



การตรวจหาสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตที่ตกค้างมากับผักที่ใช้ประกอบ
อาหารในร้านอาหารของชุมชนใกล้มหาวิทยาลัยรังสิต ต.หลักหก อ.เมืองปทุมธานี จ.ปทุมธานี

**An Investigation of Insecticide Residues of Organophosphate and Carbamate Compounds in
Vegetables for Food Preparation in Restaurants near Rangsit University, Lak Hok Subdistrict,
Mueang Pathum Thani District, Pathum Thani Province**

อรอุมา สร้อยจิต* และ สุวิทย์ คล่องทะเล

Orn-uma Y. Srojijit* and Suwit Klongthalay

คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยรังสิต ปทุมธานี ประเทศไทย

Faculty of Medical Technology, Rangsit University, Pathum Thani, Thailand

*Corresponding author, E-mail: orn-uma.y@rsu.ac.th

บทคัดย่อ

ในภาวะปัจจุบันการปนเปื้อนสารเคมีกำจัดแมลงในผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร เช่น ผักและผลไม้ยังเป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่ยังต้องเฝ้าระวัง เนื่องจากยังมีการใช้ยาฆ่าแมลงอย่างแพร่หลายและยังไม่ได้รับการควบคุมปริมาณที่เหมาะสม ทั้งนี้หากได้รับสารพิษของยาฆ่าแมลงอาจส่งผลกระทบต่อร่างกายในระบบประสาทและกล้ามเนื้อ โดยสารเคมีกำจัดแมลงที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน คือ กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และคาร์บาเมต ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสำรวจและตรวจหาสารเคมีกำจัดแมลงของทั้งสองกลุ่มที่ตกค้างมากับผักที่ใช้ประกอบอาหารในร้านอาหารของชุมชนใกล้มหาวิทยาลัยรังสิต เนื่องจากเป็นชุมชนที่มีประชากรอาศัยอยู่หนาแน่นและใกล้สถานศึกษา โดยใช้ชุดทดสอบเบื้องต้นจีพีไอ-เอ็ม เก็บตัวอย่างจากร้านอาหารจำนวน 30 ร้าน รวม 186 ตัวอย่าง จากผลการวิจัยพบว่าผักที่ปนเปื้อนสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตจำนวนทั้งหมด 14 ตัวอย่าง (7.5%) เป็นผักที่อยู่ในระดับไม่ปลอดภัย 11 ตัวอย่าง (5.9%) และอยู่ในระดับเป็นพิษ 3 ตัวอย่าง (1.6%) โดยผักที่พบสารเคมีตกค้างในระดับที่ไม่ปลอดภัยมากที่สุดคือ ผักคะน้า ในจำนวนผักที่ปนเปื้อนสารเคมีกำจัดแมลงทั้งหมด 14 ตัวอย่าง พบว่าเป็นผักที่ใช้ตกแต่งและโรยหน้าอาหารสูงถึง 7 ตัวอย่าง (50%) ซึ่งผักประเภทนี้จะไม่ผ่านความร้อนจากการปรุงอาหาร ทำให้สารเคมีกำจัดแมลงไม่ถูกทำลายหรือสลายด้วยความร้อนและทำให้เพิ่มโอกาสที่สารเคมีกำจัดแมลงเหล่านี้จะเข้าสู่ร่างกายของผู้บริโภคได้มากขึ้น โดยผลการวิจัยครั้งนี้จะมีการส่งต่อข้อมูลให้ผู้รับผิดชอบด้านสาธารณสุขในชุมชนดำเนินการต่อไป

คำสำคัญ: ออร์กาโนฟอสเฟต คาร์บาเมต ผัก



Abstract

Today, the insecticide contamination in agricultural products consists of fruits and vegetables are serious public health problem situation that must be monitored. Moreover, insecticides are still being used not having been properly controlled. An exposure of toxic from insecticides can negatively affect the nervous system and muscles. The common insecticides used for agricultural purposes are organophosphate and carbamate compounds. Therefore, the researchers are interested in exploring and determining the prevalence of the insecticide residues of both groups in contaminated vegetables for food preparation in restaurants near Rangsit University because this area is crowded as an education area. Insecticide residues in contaminated vegetables were investigated by using the screening test, GPO – M Kit. A total of 186 vegetable samples were collected from 30 restaurants. The results showed that 14 samples were contaminated with insecticides (7.5%); 11 samples were contaminated at unsafe levels (5.9%) and 3 samples were contaminated with toxic levels (1.6%). Of all 14 vegetable samples contaminated with insecticide 7 samples (50%) were found to be used as food ingredients, garnishes, and toppings since these vegetables were not cooked by heat leading to high insecticide contamination. This would cause the toxic chemical accumulation in the body and toxicity to the health. The results of this study will be further processed by involving people for further improvement.

Keywords: Organophosphate, Carbamate, Vegetable

1. บทนำ

ประเทศไทยจัดเป็นประเทศเกษตรกรรมซึ่งมีการเพาะปลูกพืชอาหารหลายประเภททั้งเพื่อบริโภคในประเทศและส่งออก ดังนั้นคุณภาพและความปลอดภัยของผลผลิตทางการเกษตรจึงมีผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศและสุขภาพของผู้บริโภคในวงกว้าง ปัจจุบันการผลิตพืชอาหารหลายชนิดกำลังประสบปัญหาการปนเปื้อนของสารพิษอันเกิดจากการตกค้างของสารเคมีที่ใช้ทางการเกษตรเนื่องจากเกษตรกรนิยมปลูกพืชเชิงเดี่ยวเป็นการผลิตเชิงการค้าในปริมาณมากต้องมีการดูแลอย่างเข้มข้น ดังนั้นการลดความเสี่ยงจากความเสียหายของผลผลิตจึงจำเป็นต้องพึ่งพาสารเคมีทางการเกษตรในปริมาณสูง

ปัจจุบันสถานการณ์การปนเปื้อนของสารเคมีตกค้างในร่างกายยังน่าเป็นห่วง โดยเฉพาะการบริโภคผัก ผลไม้ของประชาชนที่ยังคงละเลยความเสี่ยงได้รับสารเคมีประเภทยาฆ่าแมลงปนเปื้อนในร่างกาย สิ่งที่สะท้อนอย่างชัดเจนคือ ผลการตรวจยาฆ่าแมลงในเลือดที่ดำเนินการตรวจให้ประชาชนที่มาร่วมงานมหกรรมอาหารและสุขภาพวิถีไทย เมื่อปีที่ 2558 (เครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (Thai-PAN), 2558) โดยเจาะเลือดประชาชนที่มาตรวจ 963 คน เกินกว่าครึ่ง หรือร้อยละ 53.37 เสี่ยงจากสารเคมีตกค้าง, ร้อยละ 13.81 มีสารตกค้างในระดับที่ไม่ปลอดภัย, ร้อยละ 31.67 มีสารเคมีตกค้างระดับที่ปลอดภัย และมีเพียงร้อยละ 1.14 เท่านั้นที่พบว่าปกติ ผลการตรวจชี้ว่าผู้บริโภคไม่ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นกับร่างกายของตัวเอง โดยเฉพาะการบริโภคผัก ผลไม้ ที่มีการใช้สารเคมียาฆ่าแมลงตั้งแต่ต้นทางการ



ผลิตในปริมาณสูง จนเรียกได้ว่าผู้บริโภคมมีความเสี่ยงสูงกว่าเกษตรกร แม้สารเคมีประเภทนี้ร่างกายจะสามารถขับออกมาได้ด้วยตัวเอง แต่การหลีกเลี่ยงและเลือกบริโภคอาหารที่ปลอดภัยมีความสำคัญ

ดังนั้นผู้บริโภคควรทราบข้อมูลกระบวนการผลิต เลือกซื้อผลผลิตจากการทำเกษตรปกติ ไม่ใช่เกษตรอุตสาหกรรม หรือ เลือกซื้อจากการทำเกษตรอินทรีย์ สถานการณ์การตกค้างของสารเคมีในอาหารช่วง 5 ปีที่ผ่านมา ยังไม่มีแนวโน้มดีขึ้น ยังพบการตกค้างปริมาณสูงกว่าค่ามาตรฐานในอาหารประเภท ผัก เช่น คื่นช่าย, ถั่วฝักยาว, กะเพรา และพริก

โดยสารเคมีกำจัดแมลงเป็นสารกำจัดศัตรูพืชที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย และถูกใช้มากที่สุด โดยสารเคมีกำจัดแมลงที่นำเข้ามาที่สุด คือ กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต รองลงมา คือ กลุ่มคาร์บาเมต, กลุ่มออร์กาโนคลอรีนและกลุ่มไพรีทรอยด์ และมีแนวโน้มในการใช้เพิ่มขึ้นทุกปี ซึ่งใช้ในการกำจัดศัตรูพืชทางการเกษตรและครัวเรือน (สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข, 2559)

สุภาพร ใจการุณ และคณะ ศึกษาการตกค้างของสารเคมีฆ่าแมลงกลุ่ม Organophosphate และกลุ่ม Carbamate ในผักพื้นบ้านอีสานและอาหารท้องถิ่น โดยทำการตรวจด้วยชุดตรวจสอบด้วยชุดตรวจสารฆ่าแมลงตกค้าง (GT testkit®) ผลการวิจัยพบว่า การตกค้างของสารฆ่าแมลงในกลุ่ม Organophosphate และกลุ่ม Carbamate มีค่อนข้างสูง โดยเฉพาะในจังหวัดพบการปนเปื้อนหรือพบสารตกค้างมากที่สุดถึงร้อยละ 90 ของตัวอย่าง รองลงมาคือตากแตน (ร้อยละ 89) นอกจากนี้พบการตกค้างในผักพื้นบ้านอีสานค่อนข้างสูงเช่นกัน คือ ผักคะน้า และข่านางพร้อยละ 71 และ 86 ตามลำดับ (สุภาพร ใจการุณ สังวาล สมบูรณ์ และ สามารณ วันชนะนะ, 2556)

จิราพร ใจเกลี้ยงและคณะ ได้มีการตรวจหาฆ่าแมลงตกค้างในผักจากตลาดในอำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี ตัวอย่างผักที่เก็บ ได้แก่ คื่นช่าย คื่นห่อปปลี่ ผักชี ถั่วฝักยาว ต้นหอม พริก รวม 198 ตัวอย่าง มาทดสอบด้วยชุดทดสอบฆ่าแมลงผัก ผลไม้ ผลการตรวจพบ สารเคมีกำจัดแมลงอยู่ในระดับที่ปลอดภัย 177 ตัวอย่าง (ร้อยละ 89.4 ของตัวอย่างผักทั้งหมด) ตัวอย่างผักที่ตรวจ พบว่ามีสารเคมีกำจัดแมลงอยู่ในระดับที่ไม่ปลอดภัยมากที่สุด คือ ต้นหอม ซึ่งพบ 19 ตัวอย่าง (ร้อยละ 39.4 ของ ตัวอย่างต้นหอมทั้งหมด) และพบว่า ผักคะน้ามีสารเคมีกำจัดแมลงอยู่ในระดับที่ไม่ปลอดภัยรองลงมา ซึ่งพบ 2 ตัวอย่าง (ร้อยละ 6.06 ของตัวอย่างคะน้าทั้งหมด) ส่วนผักชนิดอื่น เช่น คื่นห่อปปลี่ ผักชี ถั่วฝักยาว พริก ตรวจพบสารเคมีกำจัดแมลงตกค้างอยู่ในระดับที่ปลอดภัย (จิราพร ใจเกลี้ยง ศิริพร จันทรมณี และ อรรถพรณ หนูแก้ว, 2555)

จากการศึกษาในพื้นที่ต่างๆที่มีการสำรวจระดับความเป็นพิษที่ตกค้างของสารเคมีฆ่าแมลงพบว่ามีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ เนื่องจากมีสภาพภูมิประเทศ สภาพแวดล้อม อุณหภูมิ ปริมาณแมลงแตกต่างกัน ทำให้ได้ผลการศึกษาที่แตกต่างกัน ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยสนใจศึกษาในพื้นที่บริเวณโดยรอบมหาวิทยาลัยรังสิต โดยใช้ชุดทดสอบฆ่าแมลงผัก ผลไม้ จีพีไอ-เอ็ม ซึ่งเป็นชุดทดสอบเบื้องต้นเพื่อตรวจหาชนิดสารเคมีกำจัดแมลง 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและกลุ่มคาร์บาเมตซึ่งทำการตรวจหาสารตกค้างในผักที่ใช้ประกอบอาหาร ในร้านอาหารบริเวณมหาวิทยาลัยรังสิต หมู่บ้านเมืองเอก ต.หลักหก อ.เมือง จ.ปทุมธานี ที่อยู่บริเวณรอบมหาวิทยาลัยรังสิตในรัศมีไม่เกิน 1 กิโลเมตร



2. วัตถุประสงค์

เพื่อตรวจสอบระดับความเป็นพิษของสารเคมีฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและกลุ่มคาร์บาเมทในผักที่ใช้ประกอบอาหารในร้านอาหารบริเวณมหาวิทยาลัยรังสิต หมู่บ้านเมืองเอก ต.หลักหก อ.เมือง จ.ปทุมธานี ที่อยู่บริเวณรอบมหาวิทยาลัยรังสิตในรัศมีไม่เกิน 1 กิโลเมตร

3. อุปกรณ์และวิธีการ / วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 กลุ่มตัวอย่าง

ผักที่ใช้ประกอบอาหารในร้านอาหารบริเวณมหาวิทยาลัยรังสิต หมู่บ้านเมืองเอก ต.หลักหก อ.เมือง จ.ปทุมธานี การคำนวณกลุ่มตัวอย่างร้านอาหารในพื้นที่หมู่บ้านเมืองเอก ใช้สูตรการประมาณ ค่าของสัดส่วนประชากร (จิราพร ใจเกลี้ยง ศิริพร จันทร์มณี และอรพรรณ หนูแก้ว, 2555) ดังนี้

$$n = \frac{Z^2 \alpha_{/2} P(1-P)}{e^2}$$

n = ขนาดตัวอย่าง

Z = confidence coefficient ได้จากระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด ($1-\alpha$)

p = สัดส่วนการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดแมลงที่อยู่ในระดับที่ไม่ปลอดภัยในผัก คือ 0.1

e = ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้เกิดขึ้นได้ในการประมาณค่าสัดส่วนคือ 5%

จากการคำนวณขนาดตัวอย่างได้เท่ากับ 146 ตัวอย่าง เพื่อให้งานวิจัยครอบคลุมและลดความผิดพลาด ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 186 ตัวอย่าง โดยทำการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (simple random sampling)

3.2 เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้า

ผักที่ใช้ประกอบอาหารในร้านอาหารบริเวณมหาวิทยาลัยรังสิต หมู่บ้านเมืองเอก ต.หลักหก อ.เมือง จ.ปทุมธานี ที่อยู่บริเวณรอบมหาวิทยาลัยรังสิตในรัศมีไม่เกิน 1 กิโลเมตร

3.2.2 เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างออก

ผักที่ใช้ประกอบอาหารในร้านอาหารบริเวณมหาวิทยาลัยรังสิต หมู่บ้านเมืองเอก ต.หลักหก อ.เมือง จ.ปทุมธานี ที่อยู่บริเวณรอบมหาวิทยาลัยรังสิตในรัศมีเกิน 1 กิโลเมตร

3.3 เครื่องมือวิเคราะห์

ชุดตรวจคัดกรองสารเคมีกำจัดแมลงในผัก ผลไม้และธัญพืช (GPO-M Kit) (องค์การเภสัชกรรม, 2555)

3.4 น้ำยาทดสอบ

- 1) น้ำยาสกัด
- 2) สารจีพีไอ-เอ็ม 1
- 3) น้ำยาจีพีไอ-เอ็ม 1.1



- 4) สารจีพีโอ-เอ็ม 2
- 5) น้ำยาจีพีโอ-เอ็ม 2.1
- 6) สารจีพีโอ-เอ็ม 3
- 7) น้ำยาจีพีโอ-เอ็ม 3.1
- 8) น้ำยาจีพีโอ-เอ็มเอ
- 9) หลอดเทียบสีมาตรฐาน 3 หลอด

3.5 วิธีการทดสอบตัวอย่าง

3.5.1 การเตรียมและสกัดตัวอย่าง

หั่นตัวอย่างผัก ผลไม้ ให้ละเอียด ตักใส่ขวดประมาณ 5 กรัม หรือ 4 ซีดข้างขวด กรณีธัญพืช ใช้ ประมาณ 2.5 กรัม หรือ 1 ซีดข้างขวด

