



การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำยาล้างผักชนิดต่าง ๆ สำหรับใช้ใน ท้องถิ่นเพื่อลดปริมาณสารปราบศัตรูพืชในผักคะน้า

The Efficiencies of Various Washing Agents for Removing Residual Pesticide Content in Chinese-kale

เอนก हालี*, บุญยกฤต รัตนพันธุ์ และ วชิระ สิงห์คง
 Anek Halee*, Boonyakrit Rattanapun and Wachira Singkong

โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
 *Correspondent author: nek_ha@hotmail.co.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและปรับใช้ภูมิปัญญาของชาวตำบลนครชุม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร ในการล้างทำความสะอาดพืชผักและผลไม้จากการสัมภาษณ์ในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นปราชญ์ชาวบ้าน ผู้ประกอบการค้าผักและผลไม้สดในพื้นที่ศึกษาพบว่า ชาวบ้านมีภูมิปัญญาในการล้างหลายวิธีได้แก่ สารละลายเกลือแกง สารส้ม ผงฟู น้ำส้มสายชู ด่างทับทิม และน้ำซาวข้าว เมื่อนำภูมิปัญญาดังกล่าวมาทดลองใช้ล้างผักคะน้า เพื่อลดปริมาณสารตกค้าง (เมโธมิล) พบว่า น้ำยาล้างผักแต่ละชนิดมีประสิทธิภาพในการลดปริมาณเมโธมิลที่แตกต่างกันมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ซึ่งสามารถลดปริมาณเมโธมิลได้ในช่วง 17.97 - 65.67 เปอร์เซ็นต์ โดยการล้างผักคะน้าด้วยสารละลายด่างทับทิมความเข้มข้น 0.01 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดปริมาณเมโธมิลได้มากที่สุดคือ 65.67 เปอร์เซ็นต์

Abstract

This research aimed to study and apply local wisdom of Nakornchum residents Ampermuang Kamphaeng Phet Province, for washing vegetables and fruits by interviewing the sampling group from local expert in those areas. It was found that washing entero methods from the intellect were salt, alum, baking powder, vinegar, potassium permanganate and water from soaking rice water. These washing methods were used to treat Chinese-kale for decreasing methomyl content. Each of washing solution was subsequently compared based on the efficient reduction of methomyl content. Washing condition for Chinese-kale using 0.01% potassium permanganate showed the most reduction of methomyl content at 65.67%. This was found to be significantly different ($p < 0.05$) from other method. The reduction of methomyl content was in the range of 17.97-65.67%.

คำสำคัญ: คะน้า เมโธมิล สารปราบศัตรูพืช น้ำยาล้างผัก

Keywords: Chinese- Kale, Methomyl, Pesticide, Vegetable washing solution

1. บทนำ

ในอดีตการเกษตรของไทยเป็นการผลิตเพื่อบริโภคเองภายในครัวเรือน ผลผลิตที่ได้ไม่มากนักและเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อย ต่างจากปัจจุบันเนื่องจากโลกมีความเจริญก้าวหน้ามากขึ้น เช่นเดียวกับการเพิ่มของจำนวนประชากร ส่งผลให้การทำการเกษตรเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมมาเป็นการเกษตรแผนใหม่ที่เราเรียกว่าเกษตรเคมี โดยเกษตรกรหลายประเทศทั่วโลกนิยมใช้สารเคมีจำพวกยาฆ่าแมลงในการป้องกันการเข้าทำลายของแมลงและช่วยเพิ่มผลผลิต ทำให้ผลตอบแทนสูงขึ้น แต่ผลของการทำการเกษตรแบบนี้ก่อให้เกิดปัญหาต่างๆ ตามมาอย่างมากมาย ได้แก่ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของผู้บริโภค เช่น การตกค้างของยาฆ่าแมลงในสิ่งแวดล้อม รวมถึงในอาหารที่บริโภคในแต่ละมื้อ (1-3) โดยเฉพาะเมื่อมีการปนเปื้อนในแหล่งน้ำจะมีความคงตัวสูงมากต้องใช้เวลานานในการสลายตัว (4) ปัจจุบันเกษตรกรนิยมใช้ยาฆ่าแมลงกับผักและผลไม้โดยเฉพาะผักคะน้าซึ่งเป็นผักที่นิยมบริโภคและเป็นที่ต้องการของตลาดมากในปัจจุบัน (5) แต่มักพบปัญหาในส่วนของผลผลิตที่ไม่แน่นอนทำให้ราคาตามท้องตลาดมีความแปรปรวน เกษตรกรจึงนิยมใช้สารเคมีต่างๆ เช่น ปุ๋ยเคมี ยาฆ่าแมลง และสารกำจัดวัชพืช โดยเฉพาะยาฆ่าแมลงที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน คือ เมโธมิล (methomyl) ซึ่งเป็นยาฆ่าแมลงกลุ่มคาร์บาเมต (6) แต่เกษตรกรบางรายที่ขาดความเข้าใจในการใช้สารเคมีดังกล่าว ทั้งในเรื่องของปริมาณที่ใช้และระยะเวลาในการเก็บเกี่ยวหลังจากการใช้ยาฆ่าแมลง ทำให้เกิดการตกค้างในผลผลิตและส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภคได้คือ ทำให้ท้องเสีย อาเจียน เหงื่อออก น้ำลายไหล ตาพร่า หายใจขัด ตัวสั่น กล้ามเนื้อกระตุก แขนขาเป็นอัมพาตชั่วคราว อาจถึงขั้นเสียชีวิตได้ โดยในปี 2550 มีปริมาณการนำเข้ายาฆ่าแมลงเมโธมิลอยู่ที่ 2,367,628 กิโลกรัม (7) เป็นปริมาณที่สูงมาก แสดงถึงความนิยมในการใช้ยาฆ่าแมลงชนิดนี้ นอกจากนี้ศูนย์ส่งเสริมและตรวจสอบการผลิตตามมาตรฐานความปลอดภัยทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ร่วม

กับสาธารณสุขอำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร ในการจัดการด้านอาหารปลอดภัย การสุ่มตรวจสารพิษตกค้างในผักและผลไม้ที่มีจำหน่ายตามตลาดสดในเขตอำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร พบว่า ผักที่มีการปนเปื้อนยาฆ่าแมลงมากที่สุดคือ ผักคะน้า (8) ผู้วิจัยจึงเลือกผักคะน้ามาใช้ในการทดลองในครั้งนี้

จากปัญหาเกี่ยวกับสารตกค้างดังกล่าวและเมื่อพิจารณาถึงภูมิปัญญาชาวบ้านที่สืบทอดกันมาเป็นเวลานานก็พบว่า มีการใช้สิ่งที่สามารถหาได้ตามครัวเรือน ได้แก่ น้ำข้าวข้าว น้ำเกลือ สารส้ม ผงฟู เป็นต้น มาล้างผักและผลไม้ แม้ว่าสารละลายดังกล่าวมีส่วนช่วยในการลดปริมาณสารตกค้างได้ แต่อาจยังขาดหลักการทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุน ในประสิทธิภาพของสารละลายดังกล่าว ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงสนใจศึกษาวิธีการลดปริมาณสารตกค้างในผักคะน้า โดยการนำภูมิปัญญาชาวบ้านที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้ ซึ่งผู้ที่สนใจสามารถนำไปปรับใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน

2. วิธีการวิจัย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1.1 Multi meter รุ่น Seven Multi บริษัท Mettler Toledo, Switzerland ติดตั้งกับ pH electrodes (Inlab 409, Mettler Toledo) และ ORP electrodes (Inlab 503, Mettler Toledo)

2.1.2 Rotary evaporator รุ่น R-200/205 บริษัท Buchi, Switzerland

2.1.3 Homogenizer รุ่น D-500 บริษัท Wiggens hauser, Germany

2.1.4 High Performance Liquid Chromatography รุ่น series 200 บริษัท Perkin Elmer, USA

2.2 วิธีการทดลอง

2.2.1 การเตรียมผักคะน้าสำหรับการทดลอง
ปลูกผักคะน้าภายใต้สภาวะควบคุมให้เหมือนกันทั้งแปลงได้แก่ การให้น้ำ ปริมาณแสงแดด เป็นต้น และมีการให้ยาฆ่าแมลง (ในที่นี้คือเมโธมิล) ความเข้มข้นตามที่บริษัทผู้ผลิตแนะนำ ซึ่งจะมีระดับความเข้ม

ชั้นของเมโซมิล 600 ppm ทุก 7 วันจนผักคะน้ามีอายุได้ 45 วัน แล้วตัดเพื่อทำการทดลองหลังจากลึดยาฆ่าแมลงครั้งสุดท้ายได้ 3 วัน

2.2.2 การเตรียมน้ำยาล้างผักชนิดต่างๆ จากภูมิปัญญาชาวบ้าน

จากการตรวจสอบเอกสารและลงพื้นที่สำรวจภูมิปัญญาในการล้างผักและผลไม้ของชาวบ้านตำบลนครชุม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชรพบว่า ชาวบ้านได้ใช้น้ำปะปาสารละลายน้ำส้มสายชูโดยใช้สัดส่วนน้ำส้มสายชูต่อน้ำคือ 1:10 คิดเป็นความเข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์ ค้างทับทิม 0.5 กรัมต่อน้ำ 5 ลิตร คิดเป็นความเข้มข้น 0.01 เปอร์เซ็นต์ ผงฟู 10 กรัมต่อน้ำ 5 ลิตร คิดเป็นความเข้มข้น 0.2 เปอร์เซ็นต์ สารส้ม 5 กรัมต่อน้ำ 5 ลิตร คิดเป็นความเข้มข้น 0.1 เปอร์เซ็นต์ เกลือแกง 20 กรัมต่อน้ำ 5 ลิตร คิดเป็นความเข้มข้น 0.4 เปอร์เซ็นต์ และน้ำขาวข้าวอัตราส่วนข้าวสารขาวตาค้างต่อน้ำคือ 1:2 เป็นน้ำยาที่ใช้ในการล้างผักและผลไม้

2.2.3 การตรวจสอบประสิทธิภาพของน้ำยาล้างผักชนิดต่างๆ จากภูมิปัญญาชาวบ้าน

นำน้ำยาล้างผักในข้อ 2.2.2 มาใช้ในการล้างทำความสะอาดผักคะน้าที่ได้จากข้อ 2.2.1 โดยนำผักคะน้ามาแช่ในน้ำยาล้างผักในอัตราส่วนผักต่อน้ำยาล้างผักเป็น 1:15 (น้ำหนักต่อน้ำ) เป็นเวลา 10 นาที จากนั้นล้างผ่านน้ำไหลอีก 1 ครั้ง นาน 15 วินาที ที่อัตราการไหล 4 ลิตรต่อนาที โดยวิเคราะห์ปริมาณเมโซมิลในผักคะน้าทั้งก่อนและหลังการล้างด้วยเทคนิค High Performance Liquid Chromatography (HPLC) ประยุกต์ตามวิธี

การของ Ahmad และคณะ (9) และนำน้ำยา ล้างผักมาวิเคราะห์ค่า pH, conductivity, Oxidation Reduction Potential (ORP) ของน้ำยาล้างผักด้วยเครื่อง multi meter ทั้งก่อนและหลังการล้างผัก

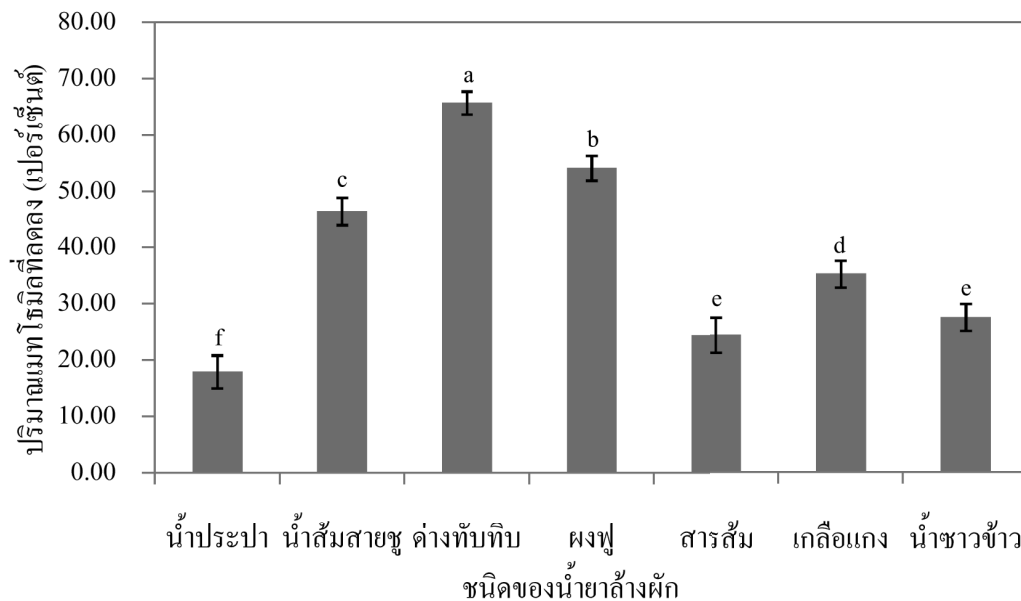
2.2.4 การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design ทำการทดลอง 3 ซ้ำ จากนั้นทำการวิเคราะห์ ANOVA ถ้ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan New's Multiple Range Test (DMRT) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS เวอร์ชัน 17.5

3. ผลการวิจัยและอภิปราย

3.1 ประสิทธิภาพของน้ำยาล้างผักชนิดต่างๆ ต่อการลดลงของสารเมโซมิลในผักคะน้า

การปรับใช้ภูมิปัญญาของชาวบ้านตำบลนครชุม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร ในการล้างทำความสะอาดพืชผักและผลไม้ เพื่อลดปริมาณเมโซมิล ในผักคะน้า ด้วยสารละลายน้ำยาล้างผักจากภูมิปัญญาชาวบ้าน ซึ่งได้แก่ น้ำปะปาสารละลายน้ำส้มสายชูความเข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์ ค้างทับทิม 0.01 เปอร์เซ็นต์ ผงฟู 0.2 เปอร์เซ็นต์ สารส้ม 0.1 เปอร์เซ็นต์ เกลือแกง 0.4 เปอร์เซ็นต์ และน้ำขาวข้าว อัตราส่วนข้าวต่อน้ำคือ 1:2 ได้ผลการทดลองดังรูปที่ 1

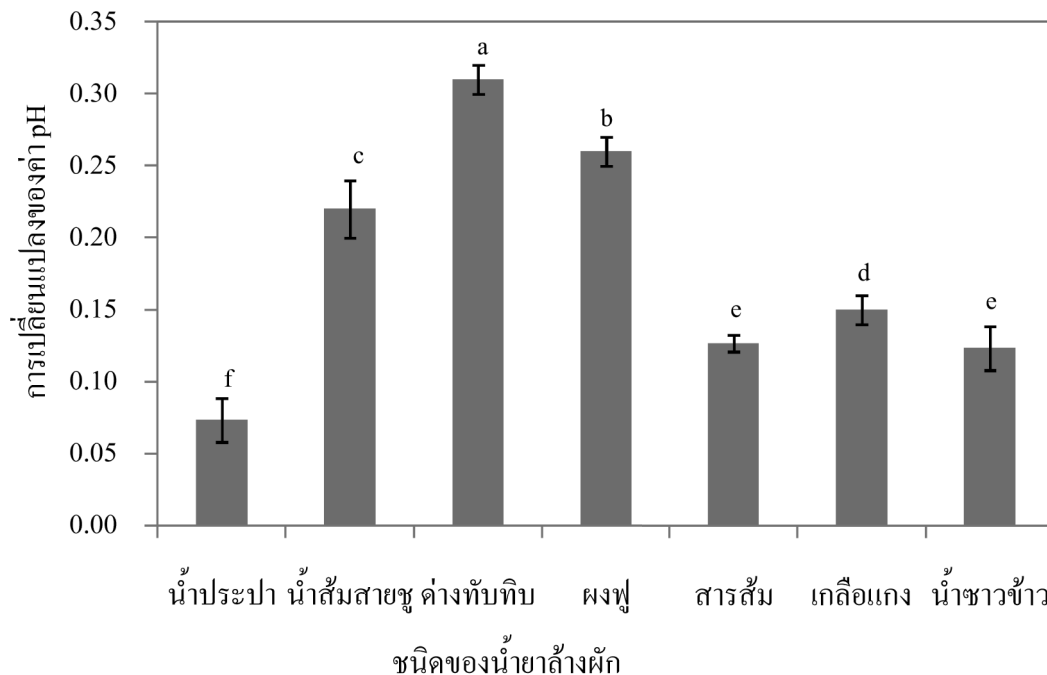


รูปที่ 1. ประสิทธิภาพของน้ำยาล้างผักชนิดต่างๆ ต่อการลดลงของสารแอมโมเนียในผักคะน้า

จากผลการทดลองพบว่า น้ำยาล้างผักจากภูมิปัญญาชาวบ้านแต่ละชนิดมีประสิทธิภาพในการลดปริมาณแอมโมเนียที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ซึ่งสามารถลดปริมาณแอมโมเนียได้ในช่วง 17.97 - 65.67 เปอร์เซ็นต์ โดยการล้างผักคะน้าด้วยสารละลายด่างทับทิมความเข้มข้น 0.01 เปอร์เซ็นต์มีประสิทธิภาพในการลดปริมาณแอมโมเนียในผักคะน้าได้ดีกว่าน้ำยาล้างผักชนิดอื่น รองลงมาคือ ผงฟู น้ำส้มสายชู น้ำเกลือ น้ำขาวข้าว สารส้ม และน้ำประปา ตามลำดับ สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะด่างทับทิม ($KMnO_4$) มีสมบัติเป็นสารออกซิไดซ์ที่ดี (10) จึงทำให้เกิดปฏิกิริยารีดักชันกับแอมโมเนียได้สูง และส่งผลให้แอมโมเนียเกิดการสลายตัวได้ดีกว่าน้ำยาล้างผักชนิดอื่น ซึ่งสอดคล้องกับ Klinhom และคณะ (11) ที่ศึกษาถึงประสิทธิภาพของสารละลายน้ำยาล้างผักในการลดปริมาณแอมโมเนียในผักคะน้า พบว่า การล้างผักคะน้าด้วยสารละลายด่างทับทิมความเข้มข้น 0.001 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดปริมาณแอมโมเนียได้มากที่สุดคือ 47.57 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การล้างด้วยสารละลายผงฟู เกลือแกง น้ำส้มสายชู และน้ำประปา ตามลำดับ

โดยสามารถลดปริมาณแอมโมเนียได้ในช่วง 37.90 - 43.40 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นจึงนิยมใช้ด่างทับทิมเป็นยาฆ่าเชื้อโรค และใช้เป็นสารทำความสะอาดโดยเฉพาะผักและผลไม้ (11-12) นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Soliman (13), Zhang และคณะ (14), Liang (15) และ Radwan และคณะ (16) ที่ได้ศึกษาถึงวิธีการลดปริมาณยาฆ่าแมลงชนิดต่างๆ โดยใช้สารเคมีที่ทำให้ตามคร่าวเรือนได้แก่เกลือแกง ผงฟู น้ำส้มสายชู น้ำประปา พบว่า การใช้สารละลายด่างทับทิมมีแนวโน้มของประสิทธิภาพในการลดยาฆ่าแมลงได้ดีกว่าน้ำยาล้างผักชนิดอื่นเช่น สารละลายผงฟู สารละลายน้ำส้มสายชู สารละลายเกลือและน้ำประปา ตามลำดับ นอกจากนี้ สารแอมโมเนียยังสลายตัวได้ดีที่สถานะเป็นด่าง (17) ดังนั้นจึงทำให้การล้างผักคะน้าด้วยสารละลายที่มีสมบัติเป็นด่างเช่น ผงฟู มีประสิทธิภาพในการลดปริมาณแอมโมเนียในผักคะน้าได้ดีกว่าสารละลายน้ำส้มสายชู น้ำเกลือ น้ำขาวข้าว สารส้ม และน้ำประปา ซึ่งมีสมบัติเป็นกรดและเป็นกลาง ตามลำดับ

3.2 ผลของการล้างผักคะน้าต่อการเปลี่ยนแปลงค่า pH ของสารละลายน้ำยาล้างผักชนิดต่างๆ



รูปที่ 2. ผลของการล้างผักคะน้าต่อการเปลี่ยนแปลงค่า pH ของสารละลายน้ำยาล้างผักชนิดต่างๆ

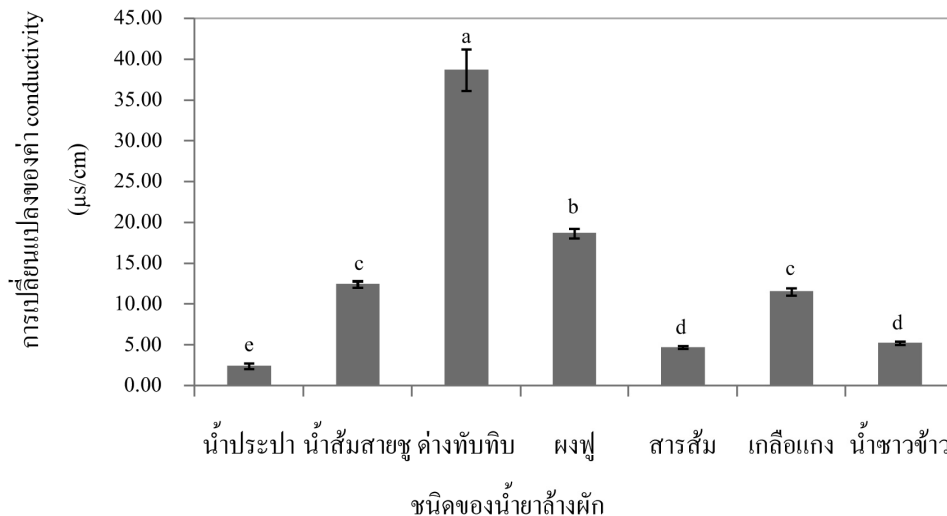
ผลของน้ำยาล้างผักจากภูมิปัญญาชาวบ้าน ได้แก่ การล้างผักคะน้าด้วยน้ำประปา น้ำส้มสายชู ต่าง ทับทิม ผงฟู สารส้ม เกลือแกง และน้ำขาวข้าว ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงค่า pH ของสารละลายน้ำยาล้างผัก เมื่อผ่านการล้างด้วยน้ำยาล้างผักพบว่า ชนิดของน้ำยาล้างผัก มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า pH ของสารละลายน้ำยาล้างผักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยสารละลายต่าง ทับทิมความเข้มข้น 0.01 เปอร์เซ็นต์ มีการเปลี่ยนแปลงค่า pH มากที่สุด รองลงมาคือ ผงฟู น้ำส้มสายชู เกลือแกง น้ำขาวข้าว สารส้มและน้ำประปา ตามลำดับ เนื่องจากในกระบวนการล้างผักคะน้าต่างทับทิมจะทำการออกซิไดซ์ เมโรมิดเป็นอะซิโตนไทรล์ (17-18) ทำให้สารละลายเป็นต่างมากขึ้นและส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงค่า pH ให้สูงขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาผลของน้ำยาล้างผักจากภูมิปัญญาชาวบ้านต่อการลดลงของเมโรมิดในผักคะน้า ซึ่งการล้างผักคะน้าด้วยสารละลายต่างทับทิมความเข้มข้น 0.01 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพในการลดปริมาณเมโรมิดได้มากที่สุด

3.3 ผลของการล้างผักคะน้าต่อการเปลี่ยนแปลงค่า conductivity ของสารละลายน้ำยาล้างผักชนิดต่างๆ

การศึกษากการเปลี่ยนแปลงค่า conductivity ของสารละลายน้ำยาล้างผักพบว่า น้ำยาล้างผักมีการเปลี่ยนแปลงค่า conductivity แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยสารละลายต่างทับทิมความเข้มข้น 0.01 เปอร์เซ็นต์ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า conductivity มากที่สุด รองลงมาคือ สารละลายผงฟู น้ำส้มสายชู เกลือแกง น้ำขาวข้าว สารส้มและน้ำประปา ตามลำดับ (รูปที่ 3) เนื่องจากต่างทับทิมมีสมบัติเป็นสารออกซิไดซ์ที่แรง (10) ทำให้ต่างทับทิมออกซิไดซ์ เมโรมิดไปเป็นอะซิโตนไทรล์ (17-18) ซึ่งอะซิโตนไทรล์เป็นตัวทำละลายอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่มีความมีขั้วค่อนข้างต่ำจึงทำให้ความมีขั้วของสารละลายน้ำยาล้างผักลดลงเมื่อผ่านการล้าง ส่งผลให้การเปลี่ยนแปลงของค่า conductivity สูงกว่าน้ำยาล้างผักชนิดอื่น สอดคล้องกับการศึกษาผลของน้ำยาล้างผักจากภูมิปัญญาชาวบ้านต่อการลดลงของเมโรมิดในผักคะน้า ซึ่งการล้างผักคะน้าด้วยสารละลายต่างทับทิม

ความเข้มข้น 0.01 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพในการลดปริมาณเมโรไมลได้ดีที่สุด นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงค่า conductivity ของสารละลายระหว่างน้ำส้มสายชูกับน้ำเกลือและสารส้มกับน้ำขาวข้าวมีการเปลี่ยนแปลงค่า conductivity ที่ใกล้เคียงกัน และสอดคล้องกับการ

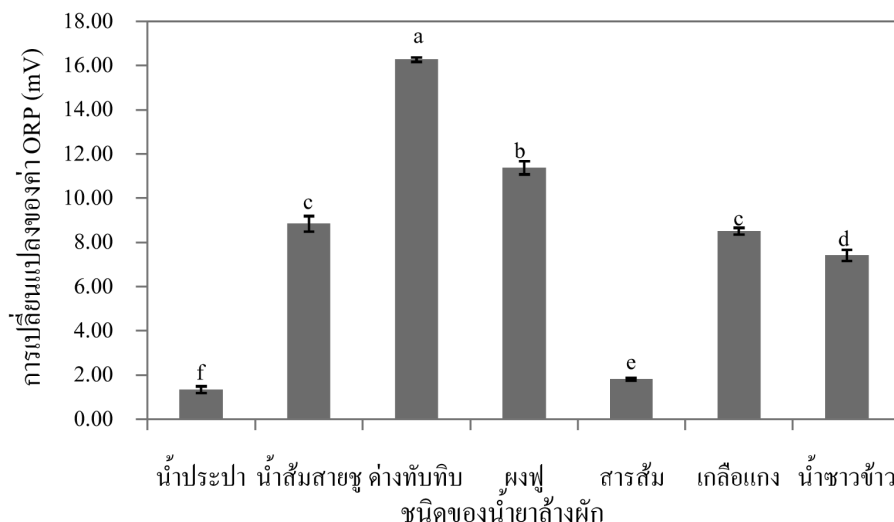
ศึกษาผลของน้ำยาล้างผักจากภูมิปัญญาชาวบ้านต่อการลดลงของปริมาณเมโรไมลในผักคะน้า ซึ่งประสิทธิภาพในการลดปริมาณเมโรไมลในผักคะน้าของสารละลายระหว่างน้ำส้มสายชูกับน้ำเกลือและสารส้มกับน้ำขาวข้าวมีประสิทธิภาพที่ใกล้เคียงกัน



รูปที่ 3. ผลของการล้างผักคะน้าต่อการเปลี่ยนแปลงค่า conductivity ของสารละลายน้ำยาล้างผักชนิดต่างๆ

3.4 ผลของการล้างผักคะน้าต่อการเปลี่ยนแปลงค่า Oxidation Reduction Potential (ORP) ของสารละลายน้ำยาล้างผักชนิดต่างๆ

การศึกษาค่าผลของน้ำยาล้างผักจากภูมิปัญญาชาวบ้านตำบลนครชุม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร ต่อการเปลี่ยนแปลงค่า ORP ได้ผลการทดลองดังรูปที่ 4



รูปที่ 4. ผลของการล้างผักคะน้าต่อการเปลี่ยนแปลงค่า ORP ของสารละลายน้ำยาล้างผักชนิดต่างๆ

รูปที่ 4 แสดงชนิดของน้ำยาล้างผักจากภูมิปัญญาชาวบ้านที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงค่า ORP จากผลการทดลองพบว่า ชนิดของน้ำยาล้างผักมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า ORP ของน้ำยาล้างผัก โดยสารละลายต่างทับทมความเข้มข้น 0.01 เปอร์เซ็นต์มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า ORP มากที่สุด รองลงมาคือ ผงฟู น้ำส้มสายชู เกลือแกง น้ำขาวข้าว สารส้มและน้ำประปา ตามลำดับ โดยปกติค่า ORP เป็นค่าที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยารีดอกซ์หรือปฏิกิริยาออกซิเดชันรีดักชัน ซึ่งเป็นการวัดความต่างศักย์ไฟฟ้าที่เกิดจากการถ่ายเทอิเล็กตรอนโดยค่า ORP เป็นได้ทั้งบวกและลบ ถ้าเป็นบวกจะมีสมบัติเป็นตัวออกซิไดซ์ ถ้าเป็นลบจะมีสมบัติเป็นตัวรีดิวซ์ (19) แต่ต่างทับทมมีสมบัติเป็นสารออกซิไดซ์ที่ดี (10) จึงทำให้ต่างทับทมเกิดปฏิกิริยารีดักชันกับเมโรมิลได้ดีกว่าสารชนิดอื่น โดยในกระบวนการล้างผักคะน้า ต่างทับทมได้ทำการออกซิไดซ์เมโรมิลกลายเป็นอะซิโตรไนไตรล์ (17) ส่งผลให้หลังจากเกิดปฏิกิริยารีดักชันค่าศักย์ไฟฟ้าเกิดการเปลี่ยนแปลงให้ต่ำลงและมีการเปลี่ยนแปลงมากกว่าสารละลายชนิดอื่น ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า ORP ในที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับรูปที่ 1 ที่สารละลายต่างทับทมความเข้มข้น 0.01 เปอร์เซ็นต์ แสดงการลดลงของปริมาณเมโรมิลสูงที่สุด

4. สรุป

จากผลการทดลองพบว่า น้ำยาล้างผักจากภูมิปัญญาชาวบ้านแต่ละชนิดมีประสิทธิภาพในการลดปริมาณเมโรมิล ที่แตกต่างกัน โดยการล้างผักคะน้าด้วยสารละลายต่างทับทมความเข้มข้น 0.01 เปอร์เซ็นต์มีประสิทธิภาพในการลดปริมาณเมโรมิลในผักคะน้าสูงที่สุด (65.67 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาคือ ผงฟู (54.09 เปอร์เซ็นต์) น้ำส้มสายชู (46.43 เปอร์เซ็นต์) น้ำเกลือ (35.24 เปอร์เซ็นต์) น้ำขาวข้าว (27.54 เปอร์เซ็นต์) สารส้ม (24.37 เปอร์เซ็นต์) และน้ำประปา (17.97 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ

นอกจากนี้ยังพบว่า การเปลี่ยนแปลงค่า pH ORP และ conductivity มีความสอดคล้องกับการสลายตัวของเมโรมิลในผักคะน้าคือ ค่า pH ORP และ conductivity

ของน้ำยาล้างผักมีการเปลี่ยนแปลงมาก สัมพันธ์กับการสลายตัวของสารเมโรมิลด้วยเช่นกัน

5. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้ทำการวิจัยขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรที่สนับสนุนทุนในการวิจัยครั้งนี้ รวมไปถึงศูนย์ส่งเสริมและตรวจสอบการผลิตตามมาตรฐานความปลอดภัยทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัย ราชภัฏกำแพงเพชร ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในเรื่องเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์สำหรับการทดลอง

6. เอกสารอ้างอิง

- (1) Pinthong W. Factors relating to the success of the farmers growing non-toxic vegetables in Tambon Mae Tha King Amper Mae On Changwat Chiang Mai [M Ed. Independent Study]. Chiang Mai; Chiang Mai University; 2000. Thai.
- (2) Shengye J, Zhaochao X, Jiping C, Xinmiao L, Yongning W and Xuhong Q. Determination of organophosphate and carbamate pesticides based on enzyme inhibition using a pH-sensitive fluorescence probe. J. Analytica Chimica Acta. 2004; 523: 117–123.
- (3) Chiung-Fen C, Ching-Yuan C, Kuo-En H, Shu-Chi L and Wolfgang H. Adsorptive removal of the pesticide methomyl using hypercrosslinked polymers. J. Hazardous Materials. 2008; 155: 295–304.
- (4) Oller I, Germjak W, Maldonado M.I, P´erez-Estrada L.A, S´anchez-P´erez J.A. and Malato S. Solar photocatalytic degradation of some hazardous water-soluble pesticides at pilot-plant scale. J. Hazardous Materials. 2006; 138:507–517.

- (5) Hongwiwat N. and Yeamchaiyapoom S. Vegetable and health. Bangkok: Sangdad .Ltd; 2003. Thai.
- (6) Srinuwet S. A Danger of Pesticide to effected to Health of Thai people. J. Promote of Ariculture. 2003; 35: 186.
- (7) Thailand Pesticide Alert Network: Thai-PAN. Report of Agriculture poison import to Thailand in 2011. [Internet]. 2012. [cite 2012 June 24]. Available from: http://www.thaipan.org/sites/default/files/file_info/pesticide_doc15.pdf.
- (8) Food safety and inspection service center. The Report of Residue on crop in Ampermuang Kampaeng Phet province. Faculty of Science and Technology. Kamphaeng Phet Rajabhat University. 2010. Thai.
- (9) Ahmad N, GuO L, Mandarakas P. and Appleby S. Determination of dithiocarbamate and its breakdown product ethylenethiourea in fruits and vegetables. J. Assoc. off. Anal. Chem. 1995; 78: 1238-1243.
- (10) Lin C.S, Tsai P.J, Wu C, Yeh J.Y. and Saalia F.K. Evaluation of electrolysed water as an agent for reducing methamidophos and dimethoate concentrations in vegetable. J. Food Science and Technology. 2006; 41(9): 1099-1104.
- (11) Klinhom P, Halee A. and Methawiwat S. The Effective of household Chemicals in Residue Removal of Methomyl and Carbaryl Pesticides on Chinese-Kale. J. Natural Science of Kasetsart University. 2008; 42: 136-143.
- (12) Food and Drug Administration. Potassium permanganate. [Internet]. 2011. [cite 2011 July 22] Available from: <http://www.fda.moph.go.th/fdanet/html/product/addict/precursor/potassium%20permanganate.html>
- (13) Soliman K. M. Changes in concentration of pesticide residues in potatoes during washing and home preparation. J. Food and Chemical Toxicology. 2001; 39: 887-891.
- (14) Zhang Z. Y, Liu X. J, and Hong X.Y. Effects of home preparation on pesticide residues in cabbage. J. Food Control. 2007; 18: 1484–1487.
- (15) Liang Y, Wang W, Shen Y, Liu Y, and Liu X.J. Effects of home preparation on organophosphorus pesticide residues in raw cucumber. J. Food Chemistry. 2012; 133: 636–640.
- (16) Radwan M. A, Abu-Elamayem M.M, Shiboob M.H, and Abdel-Aal A. Residual behaviour of profenofos on some field-grown vegetables and its removal using various washing solutions and household processing. J. Food and Chemical Toxicology. 2005; 43: 553–557.
- (17) International Programme on Chemical Safety. Methomyl. [Internet]. 2012. [cite 2012 Mar 27] Available from: <http://www.inchem.org/documents/hsg/hsg/hsg097.htm>.
- (18) Strathmann T. J. and A.T Stone. Abiotic reduction of the pesticides oxamyl and methomyl by Fe(II): reaction kinetics and mechanism. Department of Geography and Environmental Engineering, The Johns Hopkins University, Baltimore: Haryland; 2000.
- (19) Trevor. V. Oxidation-Reduction Potential (ORP) for Water Disinfection Monitoring, Control, and Documentation. Division of Agriculture and Natural Resources. University of California; 2004.