บทคัดย่อ

การพัฒนาการผลิตสารลดแรงตึงผิวชีวภาพด้วยการประยุกต์ใช้สารตั้งต้นในกระบวนการหมักจากวัตถุดิบเหลือใช้ทางการเกษตร ได้แก่ มะเฟือง (*Averrhoa carambola* L.) นำมาผลิตสารลดแรงตึงผิวชีวภาพด้วยกระบวนการหมักแบบ spontaneous fermentation ซึ่งเป็นหมักด้วยวิธีการธรรมชาติ ที่อาศัยแบคทีเรีย ยีสต์ และเชื้อรา ในวัตถุดิบ จุลินทรีย์เหล่านี้จะสามารถเจริญในสภาวะการหมักแบบ facultative fermentation ทำให้สามารถใช้สารตั้งต้นในวัตถุดิบผ่านกระบวนการเมตาบอลิซึมของเซลล์ ผลการติดตามกิจกรรมและสารเมทาบอไลท์ที่เปลี่ยนแปลงตลอดระยะเวลาการหมัก สรุปว่าสารเมทาบอไลท์และหรือสารที่ออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่สำคัญที่ส่งผลต่อคุณสมบัติทางเคมี จุลินทรีย์ และกายภาพที่ดีที่สุดต่อผลิตภัณฑ์สารลดแรงตึงผิวชีวภาพ คือ การหมักเป็นระยะเวลา 3 เดือน ทำให้ได้สารลดแรงตึงผิวชีวภาพที่มีความเป็นสารลดแรงตึงผิวประเภทไม่มีประจุไฟฟ้าเท่ากับ 1,272.58 ppm ปริมาณสารซาโปนิน 2.91 mg/ml ค่าแรงตึงผิว (surface tension) 43.43 mN/m ค่าความเข้มข้นวิกฤตของไมเซลล์ (CMC) ของสารลดแรงตึงผิวชีวภาพอยู่ที่ระดับความเข้มข้น 636.29 ppm และมีคุณสมบัติในการยับยั้งจุลินทรีย์ก่อโรค *Staphylococcus aureus* และ *Salmonella* spp. ด้วยคุณสมบัติข้างต้นจึงสามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นสารฆ่าเชื้อ (biosanitizer) สำหรับล้างในผลิตภัณฑ์ผัก ผลไม้สด โดยเฉพาะมะเขือเทศ และโหระพา ที่มีปริมาณการปนเปื้อนจุลินทรีย์กลุ่ม *Staphylococcus aureus* และ *Salmonella* spp. พบว่าสารลดแรงตึงผิวชีวภาพที่ความเข้มข้นต่ำสุด 50 ppm มีประสิทธิภาพในการลดปริมาณ *Staphylococcus aureus* ในมะเขือเทศ และโหระพา ลงได้ถึง 2 และ 1 log ตามลำดับ และที่ความเข้มข้นที่ต่ำที่สุดอย่างน้อย 100 ppm สามารถควบคุม *Salmonella* spp. ให้ตรวจไม่พบในตัวอย่างมะเขือเทศและโหระพาที่ผ่านการล้างด้วยสารลดแรงตึงผิวชีวภาพ เพื่อให้เกิดกระบวนการล้างด้วยสารลดแรงตึงผิวชีวภาพให้มีประสิทธิภาพสูงสุด วิธีการล้างที่ดีที่สุดคือการล้างด้วยน้ำประปาด้วยวิธีการแช่นาน 2 นาที แล้วนำไปล้างในน้ำที่ผ่านการเตรียมด้วยสารลดแรงตึงผิวชีวภาพด้วยวิธีการแช่นาน 5 นาที ส่วนการใช้สำหรับล้างพื้นผิวที่สัมผัสกับอาหารโดยตรง ได้แก่พื้นผิวประเภทสแตนเลสซึ่งเป็นพื้นผิวที่นิยมใช้และส่วนประกอบของภาชนะที่ใช้สัมผัสอาหารโดยตรงในอุตสาหกรรมอาหาร จากผลการวิเคราะห์ และทดสอบทำให้ทราบว่าจะต้องใช้สารลดแรงตึงผิวชีวภาพในระดับความเข้มที่สูงกว่าการล้างผักผลไม้ ซึ่งความเข้มข้นที่เลือกใช้ในการทดสอบ คือ 200, 400 และ 600 ppm พบว่าสามารถลดปริมาณเชื้อ *S. aureus* บนพื้นผิวดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยที่ความเข้มข้น 600 ppm มีประสิทธิภาพในการควบคุมและลดปริมาณ *S. aureus* ได้ดีที่สุด และที่ความเข้มข้นต่ำสุด 200 ppm เพียงพอต่อการควบคุมและลด *Salmonella* spp.

Abstract

Production and development of biosurfactant (BSF) using Carambola (*Averrhoa carambola* L.) waste as substrate for bacteria, yeast and mold under spontaneous fermentation. These microorganisms could grow and utilize a substrate via microbial metabolic pathways. The chemical, microbiological and physical properties of BSF at three month fermentation were shown that the non-ionic BSF, saponin, surface tension, and CMC of BSF were approximately 1,272.58 ppm, 2.91 mg/ml, 43.43 mN/m, 636.29 ppm, respectively, as well as its properties could minimize *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* spp. Therefore, those BSF properties mentioned above can be applied as biosanitizer for washing the vegetable, especially tomato and sweet basil which contaminated by *S. aureus* and *Salmonella* spp. The *S. aureus* was reduced with 50 ppm BSF, in tomato and sweet basil to 1 and 2 log CFU/g, respectively. Meanwhile, *Salmonella* spp. was not detected of both vegetables.

In order to gain the most effective surface cleaning, such as stainless which normally used as food utensils in food industries, soaking with tap water was done for 2 min, followed by soaking with BSF for 5 min, therefore, were performed. Results from this research showed that the BSF 200, 400 and 600 ppm of which higher than that of vegetable washing could minimize the *S. aureus*. At 600 ppm BSF could effectively control and decrease the number of *S. aureus*, however, of which 200 ppm adequately controlled *Salmonella* spp. not to be presented.