

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ฌ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย	3
บทที่ 3 อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง	23
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์	32
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	82
เอกสารอ้างอิง	83
ภาคผนวก ก	87
ภาคผนวก ข	89
ประวัติผู้เขียน	105

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ปริมาณของซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่ใช้ในการทำลายเชื้อยีสต์	5
2.2	ปริมาณของซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่ใช้ในการทำลายเชื้อรา	6
2.3	กรรมวิธีการทำเนื่อลำไยอบแห้งวิธีต่างๆ	8
2.4	ข้อกำหนดคุณลักษณะอื่นของเนื่อลำไยอบแห้งสีทองแต่ละชั้นคุณภาพ	9
2.5	ข้อมูลกำหนดสิ่งบ่งชี้ของเนื่อลำไยอบแห้งสีทองแต่ละชั้นคุณภาพ	9
2.6	เกณฑ์กำหนดของจุลินทรีย์ในเนื่อลำไยอบแห้งสีทองทุกชั้นคุณภาพ	11
2.7	ค่าสีของผลิตภัณฑ์เนื่อลำไยอบแห้งจากผู้ประกอบการและผู้ผลิตทั้งในจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน	12
2.8	ความสัมพันธ์ของค่า a_w ขั้นต่ำสุดกับการเจริญของจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ	15
4.1	การเปลี่ยนแปลงทางคุณภาพของเนื่อลำไยอบแห้งหลังจากการปรับสภาพค่า a_w ของเนื่อลำไยอบแห้ง	33
4.2	การเปลี่ยนแปลงสีโดยรวม (ΔE) ในเนื่อลำไยอบแห้งระหว่างการเก็บรักษาที่สภาวะต่างๆ เป็นเวลา 6 เดือน	50
4.3	การเปลี่ยนแปลงของแรงเฉือน (นิวตัน) ในเนื่อลำไยอบแห้งระหว่างการเก็บรักษาที่สภาวะต่างๆ เป็นเวลา 6 เดือน	53
4.4	การเปลี่ยนแปลงของค่าความเป็นกรด-ด่าง ในเนื่อลำไยอบแห้งระหว่างการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน	58
4.5	การเปลี่ยนแปลงของปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ (%กรดซิตริก) ในเนื่อลำไยอบแห้งระหว่างการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน	61
4.6	การเปลี่ยนแปลงปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ทั้งหมด (ppm) ในเนื่อลำไยอบแห้งระหว่างการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน	66
4.7	การเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร) ในเนื่อลำไยอบแห้งระหว่างการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน	70

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.8	การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (%) ในเนื้อลำไยอบแห้งระหว่างการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน	73
4.9	การเปลี่ยนแปลงปริมาณเชื้อรา ($\text{Log}(10+x)$) ในเนื้อลำไยอบแห้งระหว่างการเก็บรักษาในสภาพต่างๆ เป็นเวลา 6 เดือน	77
4.10	การเปลี่ยนแปลงของปริมาณยีสต์ ($\text{Log}(10+x)$) ในเนื้อลำไยอบแห้งระหว่างการเก็บรักษาในสภาพต่างๆ เป็นเวลา 6 เดือน	80

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	คุณภาพของเนื้อลำไยอบแห้งตามสมบัติของสี	11
2.2	ความสัมพันธ์ของอัตราการเกิดปฏิกิริยาการเจริญของจุลินทรีย์และค่า a_w	13
2.3	ปฏิกิริยาสีน้ำตาลที่เร่งด้วยเอนไซม์ PPO	16
2.4	ขั้นตอนการเกิด Maillard reaction	18
2.5	ผลของ pH ที่มีต่อปฏิกิริยา non-enzymatic browning	20
3.1	ถังปิดภายในบรรจุสารละลายเกลืออิมิตัวเพื่อปรับสภาพค่า a_w ของเนื้อลำไยอบแห้งที่ใช้ในการทดลอง	24
3.2	หัววัดอัตราการไหลของก๊าซ (Regulator) ควบคุมอัตราการไหลของก๊าซเพื่อคุมอัตราส่วนของก๊าซที่ใช้ในการทดลองโดยต่อกับเครื่องบรรจุ	24
4.1	การเปลี่ยนแปลงค่า a_w ของเนื้อลำไยอบแห้งที่มีค่า a_w เริ่มต้นแตกต่างกันระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (23-28 °ซ) และความชื้นสัมพัทธ์ 45-60% เป็นระยะเวลา 6 เดือน	35
4.2	การเปลี่ยนแปลงความชื้น (%ฐานเปียก) ของเนื้อลำไยอบแห้งที่มีค่า a_w เริ่มต้นแตกต่างกันระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (23-28 °ซ) และความชื้นสัมพัทธ์ 45-60% เป็นเวลา 6 เดือน	35
4.3	การเปลี่ยนแปลงค่า L^* ของเนื้อลำไยอบแห้งที่มีค่า a_w เริ่มต้นเท่ากับ 0.4(A), 0.5(B) และ 0.6(C) ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (23-28 °ซ) และความชื้นสัมพัทธ์ 45-60% เป็นระยะเวลา 6 เดือน	37
4.4	การเปลี่ยนแปลงค่า a^* ของเนื้อลำไยอบแห้งที่มีค่า a_w เริ่มต้นเท่ากับ 0.4(A), 0.5(B) และ 0.6(C) ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (23-28 °ซ) และความชื้นสัมพัทธ์ 45-60% เป็นระยะเวลา 6 เดือน	39

