บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

ผลการศึกษาการนำแป้งเหลือทิ้งจากขั้นตอนการนึ่งในกระบวนการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวมาผลิตฟิล์มแป้ง โดยใช้วิธีการหล่อฟิล์ม (casting technique) สามารถสรุปได้ ดังนี้

5.1.1 การศึกษาปริมาณแป้งเหลือทิ้งที่เหมาะสมสำหรับการผลิตฟิล์มแป้งที่ระดับต่างๆ พบว่า การใช้ปริมาณแป้งเหลือทิ้งร้อยละ 75 และ 80 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร มีความเป็นไปได้ในการผลิตฟิล์มแป้งเมื่อพิจารณาฟิล์มที่ได้จากลักษณะปรากฏ โดยในงานวิจัยนี้เลือกใช้ปริมาณแป้งเหลือทิ้งเพียงร้อยละ 75 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร

5.1.2 การศึกษาชนิดและปริมาณของพลาสติไซเซอร์ที่เหมาะสม โดยศึกษาปริมาณของกลีเซอรอลและซอร์บิทอล พบว่า การเติมกลีเซอรอลเพื่อผลิตฟิล์มแป้งในปริมาณร้อยละ 30, 40 และ 50 โดยน้ำหนัก (เทียบกับน้ำหนักแห้งของแป้งเหลือทิ้ง) เป็นปริมาณที่เหมาะสมที่สุดที่สามารถนำมาผลิตฟิล์มได้โดยพิจารณาจากลักษณะปรากฏของฟิล์มที่ได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.1.3 การศึกษาการผสมกลีเซอรอลและซอร์บิทอล โดยศึกษาอัตราส่วนน้ำหนักของกลีเซอรอลต่อซอร์บิทอลที่ค่าต่างๆ พบว่า ฟิล์มที่มีการเติมปริมาณแป้งเหลือทิ้งร้อยละ 75 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร และเติมปริมาณพลาสติไซเซอร์ร้อยละ 40 โดยน้ำหนัก (เทียบกับน้ำหนักแห้งของแป้งเหลือทิ้ง) ที่อัตราส่วนน้ำหนักกลีเซอรอลต่อซอร์บิทอล 2:1, 3:1 และ 4:1 มีความเป็นไปได้ในการผลิตเป็นฟิล์มแป้งจากแป้งเหลือทิ้ง โดยที่อัตราส่วนน้ำหนักของกลีเซอรอลต่อซอร์บิทอล 2:1 มีค่าความต้านทานแรงดึงและค่าการยืดตัว ณ จุดที่ขาดของฟิล์ม โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.16 MPa และมีค่าการยืดตัว ณ จุดที่ขาด (ร้อยละ) เฉลี่ยเท่ากับ 69.27 ขณะที่อัตราส่วนน้ำหนักของกลีเซอรอลต่อซอร์บิทอลเท่ากับ 3:1 และ 4:1 มีค่าความต้านทานแรงดึงเฉลี่ยเท่ากับ 1.33 และ 1.26

MPa ตามลำดับ และการยืดตัว ณ จุดที่ขาดของฟิล์ม (ร้อยละ) เฉลี่ยเท่ากับ 55.61 และ 54.79 ตามลำดับ

5.14 จากข้อ 5.13 ฟิล์มแป้งที่มีการเติมปริมาณพลาสติไซเซอร์ร้อยละ 40 โดยน้ำหนัก (เทียบกับน้ำหนักแห้งของแป้งเหลือทิ้ง) ที่อัตราส่วนน้ำหนักของกลีเซอรอลต่อซอร์บิทอล 2:1, 3:1 และ 4:1 มีค่าอัตราการซึมผ่านไอน้ำต่ำสุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2834.56, 3226.29 และ 3233.30 $g{\cdot}m^{-2}{\cdot}day^{-1}$ ตามลำดับ

5.15 จากข้อ 5.13 ค่าการละลายน้ำของฟิล์มแป้งที่เติมปริมาณพลาสติไซเซอร์ร้อยละ 40 โดยน้ำหนัก (เทียบกับน้ำหนักแห้งของแป้ง) ที่อัตราส่วนน้ำหนักกลีเซอรอลและซอร์บิทอล 2:1, 3:1 และ 4:1 จะมีค่าค่าการละลายน้ำเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 26.95, 30.84 และ 31.19 ตามลำดับ

5.1.6 ฟิล์มแป้งที่ผลิตได้จากการใช้ปริมาณแป้งเหลือทิ้งร้อยละ 75 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร และปริมาณพลาสติไซเซอร์ร้อยละ 40 โดยน้ำหนัก (เทียบกับน้ำหนักแห้งของแป้งเหลือทิ้ง)โดยอัตราส่วนน้ำหนักกลีเซอรอลต่อซอร์บิทอล 2:1, 3:1 และ 4:1 จะมีการเปลี่ยนแปลงความชื้นสมดุลที่อุณหภูมิ 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 เป็นไปตามสมการทางคณิตศาสตร์ Henderson ที่ให้ค่า R^2_{adj} สูงที่สุด และมีค่าความคลาดเคลื่อน (RMSE) ต่ำที่สุด

5.1.7 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพและทางกลของฟิล์มแป้ง เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5, 25 และ 45 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 30 วัน พบว่า ค่าความสว่าง (+L^*) และค่าโทนสีแดง (+a^*) มีแนวโน้มลดลง ค่าโทนสีเหลือง (+b^*) และค่าความแตกต่างของสีทั้งหมด (ΔE^*) ที่อุณหภูมิ 5 และ 25 องศาเซลเซียส มีแนวโน้มลดลง แต่ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส ค่าโทนสีเหลือง (+b^*) และค่าความแตกต่างของสีทั้งหมด (ΔE^*) จะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ขณะที่ค่าอัตราการซึมผ่านไอน้ำ ค่าความต้านทานแรงดึง และค่าการยืดตัว ณ จุดที่ขาดจะมีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \geq 0.05$) ตลอดระยะเวลาที่เก็บรักษา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.1.8 การนำฟิล์มแป้งไปประยุกต์ใช้โดยการนำไปห่อสตรอเบอรีสดที่บรรจุลงบนถาดโฟม เพื่อเก็บรักษาสตรอเบอรีสดไว้ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 90 เป็นระยะเวลา 9 วัน โดยฟิล์มแป้งมีการเติมโพแทสเซียมซอร์เบทที่ปริมาณร้อยละ 20 โดยน้ำหนักเทียบกับน้ำหนักของสารละลายฟิล์ม ผลการศึกษาพบว่า ฟิล์มที่เติมโพแทสเซียมซอร์เบทที่ปริมาณร้อยละ 20 สามารถรักษาคุณภาพของสตรอเบอรี ได้แก่ ค่าความแน่นเนื้อ ปริมาณสารต้านออกซิเดชัน และปริมาณสารประกอบฟีนอลได้ดีกว่าฟิล์มที่ไม่เติมโพแทสเซียมซอร์เบทในระหว่างการเก็บรักษา และสตรอเบอรีสดที่ห่อฟิล์มที่เติมโพแทสเซียมซอร์เบทมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (log cfu/g) ต่ำกว่าสตรอเบอรีที่ห่อฟิล์มแบบที่ไม่เติมโพแทสเซียมซอร์เบท

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 การนำแป้งเหลือทิ้งมาใช้ในการผลิตฟิล์มควรหาค่าความชื้นและน้ำหนักแห้งของแป้งเหลือทิ้งทุกครั้งที่นำแป้งมาจากโรงงาน

5.2.2 ฟิล์มแป้งจะมีอัตราการซึมผ่านไอน้ำและก๊าซได้ดี จึงมีความเหมาะสมที่จะนำไปประยุกต์ใช้กับอาหารประเภทผักและผลไม้

5.2.3 สตรอเบอรีที่นำมาใช้ควรมีระดับของความสุกและขนาดที่ใกล้เคียงกัน

5.2.4 ควรทำการศึกษาการเกิดผลึกและอุณหภูมิการเกิดกลาสทรานซิชันของฟิล์มแป้งที่ผลิตได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved