

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	2
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้องและงานวิจัย	3
2.1 ชา	3
2.2 ลำไย (Longan)	9
2.3 หม่อน	18
2.4 พุทราจีน	30
2.5 แนนิน	30
2.6 กระบวนการอบแห้ง	38
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	43
3.1 วัสดุคิบและสารเคมี	43
3.2 อุปกรณ์และเครื่องมือ	44
3.3 การวิเคราะห์ทางสถิติ	45
3.4 วิธีการทดลอง	45
3.4.1 วิธีการเตรียมวัสดุคิบที่ใช้เป็นส่วนผสม	45

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

	หน้า
3.4.2 การศึกษาวิธีการทำแห้งลำไย พุทราจีนและใบหม่อน	46
3.4.3 การศึกษาการลดขนาดให้เป็นผง	48
3.4.4 การศึกษาหาสูตรที่เหมาะสมของชาชงผสมลำไย พุทราจีนและใบหม่อน	48
3.4.5 วิเคราะห์องค์ประกอบของชาชงผสมจากลำไย พุทราจีนและใบหม่อน สูตรที่ได้รับการยอมรับเปรียบเทียบกับมาตรฐานชา	51
บทที่ 4 ผลการทดลองและอภิปรายผล	53
4.1 ผลการศึกษาวิธีการอบแห้งผลลำไย เนื้อพุทราจีน และวิธีเตรียมใบหม่อน	53
4.1.1 ผลการศึกษาวิธีการอบแห้งเปลือกและเมล็ดลำไยโดยใช้เตาอบลมร้อน และโดยการคั่ว	53
4.1.2 ผลการศึกษาวิธีการอบแห้งเนื้อลำไย พุทราจีน และใบหม่อน โดยใช้เตาอบลมร้อน	56
4.2 การลดขนาดให้เป็นผง	62
4.3 ผลการศึกษาหาสูตรที่เหมาะสมของชาชงผสมลำไย พุทราจีนและใบหม่อน	63
4.4 วิเคราะห์องค์ประกอบของชาลำไย พุทราจีนและใบหม่อน สูตรที่ได้รับการ ยอมรับเปรียบเทียบกับมาตรฐานชาจากลำไย พุทราจีนและใบหม่อน	75
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	80
5.1 สรุปผลการทดลอง	80
5.2 ข้อเสนอแนะ	81
เอกสารอ้างอิง	82
ภาคผนวก	87
ภาคผนวก ก การวิเคราะห์สมบัติทางเคมี และทางกายภาพ	88
ภาคผนวก ข การทดสอบทางประสาทสัมผัส	94
ภาคผนวก ค ผลการอบแห้งเนื้อลำไย พุทราจีน และใบหม่อน และผลการวิเคราะห์ สมบัติทางเคมีและกายภาพของชาสำเร็จรูปกลิ่นแอปเปิล และกลิ่นพีช	97

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

ภาคผนวก ง ภาพผลิตภัณฑ์ชาชงผสมลำไย พุทราจีน และใบหม่อน	หน้า
	102
ประวัติผู้เขียน	หน้า
	106

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 ส่วนประกอบทางเคมีของชา	5
2.2 สถิติการผลิตลำไยในประเทศไทยปี 2544-2550	11
2.3 สถิติการส่งออกลำไยสดและลำไยแห้งประเทศไทยปี 2549-2550 (มกราคม – กันยายน)	11
2.4 ส่วนประกอบของลำไยและลำไยอบแห้ง	13
2.5 แร่ธาตุและวิตามิน ในชาใบหม่อนชนิดต่างๆ ที่ได้จากการผลิตในระดับโรงงาน และระดับครัวเรือน	27
2.6 กรดอะมิโน (Amino Acids) ที่พบในชาใบหม่อนชนิดต่างๆ ที่ได้ จากการผลิตในระดับโรงงาน และระดับครัวเรือน	29
3.1 ค่าระดับต่ำและระดับสูงของอัตราส่วนชาจากลำไย พุทราจีน และใบหม่อน	48
3.2 สูตรทดลองของ Mixture Design ที่ประกอบด้วยปัจจัยศึกษา 5 ปัจจัย	49
4.1 ผลการวิเคราะห์ความชื้น ค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w) การทดสอบประสาทสัมผัส และ ระยะเวลาการอบแห้งของเปลือกลำไยที่ผ่านกระบวนการอบแห้ง	55
4.2 ผลการวิเคราะห์ความชื้น ค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w) การทดสอบประสาทสัมผัส และ ระยะเวลาการอบแห้งของเมล็ดลำไยที่ผ่านกระบวนการอบแห้ง	55
4.3 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบแห้ง	61
4.4 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพของวัตถุดิบแห้ง	62
4.5 ผลการลดขนาดให้เป็นผง	62
4.6 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของชาชงผสมลำไย พุทราจีน และใบหม่อน	64
4.7 ผลวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของน้ำชาชงผสมลำไย พุทราจีน และใบหม่อน	65
4.8 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางประสาทสัมผัสของชาชงผสมลำไย พุทราจีน และใบหม่อน	66
4.9 ANOVA ของแต่ละค่าตอบสนองของน้ำชาชงผสมลำไย พุทราจีนและใบหม่อน	67
4.10 สมการความสัมพันธ์ของสมบัติทางเคมีและกายภาพของน้ำชาชงผสมลำไย พุทราจีน และใบหม่อน	69

	หน้า
4.11 การกำหนดช่วงของค่าตอบสนองในการหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของชาขงผสม ลำไย พุทราจีน และใบหม่อน	73
4.12 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์จากการทำนายและค่าที่วัดได้จริงของชาขงผสมลำไย พุทราจีน และใบหม่อน	74
4.13 ผลทดสอบทางประสาทสัมผัส	75
4.14 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบชาขงผสมลำไย พุทราจีน และใบหม่อนเทียบกับ มาตรฐานชาและชาใบหม่อน	77
ค-1 การอบแห้งเนื้อลำไยโดยใช้เตาอบลมร้อน	98
ค-2 การอบแห้งพุทราจีนโดยใช้เตาอบลมร้อน	99
ค-3 การอบแห้งใบหม่อนโดยใช้เตาอบลมร้อน	100
ค-4 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของชาสำเร็จรูปกลิ่นแอปเปิล และกลิ่นพีช	100
ค-5 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของชาสำเร็จรูปกลิ่นแอปเปิล และกลิ่นพีช	101

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
2.1 องค์ประกอบหลักทางชีวเคมี	4
2.2 สูตรโครงสร้างโมเลกุลของแทนนิน	31
2.3 ลักษณะโครงสร้างของกรดที่ได้จากการแตกสลายของไฮโดรไลซ์เซเบิลแทนนิน	33
2.4 ลักษณะโครงสร้างของแกลโลแทนนินบางชนิด	33
2.5 ลักษณะโครงสร้างของอีلاجิแทนนินบางชนิด	35
2.6 ลักษณะโครงสร้างของคอนเดนซ์แทนนินบางชนิด	36
2.7 กราฟอัตราการแห้ง	39
4.1 กราฟปริมาณความชื้นที่เปลี่ยนไปของเนื้อลำไยโดยใช้เตาอบลมร้อน	57
4.2 กราฟอัตราการอบแห้งของเนื้อลำไยโดยใช้เตาอบลมร้อน	57
4.3 กราฟปริมาณความชื้นที่เปลี่ยนไปของพุทราจีนโดยใช้เตาอบลมร้อน	58
4.4 กราฟอัตราการอบแห้งของพุทราจีนโดยใช้เตาอบลมร้อน	58
4.5 กราฟปริมาณความชื้นที่เปลี่ยนไปของใบหม่อนโดยใช้เตาอบลมร้อน	59
4.6 กราฟอัตราการอบแห้งของใบหม่อนโดยใช้เตาอบลมร้อน	59
4.7 กราฟพื้นที่การตอบสนองต่อปริมาณแทนนินของน้ำชาชงผสมลำไย พุทราจีน และใบหม่อน	70
4.8 กราฟพื้นที่การตอบสนองต่อค่าความเป็นกรด-ด่างของชาชงผสมลำไย พุทราจีน และใบหม่อน	70
4.9 กราฟพื้นที่การตอบสนองต่อค่าสี L* ของชาชงผสมลำไย พุทราจีน และใบหม่อน	71
4.10 กราฟแสดงพื้นที่ที่เหมาะสมของชาชงผสมลำไย พุทราจีน และใบหม่อน	74
4.11 แสดงพีค (Peak) ของสารตัวอย่างแกลลิกแอซิด (Gallic acid)	78
4.12 แสดงพีค (Peak) ของสารตัวอย่างอีلاجิกแอซิด (Ellagic acid)	78
4.13 แสดงพีค (Peak) ของชาชงผสมลำไย พุทราจีน และใบหม่อน	79
ง-1 ชาชงผสมลำไย พุทราจีน และใบหม่อนสูตรที่ 1-5	103
ง-2 ชาชงผสมลำไย พุทราจีน และใบหม่อนสูตรที่ 6-10	103
ง-3 ชาชงผสมลำไย พุทราจีน และใบหม่อนสูตรที่ 11-15	103

	หน้า	
ง-4	ชาชงผสมลำไย พุทราจีน และใบหม่อนสูตรที่ 16-20	104
ง-5	ชาชงผสมลำไย พุทราจีน และใบหม่อนสูตรที่ 21-25	104
ง-6	ชาชงผสมลำไย พุทราจีน และใบหม่อนสูตรที่ 26-27	104
ง-7	สูตรที่เหมาะสมของชาชงผสมลำไย พุทราจีน และใบหม่อน	105
ง-8	ส่วนผสมของสูตรที่เหมาะสมของชาชงผสมลำไย พุทราจีน และใบหม่อน	105
ง-9	วัตถุดิบที่ใช้เป็นส่วนผสมของชาชงผสมลำไย พุทราจีน และใบหม่อน	105

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved