

## บทที่ 5

### สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการทดลอง

1. การทำแห้งแคโรทีนอยด์รูปละลายในน้ำมัน ได้ทำการศึกษาโดยใช้แป้งคุดชับ 3 ชนิด คือ แป้งข้าวเหนียว แป้งข้าวเจ้า แป้งมันสำปะหลัง พบว่าสภาวะที่เหมาะสมคือ การใช้แป้งข้าวเหนียวเป็นตัวคุดชับ ที่อัตราส่วนแคโรทีนอยด์ต่อแป้ง 4.0:10 โดยน้ำหนัก ซึ่งแคโรทีนอยด์จะถูกคุดชับไว้ได้ 97.44% ของน้ำหนักแคโรทีนอยด์เริ่มต้น และผลิตภัณฑ์ที่ได้มีลักษณะเป็นผงมีสีส้มเหลือง และมีค่า  $a_w = 0.41$  ซึ่งเป็นค่า  $a_w$  ที่ต่ำมากพอที่จะป้องกันการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ได้ จึงไม่ต้องนำผลิตภัณฑ์ไปอบแห้งต่อ

2. การศึกษาการทำแห้งแคโรทีนอยด์ในรูปอิมัลชัน ได้ทำการศึกษาโดยใช้แป้งคุดชับ 3 ชนิด คือ แป้งข้าวเหนียว แป้งข้าวเจ้า แป้งถั่วเขียว พบว่า แป้งที่เหมาะสม คือ แป้งถั่วเขียวโดยใช้อัตราส่วนแป้งต่อแคโรทีนอยด์อิมัลชัน 2:1 โดยน้ำหนัก ใช้สัดส่วนอิมัลชัน 40 % โดยปริมาตร แต่ผลิตภัณฑ์ที่ได้ยังไม่แห้ง ต้องทำการอบแห้งต่อ โดยได้เปรียบเทียบการอบแห้งโดยใช้เครื่องอบแห้งระบบสุญญากาศและเครื่องไมโครเวฟระบบสุญญากาศ พบว่าสภาวะที่เหมาะสม คือ การอบแห้งด้วยเครื่องไมโครเวฟระบบสุญญากาศ ที่กำลังวัตต์ 720 เป็นเวลา 15 นาที ( $p \leq 0.05$ ) ได้แคโรทีนอยด์คงเหลือหลังการอบแห้ง 75.00% ของน้ำหนักแคโรทีนอยด์เริ่มต้นก่อนการคุดชับ ผลิตภัณฑ์ที่ได้เป็นอนุภาคขนาดเล็กและมีสีเหลืองส้ม มีค่า  $a_w = 0.52$

3. จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์แคโรทีนอยด์แห้งในรูปละลายในน้ำมันและในรูปอิมัลชัน ระหว่างการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศ ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 เดือน พบว่า ในช่วง 3 เดือนแรก ปริมาณบิตาแคโรทีนในแคโรทีนอยด์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) จากนั้นปริมาณบิตาแคโรทีนลดลงเล็กน้อยจนถึงเดือนที่ 6 ( $p > 0.05$ ) ซึ่งที่เวลาการเก็บนาน 6 เดือน บิตาแคโรทีนในแคโรทีนอยด์ในรูปละลายในน้ำมันและรูปอิมัลชัน ยังมีบิตาแคโรทีนในแคโรทีนอยด์เหลืออยู่ 83.02 และ 78.19% ตามลำดับ และพบปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ปริมาณยีสต์และรา ไม่เกินค่ามาตรฐานสำหรับอาหารแห้ง

4. จากการศึกษาผลของความชื้นสัมพัทธ์ต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์แคโรทีนอยด์แห้งในรูปละลายในน้ำมันและรูปอัดชัน โดยควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ 23 – 80% ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 เดือน พบว่าปริมาณบีตาแคโรทีนในแคโรทีนอยด์มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง และอัตราการลดลงเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความชื้นสัมพัทธ์สูงขึ้น ( $p \leq 0.05$ ) อย่างไรก็ตามที่ระดับความชื้นสัมพัทธ์สูงถึง 80% ยังพบปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ปริมาณฮีสต์และรา อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน แต่เพื่อให้เก็บรักษาผลิตภัณฑ์แคโรทีนอยด์แห้งในรูปละลายในน้ำมันและรูปอัดชันได้นานขึ้นควรเก็บในสถานะที่มีความชื้นสัมพัทธ์ ต่ำกว่า 54.70 และ 60.13% ตามลำดับ

#### ข้อเสนอแนะ

ควรศึกษาถึงการนำผลิตภัณฑ์แคโรทีนอยด์แห้งในรูปสารละลายในน้ำมัน และในรูปอัดชันไปประยุกต์ใช้ในอาหารต่อไป