บทคัดย่อ

การศึกษาความคงตัวต่อความร้อนและอายุการเก็บรักษาของสีผสมอาหารผลิตจากแคโรทีนอยด์ จากน้ำมันปาล์มดิบ ได้ทำการศึกษาในสีผสมอาหารชนิดที่อยู่ในรูปน้ำมัน และชนิดที่อยู่ในรูปอิมัลชัน โดยเปรียบเทียบผลของการเติมสารแอนตี้ออกซิแดนซ์สังเคราะห์สามชนิด ได้แก่ BHA, BHT และ TBHQ กับผลิตภัณฑ์ที่ไม่เติมสารแอนตี้ออกซิแดนซ์ การเปลี่ยนแปลงปริมาณบีตาแคโรทีนในสีผสมอาหารวิเคราะห์โดยใช้วิธีสเปกโตรโฟโตเมทรี

สีผสมอาหารจากแคโรทีนอยด์ในรูปน้ำมันและรูปอิมัลชัน ที่เก็บรักษาในขวดสีชา พ่นแก๊สไนโตรเจน ซึ่งเก็บที่อุณหภูมิ 30±5 และ 5±2 องศาเซลเซียส ตามลำดับ มีความคงตัวสูงตลอดช่วงเก็บรักษา โดยปริมาณบีตาแคโรทีนในทุกสิ่งทดลองมีปริมาณลดลงน้อยกว่าร้อยละ 5 เมื่อเก็บนาน 140 วัน ($p \leq 0.05$) ค่าของกรดและค่าเพอร์ออกไซด์ของสีในรูปน้ำมัน มีค่าไม่แตกต่างจากค่าเริ่มต้น ($p \leq 0.05$) และปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา ของสีในรูปอิมัลชันมีแนวโน้มลดลงจากปริมาณเริ่มต้น

การสลายตัวของบีตาแคโรทีนในสีที่อยู่ในรูปน้ำมัน ที่อุณหภูมิ 140-160 องศาเซลเซียส เป็นปฏิกิริยาอันดับหนึ่ง (first-order reaction) มีค่าพลังงานกระตุ้น (E_a) 67.40-105.94 กิโลจูลต่อโมล และได้ค่า z เท่ากับ 32-51 องศาเซลเซียส โดยผลิตภัณฑ์ที่มีความคงตัวจากมากไปหาน้อย คือ ผลิตภัณฑ์ที่เติม BHT, TBHQ, BHA และชุดควบคุม ซึ่งจะให้ค่า z เท่ากับ 32.36, 36.63, 39.22 และ 51.02 องศาเซลเซียส ตามลำดับ

การสลายตัวของบีตาแคโรทีนในสีที่อยู่ในรูปอิมัลชัน ที่อุณหภูมิ 90-100 องศาเซลเซียส เป็นปฏิกิริยาอันดับหนึ่ง มีค่าE_a 101.07-125.48 กิโลจูลต่อโมล และได้ค่า z เท่ากับ 21-26 องศาเซลเซียส โดยผลิตภัณฑ์ที่มีความคงตัวจากมากไปหาน้อย คือผลิตภัณฑ์ที่เติม BHT, TBHQ, BHA และชุดควบคุม ซึ่งจะให้ค่า z เท่ากับ 20.66, 22.27, 22.32 และ 25.64 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ดังนั้นการเติม BHT จะช่วยให้บีตาแคโรทีนในสีทั้งสองชนิดมีความคงตัวดีที่สุด และการพ่นไนโตรเจนจะช่วยให้สีมีความคงตัวต่อความร้อนมากขึ้น

ABSTRACT

Thermal stability and shelf-life of food colorant produced from carotenoids from crude palm oil have been studied in oil dispersion and emulsion forms. Effects of synthetic antioxidants, BHA, BHT and TBHQ were compared with control (no antioxidant). Change of β-carotene concentration in food colorant was evaluated by UV/vis spectroscopy.

Food colorant from carotenoids in oil dispersion and emulsion form, packed in dark vial flushing with N_2 and stored at 30±5 and 5±2°C, respectively was stable during storage. β-carotene concentrations was decreased less than 5% ($p \leq 0.05$) during 140 days storage in every treatment. Acid value and peroxide value changes was not significant ($p \leq 0.05$). The amount of total plate count and yeast-mold in emulsion decreased from the initial amount.

β-carotene degradation at 140-160°C in oil dispersion followed the first-order reaction kinetics. The activation energy (E_a) and z value was found to be 67.40-105.94 kJ/mol and 32-52°C respectively. The order of product stability was BHT > TBHQ > BHA > control. The z values were found to be 32.36, 36.63, 39.22 and 51.02°C, respectively.

β-carotene degradation at 90-100°C in emulsion followed the first-order reaction kinetics. The activation energy (E_a) and z value was found to be 101.07-125.48 kJ/mol and 21-26°C, respectively. The order of product was BHT > TBHQ > BHA > control. The z values were found to be 20.66, 22.27, 22.32 and 25.64°C, respectively. Therefore, addition of BHT will improve the stability of β-carotene in 2 form of colorant and N_2 flushing will improve thermal stability of colorant.