

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตขนมจีนน้ำยากุ้งสำเร็จรูปแบบคั้นรูปเร็ว

Study on factors affecting quickly dehydrated instant  
Kanomjeen Namya production



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

คณะอุตสาหกรรมเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2559

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตขนมจีนน้ำยาinggสำเร็จรูปแบบคินรูปเร็ว  
Study on factors affecting quickly dehydrated instant  
Kanomjeen Namyá production



T148875



เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 148875  
วันเดือนปี..... 30 ๗๑. 2560

b. 148875/1/1 X  
f. ....

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร  
คณะอุตสาหกรรมเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## ใบรับรองปัญหาพิเศษ

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตขนมจีนน้ำยากุ้งสำเร็จรูปแบบคินรูปเร็ว  
STUDY ON FACTORS AFFECTING QUICKLY DEHYDRATED INSTANT  
KANOMJEEN NAMYA PRODUCTION

จัดทำโดย

ชาย จักรวิวัฒน์กุล รหัสนักศึกษา 55080015

นิธิสิทธิ์ บางเสน รหัสนักศึกษา 55030032

เอกวัฒน์ อติโชคสถิต รหัสนักศึกษา 55080071

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบจาก

(ผศ.ดร. ชมพูนุท สีห์โสภณ)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

30 / พ.ค. / 59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Special problem title	Study on factors affecting quickly dehydrated instant Kanomjeen Namya production		
Student name	Chay	Jakwiwattanakul	Student ID 55080015
	Nitisit	Bangaen	Student ID 55080032
	Ekkawat	Atichoksatit	Student ID 55080071
Program	Bachelor of Science in Food Science and Technology		
Year	2016		
Advisor	Assist. Prof. Dr. Chompunut Sihsobhon		

### ABSTRACT

The objective of this research were to study on the factors affecting quickly dehydrated instant Kanomjeen Namya production and study on qualities and consumer acceptance by using Home Use Test. The result concluded that the suitable steaming time was 5 minutes and the suitable gum arabic content was 2 percent. To get good appearance and high mean liking scores in all sensory attributes. Responds from consumer acceptance test of the quickly dehydrate instant rice noodle product, using 50 panelist presented that after using the product, the mean liking was like moderately to like very much (7.02 point). As showed they accepted 94% and they would purchase the product.

Keywords: rice noodle, Nam Ya Ka Thi, drying, gum arabic, reconstitution

## กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำปัญหาพิเศษในหัวข้อเรื่องการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตขนมจีนน้ำยากุ้งสำเร็จรูปแบบคัสตรูปเร็วฉบับนี้ที่สำเร็จไปได้ด้วยดีข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ผศ. ดร. ชมพูนุท สีห์โสภณ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่ได้รับให้ความช่วยเหลือรวมทั้งให้คำปรึกษาแนะนำและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆทำให้รายงานปัญหาพิเศษฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่คณะอุตสาหกรรมเกษตรสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการทำปัญหาพิเศษตลอดจนวัสดุเครื่องมืออุปกรณ์และสถานที่ในการดำเนินงานปัญหาพิเศษและที่ขาดไม่ได้คือ อาจารย์ กลุ่มเพื่อนๆ พี่น้อง คณะอุตสาหกรรมเกษตรที่สละเวลาอันมีค่าเข้าร่วมทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่องคอยให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆและคอยให้กำลังใจ

ขอขอบพระคุณคุณพ่อคุณแม่และครอบครัวที่คอยให้กำลังใจที่ดีพร้อมทั้งให้การสนับสนุนทุนทรัพย์และให้ความช่วยเหลือในทุกๆด้านรวมทั้งผู้ที่ไม่ได้เอ่ยนามไว้ ณ ที่นี้ทุกท่านสำหรับความช่วยเหลือค่าปรึกษาความห่วงใยและกำลังใจที่ทุกท่านมีให้แก่ข้าพเจ้าตลอดสุดท้ายนี้ขอให้คุณความดีจากการที่ข้าพเจ้ามีความตั้งใจและทุ่มเทความพยายามอย่างเต็มที่ในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้ส่งผลตอบแทนแก่ผู้มีพระคุณของข้าพเจ้าและข้าพเจ้าหวังว่าหัวข้อปัญหาพิเศษที่ข้าพเจ้าได้ศึกษามานี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้สนใจถ้าหากรายงานปัญหาพิเศษฉบับนี้มีข้อผิดพลาดประการใดก็ขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

ชาย จักรวิวัฒนากุล  
นิธิสิทธิ์ บางเสน  
เอกวัฒน์ อติโชคสถิต  
30 พฤษภาคม 2559

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	1
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	1
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	2
2.1 ขนมหจีน.....	2
2.2 น้ำยาขนมหจีน.....	5
2.3 สมบัติของสตาร์ชในข้าว.....	9
2.4 การทำแห้ง.....	11
2.5 อาหารผง.....	12
2.6 การใช้วัตถุเจือปน.....	12
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	13
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง.....	15
3.1 วัสดุดิบและสารเคมี.....	15
3.2 อุปกรณ์.....	15
3.3 ขั้นตอนและวิธีการทดลอง.....	16
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์.....	25
4.1 การศึกษาเวลาที่เหมาะสมในการผลิตเส้นขนมหจีน.....	25
4.2 คุณภาพเส้นขนมหจีนสดสูตรมาตรฐาน.....	26
4.3 การศึกษาปริมาณการเติมสารกัมมสารอบกที่ที่เหมาะสมในการผลิตเส้นขนมหจีนอบแห้ง.....	28
4.4 การผลิตขนมหจีนน้ำยากึ่งสำเร็จรูปแบบคีนรูปเร็ว.....	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.5 การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมจีนน้ำยากุ้งสำเร็จรูปแบบคั้น รูปเร็ว	35
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ.....	45
บรรณานุกรม.....	46
ภาคผนวก.....	49
ภาคผนวก ก.....	49
ภาคผนวก ข.....	55
ภาคผนวก ค.....	65
ภาคผนวก ง.....	72
ภาคผนวก จ.....	73
ประวัติผู้เขียน.....	76



## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	สูตรน้ำยากะทิ	22
4.1	คะแนนเฉลี่ยความชอบของผู้ทดสอบที่มีต่ออรรถยคุณภาพของเส้นขนมจีนสดที่เวลานึ่งก่อนแบ่งที่ 5 นาที และ 20 นาที (ผู้ทดสอบ 35 คน)	25
4.2	คะแนนความพอดีในปัจจัยคุณภาพของเส้นขนมจีนสดที่เวลานึ่งก่อนแบ่ง 5 และ 20 นาที ผู้ทดสอบ 35 คน	25
4.3	คุณภาพทางด้านกายภาพและทางด้านเคมีของเส้นขนมจีนสด	26
4.4	คุณภาพทางด้านกายภาพและทางด้านเคมีของเส้นขนมจีนอบแห้งและเส้นขนมจีนคั้นรูป	27
4.5	คุณภาพทางด้านกายภาพและทางด้านเคมีของเส้นขนมจีนสดและเส้นขนมจีนคั้นรูป	28
4.6	คุณภาพทางด้านกายภาพและทางด้านเคมีของเส้นขนมจีนสูตรปรับปรุงเติมสารกัมมอาราบิก 2%	29
4.7	คุณภาพทางด้านกายภาพและเคมีของเส้นขนมจีนปรับปรุงเติมกัมมอาราบิก 2%	30
4.8	คะแนนความชอบเฉลี่ยและความพอดีของเส้นขนมจีนสูตรปรับปรุงเติมกัมมอาราบิก 2% (ผู้ทดสอบ 35 คน)	32
4.9	ผลการทดสอบความพอดี (JAR) และไม่พอดี (non JAR) ของเส้นขนมจีนอบแห้งสูตรปรับปรุงแบบคั้นรูป	32
4.10	ผลการทดสอบ Binomial Test ของ non JAR ด้านกลิ่น ความเหนียว และความนุ่มของเส้นขนมจีนอบแห้งสูตรปรับปรุงแบบคั้นรูป	32
4.11	คุณภาพทางด้านกายภาพและเคมีของน้ำยาขนมจีน	33
4.12	คะแนนความชอบเฉลี่ยและความพอดีของน้ำยาขนมจีนคั้นรูป(ผู้ทดสอบ 35 คน)	34
4.13	ผลการทดสอบความพอดี (JAR) และไม่พอดี (non JAR) ของน้ำยาขนมจีนคั้นรูป	34
4.14	ผลการทดสอบ Binomial Test ของ non JAR ด้านรสหวาน ความเผ็ด และ รสเค็ม ของน้ำยาขนมจีนคั้นรูป	34
4.15	ข้อมูลส่วนตัวของผู้ทดสอบจากการทดสอบผู้ทดสอบด้วยวิธี Home use test (ผู้ทดสอบ 50 คน)	36
4.16	ข้อมูลเกี่ยวกับการบริโภคผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนสำเร็จรูปและน้ำยาขนมจีนผง	37
4.17	ข้อมูลเกี่ยวกับความรู้สึกที่มีต่อผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนน้ำยากสำเร็จรูปของผู้ทดสอบก่อนใช้ (ผู้ทดสอบ 50 คน)	39
4.18	ผลของระดับความชอบและการยอมรับของผู้ทดสอบที่มีต่อคุณภาพด้านต่างๆของผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนสำเร็จรูปก่อนใช้ (ผู้ทดสอบ 50 คน)	40
4.19	ผลของระดับความชอบและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อคุณภาพด้านต่างๆของผลิตภัณฑ์น้ำยาขนมจีนผงก่อนใช้(ผู้ทดสอบ 50 คน)	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- |      |   |    |
|------|---|----|
| 4.20 | ข้อมูลความรู้สึกที่มีต่อผลิตภัณฑ์น้ำยาขมเงินผงของผู้ทดสอบก่อนใช้(ผู้ทดสอบ 50 คน)  | 42 |
| 4.21 | ผลของระดับความชอบและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อคุณภาพด้านต่างๆของผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนน้ำยาสำเร็จรูปหลังใช้(ผู้ทดสอบ 50 คน) | 42 |
| 4.22 | ความคิดเห็นและแนวความคิดผลิตภัณฑ์ของผู้ทดสอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนน้ำยาสำเร็จรูปหลังใช้ผลิตภัณฑ์                       | 44 |



## สารบัญญภาพ

ภาพที่		หน้า
3.1	กรรมวิธีผลิตเส้นขนมจีนสด	17
3.2	กรรมวิธีผลิตเส้นขนมจีนคั้นรูปเร็ว	21
4.1	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการคั้นรูปและเวลาที่ใช้ในการคั้นรูปของเส้นขนมจีนอบแห้งสูตรมาตรฐานและสูตรปรับปรุง	31
ก.1	เครื่องวัดสี Minolta CR 300	49
ก.2	ตู้อบลมร้อน (Hot Air Oven)	50
ก.3	เครื่อง Halogen Moisture analyzer รุ่น HR-73	51
ก.4	เครื่อง Texture Analyzer รุ่น TA-XT2i (1)	52
ก.5	เครื่อง Texture Analyzer รุ่น TA-XT2i (2)	53
ก.6	เครื่องวัดวอเตอร์แอกติวิตีหือ AQUa LAB series3	54
ค.1	แป้งข้าวเจ้า100% ชนิดไม่่น้ำพิเศษ ตรา เจริญทองก้าวหน้า	65
ค.2	แป้งเมื่อซ่งเสร็จ	65
ค.3	ผสมแป้งเข้ากับน้ำตาม และนวดให้เข้ากันเป็นก้อนแป้ง	65
ค.4	นึ่งก้อนแป้ง เป็นเวลา 5 นาที	65
ค.5	ตำก้อนแป้งให้ละเอียด	66
ค.6	ก้อนแป้งหลังจากตำให้ละเอียด	66
ค.7	สารกัมอาราบิก	66
ค.8	ผสมกัมอาราบิกเข้ากับน้ำ ละลายให้เข้ากัน	66
ค.9	ผสมแป้งที่ตำละเอียดแล้วกับกัมอาราบิกที่ละลายน้ำแล้วให้เข้ากัน	66
ค.10	รีดเส้นลงในน้ำร้อน	66
ค.11	ตัดเส้นที่รีดได้ให้สะเด็ดน้ำ	67
ค.12	เส้นขนมจีนเส้นสด	67
ค.13	จับเป็นก้อน เพื่อทำการอบแห้ง	67
ค.14	เส้นขนมจีนอบแห้ง	67
ค.15	เลือกซื้อปลานิลและวัตถุดิบที่ตลาดหัวตะเข้	68
ค.16	ส่วนผสมแต่ละชนิดที่ถูกตำอย่างหยาบ	68
ค.17	ตำส่วนผสมทั้งหมดให้เป็นเนื้อเดียวกัน	68
ค.18	น้่ายาขนมจีน เมื่อเป็นเนื้อเดียวกัน	68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค.19	ทาน้ำยาขนมเงินลงบนถาด	69
ค.20	อบแห้งน้ำยาขนมเงิน	69
ค.21	น้ำยาขนมเงินอบแห้งที่ยังไม่แกะออกจากกระดาษไข	69
ค.22	น้ำยาขนมเงินอบแห้ง	69
ค.23	น้ำยาขนมเงินผง	69
ค.24	น้ำยาขนมเงินผงบรรจุของอะลูมิเนียมฟอยล์	69
ค.25	ซีลของอะลูมิเนียมฟอยล์	70
ค.26	บรรจุเส้นขนมเงินอบแห้ง ของน้ำยา และส้อมพลาสติก ลงด้วยพลาสติก	70
ค.27	ฟอยล์สำหรับปิดฝาบรรจุภัณฑ์	70
ค.28	รีดฟอยล์บนฝาด้วยพลาสติก เพื่อทำการปิดฝา	70
ค.29	ฉลากน้ำยาขนมเงินน้ำยากิ่งสำเร็จรูป	70
ค.30	ถ้วยพลาสติกที่ติดฉลากแล้ว	70
ค.31	ผลิตภัณฑ์ขนมเงินน้ำยากิ่งสำเร็จรูปแบบคั้นรูปเร็ว	71
ง.1	เครื่อง Tray dryer รุ่น TD-012T	72

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ขนมจีน เป็นอาหารที่คนไทยทั่วทุกภาคนิยมรับประทานกันมาเป็นเวลาช้านาน โดยขนมจีนมี 2 ชนิด ได้แก่ ขนมจีนแปงหมัก และ ขนมจีนแปงสด ซึ่งในปัญหาพิเศษนี้จะทำการศึกษานมจีนแปงสด

อีกทั้งขนมจีนนั้นยังเป็นอาหารที่มีอายุการเก็บรักษาสั้นเพียง 1-2 วัน จึงไม่สามารถเก็บรักษาและส่งจำหน่ายไปยังพื้นที่ห่างไกลหรือส่งออกต่างประเทศได้ จึงมีการคิดที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมจีนแห้งกึ่งสำเร็จรูป เพื่อช่วยถนอมรักษาลักษณะทำให้สามารถเก็บได้นาน มีน้ำหนักเบาและสะดวกในการขนส่ง และเก็บเป็นเสบียงในการเดินทางไกลหรือส่งออกต่างประเทศ เพื่อให้คนไทยในต่างแดนและชาวต่างชาติที่ชอบอาหารไทยสามารถรับประทานเส้นขนมจีนร่วมกับน้ำยา จึงได้มีการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตเส้นขนมจีนแปงสดอบแห้งและน้ำยาผง เพื่อให้ผู้บริโภคได้มีทางเลือกในการนำเส้นขนมจีนแปงสดอบแห้งและน้ำยาผงไปรับประทาน หรือ ประกอบปรุงเป็นอาหารชนิดอื่นๆในสถานที่ต่างๆ ได้สะดวก

### 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- 1.2.1 เพื่อศึกษาคัดเลือกเวลานึ่งก้อนแป้งที่เหมาะสมในการผลิตเส้นขนมจีน
- 1.2.2 เพื่อศึกษาปริมาณการใส่กัมอาร์มบิคในขนมจีนเพื่อช่วยในการคั้นรูป
- 1.2.3 เพื่อศึกษาคุณภาพและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อเส้นขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปและน้ำยาขนมจีนผง

### 1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.3.1 ได้ทราบถึงสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตขนมจีนน้ำยากึ่งสำเร็จรูปแบบคั้นรูปเร็ว
- 1.3.2 สามารถปรับปรุงคุณภาพในการคั้นรูปของเส้นขนมจีนซึ่งทำให้สามารถคั้นรูปเส้นขนมจีนได้อย่างรวดเร็ว
- 1.3.3 ได้ผลิตผลิตภัณฑ์ขนมจีนน้ำยากึ่งสำเร็จรูปแบบคั้นรูปเร็วและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ขนมหุ้น

เป็นผลิตภัณฑ์อาหารเส้นเก่าแก่ของประชาชนชาวไทย ซึ่งบริโภคกันมาช้านาน โดยบริโภคแทนข้าวได้ในแทบทุกมื้ออาหาร เป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมและประเพณีของชนชาวไทย และเป็นอุตสาหกรรมครัวเรือน หรืออุตสาหกรรมขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ ในปัจจุบันมีรูปแบบเป็นขนมจีนแป้งหมัก ขนมจีนแป้งสด และขนมจีนแห้งกิ่งสำเร็จรูป (อรอนงค์และคณะ, 2556)

อาหารชนิดนี้ ภาษาเหนือเรียก "ขนมเส้น" และภาษาอีสาน เรียก "ข้าวปุ้น"ขนมจีนไม่ใช่อาหารจีนแต่คำว่า "จีน" สันนิษฐานกันว่าน่าจะมาจากมอญซึ่งเรียกขนมจีนว่า "คนอมจีน" หมายถึง "สุก 2 ครั้ง" พิศาล บุญปลูก ชาวไทยเชื้อสายรามัญผู้สนใจศึกษาอาหารและวัฒนธรรมมอญกล่าวว่า "จริง ๆ แล้วขนมจีนเป็นอาหารของคนมอญหรือรามัญ คนมอญเรียกขนมจีนว่า คนอมจีน คนอม หมายความว่าจับกันเป็นกลุ่มเป็นก้อน จีนแปลว่าทำให้สุก ทำให้เกิดสมมุติฐานตามมาอีกว่า ดั้งเดิมทีเดียวขนมจีนเป็นอาหารมอญ แล้วจึงแพร่หลายไปสู่ชนชาติอื่น ๆ ในสุวรรณภูมิตั้งแต่โบราณกาลจนเป็นอาหารที่หาง่ายและมีความนิยมสูง สามารถหารับประทานได้ทั่วไป (นันทนา, 2556)

#### 2.1.1 ประเภทของขนมจีน (กฤษฎาและกิติมา, 2544)

ขนมจีนแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ตามกระบวนการผลิต คือ

##### 2.1.1.1ขนมจีนแป้งหมัก

เป็นขนมจีนที่ทำโดยการหมักข้าวเจ้าหรือปลายข้าว ก่อนที่จะนำมาโม่และทำเป็นเส้นขนมจีนชนิดนี้มีความเหนียว มีกลิ่นแป้งที่ผ่านการหมัก เก็บไว้ได้นาน และเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค สำหรับเชื้อที่เจริญขึ้นระหว่างการหมักข้าวเจ้า เพื่อทำขนมจีนแป้งหมักนั้น พบว่า เป็นแบคทีเรียพวก *Lactobacillus sp.* และ *Streptococcus sp.*

##### 2.1.1.2ขนมจีนแป้งสด

เป็นขนมจีนที่ทำโดยการนำข้าวเจ้าหรือปลายข้าวที่ผ่านการแช่น้ำหรือล้างน้ำแล้วมาโม่แล้วทำเป็นเส้นขนมจีนโดยไม่ผ่านการหมัก ขนมจีนชนิดนี้เก็บไว้ได้ไม่นานและมีความเหนียวน้อยกว่าขนมจีนแป้งหมัก ขนมจีนแป้งสดอาจทำได้จากแป้งแห้งที่เรียกว่า “แป้งชนิดโม่หน้า” โดยนำแป้งมาเติมน้ำลงไป แป้งที่ได้เหมือนข้าวเจ้าที่ผ่านการโม่และทำเป็นเส้นต่อไป

## 2.1.2 วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการผลิตขนมจีน

### 2.1.2.1 ข้าว

สามารถใช้ข้าวสารหรือปลายข้าวเพื่อผลิตขนมจีนได้ ผู้ผลิตนิยมใช้ข้าวที่มีอายุการเก็บมากกว่า 6 เดือน แต่ไม่เกิน 1 ปี เรียกว่า “ข้าวเก่า” ถ้าใช้ข้าวใหม่ที่มีอายุการเก็บไม่ถึง 6 เดือน เส้นขนมจีนที่ได้จะมีลักษณะนุ่ม มีความเหนอะหนะ เส้นจะเกาะติดกันมาก และได้ปริมาณขนมจีนน้อยกว่า แต่ถ้าใช้ข้าวที่มีอายุการเก็บมากกว่า 1 ปี เส้นขนมจีนที่ได้จะมีลักษณะแข็งกระด้างร่วนและไม่เหนียว (กฤษฎาและกิติมา, 2544) ชนิดของข้าวได้แก่ ข้าวเต็มเมล็ด, ต้นข้าว, ข้าวหัก และปลายข้าวสีวัน (กระทรวงพาณิชย์, 2540)

### 2.1.2.2 น้ำ

ในการผลิตจะใช้น้ำประปาหรือน้ำคลองก็ได้ แต่ต้องเป็นน้ำใส และสะอาดเพราะมีผลต่อขาวของขนมจีน น้ำควรมีความกระด้างต่ำ ถ้าเป็นน้ำบาดาลคววบสูบขึ้นมาพักไว้ เพื่อให้ธาตุเหล็กตกตะกอน ถ้าเป็นน้ำประปาไม่ควรมีคลอรีนมากเกินไป เพราะจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีกลิ่นผิดปกติ การใช้น้ำขุ่นจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีคล้ำ

### 2.1.2.3 เกลือ

จะใช้เกลือป่นหรือเกลือเม็ดก็ได้ โดยใส่เกลือขณะนอนน้ำแป้ง โดย ปล่อยให้เม็ดแป้งตกตะกอน แล้วแยกน้ำส่วนบางออก โดยเกลือจะป้องกันการบูดระหว่างนอนน้ำแป้ง

## 2.1.3 วิธีการทำเส้นขนมจีน (ณรงค์, 2528)

1. การแช่ข้าว นำข้าวที่ล้างจนสะอาด มาแช่น้ำไว้ประมาณ 12 ชั่วโมง เพื่อให้ข้าวเปื่อยมากขึ้น

2. การบดข้าวหรือโม่ข้าว นำข้าวที่แช่แล้วมาบดหรือโม่ให้ละเอียด จากนั้นนำข้าวที่ได้มากรองเอาน้ำแป้งออกบนผ้าขาวบาง ขณะที่บดหรือโม่ควรเติมน้ำลงไปทีละน้อย จะช่วยให้ทำงานสะดวกขึ้น ทำให้การกรองเป็นไปอย่างรวดเร็ว

### การโม่เปียก

เป็นวิธีการที่ใช้ในการผลิตแป้งข้าวเป็นส่วนใหญ่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศไทย เนื่องจากใช้วัตถุดิบเป็นข้าวหักซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการสีข้าว ยังมีสิ่งเจือปนมาก ต้องทำความสะอาดในระบบแห้งด้วยเครื่องแยกชนิดต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น แล้วจึงต้องล้างด้วยน้ำให้สะอาด แช่ข้าวหักจนนุ่ม จึงทำการโม่ด้วยเครื่องโม่แบบหินจานซึ่งใช้ไฟฟ้าในการทำงานของเครื่อง โม่ข้าวหัก (อรอนงค์และคณะ, 2556)

