

บทที่ 4

สรุป

1. ไขมันเลี่ยนแบบเนยโกโก้สามารถเตรียมได้จากการใช้น้ำมันปาล์มโอเลอิน (plam olein) ผสมกับกรดไขมันสเตียริก (stearic acid) ในสัดส่วน 10 ต่อ 1 โดยผ่านการตัดแปรด้วยเอนไซม์ไลเปสตรังรูปชนิดที่มีความจำเพาะเจาะจงตำแหน่งที่ 1 และ 3 ของไตรกลีเซอไรด์ในกระบวนการแอซิดไลซิส (acidolysis) ภายใต้อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 ชั่วโมง เป็นสภาวะที่เหมาะสมซึ่งคัดเลือกได้จากการทดลอง โดยไขมันเลี่ยนแบบเนยโกโก้ที่ได้จากการตัดแปรจะมีรูปแบบการหลอมเหลวอยู่ในช่วง 31.7 ถึง 48.9 องศาเซลเซียส และมีจุดหลอมเหลวที่ 39.3 องศาเซลเซียส ซึ่งใกล้เคียงกับรูปแบบการหลอมเหลวของเนยโกโก้คือ 31.5 ถึง 48.1 องศาเซลเซียส และจุดหลอมเหลวเป็น 39.6 องศาเซลเซียส โดยไขมันเลี่ยนแบบเนยโกโก้ที่ได้จากการตัดแปรมีปริมาณ ไตรกลีเซอไรด์ร้อยละ 71.27 ไดกลีเซอไรด์ร้อยละ 15.88 โมโนกลีเซอไรด์ร้อยละ 1.96 และกรดไขมันอิสระร้อยละ 10.89

2. การคัดเลือกสูตรพื้นฐานของช็อกโกแลตชนิดแท่งและชนิดเคลือบขนมปัง พบว่าสูตรช็อกโกแลตแท่งที่ได้รับคะแนนการยอมรับสูงสุดประกอบด้วยน้ำตาลร้อยละ 49.2 โกโก้แมสร้อยละ 42.0 ไขมันร้อยละ 8.4 และเลซิธินร้อยละ 0.4 และส่วนผสมในสูตรช็อกโกแลตชนิดเคลือบขนมปังคือ น้ำตาลร้อยละ 49.6 โกโก้แมสร้อยละ 30.0 ไขมันร้อยละ 20.0 และเลซิธินร้อยละ 0.4

3. อัตราส่วนที่เหมาะสมของไขมันเลี่ยนแบบเนยโกโก้สำหรับใช้ทดแทนเนยโกโก้ในช็อกโกแลตสูตรพื้นฐานชนิดแท่งและชนิดเคลือบขนมปัง

3.1 ไขมันเลี่ยนแบบเนยโกโก้สามารถใช้ทดแทนเนยโกโก้ได้ร้อยละ 80 ในการผลิตช็อกโกแลตชนิดแท่งโดยที่รูปแบบการหลอมเหลว ปริมาณไขมันส่วนแข็ง (solid fat content) ใกล้เคียงกับช็อกโกแลตที่ผลิตจากเนยโกโก้และมีคะแนนความชอบเฉลี่ยไม่

แตกต่างกันับระดับการทดแทนร้อยละ 40 60 และ 80 โดยมีระดับความชอบอยู่ในช่วงชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง แต่ช็อกโกแลตที่ได้จะมีค่าความแข็งลดลงเมื่ออัตราการทดแทนเพิ่มขึ้น

3.2 ไขมันเลียนแบบเนยโกโก้สามารถทดแทนเนยโกโก้ได้ร้อยละ 100 ในการผลิตช็อกโกแลตชนิดเคลือบขนมปัง โดยที่รูปแบบการหลอมเหลวและจุดหลอมเหลวใกล้เคียงกับระดับการทดแทนอื่นๆ ถึงแม้ว่าในทุกะดับการทดแทนจะมีจุดหลอมเหลวและปริมาณไขมันส่วนแข็งแตกต่างจากช็อกโกแลตที่ผลิตจากเนยโกโก้ อย่างไรก็ตามที่ระดับการทดแทนร้อยละ 100 ยังมีความหนืดอยู่ในช่วงที่เหมาะสมสำหรับใช้ผลิตเป็นช็อกโกแลตชนิดเคลือบ และมีคะแนนความชอบเฉลี่ยสูงกว่าทุกะดับการทดแทนโดยมีระดับคะแนนความชอบรวมอยู่ในช่วงชอบปานกลางถึงชอบมาก

4. การพัฒนาสูตรช็อกโกแลตชนิดแท่งและชนิดเคลือบจากสูตรพื้นฐาน โดยใช้ไขมันเลียนแบบเนยโกโก้ทดแทนเนยโกโก้ในระดับที่ได้จากการทดลอง โดยใช้แผนการทดลองแบบ mixture design

4.1 สูตรช็อกโกแลตชนิดแท่งที่ได้จากการพัฒนาสูตรมีปริมาณส่วนผสมดังนี้ น้ำตาลร้อยละ 48.30 โกโก้แมสร้อยละ 42.93 ไขมันร้อยละ 8.37 และเลซิธินร้อยละ 0.4 โดยผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบเฉลี่ย 7.9 ซึ่งเป็นระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก และมีค่าความแข็งเฉลี่ย 2604.7 ± 33.7 กรัมต่อมิลลิเมตร

