



## ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ซอสเย็นตาโฟอัดก้อน  
(Development of Cubed Yentafo Sauce)

จัดทำโดย

นายธีรภัทร์ รื่นอุรา

รหัสนักศึกษา 51080025 สาขา อุตสาหกรรมเกษตร

คณะอุตสาหกรรมเกษตร

Faculty of Agro-Industry

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

King Mongkut's Institute of Technology  
Ladkrabang  
Bangkok 10520 Thailand.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ซอสเห็้นตาไฟ้อัดก้อน  
(Development of Cubed Yentafo Sauce)

จัดทำโดย

นายธีรภัทร์ รินอรุรา

รหัสนักศึกษา 51080025 สาขา อุตสาหกรรมเกษตร

คณะอุตสาหกรรมเกษตร

Faculty of Agricultural Industry

ร/พ.

ว 6๗6๗

1248023X  
b.....  
i.....

เลขหมู่..... 9554  
เลขทะเบียน..... 124578  
วัน, เดือน, ปี..... 4 โส.ย. 2556

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

King Mongkut's Institute of Technology  
Ladkrabang  
Bangkok 10520 Thailand



## ใบรับรองปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ซอสเย็นตาโฟอัดก้อน  
(Development of Cubed Yentafo Sauce)

จัดทำโดย

นายธีรภัทร์ รื่นอรุรา รหัสนักศึกษา 51080025

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบจาก

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ



๒๑ / พ.ค. / ๕๕

(อาจารย์ชมพูนุท สีห์โสภณ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ซอสเหินตาไฟอัดก้อน  
(Development of Cubed Yentafo Sauce)



รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต  
คณะอุตสาหกรรมเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นายธีรภัทร์ รุ่งอรุณา : การพัฒนาผลิตภัณฑ์ซอสเห็ดตาไฟอัดก้อน (Development of Cubed Yentafo Sauce)

ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.ชมพูนุท สีห์โสภณ

### บทคัดย่อ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ซอสเห็ดตาไฟอัดก้อนมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการอบแห้งซอสเห็ดตาไฟแห้ง เพื่อใช้ในผลิตภัณฑ์ซอสเห็ดตาไฟอัดก้อน และเพื่อศึกษาคุณภาพและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อซอสเห็ดตาไฟอัดก้อนโดยใช้วิธี Home Use Test ซึ่งจากผลการทดลองพบว่า อุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการอบแห้งซอสเห็ดตาไฟแห้งคือ อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง และเมื่อนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสแล้วพบว่า ซุปเห็ดตาไฟที่เตรียมจากซอสเห็ดตาไฟแห้งที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมงมีคะแนนเฉลี่ยความชอบในทุกปัจจัยคุณภาพ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ( $P > 0.05$ ) สำหรับอัตราส่วนความเข้มข้นในการใช้ซอสเห็ดตาไฟค่อน้ำซุปที่เหมาะสม ได้แก่ อัตราส่วน 1:3 เนื่องจากมีคะแนนเฉลี่ยความชอบในทุกปัจจัยคุณภาพที่ค่อนข้างสูง และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ( $P > 0.05$ ) และสูตรที่ได้รับการคัดเลือกในการผลิตซอสเห็ดตาไฟอัดก้อนประกอบด้วย เค้าหุ้ยร้อยละ 5.20 กระเทียมคองร้อยละ 5.20 น้ำส้มสายชูร้อยละ 3.50 น้ำตาลทรายร้อยละ 3.50 พริกชี้ฟ้าแดง, พริกชี้หนุ้ยร้อยละ 10.25 และซอสแดงร้อยละ 72.35 ซึ่งหลังจากการอบแห้งซอสเห็ดตาไฟทำให้ซอสเห็ดตาไฟแห้งมีความชื้น 10.06% จึงมีการเติมกลีเซอริน 15% ของซอสเห็ดตาไฟแห้ง เพื่อเพิ่มความสามารถในการเกาะตัวของซอสเห็ดตาไฟอัดก้อน มีผลทำให้ค่า  $a_w$  ลดลง และเพิ่มความสามารถในการละลายของซอสเห็ดตาไฟอัดก้อน สำหรับบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมในการบรรจุซอสเห็ดตาไฟอัดก้อนคือซองอลูมิเนียมพอยล์เพราะสามารถเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ได้ดี และเมื่อนำมาศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ซอสเห็ดตาไฟอัดก้อน โดยใช้ตัวแทนผู้บริโภคจำนวน 50 คน พบว่าผลิตภัณฑ์ซอสเห็ดตาไฟอัดก้อนมีคะแนนความชอบในทุกปัจจัยคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ชอบปานกลาง และผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ซอสเห็ดตาไฟอัดก้อน 96 % หลังทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ที่บ้าน ถ้ามีผลิตภัณฑ์วางจำหน่ายผู้บริโภคจะซื้อ 86%

ธีรภัทร์ รุ่งอรุณา

ชมพู - สีห์โสภณ

21 / พค. / 55

ลายมือชื่อนักศึกษา

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

วัน/เดือน/ปี

## กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำปัญหาพิเศษในหัวข้อเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์ซอสเห็ดตาไฟอัดก้อนฉบับนี้ที่สำเร็จไปได้ด้วยดี ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ อ.ชมพูนุท สีห์โสภณ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่ได้ให้ความช่วยเหลือ รวมทั้งให้คำปรึกษา แนะนำ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ทำให้รายงานปัญหาพิเศษฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกในการทำปัญหาพิเศษ ตลอดจนวัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์ และสถานที่ในการดำเนินงานปัญหาพิเศษ และที่ขาดไม่ได้คือกลุ่มเพื่อนๆ พี่น้องคณะอุตสาหกรรมเกษตรที่สละเวลาอันมีค่าเข้าร่วมทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง คอยให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ และคอยให้กำลังใจ

ขอขอบพระคุณ อ.นภาพร ก้อนมณี อาจารย์ประจำวิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่นที่ให้ความช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกในการใช้เครื่องมืออัดก้อนซอสเห็ดตาไฟอัดก้อน

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และครอบครัวที่คอยให้กำลังใจที่ดีพร้อมทั้งให้การสนับสนุนทุนทรัพย์ และให้ความช่วยเหลือในทุกๆ ด้าน รวมทั้งผู้ที่ไม่ได้เอ่ยนามไว้ ณ ที่นี้ทุกท่าน สำหรับความช่วยเหลือ คำปรึกษา ความห่วงใย และกำลังใจที่ทุกท่านมีให้แก่ข้าพเจ้าตลอดสุดท้ายนี้ขอให้คุณความดีจากการที่ข้าพเจ้ามีความตั้งใจ และทุ่มเทความพยายามอย่างเต็มที่ในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้ ส่งผลตอบแทนแก่ผู้มีพระคุณของข้าพเจ้า และข้าพเจ้าหวังว่าหัวข้อปัญหาพิเศษที่ข้าพเจ้าได้ศึกษานี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้สนใจ ถ้าหากรายงานปัญหาพิเศษฉบับนี้มีข้อผิดพลาดประการใดก็ขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

นายธีรภัทร์ รื่นอรุรา

13 พฤษภาคม 2555

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 วารสารปริทัศน์	2
2.1 ซอส	2
2.2 เย็นตาโฟ	3
2.3 การอบแห้ง	7
2.4 สารช่วยในการเกาะตัว	9
2.5 อายุการเก็บรักษาและกลไกการเสื่อมเสียของอาหาร	11
2.6 บรรจุภัณฑ์เพื่อการรักษาคุณภาพอาหาร	12
2.7 การทดสอบที่บ้านหรือที่פק (Home use test)	15
บทที่ 3 วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง	17
3.1 วัสดุดิบ	17
3.2 อุปกรณ์	17
3.3 สารเคมี	18
3.4 ขั้นตอนและวิธีทดลอง	18
บทที่ 4 ผลการทดลอง	11
วิจารณ์ผลการทดลอง	47
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	48
เอกสารอ้างอิง	50
ภาคผนวก	55
ภาคผนวก ก	56
ภาคผนวก ข	63
ภาคผนวก ค	66
ภาคผนวก ง	69

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก จ	72
ภาคผนวก ฉ	74
ภาคผนวก ช	76
ประวัติผู้เขียน	87



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. สูตรซอสเห็ดเตาไฟที่ใช้ในการทดลอง	18
2. อัตราส่วนซอสเห็ดเตาไฟต่อน้ำซุปลี่ที่ใช้ทดสอบทางประสาทสัมผัส	22
3. สูตรซอสเห็ดเตาไฟที่ได้พัฒนา	22
4. คุณภาพทางด้านกายภาพและทางด้านเคมีของซอสเห็ดเตาไฟและซอสเห็ดเตาไฟแห้ง	27
5. ค่าคะแนนเฉลี่ยความชอบของซุปลี่เห็ดเตาไฟที่เตรียมจากซอสเห็ดเตาไฟแห้งที่ทำแห่ง อุณหภูมิต่าง ๆ (n = 30)	29
6. ค่าคะแนนความพอดีในปัจจุบันคุณภาพของซุปลี่เห็ดเตาไฟที่เตรียมจากซอสเห็ดเตาไฟแห้ง ที่อุณหภูมิ 70 °C (n = 30)	31
7. ค่าคะแนนเฉลี่ยความชอบของอัตราส่วนซุปลี่เห็ดเตาไฟที่มีซอสเห็ดเตาไฟต่อน้ำซุปลี่ ที่ความเข้มข้นต่างกัน	32
8. ค่าคะแนนความพอดีในปัจจุบันคุณภาพของซุปลี่เห็ดเตาไฟที่ความเข้มข้น 1:3 (n = 30)	34
9. ค่าคะแนนเฉลี่ยความชอบของซุปลี่เห็ดเตาไฟที่เตรียมจากซอสเห็ดเตาไฟแห้งทั้ง 2 สูตร	35
10. คุณภาพทางด้านกายภาพและเคมีของซอสเห็ดเตาไฟแห้งและซอสเห็ดเตาไฟอัดก้อน	37
11. ข้อมูลส่วนตัวของผู้บริโภคจากการทดสอบผู้บริโภคด้วยวิธี Home use test	39
12. ข้อมูลเกี่ยวกับการบริโภคผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวเห็ดเตาไฟ	41
13. ข้อมูลเกี่ยวกับความรู้สึกที่มีต่อผลิตภัณฑ์ซอสเห็ดเตาไฟอัดก้อนของผู้บริโภคก่อนใช้	42
14. ผลของระดับความชอบและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อคุณภาพด้านต่างๆของ ผลิตภัณฑ์ซอสเห็ดเตาไฟอัดก้อนก่อนใช้	43
15. ผลของระดับความชอบและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อคุณภาพด้านต่างๆของ ผลิตภัณฑ์ซอสเห็ดเตาไฟอัดก้อนหลังใช้	44
16. ความคิดเห็นและแนวความคิดผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ ซอสเห็ดเตาไฟอัดก้อนหลังใช้ผลิตภัณฑ์	46

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. สูตรโครงสร้างของกลีเซอริน	9
2. การวัดความสามารถในการดูดซึมน้ำและการละลายน้ำ	19
3. ขั้นตอนการเตรียมซอสเย็นตาโฟจากซอสเย็นตาโฟแห้ง	21
4. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาที่ใช้อบแห้ง (ชั่วโมง) กับเปอร์เซ็นต์ความชื้น โดยควบคุมอุณหภูมิที่ 60 70 และ 80 องศาเซลเซียส	25
ข.1 (1) คือ ซอสเย็นตาโฟแห้ง 60 °c ที่ยังไม่ได้นำไปเป็นผง (2) คือ ซอสเย็นตาโฟแห้ง 70 °c ที่ยังไม่ได้นำไปเป็นผง (3) คือ ซอสเย็นตาโฟแห้ง 80 °c ที่ยังไม่ได้นำไปเป็นผง	61
ข.2 (1) คือ ซอสเย็นตาโฟแห้ง 60 °c (2) คือ ซอสเย็นตาโฟแห้ง 70 °c (3) คือ ซอสเย็นตาโฟแห้ง 80 °c	61
ข.3 (1) คือ ซอสเย็นตาโฟแห้งไม่ผสมกลีเซอริน (2) คือ ซอสเย็นตาโฟแห้งผสมกลีเซอริน 15%	62
ข.4 การผลิตซอสเย็นตาโฟแล้วนำไปอบเพื่อเตรียมเป็นซอสเย็นตาโฟแห้ง	62
ข.5 เตรียมซอสเย็นตาโฟอัดก้อน	63
ข.6 บรรจุภัณฑ์ของซอสเย็นตาโฟอัดก้อน	63
ค.1 เครื่องวัดสี Minolta CR 300	64
ค.2 เครื่องcentrifuge ยี่ห้อ BOECO รุ่น C-28	65
ค.3 เครื่อง Texture Analyzer รุ่น TA-XT2i	66
ง.1 เครื่องHalogen drying	67
ง.2 เครื่อง pH meter	68
ง.3 เครื่องวัดวอเตอร์แอกติวิตี ยี่ห้อ AquaLab series 3 TE	69
จ.1 เครื่อง Tray dryer	70
จ.2 เครื่องอัดก้อนซอสเย็นตาโฟแห้ง	71

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ที่มาและความสำคัญ

จากสถานะเศรษฐกิจและสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้พฤติกรรมของผู้บริโภคเปลี่ยนไป ทั้งผู้บริโภคทั่วไป นักศึกษา หรือคนทำงาน และแม่บ้าน ซึ่งมีเวลาในการประกอบอาหารลดลง ต้องการความสะดวกสบาย ความรวดเร็วในการประกอบอาหาร และเก็บรักษาได้นานขึ้น (ศูนย์วิจัย สถาบันบัณฑิตบริหารธุรกิจศศินทร์, 2543) ดังนั้นอุตสาหกรรมอาหารในปัจจุบันจึงมีการใช้ เทคโนโลยีที่ทันสมัยเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่สะดวกต่อผู้บริโภค ซึ่งอาหารที่ได้รับความนิยมมากด้วยรสชาติที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว และส่วนประกอบที่มีความหลากหลาย เย็นตาโฟจึงเป็นหนึ่งในเมนูถ้วยเดี่ยวที่คนไทยนิยมบริโภค ซึ่งส่วนประกอบที่สำคัญของเย็นตาโฟ คือซอสเย็นตาโฟ (ศุภพิชญ์, 2550) โดยซอสเย็นตาโฟที่พบในท้องตลาดส่วนใหญ่จะเป็นแบบน้ำ ข้อเสียคือมีการปนเปื้อนและการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ได้ง่าย รวมทั้งปฏิริยาเคมีต่างๆ ส่งผลให้มีอายุการเก็บรักษาสั้น เนื่องจากมีปริมาณความชื้นสูง และมีน้ำหนักรวมสูง ซึ่งในปัญหาพิเศษนี้จึงต้องการพัฒนารูปแบบของผลิตภัณฑ์ซอสเย็นตาโฟให้มีความหลากหลายขึ้น โดยพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ซอสเย็นตาโฟอัดก้อน ใช้กรรมวิธีการอบแห้งเพื่อลดความชื้นและค่า  $a_w$  ของซอสเย็นตาโฟ ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์และปฏิริยาเคมี นอกจากนี้ยังทำให้ผลิตภัณฑ์มีน้ำหนักเบา สะดวกต่อการขนส่งเพื่อลดต้นทุนการขนส่ง

ดังนั้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ซอสเย็นตาโฟอัดก้อนจึงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจ เพื่อให้มีความสะดวก รวดเร็วในการประกอบอาหาร ช่วยลดปัญหาขั้นตอนที่ยุงยากในการผลิตอาหาร ซึ่งกระบวนการศึกษาและพัฒนากรรมวิธีอบแห้งซอสเย็นตาโฟนั้นว่ามีส่วนสำคัญต่อผลิตภัณฑ์เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดี ช่วยลดต้นทุนการผลิต และประหยัดพลังงาน เพื่อการส่งออกทางการค้าของผลิตภัณฑ์ในรูปแบบอัดก้อน

### 1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการอบแห้งซอสเย็นตาโฟแห้ง เพื่อใช้ในผลิตภัณฑ์ซอสเย็นตาโฟอัดก้อน
2. เพื่อศึกษาคุณภาพและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อซอสเย็นตาโฟอัดก้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### วารสารปริทัศน์

#### 2.1 ขอส

ขอสเป็นคำรวมของผลิตภัณฑ์เครื่องปรุงรสที่มีลักษณะเหลว ชื่นหรือแห้ง อาจเป็นเนื้อเดียวกันหรือไม่ก็ได้ ซึ่งได้แก่ขอสทั่วไป รวมถึงน้ำจิ้มด้วย ขอสเป็นเครื่องปรุงรสชนิดหนึ่งที่นิยมบริโภคเป็นเครื่องจิ้มเครื่องคาว อาหารว่าง และอาหารพร้อมบริโภคซึ่งมีหลายรูปแบบ (เอกชัย, 2532)

##### 2.1.1 ชนิดของขอส

การแบ่งกลุ่มขอสตามหลักเกณฑ์ขององค์การอาหารและยา (เขาวภา, 2551) สามารถแบ่งได้ 2 กลุ่มคือ ขอสที่ได้กำหนดมาตรฐานไว้แล้ว และขอสที่ยังไม่ได้กำหนดมาตรฐาน

ขอสที่กำหนดมาตรฐาน ได้แก่ ขอสพริก ขอสมะเขือเทศ ขอสมะละกอ ขอสเป็ง หรือขอสเป็งผสมสี ขอสผสม(หมายถึง ขอสที่ได้จากการนำขอสต่างๆ ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปมาผสมกัน) รวมถึง ซีอิ้ว หรือขอสถั่วเหลืองและน้ำปลาด้วย ขอสกลุ่มนี้ตามกฎหมายจัดเป็นอาหารควบคุมเฉพาะ หรืออาหารกำหนดมาตรฐาน ต้องขอเครื่องหมาย อย. และส่งตัวอย่างอาหารตรวจวิเคราะห์ตามคุณภาพ หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 201 (พ.ศ.2543)

ขอสที่ยังไม่ได้กำหนดมาตรฐาน ได้แก่ น้ำจิ้มทุกชนิด เช่น น้ำจิ้มไก่ น้ำจิ้มปลาหมึก น้ำจิ้มสุกี้ น้ำจิ้มบ๊วย เต้าเจี้ยว และน้ำสลัด เป็นต้น ขอสหรือเครื่องปรุงรสกลุ่มนี้จัดอยู่ในข่ายของอาหารพร้อมบริโภค ส่วนใหญ่ผลิตในระดับชุมชนหรือพื้นบ้าน นอกจากนี้ยังรวมถึงขอสที่ทำจากการน้ำตาลหรือเครื่องเทศ เช่น ขอสเปรี้ยว หรือจิ๊กโฉ่ว วุสเตอร์ซอส ขอสหวาน และขอสหอยนางรม ตามกฎหมายขอสและเครื่องปรุงรสกลุ่มนี้ต้องขอเครื่องหมาย อย. แต่ไม่ต้องส่งตัวอย่างอาหารตรวจวิเคราะห์

ขอสทั้งสองกลุ่มนี้ต้องแสดงฉลากไว้บนภาชนะบรรจุ ซึ่งอย่างน้อยต้องมีข้อความที่บ่งบอก ชื่ออาหาร ปริมาณสุทธิ วันเดือนปีที่ผลิต หรือวันเดือนปีที่หมดอายุ หรือวันเดือนปีที่ควรบริโภคก่อน ชื่อและที่ตั้งผู้ผลิต หรือแหล่งบรรจุ เลขสารบบในเครื่องหมาย อย. ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ วิธีปรุงเพื่อรับประทาน(ถ้ามี) ระบุคำว่า “ใช้วัตถุดิบเสีย” (ถ้ามีการใช้) และคำว่า “ใช้วัตถุปรุงแต่งอาหาร” พร้อมระบุชื่อของวัตถุแต่งรสอาหารนั้น(ถ้ามีการใช้)

### 2.1.2 ลักษณะผลิตภัณฑ์ซอส

ลักษณะที่ดีของผลิตภัณฑ์ประเภทซอสจะต้องมีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่แยกตัว หลังจากผลิต ซึ่งการทำซอสนั้นต้องใช้เครื่องปรุงรสหลายอย่างจึงมีการแยกตัวเกิดขึ้นได้ง่าย เนื่องจากสาเหตุต่างๆ เช่น สาเหตุจากการที่ธรรมชาติของวัตถุดิบที่ใช้มีความหนืดน้อยตั้งแต่เริ่มต้น หรือความหนืดนั้นเกิดการเปลี่ยนแปลงโดยถูกทำให้เสื่อมสภาพลงโดยการหุงต้มที่ไม่ถูกต้อง หรือ ปรากฏทางเคมี เช่น ใช้ไฟแรง หุงต้มนาน ปรากฏของน้ำส้ม เป็นต้น ความแตกต่างของน้ำหนักของส่วนประกอบ เช่น ส่วนประกอบชิ้นใหญ่จะแยกตัวได้ง่ายกว่าชิ้นเล็กๆ การต้มไม่ได้ที่เป็นอีกสาเหตุหนึ่ง ซึ่งเกิดจากการที่สารในพืชบางชนิดยังไม่ถูกสกัดออกมาเพียงพอ หรือการที่สารที่ป้องกันการแยกตัวที่เติมลงไปกระจายตัวไม่ทั่วถึง แต่ถ้าหากต้มมากเกินไป ผลเสียคือทำให้กลิ่น รส สี เสียไป บางครั้งทำให้เกิดการแยกตัวได้ (ธนวรรณและเย็นใจ, 2546)

การป้องกันการแยกตัวทำได้หลายวิธี คือ

- ก. การผ่านกรรมวิธี Homogenization หรือ Emulsification
- ข. การลดขนาดส่วนผสมที่เป็นของแข็ง คือ ทำให้มีขนาดเล็กโดยการบดและการกรอง
- ค. การทำให้เย็นลงโดยเร็วหลังจากการต้ม
- ง. การเติมสารกันแยกตัว เช่น แป้ง(แป้งสาลี แป้งข้าวโพด) สารพวกยางไม้(กัม,เจลาติน, เพคติน) สารพวกเซลลูโลส เป็นต้น การเติมสารประเภทนี้ต้องเติมในขั้นสุดท้าย

### 2.2 เย็นตาโฟ (สุภพิชญ์,2550)

ก๋วยเตี๋ยวเป็นสิ่งที่อยู่คู่กับคนไทยมาเป็นเวลานาน โดยวัฒนธรรมการบริโภคอาหารที่เป็นเส้นนี้ได้รับมาจากจีน เพราะในสมัยก่อนคนจีนอพยพย้ายถิ่นมาที่เมืองไทย ทำให้วัฒนธรรมการบริโภคก๋วยเตี๋ยวถูกถ่ายทอดสู่คนไทย ซึ่งก๋วยเตี๋ยวเป็นอาหารที่ได้รับความนิยมอย่างมากจึงทำให้เกิดก๋วยเตี๋ยรูปแบบต่างๆมากมาย ก๋วยเตี๋ยวเย็นตาโฟถือเป็นก๋วยเตี๋ยวที่ได้รับความนิยมชนิดหนึ่งด้วยรสชาติที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว และส่วนประกอบที่มีความหลากหลาย โดยมีชื่อเรียกต่างกันดังนี้

- ภาษาจีนแคะ เรียกว่า ยอง เต่า ฟู
- ภาษาจีนแต้จิ๋ว เรียกว่า เยี่ยงเต่าฮู
- ภาษาจีน เรียกว่า แยมเต่าฟู่
- ภาษาอังกฤษ เรียกว่า Yentafo

ภาษาไทย เรียกว่า เย็นตาโฟ ซึ่งเป็นคำเพี้ยนมาจากภาษาจีนคำว่า “แยงเต้าฟู” มีความหมายแยกเป็นคำดังนี้ “แยง” เป็นคำที่ใช้เรียกวิธีการประกอบอาหารประเภทหนึ่งที่มีลักษณะคล้ายกับการยำของไทย ส่วนคำว่า “เต้าฟู” หมายถึง เต้าหู้ เมื่อแปลความหมายของคำว่า “แยงเต้าฟู” จึงหมายถึง ยำเต้าหู้ จากนั้นแยงเต้าฟูก็ได้มีวิวัฒนาการจนกลายมาเป็นเย็นตาโฟในทุกวันนี้

## 2.2.1 ส่วนประกอบหลักของก๋วยเตี๋ยวเย็นตาโฟ (จันทรา, 2551)

### 2.2.1.1 น้ำซุปล

น้ำซุปลเป็นองค์ประกอบหลักของก๋วยเตี๋ยวเย็นตาโฟ โดยชนิดของน้ำซุปลสามารถเลือกใช้ได้ทั้งน้ำซุปลจากกระดูกไก่(โครงไก่) และน้ำซุปลจากกระดูกหมู ลักษณะของน้ำซุปลที่ใช้ในการทำก๋วยเตี๋ยว เมื่อได้น้ำต้มกระดูกจะต้องปรุงรสชาติให้น้ำซุปลนั้นๆมีรสชาติมากกว่าการเป็นน้ำต้มกระดูกธรรมดา ซึ่งเครื่องปรุงต่างๆที่ใส่ลงไปเพื่อเพิ่มรสนาตินั้น เช่น เกลือ น้ำตาล ซีอิ้ว เป็นต้น

### 2.2.1.2 ซอสเย็นตาโฟ

ซอสเย็นตาโฟหรือซอสแดงถือเป็นส่วนประกอบหลักที่เป็นหัวใจสำคัญของก๋วยเตี๋ยวเย็นตาโฟที่ทำให้ก๋วยเตี๋ยวเย็นตา โฟมีลักษณะที่แตกต่างกันและ โดดเด่นกว่าก๋วยเตี๋ยวนชนิดอื่นๆ ซึ่งส่วนประกอบหลักอย่างหนึ่งที่มีอยู่ในการยำแบบจีนก็คือ ซอสสีแดง ที่ได้จากการนำข้าวแดงมาหมักเพื่อให้เกิดรสเปรี้ยวและให้สีแดงในน้ำซอส แล้วนำไปผสมกับเต้าหู้และเครื่องปรุงอื่นๆ จนกลายเป็นซอสแดง

### 2.2.1.3 น้ำส้มพริกดอง

น้ำส้มพริกดองควรเลือกใช้วัตถุดิบสดใหม่ โดยควรใช้น้ำส้มสายชูแท้ยาคดีและพริกต้องสดใหม่ ผิวดีง สีแดง ไม่เหี่ยวเฉาหรือมีสีคล้ำ พริกที่ใช้คือพริกขี้หนูแดง ในการทำควรใช้เครื่องปั่นอาหารจะสะดวกและประหยัดเวลา อีกทั้งยังทำให้รูปปลักษณ์ของอาหารที่ได้ น่ารับประทาน

### 2.2.1.4 เส้นก๋วยเตี๋ย

สามารถใช้ได้ทุกชนิดของเส้นก๋วยเตี๋ย แต่เส้นที่ได้รับความนิยมในการทำก๋วยเตี๋ยเย็นตาโฟคือ เส้นใหญ่ ควรเลือกใช้เส้นใหญ่ที่สดใหม่ โดยสังเกตจากลักษณะของเส้นใหญ่ที่ไม่แห้ง และไม่มึลลักษณะเป็นเมือกเหนียว ลักษณะของเส้นมีขนาดเท่ากัน และไม่มึลกลิ่นเหม็นอับหรือเหม็นหืน อันเกิดจากผู้ผลิตใช้น้ำมันคุณภาพต่ำในการทาเคลือบของแต่ละชั้นของเส้นก๋วยเตี๋ย นอกจากนี้เส้นใหญ่ค่อนข้างที่จะเสีง่ายจึงไม่ควรเก็บไว้ในที่อับชื้น

### 2.2.1.5 ผักนึ่ง

ผักนึ่งที่ใช้ในการทำถ้วยเตี๋ยเย็นตาโฟ คือ ผักนึ่งไทย เพราะเมื่อนำไปลวกให้สุก จะคงความกรอบไว้ทำให้สามารถเพิ่มความอร่อยให้ถ้วยเตี๋ยเย็นตาโฟได้ โดยผักนึ่งสามารถใช้ได้ ทั้งส่วนก้านและส่วนใบ

### 2.2.1.6 ลูกชิ้น

ลูกชิ้นที่นิยมในการทำถ้วยเตี๋ยเย็นตาโฟ คือ ลูกชิ้นปลา ซึ่งมีหลายชนิด โดยแต่ละชนิดมีรสชาติและรูปร่างแตกต่างกันไป โดยผู้ขายควรเลือกใช้ลูกชิ้นที่สดใหม่ สะอาด ไม่มีกลิ่นคาว เนื้อไม่เละ ไม่มีส่วนผสมของแป้งมากเกินไป เพราะเมื่อนำไปลวกจะทำให้เนื้อนุ่ม ไม่น่ารับประทาน