### การปั่น

การปั่นคือการเปลี่ยนคุณสมบัติทางฟิสิกส์ หรือคุณสมบัติทางกายภาพ(physical property) ของอาหาร เช่นเปลี่ยนจากของแข็งเป็นของเหลว เปลี่ยนจากเม็ดหยาบเป็นเม็ดละเอียด เป็นต้น แต่การปั่นไม่สามารถเปลี่ยนโครงสร้างทางเคมีของโมเลกุลอาหารได้ ไม่ว่าจะเป็นคาร์โบไฮเดรต ไขมัน หรือโปรตีน หรือวิตามินเกลือแร่ (สันติ, 2557)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**3. การนอนแป้ง** เป็นขั้นตอนสำคัญของการผลิตขนมจีน โดยปกติแป้งที่บดหรือโม่แล้วจะมีสีคล้ำมาก เมื่อตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอน น้ำที่ได้จะมีสีเหลือง มีตะกอนคาลอยอยู่เหนือแป้ง การล้างแป้งหลายๆ ครั้งจะช่วยกำจัดตะกอนนี้ออกไปและทำให้กลิ่นหมักน้อยลงด้วย การล้างทำได้ง่ายเพียงแต่ใส่น้ำลงไปโนแป้งคนให้เข้ากัน แล้วปล่อยทิ้งไว้ให้ตกตะกอน รินน้ำใสๆ ทิ้งไป น้ำที่ใช้ล้างทุกครั้งควรมีเกลืออยู่ด้วย และควรทำซ้ำ 5-6 ครั้ง หรือจนกว่าแป้งจะขาว และมีกลิ่นหมักน้อยลง สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมจะปล่อยให้แป้งตกตะกอนไว้ 1 คืน

**4. การทับแป้ง** เป็นการกำจัดน้ำส่วนเกินออกไป ทำโดยการนำน้ำแป้งใส่ถุง ผูกปากถุงให้แน่น ทับด้วยของหนัก 1 คืน น้ำที่เหลืออยู่ในแป้งจะมีประมาณ 42-44 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นอยู่กับน้ำหนักและเวลาที่ใช้ทับ

**5. การต้มหรือนึ่งแป้ง** เป็นการทำให้แป้งสุกบางส่วน และทำให้แป้งเหนียว ไม่ขาดง่าย เมื่อนำไปบีบแวน การต้มแป้งเริ่มด้วยการนำแป้งที่ทับไว้มาปั่นเป็นก้อนเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 20-25 เซนติเมตร แล้ววางลงบนเสวียนหย่อนลงต้มในน้ำเดือด ต้มให้แป้งสุกเข้าประมาณ 1-2 เซนติเมตร หรือประมาณ 27-34 เปอร์เซ็นต์ของแป้งทั้งหมด ไม่ควรให้สุกมากเกินไป มิเช่นนั้นแป้งจะเหนียวมาก ทำให้โรยเส้นได้ยาก ถ้าเป็นโรงงานขนาดใหญ่ไม่นิยมต้มแป้งเนื่องจากไม่สะดวก แต่จะใช้วิธีนึ่งแป้ง

**6. การนวดแป้ง** เป็นการผสมแป้งดิบและแป้งสุกเข้าด้วยกัน ช่วยให้เม็ดแป้งแตกมากขึ้น การนวดแบบชาวบ้านมักใช้ครกไม้ ตำด้วยสากมือจนแป้งเหนียวเข้ากันดี ถ้าแป้งแห้งเกินไปให้ใช้น้ำร้อนเติมลงไปและนวดให้เข้ากัน ขั้นตอนนี้เรียกว่า “การน้อมแป้ง” แป้งจะมีความหนืดพอดี มีความชื้น 70-75 เปอร์เซ็นต์ กล่าวคือ ข้าว 1 กิโลกรัมจะได้แป้งที่นวดแล้ว 3-3.5 กิโลกรัม

**7. การกรอง** เนื่องจากการนึ่งแป้งให้สุกจะมีแป้งที่จับตัวกันเป็นก้อน การนวดไม่สามารถทำให้แป้งแตกออกได้หมด บางส่วนยังเป็นก้อนเล็กๆ ปะปนอยู่ การกรองจึงเป็นการกำจัดเม็ดแป้งที่หลงเหลืออยู่ให้หมดไป ทำให้ไม่มีปัญหาในการโรยเส้น ขนมจีนที่ได้จะมีเส้นเรียบสม่ำเสมอ การกรองนิยมใช้ผ้าขาวบางโดยนำแป้งที่นวดไว้ใส่ลงไป รวบชายผ้าเข้าหากัน บีบแป้งให้ผ่านผ้าออกมา

**8. การโรยเส้น** ถ้าเป็นการผลิตแบบพื้นบ้านมักใช้แวนหรือเฟือง แวนมีลักษณะเป็นแผ่นโลหะกลม ส่วนเฟืองเป็นภาชนะรูปทรงกระบอก ทำด้วยโลหะอาจเป็นสังกะสีหรือเหล็กปลอดสนิมก็ได้ การโรยเส้นควรรักษาอุณหภูมิของน้ำไว้ที่ 90-95 องศาเซลเซียส และรอจนกระทั่งเส้นขนมจีนลอยจึงตักออก ถ้าปล่อยให้แวนนานเส้นจะสุกมากเกินไป

