เครื่องอิเคะจิเมะคลีนนิ่ง

Ikejime Cleaning Tool

นางสาว ณภัทร อังกุลานนท์

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาตรบัณฑิต

สาขาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ

ภาควิชาเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร ปีการศึกษา 2565

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องอิเคะจิเมะคลีนนิ่ง

Ikejime Cleaning Tool

นางสาว ณภัทร อังกุลานนท์

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาตรบัณฑิต

สาขาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ

ภาควิชาเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร ปีการศึกษา 2565

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงงานพิเศษปีการศึกษา 2565

เรื่อง

เครื่องอิเคะจิเมะคลีนนิ่ง

(Ikejime Cleaning Tool)

ผู้จัดทำ

นางสาวณภัทร อังกุลานนท์

นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต
หลักสูตรวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์

เห็นชอบ/รับรอง

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วรพงษ์ นลินานนท์)
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

โครงงานพิเศษนี้จดเป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับที่...../.....
งานทะเบียนประมวณผล

โครงงานพิเศษปีการศึกษา 2565

เรื่อง

เครื่องอิเคะจิเมะคลีนนิ่ง

(Ikejime Cleaning Tool)

โดย

นางสาวณภัทร อังกุลานนท์

เสนอ

สาขาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

(วิทยาศาตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ)

ปีการศึกษา 2565

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง เครื่องอิเคะจิเมะคลีนนิ่ง

โดย นางสาวณภัทร อังกุลานนท์

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ

คณะ เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วรพงษ์ นลินานนท์

บทคัดย่อ

การทดลองนี้ต้องการศึกษาถึงระดับความพึงพอใจทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภค 5 ด้าน ได้แก่ ด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 ชุดทดลอง สัตว์ที่ใช้ทดลองคือปลาสละ(*Scomberoides commersonnianus*) วิธีการทำการปลิดชีพ 3 วิธี ได้แก่ การปลิดชีพโดยปล่อยให้ตายแบบธรรมชาติ การปลิดชีพโดยการอิเคะจิเมะจากนั้นนำไปแช่น้ำจนเลือดไหลออกหมด และวิธีสุดท้ายคือการอิเคะจิเมะแล้วใช้เครื่องอิเคะจิเมะคลีนนิ่งในการล้างเลือดปลา ผลที่ได้รับการตอบรับที่ดีที่สุดคือวิธีที่ 3 คือการปลิดชีพโดยวิธีอิเคะจิเมะและใช้เครื่องอิเคะจิเมะคลีนนิ่ง วิธีนี้ทำให้เนื้อไม่มีเลือด และกลิ่นไม่มีความคาว ซึ่งได้การยอมรับทางประสาทสัมผัสที่สูงที่สุดที่คะแนน 4.2±0.76 3.95±0.82 4.25±0.71 3.9±0.64 และ 4.35±0.48 ต่างจากชุดที่ 2 ซึ่งเป็นวิธีการอิเคะจิเมะแบบไม่ใช้เครื่อง คะแนนอยู่ที่ 2.95±0.82 2.55±0.75 2.9±1.02 2.8±0.69 และ 2.7±0.86 และวิธีที่ 1 คือการปลิดชีพโดยธรรมชาติ ที่ได้คะแนนต่ำสุด 2.05±0.82 1.55±0.68 1.5±0.82 1.95±0.60 และ 1.9±0.85 ตามลำดับ

คำสำคัญ: ปลาสละ,อิเคะจิเมะ,การทดสอบทางประสาทสัมผัส

ณภัทร อังกุลานนท์

ลายมือนักศึกษา

ลายมืออาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tittle	Ikejime Cleaning
By	Miss Naphat Angkulanon
Major	Fishey Science and Aquatic Resources
Faculty	Agricultural technology
Advisor	Assistant Professor Warrapong Nalinanon

Abstract

This experiment aimed to study the level of satisfaction of consumers' sensory test in 5 aspects. namely color, smell, taste, texture and overall preference. The animal used for the experiment was a Talangqueen fish *(Scomberoides commersonnianus)* There are three methods of bereavement natural bereavement. Bereavement by Ikejime, then immersed in water until the blood is drained and the last method is to use Ikejime and Ikejime cleaning machine to wash the fish blood. The most well-received result was the third method, the Ikejime method of suicide and the use of the Ikejime cleaning machine. This method makes the meat bloodless and has no fishy smell. which received the highest sensory acceptance score 4.2±0.76, 3.95±0.82, 4.25±0.71, 3.9±0.64, 4.35±0.48 Unlike the second set, which is a machine-less Ikejime method, the score is 2.95±0.82, 2.55±0.75, 2.9±1.02, 2.8±0.69, 2.7±0.86 and method 1 is natural bereavement. that received the lowest score 2.05±0.82, 1.55±0.68, 1.5±0.82, 1.95±0.60, 1.9±0.85 respectively.

Keywords *Scomberoides commersonnianus* , Ikejime, Sensory Evaluation

Naphat Angkulanon

Student's signature

Advisor's signature

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบคุณ อาจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วรพงษ์ นลินานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานพิเศษที่กรุณาให้ความสนับสนุน แนะนำ ปรึกษาและแก้ไขปัญหาพิเศษ ข้อบกพร่อง ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการเขียนหลักสูตร วิชาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ ที่มีความช่วยเหลือและแนะนำ ตลอดจนการอบรมสั่งสอนข้าพเจ้ามาโดยตลอด

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ น้อง ๆ ในหลักสูตรวิทยาศาตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำที่คอยช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษ

เหนือสิ่งอื่นใดข้าพเจ้าขอการบขอบพระคุณ คุณพ่อก่อการ อังกุลานนท์ คุณแม่ชลากร อังกุลานนท์ และครอบครัวที่ให้การสนับสนุนทั้งกำลังกาย กำลังใจ กำลังทรัพย์ในการศึกษา และดูแลอบรมสั่งสอนข้าพเจ้าให้เป็นคนดี ขยันหมั่นเพียร อดทน และขอขอบคุณพี่ที่ช่วยเหลือทำโครงงานพิเศษ นายจักรพรรดิ สายทองและนายปิยะวัจน์ ภิรมย์พานิช และขอขอบคุณทุก ๆ ท่านที่เกี่ยวข้องทั้งที่ได้กล่าวถึงและท่านที่ไม่ได้กล่าวถึง ตลอดระยะเวลาที่ข้าพเจ้าเริ่มการศึกษาจนสำเร็จการศึกษาในครั้งนี้

ณภัทร อังกุลานนท์

มิถุนายน 2566

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
คำนำ	1
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	1
การตรวจเอกสาร	2
1.การทำอิเคะจิเมะ (Ikejime)	2
1.1อิเคะจิเมะมีด้วยกัน 3 ประเภท	2
1.2 หลักการทำงานของการอิเคะจิเมะ	3
2. ซาซิมิ	3
3. ปลาสละ *(Scomberoides commersonnianus)*	5
3.1 ลักษณะทางอนุกรมวิธานปลาสละ	5
3.2 ลักษณะเฉพาะของปลา	5
3.3 แหล่งที่อยู่อาศัย	6
3.4 ขนาด อายุ และการเจริญเติบโต	6
3.5 การสืบพันธุ์	6
3.6 ชีววิทยา	6
3.7 ด้านการตลาด	6
อุปกรณ์และวิธีการ	10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์ 10

1. วัสดุ 10

2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำเครื่องมืออิเคะจิเมะ 10

3. การเตรียมการทดลอง 10

4. อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส 10

5. การประมวลผลข้อมูล 11

วิธีการ 12

1.วางแผนการทดลอง 12

2.ขั้นตอนการทำ 12

3.การทดสอบทางประสาทสัมผัส 12

ผลและการวิจารณ์ผลการทดลอง 13

วิจารณ์ผลการทดลอง 19

สรุปผลการทดลอง 21

ข้อเสนอแนะ 21

เอกสารอ้างอิง 22

ภาคผนวก 24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตาราง **หน้า**

1 ผลการประเมินคุณภาพของประสาทสัมผัส 13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 วิธีการปลิดชีพแบบอิเคะจิเมะ	5
2 รูปภาพปลาสละ	6
3 การเปรียบเทียบการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสสี	14
4 การประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสกลิ่น	15
5 การประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสรสชาติ	16
6 การประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสเนื้อสัมผัส	17
7 การประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสความชอบโดยรวม	18
ภาคผนวก	
1 แบบประเมินทางประสาทสัมผัส	24
2 อุปกรณ์ กระบวนการและวิธีทำ	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

อิเคะจิเมะ (Ikejime) คือการปลิดชีพปลาให้ตายอย่างสงบ ไม่หลั่งสารเครียดซึ่งเป็นสาเหตุให้เนื้อปลาลดคุณภาพ และสามารถยืดระยะการเน่าเสียของปลาได้ ซึ่งเป็นการถนอมเนื้อปลาได้นานกว่าการปลิดชีพปลาโดยวิธีอื่นๆ เนื่องจากการปลิดชีวิตโดยวิธีการทุบ หรือช็อตไฟฟ้า ทำให้สมองปลาหลั่งสารเครียดและทำให้คุณภาพเนื้อลดลงจากปกติ

ปลาสละ *(Scomberoides commersonnianus)* เป็นปลาเศรษฐกิจของภาคใต้ที่มีความนิยมนำมาแปรรูป เพื่อเพิ่มมูลค่าให้เนื้อปลา ปลาสละมีชื่อเรียกค่อนข้างหลายหลายตามท้องถิ่นไม่ว่าจะเป็นปลาสีเสียด ปลาฉละเป็นต้น

การทดลองการใช้เครื่องอิเคะจิเมะคลีนนิ่งเพื่อศึกษาคุณภาพของเนื้อปลาที่ปลิดชีพโดยวิธีปกติและเครื่องอิเคะจิเมะว่ามีความแตกต่างกันในด้านความสดของเนื้อปลา ลดคาว และการยืดอายุ หรือไม่ เนื่องจากโดยปกติปลาสามารถเก็บได้ไม่นานมากและมีกลิ่นคาว โดยคาดหวังว่าการใช้เครื่องมืออิเคะจิเมะพกพาจะสามารถทำให้เนื้อปลามีคุณภาพมากขึ้น

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาความแตกต่างของคุณภาพเนื้อปลาหลังการทดสอบโดยการใช้เครื่องอิเคะจิเมะแบบพกพากับการปลิดชีพแบบปกติ

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ช่วยในการถนอมเนื้อปลาให้มีมูลค่าในท้องตลาด สามารถเก็บเนื้อปลาให้นานขึ้น และคงความสดใหม่ ช่วยลดความคาวหลังการปลิดชีพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

1.การทำอิเคะจิเมะ (Ikejime) วิถีการปรุงที่สืบทอดกันมานับพันปีก็ยังถูกรักษาไว้อย่างดี โดยเฉพาะในร้านอาหารเก่าแก่แถบอ่าวโตเกียวหรือโอซาก้าที่ผูกสัมพันธ์กับเหล่าพ่อค้าปลามาตั้งแต่ต้นตระกูล ด้วยเชื่อมือและเชื่อใจว่า ปลาทุกตัวจะตายอย่างสงบเสมอ ที่ต้องตายอย่างสงบนั่นก็เพราะพ่อครัวชาวญี่ปุ่นค้นพบว่าการปลิดชีวิตปลาด้วยวิธีรุนแรงอย่างการทุบ ช็อตไฟฟ้า หรือปล่อยปลาให้ขาดน้ำตายอย่างช้าๆ นั้นจะทำให้สมองของปลาหลั่งสารเครียดซึ่งลดทอนความอร่อยของเนื้อปลาลงหลายระดับ (อรุณวตรี,2563)

1.1อิเคะจิเมะมีด้วยกัน 3 ประเภท

1.1.1 โนจิเมะ No – jime

การน็อกปลาด้วยน้ำแข็งทันทีหลังจับขึ้นจากทะเล

1.1.2 Standard Ikejime

อิเคจิเมะขั้นพื้นฐาน คือการใช้มีดหรือของมีคมแทงตรงเข้าไปบริเวณสมองของปลาแล้วนำปลาทั้งตัวแช่ในน้ำจนกว่าเลือดบริเวณปากแผลจะหยุดไหล

1.1.3 ชินเคจิเมะ (shinkei-jime)

ทำโดยการนำลวดปลายแหลมแทงเข้าไปตัดเส้นประสาทสำคัญเพื่อปลิดชีวิตของมันขณะที่ปลายังมีชีวิต

นอกจากการอิเคจิเมะจะทำให้ปลาตายอย่างสงบ ไม่หลั่งสารเครียดจนเนื้อปลาลดคุณภาพ ข้อดีอีกอย่างก็คือช่วยยืดอายุ เนื่องจากการตัดเส้นประสาทของปลานั้นจะไปยับยั้งสมองส่วนสั่งแลคติกเอซิด (Lactic acid) ที่มีผลทำให้เนื้อปลาเน่าเสีย การอิเคจิเมะแต่ละประเภท ก็มีระดับการยับยั้งระยะเวลาการเน่าเสียที่แตกต่างกันไป โดยชาวประมงผู้ชำนาญจะย้ำเตือนเสมอว่า ช่วงเวลาที่ปลาอร่อยที่สุดนั้นคือช่วงเวลาก่อนที่กล้ามเนื้อของปลาแข็งเกร็ง (ศัพท์เทคนิคเรียกว่า ภาวะ Rigor mortis) และการอิเคจิเมะแต่ละแบบก็ยับยั้งการแข็งเกร็งของปลาได้ยาวนาน แตกต่างกับโนจิเมะนั้นสามารถยื้อเวลาหลังปลาตายได้ราว 1 ชั่วโมง อิเคจิเมะขั้นพื้นฐานยื้อได้ราว 8 ชั่วโมง ส่วนชินเคจิเมะยื้อเวลาปลาอร่อยได้นานถึง 24 ชั่วโมง (อรุณวตรี,2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 หลักการทำงานของการอิเคะจิเมะ

กลไกของ rigor mortis คือ เมื่อสิ่งมีชีวิตตาย ATP จะค่อยๆหมดไป ทำให้ไม่มี ATP ที่จะมาใช้ในการสลายการจับกันของ แอกทิน(action)และ ไมโอซิน(myosin)ในกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อจึงไม่คลายตัว รวมทั้งไม่มี ATP มาใช้ในการขนส่ง Ca 2+ แบบแอกทีฟทรานสปอร์ต (activetransport) กลับเข้าซาร์โคพลาสมิกเรติคิวลัม (sarcoplasmic reticulum)จึงทำให้กล้ามเนื้อหดตัวค้างในบริเวณที่ไม่มี ATP (อะธีลาส,2553)

หากเราทุบหัวปลาจะมีการใช้ ATP ในกล้ามเนื้อไปอย่างมาก ทำให้มีอาการ Rigor Mortis เร็วและแรง แม้ว่าจะทำให้สมองตายอย่างเร็วโดยที่ปลาไม่ดิ้น (เทคนิค Japanese Bled) แต่กว่าที่กล้ามเนื้อส่วนอื่นจะตายตามสมองไป จะใช้เวลาอีกระยะหนึ่งและเมื่อสมองตายแล้ว กลไก Reflect ยังคงอยู่ เพราะเป็นกลไกระบบประสาทระดับต่ำ เกิดที่ระดับไขสันหลังไม่ใช่สมอง กลไกนี้ควบคุมการว่ายน้ำ การเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อของปลาในหลายส่วน ที่จริงแล้วสมองจะ Inhibit กลไกนี้ไม่ให้ทำงานมากเกินไปด้วย ซ้ำเมื่อสมองตาย แต่ไขสันหลังยังอยู่ กล้ามเนื้อของปลาจึงยังทำงาน และใช้ ATP อยู่ (อะธีลาส,2553)

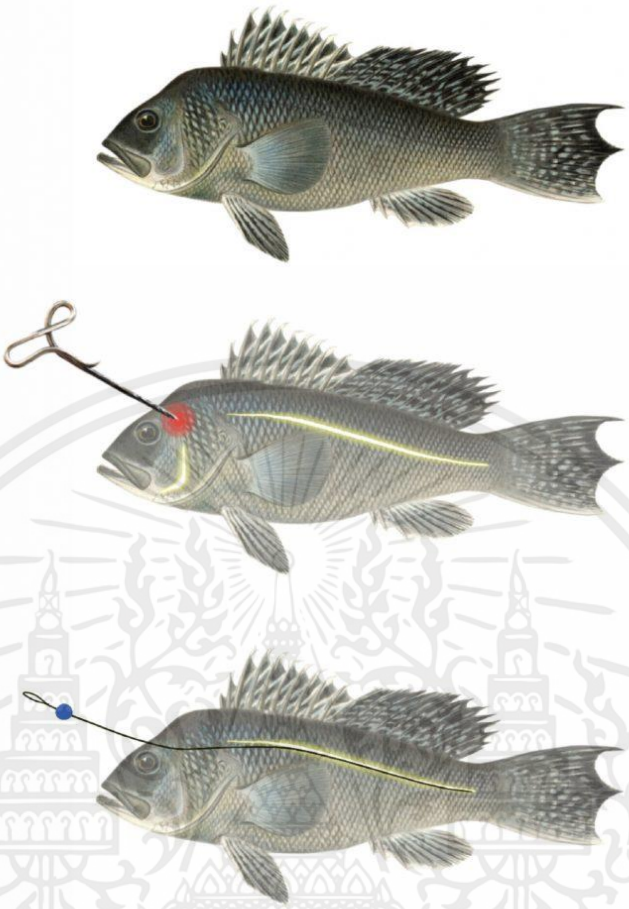
การแทงลวดเข้าไปทำลายไขสันหลัง ด้วยเทคนิค Ike Jime จะเข้าไปทำลายกลไกรีเฟลกซ์ในส่วนนี้ ทำให้ในกล้ามเนื้อเป็นอัมพาตอยู่ในสภาวะผ่อนคลาย จึงยังคงมี ATP ปริมาณสูงการเกิด Rigor Mortis จึงเกิดขึ้นช้า และไม่แรงผลโดยรวมคือเนื้อปลา มีคุณภาพสูงกว่าการฆ่าปลาด้วยเทคนิคอื่น (อะธีลาส ,2553)

2. ซาซิมิ

ซาชิมิหรือเนื้อปลาดิบเป็นอาหารจากปลาที่สำคัญและรสชาติดีที่สุดตามความเชื่อของคนประเทศญี่ปุ่น เนื้อปลาดิบที่นำมาบริโภคต้องไม่มีเลือดคลั่งและปลาไม่มีการเกร็งกล้ามเนื้อก่อนตาย ทั่วไปตามท้องตลาดในประเทศญี่ปุ่น ปลาที่จะนำมาทำปลาดิบจะถูกปลิดชีพโดยเทคนิค Ike Jime (อิเคะจิเมะ) เท่านั้น เชื่อว่าทำให้เนื้อปลาดีกว่าการปลิดชีพด้วยวิธีอื่น (รัชดา,2554)

ซาชิมิเป็นอาหารที่ถูกพัฒนามาจากอาหารญี่ปุ่นที่ชื่อว่า “นามะสึ” คือการนำปลาดิบมาสับให้ละเอียด แต่ซาชิมิได้เริ่มต้นเป็นที่รู้จักตั้งแต่สมัยคามาคุระ (ปี ค.ศ.1185–1333) ซึ่งตอนนั้นเป็นเพียงอาหารในกลุ่มชาวประมงที่นำปลามาแล่เป็นชิ้นบางๆ แล้วรับประทานกันสดๆแต่เมื่อเข้าสู่สมัยปลายเอโดะ (ปีค.ศ. 1603 – 1867) โชยุได้แพร่หลายไปสู่ชนชั้นชาวเมือง ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ซาชิมิเป็นที่นิยมรับประทานกันโดยทั่วไป จนทำให้เริ่มมีการเปิดร้านขายซาชิมิ หรือ เรียกตามภาษาญี่ปุ่นว่า “ซาชิมิยะ” (Nakayoshi,2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 วิธีการปลิดชีพแบบอิเคะจิเมะ

ที่มา : Ikejime Federation (ม.ป.ป.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ปลาสละ (*Scomberoides commersonnianus*)

ปลาสละหรือปลาสีเสียด ชื่อสามัญ Talang queenfish , yellow queenfish

3.1 ลักษณะทางอนุกรมวิธานปลาสละ

Kingdom Animalia

Phylum Chordata

Class Actinopterygii

Order Perciformes

Family Carangidae

Genus Scomberoides

Species *Scpmberoides commersonnianus*

(Lacépède,1801)

3.2 ลักษณะเฉพาะของปลา

ลำตัวแบนข้าง ท่อนหางเรียว หัวค่อนข้างโต นัยน์ตาอยู่ปลายจะงอยปาก ปากกว้างและเฉียงขึ้น มีฟันปลายแหลมคม ครีบหลังมีสองส่วน ครีบอกมีขนาดใกล้เคียงกับครีบท้อง ครีบก้นส่วนหลังมีจุดเริ่มต้นอยู่อยู่หน้าจุดเริ่มต้นของครีบหลังส่วนหลัง และมีฐานยาวถึงโคนหาง ครีบหลังเว้าเป็นแฉกลึก หลังสีน้ำเงินอมเทา สีข้างและท้องสีเหลืองหรือขาวเงินมีจุดด้ากลมอยู่เหนือเส้นข้างตัว 5-8 จุด (กรมประมง,2564)

ภาพที่ 2 ปลาสละ (S. commersonnianus)

ที่มา : โอภาส (ม.ป.ป)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 แหล่งที่อยู่อาศัย

ปลาสละอาศัยอยู่ในน่านน้ำเขตร้อนอย่างกว้างขวางของช่วงมหาสมุทรอินเดียและมหาสมุทรแปซิฟิกด้านตะวันตก อาศัยอยู่ตามแนวโขดหินปากทางแนวเกาะและตามปากอ่าว ชายฝั่งทะเลปลาสละอาศัยอยู่ในน่านน้ำเขตร้อนของมหาสมุทรอินเดียและฝั่งมหาสมุทรอินโด-แปซิฟิกด้านตะวันตก และในบางครั้งอยู่ในน้ำลึกถึง 50 เมตร (fishIDER)

3.4 ขนาด อายุ และการเจริญเติบโต

โตเต็มวัยมีน้ำหนักโดยประมาณ 5-16 กิโลกรัม โตเต็มที่ 50 เซนติเมตร น้ำหนักถึง 16 กิโลกรัม (ยงยุทธ,2530)

3.5 การสืบพันธุ์

ปลาสีเสียดหรือปลาสละผสมพันธุ์ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ - กรกฎาคม โดนเฉพาะอย่างยิ่งในกุมภาพันธ์ มีการผสมพันธุ์นั้น น่าจะอยู่บริเวณทะเลชายฝั่ง ใกล้ๆ กับบริเวณปากทะเลสาบ หลังจากผสมพันธุ์แล้ว กระแสน้ำขึ้นน้ำลง (ยงยุทธ,2530)

3.6 ชีววิทยา

ปลาโตเต็มวัยกินปลาเล็กเป็นหลักรวมถึงหมึก มีการอยู่ร่วมกันเป็นฝูง (ยงยุทธ,2530) เมื่อปลาโตเต็มไวมักจะอาศัยบริเวณน่านน้ำใกล้หินและชายฝั่ง พบเป็นครั้งคราวบริเวณปากแม่น้ำ มักรวมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ (Fishbase,2015)

3.7 ด้านการตลาด

ในปลาชนิดนี้มีความนิยมนำมาทำปลาเค็มตากแห้งในภาคใต้ โดยราคาอยู่ที่กิโลกรัมละ 80-200 บาท ซึ่งถือเป็นการเพิ่มมูลค่าของเนื้อปลาชนิดนี้อีกทางนึงเช่นกัน โดยในประเทศไทย ปลาสละถือว่าเป็นปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งในภาคใต้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รัชดา และคณะ (2554)การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาวิธี การจัดการหลังการจับและการเก็บรักษาปลาช่อนทะเลที่สามารถคงคุณภาพความสดของเนื้อปลาสำหรับการบริโภคแบบดิบหรือซาซิมิ โดยสุ่มตัวอย่างปลาช่อนทะเลมีชีวิตจาก 4 แหล่งเลี้ยง ได้แก่ จังหวัดระยอง ระนอง กระบี่ และภูเก็ต มาตรวจวิเคราะห์คุณภาพ พบว่า คุณภาพทางประสาทสัมผัสของเนื้อปลาดิบและสุกโดยการให้คะแนนแบบ Line-scale 1-10 คะแนน (7.0-8.9 คะแนน ระดับดี 9.0-10 คะแนน ระดับดีมาก) ได้คะแนนในระดับดีมากทุก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง ส่วนคุณภาพทางเคมีมีปริมาณ โปรตีน ไขมัน เถ้า ความชื้นเหยได้ทั้งหมด ค่าเค และค่าความเป็นกรดด่าง มีค่าระหว่าง 18.71 -19.71%, 2.69-9.29%, 1.22-1.37%, 70.13-75.99%, 11.56-13.22 มิลลิกรัม/100กรัม, 5.08-8.18% และ 6.03-6.13 ตามลำดับ และมีกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายครบถ้วน นำปลาจากจังหวัดกระบี่มาทดลองแปรวิธีการจัดการหลังการจับและการเก็บรักษา 4 แบบ คือ 1. เอาเลือดออกโดยใช้มีดแทงคอตัดเส้นเลือดใหญ่ในขณะปลามีชีวิตปล่อยให้เลือดไหลออกจนหมดแล้วเก็บในน้ำแข็ง 2, ไม่เอาเลือดออก นำปลามีชีวิตมาเก็บในน้ำแข็ง 3. ทำให้ปลาสลบ โดยแช่ในน้ำทะเลผสมน้ำแข็งแล้วเอาเลือดออกแบบวิธีที่ 1 แล้วเก็บในน้ำแข็ง 4. ทำปลาให้สลบโดยแช่ในน้ำทะเลผสมน้ำแข็งและเกลือแกงแล้วเอาเลือดออกแบบวิธีที่ 1 แล้วเก็บในน้ำแข็ง ผลปรากฏว่าวิธีการ จัดการหลังการจับทั้ง 4 แบบให้คุณภาพเนื้อปลาสำหรับการบริโภคแบบดิบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P \geq 0.05$) ได้คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสในระดับดีมาก โดยแบบที่ 4 ได้คะแนนสูงที่สุด แต่ในระหว่างการเก็บรักษาปลาในน้ำแข็ง การทดลองแบบที่ 3 สามารถเก็บรักษาปลาให้มีคุณภาพสำหรับบริโภคแบบเนื้อปลาดิบได้นานที่สุด คือ 15 วัน โดยได้คะแนนการยอมรับสูงที่สุดระหว่าง 7.1 -9.4 คะแนน แต่มีค่าเค ≤23% หลังเก็บนาน 8 วัน เท่านั้น เลือกปลาที่มีการจัดการหลังการจับแบบที่ 3 มาทดลองเก็บรักษาแบบปลาทั้งตัวและแบบเนื้อปลาแต่ เก็บที่อุณหภูมิตู้เย็น (5°C) และเก็บในน้ำแข็ง (0°C) พบว่า วิธีที่ดีที่สุดคือเก็บแบบปลาทั้งตัวในน้ำแข็งสามารถเก็บปลาสำหรับการบริโภคแบบเนื้อปลาดิบได้ นาน 8 วัน โดยได้คะแนนการขอมรับสูงที่สุดอยู่ระหว่าง 7.12-9.9 คะแนน และมีค่าเคต่ำที่สุดระหว่าง 8.13-21.44 %

B.M.Poli และคณะ (2004) การประเมินความเครียดด้านสวัสดิภาพของสัตว์ที่เชื่อถือได้และผลกระทบที่มีต่อผลิตภัณฑ์คุณภาพต้องใช้วิธีการที่คำนึงถึงพฤติกรรมของปลาและกระบวนการทางชีวเคมีและสรีรวิทยาที่ต่างกัน สิ่งนี้อาจทำได้โดยศึกษาการทำงานในสมอง การตอบสนองของต่อมไร้ท่อ กระบวนการทางชีวเคมีของเนื้อเยื่อ Mortem และการเปลี่ยนแปลงคุณภาพ มีการดูดัชนีความเครียดที่มีมากที่สุดขณะทำการปลิดชีพ วิธีกาปลิดชีพเพื่อการค้า และผลกระทบจากความเครียดที่เกี่ยวข้องทางกายภาพและชีวเคมี ข้อมูลอาจจะบ่งชี้ว่าแม้ผลลัพธ์ดูขัดแย้งแต่การปลิดชีพโดยให้ปลาเครียดส่งผลต่อคุณภาพของเนื้อปลา ซึ่งผลกระทบส่วนให้กิดขึ้นกับคุณสมบัติทางกายภาพของเนื้อเพราะความเครียดอย่างรุนแรงในเวลาสังหารทำให้กล้ามเนื้อหมดแรง, ผลิตกรดแลคติคมากขึ้น, ค่า pH ของกล้ามเนื้อลดลง เพิ่มอัตราการเกิด rigor mortis ส่งผลให้มีผลกระทบเชิงลบคุณภาพเนื้อ และการรักษาคุณภาพของปลาที่มีภาวะขาดอากาศหายใจนั้นเครียดมากกว่าถูกการอิเคะจิเมะ

Arnold (2009) มีการทดลองปลิดชีพปลา 7 วิธีได้แก่ วิธีที่ 1 คือการทำให้ปลาเครียดโดยนำออกจากน้ำ 30 นาที จากนั้นนำมีดมาแทงสมอง ห้ามเลือดและนำไส้กับหัวออก วิธีที่ 2 คือการปลิดชีพแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Japanese Bled คือการนำเอาหัวและหางออกจากนั้นนำไปใส่ในน้ำแข็งเพื่อให้เลือดระบายออกมา วิธีที่ 3 การทำอิเคะจิเมะ วิธีที่ 4 คือการปลิดชีพแบบ Japanese Bled แต่ทำปลามาแล่เนื้อทันที วิธีที่ 5 ทำให้ปลาไม่มีเลือดออกจากนั้นนำมาแล่ทันที โดยผ่าหัวและลำตัว จากนั้นนำมาแล่เนื้อและแช่น้ำเย็น วิธีที่ 6 ใช้คาร์บอนไดออกไซด์และน็อคปลาโดยใช้น้ำทะเลเย็น วิธีที่ 7 ใช้ N_2O (แก๊สหัวเราะ) และน้ำทะเลเย็นจัดตามด้วยปลิดชีพแบบญี่ปุ่นและการแล่เนื้อออกทันที การทดสอบรสชาติคือจะแบ่งปลาแต่ละตัวเป็นเนื้อ 2 ชิ้นในแต่ละวัน ชิ้นนึงเป็นซาซิมิ อีกชิ้นนำไปใส่ถุงซิปล็อคแช่แข็งและใส่น้ำมันเมล็ดองุ่น เป็นเวลา 25 นาที มีการทดสอบทางประสาทสัมผัสทางรสชาติ การให้คะแนนมีตั้งแต่ 1-7 โดย 7 คือแย่ที่สุด คะแนนของอิเคะจิเมะคือ 1.3 ซึ่งถือว่าดีที่สุด เนื้อสะอาดและไม่มีความคาว และแย่ที่สุดคือการใช้ N_2O ได้คะแนนที่ 6.3 มีรสชาติขม

MISHIMA และคณะ (2005) ได้ศึกษาผลกระทบของอุณหภูมิในการจัดเก็บ (0, 5, 10,15°C) และขั้นตอนการฆ่า(ปลิดชีพทันที,ปล่อยให้ดิ้นตาย, ทำให้ช็อกโดยอุณหภูมิ และปลิดชีพที่ไขสันหลัง) เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงหลังการชันสูตรของกล้ามเนื้อปลาแมคเคอเรลที่จับได้ใกล้นางาซากิ การเปลี่ยนแปลงชั่วคราวของ adenosine triphosphate (ATP), inosine monophosphate (IMP)และความเข้มข้นของกรดแลคติกจะช้าที่สุดที่อุณหภูมิ 10°C การเพิ่มขึ้นของค่า K ช้าลงที่ 10°C และอุณหภูมิในการจัดเก็บต่ำกว่า 15°C นอกจากนี้อุณหภูมิในการเก็บรักษา 10°C เหมาะสมที่สุดสำหรับการรักษาค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อให้คงที่ ผลกระทบของขั้นตอนการฆ่า เมื่อถูกปลิดชีพที่ไขสันหลัง ATP,IMP และกรดแลคติกจะเปลี่ยนไปช้าอย่างที่สุด การเพิ่มขึ้นของค่า K ในกระดูกสันหลังและลดความแข็งแรงในการแตกหักช้าที่สุด จากการทดลองนี้จึงถือว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10°C และขั้นตอนการปลิดชีพที่ไขสันหลังมีประสิทธิภาพมากที่สุดในการเปลี่ยนแปลงหลังการชันสูตรในปลาแมคเคอเรล

Salazar และคณะ (2018) ได้ศึกษาการปรับปรุงคุณภาพเนื้อปลาเรนโบว์เทราต์ด้วยเทคนิคอิเคะจิเมะ เนื่องจากเทคนิคการฆ่าแบบดั้งเดิมที่ใช้ในอุตสาหรรมประมงทำให้ปลามีความเครียดค่อนข้างสูง จะทำให้ส่งผลต่อคุณภาพเนื้อปลา การทดลองนี้มีการออกแบบหลายตัวแปร วิธีการในการศึกษานี้ถูกกำหนด 5 ขั้นตอน 1. การคัดเลือกสายพันธุ์ 2.การปลิดชีพ 3.การปรุง 4. การทดสอบ 5. การประเมินผล การปลิดชีพมีทั้งหมด 3 วิธี ได้แก่ การทำอิเคะจิเมะ น็อคน้ำแข็ง และปล่อยให้ขาดอากาศหายใจ โดยเทคนิคอิเคะจิเมะทำให้ตายเร็วกว่าเทคนิคอื่น เมื่อเทียบเวลาโดยใช้เทคนิคอิเคะจิเมะร่วมการแช่แข็งและปล่อยให้ขาดอากาศ เพราะเทคนิคการทำอิเคะจิเมะให้คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีที่ดีกว่า ซึ่งจะช่วยเรื่องคุณภาพได้มาก เทคนิคการปลิดชีพปลาที่ใช้ในอุตสาหกรรมประมง ตั้งแต่ปล่อยให้ขาดอากาศจนไปถึงการแช่แข็ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยเฉพาะปลาที่ส่งออก ทำให้ปลามีความเครียดในระดับหนึ่ง การขาดออกซิเจนไม่ว่าจะเป็นการขาดอากาศหรือแช่แข็ง ใช้เวลา 20 นาที จนกว่าปลาจะตายซึ่งเวลานั้นปลาจะหลังอะดรีนาลีน นอร์อะดรีนาลีนและคอร์ติซอล(ฮอร์โมนความเครียด) ที่มีผลโดยตรงต่อคุณภาพของเนื้อปลา Ikejime เป็นเทคนิคของญี่ปุ่นช่วยลดเวลาที่ปลาตายให้น้อยกว่า 5 นาที เพื่อลดความเครียดของปลา ดังนั้นคุณภาพของเนื้อปลาจึงมีคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสที่ดีกว่าเทคนิคอื่นๆ ปลาที่ถูกปลิดชีพโดยให้อากาศหายใจหรือการแช่แข็งมีอนุภาคของเลือดอยู่ในโครงสร้างกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นผลมาจากการที่เลือดออกไม่สมบูรณ์ ด้วยเทคนิค Ikejime อนุภาคของเลือดจะลดลงและเลือดจะออกมากขึ้นเมื่อเทียบกับเทคนิคทำให้ขาดอากาศและแช่แข็ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. วัสดุ

1.1 ปลาสละ (*Scomberoides commersonnianus*)

1.2 เครื่องมือปลิดชีพ

1.3 เครื่องอิเคะจิเมะคลีนนิ่ง

2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำเครื่องมืออิเคะจิเมะ

2.1 ลูกยางปั๊มน้ำ

2.2 ถังน้ำ

2.3 สายยาง

2.4 ไซลิงค์ขนาดกว้าง 0.3 เซนติเมตร ยาว 8 เซนติเมตร

2.5 วาล์วน้ำ

3. การเตรียมการทดลอง

เตรียมปลาสละ *(Scomberoides commersonnianus)* แบบสด ขนาดไซส์เดียวกัน จำนวน 3 ตัว แบ่งทดลอง 3 การทดลอง

3.1 ชุดการทดลองที่ 1 ปลิดชีพปลาโดยไม่ใช่วิธีอิเคะจิเมะ

3.2 ชุดการทดลองที่ 2 ปลิดชีพปลาโดยทำสแตนดาร์ดอิเคะจิเมะ

3.3 ชุดการทดลองที่ 3 ปลิดชีพปลาโดยการอิเคะจิเมะและใช้เครื่องอิเคะจิเมะ

4. อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

4.1 ชุดอุปกรณ์ทดสอบชิม

4.1.1 แก้วน้ำ

4.1.2 ช้อน

4.1.3 น้ำดื่ม

4.1.4 กระดาษทิชชู่

4..2 แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

4.2.1 แก้วน้ำ

4.2.2 กระดาษทำแบบทดสอบ

4.3.3 ปากกา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การประมวลผลข้อมูล

5.1 เครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการ

1.วางแผนการทดลอง

การใช้เครื่องอิเคะจิเมะในการล้างเลือดปลามาเปรียบเทียบคุณภาพ โดยการทดลองนี้จะปลิดชีพปลา 2 แบบด้วยกัน คือ ปลิดชีพแบบอิเคะจิเมะ และปลิดชีพแบบไม่ใช่อิเคะจิเมะ ในชุดการทดลองที่ 1 จะปลิดชีพโดยวิธีให้ขาดน้ำ และชุดการทดลองที่ 2 จะใช้การทำสแตนดาร์ดอิเคะจิเมะ ตัดเหงือกและตัดหางนำตัวปลาที่ได้แช่น้ำ และชุดการทดลองที่ 3 ใช้วิธีอิเคะจิเมะและใช้เครื่องอิเคะจิเมะคลีนนิ่งในการล้างเลือด

2.ขั้นตอนการทำ

2.1 จับปลาตัวที่ 1 นำมาปล่อยไว้โดยไม่ต้องทำอะไร

จับปลาตัวที่ 2 นำมาเจาะหัวหลังจากนั้นตัดเหงือกและหาง นำเข็มมาแทงตั้งแต่หัวไปยังหางเพื่อทำการไล่เลือด จากนั้นนำไปแช่ในถังที่มีน้ำจนกว่าเลือดจะออกหมด จึงนำมาแช่น้ำแข็ง

2.2 จับปลาตัวที่ 3 นำมาเจาะหัวหลังจากนั้นตัดเหงือกและหาง นำเข็มมาแทงตั้งแต่หัวไปหางเพื่อทำการไล่เลือด จากนั้นนำเครื่องอิเคะจิเมะคลีนนิ่งมาทำการไล่เลือดตามแนวที่เข็มแทง

2.3 หลังจากนั้นนำปลาทั้งสามตัวมาทำการแล่เพื่อดูเลือดข้างในว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่และนำไปให้ผู้ทดลองชิม

