Agricultural Sci. J. 38 : 5 (Suppl.) : 131-135 (2007) ว. วิทย. กษ. 38 : 5 (พิเศษ) : 131-135 (2550)

ระบบการผลิตผักที่ดีและประสิทธิภาพของสารล้างผัก เพื่อลดการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์

A good system of fresh vegetable production and the effective ways for wash the chemical substances to control the microbiology

บุษรา จันทร์แก้วมณี[1] พัจนา สุภาสูรย์[1] ชวเลิศ ตรีกรุณาสวัสดิ์[1] เกรียงไกร สุภโตษะ[1] สวรรณมนท์ เหล็กเพ็ชร์[1]
รัตตา สุทธยาคม[1] อุมาพร สีวิลัย[1] วฤษณี ขาวเขียว[1] รุ่งทิวา รอดจันทร์[1] และ สุรชัย ศิริพัฒน์[1]
Bussara Chankaewmanee[1], Patchana Supasoon[1], Chawalert Trikarunasawat[1], Kreangkai Supatosa[1], Savannamon Lekpet[1],
Rutta Suttayakom[1], Umaporn Sevilai[1], Varusanee Kaokheaw[1], Rungtiwa Rodchan[1] and Surachai Siripat[1]

Abstract

To be safe from microbiology, the fresh vegetable production should be conducted under well-controlled in all processes such a from Good Agricultural Practices (GAP) in the field, Harvest Methods, Post-harvest Processes, Good System Processes in Packing House (GMP), transportation and other involved factors in the supply chain. Nowadays, the consumption demand of fresh vegetable productions for local consumers and exports is higher growth especially herbs because the condition of being good for health. Washing or adding some chemical substances is one of the ways to control and reduce the growth of microbiology. Post-harvest and Products Processing Research and Development Office have experimented on the 8 effective ways for wash the chemical substances namely Chlorine, Tego (vegetable detergent), Praporn 5 (vegetable detergent), Amway (vegetable detergent), Acetic acid, Citric acid, Ozone, Permanganate of potassium and Water Completely Randomized Design (CRD) 9 treatment 3 replication with 8 kinds of vegetables namely Peppermint, Holy basil, Sweet basil, Kayang, Preaw, Parsley, Spring onion and Coriander. The result shows that the use of chlorine 150 ppm treatment and Tego (vegetable detergent) 0.5% can reduce the microbiology in all kinds, but vegetables cannot reduce more than 10,000 cfu/g for *Escherichia coli*.

Keywords: GAP, GMP, *E. coli*, Washing chemical substance

บทคัดย่อ

การผลิตผักสดที่ดีให้ปลอดเชื้อจุลินทรีย์เพื่อความปลอดภัยสำหรับบริโภคต้องควบคุมการผลิตทุกขั้นตอนตั้งแต่ การปฏิบัติที่ดีในแปลงปลูก (GAP : Good Agricultural Practices) การเก็บเกี่ยว การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว การผลิตที่ดีในโรงคัดบรรจุ (GMP : Good Manufacturing Practices) การขนส่ง ตลอดจนถึงปัจจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้องในการผลิต การบริโภคผักผลไม้สดในปัจจุบันมีปริมาณสูงขึ้น โดยเฉพาะในกลุ่มพืชสมุนไพรซึ่งเป็นพืชอาหารเพื่อสุขภาพเป็นที่นิยมทั้งตลาดภายในและต่างประเทศ วิธีการลดการปนเปื้อนจากเชื้อจุลินทรีย์ในโรงคัดบรรจุด้วยการล้างเป็นวิธีที่นิยมและมีประสิทธิภาพดีวิธีการหนึ่ง โดยใช้น้ำเปล่าล้างหรือเติมสารต่างๆที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตหรือควบคุมปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ได้ สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร ได้ทดลองเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของสารล้างผักเพื่อลดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์โดยนำสารที่ใช้สำหรับล้างผัก 8 ชนิด ได้แก่ คลอรีน น้ำยาล้างผักTego น้ำยาล้างผักพระพร5 น้ำยาล้างผักแอมเวย์ สารอะซิติกเอซิด(Acetic acid) สารซิตริกเอซิด(Citric acid) โอโซน(Ozone) ด่างทับทิม และน้ำเปล่าเป็นกรรมวิธีควบคุม วางแผนการทดลองแบบ CRD 9 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ทดลองล้างผัก 8 ชนิด คือ สะระแหน่ ใบกระเพรา ใบโหระพา ผักแขยง ผักแพว ผักชีฝรั่ง ต้นหอม และผักชีไทย ผลการทดลองพบว่า การใช้สารคลอรีน 150 ppm และน้ำยาล้างผักTego 0.5% สามารถลดการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ ในผักสดทั้ง 8 ชนิดได้ แต่จะลดได้ไม่เกิน 10,000 cfu/g สำหรับเชื้อ *Escherichia coli*.

