

การประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งจากการบริโภคผักประเภทใบ ในเขตภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย

Cancer risk assessment associated with consumption of leaf vegetables in the northern part of Thailand

สิรินรัตน์ รอดขาว¹ และ ปิยะดา วชิระวงศกร²
Sirinrat Rodkhao and Piyada Wachirawongsakorn

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งจากการบริโภคผักประเภทใบที่วางจำหน่ายในตลาดสดเขตภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย 5 ชนิด คือ ผักคะน้า กะหล่ำปลี ผักกวางตุ้ง ผักกาดหอม และ ผักชีฝรั่ง มาตรวจวิเคราะห์ปริมาณแคดเมียมที่ปนเปื้อนอยู่ในผักประเภทใบและทำการสอบถามข้อมูลการบริโภคผักของประชาชนรวมทั้งหมด 450 คน ผลการศึกษา พบว่าความเข้มข้นของแคดเมียมในผักประเภทใบดังที่กล่าวมาข้างต้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.21 ± 0.66 , 1.21 ± 0.36 , 1.30 ± 0.74 , 1.41 ± 0.71 , 1.25 ± 0.69 มิลลิกรัม/กิโลกรัม น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ โดยผลการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพของประชาชนที่บริโภคผักประเภทใบที่ปนเปื้อนมีปริมาณแคดเมียมตลอดช่วงชีวิตของการบริโภคแต่ละชนิดเท่ากับ 0.005, 0.008, 0.006, 0.006 และ 0.004 มิลลิกรัม/กิโลกรัม/วัน ซึ่งมีค่าเกินปริมาณสารที่ร่างกายสามารถทนรับได้ตลอดชีวิตแล้วก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพที่กำหนดไว้เท่ากับ 0.001 มิลลิกรัม/กิโลกรัม/วัน

คำสำคัญ : การประเมินความเสี่ยง โรคมะเร็ง การบริโภค โลหะหนัก ผัก

Abstract

This study aims to assess risk of cancer associated with consumption of leaf vegetables sold in fresh market in northern part of Thailand. Five species of leaf vegetables including Chinese kale, cabbage, Chinese cabbage lettuce and parsley were collected and determined cadmium concentration. Moreover, vegetable consumption of 450 public inquiries was calculated. The results showed that average cadmium concentration in these leaf vegetables were 1.21 ± 0.66 , 1.21 ± 0.36 , 1.30 ± 0.74 , 1.40 ± 0.71 and 1.25 ± 0.69 mg/kg dry weight, respectively. The potential health risk of lifetime average exposure dose of cadmium ingestion of each leaf vegetables from this area were 0.005, 0.008, 0.006, 0.006 and 0.004 mg/kg/d, respectively, these were exceeded cadmium carcinogenic potency slope of 0.001 mg/kg/d.

Key words : Risk assessment, Cancer, Consumption, Metal, Vegetable

¹ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม, e-mail address: may_may12568@hotmail.com, 0870010185

² ดร. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม, e-mail address: piyada33@hotmail.com, 0945366515

บทนำ

ผักเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของคนไทย มนุษย์ใช้ผักในการประกอบอาหารดำรงชีวิต ซึ่งผักแต่ละประเภทนั้นล้วนมีคุณประโยชน์ต่อร่างกาย (ข้าวปุ้น, 2557) โดยเป็นแหล่งสำคัญของธาตุอาหารและวิตามินที่จำเป็นต่อร่างกายของมนุษย์ในการพัฒนาและควบคุมการเจริญเติบโตให้เหมาะสมเป็นปกติ ผักยังมีคุณสมบัติช่วยลดสภาพความเป็นกรดโดยสาเหตุมาจากการย่อยอาหารประเภทเนื้อและอื่นๆ เยื่อใยของผักช่วยให้ระบบขับถ่ายของร่างกายเป็นไปอย่างปกติ ซึ่งนอกจากผักจะมีความสำคัญในฐานะเป็นแหล่งอาหารที่จำเป็นต่อร่างกายแล้ว ผักก็ยังเป็นสินค้าที่สำคัญและมีมูลค่าทางเศรษฐกิจ เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมประชาชนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทางการเกษตร จึงทำให้พืชผักเป็นสินค้าที่สำคัญและมีมูลค่าทางเศรษฐกิจอย่างมหาศาล พืชผักที่ผลิตออกมานั้นจะต้องเพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค (ธารธรรมแก้ว, 2542) ซึ่งตลาดพืชผักภายในประเทศไทยยังต้องการพืชผักแต่ละชนิดที่แตกต่างกันไปตามพฤติกรรมและรสนิยมของผู้บริโภค ดังนั้นเกษตรกรจึงพยายามที่จะผลิตพืชผักออกมาตามความต้องการของตลาด ทั้งนี้เพื่อให้พืชผักที่ผลิตออกมาสามารถแข่งขันกับตลาดได้จำเป็นต้องให้มีปริมาณและคุณภาพที่ดี ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกษตรกรหันมาใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีในปริมาณที่มากขึ้น ทำให้เกิดการตกค้างในดินและดูดซึมในเนื้อเยื่อของพืชผักได้ โดยพืชแต่ละชนิดมีความสามารถในการสะสมโลหะหนักได้แตกต่างกัน พืชผักบางแห่งมีการใช้สารเคมีมากเกินไปโดยไม่คำนึงถึงผลเสียที่เกิดขึ้นตามมา เกษตรกรมุ่งหวังแต่ใช้ป้องกันและกำจัดศัตรูพืชให้หมดสิ้นไป โดยเฉพาะแคดเมียมที่เป็นส่วนผสมของปุ๋ยเคมีและสารกำจัดศัตรูพืชจำนวนมาก โดยการทิ้งเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิตอาจเป็นผลโดยตรงในการสะสมแคดเมียมในพืชผัก ทำให้เกิดสารพิษตกค้างในร่างกายของผู้บริโภคพืชผักได้ พืชจากแคดเมียมอาจเป็นอันตรายต่อไต ทำให้กระดูก酥กร่อน และเป็นสาเหตุของมะเร็งได้ (ชินวัฒน์, 2555) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญของปัญหาด้านสุขภาพที่อาจเกิดขึ้นกับผู้บริโภค จึงสนใจจะศึกษาเกี่ยวกับการประเมินการปนเปื้อนแคดเมียมในผักประเภทใบที่วางจำหน่ายในตลาดสดบริเวณเขตภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย และประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งจากการบริโภค เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนแนวทางแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นและเพื่อให้ประชาชนมีแนวทางเลือกซื้อผักที่สะอาดปลอดภัยและสามารถเลือกบริโภคผักจากแหล่งผลิตที่น่าเชื่อถือได้ปราศจากการก่อให้เกิดโรคมะเร็ง

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาปริมาณการปนเปื้อนแคดเมียมของผักที่วางจำหน่ายในตลาดสดบริเวณเขตภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย
2. เพื่อประเมินความเสี่ยงจากการบริโภคผักที่สามารถส่งผลต่อการเกิดมะเร็งจากแคดเมียมที่ปนเปื้อนอยู่

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาของวีรชา การพานิช และคณะ (2548) ที่ได้หาปริมาณแคดเมียมในผักคะน้าอินทรีย์, ผักคะน้าปลอดภัยจากสารพิษ ผักคะน้าทั่วไป (เคมี) และผักคะน้าที่เก็บจากตลาด มีค่าต่ำกว่าค่า PTWI มีค่าเพียง 0.042, 0.017, 0.015 และ 0.692 % ของ PTWI ตามลำดับ แต่เมื่อประเมินการบริโภคในกลุ่มคนที่บริโภคผักปริมาณสูง พบว่าผู้บริโภคคะน้าจากแปลงที่มีระดับแคดเมียม (ในระดับ 95 เปอร์เซ็นไทล์) จะมีความเสี่ยงต่อการได้รับแคดเมียมสูงกว่าค่า PTWI และพบว่าการได้รับแคดเมียมจากการบริโภคผักคะน้าจากตลาดที่มีระดับสูง (ในระดับ 95 เปอร์เซ็นไทล์) ของกลุ่มนี้ มีค่าสูงถึง 212.59

และ 278.95 % ของปริมาณสารเคมีที่ได้รับจากการบริโภค (PTWI) ตามลำดับ ดังนั้นในคนที่บริโภคผักทุกวันในปริมาณมากควรระมัดระวังซื้อผักจากแหล่งเพาะปลูกที่มีมาตรฐาน

กรรณก พลท้าว และอุไรวรรณ อินทร์ม่วง (2555) ได้ทำการศึกษาการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพของเกษตรกรจากการเพาะปลูกมะเขือเทศเก็บเมล็ดพันธุ์ ผลการศึกษานี้เป็นการบ่งชี้ถึงความเสี่ยงทางด้านสุขภาพของเกษตรกรผู้เพาะปลูกมะเขือเทศเก็บเมล็ดพันธุ์ในด้านกายภาพ ชีวภาพ เคมี และการยศาสตร์ เพื่อให้เกษตรกรได้ตระหนักถึงปัญหาสุขภาพจากการทำงานของเกษตรกร

วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาการประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งจากการบริโภคผักประเภทใบทั้งหมด 5 ชนิด คือ ผักคะน้า กะหล่ำปลี ผักกวางตุ้ง ผักกาดหอม และผักชีฝรั่งที่ปนเปื้อนแคดเมียม โดยการสุ่มตัวอย่างผักดังกล่าวที่จำหน่ายบริเวณตลาดสดในเขตภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย 9 จังหวัด จำนวน 12 ตลาด ได้แก่ จังหวัดพิษณุโลก นครสวรรค์ ตาก จังหวัดละ 2 ตลาด ส่วนจังหวัดอุทัยธานี พิจิตร กำแพงเพชร อุทัยธานี อุตรดิตถ์ และเพชรบูรณ์ จังหวัดละ 1 ตลาด โดยมีรายละเอียดในการศึกษาดังต่อไปนี้

1. การศึกษาการปนเปื้อนของแคดเมียมในผักประเภทใบ

ผักคะน้า กะหล่ำปลี ผักกวางตุ้ง ผักกาดหอม และผักชีฝรั่ง ที่สุ่มเก็บจากร้านค้าในตลาดสดของแต่ละจังหวัด โดยจะเก็บตัวอย่างผักแต่ละประเภทในแต่ละร้านประมาณ 2-3 ซีดของน้ำหนักสด จากนั้นนำไปอบที่อุณหภูมิ 65-70 องศาเซลเซียส ประมาณ 24 ชั่วโมงหรือจนกว่าแห้งสนิท นำออกมาจากตู้อบทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง แล้วนำไปบดให้ละเอียดและผสมให้เป็นเนื้อเดียวกันจากนั้นอบตัวอย่างผักที่บดแล้วอีกครั้งที่อุณหภูมิ 65-70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง และนำผักที่อบแล้วใส่ถุงพลาสติกที่สะอาด ผูกปากถุงจุกให้แน่น แล้วทิ้งไว้ใน dessicator ก่อนนำมาชั่งเพื่อทำการวิเคราะห์โดยการย่อยด้วยไนตริกและกรดเปอร์คลอริกเข้มข้นแล้วนำไปวิเคราะห์แคดเมียมโดยเครื่องอะตอมมิกแอบซอร์ชัน สเปกโทรโฟโตมิเตอร์ (AAS) ของ Shimadzu รุ่น AA-6200 Wizaard Softwave

2. การศึกษาข้อมูลการบริโภค

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างผู้ที่บริโภคผักภายในเขตภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง โดยกำหนดกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้บริโภคผักที่มารับบริการในตลาดสดที่สุ่มเก็บตัวอย่างผักที่มีอายุ 20 ปีขึ้นไป จังหวัดละ 50 คน รวมทั้งหมด 450 คน โดยจะใช้แบบสอบถามตามข้อมูลการบริโภคผักแต่ละชนิด จากนั้นนำมาคำนวณหาอัตราการบริโภคโดยมีหน่วยเป็นกรัม/วัน

3. การประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งจากการบริโภคผักที่มีการปนเปื้อนสารแคดเมียม

3.1 การประเมินการสัมผัสสาร

ปริมาณแคดเมียมที่ปนเปื้อนในผักที่ได้จากการวิเคราะห์และอัตราการบริโภคที่ได้จากการสัมภาษณ์นำมาคำนวณตามสมการที่ 1 (US.EPA, 1978; ชีรวีโรจน์, 2553) ดังนี้

$$ING_{vegetable} = \frac{(C_{vegetable} \times IR_{vegetable} \times EF \times ED)}{BW \times AT}$$

$ING_{vegetable}$	=	การรับสัมผัสจากการกลืนกินผลิตภัณฑ์จากพืช (มิลลิกรัม/กิโลกรัม/วัน)
$C_{vegetable}$	=	ความเข้มข้นสารเคมีในพืช (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)
$IR_{vegetable}$	=	อัตราการบริโภคพืชเฉลี่ย (กิโลกรัม/วัน)
$EF_{vegetable}$	=	ความถี่การรับสัมผัสสารเคมี (วัน/ปี)
ED	=	ช่วงเวลาการรับสัมผัสสารเคมี (ปี)
BW	=	น้ำหนักตัว (กิโลกรัม), น้ำหนักร่างกายโดยเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการสัมผัส
AT	=	ระยะเวลาเฉลี่ยที่รับสัมผัส (วัน)

ปริมาณแคดเมียมที่ได้รับจากการรับประทานผักตลอดช่วงชีวิต (RfD) ควรมีค่าไม่เกิน 0.001 มิลลิกรัม/กิโลกรัม/วัน หากมีค่ามากกว่าค่าดังกล่าวถือว่าก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ

3.2 การอธิบายลักษณะของความเสี่ยงของสารเคมีชนิดที่เป็นสารก่อให้เกิดมะเร็ง

จากการประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งของผลร้ายที่เกิดต่อสุขภาพของประชาชนที่สัมผัสสารแคดเมียมจากการบริโภคผักประเภทใบออกมาเป็นข้อมูลเชิงปริมาณในลักษณะความเสี่ยงตามความเป็นพิษของสารเคมี ซึ่งปริมาณสารที่ได้รับจากทางเดินอาหารที่ได้จากการคำนวณโดยสมการของการคำนวณความเสี่ยงที่ก่อให้เกิดมะเร็งเป็นการคำนวณความเสี่ยงตลอดชีวิต ดังนั้น ในงานวิจัยนี้จึงเลือกใช้สูตรในการประมาณสิ่งคุกคามที่ได้รับโดยผ่านการรับประทานในระหว่างการดำเนินชีวิตประจำวัน ดังสมการที่ 2 ดังนี้

$$\text{ความเสี่ยง (Risk)} = \text{ค่าความชันการเกิดมะเร็ง (CPS)} \times \text{ปริมาณสารก่อมะเร็งที่ได้รับสัมผัส (CDI)}$$

โดย CPS ของแคดเมียมมีค่าเท่ากับ 0.38 มิลลิกรัม/กิโลกรัม/วัน (ธีรวิโรจน์, 2553) USEPA ได้เสนอแนะว่าค่าความเสี่ยงในการเกิดมะเร็งควรมีค่าไม่เกิน 0.0001 มิลลิกรัม/กิโลกรัม/วัน จึงถือเป็นค่าความเสี่ยงที่ยอมรับได้ หากมีค่ามากกว่าค่าดังกล่าว ถือว่าเป็นความเสี่ยงที่ยอมรับไม่ได้ จะต้องมีการดำเนินการแก้ไขต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพ

ข้อมูลประเมินการได้รับสัมผัสแคดเมียม จากการบริโภคผักใช้สถิติ ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด และค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95 ในการหาข้อมูลการบริโภคผักประเภทใบ ความเข้มข้นของแคดเมียม และประเมินการสัมผัสแคดเมียมแล้วนำมาอธิบายความเสี่ยงอันตรายต่อการเกิดมะเร็ง เพื่อประเมินและสรุปความน่าจะเป็นของประชากรออกมาเป็นข้อมูลเชิงปริมาณว่ามีความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งจากแคดเมียมที่ได้จากการบริโภคผักประเภทใบในเขตภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทยหรือไม่

ผลการวิจัย

1. ปริมาณการบริโภคผักประเภทใบของประชาชน

จากการสำรวจข้อมูลการบริโภคผักประเภทใบที่วางจำหน่ายในตลาดสดบริเวณเขตภาคเหนือตอนล่างพบว่า ประชาชนนิยมบริโภคผักคะน้ามากที่สุด รองลงมา ได้แก่ กะหล่ำปลี ผักกวางดึ่ง ผักกาดหอม และผักชีฝรั่ง คิดเป็นร้อยละ 94, 89, 86, 85 และ 75 ตามลำดับ โดยมีอัตราการบริโภคผักดังกล่าวอยู่ในช่วงระหว่าง 3.00-500.00,

1.33-600.00, 1.50-400.00, 1.33-333.33 และ 0.30-200.00 กรัม/วัน ซึ่งจะเห็นได้ว่าการบริโภคกะหล่ำปลีเฉลี่ยในปริมาณมากที่สุด คือ 117.90 ± 108.49 กรัม/วัน รองลงมา ได้แก่ ผักกวางตุ้ง ผักกาดหอม ผักคะน้า และผักชีฝรั่ง 79.43 ± 70.71 , 78.48 ± 67.22 , 61.88 ± 61.50 และ 49.18 ± 44.06 กรัม/วัน และมีค่าเปอร์เซ็นต์ไทด์ที่ 95 ของอัตราการบริโภคผักแต่ละชนิดเท่ากับ 200.00, 300.00, 200.00, 200.00 และ 150.00 กรัม/วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 อัตราการบริโภคผักประเภทบริโภคใบที่วางจำหน่ายในตลาดสดบริเวณเขตภาคเหนือตอนล่าง

ผักประเภทใบ	จำนวนผู้บริโภค(ร้อยละ)	อัตราการบริโภค กรัม/วัน			
		ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	เปอร์เซ็นต์ไทด์ที่ 95
ผักคะน้า	94	61.88	3.00	500.00	200.00
กะหล่ำปลี	89	117.90	1.33	600.00	300.00
ผักกวางตุ้ง	86	79.43	1.50	400.00	200.00
ผักกาดหอม	85	78.48	1.33	333.33	200.00
ผักชีฝรั่ง	75	49.18	0.30	200.00	150.00

หมายเหตุ: *จำนวนผู้บริโภคที่สำรวจทั้งหมด 450 คน

2. การปนเปื้อนของแคดเมียมในผักประเภทใบ

ความเข้มข้นของแคดเมียมในผักคะน้า กะหล่ำปลี ผักกวางตุ้ง ผักกาดหอม และผักชีฝรั่งอยู่ระหว่าง 0.05-2.23, 0.64-1.99, 0.38-2.64, 0.91-2.18 และ 0.33-1.98 มิลลิกรัม/กิโลกรัม น้ำหนักแห้ง โดยมีค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นแคดเมียมในผักกาดหอมมากที่สุดคือ 1.40 ± 0.71 มิลลิกรัม/กิโลกรัม รองลงมา ได้แก่ ผักกวางตุ้ง ผักชีฝรั่ง ผักคะน้า และกะหล่ำปลีมีความเข้มข้นเท่ากับ 1.30 ± 0.74 , 1.25 ± 0.69 , 1.21 ± 0.66 และ 1.21 ± 0.36 มิลลิกรัม/กิโลกรัม น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบความเข้มข้นของแคดเมียมที่ตรวจพบในผักดังกล่าวกับค่ามาตรฐานแคดเมียมขององค์การอนามัยโลกที่กำหนดไว้ให้ไม่เกิน 2 มิลลิกรัม/กิโลกรัม จะเห็นว่ามีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานร้อยละ 60-90 แต่เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของสถาบันอาหารที่กำหนดไว้ให้ไม่เกิน 0.2 มิลลิกรัม/กิโลกรัม พบว่า ผักคะน้า กะหล่ำปลี ผักกวางตุ้ง ผักกาดหอม และผักชีฝรั่ง มากกว่าร้อยละ 90 มีค่าเกินมาตรฐานที่กำหนดไว้ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ปริมาณความเข้มข้นของแคดเมียมที่ปนเปื้อนในผักเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานขององค์การอนามัยโลก และค่ามาตรฐานสถาบันอาหาร

ประเภทผัก	ความเข้มข้น มก./กก.			ค่ามาตรฐาน WHO&FAO ¹ ≥2 มก./กก.(		ค่ามาตรฐานสถาบันอาหาร ² ≥0.2 มก./กก.(	
	ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย±SD	ค่าเปอร์เซ็นต์ไทด์ที่ 95	ผ่าน)%(	ไม่ผ่าน)%(	ผ่าน)%(	ไม่ผ่าน)%(
ผักคะน้า	0.05-2.23	1.21 ± 0.66	2.07	91.67	8.33	8.33	91.67
กะหล่ำปลี	0.64-1.99	1.21 ± 0.36	2.00	91.67	8.33	-	100
ผักกวางตุ้ง	0.38-2.64	1.30 ± 0.74	2.37	83.33	16.67	-	100
ผักกาดหอม	0.91-2.18	1.40 ± 0.71	2.21	66.67	33.33	-	100
ผักชีฝรั่ง	0.33-1.98	1.25 ± 0.69	2.00	83.33	16.67	-	100

หมายเหตุ: ¹ค่ามาตรฐานองค์การอนามัยโลก, (1984) และ ²ค่ามาตรฐานสถาบันอาหาร (2547).

3. การประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งจากการบริโภคผักประเภทใบ

การประเมินการรับสัมผัสสาร (exposure assessment) ของประชาชนจากการบริโภคผักประเภทใบที่มีการปนเปื้อนของแคดเมียมในเขตภาคเหนือตอนล่าง เพื่อนำมาประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพของผลร้ายที่เกิดขึ้นต่อสุขภาพของประชาชนที่ได้รับแคดเมียมให้ออกมาเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ โดยใช้การอธิบายลักษณะความเสี่ยงตามความเป็นพิษของสารเคมีแบบสารก่อมะเร็ง พบว่าผู้บริโภคผักประเภทใบในเขตภาคเหนือตอนล่าง จะได้รับปริมาณแคดเมียมตลอดช่วงชีวิตของการบริโภคกะหล่ำปลีมากที่สุดเท่ากับ 0.0008 มิลลิกรัม/กิโลกรัม/วัน รองลงมา ได้แก่ ผักกวางตุ้ง ผักกาดหอม ผักคะน้า และผักชีฝรั่งจะได้รับในปริมาณแคดเมียมเฉลี่ยตลอดช่วงชีวิตเท่ากับ 0.006, 0.006, 0.005 และ 0.004 มิลลิกรัม/กิโลกรัม/วัน โดยมีค่าความเสี่ยงของแคดเมียมที่เป็นสารก่อให้เกิดมะเร็งในร่างกายต่อการบริโภคกะหล่ำปลีมากที่สุด เท่ากับ 0.0030 รองลงมา ได้แก่ ผักกวางตุ้ง ผักกาดหอม และผักคะน้ามีค่าเท่ากับ 0.0023, 0.0023, 0.0019 ส่วนผักชีฝรั่ง มีค่าเท่ากับ 0.0015 มิลลิกรัม/กิโลกรัม/วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ปริมาณของแคดเมียมที่ได้รับตลอดช่วงชีวิตจากการบริโภคผักประเภทใบ

ประเภทผัก	ค่าเปอร์เซ็นต์ไทด์ที่ 95 ความเข้มข้นแคดเมียม มก./กก. น้ำหนักแห้ง(	ค่าเปอร์เซ็นต์ไทด์ที่ 95 ของอัตราการบริโภค ก)/วัน(	ปริมาณแคดเมียมที่ ได้รับตลอดช่วงชีวิต มก./กก./วัน(	ความเสี่ยงของสารเคมี ที่จะได้รับ มก./กก./วัน(
ผักคะน้า	2.07	200.00	0.005	0.0019
กะหล่ำปลี	2.00	300.00	0.008	0.0030
ผักกวางตุ้ง	2.37	200.00	0.006	0.0023
ผักกาดหอม	2.21	200.00	0.006	0.0023
ผักชีฝรั่ง	2.00	150.00	0.004	0.0015

สรุปและวิจารณ์ผล

ปริมาณความเข้มข้นของแคดเมียมในผักคะน้า กะหล่ำปลี ผักกวางตุ้ง ผักกาดหอม และผักชีฝรั่ง ส่วนใหญ่มีค่าไม่เกินมาตรฐานขององค์การอนามัยโลก (WHO) แต่เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานของสถาบันอาหารพบว่า มีปริมาณแคดเมียมปนเปื้อนในผักแต่ละชนิดเกินค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้มากกว่าร้อยละ 90 และเมื่อประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพของประชาชนที่บริโภคผักประเภทใบที่ปนเปื้อนแคดเมียมดังกล่าว จะเห็นได้ว่ามีค่าเกินปริมาณสารที่ร่างกายสามารถรับได้ตลอดชีวิตแล้วอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ ดังนั้นเพื่อให้การบริโภคผักประเภทใบซึ่งเป็นอาหารประจำที่คนไทยนิยมบริโภคเกษตรกรจึงควรลดการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีทางการเกษตรที่เป็นอันตราย เพื่อป้องกันผลกระทบต่อความปลอดภัยในห่วงโซ่อาหาร

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลกในการสนับสนุนสารเคมี อุปกรณ์ และเครื่องมือในการวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักในผัก และประชาชนบริเวณภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทยทุกท่านในความอนุเคราะห์ข้อมูลและตัวอย่างในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กรรณก พลท้าว และอุไรวรรณ อินทร์ม่วง. (2555). การศึกษาการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพ ของเกษตรกรจากการเพาะปลูกมะเขือเทศเก็บเมล็ดพันธุ์. ขอนแก่น: สารานุกรมสุขศาสตร์มหาบัณฑิต คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ข้าวปุ้น. (2557). ผักผลไม้หลากสี. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.health.kapook.com> (วันที่ค้นข้อมูล: 22 กรกฎาคม 2557).
- ชินวัฒน์ ศาสสนันท์. (2555). การหาปริมาณโลหะหนักในพืชผักสวนครัว. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- ธารธรรมแก้ว เชื้อเมือง. (2542). ผักสวนครัว. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ก้ามกุ้ง.
- ธีรวิโรจน์ เทศกะทีก. (2553). การประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วีรยา การพานิช, เวนิกา เบ็ญจพงษ์, ทรงศักดิ์ ศรีอนุชาต, เนตรนภิส ธนนิเวศน์กุล และปราณี พัฒนกุลอนันต์. (2548). ปริมาณตะกั่ว และแคดเมียมในผักคะน้าอินทรีย์, ผักคะน้าปลอดภัยจากสารพิษ และผักคะน้าทั่วไป (เคมี). นครปฐม: ฝ่ายพิษวิทยาทางอาหารและโภชนาการ สถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สถาบันอาหาร. (2547). เอกสารประกอบการอบรมเรื่อง การตรวจสอบความถูกต้องของวิธีทดสอบทางเคมี. รุ่นที่ 1/2547. สถาบันอาหาร. กรุงเทพฯ.
- Codex Alimentarius Commission. (1984). Contaminants Joint FAO/WHO Food Standards Program. Codex Aliment. 17: 94-96
- U.S. Environmental Protection Agency. (1978). Cadmium Additions to Agricultural Lands via commercial Phosphate Fertilizer. EPA Report – Sw. 718-(42): 33-37.