รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัย การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาสลิดแดดเดียว บางบ่อ สู่มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

Development of dry-salted snakeskin gourami products toward the community product standard of Thai

โดย อาจารย์ ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน และคณะ

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

30 เมษายน 2561

สัญญาเลขที่ **RDG60A0013- 08**

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัย การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาสลิดแดดเดียว บางบ่อ สู่มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

Development of dry-salted snakeskin gourami products toward the community product standard of Thai

คณะผู้วิจัย	**สังกัด**
1. อาจารย์ ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. อาจารย์ ดร.ปิยาภรณ์ สุภัคดำรงกุล	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. อาจารย์เกษม พลายแก้ว	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. อาจารย์สุรีย์พร เอี่ยมศรี	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
5. อาจารย์ยิ่งเจริญ คูสกุลรัตน์	คณะสาธารณสุขศาสตร์และสิ่งแวดล้อม
6. อาจารย์ ดร.สุพิชชา วัฒนะประเสริฐ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
7. อาจารย์ อุมา รัตนเทพี	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชุดโครงการวิจัยนวัตกรรมพัฒนาพื้นที่เพื่อเพิ่มมูลค่าของห่วงโซ่เศรษฐกิจ ปลาสลิดบางบ่อตามยุทธศาสตร์ส่งเสริมสินค้าเกษตรปลอดภัยเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม จังหวัดสมุทรปราการ

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

และมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ (มฉก.)

(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกว.และมฉก. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

คำนำ

โครงการวิจัย การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาสลิดแดดเดียว บางบ่อ สู่มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ฉบับนี้ เป็นหนึ่งในโครงการศึกษาวิจัยที่มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติได้รับทุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ประเภททุนโครงการวิจัยท้าทายไทยและโครงการวิจัยตอบสนองนโยบายเป้าหมายรัฐบาลตามระเบียบวาระแห่งชาติ ปี 2559 กลุ่มเรื่องนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาพื้นที่ โดยมีวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยที่สำคัญ 2 ประการในการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ปลาสลิดแดดเดียวและพัฒนาคุณภาพปลาสลิดแดดเดียวให้ได้มาตรฐานคุณภาพด้านอาหารปลอดภัย โดยเป็นโครงการวิจัยที่จัดทำขึ้นเพื่อวิเคราะห์คุณภาพ คุณลักษณะทางชีวภาพ กายภาพ และเคมีของปลาสลิดแดดเดียว ตำบลคลองด่าน อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ นำข้อมูลคุณภาพอาหารของผลิตภัณฑ์ปลาสลิดแดดเดียว มาใช้วิเคราะห์ความเสี่ยงในอาหาร เพื่อการปรับปรุงและควบคุมกระบวนการผลิตปลาสลิดแดดเดียว นอกจากนี้ได้จัดอบรมให้ความรู้ด้านอาหารปลอดภัยแก่ผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิดที่เข้าร่วมโครงการ ด้านระบบการผลิต การจัดการที่ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่ดีในการผลิต และผลักดันผลิตภัณฑ์อาหารได้เข้าสู่กระบวนการขอรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

การศึกษาวิจัยดังกล่าวได้ดำเนินการมาตลอดระยะเวลา 16 เดือน โดยได้รับข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิของสกว. ที่ปรึกษาโครงการวิจัย ภาคีเครือข่ายทั้งภาครัฐและภาคเอกชน ทั้งในระดับจังหวัดและในระดับท้องถิ่น ได้รับข้อมูลในกระบวนการผลิตปลาสลิดแดดเดียวจากกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงปลา กลุ่มผู้แปรรูปและจำหน่ายผลิตภัณฑ์ นับตั้งแต่เริ่มต้นค้นหาและพัฒนากรอบโจทย์วิจัย จนกระทั่งการสรุปผลการศึกษาวิจัย การเผยแพร่ และการนำผลการศึกษาวิจัยใช้ประโยชน์ โดยมีเป้าหมายสำคัญในการเป็นโครงการวิจัยที่สามารถตอบโจทย์งานวิจัยเชิงพื้นที่ของจังหวัดสมุทรปราการได้

คณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์นำไปสู่การยกระดับมาตรฐานอาหารปลาสลิดแดดเดียวในชุมชนบางบ่อ จ.สมุทรปราการ ให้มีความปลอดภัยและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค และเกิดการพัฒนาปรับปรุงกระบวนการผลิตที่ดีเพื่อผลิตอาหารปลอดภัยและสร้างรายได้เพิ่มขึ้นสู่ผู้ประกอบการในชุมชน

คณะผู้วิจัย

เมษายน 2561

กิตติกรรมประกาศ

รายงานวิจัยฉบับนี้ สำเร็จและมีความสมบูรณ์ได้ เนื่องด้วยได้รับความกรุณาและความช่วยเหลือจาก อาจารย์ ดร.ศิริวรรณ ตันตระวาณิชย์ คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และอาจารย์ ดร.ชัชวาลย์ ช่างทำ รองคณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้ซึ่งให้ข้อมูล คำปรึกษาและข้อคิดเห็นต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์ในการทำรายงานวิจัย ตลอดจนได้ช่วยเหลือในการประสานกับทางหน่วยงานท้องถิ่น วัด และหน่วยงานราชการในจังหวัดสมุทรปราการ ทำให้เกิดอำนวยความสะดวกในการทำงานมากขึ้น จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ คณะกรรมการที่เป็นตัวแทนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้ความอนุเคราะห์ตรวจสอบและแก้ไขรายงานฉบับนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ คุณรังสรรค์ วงษ์บุญหนัก เภสัชกรชำนาญการ สาธารณสุขจังหวัดสมุทรปราการ คุณสุชาดา วงศ์ศุภเลิศ นักวิเคราะห์นโยบายและแผน หน่วยงานอุตสาหกรรมจังหวัด จังหวัดสมุทรปราการ และคุณวรวรรณ หนูงาม (คุณจิ๋ว) ประธานวิสาหกิจชุมชน ชาลี-วรรณ ที่เป็นวิทยากร ผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้ความรู้ แนวทางการผลิตอาหารปลอดภัยและแนวทางการขอมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน สำหรับการจัดโครงงานอบรมให้ความรู้ที่ผนวกการบูรณาการกับการเรียนการสอน

ขอขอบคุณผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิด เกษตรกรผู้เลี้ยงปลา สมาชิกสหกรณ์การเกษตร อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ ที่ให้ความร่วมมือ เอื้อเฟื้อในการให้ข้อมูล การเก็บตัวอย่างและผู้เข้าร่วมอบรมที่ให้งานวิจัยดำเนินการได้

ขอขอบคุณ คุณวิไล ปาคำทอง คุณวรุณยุพา ป้องหลง คุณขวัญใจ นาคพรหม เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ที่คอยให้ความช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกในการทำงานวิจัยจนประสบผลสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ถึงบิดามารดา และขอบคุณพี่ น้อง ที่ให้กำลังใจให้การสนับสนุนในด้านการศึกษาวิจัยแก่คณะผู้วิจัยด้วยดีตลอดมา และขอขอบคุณผู้มีพระคุณท่านอื่น ๆ ที่มิได้กล่าวนามในที่นี้ ที่ให้ความช่วยเหลือในทุก ๆ ด้าน จนรายงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จเรียบร้อยด้วยดี

คณะผู้จัดทำวิจัย

เมษายน 2561

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	**ก**
กิตติกรรมประกาศ	**ข**
สารบัญ	**ค**
สารบัญตาราง	**ง**
สารบัญรูปภาพ	**จ**
บทคัดย่อภาษาไทย	**ช**
Abstract	**ซ**
บทสรุปผู้บริหาร	**ฌ**
บทที่ 1 บทนำ	
1.1ความเป็นมา หลักการและเหตุผล	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
1.3 คำถามการวิจัย	2
1.4 กรอบแนวคิดการวิจัย	3
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	**5**
บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย	
3.1 อุปกรณ์ สารเคมี และจุลินทรีย์ที่ใช้ในการทดลอง	18
3.2 วิธีดำเนินการวิจัย	20
3.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	27
3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	28
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	28
บทที่ 4 ผลการวิจัย	**29**
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ	**54**
บรรณานุกรม	**60**
ภาคผนวก	**63**
ภาคผนวก ก. การเตรียมอาหารเพาะเชื้อและสารเคมี	
ภาคผนวก ข. รูปภาพผลการทดลอง	
ภาคผนวก ค. แบบสอบถาม	
ภาคผนวก ง. ประวัติย่อผู้วิจัย	

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4-1	ร้อยละของระดับความคิดเห็นต่อโครงการฯ ของผู้ประกอบการแปรรูปกลุ่มแม่บ้านสหกรณ์ปลาสลิดบางบ่อในการผลิตอาหารปลอดภัยได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน	29
4-2	ผลการวิเคราะห์ค่าปริมาณน้ำอิสระ (Aw) และปริมาณเกลือ (% Salt) ในตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว	32
4-3	ปริมาณเชื้อแบคทีเรียทั้งหมดในตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว บางบ่อ จ.สมุทรปราการ	34
4-4	ปริมาณเชื้อแบคทีเรียทั้งหมดในตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว จ.สมุทรสาคร	34
4-5	ปริมาณเชื้อยีสต์และราทั้งหมดในตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว บางบ่อ จ.สมุทรปราการ	35
4-6	ปริมาณเชื้อยีสต์และราทั้งหมดในตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว จ.สมุทรสาคร	35
4-7	ปริมาณแบคทีเรีย Coliform และ *Escherichia coli* ในตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว บางบ่อ จ.สมุทรปราการ (การทดลองครั้งที่ 1)	36
4-8	ปริมาณแบคทีเรีย Coliform และ *Escherichia coli* ในตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว บางบ่อ จ.สมุทรปราการ (การทดลองครั้งที่ 2)	37
4-9	ปริมาณแบคทีเรีย Coliform และ *Escherichia coli* ในตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว บางบ่อ จ.สมุทรปราการ (การทดลองครั้งที่ 3)	37
4-10	ปริมาณแบคทีเรีย Coliform และ *Escherichia coli* ในตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว จ.สมุทรสาคร	38
4-11	ปริมาณเชื้อ *Staphylococcus aureus* ในตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว บางบ่อ จ.สมุทรปราการ	39
4-12	ปริมาณเชื้อ *Staphylococcus aureus* ในตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว จ.สมุทรสาคร	40
4-13	คุณภาพทางกายภาพ และผลวิเคราะห์สารเคมีปนเปื้อนในปลาสลิดแดดเดียว	41
4-14	คุณภาพทางชีวภาพของน้ำแข็งที่ใช้ในกระบวนการผลิตปลาสลิดแดดเดียว	42
4-15	คุณภาพทางชีวภาพของบริเวณพื้นที่ตะแกรงตากปลาสลิด	43
4-16	คุณภาพทางชีวภาพของบริเวณพื้นที่ ภาชนะอุปกรณ์วางขายปลาสลิด	43
4-17	คุณภาพทางชีวภาพของตัวอย่างปลาสลิดที่ผ่านการตากแห้งในตู้ตากแสงอาทิตย์	45

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4-18	ปริมาณโคลิฟอร์มในตัวอย่างปลาสลิดที่ผ่านการตากแห้งในตู้ตากแสงอาทิตย์	45
4-19	ผลการประเมินการจัดโครงการอบรมให้ความรู้และปฏิบัติการ “การผลิตอาหารที่ปลอดภัย ตามระบบการผลิตที่ดีและถูกสุขลักษณะ” ครั้งที่ 1	47
4-20	ผลการประเมินการจัดโครงการอบรมให้ความรู้และปฏิบัติการ “การผลิตอาหารที่ปลอดภัย ตามระบบการผลิตที่ดีและถูกสุขลักษณะ” ครั้งที่ 2	49

สารบัญรูปภาพ

ภาพที่ **หน้า**

4-1 ปลาสลิดแดดเดียว บางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ 31
4-2 ปลาสลิดแดดเดียว มหาชัย จังหวัดสมุทรสาคร 32
4-3 ค่าอุณหภูมิและความชื้นภายในช่วงเวลาที่ทดลองตากปลา 44
4-4 กิจกรรมการจัดอบรม ครั้งที่ 1 50
4-5 กิจกรรมการจัดอบรม ครั้งที่ 2 53

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์คุณภาพ คุณลักษณะทางชีวภาพ กายภาพ และเคมีของปลาสลิดแดดเดียว ตำบลคลองด่าน อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ และนำข้อมูลคุณภาพอาหารของปลาสลิดแดดเดียว มาใช้ปรับปรุงและควบคุมกระบวนการผลิต อีกทั้งมีการให้ความรู้ด้านอาหารปลอดภัย ระบบการผลิต การจัดการที่ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่ดีในการผลิตแก่ผู้ประกอบการแปรรูป ผลักดันผลิตภัณฑ์อาหารได้เข้าสู่กระบวนการขอรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน คุณภาพของตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว บางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ ที่นำมาตรวจด้านคุณลักษณะทางชีวภาพ กายภาพ และเคมี พบว่าลักษณะทางกายภาพไม่พบความผิดปกติ ไม่พบการปนเปื้อนของสารวัตถุกันเสีย สีสังเคราะห์และสารฆ่าแมลง DDT ค่าปริมาณน้ำอิสระ (ค่า Aw) 0.97-0.99 สูงกว่าเกณฑ์ที่มี ค่า Aw 0.85 ความเค็ม เปอร์เซ็นต์ของเกลือที่ 1.6-3.20 ปริมาณราและยีสต์ในตัวอย่างทดสอบมีค่าสูงกว่า 500 โคโลนีตอตัวอย่าง 1 กรัม สำหรับ *Escherichia coli* และ *Staphylococcus aureus* ในตัวอย่างบางรายที่มีปริมาณอยู่ต่ำกว่าเกณฑ์และผลวิเคราะห์วัตถุดิบที่ใช้ พื้นที่บริเวณที่เกี่ยวข้องต่อการผลิตได้แก่บริเวณที่ตากปลา บริเวณที่วางจำหน่ายปลาสลิด ได้ให้ข้อมูลคุณภาพของผลิตภัณฑ์ปลาสลิดแดดเดียว ที่จะนำมาใช้วิเคราะห์ความเสี่ยงในอาหาร เพื่อการปรับปรุงและควบคุมกระบวนการผลิตปลาสลิดแดดเดียว ได้แก่ น้ำแข็งที่ใช้ในระบบผลิต วัสดุที่ใช้ทำตะแกรงตาก และภาชนะที่ใส่ปลาสลิดแดดเดียวที่วางขาย ผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิดที่เข้าร่วมโครงการ ได้รับความรู้ด้านอาหารปลอดภัย ด้านระบบการผลิต การจัดการที่ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่ดีในการผลิต แต่อาจมีน้อยรายที่จะสามารถผลักดันผลิตภัณฑ์อาหารได้เข้าสู่กระบวนการขอรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ซึ่งในงานวิจัยนี้พบว่าอาจมี 2 รายที่มีความเป็นไปได้ในการขอมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช. ผลการศึกษาในข้อมูลคุณภาพอาหารปลาสลิดบางบ่อ จะเป็นส่วนหนึ่งที่จะนำมาใช้ในการสร้างเกณฑ์มาตรฐานด้านเอกลักษณ์ คุณค่าอาหารจากการแปรรูปและความปลอดภัยด้านอาหารได้

คำสำคัญ: ปลาสลิดแดดเดียว บางบ่อ คุณภาพอาหาร มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช.

Abstract

This study was carried out to determine the food quality. Biological, physical and chemical properties of dry-salted snakeskin gourami products in Klong Dan district, Bang Bo, Samutprakarn province. The food quality of products was evaluated to improve and control the production process. They also provide knowledge of food safety, production process and good manufacturing practices for food processor and seller. The dry-salted snakeskin gourami products were certified of the community product standard of Thai. These results of biological, physical and chemical properties showed no physical defects, no contamination of the preservative, synthetic dyes and DDT insecticides. The free water activity value (Aw) was ranged at 0.97-0.99 that higher than the base value of 0.85. The salinity of the salt was 1.6-3.20. The amount of mold and yeast in the test sample was higher than 500 colonies per gram. *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* in some samples were below the threshold. The analyzed results of raw materials and the area related to the production gave some information on the quality of dry-salted snakeskin gourami products to evaluate food risk in development and control the production process such as ice and water used in process, the material used to make the fish grill and a container of sun-dried fish fillets. The food processors also provide knowledge of food safety, production process and good manufacturing practices for food processor and seller. However, few food processors rarely able to acquired food products into the certification process. In this research, it is found that there may be two possible candidates of the certification for the standard of Thai community products. It will be used to create a benchmark for identity of dry-salted snakeskin gourami products, food processing and food safety.

Keywords: Dry-salted snakeskin gourami, Bang-bo, Food quality, The community product standard of Thai

บทสรุปผู้บริหาร

Executive Summary

1. ชื่อโครงการ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาสลิดแดดเดียว บางบ่อ สู่มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

สัญญาเลขที่ RDG60A0013- 08

หัวหน้าโครงการ อาจารย์ ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน

ผู้ร่วมงานวิจัย อาจารย์ ดร.ปิยาภรณ์ สุภัคดำรงกุล อาจารย์เกษม พลายแก้ว
อาจารย์สุรีย์พร เอี่ยมศรี อาจารย์ยิ่งเจริญ คูสกุลรัตน์
อาจารย์ ดร.สุพิชชา วัฒนะประเสริฐ อาจารย์อุมา รัตนเทพี

หน่วยงาน/คณะที่สังกัด คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

2. ที่มาและความสำคัญของปัญหาการวิจัย

ปลาสลิดแดดเดียว บางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ เป็นที่รู้จักกันดี มีรสชาติที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะและคุณภาพของเนื้อปลาที่มีความแตกต่างจากปลาสลิดจากที่อื่น ๆ ปลาสลิดแดดเดียวจัดเป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่อาศัยภูมิปัญญาท้องถิ่น รสชาติอร่อยทำให้มีชื่อเสียงที่รู้จักดีในชื่อ “ปลาสลิดบางบ่อ” คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติเป็นคณะวิชาที่ทำงานวิจัยเกี่ยวกับปลาสลิดมาหลายด้านตั้งแต่ปีการศึกษา 2557 ได้แก่ด้านการสำรวจการผลิตและการตลาดปลาสลิด ด้านการเลี้ยงปลาสลิด ด้านการวิเคราะห์คุณภาพ สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเลี้ยงปลาสลิด ด้านภูมิทัศน์ และด้านสัณฐานวิทยา ความหลากหลายของปลาสลิด อีกทั้งยังมีการดำเนินการโครงการบริการวิชาการ มีการจัดอบรมการให้ความรู้ด้านการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารจากปลาสลิดในเบื้องต้นแล้ว พบว่ากลุ่มแม่บ้านที่เป็นสมาชิกสหกรณ์บริการปลาสลิดบางบ่อ ผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิด ทำ “ปลาสลิดแดดเดียว” และ “ปลาสลิดหอม” ผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิดและหน่วยงานรัฐในพื้นที่ อบต.คลองด่านมีความต้องการในการผลิตปลาสลิดแดดเดียวให้เป็นอาหารที่มีคุณภาพ ตามเกณฑ์ความปลอดภัยทางชีวภาพ กายภาพและทางเคมีและผลักดันเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชนของคลองด่าน

จากการศึกษาข้อมูลในพื้นที่คลองด่านเกี่ยวกับการผลิตและการจำหน่าย “ปลาสลิดแดดเดียว” พบว่าด้านสถานที่ตั้งและอาคารการผลิต เครื่องมือ ด้านอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต กระบวนการผลิต ยังไม่ถูกสุขลักษณะตามหลักเกณฑ์เช่น ในการล้าง-ตัดแต่งปลา การตากปลาให้แห้ง ผู้ประกอบการส่วนใหญ่ยังขาดความรู้และความเข้าใจที่ถูกต้องในการจัดการระบบการผลิตที่ดี สุขลักษณะของผู้ปฏิบัติงาน สิ่งเหล่านี้เป็นเรื่องสำคัญที่ต้องให้ความรู้และทำความเข้าใจ ปรับกระบวนการผลิตเพื่อเข้าสู่เกณฑ์คุณภาพอาหารปลอดภัย ในเรื่องนี้ความสนใจศึกษาความเป็นไปได้ของมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติในการสร้างเกณฑ์มาตรฐานด้านเอกลักษณ์ คุณค่าอาหารในผลิตภัณฑ์อาหรปลาสลิดและความปลอดภัยด้านอาหาร เพื่อรับรองคุณภาพของปลาสลิดแดดเดียวอันเป็นเกณฑ์พื้นฐานด้านความปลอดภัยที่ยอมรับได้ และเพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการพัฒนาปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหาร

เพื่อที่จะยกระดับคุณภาพของอาหารให้เข้าสู่มาตรฐานความปลอดภัยด้านอาหารที่เป็นที่ยอมรับของประเทศต่อไปสู่ผลิตภัณฑ์ OTOP มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนหรือมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพ คุณลักษณะทางเคมี วัตถุเจือปนอาหารและสารเคมีอันตราย คุณลักษณะทางชีวภาพเรื่องปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในอาหารในวัตถุดิบและปลาสลิดในระหว่างกระบวนการแปรรูป และผลิตภัณฑ์ปลาแดดเดียว เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้สำหรับปรับปรุงและควบคุมการทำความสะอาด การควบคุมสุขลักษณะการปฏิบัติงานในกระบวนการผลิตปลาสลิดแดดเดียว การควบคุมความปลอดภัยอาหาร (4C's safety food: Clean Chill Cook Cross contamination) คณะผู้วิจัยจะจัดอบรมให้ความรู้ "การผลิตอาหารที่ปลอดภัย ถูกสุขลักษณะ" ให้กับผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิด จะเป็นการเสริมสร้างศักยภาพของกลุ่มผู้ประกอบการแปรรูป สร้างผลิตภัณฑ์อาหารที่ปลอดภัย ถูกสุขลักษณะ ตลอดจนผลักดันให้ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากปลาสลิดของผู้ประกอบการมีศักยภาพที่ได้เข้าสู่กระบวนการขอรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ในอีกทางหนึ่งข้อมูลคุณภาพอาหาร ปลาสลิดบางบ่อ เป็นส่วนหนึ่งที่จะนำมาใช้ในการสร้างเกณฑ์มาตรฐานด้านเอกลักษณ์ คุณค่าอาหารจากการแปรรูปและความปลอดภัยด้านอาหารได้

3. วัตถุประสงค์ของโครงการ

3.1 เพื่อวิเคราะห์คุณภาพ คุณลักษณะทางชีวภาพ กายภาพ และเคมีของปลาสลิดแดดเดียว ตำบลคลองด่าน อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ

3.2 เพื่อนำข้อมูลคุณภาพอาหารของผลิตภัณฑ์ปลาสลิดแดดเดียว มาใช้วิเคราะห์ความเสี่ยงในอาหาร เพื่อการปรับปรุงและควบคุมกระบวนการผลิตปลาสลิดแดดเดียว

3.3 เพื่อให้ความรู้ด้านอาหารปลอดภัยแก่ผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิดที่เข้าร่วมโครงการ ด้านระบบการผลิต การจัดการที่ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่ดีในการผลิต และผลักดันผลิตภัณฑ์อาหารได้เข้าสู่กระบวนการขอรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

4. คำถามการวิจัย

4.1 คุณภาพผลิตภัณฑ์ปลาสลิดแดดเดียวของตำบลคลองด่าน อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ เป็นอย่างไร

4.2 ผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิดแดดเดียวจะสามารถพัฒนาการผลิตปลาสลิดแดดเดียวให้ได้คุณภาพและมาตรฐานได้อย่างไร

4.3 ผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิดแดดเดียวมีความรู้ความเข้าใจในเรื่อง ผลิตภัณฑ์ที่ได้คุณภาพและมาตรฐานหรือไม่

5. แผนงานของโครงการวิจัย

คำถามการวิจัย	ระเบียบวิธีวิจัย	กิจกรรม	ผลที่คาดว่าจะได้รับ	วัน/เวลาดำเนินการ
1.คุณภาพผลิตภัณฑ์ปลาสลิดแดดเดียวของตำบลคลองด่าน อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการเป็นอย่างไร	1. การประเมินความพร้อมผู้ประกอบการและสำรวจการผลิต 2. การวิเคราะห์ตัวอย่างปลาแดดเดียว ครั้งที่ 1 3. ข้อมูลกระบวนการผลิตในสถานที่ผลิต	1. สอบถามความคิดเห็นและสำรวจความต้องการของผู้ประกอบการในการผลิตอาหารปลอดภัย 2. วิเคราะห์ความเค็มในปลาสลิดแดดเดียวของสมาชิก อย่างน้อย 30 ราย 3. วิเคราะห์ตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว และตัวอย่างจากระบบการผลิต ครั้งที่ 1	1. ผู้ประกอบการที่สนใจไม่น้อยกว่า 5 ราย 2. ตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว ไม่ผ่านเกณฑ์ 3. ระบบการผลิตในบางขั้นตอน ไม่ถูกหลักเกณฑ์ระบบการผลิตที่ดี	พฤษภาคม – กรกฎาคม 2560
2. ผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิดแดดเดียวจะสามารถพัฒนาการผลิตปลาสลิดแดดเดียวให้ได้คุณภาพและมาตรฐานได้อย่างไร	1. วิเคราะห์ผลคุณภาพในตัวอย่างเทียบกับเกณฑ์คุณภาพ 2. ประเมินและวิเคราะห์จุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในกระบวนการผลิต	1. วิเคราะห์ผลปริมาณจุลินทรีย์ในตัวอย่าง และคุณภาพทางกายภาพและเคมี เทียบกับเกณฑ์คุณภาพมาตรฐานอาหารที่กำหนด 2. วิเคราะห์ความเสี่ยง การปรับปรุงกระบวนการ ในกระบวนการผลิต	1. ได้ข้อมูลการวิเคราะห์คุณภาพ 2. การปรับกระบวนการผลิตอาหารและสุขลักษณะของผู้ผลิต	พฤษภาคม – ตุลาคม 2560
3. ผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิดแดดเดียวมีความรู้ความเข้าใจในเรื่อง ผลิตภัณฑ์ที่ได้คุณภาพและมาตรฐานหรือไม่	1. จัดอบรม สัมมนาให้ความรู้ด้านมาตรฐานคุณภาพอาหาร GMP สุขาภิบาลอาหาร 2. แนวทางที่สู่เป้าหมายในการขอรับรองมาตรฐาน มผช.	1. จัดอบรม เชิงปฏิบัติการ ให้ความรู้ด้านมาตรฐานคุณภาพอาหาร GMP สุขาภิบาลอาหาร อย่างน้อย 3 ครั้ง (ทำบูรณาการในรายวิชา MI4283) - การให้คำปรึกษาในการปรับขั้นตอนในระบบการผลิตเพื่อลดการปนเปื้อน - การวิเคราะห์ตัวอย่างปลาแดดเดียว ครั้งที่ 2 หลังจากปฏิบัติตามข้อแนะนำ และประเมินผล	1. ผู้ประกอบการมีความรู้ความเข้าใจในการเป็นผู้ผลิตอาหารที่ดี และเพิ่มการจัดการที่ดีให้ระบบการผลิตดีขึ้น 2. ระบบการผลิตในบางขั้นตอน ถูกหลักเกณฑ์ระบบการผลิตที่ดีตามข้อแนะนำในการปรับปรุง 3. ตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว มีคุณภาพดีขึ้นมากกว่าครั้งแรก	กันยายน 2560– เมษายน 2561

6. ระเบียบวิธีวิจัย

1) การวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพของปลาสลิดแดดเดียว

1.1) การวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพของปลาสลิดแดดเดียว เพื่อประเมินคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ของกลุ่มผู้ประกอบการปลาสลิด

1.1.1) การวิเคราะห์ด้านความเค็ม

1.1.2) การวิเคราะห์ค่า water activity

1.2) การวิเคราะห์คุณภาพในกลุ่มตัวอย่างที่เลือก

1.2.1) การเก็บตัวอย่าง

1.2.2) การวิเคราะห์คุณลักษณะทางชีวภาพ โดยวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยา ซึ่งประกอบด้วยปริมาณเชื้อ *Staphylococcus aureus* ปริมาณเชื้อ *Escherichia coli* และจำนวนยีสต์และรา ตามวิธีการวิเคราะห์มาตรฐานทางจุลชีววิทยา BAM (Bacteriological Analytical Manual)

1.2.3) การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ เคมี การวิเคราะห์สารเคมีปนเปื้อนในปลาสลิดแดดเดียว

นำตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียวที่ผ่านการแปรรูปแล้วจากร้านค้าที่คัดเลือก มาทำการตรวจสอบ

1) ค่า water activity

2) คุณลักษณะทางกายภาพ นำตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียวที่ผ่านการแปรรูปแล้วจากร้านค้าที่คัดเลือก มาทำการตรวจสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่นรส เนื้อสัมผัส สิ่งแปลกปลอม

3) ปริมาณวัตถุเจือปนในอาหาร (สีสังเคราะห์และวัตถุกันเสีย)

4) ปริมาณสารฆ่าแมลง DDT (กลุ่ม organochlorine)

2. การเก็บข้อมูลคุณภาพ ระบบการผลิต มาใช้ในการปรับปรุงคุณภาพอาหาร

2.1) การวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพ ระบบการผลิตในการผลิตปลาสลิดแดดเดียว

2.2) การวิเคราะห์คุณภาพน้ำแข็งที่ใช้ในการผลิต

2.3) การวิเคราะห์คุณภาพบริเวณพื้นที่ตะแกรงตากปลาสลิด และบริเวณที่วางขายภาชนะใส่ปลาสลิดแดดเดียว

2.4) การวิเคราะห์คุณภาพของตัวอย่างปลาสลิดที่ผ่านการตากแห้งในตู้ตากแสงอาทิตย์

3) การให้ความรู้ด้านอาหารปลอดภัยแก่ผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิด

การจัดอบรมเชิงปฏิบัติการแก่ผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิด ให้มีศักยภาพในการผลิตสินค้าให้ได้คุณภาพตามมาตรฐานฯ จะมีการบูรณาการการเรียนการสอนกับงานวิจัย และการบริการวิชาการควบคู่กันไปด้วย ในรายวิชา MI4283 สุขาภิบาลในโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร รายวิชา MI3163 จุลชีววิทยาอาหาร โดยให้นักศึกษาเข้ามามีส่วนร่วมและฝึกฝนทักษะปฏิบัติ การถ่ายทอดความรู้แก่ชุมชน กลุ่มเป้าหมายเป็นผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิดในตำบลคลองด่าน อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ โดยดำเนินการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อถ่ายทอด

1. หัวข้อการระบบการผลิต การจัดการที่ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ และวิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร (GMP)

2. หัวข้อความปลอดภัยในอาหาร สุขาภิบาลอาหาร สาธิตและปฏิบัติการทดสอบ

3. หัวข้อการเข้าสู่กระบวนการขอรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

7. ผลการวิจัย

1. การประเมินความพร้อมผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิดแดดเดียวในการผลิตอาหารปลอดภัย

จากการสอบถามความคิดเห็นและสำรวจความต้องการของผู้ประกอบการแปรรูปที่คลองด่าน กลุ่มแม่บ้านสหกรณ์ปลาสลิดบางบ่อในการผลิตอาหารปลอดภัย ในการประเมินความพร้อมและความสนใจในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ได้มาตรฐาน ความต้องการของผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิดที่คลองด่าน กลุ่มแม่บ้านสหกรณ์ปลาสลิดบางบ่อ ได้ให้ความสนใจนำผลิตภัณฑ์แปรรูปปลาสลิดสู่การรับรองมาตรฐาน มผช. จำนวน 23 คน จากทั้งหมด 24 ราย คิดเป็นร้อยละ 95.83 มีผู้ที่ไม่สนใจในการขอรับรองมาตรฐาน เพียง 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 4.17

2. การวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพของปลาสลิดแดดเดียว

การวิเคราะห์คุณภาพปลาสลิดแดดเดียว พิจารณาเลือกลักษณะปลาสลิดแดดเดียวที่เป็นปลาสลิดบางบ่อมาเป็นตัวอย่างในการทดสอบ จำนวน 18 ตัวอย่าง มี**การวิเคราะห์ค่าปริมาณน้ำอิสระ (Water activity, Aw)** พบว่าค่า Aw ในตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียวที่ทดสอบ มีค่าที่สูงมาก ในช่วง Aw 0.97-0.99 ด้านความเค็ม ตรวจสอบ**ปริมาณเกลือในตัวอย่าง**ปลาสลิดแดดเดียวจากบางบ่อ ได้ค่าเปอร์เซ็นต์ 1.6-3.20

การวิเคราะห์คุณภาพ คุณลักษณะทางชีวภาพของปลาสลิดแดดเดียว ศึกษาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในตัวอย่างปลาสลิดบางบ่อ ตำบลคลองด่าน อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 6 ราย และปลาสลิดแดดเดียว จังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 5 ราย โดยตรวจเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด เชื้อราและยีสต์ กลุ่มแบคทีเรีย Coliform และ Fecal coliform (*E. coli*) และแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* เกณฑ์ของผลิตภัณฑ์ชุมชุน ปลาแดดเดียว มผช. 298/2549 กำหนด *Staphylococcus aureus* ต้องน้อยกว่า 200 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม *Escherichia coli* โดยวิธี MPN ต้องน้อยกว่า 50 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม ยีสต์ และรา ต้องไม่เกิน 500 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม) ปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดของปลาสลิดบางบ่อ มีค่าเฉลี่ยที่ 2.48E+07 CFU/g (Log 7.35) ปริมาณเชื้อราและยีสต์ของปลาสลิดบางบ่อ มีค่าเฉลี่ยที่ 1.35E+04 (Log3.46) กลุ่มแบคทีเรีย Coliform และ Fecal coliform (*E. coli*) ของปลาสลิดบางบ่อ มี *E. coli* อยู่ในช่วง 20 ถึง >1,100 ต่อกรัม และพบลักษณะโคโลนีของเชื้อ เป็น metallic sheen ในทุกตัวอย่าง สำหรับแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* ของปลาสลิดบางบ่อ มี ในช่วง 0 ถึง 527 ต่อตัวอย่างหนึ่งกรัม

สรุปผลการตรวจปริมาณเชื้อในปลาสลิดแดดเดียว ทุกตัวอย่างมีค่าเกินเกณฑ์ที่มาตรฐานยอมรับ มีเชื้อราและยีสต์สูงเกิน 500 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม ปริมาณ *Escherichia coli* โดยวิธี MPN มีค่ามากกว่า 50 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม

การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ เคมี และการวิเคราะห์สารเคมีปนเปื้อนในปลาสลิดแดดเดียว ได้เลือกตรวจตัวอย่างจากร้านค้าที่ขายปลาสลิดแดดเดียว ที่มีความสนใจและมีศักยภาพในการยื่นขอมาตรฐาน มผช. ดังได้กล่าวข้างต้น จำนวน 3 ราย ได้แก่ ร้านแม่อำนวยปลาสลิดแดดเดียว ร้านแสนสมบูรณ์ปลาสลิดแดดเดียว และร้านน้องเอ๋ ปลาสลิดแดดเดียว ทั้ง 3 ร้านทั้งหมดอยู่ริมถนนสุขุมวิท ตำบลคลองด่าน อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ และร้านที่เคยยื่นขอมาตรฐาน มผช.แล้วเป็นปลาสลิดแดดเดียว ชาลี-วรรณ ตั้งอยู่บริเวณขายของวัดหลวงพ่อโต ตำบลบางพลีใหญ่ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ผลการตรวจค่าปริมาณน้ำอิสระ (ค่า Aw) อยู่ในช่วง 0.97 – 0.99 ปริมาณเกลือ ในช่วงค่า NaCl 1.54-2.79 เปอร์เซ็นต์ ตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว ที่นำมาทดสอบทั้งหมด ไม่พบวัตถุเจือปนได้แก่สารกันเสีย จำพวก sorbic acid และ benzoic acid สีสังเคราะห์ 12 ชนิด และไม่พบสารฆ่าแมลงในกลุ่มออร์กาโนคลอรีน เช่น ดีดีที

3. การเก็บข้อมูลคุณภาพ ระบบการผลิต มาใช้ในการปรับปรุงคุณภาพอาหาร

สำหรับการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของวัตถุดิบเช่นน้ำแข็ง น้ำในถังหมักแช่ปลาและตรวจสอบความสะอาดในบริเวณที่เกี่ยวข้องในกระบวนการแปรรูปปลาสลิดแดดเดียว ได้แก่บริเวณตากปลาสลิดกลางแจ้ง และบริเวณภาชนะวางจำหน่าย ปริมาณเชื้อ Coliform และ Fecal coliform จาก 3 ร้านที่เก็บมาทดสอบ มีปริมาณแตกต่างกัน มีปริมาณ Coliform ที่ตรวจด้วยวิธี MPN อยู่ 46 ถึงปริมาณ > 1600 ต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร และเชื้อ *E. coli* ที่ตรวจด้วยวิธี MPN อยู่ 6.8 ถึงปริมาณ 1600 ต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร ทั้งนี้น้ำแข็งที่นำมาใช้ในการผลิตมีการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด กลุ่ม Coliform และ Fecal coliform สูงกว่าเกณฑ์ที่ประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 78 (พ.ศ.2527)

การตรวจสอบทางจุลชีววิทยาบนพื้นผิวของตะแกรงตากปลาสลิดที่อยู่กลางแจ้ง จากร้าน 3 รายที่เลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง พบว่าหนึ่งในสามรายที่ใช้ตะแกรงตากปลาสลิดเป็นพลาสติกตาหยาบ มีปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดอยู่น้อยกว่าที่พบบนตะแกรงตากปลาสลิดเป็นไม้ไผ่

จากการพิจารณาข้อมูลของผลการวิจัยคุณภาพปลาสลิดแดดเดียวทั้งด้านกายภาพ เคมี และการวิเคราะห์สารเคมีปนเปื้อน ค่าปริมาณน้ำอิสระ (ค่า Aw) ค่าความเค็ม คุณภาพทางจุลชีววิทยาที่ตรวจปริมาณเชื้อ Coliform และ Fecal coliform เชื้อ *Staphylococcus aureus* พบว่าประเด็นที่น่าสนใจที่เกี่ยวกับการลดค่า Aw โดยการตากแห้งในสภาวะที่สิ่งแวดล้อมสะอาด จะเป็นจุดที่ช่วยให้ปริมาณน้ำอิสระลดลง ทำให้เชื้อจะไปใช้ในการเจริญได้น้อยลง เป็นการจำกัดการเจริญของจุลินทรีย์

นอกจากนี้งานวิจัยยังได้ศึกษาปริมาณเชื้อที่อยู่รอดในตู้ตากปลาสลิดที่ประดิษฐ์ขึ้นของทีมงานอาจารย์สุภา เป็นตู้ตากปลาในระบบปิด ที่วางกลางแจ้งให้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ และมีการติดตั้งพัดลมระบายอากาศภายใน โดยนำปลาสลิดแดดเดียวที่ตากเป็นระยะเวลา 0, 1.5 และ 3.0 ชั่วโมง

4. การให้ความรู้ด้านอาหารปลอดภัยแก่ผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิด

ในโครงการวิจัยเกี่ยวกับการให้ความรู้ด้านอาหารปลอดภัยแก่ผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิด ด้านระบบการผลิต การจัดการที่ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่ดีในการผลิต และผลักดันผลิตภัณฑ์อาหารได้เข้าสู่กระบวนการขอ

รับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ที่จัดอยู่ 2 ครั้ง พบว่าค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่อการอบรม มีค่ามากกว่า 4.50 มีการบูรณาการการเรียนการสอนกับงานวิจัย และการบริการวิชาการควบคู่กันไปด้วยในรายวิชา MI4283 สุขาภิบาลในโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร รายวิชา MI3163 จุลชีววิทยาอาหาร

8. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

- คุณภาพของตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว ตำบลคลองด่าน อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ ที่นำมาตรวจด้านคุณลักษณะทางชีวภาพ กายภาพ และเคมี พบว่าลักษณะทางกายภาพไม่พบความผิดปกติ ไม่พบการปนเปื้อนของสารวัตถุกันเสีย สีสังเคราะห์และสารฆ่าแมลง DDT ค่าปริมาณน้ำอิสระ (ค่า Aw) 0.97-0.99 สูงกว่าเกณฑ์ที่มี ค่า Aw 0.85 ความเค็ม เปอร์เซ็นต์ของเกลือที่ 1.6-3.20 ปริมาณราและยีสต์ในตัวอย่างทดสอบมีค่าสูงกว่า 500 โคโลนีตอตัวอยาง 1 กรัม สำหรับ *E. coli* และ *S. aureus* ในตัวอย่างบางรายที่มีปริมาณอยู่ต่ำกว่าเกณฑ์

- ผลการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว วัตถุดิบที่ใช้ พื้นที่บริเวณที่เกี่ยวข้องต่อการผลิตได้แก่ บริเวณที่ตากปลา บริเวณที่วางจำหน่ายปลาสลิด ได้ให้ข้อมูลคุณภาพของผลิตภัณฑ์ปลาสลิดแดดเดียว ที่จะนำมาใช้วิเคราะห์ความเสี่ยงในอาหาร เพื่อการปรับปรุงและควบคุมกระบวนการผลิตปลาสลิดแดดเดียว ได้แก่ น้ำแข็งที่ใช้ในระบบผลิต วัสดุที่ใช้ทำตะแกรงตาก และภาชนะที่ใส่ปลาสลิดแดดเดียวที่วางขาย

- ผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิดที่เข้าร่วมโครงการ ได้รับความรู้ด้านอาหารปลอดภัยด้านระบบการผลิต การจัดการที่ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่ดีในการผลิต แต่อาจมีน้อยรายที่จะสามารถผลักดันผลิตภัณฑ์อาหารได้เข้าสู่กระบวนการขอรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ซึ่งในงานวิจัยนี้พบว่าอาจมี 2 รายที่มีความเป็นไปได้ในการขอมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช. กับผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากปลาสลิดก่อน

9. ข้อเสนอแนะของงานวิจัย

- หากมีการทำงานวิจัยในระยะต่อไป ควรวางแผนการศึกษาสภาวะในการตากปลาสลิดในโรงตากปลาสลิดแดดเดียวของร้านแสนสมบูรณ์ เนื่องจากโรงตากปลาสลิดที่ทำขึ้นมาไม่สามารถใช้งานได้ในช่วงเวลาที่ฝนตก อากาศมีความชื้นสูง แดดไม่ออก โดยศึกษาความสัมพันธ์ของอุณหภูมิ ความชื้น การระบายอากาศภายในโรงตากปลาและภายนอก ที่ส่งผลต่อการระเหยของน้ำในเนื้อปลาที่เกี่ยวข้องกับค่า Aw รวมทั้งคุณภาพทางชีวภาพ

- ควรมีการผลักดันไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งระดับจังหวัด ระดับท้องถิ่น เพื่อให้ผู้ประกอบการแปรรูปได้เข้าใช้พื้นที่อาคารผลิตภายในศูนย์การเรียนรู้ ที่เป็นอาคารและสถานที่ปฏิบัติการด้านอาหารที่สร้าง และออกแบบถูกต้องตามระบบการผลิตอาหารที่ดี GMP ทางสาธารณสุข

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา หลักการและเหตุผล

ปลาสลิดแดดเดียว บางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ เป็นที่รู้จักกันดี มีรสชาติที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะและคุณภาพของเนื้อปลาที่มีความแตกต่างจากปลาสลิดจากที่อื่น ๆ ปลาสลิดแดดเดียวจัดเป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่อาศัยภูมิปัญญาท้องถิ่น รสชาติอร่อยทำให้มีชื่อเสียงที่รู้จักดีในชื่อ “ปลาสลิดบางบ่อ” คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติเป็นคณะวิชาที่ทำงานวิจัยเกี่ยวกับปลาสลิดมาหลายด้านตั้งแต่ปีการศึกษา 2557 ได้แก่ด้านการสำรวจการผลิตและการตลาดปลาสลิด ด้านการเลี้ยงปลาสลิด ด้านการวิเคราะห์คุณภาพสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเลี้ยงปลาสลิด ด้านภูมิทัศน์ และด้านสัณฐานวิทยา ความหลากหลายของปลาสลิด อีกทั้งยังมีการดำเนินการโครงการบริการวิชาการ มีการจัดอบรมการให้ความรู้ด้านการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารจากปลาสลิดในเบื้องต้นแล้ว พบว่ากลุ่มแม่บ้านที่เป็นสมาชิกสหกรณ์บริการปลาสลิดบางบ่อ ผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิด ทำ “ปลาสลิดแดดเดียว” และ “ปลาสลิดหอม” ผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิดและหน่วยงานรัฐในพื้นที่ อบต.คลองด่านมีความต้องการในการผลิตปลาสลิดแดดเดียวให้เป็นอาหารที่มีคุณภาพ ตามเกณฑ์ความปลอดภัยทางชีวภาพ กายภาพและทางเคมีและผลักดันเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชนของคลองด่าน

จากการศึกษาข้อมูลในพื้นที่คลองด่านเกี่ยวกับการผลิตและการจำหน่าย “ปลาสลิดแดดเดียว” พบว่าด้านสถานที่ตั้งและอาคารการผลิต เครื่องมือ ด้านอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต กระบวนการผลิต ยังไม่ถูกสุขลักษณะตามหลักเกณฑ์เช่น ในการล้าง-ตัดแต่งปลา การตากปลาให้แห้ง ผู้ประกอบการส่วนใหญ่ยังขาดความรู้และความเข้าใจที่ถูกต้องในการจัดการระบบการผลิตที่ดีสุขลักษณะของผู้ปฏิบัติงาน สิ่งเหล่านี้เป็นเรื่องสำคัญที่ต้องให้ความรู้และทำความเข้าใจ ปรับกระบวนการผลิตเพื่อเข้าสู่เกณฑ์คุณภาพอาหารปลอดภัย ในเรื่องนี้ความสนใจศึกษาความเป็นไปได้ของมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติในการสร้างเกณฑ์มาตรฐานด้านเอกลักษณ์ คุณค่าอาหารในผลิตภัณฑ์อาหรปลาสลิดและความปลอดภัยด้านอาหาร เพื่อรับรองคุณภาพของปลาสลิดแดดเดียวอันเป็นเกณฑ์พื้นฐานด้านความปลอดภัยที่ยอมรับได้ และเพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการพัฒนาปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหาร เพื่อที่จะยกระดับคุณภาพของอาหารให้เข้าสู่มาตรฐานความปลอดภัยด้านอาหารที่เป็นที่ยอมรับของประเทศต่อไปสู่ผลิตภัณฑ์ OTOP มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนหรือมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพ คุณลักษณะทางเคมี วัตถุเจือปนอาหารและสารเคมีอันตราย คุณลักษณะทางชีวภาพเรื่องปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในอาหารในวัตถุดิบและปลาสลิดในระหว่างกระบวนการแปรรูป และผลิตภัณฑ์ปลาแดดเดียว เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้สำหรับปรับปรุงและควบคุมการทำความสะอาด การควบคุมสุขลักษณะการปฏิบัติงานในกระบวนการผลิตปลาสลิดแดดเดียว การควบคุมความปลอดภัยอาหาร (4C's safety food: Clean, Chill, Cook, Cross contamination) คณะผู้วิจัยจะจัดอบรมให้ความรู้ "การผลิตอาหารที่ปลอดภัย ถูกสุขลักษณะ" ให้กับผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิด เพื่อเป็นการเสริมสร้างศักยภาพของกลุ่มผู้ประกอบการแปรรูป สร้างผลิตภัณฑ์อาหารที่ปลอดภัย ถูกสุขลักษณะ ตลอดจนผลักดันให้ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากปลาสลิดของผู้ประกอบการมีศักยภาพที่ได้เข้าสู่กระบวนการขอรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ในอีกทางหนึ่งข้อมูลคุณภาพอาหาร ปลาสลิดบางบ่อ เป็นส่วนหนึ่งที่จะนำมาใช้ในการสร้างเกณฑ์มาตรฐานด้านเอกลักษณ์ คุณค่าอาหารจากการแปรรูปและความปลอดภัยด้านอาหารได้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 เพื่อวิเคราะห์คุณภาพ คุณลักษณะทางชีวภาพ กายภาพ และเคมีของปลาสลิดแดดเดียว ตำบลคลองด่าน อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ

1.2.2 เพื่อนำข้อมูลคุณภาพอาหารของผลิตภัณฑ์ปลาสลิดแดดเดียว มาใช้วิเคราะห์ความเสี่ยงในอาหาร เพื่อการปรับปรุงและควบคุมกระบวนการผลิตปลาสลิดแดดเดียว

1.2.3 เพื่อให้ความรู้ด้านอาหารปลอดภัยแก่ผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิดที่เข้าร่วมโครงการด้านระบบการผลิต การจัดการที่ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่ดีในการผลิต และผลักดันผลิตภัณฑ์อาหารได้เข้าสู่กระบวนการขอรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

1.3 คำถามการวิจัย

1.3.1 คุณภาพผลิตภัณฑ์ปลาสลิดแดดเดียวของตำบลคลองด่าน อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ เป็นอย่างไร

1.3.2 ผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิดแดดเดียวจะสามารถพัฒนาการผลิตปลาสลิดแดดเดียวให้ได้คุณภาพและมาตรฐานได้อย่างไร

1.3.3 ผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิดแดดเดียวมีความรู้ความเข้าใจในเรื่อง ผลิตภัณฑ์ที่ได้คุณภาพและมาตรฐานหรือไม่

1.4 กรอบแนวคิดการวิจัย

จากความต้องการของผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิด กลุ่มแม่บ้านสหกรณ์ปลาสลิดในชุมชนคลองด่าน ที่จะผลักดันผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากปลาสลิด เช่นปลาสลิดแดดเดียว ให้เป็นผลิตภัณฑ์อาหารในชุมชนของคลองด่าน ให้ได้มาตรฐานและการรับรองคุณภาพที่ปลอดภัยและเป็นที่ยอมรับและผลักดันเข้าสู่มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมขน (มผช.) การดำเนินงานโครงงานวิจัยนี้จะช่วยเสริมสร้างจุดขายของผลิตภัณฑ์ หนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) สินค้าปลาสลิดที่ขึ้นชื่อของตำบลคลองด่าน อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์เป็นที่ยอมรับและสามารถประกันคุณภาพให้กับผู้บริโภค ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งที่เชื่อมโยงผลิตภัณฑ์ จากชุมชนสู่ตลาดผู้บริโภคทั้งในประเทศ และต่างประเทศ สำหรับการสร้างเกณฑ์มาตรฐานด้านเอกลักษณ์ คุณค่าอาหารจากการแปรรูปและความปลอดภัยด้านอาหารของมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติที่ทำขึ้น จะมีการดำเนินงานที่มีรูปแบบกระบวนการกลุ่มให้ผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิดเห็นความสำคัญในการผลิตอาหารปลอดภัย พัฒนาการผลิตอาหารที่ดี ระดมความคิดเห็นร่วมกันในการวิพากษ์เกณฑ์คุณภาพอาหาร โดยมหาวิทยาลัยเป็นสถาบันหนึ่งที่มีปฏิบัติการตรวจ วิเคราะห์ ประเมินคุณภาพอาหารและพัฒนาคุณภาพของอาหาร มีการบูรณาการเข้ากับการเรียนการสอนในรายวิชา ฝึกฝนนักศึกษาในการถ่ายทอดความรู้ โดยที่ผู้ประกอบการแปรรูปอาหารในระดับชุมชนและระดับท้องถิ่นจะสามารถเข้าถึงได้และมหาวิทยาลัยเป็นที่ปรึกษาในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ สมดังปณิธานของมหาวิทยาลัย “เรียนรู้เพื่อรับใช้สังคม”

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 เป้าหมายของผลผลิต (output) และตัวชี้วัด

1. ผลข้อมูลที่แสดงถึงคุณภาพ คุณลักษณะทางชีวภาพ กายภาพ และเคมีของปลาสลิดแดดเดียว ตำบลคลองด่าน อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ

2. ผลงานวิเคราะห์ข้อมูลความเสี่ยงในอาหารนำไปสู่การวางแผนกำหนดจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในกระบวนการผลิตปลาสลิดแดดเดียวของอำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ

3. ผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิดต้องมีความรู้ด้านระบบการผลิตที่ดี และมีผู้ประกอบการอย่างน้อย ร้อยละ 20 ของกลุ่มเป้าหมาย ที่สามารถผลักดันให้ผลิตสินค้าให้ได้คุณภาพตามมาตรฐาน มผช.

1.5.2 เป้าหมายของผลลัพธ์ (outcome) และตัวชี้วัด

1. ทราบถึงคุณภาพปลาสลิดแดดเดียว กระบวนการผลิต และเก็บรักษาปลาสลิดแดดเดียวจากแหล่งผลิตในตำบลคลองด่าน อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ

2. นำข้อมูลการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยามาใช้สำหรับกำหนดจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมกระบวนการผลิตปลาสลิดแดดเดียว และต่อยอดการนำไปใช้กับผลิตภัณฑ์อาหารในลักษณะใกล้เคียงกัน

3. ระดับของการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในทุกขั้นตอนของกระบวนการผลิตและเก็บรักษาปลาสลิดแดดเดียวสามารถนำไปควบคุมการผลิตปลาสลิดแดดเดียวที่มีประสิทธิภาพ และสามารถลดการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคและจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดการเน่าเสียของผลิตภัณฑ์ปลาสลิด

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปลาสลิดแดดเดียวของตำบลคลองด่าน อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ เป็นที่รู้จักและได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคทั้งในเรื่องของรสชาติที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะและคุณภาพของเนื้อปลาที่มีความแตกต่างจากปลาสลิดแดดเดียวจากพื้นที่อื่น ๆ การทำปลาสลิดแดดเดียวจัดเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชนที่อาศัยภูมิปัญญาท้องถิ่นในเรื่องของการถนอมอาหารมาใช้พัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่า สร้างรายได้ให้กับชุมชนจนทำให้ปลาสลิดแดดเดียวที่มีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักในชื่อ “ปลาสลิดบางบ่อ” คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติเป็นคณะวิชาที่ทำงานวิจัยเกี่ยวกับปลาสลิดมาหลายด้านตั้งแต่ปีการศึกษา 2557 ได้แก่ด้านการสำรวจการผลิตและการตลาดปลาสลิด ด้านการเลี้ยงปลาสลิด ด้านการวิเคราะห์คุณภาพสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเลี้ยงปลาสลิด ด้านภูมิทัศน์ และด้านสัณฐานวิทยา ความหลากหลายของปลาสลิด อีกทั้งยังมีการดำเนินการโครงการบริการวิชาการ มีการจัดอบรมการให้ความรู้ด้านการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารจากปลาสลิดในเบื้องต้นแล้ว พบว่ากลุ่มแม่บ้านที่เป็นสมาชิกสหกรณ์บริการปลาสลิดบางบ่อ ผู้ประกอบการปลาสลิดได้แปรรูปปลาสลิดเป็น “ปลาสลิดแดดเดียว” และ “ปลาสลิดหอม” ที่เป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่มีชื่อเสียงและผู้ประกอบการบางส่วนมีความสนใจในการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากปลาสลิด เช่น น้ำพริกปลาสลิด แหนมปลาสลิด ผู้ประกอบการและหน่วยงานรัฐในพื้นที่ อบต.คลองด่านมีความต้องการในการผลิตอาหารจากปลาสลิดให้เป็นอาหารที่มีคุณภาพ ตามเกณฑ์ความปลอดภัยทางชีวภาพ กายภาพและทางเคมีและผลักดันเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชนของคลองด่าน

จากการศึกษาข้อมูลในพื้นที่คลองด่านที่เกี่ยวกับการผลิตและการจำหน่าย “ปลาสลิดแดดเดียว” พบว่าด้านสถานที่ตั้งและอาคารการผลิต เครื่องมือ ด้านอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต กระบวนการผลิต ยังไม่ถูกสุขลักษณะตามหลักเกณฑ์เช่น ในกระบวนการล้าง-ตัดแต่งปลา การตากปลาให้แห้ง ผู้ประกอบการส่วนใหญ่ยังขาดความรู้และความเข้าใจที่ถูกต้องในการจัดการระบบการผลิตที่ดี สุขลักษณะของผู้ปฏิบัติงาน สิ่งเหล่านี้เป็นเรื่องสำคัญที่ต้องเสริมสร้างความพร้อมของผู้ประกอบการและทำความเข้าใจ ปรับกระบวนการผลิตเพื่อเข้าสู่เกณฑ์คุณภาพอาหารปลอดภัย ข้อมูลจากการสำรวจจำนวนผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิด 48 ราย จากองค์การบริหารส่วนตำบลคลองด่าน จังหวัดสมุทรปราการ ส่วนใหญ่จำหน่ายสินค้าริมถนนสุขุมวิท (สายเก่า) รวมถึงสถานที่ผลิตอาหารอยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงกัน แม้ว่าตามนโยบายการพัฒนาอาชีพของอบต.คลองด่าน ที่จะมีขึ้นในปี 2560 - 2561 จะนำผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิดเพียงส่วนหนึ่ง ประมาณ 10 ราย เข้าไปดำเนินการผลิตในศูนย์เรียนรู้การแปรรรูปปลาสลิด และพัฒนาปลาสลิดบางบ่อที่อยู่ในระบบการผลิตที่ดีของศูนย์เรียนรู้

การแปรรูป และผลิตภัณฑ์การแปรรูปมีความเป็นไปได้ที่จะเข้าสู่มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.) แต่อย่างไรก็ดีในส่วนผู้ประกอบการปลาสลิดที่เหลืออยู่ยังคงต้องได้รับการพัฒนาในด้านกระบวนการผลิต การสร้างความเข้าใจในระบบการผลิตอาหารที่ดี การสร้างสุขลักษณะที่ดีของผู้ผลิตและผู้จำหน่าย เพื่อให้ผลิตภัณฑ์อาหารนั้นปลอดภัยตามเกณฑ์คุณภาพที่ได้รับมาตรฐาน ความเชื่อมั่นที่ทำให้ผลิตภัณฑ์ชุมชนนั้นต้องมีคุณภาพและปลอดภัย จะทำให้ผู้บริโภคเกิดความมั่นใจในความปลอดภัยด้านกายภาพ ชีวภาพและเคมีของอาหาร

อย่างไรก็ตามปัจจุบันหน่วยงานภาครัฐให้ความสำคัญถึงการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารที่มีมาตรฐานและมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ได้สร้างงานวิจัยและงานบริการวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการแปรรูปผลิตภัณฑ์ปลาสลิดมาตั้งแต่ปี 2557 จนถึงปัจจุบัน ในเรื่องสัณฐานวิทยา และความหลากหลายของปลาสลิดในประเทศไทย [1] และงานวิจัยที่อยู่ระหว่างดำเนินการ การเปรียบเทียบคุณภาพเนื้อปลาสลิดจากบ่อเลี้ยงปลาในประเทศไทย ผลของความเข้มข้นของเกลือต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัสและอายุการเก็บรักษาของปลาสลิดตากแห้ง ข้อมูลการเพาะเลี้ยงปลาสลิดเรื่องการเปรียบเทียบคุณภาพน้ำและการเจริญเติบโตของปลาสลิดในบ่อเลี้ยงปลาสลิดแบบภูมิปัญญา และบ่อเลี้ยงแบบดั้งเดิม ข้อมูลด้านเศรษฐกิจเรื่องการสำรวจการผลิตและการตลาดปลาสลิด ตำบลคลองด่าน อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ ดังนั้นจึงสนใจศึกษาความเป็นไปได้ของมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติในการสร้างเกณฑ์มาตรฐานด้านเอกลักษณ์ คุณค่าอาหารในผลิตภัณฑ์อาหารปลาสลิดและความปลอดภัยด้านอาหาร เพื่อรับรองคุณภาพของปลาสลิดแดดเดียวอันเป็นเกณฑ์พื้นฐานด้านความปลอดภัยที่ยอมรับได้ และเพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการพัฒนาปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหาร เพื่อที่จะยกระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้เข้าสู่มาตรฐานความปลอดภัยด้านอาหารที่เป็นที่ยอมรับของประเทศต่อไป

มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ เรื่องหลักเกณฑ์การปฏิบัติ: หลักเกณฑ์ทั่วไปเกี่ยวกับสุขลักษณะอาหาร (มกอช. 9023-2550) ระบุการผลิตตามขั้นตอน ควรมีการจัดการในลักษณะที่จะทำให้มั่นใจว่าอาหารปลอดภัยและเหมาะสมต่อการบริโภค ควรนำแนวทางที่อยู่บนพื้นฐานของการวิเคราะห์อันตราย และจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม [Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP)] มาใช้ตั้งแต่การผลิตในขั้นต้นตั้งแต่วัตถุดิบ จนถึงผู้บริโภคขั้นสุดท้าย สำหรับสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม (สมอ.) กระทรวงอุตสาหกรรมได้จัดทำมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน เพื่อรองรับการพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ชุมชนโดยจากมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชุนคุณลักษณะของปลาแดดเดียวที่ต้องการ ตามมาตรฐาน มผช. 298/2549 ได้ตรวจสอบคุณลักษณะทางกายภาพ (สี กลิ่นรส เนื้อสัมผัส สิ่งแปลกปลอม วอเตอร์แอกติวิตี) คุณลักษณะทางเคมี (สี สังเคราะห์ วัตถุเจือปนอาหาร) และคุณลักษณะทางชีวภาพ (จุลินทรีย์) และมีระบบการผลิตที่ถูกสุขลักษณะ จากเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพของอาหารที่กล่าวมาข้างต้น การตรวจสอบประเมินความ

เสี่ยงของคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหาร “ปลาสลิดแดดเดียว บางบ่อ” ทางลักษณะกายภาพ ชีวภาพและเคมี การศึกษาถึงระดับของการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ อันตรายของสารปนเปื้อนในจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมของกระบวนการผลิตและเก็บรักษาปลาสลิดแดดเดียวจึงควรถูกให้ความสำคัญ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ซึ่งจะนำไปสู่การควบคุมการผลิตปลาสลิดแดดเดียวที่มีประสิทธิภาพ และสามารถลดการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ สิ่งแปลกปลอม ซึ่งอาจทำให้เป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ปริโภค หรือก่อให้เกิดการเน่าเสียของผลิตภัณฑ์ปลาสลิดในระหว่างการเก็บรักษา ข้อมูลที่ได้จะนำมาสู่การพัฒนาปรับปรุงคุณภาพของปลาสลิดแดดเดียว พัฒนาระบบการผลิตที่ถูกสุขลักษณะ รวมถึงการผลักดันให้ผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป ปลาสลิดบางบ่อได้มาตรฐานคณภาพอาหารที่เป็นที่ยอมรับ

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพ คุณลักษณะทางเคมี วัตถุเจือปนอาหารและสารเคมีอันตราย คุณลักษณะทางชีวภาพ ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในอาหาร ซึ่งได้แก่ จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด การปนเปื้อนเชื้อ *Staphylococcus aureus* ปริมาณเชื้อ *Escherichia coli* และจำนวนยีสต์และรา ในบริเวณพื้นที่ของปลาสลิดในระหว่างกระบวนการแปรรูปปลาสลิดแดดเดียวและผลิตภัณฑ์ปลาแดดเดียวในระหว่างการเก็บรักษา เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้สำหรับปรับปรุงและควบคุมการทำความสะอาด การควบคุมสุขลักษณะการปฏิบัติงาน การควบคุมอุณหภูมิแช่เย็น การควบคุมการปนเปื้อนข้ามของจุลินทรีย์ การใช้สารฆ่าแมลง สารเคมีอันตรายในอาหารในกระบวนการผลิตปลาสลิดแดดเดียว คณะผู้วิจัยจะดำเนินการอบรมให้ความรู้ “การผลิตอาหารที่ปลอดภัย ถูกสุขลักษณะ” ให้กับกลุ่มแม่บ้านหรือผู้ประกอบการแปรรูปอาหารจากปลาสลิด จะเป็นการเสริมสร้างศักยภาพของกลุ่มผู้ประกอบการแปรรูปอาหารจากปลาสลิด สร้างผลิตภัณฑ์อาหารจากปลาสลิดและเป็นอาหารที่ปลอดภัย ถูกสุขลักษณะ ตลอดจนผลักดันให้ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากปลาสลิดของผู้ประกอบการมีศักยภาพที่ได้เข้าสู่กระบวนการขอรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

2.1 ปลาสลิด

ปลาสลิดเป็นปลาน้ำจืดซึ่งถิ่นกำเนิดของปลาสลิดอยู่ในลุ่มแม่น้ำโขงและแม่น้ำเจ้าพระยา ซึ่งพบปลาสลิดในประเทศไทย พม่า กัมพูชา ลาว และเวียดนาม ปลาสลิดจึงถือว่าเป็นปลาพื้นบ้านของไทยแท้ ๆ ต่อมาปลาสลิดถูกนำไปเลี้ยงในประเทศมาเลเซีย สิงคโปร์ อินโดนีเซีย และฟิลิปปินส์ โดยมีบันทึกว่าเป็นพันธุ์ปลาที่ขอจากประเทศไทย [2]

ปลาสลิดหรือปลาใบไม้มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Trichogaster pectoralis* เป็นปลาน้ำจืดพื้นบ้านที่นิยมเลี้ยงกันมาก ปัจจุบันปลาสลิดถูกนำไปเลี้ยงในประเทศต่าง ๆ ในเอเชียใต้ ได้แก่ ประเทศอินเดีย บังกลาเทศ และศรีลังกา สำหรับประเทศไทย ปลาสลิดมีแหล่งกำเนิดอยู่ในที่ลุ่มภาคกลาง นิยมเลี้ยงกันมากในแถบบริเวณภาคกลางของประเทศไทย และมีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิด

หนึ่งของประเทศไทย เนื่องจากเป็นปลาที่เลี้ยงง่าย ทนต่อสภาวะต่าง ๆ ได้ดี เช่น ทนต่อความเป็นกรดของดินและน้ำทนต่อสภาพน้ำเค็ม ทนต่อสภาพที่มีออกซิเจนต่ำได้ดี และค่าใช้จ่ายในการลงทุนก็ไม่สูงมากนัก อีกทั้งปัจจุบันผู้บริโภคนิยมรับประทานปลาสลิดมากขึ้น เนื่องจากมีรสชาติดี มีกลิ่นคาวน้อยกว่าปลาชนิดอื่น และยังมีแนวโน้มในการส่งออกไปยังต่างประเทศที่สูงขึ้น [3] แหล่งปลาสลิดในประเทศไทยในภาคกลาง เช่น จังหวัดนครสวรรค์ สุพรรณบุรี และปทุมธานี โดยแหล่งปลาสลิดที่ขึ้นชื่อว่าอร่อยที่สุดอยู่ที่ตำบลดอนกำยาน จังหวัดสุพรรณบุรี ต่อมากรมประมงนำพันธุ์ปลาสลิดไปปล่อยลงในแหล่งน้ำหลายแห่ง จึงพบปลาสลิดได้ทั่วทุกภาคของประเทศ ปัจจุบันแหล่งเลี้ยงปลาสลิดชื่อดังเป็นที่รู้จักกันว่ามีรสชาติดี เนื้ออร่อย คือ **“ปลาสลิดบางบ่อ”** จังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งนิยมเลี้ยงในเชิงพาณิชย์มาก่อนโดยภูมิปัญญาของชาวอำเภอบางบ่อ ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2510 เป็นเวลากว่า 40 ปีแล้ว และได้ขยายพื้นที่เลี้ยงไปทั่วจังหวัดสมุทรปราการ เป็นที่นิยมของผู้บริโภคทั่วไป เนื่องจากผู้เลี้ยงปลาสลิดในอำเภอบางบ่อ เป็นผู้แปรรูปปลาสลิดสดเป็นปลาสลิดหอม จากภูมิปัญญาของคนในท้องถิ่น [4] แต่ปัจจุบันโรงงานอุตสาหกรรมได้ ขยายตัวอย่างรวดเร็ว ทำให้น้ำธรรมชาติที่จะระบายลงสู่บ่อเลี้ยงปลาสลิดมีคุณสมบัติไม่เหมาะสม กรมประมงจึงได้ส่งเสริมให้เลี้ยงปลาสลิดในพื้นที่จังหวัดอื่น เช่น จังหวัดสมุทรสาคร เพื่อเพิ่มผลผลิตให้มีปริมาณเพียงพอต่อการบริโภคและการส่งออกในต่างประเทศ [5]

การเลี้ยงปลาสลิดในจังหวัดสมุทรปราการ กรมประมงได้ส่งเสริมให้มีการเลี้ยงปลาสลิดในจังหวัดสมุทรปราการ เพื่อเพิ่มผลผลิตให้มีปริมาณเพียงพอต่อการบริโภค และส่งเป็นสินค้าออกในรูปของผลิตภัณฑ์ปลาสลิดเค็มตากแห้ง แม้ว่าปลาสลิดจะสามารถหาซื้อรับประทานได้ทั่วไป แต่หากพูดถึงชื่อเสียงแล้ว ปลาสลิดบางบ่อของจังหวัดสมุทรปราการถือได้ว่ามีชื่อเสียงมากที่สุด และกลายเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญของประเทศในปัจจุบัน ชาวบ้านอำเภอบางบ่อ มีความชำนาญ ในการเลี้ยงปลาสลิดและการเก็บรักษาปลาสลิดเป็นอย่างดี ส่วนสาเหตุที่ทำให้ปลาสลิดบางบ่อ มีรสชาติจนเป็นที่เลื่องลือเพราะน้ำในเขตบางบ่อมีลักษณะเป็นน้ำกร่อยที่มีความพอดี ส่งผลให้ไรแดงเจริญเติบโตได้ดีเพราะไรแดงถือเป็นอาหารหลักของปลาสลิดบางบ่อ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ปลาสลิดบางบ่อมีความแข็งแรง รสชาติดีและเนื้ออร่อย [6]

ปลาสลิดมีลำตัวคล้ายปลากระดี่หม้อ แต่มีขนาดใหญ่กว่า ลำตัวมีลักษณะแบน มีส่วนหัวและหางเรียว ส่วนกลางลำตัวกว้าง ลำตัวมีสีเขียวอมเทา หรือมีสีคล้ำเป็นพื้น และมีสีเขียวเข้มทางด้านซ้ายและมีแถบสีดำพาดขวางตามแนวยาวจากหัวถึงโคนหาง ข้างละ 1 แถบ และมีแถบสีน้ำตาลเข้มพาดเฉียงบริเวณลำตัว และมีเกล็ดเหนือเส้นข้างตัว 42-47 เกล็ด ส่วนปากขนาดเล็ก แต่ยืดหดได้ ส่วนครีบอกมีขนาดใหญ่และยาว ส่วนหัวมีก้านครีบแข็ง 7 อัน และก้านครีบอ่อน 10-11 อัน ปลาสลิดซึ่งมีขนาดใหญ่เต็มที่จะมีความยาวประมาณ 20-25 เซนติเมตร แต่ทั่วไปจะพบขนาดความยาวประมาณ 10-20 เซนติเมตร [7]

ปลาสลิดเป็นปลาที่ไม่นิยมรับประทานสด แต่นิยมนำมาทำเค็มและตากแห้ง อย่างไรก็ตาม หากมีกรรมวิธีในการแปรรูป การเก็บรักษาหรือมีสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่ไม่เหมาะสม เช่น ถ้าอยู่ในอุณหภูมิสูงจะเกิดการปนเปื้อนจากจุลินทรีย หรือจากสัตว์ก่อโรคต่าง ๆ ยอมทำให้ปลาสลิด ที่ผ่านการแปรรูปแล้วเน่าเสียได้ง่าย กรรมวิธีในการแปรรูปและการเก็บรักษาจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการทำให้ปลาสลิดสามารถเก็บไวรับประทานได้นาน ไม่เน่าเสียง่าย ดังนั้นการแปรรูปปลาสลิดจะต้องมีกรรมวิธีที่ถูกต้องและการเก็บรักษาที่ถูกวิธี เพื่อยืดอายุของปลาสลิดให้นานที่สุด ปลาสลิดจึงเป็นที่นิยมของผู้บริโภคทั้งปลาสดและแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น ปลาสลิดแดดเดียวหรือปลาสลิดตากแห้ง ปลาสลิดรมควัน ปลาเค็มปลาสลิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งปลาสลิดตากแห้ง ถือเป็นผลิตภัณฑ์ปลาสลิดแปรรูปที่นิยมรับประทานมากที่สุด เนื่องจากสามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน มีรสมันอร่อยและนำมาปรุงเป็นอาหารได้หลายอย่าง [8]

2.2 ปลาสลิดแดดเดียว

ปลาสลิดนิยมนำมาทำปลาสลิดแดดเดียวหรือปลาสลิดตากแห้งเพราะเป็นปลาที่มีลำตัวแบนเหมาะในการทำปลาเค็มมากกว่าปลาชนิดอื่น ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากปลาสลิดสดมีทั้งแบบทั้งตัวและปลาสลิดที่ตัดหัวแล้วควักไส้และไข่ออก แล้วล้างทำความสะอาด ก่อนจะคลุกกับเกลือหรือแช่ในน้ำเกลือ แล้วนำมาทำให้แห้งด้วยการตากหรือการอบ ซึ่งปลาสลิดแดดเดียวหรือปลาสลิดตากแห้งที่มีคุณภาพจะต้องมีกลิ่นตามธรรมชาติ ไม่มีกลิ่นเหม็นอับ กลิ่นหืน หรือกลิ่นปลาเน่า และมีรสชาติเค็มเล็กน้อย และต้องมีความชื้น ไม่เกิน 65% [9] การตากปลาเป็นการลดค่าวอเตอร์แอคทิวิตี้ (Water activity, Aw) ซึ่งค่า Aw ที่ต่ำลง ทำให้อายุการเก็บรักษายาวนานขึ้น และค่า Aw ต้อง ไม่เกิน 0.85 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ปลาแดดเดียว [10] ได้กำหนดลักษณะของปลาแดดเดียวที่ต้องการไว้

การแปรรูปผลิตภัณฑ์ปลาสลิดแดดเดียวในชุมชนอำเภอบางพลี และอำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ ที่มีอาชีพเลี้ยงปลาสลิด เมื่อปลาสลิดโตเต็มวัยจะนำมาถนอมอาหารไว้โดยทำเป็นปลาเค็ม ซึ่งจะหมักเกลือไว้ 2-3 คืน แล้วนำมาล้างเกลือออกแล้วจึงนำไปตากแห้งกลางแดด เพื่อให้แห้งพอหมาดๆ เหมาะสำหรับทอดให้กรอบกำลังดี เนื้อปลาก็จะไม่แข็งกระด้างเกินไป ปลาที่ตากไว้แดดเดียวจะมีเนื้อนุ่มกว่า น้ำหนักมากกว่าปลาหลายแดด ปลาสลิดเค็มที่บางบ่อ หรือบางพลี จะมีรสชาติอร่อยกว่าปลาสลิดที่อื่น [11]

กระบวนการผลิตปลาสลิดแดดเดียว [8]

เลือกปลาที่มีความสด ขนาดกลาง
ประมาณ 10-12 ตัวต่อกิโลกรัม

ทำการตัดแต่ง โดยการขอดเกล็ด ตัดหัว
และควักไส้

ล้างด้วยน้ำเปล่าให้สะอาด เพื่อขจัดเลือด
และเมือกออกจากตัวปลาให้มากที่สุด

ล้างด้วยน้ำเปล่าให้สะอาด เพื่อขจัดเลือดและเมือก
ออกจากตัวปลาให้มากที่สุด ปล่อยไว้ให้สะเด็ดน้ำ

คลุกเคล้าปลากับเกลือให้ทั่วแล้วเรียงปลาเป็นชั้น ๆ
ในภาชนะที่ใช้หมัก โดยการโรยเกลือคั่นระหว่างชั้น เกลือจะดูดน้ำ

เพื่อให้น้ำในตัวปลาซึมออกมากที่สุด
จึงควรใช้ของหนักวางทับเพื่อกันไม่ให้ปลาลอย

น้ำจากตัวปลาจะกลายเป็นน้ำเกลือ ดองเกลือในอัตราส่วน
ปลา : เกลือ 19 : 1 เป็นเวลา 1 คืน (ประมาณ 12 ชั่วโมง) (*แตกต่างกันในแต่ละราย*)

เอาออกมาล้างด้วยน้ำต้มสุกที่เย็นแล้ว เพื่อเอาเกลือออก

นำไปตากแดด ควรตากในที่โล่ง ๆ อากาศถ่ายเทได้สะดวก ปลาจะแห้งเร็ว และ
ไม่มีแมลงวัน ไม่งอตัวปลาทำให้ครีบแผ่ออก

ระยะเวลาการตากปลาสลิดจะแตกต่างกันตามฤดูกาล
ฤดูหนาวจะใช้เวลาตากประมาณ 1-2 แดด เพราะอากาศแห้งมีลมช่วยทำให้ปลาแห้งเร็ว
ฤดูฝนจะใช้เวลาตากประมาณ 1.5-3 แดด ปลาแห้งเร็ว

2.3 มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับ ผลิตภัณฑ์ปลาแดดเดียว

2.3.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ปลาแดดเดียว เป็นมาตรฐานเลขที่ มผช.298/2549 ได้กำหนดลักษณะของปลาแดดเดียวที่ต้องการไว้ ดังนี้

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชุน ปลาแดดเดียว มผช. 298/2549 และมาตรฐานผลิตภัณฑชุมชน ปลาเค็ม มผช. 312/2549 โดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม (สมอ.) กระทรวงอุตสาหกรรมได้จัดทำมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน เพื่อรองรับการพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ชุมชนโดยปรับปรุงจากมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชุน ปลาแดดเดียว มผช. 298/2547 ได้กำหนดคุณลักษณะของปลาแดดเดียวที่มีคุณภาพตามมาตรฐาน โดยเฉพาะคุณภาพทางจุลชีววิทยา ดังนี้ กำหนดให้ปลาแดดเดียว ควรมีวอเตอร์แอกทิวิตี ต้องไม่เกิน 0.85 ปริมาณจุลินทรีย์ *Staphylococcus aureus* ตองน้อยกวา 200 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม *Escherichia coli* โดยวิธีเอ็มพีเอ็น ตองนอยกวา 50 ตอตัวอย่าง 1 กรัม และยีสตและรา ต้องไม่เกิน 500 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

กรณีที่มีกระบวนการผลิตในลักษณะของปลาเค็ม เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำปลาสดที่ตัดแต่งแล้วมาทำเค็มโดยใช้เกลือเคล้าให้ทั่วหรือแช่ในน้ำเกลือ แล้วตั้งทิ้งไว้ในระยะเวลาที่เหมาะสม อาจทำให้แห้งโดยใช้ความร้อนจากแสงอาทิตย์หรือแหล่งพลังงานอื่น มีรูปแบบการผลิตเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ปลาเค็ม มผช. 312/2549 โดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) ทั้งมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ปลาแดดเดียว มผช. 298/2549 และมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ปลาเค็ม มผช. 312/2549 ได้กำหนดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ปลาที่มีคุณภาพตามมาตรฐาน โดยแบ่งเป็นคุณภาพเฉพาะในด้านต่าง ๆ ของคุณภาพทางเคมี กายภาพและทางชีวภาพของปลาเค็ม ดังต่อไปนี้

คุณภาพด้านเคมี กายภาพ

- วอเตอร์แอกติวิตี ตองไม่เกิน 0.85 หมายเหตุ วอเตอรแอกทิวิตี เป็นปัจจัยสำคัญในการคาดคะเนอายุการเก็บอาหารและเป็นตัวบงชี้ถึงความปลอดภัยของอาหาร โดยทำหนาที่ควบคุมการอยูรอดการเจริญ และการสร้างสารพิษของจุลินทรีย

- วัตถุเจือปนอาหาร ห้ามใช้สีสังเคราะห์และวัตถุกันเสียทุกชนิด

- เกลือ ตองไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก

คุณภาพด้านชีวภาพ ปริมาณจุลินทรีย์

- *Staphylococcus aureus* ตองนอยกวา 200 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

- *Escherichia coli* โดยวิธีเอ็มพีเอ็น ตองนอยกวา 50 ตอตัวอย่าง 1 กรัม

- ยีสตและรา ตองไม่เกิน 500 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

ซึ่งมีเกณฑ์ในการกำหนดวิธีการในการสุ่มตัวอย่างเพื่อนำมาทดสอบข้างต้นคือการชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบวอเตอร์แอกติวิตี วัตถุเจือปนอาหาร และเกลือ ใหชักตัวอย่างโดยวิธีสุมจากรุนเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เพื่อทำเป็นตัวอย่างรวม โดยมีน้ำหนักรวมไม่นอยกวา 200 กรัม กรณีตัวอย่างไม่พอใหชักตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีสุมจากรุนเดียวกันให้ได้ตัวอย่างที่มีน้ำหนักรวมตามที่กำหนด เมื่อตรวจสอบแล้ว ตัวอย่างต้องเป็นไปตามเกณฑ์จึงจะถือว่าปลาแดดเดียวหรือปลาเค็มรุนนั้น เป็นไปตามเกณฑที่กำหนด การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบจุลินทรีย ใหชักตัวอย่างโดยวิธีสุมจากรุนเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เพื่อทำเป็นตัวอย่างรวมโดยมีน้ำหนักรวมไม่นอยกวา 200 กรัม กรณีตัวอย่างไม่พอใหชักตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีสุมจากรุนเดียวกันให้ได้ตัวอย่างที่มีน้ำหนักรวมตามที่กำหนด เมื่อตรวจสอบแลวตัวอย่างต้องเป็นไปตามเกณฑ์จึงจะถือว่าปลาแดดเดียวหรือปลาเค็มรุนนั้นเป็นไปตามเกณฑที่กำหนดตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ปลาเค็มมีคุณภาพได้ตรงตามเกณฑ์

ขั้นตอนและสุขลักษณะของเคหสถานที่ใช้ในการผลิตตามที่มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนได้กำหนดไว้ คือสถานที่ตั้งและอาคารที่ผลิต สถานที่ตั้งตัวอาคารและบริเวณที่ใกลเคียง อยู่ในที่ที่จะไม่ทำใหผลิตภัณฑ์ที่ทำเกิดการปนเปื้อนได้ง่าย โดยสถานที่ตั้ง ตัวอาคารและบริเวณโดยรอบ ควรสะอาด ไม่มีน้ำขังแฉะและสกปรกอยู่ หางจากบริเวณหรือสถานที่ที่มีฝุ่นเขมา ควันมากผิดปกติ ไม่อยู่ใกลเคียงกับสถานที่นารังเกียจ เชน บริเวณเพาะเลี้ยงสัตว แหล่งเก็บหรือกำจัดขยะ อาคารที่ทำมีขนาดเหมาะสมมีการออกแบบและก่อสร้างในลักษณะที่ง่ายแกการบำรุงรักษา การทำความสะอาดและสะดวกในการปฏิบัติงาน พื้น ฝาผนัง และเพดานของอาคารที่ทำ ก่อสร้างด้วยวัสดุที่คงทน เรียบ ทำความสะอาด และซอมแซม ให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดเวลาแยกบริเวณที่ทำออกเป็นสัดส่วน ไม่อยู่ใกล้ห้องสุขา ไม่มีสิ่งของที่ไม่ใชแลวหรือไม่เกี่ยวของกับการทำอยู่ในบริเวณที่ผลิต พื้นที่ปฏิบัติงานไม่แออัด มีแสงสว่างเพียงพอ มีการระบายอากาศที่เหมาะสม เครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ในการทำ

ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการทำที่สัมผัสกับผลิตภัณฑ์ ทำจากวัสดุมีผิวเรียบ ไม่เป็นสนิม ล้างทำความสะอาดได้ง่าย เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช สะอาด เหมาะสมกับการใช่งาน ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน ติดตั้งได้ง่าย มีปริมาณเพียงพอ รวมทั้งสามารถทำความสะอาดได้ง่ายและทั่วถึง การควบคุมกระบวนการทำวัตถุดิบและสวนผสมในการทำความสะอาด มีคุณภาพดี มีการล้างหรือทำความสะอาดก่อนนำไปใช้ การทำการเก็บรักษา การขนย้าย และการขนสง ใหมีการปองกันการปนเปื้อนและการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์ การสุขาภิบาล การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด น้ำที่ใชล้างทำความสะอาด เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และมือของผู้ทำเป็นน้ำสะอาดและมีปริมาณเพียงพอมีวิธีการปองกันและกำจัดสัตว์นำเชื้อ แมลงและฝุ่นผงไม่ให้เขาในบริเวณที่ทำตามความเหมาะสม มีการกำจัดขยะ สิ่งสกปรก และน้ำทิ้งอย่างเหมาะสม เพื่อไม่ก่อให้เกิดการปนเปอนกลับลงสู่ผลิตภัณฑ์ สารเคมี ที่ใชล้างทำความสะอาดและใช้กำจัดสัตว์นำเชื้อและแมลง ใชในปริมาณที่เหมาะสม และเก็บแยกจากบริเวณที่ทำเพื่อไม่ใหปนเปื้อนลงสู่ผลิตภัณฑ์ได้ บุคลากรและสุขลักษณะของผู้ทำทุกคน ต่องรักษาความสะอาดสวนบุคคลใหดี เชนสวมเสื้อผ่าที่สะอาด มีผ้าคลุมผมเพื่อปองกันไม่ให้เส่นผมหล่นลงในผลิตภัณฑ์ ไม่ไวเล็บยาว ล้างมือใหสะอาดทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน หลังการใช่ห่องสุขาและเมื่อมือสกปรก

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ปลาแห่ง มาตรฐานเลขที่ มผช. 6/2549 ได้กำหนดคุณลักษณะของปลาแห้งที่มีคุณภาพตามมาตรฐานคุณลักษณะที่ตองการไว้ดังต่อไปนี้

ลักษณะทั่วไปในภาชนะบรรจุเดียวกันต้องเป็นปลาชนิดเดียวกัน มีขนาดใกลเคียงกัน อาจมีสิ่งที่ไม่พึงประสงค สิ่งแปลกปลอม ของสวนประกอบที่ใชได้บ้างเล็กน้อย เชน เกล็ดปลา ไส่ปลา สีต่องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของปลาแห่ง กลิ่น ต่องมีกลิ่นที่ดีตามธรรมชาติของปลาแห่ง ปราศจากกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค เชน กลิ่นอับ กลิ่นหืน สิ่งแปลกปลอม ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่สวนประกอบที่ใช เชน เส่นผม ดิน ทราย กรวด ชิ้นสวนหรือสิ่งปฏิกูล จากสัตว ความชื้น ต่องไม่เกินร้อยละ 20 โดยน้ำหนัก สารหนู ในรูปอนินทรีย ต้องไม่เกิน 2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สารปนเปื้อนตะกั่ว ต้องไม่เกิน 1 มิลลิกรัมตอกิโลกรัม ปรอท ต้องไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัมตอกิโลกรัม วัตถุเจือปนอาหาร ห้ามใช้สีสังเคราะห์ทุกชนิด หากมีการใชวัตถุกันเสีย ใหใช้ได้ตามชนิดและปริมาณที่กฎหมายกำหนด

จุลินทรีย *Salmonella* spp. ตองไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม *Staphylococcus aureus* ตองน่อยกวา 200 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม *Escherichia coli* โดยวิธีเอ็มพีเอ็น ต่องนอยกวา 50 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม ยีสตและรา ตองไม่เกิน 500 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

2.3.2 ปลาสลิดอินทรีย์มาตรฐานสินค้าเกษตรจากประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ตามพระราชบัญญัติมาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ. 2553 ปลาสลิดอินทรีย์ มาตรฐานเลขที่ มกษ. 9000 เล่ม 5-2553

ผลิตภัณฑ์ปลาสลิดอินทรีย์ (organic snakeskin gourami product) หมายถึง ผลิตผลปลาสลิดอินทรีย์ ที่ผ่านการแปรสภาพหรือแปรรูป ซึ่งใช้ส่วนประกอบที่อนุญาตให้ใช้ตามหลักการเกษตรอินทรีย์ เช่น ปลาสลิดแห้ง ปลาสลิดเค็มแห้ง ปลาสลิดหอม กล่าวถึงการแปรรูป คือวิธีการแปรรูปผลิตภัณฑ์ปลาสลิดอินทรีย์ควรใช้วิธีทางกายภาพหรือชีวภาพ เช่น การหมักเกลือ ดองเกลือและน้ำแข็ง และการทำให้แห้งลดการใช้ส่วนประกอบที่ไม่ได้มาจากการเกษตร และไม่ใช้สารสังเคราะห์ในการแปรรูปปลาสลิดอินทรีย์ ยกเว้นรายการสวนประกอบหลักที่มีที่มาจากการเกษตร (agricultural origin) สารช่วยกรรมวิธีการผลิตที่อนุญาตให้ใช้วิธีการผลิตและแปรรูปปลาสลิดอินทรีย์ เช่น การแปรรูปปลาสลิดหอมอินทรีย์หรือปลาสลิดแห้งอินทรีย์มีรายละเอียดตามที่ระบุสารที่ใช้สำหรับผลิตภัณฑ์ปลาสลิดอินทรีย์แปรรูป การผลิต แปรรูป แสดงฉลากและจำหน่ายผลิตผลและผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์ และฉบับแกไขเพิ่มเติม โดยสารที่ใช้สำหรับผลิตภัณฑ์ปลาสลิดอินทรีย์แปรรูปไว้ดังต่อไปนี้ สารแต่งกลิ่นรส สารและผลิตภัณฑ์ที่ระบุฉลากว่าเป็นสารแต่งกลิ่น รสตามธรรมชาติ หรือสารสำหรับเตรียมสารแต่งกลิ่นรสตามธรรมชาติ ให้เป็นไปตามข้อกำหนด ตามกฎหมายของประเทศอนุญาตให้ใช้เฉพาะเท่าที่จำเป็นและถูกต้องตามกฎหมายสำหรับใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารเท่านั้น เกลือมีโซเดียมคลอไรด์หรือโพแทสเซียมคลอไรด์เป็นส่วนประกอบหลัก ที่โดยทั่วไปใช้ในกระบวนการแปรรูปอาหาร อนุญาตให้ใช้เฉพาะเท่าที่จำเป็นและถูกต้องตาม กฎหมายสำหรับใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารเท่านั้น น้ำมันพืชเป็นสารหล่อลื่นหรือสารช่วยไม่ให้ติด และ เคลือบเงาผิวปลาสารที่ใช้ในการทำความสะอาด ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในภาคผนวก ก ของ มกษ. 9000 เล่ม 1 มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ เรื่อง เกษตรอินทรีย์ เล่ม 1 : การผลิต แปรรูป แสดงฉลาก และจำหน่ายผลิตผลและผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์และฉบับแกไขเพิ่มเติม รายละเอียดดังต่อไปนี้

- ผงซักฟอกที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ จำเป็นต้องได้รับการยอมรับจากหน่วยรับรอง หรือหน่วยงานที่มีอำนาจหน้าที่เกี่ยวข้อง

- น้ำส้มหมักจากพืช ผลไม้ จำเป็นต้องได้รับการยอมรับจากหน่วยรับรอง หรือหน่วยงานที่มีอำนาจในหน้าที่เกี่ยวข้อง

- โซเดียมไบคาร์บอเนต (sodium bicarbonate) จำเป็นต้องได้รับการยอมรับจากหน่วยรับรอง หรือหน่วยงานที่มีอำนาจหน้าที่เกี่ยวข้อง

- ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (hydrogen peroxide) จำเป็นต้องได้รับการยอมรับจากหน่วยรับรองหรือหน่วยงานที่มีอำนาจหน้าที่เกี่ยวข้อง

- ไอโอดีน (iodine) จำเป็นต้องได้รับการยอมรับจากหน่วยรับรองหรือหน่วยงานที่มีอำนาจหน้าที่เกี่ยวข้อง

- สารละลายด่างทับทิม จำเป็นต้องได้รับการยอมรับจากหน่วยรับรองหรือหน่วยงานที่มีอำนาจหน้าที่เกี่ยวข้อง

- น้ำด่าง จำเป็นต้องได้รับการยอมรับจากหน่วยรับรอง หรือหน่วยงานที่มีอำนาจในหน้าที่เกี่ยวข้อง

- คอสทิกโปแทช (caustic potash) จำเป็นต้องได้รับการยอมรับจากหน่วยรับรอง หรือหน่วยงานที่มีอำนาจในหน้าที่เกี่ยวข้อง

- ปูนขาว จำเป็นต้องได้รับการยอมรับจากหน่วยรับรอง หรือหน่วยงานที่มีอำนาจในหน้าที่เกี่ยวข้อง

- สารฟอกขาว ความเข้มข้นไม่เกิน 10% จำเป็นต้องได้รับการยอมรับจากหน่วยรับรอง หรือหน่วยงานที่มีอำนาจในหน้าที่เกี่ยวข้อง

อนุเทพ (2542) [12] ศึกษาการปนเปื้อนของราต่าง ๆ ในผลิตภัณฑ์ปลาทะเลตากแห้ง 6 ชนิด ที่จำหน่ายในตลาดหนองมน จังหวัดชลบุรี ได้แก่ ปลาแก้ว ปลาลิ้นหมา ปลาไส้ตันดำ ปลาไส้ตันขาว ปลาข้าวสาร และปลาวง รวม 60 ตัวอย่าง พบว่าปลาทะเลตากแห้งทุกชนิดมีการปนเปื้อนของรามากถึง 11 ชนิด และปลาวงมีการปนเปื้อนของราสูงที่สุด คือ 3.65-3.85 Log CFU/g โดยที่ราที่จำแนกได้ส่วนใหญ่เป็นราในกลุ่ม *Aspergillus*

อรอุมา (2546) [13] ได้ศึกษาการประยุกต์ระบบการวิเคราะห์อันตรายและควบคุมจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในโรงงานผลิตแหนมขนาดเล็กในโครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ จังหวัดนครราชสีมา ผลของการทดลองพบว่า จุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตมี 4 จุด คือ การตรวจรับวัตถุดิบเนื้อสะโพกส่วนหลังหมู การต้มหนังหมูดิบ การชั่งส่วนผสมเกลือ และการหมักที่อุณหภูมิห้อง 48 ชั่วโมง ก่อนการจัดจำหน่าย หลังประยุกต์ใช้ระบบพบว่าจำนวนตัวอย่างที่พบเชื้อ *Salmonella* spp. เชื้อ *Staphylococcus aureus* และเชื้อรา ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนเชื้อ *Clostridium perfringens* มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติก่อนและหลังประยุกต์ใช้ระบบส่วนอันตรายทางเคมีและกายภาพไม่มีความแตกต่างทั้งก่อนและหลังการประยุกต์ใช้ระบบ เนื่องจากก่อนใช้ระบบมีการใช้สารเคมีน้อยอยู่แล้ว

หทัยกานต์ (2548) [14] ได้ศึกษาการนำระบบ HACCP มาใช้ในการควบคุมความสะอาดของกระบวนการผลิตน้ำพริกโครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ กรณีศึกษาจังหวัดนครราชสีมา โดยวิเคราะห์หาจุดวิกฤตในกระบวนการผลิตและศึกษาความปลอดภัยของอาหารทางด้านชีวภาพและทางด้านเคมี ผลการศึกษาพบจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม มี 2 จุด คือ ความสะอาดของภาชนะ อุปกรณ์ และมือผู้สัมผัสอาหาร และเก็บตัวอย่างวิเคราะห์คุณภาพทางชีวภาพ ของอาหาร ภาชนะ มือผู้สัมผัส

อาหารผลการวิเคราะห์พบตัวอย่างน้ำพริกได้มาตรฐานเพิ่มขึ้นร้อยละ 87.5 และมีค่า MPN *Escherichia coli* ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) และตรวจไม่พบค่า MPN *Escherichia coli* ในมือผู้ผลิตหลังดำเนินการ การตรวจค่าแบคทีเรียรวมในภาชนะอุปกรณ์หลังดำเนินการ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 100 และค่าแบคทีเรียรวมลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จันทร์จนา (2549) [15] ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบ HACCP ในการควบคุมความปลอดภัยในกระบวนการผลิตแซนวิชของครัวดุสิต โดยศึกษากระบวนการผลิต ค้นหาจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม การตรวจสอบโดยชุดเครื่องมือตรวจติดตามการนำระบบ HACCP มาประยุกต์ใช้ในการจัดการระบบของครัวผลิตโครงการอาหารกลางวัน 1 และทวนสอบเครื่องมือและความเหมาะสมของระบบ โดยใช้ผลการตรวจวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาของอาหารภาชนะ อุปกรณ์และมือผู้สัมผัสอาหารเป็นตัวชี้วัด ได้แก่ ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด *Staphylococcus aureus*, Coliform, Fecal Coliform จากผลการวิจัย พบจุดเสี่ยงที่ต้องควบคุม ได้แก่ อุณหภูมิในการเก็บรักษา อุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในการอบไอน้ำ และผู้สัมผัสอาหาร และประเมินผลเชิงคุณภาพทางจุลชีววิทยา พบว่าน้ำแซนวิชสเปรด เมื่อเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 2-5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน และขนมปังแซนวิชเก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 วัน พบมีเชื้อปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดน้อยกว่า 30 CFU/กรัมอาหาร ไม่พบเชื้อ *Staphylococcus areus*, Coliform และ Fecal Coliform ซึ่งผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

กลุ่มพัฒนาระบบเฝ้าระวังสุขาภิบาลอาหารและน้ำ สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำ กรมอนามัย (2556) [16] ได้รายงานสถานการณ์สารเคมีปนเปื้อนในอาหาร ปี 2550-2554 (สารเคมีกำจัดศัตรูพืช สารกันรา บอแรกซ์ สารเร่งเนื้อแดง สารฟอกขาว สารโพล่าร์ในน้ำมันทอดอาหาร) ประเมินผลจากจากการเก็บรวบรวมและตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างของสำนักคณะกรรมการอาหารและยาโดยใช้ ชุดทดสอบยาฆ่าแมลงในอาหาร (กลุ่มฟอสเฟตและกลุ่มคาร์บาเมต) Pesticides Residue in Food (Organophosphate and Carbamate group) เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในการเฝ้าระวังและป้องกัน อันตรายจากการได้รับสารฆ่าแมลงที่ปนเปื้อนในอาหาร ซึ่งจากผลการตรวจนั้นมักจะพบยาฆ่าแมลงปนเปื้อนในกลุ่มอาหาร จำพวกผักสด ผลไม้สด ปลาแห้ง เป็นต้น และสามารถบอกถึงชนิดอาหารที่มักพบการปนเปื้อน ของยาฆ่าแมลง 5 อันดับในปี 2550-254 โดย ในปี 2550 อาหารปลาแห้ง พบการปนเปื้อนเป็นอันดับ 1 ร้อยละ 55.17 ในปี 2552 อาหารจากปลา พบการปนเปื้อนสูงใน 5 อันดับ เรียงลำดับดังนี้ ปลาร้า (ร้อยละ 28.99) ปลาหวาน (ร้อยละ 20.65) ปลาเค็ม (ร้อยละ 20.47) ปลาแห้ง (ร้อยละ 17.42) และปลาทูเค็ม (ร้อยละ 16.67) ในปี 2553 พบการปนเปื้อนสูงในลำดับ 3 ถึง 5 โดยปลาร้า (ร้อยละ 22.49) ปลาเค็ม (ร้อยละ 19.66) ปลาหวาน (ร้อยละ 16.88) ในปี พ.ศ. 2555 สารเคมีปนเปื้อนในอาหารเนื้อสัตว์มีแนวโน้มที่ลดลงแต่ในผัก ผลไม้ และผลิตภัณฑ์มีแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้น

ศสินี และดาริวรรณ (2556) [17] ทำงานการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เพื่อศึกษาสุขลักษณะในกระบวนการผลิตขนมจีน การปนเปื้อนในกระบวนการผลิตขนมจีน และประเมินการประยุกต์ใช้ระบบ HACCP ในกระบวนการผลิตขนมจีน ประชากรศึกษา คือโรงงานผลิตขนมจีน 11 แห่ง ผู้ผลิต 26 คน ในอำเภออุบลรัตน์ จังหวัด ขอนแก่น เครื่องมือใช้ในการวิจัย คือ แบบสำรวจสุขลักษณะของสถานที่ผลิต ชุดทดสอบ SI-2 อุปกรณ์ เครื่องมือวิเคราะห์จุลินทรีย์ และสารเคมีเจือปน ใช้สถิติเชิงพรรณนา ความถี่ และร้อยละ ในข้อมูลแจงนับ ค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ในข้อมูลต่อเนื่อง ทดสอบ ความแตกต่างด้วย Paired t-test ใช้สถิติเปรียบเทียบค่าสัดส่วน ก่อนและหลังดำเนินการ McNemar's Chi-square test ทำการศึกษาระหว่างเดือนมิถุนายน 2553 – เดือนเมษายน 2554 ผลการศึกษาพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นของสุขลักษณะของสถานที่ผลิตขนมจีน(GMP) หลังดำเนินการดีกว่าก่อนดำเนินการทั้ง 6 หมวด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ p value ≤ 0.01 คุณภาพทางจุลชีววิทยาหลังดำเนินการได้แก่แบคทีเรียรวม *Staphylococcus aureus, Bacillus cereus* และ *E. coli* มีไม่ผ่านเกณฑ์ลดลง คุณภาพด้านเคมีของ pH ในเส้นขนมจีนมีค่าลดลงอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และการตรวจหาสารกันรา (กรดซาลิซิลิค) สารฟอกขาว (โซเดียมไฮโดรเจนซัลไฟต์) หลังดำเนินการมีค่าลดลง จุดวิกฤติ ในกระบวนการผลิตขนมจีนมี 4 จุด ได้แก่ ขั้นตอนการต้มแป้ง นวดแป้ง จับหัวขนมจีน และการบรรจุ หลังจากจัดกิจกรรมแทรกแซงอบรมให้ความรู้ ทัศนคติ การปฏิบัติตัวด้านการสุขาภิบาลอาหาร มาตรฐาน GMP, HACCP และการล้างมือ 7 ขั้นตอน แก่ผู้ผลิต พบว่าการผลิตขนมจีนมีกระบวนการผลิตดีขึ้น

กมลทิพย์ (2559) [18] ศึกษากระบวนการผลิตปลาซาร์ดีน แดดเดียวโดยใช้ตู้อบลมร้อน โดยทำการศึกษาที่อุณหภูมิ 50 60 และ 70 องศาเซลเซียส แทนการตากแดด รายงานพบว่า ปลาซาร์ดีนแดดเดียว โดยใช้ตู้อบลมร้อนในการอบแห้ง ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ปลาซาร์ดีนแดดเดียวทั้ง 3 สภาวะไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญ แต่ผู้ทดสอบชิมให้คะแนน ด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบรวมสูงสุดในปลาที่อบแห้งโดยใช้อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เมื่อศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ พบว่ามีค่า a_w เท่ากับ 0.96 ค่าความเป็นกรดด่าง (pH) เท่ากับ 6.66 ตามลำดับ ส่วนคุณสมบัติทางเคมี มีค่าความชื้น เถ้า โปรตีน ไขมันและ เกลือ เท่ากับร้อยละ 50.98 7.08 34.35 2.86 และ 4.73 ตามลำดับ ปริมาณกรดแลคติกเท่ากับร้อยละ 12.18 ค่า TMA และค่า TVB เท่ากับ 0.13 และ 0.26 มก. ไนโตรเจน/100 กรัมตัวอย่าง

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 อุปกรณ์ สารเคมี และจุลินทรีย์ที่ใช้ในการทดลอง

3.1.1 เครื่องมือวิจัย

1. ตู้บ่มเชื้อ (Incubator); Memmert, Germany
2. ตู้เย็น; รุ่น SBR-3DA Sanyo, Japan
3. หม้อกลั่นไอน้ำ (Autoclave); Hirayama และ Tommy รุ่น ES-315 No.02, Japan
4. กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง (Compound light microscope); OLYMPUS รุ่น CX21, Japan
5. เครื่องผสมสาร (Vortex mixer); GENIE2, U.S.A.
6. เครื่องชั่งไฟฟ้า 2 ตำแหน่ง (Balance); Ohaus รุ่น PA2102, U.S.A.
7. ตู้ถ่ายเชื้อ ติดหลอดรังสีอัลตราไวโอเลต (laminar flow); รุ่น ISSCO HS124
8. ตู้ดูดความชื้น (auto desiccator cabinet); bossmen รุ่น BK98 (A)
9. ตู้อบลมร้อน (Hot air oven); Model FD 115 WTB binder, Germany
10. ไมโครเวฟ (Microwave); SAMSUNG, Japan
11. เครื่องวัดการดูดกลืนแสง (spectrophotometer); PG Instrument limited รุ่น T60V
12. หม้อนึ่งความดัน (Autoclave); Hirayama รุ่น Ha-300 MII
13. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (Water bath); Memmert, Germany
14. เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH meter); Mettler Toledo รุ่น F20

3.1.2 อุปกรณ์

1. กรรไกร
2. กระดาษฟอยด์
3. ขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer flask) ขนาด 250 และ 500 มิลลิลิตร
4. เข็มเขี่ยเชื้อ (Needle)
5. จานเพาะเชื้อ (Petri dish) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร

3.1.2 อุปกรณ์ (ต่อ)

6. ช้อนตักสาร (spatula)
7. ตะเกียงแอลกอฮอล์
8. ไมโครปิเปตต์ (Micropipette) ขนาด 20-200 และขนาด 100-1,000 ไมโครลิตร; Biorad
9. ปิเปตต์แก้ว ขนาด 10 มิลลิลิตร และ 1 มิลลิลิตร
10. หลอดทดลอง (Test tube) ขนาด 13×100 และ 16×100 มิลลิลิตร
11. ห่วงถ่ายเชื้อ (Loop)
12. ก้านพันสำลีปลอดเชื้อ (Sterile cotton swab)
13. บีกเกอร์ขนาด 250 และ 600 มิลลิลิตร
14. ถาดสแตนเลส
15. ที่คีบ (Forceps)
16. แผ่นอลูมิเนียม เจาะช่องสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 4 X 4 cm^2
17. เครื่องมือวัดความเค็ม Salinity meter (Eutech Salt6+) บริษัท Thermo Fisher Scientific

3.1.3 อาหารเพาะเชื้อและสารเคมี

1. 0.1 % Peptone water
2. 0.85 % Sodium chloride
3. 3.5 % Potassium tellurite solution
4. 70 % และ 95 % Ethyl alcohol
5. อาหารเพาะเชื้อ Baird-Parker Medium (BP); HIMEDIA, India
6. อาหารเพาะเชื้อ Brain Heart Infusion Broth; HIMEDIA, India
7. อาหารเพาะเชื้อ Brilliant Green Lactose Bile Broth (BGLB); HIMEDIA, India
8. อาหารเพาะเชื้อ Dichloran Rose Bengal Chloramphenical Agar (DRBC); HIMEDIA, India
9. อาหารเพาะเชื้อ EC Broth; HIMEDIA, India
10. อาหารเพาะเชื้อ Eosin-Methylene Blue Agar (EMB); HIMEDIA, India
11. อาหารเพาะเชื้อ Lauryl Tryptose Broth (LST); HIMEDIA, India
12. อาหารเพาะเชื้อ Plate Count Agar (PCA); HIMEDIA, India

3.1.3 อาหารเพาะเชื้อและสารเคมี (ต่อ)

13. อาหารเพาะเชื้อ R2A Agar; HIMEDIA, India
14. อาหารเพาะเชื้อ Soyabean Casein Digest Medium; HIMEDIA, India
15. อาหารเพาะเชื้อ Trypticase (tryptic) soy broth (TSB) เติม 10% NaCl และ 1% sodium pyruvate; HIMEDIA, India
16. Butterfield Phosphate Buffered Dilution Water

3.1.4 จุลินทรีย์ที่ใช้ในการทดลอง

Staphylococcus aureus TISTR 1466 จากศูนย์จุลินทรีย์ วว. สถาบันวิจัยและวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย

Escherichia coli ATCC 6538 จากศูนย์จุลินทรีย์ วว. สถาบันวิจัยและวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย

สายพันธุ์แบคทีเรียที่นำมาใช้ในการทดลองนี้ใช้เป็นตัวควบคุมเชิงบวก เก็บรักษาเชื้อที่ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

3.2 วิธีดำเนินการวิจัย

1) การวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพของปลาสลิดแดดเดียว

1.1) การวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพของปลาสลิดแดดเดียว เพื่อประเมินคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ของกลุ่มผู้ประกอบการปลาสลิด

1.1.1) การวิเคราะห์ด้านความเค็ม

ตัวอย่างเป็นปลาสลิดแดดเดียวที่เก็บจากร้านค้าที่จำหน่ายปลาสลิดแดดเดียวที่ริมถนนสุขุมวิทสายเก่า ต.คลองด่าน อ.บางบ่อ จ.สมุทรปราการ จำนวน 18 ตัวอย่าง ร้านขายปลาสลิดที่จังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 5 ตัวอย่าง โดยนำตัวอย่างจากแต่ละแหล่งที่เก็บมา ชั่งน้ำหนักตัวอย่างละ 10 กรัม ใส่ในเครื่องปั่นบดอาหาร เติมน้ำสะอาด 90 มิลลิลิตร ปั่นจนละเอียดแล้วเทลงในบีกเกอร์ ตรวจวิเคราะห์ความเค็มด้วยเครื่องวัดความเค็ม salinity meter (Eutech Salt6+) ในแต่ละตัวอย่าง คำนวณปริมาณเกลือ หน่วยเป็น % salt

ในการทดสอบความเค็มในผลิตภัณฑ์ปลาสลิดแดดเดียวจากร้านที่มีความเป็นไปได้ในการขอ มผช. จากผลิตภัณฑ์แปรรูปปลาสลิดแดดเดียว ได้นำส่งตัวอย่าง 3 ร้านและปลาสลิดแดด

เดียวจากร้านชาลี-วรรณ ที่ได้รับ มผช. ไปวิเคราะห์ความเค็ม Salt (as NaCl) แสดงหน่วย g/100g ที่ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขาฉะเชิงเทรา ใช้การทดสอบ In-house method TE-CH-175 based on AOAC (2016) 937.09

1.1.2) การวิเคราะห์ค่า water activity

นำตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียวจากกลุ่มที่คัดเลือก มาทำการวิเคราะห์ค่า water activity โดยวิเคราะห์ใช้เครื่องสำหรับการวิเคราะห์ค่า water activity ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส โดยส่งตัวอย่างไปวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขาฉะเชิงเทรา ใช้การทดสอบ In-house method based on AOAC (2016) [19] 978.18

1.2) การวิเคราะห์คุณภาพในกลุ่มตัวอย่างที่เลือก

1.2.1) การเก็บตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างจากแหล่งแปรรูปปลาสลิดแดดเดียวของตำบลคลองด่าน อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 5 รายที่เลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยทำการเก็บข้อมูลของสถานที่ทำการผลิตและจำหน่ายในด้านของสภาพแวดล้อม ขั้นตอนต่าง ๆ ของการแปรรูปปลาสลิดแดดเดียว ตั้งแต่ขั้นตอนแรกของการผลิตจนถึงขั้นตอนสุดท้ายของการผลิต ได้แก่ 1) การรับปลาสลิดสดจากบ่อ 2) ขั้นตอนการล้างปลาสลิดและตัดแต่งปลา 3) ขั้นตอนการหมักเกลือ 4) ขั้นตอนการตากแห้ง และ 5) ขั้นตอนการเก็บรักษา เป็นต้น เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในการประเมินเบื้องต้น จากนั้นทำการเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์ปลาสลิดแดดเดียว โดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วย โดยที่เก็บตัวอย่างแต่ละร้านจะเก็บตัวอย่างทั้งหมด 3 ซ้ำต่อ 1 lot การผลิต และนอกจากตัวอย่างปลาสลิดแล้วได้ทำการเก็บตัวอย่างวัตถุดิบที่ใช้ในการแปรรูป เช่น เกลือ น้ำแข็ง และน้ำที่ใช้กระบวนการแปรรูป หลังจากนั้นตัวอย่างทั้งหมด ได้แก่ตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว วัตถุดิบ น้ำหรือน้ำแข็ง โดยทุกตัวอย่างให้เก็บใส่ถุงที่ปราศจากเชื้อและให้เก็บไว้ในกล่องน้ำแข็งเพื่อนำไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการต่อไป โดยตัวอย่างทั้งหมดจะถูกนำมาวิเคราะห์คุณภาพทางชีวภาพ กายภาพ และเคมี ของปลาสลิดแดดเดียว

1.2.2) การวิเคราะห์คุณลักษณะทางชีวภาพ

โดยวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยา ซึ่งประกอบด้วยปริมาณเชื้อ *Staphylococcus aureus* ปริมาณเชื้อ *Escherichia coli* และจำนวนยีสต์และรา สำหรับปลาสลิดแดดเดียวที่วางจำหน่ายจะเพิ่มการวิเคราะห์ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด ทำได้ดังนี้

1.2.2.1) การนับจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (BAM, 2001) [20]

นำตัวอย่างปลาสลิดมาตัดด้วยกรรไกรปลอดเชื้อให้ละเอียดและชั่งน้ำหนักให้ได้น้ำหนัก 50 กรัม ใส่ลงในถุงพลาสติกปลอดเชื้อ จากนั้นเติมสารละลาย Butterfield's phosphate-buffered dilution water (BF) ปริมาตร 450 มิลลิลิตร ลงในถุงบรรจุตัวอย่าง ตีผสมให้เป็นเนื้อเดียวกันเป็นเวลา 2 นาที ได้ตัวอย่างที่ระดับความเจือจาง 10^{-1} ใช้ปิเปตต์ถ่ายตัวอย่างปริมาตร 10 มิลลิลิตร ลงในสารละลาย BF ปริมาตร 90 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันด้วยเครื่องปั่นผสม ได้ตัวอย่างที่ระดับความเจือจาง 10^{-2} จากนั้นก็ทำการเจือจางตัวอย่างโดยวิธีเดียวกันนี้จนได้ระดับความเจือจางที่เหมาะสม ถ่ายตัวอย่างจากแต่ละระดับความเจือจางลงในจานเพาะเชื้อที่ปลอดเชื้อ 2 จาน ปริมาตรจานละ 1 มิลลิลิตร เทอาหารเพาะเชื้อ Plate count agar (PCA) หลอมเหลวอุณหภูมิประมาณ 45 องศาเซลเซียส ลงในแต่ละจานเพาะเชื้อ ปริมาตรจานละ 15 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันโดยการหมุนสลับระหว่างทวนเข็มนาฬิกา และตามเข็มนาฬิกา ขึ้นลงซ้ายขวา บ่มจานเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง นับจำนวนโคโลนีจากแต่ละจานเพาะเชื้อ หาค่าเฉลี่ยจำนวนโคโลนีในแต่ละจานเพาะเชื้อ คำนวณค่า CFU ต่ออาหาร 1 กรัม และบันทึกผล

1.2.2.2) การตรวจวิเคราะห์ *Staphylococcus aureus* (BAM, 2001) [21]

ชั่งตัวอย่างหนัก 25 กรัม ใส่ในถุงพลาสติกปลอดเชื้อ เติมสารละลาย BF ปริมาตร 225 มิลลิลิตร ลงในถุงบรรจุตัวอย่าง ตีผสมให้เป็นเนื้อเดียวกันเป็นเวลา 2 นาที จะได้ตัวอย่างที่ระดับความเจือจาง 10^{-1} ใช้ปิเปตต์ถ่ายตัวอย่างปริมาตร 1 มิลลิลิตร ลงในหลอดสารละลาย BF ปริมาตร 9 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันด้วยเครื่องปั่นผสม เจือจางตัวอย่างให้ได้ที่ระดับความเจือจาง 10^{-2} และ 10^{-3} จากนั้นปิเปตต์สารละลายตัวอย่างที่มีความเจือจาง 10^{-1} 10^{-2} และ 10^{-3} ที่ระดับความเจือจางละ 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดอาหารเพาะเชื้อ Trypticase soy broth (TSB) ที่เติม 10% NaCl และ 1% Sodium pyruvate หลอดละ 1 มิลลิลิตร ระดับความเจือจางละ 3 หลอด (รวม 9 หลอด) บ่มที่อุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48±2 ชั่วโมง คัดเลือกหลอดอาหารเพาะเชื้อที่ขุ่นเนื่องจากการเจริญของเชื้อ ให้ถ่ายเชื้อจากหลอดที่ขุ่นด้วยการขีดแยกเชื้อ (streak) บนอาหารเพาะเชื้อ Baird-Parker agar (BPA) นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง คัดเลือกหลอดที่ขุ่นและจดบันทึกจำนวนหลอดที่ขุ่น จากนั้นทำการเขย่าหลอดแล้วนำมา Streak บนผิวหน้าอาหารเพาะเชื้อ Baird-Parker agar บ่มที่อุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48±2 ชั่วโมง เลือกโคโลนีของเชื้อ *Staphylococcus aureus* บนอาหารเพาะเชื้อ Baird-Parker agar มามากกว่า 1 โคโลนีที่มีลักษณะกลมนูน ขอบเรียบ เส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 2-3 มิลลิเมตร มีผิวเรียบ นูน ขอบเรียบ สีดำ น้ำตาลหรือสีเทาเข้ม อาจมีขอบใสหรือไม่มีก็ได้ มีโซนทึบ (opaqne zone) รอบ ๆ โคโลนี และอาจมีการสร้างหรือไม่สร้างโซนใส (clear zone) รอบนอกโคโลนี

จากนั้นนำแต่ละโคโลนีมาทดสอบการการผลิต coagulase ถ่ายเชื้อลงในอาหารเพาะเชื้อ Brain heart infusion broth บ่มที่อุณหภูมิ 35 ถึง 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18 ถึง 24 ชั่วโมง ปิเปตต์เชื้อที่เจริญบนอาหารเพาะเชื้อ Brain heart infusion broth จำนวน 0.2 ถึง 0.3 มิลลิลิตร ลงใน Coagulase plasma with EDTA จำนวน 0.5 มิลลิลิตร บ่มที่อุณหภูมิ 35 ถึง 37 องศาเซลเซียส ทำการอ่านผลทุก ๆชั่วโมงในระยะเวลา 4 ชั่วโมงแรก หากไม่เกิดการจับตัวให้ทำการบ่มต่ออีกจนครบ 24 ชั่วโมง แล้วทำการอ่านผล สังเกตลักษณะการจับตัวเป็นก้อน จดบันทึกจำนวนหลอดที่มีการจับตัว นำไปอ่านค่าจากตาราง รายงานผลในหน่วย MPN/g ตัวอย่าง

1.2.2.3) การตรวจวิเคราะห์ *Escherichia coli* (BAM, 2001) [22]

การเตรียมตัวอย่างให้ใช้กรรไกรตัดตัวอย่างให้ละเอียด และชั่งให้ได้น้ำหนัก 50 กรัม ใส่ในถุงพลาสติกปลอดเชื้อ เติม BF ปริมาตร 450 มิลลิลิตร ลงในถุงบรรจุตัวอย่าง ตีผสมให้เป็นเนื้อเดียวกันเป็นเวลา 2 นาที จะได้ตัวอย่างที่ระดับความเจือจาง 10^{-1} จากนั้นเตรียมตัวอย่างที่ระดับความเจือจาง 10^{-2} และ 10^{-3} โดยถ่ายตัวอย่างความเจือจาง 10^{-1} ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ลงในสารละลาย BF ปริมาตร 90 มิลลิลิตร ได้ตัวอย่างที่ระดับความเจือจาง 10^{-2} ผสมให้เข้ากันและทำวิธีเดียวกันจนได้ตัวอย่างที่ระดับความเจือจาง 10^{-3} เมื่อทำการเจือจางเสร็จแล้วให้ถ่ายตัวอย่างอาหารที่ระดับความเจือจาง 10^{-1} 10^{-2} และ 10^{-3} ความเจือจางละ 1 มิลลิลิตร ลงในหลอดอาหารเพาะเชื้อ Lauryl tryptose (LST) broth ปริมาตร 9 มิลลิลิตร ความเจือจางละ 3 หลอด บ่มหลอดอาหารเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ถ่ายตัวอย่างจากหลอด LST ที่ให้ผลบวกโดยใช้ลูปเขี่ยแตะเชื้อขึ้นมา 1 ลูป แล้วถ่ายลงในหลอดอาหารเพาะเชื้อ EC broth และBrilliant Green Lactose Bile Broth (BGLB) บ่มที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำหลอดที่ให้ผลบวกของอาหารเพาะเชื้อ EC broth มาขีดแยกเชื้อบนอาหารเพาะเชื้อ L-EMB บ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เมื่อครบเวลาให้เลือกโคโลนีบนจาน L- EMB ที่มีลักษณะเฉพาะของ *Escherichia coli* คือ โคโลนีนูนเล็กน้อย ขนาด 3-4 มิลลิเมตร มีจุดสีเข้มตรงกลางโคโลนีผิวโคโลนีมีสีเขียวเหลือบแสงหรือไม่มี จานละ 2- 3 โคโลนี นำมาเพาะลงในอาหารเพาะเชื้อ Plate count agar (PCA) บ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เพื่อจะนำไปทดสอบ IMViC ซึ่งประกอบด้วยการทดสอบ การทดสอบการผลิต Indole การทดสอบ Voges-Proskaure (VP) การทดสอบ Methyl red (MR) และการทดสอบการใช้ citrate โดยเชื้อ *Escherichia coli* ส่วนใหญ่ให้ผลการทดสอบ IMViC เป็น indole บวก MR บวก VP ลบ และ citrate ลบ เมื่อทดสอบปฏิกิริยาชีวเคมีเสร็จสิ้นแล้วให้รายงานผลปริมาณเชื้อ *Escherichia coli* ในหน่วย MPN/g

1.2.2.4) การวิเคราะห์ปริมาณยีสต์และรา (BAM, 2001) [23]

ชั่งตัวอย่างหนัก 50 กรัม แล้วเติมสารละลาย peptone water ความเข้มข้น 0.1 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 450 มิลลิลิตร นำไปผสมด้วยเครื่องตีผสมอาหารเป็นเวลา 2 นาที ได้ตัวอย่างระดับความเจือจาง 10^{-1} แล้ว ปิเปตต์สารละลายตัวอย่างที่ระดับความเจือจาง 10^{-1} ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ใส่ในสารละลาย peptone water ความเข้มข้น 0.1 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 9 มิลลิลิตร ทำเช่นนี้จนได้ระดับการเจือจางที่เหมาะสม จากนั้นถ่ายสารละลายที่ระดับความเจือจางต่าง ๆ ปริมาตร 0.1 มิลลิลิตร ใส่ลงบนอาหารเพาะเชื้อ Dichloran rose bengal chloramphenicol (DRBC) agar ความเจือจางละ 3 เพลท จากนั้นเกลี่ยสารละลายบนผิวหน้าอาหารเพาะเชื้อ นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน นับจำนวนยีสต์และราในจานเพาะเชื้อที่มีจำนวนโคโลนีอยู่ระหว่าง 10-150 โคโลนี หาค่าเฉลี่ยจำนวนยีสต์และราใน 1 จาน และคำนวณค่า CFU/g ของตัวอย่าง

1.2.3) การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ เคมี การวิเคราะห์สารเคมีปนเปื้อนในปลาสลิดแดดเดียว

ในการทดลองได้คัดเลือกเก็บตัวอย่างจากร้านค้าที่ขายปลาสลิดแดดเดียว ที่มีความสนใจในการยื่นขอมาตรฐาน มผช.จำนวน 3 ร้าน ได้แก่ 1) ร้านค้าตัวอย่าง B2 เป็นร้านแม่อำนวยปลาสลิดแดดเดียว 2) ร้านค้าตัวอย่าง B5 เป็นร้านแสนสมบูรณ์ปลาสลิดแดดเดียว และ 3) ร้านค้าตัวอย่าง B7 เป็นร้านน้องเอ๋ ปลาสลิดแดดเดียว ทั้ง 3 ร้านทั้งหมดอยู่ริมถนนสุขุมวิท ตำบลคลองด่าน อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ ในงานวิจัยนี้ยังเก็บตัวอย่างจากร้านค้าที่ขายปลาสลิดแดดเดียวและแปรรูปผลิตภัณฑ์จากปลาแดดเดียว ได้รับมาตรฐาน มผช. ของอาหารแปรรูปผลิตภัณฑ์จากปลาแดดเดียวแล้ว ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 ถึงปัจจุบัน คือร้านค้าปลาสลิดแดดเดียว ชาลี-วรรณ ตั้งอยู่บริเวณขายของวัดหลวงพ่อโต ตำบลบางพลีใหญ่ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ โดยได้ตรวจวิเคราะห์ลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

1) ค่า water activity

นำตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียวที่ผ่านการแปรรูปแล้วจากร้านค้าที่คัดเลือก มาทำการวิเคราะห์ค่า water activity โดยวิเคราะห์ใช้เครื่องสำหรับการวิเคราะห์ค่า water activity (ส่งตัวอย่างไปวิเคราะห์ห้องปฏิบัติการกลาง สาขาฉะเชิงเทรา)

2) คุณลักษณะทางกายภาพ

นำตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียวที่ผ่านการแปรรูปแล้วจากร้านค้าที่คัดเลือก มาทำการตรวจสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่นรส เนื้อสัมผัส สิ่งแปลกปลอม

3) ปริมาณวัตถุเจือปนในอาหาร (สีสังเคราะห์และวัตถุกันเสีย)

นำตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียวที่ผ่านการแปรรูปแล้วจากร้านค้าที่คัดเลือก มาทำการตรวจสอบสีสังเคราะห์ 12 ชนิด (หน่วย mg/kg) โดยส่งตัวอย่างไปวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขาฉะเชิงเทรา ใช้การทดสอบ In-house method based on TIS 696 (1987) by HPLC โดยมี Limit of Detection ที่ 5.00 mg/kg

การตรวจสอบวัตถุกันเสีย 2 ชนิด ได้แก่ benzoic acid และ sorbic acid มาทำการตรวจสอบปริมาณ (หน่วย mg/kg) โดยส่งตัวอย่างไปวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขาฉะเชิงเทรา ใช้การทดสอบ Nordic committee on food analysis, (1997) NO.124 โดยมี Limit of Detection ที่ 5.00 mg/kg

4) ปริมาณสารฆ่าแมลง DDT (กลุ่ม organochlorine)

นำตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียวที่ผ่านการแปรรูปแล้วจากร้านค้าที่คัดเลือก มาทำการตรวจสอบสารฆ่าแมลง กลุ่ม organochlorine ดีดีที (DDT: chlorodiphenyltrichloro ethane) หน่วย mg/kg โดยส่งตัวอย่างไปวิเคราะห์ที่ห้อง ปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขาฉะเชิงเทรา ใช้การทดสอบ In-house method based on AOAC (2016) 2007.01 โดยมี Limit of Detection ที่ 0.005 mg/kg

2. การเก็บข้อมูลคุณภาพ ระบบการผลิต มาใช้ในการปรับปรุงคุณภาพอาหาร

การวิเคราะห์ความเสี่ยงในกระบวนการผลิตอาหารแปรรูปจากปลาสลิดแดดเดียว และกำหนดจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในกระบวนการผลิตปลาสลิดแดดเดียวของผู้ประกอบการแปรรูป ในอำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ โดยนำข้อมูลจากการสำรวจในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิตและเก็บรักษาปลาสลิดแดดเดียว ข้อมูลคุณภาพปลาสลิดแดดเดียวมาเป็นข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ขั้นตอนที่ต้องควบคุมคุณภาพ

2.1) การวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพ ระบบการผลิตในการผลิตปลาสลิดแดดเดียว

นำข้อมูลจากการสำรวจในทุกขั้นตอนของกระบวนการผลิตและเก็บรักษาปลาสลิดแดดเดียว เก็บตัวอย่างจากแหล่งแปรรูปปลาสลิดแดดเดียวของตำบลคลองด่าน อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 2 รายที่เลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยทำการเก็บข้อมูลของสถานที่ทำการผลิตและจำหน่ายในด้านของสภาพแวดล้อม ขั้นตอนต่าง ๆ ของการแปรรูปปลาสลิดแดดเดียว เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในการประเมินเบื้องต้น

2.2) การวิเคราะห์คุณภาพน้ำแข็งที่ใช้ในการผลิต

เก็บตัวอย่างน้ำแข็งจากแหล่งแปรรูปปลาสลิดแดดเดียวของตำบลคลองด่าน อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 3 รายที่เลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง ทำการวิเคราะห์ปริมาณแบคทีเรีย

ทั้งหมด โคลิฟอร์มแบคทีเรียและฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียที่เป็นจุลินทรีย์บ่งชี้ทางสาธารณสุข มาปนเปื้อนในน้ำแข็ง ที่เก็บจากแหล่งแปรรูปปลาสลิดแดดเดียว การวิเคราะห์ปริมาณแบคทีเรียทั้งหมด (total bacterial) โดยวิธี standard plate count (US.FDA, 2001) [20] ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) และปริมาณปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (Fecal Coliform Bacterial) โดยวิธี MPN method (APHA,AWWA and WEF, 1998) [24]

2.3) การวิเคราะห์คุณภาพบริเวณพื้นที่ตะแกรงตากปลาสลิด และบริเวณที่วางขายภาชนะใส่ปลาสลิดแดดเดียว

เก็บตัวอย่างโดยการป้าย (swab) ด้วยไม้พันปลายสำลีปลอดเชื้อ ขนาดพื้นที่ประมาณ 4 X 4 ตารางเซนติเมตร จากแหล่งแปรรูปปลาสลิดแดดเดียวของตำบลคลองด่าน อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 3 รายที่เลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง ทำการวิเคราะห์ปริมาณแบคทีเรียทั้งหมด โคลิฟอร์มแบคทีเรียและฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียที่เป็นจุลินทรีย์บ่งชี้ทางสาธารณสุข มาปนเปื้อนในบริเวณการผลิตอาหารที่เก็บจากแหล่งแปรรูปปลาสลิดแดดเดียว การวิเคราะห์ปริมาณแบคทีเรียทั้งหมด (total bacterial) โดยวิธีstandard plate count (US.FDA, 2001) [20] ปริมาณปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) และปริมาณปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (Fecal Coliform Bacterial) โดยวิธี MPN method (APHA, AWWA and WEF, 1998) [24]

2.4) การวิเคราะห์คุณภาพของตัวอย่างปลาสลิดที่ผ่านการตากแห้งในตู้ตากแสงอาทิตย์

จากการพิจารณาเรื่องการควบคุมคุณภาพในการตากปลาสลิดแดดเดียว ผู้วิจัยจึงได้สนใจในการนำปลาสลิดที่ผ่านการตากแห้งในตู้ตากแสงอาทิตย์ ที่ระยะเวลาในการตากแห้ง 0, 1.5 และ 3 ชั่วโมง จากงานวิจัยของ สุภาและคณะ (2561) [25] มาศึกษาคุณภาพทางชีวภาพได้แก่การตรวจปริมาณแบคทีเรียทั้งหมด ปริมาณยีสต์และรา ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) ปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และตรวจแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* รวมถึงการตรวจค่า Water activity (Aw) ตามวิธีการข้างต้น

3) การให้ความรู้ด้านอาหารปลอดภัยแก่ผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิด

การจัดอบรมเชิงปฏิบัติการแก่ผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิด ให้มีศักยภาพในการผลิตสินค้าให้ได้คุณภาพตามมาตรฐานฯ จัดให้มีการบูรณาการการเรียนการสอนกับงานวิจัย และการบริการวิชาการควบคู่กันไปด้วยในรายวิชา MI4283 สุขาภิบาลในโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร รายวิชา MI3163 จุลชีววิทยาอาหาร โดยให้นักศึกษาเข้ามามีส่วนร่วมและฝึกฝนทักษะปฏิบัติ การถ่ายทอดความรู้แก่ชุมชน กลุ่มเป้าหมายเป็นผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิดในตำบลคลองด่าน อำเภอบางบ่อ

จังหวัดสมุทรปราการ โดยดำเนินการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อถ่ายทอดความรู้ที่ได้จากงานวิจัย ซึ่งได้แก่ การควบคุมการแปรรูปปลาสลิดแดดเดียวเพื่อลดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์โดยเฉพาะจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในกระบวนการผลิต ความรู้เกี่ยวกับสุขาภิบาลอาหาร และสุขลักษณะที่ดีในการผลิตอาหารให้ปลอดภัย และปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อนจุลินทรีย์ ซึ่งการอบรมเชิงปฏิบัติการช่วยส่งเสริมกลุ่มผู้ประกอบการในชุมชนให้มีความรู้และเข้าใจในกระบวนการผลิตอาหารให้ปลอดภัย สามารถที่จะทำการลดโอกาสความเสี่ยงจากการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในการผลิต ซึ่งเป็นการสร้างความยั่งยืนและความเข้มแข็งให้กับชุมชน โดยขอบเขตหัวข้อการอบรมดังนี้

1. หัวข้อการระบบการผลิต การจัดการที่ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ และวิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร (GMP)
2. หัวข้อความปลอดภัยในอาหาร สุขาภิบาลอาหาร สาธิตและปฏิบัติการทดสอบ
3. หัวข้อการเข้าสู่กระบวนการขอรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

3.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- ตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียวจากผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิดในอำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 18 ราย (ร้านค้าที่ตั้งอยู่ริมถนนสุขุมวิทสายเก่า ตำบลคลองด่าน อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ)

ในการศึกษาคุณภาพทางชีวภาพ มีการสุ่มตัวอย่าง เลือกร้านผู้ประกอบการ โดยวิธีการสุ่มเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 6 ร้าน ทั้งนี้ดูศักยภาพผู้ประกอบการและความพร้อมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เป็นประชากรกลุ่มเป้าหมาย (Target of population) แต่ละร้านจะเก็บตัวอย่างทั้งหมด 3 ซ้ำต่อ 1 lot การผลิต

- ตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียวจากร้านค้าปลาสลิดแดดเดียวในพื้นที่ จังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 5 ราย (ร้านค้าที่ตั้งอยู่ตลาดมหาชัยเมืองใหม่ ตลาดเก่ามหาชัย จังหวัดสมุทรสาคร)

- ตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียวจากผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิด ที่มีอาหารแปรรูปจากปลาสลิดและได้มาตรฐาน มผช. จากร้านค้าปลาสลิดแดดเดียวในบริเวณวัดหลวงพ่อโตบางพลี อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 1 ราย (ร้านค้าที่ตั้งอยู่ในบริเวณวัดหลวงพ่อโตบางพลี อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ)

- ตัวอย่างปลาสลิดที่ผ่านการตากแห้งในตู้ตากแสงอาทิตย์ ที่ระยะเวลาในการตากแห้ง 0, 1.5 และ 3 ชั่วโมง จากงานวิจัยของสุภาและคณะ (2561) [25] เพื่อศึกษาคุณภาพทางชีวภาพ และค่า Water activity (Aw)

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

(1) แบบสำรวจสุขลักษณะ สถานที่ผลิต ปรุงประกอบอาหาร ตามหลัก Primary GMP ปรับปรุงจากจากบัญชีแนบท้ายประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 342) พ.ศ. 2555 แบบฟอร์ม ตส. 9(55) และ ตส.10 (55)

(2) การตรวจวิเคราะห์ด้านจุลชีววิทยา ตามวิธีการวิเคราะห์ของ BAM, 2001 [20-23]

(3) การตรวจวิเคราะห์ด้านกายภาพและเคมี

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยนำเสนอใช้สถิติเชิงพรรณนา ความถี่และร้อยละ (Percentage) ในข้อมูล หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ข้อมูลสุขลักษณะ สถานที่ผลิต ปรุงประกอบอาหาร ตามหลัก GMP ด้วยสถิติเชิงพรรณนา ความถี่ ร้อยละและทดสอบความแตกต่างด้วย Repeated Measure ANOVA [26]

บทที่ 4

ผลการศึกษา

4.1 การประเมินความพร้อมผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิดแดดเดียวในการผลิตอาหารปลอดภัย

จากการสอบถามความคิดเห็นและสำรวจความต้องการของผู้ประกอบการแปรรูปที่คลองด่าน กลุ่มแม่บ้านสหกรณ์ปลาสลิดบางบ่อในการผลิตอาหารปลอดภัย ตามแบบสอบถามในภาคผนวก ก ในการประเมินความพร้อมและความสนใจในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ได้มาตรฐาน มีจำนวนผู้ประกอบการแปรรูปและผู้สนใจที่ให้ข้อมูลทั้งสิ้น 24 ราย มีผลการสำรวจที่แสดงค่าร้อยละของระดับความคิดเห็นต่อโครงการฯ ดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ร้อยละของระดับความคิดเห็นต่อโครงการฯ ของผู้ประกอบการแปรรูป กลุ่มแม่บ้านสหกรณ์ปลาสลิดบางบ่อในการผลิตอาหารปลอดภัยได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน

หัวข้อ	ร้อยละระดับความคิดเห็น (จำนวนคน)				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1. ท่านเห็นความสำคัญในกระบวนการผลิตอาหารที่ปลอดภัย และถูกสุขลักษณะที่จะทำให้ผู้บริโภคมีความมั่นใจในผลิตภัณฑ์	**75.00 (18)**	20.83 (5)	4.17 (1)		
2. ท่านมีความรู้และความเข้าใจในระบบการผลิต การจัดการที่ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ และวิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร	25.00 (6)	**45.83 (11)**	29.17 (7)		
3. ท่านเห็นความสำคัญของการผลิตสินค้า/อาหาร ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน เช่น มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน และ HALAL	**58.33 (14)**	33.33 (8)	8.34 (2)		
4. ท่านยินดีที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากปลาสลิดที่มีอยู่ของท่าน ได้เข้าสู่การขอรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน	**50.00 (12)**	33.33 (8)	16.67 (4)		
5. ท่านมีความพึงพอใจต่อการทำโครงการวิจัยเพื่อชุมชนในหัวข้อนี้	**50.00 (12)**	37.50 (9)	12.50 (3)		

ความต้องการของผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิดที่คลองด่าน กลุ่มแม่บ้านสหกรณ์ปลาสลิดบางบ่อ ได้ให้ความสนใจนำผลิตภัณฑ์แปรรูปปลาสลิดสู่การรับรองมาตรฐาน มผช. จำนวน 23 คน จากทั้งหมด 24 ราย คิดเป็นร้อยละ 95.83 มีผู้ที่ไม่สนใจในการขอรับรองมาตรฐาน เพียง 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 4.17 และมีข้อคิดเห็นต่อโครงการดังนี้

- ต้องการให้มาช่วยแนะนำการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร (1)

- ดี ขอให้ทำวิจัยต่อไป จะทำให้ค้าขายกันได้ดีขึ้น (5)

- เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งสำหรับกลุ่มผู้แปรรูปและผู้เลี้ยง ผู้ขายอย่างมาก ขอบคุณที่ให้การสนับสนุนในทุกด้าน (1)

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพของปลาสลิดแดดเดียว

ตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียวจากร้านค้า มีทั้งหมด 23 ตัวอย่าง เก็บตัวอย่างจากร้านที่จำหน่ายปลาสลิดบางบ่อ ในร้านขายปลาสลิดแดดเดียวที่ตั้งริมถนนสุขุมวิทสายเก่า ต.คลองด่าน อำเภอบางบ่อ จ.สมุทรปราการ จำนวน 18 ร้านค้า โดยเลือกลักษณะปลาสลิดแดดเดียวที่เป็นปลาสลิดบางบ่อ ร้านค้าละ 1 ตัวอย่าง ได้จำนวน 18 ตัวอย่าง และปลาสลิดที่วางขายที่ตลาดมหาชัย ตลาดทะเลไทย จำนวน 5 ร้านค้า ได้จำนวน 5 ตัวอย่าง โดยลักษณะปลาสลิดที่วางขายจาก 2 จังหวัด มีลักษณะแตกต่างกันที่ชัดเจน

<u>ลักษณะปลาสลิดแดดเดียว บางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ</u>

ปลามีขนาดเล็ก ผอมบาง สีของลำตัวมีสีคล้ำเป็นพื้นและมีริ้วดำพาดขวางตามลำตัวจากหัวถึงโคนหาง ดูลักษณะเนื้อแน่นและที่ผิวปลามีความมันวาวเคลือบ ดังภาพที่ 4.1-1

<u>ลักษณะปลาสลิดแดดเดียว มหาชัย จังหวัดสมุทรสาคร</u>

ปลามีขนาดค่อนข้างใหญ่ มีความอวบหนา สีของลำตัวมีสีพื้นอ่อนกว่าและมีริ้วดำพาดขวางตามลำตัว ดูลักษณะเนื้อนุ่มและที่ผิวปลามีความตึงเต่ง ดังภาพที่ 4.1-2

ภาพที่ 4-1 ปลาสลิดแดดเดียว บางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ

ภาพที่ 4-2 ปลาสลิดแดดเดียว มหาชัย จังหวัดสมุทรสาคร

4.2.1 วิเคราะห์คุณภาพด้านความเค็มในปลาสลิดแดดเดียว

ตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียวจากร้านค้า มีทั้งหมด 23 ตัวอย่าง เป็นปลาสลิดจากบางบ่อ สมุทรปราการ จำนวน 18 ตัวอย่าง ให้รหัสเป็น B1-B18 และ ปลาสลิดจากมหาชัย สมุทรสาคร จำนวน 5 ตัวอย่าง ให้รหัสเป็น SK1-SK5 รายละเอียดของร้านค้า ระบุอยู่ในภาคผนวก ข ตรวจวัดค่าความเค็มด้วยเครื่องวัดความเค็ม (Eutech Salt 6+) บริษัท Thermo Fisher Scientific ประเทศจีน ได้ผลในตารางที่ 4-2

4.2.2 การวิเคราะห์ค่าปริมาณน้ำอิสระ (Water activity, Aw) ในปลาสลิดแดดเดียว

ตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียวจากร้านค้า มีทั้งหมด 23 ตัวอย่าง เป็นปลาสลิดจากบางบ่อ สมุทรปราการ จำนวน 18 ตัวอย่าง และปลาสลิดจากมหาชัย สมุทรสาคร จำนวน 5 ตัวอย่าง ส่งตัวอย่างไปตรวจวัดค่าปริมาณน้ำอิสระ (Water activity, Aw) ปริมาณน้ำอิสระ ที่ห้องปฏิบัติการกลาง จ.ฉะเชิงเทรา ได้ผลในตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 ผลการวิเคราะห์ค่าปริมาณน้ำอิสระ (Aw) และปริมาณเกลือ (% Salt) ในตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว

รหัส	แหล่งปลาสลิดแดดเดียว	ค่าปริมาณน้ำอิสระ (Aw)*	ปริมาณเกลือ (%)
B1	ปลาสลิดบางบ่อ	0.98	ND
B2*	ปลาสลิดบางบ่อ	0.98	2.79
B3*	ปลาสลิดบางบ่อ	0.98	3.20
B4*	ปลาสลิดบางบ่อ	0.98	2.60
B5*	ปลาสลิดบางบ่อ	0.98, 0.99**	2.60, 2.20**
B6	ปลาสลิดบางบ่อ	0.99	ND
B7*	ปลาสลิดบางบ่อ	0.97	2.80
B8*	ปลาสลิดบางบ่อ	0.99	1.60
B9	ปลาสลิดบางบ่อ	0.98	ND
B10	ปลาสลิดบางบ่อ	0.99	2.00
B11	ปลาสลิดบางบ่อ	0.98	2.30
B12	ปลาสลิดบางบ่อ	0.99	1.80
B13	ปลาสลิดบางบ่อ	0.98	2.30
B14	ปลาสลิดบางบ่อ	0.99	1.80

รหัส	แหล่งปลาสลิดแดดเดียว	ค่าปริมาณน้ำอิสระ (Aw)*	ปริมาณเกลือ (%)
B15	ปลาสลิดบางบ่อ	0.98	1.90
B16	ปลาสลิดบางบ่อ	0.98	2.80
B17	ปลาสลิดบางบ่อ	0.99	2.40
B18	ปลาสลิดบางบ่อ	0.98	2.10
SK1	ปลาสลิดสมุทรสาคร	0.97	3.40
SK2	ปลาสลิดสมุทรสาคร	0.98	2.00
SK3	ปลาสลิดสมุทรสาคร	0.99	2.00
SK4	ปลาสลิดสมุทรสาคร	0.99	2.80
SK5	ปลาสลิดสมุทรสาคร	1.00	1.10

หมายเหตุ *ค่าปริมาณน้ำอิสระ (Aw) มีผลการวิเคราะห์แสดงค่าเดียว ที่ได้จากบริษัทห้องปฏิบัติการกลาง จ.ฉะเชิงเทรา

ND: No determination

ตัวอย่าง B5 ได้เก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์ 2 ครั้ง ในช่วงเวลาการซื้อตัวอย่างที่ต่างกัน

4.2.3 การวิเคราะห์คุณภาพทางชีวภาพในกลุ่มตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียวที่เลือก

กลุ่มตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียวที่มาวิเคราะห์ทางชีวภาพเป็นการสุ่มตัวอย่างเลือกร้านของผู้ประกอบการจากปลาสลิดบางบ่อ โดยวิธีการสุ่มเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 6 ร้าน ทั้งนี้ดูศักยภาพผู้ประกอบการและความพร้อมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ความสนใจในการพัฒนาปรับปรุงคุณภาพอาหารให้มีความปลอดภัยจากการสอบภามกันที่ร้านค้า โดยให้เป็นประชากรกลุ่มเป้าหมาย (Target of population) ได้แก่ตัวอย่าง B2, B3, B4. B5, B7 และ B8 โดยจะเก็บตัวอย่างแต่ละร้านทั้งหมด 3 ซ้ำต่อ 1 lot การผลิต และปลาสลิดจากสมุทรสาคร จำนวน 5 ร้าน ได้แก่ตัวอย่าง SK1, SK2, SK3, SK4 และ SK5 เก็บตัวอย่างแต่ละร้านทั้งหมด มาวิเคราะห์ 1 ซ้ำต่อ 1 lot การผลิต ได้วิเคราะห์ปริมาณเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด ปริมาณยีสต์และรา กลุ่มแบคทีเรีย Coliform และเชื้อ *Staphylococcus aureus*

1) ปริมาณเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด

ปริมาณเชื้อแบคทีเรียทั้งหมดในตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว ทำโดยวิธี Total plate count ตามวิธีการทดสอบทางจุลชีววิทยาที่เป็นมาตรฐาน Bacteriological Analytical Manual [20] เพาะเชื้อแบคทีเรียบนอาหาร Plate Count agar ที่อุณหภูมิ 35 ºC เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ผลการตรวจหาปริมาณเชื้อแบคทีเรียทั้งหมดในตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว จาก 6 ร้านที่คัดเลือก อยู่ในช่วง 6.94 log CFU/g ถึง 7.60 log CFU/g มีค่าเฉลี่ยที่ 7.39 log CFU/g และปลาสลิดสมุทรสาคร อยู่ในช่วง 6.36 ถึง 7.88 log CFU/g มีค่าเฉลี่ยที่ 7.39 log CFU/g

ตารางที่ 4-3 ปริมาณเชื้อแบคทีเรียทั้งหมดในตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว บางบ่อ จ.สมุทรปราการ

แหล่งตัวอย่างปลาสลิดบางบ่อ	ปริมาณเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด (log CFU/g)			
ร้านค้า	ตัวอย่าง 1	ตัวอย่าง 2	ตัวอย่าง 3	ค่าเฉลี่ย
B2	7.26	7.31	7.27	7.28
B3	7.68	7.47	7.50	7.56
B4	7.33	7.24	7.33	7.30
B5	7.56	7.25	7.27	7.39
B7	6.98	7.00	6.84	6.94
B8	7.60	7.53	7.66	7.60

ตารางที่ 4-4 ปริมาณเชื้อแบคทีเรียทั้งหมดในตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว จ.สมุทรสาคร

แหล่งตัวอย่างปลา จ.สมุทรสาคร	ปริมาณเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด (log CFU/g)
ร้านค้า	ค่าเฉลี่ย
SK1	7.89
SK2	6.43
SK3	6.36
SK4	7.16
SK5	7.39

2) ปริมาณยีสต์และรา

ปริมาณเชื้อยีสต์และราในตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว ทำโดยวิธี Total plate count ตามวิธีการทดสอบทางจุลชีววิทยาที่เป็นมาตรฐาน Bacteriological Analytical Manual [23] เพาะเชื้อราและยีสต์บนอาหาร Dichloran rose bengal chloramphenicol (DRBC) agar ที่อุณหภูมิ 25 °C เป็นเวลา 3-5 วัน ผลการตรวจหาปริมาณเชื้อราและยีสต์ทั้งหมดในตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว บางบ่อจาก 6 ร้านที่คัดเลือก อยู่ในช่วง 2.82 ถึง 4.86 log CFU/g มีค่าเฉลี่ยที่ 4.13 log CFU/g และปลาสลิดสมุทรสาคร อยู่ในช่วง 1.48 ถึง 3.20 log CFU/g มีค่าเฉลี่ยที่ 2.73 log CFU/g

ตารางที่ 4-5 ปริมาณเชื้อยีสต์และราทั้งหมดในตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว บางบ่อ จ.สมุทรปราการ

แหล่งตัวอย่างปลาสลิดบางบ่อ	ปริมาณเชื้อราและยีสต์ทั้งหมด (log CFU/g)			
ร้านค้า	ตัวอย่าง 1	ตัวอย่าง 2	ตัวอย่าง 3	ค่าเฉลี่ย
B2	2.81	3.09	3.34	3.13
B3	5.11	4.71	4.56	4.86
B4	3.39	3.09	3.08	3.21
B5	3.06	3.35	3.36	3.28
B7	3.45	3.38	3.54	3.46
B8	2.63	2.78	2.97	2.82

ตารางที่ 4-6 ปริมาณเชื้อยีสต์และราทั้งหมดในตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว จ.สมุทรสาคร

แหล่งตัวอย่างปลา จ.สมุทรสาคร	ปริมาณเชื้อราและยีสต์ทั้งหมด (log CFU/g)
ร้านค้า	ค่าเฉลี่ย
SK1	3.20
SK2	2.38
SK3	2.88
SK4	1.70
SK5	1.48

3) กลุ่มแบคทีเรีย Coliform และเชื้อฟีคัล โคลิฟอร์ม *Escherichia coli*

ปริมาณกลุ่มแบคทีเรีย Coliform ในตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว ทำโดยวิธี Most Probable Number (MPN technique) ตามวิธีการทดสอบทางจุลชีววิทยาที่เป็นมาตรฐาน [22] ใช้ตัวอย่างจากหลอดเจือจาง 1, -1 และ -2 ไปทำ Presumptive test ใน Lactose broth และ Confirm test ใน BGLB broth ดูผลจากหลอดที่ให้ผลบวก โดยเปิดตาราง MPN index คำนวณปริมาณเชื้อ และ streak plate จากหลอดผลบวก บนอาหาร Eosin Methylene blue (EMB) agar ที่อุณหภูมิ 35 ºC เป็นเวลา 2 วัน สำหรับเชื้อ Fecal coliform (*E. coli*) ตรวจสอบในอาหารเหลว EC medium ผลการตรวจหาปริมาณแบคทีเรีย Coliform ในตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว บางบ่อจาก

6 ร้านที่คัดเลือก โดยวิธี MPN มีปริมาณ > 1,100 ต่อกรัม และมี *E. coli* อยู่ในช่วง 20 ถึง >1,100 ต่อกรัม และพบลักษณะโคโลนีของเชื้อ เป็น metallic sheen ในทุกตัวอย่าง ดังตารางที่ 4-7 - 4-9 และปลาสลิดสมุทรสาคร จาก 5 ร้าน โดยวิธี MPN มีปริมาณอยู่ในช่วง 28 ถึง >1,100 ต่อกรัม และมีปริมาณ *E. coli* อยู่ในช่วง 7.2 ถึง >1,100 ต่อกรัม พบลักษณะโคโลนีของเชื้อ metallic sheen ในทุกตัวอย่าง ดังตารางที่ 4-10

ตารางที่ 4-7 ปริมาณแบคทีเรีย Coliform และ *Escherichia coli* ในตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว บางบ่อ จ.สมุทรปราการ (การทดลองครั้งที่ 1)

ตัวอย่าง	Confirm test (BGLB)				Confirm test (EC)				Typical colony *E. coli* on EMB
	หลอดผลบวกการเจือจางที่			ปริมาณ Coliform	หลอดผลบวกการเจือจางที่			ปริมาณ Fecal Coliform ใน EC medium	
	10-1	10-2	10-3	(MPN/g)	10-1	10-2	10-3	(MPN/g)	
B2	3	3	3	> 1,100	3	2	2	210.00	+
B3	3	3	3	> 1,100	3	3	3	> 1,100	+
B4	3	3	3	> 1,100	3	3	3	> 1,100	+
B5	3	3	3	> 1,100	3	3	3	> 1,100	+
B7	3	3	3	> 1,100	3	3	3	> 1,100	+
B8	3	3	3	> 1,100	3	3	3	> 1,100	+

ตารางที่ 4-8 ปริมาณแบคทีเรีย Coliform และ *Escherichia coli* ในตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว บางบ่อ จ.สมุทรปราการ (การทดลองครั้งที่ 2)

ตัวอย่าง	Confirm test (BGLB)				Confirm test (EC)				Typical colony *E. coli* on EMB
	หลอดผลบวกการเจือจางที่			ปริมาณ Coliform	หลอดผลบวกการเจือจางที่			ปริมาณ Fecal Coliform ใน EC medium	
	10-1	10-2	10-3	(MPN/g)	10-1	10-2	10-3	(MPN/g)	
B2	3	3	3	> 1,100	3	3	2	1,100	+
B3	3	3	3	> 1,100	3	3	2	1,100	+
B4	3	3	3	> 1,100	3	3	3	> 1,100	+
B5	3	3	3	> 1,100	2	1	1	20.00	+
B7	3	3	3	> 1,100	3	3	0	240.00	+
B8	3	3	3	> 1,100	3	2	1	150.00	+

ตารางที่ 4-9 ปริมาณแบคทีเรีย Coliform และ *Escherichia coli* ในตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว บางบ่อ จ.สมุทรปราการ (การทดลองครั้งที่ 3)

ตัวอย่าง	Confirm test (BGLB)				Confirm test (EC)				Typical colony *E. coli* on EMB
	หลอดผลบวกการเจือจางที่			ปริมาณ Coliform	หลอดผลบวกการเจือจางที่			ปริมาณ Fecal Coliform ใน EC medium	
	10-1	10-2	10-3	(MPN/g)	10-1	10-2	10-3	(MPN/g)	
B2	3	3	3	> 1,100	3	3	3	> 1,100	+
B3	3	3	3	> 1,100	3	3	3	> 1,100	+
B4	3	3	3	> 1,100	3	3	3	> 1,100	+
B5	3	3	3	> 1,100	3	3	3	> 1,100	+
B7	3	3	3	> 1,100	3	2	1	150.00	+
B8	3	3	3	> 1,100	2	3	0	29.00	+

ตารางที่ 4-10 ปริมาณแบคทีเรีย Coliform และ *Escherichia coli* ในตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว จ.สมุทรสาคร

ตัวอย่าง	Confirm test (BGLB)				Confirm test (EC)				Typical colony *E. coli* on EMB
	หลอดผลบวกการเจือจางที่			ปริมาณ Coliform (MPN/g)	หลอดผลบวกการเจือจางที่			ปริมาณ Fecal Coliform ใน EC medium (MPN/g)	
	10-1	10-2	10-3		10-1	10-2	10-3		
SK1	3	3	3	> 1,100	3	3	3	> 1,100	+
SK2	3	2	0	186	2	0	0	9.2	+
SK3	3	2	0	186	2	0	0	9.2	+
SK4	3	3	3	> 1,100	3	3	2	1,100	+
SK5	2	1	1	28	1	0	1	7.2	+

4) แบคทีเรีย *Staphylococcus aureus*

ปริมาณแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* ในตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว ทำโดยวิธี Most Probable Number (MPN technique) ตามวิธีการทดสอบทางจุลชีววิทยาที่เป็นมาตรฐาน Bacteriological Analytical Manual [21] ใช้ตัวอย่างจากหลอดเจือจาง -1, -2 และ -3 (มีปริมาณตัวอย่าง 0.1, 0.01, and 0.001 g inocula) ไปเพาะเชื้อในอาหารเหลวTrypticase Soy Broth (TSB) ที่เติมเกลือ 10 % และ 1% sodium pyruvate ดูผลจากหลอดที่ให้ผลบวก โดยเปิดตาราง MPN index คำนวณปริมาณเชื้อ และ streak plate จากหลอดผลบวก แยกเชื้อ (streak) บนอาหารเพาะเชื้อ Baird-Parker agar (BPA) นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ดูลักษณะโคโลนีของ *S. aureus* ผลการตรวจหาปริมาณแบคทีเรีย *S. aureus* ในตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว บางบ่อจาก 6 ร้านที่คัดเลือก โดยวิธี MPN มีปริมาณ *S. aureus* อยู่ในช่วง 9.0 ถึง 527 ต่อกรัม และยังตรวจพบลักษณะโคโลนีของเชื้อ เป็นลักษณะโคโลนีสีดำมีจุดขาวตรงกลาง ในบางตัวอย่าง ดังตารางที่ 4-11 และปลาสลิดสมุทรสาคร จาก 5 ร้าน โดยวิธี MPN มีปริมาณอยู่ในช่วง 1.5 ถึง 9.2 ต่อกรัม และยังตรวจพบลักษณะโคโลนีของเชื้อ *S. aureus* ดังตารางที่ 4-12

ตารางที่ 4-11 ปริมาณเชื้อ *S. aureus* ในตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว บางบ่อ จ.สมุทรปราการ

แหล่งตัวอย่าง	ปริมาณเชื้อ *S. aureus* (CFU/g)				ลักษณะ
ปลาสลิดบางบ่อ	ตัวอย่าง 1	ตัวอย่าง 2	ตัวอย่าง 3	ค่าเฉลี่ย	Typical colony
B2	< 3.0	< 3.0	< 3.0	< 3.0	-
B3	1,100	240	240	527	+
B4	1,100	240	240	527	-
B5	93	23	23	46.3	+
B7	9	9	9	9	+
B8	240	23	23	95.3	-

ตารางที่ 4-12 ปริมาณเชื้อ *S. aureus* ในตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว จ.สมุทรสาคร

แหล่งตัวอย่างปลา จ.สมุทรสาคร	ปริมาณ *S. aureus* (CFU/g)	ลักษณะ *S. aureus*
ร้านค้า	ค่าเฉลี่ย	Typical colony
SK1	9.2	+
SK2	9.2	+
SK3	3.6	-
SK4	1.5	+
SK5	9.2	+

หมายเหตุ + มีลักษณะ Typical colony

- ไม่มีลักษณะ Typical colony

4.3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ เคมี การวิเคราะห์สารเคมีปนเปื้อนในปลาสลิดแดดเดียว

4.3.1 ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างจากร้านค้า ที่คัดเลือกสนใจในการยื่นขอมาตรฐาน มผช.

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างจากร้านค้าที่ขายปลาสลิดแดดเดียว ที่มีความสนใจในการยื่นขอมาตรฐาน มผช.จำนวน 3 ร้าน ได้แก่ 1) ร้านค้าตัวอย่าง **B2** เป็นร้านแม่อำนวยปลาสลิดแดดเดียว 2) ร้านค้าตัวอย่าง **B5** เป็นร้านแสนสมบูรณ์ปลาสลิดแดดเดียว 3) ร้านค้าตัวอย่าง **B7** เป็นร้านน้องเอ๋ปลาสลิดแดดเดียว ทั้ง 3 ร้านทั้งหมดอยู่ริมถนนสุขุมวิท ตำบลคลองด่าน อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ และร้านที่เคยยื่นขอมาตรฐาน มผช.แล้ว เป็นร้านที่ 4) ร้านค้าปลาสลิดแดดเดียว

ชาลี-วรรณ ตั้งอยู่บริเวณวัดหลวงพ่อโต ต.บางพลีใหญ่ อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ ข้อมูลแต่ละร้านเป็นดังนี้

- ร้านแม่อำนวยปลาสลิดแดดเดียว เป็นผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิดแดดเดียวรายใหญ่ ทั้งเป็นผู้ค้าส่งปลาสดและเป็นผู้ประกอบการแปรรูป ที่ขายปลาสลิดแดดเดียว ผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปเช่นน้ำพริกปลาสลิด ปลาสลิดแท่งกรอบ ก้างปลาทอด เป็นต้น โดยใช้สถานที่โรงงานจ้างผลิตอาหารที่ได้ขึ้นทะเบียน อย. แล้ว ผู้ประกอบการรายนี้ได้มีโอกาสไปออกงานขายสินค้างานใหญ่ ๆ และงานแสดงสินค้า OTOP ที่จัดทั่วประเทศอยู่เสมอ สำหรับโรงเรือนสถานที่ผลิตปลาสลิดแดดเดียวเป็นโรงเรือนเปิด นั่งตัดแต่งปลาบนพื้นไม้ ลานตากปลาภายนอกใช้วัสดุเป็นไม้ไผ่ มัดยึดต่อกัน เรียกเฟือก บริเวณที่ผลิตในแต่ละกระบวนการ สุขาภิบาล รวมทั้งบุคลากร ยังไม่ถูกหลักของเกณฑ์การผลิตอาหารที่ดี ตามระบบการผลิต Primary GMP เจ้าของที่เป็นผู้ประกอบการแปรรูปเป็นคนหัวคิดทันสมัย มีความก้าวหน้าและต้องการพัฒนาผลิตภัณฑ์ และมีความสนใจที่จะขอ มาตรฐาน มผช. อาหารแปรรูปจากปลาสลิด แต่สำหรับปลาแดดเดียว ยังไม่น่าจะขอได้ เพราะโรงเรือน อาคารผลิตยังไม่ถูกหลักเกณฑ์ และเป็นผู้ประกอบการแปรรูปที่ต้องการขอเข้าใช้อาคารผลิตของศูนย์เรียนรู้การแปรรูปปลาสลิด ที่มีสถานที่อาจจะเอื้อต่อการผลิตอาหาร ที่ได้สร้างตามแบบห้องการผลิตอาหารของสาธารณสุข หากพื้นที่อาคารผลิตของศูนย์เรียนรู้การแปรรูปปลาสลิด เปิดให้ใช้งานได้ คาดว่าจะช่วยส่งเสริมการขอ มผช. ปลาสลิดแดดเดียว ทำให้เกิดขึ้นได้จริง

- ร้านแสนสมบูรณ์ปลาสลิดแดดเดียว เป็นผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิดแดดเดียวบางบ่อ ที่เข้าร่วมอบรมความรู้กับหน่วยงานจังหวัด เช่น พาณิชย์จังหวัด พัฒนาชุมชน สหกรณ์จังหวัด รวมทั้งบริษัทประชารัฐของจังหวัดอยู่เสมอ ที่ร้านแสนสมบูรณ์มีสถานที่ผลิตเปิดโล่ง 2 ด้าน มีโต๊ะสแตนเลสเอาไว้ตัดแต่งปลา แต่คนงานบางคนโดยเฉพาะคนไทย นั่งทำงานที่พื้น มีการสร้างโรงตากปลาที่ติดตั้งแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ ขนาด 4X6 เมตร (พบปัญหาบางอย่างในช่วงนี้จึงหยุดใช้งาน) ลานตากปลาภายนอก ใช้วัสดุตาข่ายพลาสติก ภาชนะที่จำหน่ายปลาสลิดแดดเดียวเป็นถาดตะแกรงสแตนเลส และมีกล่องบรรจุภัณฑ์ของปลาสลิดแดดเดียว นอกจากนี้ยังมีการสร้างห้องแปรรูปอาหารจากปลาสลิด ที่ขอผ่านจดแจ้งเลขที่ขององค์กรอาหารและยา (อย.) แล้ว และมีการจดเลข อย. ของผลิตภัณฑ์ 4 ชนิด ผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิดรายนี้ จึงมีความเป็นไปได้ในการยื่นขอ มผช. ปลาสลิดแดดเดียว

- ร้านเอ๋ ปลาสลิดแดดเดียว เป็นผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิดแดดเดียว ที่มีความสนใจเข้าร่วมอบรมโครงการบริการวิชาการที่คณะฯ จัดให้อยู่เสมอ เป็นผู้ประกอบการที่มีอายุน้อย แต่ยังขาดสถานที่ อาคารการผลิต โรงเรือน โรงตากปลาที่ได้รับรองผ่านเกณฑ์ของการผลิตอาหารที่ดี หากได้รับการช่วยเหลือด้านสถานที่ผลิต รวมทั้งทุนทรัพย์บ้าง ก็ยินดีในการเข้าร่วมนำผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป หรือปลาแดดเดียว เข้ายื่นขอ มผช.

- ร้านค้าปลาสลิดแดดเดียว ชาลี-วรรณ เป็นผู้ประกอบการแปรรูป มีการดำเนินการในรูปของวิสาหกิจชุมชน ร้านนี้เคยยื่นขอมาตรฐาน มผช. แล้วเป็นผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากปลาสลิดแดดเดียว ที่ได้เครื่องหมาย มผช.เป็นปลาสลิดทอดกรอบสามรสอยู่ในซองบรรุภัณฑ์ น้ำพริกปลาสลิด และปลาสลิดทอดกรอบพร้อมทาน โรงเรือนสถานที่ผลิตปลาสลิดแดดเดียว เป็นโรงเรือนปิด ติดมุ้งลวด นั่งตัดแต่งปลาบนโต๊ะสแตนเลส มีการสร้างโรงตากปลาที่ทางหน่วยงานประมงจังหวัดสาธารณสุขจังหวัดให้การสนับสนุน แหล่งเงินทุนได้รับการสนับสนุนจากธนาคารเกษตรและสหกรณ์ (ธกส.) ในการทำอาคารการผลิตและโรงตากปลา ห้องผลิตอาหารและห้องบรรจุผลิตภัณฑ์ จึงทำโรงเรือน อาคารผลิต บริเวณที่ผลิตในแต่ละกระบวนการ ถูกต้องตามระบบสุขาภิบาลที่ดี รวมทั้งบุคลากร ได้รับการอบรม ชี้แนะเรื่องการผลิตอาหารที่ดี ตามระบบการผลิต Primary GMP

โดยผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ และผลวิเคราะห์สารเคมีปนเปื้อนดังในตาราง

ตารางที่ 4-13 คุณภาพทางกายภาพ และผลวิเคราะห์สารเคมีปนเปื้อนในปลาสลิดแดดเดียว

รหัส	แหล่งตัวอย่าง	ลักษณะทางกายภาพ	ค่าปริมาณน้ำอิสระ (Aw)[a]	ปริมาณเกลือ (%)[b]	วัตถุกันเสีย (mg/kg)[c]	สีสังเคราะห์ (mg/kg)[d]	สารฆ่าแมลง DDT (mg/kg)[e]
B2*	ปลาสลิดร้านแม่อำนวย	ปลามีขนาดเล็ก ผอมบาง มีริ้วดำพาด ดูลักษณะเนื้อแน่นและที่ผิวปลามีความมันวาว มีเกล็ดปลาติดปน	0.98	2.79	Not detected	Not detected	Not detected
B5*	ปลาสลิดร้านแสนสมบูรณ์	ปลาตัวใหญ่ มีริ้วดำพาด ดูลักษณะเนื้อแน่นและที่ผิวปลา มันวาว ผิวสะอาด	0.99	1.79	Not detected	Not detected	Not detected
B7*	ปลาสลิดร้านน้องเอ๋	ปลามีขนาดเล็ก ผอมบาง ลักษณะเนื้อไม่แน่น มีกลิ่นเล็กน้อยและที่ผิวปลา มีเกล็ดปลาติดปนมาบ้าง	0.97	1.58	Not detected	Not detected	Not detected
CW1	ปลาสลิดร้านค้าชาลี-วรรณ	ปลาตัวใหญ่ มีริ้วดำพาด ดูลักษณะเนื้อแน่นและที่ผิวปลามันวาว ผิวสะอาด	0.99	1.54	Not detected	Not detected	Not detected

หมายเหตุ: ผลการวิเคราะห์จากบริษัทห้องปฏิบัติการกลางจำกัด สาขาฉะเชิงเทรา

a : วิเคราะห์ค่า water activity

b : วิเคราะห์ค่าปริมาณ %salt

c : วัตถุกันเสียที่วิเคราะห์ 2 ชนิด ได้แก่ benzoic acid และ sorbic acid

d : สีสังเคราะห์ที่วิเคราะห์ 12 ชนิด รายการในภาคผนวก

e : สารฆ่าแมลง DDT

4.3.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพ ระบบการผลิตในการผลิตปลาสลิดแดดเดียวจากตัวอย่างร้านค้า ที่คัดเลือกสนใจในการยื่นขอมาตรฐาน มผช.

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างจากร้านค้าที่ขายปลาสลิดแดดเดียว ที่มีความสนใจในการยื่นขอมาตรฐาน มผช.จำนวน 3 ร้าน ได้แก่ 1) ร้านค้าตัวอย่าง **B2** เป็นร้านแม่อำนวยปลาสลิดแดดเดียว 2) ร้านค้าตัวอย่าง **B5** เป็นร้านแสนสมบูรณ์ปลาสลิดแดดเดียว 3) ร้านค้าตัวอย่าง **B7** เป็นร้านน้องเอ๋ปลาสลิดแดดเดียว ทั้ง 3 ร้านทั้งหมดอยู่ริมถนนสุขุมวิท ตำบลคลองด่าน อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ

1) คุณภาพน้ำแข็งที่ใช้ในการผลิต

การตรวจคุณภาพน้ำแข็ง ทดสอบใช้ MPN 5 tubes โดยวิธี MPN method [24]

ตารางที่ 4-14 คุณภาพทางชีวภาพของน้ำแข็งที่ใช้ในกระบวนการผลิตปลาสลิดแดดเดียว

ตัวอย่างน้ำแข็ง	ปริมาณแบคทีเรียทั้งหมด (log CFU/ml)	Confirm test (BGLB)				Confirm test (EC)				Typical colony *E. coli* on EMB
		หลอดผลบวกการเจือจางที่			ปริมาณ Coliform (MPN/100 ml)	หลอดผลบวกการเจือจางที่			ปริมาณ Fecal Coliform ใน EC medium (MPN/100 ml)	
		10	1	0.1		10	1	0.1		
W-B2	5.95	5	5	3	920	5	5	3	920	+
W-B5	4.98	5	1	1	46	2	1	0	6.8	-
W-B7	7.28	5	5	5	>1600	5	5	4	1,600	+

2) คุณภาพบริเวณพื้นที่ตะแกรงตากปลาสลิด และบริเวณที่วางขายภาชนะใส่ปลาสลิดแดดเดียว

การตรวจพื้นที่จากการป้าย (swab) บนพื้นผิวของตะแกรงตากปลาสลิดและบริเวณที่วางขายภาชนะใส่ ป้ายเชื้อขนาดพื้นที่ประมาณ 4 X 4 ตารางเซนติเมตร จากแหล่งแปรรูปปลาสลิดแดดเดียวของตำบลคลองด่าน อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 3 รายที่เลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง ทำการวิเคราะห์ปริมาณแบคทีเรียทั้งหมด โคลิฟอร์มแบคทีเรียและฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ดังแสดงผลในตารางที่ 4-15 และ 4-16

ตารางที่ 4-15 คุณภาพทางชีวภาพของบริเวณพื้นที่ตะแกรงตากปลาสลิด

ตัวอย่างพื้นที่ตะแกรงตากปลาสลิด	ปริมาณแบคทีเรียทั้งหมด (logCFU/area 1 cm^2)	Confirm test (BGLB)				Confirm test (EC)				Typical colony *E. coli* on EMB
		หลอดผลบวกการเจือจางที่			ปริมาณ Coliform (MPN/100 ml)	หลอดผลบวกการเจือจางที่			ปริมาณ Fecal Coliform ใน EC medium (MPN/100 ml)	
		10	1	0.1		10	1	0.1		
A-B2 เป็นไม้ไผ่	5.39	0	0	0	< 3.0	0	0	0	< 3.0	-
A-B5 เป็นพลาสติกตาหยาบ	2.89	0	0	0	< 3.0	0	0	0	< 3.0	-
A-B7 เป็นไม้ไผ่	6.91	1	0	0	3.6	0	0	0	<3.0	-

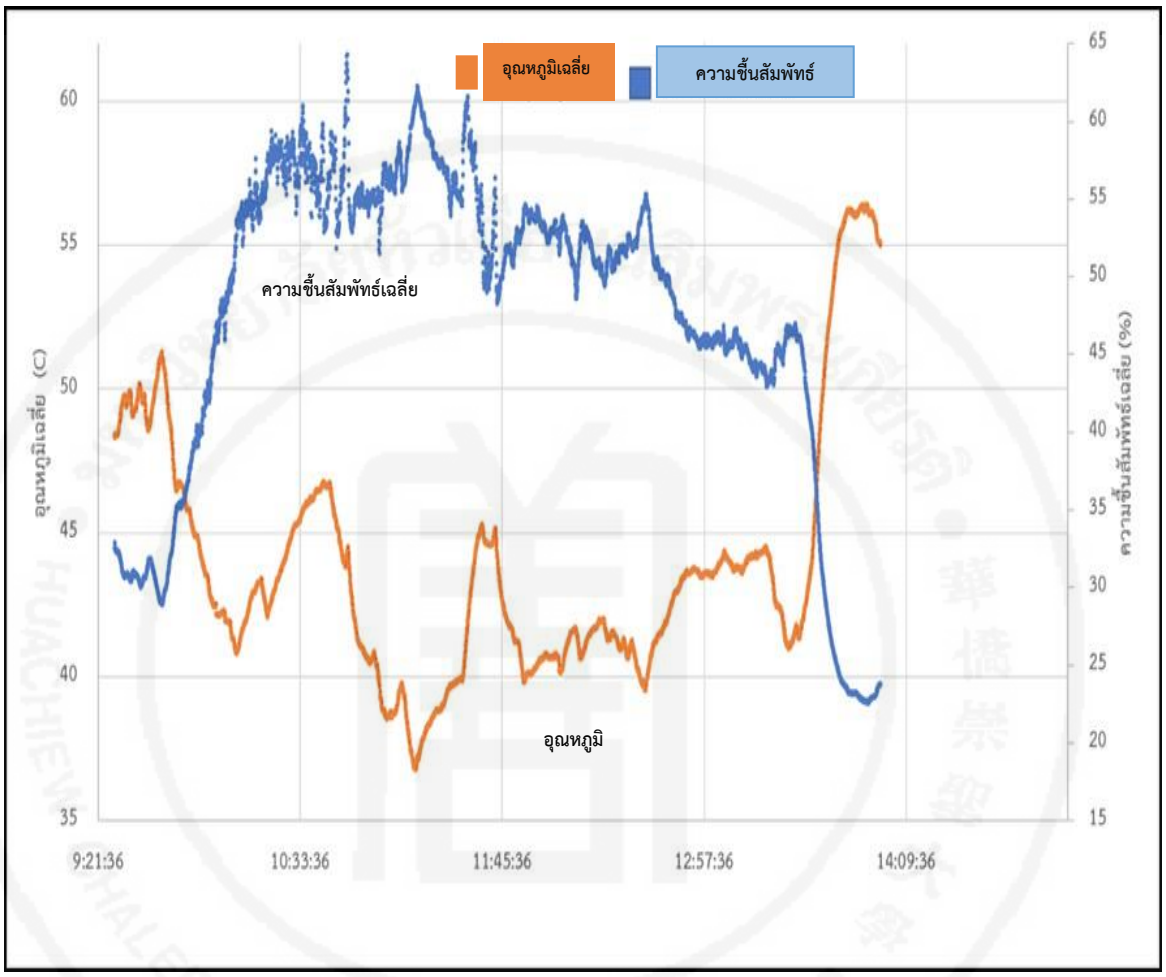
ตารางที่ 4-16 คุณภาพทางชีวภาพของบริเวณพื้นที่ ภาชนะอุปกรณ์วางขายปลาสลิด

ตัวอย่างพื้นที่อุปกรณ์วางขายปลาสลิด	ปริมาณแบคทีเรียทั้งหมด (logCFU/area 1 cm^2)	Confirm test (BGLB)				Confirm test (EC)				Typical colony *E. coli* on EMB
		หลอดผลบวกการเจือจางที่			ปริมาณ Coliform (MPN/100 ml)	หลอดผลบวกการเจือจางที่			ปริมาณ Fecal Coliform ใน EC medium (MPN/100 ml)	
		10	1	0.1		10	1	0.1		
S-B2 เป็นไม้ไผ่	6.08	0	0	0	< 3.0	0	0	0	< 3.0	-
S-B5 เป็นสแตนเลส	3.99	3	0	0	23	3	0	0	23	-
S-B7 เป็นไม้ไผ่	4.83	0	0	0	<3.0	0	0	0	<3.0	-

3) คุณภาพของตัวอย่างปลาสลิดที่ผ่านการตากแห้งในตู้ตากแสงอาทิตย์

จากการพิจารณาเรื่องการควบคุมคุณภาพในการตากปลาสลิดแดดเดียว ผลการศึกษาคุณภาพของตัวอย่างปลาสลิดที่ผ่านการตากแห้งในตู้ตากแสงอาทิตย์ ที่ระยะเวลาในการตากแห้ง 0, 1.5 และ 3 ชั่วโมง จากงานวิจัยของ สุภาและคณะ [25] มาศึกษาคุณภาพทางชีวภาพได้แก่การตรวจปริมาณแบคทีเรียทั้งหมด ปริมาณยีสต์และรา ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (Total Coliform

Bacteria) ปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และตรวจแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* รวมถึงการตรวจค่า Water activity (Aw) แสดงผลได้ดังนี้



ภาพที่ 4-3 ค่าอุณหภูมิและความชื้นภายในช่วงเวลาที่ทดลองตากปลา

แหล่งที่มา: งานวิจัยของ สุภาและคณะ [25]

ตารางที่ 4-17 คุณภาพทางชีวภาพของตัวอย่างปลาสลิดที่ผ่านการตากแห้งในตู้ตากแสงอาทิตย์

ปลาสลิดที่ผ่านตากแห้ง	ค่าปริมาณน้ำอิสระ (Aw)	ปริมาณเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด (log CFU/g)	ปริมาณเชื้อราและยีสต์ทั้งหมด (CFU/g)	ปริมาณเชื้อ *S. aureus* (CFU/g)
ในตู้ตากแสงอาทิตย์		ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย
H01 ก่อนตาก	0.99	5.88	21	<3.0
H02 ตากในตู้ 1.5 h	0.99	6.26	13	<3.0
HO3 ตากในตู้ 3.0 h	0.99	5.97	9	<3.0

ตารางที่ 4-18 ปริมาณโคลิฟอร์มในตัวอย่างปลาสลิดที่ผ่านการตากแห้งในตู้ตากแสงอาทิตย์

ปลาสลิดที่ผ่านตากแห้งในตู้ตากแสงอาทิตย์	Confirm test (BGLB)				Confirm test (EC)				Typical colony *E. coli* on EMB
	หลอดผลบวกการเจือจางที่			ปริมาณ Coliform (MPN/g)	หลอดผลบวกการเจือจางที่			ปริมาณ Fecal Coliform ใน EC medium (MPN/g)	
	10-1	10-2	10-3		10-1	10-2	10-3		
H01 ก่อนตาก	3	3	2	1,100	3	1	2	120	+
H02 ตากในตู้ 1.5 h	3	3	3	> 1100	3	3	3	> 1100	+
HO3 ตากในตู้ 3.0 h	3	3	3	> 1100	3	3	3	> 1100	+

4.4 การอบรมให้ความรู้ด้านอาหารปลอดภัยแก่ผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิด

การอบรมครั้งที่ 1 จากการอบรมผู้ประกอบการโครงการอบรมให้ความรู้และปฏิบัติการ “การผลิตอาหารที่ปลอดภัย ตามระบบการผลิตที่ดีและถูกสุขลักษณะ” แก่ผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิด ตำบลคลองด่าน อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ ในหัวข้อการผลิตอาหารปลอดภัยและความสำคัญการผลิตอาหารให้ปลอดภัย ตามนโยบายสาธารณสุข โดย มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ในวันจันทร์ที่ 6 พฤศจิกายน 2560 เวลา 9.00 - 13.00 น. วัดแจ่มราษฎร์ศรัทธาธรรม (วัดสีล้ง) ต.คลองด่าน อ.บางบ่อ จ.สมุทรปราการ ตามกำหนดการ ดังนี้

เวลา	กำหนดการ
9.20 – 9.40	พิธีเปิด โดยนายกองค์การบริหารส่วนตำบลคลองด่าน และคณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
9.40- 10.45	กิจกรรมระดมความคิดเห็น “สื่อสาร สร้างพลัง ผลิตอาหารปลอดภัย” ผู้ดำเนินรายการ: ดร.ศิริวรรณ ตันตระวาณิชย์ อ.เกษม พลายแก้ว อ.อุมา รัตนเทพี หลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร (Good Manufacturing Practice: GMP) แนวทางการผลิตอาหารปลอดภัย วิทยากร: อ.ยิ่งเจริญ คูสกุลรัตน์ อ.จำรูญศรี พุ่มเทียน อ.สุพิชชา วัฒนะประเสริฐ นักศึกษาหลักสูตรจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม
10.45 - 11.00	พัก รับประทานอาหารว่าง
11.00 – 11.30	การบรรยาย: ความสำคัญการผลิตอาหารให้ปลอดภัย ตามนโยบายสาธารณสุข วิทยากร คุณรังสรรค์ วงษ์บุญหนัก เภสัชกรชำนาญการ สาธารณสุขจังหวัดสมุทรปราการ
11.30 – 11.55	ปฏิบัติการ: การปฏิบัติตนให้ถูกสุขอนามัยที่ดีของผู้สัมผัสอาหาร วิทยากร: อ.ยิ่งเจริญ คูสกุลรัตน์ อ.จำรูญศรี พุ่มเทียน อ.สุพิชชา วัฒนะประเสริฐ นักศึกษาหลักสูตรจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม
11.55 – 12.00	พิธีปิด
12.00 – 13.15	รับประทานอาหารกลางวัน

ในการอบรมมีผู้เข้าร่วมโครงการทั้งหมด 38 คน แบ่งเป็นผู้ประกอบการแปรรูปและกลุ่มแม่บ้าน จำนวน 16 คน คณาจารย์และนักศึกษา ทั้งหมด 22 คน และเจ้าหน้าที่รัฐจากหน่วยงานสาธารณสุข พัฒนาชุมชน และองค์การบริหารส่วนตำบล จำนวน 5 คน มีผลการประเมินโครงการจากผู้ประกอบการแปรรูปและกลุ่มแม่บ้าน ดังตารางที่ 4-19

ตารางที่ 4-19 ผลการประเมินการจัดโครงการอบรมให้ความรู้และปฏิบัติการ “การผลิตอาหารที่ปลอดภัย ตามระบบการผลิตที่ดีและถูกสุขลักษณะ” ครั้งที่ 1

ผู้ประกอบการแปรรูปและกลุ่มแม่บ้าน

ความคิดเห็น	ร้อยละระดับความคิดเห็น (ก่อน)					ร้อยละระดับความคิดเห็น (หลัง)				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1. ผู้เข้าร่วมโครงการอบรมได้รับความรู้เกี่ยวกับการผลิตอาหารที่ปลอดภัย ถูกสุขลักษณะ	18.75 (3)	**43.75 (7)**	37.5 (6)			**68.75 (11)**	25.00 (4)	6.25 (1)		
2. ผู้เข้าร่วมโครงการเห็นความสำคัญในการผลิตอาหารที่ดีและจะนำไปปรับใช้ในการผลิตปลาสลิดแดดเดียวหรืออาหารแปรรูปจากปลาสลิด	31.25 (5)	**50.00 (8)**	18.75 (3)			**62.5 (10)**	37.5 (6)			
3. ความพึงพอใจในภาพรวมของการจัดโครงการ						**56.25 (9)**	43.75 (7)			

ความพึงพอใจในการจัดโครงการครั้งที่ 1 = [(9x5) + (7x4)]/16 = 4.56

คณาจารย์และนักศึกษา

ความคิดเห็น	ร้อยละระดับความคิดเห็น (ก่อน)					ร้อยละระดับความคิดเห็น (หลัง)				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1. ผู้เข้าร่วมโครงการอบรมได้รับความรู้เกี่ยวกับการผลิตอาหารที่ปลอดภัย ถูกสุขลักษณะ		40.9 (9)	**45.48 (10)**	9.09 (2)	4.54 (1)	**72.72 (16)**	27.27 (6)			
2. ผู้เข้าร่วมโครงการเห็นความสำคัญในการผลิตอาหารที่ดีและจะนำไปปรับใช้ในการผลิตปลาสลิดแดดเดียวหรืออาหารแปรรูปจากปลาสลิด	4.54 (1)	31.81 (7)	**80 (11)**	9.09 (2)	4.54 (1)	**81.81 !18)**	18.18 (4)			
3. ความพึงพอใจในภาพรวมของการจัดโครงการ						**63.63 (14)**	36.36 (8)			

การอบรมครั้งที่ 2 จากการอบรมผู้ประกอบการ โครงการอบรมให้ความรู้และปฏิบัติการ “การผลิตอาหารที่ปลอดภัย ตามระบบการผลิตที่ดีและถูกสุขลักษณะ” แก่ผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิด อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ ในหัวข้อ “แนวทางการขอมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.)” โดย มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ จัดในวันพุธที่ 25 เมษายน เวลา 8.30 - 13.00 น.

ณ องค์การบริหารส่วนตำบลคลองด่าน อ.บางบ่อ จ.สมุทรปราการ ตามกำหนดการจัดกิจกรรมในตาราง

เวลา	กำหนดการ
9.00 – 9.20	พิธีเปิด โดยนายกองค์การบริหารส่วนตำบลคลองด่าน และคณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
9.20 – 10.20	การบรรยาย: - มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.) ในนโยบายยกระดับมาตรฐานคุณภาพผลิตภัณฑ์ในจังหวัด - แนวทางและขั้นตอนในการยื่นขอมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน **วิทยากร** ผู้ทรงคุณวุฒิจากหน่วยงาน อุตสาหกรรมจังหวัด
10.20- 10.30	พัก รับประทานอาหารว่าง
10.30 – 11.00	การบรรยาย: การผลิตอาหารให้ปลอดภัย ได้มาตรฐาน **วิทยากร** อาจารย์ยิ่งเจริญ คูสกุลรัตน์ (มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ)
11.30 - 12.15	**เปิดประเด็นคำถาม** จากผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิดต่อการขอมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.) ชมคลิปการสัมภาษณ์ร้านชาลี-วรรณ **กลุ่ม:** ผู้ประกอบการแปรรูป หน่วยงานอุตสาหกรรมจังหวัด คณาจารย์
12.15 – 13.00	พัก รับประทานอาหารกลางวัน

ในการอบรมมีผู้เข้าร่วมโครงการทั้งหมด 23 คน แบ่งเป็นผู้ประกอบการแปรรูปและกลุ่มแม่บ้าน จำนวน 15 คน คณาจารย์และนักศึกษา ทั้งหมด 8 คน และเจ้าหน้าที่รัฐจากหน่วยงานอุตสาหกรรมจังหวัด และองค์การบริหารส่วนตำบล จำนวน 2 คน มีผลการประเมินโครงการจากผู้ประกอบการแปรรูปและกลุ่มแม่บ้าน ดังตารางที่ 4-20

ตารางที่ 4-20 ผลการประเมินการจัดโครงการอบรมให้ความรู้และปฏิบัติการ “การผลิตอาหารที่ปลอดภัย ตามระบบการผลิตที่ดีและถูกสุขลักษณะ” ครั้งที่ 2

ผู้ประกอบการแปรรูปและกลุ่มแม่บ้าน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

1.1 **เพศ** ❑ ชาย 13.3% (2) ❑ หญิง 86.7% (13)

1.2 **สถานภาพ** ❑ เจ้าของที่เป็นผู้ประกอบการแปรรูป 53.3% (8) ❑ เกษตรกรผู้เลี้ยงปลา 40% (6)
❑ อื่น ระบุ .....

ตอนที่ 2 ระดับความคิดเห็นของผู้ตอบแบบประเมิน

ความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด (5)	**มาก (4)**	**ปานกลาง (3)**	**น้อย (2)**	**น้อยที่สุด (1)**
1. ผู้เข้าร่วมโครงการอบรมได้รับความรู้เกี่ยวกับแนวทางและขั้นตอนในการยื่นขอมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ที่เป็นการรับรองการผลิตอาหารที่มีมาตรฐาน	40 % (6)	**60.0% (9)**		-	-
2. ผู้เข้าร่วมโครงการอบรมได้รับความรู้เกี่ยวกับการผลิตอาหารที่ปลอดภัย ถูกสุขลักษณะ	**80% (12)**	20.0% (3)		-	-
3. ผู้เข้าร่วมโครงการเห็นความสำคัญในการผลิตอาหารที่ดีและจะนำไปใช้ในการผลิตปลาสลิดแดดเดียวหรืออาหารแปรรูป	33.3% (5)	**60.0% (9)**	6.70% (1)	-	-
4. ความพึงพอใจในภาพรวมของการจัดโครงการ	**66.7% (10)**	33.3% (5)		-	-

ความพึงพอใจในการจัดโครงการครั้งที่ 2 = [(10x5) + (5x4)]/15 = 4.67

ตอนที่ 3 ข้อคิดเห็นของผู้เข้าอบรมแนวทางการขอ มผช.

- *ขาดบุคลากรร่วมมือในครอยครัว จึงอยากรวมตัวกลุ่มให้มั่นคง* อยากแปรรูปปลาสลิด ปลานิล กล้วยน้ำว้าหอม กล้วยเล็บมือนางของที่บ้านมีเอง แต่ เพิ่งเริ่มต้น เลยยังไม่เข้มแข็งในการรวมตัว เพราะต่างคนต่างยุ่งประกอบอาชีพ
- กำลังเริ่มตั้งกลุ่มสตรีสหกรณ์ จะแปรรูปปลาสลิด ปลานิลให้เพิ่มมูลค่าสัตว์เลี้ยงของสมาชิกให้มีค่าเพิ่มมากขึ้น สิ่งที่เข้าอบรมวันนี้ก็ได้รับความรู้ ความเข้าใจเป็นอย่างดี จะนำความรู้ที่ได้ในวันนี้ไปใช้และปฏิบัติต่อไป
- ปัญหาที่พบ การรวมกลุ่ม สถานที่ที่ถูกตามหลักการของสาธารณสุข

- โรงเรือนยังไม่ได้มาตรฐาน คนงานน้อยและไม่เข้าใจจะทำอุปกรณ์พยายามปรับปรุงให้ดี โดยการใช้สิ่งที่ทำความสะอาดได้
- คนงานที่เป็นคนไทย ไม่ร่วมมือ ไม่ปรับการทำงานให้ถูกหลัก GMP

การบูรณาการการบริการวิชาการและงานวิจัย กับการเรียนการสอนในรายวิชา MI 4283 สุขาภิบาลโรงงานอุตสาหกรรม และ MI 3163 จุลชีววิทยาอาหาร

ประโยชน์ที่นักศึกษาได้รับ

- เป็นการเตรียมความพร้อมของนักศึกษา นำประสบการณ์ที่ได้จากรายวิชามาประยุกต์ใช้
- ฝึกให้นักศึกษาเป็นผู้ให้โดยอาสาสมัครเป็นผู้ช่วยวิทยากรในโครงการบริการวิชาการ
- ได้ฝึกการเป็นวิทยากรและการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น

ประโยชน์ที่อาจารย์ได้รับ

- อาจารย์ได้นำความรู้และประสบการณ์จากการให้บริการวิชาการมาพัฒนาการเรียนการสอน แทรกโครงการเข้าไปในรายวิชาเพื่อให้การเรียนการสอนได้มาประยุกต์ใช้ได้กับสถานการณ์จริง
- อาจารย์ได้ความรู้จากข้อคำถามในการให้บริการวิชาการ ซึ่งอาจเกิดโครงการบริการวิชาการใหม่หรืองานวิจัยที่ต่อเนื่อง
- การแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างวิทยากรกับผู้เข้าร่วมโครงการสามารถนำไปต่อยอดเป็นผลงานทางวิชาการ

กิจกรรมในการบูรณาการ รายวิชา MI4283 สุขาภิบาลโรงงานอุตสาหกรรม ภาค 1-2560
โครงการอบรมให้ความรู้และปฏิบัติการ
“การผลิตอาหารที่ปลอดภัย ตามระบบการผลิตที่ดีและถูกสุขลักษณะ”
แก่ผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิด
ในวันจันทร์ที่ 6 พฤศจิกายน 2560 เวลา 9.00 - 13.00 น.

ภาพที่ 4.3 (1) กิจกรรมการจัดอบรม ครั้งที่ 1

ภาพที่ 4.3 (2) การเตรียมความรู้ ความพร้อมในการถ่ายทอดสุขลักษณะที่ดีส่วนบุคคลในการผลิตอาหาร

ภาพที่ 4.3 (3) นักศึกษาหลักสูตรจุลชีววิทยาอุตสาหกรรมเป็นวิทยากร ปฏิบัติการล้างมือที่ถูกวิธี 7 ขั้นตอน

ภาพที่ 4.3 (4) นักศึกษาหลักสูตรจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 4 เป็นผู้ช่วยวิทยากร

ภาพกิจกรรมในโครงการอบรมให้ความรู้และปฏิบัติการ
“การผลิตอาหารที่ปลอดภัย ตามระบบการผลิตที่ดีและถูกสุขลักษณะ”
แก่ผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิด ครั้งที่ 2
วันพุธที่ 25 เมษายน เวลา 8.30 – 13.00 น. ณ องค์การบริหารส่วนตำบลคลองด่าน
อ.บางบ่อ จ.สมุทรปราการ

ภาพที่ 4-5 กิจกรรมการจัดอบรม ครั้งที่ 2

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

ผลการวิเคราะห์คุณภาพ คุณลักษณะทางชีวภาพ กายภาพ และเคมีของปลาสลิดแดดเดียว ตำบลคลองด่าน อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ การศึกษาในช่วงแรกได้เก็บตัวอย่างจากร้านค้าปลาสลิดแดดเดียว จำนวน 18 ราย การวิเคราะห์คุณภาพปลาสลิดแดดเดียว พิจารณาเลือกลักษณะปลาสลิดแดดเดียวที่เป็นปลาสลิดบางบ่อมาเป็นตัวอย่างในการทดสอบ ร้านค้าละ 1 ตัวอย่าง ได้จำนวน 18 ตัวอย่าง มีการวิเคราะห์ค่าปริมาณน้ำอิสระ (Water activity, Aw) พบว่าค่า Aw ในตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียวที่ทดสอบ มีค่าที่สูงมาก ในช่วง Aw 0.97-0.99 ซึ่งค่า Aw ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ปลาแดดเดียว มผช. 298/2549 และมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ปลาเค็ม มผช. 312/2549 กำหนดไม่เกิน 0.85 ปริมาณน้ำอิสระในตัวอย่างปลาสลิดที่มาก ๆ ส่งผลต่อการเจริญเติบโตได้ดีของเชื้อจุลินทรีย์ แบคทีเรียเจริญได้ดีที่ค่า Aw สูงกว่า 0.91 ราและยีสต์เจริญได้ดีที่ค่า Aw สูงกว่า 0.86 ด้านความเค็มตรวจสอบปริมาณเกลือในตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียวจากบางบ่อ ได้ค่าเปอร์เซ็นต์ 1.6-3.20 ซึ่งมีปริมาณเกลืออยู่น้อย สำหรับปลาสลิดแดดเดียวที่ จ.สมุทรสาคร ให้ผลของค่า Aw (ช่วง 0.97-1.0) และความเค็ม (ร้อยละ 1.1-3.4) ที่ใกล้เคียงกับปลาสลิดบางบ่อ สำหรับปลาสลิดแดดเดียวหรือปลาสลิดตากแห้งที่มีคุณภาพจะต้องมีกลิ่นตามธรรมชาติ ไม่มีกลิ่นเหม็นอับ กลิ่นหืน หรือกลิ่นปลาเน่า และมีรสชาติเค็มเล็กน้อย และต้องมีความชื้น ไม่เกิน 65% ซึ่งมีผู้ได้รายงานความเค็มที่มีในปลาสลิดแดดเดียวไว้สูงถึง 13.4% (สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2556) ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ปลาเค็ม มผช. 312/2549 กำหนดปริมาณเกลือ ต่องไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก ปริมาณเกลือที่สูงจะมีผลต่อการทำลายหรือยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ โดยส่งผลต่อหน้าที่ของเซลล์เมมเบรนในการเป็นเยื่อเลือกผ่านให้สารผ่านเข้า-ออกจากเซลล์ มีผลต่อการแพร่ผ่านของน้ำ สำหรับเชื้อกลุ่ม Coliform และ *Staphylococcus aureus* เจริญได้ในอาหารที่มีเกลือสูงถึง 6.5-10 % จากผลการวิเคราะห์ค่าความเค็มในปลาสลิดแดดเดียวที่มีวางขายกันอยู่ จะมีเปอร์เซ็นต์เกลือต่ำ อาจเนื่องมาจากกระบวนการในการหมักปลาในน้ำเกลือ มีการเติมน้ำแข็งในปริมาณมาก ๆ คล้ายปลาหมักแช่น้ำเกลือ เกลือไม่สามารถซึมเข้าไปในตัวปลาได้ดีนัก

การวิเคราะห์คุณภาพ คุณลักษณะทางชีวภาพของปลาสลิดแดดเดียว ศึกษาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในตัวอย่างปลาสลิดบางบ่อ ตำบลคลองด่าน อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 6 ราย และปลาสลิดแดดเดียวจังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 5 ราย โดยตรวจเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด เชื้อราและยีสต์ กลุ่มแบคทีเรีย Coliform และ Fecal coliform (*E. coli*) และแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* เกณฑ์ของผลิตภัณฑ์ชุมชน ปลาแดดเดียว มผช. 298/2549 กำหนด *Staphylococcus aureus* ต้องน้อยกว่า 200 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม *Escherichia coli* โดยวิธี MPN ต้องน้อยกว่า 50 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม ยีสต์ และรา ต้องไม่เกิน 500 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม) ปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดของปลาสลิดบางบ่อ มีค่าเฉลี่ยที่ 2.48E+07 CFU/g (7.35 log CFU/g)

และปลาสลิดสมุทรสาคร มีค่าเฉลี่ยปริมาณเชื้อที่ 2.46E+07 CFU/g (7.05 log CFU/g) ปริมาณเชื้อราและยีสต์ของปลาสลิดบางบ่อ มีค่าเฉลี่ยที่ 1.35E+04 (3.46 log CFU/g) และปลาสลิดสมุทรสาคร มีค่าเฉลี่ยปริมาณเชื้อราและยีสต์ที่ 5.34E+02 CFU/g (2.33 log CFU/g) กลุ่มแบคทีเรีย Coliform และ Fecal coliform (*E. coli*) ของปลาสลิดบางบ่อ มี *E. coli* อยู่ในช่วง 20 ถึง >1,100 ต่อกรัม และพบลักษณะโคโลนีของเชื้อ เป็น metallic sheen ในทุกตัวอย่าง ปลาสลิด จ.สมุทรสาคร มีปริมาณ *E. coli* อยู่ในช่วง 7.2 ถึง >1,100 ต่อกรัม พบลักษณะโคโลนีของเชื้อ metallic sheen ในทุกตัวอย่าง สำหรับแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* ของปลาสลิดบางบ่อ มี ในช่วง 0 ถึง 527 ต่อตัวอย่างหนึ่งกรัม และปลาสลิด จ.สมุทรสาคร มีปริมาณ *Staphylococcus aureus* ในช่วง 1.5 ถึง 9.2 ต่อตัวอย่างหนึ่งกรัม สรุปผลการตรวจปริมาณเชื้อในปลาสลิดแดดเดียว ทุกตัวอย่างมีค่าเกินเกณฑ์ที่มาตรฐานยอมรับ มีเชื้อราและยีสต์สูงเกิน 500 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม ปริมาณ *Escherichia coli* โดยวิธี MPN มีค่ามากกว่า 50 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม อย่างไรก็ตามปริมาณเชื้อ Coliform, Fecal coliform (*E. coli*) และ *Staphylococcus aureus* ของตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว บางบ่อ ให้ค่าที่สูงกว่าตัวอย่างจากปลาสลิดแดดเดียว จ.สมุทรสาคร อาจเนื่องมาจากปลาสลิดบางบ่อมีการเลี้ยงในบ่อดิน ให้อาหารตามธรรมชาติ โดยการฟันหญ้าให้หมักเน่า มีการเกิดของแพลงตอนสัตว์ที่เป็นอาหารของปลาสลิด สำหรับปลาสลิดในแถบจังหวัดสมุทรสาครใช้การเลี้ยงปลาแบบให้อาหารเม็ด เชื้อที่มีในธรรมชาติ ตามแหล่งที่อยู่ของปลา (Indigenous microorganisms) และในตัวปลาสลิดจึงมีปริมาณแตกต่างกัน

การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ เคมี และการวิเคราะห์สารเคมีปนเปื้อนในปลาสลิดแดดเดียว ได้เลือกตรวจตัวอย่างจากร้านค้าที่ขายปลาสลิดแดดเดียว ที่มีความสนใจและมีศักยภาพในการยื่นขอมาตรฐาน มผช. ดังได้กล่าวข้างต้น จำนวน 3 ราย ได้แก่ ร้านแม่อำนวยปลาสลิดแดดเดียว ร้านแสนสมบูรณ์ปลาสลิดแดดเดียว และร้านน้องเอ๋ ปลาสลิดแดดเดียว ทั้ง 3 ร้านทั้งหมดอยู่ริมถนนสุขุมวิท ตำบลคลองด่าน อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ และร้านที่เคยยื่นขอมาตรฐาน มผช.แล้วเป็นปลาสลิดแดดเดียว ชาลี-วรรณ ตั้งอยู่บริเวณขายของวัดหลวงพ่อโต ตำบลบางพลีใหญ่ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ผลการตรวจค่าปริมาณน้ำอิสระ (ค่า Aw) อยู่ในช่วง 0.97 – 0.99 ปริมาณเกลือ ในช่วงค่า NaCl 1.54-2.79 เปอร์เซ็นต์ ตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว ที่นำมาทดสอบทั้งหมด ไม่พบวัตถุเจือปนได้แก่สารกันเสีย จำพวก sorbic acid และ benzoic acid สีสังเคราะห์ 12 ชนิด และไม่พบสารฆ่าแมลงในกลุ่มออร์กาโนคลอรีน เช่น ดีดีที (DDT: dichlorodiphenyltrichloroethane) จากผลข้อมูลการวิเคราะห์สอดคล้องกับการรายงานของกลุ่มพัฒนาระบบเฝ้าระวังสุขาภิบาลอาหารและน้ำ สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำ กรมอนามัย (2556) [16]ได้รายงานสถานการณ์สารเคมีปนเปื้อนในอาหาร ปี 2550-2554 (สารเคมีกำจัดศัตรูพืช สารกันรา บอแรกซ์ สารเร่งเนื้อแดง สารฟอกขาว สารโพลาร์ในน้ำมันทอดอาหาร) ตั้งแต่ปี 2550 จนถึงปี 2555 พบว่าสารเคมีปนเปื้อนในอาหารเนื้อสัตว์จำพวกปลา มีแนวโน้มที่ลดลง อาหารจำพวกปลาที่ตรวจพบสารเคมีปนเปื้อนซึ่งรายงานในปี 2553 ได้แก่ ปลาร้า (ร้อยละ 22.49) ปลาเค็ม (ร้อยละ 19.66) ปลาหวาน (ร้อยละ 16.88) สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) ได้ออกกฎหมายควบคุมปริมาณดีดีทีตกค้างในผลิตภัณฑ์อาหารตั้งแต่ พ.ศ. 2538 กำหนดให้ตรวจพบการตกค้างของดีดีทีในเนื้อสัตว์ น้ำ หอย และ

สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ไม่เกิน 1 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง อาหารที่มีสารพิษตกค้าง ประเทศไทยได้มีประกาศห้ามใช้ดีดีที (DDT) หรือ ไดคลอโรไดฟีนิลไตรคลอโรอีเทน (Dichlorodiphenyltrichloroethane) ซึ่งเป็นวัตถุอันตรายทางการเกษตรและสาธารณสุขที่ห้ามมีการผลิต นำเข้า ส่งออก และมีไว้ในครอบครอง ตั้งแต่ ปี 2546 เนื่องจากเป็นสารเคมีที่มีพิษ และค่อนข้างสลายตัวช้า ไม่ละลายในน้ำ แต่สามารถละลายได้ในน้ำมัน ทำให้พบว่ามีการตกค้างในห่วงโซ่อาหาร และสะสมในดิน น้ำ และสิ่งแวดล้อมได้นานถึง 150 ปี [27] การควบคุมการใช้สารฆ่าแมลงต้องมีระบบการจัดการที่ดี ตั้งแต่บ่อเลี้ยงปลา การขนส่งและการเก็บรักษาคุณภาพปลาสด ระบบการผลิตอาหารต้องควบคุมให้ได้มาตรฐานที่ปลอดภัยในทุกขั้นตอน

สำหรับการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของวัตถุดิบเช่นน้ำแข็ง น้ำในถังหมักแช่ปลาและตรวจสอบความสะอาดในบริเวณที่เกี่ยวข้องในกระบวนการแปรรูปปลาสลิดแดดเดียว ได้แก่บริเวณตากปลาสลิดกลางแจ้ง และบริเวณภาชนะวางจำหน่าย ปริมาณเชื้อ Coliform และ Fecal coliform จาก 3 ร้านที่เก็บมาทดสอบ มีปริมาณแตกต่างกัน มีปริมาณ Coliform ที่ตรวจด้วยวิธี MPN อยู่ 46 ถึงปริมาณ > 1600 ต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร และเชื้อ *E. coli* ที่ตรวจด้วยวิธี MPN อยู่ 6.8 ถึงปริมาณ 1600 ต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร ทั้งนี้น้ำแข็งที่นำมาใช้ในการผลิตมีการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด กลุ่ม Coliform และ Fecal coliform สูงกว่าเกณฑ์ที่ประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 78 (พ.ศ.2527) เรื่อง น้ำแข็ง กำหนดสมบัติที่เกี่ยวกับจุลินทรีย์ (ก) ตรวจพบบักเตรีชนิดโคลิฟอร์ม น้อยกว่า 2.2 ต่อน้ำสะอาด 100 มิลลิลิตร โดยวิธี เอ็ม พี เอ็น (Most Probable Number) (ข) ตรวจไม่พบบักเตรี ชนิด อี. โคไล (*Escherichia coli*) (ค) ไม่มีจุลินทรีย์ ที่ทำให้เกิดโรค (pathogen) ทั้งนี้ปริมาณจุลินทรีย์ต่างกัน ขึ้นกับคุณภาพการผลิตน้ำแข็ง การขนส่ง ภาชนะบรรจุที่สะอาดและมิดชิดที่ลดการปนเปื้อนข้ามของจุลินทรีย์ได้ ในงานวิจัยได้บูรณาการกับการเรียนการสอนรายวิชา MI 3163 จุลชีววิทยาอาหาร นำกระบวนการวิจัย มาตรวจสอบตัวอย่างน้ำใช้ในการผลิตจากร้านแม่อำนวย การตรวจสอบคุณภาพทางจุลชีววิทยาของน้ำในถังพลาสติกหมักแช่ปลาด้วยเกลือ พบเชื้อ *E. coli* ที่ตรวจด้วยวิธี MPN อยู่สูง 460 ต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร น้ำประปาที่ใช้ในการล้างปลา มีปริมาณ Coliform และ Fecal coliform ที่ตรวจด้วยวิธี MPN อยู่ 240 และ 3.6 ต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร ทำการตรวจปริมาณเชื้อทั้งหมดกับอุปกรณ์ที่ใช้ในการตัดแต่งปลา ได้แก่ เขียงแห้ง เขียงกำลังใช้งานอยู่และไม้ที่ลากปลา พบปริมาณเชื้อทั้งหมด 2.44×10^{6}, 6.3×10^{8} และ 2.56×10^{7} CFU/ตารางเซนติเมตร อุปกรณ์เหล่านี้ใช้งานอยู่บนพื้นไม้ที่สัมผัสกับปลาสดและดิน น้ำที่เปียกแฉะตลอด

การตรวจสอบทางจุลชีววิทยาบนพื้นผิวของตะแกรงตากปลาสลิดที่อยู่กลางแจ้ง จากร้าน 3 รายที่เลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง พบว่าหนึ่งในสามรายที่ใช้ตะแกรงตากปลาสลิดเป็นพลาสติกตาหยาบ มีปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดอยู่น้อยกว่าที่พบบนตะแกรงตากปลาสลิดเป็นไม้ไผ่ และวัสดุที่ใช้ในการตากปลาสลิดแดดเดียวกลางแจ้งของทั้ง 3 ราย มีเชื้อ Coliform และ Fecal coliform ที่น้อยมาก บริเวณที่ตากปลากลางแจ้ง ส่วนใหญ่อยู่สูงจากพื้นดินที่มักมีน้ำเอ่อท่วม ประมาณ 0.9 – 1.2 เมตร อยู่ริมถนนเข้ามาประมาณ 10-15 เมตร มีฝุ่นละออง ควันรถที่สัมผัสกับผิวปลาอยู่ตลอดเวลา สำหรับความสะอาดของพื้นที่อุปกรณ์วางขายปลาสลิดจากร้าน 3 รายที่เลือกเป็นกลุ่ม

ตัวอย่าง พบว่าหนึ่งในสามรายที่ใช้ถาดภาชนะทำด้วยสแตนเลส มีปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดอยู่น้อยกว่าที่พบบนอุปกรณ์วางขายปลาสลิดที่ทำด้วยไม้ไผ่ แต่อย่างไรก็ตามพบเชื้อ Coliform และ Fecal coliform มีปนเปื้อนบนผิวสแตนเลสที่สูงกว่าเมื่อเทียบกับอีก 2 ราย ซึ่งจะเห็นได้ว่าในบริเวณที่วางจำหน่าย ขายปลาสลิดหน้าร้านผู้ประกอบการควรหมั่นทำความสะอาดเพื่อลดการปนเปื้อนเชื้อที่ไม่ควรพบในผลิตภัณฑ์อาหารด้วย

จากการพิจารณาข้อมูลของผลการวิจัยคุณภาพปลาสลิดแดดเดียวทั้งด้านกายภาพ เคมี และการวิเคราะห์สารเคมีปนเปื้อน ค่าปริมาณน้ำอิสระ (ค่า Aw) ค่าความเค็ม คุณภาพทางจุลชีววิทยาที่ตรวจปริมาณเชื้อ Coliform และ Fecal coliform เชื้อ *Staphylococcus aureus* พบว่าประเด็นที่น่าสนใจที่เกี่ยวกับการลดค่า Aw โดยการตากแห้งในสภาวะที่สิ่งแวดล้อมสะอาด จะเป็นจุดที่ช่วยให้ปริมาณน้ำอิสระลดลง ทำให้เชื้อจะไปใช้ในการเจริญได้น้อยลง เป็นการจำกัดการเจริญ การแบ่งเซลล์ลดลง ปริมาณเชื้อจะยังไม่เพิ่มจำนวน และเมื่อตากแดดหรือได้รับความร้อนนาน ๆ จะทำลายเชื้อในตัวปลาสลิดแดดเดียวได้มากขึ้น

นอกจากนี้งานวิจัยยังได้ศึกษาปริมาณเชื้อที่อยู่รอดในตู้ตากปลาสลิดที่ประดิษฐ์ขึ้นของทีมงานอาจารย์สุภา เป็นตู้ตากปลาในระบบปิดภายใต้โครงการการพัฒนาตู้อบแห้งปลาสลิด ที่วางกลางแจ้งและได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ และมีการติดตั้งพัดลมระบายอากาศภายใน โดยนำปลาสลิดแดดเดียวที่ตากเป็นระยะเวลา 0, 1.5 และ 3.0 ชั่วโมง ผลการตรวจเชื้อพบว่าปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดค่อนข้างคงที่ ที่เวลา 1.5 และ 3 ชั่วโมง เพิ่มขึ้นจากก่อนเข้าตู้ตากที่ ประมาณ 1.38 เท่าและ 0.22 เท่าของปริมาณเชื้อเริ่มต้น ปริมาณราและยีสต์ลดปริมาณลงอย่างช้า ๆ แต่ในทางกลับกันปริมาณเชื้อ Coliform และ Fecal coliform เพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็วมากกว่า 10 เท่า ซึ่งอาจเป็นเพราะว่าอุณหภูมิภายในตู้ตากปลาสลิดอยู่ในช่วง 35 – 47 องศาเซลเซียส ซึ่งเชื้อ Coliform และ Fecal coliform สามารถเจริญและอยู่รอดได้ดีกว่าเชื้ออื่น ๆ อุณหภูมิภายในตู้ตากปลาสลิดมีค่าต่ำกว่าจะทำให้เกิดการระเหยของน้ำออกจากตัวปลาได้ ค่าAw ของปลาสลิดแดดเดียว จึงสูงอยู่ที่ 0.99 ซึ่งจะต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของอุณหภูมิภายในตัวปลา อุณหภูมิภายในและภายนอกตู้ และการเกิดลมที่มาจากการระบายอากาศ ซึ่งจะส่งผลต่อการระเหยของน้ำออกจากปลา

ในโครงการวิจัยเกี่ยวกับการให้ความรู้ด้านอาหารปลอดภัยแก่ผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิด ด้านระบบการผลิต การจัดการที่ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่ดีในการผลิต และผลักดันผลิตภัณฑ์อาหารได้เข้าสู่กระบวนการขอรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ที่จัดอยู่ 2 ครั้ง พบว่าค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่อการอบรม มีค่ามากกว่า 4.50 โดยส่วนใหญ่ผู้ประกอบการแปรรูปที่เป็นเจ้าใหญ่ๆ เคยผ่านการอบรมอาหารปลอดภัย การผลิตอาหารที่เป็นไปตามหลัก GMP หรือสาธารณสุขมาให้ข้อมูลมาบ้าง แต่การลงทุนด้านปรับสถานที่ อาคารผลิตและความไม่มั่นคงเรื่องพื้นที่ริมถนนจะถูกรื้อเป็นข้อจำกัด การขายปลาสลิดริมถนนให้กับผู้ค้าส่งมีความคล่องตัวและเกิดผลตอบแทนได้เร็วมากกว่า ผู้ประกอบการแปรรูปส่วนน้อยที่จะพัฒนาและยกระดับปลาสลิดแดดเดียวที่เป็นผลิตภัณฑ์อาหารสด ให้ได้รับการรับรองมาตรฐานชุมชน มผช. แต่เลือกให้ความสำคัญกับการขอรับรอง มผช. กับอาหารที่ผ่านการแปรรูปที่พร้อมทานจากปลาสลิดแดดเดียว โอกาสความเป็นไปได้ในการผ่านเกณฑ์การยอมรับของมาตรฐานอาหารมีมากกว่า สำหรับความรู้การผลิตอาหารตามระบบ primary GMP เป็นแนวทางการปฏิบัติที่ดีในการผลิตอาหาร นั้น

ผู้ประกอบการได้รับความรู้ ความเข้าใจมากขึ้น แต่การนำเอาไปปฏิบัติในการใช้งานจริงจะเกิดขึ้นอยู่น้อย ความคุ้นเคยของผู้ทำงานต่อพฤติกรรมในการทำงานที่ไม่ถูกต้องและเหมาะสมเป็นเรื่องที่ปรับได้ยาก ทำให้เรื่องสุขลักษณะส่วนบุคคลยังไม่ดีนัก อย่างไรก็ตามความเป็นไปได้ที่ผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิดแดดเดียวที่จะผลักดันผลิตภัณฑ์อาหารได้เข้าสู่กระบวนการขอรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน อาจเกิดได้ 2 รายจากร้านทั้งหมด 18 รายที่เก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์ คิดเป็นร้อยละ 11.11 คือร้านแม่อำนวยและร้านแสนสมบูรณ์ เป็นผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิดแดดเดียวรายใหญ่

สรุปผลงานวิจัย

- คุณภาพของตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว ตำบลคลองด่าน อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ ที่นำมาตรวจด้านคุณลักษณะทางชีวภาพ กายภาพ และเคมี พบว่าลักษณะทางกายภาพไม่พบความผิดปกติ ไม่พบการปนเปื้อนของสารวัตถุกันเสีย สีสังเคราะห์และสารฆ่าแมลง DDT ค่าปริมาณน้ำอิสระ (ค่า Aw) 0.97-0.99 สูงกว่าเกณฑ์ที่มี ค่า Aw 0.85 ความเค็ม เปอร์เซ็นต์ของเกลือที่ 1.6-3.20 ปริมาณราและยีสต์ในตัวอย่างทดสอบมีค่าสูงกว่า 500 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม สำหรับ *E. coli* และ *S. aureus* ในตัวอย่างบางรายที่มีปริมาณอยู่ต่ำกว่าเกณฑ์

- ผลการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว วัตถุดิบที่ใช้ พื้นที่บริเวณที่เกี่ยวข้องต่อการผลิตได้แก่ บริเวณที่ตากปลา บริเวณที่วางจำหน่ายปลาสลิด ได้ให้ข้อมูลคุณภาพของผลิตภัณฑ์ปลาสลิดแดดเดียว ที่จะนำมาใช้วิเคราะห์ความเสี่ยงในอาหาร เพื่อการปรับปรุงและควบคุมกระบวนการผลิตปลาสลิดแดดเดียว ได้แก่ น้ำแข็งที่ใช้ในระบบผลิต วัสดุที่ใช้ทำตะแกรงตาก และภาชนะที่ใส่ปลาสลิดแดดเดียวที่วางขาย

- ผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิดที่เข้าร่วมโครงการ ได้รับความรู้ด้านอาหารปลอดภัยด้านระบบการผลิต การจัดการที่ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่ดีในการผลิต แต่อาจมีน้อยรายที่จะสามารถผลักดันผลิตภัณฑ์อาหารได้เข้าสู่กระบวนการขอรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ซึ่งในงานวิจัยนี้พบว่าอาจมี 2 รายที่มีความเป็นไปได้ในการขอมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช. กับผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากปลาสลิดก่อน

ผลงานวิจัยนี้ที่ได้ศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพ คุณลักษณะทางเคมี วัตถุเจือปนอาหารและสารเคมีอันตราย คุณลักษณะทางชีวภาพ ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในอาหาร ของผลิตภัณฑ์ปลาสลิดแดดเดียวจากร้านค้าจำหน่ายและสภาวะในกระบวนการผลิตปลาสลิดแดดเดียว เป็นข้อมูลที่ควรนำมาใช้สำหรับปรับปรุงและควบคุมในกระบวนการผลิตที่เกี่ยวกับการทำความสะอาดวัตถุดิบ การควบคุมสุขลักษณะการปฏิบัติงาน การควบคุมอุณหภูมิแช่เย็น การควบคุมการปนเปื้อนข้ามของจุลินทรีย์ ในกระบวนการผลิตปลาสลิดแดดเดียว การผลักดันให้ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากปลาสลิดของผู้ประกอบการมีศักยภาพที่ได้เข้าสู่กระบวนการขอรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนั้น ต้องให้มีสถานที่ผลิตอาหารให้ได้ตามมาตรฐานและมีเลขที่จดแจ้งสถานที่ผลิตกับคณะกรรมการอาหารและยา และมีแผนดำเนินการอบรมให้ความรู้ “การผลิตอาหารที่ปลอดภัย ถูกสุขลักษณะ” ให้กับกลุ่มแม่บ้านหรือ

ผู้ประกอบการแปรรูปอาหารจากปลาสลิด เพื่อเป็นการเสริมสร้างศักยภาพของกลุ่มผู้ประกอบการแปรรูปอาหารจากปลาสลิด สร้างผลิตภัณฑ์อาหารจากปลาสลิดและเป็นอาหารที่ปลอดภัย ถูกสุขลักษณะ และได้รับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

ข้อเสนอแนะในโครงการวิจัย

- หากมีการทำงานวิจัยในระยะต่อไป ควรวางแผนการศึกษาสภาวะในการตากปลาสลิดในโรงตากปลาสลิดแดดเดียวของร้านแสนสมบูรณ์ เนื่องจากโรงตากปลาสลิดที่ทำขึ้นมาไม่สามารถใช้งานได้ในช่วงเวลาที่ฝนตก อากาศมีความชื้นสูง แดดไม่ออก โดยศึกษาความสัมพันธ์ของอุณหภูมิ ความชื้น การระบายอากาศภายในโรงตากปลาและภายนอก ที่ส่งผลต่อการระเหยของน้ำในเนื้อปลาที่เกี่ยวข้องกับค่า Aw รวมทั้งคุณภาพทางชีวภาพ

- ควรมีการผลักดันไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งระดับจังหวัด ระดับท้องถิ่น เพื่อให้ผู้ประกอบการแปรรูปได้เข้าใช้พื้นที่อาคารผลิตภายในศูนย์การเรียนรู้ ที่เป็นอาคารและสถานที่ปฏิบัติการด้านอาหารที่สร้าง และออกแบบถูกต้องตามระบบการผลิตอาหารที่ดี GMP ทางสาธารณสุข

บรรณานุกรม

1. พรพิมล กาญจนวาศ, อลิษา สุนทรวัฒน์, ชวนพิศ จิระพงษ์ และคณะ. ศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาและความหลากหลายของปลาสลิดในประเทศไทย. งานวิจัยมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ; 2560.
2. ส. พุ่มสุวรรณ. ปลาสลิด (ชุดเกษตรกรรมลองทำดู). กรุงเทพมหานคร: นานมีบุคส์พับบลิเคชั่นส์; 2555: 52 หน้า.
3. สภาผู้แทนราษฎร. ส่งเสริมการเพาะเลี้ยงปลาสลิด. กระทู้ถามที่ 119 ร. ราชกิจจานุเบกษา. 24 กรกฎาคม 2544. เล่มที่ 118 ตอนที่ 61 ก.
4. สาทร คล้ายน้อย. หอมกลิ่นปลาเค็ม. กรุงเทพมหานคร: แสงแดด; 2545.
5. ยุพินท์ วิวัฒนชัยเศรษฐ์. การเลี้ยงปลาสลิด. [ออนไลน์] [อ้างถึง 2 พฤษภาคม 2556] เข้าถึงได้จาก http://www.eto.ku.ac.th/neweto/e-book/fish/f_salid.pdf
6. สำนักงานประมงจังหวัดจังหวัดสมุทรปราการ. การเลี้ยงปลาสลิดจังหวัดสมุทรปราการ. [ออนไลน์] [อ้างถึง พฤษภาคม 2556] เข้าถึงได้จาก http://www.fisheries.go.th/fpo-samutpra/index.php?option=com_content&view=article&id=21:joomlafacts&catid=32:articles&Itemid=29
7. ปศุสัตว์. ปลาสลิดและการเลี้ยงปลาสลิด. [ออนไลน์] [อ้างถึง 2 พฤษภาคม 2556] เข้าถึงได้จาก http://pasusat.com/ปลาสลิด/
8. ศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ประมวลสารสนเทศพร้อมใช้ การแปรรูปปลาสลิด. สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. พฤษภาคม 2556: 23 หน้า.
9. สันต์ นาตะสุวรรณ. "ปลาสลิด" ใน คู่มือปลาน้ำจืด. หน้า 235. กรุงเทพมหานคร :เพ็ท แพล้น พับลิชชิ่ง, 2548.
10. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม. 2549. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชุน ปลาแดดเดียว (มผช. 298/2549).
11. อภิวัฒน์ คำสิงห์. ปลาสลิด บ่อปูนซีเมนต์ ต้นทุนต่ำ สร้างรายได้ตลอดทั้งปี [ออนไลน์] วันที่ 15 สิงหาคม พ.ศ. 2556 ปีที่ 25 ฉบับที่ 557 เข้าถึงได้จาก http://info.matichon.co.th/techno/techno.php?srctag=05100150856&

บรรณานุกรม (ต่อ)

12. อนุเทพ ภาสุระ. การศึกษาเชื้อราปนเปื้อนสายพันธุ์ที่สร้างสารอะฟลาทอกซินในผลิตภัณฑ์ปลาทะเลตากแห้ง และการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Aspergillus flavus* ที่ปนเปื้อนโดยใช้สารกันเสียบางชนิด. วารสารมหาวิทยาลัยบูรพา. 2542;4(1):14-22.
13. อรอุมา จันทร์เสถียร. รูปแบบประยุกต์ใช้ระบบการวิเคราะห์อันตรายและควบคุมจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมสำหรับการผลิตแหนมในโรงงานขนาดเล็กของโครงการ "หนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์" จังหวัดนครราชสีมา: มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2546.
14. หทัยกานต์ โชติกลาง. การประยุกต์ใช้ระบบ HACCP ในกระบวนการผลิตน้ำพริก โครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ กรณีศึกษาจังหวัดนครราชสีมา ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2548.
15. จันทร์จนา ศิริพันธ์วัฒนา. การประยุกต์ใช้ระบบ HACCP ในการควบคุมความสะอาดปลอดภัยในกระบวนการผลิตแซนวิชของครัวสวนดุสิต. วารสารวิจัย มสด สาขาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์. 2549;2(2):47-59.
16. กลุ่มพัฒนาระบบเฝ้าระวังสุขาภิบาลอาหารและน้ำ สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำ กรมอนามัย สถานการณ์สารเคมีปนเปื้อนในอาหาร ปี 2550-2554 [ออนไลน์] [อ้างถึง ตุลาคม 2556] เข้าถึงได้จากhttp://foodsan.anamai.moph.go.th/download/D_surveillance/สถานการณ์สารเคมีปนเปื้อนในอาหาร%20ปี50-54%20 แอลฟาทอกซิน.pdf
17. ศสินี แสงสว่าง และดาริวรรณ เศรษฐีธรรม. การประยุกต์ใช้ระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤต (HACCP)ในกระบวนการ ผลิตขนมจีน กรณีศึกษาอำเภออุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น. วารสารวิจัยสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2556;6(1):163-172.
18. กมลทิพย์ กรรไพเราะ. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาซาร์ดีนแดดเดียวโดยใช้ตู้อบลมร้อน. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. 2559;1(2):7-21.
19. A. O. A. C. Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemists. (17th ed). Washington D C.: The Association of Official Analytical Chemists Inc.; 2000.
20. Bacteriological Analytical Manual Online. 2001. Chapter 3: Aerobic Plate Count. USFDA. Available from: http: www. fda.gov/ food/ food science research/ laboratory methods/ucm 063346.htm.

บรรณานุกรม (ต่อ)

21. Bacteriological Analytical Manual Online. 2002. Chapter 12: *Staphylococcus aureus*. USFDA. Available from: http: www. fda.gov/ food/ food science research/ laboratory methods/ucm 071429.htm.

22. Bacteriological Analytical Manual), September, 2002. Enumeration of *Escherichia coli* and the Coliform Bacteria, Chapter 4. [cited 2018 April]. Available from: http: www. fda.gov/ food/ food science research/ laboratory methods/ucm064948.htm.

23. Bacteriological Analytical Manual Online. 2001. Chapter 18: Yeasts, Molds and Mycotoxins. USFDA. Available from: http: www. fda.gov/ food/ food science research/ laboratory methods/ucm 071435.htm.

24. APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20 th Edition. United Book Press: Maryland; 1998.

25. สุภา ศิรินาม ณัฐพร นันทจิระพงศ์ รังสรรค์ โกญจนาทนิกร และคณะ การพัฒนาตู้อบแห้งปลาสลิด. งานวิจัยมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ; 2561.

26. Rosner, B. Fundamentals of Biostatistics, 7th Ed., MA: Cengage Learning; 2010.

27. Health and Trend. สยอง ใช้ยาฆ่าแมลงฉีดปลาแห้ง [homepage on the internet]. 2017. Available from: http://www.healthandtrend.com/healthy/what-the-health/use-ddt-in-food.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การเตรียมอาหารเพาะเชื้อและสารเคมี

1. 0.1% Peptone

ชั่งอาหาร 1 กรัม ละลายในน้ำกลั่นปริมาตร 1000 มิลลิลิตร แบ่งใส่หลอดทดลองขนาด 16 × 150 มิลลิเมตร ปริมาตร 9 มิลลิลิตร ทำให้ปราศจากเชื้อโดยหม้อนึ่งความดันไอที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

2. 0.85% Sodium Chloride

ชั่งอาหาร 8.5 กรัม ละลายในน้ำกลั่นปริมาตร 1000 มิลลิลิตร แบ่งใส่หลอดทดลองขนาด 16 × 150 มิลลิเมตร ปริมาตร 9 มิลลิลิตร ทำให้ปราศจากเชื้อโดยหม้อนึ่งความดันไอที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

3. 3.5% Potassium Tellurite Solution

ชั่ง Potassium tellurite 0.35 กรัม ละลายในน้ำกลั่นปริมาตร 1 มิลลิลิตร ทำการกรองด้วย membrane filter เก็บไว้ในขวดแก้วที่หุ้มด้วยกระดาษฟลอยด์ แช่ตู้เย็นที่ 2 ถึง 8 องศาเซลเซียส

4. Baird-Parker Agar (BP)

ชั่งอาหาร 63 กรัม ละลายในน้ำกลั่นปริมาตร 950 มิลลิลิตร ทำให้ปราศจากเชื้อโดยหม้อนึ่งความดันไอที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที ปล่อยให้อาหารอุณหภูมิลดลงเหลือ 45-55 องศาเซลเซียส จึงเติม egg yolk ลงไป 50 มิลลิลิตรและ 3.5% Potassium tellurite solution ลงไป 3 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน เทใส่จานเพาะเชื้อ 20 มิลลิลิตร ต่อ 1 จาน

5. Brain Heart Infusion Broth

ชั่งอาหาร 37 กรัม ละลายในน้ำกลั่นปริมาตร 1000 มิลลิลิตร แบ่งใส่หลอดขนาด 13×100 มิลลิลิตร ปริมาตร 0.2 มิลลิลิตร ทำให้ปราศจากเชื้อโดยหม้อนึ่งความดันไอที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

6. Brilliant Green Lactose Bile Broth (BGLB)

ชั่งอาหาร 40 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 1000 มิลลิลิตร แบ่งใส่หลอดทดลอง ขนาด 16 × 150 มิลลิเมตร ปริมาตร 10 มิลลิลิตร พร้อมใส่หลอดดักแก๊สคว่ำลง ทำให้ปราศจากเชื้อโดยหม้อนึ่งความดันไอที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

7. Butterfield Phosphate Buffered Dilution Water

ชั่ง potassium dihydrogen phosphate 34 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตร ปรับ pH ให้ได้ 7.2±0.5 โดยใช้ sodium hydroxide ความเข้มข้น 1 นอร์มัล (1 N NaOH) เติมน้ำกลั่นจนปริมาตรครบ 1000 มิลลิลิตร ทำให้ปราศจากเชื้อโดยหม้อนึ่งความดันไอที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที เก็บไว้ในตู้เย็น

นำสารละลายข้างต้นมา 1.25 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นให้มีปริมาตร 1000 มิลลิลิตร แบ่งใสหลอดทดลอง ขนาด 16 × 150 มิลลิเมตร ปริมาตร 9 มิลลิลิตร ทำให้ปราศจากเชื้อโดยหม้อนึ่งความดันไอที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

8. Dichloran Rose Bengal Chloramphenical Agar (DRBC)

ชั่งอาหาร 31.6 กรัม ละลายในน้ำกลั่นปริมาตร 1000 มิลลิลิตร ทำให้ปราศจากเชื้อโดยหม้อนึ่งความดันไอที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที เทใส่จานเพาะเชื้อ 20 มิลลิลิตร ต่อ 1 จาน

9. EC Broth

ชั่งอาหาร 37 กรัม ละลายในน้ำกลั่นปริมาตร 1000 มิลลิลิตร แบ่งใส่หลอดทดลอง ขนาด 16 × 150 มิลลิเมตร ปริมาตร 10 มิลลิลิตร พร้อมใส่หลอดดักแก๊สคว่ำลง ทำให้ปราศจาก

เชื้อโดยหม้อนึ่งความดันไอที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

10. Eosin Methylene Blue Agar (EMB)

ชั่งอาหาร 36 กรัม ละลายในน้ำกลั่นปริมาตร 1000 มิลลิลิตร ทำให้ปราศจากเชื้อโดยหม้อนึ่งความดันไอที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที เทใส่จานเพาะเชื้อ 20 มิลลิลิตร ต่อ 1 จาน

11. Lauryl Tryptose Broth (LST)

ชั่งอาหาร 35.6 กรัม ละลายในน้ำกลั่นปริมาตร 1000 มิลลิลิตร แบ่งใส่หลอดทดลองขนาด 16 × 150 มิลลิเมตร ปริมาตร 10 มิลลิลิตร พร้อมใส่หลอดดักแก๊สคว่ำลง ทำให้ปราศจากเชื้อโดยหม้อนึ่งความดันไอที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

12. Plate Count Agar (PCA)

ชั่งอาหาร 23.5 กรัม ละลายในน้ำกลั่นปริมาตร 1000 มิลลิลิตร ทำให้ปราศจากเชื้อโดยหม้อนึ่งความดันไอที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที เทใส่จานเพาะเชื้อ 20 มิลลิลิตร ต่อ 1 จาน

13. Trypticase Soy Broth+ 10% Sodium Chloride + 1% Sodium Pyruvate

Trypticase soy broth	30 กรัม
Sodium chloride	100 กรัม
Sodium pyruvate	10 กรัม

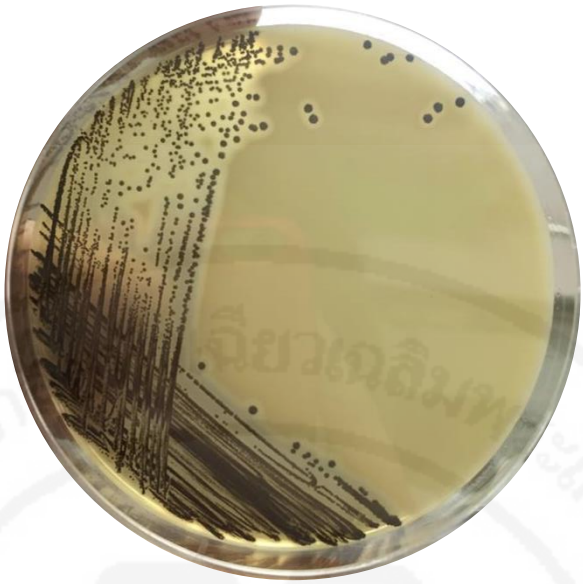
นำส่วนประกอบทั้งหมดละลายในน้ำกลั่นปริมาตร 1000 มิลลิลิตร แบ่งใส่หลอดทดลองขนาด 16 × 150 มิลลิเมตร ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ทำให้ปราศจากเชื้อโดยหม้อนึ่งความดันไอที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

ภาคผนวก ค

รูปภาพผลการทดลอง

ภาพที่ 1 การเจริญของเชื้อ *Escherichia coli* บนอาหารเพาะเชื้อ Eosin methylene blue

ภาพที่ 2 การเจริญของเชื้อ *Staphylococcus aureus* บนอาหารเพาะเชื้อ Mannitol salt agar



ภาพที่ 3 การเจริญของเชื้อ *Staphylococcus aureus* บนอาหารเพาะเชื้อ Baird-Parker agar

ภาคผนวก ค

(สำหรับผู้ประกอบการปลาสลิด)

โครงการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากปลาสลิด เพื่อพัฒนาสู่มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ตำบลคลองด่าน อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ ระหว่างเดือนมกราคม 2560 – เดือนกุมภาพันธ์ 2561

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน (ตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ)

1.1 ชื่อ-สกุล ..... ร้าน.....

ที่อยู่ ..... โทรติดต่อ .....

1.2 สถานภาพ ❑ ผู้เลี้ยงปลาสลิด ❑ ผู้ขายปลาสลิด ❑ ผู้แปรรูปปลาสลิด❑ อื่นๆ ระบุ.....

ตอนที่ 2 ข้อคิดเห็นต่อโครงการ (โปรดเขียน √ ลงในช่อง ❑ ซึ่งตรงกับความเห็นของท่านมากที่สุด)

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของกระบวนการผลิตและเก็บรักษาปลาสลิดแดดเดียว ตำบลคลองด่าน อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ
2. เพื่อนำข้อมูลคุณภาพทางจุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์มาใช้วิเคราะห์ความเสี่ยงในอาหารและกำหนดจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในกระบวนการผลิตปลาสลิดแดดเดียว
3. เพื่อให้ความรู้ด้านระบบการผลิต การจัดการที่ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ และวิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร (GMP) ของผลิตภัณฑ์แปรรูปจากปลาสลิด แก่ผู้ประกอบการปลาสลิด

หัวข้อ	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1. ท่านเห็นความสำคัญในกระบวนการผลิตอาหารที่ปลอดภัย และถูกสุขลักษณะที่จะทำให้ผู้บริโภคมีความมั่นใจในผลิตภัณฑ์	❑	❑	❑	❑	❑
2. ท่านมีความรู้และความเข้าใจในระบบการผลิต การจัดการที่ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ และวิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร	❑	❑	❑	❑	❑
3. ท่านเห็นความสำคัญของการผลิตสินค้า/อาหาร ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน เช่น มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน และ HALAL	❑	❑	❑	❑	❑
4. ท่านยินดีที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากปลาสลิดที่มีอยู่ของท่านได้เข้าสู่การขอรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน	❑	❑	❑	❑	❑
5. ท่านมีความพึงพอใจต่อการทำโครงการวิจัยเพื่อชุมชนในครั้งนี้	❑	❑	❑	❑	❑

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะต่อโครงการ

3.1 ท่านสนใจขอผลิตภัณฑ์แปรรูปปลาสลิดของท่านให้ได้การรับรองมาตรฐาน มผช.

❑ สนใจ ❑ ไม่สนใจ

ข้อคิดเห็นต่อการทำวิจัย .....

แบบสำรวจกระบวนการแปรรูปปลาสลิดแดดเดียว

วัตถุประสงค์

แบบสำรวจกระบวนการแปรรูปปลาสลิดแดดเดียวฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ สถานภาพทั่วไปของผู้ประกอบการปลาสลิดแดดเดียว และขั้นตอนกระบวนการในการแปรรูปปลาสลิดแดดเดียว โดยผลการสำรวจที่ได้จะใช้เป็นข้อมูลส่วนหนึ่งสำหรับ งานวิจัย “การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาสลิดแดดเดียว บางบ่อ สู่มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน” และงานวิจัย “การศึกษาความเป็นไปได้ของมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติในการเป็นหน่วยงานรับรองมาตรฐานคุณภาพอาหารปลาสลิดแดดเดียวบางบ่อ”

แบบสำรวจนี้ใช้สัมภาษณ์ ผู้ประกอบการปลาสลิด / สมาชิกในครัวเรือนที่สามารถตอบข้อคำถามได้

ชื่อผู้ตอบสัมภาษณ์ ..... นามสกุล.....

บ้านเลขที่.....หมู่ที่..... ตำบล ..... อำเภอ ..... จังหวัด .....

อายุ.....ปี ความเกี่ยวข้องกับผู้ประกอบการปลาสลิด ..... (กรณีที่ผู้ตอบไม่ใช่ผู้ประกอบการ)

ชื่อร้านค้า .....

ชื่อผู้สัมภาษณ์.....นามสกุล.....

วันที่สัมภาษณ์.....เดือน.....พ.ศ.....

ลายมือชื่อ.....(พนักงานสัมภาษณ์)

ลายมือชื่อ.....(พนักงานตรวจแบบสัมภาษณ์)

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกิจการแปรรูปปลาสลิด

1. ชื่อร้านค้า

   .....

2. ชื่อเจ้าของ

   .....

3. ประเภทของปลาสลิดแปรรูปที่จำหน่าย (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

   ☐ ปลาสลิดแดดเดียว

   ☐ ปลาสลิดหอม

   ☐ อื่น ๆ ระบุ.....

4. ประสบการณ์ในการประกอบอาชีพแปรรูปปลาสลิด.....ปี

5. ลักษณะของสถานประกอบการ

   ☐ ร้านค้า โดย ☐ เจ้าของกรรมสิทธิ์ ☐ เช่า ☐ อื่น ๆ ระบุ .....

   ☐ แผงลอย โดย ☐ เจ้าของกรรมสิทธิ์ ☐ เช่า ☐ อื่น ๆ ระบุ .....

   ☐ อื่น ๆ ระบุ

   .....

6. จำนวนคนงานที่ช่วยในการแปรรูปปลาสลิด

   6.1 จำนวนคนงานขอดเกล็ดปลา .....คนต่อวัน

   6.2 จำนวนคนงานหมักปลา .....คนต่อวัน

   6.3 จำนวนคนงานตากปลา .....คนต่อวัน

   6.4 จำนวนคนงานขนย้ายปลาสลิด .....คนต่อวัน

   6.5 อื่น ๆ ระบุ

   .....

7. จำนวนคนงานที่ช่วยในการขายปลาสลิดแปรรูป .....คน

ตอนที่ 2 กรรมวิธีการแปรรูปปลาสลิด

8. แหล่งที่มาของปลาสลิดสดที่นำมาแปรรูป (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

8.1 จากบ่อเพาะเลี้ยงปลาสลิดของตนเอง

.....

.....

.....

8.2 ซื้อปลาสลิดจากเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาสลิด

แหล่งซื้อปลาสลิด (ระบุตำบล อำเภอ จังหวัด)	ช่วงเวลาจัดหาปลาสลิด (ระบุช่วงเดือน)	ขนาดปลาสลิด	ปริมาณที่ซื้อ (กก.ต่อวัน)	ราคา (บาทต่อกิโลกรัม)

9. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บรักษาปลาสลิดสดที่รับซื้อจากแหล่งเพาะเลี้ยง/แหล่งจำหน่าย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

วิธีการเก็บรักษาปลาสลิดสดก่อนทำการแปรรูป

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10. ลักษณะปลาสลิดที่ใช้ในการตัดแต่งก่อนการแปรรูป (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ ปลาสลิดสดที่รับซื้อมาจากแหล่งเลี้ยงปลาสลิด

☐ ปลาสลิดที่แช่แข็งในตู้เย็น/ห้องเย็น จำนวนวันที่แช่แข็งก่อนนำมาแปรรูป .....วัน/เดือน

.....

.....

.....

11. วิธีการตัดแต่งปลาสลิดสดก่อนการแปรรูป (เช่น การขอดเกล็ด/ตัดหัวปลา/ควักไส้)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

12. อุปกรณ์ในการตัดแต่งปลาสลิดสดก่อนการแปรรูปและการทำความสะอาด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

13. ขั้นตอนการล้างทำความสะอาดปลาสลิดสดก่อนการแปรรูป

.....

.....

.....

14. อุปกรณ์การล้างทำความสะอาดปลาสลิดสดก่อนการแปรรูปพร้อมการทำความสะอาดอุปกรณ์

<u>การหมักเกลือเพื่อทำปลาสลิดแดดเดียว</u>

15. ประเภทเกลือที่ใช้หมัก .....แหล่งซื้อเกลือ.....

16. อัตราส่วนการใส่เกลือต่อจำนวนปลา

.....

17. กรรมวิธีการหมักเกลือ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

18. อุปกรณ์ที่ใช้ในการหมักเกลือพร้อมการทำความสะอาด

.....

.....

.....

.....

.....

19. อุปกรณ์ที่ใช้ในการตากปลาสลิดแดดเดียวพร้อมการทำความสะอาด

.....

.....

.....

20. วิธีการตากแดดในการทำปลาสลิดแดดเดียว

.....

.....

.....

21. ใช้เวลาตากปลาสลิดแดดเดียว ..... วัน

22. การแปรรูปปลาสลิดสดไปเป็น<u>ปลาสลิดแดดเดียว</u>มีอัตราจำนวนตัวปลาลดลงอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

23. ส่วนที่เหลือจากการแปรรูปปลาสลิดนำไปใช้ประโยชน์อย่างไร ขายได้หรือไม่

.....

.....

.....

ตอนที่ 3 การจำหน่ายปลาสลิดแปรรูป

24. ภาชนะที่ใช้ในการใส่ปลาสลิดแปรรูปเพื่อวางจำหน่าย/ขนส่ง และการทำความสะอาด

.....

.....

.....

.....

.....

25. การจำหน่ายปลาสลิดแดดเดียว

ขนาดปลาสลิด	ปริมาณที่ผลิต (กก./วัน)	ปริมาณที่ขาย (กก.)	ราคาขาย (บาทต่อกก.)	จำนวนปลาที่เหลือ (กก.ต่อวัน)	วิธีการเก็บรักษาปลาที่เหลือจากการขาย

26. ลักษณะการบรรจุภัณฑ์ที่ใช้บรรจุปลาสลิดแปรรูปที่จำหน่ายหน้าร้านได้แก่

.....

.....

ตอนที่ 4 ปัญหาและอุปสรรคในการประกอบการ

27. ด้านการรับซื้อปลาสลิดสด

.....

.....

28. ด้านการแปรรูปปลาสลิด

.....

.....

.....

.....

29. ด้านการจำหน่ายปลาสลิดแปรรูป

.....

.....

.....

ตอนที่ 5 แบบสำรวจสถานที่แปรรูปปลาสลิดแดดเดียวเพื่อจำหน่าย

1.สถานที่ตั้งและอาคารผลิต

สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	ดี 2	พอใช้ 1	ปรับปรุง 0	หมายเหตุ (ระบุสิ่งที่พบถ้าได้คะแนน 1 หรือ 0)
1.1 สถานที่ตั้ง ตัวอาคารและที่ใกล้เคียง				
1.1.1 ไม่มีการสะสมสิ่งของที่ไม่ใช้แล้ว สิ่งปฏิกูล				
1.1.2 ไม่มีวัตถุอันตราย ฝุ่นควันมาก				
1.1.3 ไม่มีสถานเลี้ยงสัตว์/สัตว์เลี้ยงเข้ามาในอาคาร				
1.1.4 ไม่มีน้ำขังแฉะและสกปรก				
1.2 อาคารผลิตหรือบริเวณผลิต				
1.2.1 สะอาด ถูกสุขลักษณะ เป็นระเบียบและไม่มีสิ่งของที่ไม่ใช้แล้ว				
1.2.2 มีการแยกบริเวณผลิตอาหารออกเป็นสัดส่วน				
1.2.3 สภาพแวดล้อมดี มีแสงสว่างเพียงพอ ระบายอากาศ				
1.2.4 มีระบบน้ำทิ้ง การระบายน้ำ				
1.2.5 มีการป้องกันแมลง สัตว์นำโรคในบริเวณผลิต				

ความเป็นไปได้ในการปรับปรุงให้ดีขึ้น

.....

.....

.....

2. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต

สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	ดี 2	พอใช้ 1	ปรับปรุง 0	หมายเหตุ (ระบุสิ่งที่พบถ้าได้คะแนน 1 หรือ 0)
2.1 พื้นผิวหรือโต๊ะปฏิบัติงานที่สัมผัสกับอาหาร ทำด้วยวัสดุผิวเรียบ ไม่เป็นสนิม ง่ายแก่การทำความสะอาด				
2.2 พื้นผิวหรือโต๊ะปฏิบัติงานที่สัมผัสกับอาหาร อยู่สูงจากพื้นหรือมี ความเหมาะสม				

ความเป็นไปได้ในการปรับปรุงให้ดีขึ้น

.....

.....

.....

3. การควบคุมกระบวนการผลิต

สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	ดี 2	พอใช้ 1	ปรับปรุง 0	หมายเหตุ (ระบุสิ่งที่พบถ้าได้คะแนน 1 หรือ 0)
3.1 วัตถุดิบ ส่วนผสมต่างๆ และภาชนะบรรจุ				
3.1.1 มีการคัดเลือก				
3.1.2 มีการล้างทำความสะอาดอย่างเหมาะสม				
3.1.3 มีการเก็บรักษาอย่างเหมาะสม				
3.1.4 มีการใช้วัตถุเจือปนอาหารตามที่ กฎหมายกำหนด				
3.2 ในระหว่างการผลิตอาหารมีการดำเนินการขนย้ายวัตถุดิบ ส่วนผสม ภาชนะบรรจุ และบรรจุภัณฑ์ ในลักษณะที่ไม่เกิดการปนเปื้อน				
3.3 มีการควบคุมกระบวนการผลิตอย่างเหมาะสม				
3.4 น้ำสัมผัสกับอาหารในกระบวนการผลิต มีคุณภาพตามมาตรฐาน ขนย้าย เก็บรักษาดี				
3.5 น้ำแข็งในกระบวนการผลิต มีคุณภาพตามมาตรฐาน ขนย้าย เก็บรักษาดี				
3.6 ผลิตภัณฑ์เก็บรักษาดีและขนส่งในลักษณะที่ป้องกันการปนเปื้อนและการเสื่อมสลาย				

ความเป็นไปได้ในการปรับปรุงให้ดีขึ้น

.....

.....

.....

4. การสุขาภิบาล

สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	ดี 2	พอใช้ 1	ปรับปรุง 0	หมายเหตุ (ระบุสิ่งที่พบถ้าได้คะแนน 1 หรือ 0)
4.1 น้ำที่ใช้ภายในสถานที่ผลิตเป็นน้ำสะอาด				
4.2 มีวิธีการกำจัดขยะเหมาะสม ภาชนะสำหรับใส่ขยะพร้อมฝาปิด				
4.3 มีการจัดการการระบายน้ำทิ้งและสิ่งโสโครก				
4.4 ห้องส้วมและอ่างล้างมือ ที่เหมาะสมและเพียงพอ				

ความเป็นไปได้ในการปรับปรุงให้ดีขึ้น

.....

.....

5.การบำรุงรักษาและการทำความสะอาด

สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	ดี 2	พอใช้ 1	ปรับปรุง 0	หมายเหตุ (ระบุสิ่งที่พบถ้าได้คะแนน 1 หรือ 0)
5.1 มีวิธีการหรือมาตรการดูแลทำความสะอาดอาคารผลิตอย่างสม่ำเสมอ				
5.2 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิตมีการทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ และอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้				
5.3 มีการเก็บสารเคมีทำความสะอาดหรือสารเคมีอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการรักษาสุขลักษณะ และมีป้ายแสดงชื่อแยกให้เป็นสัดส่วนและปลอดภัย				

ความเป็นไปได้ในการปรับปรุงให้ดีขึ้น

.....

.....

.....

6. บุคลากรและสุขลักษณะผู้ปฏิบัติงาน

สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	ดี 2	พอใช้ 1	ปรับปรุง 0	หมายเหตุ (ระบุสิ่งที่พบถ้าได้คะแนน 1 หรือ 0)
6.1 ผู้ปฏิบัติงานในบริเวณผลิตอาหาร ไม่มีบาดแผล ไม่เป็นโรคหรือพาหะของโรคตามที่ระบุในกฎกระทรวง				
6.2 ผู้ปฏิบัติงานที่ทำหน้าที่สัมผัสกับอาหาร ขณะปฏิบัติงานต้องแต่งกายสะอาด ใส่หมวกตาข่าย เล็บมือสะอาด ใส่รองเท้าแยกเข้าในบริเวณผลิต				
6.3 ผู้ปฏิบัติงานที่ทำหน้าที่สัมผัสกับอาหาร มีการล้างมือก่อนและหลังปฏิบัติงาน				
6.4 มีการแสดงคำเตือนห้ามมิให้บุคคลใดแสดงพฤติกรรมอันน่ารังเกียจในสถานที่ผลิตอาหาร				
6.5 มีวิธีการหรือข้อปฏิบัติสำหรับผู้ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตที่มีความจำเป็นต้องเข้าไปในบริเวณผลิต				

ความเป็นไปได้ในการปรับปรุงให้ดีขึ้น

.....

.....

.....

ข้อมูลประกอบในผลการวิจัย หัวข้อที่ 4.1 การประเมินความพร้อมผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิดแดดเดียวในการผลิตอาหารปลอดภัย

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลผู้ตอบแบบประเมินในการแสดงความคิดเห็นต่อโครงการวิจัย “การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาสลิดแดดเดียวบางบ่อ สู่มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน” เพื่อสำรวจความพร้อมผู้ประกอบการแปรรูปปลาสลิดแดดเดียวในการผลิตอาหารปลอดภัย

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ร้าน	ที่อยู่	โทรศัพท์	สถานภาพ
1	น.ส.ลำพึง บุญอาจ	ปลาสลิดพรทิพย์	41 ม.12 ต.คลองด่าน อ.บางบ่อ จ.สมุทรปราการ	089-786-8760	ผู้แปรรูปปลาสลิด
2	น.ส.วรรณิญา คงคล้าย	เอ๋ปลาสลิด	ม.12 ต.คลองด่าน อ.บางบ่อ จ.สมุทรปราการ	097-072-5082	ผู้แปรรูปปลาสลิด
3	ศิวะพร นาคเกิด	ร้านแม่อำนวยปลาสลิด	246 ม.12 ต.คลองด่าน อ.บางบ่อ จ.สมุทรปราการ	098-680-3408	ผู้แปรรูปปลาสลิด
4	พัชรินทร์ คล้ายสุวรรณ	แสงสมบรูณ์ปลาสลิด	252 ม.12 ต.คลองด่าน อ.บางบ่อ จ.สมุทรปราการ	086-789-5088	ผู้ขายและผู้แปรรูปปลาสลิด
5	สมพิศ อำแพง		90 ม.12 ต.คลองด่าน อ.บางบ่อ จ.สมุทรปราการ	081-668-0955	ผู้แปรรูปปลาสลิด
6	สมิตรา สุวรรณจินดา	เจ๊แต๋วปลาสลิด	81/1 ม.12 ต.คลองด่าน อ.บางบ่อ จ.สมุทรปราการ	087-033-2641	ผู้ขายและผู้แปรรูปปลาสลิด
7	นายประชุม ทำรอด	สมพิศปลาสลิด	415 ม.11 ต.คลองด่าน อ.บางบ่อ จ.สมุทรปราการ	02-707-4242	ผู้ขาย
8	อารมณ์ ทับทอง	ป้าแมวปลาสลิด	110 ม.12 ต.คลองด่าน อ.บางบ่อ จ.สมุทรปราการ	088-871-9253	ผู้ขาย

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ร้าน	ที่อยู่	โทรศัพท์	สถานภาพ
9	กิตติศักดิ์ งึดสันเทียะ	ปลาสลิดน้องแมน	ม.11 ต.คลองด่าน อ.บางบ่อ จ.สมุทรปราการ	086-689-9469	ผู้ขายและผู้แปรรูปปลาสลิด
10	สุธี สมานมิตร	ปลาสลิดอ้ายธี	394/2 ม.11 ต.คลองด่าน อ.บางบ่อ จ.สมุทรปราการ	081-710-6733	ผู้เลี้ยง ผู้ขายและผู้แปรรูปปลาสลิด
11	นายมนัส อินทะวงศ์	เจ๊แต๋วปลาสลิด	81/1 ม.12 ต.คลองด่าน อ.บางบ่อ จ.สมุทรปราการ	089-013-1981	ผู้ขายและผู้แปรรูปปลาสลิด
12	ณรา รองาม	ร้านแม่อำนวยปลาสลิด	231/3 ม.12 ต.คลองด่าน อ.บางบ่อ จ.สมุทรปราการ	086-396-3450	ผู้แปรรูปปลาสลิด
13	สมศรี คงคล้าย	เอ๋ปลาสลิด	197/2 ม.12 ต.คลองด่าน อ.บางบ่อ จ.สมุทรปราการ	097-072-5082	ผู้ขาย
14	นางภาวิณี ทองมาก (ประธาน OTOP)		1/93 ต.บางพลีน้อย อ.บางบ่อ จ.สมุทรปราการ	089-699-7668	ผู้แปรรูปปลาสลิด
15	อุดม ศรีสุระ		100/4 ม.12 ต.คลองด่าน อ.บางบ่อ จ.สมุทรปราการ		กลุ่มแม่บ้าน
16	สมพร การสมจิต		177/1 ม.5 ต.คลองด่าน อ.บางบ่อ จ.สมุทรปราการ		กลุ่มแม่บ้าน
17	อำภา รองงาม		ม.12 ต.คลองด่าน อ.บางบ่อ จ.สมุทรปราการ		กลุ่มแม่บ้าน
18	นายพรชาย ดีพระ		100/4 ม.12		กลุ่มแม่บ้าน

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ร้าน	ที่อยู่	โทรศัพท์	สถานภาพ
19	นางมาเลียม เกิดมา	กลุ่มวิสาหกิจอนุรักษ์ปลาสลิดบางบ่อและแปรรูป	362/16 ม.3 ต.คลองด่าน อ.บางบ่อ จ.สมุทรปราการ	087-008-4100	ผู้เลี้ยง
20	ประเพ็ญศรี นิ่มบ้านไร่	กลุ่มวิสาหกิจอนุรักษ์ปลาสลิดบางบ่อและแปรรูป	79/1 ม.4 ต.คลองด่าน อ.บางบ่อ จ.สมุทรปราการ		
21	สรัลภรณ์ นิ่มบ้านไร่	กลุ่มวิสาหกิจอนุรักษ์ปลาสลิดบางบ่อและแปรรูป	79/1 ม.4 ต.คลองด่าน อ.บางบ่อ จ.สมุทรปราการ	099-705-2955	
22	ละออง กมลนาวิน		366/2 ม. ต.คลองด่าน อ.บางบ่อ จ.สมุทรปราการ		ผู้เลี้ยงปลาสลิด
23	ปรีชา สมานมิตร (ประธานสหกรณ์ปลาสลิด)		ต.คลองด่าน อ.บางบ่อ จ.สมุทรปราการ	063-153-4377	ผู้เลี้ยงปลาสลิด และผู้แปรรูปปลาสลิด

หมายเหตุ: ผู้ตอบแบบประเมิน 1) ผู้ประกอบการแปรรูปที่ขายปลาสลิดแดดเดียว ริมถนนสุขุมวิทสายเก่า ต.คลองด่าน อ.บางบ่อ จ.สมุทรปราการ

2) สมาชิกกลุ่มแม่บ้านสหกรณ์ปลาสลิดคลองด่าน

3) สมาชิกกลุ่มวิสาหกิจอนุรักษ์ปลาสลิดบางบ่อและแปรรูป

ข้อมูลประกอบการวิจัย เป็นร้านเก็บตัวอย่างปลาสลิดแดดเดียว มาวิเคราะห์ค่า Aw และความเค็ม

code	ร้านค้า	เจ้าของ-ที่อยู่
B1	ร้านพรทิพย์ปลาสลิด	นางสาวลำพึง บุญอาจ (พี่ปุ๊) 41 หมู่ที่ 12 ต.คลองด่าน อ.บางบ่อ สมุทรปราการ เบอร์โทร 089-786-8760
B2*	ร้านแม่อำนวยปลาสลิด	นางสาวศิวะพร นาคเกิด 81/1 หมู่ที่ 12 ต.คลองด่าน อ.บางบ่อ สมุทรปราการ เบอร์โทร 089-680-3408 ณรา รองาม 231/3 หมู่ที่ 12 ต.คลองด่าน อ.บางบ่อ สมุทรปราการ เบอร์โทร 086-396-3450
B3*	ขวัญตา (ลุงหรั่ง)	ลุงหรั่ง/น้องเจน เบอร์โทร 095-878-8632
B4*	ป้าแต๋ว	ป้าแต๋ว ลุงมนัส อินทะวงษ์ you tube 81/1 หมู่ที่ 12 ต.คลองด่าน อ.บางบ่อ จ.สมุทรปราการ เบอร์โทร 087-033-2641, 089-013-1981
B5*	ร้านแสนสมบูรณ์ปลาสลิดบางบ่อ	พัชรินทร์ คล้ายสุวรรณ 252 หมู่ที่ 12 ต.คลองด่าน อ.บางบ่อ สมุทรปราการ เบอร์โทร 088-033-2641, 086-789-5088
SS	ร้านแสนสมบูรณ์ปลาสลิดบางบ่อ	ลองวัดค่า Aw ซ้ำอีกรอบหนึ่ง
B6	ร้านป้าแมวปลาสลิด	อารมณ์ ทับทอง 110 หมู่ที่ 12 ต.คลองด่าน อ.บางบ่อ สมุทรปราการ เบอร์โทร 088-871-9253
B7*	น้องเอ๋ ปลาสลิด	วรรณิภา คงคล้าย 197/5 หมู่ที่ 12 ต.คลองด่าน อ.บางบ่อ สมุทรปราการ เบอร์โทร 097-072-5082
B8*	น้องนัท	เบอรี๊โทร 061-419-4166
B9	เจ้รี เจ้าป้านิด	รัตนาภรณ์ ทองแย้ม ต.คลองด่าน อ.บางบ่อ สมุทรปราการ เบอร์โทร 085-364-4374, 084-646-6139, 084-692-6805
B10	น้องแก้ม	ศิริพร คับประคอง (เจ๊อู๊ด) 087-510-9954
B11	ปลาสลิดน้องแมน	สุดารัตน์ งามเมือง และนายกิตติศักดิ์ งึดสันเทียะ หมู่ที่ 11 ต.คลองด่าน อ.บางบ่อ สมุทรปราการ เบอร์โทร 085-035-4869, 086-689-9469

code	ร้านค้า	เจ้าของ-ที่อยู่
B12	ป้าสมพิศปลาสลิด	หนูพิศ ชัยคิรินทร์ และนางประชุม ทิมรอด 415 หมู่ที่ 11 ต.คลองด่าน อ.บางบ่อ สมุทรปราการ เบอร์โทร 085-801-3391, 02-707-4242 คุณสุลัดดา สร้อยอำภา ลูกสะใภ้ สนใจ
B13	เจ๊ขาว ปลาสลิด	นุชนารถ โชคประสพทรัพย์ ต.คลองด่าน อ.บางบ่อ สมุทรปราการ เบอร์โทร 081-741-0426
B14	เจ๊ยุ้ย ปลาสลิด	อารมณ์ สงวนช้อย ต.คลองด่าน อ.บางบ่อ สมุทรปราการ เบอร์โทร 085-097-8611
B15	ป้ามณี ปลาสลิด	มณี ทิมแก้ว ต.คลองด่าน อ.บางบ่อ สมุทรปราการ เบอร์โทร 089-880-5404
B16	เจ๊ลา ปลาสลิด	ศุภักษร รัตนนิลจิรกิจ (เจ๊เล็ก) ต.คลองด่าน อ.บางบ่อ สมุทรปราการ เบอร์โทร 087-511-1507 สถานที่ทำอยู่ที่แสมขาว เลยขึ้นไปอีก 10 กม.
B17	เจ๊ต๋อย สถาพร	เบอร์โทร 086-007-6919
B18	ร้านเล็ก-แหลม ปลาสลิด	กาญจนา ดิษฐ์พงษ์ ต.คลองด่าน อ.บางบ่อ สมุทรปราการ เบอร์โทร 089-239-0851

ประวัติย่อผู้วิจัย

คณะผู้วิจัย

1. หัวหน้าโครงการวิจัย

ภาษาไทย อาจารย์ ดร.จำรูญศรี พุ่มเทียน

ภาษาอังกฤษ Miss Jamroonsri Poomtien

คุณวุฒิ วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม)

สถานที่ติดต่อ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โทรศัพท์ 02-312-6300 (-70) ต่อ 1256, 1206

2. ผู้ร่วมงานวิจัย

ลำดับที่ 2.1

ภาษาไทย อาจารย์ ดร.ปิยาภรณ์ สุภัคดำรงกุล

ภาษาอังกฤษ Miss Piyaporn Supakdamrongkul

คุณวุฒิ ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (เภสัชศาสตร์ชีวภาพ) ตำแหน่ง อาจารย์ประจำ

สถานที่ติดต่อ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โทรศัพท์ 02-312-6300 (-70) ต่อ 1206

ลำดับที่ 2.2

ภาษาไทย อาจารย์เกษม พลายแก้ว

ภาษาอังกฤษ Mr.Kasem Paikeaw

คุณวุฒิ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม) ตำแหน่ง อาจารย์ประจำ

สถานที่ติดต่อ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โทรศัพท์ 02-312-6300 (-70) ต่อ 1206

ลำดับที่ 2.3

ภาษาไทย อาจารย์สุรีย์พร เอี่ยมศรี

ภาษาอังกฤษ Miss Sureeporn Aeamsri

คุณวุฒิ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) ตำแหน่งอาจารย์ประจำ

สถานที่ติดต่อ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โทรศัพท์ 02-312-6300 (-70) ต่อ 1206

ลำดับที่ 2.4
ภาษาไทย อาจารย์ยิ่งเจริญ คูสกุลรัตน์
ภาษาอังกฤษ Mr.Yingjarern Khusakulrat
คุณวุฒิ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม) ตำแหน่ง อาจารย์ประจำ
สถานที่ติดต่อ สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์และสิ่งแวดล้อม
โทรศัพท์ 02-312-6300 (-70) ต่อ 1227

ลำดับที่ 2.5
ภาษาไทย อาจารย์ ดร.สุพิชชา วัฒนะประเสริฐ
ภาษาอังกฤษ Miss Supichar Wattanaprasert
คุณวุฒิ วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ) ตำแหน่ง อาจารย์ประจำ
สถานที่ติดต่อ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
โทรศัพท์ 02-312-6300 (-70) ต่อ 1208

ลำดับที่ 2.6
ภาษาไทย อาจารย์ อุมา รัตนเทพี
ภาษาอังกฤษ Miss Uma Rattanathepee
คุณวุฒิ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สถิติประยุกต์) ตำแหน่ง อาจารย์ประจำ
สถานที่ติดต่อ สาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
โทรศัพท์ 02-312-6300 (-70) ต่อ 1180