

สัญญาเลขที่ RDG 5120058

โครงการ “การพัฒนาแผ่นฟิล์มหอมระเหยเพื่อลดการปนเปื้อนของอะฟลาทอกซินในพริกแห้ง” ร่างสรุปรายงานฉบับสมบูรณ์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการทดสอบฤทธิ์การฆ่าเชื้อราตระกูลแอสเพอร์จิลล์ของน้ำมันหอมระเหยจากสมุนไพรไทยทั้งหมด 10 ชนิด ต่อเชื้อตระกูลแอสเพอร์จิลล์จำนวน 10 สายพันธุ์ เพื่อหาน้ำมันหอมระเหยที่มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อราตระกูลแอสเพอร์จิลล์ และพัฒนาแผ่นฟิล์มหอมระเหยสำหรับลดการปนเปื้อนของอะฟลาทอกซิน เพื่อใช้เป็นบรรจุภัณฑ์ทางการเกษตร โดยใช้เทคนิคการนําน้ำมันหอมระเหยยูจินอล ซึ่งมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อราตระกูลแอสเพอร์จิลล์ มาดูดซับในแผ่นฟิล์มเพื่อควบคุมการปลดปล่อยของน้ำมันหอมระเหย โดยใช้พอลิเมอร์ HPMC AN5, HPMC AN15, Eudragit S100 และ Eudragit L100 แล้วประเมินคุณสมบัติทางกายภาพของแผ่นฟิล์มเปล่า หาสูตรตำรับที่ได้ปริมาณของยูจินอลสูงสุด หาอุณหภูมิการหลอมละลายของแผ่นฟิล์มและอุณหภูมิที่มีการปลดปล่อยสารหอมระเหยด้วย Differential Scanning Calorimetry (DSC) และหาปริมาณยูจินอลที่กักเก็บในแผ่นฟิล์มด้วย High Performance Liquid Chromatography (HPLC) หรือ Gas Chromatography (GC) ผลการศึกษาพบว่าน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูมีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อได้ดีที่สุด ซึ่งน้ำมันกานพลูนี้มีส่วนประกอบหลักเป็นน้ำมันยูจินอลที่สามารถหาซื้อได้ในราคาที่ถูกลงกว่าน้ำมันกานพลูและมีประสิทธิภาพเท่ากัน พบว่าปริมาณยูจินอลสูงสุดที่สามารถเตรียมเป็นแผ่นฟิล์มโดยแผ่นฟิล์มยังมีคุณสมบัติทางกายภาพดี คือ HPMC AN15 ความเข้มข้นร้อยละ 3 โดยน้ำหนัก ร่วมกับยูจินอลความเข้มข้นร้อยละ 1 โดยปริมาตร ในเอทานอลร้อยละ 75 โดยปริมาตร และตำรับ Eudragit L100 ความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก ร่วมกับยูจินอลความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยปริมาตร และโพลีเอทิลีนไกลคอล 400 ความเข้มข้นร้อยละ 0.75 โดยปริมาตรในเอทานอลร้อยละ 95 โดยปริมาตร และเมื่อนำแผ่นฟิล์มที่ได้หลังจากการเตรียมเสร็จมาวัดปริมาณยูจินอล พบว่ามีการกักเก็บน้ำมันยูจินอลที่ร้อยละ 84.60 และ 81.92 โดยปริมาตรแผ่นฟิล์ม ตามลำดับ เมื่อทดสอบประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อราตระกูลแอสเพอร์จิลล์ของแผ่นฟิล์ม โดยใช้ตำรับ HPMC AN15 ในถุงบรรจุพริกแห้งขนาด 1 ลิตร พบว่าสามารถยับยั้งเชื้อราที่ใส่เพิ่มเข้าไปได้ถึงร้อยละ 100 ที่ระยะเวลาการเก็บ 1 เดือน จากการทดสอบความคงตัวของแผ่นฟิล์มมีระดับยูจินอลเพียงพอสามารถมีประสิทธิภายับยั้งการเติบโตของเชื้อราได้นานถึง 3 เดือนในภาชนะปิด

Abstract

This investigation focuses on screening of 10 volatile oils from Thai herbs against 10 *Aspergillus* species in order to obtain representative volatile oils with anti-fungal activity. Then, film formulations containing volatile oil were developed for reduction of aflatoxin contamination for application in agricultural container. Eugenol, a volatile oil with inhibitory activity of *Aspergillus spp.*, was used to incorporate into films to control its release. Polymers such as Hydroxypropyl Methylcellulose (HPMC) AN5, HPMC AN15, Eudragit L100 and Eudragit S100 were utilized for preparing film formulations. The films were evaluated for their overall physical properties. The melting points of the films and volatile release temperatures were measured by Differential Scanning Calorimetry (DSC). The amount of eugenol in films was analyzed by High Performance Liquid Chromatography (HPLC) or Gas Chromatography (GC). The results revealed that the maximum amount of eugenol in film formulations with good basic physical properties, i.e., transparency, flexibility and uniformity of thickness, were (1) 3 %w/v HPMC AN15, 1 %v/v eugenol in 75 %v/v ethanol, and (2) 5 %w/v Eudragit L100, 0.75 %v/v Polyethylene Glycols (PEG) 400, 5 %v/v eugenol in 95 %v/v ethanol. The entrapment efficiency of eugenol in HPMC AN15 and Eudragit L100 films were 84.60 and 81.92 %v/v of film, respectively. The HPMC AN15 film was further tested for anti-fungal activity against *Aspergillus* in dried chili using 1-liter plastic bag. The results revealed that the bag containing film formulation can inhibit *Aspergillus* growth even with inoculation of *Aspergillus* at 100% inhibition at 1 month storage. Stability study showed that the film formulations retained their eugenol level up to 3 months in closed container.