4.2 สูตรช็อกโกแลตชนิดเคลือบขนมปังที่ได้จากการพัฒนาสูตรมีปริมาณส่วนผสมดังนี้ น้ำตาลร้อยละ 42.83 โกโก้แมสร้อยละ 35.26 ไขมันร้อยละ 21.51 และเลซิธินร้อยละ 0.4 โดยผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบเฉลี่ย 8.0 ซึ่งอยู่ในระดับชอบมาก และมีค่าความหนืดเป็น 4380.33 ± 23.16 cps ซึ่งอยู่ในช่วงที่เหมาะสมสำหรับผลิตเป็นช็อกโกแลตชนิดเคลือบขนมปัง

5. ผลการทดสอบผู้บริโภคจำนวน 200 คนต่อผลิตภัณฑ์ช็อกโกแลต

5.1 ข้อมูลผู้บริโภค ผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายอยู่ในช่วง 15-20 และ 21-30 ปี โดยส่วนใหญ่มีอาชีพ นักเรียน/นักศึกษา และมีรายได้ในช่วง 3,001 ถึง 5,000 บาท/เดือน

5.2 จากการทดสอบผู้บริโภค ซึ่งเป็นผู้บริโภคที่นิยมนทานซ็อกโกแลตร้อยละ 85 โดยเหตุผลของการซื้อ/รับประทานซ็อกโกแลตคือ หาซื้อได้ง่าย และอยากลองรสชาติใหม่ๆ โดยส่วนใหญ่ผู้บริโภคจะชอบทานซ็อกโกแลตชนิดแท่งมากที่สุด และสถานทั้งผู้บริโภคซื้อซ็อกโกแลตบ่อยที่สุดคือ ร้านสะดวกซื้อ โดยในการซื้อแต่ละครั้งผู้บริโภคจะพิจารณาค่าจากส่วนผสมในซ็อกโกแลต เป็นอันดับแรก รองลงมาคือ ราคาและภาชนะบรรจุของผลิตภัณฑ์

5.3 ข้อมูลผลิตภัณฑ์ซ็อกโกแลตจากน้ำมันปาล์มคัดแปร ผู้บริโภคส่วนใหญ่ไม่ทราบถึงการใช้น้ำมันปาล์มในการผลิตซ็อกโกแลต โดยผู้บริโภคมีความสนใจและคิดว่าจะซื้อผลิตภัณฑ์ซ็อกโกแลตทั้งชนิดแท่งและชนิดเคลือบที่ผลิตจากน้ำมันปาล์มคัดแปร โดยผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบรวมโดยเฉลี่ยในผลิตภัณฑ์ซ็อกโกแลตชนิดแท่งและชนิดเคลือบเป็น 7.32 และ 7.30 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ระดับความชอบปานกลาง

6. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของซ็อกโกแลตในระหว่างการเก็บรักษา 1 เดือน ที่อุณหภูมิ 20 และ 30 องศาเซลเซียส

6.1 ซ็อกโกแลตชนิดแท่งสามารถเก็บรักษาได้เป็นเวลานาน 1 เดือนที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส โดยไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงในคุณลักษณะทางกายภาพ แต่การเก็บที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ส่งผลให้ค่าความแข็งของซ็อกโกแลตลดลงรูปแบบการหลอมเหลวเปลี่ยนแปลงไป และมีค่าดัชนีความขาวเพิ่มขึ้นหลังเก็บไว้นาน 18 วัน นอกจากนี้การเก็บซ็อกโกแลตเป็นเวลานาน 6 วัน จะทำให้คุณลักษณะด้านความมันวาวและการยอมรับโดยรวมลดลง ($p < 0.05$) โดยปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (TVC) จะเพิ่มขึ้นเมื่อเก็บนาน 12 วัน แต่ไม่พบปริมาณ ยีสต์และราตลอดระยะเวลา 1 เดือน ดังนั้นซ็อกโกแลตชนิดแท่งสามารถเก็บได้นาน 1 เดือนในทั้งสองอุณหภูมิ โดยยังมีคะแนนการยอมรับอยู่ระหว่างชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง

6.2 ซ็อกโกแลตชนิดเคลือบเมื่อเก็บทั้งสองอุณหภูมิจะเกิดการเปลี่ยนแปลงของรูปแบบการหลอมเหลว และการเก็บที่อุณหภูมิสูงขึ้นทำให้ค่าดัชนีความขาวเพิ่มขึ้น และคุณลักษณะด้านการเคลือบติดบนขนมปัง และการยอมรับโดยรวมลดลงหลังเก็บไว้ 12 วัน ดังนั้นผลิตภัณฑ์ขนมปังเคลือบซ็อกโกแลตสามารถเก็บได้นาน 1 เดือน ในทั้งสอง

อุณหภูมิโดยที่ได้รับการยอมรับอยู่ในระดับเลขๆถึงขอบเล็กน้อยและปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (TVC) เพิ่มขึ้นเมื่อเก็บนาน 18 วัน แต่ไม่พบปริมาณเชื้อยีสต์และราตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา