

รายงานการวิจัย

การพัฒนาสูตรและกระบวนการผลิตที่เหมาะสม  
ในการผลิตพริกแกงเผ็ดแดงก๋อนสำหรับผู้บริโภคชาวไทย

Formulation and Process Development of  
Cubed Red Hot Chili Paste for Thai Consumer



ชื่อผู้วิจัย นางชมพูนุท สิทฺธิโสภณ

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ 2554

RCH

TX

819

.C9

จ172ก

คณะอุตสาหกรรมเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน 131188

วันที่ 22 มี.ค. 2557

b. 12601718  
l. ....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการเรียนการสอนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีข้อสงสัยหรือต้องการเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการ การพัฒนาสูตรและกระบวนการผลิตพริกแกงเผ็ดแดงก้อนสำหรับผู้บริโภคชาวไทย

**Formulation and Process Development of Cubed Red Hot Chili Paste for Thai Consumer**

ได้รับทุนอุดหนุนจากเงินงบประมาณ คณะอุตสาหกรรมเกษตร ประจำปีงบประมาณ 2554 /

ประจำปี 2554 จำนวนเงิน 339,400 บาท

คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อผู้วิจัย นางชมพูนุท สีห์โสภณ อาจารย์ประจำคณะอุตสาหกรรมเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โทร 02-3298526

### บทคัดย่อ

พริกแกงเผ็ดแดงเป็นส่วนประกอบหนึ่งที่สำคัญของอาหารไทย การพัฒนารูปลักษณ์ใหม่ของพริกแกงสำเร็จรูปในรูปแบบพริกแกงเผ็ดแดงก้อน เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายในการประกอบอาหารของผู้บริโภค จากงานวิจัยพบว่าสูตรที่เหมาะสมในการผลิตพริกแกงเผ็ดแดงก้อนประกอบด้วยพริกแกงเผ็ดแห้ง ผสมด้วยกลีเซอริน 15% ส่วนกรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมในการผลิตพริกแกงเผ็ดแดงก้อนคือการนำพริกแกงเผ็ดแดงสด ไปอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสเป็นเวลาประมาณ 2 ชั่วโมง โดยใช้เครื่อง Tray Dryer จะได้พริกแกงเผ็ดแห้งที่มีความชื้นอยู่ในช่วง 9.5-10.5 % จากนั้นจึงนำพริกแกงเผ็ดแดงแห้งที่ได้ไปอัดก้อน โดยใช้อุปกรณ์ในการอัดก้อน พริกแกงเผ็ดแดงก้อนที่ได้มีรูปร่างสี่เหลี่ยมขนาดก้อนละ 20 กรัม และมีสีส้มอมแดงโดยมีค่า  $L^*$   $a^*$  และ  $b^*$  เท่ากับ 56.27, +14.50 และ +17.23 ตามลำดับ ส่วนค่าความสามารถในการดูดซึมน้ำมีค่า 5.23 โดยน้ำหนัก พริกแกงเผ็ดแดงก้อนมีค่า pH เท่ากับ 5.53 ค่า  $a_w$  เท่ากับ 0.51 มีองค์ประกอบของไขมัน 2.80 % โปรตีน 7.50 % คาร์โบไฮเดรต 45.10% เกลือ 35.30% และมีความชื้น เท่ากับ 9.30 % และมีค่าพลังงาน 47.20 กิโลแคลอรีต่อก้อน การทดสอบผู้บริโภคโดยวิธี home use test แสดงให้เห็นว่า หลังผู้บริโภคใช้ผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดแดงก้อนที่บ้าน มีการยอมรับผลิตภัณฑ์เท่ากับ 98%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### Abstract

Red hot chili paste is one of the popular ingredients for Thai cuisines. Development of instant chili paste as cubed red hot chili paste was benefit to increase the comfortable of the consumer's cooking. From the research showed that the optimized formulation for cubed red hot chili paste were dried red hot chili paste mixed with glycerine 15%. For the optimized cubed red hot chili paste process consisted of preparing dried red hot chili paste using Tray Dryer about 70 C for 2 hr until the dried product was 9.5-10.5% moisture content, and pressing the dried red hot chili paste with Laboratory pressing machine for cubed red hot chili paste. Cubed red hot chili paste was square in shape and 17 G in weight , red-orange color as shown in color values of L\*, a\* and b\* equal 56.27, +14.50 and +17.23 respectively. Its absorption capacity was 5.23 by weight. Chemical properties of cubed hot chili paste were 5.53 in pH, 0.51 in water activity, consisted of fat 2.80%, protein 7.50%, carbohydrate 45.10%, ash 35.30%, and 9.30% in moisture content, and calorie equal 47.20 kilocalorie per cube. Consumer test was conducted using home use test indicated that after they used the product in their houses, they accepted 98% .

### กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาสูตรและกระบวนการผลิตพริกแกงเผ็ดแดงก้อนสำหรับผู้บริโภคชาวไทย สำเร็จได้ด้วยการสนับสนุนจากงบประมาณของคณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ประจำปี 2554 นอกจากนี้ยังได้รับการสนับสนุนอุปกรณ์ประกอบการวิจัยจากคณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ขอขอบคุณนักวิทยาศาสตร์ เจ้าหน้าที่ทางด้านการเงินและการวิจัยที่ช่วยอำนวยความสะดวกในระหว่างของขั้นตอนการทำวิจัย ให้สามารถเสร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบคุณ น.ส. พรรณิพา อามาตย์ ,น.ส. ภกภรณ์ ธรรมเชตภรณ์ และ นาง นภาพร ก้อนมณี ที่มีส่วนช่วยในการดำเนินงานวิจัย ท้ายที่สุด ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ ผู้เป็นที่รัก เพื่อนๆอาจารย์ประจำคณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เป็นกำลังใจและเป็นที่ยี่ปรึกษาตลอดโครงการวิจัย

ผู้วิจัย

นางชมพูนุท สีห์โสภณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

|  | หน้า |
|--|------|
| บทคัดย่อ                                 | I    |
| กิตติกรรมประกาศ                          | III  |
| สารบัญ                                   | IV   |
| สารบัญตาราง                              | V    |
| สารบัญภาพ                                | VII  |
| บทนำ                                     | 2    |
| ความสำคัญและที่มาของปัญหา                | 3    |
| วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย              | 3    |
| ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการวิจัย | 3    |
| การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง            | 4    |
| ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย            | 5    |
| เนื้อเรื่อง                              | 16   |
| วิธีดำเนินการวิจัย                       | 16   |
| ผลการวิจัย                               | 21   |
| สรุปผลการทดลอง                           | 51   |
| วิจารณ์ผลการทดลอง                        | 52   |
| บรรณานุกรม                               | 53   |
| ภาคผนวก                                  | 55   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

| ตารางที่ |   | หน้า |
|----------|---|------|
| 1        | สูตรพริกแกงเผ็ดแดงที่ใช้ในการทำพริกแกงเผ็ดแดงสด   | 16   |
| 2        | การเปรียบเทียบความนิยมบริโภคของพริกแกงแดง 3 ยี่ห้อ (n=100)  | 20   |
| 3        | คุณภาพด้านกายภาพและเคมีของพริกแกงเผ็ดสำเร็จรูปยี่ห้อโลโบและพริกแกงเผ็ดสด  | 22   |
| 4        | คะแนนความชอบเฉลี่ยของแกงเผ็ดที่ทำจากพริกแกงเผ็ดสำเร็จรูปยี่ห้อโลโบและพริกแกงเผ็ดสด  | 23   |
| 5        | คุณภาพทางด้านกายภาพและทางด้านเคมีของพริกแกงเผ็ดสดและพริกแกงเผ็ดแห้งที่ทำแห้งโดย Tray Dryer และ Vacuum Dryer   | 24   |
| 6        | ค่าคะแนนเฉลี่ยความชอบของแกงเผ็ดที่ใช้พริกแกงสดและพริกแกงเผ็ดแห้งที่ทำแห้งโดย Tray Dryer และ Vacuum dryer (n = 30)   | 25   |
| 7        | คุณภาพทางด้านกายภาพและทางด้านเคมีของพริกแกงเผ็ดสดและพริกแกงเผ็ดแห้งที่ใช้อุณหภูมิและเวลาที่แตกต่างกันในการทำแห้งโดยใช้ Tray Dryer                         | 27   |
| 8        | คะแนนเฉลี่ยความชอบของแกงเผ็ดที่เตรียมจากพริกแกงเผ็ดสดและพริกแกงเผ็ดแห้งที่ใช้อุณหภูมิและเวลาในการอบแห้งที่แตกต่างกันในการทำแห้งโดยใช้ Tray Dryer (n = 30) | 29   |
| 9        | คุณภาพทางด้านกายภาพและทางด้านเคมีของพริกแกงเผ็ดแห้งขนาดอนุภาค < 60 mesh ,อนุภาค < 80 mesh และ อนุภาค < 100 mesh   | 30   |
| 10       | ค่าคะแนนเฉลี่ยความชอบของแกงเผ็ดที่ใช้พริกแกงเผ็ดแห้งขนาดอนุภาค < 60 mesh ,อนุภาค < 80 mesh และ อนุภาค < 100 mesh (n = 30)                                 | 31   |
| 11       | คุณภาพทางด้านกายภาพและเคมีของพริกแกงเผ็ดแดงก้อนที่ใช้กลีเซอรินที่อัตราส่วนต่างกัน   | 33   |
| 12       | คะแนนเฉลี่ยความชอบของแกงเผ็ดที่เตรียมจากพริกแกงเผ็ดแดงก้อนที่ใช้กลีเซอรินที่อัตราส่วนต่างกัน (n=30)   | 34   |
| 13       | คุณภาพด้านกายภาพและเคมีของพริกแกงเผ็ดแดงก้อนที่บรรจุในภาชนะบรรจุที่แตกต่างกันเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 12 สัปดาห์                             | 35   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง(ต่อ)

| ตารางที่ |  | หน้า |
|----------|--|------|
| 14       | คุณภาพด้านกายภาพและเคมีของพริกแกงเผ็ดแดงก่อนที่บรรจุในภาชนะบรรจุที่แตกต่างกันเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิสูงเป็นเวลา 12 สัปดาห์ | 36   |
| 15       | คุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ของพริกเผ็ดแดงแกงก่อนที่เก็บรักษาเป็นเวลา 12 สัปดาห์ที่อุณหภูมิและบรรจุภัณฑ์ต่างกัน                   | 42   |
| 16       | คะแนนเฉลี่ยความแตกต่างทางประสาทสัมผัสของซूपพริกแกงก่อนที่อุณหภูมิและบรรจุภัณฑ์ต่างกัน (n=30)                                 | 37   |
| 17       | คุณภาพของพริกแกงเผ็ดแดงก่อน  | 43   |
| 18       | ข้อมูลส่วนตัวของผู้บริโภคจากการทดสอบผู้บริโภคด้วยวิธี Home use test  | 44   |
| 19       | ข้อมูลเกี่ยวกับการบริโภคผลิตภัณฑ์แกงเผ็ด/พริกแกงเผ็ด   | 46   |
| 20       | ข้อมูลเกี่ยวกับความรู้สึกที่มีต่อผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดอัดก้อนของผู้บริโภคก่อนใช้  | 47   |
| 21       | ผลของคะแนนความชอบและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อคุณภาพด้านต่างๆของผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดแดงก่อนก่อนใช้ผลิตภัณฑ์               | 47   |
| 22       | ผลของคะแนนความชอบและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อคุณภาพด้านต่างๆของผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดแดงก่อนก่อนใช้ผลิตภัณฑ์               | 48   |
| 23       | ความคิดเห็นและแนวความคิดผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดอัดก้อนหลังใช้ผลิตภัณฑ์                             | 50   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

| ภาพที่  | หน้า |
|---|------|
| 1 เครื่องอัดก้อน  | 20   |
| 2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาที่ใช้อบแห้ง (ชั่วโมง) กับเปอร์เซ็นต์ความชื้น โดยควบคุมอุณหภูมิที่ 60 70 และ 80 องศาเซลเซียส | 26   |
| 3 ค่า $L^*$ ของพริกแกงเผ็ดแดงก่อนที่เก็บรักษาเป็นเวลา 12 สัปดาห์ที่อุณหภูมิและบรรจุภัณฑ์ต่างกัน                                   | 37   |
| 4 ค่า $a^*$ ของพริกแกงเผ็ดแดงก่อนที่เก็บรักษาเป็นเวลา 12 สัปดาห์ที่อุณหภูมิและบรรจุภัณฑ์ต่างกัน                                   | 37   |
| 5 ค่า $b^*$ ของพริกแกงเผ็ดแดงก่อนที่เก็บรักษาเป็นเวลา 12 สัปดาห์ที่อุณหภูมิและบรรจุภัณฑ์ต่างกัน                                   | 38   |
| 6 ค่า WAI (g/g) ของพริกแกงเผ็ดแดงก่อนที่เก็บรักษาเป็นเวลา 12 สัปดาห์ที่อุณหภูมิและบรรจุภัณฑ์ต่างกัน                               | 39   |
| 7 ค่า WSI (%) ของพริกแกงเผ็ดแดงก่อนที่เก็บรักษาเป็นเวลา 12 สัปดาห์ที่อุณหภูมิและบรรจุภัณฑ์ต่างกัน                                 | 39   |
| 8 ค่า pH ของพริกแกงเผ็ดแดงก่อนที่เก็บรักษาเป็นเวลา 12 สัปดาห์ที่อุณหภูมิและบรรจุภัณฑ์ต่างกัน                                      | 40   |
| 10 ค่า $a_w$ ของพริกแกงเผ็ดแดงก่อนที่เก็บรักษาเป็นเวลา 12 สัปดาห์ที่อุณหภูมิและบรรจุภัณฑ์ต่างกัน                                  | 40   |
| 11 %ความชื้นของพริกแกงก่อนที่เก็บรักษาเป็นเวลา 12 สัปดาห์ที่อุณหภูมิและบรรจุภัณฑ์ต่างกัน  | 41   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทนำ

### ความสำคัญและที่มาของปัญหา

พริกแกง หมายถึง สิ่งที่ใช้ในการปรุงแกง มีพริก กะปิ หอม กระเทียม เป็นต้น (ราชบัณฑิตยสถาน, 2542) ) พริกแกงหรือเครื่องแกงถือเป็นเครื่องปรุงรสที่ผู้บริโภคส่วนใหญ่นิยมใช้ และเป็นหนึ่งในวัตถุดิบที่สำคัญมาอย่างหนึ่งในการปรุงอาหารไทย โดยใช้ประกอบอาหารประเภทแกงหรือผัด พริกแกงที่ใช้เป็นประจำในการประกอบอาหารไทยนั้นมีหลายอย่าง โดยแตกต่างกันในด้านของวัตถุดิบที่นำมาผสมทำเป็นพริกแกงและวัตถุประสงค์ในการนำพริกแกงนั้นไปประกอบอาหาร ประกอบกับการที่อาหารไทยกำลังโด่งดังมีชื่อเสียงไปทั่วโลก พริกแกงจึงเป็นส่วนประกอบที่ขาดไม่ได้เพราะบ่งบอกถึงรสชาติและความเป็นเอกลักษณ์ของอาหารไทย (กรมส่งเสริมการส่งออก, 2543) ความนิยมบริโภคอาหารไทยส่งผลให้พริกแกงไทยมีการขยายตัวเพิ่มมากขึ้น ปี 2551 โดยมีมูลค่าการส่งออก 1,089.49 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากปีที่ผ่านมาร้อยละ 23.28 (ศูนย์วิจัยวิจัยเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร, 2552) พริกแกงที่สำคัญในการประกอบอาหารไทย ได้แก่ พริกแกงเผ็ด พริกแกงเขียวหวาน พริกแกงคั่ว พริกแกงเหลือง พริกแกงกะหรี่ พริกแกงป่า พริกแกงพะเนียง พริกแกงมันฝรั่ง พริกแกงส้ม เป็นต้น โดยพริกแกงเผ็ดแดงเป็นพริกแกงที่ผู้บริโภคชาวไทยนิยมมากที่สุด (กมลชนกและนัฐพร, 2552; ชมพูนุท, 2554) โดยพริกแกงที่มีวางขายในประเทศและต่างประเทศ แบ่งออกเป็น พริกแกงสด และพริกแกงสำเร็จรูป พริกแกงสำเร็จรูปมีรูปแบบของผลิตภัณฑ์ในลักษณะผง และลักษณะกึ่งแข็งกึ่งเหลว โดยพริกแกงสำเร็จรูปส่วนใหญ่จะนิยมบรรจุในซอง แต่มีปัญหาการตกค้างของพริกแกงบางส่วนในซองเวลานำมาใช้ในการปรุงอาหาร ในขณะที่ซูปก้อนซึ่งเป็นเครื่องปรุงรสอีกชนิดหนึ่งมีความสะดวกในการใช้มากกว่าไม่ก่อให้เกิดปัญหาดังกล่าว ซูปก้อนเป็นผลิตภัณฑ์ปรุงรสที่ครอบครัวไทยร้อยละ 50 นิยมใช้ (มดิชน, 2551) โดยมีส่วนประกอบของ เกลือ ผงชูรส เนื้อสัตว์หรือผักอบแห้ง น้ำตาล กระเทียมผง พริกไทย เครื่องเทศ โปรตีนสกัด และแป้ง (มดิชน, 2551) ลักษณะของผลิตภัณฑ์เป็นก้อนปรุงรสที่ห่อด้วยอะลูมิเนียมฟอยล์ เพื่อช่วยป้องกันแสงและความชื้นจึงสามารถเก็บรักษาได้นาน ซูปก้อนที่จำหน่ายในท้องตลาดส่วนใหญ่ผลิตภายในประเทศและมีหลายชนิด เช่น รสไก่ รสเนื้อ รสหมู รสผัก เป็นต้น จากการที่วิถีชีวิตคนไทยและคนทั่วโลกเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความต้องการผลิตภัณฑ์ที่มีความสะดวกสบาย ความแปลกใหม่ และมีรสชาติที่ถูกต้อง ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้พัฒนาพริกแกงเผ็ดแดงก้อนขึ้นเพื่อเพิ่มทางเลือกในการพัฒนาพริกแกงสำเร็จรูปใหม่ที่มีรูปลักษณะต่างไปจากเดิม ผลิตจากวัตถุดิบจากธรรมชาติ มีความสะดวกในการใช้สำหรับครอบครัวยุคใหม่ที่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลาประกอบอาหารน้อย แต่ได้รสชาติแฉงแบบดั้งเดิม เป็นการเพิ่มผลผลิตให้ประเทศ และยัง สามารถถ่ายทอดความรู้ไปสู่ชุมชนหรือภาคเอกชนได้

### วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อคัดเลือกสูตรพริกแฉงเผ็ดแฉงที่เหมาะสมในการเตรียมพริกแฉงเผ็ดแฉงสดเพื่อใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์พริกแฉงเผ็ดแฉงก๊อง
2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่เหมาะสมในการทำแห้งพริกแฉงเผ็ดแฉงแห้งเพื่อใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์พริกแฉงเผ็ดแฉงก๊อง
3. เพื่อพัฒนาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์พริกแฉงเผ็ดแฉงก๊อง
4. เพื่อศึกษาบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์พริกแฉงเผ็ดแฉงก๊อง
5. เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์พริกแฉงเผ็ดแฉงก๊อง

### ขอบเขตของโครงการวิจัย

1. ศึกษาสูตรของพริกแฉงเผ็ดแฉงเพื่อใช้เป็นสูตรพื้นฐานในการเตรียมพริกแฉงเผ็ดแฉงสด โดยคัดเลือกสูตรที่เหมาะสมจากพริกแฉงเผ็ดแฉงสำเร็จรูปที่วางขายในท้องตลาด 3 ยี่ห้อ ได้แก่ โลบอ แม่พลอย และแม่ประนอม
2. ศึกษาปัจจัยที่เหมาะสมที่มีผลต่อกระบวนการทำแห้งพริกแฉงเผ็ดแฉงแห้งเพื่อใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์พริกแฉงเผ็ดแฉงก๊อง ได้แก่ ชนิดของเครื่องอบแห้ง (Tray Dryer และ Vacuum Dryer) อุณหภูมิและเวลา (โดยอุณหภูมิ 60, 70 และ 80 องศาเซลเซียส)
3. ศึกษาสูตรและกระบวนการผลิตที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์พริกแฉงเผ็ดแฉงก๊อง โดยศึกษาขนาดพริกแฉงเผ็ดแฉงแห้งที่เหมาะสม (ขนาด 60,80 และ 100 mesh) รวมทั้งอัตราส่วนของกลีเซอรอล 3 ระดับที่เหมาะสมในการผลิตพริกแฉงเผ็ดแฉงก๊อง (2,5 และ 8 %)
4. ศึกษาบรรจุภัณฑ์ 2 ชนิด ได้แก่ พลาสติก PE และอลูมิเนียมฟอยล์ที่เหมาะสมในการเก็บรักษาพริกแฉงเผ็ดแฉงก๊องที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส
5. ศึกษาความเป็นไปได้ทางการตลาดของผลิตภัณฑ์พริกแฉงเผ็ดแฉงก๊อง โดยให้ตัวแทนผู้บริโภค 50 คนนำผลิตภัณฑ์ไปทดลองใช้ที่บ้าน

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับของโครงการวิจัย

1. ได้ข้อมูลในการผลิตพริกแฉงเผ็ดแฉงก๊องที่มีคุณภาพและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ทำให้

เป็นการเพิ่มทางเลือกสำหรับผู้บริโภค และเป็นการเพิ่มมูลค่าแก่ผลิตภัณฑ์  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการเชิงงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ทราบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมและคุณภาพในการเก็บรักษาของพริกแกงเผ็ดแดงก้อน
3. กลุ่มชุมชนแม่บ้านหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์หรือธุรกิจเอกชนที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์พริกแกงสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการผลิตสินค้าของตนเองได้
4. นำองค์ความรู้ที่ได้เผยแพร่ในวารสาร

### การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง (Literature review)

ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เครื่องแกงได้ถูกพัฒนาจากเครื่องแกงสด มาเป็นเครื่องแกงสำเร็จรูปและจำหน่ายภายในประเทศและส่งออกภายใต้ยี่ห้อ โลโบ แม่เกตุ แม่พลอย เป็นต้น

ในปีพ.ศ. 2543 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ได้กล่าวถึงการพัฒนาเครื่องแกงชนิดผง ซึ่งเป็นการเพิ่มทางเลือกให้กับผู้บริโภคยุคใหม่ที่ต้องการความสะดวกสบายในการปรุงอาหาร รวมทั้งสามารถพกพาไปใช้ในระหว่างการเดินทางได้ ส่วนตลาดสำหรับการส่งออกก็มีศักยภาพสูงเนื่องจากอาหารไทยในต่างประเทศได้รับความนิยมไปทั่วโลก

ในปีพ.ศ. 2544 สุมนทนา และคณะ ได้ศึกษาเทคโนโลยีเซอร์เคิลที่มีต่อการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์เครื่องแกง สรุปได้ว่าผลของเซอร์เคิลที่มีนัยสำคัญต่อการพัฒนาเทคโนโลยีการเก็บรักษาเครื่องแกงเผ็ด คือ ความชื้น Aw เริ่มต้น ออกซิเจน และอุณหภูมิของการเก็บรักษา ในขณะที่จรินทร์ (2544) ได้พัฒนาซูปกึ่งสำเร็จรูปรสกุ้งรสกุ้งจากหัวกุ้ง โดยเตรียมจากผงปรุงแต่งกลิ่นรสกุ้ง ร้อยละ 20 เกลือร้อยละ 26 น้ำมันปาล์มร้อยละ 21 เนื้อกุ้งอบแห้งร้อยละ 11 หัวหอมผง ร้อยละ 2 ผงชูรส (MSG) ร้อยละ 15 และโปรตีนถั่วเหลือง ร้อยละ 5

ในปี พ.ศ. 2546 จันทนา และคณะ จากวิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ดคิดค้นทำซูปก้อนแกงเลียงและได้รับรางวัลชนะเลิศการประกวดผลิตภัณฑ์คนรุ่นใหม่ระดับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (วัชรินทร์, 2548) โดยผลิตภัณฑ์สามารถเก็บไว้ได้นานประมาณ 4-5 เดือน หากเก็บไว้ในตู้เย็น ถ้าเก็บไว้ภายนอกเก็บได้ประมาณ 3 เดือน

ในปี พ.ศ. 2548 กรมส่งเสริมการค้าส่งออก ได้กล่าวการผลิตเครื่องแกงในทางการค้าว่าแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะคือ เครื่องแกงสด และเครื่องแกงสำเร็จรูป โดยที่เครื่องแกงสดจะไม่ผสมกะทิสามารถหาซื้อได้ทั่วไปทั้งในตลาดสดและซูเปอร์มาร์เก็ต ส่วนเครื่องแกงสำเร็จรูปจะนำเอาหัวกะทิมาผสมด้วย แล้วนำไปอบเพื่อลดความชื้น ซึ่งสามารถนำไปปรุงรับประทานได้ทันที

