วารสารวิชาการสาธารณสุข
ปีที่ 28 ฉบับที่ 5 กันยายน - ตุลาคม 2562

Journal of Health Science
Vol. 28 No. 5, September - October 2019

นิพนธ์ต้นฉบับ *Original article*

พฤติกรรมการบริโภคผักที่เสี่ยงต่อการได้รับพิษจากยาฆ่าแมลงที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพในกลุ่มวัยผู้ใหญ่

นิรมล ธรรมวิริยสติ ปร.ด. (อณูพันธุศาสตร์และพันธุวิศวกรรมศาสตร์)
วิจิตตรา มาลัยเขต วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)
รินรดา วิสุทธิ วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)
กัลย์รวี กนกเลิศวงศ์ วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)
คณะสหเวชศาสตร์ สาขาเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยบูรพา
หน่วยวิจัยด้านนวัตกรรมทางเซนเซอร์เพื่อพัฒนาและผลิตชุดทดสอบ มหาวิทยาลัยบูรพา

วันรับ:	5 มี.ค. 2561
วันแก้ไข:	7 พ.ค. 2561
วันตอบรับ:	8 มิ.ย. 2561

บทคัดย่อ การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างกว้างขวางในกลุ่มเกษตรกร ทำให้สารพิษตกค้างในผักผลไม้เข้าสู่ร่างกายแบบสะสมจากการรับประทาน ผลกระทบจึงเกิดขึ้นในกลุ่มผู้บริโภคที่เสี่ยงต่อการได้รับสารพิษตกค้าง โดยเฉพาะวัยผู้ใหญ่ที่พบปัญหาสุขภาพของโรคไม่ติดต่อเรื้อรังเป็นหลัก การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินระดับสารพิษตกค้างในผักตามตลาดจังหวัดชลบุรี พฤติกรรมการบริโภคผักผลไม้ที่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสและผลตรวจสุขภาพของกลุ่มวัยผู้ใหญ่ในพื้นที่ โดยสุ่มตัวอย่างอาสาสมัคร อายุ 25 – 60 ปี จำนวน 47 ราย นิยมรับประทานผักผลไม้สดประมาณ 1 กิโลกรัมต่อวัน ในเขตพื้นที่ชลบุรี สัมภาษณ์โดยใช้แบบสอบถามพฤติกรรมที่สร้างขึ้นเพื่อประเมินความเสี่ยง ตรวจสุขภาพร่างกายเบื้องต้นและผลเลือดทางห้องปฏิบัติการ วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ทางสถิติโดยใช้ one-way ANOVA ที่ระดับนัยสำคัญ 0.050 พบว่า ผลการประเมินพฤติกรรมการรับประทานผักผลไม้ส่วนใหญ่ของกลุ่มตัวอย่างพบว่า ร้อยละ 60.0 จัดอยู่ในกลุ่มเสี่ยงปานกลาง การจัดกลุ่มเสี่ยงจากแบบประเมินไม่สัมพันธ์กับระดับซีรัมเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสแต่มีแนวโน้มสัมพันธ์กับค่าโคเลสเตอรอลโดยรวมสูงขึ้นตามพฤติกรรมกลุ่มเสี่ยงอย่างมีนัยสำคัญ งานวิจัยนี้ชี้ให้ตระหนักถึงพฤติกรรมการรับประทานผักผลไม้ที่ปลอดภัยเพื่อลดปัจจัยเสี่ยงต่อการได้รับพิษตกค้างในผักผลไม้สด รวมทั้งความเสี่ยงในการเกิดโรคและป้องกันความรุนแรงของโรคต่อสุขภาพผู้บริโภค

คำสำคัญ: **พฤติกรรมการบริโภค, เอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส, ผักสด, ปัญหาสุขภาพ, ยาฆ่าแมลง**

บทนำ

การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการรักษาสภาพและเพิ่มผลผลิตทางเกษตรกรรมและถูกเกษตรกรนำมาใช้โดยไม่จำกัดขอบเขต[1] ทั้งในรูปของปริมาณการใช้ การซื้อหาที่ทำได้อย่างเสรี การนำสารเคมีป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืชมาใช้นั้น หากใช้อย่างไม่ถูกต้องแล้วจะก่อให้เกิดโทษทั้งต่อผู้ใช้ ผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม[2] ปกติผู้ที่สัมผัสกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยตรง คือ กลุ่มเกษตรกรผู้ฉีดพ่นจะได้รับพิษโดยตรง ส่วนผู้บริโภคจะได้รับพิษทางอ้อมจากการบริโภคผลผลิตทางการเกษตรที่มีสารตกค้างปนเปื้อนอยู่[3] แม้อาจจะได้รับในปริมาณต่ำแต่การที่ได้รับเป็นประจำ ๆ สารพิษอาจสะสมเป็นปัญหา

เรื้อรัง และส่งผลกระทบต่อระบบการทำงานต่าง ๆ ในร่างกาย เช่น ผลต่อระบบประสาท อวัยวะภายใน ระบบภูมิคุ้มกัน สมดุลของฮอร์โมนในร่างกาย ผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีและการเปลี่ยนแปลงระดับเซลล์ของร่างกาย ทำให้สุขภาพร่างกายอ่อนแอ คลื่นไส้ วิงเวียน อาเจียน ระบบหายใจขัดข้อง และอาจร้ายแรงจนเป็นเหตุให้เสียชีวิต ซึ่งการแสดงอาการออกขั้นรุนแรงทำให้ไม่สามารถรักษาให้หายขาดได้ทันท่วงที[4]

โดยปกติ ผู้บริโภคนิยมรับประทานผักและผลไม้เพื่อมุ่งหวังคุณค่าและสารอาหารที่เป็นประโยชน์และจำเป็นสำหรับร่างกาย ช่วยลดความเสี่ยงของกลุ่มโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (non-communicable diseases หรือ NCDs) ได้แก่ เบาหวาน ความดันโลหิตสูง โรคหลอดเลือดและสมอง เป็นต้น ประเทศไทยมีภาระจากกลุ่มโรค NCDs ในสัดส่วนที่สูงกว่านานาชาติ และมีสถิติการเสียชีวิตและผลกระทบจากกลุ่มโรค NCDs มากกว่าทั้งโลก โดยผลสำรวจกลุ่มเป้าหมายพบในประชากรไทยวัยผู้ใหญ่ พบว่าร้อยละ 21.4 เป็นโรคความดันโลหิตสูง ร้อยละ 6.9 ภาวะน้ำตาลในเลือดสูง และ ร้อยละ 19.4 ไขมันโคเลสเตอรอลสูง[5] ในทางกลับกัน ถ้าเรารับประทานผักผลไม้ดิบที่มีสารพิษตกค้างอยู่ปริมาณมากอาจส่งผลอันตรายต่อสุขภาพผู้บริโภคแทนคุณประโยชน์ที่จะได้รับ ดังนั้น พฤติกรรมการปฏิบัติตนในการรับประทานผักผลไม้ที่ปลอดภัยช่วยลดระดับความเสี่ยงการได้รับสารพิษตกค้างเข้าสู่ร่างกายสะสมลดลง การตรวจสอบหาสารพิษตกค้างเพื่อคัดกรองตัวอย่างที่ไม่ปลอดภัยก่อนถึงมือผู้บริโภคจึงเป็นเรื่องที่ต้องดำเนินการอย่างรวดเร็วบนพื้นฐานทางวิชาการที่ถูกต้องใกล้เคียงกับวิธีการทางห้องปฏิบัติการ ระดับของสารพิษตกค้างจากยาฆ่าแมลงในผักผลไม้สามารถตรวจได้ทั้งทางตรงจากผักผลไม้โดยตรง จากการทดสอบผักผลไม้ด้วยชุดทดสอบสารพิษตกค้างของยาฆ่าแมลง[6] เพื่อดูระดับปริมาณสารตกค้างต่ำสุดที่อยู่ในระดับปลอดภัยและไม่ปลอดภัยของผู้บริโภค หรือจากระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในกระแสเลือดที่ลดลงจากพิษจากยาฆ่าแมลงในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์มาเบทนำมาเป็นตัวชี้วัดระดับการสะสมของสารพิษตกค้างในร่างกายที่เป็นระดับอันตราย[7] สามารถส่งผลต่อพิษระบบประสาท ตับ ไต และอวัยวะต่าง ๆ ได้[8]

ด้วยเหตุนี้ คณะผู้วิจัยจึงทดสอบสุ่มตรวจสารพิษตกค้างในผักที่ผู้บริโภคนิยมรับประทาน ตามท้องตลาดในจังหวัดชลบุรี ซึ่งอยู่ในเขตพื้นที่การนำเข้าของผักผลไม้ผ่านด่านแหลมฉบัง เพื่อใช้เป็นข้อมูลเฝ้าระวังชนิดของผักที่ไม่ปลอดภัยต่อผู้บริโภคและระดับของยาฆ่าแมลงที่ตกค้างในผักตามแหล่งตลาดสดต่าง ๆ ของจังหวัด ประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติตนเมื่อรับประทานผักผลไม้ โดยวิเคราะห์กลุ่มตัวอย่างวัยผู้ใหญ่ ประเมินระดับสารพิษตกค้างสะสมในร่างกายโดยตรวจวิเคราะห์ระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการบริโภคผักผลไม้กับผลกระทบต่อสุขภาพจากผลตรวจร่างกายเบื้องต้นและผลตรวจเลือดทางโลหิตวิทยาและระดับโคเลสเตอรอลโดยรวมเพื่อประเมินสุขภาพของกลุ่มตัวอย่าง ผลการศึกษาวิจัยนี้สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานและแนวทางแก้ไขในการป้องกันผลกระทบจากสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของกลุ่มผู้บริโภค ประเมินตัวบ่งชี้ที่สามารถใช้ประเมินความเสี่ยงของการเกิดโรคและความรุนแรงของโรคต่อการได้รับสารพิษตกค้างในร่างกายที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพผู้บริโภค

วิธีการศึกษา

การตรวจวัดระดับความเป็นพิษของสารพิษตกค้างโดยรวมในผักสด โดยใช้ชุดทดสอบมาตรฐาน GT

สุ่มตรวจผักผลไม้จากตลาดสดในเขตพื้นที่เขตอำเภอเมืองชลบุรีและพื้นที่อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี จำนวน 15 ชนิด ได้แก่ กวางตุ้ง กะเพรา กะหล่ำปลี คะน้า แตงกวา ถั่วฝักยาว ผักกาดขาว ผักกาดหอม ผักชี ผักบุ้ง มะเขือเทศ มะเขือเปราะ มะระ ยอดฟักทอง และโหระพา รวม 200 ตัวอย่าง โดยใช้ชุดทดสอบมาตรฐาน GT (GT-Pesticide Residual Test Kit)[6] ของกรมวิทยาศาสตร์การ-

แพทย์ ตรวจวัดระดับสารพิษตกค้างในกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟตและคาร์บาเมทที่ส่งผลต่อการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส โดยระดับปลอดภัย พิษที่ตกค้างอยู่ในตัวอย่างต้องไม่เกินค่าที่มีผลทำให้ประสิทธิภาพของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสลดลงร้อยละ 50.0 โดยเตรียมตัวอย่างและวิธีการตามที่ระบุไว้ในเอกสารคู่มือ เปรียบเทียบสีของหลอดตัวอย่างกับหลอดควบคุมและหลอดตัดสินควบคู่กันทุกครั้งเพื่อใช้ในการอ่านผล หากหลอดตัวอย่างมีสีอ่อนกว่าหรือเท่ากับหลอดควบคุม แปลผลว่า ตรวจไม่พบสารพิษตกค้าง หากหลอดตัวอย่างมีสีเข้มกว่าหลอดควบคุมแต่มีสีอ่อนกว่าหลอดตัดสิน แปลผลว่า ตรวจพบสารพิษตกค้างแต่อยู่ในระดับที่ปลอดภัย หากหลอดตัวอย่างมีสีเข้มเท่ากับหรือเข้มกว่าหลอดตัดสิน แปลผลว่า ตรวจพบสารพิษตกค้างในระดับที่ไม่ปลอดภัย

การประเมินระดับความเสี่ยงจากแบบสอบถามพฤติกรรมและสุขภาพร่างกายเบื้องต้น

คัดเลือกกลุ่มอาสาสมัครตัวอย่าง ทั้งหมด 47 ราย โดยมีเกณฑ์การคัดเข้า คือ อายุ 25-60 ปี รับประทานผักผลไม้เป็นประจำ ประมาณ 1 กิโลกรัมต่อวัน ในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมา อาศัยอยู่ในเขตพื้นที่จังหวัดชลบุรี เกณฑ์การคัดออก มีประวัติเป็นโรคหัวใจและหลอดเลือด โรคตับและไต โดยสัมภาษณ์และเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม

ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับ อายุ เพศ น้ำหนักส่วนสูง โดยให้ผู้ตอบกรอกคำตอบเอง (self-administered questionnaire) และหาค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกาย (*Body Mass Index*: BMI) และวัดความดันโลหิต โดยคณะผู้วิจัย

ส่วนที่ 2 ประเมินพฤติกรรมเกี่ยวกับการรับประทานผักและผลไม้ โดยจะให้เป็นคำถามที่ให้เลือกตอบ (Close-ended question) จำนวน 6 ข้อ เป็นคำถามเชิงบวก โดยกำหนดให้ ปฏิบัติทุกครั้งให้ค่าคะแนน 2 คะแนน ปฏิบัติบางครั้งให้ค่าคะแนน 1 คะแนน ไม่ได้ปฏิบัติ ให้ค่าคะแนน 0 คะแนน และนำคะแนนรวมมาแบ่งเป็น 3 ระดับความเสี่ยงของคะแนนที่ได้ (rating scale) คือ เสี่ยงสูง มีค่าคะแนน 0 – 4 คะแนน เสี่ยงปานกลาง มีค่าคะแนน 5 – 8 คะแนน เสี่ยงต่ำ มีค่าคะแนน 9 – 12 คะแนน อ้างอิงข้อมูลพฤติกรรมเสี่ยงต่อการได้รับพิษตกค้างจากผักผลไม้และการแบ่งสัดส่วนของคะแนนออกเป็น 3 ระดับ ปรับปรุงและแก้ไขมาจากงานวิจัยของโสมสไล วงค์จันตา และคณะ พ.ศ. 2559[9]

การลดความเสี่ยงต่อการได้รับพิษตกค้างจากการรับประทานผักผลไม้สด

- รับประทานผักผลไม้ที่ปลูกเอง /ซื้อผักผลไม้ตามตลาดเกษตรอินทรีย์ / ผักผลไม้ที่ผ่านการรับรองความปลอดภัย
- ตรวจสอบคุณภาพและความปลอดภัยผักผลไม้ก่อนรับประทาน
- แช่ผักในน้ำเกลือ/ น้ำปูนใส/ ด่างทับทิม
- ล้างแบบน้ำไหล อย่างน้อย 15 นาที ทุกครั้งก่อนรับประทาน
- ปอกเปลือกผักหรือผลไม้หรือลอกใบผักชั้นนอกออกก่อนแช่น้ำ
- ลวกผักหรือต้มผักก่อนนำไปปรุงอาหาร หรือรับประทาน

การตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างเลือดของผู้บริโภคในห้องปฏิบัติการ

เจาะเก็บเลือดจากกลุ่มตัวอย่างจากเส้นเลือดดำที่แขน ปริมาตร 5 mL แบ่งเก็บเลือดในสารกันเลือดแข็งอีดีทีเอ (EDTA) ปริมาตร 2 mL เพื่อนำไปวิเคราะห์ความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (Complete Blood Count: CBC) ทางโลหิตวิทยา และเก็บเลือดในหลอดที่ไม่มีสารกันเลือดแข็ง ปริมาตร 3 mL ปล่อยให้เลือดแข็งตัวเป็นเวลา 30 นาที ปั่นเหวี่ยงที่ความเร็วรอบ 5,000 rpm เพื่อแยกซีรัม นำซีรัมไปตรวจวิเคราะห์หาระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส และระดับโคเลสเตอรอลโดยรวมต่อไป

การตรวจระดับซีรัมเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส (Serum cholinesterase)

ตรวจวิเคราะห์ระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสจากซีรัม หรือบิวทิวริลโคลีนเอสเตอเรส (Butylcholinester-

ase: BuChE)[10] โดยใช้ชุดทดสอบมาตรฐาน Acetylcholinesterases ctivity Assay Kit (Sigma-aldrich)[12] โดยใช้ซีรัมที่มีเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสสามารถไฮโดรไลซ์สาร Butyrylthiocholine ให้เป็น thiocholine จะทำปฏิกิริยากับ dithiobisnitrobenzoate เกิดเป็นสารสีเหลือง 5-thio-2-nitrobenzoic acid วัดอัตราการเปลี่ยนแปลงของค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 412 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง VersaMax ELISA Microplate reader[11]

การตรวจเลือดทางโลหิตวิทยา (Hematologic indices)

เลือดตัวอย่างในสารกันเลือดแข็ง EDTA จะถูกเข้าเครื่องตรวจวิเคราะห์ความสมบูรณ์ของเม็ดเลือดอัตโนมัติยี่ห้อ Mindrary BC-6800 เพื่ออ่านผลระดับ ฮีโมโกลบิน (Hemoglobin: Hb) ฮีมาโตคริต (hematocrit: Hct) ปริมาตรของเซลล์เม็ดเลือดแดง (mean corpuscular volume: MCV)

การตรวจระดับโคเลสเตอรอลโดยรวม (Total Cholesterol)

ผสมซีรัมตัวอย่าง ปริมาตร 10 µl ลงในน้ำยา Cholesterol reagent 1 mL (HUMAN Reagent Kit) ผสมให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิ 37°C นาน 5 นาที อ่านค่าการดูดกลืนแสง ที่ 500 nm (A_{500}) ด้วยเครื่อง BioSpectrometer@ eppendrof โดยใช้ Reagent Blank ตั้ง 0 นำค่าดูดกลืนแสงของซีรัมตัวอย่างที่ได้ ไปคำนวณความเข้มข้นเทียบกับสารละลายมาตรฐานและสารละลายควบคุม

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ผลตรวจสารพิษตกค้างในผักผลไม้ใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ จำนวนและค่าร้อยละ ผลตรวจสุขภาพและผลตรวจเลือดทางห้องปฏิบัติการ ใช้ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mean±SD) ของกลุ่มประชากรวัยผู้ใหญ่ตามระดับของกลุ่มเสี่ยงสูง กลาง และต่ำ ใช้ One-Way ANOVA ($p<0.05$)

การพิทักษ์สิทธิ์ของกลุ่มตัวอย่าง

คณะผู้วิจัยได้รับการรับรองโครงการวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน มหาวิทยาลัยบูรพา หมายเลขใบรับรองที่ 159/2558 ลงวันที่ 25 ธันวาคม 2558

ผลการศึกษา

ผลการตรวจระดับพิษตกค้างที่พบในผักตามท้องตลาด จังหวัดชลบุรี

ผลการสุ่มตรวจตัวอย่างผักและผลไม้จากตลาดสดหลายแห่งในบริเวณเขตพื้นที่จังหวัดชลบุรี จำนวนทั้งสิ้น 200 ตัวอย่าง (ตารางที่ 1) โดยใช้ชุดน้ำยาตรวจสอบ GT พบว่า ร้อยละ 78.0 ไม่พบสารพิษตกค้าง ร้อยละ 5.0 พบสารพิษตกค้างแต่ยังอยู่ในระดับปลอดภัย และร้อยละ 17.0 พบสารพิษตกค้างในตัวอย่างอยู่ในระดับไม่ปลอดภัย โดยพบว่าผัก 3 ชนิดแรกที่ตรวจพบสารพิษในระดับที่ไม่ปลอดภัยมากที่สุด ได้แก่ กะเพรา ร้อยละ 40.6 ถั่วฝักยาว ร้อยละ 30.0 และคะน้า ร้อยละ 18.5 เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณทั้งหมดของแต่ละประเภทที่สุ่มตรวจ ซึ่งพบระดับพิษตกค้างในผักผลไม้ในระดับที่ไม่ปลอดภัยเกือบทุกแห่งตามท้องตลาดที่สุ่มตรวจ คิดเป็นร้อยละ 81.8

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของพฤติกรรมการรับประทานผักผลไม้ ระดับซีรัมเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส และผลตรวจทางสุขภาพของกลุ่มอาสาสมัครวัยผู้ใหญ่

กลุ่มอาสาสมัครวัยผู้ใหญ่ จำนวน 47 ราย มีพฤติกรรมเสี่ยงสูง จำนวน 3 ราย มีค่าคะแนนเฉลี่ย 3.50±0.48 คะแนน พฤติกรรมเสี่ยงปานกลาง จำนวน 37 ราย มีค่าคะแนนเฉลี่ย 6.05±1.13 คะแนน และพฤติกรรมที่มีความเสี่ยงต่ำ จำนวน 7 ราย มีค่าคะแนนเฉลี่ย 10.57±0.98 คะแนน โดยกลุ่มพฤติกรรมเสี่ยงสูง ปานกลาง และต่ำ มีค่ากิจกรรมเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในซีรัมโดยเฉลี่ย 2,084±425 U/L, 2,093±244 U/L และ 1,945±159 U/L ทั้งสามกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.59$) เช่นเดียวกัน (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 ผลการตรวจสารพิษตกค้างในผักและผลไม้ จำนวน 200 ตัวอย่าง ตามแต่ละประเภทที่พบระดับสารพิษตกค้าง โดยใช้ชุดตรวจ GT kit

ประเภท	จำนวน	ไม่พบสารพิษ		พบสารพิษแต่อยู่ในระดับปลอดภัย		พบสารพิษในระดับไม่ปลอดภัย	
		จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
กวางตุ้ง	12	12	100.0	0	0.0	0	0.0
กะเพรา	32	17	53.1	2	6.3	13	40.6
กะหล่ำปลี	25	21	84.0	1	4.0	3	12.0
คะน้า	28	21	75.0	2	7.1	5	17.9
แตงกวา	16	14	87.5	1	6.3	1	6.3
ถั่วฝักยาว	20	14	70.0	0	0.0	6	30.0
ผักกาดขาว	13	10	76.9	1	7.7	2	15.4
ผักกาดหอม	2	1	5.00	0	0.0	1	50.0
ผักชี	4	2	50.0	1	25.0	1	25.0
ผักบุ้ง	14	13	92.9	0	0.0	1	7.1
มะเขือเทศ	14	11	78.6	2	14.3	1	7.1
มะเขือเปราะ	12	12	100	0	0.0	0	0.0
มะระ	2	2	100	0	0.0	0	0.0
ยอดฟักทอง	2	2	100	0	0.0	0	0.0
โหระพา	4	2	50	0	0.0	2	50
รวม	**200**	**156**	**78.0**	**10**	**5.0**	**34**	**17.0**

หมายเหตุ ค่าร้อยละการตรวจพบเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนทั้งหมดของแต่ละประเภท

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการบริโภคผักผลไม้และผลกระทบสุขภาพของกลุ่มวัยผู้ใหญ่

ผลตรวจสุขภาพ	พฤติกรรมที่มีความเสี่ยงสูง (N=3)	พฤติกรรมที่มีความเสี่ยงปานกลาง (N=37)	พฤติกรรมที่มีความเสี่ยงต่ำ (N=7)	ค่าอ้างอิง	p-value
อายุ (ปี)	44.3±10.69 (32-51)	41.95±13.3 (25-60)	45.28±7.29 (36-57)	-	0.900
เพศ (ชาย)	3 (100%)	20 (54.95%)	2 (28.57%)	-	
เพศ (หญิง)	0	17 (45.95%	5 (71.43%)	-	
ค่าดัชนีมวลกาย (BMI) (kg/m2)	24.59±2.99 (21.80-27.76)	25.24±5.43 (16.03-41.21)	24.01±3.41 (18.82-27.68)	19-25	0.840
ความดันตัวบน (SBP) (mmHg)	143±11 (134-156)	127±16 (101-185)	121±14 (105-143)	<140	0.140
ความดันตัวล่าง (DBP) (mmHg)	94±8 (89-103)	80±12 (56-102)	76±13 (54-90)	<90	0.090
ระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส (U/L)	2084±425 (1621-2456)	2093±244 (1588-2743)	1945±159 (1710-2743)	>2,000	0.350

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการบริโภคผักผลไม้และผลกระทบสุขภาพของกลุ่มวัยผู้ใหญ่ (ต่อ)

ผลตรวจสุขภาพ	พฤติกรรมที่มีความเสี่ยงสูง (N=3)	พฤติกรรมที่มีความเสี่ยงปานกลาง (N=37)	พฤติกรรมที่มีความเสี่ยงต่ำ (N=7)	ค่าอ้างอิง	p-value
ฮีโมโกลบิน (Hb) (g/dL)	14.6±1.1 (13.7-15.8)	13.7±1.4 (10.8-16.9)	12.9±1.4 (11.3-14.9)	12-18	0.180
ฮีมาโตคริต (Hct) (%)	50.4±2.9 (48.3 – 53.7)	48.0±4.2 (38.4-57.9)	45.5±4.0 (40.2-51.9)	37-54	0.190
ปริมาตรของเซลล์เม็ดเลือดแดง (MCV) (fL)	93.6±9.3 (83-100)	96.5±6.4 (73.5-107.5)	97.1±4.5 (92.1-104.9)	80-100	0.720
โคเลสเตอรอลโดยรวม (mg/dL)	241±19 (220-255)	174±523 (86-307)	155±43 (102-229)	<200	0.049*

ผลการศึกษาพฤติกรรมของกลุ่มอาสาสมัครวัยผู้ใหญ่

กลุ่มเสี่ยงสูง มีค่า BMI, SP, DP เท่ากับ 24.59 kg/m^2, 143.33 mmHg และ 94 mmHg ตามลำดับ กลุ่มเสี่ยงปานกลาง มีค่า BMI, SP, DP เท่ากับ 25.24 kg/m^2, 127.46 mmHg และ 79.54 mmHg ตามลำดับ และกลุ่มเสี่ยงต่ำ มีค่า BMI, SP, DP เท่ากับ 24.01 kg/m^2, 121.43 mmHg และ 75.57 mmHg ตามลำดับ โดยค่าความดันตัวล่าง (DP) ของทั้งสามกลุ่มเสี่ยงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.09) ผลตรวจความสมบูณณ์ของเลือด (CBC) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของทั้งสามพฤติกรรมเสี่ยง แต่พบความสัมพันธ์ของค่าระดับโคเลสเตอรรอลโดยรวมของแต่ละพฤติกรรมกลุ่มเสี่ยงสูง กลาง และต่ำ เท่ากับ 241±19 mg/dL, 174±523 mg/dL และ 155±43 mg/dL ลดลงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.049)

วิจารณ์

ผลการสุ่มตรวจผักผลไม้จากตลาดสดในเขตพื้นที่จังหวัดชลบุรี พบสารพิษตกค้างในผักและผลไม้ที่อยู่ในระดับไม่ปลอดภัย เพียงร้อยละ 17.0 ของตัวอย่างทั้งหมด ซึ่งผักส่วนใหญ่ที่มีสารกำจัดแมลงตกค้างในระดับที่ไม่ปลอดภัยมาจากทางภาคเหนือและภาคตะวันออกโดยเฉพาะจังหวัดชลบุรี และระยอง ตามแหล่งตลาดขนส่งจำหน่ายผักขนาดใหญ่ ผลที่ได้นี้ไปในทิศทางเดียวกับงานวิจัยของจิราพรและคณะ[12] ที่ศึกษาการตรวจหายาฆ่าแมลงตกค้างในผักจากตลาดในอำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบสารพิษตกค้างอยู่ในผักระดับที่ไม่ปลอดภัยเท่ากับร้อยละ 15.0 โดยงานวิจัยนี้ พบผักที่ไม่ปลอดภัยมากที่สุด คือ กะเพรา รองลงมาคือ ถั่วฝักยาว และคะน้า ตามลำดับ ซึ่งตรงกับข้อมูลของเครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (Thai-PAN) มูลนิธิชีววิถี ตรวจสอบพบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชปนเปื้อนในผัก ประจำปี 2560[13] พบผักยอดนิยมที่มีความเสี่ยงสูง ได้แก่ ถั่วฝักยาว คะน้า ใบบัวบก กะเพรา ในเขตกรุงเทพ-มหานครและปริมณฑล พบการตกค้างที่เกินมาตรฐานตั้งแต่ 7-9 ตัวอย่างจาก 10 ตัวอย่าง จึงจำเป็นต้องรณรงค์ให้มีการตรวจยาฆ่าแมลงตกค้างในผักและประชาสัมพันธ์วิธีการป้องกันตนเองจากสารพิษที่อยู่ในผัก เช่น การปอกเปลือกหรือลอกเปลือกชั้นนอกออก การล้างผักสดด้วยน้ำเกลือ น้ำส้มสายชู น้ำผสมด่างทับทิม เป็นต้น เพื่อป้องกันการได้รับสารพิษในเบื้องต้นของผู้บริโภค

งานวิจัยนี้ ผู้วิจัยใช้แบบสัมภาษณ์ข้อมูลความถี่ในการปฏิบัติตนเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการรับประทานผักผลไม้ มาแบ่งระดับความเสี่ยงออกเป็น 3 ระดับ คือ พฤติกรรมเสี่ยงสูง ปานกลาง และต่ำ ของวัยผู้ใหญ่ ช่วงอายุ 25-60 ปี เปรียบเทียบความสัมพันธ์กับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในซีรัมที่ใช้เป็นตัวชี้วัดระดับการได้รับสารพิษยาฆ่าแมลงสะสม กับผลตรวจสุขภาพทางโลหิตวิทยาและระดับโคเลสเตอรอล โดยประชากรส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในการบริโภคผักผลไม้สดในกลุ่มเสี่ยงปานกลางที่มีความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติตนเมื่อบริโภคผักผลไม้ให้ปลอดภัยในระดับหนึ่ง มากกว่าร้อยละ 60.0 ซึ่งไม่พบความแตกต่างของพฤติกรรมตามระดับการศึกษา เนื่องจากคนในชุมชนมีเจตคติที่ดีในการบริโภคผักผลไม้ที่ถูกต้องและได้รับข่าวสารเกี่ยวกับพิษภัยจากยาฆ่าแมลงตกค้างในผักผลไม้อย่างต่อเนื่อง ในงานวิจัยของ Silipunyo และคณะ ปี พ.ศ. 2560[14] จังหวัดเชียงใหม่ พบสารเคมีในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตตกค้างในผักสูงถึงร้อยละ 35.0 แต่ไม่พบความเสี่ยงของการได้รับพิษจากยาฆ่าแมลงทั้งแบบเฉียบพลันและเรื้อรังต่อกลุ่มผู้บริโภค เมื่อประเมินตาม Hazard index เช่นกัน ทั้งนี้อาจเป็นข้อจำกัดในเรื่องของแบบประเมินที่แตกต่างกันและการตอบคำถามตามความเป็นจริงของผู้ถูกสัมภาษณ์ อย่างไรก็ตาม พบว่ากลุ่มวัยผู้ใหญ่มีระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสลดต่ำลงจากค่าปกติ แต่ไม่พบระดับแตกต่างตามพฤติกรรมเสี่ยง โดยมีงานวิจัยสนับสนุนว่า เอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสจะลดต่ำลงตามช่วงอายุ[11] อาจเนื่องมาจากการสะสมพิษในปริมาณน้อย ๆ เมื่อระยะเวลายาวนานถึงระดับหนึ่งจึงแสดงอาการเกิดพิษแบบเรื้อรัง (chronic poisoning) ซึ่งระดับของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสที่ลดลงจากเดิมอาจใช้เวลานานหลายปีจนยากเกินจะรักษาให้หายเป็นปกติได้ โดยเฉพาะอัตราการเกิดมะเร็งเมื่ออายุมากขึ้น อย่างไรก็ตาม แนวโน้มการได้รับสารพิษของผู้บริโภคจากการใช้ระดับของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในซีรัม อาจเห็นผลกระทบต่อสุขภาพได้ช้ากว่าการได้รับสารพิษยาฆ่าแมลงโดยตรงจากการสัมผัสและการหายใจในตัวอย่างกลุ่มของเกษตรกรผู้ใช้ยาฆ่าแมลงและสัมผัสสารโดยตรง[15, 16]

นอกจากนี้ ยังพบว่าพฤติกรรมการรับประทานผักผลไม้ของแต่ละกลุ่มเสี่ยงมีแนวโน้มสัมพันธ์กับค่าความดันตัวล่างและระดับโคเลสเตอรอลโดยรวมที่สูงขึ้นตามความเสี่ยงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ $p<0.1$ และ 0.05 ตามลำดับ อาจเป็นเพราะโรคความดันโลหิตสูง (hypertension) และไขมันในเลือดสูง (hyperlipidemia) ในกลุ่มผู้มีอายุมากยิ่งขึ้นจะแปรเปลี่ยนตามพฤติกรรมการบริโภค ชนิดและรสชาติของอาหาร และความเอาใส่ใจดูแลสุขภาพการกินอยู่[17] สอดคล้องกับงานวิจัยของ Aminov และคณะ[18] ที่พบว่า พิษจากยาฆ่าแมลงในกลุ่มออร์กาโนคลอรีน (organochlorines) และโพลีคลอริเนตเต็ดไบฟีนิล (polychlorinated biphenyls) หรือ พีซีบี (PCBs) เกี่ยวข้องกับการเพิ่มสูงขึ้นของระดับไขมันในเลือด อาจเป็นเพราะพิษของยาฆ่าแมลงที่สะสมในตับเป็นระยะเวลาหนึ่งจะทำให้ตับเกิดการเปลี่ยนรูป (fibrosis) และอักเสบ (hepatitis)ได้ ส่งผลต่อกระบวนขนส่งและสลายไขมันที่ตับ งานวิจัยนี้ชี้ให้เห็นปัจจัยเสี่ยงของผู้บริโภคที่ได้รับสารพิษตกค้างในผัก ร่วมกับความดันโลหิตและไขมันในเลือดสูงที่ง่ายต่อการเกิดโรคหลอดเลือดและสมอง (cardiovascular disease) อันเป็นอันตรายที่สำคัญต่อชีวิต[19] อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้ไม่พบความสัมพันธ์ของกลุ่มเสี่ยงกับผลตรวจทางโลหิตวิทยาแต่อย่างใด อาจเป็นเพราะในกลุ่มผู้บริโภค ระดับความเป็นพิษสะสมที่เกิดขึ้นจากการรับประทานน้อยกว่าได้รับจากการสัมผัสทางผิวหนังและการหายใจโดยตรง ซึ่งมีการรายงานถึงกลุ่มอาชีพเกษตรกรรมที่สัมผัสสารโดยตรงมีขนาดของเม็ดเลือดแดง (MCV) เล็กลง[20] และระดับฮีโมโกลบินต่ำลงจากเดิม[21] รวมทั้งส่งผลต่อระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสและการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีต่อหน้าที่การทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย[21]

โดยสรุป พฤติกรรมการรับประทานผักผลไม้ของคนวัยผู้ใหญ่ส่วนใหญ่ในเขตจังหวัดชลบุรีอยู่ในกลุ่มเสี่ยงปานกลางในการได้รับพิษตกค้างจากยาฆ่าแมลง และพบ

ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการบริโภคผักผลไม้ในกลุ่มเสี่ยงสูงมีแนวโน้มสัมพันธ์กับค่าความดันโลหิตสูงและระดับโคเลสเตอรอลโดยรวมในเลือด ซึ่งทั้งสองปัจจัยเป็นความเสี่ยงที่สำคัญในการเกิดโรคหลอดเลือดและหัวใจ ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภคจากอันตรายของสารพิษตกค้างในผักผลไม้ที่ชัดเจน ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจึงควรให้ความสำคัญในการคุ้มครองผู้บริโภคผักผลไม้จากผลผลิตเกษตรกรรมและส่งเสริมพฤติกรรมที่ปลอดภัยในการบริโภคผักผลไม้สดเพื่อสุขภาพที่ดีของชุมชน รวมทั้งสร้างข้อมูลสุขภาพเบื้องต้นในการประเมินความเสี่ยงของการเกิดความรุนแรงของโรคที่เป็นไปได้ต่อการได้รับพิษตกค้างในร่างกายที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพผู้บริโภคผักผลไม้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากทุนอุดหนุนการวิจัย งบประมาณเงินรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ 2559 มหาวิทยาลัยบูรพา และขอขอบคุณคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา สำหรับอุปกรณ์ เครื่องมือ และสถานที่ทำการศึกษาวิจัยตลอดโครงการ

เอกสารอ้างอิง

1. Alavanja M. Pesticides use and exposure extensive worldwide. Rev Environ Health 2009;24:303-09.
2. Kunstadter P, Prapamontol T, Sirirojn B, Sontirat A, Tansuhaj A, Khamboonruang C. Pesticide exposures among Hmong farmers in Thailand. Int J Occup Environ Health 2001;7:313-25.
3. Fenik JM, Tankiewicz M, Biziuk M. Properties and determination of pesticides in fruits and vegetables. Trends Analyt Chem 2011;30:814-16.
4. Beshwari MM, Bener A, Amer A, Mehdi AM, Onda HZ, Pasha MAH. Pesticide related health problems and diseases among farmers in the United Arab Emirates. Int J Environ Health Res 1999;9:213-21.
5. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ. กลุ่มโรค NCDs [อินเทอร์เนต]. 2562 [สืบค้นเมื่อ 20 ม.ค. 2562]. แหล่งข้อมูล: http://www.thaihealth.or.th/microsite/categories/5/ncds
6. GT Trading. ชุดตรวจหายาฆ่าแมลง “จีที” [อินเทอร์เนต]. 2547 [สืบค้นเมื่อ 20 ม.ค. 2562]. แหล่งข้อมูล: http://www.gttestkit.com
7. วรเชษฐ์ ขอบใจ, อารักษ์ ดำรงสัตย์, พิทักษ์พงศ์ ปันต๊ะ, เดช ดอกพวง. พฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของกลุ่มเกษตรกรต้นน้ำ: กรณีศึกษาชาวเขาเผ่าม้ง จังหวัดพะเยา. วารสารวิจัยทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ 2553;4:36-46.
8. Norkaew S, Lertmaharit S, Wilaiwan W, Siriwong W, Perez HM, Robson MG. An association between organophosphate pesticides exposure and Parkinson among people in an agricultural area in Ubon Ratchathani province, Thailand. Rocz Panstw Zakl Hig 2015;66:21-6.
9. โลมไสล วงค์จันตา, ปาริชาติ กัญญาบุญ, เต็มสิริ เคนคำ, ระพีพงษ์ ลีฬหะวิโรจน์. ความรู้ ทัศนะคติ และการปฏิบัติของผู้บริโภคใน ต. บางลาย อ. บึงนาราง จ. พิจิตร ต่อการปนเปื้อนของสารเคมียาฆ่าแมลงในผักและผลไม้สด. วารสารอาหารและยา 2559;23:18-24.
10. Thetkathuek A, Keifer M, Fungladda W, Kaewkungwal J, Padungtod C, Eilson B, et al. Spectrophotometric determination of plasma and red blood cell cholinesterase activity of 53 fruit farm workers pre- and post-exposed chlorpyrifos for one fruit crop. Chem Pharm Bull 2005; 53:422-24.
11. den Blaauwen DH, Poppe WA, Tritschler W. Cholinesterase (EC 3.1.1.8) with butyrylthiocholine-iodide as substrate: references depending on age and sex with special reference to hormonal effects and pregnancy. J Clin Chem Clin Biochem 1983;21:381-86.
12. จิราพร ใจเกลี้ยง, ศิริพร จันทร์มณี, อรพรรณ หนูแก้ว. การตรวจหายาฆ่าแมลงตกค้างในผักจากตลาดในอำเภอเมืองจังหวัดสุราษฎร์ธานี. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 50; 31 ม.ค.- 2 ก.พ. 2555; กรุงเทพมหานคร, ประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2555.

13. Thai-PAN เครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช. ผลการเฝ้าระวังสารพิษตกค้างในผักผลไม้ ปี 2560 [อินเทอร์เน็ต]. [สืบค้นเมื่อ 20 ม.ค. 2562]. แหล่งข้อมูล: https://thaipan.org/wp-content/uploads/2018/10/pesticide_doc36.pdf.
14. Silipunyo T, Hongsibsong S, Phalaraksh C, Laoyang S, Kerdnoi T, Patarasiriwong V, et al. Determination of organophosphate pesticides residues in fruits, vegetables and health risk assessment among consumers in Chiang Mai Province, Northern Thailand. Res J Eviron Toxicol 2017;11:20-7.
15. Joshaghani HR, Ahmadi AR, Mansourian AR. Effects of occupational exposure in pesticide plant on workers' serum and erythrocyte cholinesterase activity, Int J Occup Med Environ Health 2007;20:381-5.
16. Jintana S, Sming K, Krongtong Y. Thanyachai S. Cholinesterase activity, pesticide exposure and health impact in a population exposed to organophosphates. Int Arch Occup Environ Health 2009;82:833-42.
17. Patton K. Hypertension/hyperlipidemia/hyperhomocysteinemia and nutrition approaches. In: Corrigan ML, Escuro AA, Kirby DF, editors. Handbook of clinical nutrition and stroke. New York: Springer Science; 2013. p. 81-94.
18. Aminov Z, Haase RF, Pavuk M, Carpenter DO. Analysis of the effects of exposure to polychlorinated biphenyls and chlorinated pesticides on serum lipid levels in residents of Anniston, Alabama. Environ Health 2013;108:1-13.
19. Nelson RH. Hyperlipidemia as a risk factor for cardiovascular disease. Prim Care 2013;40:195-11.
20. Joshaghani RH, Mansourian AR, Kalavi K, Salimi S. Haematologic indices in pesticide factory workers. J Bio Sci 2007;7:566-9.
21. Al-Sarar AS, Abo Bakr Y, Al-Erimah GS, Hussein HI, Bayoumi AE. Hematological and biochemical alterations in occupationally pesticides-exposed workers of Riyadh Municipality, Kingdom of Saudi Arabia. Res J Environ Toxicol 2009;3:179-85.

Abstract: Behavior for Vegetable Consumer to the Risk of Pesticide Toxicity Effects on Health Impacts in Adult People

Niramon Thamwiriyasati, Ph.D. (Molecular Genetics and Genetic Engineering); Wijitra Malaiket, B.Sc. (Medical Technology); Rinrada Wisutti, B.Sc. (Medical Technology); Kanrawe Kanokleardwong, B.Sc. (Medical Technology)

Division of Medical Technology, Faculty of Allied Health Sciences, Burapha University

Sensor Innovation Research Unit, Burapha University, Thailand

Journal of Health Science 2019;28:772-81.

Pesticides have been used worldwide for agriculture work. As a result, pesticide residues in fruits and vegetables are gradually toxic to people who consume them, causing adverse health outcomes to the consumers particularly those who have non-communicable diseases. The objectives of this study were to assess the level of pesticide residues in vegetables among the markets in Chonburi Provinces; and to study the behaviors of adults with regard to the consumption of fresh fruits and vegetables and the correlation with cholinesterase activity, and assess the health impact. The data were collected by questionnaire interview of 47 adult people (25-60 years of age) who consumed approximately 1 kg/day of fresh fruits and vegetables in the area of Chonburi Province. Health checkup and laboratory diagnosis of blood samples were performed. Data analysis was done by one-way ANOVA at statistical significance of 0.05. The study revealed that 60% of consumers were at moderate risk. There was no significant different in serum cholinesterase activity among the samples with different risk levels. In contrast, the trend of blood pressure level and the total cholesterol were associated with the risk consumption behaviors. The research data indicated the need to promote healthy consumption behaviors in order to reduce the risk of toxicity from pesticide residues in fresh vegetables and fruits; and thus reduce the risk and the severity of related illnesses in the consumers.

***Keywords*: consumption behavior, cholinesterase enzyme, fresh vegetable, health problem, pesticide**