

Received: 29/12/65 Revised: 06/02/66 Accepted: 07/02/66

## สถานการณ์การตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตในผักที่โฆษณา ปลอดสารพิษในเขตกรุงเทพมหานคร

### Situation of Organophosphate and Carbamate Residues in Vegetable advertised as pesticide free in Bangkok

ภกน ปัญญาฤทธิสร<sup>\*a</sup> ธีรุตม์ ธนมิตรามณี<sup>\*\*</sup> ปุณยณัฐ สุนทรีวงศ์<sup>\*\*\*</sup> ชัยนุชา กริมใจ<sup>\*\*\*\*</sup> วสุพล จุฑานพนมณี<sup>\*\*\*\*\*</sup>

พัศกร เพ็ชรผ่อง<sup>\*\*\*\*\*</sup> และ ภาคภูมิ เดชไพศาล<sup>\*\*\*\*\*</sup>

<sup>\*</sup>โรงเรียนเบญจมราชูทิศ ราชบุรี

<sup>\*\*</sup>โรงเรียนวัดราชบพิธ

<sup>\*\*\*</sup>โรงเรียนบูรณะรำลึก

<sup>\*\*\*\*</sup>โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า

<sup>\*\*\*\*\*</sup>โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา

<sup>a</sup>ผู้รับผิดชอบบทความ: (E-mail: fs2022.research@gmail.com)

Pakhin Panyarittisorn<sup>\*a</sup> Theerut thanamittamane<sup>\*\*</sup> Punyanuch Soontreewong<sup>\*\*\*</sup> Chitsnucha Krimjai<sup>\*\*\*\*</sup>

Vasupol Chutanopmanee<sup>\*\*\*\*\*</sup> Patsakorn Petchpong<sup>\*\*\*\*\*</sup> and Pakpoom Dechpaisarn<sup>\*\*\*\*\*</sup>

<sup>\*</sup>Benjamarachutit Ratchaburi School

<sup>\*\*</sup>Wat Ratchabophit School

<sup>\*\*\*</sup>Buranarumluk School

<sup>\*\*\*\*</sup>Triam Udom Suksa Nomklao School

<sup>\*\*\*\*\*</sup>Triam Udom Suksa School

<sup>a</sup>Corresponding author: (E-mail: fs2022.research@gmail.com)

### บทคัดย่อ

การปลูกผักเชิงพาณิชย์มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในการปลูกผักเพิ่มมากขึ้น การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างไม่เหมาะสมผล ส่งผลต่อการตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในผัก หากร่างกายได้รับสารพิษเหล่านี้จากก่อให้เกิดปัญหาสุขภาพ ผู้บริโภคส่วนหนึ่งจึงปรับมาบริโภคผักปลอดสารพิษ การศึกษาครั้งนี้ศึกษาสถานการณ์การตกค้างของสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และคาร์บาเมตในผักที่โฆษณาปลอดสารพิษ จำนวน 112 ตัวอย่าง โดยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบสะดวก (Convenience Sampling) ที่จำหน่ายในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ในผัก 7 ชนิด ประกอบไปด้วย บรอกโคลี แดงกวาง กระเทียม ผักบุ้ง กะหล่ำปลี คื่นหอย และ ผักกาดขาวโดยหาตรวจสอบสารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และคาร์บาเมตที่ตกค้างด้วยชุดทดสอบหาฆ่าแมลงเอ็มเจพีเค (MJPK) ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา

ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัยในเดือนกันยายน-ตุลาคม พ.ศ.2565 ผลการศึกษาตรวจพบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้าง 15 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 13.39 โดยตรวจพบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างระดับไม่ปลอดภัยในผักนึ่ง 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 13.33 ของจำนวนตัวอย่างที่ตรวจพบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้าง และ ตรวจพบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างระดับไม่ปลอดภัยมาก จำนวน 13 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 86.66 ของจำนวนตัวอย่างที่ตรวจพบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้าง ตัวอย่างที่ตรวจพบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างระดับไม่ปลอดภัยมาก ได้แก่ กระเทียม 8 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 50.00 ของตัวอย่างกระเทียมทั้งหมด แดงกวา 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 11.76 ของตัวอย่างแดงกวาทั้งหมด คะน้า 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 6.25 ของตัวอย่างคะน้าทั้งหมด ผักกาดขาว 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 6.25 ของตัวอย่างผักกาดขาวทั้งหมด กะหล่ำปลี 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 5.88 ของตัวอย่างกะหล่ำปลี ตรวจไม่พบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในตัวอย่างบรอกโคลี สรุปผลการวิจัย มีการตรวจพบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในผักที่โฆษณาปลอดสารพิษร้อยละ 13.39 ผู้บริโภคควรเลือกซื้อผักปลอดสารพิษที่มีตรารับรองสินค้า เพื่อให้ได้ผักที่ผลิตภายใต้กระบวนการผลิตที่มาตรฐานและปลอดสารพิษจริงๆ และควรมีการประชาสัมพันธ์ให้ผู้บริโภคได้รู้จักตรารับรองคุณภาพสินค้าเกษตรมากขึ้น

**คำสำคัญ:** สารเคมีกำจัดศัตรูพืช, ออร์กาโนฟอสเฟส, คาร์บาเมต, ผักปลอดสารพิษ

### Abstract

Commercial vegetable cultivation has increased the use of pesticides in vegetables. Irrational use of pesticides affecting the residue of pesticides in vegetables, if the body is exposed to these toxins, it can cause health problems. Consumers turn to consume vegetables advertised as pesticide free to avoid taking risk of pesticide residue in normal vegetable. This study investigated the situation of organophosphates and carbamate residues in vegetables advertised as pesticide free, totaling 112 samples sold in Bangkok. This study examined cholinesterase inhibitory insecticides using the principle Colorimetric Cholinesterase Inhibitor Assay with MJPk pesticide test kit of Department of Medical Science. 7 types of popular vegetable had been examined; broccoli, cucumber, garlic, water spinach, cabbage, Kale, white cabbage and water spinach. Descriptive statistics such as frequency and percentage were used to analyze the data. Convenient sampling method was used to select samples from Bangkok area. This study was conducted during September-October 2022. The result showed that from a total of 112 samples, organophosphate and carbamate were found in 15 samples (13.39%); 2 samples of water spinach (13.33%) were found to contain Organophosphate and Carbamate at an unsafe level. For a very unsafe level of Organophosphate and Carbamate contamination were detected in 13 samples (86.66%) which consisted of 8 samples of garlic (50% of total garlic samples tested), 2 sample of cucumber (11.76% of total cucumber sample tested), 1 Kale sample (6.25% of total kale sample tested), 1 sample of white cabbage (6.25% of white cabbage sample tested) and 1 sample of cabbage (5.88% of cabbage sample tested). In conclusion, 13.39% of total samples of vegetable which advertised as organic tested were found pesticide residues in them. Consumers should buy organic

vegetable with a certified branded, in order to get vegetables that are produced under standard production processes and are really non-toxic.

**Keyword:** pesticide, organophosphate, carbamate, organic vegetable

## บทนำ

ผักและผลไม้ เป็นหนึ่งในวัตถุดิบอาหารที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ เนื่องจากผัก และผลไม้มีสารอาหารสำคัญต่อร่างกาย ได้แก่ 1) วิตามิน และแร่ธาตุหลายชนิดที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย 2) ไฟเบอร์ ซึ่งเป็นใยอาหารมีผลต่อระบบการทำงานของร่างกายหลายด้าน<sup>1</sup> และ 3) รสชาติของผักและผลไม้ตามธรรมชาติ มีรสชาติชวนรับประทานแบบที่แตกต่างกันไป นอกเหนือจากการรับประทานผักและผลไม้ในปริมาณที่เพียงพอช่วยลดอัตราการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (Non Communicable Disease) จากการทบทวนงานวิจัยเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการบริโภคผักและผลไม้ต่อการเกิดโรคต่าง ๆ พบว่า ปริมาณที่เหมาะสมคือ 400-600 กรัมต่อวัน<sup>4</sup>

ประเทศไทยอยู่ในเขตสภาพภูมิอากาศร้อนชื้นเหมาะแก่การเพาะปลูกผักผลไม้หลากหลายชนิด ในแต่ละปีสามารถผลิตสินค้าพืชผักผลไม้ได้ในปริมาณมาก<sup>5</sup> อีกทั้งผู้บริโภคมีแนวโน้มบริโภคผักเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง<sup>6</sup> อย่างไรก็ตามประเทศไทยมักประสบกับปัญหาจากแมลงศัตรูพืชที่พบได้บ่อย<sup>7</sup> ซึ่งความแตกต่างของสภาพอากาศส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการแพร่กระจายตัวของแมลงศัตรูพืช<sup>8</sup> ส่งผลให้มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในปริมาณที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับพื้นที่ประเภทของผักและผลไม้ สภาพภูมิอากาศ และการระบาดของแมลงในแต่ละพื้นที่ ในแต่ละปีมีการนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในปริมาณมาก เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณการใช้สารเคมีต่อตารางเฮกเตอร์ (Hectare) พบว่าประเทศไทยจัดว่าอยู่ลำดับที่ 7 ของโลก (4.4 กิโลกรัม ต่อ 1 เฮกเตอร์ หรือ 10,000 ตารางเมตร)<sup>9</sup> สารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืชที่ใช้ในประเทศไทย แบ่งได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ ได้แก่ ออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphates) และ คาร์บาเมต (Carbamate) การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างไม่เหมาะสม ส่งผลให้เป็นอันตรายต่อผู้ใช้ และอาจตกค้างในผักและผลไม้เป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้<sup>10</sup>

ผู้บริโภคใส่ใจต่อสุขภาพเพิ่มมากขึ้น ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการดำรงชีวิต ไม่ว่าจะเป็นการออกกำลังกาย รับประทานอาหารที่ดีมีประโยชน์ รักษาสุขภาพ และต้องการมีรูปลักษณ์ที่ดี<sup>11-12</sup> ส่งผลให้สินค้าและบริการ เกี่ยวกับสุขภาพเติบโตอย่างมาก รวมทั้งแนวโน้มการผักเพิ่มสูงขึ้น<sup>13-14</sup> จากการตรวจพบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผักและผลไม้<sup>15-18</sup> ผู้บริโภคบางกลุ่มได้ตระหนักถึงความเสี่ยงและอันตรายจากการบริโภคผักที่มีสารพิษตกค้าง<sup>11-13</sup> และมีแนวโน้มซื้อผักปลอดสารพิษเพิ่มมากขึ้น<sup>14</sup> จึงเลือกซื้อผักปลอดสารพิษแทนผักทั่วไป เพื่อหลีกเลี่ยงผักและผลไม้ที่มีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้าง ถึงแม้ว่าผักปลอดสารพิษจะมีราคาสูงกว่าผักสดทั่วไป<sup>19</sup>

อย่างไรก็ตามมีการตรวจพบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผักปลอดสารพิษจากการตรวจสอบการตกค้างของสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และคาร์บาเมตในผักในเขตจังหวัดสมุทรปราการ (2559)<sup>20</sup> จากตัวอย่างผักปลอดสารพิษจำนวน 25 ตัวอย่าง ประกอบไปด้วย ผักคะน้า ถั่วฝักยาว พริกสด แตงกวาและมะเขือ พบว่าการตกค้างของสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมต 21 ตัวอย่าง (ร้อยละ 84.00) จากผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าผักที่โฆษณาปลอดสารพิษที่นำมาจำหน่ายให้แก่ผู้บริโภค ไม่ได้ปลอดสารพิษจริงตามที่โฆษณา และการศึกษาสถานการณ์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในผัก

ที่โฆษณาปลอดสารพิษยังมีน้อย ผู้วิจัยสนใจศึกษาสถานการณ์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตตกค้างในผักที่โฆษณาปลอดสารพิษที่นำมาจำหน่ายแก่ผู้บริโภค ในเขตกรุงเทพมหานคร เนื่องจากกรุงเทพมหานคร เป็นเมืองหลวงที่มีประชากรอาศัยอยู่อย่างหนาแน่น เป็นแหล่งศูนย์รวมของวัตถุดิบอาหาร<sup>21</sup>

### วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาสถานการณ์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและกลุ่มคาร์บาเมตตกค้างในผักสดที่โฆษณาปลอดสารพิษ ที่จำหน่ายในเขตกรุงเทพมหานคร

### ระเบียบวิธีการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนาโดยศึกษาสารเคมีกำจัดศัตรูพืช กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และคาร์บาเมตตกค้างในผักที่โฆษณาปลอดสารพิษ จำหน่ายในเขตกรุงเทพมหานคร

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ถูกเลือกโดยการประชุมระดมความคิดเห็นระหว่างผู้วิจัย ผู้ช่วยนักวิจัย และจากการผลึกษาที่ผ่านมา โดยเลือกตัวอย่างผักที่มักตรวจเจอสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้าง<sup>15-17, 21</sup> ได้ข้อสรุปชนิดของผักที่ผู้บริโภคนิยมรับประทาน ได้แก่ บรอกโคลี แดงกวา กระเทียม ผักกวางตุ้ง กะหล่ำปลี คื่นช่าย ถั่วฝักยาว ผักกาดขาว และผักบุ้ง รวม 112 ตัวอย่าง โดยใช้วิธีการคัดเลือกแบบสะดวก (Convenience Sampling Method) จากร้านจำหน่ายผักสดปลอดสารพิษจากห้างสรรพสินค้า 6 แห่ง โดยเลือกห้างสรรพสินค้าที่มีร้านจำหน่ายผักปลอดสารพิษ เลือกซื้อตัวอย่างที่เป็นแบรนด์ที่แตกต่างกัน ในพื้นที่เขตปทุมวัน ทวีวัฒนา บางแค หนองจอก บางขุนเทียน และลาดกระบัง ทำการสุ่มเก็บตัวอย่าง จากตัวอย่างผัก 8 ชนิด ประกอบไปด้วย ตัวอย่างบรอกโคลี 15 ตัวอย่าง แดงกวา 17 ตัวอย่าง กระเทียม 16 ตัวอย่าง กะหล่ำปลี 17 ตัวอย่าง คื่นช่าย 16 ตัวอย่าง ผักกาดขาว 16 ตัวอย่าง และผักบุ้ง 15 ตัวอย่าง ในช่วงเดือน กันยายน 2565

### เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา

ในการวิจัยนี้ เป็นการตรวจสอบยาฆ่าแมลงกลุ่มยับยั้งเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส (Cholinesterase) โดยใช้หลักการ หลักการตรวจหาฆ่าแมลงตกค้างกลุ่มยับยั้งเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในผักและผลไม้ (Colorimetric Cholinesterase Inhibitor Assay) ด้วยชุดทดสอบ เอ็ม เจ พี เค (MJPK) ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์<sup>23</sup> ความไว ร้อยละ 100 ปริมาณต่ำสุดในการ ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ของชุดทดสอบเท่ากับร้อยละ 15 ซึ่งเป็นปริมาณที่ทำให้ร่างกายเกิดอาการพิษเล็กน้อย จัดว่าไม่ปลอดภัย สามารถตรวจสารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มยับยั้งเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในผัก ผลไม้ ให้ผลการทดสอบได้ภายใน 30 นาที

#### อุปกรณ์ และสารเคมีในการทดลอง<sup>22-23</sup>

- |                         |         |
|-------------------------|---------|
| 1) ขวดพลาสติก (ขวดสกัด) | 10 ขวด  |
| 2) หลอดทดสอบชนิดแก้ว    | 10 หลอด |
| 3) หลอดทดสอบชนิดพลาสติก | 10 หลอด |
| 4) หลอดหยดขนาด 3 cc.    | 4 หลอด  |

|                  |       |
|------------------|-------|
| 5) หลอดควบคุม    | 1 อัน |
| 6) ถังมือ        | 2 คู่ |
| 7) น้ำยาสกัด     | 1 ขวด |
| 8) น้ำกลั่น      | 1 ขวด |
| 9) น้ำยาทดสอบ 1  | 1 ขวด |
| 10) น้ำยาทดสอบ 2 | 1 ขวด |
| 11) น้ำยาทดสอบ 3 | 1 ขวด |

โดยทำการทดสอบตามตอนดังนี้<sup>22-23</sup>

หั่นผักที่จะตรวจให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ใส่ในขวดให้ได้ 3 ชีดของขวด เติมน้ำยาสกัด 6 มิลลิลิตร ปิดฝาขวดให้แน่น เขย่าแรงๆ ประมาณ 2 นาที ค่อยๆ เปิดฝาขวด รินน้ำยาสกัดลงในหลอดแก้วจนหมด จุ่มหลอดแก้วลงในแก้วนํ้าที่มือนํ้าอุ่นอยู่ ประมาณครึ่งแก้ว แล้วเขย่าเพื่อระเหยน้ำยาสกัดออก แก้วหลอดที่จุ่มอยู่ในแก้วนํ้าอุ่นจนน้ำยาสกัดเหลือประมาณ 1 หยด ยกออกหมุนหลอดจนแห้ง ผสมน้ำยาทดสอบ 1 ด้วยน้ำกลั่นขวดละ 1 มิลลิลิตร และเขย่าให้เข้ากัน เติมน้ำยาทดสอบ 2 ลงในหลอดแก้ว และหลอดควบคุมหลอดละ 3 มล. และเขย่าให้เข้ากัน เติมน้ำยาทดสอบ 1 ที่เตรียมไว้ลงในหลอดแก้วและหลอดควบคุมหลอดละ 2 หยด และเขย่าให้เข้ากัน รินน้ำยาจากหลอดแก้วลงในหลอดพลาสติกและผสมน้ำยาทดสอบ 3 ด้วยน้ำกลั่น 1.5 มิลลิลิตร เติมน้ำยาทดสอบ 3 ลงในหลอดตัวอย่าง และหลอดควบคุมหลอดละ 2 หยด เขย่าให้เข้ากันและสังเกตสีที่เกิดขึ้นทันที<sup>22-23</sup>

การแปลผลทำได้โดยพิจารณาอัตราการเปลี่ยนสีระหว่างหลอดตัวอย่างและหลอดควบคุม ถ้าหลอดตัวอย่างเปลี่ยนสีช้ากว่าหลอดควบคุม แปลผลได้ว่ามีการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช แต่หากสีของสารละลายมีสีส้มเข้มคล้ายหลอดควบคุม แปลผลได้ว่า ปลอดภัย หากสีของสารละลายมีสีปนชมพู แปลผลได้ว่า ไม่ปลอดภัย (ถูกยับยั้งร้อยละ 15) และหากสีของสารละลายมีสีชมพู แปลผลได้ว่า ไม่ปลอดภัยมาก การควบคุมคุณภาพในการทดสอบต้องทำหลอดควบคุมควบคู่กับหลอดตัวอย่างทุกครั้ง เพื่อใช้เปรียบเทียบสีในการอ่านผล ถ้าสีของหลอดควบคุมไม่เป็นสีส้มเข้มให้ทำซ้ำ

#### การแปลผล



ภาพที่ 1 ระดับการเปลี่ยนแปลงของสีจากการปนเปื้อนสารกำจัดศัตรูพืช<sup>22-23</sup>

## ผลการศึกษา

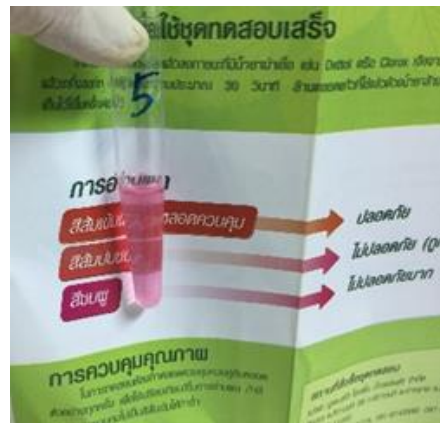
จากการตรวจสอบหาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในตัวอย่างผักที่โฆษณาปลอดสารพิษ ในที่จำหน่ายในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 112 ตัวอย่าง ตรวจพบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และคาร์บาเมตตกค้างในระดับไม่ปลอดภัย และไม่ปลอดภัยมาก จำนวน 15 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 13.39 ของตัวอย่างผักที่โฆษณาปลอดสารพิษ แบ่งเป็น ไม่ปลอดภัยมาก 13 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 86.66 และ ไม่ปลอดภัย 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 13.33 ของผักที่มีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างตัวอย่างผักตรวจพบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างระดับไม่ปลอดภัยมาก 13 ตัวอย่าง ได้แก่ กระเทียม 8 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 50.00 ของตัวอย่างกระเทียมทั้งหมด แตงกวา 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 11.76 ของตัวอย่างแตงกวาทั้งหมด คื่นหะ 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 6.25 ของตัวอย่างคื่นหะทั้งหมด ผักกาดขาว 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 6.25 ของตัวอย่างผักกาดขาวทั้งหมด กระหล่ำปลี 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 5.88 ของตัวอย่างกระหล่ำปลีทั้งหมด ตัวอย่างผักที่ตรวจพบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างระดับไม่ปลอดภัย 2 ตัวอย่าง คือ ผักบุ้ง ทั้ง 2 คิดเป็นร้อยละ 13.33 ของตัวอย่างผักบุ้งทั้งหมด ตัวอย่างที่ตรวจไม่พบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชคือบรอกโคลี ทั้ง 15 ตัวอย่าง



ภาพที่ 2 ปลอดภัยสีส้มเหมือนหลอดควบคุม



ภาพที่ 3 ปลอดภัยสีส้มเหมือนหลอดควบคุม



ภาพที่ 4 ไม่ปลอดภัยมากเกินไป



ภาพที่ 5 ไม่ปลอดภัยเล็กน้อย



ภาพที่ 6 ไม่ปลอดภัยมากเกินไป



ตารางที่ 1 ผลการตรวจหาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และการรับาเมตตกค้าง และร้อยละของตัวอย่างที่ตรวจพบ ในตัวอย่างผักที่โฆษณาปลอดสารพิษ (n=115)

| ตัวอย่างผัก | จำนวน | ตรวจไม่พบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้าง (ส้ม)<br>: จำนวน (ร้อยละ) | ตรวจพบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้าง                  |                                                  |
|-------------|-------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|             |       |                                                               | ระดับไม่ปลอดภัย<br>(ส้ม-ชมพู)<br>: จำนวน (ร้อยละ) | ระดับไม่ปลอดภัยมาก<br>(ชมพู)<br>: จำนวน (ร้อยละ) |
| กระเทียม    | 16    | 8 (50.00)                                                     | 0 (0.00)                                          | 8 (50.00)                                        |
| ผักบุ้ง     | 15    | 13 (86.66)                                                    | 2 (13.33)                                         | 0 (0.00)                                         |
| แตงกวา      | 17    | 15 (88.24)                                                    | 0 (0.00)                                          | 2 (11.76)                                        |
| คะน้า       | 16    | 15 (93.75)                                                    | 0 (0.00)                                          | 1 (6.25)                                         |
| ผักกาดขาว   | 16    | 15 (93.75)                                                    | 0 (0.00)                                          | 1 (6.25)                                         |
| กะหล่ำปลี   | 17    | 16 (94.12)                                                    | 0 (0.00)                                          | 1 (5.88)                                         |
| บรอกโคลี    | 15    | 15 (100.00)                                                   | 0 (0.00)                                          | 0 (0.00)                                         |
| รวม         | 112   | 100 (100.00)                                                  | 2 (1.78)                                          | 13 (11.61)                                       |

## อภิปรายผล

สถานการณ์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและกลุ่มคาร์บาเมตตกค้างในผักสดที่โฆษณาปลอดสารพิษ ที่จำหน่ายในเขตกรุงเทพมหานคร จากการศึกษาครั้งนี้ได้ตรวจสอบตัวอย่างผักสดทั้งหมดจำนวน 112 ตัวอย่าง ประกอบไปด้วยกระเทียม ผักบุ้ง แตงกวา คะน้า ผักกาดขาว กะหล่ำปลี บรอกโคลี ตรวจพบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และคาร์บาเมตตกค้าง ในระดับไม่ปลอดภัย และไม่ปลอดภัยมาก จำนวน 15 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 13.39 ของตัวอย่างผักที่โฆษณาปลอดสารพิษ แบ่งเป็น ไม่ปลอดภัยมาก 13 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 86.66 และ ไม่ปลอดภัย 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 13.33 ของผักที่มีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้าง ตัวอย่างผักตรวจพบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างระดับไม่ปลอดภัยมาก 13 ตัวอย่าง ได้แก่ กระเทียม 8 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 50.00 ของตัวอย่างกระเทียมทั้งหมด แตงกวา 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 11.76 ของตัวอย่างแตงกวาทั้งหมด คะน้า 1 คิดเป็นร้อยละ 6.25 ของตัวอย่างคะน้าทั้งหมด ผักกาดขาว 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 6.25 ของตัวอย่างผักกาดขาวทั้งหมด กะหล่ำปลี 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 5.88



ของตัวอย่างกระท่อมทั้งหมด ส่วนตัวอย่างผักที่ตรวจพบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างระดับไม่ปลอดภัย 2 ตัวอย่าง คือ ผักบุ้ง ทั้ง 2 คัดเป็นร้อยละ 13.33 ของตัวอย่างผักบุ้งทั้งหมด

ผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของพัชร ฤกษ์มา และคณะ<sup>20</sup> (2559) ที่ตรวจพบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟสและคาร์บาเมต ตกค้างในผักสดที่โฆษณาปลอดสารพิษ จากตัวอย่าง ในพื้นที่จังหวัดสมุทรปราการ พบว่า ตัวอย่างผักปลอดสารพิษที่จำหน่ายในห้างสรรพสินค้าจำนวน 25 ตัวอย่าง มียาฆ่าแมลงตกค้าง จำนวน 21 ตัวอย่างคิดเป็นร้อยละ 84.00 ได้แก่ตัวอย่าง ผักคะน้า 4 ตัวอย่าง ถั่วฝักยาว 4 ตัวอย่าง พริกสด 3 ตัวอย่าง แดงกวา 5 ตัวอย่าง และ มะเขือเปราะ 5 ตัวอย่าง การตรวจพบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในผักที่โฆษณาปลอดสารพิษ แสดงให้เห็นว่า กระบวนการผลิตสู่การจำหน่ายผักปลอดสารพิษให้กับผู้บริโภค ไม่ได้มีการตรวจสอบมาตรฐานของสินค้า จึงทำให้ผักที่ไม่ได้มาตรฐานถูกนำไปจำหน่ายให้กับผู้บริโภค

การศึกษาการตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟส และคาร์บาเมต ตกค้างในผักที่ผ่านมา ส่วนใหญ่ศึกษาตัวอย่างผักทั่วไปไม่ได้เจาะจงว่าเป็นผักปลอดสารพิษ ผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา ในประเด็นที่ว่ามีการตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟส และคาร์บาเมตในตัวอย่างผักที่นำมาศึกษา แต่อัตราการตรวจพบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างน้อยกว่า ผักทั่วไป เช่น ในพื้นที่จังหวัดจันทบุรี (2565)<sup>15</sup> ตรวจสอบผักตัวอย่าง 10 ชนิด จำนวนทั้งหมด 120 ตัวอย่าง พบว่า มีสารกำจัดแมลงตกค้างในระดับไม่ปลอดภัย จำนวน 39 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 32.50 ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร (2565)<sup>24</sup> ทำการสุ่มตรวจผักสด 5 ชนิด ทุเรียน ผักชี ผักกาดขาว พริกแดง และ ผักบุ้ง ชนิดละ 42 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้นจำนวน 210 ตัวอย่าง ตรวจพบ สารเคมีกำจัดศัตรูพืช กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟส และคาร์บาเมต ตกค้างในระดับไม่ปลอดภัย จำนวน 43 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 20.50 ในพื้นที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา (2563)<sup>16</sup> จากตัวอย่างผัก 150 ตัวอย่าง ตรวจพบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในระดับไม่ปลอดภัยในตัวอย่างผักจำนวน 69 ตัวอย่างคิดเป็นร้อยละ 46.00 สารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในตัวอย่างผัก อาจมีสาเหตุมาจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในการ การเกษตรอย่างไม่เหมาะสม เช่น การใช้เกินปริมาณที่เหมาะสม หรือ การไม่เว้นระยะปลอดการใช้ยาก่อนการเก็บเกี่ยว ทำให้เกิดการตกค้างในผลผลิตการเกษตร

จากผลการศึกษาครั้งนี้ตรวจพบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในตัวอย่างกระท่อม 8 ตัวอย่าง จากทั้งหมด 16 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 50.00 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในช่วงปี พ.ศ. 2565 ราคากระท่อมปรับตัวสูงขึ้น<sup>25</sup> จากที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เป็นปกติอยู่แล้วเกษตรกรจึงต้องการรักษาผลผลิต เพราะเป็นโอกาสในการสร้างรายจากราคากระท่อมที่ปรับตัวสูงขึ้น เกษตรกร จึงใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างไม่สมเหตุผล<sup>26</sup> และหรือ ไม่ได้เว้นระยะการใช้ยาตามวิธีการใช้ที่ถูกต้องก่อนการเก็บเกี่ยว ส่งผลให้มีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผลผลิตกระท่อมในปริมาณมาก อย่างไรก็ตามแหล่งจำหน่ายผักที่โฆษณาว่า เป็นปลอดสารพิษควรต้องรักษามาตรฐานของสินค้าที่นำมาจำหน่าย กล่าวคือ คัดป่ายปลอดสารพิษ ควรต้องเป็นผักที่ปลอดสารพิษตามที่โฆษณา แต่ผลการตรวจพบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟสคาร์บาเมตตกค้างในตัวอย่างผัก แสดงให้เห็นว่าผู้จำหน่ายไม่ได้มีการตรวจสอบคุณภาพของสินค้าก่อนนำมาจำหน่ายให้แก่ผู้บริโภค จึงทำให้มีการตรวจพบสารเคมีฆ่าแมลงระดับอันตรายมากถึงร้อยละ 13.39 ของตัวอย่างผักที่นำมาวางจำหน่ายแก่ผู้บริโภค หรืออาจจะเป็นเพราะ ผักปลอดสารพิษขายได้ในราคาที่สูงกว่าผักทั่วไป<sup>9</sup> และผู้บริโภคยินดีจ่ายแพงกว่าเพื่อซื้อผักปลอดสารพิษมารับประทาน จึงอาจทำให้ผู้จำหน่ายผักสดบางรายใช้โอกาสนี้ในการจำหน่ายสินค้าไม่ได้มาตรฐานแก่ผู้บริโภคเพื่อหวังกำไรที่มากขึ้น ถึงแม้ว่า

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ร่วมกับ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด และศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ทั่วประเทศ เพื่าระวังความปลอดภัยของผักสด ผลไม้สด มีการสุ่มตรวจในพื้นที่จำหน่ายผัก และผลไม้ต่างๆ เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภคและยกระดับคุณภาพและความปลอดภัยอาหารของประเทศ<sup>27</sup> จากผลการศึกษาที่ผ่านมาก็ยังตรวจพบผักที่มีสารพิษตกค้างในพื้นที่ต่างๆ รวมทั้งผักที่โฆษณาปลอดสารพิษ

สินค้าเกษตรมีการรับรองมาตรฐาน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ เกษตรอินทรีย์-เกษตรยั่งยืน ที่เน้นในเรื่องการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และ อาหารปลอดภัย ที่เน้นในเรื่องความปลอดภัยต่อผู้บริโภค ซึ่งควบคุมมาตรฐาน การตรวจรับรองการบริหารจัดการฟาร์มและผลผลิต รวมทั้งในเรื่องการใช้สารเคมีในการเกษตรในฟาร์ม เช่น ปุ๋ยเคมี สารเคมีกำจัดศัตรูพืช สารเคมีกำจัดวัชพืช ให้เป็นไปตามมาตรฐานของตรารับรอง ไม่ใช่เพียงแค่การตรวจรับรองที่ตัวผลผลิตเท่านั้น<sup>28</sup> สินค้าเกษตรที่ผลิตภายใต้มาตรฐานที่ผ่านการรับรองคุณภาพ โดยหน่วยงานภาครัฐ หรือ เอกชน จะได้รับตรามาตรฐานติดบนบรรจุภัณฑ์ของสินค้า ดังนั้นสินค้าเกษตรที่มีตรารับรองคุณภาพสินค้านี้ ควรเป็นอาหารปลอดภัยสำหรับผู้บริโภค แต่การที่ผู้จำหน่ายรับสินค้าเข้าไปจำหน่ายในร้านผักปลอดสารพิษ ผู้จำหน่ายอาจรับสินค้าผักที่ติดป้ายปลอดสารพิษมาจากหลากหลายที่ ซึ่งอาจมีทั้งสินค้าที่มีตราสัญลักษณ์ผักปลอดสารพิษที่มีมาตรฐานผ่านการรับรองคุณภาพ และไม่ได้ผ่านการรับรองคุณภาพ จึงทำให้ผักที่มีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างเข้ามาปะปนเข้ามาขายรวมกับผักที่โฆษณาปลอดสารพิษ ประกอบกับร้านค้าส่วนใหญ่ที่รับสินค้าเกษตรมาจำหน่ายไม่ได้มีการตรวจสอบคุณภาพของสินค้าที่รับมาก่อนนำมาจำหน่ายให้กับผู้บริโภค

### ข้อจำกัดของการศึกษา

การศึกษานี้ครั้งนี้ศึกษาตัวอย่างผักที่เก็บมาในบางพื้นที่ในเขตกรุงเทพมหานคร และเป็นการศึกษาผักบางชนิดเท่านั้น ผลการศึกษานี้อาจไม่สามารถนำไปสรุปผักปลอดสารพิษโดยรวมได้

### สรุปผล

จากการตรวจสอบสารเคมีกำจัดศัตรูพืช กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และคาร์บาเมตตกค้างในผักที่โฆษณาปลอดสารพิษ ทั้งหมดจำนวน 112 ตัวอย่าง ตรวจพบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และคาร์บาเมตตกค้าง จำนวน 15 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 13.39 จาก 15 ตัวอย่างที่ตรวจพบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้าง ทางด้านตัวอย่างที่ตรวจพบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตตกค้างระดับไม่ปลอดภัยมากได้แก่ กระเทียม 8 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 50.00 ของตัวอย่างกระเทียมทั้งหมด แตงกวา 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 11.76 ของตัวอย่างแตงกวาทั้งหมด หน่อไม้ 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 6.25 ของตัวอย่างหน่อไม้ทั้งหมด ผักกาดขาว 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 6.25 ของตัวอย่างผักกาดขาวทั้งหมด กระหล่ำปลี 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 5.88 ของตัวอย่างกระหล่ำปลีทั้งหมด ตัวอย่างที่ตรวจพบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้าง แบ่งเป็นการตกค้างระดับไม่ปลอดภัย ในผักนึ่ง จำนวน 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 13.33 ของจำนวนตัวอย่างที่ตรวจพบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้าง และ สารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างระดับไม่ปลอดภัยมาก จำนวน 13 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 86.66 ของจำนวน ตรวจไม่พบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในตัวอย่างบรอกโคลี

## ข้อเสนอแนะ

ผู้บริโภคควรเลือกซื้อผักปลอดสารพิษที่มีตรารับรองคุณภาพสินค้าเกษตร เนื่องจากสินค้าที่มีตรารับรองคุณภาพสินค้า เพื่อหลีกเลี่ยงผักที่มีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้าง และควรมีการประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับตรารับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรให้ผู้บริโภคได้รู้จักมากขึ้น เพื่อเป็นข้อมูลตัวเลือกให้ผู้บริโภคในการเลือกซื้ออาหารปลอดภัยมากขึ้น

## กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณอาจารย์ผู้มีส่วนสำคัญในการศึกษาวิจัยนี้ อาจารย์ คุชฎี ลิ้มตระกูล คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ดูแลการทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ อาจารย์ นฤมล ส่งจิตตสวัสดิ์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้คำแนะนำข้อมูลเกี่ยวกับการเกษตรเชิงพานิชย์ อาจารย์ ดร.ศุภจิน มังคลรังษิ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยอีสต์แฮมป์ชเชอร์ ที่ให้คำปรึกษาแนะนำตลอดการทำการศึกษานี้

## เอกสารอ้างอิง

1. เมคไทย. ประโยชน์ของผักและผลไม้ 14 ข้อ. เมคไทย [อินเทอร์เน็ต]. 2563 [เข้าถึง 1 พฤศจิกายน 2565] เข้าถึงได้จาก: <https://medthai.com/ผักผลไม้/>
2. โรงพยาบาลเปาโล. FIBER ลดอัตราเสี่ยงการเป็นโรคหัวใจ ดิ่ต่อลำไส้. [อินเทอร์เน็ต]. 2564 [เข้าถึง 1 พฤศจิกายน 2565] เข้าถึงได้จาก: Fiber-ลดอัตราเสี่ยงการเป็นโรคหัวใจ-ดิ่ต่อลำไส้#:~:text=ใยอาหาร%20(Dietary%20Fiber)%20คือ,ของลำไส้ใหญ่%20เป็นต้น%20เราสามารถ
3. Imrom. รสชาติของผักที่ควรรู้. Unif.com [อินเทอร์เน็ต]. 2565 [เข้าถึง 1 พฤศจิกายน 2565] เข้าถึงได้จาก: [shorturl.at/gtFU9](http://shorturl.at/gtFU9)
4. Policy Brife. โรคเรื้อรังป้องกันได้. Policy Brife [อินเทอร์เน็ต]. 2565 [เข้าถึง 1 พฤศจิกายน 2565] เข้าถึงได้จาก: [shorturl.at/oEGR2](http://shorturl.at/oEGR2)
5. ศูนย์ข้อมูลเกษตรแห่งชาติ. ภาวะเศรษฐกิจการเกษตรไตรมาส 3 ปี 2565. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร [อินเทอร์เน็ต]. 2565 [เข้าถึง 1 พฤศจิกายน 2565] เข้าถึงได้จาก: [https://www.oae.go.th/assets/portals/1/fileups/bappdata/files/Outlook\\_Q3\\_2565.pdf](https://www.oae.go.th/assets/portals/1/fileups/bappdata/files/Outlook_Q3_2565.pdf)
6. เวอร์ชวล สคูล ออนไลน์. ศัตรูพืช. 168 เอ็ดดูเคชั่น [อินเทอร์เน็ต]. 2565 [เข้าถึง 1 พฤศจิกายน 2565] เข้าถึงได้จาก: [http://www.digitalschool.club/digitalschool/science1\\_2\\_2/science17\\_3/more/Pest\\_1.php](http://www.digitalschool.club/digitalschool/science1_2_2/science17_3/more/Pest_1.php)
7. วารสารต้น เสนาสิงห์. แมลงศัตรูพืช. คลังความรู้ IPST Learning Space [อินเทอร์เน็ต]. 2563 [เข้าถึง 1 พฤศจิกายน 2565] เข้าถึงได้จาก: <https://www.scimath.org/article-biology/item/8666-2018-09-11-08-04-46>
8. ศูนย์ภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา. ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่มีต่อการผลิตอาหาร. ศูนย์ภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา [อินเทอร์เน็ต]. 2563 [เข้าถึง 1 พฤศจิกายน 2565] เข้าถึงได้จาก: <http://www.climate.tmd.go.th/content/article/13>

9. Thaipan เครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช. ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของไทยอยู่อันดับไหนของโลก. Thaipan เครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช [อินเทอร์เน็ต]. 2563 [เข้าถึง 1 พฤศจิกายน 2565] เข้าถึงได้จาก: <https://thaipan.org/highlights/2426>
10. วินัย วนากุล, สุดา วรรณประสาธ, จารุวรรณ ศรีอาภา. ภาวะเป็นพิษจาก Organophosphates และ Carbamates. คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล [อินเทอร์เน็ต]. 2563 [เข้าถึง 1 พฤศจิกายน 2565] เข้าถึงได้จาก: [https://www.rama.mahidol.ac.th/poisoncenter/sites/default/files/public/pdf/books/Pesticide\\_book-01\\_Organophosphorus-and-Carbamates.pdf](https://www.rama.mahidol.ac.th/poisoncenter/sites/default/files/public/pdf/books/Pesticide_book-01_Organophosphorus-and-Carbamates.pdf)
11. อริศรา รุ่งแสง. ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้ผ้าปิดจมูกของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร. สารานุกรมบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เดือนกุมภาพันธ์ ปี 2555 [อินเทอร์เน็ต]. 2555 [เข้าถึง 1 พฤศจิกายน 2565] เข้าถึงได้จาก: [https://ir.swu.ac.th/jspui/bitstream/123456789/99356/1/Arisara\\_R.pdf](https://ir.swu.ac.th/jspui/bitstream/123456789/99356/1/Arisara_R.pdf)
12. นิภาภรณ์ เรณูหอม. การตัดสินใจซื้อผ้าปิดจมูกของผู้บริโภค ตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง [อินเทอร์เน็ต]. 2561 [เข้าถึง 1 พฤศจิกายน 2565] เข้าถึงได้จาก: <https://mmm.ru.ac.th/MMM/IS/ml10/6114962025.pdf>
13. กรรณิการ์ คงวาริน, จินตนิษฐ์ รุ่งเชื้อ. พฤติกรรมการบริโภคผ้าปิดจมูกของผู้บริโภคใน อำเภอเมืองสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี. วารสารวิทยาการจัดการ [อินเทอร์เน็ต]. 2563 [เข้าถึง 1 พฤศจิกายน 2565];7(1):51-77. เข้าถึงได้จาก: <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/msj/article/download/127919/164976>
14. สุธธดา ชัดติยะ, ธัญพร พึ่งเฟื่อง, วัชร วัชรารวี. พฤติกรรมความต้องการผ้าปิดจมูกของผู้บริโภคในอำเภอเมืองจังหวัดเชียงราย. การประชุมวิชาการด้านมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ระดับชาติครั้งที่ 2 นวัตกรรมสร้างสรรค์สังคม; 5-6 สิงหาคม 2562; อาคารเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา. [กรุงเทพฯ]: มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา (ประเทศไทย) 2562:1121-1132.
15. ชวัลรัตน์ สมนึก, นฤมล อิ่มศรี, สุจิตรา ปินะธา, หิรัญ หิรัญรัตนพงศ์. การตรวจหาสารตกค้างกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตในผัก จากตลาดสดและห้างสรรพสินค้าในเขตอำเภอเมืองจันทบุรี. วารสารวิจัยไร่ไพพรรณี 2565;15(1):12-17.
16. วิจิตรา เหลียวตระกูล, วชิรญา เหลียวตระกูล, ปรียานุช เพียนเลี้ยงชีพ, รวีวรรณ เต็มขันธ์มณี. การตรวจสอบสารเคมีตกค้างกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตในผักสด ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยาและประสิทธิภาพในการล้างผักต่อสารเคมีตกค้างในผักคะน้า. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 2563;38(1):131-138.
17. Thaipan เครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช. ไทยแพนเปิดผลตรวจผักผลไม้พบสารพิษตกค้างเกินมาตรฐาน 41% ผักห้างแพงกว่าผักตลาดสด ตะลึงพบสารพิษห้ามใช้ในประเทศไทยตกค้างอีก 12 ชนิด. Thaipan เครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช [อินเทอร์เน็ต]. 2562 [เข้าถึง 1 พฤศจิกายน 2565] เข้าถึงได้จาก: <https://thaipan.org/action/1107>
18. ธนพงศ์ ภูผาดี, อรุณ วงศ์วัฒนาเสถียร, สมศักดิ์อาภาศิริทองสกุล, มาลี สุปันดี. ความชุกของการมีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผักจากตลาดและห้างสรรพสินค้าในอำเภอเมืองจังหวัดมหาสารคาม, วารสารเกษตรกรรมไทย. 2559;8(2): 400-409.

19. ศูนย์ข้อมูลและข่าวสืบสวนเพื่อสิทธิพลเมือง. ผักและผลไม้ปลอดสารพิษมีราคาแพงเพราะค่าใช้จ่ายในการจัดการราคา  
หน้าสวนถูกกว่าสองเท่า. สิทธิพลเมืองไทยและวารสารศาสตร์สืบสวนสอบสวน (TCIJ) [อินเทอร์เน็ต]. 2558 [เข้าถึง 1  
พฤศจิกายน 2565] เข้าถึงได้จาก: <https://www.tcijthai.com/news/2015/23/scoop/3754>
20. พัชร ภคกษมา, สุวรรณีย์ สายสิน, ศรีมน สุกิน. การตรวจสอบสารเคมีฆ่าแมลงตกค้างของสารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต  
และคาร์บาเมตในผักในพื้นที่จังหวัดสมุทรปราการ. วารสารคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิม  
พระเกียรติ. 2559;5(1):22-30.
21. กองสุขาภิบาลอาหาร สำนักอนามัย กรุงเทพมหานคร. สถานการณ์ความปลอดภัยด้านอาหาร ณ สถานที่จำหน่าย ใน  
พื้นที่กรุงเทพมหานคร ปีงบประมาณ พ.ศ. 2560. กองสุขาภิบาลอาหาร สำนักอนามัย กรุงเทพมหานคร. [อินเทอร์เน็ต].  
2560 [เข้าถึง 1 พฤศจิกายน 2565] เข้าถึงได้จาก: [http://foodsantiation.bangkok.go.th/assets/uploads/year\\_report\\_food/  
document/20210121\\_96803.pdf](http://foodsantiation.bangkok.go.th/assets/uploads/year_report_food/document/20210121_96803.pdf)
22. มานิต ชีระตันติกานนท์, จิราภรณ์ อ่ำพันธุ์, พรหมทิพย์ ตียพันธ์, กนกพร อธิสุข. การพัฒนาศักยภาพการตรวจฆ่าแมลง  
ด้วยชุดทดสอบ เอ็ม เจ พี เค. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ศูนย์วิทยาศาสตร์  
การแพทย์ที่ 9 (พิษณุโลก) สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. [อินเทอร์เน็ต]. 2552  
[เข้าถึง 1 พฤศจิกายน 2565] 2552;4(1). เข้าถึงได้จาก: <http://nih.dmssc.moph.go.th/research/showimgdetil.php?id=404>
23. Asianmedic. ชุดทดสอบ MJPK ตรวจหาฆ่าแมลงในผักผลไม้. Asianmedic Co., Ltd. [อินเทอร์เน็ต]. 2565 [เข้าถึง 1  
พฤศจิกายน 2565] เข้าถึงได้จาก: [https://asianmedic.com/wp-content/uploads/2019/06/ชุดทดสอบฆ่าแมลงตกค้างใน  
ผัก-ผลไม้-MJPK.pdf](https://asianmedic.com/wp-content/uploads/2019/06/ชุดทดสอบฆ่าแมลงตกค้างใน<br/>ผัก-ผลไม้-MJPK.pdf)
24. สุจินม มังคลรังษี, สุวพิชญ์ เตชะสาน, วีรยา สินธุกานนท์, จิตภา รัตนถาวร, ธัญญ์สิริ วิทยาคม, ภูมิธาสักกัญจนกุล,  
ณัฏฐพันธ์ ประมาพันธ์, เฉลชาติ สมใจ. ความชุกของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมต  
ตกค้างในผักที่จำหน่ายในตลาดสด และในห้างสรรพสินค้า ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร. วารสารวิชาการสาธารณสุข  
ชุมชน. 2565;8(4):129-140.
25. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. ผลผลิตกระเทียมแยกตามจังหวัด ปี 2564. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. [อินเทอร์เน็ต].  
2564 [เข้าถึง 1 พฤศจิกายน 2565] เข้าถึงได้จาก: <http://mis-app.oae.go.th/product/กระเทียม>
26. อุดลย์ ชัยชนะ. ความรู้และการปฏิบัติการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูกระเทียมของสมาชิกสหกรณ์ผู้ปลูกกระเทียมฝาง อำเภอ  
ฝาง จังหวัดเชียงใหม่. การค้นคว้าแบบอิสระ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. [อินเทอร์เน็ต]. 2544  
[เข้าถึง 1 พฤศจิกายน 2565] เข้าถึงได้จาก: [http://cmuir.cmu.ac.th/bitstream/6653943832/19191/2/agext0944ac\\_abs.pdf](http://cmuir.cmu.ac.th/bitstream/6653943832/19191/2/agext0944ac_abs.pdf)
27. สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ตรวจเฝ้าระวังสารเคมีตกค้างในผักสดและผลไม้  
สด. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. [อินเทอร์เน็ต]. 2560 [เข้าถึง 1 พฤศจิกายน 2565] เข้าถึงได้จาก: [http://bqsf.dmssc.moph.  
go.th/bqsfWeb/index.php/2017/06/16/pesticide/](http://bqsf.dmssc.moph.<br/>go.th/bqsfWeb/index.php/2017/06/16/pesticide/)
28. กรีนเนท. ตรายับรองสินค้าเกษตรในประเทศไทย. กรีนเนท. [อินเทอร์เน็ต]. 2562 [เข้าถึง 1 พฤศจิกายน 2565] เข้าถึงได้  
จาก: <https://www.greenet.or.th/ตรายับรองสินค้าเกษตรใน/>