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
4.5	การเปลี่ยนแปลงค่า b^* ของเนื้อลำไยอบแห้งที่มีค่า a_w เริ่มต้นเท่ากับ 0.4(A), 0.5(B) และ 0.6(C) ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (23-28°ซ) และความชื้นสัมพัทธ์ 45-60% เป็นระยะเวลา 6 เดือน	40
4.6	การเปลี่ยนแปลงค่า hue angle ของเนื้อลำไยอบแห้งที่มีค่า a_w เริ่มต้นเท่ากับ 0.4(A), 0.5(B) และ 0.6(C) ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (23-28°ซ) และความชื้นสัมพัทธ์ 45-60% เป็นเวลา 6 เดือน	42
4.7	การเปลี่ยนแปลงค่า chroma ของเนื้อลำไยอบแห้งที่มีค่า a_w เริ่มต้นเท่ากับ 0.4(A), 0.5(B) และ 0.6(C) ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (23-28°ซ) และความชื้นสัมพัทธ์ 45-60% เป็นเวลา 6 เดือน	44
4.8	ค่า h° และ C^* ของเนื้อลำไยอบแห้งที่มีค่า a_w เริ่มต้นแตกต่างกันเมื่อเริ่มเก็บรักษา	45
4.9	ค่า h° และ C^* ของเนื้อลำไยอบแห้งที่มีค่า a_w เริ่มต้นแตกต่างกันหลังการเก็บรักษา 3 เดือน	45
4.10	ค่า h° และ C^* ของเนื้อลำไยอบแห้งที่มีค่า a_w เริ่มต้นแตกต่างกันหลังการเก็บรักษา 6 เดือน	46
4.11	สีของเนื้อลำไยอบแห้งเมื่อเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 6 เดือน เมื่อ T คือค่า a_w เริ่มต้น (T1 $a_w=0.4$, T2 $a_w=0.5$, T3 $a_w=0.6$) และ G คือความเข้มข้นออกซิเจนที่ใช้เก็บรักษา (G1=0%, G2=5%, G3=10% และ G4=21%)	47
4.12	ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงสีโดยรวมเฉลี่ย (ΔE) ของเนื้อลำไยอบแห้งที่มีค่า a_w เริ่มต้น และความเข้มข้นของออกซิเจนที่ใช้ในการเก็บรักษาแตกต่างกัน	49

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
4.13	การเปลี่ยนแปลงค่าแรงเฉือน (นิวตัน) ของเนื้อลำไยอบแห้งที่มีค่า a_w เมื่อเริ่มต้นต่างๆ ในระหว่างการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน	55
4.14	ความสัมพันธ์ระหว่างค่า a_w กับแรงเฉือนของเนื้อลำไยอบแห้งในระหว่างการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน	55
4.15	การเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรด-ด่างของเนื้อลำไยอบแห้งที่มีค่า a_w เริ่มต้นเท่ากับ 0.4(A), 0.5(B) และ 0.6(C) ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (23-28°ซ) และความชื้นสัมพัทธ์ 45-60% เป็นเวลา 6 เดือน	57
4.16	การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของเนื้อลำไยอบแห้งที่มีค่า a_w เริ่มต้นแตกต่างกันเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (23-28°ซ) และความชื้นสัมพัทธ์ 45-60% เป็นเวลา 6 เดือน	63
4.17	การเปลี่ยนแปลงปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ทั้งหมดของเนื้อลำไยอบแห้งที่มีค่า a_w เริ่มต้นเท่ากับ 0.4(A), 0.5(B) และ 0.6(C) ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (23-28°ซ) และความชื้นสัมพัทธ์ 45-60% เป็นเวลา 6 เดือน	64
4.18	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ทั้งหมดในเนื้อลำไยอบแห้งและค่า L^* ของเนื้อลำไยอบแห้งในระหว่างการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน	65
4.19	การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ในเนื้อลำไยอบแห้งที่มีค่า a_w เริ่มต้นเท่ากับ 0.4(A), 0.5(B) และ 0.6(C) ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (23-28°ซ) และความชื้นสัมพัทธ์ 45-60% เป็นเวลา 6 เดือน	69

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
4.20	การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ในเนื้อลำไยอบแห้งที่มีค่า a_w ต่างๆ ที่อุณหภูมิห้อง (23-28 °ซ) และ ความชื้นสัมพัทธ์ 45-60% เป็นเวลา 6 เดือน	72
4.21	การเปลี่ยนแปลงปริมาณเชื้อราทั้งหมดในเนื้อลำไยอบแห้งที่มีค่า a_w เริ่มต้นเท่ากับ 0.4(A), 0.5(B) และ 0.6(C) ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (23-28 °ซ) และ ความชื้นสัมพัทธ์ 45-60% เป็นเวลา 6 เดือน	76
4.22	การเปลี่ยนแปลงปริมาณฮีสต์ทั้งหมดในเนื้อลำไยอบแห้งที่มีค่า a_w เริ่มต้นเท่ากับ 0.4(A), 0.5(B) และ 0.6(C) ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (23-28 °ซ) และ ความชื้นสัมพัทธ์ 45-60% เป็นเวลา 6 เดือน	79