### 2.2.1.7 อื่นๆ (ศิริลักษณ์, 2550)

- เลือดหมู ให้เลือกใช้เลือดหมูที่มีสีไม่เข้มมาก และไม่มึนคาว
- ปลาหมึกกรอบหรือปลาหมึกแช่ ให้เลือกใช้ปลาหมึกกรอบตัวใหญ่ เพราะสะดวกในการหั่น เลือกลีที่ไม่เข้มมาก และมีสีเดียวเสมอกันทั้งตัว
- เต้าหู้ทอดและเกี๊ยวทอด โดยเต้าหู้ที่ใช้สำหรับทอดให้เลือกใช้เต้าหู้พวง (รูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขายเป็นพวงโดยร้อยด้วยเชือกฟาง) นำมาหั่นเป็นแผ่นๆ จากนั้นนำไปทอด ส่วนเกี๊ยวทอด ห้ามใช้ไฟแรงจัด เพราะจะทำให้เกี๊ยวที่ได้มีสีเข้มเกินไป
- กระเทียมเจียว ให้ใช้กระเทียมเม็ดเล็กเพราะจะมีกลิ่นหอม

## 2.2.2 ส่วนผสมของซอสเย็นตาโฟ

ส่วนผสมของซอสเย็นตาโฟประกอบไปด้วย เต้าหู้ยี้ กระเทียมดอง พริกสด สีสผสมอาหาร และเครื่องปรุงรส เช่น เกลือ น้ำตาล น้ำส้มสายชู ซึ่งสามารถอธิบายรายละเอียดของส่วนผสมได้ ดังนี้

### 2.2.2.1 เต้าหู้ยี้

เต้าหู้ยี้เป็นอาหารจีนชนิดหนึ่งได้จากการหมักเต้าหู้ขาวกับเกลือ และเครื่องปรุงรสต่างๆ มีลักษณะเป็นก้อนเต้าหู้เนื้อแน่น รสเค็ม สามารถนำมารับประทานโดยตรงหรือนำไปประกอบอาหารอื่นได้ ในการทำเต้าหู้ยี้มักเติมสารปรุงแต่งธรรมชาติ ทำให้เกิดเต้าหู้ยี้ที่มีสี กลิ่น และชนิดต่างๆกัน เช่น

- เต้าหู้ยี้ขาวหมัก เกิดจากการเติมไวน์หรือข้าวหมัก
- เต้าหู้ยี้สีแดง เกิดจากการเติมข้าวแดง
- เต้าหู้ยี้เผ็ด เกิดจากการเติมพริกแดง ข้าวแดง และยี่หระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เต้าหู้ยี้หอม เกิดจากการเติมกานพลูและเปลือกส้ม
- เต้าหู้ยี้เหลือง เกิดจากการเติมเต้าเจี้ยว

นอกจากนี้ยังมีเต้าหู้ยี้ชนิดต่างๆตามแต่ชนิดของสารปรุงแต่งที่เติมลงไป โดยส่วนใหญ่ในการทำซอสเย็นตาโพนิยมใช้เต้าหู้ยี้สีแดง (สุภาพ, 2551)

### 2.2.2.2 กระเทียมดอง

กระเทียมดองได้จากการนำกระเทียมทั้งหัวหรือเป็นกลีบ โดยการปอกเปลือกหรือไม่ก็ได้ อาจนำไปแช่น้ำปูนใสหรือสารช่วยทำให้กรอบ เช่น แคลเซียมคลอไรด์ แคลเซียมแลกเตต นำมาดองในน้ำดองหรือน้ำปรุงรสในระยะเวลาที่เหมาะสม (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน, 2547)

### 2.2.2.3 พริก

พริกมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Capsicum frutescens* Linn. พริกมีหลายชนิด เช่น พริกขี้หนู พริกขี้ฟ้า พริกเหลือง ซึ่งแต่ละชนิดจะมีรสเผ็ดมากน้อยแตกต่างกันไปแล้วแต่พันธุ์ที่ใช้ปลูก (กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์, 2532) พริกที่ใช้ในการทำซอสเย็นตาโพนได้แก่ พริกขี้ฟ้าแดง มีลักษณะผลหรือเม็ดยาวใหญ่ รูปทรงตรงหรือโค้งงอ ปลายแหลม มีความเผ็ดปานกลาง และพริกขี้หนูแดง เม็ดใหญ่เป็นพริกที่เกษตรกรไทยปลูกมากที่สุด ลักษณะเรียวยาวปลายแหลม มีรสเผ็ด (จักรพันธ์, 2552)

### 2.2.2.4 น้ำตาล

น้ำตาลคือสารคาร์โบไฮเดรตที่มีโมเลกุลขนาดเล็ก เป็นผลึกละลายน้ำได้และมีรสหวาน ซึ่งในการผลิตซอสเย็นตาโพนิยมจะใช้น้ำตาลทรายเป็นส่วนผสมเพื่อช่วยความหวาน เพิ่มกลิ่นรสที่ดีแก่ผลิตภัณฑ์ โดยการใช้น้ำตาลเพียงเล็กน้อยทำให้อาหารมีกลิ่นรสดีขึ้น อาหารหลายชนิดที่มีรสเปรี้ยวการใส่น้ำตาลลงไปทำให้ความเปรี้ยวลดลง น้ำตาลที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารจะสร้างความหนืดให้แก่อาหารซึ่งจะมีผลต่อลักษณะเนื้อสัมผัสของอาหารและมีสมบัติที่ป้องกันการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ถ้าผลิตภัณฑ์นั้นต้องมีความเข้มข้นของน้ำตาลสูงกว่าร้อยละ 66 ทำให้อาหารเก็บได้นานโดยไม่เสีย (ณรงค์, 2538)

### 2.2.2.5 เกลือ

เกลือมีชื่อทางเคมีว่า Sodium Chloride เป็นส่วนผสมที่ช่วยปรุงรสให้อาหารมีรสชาติที่ดี ปริมาณในการใช้เกลือนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของอาหาร และความชอบของผู้บริโภค นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้ดีอีกด้วย (Frazier, 1988) ซึ่งในการผลิตซอสเย็นตาโพนิยมใช้เกลือป่นเป็นส่วนผสมเพื่อช่วยให้ซอสมีรสเค็ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.2.6 น้ำส้มสายชู

ในผลิตภัณฑ์ซอสเห็ดตาโปอาจใช้น้ำส้มสายชูหมักหรือน้ำส้มสายชูกลั่น ทั้งนี้แล้วแต่ความเหมาะสม วัตถุประสงค์ในการใส่เพื่อให้ซอสมีรสเข้มข้น ช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีรสชาติกลมกล่อมขึ้น วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการผลิตน้ำส้มสายชูจะมีผลต่อกลิ่นรสและสีของผลิตภัณฑ์ด้วย น้ำส้มสายชูนอกจากจะช่วยในด้านกลิ่นรสของผลิตภัณฑ์แล้วยังมีคุณสมบัติเป็นวัตถุกันเสียด้วย ช่วยให้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้มีอายุการเก็บนานขึ้น (ศิวาพร, 2546)

### 2.3 การอบแห้ง

การอบแห้ง หมายถึง กระบวนการให้ความร้อนกับวัสดุหรือชิ้นส่วนของอาหารที่มีลักษณะเป็นของแข็ง เพื่อให้ของเหลวหรือตัวทำละลายโดยทั่วไปคือน้ำระเหยออกไป (วิวัฒน์และคณะ, 2548)

กิตติพงษ์ (2540) กล่าวว่า การอบแห้งจะเกิดการถ่ายเทความร้อนให้กับอาหาร 3 ขั้นตอน คือ การแผ่รังสีความร้อนซึ่งเกิดช่วงความร้อนแผ่รังสีจากผนังเตาอบ ต่อมาจะเกิดการพาความร้อนของอากาศร้อนภายในตู้อบ และสุดท้ายคือเกิดการนำความร้อนผ่านตะแกรงที่รองอาหารในตู้อบ แต่ขั้นตอนที่เกิดมากที่สุดคือ ขั้นตอนการนำความร้อน วิวัฒน์และคณะ(2548) กล่าวเสริมว่า กลไกการอบแห้งของอาหารจะใช้เวลาในการอบแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับลักษณะทางกายภาพของอาหาร ในกรณีที่ของแข็งหรืออาหารที่มีรูพรุนมาก น้ำจะเคลื่อนย้ายมาที่ผิวของอาหาร โดยการแพร่ของไอน้ำจากนั้นความชื้นที่ผิวหน้าจะระเหยและถูกกำจัดไป ซึ่งสอดคล้องกับวิล (2547) ที่กล่าวไว้ว่า อากาศในตู้อบที่มีอุณหภูมิสูงจะมีความชื้นต่ำ ทำให้เกิดความแตกต่างของความดัน ไอและทำให้ความชื้นเคลื่อนที่จากด้านในอาหารออกมายังที่ผิวของอาหาร โดยอัตราการระเหยของน้ำที่ผิวจะขึ้นกับลักษณะธรรมชาติของอาหารและอัตราการให้ความร้อน

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างไรก็ตามในการอบแห้งนั้นควรเลือกใช้อุณหภูมิและระยะเวลาให้เหมาะสมกับชนิดและองค์ประกอบของอาหารเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านที่ดีต่ออาหารที่ต้องการจะปรับปรุงคุณภาพ

### 2.3.1 วัตถุประสงค์ของการทำแห้ง (วิไล, 2547)

1. เพื่อลดปริมาณน้ำในอาหารเป็นการป้องกันการเสื่อมเสียจากเชื้อจุลินทรีย์ เช่น รา ยีสต์ แบคทีเรีย ที่เป็นสาเหตุให้อาหารเสื่อมเสีย (Microbial spoilage) และจุลินทรีย์ก่อโรค
2. เพื่อยับยั้งการทำงานของเอนไซม์หรือชะลอปฏิกิริยาต่างๆทั้งทางเคมีและทางชีวเคมีซึ่งมีน้ำเป็นส่วนร่วมและเป็นเหตุให้อาหารเสื่อมเสีย (นิธิยา, 2551)
3. เพื่อให้อาหารมีน้ำหนักเบา ลดปริมาตร ทำให้สะดวกต่อการขนส่ง การบริโภค หรือการนำไปเป็นวัตถุดิบในการแปรรูปต่อเนื่องด้วยวิธีอื่น
4. สร้างผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อเป็นทางเลือกของผู้บริโภคมากขึ้น

### 2.3.2 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออัตราการอบแห้ง (สมบัติ, 2529)

อัตราการอบแห้งในผลิตภัณฑ์ที่นำมาอบแห้งเกิดขึ้นเร็วหรือช้า มีผลมาจากปัจจัย ดังนี้

#### 1. ลักษณะธรรมชาติของอาหาร

อาหารที่มีลักษณะเป็นรูพรุนมากๆจะมีอัตราการอบแห้งเร็วเนื่องจากน้ำในอาหารสามารถเคลื่อนจากภายในออกมาภายนอกได้ง่าย นอกจากนี้อาหารที่มีพื้นที่ผิวมากอัตราการอบแห้งสามารถเกิดได้เร็วเช่นกัน ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่การระเหยของน้ำในวัสดุเพิ่มขึ้นมากนั่นเอง

#### 2. รูปร่างและความหนาของอาหาร

อาหารที่มีความหนามากอัตราการอบแห้งจะช้ากว่าอาหารที่หนาน้อยกว่าเนื่องจากอัตราการทำแห้งจะเป็นสัดส่วนผกผันกับความหนาของอาหาร

#### 3. ปริมาณของอาหารที่นำมาอบแห้ง

อาหารที่นำมาอบแห้งในปริมาณมากๆ จะมีอัตราการอบแห้งที่ช้าเนื่องจาก อากาศร้อนไม่สามารถสัมผัสกับอาหารที่นำมาอบแห้งได้อย่างทั่วถึงจึงไม่สามารถถ่ายเทความร้อนให้กับอาหารได้ จึงทำให้อัตราอบแห้งช้าลง

#### 4. ความสัมพันธ์ของอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์และความเร็วลม

ความชื้นของอากาศเป็นสิ่งสำคัญมาก การระเหยน้ำออกจะทำได้ดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับความชื้นของอากาศและความเร็วลม

#### 5. ความดัน

โดยเกี่ยวเนื่องกับการระเหยของน้ำ เนื่องจากในที่ความดันต่ำๆ น้ำก็จะเดือดได้ที่

อุณหภูมิต่ำลง ดังนั้นการทำแห้งภายใต้ความดันจะทำให้อัตราการทำแห้งเร็วขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

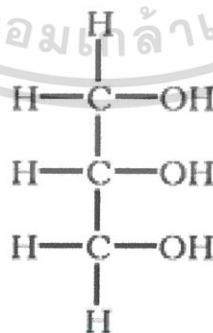
## 2.4 สารช่วยในการเกาะตัว

### 2.4.1 กลีเซอริน (Glycerine)

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

วิวัฒน์และคณะ (2548) กล่าวว่า ความสามารถในการระเหยของสารละลายกลีเซอริน ขึ้นอยู่กับความบริสุทธิ์ ยกตัวอย่างเช่น กลีเซอรินที่ความบริสุทธิ์มากกว่า 99% จะระเหยที่อุณหภูมิที่สูงกว่าอุณหภูมิ 240 องศาเซลเซียส เนื่องจากกลีเซอรินมีคุณสมบัติทางเคมีที่หลากหลาย จึงสามารถนำไปใช้เป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์สารเคมีชนิดอื่นๆ ได้ ส่วนไชยา (2548) กล่าวเสริมว่า กลีเซอรินสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หลายรูปแบบ ด้วยคุณสมบัติที่สามารถละลายในแอลกอฮอล์และน้ำได้ เช่น ใช้เป็นส่วนผสมหรือเป็นตัวช่วยในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์อาหาร ทำให้สัมประสิทธิ์การแพร่ของน้ำในอาหารเพิ่มขึ้น อาหารจึงมีความชื้นสัมพัทธ์และค่า  $a_w$  ในแนวโน้มที่ลดลง นอกจากนี้ยังสามารถใช้ประโยชน์จากกลีเซอรินในอุตสาหกรรมเครื่องสำอางค์ ผลิตภัณฑ์ในห้องน้ำและสุขอนามัยส่วนบุคคล ยาสีฟัน ยาสระผม และนิยมนิยมใช้มากในอุตสาหกรรมสบู่ เนื่องจากกลีเซอรินเป็นสารช่วยหล่อลื่นเหมือนมอยซ์เจอร์ไรเซอร์เพื่อปกป้องผิวไม่ให้แห้ง และดูดซับความชื้นเมื่อสัมผัสกับอากาศซึ่งจะทำให้รู้สึกว้าผิวมีความชุ่มชื้นอ่อนโยนต่อผิว ขจัดความสกปรกที่ฝังแน่น ไม่ทำให้อุดตันรูขุมขน รวมทั้งปลอดภัยต่อผิวหนัง

ดังนั้นการที่กลีเซอรินเป็นสารที่ไม่มีพิษทำให้กลีเซอรินเป็นสารเคมีที่ได้รับความสนใจและนำไปใช้ประโยชน์ทางการแพทย์ และทางอุตสาหกรรมอาหารอย่างกว้างขวาง



ภาพที่ 1 สูตรโครงสร้างของกลีเซอริน

ที่มา : Jungermann and Sonntag (1991)

### 2.4.1.1 การใช้กลีเซอรินในอุตสาหกรรมอาหาร (วิภา, 2546 และ Segur, 1953)

มีการนำกลีเซอรินมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหารหลายประเภท ในรูปของวัตถุเจือปนในอาหาร(food additives) ทั้งในผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องสำอาง โดยมีวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันไป เช่น

- ผลิตภัณฑ์เค้ก จะใช้กลีเซอรินเป็นตัวทำละลายและตัวดูดความชื้น การเติมกลีเซอรินจะช่วยให้เค้กคงความชุ่มชื้น และช่วยลดปัญหาการเกิดเชื้อรา
- ผลิตภัณฑ์ผลไม้แห้งและลูกอม กลีเซอรินจะทำหน้าที่ควบคุมการระเหยและการตกผลึกเป็นเกล็ด ช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีเนื้อสัมผัสนุ่ม
- การผลิตไส้คุกกี้ เจลลี่ ไอซิ่งเค้ก จะเติมกลีเซอรินในสูตรของส่วนผสมเพื่อช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีเนื้อสัมผัสที่นุ่มขึ้น
- ผลิตภัณฑ์มะพร้าวคั่วแห้ง นิยมเติมกลีเซอรินเพื่อให้ชั้นมะพร้าวคงความชื้นไว้แม้ว่าจะเก็บเป็นเวลานาน
- ผลิตภัณฑ์อาหารหวานชนิดต่างๆ มีการใช้กลีเซอรินเป็นตัวทำละลายสีผสมอาหารและเป็น carrier ของสารให้กลิ่นรส
- ผลิตภัณฑ์กวนเดี่ยวพร้อมบริโภคที่สามารถเก็บได้ 2-3 เดือน มีการใช้กลีเซอรินผสมในสารละลายแช่เส้นกวนเดี่ยว ในขั้นตอนการเตรียมเส้นก่อนการบรรจุเพื่อช่วยยืดอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์
- ผลิตภัณฑ์เนยถั่ว จะมีกลีเซอรินเป็นองค์ประกอบอยู่ด้วย โดยทำหน้าที่ป้องกันการแยกชั้นของไขมัน
- ผลิตภัณฑ์ไข่แซ่เยือกแข็ง พบว่า การเติมกลีเซอริน 5% จะช่วยให้ผลิตภัณฑ์ไข่แซ่เยือกแข็งมีสมบัติดีขึ้น
- ในผลิตภัณฑ์อาหารที่มีไขมันต่ำหรือปราศจากไขมัน กลีเซอรินที่เติมลงไปจะมีอิทธิพลค่อนข้างสูงต่อลักษณะเนื้อสัมผัสและยังช่วยลดค่าออร์เตอร์แอกติวิตี(water activity,  $a_w$ )

สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากกลีเซอริน เช่น โมโนกลีเซอริน และ ไดกลีเซอไรด์ นิยมนำไปใช้เป็นสารอิมัลซิไฟเออร์ และสารให้ความคงตัวในผลิตภัณฑ์อาหารต่างๆ เช่น มากาρίน น้ำสลัด อาหารหวานแช่เยือกแข็ง ซอสปรุงแต่งกลิ่นรส และลูกอม ซึ่งอิมัลซิไฟเออร์นี้จะช่วยให้การกระจายตัวของน้ำมันในผลิตภัณฑ์ดียิ่งขึ้น อีกทั้งยังลดการตกผลึก จึงช่วยปรับปรุงคุณภาพเนื้อสัมผัส ลดการเหนียวติดอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตและการแปรรูป ส่วนกลีเซอรอล เอสเตอร์นั้น นิยมนำมาเป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์อาหารชนิดที่ต้องการให้มีปริมาณไขมันต่ำ เช่น คุกกี้ไขมันต่ำ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5 อายุการเก็บรักษาและกลไกการเสื่อมเสียของอาหาร

ปูนและสมพร (2541) ให้นิยาม อายุการเก็บรักษาหรืออายุของผลิตภัณฑ์อาหาร คือ ช่วงระยะเวลาที่สินค้าบรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์ และสามารถรักษาคุณภาพให้อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ภายใต้สภาวะในการเก็บหนึ่ง ๆ ส่วน Master (1988) นิยามอายุการเก็บรักษาว่าระยะเวลาที่เริ่มตั้งแต่การบรรจุผลิตภัณฑ์ไปจนถึงผู้บริโภค และผลิตภัณฑ์ต้องมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

ดังนั้นอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อคงคุณภาพผลิตภัณฑ์ให้มีความเหมาะสมในช่วงระยะเวลาตั้งแต่การบรรจุจนถึงการบริโภคผลิตภัณฑ์ และผลิตภัณฑ์จะต้องมีคุณภาพตามที่ผู้บริโภคกำหนด ซึ่งอายุการเก็บรักษาของอาหารต่าง ๆ มีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ อาทิ อุณหภูมิ ความชื้น ออกซิเจน และแสงในการเก็บรักษาด้วย จะเห็นได้ว่าปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมเหล่านี้เป็นสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดการเสื่อมเสียขึ้นในอาหาร ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ต่ออาหาร ดังต่อไปนี้

### 2.5.1 การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

เป็นการเปลี่ยนแปลงที่มักพบในอาหาร มีสาเหตุมาจากความไม่คงตัว และความเสียหายทางกายภาพ เช่น รอยขีดข่วนหรือรอยชำรุดของผักผลไม้สด หรือการแตกของผลิตภัณฑ์ที่แห้งเปราะ การเสื่อมเสียนี้มักเกิดจากการเก็บรักษาและขนส่งที่ไม่ถูกวิธี หรือเลือกใช้บรรจุภัณฑ์รวมทั้งวิธีการบรรจุที่ไม่เหมาะสม จึงเป็นสาเหตุทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านจุลินทรีย์หรือเคมีต่อไป (รุ่งนภา, 2549)

### 2.5.2 การเปลี่ยนแปลงทางเคมี

รุ่งนภา (2549) กล่าวว่า ผลิตภัณฑ์อาหารเกิดการเสื่อมเสียอันเนื่องมาจากปฏิกิริยาทางเคมีที่เกิดขึ้นจากองค์ประกอบที่อยู่ภายในอาหาร และปัจจัยจากสิ่งแวดล้อมที่อยู่ภายนอก ส่วนวุฒิชัย (2547) กล่าวเพิ่มเติมว่าการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้อาจก่อให้เกิดการเสื่อมเสียของอาหาร และทำให้อายุการเก็บรักษาลดน้อยลง ซึ่งการเปลี่ยนแปลงทางเคมีนี้แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ ปฏิกิริยาเหม็นหืน (Rancidity) และปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล (Browning Reactions)

#### 2.5.2.1 ปฏิกิริยาเหม็นหืน (Rancidity)

การเสื่อมเสียนี้มักเกิดจากปฏิกิริยาเคมีที่มีในอาหารจำพวกไขมัน และพวกน้ำมัน เป็นองค์ประกอบ อาจเกิดขึ้นได้จากการเกิดออกซิเดชัน โดยมีเอนไซม์เกี่ยวข้อง (Enzymatic oxidations) หรือเกิดเนื่องมาจากการออกซิไดซ์ (Oxidative rancidity) ทำให้อาหารมีกลิ่นเหม็นหืน (วุฒิชัย, 2547) ซึ่งสอดคล้องกับ นิธิยา (2551) ที่กล่าวว่า การเกิดออกซิเดชันเป็นปฏิกิริยาทางเคมีระหว่างออกซิเจนกับกรดไขมันชนิดไม่อิ่ม โมเลกุลอิสระที่อยู่ในลิพิดหรืออาหารที่มีลิพิด เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นองค์ประกอบ โดยปฏิกิริยาออกซิเดชันที่เกิดขึ้นจะดำเนินต่อไปอย่างต่อเนื่อง เมื่อลิพิดหรืออาหารสัมผัสกับออกซิเจนในอากาศ ทำให้เกิดอนุมูลอิสระต่างๆและอนุมูลอิสระนี้จะไม่คงตัว จึงเกิดปฏิกิริยาต่อไป โดยการสลายตัวหรือทำปฏิกิริยากับสารอื่น ทำให้เกิดสารประกอบชนิดใหม่เกิดสารให้กลิ่น ซึ่งมีผลโดยตรงต่อคุณภาพของอาหาร

### 2.5.2.2 ปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล (Browning Reactions)

เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้สีของอาหารเปลี่ยนแปลงไป ตั้งแต่สีเหลืองอ่อนไปจนถึงสีดำ และทำให้กลิ่นรสของผลิตภัณฑ์ต่างไปจากเดิมด้วย ในบางครั้งการเกิดสีน้ำตาลในอาหารหลายชนิดอาจเป็นสิ่งที่ต้องการ เช่นสีน้ำตาลที่ผิวของขนมปัง กลิ่นหอมของเนื้อย่าง แต่ในบางครั้งก็เป็นสิ่งที่ไม่ต้องการและทำให้อาหารนั้นเกิดการเสื่อมเสีย เช่นสีน้ำตาลที่เกิดขึ้นเมื่อปอกแอปเปิ้ล สีน้ำตาลที่เกิดขึ้นในผักและผลไม้ที่แช่ตู้เย็น การเกิดสีน้ำตาลในอาหารที่กล่าวมานี้ปฏิกิริยาดังกล่าวนี้อาจเกี่ยวข้องกับเอนไซม์ (Enzymatic browning) หรืออาจเกิดจากปฏิกิริยาที่ไม่มีเอนไซม์มาเกี่ยวข้องก็ได้ (Non-Enzymatic browning) ได้แก่ ปฏิกิริยาเมลลาร์ด (Maillard reaction) ปฏิกิริยาคาลาเมลไลเซชัน (Caramelization) และการเกิดออกซิเดชันของวิตามินซี (วุฒิชัย, 2547)

### 2.5.2.3 การเปลี่ยนแปลงทางจุลินทรีย์

จุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเสื่อมเสีย ได้แก่ แบคทีเรีย ยีสต์ และรา จุลินทรีย์เหล่านี้เมื่อเจริญเติบโตจะทำให้อาหารมีคุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสที่ไม่ต้องการ เช่น อาหารที่เน่าเสียจากแบคทีเรียจะมีกลิ่นรสเปรี้ยว อาหารที่เน่าเสียจากยีสต์จะมีฟองแก๊สและมีกลิ่นรสแอลกอฮอล์ที่คล้ายกับกลิ่นหมัก อาหารที่เสื่อมเสียจากเชื้อราจะสามารถมองเห็นเส้นใยที่มีลักษณะคล้ายปุยนุ่ม สีขาว เขียว ดำ หรือสีอื่นๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของรา เป็นต้น และบางครั้งอาจทำให้อาหารเป็นพิษ ไม่ปลอดภัยต่อการบริโภค ซึ่งอาจเป็นอันตรายถึงแก่ชีวิตได้ (วุฒิชัย, 2547)

## 2.6 บรรรจุภัณฑ์เพื่อการรักษาคุณภาพอาหาร

บรรรจุภัณฑ์เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการเก็บรักษาคุณค่าของอาหาร และทำหน้าที่ในการรักษาคุณภาพอาหาร ดังนั้นบรรรจุภัณฑ์อาหารที่ดีต้องไม่เป็นสาเหตุที่ทำให้ผลิตภัณฑ์เสื่อมคุณภาพ และนอกจากนี้บรรรจุภัณฑ์อาหารยังช่วยเก็บกลิ่นของผลิตภัณฑ์อาหารไว้ อีกทั้งยังช่วยปกป้องไม่ให้ผลิตภัณฑ์สัมผัสกับแสงและความร้อน รองรับแรงกระแทกในระหว่างการขนส่งได้ดี มีอัตราการซึมผ่านเข้า-ออกของก๊าซต่ำ ทนทานต่อการฆ่าเชื้อ เป็นต้น (ปุ่นและสมพร, 2541)

อาหารเมื่อถูกบรรรจุอยู่ในบรรรจุภัณฑ์จะเกิดปฏิกิริยาต่อกันเวลาทั้งในด้านกระบวนการทางกายภาพและทางเคมี ซึ่งส่งผลให้อาหารมีคุณภาพต่ำลง เช่น สีและกลิ่นของอาหารเปลี่ยนแปลงไป จากเดิม รสชาติของอาหารมีความจืดจางลง วิตามินและคุณค่าทางโภชนาการลดลง สูญเสียความชื้น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และแก๊สภายในบรรจุภัณฑ์ออกสู่ภายนอกบรรจุภัณฑ์ เราจึงต้องเข้าใจในปฏิสัมพันธ์ระหว่างบรรจุภัณฑ์กับอาหาร เพื่อที่จะเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมและช่วยยืดอายุของอาหาร (สุพจน์, 2547)

ดังนั้นการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ควรคำนึงถึงคุณลักษณะในด้านต่าง ๆ ของอาหาร แล้วจึงพิจารณารูปแบบของบรรจุภัณฑ์ ให้สอดคล้องและเหมาะสมกับปัจจัยภายนอก เช่น วิธีการบรรจุ การขนส่ง การจัดจำหน่าย เป็นต้น เพื่อให้คงสภาพและปกป้องผลิตภัณฑ์อาหารที่บรรจุอยู่ภายในชนิดของบรรจุภัณฑ์ที่พบเห็นได้ทั่วไปมีดังนี้