ในปี พ.ศ. 2552 บริษัท อำพลฟู้ดส์ โพรเซสซิง ได้คิดค้นเครื่องแกงสำเร็จรูปพร้อมใช้ยี่ห้อ “รอยไทย” ผลิตภัณฑ์มีส่วนผสมของเครื่องแกง กะทิ และเครื่องปรุงรสอื่น ผู้บริโภคสามารถนำไปใช้ได้ทันที นับเป็นรูปแบบใหม่ของเครื่องแกงสำเร็จรูป (หนังสือพิมพ์คมชัดลึก, 2552) แต่

ปัญหาของผลิตภัณฑ์คือราคาแพงมากสำหรับผู้บริโภคชาวไทย ทางด้านการตลาดจึงเน้นเป็นเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตภัณฑ์ส่งออกมากกว่าการใช้บริโภคในประเทศ ส่วน พิสิฐฐ์ และคณะ (2552) ได้พัฒนาซูป ก่อนจากหอมหัวใหญ่ เพื่อแก้ปัญหาหอมหัวใหญ่ราคาต่ำและมีล้นตลาด เป็นนวัตกรรมที่ได้รับ รางวัลจากงาน จากงาน Food Innovation Contest 2009

## ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

### 1. พริกแกง และ พริกแกงเผ็ด

#### 1.1 ความหมายของพริกแกง

พริกแกง หรือเครื่องแกง หรือ หมายถึง สิ่งที่ใช้ในการปรุงแกง มีพริก กะปิ หอม กระเทียม เป็นต้น (ราชบัณฑิตยสถาน, 2546) พริกแกงเป็นส่วนผสมของเครื่องเทศชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการปรุงอาหารประเภทแกง (มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต, 2551) พริกแกงในอาหารไทยมีหลายชนิด ได้แก่ พริกแกงส้ม แกงคั่ว แกงเผ็ด แกงเขียวหวาน แกงกะหรี่ แกงมัสมั่น เป็นต้น เนื่องจากคนไทยชอบอาหารรสจัด สังเกตได้จากทุกสำรับกับข้าว มักมีอาหารประเภทน้ำพริก และแกงเผ็ด รวมอยู่ด้วย

#### 1.2 ส่วนประกอบของพริกแกง

ส่วนประกอบหลักที่สำคัญในเครื่องแกงไทย ได้แก่ พริก ใช้ทั้งพริกแห้งและพริก หัวหอม กระเทียม ข่า ตะไคร้ ผิวมะกรูด รากผักชี กระชาย ใบมะกรูด และเครื่องเทศแห้ง (ลูกผักชี ลูกยี่ห่วย ลูกจันทร์ ดอกจันทร์ ลูกกระวาน ใบกระวาน กานพลู อบเชย) โดยเครื่องแกงแต่ละอย่างจะมีวิธีการเตรียมส่วนประกอบของสมุนไพรและเครื่องเทศแห้ง ตามชนิดและปริมาณที่แตกต่างกันที่แตกต่าง กัน

#### 1.3 พริกแกงเผ็ด

##### 1.3.1 พริกแกงเผ็ด

พริกแกงเผ็ดจัดเป็นพริกแกงชนิดหนึ่งที่นิยมบริโภคมากที่สุดเนื่องจากสามารถนำมาใช้ ประโยชน์ในอาหารไทยได้หลายชนิด โดยพริกแกงเผ็ดอย่างเดียวสามารถนำไปปรุงอาหารได้หลาย อย่าง (มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต, 2551) ถ้านำเครื่องแกงเผ็ด ปรุงกับกะทิ เนื้อสัตว์และผัก เรียกว่า แกงเผ็ด แต่ถ้าไม่มีผักและมีการเติมถั่วลิสงคั่วป่นลงไป ในน้ำแกง จะได้เป็น พะแนง แต่ถ้าไม่ใส่ กะทิ มีแต่ผักกับเนื้อสัตว์ เรียกว่า แกงป่า แต่ถ้านำเครื่องแกงเผ็ดนั้นไปผัดกับเนื้อสัตว์ จะใส่ผัก หรือไมใส่ก็ได้ เรียกว่า ผัดเผ็ด และถ้านำไปผสมกับเนื้อสัตว์ กะทิ ใส่ลงในใบตองนำไปห่อหนึ่ง เรียกว่า ห่อหมก พริกแกงเผ็ดของไทยมีคุณค่าทางโภชนาการ และสารสำคัญป้องกันโรค มีสารต้านอนุมูลอิสระ พบส่วนประกอบหลายอย่างนำมาใช้ประโยชน์ได้ เช่น สารกลุ่มเปกติน โพลีแซคคาไรด์ และเมือก มีฤทธิ์ต้านทานโรค ลดความอ้วน( กรุงเทพมหานคร, 2550)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.3.2 ส่วนประกอบของพริกแกงเผ็ด

ส่วนประกอบในการทำพริกแกงเผ็ด ประกอบด้วยพริก ตะไคร้ ข่า กระเทียม หอมแดง ผิวมะกรูด ยี่ห่วย กระเทียม และเกลือ (ชมพูนุท, 2547) โดยพบว่าบางชนิดมีคุณสมบัติในการยับยั้งแบคทีเรียบางชนิด (มยุราและคณะ, 2543) คุณสมบัติและคุณประโยชน์ของแต่ละส่วนประกอบมีดังนี้

-พริก นับเป็นส่วนประกอบหลักของพริกแกง พริกที่นิยมนำมาใช้ พริกชี้ฟ้าแดง พริกช่วยกระตุ้นการทำงานของกระเพาะอาหาร สารแคปไซซินช่วยป้องกันการเกิดมะเร็งและอาจช่วยป้องกันโรคหัวใจและหลอดเลือด ช่วยขับลม ขับเสมหะ แก้ท้องอืด แก้ปวดเมื่อย

-ตะไคร้มีรสเผ็ดร้อนและขม

-ข่า ส่วนที่นำมาใช้เป็นที่ เหง้าแก่ ซึ่งมีรสชาติเผ็ดร้อน ใช้เป็นเครื่องเทศปรุงรสและแต่งกลิ่น มีประโยชน์คือ ช่วย ขับลม แก้ท้องอืด ท้องเฟ้อ ยับยั้งการเจริญเติบโตของเนื้องอกมะเร็ง ด้านเชื้อรา แบคทีเรีย ยีสต์

-กระเทียม เป็นส่วนประกอบที่ขาดไม่ได้ในพริกแกง มีประโยชน์คือช่วยขับลม แก้จุกเสียด ท้องอืด ท้องเฟ้อ ด้านการเกิดแผลในกระเพาะอาหาร ลดระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือด ลดความดันโลหิต ลดสารไฟบริโนเจน อาจช่วยป้องกันการเกิดโรคหลอดเลือดอุดตันและกล้ามเนื้อหัวใจตาย และยังช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา ยีสต์ ไวรัส

-หอมแดงช่วยดับกลิ่นคาวและเพิ่มรสชาติ เป็นส่วนประกอบสำคัญในพริกแกงทุกชนิด ประโยชน์คือ ช่วยขับลม แก้ปวดท้อง แก้หวัด คัดจมูก

-ผิวมะกรูดเป็นเครื่องเทศที่ใช้ ดับกลิ่นคาว มีประโยชน์ช่วยขับลม แก้ไอ ขับเสมหะ

-ยี่ห่วย ใช้ในการปรุงแต่งกลิ่นอาหาร โดยคั่วเมล็ดให้ละเอียดผสมกับพริกแกง มีประโยชน์ใช้ขับลม ขับเสมหะ

-กะปิ เป็นเครื่องปรุงรสอย่างหนึ่งที่แพร่หลายในประเทศไทย ส่วนใหญ่ทำจาก กุ้งเคยหรือ กุ้งฝอย

### 1.3.3 การเตรียมส่วนประกอบหรือส่วนผสมของพริกแกงเผ็ด

การเตรียมส่วนประกอบของพริกแกงเผ็ด พริกที่ใช้ถ้าเป็นพริกแห้งจะต้องนำมาผ่าและใส่ในและเมล็ดออก จากนั้นนำไปแช่น้ำให้นิ่ม ตะไคร้ใช้ส่วนที่เป็นลำต้นที่ตัดใบทิ้งแล้วให้หันตามขวางบางๆ ข่าจะขูดรอยใบออก ล้างน้ำแล้วหันขวางบางๆ กระเทียม แกะเป็นกลีบแล้วปอกเปลือก หัวหอมจะใช้หอมแดง ปอกเปลือกแล้วหันขวาง ส่วนผิวมะกรูดจะล้างผลแล้วฝานผิวออกบางๆ หั่นฝอย

## 2. ชุปก้อน

### 2.1 ความหมายของชุพก้อน

ชุพก้อนหมายถึง เครื่องปรุงรสอัดก้อนที่ผ่านกรรมวิธี และปรุงแต่งมาบ้างแล้ว เพียงแต่ผ่านกรรมวิธีที่สะดวกและใช้ระยะเวลาสั้น เช่น การเติมน้ำร้อน หรือการต้มเพียงไม่กี่นาทีก็สามารถนำมารับประทานได้ (กองควบคุมอาหาร, 2543) อาหารประเภทควบคุมเฉพาะจากพระราชบัญญัติอาหาร และจัดเป็นอาหารกึ่งสำเร็จรูปโดยสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา จึงใช้ตัวย่อว่า “กส” นิยมบรรจุในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ (วิสิฐ, 2546)

ชุพก้อนควรมีคุณภาพคือ ต้องไม่มีกลิ่นหืน ไม่มีเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค และไม่มีสารเป็นพิษจากเชื้อจุลินทรีย์ในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 8 ของน้ำหนัก มีแบคทีเรียชนิด อี.โคไล (*Escherichia coli*) และเชื้อราไม่เกินมาตรฐานที่กำหนด (กองควบคุมอาหาร, 2543)

### 2.2 ชนิดของชุพก้อน

ชุพก้อนที่จำหน่ายในท้องตลาดส่วนใหญ่ผลิตภายในประเทศและมีหลายชนิด เช่น รสไก่ รสเนื้อ รสหมู รสผัก เป็นต้น โดยที่ซองมักมีการแนะนำวิธีใช้ในปริมาณ 12-16 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร คือ 1 ซองหรือ 1-2 ก้อนต่อน้ำ 1 ลิตร

### 2.3 ส่วนประกอบของชุพก้อน(วิสิฐ, 2546)

แบ่งได้เป็น 4 กลุ่ม คือ เกลือ ผงชูรส เนื้อสัตว์ ไขมัน และส่วนผสมอื่นๆ

1. เกลือ เป็นส่วนประกอบที่มีปริมาณร้อยละ 26-42 เมื่อนำมาเตรียมเป็นชุพเข้มข้นก็จะมีเกลือประมาณร้อยละ 0.7-0.8

2. ผงชูรส เป็นส่วนประกอบที่มีปริมาณร้อยละ 0-32 แต่เมื่อเตรียมเป็นน้ำชุพจะมีผงชูรสร้อยละ 0-0.3 ปัจจุบันนี้ชุพก้อนคนอร์ได้ผลิตชุพก้อนปราศจากผงชูรสออกมาด้วย (ยูนิลีเวอร์, 2552)

3. เนื้อสัตว์ อาจเป็นเป็ง เนื้อสัตว์อบแห้งหรือมีการเติมน้ำมันจากสัตว์ลงไปเพื่อเสริมรสชาติ เช่น น้ำมันหมู น้ำมันไก่ และยังช่วยให้น้ำชุพแลดูน่ากินอีกด้วย เนื้อสัตว์ที่ใช้อบแห้งบางครั้งอาจไม่ใช่เนื้อจริง แต่อาจเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องใน เพราะมีราคาถูกกว่า และให้กลิ่นที่รุนแรงกว่า

4. ส่วนผสมอื่นๆ ใส่ลงไปเพื่อช่วยเสริมในเรื่องกลิ่น รส และความข้นของน้ำชุพ ได้แก่ น้ำตาล กระเทียมผง พริกไทย เครื่องเทศ แป้งชนิดต่างๆ โปรตีนเข้มข้น โปรตีนสกัด เป็นต้น

### 3 การทำแห้ง

#### 3.1 หลักการของการทำแห้ง (สมบัติ, 2532)

การทำแห้งเป็นวิธีในการถนอมอาหารที่เก่าแก่ ส่วนในปัจจุบันนี้กระบวนการทำแห้งอาหารมีความสำคัญเนื่องจากเป็นวิธีถนอมอาหารเพื่อยืดอายุการเก็บรักษา โดยปราศจากการเน่าเสีย และยังกลายเป็นกระบวนการแปรรูปอาหารด้วย เช่น การอบ นอกจากนี้ การทำแห้งช่วยทำให้น้ำที่เหล้าจุลินทรีย์ใช้ในการดำรงชีวิตมีไม่พอเพียงต่อกิจกรรมภายในเซลล์ ช่วยชะลอกิจกรรมต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการเจริญเติบโต การแบ่งเซลล์ นอกจากนั้นยังช่วยเอนไซม์หลายชนิดที่ไม่ต้องการซึ่งมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเคมีของสารอาหารได้การอบแห้ง หมายถึง กระบวนการให้ความร้อนกับวัสดุหรือชิ้นส่วนของอาหารที่มีลักษณะเป็นของแข็ง เพื่อให้ของเหลวหรือตัวทำละลายโดยทั่วไปที่ื่อน้ำระเหยออกไป (วิวัฒน์และคณะ, 2548)

วัตถุประสงค์หลักของการอบแห้ง คือเพื่อถนอมคุณภาพของอาหารโดยลดปริมาณน้ำในอาหาร ส่งผลให้  $a_w$  ของอาหารลดต่ำลง ทำให้จุลินทรีย์ไม่สามารถนำปริมาณน้ำอิสระ (free water) ไปใช้ในการเจริญเติบโตได้ จึงช่วยยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ (วิไล, 2547) ส่วนนิธิยา (2551) กล่าวเสริมว่า การลด  $a_w$  ของอาหารให้ต่ำลงทำให้ความสามารถในการทำงานของเอนไซม์ต่างๆมีประสิทธิภาพลดลง เนื่องจากปริมาณน้ำที่มีอยู่ลดลง พาเอนไซม์และสับสเตรตเคลื่อนย้ายได้ยากขึ้น ส่งผลให้เกิดปฏิกิริยาได้อย่างช้าลง ทำให้ปฏิกิริยาเคมีที่มีผลกระทบต่อคุณภาพอาหารมีแนวโน้มลดลง คุณภาพของอาหารจึงเสื่อมเสียช้าลง นอกจากการอบแห้งจะช่วยถนอมคุณภาพของอาหารแล้ว ยังช่วยปรับปรุงคุณภาพทางประสาทสัมผัสของอาหารในด้านต่างๆและทำให้น้ำหนักของอาหารลดลง เกิดผลดีในด้านการเก็บรักษาและการขนย้ายได้ง่ายขึ้น ลดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง (วิวัฒน์และคณะ, 2548)

กิตติพงษ์ (2540) กล่าวว่า การอบแห้งจะเกิดการถ่ายเทความร้อนให้กับอาหาร 3 ขั้นตอน คือ การแผ่รังสีความร้อนซึ่งเกิดช่วงความร้อนแผ่รังสีจากผนังเตาอบ ต่อมาจะเกิดการพาความร้อนของอากาศร้อนภายในตู้อบ และสุดท้ายคือเกิดการนำความร้อนผ่านตะแกรงที่รองอาหารในตู้อบ แต่ขั้นตอนที่เกิดมากที่สุดคือ ขั้นตอนการนำความร้อน วิวัฒน์และคณะ(2548) กล่าวเสริมว่า กลไกการอบแห้งของอาหารจะใช้เวลาในการอบแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับลักษณะทางกายภาพของอาหาร ในกรณีที่ของแข็งหรืออาหารที่มีรูพรุนมาก น้ำจะเคลื่อนย้ายมาที่ผิวของอาหารโดยการแพร่ของไอน้ำ จากนั้นความชื้นที่ผิวหน้าจะระเหยและถูกกำจัดไป ซึ่งสอดคล้องกับวิไล (2547) ที่กล่าวไว้ว่า อากาศในตู้อบที่มีอุณหภูมิสูงจะมีความชื้นต่ำ ทำให้เกิดความแตกต่างของความดันไอและทำให้ความชื้นเคลื่อนที่จากด้านในอาหารออกมายังที่ผิวของอาหาร โดยอัตราการระเหยของน้ำที่ผิวจะขึ้นกับลักษณะธรรมชาติของอาหารและอัตราการให้ความร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลกระทบต่ออาหารในระหว่างการอบแห้ง ขึ้นอยู่กับ 3 ปัจจัย คือ ลักษณะธรรมชาติของอาหาร อุณหภูมิ และระยะเวลาที่อบ (กิตติพงษ์, 2540) เมื่ออาหารได้รับความร้อนจะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางประสาทสัมผัสในด้านต่างๆ เช่น ด้านเนื้อสัมผัส ด้านสี ด้านกลิ่น เป็นต้น จากผลการวิจัยของ Mauron (1982) ได้ศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงด้านสีและกลิ่นของอาหารที่มีอุณหภูมิสูงและความชื้นต่ำ ได้กล่าวไว้ว่าเมื่ออาหารได้รับความร้อน องค์ประกอบของอาหารจะเกิดการเปลี่ยนแปลง ยกตัวอย่างเช่น ทำให้น้ำตาลที่ชื้นได้ผิวของอาหารกลายเป็นคาราเมล กรดไขมันเกิดการออกซิเดชันเปลี่ยนไปเป็นอัลดีไฮด์ แลคโตน ลีโตน แอลกอฮอล์ และเอสเทอร์ได้ เกิดปฏิกิริยาเมลลาร์ด และการแตกตัวของกรดอะมิโนชนิดต่างๆจากโปรตีนในอาหาร ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้จะทำให้สี กลิ่น และรสชาติของอาหารแตกต่างกันไปตามองค์ประกอบของอาหาร

อย่างไรก็ตามในการอบแห้งนั้นควรเลือกใช้อุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสมกับชนิดและองค์ประกอบของอาหารเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านที่ดีต่ออาหารที่ต้องการจะปรับปรุงคุณภาพ

### 3.2 วัตถุประสงค์หลักของการทำแห้ง

วัตถุประสงค์หลักของการทำแห้ง คือเพื่อถนอมคุณภาพของอาหารโดยลดปริมาณน้ำในอาหาร ส่งผลให้  $a_w$  ของอาหารลดต่ำลง ทำให้จุลินทรีย์ไม่สามารถนำปริมาณน้ำอิสระ (free water) ไปใช้ในการเจริญเติบโตได้ จึงช่วยยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ (วิไล, 2547) ส่วนนิธิยา (2551) กล่าวเสริมว่า การลด  $a_w$  ของอาหารให้ต่ำลงทำให้ความสามารถในการทำงานของเอนไซม์ต่างๆมีประสิทธิภาพลดลง เนื่องจากปริมาณน้ำที่มีอยู่ลดลง พาเอนไซม์และสับสเตรตเคลื่อนย้ายได้ยากขึ้น ส่งผลให้เกิดปฏิกิริยาได้อย่างช้าลง ทำให้ปฏิกิริยาเคมีที่มีผลกระทบต่อคุณภาพอาหารมีแนวโน้มลดลง คุณภาพของอาหารจึงเสื่อมเสียช้าลง นอกจากการอบแห้งจะช่วยถนอมคุณภาพของอาหารแล้ว ยังช่วยปรับปรุงคุณภาพทางประสาทสัมผัสของอาหารในด้านต่างๆและทำให้น้ำหนักของอาหารลดลง เกิดผลดีในด้านการเก็บรักษาและการขนย้ายได้ง่ายขึ้น ลดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง (วิวัฒน์และคณะ, 2548)

3.3 ชนิดของเครื่องทำแห้ง (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, มปป)

เครื่องทำแห้งแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. Adiabatic Dryer เป็นเตาอบแห้งที่ให้ความร้อนโดยใช้กระแสลมร้อนเคลื่อนที่ สัมผัสกับอาหารโดยอาหารอยู่กับที่หรือเคลื่อนที่ด้วย ได้แก่ Tray dryer, cabinet dryer, tunnel dryer, kiln dryer เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Solid Surface Transfer Dryer เป็นเตาอบแห้งที่ให้อาหารสัมผัสกับแผ่นโลหะร้อน น้ำที่ระเหยกระจายออกไปที่บรรยากาศตามธรรมชาติหรือใช้ลมหมุนเวียนหรือใช้ระบบสุญญากาศ ได้แก่ vacuum shelf dryer, continuous vacuum dryer เป็นต้น

### 3.4 กรรมวิธีอบแห้ง

การทำแห้งมีวิธีการเตรียม คือ การปอกเปลือก ตัดแต่ง ตัดเป็นขนาดหรือชั้นที่เหมาะสม ถ้าเป็นวัตถุดิบกลุ่มผักสีเขียวนิยมแช่สารละลายคาร์บอนेटเพื่อรักษาสีเขียว ส่วนวัตถุดิบหรือผักที่ดำง่ายเนื่องจากเอนไซม์ นิยม แช่สารละลายเกลือโซเดียมคลอไรด์ 1% หรือกรดซิตริก 0.5% หรือโซเดียมไบซัลไฟต์ 0.1% ระหว่างรอการแปรรูป ส่วนวัตถุดิบหรือผักที่ให้กลิ่น เช่น ใบมะกรูด กระเพรา ไม่นิยมลวกเพราะกลิ่นรสเสียมากไป ถ้ามีการลวกต้องมีการทำให้เย็นหลังลวก มิฉะนั้นอาหารจะเลอะหรือเสียรสชาติ

อุณหภูมิที่ใช้ช่วงแรกจะประมาณ 88-90 องศาเซลเซียส แล้วลดลงเหลือ 60 องศาเซลเซียส ถ้าไม่ใช้สารประกอบซัลเฟอร์ หรือลดลง 71-74 องศาเซลเซียส ถ้าใช้สารประกอบซัลเฟอร์ ความชื้นสุดท้ายของผักประมาณ 4%

หลังจากการอบแห้งควรทิ้งให้เย็น 30-60 นาทีก่อนการบรรจุ ระยะเวลาในการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์แห้งจะขึ้นอยู่กับภาชนะบรรจุเป็นหลัก ภาชนะบรรจุที่เหมาะสมควรจะสามารถป้องกันผลิตภัณฑ์จากความชื้น แสง อากาศ ฝุ่น เชื้อจุลินทรีย์ กลิ่น สัตว์ ฯลฯ ได้ดี แข็งแรงทนทาน สามารถสัมผัสกับผลิตภัณฑ์อาหารได้อย่างปลอดภัย ราคาเหมาะสม ภาชนะบรรจุประเภทโพลีเอทิลีน กระป๋องโลหะที่มีฝาปิดมิดชิดจะเป็นวัสดุที่ดี ภาชนะพลาสติกสามารถใช้ได้แต่ไม่สามารถป้องกันหนูและแมลงได้

### 3.5 Tray Dryer

เครื่องอบแห้งแบบ tray หรือ cabinet dryer เป็นเตาอบแห้งที่เป็นถาดวางตะแกรงอาหารแล้วให้กระแสลมร้อนพัดผ่านจากด้านหนึ่งไปที่อีกด้านหนึ่งของเตา ถ้ามีอาหารปริมาณมากอาจใช้เป็นระบบต่อเนื่องด้วยเครื่องอบแห้งแบบ tunnel dryer หรือ belt dryer ลักษณะเป็นตู้ยาว มีล้อเลื่อนหรือสายพานพาอาหารเคลื่อนที่จากด้านหนึ่งไปอีกด้านหนึ่งตามความยาวของตู้ ปรับความเร็วของการเคลื่อนที่ให้อาหารที่ออกจากเตาแห้งพอดี เตาอบแบบ kiln dryer เป็นห้องอบที่มีการให้ความร้อนจากด้านล่างและมีการระบายอากาศออกที่ช่องลมตอนบน อุณหภูมิในห้องอบไม่สูงมากนัก เหมาะกับผลิตผลทางการเกษตรที่ต้องการลดความชื้นอย่างช้าๆ เช่น มะพร้าว ข้าวโพด

### 3.6 Vacuum Dryer

เครื่องอบแห้งแบบ vacuum dryer เป็นตู้ปิดสนิทชั้นวางอาหารเป็นแบบแผ่นให้ความร้อน มีระบบสุญญากาศดูดอากาศออกจากตู้ เมื่อใช้ระบบนี้ทำให้ใช้อุณหภูมิในการทำแห้งต่ำลงๆ ได้ เตาเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อบแบบ continuous vacuum dryer เป็นตู้ปิดสนิท ภายในมีสายพานหมุนพาอาหารเคลื่อนที่ไป อาหารที่แห้งแล้วจะถูกล้อออกจากเครื่องอบแห้งผ่านระบบกันอากาศ (air lock)

#### 4. กลีเซอริน (Glycerine)

กลีเซอริน คือ แอลกอฮอล์ชนิดหนึ่งมีสูตรทางเคมี  $C_3H_5(OH)_3$  มีลักษณะขุ่นและใส ไม่มีสี เป็นผลพลอยได้จากกระบวนการทำสบู่ โดยที่ค้างจะผสมกับไขมันจากสัตว์และพืช สามารถละลายได้ในแอลกอฮอล์และในน้ำ แต่ไม่ละลายในไขมัน (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2553)

วิวัฒน์และคณะ (2548) กล่าวว่า ความสามารถในการระเหยของสารละลายกลีเซอรินขึ้นอยู่กับความบริสุทธิ์ ยกตัวอย่างเช่น กลีเซอรินที่ความบริสุทธิ์มากกว่า 99% จะระเหยที่อุณหภูมิที่สูงกว่าอุณหภูมิ 240 องศาเซลเซียส เนื่องจากกลีเซอรินมีคุณสมบัติทางเคมีที่หลากหลาย จึงสามารถนำไปใช้เป็นส่วนตั้งต้นในการสังเคราะห์สารเคมีชนิดอื่นๆ ได้ ส่วน ไชยา (2548) กล่าวว่า กลีเซอรินสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หลายรูปแบบ ด้วยคุณสมบัติที่สามารถละลายในแอลกอฮอล์และน้ำได้ เช่น ใช้เป็นส่วนผสมหรือเป็นตัวช่วยในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์อาหาร ทำให้สัมประสิทธิ์การแพร่ของน้ำในอาหารเพิ่มขึ้น อาหารจึงมีความชื้นสัมพัทธ์และค่า  $a_w$  ในแนวโน้มที่ลดลง นอกจากนี้ยังสามารถใช้ประโยชน์จากกลีเซอรินในอุตสาหกรรมเครื่องสำอางค์ ผลิตภัณฑ์ในห้องน้ำและสุขอนามัยส่วนบุคคล ยาสีฟัน ยาระดม และนิยมใช้มากในอุตสาหกรรมสบู่ เนื่องจากกลีเซอรินเป็นสารช่วยหล่อลื่นเหมือนมอยซ์เจอร์ไรเซอร์เพื่อปกป้องผิวไม่ให้แห้งและดูดซับความชื้นเมื่อสัมผัสกับอากาศซึ่งจะทำให้รู้สึกผิวมีความชุ่มชื้น อ่อนโยนต่อผิว ขจัดความสกปรกที่ฝังแน่น ไม่ทำให้อุดตันรูขุมขน รวมทั้งปลอดภัยต่อผิวหนัง

ดังนั้นการที่กลีเซอรินเป็นสารที่ไม่มีพิษทำให้กลีเซอรินเป็นสารเคมีที่ได้รับความสนใจและนำไปใช้ประโยชน์ทางการแพทย์ และทางอุตสาหกรรมอาหารอย่างกว้างขวาง

#### 5. อายุการเก็บรักษาและการเสื่อมเสียคุณภาพของอาหาร

##### 5.1 อายุการเก็บรักษา

ปุ่นและสมพร (2541) ให้คำจำกัดความของอายุการเก็บรักษาหรืออายุของผลิตภัณฑ์อาหาร คือ ช่วงระยะเวลาที่สินค้าบรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์ และสามารถรักษาคุณภาพให้อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ภายใต้สภาวะในการเก็บหนึ่ง ๆ ส่วน Master (1988) นิยามอายุการเก็บรักษาว่า ระยะเวลาที่เริ่มตั้งแต่การบรรจุผลิตภัณฑ์ไปจนถึงผู้บริโภค และผลิตภัณฑ์ต้องมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ดังนั้นอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อคงคุณภาพผลิตภัณฑ์ ให้มีความเหมาะสมในช่วงระยะเวลาตั้งแต่การบรรจุจนถึงการบริโภคผลิตภัณฑ์ และผลิตภัณฑ์ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะต้องมีคุณภาพตามที่คุณกำหนด ซึ่งอายุการเก็บรักษาของอาหารต่าง ๆ มีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ อาทิ อุณหภูมิ ความชื้น ออกซิเจน และแสงในการเก็บรักษาด้วย

## 5.2 สาเหตุของการเสื่อมเสียของอาหารระหว่างการเก็บรักษา

ปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมเหล่านี้เป็นสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดการเสื่อมเสียขึ้นในอาหาร ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ต่ออาหาร ดังต่อไปนี้

### 5.2.1 การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพเกิดขึ้นได้จากการเก็บรักษาและการเคลื่อนย้ายสินค้า (สมพงษ์, 2550) ส่วนรุ่งนภา (2549) กล่าวว่า การเลือกใช้บรรจุภัณฑ์รวมทั้งวิธีการบรรจุที่ไม่เหมาะสมทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือการเสื่อมเสียด้านกายภาพเช่นเดียวกัน ยกตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพเช่น รอยขีดข่วนของผักผลไม้สด การฉีกขาดของหีบห่อที่เกิดจากการใช้ขอเกี่ยวการแตกของผลิตภัณฑ์ที่แห้งเปราะ เป็นต้น

### 5.2.2 การเปลี่ยนแปลงทางเคมี

รุ่งนภา (2549) กล่าวว่า ผลิตภัณฑ์อาหารเกิดการเสื่อมเสียอันเนื่องมาจากปฏิกิริยาทางเคมีที่เกิดขึ้นจากองค์ประกอบที่อยู่ภายในอาหาร และปัจจัยจากสิ่งแวดล้อมที่อยู่ภายนอก ส่วนวุฒิชัย (2547) กล่าวเพิ่มเติมว่าการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ก่อให้เกิดการเสื่อมเสียของอาหารและทำให้อายุการเก็บรักษาลดน้อยลง เช่น สีน้ำตาลที่เกิดขึ้นเมื่อปอกแอปเปิ้ล สีน้ำตาลที่เกิดขึ้นในผักและผลไม้ที่แช่ในตู้เย็น การออกซิไดซ์ (Oxidative rancidity) ของอาหารที่มีไขมันเป็นองค์ประกอบทำให้อาหารมีกลิ่นเหม็นหืน ซึ่งสอดคล้องกับ นิธิยา (2551) ที่กล่าวว่า การเกิดออกซิเดชันเป็นปฏิกิริยาทางเคมีระหว่างออกซิเจนกับกรดไขมันชนิดไม่อิ่ม โมเลกุลอิสระที่อยู่ในลิพิดหรืออาหารที่มีลิพิดเป็นองค์ประกอบ โดยปฏิกิริยาออกซิเดชันที่เกิดขึ้นจะดำเนินต่อไปอย่างต่อเนื่อง เมื่อลิพิดหรืออาหารสัมผัสกับออกซิเจนในอากาศ ทำให้เกิดอนุมูลอิสระต่างๆและอนุมูลอิสระนี้จะไม่คงตัว จึงเกิดปฏิกิริยาต่อไป โดยการสลายตัวหรือทำปฏิกิริยากับสารอื่น ทำให้เกิดสารประกอบชนิดใหม่เกิดสารให้กลิ่น ซึ่งมีผลโดยตรงต่อคุณภาพของอาหาร

### 5.2.3 การเปลี่ยนแปลงทางจุลินทรีย์

วุฒิชัย (2547) กล่าวว่า จุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเกิดการเสื่อมเสีย ได้แก่ แบคทีเรีย ยีสต์ และรา จุลินทรีย์เหล่านี้ใช้สารอาหารในการเจริญเติบโตจึงทำให้อาหารมีคุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสเป็นที่ไม่ต้องการ เช่น อาหารที่เน่าเสียจากแบคทีเรียจะมีกลิ่นรสเปรี้ยว อาหารที่เน่าเสียจากยีสต์จะมีฟองแก๊สและมีกลิ่นรสของแอลกอฮอล์ที่คล้ายกับกลิ่นหมัก อาหารที่เสื่อมเสียจากเชื้อราจะสามารถมองเห็นเส้นใยที่มีลักษณะคล้ายปุยนุ่ม สีขาว เทียว ดำ หรือสีอื่น ๆ ซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขึ้นอยู่กับชนิดของรา เป็นต้น และบางครั้งอาจทำให้อาหารเป็นพิษ ไม่ปลอดภัยต่อการบริโภค ซึ่งอาจเป็นอันตรายถึงแก่ชีวิตได้

## 6. บรรจุภัณฑ์

บรรจุภัณฑ์ หมายถึง ภาชนะหรือโครงสร้างใดๆที่ใช้เพื่อบรรจุผลิตภัณฑ์หรือสินค้า หรือรวบรวมสินค้าให้เป็นหน่วย (รุ่งนภา, 2549) นอกจากนี้บรรจุภัณฑ์ยังเป็นเครื่องมือในการช่วยเก็บรักษาคุณค่าของอาหาร และทำหน้าที่ในการรักษาคุณภาพอาหาร ดังนั้นบรรจุภัณฑ์ที่ดีจะต้องไม่เป็นสาเหตุที่ทำให้ผลิตภัณฑ์เสื่อมคุณภาพ ปูนและสมพร (2541) กล่าวเสริมว่า บรรจุภัณฑ์ที่ดีต้องช่วยเก็บกลิ่นของผลิตภัณฑ์อาหารไว้ อีกทั้งยังช่วยปกป้องไม่ให้ผลิตภัณฑ์สัมผัสกับแสงและความร้อน รองรับแรงกระแทกในระหว่างการขนส่งได้ดี มีอัตราการซึมผ่านเข้า-ออกของก๊าซต่ำ ทนทานต่อการฆ่าเชื้อ เป็นต้น

สุพจน์ (2547) กล่าวว่าอาหารเมื่อถูกบรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์ จะเกิดปฏิกิริยาต่อกันและกันตลอดเวลาทั้งในด้านกระบวนการทางกายภาพและทางเคมี ซึ่งส่งผลให้อาหารมีคุณภาพต่ำลง เช่น สีและกลิ่นของอาหารเปลี่ยนไป (off flavor) จากเดิม รสชาติของอาหารมีความจืดจางลง วิตามินและคุณค่าทางโภชนาการลดลง สูญเสียความชื้นและแก๊สภายในบรรจุภัณฑ์ออกสู่ภายนอกบรรจุภัณฑ์ ซึ่งสอดคล้องกับ รุ่งนภา (2549) ที่กล่าวไว้ว่า สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงทางคุณภาพในด้านต่างๆของอาหารในระหว่างการเก็บรักษาเกิดจาก การถ่ายเทมวลของไอน้ำ ออกซิเจน สารประกอบกลิ่นรสที่ระเหยได้ และโมเลกุลอื่นๆไม่ว่าจะผลิตภัณฑ์ไปยังบรรยากาศหรือจากบรรยากาศไปยังผลิตภัณฑ์ ดังนั้นเราจึงต้องเข้าใจในปฏิสัมพันธ์ระหว่างบรรจุภัณฑ์กับอาหาร เพื่อที่จะเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมเพื่อช่วยยืดอายุของอาหารได้ยาวนานออกไป

การเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ควรคำนึงถึงคุณลักษณะในด้านต่าง ๆ ของอาหาร แล้วจึงพิจารณารูปแบบของบรรจุภัณฑ์ ให้สอดคล้องและเหมาะสมกับปัจจัยภายนอก เช่น วิธีการบรรจุ การขนส่ง การจัดจำหน่าย เป็นต้น เพื่อให้คงสภาพและปกป้องผลิตภัณฑ์อาหารที่บรรจุอยู่ภายในได้ ชนิดของบรรจุภัณฑ์ที่พบเห็นได้ทั่วไปมีดังนี้

บรรจุภัณฑ์จากขวดแก้ว มีคุณสมบัติสามารถเก็บกลิ่นได้ดี ไม่ยอมให้อากาศเข้าไปทำปฏิกิริยากับผลิตภัณฑ์อาหารที่อยู่ภายใน(สุพจน์, 2547) ส่วนระจิตร์ (2552) กล่าวเสริมว่าบรรจุภัณฑ์จากขวดแก้วป้องกันการซึมผ่านของอากาศและไอน้ำได้ดีมาก มีความใส ทำให้สามารถมองเห็นสินค้าภายในได้ สร้างภาพพจน์ของสินค้าให้ดูดีมีราคา แต่ไม่สามารถทนต่อแรงกระแทกได้ มีน้ำหนักมาก และสิ้นเปลืองค่าขนส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรจุภัณฑ์ที่ทำจากโลหะ สุปจน์ (2547) กล่าวว่า กระจกที่ทำมาจากเหล็กต้องเคลือบด้วยดีบุกหรือ แล็กเกอร์ก่อนที่จะนำมาบรรจุ เพื่อป้องกันการเกิดปฏิกิริยากับอาหาร นอกจากนี้ยังมีน้ำหนักเบา คงรูป และให้ความคุ้มครองต่อผลิตภัณฑ์ได้ดีมาก สิ่งที่ต้องระวังคือ การปนเปื้อนของโลหะหนัก เกิดการกัดกร่อนได้ง่าย เปลืองพื้นที่ในการเก็บรักษาและการขนส่ง

บรรจุภัณฑ์จากขวดพลาสติก ควรเลือกใช้พลาสติกที่มีความหนาแน่นสูง เช่น HDPE เพื่อป้องกันการซึมผ่านวัสดุบรรจุภัณฑ์ ทนทานต่อสภาวะอากาศได้ดี ประหยัดพื้นที่ในการเก็บรักษาและการขนส่ง มีค่าใช้จ่ายในการกำจัดสูงเนื่องจากไม่ย่อยสลายตามธรรมชาติ และการหมุนเวียนนำกลับมาใช้ใหม่มีข้อจำกัด (ระจิดร, 2552) ส่วนวุฒิชัย (2547) กล่าวเสริมว่า บรรจุภัณฑ์พลาสติก สามารถผลิตได้มากมายหลายรูปแบบ อาจผลิตจากพลาสติกเพียงประเภทเดียว หรืออาจผลิตได้จากการนำพลาสติกมากกว่าสองชนิดขึ้นไปมาเรียงซ้อนติดกันเพื่อเพิ่มคุณสมบัติทางกายภาพ ซึ่งสามารถกระทำได้โดยการให้การทำให้ติดกัน (Lamination) และการทำให้หลอมติดกันโดยไม่ต้องใช้กาว (Co-Extrusion) เนื่องจากพลาสติกมีการใช้อย่างแพร่หลายและเทคโนโลยีในด้านการผลิตและการพัฒนาพลาสติกตัวใหม่ๆ มีความเจริญรวดเร็วมาก ซึ่งในปัจจุบันมีการผลิตพลาสติกที่สามารถย่อยสลายได้เป็นการเพิ่มทางเลือกให้กับผู้บริโภคได้เป็นอย่างดี

บรรจุภัณฑ์จากซองเคลือบหลายชั้น เป็นบรรจุภัณฑ์ที่ใช้บริโภคครั้งเดียว ควรเลือกของที่ทำมาจากลามิเนตด้วยอะลูมิเนียม เนื่องจากสามารถเก็บรักษาได้ดี ทนทานต่อความชื้นและสภาวะอากาศที่เปลี่ยนแปลงได้ดี มีความยืดหยุ่นในการผลิตสูง แต่มีข้อเสียคือ ค่าใช้จ่ายในการกำจัดสูง และไม่ย่อยสลายตามธรรมชาติ (สุพจน์, 2547)

## 7. การทดสอบที่บ้านหรือที่พัก (Home use test)

Home use test เรียกอีกอย่างว่า Home Placement Method การทดสอบประเภทนี้เป็นการกำหนดให้ผลิตภัณฑ์ถูกทดสอบภายใต้สภาวะจริงที่เคยใช้ที่บ้าน (ไพโรจน์, 2545) ส่วนปราณี (2551) กล่าวเสริมว่าใช้จำนวนผู้ทดสอบทั่วไปไม่จำกัด ข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลจริงเนื่องจากผู้ทดสอบจะตอบสนองความรู้สึกจากการได้บริโภคซ้ำ แต่ข้อมูลที่ได้มีปัจจัยร่วมหลายอย่างที่ควบคุมให้เหมือนกันในแต่ละรอบครั้งไม่ได้หรือสามารถทำได้ยาก เช่น รูปแบบการเตรียมตัวอย่างบริโภค รูปแบบการบริโภค นิสัยการบริโภค เป็นต้น

วิธีนี้นอกจากจะให้ข้อมูลจากผู้บริโภคแล้ว ยังสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลจากสมาชิกในบ้าน และข้อมูลทางการตลาดได้ด้วย แต่วิธีนี้การลงทุนสูง เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่จะมอบให้ผู้บริโภคไปทดสอบ ต้องบรรจุในบรรจุภัณฑ์ที่เราคาดว่าจะวางขายจริง พร้อมทั้งติดคำแนะนำหรือวิธีใช้ไว้

ด้านข้าง และแนบไปกับแบบสอบถามด้วย ส่วนมณีชญา (2554) กล่าวว่า การคัดเลือกผู้บริโภค เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะต้องเลือกผู้บริโภครายที่เคยใช้ผลิตภัณฑ์นั้นหรือเป็นผลิตภัณฑ์ที่คล้ายคลึงกัน จึงจะได้ข้อมูลจริง โดยคัดเลือกจากการสัมภาษณ์ในเบื้องต้นก่อน จึงมอบตัวอย่างผลิตภัณฑ์และแบบสอบถามแก่ผู้บริโภค เช่น อิทธิพัทธ์ (2554) พบว่าการคัดเลือกผู้บริโภครายทำได้โดยการสัมภาษณ์ตัวต่อตัว แล้วเชิญผู้บริโภครายมาทดสอบผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีการจำลองสถานการณ์การใช้ผลิตภัณฑ์ที่บ้าน (Simulated Home Use Test : SHUT) เป็นต้น โดยในการออกแบบแบบสอบถามต้องตั้งคำถามให้มุ่งเน้นไปที่ความชอบรวมของผลิตภัณฑ์ คุณลักษณะเด่นของผลิตภัณฑ์ (มนตรีญา, 2554) และต้องประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ ข้อมูลผู้บริโภค ข้อมูลการบริโภค และข้อมูลของผลิตภัณฑ์ ซึ่งได้แก่ ข้อมูลก่อนใช้และหลังใช้ผลิตภัณฑ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เนื้อเรื่อง

### วิธีดำเนินงานวิจัย

#### 1. การคัดเลือกสูตรพริกแกงเผ็ดแดงที่ใช้ในการพัฒนาพริกแกงเผ็ดแดงก้อน

นำพริกแกงเผ็ดแดงสำเร็จรูปในท้องตลาด 3 ยี่ห้อได้แก่ โลโบ แม่พลอย และแม่ประนอม มาใช้เป็นตัวอย่างเป็นการประกอบการสัมภาษณ์กลุ่มแม่บ้านหรือพ่อบ้าน จำนวน 50-80 คน โดยให้ผู้ถูกสัมภาษณ์กรอกแบบสอบถามเพื่อจัดอันดับความชอบยี่ห้อของเครื่องแกงเผ็ดแดงทั้ง 3 ยี่ห้อจากอันดับ 1 ไปอันดับ 3 เพื่อคัดเลือกยี่ห้อของพริกแกงเผ็ดแดงที่ใช้เป็นสูตรเบื้องต้นในการเตรียมพริกแกงเผ็ดแดงสด เพื่อใช้ในการพัฒนาพริกแกงเผ็ดแดงก้อนโดยวิเคราะห์ผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS 10.0 เพื่อเลือกตัวอย่างที่ผู้ถูกสัมภาษณ์เลือกกว่าชอบเป็นอันดับ 1 มากที่สุด

#### 2. การเปรียบเทียบคุณภาพของพริกแกงเผ็ดแดงสดกับพริกแกงเผ็ดแดงสำเร็จรูปในท้องตลาด

##### 2.1 สูตรเบื้องต้นในการผลิตพริกแกงเผ็ดแดงสด

ตารางที่ 1 สูตรพริกแกงเผ็ดแดงที่ใช้ในการทำพริกแกงเผ็ดแดงสด

| วัตถุดิบ      | %   |
|---------------|-----|
| พริกชี้ฟ้าแดง | 40  |
| ตะไคร้        | 20  |
| กระเทียม      | 10  |
| เกลือ         | 9   |
| ข่า           | 8   |
| หัวหอม        | 6   |
| กะปิ          | 3.5 |
| ผิวมะกรูด     | 3   |
| ยี่หร่าป่น    | 0.5 |

ที่มา : คัดแปลงจากพริกแกงเผ็ดยี่ห้อ โลโบ

##### 2.2 การเตรียมวัตถุดิบในการผลิตพริกแกงสดและการผลิตพริกแกงเผ็ดสด

พริกชี้ฟ้า : นำพริกชี้ฟ้ามาเด็ดขั้วคว้านเม็ดออกหั่นครึ่งตามยาว แล้วนำไปล้างทำความสะอาด จากนั้นจึงนำมาลวกในน้ำร้อน 100 องศาเซลเซียส ประมาณ 30 วินาทีแล้วนำขึ้นแช่น้ำเย็นทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หอม กระเทียม และข่า : ปอกเปลือกหัวหอม กระเทียม ข่า แล้วล้างทำความสะอาด ในส่วนของข่า นำส่วนที่แก่และส่วนที่ไม่ต้องการออก จากนั้นจึงหั่นเป็นชิ้นขนาดเล็ก ส่วนหัวหอมและกระเทียมหากมีชิ้นขนาดใหญ่เกินไปก็หั่นให้ขนาดเล็กลง นำหอมไปลวกในน้ำร้อน 100 องศาเซลเซียส ประมาณ 10 วินาทีแล้วนำขึ้นแช่น้ำเย็นทันที ส่วนกระเทียมและข่าเตรียมได้โดยการนำไปลวกในน้ำร้อน 100 องศาเซลเซียส ประมาณ 30 วินาทีแล้วนำขึ้นแช่น้ำเย็นทันที

ตะไคร้ : นำตะไคร้มาเลือกส่วนที่ไม่ต้องการออกจากรากนำมาชอยให้มีขนาดเล็กลง แล้วจึงล้างทำความสะอาด จากนั้นนำมาลวกในน้ำร้อน 100 องศาเซลเซียส ประมาณ 30 วินาทีแล้วจึงนำขึ้นแช่น้ำเย็นทันที

มะกรูด : นำมะกรูดมาล้างทำความสะอาดปอกเอาเฉพาะส่วนผิวแล้วจึงลวกผิวมะกรูดในน้ำร้อน 100 องศาเซลเซียส ประมาณ 20 วินาที และนำขึ้นแช่น้ำเย็นทันที

การผลิตพริกแกงเผ็ดสด: นำวัตถุดิบส่วนที่เป็นสมุนไพรสด 5 ชนิด (พริกชี้ฟ้าแดง ตะไคร้ หัวหอม กระเทียม ข่า และผิวมะกรูด) ที่ลวกไว้ตามรายละเอียดที่กล่าวไว้แล้วมาชั่งน้ำหนักตามสูตรมาตรฐานดังตารางที่ 1 นำเข้าเครื่องปั่นหยาบ (mulinex) โดยแยกปั่นส่วนผสมแต่ละชนิด หลังจากนั้นจึงนำส่วนผสมทั้งหมดปั่นรวมกันในเครื่องปั่นละเอียด (Galaxy) พร้อมกับใส่เกลือ กะปิ และยี่ห่วยาลงไป ปั่นจนส่วนผสมทั้งหมดรวมกันเป็นเนื้อเดียวกันจนเนื้อสัมผัสมีความเนียนละเอียด ก็จะได้พริกแกงเผ็ดสด

2.3 การเปรียบเทียบคุณภาพของพริกแกงเผ็ดสดกับพริกแกงเผ็ดในท้องตลาด  
นำพริกแกงเผ็ดแดงสดที่เตรียมได้จากข้อ 13.2.2 และพริกแกงเผ็ดแดงสำเร็จรูปในท้องตลาดที่ถูกคัดเลือกจากข้อ 1 มาตรวจสอบคุณภาพดังต่อไปนี้

2.3.1 สี ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) โดยใช้เครื่อง Chroma Meter

2.3.2 ความชื้น โดยใช้วิธีของ AOAC (2000)

2.3.3 ค่า water activity โดยใช้เครื่องวัดค่า water activity

2.3.4 ค่า pH โดยใช้เครื่อง pH Meter

2.3.5 การทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส โดยการนำพริกแกงเผ็ดแดงสดกับพริกแกงเผ็ดแดงสำเร็จรูปในท้องตลาดมาผลิตเป็นน้ำแกงเผ็ดสูตรพื้นฐาน จากนั้นนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยวิธีการให้คะแนนความชอบ สเกล 9 ในการเสิร์ฟตัวอย่างจะเสิร์ฟกับข้าว ให้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพทางด้าน สี กลิ่นรส เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบรวมของน้ำแกงเผ็ดแดงที่ได้ 2 ตัวอย่างว่ามีความชอบแตกต่างกันหรือไม่ โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS 10.0

### 3 .การศึกษาปัจจัยที่เหมาะสมที่มีผลต่อการทำแห้งพริกแกงเผ็ดแดงแห้งเพื่อใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดแดงก๊อ

#### 3.1 การศึกษาชนิดของเครื่องทำแห้งที่เหมาะสมในการทำแห้งพริกแกงเผ็ดแดงแห้ง

เตรียมพริกแกงเผ็ดแดงสด (ข้อ 2.2) จำนวน 3 กิโลกรัม นำตัวอย่างพริกแกงเผ็ดแดงสดอย่างละ 500 กรัมมาทำแห้งโดยใช้เครื่องทำแห้ง Tray dryer และ Vacuum Dryer ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสจนกระทั่งมีความชื้นต่ำกว่า 10% จากนั้นนำตัวอย่างพริกแกงเผ็ดแดงแห้งที่ได้มาตรวจสอบคุณภาพดังข้อ 2.3.1 ถึง 2.3.4 จากนั้นศึกษาผลของการทำแห้งที่มีต่อคุณสมบัติในการคืนรูปและคุณภาพ ดังรายละเอียดข้อ 1.1.1

3.1.1 การคืนรูป นำพริกแกงเผ็ดแห้งตัวอย่างที่มีความชื้นต่ำกว่า 10% มาเติมน้ำในสัดส่วนตามปริมาณน้ำที่หายไปที่ได้จากการคำนวณ (ดัดแปลงจากค่าความชื้นของพริกแกงเผ็ดแห้งเมื่อเทียบกับพริกแกงเผ็ดสด) จะได้พริกแกงเผ็ดคืนรูปนำตัวอย่างพริกแกงเผ็ดคืนรูปที่ได้มาตรวจสอบคุณภาพด้านสี กลิ่นรส และเนื้อสัมผัส โดยการสังเกต และนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสดังรายละเอียดข้อ 3.1.2

3.1.2 การทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส โดยการนำพริกแกงเผ็ดแดงสดกับพริกแกงเผ็ดแดงแห้งที่คืนรูปแล้วจากเครื่องอบแห้ง 2 ชนิดมาผลิตเป็นน้ำแกงเผ็ดสูตรพื้นฐาน จากนั้นนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยวิธีการจัดอันดับความชอบ (ranking preference test) การเสิร์ฟตัวอย่างจะเสิร์ฟกับข้าว ให้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพทางด้านสี กลิ่นรส เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบรวมของน้ำแกงเผ็ดแดงที่ได้จากแกงเผ็ดแดงแห้ง เมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างพริกแกงเผ็ดแดงสดว่ามีความชอบแตกต่างกันหรือไม่ โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS 10.0 เพื่อคัดเลือกชนิดของเครื่องทำแห้งที่เหมาะสมในการเตรียมพริกแกงเผ็ดแดงแห้ง

#### 3.2 การศึกษาอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการทำแห้งพริกแกงเผ็ดแห้ง

เตรียมพริกแกงเผ็ดสด (ข้อ 13.2.2) จำนวน 4.5 กิโลกรัม นำตัวอย่างพริกแกงเผ็ดสดอย่างละ 500 กรัมมาอบแห้งที่อุณหภูมิ 60, 70 และ 80 องศาเซลเซียส จนกระทั่งมีความชื้นต่ำกว่า 10% โดยใช้เครื่องทำแห้งที่คัดเลือกมาจากข้อ 13.3.1 จากนั้นนำตัวอย่างพริกแกงเผ็ดแดงแห้งมาตรวจสอบคุณภาพดังข้อ 2.3.1 ถึง 2.3.4 จากนั้นศึกษาผลของการทำแห้งที่มีต่อคุณสมบัติในการคืนรูปและคุณภาพ ดังรายละเอียดข้อ 1.1.1 ส่วนการทดสอบทางประสาทสัมผัส แสดงดังข้อ 3.2.1

3.2.1 การทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส โดยการพริกแกงเผ็ดแดงแห้งที่คืนรูปแล้วจากอุณหภูมิและเวลาที่แตกต่างกันมาผลิตเป็นน้ำแกงเผ็ดสูตรพื้นฐาน จากนั้นนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสาทสัมผัสโดยวิธีการจัดอันดับความชอบ (ranking preference test) การเสิร์ฟตัวอย่างจะเสิร์ฟกับข้าว ให้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพทางด้าน สี กลิ่นรส เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบรวมของน้ำแกงเผ็ดแดงที่ได้ทั้งหมดว่ามีความชอบแตกต่างกันหรือไม่ นำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลความชอบของตัวอย่างทั้งหมดทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS 10.0 เพื่อคัดเลือกอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการเตรียมพริกแกงเผ็ดแดงแห่งที่มีคะแนนความชอบมากที่สุด

#### 4. การพัฒนาสูตรและกระบวนการผลิตที่เหมาะสมในการผลิตพริกแกงเผ็ดแดงก้อน

4.1 การศึกษาขนาดของพริกแกงเผ็ดแดงแห่งในการนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการอัดเป็นพริกแกงเผ็ดแดงก้อน

นำพริกแกงเผ็ดแดงมาบดให้ละเอียดด้วยเครื่องบดอาหารแห้ง จากนั้นนำส่วนผสมพริกแกงเผ็ดแดงแห้งบดมาร่อนผ่านตะแกรงขนาด 60, 80 และ 100 Mesh นำตัวอย่างทั้งสามมาตรวจสอบคุณภาพข้อ 2.3.1 ถึง 2.3.4 และคุณภาพอื่นๆดังรายละเอียดดังนี้

4.1.1 เนื้อสัมผัส ด้านความแข็ง โดยใช้เครื่อง Texture Analyser

4.1.2 ความสามารถในการคืนรูป โดยการวัดความสามารถในการคืนรูปให้มีลักษณะเหมือนผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ทำได้โดยจับเวลาตั้งแต่การนำพริกแกงเผ็ดแดงก้อนละลายน้ำจนกระทั่งพริกแกงละลายหมดจนมีลักษณะเหมือนหรือใกล้เคียงกับพริกแกงเผ็ดสด เรียกอีกอย่างหนึ่งว่าพริกแกงเผ็ดคืนรูป แล้วจึงนำพริกแกงเผ็ดคืนรูปมาตรวจสอบคุณภาพด้านสี กลิ่นรส และเนื้อสัมผัส โดยการสังเกต

4.1.3 การทดสอบทางประสาทสัมผัส ทำได้โดยนำพริกแกงเผ็ดแดงก้อนที่มีขนาดของพริกแกงแดงแห้งที่แตกต่างกันไปเตรียมเป็นน้ำแกงเผ็ด โดยใช้อัตราส่วนพริกแกงเผ็ดแดงก้อนต่อน้ำกะทิ เท่ากับ 1 ก้อนต่อน้ำกะทิ 500 มิลลิลิตร ปุ่รงรสตามสูตรพื้นฐานของน้ำแกงเผ็ด จากนั้นนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยวิธีการจัดอันดับความชอบ (ranking preference test) การเสิร์ฟตัวอย่างจะเสิร์ฟกับข้าว ให้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพทางด้าน สี กลิ่นรส เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบรวมของน้ำแกงเผ็ดแดงที่ได้ทั้งหมดว่ามีความชอบแตกต่างกันหรือไม่ นำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลความชอบของตัวอย่างทั้งหมดทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS 10.0 เพื่อคัดเลือกขนาดที่เหมาะสมพริกแกงเผ็ดแดงแห่งในการนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการอัดเป็นพริกแกงเผ็ดแดงก้อน

นอกจากนี้จะต้องทำการเปรียบเทียบคุณภาพของพริกแกงเผ็ดแดงคั้นรูปกับคุณภาพของพริกแกงเผ็ดแดงสำเร็จรูปในท้องตลาดที่คัดเลือกจากข้อ 13.1 เพื่อคัดเลือกระดับที่เหมาะสมของพริกแกงเผ็ดแดงทั้งในการนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการอัดเป็นพริกแกงเผ็ดแดงก้อน

4.2 การศึกษาอัตราส่วนของการใช้ กลิเซอรินเป็นส่วนผสมในการผลิตผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดแดงก้อน (ดัดแปลงจากพิสิฐฐ์ และคณะ, 2552)

นำกลีเซอรินในอัตราส่วน 12, 15, 18 % เป็นส่วนผสมผสมกับพริกแกงเผ็ดแดงจากนั้นนำมาอัดในพิมพ์โดยใช้เครื่องอัดก้อนตามภาพที่ 1 ให้มีน้ำหนักต่อก้อนประมาณ 22 กรัมในพิมพ์ จะได้ผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดแดงก้อน 3 ตัวอย่างนำพริกแกงเผ็ดแดงก้อนตรวจสอบคุณภาพดังข้อ 2.3.1 ถึง 2.3.4 และคุณภาพอื่นๆข้อ 4.1 ถึง 4.3 เพื่อคัดเลือกสูตรที่เหมาะสมในการผลิตพริกแกงเผ็ดแดงก้อน



ภาพที่ 1: เครื่องอัดก้อน

5. การศึกษาบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมและคุณภาพในการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดแดงก้อน

นำผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดแดงก้อนมาห่อในบรรจุภัณฑ์ 2 ชนิดคือ พลาสติก PE และอลูมิเนียมฟอยล์ เปรียบเทียบคุณภาพ โดยการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 12 สัปดาห์ โดยการตรวจสอบคุณภาพดังข้อ 2.3.1 ถึง 2.3.4 และข้อ 4.1 ถึง 4.2 นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ผล เพื่อสรุปคุณภาพในการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดแดงก้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6. การศึกษาคุณภาพและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดแดงก้อน

### 6.1 การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดแดงก้อน

นำผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดแดงก้อน ไปจัดจ้างและวิเคราะห์คุณค่าอาหารทางโภชนาการ ได้แก่ ความชื้น โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต เถ้า เยื่อใยอาหาร และปริมาณแคลอรี และตรวจสอบคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์

### 6.2 การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดแดงก้อน

ทำการผลิตผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดแดงก้อนในปริมาณมาก (upscale production) แล้วจึงนำผลิตภัณฑ์มาทดสอบผู้บริโภคโดยการทำในรูปแบบ “home use test” โดยการให้ผู้ทดสอบนำผลิตภัณฑ์กลับบ้านคนละ 10 ก้อนพร้อมคำอธิบายการใช้ประโยชน์และแบบสอบถาม จำนวนผู้ทดสอบที่ใช้มาทดสอบผู้บริโภค จำนวน 50 คน เพื่อประเมินผลการยอมรับผลิตภัณฑ์ และความเป็นไปได้ในการนำผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาด

#### ผลการวิจัย

### 1. การคัดเลือกชนิดและยี่ห้อของพริกแกง

#### 1.1 การคัดเลือกสูตรของพริกแกงเผ็ดแดง

ผลการสำรวจผู้บริโภคที่อายุ 30 ปีขึ้นไปในเขตพื้นที่กรุงเทพฯและปริมณฑล ทั้งเพศชายและเพศหญิง จำนวน 100 คน โดยให้ผู้บริโภคเลือกยี่ห้อของพริกแกงแดงที่นิยมใช้ในการทำอาหารมากที่สุด จากพริกแกงแดง 2 ยี่ห้อ ผลแสดงให้เห็นดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบความนิยมบริโภคของพริกแกงแดง 3 ยี่ห้อ (n=100)

| ยี่ห้อของพริกแกงแดง       | จำนวนผู้บริโภคที่นิยมบริโภค (คน) |
|---------------------------|----------------------------------|
| พริกแกงแดงยี่ห้อโลโบ      | 63                               |
| พริกแกงแดงยี่ห้อแม่พลอย   | 9                                |
| พริกแกงแดงยี่ห้อแม่ประนอม | 28                               |

จากตารางที่ 2 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างความนิยมบริโภคพริกแกงแดง 3 ยี่ห้อจาก ผู้บริโภคจำนวน 100 คน พบว่าผู้บริโภคจำนวน 63 คน (63%) นิยมใช้พริกแกงแดงยี่ห้อโลโบมากกว่ายี่ห้อแม่พลอยและแม่ประนอม ดังนั้น จึงคัดเลือกพริกแกงแดงยี่ห้อโลโบเป็นสูตรคิดแปลงเพื่อนำไปใช้ในการผลิตพริกแกงเผ็ดแดงก้อนต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. การเปรียบเทียบคุณภาพของพริกแกงเผ็ดแดงสดกับพริกแกงเผ็ดแดงสำเร็จรูปในท้องตลาด

จากการคัดเลือกชนิดและยี่ห้อของพริกแกงสำเร็จรูปในท้องตลาดจากข้อ 1 พบว่า พริกแกงเผ็ดสำเร็จรูปยี่ห้อโลโบ ผู้บริโภคนิยมใช้มากที่สุด จึงนำสูตรพริกแกงเผ็ดสำเร็จรูปยี่ห้อโลโบมาใช้เป็นสูตร เพื่อใช้เตรียมพริกแกงเผ็ดสด และนำพริกแกงเผ็ดสดและพริกแกงเผ็ดสำเร็จรูปตราโลโบมาเปรียบเทียบคุณภาพด้านกายภาพและเคมี ผลแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 คุณภาพด้านกายภาพและเคมีของพริกแกงเผ็ดสำเร็จรูปยี่ห้อ โลโบและพริกแกงเผ็ดสด

| คุณภาพ         | พริกแกงเผ็ดสำเร็จรูปยี่ห้อ โลโบ | พริกแกงเผ็ดสด  |
|----------------|---------------------------------|----------------|
| กายภาพ         |                                 |                |
| สี L*          | 41.73 ± 0.74a                   | 46.10 ± 0.39b  |
| a*             | +13.21 ± 0.32a                  | +18.03 ± 0.12b |
| b*             | +8.75 ± 1.02a                   | +18.24 ± 1.23b |
| เคมี           |                                 |                |
| a <sub>w</sub> | 0.88 ± 0.01a                    | 0.93 ± 0.02b   |
| pH             | 5.03 ± 0.09a                    | 5.40 ± 0.07b   |
| % ความชื้น     | -                               | 74.53 ± 0.04   |

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันตามแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

จากตารางที่ 3 พบว่าทางด้านกายภาพด้านสีของพริกแกงเผ็ดสำเร็จรูปยี่ห้อ โลโบและพริกแกงเผ็ดสดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสีของพริกแกงเผ็ดสด ค่า L\* a\* และ b\* (L = ค่าความสว่าง 0-100 จากดำไปขาว, a+ = สีแดง, a- = สีเขียว, b+ = สีเหลือง, b- = สีน้ำเงิน) จะมีค่ามากกว่าพริกแกงเผ็ดสำเร็จรูปยี่ห้อ โลโบ ซึ่งพริกแกงเผ็ดสดมีค่าความสว่าง ความเป็นสีแดงและสีเหลืองมากกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับพบว่าพริกแกงเผ็ดสำเร็จรูปยี่ห้อ โลโบจึงมีสีคล้ำส่วนพริกแกงเผ็ดสดมีสีสดกว่า

ส่วนทางด้านเคมี พบว่า ค่า a<sub>w</sub> ของพริกแกงเผ็ดสำเร็จรูปยี่ห้อ โลโบและพริกแกงเผ็ดสดมีค่าเท่ากับ 0.88 และ 0.93 ตามลำดับ โดยค่า a<sub>w</sub> ของพริกแกงเผ็ดสำเร็จรูปยี่ห้อ โลโบและพริกแกงเผ็ดสดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือพริกแกงเผ็ดสดมีค่า a<sub>w</sub> มากกว่าพริกแกงเผ็ดสำเร็จรูปยี่ห้อ โลโบ โดยค่า a<sub>w</sub> เป็นค่าที่บ่งชี้ถึงอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ จึงสรุปได้ว่าพริกแกงเผ็ดสำเร็จรูปยี่ห้อ โลโบจะมีอายุการเก็บรักษามากกว่าพริกแกงเผ็ดสด ค่า pH ของพริกแกงเผ็ดสดและพริกแกงเผ็ดสำเร็จรูปมีค่าเท่ากับ 5.03 และ 5.40 ตามลำดับ โดยค่า pH ของพริกแกงเผ็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจะถือว่าผิดกฎหมาย

ไม่ว่าการณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำเร็จรูปยี่ห้อ โล โบ และพริกแกงเผ็ดสดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าความชื้นของพริกแกงเผ็ดสดมีค่าเท่ากับ 74.53 เปอร์เซ็นต์

และเมื่อเตรียมพริกแกงเผ็ดสดและพริกแกงเผ็ดสำเร็จรูปมาทำเป็นแกงเผ็ด ดังตารางที่ 2 จึงนำแกงเผ็ดที่ทำจากพริกแกงเผ็ดสดและพริกแกงเผ็ดสำเร็จรูปมาทำการทดสอบทางประสาทสัมผัส ผลการทดสอบแสดงให้เห็นดังตารางที่ 4

**ตารางที่ 4** คะแนนความชอบเฉลี่ยของแกงเผ็ดที่ทำจากพริกแกงเผ็ดสำเร็จรูปยี่ห้อ โล โบ และพริกแกงเผ็ดสด

| ตัวอย่าง  | คะแนนความชอบเฉลี่ย       |
|---|--------------------------|
| แกงเผ็ดที่ทำจากพริกแกงเผ็ดสำเร็จรูปยี่ห้อ โล โบ | 6.63± 0.791 <sup>b</sup> |
| แกงเผ็ดที่ทำจากพริกแกงเผ็ดสด                    | 6.80± 0.947 <sup>a</sup> |

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันตามแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

จากตารางที่ 4 พบว่า คะแนนความชอบเฉลี่ยของแกงเผ็ดที่ทำจากพริกแกงเผ็ดสด มีค่ามากกว่าแกงเผ็ดที่ทำจากพริกแกงเผ็ดสำเร็จรูปยี่ห้อ โล โบ และจากผลการทดสอบพบว่าแกงเผ็ดทั้งสองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% การที่แกงเผ็ดจากพริกแกงเผ็ดสดมีคะแนนความชอบเฉลี่ยมากกว่า แสดงว่า พริกแกงเผ็ดสดมีความเหมาะสมในการนำมาใช้ทดแทนพริกแกงเผ็ดสำเร็จรูปเพราะผู้ทดสอบมีความชอบมากกว่า

### 3 .การศึกษาปัจจัยที่เหมาะสมที่มีผลต่อการทำแห้งพริกแกงเผ็ดแดงแห้งเพื่อใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดแดงก้อน

#### 3.1 การศึกษาชนิดของเครื่องทำแห้งที่เหมาะสมในการทำแห้งพริกแกงเผ็ดแดงแห้ง

นำพริกแกงเผ็ดสดและพริกแกงเผ็ดแห้งที่ทำแห้งโดยใช้ Tray Dryer ที่ 60 องศาเซลเซียส มาทดสอบและเปรียบเทียบข้อมูลทางด้านกายภาพทางด้านเคมี แสดงผลดังตารางที่ 5

ผลทางด้านกายภาพ พบว่าสีของพริกแกงเผ็ดแห้งที่ทำแห้งด้วย Tray Dryer ที่ 70 องศาเซลเซียส มีค่า L\* มากกว่าพริกแกงเผ็ดแห้งที่ทำแห้งด้วย Vacuum Dryer 70 องศาเซลเซียส และพริกแกงเผ็ดสดแสดงว่าพริกแกงเผ็ดแห้งที่ได้จากการทำแห้งด้วย Tray Dryer ที่ 70 องศาเซลเซียส มีค่าความสว่างมากกว่าพริกแกง2ตัวอย่างข้างต้นตามลำดับ ด้านค่า a\* พบว่าพริกแกงสดมีค่าเข้าใกล้สีแดงมากกว่าพริกแกงเผ็ดแดงแห้งที่ทำแห้งด้วย Tray Dryer ที่ 70 องศาเซลเซียส และพริกแกง

ตารางที่ 5 คุณภาพทางด้านกายภาพและทางด้านเคมีของพริกแกงเผ็ดสดและพริกแกงเผ็ดแห้งที่ทำ  
แห้งโดย Tray Dryer และ Vacuum Dryer

| คุณภาพ                               | พริกแกงเผ็ดสด    | พริกแกงเผ็ดแห้ง            |                            |                            |
|--------------------------------------|------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|                                      |                  | Tray Dryer 70 °C           | Vacuum Dryer 70 °C         |                            |
| ภาพภาพ สี                            | L*               | 41.21 ± 0.31 <sup>b</sup>  | 58.63 ± 1.58 <sup>a</sup>  | 57.67 ± 0.65 <sup>a</sup>  |
|                                      | a*               | +20.65 ± 0.54 <sup>a</sup> | +16.78 ± 1.83 <sup>b</sup> | +16.47 ± 0.86 <sup>b</sup> |
|                                      | b* <sup>ns</sup> | +25.55 ± 0.33              | +25.37 ± 0.53              | +25.29 ± 0.84              |
| ความสามารถในการดูดซึมน้ำ (กรัม/กรัม) |                  | -                          | 3.33 ± 0.45                | 2043 ± 0.37                |
| ความสามารถในการละลายน้ำ (%)          |                  | -                          | 54.44 ± 1.21               | 50.13 ± 1.69               |
| เคมี                                 | pH               | 6.28 ± 0.31 <sup>a</sup>   | 6.21 ± 0.11 <sup>ab</sup>  | 6.24 ± 0.30 <sup>b</sup>   |
|                                      | a <sub>w</sub>   | 0.86 ± 0.30 <sup>a</sup>   | 0.59 ± 0.43 <sup>b</sup>   | 0.60 ± 0.20 <sup>b</sup>   |
|                                      | ความชื้น (%)     | 75.53 ± 0.42 <sup>a</sup>  | 10.16 ± 0.85 <sup>b</sup>  | 10.17 ± 0.11 <sup>b</sup>  |

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันตามแนวอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

เผ็ดแห้งที่ทำแห้งด้วย Vacuum Dryer 70 องศาเซลเซียส ตามลำดับ และความเป็นสีเหลืองค่า L\* ทั้ง 3 ตัวอย่างไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ(P>0.05)

ผลทางด้านเคมี พบว่าค่า pH , a<sub>w</sub> และความชื้นในทั้ง 3 ตัวอย่างมีความแตกต่างกันทางสถิติ(P<0.05) โดยพริกแกงเผ็ดแห้งที่ทำแห้งด้วย Tray Dryer มีค่า pH , a<sub>w</sub> และความชื้นต่ำที่สุด รองลงมาคือ ว่าพริกแกงเผ็ดแห้งที่ได้จากการทำแห้งด้วย Vacuum Dryer และพริกแกงเผ็ดสดมีค่ามากที่สุด

ส่วนผลการเปรียบเทียบทางประสาทสัมผัสของพริกแกงเผ็ดสดและพริกแกงเผ็ดแห้งที่ทำแห้งโดยใช้ Tray Dryer และ Vacuum Dryer เมื่อมาทำเป็นแกงเผ็ด ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสแสดงให้เห็นดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าคะแนนเฉลี่ยความชอบของแกงเผ็ดที่ใช้พริกแกงสดและพริกแกงเผ็ดแห้งที่ทำแห้ง โดย Tray Dryer และ Vacuum dryer (n = 30)

| ปัจจัยคุณภาพ         | คะแนนเฉลี่ยความชอบของแกงเผ็ดที่เตรียมจาก |                                  |                                    |
|----------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|
|                      | พริกแกงเผ็ดสด                            | พริกแกงเผ็ดแห้งโดยใช้ Tray Dryer | พริกแกงเผ็ดแห้งโดยใช้ Vacuum dryer |
| สี                   | 7.17 ± 0.83 <sup>b</sup>                 | 7.77 ± 0.86 <sup>a</sup>         | 7.53 ± 0.68 <sup>a</sup>           |
| กลิ่น                | 6.93 ± 1.17 <sup>ab</sup>                | 7.37 ± 1.07 <sup>a</sup>         | 6.47 ± 1.07 <sup>b</sup>           |
| รสชาติ <sup>ns</sup> | 6.73 ± 1.44                              | 6.93 ± 1.23                      | 6.37 ± 1.58                        |
| เนื้อสัมผัส          | 7.57 ± 0.97 <sup>a</sup>                 | 7.12 ± 1.14 <sup>b</sup>         | 6.77 ± 1.10 <sup>b</sup>           |
| ความชอบรวม           | 7.23 ± 1.19 <sup>b</sup>                 | 7.53 ± 1.16 <sup>a</sup>         | 6.77 ± 1.43 <sup>ab</sup>          |

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันตามแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

จากตารางที่ 6 ด้านสี พบว่าคะแนนเฉลี่ยความชอบของแกงเผ็ดทั้ง 3 ตัวอย่าง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) โดยผู้ทดสอบมีคะแนนความชอบด้านสีของแกงเผ็ดจากพริกแกงเผ็ดแห้งที่ผ่านการทำแห้งด้วย Tray Dryer และ Vacuum dryer ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนตัวอย่างแกงเผ็ดจากพริกแกงเผ็ดสดผู้ทดสอบมีความชอบที่น้อยกว่า ด้านกลิ่น พบว่าคะแนนเฉลี่ยความชอบของแกงเผ็ดทั้ง 3 ตัวอย่าง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) โดยผู้ทดสอบมีความชอบด้านกลิ่นของแกงเผ็ดจากพริกแกงเผ็ดแห้งที่ผ่านการทำแห้งด้วย Tray Dryer มากที่สุด รองลงมาคือแกงเผ็ดจากพริกแกงเผ็ดแห้งที่ผ่านการทำแห้งด้วย Vacuum dryer และมีคะแนนความชอบเฉลี่ยของแกงเผ็ดจากพริกแกงเผ็ดสดน้อยที่สุด ด้านรสชาติ พบว่าคะแนนเฉลี่ยความชอบของแกงเผ็ดทั้ง 3 ตัวอย่างผู้ทดสอบมีคะแนนความชอบเฉลี่ยด้านรสชาติของพริกแกงเผ็ดทั้ง 3 ตัวอย่าง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) ด้านเนื้อสัมผัส พบว่าคะแนนเฉลี่ยความชอบของแกงเผ็ดทั้ง 3 ตัวอย่างผู้ทดสอบมีความชอบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) โดยผู้ทดสอบมีคะแนนความชอบเฉลี่ยด้านเนื้อสัมผัสของแกงเผ็ดจากพริกแกงเผ็ดสด มากที่สุด รองลงมาคือแกงเผ็ดจากพริกแกงเผ็ดแห้งที่ผ่านการทำแห้งด้วย Tray Dryer และมีคะแนนความชอบเฉลี่ยของแกงเผ็ดจากพริกแกงเผ็ด ที่ผ่านการทำแห้งด้วย Vacuum dryer น้อยที่สุด ทางด้านความชอบรวม พบว่าคะแนนเฉลี่ยความชอบเฉลี่ยของแกงเผ็ดทั้ง 3 ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) โดยผู้ทดสอบมีความชอบเฉลี่ยด้านความชอบรวมของแกงเผ็ดจากพริกแกงเผ็ดแห้งที่ผ่านการทำแห้งด้วย Tray Dryer มากที่สุด รองลงมาคือแกงเผ็ดจาก พริก

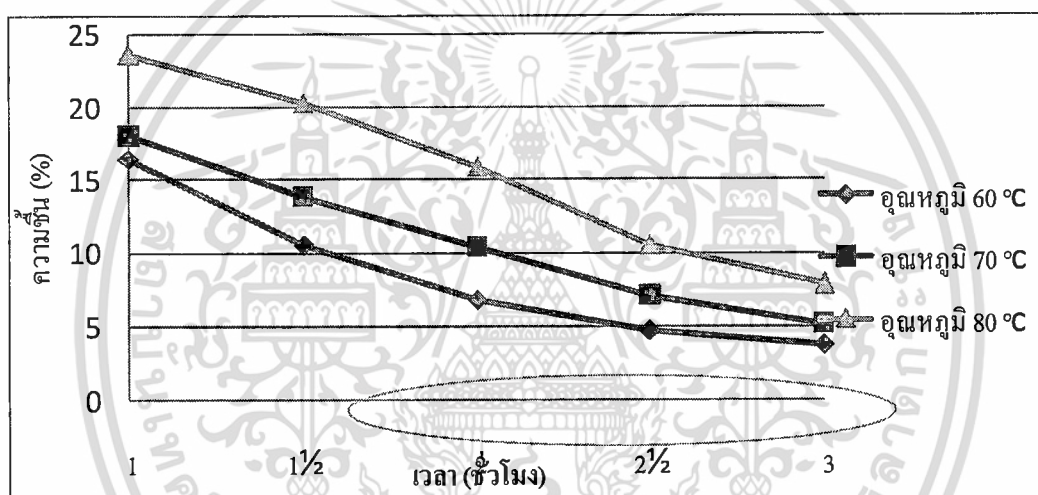
แกงเผ็ดสด และพริกแกงเผ็ดแห้ง ที่ผ่านการทำแห้งด้วย Vacuum dryer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้น สรุปได้ว่าชนิดของเครื่องทำแห้งที่เหมาะสมในการผลิตพริกแกงเผ็ดแห้งคือ Tray Dryer

### 3.2 การศึกษาอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการทำแห้งพริกแกงเผ็ดแดงแห้ง

นำพริกแกงเผ็ดสดมาเตรียมเป็นพริกแกงเผ็ดแดงแห้งโดยอบที่อุณหภูมิ 60, 70, 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลาประมาณ 3 ชั่วโมง หรือจนกระทั่งพริกแกงเผ็ดแห้งมีความชื้นที่เหมาะสมโดยใช้เครื่องอบแห้งแบบถาดที่คัดเลือกได้จากข้อ 3.1 เพื่อคัดเลือกเวลาที่เหมาะสมเมื่อใช้อุณหภูมิในการอบแห้งที่แตกต่างกัน ผลของความชื้นกับเวลาที่ใช้ในการอบแห้งของพริกแกงเผ็ดแห้งที่เตรียมได้ผลแสดงให้เห็นดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาที่ใช้อบแห้ง (ชั่วโมง) กับ เปอร์เซ็นต์ความชื้น โดยควบคุมอุณหภูมิที่ 60 70 และ 80 องศาเซลเซียส

จากภาพที่ 2 พบว่าในช่วงแรกการทำแห้งทำให้ความชื้นของพริกแกงเผ็ดลดลงอย่างรวดเร็วแล้วค่อย ๆ คงที่ ซึ่งดูได้จากเส้นกราฟในช่วงแรกมีค่าความชื้นมาก และช่วงหลังค่าความชื้นลดลงเพียงเล็กน้อย เนื่องจากเมื่อลมร้อนพัดผ่านผิวหน้าอาหารที่เปียก น้ำในอาหารจะระเหยออกมาด้วยความร้อนแฝงของการเกิดไอ และถูกพัดพาไปโดยลมร้อนที่เคลื่อนที่ และค่อย ๆ ลดต่ำลงเมื่อความดันไอด้านในของอาหารเข้าใกล้อากาศแห้ง (วิไล, 2547) จึงทำให้ความชื้นลดลงตามไปด้วย และอุณหภูมิที่ใช้ในการอบแห้งต่ำจะทำให้อัตราเร็วในการระเหยและการทำแห้งลดลงสอดคล้องกับผลการทดลองที่พบว่า การอบพริกแกงเผ็ดแห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส จะมีค่าความชื้นต่ำกว่าพริกแกงเผ็ดแห้งที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส แต่อย่างไรก็ตามการศึกษาวลิตที่เหมาะสมที่อุณหภูมิต่างๆ จะทำคัดเลือกพริกแกงเผ็ดแห้งที่มีความชื้นประมาณ 10 % (กมลชนก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และนัฐพร, 2552) ดังนั้นจากภาพที่ 2 พบว่าอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการอบแห้งพริกแกงเผ็ดแห้ง คือ อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ใช้ระยะเวลา 2½ ชั่วโมง อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ใช้ระยะเวลา 2 ชั่วโมง และอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ใช้ระยะเวลา 1½ ชั่วโมง

จากนั้นนำพริกแกงเผ็ดสดและพริกแกงเผ็ดแห้งที่เตรียมได้จากอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมมาทดสอบทางด้านกายภาพและทางด้านเคมีผลแสดงดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 คุณภาพทางด้านกายภาพและทางด้านเคมีของพริกแกงเผ็ดสดและพริกแกงเผ็ดแห้งที่ใช้ อุณหภูมิและเวลาที่แตกต่างกันในการทำแห้งโดยใช้ Tray Dryer

| คุณภาพ                               | พริกแกงเผ็ดสด  | พริกแกงเผ็ดแห้ง           |                           |                           |                           |
|--------------------------------------|----------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|                                      |                | 60 °c                     | 70 °c                     | 80 °c                     |                           |
|                                      |                | 2½ ชม.                    | 2 ชม.                     | 1½ ชม.                    |                           |
| ภาพภาพ                               | L*             | 48.37±0.45 <sup>d</sup>   | 57.36±0.32 <sup>c</sup>   | 57.91±0.73 <sup>a</sup>   | 57.68±0.54 <sup>b</sup>   |
|                                      | a*             | +16.67±0.61 <sup>a</sup>  | +14.40±0.17 <sup>b</sup>  | +13.63±0.90 <sup>c</sup>  | +13.62±0.31 <sup>c</sup>  |
|                                      | b*             | +17.53 <sup>a</sup> ±0.27 | +14.26 <sup>c</sup> ±0.38 | +13.90 <sup>c</sup> ±0.46 | +14.85 <sup>b</sup> ±0.19 |
| ความสามารถในการดูดซึมน้ำ (กรัม/กรัม) | -              | 3.25 <sup>a</sup> ±0.27   | 3.17 <sup>b</sup> ±0.59   | 2.87 <sup>c</sup> ±0.48   |                           |
| ความสามารถในการละลายน้ำ (%)          | -              | 51.82 <sup>a</sup> ±0.83  | 51.46 <sup>b</sup> ±0.62  | 50.95 <sup>c</sup> ±0.79  |                           |
| เคมี                                 | pH             | 5.24 <sup>b</sup> ±0.07   | 5.47 <sup>a</sup> ±0.10   | 5.46 <sup>a</sup> ±0.05   | 5.46 <sup>a</sup> ±0.07   |
|                                      | a <sub>w</sub> | 0.89 <sup>a</sup> ±0.01   | 0.26 <sup>cb</sup> ±0.02  | 0.27 <sup>b</sup> ±0.04   | 0.25 <sup>c</sup> ±0.03   |
|                                      | ความชื้น (%)   | 72.85 <sup>a</sup> ±0.11  | 10.63 <sup>b</sup> ±0.37  | 10.33 <sup>d</sup> ±0.29  | 10.56 <sup>c</sup> ±0.41  |

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันตามแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

จากตารางที่ 7 พบว่า ทางด้านกายภาพ สีของพริกแกงเผ็ดสดและพริกแกงเผ็ดแห้งที่ได้จากการอบที่อุณหภูมิ 60 70 และ 80 องศาเซลเซียส มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) เห็นได้จากสีของพริกแกงเผ็ดแห้งที่ได้จากการอบที่อุณหภูมิ 60 70 และ 80 องศาเซลเซียส มีค่า L\* มากกว่าพริกแกงเผ็ดสด แสดงว่าพริกแกงเผ็ดแห้งที่ได้จากการอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

70 และ 80 องศาเซลเซียส มีสีสว่างกว่า ฟริกแกงเผ็ดสด ค่า  $a^*$  และ  $b^*$  มีค่าน้อยกว่าฟริกแกงเผ็ดสด แสดงว่าความเป็นสีแดงและความเป็นสีเหลืองน้อยกว่าฟริกแกงเผ็ดสด ( $L$  = ค่าความสว่าง 0-100 จากดำไปขาว,  $a^+$  = สีแดง,  $a^-$  = สีเขียว,  $b^+$  = สีเหลือง,  $b^-$  = สีน้ำเงิน) เนื่องจากการนำฟริกแกงไปอบแห้งที่เวลานานกว่าและอุณหภูมิสูงกว่าทำให้สีเกิดการเปลี่ยนแปลงมากกว่า (วิไล, 2547) ส่วนค่าความสามารถในการดูดซึมน้ำของฟริกแกงเผ็ดแห้งที่อุณหภูมิ 60 70 และ 80 องศาเซลเซียส เท่ากับ 3.25 3.17 และ 2.87 ตามลำดับ และค่าความสามารถในการละลายน้ำเท่ากับ 51.82 51.46 และ 50.95 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยค่าความสามารถในการดูดซึมน้ำและค่าความสามารถการละลายน้ำของฟริกแกงเผ็ดแห้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) พบว่าการอบแห้งฟริกแกงเผ็ดที่อุณหภูมิต่ำกว่ามีแนวโน้มทำให้ผลิตภัณฑ์มีความสามารถในการดูดซึมน้ำและค่าความสามารถการละลายน้ำของฟริกแกงเผ็ดแห้งดีกว่าการอบแห้งฟริกแกงเผ็ดที่อุณหภูมิสูงกว่า

ทางด้านเคมี พบว่าค่า pH ของฟริกแกงเผ็ดสดกับฟริกแกงเผ็ดแห้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ซึ่งฟริกแกงเผ็ดสดมีค่า pH เท่ากับ 5.24 ฟริกแกงเผ็ดแห้งได้จากการอบที่อุณหภูมิ 60 70 และ 80 องศาเซลเซียส มีค่า pH เท่ากับ 5.47 5.46 และ 5.46 ตามลำดับ ส่วนค่า  $a_w$  ของฟริกแกงเผ็ดสดมีค่าเท่ากับ 0.89 และฟริกแกงเผ็ดแห้งที่ได้จากการอบที่อุณหภูมิ 60 70 และ 80 องศาเซลเซียส มีค่าเท่ากับ 0.26 0.27 และ 0.25 ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) โดยฟริกแกงเผ็ดสดมีค่า  $a_w$  มากกว่าฟริกแกงเผ็ดแห้งที่ได้จากการอบที่อุณหภูมิ 60 70 และ 80 องศาเซลเซียส ผลของค่า  $a_w$  ของฟริกแกงเผ็ดแห้งทั้งหมดสามารถสรุปได้ว่า ฟริกแกงเผ็ดแห้งจะมีอายุการเก็บรักษานานกว่าฟริกแกงเผ็ดสด ส่วนทางด้านความชื้นพบว่าตัวอย่างทั้งหมดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) การทำแห้งอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิสูงจะลดอัตราการทำแห้งและมีความชื้นมากกว่าที่การทำแห้งที่อุณหภูมิและอัตราการทำแห้งที่ต่ำกว่า เนื่องจากบริเวณผิวหนังของอาหารเกิด Case hardening ขึ้น ทำให้ภายในชื้น (วิไล, 2547) เป็นผลทำให้ความชื้นของฟริกแกงเผ็ดสด (72.85%) มีค่าสูงกว่าความชื้นของฟริกแกงเผ็ดแห้งที่ได้จากการอบที่อุณหภูมิ 60 70 และ 80 องศาเซลเซียส (10.33-10.63%) และความชื้นของตัวอย่างยังมีความสอดคล้องกับค่า  $a_w$  อีกด้วย

เมื่อเตรียมฟริกแกงเผ็ดสดและฟริกแกงเผ็ดแห้งทั้ง 3 ตัวอย่างมาทำเป็นแกงเผ็ด แล้วนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัส ผลการทดสอบแสดงให้เห็นดังตารางที่ 8

**ตารางที่ 8** คะแนนเฉลี่ยความชอบของแกงเผ็ดที่เตรียมจากพริกแกงเผ็ดสดและพริกแกงเผ็ดแห้งที่ใช้อุณหภูมิต่างกันในการอบแห้งที่แตกต่างกันในการทำแห้งโดยใช้ Tray Dryer (n = 30)

| ปัจจัยคุณภาพ | คะแนนเฉลี่ยความชอบของแกงเผ็ดที่เตรียมจากพริกแกงที่ต่างกัน |                                 |                                |                                 |
|--------------|---|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
|              | พริกแกงเผ็ดสด   | พริกแกงเผ็ดแห้ง<br>60 °c 2½ ชม. | พริกแกงเผ็ดแห้ง<br>70 °c 2 ชม. | พริกแกงเผ็ดแห้ง<br>80 °c 1½ ชม. |
| สี           | 7.23±0.88 <sup>a</sup>                                    | 5.70±0.74 <sup>c</sup>          | 6.83±0.80 <sup>a</sup>         | 5.77±0.78 <sup>b</sup>          |
| กลิ่น        | 6.30±0.95 <sup>b</sup>                                    | 6.10±0.86 <sup>c</sup>          | 7.33±0.93 <sup>a</sup>         | 5.73±0.89 <sup>d</sup>          |
| รสชาติ       | 6.79±0.90 <sup>a</sup>                                    | 6.07±0.87 <sup>b</sup>          | 6.83±0.91 <sup>a</sup>         | 5.80±0.85 <sup>c</sup>          |
| เนื้อสัมผัส  | 6.80±0.93 <sup>a</sup>                                    | 6.33±0.98 <sup>b</sup>          | 6.63±0.87 <sup>a</sup>         | 6.03±0.91 <sup>c</sup>          |
| ความชอบรวม   | 7.00±0.89 <sup>a</sup>                                    | 6.37±0.99 <sup>b</sup>          | 6.70±0.96 <sup>a</sup>         | 6.00±0.93 <sup>c</sup>          |

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันตามแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

จากตารางที่ 8 พบว่า คะแนนเฉลี่ยความชอบของแกงเผ็ดซึ่งเตรียมได้จากพริกแกงเผ็ดสดและพริกแกงเผ็ดแห้งที่ผ่านการอบแห้งจากอุณหภูมิ 60 70 และ 80 องศาเซลเซียส นั้น ทางด้านสี พบว่าคะแนนเฉลี่ยความชอบของแกงเผ็ดทั้ง 4 ตัวอย่าง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ( $P < 0.05$ ) แสดงว่าผู้ทดสอบมีความชอบด้านสีของพริกแกงเผ็ดสดมากที่สุด ด้านกลิ่น พบว่าคะแนนเฉลี่ยความชอบของพริกแกงเผ็ดสดและพริกแกงเผ็ดแห้งที่ผ่านการอบแห้งจากอุณหภูมิ 60 70 และ 80 องศาเซลเซียส มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ( $P < 0.05$ ) โดยผู้ทดสอบมีความชอบด้านกลิ่นของพริกแกงเผ็ดแห้งที่ผ่านการอบแห้งจากอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสมากที่สุด แต่ผู้ทดสอบมีคะแนนความชอบเฉลี่ยด้านกลิ่นของแกงเผ็ดที่เตรียมจากพริกแกงเผ็ดแห้งที่ผ่านการอบแห้งจากอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสน้อยที่สุดเนื่องจากการใช้ความร้อนในการอบสูงเกินไป อาจจะทำให้เกิดการสูญเสียสารหอมระเหยในเครื่องเทศมาก (วิไล, 2547) ส่วนด้านรสชาติ พบว่าความชอบเฉลี่ยด้านรสชาติของแกงเผ็ดที่เตรียมจากพริกแกงเผ็ดสดและพริกแกงเผ็ดแห้งที่ผ่านการอบแห้งจากอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ด้านเนื้อสัมผัส พบว่าคะแนนเฉลี่ยความชอบของแกงเผ็ดทั้ง 4 ตัวอย่าง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) โดยผู้ทดสอบให้คะแนนเฉลี่ยความชอบด้านเนื้อสัมผัสของแกงเผ็ดที่เตรียมจากพริกแกงเผ็ดสดมากที่สุด แต่อย่างไรก็ตามแกงเผ็ดที่เตรียมได้จากพริกแกงเผ็ดสดและพริกแกงเผ็ดแห้งที่ผ่านการอบแห้งจาก

อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) และเมื่อเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิจารณาด้านความชอบรวมของผลิตภัณฑ์ พบว่า แกงเผ็ดที่เตรียมได้จากพริกแกงเผ็ดสดและพริกแกงเผ็ดแห้งที่ผ่านการอบแห้งจากอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ดังนั้น สามารถคัดเลือกพริกแกงเผ็ดแห้งที่ได้จากการทำแห้งโดยใช้ Tray Dryer ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 2 ชั่วโมง มาใช้แทนพริกแกงเผ็ดสดได้

#### 4. การพัฒนาสูตรและกระบวนการผลิตที่เหมาะสมในการผลิตพริกแกงเผ็ดแดงก้อน

4.1 การศึกษาขนาดของพริกแกงเผ็ดแดงแห้งในการนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการอัดเป็นพริกแกงเผ็ดแดงก้อน

นำพริกแกงเผ็ดแห้งที่คัดเลือกจากข้อ 3 มาศึกษาขนาดของอนุภาคที่เหมาะสม โดยนำพริกแกงเผ็ดแห้ง ที่เตรียมได้มาร้อนผ่านตะแกรงขนาด 60 80 และ 100 เมชตามลำดับ และนำมาตรวจสอบคุณภาพ

ทางด้านกายภาพและเคมี ได้ผลดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 คุณภาพทางด้านกายภาพและทางด้านเคมีของพริกแกงเผ็ดแห้งขนาดอนุภาค < 60 mesh , อนุภาค < 80 mesh และ อนุภาค < 100 mesh

| คุณภาพ                       | พริกแกงเผ็ดแห้งที่มีขนาดอนุภาค            |                            |                            |                            |
|------------------------------|---|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|                              | อนุภาค < 60 mesh                          | อนุภาค < 80 mesh           | อนุภาค < 100 mesh          |                            |
| สี                           | L*  | 59.97 ± 0.16 <sup>c</sup>  | 61.77 ± 0.11 <sup>b</sup>  | 63.97 ± 0.05 <sup>a</sup>  |
|                              | a* <sup>ns</sup>                          | +18.62 ± 0.20              | +18.28 ± 0.10              | +18.31 ± 0.41              |
|                              | b*  | +32.22 ± 0.06 <sup>c</sup> | +32.79 ± 0.18 <sup>b</sup> | +33.64 ± 0.13 <sup>a</sup> |
| กายภาพ                       | ความสามารถในการดูดซึมน้ำ (กรัม/กรัม)      | 2.83 ± 0.03 <sup>a</sup>   | 2.49 ± 0.23 <sup>b</sup>   | 2.39 ± 0.05 <sup>b</sup>   |
|                              | ความสามารถในการละลายน้ำ (%) <sup>ns</sup> | 49.68 ± 3.48               | 49.40 ± 1.63               | 50.86 ± 0.80               |
|                              | เคมี                                      | pH                         | 6.04 ± 0.08 <sup>c</sup>   | 6.13 ± 0.02 <sup>b</sup>   |
| a <sub>w</sub> <sup>ns</sup> |   | 0.57 ± 0.01                | 0.57 ± 0.01                | 0.58 ± 0.02                |
| ความชื้น (%)                 |   | 9.18 ± 0.12 <sup>b</sup>   | 9.32 ± 0.30 <sup>a</sup>   | 8.28 ± 0.19 <sup>a</sup>   |

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันตามแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลทางด้านกายภาพ พบว่าสีของพริกแกงเผ็ดแห้งที่ขนาดอนุภาค < 100 mesh มีค่า L\* มากกว่าพริกแกงเผ็ดแห้งขนาดอนุภาค < 80 mesh และขนาดอนุภาค < 60 mesh แสดงว่าพริกแกงเผ็ดแห้งที่ขนาดอนุภาค < 100 mesh มีค่าความสว่างมากกว่าพริกแกงจาก 2 ตัวอย่างข้างต้นตามลำดับ ด้านค่า a\* (ความเป็นสีแดง) พบว่าพริกแกงเผ็ดแห้งที่ขนาดอนุภาคทั้ง 3 ขนาดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) และด้านค่า b\* (ความเป็นสีเหลือง) พบว่าสีของพริกแกงเผ็ดแห้งที่ขนาดอนุภาค < 100 mesh มีค่า b\* มากกว่าพริกแกงเผ็ดแห้งขนาดอนุภาค < 80 mesh และขนาดอนุภาค < 60 mesh แสดงว่าพริกแกงเผ็ดแห้งที่ขนาดอนุภาค < 100 mesh มีค่าความสีเหลืองมากกว่าพริกแกงเผ็ดแห้งจาก 2 ตัวอย่างข้างต้นตามลำดับ

ผลทางด้านเคมี พบว่าค่า pH, และความชื้นในทั้ง 3 ตัวอย่างมีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) โดยค่า pH พบว่า พริกแกงบดละเอียดขนาดอนุภาค < 100 mesh ค่า pH มากที่สุด รองลงมาคือพริกแกงบดละเอียดขนาดอนุภาค < 80 mesh และค่า pH ต่ำที่สุดคือ พริกแกงบดละเอียดขนาดอนุภาค < 60 mesh และค่าความชื้น พบว่าพริกแกงบดละเอียดขนาดอนุภาค < 80 mesh มีค่าความชื้นมากที่สุด รองลงมาคือพริกแกงบดละเอียดขนาดอนุภาค < 60 mesh และพริกแกงบดละเอียดขนาดอนุภาค < 100 mesh มีค่าความชื้นน้อยที่สุด ส่วนค่า  $a_w$  พบว่าทั้ง 3 ตัวอย่างไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) และทั้ง 3 ตัวอย่างมีค่า  $a_w$  ที่ต่ำกว่า 0.6

และเมื่อนำพริกแกงเผ็ดอบแห้งที่มีอนุภาคต่างกันที่ เตรียมได้มาทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสผลแสดงดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ค่าคะแนนเฉลี่ยความชอบของแกงเผ็ดที่ใช้พริกแกงเผ็ดแห้งขนาดอนุภาค < 60 mesh, อนุภาค < 80 mesh และ อนุภาค < 100 mesh (n = 30)

| ปัจจัยคุณภาพ         | คะแนนเฉลี่ยความชอบ       |                          |                          |
|----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                      | อนุภาค < 60 mesh         | อนุภาค < 80 mesh         | อนุภาค < 100 mesh        |
| สี                   | 6.70 ± 0.91 <sup>b</sup> | 7.00 ± 0.87 <sup>b</sup> | 7.60 ± 0.85 <sup>a</sup> |
| กลิ่น <sup>ns</sup>  | 6.80 ± 0.76              | 6.73 ± 0.98              | 6.60 ± 0.77              |
| รสชาติ <sup>ns</sup> | 6.27 ± 0.98              | 6.10 ± 1.24              | 6.10 ± 1.15              |
| เนื้อสัมผัส          | 7.23 ± 0.77 <sup>a</sup> | 6.83 ± 0.87 <sup>b</sup> | 6.47 ± 0.97 <sup>c</sup> |
| ความชอบรวม           | 7.30 ± 0.79 <sup>a</sup> | 6.80 ± 0.92 <sup>b</sup> | 6.27 ± 0.86 <sup>c</sup> |

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันตามแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 10 ทาง ด้านสี พบว่าคะแนนเฉลี่ยความชอบของแกงเผ็ดทั้ง 3 ตัวอย่าง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) โดยผู้ทดสอบมีคะแนนความชอบเฉลี่ยด้านสีของแกงเผ็ดจากพริกแกงเผ็ดแห้งที่อนุภาค  $< 100$  mesh มากที่สุดรองลงมาคือ พริกแกงเผ็ดแห้งที่อนุภาค  $< 80$  mesh และพริกแกงเผ็ดแห้งที่อนุภาค  $< 60$  mesh น้อยที่สุด ส่วนด้านกลิ่นและด้านรสชาติ พบว่าคะแนนเฉลี่ยความชอบของแกงเผ็ดทั้ง 3 ตัวอย่าง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ด้านเนื้อสัมผัส พบว่าคะแนนเฉลี่ยความชอบของแกงเผ็ดทั้ง 3 ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) โดยผู้ทดสอบมีความชอบด้านเนื้อสัมผัสของแกงเผ็ดจากพริกแกงเผ็ดแห้งที่อนุภาค  $< 60$  mesh มากที่สุด รองลงมาคือพริกแกงเผ็ดแห้งที่อนุภาค  $< 80$  mesh และพริกแกงเผ็ดแห้งที่อนุภาค  $< 100$  mesh และเมื่อพิจารณาทางด้านความชอบรวม พบว่าคะแนนเฉลี่ยความชอบของแกงเผ็ดทั้ง 3 ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) โดยผู้ทดสอบให้คะแนนเฉลี่ยด้านความชอบรวมของแกงเผ็ดจากพริกแกงเผ็ดแห้งที่อนุภาค  $< 60$  mesh มากที่สุด รองลงมาคือพริกแกงเผ็ดแห้งที่อนุภาค  $< 80$  mesh และพริกแกงเผ็ดแห้งที่อนุภาค  $< 100$  mesh

ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่าขนาดพริกแกงเผ็ดแดงแห้งที่มีอนุภาค  $< 60$  mesh มีความเหมาะสมมาใช้แทนพริกแกงเผ็ดสดและนำไปพัฒนาเป็นพริกแกงเผ็ดอัดก้อนในขั้นตอนต่อไปได้

#### 4.2 การศึกษาอัตราส่วนของการใช้ กลีเซอรินเป็นส่วนผสมในการผลิตผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดแดงก้อน

ทำการศึกษาอัตราส่วนของสารช่วยในการขึ้นรูปพริกแกงอัดก้อน 3 ชนิด ได้แก่ กลีเซอริน เพื่อทำการคัดเลือกอัตราส่วนที่เหมาะสมต่อการอัดก้อนพริกแกง เผ็ดแดงก้อน ผลทางด้านกายภาพและเคมีแสดงให้เห็นดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 คุณภาพทางด้านกายภาพและเคมีของพริกแกงเผ็ดแดงก้อนที่ใช้กลีเซอรินที่อัตราส่วนต่างกัน

| คุณภาพ                                    | พริกแกงเผ็ดแดงก้อนที่ใช้กลีเซอรินที่ใช้อัตราส่วนต่างกัน | กลีเซอริน                  |                            |                            |
|---|---|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|   |   | 12%                        | 15%                        | 18%                        |
| กายภาพ                                    | L*  | 54.80 ± 1.19 <sup>c</sup>  | 56.27 ± 1.56 <sup>b</sup>  | 67.74 ± 1.36 <sup>a</sup>  |
| สี  | a*  | +12.86 ± 1.34 <sup>c</sup> | +14.50 ± 1.27 <sup>b</sup> | +16.21 ± 1.10 <sup>a</sup> |
|   | b*  | +14.60 ± 1.09 <sup>c</sup> | +17.23 ± 1.42 <sup>b</sup> | +24.85 ± 1.25 <sup>a</sup> |
| ความสามารถในการดูดซึมน้ำ (กรัม/กรัม)      |   | 5.24 ± 1.06 <sup>ab</sup>  | 5.32 ± 1.04 <sup>b</sup>   | 5.64 ± 1.27 <sup>c</sup>   |
| ความสามารถในการละลายน้ำ (%) <sup>ns</sup> |   | 64.13 ± 1.09               | 64.28 ± 1.14               | 64.47 ± 1.03               |
| เคมี                                      | pH <sup>ns</sup>  | 5.44 ± 0.42                | 5.53 ± 0.92                | 5.46 ± 0.78                |
|   | a <sub>w</sub>  | 0.46 ± 1.17 <sup>c</sup>   | 0.51 ± 1.31 <sup>b</sup>   | 0.54 ± 0.93 <sup>a</sup>   |
|   | ความชื้น (%)  | 6.58 ± 1.05 <sup>c</sup>   | 10.01 ± 0.91 <sup>b</sup>  | 12.81 ± 1.12 <sup>a</sup>  |

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันตามแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

จากตารางที่ 11 ทางด้านกายภาพ พบว่าด้านสีของพริกแกงเผ็ดแดงก้อนที่ใช้กลีเซอรินในการขึ้นรูปที่อัตราส่วนต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) แสดงว่าสารที่ใช้ผสมลงในมีผลทำให้สีของพริกแกงเผ็ดแดงก้อนแตกต่างกัน เนื่องจากกลีเซอรินมีลักษณะเป็นของเหลวซึ่งหนืดจึงช่วยในการทำให้สีของพริกแกงเผ็ดแดงก้อนเข้มขึ้น และมีผลทำให้ค่าความสว่าง(L\*) ลดลง ส่วนค่า a\*และ b\*เพิ่มขึ้น เมื่อมีปริมาณการใช้ที่เพิ่มขึ้น ทำให้ค่า L\* ค่า a\*และ b\* ของพริกแกงเผ็ดแดงก้อนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) โดยพริกแกงเผ็ดแดงก้อนที่ใช้ปริมาณมากที่สุด (18%) มีความเป็นสีแดงมากที่สุด และมีความเป็นสีเหลืองมากที่สุด เนื่องจากมีความสัมพันธ์กับค่าความสว่างของสี(L\*)มากที่สุด ด้านความสามารถในการดูดซึมน้ำของพริกแกงเผ็ดแดงก้อน พบว่าการใช้กลีเซอรินที่อัตราส่วนแตกต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) แต่ในด้านความสามารถในการละลายน้ำของพริกแกงเผ็ดแดงก้อนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(P>0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางด้านเคมีพบว่า ค่า pH ของพริกแกงเผ็ดแดงก่อนที่ใช้กลีเซอรินในอัตราส่วนที่แตกต่าง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ส่วนค่า  $a_w$  และเปอร์เซ็นต์ความชื้นของ พริกแกงเผ็ดแดงก่อน การใช้อัตราส่วนที่แตกต่างกันทำให้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติ ( $P < 0.05$ ) เป็นผลจากเมื่อมีปริมาณการใช้ที่เพิ่มขึ้น ทำให้ค่า  $a_w$  และเปอร์เซ็นต์ความชื้นของ พริกแกงเผ็ดแดงก่อนเพิ่มขึ้น

และเมื่อนำพริกแกงเผ็ดแดงก่อนที่มีใช้กลีเซอรินอัตราส่วนต่างกันที่ เติร์ยม ได้มาทดสอบ ทางด้านประสาทสัมผัสผลแสดงดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 คะแนนเฉลี่ยความชอบของแกงเผ็ดที่เตรียมจากพริกแกงเผ็ดแดงก่อนที่ใช้กลีเซอรินที่ อัตราส่วนต่างกัน ( $n=30$ )

| ปัจจัยคุณภาพ    | แกงเผ็ดที่เตรียมจากพริกแกงเผ็ดแดงก่อนที่ใช้กลีเซอรินที่อัตราส่วนต่างกัน |                               |                               |
|-----------------|---|-------------------------------|-------------------------------|
|                 | พริกแกงก่อน<br>+กลีเซอริน 12%   | พริกแกงก่อน<br>+กลีเซอริน 15% | พริกแกงก่อน<br>+กลีเซอริน 18% |
| สี              | $6.20 \pm 0.79^c$   | $6.93 \pm 1.31^a$             | $6.59 \pm 1.21^b$             |
| เนื้อสัมผัส     | $5.70 \pm 1.32^c$   | $6.06 \pm 0.10^a$             | $5.79 \pm 0.15^b$             |
| กลิ่นเครื่องแกง | $6.20 \pm 0.98^c$   | $6.70 \pm 0.76^a$             | $6.50 \pm 0.68^b$             |
| รสชาติ          | $4.90 \pm 1.17^c$   | $6.90 \pm 1.14^a$             | $6.50 \pm 1.24^b$             |
| ความชอบรวม      | $5.80 \pm 1.02^c$   | $6.80 \pm 0.72^a$             | $6.40 \pm 0.63^b$             |

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันตามแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

จากตารางที่ 12 ผลของคะแนนความชอบเฉลี่ยของผู้ทดสอบที่มีต่อแกงเผ็ดที่เตรียมจาก พริกแกงเผ็ดแดงก่อนที่ใช้กลีเซอรินปริมาณต่างกัน พบว่าคะแนนเฉลี่ยความชอบทุกด้าน ไม่มีความ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) โดยมีคะแนนเฉลี่ยความชอบของแกงเผ็ดที่เตรียม จากพริกแกงเผ็ดแดงก่อนผสมกลีเซอริน 15% ในทุกปัจจัยคุณภาพมากที่สุด รองลงมาคือ แกงเผ็ดที่ เตรียมจากพริกแกงเผ็ดแดงก่อนผสมกลีเซอริน 18% และแกงเผ็ดที่เตรียมจากพริกแกงเผ็ดแดงก่อน ผสมกลีเซอริน 12%

ดังนั้นในการคัดเลือกอัตราส่วนที่เหมาะสมของกลีเซอรินของผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดแดง ก่อน คือ กลีเซอริน ในอัตราส่วน 15 % ของน้ำหนักพริกแกง เนื่องจากกลีเซอรินที่ระดับดังกล่าวมี

ความเหมาะสมทั้งด้านคุณภาพด้านกายภาพและเคมี และเมื่อพิจารณาพร้อมกับผลคะแนนเฉลี่ยการทดสอบความชอบของผู้ทดสอบพบว่า แองเค็ดที่เตรียมจากซูปริกแองก้อนที่ใช้สารกลีเซอริน 15% มีความเหมาะสมเช่นกัน

### 5. การศึกษาบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมและคุณภาพในการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์พริกแองเค็ดแดง ก้อน

นำพริกแองเค็ดแดงก้อนที่ผ่านการคัดเลือก มาศึกษาคุณภาพในการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ โดยบรรจุตัวอย่างลงในบรรจุภัณฑ์ 2 ชนิด คือ ถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ และถุงลามิเนต และเก็บรักษาตัวอย่างที่อุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิแช่เย็น เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ จึงนำมาตรวจสอบคุณภาพ ผลการทดลองแสดงให้เห็นดังตารางที่ 13-14

ตารางที่ 13 คุณภาพด้านกายภาพและเคมีของพริกแองเค็ดแดงก้อนที่บรรจุในภาชนะบรรจุที่แตกต่างกันเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 12 สัปดาห์

|        | คุณภาพ   | บรรจุภัณฑ์       |             |
|--------|--|------------------|-------------|
|        |  | อะลูมิเนียมฟอยล์ | ลามิเนต     |
| สี     | L* <sup>ns</sup>                                   | 57.74±1.02       | 57.75±1.13  |
|        | a* <sup>ns</sup>                                   | +15.45±0.98      | +15.51±1.06 |
|        | b* <sup>ns</sup>                                   | +18.02±1.14      | +18.06±1.21 |
| กายภาพ | ความสามารถในการดูดซึมน้ำ (กรัม/กรัม) <sup>ns</sup> | 5.19±1.10        | 5.20±1.13   |
|        | ความสามารถในการละลายน้ำ (%) <sup>ns</sup>          | 63.99±1.24       | 64.02±1.17  |
| เคมี   | pH <sup>ns</sup>                                   | 5.45±0.54        | 5.45±0.69   |
|        | a <sub>w</sub> <sup>ns</sup>                       | 0.28±0.63        | 0.27±0.78   |
|        | ความชื้น (%) <sup>ns</sup>                         | 10.91±1.24       | 10.89±1.19  |

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันตามแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 13 พบว่าผลการตรวจสอบคุณภาพพริกแกงเผ็ดแดงก่อนเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าคุณสมบัติทางด้านเคมีและกายภาพของบรรจุภัณฑ์ 2 ชนิด สามารถเก็บรักษาพริกแกงเผ็ดแดงก่อนที่อุณหภูมิห้อง( 30 ± 2 องศาเซลเซียส ) โดยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 95 % (P>0.05) แต่อย่างไรก็ตาม บรรจุภัณฑ์ถุงลามิเนตหาซื้อง่าย สะดวกในการใช้มากกว่ารวมทั้งมีคุณสมบัติคือ มีความทึบแสง ทนทานต่อความชื้น และสภาวะอากาศที่เปลี่ยนแปลงได้ดี ยอมให้อัตราการซึมผ่านของก๊าซออกซิเจนในการผ่านเข้า – ออก ต่ำ (สุพจน์, 2547) ถุงลามิเนตจึงมีความเหมาะสมในการเก็บรักษาพริกแกงเผ็ดแดงก่อน

ตารางที่ 14 คุณภาพด้านกายภาพและเคมีของพริกแกงเผ็ดแดงก่อนที่บรรจุในภาชนะบรรจุที่แตกต่างกันเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็นเป็นเวลา 12 สัปดาห์

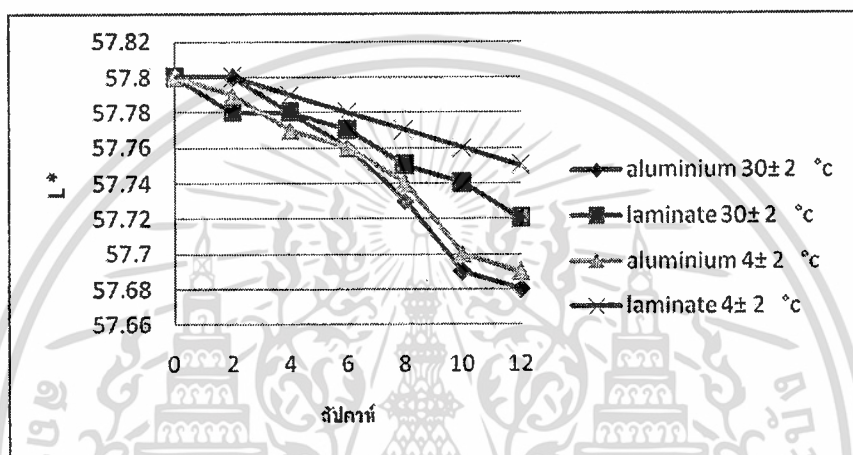
| คุณภาพ | บรรจุภัณฑ์   |             |             |
|--------|--|-------------|-------------|
|        | อะลูมิเนียมฟอยล์                                   | ลามิเนต     |             |
| สี     | L* <sup>ns</sup>                                   | 57.76±1.43  | 57.78±1.29  |
|        | a* <sup>ns</sup>                                   | +15.56±1.16 | +15.59±1.09 |
|        | b* <sup>ns</sup>                                   | +18.28±1.25 | +18.28±1.18 |
| กายภาพ | ความสามารถในการดูดซึมน้ำ (กรัม/กรัม) <sup>ns</sup> | 5.21±1.32   | 5.22±1.40   |
|        | ความสามารถในการละลายน้ำ (%) <sup>ns</sup>          | 64.00±1.17  | 64.04±1.21  |
|        | a <sub>w</sub> <sup>ns</sup>                       | 0.29±0.35   | 0.28±0.26   |
| เคมี   | pH <sup>ns</sup>                                   | 5.45±0.18   | 5.45±0.17   |
|        | ความชื้น (%) <sup>ns</sup>                         | 10.85±1.37  | 10.84±1.42  |

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันตามแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)

จากตารางที่ 14 พบว่าผลการตรวจสอบคุณภาพพริกแกงเผ็ดแดงก่อนเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็นเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าคุณสมบัติทางด้านเคมีและกายภาพของบรรจุภัณฑ์ 2 ชนิด สามารถเก็บรักษาพริกแกงเผ็ดแดงก่อนที่อุณหภูมิตู้เย็น (4 ± 2 องศาเซลเซียส) โดยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) โดยให้ผลในทำนองเดียวกันกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (ตารางที่ 13) โดยแนวโน้มการเก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็นช่วยให้คุณภาพทาง

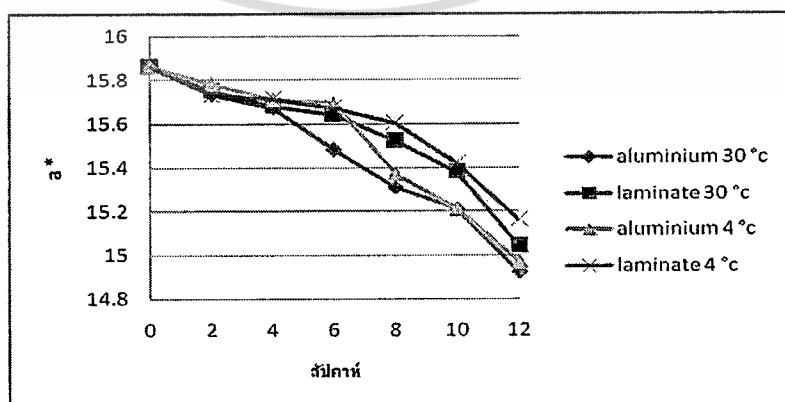
ที่อุณหภูมิห้อง (ตารางที่ 13) โดยแนวโน้มการเก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็นช่วยทำให้คุณภาพทางกายภาพและเคมีของผลิตภัณฑ์เกิดการเปลี่ยนแปลงน้อยกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ( $30 \pm 2$  องศาเซลเซียส)

นอกจากนี้ในการเก็บรักษาพริกแกงเผ็ดแดงก่อนที่อุณหภูมิและบรรจุภัณฑ์แตกต่างกันในระยะเวลา 12 สัปดาห์ สามารถแยกรายละเอียดของผลการตรวจสอบคุณภาพทางด้านกายภาพและทางด้านเคมี ดังแสดงในภาพที่ 3 ถึงภาพที่ 10



ภาพที่ 3 ค่า L\* ของพริกแกงเผ็ดแดงก่อนที่เก็บรักษา 12 สัปดาห์ที่อุณหภูมิและบรรจุภัณฑ์ต่างกัน

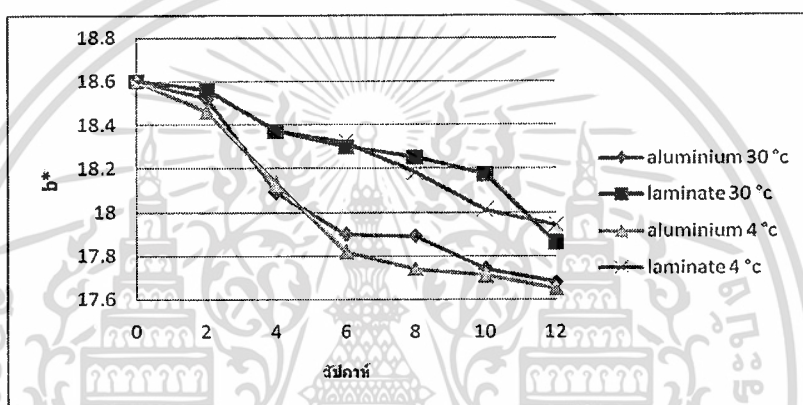
จากภาพที่ 3 พบว่าอุณหภูมิและเวลามีผลต่อค่า L\* ของผลิตภัณฑ์ โดยอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น ( $4 \pm 2$  องศาเซลเซียส) สามารถยืดอายุการเปลี่ยนแปลง ของค่า L\* ได้ดีกว่าที่อุณหภูมิห้อง ( $30 \pm 2$  องศาเซลเซียส) พบว่า ใน 2 สัปดาห์แรกของการเก็บรักษามีอัตราการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างคงที่ และค่อย ๆ ลดลงในสัปดาห์ถัดไป อาหารที่ถูกบรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์ จะเกิดปฏิกิริยาต่อกันตลอดเวลาจึงส่งผลให้สีของอาหารเปลี่ยนไปจากเดิม (สุพจน์, 2547) ดังนั้นค่า L\* ของพริกแกงเผ็ดแดงก่อนจึงมีค่าลดต่ำลงกล่าวคือ ผลิตภัณฑ์จะมีสีเข้มขึ้น



ภาพที่ 4 ค่า a\* ของพริกแกงเผ็ดแดงก่อนที่เก็บรักษา 12 สัปดาห์ที่อุณหภูมิและบรรจุภัณฑ์ต่างกัน

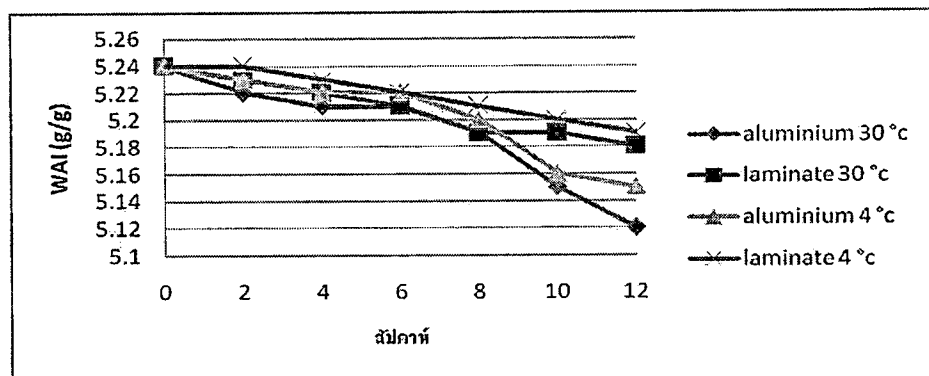
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพที่ 4 พบว่าอุณหภูมิและเวลามีผลต่อค่า  $a^*$  ของผลิตภัณฑ์เมื่อเก็บรักษาพริกแกงเผ็ดแดงก๊อญ โดยใช้ถุงอะลูมิเนียมฟอยล์และถุงลามิเนตเป็นบรรจุภัณฑ์ กล่าวคือในเวลา 4 สัปดาห์ ค่า  $a^*$  ( $a^+$  = สีแดง,  $a^-$  = สีเขียว) มีอัตราการเปลี่ยนแปลงของทั้งสองอุณหภูมิต่างกันเพียงเล็กน้อย และเริ่มแตกต่างกันชัดเจนมากขึ้นในสัปดาห์ที่ 6 โดยค่า  $a^*$  ของพริกแกงเผ็ดแดงก๊อญมีค่าความเป็นสีแดงลดต่ำลง เนื่องจากอาหารเมื่อถูกบรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์ จะเกิดปฏิกิริยาต่อกันตลอดเวลา จึงส่งผลให้สีของอาหารเปลี่ยนไปจากเดิม (สุพจน์, 2547) โดยอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่ อุณหภูมิห้อง ผู้เขียน สามารถเก็บรักษาพริกแกงเผ็ดแดงก๊อญดีกว่าที่อุณหภูมิห้อง



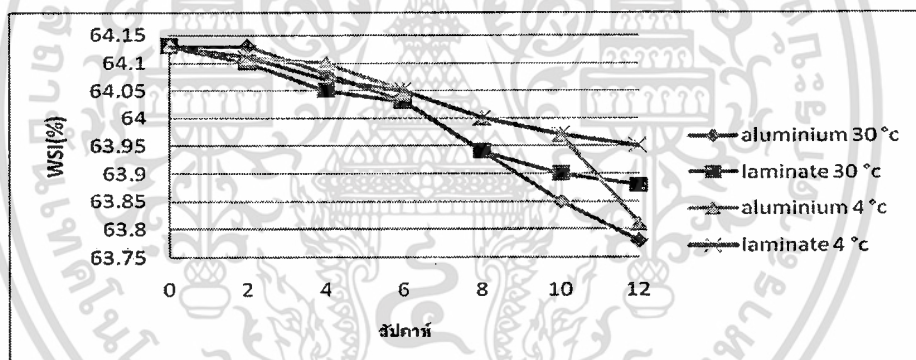
ภาพที่ 5 ค่า  $b^*$  ของพริกแกงเผ็ดแดงก๊อญที่เก็บรักษา 12 สัปดาห์ที่อุณหภูมิและบรรจุภัณฑ์ต่างกัน

จากภาพที่ 5 พบว่า อุณหภูมิและเวลามีผลต่อค่า  $b^*$  ของผลิตภัณฑ์เมื่อการเก็บรักษาพริกแกงเผ็ดแดงก๊อญ โดยใช้บรรจุภัณฑ์ 2 ชนิด จะเห็นได้ว่าอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่  $4 \pm 2$  องศาเซลเซียสหรืออุณหภูมิห้อง เกิดการเปลี่ยนแปลงของค่า  $b^*$  ( $b^+$  = สีเหลือง,  $b^-$  = สีน้ำเงิน) แตกต่างกันอย่างชัดเจนกับพริกแกงเผ็ดแดงก๊อญในการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $30 \pm 2$  องศาเซลเซียสหรืออุณหภูมิห้อง ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2 เป็นต้นไป แล้วมีแนวโน้มลดลงไปเรื่อยๆ เนื่องจากอาหารเมื่อถูกบรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์ จะเกิดปฏิกิริยาต่อกันตลอดเวลาจึงส่งผลให้สีของอาหารเปลี่ยนไปจากเดิม (สุพจน์, 2547) กล่าวคือค่าความเป็นสีเหลืองของผลิตภัณฑ์มีแนวโน้มลดลง



ภาพที่ 6 ค่า WAI (g/g) ของพริกแกงเผ็ดแดงก๊อที่เก็บรักษา 12 สัปดาห์ที่อุณหภูมิและบรรจุภัณฑ์ต่างกัน

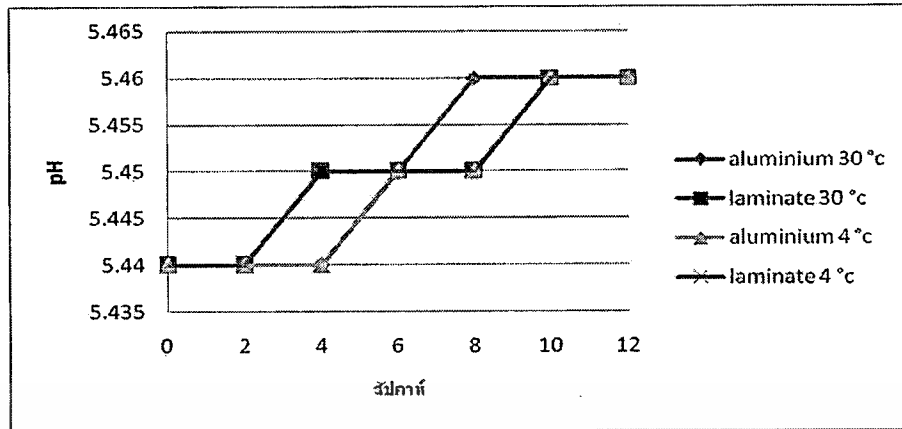
จากภาพที่ 6 พบว่าอุณหภูมิและเวลาที่มีผลต่อค่าการดูดซึมน้ำ ของผลิตภัณฑ์เมื่อเก็บรักษาพริกแกงเผ็ดแดงก๊อที่อุณหภูมิและบรรจุภัณฑ์ต่างกัน อธิบายได้จากค่าความสามารถในการดูดซึมน้ำของพริกแกงเผ็ดแดงก๊อในสัปดาห์ที่ 2 เริ่มมีแนวโน้มลดลง ดังนั้นการเก็บรักษาพริกแกงเผ็ดแดงก๊อในระยะเวลาอันนานมีแนวโน้มทำให้ความสามารถในการดูดซึมน้ำกลับลดลง



ภาพที่ 7 ค่า WSI (%) ของพริกแกงเผ็ดแดงก๊อที่เก็บรักษา 12 สัปดาห์ที่อุณหภูมิและบรรจุภัณฑ์ต่างกัน

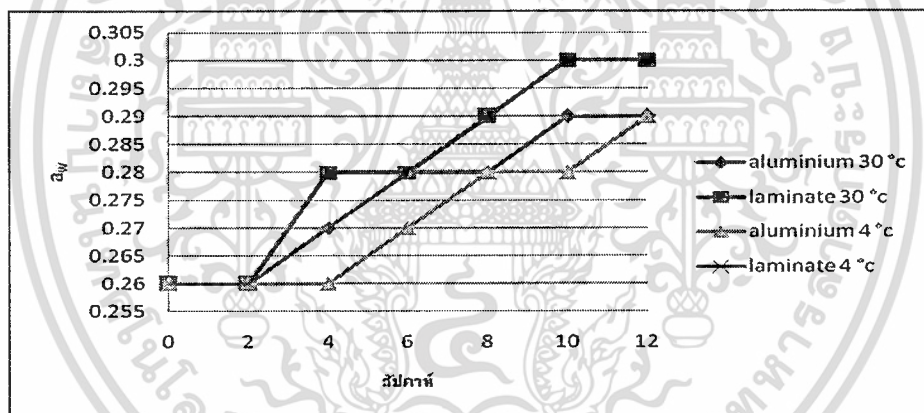
จากภาพที่ 7 พบว่าอุณหภูมิและเวลาที่มีผลทำให้ค่าความสามารถในการละลายน้ำของพริกแกงเผ็ดแดงก๊อเมื่อเก็บรักษาพริกแกงเผ็ดแดงก๊อที่อุณหภูมิและบรรจุภัณฑ์ต่างกัน โดยให้ผลในทำนองเดียวกับค่าความสามารถในการละลาย (ภาพที่ 7) โดยพริกแกงเผ็ดแดงก๊อบรรจุถุงอะลูมิเนียมฟอยล์และถุงลามิเนต ที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องหรืออุณหภูมิ  $30 \pm 2$  องศาเซลเซียส และอุณหภูมิตู้เย็นหรืออุณหภูมิ  $4 \pm 2$  องศาเซลเซียสเริ่มมีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดในสัปดาห์ที่ 2 และ 4 ตามลำดับ ความสามารถในการละลายน้ำจะแปรผันตามความสามารถในการดูดซึมน้ำ กล่าวคือ ถ้าความสามารถในการดูดซึมน้ำลดต่ำลงค่าความสามารถในการละลายน้ำจึงลดต่ำลงไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 ค่า pH ของพริกแกงเผ็ดแดงก่อนที่เก็บรักษา 12 สัปดาห์ที่อุณหภูมิและบรรจุภัณฑ์ต่างกัน

จากภาพที่ 8 พบว่าอุณหภูมิและเวลามีผลต่อค่า pH ของผลิตภัณฑ์เมื่อเก็บรักษาพริกแกงเผ็ดก่อนในระยะเวลา 12 สัปดาห์ โดยใช้ถุงอะลูมิเนียมฟอยล์และถุงลามิเนตเป็นบรรจุภัณฑ์ โดยค่า pH เกิดการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย และในบางช่วงมีการเปลี่ยนแปลงคงที่

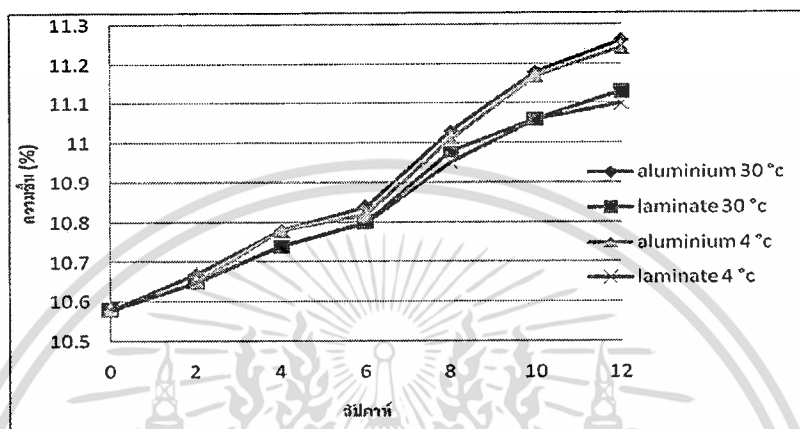


ภาพที่ 9 กราฟแสดงค่า  $a_w$  ของพริกแกงเผ็ดแดงก่อนที่เก็บรักษา 12 สัปดาห์ที่อุณหภูมิและบรรจุภัณฑ์ต่างกัน

จากภาพที่ 9 ผลการตรวจสอบคุณภาพพริกแกงเผ็ดแดงก่อนเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ  $30 \pm 2$  องศาเซลเซียส และอุณหภูมิ  $4 \pm 2$  องศาเซลเซียส โดยใช้ถุงอะลูมิเนียมฟอยล์และถุงลามิเนตเป็นบรรจุภัณฑ์ พบว่าในการเก็บรักษาอุณหภูมิต่างกัน มีอัตราการเปลี่ยนแปลงของค่า  $a_w$  เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย และคงที่สลับกันไปเรื่อยๆ โดยในการเก็บรักษาที่อุณหภูมิสูงหรืออุณหภูมิต่ำกว่าที่อุณหภูมิห้องหรืออุณหภูมิ  $30 \pm 2$  องศาเซลเซียส ซึ่งค่า  $a_w$  ของพริกแกงเผ็ดก่อนเป็นปัจจัยสำคัญในการคาดคะเนอายุการเก็บอาหาร และเป็นตัวบ่งชี้ถึงความ

ปลอดภัยของอาหาร ที่สัมพันธ์กับการอยู่รอด การเจริญเติบโต และการสร้างพิษของจุลินทรีย์ จากเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดแดงก่อนที่อุณหภูมิและบรรจุภัณฑ์ต่างกันเป็นเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าค่า  $a_w$  ของผลิตภัณฑ์อยู่ในช่วง 0.26–0.30 ซึ่งมีค่าไม่เกินตามที่มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนกำหนดไว้ว่าค่า  $a_w$  ของน้ำพริกแกงเผ็ดแห้งต้องไม่เกิน 0.65 (มพช.734/ 2548) ดังนั้น พริกแกงเผ็ดแดงก่อนสามารถเก็บรักษาได้อย่างน้อย 12 สัปดาห์



ภาพที่ 10 %ความชื้นของพริกแกงเผ็ดแดงก่อนที่เก็บรักษา 12 สัปดาห์ที่อุณหภูมิและบรรจุภัณฑ์ต่างกัน

จากภาพที่ 10 พบว่าอุณหภูมิมีผลต่อค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นของผลิตภัณฑ์เมื่อเก็บรักษาพริกแกงเผ็ดแดงก่อนในระยะเวลา 12 สัปดาห์ โดยใช้ถุงอะลูมิเนียมฟอยล์และถุงลามิเนตเป็นบรรจุภัณฑ์ เนื่องจากค่าความชื้นของผลิตภัณฑ์เมื่อใช้อุณหภูมิในการเก็บรักษาที่แตกต่างกัน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของ % ความชื้นเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่ก็ไม่มีมีความแตกต่างกันมากนัก โดยที่อุณหภูมิตู้เย็นหรืออุณหภูมิ  $4 \pm 2$  องศาเซลเซียส สามารถการเก็บรักษาพริกแกงเผ็ดแดงก่อนได้ดีกว่าแต่อย่างไรก็ตามค่าความชื้นของผลิตภัณฑ์เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิและบรรจุภัณฑ์ต่างกันอยู่ในช่วง 11.10- 11.25 % เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ซึ่งมีค่าความชื้นไม่เกิน 12% (มพช.734/2548) ดังนั้น พริกแกงเผ็ดแดงก่อนสามารถเก็บรักษาได้อย่างน้อย 12 สัปดาห์

การตรวจสอบคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ของพริกแกงเผ็ดแดงก่อนเมื่อเก็บรักษาพริกแกงเผ็ดแดงก่อนในระยะเวลา 12 สัปดาห์ โดยใช้ถุงอะลูมิเนียมฟอยล์และถุงลามิเนตเป็นบรรจุภัณฑ์ ผลการตรวจสอบทุกๆ 2 สัปดาห์แสดงให้เห็นดังตารางที่ 15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15 คุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ของพริกแกงเผ็ดแดงก่อนที่เก็บรักษาเป็นเวลา 12 สัปดาห์ที่ อุณหภูมิและบรรจุภัณฑ์ต่างกัน

| อุณหภูมิในการ เก็บรักษา(°c) | สัปดาห์ ที่ | ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/g) |         | ปริมาณเชื้อรา (CFU/g) |         |
|-----------------------------|-------------|---------------------------------|---------|-----------------------|---------|
|                             |             | อะลูมิเนียมฟอยล์                | ลามิเนต | อะลูมิเนียมฟอยล์      | ลามิเนต |
| 30±2                        | 0           | 112                             | 112     | 17                    | 17      |
| 4±2                         | 0           | 112                             | 112     | 17                    | 17      |
| 30±2                        | 2           | 126                             | 127     | 21                    | 20      |
| 4±2                         | 2           | 114                             | 112     | 18                    | 19      |
| 30±2                        | 4           | 134                             | 132     | 25                    | 23      |
| 4±2                         | 4           | 113                             | 112     | 18                    | 19      |
| 30±2                        | 6           | 151                             | 148     | 27                    | 25      |
| 4±2                         | 6           | 114                             | 114     | 20                    | 20      |
| 30±2                        | 8           | 175                             | 169     | 30                    | 28      |
| 4±2                         | 8           | 117                             | 115     | 22                    | 21      |
| 30±2                        | 10          | 192                             | 187     | 33                    | 31      |
| 4±2                         | 10          | 120                             | 119     | 22                    | 22      |
| 30±2                        | 12          | 218                             | 204     | 37                    | 36      |
| 4±2                         | 12          | 127                             | 125     | 23                    | 21      |

จากตารางที่ 15 พบว่า ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด และเชื้อราในบรรจุภัณฑ์ 2 ชนิดตลอดระยะเวลาในการเก็บรักษาเป็นเวลา 12 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิในการเก็บรักษา 30±2 องศาเซลเซียสหรืออุณหภูมิห้อง ตรวจพบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดของพริกแกงเผ็ดแดงก่อนในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์และถุงลามิเนตเท่ากับ 218 และ 204 CFU/g. ตามลำดับ และตรวจพบปริมาณเชื้อราในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์และถุงลามิเนตเท่ากับ 37 และ 36 CFU/g. ตามลำดับ ส่วนที่อุณหภูมิในการเก็บรักษา 4±2 องศาเซลเซียสหรืออุณหภูมิตู้เย็น ตรวจพบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดของพริกแกงเผ็ดแดงก่อนในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์และถุงลามิเนตเท่ากับ 127 และ 125 CFU/g. ตามลำดับ และตรวจพบปริมาณเชื้อราในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์และถุงลามิเนตเท่ากับ 23 และ 21 CFU/g. ตามลำดับ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของน้ำพริกแกงเผ็ดแดงแห่งกำหนดให้จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน  $1 \times 10^4$  โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม และรา ต้องไม่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกิน 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม (มพช.734/2548) พบว่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานและมีความปลอดภัย ดังนั้นบรรจุภัณฑ์ 2 ชนิดสามารถเก็บรักษาพริกแกงเผ็ดแดงก้อนได้อย่างน้อย 12 สัปดาห์

## 6. การศึกษาคุณภาพและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดแดงก้อน

### 6.1 การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดแดงก้อน

ตารางที่ 17 คุณภาพของผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดแดงก้อน

| สารอาหาร                     | %    |
|------------------------------|------|
| ไขมัน                        | 2.8  |
| โปรตีน                       | 7.5  |
| คาร์โบไฮเดรต                 | 45.1 |
| เถ้า                         | 35.3 |
| ความชื้น                     | 9.3  |
| พลังงาน(กิโลแคลอรี/100 กรัม) | 236  |

จากตารางที่ 17 พบว่าพริกแกงเผ็ดแดงก้อน มีปริมาณ พลังงาน 236 กิโลแคลอรี ต่อ 100 กรัม หรือเท่ากับ 47.2 กิโลแคลอรีต่อก้อน (20 กรัม)

## 6.2 การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดแดงก้อน

### 6.2.1. ข้อมูลส่วนตัวของผู้บริโภค

ข้อมูลส่วนตัวของผู้บริโภค ประกอบด้วย ข้อมูลเกี่ยวกับเพศ อายุ อาชีพ รายได้ต่อเดือน การศึกษา สถานภาพ ภูมิฐานะ สมาชิกในครอบครัว ผลแสดงให้เห็นดังตารางที่ 18 ตารางที่ 18 ข้อมูลส่วนตัวของผู้บริโภคจากการทดสอบผู้บริโภคด้วยวิธี Home use test

| ข้อมูล | ผลการสำรวจผู้บริโภค |     |
|--------|---------------------|-----|
| เพศ    | ชาย                 | 20% |
|        | หญิง                | 80% |
| อายุ   | 20-25 ปี            | 6%  |
|        | 26-30 ปี            | 2%  |
|        | 31-35 ปี            | 2%  |
|        | 36-40 ปี            | 6%  |
|        | 41-45 ปี            | 28% |
|        | 46-50 ปี            | 20% |
|        | 50 ปีขึ้นไป         | 36% |
| อาชีพ  | นักเรียน /นักศึกษา  | 4%  |
|        | รับจ้าง             | 22% |
|        | รับราชการ           | 20% |
|        | ธุรกิจส่วนตัว       | 18% |
|        | ค้าขาย              | 30% |
| รายได้ | อื่นๆ               | 6%  |
|        | 5,000-10,000 บาท    | 22% |
|        | 10,000-15,000 บาท   | 12% |
|        | 15,000-20,000 บาท   | 14% |
|        | 20,000-25,000 บาท   | 8%  |
|        | 25,000-30,000 บาท   | 24% |
|        | 30,000 บาทขึ้นไป    | 20% |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

|                  |            |     |
|------------------|------------|-----|
| การศึกษา         | ประถม      |     |
|                  | มัธยม      | 24% |
|                  | ปวช.       | 4%  |
|                  | ปวส.       | 24% |
|                  | ปริญญาตรี  | 18% |
|                  | ปริญญาโท   | 6%  |
| สถานภาพ          | โสด        | 22% |
|                  | สมรส       | 78% |
| ภูมิลำเนา        | กาฬสินธุ์  | 2%  |
|                  | ขอนแก่น    | 82% |
|                  | มหาสารคาม  | 8%  |
|                  | ร้อยเอ็ด   | 6%  |
|                  | เลย        | 2%  |
| สมาชิกในครอบครัว | 3-5 คน     | 88% |
|                  | 5 คนขึ้นไป | 12% |

จากตารางที่ 18 ผู้บริโภครที่เป็นกลุ่มตัวแทน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุส่วนใหญ่อยู่ในช่วงระหว่าง 50 ปี ขึ้นไป อาชีพค้าขายเป็นส่วนใหญ่ และการศึกษาระดับประถม มัธยม และ ปวส. มีรายได้เฉลี่ยประมาณ 25,000- 30,000 บาทต่อเดือน สถานภาพ สมรส ภูมิลำเนา อยู่ต่างจังหวัด และมีสมาชิกในครอบครัว 3-5 คน

#### 6.2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับการบริโภคผลิตภัณฑ์แกงเผ็ด/พริกแกงเผ็ด

ข้อมูลเกี่ยวกับการบริโภคผลิตภัณฑ์แกงเผ็ด/พริกแกงเผ็ด แสดงให้เห็นดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 ข้อมูลเกี่ยวกับการบริโภคผลิตภัณฑ์แกงเผ็ด/พริกแกงเผ็ด

| ข้อมูล  | ผลการสำรวจผู้บริโภค               |     |
|---|-----------------------------------|-----|
| ท่านรับประทานแกงเผ็ดบ่อยแค่ไหน                        | น้อยกว่า 1 ครั้ง/สัปดาห์          | 22% |
|   | 1 – 2 ครั้ง/สัปดาห์               | 58% |
|   | 3 – 4 ครั้ง/สัปดาห์               | 20% |
|   | ทุกวัน                            | 0%  |
| ในการทำแกงเผ็ด 1 ครั้ง ท่านใช้พริกแกงเผ็ดปริมาณเท่าใด | 50 กรัม                           | 24% |
|   | 100 กรัม                          | 54% |
|   | 150 กรัม                          | 16% |
|   | 200 กรัม                          | 6%  |
| ท่านซื้อแกงเผ็ดจากแหล่งใด                             | ร้านสะดวกซื้อ                     | 22% |
|   | ห้างสรรพสินค้า                    | 18% |
|   | ร้านค้าในตลาด                     | 60% |
|   | อื่นๆ                             | 0%  |
| ท่านนิยมรับประทานพริกแกงเผ็ดแบบใด                     | พริกแกงสด                         | 73% |
|   | ผงกึ่งสำเร็จรูป                   | 11% |
|   | น้ำแกงพร้อมปรุง                   | 16% |
| สิ่งที่ท่านคำนึงถึงเมื่อต้องการซื้อพริกแกงเผ็ด        | ยี่ห้อ                            | 8%  |
|   | รสชาติ                            | 27% |
|   | ราคา                              | 8%  |
|   | ภาชนะบรรจุ                        | 21% |
|   | สี สัน และลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ | 11% |
|   | ความสะดวก                         | 2%  |
|   | คำแนะนำจากบุคคลอื่น               | 23% |

จากตารางที่ 19 พบว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่รับประทานแกงเผ็ด 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์ ใช้ปริมาณพริกแกงเผ็ดหนึ่งครั้งประมาณ 100 กรัม นิยมซื้อพริกแกงเผ็ดสดจากร้านค้าในตลาด ปัจจุบันที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนึงถึงเมื่อต้องการซื้อคือ ด้านรสชาติ รองลงมาคือ คำแนะนำจากบุคคลอื่น ภาชนะบรรจุ สี สัน  
ลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ ยี่ห้อ ราคา และความสะอาดตามลำดับ

6.2. 3. ข้อมูลความรู้สึของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดอัดก้อนก่อนใช้ผลิตภัณฑ์  
ตารางที่ 20 ข้อมูลเกี่ยวกับความรู้สึที่มีต่อผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดอัดก้อนของผู้บริโภคก่อนใช้

| ข้อมูล                                   | ผลการสำรวจผู้บริโภค |      |
|--|---------------------|------|
| ท่านชอบผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดก้อน          | สี่เหลี่ยม          | 100% |
| รูปร่างแบบใด                             | ทรงกลม              | 0%   |
| ความยากง่ายในการใช้ผลิตภัณฑ์             | ใช้ง่าย             | 78%  |
|  | ใช้ยาก              | 22%  |
| ความสะดวกในการใช้ผลิตภัณฑ์เองที่<br>บ้าน | สะดวก               | 94%  |
|  | ไม่สะดวก            | 6%   |
| ความสะดวกในการจัดหาวัตถุดิบ              | สะดวก               | 94%  |
|  | ไม่สะดวก            | 6%   |

จากตารางที่ 20 ผลการสำรวจความรู้สึของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดอัดก้อน  
ก่อนใช้ พบว่ารูปร่างของผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดอัดก้อนที่ผู้บริโภคส่วนใหญ่ชอบคือ รูปร่าง  
สี่เหลี่ยม ผู้บริโภคทั้งหมดมีความรู้สึว่าผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดอัดก้อนเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ง่าย มี  
ความสะดวกในการใช้และมีความสะดวกในการจัดหาวัตถุดิบ

จากตารางที่ 21 ผลจากการสำรวจผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดอัดก้อนก่อนใช้  
พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีระดับความชอบในปัจจุบันคุณภาพด้านสี และกลิ่น ที่ระดับชอบปานกลาง  
และผู้บริโภคส่วนใหญ่มีระดับความชอบในปัจจุบันคุณภาพด้านขนาดรูปร่าง ลักษณะปรากฏโดยรวม  
และความชอบรวมที่ระดับชอบมาก และส่วนการยอมรับของผู้บริโภคส่วนใหญ่ที่มีต่อผลิตภัณฑ์  
พริกแกงเผ็ดอัดก้อนในด้าน ลักษณะปรากฏโดยรวม และความชอบรวม อยู่ในระดับมากกว่า 50%  
โดยปัจจัยคุณภาพที่มีความโดดเด่นที่สุดของผลิตภัณฑ์คือด้านลักษณะปรากฏ สรุปภาพรวมผลการ  
สำรวจผู้บริโภคระดับความชอบและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดอัดก้อน  
ก่อนใช้ส่วนใหญ่ มีระดับความชอบชอบมาก และการยอมรับของผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดอัดก้อน  
มากกว่า 50%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 21 ผลของคะแนนความชอบและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อคุณภาพด้านต่างๆของผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดแดงก่อนก่อนใช้ผลิตภัณฑ์

| ผลการสำรวจผู้บริโภค      | ระดับความชอบ    | ปัจจัยคุณภาพของผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดอัดก้อน |             |                   |                 |                            |
|--------------------------|-----------------|--|-------------|-------------------|-----------------|----------------------------|
|                          |                 | สี   | ขนาดรูปร่าง | ลักษณะปรากฏโดยรวม | กลิ่นเครื่องแกง | ความชอบรวม/การยอมรับโดยรวม |
| ความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์ | ชอบมากที่สุด    | 8%   | 12%         | 10%               | 14%             | 14%                        |
|                          | ชอบมาก          | 22%  | 44%         | 50%               | 28%             | 52%                        |
|                          | ชอบปานกลาง      | 42%  | 36%         | 36%               | 34%             | 30%                        |
|                          | ชอบเล็กน้อย     | 22%  | 8%          | 4%                | 24%             | 4%                         |
|                          | เฉย ๆ           | 6%   | 0%          | 0%                | 0%              | 0%                         |
|                          | ไม่ชอบเล็กน้อย  | 0%   | 0%          | 0%                | 0%              | 0%                         |
|                          | ไม่ชอบปานกลาง   | 0%   | 0%          | 0%                | 0%              | 0%                         |
|                          | ไม่ชอบมาก       | 0%   | 0%          | 0%                | 0%              | 0%                         |
|                          | ไม่ชอบมากที่สุด | 0%   | 0%          | 0%                | 0%              | 0%                         |
| การยอมรับผลิตภัณฑ์       | มากเกินไป       | 2%   | 22%         | 8%                | 8%              | 6%                         |
|                          | พอดี            | 62%  | 78%         | 88%               | 68%             | 88%                        |
|                          | น้อยเกินไป      | 36%  | 0%          | 4%                | 24%             | 6%                         |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2.4. ข้อมูลความรู้สึกผู้บริโภคมที่มีต่อผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดอัดก้อนหลังใช้ผลิตภัณฑ์  
ตารางที่ 22 ผลของคะแนนความชอบและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อคุณภาพด้านต่างๆของ  
ผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดอัดก้อนหลังใช้

| ผลการสำรวจ<br>ผู้บริโภค      | ระดับความชอบ   | ปัจจัยคุณภาพของผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดอัดก้อน |                     |             |        |         | รวม/<br>การ<br>ยอมรับ<br>โดยรวม |
|------------------------------|----------------|--|---------------------|-------------|--------|---------|---------------------------------|
|                              |                | สี   | กลิ่น<br>เครื่องแกง | เนื้อสัมผัส | รสชาติ | ความชอบ |                                 |
| ความชอบที่มี<br>ต่อผลิตภัณฑ์ | ชอบมากที่สุด   | 12%  | 18%                 | 52%         | 10%    | 24%     |                                 |
|                              | ชอบมาก         | 28%  | 24%                 | 40%         | 24%    | 58%     |                                 |
|                              | ชอบปานกลาง     | 34%  | 48%                 | 8%          | 48%    | 18%     |                                 |
|                              | ชอบเล็กน้อย    | 24%  | 8%                  | 0%          | 18%    | 0%      |                                 |
|                              | เฉย ๆ          | 2%   | 2%                  | 0%          | 0%     | 0%      |                                 |
|                              | ไม่ชอบเล็กน้อย | 0%   | 0%                  | 0%          | 0%     | 0%      |                                 |
|                              | ไม่ชอบปานกลาง  | 0%   | 0%                  | 0%          | 0%     | 0%      |                                 |
|                              | ไม่ชอบมาก      | 0%   | 0%                  | 0%          | 0%     | 0%      |                                 |
| การยอมรับ<br>ผลิตภัณฑ์       | มากเกินไป      | 2%   | 8%                  | 6%          | 6%     | 6%      |                                 |
|                              | พอดี           | 66%  | 72%                 | 88%         | 72%    | 90%     |                                 |
|                              | น้อยเกินไป     | 32%  | 20%                 | 6%          | 22%    | 4%      |                                 |

จากตารางที่ 22 ผลการสำรวจผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดอัดก้อนหลังใช้ผลิตภัณฑ์ พบว่าหลังจากที่ผู้บริโภคใช้ผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดอัดก้อนในการเตรียมแกงเผ็ดสำหรับรับประทาน ผู้บริโภคมีระดับความชอบด้านสีของแกงเผ็ดในระดับปานกลาง แต่เมื่อเปรียบเทียบกับเปอร์เซ็นต์ ความชอบด้านสีของแกงเผ็ดกับพริกแกงเผ็ดอัดก้อนก่อนใช้จากตารางที่ 4 พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ มีระดับความชอบลดลงอาจเป็นเพราะเมื่อเจือจางพริกแกงเผ็ดอัดก้อนด้วยน้ำและกะทิในขั้นตอน การเตรียมทำให้สีแกงเผ็ดที่ได้มีความเข้มลดลง ผู้บริโภคบางกลุ่มจึงมีความชอบลดลง ด้านกลิ่น ของเครื่องแกงผู้บริโภคมีระดับความชอบที่ระดับชอบปานกลางปัจจัยคุณภาพที่มีความโดดเด่น ที่สุดของผลิตภัณฑ์คือปัจจัยคุณภาพด้านเนื้อสัมผัสโดยผู้บริโภคส่วนใหญ่มีระดับความชอบที่ระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชอบมากที่สุดมากกว่า 50% และปัจจัยคุณภาพด้านความชอบรวมผู้บริโภคส่วนใหญ่มีระดับความชอบที่ระดับชอบมากและอยู่ในระดับมากกว่า 50%

ตารางที่ 23 ความคิดเห็นและแนวความคิดผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดอัดก้อนหลังใช้ผลิตภัณฑ์

| ข้อมูล  | ผลการสำรวจผู้บริโภค        |     |
|---|----------------------------|-----|
| การยอมรับผลิตภัณฑ์หลังทดลองใช้  | ยอมรับ                     | 98% |
|   | ไม่ยอมรับ                  | 2%  |
| การยอมรับของสมาชิกในครอบครัวหลังทดลองใช้                                | ยอมรับ                     | 98% |
|   | ไม่ยอมรับ                  | 2%  |
| ท่านต้องการให้บรรจุพริกแกงเผ็ดอัดก้อนจำนวนกี่ก้อนต่อ 1 หน่วยบรรจุภัณฑ์  | 1-2 ก้อน                   | 28% |
|   | 3-4 ก้อน                   | 72% |
| ท่านต้องการให้จำหน่ายพริกแกงเผ็ดก้อนในราคาต่ีบาทต่อ 1 หน่วยบรรจุภัณฑ์   | 10-20 บาท                  | 74% |
|   | 21-30 บาท                  | 26% |
| ลักษณะบรรจุภัณฑ์ที่ท่านสนใจจะเลือกซื้อ                                  | กล่องกระดาษปิดสนิท         | 66% |
|   | ซองอะลูมิเนียมฟอยล์ปิดสนิท | 26% |
|   | ซองลามิเนต                 | 6%  |
|   | อื่นๆ                      | 2%  |
| ถ้าผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดอัดก้อนวางจำหน่าย ท่านจะสนใจซื้อรับประทานหรือไม่ | ไม่ซื้อ                    | 22% |
|   | ซื้อ                       | 78% |

จากตารางที่ 23 พบว่า หลังจากที่ใช้ผู้บริโภคทดลองใช้ผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดอัดก้อน ผู้บริโภคและสมาชิกในครอบครัวยอมรับในผลิตภัณฑ์เท่ากัน (98%) บรรจุภัณฑ์ที่ผู้บริโภคต้องการให้บรรจุผลิตภัณฑ์ คือ กล่องกระดาษปิดสนิท รองลงมาคือซองอะลูมิเนียมฟอยล์ปิดสนิท ซองลามิเนต และบรรจุภัณฑ์อื่นๆ ตามลำดับ ขนาดบรรจุพริกแกงเผ็ดแฉกอัดก้อน 3-4 ก้อนต่อ 1 หน่วยบรรจุภัณฑ์ในราคา 21-30 บาท ถ้าผลิตภัณฑ์วางจำหน่าย ผู้บริโภคสนใจที่ซื้อรับประทานแน่นอน 78%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปผลการทดลอง

1. การคัดเลือกสูตรพริกแกงเผ็ดแดงที่เหมาะสมในการเตรียมพริกแกงเผ็ดแดงสดเพื่อใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดแดงก๊อมน พบว่า สูตรพริกแกงเผ็ดแดงยี่ห้อ โลบอญนำมาใช้ในการเตรียมพริกแกงเผ็ดแดงสด โดยประกอบด้วย พริกชี้ฟ้าแดง 40% ตะไคร้ 20% กระเทียม 10% ข่า 8% หัวหอมแดง 6% ผิวมะกรูด 35 เกลือ 9% กะปิ 3.5% และยี่ห่วย่าน 0.5%
2. การศึกษาปัจจัยในการทำแห้งพริกแกงเผ็ดแดงแห้งเพื่อใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดแดงก๊อมน พบว่าอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการอบพริกแกงเผ็ดแดงแห้ง คือ อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง โดยใช้เครื่อง Tray Dryer
3. สูตรที่เหมาะสมในการผลิตพริกแกงเผ็ดแดงก๊อมน ประกอบด้วย พริกแกงเผ็ดแดงแห้งผสมกับ กลิเซอรินในอัตราส่วน 15 % ของน้ำหนักพริกแกงเผ็ดแดงแห้ง
4. ชนิดของบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมในการเก็บรักษาของซุพพริกแกงเผ็ดแดงก๊อมนก๊อมน เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 12 สัปดาห์ คือ ถุงลามิเนต โดยสามารถเก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น ( $4 \pm 2$  องศาเซลเซียส) ได้ดีกว่าที่อุณหภูมิห้อง ( $30 \pm 2$  องศาเซลเซียส)
5. คุณภาพของพริกแกงเผ็ดแดงก๊อมน มีองค์ประกอบของไขมัน 2.80 % โปรตีน 7.50 % คาร์โบไฮเดรต 45.10% เถ้า 35.30% และมีความชื้น เท่ากับ 9.30 % และมีค่าพลังงาน 47.20 กิโลคาลอรีต่อก้อน และเมื่อนำมาศึกษาการยอมรับผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ โดยวิธี Home use test โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 50 คน พบว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดแดงก๊อมน (98%) แต่แนวโน้มในการซื้อผลิตภัณฑ์ไปใช้เมื่อมีผลิตภัณฑ์วางจำหน่าย 78%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิจารณ์ผลการทดลอง

1. ในการลวกวัตถุดิบที่จะไปใช้เป็นส่วนผสมในการทำพริกแกงเผ็ดควรทำให้สะอาดน้ำก่อนนำมาปั่นเพราะจะทำให้พริกแกงเผ็ดสดที่ได้มีน้ำมากเกินไป
2. การเตรียมพริกแกงเผ็ดแห้ง ควรเกลี่ยพริกแกงเผ็ดสดให้เรียบเสมอกันทั่วทั้งถาด และเตาอบแบบลมร้อนให้ความร้อนไม่ทั่วถึง ส่งผลให้เวลาในการอบแห้งคลาดเคลื่อนได้ และอาจส่งผลต่อค่าความชื้นของพริกแกงเผ็ดในแต่ละถาดซึ่งอาจมีค่าไม่เท่ากัน
3. ในการเก็บพริกแกงเผ็ดสดหลังบดละเอียดควรแช่ในตู้แช่แข็ง และหุ้มด้วยอะลูมิเนียมฟอยล์ให้มิดชิด เพื่อรักษาสีของเครื่องแกงให้สดดั้งเดิม
4. จากผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส พบว่าคะแนนเฉลี่ยความชอบทางด้านสีของแกงเผ็ดที่เตรียมได้จากพริกแกงเผ็ดแห้งที่อุณหภูมิ 60 70 และ 80 องศาเซลเซียส กับพริกแกงเผ็ดสด พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ( $P < 0.05$ ) แสดงว่าผู้ทดสอบมีความชอบด้านสีของพริกแกงเผ็ดสดมากที่สุด ดังนั้นการเติมสีผสมอาหารลงไปเพิ่มเติม จะช่วยปรับปรุงให้สีของพริกแกงเผ็ดแห้งมีคุณภาพใกล้เคียงกับพริกแกงเผ็ดสดมากขึ้น
5. การเติมสารช่วยในการขึ้นรูปพริกแกงเผ็ดแดงก่อนเพื่อช่วยในการยึดเกาะผลิตภัณฑ์ ต้องเตรียมพริกแกงเผ็ดแห้งให้มีค่าความชื้นต่ำกว่าปกติเล็กน้อย เนื่องจากสารยึดเกาะมีผลทำให้ค่าความชื้นของพริกแกงเผ็ดแดงก่อนมีค่าเพิ่มมากขึ้น
6. ควรระวังสุขภาพในขั้นตอนการผสมสารช่วยในการขึ้นรูป เพื่อหลีกเลี่ยงการปนเปื้อนขณะผสมสารก่อนนำส่วนผสมไปในการผลิตในขั้นตอนการอัดก้อนได้
7. ควรมีวิธีคัดเลือกผู้บริโภคนำมาใช้ในการทดสอบแบบ Home use test ที่เหมาะสม จะช่วยแก้ไขปัญหาการส่งแบบสอบถามตอบกลับล่าช้า และได้ข้อมูลที่หลากหลายมากขึ้น
8. จำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติมถึงอิทธิพลต่อการซื้อผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดแดงก่อนเพื่อใช้ในการปรับปรุงด้านการตลาดของผลิตภัณฑ์ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

กมลชนก แชรต์นะ และ นัฐพร บุญปก. 2552. การพัฒนาผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดก้อน.

ปัญหาพิเศษ. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 46 หน้า.

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2553. กลีเซอรินและคุณสมบัติของกลีเซอริน. กรุงเทพมหานคร:

สำนักพิมพ์อีสต์พลับพลึง. 64 หน้า.

กระทรวงอุตสาหกรรม. 2553. วารสารวิชาการสภาอุตสาหกรรม. กรุงเทพมหานคร :

เทคโนโลยีอุตสาหกรรม. 69 หน้า.

กรมส่งเสริมการส่งออก. 2548. ข้อมูลการส่งออกอาหารไทย. กรมส่งเสริมการส่งออก, กระทรวงพาณิชย์.

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. 2543. เครื่องปรุงชนิดผง. กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, กระทรวงอุตสาหกรรม. (15 มกราคม 43)

กิตติพงษ์ ห่วงรักษ์. 2540. กระบวนการแปรรูปอาหาร. กรุงเทพมหานคร :

สำนักพิมพ์ไอ เอส พรินติ้ง เฮาส์. 764 หน้า.

คมชัดลึก. 2552. อัมพลฟู๊ดส์ชู “รอยไทย” รุกตลาด. หนังสือพิมพ์คมชัดลึก, กรุงเทพฯ. (15 มิถุนายน 2552)

จรินทร์ สว่างแจ้ง. 2544. การพัฒนาซูปกึ่งสำเร็จรูปรสกุ้งจากหัวกุ้ง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 77หน้า.

ไซยา ผณิณทรารักษ์. 2548. เทคโนโลยีอบแห้งในอุตสาหกรรมอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 1.

กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์สมาคมส่งเสริมไทย-ญี่ปุ่น. หน้า 123-124.

ทวีศักดิ์ เกตุประทุม. 2550. น้ำพริก อาชีพแก้จน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร:

สำนักพิมพ์แม่บ้าน. 122 หน้า.

นิธิยา รัตนานนท์. 2551. เคมีอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์

ไอ เอส พรินติ้ง เฮาส์. 504 หน้า.

บริษัท บาร์โ อ จำกัด. 2553. สูตรโมเลกุลกลีเซอริน. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก [www.bareo-](http://www.bareo-)

[isys.com](http://isys.com) (12 พฤศจิกายน 2553)

บริษัท ปตท. เคมีคอล จำกัด (มหาชน). 2553. สมบัติของโพรพิลีนไกลคอล. [ออนไลน์].

เข้าถึงได้จาก [www.pttchem.com](http://www.pttchem.com) (15 พฤศจิกายน 2553)

ปราณี อ่านเปรื่อง. 2551. หลักการวิเคราะห์อาหารด้วยประสาทสัมผัส. พิมพ์ครั้งที่ 2.

กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 341 หน้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ปุ่น คงเจริญเกียรติ และ สมพร คงเจริญเกียรติ. 2541. บรรจุภัณฑ์อาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : บริษัทโรงพิมพ์หทัยเฮง จำกัด. หน้า 22-28.
- ไพโรจน์ วิริยจารี. 2545. การประเมินทางประสาทสัมผัส. พิมพ์ครั้งที่ 1. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. หน้า 412-413.
- มดิชน. 2551. ข้าวฐานทรัพยากรอาหาร: ครอบครัวยุคใหม่ 50% ใช้ชุปก้อนปรุงรส. หนังสือพิมพ์ มดิชน, กรุงเทพฯ. (11 กรกฎาคม 2551).
- มนัญญา งามศักดิ์. 2554. การทดสอบความชอบและการยอมรับ. พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพฯ มหานคร : สำนักพิมพ์เหลือยงเส็ง. หน้า 18-23.
- ระจิตร์ สุวพานิช. 2552. ชนิดของวัสดุภัณฑ์. เอกสารประกอบการเรียนวิชาหลักการออกแบบ บรรจุภัณฑ์. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 15 หน้า.
- ราชบัณฑิตยสถาน. 2546. พจนานุกรมราชบัณฑิตยสถาน 2542. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แพรวพิตยา. 451 หน้า.
- รุ่งนภา พงศ์สวัสดิ์มานิต. 2549. อายุการเก็บรักษาอาหาร ใน การพัฒนาผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรม เกษตร. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 108-115.
- วัชรินทร์ เจริญวงศ์. 2548. ภูมิปัญญานักศึกษาวิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด: ชุปก้อนแกงเผ็ดเพื่อ แม่บ้านยุคใหม่. วารสารเทคโนโลยีชาวบ้าน: 17(350).
- วิไล รังสาดทอง. 2547. เทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร. บริษัท เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น จำกัด, กรุงเทพมหานคร. หน้า 19-54, 273-307.
- วิวัฒน์ ตัณฑะพานิชกุล, Tamon Havjime, Furuta Takeshi, Adachi Shuji and Shuichi Yamada. 2548. เทคโนโลยีอบแห้งในอุตสาหกรรมอาหาร. สำนักพิมพ์ ส.ส.ท. สมาคมส่งเสริม เทคโนโลยี, กรุงเทพมหานคร. : 183 หน้า.
- วุฒิชัย นาครักษา. 2547. หลักการบรรจุ. พิมพ์ครั้งที่ 1. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพมหานคร. หน้า 1-7.
- ศูนย์วิจัยเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร. 2552. อาหารไทยกับการส่งออก. ศูนย์วิจัยเพื่อ อุตสาหกรรมอาหาร, สถาบันอาหาร.
- สมพงษ์ เพ็ญอารมณ์. 2550. บรรจุภัณฑ์กับการส่งออก. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : จามจุรีโปรดักส์. 480 หน้า.
- สุพจน์ ประทีปถิ่นทอง. 2547. บรรจุภัณฑ์สำหรับเครื่องแกงประเภท Paste และประเภทผง. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์รวมการค้า. 149 หน้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก  
การทดสอบทางประสาทสัมผัส

**ใบรายงานผลวิธีการให้คะแนนความชอบ**

ผลิตภัณฑ์ : พริกแกงเผ็ด วันที่ \_\_\_\_\_

ผู้ทดสอบ \_\_\_\_\_

คำแนะนำ : กรุณาทดสอบตัวอย่างของพริกแกงเผ็ด โดยบริโภคพร้อมกับข้าวสวยที่ได้รับจากซ้ายไปขวา และเขียนลำดับความชอบที่ท่านรู้สึก โดย 9 = ชอบมากที่สุด และ 1 = ชอบน้อยที่สุด ให้ตรงกับรหัสตัวอย่าง (กรุณาวินปากก่อนทดสอบตัวอย่างทุกครั้ง)

สเกลความชอบ :

|                     |               |                   |
|---------------------|---------------|-------------------|
| 1 = ไม่ชอบมากที่สุด | 2 = ไม่ชอบมาก | 3 = ไม่ชอบปานกลาง |
| 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย  | 5 = เฉย ๆ     | 6 = ชอบเล็กน้อย   |
| 7 = ชอบปานกลาง      | 8 = ชอบมาก    | 9 = ชอบมากที่สุด  |

รหัสตัวอย่าง \_\_\_\_\_

สี \_\_\_\_\_

กลิ่น \_\_\_\_\_

รสชาติ \_\_\_\_\_

เนื้อสัมผัส \_\_\_\_\_

ความชอบรวม \_\_\_\_\_

ข้อเสนอแนะ \_\_\_\_\_

ขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

ภาพที่ ก1-แบบสอบถามในการทดสอบทางประสาทสัมผัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ก2 ภาพประกอบการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ข

## รูปภาพประกอบวิธีการผลิตพริกแกงเผ็ดแดงอบแห้ง



ภาพที่ ข-1 การผลิตพริกแกงเผ็ดสดแล้วนำไปอบเพื่อเตรียมเป็นพริกแกงแห้ง

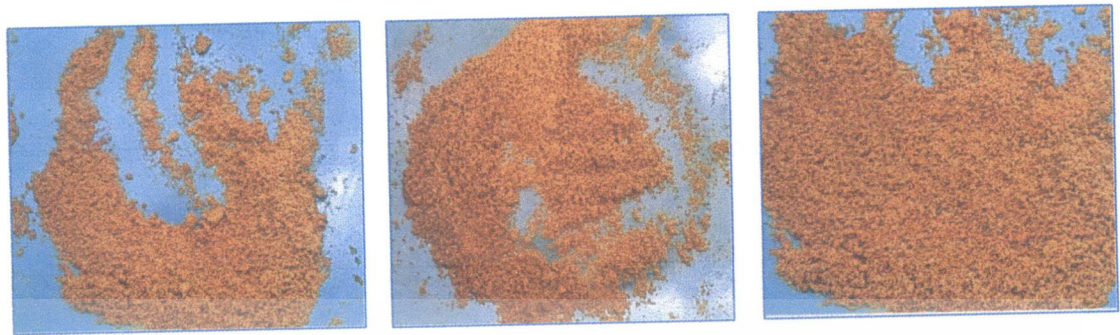


ภาพที่ ข-2 เครื่อง Tray dryer



ภาพที่ ข-3 เครื่อง Vacuum Dryer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(1)

(2)

(3)

ภาพที่ ข-4 พริกแกงอบแห้งด้วยเครื่องอบชนิด Tray Dryer (1) คือ พริกแกงเผ็ดแห้ง 60 °c (2) คือ พริกแกงเผ็ดแห้ง 70 °c (3) คือ พริกแกงเผ็ดแห้ง 80 °c



(1)

(2)

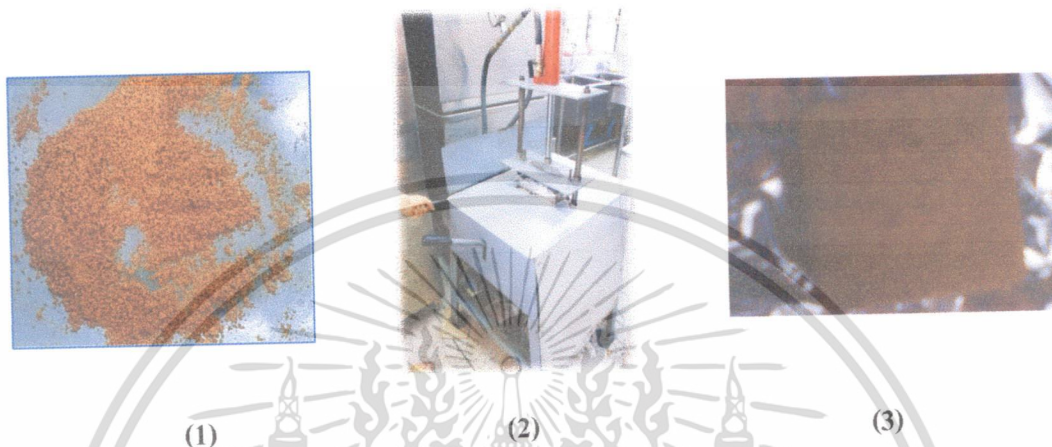
(3)

ภาพที่ ข-5 พริกแกงอบแห้งด้วยเครื่องอบชนิด Vacuum Dryer (1) คือ พริกแกงเผ็ดแห้ง 60 °c (2) คือพริกแกงเผ็ดแห้ง 70 °c (3) คือ พริกแกงเผ็ดแห้ง 80 °c

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

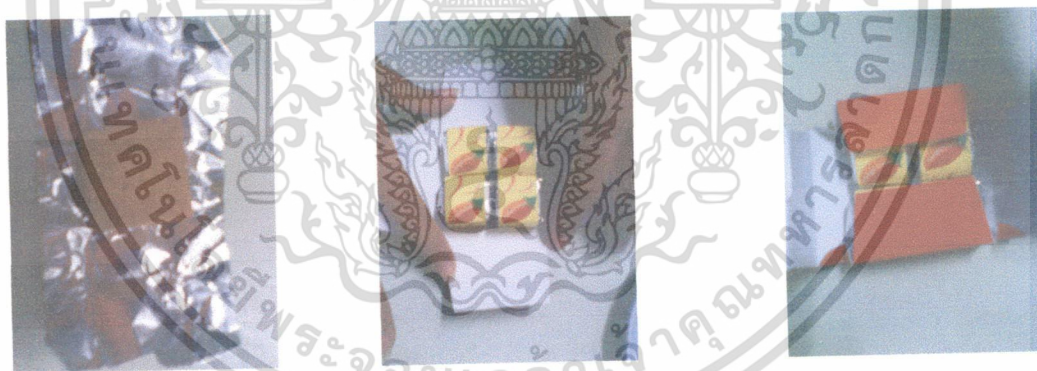
## ภาคผนวก ค

## รูปภาพการผลิตพริกแกงเผ็ดแดงอัดก้อน



ภาพที่ ค-1 พริกแกงอบแห้งนำมาอัดก้อนจนได้พริกแกงเผ็ดแดงก้อน

(1) พริกแกงเผ็ดแดงแห้ง (2) เครื่องอัดก้อน (3) พริกแกงเผ็ดแดงอัดก้อน



บรรจุภัณฑ์ชั้นในของพริกแกงเผ็ดแดงก้อน



บรรจุภัณฑ์ชั้นนอกของพริกแกงเผ็ดแดงก้อน

## ภาพที่ ค-2 การบรรจุพริกแกงเผ็ดแดงก้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง

ตัวอย่างการปรุงแกงเผ็ดโดยใช้พริกแกงเผ็ดก้อน

โดยวิธี **Home Use Test**



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้