



การตรวจหาพยาธิ *Anisakis* spp. และสารฟอร์มาลินตกค้างในปลาทุตัวสั้น *Rastrelliger brachysoma* ที่จำหน่ายในตลาดปลาแม่กลอง จังหวัดสมุทรสงคราม

วิไลพร ชันทอง¹

วชิรคลินิก พญาไท กรุงเทพมหานคร¹

E-mail: wilaiphornkhunthong@gmail.com¹

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจหาพยาธิ *Anisakis* spp. และสารฟอร์มาลินตกค้างในปลาทุตัวสั้น *Rastrelliger brachysoma* ที่จำหน่ายในตลาดปลาแม่กลอง จังหวัดสมุทรสงคราม โดยเลือกสุ่มเก็บรวบรวมตัวอย่างปลาทุตัวสั้นทั้งหมดจำนวน 300 ตัว ดำเนินการในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 โดยผลการศึกษาพบปลาทุตัวสั้น *R. brachysoma* ติดเชื้อทั้งสิ้น 11 ตัว คิดเป็นร้อยละของปลาทุตัวสั้นที่ติดเชื้อ 3.67 ของจำนวนปลาที่ตรวจทั้งหมด ขณะที่การทดสอบการปนเปื้อนสารฟอร์มาลิน พบการปนเปื้อนจากตัวอย่างปลาทุตัวสั้น *R. brachysoma* 125 ตัว คิดเป็นร้อยละ 41.67 ผลการศึกษาในครั้งนี้แสดงความเสี่ยงจากการได้รับพยาธิ *Anisakis* spp. และสารฟอร์มาลินตกค้างจากการบริโภคปลาทุตัวสั้นที่ไม่สุก ดังนั้นจึงควรให้ความสำคัญในเรื่องพฤติกรรมการบริโภคเพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นได้ต่อไป

คำสำคัญ : *Anisakis* spp., สารฟอร์มาลินตกค้าง, ปลาทุตัวสั้น, จังหวัดสมุทรสงคราม



Detection of *Anisakis* spp. and residual formaldehyde in mackerel
Rastrelliger brachysoma at a Mekong Fish Market
in Samut Songkhram province, Thailand

Wilaiphorn Khunthong¹

WE Clinic, Phayathai, Bangkok¹

E-mail: wilaiphornkhunthong@gmail.com¹

ABSTRACT

This study aimed to detect *Anisakis* spp. and residual formaldehyde in mackerel, *Rastrelliger brachysoma*, at a Mekong Fish Market in Samut Songkhram province, Thailand. Totally, 300 samples of each species were collected in October 2016. The results showed that 11 *R. brachysoma* were infected. The most infected internal organ was the ovary, which contained 44.23% of the discovered larvae. High formaldehyde contamination was found in *R. brachysoma*. These results indicate that seafood such as mackerel should be carefully consumed in Thailand and with appropriate food preparation measures.

Keywords: *Anisakis* spp., residual formaldehyde, *Rastrelliger brachysoma*, Samut Songkhram province



บทนำ

การติดเชื้อปรสิตในสัตว์ทะเลเป็นปัญหาเศรษฐกิจที่สำคัญและยังส่งผลต่อสุขภาพของประชาชน โดยเฉพาะพื้นที่ชายฝั่งทะเล *Anisakis* spp. เป็นหนอนพยาธิที่จัดอยู่ใน family Anisakidae, order Ascarida¹ และสามารถพบได้ในอวัยวะภายในของปลาและสัตว์ทะเลที่เลี้ยงลูกด้วยนม เช่น โลมาและวาฬ² พยาธิตัวเต็มวัยมีขนาด ตั้งแต่ 2 – 5 เซนติเมตร ทำให้สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ขณะที่ตัวอ่อนของพยาธิชนิดนี้มีขนาดเล็กที่ปากและมี ปลายหางแหลมเพื่อใช้ในการไชผ่านเนื้อเยื่อและอวัยวะต่างๆ สำหรับมนุษย์จัดเป็นโฮสต์โดยบังเอิญ (Accidental host) ของพยาธิชนิดนี้ จากการได้รับตัวอ่อนหนอนพยาธิระยะที่ 3 โดยการกินปลาที่มีตัวอ่อนโดยไม่ผ่านการปรุงสุก ซึ่งนำไปสู่การป่วยเป็น Anisakiasis หรือ Anisakidosis และมีรายงานว่า การติดเชื้อนั้นมีความสัมพันธ์กับอาการปวดท้องเฉียบพลัน (acute gastrointestinal symptoms) เช่น ปวดท้อง ท้องเสีย วิงเวียนและอาเจียน นอกจากนี้ยังพบว่าทำให้เกิดอาการแพ้แบบ anaphylactic ต่อพยาธิชนิดนี้³ การติดเชื้อหนอนพยาธิชนิดนี้ส่วนใหญ่เกิดจากการกินโดยเฉพาะในพื้นที่ ที่มีวัฒนธรรมในการกินอาหารที่ไม่สุก เช่น วัฒนธรรมการกินปลาดิบของประเทศญี่ปุ่น³ ปัจจุบันยังไม่มีรายงานการระบาดของพยาธินี้ในประเทศไทยและมีรายงานการพบผู้ป่วยจากจังหวัดพังงาเพียงรายเดียว⁴ อย่างไรก็ตามก็ควรมีการเฝ้าระวังพยาธิชนิดนี้ในสัตว์น้ำ เนื่องจากจำนวนรายงานผู้ป่วยทั่วโลกได้เพิ่มสูงขึ้นจากการกินผลิตภัณฑ์จากปลาสด ซึ่งหน่วยงานด้านความปลอดภัยอาหารยุโรป (European Food Safety) ได้แนะนำการดำเนินการวิจัยอย่างต่อเนื่องเกี่ยวกับปรสิตในผลิตภัณฑ์ด้านการประมงเพื่อป้องกันปัญหาที่อาจ

เกิดขึ้นได้ ซึ่งการวิจัยเกี่ยวกับพยาธินี้ยังมีไม่มากนักในประเทศไทย

นอกเหนือจากปัญหาที่เกิดจากหนอนพยาธิ *Anisakis* spp. การตรวจสอบฟอร์มาลินที่ตกค้างในสัตว์ทะเลก็เป็นสิ่งที่ควรดำเนินการ สารฟอร์มาลินเป็นสารที่ระเหยง่ายและเป็นสารปนเปื้อนในอาหารที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค ซึ่งเป็นพิษต่อระบบต่างๆ ในร่างกายแล้วยังเป็นสารก่อมะเร็ง โดยสารนี้ได้ถูกนิยมนำมาใช้เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาของอาหารสดเพื่อป้องกันการเน่าเสีย อีกทั้งยังมีการพบฟอร์มาลินในปลาที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ⁶ สำหรับประเทศไทย มีรายงานการสำรวจของวิชุดา สมจิตร และคณะ ในปี พ.ศ. 2559 พบสารฟอร์มาลินในปลาหมึกสดร้อยละ 71.42 และในปลาหมึกกรอบร้อยละ 28.57 จากตลาดสดในจังหวัดหนองบัวลำภู⁷

ปลาหูตัวสั้น (*Rastrelliger brachysoma*) มีการแพร่กระจายอย่างกว้างขวางในบริเวณอ่าวไทยและ เป็นสายพันธุ์ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมากที่สุดอีกหนึ่งชนิดในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยเฉพาะจังหวัดสมุทรสงครามที่มีชื่อเสียงด้านปลาหู สำหรับการติดเชื้อ *Anisakis* ได้รับการรายงานในปลาหมึกมากกว่า 200 ชนิดและปลาหมึก 25 ชนิด⁸ และเป็นโรคติดเชื้อปรสิตที่มีรายงานว่าสามารถพบได้ในปลาหูตัวสั้น⁹ จากรายงานการสำรวจตัวอ่อนของพยาธิ *Anisakis* ในปลาทะเลที่จับได้จากชายฝั่งอ่าวไทยและฝั่งอันดามันของประเทศไทยของจันทิพย์ สิงห์ตุ้ย และคณะ ได้พบตัวอ่อนของพยาธิ *Anisakis typica* จากปลาตาหวานจุด (*Priacanthus tayenus*) นอกจากนี้ยังมีรายงานการพบในปลาชนิดอื่นๆอีก เช่น ปลาจวด (*Johnius carouna*) ปลาจวดหนวด (*Dendrophysa*



russelli) ปลาเก๋าดอกแดง (*Epinephelus areolatus*) และปลาช่อนทะเล (*Rachycentron canadum*) เป็นต้น แต่ยังไม่มียางานการพบตัวอ่อนของพยาธิ *Anisakis* ในประเทศไทย⁴

นอกจากนี้ฟอर्मาลินที่ตกค้างในสัตว์ทะเลยังพบได้ทั่วไปในหลายพื้นที่¹⁰ จากรายงานการสำรวจฟอर्मาลินตกค้างในปลาหู (*Rastrelliger spp.*) ของประเทศมาเลเซียพบว่าส่วนใหญ่มีการปนเปื้อนของสารฟอर्मาลินโดยมีปริมาณเฉลี่ย $1.37 \pm 0.09 \mu\text{g g}^{-1}$ ¹⁰ สิ่งนี้เป็นข้อมูลสำหรับของผู้บริโภคที่ส่งผลโดยตรงต่อสุขภาพ ซึ่งยังไม่มีการสำรวจฟอर्मาลดีไฮด์ที่ตกค้างในปลาหูของจังหวัดสมุทรสงคราม

จากปัญหาทั้งหมด ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการวิจัยขึ้นเพื่อตรวจหาหนอนพยาธิ *Anisakis* spp. และสารฟอर्मาลินตกค้างในปลาหูตัวสั้น *R. brachysoma* ที่จำหน่ายในตลาดปลาแม่กลอง จังหวัดสมุทรสงคราม เพื่อเป็นข้อมูลการเฝ้าระวังและเป็นข้อมูลสำคัญทางชีววิทยาของหนอนพยาธิชนิดนี้ต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อตรวจหาพยาธิ *Anisakis* spp. และสารฟอर्मาลินตกค้างในปลาหูตัวสั้น *R. brachysoma* ที่จำหน่ายในตลาดปลาแม่กลอง จังหวัดสมุทรสงคราม

วิธีดำเนินการวิจัย

การเก็บรวบรวมตัวอย่างตรวจ

งานวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดพื้นที่ในการเก็บตัวอย่างปลาหูตัวสั้น *R. brachysoma* แบบเจาะจงโดยเลือกพื้นที่ที่ตลาดปลาแม่กลอง ตำบลแหลมใหญ่

อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม และเลือกสุ่มเก็บรวบรวมตัวอย่างปลาหูจาก 150 ร้านค้าจากคำนวณกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรทาร์โยยามาเน่ จากนั้นเลือกสุ่มร้านขายปลาในตลาดปลาแม่กลองโดยวิธีการหยิบจับฉลาก (Simple Random Sampling) แล้วทำการคัดเลือกตัวอย่างปลาหู จำนวนร้านละ 2 ตัว โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกคือ มีลักษณะที่สด ตาปลา เปิดโตเต็มทีใส ไม่ลึบโปหรือขุ่นเป็นสีเทา เกล็ด สีสดใสเป็นมันเงา ไม่ขุ่นมัว เกล็ดแบนราบเสมอกัน ไม่แห้ง หลุดลอก และควรจะมีเมือกปลาคลุม จากนั้นนำปลาใส่ถุงพลาสติกที่มีซิปล็อคและนำมาใส่ในกล่องโฟมที่มีน้ำแข็งบรรจุอยู่แล้วนำมายังห้องปฏิบัติการ วิทยาลัยสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาเพื่อยืนยันชนิดของปลาหูตัวสั้น โดยใช้คู่มือของ Collette¹¹ ซึ่งการเก็บตัวอย่างเหล่านี้ดำเนินการในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2559

การตรวจหาพยาธิ

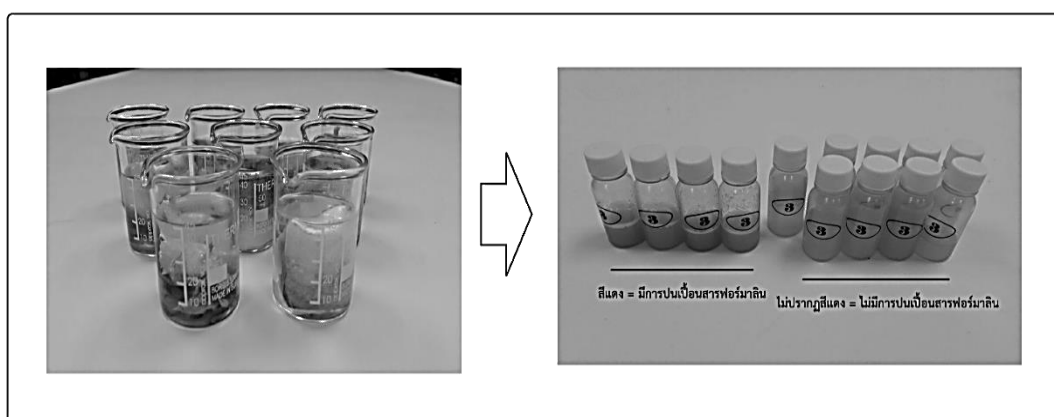
จากนั้นทำการเก็บข้อมูลทั่วไปของปลา โดยเริ่มจากการสังเกตรูปร่างลักษณะภายนอก จากนั้นผ่าท้องปลาเพื่อแยกเอาอวัยวะในแต่ละส่วนได้แก่ เหงือก กระเพาะอาหาร ตับ และช่องท้อง (กรณีที่ปลาไม่ไข่ ต้องทำการตรวจดูพยาธิด้วย) โดยแยกอวัยวะแต่ละส่วนในจานเพาะเชื้อ ตัวอ่อนพยาธิระยะที่ 3 ได้ถูกนำมาจำแนกระดับจันีส โดยใช้คุณลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ Berland¹² ภายใต้กล้องสเตอริโอไมโครสโคป (Stereomicroscope) เก็บรักษาตัวอย่างที่พบในปลาแต่ละตัวและแต่ละอวัยวะไว้ในขวดแก้วเพื่อนำชิ้นส่วนปลามาตรวจหาฟอर्मาลิน ทำเช่นเดียวกันจนครบจำนวนปลาที่นำมาศึกษา



การตรวจหาฟอร์มาลินปนเปื้อน

นำตัวอย่างปลาทะเลที่ผ่านการจำแนกชนิด มาตรวจหาฟอร์มาลินตกค้าง โดยใช้ชุดตรวจสำเร็จรูปขององค์การเภสัชกรรม ขั้นตอนเบื้องต้นนำเนื้อปลามาชั่งให้ได้ 0.5 กรัม จากนั้นเติมน้ำกลั่น 45

มิลลิลิตร แช่ผ่านเป็นเวลา 10 นาที แล้วเทน้ำที่ได้แช่ปลานั้น ลงในขวดทดสอบจนครบ จากนั้นสังเกตสีที่เกิดขึ้น ถ้ามีสีเกิดขึ้นตั้งแต่สีชมพูจนถึงสีแดง แสดงว่าตัวอย่างนั้นมีการปนเปื้อนสารฟอร์มาลิน (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 การตรวจหาฟอร์มาลินตกค้าง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าร้อยละได้ถูกนำมาเสนอในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ค่าร้อยละปลาที่ติดเชื้อ ([จำนวนปลาที่ติดเชื้อ/จำนวนปลาทั้งหมด] $\times$ 100), ค่าร้อยละการกระจายตัวของปรสิตในอวัยวะภายใน ([จำนวนของปรสิตที่พบในแต่ละอวัยวะของปลา/จำนวนทั้งหมดของปรสิตที่พบในปลา] $\times$ 100) และค่าร้อยละของปลาที่ตรวจพบสารฟอร์มาลินตกค้าง ([จำนวนปลาที่ตรวจพบสารฟอร์มาลินตกค้าง/จำนวนปลาทั้งหมด] $\times$ 100)

ผลการวิจัย

การติดเชื้อพยาธิ *Anisakis* spp. ในปลาทุตัวสั้น

การตรวจพยาธิ *Anisakis* spp. ในการวิจัยครั้งนี้ พบปลาทุตัวสั้น *R. brachysoma* ติดเชื้อทั้งสั้น 11 ตัว คิดเป็นร้อยละ 3.67 ของจำนวนปลาที่ตรวจทั้งหมดและพบตัวอ่อนของหนอนพยาธิ *Anisakis* spp. ในรังไข่ของปลามากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 44.23 ของการกระจายตัวของปรสิตในอวัยวะภายในทั้งหมด โดยรายละเอียดแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การติดเชื้อตัวอ่อนของหนอนพยาธิ *Anisakis* spp. ตามอวัยวะต่างๆของปลาทูตัวสั้น

อวัยวะภายในที่พบการติดเชื้อ	<i>Anisakis</i> ตัวอ่อนที่พบในปลาทู	
	จำนวนปรสิต	ร้อยละการกระจายตัวของปรสิตในอวัยวะภายใน
รังไข่	23	44.23
กระเพาะอาหาร	9	17.30
ตับ	6	11.54
ช่องว่างในท้อง	8	15.39
เนื้อเยื่อภายใน	6	11.54
Total	52	100

การปนเปื้อนสารฟอร์มาลินในปลาทูตัวสั้น *R. brachysoma*

การทดสอบการปนเปื้อนสารฟอร์มาลินในปลาทูตัวสั้นของตลาดปลาแม่กลอง จังหวัดสมุทรสงครามในการวิจัยนี้ พบการปนเปื้อนจากตัวอย่างปลาทู *R. brachysoma* 125 ตัว คิดเป็นร้อยละ 41.67

สรุปและอภิปรายผล

การศึกษครั้งนี้ได้ทำการสำรวจพยาธิตัวอ่อน *Anisakis* spp. และสารฟอร์มาลินที่ตกค้างในปลาทูตัวสั้น *R. brachysoma* จากตลาดปลาแม่กลอง จังหวัดสมุทรสงคราม ซึ่งในการวิจัยของเราไม่ได้จำแนกระดับสายพันธุ์ของพยาธิ *Anisakis* เพื่อหลีกเลี่ยงความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้เนื่องจากสายพันธุ์ของพยาธิกลุ่มนี้มีความเหมือนกันทางสัณฐานวิทยามาก ซึ่งหนอนพยาธิ *Anisakis* spp. พบได้ทั่วโลก มีหลายสายพันธุ์ ประกอบด้วย *A. simplex sensu stricto*, *A. simplex* C,

A. pegreffii, *A. typica*, *A. ziphidarum*, *A. schupakovi*, *A. physeteris*, และ *A. Brevispiculata*¹³ ปัจจุบันการจำแนกชนิดนิยมนำเทคนิคอนุชีวโมเลกุลมาใช้เพื่อยืนยันชนิด^{14,15,16} ผลการวิจัยนี้พวกเราได้พบการติดเชื้อพยาธิ *Anisakis* spp. ในปลาทูตัวสั้น *R. brachysoma* 11 ตัว (3.67% ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด) ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Hadidjaja และคณะ¹⁵ ที่ได้พบการติดเชื้อตัวอ่อน *Anisakis* ในประเทศอินโดนีเซีย ซึ่งผลการสำรวจครั้งนี้พบการติดเชื้อปรสิตในอวัยวะภายในของปลาทูติดเชื้อ คือ รังไข่ ท้อง ตับ ช่องท้อง และเนื้อเยื่อภายใน ผลลัพธ์นี้สอดคล้องกับรายงานที่ได้รับจาก Dadar และคณะ¹⁶ ที่พบตัวอ่อน *Anisakis* ในอวัยวะภายในเหล่านี้ ปลาทูตัวสั้น *R. brachysoma* เป็นปลาเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยและเป็นปลาที่ขึ้นชื่อในจังหวัดสมุทรสงคราม ซึ่งผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงความเสี่ยงในการติดเชื้อปรสิตชนิดนี้หลังจากกินปลาชนิดนี้ที่ไม่ผ่านการปรุงให้สุกและนำไปสู่อาการทางระบบทางเดินอาหารเฉียบพลันได้



นอกจากนี้ยังพบว่ามีการพบสารฟอร์มาลินในปลา
ทูต้าวสัน *R. brachysoma* ตกค้างเป็นจำนวนมาก
จากปลาทูต้าวสันที่ได้สุ่มสำรวจทั้งหมด (41.67%)
โดยปกติสารชนิดนี้ได้ถูกนำมาใช้เพื่อป้องกันการเน่า
เสียของอาหารสด โดยเฉพาะอาหารทะเล⁶ ซึ่งเป็น
อันตรายต่อมนุษย์และสัตว์ มีความเป็นพิษทั้งแบบ
เฉียบพลันและเรื้อรังตลอดจนเป็นสารก่อมะเร็ง¹⁷
ผลการตรวจพบสารฟอร์มาลินในปลาทูต้าวสันใน
การศึกษานี้ สอดคล้องกับผลการสำรวจอื่นๆ⁵
ซึ่งสาเหตุหนึ่งที่พบสารนี้ในระดับสูงอาจเนื่องมาจาก
การรวบรวมปลาทูต้าวสันต้องใช้เวลานาน เฉลี่ยหนึ่ง
สัปดาห์ในแต่ละครั้งในการออกทะเล ซึ่งทำให้
ชาวประมงต้องหาวิธีการเพื่อป้องกันการปลาน้ำเสีย
จนกว่าจะสามารถจำหน่ายได้ในท้องตลาด สำหรับ
การป้องกันตัวเองจากปลาทูต้าวสันที่มีฟอร์มาลินตกค้าง
สามารถทำได้โดยการสังเกตลักษณะว่ามีความ
แตกต่างจากปกติหรือไม่ เช่น มีเนื้อบางส่วนแข็ง
บางส่วนเปื่อยยุ่ย หรือมีกลิ่นแสบจมูก ไม่ควรนำมา
รับประทาน รวมทั้งต้องมีการล้างทำความสะอาด
ปลาทูต้าวสันทุกครั้งก่อนนำมาประกอบอาหาร¹⁸

ผลการศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นการ
ตรวจพบหนอนพยาธิ *Anisakis* และสารฟอร์มาลิน
ในปลาทูต้าวสัน *R. brachysoma* ซึ่งแสดงความเสี่ยง
จากการปนเปื้อนสิ่งเหล่านี้ ดังนั้นจึงควรให้
ความสำคัญในเรื่องพฤติกรรมผู้บริโภค
เพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นได้ต่อไป

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ควรมีการให้สุศึกษาแก่ประชาชนถึงความ
เสี่ยงในการบริโภค แม้ว่ายังไม่พบการระบาดของโรค
แต่ก็ควรมีการเฝ้าระวัง

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการจำแนกพยาธิ *Anisakis* จากปลา
ทูต้าวสันในระดับชนิด โดยวิธีอณูชีวโมเลกุล เพื่อเป็น
ข้อมูลพื้นฐานทางปรสิตวิทยาทางการแพทย์และการ
เฝ้าระวังต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ วิทยาลัยสหเวชศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาที่สนับสนุน
ด้านการศึกษาและโอกาสในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Smith JW, Wootten R. *Anisakis* and *Anisakiasis*. *Adv Parasitol*. 1978;16(C): p.93–163.
2. Ferrantelli V, Costa A, Graci S, Buscemi MD, Giangrosso G, Porcarello C, et al. *Anisakid nematodes as possible markers to trace fish products*. *Ital J Food Saf*. 2015; 4(1).
3. Bucci C, Gallotta S, Morra I, Fortunato A, Ciacci C, Iovino P. *Anisakis, just think about it in an emergency!* *Int J Infect Dis*. 2013; 17(11): น. e1071–e1072.



4. นิมิตร มรกต, เกตุรัตน์ สุขวัจน์. ประสิทธิภาพทางการแพทย์, โพรโตคอลและหนองพยาธิ. โครงการตำรา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2546. น.198-212
3. Ivanović J, Baltić M, Bošković M, Kilibarda N, Dokmanović M, Marković R, et al. *Anisakis* allergy in human. Trends in Food Science and Technology. 2017;59: p. 25–9.
5. Siti Aminah a, Zailina H, Fatimah a. B. Health Risk Assessment of Adults Consuming Commercial Fish Contaminated with Formaldehyde. Food Public Heal. 2013;3(1): p.52–8.
6. Hoque M d. S, Jaccsens L, Rahman M d. B, Nowsad AAKM, Azad SMO, De Meulenaer B, et al. Evaluation of artificially contaminated fish with formaldehyde under laboratory conditions and exposure assessment in freshwater fish in Southern Bangladesh. Chemosphere. 2018;195: p.702–12.
7. ชูตา สมจิตร, คมสัน อยู่เย็น, และชฎารัฐ ขวัญนาถ. การสำรวจหาสารฟอร์มาลินที่ปนเปื้อนในอาหารทะเลที่นิยมบริโภค จากตลาดสดและตลาดนัดในอำเภอเมือง อำเภอศรีบุญเรืองและอำเภอนากลาง จังหวัดหนองบัวลำภู. รายงานประกอบการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ราชธานีวิชาการ ครั้งที่ 1. 2559. น.1621-1628.
8. Molina-Fernández D, Malagón D, Gómez-Mateos M, Benítez R, Martín-Sánchez J, Adroher FJ. Fishing area and fish size as risk factors of *Anisakis* infection in sardines (*Sardina pilchardus*) from Iberian waters, southwestern Europe. Int J Food Microbiol. 2015;203: p.27–34.
9. Choi SH, Kim J, Jo JO, Cho MK, Yu HS, Cha HJ, et al. *Anisakis* Simplex Larvae: Infection Status in Marine Fish and Cephalopods Purchased from the Cooperative Fish Market in Busan, Korea. Korean J Parasitol.. 2011;49(1): p. 39–44.
10. Noordiana N, Fatimah AB, Farhana YCB. Formaldehyde content and quality characteristics of selected fish and seafood from wet markets. International Food Research Journal. 2011;18: p.125-136.
8. Jung SH, Kim JW, Jeon IG, Lee YH. Formaldehyde residues in formalin-treated olive flounder (*Paralichthys olivaceus*), black rockfish (*Sebastes schlegeli*), and seawater. Aquaculture. 2001;194(3–4): p. 253–62.
9. Collette BB. *Rastrelliger kanagurta*, another red sea immigrant into the Mediterranean sea, with a key to the mediterranean species of Scombridae. Bulletin. Sea Fisheries Research Station (Haifa). 1970;54, p.3-6.



10. Berland B. Nematodes from some Norwegian marine fishes. Sarsia. 1961;2(1): p.1–50.
11. Nieuwenhuizen NE, Lopata AL. Anisakis - A food-borne parasite that triggers allergic host defences. International Journal for Parasitology. 2013;43: p. 1047–57.
12. Farjallah S, Slimane B Ben, Busi M, Paggi L, Amor N, Blel H, et al. Occurrence and molecular identification of *Anisakis* spp. from the North African coasts of Mediterranean Sea. Parasitol Res. 2008;102(3): p.371–9.
13. Mattiucci S, Nascetti G. Molecular systematics, phylogeny and ecology of anisakid nematodes of the genus *Anisakis* Dujardin, 1845: An update. Parasite [Internet]. 2006;13(2): p.99–113.
14. Picó-Durán G, Pulleiro-Potel L, Abollo E, Pascual S, Muñoz P. Molecular identification of *Anisakis* and *Hysterothylacium* larvae in commercial cephalopods from the Spanish Mediterranean coast. Vet Parasitol. 2016;220: p.47–53.
15. Hadidjaja P, Ilahude HD, Mahfudin H, Burhanuddin, Hutomo M. Larvae of Anisakidae in marine fish of coastal waters near Jakarta, Indonesia. Am J Trop Med Hyg. 1978;27(11): p.51–4.
16. Dadar M, Alborzi A, Peyghan R, Adel M. Occurrence and intensity of anisakid nematode larvae in some commercially important fish species in Persian Gulf. Iran J Parasitol. 2016;11(2): p.239–46.
17. IARC. IARC classifies formaldehyde as carcinogenic to humans. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. 2004.
18. กลุ่มวิจัยและพัฒนาระบบสุขาภิบาลอาหาร สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำ กรมอนามัย. อาหารทะเลปลอดภัย ในช่วงหน้าร้อน. สืบค้นจาก http://foodsafety.anamai.moph.go.th/ewt_dl_link.php?nid=528&filename=article ทำการสืบค้น 20 มิถุนายน 2561.