

การศึกษาตัวแปรรอบและครีบริบที่เหมาะสมสำหรับการนวดปลาต้มด้วยถังหมุน

The Study of Appropriate Rotating Speed and Fin Shape Variables for Pickled Fish Kneading Drum

ชานนท์ บุนนที¹ มาโนช ริทธิโย^{2*} กนกอร นุ้ยเล็ก^{1*}

Chanon Bunon¹, Manote Rithinyo^{2*} and Kanokon Nuilek¹

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาตัวแปรที่เหมาะสมสำหรับการนวดปลาต้มด้วยถังหมุน โดยมุ่งเน้นการศึกษาตัวแปรความเร็วรอบ รูปทรงของถังนวดปลาต้ม รูปทรงชุดครีบริบปลาต้ม และตำแหน่งการติดตั้งชุดครีบริบปลาต้มที่เหมาะสมสำหรับการนวดปลาต้ม ผลการวิจัยพบว่าเมื่อนวดปลาต้มโดยใช้ถังใส่ปลารูปทรงกระบอก ด้วยชุดครีบริบปลาต้มรูปทรงครึ่งวงกลม จำนวน 3 ครีบริบต่อชุด และใช้ความเร็วรอบเท่ากับ 64 รอบต่อนาที ส่งผลให้ค่าความแน่นของเนื้อปลาลดลงมากที่สุดเท่ากับ 26.49% และความแน่นของเนื้อปลาเมื่อทำการนวดโดยใช้ถังใส่ปลารูปทรงหกเหลี่ยม มีค่าความแน่นเนื้อปลาลดลงจากค่าความแน่นเนื้อปลาก่อนการนวดเท่ากับ 14.74%

คำสำคัญ: ปลาต้ม นวดปลา ความแน่นของเนื้อปลา ถังนวด

Abstract

The purpose of this project is to study the suitable variables for pickling fish kneading drum which emphasizing on the following variables; the appropriated speed, the proper shape of pickled fish drum, the fin shape of pickled fish and the setting position of fin for the kneading drum. From this research we found that when we used the pickled fish cylinder shaped bucket, the 3 pieces of half-circle fin shape and the setting speed at 64 rpm. The result shows that the most declined percentage of the fish firmness is 26.49%, compare to the firmness before kneading the fish. But when we used the pickled fish hexagonal shaped bucket with the same fish shape and the same speed, the most declined percentage of fish firmness is 14.74%.

Keywords: pickled fish, kneading fish, fish firmness, kneading drum

¹ อ. สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุและโลหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี นครราชสีมา 30000

² ผศ., สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี นครราชสีมา 30000

* Corresponding author: e-mail: intania.on@gmail.com Tel. 08-6284-3427

บทนำ

ตามที่รัฐบาลได้กำหนดนโยบายการส่งเสริมเศรษฐกิจชุมชนและการพึ่งพาตนเองของเกษตรกร โดยการจัดทำโครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 นั้น สินค้าประเภทการแปรรูปสัตว์น้ำเป็นสินค้า OTOP ประเภทหนึ่ง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นผลิตภัณฑ์พื้นบ้านที่เกิดจากกระบวนการหมัก การทำแห้ง การทำเค็ม เช่น ปลาเ็น ปลาเค็ม ปลาเค็ม เป็นต้น ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวสามารถยืดอายุการเก็บได้ยาวนาน แต่ประสบปัญหาด้านความสม่ำเสมอของคุณภาพผลิตภัณฑ์ เครื่องมือ/อุปกรณ์การผลิตไม่เหมาะสม ดังนั้นการศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่ถูกต้องจากชุมชนผู้ผลิต การวิจัย การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การพัฒนาเครื่องมือ/อุปกรณ์สำหรับการผลิต และการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับชุมชนเป็นแนวทางหนึ่งที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดของการแก้ปัญหาดังกล่าว ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ สามารถลดความสูญเสียของผลิตภัณฑ์จากการหมักอายุเร็วกว่าที่ควรจะเป็น เพิ่มความปลอดภัยของผู้บริโภค และส่งผลต่อเนื่องถึงคุณภาพชีวิต รวมถึงเศรษฐกิจของเกษตรกร ชุมชน และประเทศชาติ นอกจากนี้ยังเป็นส่วนช่วยสนับสนุนให้นโยบายของรัฐบาลในการผลักดันประเทศไทยเป็นครัวของโลกเป็นจริงมากยิ่งขึ้น

ปลาเค็มเป็นอาหารหมักจากปลาที่มีคุณค่าทางโภชนาการค่อนข้างสูงโดยมีสารอาหารประเภท โปรตีน วิตามินและเกลือแร่^[2] จากการศึกษากระบวนการผลิตปลาเค็มของกลุ่มปลาเค็มแม่เตี้ย อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา โดยมีกำลังการผลิต 5,500 กิโลกรัมต่อเดือน เพื่อส่งจำหน่ายให้กับร้านค้า 57 แห่ง จากการศึกษาเบื้องต้นพบว่ากระบวนการผลิตปลาเค็มใช้แรงงานคนเป็นหลัก กระบวนการผลิตเริ่มตั้งแต่การเตรียมปลา แสดงดังภาพที่ 1 การนวดปลาเค็ม แสดงดังภาพที่ 2 ขั้นตอนสำคัญที่สุดของการผลิตปลาเค็ม คือ การนวดปลา ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนย่อย 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการนวดปลาเค็มเพื่อให้น้ำในตัวปลาออก และ ขั้นตอนการนวดปลาเค็มและส่วนผสมให้ซึมเข้าในเนื้อปลา จากการศึกษาพบว่ากระบวนการนวดปลาเค็มต้องใช้เวลานานวด 45 นาทีต่อปลา 10 กิโลกรัม ส่งผลให้ไม่สามารถส่งปลาเค็มได้ทันตามกำหนดเวลาของลูกค้า การนวดปลาเค็มด้วยมืออาจส่งผลต่อคุณภาพของปลาเค็มเนื่องจากความไม่สม่ำเสมอของผลิตภัณฑ์ การปนเปื้อนของสิ่งสกปรก รวมทั้งเกิดความเมื่อยล้าของผู้ปฏิบัติงาน

แนวทางการแก้ปัญหา คือ การวิจัยและพัฒนาตัวแปรที่เหมาะสมสำหรับเครื่องนวดปลาเค็ม เพื่อใช้ทดแทนการนวดปลาเค็มด้วยคน ทั้งนี้เพื่อพัฒนากระบวนการผลิตให้ถูกต้องตามหลักมาตรฐานผลิตภัณฑ์^[3] และเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า



ภาพที่ 1 การเตรียมปลา



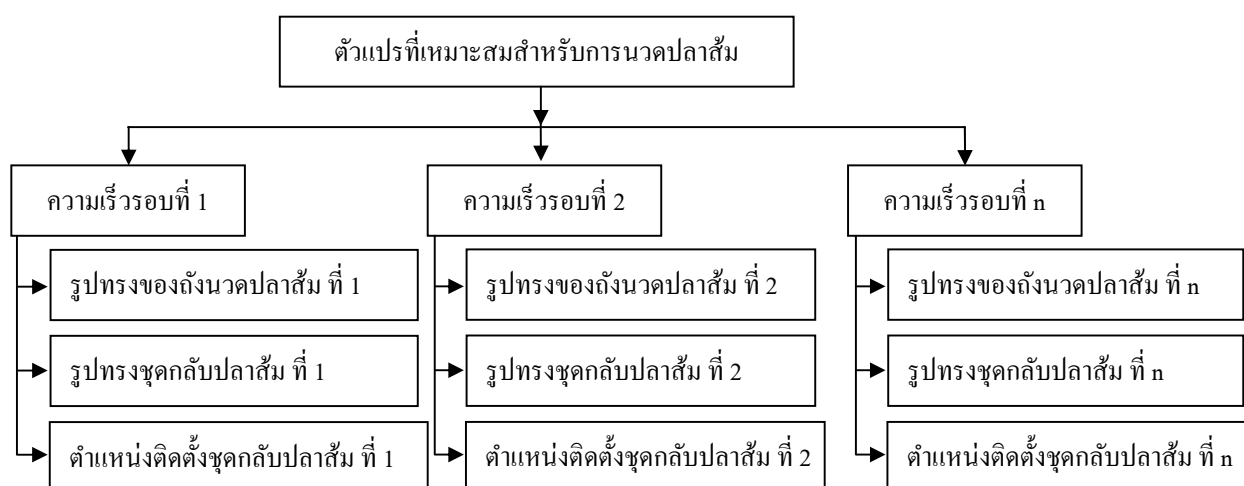
ภาพที่ 2 การนวดปลาเค็ม

วิธีการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาตัวแปรที่เหมาะสมสำหรับการนวดปลาซึ่ม

