การผลิตฟิล์มที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพจากโปรตีนถั่วเหลือง

ธนวรรณ วังใน*

บทคัดย่อ

การศึกษาคุณสมบัติของฟิล์มที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพจากโปรตีนถั่วเหลือง ได้ทำการศึกษาคุณสมบัติของฟิล์มจากโปรตีนถั่วเหลืองที่ผสมกับแคลเซียมคาร์บอเนตและโพลีแซคคาไรด์ชนิดต่างๆ ได้แก่ แป้งมันสำมันหลัง ผงวุ้น และเซลลูโลส โดยใช้อุณหภูมิในการเตรียมสารละลายที่แตกต่างกันคือ 70 85 และ 100 องศาเซลเซียส พบว่าอุณหภูมิที่ 85 องศาเซลเซียสเป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดในการเกิดเจและการสร้างพันธะของสารละลายฟิล์มโปรตีนถั่วเหลือง ซึ่งแสดงคุณสมบัติของฟิล์มดีที่สุด โดยฟิล์มที่ได้มีคุณสมบัติในการต้านทานแรงดึงขาดและต้านทานการซึมผ่านของไอน้ำดีกว่าสารละลายฟิล์มที่ใช้อุณหภูมิ 70 และ 100 องศาเซลเซียส อุณหภูมิในการเตรียมสารละลายฟิล์มที่ 85 องศาเซลเซียส จึงนำมาใช้ในการทดลองต่อไป สำหรับการศึกษาคุณสมบัติของฟิล์มโปรตีนถั่วเหลือง เมื่อเติมแป้งมันสำปะหลัง แคลเซียมคาร์บอเนตและผงวุ้นที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ โดยใช้อุณหภูมิในการเตรียมสารละลายที่ 85 องศาเซลเซียส พบว่า การเติมแป้งมันสำปะหลังความเข้มข้นร้อยละ 1 2 3 และ 4 และผงวุ้นความเข้มข้นร้อยละ 0.25 0.5 0.75 และ 1 ในส่วนผสมของโปรตีนฟิล์ม ช่วยเพิ่มคุณสมบัติในการต้านทานแรงดึงขาด การต้านทานการซึมผ่านของไอน้ำ และการต้านทานการละลายน้ำ แต่ไม่สามารถปรับปรุงคุณสมบัติในการยืดตัวของฟิล์ม ในขณะที่การเติมแคลเซียมคาร์บอเนตความเข้มข้นร้อยละ 1 2 และ 3 ช่วยเพิ่มคุณสมบัติในการยืดตัวและการต้านทานการละลายน้ำ และปรับปรุงการต้านทานการซึมผ่านของไอน้ำเมื่อใช้ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 1 เท่านั้น แต่ไม่สามารถปรับปรุงการต้านทานแรงดึงขาด ฟิล์มจากโปรตีนที่เติมแป้งมันสำปะหลังความเข้มข้นร้อยละ 1 หรือ 4 ร่วมกับแคลเซียมคาร์บอเนตความเข้มข้นร้อยละ 0.5 หรือ 1 ผงวุ้นความเข้มข้นร้อยละ 0.25 หรือ 1 ช่วยเพิ่มคุณสมบัติต่างๆ ของฟิล์มได้ดีกว่าฟิล์มที่เติมเฉพาะแป้งมันสำปะหลัง แคลเซียมคาร์บอเนตหรือผงวุ้นเพียงตัวเดียว ฟิล์มโปรตีนถั่วเหลืองที่เติมแป้งมันสำปะหลัง แคลเซียมคาร์บอเนตและผงวุ้นที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 1 ของแต่ละสาร แสดงลักษณะของฟิล์มที่ดีที่สุด ทั้งคุณสมบัติการต้านทานแรงดึงขาด การต้านทานการซึมผ่านของไอน้ำและการต้านทานการละลายน้ำ เนื่องมาจากการเชื่อมพันธะของโปรตีน แป้งมันสำปะหลัง แคลเซียมคาร์บอเนต และผงวุ้น

---

* วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว) คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. 114 หน้า.

Production of Biodegradable Films from Soy Protein Isolates

Thanawan Vangnai*

Abstract

The properties of biodegradable film from soy protein isolates were studied. Soy protein isolate (SPI) films mixed with calcium carbonate ($CaCO_3$) and polysaccharides such as tapioca starch, agar powder and cellulose powder were prepared at 70, 85 and 100 °C. The temperature at 85°C was the optimal temperature for gel formation, entanglement and cross-linking of modified SPI films, which generated the best film properties. Tensile strength (TS) and water vapor permeability (WVP) of films at 85°C were better than there of films at 70 and 100°C. The temperature at 85°C was used in the next experiment. The improvement of SPI films properties were carried out by the addition of tapioca starch, $CaCO_3$ and agar powder. The addition of tapioca starch at 1, 2, 3 and 4% (w/v) and agar powder at 0.25, 0.5, 0.75 and 1% (w/v) remarkably improved strength, moisture barrier and water solubility resistance but could not improve extensibility, while the addition of $CaCO_3$ at 1, 2 and 3% (w/v) improved extensibility, water solubility resistance and only 1% $CaCO_3$) improved moisture barrier but could not improve strength. Incorporation of tapioca starch (1 and 4%), $CaCO_3$ (0.5 and 1%) and agar powder (0.25 and 1%) into SPI films improved the film properties and showed better properties than SPI films added only one of tapioca starch, $CaCO_3$ or agar powder. The results suggested that incorporation of 1% tapioca, 1% $CaCO_3$) and 1% agar powder in SPI films gave the best film properties in TS, WVP and water solubility index (WSI). The improvement of strength, moisture barrier and water solubility resistance properties of films due to development of cross-linking among SPI, tapioca starch, $CaCO_3$ and agar power.

---

* Master of Science (Postharvest Technology), Faculty of School of Bioresources and Technology, King Mongkut's University of Technology Thonburi. 114 p.