

ผลของสารเคลือบผิวจากเปลือกส้มโอและว่านหางจระเข้ต่อการเก็บรักษาโหระพา*

Effects of coating agent from pomelo peel and Aloe gel on storage life of Sweet basil

กรกช ชันจิริกุล**

อโณทัย นันทสุนทร**

โชคพิศิษฐ์ เทพลีธา**

อารีย์ ทองภักดี**

บทคัดย่อ

ศึกษาผลของสารสกัดจากเปลือกส้มโอ (Pomelo) และว่านหางจระเข้ (Aloe) ต่อการยืดอายุการเก็บรักษาและการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ของโหระพา (Sweet Basil) โดยวิธีการเคลือบผิว โดยสกัดสารจากเปลือกส้มโอและว่านหางจระเข้ในอัตราส่วน 1:1 1:10 และ 1:100 (v/v) เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่เคลือบผิวด้วยน้ำกลั่นพบว่า โหระพาที่เคลือบผิวด้วยสารสกัดจากว่านหางจระเข้ในอัตราส่วน 1:10 และเปลือกส้มโอในอัตราส่วน 1:1 เป็นเวลา 12 วันที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าชุดควบคุม ในวันที่ 9 พบว่าโหระพาที่เคลือบผิวด้วยสารสกัดจากเปลือกส้มโอในอัตราส่วน 1:1 มีค่าการเน่าเสียที่เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนต่างกับกลุ่มที่เคลือบผิวด้วยสารสกัดจากว่านหางจระเข้ในอัตราส่วน 1:10 มีค่าการเน่าเสียที่น้อยกว่ากลุ่มควบคุม ปริมาณแบคทีเรียในกลุ่มที่เคลือบผิวด้วยสารสกัดจากเปลือกส้มโอในอัตราส่วน 1:1 และ 1:100 มากกว่ากลุ่มควบคุม ส่วนในทางตรงกันข้ามจะพบปริมาณแบคทีเรียจากโหระพาที่เคลือบผิวด้วยว่านหางจระเข้ในอัตราส่วน 1:1 และ 1:100 น้อยกว่ากลุ่มควบคุม ในการตรวจเชื้อ *E. coli* ไม่พบ *E. coli* ในกลุ่มควบคุมและโหระพาที่เคลือบผิวด้วยสารสกัดจากว่านหางจระเข้ทุก ๆ อัตราส่วน แต่จะพบเชื้อ *E. coli* ในกลุ่มที่เคลือบผิวด้วยสารสกัดจากเปลือกส้มโอในอัตราส่วน 1:1 มากกว่ากลุ่มอื่น และตลอดการทดลองนี้ไม่พบการเจริญของเชื้อ *Salmonella* sp. ในทุกชุดการทดลอง

* ศึกษาผลของสารสกัดจากว่านหางจระเข้และเปลือกส้มโอต่อการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคมกัมนุษย์ที่พบในโหระพา

**

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม 73000

Department of Biology, Faculty of Science, Silpakorn University, Nakorn Pathom 73000

chanjirakul_k@su.ac.th or chanjirakul_k@silpakorn.edu

Abstract

Effects of pomelo peel extraction and Aloe gel on extension of storage life and inhibition of activities of microorganism in sweet basil were studied. The water extraction of albedo part from pomelo peel and Aloe gel at the ratio of 1:1, 1:10 and 1:100 (v/v) were coated on sweet basil branch compared with distilled water and stored at 15 C for 12 days. Weight loss of sweet basil coated with 1:10 Aloe gel and 1:1 albedo part were less than control. After nine days of storage 1:10 Aloe gel coated sweet basil showed less decay, but 1:1 albedo part coated sweet basil exhibited more decay compared with control. Numbers of bacterial colonies from albedo part coated sweet basil were higher than control. On the other hand, Aloe gel coated sweet basil showed less amounts of bacteria than control. *Escherichia coli* were not found on Aloe gel coated sweet basil all concentration and control, but albedo part coated sweet basil showed higher *E. coli* infection especially, 1:1 concentration. *Salmonella* sp. were not found in all treatments in this study.

บทนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่ผลิตสินค้าเกษตรและส่งออกไปยังตลาดต่างประเทศทั่วโลก สหภาพยุโรป หรือ EU ถือเป็นตลาดส่งออกสินค้าพืชผักและผลไม้ที่สำคัญ ซึ่งแต่ละปีมีมูลค่าค่อนข้างสูง คิดเป็นมูลค่ารวม 2,498 ล้านบาท (ศูนย์ผลักดันสินค้าเกษตรเพื่อการส่งออก, 2544) โดยเฉพาะพืชผักสวนครัวเป็นที่ต้องการอย่างต่อเนื่อง (สิรินาฏ, 2554) แต่ที่ผ่านมาประเทศไทยถูก EU แจ้งเตือนเกี่ยวกับปัญหาด้านสุขอนามัยบ่อยครั้ง โดย EU มีข้อกำหนดเกี่ยวกับมาตรการในการตรวจเข้มหายาฆ่าแมลงตกค้างในรูปผักสดที่ไม่เกิน 20% และการตรวจหาเชื้อซัลโมเนลลา (*Salmonella*) ที่ทำให้เกิดท้องร่วงในผักไทยที่ไม่เกิน 10% หนึ่งในผักที่ต้องตรวจเข้มคือโหระพา ในปี พ.ศ. 2551 สถาบันอาหาร รายงานว่าประเทศนอร์เวย์ตรวจพบเชื้อก่อโรค ได้แก่ *Salmonella* และ *E. coli* ปนเปื้อนในสมุนไพรและผักสดที่นำเข้าจากเอเชียตะวันออกเฉียงใต้รวมทั้งไทยต่อเนื่องหลายครั้ง ส่งผลให้ประเทศนอร์เวย์ระงับการนำเข้าผักและสมุนไพรสดของไทย 8 ชนิดชั่วคราว ได้แก่ ผักชีไทย ผักชีฝรั่ง ใบกะเพรา ใบโหระพา ผักคะนัง ใบสะระแหน่ ผักแว่น และต้นหอม และในปีเดียวกันอังกฤษและฟินแลนด์ตรวจพบเชื้อ *Salmonella* และ *E. coli* ปนเปื้อนในผักสดที่นำเข้าจากไทยส่งผลให้ไทยต้องจัดทำแผนปฏิบัติการควบคุมการปนเปื้อนเพื่อทำให้สหภาพยุโรปมั่นใจว่าสินค้าไทยมีมาตรการควบคุมการปนเปื้อนเชื้อก่อโรคที่ดี

ปัจจุบันได้มีการศึกษาการยับยั้งการเจริญเชื้อจุลินทรีย์โดยใช้สารสกัดจากธรรมชาติและสมุนไพรเป็นจำนวนมากเพื่อทดแทนสารเคมี มีรายงานการวิจัยที่ได้ศึกษาสารสกัดจากเปลือกและเมล็ดของพืชตระกูลส้มว่ามีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์บางชนิดได้ เช่น พบว่าในน้ำมันหอมระเหยของมะนาว ส้มเขียวหวานและมะกรูด มีสารประกอบของ linalool และ citral ซึ่งสารดังกล่าวมีผลต่อการยับยั้งแบคทีเรีย *Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli* O157, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus* และ *Staphylococcus aureus* (Fisher and Phillips 2006) ลินจงและคณะ (2553) ได้ศึกษาการสกัดเปลือกส้มโอพันธุ์ขาวใหญ่และทองดีด้วยตัวทำละลายหลายชนิดและจากการทดสอบพบว่าสารสกัดจากเปลือกส้มโอมี

ประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียก่อโรคทางอาหารได้ นอกจากนี้ Arunkumar and Muthuselvam (2009) ศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อจุลินทรีย์ของวุ้นหางจระเข้ในสารสกัดที่แตกต่างกัน จากการตรวจสอบฤทธิ์ต้านเชื้อจุลินทรีย์ของเชื้อโรคที่พบจากมนุษย์ในคลินิกโดยวิธี agar diffusion method พบว่าสารสกัดวุ้นหางจระเข้ที่มีฤทธิ์ต้านเชื้อจุลินทรีย์ได้ดี งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของการใช้ประโยชน์จากวุ้นหางจระเข้และเปลือกส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งจากส่วนเปลือกสีขาว (albedo) โดยผ่านการทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อโรคในโหระพา เพื่อใช้เป็นแนวทางในการนำสารสกัดธรรมชาติมาใช้ทดแทนสารเคมี

