

เอกสารวิชาการฉบับที่ ๑/๒๕๔๕



Technical Paper No. 1/2002

ปริมาณตะกั่ว ปรอท และแคดเมียมในปลาทะเลเศรษฐกิจที่จำหน่าย
ในตลาดสดในเขตกรุงเทพมหานคร และสะพานปลา

LEAD, MERCURY AND CADMIUM LEVELS OF ECONOMIC MARINE FISH
AT MARKETS IN BANGKOK AND LANDING PLACES

สุภาพร สิริมานูยุดต์
นิรชา วงษ์จินดา
ปรีดา เมธาทิพย์
รัชดา ภิรมย์รักษ์
สมยศ ราชนิยม

Supaporn Sirimanuyutt
Niracha Wongchinda
Preeda Methatip
Ratchada Phiromrak
Somyos Rachniyom

กองพัฒนาอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ
กรมประมง
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

Fishery Technological Development Division
Department of Fisheries
Ministry of Agriculture and Cooperatives

เอกสารวิชาการฉบับที่ ๑/๒๕๔๕



Technical Paper No. 1/2002

ปริมาณตะกั่ว ปรอท และแคดเมียมในปลาทะเลเศรษฐกิจที่จำหน่าย
ในตลาดสดในเขตกรุงเทพมหานคร และสะพานปลา

LEAD, MERCURY AND CADMIUM LEVELS OF ECONOMIC MARINE FISH
AT MARKETS IN BANGKOK AND LANDING PLACES

สุภาพร สิริมานูยุตต์
นิรชา วงษ์จินดา
ปรีดา เมธาทิพย์
รัชดา ภิรมย์รักษ์
สมยศ ราชนิยม

Supaporn Sirimanuyutt
Niracha Wongchinda
Preeda Methatip
Ratchada Phiromrak
Somyos Rachniyom

กองพัฒนาอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ
เกษตรกลาง จตุจักร กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐
โทรศัพท์ (๐๒) ๕๔๐๖๑๓๐-๔๕
๒๕๔๕

Fishery Technological Development Division
Kaset-Klang, Chatuchak, Bangkok 10900
Tel. (02) 9406130-45
2002

รหัสทะเบียนวิจัยเลขที่ 42-42-3-07-03-06-2-000-001

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	1
ABSTRACT	2
คำนำ	3
วัตถุประสงค์	4
อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ	4
ผลการทดลองและวิจารณ์ผล	6
สรุปผลการทดลอง	7
เอกสารอ้างอิง	8
ภาคผนวก	13

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. ค่าสูงสุดปริมาณโลหะหนักในปลาและผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำของประเทศต่าง ๆ ที่อนุญาตให้มีได้	9
2. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 98 (พ.ศ. 2529) เรื่องมาตรฐานอาหาร ที่มีสารปนเปื้อน	9
3. ปริมาณตะกั่วในปลาทะเลเศรษฐกิจที่จำหน่ายในตลาดสดในเขตกรุงเทพมหานคร และสะพานปลา	10
4. ปริมาณปรอทในปลาทะเลเศรษฐกิจที่จำหน่ายในตลาดสดในเขตกรุงเทพมหานคร และสะพานปลา	11
5. ปริมาณแคดเมียมในปลาทะเลเศรษฐกิจที่จำหน่ายในตลาดสดในเขตกรุงเทพมหานคร และสะพานปลา	12

ปริมาณตะกั่ว ปรอท และแคดเมียมในปลาทะเลเศรษฐกิจ
ที่จำหน่ายในตลาดสดในเขตกรุงเทพมหานคร และสะพานปลา

สุภาพร สิริมานุยุตต์

นิรชา วงษ์จินดา

ปรีดา เมธาทิพย์

รัชดา ภิรมย์รักษ์

สมยศ ราชนิยม

กองพัฒนาอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ เกษตรกลาง เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร ๑๐๕๐๐

บทคัดย่อ

ได้ทำการวิเคราะห์ปริมาณตะกั่ว ปรอท และแคดเมียมในปลาทะเลเศรษฐกิจ 16 ชนิด จำนวน 107 ตัวอย่าง ที่จำหน่ายในตลาดสดในเขตกรุงเทพมหานคร 7 แห่ง และสะพานปลา 3 แห่ง ระหว่างปี 2541 - 2542 พบว่ามีปริมาณตะกั่วอยู่ในเกณฑ์ปลอดภัยต่อผู้บริโภค คืออยู่ในช่วง 0.053 - 0.874 มก./กก. โดยมีค่าเฉลี่ย 0.256 ± 0.128 มก./กก. ส่วนปรอทในปลาทะเลพบอยู่ในช่วง 0.004 - 0.581 มก./กก. มีค่าเฉลี่ย 0.099 ± 0.111 มก./กก. แต่พบว่าปลาจักรผาน 2 ตัวอย่างจากตลาดบางซื่อและตลาดคลองเตย และปลาน้ำดอกไม้ 1 ตัวอย่างจากตลาดบางซื่อซึ่งเป็นปลาหน้าดินมีปริมาณปรอทเกินมาตรฐาน คือ 0.501, 0.581 และ 0.510 มก./กก. เป็น 2.80% ของตัวอย่างทั้งหมด สำหรับปริมาณแคดเมียมที่พบในปลาทะเลอยู่ในช่วง 0.017 - 2.067 มก./กก. มีค่าเฉลี่ย 0.094 ± 0.205 มก./กก. และพบว่าปลากะพงขาว 1 ตัวอย่างจากตลาดบางซื่อ มีปริมาณแคดเมียม 2.067 มก./กก. ซึ่งเกินมาตรฐาน การศึกษานี้พบว่า 96.27% ของปลาทะเลที่สุ่มตรวจมีปริมาณตะกั่ว ปรอท และแคดเมียมอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่อนุญาตให้มีได้ในอาหาร

คำสำคัญ : โลหะหนัก, ปลาทะเล

**LEAD, MERCURY AND CADMIUM LEVELS OF ECONOMIC MARINE FISH
AT MARKETS IN BANGKOK AND LANDING PLACES**

Supaporn Sirimanuyutt

Niracha Wongchinda

Preeda Methatip

Ratchada Phiromrak

Somyos Rachniyom

Fishery Technological Development Division
Kaset-Klang, Chatuchak, Bangkok 10900, Thailand

ABSTRACT

Lead, mercury and cadmium concentration of 16 species of economic marine fish were determined. One hundred and seven samples were collected from different Bangkok wet markets and landing places during 1998 - 1999. Lead contents found in samples still in safety level were in the range of 0.053 - 0.874 mg/kg and have the average value of 0.256 ± 0.128 mg/kg. Mercury contents were in the range of 0.004 - 0.581 mg/kg and the average value of 0.099 ± 0.111 mg/kg. Only 2.80% of samples, Halibut from 2 samples and Barracudas from 1 sample which are demersal fish, found to have high mercury content at level of 0.501, 0.581 and 0.510 mg/kg. Cadmium levels were ranged of 0.017 - 2.067 mg/kg and have the average value of 0.094 ± 0.205 mg/kg. High cadmium level was found in one sample of seabass at the value of 2.067 mg/kg. However, 96.27 % of marine fish samples contaminated with heavy metal such as lead, mercury and cadmium were in the standard limit.

Key words : Heavy metals, marine fish

คำนำ

ปลาทะเลเป็นสินค้าสัตว์น้ำที่สำคัญทางเศรษฐกิจ มักได้รับความนิยมนำมาบริโภคแพร่หลายทั้งในภายในประเทศและเป็นสินค้าส่งออก แต่เนื่องจากปัจจุบันนี้แหล่งน้ำที่เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำมีการปนเปื้อนจากสภาวะแวดล้อมมากขึ้นจากการขยายตัวของอุตสาหกรรม โดยเฉพาะทางด้านโลหะหนักที่สำคัญ เช่น ตะกั่ว ปรอท และแคดเมียม ซึ่งปริมาณโลหะหนักเหล่านี้สามารถสะสมในสัตว์น้ำได้ และถ้าปริมาณโลหะหนักที่สะสมอยู่นั้นสูงกว่าปกติ ก็จะส่งผลให้เป็นอันตรายต่อผู้บริโภคสัตว์น้ำนั้นๆ โดยเฉพาะตะกั่ว ปรอท และแคดเมียม เป็นโลหะหนักที่ Codex และประเทศต่าง ๆ ได้กำหนดมาตรฐานของประเทศนำเข้า (ตารางที่ 1) สำหรับประเทศไทยมีประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 98 (พ.ศ. 2529) เรื่องมาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อน ที่กำหนดมาตรฐานของสารปรอทและตะกั่วไว้ (ตารางที่ 2)

ตะกั่วเป็นโลหะหนักที่เป็นอันตรายต่อร่างกายมนุษย์ ถ้ามีการบริโภคและสะสมอยู่ในปริมาณที่มากพอพิษของสารตะกั่วจะมีผลกระทบต่อระบบต่าง ๆ ของร่างกายหลายประการ เช่น ระบบการสร้างเม็ดเลือด ระบบการย่อยอาหาร ระบบประสาท และไต ผู้ที่ได้รับพิษของสารตะกั่วจะมีอาการตัวซีด อารมณ์เสีย หงุดหงิด ไม่มีความอยากอาหาร และอาจกลายเป็นโรคโลหิตจาง เป็นอัมพาตบางโอกาสตามมือและข้อมือในเด็กจะไวต่อพิษของสารตะกั่วมาก แม้จะมีระดับตะกั่วในเลือดเพียงเล็กน้อย (Lim, 1998)

ปรอทเป็นโลหะหนักชนิดหนึ่งพบสะสมอยู่ในสัตว์ ปรอทที่ถูกปล่อยมากับน้ำเสียจากโรงงานต่าง ๆ มีอยู่ด้วยกันหลายรูปแบบ ถ้าอยู่ในรูปของ elemental mercury (ชนิดที่ใช้ในเทอร์โมมิเตอร์) และในรูป inorganic salts of mercury เช่น mercury chloride เมื่อร่างกายได้รับเข้าไปก็จะสามารถถูกขับออกมาได้อย่างรวดเร็ว แต่ถ้าอยู่ในรูปของ inorganic mercury ซึ่งจุลินทรีย์ที่อยู่ในโคลนใต้น้ำ ในเมือกและลำไส้ของปลาเปลี่ยนให้เป็น alkyl mercury compounds เช่น methyl mercury หรือ ethyl mercury นั้นร่างกายจะขับออกได้น้อยและช้ามาก ทำให้เกิดการสะสมในร่างกาย ส่วนใหญ่ปรอทจะถูกสะสมอยู่ในปลาในรูปของ methyl mercury (Westoo, 1966 อ้างตาม กฤษณา, 2528) ซึ่งถ้ามีอยู่ในระดับหนึ่งจะทำให้เกิดพิษต่อผู้บริโภคได้ พิษของสารปรอททำให้เกิดโรคมินามาตะ ซึ่งจะให้มีอาการทางประสาท นอนไม่หลับ ประสาทหลอน ซึมเศร้า หวาดกลัว โกรธง่าย ก้าวร้าว เห็นภาพไม่ชัด ไม่สามารถควบคุมการทำงานของมือและเท้าได้ (Lim, 1998)

แคดเมียมเป็นโลหะหนักที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์มาก มีรายงานในต่างประเทศว่าเกิดมลพิษของแม่น้ำ เนื่องจากการที่โรงงานอุตสาหกรรมปล่อยน้ำเสียลงสู่แม่น้ำทำให้แม่น้ำซึ่งเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำมีปริมาณของโลหะหนักชนิดต่าง ๆ สูงกว่าที่มีอยู่ในธรรมชาติ และเป็นผลต่อเนื้อให้สัตว์น้ำที่อยู่ในบริเวณนั้นมีปริมาณโลหะหนักสะสมอยู่สูงกว่าปกติ ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภคสัตว์น้ำดังกล่าว แคดเมียมเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดความผิดปกติของกระดูก ความดันโลหิตสูง เกิดความผิดปกติของไต (Lim, 1998)

งานวิจัยที่เกี่ยวกับโลหะหนักในสัตว์น้ำที่มีผู้ศึกษาวิจัยไว้ เช่นวิเคราะห์หาปริมาณปรอทในปลาน้ำจืดและในสัตว์น้ำจากตลาดสดในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่ามีปริมาณอยู่ในระดับที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค (กฤษณาและจิราวรรณ, 2520; ผ่องเพ็ญและนิรชา, 2520) และได้มีการศึกษาตรวจสอบปริมาณสารปรอทในสัตว์น้ำสดและปลาทูน่ากระป๋อง พบว่ามีปริมาณต่ำปลอดภัยต่อผู้บริโภค (กฤษณา, 2528) และยังมีการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณปรอทและแคดเมียมในอาหารทะเลบรรจุกระป๋อง พบว่าอยู่ในเกณฑ์ปลอดภัยต่อผู้บริโภค (ปริดาและสุชาดา, 2534) รวมทั้งมีการศึกษาปริมาณและการสะสมของแคดเมียมในหมีก พบว่าหมีกกล้วยและหมีกกระดอง มีการปนเปื้อนอยู่ในเกณฑ์ปลอดภัย ส่วนหมีกสายจากอ่าวไทยตอนล่างมีการปนเปื้อนสูงและมีการสะสมแคดเมียมเกินมาตรฐาน (อัยยาและคณะ, 2535, 2536) นอกจากนี้ยังมีรายงานการศึกษาได้ศึกษาหาปริมาณโลหะหนักในตัวอย่างหอยหลอด น้ำทะเล และดินตะกอนบริเวณแหล่งเลี้ยงตัวหอยจ.สมุทรสงคราม พบมีปริมาณน้อยและอยู่ในเกณฑ์ปลอดภัยต่อผู้บริโภค และยังไม่ปรากฏมลพิษต่อแหล่งเพาะเลี้ยงหอย (สุนันท์และคณะ, 2538) สำหรับการศึกษาเกี่ยวกับปริมาณโลหะหนักในปลาทะเลซึ่งเป็นปลาที่นิยมบริโภคกันทั่วไปนั้นก็มีข้อมูลการศึกษาวิจัยด้านนี้ค่อนข้างน้อย ดังนั้นการทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจและวิเคราะห์ปริมาณตะกั่ว ปรอท และแคดเมียม ในปลาทะเลเศรษฐกิจจากตลาดสดในเขตกรุงเทพฯ และสะพานปลา เพื่อเป็นข้อมูลในด้านความปลอดภัยของผู้บริโภค

วัตถุประสงค์

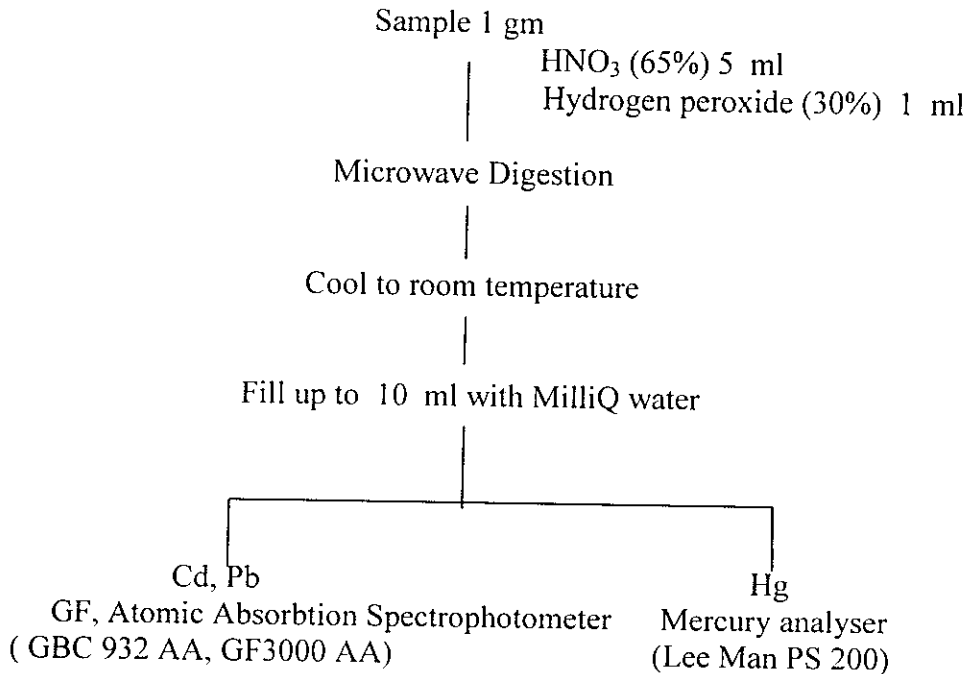
1. เพื่อสำรวจและวิเคราะห์ปริมาณตะกั่ว ปรอท และแคดเมียม ที่สะสมอยู่ในปลาทะเลเศรษฐกิจที่มีจำหน่ายในตลาดสดในเขตกรุงเทพมหานคร และสะพานปลา
2. เพื่อเป็นข้อมูลในด้านความปลอดภัยของผู้บริโภค

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

1. เก็บตัวอย่างปลาทะเลที่จำหน่ายในตลาดสดในเขตกรุงเทพมหานคร และสะพานปลาแห่งละ 1 ครั้ง ระหว่าง เดือนเมษายน 2541 ถึงเดือนมีนาคม 2542 ได้แก่
 - ตลาดคลองเตย
 - ตลาดบางเขน
 - ตลาดบางซื่อ
 - ตลาดบางรัก
 - ตลาดพรานนก
 - ตลาดเขาวราช
 - ตลาดวงเวียนใหญ่

- สะพานปลากรุงเทพมหานคร
- สะพานปลาสมุทรปราการ
- สะพานปลาสมุทรสาคร

2. เก็บตัวอย่างปลาทะเลต่างๆ ได้แก่ ปลากระบอก, ปลากระพงขาว, ปลากระพงแดง, ปลากระรัง, ปลาจักรผาน, ปลาจาระเม็ดขาว, ปลาจาระเม็ดดำ, ปลาทรายแดง, ปลาทู, ปลาน้ำดอกไม้, ปลาใบขนุน, ปลาลัง, ปลาสำลี, ปลาสีกุน, ปลาหางแข็งและปลาโอ ตัวอย่างละประมาณ 1 กิโลกรัม ชั่งน้ำหนักและวัดความยาวของปลาแต่ละตัว แล้วตัดเฉพาะเนื้อบดให้ละเอียดสำหรับนำไปวิเคราะห์
3. ทำการวิเคราะห์ปริมาณตะกั่ว และแคดเมียม (AOAC, 2000) พรอท (Leeman Labs Spectrometers Reference Manual, 1994) โดยทำการย่อยตัวอย่างปลาทะเลตัวอย่างละ 3 ซ้ำโดยใช้ Microwave digestion Unit ดังแสดงในแผนภูมิการวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนัก (รูปที่ 1) ตามขั้นตอนดังนี้
 - 3.1 ชั่งน้ำหนักตัวอย่าง 1 กรัม ใส่ภาชนะทนกรดและความร้อน
 - 3.2 เติม HNO_3 (Conc.) 5 มิลลิลิตร
 - 3.3 เติม 30% H_2O_2 1 มิลลิลิตร
 - 3.4 นำไปเข้าเครื่องย่อยตัวอย่าง (Microwave digestion Unit)
 - 3.5 นำเข้าเครื่อง Cooling เพื่อลดอุณหภูมิให้เท่ากับอุณหภูมิห้อง
 - 3.6 ปรับปริมาตรสารละลายที่ได้ด้วยน้ำบริสุทธิ์ (Milli-Q) ให้มีปริมาตร 10 มิลลิลิตร
 - 3.7 แบ่งสารละลายที่ได้ไปวิเคราะห์ปริมาณตะกั่วและแคดเมียมด้วยเครื่อง Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrophotometer (GBC932, GF3000 AA) และวิเคราะห์ปริมาณพรอทด้วยเครื่อง Mercury Analyzer (Lee Man PS 200)
4. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด และค่าต่ำสุด



รูปที่ 1 แผนภูมิการวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนัก

ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

ผลการศึกษาวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักตะกั่ว โปรอท และแคดเมียมในปลาทะเลเศรษฐกิจที่จำหน่ายในตลาดสดในเขตกรุงเทพมหานคร 7 แห่งและสะพานปลา 3 แห่ง คือสะพานปลากรุงเทพมหานคร สมุทรปราการ และสมุทรสาคร พบว่าปริมาณตะกั่วในตัวอย่างปลาทะเลที่สุ่มทั้งหมด 16 ชนิด จำนวน 107 ตัวอย่างนั้นมีปริมาณอยู่ระหว่าง 0.075 ถึง 0.874 มก./กก. (ตารางที่ 3) ซึ่งถือว่าปลอดภัยสำหรับผู้บริโภค คือไม่เกิน 1.0 มก./กก. ตามประกาศของกระทรวงสาธารณสุข (ตารางที่ 2) และไม่เกินมาตรฐานของประเทศต่างๆ ที่อนุญาตให้มีได้ในปลาและผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ คือ 0.5 - 2.0 มก./กก. (ตารางที่ 1)

ปริมาณโปรอทในตัวอย่างที่วิเคราะห์ (ตารางที่ 4) มีปริมาณตั้งแต่ 0.004 ถึง 0.581 มก./กก. ตัวอย่างปลาส่วนใหญ่มีปริมาณโปรอทไม่เกินมาตรฐานของประเทศต่างๆ ที่อนุญาตให้มีได้ในปลาและผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำคือ 0.4 - 1.0 มก./กก. และตามประกาศของกระทรวงสาธารณสุขของไทย คือ 0.5 มก./กก. (ตารางที่ 1 และ 2) ยกเว้นตัวอย่างปลา 2 ชนิด จำนวน 3 ตัวอย่าง ที่มีปริมาณโปรอทเกินมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข คือปลาจักรพานกับปลาน้ำดอกไม้จากตลาดบางซื่อ และปลาจักรพานจากตลาดคลองเตย (ตารางที่ 4) พบปริมาณ 0.501, 0.510, 0.581 มก./กก. ตามลำดับ (ตารางภาคผนวกที่ 1 และ 3)

ปริมาณแคดเมียมในตัวอย่างปลาทั้งหมดที่วิเคราะห์มีค่าอยู่ระหว่าง 0.017 ถึง 2.067 มก./กก (ตารางที่ 5) ซึ่งตัวอย่างส่วนใหญ่มีปริมาณแคดเมียมไม่เกินมาตรฐานของประเทศต่างๆที่อนุญาตให้มีได้ในปลาและผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำคือ 0.2 - 2.0 มก./กก. สำหรับมาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อนในประกาศกระทรวงสาธารณสุขของไทย ยังไม่มีกำหนดปริมาณแคดเมียมในอาหาร พบปลา 1 ชนิดจำนวน 1 ตัวอย่างที่มีปริมาณแคดเมียมเกินมาตรฐาน คือปลากะพงขาวจากตลาดบางซื่อ มีปริมาณ 2.067 มก./กก. (ตารางภาคผนวกที่ 3)

จากการวิเคราะห์ตัวอย่างปลาทะเลที่สุ่มมาวิเคราะห์ส่วนใหญ่ (96.27%) มีปริมาณโลหะหนักไม่เกินมาตรฐาน มี 2.80% ของตัวอย่าง มีปริมาณปรอทเกินมาตรฐาน และมีเพียง 0.93% ที่มีปริมาณแคดเมียมเกินมาตรฐาน ซึ่งตัวอย่างปลาที่มีการปนเปื้อนโลหะหนักเกินมาตรฐานนี้ส่วนใหญ่เป็นปลาประเภทปลาน้ำจืด ซึ่งมีโอกาสที่จะสะสมปริมาณโลหะหนักได้มากกว่าปลาประเภทปลาน้ำจืด นอกจากนี้ข้อมูลจากการวัดขนาดและน้ำหนักปลาที่แสดงในตารางภาคผนวกที่ 1-10 นั้น แสดงให้เห็นว่าการสะสมของปริมาณโลหะหนักในปลาจะมีมากหรือน้อยไม่ได้ขึ้นอยู่กับขนาดของปลา ว่าเป็นปลาที่มีขนาดใหญ่จะต้องมีปริมาณโลหะหนักมากกว่าปลาประเภทที่มีขนาดเล็กเสมอไป ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของผ่องเพ็ญและนิรชา (2520) และปลาชนิดเดียวกันนั้นการสะสมของปริมาณโลหะหนักจะมีมากหรือน้อยไม่ได้ขึ้นกับน้ำหนักตัว และอาจเป็นไปได้ว่าปลาชนิดเดียวกันที่สุ่มตัวอย่างจากแหล่งจำหน่ายต่างๆ กันนั้น ไม่ได้มาจากแหล่งจับเดียวกัน ซึ่งแหล่งน้ำที่เป็นที่อยู่อาศัยมีการปนเปื้อนปริมาณของโลหะหนักแตกต่างกันในแต่ละแหล่ง จะเห็นได้ว่าในแต่ละแหล่งจำหน่ายมีจำนวนหรือชนิดของปลาไม่เท่ากัน เนื่องจากปลาบางชนิดจะมีจำหน่ายในบางแหล่งเท่านั้น จึงไม่สามารถทำการสุ่มเก็บตัวอย่างปลาให้ครบทุกชนิดได้ในแหล่งจำหน่ายเดียวกัน

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักในปลาทะเลเศรษฐกิจที่จำหน่ายในตลาดสดในเขตกรุงเทพมหานคร 7 แห่ง และสะพานปลา 3 แห่ง มีปริมาณตะกั่ว อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานทั้งหมด คือไม่เกิน 1 มก./กก. พบปลา 2.80% ของตัวอย่าง มีปริมาณปรอทเกินมาตรฐาน (0.5 มก./กก.) และมีเพียง 0.93% ที่มีปริมาณแคดเมียมเกิน 2.0 มก./กก. อย่างไรก็ตามปลาทะเลที่สุ่มมาวิเคราะห์ส่วนใหญ่ (96.27%) มีปริมาณโลหะหนักไม่เกินมาตรฐาน ซึ่งถือได้ว่าปลาทะเลส่วนใหญ่ที่จำหน่ายในตลาดสดในเขตกรุงเทพมหานคร และสะพานปลานั้นมีปริมาณโลหะหนักอยู่ในระดับที่ปลอดภัยในการบริโภค

เอกสารอ้างอิง

- กฤษณา ทิพย์คง. 2528. การตรวจสอบปริมาณสารปรอทในสัตว์น้ำสดและทูน่ากระป๋อง รายงานประจำปี 2528 กองพัฒนาอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ กรมประมง หน้า 72-93 .
- กฤษณา ทิพย์คง และจิรวรรณ เศรษฐพรหมณ์. 2520. การศึกษาปริมาณปรอทในปลาน้ำจืดเขต กรุงเทพมหานคร รายงานผลการทดลองปี 2520 กองพัฒนาอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ กรมประมง หน้า 47-57
- ผ่องเพ็ญ รัตตกุล และนิรชา เอี่ยมศิริ. 2520. ศึกษาปริมาณปรอทในสัตว์น้ำ รายงานผลการทดลอง กองพัฒนาอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ กรมประมง หน้า 73-96.
- ปรีดา เมธาทิพย์ และสุชาดา มะแส. 2534. ปริมาณปรอทและแคดเมียมในอาหารทะเลกระป๋องส่งออก รายงานการสัมมนาวิชาการปี 2534 กรมประมง หน้า 50-53.
- สุนันท์ ทวยเจริญ, วัลลพ คู่มีสุภา และ สุนิตย์ ปัทมาพงษ์. 2538. ปริมาณสาร โลหะหนักตกค้างในหอยหลอด ในน้ำทะเล และในดินตะกอน บริเวณแหล่งเลี้ยงตัวหอย จ.สมุทรสงคราม รายงานการสัมมนาวิชาการประจำปี 2538 กรมประมง หน้า 677-684.
- อชยา กังสุวรรณ, พรรณี ครชชาติ และ มนุ โปธารส. 2535. การสะสมของแคดเมียมในหมึก รายงานการสัมมนาวิชาการประจำปี 2535 กรมประมง หน้า 313-323.
- อชยา กังสุวรรณ, บดินทร์ อธิพิงษ์ และ พรรณี ครชชาติ. 2536. ปริมาณแคดเมียมในหมึก รายงานการสัมมนาวิชาการประจำปี 2536 กรมประมง หน้า 708-714.
- Association of Official Analytical Chemists. 2000. Official Method 999.10 : Lead, Cadmium, Zinc, Copper, and Iron in Foods, Atomic Absorption Spectrophotometry after Microwave Digestion. 17th ed. AOAC Arlington, VA.
- FAO. 1989. Food safety regulation applied to fish by major importing countries. FAO Fisheries circular No.825, 107 pp.
- Joint FAO/WHO Food Standards Programme. 1994. Report of Twentieth Session of the Codex Committee on Fish and Fishery Products. Bergen, Norway 2-6 May 1994, CX/FFP 94/15.
- Leeman Labs Spectrometers Reference Manual. 1994. PS200 Automated Mercury Analyzer Manual. Leeman Labs, Inc. MA., USA, 368 pp.
- Lim, P. Y. 1998. Chemical contamination in seafood - heavy metals. In the 6th Regional Training Course in Fish Quality Assessment Methods-Seafood Safety, 23 August - 5 September 1998, Marine Fisheries Research Department, SEAFDEC, Singapore. pp. 21-25.
- Westoo, G. 1966. Determination of methylmercury compounds in foodstuffs 1. Methylmercury compound in fish identification and determination. Acta Chem. Scand.20 : 213-2137.

ตารางที่ 1 ค่าสูงสุดปริมาณโลหะหนักในปลาและผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำของประเทศต่างๆ
ที่อนุญาตให้มีได้

ประเทศ	ปรอท (มก./กก.)	แคดเมียม (มก./กก.)	ตะกั่ว (มก./กก.)
อิตาลี	0.5	2.0	2.0
ฝรั่งเศส	0.5	0.2 (Squid 2.0)	1.0
เยอรมัน	0.5	0.5	0.5
กรีซ	0.5	0.2 (Squid 2.0)	1.0
เนเธอร์แลนด์	0.5	0.2 (Mollusc 1.0)	0.5
ญี่ปุ่น	0.4	0.2 (Squid 2.0)	1.0
นิวซีแลนด์	0.5	1.0	2.0
ออสเตรเลีย	0.5	0.2 (Squid 2.0)	1.5 (Mollusc 2.5)
สหรัฐอเมริกา	1.0	0.2 (Squid 2.0)	1.0

ที่มา : FAO 1989 และ Codex Alimentaries 1994.

ตารางที่ 2 ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 98 (พ.ศ. 2529)
เรื่องมาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อน

สารปนเปื้อน	มาตรฐาน (มก./กก.)
ดีบุก	250
สังกะสี	100
ทองแดง	20
ตะกั่ว	1 *
สารหนู	2
ปรอท	0.5 (อาหารทะเล) 0.02 (อาหารอื่น)
สารปนเปื้อนอื่น	ตามที่ได้รับความเห็นชอบจาก คณะกรรมการอาหารและยา

*ยกเว้นอาหารที่มีการปนเปื้อนตามธรรมชาติสูง ให้มีได้ตามที่ได้รับความ
เห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

ตารางที่ 3 ปริมาณตะกั่วในปลาทะเลเศรษฐกิจที่จำหน่ายในตลาดสดในเขตกรุงเทพมหานคร และสะพานปลา

ชนิดของปลา	จำนวนตัวอย่าง	ปริมาณตะกั่ว (มก./กก.)			จำนวนตัวอย่างที่เกินมาตรฐาน	หมายเหตุ
		ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย±SD		
ปลากระบอก	1	0.268	0.268	0.268	-	
ปลากระพงขาว	9	0.105	0.381	0.236±0.094	-	
ปลากระพงแดง	5	0.075	0.303	0.188±0.093	-	
ปลากระรัง	10	0.087	0.324	0.179±0.062	-	
ปลาจักรผาน	10	0.137	0.397	0.218±0.094	-	
ปลาจาระเม็ดขาว	9	0.053	0.364	0.185±0.096	-	
ปลาจาระเม็ดดำ	8	0.111	0.374	0.222±0.086	-	
ปลาทรายแดง	11	0.129	0.443	0.259±0.095	-	
ปลาทุ	8	0.194	0.486	0.305±0.105	-	
ปลาน้ำดอกไม้	10	0.115	0.547	0.311±0.155	-	
ปลาใบขนุน	5	0.157	0.429	0.285±0.103	-	
ปลาลัง	2	0.213	0.253	0.233±0.028	-	
ปลาสำลี	9	0.146	0.551	0.317±0.126	-	
ปลาสิ่กุน	3	0.133	0.440	0.277±0.154	-	
ปลาหางแข็ง	6	0.181	0.874	0.340±0.269	-	
ปลาโอ	1	0.621	0.621	0.621	-	

ตารางที่ 4 ปริมาณปรอทในปลาทะเลเศรษฐกิจที่จำหน่ายในตลาดสดในเขตกรุงเทพมหานคร และสะพานปลา

ชนิดของปลา	จำนวนตัวอย่าง	ปริมาณปรอท (มก./กก.)			จำนวนตัวอย่างที่เกินมาตรฐาน	หมายเหตุ
		ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย±SD		
ปลากระบอก	1	0.011	0.011	0.011	-	
ปลากระพงขาว	9	0.025	0.153	0.062±0.038	-	
ปลากระพงแดง	5	0.052	0.121	0.084±0.030	-	
ปลากระรัง	10	0.030	0.287	0.164±0.066	-	
ปลาจักรผาน	10	0.024	0.581	0.226±0.191	2	ตลาดบางซื่อและตลาดคลองเตย
ปลาจาระเม็ดขาว	9	0.004	0.034	0.017±0.008	-	
ปลาจาระเม็ดดำ	8	0.008	0.051	0.023±0.016	-	
ปลาทรายแดง	11	0.049	0.292	0.138±0.076	-	
ปลาทุ	8	0.006	0.049	0.017±0.014	-	
ปลาน้ำดอกไม้	10	0.009	0.510	0.128±0.147	1	ตลาดบางซื่อ
ปลาใบขนุน	5	0.021	0.393	0.231±0.166	-	
ปลาลัง	2	0.008	0.042	0.025±0.024	-	
ปลาสำลี	9	0.013	0.092	0.052±0.025	-	
ปลาสิ่กุน	3	0.041	0.106	0.072±0.033	-	
ปลาหางแข็ง	6	0.023	0.197	0.076±0.065	-	
ปลาโอ	1	0.071	0.071	0.071	-	

ตารางที่ 5 ปริมาณแคดเมียมในปลาทะเลเศรษฐกิจที่จำหน่ายในตลาดสดในเขตกรุงเทพมหานคร และสะพานปลา

ชนิดของปลา	จำนวนตัวอย่าง	ปริมาณแคดเมียม (มก./กก.)			จำนวนตัวอย่างที่เกินมาตรฐาน	หมายเหตุ
		ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย±SD		
ปลากระบอก	1	0.022	0.022	0.022	-	
ปลากระพงขาว	9	0.017	2.067	0.273±0.673	1	ตลาดบางซื่อ
ปลากระพงแดง	5	0.018	0.061	0.036±0.016	-	
ปลากระรัง	10	0.019	0.140	0.060±0.039	-	
ปลาจักรผาน	10	0.022	0.130	0.061±0.047	-	
ปลาจาระเม็ดขาว	9	0.021	0.567	0.122±0.173	-	
ปลาจาระเม็ดดำ	8	0.038	0.166	0.092±0.047	-	
ปลาทรายแดง	11	0.029	0.165	0.066±0.044	-	
ปลาทุ	8	0.036	0.184	0.096±0.060	-	
ปลาน้ำดอกไม้	10	0.028	0.187	0.086±0.055	-	
ปลาใบขนุน	5	0.033	0.116	0.068±0.036	-	
ปลาลัง	2	0.036	0.048	0.042±0.008	-	
ปลาสำลี	9	0.025	0.311	0.093±0.094	-	
ปลาสิ่กุน	3	0.037	0.120	0.067±0.046	-	
ปลาหางแข็ง	6	0.046	0.160	0.083±0.048	-	
ปลาโอ	1	0.050	0.050	0.050	-	

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 ปริมาณโลหะหนักในปลาทะเลเศรษฐกิจที่จำหน่ายในตลาดสดคลองเตย

ชนิดของปลา	จำนวน (ตัว)	น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) \pm SD	ความยาวเฉลี่ย (ซม.) \pm SD	ตะกั่ว (มก./กก.)	ปรอท (มก./กก.)	แคดเมียม (มก./กก.)
ปลากะพงขาว	3	309 \pm 10	29 \pm 0.6	0.305	0.025	0.090
ปลากะพงแดง	3	337 \pm 4	29 \pm 0	0.075	0.062	0.061
ปลากะรัง	3	261 \pm 18	29 \pm 0.6	0.324	0.105	0.095
ปลาจักรผาน	3	361 \pm 20	30 \pm 1.0	0.397	0.581	0.121
ปลาจาระเม็ดขาว	3	241 \pm 9	25 \pm 0.6	0.364	0.014	0.111
ปลาจาระเม็ดดำ	3	315 \pm 26	26 \pm 0.6	0.185	0.022	0.166
ปลาหู	7	144 \pm 9	24 \pm 0.5	0.262	0.011	0.131
ปลาทรายแดง	4	204 \pm 16	26 \pm 0.5	0.241	0.053	0.082
ปลาน้ำดอกไม้	4	223 \pm 35	37 \pm 1.3	0.481	0.038	0.187
ปลาใบขนุน	4	230 \pm 13	25 \pm 0.5	0.429	0.239	0.116
ปลาสำลี	5	190 \pm 14	25 \pm 0.5	0.551	0.045	0.048
ปลาหางแข็ง	6	149 \pm 9	23 \pm 0.5	0.350	0.035	0.160

ตารางภาคผนวกที่ 2 ปริมาณโลหะหนักในปลาทะเลเศรษฐกิจที่จำหน่ายในตลาดสดพรานนก

ชนิดของปลา	จำนวน (ตัว)	น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) \pm SD	ความยาวเฉลี่ย (ซม.) \pm SD	ตะกั่ว (มก./กก.)	ปรอท (มก./กก.)	แคดเมียม (มก./กก.)
ปลากะพงขาว	3	339 \pm 27	29 \pm 0.8	0.121	0.079	0.032
ปลากะรัง	3	266 \pm 15	26 \pm 0.6	0.087	0.191	0.038
ปลาจักรผาน	2	546 \pm 53	34 \pm 0.7	0.138	0.131	0.039
ปลาจาระเม็ดขาว	5	169 \pm 18	23 \pm 0.3	0.204	0.004	0.567
ปลาจาระเม็ดดำ	3	278 \pm 19	23 \pm 0.8	0.111	0.012	0.038
ปลาหู	6	149 \pm 8	24 \pm 0.5	0.194	0.049	0.070
ปลาทรายแดง	5	239 \pm 10	27 \pm 0.6	0.191	0.141	0.051
ปลาน้ำดอกไม้	2	477 \pm 70	47 \pm 3.5	0.547	0.080	0.131
ปลาสำลี	6	148 \pm 15	22 \pm 0.8	0.263	0.038	0.311

ตารางภาคผนวกที่ 3 ปริมาณโลหะหนักในปลาทะเลเศรษฐกิจที่จำหน่ายในตลาดสดบางชื่อ

ชนิดของปลา	จำนวน (ตัว)	น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) \pm SD	ความยาวเฉลี่ย (ซม.) \pm SD	ตะกั่ว (มก./กก.)	ปรอท (มก./กก.)	แคดเมียม (มก./กก.)
ปลากะพงขาว	2	427 \pm 10	33 \pm 0	0.381	0.031	2.067
ปลากะรัง	3	270 \pm 16	26 \pm 0.6	0.185	0.171	0.093
ปลาจักรผาน	2	394 \pm 39	31 \pm 1.4	0.366	0.501	0.130
ปลากะพงเขียว	4	185 \pm 9	23 \pm 0.8	0.289	0.011	0.116
ปลากะพงดำ	3	304 \pm 24	26 \pm 0.6	0.317	0.022	0.124
ปลาทู	10	79 \pm 8	19 \pm 0.7	0.486	0.007	0.177
ปลาทูแดง	6	138 \pm 7	23 \pm 0.8	0.443	0.084	0.130
ปลาน้ำดอกไม้	4	238 \pm 21	35 \pm 1.3	0.433	0.510	0.130
ปลาใบขนุน	3	258 \pm 27	26 \pm 1.0	0.314	0.393	0.094
ปลาสิ่กุน	3	296 \pm 42	27 \pm 1.0	0.440	0.106	0.120

ตารางภาคผนวกที่ 4 ปริมาณโลหะหนักในปลาทะเลเศรษฐกิจที่จำหน่ายในตลาดสดบางรัก

ชนิดของปลา	จำนวน (ตัว)	น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) \pm SD	ความยาวเฉลี่ย (ซม.) \pm SD	ตะกั่ว (มก./กก.)	ปรอท (มก./กก.)	แคดเมียม (มก./กก.)
ปลากะพงขาว	3	372 \pm 4	31 \pm 0.6	0.301	0.056	0.017
ปลากะพงแดง	3	337 \pm 21	28 \pm 1.2	0.303	0.109	0.018
ปลากะรัง	3	251 \pm 39	28 \pm 1.5	0.183	0.177	0.019
ปลาจักรผาน	3	295 \pm 4	28 \pm 0	0.152	0.024	0.022
ปลากะพงเขียว	6	139 \pm 9	23 \pm 0.5	0.173	0.020	0.021
ปลาทู	10	61 \pm 4	17 \pm 0	0.420	0.006	0.054
ปลาทูแดง	3	243 \pm 1	27 \pm 0.8	0.380	0.292	0.063
ปลาน้ำดอกไม้	3	309 \pm 21	41 \pm 1.5	0.353	0.183	0.044
ปลาใบขนุน	5	144 \pm 26	23 \pm 1.9	0.304	0.021	0.036
ปลาลำลี	2	444 \pm 13	31 \pm 0	0.291	0.079	0.025
ปลาหางแข็ง	3	243 \pm 18	26 \pm 0.6	0.874	0.197	0.125
ปลาโอ	1	1336	46	0.621	0.071	0.050

ตารางภาคผนวกที่ 5 ปริมาณโลหะหนักในปลาทะเลเศรษฐกิจที่จำหน่ายในตลาดสดเขาวราช

ชนิดของปลา	จำนวน (ตัว)	น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) \pm SD	ความยาวเฉลี่ย (ซม.) \pm SD	ตะกั่ว (มก./กก.)	ปรอท (มก./กก.)	แคดเมียม (มก./กก.)
ปลากะพงขาว	2	433 \pm 37	34 \pm 0.7	0.223	0.153	0.045
ปลากะรัง	4	215 \pm 16	23 \pm 1.0	0.210	0.147	0.035
ปลาจักรผาน	4	267 \pm 19	28 \pm 1.0	0.204	0.029	0.024
ปลาจาระเม็ดขาว	3	302 \pm 7	26 \pm 0.6	0.128	0.034	0.028
ปลาหู	8	120 \pm 7	20 \pm 0.7	0.280	0.013	0.077
ปลาทรายแดง	3	360 \pm 26	25 \pm 1.0	0.233	0.049	0.033
ปลาน้ำดอกไม้	5	162 \pm 19	28 \pm 0.4	0.175	0.055	0.044
ปลาใบขนุน	5	161 \pm 18	23 \pm 0.7	0.219	0.112	0.062
ปลาสำลี	2	512 \pm 47	33 \pm 0	0.278	0.049	0.064
ปลาหางแข็ง	5	156 \pm 3	24 \pm 0.8	0.187	0.034	0.046

ตารางภาคผนวกที่ 6 ปริมาณโลหะหนักในปลาทะเลเศรษฐกิจที่จำหน่ายในตลาดสดวงเวียนใหญ่

ชนิดของปลา	จำนวน (ตัว)	น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) \pm SD	ความยาวเฉลี่ย (ซม.) \pm SD	ตะกั่ว (มก./กก.)	ปรอท (มก./กก.)	แคดเมียม (มก./กก.)
ปลากะพงขาว	2	522 \pm 1	33 \pm 0.7	0.178	0.055	0.033
ปลากะพงแดง	2	501 \pm 1	32 \pm 14	0.261	0.078	0.037
ปลากะรัง	2	545 \pm 3	33 \pm 2.8	0.129	0.161	0.025
ปลาจักรผาน	3	410 \pm 5	32 \pm 0.6	0.146	0.139	0.025
ปลาจาระเม็ดขาว	3	354 \pm 1	30 \pm 0	0.053	0.019	0.023
ปลาจาระเม็ดดำ	2	433 \pm 0	28 \pm 0.7	0.208	0.051	0.054
ปลาหู	6	164 \pm 1	24 \pm 0.5	0.225	0.014	0.036
ปลาทรายแดง	7	146 \pm 1	23 \pm 1.8	0.321	0.145	0.048
ปลาน้ำดอกไม้	5	192 \pm 2	34 \pm 1.2	0.423	0.066	0.078
ปลาลัง	8	104 \pm 2	22 \pm 0.5	0.213	0.008	0.048
ปลาสำลี	2	432 \pm 1	33 \pm 0.7	0.146	0.013	0.033
ปลาหางแข็ง	5	195 \pm 3	26 \pm 0.8	0.245	0.097	0.050

ตารางภาคผนวกที่ 7 ปริมาณโลหะหนักในปลาทะเลเศรษฐกิจที่จำหน่ายในตลาดสดบางเขน

ชนิดของปลา	จำนวน (ตัว)	น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) \pm SD	ความยาวเฉลี่ย (ซม.) \pm SD	ตะกั่ว (มก./กก.)	ปรอท (มก./กก.)	แคดเมียม (มก./กก.)
ปลากะพงขาว	3	433 \pm 5	33 \pm 1.3	0.309	0.060	0.104
ปลากะรัง	3	344 \pm 4	28 \pm 0.6	0.172	0.287	0.140
ปลากระบอก	9	92 \pm 13	21 \pm 1.0	0.268	0.011	0.022
ปลาจักรผาน	3	360 \pm 3	30 \pm 0.6	0.246	0.210	0.130
ปลาจาระเม็ดขาว	3	318 \pm 7	26 \pm 2.2	0.205	0.020	0.145
ปลาจาระเม็ดดำ	3	388 \pm 4	25 \pm 0.6	0.239	0.045	0.143
ปลาทู	10	79 \pm 4	19 \pm 0.6	0.353	0.015	0.184
ปลาทรายแดง	5	203 \pm 6	25 \pm 0.5	0.266	0.213	0.165
ปลาทรายแดง	2	427 \pm 5	32 \pm 1.4	0.288	0.066	0.051
ปลาน้ำดอกไม้	4	228 \pm 5	36 \pm 0.5	0.260	0.056	0.134
ปลาสิ่กุนครีบดำ	3	254 \pm 21	26 \pm 0.6	0.258	0.069	0.043
ปลาสำลี	3	285 \pm 4	28 \pm 0.8	0.368	0.092	0.180

ตารางภาคผนวกที่ 8 ปริมาณโลหะหนักในปลาทะเลเศรษฐกิจที่จำหน่ายในสะพานปลากรุงเทพมหานคร

ชนิดของปลา	จำนวน (ตัว)	น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) \pm SD	ความยาวเฉลี่ย (ซม.) \pm SD	ตะกั่ว (มก./กก.)	ปรอท (มก./กก.)	แคดเมียม (มก./กก.)
ปลากะพงขาว	3	355 \pm 2	30 \pm 0.6	0.105	0.060	0.029
ปลากะพงแดง	1	2232	51	0.164	0.121	0.037
ปลากะรัง	4	197 \pm 3	26 \pm 0.5	0.185	0.198	0.051
ปลาจักรผาน	2	359 \pm 6	30 \pm 0.7	0.174	0.085	0.035
ปลาจาระเม็ดขาว	2	422 \pm 20	30 \pm 0	0.097	0.014	0.022
ปลาจาระเม็ดดำ	3	411 \pm 23	26 \pm 0.6	0.374	0.015	0.092
ปลาทู	10	81 \pm 11	20 \pm 0.7	0.217	0.018	0.042
ปลาทรายแดง	4	261 \pm 19	28 \pm 0.8	0.172	0.174	0.036
ปลาน้ำดอกไม้	3	377 \pm 97	47 \pm 10.4	0.163	0.204	0.037
ปลาสำลี	4	232 \pm 21	26 \pm 0.6	0.471	0.072	0.081

ตารางภาคผนวกที่ 9 ปริมาณโลหะหนักในปลาทะเลเศรษฐกิจที่จำหน่ายในสะพานปลาสมุทรปราการ

ชนิดของปลา	จำนวน (ตัว)	น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) \pm SD	ความยาวเฉลี่ย (ซม.) \pm SD	ตะกั่ว (มก./กก.)	ปรอท (มก./กก.)	แคดเมียม (มก./กก.)
ปลากะพงแดง	2	510 \pm 145	31 \pm 2.5	0.135	0.052	0.027
ปลากะรัง	3	271 \pm 27	29 \pm 0.3	0.172	0.171	0.035
ปลาจักรผาน	4	233 \pm 19	26 \pm 0.4	0.137	0.334	0.027
ปลาคาระเม็ดดำ	5	173 \pm 8	21 \pm 0.5	0.188	0.008	0.052
ปลาทรายแดง	6	157 \pm 9	23 \pm 0.8	0.181	0.188	0.029
ปลาน้ำดอกไม้	6	114 \pm 10	28 \pm 0.8	0.162	0.083	0.028
ปลาใบขนุน	4	237 \pm 12	26 \pm 0.6	0.157	0.390	0.033
ปลาลัง	5	174 \pm 17	26 \pm 0.8	0.253	0.042	0.036
ปลาตีน	5	157 \pm 9	25 \pm 0.4	0.133	0.041	0.037
ปลาสำลี	5	184 \pm 25	24 \pm 0.6	0.239	0.043	0.033

ตารางภาคผนวกที่ 10 ปริมาณโลหะหนักในปลาทะเลเศรษฐกิจที่จำหน่ายในสะพานปลาสมุทรสาคร

ชนิดของปลา	จำนวน (ตัว)	น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) \pm SD	ความยาวเฉลี่ย (ซม.) \pm SD	ตะกั่ว (มก./กก.)	ปรอท (มก./กก.)	แคดเมียม (มก./กก.)
ปลากะพงขาว	3	272 \pm 5	29 \pm 0.6	0.199	0.040	0.041
ปลากะรัง	4	214 \pm 13	24 \pm 0.5	0.145	0.030	0.072
ปลาจักรผาน	2	748 \pm 1	37 \pm 0	0.216	0.224	0.055
ปลาคาระเม็ดขาว	5	181 \pm 17	23 \pm 0.5	0.149	0.013	0.067
ปลาคาระเม็ดดำ	6	154 \pm 11	20 \pm 0.5	0.155	0.008	0.067
ปลาทรายแดง	3	290 \pm 27	28 \pm 0.6	0.129	0.114	0.038
ปลาน้ำดอกไม้	10	88 \pm 28	25 \pm 2.1	0.115	0.009	0.049
ปลาสำลี	3	265 \pm 45	26 \pm 0.6	0.243	0.037	0.064
ปลาหางแข็ง	4	223 \pm 25	26 \pm 1.0	0.204	0.068	0.057
ปลาหางแข็ง(เล็ก)	10	79 \pm 16	19 \pm 1.1	0.181	0.023	0.059

