บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาปัจจัยต่างๆ (อุณหภูมิและเวลาในการให้ความร้อนแก่สารละลายฟิล์ม ความเข้มข้นของสตาร์ช และชนิดและปริมาณของพลาสติไซเซอร์) ที่มีผลต่อคุณสมบัติของฟิล์มบริโภคได้จากสตาร์ชชนิดต่างๆ (สตาร์ชสาคู สตาร์ชข้าวโพด สตาร์ชมันสำปะหลัง และสตาร์ชข้าวเจ้า) และทำการศึกษาคุณสมบัติและความสามารถในการนำฟิล์มบริโภคได้จากสตาร์ชมาขึ้นรูปเป็นถุงสำหรับบรรจุผลิตภัณฑ์ รวมถึงศึกษาการประยุกต์ใช้ในรูปของการบรรจุผลิตภัณฑ์อาหารและใช้เป็นสารเคลือบผิวผลไม้ ผลการศึกษาพบว่าสภาวะที่เหมาะสม สำหรับการผลิตฟิล์มบริโภคได้จากสตาร์ชสาคู สตาร์ชมันสำปะหลัง สตาร์ชข้าวโพด และสตาร์ชข้าวเจ้า ซึ่งให้ค่า Tensile strength (TS) สูง ขณะที่ค่า Water Vapor Permeability (WVP) และ Elongation at Break (%E) มีค่าต่ำต้องใช้อุณหภูมิและเวลาในการให้ความร้อนแก่สารละลายฟิล์มเท่ากับ 90 95 85 และ 90 °C เป็นเวลา 10 5 15 และ10 นาที ตามลำดับ เมื่อความเข้มข้นของพลาสติไซเซอร์เพิ่มขึ้นส่งผลให้ฟิล์มที่ได้มีค่า TS ลดลง ในขณะที่ค่า %E WVP และค่า FS เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($p< 0.05$) ฟิล์มที่ใช้ซอร์บิทอลเป็นพลาสติไซเซอร์มีค่า TS ที่สูงขณะที่ค่า %E ค่า WVP และ FS ต่ำกว่าฟิล์มที่ใช้กลีเซอรอลเป็นพลาสติไซเซอร์ ซอร์บิทอลเหมาะสมในการใช้เป็นพลาสติไซเซอร์สำหรับการผลิตฟิล์มจากสตาร์ชสาคู มันสำปะหลังและสตาร์ชข้าวโพด ส่วนกลีเซอรอลเหมาะสำหรับการนำมาผลิตฟิล์มจากสตาร์ข้าวเจ้า ส่วนโพลิเอธิลินไกลคอลไม่สามารถใช้เป็นพลาสติไซเซอร์สำหรับผลิตฟิล์มจากสตาร์ชทั้ง 4 ชนิด เนื่องจากไม่สามารถจับหรือแทรกอยู่ระหว่างสายของพอลิเมอร์สตาร์ชได้ และเกิดการคายของพลาสติไซเซอร์ ความเข้มข้นของสตาร์ชที่เหมาะสมที่ให้คุณสมบัติทางกล ทางกายภาพ และความสามารถในการป้องกันการซึมผ่านไอน้ำดีที่สุดอยู่ที่เข้มข้นร้อยละ 3 โดยฟิล์มที่ได้มีค่า TS สูงที่สุด ขณะที่ค่า %E และ WVP ต่ำสุด เมื่อเทียบกับฟิล์มที่เตรียมจากความเข้มข้นของสตาร์ชระดับอื่นๆ ฟิล์มจากสตาร์ชข้าวโพดมีอัตราการเพิ่มขึ้นของความชื้นต่ำกว่าฟิล์มจากสตาร์ชสาคู ฟิล์มจากสตาร์ชมันสำปะหลังและฟิล์มจากสตาร์ชข้าวเจ้าตามลำดับ เมื่อความชื้นสัมพัทธ์เพิ่มขึ้นส่งผลให้ค่า a_w ของฟิล์มแต่ละชนิดเพิ่มขึ้น โดยที่ฟิล์มจากสตาร์ชแต่ละชนิดมีอัตราการเพิ่มขึ้นของค่า a_w ที่ไม่แตกต่างกัน พบว่าความชื้นสัมพัทธ์เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ค่า TS มีค่าลดลงขณะที่ค่า E มีค่าเพิ่มขึ้นทุกฟิล์มบริโภคได้จากสตาร์ชที่ทำการศึกษา

ความแข็งของตะเข็บของถุงที่ผลิตจากฟิล์มสตาร์ชข้าวโพดและสตาร์ชสาคู อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของถุงพลาสติกสำหรับบรรจุอาหารที่มีความหนา 0.06 และ 0.07 มิลลิเมตร ขณะที่ความแข็งของตะเข็บที่ผลิตจากฟิล์มสตาร์ชมันสำปะหลังและสตาร์ชข้าวเจ้า มีค่าต่ำกว่ามาตรฐานเล็กน้อย จากการศึกษาพบว่าถุงที่ผลิตจากสตาร์ชข้าวโพดสามารถรักษารูปร่างได้อย่างน้อย 1 เดือน ขณะที่ความแข็งของตะเข็บมีแนวโน้มลดลงเมื่อเวลาการเก็บเพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของเครื่องปรุงรสบะหมี่รสต้มยำที่บรรจุในถุงที่ทำจากฟิล์มสตาร์ชข้าวโพด พบว่า เมื่อระยะเวลา

การเก็บรักษาเพิ่มขึ้นส่งผลให้ค่า L* ของเครื่องปรุงรสบะหมี่รสต้มยำมีค่าลดลง ส่วนค่า a* และ b* มีค่าลดลงเล็กน้อยแต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) ขณะที่ค่าเปอร์ออกไซด์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ผลการศึกษาคุณสมบัติการละลายของถุงที่ผลิตจากฟิล์มสตาร์ชข้าวโพด พบว่า ถุงเกิดการดูดน้ำและเริ่มเสียรูปร่างและเกิดการหลุดเป็นชิ้นเมื่อต้มในน้ำร้อนประมาณ 2 นาที นอกจากนี้หากมีการกวนผสม ส่งผลให้ถุงสลายตัวภายในเวลา 3 นาที การใช้สารละลายฟิล์มจากสตาร์ชข้าวโพดเคลือบผิวผลสาลี่ ส่งผลให้การสูญเสียความแน่นเนื้อ การสูญเสียน้ำหนักและการเพิ่มขึ้นของค่ากรดของผลสาลี่น้อยกว่าผลสาลี่ที่ไม่ผ่านการเคลือบผิว

Abstract

This research was to investigate the process parameters (heating temperature and heating time of film solutions, starch concentration, type and concentration of plasticizer) on the properties of edible film produced from various starches and was also determined potential application of the films as packaging and coating materials for food products. The optimum heating temperature and heating time of film solutions provided the films with higher tensile strength (TS) but lower both elongation at break (%E) and water vapor permeability (WVP) of sago starch (*Metroxylon sagu*), cassava starch (*Manihot esculenta* Crantz), corn starch (*Zea mays* L.) and rice starch (*Oryza sativa*) were 90, 95, 85, and 90 °C for 10, 5, 15, and 10 min, respectively. Increasing in concentration of plasticizers resulted in decreased TS concomitant with an increase in E, WVP and film solubility (FS). Sorbitol (SOR) plasticized films were the most brittle, with the higher TS than glycerol (GLY) plasticized films. The results demonstrated that polyethylene glycol (PEG) was not suitable as plasticizer for all starch films, resulted from the occurring of antiplasticizing phenomenon. The 3% starch concentration provided the films with highest TS but lowest WVP, %E and FS. Moisture content of the corn starch film showed lesser increase than sago starch, cassava starch and rice starch films, respectively. Increasing of relative humidity provided the films with higher water activity (a_w) and %E but lower TS. Seal strength of corn starch and sago starch films was in the standard range and pretty closed to plastic materials, while cassava starch and rice starch films were meager. Tom Yam paste was packed in the corn starch film sachets and the changes of seal strength and Tom Yam paste quality were studied. The results showed that corn starch sachet could maintain their integrity for 1 month of storage; however the seal strength showed decreased when storage time was increased. The L*, a* and b* values of Tom Yam paste decrease, concomitant with increase in peroxide value when storage time was increased. Corn starch film sachet absorbed the water and could not maintain the integrity in hot water for 2 min; and completely dissolved in 3 min under stirring. The loss of hardness, weight and the amount of acidity of coated pears (corn starch film solution) was lower than uncoated pears during 4 °C of storage.