

ผลกระทบของการล้างผักซึ่งบริโภคดิบ เพื่อลดสารตกค้างที่มีต่อปริมาณพยาธิปนเปื้อน

ทงนพันธ์ สัจจาปะละ กนกวรรณ ต้นสกุล และชนทอง เพ็ชรนอก

สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ถนนติวานนท์ นนทบุรี 11000

บทคัดย่อ ผักสดเป็นอาหารสุภาพที่อุดมไปด้วยโภชนาการ เป็นแหล่งสำคัญของวิตามิน เส้นใยลดน้ำหนัก และแร่ธาตุต่าง ๆ ผู้ที่ต้องการลดน้ำหนักมักบริโภคผักเป็นอาหารหลัก อย่างไรก็ตามผักสดหากบริโภคดิบอาจเสี่ยงต่อการติดเชื้อพยาธิและเกิดปัญหาต่อสุขภาพเช่นท้องผูก ท้องร่วง ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อและข้อ โลหิตจางได้ ในระหว่างปี พ.ศ. 2556-2557 กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ โดยสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร ได้ทำการศึกษาน้ำหนักพยาธิที่ปนเปื้อนมากับผักสดที่ไม่ได้ล้าง เพื่อเปรียบเทียบกับน้ำหนักพยาธิในผักที่เก็บตัวอย่างในครั้งเดียวกันที่ผ่านการล้าง 3 วิธี วิธีการล้างที่ศึกษาเป็นวิธีที่แนะนำให้ใช้ในการล้างผักเพื่อลดอันตรายจากสารตกค้าง ได้แก่ การแช่น้ำเปล่า การแช่ในส่วนผสมน้ำส้มสายชูเข้มข้นร้อยละ 5 ปริมาตร 15 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 4 ลิตร และการแช่น้ำเกลือความเข้มข้น 15 กรัม ต่อ น้ำ 4 ลิตร แล้วล้างออกด้วยน้ำเปล่าอีกครั้ง การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะแสดงให้เห็นว่าวิธีการล้างผักสดข้างต้นนอกจากจะลดปริมาณสารตกค้างแล้วจะสามารถลดปริมาณพยาธิปนเปื้อนได้ด้วยหรือไม่ โดยได้ทำการศึกษาทดลองในผักสดที่นิยมบริโภคดิบที่ซื้อตัวอย่างจากตลาดสดในกรุงเทพฯ และปริมาณผล จำนวน 8 ชนิด ๆ ละ 10 ตัวอย่าง ได้แก่ สะระแหน่ (peppermint), ผักกาดหอม (lettuce), ต้นหอม (spring onion), ใบบัวบก (*Centella asiatica* (L.) Urb.) ใบกุยช่าย (garlic-like vegetable), ใบคื่นฉ่าย (celery), ผักชี (coriander) และผักชีฝรั่ง (parsley) การศึกษาน้ำหนักพยาธิใช้ sedimental technique ผลการศึกษาพบว่าผักที่ไม่ได้ล้างทั้ง 8 ชนิด ตรวจพบพยาธิตัวกลมอัสสระ และ 1 จาก 8 ชนิด คือ ใบกุยช่ายที่ตรวจไม่พบไข่พยาธิไส้เดือน (*Ascaris* spp.) ส่วนผักอีก 7 ชนิดที่ทำการศึกษา พบไข่พยาธิไส้เดือน ผักชีพบไข่พยาธิเข็มหมุด (*Enterobius vermicularis*) และผักชีฝรั่งพบไข่พยาธิตัวตืด (*Taenia* spp.) เมื่อนำผลการตรวจหาจำนวนพยาธิในผักสดที่ไม่ได้ล้างกับหลังการล้างทั้ง 3 วิธี มาทดสอบด้วยสถิติ The Mann Whitney U ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ได้ค่า $P < 0.05$ และเมื่อทดสอบด้วยสถิติ One - Way ANOVA เพื่อเปรียบเทียบวิธีการล้างผัก 3 วิธี ในผัก 8 ชนิด ที่ศึกษา พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ จึงเป็นการพิสูจน์ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ว่าการล้างผักเพื่อลดปริมาณสารตกค้างทั้ง 3 วิธี สามารถลดจำนวนพยาธิที่ปนเปื้อนในผักได้จริงและไม่่ว่าจะใช้วิธีล้างวิธีใดก็ให้ผลที่ไม่แตกต่างกัน

Accepted for publication, 19 June 2015

บทนำ

ผู้รักษาสุขภาพที่ต้องการจะควบคุมน้ำหนัก มักบริโภคผักเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญ เนื่องจากผักเป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการประกอบไปด้วยวิตามิน เส้นใยที่ช่วยลดน้ำหนัก (dietary fiber) และแร่ธาตุต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ ผู้บริโภคบางส่วนนิยมบริโภคผักดิบ เพื่อคงคุณค่าทางโภชนาการ รักษาสารอาหารที่เป็นประโยชน์ที่อาจถูกทำลายเมื่อถูกความร้อน การบริโภคผักดิบจะมีความเสี่ยงต่อการได้รับสารตกค้างประเภทยาฆ่าแมลง ที่สะสมในร่างกายได้ จึงมีการแนะนำให้ล้างผักด้วยวิธีต่าง ๆ ก่อนบริโภคเพื่อลดปริมาณสารเคมีตกค้างที่ผู้บริโภคจะได้รับ อย่างไรก็ตามอันตรายที่มากับผักดิบนอกจากสารตกค้างจากยาฆ่าแมลงแล้ว ผู้บริโภคยังเสี่ยงต่อการได้รับเชื้อโรคและพยาธิที่ทำให้เกิดปัญหาต่อสุขภาพด้วย แหล่งที่มาของการปนเปื้อนของพยาธิในผัก คือ จากมูลสัตว์ที่ปนเปื้อนอยู่ในดิน น้ำที่ใช้ปลูกผัก และการใช้ปุ๋ยคอกเพื่อเพิ่มผลผลิต⁽¹⁾ วิธีปฏิบัติของชาวสวนผักเมื่อเก็บผักแล้วจะทำการตัดแต่งเพื่อส่งขายจนถึงมือผู้บริโภคโดยจะไม่มี การล้างผัก ก่อนดังนั้นจึงอาจมีพยาธิปนเปื้อนมากับผักสดที่จำหน่ายตามท้องตลาด ซึ่งมีรายงานว่าผู้บริโภคผักดิบที่ไม่ผ่านการล้างอย่างเหมาะสมจะเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผู้บริโภคได้รับประทานผักที่มีการปนเปื้อนของพยาธิ⁽²⁾ อาจเกิดการเจ็บป่วยเนื่องจากพยาธิเข้าไปเจริญในร่างกายโดยเฉพาะในลำไส้ เกิดอาการท้องผูก เกิดการสะสมของพิษในร่างกาย อาจทำให้เกิดอาการโรคโลหิตจางและ parasites อื่น ๆ ที่ติดมากับผักอาจทำให้เกิดอาการท้องเสีย ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อและข้อ รวมทั้งมีโอกาที่จะทำให้พยาธิแพร่กระจายไปในกลุ่มประชากรอย่างกว้างขวางได้ ดังนั้นสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ดูแลคุ้มครองสุขภาพอนามัยของผู้บริโภคจึงได้ทำการศึกษาวิจัยเพื่อหาวิธีจัดการความเสี่ยงในเรื่องดังกล่าว โดยใช้ผักที่ไม่ผ่านการล้างเปรียบเทียบกับจำนวนพยาธิกับผักที่ผ่านการล้าง ด้วยน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู ซึ่งเป็นวิธีที่ได้ผ่านการวิจัยมาแล้วว่าสามารถลดสารตกค้างประเภทยาฆ่าแมลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ^(3, 4, 5) มาทำการศึกษาทดลองเพื่อพิสูจน์ว่าจะสามารถลดจำนวนพยาธิได้ด้วยหรือไม่

วัสดุและวิธีการ

ตัวอย่างผักสดจำนวน 8 ชนิด ได้แก่ สะระแหน่ (peppermint) ผักกาดหอม (lettuce) ผักชี (coriander) ต้นหอม (spring onion) ผักชีฝรั่ง (parsley) ใบบัวบก (*Cantellaasiatica* (L) urb.) ใบกุยช่าย (garlic-like vegetable) ใบคื่นฉ่าย (celery) จากตลาดสดในกรุงเทพฯ และปริมาณผลชนิดละ 10 ตัวอย่าง

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่องชั่งไฟฟ้าชนิด 2 ตำแหน่ง
2. เครื่องเขย่า (shaker)
3. เครื่องหมุนเหวี่ยง (centrifuge) ชนิดปรับตั้งความเร็วรอบ ได้
4. กล้องจุลทรรศน์ชนิด compound microscope พร้อม glass slide
5. Beaker ขนาด 1,000 มิลลิลิตร
6. Sedimentation cylinder ขนาด 1,000 มิลลิลิตร
7. กระชอนใช้กรองผัก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร ที่วางบน Sedimentation cylinder ได้พอดี
8. หลอด centrifuge
9. Capillary pipet

สารละลายที่ใช้ในการล้างผัก 3 สูตร ได้แก่

1. น้ำเปล่า หรือน้ำประปา
2. น้ำเกลือ เตรียมโดยใช้เกลือป่น 15 กรัมผสมน้ำประปา 4 ลิตร ใช้แช่ผักก่อนวิเคราะห์
3. น้ำส้มสายชูเตรียมโดยใช้น้ำส้มสายชู 5% ที่จำหน่ายตามท้องตลาดปริมาตร 15 มิลลิลิตร ผสมน้ำประปา 4 ลิตร ใช้แช่ผักก่อนวิเคราะห์

วิธีวิเคราะห์หาจำนวนพยาธิปนเปื้อนใช้ sedimentation technique⁽⁶⁾ ปฏิบัติตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. สุ่มตัวอย่างผักจากการเก็บตัวอย่างในคราวเดียวกันแบบ random sampling จำนวน 200 กรัม ถ้าผักชนิดใดมีรากให้ตัดรากทิ้ง ทำเป็น 4 กลุ่ม แล้วดำเนินการต่อ ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 ไม่ต้องล้างน้ำ
- กลุ่มที่ 2 แช่น้ำเปล่านาน 10 นาที แล้วล้างด้วยน้ำสะอาดอีกครั้ง
- กลุ่มที่ 3 แช่น้ำส้มสายชู (น้ำส้มสายชู 5% 15 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 4 ลิตร) นาน 10 นาที แล้วล้างด้วยน้ำสะอาดอีกครั้ง

- กลุ่มที่ 4 แช่ในเกลือป่น 15 กรัม ผสม น้ำ 4 ลิตร นาน 10 นาที แล้วล้างด้วยน้ำสะอาดอีกครั้ง นำผักแต่ละกลุ่มดำเนินการวิเคราะห์หาจำนวนพยาธิตามขั้นตอน ต่อไปนี้

2. ตัดผักเป็นชิ้นเล็ก ๆ ใส่ลงใน beaker ขนาด 1,000 มิลลิลิตร
3. เติมสารละลายไลโปนเอฟ ที่ผสมกับน้ำเกลือ 0.85 เปอร์เซ็นต์ (น้ำยาไลโปนเอฟ 1 ส่วน ในน้ำเกลือ 0.85 เปอร์เซ็นต์ 9 ส่วน) ให้ท่วมผักเพื่อลดแรงตึงผิวซึ่งจะช่วยให้พยาธิปนเปื้อนหลุดออกจากผัก

4. นำไปเขย่าบน shaker 240 ครั้งต่อนาที นาน 1 ชั่วโมง
5. นำไปกรองโดยใช้กระชอนลงใน sedimentation cylinder ตั้งทิ้งไว้ข้ามคืนเพื่อให้พยาธิและไข่พยาธิตกตะกอน

6. วนรูดขึ้นเหนือน้ำเหนือตะกอนทิ้งให้เหลือประมาณ 5-10 มิลลิลิตร
7. เขย่าให้เข้ากันดี แล้วถ่ายของเหลวลงหลอด centrifuge แล้วนำไปปั่นที่ 2,000 รอบต่อนาที นาน 10 นาที

8. ดูดน้ำใสส่วนบนทิ้งไป ให้น้ำในหลอดเหลือ 1.0 มิลลิลิตร
9. ใช้ capillary pipet ผสมตะกอนให้เข้ากันดีแล้วดูดน้ำมาหยดบนแผ่นสไลด์จนหมด
10. นำไปตรวจภายในกล้องจุลทรรศน์โดยใช้วิธี simple direct smear
11. นับจำนวนตัวพยาธิและไข่พยาธิที่พบแล้วบันทึกผลการตรวจ

การทดสอบทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบจำนวนพยาธิ

ใช้การทดสอบ The Mann-Whitney U Test เพื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างจำนวนพยาธิจากผักที่ไม่ได้ล้าง กับผักที่ผ่านการล้างน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู และใช้การทดสอบ One-Way ANOVA เพื่อทดสอบความแตกต่างของจำนวนพยาธิ ในผักชนิดเดียวกันที่ผ่านการล้าง 3 วิธี การทดสอบทั้ง 2 กรณี ทดสอบที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ถ้า $P < 0.05$ แสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผล

ผลการตรวจพยาธิหลังการล้างผักสระแหน่จำนวน 10 ตัวอย่าง ด้วยน้ำล้าง 3 ชนิดเทียบกับที่ไม่ได้ล้างได้ผลตามตารางที่ 1 ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 ผักที่ไม่ล้างพบ พยาธิตัวกลม (nematode) จำนวน 7 ตัว ส่วนผักที่ล้างโดยแช่น้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู พบ nematode จำนวน 1 ตัว, 1 ตัว และ 0 ตัว ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 2 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 4 ตัว ไข่ *Ascaris* spp. จำนวน 1 ฟอง ส่วนผักที่ล้างโดยแช่น้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู พบ nematode จำนวน 1 ตัว, 0 ตัว และ 0 ตัว ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 3 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 6 ตัว ส่วนผักที่ล้างโดยแช่น้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู พบ nematode จำนวน 1 ตัว, 0 ตัว และ 1 ตัว ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 4 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 1 ตัว ส่วนผักที่ล้างโดยแช่น้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู ไม่พบพยาธิ

ตัวอย่างที่ 5 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 5 ตัว ส่วนผักที่ล้างโดยแช่น้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู พบ nematode จำนวน 3 ตัว, 2 ตัว และ 1 ตัว ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 6 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 3 ตัว ส่วนผักที่ล้างโดยแช่น้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู พบ nematode จำนวน 0 ตัว, 1 ตัว และ 1 ตัว ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 7 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 1 ตัว ส่วนผักที่ล้างโดยแช่น้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู ไม่พบพยาธิ

ตัวอย่างที่ 8 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 37 ตัว ส่วนผักที่ล้างโดยแช่น้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู พบ nematode วิถีละ 3 ตัว

ตัวอย่างที่ 9 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 51 ตัว ส่วนผักที่ล้างโดยแช่น้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู พบ nematode จำนวน 20 ตัว, 19 ตัว และ 11 ตัว ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 10 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 114 ตัว ส่วนผักที่ล้างโดยแช่น้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู พบ nematode จำนวน 13 ตัว, 20 ตัว และ 10 ตัว ตามลำดับ

ตารางที่ 1 จำนวนพยาธิที่ตรวจพบในใบสาระแนที่ไม่ผ่านการล้างและผ่านการล้างด้วย น้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู

ตัวอย่างที่	ไม่ล้าง		ล้างน้ำเปล่า		ล้างน้ำเกลือ		ล้างน้ำส้มสายชู	
	nematode	ไข่	nematode	ไข่	nematode	ไข่	nematode	ไข่
		<i>Ascaris</i> spp.		<i>Ascaris</i> spp.		<i>Ascaris</i> spp.		<i>Ascaris</i> spp.
1	7	0	1	0	1	0	0	0
2	4	1	1	0	0	0	0	0
3	6	0	1	0	0	0	1	0
4	1	0	0	0	0	0	0	0
5	5	0	3	0	2	0	1	0
6	3	0	0	0	1	0	1	0
7	1	0	0	0	0	0	0	0
8	37	0	3	0	3	0	3	0
9	51	0	20	0	19	0	11	0
10	114	0	13	0	20	0	10	0

ส่วนผลการตรวจพยาธิหลังการล้างผักกาดหอม จำนวน 10 ตัวอย่าง ด้วยน้ำล้าง 3 ชนิด เทียบกับผักที่ไม่ได้ล้าง ได้ผลตามตารางที่ 2 ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 16 ตัว ไข่ *Ascaris* spp. จำนวน 1 ฟอง ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู พบ nematode จำนวน 5 ตัว, 3 ตัว และ 3 ตัว ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 2 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 1 ตัว ไข่ *Ascaris* spp. จำนวน 6 ฟอง ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู ไม่พบพยาธิ

ตัวอย่างที่ 3 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 8 ตัว ไข่ *Ascaris* spp. จำนวน 1 ฟอง ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู พบ nematode จำนวน 0 ตัว, 3 ตัว และ 1 ตัว ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 4 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 7 ตัว ไข่ *Ascaris* spp. จำนวน 4 ฟอง ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู พบ nematode จำนวน 0 ตัว, 1 ตัว และ 0 ตัว ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 5 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 1 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู ไม่พบพยาธิ

ตัวอย่างที่ 6 ไม่พบพยาธิในผักที่ไม่ล้างและผักที่ล้าง

ตัวอย่างที่ 7 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 8 ตัว ไข่ *Ascaris* spp. จำนวน 1 ฟอง ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู พบ nematode จำนวน 5 ตัว, 0 ตัว และ 0 ตัว ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 8 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 1 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู ไม่พบพยาธิ

ตัวอย่างที่ 9 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 3 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู ไม่พบพยาธิ

ตัวอย่างที่ 10 ไม่พบพยาธิในผักที่ไม่ล้างและผักที่ล้าง

ตารางที่ 2 จำนวนพยาธิที่ตรวจพบในผักกาดหอมที่ไม่ผ่านการล้างและผ่านการล้างด้วย น้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู

ตัวอย่างที่	ไม่ล้าง		ล้างน้ำเปล่า		ล้างน้ำเกลือ		ล้างน้ำส้มสายชู	
	nematode	ไข่	nematode	ไข่	nematode	ไข่	nematode	ไข่
		<i>Ascaris</i> spp.		<i>Ascaris</i> spp.		<i>Ascaris</i> spp.		<i>Ascaris</i> spp.
1	16	1	5	1	3	0	3	0
2	1	6	0	0	0	0	0	0
3	8	1	0	0	3	0	1	0
4	7	4	0	0	1	0	0	0
5	1	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0
7	8	1	5	0	0	0	0	0
8	1	0	0	0	0	0	0	0
9	3	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0

เมื่อนำตัวอย่างต้นหอมมาตรวจพยาธิหลังการล้าง จำนวน 10 ตัวอย่าง ด้วยน้ำล้าง 3 ชนิด เทียบกับผักที่ไม่ได้ล้าง ได้ผลตามตารางที่ 3 ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 32 ตัว ไข่ *Ascaris* spp. จำนวน 1 ฟอง ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู พบ nematode จำนวน 1 ตัว, 1 ตัว และ 3 ตัว ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 2 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 4 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู พบ nematode จำนวน 0 ตัว, 1 ตัว และ 1 ตัว ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 3 ไม่พบพยาธิในผักที่ไม่ล้างและผักที่ล้าง

ตัวอย่างที่ 4 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 2 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู ไม่พบพยาธิ

ตัวอย่างที่ 5 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 8 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู พบ nematode จำนวน 0 ตัว, 0 ตัว และ 2 ตัว ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 6 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 5 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู พบ nematode จำนวน 1 ตัว, 0 ตัว และ 0 ตัว ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 7 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 4 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู ไม่พบพยาธิ

ตัวอย่างที่ 8 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 3 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู ไม่พบพยาธิ

ตัวอย่างที่ 9 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 8 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู ไม่พบพยาธิ

ตัวอย่างที่ 10 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 15 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู ไม่พบพยาธิ

ตารางที่ 3 จำนวนพยาธิที่ตรวจพบในต้นหอมที่ไม่ผ่านการล้างและผ่านการล้างด้วย น้ำเปล่า น้ำเกลือ และ น้ำส้มสายชู

ตัวอย่างที่	ไม่ล้าง		ล้างน้ำเปล่า		ล้างน้ำเกลือ		ล้างน้ำส้มสายชู	
	nematode	ไข่	nematode	ไข่	nematode	ไข่	nematode	ไข่
		<i>Ascaris</i> spp.		<i>Ascaris</i> spp.		<i>Ascaris</i> spp.		<i>Ascaris</i> spp.
1	32	1	1	0	1	0	3	1
2	4	0	0	0	1	0	1	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2	0	0	0	0	0	0	0
5	8	0	0	0	0	0	2	0
6	5	0	1	0	0	0	0	0
7	4	0	0	0	0	0	0	0
8	3	0	0	0	0	0	0	0
9	8	0	0	0	0	0	0	0
10	15	0	0	0	0	0	0	0

เมื่อนำตัวอย่างใบบัวบกมาตรวจพยาธิหลังการล้างจำนวน 10 ตัวอย่าง ด้วยน้ำล้าง 3 ชนิด เทียบกับผักที่ไม่ได้ล้าง ได้ผลตามตารางที่ 4 ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 50 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู พบ nematode จำนวน 17 ตัว, 21 ตัว และ 7 ตัว ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 2 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 30 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู พบ nematode จำนวน 4 ตัว, 10 ตัว และ 0 ตัว ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 3 ผักที่ไม่ล้าง พบ nematode จำนวน 19 ตัว ไข่ *Ascaris* spp. จำนวน 2 ฟอง ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชูพบ nematode จำนวน 1 ตัว, 1 ตัว และ 1 ตัว ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 4 ผักที่ไม่ล้าง พบไข่ *Ascaris* spp. จำนวน 1 ฟอง ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู ไม่พบพยาธิ

ตัวอย่างที่ 5 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 2 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู ไม่พบพยาธิ

ตัวอย่างที่ 6 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 6 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู ไม่พบพยาธิ

ตัวอย่างที่ 7 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 2 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู ไม่พบพยาธิ

ตัวอย่างที่ 8 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 18 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู พบ nematode จำนวน 0 ตัว, 3 ตัว และ 5 ตัว ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 9 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 45 ตัว ไข่ *Ascaris* spp. จำนวน 1 ฟอง ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู พบ nematode จำนวน 3 ตัว, 2 ตัว และ 3 ตัว ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 10 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 11 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู พบ nematode จำนวน 0 ตัว, 2 ตัว และ 1 ตัวตามลำดับ

ตารางที่ 4 จำนวนพยาธิที่ตรวจพบในใบผักที่ไม่ผ่านการล้างและผ่านการล้างด้วย น้ำเปล่า น้ำเกลือ และ น้ำส้มสายชู

ตัวอย่างที่	ไม่ล้าง		ล้างน้ำเปล่า		ล้างน้ำเกลือ		ล้างน้ำส้มสายชู	
	nematode	ไข่	nematode	ไข่	nematode	ไข่	nematode	ไข่
		<i>Ascaris</i> spp.		<i>Ascaris</i> spp.		<i>Ascaris</i> spp.		<i>Ascaris</i> spp.
1	50	0	17	0	21	0	7	0
2	30	0	4	0	10	0	0	0
3	19	2	1	0	1	0	1	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0
5	2	0	0	0	0	0	0	0
6	6	0	0	0	0	0	0	0
7	2	0	0	0	0	0	0	0
8	18	0	0	0	3	0	5	0
9	45	1	3	0	2	0	3	0
10	11	0	0	0	2	0	1	0

เมื่อนำตัวอย่างใบกุยช่ายมาตรวจพยาธิหลังการล้างจำนวน 10 ตัวอย่าง ด้วยน้ำล้าง 3 ชนิด เทียบกับผักที่ไม่ได้ล้าง ได้ผลตามตารางที่ 5 ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 15 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู พบ nematode จำนวน 0 ตัว, 4 ตัว และ 6 ตัว ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 2 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 3 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู ไม่พบพยาธิ

ตัวอย่างที่ 3 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 14 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู ไม่พบพยาธิ

ตัวอย่างที่ 4 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 3 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู ไม่พบพยาธิ

ตัวอย่างที่ 5 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 11 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู พบ nematode จำนวน 1 ตัว, 0 ตัว และ 0 ตัว ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 6 ผักที่ไม่ล้างและล้างไม่พบพยาธิ

ตัวอย่างที่ 7 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 1 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู ไม่พบพยาธิ

ตัวอย่างที่ 8 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 1 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู ไม่พบพยาธิ

ตัวอย่างที่ 9 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 9 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู พบ nematode จำนวน 1 ตัว, 0 ตัว และ 1 ตัว ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 10 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 2 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู ไม่พบพยาธิ

ตารางที่ 5 จำนวนพยาธิที่ตรวจพบในใบกุยช่ายที่ไม่ผ่านการล้างและผ่านการล้างด้วย น้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู

ตัวอย่างที่	ไม่ล้าง		ล้างน้ำเปล่า		ล้างน้ำเกลือ		ล้างน้ำส้มสายชู	
	nematode	ไข่	nematode	ไข่	nematode	ไข่	nematode	ไข่
		<i>Ascaris</i> spp.		<i>Ascaris</i> spp.		<i>Ascaris</i> spp.		<i>Ascaris</i> spp.
1	15	0	0	0	4	0	6	0
2	3	0	0	0	0	0	0	0
3	14	0	0	0	0	0	0	0
4	3	0	0	0	0	0	0	0
5	11	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0
7	1	0	0	0	0	0	0	0
8	1	0	0	0	0	0	0	0
9	9	0	1	0	0	0	1	0
10	2	0	0	0	0	0	0	0

เมื่อนำตัวอย่างใบคื่นฉ่ายมาตรวจพยาธิหลังการล้าง จำนวน 10 ตัวอย่าง ด้วยน้ำล้าง 3 ชนิด เทียบกับผักที่ไม่ได้ล้าง ได้ผลตามตารางที่ 6 ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 54 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู พบ nematode จำนวน 3 ตัว, 1 ตัว และ 5 ตัว ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 2 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 38 ตัว ไข่ *Ascaris* spp. จำนวน 3 ฟอง ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู พบ nematode จำนวน 8 ตัว, 0 ตัว และ 5 ตัว ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 3 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 5 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู ไม่พบพยาธิ

ตัวอย่างที่ 4 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 5 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู ไม่พบพยาธิ

ตัวอย่างที่ 5 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 32 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู พบ nematode จำนวน 1 ตัว, 1 ตัว และ 2 ตัว ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 6 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 1 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู ไม่พบพยาธิ

ตัวอย่างที่ 7 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 22 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู พบ nematode จำนวน 1 ตัว, 0 ตัว และ 0 ตัว ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 8 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 2 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู ไม่พบพยาธิ

ตัวอย่างที่ 9 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 30 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู พบ nematode จำนวน 1 ตัว, 0 ตัว และ 0 ตัว ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 10 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 34 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู พบ nematode จำนวน 0 ตัว, 0 ตัว และ 1 ตัว ตามลำดับ

ตารางที่ 6 จำนวนพยาธิที่ตรวจพบในใบคื่นฉ่ายที่ไม่ผ่านการล้างและผ่านการล้างด้วย น้ำเปล่า น้ำเกลือและน้ำส้มสายชู

ตัวอย่างที่	ไม่ล้าง		ล้างน้ำเปล่า		ล้างน้ำเกลือ		ล้างน้ำส้มสายชู	
	nematode	ไข่	nematode	ไข่	nematode	ไข่	nematode	ไข่
		<i>Ascaris</i> spp.		<i>Ascaris</i> spp.		<i>Ascaris</i> spp.		<i>Ascaris</i> spp.
1	54	0	3	0	1	0	5	0
2	38	3	8	0	0	0	5	0
3	5	0	0	0	0	0	0	0
4	5	0	0	0	0	0	0	0
5	32	0	1	0	1	0	2	0
6	1	0	0	0	0	0	0	0
7	22	0	1	0	0	0	0	0
8	2	0	0	0	0	0	0	0
9	30	0	1	0	0	0	0	0
10	34	0	0	0	0	0	1	0

เมื่อนำตัวอย่างผักขึ้นมาตรวจพยาธิหลังการล้างจำนวน 10 ตัวอย่าง ด้วยน้ำล้าง 3 ชนิด เทียบกับผักที่ไม่ได้ล้าง ได้ผลตามตารางที่ 7 ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 20 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู ไม่พบพยาธิ

ตัวอย่างที่ 2 ผักที่ไม่ล้างพบ ไข่ *Ascaris* spp. จำนวน 1 ฟอง ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู ไม่พบพยาธิ

ตัวอย่างที่ 3 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 41 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู พบ nematode จำนวน 8 ตัว, 4 ตัว และ 2 ตัว ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 4 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 4 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู ไม่พบพยาธิ

ตัวอย่างที่ 5 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 12 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู พบ nematode จำนวน 2 ตัว, 0 ตัว และ 2 ตัว ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 6 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 2 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู ไม่พบพยาธิ

ตัวอย่างที่ 7 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 5 ตัว ไข่พยาธิเข็มหมุด จำนวน 3 ฟอง ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู พบ nematode จำนวน 2 ตัว, 2 ตัว และ 2 ตัว ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 8 ไม่พบพยาธิในผักที่ไม่ล้างและผักที่ล้าง

ตัวอย่างที่ 9 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 6 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู ไม่พบพยาธิ

ตัวอย่างที่ 10 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 3 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู ไม่พบพยาธิ

ตารางที่ 7 จำนวนพยาธิที่ตรวจพบในผักซีที่ไม่ผ่านการล้างและผ่านการล้างด้วย น้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู

ตัวอย่างที่	ไม่ล้าง			ล้างน้ำเปล่า		ล้างน้ำเกลือ		ล้างน้ำส้มสายชู	
	nematode	ไข่ <i>Ascaris</i> spp.	ไข่ <i>Enterobius</i> <i>vermicularis</i>	nematode	ไข่ <i>Ascaris</i> spp.	nematode	ไข่ <i>Ascaris</i> spp.	nematode	ไข่ <i>Ascaris</i> spp.
1	20	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3	41	0	0	8	0	4	0	2	0
4	4	0	0	0	0	0	0	0	0
5	12	0	0	2	0	0	0	2	0
6	2	0	0	0	0	0	0	0	0
7	25	0	3	2	0	2	0	2	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	6	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3	0	0	0	0	0	0	0	0

สำหรับการล้างผักซีฝรั่งจำนวน 10 ตัวอย่าง ด้วยน้ำล้าง 3 ชนิด มาตรวจพยาธิ เทียบกับผักที่ไม่ได้ล้าง ได้ผลตามตารางที่ 8 ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 24 ตัว ไข่ *Ascaris* spp. จำนวน 1 ฟอง ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู พบ nematode จำนวน 2 ตัว, 0 ตัว และ 1 ตัว ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 2 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 6 ตัว ไข่ *Ascaris* spp. จำนวน 2 ฟอง ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู พบ nematode จำนวน 0 ตัว, 0 ตัว และ 1 ตัว ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 3 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 4 ตัว ไข่ *Ascaris* spp. จำนวน 2 ฟอง ส่วนล้างด้วยน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู ไม่พบพยาธิ

ตัวอย่างที่ 4 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 2 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู ไม่พบพยาธิ

ตัวอย่างที่ 5 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 3 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู พบ nematode จำนวน 1 ตัว, 0 ตัว และ 1 ตัว ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 6 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 5 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู พบ nematode จำนวน 1 ตัว, 0 ตัว และ 0 ตัว ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 7 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 19 ตัว ไข่ *Taenia* spp. จำนวน 3 ฟอง ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู พบ nematode จำนวน 0 ตัว, 0 ตัว และ 1 ตัว ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 8 ไม่พบพยาธิในผักที่ไม่ล้างและผักที่ล้าง

ตัวอย่างที่ 9 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 27 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู พบ nematode จำนวน 1 ตัว, 0 ตัว และ 3 ตัว ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 10 ผักที่ไม่ล้างพบ nematode จำนวน 5 ตัว ส่วนผักที่ล้างในน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู พบ nematode จำนวน 1 ตัว, 0 ตัว และ 0 ตัว ตามลำดับ

ตารางที่ 8 จำนวนพยาธิที่ตรวจพบในผักซีฝรั่งที่ไม่ผ่านการล้างและผ่านการล้างด้วย น้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู

ตัวอย่างที่	ไม่ล้าง			ล้างน้ำเปล่า		ล้างน้ำเกลือ		ล้างน้ำส้มสายชู	
	nematode	ไข่	ไข่	nematode	ไข่	nematode	ไข่	nematode	ไข่
		<i>Ascaris</i> spp.	<i>Taenia</i> spp.		<i>Ascaris</i> spp.		<i>Ascaris</i> spp.		<i>Ascaris</i> spp.
1	24	1	0	2	0	0	0	1	0
2	6	2	0	0	0	0	0	1	0
3	4	2	0	0	0	0	0	0	0
4	2	0	0	0	0	0	0	0	0
5	3	0	0	1	0	0	0	1	0
6	5	0	0	1	0	0	0	0	0
7	19	0	3	0	0	0	0	1	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	27	0	0	1	0	0	0	3	0
10	5	0	0	1	0	0	0	0	0

เมื่อนำจำนวนพยาธิที่ตรวจพบในผักแต่ละชนิดที่ศึกษา มาทดสอบทางสถิติโดยใช้ The Mann-Whitney U Test เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างจำนวนพยาธิจากผักที่ไม่ได้ล้าง กับผักที่ผ่านการล้างน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 พบว่า การล้างผักทุกวิธีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) กับผักที่ไม่ได้ล้าง ดังนี้ สระแห่น ค่า $P = 0.035$, 0.035, 0.023 ตามลำดับ ผักกาดหอมค่า $P = 0.015$, 0.019, 0.007 ตามลำดับ ต้นหอมค่า $P = 0.000$, 0.000, 0.001 ตามลำดับ ใบบัวบก ค่า $P = 0.002$, 0.015, 0.002 ตามลำดับ ใบกุยช่าย ค่า $P = 0.001$, 0.002, 0.003 ตามลำดับ ใบคื่นฉ่ายค่า $P = 0.000$, 0.000, 0.001 ตามลำดับ ผักชี ค่า $P = 0.005$, 0.002, 0.002 ตามลำดับ และผักซีฝรั่ง ค่า $P = 0.001$, 0.000, 0.001 ตามลำดับ

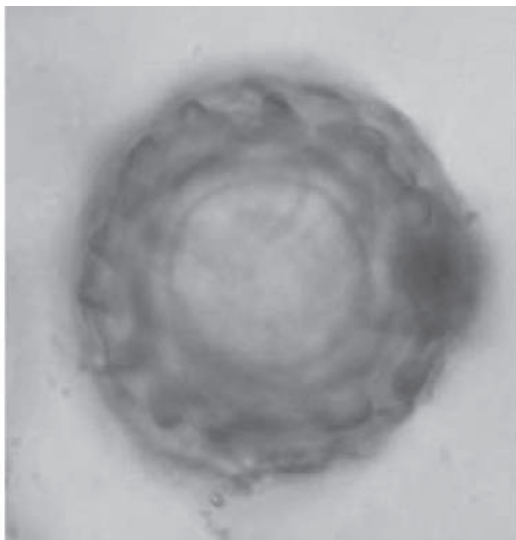
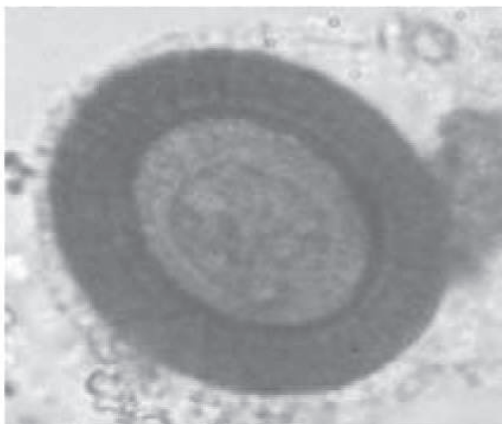
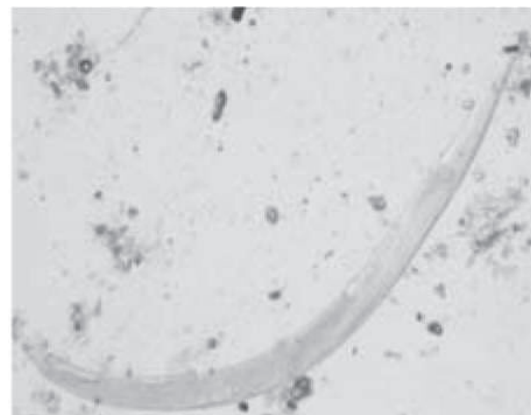
ตารางที่ 9 ผลการทดสอบ The Mann - Whitney U Test ในผัก 8 ชนิด ระหว่างผักที่ไม่ล้างเปรียบเทียบกับผักที่ล้าง 3 วิธี

ชนิดผัก	ล้างน้ำเปล่า	ล้างน้ำเกลือ	ล้างน้ำส้มสายชู
1. สระแห่น	0.035	0.035	0.023
2. ผักกาดหอม	0.015	0.019	0.007
3. ต้นหอม	0.000	0.000	0.001
4. ใบบัวบก	0.002	0.015	0.002
5. ใบกุยช่าย	0.001	0.002	0.003
6. ใบคื่นฉ่าย	0.000	0.000	0.001
7. ผักชี	0.005	0.002	0.002
8. ผักซีฝรั่ง	0.001	0.000	0.001

นำจำนวนพยาธิที่ตรวจพบ มาทดสอบทางสถิติโดยใช้ One-Way ANOVA เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างจำนวนพยาธิจากผักที่ผ่านการล้างน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชู ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 พบว่าผักทั้ง 8 ชนิด ที่ผ่านการล้างทั้ง 3 วิธี มีจำนวนพยาธิที่ลดลงอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ค่า $P > 0.05$) ดังนี้ สระแห่นค่า $P = 0.777$ ผักกาดหอมค่า $P = 0.682$ ต้นหอมค่า $P = 0.361$ ใบบัวบก ค่า $P = 0.631$ ใบกุยช่าย ค่า $P = 0.704$ ใบคื่นฉ่าย ค่า $P = 0.304$ ผักชี ค่า $P = 0.679$ ผักซีฝรั่ง ค่า $P = 0.098$

ตารางที่ 10 ผลการทดสอบ One-Way ANOVA ในผัก 8 ชนิด เปรียบเทียบวิธีการล้าง 3 วิธี ในผักชนิดเดียวกัน

ชนิดผัก	ค่า P ของจำนวนพยาธิจากการล้างผัก 3 วิธี
1. สะระแหน่	0.777
2. ผักกาดหอม	0.682
3. ต้นหอม	0.361
4. ใบบัวบก	0.631
5. ใบกุยช่าย	0.704
6. ใบคื่นฉ่าย	0.304
7. ผักชี	0.679
8. ผักชีฝรั่ง	0.098

ภาพที่ 1 ไข่พยาธิไส้เดือน (*Ascaris* spp.) กำลังขยาย 100 เท่าภาพที่ 2 ไข่พยาธิเข็มหมุด (*Enterobius vermicularis*) กำลังขยาย 100 เท่าภาพที่ 3 ไข่พยาธิตัวตืด (*Taenia* spp.) กำลังขยาย 100 เท่า

ภาพที่ 4 พยาธิตัวกลม (nematode) กำลังขยาย 100 เท่า

วิจารณ์

ผักที่ไม่ได้ล้างจำนวน 1 จาก 8 ชนิด คือใบกุยช่ายที่ตรวจไม่พบไข่พยาธิไส้เดือน (*Ascaris* spp.) ส่วนผักอีก 7 ชนิดที่ทำการศึกษา พบไข่พยาธิไส้เดือน (ภาพที่ 1) ไข่พยาธิชนิดนี้พบได้มากในดินในเขตร้อนและอบอุ่น เป็นพยาธิที่เป็น parasite ทำให้เกิดโรคในคน เมื่อคนกลืนไข่พยาธิชนิดนี้ลงไปในระบบทางเดินอาหาร น้ำย่อยจากกระเพาะอาหารและลำไส้จะย่อยเปลือกไข่ทำให้ตัวอ่อนฟักออกจากไข่บริเวณลำไส้เล็กตอนต้น พยาธิจะไชผ่านผนังลำไส้เล็กเข้าสู่กระแสเลือด เดินทางเข้าสู่ตับเพื่อไปยังหัวใจซีกขวาและปอดในที่สุด^(7, 8) ซึ่งผักหลังจากผ่านการล้างด้วยน้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชูแล้ว ตรวจไม่พบไข่พยาธิชนิดนี้ทุกตัวอย่าง ส่วนผักซี ตรวจพบไข่พยาธิเข็มหมุด (*Enterobius vermicularis*) (ภาพที่ 2) จำนวน 3 ฟองใน 1 ตัวอย่าง พยาธิชนิดนี้มีคนเป็นพาหะ (host) จำเพาะตัวเต็มวัยจะอาศัยอยู่ในลำไส้ใหญ่ แล้วออกมาวางไข่บริเวณทวารหนักในตอนกลางคืน⁽⁷⁾ ผักชีฝรั่ง ตรวจพบไข่พยาธิตัวตืด (*Taenia* spp.) (ภาพที่ 3) จำนวน 3 ฟองใน 1 ตัวอย่าง พยาธิตัวเต็มวัยชนิดนี้อาศัยอยู่ในลำไส้เล็กส่วนกลาง (jejunum) ของคน ซึ่งจะทำให้เกิดลำไส้หรือไส้ติ่งอุดตัน⁽⁷⁾ อย่างไรก็ตามหลังจากผ่านการล้างทั้ง 3 วิธี แล้ว ตรวจไม่พบไข่พยาธิที่ปนเปื้อน

ผักทั้ง 8 ชนิด ที่ไม่ได้ล้างตรวจพบพยาธิตัวกลมอิสระ (free-living nematode) (ภาพที่ 4) ในปริมาณมาก เนื่องจากเป็นผักที่มีส่วนที่บริโภคได้อยู่ติดพื้นดิน พยาธิตัวกลมอิสระเป็นสิ่งที่ติดมากับดินที่ใช้ในการปลูกผัก แม้มีรายงานว่าพยาธิตัวกลมอิสระไม่เป็น parasite ในคน แต่ในลำไส้ของพาดังกล่าวอาจมีแบคทีเรียที่เป็นเชื้อโรคเป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์⁽⁹⁾ การศึกษาครั้งนี้พบว่าใบสาระแนที่ไม่ผ่านการล้างพบพยาธิตัวกลมสูงสุดจำนวน 114 ตัว ซึ่งหลังจากผ่านการล้างด้วย น้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชูแล้ว ยังคงพบพยาธิตัวกลมอิสระหลงเหลืออยู่จำนวน 13, 20, 11 ตัว ตามลำดับ ผักกาดหอมที่ไม่ผ่านการล้างพบพยาธิตัวกลมสูงสุดจำนวน 18 ตัว ซึ่งหลังจากผ่านการล้างด้วย น้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชูแล้ว ยังคงพบพยาธิตัวกลมสูงสุดจำนวน 5, 3, 3 ตัว ตามลำดับ ต้นหอมที่ไม่ผ่านการล้างพบพยาธิตัวกลมสูงสุด จำนวน 32 ตัว ซึ่งหลังจากผ่านการล้างด้วย น้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชูแล้ว ยังคงพบพยาธิตัวกลมสูงสุด จำนวน 1, 1, 3 ตัว ตามลำดับ ใบบัวบกที่ไม่ผ่านการล้างพบพยาธิตัวกลมสูงสุดจำนวน 50 ตัว ซึ่งหลังจากผ่านการล้างด้วย น้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชูแล้ว ยังคงพบพยาธิตัวกลมอิสระหลงเหลืออยู่ จำนวน 17, 21, 7 ตัว ตามลำดับ ใบกุยช่ายที่ไม่ผ่านการล้างพบพยาธิตัวกลมสูงสุด จำนวน 14 ตัว ซึ่งหลังจากผ่านการล้างด้วย น้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชูแล้ว ยังคงพบพยาธิตัวกลมอิสระหลงเหลืออยู่จำนวน 1, 4, 6 ตัว ตามลำดับ ใบคื่นฉ่ายที่ไม่ผ่านการล้างพบพยาธิตัวกลมสูงสุดจำนวน 54 ตัว ซึ่งหลังจากผ่านการล้างด้วย น้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชูแล้ว ยังคงพบพยาธิตัวกลมอิสระหลงเหลืออยู่จำนวน 8, 1, 5 ตัว ตามลำดับ ผักชีที่ไม่ผ่านการล้างพบพยาธิตัวกลมสูงสุด จำนวน 41 ตัว ซึ่งหลังจากผ่านการล้างด้วย น้ำเปล่า น้ำเกลือ และน้ำส้มสายชูแล้ว ยังคงพบพยาธิตัวกลมอิสระหลงเหลืออยู่จำนวน 8, 4, 2 ตัว ตามลำดับ ผักชีฝรั่งที่ไม่ผ่านการล้างพบพยาธิตัวกลมสูงสุดจำนวน 27 ตัว ซึ่งหลังจากผ่านการล้างด้วย น้ำเปล่า และน้ำส้มสายชูแล้ว ยังคงพบพยาธิตัวกลมอิสระหลงเหลืออยู่จำนวน 2, 1 ตัว ตามลำดับ ส่วนการล้างด้วยน้ำเกลือตรวจไม่พบพยาธิตัวกลม

อนึ่งการเปรียบเทียบระหว่างวิธีการล้างผัก 3 วิธี ในผักชนิดเดียวกันโดยใช้ One-Way ANOVA พบว่าในผักทั้ง 8 ชนิด การล้างผักทั้ง 3 วิธี ที่ศึกษา ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) และเมื่อพิจารณาผลการล้างผักในส่วนของการลดจำนวนพยาธิตัวกลมในภาพรวม แสดงให้เห็นว่าการล้างผักไม่สามารถล้างพยาธิตัวกลมออกได้ทั้งหมด ดังนั้นการจัดการความเสี่ยงเรื่องพยาธิในผักเพื่อลดจำนวนการปนเปื้อน จึงควรดำเนินการตั้งแต่ที่ต้นทางคือที่แปลงผัก ซึ่งประเทศไทยมีการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร⁽¹⁰⁾ ที่สอดคล้องกับมาตรฐาน Codex: Code of Practice for Fresh Fruits and Vegetables⁽¹¹⁾ กำหนดให้แปลงปลูก น้ำที่ใช้ในแปลงปลูกต้องมาจากแหล่งที่ไม่มีสภาพแวดล้อม ซึ่งก่อให้เกิดการปนเปื้อนวัตถุหรือสิ่งที่เป็นอันตราย สำหรับปุ๋ย มาตรฐานของไทยห้ามใช้สิ่งขับถ่าย

ของคนมาเป็นปฏี ส่วน Codex กำหนดในภาพกว้างว่าจะต้องบริหารจัดการเพื่อจำกัดความเสี่ยงจากจุลินทรีย์ ประเด็นนี้เป็นความรับผิดชอบของชาวสวนผักซึ่งมีหน่วยงานรับผิดชอบของรัฐกำกับดูแล

การล้างผักเพื่อใช้บริโภคซึ่งพิสูจน์แล้วว่าลดความเสี่ยงจากสารเคมีการเกษตรตกค้างได้ในระดับหนึ่งนั้น มีหลายวิธี แต่ในการศึกษาครั้งนี้ได้เลือกวิธีการล้างผักที่ผู้บริโภคจะทำได้สะดวก ประหยัด สิ่งที่ใช้เป็นสิ่งที่หาง่าย มีใช้ในครัวเรือนทั่วไป คือเกลือและน้ำส้มสายชู วิธีการล้างไม่ยุ่งยากสามารถทำได้ด้วยตัวเองการศึกษาเพื่อลดอันตรายด้านชีวภาพจากการบริโภคผักดิบ นอกจากการติดเชื้อจากพยาธิ ยังมีอีกหลายสาเหตุ เช่น เชื้อแบคทีเรีย protozoa และวิธีการล้างก็มีอีกหลายวิธี ที่ควรได้รับความสนใจในการศึกษาต่อไป

สรุป

ผลจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการล้างผักทั้ง 3 วิธี ที่เลือกมาศึกษาคือการแช่ในน้ำเปล่า แช่ในน้ำเกลือ และแช่ในน้ำส้มสายชู ซึ่งเป็นสิ่งที่ทำได้ง่ายตามครัวเรือน นอกจากจะลดสารตกค้างประเภทยาฆ่าแมลงได้อย่างมีประสิทธิภาพแล้วยังสามารถลดจำนวนพยาธิที่ปนเปื้อนมากับผักได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยในระหว่าง 3 วิธีนี้จะใช้วิธีใดในการล้างผักก็ให้ผลที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เพียงแต่ประเด็นสำคัญ คือการล้างผักให้สะอาดนั้น จะต้องดำเนินการไม่ว่าจะเป็นที่ร้านอาหาร แผงลอยริมถนน หรือการประกอบอาหารเพื่อรับประทานเองในครัวเรือน หน่วยงานรับผิดชอบที่มีอำนาจหน้าที่ตามกฎหมาย จึงควรมีการณรงค์ และเข้มงวดในส่วนสุขลักษณะการประกอบอาหารของร้านค้า แผงลอย หรือภายในครัวเรือน ที่ใช้ผักดิบประกอบอาหารหรือบริโภคเป็นเครื่องเคียงสำหรับอาหารไทยหลายชนิด เพื่อเป็นการประกันความปลอดภัยของผู้บริโภค

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณนางสาวจาวรรณ ลิ้มสัจจะสกุล ผู้อำนวยการสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร ที่สนับสนุนให้มีการเผยแพร่ผลการศึกษาในครั้งนี้ และนางกัญญา พุกสูงัน นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหารที่ให้คำปรึกษา แนะนำในการประเมินผลทางสถิติ

เอกสารอ้างอิง

1. Beuchat LR. Ecological factors influencing survival and growth of human pathogens on raw fruits and vegetables. *Microbes Infect* 2002; 4(4): 413-23.
2. Slifko TR, Smith HV, Rose JB. Emerging parasite zoonoses associated with water and food. *Int J Parasitol* 2000; 30(12-13): 1379-93.
3. กรมวิชาการเกษตร. ล้างอย่างไรลดสารพิษ. จดหมายข่าวผลิใบ [ออนไลน์]. 2556; [สืบค้น 28 พฤษภาคม 2558]; [1 หน้า]. เข้าถึงได้จาก: URL: http://it.doa.go.th/pibai/pibai/n16/v_9-oct/borkor.html
4. อนเนก หาลี่, บุญยกฤต รัตนพันธุ์, วชิระ สิงห์คง. การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำยาล้างผักชนิดต่างๆ สำหรับใช้ในท้องถิ่นเพื่อลดปริมาณสารปราบศัตรูพืชในผักคะน้า. *วารสารวิจัย มข* 2556; 18(4): 577-84.
5. สมสมัย ปาลกุล. การลดปริมาณสารมีพิษตกค้างใน/บนพุทรา. *ข่าวสารวัดภูมิพิช* 2531; 15(4): 156-62.
6. ภารดี มามีชัย, ดำรงค์ เชี่ยวศิลป์. การสำรวจหนอนพยาธิติดต่อผ่านดินในผักสดในตลาดเขตเทศบาลเมือง จังหวัดนนทบุรี. *สารเทคนิคการแพทย์จุฬา* 2534; 5(16): 859-67.
7. ประยงค์ ระดมยศ, อัญชลี ตั้งตรงจิตร, วราร์ มีสมบุรณ์, ชูเกียรติ ศิริวิชัยกุล, วิติมา วงศาโรจน์, ไพศาล อัมพันธ์, และคณะ. *ปรสิตวิทยาหนอนพยาธิทางการแพทย์ ทฤษฎีและปฏิบัติการ*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์แห่งประเทศไทย; 2537.

8. Centers for Disease Control and Prevention. Parasites soil-transmitted helminthes (STHs). [online]. 2013 [cited 2015 May 18]; [1 screen]. Available from: URL: <http://www.cdc.gov/parasites/sth/>
 9. World Health Organization. Guidelines for drinking-water quality volume 1: recommendations. 3rd ed. [online]. 2008 [cited 2015 June 4]; [668 screens]. Available from: URL: http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3rev/en/
 10. สำนักมาตรฐานสินค้าและระบบคุณภาพ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 9001-2513 การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีของพืชอาหาร. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย; 2556.
 11. Codex Alimentarius Commission. CAC/RCP 53-2003. Code of hygienic practice for fresh fruits and vegetables. Geneva: FAO/WHO; 2003.
-

Impact of Washing Procedures for Reduction of Pesticide Residues in Vegetables Consumed Raw on Numbers of Contaminated Parasitic Worms

Tanongpan Satjapala Kanogwan Toonsakool and Kuntong Pednog

*Bureau of Quality and Safety of Food. Department of Medical Sciences. Tiwanond Road
Nonthaburi 11000, Thailand.*

ABSTRACT Raw vegetables are nutritious and healthy food owing to great source of vitamins, dietary fiber and minerals. However, the consumption of raw vegetable without proper washing is an important route in the transmission of parasitic diseases such as constipation, diarrhea, joint and muscle aches and pains, anemia. Therefore, during 2556-2557 B.E., Department of Medical Sciences undertook a study on the impact of washing procedures for reduction of pesticide residues in vegetables consumed raw on the numbers of contaminated parasitic worms. Eight kinds of vegetables consumed raw and 10 samples of each kind were collected to study for the changes of numbers of contaminated parasitic worms in unwashed and washed samples. The samples of peppermint, lettuce, spring onion, garlic-like vegetable *Centella asiatica* (L.) Urb., celery, coriander and parsley were bought from the markets in Bangkok Metropolitan region. Among washing procedures recommended to reduce pesticide residues in raw vegetables, 3 washing procedures were selected. The selected procedures consisted of soaking for 10 minutes in water; in saline solution (15 grams NaCl in 4 liters of water) and in vinegar solution (15 milliliters of 5% vinegar in 4 liters of water) and followed by rinsing with water. Sedimentation Technique was used to determine the numbers of contaminated parasitic worms in the samples. The results showed that all kinds of unwashed vegetables studied were contaminated with free-living nematodes. One out of eight kinds of vegetables, the garlic-like vegetable, was not contaminated with *Ascaris* spp. egg, while the rest were contaminated. Coriander was contaminated with *Enterobius vermicularis* egg and parsley was contaminated with *Taenia* spp. egg. Mann-Whitney U test at significant level 0.05 was used to analyzed the results of study. It was found that all 3 washing procedures selected could significantly reduce the numbers of worm-type parasites contaminated in all kinds of vegetables used in this study. One-Way ANOVA test at significant level 0.05 proved that there was no significant difference in the numbers of worms after using 3 washing procedures in the same kind of vegetable. The study revealed scientific proof that the 3 washing procedures selected could reduce the numbers of worm-type parasites in raw vegetables with the same efficacy.

Key words: Washing procedures, worm-type parasites, raw vegetables