของลัมฟัก คือ pH และ Lactic acid (2)

2. วิธีตรวจสอบประสาทสัมผัส (Organoleptic tests) ตรวจสอบสภาพทั่วไปหลังจากการหุงการระทั้ง reject ซึ่งคุณสมบัติที่เป็นการบอถึงคุณภาพของลัมฟัก โดยอาศัยประสาทสัมผัสโดยตรง เช่น ลักษณะโดยทั่วไป (appearances) กลิ่น (odor) และรสชาติ (flavors) สี (color) และ texture ของเนื้อลัมฟัก

## สรุปผลทางการทดลอง

### 1. ศึกษาชนิดของปลา

ปลาที่นำมาใช้ทดลอง คือ ปลาชะโด ปลาช่อน ปลานิล ปลาจิ้น และปลาชิว ปลาตะเพียน ปลาจลาต ซึ่งปลาเหล่านี้เป็นปลาน้ำจืด ส่วนปลาทะเลที่นำมาทดลอง คือ ปลาจวด ปลาทรายแดง ปลาน้ำดอกไม้ ปลาอินทรี ปลาตาบเงิน ปลากระพง ปลาตาหวาน เพราะปลาเหล่านี้สามารถที่จะนำมาผลิตเป็นลูกชิ้นที่มีคุณภาพดี จึงคิดว่าควรที่นำมาผลิตเป็นส้มผักได้

### 2. ศึกษาแพคเตอร์ต่าง ๆ ที่มีบทบาทต่ออายุการหมักของปลาล้ม

ระยะเวลาที่ใช้ในการหมักปลาล้มให้ได้มีรสเปรี้ยวจะใช้เวลา 3-5 วัน ณ อุณหภูมิห้อง ( $28 \pm 3^{\circ}\text{C}$ ) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณการใส่เกลือ ถ้าใส่เกลือระหว่าง 1-2% จะพบว่าค่าความเป็นกรดต่าง (pH) จะลดลงเร็วมากคือ ใช้เวลาเพียง 2-3 ชั่วโมง ค่า pH จาก 6 จะลดลงถึง 4-5 และจะลดลงถึง 4.0 ในระยะเวลาเพียง 1 วัน แต่ถ้าใช้ของค์ประกอบเดียวกันนี้แต่เก็บรักษา ณ อุณหภูมิ  $5-10^{\circ}\text{C}$  จะพบว่า ต้องใช้เวลาจนถึง 5-7 วัน ณ อุณหภูมิห้องและจะต้องใช้เวลาเพิ่มขึ้นถึง 3 เท่าตัว ถ้าเก็บคองไว้ในอุณหภูมิ  $8-10^{\circ}\text{C}$

นอกจากนี้ การใช้แ่งหรือน้ำตาลจะช่วยเพิ่มอัตราการเปลี่ยนน้ำตาลเป็นก๊าซแอลกอฮอล์ กรด นั้นได้เร็วขึ้น

