

การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการล้างเพื่อขจัดสารเคมีกำจัดแมลงตกค้างในผักสด

The study comparing the effectiveness of washing method to eliminate pesticide residues in fresh vegetables

ราเมศ กรณีย์¹ พิมพ์ใจ ปรามสุรางค์²

¹ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์

²มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา วิทยาเขตพิษณุโลก

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการล้างเพื่อขจัดสารเคมีกำจัดแมลงตกค้างในผักสด 4 วิธี ได้แก่ การล้างด้วยน้ำธรรมดา ล้างด้วยโซเดียมไบคาร์บอเนต ล้างด้วยด่างทับทิม และล้างด้วยน้ำส้มสายชู ในการทดลองนี้ใช้สารเคมีกำจัดแมลง 3 กลุ่ม คือ กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต กลุ่มคาร์บาเมต และกลุ่มออร์กาโนคลอรีน ทำการทดลองศึกษาโดยปลูกผัก 3 ชนิด คือ ผักคะน้า ผักกวางตุ้ง และผักกาดขาวปลี ในแปลงเกษตรกร โดยการวางแผนการทดลองแบบ split plot design และนำผักที่ได้มาขจัดสารเคมีกำจัดแมลงตกค้าง โดยวิธีการล้างด้วยน้ำธรรมดา ล้างด้วยโซเดียมไบคาร์บอเนต ล้างด้วยด่างทับทิม และล้างด้วยน้ำส้มสายชู และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการล้างทั้ง 4 วิธี ผลการวิจัยพบว่าวิธีการล้างด้วยโซเดียมไบคาร์บอเนตมีประสิทธิภาพในการขจัดสารเคมีกำจัดแมลงตกค้างในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตมากที่สุด โดยปริมาณของสารเคมีกำจัดแมลงตกค้างที่ขจัดได้สำหรับผักคะน้า ผักกวางตุ้งและผักกาดขาวปลี คิดเป็นร้อยละ 71.9, 74.2 และ 74.6 ตามลำดับ รองลงมาคือวิธีการล้างด้วยน้ำธรรมดาโดยปริมาณของสารเคมีกำจัดแมลงตกค้างที่ขจัดได้สำหรับผักคะน้า ผักกวางตุ้งและผักกาดขาวปลี คิดเป็นร้อยละ 49.7, 53.9 และ 52.5 ตามลำดับ สำหรับวิธีที่มีประสิทธิภาพในขจัดสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีนมากที่สุดคือ วิธีการล้างด้วยโซเดียมไบคาร์บอเนต โดยปริมาณของสารเคมีกำจัดแมลงตกค้างที่ขจัดได้สำหรับผักคะน้า ผักกวางตุ้ง และผักกาดขาวปลี คิดเป็นร้อยละ 34.2, 41.1 และ 48.1 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการล้างทั้ง 4 วิธี พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งในสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และกลุ่มออร์กาโนคลอรีน และในผักแต่ละชนิดได้แก่ ผักคะน้า ผักกวางตุ้ง และผักกาดขาวปลี สรุปได้ว่าวิธีการล้างด้วยโซเดียมไบคาร์บอเนต มีประสิทธิภาพดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบวิธีการล้างทั้ง 4 วิธี

คำสำคัญ วิธีการล้าง ผักสด สารเคมีกำจัดแมลง

Abstract

The objective of this study was to compare the effectiveness of four washing methods to remove pesticide residues in fresh vegetables; washing with water, sodium bicarbonate, potassium permanganate and vinegar. In this experiment, pesticides used were methyl parathion, methomyl and endosulfan representing organophosphates, carbamates and organochlorines respectively. Three types of vegetables studied were Chinese kale, cabbage and Chinese cabbage. The experimental design was split plot design for vegetable cultivation and pesticide application. Analysis of pesticide residues in fresh vegetables obtained and washed with water, sodium bicarbonate, potassium permanganate, vinegar was carried out to compare the effectiveness of four washing methods. The results regarding effectiveness to eliminate pesticide residues of the organophosphate group showed that washing with sodium bicarbonate was the most effective. The amounts of pesticide residue removal for Chinese kale, Chinese cabbage and cabbage were 71.9, 74.2 and 74.6 percent respectively, followed by washing with water with the amounts of pesticide residue removal for Chinese kale, Chinese cabbage and cabbage of 49.7, 53.9 and 52.56 percent, respectively. As for the effectiveness in removing residues derived from the organochlorine group, the most effective method was washing with sodium bicarbonate. The amounts of pesticide residue removal for Chinese kale, Chinese cabbage and cabbage 34.2, 41.1 and 48.1 percent, respectively. When comparing the effectiveness of the four methods, the data showed that there was statistically significant difference (<0.05) across the four methods for the organophosphate group and the organochlorine group and for the three vegetable types. Washing with sodium bicarbonate had the best effectiveness of pesticide residue removal among the four methods.

Keywords : Washing method, Fresh Vegetables, Pesticides

บทนำ

ผักสดนับว่าเป็นแหล่งอาหารที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพร่างกายของคนเรา เพราะอุดมไปด้วยวิตามินเกลือแร่ และเส้นใยอาหาร และมีประโยชน์ต่างๆ เช่น ช่วยลดอัตราการดูดซึมของน้ำตาลทำให้ระดับน้ำตาลภายหลังรับประทานอาหารลดลง ช่วยลดการดูดซึมไขมัน กระตุ้นลำไส้ให้ทำงานดีขึ้น ทำให้ท้องไม่ผูก ป้องกันโรคริดสีดวงทวาร และโรคมะเร็งลำไส้ เป็นต้น⁴ แต่อย่างไรก็ตาม ผักสดที่นับว่าเป็นแหล่งที่มีประโยชน์และคุณอนันต์ต่อสุขภาพของคนเรานั้น ในทางกลับกันอาจมีโทษมหันต์คืออาจแฝงไปด้วยสารเคมีกำจัดแมลงซึ่งมีการตกค้างจากการใช้ของเกษตรกรเพื่อป้องกันมิให้แมลงมารบกวนผลผลิตทางการเกษตรนั้นได้ และเพื่อเพิ่มผลผลิตต่อความต้องการของผู้บริโภคอีกด้วย พืชผักที่เกษตรกรนิยมปลูกและเป็นที่ต้องการของตลาด เช่น ผักคะน้า

ผักกวางตุ้ง และผักกาดขาวปลี เป็นต้น การเพาะปลูกพืชเหล่านี้มีการใช้สารเคมีกำจัดแมลงในปริมาณที่สูง และมีการใช้สารเคมี 3 - 4 ชนิดผสมกัน เพื่อให้เห็นประสิทธิผลรวดเร็ว และยังมีการใช้สารเคมีกำจัดแมลงเกินความจำเป็น⁷

การนำสารเคมีกำจัดแมลงมาใช้ในการฉีดพ่นพืชผักเพื่อป้องกันมิให้แมลงมากัดกินนั้น สารเคมีกำจัดแมลงที่เกษตรกรนิยมใช้หรือใช้กันมาก คือ สารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphates) เช่น เมพทิล พาราไรออน (Methyl parathion) กลุ่มคาร์บาเมต (Carbamates) เช่น เมทโฮมิล (Methomyl) และกลุ่มออร์กาโนคลอรีน (Organochlorines) เช่น เอ็นโดซัลแฟน (Endosulfan) ซึ่งสารเคมีกำจัดแมลงอาจตกค้างและติดมากับพืชผักเหล่านั้นได้ เมื่อประชาชนนำพืชผัก

เหล่านั้นมาทำเป็นอาหารเพื่อรับประทาน ก็อาจจะได้รับพิษจากสารเคมีกำจัดแมลงที่ตกค้างทำให้มีผลต่อร่างกายผู้บริโภค โดยความเป็นพิษต่อร่างกายจะขึ้นอยู่กับปริมาณการได้รับสารเคมีกำจัดแมลงว่ามากหรือน้อย และระยะเวลาที่ได้รับว่านานเพียงใด สารเคมีกำจัดแมลงทั้ง 3 กลุ่ม ในการออกฤทธิ์เมื่อได้รับเข้าสู่ร่างกายจะแตกต่างกันไป เช่น กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต จะขัดขวางการทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง และระบบประสาทส่วนปลาย ทำให้เกิดอาการอ่อนเพลีย เวียนศีรษะ มึนงง หน้ามืด ตาลาย ปวดหัว มือสั่น เป็นต้น อาการความเป็นพิษจะเกิดขึ้นภายในเวลา 30 นาทีหลังจากได้รับสารนี้เข้าไป ซึ่งกลุ่มคาร์บาเมต มีการออกฤทธิ์ และอาการเช่นเดียวกันกับกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต ในกรณีเกิดการกระตุ้นทางประสาทมากเกินไป จะมีผลกระทบเกิดขึ้นตามมา ภายหลังจากรับสารเข้าไปเร็วที่สุดประมาณ 15 นาที ส่วนกลุ่มออร์กาโนคลอรีน มีผลกระทบในการขัดขวางการทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง สารเคมีในกลุ่มนี้จะละลายได้ดีในไขมัน ทำให้อยู่ในร่างกายได้เป็นเวลานาน เกิดการสะสมในชั้นไขมันของเนื้อเยื่อ ไขมัน และสามารถวัดปริมาณสารเคมีได้จากน้ำมัน โดยอาการความเป็นพิษเกิดขึ้นภายใน 1 ชั่วโมงหลังจากการดูดซึมสารเข้าไป และจะมีผลเกิดขึ้นเร็วมากคือภายใน 48 ชั่วโมง อาทิ เอ็นโดซัลแฟน ทำให้เกิดอาการรวดเร็วและสามารถดูดซึมเข้าทางผิวหนังได้ง่ายมาก⁶

จากรายงานการสำรวจสารพิษตกค้างในผักสดที่จำหน่ายทั่วประเทศของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เมื่อปี พ.ศ. 2542 พบว่า ผักปลอดสารพิษหรือว่าผักปลอดสารเคมีมีการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชถึงร้อยละ 25.0 และผักทั่วไปพบร้อยละ 40.0³ และการศึกษาหาสารฆ่าแมลงตกค้างในผักปลอดสารพิษที่จำหน่ายในจังหวัดพิษณุโลก เมื่อ ปี พ.ศ. 2542 พบการตกค้างถึงร้อยละ 16.5⁵ และจากรายงานเกี่ยวกับสารประกอบฟอสเฟตและคาร์บาเมตในผักผลไม้ที่จำหน่ายในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก เมื่อปี พ.ศ. 2544 ของสมศรี ดำรงสวัสดิ์วิทย์ และคณะ พบว่า มีการตกค้างของสารประกอบฟอสเฟตและคาร์บาเมตในผักสดและผลไม้ถึงร้อยละ 13.8⁸ และจากการสำรวจปริมาณสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผัก พ.ศ. 2543 - 2546 ของกนกพร อธิสุข และคณะ พบว่ามีการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในผักที่ระบุว่าเป็นผักปลอดสารพิษหรือผักปลอดสารเคมี ร้อยละ 51.8 และในผักทั่วไปพบการตกค้างร้อยละ 63.7¹ จากข้อมูลการศึกษาเกี่ยวกับสารพิษตกค้างในพืชผักและความเป็นพิษของสารเคมีกำจัดแมลงแต่ละประเภทรุนแรงทำให้เราทราบว่าพืชผัก ยังไม่ปลอดภัยจากสารเคมีกำจัดแมลง ทำให้มีสื่อออกมาจากแหล่งต่างๆ เช่น สื่อจากสำนักงานคณะกรรมการอาหาร

และยา และสื่อจากอินเทอร์เน็ตกล่าวถึงหลักการในการลดปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง แต่ก็ยังไม่มีความชัดเจนในการศึกษาประสิทธิภาพของการขจัดสารเคมีกำจัดแมลงในผักสดที่ย่นออกมาแน่ชัด ทำให้ทางผู้วิจัยต้องการศึกษาเกี่ยวกับการลดปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงอย่างจริงจัง การศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้ ผัก 3 ชนิด คือ ผักคะน้า ผักกวางตุ้ง และผักกาดขาวปลี และวิธีการล้างโดยการแช่สารเคมีเพื่อขจัดสารเคมีกำจัดแมลงในผัก 4 ชนิด คือ การแช่น้ำธรรมดา การแช่โซเดียมไบคาร์บอเนต การแช่ต่างทับทิม และการแช่น้ำส้มสายชู ส่วนสารเคมีกำจัดแมลงที่ต้องการศึกษามี 3 กลุ่ม คือกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต กลุ่มคาร์บาเมต และกลุ่มออร์กาโนคลอรีน โดยผู้วิจัยหวังว่าผลที่ได้จากการศึกษานี้ทำให้ทราบถึงประสิทธิภาพของการล้างโดยการแช่สารเคมีทั้ง 4 ชนิดเพื่อขจัดสารเคมีกำจัดแมลงในผักสด และเป็นข้อมูลให้กับประชาชนในการเลือกใช้วิธีในการลดปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง ในพืชผักนั้นๆ เพื่อสุขภาพที่ดีของประชาชน

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการล้างโดยการแช่สารเคมี 4 ชนิด คือ โดยการแช่น้ำธรรมดา การแช่โซเดียมไบคาร์บอเนต การแช่ต่างทับทิม และการแช่น้ำส้มสายชู เพื่อขจัดสารเคมีกำจัดแมลงตกค้างในผักสด

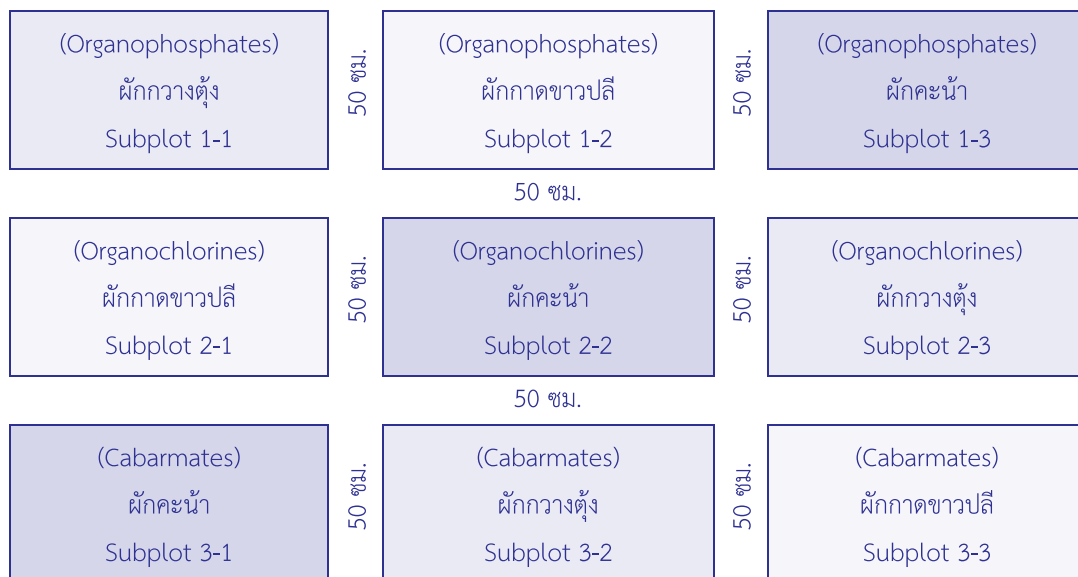
วิธีการวิจัย

การวางแผนทดลอง

การวางแผนการทดลองแบบ Split plot เป็นการทดลองที่มีหลายปัจจัยเข้ามาเกี่ยวข้องกับการสุ่มของบล็อกซึ่งทำให้บางครั้งในการสุ่มไม่สามารถทำการสุ่มอย่างสมบูรณ์ให้แก่ลำดับที่ของทดลองภายใต้แต่ละบล็อกได้ ส่วนการวางแผนแบบแฟกทอเรียลถือว่าเป็นแผนการทดลองที่มีประสิทธิภาพมากกว่าแผนการทดลองหนึ่ง ที่นิยมใช้กัน การวางแผนการทดลองนี้เป็นการทดลองที่สมบูรณ์ในแต่ละครั้ง (Complete trial) หรือแต่ละซ้ำ (Replication) ของการทดลองนั้นๆ

เนื่องจากการวางแผนการทดลองนี้มีหลายปัจจัยเข้ามาเกี่ยวข้องกับการสุ่มของบล็อกซึ่งทำให้บางครั้งในการสุ่มไม่สามารถทำการสุ่มอย่างสมบูรณ์ให้แก่ลำดับที่ของทดลองภายใต้แต่ละบล็อกได้ จึงทำให้งานวิจัยนี้เลือกการทดลองแบบ Splitplot ซึ่งขนาดแปลง 0.8 X 7 เมตร โดยช่องว่างระหว่างแถวและผัก 0.5 เมตร และระยะห่างระหว่างต้นที่ปลูกผักแต่ละชนิด 15 X 15 เซนติเมตร อยู่ใน Plot และ โดยให้ชนิดของสารเคมีกำจัดแมลงทั้ง 3 กลุ่ม คือ กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต โดยใช้ เมทิลพาราไอออน

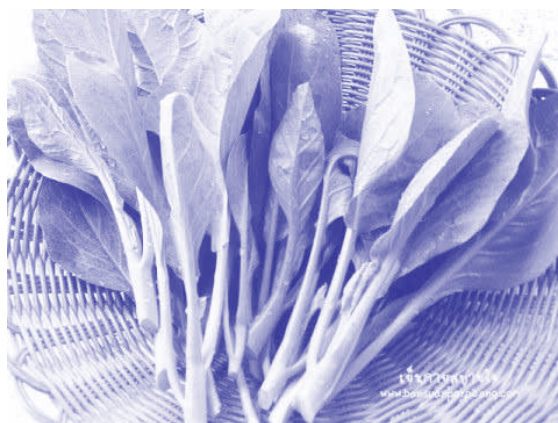
(Methyl parathion) เป็นตัวแทน กลุ่มคาร์บาเมต โดยใช้ เมโทมิล (Methomyl) เป็นตัวแทน และกลุ่มออร์กาโนคลอรีน โดยใช้ เอ็นโดซัลแฟน (Endosulfan) เป็นตัวแทน อยู่ใน Whole Plot Treatment และตัวอย่างผักทั้ง 3 ชนิด คือ ผักคะน้า ผักกวางตุ้ง และผักกาดขาวปลี อยู่ใน Subplot รายละเอียดดังภาพที่ 1 หลังจากการฉีดพ่นสารเคมีทั้ง 3 กลุ่ม และนำมาล้างโดยการแช่สารเคมี เพื่อขจัดสารเคมีกำจัดแมลง 4 ชนิด คือ การแช่น้ำธรรมดา การแช่โซเดียมไฮคาร์บอเนต การแช่ด่างทับทิม และการแช่น้ำส้มสายชู อยู่ใน Subplot Treatment โดยแต่ละชนิดของผักและแต่ละวิธีการล้างทำการวิเคราะห์ 2 ซ้ำ



ภาพที่ 1 แผนการทดลองการปลูกผักแบบ Split Plot Design ขนาดแปลง 0.8 X 7 เมตร และช่องว่างระหว่างแถวและผัก 0.5 เมตร และระยะห่างระหว่างต้นที่ปลูกผักแต่ละชนิด 0.15 X 0.15 เมตร

การเก็บตัวอย่าง

เมื่ออายุผักครบกำหนด 30 วัน จึงทำการเก็บตัวอย่าง ในการสุ่มเก็บตัวอย่างผักครั้งนี้จะทำการสุ่มผักทั่วทั้งแปลง โดยจะสุ่มแบ่งตามชนิดของผักและตามชนิดการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลง ยกเว้นตำแหน่งขอบแปลงที่ไม่ได้สุ่มเพื่อนำมาวิเคราะห์ จากนั้นนำตัวอย่างที่ได้มาแบ่งออกเป็น 5 กองเท่าๆ กัน โดยแบ่งตามชนิดของผักและตามชนิดการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลง ดังหัวข้อการเตรียมตัวอย่าง



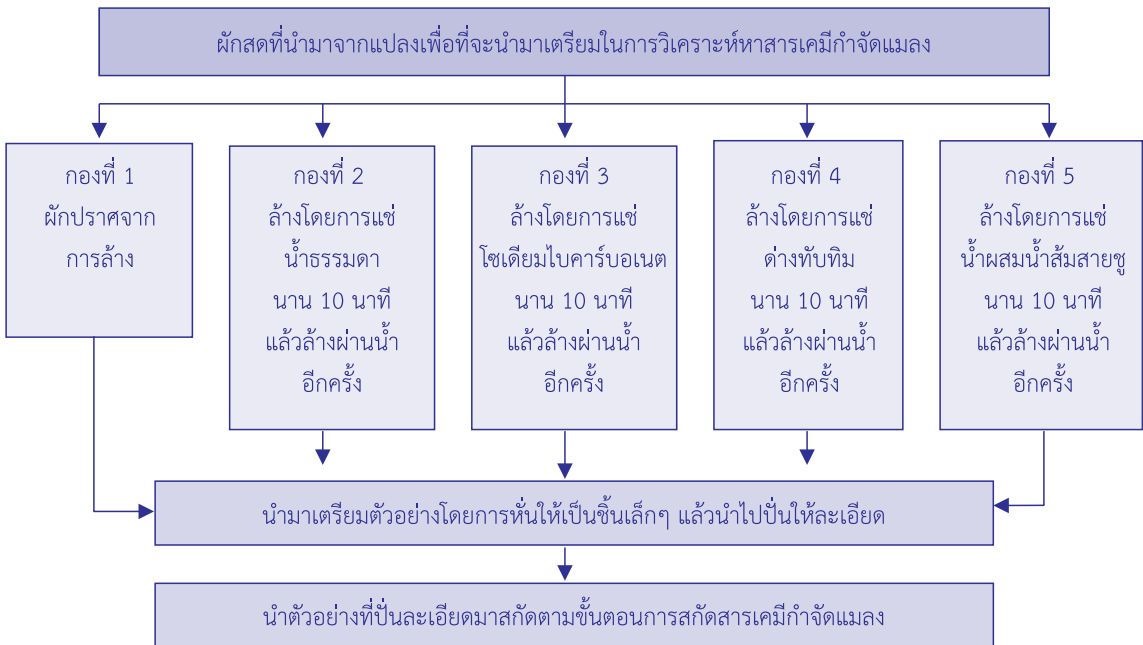
ที่มา : <http://www.bansuanporpeang.com/node/26973>



ที่มา : <http://www.cpoll.co.th/NNNews-Center/special-scoop/special-scoop/1/10->

การเตรียมตัวอย่าง

1. การเตรียมสารละลาย
 - 1.1 โซเดียมไบคาร์บอเนต 1 ซ่อนโตะต่อน้ำอุ่น 1 กระละมัง (10 ลิตร)
 - 1.2 ด่างทับทิม 20-30 เกล็ด ผสมน้ำ 1 กระละมัง (10 ลิตร)
 - 1.3 น้ำส้มสายชู (5%) 1 ซ่อนโตะ ผสมน้ำ 1 กระละมัง (10 ลิตร)
2. การล้างและการเตรียมตัวอย่าง



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการล้างและการเตรียมตัวอย่างผัก

การสกัดสารเคมีกำจัดแมลงจากตัวอย่างผักเพื่อนำไปวิเคราะห์

การวิเคราะห์หาปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงตกค้างในผักสดทั้ง 3 ชนิด คือ ผักกาดขาวปลี ผักกวางตุ้ง ผักคะน้า อย่างละเอียด โดยใช้เครื่อง gas chromatography mass spectrometry (GC-MS) โดยมีขั้นตอนการเตรียมดังต่อไปนี้ (ประยุกต์ตาม AOAC 2007:985.23)

1. นำตัวอย่างจากขั้นตอนการเตรียมตัวอย่าง มาตัวอย่างละ 25 กรัมใส่ในถ้วย Homogenizer
2. เติม Acetone 40 มิลลิลิตร แล้วปั่นนาน 1 นาที ด้วยเครื่อง Homogenizer
3. เติม Acetone 40 มิลลิลิตร แล้วปั่นนาน 1 นาที ด้วยเครื่อง Homogenizer อีกครั้ง
4. นำไปกรองผ่าน suction ใช้กระดาษกรอง No.2
5. เทตัวอย่างลงใน Separatory funnel ขนาด 250 มิลลิลิตร ล้างตัวอย่างใน Homogenizer ด้วย Dichloromethane 100 มิลลิลิตร
6. ตัวอย่างที่ได้ไปเขย่า 2 นาที ตั้งทิ้งไว้ให้แยกชั้น ไขตัวอย่างชั้นล่างผ่านคอลัมน์ที่บรรจุ Sodium sulfate แล้วเก็บในขวดระเหยแห้งขนาด 250 มิลลิลิตร
7. จากนั้นนำตัวอย่างไประเหยแห้งด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศ ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส จนกระทั่งเหลือตัวอย่างเล็กน้อย เติม acetone ลงไปอีก 20 มิลลิลิตร แล้วระเหยแห้งต่อจนเหลือตัวอย่างเล็กน้อย
8. นำตัวอย่างที่ได้จากการระเหยแห้งไปปรับปริมาตรด้วย acetone เป็น 5 มิลลิลิตร แล้วนำตัวอย่างไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง GC-MS

การประเมินประสิทธิภาพการขจัดสารเคมีกำจัดแมลง

การประเมินประสิทธิภาพการขจัดสารเคมีกำจัดแมลงได้ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบหลายตัวแปร (Multivariate Analysis of Variance) จากนั้นนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบความแตกต่างโดยใช้วิธีของ Scheffe'

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการล้างโดยการแช่ในสารเคมีเพื่อขจัดสารเคมีกำจัดแมลงตกค้างในผักสด 3 ชนิด คือ ผักคะน้า ผักกวางตุ้งและผักกาดขาวปลี ด้วยวิธีล้าง 4 วิธี คือ การล้างด้วยน้ำธรรมดา การล้างด้วยโซเดียมไบคาร์บอเนต การล้างด้วยด่างทับทิม และการล้างด้วยน้ำส้มสายชู และสารเคมีกำจัดแมลง 3 ชนิดที่ใช้เป็นตัวแทนกลุ่มสารเคมีกำจัดแมลง 3 กลุ่ม คือ สารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต กลุ่มออร์กาโนคลอรีน และกลุ่มคาร์บาเมต

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้จำเป็นต้องตัดผลการวิเคราะห์ในส่วนของสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มคาร์บาเมตออก เนื่องจากกระบวนการสกัดเอาสารตกค้างออกมาและการวิเคราะห์โดยใช้เครื่อง GC-MS นั้นต้องใช้ความร้อนเข้ามามีส่วนในการวิเคราะห์ จึงทำให้สารกลุ่มคาร์บาเมตสลายตัว ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จะเปรียบเทียบเพียง 2 กลุ่มสารเคมีกำจัดแมลง คือ สารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และกลุ่มออร์กาโนคลอรีน มาวิเคราะห์ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพวิธีการล้าง ทั้ง 4 วิธีและชนิดของผักแต่ละชนิดดังนี้

ผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงตกค้างในผักสด จำแนกตามชนิดของวิธีการล้าง ชนิดของผัก และชนิดสารเคมีกำจัดแมลง ปรากฏผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงตกค้างในผักสด จำแนกตามชนิดของวิธีการล้าง สารเคมีกำจัดแมลง และชนิดของผัก

ชนิดสารเคมีกำจัดแมลง	ชนิดผัก	วิธีล้าง				
		ปราศจากการล้าง	น้ำธรรมดา	โซเดียมไบคาร์บอเนต	ด่างทับทิม	น้ำส้มสายชู
		ค่าเฉลี่ย ($\mu\text{g} / \text{kg}$)	ค่าเฉลี่ย ($\mu\text{g} / \text{kg}$)	ค่าเฉลี่ย ($\mu\text{g} / \text{kg}$)	ค่าเฉลี่ย ($\mu\text{g} / \text{kg}$)	ค่าเฉลี่ย ($\mu\text{g} / \text{kg}$)
ออร์กาโนฟอสเฟต	ผักคะน้า	20.25	10.20	5.70	10.75	18.70
	ผักกวางตุ้ง	9.30	4.30	2.40	5.70	6.70
	ผักกาดขาวปลี	22.50	10.60	5.65	11.25	13.48
ออร์กาโนคลอรีน	ผักคะน้า	18.05	13.95	11.85	13.50	12.00
	ผักกวางตุ้ง	10.20	7.65	6.00	8.10	8.00
	ผักกาดขาวปลี	8.60	5.60	4.45	4.60	8.00

จากตารางที่ 1 พบว่าผักทั้ง 3 ชนิด คือ ผักคะน้า ผักกวางตุ้ง และผักกาดขาวปลี เมื่อผ่านกระบวนการล้างทั้ง 4 วิธี วิธีล้างที่ขจัดสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต ออกมามากที่สุดคือ วิธีการล้างด้วยโซเดียมไบคาร์บอเนต รองลงมาคือวิธีการล้างด้วยน้ำธรรมดา

สำหรับวิธีล้างที่ขจัดสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์แกนโนคลอรีน ออกมามากที่สุด คือ วิธีการล้างด้วยโซเดียมไบคาร์บอเนต ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการขจัดสารเคมีกำจัดแมลงในผักสด จำแนกตามวิธีการล้างชนิดของผัก และชนิดสารเคมีกำจัดแมลง ปรากฏผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ร้อยละของการขจัดสารเคมีกำจัดแมลงตกค้างในผักสด จำแนกตามชนิดของวิธีการล้างสารเคมีกำจัดแมลง และชนิดของผัก

ชนิดสารเคมีกำจัดแมลง	ชนิดผัก	วิธีล้าง			
		น้ำธรรมดา	โซเดียมไบคาร์บอเนต	ด่างทับทิม	น้ำส้มสายชู
		ค่าเฉลี่ย (ร้อยละ)	ค่าเฉลี่ย (ร้อยละ)	ค่าเฉลี่ย (ร้อยละ)	ค่าเฉลี่ย (ร้อยละ)
ออร์กาโนฟอสเฟต	ผักคะน้า	49.7	71.9	47.0	7.7
	ผักกวางตุ้ง	53.9	74.2	38.7	28.1
	ผักกาดขาวปลี	52.5	74.6	49.3	20.7
ออร์กาโนคลอรีน	ผักคะน้า	22.5	34.2	25.2	33.4
	ผักกวางตุ้ง	24.9	41.1	20.7	21.6
	ผักกาดขาวปลี	34.8	48.2	46.5	7.0

จากตารางที่ 2 พบว่าผักทั้ง 3 ชนิด คือ ผักคะน้า ผักกวางตุ้ง และผักกาดขาวปลี เมื่อผ่านกระบวนการล้างทั้ง 4 วิธี วิธีที่มีประสิทธิภาพในการขจัดสารเคมีกำจัดแมลงตกค้างในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต มากที่สุดคือ วิธีการล้างด้วยโซเดียมไบคาร์บอเนต โดยปริมาณของสารเคมีกำจัดแมลงตกค้างที่ขจัดได้สำหรับผักคะน้า ผักกวางตุ้ง และผักกาดขาวปลี คิดเป็นร้อยละ 71.9, 74.2 และ 74.6 ตามลำดับ รองลงมาคือวิธีการล้างด้วยน้ำธรรมดาโดยปริมาณของสารเคมีกำจัดแมลงตกค้างที่ขจัดได้สำหรับผักคะน้า ผักกวางตุ้ง และผักกาดขาวปลี คิดเป็นร้อยละ 49.7, 53.9 และ 52.5 ตามลำดับ

สำหรับวิธีที่มีประสิทธิภาพในขจัดสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีน มากที่สุดคือ วิธีการล้างด้วยโซเดียมไบคาร์บอเนต โดยปริมาณของสารเคมีกำจัดแมลงตกค้างที่ขจัดได้สำหรับผักคะน้า ผักกวางตุ้ง และผักกาดขาวปลี คิดเป็นร้อยละ 34.2, 41.1 และ 48.2 ตามลำดับ รองลงมาคือวิธีการล้างผักคะน้าด้วยน้ำส้มสายชู การล้างผักกาดขาวปลีด้วยด่างทับทิม และการล้างผักกวางตุ้งด้วยน้ำธรรมดา คิดเป็นร้อยละ 33.4, 46.5 และ 24.9 ตามลำดับ ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการขจัดสารเคมีกำจัดแมลงในผักสดของวิธีล้างแต่ละชนิดจำแนกตามวิธีการล้างชนิดของผัก และชนิดสารเคมีกำจัดแมลง ปรากฏผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการขจัดสารเคมีกำจัดแมลงในผักสดของวิธีล้างแต่ละชนิด

ชนิดสารเคมีกำจัดแมลง	ชนิดผัก	ล้างด้วยน้ำธรรมดา	ล้างด้วยโซเดียมไบคาร์บอเนต	ล้างด้วยด่างทับทิม	ล้างด้วยน้ำส้มสายชู	F	Sig.
ออร์กาโนฟอสเฟต	ผักคะน้า	10.20	5.70	10.75	8.70	55.572*	0.000
	ผักกวางตุ้ง	4.30	2.40	5.70	6.70	9.446*	0.002
	ผักกาดขาวปลี	10.60	5.65	11.25	17.65	31.671*	0.000
ออร์กาโนคลอรีน	ผักคะน้า	13.95	11.85	13.50	12.00	55.572*	0.000
	ผักกวางตุ้ง	7.65	6.00	8.10	8.00	9.446*	0.002
	ผักกาดขาวปลี	5.60	4.45	4.60	8.00	31.671*	0.000

หมายเหตุ : * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 3 พบว่าประสิทธิภาพการล้างทั้ง 4 วิธี ได้แก่ การล้างด้วยน้ำธรรมดา การล้างด้วยโซเดียมไบคาร์บอเนต การล้างด้วยด่างทับทิม และการล้างด้วยน้ำส้มสายชู มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งในสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และกลุ่มออร์กาโนคลอรีน และในผักแต่ละชนิด

วิจารณ์ผล

จากการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการล้างเพื่อขจัดสารเคมีกำจัดแมลงตกค้างในผักสดสามารถวิจารณ์ได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพในการขจัดสารเคมีกำจัดแมลงของวิธีล้างแต่ละวิธีในเชิงร้อยละจากงานวิจัยนี้ พบว่า วิธีล้างด้วยโซเดียมไบคาร์บอเนตสามารถขจัดสารเคมีกำจัดแมลงได้ร้อยละ 34.2-74.6 ซึ่งได้ผลสอดคล้องกับจุลสาร เรื่องผักเพื่อชีวิต โครงการผักปลอดภัยจากสารพิษ จังหวัดขอนแก่น ที่ได้รายงานไว้ใช้โซเดียมไบคาร์บอเนต 1 ช้อนโต๊ะ ผสมน้ำ 1 กระละมังแช่ผักนาน 10 นาที แล้วล้างด้วยน้ำสะอาดอีกครั้ง ปริมาณสารพิษลดลงได้ถึง 34-52 % แต่จะให้ผลแตกต่างจากเว็บไซต์ของ นพ.วัลลภ พรเรืองวงศ์¹¹ ซึ่งกล่าวว่าใช้โซเดียมไบคาร์บอเนต (Baking soda) 1 ช้อนโต๊ะ ต่อน้ำอุ่น 1 กระละมัง แช่ทิ้งไว้นาน 15 นาที สามารถลดปริมาณสารพิษตกค้างได้ถึงร้อยละ 90-95 โดยสาเหตุที่เปอร์เซ็นต์ที่สามารถลดสารพิษตกค้างแตกต่างกัน เพราะโซเดียมไบคาร์บอเนตสามารถละลายในน้ำอุ่นดีกว่า น้ำธรรมดา และที่สำคัญน้ำอุ่นยังช่วยในการขจัดสารเคมีกำจัดแมลงได้อีกด้วย จึงทำให้การขจัดสารเคมีกำจัดแมลงมีประสิทธิภาพที่ต่างกัน

สำหรับวิธีล้างด้วยน้ำธรรมดาสารเคมีกำจัดแมลงได้ร้อยละ 25-39 ซึ่งได้ผลสอดคล้องกับจุลสาร เรื่องผักเพื่อชีวิต โครงการผักปลอดภัยจากสารพิษ จังหวัดขอนแก่น² และจากเว็บไซต์ www.lovefit.com¹⁰ ที่ได้กล่าวว่าล้างด้วยน้ำไหลจากก๊อกนาน 2 นาที สามารถลดปริมาณสารพิษตกค้างได้ร้อยละ 25-39

สำหรับวิธีล้างด้วยต่างทับทิมสามารถขจัดสารเคมีกำจัดแมลงได้ ร้อยละ 20.7-49.3 ซึ่งได้ผลสอดคล้องกับจุลสาร เรื่องผักเพื่อชีวิต โครงการผักปลอดภัยจากสารพิษ จังหวัดขอนแก่น² และจากเว็บไซต์ www.lovefit.com¹⁰ ที่ได้กล่าวว่าใช้ต่างทับทิม 20-30 เกล็ด ผสมน้ำ 1 กระละมังแช่ผักนาน 10 นาที แล้วล้างด้วยน้ำสะอาดอีกครั้ง สามารถลดปริมาณสารพิษตกค้างได้ร้อยละ 35-43

สำหรับวิธีล้างด้วยน้ำส้มสายชูสามารถขจัดสารเคมีกำจัดแมลงได้ ร้อยละ 7-33.4 ซึ่งได้ผลสอดคล้องกับจุลสาร เรื่องผักเพื่อชีวิต โครงการผักปลอดภัยจากสารพิษ จังหวัดขอนแก่น² และจากเว็บไซต์ www.lovefit.com¹⁰ ที่ได้กล่าวว่าใช้น้ำส้มสายชู (5%) 1 ช้อนโต๊ะ ผสมน้ำ 1 กระละมัง แช่ผักนาน 10 นาที แล้วล้างด้วยน้ำสะอาดอีกครั้ง ปริมาณสารพิษลดลงได้ถึง 27-36% แต่จะให้ผลแตกต่างจากเว็บไซต์ของ นพ.วัลลภ พรเรืองวงศ์¹¹ ซึ่งได้กล่าวว่าใช้น้ำส้มสายชู 0.5 % 1 ขวด ผสมน้ำ 4 ลิตร แช่ผักทิ้งไว้ 15 นาที แล้วล้างด้วยน้ำธรรมดาก่อนอีกครั้ง สามารถลดสารพิษได้ถึงร้อยละ 60-84% สาเหตุที่ต่างกัน อาจมาจากอัตราส่วนของน้ำส้มสายชู และระยะเวลาในการแช่ผัก เป็นต้น

2. ประสิทธิภาพของวิธีการล้างทั้ง 4 วิธี ได้แก่การล้างด้วยน้ำธรรมดา การล้างด้วยโซเดียมไบคาร์บอเนต การล้างด้วยต่างทับทิม และการล้างด้วยน้ำส้มสายชู จากงานวิจัยนี้วิธีล้างแต่ละวิธีมีประสิทธิภาพในการขจัดสารเคมีกำจัดแมลงที่ต่างกันอย่างน้อยมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และพบว่าวิธีล้างด้วยโซเดียมไบคาร์บอเนตมีประสิทธิภาพดีที่สุดในการขจัดสารเคมีกำจัดแมลงในผักสด ซึ่งสอดคล้องกับจุลสาร เรื่องผักเพื่อชีวิต โครงการผักปลอดภัยจากสารพิษ จังหวัดขอนแก่น² และ เว็บไซต์ www.lovefit.com¹⁰ รวมทั้งเว็บไซต์ของ นพ.วัลลภ พรเรืองวงศ์¹¹ วิธีที่มีประสิทธิภาพรองลงมาคือการล้างด้วยน้ำธรรมดา การล้างด้วยต่างทับทิม และการล้างด้วยน้ำส้มสายชู

