

สารบัญ

| | หน้า |
|--|------|
| กิตติกรรมประกาศ | ก |
| บทคัดย่อภาษาไทย | ง |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ | ฉ |
| สารบัญตาราง | ฉ |
| สารบัญรูป | ฒ |
| บทที่ 1 | |
| บทนำ | 1 |
| 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ | 2 |
| 1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ | 2 |
| 1.4 ขอบเขตการวิจัย | 2 |
| บทที่ 2 | |
| เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย | 4 |
| 2.1 ส่วนประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์ | 5 |
| 2.2 แอนโรโซยานิน | 11 |
| 2.3 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของแอนโรโซยานิน | 11 |
| 2.4 ปัจจัยที่มีผลต่อความคงตัวและความเข้มข้น ของแอนโรโซยานิน | 14 |
| 2.5 กระบวนการทำแห้ง | 17 |
| 2.6 ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการทำแห้งและระยะเวลาในการทำแห้ง | 20 |
| 2.7 วิธีการเก็บรักษาอาหารแห้ง | 23 |
| 2.8 สารดูดความชื้น | 27 |
| 2.9 สารดูดออกซิเจน | 27 |
| บทที่ 3 | |
| วัตถุประสงค์อุปกรณ์และวิธีการทดลอง | 29 |
| 3.1 วัตถุประสงค์ | 29 |
| 3.2 อุปกรณ์ | 29 |
| 3.3 สารเคมี | 30 |
| 3.4 วิธีการวิจัย | 31 |

สารบัญ (ต่อ)

| | หน้า |
|--|------|
| ตอนที่ 1 การศึกษาเค้าโครงผลิตภัณฑ์เพื่อหาลักษณะที่สำคัญของผลิตภัณฑ์ลีนจ๊อบแห้งทั้งเปลือก | 31 |
| ตอนที่ 2 การศึกษารูปแบบการใช้อุณหภูมิเพื่อใช้เป็นแนวทางการอบแห้ง | 32 |
| ตอนที่ 3 ศึกษาคัดเลือกระยะความแก่-อ่อนของผลลีนจี่ที่เหมาะสมและวิธีการรักษาสีแดงของเปลือกผลลีนจี่ให้คงอยู่หลังการอบแห้ง | 33 |
| ตอนที่ 4 การศึกษาเพื่อหาระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่สารละลายที่เหมาะสมในการรักษาสีและคุณภาพผลลีนจี่อบแห้งทั้งเปลือก | 36 |
| ตอนที่ 5 การศึกษาผลของการเก็บรักษาผลลีนจี่สดในห้องเย็นก่อนอบที่มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์หลังการอบแห้ง | 38 |
| ตอนที่ 6 การศึกษาเพื่อหากรรมวิธีการอบแห้งที่เหมาะสมสำหรับผลลีนจ๊อบแห้งทั้งเปลือก | 39 |
| ตอนที่ 7 การศึกษาวิธีการเก็บรักษาลีนจ๊อบแห้งทั้งเปลือกที่เหมาะสมและอายุการเก็บรักษา | 40 |
| บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์ | 42 |
| 4.1 การสร้างเค้าโครงผลิตภัณฑ์เพื่อหาลักษณะที่สำคัญของผลิตภัณฑ์ลีนจ๊อบแห้งทั้งเปลือก | 42 |
| 4.2 ผลการศึกษารูปแบบอุณหภูมิเพื่อใช้เป็นแนวทางในการอบแห้ง | 44 |
| 4.3 ผลการศึกษาระยะความแก่-อ่อน และวิธีการรักษาสีแดงของเปลือกผลลีนจี่ให้คงอยู่ภายหลังการอบแห้ง | 48 |
| 4.3.1 ผลการศึกษาระยะความแก่-อ่อนของผลลีนจี่ | 48 |
| 4.3.1.1 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ | 48 |
| 4.3.1.2 ผลการวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมี | 51 |

สารบัญ (ต่อ)

| | หน้า |
|--|------|
| 4.3.2 ระยะความแก่-อ่อนและวิธีการรักษาสีแดงของเปลือกลิ้นจี่ ให้คงอยู่ภายหลังการอบแห้ง | 52 |
| 4.3.2.1 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ | 52 |
| 4.3.2.2 ผลการวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมี | 60 |
| 4.3.2.3 ผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส | 63 |
| 4.4 ผลการศึกษาระดับความเข้มข้น และระยะเวลาการแช่ในสารละลายที่ เหมาะสม | 66 |
| 4.4.1 ผลการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพ | 67 |
| 4.4.2 ผลการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบทางเคมี | 68 |
| 4.4.3 ผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส | 72 |
| 4.5 ผลการศึกษากារเก็บรักษาผลลิ้นจี่ในห้องเย็นก่อนนำไปอบแห้งที่ มีผลต่อคุณภาพลิ้นจี่อบแห้งทั้งเปลือก | 74 |
| 4.5.1 ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของผลลิ้นจี่สดหลังการเก็บรักษา ในห้องเย็นเป็นเวลา 1 สัปดาห์ | 74 |
| 4.5.1.1 ผลการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพ | 75 |
| 4.5.1.2 ผลการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบทางเคมี | 78 |
| 4.5.2 ผลการศึกษาการเก็บผลลิ้นจี่ในห้องเย็นก่อนการอบแห้งที่มีผล ต่อคุณภาพผลลิ้นจี่อบแห้งทั้งเปลือก | 80 |
| 4.5.2.1 ผลการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพ | 81 |
| 4.5.2.2 ผลการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบทางเคมี | 83 |
| 4.5.2.3 ผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส | 84 |
| 4.6 ผลการศึกษาการรวมวิธีการอบแห้งผลลิ้นจี่ทั้งเปลือก | 86 |
| 4.6.1 อัตราการทำแห้งของผลลิ้นจี่ | 86 |
| 4.6.2 ผลการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพ | 87 |
| 4.6.3 ผลการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบทางเคมี | 91 |

สารบัญ (ต่อ)

| | หน้า |
|--|------|
| 4.6.4 ผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส | 91 |
| 4.7 การศึกษาวิธีการเก็บรักษาผลลึ้นจ๊อบแห้งทั้งเปลือกและอายุการเก็บรักษา | 94 |
| 4.7.1 ผลการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพ | 94 |
| 4.7.2 ผลการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบทางเคมี | 96 |
| 4.7.3 ผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส | 100 |
| บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ | 102 |
| เอกสารอ้างอิง | 108 |
| ภาคผนวก | |
| ภาคผนวก ก. รูปผลลึ้นจ๊อบแห้งระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง | 113 |
| ภาคผนวก ข. รูปแบบอุณหภูมิที่ใช้ศึกษาเพื่อเป็นแนวทางการอบแห้งผลลึ้นจ๊อบแห้งทั้งเปลือก | 118 |
| ตารางการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพ ส่วนประกอบทางเคมี และการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผลลึ้นจ๊อบแห้งทั้งเปลือกระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง | |
| ภาคผนวก ค. แบบสอบถาม | 140 |
| ภาคผนวก ง. วิธีการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและส่วนประกอบทางเคมีประวัติศาสตร์ศึกษา | 148 |
| | 159 |

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | | หน้า |
|----------|--|------|
| 2.1 | คุณสมบัติบางอย่างของ โพลีเมอร์ที่นำมาใช้เป็นภาชนะบรรจุ | 28 |
| 3.1 | แผนการทดลอง โดยใช้ปัจจัยของระยะความแก่-อ่อนและวิธีการรักษาที่ เปลือก | 35 |
| 3.2 | แผนการทดลอง โดยใช้ปัจจัยของความเข้มข้นของสารละลายและระยะเวลา ในการแช่ผลลื่นจี | 37 |
| 4.1 | ลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริโภคร้องการและค่า Ideal ratio profile | 43 |
| 4.2 | ผลการทดสอบคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผลลื่นจีอบแห้งที่มีรูป แบบอุณหภูมิมือบแห้งแตกต่างกัน โดยวิธี scaling test | 47 |
| 4.3 | สมบัติทางกายภาพของผลลื่นจีภายหลังจากการแช่สารละลายตามวิธีการรักษา ต่างๆ | 58 |
| 4.4 | สมบัติทางกายภาพของผลลื่นจีภายหลังจากการอบแห้งจากการใช้ระยะความแก่- อ่อนและวิธีการรักษาที่แตกต่างกัน | 59 |
| 4.5 | ส่วนประกอบทางเคมีของผลลื่นจีภายหลังจากการแช่สารละลายตามวิธีการรักษา ต่างๆ | 64 |
| 4.6 | ส่วนประกอบทางเคมีของผลลื่นจีภายหลังจากการอบแห้งเมื่อใช้ระยะความแก่- อ่อนและวิธีการรักษาที่แตกต่างกัน | 65 |
| 4.7 | สมบัติทางกายภาพของเปลือกและเนื้อลื่นจีอบแห้งที่แช่ในสารละลายกรด ไฮโดรคลอริกที่มีความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่ที่แตกต่างกัน | 69 |
| 4.8 | การเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบทางเคมีของเปลือกและเนื้อลื่นจีอบแห้งที่แช่ ในสารละลายกรดไฮโดรคลอริกที่มีความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่ที่ แตกต่างกัน | 73 |
| 4.9 | สมบัติทางกายภาพของผลลื่นจีอบแห้งที่ใช้รูปแบบการอบแห้ง 3 รูปแบบ | 90 |
| 4.10 | ส่วนประกอบทางเคมีของผลลื่นจีอบแห้งที่ใช้รูปแบบการอบแห้ง 3 รูปแบบ | 92 |
| 4.11 | ผลการทดสอบประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผลลื่นจีอบแห้ง ที่ใช้รูปแบบการอบแห้ง 3 รูปแบบ | 93 |

สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตารางที่ | หน้า |
|---|------|
| ตารางภาคผนวก ข. ที่ 1 การเปลี่ยนแปลงค่าดี L ของเปลือกผลลึนจ๊อบแห้ง ระหว่างการเก็บรักษา | 120 |
| ตารางภาคผนวก ข. ที่ 2 การเปลี่ยนแปลงค่าดี a' ของเปลือกผลลึนจ๊อบแห้ง ระหว่างการเก็บรักษา | 121 |
| ตารางภาคผนวก ข. ที่ 3 การเปลี่ยนแปลงค่าดี b' ของเปลือกผลลึนจ๊อบแห้ง ระหว่างการเก็บรักษา | 122 |
| ตารางภาคผนวก ข. ที่ 4 การเปลี่ยนแปลงลักษณะเนื้อสัมผัสของเปลือกผลลึนจ๊อบแห้ง ระหว่างการเก็บรักษา | 123 |
| ตารางภาคผนวก ข. ที่ 5 การเปลี่ยนแปลงลักษณะเนื้อสัมผัสของเนื้อผลลึนจ๊อบแห้ง ระหว่างการเก็บรักษา | 124 |
| ตารางภาคผนวก ข. ที่ 6 การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดทั้งหมดของเปลือกผลลึนจ๊อบแห้ง ระหว่างการเก็บรักษา | 125 |
| ตารางภาคผนวก ข. ที่ 7 การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดทั้งหมดของเนื้อผลลึนจ๊อบแห้ง ระหว่างการเก็บรักษา | 126 |
| ตารางภาคผนวก ข. ที่ 8 การเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชของเปลือกผลลึนจ๊อบแห้ง ระหว่างการเก็บรักษา | 127 |
| ตารางภาคผนวก ข. ที่ 9 การเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชของเนื้อผลลึนจ๊อบแห้ง ระหว่างการเก็บรักษา | 128 |
| ตารางภาคผนวก ข. ที่ 10 การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลลึนจ๊อบแห้ง ระหว่างการเก็บรักษา | 129 |
| ตารางภาคผนวก ข. ที่ 11 การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของผลลึนจ๊อบแห้ง ระหว่างการเก็บรักษา | 130 |
| ตารางภาคผนวก ข. ที่ 12 การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลทั้งหมดของผลลึนจ๊อบแห้ง ระหว่างการเก็บรักษา | 131 |

สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตารางที่ | หน้า |
|--|------|
| ตารางภาคผนวก ข. ที่ 13 การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นของผลลึ้นจ๊อบแห้งระหว่างการเก็บรักษา | 132 |
| ตารางภาคผนวก ข. ที่ 14 การเปลี่ยนแปลงค่า a_w ของเนื้อผลลึ้นจ๊อบแห้งระหว่างการเก็บรักษา | 133 |
| ตารางภาคผนวก ข. ที่ 15 ผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อลักษณะทางด้านสีของเปลือกผลลึ้นจ๊อบแห้งระหว่างการเก็บรักษา | 134 |
| ตารางภาคผนวก ข. ที่ 16 ผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อลักษณะทางด้านกลิ่นของผลลึ้นจ๊อบแห้งระหว่างการเก็บรักษา | 135 |
| ตารางภาคผนวก ข. ที่ 17 ผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อลักษณะทางด้านรสหวานของผลลึ้นจ๊อบแห้งระหว่างการเก็บรักษา | 136 |
| ตารางภาคผนวก ข. ที่ 18 ผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อลักษณะทางด้านรสเปรี้ยวของผลลึ้นจ๊อบแห้งระหว่างการเก็บรักษา | 137 |
| ตารางภาคผนวก ข. ที่ 19 ผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อการยอมรับรวมของผลลึ้นจ๊อบแห้งระหว่างการเก็บรักษา | 138 |
| ตารางภาคผนวก ข. ที่ 20 แสดงอัตราการเปลี่ยนแปลงสีของเปลือกผลลึ้นจ๊อบแห้งและอายุการเก็บรักษา | 139 |

สารบัญรูป

| รูปที่ | | หน้า |
|--------|---|------|
| 2.1 | การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ (TSS) และปริมาณน้ำตาลทั้งหมดในผลลึ้นจีระหว่างการเจริญเติบโตและพัฒนา | 6 |
| 2.2 | การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดทั้งหมดที่สามารถไตเตรทได้ (TA) และค่าพีเอชในผลลึ้นจีระหว่างการเจริญเติบโตและพัฒนา | 6 |
| 2.3 | การเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์และแอนโทไซยานินในเปลือกผลลึ้นจีระหว่างการเจริญเติบโตและพัฒนา | 10 |
| 2.4 | การลดลงของแอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดสและความเข้มข้นของแอนโทไซยานินในเปลือกผลลึ้นจีเมื่อได้รับความร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส | 10 |
| 2.5 | โครงสร้างทางเคมีของแอนโทไซยานิน | 12 |
| 2.6 | สูตรโครงสร้างของรงควัตถุแอนโทไซยานินทั้ง 6 กลุ่ม | 12 |
| 2.7 | การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของแอนโทไซยานินเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชในสารละลาย | 13 |
| 2.8 | การกระจายโครงสร้างของ malvidin 3-glucoside ในสารละลายที่มีการเปลี่ยนแปลงค่าพีเอช | 13 |
| 2.9 | สารประกอบเชิงซ้อนของแอนโทไซยานิน | 16 |
| 2.10 | อิทธิพลของค่าออกเตอร้อคติวิตีต่ออัตราการเสื่อมเสียคุณภาพอาหาร | 21 |
| 2.11 | ตัวอย่างกราฟอัตราการทำเหมืองอาหาร | 21 |
| 2.12 | รูปแบบการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและปริมาณความชื้นในอาหารระหว่างการทำเหมือง | 43 |
| 4.1 | ลักษณะเค้าโครงผลึกถัณฑ์ลึ้นจีอบแห้งทั้งเปลือก | 43 |
| 4.2 | ค่า a_w ของผลลึ้นจีที่ลดลงระหว่างการอบแห้งโดยใช้วิธีการอบแห้ง 3 รูปแบบ | 45 |
| 4.3 | ปริมาณความชื้นและค่า a_w ของผลลึ้นจีอบแห้งทั้งเปลือกที่ได้จากการอบแห้งทั้ง 3 รูปแบบ | 45 |

สารบัญรูป (ต่อ)

| รูปที่ | | หน้า |
|--------|--|------|
| 4.4 | น้ำหนักผลลึ้นจี้และปริมาณส่วนประกอบของผลลึ้นจี้ที่แก่เต็มที่และผลลึ้นจี้ที่ไม่แก่เต็มที่ | 50 |
| 4.5 | ค่าสีและปริมาณแอนโทไซยานินในเปลือกผลลึ้นจี้ที่แก่เต็มที่ และผลลึ้นจี้ที่ไม่แก่เต็มที่ | 50 |
| 4.6 | ปริมาณกรดปริมาณน้ำตาลรีควซิ่ง และปริมาณน้ำตาลทั้งหมดของผลลึ้นจี้ที่แก่เต็มที่และผลลึ้นจี้ที่ไม่แก่เต็มที่ | 50 |
| 4.7 | ลักษณะของผลลึ้นจี้ภายหลังการแช่ในสารละลายก่อนนำไปอบแห้ง | 56 |
| 4.8 | ลักษณะของผลลึ้นจี้อบแห้งทั้งเปลือกที่มีระยะความแก่-อ่อนและวิธีการรักษาสีแดงของเปลือกแตกต่างกัน | 57 |
| 4.9 | ลักษณะเค้าโครงผลิตกัณษ์ลึ้นจี้อบแห้งทั้งเปลือกที่มีระยะความแก่-อ่อนและวิธีการรักษาสีที่แตกต่างกัน | 66 |
| 4.10 | ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความเข้มข้นและเวลาการแช่ในสารละลายกรดไฮโดรคลอริกที่มีผลต่อค่าสี a' ของเปลือกผลลึ้นจี้อบแห้ง | 70 |
| 4.11 | ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความเข้มข้นและเวลาการแช่ในสารละลายกรดไฮโดรคลอริกที่มีผลต่อค่าสี b' ของเปลือกผลลึ้นจี้อบแห้ง | 70 |
| 4.12 | ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความเข้มข้นและเวลาการแช่ในสารละลายกรดไฮโดรคลอริกที่มีผลต่อปริมาณกรดในเปลือกผลลึ้นจี้อบแห้ง | 71 |
| 4.13 | ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความเข้มข้นและเวลาการแช่ในสารละลายกรดไฮโดรคลอริกที่มีผลต่อปริมาณกรดในเนื้อลึ้นจี้อบแห้ง | 71 |
| 4.14 | ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความเข้มข้นและเวลาการแช่ในสารละลายกรดไฮโดรคลอริกที่มีผลต่อค่าพีเอชในเนื้อลึ้นจี้อบแห้ง | 71 |
| 4.15 | ลักษณะเค้าโครงผลิตกัณษ์ลึ้นจี้อบแห้งทั้งเปลือกที่รักษาสีโดยใช้สารละลายกรดไฮโดรคลอริกที่มีความเข้มข้นและระยะเวลาการแช่ในสารละลายที่แตกต่างกัน | 74 |
| 4.16 | การเปลี่ยนแปลงค่าสีและลักษณะเนื้อสัมผัสของผลลึ้นจี้ภายหลังการเก็บรักษาในห้องเย็นอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 สัปดาห์ | 77 |

สารบัญรูป (ต่อ)

| รูปที่ | | หน้า |
|--------|---|------|
| 4.17 | ลักษณะผลลึ้นจีสดภายหลังการเก็บรักษาในห้องเย็นอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 สัปดาห์ | 77 |
| 4.18 | การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดทั้งหมดและค่าพีเอชในผลลึ้นจีหลังการเก็บรักษาในห้องเย็นอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 สัปดาห์ | 79 |
| 4.19 | การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ และปริมาณน้ำตาลในผลลึ้นจีในผลลึ้นจีหลังการเก็บรักษาในห้องเย็นอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 สัปดาห์ | 79 |
| 4.20 | การเก็บรักษาผลลึ้นจีในห้องเย็นก่อนนำไปอบแห้งที่มีผลต่อค่าสีและลักษณะเนื้อสัมผัสของผลลึ้นจีอบแห้ง | 82 |
| 4.21 | ผลการเก็บรักษาผลลึ้นจีในห้องเย็นที่มีผลต่อลักษณะการเปลี่ยนแปลงของผลลึ้นจีอบแห้ง | 82 |
| 4.22 | การเก็บรักษาผลลึ้นจีในห้องเย็นก่อนการอบแห้งที่มีผลต่อปริมาณกรดทั้งหมดและค่าพีเอชของผลลึ้นจีอบแห้ง | 85 |
| 4.23 | การเก็บรักษาผลลึ้นจีในห้องเย็นก่อนการอบแห้งที่มีผลต่อปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำปริมาณน้ำตาลของผลลึ้นจีอบแห้ง | 85 |
| 4.24 | ผลของวิธีการเก็บรักษาผลลึ้นจีสดในห้องเย็น 1 สัปดาห์ต่อลักษณะเค้าโครงผลลึ้นจีอบแห้งทั้งเปลือก | 85 |
| 4.25 | อัตราการอบแห้งผลลึ้นจีจากการอบแห้งรูปแบบที่ 1 | 88 |
| 4.26 | อัตราการอบแห้งผลลึ้นจีจากการอบแห้งรูปแบบที่ 2 | 88 |
| 4.27 | อัตราการอบแห้งผลลึ้นจีจากการอบแห้งรูปแบบที่ 3 | 88 |
| 4.28 | ปริมาณความชื้นที่ลดลงของผลลึ้นจีระหว่างการอบแห้ง โดยใช้วิธีการอบแห้งรูปแบบที่ 1 | 89 |
| 4.29 | ปริมาณความชื้นที่ลดลงของผลลึ้นจีระหว่างการอบแห้ง โดยใช้วิธีการอบแห้งรูปแบบที่ 2 | 89 |
| 4.30 | ปริมาณความชื้นที่ลดลงของผลลึ้นจีระหว่างการอบแห้ง โดยใช้วิธีการอบแห้งรูปแบบที่ 3 | 89 |

สารบัญรูป (ต่อ)

| รูปที่ | | หน้า |
|---------|---|------|
| 4.31 | ปริมาณความชื้นและค่า a_w ของผลิตภัณฑ์จ๊อบแห้งที่ใช้รูปแบบการอบแห้ง 3 รูปแบบ | 93 |
| 4.32 | การเปลี่ยนแปลงค่าสี L ของเปลือกผลิตภัณฑ์จ๊อบแห้งระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องในภาชนะบรรจุต่างๆ | 98 |
| 4.33 | การเปลี่ยนแปลงค่าสี a* ของเปลือกผลิตภัณฑ์จ๊อบแห้งระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องในภาชนะบรรจุต่างๆ | 98 |
| 4.34 | การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดในเปลือกผลิตภัณฑ์จ๊อบแห้งระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องในภาชนะบรรจุต่างๆ | 98 |
| 4.35 | การเปลี่ยนแปลงค่า a_w ของผลิตภัณฑ์จ๊อบแห้งระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องในภาชนะบรรจุต่างๆ | 99 |
| 4.36 | การเปลี่ยนแปลงความชื้นของผลิตภัณฑ์จ๊อบแห้งระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องในภาชนะบรรจุต่างๆ | 99 |
| 5.1 | กรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์จ๊อบแห้งทั้งเปลือกที่ได้จากผลการวิจัย | 106 |
| รูป ก-1 | ลักษณะของผลิตภัณฑ์จ๊อบแห้งที่เก็บรักษาด้วยวิธีการเก็บรักษา 4 วิธี | 114 |
| รูป ก-2 | ผลิตภัณฑ์จ๊อบแห้งทั้งเปลือกอายุการเก็บรักษา 0 เดือน ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องด้วยวิธีการเก็บรักษา 4 วิธี | 114 |
| รูป ก-3 | ผลิตภัณฑ์จ๊อบแห้งทั้งเปลือกอายุการเก็บรักษา 2 เดือน ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องด้วยวิธีการเก็บรักษา 4 วิธี | 115 |
| รูป ก-4 | ผลิตภัณฑ์จ๊อบแห้งทั้งเปลือกอายุการเก็บรักษา 4 เดือน ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องด้วยวิธีการเก็บรักษา 4 วิธี | 115 |
| รูป ก-5 | ผลิตภัณฑ์จ๊อบแห้งทั้งเปลือกอายุการเก็บรักษา 6 เดือน ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องด้วยวิธีการเก็บรักษา 4 วิธี | 116 |
| รูป ก-6 | ผลิตภัณฑ์จ๊อบแห้งทั้งเปลือกอายุการเก็บรักษา 8 เดือน ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องด้วยวิธีการเก็บรักษา 4 วิธี | 116 |
| รูป ก-7 | ผลิตภัณฑ์จ๊อบแห้งทั้งเปลือกอายุการเก็บรักษา 10 เดือน ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องด้วยวิธีการเก็บรักษา 4 วิธี | 117 |

สารบัญรูป (ต่อ)

| รูปที่ | | หน้า |
|---------|---|------|
| รูป ง-1 | ตำแหน่งบริเวณภายนอกของเปลือกผลลิ้นจี่ที่ใช้วัดค่าสี | 149 |
| รูป ง-2 | แผนภูมิวิธีการสกัดและวิเคราะห์หาปริมาณสารแอนโทไซยานินทั้งหมดในเปลือกผลลิ้นจี่ | 155 |
| รูป ง-3 | ชุดเครื่องกลั่นสำหรับวิเคราะห์หาปริมาณกัวซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ | 157 |

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University