3.5.2 ใช้หลอดพลาสติกดูดน้ำยาสกัด 5 มิลลิเมตรใส่ลงในขวดตัวอย่าง เขย่า 1 นาที แล้วตั้งทิ้งไว้ 5 นาที

3.5.3 ใช้เข็มหมุดจิ้มแผ่นกระดาษโครมาโทกราฟฟี 1 ชิ้น (จิ้มเบา ๆ ระวังแตก) ใส่ลงในถ้วยโลหะที่วางบนตะแกรง พร้อมทั้งติดรหัสตัวอย่างที่ถ้วย (ทดสอบถ้วยละ 1 ตัวอย่าง) นำตะแกรงไปวางในกล่องน้ำอุ่นที่ อุณหภูมิ $48 \pm 2^{\circ}\text{C}$

3.5.4 ใช้หลอดพลาสติกดูดส่วนในของสารสกัดตัวอย่างในข้อ 3.5.2 ปริมาณ 1 มิลลิเมตร ใส่ลงในถ้วยโลหะที่วางตะแกรงในข้อ 3.5.3 ตั้งทิ้งไว้ให้แห้งในกล่องน้ำอุ่น (ระวังไม่ให้แผ่นกระดาษโครมาโทกราฟฟีติดข้างถ้วย)

3.5.5 การทดสอบสี (ต้องทำในกล่องน้ำอุ่น ที่อุณหภูมิ 37°C)

3.5.5.1 ใช้เข็มหมุดจิ้มแผ่นกระดาษโครมาโทกราฟฟี ในถ้วยโลหะตัวอย่างที่ระเหยแห้งในข้อ 3.5.4 ใส่ลงในหลอดตัวอย่าง นำหลอดไปวางในตะแกรงที่ตั้งไว้ในกล่องน้ำอุ่น โดยต้องไม่นำหลอดออกจนกว่าจะเสร็จสิ้นขั้นตอนการทดสอบ

3.5.5.2 เติมน้ำยาทดสอบจีพีโอ-เอ็ม 1 จำนวน 0.5 มิลลิเมตร เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 15 นาที

3.5.5.3 เติมน้ำยาทดสอบจีพีโอ-เอ็ม 2 จำนวน 1 มิลลิเมตร เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 10 นาที

3.5.5.4 เติมน้ำยาทดสอบจีพีโอ-เอ็ม 3 จำนวน 3 หยด เขย่าให้เข้ากัน จากนั้นเติมน้ำยาจีพีโอ-เอ็มเอจำนวน 2 หยด สังเกตสีที่เปลี่ยนแปลง

หมายเหตุ ต้องทำหลอดเทียบสีมาตรฐานทั้ง 3 หลอด ได้แก่ หลอด 1 ระดับไม่พบสารเคมีกำจัดแมลง หลอด 2 ระดับไม่ปลอดภัย และ หลอด 3 ระดับเป็นพิษ โดยวางหลอดทั้ง 3 ในตะแกรงที่ตั้งไว้ในกล่องน้ำอุ่น แล้วใส่น้ำยาทดสอบตามขั้นตอนข้อ 3.5.5.2 - 3.5.5.4

3.6 การแปลผล

สังเกตสีของน้ำยาในหลอดตัวอย่างเทียบกับสีของหลอดเทียบสีมาตรฐานทั้ง 3 หลอด ซึ่งมีสีม่วงเข้มจนถึงเทา ตามปริมาณของสารเคมีกำจัดแมลง เทียบได้กับค่าการยับยั้งเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส การแปลผลดังตารางที่ 1



ตารางที่ 1 ตารางการแปลผลการทดสอบชุดน้ำยาชุดตรวจคัดกรองสารเคมีกำจัดแมลงในผัก ผลไม้และธัญพืช (GPO-M Kit)

การแปลผล	สีของหลอดตัวอย่าง	สีของหลอดเทียบสี มาตรฐาน	ระดับสารเคมีกำจัดแมลง	ค่าการยับยั้งเอนไซม์ โคลีโนเอสเทอเรส
ผลลบ	ม่วงเข้ม	หลอด 1 (ไม่พบ)	ไม่พบหรือพบในระดับ ปลอดภัย	น้อยกว่าร้อยละ 50
ผลบวก	ม่วงอ่อน	หลอด 2 (ไม่ปลอดภัย)	พบในระดับไม่ปลอดภัย	ระหว่างร้อยละ 50-70
	เทา	หลอด 3 (เป็นพิษ)	พบในระดับเป็นพิษ	มากกว่าร้อยละ 70

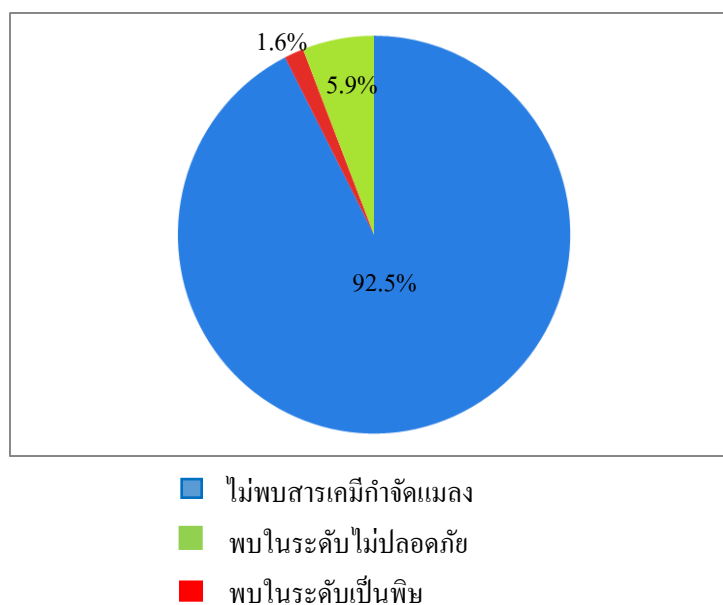
การรายงานผลการวิจัยใช้สถิติเชิงพรรณนา โดยแสดงในรูปความถี่ ร้อยละ การหาความชุก (prevalence) ของผักที่พบการปนเปื้อนของสารเคมีคำนวณได้จากสูตร

$$\text{Prevalence} = \frac{\text{จำนวนผักที่พบการปนเปื้อนของสารเคมี}}{\text{จำนวนผักทั้งหมด}} * 100$$

4. ผลการวิจัย

จากผลการวิจัยในตัวอย่างผักทั้งหมด 40 รายการ จำนวน 186 ตัวอย่าง จากร้านจำหน่ายอาหารตามสั่งพร้อมปรุงจำนวน 30 ร้าน พบร้านค้าที่มีการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและกลุ่มคาร์บาเมตในผักที่ใช้ประกอบอาหารจำนวน 10 ร้านคิดเป็นร้อยละ 33.3 และร้านค้าที่ไม่พบสารเคมีตกค้างในผักที่ใช้ประกอบอาหารมีจำนวน 20 ร้านคิดเป็นร้อยละ 66.7

ในจำนวนตัวอย่างผักทั้งหมด 186 ตัวอย่างพบผักที่ปนเปื้อนสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและกลุ่มคาร์บาเมตจำนวนทั้งหมด 14 ตัวอย่างคิดเป็นร้อยละ 7.5 พบผักที่พบการปนเปื้อนของสารเคมีระดับเป็นพิษมี 3 ตัวอย่างคิดเป็นร้อยละ 1.6 ได้แก่ กิ่งข่า 1 ตัวอย่าง ใบกระเพรา 1 ตัวอย่างและสาระแหน่ 1 ตัวอย่าง ผักที่พบการปนเปื้อนของสารเคมีระดับไม่ปลอดภัยมีทั้งหมด 7 ชนิด 11 ตัวอย่าง ได้แก่ ต้นหอม 1 ตัวอย่าง ถั่วงอก 1 ตัวอย่าง ผักคะน้า 3 ตัวอย่าง ผักชีไทย 2 ตัวอย่าง ผักชีลาว 2 ตัวอย่าง ผักบุ้ง 1 ตัวอย่างและผักโหระพา 1 ตัวอย่าง โดยคิดเป็นร้อยละ 5.9 ที่พบผักที่มีการปนเปื้อนของสารเคมีระดับไม่ปลอดภัย ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 แสดงร้อยละจำนวนตัวอย่างผักที่พบการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดแมลง

ผักที่พบการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและกลุ่มคาร์บาเมตมากที่สุด คือ คะน้าพบ 3 ตัวอย่าง รองลงมาคือผักชีไทยและผักชีลาวเจออย่างละ 2 ตัวอย่าง และ คื่นช่าย ต้นหอม ถั่วงอก ใบกระเพรา ผักบุ้ง สะระแหน่ และ โหระพาเจออย่างละ 1 ตัวอย่าง

เมื่อจำแนกตามชนิดของผักที่พบการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและกลุ่มคาร์บาเมตจากมากไปน้อยพบในระดับเป็นพิษพบมากที่สุดคือสะระแหน่ใน 1 ตัวอย่าง พบ 1 ตัวอย่าง (100%) รองลงมาคือ คื่นช่ายใน 5 ตัวอย่างพบ 1 ตัวอย่าง (20 %) และ ใบกระเพราใน 6 ตัวอย่าง พบ 1 ตัวอย่าง (16.67%) ผักที่พบว่ามีระดับสารเคมีกำจัดแมลงไม่ปลอดภัยมากที่สุด คือผักชีลาวใน 4 ตัวอย่างพบ 2 ตัวอย่าง (50 %) ลำดับถัดมาคือ ผักชีไทยใน 6 ตัวอย่างพบ 2 ตัวอย่าง (33.33%) โหระพา ใน 4 ตัวอย่างพบ 1 ตัวอย่าง (25 %) ผักคะน้า ใน 17 ตัวอย่างพบ 3 ตัวอย่าง (17.65%) ต้นหอมและถั่วงอกพบเท่ากันคือใน 6 ตัวอย่างพบ 1 ตัวอย่าง (16.67%) และผักบุ้งใน 18 ตัวอย่างพบ 1 ตัวอย่าง (5.56%) ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงร้อยละการปนเปื้อนสารเคมีกำจัดแมลงตกค้างในผักในระดับไม่ปลอดภัยและในระดับเป็นพิษ

รายการ	ระดับไม่ปลอดภัย (%)	ระดับเป็นพิษ (%)
สะระแหน่	0.00	100.00
คื่นช่าย	0.00	20.00
ใบกระเพรา	0.00	16.67
ผักชีลาว	50.00	0.00
ผักชีไทย	33.33	0.00
โหระพา	25.00	0.00
ผักคะน้า	17.65	0.00



รายการ	ระดับไม่ปลอดภัย (%)	ระดับเป็นพิษ (%)
ต้นหอม	16.67	0.00
ถั่วงอก	16.67	0.00
ผักบุ้ง	5.56	0.00

ชนิดและจำนวนของผักทั้งหมดที่ใช้ในการศึกษา พบว่าผักที่ไม่พบการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดแมลง คือ กะหล่ำปลี ข้าวโพดอ่อน แขนง แครอท ดอกกะหล่ำ ดอกหอม ตะไคร้ แดงกวาถั่วฝักยาว บล็อกโคลี่ ผักกระเฉด ผักกาดแก้ว ผักกาดขาว ผักกาดหอม ผักชีฝรั่ง พริกหยวก มะเขือ มะเขือเทศ มะนาวมะพร้าวอ่อน มะระ มะละกอ หอมแดง หัวหอมใหญ่ เห็ดเข็มทอง เห็ดนางฟ้า เห็ดฟาง เห็ดหูหนูดำ เห็ดหูหนูขาว ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลการตรวจสอบสารเคมีกำจัดแมลงตกค้างในผักโดยจำแนกตามชนิดของผัก

รายการ	จำนวน (ตัวอย่าง)	พบระดับไม่ปลอดภัย (ตัวอย่าง)	พบระดับเป็นพิษ (ตัวอย่าง)
กะหล่ำปลี	12	0	0
ข้าวโพดอ่อน	7	0	0
แขนง	2	0	0
กิ้นช่าย	5	0	1
แครอท	6	0	0
ดอกกะหล่ำ	3	0	0
ดอกหอม	1	0	0
ต้นหอม	6	1	0
ตะไคร้	1	0	0
แดงกวา	5	0	0
ถั่วงอก	6	1	0
ถั่วฝักยาว	11	0	0
ใบกระเพรา	6	0	1
ผักกระเฉด	1	0	0
ผักกาดแก้ว	2	0	0
ผักกาดขาว	16	0	0
ผักกาดหอม	2	0	0
ผักคะน้า	17	3	0
ผักชีไทย	6	2	0
ผักชีฝรั่ง	5	0	0
ผักชีลาว	4	2	0
ผักบุ้ง	18	1	0
พริกหยวก	2	0	0
มะเขือเปราะ	2	0	0
มะเขือเทศ	8	0	0



รายการ	จำนวน (ตัวอย่าง)	พบระดับไม่ปลอดภัย (ตัวอย่าง)	พบระดับเป็นพิษ (ตัวอย่าง)
มะนาว	2	0	0
มะพร้าวอ่อน	1	0	0
มะระ	2	0	0
มะละกอ	1	0	0
สะระแหน่	1	0	1
หอมแดง	1	0	0
หัวหอมใหญ่	5	0	0
เห็ดเข็มทอง	2	0	0
เห็ดนางฟ้า	1	0	0
เห็ดฟาง	2	0	0
เห็ดหูหนูดำ	1	0	0
เห็ดหูหนูขาว	1	0	0
โหระพา	4	1	0
รวม	186	11	3

จากผลการวิจัยพบว่าผักที่มีการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและกลุ่มคาร์บาเมตมากที่สุดคือผักที่นิยมใช้ในการตกแต่งหรือโรยหน้าอาหาร จากผักทั้งหมดที่พบว่ามีการพบเปื้อนสารเคมีกำจัดแมลงทั้งในระดับที่เป็นพิษและระดับที่ไม่ปลอดภัยจำนวน 14 ตัวอย่าง พบว่าเป็นผักที่ใช้ตกแต่งหรือโรยหน้าอาหารสูงถึง 7 ตัวอย่าง คือ สะระแหน่ คื่นช่าย ต้นหอม อย่างละ 1 ตัวอย่างโดยสะระแหน่และคื่นช่ายพบสารเคมีกำจัดแมลงในระดับที่เป็นพิษ ในผักชีไทยและผักชีลาวพบชนิดละ 2 ตัวอย่าง ซึ่งผักทั้ง 2 ชนิดพบสารเคมีกำจัดแมลงในระดับที่ไม่ปลอดภัย

5. การอภิปรายผล

ผลการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างผักที่ใช้ในการประกอบอาหารในร้านอาหารของหมู่บ้านเมืองเอก ต.หลักหก อ.เมือง จ.ปทุมธานี ที่อยู่บริเวณรอบมหาวิทยาลัยรังสิตในรัศมีไม่เกิน 1 กิโลเมตรสรุปได้ว่าในผัก 186 ชนิดเจอผักที่ปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดแมลง 14 ตัวอย่างคิดเป็น 7.5% แบ่งเป็นระดับที่ไม่ปลอดภัย 5.9% และระดับที่เป็นพิษ 1.6% ซึ่งผักที่พบการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดแมลงมากที่สุดคือคะน้า โดยผลงานวิจัยพบค่าความชุกในการพบปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดแมลงสอดคล้องกับผลงานวิจัยของจิราพร ใจเกลี้ยงและคณะ ที่ได้มีการตรวจหาฆ่าแมลงตกค้างในผักจากตลาดในอำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบผักเจอผักที่ปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดแมลง 10.6% โดยผักที่พบการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดแมลงมากที่สุดคือ ต้นหอม รองลงมาคือผักคะน้า (จิราพร ใจเกลี้ยง ศิริพร จันทร์มณี และอรพรรณ หนูแก้ว, 2555) แต่ผลการศึกษานี้แตกต่างจากงานวิจัยของ พัชรี ภคกษมาและคณะ ที่ได้มีการตรวจหาฆ่าแมลงตกค้างในผักจากตลาดสดและจากห้างสรรพสินค้าในจังหวัดสมุทรปราการ โดยพบความชุกของผักที่มีการปนเปื้อนสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและกลุ่มคาร์บาเมตในระดับไม่ปลอดภัยสูงถึงร้อยละ 86.5 (พัชรี ภคกษมา สุวรรณิ สายสิน และ สรมน สุทิน, 2559) ทั้งนี้ความแตกต่างในการตรวจวิเคราะห์อาจ



เนื่องมาจากแหล่งที่ใช้ในการเพาะปลูก สภาพแวดล้อมที่ต้องใช้สารเคมีกำจัดแมลง รวมไปถึงชนิดและจำนวนตัวอย่างที่นำมาศึกษา

ในงานวิจัยครั้งนี้พบว่าผักคะน้ามีการปนเปื้อนสารเคมีกำจัดแมลงมากที่สุด ซึ่งเกิดจากผักคะน้าเป็นผักที่นิยมใช้ในการปรุงอาหารตามสั่งจานเดียว เนื่องจากหาได้ง่ายตามท้องตลาดทั่วไป ราคาก็ไม่สูงมาก คะน้าเป็นผักที่กินใบทำให้ผู้บริโภคส่วนใหญ่นิยมคะน้าที่มีใบเขียวเข้ม ไม่มีร่องรอยของแมลงกัด เพราะดูสวย สด และน่ารับประทาน ดังนั้นเกษตรกรจึงใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพื่อช่วยแก้ปัญหาโรคและแมลงที่เป็นศัตรูพืชผักต่างๆ ซึ่งหากเกษตรกรใช้ผิดวิธี หรือใช้ในปริมาณที่มากเกินไป หรือเว้นระยะการเก็บเกี่ยวไม่เหมาะสม ผู้ที่รับประทานคะน้าก็จะเสี่ยงต่ออันตรายจากยาฆ่าแมลงที่ตกค้างได้ (กัลยาณี จันธิมา, 2554)

ข้อสังเกตที่สำคัญในงานวิจัยครั้งนี้ คือ ในการเก็บตัวอย่างในแต่ละร้านพบว่าผักชนิดที่ใช้ตกแต่งหรือโรยหน้าอาหารพบที่มีการปนเปื้อนสารเคมีกำจัดแมลงถึงร้อยละ 50 โดยพบสารเคมีกำจัดแมลงในระดับที่เป็นพิษสะสมระยะสั้น คื่นช่าย ต้นหอม และพบสารเคมีกำจัดแมลงในระดับที่ไม่ปลอดภัย ในผักชีไทยและผักชีลาว โดยผักประเภทนี้จะไม่ผ่านการปรุงสุกหรือผ่านความร้อนในขณะที่ปรุงอาหารจึงทำให้สารเคมีกำจัดแมลงไม่สามารถสลายไปได้จากความร้อน และอาจส่งผลกระทบต่อร่างกายและสุขภาพ เนื่องจากพิษของสารเคมีกำจัดแมลงจะไปออกฤทธิ์ต่อระบบประสาท เนื่องจากจะไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส ทำให้เกิดการค้างของ อะเซทิลโคลีน ที่บริเวณซินแนปส์ หรือปลายเซลล์ประสาท จึงทำให้เกิดการกระตุ้นเซลล์ประสาทอย่างมากมาย อาการที่เกิดขึ้นในระยะเฉียบพลัน คือ เบื่ออาหาร คลื่นไส้ อาเจียน ท้องเดิน แต่ถ้าในระยะเวลาอันนานจะทำให้กล้ามเนื้อถูกกระตุ้นมากกว่าปกติ มีการกระตุ้นกล้ามเนื้อที่หน้า หนังตา ลิ้น ถ้าอาการรุนแรงจะเกิดเป็นอัมพาตของกล้ามเนื้อใน หัวใจเต้นเร็ว ความดันโลหิตสูง การหายใจล้มเหลว (Tankiewicz et al., 2010)

อย่างไรก็ตามผลการศึกษาดังกล่าว ยังมีข้อจำกัดจากวิธีที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์ เนื่องจากวิธีที่ดำเนินการทดสอบโดยชุดทดสอบ GPO-M Kit เป็นเพียงวิธีการคัดกรองเบื้องต้นเท่านั้น ควรมีการตรวจยืนยันในห้องปฏิบัติการต่อไปด้วยวิธี high performance liquid chromatography (HPLC) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับวิเคราะห์ชนิดและปริมาณของสารเคมีกำจัดแมลงได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ (Jasim et al., 2017)

จากผลการวิจัยพบการปนเปื้อนสารเคมีกำจัดแมลงทั้งในระดับไม่ปลอดภัยและในระดับเป็นพิษในผักพร้อมประกอบอาหารในร้านอาหารตามสั่ง โดยผักดังกล่าวเป็นผักพร้อมปรุงบ่งชี้ว่าผู้ประกอบการร้านอาหารต้องผ่านการล้างทำความสะอาดผักมาแล้ว แต่ยังคงพบสารตกค้างยาฆ่าแมลงแสดงให้เห็นว่าผู้ประกอบการร้านอาหารอาจมีการล้างผักที่ไม่ถูกวิธีหรืออาจไม่ได้ล้างผักเลย ดังนั้นจึงควรเฝ้าระวังมาตรการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดแมลง โดยควรให้ความรู้กับร้านค้าในการล้างทำความสะอาดผักและผลไม้ด้วยวิธีที่เหมาะสม เช่น การใช้โซเดียมไฮโปคลอไรต์ หรือเบคกิ้งโซดา 1 ช้อนโต๊ะผสมในน้ำ 20 ลิตร นำผักผลไม้แช่ทิ้งไว้ 15 นาที จากนั้นนำไปล้างด้วยน้ำสะอาด วิธีนี้จะช่วยลดปริมาณสารตกค้างได้ประมาณ 80-95 % (Chun, 2018) หากได้ดำเนินการแก้ไขและให้ความรู้กับร้านค้าอย่างถูกวิธีก็จะช่วยลดปัญหาการได้รับพิษตกค้างจากสารเคมีกำจัดแมลงได้



6. บทสรุป

ความชุกในการพบการปนเปื้อนสารเคมีกำจัดแมลงในผักที่ใช้ในการประกอบอาหารภายในร้านอาหารตามสั่งพร้อมปรุง บริเวณมหาวิทยาลัยรังสิต หมู่บ้านเมืองเอก ต.หลักหก อ.เมือง จ.ปทุมธานี ในรัศมีไม่เกิน 1 กิโลเมตรพบผักที่ปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดแมลง 14 ตัวอย่างคิดเป็นร้อยละ 7.5 โดยพบระดับที่ไม่ปลอดภัย 5.9% และระดับที่เป็นพิษ 1.6% ซึ่งผักที่พบการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดแมลงมากที่สุดคือผักคะน้า เมื่อแบ่งแยกชนิดของผัก พบว่าผักที่นิยมใช้สำหรับตกแต่งหรือโรยหน้าอาหารพบมีการปนเปื้อนสารเคมีกำจัดแมลงสูงถึงร้อยละ 50 โดยผักประเภทนี้จะไม่ผ่านการปรุงสุกหรือผ่านความร้อนในขณะปรุงอาหารจึงทำให้สารเคมีกำจัดแมลงไม่สามารถสลายไปได้จากความร้อน และอาจสะสมในร่างกายจนทำให้เกิดพิษ ดังนั้นผักประเภทนี้จึงควรเฝ้าการระมัดระวังการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดแมลงอย่างใกล้ชิด โดยควรชี้แจงให้ทางร้านอาหารตามสั่งพร้อมปรุงล้างทำความสะอาดผักและผลไม้ด้วยวิธีที่เหมาะสม เพื่อลดปัญหาการได้รับพิษจากสารเคมีกำจัดแมลงที่ปนเปื้อนมา โดยทางผู้วิจัยได้นำส่งข้อมูลดังกล่าวไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อหาวิธีการดำเนินการและแก้ไขเพื่อสุขภาพของคนในชุมชนต่อไป อย่างไรก็ตาม ในงานวิจัยนี้ใช้ชุดทดสอบที่เป็นการตรวจคัดกรองเบื้องต้นเท่านั้น จึงควรมีการตรวจยืนยันต่อไป

7. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยรังสิต ที่ให้การสนับสนุนสถานที่และอุปกรณ์ ตลอดจนไปถึงการสนับสนุนงบประมาณในการทำวิจัย ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลหลักหก2 (นางง) ที่อำนวยความสะดวกในการดำเนินการวิจัยในส่วนของการเก็บตัวอย่าง

8. เอกสารอ้างอิง

กัลยาณี จันธิมา. (2554). การพัฒนาระบบเฝ้าระวังโรคในชุมชนเพื่อการป้องกันโรคพิษสารกำจัดศัตรูพืชของ

เกษตรกรปลูกผักในตำบลลุ่มลำน้ำชี อำเภอบ้านเขว้า จังหวัดชัยภูมิ ปี 2551-2552. *วารสารวิชาการสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 5 จังหวัดนครราชสีมา*, 17

เครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (Thai-PAN). (2558). สถานการณ์การปนเปื้อนของสารเคมีตกค้างในร่างกายจากการบริโภคผัก ผลไม้ของประชาชนที่มาร่วมงานมหกรรมอาหารและสุขภาพวิถีไทยประจำปี 2558 ., แหล่งที่มา <https://www.thaihealth.or.th/Content/28634>.

จิราพร ใจเกลี้ยง,ศิริพร จันท์มณี, และอรพรรณ หนูแก้ว. (2555). การตรวจหาฆ่าแมลงตกค้างในผักจากตลาดในอำเภอมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี. *Proceedings of 50th Kasetsart University Annual Conference: Science, Natural Resources and Environment*.

พัชรี ภคขมา, สุวรรณิ สายสิน, และ สรมน สุทิน. (2559). การตรวจสอบสารเคมีฆ่าแมลงตกค้างของสารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตในผักในพื้นที่จังหวัดสมุทรปราการ. *วารสารวิชาการ สมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)*, 5(1).

สุภาพร ใจการุณ, สัจवाल สมบูรณ์, และ สามารถ วันชนะนะ. (2556). การตกค้างของสารเคมีฆ่าแมลงในผักพื้นบ้านอีสานและอาหารท้องถิ่น. *วารสารวิจัยสาธารณสุข มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 6(3)



- สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. (2559). สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและผลกระทบต่อสุขภาพ. แหล่งที่มา <http://envocc.ddc.moph.go.th/contents/view/405>.
- องค์การเภสัชกรรม. (2555). ชุดตรวจคัดกรองสารเคมีกำจัดแมลงในผัก ผลไม้และธัญพืช (GPO-M Kit). แหล่งที่มา http://www.acfs.go.th/qprovice/acfs_proviceQ_29-01-59-1.pdf.
- Chung, SW. (2018). How effective are common household preparations on removing pesticide residues from fruit and vegetables? A review. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 98(8), 2857-2870.
- Jasim, H., Dikran, B., Mahdi, A., & Altahir, B. (2017). Determination of insecticides in different commercial formulations by Gradient HPLC. *Brazilian Journal of Analytical Chemistry*, 4(14), 25 – 33.
- Tankiewicz, M., Fenik, J., & Biziuk, M. (2010). Determination of organophosphorus and organonitrogen pesticides in water samples. *Trends in Analytical Chemistry*, 29, 1050–1063.