

การพัฒนาสารเคลือบและฟิล์มยับยั้งจุลินทรีย์เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหาร

ปาริชาติ ธรรมนราทิพย์*

บทคัดย่อ

จุลินทรีย์เป็นสาเหตุที่สำคัญอย่างหนึ่งของการเสื่อมเสียของอาหาร ดังนั้นสารเคลือบและฟิล์มยับยั้งจุลินทรีย์จึงมีความสำคัญในการนำมาใช้เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาอาหาร การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของสารยับยั้งจุลินทรีย์ผสมกับสารเคลือบหรือฟิล์มที่รับประทานได้ต่ออายุการเก็บรักษามะเขือเทศ ขนมันฝรั่งและขนมทองหยอด จากการศึกษากิจกรรมการยับยั้งเชื้อของสารยับยั้งจุลินทรีย์ได้แก่ ไนซิน 10,000 IU/มิลลิลิตร สารสกัดจากแบคทีเรียกรดแลคติก (KJ119) ยูจีนอล 1,000 ppm และไทมอล 1,000 ppm โดยวิธี disc agar diffusion พบว่า ไนซินที่ความเข้มข้น 10,000 IU/มิลลิลิตร ยับยั้งกลุ่มจุลินทรีย์ที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PCA (Plate Count Agar) และกลุ่มจุลินทรีย์ที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS (DeMan, Rogosa, Sharpe Agar) ได้ดีที่สุด ขณะที่ยูจีนอล 1,000 ppm และไทมอล 1,000 ppm ยับยั้งกลุ่มจุลินทรีย์ที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PCA ยีสต์และราบางชนิด ส่วน KJ119 มีกิจกรรมการยับยั้งจุลินทรีย์ได้น้อยกว่าสารอื่น การศึกษากิจกรรมการยับยั้งจุลินทรีย์ของสารยับยั้งจุลินทรีย์ผสม โดยจัดสิ่งทดลองแบบแฟกทอเรียล 2×2 ในการวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ ศึกษาไนซินที่ความเข้มข้นสองระดับคือ 1,000 และ 10,000 IU/มิลลิลิตร และยูจีนอลหรือไทมอลที่ความเข้มข้นสองระดับ คือ 500 และ 1,000 ppm โดยใช้วิธี disc agar diffusion พบว่าไนซิน 10,000 IU/มิลลิลิตรผสมยูจีนอล 1,000 ppm มีกิจกรรมในการยับยั้งจุลินทรีย์จากมะเขือเทศและขนมันฝรั่งได้ดีที่สุด ขณะที่ไนซิน 10,000 IU/มิลลิลิตร ผสมไทมอล 1,000 ppm และยูจีนอล 500 ppm เหมาะสมต่อการยับยั้งเชื้อจากขนมทองหยอด เมื่อศึกษาอายุการเก็บรักษาของมะเขือเทศที่เตรียมโดยเคลือบด้วยสารละลายไคโตแซน 1.5% (น้ำหนัก/ปริมาตร) ผสมสารยับยั้งจุลินทรีย์ เก็บที่อุณหภูมิ 25±2°C และความชื้นสัมพัทธ์ 65±5% พบว่าสารยับยั้งจุลินทรีย์ที่เหมาะสมสำหรับสารเคลือบผิวมะเขือเทศคือ ไคโตแซนผสมไนซิน 10,000 IU/กรัมของฟิล์มและยูจีนอล 15,000 ppm ซึ่งช่วยให้มะเขือเทศมีอายุการเก็บรักษา 21 วัน ขณะที่มะเขือเทศไม่เคลือบผิวมีอายุการเก็บรักษา 14 วัน การศึกษาอายุการเก็บรักษาของขนมันฝรั่งที่ห่อด้วยฟิล์มไคโตแซน 1.5% ผสมสารยับยั้งจุลินทรีย์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25±2°C และความชื้นสัมพัทธ์ 55±5% พบว่าฟิล์มไคโตแซนผสมไนซิน 10,000 IU/กรัม ของฟิล์ม และยูจีนอล 10,000 ppm ช่วยให้ขนมันฝรั่งมีอายุการเก็บรักษานาน 6 วัน ขณะที่ขนมันฝรั่งที่ไม่ห่อฟิล์มมีอายุการเก็บรักษา 3 วัน สำหรับขนมทองหยอดที่ใช้ฟิล์มไคโตแซน 1.5% ผสมสารยับยั้งจุลินทรีย์วางระหว่างชั้นของขนม เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30±2°C และความชื้นสัมพัทธ์ 65±5% พบว่าฟิล์มไคโตแซนผสมไนซิน 10,000 IU/กรัมของฟิล์ม ไทมอล 1,000 ppm และยูจีนอล 500 ppm ช่วยให้ขนมทองหยอดมีอายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นจาก 2 วัน เป็น 3 วัน

* วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (พัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร) คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 233 หน้า.

Development of Antimicrobial Coating and Film for Extending Shelf Life of Food Products

Parichart Thumnaratip*

Abstract

Microorganisms are one of the most important factors causing food deterioration. Therefore, antimicrobial coating is significant for shelf life extension of food. The objective of this study was to study the effect of natural antimicrobial agents incorporated with edible coating or film on shelf life of tomatoes, bread and Kha-nom Thong Yod (a traditional Thai dessert). The inhibition activities of antimicrobial agents (10,000 IU/ml nisin, extract of lactic acid bacteria (PD119), 1,000 ppm eugenol and 1,000 ppm thymol) were determined using the disc agar diffusion method. The results showed that 10,000 IU/ml nisin had the highest inhibition efficiency to total plate counts and MRS plate counts, while 1,000 ppm eugenol and 1,000 ppm thymol inhibited some total plate counts, yeasts and molds. PD119 had the lowest inhibition efficiency when compared to the other antimicrobial agents. The efficiency of combined antimicrobial compounds was studied using the 2×2 factorial in a completely randomized design: two levels of nisin concentration (1,000 and 10,000 IU/ml), and two levels of eugenol or thymol concentration (500 and 1,000 ppm). The antimicrobial activity of combine compounds was determined using the disc agar diffusion method. The results revealed that 10,000 IU/ml nisin and 1,000 ppm eugenol had the highest capacity to inhibit microorganisms of tomato and bread, while 10,000 IU/ml nisin, 1,000 ppm thymol and 500 ppm eugenol had the highest activity to inhibit microorganisms of Kha-nom Thong Yod. For the study of tomato shelf life, tomatoes were prepared by coating with antimicrobial agents incorporated with 1.5% (w/v) chitosan solution stored at 25±2°C and 65±5%RH. The optimum antimicrobial agents used for tomato coating were 10,000 IU/g film nisin and 15,000 ppm eugenol. The shelf life of tomatoes with this antimicrobial coating was 21 days whereas non-coated tomatoes only had a shelf life of 14 days. Bread, wrapped with antimicrobial agents incorporated with 1.5% chitosan film, was stored at 25±2°C and 55±5%RH for the shelf life study. The optimum antimicrobial agents incorporated with edible film for bread were 10,000 IU/g film nisin and 10,000 ppm eugenol, which had a shelf life of 6 days, while that of non-coated bread was only 3 days. Finally, Kha-nom Thong Yod had antimicrobial agents incorporated with 1.5% chitosan film laid between its layers, stored at 30±2°C and 65±5%RH. The antimicrobial film that combined 10,000 IU/g film nisin, 1,000 ppm thymol and 500 ppm eugenol extended Kha-nom Thong Yod shelf life from 2 to 3 days.

* Master of Science (Agro-Industrial Product Development), Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University. 233 p.