

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญ	๗
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	4
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	30
บทที่ 4 ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	45
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	139
เอกสารอ้างอิง	140
ภาคผนวก	157
ประวัติผู้เขียน	221

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	ROS, RNS และอนุมูลอิสระอื่นที่มีความสำคัญทางชีวภาพ	7
2	คุณค่าทางอาหารของผักสดรวมที่ไม่ผ่านกระบวนการทำอาหารหรือแปรรูป	19
3	ปริมาณสารประกอบฟีนอล ปริมาณวิตามินซี และกิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระของผักกลุ่มบรี โภคใบ	49
4	ปริมาณสารประกอบฟีนอล ปริมาณวิตามินซี และกิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระของผักกลุ่มบรี โภคผล	50
5	ปริมาณสารประกอบฟีนอล ปริมาณวิตามินซี และกิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระของผักกลุ่มบรี โภคส่วนราก	50
6	ปริมาณแอนโทไซยานิน คลอโรฟิลล์รวม และแคโรทีนอยด์รวมของผัก 25 ชนิด	51
7	อายุการวางจำหน่ายของผัก 25 ชนิด ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10.0 ± 2.0 องศาเซลเซียส	56
8	ปริมาณสารประกอบฟีนอล ปริมาณวิตามินซี ปริมาณแคโรทีนอยด์ และกิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระของพริกหวานสีแดงเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 วัน	62
9	ค่า L*, chroma และค่า hue angle ของพริกหวานสีแดงเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 วัน	68
10	การสูญเสียน้ำหนักสดของพริกหวานสีแดงเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 วัน	68
11	อายุการเก็บรักษาของพริกหวานสีแดงที่อุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์	71
12	ปริมาณสารประกอบฟีนอล ปริมาณวิตามินซี ปริมาณแอนโทไซยานิน และกิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระของกะหล่ำปลีสีม่วงเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 วัน	76
13	ค่า L*, chroma และค่า hue angle ของกะหล่ำปลีสีม่วงเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 วัน	81

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
14	การสูญเสียน้ำหนักสดของกะหล่ำปลีสีม่วงเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 วัน	81
15	อายุการเก็บรักษาของกะหล่ำปลีสีม่วงที่อุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์	84
16	ปริมาณสารประกอบฟีนอล ปริมาณวิตามินซี ปริมาณบีตาเลน และกิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระของบิทเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	89
17	ค่า L*, chroma และค่า hue angle ของบิทเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	94
18	การสูญเสียน้ำหนักสดของบิทเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 10 วัน	94
19	อายุการเก็บรักษาของบิทที่อุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์	97
20	ปริมาณสารประกอบฟีนอล ปริมาณวิตามินซี ปริมาณแคโรทีนอยด์ และกิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระ ของพริกหวานสีแดงที่ผ่านและไม่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 วัน	104
21	ค่า L*, chroma และค่า hue angle ของพริกหวานสีแดงที่ผ่านและไม่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 วัน	110
22	การสูญเสียน้ำหนักสดของพริกหวานสีแดงที่ผ่านและไม่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 วัน	110
23	อายุการเก็บรักษาของพริกหวานสีแดงที่ผ่านและไม่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์	113
24	ปริมาณสารประกอบฟีนอล ปริมาณวิตามินซี ปริมาณแอนโทไซยานิน และกิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระของกะหล่ำปลีสีม่วงที่ผ่านและไม่ผ่านการลด	

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
อุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 วัน	120
25 ค่า L*, chroma และค่า hue angle ของกะหล่ำปลีสีม่วงที่ผ่านและไม่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 วัน	125
26 การสูญเสียน้ำหนักสดของกะหล่ำปลีสีม่วงที่ผ่านและไม่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 วัน	125
27 อายุการเก็บรักษาของกะหล่ำปลีสีม่วงที่ผ่านและไม่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส	128
28 ปริมาณสารประกอบฟีนอล ปริมาณวิตามินซี ปริมาณบีตาเลน และกิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระ ของบีทที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 วัน	133
29 ค่า L*, chroma และ hue angle ของบีทที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยวิธี vacuum cooling แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 วัน	138
30 การสูญเสียน้ำหนักสดของบีทที่ผ่านและไม่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 วัน	138
31 อายุการเก็บรักษาของบีทที่ผ่านและไม่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส	141

สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
1	ระยะการเกิดเซลล์ที่ผิดปกติกับปริมาณอนุมูลอิสระ	8
2	โครงสร้างโมเลกุลของวิตามินอี	12
3	โครงสร้างของแคโรทีนอยด์บางชนิด	14
4	ตัวอย่างโครงสร้างทางเคมีของแอนโทไซยานินที่เกาะอยู่กับโมเลกุลของน้ำตาลในกะหล่ำปลีสีม่วง	16
5	วิธีการสังเคราะห์สารประกอบฟีนอลและตัวอย่างสารประกอบที่สำคัญ	18
6	ตัวอย่างปริมาณการบริโภคผักบางชนิดต่อความสามารถในการจับอนุมูลอิสระเปอร์ออกซิล	20
7	ความสัมพันธ์ของความดันอิมตัวและอุณหภูมิที่เป็นจุดเดือดของน้ำ	25
8	แผนภาพแสดงระบบการลดอุณหภูมิด้วยการลดความดัน	26
9	รูปแบบการลดลงของความดันและอุณหภูมิของน้ำสำหรับ vacuum cooling system	27
10	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผลผลิตระหว่างการลดอุณหภูมิด้วยวิธีลดความดัน	28
11	แผนภาพของสีที่อ่านเป็นค่า L^* , a^* และ b^*	43
12	ค่าความอิมตัว (chroma) และความสว่าง (Lightness) ของสี	43
13	ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณสารประกอบฟีนอลของผัก 25 ชนิด	52
14	ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณวิตามินซีของผัก 25 ชนิด	52
15	การเปลี่ยนแปลงคะแนนการประเมินคุณภาพโดยรวมของผักที่มีอายุการวางจำหน่ายน้อยกว่า 7 วัน	53
16	การเปลี่ยนแปลงคะแนนการประเมินคุณภาพโดยรวมของผักที่มีอายุการวางจำหน่าย มากกว่า 7 วัน แต่ไม่เกิน 14 วัน	54
17	การเปลี่ยนแปลงคะแนนการประเมินคุณภาพโดยรวมของผักที่มีอายุการวางจำหน่ายมากกว่า 14 วัน	55

	สารบัญภาพ (ต่อ)	
ภาพ		หน้า
18	การเปลี่ยนแปลงปริมาณสารประกอบฟีนอลของพริกหวานสีแดงเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 26 วัน	63
19	การเปลี่ยนแปลงปริมาณวิตามินซีของพริกหวานสีแดงเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 26 วัน	63
20	การเปลี่ยนแปลงปริมาณแคโรทีนอยด์รวมของพริกหวานสีแดงเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 26 วัน	64
21	การเปลี่ยนแปลงกิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระของพริกหวานสีแดงเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 26 วัน	64
22	การเปลี่ยนแปลงค่า L* ของพริกหวานสีแดงเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 26 วัน	69
23	การเปลี่ยนแปลงค่า chroma ของพริกหวานสีแดงเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 26 วัน	69
24	การเปลี่ยนแปลงค่า hue angle ของพริกหวานสีแดงเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 26 วัน	70
25	การสูญเสียน้ำหนักสดของพริกหวานสีแดงเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 26 วัน	70
26	การเปลี่ยนแปลงปริมาณสารประกอบฟีนอลของกะหล่ำปลีสีม่วงเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 26 วัน	77

	สารบัญภาพ (ต่อ)	
ภาพ		หน้า
27	การเปลี่ยนแปลงปริมาณวิตามินซีของกะหล่ำปลีสีม่วงเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 26 วัน	77
28	การเปลี่ยนแปลงปริมาณแอนโทไซยานินของกะหล่ำปลีสีม่วงเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 26 วัน	78
29	การเปลี่ยนแปลงกิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระของกะหล่ำปลีสีม่วงเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 26 วัน	78
30	การเปลี่ยนแปลงค่า L* ของกะหล่ำปลีสีม่วงเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 26 วัน	82
31	การเปลี่ยนแปลงค่า chroma ของกะหล่ำปลีสีม่วงเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 26 วัน	82
32	การเปลี่ยนแปลงค่า hue angle ของกะหล่ำปลีสีม่วงเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 26 วัน	83
33	การสูญเสียน้ำหนักสดของกะหล่ำปลีสีม่วงเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 26 วัน	83
34	การเปลี่ยนแปลงปริมาณสารประกอบฟีนอลของบิทเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 40 วัน	90
35	การเปลี่ยนแปลงปริมาณวิตามินซีของบิทเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 40 วัน	90

สารบัญภาพ (ต่อ)		
ภาพ		หน้า
36	การเปลี่ยนแปลงปริมาณบีตาเลนของบิทเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 40 วัน	91
37	การเปลี่ยนแปลงกิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระของบิทเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 40 วัน	91
38	การเปลี่ยนแปลงค่า L* ของบิทเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 40 วัน	95
39	การเปลี่ยนแปลงค่า chroma ของบิทเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 40 วัน	95
40	การเปลี่ยนแปลงค่า hue angle ของบิทเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 40 วัน	96
41	การสูญเสียน้ำหนักสดของบิทเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) 0, 5 และ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 40 วัน	96
42	การเปลี่ยนแปลงปริมาณสารประกอบฟีนอลของพริกหวานสีแดงที่ผ่านและไม่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 34 วัน	105
43	การเปลี่ยนแปลงปริมาณวิตามินซีของพริกหวานสีแดงที่ผ่านและไม่ผ่านการลดอุณหภูมิ ด้วยระบบสุญญากาศร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 34 วัน	105
44	การเปลี่ยนแปลงปริมาณแคโรทีนอยด์รวมของพริกหวานสีแดงที่ผ่านและไม่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 34 วัน	106
45	การเปลี่ยนแปลงกิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระของพริกหวานสีแดงที่ผ่านและไม่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศร่วมกับการเก็บรักษาที่-	

สารบัญภาพ (ต่อ)		
ภาพ		หน้า
	อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 34 วัน	106
46	การเปลี่ยนแปลงค่า L* ของพริกหวานสีแดงที่ผ่านและไม่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 34 วัน	111
47	การเปลี่ยนแปลงค่า chroma ของพริกหวานสีแดงที่ผ่านและไม่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 34 วัน	111
48	การเปลี่ยนแปลงค่า hue angle ของพริกหวานสีแดงที่ผ่านและไม่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 34 วัน	112
49	การสูญเสียน้ำหนักสดของพริกหวานสีแดงที่ผ่านและไม่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 34 วัน	112
50	การเปลี่ยนแปลงปริมาณสารประกอบฟีนอลของกะหล่ำปลีสีม่วงที่ผ่านและไม่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 30 วัน	121
51	การเปลี่ยนแปลงปริมาณวิตามินซีของกะหล่ำปลีสีม่วงที่ผ่านและไม่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 30 วัน	121
52	การเปลี่ยนแปลงปริมาณแอนโทไซยานินของกะหล่ำปลีสีม่วงที่ผ่านและไม่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 30 วัน	122
53	การเปลี่ยนแปลงกิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระของกะหล่ำปลีสีม่วงที่ผ่านและไม่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 30 วัน	122

	สารบัญภาพ (ต่อ)	
ภาพ		หน้า
54	การเปลี่ยนแปลงค่า L^* ของกะหล่ำปลีสีม่วงที่ผ่านและไม่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 30 วัน	126
55	การเปลี่ยนแปลงค่า chroma ของกะหล่ำปลีสีม่วงที่ผ่านและไม่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 30 วัน	126
56	การเปลี่ยนแปลงค่า hue angle ของกะหล่ำปลีสีม่วงที่ผ่านและไม่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 30 วัน	127
57	การสูญเสียน้ำหนักสดของกะหล่ำปลีสีม่วงที่ผ่านและไม่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 30 วัน	127
58	การเปลี่ยนแปลงปริมาณสารประกอบฟีนอลของบีทที่ผ่านและไม่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 36 วัน	134
59	การเปลี่ยนแปลงปริมาณวิตามินซีของบีทที่ผ่านและไม่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 36 วัน	134
60	การเปลี่ยนแปลงปริมาณบีตาเลนของบีทที่ผ่านและไม่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 36 วัน	135
61	การเปลี่ยนแปลงกิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระของบีทที่ผ่านและไม่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 36 วัน	135
62	การเปลี่ยนแปลงค่า L^* ของบีทที่ผ่านและไม่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 36 วัน	139

	สารบัญภาพ (ต่อ)	
ภาพ		หน้า
63	การเปลี่ยนแปลงค่า chroma ของบิทที่ผ่านและไม่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 36 วัน	139
64	การเปลี่ยนแปลงค่า hue angle ของบิทที่ผ่านและไม่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 36 วัน	140
65	การสูญเสียน้ำหนักสดของบิทที่ผ่านและไม่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยระบบสุญญากาศร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 36 วัน	140