จากตารางที่ 2 พบว่าปลาชะโดจะมีปริมาณแลคติกแอซิดที่เกิดขึ้นค่อนข้างช้ากว่าปลาช่อนที่ใช้ซ้ำ 15 หรือ 25% ก็ตาม ค่า pH ปลาชะโดจะลดลง 4.5 ในวันที่ 7 ของการหมัก ในขณะที่ปลาช่อน (15%) ใช้เวลาเพียง 3 วัน จึงเป็นข้อสังเกตว่าอัตราการลดของค่าความเป็นกรดต่าง (pH) อย่างช้า อีกทั้งอัตราการเพิ่มของแลคติกแอซิดที่เพิ่มขึ้นอย่างช้าจะมีผลทำให้คุณภาพของส้มผักที่เกิดขึ้น มีคุณภาพดีกว่า เพราะคาร์โบไฮเดรตถูกเปลี่ยนเป็นน้ำตาลและถูก homofermentative lactic acid bacteria (1) เปลี่ยนน้ำตาลเป็นกรดแลคติกแอซิดอย่างช้า ๆ ต่างกับสภาพของการใช้น้ำตาลของส้มผักจากปลาชนิดอื่น ๆ ที่ทดลองใช้ 25% ข้าวสุก หรือ บ่ม ณ สภาพไม่อับอากาศ ประกอบกับคุณสมบัติเฉพาะตัวของปลาแต่ละชนิด เช่น ปลานิล จะเห็นว่า pH ลดลงจาก 6.26 เป็น 4.38 ในเวลาเพียง 1 วัน หลังจากหมักบ่ม เป็นต้น แสดงว่าอัตราการใช้น้ำตาลของ Lactic acid bacteria เป็นไปอย่างรวดเร็ว (ตามตารางที่ 1 และ 2) และพบมีน้ำ (extruded liquid) อันเกิดจากน้ำจาก cell ออกมาอย่างรวดเร็วทำให้เกิดช่องว่างภายใน cell เป็นลักษณะพรุน หรือลักษณะฟองน้ำและทำให้ปลาไม่เหนียวเท่าที่ควร

ตารางที่ 4 เป็นการทดลองแช่ปลา ณ  $0^{\circ}\text{C}$  ก่อนนำมาทดลองผลิตส้มผัก จะไม่แสดงความแตกต่างในเรื่องคุณภาพของส้มผักในเรื่องคุณภาพหรือระยะเวลาของการหมักบ่ม แต่อย่างไรก็ตามการหมักบ่มจะเกิดสภาพกรดแล้วจึงนำไปหมักบ่มต่อ

ในตู้เย็น (5-8°C) สภาพแวดล้อม โดยเฉพาะอุณหภูมิไม่เอื้ออำนวยต่อ Lactic acid bacteria แต่ยังสามารถเจริญเติบโตอย่างเชื่องช้ากว่า 30°C ฉะนั้นเป็นผลดีต่อคุณภาพของส้มผัก การลด pH อย่างช้า ๆ เป็นผลดี ไม่ทำให้เนื้อภายใน Cell หรือ acid soluble protein ออกมามากนัก หรือไม่เสียการสมดุลย์มาก ซึ่งจะมีผลดีต่อเก็บอุ้มน้ำของ cell หรือไม่ทำให้เนื้อเยื่อ (cell) พруนอาการฟองน้ำ เป็นต้น นอกจากนี้การลดอุณหภูมิยังเป็นการเสริมสร้างสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของ Spoilage bacteria ล้วนมาก

### การเก็บรักษา

เมื่ออายุการหมักได้ที่แล้ว ขบวนการหมักจะดำเนินต่อไปอย่างรวดเร็ว เพราะสภาพแวดล้อมต่าง ๆ เอื้ออำนวย เช่น ค่าความเป็นกรด ต่าง (pH) ลดลงมากถึง 4 หรือต่ำกว่า 4 แล้วจุลินทรีย์อื่น ๆ จะไม่สามารถเจริญเติบโตได้ ดังนั้นกลุ่มแลคติกแอซิค บักเตรี จึงเจริญได้ดีเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็ว ดังนั้น อัตราการใช้น้ำตาลและถูกเปลี่ยนเป็นกรดจะยิ่งเร็วขึ้น

นอกจากนั้น การสร้างสภาวะของสภาพอับอากาศหรือจำกัดอากาศ (Limited oxygen) จะเป็นสภาพบรรยากาศที่ดีมากของแลคติกแอซิค บักเตรี มากกว่าจุลินทรีย์อื่น ๆ นอกจากนี้ยังสร้างสภาวะแวดล้อมที่เป็นพิษต่อจุลินทรีย์อื่น ๆ อย่างมาก คือไม่เพียงแต่สภาพอับอากาศเท่านั้นที่จะช่วยยั้ง แต่สร้างสภาพแวดล้อมที่เป็นกรดจนจุลินทรีย์กลุ่มอื่น ๆ ตายหรือไม่สามารถเจริญเติบโตได้ดังตารางที่ 6

ดังนั้น การเก็บรักษาส้มผักตากได้ที่แล้วควรเก็บไว้ในห้องเย็น (10°C) จะสามารถยืดอายุการเก็บปลาส้มผักได้นานถึง 3 เท่าตัว และถ้าเก็บไว้ในสภาพแช่แข็ง (Frozen) นั้น จะพบว่าสามารถเก็บปลาส้มผักได้นานเกินกว่า 6 เดือน ดังนั้นการเก็บรักษาส้มผักหลังจากการหมักที่อุณหภูมิห้อง (28-5°C) จน pH ลดลงเป็น 4.5 แล้วจึงเก็บส้มผักนั้นไว้ในอุณหภูมิ 5-8°C จะพบว่าจะสามารถยืดอายุและคุณภาพของส้มผักไว้ได้นานกว่า 1 เดือน เมื่อเปรียบเทียบกับสภาพของ pH ประกอบกับปริมาณแลคติกแอซิคที่เกิดขึ้นระหว่าง 10-20 gm/l นั้น จะไม่เปิดโอกาสให้จุลินทรีย์อื่น ๆ เจริญเติบโตได้อีกทั้งอุณหภูมิที่ต่ำ 5-8°C นั้นต้านการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์กลุ่ม Spoilage bacteria เป็นอย่างยิ่ง (4.5)

### ข้อแนะนำการผลิตส้มผัก

1. เลือกปลาไขมันน้อย เนื้อขาว
2. ใช้เกลือ 2-3%
3. สร้างสภาพอับอากาศระหว่างหมักบ่ม
4. ใส่ข้าวสุกหรือกาโรโบไซเครทระหว่าง 15-20%
5. ควรหมัก 2 วัน ณ อุณหภูมิห้อง 28-5°C ก่อนเก็บ 5-8°C จะสามารถรักษาคุณภาพได้นานถึงประมาณ 1 เดือน