- **บรรจุภัณฑ์จากขวดแก้ว** บรรจุภัณฑ์ชนิดนี้สามารถเก็บกลิ่นได้ดี ไม่ยอมให้อากาศเข้าไปทำปฏิกิริยากับผลิตภัณฑ์อาหารที่อยู่ภายใน ป้องกันการซึมผ่านของอากาศและไอน้ำได้ดีมาก มีความใส ทำให้สามารถมองเห็นสินค้าภายในได้ สร้างภาพพจน์ของสินค้าให้ดูดีมีราคา แต่ไม่สามารถทนต่อแรงกระแทกได้ มีน้ำหนักมาก และสิ้นเปลืองค่าขนส่ง (สุพจน์, 2547)
- **บรรจุภัณฑ์จากโลหะ** นิยมใช้กระป๋องที่ทำมาจากเหล็ก แต่ต้องเคลือบด้วยดีบุก หรือแลคเกอร์เสียก่อน เพื่อป้องกันการเกิดปฏิกิริยากับผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ยังมีน้ำหนักเบา คงรูป และให้ความคุ้มครองต่อผลิตภัณฑ์ได้ดีมาก สิ่งที่ต้องระวังคือ การปนเปื้อนของโลหะหนัก เกิดการกัดกร่อนได้ง่าย เปลืองพื้นที่ในการเก็บรักษาและการขนส่ง (สุพจน์, 2547)
- **บรรจุภัณฑ์จากขวดพลาสติก** ควรเลือกใช้พลาสติกที่มีความหนาแน่นสูง เช่น HDPE เพื่อป้องกันกลิ่นซึมผ่านวัสดุบรรจุภัณฑ์ ทนทานต่อสภาวะอากาศได้ดี ประหยัดพื้นที่ในการเก็บรักษา และการขนส่ง มีค่าใช้จ่ายในการกำจัดสูงเนื่องจากไม่ย่อยสลายตามธรรมชาติ และการหมุนเวียนนำกลับมาใช้ใหม่มีข้อจำกัด (ระจิตร์, 2552) ส่วนวุฒิชัย (2547) กล่าวเสริมว่า บรรจุภัณฑ์พลาสติกสามารถผลิตได้มากมายหลายรูปแบบ อาจจะมีผลิตจากพลาสติกเพียงประเภทเดียว หรืออาจจะผลิตได้จากการนำพลาสติกมากกว่าสองชนิดขึ้นไปมาเรียงซ้อนติดกันเพื่อเพิ่มคุณสมบัติทางกายภาพ ซึ่งสามารถกระทำได้โดยการใช้การทำให้ติดกัน (Lamination) และการทำให้หลอมติดกันโดยไม่ต้องใช้กาว (Co-Extrusion) เนื่องจากพลาสติกมีการใช้อย่างแพร่หลายและเทคโนโลยีในด้านการผลิตและการพัฒนาพลาสติกตัวใหม่ๆ มีความเจริญรวดเร็วมาก ซึ่งในปัจจุบันมีการผลิตพลาสติกที่สามารถย่อยสลายได้เป็นการเพิ่มทางเลือกให้กับผู้บริโภคได้เป็นอย่างดี
- **บรรจุภัณฑ์ของเคลือบหลายชั้น** เป็นบรรจุภัณฑ์ที่ใช้บริโภคครั้งเดียว ควรเลือกใช้ซองที่ลามิเนตด้วยอะลูมิเนียม เนื่องจากสามารถเก็บรักษากลิ่นได้ดี ทนทานต่อความชื้นและสภาวะอากาศที่เปลี่ยนแปลงได้ดี มีความยืดหยุ่นในการผลิตสูง แต่มีข้อเสียคือ ค่าใช้จ่ายในการกำจัดสูง และไม่ย่อยสลายตามธรรมชาติ (สุพจน์, 2547)

### 2.6.1 หน้าที่และความสำคัญของบรรจุภัณฑ์ (ปุ่นและสมพร, 2541)

- บรรจุภัณฑ์ทำหน้าที่บรรจุและปกป้องคุ้มครองสินค้าที่อยู่ภายใน ไม่ให้สินค้าที่อยู่ภายในบรรจุภัณฑ์นั้นเสียรูป แฉกหัก ไหล ซึม หรือเสียหายได้
- บรรจุภัณฑ์ทำหน้าที่เป็นฉลากแสดงข้อมูลของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ข้อมูลด้านโภชนาการ ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ วันที่ผลิต วันที่หมดอายุ คำแนะนำ และเครื่องหมายเลขทะเบียนหรือเลขอนุญาตจากคณะกรรมการอาหารและยา (อย.)
- บรรจุภัณฑ์ทำหน้าที่ให้สามารถตั้งราคาขายได้สูงขึ้นเนื่องจากบรรจุภัณฑ์ที่สวยงามจะสร้างมูลค่าเพิ่มและสร้างความนิยมแก่สินค้า บรรจุภัณฑ์เป็นตัวบ่งบอกถึงภาพลักษณ์ของยี่ห้อ ตราสินค้าและบริษัท ทำหน้าที่ในการทำให้ผู้บริโภคจำสินค้าจำยี่ห้อและชื่อบริษัทได้จากตราและเครื่องหมายการค้า
- บรรจุภัณฑ์ทำหน้าที่ในการรักษาสินค้าหลังจากการซื้อ ถึงแม้ผู้บริโภคจะซื้อสินค้าไปแล้ว ก็อาจยังไม่ได้ใช้สินค้าหรือผลิตภัณฑ์นั้นทันทีหลังจากการซื้อ ดังนั้นบรรจุภัณฑ์ยังคงทำหน้าที่ในการรักษาสินค้าหรือผลิตภัณฑ์นั้นไว้ได้จนกว่าผู้บริโภคจะใช้สินค้า
- บรรจุภัณฑ์ช่วยป้องกันหรือรักษาสินค้าหรือผลิตภัณฑ์นั้นระหว่างทางที่ส่งถึงผู้บริโภค ได้แก่ การใช้วัสดุที่ป้องกันอากาศซึมผ่าน ป้องกันแสง ป้องกันความชื้นจากภายนอกเพื่อรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพดีได้ในระยะเวลาที่ยาวนานขึ้น บรรจุภัณฑ์จะเป็นตัวป้องกันรักษาสินค้าหรือผลิตภัณฑ์นั้นให้มีสภาพดี คงคุณสมบัติไว้ ตั้งแต่ออกจากโรงงาน เก็บรักษาในคลังสินค้า ระหว่างการขนส่ง จนมาถึงผู้บริโภค เพื่อให้ผู้บริโภคจะได้รับสินค้าที่ยังมีคุณภาพที่ดีเหมือนกับที่เพิ่งผลิตจากโรงงาน แม้ว่าเวลาที่สินค้าได้ผลิตมาถึงผู้บริโภคจะผ่านไประยะหนึ่งก็ตาม
- บรรจุภัณฑ์จะเป็นตัวช่วยดึงดูดลูกค้าหรือผู้บริโภคซื้อสินค้าหรือผลิตภัณฑ์นั้น ซึ่งผู้บริโภคอาจจะซื้อสินค้านั้นมากกว่าตัวสินค้าที่อยู่ในบรรจุภัณฑ์ได้ หากบรรจุภัณฑ์นั้นถูกออกแบบมาให้สะดวกต่อการหยิบใช้ ปลอดภัย มีความแตกต่างจากคู่แข่ง ดึงดูดความสนใจ มีเอกลักษณ์ที่ดูถูกใจผู้บริโภค

## 2.7 การทดสอบที่บ้านหรือที่พัก (Home use test)

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

วิธีนี้นอกจากจะให้ข้อมูลจากผู้บริโภคแล้ว ยังสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลจากสมาชิกในบ้าน และข้อมูลทางการตลาดได้ด้วย แต่วิธีนี้การลงทุนสูง เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่จะมอบให้ผู้บริโภคไปทดสอบ ต้องบรรจุในบรรจุภัณฑ์ที่เราคาดว่าจะวางขายจริง พร้อมทั้งคิดคำแนะนำหรือวิธีใช้ไว้ คำนึง และแนบไปกับแบบสอบถามด้วย

มนัญญา (2554) กล่าวว่า การคัดเลือกผู้บริโภค จะต้องเลือกผู้บริโภคที่เคยใช้ผลิตภัณฑ์นั้นหรือ เป็นผลิตภัณฑ์ที่คล้ายคลึงกัน จึงจะได้ข้อมูลจริง โดยคัดเลือกจากการสัมภาษณ์ในเบื้องต้นก่อน จึงมอบตัวอย่างผลิตภัณฑ์และแบบสอบถามแก่ผู้บริโภค เช่น อธิพัทธ์ (2554) พบว่าการคัดเลือกผู้บริโภคทำได้โดยการสัมภาษณ์ตัวต่อตัว แล้วเชิญผู้บริโภคมาทดสอบผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีการจำลองสถานการณ์การใช้ผลิตภัณฑ์ที่บ้าน (Simulated Home Use Test : SHUT) เป็นต้น

การออกแบบแบบสอบถามต้องตั้งคำถามให้มุ่งเน้นไปที่ความชอบรวมของผลิตภัณฑ์ คุณลักษณะเด่นของผลิตภัณฑ์ (มนัญญา, 2554) และต้องประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ ข้อมูลผู้บริโภค ข้อมูลการบริโภค และข้อมูลของผลิตภัณฑ์ ซึ่งได้แก่ ข้อมูลก่อนใช้และหลังใช้ผลิตภัณฑ์

การเก็บรวบรวมแบบสอบถามทำได้ยาก อาจมาจากเวลาที่กำหนดให้แก่ผู้บริโภคเร็วเกินไป นำเสนอตัวอย่างให้แก่ผู้บริโภคในเวลาเดียวกันมากเกินไป สามารถแก้ไขได้โดยให้เวลาในการทดสอบและประเมินแต่ละผลิตภัณฑ์ตั้งแต่ 4 วันไปจนถึง 1 สัปดาห์ และเมื่อทดสอบผลิตภัณฑ์แรกและตอบแบบสอบถามเรียบร้อยแล้ว จึงค่อยส่งอีกตัวอย่างตามไป (มนัญญา, 2554) หรือถ้าต้องการข้อมูลที่รวดเร็วสามารถดัดแปลงมาใช้วิธีการจำลองสถานการณ์การใช้ผลิตภัณฑ์ที่บ้านได้ (Simulated Home Use Test : SHUT)

## 2.7.1 ข้อได้เปรียบและข้อเสียเปรียบสำหรับการทดสอบที่บ้านหรือที่พัก (ปราณี, 2551)

### 2.7.1.1 ข้อได้เปรียบ

1. การทดสอบ และการบริ โภคคือ วิธีเดียวกัน จะได้ข้อมูลจริง
2. ข้อมูลที่ผู้บริ โภคตอบจะได้ความรู้สึกรู้สึกที่มาจากความคุ้นเคยมากกว่าความรู้สึกรู้สึกที่เห็นครั้งแรก กล่าวคือ การให้ผู้ทดสอบไปบริ โภคที่บ้าน ผู้บริ โภคจะตอบสนองความรู้สึกรู้สึกจากการได้บริ โภคซ้ำ ส่วนการทดสอบในที่สาธารณะเป็นความรู้สึกรู้สึกจากการประทับใจครั้งเดียว ดังนั้นถ้าคำตอบจากการทดสอบการยอมรับที่บ้านว่า “ยอมรับ” แสดงว่าได้พิจารณาแล้วว่าไม่เบื่อ
3. ได้ข้อมูลแบบสะสม (cumulative effect) ของการทดสอบ เช่น ข้อมูลจากการวิจารณ์ การหารือของสมาชิกในบ้านและครอบครัว
4. ได้ข้อมูลส่วนอื่นๆ เช่น ราคา ความสะดวก ความประทับใจ
5. ถ้าผู้บริ โภคเป็นผู้ใช้กลุ่มเป้าหมาย ก็ถือว่าแผนซักตัวอย่างของผู้ทดสอบได้ใช้ไปพร้อมกัน ดังนั้นก็จะสามารถสรุปผลได้

### 2.7.1.2 ข้อเสียเปรียบ

1. ใช้ตัวอย่าง เวลา ค่าใช้จ่ายสูง ในการนำตัวอย่างผู้บริ โภคเป้าหมาย
2. ข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลมาจากหลายปัจจัยร่วมหลายอย่างที่ควบคุมให้เหมือนกันในแต่ละครอบครัวยาก เช่น รูปแบบการเตรียมตัวอย่างบริ โภค รูปแบบการบริ โภค แต่ในข้อนี้สามารถชี้แจงผ่านเอกสารที่อาจจะพอเข้าใจได้แต่ยังมีอิทธิพลแฝงด้านพฤติกรรมการบริ โภค
3. ขาดการสร้างความกระตือรือร้นให้ผู้บริ โภคตอบแบบทดสอบ หลังการทดสอบ/บริ โภค เสร็จสิ้นแล้ว เช่น สัม จำไม่ได้ ไม่ได้สนใจ ดังนั้นแบบสอบถามอาจไม่ได้กลับคืน

### บทที่ 3

## วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

#### 3.1 วัสดุ

1. เต้าหู้แข็ง ตรากิเลน
2. กระทียมทอง ตราสองฝั่ง
3. น้ำส้มสายชูกลั่น 5% ตราทิพรส
4. น้ำตาลทราย ตรามิตรผล
5. พริกชี้หูแดง
6. พริกชี้ฟ้าแดง
7. ซอสแดง ตรากมป

#### 3.2 อุปกรณ์

1. เครื่องวัดสี Minolta color meter (Minolta CR-300, Japan)
2. เครื่องวัดค่า water activity (AQUA LAB series 3 TE, Washington, USA)
3. เครื่องวัด pH meter (CG 842 Schott, German)
4. เครื่องอบแห้งแบบถาด Tray dryer (Diversity&Refinement MP 0006/1, Thailand)
5. เครื่องปั่นหยาบ mulinex (Type AAW9, Indonesia)
6. เครื่องชั่งน้ำหนัก 2 ตำแหน่ง (Mettler Toledo, German)
7. เครื่องชั่งน้ำหนัก 4 ตำแหน่ง (Mettler Toledo, German)
8. อุปกรณ์เครื่องแก้ว
9. อุปกรณ์เครื่องครัว
10. โถดูคความชื้น (DURAN, Thailand)
11. เครื่อง Halogen (Halogen Moisture Analyzer METTLER TOLEDO, Switzerland)
12. Hot Air Oven (Memmert UM400, Thailand)
13. อุปกรณ์อัดก้อน
14. เครื่องวัดเนื้อสัมผัส Texture Analyser (Stable Nicrosystems, UK)

### 3.3 สารเคมี

1. กลีเซอริน (Glycerine) (บริษัทรวมเคมี 1986 จำกัด)

### 3.4 ขั้นตอนและวิธีทดลอง

#### 3.4.1 การผลิตซอสเย็นตาโฟ

##### 3.4.1.1 สูตรพื้นฐานซอสเย็นตาโฟ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 สูตรซอสเย็นตาโฟที่ใช้ในการทดลอง

วัตถุดิบ	%
เต้าหู้ยี้แดง	5.25
กระเทียมคอง	5.25
น้ำส้มสายชู	3.10
น้ำตาลทราย	2.60
พริกขี้หนูแดง	10.50
ซอสแดง	73.30

ที่มา : คัดแปลงจากวลัยลักษณ์ (2553)

##### 3.4.1.2 การเตรียมซอสเย็นตาโฟ

###### การเตรียมวัตถุดิบ

เต้าหู้ยี้แดง : นำมาหั่นให้เป็นชิ้นเล็กๆ

กระเทียมคอง : ปอกเปลือกกระเทียมออกแล้วนำไปหั่นให้เป็นชิ้นเล็กๆ

พริกขี้หนูแดง : นำมาล้างทำความสะอาด เด็ดขั้วออก แล้วนำไปหั่นให้เป็นชิ้นเล็กๆ

###### การผลิตซอสเย็นตาโฟ

นำเต้าหู้ยี้แดง กระเทียมคอง น้ำส้มสายชู น้ำตาลทราย พริกขี้หนูแดง ซอสแดงมาชั่งน้ำหนักตามสูตรมาตรฐานดังตารางที่ 1 โดยนำเต้าหู้ยี้แดง กระเทียมคอง น้ำตาลทราย และพริกขี้หนูแดงใส่ในโถเครื่องปั่นหยาบก่อน จากนั้นจึงใส่ซอสแดงและน้ำส้มสายชูต่อไป หลังจากนั้นปั่นส่วนผสมทั้งหมดรวมกันให้เป็นเนื้อเดียวกันและมีความเนียนละเอียด ก็จะได้ซอสเย็นตาโฟ

### 3.4.2 การศึกษาอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการอบแห้งซอสเห็ดตาไฟแห้ง

นำซอสเห็ดตาไฟที่เตรียมได้จากข้อ 3.4.1.2 มาเตรียมเป็นซอสเห็ดตาไฟแห้ง โดยนำเข้าเครื่องอบแห้งแบบถาด (Tray Dryer) ที่อุณหภูมิ 60, 70 และ 80 องศาเซลเซียสที่เวลาแตกต่างกัน โดยใส่ซอสเห็ดตาไฟลงไปในถาดขนาด 20x30 เซนติเมตร ถาดละ 100 กรัม อบจนซอสเห็ดตาไฟมีความชื้นประมาณ  $10 \pm 0.5$  %

#### 3.4.2.1 การตรวจสอบคุณภาพซอสเห็ดตาไฟแห้ง

##### 1. ตรวจสอบทางกายภาพ

- สี วัดด้วยเครื่อง Minolta CR – 300

โดยนำตัวอย่างซอสเห็ดตาไฟใส่ลงในตลับสำหรับวัดสี 10 กรัม อัดจนแน่น จากนั้นทำการวัดสีโดยวัดค่าความสว่าง ( $L^*$ ) ค่าสีแดง ( $a^*$ ) และ ค่าสีเหลือง ( $b^*$ )

- ความสามารถในการดูดซับน้ำและการละลายน้ำ

ชั่งซอสเห็ดตาไฟแห้ง 2.5 กรัม ลงในหลอดพลาสติกที่ทราบน้ำหนักแล้ว

เติมน้ำกลั่น 30 มิลลิลิตร เขย่าเป็นเวลา 30 นาที

นำไปหมุนเหวี่ยงที่ 3,000 รอบต่อนาที นาน 10 นาที

นำส่วนใสแยกออกมา

นำไปประเหจนแห้ง

อบที่ 105 องศาเซลเซียสจนน้ำหนักคงที่

ชั่งน้ำหนักเพื่อคำนวณความสามารถในการละลายน้ำ

ส่วนกากซอสเห็ดตาไฟ

ชั่งน้ำหนักเพื่อคำนวณความสามารถในการดูดซึมน้ำ

**ภาพที่ 2 :** การวัดความสามารถในการดูดซึมน้ำและการละลายน้ำ

**ที่มา :** กมลชนกและนัฐพร (2552)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณค่า

$$\text{ความสามารถในการดูดซึมน้ำ (WAI, กรัมต่อกรัม)} = \frac{\text{น้ำหนักซอสเย็นตาโพลหลังหมนเหวี่ยง}}{\text{น้ำหนักตัวอย่างแห้งเริ่มต้น}}$$

$$\text{ความสามารถในการละลายน้ำ (WSI, \%)} = \frac{\text{น้ำหนักส่วนใสหลังอบแห้ง}}{\text{น้ำหนักตัวอย่างแห้งเริ่มต้น}} \times 100$$

## 2. การตรวจสอบทางเคมี

- ค่า  $a_w$  วัดด้วยเครื่อง water activity

นำตัวอย่างใส่ตลับวัด  $a_w$  ประมาณ  $\frac{3}{4}$  ของตลับ แล้วนำตลับที่มีตัวอย่างเข้าเครื่อง  $a_w$  ที่รอไว้ให้ตัวเลขที่อ่านได้จากเครื่องนิ่ง อ่านค่าที่ได้จากเครื่องแล้วบันทึกผล

- ค่าความชื้นด้วยเครื่อง Halogen

นำตัวอย่างซอสเย็นตาโพลแห้งไปวัดความชื้น โดยใช้เครื่อง Halogen ซึ่งนำตัวอย่างซอสเย็นตาโพล 5 กรัม นำไปใส่ถาด Halogen จากนั้นตั้งค่าของเครื่องให้เหมาะสมกับตัวอย่างของซอสเย็นตาโพล และรองจนกว่าเครื่องจะวัดความชื้นและได้ค่าออกมา จึงอ่านค่าได้จากเครื่องแล้วบันทึกผล

- ค่า pH วัดด้วยเครื่อง pH meter

นำตัวอย่างซอสเย็นตาโพลไปวัดค่า pH ด้วยเครื่อง pH meter

- % การสูญเสีย

$$\text{จากสูตร} \quad \% \text{ การสูญเสีย} = \frac{\text{น้ำหนักก่อนอบ} - \text{น้ำหนักหลังอบ}}{\text{น้ำหนักก่อนอบ}} \times 100$$

แล้วนำมาช่วยในการหาสูตรที่เหมาะสมสำหรับการคืนรูปเป็นซอสเย็นตาโพล

### 3. การทดสอบทางประสาทสัมผัส

นำซอสเห็ดตาโฟแห้งที่ได้จากข้อ 3.4.2 จำนวน 3 ตัวอย่างมาทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีทดสอบ Hedonic สเกล 9 และวิธีทดสอบ Just about Right Scale โดยซอสเห็ดตาโฟที่ใช้ทดสอบทางประสาทสัมผัสจะมีขั้นตอนการเตรียมดังภาพที่ 3 แล้วนำซอสเห็ดตาโฟที่ได้มาเติมน้ำซุบโดยกำหนดให้ซอสเห็ดตาโฟปริมาณ 25 กรัมต่อน้ำซุบ 250 มิลลิลิตร (วลัยลักษณ์, 2553) และใช้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน โดยกำหนดให้ในการเสิร์ฟตัวอย่างซุบเห็ดตาโฟ 40 มิลลิลิตรจะเสิร์ฟพร้อมกับลูกชิ้นและเส้นก๋วยเตี๋ยว แล้วให้ผู้ทดสอบชิมตัวอย่างพร้อมให้คะแนนความชอบในคุณลักษณะด้านสี กลิ่น รสเผ็ด รสหวาน รสเปรี้ยว เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมซึ่งจะทำการวิเคราะห์ผลโดยใช้โปรแกรม SPSS แล้วผู้ทดสอบให้เช็กระดับความพอดีของซุบเห็ดตาโฟในคุณลักษณะด้านสี กลิ่น รสเผ็ด รสหวาน รสเปรี้ยว และเนื้อสัมผัส ซึ่งจะนำไปวิเคราะห์ผลร่วมกับผลของคะแนนความชอบ เพื่อใช้ในการคัดเลือกอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการผลิตซอสเห็ดตาโฟแห้ง



ภาพที่ 3 : ขั้นตอนการเตรียมซอสเห็ดตาโฟจากซอสเห็ดตาโฟแห้ง

ที่มา : ดัดแปลงจากวลัยลักษณ์ (2553)

### 3.4.3 การทดสอบทางประสาทสัมผัสเพื่อหาอัตราส่วนน้ำซุปที่เหมาะสมสำหรับซอสเย็นตาโฟ

นำซอสเย็นตาโฟแห้งที่ได้ทำการคัดเลือกอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมแล้วมาทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีทดสอบ Hedonic สเกล 9 และวิธีทดสอบ Just about Right Scale โดยกำหนดอัตราส่วนซอสเย็นตาโฟค่อน้ำซุปดังตารางที่ 2 และใช้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน โดยกำหนดให้ในการเสิร์ฟตัวอย่างซุปเย็นตาโฟ 40 มิลลิลิตรจะเสิร์ฟพร้อมกับลูกชิ้นและเส้นก๋วยเตี๋ยว แล้วให้ผู้ทดสอบชิมตัวอย่างพร้อมให้คะแนนความชอบในคุณลักษณะด้านสี กลิ่น รสเผ็ด รสหวาน รสเปรี้ยว เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมซึ่งจะทำการวิเคราะห์ผลโดยใช้โปรแกรม SPSS แล้วให้ผู้ทดสอบชี้ระดับความพอดีของซุปเย็นตาโฟในคุณลักษณะด้านสี กลิ่น รสเผ็ด รสหวาน รสเปรี้ยว และเนื้อสัมผัส ซึ่งจะนำไปวิเคราะห์ผลร่วมกับผลของคะแนนความชอบ เพื่อใช้ในการคัดเลือกหาอัตราส่วนน้ำซุปที่เหมาะสมสำหรับซอสเย็นตาโฟ

ตารางที่ 2 อัตราส่วนซอสเย็นตาโฟค่อน้ำซุปที่ใช้ทดสอบทางประสาทสัมผัส

วัตถุดิบ	สูตร 1 (สูตรเดิม)	สูตร 2	สูตร 3	สูตร 4
ซอสเย็นตาโฟ (กรัม)	1	1	1	1
น้ำซุป (มิลลิลิตร)	10	5	4	3

### 3.4.4 การพัฒนาสูตรซอสเย็นตาโฟจากสูตรมาตรฐาน

ทำการเตรียมซอสเย็นตาโฟตามข้อ 3.4.1.2 โดยชั่งน้ำหนักวัตถุดิบดังตารางที่ 3 แล้วนำไปทำการอบแห้งตามอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการผลิตซอสเย็นตาโฟแห้งจากข้อ 3.4.2

ตารางที่ 3 สูตรซอสเย็นตาโฟที่ได้พัฒนา

วัตถุดิบ	%
เต้าหู้ยี้แดง	5.20
กระเทียมดอง	5.20
น้ำส้มสายชู	3.50
น้ำตาลทราย	3.50
พริกขี้หนูแดง, พริกขี้ฟ้าแดง	10.25
ซอสแดง	72.35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แล้วนำซอสเห็ดตาโฝสูตรที่พัฒนามาตรวจสอบคุณภาพดังต่อไปนี้

1. การตรวจสอบคุณภาพทางด้านกายภาพและเคมี

ทำการตรวจสอบคุณภาพดังข้อ 3.4.2.1

2. การตรวจสอบคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส

นำซอสเห็ดตาโฝสูตรมาตรฐานที่ผ่านการคัดเลือกจากข้อ 3.4.2 จำนวน 1 ตัวอย่างและซอสเห็ดตาโฝสูตรที่ได้พัฒนา จำนวน 1 ตัวอย่างมาทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีทดสอบ Hedonic สเกล 9 และวิธีทดสอบ Just about Right Scale โดยนำซอสเห็ดตาโฝที่ได้มาเติมน้ำซุปลตามอัตราส่วนน้ำซุปลที่เหมาะสมสำหรับซอสเห็ดตาโฝจากข้อ 3.4.3 และใช้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน โดยกำหนดให้ในการเสิร์ฟตัวอย่างซุปลเห็ดตาโฝจะเสิร์ฟพร้อมกับลูกชิ้นและเส้นก๋วยเตี๋ยว แล้วให้ผู้ทดสอบชิมตัวอย่างพร้อมให้คะแนนความชอบในคุณลักษณะด้านสี กลิ่น รสเผ็ด รสหวาน รสเปรี้ยว เนื้อสัมผัส และความชอบ โดยรวมซึ่งจะทำการวิเคราะห์ผลโดยใช้โปรแกรม SPSS แล้วผู้ทดสอบให้เช็กระดับความพอดีของซุปลเห็ดตาโฝในคุณลักษณะด้านสี กลิ่น รสเผ็ด รสหวาน รสเปรี้ยว และเนื้อสัมผัส ซึ่งจะนำไปวิเคราะห์ผลร่วมกับผลของคะแนนความชอบ เพื่อใช้ในการคัดเลือกสูตรซอสเห็ดตาโฝที่เหมาะสมในการผลิตซอสเห็ดตาโฝอีกด้วย

3.4.5 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ซอสเห็ดตาโฝอัดก้อน

เตรียมซอสเห็ดตาโฝแห้งโดยใช้การอบแห้งที่อุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสม และใช้สูตรที่คัดเลือกมาผสมสารช่วยการเกาะตัวคือ กิลิเชอรีนในอัตราส่วน 15%ของซอสเห็ดตาโฝแห้ง (พรรณทิพาและภคภรณ์, 2553) จากนั้นจึงนำมาทำการขึ้นรูปด้วยเครื่องอัดก้อน(ภาพที่ จ.2)โดยจะมีน้ำหนัก 22 กรัมต่อ 1 ก้อน และมีการใช้ เนื่องจากการเกาะตัวกันของซอสเห็ดตาโฝแห้งไม่ค่อยดีแล้วจึงนำซอสเห็ดตาโฝอัดก้อนมาตรวจสอบคุณภาพดังต่อไปนี้

1. การตรวจสอบคุณภาพทางด้านกายภาพและเคมี

ทำการตรวจสอบคุณภาพดังข้อ 3.4.2.1 และทำการทดสอบการเกาะตัวกันของซอสเห็ดตาโฝอัดก้อนด้วยเครื่อง Texture Analyzer

### 3.4.6 การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ซอสเห็ดตากาไฟ้อัดก้อน

ทำการผลิตผลิตภัณฑ์ซอสเห็ดตากาไฟ้อัดก้อนในปริมาณมาก (upscale production) และทำการบรรจุในบรรจุภัณฑ์ถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ (พรรณทิพาและภคภรณ์, 2553) แล้วจึงนำผลิตภัณฑ์มาทดสอบการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค โดยการทำในรูปแบบ “Home Use Test” โดยการให้ผู้ทดสอบนำผลิตภัณฑ์กลับบ้านคนละ 2 ก้อน และให้ผู้ทดสอบกรอกแบบสอบถามเกี่ยวกับความรู้สึกที่มีต่อผลิตภัณฑ์ก่อนใช้และหลังใช้ โดยใช้ผู้ทดสอบกลุ่มแม่บ้านพ่อบ้าน จำนวน 50 คน จาก 50 ครอบครัว เพื่อประเมินผลการยอมรับผลิตภัณฑ์ และความเป็นไปได้ในการนำผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาด



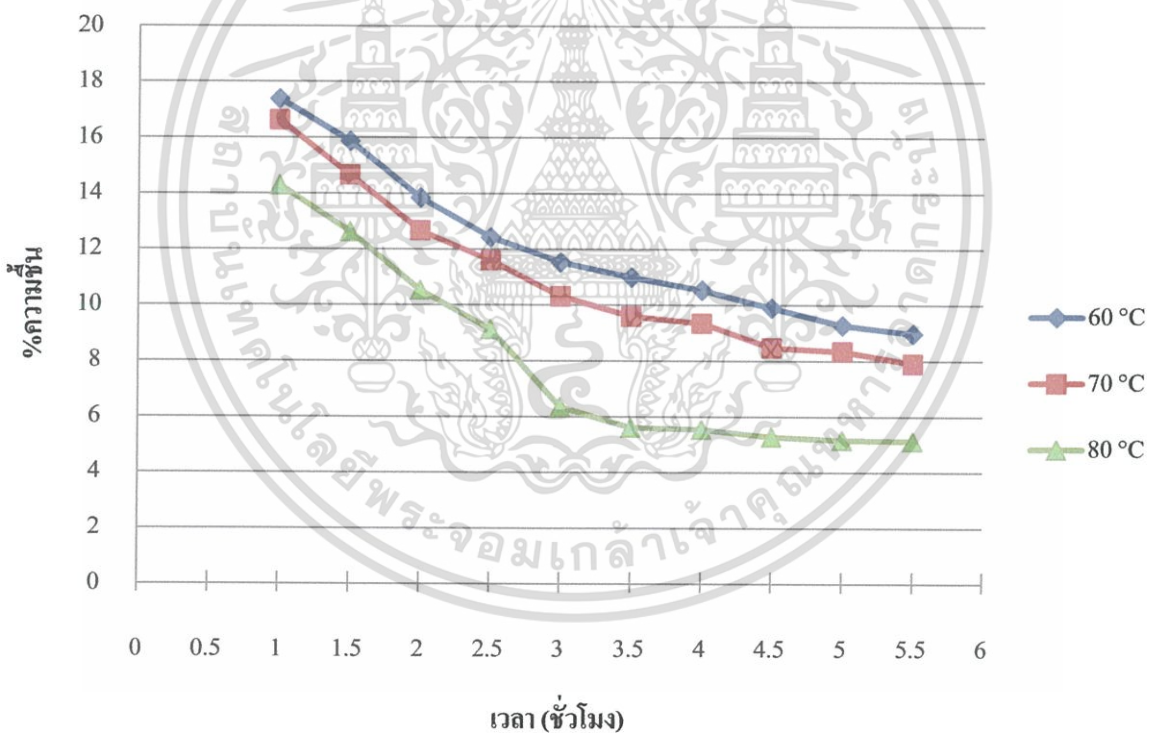
## บทที่ 4

### ผลการทดลองและวิจารณ์

#### 4.1 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการอบแห้งซอสเห็ดตาโไฟในการผลิตผลิตภัณฑ์ซอสเห็ดตาโไฟอัดก้อน

##### 4.1.1 การคัดเลือกอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการอบแห้งซอสเห็ดตาโไฟที่อุณหภูมิต่างๆ

นำซอสเห็ดตาโไฟมาเตรียมเป็นซอสเห็ดตาโไฟแห้ง โดยอบที่อุณหภูมิ 60, 70, 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลาประมาณ 3 ชั่วโมง หรือจนกระทั่งซอสเห็ดตาโไฟแห้งมีความชื้นที่เหมาะสม เพื่อคัดเลือกเวลาที่เหมาะสมเมื่อใช้อุณหภูมิในการอบแห้งที่แตกต่างกัน ผลของความชื้นกับเวลาที่ใช้ในการอบแห้งของซอสเห็ดตาโไฟแห้งที่เตรียมได้ ผลแสดงให้เห็นดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาที่ใช้อบแห้ง (ชั่วโมง) กับเปอร์เซ็นต์ความชื้น โดยควบคุมอุณหภูมิที่ 60 70 และ 80 องศาเซลเซียส

จากภาพที่ 3 พบว่าในช่วงแรกการทำแห้งทำให้ความชื้นของซอสเห็ดเตาไฟลดลงอย่างรวดเร็วแล้วค่อย ๆ คงที่ ซึ่งดูได้จากเส้นกราฟในช่วงแรกมีค่าความชื้นมาก และช่วงหลังค่าความชื้นลดลงเพียงเล็กน้อย เนื่องจากเมื่อลมร้อนพัดผ่านผิวหนังอาหารที่เปียก น้ำในอาหารจะระเหยออกมาด้วยความร้อนแฝงของการเกิดไอ และถูกพัดพาไปโดยลมร้อนที่เคลื่อนที่ และค่อย ๆ ลดต่ำลงเมื่อความดันไอด้านในของอาหารเข้าใกล้อากาศแห้ง (วิไล, 2547) จึงทำให้ความชื้นลดลงตามไปด้วย และอุณหภูมิที่ใช้ในการอบแห้งสูงจะทำให้อัตราเร็วในการระเหยและการทำแห้งลดลง สอดคล้องกับผลการทดลองที่พบว่า การอบซอสเห็ดเตาไฟแห้งที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส จะมีค่าความชื้นต่ำกว่าซอสเห็ดเตาไฟแห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส แต่อย่างไรก็ตามการศึกษาเวลาที่เหมาะสมที่อุณหภูมิต่างๆ จะทำคัดเลือกซอสเห็ดเตาไฟแห้งที่มีความชื้นประมาณ 10 % (กมลชนก และนัฐพร, 2552) ดังนั้นจากภาพที่ 3 พบว่าอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการอบแห้งซอสเห็ดเตาไฟแห้ง คือ อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ใช้ระยะเวลา 2½ ชั่วโมง อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ใช้ระยะเวลา 3 ชั่วโมง และอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ใช้ระยะเวลา 4½ ชั่วโมง

#### 4.1.2 คุณภาพทางด้านกายภาพและเคมีของซอสเห็ดตาโปและซอสเห็ดตาโปแห้ง

นำซอสเห็ดตาโปและซอสเห็ดตาโปแห้งที่เตรียมได้มาทดสอบทางด้านกายภาพและทางด้านเคมีผลแสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 คุณภาพทางด้านกายภาพและทางด้านเคมีของซอสเห็ดตาโปและซอสเห็ดตาโปแห้ง

คุณภาพ			ซอสเห็ดตาโป	ซอสเห็ดตาโปแห้ง		
				60 °c / 4½ ชม.	70 °c / 3 ชม.	80 °c / 2½ชม.
กายภาพ	สี	L*	39.44±0.27 <sup>a</sup>	46.66±0.50 <sup>b</sup>	47.48±0.12 <sup>c</sup>	54.43±0.10 <sup>d</sup>
		a*	+37.18±0.27 <sup>d</sup>	+34.89±0.33 <sup>b</sup>	+31.16±0.04 <sup>a</sup>	+35.12±0.09 <sup>b</sup>
		b*	+19.52±0.29 <sup>d</sup>	+16.62±0.29 <sup>b</sup>	+14.67±0.06 <sup>a</sup>	+17.12±0.05 <sup>c</sup>
	ความสามารถในการดูดซึมน้ำ (กรัม/กรัม)	-	2.66±0.03 <sup>a</sup>	3.03±0.05 <sup>c</sup>	2.76±0.01 <sup>b</sup>	
	ความสามารถในการละลายน้ำ (%)	-	39.68±1.42 <sup>a</sup>	42.19±0.77 <sup>b</sup>	42.03±0.88 <sup>b</sup>	
เคมี	pH	3.91±0.01 <sup>a</sup>	4.13±0.01 <sup>d</sup>	4.09±0.02 <sup>c</sup>	4.07±0.01 <sup>b</sup>	
	a <sub>w</sub>	0.89±0.01 <sup>d</sup>	0.52±0.02 <sup>c</sup>	0.51±0.01 <sup>b</sup>	0.47±0.01 <sup>a</sup>	
	ความชื้น (%)	-	10.60±0.06 <sup>a</sup>	10.13±0.12 <sup>b</sup>	10.27±0.35 <sup>b</sup>	

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันตามแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(P<0.05)

จากตารางที่ 4 พบว่า ทางด้านกายภาพ สีของซอสเห็ดตาโปและซอสเห็ดตาโปแห้งที่ได้จากการอบที่อุณหภูมิ 60 70 และ 80 องศาเซลเซียส มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) เห็นได้จากสีของซอสเห็ดตาโปแห้งที่ได้จากการอบที่อุณหภูมิ 60 70 และ 80 องศาเซลเซียส มีค่า L\* มากกว่าซอสเห็ดตาโป แสดงว่าซอสเห็ดตาโปแห้งที่ได้จากการอบที่อุณหภูมิ 60 70 และ 80 องศาเซลเซียส มีสีสว่างกว่าซอสเห็ดตาโป ค่า a\* และ b\* ของซอสเห็ดตาโปแห้งมีค่าน้อยกว่าซอสเห็ดตาโป แสดงว่าความเป็นสีแดงและความเป็นสีเหลืองน้อยกว่าซอสเห็ดตาโป (L = ค่าความสว่าง0-100 จากดำไปขาว, a+ = สีแดง, a- = สีเขียว, b+ = สีเหลือง, b- = สีน้ำเงิน) เนื่องจากการนำซอสเห็ดตาโปไปอบแห้งที่เวลานานกว่าและอุณหภูมิสูงกว่าทำให้สีเกิดการเปลี่ยนแปลงมากกว่า (วิไล, 2547) ส่วนค่าความสามารถในการดูดซึมน้ำของซอสเห็ดตาโปแห้งที่อุณหภูมิ 60 70 และ 80 องศาเซลเซียส เท่ากับ 2.66 3.03 และ 2.76 ตามลำดับ และค่าความสามารถในการละลายน้ำเท่ากับ 39.68 42.19 และ 42.03 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยค่าความสามารถในการดูดซึมน้ำและค่าความสามารถการละลายน้ำของซอสเห็ดตาโฟแห้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) พบว่าการอบแห้งซอสเห็ดตาโฟที่อุณหภูมิสูงมีแนวโน้มทำให้ผลิตภัณฑ์มีค่าความสามารถในการดูดซึมน้ำและค่าความสามารถการละลายน้ำของซอสเห็ดตาโฟแห้งดีกว่าการอบแห้งซอสเห็ดตาโฟแห้งที่อุณหภูมิต่ำกว่า

ทางด้านเคมี พบว่าค่า pH ของซอสเห็ดตาโฟกับซอสเห็ดตาโฟแห้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ซึ่งซอสเห็ดตาโฟมีค่า pH เท่ากับ 3.91 ซอสเห็ดตาโฟแห้งได้จากการอบที่อุณหภูมิ 60 70 และ 80 องศาเซลเซียส มีค่า pH เท่ากับ 4.13 4.09 และ 4.07 ตามลำดับ ส่วนค่า  $a_w$  ของซอสเห็ดตาโฟมีค่าเท่ากับ 0.89 และซอสเห็ดตาโฟแห้งที่ได้จากการอบที่อุณหภูมิ 60 70 และ 80 องศาเซลเซียส มีค่าเท่ากับ 0.52 0.51 และ 0.47 ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) โดยซอสเห็ดตาโฟมีค่า  $a_w$  มากกว่าซอสเห็ดตาโฟแห้งที่ได้จากการอบที่อุณหภูมิ 60 70 และ 80 องศาเซลเซียส ผลของค่า  $a_w$  ของซอสเห็ดตาโฟแห้งทั้งหมดสามารถสรุปได้ว่า ซอสเห็ดตาโฟแห้งจะมีอายุการเก็บรักษานานกว่าซอสเห็ดตาโฟ ส่วนทางด้านความชื้นพบว่าตัวอย่างทั้งหมดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) การทำแห้งอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิสูงจะลดอัตราการทำแห้งและมีความชื้นมากกว่าที่การทำแห้งที่อุณหภูมิและอัตราการทำแห้งที่ต่ำกว่า เนื่องจากบริเวณผิวหนังของอาหารเกิด Case hardening ขึ้นทำให้ภายในชื้น (วิล, 2547) สำหรับซอสเห็ดตาโฟแห้งที่ได้จากการอบที่อุณหภูมิ 60 70 และ 80 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเท่ากับ 10.13-10.60% ซึ่งความชื้นของตัวอย่างยังมีความสอดคล้องกับค่า  $a_w$  อีกด้วย

#### 4.1.3 คุณภาพจากการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสเย็นตาโฟแห้ง

นำซอสเย็นตาโฟแห้งมาทำเป็นซอสเย็นตาโฟดังภาพที่ 3 แล้วจึงนำมาทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยใช้การทดสอบความชอบ แสดงผลให้เห็นดังตารางที่ 5 และการทดสอบความพอดี (Just about Right Scale) ซึ่งจะพิจารณาจากค่าคะแนนเฉลี่ยความชอบก่อนว่าที่อุณหภูมิอบแห้งใดที่ได้คะแนนเฉลี่ยความชอบมากที่สุด แล้วนำอุณหภูมิมอบแห้งที่ได้ไปพิจารณาค่าคะแนนความพอดีว่าปัจจัยด้านใดที่ควรปรับปรุง แสดงผลให้เห็นดังตารางที่ 6

ตารางที่ 5 ค่าคะแนนเฉลี่ยความชอบของซูปเย็นตาโฟที่เตรียมจากซอสเย็นตาโฟแห้งที่ทำแห้งอุณหภูมิต่าง ๆ (n = 30)

ปัจจัยคุณภาพ	คะแนนเฉลี่ยความชอบของซูปเย็นตาโฟ		
	ซอสเย็นตาโฟแห้ง 60 °c / 4½ ชม.	ซอสเย็นตาโฟแห้ง 70 °c / 3 ชม.	ซอสเย็นตาโฟแห้ง 80 °c / 2½ ชม.
สี	6.40±1.47 <sup>b</sup>	7.06±1.59 <sup>b</sup>	5.63±1.56 <sup>a</sup>
กลิ่น	6.03±1.75 <sup>ab</sup>	6.43±1.44 <sup>b</sup>	5.53±1.65 <sup>a</sup>
รสเผ็ด <sup>ns</sup>	4.83±1.98	5.26±1.85	5.53±1.75
รสหวาน	4.63±1.75 <sup>a</sup>	5.26±1.53 <sup>b</sup>	5.50±1.97 <sup>b</sup>
รสเปรี้ยว	4.20±1.80 <sup>a</sup>	4.93±1.76 <sup>b</sup>	4.80±1.84 <sup>b</sup>
เนื้อสัมผัส	5.73±1.57 <sup>a</sup>	6.50±1.50 <sup>b</sup>	5.50±1.71 <sup>a</sup>
ความชอบรวม	5.56±1.61 <sup>a</sup>	6.43±1.56 <sup>b</sup>	5.66±1.64 <sup>a</sup>

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันตามแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(P<0.05)

จากตารางที่ 5 พบว่า คะแนนเฉลี่ยความชอบของซูปเย็นตาโฟที่เตรียมจากซอสเย็นตาโฟที่ผ่านการอบแห้งจากอุณหภูมิต่าง ๆ 60 70 และ 80 องศาเซลเซียสนั้น ทางด้านสี พบว่าคะแนนเฉลี่ยความชอบของซูปเย็นตาโฟทั้ง 3 ตัวอย่าง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น (P<0.05) แสดงว่าผู้ทดสอบมีความชอบด้านสีของซูปเย็นตาโฟที่เตรียมจากซอสเย็นตาโฟที่ผ่านการอบแห้งที่อุณหภูมิต่าง ๆ 70 องศาเซลเซียสมากที่สุด

ด้านกลิ่น พบว่าคะแนนเฉลี่ยความชอบของซูปเย็นตาโฟที่เตรียมจากซอสเย็นตาโฟที่ผ่านการอบแห้งที่อุณหภูมิต่าง ๆ 60 70 และ 80 องศาเซลเซียส มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น(P<0.05)โดยผู้ทดสอบมีความชอบด้านกลิ่นของซูปเย็นตาโฟที่เตรียมจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชอสเย็นตาโไฟที่ผ่านการอบแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสมากที่สุด แต่ผู้ทดสอบมีความชอบกลิ่นของซูปเย็นตาโไฟที่เตรียมจากชอสเย็นตาโไฟที่ผ่านการอบแห้งที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสน้อยที่สุด เนื่องจากการใช้ความร้อนในการอบสูงเกินไปจะทำให้เกิดการสูญเสียสารหอมระเหยในเครื่องเทศมาก (วิไล, 2547)

ส่วนด้านรสเผ็ด พบว่าจะแนะนำเฉลี่ยความชอบของซูปเย็นตาโไฟทั้ง 3 ตัวอย่างที่ผ่านการอบแห้งจากอุณหภูมิ 60 70 และ 80 องศาเซลเซียส ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ( $P > 0.05$ )

ด้านรสหวาน พบว่าจะแนะนำเฉลี่ยความชอบของซูปเย็นตาโไฟทั้ง 3 ตัวอย่างที่ผ่านการอบแห้งจากอุณหภูมิ 60 70 และ 80 องศาเซลเซียส มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ( $P > 0.05$ ) โดยผู้ทดสอบมีความชอบรสหวานของซูปเย็นตาโไฟที่เตรียมจากชอสเย็นตาโไฟที่ผ่านการอบแห้งที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสมากที่สุด แต่อย่างไรก็ตามซูปเย็นตาโไฟที่เตรียมจากชอสเย็นตาโไฟที่ผ่านการอบแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ( $P > 0.05$ )

ด้านรสเปรี้ยว พบว่าจะแนะนำเฉลี่ยความชอบของซูปเย็นตาโไฟทั้ง 3 ตัวอย่างที่ผ่านการอบแห้งจากอุณหภูมิ 60 70 และ 80 องศาเซลเซียส มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ( $P > 0.05$ ) โดยผู้ทดสอบมีความชอบรสหวานของซูปเย็นตาโไฟที่เตรียมจากชอสเย็นตาโไฟที่ผ่านการอบแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสมากที่สุด แต่อย่างไรก็ตามซูปเย็นตาโไฟที่เตรียมจากชอสเย็นตาโไฟที่ผ่านการอบแห้งที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ( $P > 0.05$ )

ด้านเนื้อสัมผัส พบว่าจะแนะนำเฉลี่ยความชอบของซูปเย็นตาโไฟทั้ง 3 ตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ( $P < 0.05$ ) โดยผู้ทดสอบมีความชอบด้านเนื้อสัมผัสของซูปเย็นตาโไฟที่เตรียมจากชอสเย็นตาโไฟที่ผ่านการอบแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสมากที่สุด และเมื่อพิจารณาด้านความชอบรวมของผลิตภัณฑ์ พบว่า จะแนะนำเฉลี่ยความชอบของซูปเย็นตาโไฟทั้ง 3 ตัวอย่างที่ผ่านการอบแห้งจากอุณหภูมิ 60 70 และ 80 องศาเซลเซียส มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ( $P > 0.05$ ) โดยผู้ทดสอบมีความชอบซูปเย็นตาโไฟที่เตรียมจากชอสเย็นตาโไฟที่ผ่านการอบแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสมากที่สุด

ดังนั้นอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการอบแห้งชอสเย็นตาโไฟแห้งคือการอบแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 3 ชั่วโมง จากนั้นจึงนำมาพิจารณาค่าคะแนนความพอดีในปัจจุบันคุณภาพด้านสี กลิ่น รสเผ็ด รสหวาน รสเปรี้ยว และเนื้อสัมผัส แสดงให้เห็นดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าคะแนนความพอดีในปัจจัยคุณภาพของซูปเย็นตาโฟที่เตรียมจากซอสเย็นตาโฟแห่งที่อุณหภูมิตั้งที่  $70^{\circ}\text{C}$  ( $n = 30$ )

ปัจจัยคุณภาพ	% JAR	JAR > 70 ?	Below JAR	Above JAR	SUM	Max	Critical value	sig	How to improve
สี	76.67	Yes	-	-	-	-	-	-	-
กลิ่น	56.67	No	12	1	13	12	10	sig	เพิ่มกลิ่น
รสเผ็ด	26.67	No	3	19	22	19	15	sig	ลดความเผ็ด
รสหวาน	43.33	No	17	0	17	17	13	sig	เพิ่มความหวาน
รสเปรี้ยว	33.33	No	20	0	20	20	15	sig	เพิ่มความเปรี้ยว
เนื้อสัมผัส	70	Yes	-	-	-	-	-	-	-

จากตารางที่ 6 แสดงค่าคะแนนความพอดีของตัวอย่างที่ใช้อุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสม พบว่า เปอร์เซนต์ความพอดีในด้านสี และเนื้อสัมผัสมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 70 % ซึ่งพิจารณาได้ว่าปัจจัยคุณภาพด้านสี และเนื้อสัมผัสอยู่ในระดับความพอดีแล้วจึงไม่ต้องทำการปรับปรุงด้านสีและเนื้อสัมผัส ส่วนปัจจัยคุณภาพด้านกลิ่น รสเผ็ด รสหวาน และรสเปรี้ยวเมื่อพิจารณาค่า Max กับค่า Critical value ที่เปิดจากตาราง โดยค่า SUM เป็นค่าจำนวน N ที่เปิดจากตาราง พบว่าค่า Max มากกว่าค่า Critical value แสดงว่ากลิ่น รสเผ็ด รสหวาน และรสเปรี้ยวของซอสเย็นตาโฟมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ( $P > 0.05$ ) จึงต้องทำการปรับปรุง โดยดูจากจำนวนผู้ทดสอบที่บอกว่ำน้อยไป หรือมากไป สำหรับปัจจัยคุณภาพด้านกลิ่น รสหวาน และรสเปรี้ยวจำนวนผู้ทดสอบบอกว่ำน้อยไปจึงต้องทำการเพิ่มกลิ่น เพิ่มความหวาน และเพิ่มความเปรี้ยวตามลำดับ ส่วนปัจจัยคุณภาพด้าน รสเผ็ดจำนวนผู้ทดสอบบอกว่ามากไปจึงต้องทำการลดความเผ็ด ซึ่งใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อไป

#### 4.2 การทดสอบทางประสาทสัมผัสเพื่อหาอัตราส่วนน้ำซุ่ยที่เหมาะสมสำหรับซอสเย็นตาโ

นำซอสเย็นตาโแห้งที่ได้ทำการอบแห้งที่อุณหภูมิ 70°C มาทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีทดสอบความชอบ แสดงผลให้เห็นดังตารางที่ 7 และการทดสอบความพอดี (Just about Right Scale) โดยกำหนดอัตราส่วนซอสเย็นตาโต่อน้ำซุ่ยเป็น 1:10 1:5 1:4 และ 1:3 ซึ่งจะพิจารณาจากค่าคะแนนเฉลี่ยความชอบก่อนว่าที่อัตราส่วนซอสเย็นตาโต่อน้ำซุ่ยใดที่ได้คะแนนเฉลี่ยความชอบมากที่สุด แล้วนำอัตราส่วนซอสเย็นตาโต่อน้ำซุ่ยที่ได้ไปพิจารณาค่าคะแนนความพอดีว่าปัจจัยด้านใดที่ควรปรับปรุง แสดงผลให้เห็นดังตารางที่ 8

ตารางที่ 7 ค่าคะแนนเฉลี่ยความชอบของซุ่ยเย็นตาโที่ทำการศึกษาหาอัตราส่วนซุ่ยเย็นตาโที่มีซอสเย็นตาโต่อน้ำซุ่ยที่ความเข้มข้นต่างกัน

ปัจจัยคุณภาพ	คะแนนเฉลี่ยความชอบของซุ่ยเย็นตาโ			
	อัตราส่วน 1:10	อัตราส่วน 1:5	อัตราส่วน 1:4	อัตราส่วน 1:3
สี	4.90±2.00 <sup>a</sup>	5.60±1.77 <sup>a</sup>	5.03±1.65 <sup>a</sup>	6.30±1.31 <sup>b</sup>
กลิ่น	4.40±1.83 <sup>a</sup>	5.17±1.53 <sup>b</sup>	5.27±1.46 <sup>b</sup>	5.70±1.60 <sup>b</sup>
รสเผ็ด <sup>ns</sup>	4.17±1.70	4.93±1.61	5.03±1.35	4.77±1.99
รสหวาน <sup>ns</sup>	3.53±1.40	3.80±1.33	4.13±1.45	3.87±1.65
รสเปรี้ยว	3.47±1.25 <sup>a</sup>	3.60±1.13 <sup>a</sup>	4.13±1.27 <sup>b</sup>	3.70±1.44 <sup>ab</sup>
เนื้อสัมผัส	4.43±1.87 <sup>c</sup>	4.60±1.63 <sup>bc</sup>	5.30±1.57 <sup>ab</sup>	5.57±1.61 <sup>a</sup>
ความชอบรวม	4.13±1.40 <sup>b</sup>	5.00±1.43 <sup>a</sup>	5.13±1.25 <sup>a</sup>	5.23±1.67 <sup>a</sup>

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันตามแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(P<0.05)

: อัตราส่วน 1 : 10 หมายความว่า ซอสเย็นตาโ 1 กรัม : น้ำซุ่ย 10 มิลลิลิตร

จากตารางที่ 7 พบว่า คะแนนเฉลี่ยความชอบของซุ่ยเย็นตาโที่ความเข้มข้น 1:10 1:5 1:4 และ 1:3 นั้น ทางด้านสี พบว่าคะแนนเฉลี่ยความชอบของซุ่ยเย็นตาโที่เตรียมจากซอสเย็นตาโที่ผ่านการอบแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสทั้ง 4 ตัวอย่าง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น (P<0.05) แสดงว่าผู้ทดสอบมีความชอบด้านสีของซุ่ยเย็นตาโที่อัตราส่วน 1:3 มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านกลิ่น พบว่าคะแนนเฉลี่ยความชอบของซูปเย็นตาโฟที่ทั้ง 4 ตัวอย่าง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ( $P < 0.05$ ) โดยผู้ทดสอบมีความชอบด้านกลิ่นของซูปเย็นตาโฟที่อัตราส่วน 1:3 มากที่สุด และผู้ทดสอบมีความชอบกลิ่นของซูปเย็นตาโฟที่อัตราส่วน 1:10 น้อยที่สุด เนื่องจากการใช้การเจือจางที่มากเกินไปทำให้ได้รับกลิ่นที่น้อยเกินไป

ส่วนด้านรสเผ็ดและรสหวาน พบว่าคะแนนเฉลี่ยความชอบรสเผ็ดและรสหวานของซูปเย็นตาโฟที่ทั้ง 4 ตัวอย่าง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ( $P > 0.05$ )

ด้านรสเปรี้ยว พบว่าคะแนนเฉลี่ยความชอบของซูปเย็นตาโฟที่ทั้ง 4 ตัวอย่าง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ( $P > 0.05$ ) โดยผู้ทดสอบมีความชอบด้านรสเปรี้ยวของซูปเย็นตาโฟที่อัตราส่วน 1:4 มากที่สุด แต่อย่างไรก็ตามซูปเย็นตาโฟที่อัตราส่วน 1:3 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ( $P > 0.05$ )

ด้านเนื้อสัมผัส พบว่าคะแนนเฉลี่ยความชอบของซูปเย็นตาโฟที่ทั้ง 4 ตัวอย่าง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ( $P < 0.05$ ) โดยผู้ทดสอบมีความชอบด้านเนื้อสัมผัสของซูปเย็นตาโฟที่อัตราส่วน 1:3 มากที่สุด

เมื่อพิจารณาด้านความชอบรวมของผลิตภัณฑ์ พบว่า ซูปเย็นตาโฟทั้ง 4 ตัวอย่างที่เตรียมได้ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ( $P > 0.05$ ) โดยผู้ทดสอบมีความชอบซูปเย็นตาโฟที่อัตราส่วน 1:3 มากที่สุด

ดังนั้น อัตราส่วนซอสเย็นตาโฟต่อน้ำซูปที่เหมาะสมสำหรับซอสเย็นตาโฟ คืออัตราส่วนซอสเย็นตาโฟต่อน้ำซูป 1:3 จากนั้นจึงนำมาพิจารณาค่าคะแนนความพอดีในปัจจัยคุณภาพด้านสี กลิ่น รสเผ็ด รสหวาน รสเปรี้ยว และเนื้อสัมผัส แสดงให้เห็นดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ค่าคะแนนความพอดีในปัจจัยคุณภาพของซูปเย็นตาโฟที่ความเข้มข้น 1:3 (n = 30)

ปัจจัยคุณภาพ	% JAR	JAR > 70 ?	Below JAR	Above JAR	SUM	Max	Critical value	sig	How to improve
สี	80	Yes	-	-	-	-	-	-	-
กลิ่น	73.33	Yes	-	-	-	-	-	-	-
รสเผ็ด	40	No	3	15	18	19	14	sig	ลดความเผ็ด
รสหวาน	23.33	No	23	0	23	17	17	sig	เพิ่มความหวาน
รสเปรี้ยว	23.33	No	23	0	23	20	17	sig	เพิ่มความเปรี้ยว
เนื้อสัมผัส	83.33	Yes	-	-	-	-	-	-	-

จากตารางที่ 8 แสดงค่าคะแนนความพอดีของซูปเย็นตาโฟที่ความเข้มข้น 1:3 พบว่า เปอร์เซนต์ความพอดีในด้านสี กลิ่น และเนื้อสัมผัสมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 70 % ซึ่งพิจารณาได้ว่าปัจจัยคุณภาพด้านสี กลิ่น และเนื้อสัมผัสอยู่ในระดับความพอดีแล้วจึงไม่ต้องทำการปรับปรุงด้านสี กลิ่น และเนื้อสัมผัส ส่วนปัจจัยคุณภาพด้านรสเผ็ด รสหวาน และรสเปรี้ยวเมื่อพิจารณาค่า Max กับค่า Critical value ที่เปิดจากตาราง โดยค่า SUM เป็นค่าจำนวน N ที่เปิดจากตาราง พบว่าค่า Max มากกว่าค่า Critical value แสดงว่ารสเผ็ด รสหวาน และรสเปรี้ยวของซอสเย็นตาโฟมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ( $P > 0.05$ ) จึงต้องทำการปรับปรุง โดยดูจากจำนวนผู้ทดสอบที่บอกว่ น้อยไป หรือมากไป สำหรับปัจจัยคุณภาพด้านรสหวาน และรสเปรี้ยวจำนวนผู้ทดสอบบอกว่ น้อยไปจึงต้องทำการ เพิ่มความหวาน และเพิ่มความเปรี้ยว ส่วนปัจจัยคุณภาพด้านรสเผ็ดจำนวนผู้ทดสอบบอกว่ มากไปจึงต้องทำการลดความเผ็ด จะเห็นได้ว่าปัจจัยคุณภาพด้านรสชาติยังไม่เป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบจึงต้องทำการปรับปรุงรสชาติของซอสเย็นตาโฟเพื่อการยอมรับของผู้บริโภค

#### 4.3 การพัฒนาสูตรขอสเย็นตาไฟจากสูตรมาตรฐาน

นำขอสเย็นตาไฟจากตารางที่ 1 มาทำการปรับปรุงสูตรโดยในปัจจัยคุณภาพด้านความเผ็ดได้ทำการลดปริมาณพริกกลางจากร้อยละ 10.50 เป็นร้อยละ 10.25 และเปลี่ยนแปลงพริกที่ใช้เพื่อลดความเผ็ดลง คือ มีการใช้พริกชี้ฟ้าแดงเพิ่มมาในสูตรที่ทำการปรับปรุง ส่วนปัจจัยคุณภาพด้านรสหวานและรสเปรี้ยวได้มีการเพิ่มส่วนผสมให้มากขึ้นกว่าเดิม ด้านความหวานได้มีการเพิ่มปริมาณน้ำตาลจากร้อยละ 2.60 เป็นร้อยละ 3.50 และเพิ่มความเปรี้ยวโดยเพิ่มปริมาณน้ำส้มสายชูจากร้อยละ 3.10 เป็นร้อยละ 3.50 แล้วนำไปทำการอบแห้งตามอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการผลิตขอสเย็นตาไฟแห้งจากข้อ 3.4.2 แล้วนำไปทำการทดสอบทางประสาทสัมผัส

##### 4.3.1 คุณภาพจากการทดสอบทางประสาทสัมผัสของขอสเย็นตาไฟ

นำขอสเย็นตาไฟแห้งมาทำเป็นขอสเย็นตาไฟดังภาพที่ 3 แล้วจึงนำมาทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยใช้การทดสอบความชอบ แสดงผลให้เห็นดังตารางที่ 9 ซึ่งจะพิจารณาจากค่าคะแนนเฉลี่ยความชอบว่าขอสเย็นตาไฟสูตรใดที่ได้คะแนนเฉลี่ยความชอบมากที่สุด

ตารางที่ 9 ค่าคะแนนเฉลี่ยความชอบของขุบเย็นตาไฟที่เตรียมจากขอสเย็นตาไฟแห้งทั้ง 2 สูตร (n = 30)

ปัจจัยคุณภาพ	คะแนนเฉลี่ยความชอบของขุบเย็นตาไฟ	
	ขอสเย็นตาไฟแห้ง (สูตรเดิม)	ขอสเย็นตาไฟแห้ง (สูตรปรับปรุง)
สี	6.50±1.38 <sup>a</sup>	7.30±0.95 <sup>b</sup>
กลิ่น	5.60±1.47 <sup>a</sup>	7.43±0.97 <sup>b</sup>
รสเผ็ด	4.13±2.25 <sup>a</sup>	7.03±0.99 <sup>b</sup>
รสหวาน	4.53±1.90 <sup>a</sup>	7.03±0.80 <sup>b</sup>
รสเปรี้ยว	4.60±1.86 <sup>a</sup>	7.00±1.05 <sup>b</sup>
เนื้อสัมผัส	5.90±1.47 <sup>a</sup>	7.20±0.92 <sup>b</sup>
ความชอบรวม	4.80±1.71 <sup>a</sup>	7.37±0.76 <sup>b</sup>

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันตามแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 9 พบว่า คะแนนเฉลี่ยความชอบของซูปเย็นตาโฟที่เตรียมจากซอสเย็นตาโฟแห่ง ทั้ง 2 สูตรในปัจจัยคุณภาพทางด้านสี กลิ่น รสเผ็ด รสหวาน รสเปรี้ยว เนื้อสัมผัส และความชอบ รวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ( $P < 0.05$ ) ซึ่งจะเห็นได้ว่า คะแนนเฉลี่ยความชอบของซูปเย็นตาโฟที่เตรียมจากซอสเย็นตาโฟแห่งในสูตรที่ได้ทำการปรับปรุง มีคะแนนที่มากกว่าจากซูปเย็นตาโฟที่เตรียมจากซอสเย็นตาโฟแห่งในสูตรเดิม แสดงว่าผู้ทดสอบมีความชอบด้านสี กลิ่น รสเผ็ด รสหวาน รสเปรี้ยว เนื้อสัมผัส และความชอบรวมมากกว่า ซูปเย็นตาโฟที่เตรียมจากซอสเย็นตาโฟแห่งในสูตรเดิม จึงเลือกสูตรซอสเย็นตาโฟที่ทำการปรับปรุงเพื่อใช้ในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ซอสเย็นตาโฟอัดก้อน



#### 4.4 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ซอสเย็นตาโฟอัดก้อน

นำซอสเย็นตาโฟแห้งที่ทำการอบแห้งที่อุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสม และสูตรที่ได้รับการยอมรับจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส มาทำการขึ้นรูปด้วยเครื่องอัดก้อน แล้วนำมาตรวจสอบคุณภาพทางด้านกายภาพและเคมี ซึ่งแสดงให้เห็นดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 คุณภาพทางด้านกายภาพและเคมีของซอสเย็นตาโฟแห้งและซอสเย็นตาโฟอัดก้อน

คุณภาพ		ซอสเย็นตาโฟแห้ง	ซอสเย็นตาโฟอัดก้อน	
กายภาพ	สี	L*	48.61±0.09 <sup>a</sup>	40.96±0.20 <sup>b</sup>
		a*	33.44±0.06 <sup>a</sup>	25.86±0.10 <sup>b</sup>
		b*	14.68±0.02 <sup>a</sup>	9.91±0.07 <sup>b</sup>
	ความสามารถในการดูดซึมน้ำ (กรัม/กรัม)	2.92±0.07 <sup>b</sup>	2.59±0.04 <sup>a</sup>	
	ความสามารถในการละลายน้ำ (%)	43.78±0.42 <sup>b</sup>	51.04±0.43 <sup>a</sup>	
การเกาะตัวกันความแข็ง (กรัม)	-	1557.96±60.07		
เคมี	pH <sup>ns</sup>	4.07±0.01	4.12±0.01	
	a <sub>w</sub>	0.52 <sup>a</sup>	0.38 <sup>b</sup>	
	ความชื้น (%) <sup>ns</sup>	10.06±0.16	9.99±0.13	

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันตามแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

จากตารางที่ 10 ทางด้านกายภาพ พบว่าด้านสีของซอสเย็นตาโฟแห้งกับซอสเย็นตาโฟอัดก้อนที่ใช้กลีเซอรินช่วยในการขึ้นรูป มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) แสดงว่ากลีเซอรินที่ใช้ผสมลงในซอสเย็นตาโฟแห้งมีผลทำให้สีของซอสเย็นตาโฟแตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตามถ้าเทียบความสว่าง(L\*) ซอสเย็นตาโฟแห้งจะมีค่าความสว่างมากกว่าซอสเย็นตาโฟอัดก้อน เนื่องจากกลีเซอรินมีลักษณะเป็นของเหลวชั้นหนืดจึงช่วยในการทำให้สีของซอสเย็นตาโฟอัดก้อนเข้มขึ้น ส่วนค่า a\*และ b\* กลีเซอรินทำให้ค่า a\*และ b\* ของซอสเย็นตาโฟอัดก้อนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) ซึ่ง ค่า a\* แสดงถึง ความเป็นสีแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ผู้เห็นได้โปรดอย่าเผยแพร่เป็นการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยซอสเห็ดตาโปแห้งมีความเป็นสีแดงมากกว่าซอสเห็ดตาโปอัดก้อน ส่วนค่า  $+b^*$  แสดงถึงความ เป็นสีเหลือง ซึ่งซอสเห็ดตาโปแห้งมีความเป็นสีเหลืองมากกว่าซอสเห็ดตาโปอัดก้อนเนื่องจากมี ความสัมพันธ์กับค่าความสว่างของสี( $L^*$ )

ด้านความสามารถในการดูดซึมน้ำของซอสเห็ดตาโปแห้งและซอสเห็ดตาโปอัดก้อน พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ซึ่งการใช้กลีเซอรินทำให้ความสามารถใน การดูดซึมน้ำของซอสเห็ดตาโปลดลงเพียงเล็กน้อย อาจจะเป็นเนื่องจากลักษณะทางกายภาพของซอส เห็ดตาโปแห้งที่เป็นผงแห้งจะดูดซึมน้ำได้ดีกว่าซอสเห็ดตาโปอัดก้อนซึ่งมีกลีเซอรินเป็นส่วนผสม ซึ่งเป็นของเหลวชั้นหนืด

ด้านความสามารถในการละลายน้ำของซอสเห็ดตาโปแห้งและซอสเห็ดตาโปอัดก้อน พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ซึ่งการใช้กลีเซอรินทำให้ความสามารถ ในการละลายน้ำของซอสเห็ดตาโปดีขึ้นกว่าเดิม และการเกาะตัวกันของซอสเห็ดตาโปอัดก้อน พบว่ามีค่าแรงของความแข็ง(hardness)เท่ากับ  $1557.96\pm 60.07$  g

ทางด้านเคมีพบว่า ค่า pH และความชื้นของซอสเห็ดตาโปแห้งและซอสเห็ดตาโปอัดก้อน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ( $P>0.05$ ) ส่วนค่า  $a_w$  ของซอสเห็ดตาโปแห้งและ ซอสเห็ดตาโปอัดก้อน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) พบว่าการใช้กลีเซอริน ในซอสเห็ดตาโปอัดก้อนช่วยทำให้ค่าค่า  $a_w$  ของซอสเห็ดตาโปลดลงกว่าเดิม (วิภา, 2546 และ Segur, 1953)

#### 4.5 การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ซอสเห็ดเตาไฟอัดก้อน

นำผลิตภัณฑ์ซอสเห็ดเตาไฟอัดก้อนบรรจุในบรรจุภัณฑ์ถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ แล้วมาทำการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคด้วยวิธี Home use test จากผู้บริโภคกลุ่มพ่อแม่บ้านจำนวน 50 คนจาก 50 ครอบครัว โดยใช้แบบสอบถาม ผลการทดสอบแสดงให้เห็นดังตารางที่ 11-18

##### 4.5.1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้บริโภค

ข้อมูลส่วนตัวของผู้บริโภค ประกอบด้วย ข้อมูลเกี่ยวกับเพศ อายุ อาชีพ การศึกษา รายได้ต่อเดือน สถานะภาพ สมาชิกในครอบครัว ภูมิภาค ผลแสดงให้เห็ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ข้อมูลส่วนตัวของผู้บริโภคจากการทดสอบผู้บริโภคด้วยวิธี Home use test

1.ข้อมูลส่วนตัว		จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ	ชาย	17	34%
	หญิง	33	66%
อายุ	21-30ปี	27	54%
	31-40ปี	7	14%
	41-50ปี	12	24%
	50ปีขึ้นไป	1	2%
อาชีพ	นักเรียน/นักศึกษา	27	54%
	รับราชการ	5	10%
	ครู/อาจารย์	10	20%
	แม่บ้าน/พ่อบ้าน	2	4%
	ธุรกิจส่วนตัว	2	4%
	พนักงานบริษัท	4	8%
	รับจ้าง	0	0%
การศึกษา	มัธยมศึกษาตอนต้น	0	0%
	มัธยมศึกษาตอนปลาย	2	4%
	อนุปริญญาตรี	0	0%
	ปริญญาตรี	42	84%
	ปริญญาโท	6	12%
	ปริญญาเอก	0	0%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 ข้อมูลส่วนตัวของผู้บริโภคจากการทดสอบผู้บริโภคด้วยวิธี Home use test (ต่อ)

1.ข้อมูลส่วนตัว		จำนวน (คน)	ร้อยละ
รายได้	ต่ำกว่า 10,000 บาทต่อเดือน	23	46%
	10,000-20,000 บาทต่อเดือน	10	20%
	20,000-30,000 บาทต่อเดือน	16	32%
	มากกว่า 30,000 บาทต่อเดือน	1	2%
สถานภาพ	โสด	33	66%
	สมรส	17	34%
	หย่าร้าง	0	0%
สมาชิกในครอบครัว	ต่ำกว่า 3 คน	9	18%
	3-5 คน	10	80%
	6-8 คน	1	2%
	มากกว่า 8 คน	0	0%
ภูมิลำเนา	กรุงเทพฯ	23	46%
	ต่างจังหวัด	27	54%

จากตารางที่ 11 ข้อมูลส่วนตัวของผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มตัวแทน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุอยู่ในช่วงระหว่าง 21-30 ปี ประกอบอาชีพนักเรียน/นักศึกษาเป็นส่วนใหญ่ การศึกษาระดับปริญญาตรี มีรายได้เฉลี่ยต่ำกว่า 10,000 บาทต่อเดือน สถานภาพ โสด มีสมาชิกในครอบครัว 3-5 คน ภูมิลำเนาอยู่ต่างจังหวัด

#### 4.5.2 ข้อมูลเกี่ยวกับการบริโภคผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวเย็นตาโฟ

ตารางที่ 12 ข้อมูลเกี่ยวกับการบริโภคผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวเย็นตาโฟ

2.ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการบริโภค		จำนวน (คน)	ร้อยละ
ท่านรับประทานก๋วยเตี๋ยวเย็นตาโฟบ่อยแค่ไหน	น้อยกว่า 1 ครั้ง/สัปดาห์	31	74%
	1-2 ครั้ง/สัปดาห์	12	24%
	3-4 ครั้ง/สัปดาห์	1	2%
	ทุกวัน	0	0%
ท่านรับประทานก๋วยเตี๋ยวเย็นตาโฟจากแหล่งใด	รถเข็น/ตลาด	32	64%
	ร้านอาหาร	7	14%
	ห้างสรรพสินค้า	21	42%
ปริมาณการบริโภคก๋วยเตี๋ยวเย็นตาโฟต่อครั้ง	1 ชาม	50	100%
	2 ชาม	0	0%
	3 ชาม	0	0%
	มากกว่า 3 ชาม	0	0%
สิ่งที่ท่านคำนึงถึงเมื่อต้องการซื้อก๋วยเตี๋ยวเย็นตาโฟ	ราคา	30	60%
	สีสันทัน	23	46%
	ความสะดวกสบาย	16	32%
	คุณค่าทางโภชนาการ	16	32%
	ยี่ห้อ	4	8%
	รสชาติ	45	90%
	ความสะอาด	42	84%
	ภาชนะบรรจุ	2	4%
เนื้อสัมผัส	8	16%	

จากตารางที่ 12 พบว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่รับประทานก๋วยเตี๋ยวเย็นตาโฟน้อยกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์ โดยนิยมรับประทานก๋วยเตี๋ยวเย็นตาโฟจากรถเข็น/ตลาด ปริมาณการบริโภคต่อครั้งคือ 1 ชาม ปัจจัยที่คำนึงถึงเมื่อต้องการซื้อก๋วยเตี๋ยวเย็นตาโฟคือ ด้านรสชาติ รองลงมาคือความสะอาด ราคา สีสันทัน ความสะดวกสบาย คุณค่าทางโภชนาการ เนื้อสัมผัส ยี่ห้อ และภาชนะบรรจุ ตามลำดับไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยามให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.5.3 ข้อมูลเกี่ยวกับความรู้สึกที่มีต่อผลิตภัณฑ์ซอสเย็นตาโฟอัดก้อนของผู้บริโภคก่อนใช้

ตารางที่ 13 ข้อมูลเกี่ยวกับความรู้สึกที่มีต่อผลิตภัณฑ์ซอสเย็นตาโฟอัดก้อนของผู้บริโภคก่อนใช้

3. ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ (ก่อนใช้)		จำนวน (คน)	ร้อยละ
ท่านชอบผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดก้อนรูปปร่าง แบบใด	สีเหลือง	45	90%
	ทรงกลม	5	10%
ความยากง่ายในการใช้ผลิตภัณฑ์	ใช้ง่าย	45	90%
	ใช้ยาก	5	10%
ความสะดวกในการใช้ผลิตภัณฑ์เองที่บ้าน	สะดวก	39	78%
	ไม่สะดวก	11	22%
ความสะดวกในการจัดหาวัตถุดิบ	สะดวก	41	82%
	ไม่สะดวก	9	18%

จากตารางที่ 13 ผลการสำรวจความรู้สึกของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ซอสเย็นตาโฟอัดก้อนก่อนใช้ พบว่ารูปปร่างของผลิตภัณฑ์ซอสเย็นตาโฟอัดก้อนที่ผู้บริโภคส่วนใหญ่ชอบคือ รูปปร่างสีเหลือง ผู้บริโภคทั้งหมดมีความรู้สึกว่าการใช้ผลิตภัณฑ์ซอสเย็นตาโฟอัดก้อนเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ง่าย มีความสะดวกในการใช้และมีความสะดวกในการจัดหาวัตถุดิบ

ตารางที่ 14 ผลของระดับความชอบและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อคุณภาพด้านต่างๆของผลิตภัณฑ์ซอสเห็ดตาไฟอัดก้อนก่อนใช้

ผลการสำรวจ ผู้บริโภค	ระดับความชอบ	ปัจจัยคุณภาพของผลิตภัณฑ์ซอสเห็ดตาไฟอัดก้อน				
		สี	ขนาด รูปร่าง	ลักษณะ ปรากฏ โดยรวม	กลิ่น	ความชอบ รวม
ความชอบที่มี ต่อผลิตภัณฑ์	ชอบมากที่สุด	4%	8%	2%	10%	2%
	ชอบมาก	14%	12%	10%	10%	18%
	ชอบปานกลาง	22%	30%	36%	42%	40%
	ชอบเล็กน้อย	28%	28%	32%	32%	22%
	เฉย ๆ	16%	14%	18%	4%	14%
	ไม่ชอบเล็กน้อย	16%	8%	2%	2%	4%
	ไม่ชอบปานกลาง	0%	0%	0%	0%	0%
	ไม่ชอบมาก	0%	0%	0%	0%	0%
	ไม่ชอบมากที่สุด	0%	0%	0%	0%	0%
	ความชอบเฉลี่ย	6.14	6.48	6.40	6.84	6.60
การยอมรับ ผลิตภัณฑ์	มากเกินไป	58%	44%	26%	18%	
	พอดี	40%	56%	70%	72%	
	น้อยเกินไป	2%	0%	4%	10%	

จากตารางที่ 14 ผลจากการสำรวจผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ซอสเห็ดตาไฟอัดก้อนก่อนใช้พบว่า เมื่อพิจารณาความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์ พบว่าผู้บริโภคให้ระดับความชอบเฉลี่ยด้านสี ขนาด รูปร่าง ลักษณะปรากฏโดยรวม กลิ่น และความชอบรวม เท่ากับ 6.14, 6.48, 6.40, 6.84 และ 6.60 ตามลำดับ โดยผู้บริโภคมีระดับความชอบในปัจจัยคุณภาพด้านสี ขนาดรูปร่าง ลักษณะปรากฏโดยรวม และความชอบรวมในระดับชอบเล็กน้อย ส่วนปัจจัยคุณภาพด้านกลิ่นผู้บริโภคมีระดับความชอบเล็กน้อยถึงปานกลาง โดยปัจจัยคุณภาพที่มีความโดดเด่นที่สุดของผลิตภัณฑ์คือด้านกลิ่นซอสเห็ดตาไฟ รองลงมาคือ ขนาดรูปร่าง และลักษณะปรากฏโดยรวม ส่วนการยอมรับของผู้บริโภคส่วนใหญ่ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ซอสเห็ดตาไฟอัดก้อนในด้านขนาดรูปร่าง ลักษณะปรากฏโดยรวม และกลิ่นซอสเห็ดตาไฟอยู่ในระดับพอดีมากกว่า 50% และในด้านสีพบว่ายังน้อยกว่า 50% ซึ่งผู้บริโภคคิดว่าสีของซอสเห็ดตาไฟอัดก้อนเข้มเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.5.4 ข้อมูลเกี่ยวกับความรู้สึกที่มีต่อผลิตภัณฑ์ซอสเห็ดตาโพอัดก่อนของผู้บริโภคหลังใช้ผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 15 ผลของระดับความชอบและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อคุณภาพด้านต่างๆของผลิตภัณฑ์ซอสเห็ดตาโพอัดก่อนหลังใช้

ผลการสำรวจผู้บริโภค	ระดับความชอบ	ปัจจัยคุณภาพของผลิตภัณฑ์ซอสเห็ดตาโพอัด				
		สี	กลิ่น	เนื้อสัมผัส	รสชาติ	ความชอบรวม
ความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์	ชอบมากที่สุด	8%	4%	4%	6%	6%
	ชอบมาก	24%	22%	18%	22%	42%
	ชอบปานกลาง	38%	40%	40%	42%	26%
	ชอบเล็กน้อย	16%	24%	30%	26%	24%
	เฉย ๆ	6%	8%	4%	0%	2%
	ไม่ชอบเล็กน้อย	4%	2%	4%	6%	0%
	ไม่ชอบปานกลาง	0%	0%	0%	0%	0%
	ไม่ชอบมาก	0%	0%	0%	0%	0%
	ไม่ชอบมากที่สุด	0%	0%	0%	0%	0%
	ความชอบเฉลี่ย	6.64	6.84	6.76	7.18	7.42
การยอมรับผลิตภัณฑ์	มากเกินไป	24%	10%	8%	8%	
	พอดี	72%	76%	86%	76%	
	น้อยเกินไป	4%	14%	6%	16%	

จากตารางที่ 15 ผลการสำรวจผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ซอสเห็ดตาโพอัดก่อนหลังใช้ผลิตภัณฑ์พบว่าหลังจากที่ผู้บริโภคใช้ผลิตภัณฑ์ซอสเห็ดตาโพอัดก่อนในการเตรียมซอสเห็ดตาโพอัดสำหรับรับประทาน เมื่อพิจารณาความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์ พบว่าผู้บริโภคให้ระดับความชอบเฉลี่ยด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบรวม เท่ากับ 6.64, 6.84, 6.76, 7.18 และ 7.42 ตามลำดับโดยผู้บริโภคมีระดับความชอบในปัจจัยคุณภาพด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบรวมในระดับชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง โดยปัจจัยคุณภาพด้านสี กลิ่น และความชอบรวมมีคะแนนความชอบเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับตารางที่ 14

ส่วนการยอมรับด้านสีของซอสเห็ดตาโฟหลังจากใช้ผลิตภัณฑ์ พบว่ามีความพอดีมากกว่า 50% เมื่อเปรียบเทียบการยอมรับด้านสีของซอสเห็ดตาโฟอัดก้อนก่อนใช้จากตารางที่ 14 พบว่า ผู้บริโภคร้อยละส่วนใหญ่ให้การยอมรับในระดับที่พอดีมากขึ้น อาจจะเป็นเนื่องมาจากเมื่อเจือจางซอสเห็ดตาโฟอัดก้อนด้วยน้ำในขั้นตอนการเตรียมทำให้สีซอสเห็ดตาโฟที่ได้มีความเข้มลดลง ผู้บริโภคจึงให้การยอมรับในระดับที่พอดีมากขึ้น ซึ่งซอสเห็ดตาโฟมีคะแนนความชอบเฉลี่ยด้านสีในระดับชอบเล็กน้อย

การยอมรับด้านกลิ่นของซอสเห็ดตาโฟหลังจากใช้ผลิตภัณฑ์ พบว่ามีความพอดีมากกว่า 50% เมื่อเปรียบเทียบการยอมรับด้านกลิ่นของซอสเห็ดตาโฟอัดก้อนก่อนใช้จากตารางที่ 14 พบว่า ผู้บริโภคร้อยละส่วนใหญ่ให้การยอมรับในระดับที่พอดีมากขึ้น แสดงว่ากลิ่นของซอสเห็ดตาโฟมีความคงตัวแม้ว่าจะผ่านการเตรียมเป็นซอสเห็ดตาโฟสำหรับบริโภค โดยซอสเห็ดตาโฟมีคะแนนความชอบเฉลี่ยด้านกลิ่นในระดับชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง

ส่วนปัจจัยคุณภาพด้านเนื้อสัมผัสและด้านรสชาติของซอสเห็ดตาโฟ ผู้บริโภคให้การยอมรับในระดับที่พอดีมากกว่า 50% โดยซอสเห็ดตาโฟมีคะแนนความชอบเฉลี่ยในระดับชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง

สำหรับปัจจัยคุณภาพด้านความชอบรวมของซอสเห็ดตาโฟ พบว่าเมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยความชอบหลังจากใช้ผลิตภัณฑ์ร่วมกับก่อนใช้ผลิตภัณฑ์จากตารางที่ 14 พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยความชอบเพิ่มขึ้น แสดงว่าผู้บริโภคมีความชอบเพิ่มขึ้นเมื่อนำผลิตภัณฑ์ซอสเห็ดตาโฟอัดก้อนมาเตรียมเป็นซอสเห็ดตาโฟสำหรับรับประทาน

**ตารางที่ 16** ความคิดเห็นและแนวความคิดผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ซอสเห็ดเตาไฟอัดก้อนหลังใช้ผลิตภัณฑ์

ความคิดเห็นและแนวความคิดผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค		จำนวน (คน)	ร้อยละ
การยอมรับผลิตภัณฑ์หลังทดลองใช้	ยอมรับ	48	96%
	ไม่ยอมรับ	2	4%
ลักษณะบรรจุภัณฑ์ที่ท่านสนใจจะเลือกซื้อ	กล่องกระดาษปิดสนิท	7	14%
	ซองอะลูมิเนียมฟอยล์ปิดสนิท	38	76%
	ซองลามิเนต	5	10%
ท่านต้องการให้บรรจุซอสเห็ดเตาไฟอัดก้อนจำนวนกี่ก้อนต่อ 1 หน่วยบรรจุภัณฑ์	1-2 ก้อน	39	78%
	3-4 ก้อน	11	22%
	5-6 ก้อน	0	0%
	6 ก้อนขึ้นไป	0	0%
ท่านต้องการให้จำหน่ายซอสเห็ดเตาไฟอัดก้อนในราคากี่บาท ต่อ 1 หน่วยบรรจุภัณฑ์	5-10 บาท	18	36%
	11-15 บาท	16	32%
	16-20 บาท	10	20%
	มากกว่า 20 บาท	1	2%
การยอมรับของสมาชิกในครอบครัวหลังทดลองใช้	ยอมรับ	48	96%
	ไม่ยอมรับ	2	4%
ถ้าผลิตภัณฑ์ซอสเห็ดเตาไฟอัดก้อนวางจำหน่ายท่านจะสนใจซื้อหรือไม่	ซื้อ	43	86%
	ไม่ซื้อ	7	14%

จากตารางที่ 16 ผลการสำรวจผู้บริโภคเกี่ยวกับความคิดเห็นและแนวความคิดผลิตภัณฑ์ซอสเห็ดเตาไฟอัดก้อน พบว่า หลังจากที่ผู้บริโภคทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ซอสเห็ดเตาไฟอัดก้อน ผู้บริโภคและสมาชิกในครอบครัวยอมรับในผลิตภัณฑ์ 96% แนวความคิดผลิตภัณฑ์ที่ได้จากผู้บริโภคส่วนใหญ่ ได้แก่ บรรจุภัณฑ์ที่สนใจจะเลือกซื้อ คือซองอะลูมิเนียมฟอยล์ปิดสนิท รองลงมาคือกล่องกระดาษปิดสนิท และซองลามิเนตตามลำดับ โดยมีขนาดบรรจุซอสเห็ดเตาไฟอัดก้อน 1-2 ก้อนต่อ 1 หน่วยบรรจุภัณฑ์ ในราคา 5-10 บาท การวางขายในตลาดผู้บริโภคส่วนใหญ่มีแนวโน้มที่จะซื้อผลิตภัณฑ์ 86% มากกว่าผู้บริโภคที่ไม่ซื้อ 14% ซึ่งซอสเห็ดเตาไฟอัดก้อนมีโอกาสประสบความสำเร็จในตลาดค่อนข้างสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิจารณ์ผลการทดลอง

1. การเตรียมซอสเย็นตาโฟแห้ง ควรเกลี่ยซอสเย็นตาโฟให้เรียบเสมอกันทั่วทั้งถาด และเตาอบแบบลมร้อนให้ความร้อนไม่ทั่วถึง ส่งผลให้เวลาในการอบแห้งคลาดเคลื่อนได้ และอาจส่งผลต่อค่าความชื้นของซอสเย็นตาโฟในแต่ละถาดซึ่งอาจมีค่าไม่เท่ากัน
2. ในการเก็บซอสเย็นตาโฟแห้งหลังจากการอบแห้งควรหุ้มด้วยอะลูมิเนียมฟอยล์ให้มิดชิด เพื่อรักษาสีของซอสเย็นตาโฟแห้งให้เหมือนเดิม
3. การเติมสารช่วยในการขึ้นรูปซอสเย็นตาโฟอัดก้อนเพื่อช่วยในการยึดเกาะผลิตภัณฑ์ ควรระวังสุขภาพิบาลในขั้นตอนการผสมสารช่วยในการขึ้นรูป เพื่อหลีกเลี่ยงการปนเปื้อนขณะผสมสารก่อนนำส่วนผสมไปในการผลิตในขั้นตอนการอัดก้อนได้
4. ควรมีวิธีคัดเลือกผู้บริโภคที่นำมาใช้ในการทดสอบแบบ Home use test ที่เหมาะสม จะช่วยแก้ไขปัญหาการส่งแบบสอบถามตอบกลับล่าช้า และได้ข้อมูลที่หลากหลายมากขึ้น ทำให้ข้อมูลที่ได้มามีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปผลการทดลอง

1. การศึกษาอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการอบแห้งซอสเห็ดตาโฟแห้ง เพื่อใช้ในผลิตภัณฑ์ซอสเห็ดตาโฟอัดก้อน พบว่าอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการอบแห้งซอสเห็ดตาโฟแห้ง คือ อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพทางด้านกายภาพ เคมี และประสาทสัมผัส พบว่า ซอสเห็ดตาโฟและซอสเห็ดตาโฟแห้งมีค่าสี ค่า  $a_w$  ค่า pH และปริมาณความชื้น แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ซึ่งเป็นผลจากการทำแห้งโดยใช้อุณหภูมิสูงทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและเคมี ส่วนผลทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสพบว่า ซุปเห็ดตาโฟที่เตรียมจากซอสเห็ดตาโฟแห้งที่ผ่านการอบแห้งอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส มีคะแนนเฉลี่ยความชอบด้านสี กลิ่น รสหวาน รสเปรี้ยว เนื้อสัมผัส และความชอบรวมมากกว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ( $P < 0.05$ ) ส่วนด้านรสเผ็ดของซุปเห็ดตาโฟทั้ง 3 ตัวอย่าง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ( $P < 0.05$ ) ดังนั้นอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการอบแห้งซอสเห็ดตาโฟแห้ง คือ อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 3 ชั่วโมง

2. การทดสอบทางประสาทสัมผัสเพื่อหาอัตราส่วนน้ำซุปที่เหมาะสมสำหรับซอสเห็ดตาโฟ พบว่าอัตราส่วนความเข้มข้นในการใช้ซอสเห็ดตาโฟต่อน้ำซุปที่เหมาะสม คือ อัตราส่วน 1:3 และเมื่อเปรียบเทียบคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส พบว่า ซุปเห็ดตาโฟที่เตรียมจากซอสเห็ดตาโฟในอัตราส่วน 1:3 มีคะแนนเฉลี่ยความชอบด้านสี กลิ่น รสเปรี้ยว เนื้อสัมผัส และความชอบรวมมากกว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ( $P < 0.05$ ) ส่วนด้านรสเผ็ด และรสหวานของซุปเห็ดตาโฟทั้ง 4 ตัวอย่าง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ( $P < 0.05$ ) ดังนั้นอัตราส่วนความเข้มข้นในการใช้ซอสเห็ดตาโฟต่อน้ำซุปที่เหมาะสม คือ อัตราส่วน 1:3

3. การพัฒนาสูตรจากซอสเห็ดตาโฟสูตรมาตรฐาน พบว่า สูตรของซอสเห็ดตาโฟที่ได้ทำการพัฒนามีความเหมาะสมในการพัฒนาเป็นซอสเห็ดตาโฟอัดก้อน เนื่องจากเมื่อเปรียบเทียบคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส พบว่า ซุปเห็ดตาโฟที่เตรียมจากซอสเห็ดตาโฟในสูตรที่ได้ทำการพัฒนา มีคะแนนเฉลี่ยความชอบด้านสี กลิ่น รสเผ็ด รสหวาน รสเปรี้ยว เนื้อสัมผัส และความชอบรวมมากกว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ( $P < 0.05$ )

4. เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพทางด้านกายภาพ เคมีของซอสเห็ดตาโฟแห้งและซอสเห็ดตาโฟอัดก้อน พบว่า ซอสเห็ดตาโฟแห้งและซอสเห็ดตาโฟอัดก้อนมีค่าสี ค่าความสามารถในการดูดซึม ค่าความสามารถในการละลาย และค่า  $a_w$  แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ( $P < 0.05$ ) ซึ่งเป็นผลจากการเติมกลีเซอรินในอัตราส่วน 15% ของซอสเห็ดตาโฟแห้ง เพื่อเพิ่มความสามารถในการเกาะตัวกัน ซึ่งมีผลทำให้ค่า  $A_w$  ลดลง และเพิ่มความสามารถในการละลายของซอสเห็ดตาโฟอัดก้อน ส่วนค่า pH และปริมาณความชื้น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ( $P < 0.05$ )

5. การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ซอสเห็ดตาโฟอัดก้อน โดยวิธี Home use test ซึ่งใช้ผู้ทดสอบจำนวน 50 คน สำหรับบรรจุภัณฑ์ที่สนใจจะเลือกซื้อ คือซองอะลูมิเนียมฟอยล์ปิดสนิท มีขนาดบรรจุ 1-2 ก้อนต่อ 1 หน่วยบรรจุภัณฑ์ ในราคา 5-10 บาท และแนวโน้มผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ซอสเห็ดตาโฟอัดก้อน 96% ซึ่งมีแนวโน้มที่จะซื้อผลิตภัณฑ์ 86% ซึ่งซอสเห็ดตาโฟอัดก้อนมีโอกาสประสบความสำเร็จในตลาดค่อนข้างสูง

## เอกสารอ้างอิง

กมลชนก แซร์ตนะ และ นัฐพร บุญปก. 2552. “การพัฒนาผลิตภัณฑ์พริกแกงเผ็ดก้อน.” ปัญหาพิเศษ. คณะอุตสาหกรรมเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 46 หน้า

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2553. “กลีเซอรินและคุณสมบัติของกลีเซอริน.” กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์เอสดีพลับพลึง. 64 หน้า

กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์. 2532. “รายงานผลการศึกษาวิจัยตลาดสมุนไพรและเครื่องเทศ.” กรุงเทพฯ : กระทรวงพาณิชย์. 382 หน้า

กิตติพงษ์ ห่วงรักษ์. 2540. “กระบวนการแปรรูปอาหาร.” กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ไอ เอส พรินติ้ง เฮาส์. 764 หน้า

จักรพันธ์ กังวาฬ. 2552. “พริกชี้หูแดง” [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : [www.sarakadee.com](http://www.sarakadee.com) (13 พฤษภาคม 2555)

จันทร์รา โภคาสุวิบูลย์. 2551. “กล้วยเดี่ยวและอาหารเส้นนานาชาติ.” กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ไทยควอลิตี้บุ๊กส์. 159 หน้า

ชมพูนุท สีห์โสภณ. 2554. “การทดสอบผลิตภัณฑ์.” ในเอกสารประกอบการเรียนวิชาการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส. กรุงเทพฯ : คณะอุตสาหกรรมเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 82 หน้า

ณรงค์ นิยมวิทย์. 2538. “องค์ประกอบและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีกายภาพของอาหาร.” กรุงเทพฯ : คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 237 หน้า

ธนวรรณ บุญปั้น และ เย็นใจ จูตะฐาน. 2546. “การผลิตซอสจากผักและผลไม้.” กรุงเทพมหานคร

: สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 24-29  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิธิยา รัตนานนท์. 2551. “เคมีอาหาร.” พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร:  
สำนักพิมพ์ไอ เอส พรินติ้ง เฮาส์. 504 หน้า

ปราณี อานปรื่อง. 2551. “หลักการวิเคราะห์อาหารด้วยประสาทสัมผัส.” พิมพ์ครั้งที่ 2.  
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 341 หน้า

ปุ่น คงเจริญเกียรติ และ สมพร คงเจริญเกียรติ. 2541. “บรรจุภัณฑ์อาหาร.” พิมพ์ครั้งที่ 1.  
กรุงเทพมหานคร : บริษัทโรงพิมพ์หิ่เฮง จำกัด. หน้า 22-28

พรรณทิพา อามาตย์และ ภคกรณ์ ธรรมเขตกรณ์. 2553. “การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตพริก  
แกงเผ็ดอัดก้อน.” ปัญหาพิเศษ. คณะอุตสาหกรรมเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 90 หน้า

เพ็ญพักตร์ ปิงประวัตติ. 2542. “การพัฒนาผลิตภัณฑ์แกงส้มผักรวมถึงสำเร็จรูป.” วิทยานิพนธ์  
ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 95 หน้า

ไพโรจน์ วิรัชจารี. 2545. “การประเมินทางประสาทสัมผัส.” พิมพ์ครั้งที่ 1. เชียงใหม่ :  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. หน้า 412-413

มนัชญา งามศักดิ์. 2554. “การทดสอบความชอบและการยอมรับ.” พิมพ์ครั้งที่ 1  
กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์เคลียอิงเส็ง. หน้า 18-23.

เขาวภา ขวัญคุณฤๅ 2551. “น้ำสลัดและซอส.” พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แสงแดด.  
158 หน้า

ระจิตร สุวพานิช. 2552. “ชนิดของวัสดุภัณฑ์.” เอกสารประกอบการเรียนวิชาหลักการออกแบบ  
บรรจุภัณฑ์. กรุงเทพ : คณะอุตสาหกรรมเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง. 15 หน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รุ่งนภา พงศ์สวัสดิ์มานิต. 2549. “การพัฒนาผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมเกษตร.” พิมพ์ครั้งที่ 1.  
กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 108-115
- วัลย์ลักษณ์ ชัยขงยุทธ. 2553. “การพัฒนาขอสเย็นตาโฟผง.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโท  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 101 หน้า
- วิภา สุโรจนะเมธากุล. 2546. “คุณสมบัติและประโยชน์ของกลีเซอรอล.” อาหาร : หน้า 87-89
- วิไล รัชสาตทอง. 2547. “เทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร.” กรุงเทพมหานคร :  
บริษัท เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น จำกัด. หน้า 19-54, 273-307
- วิวัฒน์ ตัณฑะพานิชกุล, Tamon Havjime, Furuta Takeshi, Adachi Shuji and Shuichi Yamada.  
2548. “เทคโนโลยีอบแห้งในอุตสาหกรรมอาหาร.” กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ ส.ส.ท.  
สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี. 183 หน้า
- วุฒิชัย นาครัถษา. 2547. “หลักการบรรจุ.” พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร :  
คณะอุตสาหกรรมเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. หน้า 1-7
- วิทีพีเดีย สารานุกรมเสรี. 2554. “เย็นตาโฟ.” [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :  
[www.th.wikipedia.org/wiki/เย็นตาโฟ](http://www.th.wikipedia.org/wiki/เย็นตาโฟ) (13 พฤษภาคม 2555)
- ศิริลักษณ์ รอดยนต์. 2550. “ถ้วยเดียวสารพัดเส้น.” พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แสงแดด.  
118 หน้า
- ศิวาพร ศิวเวชช. 2546. “วัตถุดิบอาหาร.” นครปฐม : โรงพิมพ์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตร  
แห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 380 หน้า
- ศุภพิชญ์ โอภาสวิศัลย์. 2550. “เย็นตาโฟ.” กรุงเทพมหานคร. สำนักพิมพ์แม่บ้าน จำกัด. 31 หน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศูนย์วิจัยสถาบันบัณฑิตบริหารธุรกิจศศินทร์. 2543. “การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ  
อุตสาหกรรมผงปรุงรสอาหารสำเร็จรูป.” จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ. 90 หน้า

สมบัติ ขอทวีวัฒนา. 2529. “กรรมวิธีการอบแห้ง.” ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรม  
เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 287 หน้า.

สุพจน์ ประทีปถิ่นทอง. 2547. “บรรจุภัณฑ์สำหรับเครื่องแกงประเภทpaste และประเภทผง.”  
[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : [www.bareo-isyss.com](http://www.bareo-isyss.com) (13 พฤษภาคม 2555)

สุภาพ อัจฉริยศรีพงศ์. 2551. “เต้าหู้ยี้.” [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : [www.tistr.or.th/t/publication/page\\_area\\_show\\_bc.asp?il=64&i2=17](http://www.tistr.or.th/t/publication/page_area_show_bc.asp?il=64&i2=17) (13 พฤษภาคม 2555)

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน. 2547. “กระเทียมดอง.” มผช. 285/2547.

อิทธิพัทธ์ สุยะ. 2554. “สถิติงานพัฒนาผลิตภัณฑ์.” เอกสารประกอบการเรียนวิชาการพัฒนา  
ผลิตภัณฑ์. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 23 หน้า

เอกชัย สุทธิปรีชา. 2532. “ขอสพริก.” ปัญหาพิเศษ. คณะอุตสาหกรรมเกษตร. สถาบันเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 51 หน้า

Frazier, W. C. 1988. Food microbiology. 4<sup>th</sup> ed. Mc Graw-Hill Book Company, New York.  
p.540

Jungermann E and Sonntag OVS. 1991. Glycerine a key cosmetic ingredient : Merceel Dekker,  
p.291-292

Master, K. 1988. Migration of toxicants, flavor and odor-active substances from flexible  
packaging materials to food: A scientific status summary by the Institute of Food  
Technologists' expert panel on food safety and nutrition. **Food Technol.** 42(7):  
95-102.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mauron., J. 1982. Effect of processing on nutritive value of food : protein. In M. Rechcigl (ed.),  
Handbook of the nutritive value of process food, Vol.1. CRC Press, Boca Raton, Florida,  
p. 429-472

Segur JB. 1953. Uses of Glycerine. Glycerol. Reinhold publishing corporation, p.174



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก

## แบบทดสอบทางประสาทสัมผัสครั้งที่ 1

## ใบรายงานผลวิธีการให้คะแนนความชอบ และวิธีการวัดความพอดี

ผลิตภัณฑ์: ชูปเย็นคาเฟ่ รหัส \_\_\_\_\_

วันที่ \_\_\_\_\_

ผู้ทดสอบ \_\_\_\_\_

คำแนะนำ: กรุณาสังเกตลักษณะปรากฏของชูปเย็นคาเฟ่ และทดสอบตัวอย่างชูปเย็นคาเฟ่ โดยบริโภคร่วมกับเส้นก๋วยเตี๋ยว และลูกชิ้นที่ได้รับ โดย 9 = ชอบมากที่สุด และ 1 = ไม่ชอบมากที่สุด

สเกลความชอบ :            1 = ไม่ชอบมากที่สุด            2 = ไม่ชอบมาก            3 = ไม่ชอบปานกลาง  
    4 = ไม่ชอบเล็กน้อย            5 = เฉยๆ            6 = ชอบเล็กน้อย  
    7 = ชอบปานกลาง            8 = ชอบมาก            9 = ชอบมากที่สุด

ชูปเย็นคาเฟ่	คะแนนความชอบ	ระดับความพอดี (ขีดเครื่องหมาย / ให้ตรงกับความรู้สึกที่ท่านมีต่อผลิตภัณฑ์)		
		มากไป	พอดี	น้อยไป
สี	.....	.....	.....	.....
กลิ่น	.....	.....	.....	.....
รสเค็ม	.....	.....	.....	.....
รสหวาน	.....	.....	.....	.....
รสเปรี้ยว	.....	.....	.....	.....
เนื้อสัมผัส	.....	.....	.....	.....
ความชอบรวม	.....	.....	.....	.....

ข้อเสนอแนะ \_\_\_\_\_

ขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### แบบทดสอบทางประสาทสัมผัสครั้งที่ 3

#### ใบรายงานผลวิธีการให้คะแนนความชอบ

ผลิตภัณฑ์ : ชูปเย็นตาโฟ

วันที่ \_\_\_\_\_

ผู้ทดสอบ \_\_\_\_\_

คำแนะนำ : กรุณาสังเกตลักษณะปรากฏและเนื้อสัมผัสของชูปเย็นตาโฟ และทดสอบตัวอย่างของชูปเย็นตาโฟ โดยบริโภคพร้อมกับเส้นก๋วยเตี๋ยวและลูกชิ้น โดย 9 = ชอบมากที่สุด และ 1 = ไม่ชอบมากที่สุด

สเกลความชอบ :

1 = ไม่ชอบมากที่สุด	2 = ไม่ชอบมาก	3 = ไม่ชอบปานกลาง
4 = ไม่ชอบเล็กน้อย	5 = เฉยๆ	6 = ชอบเล็กน้อย
7 = ชอบปานกลาง	8 = ชอบมาก	9 = ชอบมากที่สุด

ชูปเย็นตาโฟ	คะแนนความชอบ	
	รหัส.....	รหัส.....
สี	.....	.....
กลิ่น	.....	.....
รสเค็ม	.....	.....
รสหวาน	.....	.....
รสเปรี้ยว	.....	.....
เนื้อสัมผัส	.....	.....
ความชอบรวม	.....	.....

ข้อเสนอแนะ \_\_\_\_\_

ขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

## แบบสอบถามการสำรวจข้อมูลของผลิตภัณฑ์ซอสเย็นตาโฟอัดก้อน

กรุณาใส่เครื่องหมาย / ลงในช่องสี่เหลี่ยมหน้าข้อที่ท่านเห็นเหมาะสมที่สุด

### 1. ข้อมูลส่วนตัว

1.1 เพศ  ชาย  หญิง

1.2 อายุ

21-30ปี  31-40ปี  
 41-50ปี  50ปีขึ้นไป

1.3 อาชีพ

นักเรียน/นักศึกษา  รับราชการ  ครู/อาจารย์  
 แม่บ้าน/พ่อบ้าน  ธุรกิจส่วนตัว  รับจ้าง  
 พนักงานบริษัท  อื่นๆ (โปรดระบุ).....

1.4 การศึกษาสูงสุด

มัธยมศึกษาตอนต้น  มัธยมศึกษาตอนปลาย  อนุปริญญาตรี  
 ปริญญาตรี  ปริญญาโท  ปริญญาเอก

1.5 รายได้ต่อเดือนโดยประมาณ

ต่ำกว่า 10,000  10,000-20,000  
 20,000-30,000  มากกว่า 30,000

1.6 สถานะภาพ

โสด  สมรส  หย่าร้าง

1.7 จำนวนสมาชิกในครอบครัว

ต่ำกว่า 3 คน  3-5 คน  
 6-8 คน  มากกว่า 8 คน

1.8 ภูมิลำเนา

กรุงเทพฯ  ต่างจังหวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ข้อมูลเกี่ยวกับการบริโภค

### 2.1 ท่านรับประทานกล้วยเตี่ยวเย็นตาโฟบ่อยแค่ไหน

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> น้อยกว่า 1 ครั้ง/สัปดาห์ | <input type="checkbox"/> 1-2 ครั้ง/สัปดาห์ |
| <input type="checkbox"/> 3-4 ครั้ง/สัปดาห์        | <input type="checkbox"/> ทุกวัน            |

### 2.2 ท่านรับประทานกล้วยเตี่ยวเย็นตาโฟจากแหล่งใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> รถเข็น/ตลาด | <input type="checkbox"/> ห้างสรรพสินค้า           |
| <input type="checkbox"/> ร้านอาหาร   | <input type="checkbox"/> อื่น ๆ (กรุณาระบุ) ..... |

### 2.3 ปริมาณการบริโภคกล้วยเตี่ยวเย็นตาโฟต่อครั้ง

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> 1 ชาม | <input type="checkbox"/> 2 ชาม         |
| <input type="checkbox"/> 3 ชาม | <input type="checkbox"/> มากกว่า 3 ชาม |

### 2.4 สิ่งที่ท่านคำนึงถึงเมื่อต้องการซื้อกล้วยเตี่ยวเย็นตาโฟ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> ราคา                               | <input type="checkbox"/> รสชาติ                   |
| <input type="checkbox"/> ดีไซน์ และ ลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ | <input type="checkbox"/> ความสะอาด                |
| <input type="checkbox"/> ความสะดวกสบาย                      | <input type="checkbox"/> ภาชนะบรรจุ               |
| <input type="checkbox"/> คุณค่าทางโภชนาการ                  | <input type="checkbox"/> เนื้อสัมผัส              |
| <input type="checkbox"/> ยี่ห้อ                             | <input type="checkbox"/> อื่น ๆ (กรุณาระบุ) ..... |

### 3 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์

#### ก่อนใช้

#### 3.1 ท่านชอบผลิตภัณฑ์ซอสเย็นตาโฟอัดก้อนรูปร่างแบบใด

 ทรงกลม

 ทรงสี่เหลี่ยม

#### 3.2 ความรู้สึกที่มีต่อซอสเย็นตาโฟอัดก้อน

ดี	ขนาดรูปร่าง	ลักษณะปรากฏโดยรวม	กลิ่น	ความชอบโดยรวม
ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>
ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ชอบมาก <input type="checkbox"/>
ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>
ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>
เฉย ๆ <input type="checkbox"/>	เฉย ๆ <input type="checkbox"/>	เฉย ๆ <input type="checkbox"/>	เฉย ๆ <input type="checkbox"/>	เฉย ๆ <input type="checkbox"/>
ไม่ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>
ไม่ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>
ไม่ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมาก <input type="checkbox"/>
ไม่ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>

#### การยอมรับ

ดี	ขนาดรูปร่าง	ลักษณะปรากฏโดยรวม	กลิ่น
มากเกินไป <input type="checkbox"/>	มากเกินไป <input type="checkbox"/>	มากเกินไป <input type="checkbox"/>	มากเกินไป <input type="checkbox"/>
พอดี <input type="checkbox"/>	พอดี <input type="checkbox"/>	พอดี <input type="checkbox"/>	พอดี <input type="checkbox"/>
น้อยเกินไป <input type="checkbox"/>	น้อยเกินไป <input type="checkbox"/>	น้อยเกินไป <input type="checkbox"/>	น้อยเกินไป <input type="checkbox"/>

#### ความง่ายในการใช้ผลิตภัณฑ์

 ง่าย

 ง่าย

#### ความสะดวกในการใช้ผลิตภัณฑ์เองที่บ้าน

 สะดวก

 ไม่สะดวก

#### ความสะดวกในการจัดหาวัตถุดิบ

 สะดวก

 ไม่สะดวก

#### ขอให้ท่านเตรียมซอสเย็นตาโฟอัดก้อนตามวิธีใช้ และกรุณาตอบแบบสอบถามหลังใช้วิธีใช้

- นำซอสเย็นตาโฟอัดก้อน 1 ก้อน มาละลายด้วยน้ำร้อน 110 มล. คนให้เข้ากัน
- ให้ความร้อนด้วยไมโครเวฟระดับ ไปสูง (800 วัตต์) เป็นเวลา 3 นาที คนให้เข้ากัน
- นำซอสเย็นตาโฟที่ได้ใส่ในน้ำซุปลี่ต้มจนเดือด (ซอสเย็นตาโฟ:น้ำซุปลี่=1:3)
- ใส่เส้น ลูกชิ้น และผักที่เตรียมไว้ ปรุงรสตามใจชอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หลังใช้

3.3 หลังจากที่ท่านทดลองปรุงผลิตภัณฑ์ซอสเย็นตาโฟอัดก้อนและรับประทานเรียบร้อยแล้ว ท่านมี

ความคิดเห็นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์อย่างไร

ดี	กลืน	เนื้อสัมผัส	รสชาติ	ความชอบโดยรวม
ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>
ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ชอบมาก <input type="checkbox"/>
ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>
ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>
เฉย ๆ <input type="checkbox"/>	เฉย ๆ <input type="checkbox"/>	เฉย ๆ <input type="checkbox"/>	เฉย ๆ <input type="checkbox"/>	เฉย ๆ <input type="checkbox"/>
ไม่ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>
ไม่ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>
ไม่ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมาก <input type="checkbox"/>
ไม่ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>

การยอมรับ

ดี	กลืน	เนื้อสัมผัส	รสชาติ
มากเกินไป <input type="checkbox"/>	มากเกินไป <input type="checkbox"/>	มากเกินไป <input type="checkbox"/>	มากเกินไป <input type="checkbox"/>
พอดี <input type="checkbox"/>	พอดี <input type="checkbox"/>	พอดี <input type="checkbox"/>	พอดี <input type="checkbox"/>
น้อยเกินไป <input type="checkbox"/>	น้อยเกินไป <input type="checkbox"/>	น้อยเกินไป <input type="checkbox"/>	น้อยเกินไป <input type="checkbox"/>

3.4 หลังจากที่ท่านทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ซอสเย็นตาโฟอัดก้อนแล้วท่านยอมรับหรือไม่

- ยอมรับ เพราะ.....
- ไม่ยอมรับ เพราะ.....

3.5 ลักษณะบรรจุภัณฑ์ที่ท่านสนใจจะเลือกซื้อ

- กล่องกระดาษปิดสนิท  ซองอะลูมิเนียมฟอยล์ปิดสนิท
- ซองลามิเนต  อื่น ๆ (กรุณาระบุ).....

3.6 ท่านต้องการให้บรรจุผลิตภัณฑ์ซอสเย็นตาโฟอัดก้อนจำนวน.....ก้อน ต่อ 1 หน่วยบรรจุภัณฑ์

3.7 ท่านต้องการให้จำหน่ายผลิตภัณฑ์ซอสเย็นตาโฟอัดก้อนในราคา.....บาท ต่อ 1 หน่วยบรรจุภัณฑ์

3.8 หลังจากที่ท่านใช้ผลิตภัณฑ์ซอสเย็นตาโฟอัดก้อนแล้วสมาชิกในครอบครัวท่านยอมรับหรือไม่

- ยอมรับ เพราะ.....
- ไม่ยอมรับ เพราะ.....

3.9 ถ้าผลิตภัณฑ์ซอสเย็นตาโฟอัดก้อนวางจำหน่าย ท่านจะสนใจซื้อรับประทานหรือไม่

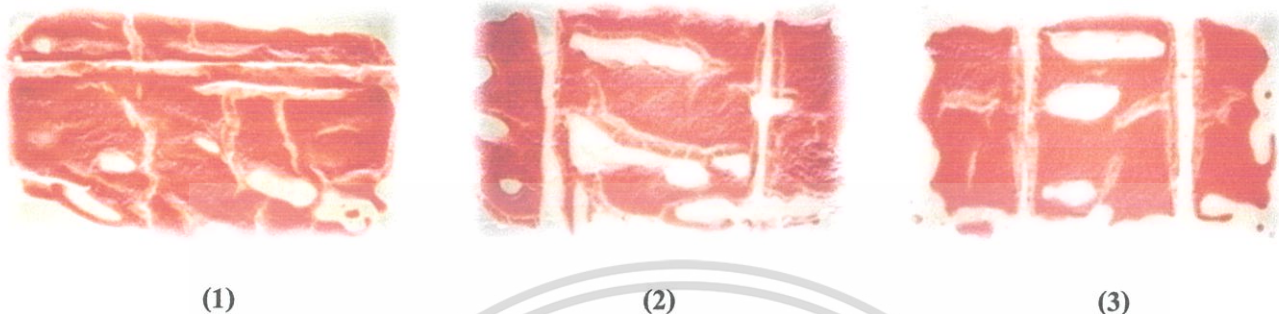
- ใช่  ไม่ใช่

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่หรือนำไปใช้ในการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ข

## รูปภาพประกอบวิธีการทดลองและผลการทดลอง



(1)

(2)

(3)

ภาพที่ ข.1

- (1) คือ ซอสเย็นตาโฟแห้ง 60 °c ที่ยังไม่ได้นำให้เป็นผง
- (2) คือ ซอสเย็นตาโฟแห้ง 70 °c ที่ยังไม่ได้นำให้เป็นผง
- (3) คือ ซอสเย็นตาโฟแห้ง 80 °c ที่ยังไม่ได้นำให้เป็นผง



(1)

(2)

(3)

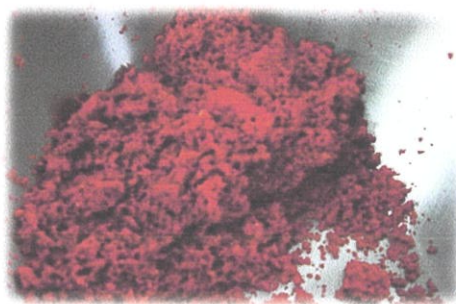
ภาพที่ ข.2

- (1) คือ ซอสเย็นตาโฟแห้ง 60 °c
- (2) คือ ซอสเย็นตาโฟแห้ง 70 °c
- (3) คือ ซอสเย็นตาโฟแห้ง 80 °c

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(1)

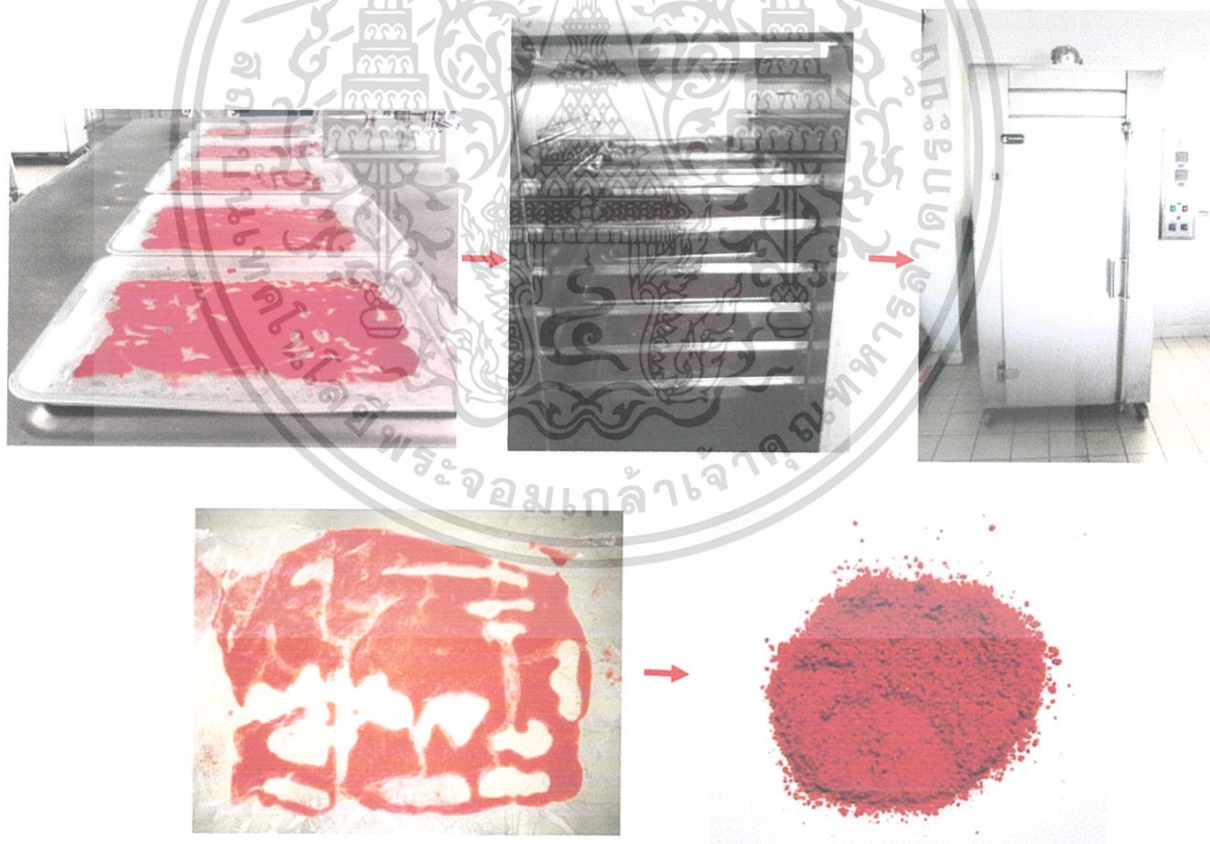


(2)

ภาพที่ ข.3

(1) คือ ซอสเย็นตาโฟแห้งไม่ผสมกลีเซอริน

(2) คือ ซอสเย็นตาโฟแห้งผสมกลีเซอริน 15%



ภาพที่ ข.4 การผลิตซอสเย็นตาโฟแล้วนำไปอบเพื่อเตรียมเป็นซอสเย็นตาโฟแห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ข.5 เตรียมซอสเย็นตาโฟอัดก้อน



ภาพที่ ข.6 บรรจุภัณฑ์ของซอสเย็นตาโฟอัดก้อน  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ค

## เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบทางกายภาพ

## 1. เครื่องวัดสี Minolta CR 300



ภาพที่ ค.1 เครื่องวัดสี Minolta CR 300

## วิธีการใช้เครื่องวัดสี ยี่ห้อ Minolta รุ่น CR 300

1. ทำการ Calibration เครื่อง โดยเทียบมาตรฐานในการวัดสีของเครื่องกับแผ่นมาตรฐาน โดยนำกระบอกวัดสีไปแตะกับแผ่นเซรามิก จากนั้นกดปุ่ม Calibrate บนเครื่อง เครื่องจะทำการวัดสีของแผ่นเซรามิก จากนั้นเทียบว่าค่าของเครื่องที่อ่านได้ว่าค่าสีมีค่าเท่ากับ  $Y=92.2$  ,  $X=31.38$  ,  $y=.3197$  หรือไม่ว่าค่าที่อ่านได้สามารถคลาดเคลื่อนได้  $\pm 0.01$
2. นำตัวอย่าง ใส่ลงในภาชนะสำหรับวัดสี แล้วมาวัดสี โดยใช้กระบอกวัดสี กดปุ่ม measure อ่านค่า L a และ b บนจอแสดงผล บันทึกผลและทำซ้ำ 5 ครั้ง
3. ผลที่ได้แสดงเป็นค่า L a b โดยแต่ละค่ามีความหมายดังนี้
  - ค่าความสว่างของสี (the lightness value) (L) เมื่อค่า L มีค่าเข้าใกล้ 0 หมายถึง มีสีคล้ำ ถ้าเข้าใกล้ 100 แสดงว่ามีสีสว่าง
  - ค่าสีเขียว (a) มีค่าอยู่ระหว่าง -60 ถึง +60 เมื่อมีค่าเป็นลบแสดงว่ามีสีเขียว หากเป็นบวกแสดงว่าวัตถุมีสีแดง
  - ค่าสีเหลือง (b) มีค่าอยู่ระหว่าง -60 ถึง +60 เมื่อมีค่าเป็นลบแสดงว่ามีสีน้ำเงิน หากเป็นบวกแสดงว่าเป็นสีเหลือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. เครื่องcentrifuge ยี่ห้อ BOECO รุ่น C-28



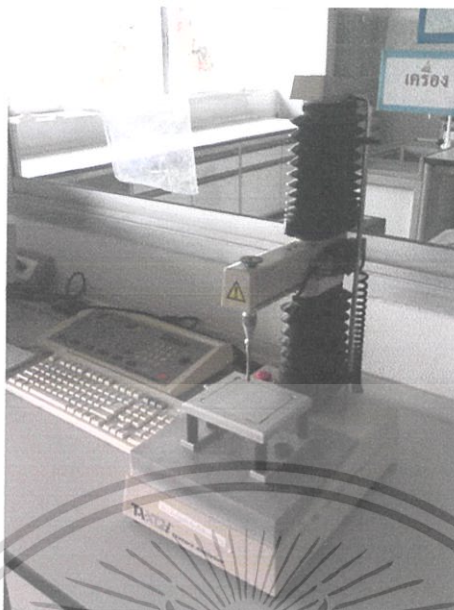
ภาพที่ ก.2 เครื่องcentrifuge ยี่ห้อ BOECO รุ่น C-28

### วิธีการใช้เครื่องcentrifuge ยี่ห้อ BOECO รุ่น C-28

1. เปิดเครื่อง บรรจุหลอด centrifuge ที่มีตัวอย่างลงในช่องใส่หลอดของเครื่อง โดยต้องระวังให้ด้านตรงข้ามของหลอดมีน้ำหนักใกล้เคียงกันมากที่สุด เพื่อประสิทธิภาพในการปั่นเหวี่ยงที่ดี
2. ปิดฝาเครื่อง ตั้งหมุนเหวี่ยงที่ 3,000 รอบต่อนาที นาน 10 นาที
3. กดปุ่ม start เครื่องพร้อมทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. เครื่อง Texture Analyzer



ภาพที่ ค.3 เครื่อง Texture Analyzer รุ่น TA-XT2i

#### การใช้เครื่อง Texture Analyzer รุ่น TA-XT2i

1. เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ คลิกที่โปรแกรม Texture Expert
2. คลิก TA เลือกคำสั่ง TA setting กรอกรหัสต่างๆ ดังนี้
 

Mode	:	Measure force in compression
Option	:	Return to start
Pre – test speed	:	2.0 mm / s
Test	:	1.0 mm / s
Post	:	10.0 mm / s
Distance	:	2 mm
Trigger Type	:	Auto -5 g
Data Acquisition:		440 pps
3. คลิก TA เลือกคำสั่ง Caliba Force (ยังไม่ต่อหัววัดและฐาน) วางค้อนน้ำหนัก 5 กิโลกรัม  
คลิก OK. เอาค้อนน้ำหนักออก คลิก OK อีกครั้ง
4. ติดตั้งหัววัดทรงกระบอก(p/5)และฐานให้เรียบร้อย คลิก TA เลือกคำสั่ง Caliba Prop
5. คลิก TA เลือกคำสั่ง Run a Test จะได้กราฟ
6. เมื่อได้กราฟหาค่า Max Force โดยเลือก คำสั่ง Go To เลือก Max Force จะได้ค่า Max Force
7. เลือก คำสั่ง Go To เลือกคำสั่ง Process Data เลือกคำสั่ง Mark Force จะได้จุดที่แสดงถึง

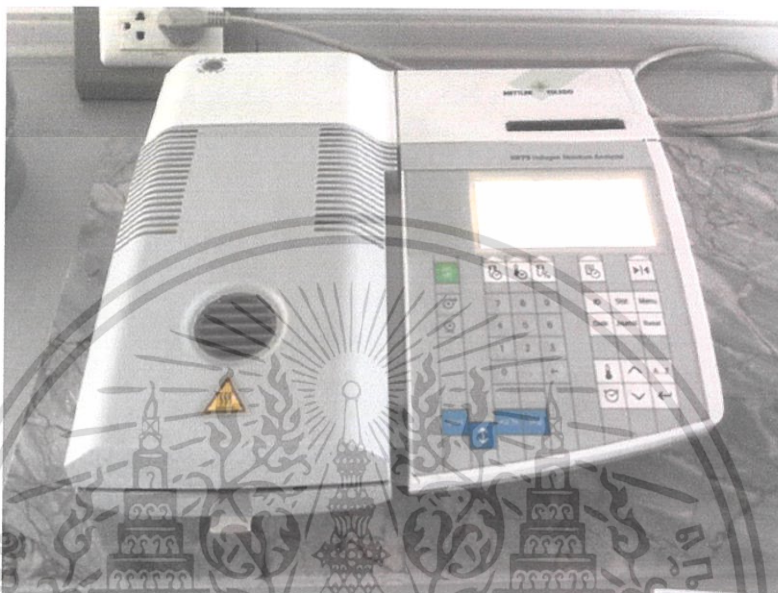
ค่าสูงสุดบนกราฟ จากนั้นทำการ Copy ข้อมูลต่างๆลงในโปรแกรม Excel

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ง

## เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบทางเคมี

## 1. การหาความชื้นโดยวิธี Halogen drying



ภาพที่ ง.1 เครื่อง Halogen drying

## อุปกรณ์

- คีมคีบ (Tong)
- ช้อนตักสารสแตนเลส
- จานอะลูมิเนียม (Aluminium pan)
- โถแก้วดูดความชื้น (Desicater)

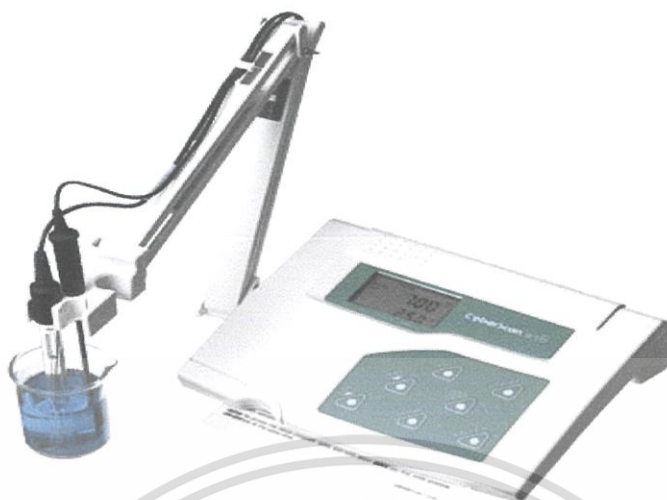
## วิธีการทดลอง

- ออบจานอะลูมิเนียมที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ในตู้อบแห้งสุญญากาศ ทำให้เย็นใน โถแก้วดูดความชื้น
- ชั่งน้ำหนักจานอะลูมิเนียมในเครื่อง Halogen drying และปรับให้เป็น 0
- ชั่งน้ำหนักตัวอย่าง 5 กรัม
- ตั้งโปรแกรมการใช้งานและ โปรแกรมการพิมพ์ข้อมูล
- กดปุ่ม start เครื่องจะเริ่มทำงาน รอจนจานอะลูมิเนียมใส่ตัวอย่างเลือนออกจากเครื่องเป็นการ

## สิ้นสุดการหาความชื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. การวัดค่า pH โดยใช้เครื่อง pH meter



ภาพที่ ๓.2 เครื่อง pH meter

### วิธีทดลอง

- เปิดเครื่องล้างปลายแท่ง pH meter
- Calibrate เครื่องทุกครั้งก่อนการใช้งาน โดยจุ่มลงในสารละลายบัฟเฟอร์ที่ pH 4 และ 7 อ่านค่าให้ตรง กดบันทึก
- วัดสารละลายตัวอย่าง โดยในแต่ละครั้งของการวัดจะต้องล้างที่ปลายแท่ง pH meter ด้วยน้ำกลั่น
- เมื่อใช้งานเสร็จล้างล้างที่ปลายแท่ง pH meter ด้วยน้ำกลั่น เก็บไว้ในหลอดที่มีน้ำกลั่น ตลอดเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. เครื่องวัด วอเตอร์แอกติวิตี ( $a_w$ )



ภาพที่ ง.3 เครื่องวัด วอเตอร์แอกติวิตี ยี่ห้อ AquaLab series 3 TE

#### อุปกรณ์และสารเคมี

- คลับใส่ตัวอย่าง
- ซิลิกาเจล
- น้ำ DI

#### วิธีการทดลอง

- เปิดเครื่องทิ้งไว้ครึ่งชั่วโมง
- Calibrate เครื่องโดยใส่คลับที่บรรจุน้ำ DI จนเครื่องแสดงค่าบันทึกค่าที่ได้
- นำตัวอย่างใส่ในคลับ ใส่ลงในเครื่องปิดฝาเครื่อง (ระวังอย่าให้ตัวอย่างกระเด็น) รอเครื่องทำการอ่านค่าที่ได้ ทำซ้ำ 5 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก จ

### เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตซอสเห็ดตากไฟอัดก้อน

#### 1. เครื่อง Tray dryer



ภาพที่ จ.1 เครื่อง Tray dryer

#### วิธีการใช้เครื่อง Tray dryer

1. เปิดเครื่อง ตั้งอุณหภูมิและเวลาที่ต้องการ
2. เตรียมตัวอย่างโดยใส่ซอสเห็ดตากไฟลงไปในถาดขนาด 20 x 30 เซนติเมตร ถาดละ 100 กรัม
3. รอจนอุณหภูมิเครื่องถึงที่ตั้งไว้ นำตัวอย่างเข้าตู้อบ โดยวางให้กระจายตามชั้นวาง เพื่อประสิทธิภาพในการอบที่ดี
4. เมื่อถึงเวลาที่กำหนดเครื่องจะร้องเตือน นำตัวอย่างออกจากเครื่อง Tray dryer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. เครื่องอัดก้อนซอสเห็ดตาโฟแห้ง



ภาพที่ จ.2 เครื่องอัดก้อนซอสเห็ดตาโฟแห้ง

### วิธีการใช้เครื่องอัดก้อนซอสเห็ดตาโฟแห้ง

1. ชั่งน้ำหนักซอสเห็ดตาโฟแห้ง 22 กรัม
2. นำซอสเห็ดตาโฟแห้งใส่ในอุปกรณ์การอัดก้อน
3. กดคันโยกตรงด้านข้างเครื่องลงเพื่อให้อุปกรณ์อัดก้อนกดลงบนซอสเห็ดตาโฟแห้ง
4. กดคันโยกตรงด้านข้างเครื่องขึ้น จากนั้นกดคันโยกอีกอันเพื่อนำซอสเห็ดตาโฟอัดก้อนออกจากเครื่อง จะได้ซอสเห็ดตาโฟอัดก้อนตามที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ฉ

### ต้นทุนของซอสเห็ดตาไฟอัดก้อน

การผลิตซอสเห็ดตาไฟ ประกอบด้วย เต้าหู้ยี้ร้อยละ 5.20 กระเทียมคองร้อยละ 5.20 น้ำส้มสายชู ร้อยละ 3.50 น้ำตาลทรายร้อยละ 3.50 พริกชี้ฟ้าแดง,พริกชี้หนุร้อยละ 10.25 และ ซอสแดงร้อยละ 72.35 เมื่อซอสเห็ดตาไฟไปทำแห้งจะได้ซอสเห็ดตาไฟแห้งปริมาณ 20 กรัม ดังนั้น ถ้าต้องการซอสเห็ดตาไฟอัดก้อน 10 ก้อน น้ำหนักต่อก้อนเท่ากับ 20 กรัม ต้องใช้ซอสเห็ดตาไฟแห้ง 200 g

#### 1. ต้นทุนวัตถุดิบสดในการผลิตซอสเห็ดตาไฟอัดก้อน

วัตถุดิบ	ปริมาณที่ใช้ g/100g	ปริมาณที่ใช้ g/1000g	ราคา (บาท/g)	ราคา (บาท)
เต้าหู้ยี้แดง	5.20	52	0.12	6.24
กระเทียมคอง	5.20	52	0.12	6.24
น้ำส้มสายชู	3.50	35	0.01	0.35
น้ำตาลทราย	3.50	35	0.08	2.80
พริกชี้หนุแดง,พริกชี้ฟ้าแดง	10.25	102.5	0.05	5.12
ซอสแดง	72.35	723.5	0.015	10.85
รวม	100 กรัม	1000กรัม	รวม	31.60

#### 2. ต้นทุนวัตถุดิบแห้งในการผลิตซอสเห็ดตาไฟอัดก้อน

วัตถุดิบ	ปริมาณ	ราคา (บาท/g)	ราคา (บาท)
ซอสเห็ดตาไฟแห้ง	200 g	0.158	31.60
กลีเซอริน	30 g	0.15	5.29
รวม	230 g	รวม	36.89

\* ซอสเห็ดตาไฟแห้ง 230 g สามารถผลิตซอสเห็ดตาไฟอัดก้อน ได้จำนวน10 ก้อน

∴ ต้นทุนด้านวัตถุดิบต่อ 1 ก้อนจึงเท่ากับ 3.689 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3. ต้นทุนด้านบรรจุภัณฑ์ซอสเย็นตาโฟอัดก้อน

วัตถุดิบ	ขนาดบรรจุ	ราคา (บาท/หน่วย)	ราคา (บาท/1กล่อง)
กระดาษขาว (หนา 180 แกรม)	20 แผ่น	120	6
ซองอลูมิเนียมฟอยล์	1 กล่อง	120	0.44
		รวม	6.44

## หมายเหตุ

- บรรจุภัณฑ์ 1 กล่องสามารถบรรจุซอสเย็นตาโฟอัดก้อนได้จำนวน 4 ก้อน
- ซองอลูมิเนียมฟอยล์ 1 กล่องมีขนาด  $30\text{cm} \times 30\text{cm} = 90,000$  ตารางเซนติเมตร และซอสเย็นตาโฟอัดก้อน 1 ก้อนใช้ซองอลูมิเนียมฟอยล์ขนาด  $7\text{ cm} \times 12\text{ cm} = 84$  ตารางเซนติเมตร เมื่อตัดซองอลูมิเนียมฟอยล์สามารถแบ่งได้ 1071 ชิ้น ดังนั้นราคาต่อชิ้นของซองอลูมิเนียมฟอยล์จึงเท่ากับ  $1071 \div 120 = 0.11$  บาท

∴ ต้นทุนด้านบรรจุภัณฑ์ซอสเย็นตาโฟอัดก้อนต่อ 1 ก้อนจึงเท่ากับ  $6.44 \div 4 = 1.61$  บาท

## 4. ต้นทุนทั้งหมดต่อซอสเย็นตาโฟอัดก้อน 1 ก้อน

= ค่าวัตถุดิบ + ค่าบรรจุภัณฑ์

=  $3.689 + 1.61$

= 5.299 บาท

∴ ต้นทุนซอสเย็นตาโฟอัดก้อน 1 ก้อนมีราคาเท่ากับ 5.299 บาท ประมาณ 6 บาท ซึ่งช่วงเวลาวิเคราะห์ต้นทุนอยู่ในช่วงเดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2555

ภาคผนวก ข



**การพัฒนาผลิตภัณฑ์ซอสเงินตาไฟอัดก้อน**

นายธีรภัทร์ วีนควรวรทัต 51080025  
 ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร ชั้นปีที่ 4  
 อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ชนชอุบล ถิณีโสภณ

**เย็นตาไฟ**


ก๋วยเตี๋ยวเป็นสิ่งที่อยู่กับคนไทยมาเป็นเวลานาน โดยวัฒนธรรมการบริโภคอาหารที่เป็นเช่นนี้ได้รับมาจากจีน เพราะในสมัยก่อนคนจีนอพยพย้ายถิ่นมาที่เมืองไทย ทำให้วัฒนธรรมการบริโภคก๋วยเตี๋ยวถูกถ่ายทอดสู่คนไทย ซึ่งก๋วยเตี๋ยวเป็นอาหารที่ได้รับความนิยมอย่างมากจึงทำให้เกิดก๋วยเตี๋ยรูปแบบต่างๆมากมาย ก๋วยเตี๋ยเย็นตาไฟถือเป็นก๋วยเตี๋ยที่ได้รับความนิยมชนิดหนึ่งด้วยรสชาติที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว และส่วนประกอบที่มีความหลากหลาย



**การพัฒนามล็ดภัณฑ์ซอสเย็นตาไฟอัดก้อน**

**วัตถุประสงค์**

1. เพื่อศึกษาคุณสมบัติและเวลาที่เหมาะสมในการอบแห้งซอสเย็นตาไฟแห้งเพื่อใช้ในผลิตภัณฑ์ซอสเย็นตาไฟอัดก้อน
2. เพื่อศึกษาคุณภาพและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อซอสเย็นตาไฟอัดก้อน



**ขั้นตอนที่ 1**

ศึกษาคุณสมบัติและเวลาที่เหมาะสมในการอบแห้งซอสเย็นตาไฟ



**ขั้นตอนและวิธีทดลอง**

**การเตรียมซอสเย็นตาไฟ**

ตารางที่ 1 สูตรซอสเย็นตาไฟสูตรมาตรฐาน

วัตถุดิบ	%
ข้าวสุกแข็ง	5.25
กระเทียมคอง	5.25
น้ำส้มสายชู	3.10
น้ำตาลทราย	2.60
พริกขี้หนูแดง	10.50
ซอสถั่วแดง	73.30

ที่มา : คัดแปลงจากวธอ.ฉก.ฉด. (2553)



**ขั้นตอนและวิธีทดลอง**

นำส่วนผสมมาบดรวมกัน ให้เป็นเนื้อเดียวกัน



นำซอสเย็นตาไฟ 100g ไปใส่ภาชนะขนาด 20x30 cm.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

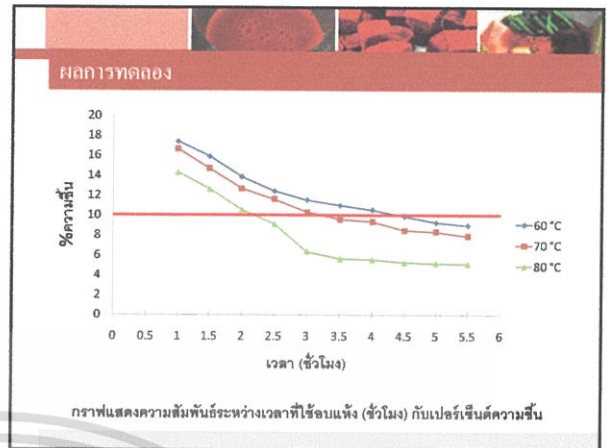
### ขั้นตอนและวิธีทดลอง

#### การทำแห้งของชิ้นคั่วไฟ

ทำแห้งด้วยเครื่อง Tray Dryer

60 °C    70 °C    80 °C

ความชื้น 10±0.5



### การตรวจสอบคุณภาพของชิ้นคั่วไฟแห้ง

- กายภาพ
  - สี
  - ความสามารถในการดูดซับน้ำและการละลายน้ำ
- เคมี
  - ค่า pH
  - ความชื้น
- ประสาทสัมผัส

### การตรวจสอบทางกายภาพ

วัดด้วยเครื่อง Minolta CR-300

ปัดตัวอย่างของชิ้นคั่วไฟใส่ลงในถ้วยชั่งน้ำหนัก 10 กรัม ชั่งจนแน่น จากนั้นทำการวัดสีโดยวัดค่าความสว่าง (L\*) ค่าสีแดง (a\*) และค่าสีเหลือง (b\*)

### การตรวจสอบทางกายภาพ

#### ความสามารถในการดูดซับน้ำและการละลายน้ำ

ชั่งชิ้นคั่วไฟแห้ง 2.5 กรัม ลงในหลอดทดสอบที่ทราบน้ำหนักแล้ว

เติมน้ำกลั่น 30 มิลลิลิตร เข้าเป็นเวลา 30 นาที

นำไปหมุนเหวี่ยงที่ 3,000 รอบต่อนาที นาน 10 นาที

นำส่วนใสแยกออกมาไประเหยจนแห้ง

อบที่ 105 องศาเซลเซียสจนน้ำหนักคงที่

ชั่งน้ำหนักเพื่อคำนวณความสามารถในการละลายน้ำ

ส่วนกากของชิ้นคั่วไฟ

ชั่งน้ำหนักเพื่อคำนวณความสามารถในการดูดซับน้ำ

### ตารางที่ 2 เปรียบผลการตรวจสอบทางกายภาพของชิ้นคั่วไฟและชิ้นคั่วไฟแห้ง

คุณภาพ	ชิ้นคั่วไฟ	ชิ้นคั่วไฟแห้ง			
		60 °C / 4% ชม.	70 °C / 3 ชม.	80 °C / 2% ชม.	
สี	L*	39.44±0.27 <sup>a</sup>	46.66±0.50 <sup>b</sup>	47.48±0.12 <sup>c</sup>	54.43±0.10 <sup>d</sup>
	a*	+37.18±0.27 <sup>d</sup>	+34.89±0.33 <sup>b</sup>	+31.16±0.04 <sup>a</sup>	+35.12±0.09 <sup>c</sup>
	b*	+19.52±0.29 <sup>d</sup>	+16.62±0.29 <sup>b</sup>	+14.67±0.06 <sup>a</sup>	+17.12±0.05 <sup>c</sup>
กายภาพ	ความสามารถในการดูดซับน้ำ (กรัม/กรัม)	-	2.66±0.03 <sup>a</sup>	3.03±0.05 <sup>a</sup>	2.76±0.01 <sup>b</sup>
	ความสามารถในการละลายน้ำ (%)	-	39.68±1.42 <sup>a</sup>	42.19±0.77 <sup>a</sup>	42.03±0.88 <sup>b</sup>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การตรวจสอบทางเคมี

$\rho_a$  →

ความชื้น →

pH →

### ตารางแสดงผลการตรวจสอบทางเคมี

ตารางที่ 3 แสดงผลการตรวจสอบทางเคมีของซอสเย็นคาเฟ่และซอสเย็นคาเฟ่แห้ง

คุณภาพ	ซอสเย็นคาเฟ่	ซอสเย็นคาเฟ่แห้ง			
		60 °C / 4% ซม.	70 °C / 3 ซม.	80 °C / 2% ซม.	
เคมี	pH	3.91±0.01 <sup>a</sup>	4.13±0.01 <sup>d</sup>	4.09±0.02 <sup>c</sup>	4.07±0.01 <sup>b</sup>
	$\rho_a$	0.89±0.01 <sup>d</sup>	0.52±0.02 <sup>c</sup>	0.51±0.01 <sup>b</sup>	0.47±0.01 <sup>a</sup>
	ความชื้น (%)	-	10.60±0.06 <sup>a</sup>	10.13±0.12 <sup>b</sup>	10.27±0.35 <sup>b</sup>

### การทดสอบทางประสาทสัมผัส

ทดสอบทางประสาทสัมผัสซอสเย็นคาเฟ่แห้งที่ได้จากการอบแห้งในแต่ละอุณหภูมิด้วยวิธีทดสอบ Hedonic 5 ระดับ และวิธีทดสอบ Just about Right Scale โดยนำซอสเย็นคาเฟ่แห้งที่ได้จากการอบแห้งในแต่ละอุณหภูมิมาทำเป็นซอสคาเฟ่ตามสูตรเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพกันจะค้น สี กลิ่น รสชาติ รสหวาน รสเปรี้ยว และเนื้อสัมผัส โดยมีขั้นตอนการเตรียมซอสเย็นคาเฟ่จากซอสเย็นคาเฟ่แห้งดังนี้

### การทดสอบทางประสาทสัมผัส

ขั้นตอนการเตรียมซอสเย็นคาเฟ่จากซอสเย็นคาเฟ่แห้ง

- ซอสเย็นคาเฟ่แห้ง 22 กรัม
- เติมน้ำปริมาณ 110 มิลลิเมตร และคนผสมจนให้เข้ากัน
- นำซอสเย็นคาเฟ่ไปให้ความร้อนด้วยไมโครเวฟใช้ไฟระดับสูง (800 วัตต์) เป็นเวลา 3 นาที
- คนส่วนผสมให้เข้ากันเพื่อให้ส่วนผสมจับตัวเป็นก้อน
- ซอสเย็นคาเฟ่ 132 กรัม

ที่มา : ดัดแปลงจากวลัยลักษณ์ (2553)

### การทดสอบทางประสาทสัมผัส

ขั้นตอนการเตรียมซอสเย็นคาเฟ่

ซอสเย็นคาเฟ่ 25 กรัม + น้ำซूप 250 มิลลิเมตร

↓

ซอสเย็นคาเฟ่

↓

ทดสอบทางประสาทสัมผัส

ที่มา : ดัดแปลงจากวลัยลักษณ์ (2553)

### ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส

ตารางที่ 4 แสดงคะแนนเฉลี่ยความชอบของผู้บริโภคของซอสเย็นคาเฟ่ที่อบแห้งในอุณหภูมิต่างๆ

ปัจจัยคุณภาพ	คะแนนเฉลี่ยความชอบ		
	ซอสเย็นคาเฟ่แห้ง 60 °C / 4% ซม.	ซอสเย็นคาเฟ่แห้ง 70 °C / 3 ซม.	ซอสเย็นคาเฟ่แห้ง 80 °C / 2% ซม.
สี	6.40±1.47 <sup>b</sup>	7.06±1.59 <sup>b</sup>	5.63±1.56 <sup>a</sup>
กลิ่น	6.03±1.75 <sup>ab</sup>	6.43±1.44 <sup>b</sup>	5.53±1.65 <sup>a</sup>
รสเค็ม <sup>***</sup>	4.83±1.98	5.26±1.85	5.53±1.75
รสหวาน	4.63±1.75 <sup>a</sup>	5.26±1.53 <sup>b</sup>	5.50±1.97 <sup>b</sup>
รสเปรี้ยว	4.20±1.80 <sup>a</sup>	4.93±1.76 <sup>b</sup>	4.80±1.84 <sup>b</sup>
เนื้อสัมผัส	5.73±1.57 <sup>b</sup>	6.50±1.50 <sup>b</sup>	5.50±1.71 <sup>a</sup>
ความชอบรวม	5.56±1.61 <sup>a</sup>	6.43±1.56 <sup>b</sup>	5.66±1.64 <sup>a</sup>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส

ตารางที่ 5 แสดงค่าคะแนนความพอใจในปัจจัยคุณภาพของซอสเย็นคาไฟแห้งที่อุณหภูมิ 70 °C

ปัจจัยคุณภาพ	% JAR	JAR > 70 ?	Below JAR	Above JAR	SUM	Max	Critical value	sig	How to improve
ดี	76.67	Yes	-	-	-	-	-	-	-
ก่กั้น	56.67	No	12	1	13	12	10	sig	เพิ่มกลิ่น
รทหนัก	26.67	No	3	19	22	19	15	sig	ลดความเค็ม
รทหวาน	43.33	No	17	0	17	17	13	sig	เพิ่มหวาน
รทเปรี้ยว	33.33	No	20	0	20	20	15	sig	เพิ่มหวาน เปรี้ยว
เนื้อสัมผัส	70	Yes	-	-	-	-	-	-	-

### สรุปผลการทดลองในขั้นตอนที่ 1

อุณหภูมิที่ถูกคัดเลือกและเหมาะสมในการอบแห้งซอสเย็นคาไฟคือ 70 °C เป็นเวลาประมาณ 3 ชั่วโมง


จากตารางแสดงค่าคะแนนความพอใจจะเห็นได้ว่าปัจจัยคุณภาพด้านกลิ่นและรสชาติของซอสเย็นคาไฟ ผู้ทดสอบบอกว่าอยู่ในระดับที่น้อยเกินไปสาเหตุอาจจะเนื่องมาจากอัตราส่วนที่เจือจางของซอสเย็นคาไฟที่คั้นเกินไป (1:10) จึงต้องทำการปรับอัตราส่วนที่เหมาะสมสำหรับซอสเย็นคาไฟ



### ขั้นตอนที่ 2

## ปรับความเข้มข้นในการใช้ซอสเย็นคาไฟ


### ในการทดสอบทางประสาทสัมผัส



### ขั้นตอนและวิธีทดลอง

นำซอสเย็นคาไฟแห้งที่ได้ทำการคัดเลือกอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมแล้ว มาทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีทดสอบ Hedonic 9 และ วิธีทดสอบ Just about Right Scale โดยกำหนดอัตราส่วนซอสเย็นคาไฟคือนำซอสคั้นวาง

วัตถุดิบ	สูตร 1 (สูตรเค็ม)	สูตร 2	สูตร 3	สูตร 4
ซอสเย็นคาไฟ (กรัม)	25	25	25	25
น้ำซุปล (มิลลิลิตร)	250	75	100	125



### ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส

ตารางที่ 6 แสดงคะแนนเฉลี่ยความชอบของผู้บริโภคต่อซอสเย็นคาไฟที่มีความเข้มข้นต่างๆ

ปัจจัยคุณภาพ	คะแนนเฉลี่ยความชอบ			
	อัตราส่วน 1:10	อัตราส่วน 1:5	อัตราส่วน 1:4	อัตราส่วน 1:3
ดี	4.90±2.00 <sup>a</sup>	5.60±1.77 <sup>a</sup>	5.03±1.65 <sup>a</sup>	6.30±1.31 <sup>b</sup>
ก่กั้น	4.40±1.83 <sup>a</sup>	5.17±1.53 <sup>b</sup>	5.27±1.46 <sup>b</sup>	5.70±1.60 <sup>b</sup>
รทเค็ม <sup>aa</sup>	4.17±1.70	4.93±1.61	5.03±1.35	4.77±1.99
รทหวาน <sup>aa</sup>	3.53±1.40	3.80±1.33	4.13±1.45	3.87±1.65
รทเปรี้ยว	3.47±1.25 <sup>a</sup>	3.60±1.13 <sup>a</sup>	4.13±1.27 <sup>b</sup>	3.70±1.44 <sup>b</sup>
เนื้อสัมผัส	4.43±1.87 <sup>a</sup>	4.60±1.63 <sup>ab</sup>	5.30±1.57 <sup>bc</sup>	5.57±1.61 <sup>a</sup>
ความชอบรวม	4.13±1.40 <sup>a</sup>	5.00±1.43 <sup>a</sup>	5.13±1.25 <sup>a</sup>	5.23±1.67 <sup>a</sup>

### ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส

ตารางที่ 7 แสดงค่าคะแนนความพอใจในปัจจัยคุณภาพของซอสเย็นคาไฟที่ทั้งความเข้มข้น 1:3


ปัจจัยคุณภาพ	% JAR	JAR > 70 ?	Below JAR	Above JAR	SUM	Max	Critical value	sig	How to improve
ดี	80	Yes	-	-	-	-	-	-	-
ก่กั้น	73.33	Yes	-	-	-	-	-	-	-
รทเค็ม	40	No	3	15	18	19	14	sig	ลดความเค็ม
รทหวาน	23.33	No	23	0	23	17	17	sig	เพิ่มหวาน
รทเปรี้ยว	23.33	No	23	0	23	20	17	sig	เพิ่มหวานเปรี้ยว
เนื้อสัมผัส	83.33	Yes	-	-	-	-	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### สรุปผลการทดลองในขั้นตอนที่ 2


จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสจะเห็นได้ว่า อัตราส่วนระหว่าง  
ซอสเย็นคาโงและน้ำจืดที่เหมาะสมคือ 1:3

จากตารางแสดงค่าคะแนนความพอใจจะเห็นได้ว่าปัจจัยคุณภาพด้านรสชาติ  
ของซอสเย็นคาโงจะต้องการปรับปรุง ซึ่งจะลดความเค็มลง เพิ่มความหวาน  
และความเปรี้ยวของซอสเย็นคาโง จึงต้องทำการพัฒนาสูตรซอสเย็นคาโงต่อไป



### ขั้นตอนที่ 3

#### การพัฒนาสูตรซอสเย็นคาโงจากสูตรมาตรฐาน



### ขั้นตอนและวิธีทดลอง

ตารางที่ 8 สูตรซอสเย็นคาโงที่ทำการพัฒนา

วัตถุดิบ	%
เต้าหู้แข็ง	5.20
กระเทียมคอง	5.20
น้ำส้มสายชู	3.50
น้ำตาลทราย	3.50
พริกขี้หนูแดง, พริกขี้หนูแดง	10.25
ซอสแดง	72.35



### ทดลองทางประสาทสัมผัส

นำซอสเย็นคาโงสูตรมาตรฐานและซอสเย็นคาโงสูตรที่ได้ทำ  
การปรับปรุงมาทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยใช้การทดสอบ  
ความชอบ ซึ่งจะพิจารณาจากค่าคะแนนเฉลี่ยความชอบว่าซอสเย็นคาโง  
สูตรใดที่ได้คะแนนเฉลี่ยความชอบมากที่สุด



### ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส

ตารางที่ 9 แสดงคะแนนเฉลี่ยความชอบของผู้บริโภคต่อซอสเย็นคาโงทั้ง 2 สูตร

ปัจจัยคุณภาพ	คะแนนเฉลี่ยความชอบ	
	ซอสเย็นคาโงแห้ง (สูตรเดิม)	ซอสเย็นคาโงแห้ง (สูตรปรับปรุง)
สี	6.50±1.38	7.20±0.95
กลิ่น	5.60±1.47	7.43±0.97
รสชาติ	4.13±2.25	7.03±0.99
รสหวาน	4.53±1.90	7.03±0.80
รสเปรี้ยว	4.60±1.86	7.00±1.05
เนื้อสัมผัส	5.90±1.47	7.20±0.92
ความชอบรวม	4.80±1.71	7.37±0.76

### สรุปผลการทดลองในขั้นตอนที่ 3


จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสจะเห็นได้ว่า สูตรซอสเย็นคาโง  
ที่ได้ทำการพัฒนามีคะแนนเฉลี่ยความชอบมากกว่าในสูตรมาตรฐาน  
จึงนำสูตรซอสเย็นคาโงที่ได้ทำการพัฒนาไปทำการอัดก้อน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ขั้นตอนที่ 4**

**การพัฒนาผลิตภัณฑ์ซอสเย็นตาโฟอัดก้อน**



**ขั้นตอนและวิธีทดลอง**



**ซอสเย็นตาโฟผง-กัลดิเซอร์ริน 15%**



**ปั้นซอสเย็นตาโฟผงให้เป็นก้อน โดยในแต่ละก้อนให้มีน้ำหนัก 22 กรัม**

**ขั้นตอนและวิธีทดลอง**



**นำซอสเย็นตาโฟใส่ในแบบพิมพ์**



**กดตัวโถกลิ้งเพื่อให้ที่ทับด้านบนกลิ้งแบบพิมพ์เพื่อให้ปั้นก้อนเย็นตาโฟเป็นรูปสี่เหลี่ยม**

**ขั้นตอนและวิธีทดลอง**



**กดคันโยกเพื่อให้อ่อนเย็นตาโฟออกจากแบบพิมพ์**



**ซอสเย็นตาโฟอัดก้อน**

**ขั้นตอนและวิธีทดลอง**



**ซอสเย็นตาโฟอัดก้อนไปแช่ด้วย ออูมิเนียมฟอสเฟต**



**บรรจุใส่ในบรรจุภัณฑ์กึ่งถ่วงสุญญากาศ**

**ตารางแสดงผลการตรวจสอบทางกายภาพและเคมี**

**ตารางที่ 10 แสดงผลการตรวจสอบทางกายภาพและเคมีของซอสเย็นตาโฟปรุงและซอสเย็นตาโฟอัดก้อน**

คุณภาพ	ซอสเย็นตาโฟปรุง		ซอสเย็นตาโฟอัดก้อน
	L*	a*	b*
กายภาพ	ค่าเฉลี่ย	48.61±0.09	40.96±0.20
	ค่าต่ำสุด	33.44±0.06	25.86±0.10
	ค่าสูงสุด	14.68±0.02	9.91±0.07
	ความแตกต่างในการดูชิ้นน้ำ (กรัม/กรัม)	2.92±0.07	2.59±0.04
เคมี	ความแตกต่างในการละลายน้ำ (°C)	43.78±0.42	51.04±0.43
	การละลายในปริมาณแข็ง (กรัม)	-	1557.96±60.07
เคมี	pH <sup>25</sup>	4.07±0.01	4.12±0.01
	α <sub>25</sub>	0.52	0.38
	ความชื้น (%)	10.06±0.16	9.99±0.13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ขั้นตอนที่ 5

การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์  
ซอสเหินตาไฟ้อัดก้อน



### ขั้นตอนและวิธีการทดลอง


นำผลิตภัณฑ์มาทดสอบการศึกษารยอมรับของผู้บริโภค โดยการทำในรูปแบบ "Home Use Test" โดยการให้ผู้ทดสอบนำผลิตภัณฑ์กลับไปบ้านคนละ 2 ก่อน และให้ผู้ทดสอบกรอกแบบสอบถามเกี่ยวกับความรู้สึกที่มีต่อผลิตภัณฑ์ก่อนใช้และหลังใช้ โดยให้ผู้ทดสอบกลุ่มแม่บ้านท้องถิ่น จำนวน 50 คนจาก 50 ครอบครัว เพื่อประเมินผลการยอมรับผลิตภัณฑ์ และความเป็นไปได้ในการนำผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาด



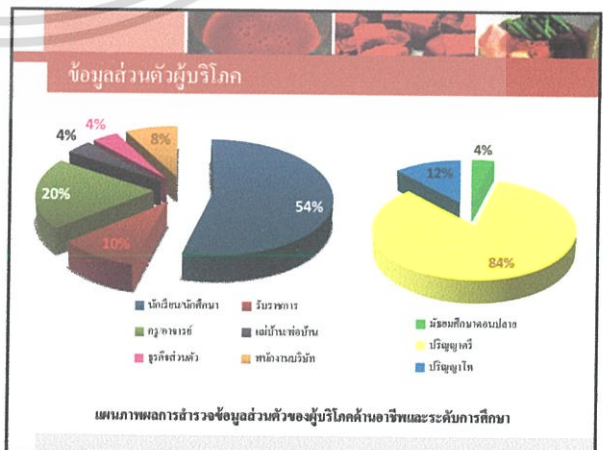
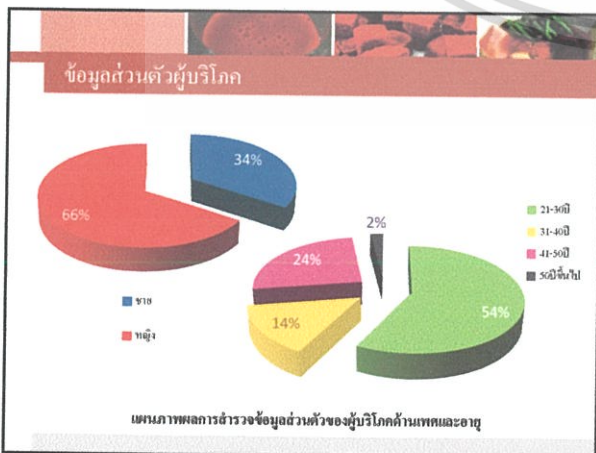
### ขั้นตอนและวิธีการทดลอง

ข้อมูลที่ใช้การสอบถามในแบบสอบถาม

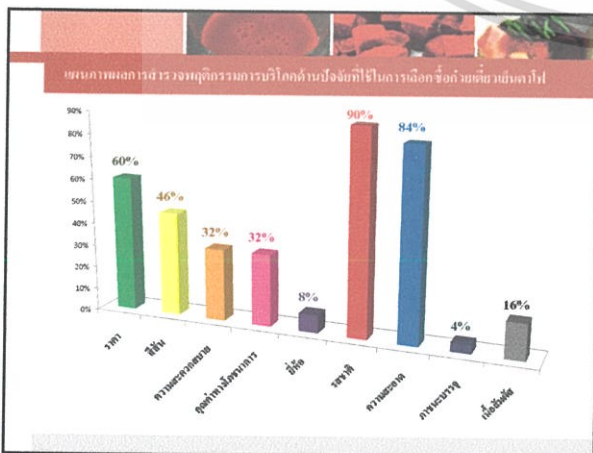
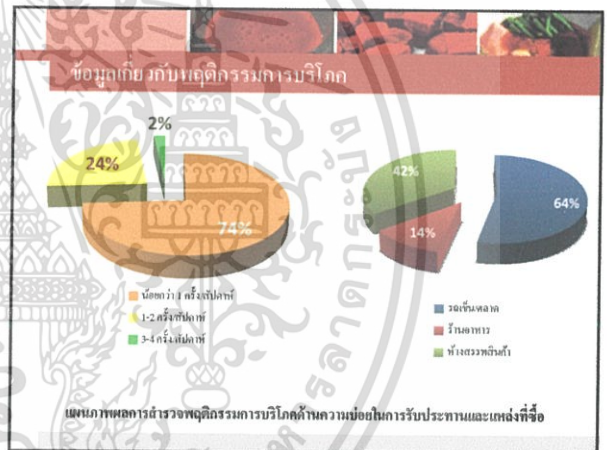
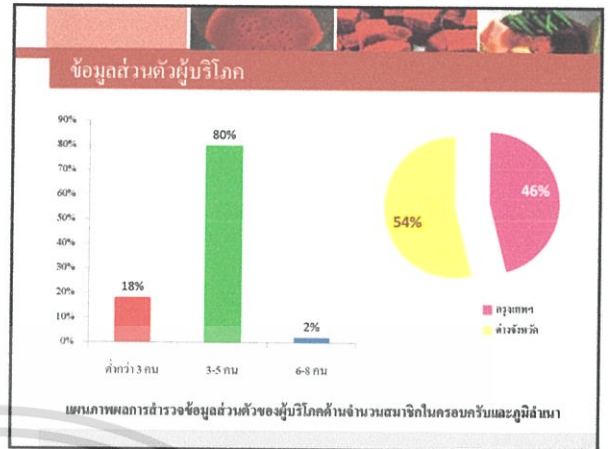
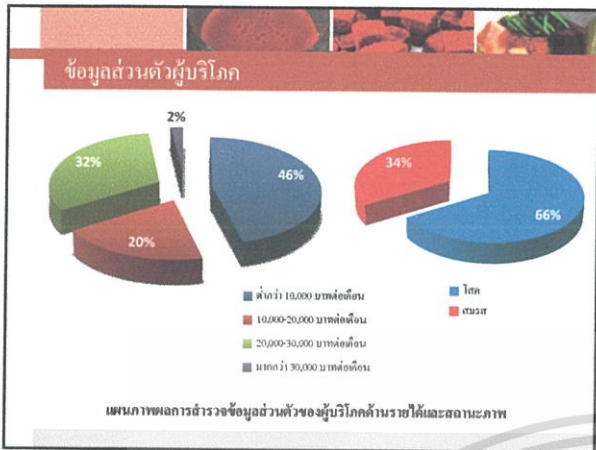
- ☞ ข้อมูลส่วนตัวของผู้บริโภค
- ☞ ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมผู้บริโภค
- ☞ ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ก่อนใช้
- ☞ ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์หลังใช้



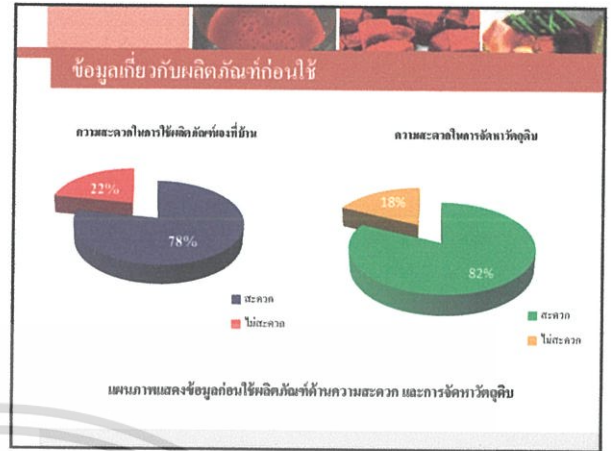
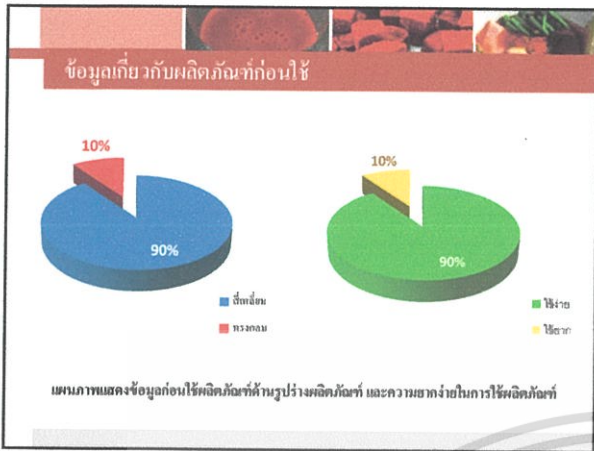
### ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ก่อนใช้

ตารางที่ 11 แสดงผลของระดับความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อคุณภาพด้านต่างๆของผลิตภัณฑ์ซอสเห็ดเต๋อเล่ก่อนใช้

ผลการสำรวจผู้บริโภค	ระดับความชอบ	ปัจจัยคุณภาพของผลิตภัณฑ์ของเห็ดเต๋อเล่ก่อนใช้				
		สี	ขนาดรูปร่าง	ลักษณะปรากฏโดยรวม	กลิ่น	
ความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์	ชอบมากที่สุด	4%	8%	2%	10%	2%
	ชอบมาก	14%	12%	10%	10%	18%
	ชอบปานกลาง	22%	30%	30%	23%	40%
	ชอบเล็กน้อย	28%	28%	32%	32%	22%
	เฉย ๆ	16%	14%	15%	4%	14%
	ไม่ชอบเล็กน้อย	16%	8%	2%	2%	4%
	ไม่ชอบมาก	0%	0%	0%	0%	0%
ไม่ชอบมากที่สุด	0%	0%	0%	0%	0%	

### ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ก่อนใช้

ตารางที่ 12 แสดงผลการยอมรับของผู้บริโภคต่อปัจจัยคุณภาพในด้านต่างๆของผลิตภัณฑ์ซอสเห็ดเต๋อเล่ก่อนใช้

ผลการสำรวจผู้บริโภค	ระดับความชอบ	ปัจจัยคุณภาพของผลิตภัณฑ์ซอสเห็ดเต๋อเล่ก่อนใช้			
		สี	ขนาดรูปร่าง	ลักษณะปรากฏโดยรวม	กลิ่น
ยอมรับมากที่สุด	มากที่สุดไป	58%	44%	26%	18%
	พอดี	40%	56%	70%	72%
ยอมรับน้อยที่สุด	น้อยเกินไป	2%	0%	4%	10%
	ไม่ยอมรับ	0%	0%	0%	0%

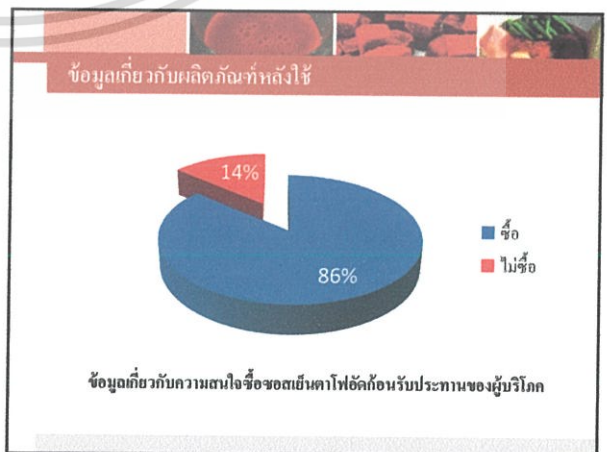
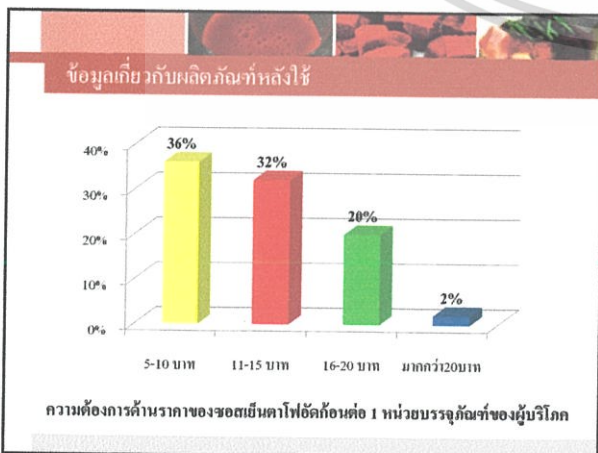
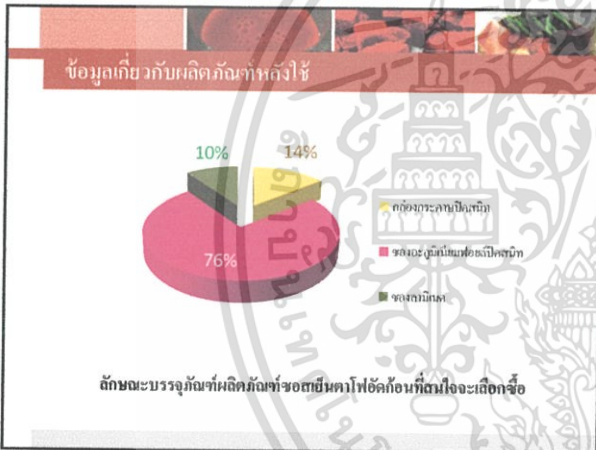
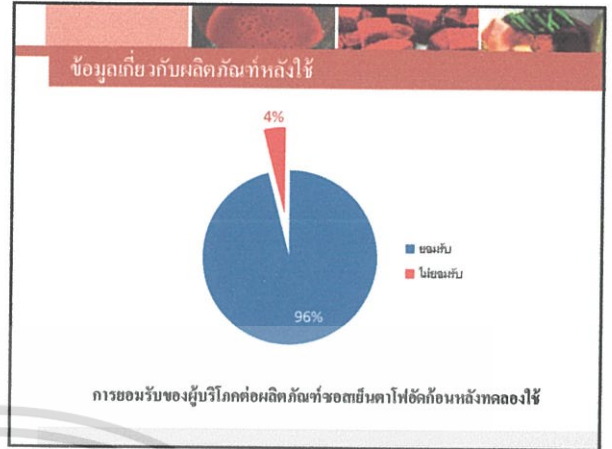


### ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์หลังใช้

ตารางที่ 13 แสดงผลของระดับความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อคุณภาพด้านต่างๆของผลิตภัณฑ์ซอสเห็ดเต๋อเล่หลังใช้

ผลการสำรวจผู้บริโภค	ระดับความชอบ	ปัจจัยคุณภาพของผลิตภัณฑ์ซอสเห็ดเต๋อเล่หลังใช้				
		สี	กลิ่น	เนื้อสัมผัส	รสชาติ	ความชอบรวม
ความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์	ชอบมากที่สุด	8%	4%	4%	6%	6%
	ชอบมาก	24%	22%	18%	22%	42%
	ชอบปานกลาง	38%	40%	40%	42%	26%
	ชอบเล็กน้อย	16%	24%	30%	26%	24%
	เฉย ๆ	6%	8%	4%	0%	2%
	ไม่ชอบเล็กน้อย	4%	2%	4%	6%	0%
	ไม่ชอบมาก	0%	0%	0%	0%	0%
ไม่ชอบมากที่สุด	0%	0%	0%	0%	0%	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปผลการทดลอง

↳ อุณหภูมิที่ถูกต้องและเหมาะสมในการอบแห้งซอสเห็ดคาไฟคือ 70 °C เป็นเวลาประมาณ 3 ชั่วโมง

↳ อัตราส่วนระหว่างซอสเห็ดคาไฟและน้ำซุปที่เหมาะสมคือ 1:3

↳ สูตรซอสเห็ดคาไฟที่ได้ทำการพัฒนามีค่าคะแนนเฉลี่ยความชอบมากกว่าสูตรมาตรฐานจึงนำสูตรซอสเห็ดคาไฟที่ได้ทำการพัฒนาไปทำการอัดก้อน

↳ ซอสเห็ดคาไฟที่ได้ทำการอัดก้อนมีการเค็มกึ่งซีอิ๊ว 15% เพื่อช่วยในการเกาะตัวของซอสเห็ดคาไฟ มีผลทำให้ค่า Aw และความชื้นลดลง และเพิ่มความสามารถในการละลายของซอสเห็ดคาไฟ



## สรุปผลการทดลอง

↳ จากผลการสำรวจผู้บริโภค พบว่า ผู้บริโภคและสมาชิกในครอบครัวยอมรับในผลิตภัณฑ์ 96% โดยบรรจุภัณฑ์ที่สนใจจะเลือกซื้อ คือซองอะลูมิเนียมฟอยล์ปิดสนิท โดยมีขนาดบรรจุ 1-2 ก้อนต่อ 1 หน่วยบรรจุภัณฑ์ ในราคา 5-10 บาท การวางขายในตลาดผู้บริโภคส่วนใหญ่มีแนวโน้มที่จะซื้อผลิตภัณฑ์ 86% ซึ่งซอสเห็ดคาไฟอัดก้อนมีโอกาสประสบความสำเร็จในตลาดค่อนข้างสูง



ขอบคุณครับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

นายธีรภัทร์ รื่นอุรา เกิดวันที่ 19 สิงหาคม พ.ศ. 2532 ที่อำเภอเมือง จังหวัดสิงห์บุรี

สำเร็จการศึกษาชั้นประถมศึกษาจากโรงเรียนอนุบาลสิงห์บุรี ปีการศึกษา 2544

สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาจากโรงเรียนสิงห์บุรี จ.สิงห์บุรี ปีการศึกษา 2550

จบการศึกษาวิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ ) คณะอุตสาหกรรมเกษตร สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2554

ปัจจุบันอาศัยอยู่ที่ 78 หมู่ 1 ตำบลโพนางคำออก อำเภอสรรพยา จังหวัดชัยนาท 17150



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้