

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญรูป	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	4
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.4 แผนการดำเนินงานและขอบเขตงานวิจัย	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับปลาสาวยเผาะหรือปลาโมง	6
2.2 สมบัติและประโยชน์ของไขมัน	11
2.3 น้ำมันปลา	17
2.4 เทคนิคการผลิตไมโครแคปซูล	21
2.5 การเตรียมไมโครแคปซูลแบบอิมัลชัน	30
2.6 การเปลี่ยนวัตถุภาค	32
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	36
3.1 วัตถุประสงค์	36
3.2 สารเคมี	36
3.3 เครื่องมืออุปกรณ์	37

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4 วิธีการทดลอง	38
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง	44
4.1 คุณภาพน้ำมันปลาสวายเผา	44
4.2 องค์ประกอบกรดไขมันในน้ำมันปลาสวายเผา	45
4.3 สภาวะที่เหมาะสมในการผลิตไมโครแคปซูลด้วยวิธีการอบแห้งแบบพ่นฝอย	49
4.4 การทดลองในการผลิตไมโครแคปซูลด้วยวิธีทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง	56
4.5 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตไมโครแคปซูลด้วยวิธีการอบแห้งแบบพ่นฝอยและทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง	60
4.6 ความคงตัวของไมโครแคปซูลน้ำมันปลาสวายเผาระหว่างการเก็บรักษา	62
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	65
5.1 สรุปผลการทดลอง	65
5.2 ข้อเสนอแนะ	66
เอกสารอ้างอิง	67
ภาคผนวก	76
ภาคผนวก ก การวิเคราะห์สมบัติทางเคมี	77
ภาคผนวก ข การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ	89
ภาคผนวก ค ภาพประกอบ	93
ภาคผนวก ง ตารางแสดงค่าทางสถิติ	101
ประวัติผู้เขียน	113

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า	
1.1	คุณค่าทางโภชนาการของปลาทรายเผาะ	2
2.1	คุณค่าทางโภชนาการของน้ำมันปลาในผลิตภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ	7
2.2	คุณค่าทางโภชนาการของปลาแต่ละชนิด	9
2.3	ปริมาณกรดไขมันในปลาทะเลชนิดต่างๆ	18
2.4	ค่านิยมของรูปทรงของแคปซูล	23
2.5	สารห่อหุ้มและวิธีการห่อหุ้มสาร	24
2.6	ข้อดีและข้อเสียของการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง	28
2.7	อุณหภูมิการเกิดกลาสทรานซิชันของวัตถุดิบต่างๆ	35
4.1	ปริมาณกรดไขมันในน้ำมันปลาทรายเผาะ	45
4.2	ลักษณะทางกายภาพของน้ำมันปลาทรายเผาะ	46
4.3	คุณภาพของน้ำมันปลาทรายเผาะและค่ามาตรฐานน้ำมันที่ใช้บริโภคและน้ำมันทานตะวัน	47
4.4	สมบัติทางเคมีและกายภาพของไมโครแคปซูลที่ผลิตโดยวิธีการอบแห้งแบบพ่นฝอย	49
4.5	ประสิทธิภาพการกักเก็บน้ำมันปลาทรายเผาะในไมโครแคปซูลผงที่ผลิตโดยวิธีการอบแห้งแบบพ่นฝอย	51
4.6	ปริมาณกรดไขมันในแคปซูลน้ำมันปลาทรายเผาะที่ผลิตโดยวิธีการอบแห้งแบบพ่นฝอย	53
4.7	สมบัติทางเคมีและกายภาพของไมโครแคปซูลที่ผลิตโดยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง	56
4.8	ประสิทธิภาพการกักเก็บน้ำมันปลาทรายเผาะในไมโครแคปซูลผงที่ผลิตโดยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง	57
4.9	ปริมาณกรดไขมันในแคปซูลน้ำมันปลาทรายเผาะที่ผลิตโดยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง	58
4.10	สมบัติทางกายภาพและเคมีของแคปซูล ที่ผลิตโดยวิธีการอบแห้งแบบพ่นฝอยและทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง	60
4.11	เปรียบเทียบประสิทธิภาพการกักเก็บน้ำมันปลาทรายเผาะในแคปซูลผงจากวิธีการอบแห้งแบบพ่นฝอยและทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง	61

ลิขสิทธิ์ในสิ่งพิมพ์นี้สงวนลิขสิทธิ์ไว้ใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า	
ง-1	ค่าสถิติของค่าสี L ในไมโครแคปซูลผงน้ำมันปลาสวายเผาหลังจากการอบแห้งแบบพ่นฝอย	102
ง-2	ค่าสถิติของค่าสี a* ในไมโครแคปซูลผงน้ำมันปลาสวายเผาหลังจากการอบแห้งแบบพ่นฝอย	103
ง-3	ค่าสถิติของค่าสี b* ในไมโครแคปซูลผงน้ำมันปลาสวายเผาหลังจากการอบแห้งแบบพ่นฝอย	104
ง-4	ค่าสถิติของปริมาณความชื้นในไมโครแคปซูลผงน้ำมันปลาสวายเผาหลังจากการอบแห้งแบบพ่นฝอย	105
ง-5	ค่าสถิติของวอเตอร์แอกทิวิตีในไมโครแคปซูลผงน้ำมันปลาสวายเผาหลังจากการอบแห้งแบบพ่นฝอย	106
ง-6	ค่าสถิติของน้ำมันอิสระในไมโครแคปซูลผงน้ำมันปลาสวายเผาหลังจากการอบแห้งแบบพ่นฝอย	107
ง-7	ค่าสถิติของน้ำมันที่ถูกห่อหุ้มในไมโครแคปซูลผงน้ำมันปลาสวายเผาหลังจากการอบแห้งแบบพ่นฝอย	108
ง-8	ค่าสถิติของน้ำมันทั้งหมดในไมโครแคปซูลผงน้ำมันปลาสวายเผาหลังจากการอบแห้งแบบพ่นฝอย	109
ง-9	ค่าสถิติของประสิทธิภาพการกักเก็บในไมโครแคปซูลผงน้ำมันปลาสวายเผาหลังจากการอบแห้งแบบพ่นฝอย	110
ง-10	ค่าสถิติ T-test ของค่าสี (L, a*, b*) ปริมาณความชื้น และวอเตอร์แอกทิวิตี ในไมโครแคปซูลผงน้ำมันปลาสวายเผาหลังจากการอบแห้งแบบพ่นฝอยและการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง	111
ง-11	ค่าสถิติ T-test ของน้ำมันอิสระ, น้ำมันที่ถูกห่อหุ้ม, น้ำมันทั้งหมดและประสิทธิภาพการกักเก็บ ในไมโครแคปซูลผงน้ำมันปลาสวายเผาหลังจากการอบแห้งแบบพ่นฝอยและการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง	112

สารบัญภาพ

รูป	หน้า	
2.1	ปลาสรวยเพาะ	7
2.2	รูปร่างต่างๆของอนุภาคแคปซูล	22
2.3	กระบวนการเกิดลักษณะเหนียวหนึบในระหว่างการอบแห้งแบบพ่นฝอย	34
4.1	น้ำมันปลาสรวยเพาะที่ผ่านกรรมวิธีการสกัด	44
4.2	โครงสร้างพื้นผิวภายนอกของไมโครแคปซูลที่ผลิตโดยวิธีการอบแห้งแบบพ่นฝอย	55
4.3	โครงสร้างพื้นผิวภายนอกของไมโครแคปซูลที่ผลิตโดยวิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง	59
4.4	น้ำมันอิสระของแคปซูลน้ำมันปลาสรวยเพาะหลังเก็บรักษานาน 60 วัน	62
4.5	น้ำมันที่ถูกห่อหุ้มของแคปซูลน้ำมันปลาสรวยเพาะหลังเก็บรักษานาน 60 วัน	62
4.6	ประสิทธิภาพการกักเก็บของแคปซูลน้ำมันปลาสรวยเพาะหลังเก็บรักษานาน 60 วัน	63
4.8	โครงสร้างพื้นผิวภายนอกของแคปซูลหลังรักษานาน 60 วัน	63
ค-1	ไขมันปลาสรวยเพาะ	94
ค-2	การหลอมละลายไขมันปลาสรวยเพาะ	94
ค-3	การกรองแยกน้ำมัน	94
ค-4	การกลั่นน้ำมันปลา	95
ค-5	น้ำมันดิบที่ได้จากปลาสรวยเพาะ	95
ค-6	เครื่องเหวี่ยงแยกอนุภาค	95
ค-7	เครื่องอบแห้งแบบพ่นฝอย	96
ค-8	เครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง	96
ค-9	เครื่องวิเคราะห์เชิงความร้อน (Differential Scanning Calorimeter)	96
ค-10	เทอร์โมแกรมจุดหลอมเหลวของไขมันปลาสรวยเพาะ	97
ค-11	โครมาโตแกรมน้ำมันปลาสรวยเพาะ	97
ค-12	โครมาโตแกรมไมโครแคปซูลน้ำมันปลาสรวยเพาะที่ผ่านวิธี การอบแห้งแบบพ่นฝอยอุณหภูมิร้อนเข้า 170 องศาเซลเซียส	98

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป	หน้า	
ค-13	โครมาโตรแกรมไมโครแคปซูลน้ำมันปลาสวายแพะที่ผ่านวิธี การอบแห้งแบบพ่นฝอยอุณหภูมิลมร้อนเข้า 180 องศาเซลเซียส	98
ค-14	โครมาโตรแกรมไมโครแคปซูลน้ำมันปลาสวายแพะที่ผ่านวิธี การอบแห้งแบบพ่นฝอยอุณหภูมิลมร้อนเข้า 190 องศาเซลเซียส	99
ค-15	โครมาโตรแกรมไมโครแคปซูลน้ำมันปลาสวายแพะที่ผ่านวิธี การทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง	99

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved