

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



249786



## รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการผลของการทดแทนโซเดียมคลอไรด์  
ด้วยโปแตสเซียมคลอไรด์และแคลเซียมคลอไรด์  
ในผลิตภัณฑ์ปลาต้ม : สมบัติทางเคมีกายภาพ จุลชีววิทยาและ  
ลักษณะทางประสาทสัมผัส

โดย

ผศ. ดร. นิติพงศ์ จิตรีโกชน์ และคณะ

5 มิถุนายน 2555



สัญญาเลขที่ R2554B807

## รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการผลของการทดแทนโซเดียมคลอไรด์  
ด้วยโปแตสเซียมคลอไรด์และแคลเซียมคลอไรด์  
ในผลิตภัณฑ์ปลาต้ม : สมบัติทางเคมีกายภาพ จุลชีววิทยาและ  
ลักษณะทางประสาทสัมผัส

คณะผู้วิจัย



ผศ.ดร. นิติพงศ์ จิตรโกชน์

รศ. กมลวรรณ โรจน์สุนทรกิตติ

รศ.ดร. ธีรพร กงบังเกิด

ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเกษตรศาสตร์  
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

สนับสนุนโดยกองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยนเรศวร

## ประกาศคุณูปการ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อมหาวิทยาลัยนเรศวรที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยประจำปีงบประมาณ 2553 จนทำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์และทรงคุณค่า

คุณค่าและคุณประโยชน์อันพึงจะมีมาจากรายงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบและอุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุก ๆ ท่าน ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ประโยชน์ทางการเผยแพร่ความรู้แก่ผู้ประกอบการและผู้สนใจที่ถูกต้อง

นิติพงศ์ จิตรโกชน

ชื่อเรื่อง	ผลของการทดแทนโซเดียมคลอไรด์ด้วยโปแตสเซียมคลอไรด์และแคลเซียมคลอไรด์ในผลิตภัณฑ์ปลาต้ม : สมบัติทางเคมีกายภาพ จุลชีววิทยาและลักษณะทางประสาทสัมผัส
ผู้วิจัย	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นิตพงษ์ จิตรโกชน รองศาสตราจารย์ กมลวรรณ โรจน์สุนทรกิตติ และ รองศาสตราจารย์ ดร. อีรพร กงบังเกิด
คำสำคัญ	ปลาต้ม สารทดแทนโซเดียมคลอไรด์ โปแตสเซียมคลอไรด์ แคลเซียมคลอไรด์

#### บทคัดย่อ

249786

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการทดแทนเกลือโซเดียมคลอไรด์ ด้วยเกลือโพแตสเซียมคลอไรด์ และเกลือแคลเซียมคลอไรด์ในผลิตภัณฑ์ปลาต้ม ร้อยละของอัตรา ส่วนสารทดแทนที่ใช้ 25 50 75 และ 100 น้ำหนักต่อน้ำหนัก โดยศึกษาค่าความเป็นกรด ต่าง ปริมาณกรด ปริมาณเกลือ ปริมาณ Thiobarbituric acid (TBARS), ค่า water activity (Aw), ปริมาณ weight loss, hardness ค่าสี และคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสในระหว่างกระบวนการหมัก พบว่าเมื่อระยะเวลาในการหมักเพิ่มขึ้นค่าความเป็นกรด ต่าง และค่า Aw ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) โดยสารทดแทนในกลุ่มแคลเซียมคลอไรด์มีค่าต่ำกว่าสารทดแทนในกลุ่มโพแตสเซียมคลอไรด์ ซึ่งสอดคล้องกับค่ากรดแลคติกที่เพิ่มขึ้น สำหรับปริมาณเกลือโซเดียมคลอไรด์ของตัวอย่างที่ใช้สารทดแทนมีปริมาณต่ำกว่าตัวอย่างควบคุม ( $p < 0.05$ ) ในระหว่างกระบวนการหมักชั่วโมงที่ 0-72 ปริมาณ TBARS เพิ่มขึ้น และลดลงหลังจากชั่วโมงที่ 72 ซึ่งตัวอย่างควบคุมมีค่า TBARS สูงกว่าตัวอย่างที่ใช้สารทดแทนโซเดียมคลอไรด์ ( $p < 0.05$ ) ค่า hardness, ปริมาณ weight loss และค่า  $L^*$  เพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาในการหมักเพิ่มขึ้นโดยสารทดแทนในกลุ่มโพแตสเซียมคลอไรด์ ร้อยละ 25 และ 50 มีค่า hardness สูงกว่าตัวอย่างควบคุม และตัวอย่างอื่นๆ ( $p < 0.05$ ) ส่วนการทดสอบทางประสาทสัมผัสเมื่อทดสอบด้วยผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝน พบว่าตัวอย่างที่ทดแทนด้วยโพแตสเซียมคลอไรด์ ร้อยละ 25 และ 50 ได้รับคะแนนความชอบมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม และตัวอย่างอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ )

**Title** Effects of sodium chloride replacement by potassium chloride and calcium chloride in fermented fish (*Plaa-som*) products: chemical physical microbiological properties and sensory characteristics

**Authors** Assistant Professor, Nitipong jittrepotch, Ph.D., Associate Professor, Kamonwan Rojsuntornkitti and Associate Professo, Teeraporn Kongbangkerd, Dr.

**Keywords** *plaa-som*, sodium chloride, potassium chloride, calcium chloride

#### ABSTRACT

249786

The purpose of this study was to investigate the partial replacement of sodium chloride (25, 50, and 75%, w/w) by potassium chloride and calcium chloride in fermentation of *Plaa-som*. The fermented fish were analyzed in term of pH, total acidity, salt content, thiobarbituric acid (TBARS) value, water activity, hardness, color values and sensory evaluation. During the fermentation time, the increase of pH and Aw were observed in all samples ( $p < 0.05$ ). Fermented fish with calcium chloride had lower pH and Aw than those with potassium chloride. This result was in accordance with the increase of total acidity. The samples contained lower sodium chloride content than the control ( $p < 0.05$ ). TBARS value was increased during 72 hr of fermentation and decreased afterwards. The control had significantly higher TBARS than the samples ( $p < 0.05$ ). The increase in hardness, weight loss and L\* values were observed during fermentation. Fish fermented with 25 and 50% potassium chloride showed higher hardness than that of the control and other samples ( $p < 0.05$ ). The result of sensory evaluation revealed that fish fermented with 25 and 50% potassium chloride had the highest overall scores compared with the control and other samples ( $p < 0.05$ ).

## สารบัญ

	หน้า
1 คำนำ.....	1
วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	3
2 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
ผลิตภัณฑ์พลาสติก.....	4
ชนิดของพลาสติก.....	4
กระบวนการผลิตพลาสติก.....	5
วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตพลาสติกที่สำคัญ.....	5
ลักษณะของผลิตภัณฑ์พลาสติกที่ดี.....	8
คุณค่าทางโภชนาการของพลาสติก.....	9
เกลือโซเดียมและสารทดแทน.....	10
3 อุปกรณ์และวิธีการ.....	16
วัตถุดิบ.....	16
สารเคมี.....	16
เครื่องมือ.....	17
4 วิธีดำเนินการ.....	18
ศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของโปแตสเซียมคลอไรด์และแคลเซียมคลอไรด์เพื่อ ทดแทนแคลเซียมคลอไรด์ในกระบวนการทำเค็มของพลาสติก.....	18
วิเคราะห์ข้อมูล.....	19
5 ผลการทดลอง.....	20
การศึกษาคุณสมบัติทางเคมี และทางกายภาพของพลาสติกที่มีการใช้สารทดแทน คุณสมบัติทางเคมี.....	20
คุณสมบัติทางกายภาพ.....	30
6 บทสรุป.....	39
สรุปผลการทดลอง.....	39
ข้อเสนอแนะ.....	39
เอกสารอ้างอิง.....	40
ภาคผนวก .....	45

## สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	ส่วนประกอบทางเคมีของปลา (คิดเป็นร้อยละ).....	6
2	จุลินทรีย์ก่อโรคที่สามารถพบในผลิตภัณฑ์ปลาสดตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน.....	9
3	คุณค่าทางโภชนาการของปลาสด คำนวณจากน้ำหนัก 100 กรัม.....	10

## สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 แสดงข้อมูลพฤติกรรมเสี่ยงของประชาชนในอำเภอเมืองพิษณุโลก อายุมากกว่า 35 ปี.....	12
2 แสดงข้อมูลปัจจัยทางกายภาพเสี่ยงของประชาชนในอำเภอเมืองพิษณุโลก อายุมากกว่า 35 ปี.....	12
3 แสดงปริมาณกรดทั้งหมดของปลาสามที่ใช้สารทดแทนเกลือ NaCl ด้วยเกลือ KCl และ CaCl <sub>2</sub> ในอัตราส่วนต่างๆ.....	21
4 แสดงค่าความเป็นกรด-ต่าง (pH) ของปลาสามที่ใช้สารทดแทนเกลือ NaCl ด้วยเกลือ KCl และ CaCl <sub>2</sub> ในอัตราส่วนต่างๆ.....	22
5 แสดงปริมาณความชื้นของปลาสามที่ใช้สารทดแทนเกลือ NaCl ด้วยเกลือ KCl และ CaCl <sub>2</sub> ในอัตราส่วนต่างๆ.....	23
6 แสดงค่า water activity (Aw) ของปลาสามที่ใช้สารทดแทนเกลือ NaCl ด้วยเกลือ KCl และ CaCl <sub>2</sub> ในอัตราส่วนต่างๆ.....	24
7 แสดงค่า เกลือโซเดียมคลอไรด์ ของปลาสามที่ใช้สารทดแทนเกลือ NaCl ด้วยเกลือ KCl และ CaCl <sub>2</sub> ในอัตราส่วนต่างๆ.....	25
8 แสดงค่า TBARS ของปลาสามที่ใช้สารทดแทนเกลือ NaCl ด้วยเกลือ KCl และ CaCl <sub>2</sub> ในอัตราส่วนต่างๆ.....	26
9 แสดงค่า weight loss ของปลาสามที่ใช้สารทดแทนเกลือ NaCl ด้วยเกลือ KCl และ CaCl <sub>2</sub> ในอัตราส่วนต่างๆ.....	27
10 แสดงปริมาณ Expressible water ของปลาสามที่ใช้สารทดแทนเกลือ NaCl ด้วยเกลือ KCl และ CaCl <sub>2</sub> ในอัตราส่วนต่างๆ.....	28
11 ค่าเปอร์ออกไซด์ของตัวอย่างควบคุม และตัวอย่างที่ใช้สารทดแทนโซเดียมคลอไรด์ในผลิตภัณฑ์ปลาสามในชั่วโมงที่ 168 ของการหมัก.....	29
12 แสดงค่า Adhesiveness ของปลาสามที่ใช้สารทดแทนเกลือ NaCl ด้วยเกลือ KCl และ CaCl <sub>2</sub> ในอัตราส่วนต่างๆ.....	30
13 แสดงค่าสี L* a* และ b* ของปลาสามที่ใช้สารทดแทนเกลือ NaCl ด้วยเกลือ KCl และ CaCl <sub>2</sub> ในอัตราส่วนต่างๆ.....	32
14 ปริมาณโปรตีน (%) ของตัวอย่างควบคุม และตัวอย่างที่ใช้สารทดแทนโซเดียมคลอไรด์ในผลิตภัณฑ์ปลาสามในชั่วโมงที่ 168 ของการหมัก.....	34
15 ปริมาณไขมัน (%) ของตัวอย่างควบคุม และตัวอย่างที่ใช้สารทดแทนโซเดียมคลอไรด์ในผลิตภัณฑ์ปลาสามในชั่วโมงที่ 168 ของการหมัก.....	35

16	ปริมาณเยื่อใย (%) ของตัวอย่างควบคุม และตัวอย่างที่ใช้สารทดแทนโซเดียมคลอไรด์ในผลิตภัณฑ์ปลาซึ่มในชั่วโมงที่ 168 ของการหมัก.....	36
17	ปริมาณเถ้า (%) ของตัวอย่างควบคุม และตัวอย่างที่ใช้สารทดแทนโซเดียมคลอไรด์ในผลิตภัณฑ์ปลาซึ่มในชั่วโมงที่ 168 ของการหมัก.....	37
18	คะแนนการทดสอบด้านคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของปลาซึ่มในชั่วโมงที่ 168 ของการหมัก ซึ่งผ่านการปรุงสุกแล้ว โดยใช้ผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝน.....	38