หัวข้อวิทยานิพนธ์ การใช้ประโยชน์จากแป้งเหลือทิ้งระหว่างการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวเพื่อการผลิตฟิล์มแป้ง

ผู้เขียน นางสาวชนิดา นวลคำ

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร. รัตนา ม่วงรัตน์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตฟิล์มแป้งจากแป้งเหลือทิ้งในกระบวนการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว ฟิล์มแป้งผลิตโดยวิธีการหล่อฟิล์ม (casting method) ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณแป้งเหลือทิ้งร้อยละ 75 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร และปริมาณของพลาสติไซเซอร์ทั้งหมด (กลีเซอรอลและซอร์บิทอล) ร้อยละ 40 โดยน้ำหนัก (เทียบกับน้ำหนักแห้งของแป้งเหลือทิ้ง) ที่อัตราส่วนน้ำหนักของกลีเซอรอลต่อซอร์บิทอลเท่ากับ 2:1, 3:1 และ 4:1 สามารถผลิตเป็นฟิล์มแป้งได้ดี การเพิ่มขึ้นของปริมาณกลีเซอรอลส่งผลให้ค่าความต้านทานแรงดึงและค่าการยืดตัว ณ จุดที่ขาดของฟิล์มมีแนวโน้มลดลง ขณะที่ค่าร้อยละการละลายน้ำและค่าอัตราการซึมผ่านไอน้ำของฟิล์มมีค่าเพิ่มขึ้น ฟิล์มที่ผลิตได้จากปริมาณของแป้งเหลือทิ้งและพลาสติไซเซอร์ดังกล่าว ที่อัตราส่วนน้ำหนักกลีเซอรอลและซอร์บิทอลเท่ากับ 2:1, 3:1 และ 4:1 จะมีค่าความต้านทานแรงดึงเฉลี่ยเท่ากับ 2.16, 1.33 และ 1.26 MPa ตามลำดับ ค่าการยืดตัว ณ จุดที่ขาด (ร้อยละ) เฉลี่ยเท่ากับ 69.27, 55.61 และ 54.79 ตามลำดับ ค่าการละลายน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 26.95, 30.84 และ 31.19 ตามลำดับ และค่าอัตราการซึมผ่านไอน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2834.56, 3226.29 และ 3233.30 $g \cdot m^{-2} \cdot day^{-1}$ ตามลำดับ

การเปลี่ยนแปลงของความชื้นสมดุลของฟิล์มแป้งที่ผลิตจากปริมาณแป้งเหลือทิ้งร้อยละ 75 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร ปริมาณพลาสติไซเซอร์ทั้งหมด (กลีเซอรอลและซอร์บิทอล) ร้อยละ 40 โดยน้ำหนัก (เทียบกับน้ำหนักแห้งของแป้งเหลือทิ้ง) อัตราส่วนน้ำหนักของกลีเซอรอลต่อซอร์บิทอลเท่ากับ 2:1, 3:1 และ 4:1) ที่อุณหภูมิ 5, 25 และ 45 องศาเซลเซียส และค่าวอเทอร์แอคติวิตี้ (a_w) 0.11, 0.23, 0.32, 0.44, 0.58, 0.75, 0.84 และ 0.90 จะเป็นไปตามสมการทางคณิตศาสตร์ Henderson ที่ให้ค่า R^2_{adj} สูงที่สุด และมีค่าความคลาดเคลื่อน (RMSE) ต่ำที่สุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพและทางกลของฟิล์มแป้ง (ใช้ปริมาณแป้งเหลือทิ้งร้อยละ 75 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร ปริมาณพลาสติไซเซอร์ทั้งหมด (กลีเซอรอลและซอร์บิทอล) ร้อยละ 40 โดยน้ำหนัก (เทียบกับน้ำหนักแห้งของแป้งเหลือทิ้ง) ที่อัตราส่วนน้ำหนักของกลีเซอรอลต่อซอร์บิทอลเท่ากับ 2:1, 3:1 และ 4:1) เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5, 25 และ 45 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 58 เป็นระยะเวลา 30 วัน พบว่า ทุกอัตราส่วนน้ำหนักของกลีเซอรอลต่อซอร์บิทอล ค่าสี (L^*, a^* และ b^*) และค่าความแตกต่างของสีทั้งหมด (ΔE^*) ของฟิล์มมีแนวโน้มลดลงเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 25 องศาเซลเซียส แต่เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส ค่าโทนสีเหลือง (b^*) และค่าความแตกต่างของสีทั้งหมด (ΔE^*) ของฟิล์มจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ขณะที่ค่าอัตราการซึมผ่านไอน้ำ ค่าความต้านทานแรงดึง และค่าการยืดตัว ณ จุดที่ขาดของฟิล์มจะลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ตลอดระยะเวลาที่เก็บรักษา

การนำฟิล์มแป้งที่ผลิตได้ (ปริมาณแป้งเหลือทิ้งร้อยละ 75 โดยน้ำหนักต่อปริมาตรพลาสติ-ไซเซอร์ทั้งหมด (กลีเซอรอลและซอร์บิทอล) ร้อยละ 40 โดยน้ำหนัก (เทียบกับน้ำหนักแห้งของแป้งเหลือทิ้ง) ที่อัตราส่วนน้ำหนักของกลีเซอรอลต่อซอร์บิทอลเท่ากับ 2:1) มาทำการเติมโพแทสเซียมซอร์เบทที่ปริมาณร้อยละ 10, 20 และ 30 โดยน้ำหนักเทียบกับน้ำหนักของสารละลายฟิล์ม พบว่า ฟิล์มที่เติมโพแทสเซียมซอร์เบทปริมาณร้อยละ 20 โดยน้ำหนักเทียบกับน้ำหนักของสารละลายฟิล์มมีค่าการยืดตัว ณ จุดที่ขาดสูงที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ย (ร้อยละ) เท่ากับ 73.01 จึงได้นำมาประยุกต์ใช้ในการห่อสตรอเบอรีสด เพื่อศึกษาคุณภาพของสตรอเบอรีสดระหว่างการเก็บรักษา โดยจะเก็บรักษาสตรอเบอรีสดไว้ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 90 เป็นเวลา 9 วัน ผลการทดลองพบว่าสตรอเบอรีสดที่ห่อด้วยฟิล์มดังกล่าวข้างต้นมีค่าเฉลี่ยของปริมาณสารประกอบฟีนอล ปริมาณสารต้านออกซิเดชัน และความแน่นเนื้อเท่ากับ 326.12 มิลลิกรัมของ gallic acid ต่อ 100 กรัมของสตรอเบอรีสด, 2.66 มิลลิกรัมของ Trolox/กรัมของสตรอเบอรีสด และ 0.27 นิวตัน ตามลำดับ ซึ่งค่าเฉลี่ยดังกล่าวจะมากกว่าในสตรอเบอรีสดที่ห่อด้วยฟิล์มที่ไม่เติมโพแทสเซียมซอร์เบทและสตรอเบอรีสดที่ไม่ห่อฟิล์มเลย ตามลำดับ นอกจากนี้ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (log cfu/g) ของสตรอเบอรีสดที่ห่อด้วยฟิล์มที่มีปริมาณโพแทสเซียมซอร์เบทร้อยละ 20 นี้ยังมีค่าต่ำกว่าเช่นกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title	Utilization of Waste Flour During Noodle Production for Flour Film Production
Author	Miss Chanida Nuankham
Degree	Master of Science (Food Science and Technology)
Advisor	Dr. Rattana Muangrat

Abstract

This research has investigated the possibility of producing flour films based on waste flour during noodle production. The films from the waste flour were prepared by casting method. The results showed that at waste flour solution concentration of 75 % w/v, and total plasticizer (glycerol and sorbitol) concentration of 40 % w/w (based on dry weight of waste flour) with various glycerol/sorbitol ratios as 2:1, 3:1 and 4:1 could produce the flour films properly. Increasing the glycerol content resulted in decreased values of tensile strength and elongation at break and increased values of solubility in water and water vapor transmission rate of films.

The films prepared from the waste flour solution and plasticizer concentration above with glycerol/sorbitol ratios as 2:1, 3:1 and 4:1 had average values of the tensile strength: 2.16, 1.33 and 1.26 MPa, respectively, the elongation at break: 69.27, 55.61 and 54.79%, respectively, the solubility in water: 26.95, 30.84 and 31.19%, respectively, and the water vapor transmission rate: 2834.56, 3226.29 and 3233.30 $g \cdot m^{-2} \cdot day^{-1}$, respectively.

The changes in equilibrium moisture content of films produced from waste flour solution concentration of 75 % w/v, total plasticizer (glycerol and sorbitol) concentration of 40 % w/w (based on dry weight of waste flour) with various glycerol/sorbitol ratios as 2:1, 3:1 and 4:1 under temperature conditions of 5, 25 and 45 ^{O}C and in the water activity values of 0.11, 0.23, 0.32, 0.44, 0.58, 0.75, 0.84 and 0.90 followed by Henderson's equation which gave higher adjusted coefficient of determination (R^2_{adj}) and lower root mean squares error (RMSE).

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

The changes in physical and mechanical properties of films (used waste flour solution concentration of 75 % w/v, total plasticizer (glycerol and sorbitol) concentration of 40 % w/w (based on dry weight of waste flour) with various glycerol/sorbitol ratios as 2:1, 3:1 and 4:1) kept at the temperature of 5, 25 and 45 ^{O}C and relative humidity (RH) 58 % for 30 days revealed that for all glycerol/sorbitol ratios the values of L^* , a^* , b^* and total color difference (ΔE^*) decreased at the temperatures of 5 and 25 ^{O}C. When these films were kept at temperature of 45 ^{O}C, the values of b^* and total color difference (ΔE^*) increased while the values of the water vapor transmission rate, tensile strength and elongation at break of films significantly decreased ($p \leq 0.05$) during storage period.

Application of films (waste flour solution concentration of 75 % w/v, total plasticizer (glycerol and sorbitol) concentration of 40 % w/w (based on dry weight of waste flour) with glycerol/sorbitol ratios as 2:1) was investigated by adding various potassium sorbate concentrations (10, 20 and 30 % w/v). It was found that the films with the addition of potassium sorbate concentration of 20 %w/v gave the highest average value of the elongation at break (73.01%) and then the films were applied on fresh strawberries wrapping for investing their quality. The fresh strawberries put on foam trays were covered with the flour films and kept at temperature of 5 ^{O}C and relative humidity (RH) 90 % for 9 days. The results found that the fresh strawberries covered with the films prepared above had average values of phenol compounds content, antioxidant content and firmness of 326.12 milligrams of Gallic acid equivalents (GAE) per 100 gram of fresh strawberry, 2.66 milligrams Trolox equivalent (TE) per gram of fresh strawberry and 0.27 N, respectively. These average values were greater than these of fresh strawberries covered with the films without the addition of potassium sorbate and also without film covering, respectively. In addition, total plate count (log cfu/g) of these strawberries covered with the films containing this potassium sorbate concentration of 20 % w/v was lower as well.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved