

การพัฒนาฟิล์มย่อยสลายได้จากโปรตีนถั่วเหลือง

โดย ธนจันทร์ มหาวนิช¹ และ เกียรติศักดิ์ ดวงมลาย¹

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาฟิล์มย่อยสลายได้จากโปรตีนถั่วเหลืองสกัดและฟิล์มเชิงประกอบของโปรตีนถั่วเหลืองสกัดร่วมกับเจลาติน โดยศึกษาผลของปริมาณกลีเซอรอลและการเติมแทนส์กลูทามิเนสจากจุลินทรีย์ที่มีต่อสมบัติของฟิล์ม รวมถึงการนำฟิล์มที่พัฒนาได้ไปทดลองประยุกต์ใช้กับอาหารตัวอย่าง สำหรับฟิล์มทั้งสองชนิดพบว่าการเติมกลีเซอรอลมีผลให้ความต้านทานแรงดึงขาดของฟิล์มมีค่าลดลง ในขณะที่การยัดตัวถึงจุดขาดมีค่าเพิ่มขึ้น ในด้านผลของการเติมแทนส์กลูทามิเนสพบว่าฟิล์มโปรตีนถั่วเหลืองสกัดที่เติมแทนส์กลูทามิเนสมีความต้านทานแรงดึงขาดสูงขึ้นแต่มีการยัดตัวถึงจุดขาดลดลง อย่างไรก็ตามสำหรับฟิล์มเชิงประกอบพบว่าการเติมแทนส์กลูทามิเนสส่งผลให้ความต้านทานแรงดึงขาดและการยัดตัวถึงจุดขาดของฟิล์มมีค่าเพิ่มขึ้น การเติมกลีเซอรอลส่งผลให้ค่าร้อยละของแสงส่องผ่านและสภาพให้ซึมผ่านได้ของไอน้ำของฟิล์มโปรตีนถั่วเหลืองมีค่าเพิ่มขึ้น ในขณะที่การเติมกลีเซอรอลไม่มีผลสำคัญต่อค่าร้อยละของแสงส่องผ่านและสภาพให้ซึมผ่านได้ของไอน้ำของฟิล์มเชิงประกอบ การเติมแทนส์กลูทามิเนสไม่ส่งผลสำคัญต่อค่าร้อยละของแสงส่องผ่านและสภาพให้ซึมผ่านได้ของไอน้ำของฟิล์มทั้งสองชนิด การเกิดพันธะเชื่อมขวางระหว่างโมเลกุลโปรตีนโดยการเร่งของแทนส์กลูทามิเนสสามารถยืนยันได้โดยการติดตามการเปลี่ยนแปลงความเข้มของแถบโปรตีนโดยวิธี SDS-PAGE โดยพบว่าตัวอย่างฟิล์มที่เติมแทนส์กลูทามิเนสมีความเข้มของแถบโปรตีนที่เป็นหน่วยย่อยของโปรตีนถั่วเหลืองลดลง ในขณะที่มีการเพิ่มขึ้นของโปรตีนที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงกว่า 205 kDa สำหรับการนำฟิล์มที่พัฒนาได้มาประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์อาหาร ตัวอย่างฟิล์มที่เลือกมาได้แก่ฟิล์มที่มีอัตราส่วนของโปรตีนถั่วเหลืองสกัดต่อเจลาตินเท่ากับ 25:75 ซึ่งเติมกลีเซอรอลเข้มข้น 60% โดยน้ำหนักของโปรตีนและแทนส์กลูทามิเนสเข้มข้น 8 หน่วย/g โปรตีน เนื่องจากเป็นตัวอย่างฟิล์มเชิงประกอบที่มีความต้านทานแรงดึงขาดและการยัดตัวถึงจุดขาดสูง พบว่ากล้วยกวนที่ห่อหุ้มด้วยฟิล์มที่พัฒนาในโครงการนี้มีการสูญเสียความชื้นและการเพิ่มขึ้นของความแข็งต่ำกว่าตัวอย่างกล้วยกวนที่ไม่มีการห่อหุ้ม อย่างไรก็ตามตัวอย่างกล้วยกวนที่ห่อหุ้มด้วยฟิล์มที่พัฒนายังมีการสูญเสียความชื้นและการเพิ่มขึ้นของความแข็งสูงกว่าตัวอย่างที่ห่อหุ้มด้วยฟิล์มพอลิพรอพิลีน นอกจากนี้ยังพบว่าฟิล์มที่พัฒนาได้ในโครงการนี้มีประสิทธิภาพในการป้องกันการเกิดออกซิเดชันในตัวอย่างกล้วยกวนได้ดีเทียบเท่ากับฟิล์มพอลิพรอพิลีน

คำสำคัญ

ฟิล์มโปรตีน; โปรตีนถั่วเหลือง; เจลาติน; กลีเซอรอล; แทนส์กลูทามิเนส

¹ ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DEVELOPMENT OF BIODEGRADABLE FILM FROM SOY PROTEIN

Thanachan Mahawanich² and Kittisak Duangmal¹

Abstract

The objective of this project was to develop biodegradable film from soy protein isolate as well as composite film from soy protein isolate and gelatin. The effects of glycerol concentration and transglutaminase treatment on film properties were studied. The film developed in this project was also investigated in terms of its application to food product. For both soy protein and soy protein/gelatin films, a decrease in tensile strength, together with an increase in elongation at break, were observed with increasing glycerol concentration. For the effect of transglutaminase treatment, it was found that the enzyme-treated soy protein film exhibited higher tensile strength but lower elongation at break, as compared to the non-treated film. On the other hand, transglutaminase treatment of soy protein/gelatin composite film resulted in a film with increased tensile strength and elongation at break. Soy protein film demonstrated an increase in %transmittance as well as water vapor permeability upon increasing glycerol concentration. However, glycerol posed no effect on %transmittance and water vapor permeability of the composite film. %Transmittance and water vapor permeability were also unaffected by transglutaminase treatment for both types of film. Protein cross-linking as a result of transglutaminase treatment was also confirmed using SDS-PAGE. Upon transglutaminase treatment, a decrease in intensity of the protein bands corresponding to soy protein subunits was observed, with a concomitant increase in the band intensity of protein with higher molecular weight (>205 kDa). For the application of the developed film to food product, the film sample was selected based on its tensile strength and elongation at break. The composite film sample that was higher in both tensile strength and elongation at break was the one containing soy protein isolate-to-gelatin ratio of 25:75 and added with 60% glycerol and 8 units of transglutaminase per gram of protein. It was found that the composite film could retard the moisture loss and increase in hardness of banana candy (*Gluy Guan*), as compared to the unwrapped sample. However, these retardation effects were still inferior as compared to polypropylene film. In addition, it was found that the composite film was as good as polypropylene film in retarding lipid oxidation of the banana candy.

Keywords

Protein film; soy protein; gelatin; glycerol; transglutaminase

² Department of Food Technology, Faculty of Science, Chulalongkorn University