

สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในฝรั่งและแอปเปิ้ลตัดแต่งที่จำหน่าย บริเวณรอบมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในเขตภาคเหนือตอนล่าง

ปัทมา ศรีแสง¹, สุธาวดี ยะสะกะ¹, สรัญญา ถีป้อม¹, ณัฐพงศ์ โปรายสุรินทร์¹,
พีรญา อึ้งอุตรภักดี¹, วันดี วัฒนชัยยิ่งเจริญ^{2,3}, พันธุ์ทิพย์ หินหุ้มเพชร¹

¹สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

²ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

³สถานวิจัยเพื่อความเป็นเลิศทางวิชาการด้านความหลากหลายทางชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาการตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่ม organophosphate และ carbamate ในผลไม้ตัดแต่งจากร้านผลไม้แผงลอยบริเวณรอบมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในเขตภาคเหนือตอนล่าง **วิธีการ:** ผู้วิจัยเก็บตัวอย่างผลไม้ 2 ชนิด ได้แก่ แอปเปิ้ลตัดแต่งและฝรั่งตัดแต่งจากร้านค้า จำนวนทั้งสิ้น 18 ร้าน รวมทั้งสิ้น 36 ตัวอย่าง นำตัวอย่างมาตรวจสอบการตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชด้วยชุดตรวจสอบ GT-test kit ชนิดวิเคราะห์ผล 60 นาที เพื่อวิเคราะห์ร้อยละของการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ acetylcholinesterase (AChE) ในผลไม้ตัวอย่าง **ผลการวิจัย:** แอปเปิ้ลตัดแต่งและฝรั่งตัดแต่งมีร้อยละของการยับยั้งการทำงานของ AChE เท่ากับ 31.00 ± 4.72 และ 25.84 ± 4.01 ตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีค่าเฉลี่ยของร้อยละการยับยั้งการทำงานของ AChE ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.42$) แอปเปิ้ลตัดแต่งมีร้อยละของการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ที่สูงกว่าระดับที่ปลอดภัยต่อสุขภาพ จำนวนทั้งสิ้น 4 ตัวอย่าง (ร้อยละ 22.22) ในขณะที่ฝรั่งตัดแต่ง จำนวนทั้งสิ้น 2 ตัวอย่าง (ร้อยละ 11.11 ร้อยละ) มีร้อยละของการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ที่สูงกว่าระดับที่ปลอดภัยต่อสุขภาพ **สรุป:** การตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในฝรั่งตัดแต่งและแอปเปิ้ลตัดแต่งเป็นปัญหาที่อาจส่งผลกระทบต่อผู้บริโภคได้ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรตรวจสอบและเฝ้าระวังสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผลไม้ตัดแต่งเพื่อให้ผู้บริโภคได้รับความปลอดภัยทางอาหาร

คำสำคัญ: ผลไม้ตัดแต่ง สารเคมีกำจัดศัตรูพืช การทดสอบการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์

Pesticide Residues in Fresh-cut Guava and Apple Sold around a University in the Lower Northern

Pattama Srisang¹, Sudawadee Yasaka¹, Sarunya Thiphom¹, Natthapong Proysurin¹, Piraya Aungudornpukdee¹, Wandee Wattanachaiyingcharoen^{2,3}, Pantip Hinhumpatch¹

¹Division of Environmental Health, Faculty of Public Health, Naresuan University

²Department of Biology, Faculty of Science, Naresuan University

³Center of Excellence for Biodiversity, Faculty of Science, Naresuan University

Abstract

Objective: To determine the contamination of organophosphate and carbamate in fresh-cut fruits sold by fruit vendors around a University in the lower Northern. **Methods:** The researchers collected 2 types of fresh-cut fruit samples, apple and guava, from 18 stores with a total of 36 samples. The samples were tested for residues of pesticides using GT-test kit with 60 minutes of time for analysis. The result was expressed as a percentage of acetylcholinesterase (AChE) inhibition. **Results:** The fresh-cut apple and guava had percentage of AChE inhibition at 31.00 ± 4.72 and 25.84 ± 4.01 , respectively. The results showed no statistically significant differences between the average of percentage of AChE inhibition in both samples ($P=0.42$). However, percentage of enzyme inhibition in 4 samples of fresh-cut apple was at the unsafe toxicity levels (22.22 percent), while that in 2 samples of fresh-cut guava were found at unsafe toxicity levels (11.11 percent). **Conclusion:** The presence of pesticide residue in fresh-cut guava and apple is a problem potentially having a negative effect on health of consumers. Relevant agencies should monitor and test for pesticide residues in fresh-cut fruits for food safety.

Keywords: fresh-cut fruits, pesticides, enzyme inhibition assay

บทนำ

ปัญหาผลกระทบทางสุขภาพจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ยังคงเป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศไทย ซึ่งส่งผลกระทบต่อเกษตรกรและประชาชนโดยตรง จากข้อมูลของสำนักโรคจากการประกอบอาชีพ ปี พ.ศ. 2557 อัตราผู้ป่วยนอกที่ได้รับพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีจำนวนมากถึง 12.25 ต่อประชากร 100,000 คน และมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นทุกปี (1) สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ สารเคมีในกลุ่ม

organophosphate และ carbamate สารกลุ่มดังกล่าวมีความเป็นพิษ คือ สามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ acetylcholinesterase (AChE) ในเนื้อเยื่อประสาท ทำให้เกิดการสะสมของเอนไซม์ AChE ซึ่งเป็นสารสื่อประสาทที่สำคัญ ทำให้ระบบประสาททำงานผิดปกติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในมนุษย์ หากได้รับสัมผัสในระยะยาวอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ เช่น ความผิดปกติของทารกในครรภ์ โรคผิวหนังต่างๆ และการเป็นหมัน นอกจากนี้ยังมีรายงานถึงผลกระทบจากสารกำจัดศัตรูพืชในกลุ่ม organophosphate

ในเด็ก ซึ่งทำให้เกิดผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพทั้งการเจริญเติบโตและระดับสติปัญญา (2,3)

ปัจจุบันความนิยมของผู้บริโภคที่มีต่ออาหารที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพได้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งความนิยมในการบริโภคผลไม้สด ซึ่งเป็นอาหารที่อุดมไปด้วยวิตามินและแร่ธาตุ ร้านค้าแผงลอยจำหน่ายผลไม้สดตั้งมีอยู่ทั่วทุกภูมิภาคของประเทศไทยทำให้ประชาชนสามารถเข้าถึงผลไม้สดได้ง่ายและนิยมรับประทานในทุกช่วงวัย อย่างไรก็ตามในปัจจุบันรายงานการปนเปื้อน/การตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูในผัก ผลไม้ ได้แสดงให้เห็นถึงระดับการปนเปื้อน/ตกค้างของสารเคมีดังกล่าวในระดับที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพได้ (4, 5) การศึกษาเรื่องการปนเปื้อนของสารกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มต่าง ๆ เช่น pyrethroid organophosphate และ carbamate ในผักสดและผลไม้สดที่นำเข้าจากต่างประเทศไทยในช่วงปี พ.ศ. 2537-2542 พบว่า สารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่ม organophosphate ที่ตรวจพบมากที่สุดได้แก่ chlorpyrifos โดยตรวจพบการปนเปื้อนในผักสดและผลไม้หลายชนิด รวมถึงแอปเปิ้ล (4) เช่นเดียวกับการศึกษาของเครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืชร่วมกับมูลนิธิเพื่อผู้บริโภคในปี พ.ศ. 2557 ที่ได้ตรวจพบการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มผลไม้ต่าง ๆ รวมถึงผลไม้รับประทานสด ได้แก่ ฝรั่งและแอปเปิ้ล (6) นอกจากนี้ร้านอาหารริมทางประเภทร้านอาหารแผงลอย ยังเป็นเอกลักษณ์หนึ่งของประเทศไทย ซึ่งชาวต่างชาติได้ให้ความสำคัญ โดยในปี พ.ศ. 2560 กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย ได้ถูกประกาศให้เป็นอันดับที่หนึ่งของเมืองที่มีร้านอาหารริมทางดีที่สุดในโลก ดังนั้นความปลอดภัยของอาหารจึงเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งทั้งต่อผู้บริโภคและภาพลักษณ์ของประเทศไทย (7)

การตรวจวัดการตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในผลไม้ใช้หลักการที่ยังทำงานของเอนไซม์ AChE ปริมาณความเป็นพิษของสารพิษโดยรวมนั้น คือ ปริมาณของ acetylcholine ที่ไม่สามารถถูก hydrolyse ไปเป็น choline ได้ การตรวจวัดดังกล่าวสามารถแปลผลเป็นการตรวจวัดเชิงกึ่งปริมาณ (semi-quantitative analysis) ด้วยการวัดค่าการดูดกลืนแสงเทียบกับปริมาณการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ AChE จากกราฟมาตรฐาน (8) ปริมาณสารพิษที่ตกค้างอยู่ในตัวอย่างซึ่งทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของเอนไซม์ AChE ลดลงมากกว่าร้อยละ 50 อาจส่งผลกระทบต่อ

สุขภาพของผู้บริโภคได้ (9) คณะผู้วิจัยสนใจศึกษาความเป็นพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผลไม้สด 2 ชนิด ได้แก่ แอปเปิ้ลและฝรั่ง เพราะนอกจากจะมีรายงานการพบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผลไม้สดชนิดนี้ตามที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้นนั้น ผลไม้สองชนิดนี้ยังเป็นผลไม้ที่มีในทุกฤดูกาล ในการปลูกและการดูแลรักษานั้นมีการใช้สารเคมีในกลุ่ม organophosphate และ carbamate คณะผู้วิจัยสนใจศึกษาในพื้นที่รอบมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในเขตภาคเหนือตอนล่าง ถึงแม้ว่าจะมีการศึกษาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผลไม้และผักสดในหลายพื้นที่ แต่ยังคงไม่มีการศึกษาในพื้นที่ดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการวิจัยศึกษาความเป็นพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผลไม้สด ได้แก่ ผลไม้ประเภทฝรั่งและแอปเปิ้ล เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการจัดการด้านอาหารปลอดภัยแก่ภูมิภาคตลอดจนในระดับประเทศ เพื่อให้ผู้บริโภคได้บริโภคอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพโดยแท้จริง

วิธีการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาในห้องปฏิบัติการ ในระหว่าง เดือนสิงหาคม ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2559

ตัวอย่าง

ตัวอย่างร้านจำหน่ายผลไม้สดประเภทแผงลอย ถูกคัดเลือกแบบตามสะดวก (accidental sampling) โดยการพิจารณาจากการสำรวจจำนวนร้านจำหน่ายผลไม้สดประเภทแผงลอยโดยรอบมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในเขตภาคเหนือตอนล่าง ซึ่งเป็นศูนย์กลางการศึกษาระดับอุดมศึกษาที่สำคัญ มีจำนวนนิสิต บุคลากร และประชาชนทั่วไปอยู่อาศัยเป็นจำนวนมาก จากการสำรวจพบทั้งสิ้นจำนวน 18 ร้าน ผู้วิจัยจึงดำเนินการเลือกทุกร้านเข้าร่วมการวิจัย โดยเลือกผลไม้สด 2 ชนิด ได้แก่ แอปเปิ้ลสดและฝรั่งสด รวมจำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 36 ตัวอย่าง นำผลไม้สดที่หั่นเป็นชิ้นและยังไม่ได้รับการปกปิดเปลือกผลไม้จากร้านจำหน่าย มาผ่าครึ่ง และสุ่มตัวอย่างมา ตัวอย่างละ 10 กรัม

เครื่องมือในการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้ชุดตรวจวิเคราะห์ GT-Pesticide Residual test kit (GT) เพื่อตรวจวิเคราะห์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกลุ่ม organophosphate และ carbamate ชนิดวิเคราะห์ผล 60 นาที ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ซึ่งการตรวจวิเคราะห์ด้วย GT test kit ในผักมีความไว

(sensitivity) ร้อยละ 92.3 มีความจำเพาะ (specificity) ร้อยละ 85.1 มีความถูกต้อง (accuracy) ร้อยละ 87.1 โอกาสที่ผิดต่าง ๆ จะส่งผลต่อค่าพยากรณ์บวก (positive predictive value) ร้อยละ 70.6 และค่าพยากรณ์ลบ (negative predictive value) ร้อยละ 96.6 โดยมีวิธีการทดสอบที่ระบุในการศึกษาก่อนหน้านี้ (8,9) ดังนี้

การสกัดสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในผลไม้

นำผลไม้ตัดแต่งมาสับให้ละเอียด นำมาชั่งให้ได้น้ำหนัก 5 กรัม จากนั้นนำตัวอย่างที่ได้ไปสกัดสารเคมีกำจัดศัตรูพืชด้วยชุดตรวจ GT โดยเติมสาร dichloromethane ปริมาณ 5 มิลลิลิตร จากนั้นจึงเขย่าตัวอย่างเป็นเวลา 1 นาที และทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 15 นาทีเพื่อสกัดสารเคมีที่ตกค้างจากผลไม้ ตัวอย่างที่สกัดได้จำนวน 1 มิลลิลิตร จะถูกย้ายไปยังหลอดทดลองใหม่และเติมเอทานอลร้อยละ 5 ในน้ำ ปริมาณ 1 มิลลิลิตร ตัวอย่างที่สกัดแล้วจะแยกชั้นออกจากกันเป็นสองชั้น เก็บสารตัวอย่างส่วนบนโดยการระเหยชั้นล่างด้วยเครื่องปั๊มอากาศเป็นเวลา 3 นาที ในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิที่ 34 องศาเซลเซียส จากนั้นตัวอย่างปริมาตร 250 ไมโครลิตรและสารสกัด cholinesterase (GT-1) ปริมาณ 500 ไมโครลิตรจะถูกเติมเข้าด้วยกันในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิที่ 36 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 10 นาที หลังจากนั้นเติม acetylcholine (GT-2) ปริมาณ 250 ไมโครลิตร ตั้งสารละลายตัวอย่างทิ้งไว้เป็นเวลา 60 นาที จากนั้นเติม hydroxylamine ปริมาณ 1 มิลลิลิตร (GT-3) และ hydrochloric acid (GT-4) และ ferric chloride (GT-5) ปริมาณอย่างละ 500 ไมโครลิตร ตัวอย่างถูกผสมให้เข้ากัน กรองด้วยกระดาษกรองและนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นเท่ากับ 540 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง spectrophotometry ผลการทดลองแสดงเป็นร้อยละของการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ AChE โดยเทียบกับกราฟมาตรฐาน

กราฟมาตรฐาน

กราฟมาตรฐานถูกจัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการคำนวณร้อยละของการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ AChE ชุดของหลอดกราฟมาตรฐานประกอบด้วยหลอดตัดสินที่มีการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ AChE 5 ระดับ ดังนี้ ร้อยละ 10 หรือ 10% inhibition, ร้อยละ 30 หรือ 30% inhibition, ร้อยละ 50 หรือ 50% inhibition, ร้อยละ 80 หรือ 80% inhibition และร้อยละ 100 หรือ 100% inhibition ทุกหลอด

ถูกนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นเท่ากับ 540 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง spectrophotometry กราฟมาตรฐานมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.99 ($r = 0.99$)

การวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอข้อมูลและสรุปผลการวิจัยใช้สถิติเชิงพรรณนา การวิเคราะห์ความแตกต่างของร้อยละของการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ AChE ระหว่างกลุ่มตัวอย่างใช้สถิติ independent t-test ค่า P ต่ำกว่า 0.05 ถือว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ผลการตรวจหาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในผลไม้ตัดแต่ง ได้แก่ แอปเปิ้ลและฝรั่งของร้านค้าขายผลไม้ตัดแต่งประเภทแผงลอย 18 ร้านรอบมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในเขตภาคเหนือตอนล่าง พบว่าโดยเฉลี่ยแอปเปิ้ลตัดแต่งมีร้อยละของการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ AChE (\pm standard error) เท่ากับ 31.00 ± 4.72 และในฝรั่งตัดแต่งเท่ากับ 25.84 ± 4.01 ค่าเฉลี่ยของร้อยละของการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ AChE ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t(34) = 0.82, P=0.42$)

แอปเปิ้ลตัดแต่งจากร้านค้า 4 แห่งจากทั้งหมด 18 แห่ง (ร้อยละ 22.22) มีร้อยละของการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ AChE สูงกว่าระดับที่ปลอดภัยต่อสุขภาพ (>50% AChE inhibition) คือ ร้อยละ 62.00, 61.50, 58.50 และ 56.50 ในขณะที่ฝรั่งตัดแต่งจาก 2 ร้านจากทั้งหมด 18 แห่ง (ร้อยละ 11.11) มีร้อยละของการยับยั้งสูงกว่าระดับปลอดภัยต่อสุขภาพ (>50% inhibition) คือร้อยละ 53.00 และ 52.50 ตัวอย่างแอปเปิ้ลที่พบร้อยละของการยับยั้งการทำงานของ AChE สูงกว่าระดับปลอดภัยนั้นมีมากกว่าฝรั่งตัดแต่งถึงสองเท่า งานวิจัยในอดีตแสดงถึงการตกค้างของสารเคมีกำจัดโรคจากเชื้อราในแอปเปิ้ล (10) พบว่า แอปเปิ้ลที่ผ่านการล้างและปอกเปลือกสามารถลดปริมาณสารตกค้างลงได้มากกว่าการล้างเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แอปเปิ้ลตัดแต่งและฝรั่งตัดแต่งในการวิจัยนี้เป็นผลไม้ตัดแต่งประเภทไม่ปอกเปลือกทั้งสองชนิด จึงมีโอกาสเกิดการตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้ นอกจากนี้การศึกษาในผักสดและผลไม้สดที่นำเข้าจากต่างประเทศ 18 ชนิดของประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2551-2555 (4) พบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในแอปเปิ้ลจากประเทศนิวซีแลนด์และสหรัฐอเมริกาในระดับที่อาจ

ก่อให้เกิดอันตรายแต่ผู้บริโภคในระยะยาวได้ แอปเปิ้ลเป็นผลไม้ที่ไม่ได้มีแหล่งกำเนิดหลักในประเทศไทย แต่ได้รับความนิยมนำเข้าจากแหล่งต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก

สำหรับฝรั่งตัดแต่งนั้น มีการตรวจพบการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่สามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ AChE เช่นกัน แต่ในจำนวนตัวอย่างที่ตรวจพบทั้งสิ้น 18 ตัวอย่าง มีเพียงจำนวน 2 ตัวอย่างที่มีร้อยละของการยับยั้งที่สูงกว่าระดับปลอดภัยเพียงเล็กน้อย การเพาะปลูกฝรั่งส่วนใหญ่สามารถทำได้ในประเทศไทย ฝรั่งมีศัตรูทางธรรมชาติหลายชนิด ได้แก่ เชื้อรา แมลงวันทอง และเพลี้ยแป้ง เป็นต้น (11) ทำให้มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชหลายชนิดรวมทั้งในกลุ่ม organophosphate และ carbamate นอกจากนี้ฝรั่งยังเป็นผลไม้ที่ทานได้ทั้งเปลือก จึงจำเป็นต้องมีเฝ้าระวังหรือตรวจวัดสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้างอยู่ในฝรั่งอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตามการทดสอบการตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในงานวิจัยนี้เป็นการใช้ชุดทดสอบเบื้องต้น จึงควรมีการตรวจยืนยันด้วยวิธีการทางห้องปฏิบัติการต่อไป

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

แอปเปิ้ลและฝรั่งตัดแต่งมีค่าเฉลี่ยร้อยละของการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ AChE อยู่ในระดับที่ปลอดภัยต่อสุขภาพ อย่างไรก็ตามพบว่ามีตัวอย่างจำนวนเล็กน้อยของผลไม้ตัดแต่งทั้งสองชนิดที่มีระดับค่าเฉลี่ยร้อยละของการยับยั้งการทำงานอยู่ในระดับที่ไม่ปลอดภัยต่อสุขภาพ การตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในผลไม้ตัดแต่ง อาจทำให้เกิดผลกระทบเชิงลบกับสุขภาพได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มประชากรกลุ่มเสี่ยงต่อการรับสัมผัสสารเคมีถึงแม้จะได้รับสัมผัสในปริมาณต่ำ เช่น ในหญิงตั้งครรภ์และทารกจากการศึกษาทางระบาดวิทยาในประเทศไทยพบว่าการสัมผัสสาร organophosphate ของหญิงตั้งครรภ์มีความสัมพันธ์กับความผิดปกติในทารกโดยตรง ได้แก่ การเกิดความผิดปกติของน้ำหนักตัว ความสูง และเส้นรอบวงของขนาดศีรษะของทารก ซึ่งอาจส่งผลต่อพัฒนาการทางสมองของเด็กทารกได้ (12)

การศึกษาครั้งนี้วัดการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ AChE เพื่อการศึกษาการตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกลุ่ม organophosphate และ carbamate อย่างไรก็ตามอาจเป็นไปได้ที่มีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มอื่น ๆ

ปนเปื้อนอยู่ในผลไม้ตัดแต่งซึ่งไม่อาจตรวจได้ด้วยวิธีการดังกล่าว ผลการวิจัยนี้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการเฝ้าระวังสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผลไม้ตัดแต่ง ดังนั้นเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภคจึงควรมีการตรวจสอบถึงการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช และเผยแพร่ข้อมูลดังกล่าวแก่ผู้บริโภคต่อไป

ข้อเสนอแนะ

การเฝ้าระวังการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในผลไม้สดมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้นเพื่อให้เห็นถึงสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในระดับจังหวัดและในระดับประเทศ การศึกษาครั้งต่อไปจึงควรศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่ใหญ่ขึ้นไม่ว่าจะเป็นทั้งชนิดของผลไม้และพื้นที่ที่ทำการศึกษานอกจากนี้ควรมีการยืนยันผลตรวจสอบการตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชด้วยการตรวจสอบจากห้องปฏิบัติการ การให้ความรู้แก่ผู้จำหน่ายและผู้บริโภคมีความจำเป็นเช่นกัน เช่น การล้างผลไม้อย่างถูกต้อง การปกปิดเปลือกผลไม้ก่อนรับประทาน สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนมีความสำคัญในการส่งเสริมและกระตุ้นให้ทั้งผู้จำหน่ายและผู้บริโภคเห็นความตระหนักถึงการจำหน่ายและการบริโภคอาหารปลอดภัย อันจะเป็นประโยชน์แก่ประชาชนต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากสาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร สถาบันวิจัยเพื่อความเป็นเลิศทางวิชาการด้านความหลากหลายทางชีวภาพ มหาวิทยาลัยนเรศวร และศูนย์ความเป็นเลิศด้านความหลากหลายทางชีวภาพ

เอกสารอ้างอิง

1. Bureau of Occupational and Environmental Diseases. Situation of diseases and health hazards caused by pesticides [online]. 2017 [cited March 27, 2017]. Available from: www.envocc.ddc.moph.go.th/content/s/view/404.
2. Raanan R, Balmes JR, Harley KG, Gunier RB, Magzamen S, Bradman A, Eskenazi B. Decreased lung function in 7-year-old children with early-life organophosphate exposure. Thorax. 2016; 71: 148-53.

3. Yu R, Liu Q, Liu J, Wang Q, Wang Y. Concentrations of organophosphorus pesticides in fresh vegetables and related human health risk assessment in Changchun, Northeast China. *Food Control* 2016; 60: 353-60.
4. Nantawitthayaporn A. Study of the situation, regulation, and control measures of pesticide residues in the imported fresh fruits and vegetables. *FDA Journal*. 2012; 19: 36-45.
5. Poophalee T, Wongwattanasathien O, Arparsrithongsakul S, Supuntee M. Prevalence of pesticide residues in vegetables from markets and supermarkets in Muang district, Maha Sarakham province. *Thai Journal of Pharmacy Practice*. 2016; 8: 399-409.
6. Thailand Pesticide Alert Network (Thai-PAN) and Foundation for Consumers of Thailand. Monitoring pesticide residues in vegetables and fruits. [online]. 2015 [cited March 16, 2017]. Available from: www.thaipan.org/sites/default/files/file/pesticide_doc22_press_18-8-2557.pdf
7. Cable News Network (CNN). Best 23 cities for street food - from Mumbai and Miami to Marrakech [online]. 2017 [cited May 18, 2017]. Available from: www.edition.cnn.com/2016/08/08/foodanddrink/best-cities-street-food/
8. Buakham R, Songsermpong S, Eamchotchawalit C. Kinetics of the reduction of pesticide residues in vegetables by ultrasonic cleaning. *Asian Journal of Food and Agro-Industry*. 2012; 5: 364-73.
9. Thoophom, G. Organophosphorous/Carbamate/Cholinesterase inhibitors: Handbook GT-Pesticide Test Kit. Nonthaburi; Department of Medical Sciences; 2007.
10. Rawn DFK, Quade SC, Sun W-F, Fouguet A, Bélanger A, Smith M. Captan residue reduction in apples as a result of rinsing and peeling. *Food Chem* 2008; 4: 790-96.
11. Office of Agricultural Economics. Fruits Information Center: Guava [online]. 2017 [cited Feb 15, 2017]. Available from: www.oae.go.th/fruits/index.php/protect?id=111
12. Naksen W, Prapamontol T, Mangklabruks A, Chantara S, Thavornytikarn P, Srinual N, et al. Associations of maternal organophosphate pesticide exposure and PON1 activity with birth outcomes in SAWASDEE birth cohort, Thailand. *Environ Res*. 2015;142: 288-96.