สุธาสินี สีตภวังค์: การพัฒนาฟิล์มแบคทีเรียเซลลูโลส/อัลจิเนต/เจลาติน สำหรับการถนอมอาหาร. (DEVELOPMENT OF BACTERIAL CELLULOSE/ALGINATE/GELATIN FILM FOR FOOD PRESERVATIVE) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ.ดร.เหมือนเดือน พิศาลพงศ์, 141 หน้า.

ในบรรจุภัณฑ์สำหรับอาหาร คอมโพสิตฟิล์มที่บรรจุสารต้านจุลินทรีย์เป็นสิ่งที่น่าดึงดูดและน่าสนใจมาก เนื่องจากมันสามารถเพิ่มคุณภาพและป้องกันอาหารจากจุลินทรีย์ก่อโรคระหว่างการเก็บได้ การประยุกต์ใช้คอมโพสิตฟิล์มจากพอลิเมอร์ธรรมชาติที่มีสมบัติต้านจุลินทรีย์จึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่มีประสิทธิภาพสำหรับยืดอายุของอาหาร รวมทั้งการมีสุขภาพที่ดีและปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้นด้วย ในการศึกษานี้แบคทีเรียเซลลูโลส (BC)-โซเดียมอัลจิเนต (A)-เจลาติน (G) หรือคอมโพสิตฟิล์ม BAG ถูกสร้างขึ้นด้วยวิธีการหล่อและอบฟิล์มที่อุณหภูมิห้อง โดยมีการเติมกลีเซอรอล กรดแทนนิกและสารสกัดเปลือกมังคุดที่ผ่านการสกัดด้วยเอทานอลเพื่อปรับปรุงสมบัติของฟิล์ม ซึ่งกลีเซอรอลทำหน้าที่เป็นพลาสติไซเซอร์และถูกเติมเพื่อปรับปรุงความสามารถในการเปลี่ยนแปลงรูปร่างและป้องกันการหดตัวของฟิล์มหลังกระบวนการทำให้แห้ง กรดแทนนิกทำหน้าที่เป็นสารเชื่อมโยงที่ได้จากธรรมชาติสำหรับการเชื่อมโยงเจลาตินและมีสมบัติต้านจุลินทรีย์อีกด้วย ส่วนสารสกัดเปลือกมังคุดถูกใช้เป็นสารต้านจุลินทรีย์ โดยฟิล์มที่ผ่านการปรับปรุงจะถูกนำไปศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพ ทางเคมี เชิงกลและสมบัติต้านจุลินทรีย์ ในแง่ของสมบัติทางกายภาพและเชิงกลสามารถแสดงองค์ประกอบที่เหมาะสมของฟิล์ม BAG ที่อัตราส่วน เท่ากับ 60/20/20 โดยน้ำหนัก อัตราส่วนที่เหมาะสมของกลีเซอรอลต่อสารละลายเจลาติน คือ 2:10 โดยน้ำหนัก ซึ่งฟิล์ม BAG ที่มีการเติมกลีเซอรอล (MBAG) พบว่า มีความยืดหยุ่น การยืดตัว ณ จุดขาดและความคงตัวทางเคมีที่ดีกว่า นอกจากนี้อัตราส่วนที่เหมาะสมของกรดแทนนิกต่อสารละลายเจลาติน คือ 10 มิลลิกรัม ต่อกรัมของสารละลายเจลาติน ซึ่งพบว่า ฟิล์ม BAG ที่มีการเติมกรดแทนนิก (MBAGT) มีโครงสร้างเป็นแผ่นชิดกันมากขึ้น ส่งผลให้ประสิทธิภาพการดูดซึมน้ำและอัตราการซึมผ่านออกซิเจนลดลง นอกจากนี้กรดแทนนิกยังแสดงหน้าที่เป็นพลาสติไซเซอร์ต่อฟิล์ม MBAGTM ในสภาวะฟิล์มเปียก โดยเข้าไปเพิ่มการยืดตัว ณ จุดขาด ของฟิล์มที่บวมน้ำอีกครั้ง ในส่วนของฟิล์มที่มีสารสกัดเปลือกมังคุด (MBAGTM) จะได้ฟิล์มที่มีลักษณะผิวเรียบกว่าและหนากว่า เนื่องจากการเติมสารสกัดจะไปเพิ่มความหนาของฟิล์มและเพิ่มช่องว่างระหว่างชั้นของแผ่นฟิล์มด้วย นอกจากนี้ สมบัติการต้านจุลินทรีย์จะแสดงเป็นความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ (MIC) ซึ่งพบว่า สารสกัดเปลือกมังคุดและกรดแทนนิกสามารถยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคในอาหารได้ ประกอบด้วย *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Listeria monocytogenes* และ *Staphylococcus aureus* ยิ่งไปกว่านั้นสารสกัดจากเปลือกมังคุดเป็นสารที่มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ได้สูงกว่ากรดแทนนิก ดังนั้นผลที่ได้แสดงให้เห็นว่าฟิล์ม MBAGTM มีศักยภาพที่ดีและสามารถนำมาใช้เป็นบรรจุภัณฑ์สำหรับอาหารได้

ภาควิชา วิศวกรรมเคมี ลายมือชื่อนิสิต สุธาสินี สีตภวังค์

สาขาวิชา วิศวกรรมเคมี ลายมือชื่อ อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ปีการศึกษา 2555

5370509321: MAJOR CHEMICAL ENGINEERING
KEYWORDS: BACTERIAL CELLULOSE / SODIUM ALGINATE / GELATIN / COMPOSITE FILM / ANTIMICROBIAL/ FOOD PACKAGING

SUTASINEE SEETABHAWANG: DEVELOPMENT OF BACTERIAL CELLULOSE/ ALGINATE/GELATIN FILM FOR FOOD PRESERVATIVE.
ADVISOR: ASSOC. PROF. MUENDUEN PHISALAPHONG, Ph.D., 141 pp.

In food packaging, composite films containing antimicrobial agents have attracted much interest because it could enhance food quality and prevent food from foodborne pathogens during storage. The application of biopolymer composites with natural antimicrobial properties for food packaging could be an efficient way for extending shelf life as well as increasing health and environmental safety. In this study, the bacterial cellulose (BC)-sodium alginate (A)-gelatin (G) or BAG composite films was fabricated by casting and curing at room temperature. Three compounds, glycerol, tannic acid and mangosteen ethanolic extract were added to improve the film properties. Glycerol as a plasticizer was added to improve the plasticity and prevent shrinkage of films after drying process. Tannic acid was used as an eco-friendly cross linking agent with anti-microbial properties. Mangosteen ethanolic extract was used as an antimicrobial agent. The modified films were characterized for physical, chemical, mechanical and antimicrobial properties. Based on physical and mechanical properties, the optimal composition of the BAG film was at the ratio of BC/A/G equal 60/20/20 (by weight). The optimal weight ratio of glycerol to gelatin solution was at 2:10. The BAG plasticized with glycerol (MBAG) has superior flexibility, elongation at break and chemical stability. The optimal weight ratio for tannic acid to gelatin solution was at 10 mg per gram gelatin solution. The film of MBAG containing tannic acid (MBAGT) has a denser packed sheet structure, resulting in reduced water absorption capacity and oxygen permeability. The addition of Tannic acid had positive effect on plasticizer properties of MBAGT films in wet state and helped to increase EB of the re-swollen films. The mangosteen ethanolic extract incorporated in the composite films provided the MBAGTM films with a smoother surface. The addition of the extract enhanced the thickness as well as the inter-space of the sheet layers of the films. The results of MIC showed that mangosteen ethanolic extracted and tannic acid could inhibit bacteria in food; *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Listeria monocytogenes* and *Staphylococcus aureus* and the mangosteen ethanolic extract had higher antibacterial activities compared to tannic acid. The results revealed that the MBAGTM film has good potential to be used in food packaging.

Department: ...Chemical Engineering..... Student's Signature ...Sutasinee Seetabhawang
Field of Study: ...Chemical Engineering.... Advisor's Signature ...
Academic Year: .....2012.....