

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

การศึกษาผลของสารต้านอนุมูลอิสระต่ออายุการเก็บรักษา และความคงตัวต่อความร้อนของสีผสมอาหารจากแคโรทีนอยด์ที่สกัดจากน้ำมันปาล์มดิบ สรุปได้ดังนี้

1. การศึกษาผลของสารต้านอนุมูลอิสระสามชนิด คือ BHA, BHT และ TBHQ ต่ออายุการเก็บรักษาของสีผสมอาหารจากแคโรทีนอยด์ที่สกัดจากน้ำมันปาล์มดิบ ทั้งชนิดที่อยู่ในรูปน้ำมัน และชนิดที่อยู่ในรูปอิมัลชัน รวมถึงผลของสารกันเชื้อรา โปแทสเซียมซอร์เบต ต่ออายุการเก็บรักษาของสีผสมอาหารชนิดที่อยู่ในรูปอิมัลชัน ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30 ± 5 องศาเซลเซียส สำหรับสีผสมอาหารชนิดที่อยู่ในรูปน้ำมัน และ 5 ± 2 องศาเซลเซียส สำหรับสีผสมอาหารชนิดที่อยู่ในรูปอิมัลชัน เมื่อทำการเก็บรักษาสีผสมอาหารภายในขวดสีชา ภายใต้สภาวะของแก๊สไนโตรเจน เป็นระยะเวลา 180 วัน พบว่าสีผสมอาหารทุกชุดทดลองให้ผลไม่แตกต่างกับชุดควบคุม ($p > 0.05$) โดยปริมาณบีตาแคโรทีนของสีผสมอาหารชนิดที่อยู่ในรูปน้ำมันเปลี่ยนแปลงไปน้อยกว่าร้อยละ 5 ของปริมาณบีตาแคโรทีนเริ่มต้น ทั้งนี้ค่ากรดและค่าเพอร์ออกไซด์ก็มีค่าไม่แตกต่างจากค่าเริ่มต้นด้วย ($p > 0.05$) ส่วนปริมาณบีตาแคโรทีนของสีผสมอาหารชนิดที่อยู่ในรูปอิมัลชันเปลี่ยนแปลงไปน้อยกว่าร้อยละ 10 ของปริมาณบีตาแคโรทีนเริ่มต้น ซึ่งปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ และยีสต์ รา ก็มีแนวโน้มลดลงจากปริมาณเชื้อเริ่มต้น ดังนั้นสารต้านอนุมูลอิสระและสารกันเชื้อรา จึงไม่มีผลต่ออายุการเก็บรักษาของสีผสมอาหารทั้งสองชนิด เมื่อทำการเก็บรักษาสีผสมอาหารในสภาวะที่เหมาะสม

2. การศึกษาความคงตัวต่อความร้อนของสีผสมอาหารจากแคโรทีนอยด์ที่สกัดจากน้ำมันปาล์มดิบ ชนิดที่อยู่ในรูปน้ำมัน ที่ระดับอุณหภูมิ 140.0-160.0 องศาเซลเซียส พบว่าการสลายตัวของบีตาแคโรทีนในสีผสมอาหารเป็นไปตามปฏิกิริยาอันดับหนึ่ง มีค่า $R^2 > 0.83$ ค่า E_a อยู่ในช่วง 67.40-105.94 กิโลจูลต่อโมล และค่า z อยู่ในช่วง 32-51 องศาเซลเซียส ($0.87 < R^2 < 0.98$) โดยสีผสมอาหารที่เติมสาร BHT จะให้ค่า z ต่ำที่สุดเท่ากับ 32.36 องศาเซลเซียส ดังนั้นสีผสมอาหารชนิดที่อยู่ในรูปน้ำมัน ที่เติมสาร BHT จึงมีความคงตัวต่อ

ความร้อนมากที่สุด ในช่วงระดับอุณหภูมิ 140.0-160.0 องศาเซลเซียส ทั้งนี้ค่า D และ z ที่ได้นี้สามารถนำไปคำนวณความคงตัวของบิตาแคโรทีนที่อุณหภูมิอื่นได้ต่อไป

3. การศึกษาความคงตัวของบิตาแคโรทีนของสีผสมอาหารจากแคโรทีนอยด์ที่สกัดจากน้ำมันปาล์มดิบ ชนิดที่อยู่ในรูปอิมัลชัน ที่ระดับอุณหภูมิ 90.0-100.0 องศาเซลเซียส พบว่าการสลายตัวของบิตาแคโรทีนในสีผสมอาหารเป็นไปตามปฏิกิริยาอันดับหนึ่ง ($R^2 > 0.83$) มีค่า E_a อยู่ในช่วง 101.07-125.48 กิโลจูลต่อโมล และค่า z อยู่ในช่วง 21-26 องศาเซลเซียส ($0.89 < R^2 < 0.97$) โดยสีผสมอาหารที่เติมสาร BHT จะให้ค่า z ต่ำที่สุดเท่ากับ 20.66 องศาเซลเซียส ดังนั้นสีผสมอาหารชนิดที่อยู่ในรูปอิมัลชัน ที่เติมสาร BHT จึงมีความคงตัวของบิตาแคโรทีนในสีผสมอาหารจากแคโรทีนอยด์ที่สกัดจากน้ำมันปาล์มดิบ ชนิดที่อยู่ในรูปอิมัลชัน ที่ระดับอุณหภูมิ 90.0-100.0 องศาเซลเซียส ทั้งนี้ค่า D และ z ที่ได้นี้สามารถนำไปคำนวณความคงตัวของบิตาแคโรทีนที่อุณหภูมิอื่นได้ต่อไป

4. การศึกษาผลของการพ่นแก๊สไนโตรเจนที่ผิวหน้าต่อความคงตัวของบิตาแคโรทีนในสีผสมอาหารจากแคโรทีนอยด์ที่สกัดจากน้ำมันปาล์มดิบ ชนิดที่อยู่ในรูปอิมัลชัน ที่อุณหภูมิ 100.0 องศาเซลเซียส พบว่าสีผสมอาหารชุดที่พ่นแก๊สไนโตรเจนที่ผิวหน้า ทั้งที่เติมและไม่เติมสารต้านอนุมูลอิสระ จะมีความคงตัวของบิตาแคโรทีนสูงกว่าชุดที่ไม่พ่นแก๊สไนโตรเจนที่ผิวหน้า ดังนั้นการพ่นแก๊สไนโตรเจนที่ผิวหน้า จึงช่วยเพิ่มความคงตัวของบิตาแคโรทีนในสีผสมอาหารได้ดี

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. การที่ปริมาณบิตาแคโรทีนในสีผสมอาหารจากแคโรทีนอยด์ทั้งสองชนิดมีความคงตัวดีตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 180 วัน เนื่องจากมีสภาวะการเก็บรักษาและใช้ภาชนะบรรจุที่เหมาะสม แต่เมื่อผู้ผลิตมีการนำสีผสมอาหารไปเปิดใช้งาน ทำให้สีผสมอาหารสัมผัสกับแสงและออกซิเจนในอากาศ จึงสูญเสียสภาวะที่เหมาะสมในการเก็บรักษาและทำให้บิตาแคโรทีนสลายตัวไปอย่างรวดเร็ว ดังนั้นจึงควรเลือกใช้สีผสมอาหารที่มีขนาดบรรจุที่เหมาะสมกับการใช้ในครัวเดียว หรือหากจำเป็นต้องเก็บไว้ใช้ในครัวต่อไปก็ควรพ่นแก๊สไนโตรเจนที่ผิวหน้าและปิดฝาให้สนิท ก่อนนำไปเก็บรักษาให้พ้นแสงแดดในอุณหภูมิที่เหมาะสม เพื่อป้องกันการสลายตัวของบิตาแคโรทีนในสีผสมอาหาร

2. บิตาแคโรทีนในอาหารชนิดต่างๆ อาจมีความคงตัวที่แตกต่างกัน เนื่องจากผลขององค์ประกอบในอาหารและกระบวนการผลิตที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงความคงตัวของสีผสมอาหารจากแคโรทีนอยด์ในอาหารต่างๆ ที่สภาวะการผลิตจริง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่จำเพาะยิ่งขึ้น