

การประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากการบริโภคพืชผักของประชาชนที่อาศัย รอบหนองเล็งทราย อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา

Health Risk Assessment on Vegetable Consumption for People Living around Nong Leng Sai, Mae-Jai District, Phayao Province.

สมคิด จุฬว้า^{1*} รุ่ง วงศ์วัฒน์² และ อนุกูล มะโนทน¹
Somkid Juwa^{1*}, Rung Wongwat² and Anukool Manoton¹

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบการบริโภคอาหาร พฤติกรรมการบริโภคอาหาร และประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพของประชาชนที่บริโภคพืชผักในหนองเล็งทราย ประเมินปริมาณอาหารที่สามารถบริโภคได้อย่างปลอดภัยเทียบกับค่า Acceptable Daily Intake (ADI) การตรวจวิเคราะห์ในพืชผัก ทั้ง 5 ชนิด คือ ผักบุ้ง ผักตบ ผักกระเฉด บัวสาย และผักปอด พบว่า ไม่พบการปนเปื้อนสารแคดเมียม และพบว่ามีผัก จำนวน 3 ชนิดที่มีการปนเปื้อนสารตะกั่ว ได้แก่ ผักบุ้ง ผักตบ และผักกระเฉด ในปริมาณ 0.0325 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากการบริโภคพืชผักที่ปนเปื้อนสารตะกั่ว พบว่าผู้บริโภคพืชผักจะได้รับสารตะกั่วเฉลี่ย เท่ากับ 5.72 ไมโครกรัมต่อวัน ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่า TDI ถึง 34 เท่า (ค่า Tolerable Daily Intake (TDI) มีค่าเท่ากับ 3.6 ไมโครกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่อวัน สรุปได้ว่าประชาชนสามารถบริโภคอาหารได้อย่างปลอดภัย

คำสำคัญ: ความเสี่ยงทางสุขภาพ ตะกั่ว แคดเมียม หนองเล็งทราย

¹ สาขาวิชาการส่งเสริมสุขภาพ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

² สาขาวิชานาฏศิลป์และนาฏยศิลป์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

* Corresponding author e-mail: sjuwa@hotmail.com

Received: 12 March 2019, Revised: 8 May 2019, Accepted: 15 June 2019

Abstract

The purposes of this research were to study food consumption pattern, food consumption behavior and health risk assessment on vegetable consumption in Nong Leng Sai, Mae-Jai District, Phayao Province, compared with the Acceptable Daily Intake (ADI). Analysis of cadmium (Cd) and Lead (Pb) content in 5 vegetables (*Ipomoea aquatica* Forsk, *Monochoria hastata* (L.) Solms, *Neptunia oleracea*, *Nymphaea lotus* and *Sphenoclea zeylanica* Gaertn) found that cadmium was not detected in all vegetable samples. Lead concentrations (0.0325 mg/kg) were found in 3 vegetable samples including *I. aquatica* Forsk, *M. hastata* (L.) Solms and *Neptunia oleracea*. Human health risk assessment found that average lead intake from vegetable was about 5.72 µg/day, lower than the Tolerable Daily Intake (TDI) about 34 fold (TDI of 3.6 µg/day body weight/day). In conclusion of this study, adverse health effects may not occur.

