

	สารบัญ	หน้า
กิตติกรรมประกาศ		ก
บทคัดย่อภาษาไทย		ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ		ฉ
สารบัญ		ช
สารบัญตาราง		ฌ
สารบัญรูป		ญ
บทที่ 1 บทนำ		1
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร		3
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย		21
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์		43
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ		67
เอกสารอ้างอิง		70
ภาคผนวก ก. ข้อมูลของการทดลอง		72
ภาคผนวก ข. การคำนวณทางเศรษฐศาสตร์		93
ภาคผนวก ค. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง ๗		98
ประวัติผู้เขียน		103

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 ส่วนประกอบทางเคมีของชา	13
4.1 อุณหภูมิเฉลี่ยที่จุดต่าง ๆ ของเครื่องคั่วใบชา	43
4.2 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเครื่องคั่วใบชา	51
4.3 ผลการทดลองเฉลี่ยของการคั่วใบชา	52
4.4 ผลการทดลองเฉลี่ยของการนวดม้วนใบชา	54
4.5 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การม้วนตัวของใบชาแห้ง	56
4.6 ผลการวิเคราะห์ความชื้นของใบชาแห้ง	58
4.7 ผลการวิเคราะห์ค่า a_w ของใบชาแห้ง	59
4.8 ผลการวิเคราะห์เถ้าทั้งหมดของใบชาแห้ง	60
4.9 ผลการวิเคราะห์เถ้าที่ละลายน้ำได้	61
4.10 ผลการวิเคราะห์ใบชาที่ได้จากการทดลองเปรียบเทียบกับของเกษตรกร	62
4.11 ผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของเครื่องคั่วและนวดม้วนใบชาที่สร้างขึ้น	64
4.12 ค่าใช้จ่ายเมื่อวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงเมื่อราคาใบชาสดเปลี่ยน (บาท)	64
4.13 ค่าใช้จ่ายเมื่อวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงเมื่อค่าแรงเปลี่ยน (บาท)	65
4.14 ค่าใช้จ่ายเมื่อวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงเมื่อราคาขายใบชาเปลี่ยน (บาท)	65

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

สารบัญรูป

รูป	หน้า
2.1 แผนภาพแสดงขั้นตอนการผลิตชาจีนในประเทศไทย	6
2.2 ลักษณะการพืงชาแบบธรรมชาติของเกษตรกร	7
2.3 เครื่องคั่วใบชาที่เกษตรกรใช้อยู่	8
2.4 เครื่องคั่วใบชาที่นำเข้า	8
2.5 เครื่องนวดใบชาที่เกษตรกรใช้อยู่	9
2.6 เครื่องนวดใบชาที่นำเข้า	10
2.7 วิธีการทำแห้งของเกษตรกร	10
2.8 เครื่องอบแห้งที่นำเข้า	11
2.9 การคัด อบกลั่นของเกษตรกร	11
2.10 การคัดอบกลั่นด้วยเครื่องนำเข้า	12
3.1 เครื่องคั่วใบชา	21
3.2 รูปไอโซเมตริกและรูปออร์โทกราฟฟิกของเครื่องคั่วใบชา	22
3.3 รูปไอโซเมตริกและรูปออร์โทกราฟฟิกของถังคั่วชา	23
3.4 ลักษณะภายในของถังคั่วใบชา	24
3.5 รูปไอโซเมตริกและรูปออร์โทกราฟฟิกของกานฉนวนและปล่อง	24
3.6 รูปไอโซเมตริกและรูปออร์โทกราฟฟิกของโครงรับเครื่องคั่ว	25
3.7 ลักษณะของโครงรับเครื่องคั่ว	26
3.8 เครื่องนวดม้วนใบชาจีน	27
3.9 รูปไอโซเมตริกและรูปออร์โทกราฟฟิกของเครื่องนวดใบชา	27
3.10 รูปไอโซเมตริกและรูปออร์โทกราฟฟิกของชุดนวดม้วนใบชาและลูกนวดใบชา	28
3.11 ลักษณะของลูกนวดใบชา	28
3.12 ชุดส่งกำลังเครื่องนวดม้วนใบชา	29

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
3.13 รูปไอโซเมตริกและรูปออร์โทกราฟฟิกของโครงและชุดส่งกำลัง	30
3.14 เครื่องปรับความเร็วรอบมอเตอร์ (Inverter)	31
3.15 เครื่องบันทึกอุณหภูมิ	31
3.16 เครื่องชั่งน้ำหนักทางกล (12 กิโลกรัม)	32
3.17 เครื่องชั่งน้ำหนักทางกล (60 กิโลกรัม)	32
3.18 เครื่องชั่งน้ำหนักดิจิตอล (1 กิโลกรัม)	33
3.19 เครื่องชั่งน้ำหนักดิจิตอล (3,100 กรัม)	33
3.20 เครื่องชั่งน้ำหนักดิจิตอล (220 กรัม)	34
3.21 ตู้อบแห้งแบบลมร้อน (Hot-air oven)	34
3.22 เครื่องวัด Water activity	35
3.23 ตะเกียงบุนเซน	35
3.24 เตาเผา Muffle furnace	36
3.25 นาฬิกาจับเวลา	36
4.1 แสดงจุดที่ทำการวัดอุณหภูมิของเครื่องแก้วใบชา	42
4.2 กราฟแสดงการกระจายของอุณหภูมิเฉลี่ยที่ความเร็วรอบแก้ว 7.2 รอบต่อนาที	46
4.3 กราฟแสดงการกระจายของอุณหภูมิเฉลี่ยที่ความเร็วรอบแก้ว 9 รอบต่อนาที	46
4.4 กราฟแสดงการกระจายของอุณหภูมิเฉลี่ยที่ความเร็วรอบแก้ว 10.8 รอบต่อนาที	47
4.5 กราฟแสดงการกระจายของอุณหภูมิเฉลี่ยที่ความเร็วรอบแก้ว 12.6 รอบต่อนาที	47
4.6 กราฟแสดงการกระจายของอุณหภูมิเฉลี่ยที่ความเร็วรอบแก้ว 14.4 รอบต่อนาที	48
4.7 กราฟแสดงการกระจายของอุณหภูมิเฉลี่ยที่ความเร็วรอบแก้วทุกรอบต่อนาที	48
4.8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วรอบแก้วกับอัตราการผลิต	53
4.9 ใบชาก่อนและหลังแก้ว	53

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป

หน้า

4.10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วรอบนม้วนกับอัตราการผลิต	55
4.11 ลักษณะใบชาหลังการนวดแล้ว	55
4.12 ใบชาหลังตากแห้ง	56
4.13 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วรอบคั่วและนม้วนกับเปอร์เซ็นต์การม้วนตัว	57
4.14 การวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาใบชาสดและราคาขายชาที่มีผลต่อ IRR	65

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved