

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	4
1.5 วิธีการวิจัย	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 สตรอเบอรี่ (Strawberry)	5
2.2 ลำไย (Longan)	8
2.3 ขนมขบเคี้ยวชนิดแท่ง หรือสแนคบาร์ (Snack bar)	14
2.4 การวิเคราะห์ปัจจัย (Factor analysis)	15
2.5 สารต้านออกซิเดชัน (Antioxidant)	16
2.6 การทดลองแบบส่วนผสม (Mixture design)	21
2.7 วิธีการพื้นผิวตอบสนอง (Response surface methodology, RSM)	21
2.8 การทดสอบผู้บริโภค (Consumer testing)	22
2.9 การประเมินอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์อาหาร	25

บทที่ 3	อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	31
3.1	วัตถุดิบ อุปกรณ์ และสารเคมี	31
3.2	ขั้นตอนการทดลอง	33
	ตอนที่ 1 ศึกษารูปแบบของผลิตภัณฑ์สตรอเบอร์รี่-ลำไยชนิดแห้ง ที่ผู้บริโภคต้องการ	36
	ตอนที่ 2 ศึกษาคุณสมบัติในการต้านออกซิเดชันของวัตถุดิบ	37
	ตอนที่ 3 ศึกษาสูตรที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์สตรอเบอร์รี่-ลำไยชนิดแห้ง	39
	ตอนที่ 4 การวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์สตรอเบอร์รี่-ลำไยชนิดแห้ง ที่พัฒนาได้	42
	ตอนที่ 5 ศึกษาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์สตรอเบอร์รี่-ลำไยชนิดแห้ง	43
บทที่ 4	ผลการทดลองและอภิปรายผล	45
4.1	ศึกษารูปแบบของผลิตภัณฑ์สตรอเบอร์รี่-ลำไยชนิดแห้งที่ผู้บริโภคต้องการ	45
4.2	ศึกษาคุณสมบัติในการต้านออกซิเดชันของวัตถุดิบ	56
4.3	ศึกษาสูตรที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์สตรอเบอร์รี่-ลำไยชนิดแห้ง	58
4.4	การวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์สตรอเบอร์รี่-ลำไยชนิดแห้งที่พัฒนาได้	68
4.5	ศึกษาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์สตรอเบอร์รี่-ลำไยชนิดแห้ง	72
บทที่ 5	สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	92
	เอกสารอ้างอิง	95
	ภาคผนวก	
	ภาคผนวก ก การวิเคราะห์คุณภาพ	105
	ภาคผนวก ข แบบสอบถาม และแบบทดสอบทางประสาทสัมผัส	121
	ภาคผนวก ค การศึกษาอายุการเก็บผลิตภัณฑ์สตรอเบอร์รี่-ลำไยชนิดแห้ง	132
	ประวัติผู้เขียน	144

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 ข้อมูลทางโภชนาการของผลสตรอเบอร์รีสด	7
2.2 ข้อมูลทางโภชนาการของเนื้อลำไยสดและเนื้อลำไยอบแห้ง	10
2.3 รายละเอียดการผลิตลำไย ในช่วงปี 2548-2550	12
2.4 สภาวะการค้าและการตลาดของลำไย ในช่วงปี 2548-2550	13
2.5 การวิเคราะห์ความสามารถในการเป็นสารต้านออกซิเดชัน	19
3.1 สิ่งทดลองของการศึกษาสูตรที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์สตรอเบอร์รี-ลำไยชนิดแห้ง	40
4.1 ค่าเฉลี่ยคะแนนทัศนคติของผู้บริโภคและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (n=402)	46
4.2 ค่า factor loading ของการวิเคราะห์ปัจจัยสำหรับข้อมูลด้านทัศนคติ	48
4.3 พฤติกรรมการบริโภคขนมขบเคี้ยวและสแนคบาร์ (n=402)	50
4.4 การเรียงลำดับความสำคัญของปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสแนคบาร์ของผู้บริโภค (n=402)	51
4.5 การเรียงลำดับวัตถุดิบที่ต้องการใส่เพิ่มลงในผลิตภัณฑ์สตรอเบอร์รี-ลำไยชนิดแห้ง (n=402)	53
4.6 ลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม (n=402)	55
4.7 ค่าเฉลี่ยปริมาณสารต้านออกซิเดชันและปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดในรูปของ gallic acid ของวัตถุดิบที่ใช้ในผลิตภัณฑ์สตรอเบอร์รี-ลำไยชนิดแห้ง	56
4.8 ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางเคมีและกายภาพของผลิตภัณฑ์สตรอเบอร์รี-ลำไยชนิดแห้งจากการทดลองแบบ mixture design	59
4.9 ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์สตรอเบอร์รี-ลำไยชนิดแห้ง จากการทดลองแบบ mixture design (n=100)	60
4.10 สมการ regression เพื่อใช้ทำนายคุณภาพทางเคมีกายภาพ และคุณภาพทางประสาทสัมผัสจากอิทธิพลของอัตราส่วนของสตรอเบอร์รีอบแห้ง ลำไยอบแห้ง และ mixed crisp ในการพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์สตรอเบอร์รี-ลำไยชนิดแห้ง	64

4.11	ค่าเฉลี่ยทางกายภาพ และค่าเฉลี่ยทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์สตอเบอร์รี่-ลำไยชนิดแห้งที่ได้จากการทำนายน และจากการทดลอง	67
4.12	คุณภาพของผลิตภัณฑ์สตอเบอร์รี่-ลำไยชนิดแห้งที่ผ่านการพัฒนาแล้ว	69
4.13	ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์สตอเบอร์รี่-ลำไยชนิดแห้งที่ผ่านการพัฒนาแล้วเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงกันในท้องตลาด ($n = 200$)	71
4.14	ค่าตัวแปรจากสมการความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์สตอเบอร์รี่-ลำไยชนิดแห้งกับเวลาที่เปลี่ยนแปลงไปในสภาวะเร่งที่อุณหภูมิแตกต่างกัน	85
4.15	ค่า E_u และค่า Q_{10} ของการเปลี่ยนแปลงคุณภาพด้านต่างๆ ของผลิตภัณฑ์สตอเบอร์รี่-ลำไยชนิดแห้งในสภาวะเร่งที่อุณหภูมิแตกต่างกัน	90

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
2.1 สตรอเบอร์รี่ (<i>Fragaria ananassa</i>)	5
2.2 ลำไย (<i>Euphoria longana</i> Lam.)	8
2.3 ขนมขบเคี้ยวชนิดแท่ง หรือสแนคบาร์ (Snack bar)	14
2.4 ตัวอย่างสูตร โครงสร้างของสารในกลุ่ม flavonoids	18
2.5 สูตร โครงสร้างของ DPPH (2,2'-Diphenyl-1-picrylhydrazyl)	19
3.1 กรรมวิธีการผลิตสตรอเบอร์รี่-ลำไยชนิดแท่ง	36
4.1 contour plot ของคุณภาพทางเคมีและกายภาพของผลิตภัณฑ์สตรอเบอร์รี่-ลำไยชนิดแท่ง จากสมการความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนของสตรอเบอร์รี่อบแห้ง ต่อลำไยอบแห้ง และ mixed crisp	61
4.2 contour plot ของคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์สตรอเบอร์รี่-ลำไยชนิดแท่งจากสมการความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนของสตรอเบอร์รี่อบแห้ง ต่อลำไยอบแห้ง และ mixed crisp	62
4.3 ระดับของสตรอเบอร์รี่อบแห้ง ลำไยอบแห้ง และ mixed crisp ที่สูงที่สุดในการพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์สตรอเบอร์รี่-ลำไยชนิดแท่งที่ให้คะแนนการยอมรับในด้านลักษณะปรากฏ และด้านเนื้อสัมผัสมากกว่า 5.6 คะแนน (9-point hedonic scale)	66
4.4 ผลิตภัณฑ์สตรอเบอร์รี่-ลำไยชนิดแท่งที่ผ่านการพัฒนาแล้ว	68
4.5 การเปลี่ยนแปลงค่าความชื้นของผลิตภัณฑ์สตรอเบอร์รี่-ลำไยชนิดแท่งที่เก็บที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ในระหว่างการศึกษอายุการเก็บรักษา	72
4.6 การเปลี่ยนแปลงค่า a_w ของผลิตภัณฑ์สตรอเบอร์รี่-ลำไยชนิดแท่งที่เก็บที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ในระหว่างการศึกษอายุการเก็บรักษา	73
4.7 การเปลี่ยนแปลงค่าสี L ของผลิตภัณฑ์สตรอเบอร์รี่-ลำไยชนิดแท่งที่เก็บที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ในระหว่างการศึกษอายุการเก็บรักษา	74
4.8 การเปลี่ยนแปลงค่าสี a ของผลิตภัณฑ์สตรอเบอร์รี่-ลำไยชนิดแท่งที่เก็บที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ในระหว่างการศึกษอายุการเก็บรักษา	75