วิธีการวิจัย

นำวุ้นวุ้นหางจระเข้และเปลือกส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งเฉพาะส่วนที่เป็นสีขาว อย่างละ 500 กรัม ปั่นละเอียดรวมกับน้ำกลั่นปริมาตร 500 มิลลิลิตร หลังจากกรองแล้วเจือจางด้วยน้ำกลั่นให้ได้อัตราส่วน 1:1 1:10 และ 1:100 (w/v) สกัดและเตรียมสารละลายดังกล่าวใหม่ทุกครั้งที่ทำการศึกษาทดลอง นำสารละลายจากวุ้นหางจระเข้และเปลือกส้มโอที่ได้ไปเคลือบกิ่งโหระพาน้ำหนัก 50 กรัม (ประมาณ 7 กิ่ง) โหระพาแต่ละกิ่งมีขนาดใกล้เคียงกันและเป็นโหระพาที่มีความบริสุทธิ์ เป็นระยะที่เก็บเกี่ยวเพื่อการค้าเหมือนกัน โดยแต่ละความเข้มข้น ทำ 3 ซ้ำ โดยใช้วุ้นหางจระเข้เป็นชุดควบคุม เก็บโหระพาที่ผ่านการเคลือบผิวและผึ่งให้แห้งแล้วไว้ในถุงพลาสติก เจาะรู 5 รู แล้วเก็บไว้ในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18 วัน เก็บผลการทดลองทุก ๆ 3 วัน โดยบันทึกการสูญเสียน้ำหนัก เปอร์เซ็นต์การเน่าเสีย ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั่วไป ปริมาณเชื้อ *E. coli* และ *Salmonella sp.* วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) และวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P \leq 0.05$)

ผลการวิจัย

เมื่อเก็บโหระพาที่เคลือบผิวด้วยสารสกัดจากวุ้นหางจระเข้และเปลือกส้มโอไว้เป็นเวลา 12 วันพบว่า โหระพาที่เคลือบด้วยสารสกัดจากวุ้นหางจระเข้ในอัตราส่วน 1:100 และสารสกัดจากเปลือกส้มโอในอัตราส่วน 1:10 มีค่าการสูญเสียน้ำหนักเป็น 12.37 และ 14.29 กรัมตามลำดับ ซึ่งมากกว่าชุดควบคุม (น้ำกลั่น) สารสกัดจากวุ้นหางจระเข้ในอัตราส่วน 1:1 และสารสกัดจากเปลือกส้มโอในอัตราส่วน 1:100 มีค่าการสูญเสียน้ำหนักเป็น 7.37 6.97 และ 7.01 กรัมตามลำดับ ส่วนโหระพาที่เคลือบผิวด้วยสารสกัดจากวุ้นหางจระเข้ในอัตราส่วน 1:10 และสารสกัดจากเปลือกส้มโอในอัตราส่วน 1:1 มีค่าการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าชุดควบคุม คือ 3.37 และ 2.43 กรัม และจากผลการทดลองพบว่าโหระพาที่เคลือบผิวด้วยสารสกัดจากวุ้นหางจระเข้ในอัตราส่วน 1:10 และสารสกัดจากเปลือกส้มโอในอัตราส่วน 1:1 มีค่าการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าชุดควบคุมตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ดังรูปที่ 1

หลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 3 วัน โหระพาที่เคลือบผิวด้วยสารสกัดจากเปลือกส้มโอในอัตราส่วน 1:1 และ 1:100 มีเปอร์เซ็นต์การเน่าเสีย 7.69 และ 7.57 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งมีค่ามากกว่าชุดอื่นที่ไม่มีการเน่าเสียเกิดขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 2 เมื่อเก็บรักษาไว้ 6 วัน โหระพาชุดควบคุม โหระพาที่เคลือบด้วยสารสกัดจาก

ว่านหางจะเข้ในอัตราส่วน 1:10 โหระพาที่เคลือบด้วยสารสกัดจากเปลือกส้มโอในอัตราส่วน 1:1 โหระพาที่เคลือบด้วยสารสกัดจากเปลือกส้มโอในอัตราส่วน 1:10 และโหระพาที่เคลือบด้วยสารสกัดจากเปลือกส้มโอในอัตราส่วน 1:100 มีค่าการเน่าเสียมากขึ้น คือ 9.30 3.17 11.66 9.52 และ 11.94 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนโหระพาที่เคลือบผิวด้วยสารสกัดจากว่านหางจะเข้ในอัตราส่วน 1:1 และว่านหางจะเข้ในอัตราส่วน 1:100 ไม่พบการเน่าเสีย โหระพาที่เก็บรักษาไว้เป็นเวลานานมีค่าการเน่าเสียที่เพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ แต่เห็นได้ชัดเจนในโหระพาที่เคลือบผิวด้วยสารสกัดจากเปลือกส้มโออัตราส่วน 1:1 ในวันที่ 9 12 15 และ 18 มีค่าการเน่าเสีย 89.42 99.68 100.00 และ 100.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งมีค่าการเน่าเสียสูงที่สุด แต่ในทางตรงกันข้ามเมื่อเคลือบผิวด้วยสารสกัดจากเปลือกส้มโออัตราส่วน 1:10 ในวันที่ 9 15 และ 18 มีเปอร์เซ็นต์การเน่าเสียเป็น 10.39 21.63 และ 32.18 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าน้อยกว่าโหระพาที่เคลือบผิวด้วยน้ำ ดังรูปที่ 2

ในการวิเคราะห์ปริมาณเชื้อแบคทีเรียทั่วไป ในวันแรก (day 0) ของการเก็บรักษา พบว่าโหระพาที่เคลือบผิวด้วยสารสกัดจากเปลือกส้มโอในอัตราส่วน 1:1 และ 1:100 มีการเจริญของเชื้อแบคทีเรียสูงคือ 26.52 และ 4.27 CFU/ml ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติกับชุดควบคุมและชุดการทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P \leq 0.05$ ดังแสดงในตารางที่ 1 ส่วนโหระพาที่เคลือบผิวด้วยสารสกัดจากว่านหางจะเข้ในอัตราส่วน 1:10 ในวันที่ 9 15 และ 18 พบว่ามีปริมาณเชื้อแบคทีเรียน้อยกว่าชุดควบคุม คือ 9.77 13.98 และ 12.27 CFU/ml ตามลำดับ เช่นเดียวกันกับชุดที่เคลือบผิวด้วยสารสกัดจากว่านหางจะเข้ในอัตราส่วน 1:100 ในวันที่ 9 15 และ 18 พบว่ามีปริมาณเชื้อแบคทีเรียน้อยกว่าชุดควบคุม คือ 9.30 13.15 และ 12.25 CFU/ml แต่โหระพาที่เคลือบผิวด้วยสารสกัดจากเปลือกส้มโอในอัตราส่วน 1:1 ในวันที่ 12 15 และ 18 พบว่ามีปริมาณเชื้อแบคทีเรียมากกว่าชุดควบคุม คือ 30.97 28.15 และ 27.68 CFU/ml ตามลำดับ และในโหระพาที่เคลือบผิวด้วยสารสกัดจากเปลือกส้มโอในอัตราส่วน 1:100 ในวันที่ 9 12 15 และ 18 พบว่ามีปริมาณเชื้อแบคทีเรียมากกว่าชุดควบคุม คือ 29.40 30.82 29.17 และ 27.57 CFU/ml ตามลำดับ มีความแตกต่างกันทางสถิติกับชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ $P \leq 0.05$ ดังแสดงในตารางที่ 1

สำหรับการวัดปริมาณเชื้อ *E. coli* โหระพาชุดควบคุมและโหระพาที่เคลือบด้วยสารสกัดจากว่านหางจะเข้ทุกอัตราส่วนพบว่าไม่มีเจริญของเชื้อ *E. coli* ซึ่งแตกต่างจากโหระพาที่เคลือบผิวด้วยสารสกัดจากเปลือกส้มโอทุกอัตราส่วนสามารถตรวจพบเชื้อ *E. coli* ในโหระพาที่เคลือบผิวด้วยสารสกัดจากเปลือกส้มโอในอัตราส่วน 1:1 ในวันที่ 0 3 6 และ 12 พบเชื้อ *E. coli* เป็นจำนวนมาก คือ 0.17 0.43 1.02 และ 0.42 CFU/ml ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P \leq 0.05$ เปรียบเทียบกับชุดควบคุมโหระพาที่เคลือบผิวด้วยสารสกัดจากเปลือกส้มโอในอัตราส่วน 1:10 ในวันที่ 9 และ 15 ของการเก็บรักษาพบเชื้อ *E. coli* มากกว่าชุดควบคุม คือ 0.13 และ 0.18 CFU/ml ตามลำดับ และโหระพาที่เคลือบผิวด้วยสารสกัดจากเปลือกส้มโอในอัตราส่วน 1:100 ในวันที่ 3 6 และ 9 พบเชื้อมาก คือ 0.65 0.88 และ 0.35 CFU/ml ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติกับชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ $P = 0.05$ ดังแสดงในตารางที่ 2

สำหรับการวัดปริมาณเชื้อ *Salmonella sp.* ตลอดการทดลองนี้ ไม่พบเชือดังกล่าวเลยในทุกชุดการทดลอง

อภิปรายผลการวิจัย

โหระพาเมื่อเก็บรักษาไว้เป็นระยะเวลานานขึ้นจะมีค่าการสูญเสียน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น โหระพาที่เคลือบผิวด้วยสารสกัดจากเปลือกส้มโออัตราส่วน 1:1 และวุ้นหางจระเข้อัตราส่วน 1:10 มีค่าการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าเคลือบด้วยน้ำกลั่นอาจเกิดจากการที่วุ้นหางจระเข้และสารเคลือบจากเปลือกส้มโอมีลักษณะเป็นเมือกจึงเคลือบผิวใบได้โดยรอบทำให้เกิดการคายน้ำได้น้อยลงน้ำหนักจึงมีค่าการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่า ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จิตตาและอภิรติ (2551) ที่ศึกษาผลของการใช้เจลวุ้นหางจระเข้เคลือบผิวเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาชมพูพันธุ์ทับทิมจันทร์ พบว่าการเก็บรักษาชมพูที่เคลือบด้วยวุ้นหางจระเข้ความเข้มข้นร้อยละ 1.0 มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดเท่ากับ 2.38% และมีความแตกต่างทางสถิติกับชมพูที่ไม่ได้เคลือบผิว จากค่าการเน่าเสียพบว่าโหระพาที่เคลือบผิวด้วยสารสกัดจากเปลือกส้มโอมีค่าการเน่าเสียสูงที่สุด ซึ่งอาจจะสัมพันธ์กับการที่พบปริมาณเชื้อแบคทีเรียทั่วไปมากในวันแรก ๆ ของการเก็บรักษา และลักษณะของสารเคลือบผิวจากเปลือกส้มโอที่มีความข้นหนืด ทำให้เมื่อฝังบโหระพาแล้วไม่แห้งสนิท เมื่อเก็บรักษาทำให้น้ำยังคงหลงเหลืออยู่ที่โหระพาอาจจะเป็นปัจจัยส่งเสริมให้เกิดการเน่าเสียได้ง่ายขึ้น ส่งผลให้โหระพาที่เคลือบผิวด้วยสารสกัดจากเปลือกส้มโอนี้เกิดการเน่าเสียอย่างรวดเร็วและมากกว่าชุดการทดลองอื่น แต่ในทางตรงกันข้ามโหระพาที่เคลือบผิวด้วยสารสกัดจากวุ้นหางจระเข้มีค่าการเน่าเสียที่ต่ำมาก ซึ่งอาจจะเป็นผลของฤทธิ์ทางชีวภาพของวุ้นหางจระเข้ที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียได้ (Ferro, *et.al.*, 2003) ซึ่งผลการทดลองในการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ มงคลและคณะ (2549) ที่ศึกษาผลการเคลือบผิวผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ด้วยวุ้นวุ้นหางจระเข้ ไคโตซานและไฮคาร์บูนาตคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยว พบว่าผลมะม่วงที่เคลือบผิวด้วยวุ้นวุ้นหางจระเข้ 20 เปอร์เซ็นต์ มีอายุการเก็บรักษานานกว่าชุดทดลองอื่น ๆ โดยผลสามารถสุกได้ตามปกติ นอกจากนี้การเคลือบผิวผลด้วยไคโตซาน 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับวุ้นวุ้นหางจระเข้ 20 เปอร์เซ็นต์ สามารถชะลอการเกิดโรค มีอายุการเก็บรักษานานกว่าผลที่ไม่ได้เคลือบผิว ผลการทดลองเคลือบโหระพาด้วยสารสกัดจากวุ้นหางจระเข้และสารสกัดจากเปลือกส้มโอพบว่าการตรวจหาเชื้อ *E. coli* โดยดูจากลักษณะโคโลนีที่ขึ้นบนอาหารเลี้ยงเชื้อ EMB มีเชื้อ *E. coli* ในโหระพาที่เคลือบผิวด้วยสารสกัดจากเปลือกส้มโอทุกอัตราส่วนและพบมากที่สุดที่อัตราส่วน 1:1 อาจเกิดจากเชื้อนี้มาจากบริเวณผิวของเปลือกส้มโอในชั้น flavedo ในขณะที่การปอกอาจจะมีปนเปื้อนมาที่ยังชั้น albedo ที่นำมาทำเป็นสารเคลือบ ส่วนในการตรวจเชื้อ *Salmonella sp.* โดยดูจากลักษณะโคโลนีที่ขึ้นบนอาหารเลี้ยงเชื้อ XLD โหระพาทุกชุดการทดลองไม่พบการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella sp.* จากผลการทดลองแสดงว่ามีเชื้อแบคทีเรียในกลุ่ม *E.coli* ปนเปื้อนอยู่ในโหระพาได้ ถ้าไม่ได้ทำความสะอาดให้ดีพอ หรือล้างซ้ำเพื่อทำความสะอาดเช่นเดียวกันกับในชุดควบคุมที่เป็นน้ำกลั่น เมื่อจุ่มน้ำกลั่นแทนสารเคลือบผิวแล้วฝังบโหระพาเก็บรักษา เปรียบเทียบความสะอาดซ้ำอีกครั้งหนึ่งจึงไม่พบเชื้อ *E.coli* เลย ทั้งนี้ทั้งส้มโอและโหระพาเมื่อเก็บเกี่ยวจากแปลงแล้วจะไม่มี การทำความสะอาดก่อนถึงมือผู้บริโภค เช่นเดียวกันกับในการวิจัยครั้งนี้

สรุปผลการวิจัย

โหระพาที่เคลือบผิวด้วยสารสกัดจากวุ้นหางจระเข้ในอัตราส่วน 1:10 และสารสกัดจากเปลือกส้มโอในอัตราส่วน 1:1 มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าชุดควบคุมและจากสารเคลือบอื่นๆ แต่อย่างไรก็ตามโหระพาที่เคลือบผิวด้วยสารสกัดจากเปลือกส้มโออัตราส่วน 1:1 มีค่าการเน่าเสียที่เพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดต่างกับกลุ่มที่

เคลือบผิวด้วยสารสกัดจากว่านหางจระเข้โดยเฉพาะที่อัตราส่วน 1:10 มีค่าการเน่าเสียที่น้อยกว่ากลุ่มควบคุม ปริมาณแบคทีเรียทั่วไปที่พบในโหระพาที่เคลือบผิวด้วยว่านหางจระเข้ที่อัตราส่วน 1:1 และ 1:100 น้อยกว่ากลุ่ม ควบคุมตั้งแต่วันที่ 6 ของการเก็บรักษา นอกจากนี้ตลอดการทดลองไม่พบ *E.coli* ในกลุ่มควบคุมและโหระพาที่ เคลือบผิวด้วยว่านหางจระเข้ในทุกอัตราส่วน แต่พบเชื้อ *E.coli* ในโหระพาที่เคลือบผิวด้วยสารสกัดจากเปลือกส้ม โโอโดยเฉพาะอัตราส่วน 1:1 พบมากที่สุด และตลอดการทดลองไม่พบการเจริญของเชื้อ *Salmonella* sp. ในทุก ชุดการทดลอง ดังนั้นสารเคลือบผิวจากว่านหางจระเข้จึงสามารถใช้ในการยืดอายุการเก็บรักษาและควบคุมการ เน่าเสียของโหระพาหลังการเก็บเกี่ยวได้ 10 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับชุดควบคุม

ตารางที่ 1 ปริมาณแบคทีเรียทั่วไปที่พบในโหระพาที่เคลือบด้วยสารเคลือบต่าง ๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ NA (Nutrient agar) ในทุก ๆ 3 วันเป็นระยะเวลา 18 วัน

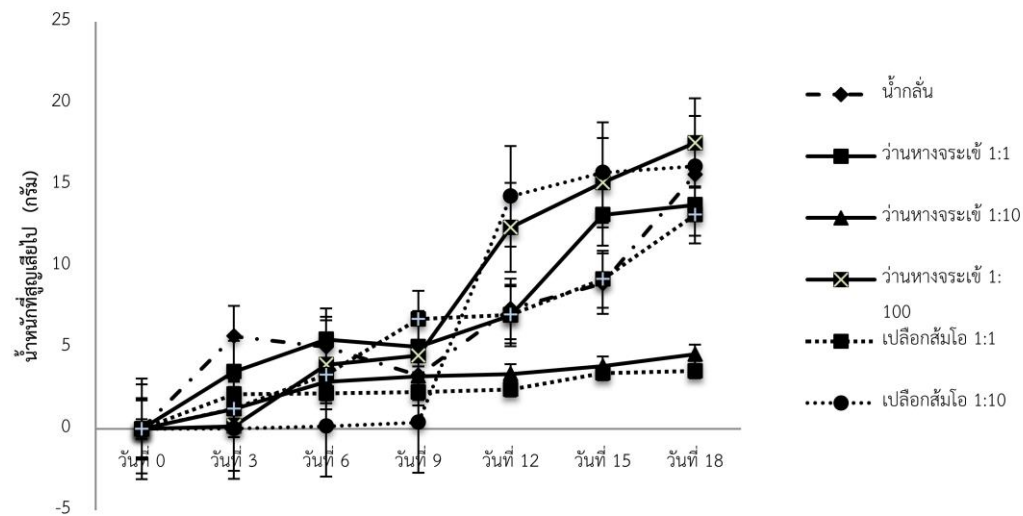
สาร เคลือบ โหระพา	ปริมาณแบคทีเรียทั่วไปที่พบในโหระพา (CFU/ml) ^{1/}						
	อายุ 0 วัน	อายุ 3 วัน	อายุ 6 วัน	อายุ 9 วัน	อายุ 12 วัน	อายุ 15 วัน	อายุ 18 วัน
น้ำกลั่น	0.00 ± 0.00c	14.98 ± 2.66bc	6.20 ± 1.49d	17.95 ± 2.43bc	20.98 ± 2.54bc	18.25 ± 0.37b	14.33 ± 0.41b
ว่านหาง จระเข้ 1:1	0.02 ± 0.02c	17.98 ± 3.25bc	11.47 ± 1.25c	13.85 ± 1.57cd	24.90 ± 2.13ab	15.47 ± 0.57c	14.52 ± 0.30b
ว่านหาง จระเข้ 1:10	0.13 ± 0.13c	7.45 ± 4.11c	6.27 ± 1.43d	9.77 ± 2.11d	16.84 ± 3.24c	13.98 ± 0.32d	12.27 ± 0.32c
ว่านหาง จระเข้ 1: 100	0.17 ± 0.13c	16.48 ± 7.52bc	3.83 ± 1.15d	9.30 ± 2.52d	15.87 ± 1.51c	13.15 ± 0.55d	12.25 ± 0.45c
เปลือกส้ม โอ 1:1	26.52 ± 0.55a	12.27 ± 2.12bc	28.18 ± 0.84a	21.52 ± 2.40b	30.97 ± 0.65a	28.15 ± 0.39a	27.68 ± 0.45a
เปลือกส้ม โอ 1:10	0.05 ± 0.05c	25.93 ± 3.89ab	16.48 ± 1.93b	19.70 ± 2.71bc	17.13 ± 1.94c	16.93 ± 0.40b	15.12 ± 0.45b
เปลือกส้ม โอ 1:100	4.27 ± 1.96b	40.30 ± 10.02a	28.23 ± 0.67a	29.40 ± 0.51a	30.82 ± 0.80a	29.17 ± 0.55a	27.57 ± 0.59a

^{1/} ค่าเฉลี่ย±SE ในแนวตั้งตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95% โดย DMRT (n=6)

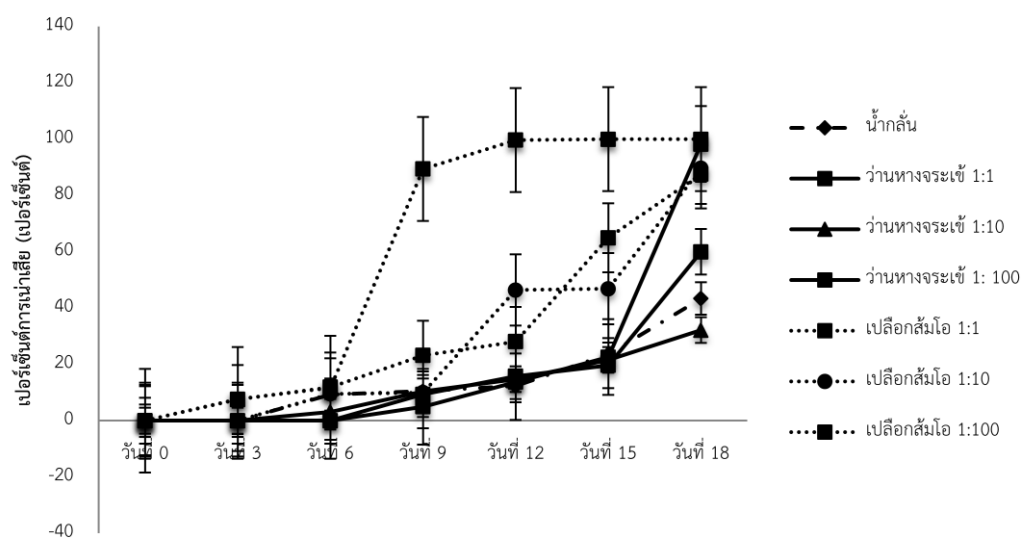
ตารางที่ 2 ปริมาณเชื้อ *E. coli* ที่พบในโหระพาที่เคลือบด้วยสารเคลือบต่าง ๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ EMB (Eosin Methylene Blue Agar) ในทุก ๆ 3 วัน เป็นระยะเวลา 18 วัน

สารเคลือบ โหระพา	ปริมาณเชื้อ <i>E.coli</i> ที่พบในโหระพา (CFU/ml) ^{1/}						
	อายุ 0 วัน	อายุ 3 วัน	อายุ 6 วัน	อายุ 9 วัน	อายุ 12 วัน	อายุ 15 วัน	อายุ 18 วัน
น้ำกลั่น	0.00 ± 0.00b	0.00 ± 0.00b	0.00 ± 0.00b	0.00 ± 0.00c	0.00 ± 0.00b	0.00 ± 0.00b	0.00
ว่านหาง จระเข้ 1:1	0.00 ± 0.00b	0.00 ± 0.00b	0.00 ± 0.00b	0.00 ± 0.00c	0.00 ± 0.00b	0.00 ± 0.00b	0.00
ว่านหาง จระเข้ 1:10	0.00 ± 0.00b	0.00 ± 0.00b	0.00 ± 0.00b	0.00 ± 0.00c	0.00 ± 0.00b	0.00 ± 0.00b	0.00
ว่านหาง จระเข้ 1: 100	0.00 ± 0.00b	0.00 ± 0.00b	0.00 ± 0.00b	0.00 ± 0.00c	0.00 ± 0.00b	0.00 ± 0.00b	0.00
เปลือกส้ม โอ 1:1	0.17 ± 0.08a	0.43 ± 0.11a	1.02 ± 0.29a	0.68 ± 0.10c	0.42 ± 0.11a	0.07 ± 0.03ab	0.00
เปลือกส้ม โอ 1:10	0.00 ± 0.00b	0.20 ± 0.11b	0.52 ± 0.31ab	0.13 ± 0.06b	0.02 ± 0.02b	0.18 ± 0.12a	0.00
เปลือกส้ม โอ 1:100	0.03 ± 0.03b	0.65 ± 0.14a	0.88 ± 0.18a	0.35 ± 0.15a	0.07 ± 0.03b	0.07 ± 0.03ab	0.00

^{1/} ค่าเฉลี่ย±SE ในแนวตั้งตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95% โดย DMRT (n=6)



รูปที่ 1 การสูญเสียน้ำหนักของโหระพาที่เคลือบด้วยว่านหางจระเข้และเปลือกส้มโอ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส



รูปที่ 2 การเน่าเสียของโหระพาที่เคลือบด้วยว่านหางจระเข้และเปลือกส้มโอ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

- จิตตา สাত্রเพ็ชร และ อภิรติ อุทัยรัตนกิจ. (2551). ผลของการใช้เจลว่านหางจระเข้เคลือบผิวเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาชมพูพันธุ์ทับทิมจันทร์. ฝ่ายเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.
- มงคล อินทะหลุก, จำนงค์ อุทัยบุตร, กอบเกียรติ แสงนิลและกานดา หวังชัย. ผลของสารเคลือบผิวต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 2549;37: 5(พิเศษ): 128-131.
- ลินจง สุขลำภู ปวลี คงศิริสัจธรรม ราเชพ เรืองศิริและศศิภา เดชะปรากกรม. (2553). กิจกรรมด้านจุลินทรีย์ของสารสกัดหยาบจากเปลือกส้มโอพันธุ์ขาวใหญ่และทองดี. เรื่องเติมการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่48: สาขาอุตสาหกรรมเกษตร.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- สิรินาฏ พรศิริประทาน. [Online]. 2554. การส่งออกผักและผลไม้สดไทยไปสหภาพยุโรป. Available from www.itd.or.th [Accessed 24 มกราคม 2555].
- สถาบันอาหาร. [Online]. 2551. Available from <http://www.newswit.com/news/2008-10-47-03/6c3df47babdc88259d35114c7912fe2d/> [Accessed 19 มกราคม 2555].
- ศูนย์ผลักดันสินค้าเกษตรเพื่อการส่งออก.(2544). ข้อมูลการส่งออกโทรหาปี 2543-2544. กรมวิชาการเกษตร.

ภาษาต่างประเทศ

- Arun Kumar, S. and Muthuselvam, M.(2009). Analysis of Phytochemical Constituents and Antimicrobial Activities of *Aloe vera* L. Against Clinical Pathogens. World Journal of Agricultural Sciences. 5: 572-576.
- Ferro VA, Bradbury F, Cameron P, Shakir E, Rahman SR, Stimson WH. 2003. In vitro susceptibilities of *Shigella flexneri* and *Streptococcus pyogenes* to inner gel of *Aloe barbadensis* Miller. Antimicrobial agents and Chemotherapy, Mar, 1137-1139
- Fisher, K. and Phillips, C.K. (2006). The effect of lemon, orange and bergamot essential oils and their components on the survival of *Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli* O157, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus* and *Staphylococcus aureus* in vitro and in food systems. Journal of Applied Microbiology. 101: 1232-1240.