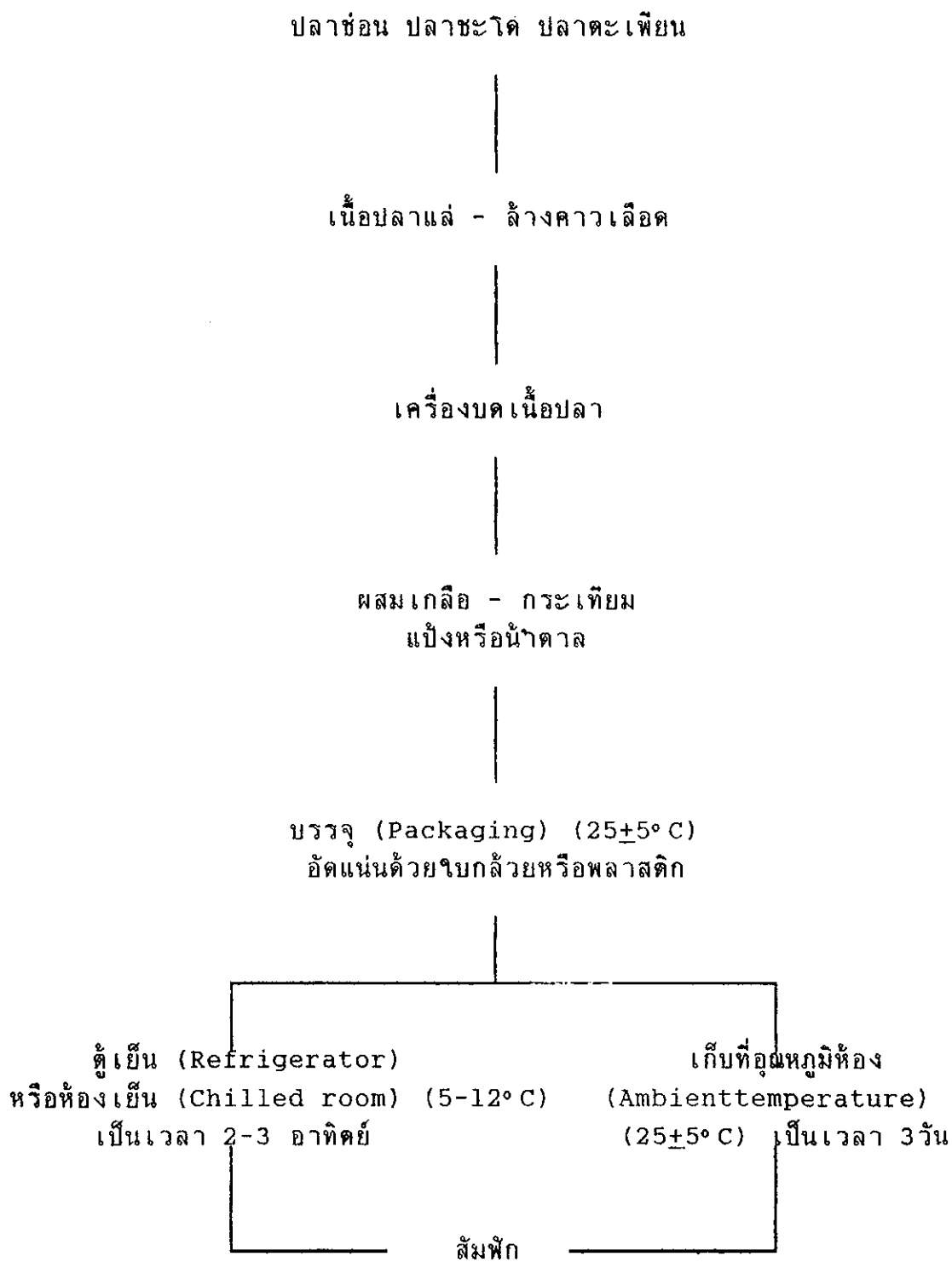
## คำขอบคุณ

ขอขอบคุณท่านอธิบดีกรมประมง ดร.ปลอดประสพ สุรัสวดี ที่เป็นผู้แนะนำ และหาทุนสนับสนุนจนได้รับความช่วยเหลือจาก USAID ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ USAID ทุก ๆ ท่านที่ให้ความร่วมมืออย่างดี โดยเฉพาะ Dr. A. Ralston นอกจากนี้ งานนี้ล่วงผ่านไปได้ดีด้วยความร่วมมืองานของเจ้าหน้าที่ของฝ่ายวิเคราะห์และทดลอง ขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

## เอกสารอ้างอิง

1. Adams, M. R. Cooke R. D. and Rattagool P. 1984. Fermented Fish Products of South East Asia. TDRI. London, UK.
2. A.O.A.C. 1980. Official Methods of Analysis. 13<sup>th</sup> Edition, Washington D.C.
3. Department of Fisheries, 1982. Statistics of Fisheries Factories 1982, Department of Fisheries, Ministry of Agriculture and Cooperatives.
4. Raa, J. 1978. Lactic acid bacteria and the preservation of fish. Univ. of Tromsø N-9000, Tromsø, Norway.
5. Saisithi P., Kesemsorn B., Lister J. and Dollar A.M., 1966. Microbiology and chemistry of fermented fish. Univ. of Wash. College of Fisheries.

