

ถนอมดวง แซ่ลี : การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมตัดแปลงจากโปรตีนถั่วเหลืองและไขมันพืช (PRODUCT DEVELOPMENT OF MODIFIED ICE CREAM FROM SOY PROTEIN AND VEGETABLE LIPIDS) อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.ศุภฤกษ์ ไทยอุดม, 111 หน้า.

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาสูตรที่เหมาะสมต่อการผลิตผลิตภัณฑ์ไอศกรีมจากโปรตีนถั่วเหลืองและไขมันพืช 2) ศึกษาผลของโปรตีนถั่วเหลืองและไขมันพืชที่มีผลต่อโครงสร้างและคุณลักษณะทางกายภาพของไอศกรีม โดยใช้โปรตีนถั่วเหลืองสกัด (SPI) และน้ำมันปาล์ม (palm oil; PO) หรือมาร์การีน (margarine/ hydrogenated fat; HF) ทดแทนโปรตีนและไขมันนมในการผลิตผลิตภัณฑ์ไอศกรีม โดยแปรปริมาณโปรตีนถั่วเหลืองสกัดที่ร้อยละ 5 6 และ 7 โดยน้ำหนัก และไขมันพืชที่ร้อยละ 8 10 และ 12 โดยน้ำหนัก ตามแผนการทดลองแบบ Central Composite Design ขนาด 13 สิ่งทดลอง และเทคนิคการหาพื้นที่การตอบสนอง ซึ่งใช้ค่าคุณลักษณะของไอศกรีมตามสูตรทางการค้า ได้แก่ 1) ขนาดเม็ดไขมันในส่วนผสมพร้อมทำไอศกรีมก่อนบ่ม 2) ความหนืดของส่วนผสมพร้อมทำไอศกรีมก่อนบ่ม 3) อัตราการละลายและ 4) ค่าสีของไอศกรีม (hunter system L a b) เป็นต้นแบบในการหาสูตรที่เหมาะสมในการผลิต การศึกษาปริมาณโปรตีนที่ล้อมรอบเม็ดไขมันและโครงสร้างระดับจุลภาคของส่วนผสมพร้อมทำไอศกรีมใช้เทคนิค sodium dodecyl sulfate-polyacrylamide gel electrophoresis (SDS-PAGE) และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน ตามลำดับ ทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค กลุ่มเป้าหมาย 2 กลุ่ม (1. กลุ่มหญิงที่มีอายุอยู่ในช่วงก่อนและช่วงวัยหมดประจำเดือน และ 2. กลุ่มผู้บริโภคทั่วไปที่มีอายุในช่วง 18 - 28 ปี) ต่อผลิตภัณฑ์ไอศกรีมที่ได้โดยใช้สเกลความชอบ 9 จุด

สูตรที่เหมาะสมในการผลิตไอศกรีมถั่วเหลืองสูตรที่ใช้ไขมันปาล์ม (ice cream from soy protein and palm oil; SPO) ประกอบด้วยโปรตีนถั่วเหลืองสกัดและไขมันปาล์มร้อยละ 4.8 และ 11.0 โดยน้ำหนักตามลำดับ และไอศกรีมถั่วเหลืองสูตรที่ใช้มาร์การีน (ice cream from margarine; SHF) ประกอบด้วยโปรตีนถั่วเหลืองสกัดและมาร์การีนร้อยละ 5.2 และ 8.6 โดยน้ำหนัก ตามลำดับ และคะแนนการยอมรับโดยรวมของผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายทั้งกลุ่ม 1 และ 2 ต่อผลิตภัณฑ์ไอศกรีม SPO เท่ากับ 4.25 (ไม่ชอบเล็กน้อย - เฉยๆ) และ 3.79 (ไม่ชอบปานกลาง - ไม่ชอบเล็กน้อย) ตามลำดับ ขณะที่ไอศกรีม SHF มีคะแนนการยอมรับเท่ากับ 5.53 (เฉยๆ - ชอบเล็กน้อย) และ 5.56 (เฉยๆ - ชอบเล็กน้อย) ตามลำดับ ผลิตภัณฑ์ไอศกรีมถั่วเหลืองที่ได้ทั้ง 2 สูตรนี้ มีคะแนนการยอมรับโดยรวมต่ำกว่าไอศกรีมนมสูตรควบคุม จากการศึกษารายปริมาณโปรตีนที่ล้อมรอบเม็ดไขมันของส่วนผสมพร้อมทำไอศกรีมพบว่า ชนิดและคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพ

ของไขมันพืชที่ใช้ในส่วนผสมมีผลต่อปริมาณโปรตีนถั่วเหลืองที่ถูกดูดซับบนผิวเมล็ดไขมัน โดยส่วนผสมพร้อมทำไอศกรีมที่ใช้มาร์การีนเป็นส่วนประกอบมีปริมาณโปรตีนถั่วเหลืองที่ถูกดูดซับบนผิวเมล็ดไขมันมากกว่าน้ำมันปาล์ม จากผลการศึกษาโครงสร้างระดับจุลภาคด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่านพบว่า โครงสร้างของส่วนผสมพร้อมทำไอศกรีมประกอบด้วยเมล็ดไขมัน กลุ่มก้อนของเมล็ดไขมันที่เสียวความคงตัวบางส่วน และโปรตีนถั่วเหลืองที่กระจายอยู่ทั่วไป ในส่วนของซีรัมและรอบเมล็ดไขมัน ต้นทุนรวมในการผลิตผลิตภัณฑ์ไอศกรีม SPO เท่ากับ 33.62 บาท/กิโลกรัม และไอศกรีม SHF เท่ากับ 35.00 บาท/กิโลกรัม ซึ่งถูกกว่าไอศกรีมนมสูตรทางการค้าเกือบ 2 เท่าตัว ซึ่งมีต้นทุนรวมของผลิตภัณฑ์เท่ากับ 63.28 บาท/กิโลกรัม

THANOMDUANG SAELI : PRODUCT DEVELOPMENT OF MODIFIED
ICE CREAM FROM SOY PROTEIN AND VEGETABLE LIPIDS

THESIS ADVISOR : SUKRIT THAIUDOM, Ph.D. 111 PP.

MODIFIED ICE CREAM/SOY PROTEIN/VEGETABLE LIPIDS/
OPTIMAL FORMULATION/PHYSICAL CHARACTERISTICS

The objectives of this study were 1) to optimize the ice cream formulation from soy protein and vegetable lipids and 2) to study the effect of soy protein and vegetable lipids on the structure of ice cream and its physical characteristics. The substitution of milk protein and milk fat with soy protein isolated (SPI) and two different vegetable lipids (palm oil; PO and margarine; HF), respectively, was studied in the ice cream product. The contents of SPI (5%, 6% and 7% w/w) and vegetable lipids (8%, 10% and 12%w/w) were optimized according to the Central Composite Design (CCD) (13 experimental design points) and Response Surface Methodology (RSM). The characteristics studied were 1) fat droplet size in the ice cream mix 2) ice cream mix viscosity 3) melting rate and 4) color (L a b). These characteristics were determined and compared with those of milk ice cream (commercial recipe) for optimizing the contents of SPI and vegetable lipids. The protein coverage on the surface of fat droplets and microstructure of ice cream mixes were determined using sodium dodecyl sulfate-polyacrylamide gel electrophoresis (SDS-PAGE) and transmission electron microscope (TEM), respectively. Also, the consumer tests of two target groups (1) pre- and post-menopausal women and (2) general consumers aged 18 – 28 years were studied using a 9 - point hedonic scale.

The optimal formulation of palm oil ice cream (SPO) contained 4.80% (w/w) SPI and 11.0% (w/w) PO, while the optimal formulation of margarine ice cream (SHF) contained SPI and HF at 5.20 and 8.60% (w/w), respectively. The overall acceptance scores of target groups 1 and 2 of SPO ice cream were 4.25 (between the categories of dislike slightly and neither like nor dislike) and 3.79 (between the categories of dislike moderately and dislike slightly), respectively, while those of SHF ice cream were 5.53 (between the categories of neither like nor dislike and like slightly) and 5.56 (between the categories of neither like nor dislike and like slightly), respectively. These scores were less than those of milk ice cream, which was used as control. The results of protein coverage on the surface of fat droplets in the ice cream mixes indicated that the chemical and physical properties of fat affected the protein coverage on the surface of fat droplets. The protein coverage on the surface of fat droplets from margarine in the SHF ice cream mix was higher than that of palm oil in the SPO ice cream mix. Transmission electron micrographs of these ice cream mixes showed that microstructure of ice cream mixes was comprised of fat droplets and partially coalesced fat droplets. In addition, the dispersion of soy protein in the serum phase and on the surface of partially coalesced fat droplets was also observed. The total product costs of SPO, SHF and milk ice cream were 33.62, 35.00 and 63.28 Baht/kg, respectively, showing that the cost of ice cream from SPI was less than that of milk ice cream.

School of Food Technology

Academic Year 2006

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____