

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้มุ่งเน้นการประยุกต์ใช้น้ำมันหอมระเหยจากยูคาลิปตัส (*Eucalyptus camaldulensis*) และเสม็ดขาว (*Mealaleuca cajuputi* Powell) ในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์แอคทีฟที่มีคุณสมบัติต้านเชื้อราและสามารถยืดอายุการเก็บรักษาผลไม้ โดยทำการศึกษาปริมาณและองค์ประกอบหลักของน้ำมันหอมระเหยทั้งสองชนิดพบว่า ใบยูคาลิปตัสมีปริมาณน้ำมันหอมระเหยร้อยละ 1.50 และใบเสม็ดขาวมีปริมาณน้ำมันหอมระเหยร้อยละ 1.63 (%v/w) จากการวิเคราะห์โดย GC-MS พบว่าองค์ประกอบหลักของน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัสคือ 1,8-Cineole และของน้ำมันหอมระเหยเสม็ดขาวคือ Terpinolene และ γ -Terpinene และจากการศึกษาพบว่า น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัสและเสม็ดขาวมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อราโรคพืชสาเหตุการเน่าเสียของผลไม้ที่สำคัญจำนวน 3 สายพันธุ์ ได้แก่ *Aspergillus niger*, *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Lasiodiplodia theobromae* ได้มากน้อยแตกต่างกัน การผสมน้ำมันหอมระเหยทั้งสองชนิดนี้เข้าด้วยกันส่งผลให้สามารถยับยั้งเชื้อราทั้ง 3 สายพันธุ์ ได้ครอบคลุมมากขึ้น นอกจากนี้ยังทำการคัดเลือกน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกอบเชยซึ่งมีความสามารถในการยับยั้งเชื้อราโรคพืชได้สูง มาช่วยเสริมฤทธิ์น้ำมันหอมระเหยใบยูคาลิปตัสผสมเสม็ดขาวในการต้านเชื้อราทั้ง 3 สายพันธุ์ ซึ่งเป็นอีกหนึ่งแนวทางที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของสูตรน้ำมันหอมระเหยที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในด้านบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ โดยพบว่าอัตราส่วนที่เหมาะสมของน้ำมันหอมระเหยระหว่างน้ำมันอบเชยและน้ำมันยูคาลิปตัสผสมน้ำมันเสม็ดขาว คือ 7 : 3 ที่ระดับความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร จากนั้นจึงนำสูตรผสมของน้ำมันหอมระเหยที่ได้ไปใช้ในการพัฒนาถุงกระดาษเคลือบน้ำมันหอมระเหยและพัฒนาแผ่นป้องกันเชื้อราเพื่อยืดอายุการเก็บผลไม้ สำหรับการพัฒนาถุงกระดาษชั้นนี้ ถุงกระดาษจะถูกนำไปเคลือบด้วยสารเคลือบอิมัลชันของไขมันที่เติมน้ำมันหอมระเหยสูตรผสมในปริมาณต่างกัน 6 ระดับ คือ 0 2 4 6 8 และ 10% จากผลการทดลองพบว่าถุงกระดาษบรรจุมะม่วงที่เคลือบด้วยสารเคลือบสามารถควบคุมการเน่าเสียของผลมะม่วงได้ดีกว่ามะม่วงชุดควบคุมที่บรรจุในถุงที่ไม่ได้เคลือบ โดยสูตรสารเคลือบที่เติมน้ำมันหอมระเหยสูตรผสมที่ความเข้มข้น 8 % และเคลือบที่น้ำหนักสารเคลือบ 16 กรัมต่อตารางเมตร ก็เพียงพอที่จะยับยั้งการเกิดโรคจากเชื้อ *C. gloeosporioides* ในผลมะม่วงได้ สำหรับการศึกษการพัฒนาแผ่นกันเชื้อรา พบว่า แผ่นป้องกันเชื้อราที่มีการหยदन้ำมันหอมระเหยสูตรผสมในปริมาณ 232 มิลลิกรัมต่อลิตรของช่องว่างภายในกล่องบรรจุมะม่วง สามารถควบคุมการเน่าเสียของผลมะม่วงจากเชื้อรา 3 ชนิดหลังการบ่มเป็นเวลา 5 วัน ได้สูงกว่ามะม่วงชุดควบคุมที่ไม่มีการใช้แผ่นป้องกันเชื้อรา และ แผ่นป้องกันเชื้อราสามารถยับยั้งการเกิดโรคจากเชื้อ *A. niger* ได้สูงที่สุด

คำสำคัญ : ยูคาลิปตัส เสม็ดขาว น้ำมันหอมระเหย บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ

Abstract

This research project focused on the application of essential oils extracted from leaves of eucalyptus (*Eucalyptus camaldulensis*) and cajuput (*Mealaleuca cajuputi* Powell) for the development of active packaging with antifungal activity that can extend shelf-life of fresh fruit. The quantity and composition of both essential oils were examined. Essential oil content of eucalyptus leaf was 1.50%, and of cajuput-tree leaf was 1.63% (%v/w). The main component of eucalyptus oil was 1,8-Cineole and cajuput oil were Terpinolene and γ -Terpinene by GC-MS analysis. Essential oils from eucalyptus and cajuput leaves exhibited different antifungal activity against three fungi causing postharvest decay of fruits, including *Aspergillus niger*, *Colletotrichum gloeosporioides*, and *Lasiodiplodia theobromae*. The mixture of these two essential oils resulted in more antifungal efficiency on these three fungi. Moreover, cinnamon oil, which has high efficiency on antifungal of fungi causing plant disease, was selected to mix with eucalyptus and cajuput oil mixture to enhance synergistic effect against these three fungi species. This would be another way to increase the antifungal efficiency of essential oil used for active packaging applications. The optimal ratio of cinnamon oil to the mixture of eucalyptus and cajuput oil was 7 : 3 at a concentration of 100 mg/ml. Then, this essential oil formulation was used in the development of essential oil coated paper bag for fruit packaging and anti-fungal paper pad to extend the shelf-life of fruit. For the development of paper bag, the paper bag was coated with beeswax emulsion containing the essential oil at 6 different concentrations: 0, 2, 4, 6, 8, and 10%. The results show that the coated paper bags could restrain the spoilage of mango better than the uncoated paper bag. The beeswax emulsion containing the essential oil at 8% at coating weight of 16 g/m² was sufficient to inhibit the growth of *C. gloeosporioides* in mango. For the development of anti-fungal paper pad, mango box with the paper pad containing 232 mg of the essential oil per liter of mango box capacity could inhibit the spoilage of mango caused by those three fungi after 5 day storage better than the control box without the use of anti-fungal paper pad. The anti-fungal paper pad exhibited the highest antifungal activity against *A. niger*.

Key words: Eucalyptus, Cajuput tree, Essential oil, Active packaging