4.9	การเปลี่ยนแปลงค่า b ของผลิตภัณฑ์สตรอบอรี่-ลำไยชนิดแห้งที่เก็บที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ในระหว่างการศึกษายาอายุการเก็บรักษา	75
4.10	การเปลี่ยนแปลงค่า hardness ของผลิตภัณฑ์สตรอบอรี่-ลำไยชนิดแห้งที่เก็บที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ในระหว่างการศึกษายาอายุการเก็บรักษา	77
4.11	การเปลี่ยนแปลงค่า stickiness ของผลิตภัณฑ์สตรอบอรี่-ลำไยชนิดแห้งที่เก็บที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ในระหว่างการศึกษายาอายุการเก็บรักษา	77
4.12	การเปลี่ยนแปลงค่า TBARS ของผลิตภัณฑ์สตรอบอรี่-ลำไยชนิดแห้งที่เก็บที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ในระหว่างการศึกษายาอายุการเก็บรักษา	79
4.13	การเปลี่ยนแปลงคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคนด้านความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์สตรอบอรี่-ลำไยชนิดแห้งที่เก็บที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ในระหว่างการศึกษายาอายุการเก็บรักษา (n=50)	80
4.14	การเปลี่ยนแปลงคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคนด้านสีของผลิตภัณฑ์สตรอบอรี่-ลำไยชนิดแห้งที่เก็บที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ในระหว่างการศึกษายาอายุการเก็บรักษา (n=50)	81
4.15	การเปลี่ยนแปลงคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคนด้านกลิ่นรสของผลิตภัณฑ์สตรอบอรี่-ลำไยชนิดแห้งที่เก็บที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ในระหว่างการศึกษายาอายุการเก็บรักษา (n=50)	81
4.16	การเปลี่ยนแปลงคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคนด้านเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์สตรอบอรี่-ลำไยชนิดแห้งที่เก็บที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ในระหว่างการศึกษายาอายุการเก็บรักษา (n=50)	82
4.17	Arrhenius plot ของคะแนนการยอมรับด้านความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์สตรอบอรี่-ลำไยชนิดแห้ง	86
4.18	Arrhenius plot ของคะแนนการยอมรับด้านสีของผลิตภัณฑ์สตรอบอรี่-ลำไยชนิดแห้ง	86
4.19	Arrhenius plot ของคะแนนการยอมรับด้านกลิ่นรสของผลิตภัณฑ์สตรอบอรี่-ลำไยชนิดแห้ง	87
4.20	Arrhenius plot ของคะแนนการยอมรับด้านเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์สตรอบอรี่-ลำไยชนิดแห้ง	87
4.21	Arrhenius plot ของค่า L ของผลิตภัณฑ์สตรอบอรี่-ลำไยชนิดแห้ง	88

- 4.22 Arrhenius plot ของค่า k ของผลิตภัณฑ์สโตรเบอร์- ลำไยชนิดแห้ง 88
- 4.23 การทำนายอายุการเก็บผลิตภัณฑ์สโตรเบอร์-ลำไยชนิดแห้งที่อุณหภูมิ 25 °C 91



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