คำสำคัญ: การปฏิบัติที่ดีในแปลงปลูก, การผลิตที่ดีในโรงคัดบรรจุ, เชื้อจุลินทรีย์, น้ำยาล้างผัก

คำนำ

พืชผักสดเป็นสินค้าเกษตรส่งออกของประเทศไทย แม้ว่าจะมีปริมาณและมูลค่าการส่งออกไม่สูงมาก เมื่อเปรียบเทียบกับพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ แต่สามารถส่งผลกระทบต่อธุรกิจการส่งออกสินค้าเกษตรชนิดอื่นๆ ได้ ซึ่งจะส่งผลกระทบถึงธุรกิจ

[1] สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ 10900
[1] Post-harvest and Products Processing Research and Development Office, Department of Agriculture, Chatuchak, Bangkok, 10900

ร้านอาหารไทยในต่างประเทศ และภาพลักษณ์การเป็น “ครัวของโลก” ในช่วงเดือน พฤษภาคม 2548 ประเทศไทยประสบปัญหาการตรวจพบการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ *Escherichia coli* (*E. coli*) และ *Samonella* spp. ในผักสดที่ส่งออกไปสหภาพยุโรป เหตุการณ์ดังกล่าวทำให้ประเทศนอร์เวประกาศห้ามนำเข้าสินค้าผักจากประเทศไทยเป็นการชั่วคราว ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2548 เป็นต้นมา และกรมวิชาการเกษตรได้แก้ไขปัญหาจนกระทั่งสามารถส่งออกได้ในเดือน พฤศจิกายน 2548

เชื้ออีโคไล (*E. coli; Escherichia coli*) เป็นเชื้อแบคทีเรียที่ใช้เป็นตัวบ่งชี้ถึงความสะอาดของอาหาร และแสดงว่าอาหารนั้นมีกระบวนการผลิตหรือการเก็บที่ไม่เหมาะสมอาจมีการปนเปื้อนของอุจจาระคนหรือสัตว์ *E. coli* บางสายพันธุ์ทำให้เกิดท้องร่วง ไตวายในเด็ก และพบการตายเพราะเชื้อนี้มาแล้ว เช่น *E. coli* สายพันธุ์ 0157: H7 เป็นต้น มาตรฐานสากลกำหนดไว้พบได้ไม่เกิน 100 CFU/กรัม เชื้อซัลโมเนลล่า (Salmonella) เป็นเชื้อแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคไทฟอยด์ ไข้รากสาด ท้องร่วง สามารถทำให้เกิดโรคและทำให้ตายได้ อาหารสากลจึงกำหนดไม่ให้มีเชื้อ Salmonella ในอาหารทุกชนิด

การล้างเป็นวิธีการที่ดีวิธีการหนึ่งที่นำมาใช้เพื่อลดการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ โดยใช้น้ำเปล่าหรือเติมสารต่างๆที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโต หรือควบคุมปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ได้ การทดลองครั้งนี้จึงได้ศึกษาประสิทธิภาพของสารล้างผักเพื่อลดการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์โดยเฉพาะอย่างยิ่งในขั้นตอนการล้างให้ได้อาหารที่มีความปลอดภัยสำหรับผู้บริโภคทั้งในประเทศและเพื่อส่งออก เพื่อนำไปใช้ควบคุมกระบวนการผลิตผักสดเพื่อการส่งออก และเพื่อบริโภคภายในประเทศ โดยมุ่งเน้นการผลิตผักสดให้ปลอดภัย ในกระบวนการผลิตผักสดให้ปลอดเชื้อจุลินทรีย์จะต้องควบคุมตั้งแต่การปลูกในแปลง การเก็บเกี่ยว การผลิตในโรงคัดบรรจุ และการขนส่ง โดยทุกขั้นตอนจะต้องจัดการอย่างถูกสุขลักษณะเพื่อให้เกิดการปนเปื้อนน้อยที่สุด

อุปกรณ์และวิธีการ

ผัก 8 ชนิด ได้แก่ สะระแหน่ กระเพรา แขยง ผักแพรว โหระพา ผักชีฝรั่ง ต้นหอม และผักชีไทย ทำการคัดเลือกคุณภาพให้มีความสม่ำเสมอ ขนาดใกล้เคียง ไม่เหี่ยว ไม่ช้ำหรือเน่า สุ่มผักทดลองที่ยังไม่ได้ผ่านวิธีการล้าง น้ำหนักประมาณ 200 กรัม 3 ซ้ำ ตรวจวิเคราะห์ปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในผักที่นำมาทดลอง จากนั้นล้างผักทดลองด้วยวิธีการต่างๆ คือ คลอรีน 150 ppm น้ำยาล้างผักTego 0.5%น้ำยาล้างผักพระพร5 0.04% น้ำยาล้างผักแอมเวย์ 0.04% สารอะซิติกเอซิด (Acetic acid) 0.5% สารซิตริกเอซิด (Citric acid) 0.5% โอโซน (Ozone) 250 mg/นาที ด่างทับทิม 2 กรัม/น้ำ 10 ลิตร และน้ำเปล่าเป็นกรรมวิธีควบคุม โดยขั้นตอนการล้างของแต่ละวิธีจะล้างน้ำไหล 1 ครั้งนาน 3 นาที ล้างน้ำนิ่ง 2 ครั้งๆ ละ 3 นาที แช่น้ำผสมสารล้างผักนาน 2 นาที ล้างน้ำนิ่ง 2 ครั้งๆ ละ 3 นาที จากนั้นผึ่งสะเด็ดน้ำให้แห้ง สุ่มผักทดลองที่ได้จากการล้างในแต่ละกรรมวิธีน้ำหนักประมาณ 200 กรัม 3 ซ้ำ ตรวจวิเคราะห์ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์

ผล

การทดลองที่ 1

ทดลองล้างผักแขยงด้วยสารล้างผักคือ คลอรีน 50 ppm คลอรีน 100 ppm คลอรีน 150 ppm โอโซน 250 mg/นาที และ Tego 0.5%

ตารางที่ 1 รายงานผลการวิเคราะห์เชื้อ *Escherichia coli* และ *Salmonella* spp. ในผักแขยง

เชื้อสาเหตุ	ก่อนล้าง	คลอรีน 50	คลอรีน 100	คลอรีน 150	โอโซน	Tego
E. coli	1060	50	52	137	1016	43
Salmonella	ND	ND	ND	ND	ND	ND

หมายเหตุ : มาตรฐานสากลกำหนดให้พบ *E. coli* ได้ไม่เกิน 100 CFU/กรัม

ผลการทดลองพบว่า การล้างทั้ง 5 วิธี สามารถลดการปนเปื้อนของเชื้อ *E. coli* ลงได้ โดยวิธีที่ดีที่สุดใช้ Tego 0.5% สามารถลดปริมาณเชื้อลงได้ 43 CFU/กรัม รองลงมาได้แก่ คลอรีน 50 ppm คลอรีน 100 ppm คลอรีน 150 ppm และโอโซน 250 mg/นาที ตามลำดับ สามารถลดปริมาณเชื้อลงที่ 50 CFU/กรัม, 52 CFU/กรัม, 137 CFU/กรัม และ 1016 CFU/กรัม ตามลำดับ ส่วนเชื้อ *Salmonella* spp. ในผักทดลองไม่มีการพบการปนเปื้อนทั้งก่อนล้าง และหลังล้าง

การทดลองที่ 2

ทดลองล้างโหระพา กระเพรา ผักชีฝรั่ง ต้นหอม และสะระแหน่ ด้วยสารล้างผักคือ คลอรีน 50 ppm คลอรีน 100 ppm คลอรีน 150 ppm โอโซน 250 mg/นาที และTego 0.5%

ตารางที่ 2 รายงานผลการวิเคราะห์เชื้อ *Escherichia coli* และ *Salmonella* spp.

ผักทดลอง	เชื้อสาเหตุ	ก่อนล้าง	คลอรีน 50	คลอรีน 100	คลอรีน 150	โอโซน	Tego
โหระพา	*E. coli*	160	15	60	<10	80	60
	Salmonella	ND	ND	ND	ND	ND	ND
กระเพรา	*E. coli*	800	20	40	35	150	130
	Salmonella	detected	detected	detected	detected	detected	detected
ผักชีฝรั่ง	*E. coli*	15	<10	<10	<10	<10	<10
	Salmonella	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ต้นหอม	*E. coli*	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Salmonella	ND	ND	ND	ND	ND	ND
สะระแหน่	*E. coli*	42000	2000	24000	22000	94000	3400
	Salmonella	ND	ND	ND	ND	ND	ND

หมายเหตุ : มาตรฐานสากลกำหนดให้พบ *E. coli* ได้ไม่เกิน 100 CFU/กรัม และต้องไม่พบ *Salmonella* spp

ผลการทดลองพบว่า การล้างทั้ง 5 วิธี สามารถลดปริมาณเชื้อ *E. coli* ในผักโหระพาได้ โดยวิธีที่ดีที่สุดใช้ คลอรีน 150 ppm สามารถลดปริมาณเชื้อลงเหลือน้อยกว่า 10 CFU/กรัม รองลงมาได้แก่ คลอรีน 50 ppm คลอรีน 100 ppm Tego 0.5 % และโอโซน 250 mg/นาที ตามลำดับ สามารถลดปริมาณเชื้อลงที่ 15 CFU/กรัม, 60 CFU/กรัม, 60 CFU/กรัม และ 80 CFU/กรัม ตามลำดับ ส่วนเชื้อ *Salmonella* spp. ในผักทดลองไม่มีการพบการปนเปื้อนทั้งก่อนล้าง และหลังล้าง

ผักกระเพรา พบว่า การล้างทั้ง 5 วิธี สามารถลดปริมาณเชื้อ *E. coli* ในผักกระเพราได้ โดยวิธีที่ดีที่สุดใช้ คลอรีน 50 ppm สามารถลดปริมาณเชื้อลงเหลือ 20 CFU/กรัม รองลงมาได้แก่ คลอรีน 150 ppm คลอรีน 100 ppm Tego 0.5 % และโอโซน 250 mg/นาที ตามลำดับ สามารถลดปริมาณเชื้อลงที่ 35 CFU/กรัม, 40 CFU/กรัม, 130 CFU/กรัม และ 150 CFU/กรัม ตามลำดับ ส่วนเชื้อ *Salmonella* spp. มีการการปนเปื้อนก่อนการล้าง ซึ่งการล้างทั้ง 5 วิธี ไม่สามารถลดปริมาณเชื้อได้

ผักชีฝรั่ง พบว่า ผักชีฝรั่งที่นำมาใช้ในการทดลอง พบการปนเปื้อนของเชื้อน้อยมากคือ 15 CFU/กรัม เมื่อนำมาล้างทั้ง 5 วิธี สามารถลดปริมาณเชื้อ *E. coli* ได้น้อยกว่า 10 CFU/กรัม ส่วนเชื้อ *Salmonella* spp. ในผักทดลองไม่มีการพบการปนเปื้อนทั้งก่อนล้าง และหลังล้าง

ต้นหอม พบว่า ต้นหอมที่นำมาใช้ในการทดลอง พบการปนเปื้อนของเชื้อน้อยมากคือน้อยกว่า 10 CFU/กรัม เมื่อนำมาล้างทั้ง 5 วิธี สามารถลดปริมาณเชื้อ *E. coli* ได้น้อยกว่า 10 CFU/กรัม ส่วนเชื้อ *Salmonella* spp. ในผักทดลองไม่มีการพบการปนเปื้อนทั้งก่อนล้าง และหลังล้าง

สะระแหน่ พบว่า การล้างทั้ง 5 วิธี สามารถลดปริมาณเชื้อ *E. coli* ในสะระแหน่ได้ โดยวิธีที่ดีที่สุดใช้ คลอรีน 50 ppm สามารถลดปริมาณเชื้อลงเหลือ 2,000 CFU/กรัม รองลงมาได้แก่ Tego 0.5 % คลอรีน 150 ppm คลอรีน 100 ppm และโอโซน 250 mg/นาที ตามลำดับ สามารถลดปริมาณเชื้อลงที่ 3,400 CFU/กรัม, 22,000 CFU/กรัม, 24,000 CFU/กรัม และ 94,000 CFU/กรัม ตามลำดับ ส่วนเชื้อ *Salmonella* spp. ในผักทดลองไม่มีการพบการปนเปื้อนทั้งก่อนล้าง และหลังล้าง

การทดลองที่ 3

ทดลองล้างผักสะระแหน่ด้วยสารล้างผักคือ น้ำเปล่า น้ำยาล้างผักแอมเวย์0.04% คลอรีน 150 ppm โอโซน 250 mg/นาที Acetic acid 0.5% Citric acid 0.5% และTego 0.5%

ผลการทดลองพบว่า การล้างทั้ง 7 วิธี สามารถลดปริมาณเชื้อ *E. coli* ในสะระแหน่ได้ โดยวิธีที่ดีที่สุดใช้ Tego 0.5 % สามารถลดปริมาณเชื้อลงเหลือ 12 CFU/กรัม รองลงมาได้แก่ คลอรีน 150 ppm Acetic acid 0.5% Citric acid 0.5% น้ำยาล้างผักแอมเวย์0.04% น้ำเปล่า และโอโซน 250 mg/นาที สามารถลดปริมาณเชื้อลงที่ 30 CFU/กรัม, 58 CFU/กรัม, 75 CFU/กรัม, 125 CFU/กรัม, 250 CFU/กรัม และ 300 CFU/กรัม ตามลำดับ เชื้อ *Salmonella* spp. ในผักทดลองไม่มีการพบการปนเปื้อนทั้งก่อนล้าง และหลังล้าง

ตารางที่ 3 รายงานผลการวิเคราะห์เชื้อ *Escherichia coli* และ *Salmonella* spp. ในสะระแหน่

เชื้อสาเหตุ	ก่อนล้าง	น้ำเปล่า	Amway	คลอรีน 150	โอโซน	Acetic acid	Citric acid	Tego
E. coli	8000	250	125	30	300	58	75	12
Samonella	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

หมายเหตุ : มาตรฐานสากลกำหนดให้พบ *E. coli* ได้ไม่เกิน 100 CFU/กรัม

การทดลองที่ 4

ทดลองล้างผักสะระแหน่ด้วยสารล้างผักคือ น้ำเปล่า Tego 0.5% น้ำยาล้างผักแอมเวย์0.04% คลอรีน 150 ppm โอโซน 250 mg/นาที และน้ำยาล้างผักพระพร 5 0.04%

ตารางที่ 4 รายงานผลการวิเคราะห์เชื้อ *Escherichia coli* และ *Salmonella* spp. ในสะระแหน่

เชื้อสาเหตุ	ก่อนล้าง	น้ำเปล่า	Amway	คลอรีน 150	โอโซน	พระพร 5	Tego
E. coli	5500	2600	200	450	1100	1700	140
Samonella	detected	ND	ND	ND	ND	ND	ND

หมายเหตุ : มาตรฐานสากลกำหนดให้พบ *E. coli* ได้ไม่เกิน 100 CFU/กรัม และต้องไม่พบ *Salmonella* spp

ผลการทดลองพบว่า การล้างทั้ง 6 วิธี สามารถลดปริมาณเชื้อ *E. coli* ได้โดยวิธีที่ดีที่สุดใช้ Tego 0.5% สามารถลดปริมาณเชื้อลงเหลือ 140 CFU/กรัม รองลงมาได้แก่แอมเวย์ 0.04% คลอรีน 150 ppm โอโซน 250 mg/นาที พระพร5 0.04% และน้ำเปล่าตามลำดับ สามารถลดปริมาณเชื้อลงที่ 200 CFU/กรัม, 450 CFU/กรัม, 1100 CFU/กรัม, 1700 CFU/กรัม และ 2600 CFU/กรัม ตามลำดับ ส่วนเชื้อ *Salmonella* spp. มีการปนเปื้อนก่อนการล้าง ซึ่งการล้างทั้ง 6 วิธีสามารถลดปริมาณเชื้อได้

การทดลองที่ 5

ทดลองล้างผักสะระแหน่ และกระเพราด้วยสารล้างผักคือ คลอรีน 50 ppm คลอรีน 100 ppm คลอรีน 150 ppm ด่างทับทิม 2 กรัม/น้ำ 10 ลิตร และ Tego 0.5%

ตารางที่ 5 รายงานผลการวิเคราะห์เชื้อ *Escherichia coli* และ *Salmonella* spp.

ผักทดลอง	เชื้อสาเหตุ	ก่อนล้าง	คลอรีน 50	คลอรีน 100	คลอรีน 150	ด่างทับทิม	Tego
สะระแหน่	*E. coli*	180	2000	200	100	75	160
	Salmonella	detected	ND	ND	ND	detected	ND
กระเพรา	*E. coli*	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Salmonella	ND	ND	ND	ND	ND	ND

หมายเหตุ : มาตรฐานสากลกำหนดให้พบ *E. coli* ได้ไม่เกิน 100 CFU/กรัม และต้องไม่พบ *Salmonella* spp

ผลการทดลองพบว่า การล้างทั้ง 5 วิธี สามารถลดปริมาณเชื้อ *E. coli* ในผักสะระแหน่ได้ โดยวิธีที่ดีที่สุดใช้ ด่างทับทิม 2 กรัม/น้ำ 10 ลิตร สามารถลดปริมาณเชื้อลงเหลือ 75 CFU/กรัม รองลงมาได้แก่ Tego 0.5 % คลอรีน 150 ppm คลอรีน 100 ppm และคลอรีน 50 ppm ตามลำดับ สามารถลดปริมาณเชื้อลงที่ 100 CFU/กรัม, 160 CFU/กรัม, 200 CFU/กรัม และ 200 CFU/กรัม ตามลำดับ ส่วนเชื้อ *Salmonella* spp. มีการการปนเปื้อนก่อนการล้าง ซึ่งการล้างด้วยด่างทับทิม 2 กรัม/น้ำ 10 ลิตร ไม่สามารถลดปริมาณเชื้อได้

ผักกระเพรา พบว่า กระเพราที่นำมาใช้ในการทดลอง พบการปนเปื้อนของเชื้อน้อยมากคือน้อยกว่า 10 CFU/กรัม เมื่อนำมาล้างทั้ง 5 วิธี สามารถลดปริมาณเชื้อ *E. coli* ตั้งต้นได้น้อยกว่า 10 CFU/กรัม ส่วนเชื้อ *Salmonella* spp. ในผักทดลองไม่มีการพบการปนเปื้อนทั้งก่อนล้าง และหลังล้าง

การทดลองที่ 6

ทดลองล้างผักสะระแหน่ด้วยสารล้างผักคือ น้ำเปล่า น้ำยาล้างผักแอมเวย์ 0.04% คลอรีน 150 ppm โอโซน 250 mg/นาที Citric acid 0.5% Tego 0.5% คลอรีน150 ppm +โอโซน และน้ำยาล้างผักแอมเวย์+โอโซน

ตารางที่ 6 รายงานผลการวิเคราะห์เชื้อ *Escherichia coli* และ *Salmonella* spp. ในสะระแหน่

เชื้อสาเหตุ	ก่อนล้าง	น้ำเปล่า	Amway	คลอรีน	โอโซน	Citric acid	Tego	คลอรีน+โอโซน	Amway+โอโซน
E. coli	50	100	200	12	50	58	75	<10	50
Samonella	detected	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

หมายเหตุ : มาตรฐานสากลกำหนดให้พบ *E. coli* ได้ไม่เกิน 100 CFU/กรัม และต้องไม่พบ *Salmonella* spp

ผลการทดลองพบว่า การล้างทั้ง 8 วิธี สามารถลดปริมาณเชื้อ *E. coli* ในผักสะระแหน่ได้โดยวิธีที่ดีที่สุดโดยการใช้คลอรีน 150 ppm + โอโซน สามารถลดลงเหลือน้อยกว่า 10 CFU/กรัม รองลงมาได้แก่ คลอรีน 150 ppm โอโซน 250 mg/นาที แอมเวย์0.04% + โอโซน Citric acid 0.5% Tego 0.5% แอมเวย์ 0.04% และน้ำเปล่าตามลำดับ สามารถลดปริมาณเชื้อลงที่ 12 CFU/กรัม, 50 CFU/กรัม, 50 CFU/กรัม, 58 CFU/กรัม, 75 CFU/กรัม, 100 CFU/กรัม และ 200 CFU/กรัม ตามลำดับ ส่วนเชื้อ *Salmonella* spp. มีการปนเปื้อนก่อนการล้าง การล้างด้วย 8 วิธีสามารถลดปริมาณเชื้อได้

วิจารณ์ผล

จากผลการทดลองล้างผักทั้งหมดมีความแปรปรวนเนื่องจากที่มาของผักที่แตกต่างกันทั้งแต่ละชนิดผักและในผักชนิดเดียวกัน ทำให้ปริมาณเชื้อที่ปนเปื้อนมีความแตกต่าง โดยพบว่าส่วนใหญ่มีการปนเปื้อนเชื้อ *Escherichia coli* ได้มากถึง $1.0X10^3$ CFU/กรัม ขณะที่การปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* spp. พบในปริมาณต่ำหรือไม่พบเลย ส่วนผลการลดการปนเปื้อนของวิธีการล้างที่มีต่อชนิดผักมีดังนี้

สะระแหน่ พบว่าสารทุกชนิดสามารถลดการปนเปื้อนให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้เฉพาะตัวอย่างที่มีปริมาณเชื้อที่ปนเปื้อนต่ำ แม้กระทั่งการล้างด้วยน้ำเปล่า แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของระบบการปลูกที่เหมาะสมเพื่อลดการปนเปื้อน

กระเพราจากผลในผักที่ทำการทดลองทุกสารเคมี สามารถลดเชื้อ *Escherichia coli* ได้ ซึ่งผลการทดลองมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันกับที่พบในสะระแหน่คือ ตัวอย่างที่มีการปนเปื้อนตั้งต้นสูง เช่น จากการล้างครั้งที่ 2 และ 4 ก็จะไม่สามารถลดการปนเปื้อนให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ไม่ว่าจะล้างด้วยวิธีการใด

แขยงจากการทดลองที่ 1 พบการปนเปื้อนของเชื้อ *Escherichia coli* การใช้คลอรีน และ Tego 0.5 % สามารถลดการปนเปื้อน *Escherichia coli* ได้ขณะที่การใช้โอโซนไม่สามารถลดปริมาณเชื้อได้

โหระพาพบว่ามี 1 ครั้งที่พบการปนเปื้อนของเชื้อ *Escherichia coli* พบว่าการใช้คลอรีน โอโซน 250 mg/นาที และ Tego 0.5% สามารถลดการปนเปื้อนได้ ส่วนผักอีก 2 ชนิด คือ ผักชีฝรั่ง และต้นหอม ไม่พบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์

สรุป

จากการทดลองพบว่าสารคลอรีน 150 ppm Tego 0.5% ให้ผลการกำจัดเชื้อ *Escherichia coli* ในผักได้ในระดับที่น่าพอใจในตัวอย่างที่มีการปนเปื้อนสูงไม่เกิน 10000 CFU/กรัม ดังนั้นกรณีที่ผักมีการปนเปื้อนสูงเนื่องจากระบบผลิตไม่ได้มาตรฐาน ควรปรับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่สารให้เหมาะสมโดยพิจารณาความทนทานของผักนั้นๆ ประกอบด้วย

การใช้โอโซน 250 mg/นาที ในการล้างผักยังไม่สามารถลดปริมาณเชื้อลงได้เนื่องจากไม่สามารถปรับระบบการล้างผักให้อยู่ในสภาพที่สอดคล้องกับการแสดงศักยภาพในเชิงทฤษฎีของวิธีการล้างด้วยโอโซน จึงควรศึกษาและปรับปรุงกระบวนการโดยเฉพาะโอโซนเพื่อนำมาใช้ในการกำจัดเชื้อจุลินทรีย์

สำหรับตัวอย่างผักที่ระบบผลิตมีความเหมาะสมทำให้การปนเปื้อนน้อย สามารถล้างด้วยน้ำเปล่าที่ไหลผ่านเพียง 3 ครั้งก็สามารถลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ลงได้ในระดับที่ยอมรับได้

เอกสารอ้างอิง

สมคิด รื่นภาควุฒิ. 2548. จุลินทรีย์ในอากร และการรับรองคุณภาพ. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพ. น. 9-11.

สุดาพร เทียบจตุรัส. 2545. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโซเดียมคลอไรท์และคลอรีนไดออกไซด์ในการทำลาย *Escherichia coli* และ *Salmonella typhimurium* บนข้าวโพดฝักอ่อนและหน่อไม้ฝรั่ง. วิทยานิพนธ์. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 151 น.

ปิยาณี จันทปัญญาศิลป์. 2542. ประสิทธิภาพของสารประกอบคลอรีนร่วมกับกรดอินทรีย์ในการลดปริมาณ *Escherichia coli* ในผักสด. วิทยานิพนธ์. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 95 น.