

นิพนธ์ฉบับ

การศึกษาเปรียบเทียบวิธีการล้างผักกะหล่ำปลี และผักกาดขาว เพื่อลดปริมาณสารพิษตกค้างกลุ่มไพรีทรอยด์

วนิดา จันทร์สม

บทคัดย่อ

- บทนำ** เกษตรกรไทยยังพึ่งพาสารเคมีกำจัดศัตรูพืช และมีแนวโน้มในการนำเข้ามากขึ้นทุกปี มีการตรวจพบสารพิษตกค้างในพืช ผักจำนวนมาก เนื่องจากการใช้ที่ไม่ถูกต้องและไม่ระมัดระวังของเกษตรกร
- วิธีการศึกษา:** จากการสุ่มเก็บตัวอย่างผักกะหล่ำปลี และผักกาดขาว ชนิดละ ๓๐ ตัวอย่าง จากร้านค้าจำหน่ายผักในตลาดไท ตลาดสี่มุมเมือง และตลาดคลองเตยระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๓ ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. ๒๕๕๔ เพื่อสกัดหาสารพิษตกค้างกลุ่มไพรีทรอยด์ แล้วนำมาวิเคราะห์หาปริมาณด้วยวิธี gas chromatograph-mass spectrometry (GC-MS) และศึกษาเปรียบเทียบวิธีการล้างผักกะหล่ำปลี และผักกาดขาว เพื่อลดปริมาณสารพิษตกค้างกลุ่มไพรีทรอยด์ ด้วยน้ำล้าง ๓ ชนิด
- ผลการศึกษา:** จากการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผักกะหล่ำปลีที่ยังไม่ได้ล้างน้ำพบ lambda-cyhalothrin, cypermethrin, fenvalerate และ deltamethrin มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๐.๑๓๕, ๐.๔๖๘, ๐.๖๘๗ และ ๐.๑๐๔ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ มีผักกะหล่ำปลีส่วนน้อย (ไม่เกินร้อยละ ๑๐) ที่พบสารพิษตกค้างเกินค่าเกณฑ์ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด (maximum residue limits; MRL) ในทำนองเดียวกันผลการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผักกาดขาวที่ยังไม่ได้ล้างน้ำพบ lambda-cyhalothrin, cypermethrin, fenvalerate และ deltamethrin มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๐.๑๒๒, ๐.๕๓๕, ๐.๔๐๓ และ ๐.๒๖๘ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ มีผักกาดขาวส่วนน้อย (ไม่เกินร้อยละ ๑๐) ที่พบสารพิษตกค้างเกินค่าเกณฑ์ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด
- สรุปผลการศึกษา:** การล้างผักกะหล่ำปลี และผักกาดขาวด้วยน้ำต่างทับทิม ๐.๐๐๑ กรัม/๑๐๐ มิลลิลิตร สามารถชะล้างสารพิษตกค้างได้ดีที่สุด รองลงมาคือ การล้างด้วยสัดส่วนปริมาตรน้ำปูนใส:น้ำ (๑:๑) และการล้างด้วยน้ำปราศจากไอออน ตามลำดับ นอกจากนี้จากการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากการบริโภคผักกะหล่ำปลี และผักกาดขาวที่ปนเปื้อนไพรีทรอยด์ มีค่าน้อยกว่าหนึ่ง ซึ่งแสดงว่ายังอยู่ในเกณฑ์ปลอดภัยสำหรับคนในทุก ๘ กลุ่มอายุ (ทารกถึงผู้สูงอายุ)
- คำสำคัญ:** ไพรีทรอยด์, ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด, สัดส่วนความเสี่ยง

วันที่รับบทความ: ๑๔ มิถุนายน ๒๕๕๔

วันที่อนุญาตให้ตีพิมพ์: ๑๐ กรกฎาคม ๒๕๕๔

บทนำ

ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ ๘ (พ.ศ. ๒๕๔๐-๒๕๔๔) สนับสนุนการขยายพื้นที่ การเกษตรแบบยั่งยืนที่ไม่พึ่งพาสารเคมีกำจัดศัตรูพืช โดย ให้มีพื้นที่ไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๒๐ ของพื้นที่เกษตรทั่วประเทศ และแผนยุทธศาสตร์การจัดการสารเคมีแห่งชาติ ฉบับที่ ๓ (พ.ศ. ๒๕๔๐-๒๕๔๔) ที่กำหนดเป้าหมายให้การใช้สารเคมีใน ภาคเกษตรกรรมลดลงเหลือร้อยละ ๗๐ แต่จากสถิติการนำเข้า สารเคมีกำจัดศัตรูพืชตลอดเวลา ๑๔ ปี ที่ผ่านมากลับสะท้อน ให้เห็นว่า นโยบายระดับชาติไม่สามารถลดการใช้สารเคมี กำจัดศัตรูพืชได้แต่อย่างใด ยิ่งไปกว่านั้นทิศทางการเกษตร ไทยยังพึ่งพาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากขึ้นทุกปี โดยมีอัตราการ เติบโตของการนำเข้าทั้งหมดเฉลี่ยร้อยละ ๑๓ ต่อปี มาตั้งแต่ ปี พ.ศ. ๒๕๔๐ หรือเพิ่มขึ้นประมาณ ๓ เท่าตัว ทำให้ปัจจุบัน มีการนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีมากถึง ๑๑๗,๖๕๘ ตันต่อปี คิดเป็นมูลค่ากว่า ๑๗,๙๒๔ ล้านบาท*

ในขณะเดียวกันผู้บริโภคประสบปัญหาสารพิษ ตกค้างในพืชผัก อันเนื่องมาจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ ไม่ถูกต้อง และไม่ระมัดระวังของเกษตรกรผู้ผลิต ทำให้เกิดผล กระทบต่อสุขภาพของประชาชนผู้บริโภค สารเคมีกำจัดศัตรู พืชที่ตกค้างในพืชผัก โดยเฉพาะผักบางชนิด ที่มีการตรวจ พบสารพิษตกค้างจำนวนมาก อาทิ ผักกะหล่ำปลี ผักกาดขาว ผักคะน้า ต้นหอม ถั่วฝักยาว ฯลฯ*

ไพรีทรอยด์ เป็นกลุ่มสารเคมีกำจัดศัตรูพืชชนิดหนึ่ง ที่ถูกนำไปใช้เพื่อควบคุมและกำจัดแมลงที่ทำความเสียหายแก่ พืชผักของเกษตรกร มีสูตรโครงสร้างทางเคมีคล้ายคลึงกับ ไพรีทรินส์ แต่มีความเป็นพิษต่อแมลงมากขึ้น และทนต่อ แสงแดดนานขึ้น แมลงจะตายภายในเวลาไม่นานหลังจากได้ รับสาร เนื่องจากไพรีทรอยด์ มีผลต่อปมประสาทของแมลง ทำให้กระบวนการถ่ายทอดสัญญาณประสาทผิดปกติ แมลง เกิดการเป็นอัมพาต และตายได้ สารเคมีสังเคราะห์ในกลุ่ม ไพรีทรอยด์นี้ ได้แก่ lambda-cyhalothrin, cypermethin, fenvalerate และ deltamethrin เป็นต้น*

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการตรวจสอบ สารพิษตกค้างกลุ่มไพรีทรอยด์ ในผักกะหล่ำปลี และผักกาดขาว ที่ขายตามท้องตลาดทั่วไป และทำการศึกษาเปรียบเทียบการ ล้างผักด้วยวิธีต่างๆ เพื่อหาวิธีที่จะลดสารพิษตกค้างในผักลง ให้มากที่สุด

วัตถุประสงค์

๑. เพื่อศึกษาสถานการณ์ปริมาณสารพิษตกค้าง กลุ่มไพรีทรอยด์ ในผักกะหล่ำปลี และผักกาดขาวที่จำหน่าย ในตลาดขายส่ง-ปลีก ขนาดใหญ่ ๓ แห่ง

๒. เปรียบเทียบวิธีการล้างผักเพื่อหาวิธีลดสารพิษ ตกค้างกลุ่มไพรีทรอยด์ ในผักกะหล่ำปลี และผักกาดขาวลง ได้มากที่สุด

วิธีการศึกษา

๑. การเตรียมตัวอย่าง ตัวอย่างผักกะหล่ำปลี และผักกาดขาว ได้มาจากร้านค้าจำหน่ายผัก จากตลาดไท ๑๐ ร้านค้า ตลาดสี่มุมเมือง ๑๐ ร้านค้า และตลาดคลองเตย ๑๐ ร้านค้า ในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๓ ถึง เดือนมกราคม พ.ศ. ๒๕๕๔ นำตัวอย่างผักตัวอย่างละ ๑ กิโลกรัม มาหั่นด้วยมีดเป็นชิ้นเล็กๆ จากนั้นนำเข้าเครื่องปั่น ผสมโดยใช้ความเร็วเบอร์ ๑ นาน ๒ นาที เพื่อให้ตัวอย่างผสม เป็นเนื้อเดียวกัน ลูบตัวอย่างผักที่ปั่นแล้ว นำไปล้าง ๓ วิธี คือ

๑.๑ การล้างด้วยน้ำปราศจากไอออน ตามวิธี การของ ฟงศ์ศรี โบอดุลย์ และคณะ ตัวอย่าง ผัก ๕๐ กรัม แช่น้ำปราศจากไอออน จำนวน ๒๐๐ มิลลิลิตร นาน ๑๐ นาที

๑.๒ การล้างด้วยน้ำปูนใส ตามวิธีการของ กรมวิชาการเกษตร ตัวอย่างผัก ๕๐ กรัม แช่น้ำปูนใส อัตราส่วนน้ำปูนใสต่อน้ำ ๑ : ๑ จำนวน ๒๐๐ มิลลิลิตร นาน ๑๐ นาที

๑.๓ การล้างด้วยน้ำด่างทับทิมร้อยละ ๐.๐๐๑ ตามวิธีการของฟงศ์ศรี โบอดุลย์ และคณะ ตัวอย่างผัก ๕๐ กรัม แช่น้ำด่างทับทิมร้อยละ ๐.๐๐๑ จำนวน ๒๐๐ มิลลิลิตร นาน ๑๐ นาที หลังจากนั้นล้างด้วยน้ำประปาอีกครั้ง โดยการให้น้ำไหล (อัตราไหลของน้ำ ๕ ลิตร/นาที) ผ่าน ซึ่งมี ผ้าขาวบางและกระชอนรองตัวอย่างอยู่นาน ๑ นาที

๒. การวิเคราะห์ตัวอย่าง

วิเคราะห์สารปนเปื้อนในตัวอย่าง โดยการสกัด ตัวอย่างด้วยตัวทำละลาย ตามวิธีของกรมวิชาการเกษตร* ซึ่ง กล่าวโดยย่อดังนี้คือ นำตัวอย่างที่เตรียมแล้ว ๕๐ กรัม ใส่ลงในเครื่องปั่น จากนั้นเติม acetone ๑๐๐ มิลลิลิตร, dichloro-methane ๗๕ มิลลิลิตร บดจนเป็นเนื้อเดียวกัน เทส่วนผสม ที่บดเรียบร้อยแล้วลงใน Erlenmeyer flask แล้วเติม sodium chloride ๑๕ กรัม เขย่าผสมโดยเครื่องเขย่า ๒ นาที จากนั้น เติม sodium sulfate จนกว่า sodium sulfate จะไม่ละลาย แล้วกรองด้วยกระดาษกรอง เบอร์ ๑ นำสารละลายที่กรอง ได้ไประเหยแห้งด้วยเครื่องระเหยสารภายใต้สุญญากาศ (rotary evaporator) ที่อุณหภูมิ ๔๐ องศาเซลเซียส นำมาละลาย ด้วย acetone ๕ มิลลิลิตร และกรองด้วย nylon syringe filter (๐.๒ ไมครอน) ก่อนที่จะนำไปวิเคราะห์ด้วย gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) ยี่ห้อ Perkin Elmer ประเทศ สหรัฐอเมริกา

๓. การวิเคราะห์ทางสถิติ

นำเสนอข้อมูลด้วยจำนวน ร้อยละ พิสัย ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

๔. การประเมินความเสี่ยง ทำการประเมินแบ่งเป็น ๒ ลำดับขั้นดังนี้

๔.๑ การประเมินผลเบื้องต้น ใช้เกณฑ์ค่าปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด (maximum residue limit; MRL) เป็น

ค่าเปรียบเทียบว่าผ่านหรือไม่ผ่าน โดยค่า MRL คือ ระดับปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุดในอาหาร ที่ยอมรับให้มีได้ในอาหารมนุษย์และอาหารสัตว์ จะแสดง ค่า MRL เป็นหน่วยมิลลิกรัมของสารพิษตกค้างต่อกิโลกรัม ของผลิตภัณฑ์อาหาร สำหรับประเทศไทยได้กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ เรื่องสารพิษตกค้าง: ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุดไว้ดังตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑ ค่ามาตรฐานสารพิษตกค้างสูงสุดในผักตระกูลกะหล่ำ และผักกาดขาว^๑

ชนิดสารพิษ	ค่ามาตรฐานสารพิษตกค้างสูงสุด (maximum residue limit: MRL) (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)	
	ผักกะหล่ำปลี	ผักกาดขาว
Lambda-cyhalothrin	๐.๒	๐.๒
Cypermethrin	๑.๐	๑.๐
Fenvalerate	๒.๐	๑.๐
Deltamethrin	๐.๑	๐.๕

๔.๒ การประเมินค่าสัดส่วนความเสี่ยง (Hazard quotient; HQ) มี ๒ ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ ๑ เป็นการคำนวณหาปริมาณสารพิษตกค้างที่ร่างกายได้รับจากการบริโภคผักกะหล่ำปลี และผักกาดขาว ในแต่ละวัน โดยคำนวณจากสมการ

$$DI = \frac{C \times IR}{BW}$$

เมื่อ DI (Daily intake) หมายถึง ปริมาณสารพิษตกค้างที่ร่างกายได้รับจากการบริโภคผัก, หน่วย มิลลิกรัม/น้ำหนักตัว ๑ กิโลกรัม/วัน

C (Concentration) หมายถึง ปริมาณความเข้มข้นของสารพิษตกค้างในผัก, หน่วย มิลลิกรัม/กิโลกรัม

IR (Intake rate) หมายถึง ปริมาณการบริโภคผักต่อคนต่อวัน, หน่วย กิโลกรัม/วัน

BW (Body weight) หมายถึง น้ำหนักตัวผู้บริโภคผัก, หน่วย กิโลกรัม

ขั้นตอนที่ ๒ เป็นการคำนวณหาค่าสัดส่วนความเสี่ยง (Hazard quotient) ที่จะเกิดขึ้นกับผู้บริโภคผักกะหล่ำปลี และผักกาดขาว โดยเปรียบเทียบปริมาณสารพิษตกค้างที่ร่างกายได้รับ จากการบริโภคผัก (DI) ที่คำนวณได้จากขั้นตอนที่ ๑ กับค่ามาตรฐานปริมาณสารพิษตกค้างที่ยอมให้เข้าสู่ร่างกายโดยการปนเปื้อนผักที่บริโภค (Acceptable daily intake; ADI) ซึ่งกำหนด โดย Joint FAO/WHO meeting on

pesticide residues; JMPR (2010) สามารถคำนวณจากสูตร

$$HQ = \frac{DI}{ADI}$$

เมื่อ HQ (Hazard quotient) หมายถึง สัดส่วนความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นกับผู้บริโภคผัก

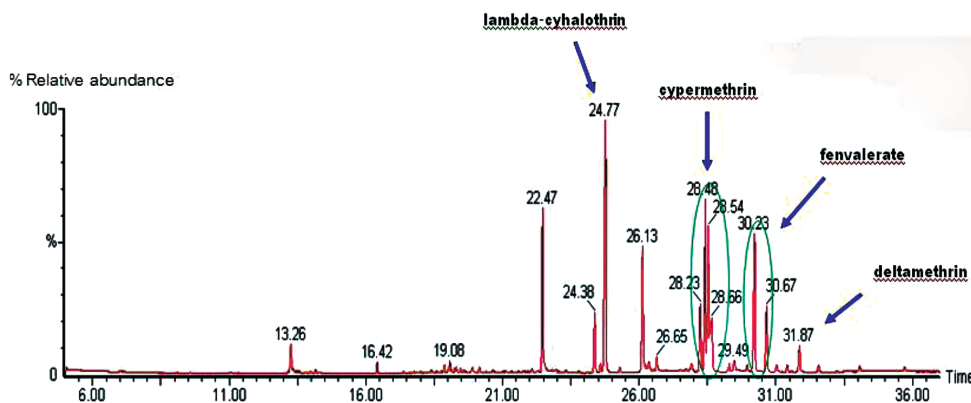
DI (Daily intake) หมายถึง ปริมาณสารพิษตกค้างที่ร่างกายได้รับจากการบริโภคผัก, หน่วย มิลลิกรัม/น้ำหนักตัว ๑ กิโลกรัม/วัน

ADI (Acceptable daily intake) หมายถึง ค่ามาตรฐานปริมาณสารพิษตกค้างที่ยอมให้เข้าสู่ร่างกายโดยการปนเปื้อนผักที่บริโภค, หน่วยมิลลิกรัม/น้ำหนักตัว ๑ กิโลกรัม/วัน

ค่าสัดส่วนความเสี่ยงที่คำนวณได้หากมีค่าน้อยกว่า ๑ สามารถประเมินได้ว่ามีความเสี่ยงต่ำ หรืออาจกล่าวได้ว่าผู้บริโภคผักยังมีความปลอดภัยจากการบริโภคผักที่ปนเปื้อนสารพิษตกค้าง

ผลการศึกษา

การตรวจหาสารพิษตกค้างกลุ่มไพรีทรอยด์ในตัวอย่างผักทั้งหมด จากวิเคราะห์ด้วย gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) และคำนวณเปรียบเทียบปริมาณจากพื้นที่ใต้กราฟกับสารมาตรฐาน (รูปที่ ๑)



รูปที่ ๑ GC chromatogram ของ lambda-cyhalothrin, cypermethrin, fenvalerate และ deltamethrin แกน x แสดงค่าเวลาเป็นนาที

พบสารพิษตกค้าง lambda-cyhalothrin มีปริมาณตั้งแต่ ๐.๐๙๘-๐.๔๐๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๐.๑๓๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) พบสารพิษตกค้าง cypermethrin มีปริมาณตั้งแต่ ๐.๐๖๕-๑.๕๙๙ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๐.๔๖๘ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) พบสารพิษตกค้าง fenvalerate มีปริมาณตั้งแต่ ๐.๐๔๔-๓.๑๑๓ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๐.๖๘๗ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และพบสารพิษตกค้าง deltamethrin มีปริมาณตั้งแต่ ๐.๐๙๖-๐.๒๗๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๐.๑๐๔ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และจากการตรวจหาสารพิษตกค้างกลุ่มไพรีทรอยด์ ในตัวอย่างผักกาดขาวที่ยังไม่ได้ล้างจำนวน

๓๐ ตัวอย่าง พบสารพิษตกค้าง lambda-cyhalothrin มีปริมาณตั้งแต่ ๐.๐๙๘-๐.๒๐๙ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๐.๑๒๒ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) พบสารพิษตกค้าง cypermethrin มีปริมาณตั้งแต่ ๐.๐๖๕-๑.๑๙๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๐.๕๓๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) พบสารพิษตกค้าง fenvalerate มีปริมาณตั้งแต่ ๐.๐๒๓-๑.๒๘๑ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๐.๔๐๓ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และพบสารพิษตกค้าง deltamethrin มีปริมาณตั้งแต่ ๐.๑๑๑-๐.๘๐๙ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๐.๒๖๘ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ดังตารางที่ ๒

ตารางที่ ๒ พิสัย ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณสารพิษตกค้างกลุ่ม pyrethroid ในผักกะหล่ำปลี และผักกาดขาวเทียบกับค่าปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด (MRL) (n = 30)

ชนิดผัก	ชนิดสารพิษตกค้าง	ปริมาณที่พบ (mg/Kg)		S.D.	MRL (mg/Kg)	ผ่านเกณฑ์		ไม่ผ่านเกณฑ์	
		พิสัย (Min-Max)	ค่าเฉลี่ย			จำนวนตัวอย่าง	ร้อยละ	จำนวนตัวอย่าง	ร้อยละ
ผักกะหล่ำปลี	Lambda-cyhalothrin	๐.๐๘๘-๐.๔๐๕	๐.๑๓๕	๐.๐๗๓	๐.๒	๒๘	๙๓.๓๓	๒	๖.๖๗
	Cypermethrin	๐.๐๖๕-๑.๕๙๙	๐.๔๖๘	๐.๒๘๒	๑.๐	๒๙	๙๖.๖๗	๑	๓.๓๓
	Fenvalerate	๐.๐๔๔-๓.๑๑๓	๐.๖๘๗	๐.๓๒๓	๒.๐	๒๘	๙๓.๓๓	๒	๖.๖๗
	Deltamethrin	๐.๐๙๖-๐.๒๗๕	๐.๑๐๔	๐.๐๓๓	๐.๑	๒๗	๙๖.๐๐	๑	๓.๐๐
ผักกาดขาว	Lambda-cyhalothrin	๐.๐๘๘-๐.๒๐๙	๐.๑๒๒	๐.๐๒๘	๐.๒	๒๘	๙๓.๓๓	๒	๖.๖๗
	Cypermethrin	๐.๐๖๕-๑.๑๙๐	๐.๔๓๕	๐.๒๘๔	๑.๐	๒๙	๙๖.๖๗	๑	๓.๓๓
	Fenvalerate	๐.๐๒๓-๑.๒๘๑	๐.๔๐๓	๐.๓๓๒	๑.๐	๒๙	๙๖.๖๗	๑	๓.๓๓
	Deltamethrin	๐.๑๑๑-๐.๘๐๙	๐.๒๖๘	๐.๑๘๖	๐.๕	๒๗	๙๖.๐๐	๑	๓.๐๐

การตรวจหาสารพิษตกค้างกลุ่มไพรีทรอยด์ ในตัวอย่างผักกะหล่ำปลีจำนวน ๓๐ ตัวอย่างที่ผ่านการล้างด้วยวิธีต่างๆ ได้แก่ การล้างด้วยน้ำปราศจากไอออน ล้างด้วยน้ำปูนใสต่อน้ำ ๑:๑ และล้างด้วยน้ำด่างทับทิมร้อยละ ๐.๐๐๑ เมื่อเทียบกับยังไม่ได้ล้าง พบว่า การล้างตัวอย่างผักกะหล่ำปลีด้วยน้ำด่างทับทิมร้อยละ ๐.๐๐๑ สามารถชะล้างสารพิษตกค้างกลุ่มไพรีทรอยด์ ทั้ง ๔ ชนิดได้ดีที่สุด โดยชะล้างได้ตั้งแต่ร้อยละ ๖๓.๕๑-๙๑.๑๘ รองลงมาเป็นการล้างด้วยน้ำปูนใสต่อน้ำ ๑:๑ สามารถชะล้างได้ตั้งแต่ร้อยละ ๔๒.๒๔-๖๓.๓๗ ส่วนการล้างด้วยน้ำปราศจากไอออนสามารถชะล้างได้ต่ำที่สุดเพียงร้อยละ ๑๘.๗๐-๓๓.๔๔ และจากการล้างตัวอย่างผักกาดขาวจำนวน ๓๐ ตัวอย่างด้วยวิธีการล้าง ได้แก่ การล้างด้วยน้ำปราศจากไอออน ล้างด้วยน้ำปูนใสต่อน้ำ ๑:๑ และล้างด้วยน้ำด่างทับทิมร้อยละ ๐.๐๐๑ พบว่า ผลการชะล้างสารพิษตกค้างกลุ่มไพรีทรอยด์ ในตัวอย่างผักกาดขาวเป็นไปในทำนองเดียวกันกับตัวอย่างผักกะหล่ำปลี กล่าวคือ การล้างตัวอย่างผักกาดขาวด้วยน้ำด่างทับทิมร้อยละ ๐.๐๐๑ สามารถชะล้างสารพิษตกค้างกลุ่มไพรีทรอยด์ ทั้ง ๔ ชนิดได้ดีที่สุด โดยชะล้างได้ตั้งแต่ร้อยละ ๖๙.๗๗-๘๙.๖๙ รองลงมาเป็นการล้างด้วยน้ำปูนใสต่อน้ำ ๑:๑ สามารถชะล้างได้ตั้งแต่ร้อยละ ๔๐.๒๘-๕๘.๑๕ ส่วนการล้างด้วยน้ำปราศจากไอออนสามารถชะล้างได้ต่ำที่สุดเพียงร้อยละ ๑๖.๑๒-๒๙.๕๐

การประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสารพิษตกค้างกลุ่มไพรีทรอยด์ ๔ ชนิด คือ lambda-cyhalothrin, cypermethrin, fenvalerate และ deltamethrin จากการบริโภคผักกะหล่ำปลีและผักกาดขาวที่ปนเปื้อนสารพิษตกค้างเหล่านี้ โดยประเมินจากค่าสัดส่วนความเสี่ยง (Hazard quotient; HQ) ที่คำนวณได้

ซึ่งพบว่า ค่าสัดส่วนความเสี่ยงทางสุขภาพ (HQ) จากการบริโภคผักกะหล่ำปลี และผักกาดขาวที่ยังไม่ได้ล้าง และปนเปื้อนสารพิษตกค้างกลุ่มไพรีทรอยด์ ๔ ชนิด คือ lambda-cyhalothrin, cypermethrin, fenvalerate และ deltamethrin ของคนในทั้ง ๘ กลุ่มอายุ คือ ๐-๓, ๓-๖, ๖-๙, ๙-๑๖, ๑๖-๑๙, ๑๙-๓๕, ๓๕-๖๕ และมากกว่า ๖๕ ปี มีค่า HQ น้อยกว่า ๐.๒๐๐ (มีเพียง ๑ ค่าจากทั้งหมด ๖๔ ค่าที่มีค่า HQ สูงสุดเพียง ๐.๑๑๑)

สรุป และวิจารณ์ผลการศึกษา

ในการศึกษาสรุปได้ว่า ปริมาณสารพิษตกค้างกลุ่มไพรีทรอยด์ ๔ ชนิดคือ lambda-cyhalothrin, cypermethrin, fenvalerate และ deltamethrin ที่พบในตัวอย่างผักกะหล่ำปลี

และผักกาดขาวที่ยังไม่ได้ล้าง ส่วนใหญ่ (ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๙๐) มีปริมาณอยู่ในเกณฑ์ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด (MRL) และมีส่วนน้อย (ไม่มากกว่าร้อยละ ๑๐) ที่มีปริมาณสูงกว่าเกณฑ์ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด (MRL) ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับรายงานการศึกษาของบุญไพ สังวรานนท์^๙ บุญไพ สังวรานนท์^{๑๐} จินตนา ภู่มงกุฏชัย และคณะ^{๑๑} และรุ่งฤดี ศรีสำออง^{๑๒}

การศึกษาวิธีการชะล้างสารพิษตกค้างกลุ่มไพรีทรอยด์ ในตัวอย่างผักกะหล่ำปลี และผักกาดขาวสรุปได้ว่า น้ำด่างทับทิมร้อยละ ๐.๐๐๑ สามารถชะล้างได้ดีที่สุดตั้งแต่ร้อยละ ๖๓.๕๑-๙๑.๑๘ รองลงมาเป็นน้ำปูนใสต่อน้ำ ๑:๑ สามารถชะล้างได้ตั้งแต่ร้อยละ ๔๐.๒๘-๖๓.๓๗ ส่วนน้ำปราศจากไอออนสามารถชะล้างได้ต่ำที่สุดเพียงร้อยละ ๑๖.๑๒-๓๓.๔๔ ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับรายงานการศึกษาของนิตยา วีระกุล^{๑๓} ซึ่งศึกษาการลดปริมาณสารพิษตกค้างของ methamidophos ในผักกาดขาว ด้วยการล้างน้ำด่างทับทิม, น้ำปูนใส และน้ำธรรมชาติ พบว่า ลดได้ร้อยละ ๕๔, ร้อยละ ๓๗ และร้อยละ ๒๖ ตามลำดับ และยังสอดคล้องกับรายงานการศึกษาของวิญญู จิตสัมพันธเวช และคณะ^{๑๔} ที่พบว่า การล้างผักกะหล่ำปลีด้วยน้ำผงฟูสามารถลดปริมาณสารพิษตกค้างของ malathion และ methyl parathion ได้ดีที่สุดถึงร้อยละ ๘๐ การล้างด้วยน้ำด่างทับทิมลดได้ร้อยละ ๖๐ ส่วนการล้างน้ำธรรมชาติได้น้อยที่สุดเพียงร้อยละ ๒๐ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับรายงานการศึกษาของ Klinhom, Halee และ Methawiwat^{๑๕} ที่พบว่า การล้างผักคะน้าด้วยน้ำด่างทับทิมร้อยละ ๐.๐๐๑ สามารถลดปริมาณสารพิษตกค้างของ methomyl และ carbaryl ได้ดีที่สุด โดยลดได้ร้อยละ ๔๘ และร้อยละ ๙๓ ตามลำดับ

เมื่อเทียบกับการล้างด้วยสารละลายอื่น (0.9% NaCl, 0.1% NaHCO₃ และ 0.1% CH₃COOH) อย่างไรก็ตามผลการศึกษาในครั้งนี้ไม่สอดคล้องกับรายงานการศึกษาของพงศ์ศรี ใบบอดุลย์ และคณะ^{๑๖} ซึ่งพบว่า การแช่น้ำนาน ๑๐ นาที และการล้างด้วยน้ำปูนใสร้อยละ ๕๐ สามารถลดปริมาณสารพิษตกค้างของ monocrotophos บนองุ่นลงได้ดีที่สุด (ร้อยละ ๓๐) การล้างด้วยน้ำด่างทับทิม ร้อยละ ๐.๐๐๑ ลดได้ร้อยละ ๑๓ และการล้างด้วยน้ำที่กำลังไหลจากก๊อกลดได้น้อยที่สุดเพียงร้อยละ ๗ เท่านั้น

จากการศึกษาพบว่า ค่าสัดส่วนความเสี่ยงทางสุขภาพ (HQ) จากการบริโภคผักกะหล่ำปลี และผักกาดขาวที่ยังไม่ได้ล้างซึ่งปนเปื้อนสารพิษตกค้างกลุ่มไพรีทรอยด์

๔ ชนิด คือ lambda-cyhalothrin, cypermethrin, fenvalerate และ deltamethrin ของคนในทั้ง ๘ กลุ่มอายุ สามารถสรุปได้ว่าคนในทุกกลุ่มอายุตั้งแต่ทารกจนถึงคนชราสามารถบริโภคผักกะหล่ำปลี และผักกาดขาวได้โดยปลอดภัย อย่างไรก็ตามเนื่องจากแต่ละบุคคลมีความไวต่อการเจ็บป่วยด้วยโรคต่างๆ แตกต่างกันไปจึงควรล้างผักก่อนบริโภค โดยใช้วิธีใดวิธีหนึ่งหรือหลายวิธี เพื่อลดความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยอันเนื่องมาจากสารพิษตกค้างกลุ่มไพรีทรอยด์ หรือกลุ่มอื่น อาทิ ออร์กาโนฟอสเฟต หรือคาร์บาเมต เป็นต้น ที่อาจจะปนมาให้มีปริมาณลดลง อีกทั้งยังเป็นการลดเชื้อโรค และสิ่งสกปรกต่างๆ ลงได้อีกทางหนึ่ง

เอกสารอ้างอิง

- รพีจันทร์ ฐริสัมพันธ์. สถานการณ์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทย. ในเครือข่ายวิชาการเตือนภัยสารเคมีเกษตรประเทศไทย, บรรณาธิการ. การประชุมวิชาการเพื่อการเฝ้าระวังสารเคมีทางการเกษตร; ๑๖-๑๗ มิถุนายน ๒๕๕๔; โรงแรมเซ็นจูรี่พาร์ค. กรุงเทพฯ: ๒๕๕๔. หมวดที่ ๑ น.๑-๙.
- Comin HN. The management of pesticide resistance. In: Hoy MA, McKelvey JJ, Jr., (eds.). Genetics in relation to insect management. The Rockefeller Foundation. New York; 1979.
- บุญไฟ ลังวรานนท์. สารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มสารสังเคราะห์ไพรีทรอยด์ในผักทั่วไป และผักมีผลกระบู่เป็นผักปลอดภัยจากสารพิษ. วารสารสุขาภิบาลอาหาร ๒๕๕๔;๓:๑๙-๒๗.
- พงศ์ศรี ใบอดุลย์ และคณะ. การลดปริมาณสารพิษตกค้างในบนผลไม้ พืชผัก ไม้ดอกไม้ประดับ พืชสวนอื่นๆ. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตร; ๒๕๒๖. เลขที่รายงาน: 021533 TAB313007.
- ห้องสมุดความรู้การเกษตร. การล้างผัก. [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตร; [เข้าถึงเมื่อ ๑๑ พฤศจิกายน ๒๕๕๒]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.doae.go.th/library/>.
- กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. วิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย. กรุงเทพฯ; ๒๕๕๐.
- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ มกษ. ๙๐๐๒-๒๕๕๑ เรื่อง สารพิษตกค้าง: ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ: [เข้าถึงเมื่อ ๒๐ เมษายน ๒๕๕๒]. เข้าถึงได้จาก: http://www.acfs.go.th/standard/download/residue_limits.pdf.
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. ข้อมูลการบริโภคอาหารของประเทศไทย. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย; ๒๕๔๙.
- บุญไฟ ลังวรานนท์. การวิเคราะห์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชไพรีทรอยด์ในกลุ่มอาหารใน โครงการ Total diet study. วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ๒๕๕๒;๔๖:๓๓-๔๐.
- จินตนา ภู่มงกุฏชัย และคณะ. การหาชนิดและปริมาณสารพิษตกค้างในพืชผักตระกูลกะหล่ำ. การประชุมวิชาการกองวัตถุพิษการเกษตรครั้งที่ ๔. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ: ๒๕๕๕. น.๒๕๗-๖๓.
- รุ่งฤดี ศรีลำอาง. การหาปริมาณและการคายสารกำจัดแมลงไซเปอร์ทรินและเฟนวาเลอเรตตกค้างจากกะหล่ำปลี [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหาร]. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; ๒๕๕๐.
- นิตยา วีระกุล. การลดปริมาณสารพิษตกค้างของเมทิลพาราไธออนในองุ่นและเมทาลิโดฟอสในผักกาดขาวปลี. การประชุมทางวิชาการกองวัตถุพิษการเกษตรประจำปี ๒๕๕๐. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ: ๒๕๕๐. น.๓๒-๔.
- วิญญู จิตสัมพันธ์, นิตยา เกตุแก้ว, พรพิมล เอื้อคารวะ, เยาวมาลย์ อังกิจไพบูลย์. การศึกษาผลของผงฟู ต่างทัพบิม และโอโซน ในการลดปริมาณมาลาไธออนและเมทิลพาราไธออนบนกะหล่ำปลี. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ ๔๑. กรุงเทพฯ: ๒๕๕๖.
- Klinhom P, Halee A, Methawiwat S. The effectiveness of household chemicals in residue removal of methomyl and carbaryl pesticides on Chinese-Kale. Kasetsart J 2008;42:136-43.

Abstract

The effects of different washing procedures on pyrethroid residues in cabbage and chinese cabbage

Vanida Jansom

Graduate Level, Faculty of Public Health, Thammasat University (Rangsit campus)

Introduction: Thai farmers still give their trust on pesticides. The import tendency was increased every year. The examination result showed the high concentration of residues in vegetable due to the wrong careless usage.

Method: Thirty cabbages and thirty chinese cabbages were purposely selected from Talad Thai, Talad Simummuang and Talad Klongtoey during November 2010 to January 2011, pyrethroid residues were extracted from the samples and compared with maximum residue limits (MRL) of Thailand. Qualitative and quantitative analysis were performed by using gas chromatography-mass spectrometer (GC-MS). Comparative study of three different washing procedures on pyrethroid residues in both kinds of cabbages was presented.

Result: The average amount of lambda-cyhalothrin, cypermethrin, fenvalerate and deltamethrin found in unwashed cabbages were 0.135, 0.468, 0.687 and 0.104 mg/kg, respectively. Less than 10% of these cabbages showed that pyrethroid residue concentration was over MRL. Similarly, the average amount of lambda-cyhalothrin, cypermethrin, fenvalerate and deltamethrin found in Chinese cabbages were 0.122, 0.535, 0.403 and 0.268 mg/kg, respectively. Less than 10% of Chinese cabbages showed that pyrethroid residue concentration was also over MRL.

Conclusion: The three different washing procedures on pyrethroid residues in both cabbages were steeping in deionized water, steeping in lime water with volume ratio of 1:1 and 0.001% w/v potassium permanganate water. It was found that potassium permanganate water was the most effective washing, lime water was the second and deionized water was the last choice. The calculated hazard quotients of both cabbages were less than one. This indicated that the dietary exposure of pyrethroid residues was still in a safe level for all 8 age-groups (infant through elder group).

Key words: Pyrethroid, Maximum residue limit (MRL), Hazard quotient