3.การทดสอบทางประสาทสัมผัส

เพื่อคัดเลือกสูตรที่เหมาะสม โดยนำการที่ผ่านการปลิดชีพทั้ง 3 แบบ มาทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ทดสอบทางประสามสัมผัสและประเมินคุณลักษณะทางด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวม ซึ่งการให้คะแนนมี 5 ระดับและนำมาหาค่าเฉลี่ยวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance เพื่อนำมาเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของทรีทเมนต์ ด้วยวิธีการ DMRT(Duncan’s New Multiple Rang Test) ใช้โปรแกรมประมวลผลสำเร็จรูปทางสถิติในการวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลและการวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้บริโภค

ผลการทดสอบการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์ซาซิมิเนื้อปลาสละ โดยมีวิธีการ 3 วิธีได้แก่ การปลิดชีพแบบธรรมชาติ การปลิดชีพโดยวิธีที่การอิเคะจิเมะแบบไม่ใช่เครื่อง การปลิดชีพโดยวิธีการอิเคะจิเมะแบบใช้เครื่อง ซึ่งมีการเปรียบเทียบกันระหว่างแต่ละสูตร ด้วยวิธีการทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสความพึงพอใจของผู้บริโภคในด้านของสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p<0.05$)

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์การทดสอบการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์ซาซิมิปลาสละจากประชากรกลุ่มตัวอย่าง 20 คน

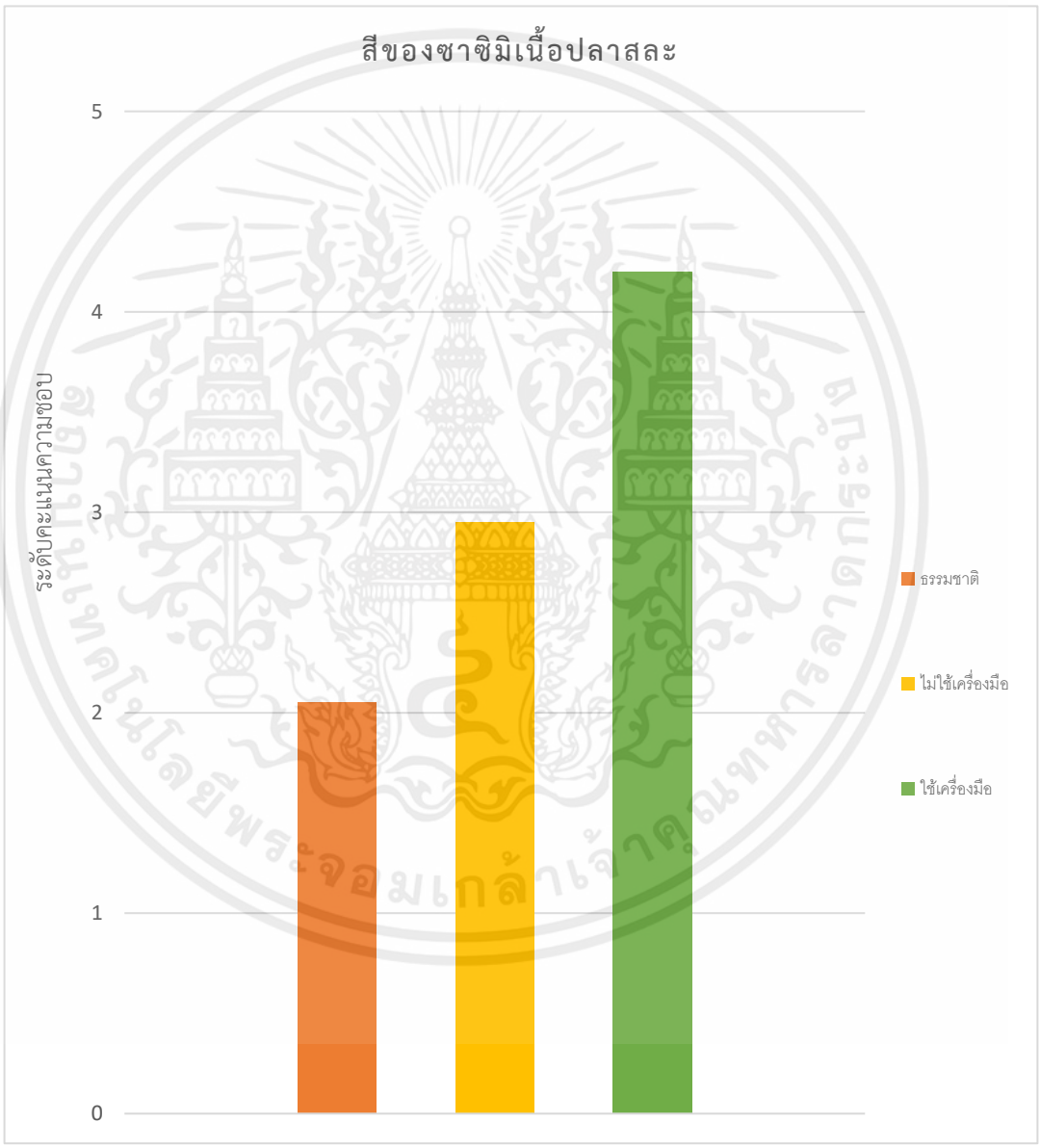
สูตร (วิธีการปลิดชีพ)	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
วิธีธรรมชาติ	2.05±0.82[c]	1.55±0.68[c]	1.5±0.82[c]	1.95±0.60[c]	1.9±0.85[c]
อิเคะจิเมะแบบไม่ใช้เครื่อง	2.95 ±0.82[b]	2.55±0.75[b]	2.9±1.02[b]	2.8±0.69[b]	2.7±0.86[b]
อิเคะจิเมะแบบใช้เครื่อง	4.2 ±0.76[a]	3.95±0.82[a]	4.25±0.71[a]	3.9±0.64[a]	4.35±0.48[a]

[1]ตัวเลขที่นำมาเสนอเป็นค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตราฐาน (จากการวิเคราะห์ตัวอย่าง 20 ซ้ำ) ค่าเฉลี่ยในสดมภ์ที่มีอักษรเหมือนกันกับ ไม่มีความแตกต่างกินทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p<0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 คุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี

ผลการทดสอบการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี พบว่า สูตรที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ สูตรที่ 3 คือการอิเคะจิเมะโดยใช้เครื่อง คะแนนเฉลี่ยที่ได้ คือ 4.2±0.76 รองลงมาคือสูตรที่ 2 คือการอิเคะจิเมะโดยไม่ใช่เครื่อง คะแนนเฉลี่ยที่ได้คือ 2.95 ±0.82 และน้อยที่สุดคือ สูตรที่ 1 คือวิธีธรรมชาติ คะแนนเฉลี่ยที่ได้คือ 2.05±0.82 ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$)

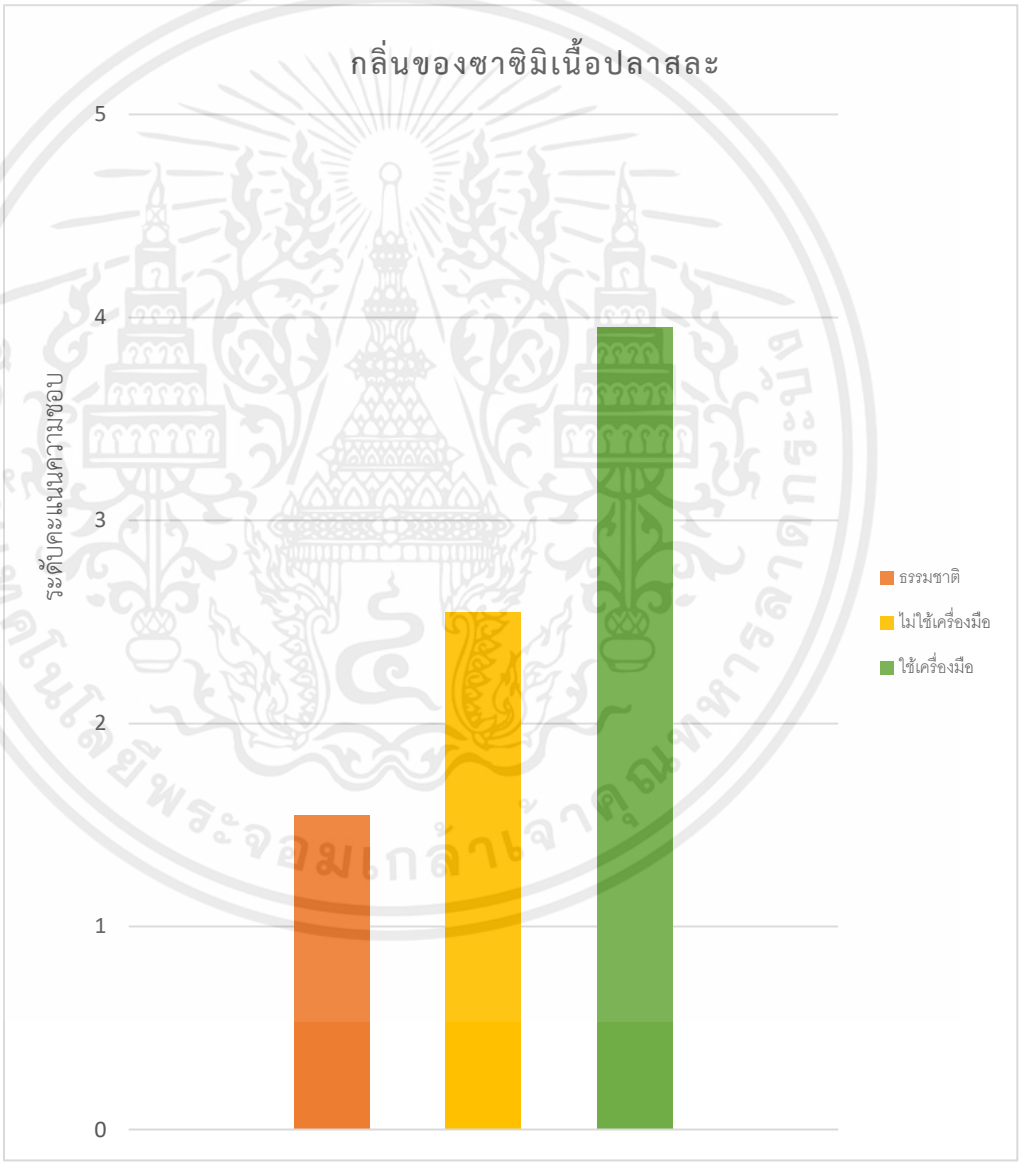


ภาพที่ 3 กราฟแสดงการเปรียบเทียบการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 คุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น

ผลการทดสอบการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น พบว่า สูตรที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ สูตรที่ 3 คือการอิเคะจิเมะโดยใช้เครื่อง คะแนนเฉลี่ยที่ได้ คือ 3.95±0.82 รองลงมาคือสูตรที่ 2 คือการอิเคะจิเมะโดยไม่ใช่เครื่อง คะแนนเฉลี่ยที่ได้คือ 2.55±0.75 และน้อยที่สุดคือสูตรที่ 1 คือวิธีธรรมชาติ คะแนนเฉลี่ยที่ได้คือ 1.55±0.68 ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$)

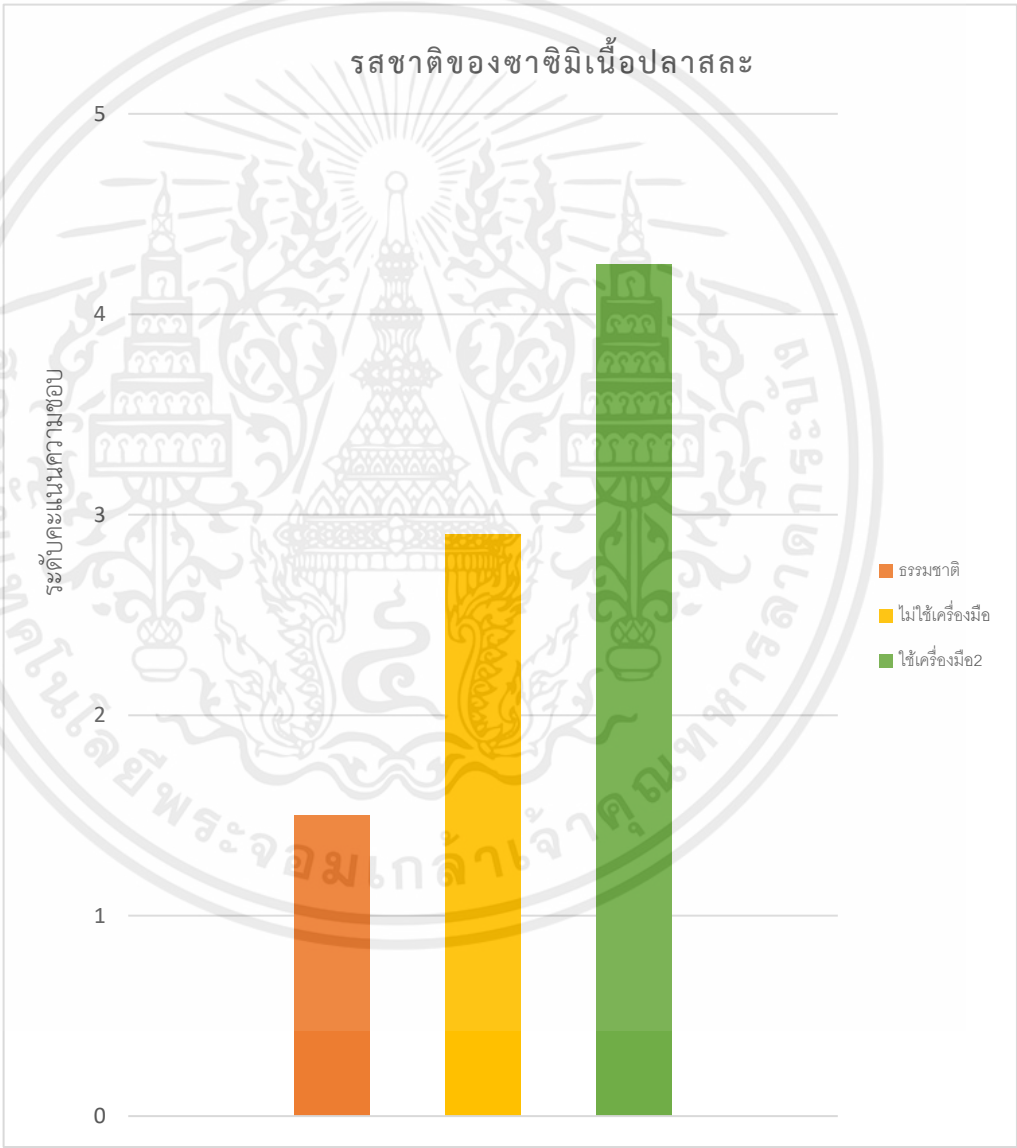


ภาพที่ 4 กราฟแสดงการเปรียบเทียบการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสกลิ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 คุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติ

ผลการทดสอบการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติ พบว่า สูตรที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ สูตรที่ 3 คือการอิเคะจิเมะโดยใช้เครื่อง คะแนนเฉลี่ยที่ได้ คือ 4.25±0.71 รองลงมาคือสูตรที่ 2 คือการอิเคะจิเมะโดยไม่ใช่เครื่อง คะแนนเฉลี่ยที่ได้คือ 2.9±1.02 และน้อยที่สุดคือ สูตรที่ 1 คือวิธีธรรมชาติ คะแนนเฉลี่ยที่ได้คือ 1.5±0.82 ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$)

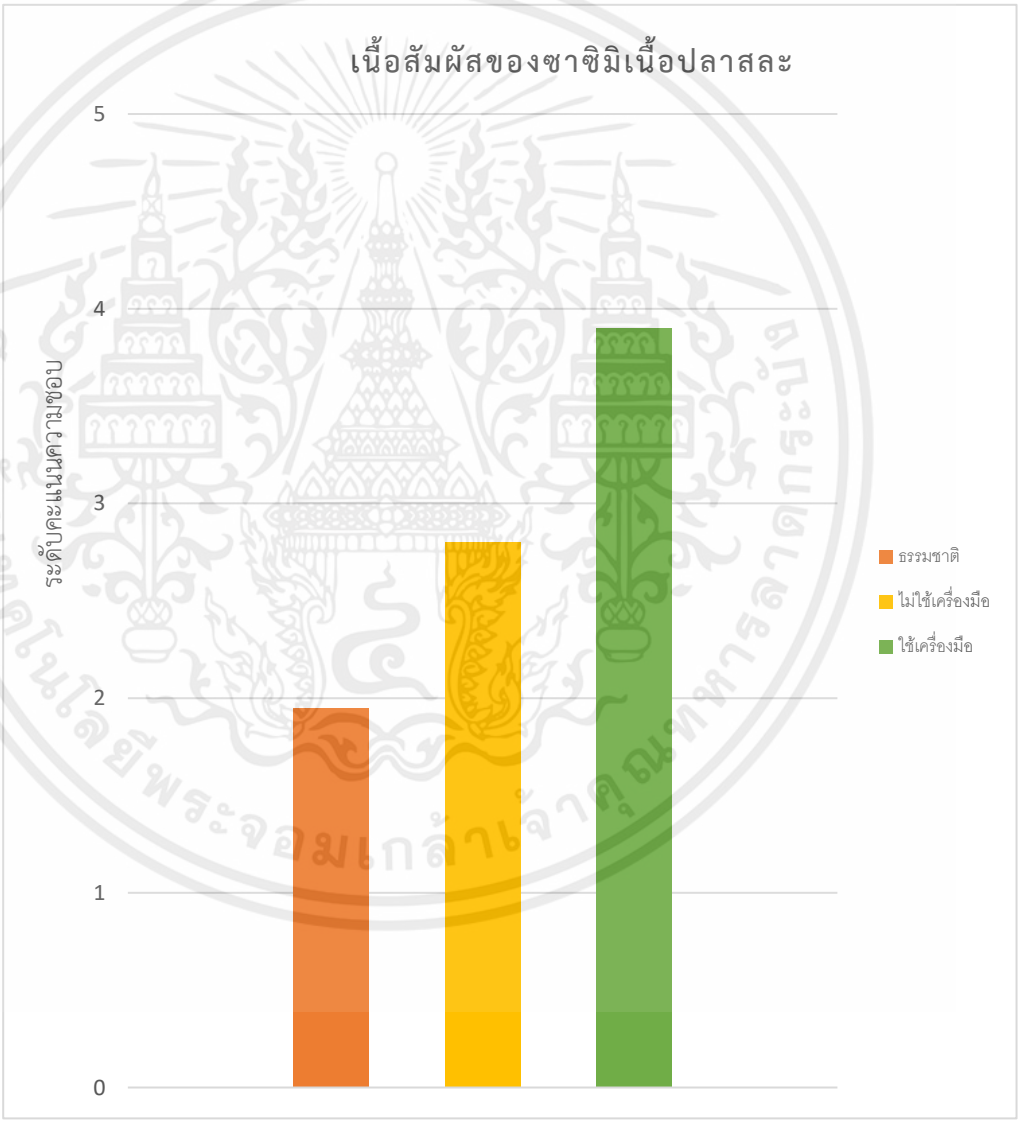


ภาพที่ 5 กราฟแสดงการเปรียบเทียบการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสรสชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 คุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านเนื้อสัมผัส

ผลการทดสอบการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านเนื้อสัมผัส พบว่า สูตรที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ สูตรที่ 3 คือการอิเคะจิเมะโดยใช้เครื่อง คะแนนเฉลี่ยที่ได้ คือ 3.9±0.64 รองลงมาคือสูตรที่ 2 คือการอิเคะจิเมะโดยไม่ใช่เครื่อง คะแนนเฉลี่ยที่ได้คือ 2.8±0.69 และน้อยที่สุดคือ สูตรที่ 1 คือวิธีธรรมชาติ คะแนนเฉลี่ยที่ได้คือ 1.95±0.60 ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$)

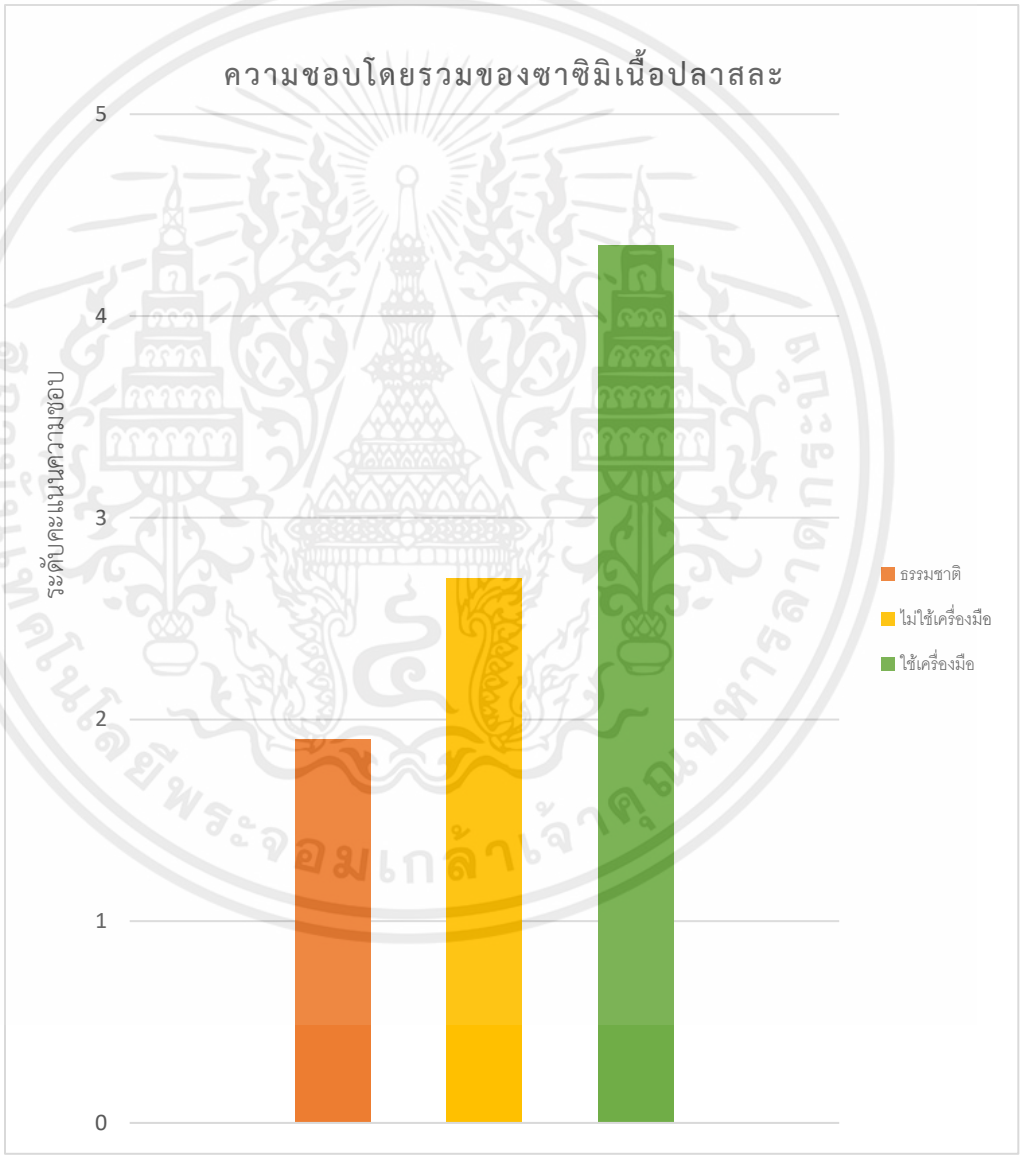


ภาพที่ 6 กราฟแสดงการเปรียบเทียบการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสเนื้อสัมผัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 คุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านความชอบโดยรวม

ผลการทดสอบการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านเนื้อสัมผัส พบว่า สูตรที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ สูตรที่ 3 คือการอิเคะจิเมะโดยใช้เครื่อง คะแนนเฉลี่ยที่ได้ คือ 4.35±0.48 รองลงมาคือสูตรที่ 2 คือการอิเคะจิเมะโดยไม่ใช่เครื่อง คะแนนเฉลี่ยที่ได้คือ 2.7±0.86 และน้อยที่สุดคือ สูตรที่ 1 คือวิธีธรรมชาติ คะแนนเฉลี่ยที่ได้คือ 1.9±0.85 ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$)



ภาพที่ 7 กราฟแสดงการเปรียบเทียบการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสความชอบโดยรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาการปลิดชีพของปลาสละทั้ง 3 ประเภท โดยใช้ผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสจำนวน 20 คน พบว่าสูตรที่ 3 เป็นที่ยอมรับมากที่สุดที่ประสาทสัมผัสในด้านของเนื้อสัมผัส รสชาติ กลิ่น สี และความชอบโดยรวมมากที่สุด นำคะแนนที่ผ่านการประเมินทางประสาทสัมผัสมาวิเคราะห์พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) คะแนนในด้านของเนื้อสัมผัส สี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวมคือ 4.2±0.76 3.95±0.82 4.25±0.71 3.9±0.64 และ 4.35±0.48 ตามลำดับ ซึ่งเป็นการปลิดชีพแบบอิเคะจิเมะแบบใช้เครื่องอิเคะจิเมะคลีนนิ่ง

ซึ่งมีความใกล้เคียงกับ (รัชดา และคณะ,2554) ได้ศึกษาการเก็บปลาแช่ไว้ในน้ำทะเลผสมน้ำแข็งและเกลือแกง จากนั้นมาแทงคอตัดเส้นเลือดใหญ่ในขณะที่มีชีวิตปล่อยให้เลือดไหลออกจนหมดแล้วนำไปใส่น้ำแข็งที่เตรียมไว้ คุณภาพทางประสาทสัมผัสของเนื้อปลาดิบได้คะแนนระดับดีมาก ส่วนคุณภาพทางเคมีมีปริมาณโปรตีน ไขมัน และมีกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายครบถ้วน

ซึ่งเห็นได้ชัดว่าการที่ล้างเลือดปลาและปลิดชีพโดยวิธีการอิเคะจิเมะสอดคล้องกับการทดลองของ (B.M.Poli,2004) ว่าการปลิดชีพปลาส่งผลต่อคุณภาพในเนื้อของปลา ผลกระทบที่ชัดเจนส่วนใหญ่เกิดขึ้นกับคุณสมบัติทางกายภาพของเนื้อ เพราะความเครียดอย่างรุนแรงเมื่อปลาถูกปลิดชีพแบบวิธีธรรมชาติหรือทุบทำให้กล้ามเนื้อหมดแรง, ผลิตกรดแลคติคมากขึ้น ค่าpH ของกล้ามเนื้อปลาลดลงเพิ่มอัตราเกิด rigor moritis ทำให้มีผลกระทบเชิงลบของคุณภาพเนื้อปลาที่มีสภาวะขาดอากาศหายใจจะเครียดกว่าปลาที่ถูกการอิเคะจิเมะ

มีความสอดคล้องกับผลการทดลองของ (Arnold,2009) ได้ทำการศึกษาการปลิดชีพปลาที่เหมาะสมที่สุดกับการรักษาคุณภาพของเนื้อปลา 7 วิธี 1.ปล่อยให้ตายใน 30 นาที 2. เทคนิค Japanese Bledและนำไปใส่น้ำแข็ง 3. อิเคะจิเมะ 4. Japanese Bledแล้วแล่ทันที 5.นำมาแล่ทันทีและแช่แข็งโดยไม่ให้เลือดออก 6. ใช้คาร์บอนไดออกไซด์และแช่เย็น 7. ใช้แก๊สหัวเราะและน้ำทะเลเย็น พบว่าการทำอิเคะจิเมะสามารถทำให้คุณภาพเนื้อปลา ไม่มีความคาว สะอาด

มีความใกลเคียงกับ (Mashima,2005) ได้ศึกษาผลกระทบอุณหภูมิการจัดเก็บและขั้นตอนการปลิดชีพทั้งหมด 3 วิธี ได้แก่ ปลิดชีพทันที ปล่อยให้ดิ้นตาย ทำให้ช็อคโดยใช้อุณหภูมิ และการทำลายไขสันหลัง (วิธีเดียวกับอิเคะจิเมะ) ซึ่งเห็นได้ชัดว่าการปลิดชีพแบบทำลายไขสันหลังมีประสิทธิภาพมากที่สุด เนื่องจาก ATP ,IMP และ กรดแลคติกลดลงช้า ทำให้วิธีทำลายสันหลังเป็นวิธีที่เหมาะสมกับการถนอม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณภาพเนื่องปลามากที่สุด เพราะเมื่อก่อนปลาตาย ปลามีการใช้กล้ามเนื้อเยอะจะทำให้ ATPเหลือไม่มาก การเกิดอาหาร Rigor Mortis ยิ่งเกิดไวขึ้น ทำให้คุณภาพของเนื้อปลาลดลง

มีความสอดคล้องกับผลการทดลองของ (Salazar,2018) ได้ทำการศึกษาการปรับปรุงคุณภาพเนื้อปลาเรนโบว์เทราต์ด้วยเทคนิคอิเคะจิเมะ โดยในการทดลองนี้ มีการใช้ 3 เทคนิคเพื่อเทียบกับการทำอิเคะจิเมะ ได้แก่ การทำอิเคะจิเมะ , น็อคน้ำแข็ง และปล่อยให้ขาดอากาศหายใจ ผลคือการทำอิเคะจิเมะนั้นมีผลทำให้ช่วยทำให้คุณภาพของเนื้อปลาดีขึ้นกว่าวิธีอื่นๆ เพราะสามารถลดความเครียดของปลาได้ และทำให้ปลาตายไวกว่าวิธีอื่นๆ ในวิธีการน็อคน้ำแข็งและปล่อยให้ขาดอากาศเมื่อเวลาปลาตายปลาจะทำการหลั่งอะดรีนาลีน นอร์อะดรีนาลีนและคอร์ดิซอล (ฮอร์โมนความเครียด) ซึ่งทำให้คุณภาพเนื้อแย่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองการวัดคุณภาพแบบประเมินแบบสอบถามความพึงพอใจ ผลิตภัณฑ์ซาซิมิเนื้อปลาสละ ที่มีการปลิดชีพ 3 วิธี ได้แก่ สูตรที่ 1 ปลิดชีพแบบธรรมชาติ สูตรที่ 2 ปลิดชีพแบบอิเคะจิเมะโดยไม่ใช้เครื่อง และสูตรที่ 3 ปลิดชีพอิเคะจิเมะโดยใช้เครื่อง ซึ่งมีการเปรียบกันระหว่างสูตร จากประชากรกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม ในเขตพื้นที่ จังหวัดชุมพร อำเภอปะทิว ตำบลชุมโค จำนวน 20 คน พบว่าได้รับความพึงพอใจปัจจัยคุณภาพด้านสี กลิ่นรสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม สูตรได้รับความพึงพอใจมากที่สุดคือสูตรที่ 3 คือการอิเคะจิเมะแบบใช้เครื่อง ได้คะแนนอยู่ในช่วง (3.9-4.35) อยู่ในระดับชอบมาก ส่วนสูตรที่ 2 ได้คะแนนอยู่ในช่วงที่ (2.55-2.95) และสูตรที่ 1 ได้รับความพึงพอใจน้อยที่สุด (1.5-2.05) อยู่ในระดับที่ไม่ชอบมาก ๆ ดังนั้นจากการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส จากประชากรกลุ่มตัวอย่างจึงชอบสูตรที่ 3 มากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาครั้งต่อไปควรเลือกปลาชนิดอื่นมาทดลองเพิ่มเติม และควรให้แนวทางในการพิฆาตเครื่องอิเคะจิเมะ Cleaning ให้มีประสิทธิภาพการทำงานที่ดียิ่งขึ้นกว่าเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กรมประมง. 2561. **คู่มือการจำแนกชนิดสัตว์น้ำเข้าและส่งออก ทางด่านตรวจสัตว์น้ำจังหวัดสตูล** กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 126 หน้า.

กรมประมง. 2561. **คู่มือการจำแนกชนิดสัตว์น้ำ.** กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 71 หน้า.

กรมประมง. 2564. **รายงานสรุปผลการดำเนินงาน เพิ่มประสิทธิภาพการดาเนินงานตรวจสอบสัตว์นานาเข้า ทางด่านตรวจประมงนราธิวาส**. กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 75 หน้า.

นางาซากิ เจแปนนิส เรสเตอร์รอง. 2560. **ประวัติซาซิมิ.** แหล่งที่มา : https://www.facebook.com/Nakayoshibkk/posts/437429779962860/. 11 มิถุนายน 2566

ยงยุทธ ปรีดาลัมพะบุตร. ม.ป.ป. **การพัฒนา การแพร่กระจาย และความชุกชุมของลูกปลาสีเสียดวัยอ่อน Scomberoides tol (Cuvier)บริเวณปากทะเลสาบสงขลา** (Development distribution and abundance of leatherskin,Scomberoides tol(cuvier), (Pisces : Carangidae) from the mouth of the Songkhla Lake). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

รัชดา อิทธิพงษ์ สุภาพร สิริมานุยุตต์, และวลัย คลี่ฉายา. 2554. **ผลของการดูแลรักษาปลาช่อนทะเลสดต่อคุณภาพของซาชิมิ** (Effects of the Handling of Fresh Cobia (Rachycentron canadum) on theSashimi Quality). เอกสารวิชาการฉบับที่ 3/2554 กองพัฒนาอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ กรมประมง 53 หน้า

อะธีลาส ม.ป.ป. **วิทยาศาสตร์เบื้องต้น อิเคะจิเมะ (Ike Jime) เทคนิคการฆ่าปลาของญี่ปุ่น.** แหล่งที่มา : https://www.bloggang.com/m/viewdiary.php?id=mister-gray&month=08-2010&date=08&group=5&gblog=53, 4 เมษายน 2566.

โอภาส. ม.ป.ป. **ปลาสละ.** แหล่งที่มา : https://aqualib.fisheries.go.th/, 24 มีนาคม 2566

Anonymous. 2015**. Scomberoides commersonnianus Lacepède, 1801 Talang queenfish** Available Source : https://www.fishbase.se/summary/1950

B.M.POLI. 2005. **Fish welfare and quality as affected by pre-slaughter and slaughter management.** Aquaculture International**.**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Dave Arnold. 2009. **Ike Jime 3: Fish Killing 7 Ways** Available Source : http://www.cookingissues.com/index.html%3Fp=1802.html?fbclid=IwAR23pwiLtG18KJTeB1Z367uRvxd3JiL4DMR6lYUBvqfl36HRcKDmiJSBqxk ,June 11, 2023.

FishIDER. n.d. **Scomberoides commersonnianus.** Available Source : https://fishider.org/en/ , March 12, 2023.

Garosi. 2022. **Ike Jime: the Japanese technique that could make fishing sustainable.** Available Source : https://peaceforasia.org/ike-jime-japanese-technique/, March 12, 2023.

Ikejimefederation. n.d. **A BEGINNER'S GUIDE TO TRADITIONAL IKE JIME.** Available Source : https://ikejimefederation.com/a-beginners-guide-to-traditional-ike-jime/, March 12, 2023.

Salazar Duque, Diego, Holguín ,Juan Pablo Estrella I, Alexis y Lomas Martínez, Geovanny. 2018. **Mejoramiento de la calidad en la carne de la trucha arcoíris mediante la técnica de sacrificio Ikejime: caso Ecuador.**Universidad Autónoma del Estado de México.

Toshio Mishima, Takeshi Nonaka, Akira Okamoto, Mutsuhide Tsuchimoto, Tomoko Ishiya, Katsuyasu Tachibana AND Mutsuyosi Tsuchimoto. 2005. **Influence of storage temperatures and killing procedures on post-mortem changes in the muscle of horse mackerel.** Faculty of Fisheries, Nagasaki University.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

แบบประเมินผลทางประสาทสัมผัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างแบบสำรวจ

แบบประเมินทางสัมผัสการให้คะแนนความชอบ

วันที่.....อายุ.....ปี

1.เพศ

( ) ชาย ( ) หญิง

ชื่อผลิตภัณฑ์ : ซาซิมิเนื้อปลาสละ

<u>คำชี้แจง</u> กรุณาดื่มน้ำเปล่าเพื่อทำการล้างปากก่อนชิมผลิตภัณฑ์โดยการเลือกชิมตามหมายเลข 1,2,3 และทำการดื่มน้ำก่อนทุกครั้งเมื่อชิมผลิตภัณฑ์หมายเลขถัดไป

คุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่กำหนดให้ : ระดับคะแนนตามความชอบ

5 = ชอบมากที่สุด 4 = ชอบมาก 3 = เฉยๆ

2 = ไม่ชอบ 1 = ไม่ชอบที่สุด

ปัจจัยคุณภาพ	ผลิตภัณฑ์		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
สี			
กลิ่น			
รสชาติ			
เนื้อสัมผัส			
ความชอบโดยรวม			

ขอเสนอแนะ

.....

.....

ขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

อุปกรณ์ กระบวนการและวิธีการทำ

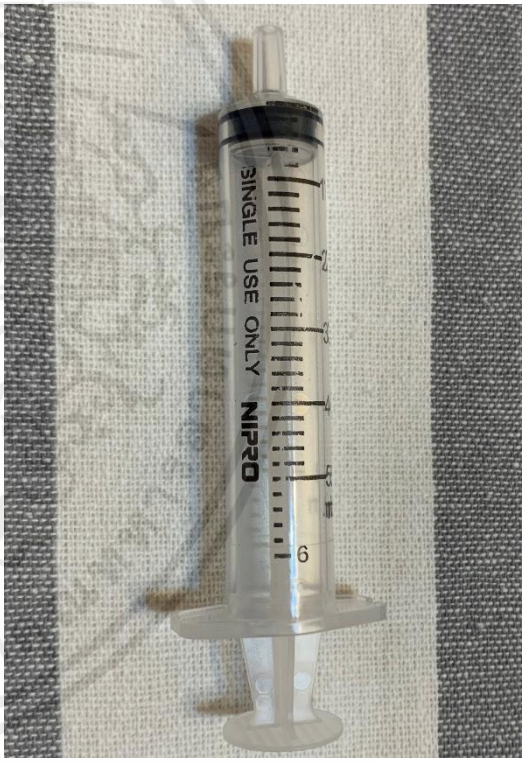
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวกที่ 1 อุปกรณ์อิเคะจิเมะ

ชุดแรกไว้สำหรับแทงหัวปลา ชุดที่สองไว้สำหรับแทงตามแนวเส้นเลือด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวกที่ 2 อุปกรณ์เครื่องมือล้างเลือดปลา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวกที่ 3

การทำอิเคะจิมะละใช้เครื่องอิเคะจิเมะคลีนนิ่ง และการอิเคะจิเมะแล้วปล่อยทิ้งไว้ให้เลือดระบายออกมาเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวกที่ 4 ปลาสละที่เตรียมไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวกที่ 5 ผู้ทดสอบทำการทดสอบและประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติการศึกษา

ชื่อ	นางสาวณภัทร อังกุลานนท์
เกิดวันที่	09 ตุลาคม 2543
ที่อยู่	78/62 ม.บุศรินทร์ พหลโยธิน 54/1 แยก4-47 เขต/แขวง สายไหม กรุงเทพฯ 10220
ประวัติการศึกษา	ระดับมัธยมศึกษาปลาย โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ๑
	วท.บ. (วิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ)
	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
	วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้