**9. การทำให้เย็นและจับเส้น** เมื่อเส้นสุกให้ตักขึ้นด้วยกระชु ใส่ลงในน้ำเย็นเพื่อหยุดการคูดน้ำของเส้นขนมจีน มิฉะนั้นเส้นจะเปื่อย ควรเปลี่ยนน้ำบ่อยๆ เพื่อรักษาอุณหภูมิของน้ำไว้ไม่ให้สูงเกินไป ในขณะที่เดียวกันเส้นก็จะเย็นลงจนกระทั่งจับเส้นได้ การจับเส้นเริ่มด้วยการใช้มือขวรวจับเส้นขนมจีนที่อยู่ในน้ำ ให้มีปริมาณพอเหมาะ ปลายข้างหนึ่งของขนมจีนให้อยู่บนฝ่ามือซ้ายแล้วพาดอ้อมนิ้วชี้ที่งอตั้งฉากรับเส้นอยู่ พันเป็นวงกลมจนกระทั่งหมดความยาวของเส้น หลังจากนั้นวางวางลงในภาชนะเพื่อรอให้เส้นแห้ง และหัดตัว เส้นจะแข็ง เหนียวขึ้น และจับตัวกันเป็นก้อน

## 2.1.4 ลักษณะการรับประทานนมจีน

สำนักพิมพ์แสงแดด (2552) กล่าวเกี่ยวกับการรับประทานนมจีนว่า ในการรับประทานนมจีนสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม อย่างแรกคือ การรับประทานนมจีนร่วมกับน้ำยา ผู้รับประทานจะราดน้ำยาลงไปบนเส้นนมจีนให้ทั่ว น้ำยานมจีนนั้น มีลักษณะคล้ายน้ำแกง ไม่เหลวจนกินไป ใช้ราดไปบนเส้นนมจีนในจาน แต่ละท้องถิ่นจะมีน้ำยาแตกต่างกันไป เช่น น้ำยากะทิ น้ำยาป่า น้ำพริก แกงกะทิต่าง ๆ เช่น แกงเขียวหวาน น้ำเงี้ยว แกงไตปลา ซาวน้ำ สำหรับเด็กก็ยังมี น้ำยาหวานที่ไม่มีรสเผ็ดและมีส่วนผสมของถั่ว เป็นต้น ใช้ช้อนตัดเส้นนมจีนให้มีความยาวพอดีคำ แล้วคลุกเคล้าให้เข้ากับน้ำยา อย่างที่สองคือการรับประทานนมจีนร่วมกับเครื่องเคียง เช่น รับประทานร่วมกับผักสดและผักดอง ตามรสนิยมในแต่ละท้องถิ่น เครื่องเคียงประเภททอด เช่น ทอดมัน ดอกไม้ทอด หรือนิยมรับประทานนมจีนร่วมกับน้ำปลา

## 2.2 น้ำยานมจีน

น้ำยานมจีนนั้น มีลักษณะคล้ายน้ำแกง ไม่เหลวจนกินไป ใช้ราดไปบนเส้นนมจีนในจาน แต่ละท้องถิ่นจะมีน้ำยาแตกต่างกันไป เช่น น้ำยากะทิ น้ำยาป่า น้ำพริก น้ำแกง น้ำเงี้ยว แกงไตปลา ซาวน้ำ สำหรับเด็กก็ยังมี น้ำยาหวานที่ไม่มีรสเผ็ดและมีส่วนผสมของถั่ว เป็นต้น (นันทนา, 2556)

### 2.2.1 ส่วนประกอบหลักของน้ำยากะทิ

#### 2.2.1.1 ปลานิล

ขอดเกล็ดปลา ผ่าท้อง ควักเอาไส้และตูดออก เคล้าเกลือพอทั่ว ล้างให้สะอาดจนหมดเมือก พักในตะแกรงให้สะเด็ดน้ำ ตัดเป็น 3 ท่อน จากนั้นต้มน้ำในหม้อด้วยไฟแรงจนเดือดจัด ใส่ปลาลงต้มจนสุก ปิดไฟ ตักปลาขึ้น แกะเอาแต่เนื้อ ไม่เอาหนัง ใส่จาน พักไว้ (สำนักพิมพ์แสงแดด, 2552)

#### 2.2.1.2 กะทิ

ของเหลว ที่ได้จากการใช้น้ำ คั้น หรือ สกัด (extraction) ส่วนเนื้อแก่ของมะพร้าว มีส่วนประกอบหลักคือ ไขมัน ซึ่งอยู่ในรูปของอิมัลชัน (emulsion) และของแข็งต่างๆ เช่น โปรตีน วิตามิน แร่ธาตุ เป็นของเหลวสีขาวขุ่นที่ได้จากการบีบคั้นเนื้อมะพร้าวชูด โดยการเติมหรือไม่เติมน้ำ ส่วนประกอบที่สำคัญของน้ำกะทิ คือ ไขมัน น้ำ โปรตีน และน้ำตาล อยู่รวมกันเป็นอิมัลชันชนิดน้ำมันในน้ำ โดยมีโปรตีนทำหน้าที่เป็นสารอิมัลซิไฟเออร์ ความเข้มข้นของน้ำกะทิขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำกะทิเมื่อตั้งทิ้งไว้จะแยกเป็นชั้นหัวกะทิและชั้นหางกะทิ โดยความหนาของชั้นหัวกะทิแสดงถึงความเข้มข้น ทั้งนี้เนื่องจากน้ำกะทิมีปริมาณไขมันมากเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณโปรตีน โปรตีนไม่เพียงพอที่จะดึงไขมันให้กระจายแขวนลอยอยู่ทั่วไป (พิมพ์เพ็ญและนิธิยา, 2552)

#### 2.2.1.3 หัวกะทิ

กะทิได้มาจากการนำเนื้อมะพร้าวที่ชูดแล้ว มาใส่น้ำอุ่นเล็กน้อยให้พอชุ่ม เคล้าให้ทั่ว และคั้นส่วนผสมผ่านกระชอนหรือผ้าขาวบาง น้ำกะทิที่ได้ในครั้งแรกนี้เรียกว่าหัวกะทิ

#### 2.2.1.4 เกลือสมุทร

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการขังน้ำทะเลในนาพักเพื่อให้มีโคลนตกตะกอนและมีความเค็มเพิ่มขึ้น จากนั้นระบายน้ำเข้าสู่บ่ออีกแห่งเพื่อให้ น้ำระเหยไปโดยกระแสนลมและความร้อนจากแสงอาทิตย์จนเกลือกตกผลึก ทิ้งไว้ให้แห้ง แล้วเติมไอโอดีน