แผนผังแสดงวิธีการผลิต



ตารางที่ 1 แสดงอัตราการเกิดกรด และ pH ของยีสหมัก จากปลาชนิดต่าง ๆ เมื่อใช้ข้าว 25% และหมักบ่ม ณ อุณหภูมิ (28±5° C)

เวลา (วัน)	ปลาช่อน		ปลาหลด		ปลานิล		ปลาจิ้น	
	pH	Lactic a (gm/l)	pH	Lactic a (gm/l)	pH	Lactic a (gm/l)	pH	Lactic a (gm/l)
0	6.38	1.00	6.04	2.99	6.26	1.25	6.04	4.17
1	4.83	9.99	4.80	7.85	4.38	13.33	5.34	7.61
2	4.50	13.25	4.32	11.93	4.03	11.45	4.74	11.33
3	4.33	14.49	4.14	12.68	3.82	16.35	4.64	16.60
4	4.51	15.08	4.26	14.20	4.00	14.60	4.61	15.90
5	4.40	23.36	4.24	22.43	3.93	18.09	4.42	17.86
6	-----	reject	-----	-----	3.91	19.60	4.45	18.16

ตารางที่ 2 อัตราการเกิดกรด และ pH ของปลาช่อนและปลาชะโดเมื่อใช้ข้าว 15 และ 25% และหมักบ่มที่อุณหภูมิห้อง (25±5° C)

เวลา (วัน)	ปลาชะโด (15%)		ปลาช่อน (15%)		ปลาช่อน (25%)	
	pH	Lactic a	pH	Lactic a	pH	Lactic a
0	6.00	4.23	5.92	4.33	6.38	1.00
1	5.66	7.18	5.20	5.26	4.83	9.99
2	5.28	6.67	4.85	12.61	4.50	13.25
3	5.13	9.45	4.54	14.62	4.33	14.49
4	4.63	11.57	4.46	14.59	4.51	15.08
5	4.81	11.23	4.40	18.55	4.40	23.36
6	4.99	10.44	4.31	18.93	rej.	rej.
7	4.57	15.56	rej.	rej.	-	-
8	4.53	21.73	-	-	-	-

ตารางที่ 3 แสดงอัตราการเกิดกรด และ pH ของลัมพิก ของปลาทะเลชนิดต่าง ๆ โดยใช้ข้าว 15%

เวลา	ปลาจวด		ปลาทรายแดง		ปลาน้ำดอกไม้		ปลาอินทรี		ปลาดาบเงิน	
(วัน)	pH	Lactic a (gm/l)	pH	Lactic a (gm/l)	pH	Lactic a (gm/l)	pH	Lactic a (gm/l)	pH	Lactic a (gm/l)
0	6.42	2.30	6.42	3.14	6.36	2.86	6.12	8.14	6.25	4.92
1	5.00	11.72	5.68	8.85	5.47	8.11	5.91	7.08	5.69	5.86
2	4.66	12.70	4.94	11.52	4.72	11.94	5.30	13.06	5.07	7.52
3	4.62	15.31	4.72	14.62	4.81	14.65	rej.	rej.	4.74	14.32

ตารางที่ 4 แสดงปริมาณกรด และ pH ของลัมพิกจากปลาชะโดที่เก็บรักษาในสภาพต่าง ๆ ก่อนก่อนการผลิต

เวลา	K <sub>I</sub>		K <sub>O</sub>		K <sub>C</sub>		K <sub>L</sub>	
(วัน)	pH	Lactic a (gm/l)	pH	Lactic a (gm/l)	pH	Lactic a (gm/l)	pH	Lactic a (gm/l)
0	6.00	4.23	6.20	3.55	5.86	4.91	6.15	3.78
1	5.66	7.18	5.17	6.95	5.61	7.33	5.68	6.43
2	5.28	6.67	5.03	6.47	5.17	9.10	5.22	6.71
3	5.13	9.45	5.01	10.95	5.04	12.24	5.12	9.45
4	4.63	11.58	4.83	11.94	4.70	11.27	4.93	9.00
5	4.81	11.23	4.87	11.52	4.74	13.42	4.69	11.99
6	4.99	10.45	5.00	11.81	4.73	13.92	4.68	12.11
7	4.57	15.56	4.56	14.49	4.74	17.83	4.62	15.26
8	4.53	21.73	4.67	20.27	4.50	23.37	4.77	19.31
	-			reject				-