Keywords: Health risk assessment, Lead, Cadmium, Nong Leng Sai

บทนำ

หนองเล็งทรายเป็นหนองน้ำขนาดใหญ่ในอำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา ที่ไหลลงมาสมทบกับกว๊านพะเยา หนองเล็งทรายเป็นแหล่งน้ำธรรมชาติที่มีสภาพดี มีน้ำขังลึกประมาณ 30 เซนติเมตรในฤดูฝนและแห้งขอดในฤดูแล้ง มีลำห้วยเล็ก ๆ หลายสายไหลเข้าสู่หนองน้ำ เช่น ห้วยหลวงใน ห้วยแม่กระโทบ ห้วยเกี้ยว ห้วยสะแล่ง เป็นต้น ปัจจุบันทางน้ำตื้นเขินเป็นส่วนใหญ่ บริเวณตอนใต้ของหนองมีฝายน้ำล้น น้ำที่ล้นไหลลงแม่น้ำอิงสู่กว๊านพะเยา พื้นที่อยู่ในบริเวณที่เป็นตะกอนน้ำที่เกิดจากตะกอนค่อนข้างใหม่ บริเวณโดยรอบเป็นนาข้าว ปัจจุบันหนองเล็งทรายมีสภาพตื้นเขินเป็นส่วนใหญ่ พื้นที่ส่วนใหญ่มีน้ำท่วมในฤดูฝนและบางส่วนน้ำท่วมตลอดปี มีพันธุ์พืชน้ำขึ้นปกคลุมหนองอย่างหนาแน่น พบพืช 29 ชนิด มีป่าพรุกระจายอยู่กลางหนองน้ำ มีรูปแบบการจัดการน้ำ 2 รูปแบบ คือ 1) การใช้ความรู้แบบดั้งเดิมของชาวบ้านโดยปรับเปลี่ยนความรู้ให้เหมาะสมกับการใช้ประโยชน์ และ 2) การนำความรู้จากภายนอกมาผสมผสานกับความรู้เดิมของชาวบ้าน คล้ายกับการจัดการน้ำของป่าพรุในภาคใต้ (นฤมล และปิยวรรณ, 2555) ในพุ่มไม้ไคร้ (*Glochidion eriocarpum*) เป็นพืชหลัก นอกจากนี้มีกระโดน (*Careya sphaerica*) และกระท้อนนา (*Mitragyna javanica*) พืชชายน้ำที่พบได้ทั่วไป ได้แก่ หญ้าปล้อง (*Hymenachne pseudointerrupta*) และไมยราบยักษ์ (*Minosa pigra*) พืชใต้น้ำที่พบได้ทั่วไป ได้แก่ กกน้ำ (Scripus grossus) มากที่สุดในบริเวณตื้นเขิน พบพืชลอยน้ำบริเวณที่น้ำท่วม ได้แก่ ผักตบไทย (*M. hastate* (L.) Solms) และแห่น (*Lemna perpusilla*) ผักบุ้ง (*I. Aquatic* Forks) แพงพวยน้ำ (*Jussiaea repens*) เป็นต้น คุณค่าและการใช้ประโยชน์ เป็นแหล่งน้ำสำหรับอุปโภคบริโภค การเกษตร ใช้เลี้ยงสัตว์ ทำการประมง ปลุกพืช และนำน้ำมาใช้เป็นน้ำประปา หนองเล็งทรายเป็นหนองน้ำที่มีตำนานและประวัติศาสตร์ที่บอกถึงอารยธรรมเก่าแก่ เป็นสถานที่พักผ่อนของประชาชนอำเภอแม่ใจ และจากการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำในหนองเล็งทราย โดยศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดเมื่อเดือนกุมภาพันธ์-สิงหาคม 2553 พบว่ามีค่าความสกปรกของคุณภาพน้ำอยู่ในขั้นวิกฤต (ค่า BOD มากกว่า 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณแอมโมเนียรวม มากกว่า 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร) พบสาหร่าย สีเขียวแกมน้ำเงินขึ้นในหนองเล็งทราย ซึ่งในรายงานทางวิชาการระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดสาหร่าย สีเขียวแกมน้ำเงิน คือ 1) ปุ๋ยและสารเคมีจากการเกษตร 2) น้ำเสีย และ 3) มูลสัตว์ ทำให้ออกซิเจนในน้ำลดลงเป็นสาเหตุให้ปลาในหนองเล็งทรายตายเป็นจำนวนมาก (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2561)

หนองเล็งทราย นับว่าเป็นแหล่งน้ำที่สำคัญของประชาชนที่อาศัยในอำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา โดยเฉพาะประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณรอบหนองเล็งทราย มีอาชีพในการทำประมงพื้นบ้าน การจับสัตว์น้ำมาเพื่อบริโภค การเก็บพืชผักที่อยู่ในหนองเล็งทรายมาบริโภค แต่เนื่องจากหนองเล็งทรายเป็นแหล่งรวมของน้ำที่ไหลมาจากสถานที่ต่าง ๆ ทั้งที่มาจากชลประทาน การเกษตร และจากน้ำเสียจากชุมชน ซึ่งอาจมีการปนเปื้อนของโลหะหนักที่สำคัญ ได้แก่ สารแคดเมียม และตะกั่ว เป็นต้น อันมีผลทำให้โลหะหนักนั้นมีการปนเปื้อนและสะสมอยู่ในห่วงโซ่อาหาร โดยเฉพาะสัตว์น้ำจืด และพืชผักที่อยู่ในหนองเล็งทราย เมื่อประชาชนนำวัตถุดิบจากหนองเล็งทรายมาบริโภค อาจส่งผลให้เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพได้ องค์การอนามัยโลก (World Health Organization, 1992) ได้กำหนดค่าสูงสุดในการรับแคดเมียมเข้าสู่ร่างกายจากการบริโภคอาหารไม่เกิน 7 ไมโครกรัมแคดเมียมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่อสัปดาห์ หรือประมาณ 60 ไมโครกรัมต่อคนต่อวัน สำหรับผู้ที่น้ำหนัก 60

กิโกลัม (joint FAO/WHO expert committee on food additives; JECFA, 2000) ส่วนสารตะกั่วมีรายงานผลจากการทดลองในสัตว์ทดลองพบว่าตะกั่วเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดเป็นมะเร็งในหนูทดลอง แต่ในมนุษย์ยังไม่มีหลักฐานที่เพียงพอที่สนับสนุนการเกิดเป็นมะเร็งในมนุษย์ Environmental Protection Agency (EPA) ไม่ได้กำหนดปริมาณของตะกั่วที่สามารถบริโภคได้อย่างปลอดภัยตลอดชีวิตของมนุษย์ (oral reference dose; RfD) เนื่องจากการศึกษาหลายการศึกษาพบว่าตะกั่วไม่สามารถบอกระดับของค่าความทน (threshold) ที่ชัดเจนได้ (Agency for Toxic Substances and Disease Registry, 2007) ดังนั้นผู้วิจัยทำการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากการได้รับตะกั่วโดยใช้ค่ามาตรฐานของ joint FAO/WHO expert committee on food additives; JECFA (2000)

ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะทำการศึกษาแบบแผนและพฤติกรรมการบริโภคอาหารของประชาชนในพื้นที่รอบหนองเล็งทราย และเพื่อประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากการได้รับสารแคดเมียมและตะกั่ว จากการบริโภคพืชผักที่นำมาจากกว๊านพะเยา และประเมินปริมาณอาหารที่สามารถบริโภคได้อย่างปลอดภัยเทียบกับค่า Acceptable Daily Intake (ADI)

หนองเล็งทราย เป็นแหล่งน้ำที่สำคัญในอำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา เนื่องจากหนองเล็งทรายเป็นแหล่งรวมของน้ำที่ไหลมาจากสถานที่ต่าง ๆ ทั้งที่มาจากกการชะล้างพื้นที่การเกษตร และจากการปล่อยน้ำเสียจากชุมชนรอบหนองเล็งทราย ซึ่งอาจมีการปนเปื้อนของโลหะหนักที่สำคัญได้แก่ สารแคดเมียม และตะกั่ว เป็นต้น มีผลทำให้เกิดการปนเปื้อนและสะสมของโลหะหนักในห่วงโซ่อาหารโดยเฉพาะสัตว์น้ำจืดและพืชผักที่อยู่ในหนองเล็งทราย เมื่อประชาชนนำสัตว์น้ำและพืชผักมาบริโภคอาจทำให้ได้รับการสะสมของโลหะหนักและเป็นอันตรายต่อสุขภาพในระยะยาว ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการเก็บตัวอย่างพืชผักในหนองเล็งทรายส่งวิเคราะห์ตรวจเพื่อหาระดับการปนเปื้อนของโลหะหนัก ทำการศึกษาแบบแผนและพฤติกรรมการบริโภคอาหาร และทำการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพของประชาชนจากการบริโภคพืชผักที่นำมาจากหนองเล็งทราย โดยประยุกต์การประเมินความน่าจะเป็นของผลเสียต่อสุขภาพ จากมลพิษสิ่งแวดล้อมโดยประเมินความเป็นพิษของสารปนเปื้อนในพืชผัก สัมพันธ์กับปริมาณ และพฤติกรรมการบริโภค (United States Environmental Protection Agency, 2000) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนได้แก่ 1) hazard identification 2) dose-response assessment 3) exposure assessment และ 4) risk characterization และแนะนำปริมาณอาหารที่สามารถบริโภคได้อย่างปลอดภัยเทียบกับค่า ADI ให้กับประชาชนที่อาศัยอยู่รอบหนองเล็งทราย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงประยุกต์ (applied research) ศึกษาในพื้นที่รอบหนองเล็งทรายที่ประชาชนใช้ประโยชน์จากหนองเล็งทรายในการเกษตร การบริโภคพืชผัก โดยศึกษาในพื้นที่ตำบลป่าแฝก ตำบลเจริญราษฎร์ ตำบลศรีถ้อย ตำบลบ้านเหล่า และตำบลแม่ใจ จำนวน 5 ตำบล

1. ประชากรและตัวอย่างที่ศึกษา

เก็บตัวอย่างพืชผักรอบหนองเล็งทราย ที่ประชาชนนิยมนำมาบริโภค โดยทำการเก็บจำนวน 5 ชนิด ได้แก่ ผักปอด บัวสาย ผักกระเฉด ผักตบ และผักบุ้ง ทำการศึกษาพฤติกรรมและแบบแผนการบริโภคอาหาร ประชากรที่ใช้ในการศึกษาพฤติกรรมและแบบแผนการบริโภคอาหาร ได้แก่ ประชาชนที่อาศัยอยู่รอบหนองเล็งทราย จำนวน 27,883 คน (กลุ่มงานยุทธศาสตร์, 2560) สุ่มตัวอย่างจากประชากรโดยใช้สูตรของ Yamane (1973)

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

n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N = ขนาดของประชากร (27,883 คน)

e = ความคาดเคลื่อนของกลุ่มตัวอย่าง กำหนด = 0.05

แทนค่า ได้ n เท่ากับ 394 คน (ปรับเพิ่มเป็น 395 คน)

ผู้วิจัยจะเข้าไปสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง เพื่อศึกษาลักษณะพฤติกรรม และแบบแผนการบริโภคพืชผักของประชาชนในพื้นที่ศึกษา ศึกษาแบบแผนการบริโภคอาหารใน 1 สัปดาห์ ปริมาณและชนิดพืชผักที่ประชาชนนิยมบริโภคมากที่สุดเรียงตามลำดับ เพื่อใช้ในการคำนวณและประเมินความเสี่ยงในการสัมผัสสารแคดเมียมและตะกั่วจากการบริโภคพืชผัก

2. เครื่องมือการศึกษา

2.1 วิธีการเก็บตัวอย่าง การวิเคราะห์ข้อมูล ในพืชผัก

อุปกรณ์ประกอบด้วย ชองซิปล็อค บรรจุตัวอย่างพืชผัก ป้ายเขียนชื่อตัวอย่าง ปากกาเคมี และถุงมือยาง การเก็บตัวอย่างพืชผัก จะเก็บเฉพาะพืชผักที่ประชาชนนิยมบริโภคและเป็นพืชผักที่ปลูกในพื้นที่รอบหนองเล็งทราย โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1.1 ทำการชั่งน้ำหนักตัวอย่าง บดตัวอย่างและคลุกเคล้า เก็บรักษาตัวอย่างในตู้เย็นที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า -20 องศาเซลเซียส จนกว่าจะทำการวิเคราะห์

2.1.2 วิเคราะห์โลหะในพืชผักด้วย Atomic Absorption Spectrometer (AAS)

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลด้านพฤติกรรมการบริโภคอาหาร ได้ประยุกต์ใช้แบบสอบถามความถี่อาหารบริโภคทั้งปริมาณ (Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire: SFFQ) ประกอบด้วยข้อมูล 2 ส่วนได้แก่

ส่วนที่ 1 เป็นแบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย ข้อมูลเกี่ยวกับ เพศ อายุ น้ำหนักร่างกาย สถานภาพการสมรส ระดับการศึกษา รายได้เฉลี่ยของครอบครัว ภูมิลำเนา ระยะเวลาที่อาศัยอยู่ในชุมชน อาชีพหลัก และพฤติกรรมการบริโภคอาหารทั่วไป

ส่วนที่ 2 ใช้แบบสอบถามความถี่อาหารบริโภคทั้งปริมาณ (SFFQ) หาชนิดและปริมาณที่รับประทานอาหารประเภทพืชผักในพื้นที่ศึกษา โดยประยุกต์แบบ Food Frequency Questionnaire และ Food Record บันทึกตามแบบสอบถามใน 1 สัปดาห์ ประกอบด้วย

1) ความถี่ของการบริโภคพืชผักต่อสัปดาห์

2) ชนิดของพืชผักที่บริโภค

3) ประมาณน้ำหนักพืชผักที่บริโภคต่อมื้อ ให้กลุ่มตัวอย่างระบุขนาดอาหารเทียบเคียงกับ model ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เช่น เทากับกักไม้ขีด จำนวนกี่ชิ้น เพื่อประมาณค่าน้ำหนักมื้ออาหาร

การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพของประชาชนที่บริโภคอาหารในพื้นที่รอบหนองเล็งทราย ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้คือ

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณสารแคดเมียมและตะกั่วที่ปนเปื้อนและการตกค้างของสารแคดเมียมและตะกั่วในพืชผัก

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาพฤติกรรมและแบบแผนการบริโภคอาหารของประชาชนที่อาศัยอยู่รอบหนองเล็งทราย โดยการใช้แบบสัมภาษณ์ SFFQ ซึ่งจะทำให้การสำรวจก่อนการเก็บตัวอย่างพืชผักเพื่อทราบถึงชนิด และปริมาณของการบริโภคพืชผักต่อมื้อ (กรัม) ที่นิยมในการบริโภคของประชาชนสำหรับใช้เป็นค่ามาตรฐานในพื้นที่ศึกษา ในการนำไปคำนวณความเป็นพิษและผลต่อสุขภาพ

ขั้นตอน 3 ประเมินความเสี่ยงและผลต่อสุขภาพจากการได้รับสารแคดเมียม และตะกั่วจากการบริโภคพืชผักของประชาชนในพื้นที่ และประเมินปริมาณพืชผักที่สามารถบริโภคได้อย่างปลอดภัยเทียบกับค่า ADI เป็นการประเมินความน่าจะเป็นของผลเสียต่อสุขภาพ จากมลพิษสิ่งแวดล้อม โดยประเมินความเป็นพิษของสารปนเปื้อนในพืชผักสัมพันธ์กับปริมาณและพฤติกรรมการบริโภค (United States Environmental Protection Agency, 2000) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนได้แก่

1) การประเมินสิ่งคุกคาม (hazard identification) เป็นขั้นตอนที่ระบุ และค้นหาว่าสารเคมีอันตรายใดบ้างในสิ่งแวดล้อมนั้น ที่มีผลกระทบต่อสุขภาพและจำเป็นต้องแก้ไข ในการศึกษานี้คือสารแคดเมียมและตะกั่ว (Page, 1994)

2) การประเมินขนาดสัมผัสกับการตอบสนอง (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) และ health advisory (HA) ส่วน carcinogenic risks มี dose-response relationship curve เป็นแบบ stochastic ค่ามาตรฐานที่ใช้ในการเปรียบเทียบได้แก่ cancer slope factor (CSF)

3) การประเมินการสัมผัส (exposure assessment) เป็นขั้นตอนของการประเมินความเสี่ยงจากการสัมผัสสารเคมี โดยทางเข้าสู่ร่างกาย เช่น ทางเดินอาหาร ผิวหนัง ทางเดินหายใจ โดยประมาณการจาก reasonable maximum exposure assumption ในการศึกษานี้หมายถึงการประเมินปริมาณสารแคดเมียมและตะกั่วที่ได้จากการบริโภคพืชผักในพื้นที่ศึกษา 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 ปริมาณสารเคมีที่ผู้บริโภคได้รับจากการบริโภคพืชผัก (มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่อวัน)

C = chemical concentration หรือปริมาณสารเคมี ในพืชผัก (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)

CF = conversion factor (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)

IR = ingestion rate หรือ ปริมาณพืชผักที่บริโภคโดยเฉลี่ย (กรัมต่อวัน)

EF = exposure frequency หรือ ความถี่ในการสัมผัส (วันต่อปี)

ED = exposure duration หรือ ระยะเวลาในการสัมผัส (ปี)

BW = body weight หรือ น้ำหนักตัวของผู้บริโภคโดยเฉลี่ยตามกลุ่มอายุ และเพศ (กิโลกรัม)

AT = averaging time หรือ ระยะเวลาเฉลี่ยในการสัมผัส (วัน)

4) การอธิบายลักษณะของความเสี่ยง (risk characterization) เป็นการประมาณการผลเสียต่อสุขภาพจากการบริโภคอาหาร ในพื้นที่ที่มีการปนเปื้อนสารแคดเมียมและตะกั่ว โดยการคำนวณค่า สัดส่วนความเสี่ยง (Hazard Quotient; HQ) โดย มีสูตรการคำนวณดังนี้

$$\text{สัดส่วนความเสี่ยง (HQ)} = \frac{\text{ค่าปริมาณการรับสัมผัสต่อวัน (CDI)}}{\text{ค่ามาตรฐานกำหนด (RfD)}}$$

ถ้าค่าของ $HQ \leq 1$ หมายถึง ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ

ถ้าค่าของ $HQ > 1$ หมายถึง อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารแคดเมียมและตะกั่วที่สะสมในพืชผัก

ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารแคดเมียมและตะกั่วที่สะสมในพืชผัก โดยเก็บตัวอย่างพืชผักที่ประชาชนในพื้นที่นิคมบริโภค ทั้งหมด 5 ชนิด คือ ผักปอด บัวสาย ผักกระเฉด ผักตบ และผักบุ้ง ผลการตรวจวิเคราะห์ พบว่าพืชผักทุกชนิดไม่มีการปนเปื้อนสารแคดเมียม ส่วนการปนเปื้อนสารตะกั่วพบว่าผักบุ้ง ผักตบ และผักกระเฉด มีค่าการปนเปื้อนสารตะกั่วเท่ากันอยู่ที่ 0.0325 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานในอาหารของประเทศไทยซึ่งต้องมีการปนเปื้อนของสารแคดเมียมไม่เกิน 0.20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และสารตะกั่วไม่เกิน 1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (Codex Alimentarius Commission, 2006) พบว่าพืชผักทุกตัวอย่างมีค่าการปนเปื้อนไม่เกินค่ามาตรฐาน ส่วนบัวสาย และผักปอดไม่พบการปนเปื้อน (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณสารแคดเมียมและตะกั่วที่สะสมในพืชผักในหนองเล็งทราย

ลำดับ	ชนิดพืชผัก	ผลการวิเคราะห์	
		แคดเมียม (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	ตะกั่ว (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
1	ผักบุ้ง	ไม่พบ	0.0325
2	ผักตบ	ไม่พบ	0.0325
3	ผักกระเฉด	ไม่พบ	0.0325
4	บัวสาย	ไม่พบ	ไม่พบ
5	ผักปอด	ไม่พบ	ไม่พบ

หมายเหตุ LOD = 0.0008 มิลลิกรัมต่อลิตร

2. แบบแผนและพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารของประชาชนในพื้นที่รอบหนองเล็งทราย

พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 77.72 อายุอยู่ในช่วง 31-45 ปี ร้อยละ 37.72 รองลงมาคืออายุอยู่ในช่วง 46-60 ปี ร้อยละ 32.41 มีน้ำหนักส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 36-55 กิโลกรัม ร้อยละ 51.65 กลุ่มตัวอย่างมีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 54.50 กิโลกรัม โดยที่เพศชายมีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 61.40 กิโลกรัม เพศหญิงมีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 47.60 กิโลกรัม ใช้น้ำในการเกษตร ร้อยละ 98.23 รองลงมา ส่วนใหญ่ปรุงอาหารรับประทานที่บ้านคิดเป็นร้อยละ 92.66 จะรับประทานอาหารกับครอบครัวที่บ้านคิดเป็นร้อยละ 92.15 รองลงมา กลุ่มตัวอย่างจะไปรับประทานอาหารนอกบ้านประมาณสัปดาห์ละครั้ง คิดเป็นร้อยละ 5.32 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่นิยมบริโภคผักบุ้ง คิดเป็นร้อยละ 74.43 รองลงมาได้แก่ ผักกระเฉด ผักปอด บัวสาย และผักตบ คิดเป็นร้อยละ 70.13 68.10 49.11 และ 29.62 ตามลำดับ แหล่งที่มาของพืชผักที่นำมาบริโภคส่วนใหญ่มาจากการซื้อหรือเก็บจากหนองเล็งทราย คิดเป็นร้อยละ 53.42 รองลงมา กลุ่มตัวอย่างปลูกผักรับประทานเอง คิดเป็นร้อยละ 31.39 และกลุ่มตัวอย่างไม่ทราบแหล่งที่มาของพืชผัก คิดเป็นร้อยละ 15.19 มีความถี่ในการบริโภคพืชผักอยู่ในช่วง 6-10 มื้อต่อสัปดาห์ คิดเป็น ร้อยละ 70.38 ค่าเฉลี่ยของปริมาณการบริโภคต่อมื้อเท่ากับ 147 กรัม โดยในภาพรวมค่าเฉลี่ยการบริโภคอยู่ที่ 8.40 มื้อต่อสัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยการบริโภคพืชผักที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 90 เท่ากับ 12 มื้อต่อสัปดาห์ การบริโภคพืชผักที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 90 พบว่า ผักกระเฉด มีปริมาณการบริโภคสูงสุด เท่ากับ 300 กรัมต่อวัน รองลงมาได้แก่ ผักบุ้ง เท่ากับ 285 กรัมต่อวัน

3. การประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากการบริโภคพืชผัก

การตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อนของสารแคดเมียมในพืชผักจากหนองเล็งทรายที่ประชาชนนิยมนำมาบริโภค ทั้ง 5 ชนิด ได้แก่ ผักบุ้ง ผักตบ ผักกระเฉด บัวสาย และผักปอด ไม่พบมีการปนเปื้อนของสารแคดเมียม ดังนั้นประชาชนสามารถนำพืชผักทั้ง 5 ชนิดมาบริโภคได้อย่างปลอดภัย โดยที่จะไม่ได้รับผลกระทบจากสารแคดเมียม

การตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อนของสารตะกั่วในพืชผัก พบว่ามีผัก จำนวน 3 ชนิด ที่ปนเปื้อนสารตะกั่ว ได้แก่ ผักบุ้ง ผักตบ และผักกระเฉด ปนเปื้อนจำนวนที่เท่ากัน คือ 0.0325 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เนื่องจากสารตะกั่วเป็นสารก่อมะเร็ง โดยที่ EPA ไม่ได้กำหนดปริมาณของตะกั่ว

ที่สามารถบริโภคได้อย่างปลอดภัยตลอดชีวิตของมนุษย์ เนื่องจากการศึกษาหลายการศึกษาพบว่า ตะกั่วไม่สามารถบอกระดับของความทนที่ชัดเจนได้ (Agency for Toxic Substances and Disease Registry, 2007) ในการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพของประชาชนจึงใช้วิธีการประเมิน โดยใช้ค่ามาตรฐานที่กำหนดโดย JECFA ได้แก่ 1) ค่า Tolerable Daily Intake (TDI) มีค่าเท่ากับ 3.60 ไมโครกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่อวัน หรือ เท่ากับ 196 ไมโครกรัมต่อวัน (น้ำหนักเฉลี่ย 54.50 กิโลกรัม) และ 2) ค่า Provisional Tolerable Weekly Intake (PTWI) เท่ากับ 25 ไมโครกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่อวัน หรือ เท่ากับ 1,362.50 ไมโครกรัมต่อสัปดาห์ (Food Standards Agency, 2008) ในภาพรวมค่าเฉลี่ยการบริโภคพืชของกลุ่มตัวอย่างต่อมื้อเท่ากับ 147 กรัม ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 8.40 มื้อต่อสัปดาห์หรือเท่ากับ 176 กรัมต่อวัน หรือ 0.176 กิโลกรัมต่อวัน พืชผัก มีค่าการปนเปื้อนสารตะกั่วอยู่ที่ 32.50 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ดังนั้นประชาชนผู้บริโภคพืชผักจะได้รับสารตะกั่วเฉลี่ยใน 1 วัน เท่ากับ 5.72 ไมโครกรัมต่อวัน ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่า TDI ถึง 34 เท่า กลุ่มตัวอย่างสามารถบริโภคพืชผักได้อย่างปลอดภัย

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารแคดเมียมและตะกั่วที่สะสมในพืชผัก โดยเก็บตัวอย่างพืชผักที่ประชาชนในพื้นที่นิยมบริโภค ทั้งหมด 5 ชนิด คือ ผักบุ้ง ผักตบ ผักกระเฉด บัวสาย และผักปอด ผลการตรวจวิเคราะห์ พบว่าพืชผักทุกชนิดไม่มีการปนเปื้อนสารแคดเมียม ส่วนการปนเปื้อนสารตะกั่ว พบในผักบุ้ง ผักตบ และผักกระเฉด มีค่าการปนเปื้อนสารตะกั่วเท่ากันอยู่ที่ 0.0325 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานในอาหารของประเทศไทยซึ่งต้องมีการปนเปื้อนของสารแคดเมียมไม่เกิน 0.20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และสารตะกั่วไม่เกิน 1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (Codex Alimentarius Commission, 2006) พบว่าพืชผักทุกตัวอย่างมีค่าการปนเปื้อนไม่เกินค่ามาตรฐาน ส่วนบัวสาย และผักปอดไม่พบการปนเปื้อน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะความสามารถในการดูดซึมสารแคดเมียมและตะกั่วของพืชผักแต่ละชนิดได้ไม่เท่ากัน (Horticulture Australia, 2003) และปริมาณการปนเปื้อนของแคดเมียมและตะกั่วในตะกอนดิน และในน้ำมีจำนวนน้อยทำให้ตรวจไม่พบการปนเปื้อนของสารทั้งสอง

1. การศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภค

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 77.72 อายุอยู่ในช่วง 31-45 ปี ร้อยละ 37.72 กลุ่มตัวอย่างมีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 54.50 กิโลกรัม เพศชายมีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 61.40 กิโลกรัม เพศหญิงมีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 47.60 กิโลกรัม อาชีพหลักของกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 36.71 ประกอบอาชีพทำนา ร้อยละ 97.22 อาศัยอยู่ในพื้นที่ตั้งแต่เกิด มีเพียงร้อยละ 2.78 ที่ย้ายมาจากพื้นที่อื่น ระยะเวลาที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ส่วนใหญ่ ร้อยละ 76.96 อาศัยอยู่ในพื้นที่มากกว่า 30 ปี ทำให้กลุ่มตัวอย่างมีโอกาสเสี่ยงต่อผลกระทบทางสุขภาพจากการได้รับสารแคดเมียมและตะกั่วผ่านทางห่วงโซ่อาหารมาเป็นเวลานาน โดยปกติอาการแสดงที่เด่นชัดต่อสุขภาพของผู้สัมผัสสารแคดเมียมและตะกั่วจะเริ่มมีอาการชัดเจนเมื่อได้รับสารแคดเมียมประมาณ 30 ปี (United States Environmental Protection Agency, 2000) การบริโภคพืชผัก พบว่า มีค่าเฉลี่ยของปริมาณการบริโภคเท่ากับ 147 กรัม โดยในภาพรวมค่าเฉลี่ยการบริโภคของกลุ่มตัวอย่างอยู่ที่ 8.40 มื้อต่อสัปดาห์ และมีค่าเฉลี่ยการบริโภคพืชผักที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 90 เท่ากับ 12 มื้อต่อสัปดาห์ ทั้งนี้เพื่อเป็นการป้องกันการได้รับ

สารพิษเข้าสู่ร่างกายผ่านการบริโภคอาหาร ควรแนะนำให้ประชาชนบริโภคอาหารที่มีความหลากหลาย และไม่ควรรับประทานอาหารชนิดเดียวบ่อยครั้งเกินไป

2. การประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพ

การตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อนของสารตะกั่วในพืชผักจากหนองเล็งทรายที่ประชาชนนิยมนำมาบริโภค ทั้ง 5 ชนิด พบว่ามีพืชผัก 3 ชนิด ปนเปื้อนของสารตะกั่ว ได้แก่ ผักบุ้ง ผักตบ และผักกระเฉด จำนวนที่เท่ากัน คือ 0.0325 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เนื่องจากสารตะกั่วเป็นสารก่อมะเร็ง โดยที่ EPA ไม่ได้กำหนดปริมาณของตะกั่วที่สามารถบริโภคได้อย่างปลอดภัยตลอดชีวิตของมนุษย์ RfD การศึกษาหลายการศึกษาพบว่าตะกั่วไม่สามารถบอกระดับของค่าความทนที่ชัดเจนได้ (Agency for Toxic Substances and Disease Registry, 2007) ถึงแม้ว่าปริมาณการปนเปื้อนสารตะกั่วไม่เกินค่า TDI หากหลีกเลี่ยงการบริโภคอาหารที่มีการปนเปื้อนสารตะกั่วได้ควรหลีกเลี่ยง หากหลีกเลี่ยงไม่ได้ต้องลดขนาดและความถี่ในการบริโภค

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า โลหะหนักมีโอกาสปนเปื้อนในแหล่งน้ำ และสะสมอยู่ในห่วงโซ่อาหาร เนื่องมาจากการชะล้างของพื้นที่การเกษตรตามธรรมชาติ และการปนเปื้อนในน้ำเสียจากชุมชน ส่งผลให้เกิดความเสี่ยงทางสุขภาพของประชาชนที่ได้นำอาหารจากแหล่งน้ำมาบริโภค ความเสี่ยงทางสุขภาพจะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีการปนเปื้อนสารเคมี (รัตนารักษ์ และคณะ, 2560) เพื่อเป็นการลดความเสี่ยงต่อการได้รับสารเคมีผ่านการบริโภค ประชาชนไม่ควรบริโภคอาหารชนิดเดียวบ่อยครั้ง ควรสลับการบริโภคอาหารที่หลากหลาย ลดขนาด ลดปริมาณ และลดความถี่ในการบริโภคอาหารลง เพื่อป้องกันไม่ให้สารเคมีเข้ามาสะสมอยู่ในร่างกาย และอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพผู้บริโภคได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการบริโภคอาหารให้ปลอดภัยให้กับประชาชน

1. สสำรวจชนิด ปริมาณและความถี่ อาหารที่ประชาชนในพื้นที่นิยมนำมาบริโภคอย่างละเอียด
2. วิเคราะห์การปนเปื้อนของสารแคดเมียมและตะกั่วในอาหารที่ประชาชนนิยมบริโภค และทำการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพ
3. ถ้าพบปริมาณการปนเปื้อนในอาหารชนิดใดที่มีปริมาณสูง และอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ ต้องมีการประกาศเตือนเป็นลายลักษณ์อักษร
4. แนะนำการบริโภคอาหารอย่างปลอดภัยให้กับประชาชนในพื้นที่ โดยไม่ควรบริโภคอาหารชนิดเดียวบ่อยครั้ง ให้สลับการบริโภคอาหาร ลดขนาดอาหารบริโภค

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากการบริโภคพืชผักในหนองเล็งทรายของประชาชนที่อาศัยรอบหนองเล็งทราย อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากงบประมาณแผ่นดินมหาวิทยาลัยพะเยา ประจำปี 2556 การศึกษาวิจัยในครั้งนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ เพราะได้รับความอนุเคราะห์จากศาสตราจารย์พิเศษ ดร.นายแพทย์วิชัย เทียนถาวร ที่ปรึกษา งานวิจัย ที่ได้ให้คำแนะนำกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล และท้ายสุดขอขอบคุณประชาชนทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มงานยุทธศาสตร์. (2560). *สรุปผลการดำเนินงานประจำปี 2560*. พะเยา: สำนักงานสาธารณสุข จังหวัดพะเยา.
- นฤมล สุขพันธ์ และปิยวรรณ เนื่องมัจฉา. (2555). การจัดการน้ำของชุมชนในพื้นที่ป่าพรุ : ศึกษา ชุมชนบ้านเนินธัมมัง ตำบลแม่เจ้าอยู่หัว อำเภอเชียรใหญ่ จังหวัดนครศรีธรรมราช. *วารสาร วิชา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช*, 31(1), 29-38.
- รัตนารณ อษา อภิเชษฐ์ จำเนียรสุข และพิชสุตา เดชบุญ. (2560). ปัจจัยที่มีผลต่อภาวะสุขภาพของ ประชาชนในเขตนิคมอุตสาหกรรมนวนคร จังหวัดปทุมธานี. *วารสารวิชา มหาวิทยาลัยราชภัฏ นครศรีธรรมราช*, 36(1), 61-71.
- สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. (2561). *พื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระดับนานาชาติ*. สืบค้น เมื่อ 10 มกราคม 2561, จาก: <http://wetland.onep.go.th/NongLengsai.html>.
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). (2007). *Toxicological profile for lead*. Retrieved 20 January 2017, from: <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp13.pdf>.
- Codex Alimentarius Commission. (2006). *Joint FAO/WHO Food standards programme. 29th session international conference centre*. Retrieved 20 January 2017, from: www.fao.org/input/download/report/657/al2912e.pdf.
- Food Standards Agency. (2008). *Front of pack nutritional signpost labelling technical guide issue*. Retrieved 20 January 2017, from: <http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/frontofpackguidance2.pdf>.
- Horticulture Australia. (2003). *Managing cadmium in vegetables*. Retrieved 25 January 2017, from: <http://www.horticulture.com.au>.
- Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA) (2000). *Safety evaluation of certain food additives and contaminants*. Retrieved 20 January 2017, from: <http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v46je01.htm>.
- Page, NP. (1994). *Human health risk assessment*. Florida: CRC Press, Boca Raton.

United States Environmental Protection Agency (2000). *Guidance for assessing chemical contaminant data for use in fish advisories*. Retrieved 25 January 2017, from: <https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-06/documents/volume2.pdf>.

World Health Organization (1992). *IPCS environmental health criteria 134: Cadmium*. Retrieved 25 January 2017, from: <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc134.htm>.

Yamane, Taro. (1973). *Statistics: An introductory analysis*. (3th ed). New York: Haper and Row.