

**การประเมินปริมาณโลหะหนักที่ปนเปื้อนในผักเศรษฐกิจ:
กรณีศึกษาในตำบลบึงพระ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก**
**EVALUATION HEAVY METALS CONTAMINATED OF ECONOMIC
VEGETABLES: CASE STUDY IN BUENGPHRA SUB-DISTRICT,
MUANG DISTRICT, PHITSANULOK**

ศิริวรรณ จินตา* และ ปิยะดา วชิระวงศ์กร

Siriwan Jinta* and Piyada Wachirawongsakorn

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

Environmental Science and Technology Program, Faculty of Science and Technology,

Pibulsongkram Rajabhat University

* corresponding author e-mail : siriwan.ji@psru.ac.th

(Received: 1 December 2020; Revised: 28 January 2021; Accepted: 5 February 2021)

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการวิเคราะห์และประเมินปริมาณตะกั่ว แคดเมียม ทองแดง สังกะสี และเหล็ก ที่ปนเปื้อนในผักคะน้า ผักกวางตุ้ง ผักบุ้ง ต้นหอม ผักกาดหอม และผักชี จำนวน 55 แปลง ในพื้นที่ตำบลบึงพระ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยใช้เครื่องอะตอมมิกแอปซอบชั่น สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ในการวิเคราะห์หาปริมาณการปนเปื้อนของโลหะหนัก ผลการศึกษา พบว่า ผักเศรษฐกิจมีการปนเปื้อนเหล็กสูงที่สุด มีค่าเฉลี่ย 474.52 ± 41.47 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อยู่ในช่วง 414.67 – 519.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) รองลงมา คือ สังกะสี ทองแดง ตะกั่ว และแคดเมียม มีค่าเฉลี่ย 28.41 ± 5.25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อยู่ในช่วง 22.68 – 36.92 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) 6.55 ± 2.18 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อยู่ในช่วง 3.53 – 10.38 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) 8.29 ± 4.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อยู่ในช่วง 0.68 – 11.96 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และ 1.01 ± 0.26 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อยู่ในช่วง 0.67 – 1.48 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ตามลำดับ ทั้งนี้ผักคะน้าและผักชีมีปริมาณความเข้มข้นของตะกั่วและสังกะสีเกินค่าที่ยอมรับได้ตามที่มาตรฐานกำหนดไว้ร้อยละ 50 และ 100 ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด ในขณะที่ปริมาณความเข้มข้นของเหล็กในผักทุกชนิดไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของสถาบันอาหารของประเทศไทย ปี 2554 กำหนดไว้

คำสำคัญ: โลหะหนัก การปนเปื้อน ผักเศรษฐกิจ

Abstract

This study was to analyze and assess lead, cadmium, copper, zinc and iron contaminations in 55 plots of Chinese kale, broccoli, morning glory, spring onions, lettuce and coriander in Bueng Phra sub-district, Muang district, Phitsanulok province by using atomic absorption spectrophotometer. The results showed that economic vegetables had the highest iron contamination with an average value of 474.52 ± 41.47 mg/kg (ranged between 414.67–519.33 mg/kg), followed by zinc, copper, lead and cadmium with the averaged values of 28.41 ± 5.25 mg/kg (ranged between 22.68–36.92 mg/kg), 6.55 ± 2.18 mg/kg (ranged between of 3.53–10.38 mg/kg), 8.29 ± 4.50 mg/kg (ranged between 0.68–11.96 mg/kg) and 1.01 ± 0.26 mg/kg (ranged between 0.67–1.48 mg/kg), respectively. The concentrations of lead and zinc in Chinese kale and coriander exceeded the acceptable levels as prescribed in the standard with 50% and 100% of the total samples, respectively. Iron concentration in all vegetables exceeded the standard of Nation food institute B.C.2554.

Keywords: Heavy metal, Contamination, Economic vegetable

บทนำ

พืชผักเป็นแหล่งอาหารที่มีความจำเป็นต่อร่างกายมาก นิยมบริโภคทั้งในและต่างประเทศ ทั้งในรูปของผักสดและผลิตภัณฑ์ผักแปรรูป เนื่องจากผักมีคุณค่าทางอาหารสูงรวมทั้งเป็นแหล่งวิตามิน โปรตีน และแร่ธาตุต่างๆ (ชไมพร, 2555) หากขาดอาหารประเภทผักหรือได้รับไม่เพียงพอ จะทำให้ร่างกายอ่อนแอและมีภูมิคุ้มกันโรคลดลง นอกจากนี้พืชผักจะเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญแล้ว ยังเป็นสินค้าที่สำคัญและมีมูลค่าทางเศรษฐกิจอย่างมหาศาล เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม ประชาชนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทางการเกษตร จึงทำให้พืชผักเป็นสินค้าเศรษฐกิจที่สำคัญ และผลผลิตพืชผักจะต้องมีเพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค ซึ่งตลาดพืชผักภายในประเทศไทยยังต้องการพืชผักแต่ละชนิดที่แตกต่างกันไปตามพฤติกรรมและรสนิยมของผู้บริโภค (วิภา และคณะ, 2547) ดังนั้นเพื่อให้ได้ผลผลิตที่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด และเพื่อให้ได้พืชผักที่มีความสวยงามไม่มีร่องรอยการทำลายของหนอนและแมลงศัตรูพืช ทำให้เกษตรกรใช้สารเคมีต่างๆ ได้แก่ ปุ๋ยเคมีเร่งผลผลิต สารเคมีกำจัดศัตรูพืช สารเคมีป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูในปริมาณมาก (บุญส่ง, 2560) ซึ่งการใช้สารเคมีเหล่านี้อย่างต่อเนื่องอาจทำให้ดินในบริเวณที่เพาะปลูกเกิดการปนเปื้อนของสารเคมี โดยเฉพาะสารที่มีความคงทนต่อการสลายตัวและสะสมอยู่ในดินได้เป็นเวลานาน เช่น โลหะหนัก (ตะกั่ว ทองแดง แคดเมียม และ

ลังกะลี เป็นต้น) โลหะหนักเหล่านี้นับว่าเป็นสารพิษประเภทหนึ่งที่มีความเป็นพิษสูงต่อสิ่งมีชีวิต เพราะสามารถเข้าไปสะสมอยู่ในพืชผักได้โดยการดูดซับโลหะหนักในดินเข้าสู่รากพืช และเคลื่อนย้ายไปสะสมยังส่วนต่างๆ ของพืช ได้แก่ ลำต้น ยอด ใบ และผล (เบญจภรณ์ และจิรวิรุฬ, 2559) โลหะหนักยังเพิ่มปริมาณสูงไปตามห่วงโซ่อาหาร เมื่อผู้บริโภคได้รับเข้าไปสะสมในร่างกาย เกินกว่าที่ร่างกายจะสามารถกำจัดสารพิษได้หมด จะทำให้เกิดการล้มป่วยหรือเสียชีวิตในที่สุด (สุพรรณา และสุนิสา, 2555)

จังหวัดพิษณุโลก เป็น 1 ใน 4 แหล่งที่กรมส่งเสริมการเกษตรได้เตรียมดำเนินโครงการผลิตผักปลอดภัยแปลงใหญ่ในพื้นที่ที่เป็นแหล่งผลิตผักเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ โดยเฉพาะในพื้นที่ตำบลบึงพระซึ่งเป็นแหล่งเพาะปลูกผักมากที่สุดของจังหวัดพิษณุโลก (อภิรักษ์, 2558) มีเกษตรกรปลูกผักประมาณ 100 หลังคาเรือน ผักที่นิยมเพาะปลูก ได้แก่ ผักคะน้า ผักบุ้ง ผักกวางตุ้ง ผักกาดหอม ต้นหอม และผักชี (พิษณุโลกฮอตนิวส์, 2563) ถึงแม้ว่าเกษตรกรในตำบลบึงพระได้เริ่มหันมาใช้วิธีการปลูกผักตามแนวคิด "ปลูกผักปลอดภัย" แต่ยังคงมีการใช้สารเคมีในกระบวนการผลิต โดยมีการแบ่งที่ดินปลูกผักเป็น 2 ส่วน แบบคู่ขนาน ด้วยการปลูกผักปลอดภัย ลดการใช้สารเคมี และอีกส่วนยังคงใช้สารเคมีตามปกติ (Green report, 2562) ผลผลิตพืชผักที่ปลูกเหล่านี้ได้ถูกนำไปขายที่ตลาดสี่มุมเมืองและตลาดสดต่างๆ ในจังหวัดพิษณุโลก (ทีมข่าววิภาวดี, 2558) อย่างไรก็ตามการใช้สารเคมีในที่ดินทำการเกษตรอาจจะเป็นสาเหตุให้เกิดการปนเปื้อนของโลหะหนักในดินและเกิดสารตกค้างในพืชได้ (คัตตัญญู, 2563) เมื่อเกษตรกรเก็บพืชผักมาขายตามท้องตลาด จะทำให้ผู้บริโภคผักได้รับสารพิษตกค้างในร่างกาย ผลที่ตามมาคือมีผลเสี่ยงต่อการเกิดโรคต่างๆ ตามมาได้