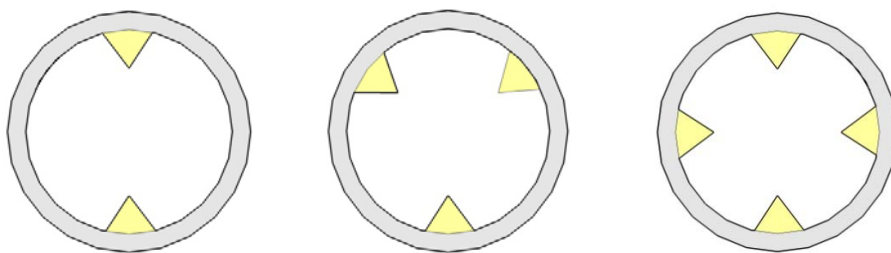
ดำเนินโครงการ โดยทำการศึกษาศัพท์ที่เหมาะสมสำหรับการนวดปลาซึ่ม ซึ่งมีขั้นตอนแสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ผังการศึกษาศัพท์ที่เหมาะสมสำหรับการนวดปลาซึ่ม

รายละเอียดการศึกษาศัพท์ที่เหมาะสมสำหรับการนวดปลาซึ่ม มีดังต่อไปนี้

1. การศึกษาความเร็วรอบที่เหมาะสมสำหรับการนวดปลาซึ่ม ผู้ดำเนินโครงการดำเนินการทดสอบความเร็วรอบการนวดปลาซึ่ม 3 ความเร็วรอบ ได้แก่ 38, 50 และ 64 รอบต่อนาที
2. การศึกษารูปทรงของถังนวดปลาซึ่มที่เหมาะสมสำหรับการนวดปลาซึ่ม ผู้ดำเนินโครงการดำเนินการทดสอบรูปทรงของถังนวดปลาซึ่ม 2 รูปทรง ได้แก่ รูปทรงกระบอก และรูปทรงหกเหลี่ยม
3. การศึกษารูปทรงชุกกลับปลาซึ่มที่เหมาะสมสำหรับการนวดปลาซึ่ม ผู้ดำเนินโครงการดำเนินการทดสอบรูปทรงชุกกลับปลาซึ่ม 3 รูปทรง ได้แก่ รูปทรงสามเหลี่ยม รูปทรงครึ่งวงกลม และรูปทรงกลม แสดงดังภาพที่ 3
4. การศึกษาคำแหน่งการติดตั้งชุกกลับปลาซึ่มที่เหมาะสมสำหรับการนวดปลาซึ่ม ผู้ดำเนินโครงการดำเนินการทดสอบตำแหน่งการติดตั้งชุกกลับปลาซึ่ม 3 ตำแหน่ง โดยดำเนินการศึกษาจำนวนชุกกลับปลาซึ่มที่เหมาะสมสำหรับการนวดปลาซึ่ม ได้แก่ จำนวนชุกกลับปลาซึ่ม 2 ชุก (มุม 180 องศา) จำนวนชุกกลับปลาซึ่ม 3 ชุก (มุม 120 องศา) และจำนวนชุกกลับปลาซึ่ม 4 ชุก (มุม 90 องศา) แสดงดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แสดงตำแหน่งและจำนวนของชุดกลีบปลาสี่รูปทรงสามเหลี่ยม เครื่องมือวัดเนื้อสัมผัสของเนื้อปลา

เครื่องมือวัดเนื้อสัมผัสของ Fruit tester FT-011 นำมาประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือวัดคุณภาพของเนื้อปลา ซึ่งเรียกว่าค่าความแน่นของเนื้อปลา เพื่อให้เปรียบเทียบคุณลักษณะของเนื้อปลาที่วัดด้วยเครื่องวัดปลา Fruit tester FT-011 มีหัววัด 2 ขนาดคือ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 มิลลิเมตรและเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 11 มิลลิเมตร มีสเกลแสดงค่าเป็นตัวเลข มีเป็นหน่วยของกรัม โดยในงานวิจัยนี้เลือกใช้หัววัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 มิลลิเมตร เนื่องจากเป็นข้อกำหนดของเครื่องมือการทดลอง

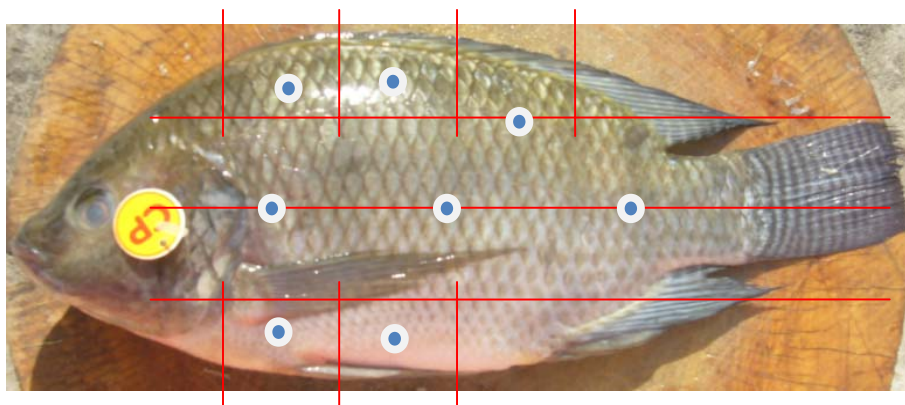
การทดลองวัดปลาแต่ละครั้งใช้ปลาชนิด 5 กิโลกรัม รวมการทดลองทั้งสิ้น 108 การทดลอง โดยนำปลานิลที่ผ่านการเตรียมเข้าเครื่องวัดปลา และดำเนินการวัดปลาด้วยเครื่องวัดปลา ที่แต่ละการทดลองเป็นเวลา 10 นาที จากนั้นนำปลานิลที่ผ่านการวัดค่าความแน่นของเนื้อปลาและบันทึกค่าความแน่นของเนื้อปลานิลที่วัดได้

วิธีการตรวจวัดความแน่นของเนื้อปลานิล

ปลานิลที่ผ่านเครื่องวัดปลาถูกวัดค่าความแน่นของเนื้อด้วยเครื่อง Fruit tester FT-011 ตามจุดตรวจวัดความแน่นที่กำหนด แต่ละกลุ่มตัวอย่างจะถูกสุ่มตรวจ โดยเลือกปลา 3 ตัวในแต่ละการทดลองเพื่อวัดความแน่นของเนื้อ

1. จุดตรวจวัดค่าความแน่นของเนื้อปลานิล

ปลานิลที่ผ่านการวัดความแน่นของเนื้อด้วยเครื่องวัดผลไม้เนื้อนุ่ม Fruit tester FT-011 จุดวัดจะวัดความแน่นทั้ง 2 ด้าน มีทั้งหมด 16 จุดต่อปลานิล 1 ตัว ตำแหน่งการวัด แสดงดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แสดงตำแหน่งการวัดค่าความแน่นของเนื้อปลา

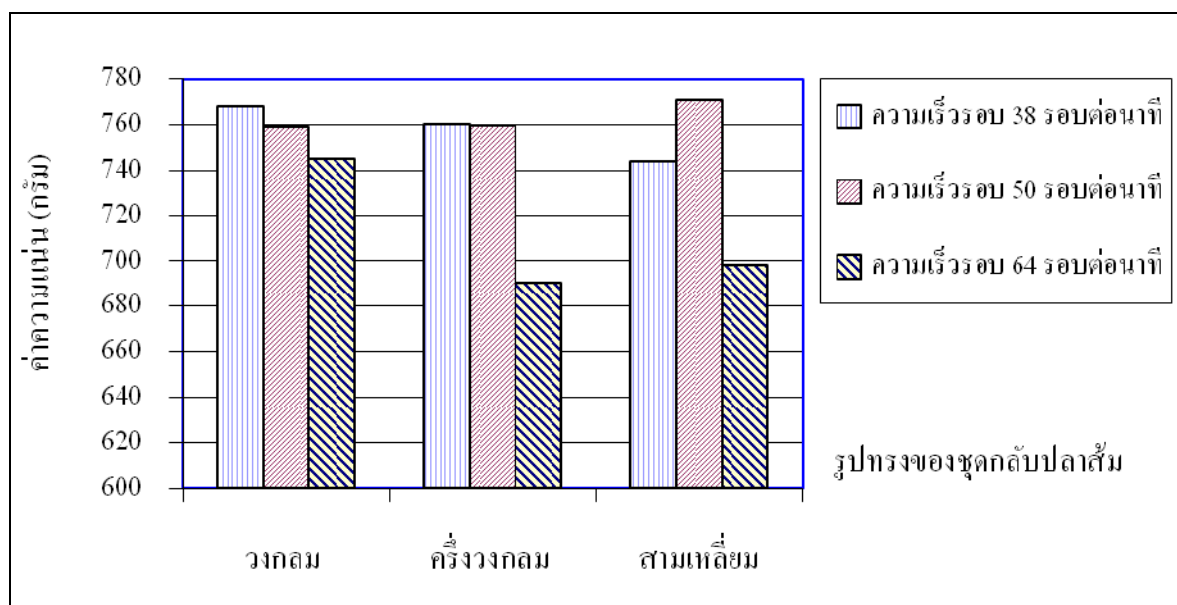
ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาตัวแปรที่เหมาะสมสำหรับการนวดปลา

จากการทดลองพบว่าเมื่อทดลองนวดปลาด้วยเครื่องนวดปลาในในแต่ละเงื่อนไขการทดลอง มีผลทำให้ค่าความแน่นของเนื้อปลาลดลงแตกต่างกัน ซึ่งค่าความแน่นของเนื้อปลาเป็นตัวแปรที่ใช้อธิบายค่าความแน่นของเนื้อปลา กล่าวคือ ถ้าค่าความแน่นของเนื้อปลาลดต่ำแสดงว่าเนื้อปลามีลักษณะนิ่ม แต่ถ้าค่าความแน่นสูงแสดงว่าเนื้อปลามีลักษณะแน่น เครื่องมือที่ใช้วัดค่าความแน่นของเนื้อปลาคือ Fruit Tester FT-011 หน่วยวัดเป็นกรัม ซึ่งจากการวัดค่าความแน่นของเนื้อปลาก่อนการนวดพบว่าปลานิลมีค่าความแน่นของเนื้อปลาเฉลี่ยเท่ากับ 939.28 กรัม

1. ผลการศึกษาความเร็วรอบที่เหมาะสมสำหรับการนวดปลา

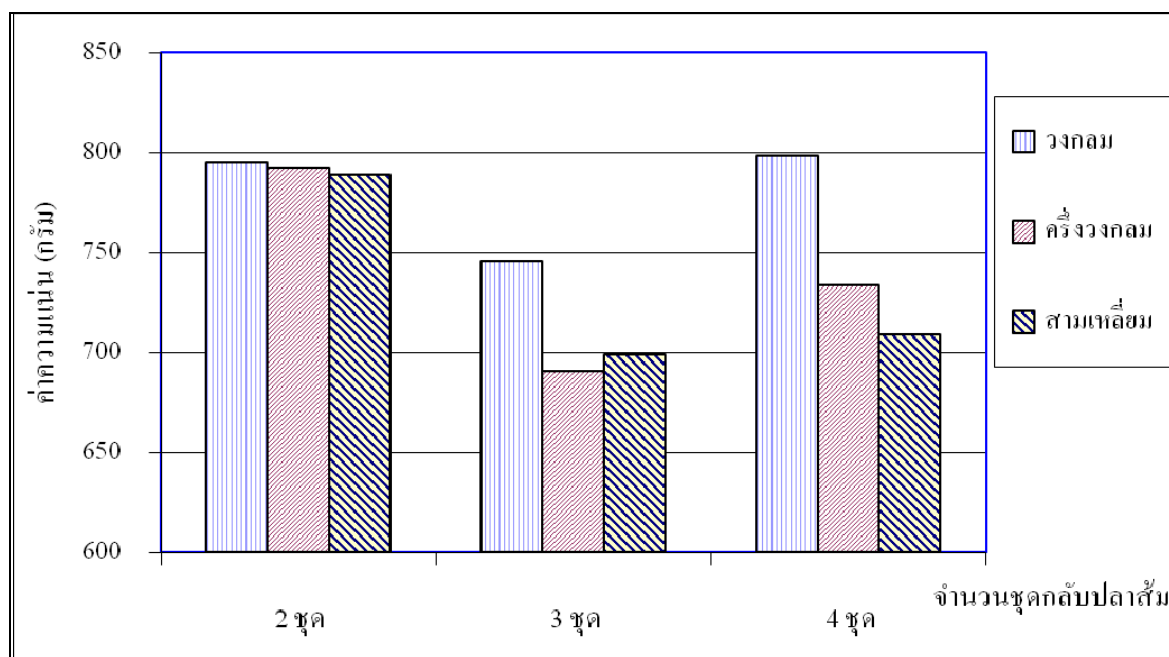
จากการนวดปลาด้วยชุดกลับปลา จำนวน 3 ชุด พบว่าชุดกลับปลารูปทรง ครึ่งวงกลมที่ความเร็วรอบ 64 รอบต่อนาที ทำให้ได้ความแน่นของเนื้อปลาลดต่ำสุดเท่ากับ 698.81 กรัม และชุดกลับปลารูปทรงสามเหลี่ยมที่ความเร็วรอบ 50 รอบต่อนาที ทำให้ได้ความแน่นของเนื้อปลาสูงที่สุด เท่ากับ 770.84 กรัม เมื่อพิจารณาความเร็วรอบที่เพิ่มขึ้นของแต่ละชุดกลับปลาที่มีรูปทรง เหมือนกัน พบว่าความเร็วรอบเพิ่มขึ้นส่งผลให้ความแน่นของเนื้อปลามีแนวโน้มลดลง ดังแสดงในภาพที่ 6



ภาพที่ 6 การเปรียบเทียบค่าความแน่นของเนื้อปลาที่ผ่านการนวดด้วยถ่วงนวดทรงกระบอก ชุดกลับปลา จำนวน 3 ชุด ที่ความเร็วรอบต่างๆ

2. ผลการศึกษารูปทรงชุดกลับปลาซึ่มที่เหมาะสมสำหรับการนวดปลาซึ่ม

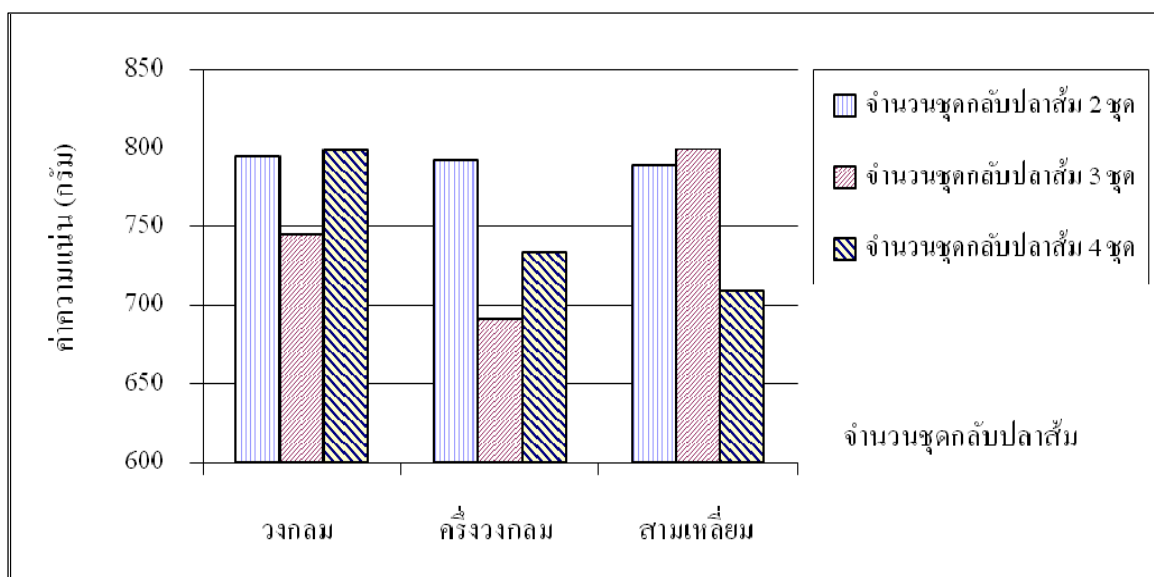
เมื่อพิจารณาจำนวนชุดกลับปลาซึ่ม เท่ากับ 3 ชุด จะให้ค่าความแน่นของเนื้อปลาอยู่ในช่วงต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับจำนวนชุดอื่น และพบว่าการนวดปลาซึ่มด้วยชุดกลับปลาซึ่มรูปทรงสามเหลี่ยม ให้ค่าความแน่นของเนื้อปลาต่ำสุด เท่ากับ 698.81 กรัม ชุดกลับปลาซึ่มรูปทรงครึ่งวงกลม ให้ค่าความแน่นของเนื้อปลาเท่ากับ 690.48 กรัม และชุดกลับปลาซึ่มรูปทรงวงกลมให้ค่าความแน่นของเนื้อปลาเท่ากับ 745.24 กรัม ดังแสดงข้อมูลในภาพที่ 7



ภาพที่ 7 การเปรียบเทียบค่าความแน่นของเนื้อปลาที่ผ่านการนวดด้วยชุดกลับปลาซึ่มที่ความเร็วรอบเท่ากับ 64 รอบต่อนาที

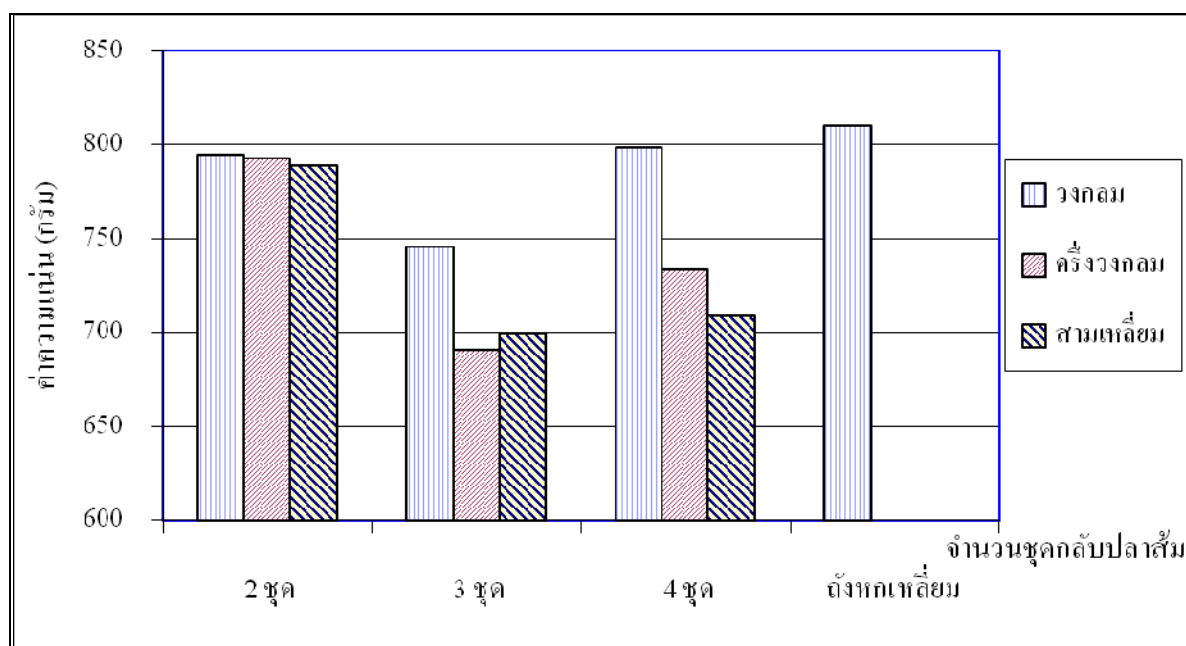
3. ผลการศึกษาจำนวนชุดกลับปลาซึ่มที่เหมาะสมสำหรับการนวดปลาซึ่ม

พบว่าความเร็วรอบเท่ากับ 38 รอบต่อนาที ชุดกลับปลาซึ่มรูปทรงสามเหลี่ยม จำนวน 2 ชุด ให้ค่าความแน่นของเนื้อปลาลดลงมากที่สุด เท่ากับ 742.27 กรัม ที่ความเร็วรอบเท่ากับ 50 รอบต่อนาที ชุดกลับปลาซึ่มรูปทรงวงกลม จำนวน 3 ชุด ให้ค่าความแน่นของเนื้อปลาลดลงมากที่สุด เท่ากับ 759.41 กรัม และที่ความเร็วรอบเท่ากับ 64 รอบต่อนาที ชุดกลับปลาซึ่มรูปทรงครึ่งวงกลมจำนวน 3 ชุด ให้ค่าความแน่นของเนื้อปลาลดลงมากที่สุด เท่ากับ 690.48 กรัม ดังแสดงในภาพที่ 8 ซึ่งเป็นเงื่อนไขการทดลองที่ให้ค่าความแน่นของเนื้อปลาดีที่สุด



ภาพที่ 8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชุดกลับพลาสติกกับความเร็วรอบของการนวดปลา 64 รอบต่อนาที

4. ผลการศึกษาลักษณะถังใส่ปลาที่เหมาะสมสำหรับการนวดปลา



รูปที่ 9 การเปรียบเทียบค่าความแน่นของเนื้อปลาที่ได้จากตัวแปรต่างๆ ของการนวดปลาด้วยถังทรงระบอที่ความเร็วรอบ 64 รอบต่อนาที และการนวดปลาด้วยถังหกเหลี่ยม

เมื่อพิจารณาจากภาพที่ 9 ค่าความแน่นของเนื้อปลาพบว่าเงื่อนไขการนวดปลาสามที่ดีที่สุดที่ได้จากการทดสอบ คือ ที่ความเร็วรอบเท่ากับ 64 รอบต่อนาที ชุดกลับปลาสามรูปทรงครึ่งวงกลม จำนวน 3 ชุด ให้ค่าความแน่นของเนื้อปลาลดลงมากที่สุด เท่ากับ 690.48 กรัม ซึ่งดีกว่าค่าความแน่นของเนื้อปลาที่ได้จากเครื่องนวดปลาสามที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน และเมื่อทำการทดลองเปรียบเทียบกับข้อมูลถึงปั่นนวดปลาสามด้วยชนิดหกเหลี่ยมได้ค่าความแน่นตัวของเนื้อปลาโดยเฉลี่ยเป็น 809.84 กรัม ลดลงจากค่าความแน่นตัวของเนื้อปลาเริ่มต้นเท่ากับ 13.78% ซึ่งจากข้อมูลที่ได้จากการทดลองครั้งนี้สามารถนำไปเป็นแนวทางในการนำเครื่องนวดปลาสามที่ได้รับการพัฒนาเรื่องความเร็วรอบ ครีบพลิกปลาและตำแหน่งครีบพลิกปลาสามที่เหมาะสมไปใช้งานในอุตสาหกรรมผลิตปลาสามเพื่อลดระยะเวลาและเพิ่มปริมาณการผลิตได้

สรุปผลการวิจัย

1. ผลของการศึกษาเงื่อนไขการทดลองที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการนวดปลาสาม พบว่าเงื่อนไขการทดลองที่เหมาะสมที่สุดสำหรับเครื่องนวดปลาสาม คือ ถึงใส่ปลารูปทรงกระบอก ชุดกลับปลาสามรูปทรงครึ่งวงกลม จำนวน 3 ชุด ที่ความเร็วรอบเท่ากับ 64 รอบต่อนาที ให้ค่าความแน่นของเนื้อปลาลดลงมากที่สุด เท่ากับ 690.48 กรัม พบว่ามีค่าความแตกต่างของความแน่นของเนื้อปลา เท่ากับ 248.80 กรัม คิดเป็นค่าความแน่นเนื้อปลาลดลง 26.49 %

2. ผลการนวดปลาสามด้วยเครื่องนวดปลาสาม โดยใช้ถึงใส่ปลารูปทรงหกเหลี่ยม ได้ค่าความแน่นเนื้อปลาที่นวดเท่ากับ 809.84 กรัม ซึ่งลดลงจากค่าความแน่นเนื้อปลาก่อนการนวด เท่ากับ 129.44 กรัม คิดเป็นค่าความแน่นเนื้อปลาลดลง 14.74 %

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับเงินสนับสนุนจากเครือข่ายบริหารการวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนฐานราก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ภายใต้การสนับสนุนของสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา (สกอ.) ประจำปีงบประมาณ 2553

เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมประมงกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2548). **ปลาที่เพาะเลี้ยงง่าย ตอน ปลานิล**. สืบค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2553, จาก <http://www.nicaonline.com>
- [2] กลุ่มแม่บ้านโนนสมบูรณ์ ตำบลคำสร้างเที่ยง กิ่งอำเภอสามชัย จังหวัดกาฬสินธุ์. (2552) **ปลาสามทอดก้าง “ ภูมิปัญญาท้องถิ่น อีสานเสริมความแน่นแรงให้กับชุมชนพึ่งพาตนเองได้”**. สืบค้นเมื่อ 7 กันยายน 2552, จาก <http://school.obec.go.th/tanajarn/fish.htm>
- [3] จิราพร รุ่งเลิศเกรียงไกร.ศศ.ดร. (2550). **มาตรฐานผลิตภัณฑ์ มก. - ช.ก.ส. (มก.-ช.ก.ส. 057/2550) ของปลาสาม**. สืบค้นเมื่อ วันที่ 7 กันยายน 2552, จาก http://kuservice.ku.ac.th/cms_web/index.php?q=doc/d/111
- [4] นิตยสารออนไลน์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2553). **ส่วนผสมและกรรมวิธีการทำปลาสาม**. สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม 2553, จาก <http://ku.ac.th/e-magazine/aug49/agri/fish.htm>
- [5] บริษัท พามาไลน์ จำกัด. (2553). **เครื่องวัดผลไม้เนื้อนุ่ม**. สืบค้นเมื่อ 10 มีนาคม 2553, จาก <http://pamalyne.com>
- [6] ไพบุญย์ ธรรมรัตน์วาทิก. (2532). **กรรมวิธีการแปรรูปอาหาร**. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์