K<sub>I</sub> = แช่ในน้ำแข็ง 3 วัน

K<sub>O</sub> = ที่เก็บที่ -10° C 3 วัน

K<sub>C</sub> = ที่เก็บที่ 10° C 3 วัน

K<sub>L</sub> = K<sub>I</sub> ที่งัว 5 วัน ก่อนใช้ผลิตลัมพิก

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบอัตราการเกิดกรด และ pH ของสัมพัทธ์ที่หมัก 7 วัน (ปลาช่อน) เมื่อใช้ปริมาณข้าวสาลีต่างกัน (15, 20, 25%)

เวลา (วัน)	15%		20%		25%	
	pH	Lactic a (gm/l)	pH	Lactic a (gm/l)	pH	Lactic a (gm/l)
1	5.20	5.26	5.11	10.12	4.83	9.98
2	4.85	12.61	4.32	15.48	4.50	13.25
3	4.54	14.62	4.36	19.71	4.33	14.49
4	4.64	14.58	4.25	23.44	4.51	15.08
5	4.40	18.54	4.30	26.73	4.40	23.35
6	4.31	18.92	-	reject	-	-
7	- reject	-				

ตารางที่ 6 Total Viable Count (TVC), Lactic acid bacteria and pH ของปลาต้ม ระหว่างการหมักดองใช้ 3% เกลือ และ 5% ข้าวสุก

	PH	TVC <sup>-1</sup> gm (20° C)	Lactic acid bacteria <sup>-1</sup> gm
ปลาช่อน (Snakehead)	5.4	1x10 <sup>3</sup>	ND
ปลาต้มอายุ 1 วัน (Pla-som 1 day)	5.27 (5.04-5.45)	6.42x10 <sup>8</sup> (4.1x10 <sup>8</sup> -7.6x10 <sup>8</sup> )	7.1x10 <sup>5</sup> (2.7x10 <sup>5</sup> -1.1x10 <sup>6</sup> )
ปลาต้มอายุ 2 วัน (Pla-som 2 days)	4.98 (4.83-5.15)	1.06x10 <sup>9</sup> (7.15x10 <sup>8</sup> -1.28x10 <sup>9</sup> )	8.65x10 <sup>7</sup> (1.22x10 <sup>7</sup> -1.65x10 <sup>8</sup> )
ปลาต้มอายุ 3 วัน (Pla-som 3 days)	4.74 (4.47-5.13)	1.06x10 <sup>9</sup> (1.8x10 <sup>8</sup> -1.4x10 <sup>9</sup> )	3.32x10 <sup>8</sup> (1.25x10 <sup>7</sup> -6.2x10 <sup>8</sup> )
ปลาต้มอายุ 4 วัน (Pla-som 4 days)	4.68 (4.37-5.14)	5.32x10 <sup>8</sup> (9.4x10 <sup>7</sup> -9.45x10 <sup>8</sup> )	4.16x10 <sup>8</sup> (4.28x10 <sup>7</sup> -7.5x10 <sup>8</sup> )
ปลาต้มอายุ 5 วัน (Pla-som 5 days)	4.51 (4.22-5.16)	4.68x10 <sup>8</sup> (1.2x10 <sup>8</sup> -1.12x10 <sup>9</sup> )	3.49x10 <sup>8</sup> (8.15x10 <sup>7</sup> -6.86x10 <sup>8</sup> )
ปลาต้มอายุ 7 วัน (Pla-som 7 days)	4.49 (4.14-5.01)	2.40x10 <sup>8</sup> (2.56x10 <sup>7</sup> -8.25x10 <sup>8</sup> )	8.86x10 <sup>8</sup> (3.3x10 <sup>7</sup> -2.19x10 <sup>9</sup> )

ND = Not detects