#### 2.2.1.5 น้ำปลา

เป็นเครื่องปรุงรสที่ได้จากการหมักปลา กับเกลือให้มีรสเค็มและกลิ่นชวนรับประทาน เป็นส่วนผสมสำคัญของแกงและน้ำจิ้มหลายชนิดในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ปลา, กุ้ง, หมู และไก่ และเป็นส่วนผสมสำคัญของอาหารในประเทศเวียดนาม ไทย ลาว กัมพูชา และฟิลิปปินส์ ส่วนทางตอนใต้ของจีน จะใช้น้ำปลาเป็นส่วนผสมของน้ำซุปลและอาหารตุ๋น ส่วนคนแต่จีวเรียกว่า หือโหล่ว เป็นเคล็ดลับทำให้อาหารอร่อย เป็นหนึ่งใน "สามรัตนะของอาหารแต่จีว" อันประกอบด้วย น้ำปลา หัวไชโป๊และเกี่ยมฉៃ ขณะที่ภาษาฝรั่งเศสเรียกว่า "นีอกันัม" โดยเรียกตามภาษาเวียดนาม (ทวีทองและนิตดา, 2550)

#### 2.2.1.6 มะกรูด

มะกรูด เป็นพืชในสกุลส้ม (Citrus) เปลือกต้นเรียบ สีสน้ำตาล มีหนามแหลมตามกิ่งก้าน (ณัฐฐา, 2555) มีถิ่นกำเนิดในประเทศลาว อินโดนีเซีย มาเลเซียและไทย ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ นิยมใช้ใบมะกรูดและผิวมะกรูดเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องปรุงอาหารหลายชนิด นอกจากในประเทศไทยและลาว แล้ว ยังมีความนิยมในกัมพูชา เวียดนาม มาเลเซีย และอินโดนีเซีย (ทวีทองและนิตดา, 2552)

#### 2.2.1.7 พริกชี้หนูแห้ง

พริกถือเป็นพืชผักชนิดหนึ่งที่มีความนิยมบริโภคมีอยู่มากมายหลายชนิดทั้งเผ็ดมากและเผ็ดน้อยหรือเกือบไม่เผ็ดเลย ที่รู้จักกันทั่วไป ได้แก่ พริกชี้หนู พริกชี้ฟ้า พริกหนุ่ม พริกหวาน พริกหยวก เป็นต้น พริกมีรูปร่างของผลที่แตกต่างกันออกไป มีตั้งแต่ไม่ถึงนิ้วจนกระทั่งหลายนิ้ว หรือทรงกลมขนาดเท่าหัวแม่มือ ส่วนสีสันทันก็มีมากมายหลายสี เช่น สีเขียว แดง ม่วง เหลือง ส้ม ขาว ความนวลที่ผิวของผลพริกนั้นขึ้นอยู่กับพันธุ์หรืออายุ ส่วนความเผ็ดก็ไม่มีความสัมพันธ์ใดๆ กับขนาดของผล (กระทรวงสาธารณสุข, 2544) ใช้ปรุงรสอาหาร ใส่ น้ำพริก ทำเป็นน้ำปลาตอง และช่วยเจริญอาหาร บำรุงธาตุ หรือใช้ภายนอกเป็นยาทาถูวดลดอาการไขข้ออักเสบ (ณัฐฐา, 2555)

#### 2.2.1.8 พริกแห้งเม็ดใหญ่

สรรพคุณทางยา ป้องกันหลอดเลือดอักเสบ แผลในกระเพาะอาหาร ทำลายเชื้อแบคทีเรียลดก๊าซที่เกิดจากการย่อยอาหาร ลดการเกร็งตัวของกล้ามเนื้อท้องที่เกิดจากอาการท้องอืดเพื่อ และป้องกันหวัด ในพริกชี้ฟ้า ประกอบด้วย โปรตีน เส้นใยอาหาร วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 วิตามินซี แคลเซียม และธาตุเหล็ก การนำไปใช้ พริกชี้ฟ้าแห้งมักใช้พริกสีแดงนำมาตากแห้ง โขลกใส่น้ำพริกแกงต่างๆ นำไปคั่วหรือเผาไฟให้หอมในต้มโคล้ง ต้มยำ พริกชี้ฟ้าสดมีสีเขียว สีแดง สีเหลือง ซึ่งสีเหลืองมีความเผ็ดมากกว่าสีอื่น จึงนิยมนำโขลกกับกระเทียมใส่ในผัดเผ็ด ส่วนสีแดงและสีเขียวนำมาหั่นแฉลบใส่ในแกงเผ็ด แกงเขียวหวาน ผัดพริก หรือหั่นเป็นแว่นใส่ในเครื่องจิ้มประเภทหลนและดองในน้ำส้มสายชูเป็นเครื่อง ปรุงรสก้วยเตี๋ย (กระทรวงสาธารณสุข, 2530)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.1.9 ข่าแก่

ข่าเป็นพืชล้มลุกที่มีลำต้นเป็นกอ มีเหง้าอยู่ใต้ดิน เหง้ามีสีน้ำตาลอมแสด มีแบ่งข้อเป็นช่วงสั้นๆ เนื้อในเหง้ามีสีขาวรสขมเผ็ด แต่ไม่เผ็ดเหมือนกับขิง มักมีกลิ่นหอมฉุน (ณัฐธา, 2555)

