

## การสำรวจคุณภาพผลิตภัณฑ์ปลาสดเค็มเดี่ยว บางบ่อ สู่การขอมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

### Quality Survey of Dry-Salted Snakeskin Gourami (*Trichogaster pectoralis*)

#### Products toward the Community Product Standard of Thai

จำรูญศรี พุ่มเทียน<sup>1\*</sup>, ปิยาภรณ์ สุภักด์ดำรงกุล<sup>1</sup>, เกษม พลายแก้ว<sup>1</sup>, ยิ่งเจริญ คูสกุลรัตน์<sup>2</sup>,  
สุพิชชา วัฒนประเสริฐ<sup>1</sup>, อูมา รัตนเทพี<sup>1</sup>, ศิริวรรณ ตันตะวานิชย์<sup>1</sup>

<sup>1</sup>คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

<sup>2</sup>คณะสาธารณสุขศาสตร์และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

\*Email : jamroonsri@gmail.com

#### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์คุณภาพ คุณลักษณะทางชีวภาพ กายภาพ และเคมีของปลาสดเค็มเดี่ยว ตำบลคลองด่าน อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ และนำข้อมูลคุณภาพอาหารมาใช้ปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อนำผลิตภัณฑ์สู่การขอมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.) พบว่าลักษณะทางกายภาพไม่พบความผิดปกติ ไม่พบการปนเปื้อนของสารวัตถุกันเสีย สีสังเคราะห์และสารฆ่าแมลง DDT ค่าปริมาณน้ำอิสระ (ค่า Aw) 0.97-0.99 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ เปอร์เซ็นต์ของเกลือให้ค่าความเค็ม ที่ 1.6-3.20 ปริมาณราและยีสต์ในตัวอย่างทดสอบมีค่าสูงกว่า 500 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม สำหรับ *Escherichia coli* และ *Staphylococcus aureus* ในตัวอย่างบางรายที่มีปริมาณอยู่ต่ำกว่าเกณฑ์ โดยเกณฑ์ของผลิตภัณฑ์ชุมชน ปลา เค็มเดี่ยว มผช. 298/2549 กำหนดในผลิตภัณฑ์มีค่า Aw เท่ากับ 0.85 ปริมาณจุลินทรีย์ *Staphylococcus aureus* ต้องน้อยกว่า 200 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม *Escherichia coli* โดยวิธี MPN ต้องน้อยกว่า 50 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม ยีสต์ และรา ต้องไม่เกิน 500 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม ทั้งนี้ผู้แปรรูปปลาสดที่เข้าร่วมโครงการได้รับความรู้ด้านอาหารปลอดภัย ด้านระบบการผลิต การจัดการที่ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่ดีในการผลิต ในงานวิจัยนี้พบว่าอาจมี 2 รายที่มีความเป็นไปได้ในการขอมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช. ผลการศึกษาในข้อมูลคุณภาพอาหาร ปลาสดบางบ่อ จะเป็นส่วนหนึ่งที่จะนำมาใช้ในการสร้างเกณฑ์มาตรฐานด้านเอกลักษณ์ คุณค่าอาหารจากการแปรรูปและความปลอดภัยด้านอาหารได้

**คำสำคัญ :** ปลาสดเค็มเดี่ยว 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 and toward 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. By the criteria of the dry-salted fish of the community product standard of Thai, TCPS 298-2549 (2006) (Thai): Fish jerky, determined in the product with  $A_w$  0.85, biological quality control the microbial contaminants such as *Staphylococcus aureus* must be less than 200 colonies per 1-gram sample. *Escherichia coli* by MPN method must be less than 50 per sample, yeast and mold must not exceed 500 colony per 1-gram specimen. In addition, the food processors also provide knowledge of food safety, production process and good manufacturing practices for food processor and seller. 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

## บทนำ

ปลาสดแดดเดียว บางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ เป็นที่รู้จักกันดี มีรสชาติที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะและคุณภาพของเนื้อปลาที่มีความแตกต่างจากปลาสดจากที่อื่น ๆ ปลาสดแดดเดียวจัดเป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่อาศัยภูมิปัญญาท้องถิ่น รสชาติอร่อยทำให้มีชื่อเสียงที่รู้จักดีในชื่อ “ปลาสด บางบ่อ” (ศุภกานต์ ศรีโสภณาเจริญรัตน์, 2557) จากการให้บริการวิชาการของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 ได้รับข้อมูลความต้องการของกลุ่มแม่บ้านที่เป็นสมาชิกสหกรณ์บริการปลาสดบางบ่อ ผู้ประกอบการแปรรูปปลาสดและหน่วยงานรัฐในพื้นที่ อบต. คลองด่านมีความต้องการในการผลิตปลาสดแดดเดียวให้เป็นอาหารที่มีคุณภาพ ตามเกณฑ์ความปลอดภัยทางชีวภาพ ภายภาคและทางเคมีและผลิตภัณฑ์เป็นผลิตภัณฑ์ชุมชนของคลองด่าน จากการจัดทำมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน เพื่อรองรับการพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์โดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) กระทรวงอุตสาหกรรมได้กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ปลาแดดเดียว (มผช. 298/2549) ให้ตรวจสอบคุณลักษณะทางกายภาพ (สี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส สิ่งแปลกปลอม วอเตอร์แอกติวิตี) คุณลักษณะทางเคมี (สีสังเคราะห์ วัตถุเจือปนอาหาร) และคุณลักษณะทางชีวภาพ (จุลินทรีย์) และมีระบบการผลิตที่ถูกสุขลักษณะ จากเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพของอาหารที่กล่าวมาข้างต้น การตรวจสอบประเมินความเสี่ยงของคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหาร “ปลาสดแดดเดียว บางบ่อ” ทางลักษณะกายภาพ ชีวภาพและเคมี การศึกษาถึงระดับของการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ อันตรายของสารปนเปื้อนในจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมของกระบวนการผลิตและเก็บรักษาปลาสดแดดเดียว จึงจำเป็นต้องให้ความสำคัญ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ซึ่งจะนำไปสู่การควบคุมการผลิตปลาสดแดดเดียวที่มีประสิทธิภาพ และสามารถลดการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ สิ่งแปลกปลอม ซึ่งอาจทำให้เป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภค หรือก่อให้เกิดการเน่าเสียของผลิตภัณฑ์ปลาสดในระหว่างการเก็บรักษา ข้อมูลที่ได้จะนำมาสู่การพัฒนาปรับปรุงคุณภาพของปลาสดแดดเดียว พัฒนาระบบการผลิตที่ถูกสุขลักษณะ รวมถึงการผลักดันให้ผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป ปลาสดบางบ่อได้มาตรฐานคุณภาพอาหารที่เป็นที่ยอมรับ ดังนั้นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพ คุณลักษณะทางเคมี

วัตถุเจือปนอาหารและสารเคมีอันตราย คุณลักษณะทางชีวภาพเรื่องปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในอาหารในวัตถุดิบและปลาสดในระหว่างกระบวนการแปรรูป และผลิตภัณฑ์ปลาแดดเดียว เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้สำหรับปรับปรุงกระบวนการผลิตปลาสดแดดเดียว ให้เกิดความปลอดภัยอาหาร เพื่อเป็นการเสริมสร้างศักยภาพของกลุ่มผู้ประกอบการแปรรูป สร้างผลิตภัณฑ์อาหารที่ปลอดภัย ถูกสุขลักษณะ ตลอดจนผลักดันให้ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากปลาสดของผู้ประกอบการมีศักยภาพที่ได้เข้าสู่กระบวนการขอรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ในอีกทางหนึ่งข้อมูลคุณภาพอาหาร ปลาสดบางบ่อ เป็นส่วนหนึ่งที่จะนำมาใช้ในการสร้างเกณฑ์มาตรฐานด้านเอกลักษณ์ คุณค่าอาหาร จากการแปรรูปและความปลอดภัยด้านอาหารได้

## วิธีดำเนินการวิจัย

### 1. การวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพของปลาสดแดดเดียว เพื่อประเมินคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ของกลุ่มผู้ประกอบการปลาสด

**1.1 ตัวอย่างที่ศึกษา** ตัวอย่างเป็นปลาสดแดดเดียวที่เก็บจากร้านค้าที่จำหน่ายปลาสดแดดเดียวที่ริมถนนสุขุมวิทสายเก่า ตำบลคลองด่าน อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งเป็นแหล่งที่มีการแปรรูปและจำหน่ายปลาสดมากที่สุดในจังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 18 ตัวอย่าง และร้านขายปลาสดที่จังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 5 ตัวอย่าง ในการเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์ปลาสดแดดเดียว โดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วย โดยที่เก็บตัวอย่างแต่ละร้านจะเก็บตัวอย่างทั้งหมด 3 ซ้ำต่อ 1 lot การผลิต นำมาวิเคราะห์คุณภาพด้านกายภาพและด้านเคมี ได้ทดสอบทั้งหมด 23 ตัวอย่างที่เก็บมา สำหรับการวิเคราะห์คุณภาพด้านจุลชีววิทยาได้มีการสุ่มตัวอย่าง เลือกร้านของผู้ประกอบการจากปลาสดบางบ่อ โดยวิธีการสุ่มเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) จำนวน 6 ร้าน ทั้งนี้ดูศักยภาพผู้ประกอบการและความพร้อมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ความสนใจในการพัฒนาปรับปรุงคุณภาพอาหารให้มีความปลอดภัยจากการสอบถามกันที่ร้านค้า โดยให้เป็นประชากรกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ตัวอย่าง B2, B3, B4, B5, B7 และ B8 โดยจะเก็บตัวอย่างแต่ละร้านทั้งหมด 3 ซ้ำต่อ 1 lot การผลิต และปลาสดจากสมุทรสาคร จำนวน 5 ร้าน ได้แก่ตัวอย่าง SK1, SK2, SK3, SK4 และ SK5 เก็บตัวอย่างแต่ละร้านทั้งหมด มาวิเคราะห์ 1 ซ้ำต่อ 1 lot การผลิต

**1.2 การวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์** การตรวจคุณภาพปลาสดแดดเดียว ได้ใช้เกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ปลาแดดเดียว (มผช. 298/2549) ที่ระบุถึงปลาทั้งตัว เช่น ปลาช่อน ปลาสด ที่อาจนำมาหมักด้วยเครื่องปรุงรส นำไปทำแห้งพองพองโดยใช้ความร้อนจากแสงอาทิตย์ หรือพลังงานอื่นก่อนบริโภคต้องนำไปทำสุก ในการตรวจสอบจะศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพ (สี กลิ่นรส เนื้อสัมผัส สิ่งแปลกปลอม วอเตอร์แอกติวิตี) คุณลักษณะทางเคมี (สีสังเคราะห์ วัตถุเจือปนอาหาร) และคุณลักษณะทางชีวภาพ (จุลินทรีย์)

**1.2.1 การวิเคราะห์ด้านกายภาพ** นำตัวอย่างเป็นปลาสดแดดเดียวจากแต่ละแหล่งที่เก็บมา ตรวจสอบลักษณะสีผิว พื้นผิวตัวปลา ความมี/ไม่มีเมือก ความสะอาดผิวปลา ตรวจดมกลิ่นของตัวปลา

#### 1.2.2 การวิเคราะห์ด้านเคมี

- **เปอร์เซ็นต์ความเค็ม** นำตัวอย่างเป็นปลาสดแดดเดียวจากแต่ละแหล่งที่เก็บมา ชั่งน้ำหนัก ตัวอย่างละ 10 กรัม ใส่ในเครื่องปั่นบดอาหาร เติมน้ำสะอาด ปริมาตร 90 มิลลิลิตร ปั่นจนละเอียดแล้ว

เทลนอปีกเกอร์ ตรวจวิเคราะห์ความเค็มด้วยเครื่องวัดความเค็ม salinity meter (Eutech Salt6+) บริษัท Thermo Fisher Scientific ประเทศจีน ในแต่ละตัวอย่างจะคำนวณปริมาณเกลือ หน่วยเป็น % salt

- ค่า water activity นำตัวอย่างพลาสติกแตกเดี่ยว มาทำการวิเคราะห์ค่า water activity โดยวิเคราะห์ใช้เครื่องสำหรับการวิเคราะห์ค่า water activity ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส โดยส่งตัวอย่างไปวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขาฉะเชิงเทรา ใช้การทดสอบ In-house method based on AOAC (2000)

1.2.3 คุณลักษณะทางชีวภาพ วิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยา ซึ่งประกอบด้วย ปริมาณแบคทีเรียทั้งหมด ปริมาณยีสต์และรา ปริมาณเชื้อ *Staphylococcus aureus* และปริมาณเชื้อ *Escherichia coli* โดยวิธีการทดสอบทางจุลชีววิทยาที่เป็นมาตรฐาน Bacteriological Analytical Manual (BAM, 2001; BAM, 2002)

1.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ความถี่และร้อยละ ใน ข้อมูลหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

## ผลการวิจัย

### การวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพของพลาสติกแตกเดี่ยว

1.1 ลักษณะทางกายภาพของพลาสติกแตกเดี่ยว ตัวอย่างพลาสติกแตกเดี่ยวจากร้านค้า มีทั้งหมด 23 ตัวอย่าง เก็บตัวอย่างจากร้านที่จำหน่ายพลาสติกบางบ่อ ในร้านขายพลาสติกแตกเดี่ยวที่ตั้งริมถนนสุขุมวิทสายเก่า ตำบลคลองด่าน อำเภอ บางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 18 ร้านค้า โดยเลือกลักษณะพลาสติกแตกเดี่ยวที่เป็นพลาสติกบางบ่อ ร้านค้าละ 1 ตัวอย่าง ได้จำนวน 18 ตัวอย่าง และพลาสติกที่วางขายที่ตลาดมหาชัย ตลาดทะเลไทย จำนวน 5 ร้านค้า ได้จำนวน 5 ตัวอย่าง โดยลักษณะพลาสติกที่วางขายจาก 2 จังหวัด ที่นำมาศึกษาได้เลือกราคา 250-300 บาทต่อกิโลกรัม ปลายจาก 2 แหล่ง มีลักษณะแตกต่างกันที่ชัดเจน ดังภาพที่ 1(ก) และ 1(ข)



(ก) พลาสติกแตกเดี่ยว บางบ่อ  
จังหวัดสมุทรปราการ



(ข) พลาสติกแตกเดี่ยว มหาชัย  
จังหวัดสมุทรสาคร

ภาพที่ 1 พลาสติกแตกเดี่ยว

ตารางที่ 1 ลักษณะทางกายภาพของปลาสดเค็มเคี้ยว

ลักษณะ	ปลาสดบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ	ปลาสดมหาชัย จังหวัดสมุทรสาคร
ขนาด	ลำตัวขนาดเล็ก ผอมบาง	ลำตัวขนาดใหญ่กว่า อวบหนา
สีของปลา	ลำตัวสีน้ำตาลและมีริ้วพาดขวางตามลำตัวจากหัวถึงโคนหาง	ลำตัวมีสีพื้นอ่อนกว่าและมีริ้วดำพาดขวางตามลำตัว
ลักษณะผิว	ผิวปลามีความมันวาวเคลือบ ลักษณะเนื้อแน่น	ผิวปลาความตึงต่งและลักษณะเนื้อนุ่ม
ความสะอาด	ผิวเกลี้ยง ไม่มีเกล็ดปลาเกาะติด	ผิวเกลี้ยง ไม่มีเกล็ดปลาเกาะติด

**1.2 ลักษณะทางเคมีของปลาสดเคี้ยว** การวิเคราะห์ค่าความเค็มและค่าปริมาณน้ำอิสระ (Water activity, Aw) ของตัวอย่างปลาสดเคี้ยวจากร้านค้าทั้งหมด 23 ตัวอย่าง เป็นปลาสดจากอำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 18 ตัวอย่าง ให้รหัสเป็น B1-B18 และปลาสดจากอำเภอมหาชัย จังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 5 ตัวอย่าง ให้รหัสเป็น SK1-SK5 ได้ผลในตารางที่ 2 ค่า Aw ในตัวอย่างปลาสดเคี้ยวที่ทดสอบ มีค่าที่สูงมากในช่วง Aw 0.97-0.99 ด้านความเค็มตรวจสอบปริมาณเกลือในตัวอย่างปลาสดเคี้ยวจากบางบ่อ ได้ค่าเปอร์เซ็นต์ 1.60-3.20 สำหรับปลาสดเคี้ยวที่จังหวัดสมุทรสาคร ให้ผลของค่า Aw (ช่วง 0.97-1.00) และความเค็ม (ร้อยละ 1.10-3.40) ที่ใกล้เคียงกับปลาสดบางบ่อ

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าปริมาณน้ำอิสระ (Aw) และปริมาณเกลือ (% Salt) ในตัวอย่างปลาสดเคี้ยว

แหล่งปลาสดเคี้ยว	รหัส	ค่าปริมาณน้ำอิสระ (Aw)	ปริมาณเกลือ (%)
ปลาสดบางบ่อ	B1	0.98	ND
	B2*	0.98	2.79
	B3*	0.98	3.20
	B4*	0.98	2.60
	B5*	0.98, 0.99**	2.60, 2.20**
	B6	0.99	ND
	B7*	0.97	2.80
	B8*	0.99	1.60
	B9	0.98	ND
	B10	0.99	2.00
	B11	0.98	2.30
	B12	0.99	1.80
	B13	0.98	2.30
	B14	0.99	1.80
	B15	0.98	1.90
	B16	0.98	2.80
	B17	0.99	2.40

แหล่งพลาสติกแตกเดี่ยว	รหัส	ค่าปริมาณน้ำอิสระ ( $A_w$ )	ปริมาณเกลือ (%)
พลาสติกสมุทรสาคร	B18	0.98	2.10
	SK1	0.97	3.40
	SK2	0.98	2.00
	SK3	0.99	2.00
	SK4	0.99	2.80
	SK5	1.00	1.10

หมายเหตุ ND: No determination

ตัวอย่าง B5 ได้เก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์ 2 ครั้ง ในช่วงเวลาการซื้อตัวอย่างที่ต่างกัน

1.3 คุณภาพทางชีวภาพในกลุ่มตัวอย่างพลาสติกแตกเดี่ยวที่เลือก กลุ่มตัวอย่างพลาสติกแตกเดี่ยวที่มาวิเคราะห์ทางชีวภาพเป็นการสุ่มตัวอย่างเลือกร้านของผู้ประกอบการจากพลาสติกบางป่อ โดยวิธีการสุ่มเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 6 ร้าน ทั้งนี้พิจารณาศักยภาพผู้ประกอบการและความพร้อมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ความสนใจในการพัฒนาปรับปรุงคุณภาพอาหารให้มีความปลอดภัย โดยให้เป็นประชากรกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ตัวอย่าง B2, B3, B4, B5, B7 และ B8 โดยจะเก็บตัวอย่างแต่ละร้านทั้งหมด 3 ซ้ำต่อ 1 lot การผลิต และพลาสติกจากสมุทรสาคร จำนวน 5 ร้าน ได้แก่ตัวอย่าง SK1, SK2, SK3, SK4 และ SK5 เก็บตัวอย่างแต่ละร้านทั้งหมด มาวิเคราะห์ 1 ซ้ำต่อ 1 lot การผลิต ได้วิเคราะห์ปริมาณเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด ปริมาณยีสต์และรา กลุ่มแบคทีเรีย Coliform และ Fecal coliform รวมทั้งเชื้อ *S. aureus*

1) ปริมาณเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด ปริมาณเชื้อแบคทีเรียทั้งหมดในตัวอย่างพลาสติกแตกเดี่ยว ทำโดยวิธี Total plate count ตามวิธีการทดสอบทางจุลชีววิทยาที่เป็นมาตรฐาน Bacteriological Analytical Manual เพาะเชื้อแบคทีเรียบนอาหาร Plate Count agar ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ผลการตรวจหาปริมาณเชื้อแบคทีเรียทั้งหมดในตัวอย่างพลาสติกแตกเดี่ยว จาก 6 ร้านที่คัดเลือก อยู่ในช่วง 6.94 log CFU/g ถึง 7.60 log CFU/g มีค่าเฉลี่ยที่ 7.39 log CFU/g และพลาสติกสมุทรสาคร อยู่ในช่วง 6.36 ถึง 7.88 log CFU/g มีค่าเฉลี่ยที่ 7.39 log CFU/g

2) ปริมาณยีสต์และรา ปริมาณเชื้อยีสต์และราในตัวอย่างพลาสติกแตกเดี่ยว ทำโดยวิธี Total plate count ตามวิธีการทดสอบทางจุลชีววิทยาที่เป็นมาตรฐาน Bacteriological Analytical Manual เพาะเชื้อราและยีสต์บนอาหาร Dichloran rose bengal chloramphenicol (DRBC) agar ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3-5 วัน ผลการตรวจหาปริมาณเชื้อราและยีสต์ทั้งหมดในตัวอย่างพลาสติกแตกเดี่ยว บางป่อจาก 6 ร้านที่คัดเลือก อยู่ในช่วง 2.82 ถึง 4.86 log CFU/g มีค่าเฉลี่ยที่ 4.13 log CFU/g และพลาสติกสมุทรสาคร อยู่ในช่วง 1.48 ถึง 3.20 log CFU/g มีค่าเฉลี่ยที่ 2.73 log CFU/g

3) กลุ่มแบคทีเรีย Coliform และเชื้อพีคัล โคลิฟอร์ม *Escherichia coli* ปริมาณกลุ่มแบคทีเรีย Coliform ในตัวอย่างพลาสติกแตกเดี่ยว ทำโดยวิธี Most Probable Number (MPN technique) ตามวิธีการทดสอบทางจุลชีววิทยาที่เป็นมาตรฐาน 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 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 วัน สำหรับเชื้อ Fecal coliform (*E. coli*) ตรวจสอบในอาหารเหลว EC medium ผลการตรวจหาปริมาณแบคทีเรีย Coliform ในตัวอย่างพลาสติกแตกเดียว 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 และพลาสติกสมุทรสาคร 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

4) แบคทีเรีย *S. aureus* ปริมาณแบคทีเรีย *S. aureus* ในตัวอย่างพลาสติกแตกเดียว ทำโดยวิธี Most Probable Number (MPN technique) ตามวิธีการทดสอบทางจุลชีววิทยาที่เป็นมาตรฐาน Bacteriological Analytical Manual (2002) ใช้ตัวอย่างจากหลอดเชื้อจาก -1, -2 และ -3 (มีปริมาณตัวอย่าง 0.1, 0.01, and 0.001 g inocula) ไปเพาะเชื้อในอาหารเหลว Trypticase Soy Broth (TSB) ที่เติมเกลือ 10% และ 1% sodium pyruvate ตูผลจากหลอดที่ให้ผลบวก 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* ในตัวอย่างพลาสติกแตกเดียว บางบ่อจาก 6 ร้านที่คัดเลือก โดยวิธี MPN มีปริมาณ *S. aureus* อยู่ในช่วง 9.0 ถึง 527 ต่อกรัม และยังตรวจพบลักษณะโคโลนีของเชื้อ เป็นลักษณะโคโลนีสีดามีจุดขาวตรงกลาง ในบางตัวอย่าง และพลาสติกสมุทรสาคร จาก 5 ร้าน โดยวิธี MPN มีปริมาณอยู่ในช่วง 1.5 ถึง 9.2 ต่อกรัม และยังตรวจพบลักษณะโคโลนีของเชื้อ *S. aureus*

นอกจากนี้ยังมีการสุ่มตัวอย่างจากร้านค้าพลาสติก ที่แปรรูปเองในอำเภอบางบ่อและอำเภอบางพลี ที่เป็นผู้แปรรูปรายใหญ่ เพื่อตรวจสอบสารปนเปื้อนที่อาจเป็นอันตราย พบว่าในตัวอย่างพลาสติกแตกเดียวที่ทดสอบนั้น ไม่พบวัตถุกันเสีย สีสังเคราะห์ และสารฆ่าแมลง ในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต เช่น DDT ผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 คุณลักษณะทางกายภาพ และผลวิเคราะห์สารเคมีปนเปื้อนในพลาสติกแตกเดียว

รหัส	แหล่ง ตัวอย่าง	ลักษณะทางกายภาพ	ค่าปริมาณ น้ำอิสระ (Aw) <sup>a</sup>	ปริมาณ เกลือ (%) <sup>b</sup>	วัตถุกัน เสีย (mg/kg) <sup>c</sup>	สีสังเคราะห์ (mg/kg) <sup>d</sup>	สารฆ่า แมลง DDT (mg/kg) <sup>e</sup>
B2*	พลาสติก บางบ่อ	พลาสติกขนาดเล็ก ผอม บาง มีริ้วดำพาด ดู ลักษณะเนื้อแน่นและ ที่ผิวปลามีความมัน วาว มีเกล็ดปลาติด ปน	0.98	2.79	ไม่พบสาร	ไม่พบสาร	ไม่พบสาร
B5*	พลาสติก	พลาสติกใหญ่ มีริ้วดำ	0.99	1.79	ไม่พบสาร	ไม่พบสาร	ไม่พบสาร

รหัส	แหล่ง ตัวอย่าง	ลักษณะทางกายภาพ	ค่าปริมาณ น้ำอิสระ (Aw) <sup>a</sup>	ปริมาณ เกลือ (%) <sup>b</sup>	วัตถุกัน เสีย (mg/kg) <sup>c</sup>	สีสังเคราะห์ (mg/kg) <sup>d</sup>	สารฆ่า แมลง DDT (mg/kg) <sup>e</sup>
	บางป่อ	พาด คุณลักษณะเนื้อ แน่นและที่ผิวปลา มัน วาว ผิวสะอาด					
B7*	พลาสติก บางป่อ	ปลาขนาดเล็ก ผอม บาง ลักษณะเนื้อไม่ แน่น มีกลิ่นเล็กน้อย และที่ผิวปลา มี เกล็ดปลาติดปนมมา บ้าง	0.97	1.58	ไม่พบสาร	ไม่พบสาร	ไม่พบสาร
CW1	พลาสติก บางพลี	ปลาตัวใหญ่ มีริ้วดำ พาด คุณลักษณะเนื้อ แน่นและที่ผิวปลา มัน วาว ผิวสะอาด	0.99	1.54	ไม่พบสาร	ไม่พบสาร	ไม่พบสาร

**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

### อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์คุณภาพ คุณลักษณะทางชีวภาพ กายภาพ และเคมีของพลาสติกแตกเดี่ยว ตำบลคลองด่าน อำเภอบางป่อ จังหวัดสมุทรปราการ การศึกษาในช่วงแรกได้เก็บตัวอย่างจากร้านค้าพลาสติกแตกเดี่ยว จำนวน 18 ราย การวิเคราะห์คุณภาพพลาสติกแตกเดี่ยว พิจารณาเลือกลักษณะพลาสติกแตกเดี่ยวที่เป็นพลาสติกบางป่อมาเป็นตัวอย่างในการทดสอบ ร้านค้าละ 1 ตัวอย่าง ได้จำนวน 18 ตัวอย่าง มีการวิเคราะห์ค่าปริมาณน้ำอิสระ (Water activity, Aw) พบว่าค่า Aw ในตัวอย่างพลาสติกแตกเดี่ยวที่ทดสอบ มีค่าที่สูงมาก ในช่วง Aw 0.97-0.99 ซึ่งค่า Aw ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ปลาแตกเดี่ยว มผช. 298/2549 และมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ปลาเค็ม มผช. 312/2549 กำหนดไม่เกิน 0.85 ปริมาณน้ำอิสระในตัวอย่างพลาสติกที่มาก ๆ ส่งผลต่อการเจริญเติบโตได้ดีของเชื้อจุลินทรีย์ แบคทีเรียเจริญได้ดีที่ค่า Aw สูงกว่า 0.91 ราและยีสต์เจริญได้ดีที่ค่า Aw สูงกว่า 0.86 ด้านความเค็ม ตรวจสอบปริมาณเกลือในตัวอย่างพลาสติกแตกเดี่ยวจากบางป่อ ได้ค่าเปอร์เซ็นต์ 1.6-3.20 ซึ่งมีปริมาณเกลืออยู่น้อยสำหรับพลาสติกแตกเดี่ยวที่ จ.สมุทรสาคร ให้ผลของค่า Aw (ช่วง 0.97-1.00) และความเค็ม (ร้อยละ 1.1-3.4) ที่ใกล้เคียงกับพลาสติกบางป่อ สำหรับพลาสติกแตกเดี่ยวหรือพลาสติกตากแห้งที่มีคุณภาพจะต้องมีกลิ่นตามธรรมชาติ



ไม่มีกลิ่นเหม็นอับ กลิ่นหืน หรือกลิ่นปลาเน่า และมีรสชาติเค็มเล็กน้อย และต้องมีความชื้น ไม่เกิน 65% ซึ่งมีผู้ได้รายงานความเค็มที่มีในปลาสดิตแดดเดียว ไข่สูงถึง 13.4% (ศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2556) ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ปลาเค็ม มพช. 312/2549 กำหนดปริมาณเกลือ ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก ปริมาณเกลือที่สูงจะมีผลต่อการทำลายหรือยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ โดยส่งผลต่อหน้าที่ของเซลล์เมมเบรนในการเป็นเยื่อเลือกผ่านให้สารผ่านเข้า-ออกจากเซลล์ มีผลต่อการแพร่ผ่านของน้ำ สำหรับเชื้อกลุ่ม Coliform และ *S. aureus* เจริญได้ในอาหารที่มีเกลือสูงถึง 6.5-10% จากผลการวิเคราะห์ค่าความเค็มในปลาสดิตแดดเดียวที่มีวางขายกันอยู่ จะมีเปอร์เซ็นต์เกลือต่ำ อาจเนื่องมาจากกระบวนการในการหมักปลาในน้ำเกลือ มีการเติมน้ำแข็งในปริมาณมาก ๆ คล้ายปลาหมักแช่น้ำเกลือ เกลือไม่สามารถซึมเข้าไปในตัวปลาได้มากนัก

การวิเคราะห์คุณภาพ คุณลักษณะทางชีวภาพของปลาสดิตแดดเดียว ศึกษาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในตัวอย่าง ปลาสดิตบางบ่อ ตำบลคลองด่าน อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 6 ราย และปลาสดิตแดดเดียว จังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 5 ราย โดยตรวจเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด เชื้อราและยีสต์ กลุ่มแบคทีเรีย Coliform และ Fecal coliform (*E. coli*) และแบคทีเรีย *S. aureus* เกณฑ์ของผลิตภัณฑ์ชุมชน ปลาแดดเดียว มพช. 298/2549 กำหนด *S. aureus* ต้องน้อยกว่า 200 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม *E. coli* โดยวิธี MPN ต้องน้อยกว่า 50 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม ยีสต์ และรา ต้องไม่เกิน 500 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม ปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดของปลาสดิตบางบ่อ มีค่าเฉลี่ยที่  $2.48E+07$  CFU/g ( $7.35 \log$  CFU/g) และปลาสดิตสมุทรสาคร มีค่าเฉลี่ยปริมาณเชื้อที่  $2.46E+07$  CFU/g ( $7.05 \log$  CFU/g) ปริมาณเชื้อราและยีสต์ของปลาสดิตบางบ่อ มีค่าเฉลี่ยที่  $1.35E+04$  ( $3.46 \log$  CFU/g) และปลาสดิตสมุทรสาคร มีค่าเฉลี่ยปริมาณเชื้อราและยีสต์ที่  $5.34E+02$  CFU/g ( $2.33 \log$  CFU/g) กลุ่มแบคทีเรีย Coliform และ Fecal coliform (*E. coli*) ของปลาสดิตบางบ่อ มี *E. coli* อยู่ในช่วง 20 ถึง >1,100 ต่อกรัม และพบลักษณะโคโลนีของเชื้อ เป็น metallic sheen ในทุกตัวอย่าง ปลาสดิต จังหวัดสมุทรสาคร มีปริมาณ *E. coli* อยู่ในช่วง 7.2 ถึง >1,100 ต่อกรัม พบลักษณะโคโลนีของเชื้อ metallic sheen ในทุกตัวอย่าง สำหรับแบคทีเรีย *S. aureus* ของปลาสดิตบางบ่อ มี ในช่วง 0 ถึง 527 ต่อตัวอย่างหนึ่งกรัม และปลาสดิต จังหวัดสมุทรสาคร มีปริมาณ *S. aureus* ในช่วง 1.5 ถึง 9.2 ต่อตัวอย่างหนึ่งกรัม สรุปผลการตรวจปริมาณเชื้อในปลาสดิตแดดเดียว ทุกตัวอย่างมีค่าเกินเกณฑ์ที่มาตรฐานยอมรับ มีเชื้อราและยีสต์สูงเกิน 500 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม ปริมาณ *Escherichia coli* โดยวิธี MPN มีค่ามากกว่า 50 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม อย่างไรก็ตามปริมาณเชื้อ Coliform, Fecal coliform (*E. coli*) และ *S. aureus* ของตัวอย่างปลาสดิตแดดเดียว บางบ่อ ให้ค่าที่สูงกว่าตัวอย่างจากปลาสดิตแดดเดียว จ.สมุทรสาคร อาจเนื่องมาจากปลาสดิตบางบ่อมีการเลี้ยงในบ่อดิน ให้อาหารตามธรรมชาติ โดยการพินหญ้าให้หมักเน่า มีการเกิดของแพลงตอนสัตว์ที่เป็นอาหารของปลาสดิต สำหรับปลาสดิตในแถบจังหวัดสมุทรสาคร ใช้การเลี้ยงปลาแบบให้อาหารเม็ด เชื้อที่มีในธรรมชาติ ตามแหล่งที่อยู่ของปลา (indigenous microorganisms) และในตัวปลาสดิตจึงมีปริมาณแตกต่างกัน

## เอกสารอ้างอิง

- ศุภกานต์ ศรีโสภากาเจริญรัตน์. (2557). *ปัญหาการคุ้มครองสิ่งปฏิกูลทางภูมิศาสตร์ กรณีปลาสดบางบ่อ*. ปริญญาโท  
นิติศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
- ศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). *ประมวลสารสนเทศพร้อมใช้ การแปรรูปปลาสด*. พฤษภาคม  
2556. กรุงเทพฯ: สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรมวิทยาศาสตร์บริการ  
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2549). *มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ปลาแดดเดียว (มผช. 298/2549)*.  
กรุงเทพฯ: สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2549). *มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ปลาเค็ม  
(มผช. 312/2549)*. กรุงเทพฯ: สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.
- A. O. A. C. (2016). *Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical  
Chemists*. (17<sup>th</sup> ed). Washington D. C.: The Association of Official Analytical  
Chemists Inc.
- Bacteriological Analytical Manual Online. (2001). *Chapter 3: Aerobic Plate Count*.  
USFDA. Retrieved April 15, 2018, from BAM Website: [http://www.fda.gov/food/  
food-science-research/laboratory-methods/ucm063346.html](http://www.fda.gov/food/food-science-research/laboratory-methods/ucm063346.html)
- Bacteriological Analytical Manual Online. (2002). *Chapter 12: Staphylococcus aureus*. USFDA.  
Retrieved April 20, 2018, from BAM Website: [http://www.fda.gov/food/food-science  
research/laboratory-methods/ucm071429.html](http://www.fda.gov/food/food-science-research/laboratory-methods/ucm071429.html)
- Bacteriological Analytical Manual Online. (2002). *Chapter 4: Enumeration of Escherichia coli and  
the Coliform Bacteria*. Retrieved April 25, 2018, from BAM Website: [http://  
www.fda.gov/food/food-science-research/laboratory-methods/ucm064948.html](http://www.fda.gov/food/food-science-research/laboratory-methods/ucm064948.html)
- Bacteriological Analytical Manual Online. (2001). *Chapter 18: Yeasts, Molds and Mycotoxins*.  
USFDA. Retrieved April 25, 2018, from BAM Website: [http://www.fda.gov/food/food-science  
research/laboratory-methods/ucm071435.html](http://www.fda.gov/food/food-science-research/laboratory-methods/ucm071435.html)