

**STABILITY OF EMULSION PREPARED USING
MANGOSTEEN SHELL FIBER AS AN EMULSIFIER AND
THE APPLICATION IN FOOD PRODUCTS**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(FOOD AND NUTRITION FOR DEVELOPMENT)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2009**

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

ความเสถียรของอิมัลชันที่ใช้เส้นใยสกัดจากเปลือกมังคุดเป็นอิมัลซิไฟเออร์และการนำไปใช้ในอาหาร
STABILITY OF EMULSION PREPARED USING MANGOSTEEN SHELL FIBER
AS AN EMULSIFIER AND THE APPLICATION IN FOOD PRODUCTS

ธัญญ์นลิน วิทยุประสิทธิ์ 4936820 NUFN/M

วท.ม.(อาหารและโภชนาการเพื่อการพัฒนา)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: อาณัติ นิตธีรรมยง, Ph.D., สมเกียรติ โกศลวัฒน์, Ph.D.

บทคัดย่อ

เปลือกมังคุดบดแห้งเป็นส่วนที่เหลือจากการสกัดสารสำคัญในอุตสาหกรรมเภสัชซึ่งโดยปกติมักถูกทิ้งไป จึงนำเปลือกมังคุดมาสกัดด้วยแอลกอฮอล์ได้ใยอาหารจากเปลือกมังคุด โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของใยอาหารสกัดจากเปลือกมังคุดต่อการเตรียมและความคงตัวของอิมัลชันชนิด 65% น้ำมันในน้ำ แปรผันความเข้มข้นของใยอาหารตั้งแต่ 0.5-2.0% โดยน้ำหนัก พบว่า อิมัลชันที่มีใยอาหารสกัดจากเปลือกมังคุดความเข้มข้นมากกว่า 1.0% มีการกระจายขนาดอนุภาคน้ำมันแบบ mono-modal และมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของอนุภาคน้ำมันค่อนข้างเล็ก (ประมาณ 16.1 μm) การศึกษาโครงสร้างขนาดเล็กของอิมัลชันโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ พบว่า มีอนุภาคของน้ำมันที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดใหญ่จำนวนเล็กน้อย และมีการเกิดครีมเล็กน้อย ส่วนอิมัลชันที่มีใยอาหารสกัดจากเปลือกมังคุดความเข้มข้น 2.0% ไม่พบการเกิดครีมตลอดระยะเวลาเก็บรักษา 3 วัน เนื่องจากใยอาหารสกัดจากเปลือกมังคุดที่ความเข้มข้นสูง สามารถทำให้อิมัลชันมีความหนืดมาก จึงช่วยป้องกันไม่ให้อนุภาคน้ำมันเคลื่อนที่มารวมตัวกัน ส่วนความคงตัวของอิมัลชันในการเก็บรักษา พบว่า อิมัลชันที่มีใยอาหารสกัดจากเปลือกมังคุด 0.5% มีความคงตัวต่ำที่สุด โดยจะเพิ่มโอกาสในการเกิดความไม่คงตัวของอิมัลชันแบบ flocculation และ coalescence สรุปได้ว่าการเพิ่มความเข้มข้นของใยอาหารสกัดจากเปลือกมังคุด มีผลเพิ่มความหนืดและความคงตัวของอิมัลชัน รวมถึงการป้องกันการเกิดครีมและระยะเวลาการเก็บรักษา ($p < 0.05$) ในขณะที่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของอนุภาคน้ำมันลดลง ($p < 0.05$) การประยุกต์ใช้ใยอาหารจากเปลือกมังคุดเป็นสารอิมัลซิไฟเออร์ในผลิตภัณฑ์อาหาร ทำการศึกษาในน้ำสลัดชนิดเทวี่ ชนิดไอส์แลนด์และไอศกรีมรสชอคโกแลต ซึ่งทำการศึกษาโดยเติมใยอาหารลงไปแทนที่เลซิตินและกลีเซอรอลโมโนสเตียเรท ตามลำดับที่ 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0% โดยน้ำหนัก ในน้ำสลัด ระดับของการใช้ใยอาหารจากเปลือกมังคุดที่เหมาะสมเท่ากับ 0.5% และผู้บริโภครับประทานที่ระดับคะแนนความชอบโดยรวม “ชอบเล็กน้อย” ถึง “ชอบปานกลาง” โดยใยอาหารจากเปลือกมังคุดมีผลทำให้ค่า firmness เพิ่มขึ้นและขนาดอนุภาคน้ำมันลดลงเล็กน้อย แต่มีผลต่อค่าสีและ smoothness ค่อนข้างมาก และพบว่า น้ำสลัดมีการแยกชั้นเกิดขึ้นเมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ส่วนในไอศกรีม ระดับของการใช้ใยอาหารจากเปลือกมังคุดที่เหมาะสมเท่ากับ 1.0% นอกจากนี้ผู้บริโภครับประทานที่ระดับคะแนนความชอบโดยรวม “ชอบเล็กน้อย” ถึง “ชอบปานกลาง” เมื่อเพิ่มปริมาณใยอาหารพบว่า ความข้นหนืด, ดัชนีการรวมตัวของอนุภาคน้ำมัน และค่าความแข็งเพิ่มขึ้น แต่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเซลล์อากาศ อัตราการละลาย และการขึ้นฟูกลับลดลง เมื่อทดสอบการเก็บรักษา ไอศกรีมมีคุณภาพและได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคเป็นเวลานานถึง 2 เดือน การศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงความสามารถและการประยุกต์ใช้ใยอาหารสกัดจากเปลือกมังคุดเป็นอิมัลซิไฟเออร์ในอิมัลชันทางอาหาร

