การพัฒนาฟิล์มต่อต้านจุลินทรีย์ที่มีการเติมสารธรรมชาติเพื่อการบรรจุอาหาร

ปณิธี ทิพยธรรม*

บทคัดย่อ

การศึกษาประสิทธิภาพของไทมอล ยูจีนอล และไนซินในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* และ *Escherichia coli* โดยวิธี agar well diffusion พบว่าไทมอลและยูจีนอลสามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียทดสอบทั้ง 4 ชนิดได้ ในขณะที่ไนซินไม่สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียแกรมลบ *(E. coli)* ความเข้มข้นต่ำสุดของไทมอล ยูจีนอล และไนซินที่สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียที่ทดสอบอยู่ในช่วง 3-5, 8-11 และ 3-22 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ตามลำดับ

การขึ้นรูปฟิล์มต่อต้านจุลินทรีย์เอทิลีนไวนิลแอซีเทต/พอลิเอทิลีน (EVA/PE) ที่มีการเติมไทมอล ยูจีนอล หรือไนซินด้วยวิธีการเคลือบเอทิลีนไวนิลแอซีเทตบนพอลิเอทิลีน โดยเปรียบเทียบผลการยับยั้งการเจริญของ *L. monocytogenes*, *B. cereus*, *S. aureus* และ *E. coli* ของฟิล์มต่อต้านจุลินทรีย์ พบว่าฟิล์มเอทิลีนไวนิลแอซีเทต (ปริมาณไวนิลแอซีเทตร้อยละ 33) มีประสิทธิภาพยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียที่ทดสอบดีกว่าฟิล์มเอทิลีนไวนิลแอซีเทต (ปริมาณไวนิลแอซีเทตร้อยละ 41) โดยฟิล์มที่เติมไทมอล ยูจีนอล หรือไนซินความเข้มข้นร้อยละ 4 น้ำหนัก/ปริมาตร แสดงบริเวณที่ยับยั้งรอบฟิล์มทดสอบขนาด 17.45 - 24.56 มิลลิเมตร ในขณะที่ฟิล์มเติมไทมอล ยูจีนอล หรือไนซินความเข้มข้น ร้อยละ 2 น้ำหนัก/ปริมาตร สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียได้ในบริเวณใต้แผ่นฟิล์มเท่านั้น การศึกษาการเสริมฤทธิ์ระหว่างสารต่อต้านจุลินทรีย์แต่ละชนิด พบว่าฟิล์มที่เติมไทมอลผสมยูจีนอลมีบริเวณที่ยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียที่ทดสอบขนาด 18.66 - 29.58 มิลลิเมตร และแสดงการเสริมฤทธิ์ระหว่างไทมอลและยูจีนอล อย่างไรก็ตามไม่พบการเสริมฤทธิ์ของฟิล์มที่เติมไทมอลผสมไนซินหรือยูจีนอลผสมไนซิน

การทดสอบสมบัติทางกล สมบัติด้านการซึมผ่านของไอน้ำและแก๊สออกซิเจน และสมบัติทางความร้อนของฟิล์มเอทิลีนไวนิลแอซีเทต (ปริมาณไวนิลแอซีเทตร้อยละ 33) เติมไทมอล ยูจีนอล หรือไทมอลผสมยูจีนอลเคลือบบนพอลิเอทิลีน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p \geq 0.05$) ด้านความต้านทานแรงดึงขาด เปอร์เซ็นการยืดตัว เปอร์เซ็นความส่งผ่านแสง และสมบัติทางความร้อนของฟิล์มจากฟิล์มควบคุมที่ไม่มีการเติมสารต่อต้านจุลินทรีย์ แต่มีผลในการเพิ่มอัตราการซึมผ่านของไอน้ำและแก๊สออกซิเจน

---

* วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการบรรจุ) คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 164 หน้า.

Development of Antimicrobial Film Containing Natural Agents for Food Packaging

Panitee Tippayatum*

Abstract

The antibacterial activities of thymol, eugenol and nisin against *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* were investigated using agar well diffusion method. Thymol and eugenol were effective against all the four bacteria tested, while nisin exhibited no antibacterial effect on gram-negative (*E. coli*) bacteria. The minimum inhibitory concentrations (MICs) in vitro depending on bacteria strains were 3 - 4 mg/ml, 8 – 11 mg/ml, and 3 – 22 mg/ml for thymol, eugenol, and nisin, respectively.

Antimicrobial effect of ethylene vinyl acetate (EVA) films incorporated with thymol, eugenol, or nisin coated on polyethylene (PE) films were investigated for their antibacterial activity against *L. monocytogenes*, *B. cereus*, *S. aureus* and *E. coli*. The antimicrobial films with 33% vinyl acetate (VA) had more antimicrobial effect than those with 41% VA in all treatments. The antimicrobial films incorporated with 4% w/v thymol, eugenol, or nisin exhibited a larger clear zone around the film samples (17.45 - 24.56 mm), while those with 2% w/v thymol, eugenol, or nisin showed the antibacterial effect only underneath the film sample. The synergistic effect of thymol and eugenol was observed in the antimicrobial films tested, showing larger inhibition zone (18.66 - 29.58 mm) as compared to those with thymol or eugenol alone. No synergism in the antimicrobial films incorporated thymol or eugenol with nisin.

The properties of ethylene vinyl acetate (33% VA) films containing thymol, eugenol, and the combination of both substances, coated on polyethylene films were determined. The antimicrobial films developed showed no significant ($p \geq 0.05$) in tensile strength, elongation, percent transmittance and thermal properties, as compared to the control films without antimicrobial substances. However, increases in water vapour and oxygen transmission rates were observed in the antimicrobial films developed, as compared to the control films.

---

* Master of Science (Packaging Technology), Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University. 164 pages.