

สารบัญ

|  | หน้า |
|--|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย                        | ก    |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ                     | ข    |
| กิตติกรรมประกาศ                        | ค    |
| สารบัญ                                 | ง    |
| สารบัญตาราง                            | ฉ    |
| สารบัญภาพ                              | ช    |
| บทที่ 1 บทนำ                           | -    |
| ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา         | 1    |
| วัตถุประสงค์ของการวิจัย                | 2    |
| ขอบเขตของการวิจัย                      | 3    |
| นิยามคำศัพท์                           | 4    |
| ประโยชน์ที่ได้รับ                      | 4    |
| บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม               | -    |
| ลักษณะทั่วไปเกี่ยวกับต้นจากและลูกจาก   | 5    |
| การแปรรูปฝักและผลไม้ด้วยวิธีออสโมซิส   | 10   |
| การอบแห้งอาหารด้วยลมร้อน               | 18   |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง                  | 21   |
| บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย             | -    |
| วัสดุและอุปกรณ์                        | 24   |
| วิธีดำเนินการวิจัย                     | 25   |
| บทที่ 4 ผลการวิจัย                     | -    |
| ผลการวิจัย                             | 31   |
| บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ | -    |
| สรุปผลการวิจัย                         | 55   |
| อภิปรายผล                              | 56   |
| ข้อเสนอแนะ                             | 58   |
| บรรณานุกรม                             | 60   |

## สารบัญ (ต่อ)

|  | หน้า |
|--|------|
| ภาคผนวก  |      |
| ภาคผนวก ก แบบประเมินความชอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์             | 66   |
| ภาคผนวก ข วิธีการวิเคราะห์คุณลักษณะทางกายภาพ เคมี และทางจุลินทรีย์ | 68   |
| ภาคผนวก ค ผลการเก็บข้อมูลเบื้องต้น                                 | 72   |
| ภาคผนวก ง ประมวลภาพบรรยากาศการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน             | 73   |
| ภาคผนวก จ แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรม                | 75   |
| ภาคผนวก ฉ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนผลไม้แห้ง                           | 76   |
| ประวัติการศึกษาและการทำงาน   | 84   |

## สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า   |    |
|----------|--|----|
| 1        | องค์ประกอบทางเคมีของลูกจาก   | 10 |
| 2        | ชนิดและปริมาณแร่ธาตุที่พบในเนื้อลูกจาก   | 10 |
| 3        | ลักษณะทางกายภาพของลูกจากสด   | 32 |
| 4        | คุณภาพและองค์ประกอบทางเคมีของลูกจากสด  | 33 |
| 5        | ค่า WL และ SG ของลูกจากแช่ส้มทั้ง 4 ทรีตเมนต์  | 34 |
| 6        | ค่าสีของของผลิตภัณฑ์ภายหลังการอบแห้ง   | 36 |
| 7        | คะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ลูกจากแช่ส้มแบบออสโมซิส ทั้ง 4 ทรีตเมนต์   | 36 |
| 8        | ผลการศึกษาคูณภาพของผลิตภัณฑ์ลูกจากแช่ส้มแบบออสโมซิสเปรียบเทียบกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน เรื่อง ผลไม้แห้ง (มผช 136 /2550)                            | 38 |
| 9        | ปริมาณความชื้นและค่า $a_w$ ของผลิตภัณฑ์สี่ดั้งเดิมระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30 40 และ 50°C  | 42 |
| 10       | ปริมาณความชื้นและค่า $a_w$ ของผลิตภัณฑ์สี่เหลืองระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30 40 และ 50°C  | 43 |
| 11       | ปริมาณความชื้นและค่า $a_w$ ของผลิตภัณฑ์สี่ส้มแดงระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30 40 และ 50°C  | 44 |
| 12       | ปริมาณความชื้นและค่า $a_w$ ของผลิตภัณฑ์สีน้ำเงินอมม่วงระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30 40 และ 50°C  | 45 |
| 13       | ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา และปริมาณ <i>E. coli</i> และ Coliforms ของผลิตภัณฑ์สี่ดั้งเดิมระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30 40 และ 50°C     | 46 |
| 14       | ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา และปริมาณ <i>E. coli</i> และ Coliforms ของผลิตภัณฑ์สี่เหลืองระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30 40 และ 50°C       | 47 |
| 15       | ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา และปริมาณ <i>E. coli</i> และ Coliforms ของผลิตภัณฑ์สี่ส้มแดงระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30 40 และ 50°C       | 48 |
| 16       | ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา และปริมาณ <i>E. coli</i> และ Coliforms ของผลิตภัณฑ์สีน้ำเงินอมม่วงระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30 40 และ 50°C | 49 |
| 17       | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ( $R^2$ ) ของปฏิกิริยาอันดับที่ 1 ของผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 สี  | 51 |
| 18       | ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม   | 53 |
| 19       | คะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยในการเข้าร่วมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การแปรรูปผลิตภัณฑ์ลูกจากแช่ส้มอบแห้งแบบออสโมซิส                                | 54 |

สารบัญภาพ

| ภาพที่ |   | หน้า |
|--------|---|------|
| 1      | ป่าจากบริเวณริมคลองในชุมชนของอำพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ                                    | 6    |
| 2      | ลักษณะของโหม่งจากและผลจาก   | 7    |
| 3      | ลักษณะเนื้อลูกจาก   | 7    |
| 4      | การใช้ประโยชน์จากใบจาก  | 8    |
| 5      | การใช้ประโยชน์จากลูกจาก   | 9    |
| 6      | การถ่ายโอนมวลสารระหว่างการออสโมซิส  | 12   |
| 7      | การเคลื่อนที่ในช่องว่างระหว่างเซลล์โดยกลไก HDM  | 14   |
| 8      | ปรากฏการณ์ Electroporation หรือ Pore formation  | 15   |
| 9      | การถ่ายโอนความชื้นระหว่างการทำแห้ง  | 20   |
| 10     | ขั้นตอนการแปรรูปลูกจากแช่อิ่มอบแห้งแบบออสโมซิส  | 27   |
| 11     | การวัดขนาดของลูกจาก   | 31   |
| 12     | ปริมาณความชื้นของลูกจากแช่อิ่มภายหลังการอบแห้ง  | 34   |
| 13     | ค่า $a_w$ ของลูกจากแช่อิ่มภายหลังการอบแห้ง  | 35   |
| 14     | สีของผลิตภัณฑ์หลังจากการอบแห้ง  | 35   |
| 15     | ผลิตภัณฑ์ลูกจากแช่อิ่มแบบออสโมซิสที่มีการประยุกต์ใช้สีธรรมชาติมาเป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์              | 37   |
| 16     | การยอมรับของผู้บริโภคด้านสีและความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 สี                                    | 39   |
| 17     | ค่า $L^*$ ของผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 สี   | 39   |
| 18     | ค่า $a^*$ ของผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 สี   | 40   |
| 19     | ค่า $b^*$ ของผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 สี   | 40   |
| 20     | ค่า $L^*$ ของผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 สี ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30 40 และ 50°C                       | 41   |
| 21     | ปฏิกิริยาอันดับ 1 ของผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 สี ที่อุณหภูมิในการเก็บรักษา 30 40 และ 50°C                    | 50   |
| 22     | สมการอาร์เรเนียสที่ใช้ในการทำนายอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ลูกจากแช่อิ่มอบแห้งแบบออสโมซิสทั้ง 4 สี | 52   |