# การตรวจการปนเปื้อนสารฟอร์มาลินในปลาหมึกสดและกุ้งสดในพื้นที่ชุมชนเมืองเอก จังหวัดปทุมธานี

# Detection of Formalin Contamination in Fresh Squids and Shrimps in Muang-Ake Community, Patumtanee Province

ภูมภัสส์ พุทธ์ผดุงวิพล[1*], สุนิสา ชุ่มชื่น[2], ฐิติมา โทนอ่อน[2], วิริยา พูประเสริฐผล[2], พรนภัส ปันทะนะ[2], ณัฐชยากร เนตรวงศ์[2], และ อรอุมา ญาณพาณิชย์[1]

Pumpath Putpadungwipon[1*], Sunisa Chumcheun[2], Titima Tonon[2], Wiriya Phuprasirtpol[2], Pornnapat Panthana[2], Natchayakorn Netwong[2], and Orn-Uma Yanpanitch[1]

*[1*]อาจารย์ประจำ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคนิคการแพทย์) คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยรังสิต ถนนพหลโยธิน ตำบลหลักหก อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี 12000*

*[2]นักศึกษาปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคนิคการแพทย์) คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยรังสิต ถนนพหลโยธิน ตำบลหลักหก อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี 12000*

*[1*]Lecturer in Bachelor of Science (Medical Technology) of Medical Technology Faculty, Rangsit University, Phahonyothin Rd., Lak-hok, Patumtanee, Thailand 12000*

*[2]Undergraduate student in Bachelor of Science (Medical Technology) of Medical Technology Faculty, Rangsit University, Phahonyothin Rd., Lak-hok, Patumtanee, Thailand 12000*

*[*]Corresponding author, E mail: pumpath.p@rsu.ac.th*

**บทคัดย่อ**

วัตถุประสงค์ในการศึกษานี้เพื่อ 1) คัดกรองการปนเปื้อนสารฟอร์มาลินในปลาหมึกสดและกุ้งสด 2) วิเคราะห์ปริมาณฟอร์มาลินที่ปนเปื้อน และ 3) ประเมินความเสี่ยงในการเกิดภาวะเป็นพิษจากจากสารฟอร์มาลดีไฮด์จากการบริโภคปลาหมึกและกุ้งของประชากรในชุมชนเมืองเอก โดยสุ่มเก็บตัวอย่างปลาหมึกสดและกุ้งสด 36 ตัวอย่าง จากร้านค้าจำหน่ายอาหารในชุมชนเมืองเอก จังหวัดปทุมธานี 12 ร้าน ด้วยวิธีสุ่มอย่างง่าย เพื่อตรวจคัดกรองการปนเปื้อนสารฟอร์มาลินด้วยชุดทดสอบฟอร์มาลินในอาหารและวัดปริมาณที่ปนเปื้อนด้วยวิธี chromotropic acid ทำการสำรวจพฤติกรรมการบริโภคปลาหมึกและกุ้งโดยใช้แบบสอบถามในอาสาสมัคร 700 รายของชุมชนเมืองเอก (วิธีสุ่มแบบแบ่งโควต้า) จากผลการตรวจคัดกรองไม่พบการปนเปื้อนสารฟอร์มาลินและพบค่ามัธยฐานของปริมาณสารฟอร์มาลินในสิ่งส่งตรวจปลาหมึกและกุ้งเป็น 0.65 ppm (0 – 3.85) และ 0.25 ppm (0 – 2.39), ตามลำดับ โดยพบปลาหมึกจำนวน 5 ตัวอย่างที่มีค่ามากกว่าเกณฑ์ปริมาณที่พบได้ตามธรรมชาติในปลาหมึกและกุ้งโดย WHO เล็กน้อย (< 1.8 และ < 2.4 ppm, ตามลำดับ) จากผลการสำรวจพฤติกรรมการบริโภคปลาหมึกและกุ้ง พบว่าอาสาสมัครนิยมบริโภคปลาหมึกและกุ้งทุกสัปดาห์ (ร้อยละ 64.9 และ 58.7, ตามลำดับ) โดยการบริโภคปลาหมึกและกุ้งของอาสาสมัครไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับโรคที่เกิดจากความเป็นพิษของสารฟอร์มาลิน จึงสรุปผลการศึกษาครั้งนี้ได้ว่าไม่

มีการปนเปื้อนสารฟอร์มาลินในปลาหมึกและกุ้งสำหรับปรุงจำหน่ายในร้านค้าจำหน่ายอาหารของชุมชนเมืองเอก จังหวัดปทุมธานี และการบริโภคปลาหมึกและกุ้งในพื้นที่ชุมชนนี้มีความปลอดภัยจากการได้รับพิษจากสารฟอร์มาลิน

***คำสำคัญ:*** *การปนเปื้อนสารฟอร์มาลิน ปลาหมึกและกุ้ง ชุมชนเมืองเอก*

**Abstract**

Aims of this study were 1) screening for formalin contamination in fresh squids and shrimps, 2) measurement for formalin concentration, and 3) risk assessment for formaldehyde poisoning due to consumption of squids and shrimps among the population in Muang-Ake community. The 36 samples of fresh squid and shrimp were collected from 12 food shops in Muang-Ake community, Patumtanee, by using a simple random sampling. All samples were screened using the formalin screening kit and measured the formalin concentration by chromotropic acid test. Seven hundred volunteers in Muang-Ake community sampled (Quota method) with the survey of squid and shrimp consumptions by using questionnaire. No contamination was found in formalin screening examination. Results from chromotropic acid test showed that the median of formalin concentration in squid and shrimp were 0.65 ppm (0 – 3.85) and 0.25 ppm (0 – 2.39), respectively. Five samples of squid was slightly higher than natural occurring formaldehyde levels of squid and shrimp by WHO (< 1.8 and < 2.4 ppm, respectively). From the survey of squid and shrimp consumptions, results suggested that the volunteer usually consumed squid and shrimp every week (64.9 and 58.7%, respectively). The consumptions of squid and shrimp was not significantly correlated with diseases from formalin toxicity. In conclusion, no formalin contamination in squids and shrimps in food shops of Muang-Ake community, Patumtanee was found, and no risk of formalin toxicity by the consumption of squids and shrimps in this community.

***Keywords:*** *formalin contamination, squid and shrimp, Muang-Ake community*

## 1. บทนำ

สารละลายฟอร์มาลิน (Formalin solution) หรือสารละลายฟอร์มาลดีไฮด์ 37% เป็นสารที่ใช้ฆ่าเชื้อและป้องกันการเน่าเสีย โดยทางการแพทย์ใช้สารฟอร์มาลีนในการทำให้ศพไม่เน่าเปื่อย ใช้ฆ่าเชื้อโรค ฆ่าเชื้อรา และการทำความสะอาดห้องผู้ป่วย (Walker, 1964) เนื่องจากคุณสมบัติในการป้องกันการเน่าเสียและราคาที่ถูกจึงมีผู้ประกอบการที่ขาดจิตสำนึกนำมาใช้ในการป้องกันการเน่าเสียของอาหารสดจำพวกอาหารทะเลในระหว่างการขนส่งหรือการจำหน่าย ซึ่งสารฟอร์มาลินมีความเป็นพิษต่อระบบการทำงานของหลาย ๆ อวัยวะ ได้แก่ ระบบทางเดินหายใจ ระบบทางเดินอาหาร และผิวหนัง (Walker, 1964; Hendrick and Lane, 1977; Van Lerberghe and Baeck, 2014) และในผู้ที่ได้รับหรือสัมผัสกับสารฟอร์มาลินติดต่อกันเป็นเวลานานก็จะทำไปสู่การเป็นโรคมะเร็งได้ในที่สุด (Nelson et al., 1986; Cogliano et al., 2005)

เนื่องจากความเป็นพิษของสารฟอร์มาลินมีอันตรายอย่างมากต่อสุขภาพและชีวิต ประกอบกับความเสี่ยงที่มากในการได้รับเข้าสู่ร่างกายทางการรับประทานเมื่อมีการนำมาใช้กับอาหารทะเลสด ด้วยเหตุนี้ทาง WHO และกระทรวงสาธารณสุขของนานาประเทศจึงกำหนดให้สารฟอร์มาลินหรือฟอร์มาลดีไฮด์เป็นสารที่ห้ามนำมาใช้ในอาหาร โดยในประเทศไทยได้ระบุอยู่ในประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 151 (พ.ศ.2536) และให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องทำการตรวจคัดกรองการลักลอบปนเปื้อนสารฟอร์มาลินในอาหารโดยใช้ชุดทดสอบของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข (กระทรวงสาธารณสุข, 2554) ซึ่งมีความไวของชุดทดสอบที่ 0.5 มิลลิกรัม ต่อ 1 กิโลกรัม ของตัวอย่างทดสอบ (0.5 ppm) แต่นอกจากการถูกปนเปื้อนลงในอาหารแล้ว สารฟอร์มาลดีไฮด์ยังสามารถตรวจพบได้ในอาหารหลายประเภทตามธรรมชาติตามรายงานของ WHO โดยในปลาหมึกและกุ้งสามารถพบสารฟอร์มาลดีไฮด์ที่ระดับไม่เกิน 1.8 และ 2.4 ppm, ตามลำดับ (Liteplo, 2002)

## 2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อตรวจคัดกรองการปนเปื้อนสารฟอร์มาลินในปลาหมึกสดและกุ้งสดที่เตรียมนำมาประกอบอาหารในร้านค้าจำหน่ายอาหารของชุมชนเมืองเอก จังหวัดปทุมธานี

2. เพื่อวิเคราะห์ปริมาณฟอร์มาลินที่ปนเปื้อนในตัวอย่างปลาหมึกสดและกุ้งสด

3. เพื่อประเมินความเสี่ยงในการเกิดโรคจากการได้รับสารฟอร์มาลินติดต่อกันเป็นเวลานานอันเนื่องมาจากการบริโภคปลาหมึกและกุ้งในประชากรของชุมชนเมืองเอก จังหวัดปทุมธานี

## 3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 การตรวจการปนเปื้อนสารฟอร์มาลินในปลาหมึกสดและกุ้งสด

จำนวนตัวอย่างปลาหมึกสดและกุ้งสด คำนวณจากสูตร $(Z\alpha_{/2}+Z\beta)^2 * \pi(1-\pi) / (\pi-\pi_0)^2$ โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 95% อำนาจการจำแนกที่ 80% และอ้างอิงร้อยละของการพบการปนเปื้อนสารฟอร์มาลีนในปลาหมึกจากการสำรวจในตลาดของจังหวัดเชียงใหม่เป็น 0.1905 (เศรษฐา, 2555) โดยคำนวณได้เท่ากับ 33.3 ตัวอย่าง และเมื่อคำนวณค่าป้องกันความคลาดเคลื่อนในการเก็บตัวอย่างสำหรับการทดลองที่ 5% ได้เท่ากับ 36 ตัวอย่าง ซึ่งจะทำการสุ่มเก็บสิ่งส่งตรวจปลาหมึกและกุ้งอย่างละ 36 ตัวอย่างจากร้านค้าจำหน่ายอาหารจำนวน 12 ร้าน (ทำการเก็บตัวอย่างร้านค้าละ 3 รอบ รอบละ 200 กรัม)

3.2.2 การสำรวจพฤติกรรมการบริโภคปลาหมึกและกุ้ง

ทำการสุ่มสำรวจประชาชนที่พักอาศัยหรือประกอบอาชีพในพื้นที่ชุมชนเมืองเอก ต.หลักหก อ.เมืองปทุมธานี จ.ปทุมธานี โดยใช้แบบสำรวจพฤติกรรมการบริโภคที่ได้รับการรับรองเลขที่ RSEC 10/2558 จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนมหาวิทยาลัยรังสิต โดยทำการคำนวณกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรคำนวณ $p(1-p)\ Z^2 / e^2$ โดยกำหนดระดับนัยสำคัญที่ p = 0.5 และยอมรับความคลาดเคลื่อนที่ 4% โดยคำนวณได้เท่ากับ 600.25 ตัวอย่าง และเมื่อคำนวณค่าป้องกันความคลาดเคลื่อนในการเก็บตัวอย่างสำหรับการทดลองที่ 10% ได้เท่ากับ 700 ตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 การตรวจคัดกรองการปนเปื้อนสารฟอร์มาลิน ใช้ชุดทดสอบการปนเปื้อนฟอร์มาลินในอาหารของกระทรวงสาธารณสุข โดยนำตัวอย่าง 100 กรัม แช่ในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตรเป็นเวลาประมาณ 30 วินาทีแล้ว

จึงนพมาทดสอบตามวิธีการที่ระบุในคู่มือชุดทดสอบ อ่านผลบวก (มีการปนเปื้อนสารฟอร์มาลิน) เมื่อสารละลายเปลี่ยนเป็นสีแดง ขณะที่ผลลบ (ไม่มีการปนเปื้อนสารฟอร์มาลิน) สารละลายไม่มีการเปลี่ยนสี โดยมีการควบคุมคุณภาพผลลบด้วยน้ำกลั่นและสารฟอร์มาลินที่ความเข้มข้น 0.1 ppm ขณะที่การควบคุมคุณภาพผลบวกด้วยสารฟอร์มาลินที่ความเข้มข้น 0.5, 1.0, 5.0, และ 10.0 ppm, ตามลำดับ

3.2.2 การตรวจวัดปริมาณสารฟอร์มาลิน ใช้วิธี chromotropic acid ซึ่งเป็นเทคนิค spectrophotometry ที่ Association of Official Chemists ( AOAC) INTERNATIONAL รับรองให้เป็นวิธีมาตรฐานในการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารฟอร์มาลินในอาหาร (AOAC Official Method 931.08 Formaldehyde in Food) โดยนำตัวอย่าง 100 กรัม ผสมกับน้ำ 100 มิลลิลิตร ทำการกลั่นด้วยวิธี Kjeldahl จากนั้นนำสารละลายที่ได้ทำปฏิกิริยากับ chromotropic acid reagent แล้วนำไปต้มที่อุณหภูมิ 85 – 95 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที สารฟอร์มาลดีไฮด์จะทำให้น้ำยาเปลี่ยนเป็นสีม่วงซึ่งวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 570 นาโนเมตร และเทียบความเข้มข้นกับสมการเส้นตรงของสารมาตรฐานที่มีความเข้มข้นของสารฟอร์มาลินที่ 0 – 20 ppm

3.2.3 การสำรวจพฤติกรรมการบริโภคปลาหมึกและกุ้ง ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล

3.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1 การตรวจการปนเปื้อนสารฟอร์มาลิน ใช้วิธีการสุ่มแบบใช้ความน่าจะเป็นเลือกร้านค้าจำหน่ายอาหารทะเล โดยการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) ด้วยการจับฉลาก

3.3.2 การสำรวจพฤติกรรมการบริโภคปลาหมึกและกุ้ง ใช้วิธีการสุ่มแบบไม่ใช้ความน่าจะเป็นเลือกอาสาสมัครด้วยวิธีการแบ่ง Quota (นักศึกษาและบุคลากรมหาวิทยาลัย : ประชาชนทั่วไป : ร้านค้าจำหน่ายอาหาร เท่ากับ 500 : 120 : 80)

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 การตรวจคัดกรองการปนเปื้อนสารฟอร์มาลินในปลาหมึกสดและกุ้งสดแสดงผลในรูปร้อยละ

3.4.2 การตรวจวัดปริมาณสารฟอร์มาลินที่ปนเปื้อน ใช้ simple linear regression ในการสร้างสมการเส้นตรงสำหรับใช้คำนวณความเข้มข้นของสารฟอร์มาลิน และแสดงผลการศึกษาด้วยสถิติเชิงพรรณนา เช่น ค่ากลางของข้อมูล ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุด

3.4.3 การสำรวจพฤติกรรมการบริโภคปลาหมึกและกุ้งแสดงด้วยสถิติเชิงพรรณนา เช่น ร้อยละ ค่าฐานนิยม ฯลฯ และใช้สถิติอ้างอิง Pearson Chi-square ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคปลาหมึกและกุ้งกับโรคในระบบทางเดินหายใจ ระบบทางเดินอาหาร หรือโรคผิวหนัง

**4. ผลการวิจัย**

4.1 การตรวจคัดกรองการปนเปื้อนสารฟอร์มาลิน

ในการตรวจคัดกรองการปนเปื้อนสารฟอร์มาลินในตัวอย่างปลาหมึกสดและกุ้งสด อย่างละ 36 ตัวอย่าง พบว่าไม่มีตัวอย่างใดที่ให้ผลบวก แสดงให้เห็นว่าไม่มีการปนเปื้อนสารฟอร์มาลินในปลาหมึกสดและกุ้งสดก่อนการปรุงอาหารในร้านค้าจำหน่ายอาหารของชุมชนเมืองเอก

4.2 การตรวจวัดปริมาณสารฟอร์มาลินที่ปนเปื้อน

เมื่อใช้สารมาตรฐานที่มีความเข้มข้นของสารฟอร์มาลิน 0 – 20 ppm ในการสร้างกราฟมาตรฐาน พบว่าได้กราฟมาตรฐานที่มีความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มข้นของสารฟอร์มาลินและค่าการดูดกลืนแสงสูงมากแบบแปรผันตรงกัน ($R = 0.995$) และได้สมการเส้นตรงคือ $Y = 0.075X + 0.051$ ($p < 0.001$) โดยที่ Y คือค่าการดูดกลืนแสงและ X คือความเข้มข้นของสาร

ฟอร์มาลินในตัวอย่าง ซึ่งนำมาใช้คำนวณปริมาณสารฟอร์มาลินในตัวอย่างปลาหมึกสดและกุ้งสดทั้ง 36 ตัวอย่าง พบว่าตัวอย่างปลาหมึกสดมีความเข้มข้นของสารอยู่ในช่วง 0 – 3.85 ppm มีค่ามัธยฐาน 0.65 ppm โดยมี 5 ตัวอย่าง (13.9%) ที่มีปริมาณสารฟอร์มาลินที่ตรวจวัดได้เกินปริมาณที่สามารถพบได้ตามธรรมชาติในปลาหมึกของ WHO (< 1.8 ppm) ในขณะที่ตัวอย่างกุ้งสดมีความเข้มข้นของสารอยู่ในช่วง 0 – 2.39 ppm มีค่ามัธยฐาน 0.25 ppm โดยไม่พบตัวอย่างใดที่มีปริมาณสารฟอร์มาลินที่ตรวจวัดได้เกินปริมาณที่สามารถพบได้ตามธรรมชาติในกุ้งของ WHO (< 2.4 ppm)

4.3 การสำรวจพฤติกรรมผู้บริโภค

อาสาสมัครที่ตอบแบบสอบถามเป็นชาย 280 ราย (40%) และหญิง 420 ราย (60%) ส่วนใหญ่อายุ 21 ปี (18 – 78 ปี) เป็นนักศึกษาและบุคลากรมหาวิทยาลัย 494 ราย (70.6%) ประชาชนทั่วไป 126 ราย (18%) และจำหน่ายอาหาร 80 ราย (11.4%) โดยส่วนใหญ่มีรายได้ในช่วง 15,000 – 30,000 บาท (83.3%) ไม่เคยสูบบุหรี่ (78.9%) และไม่เคยดื่มสุรา (66.1%) โดยมีพฤติกรรมในการบริโภคปลาหมึกและกุ้ง โดยอาสาสมัครส่วนใหญ่บริโภคทุกสัปดาห์ (64.9 และ 58.7%, ตามลำดับ) ดังแสดงในตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** แสดงพฤติกรรมในการบริโภคปลาหมึกและกุ้ง

| อาหารทะเล | ไม่ทาน (%) | ทานทุกเดือน (%) | ทานทุกสัปดาห์ (%) | ทานทุกวัน (%) |
|---|---|---|---|---|
| ปลาหมึก | 1.2 | 27.9 | 64.9 | 6.0 |
| กุ้ง | 1.5 | 31.4 | 58.7 | 8.4 |

เมื่อหาความสัมพันธ์กับการเกิดโรคในระบบทางเดินหายใจ ระบบทางเดินอาหาร และโรคผิวหนัง พบว่าปริมาณการบริโภคปลาหมึกไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับการเกิดโรคในระบบทางเดินหายใจ โรคกระเพาะอาหาร และโรคผิวหนัง ขณะที่ปริมาณการบริโภคกุ้งไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับการเกิดโรคในระบบทางเดินหายใจ และโรคผิวหนัง แต่เป็นที่สนใจว่าเมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนของผู้ที่เป็นโรคกระเพาะอาหารอักเสบระหว่างกลุ่มอาสาสมัครที่มีการบริโภคกุ้งในปริมาณน้อย (ไม่ทานหรือทานทุกเดือน) กับกลุ่มอาสาสมัครที่มีการบริโภคกุ้งในปริมาณมาก (ทานทุกสัปดาห์หรือทานทุกวัน) พบว่าสัดส่วนผู้ที่เป็นโรคกระเพาะอาหารอักเสบในกลุ่มอาสาสมัครที่มีการบริโภคกุ้งในปริมาณน้อยมีมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) เมื่อเทียบกับสัดส่วนผู้ที่เป็นโรคกระเพาะอาหารอักเสบในกลุ่มอาสาสมัครที่มีการบริโภคกุ้งในปริมาณมาก ดังแสดงในตารางที่ 2 และ 3

**ตารางที่ 2** แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการบริโภคปลาหมึกและโรคที่เกิดได้จากความเป็นพิษของสารฟอร์มาลิน

| การบริโภคปลาหมึก | ไม่ทาน – ทานทุกเดือน (%) | ทานทุกสัปดาห์ – ทานทุกวัน (%) | *p* value |
|---|---|---|---|
| เป็นโรคทางเดินหายใจ | 4.0 | 3.1 | 0.618 |
| เป็นโรคกระเพาะอาหารอักเสบ | 6.6 | 6.1 | 0.389 |
| เป็นโรคผิวหนัง | 4.6 | 6.2 | 0.480 |

**ตารางที่ 3** แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการบริโภคกุ้งและโรคที่เกิดได้จากความเป็นพิษของสารฟอร์มาลิน

| การบริโภคกุ้ง | ไม่ทาน – ทานทุกเดือน (%) | ทานทุกสัปดาห์ – ทานทุกวัน (%) | *p* value |
|---|---|---|---|
| เป็นโรคทางเดินหายใจ | 4.8 | 2.7 | 0.277 |
| เป็นโรคกระเพาะอาหารอักเสบ | 10.9 | 3.8 | 0.014* |
| เป็นโรคผิวหนัง | 8.5 | 4.4 | 0.097 |

* มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญที่ $p < 0.05$

## 5. การอภิปรายผล

จากการตรวจสอบการปนเปื้อนสารฟอร์มาลินในปลาหมึกและกุ้งสดที่เตรียมไว้สำหรับนำมาประกอบเป็นอาหารจำหน่ายในร้านอาหารในพื้นที่ชุมชนเมืองเอก จังหวัดปทุมธานี ไม่พบการปนเปื้อนสารฟอร์มาลินในตัวอย่างทดสอบทั้ง 36 ตัวอย่างเมื่อตรวจคัดกรองด้วยชุดทดสอบการปนเปื้อนสารฟอร์มาลินในอาหารซึ่งบ่งชี้ได้ว่าไม่มีการลักลอบใช้สารฟอร์มาลินในการคงความสดของปลาหมึกและกุ้ง และเมื่อทำการตรวจวัดปริมาณสารฟอร์มาลีนในตัวอย่างด้วยวิธี chromotropic acid พบว่าทั้งตัวอย่างปลาหมึกและกุ้งส่วนใหญ่ตรวจไม่พบสารฟอร์มาลินหรือฟอร์มาลดีไฮด์ (0 ppm) แต่มีปลาหมึกจำนวน 5 ตัวอย่างจาก 36 ตัวอย่าง (13.9%) ที่พบว่ามีปริมาณสารฟอร์มาลินเกินกว่าปริมาณที่สามารถพบได้ตามธรรมชาติตามประกาศของ WHO ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบประสิทธิภาพของชุดตรวจคัดกรองการปนเปื้อนสารฟอร์มาลินในอาหารโดยการใช้สารมาตรฐานฟอร์มาลินเจือจางให้มีความเข้มข้น 0.1, 0.5, 1.0, 5.0, และ 10.0 ppm, ตามลำดับ ซึ่งพบว่าที่ความเข้มข้น 0.1 ppm ไม่เกิดสีแดงหรือชมพู ขณะที่ความเข้มข้น 0.5, 1.0, 5.0, และ 10.0 ppm เกิดปฏิกิริยาให้สารละลายสีชมพู-แดง จึงบ่งชี้ว่าชุดทดสอบมีประสิทธิภาพที่ดี โดยปริมาณสารในตัวอย่างทดสอบที่ที่เกินกว่า 0.5 ppm ที่เป็นความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถตรวจวัดได้ด้วยชุดทดสอบนี้อาจเกิดจากการที่ตัวอย่างทดสอบอาจมีสารที่สามารถรบกวนการเกิดปฏิกิริยากับ chromotropic acid reagent ได้ เช่น สารในกลุ่ม phenol และสาร nitrate ซึ่งเป็นสารที่สามารถพบในอาหารหลายประเภทตามธรรมชาติและมีรายงานแสดงให้เห็นว่าสามารถทำให้เกิดผลบวกปลอม (false positive) ในการตรวจวัดปริมาณสารฟอร์มาลินด้วยวิธี chromotropic acid ได้ (Krug and Hirt, 1977; Committee on Aldehydes et al., 1981; Knox and Que Hee, 1984) และเพื่อป้องกันการเกิดการรบกวนผลการตรวจจึงอาจต้องใช้วิธีการในการกำจัดสิ่งรบกวนออกไปก่อนการตรวจวัด เช่น การกำจัดสาร phenol ด้วย XAD-7® polymeric absorbent ก่อนการทดสอบเป็นต้น (Hakes et al., 1984) หรือทำการตรวจปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ในสิ่งสิ่งตรวจด้วยทคนิค High performance liquid chromatography (HPLC) ซึ่งเป็นเทคนิคมีความจำเพาะมากกว่าวิธี chromotropic acid

ในการสำรวจพฤติกรรมการบริโภคปลาหมึกและกุ้ง พบว่าอาสาสมัครส่วนใหญ่นิยมบริโภคทุกสัปดาห์ โดยบริโภคสัปดาห์ละ 1 – 2 ครั้ง ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ยังอยู่ในวัยเรียน (ส่วนใหญ่อายุ 21 ปี) ซึ่งน่าจะมีความเสี่ยงน้อยมากในการเกิดโรคอันเนื่องมาจากการการสะสมของสารฟอร์มาลินในร่างกาย ประกอบกับการตรวจไม่พบการปนเปื้อนสารฟอร์มาลินในตัวอย่างปลาหมึกและกุ้งในร้านค้าจำหน่ายอาหารจึงทำให้ความเสี่ยงในการเกิดความเป็นพิษจากสารฟอร์มาลินทั้งแบบเฉียบพลันและสะสมเป็นเวลานานมีระดับที่ต่ำมากจึงไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างการปริโภคปลาหมึกและกุ้งของ

อาสาสมัครในชุมชนเมืองเอก จังหวัดปทุมธานี กับการเกิดโรคในระบบทางเดินหายใจ โรคกระเพาะอาหาร อักเสบ และโรคผิวหนัง ซึ่งเป็นโรคที่อาจเกี่ยวข้องกับความเป็นพิษของการได้รับสารฟอร์มาลินเข้าสู่ร่างกาย

**6. บทสรุป**

การปนเปื้อนสารฟอร์มาลินในอาหารทะเลจำพวกปลาหมึกและกุ้งเพื่อคงความสดในระหว่างการขนส่งและการจำหน่ายสินค้าเป็นการเพิ่มความเสี่ยงในการสะสมและก่อโรคให้กับผู้ที่บริโภคอาหารทะเลที่มีการปนเปื้อนเข้าไป ประกอบกับชุมชนเมืองเอก จังหวัดปทุมธานี เป็นชุมชนขนาดใหญ่ที่มีผู้พักอาศัยและทำงานอยู่เป็นจำนวนมาก อีกทั้งยังเป็นที่ตั้งของมหาวิทยาลัยรังสิตซึ่งมีนักศึกษาเป็นจำนวนมากเช่นกัน ด้วยเหตุนี้การศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งเน้นในการตรวจสอบความปลอดภัยทางด้านอาหารและการประเมินความเสี่ยงในการบริโภคปลาหมึกและกุ้งกับการได้รับสารฟอร์มาลินที่อาจปนเปื้อนในอาหารทะเลดังกล่าว โดยจากผลการตรวจคัดกรองด้วยชุดทดสอบการปนเปื้อนสารฟอร์มาลินในอาหารและการตรวจวัดปริมาณสารฟอร์มาลินด้วยวิธี chromotropic acid ในตัวอย่างปลาหมึกและกุ้งสดที่เตรียมสำหรับการประกอบอาหารในร้านค้าจำหน่ายอาหารที่ทำการสุ่มมาจำนวน 12 ร้านในพื้นที่ชุมชน โดยเฉพาะบริเวณรอบมหาวิทยาลัยรังสิต ซึ่งไม่พบการปนเปื้อนสารฟอร์มาลินในตัวอย่างปลาหมึกสดและกุ้งสดทั้ง 36 ตัวอย่าง จึงสามารถสรุปได้ว่าอาหารทะเลจำพวกปลาหมึกสดและกุ้งสดที่มีการเตรียมไว้สำหรับประกอบอาหารจำหน่ายในพื้นที่นี้ไม่มีการปนเปื้อนสารฟอร์มาลิน โดยอาจตรวจพบปริมาณที่สูงกว่าปริมาณที่อาจพบได้ในธรรมชาติตามประกาศของ WHO ในปลาหมึกบางตัวอย่างซึ่งอาจมาสาเหตุมาจากสิ่งรบกวนปฏิกิริยาในการตรวจวัดจึงอาจต้องมีการตรวจยืนยันโดยใช้วิธีการที่มีการกำจัดสิ่งรบกวนออกไปก่อนการตรวจวัดหรือทำการตรวจปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ในสิ่งสิ่งตรวจด้วยทคนิค HPLC ซึ่งมีความจำเพาะมากกว่าวิธี chromotropic acid และจากการสำรวจพฤติกรรมในการปริโภคปลาหมึกและกุ้งของอาสาสมัครในชุมชนเมืองเอกพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคที่เกี่ยวข้องกับความเป็นพิษของสารฟอร์มาลินทั้งโรคในระบบทางเดินหายใจ ระบบทางเดินอาหาร และโรคผิวหนัง จึงสรุปผลการศึกษาครั้งนี้ได้ว่าไม่มีการปนเปื้อนสารฟอร์มาลินในปลาหมึกและกุ้งสำหรับปรุงจำหน่ายในร้านค้าจำหน่ายอาหารของชุมชนเมืองเอก จังหวัดปทุมธานี และการบริโภคปลาหมึกและกุ้งในพื้นที่ชุมชนนี้มีความปลอดภัยจากการได้รับพิษจากสารฟอร์มาลิน

**7. กิตติกรรมประกาศ**

ขอขอบพระคุณคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยรังสิต ซึ่งให้ความเอื้อเฟื้อในด้านอุปกรณ์และสถานที่สำหรับการดำเนินการวิจัย โดยการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัย จากสถาบันวิจัย มหาวิทยาลัยรังสิต ในปีงบประมาณ 2558

**8. เอกสารอ้างอิง**

กระทรวงสาธารณสุข สส. (2554). *พระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ.2522 พร้อมกฎกระทรวงและประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับปรับปรุงปี 2554)*. In: กระทรวงสาธารณสุข, editor. นนทบุรี: สำนักอาหาร สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา.

เศรษฐา คุณธรรม. (2555). *ปริมาณสารฟอร์มาลินตกค้างในอาหารทะเลสดที่จำหน่ายในตลาดสด เขตเทศบาลนครเชียงใหม่*. การค้นคว้าแบบอิสระ (วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

(สาขาวิชาโภชนศาสตร์ศึกษา)) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

Cogliano, V.J., Grosse, Y., Baan, R.A., Straif, K., Secretan, M.B., El Ghissassi, F. (2005). *Meeting report: summary of IARC monographs on formaldehyde, 2-butoxyethanol, and 1- tert- butoxy- 2-propanol*. Environmental Health Perspectives. 113(9): 1205-1208.

Committee on Aldehydes, Board on Toxicology and Environmental Health Hazards, Assembly of Life Sciences, & National Research Council. (1981). *Formaldehyde and Other Aldehydes*. National Academy Press, Washington, DC.

Hakes, D.C., Johnson, G.D., & Marhevka J.S.(1984). *Procedure for Elimination of Phenol Interference in the Chromotropic Acid Method for Formaldehyde*. American Industrial Hygiene Association Journal. 45(4): 274 – 277.

Hendrick, D.J., & Lane, D.J. (1977). *Occupational formalin asthma*. British Journal of Industrial Medicine. 34(1): 11-18.

Knox, S.E., & Que Hee, S.S. (1984). *Phenol interference in the mercury- free pararosaniline method and the chromotropic acid method for formaldehyde*. American Industrial Hygiene Association Journal. 45(5): 325-328.

Krug, E.L.R., & Hirt, W.E. (1977). Interference of nitrate in the determination of formaldehyde by the chromotropic acid method. Analytical Chemistry. 49 (12): 1865–1867.

Liteplo, R.G., Beauchamp, R., Meek, M.E., & Chénier R. (2002). *FORMALDEHYDE*. Concise International Chemical Assessment Document 40. World Health Organization, Geneva.

Nelson, N., Levine, R.J., Albert, R.E., Blair, A.E., Griesemer, R.A., Landrigan, P.J., Stayner, L.T., & Swenberg, J.A. (1986). *Contribution of formaldehyde to respiratory cancer*. Environmental Health Perspectives. 70: 23-35.

Van Lerberghe, L., Baeck, M. (2014). *A case of acute contact dermatitis induced by formaldehyde in hair- straightening products*. Contact Dermatitis. 70(6): 384-386.

Walker, J.F. (1964). Formaldehyde 3rd Edition. Reinhold, New York, USA.