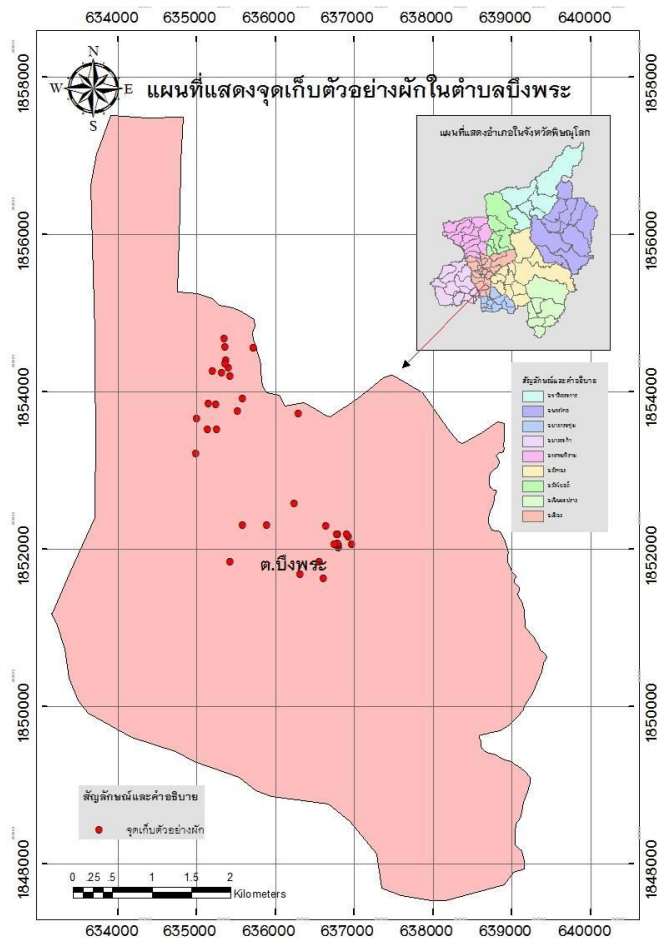
ดังนั้นในการทำวิจัยในครั้งนี้จึงได้มีการศึกษาปริมาณการปนเปื้อนโลหะหนักในผักที่นิยมปลูกในพื้นที่ปลูกผักในตำบลบึงพระ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนเพาะปลูกในการช่วยลดการปนเปื้อนในผัก ทั้งนี้ยังรวมไปถึงการนำไปเป็นแนวทางการลดความเสี่ยงของสุขภาพต่อการบริโภคผักต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเก็บตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างผักในแปลงปลูกผัก 6 ชนิด ได้แก่ ผักคะน้า ผักกวางตุ้ง ผักบุ้ง ต้นหอม ผักกาดหอม และผักชี ในพื้นที่ตำบลบึงพระ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 55 แปลง ดังภาพที่ 1 คือ แปลงผักคะน้า ผักกวางตุ้ง ผักบุ้ง ต้นหอม และผักกาดหอม ชนิดละ 10 แปลง และผักชี 5 แปลง ซึ่งแปลงผักส่วนใหญ่มีขนาดความกว้างยาวประมาณ 1x4 เมตร โดยเก็บ

ตัวอย่างผักกระจายทั่วแปลงจำนวน 3 จุดๆ ละ 1 ต้น เพื่อเป็นตัวแทนของตัวอย่างแต่ละแปลง
ดำเนินการเก็บตัวอย่างในช่วงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2563



ภาพที่ 1 พื้นที่แสดงจุดเก็บตัวอย่างผักเศรษฐกิจที่ปลูกในพื้นที่ตำบลบึงพระ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

2. การเตรียมตัวอย่างและการวิเคราะห์โลหะหนักในผัก

นำตัวอย่างผักล้างด้วยน้ำประปา 3 ครั้ง จากนั้นล้างด้วยน้ำกลั่นจนสะอาด นำไปอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง บดให้ละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน และร่อนด้วยตะแกรงขนาด 80 เมช นำตัวอย่างผักมาชั่งน้ำหนัก 0.5 กรัม เติมกรดไนตริก 8 มิลลิลิตร และเติมไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 2 มิลลิลิตร จากนั้นนำไปย่อยด้วยเครื่อง Microwave digestion รุ่น ETHOS UP ยี่ห้อ MAXI-44 ประเทศอิตาลี จนสารละลายใส ปรับปริมาตรเป็น 50 มิลลิลิตร ด้วย

กรดไนตริก 1% กรองด้วยกระดาษกรอง (Whatman) เบอร์ 42 แล้วนำไปวิเคราะห์โลหะหนักด้วยเครื่องอะตอมมิกแอปซอบชั่นสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (AAS) รุ่น AA-6200 ยี่ห้อ SHIMADZU ประเทศญี่ปุ่น จากนั้นนำค่าที่ได้ไปคำนวณหาปริมาณโลหะหนัก

ผลการวิจัย

ปริมาณการสะสมตะกั่ว แคดเมียม ทองแดง สังกะสี และเหล็ก ในพืชผักแต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน โดยพบว่าการปนเปื้อนเหล็กในผักสูงที่สุด มีค่าเฉลี่ย 474.52 ± 41.47 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อยู่ในช่วง 414.67–519.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) รองลงมา คือ สังกะสี ทองแดง ตะกั่ว และแคดเมียม มีค่าเฉลี่ย 28.41 ± 5.25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อยู่ในช่วง 22.68–36.92 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) 6.55 ± 2.18 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อยู่ในช่วง 3.53–10.38 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) 8.29 ± 4.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อยู่ในช่วง 0.68–11.96 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และ 1.01 ± 0.26 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อยู่ในช่วง 0.67–1.48 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ตามลำดับ ดังตารางที่ 1 โดยการปนเปื้อนโลหะหนักในผักแต่ละชนิดมีรายละเอียดดังนี้

1. การปนเปื้อนตะกั่วในผัก

ปริมาณความเข้มข้นของตะกั่วมีการปนเปื้อนสูงที่สุดในผักคะน้า มีค่าเฉลี่ย 8.29 ± 4.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อยู่ในช่วง 0.68–11.96 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) รองลงมา คือ ผักชี ผักกาดหอม ผักกวางตุ้ง และต้นหอม มีค่าเฉลี่ย 5.24 ± 1.32 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อยู่ในช่วง 4.30–7.30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) 1.44 ± 0.88 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อยู่ในช่วง ND–3.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) 0.09 ± 0.27 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อยู่ในช่วง ND–0.85 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และ 0.05 ± 0.16 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อยู่ในช่วง ND–0.51 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของสถาบันอาหารที่กำหนดให้มีปริมาณตะกั่วในผักได้ไม่เกิน 3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พบว่า ผักคะน้ามีปริมาณความเข้มข้นของตะกั่วเกินมาตรฐานที่ได้กำหนดไว้ร้อยละ 70 ในขณะที่ผักชีเกินค่ามาตรฐานทุกตัวอย่าง ทั้งนี้มีเพียงผักบงกชชนิดเดียวที่ตรวจไม่พบปริมาณตะกั่ว

2. การปนเปื้อนแคดเมียมในผัก

ปริมาณความเข้มข้นของแคดเมียมมีการปนเปื้อนในต้นหอมสูงที่สุด มีค่าเฉลี่ย 1.01 ± 0.26 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อยู่ในช่วง 0.67–1.48 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) รองลงมา คือ ผักคะน้า ผักกาดหอม ผักบงกช ผักชี และผักกวางตุ้ง มีค่าเฉลี่ย 0.87 ± 0.30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อยู่ในช่วง 0.51–1.51 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) 0.29 ± 0.28 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อยู่ในช่วง ND–0.88 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) 0.09 ± 0.11 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อยู่ในช่วง ND–0.31 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) 0.09 ± 0.10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อยู่ในช่วง ND–0.19 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และ 0.03 ± 0.06 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อยู่ในช่วง ND–0.18 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับ

ค่ามาตรฐานของสถาบันอาหารที่กำหนดให้มีปริมาณแคดเมียมในผักได้ไม่เกิน 3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พบว่า ผักทุกชนิดมีปริมาณความเข้มข้นของแคดเมียมไม่เกินมาตรฐานที่กำหนดไว้

3. การปนเปื้อนทองแดงในผัก

ผักบุ้งมีปริมาณความเข้มข้นของทองแดงปนเปื้อนสูงที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 6.55 ± 2.18 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อยู่ในช่วง 3.53–10.38 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) รองลงมา คือ ผักชี ผักกาดหอม ผักคะน้า ผักกวางตุ้ง และต้นหอม ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 5.61 ± 1.61 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อยู่ในช่วง 3.29–7.13 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) 5.24 ± 0.74 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อยู่ในช่วง 4.38–6.68 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) 4.40 ± 2.62 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อยู่ในช่วง 2.04–9.07 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) 4.03 ± 3.77 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อยู่ในช่วง 1.79–14.56 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และ 3.29 ± 0.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อยู่ในช่วง 2.66–4.45 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของสถาบันอาหารที่กำหนดให้มีปริมาณทองแดงในผักได้ไม่เกิน 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พบว่า ผักทุกชนิดมีปริมาณความเข้มข้นของทองแดงไม่เกินมาตรฐานที่กำหนดไว้ ยกเว้นผักกวางตุ้งที่มีปริมาณความเข้มข้นของทองแดงเกินมาตรฐานที่ได้กำหนดไว้ ร้อยละ 10

4. การปนเปื้อนสังกะสีในผัก

การปนเปื้อนของสังกะสีพบในผักชีสูงที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 28.41 ± 5.25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อยู่ในช่วง 22.68–36.92 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) รองลงมา คือ ผักกาดหอม ผักกวางตุ้ง ผักคะน้า ผักบุ้ง และต้นหอม มีค่าเฉลี่ย 26.63 ± 16.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อยู่ในช่วง 9.54–60.63 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) 24.38 ± 9.09 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อยู่ในช่วง 14.26–39.15 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) 21.26 ± 6.73 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อยู่ในช่วง 11.23–29.78 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) 21.06 ± 9.80 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อยู่ในช่วง 8.16–35.34 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และ 6.15 ± 1.70 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อยู่ในช่วง 3.81–9.30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของสถาบันอาหารที่กำหนดให้มีปริมาณสังกะสีในผักได้ไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พบว่า ผักคะน้า ผักกวางตุ้ง ผักบุ้ง และผักกาดหอม มีปริมาณความเข้มข้นของสังกะสีเกินมาตรฐานที่ได้กำหนดไว้ร้อยละ 60 50 30 และ 50 ตามลำดับ ในขณะที่ผักชีเกินค่ามาตรฐานทุกตัวอย่าง นอกจากนี้มีเพียงต้นหอมชนิดเดียวที่มีปริมาณความเข้มข้นของสังกะสีไม่เกินมาตรฐานที่กำหนดไว้

5. การปนเปื้อนเหล็กในผัก

ผักชีฝรั่งมีปริมาณการปนเปื้อนเหล็กสูงที่สุด มีค่าเฉลี่ย 474.52 ± 41.47 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อยู่ในช่วง 414.67–519.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) รองลงมา คือ ผักกาดหอม ผักกวางตุ้ง ผักบุ้ง ผักคะน้า และต้นหอม มีค่าเฉลี่ย 278.37 ± 108.95 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อยู่ในช่วง 136.75–485.27 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) 219.84 ± 69.63 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อยู่ในช่วง 127.31–377.36 มิลลิกรัม

ต่อกิโลกรัม) 124.51±32.92 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อยู่ในช่วง 70.73–178.66) 106.59±31.83 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อยู่ในช่วง 74.66–191.13 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และ 52.26±11.57 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (อยู่ในช่วง 36.39–65.79 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของสถาบันอาหารที่กำหนดให้มีปริมาณเหล็กในผักได้ไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พบว่าผักทุกชนิดมีปริมาณความเข้มข้นของเหล็กเกินมาตรฐานที่กำหนดไว้

ตารางที่ 1 ปริมาณโลหะหนักในผักเศรษฐกิจ ในตำบลบึงพระ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

ชนิดของผัก	ปริมาณโลหะหนัก (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)				
	Pb	Cd	Cu	Zn	Fe
	ค่าเฉลี่ย±S.D. (ต่ำสุด-สูงสุด)	ค่าเฉลี่ย±S.D. (ต่ำสุด-สูงสุด)	ค่าเฉลี่ย±S.D. (ต่ำสุด-สูงสุด)	ค่าเฉลี่ย±S.D. (ต่ำสุด-สูงสุด)	ค่าเฉลี่ย±S.D. (ต่ำสุด-สูงสุด)
ผักคะน้า	8.29±4.50 (0.68–11.96)	0.87±0.30 (0.51–1.51)	4.40±2.62 (2.04–9.07)	21.26±6.73 (11.23–29.78)	106.59±31.83 (74.66–191.13)
%ผ่านมาตรฐาน	30	100	100	40	–
ผักกวางตุ้ง	0.09±0.27 (ND–0.85)	0.03±0.06 (ND–0.18)	4.03±3.77 (1.79–14.56)	24.38±9.09 (14.26–39.15)	219.84±69.63 (127.31–377.36)
%ผ่านมาตรฐาน	100	100	90	50	–
ผักบุ้ง	ND (ND)	0.09±0.11 (ND–0.31)	6.55±2.18 (3.53–10.38)	21.06±9.80 (8.16–35.34)	124.51±32.92 (70.73–178.66)
%ผ่านมาตรฐาน	100	100	100	70	–
ต้นหอม	0.05±0.16 (ND–0.51)	1.01±0.26 (0.67–1.48)	3.29±0.50 (2.66–4.45)	6.15±1.70 (3.81–9.30)	52.26±11.57 (36.39–65.79)
%ผ่านมาตรฐาน	100	100	100	100	–
ผักกาดหอม	1.44±0.88 (ND–3.00)	0.29±0.28 (ND–0.88)	5.25±0.74 (4.38–6.68)	26.63±16.00 (9.54–60.63)	278.37±108.95 (136.75–485.27)
%ผ่านมาตรฐาน	100	100	100	50	–
ผักชี	5.24±1.32 (4.30–7.30)	0.09±0.10 (ND–0.19)	5.61±1.61 (3.29–7.13)	28.41±5.25 (22.68–36.92)	474.52±41.47 (414.67–519.33)
%ผ่านมาตรฐาน	–	100	100	–	–
ค่ามาตรฐาน	*3	*3	**10	**20	*20
ผ่านมาตรฐานรวม	71.67 %	100 %	98.33 %	51.67 %	0 %
ไม่ผ่านมาตรฐานรวม	28.33 %	0 %	1.67 %	48.33 %	100 %

หมายเหตุ : *(ชินวัตรณ์ ศาสนนันท์, 2554) **(สถาบันอาหาร, 2547) %ผ่านมาตรฐาน = เปอร์เซ็นต์ผ่านค่ามาตรฐานของผักแต่ละชนิด
ND หมายถึง ตรวจไม่พบ

อภิปรายผล

ผักคะน้า ผักกวางตุ้ง ผักบุ้ง ต้นหอม ผักกาดหอม และผักชี ที่ปลูกในพื้นที่ตำบลบึงพระ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก มีปริมาณการปนเปื้อนของเหล็กสูงที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 474.52 ± 41.47 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม รองลงมา ได้แก่ สั้กกะสี ทองแดง ตะกั่ว และแคดเมียม ตามลำดับ ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 28.41 ± 5.25 6.55 ± 2.18 8.29 ± 4.50 และ 1.01 ± 0.26 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของสถาบันอาหาร พบว่า ผักส่วนมากมีค่าไม่เกินมาตรฐานที่สถาบันอาหารกำหนดไว้ เว้นแต่ผักคะน้าและผักชีที่มีปริมาณการปนเปื้อนของเหล็ก สั้กกะสี และตะกั่วสูงเกินเกณฑ์มาตรฐานของสถาบันอาหารกำหนด คิดเป็นร้อยละ 100 48.33 และ 28.33 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าปริมาณการปนเปื้อนของตะกั่วและแคดเมียมในผักใกล้เคียงกับผักที่จำหน่ายในตลาดสด เทศบาลบริเวณเขตภาคเหนือตอนล่างทั้ง 9 จังหวัด โดย ปิยะดาและคณะ (2558) ได้รายงานไว้ในผักคะน้า ผักกวางตุ้ง และผักกาดหอมมีการปนเปื้อนของตะกั่วมากกว่าแคดเมียม ผักดังกล่าวมีปริมาณตะกั่วอยู่ในช่วง 0.61–5.56 0.85–5.32 และ 0.61–9.31 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และมีการปนเปื้อนของแคดเมียม 0.05–2.23 0.38–2.64 และ 0.91–2.18 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ นอกจากนี้ผลการศึกษายังสอดคล้องกับ ธงชัย (2556) ได้ทำการศึกษาปริมาณและการดูดซึมโลหะหนัก 3 ชนิด ได้แก่ ตะกั่ว สั้กกะสี และแคดเมียม ในดินเพาะปลูกและผักสวนครัว พบว่าปริมาณการปนเปื้อนของสั้กกะสีในเฟือกสูงที่สุดอยู่ในช่วง 41.40–645.87 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม รองลงมา คือ ตะกั่วในกระเพรา และแคดเมียมในตะไคร้ที่อยู่ในช่วง 9.55–319.62 และ 0.42–5.59 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานปริมาณตะกั่ว สั้กกะสี และแคดเมียม ซึ่งกำหนดให้มีได้ไม่เกิน 0.3 20 และ 0.05 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พบว่า ปริมาณตะกั่ว สั้กกะสี และแคดเมียมในตัวอย่างผักทุกชนิดมีปริมาณสูงเกินเกณฑ์มาตรฐานที่ยอมรับให้มีในอาหาร ส่วนสมพร และศรพร (2556) ได้พบว่า ผักคะน้า ผักกาดขาวปลี และผักกาดเขียวกวางตุ้ง มีการสะสมของตะกั่ว 0.22 0.97 และ 0.49 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ และการสะสมแคดเมียม 0.58 0.42 และ 0.35 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งปริมาณความเข้มข้นของตะกั่วและแคดเมียมในเนื้อเยื่ออยู่ในระดับที่ไม่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค นอกจากนี้ ธนิกา และคณะ (2561) ยังพบว่า พริก คะน้า และหัวไชเท้า มีการสะสมตะกั่วในรากสูงที่สุด มีค่าเฉลี่ย 52.42 ± 9.59 51.62 ± 4.95 และ 49.20 ± 0.54 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ รองลงมา คือ ลำต้นและใบ มีค่าเฉลี่ย 37.48 ± 11.38 38.19 ± 8.14 และ 35.59 ± 4.03 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ และเมล็ดพริกมีค่าเฉลี่ย 30.16 ± 11.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งเกินค่ามาตรฐานในการบริโภคเป็นอาหาร คือ 0.1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในขณะที่สมสุข และคณะ (2558) ที่ทำการศึกษาปริมาณตะกั่ว แคดเมียม และทองแดง ในพืชผักสวนครัวจาก 13 อำเภอ ในจังหวัดมหาสารคาม มีปริมาณการปนเปื้อนของทองแดงสูงที่สุด อยู่ในช่วง 0.0004–0.0083 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม รองลงมา คือ แคดเมียม และตะกั่ว อยู่ในช่วง 0.0017–0.0053

และ 0.0001–0.0029 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานขององค์การอนามัยโลก พบว่า ไม่มีค่าใดเกินมาตรฐานกำหนด ทั้งนี้การสะสมของโลหะหนักในผักที่มีปริมาณสูงเกินมาตรฐานกำหนดไว้ อาจมีสาเหตุมาจากการใช้ปุ๋ยเคมี สารเคมีกำจัดศัตรูพืช สารเคมีป้องกันและกำจัดแมลงฉีดพ่นในการทำเกษตร ส่วนใหญ่ทำให้เกิดการตกค้างในพืชผัก เนื่องจากพืชสามารถดูดซับโลหะหนักไปสะสมในส่วนต่างๆ ของพืชได้ (เบญจภรณ์ และจิรวิรุฬ, 2559) ซึ่งอาจมีผลทำให้เกิดสารพิษตกค้างในร่างกายของผู้บริโภคได้ โดย อลิสา (2553) กล่าวว่า หากตะกั่วเข้าสู่ร่างกายจะส่งผลต่อระบบทางเดินอาหาร คือ มีอาการปวดท้องอย่างรุนแรง อาเจียน ถ่ายอุจจาระบ่อย ส่วนระบบประสาท ตะกั่วจะทำลายหลอดเลือดฝอยในสมอง ทำให้เลือดไปเลี้ยงสมองไม่พอ อาจปวดศีรษะ อ่อนเพลีย ประสาทหลอน อาจเพ้อคลั่ง และหมดสติได้ ส่วนสังกะสีเมื่อเข้าสู่ร่างกายมากขึ้นก็จะเกิดการสะสมที่บริเวณตับและไต จนทำให้มีอาการคลื่นไส้ อาเจียน ร่างกายขาดน้ำ ปวดท้องรุนแรง ท้องเดิน หากได้รับเกิน 45 กรัม จะยิ่งเกิดพิษรุนแรง ทำให้ไม่รู้สีกตัวถ่ายเป็นเลือด และปัสสาวะน้อย นอกจากนี้ ปานเทพ (2557) ได้อธิบายเกี่ยวกับเหล็กไว้ว่า หากมีการสะสมเหล็กในปริมาณสูง ทำให้เซลล์ตับ หัวใจ และต่อมไร้ท่อต่างๆ ทำงานผิดปกติ และตายได้ อย่างไรก็ตามเพื่อความปลอดภัยต่อสุขภาพของประชาชน เกษตรกรควรให้ความสำคัญในการเพาะปลูก ลดการใช้สารเคมี และผู้บริโภคควรตระหนักในการเลือกซื้อผักโดยการเลือกซื้อผักจากแหล่งที่มีความสะอาด และไม่มีความเสี่ยงต่อการบริโภค

สรุปผลการวิจัย

ปริมาณการปนเปื้อนของโลหะหนักในผักคะน้า ผักกวางตุ้ง ผักบุ้ง ต้นหอม ผักกาดหอม และผักชี ในพื้นที่ตำบลบึงพระ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก มีปริมาณการปนเปื้อนของเหล็กสูงที่สุด รองลงมา คือ สังกะสี ทองแดง ตะกั่ว และแคดเมียม ซึ่งปริมาณการปนเปื้อนเหล็กในผักทุกชนิดเกินค่ามาตรฐานของสถาบันอาหารกำหนดไว้ ในขณะที่ปริมาณการปนเปื้อนแคดเมียมในผักทุกชนิดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานกำหนดไว้ ทั้งนี้ปริมาณการปนเปื้อนสังกะสี ทองแดง และตะกั่วในผักทุกชนิดเกินมาตรฐานของสถาบันอาหารร้อยละ 48.33 1.67 และ 28.33 ตามลำดับ ดังนั้นเกษตรกรควรให้ความสำคัญกับการลดการใช้สารเคมีทางการเกษตรและปุ๋ยเคมีที่เป็นสาเหตุสำคัญในการปนเปื้อนโลหะหนักในดินอันจะนำไปสู่การถ่ายทอดสู่ระบบห่วงโซ่อาหาร โดยควรให้ความร่วมมือหันมาผลิตผักปลอดภัยแปลงใหญ่ตามที่กรมส่งเสริมการเกษตรได้เตรียมดำเนินโครงการ ทั้งนี้เพื่อให้ผักที่ผลิตออกมาจากพื้นที่เพาะปลูกมีปลอดภัยจากการปนเปื้อนของสารพิษและไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค รวมถึงเกษตรกรผู้ดำเนินการผลิตเอง อย่างไรก็ตามผู้บริโภคควรระมัดระวังในการเลือกซื้อผัก และควรเลือกซื้อผักจากแหล่งเพาะปลูกที่มีมาตรฐาน

รวมถึงเลือกบริโภคผักที่หลากหลายชนิดเพื่อป้องกันการสะสมของสารพิษอันจะส่งผลทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพในระยะยาว

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรสุพรรณบุรี ที่ได้ให้การสนับสนุนสถานที่ปฏิบัติการเครื่องมือและอุปกรณ์ในการดำเนินวิจัย และขอบคุณเกษตรกรผู้ปลูกผักที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บตัวอย่างจนทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- คัดคนรู้ ชื่นวงศ์อรุณ. (2563). **มลพิษในดิน (Soil Pollution)**. สืบค้นเมื่อ 22 พฤษภาคม 2563, จาก <https://ngthai.com/science/27458/soil-pollution>
- ชไมพร สอนเทพา. (2555). **พฤติกรรมและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อผักสำหรับประกอบอาหารของประชาชน อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่**. แบบฝึกหัดวิจัยปัญหาเศรษฐกิจปัจจุบัน. คณะเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ชินวัฒน์ ศาสสนันท์. (2555). **การหาปริมาณโลหะหนักในพืชผักสวนครัว**. สืบค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2563, จาก <http://www.ssruii.ssruii.ac.th/bitstream/ssruii/662/1/09555.pdf>
- ทีมข่าววิภาวดี. (2558, 14 ตุลาคม). **พิษณุโลกผักสดราคาดี. Wipawadenews**. สืบค้นเมื่อ 22 พฤษภาคม 2563, จาก <https://www.facebook.com/438356106262790/posts>
- ธงชัย สอนเพี้ย. (2556). **การศึกษาปริมาณตะกั่ว สังกะสีและแคดเมียม ในผักสวนครัวและดินเพาะปลูกในหมู่บ้านคลิตี้ อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดกาฬสินธุ์**. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา.
- ธนิภา น้อยถนอม, สุภาพร ทันทประเสริฐ, จารุณี แซ่คู, และธนวรรณ พาณิชพัฒน์. (2561). **การสะสมตะกั่วในพริก คื่นหยา และหัวไชเท้าที่ปลูกในดินปนเปื้อนตะกั่ว**. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 28(3), 511–525.
- บุญส่ง เอกพงษ์. (2560). **การผลิตผักปลอดสารพิษ**. สืบค้นเมื่อ 22 พฤษภาคม 2563, จาก http://web2.ubu.ac.th/~sme/process/show_project.php?pro_id=2860
- เบญจภรณ์ ประภักดี, และจิรวิรุฬห์ แสงทอง. (2559). **แนวทางการฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อนแคดเมียมด้วยวิธีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม...จากขุดทดลองสู่พื้นที่จริง**. *วารสารสิ่งแวดล้อม*, 20(1), 1–13.
- ปานเทพ พัวพงษ์พันธ์. (2557). **หลายโรคที่เราเป็นอยู่ทุกวันนี้ อาจเพราะมีโลหะหนักมากเกินไป**. สืบค้นเมื่อ 30 พฤษภาคม 2563, จาก <https://mgronline.com/daily/detail/9570000078504>
- ปยะดา ชะริวงศกร, สิริรัตน์ รอดขาว, และเจนจิรา ช่วยปุ่น. (2558). **การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการบริโภคผักประเภทใบที่มีการปนเปื้อนสารตะกั่วและแคดเมียม: กรณีศึกษาเขตภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย**. *Rajabhat Journal of Sciences, Humanities & Social Sciences*, 16(2), 167–177.

- พิษณุโลกshotนิวส์. (2563). **อบจ.พิษณุโลกห่วงใยกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกผักในต.บึงพระ ราคาผลผลิตตกต่ำ**. สืบค้นเมื่อ 22 พฤษภาคม 2563, จาก <https://www.phitsanulokhotnews.com/2020/04/24/142282>
- วิภา ตั้งนิพนธ์, ภิญญา จุลินทร, ปรีชา ฉัตรสันติประภา, ผกาสิณี คลายมาลา, มลิสสา เวชยานนท์, วรวิทย์ สุจิธรรม, และธวัชชัย หงษ์ตระกูล. (2547). **การประเมินความเสี่ยงจากการใช้วัตถุมีพิษการเกษตรที่ต้องเฝ้าระวัง**. กรุงเทพฯ: สำนักงานวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร.
- สถาบันอาหาร. (2547). **เอกสารประกอบการอบรมเรื่องการตรวจสอบความถูกต้องของวิธีทดสอบทางเคมี**. กรุงเทพฯ: สถาบันอาหาร.
- สมพร เรืองศรี, และศวพร ศุภผล. (2556). **แนวทางการลดการสะสมโลหะหนักในพื้นที่ผลิตผักชุมชนเมือง จ.ระนอง**. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 51: สาขาพืช (น. 175–182). กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- สมสุข ไตรศุกิตติ, มนชนัน วงศ์กลางกูร, และวัชรรา เสนาจักร. (2558). **การวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักบางชนิดในผัก โดยวิธีอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโตรโฟโตเมตรีในเขตพื้นที่ จังหวัดมหาสารคาม**. วารสารวิจัยเพื่อพัฒนาสังคมและชุมชน มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 2(4), 127–133.
- สุพรรณษา เกียรติสยาม, และสุนิสา ชายเกลี้ยง. (2555). **การประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพจากการบริโภคสัตว์น้ำที่มีการปนเปื้อนสารตะกั่วบริเวณแหล่งประมงหนองน้ำล้น**. วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น, 17(4), 671–686.
- อภิรักษ์ หลักชัยกุล. (2556). **การผลิตผักปลอดภัยแปลงใหญ่**. สืบค้นเมื่อ 22 พฤษภาคม 2563, จาก http://www.agriman.doe.go.th/home/news2/JOB/308_58-018.pdf
- อลิสสา วั่งไ. (2553). **การบำบัดสารมลพิษทางชีวภาพ**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Green Report. (2562, 6 พฤศจิกายน). **เกษตรกรปรับตัวปลูกผักปลอดภัยลดใช้สารเคมี. เข้าข่าว 7 สี**. สืบค้นเมื่อ 22 พฤษภาคม 2563, จาก <https://news.ch7.com/detail/37379>