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการล้างเพื่อขจัดสารเคมีกำจัดแมลงตกค้างในผักสดสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงตกค้างในผักสดทั้ง 3 ชนิด คือ ผักคะน้า ผักกวางตุ้ง และผักกาดขาวปลี เมื่อผ่านกระบวนการล้างทั้ง 4 วิธี วิธีล้างที่ขจัดสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์แกนโนคลอรีน ออกมามากที่สุด คือ วิธีการล้างด้วยโซเดียมไบคาร์บอเนต

2. วิธีที่มีประสิทธิภาพในการขจัดสารเคมีกำจัดแมลงตกค้างในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต มากที่สุดคือ วิธีการล้างด้วยโซเดียมไบคาร์บอเนต โดยปริมาณของสารเคมีกำจัดแมลงตกค้างที่ขจัดได้สำหรับผักคะน้า ผักกวางตุ้งและผักกาดขาวปลี คิดเป็นร้อยละ 71.9, 74.2 และ 74.6 ตามลำดับ รองลงมาคือวิธีการล้างด้วยน้ำธรรมดาโดยปริมาณของสารเคมีกำจัดแมลงตกค้างที่ขจัดได้สำหรับผักคะน้า ผักกวางตุ้งและผักกาดขาวปลี คิดเป็นร้อยละ 49.7, 53.9 และ 52.5 ตามลำดับ

สำหรับวิธีที่มีประสิทธิภาพในการขจัดสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์แกนโนคลอรีน มากที่สุดคือ วิธีการล้างด้วยโซเดียมไบคาร์บอเนต โดยปริมาณของสารเคมีกำจัดแมลงตกค้างที่ขจัดได้สำหรับผักคะน้า ผักกวางตุ้งและผักกาดขาวปลี คิดเป็นร้อยละ 34.2, 41.1 และ 48.1 ตามลำดับ รองลงมาคือวิธีการล้างผักคะน้าด้วยน้ำส้มสายชู การล้างผักกาดขาวปลีด้วยต่างทับทิม และการล้างผักกวางตุ้งด้วยน้ำธรรมดา คิดเป็นร้อยละ 33.4, 46.5 และ 24.9 ตามลำดับ

3. ประสิทธิภาพการล้างทั้ง 4 วิธี ได้แก่ การล้างด้วยน้ำธรรมดา การล้างด้วยโซเดียมไบคาร์บอเนต การล้างด้วยต่างทับทิม และการล้างด้วยน้ำส้มสายชู แตกต่างกันอย่างน้อยมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ทั้งในสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และกลุ่มออร์แกนโนคลอรีน และในผักแต่ละชนิดได้แก่ ผักคะน้า ผักกวางตุ้ง และผักกาดขาวปลี

เอกสารอ้างอิง

1. กนกพร อธิสุข และคณะ, (2548). การสำรวจปริมาณเคมีกำจัดป้องกันกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผัก พ.ศ. 2543 - 2546. วารสารวิชาการกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข 48(2), 108 - 120
2. ผักเพื่อชีวิต. จุลสารโครงการผักปลอดภัยจากสารพิษจังหวัดขอนแก่น. 3(5) ; 2549
3. กระทรวงสาธารณสุข. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. รายงานประจำปี 2542
4. (2545, กันยายน - ธันวาคม). ผักปลอดสารพิษ. นิวไลฟ์, 20(76), 22-23
5. นิทรา เนื่องจางค์ สมศรี ดำรงสวัสดิ์วิทย์ วาสิย์ ทองทา และทิพวัลย์ จิตตะวิกุล, (2542). สารฆ่าแมลงตกค้างในผักปลอดสารพิษที่จำหน่ายในจังหวัดพิษณุโลก. วารสารวิชาการสาธารณสุขพิษณุโลก สำนักงานสาธารณสุขพิษณุโลก กระทรวงสาธารณสุข 1(3), 34-38
6. พรพิศ ศิลขุทธ์ และคณะ, (2547). โครงการประเมินความเสี่ยงอันตรายต่อสุขภาพของเกษตรกรจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช. สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. 20-24
7. สมปอง ทองดีแท้, (2530). ปัญหาสารพิษตกค้างในผักและสิ่งแวดล้อมกับโครงการผลิตผักอนามัย. ข่าวสารวัดภูมิพิช 14(5), 130
8. สมศรี ดำรงสวัสดิ์วิทย์ วาสิย์ ทองทา และนิทรา เนื่องจางค์, (2544). สารประกอบฟอสเฟตและสารคาร์บาเมตในผักสดและผลไม้ที่จำหน่ายในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก. วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข 43(4), 387 - 393
9. วิธีล้างผัก-ผลไม้ให้ปลอดสารพิษ [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงข้อมูลเมื่อ 5 ธันวาคม 2549] เข้าถึงได้จาก <http://www.horapa.com/content.php?Category=Tips&No=306>
10. วิธีล้างผักให้ปลอดภัย [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงข้อมูลเมื่อ 11 สิงหาคม 2558] เข้าถึงได้จาก www.lovefit.com/tips-tricks/วิธีการล้างผักอย่างปลอดภัย
11. วัลลภ พรเรืองวงศ์. 11 วิธีล้างผัก [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงข้อมูลเมื่อ 10 ธันวาคม 2549] เข้าถึงได้จาก <http://gotoknow.org/blog/health2you/6540>