STABILITY OF EMULSION PREPARED USING MANGOSTEEN SHELL FIBER AS AN EMULSIFIER AND THE APPLICATION IN FOOD PRODUCTS

THUNNALIN WINUPRASITH 4936820 NUFN/M

M.Sc. (FOOD AND NUTRITION FOR DEVELOPMENT)

THESIS ADVISORY COMMITTEE: ANADI NITITHAMYONG, Ph.D.,
SOMKIAT KOSULWAT, Ph.D.**ABSTRACT**

Dried, ground mangosteen shell is a by-product of the pharmaceutical industry that is usually discarded as waste. In this study, mangosteen shell fiber (MSF) was prepared from mangosteen shell by alcohol extraction and used as an emulsifier. The ability of MSF to form and stabilize 65% oil-in-water emulsions was examined. The concentration of MSF was varied from 0.5%-2.0% by weight. Emulsions with a mono-modal particle size distribution and relatively small mean droplet diameters (16.1 μm) could be produced at MSF concentration $> 1\%$. However, optical microscopy showed that there was always a small population of large droplets present in emulsions after homogenization, creating some creaming instability. No creaming was observed in emulsions stabilized by 2.0 % MSF during 3 days storage. A high viscosity emulsion was formed that can retard droplet movement. At 0.5 % of MSF, the emulsions had poorer storage stability. This means that emulsions produced at this concentration could be more susceptible to flocculation or coalescence. The results show that increasing MSF concentration significantly increased ($p<0.05$) the values of viscosity, creaming and storage stability. The mean droplet diameter significantly decreased ($p<0.05$) with increasing MSF concentration in each sample. Application of MSF in food products was tested in thousand islands salad dressing and chocolate ice cream. Salad dressing and ice cream were formulated by using MSF to replace lecithin and glycerol monostearate at 0.5, 1.0, 1.5 and 2.0%, respectively by weight. For salad dressing, the optimum level was found to be 0.5 %. The product was accepted by the panelists with the overall acceptability score between like slightly and like moderately. Little effect was observed on increasing firmness and decreasing droplet size, whereas a marked effect was observed on color and smoothness. Phase separation occurred after 6 weeks of storage. For ice cream, the optimum level was found to be 1.0 %. The product was accepted by the panelists with the overall acceptability score between like slightly and like moderately. The products with a higher MSF concentration showed a higher viscosity, and also higher fat destabilization and hardness whereas the overrun value, melting rate and air cell size decreased. The quality and acceptability of formulated ice cream deteriorated with increasing storage time up to 2 months. This study demonstrates that MSF may have the potential for some applications as an emulsifier in food emulsion.

**KEY WORDS: OIL-IN-WATER EMULSION / EMULSIFIER / EMULSION
STABILITY / MANGOSTEEN SHELL FIBER**

118 pages