

นิพนธ์ต้นฉบับ

การประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากการบริโภคสัตว์น้ำ ของประชาชนที่อาศัยรอบหนองเล็งทราย อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา

สมคิด จูหว่า*, รุ่ง วงศ์วัฒน์*, อนุกุล มะโนทน*

*คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

บทคัดย่อ

การศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบพฤติกรรมการบริโภค ประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากการบริโภคสัตว์น้ำ และประเมินปริมาณอาหารที่สามารถบริโภคได้อย่างปลอดภัยเทียบกับค่า Acceptable daily intake (ADI) ของประชาชนที่อาศัยรอบหนองเล็งทราย อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา เป็นการศึกษาเชิงประยุกต์ (Applied research) ทำการเก็บตัวอย่างสัตว์น้ำที่ประชาชนนิยมนำมาบริโภคจากหนองเล็งทรายมาตรวจวิเคราะห์ กลุ่มตัวอย่างคำนวณด้วยสูตร Yamane ได้จำนวน 395 คน สุ่มเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มแบบง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลด้านพฤติกรรมการบริโภคอาหารใช้แบบสอบถามความถี่อาหารบริโภคทั้งปริมาณ (Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire: SFFQ)

ผลการศึกษาจากการตรวจวิเคราะห์สัตว์น้ำ 6 ชนิด คือ หอยขม กุ้งฝอย ปลาดุก ปลานิล ปลาไหล และปลาช่อน พบว่า หอยขมมีการปนเปื้อนสารแคดเมียมและตะกั่ว ในปริมาณ 0.0004 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนสัตว์น้ำชนิดอื่นไม่พบการปนเปื้อนสารแคดเมียมและสารตะกั่ว กลุ่มตัวอย่างมีค่าการบริโภคสัตว์น้ำที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 90 เท่ากับ 12 มื้อ/สัปดาห์ หรือเท่ากับ 343 กรัม/วัน ในการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากการบริโภคหอยขมที่ปนเปื้อนสารแคดเมียม มีค่า Hazard Quotient เท่ากับ 0.0024 และได้รับสารตะกั่วเฉลี่ยใน 1 วัน เท่ากับ 0.078 µg/day ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่า TDI ถึง 2800 เท่า (ค่า Tolerable daily intake (TDI) มีค่าเท่ากับ 3.6 µg/kg body weight/day)

สรุปได้ว่าประชาชนที่อาศัยอยู่รอบหนองเล็งทรายสามารถบริโภคสัตว์น้ำได้อย่างปลอดภัย การประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากการบริโภคอาหารของประชาชนในพื้นที่รอบหนองเล็งทราย ควรมีการดำเนินงานอย่างต่อเนื่องทุกปี เพื่อเป็นการเฝ้าระวังความเสี่ยงทางสุขภาพของประชาชนในพื้นที่

คำสำคัญ: การประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพ, การบริโภคสัตว์น้ำจืด, หนองเล็งทราย

Article info:

Received: Aug 14, 2019

Revised: Sep 25, 2019

Accepted: Oct 28, 2019

Original article

Health risk assessment from aquatic consumption of people who live around Leng Sai Swamp, Mae-Jai District, Phayao Province

Somkid Juwa*, Rung Wongwat*, Anukool Manoton*

*School of Medicine, University of Phayao

Abstract

The purposes of this study were to study pattern of consumption behavior and health risk assessment from aquatic consumption. In addition, acceptable daily intake (ADI) was also investigated of people who live around Leng Sai Swamp, Phayao Province. It was applied research, which collected samples of aquatic animals that were popularly consumed from Leng Sai Swamp for analysis. The sample group was calculate with 395 by Yamane formulas and selected by simple random sampling. Tools used in data collection of food consumption behavior by Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire (SFFQ).

The results of the analysis of six species of aquatic animals; River Snail, Lanchester's Freshwater Prawn, catfish, Nile Tilapia Fish, Swamp Eel and Striped Snake-head Fish found that River Snail was contaminated with cadmium and lead in the amount of 0.0004 mg/kg, while cadmium and lead were not detected in other aquatic animals. The sample group had the consumption of aquatic animals at percentile 90, equal to 12 meals/week or 343 g/day. Health risk assessment from River Snail consumption with cadmium contamination has a hazard quotient equal to 0.0024 and found that consumer intake lead form eating was 0.078 µg/day, lower than the TDI 2800 fold (Tolerable Daily intake (TDI) of 3.6 µg/kg body weight/day).

In conclusion of this study, adverse health effects may not occur. Health risk assessment from aquatic consumption of people who live around Leng Sai Swamp, Phayao Province should be operating continuously every year In order to monitor the health risks of people in the area.

Keywords: Health risk assessment, aquatic consumption, Leng Sai Swamp

คณะสาธารณสุขศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

Faculty of Public Health, Ubon Ratchathani Rajabhat University

Ubon Ratchathani Rajabhat University

บทนำ

หนองเล็งทรายเป็นหนองน้ำขนาดใหญ่ในอำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา ที่ไหลลงมาสมทบกับกว๊านพะเยาและไหลลงสู่น้ำอิง ผ่านหลายอำเภอของจังหวัดพะเยา-จังหวัดเชียงราย จนไปสิ้นสุดที่แม่น้ำโขง หนองเล็งทรายเป็นแหล่งน้ำธรรมชาติที่มีสภาพต้นเขิน มีน้ำขังลึกประมาณ 30 เซนติเมตรในฤดูฝน และแห้งขอดในฤดูแล้ง มีลำห้วยเล็กๆ หลายสายไหลเข้าสู่หนองน้ำ บริเวณโดยรอบเป็นนาข้าว ปัจจุบันหนองเล็งทรายมีคูขุดน้ำลึก 3.5 เมตร กว้าง 5-6 เมตร เป็นระบบนิเวศน้ำจืดที่เป็นน้ำนิ่ง มีสภาพต้นเขินเป็นส่วนมาก พื้นที่ส่วนใหญ่มีน้ำท่วมในฤดูฝน และบางส่วนน้ำท่วมตลอดปี พบปลาในหนองน้ำอย่างน้อย 24 ชนิด คุณค่าและการใช้ประโยชน์ เป็นที่หลบอาศัยของพันธุ์สัตว์น้ำในช่วงฤดูแล้ง และเป็นแหล่งแพร่พันธุ์สัตว์น้ำ สำหรับประชากรสัตว์น้ำในที่ราบลุ่มรอบบริเวณที่เป็นที่ราบลุ่มกว้างใหญ่และต่อเนื่องถึงกว๊านพะเยา เป็นแหล่งน้ำขนาดใหญ่อีกแห่งหนึ่ง หนองเล็งทรายจึงมีความสำคัญต่อประชากรสัตว์น้ำในพื้นที่ราบลุ่มและในลุ่มน้ำอิง เป็นแหล่งน้ำสำหรับอุปโภคบริโภค การเกษตร ใช้เลี้ยงสัตว์ ทำการประมง ปลูกพืช และนำน้ำมาใช้เป็นน้ำประปา (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2561)

หนองเล็งทราย เป็นแหล่งน้ำที่สำคัญของประชาชนที่อาศัยในอำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา โดยเฉพาะประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณรอบหนองเล็งทราย จะมีอาชีพในการทำประมงพื้นบ้าน การจับสัตว์น้ำมาเพื่อบริโภค การเก็บพืชผักที่อยู่ในหนองเล็งทรายมาบริโภค แต่เนื่องจากหนองเล็งทรายเป็นแหล่งรวมของน้ำที่ไหลมาจากสถานที่ต่าง ๆ ทั้งที่มาจากการชะล้างพื้นที่การเกษตร การปล่อยน้ำเสียจากชุมชนรอบหนองเล็งทรายสู่หนองเล็งทราย ซึ่งอาจมีการปนเปื้อนของโลหะหนักที่สำคัญได้แก่ แคดเมียมและตะกั่ว อันมีผลทำให้โลหะหนักนั้นมีการปนเปื้อนและสะสมอยู่ในห่วงโซ่อาหาร โดยเฉพาะสัตว์น้ำที่อยู่ในหนองเล็งทราย เมื่อประชาชนนำอาหารจากหนองเล็งทรายมาบริโภค อาจส่งผลให้เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพได้ องค์การอนามัยโรค (WHO, 1992) ได้กำหนดค่าสูงสุดในการรับแคดเมียมเข้าสู่ร่างกายจากการบริโภคอาหาร ไม่เกิน $7 \mu\text{gCdkg}^{-1}$ ต่อสัปดาห์ หรือประมาณ $60 \mu\text{g}$ ต่อคนต่อวัน สำหรับผู้ที่มีน้ำหนัก 60 kg (JECFA, 2000) ส่วนสารตะกั่วมีรายงานผลจากการทดลองในสัตว์ทดลองพบว่าตะกั่วเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดเป็นมะเร็ง

ในหนูทดลอง แต่ในมนุษย์ยังไม่มีหลักฐานที่เพียงพอที่สนับสนุนการเกิดเป็นมะเร็งในมนุษย์ Environmental Protection Agency (EPA) ไม่ได้กำหนดปริมาณของตะกั่วที่สามารถบริโภคได้อย่างปลอดภัยตลอดชีวิตของมนุษย์ (Oral Reference Dose; RfD) เนื่องจากการศึกษาหลายการศึกษาพบว่าตะกั่วไม่สามารถบอกระดับของค่าความทน (Threshold) ที่ชัดเจนได้ (ATSDR, 2007) ดังนั้นผู้วิจัยทำการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากการได้รับตะกั่วโดยใช้ค่ามาตรฐานของ Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives; JECFA. (2000) ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษาการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากการบริโภคสัตว์น้ำของประชาชนที่อาศัยในพื้นที่รอบหนองเล็งทราย จังหวัดพะเยา

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาพฤติกรรม แบบแผนการบริโภค ปริมาณ และพฤติกรรมการบริโภคสัตว์น้ำของประชาชนที่อาศัยในพื้นที่รอบหนองเล็งทราย
2. ประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพจากการได้รับสารแคดเมียมและตะกั่ว จากการบริโภคสัตว์น้ำจืดที่นำมาจากหนองเล็งทราย และประเมินปริมาณอาหารที่สามารถบริโภคได้อย่างปลอดภัยเทียบกับค่า Acceptable Daily Intake (ADI)

วิธีดำเนินการวิจัย

ศึกษาในพื้นที่รอบหนองเล็งทราย ที่ประชาชนใช้ประโยชน์จากหนองเล็งทรายในการเกษตร การบริโภคสัตว์น้ำจืด โดยศึกษาในพื้นที่ตำบลป่าแฝก ตำบลเจริญราษฎร์ ตำบลศรีถ้อย ตำบลบ้านเหล่า และตำบลแม่ใจ จำนวน 5 ตำบล

ประชากรและตัวอย่างที่ศึกษา

เก็บตัวอย่างสัตว์น้ำจากหนองเล็งทราย ที่ประชาชนนิยมนำมาบริโภค โดยทำการเก็บ จำนวน 6 ชนิด ได้แก่ หอยขม ปลานิล ปลาดุก ปลาไหล ปลาช่อน และกุ้งฝอย

การศึกษาพฤติกรรมและแบบแผนการบริโภคอาหาร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาพฤติกรรมและแบบแผนการบริโภคอาหาร ได้แก่ ประชาชนที่อาศัยอยู่รอบหนองเล็งทราย จำนวน 27,883 คน (สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพะเยา, 2560) สุ่มตัวอย่างจากประชากรโดยใช้สูตรของ Yamane

$$n = \frac{N}{(1+Ne^2)}$$

n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N = ขนาดของประชากร (27,883)

e = ความคลาดเคลื่อนของกลุ่มตัวอย่าง กำหนด = 0.05

แทนค่า ได้ n เท่ากับ 394 คน (ปรับเพิ่มเป็น 395 คน)

ผู้วิจัยจะเข้าไปสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง เพื่อศึกษา ลักษณะพฤติกรรม และแบบแผนการบริโภคสัตว์น้ำของ ประชาชนในพื้นที่ศึกษา ศึกษาแบบแผนการบริโภคอาหารใน 1 สัปดาห์ ปริมาณและชนิดสัตว์น้ำที่ประชาชนนิยมบริโภคมากที่สุดเรียงตามลำดับ เพื่อใช้ในการคำนวณและประเมินความเสี่ยงในการสัมผัสสารแคดเมียมและตะกั่วจากการบริโภค สัตว์น้ำ

เครื่องมือการวิจัย วิธีการเก็บตัวอย่างและการ วิเคราะห์ข้อมูลในสัตว์น้ำ

1. อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง ใช้เครื่องมือจับสัตว์น้ำ ประจำท้องถิ่น ได้แก่ ลอบ รี่ แห เป็นต้น

2. เก็บตัวอย่างสัตว์น้ำ จะเก็บบริเวณที่ประชาชน นิยมไปจับในหนองเล็งทราย เพื่อนำมาบริโภคแล้วเตรียม ตัวอย่างดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 ทำการชั่งน้ำหนัก และวัดความยาวของสัตว์น้ำ ภายใน 24 ชั่วโมง

2.2 แยกชิ้นส่วนอวัยวะสัตว์น้ำ

2.3 บดเนื้อของตัวอย่าง และ คลุกเคล้า โดยใช้ liquid nitrogen ช่วยในการบดและคลุกเคล้า

2.4 เก็บรักษาตัวอย่างในตู้เย็นที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า -20°C จนกว่าจะทำการวิเคราะห์

2.5 วิเคราะห์การตกค้างโลหะในเนื้อสัตว์น้ำด้วย Atomic Absorption Spectrometer (AAS)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลด้านพฤติกรรม การบริโภคอาหาร ได้ประยุกต์ใช้แบบสอบถามความถี่ อาหารบริโภคถึงปริมาณ (Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire: SFFQ) ประกอบด้วยข้อมูล 2 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 เป็นแบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป ของกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับ เพศ อายุ น้ำหนักร่างกาย สถานภาพการสมรส ระดับการศึกษา รายได้เฉลี่ยของครอบครัว ภูมิลำเนา ระยะเวลาที่อาศัยอยู่ในชุมชน อาชีพหลัก พฤติกรรมการบริโภคอาหารทั่วไป

ส่วนที่ 2 ใช้แบบสอบถามความถี่อาหารบริโภคถึง ปริมาณ (Semi-quantitative Food Frequency Questionnaire:

SFFQ) หาชนิดและปริมาณที่รับประทานอาหารประเภทสัตว์ น้ำในพื้นที่ศึกษา โดยประยุกต์จากแบบ Food Frequency Questionnaire และ Food Record กลุ่มตัวอย่างบันทึก รายละเอียดตามแบบสอบถามใน 1 สัปดาห์ ประกอบด้วย

- ความถี่ของการบริโภคสัตว์น้ำต่อสัปดาห์
- ชนิดของสัตว์น้ำที่บริโภค
- ปริมาณขนาดน้ำหนักสัตว์น้ำที่บริโภคต่อมื้อ โดย

ให้กลุ่มตัวอย่างระบุจำนวนขนาดอาหารเทียบเคียงกับ Model ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แล้วให้ประชาชนประมาณขนาดจาก ตัวอย่าง เช่น ขนาดเท่ากับกักไม้ขีด จำนวนกี่ซองได้จะ จำนวน กี่ชิ้น เพื่อเป็นการประมาณค่าน้ำหนักของมื้ออาหาร

การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพของประชาชนที่ บริโภคอาหารในพื้นที่รอบหนองเล็งทราย ผู้วิจัยได้ดำเนินการ วิจัยออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้คือ

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณ สารแคดเมียมและตะกั่วที่ปนเปื้อนและการตกค้างของสาร แคดเมียมและตะกั่วในสัตว์น้ำ

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาพฤติกรรมและแบบแผนการ บริโภคอาหารของประชาชนที่อาศัยอยู่รอบหนองเล็งทราย โดยการใช้แบบสัมภาษณ์พฤติกรรมบริโภคอาหารของ ประชาชนในพื้นที่ศึกษา ซึ่งจะทำการสำรวจก่อนการเก็บ ตัวอย่างสัตว์น้ำ เพื่อทราบถึงชนิด น้ำหนัก ปริมาณของการ บริโภคสัตว์น้ำต่อมื้อ(กรัม) ที่เป็นที่ยอมรับในการบริโภคของ ประชาชน สำหรับใช้เป็นค่ามาตรฐานในพื้นที่ศึกษา ในการ นำไปคำนวณความเป็นพิษและผลต่อสุขภาพ ศึกษา คุณลักษณะของพฤติกรรมการหากิน แหล่งที่อยู่อาศัยตาม ธรรมชาติของสัตว์น้ำแยกตามชนิด ที่ประชาชนนิยมบริโภค

ขั้นตอน 3 ประเมินความเสี่ยงและผลต่อสุขภาพ จากการได้รับสารแคดเมียมและตะกั่ว จากการบริโภคสัตว์น้ำ ของประชาชนในพื้นที่ และประเมินปริมาณเนื้อสัตว์น้ำที่ สามารถบริโภคได้อย่างปลอดภัยเทียบกับค่า Acceptable daily intake (ADI)

ขั้นตอนการประเมินความเสี่ยง เป็นการประเมิน ความน่าจะเป็นของผลเสียต่อสุขภาพ จากมลพิษสิ่งแวดล้อม โดยประเมินความเป็นพิษของสารปนเปื้อนในสัตว์น้ำสัมพันธ์ กับปริมาณและพฤติกรรมการบริโภค (US. EPA, 2000) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่

Hazard Identification: เป็นขั้นตอนที่ระบุ และค้นหา ว่าสารเคมีอันตรายใดบ้างในสิ่งแวดล้อมนั้น ที่มีผลกระทบต่อ

สุขภาพและจำเป็นต้องแก้ไข ในการศึกษาครั้งนี้คือสารแคดเมียมและตะกั่ว (Page, 1994)

Dose-Response Assessment: เป็นขั้นตอนของการตรวจสอบความเป็นพิษของสารเคมี โดยดูจากความสัมพันธ์ของปริมาณการรับเข้าสู่ร่างกายกับผลเสียที่เกิดต่อสุขภาพ โดยครอบคลุม Non-carcinogenic Risks และ Carcinogenic Risks ซึ่ง Non-carcinogenic Risks มี dose-response relationship curve เป็นแบบ Threshold ค่ามาตรฐานที่ใช้ในการเปรียบเทียบได้แก่ reference dose (RfD) and health advisory (HA) ส่วน Carcinogenic Risks มี dose-response relationship curve เป็นแบบ Stochastic ค่ามาตรฐานที่ใช้ในการเปรียบเทียบได้แก่ Cancer slope factor (CSF)

Exposure Assessment: เป็นขั้นตอนของการประเมินความเสี่ยงจากการสัมผัสสารเคมี โดยทางเข้าสู่ร่างกาย เช่น ทางเดินอาหาร ผิวหนัง ทางเดินหายใจ โดยประมาณการจาก Reasonable Maximum Exposure Assumption ในการศึกษาหมายถึงการประเมินปริมาณสารแคดเมียมและตะกั่วที่ได้จากการบริโภคสัตว์น้ำในพื้นที่ศึกษา สูตรที่ใช้คือ

$$CDI = \frac{C \times CF \times IR \times EF \times ED}{BW \times AT \times 365d/y}$$

CDI = Chronic daily intake of a specific chemical ปริมาณสารเคมีที่ผู้บริโภคได้รับจากการบริโภคสัตว์น้ำ (mg/kg-day)

C = Chemical concentration หรือปริมาณสารเคมีในสัตว์น้ำ (mg/kg)

CF = Conversion factor (mg/kg)

IR = Ingestion rate หรือ ปริมาณสัตว์น้ำที่บริโภคโดยเฉลี่ย (g/day)

EF = Exposure frequency หรือ ความถี่ในการสัมผัส (days/year)

ED = Exposure duration หรือ ระยะเวลาในการสัมผัส (years)

BW = body weight หรือ น้ำหนักตัวของผู้บริโภค โดยเฉลี่ยตามกลุ่มอายุ และ เพศ (kg)

AT = Averaging time ระยะเวลาเฉลี่ย (period over which exposure is averaged, days)

Risk Characterization: เป็นการประมาณการผลเสียต่อสุขภาพจากการบริโภคอาหาร ในพื้นที่ที่มีการปนเปื้อนสารแคดเมียมและตะกั่ว โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$HQ = \frac{\text{Estimated Intake (mg/kg-day)}}{\text{Reference Dose (mg/kg-day)}}$$

ถ้าค่าของ $HQ \leq 1$: ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ

ถ้าค่าของ $HQ > 1$: อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

ผลการวิจัย

ผลการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพ

1.การวิเคราะห์ปริมาณสารแคดเมียมและตะกั่วที่สะสมในสัตว์น้ำ ในหนองเล็งทราย โดยเก็บตัวอย่างสัตว์น้ำที่ประชาชนในพื้นที่นิยมบริโภค ทั้งหมด 6 ชนิด คือ หอยขม กุ้งฝอย ปลาช่อน ปลานิล ปลาดุก และปลาไหล ผลการตรวจวิเคราะห์ พบว่าหอยขมมีค่าการปนเปื้อนสารแคดเมียมและตะกั่วมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.0004 mg/kg เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานในอาหารของประเทศไทยซึ่งต้องมีการปนเปื้อนของสารแคดเมียมไม่เกิน 0.2 mg/kg และสารตะกั่วไม่เกิน 1 mg/kg (Codex, 2006) พบว่ามีค่าการปนเปื้อนไม่เกินค่ามาตรฐาน ส่วนสัตว์น้ำชนิดอื่นตรวจไม่พบการปนเปื้อน รายละเอียดดังตารางที่ 1

2. ผลการศึกษาพฤติกรรมการบริโภคอาหารของประชาชนในพื้นที่รอบหนองเล็งทราย พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 77.72 อายุอยู่ในช่วง 31 – 45 ปี ร้อยละ 37.72 รองลงมาอายุอยู่ในช่วง 46 – 60 ปี ร้อยละ 32.41 มีน้ำหนักส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 36 – 55 กิโลกรัม ร้อยละ 51.65 กลุ่มตัวอย่างมีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 54.5 กิโลกรัม โดยที่เพศชายมีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 61.4 กิโลกรัม เพศหญิงมีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 47.6 กิโลกรัม กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ ร้อยละ 98.99 นับถือศาสนาพุทธ มีสถานภาพสมรสเป็นคู่ ร้อยละ 84.30 ระดับการศึกษาของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จบชั้นประถมศึกษา ร้อยละ 95.44 รองลงมาอยู่ในระดับมัธยมศึกษา ร้อยละ 3.54 สมาชิกในครอบครัวของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 4 – 6 คน ร้อยละ 50.38 อาชีพหลักของกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 36.71 ประกอบอาชีพทำนา รองลงมา ร้อยละ 30.63 ประกอบอาชีพรับจ้าง ส่วนใหญ่มีรายได้เฉลี่ยต่อปี มากกว่า 30,000 บาท ร้อยละ 74.97 กลุ่ม

ตัวอย่างส่วนใหญ่ร้อยละ 97.22 อาศัยอยู่ในพื้นที่ตั้งแต่เกิด มีเพียงร้อยละ 2.78 ที่ย้ายมาจากพื้นที่อื่น ระยะเวลาที่กลุ่มตัวอย่างอาศัยอยู่ในพื้นที่ส่วนใหญ่ ร้อยละ 76.96 อาศัยอยู่ในพื้นที่มากกว่า 30 ปี กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ใช้น้ำในการเกษตร ร้อยละ 98.23 รองลงมานำน้ำมาใช้ในการชะล้างร่างกาย และล้างภาชนะต่างๆ คิดเป็นร้อยละ 63.80 และ 47.85 ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ จะเป็นผู้ไปเลือกซื้ออาหารด้วยตนเอง คิดเป็นร้อยละ 76.20 รองลงมากลุ่มตัวอย่างจะให้คู่สมรสไปซื้อ คิดเป็นร้อยละ 17.47 และกลุ่มตัวอย่างส่วนน้อยจะให้บุตรหลานไปซื้อ คิดเป็นร้อยละ 6.33 ส่วนใหญ่จะเป็นผู้ประกอบการอาหารในครอบครัว คิดเป็นร้อยละ 78.48 รองลงมากลุ่มตัวอย่างจะให้คู่สมรสประกอบการอาหาร คิดเป็นร้อยละ 16.20 และกลุ่มตัวอย่างส่วนน้อยที่จะให้เป็นบุตรหลานประกอบการอาหาร คิดเป็นร้อยละ 5.32 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จะรับประทานอาหารกับครอบครัวที่บ้านคิดเป็นร้อยละ 92.15 รองลงมากลุ่มตัวอย่างจะไปรับประทานอาหารนอกบ้านประมาณสัปดาห์ละครั้ง คิดเป็นร้อยละ 5.32 และกลุ่มตัวอย่างส่วนน้อยจะออกไปรับประทานอาหารนอกบ้านทุกวัน คิดเป็นร้อยละ 2.53

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่นิยมบริโภคกุ้งฝอย คิดเป็นร้อยละ 79.24 รองลงมาได้แก่ ปลานิล ปลาช่อน ปลาดุก หอยขม และปลาไหล คิดเป็นร้อยละ 73.16, 33.92, 30.63, 22.03 และ 15.95 ตามลำดับ สัตว์น้ำที่นำมาบริโภคส่วนใหญ่ซื้อจากภายในหมู่บ้าน/ตำบลที่จับมาจากหนองเล็งทราย ร้อยละ 75.19 รองลงมากลุ่มตัวอย่างไม่ทราบแหล่งที่มาของสัตว์น้ำ ร้อยละ 12.91 และกลุ่มตัวอย่างจับเองจากหนองเล็งทราย คิดเป็นร้อยละ 6.08 มีความถี่ในการบริโภคสัตว์น้ำอยู่ในช่วง 0-5 มื้อต่อสัปดาห์ คิดเป็น ร้อยละ 59.24 รองลงมา กลุ่มตัวอย่างมีความถี่ในการบริโภคสัตว์น้ำอยู่ในช่วง 6-10 มื้อต่อสัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 28.35 ค่าเฉลี่ยของปริมาณการบริโภคของกลุ่มตัวอย่างต่อมื้อเท่ากับ 200 กรัม (EPA=227 g/day) โดยในภาพรวมค่าเฉลี่ยการบริโภคของกลุ่มตัวอย่างอยู่ที่ 6.8 มื้อต่อสัปดาห์หรือเท่ากับ 194.3 กรัม/วัน และมีค่าการบริโภคสัตว์น้ำที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 90 เท่ากับ 12 มื้อ/สัปดาห์หรือเท่ากับ 343 กรัม/วัน

3. การประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากการบริโภคสัตว์น้ำของประชาชนในพื้นที่รอบหนองเล็งทราย

พบว่าไม่มีสัตว์น้ำชนิดใดที่มีค่า Hazard Quotient มากกว่า 1 แสดงว่าประชาชนผู้ที่นิยมบริโภคสัตว์น้ำในหนองเล็งทราย ไม่มีโอกาสที่จะได้รับผลกระทบทางสุขภาพจากการปนเปื้อนของสารแคดเมียมในสัตว์น้ำ โดยที่หอยขมมีค่า Hazard Quotient เท่ากับ 0.0024

จากการตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อนของสารตะกั่วในสัตว์น้ำ พบว่ามีสัตว์น้ำ จำนวน 1 ชนิดที่มีการปนเปื้อนสารตะกั่ว ได้แก่หอยขม โดยมีปริมาณเท่ากับ 0.0004 mg/kg เนื่องจากสารตะกั่วเป็นสารก่อมะเร็ง โดยที่ Environmental Protection Agency (EPA) ไม่ได้กำหนดปริมาณของตะกั่วที่สามารถบริโภคได้อย่างปลอดภัยตลอดชีวิตของมนุษย์ (Oral Reference Dose; RfD) เนื่องจากการศึกษาหลายการศึกษาพบว่าตะกั่วไม่สามารถบอกระดับของค่าความทน (Threshold) ที่ชัดเจนได้ (ATSDR, 2007) ในการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพของประชาชนจึงใช้วิธีการประเมินโดยใช้ค่ามาตรฐานที่กำหนดโดย Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additive (JECFA) ได้แก่ 1) ค่า Tolerable daily intake (TDI) มีค่าเท่ากับ 3.6 µg/kg body weight/day หรือ เท่ากับ 196 µg/day (น้ำหนักเฉลี่ย 54.5 kg) และ 2) ค่า Provisional tolerable weekly intake (PTWI) เท่ากับ 25 µg/kg body weight/day หรือ เท่ากับ 1,362.5 µg/week (Food Standards Agency, 2008) ในภาพรวมค่าเฉลี่ยการบริโภคสัตว์น้ำของกลุ่มตัวอย่างต่อมื้อเท่ากับ 200 กรัม จำนวน 6.8 มื้อต่อสัปดาห์หรือเท่ากับ 194.3 g/day หรือ 0.1943 kg/day สัตว์น้ำจืดมีค่าการปนเปื้อนสารตะกั่วอยู่ที่ 0.4 µg/kg ดังนั้นประชาชนผู้บริโภคสัตว์น้ำจืดจะได้รับสารตะกั่วเฉลี่ยใน 1 วัน เท่ากับ 0.078 µg/day ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่า TDI ถึง 2800 เท่า

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพโดยการวิเคราะห์ปริมาณสารแคดเมียมและตะกั่วที่สะสมในสัตว์น้ำในหนองเล็งทราย โดยเก็บตัวอย่างสัตว์น้ำที่ประชาชนในพื้นที่นิยมบริโภค ทั้งหมด 6 ชนิด คือ กุ้งฝอย หอยขม ปลาดุก ปลานิล ปลาไหล และปลาช่อน ผลการตรวจวิเคราะห์ พบว่าหอยขมมีค่าการปนเปื้อนสารแคดเมียมและตะกั่วมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.0004 mg/kg เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานในอาหารของประเทศไทยซึ่งต้องมีการปนเปื้อนของสารแคดเมียมไม่เกิน 0.2 mg/kg และสารตะกั่วไม่เกิน 1

mg/kg (Codex, 2006) พบว่ามีค่าการปนเปื้อนไม่เกินค่ามาตรฐาน ทั้งนี้เป็นเพราะหอยขมชอบซ่อนตัวอยู่ตามใต้ก้อนหินหรือเกาะตามพรรณไม้ ชอบอาศัยอยู่ในน้ำนิ่งหรือไหลเอื่อย ๆ น้ำขุ่น ลึกไม่เกิน 1 เมตร มีอินทรีย์วัตถุทับถมกัน จะกินอาหารพวกสาหร่ายที่สดและน่าเปื่อย ใบไม้ ใบหญ้าๆ รวมทั้งซากอินทรีย์ที่เน่าเปื่อยและฝังตะกอนที่จมอยู่ตามผิวดิน ถิ่นอาศัยจะชอบอยู่บริเวณพื้นที่เป็นโคลน จึงทำให้หอยขมมีโอกาสได้รับโลหะหนักเข้าสู่สสมในร่างกาย ซึ่งเป็นไปตามหลัก bio-magnification และ bioaccumulation (Botkin and Keller, 2007)

ผลการศึกษาพฤติกรรมการบริโภค กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่นิยมบริโภคกุ้งฝอย คิดเป็นร้อยละ 79.24 รองลงมา ได้แก่ ปลานิล ปลาช่อน ปลาดุก หอยขม และปลาไหล คิดเป็นร้อยละ 73.16, 33.92, 30.63, 22.03 และ 15.95 ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างมีความถี่ในการบริโภคสัตว์น้ำอยู่ในช่วง 6-10 มื้อต่อสัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 28.35 ค่าเฉลี่ยของปริมาณการบริโภคของกลุ่มตัวอย่างต่อมื้อเท่ากับ 200 กรัม (EPA=227 g/day) โดยในภาพรวมค่าเฉลี่ยการบริโภคของกลุ่มตัวอย่างอยู่ที่ 6.8 มื้อต่อสัปดาห์หรือเท่ากับ 194.3 กรัม/วัน และมีค่าการบริโภคสัตว์น้ำที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 90 เท่ากับ 12 มื้อ/สัปดาห์ หรือเท่ากับ 343 กรัม/วัน ทั้งนี้เพื่อเป็นการป้องกันการได้รับสารพิษเข้าสู่ร่างกายผ่านทาง การบริโภคอาหาร ควรแนะนำให้ประชาชนบริโภคอาหารที่มีความหลากหลาย และไม่ควรรับประทานอาหารชนิดเดียวบ่อยครั้งเกินไป

การประเมินความเสี่ยงจากการสัมผัสแคดเมียมเข้าสู่ร่างกายโดยการบริโภคสัตว์น้ำของประชาชนในพื้นที่รอบหนองเล็งทราย โดยในการคำนวณหาค่า CDI จากการบริโภคสัตว์น้ำ ในหนองเล็งทราย พบว่าค่า CDI ในการบริโภคหอยขม เท่ากับ 0.0024 $\mu\text{g/kg-day}$ การคำนวณหาค่าความเสี่ยง (Risk Characterization) กรณีสารปนเปื้อนไม่ใช่เป็นสารก่อมะเร็ง มีวิธีการหาโดยนำค่า CDI ของสัตว์น้ำแต่ละชนิดมาหารด้วยค่า RfD พบว่าไม่มีสัตว์น้ำชนิดใดที่มีค่า Hazard Quotient มากกว่า 1 แสดงว่าประชาชนผู้ที่นิยมบริโภคสัตว์น้ำในหนองเล็งทรายไม่มีโอกาสที่จะได้รับผลกระทบทางสุขภาพจากการปนเปื้อนของสารแคดเมียมในสัตว์น้ำ โดยที่หอยขมมีค่า Hazard Quotient เท่ากับ 0.0024

จากการตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อนของสารตะกั่วในสัตว์น้ำ พบว่ามีสัตว์น้ำจำนวน 1 ชนิดที่มีการปนเปื้อนสารตะกั่วได้แก่ หอยขม โดยมีปริมาณเท่ากับ 0.0024 mg/kg

เนื่องจากสารตะกั่วเป็นสารก่อมะเร็ง โดยที่ Environmental Protection Agency (EPA) ไม่ได้กำหนดปริมาณของตะกั่วที่สามารถบริโภคได้อย่างปลอดภัยตลอดชีวิตของมนุษย์ (Oral Reference Dose; RfD) การศึกษาหลายการศึกษาพบว่า ตะกั่วไม่สามารถบอกระดับของค่าความทน (Threshold) ที่ชัดเจนได้ (ATSDR, 2007) ถึงแม้ว่าปริมาณการปนเปื้อนสารตะกั่วไม่เกินค่า TDI หากหลีกเลี่ยงการบริโภคอาหารที่มีการปนเปื้อนสารตะกั่วได้ควรหลีกเลี่ยง หากหลีกเลี่ยงไม่ได้ต้องลดขนาดและความถี่ในการบริโภค

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. จัดให้มีหน่วยงานที่รวบรวมข้อมูลทางด้านวิชาการ งานวิจัย จากแหล่งต่าง ๆ มาเป็นฐานข้อมูลในระดับพื้นที่ เพื่อใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการดำเนินงานแก้ไขปัญหาน้ำ
2. จัดตั้งหน่วยงานแก้ไขปัญหาน้ำในพื้นที่แบบบูรณาการ โดยจัดเวทีแลกเปลี่ยน เพื่อทำการเฝ้าระวังและจัดการแก้ไขปัญหาน้ำและสอดคล้องกับสภาพปัญหาในพื้นที่
3. การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมและความเสี่ยงทางสุขภาพจากการบริโภคอาหารของประชาชนในพื้นที่รอบหนองเล็งทราย ควรมีการดำเนินงานอย่างต่อเนื่องทุกปี เพื่อเป็นการเฝ้าระวังคุณภาพสิ่งแวดล้อมและความเสี่ยงต่อสุขภาพของประชาชนในพื้นที่
4. ส่งเสริมสุขภาพของประชาชนโดยการให้ความรู้และการปฏิบัติที่ปลอดภัย
5. ส่งเสริมให้สถานศึกษาในพื้นที่สอดแทรกความรู้เรื่องอันตรายจากการสัมผัสสารแคดเมียมและตะกั่วให้กับนักเรียน นักศึกษา ในพื้นที่ ในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ วิชาสุขศึกษา เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษากการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากการบริโภคสัตว์น้ำในหนองเล็งทรายของประชาชนที่อาศัยรอบหนองเล็งทราย จังหวัดพะเยา ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากงบประมาณแผ่นดินมหาวิทยาลัยพะเยา ประจำปี 2556 การวิจัยในครั้งนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้เพราะได้รับความอนุเคราะห์จากศาสตราจารย์พิเศษ ดร.นายแพทย์วิชัย เทียนถาวร ที่ปรึกษางานวิจัย ที่ได้ให้คำแนะนำกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล และทำยสรุปขอขอบคุณประชาชนทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ ในการเก็บข้อมูล

เอกสารอ้างอิง

- สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. (2561). **พื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระดับนานาชาติ**. [ออนไลน์].
ได้จาก <http://wetland.onep.go.th/NongLengsai.html>. [สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม 2561]
- สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพะเยา. (2560). **สรุปผลการดำเนินงานประจำปี 2560**. พะเยา: สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพะเยา.
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). (2007). **Toxicological Profile for Lead**. [online]. Available from
<https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp13.pdf>. [cited 20 January, 2017]
- Botkin and Keller. (2007). **Biomagnifications**. [online]. Available from
https://dspace.ist.utl.pt/bitstream/2295/50876/1/Saude_riscos_e_toxicologia.pdf. [cited 20 January, 2017]
- Codex alimentarius commission. (2006). **Joint FAO/WHO Food Standards Programme**. Twenty-ninth Session International Conference
Centre, Geneva, Switzerland 3 -7 July 2006.
- Food Standards Agency. (2007). **Front of Pack Nutritional Signpost Labelling Technical Guide Issue**. [online]. Available from
<http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/frontofpackguidance2.pdf>. [cited 20 January, 2017]
- Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA) (2000). **55th meeting**. Geneva, Switzerland: FAO/WHO, 6-15 June 2000.
- Page, N.P. (1994). **Human health risk assessment**. In Cockerham L, Gandshaned BS(Ed), Basic Environmental Toxicology. Florida: CRC
Press, Boca Raton.
- U.S. Environmental Protection Agency (2000). **Guidance for assessing chemical contaminant data for use in fish advisories**, Volume 2-
Risk assessment and fish consumption limits 3rd ed. EPA 823-B-00-008. Washington, D.C., USA
- World Health Organization (1992). **IPCS Environmental Health Criteria 134. Cadmium**. Geneva.

คณะสาธารณสุขศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

Faculty of Public Health, Ubon Ratchathani Rajabhat University

Ubon Ratchathani Rajabhat University

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณสารแคดเมียมและตะกั่วที่สะสมในสัตว์น้ำหนองเล็งทราย

ที่	ชนิดสัตว์น้ำ	ผลการวิเคราะห์	
		แคดเมียม (mg/kg)	ตะกั่ว (mg/kg)
1	หอยขม	0.0004	0.0004
2	กุ้งฝอย	ไม่พบ	ไม่พบ
3	ปลาดุก	ไม่พบ	ไม่พบ
4	ปลานิล	ไม่พบ	ไม่พบ
5	ปลาไหล	ไม่พบ	ไม่พบ
6	ปลาช่อน	ไม่พบ	ไม่พบ

หมายเหตุ ค่า LOD = 0.0008 mg/kg