ข่าเป็นพืชที่นำมาใช้ประโยชน์ทางด้านอาหารมากมาย ใช้ใส่ในต้มข่า ต้มยำ น้ำพริกแกงทุกชนิดใส่ข่าเป็นส่วนประกอบ ยกเว้น แกงเหลืองและแกงกอและทางภาคใต้ที่ไม่นิยมใส่ข่า มีบทบาทในการดับกลิ่นคาวของเนื้อและปลา นอกจากนั้น ข่ายังมีฤทธิ์ทางยา เหง้าแก่แก้ปวดท้อง จุกเสียด แน่น ดอกใช้ทาแก้กลากเกลื้อน ผลช่วยย่อยอาหาร แก้กลิ้นเหียน อาเจียน ต้นแก่นำไปเคี้ยวกับน้ำมันมะพร้าว ทาแก้ปวดเมื่อย เป็นตะคริว ไบมีรสเผ็ดร้อน แก้พยาธิ สารสกัดจากข่ามีฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย น้ำมันหอมระเหยจากข่ามีฤทธิ์ทำให้ไขแมลงฝ่อ กำจัดเชื้อราบางชนิดได้ ใช้ผสมกับสะเดาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดแมลง ข่า ลดการบีบตัวของลำไส้ ขับน้ำดี ขับลม ลดการอักเสบ ยับยั้งแผลในกระเพาะอาหาร ข่าเชื้อแบคทีเรีย ข่าเชื้อราใช้รักษากลากเกลื้อน (สมศรี, 2545ข)

### 2.2.1.10 ตะไคร้

ตะไคร้มีรสเผ็ดร้อนและขม ใช้เป็นเครื่องแต่งกลิ่นรสอาหารไทย เป็นส่วนประกอบสำคัญของเครื่องแกงเผ็ดทุกชนิด เช่น น้ำพริกแกงเผ็ด แกงส้ม เป็นส่วนประกอบสำคัญของน้ำยา ข้าวยาปักซีได้น้ำพริกอ่อง แกงไตปลา น้ำพริกตะไคร้ เป็นต้น ใช้สดในอาหารจากรพลาซ่า และเป็นส่วนประกอบสำคัญในต้มยำ (สมศรี, 2545ค)

พืชวงศ์หญ้า หรือ Gramineae เช่นเดียวกับข้าว ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ข้าวสาลี ข้าวบาเล่ห์ ฯลฯ เป็นพืชค้ำปี มีลำต้นใต้ดินหรือเหง้า ส่วนที่อยู่เหนือดินลักษณะคล้ายลำต้นนั้น คือส่วนกาบใบซึ่งซ้อนกันอยู่แน่นเช่นเดียวกับกล้วยหรือขำนั้นเอง ใบตะไคร้ประกอบด้วยสามส่วนคือก้านใบ (ประกอบเป็นลำต้นเหนือพื้นดิน) หูใบ (ส่วนต่อระหว่างกาบใบและตัวใบ) และตัวใบซึ่งมีลักษณะเรียวยาว น้ำพริกแกง ตะไคร้ใช้ปรุงน้ำพริกแกงแทบทุกตำรับของแกงไทย ซึ่งมีชื่อเรียกมากมาย เช่น แกงเผ็ด แกงป่า แกงคั่ว แกงฉู่ฉี่ แกงเขียวหวาน แกงบวน แกงแค แกงอ่อม แกงอ แกงเอาะ แกงหอม แกงละว้า แกงมัสมั่น แกงกะหรี่ แกงบุ่ม แกงเขียวรกต แกงโสฬส แกงต้มจืด แกงต้นเปอะ แกงต้มปลาร้า แกงรวม แกงยังเล แกงไตปลา (กระทรวงสาธารณสุข, ม.ป.ป.)

### 2.2.1.11 หอมแดง

หัวหอม มีรสฉุน ช่วยขับลม แก้ท้องอืด ช่วยย่อยและเจริญอาหาร แก้บวมน้ำ แก้อาการอักเสบต่าง ๆ แก้บวมน้ำ ขับพยาธิ ช่วยให้ร่างกายอบอุ่น เมล็ด แก้อาเจียนเป็นเลือด แก้กินเนื้อสัตว์เป็นพิษ ร่างกายชুবวม(ใช้เมล็ดแห้ง 5-10 กรัมต้มน้ำดื่ม) ตำรายาไทยใช้หัวหอมแดง ผสมรวมกับเหง้าเปราะหอม สุมหัวเด็ก แก้หวัดคัดจมูก และกินเป็นยาขับลม หอมแดงมีสารเคอร์ซีติน และสารฟลาโวนอยด์อาจป้องกันโรคมะเร็งได้ (คณาจารย์จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536)

เป็นพืชผักที่มีการปลูกมากในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ผลผลิตส่วนใหญ่ใช้ในประเทศไทยทุกครัวเรือนนำไปประกอบอาหาร เป็นพืชล้มลุกมีลำต้นใต้ดินเรียกว่าหัว สะสมอาหาร หอมแดงสามารถขึ้นได้ในดินแทบทุกชนิด แต่ชอบดินร่วน (สมุนไพรรสวนสิริรุกชาติ, 2539)

#### 2.2.1.12 กระเทียม

เป็นพืชสมุนไพรไทยและเป็นเครื่องเทศชนิดหนึ่ง โดยมักใส่ในอาหารหลายชนิด ทั้งอาหารไทย อาหารอินเดีย กระเทียมมีชื่อสามัญอื่นอีกคือ กระเทียมขาวหัวของกระเทียมมีรสเผ็ดร้อน รับประทานได้ทั้งสดและตากแห้ง หรือนำไปดอง เป็นส่วนผสมที่สำคัญของน้ำจิ้มและอาหารสด น้ำพริกแกงหลายชนิดใส่กระเทียมเป็นส่วนประกอบ เช่น แกงเผ็ด แกงเขียวหวาน หรือใส่ในยาต่างๆ การรับประทานกระเทียมสดขณะท้องว่างทำให้ระคายเคืองในกระเพาะอาหาร ในยุโรปสมัยโบราณถือว่ากระเทียมเป็นของขลัง ใช้ป้องกันภูตผีปีศาจ และเชื่อว่าการกินกระเทียมทำให้ร่างกายแข็งแรง อียิปต์สมัยโบราณให้ทาสกินกระเทียม ส่วนชาวโรมันให้ทหารและกรรมกรกินกระเทียม (สำนักพิมพ์แม่บ้าน, 2549)

พืชล้มลุก มีลำต้นใต้ดิน เรียกว่า หัว หัวมีกลีบย่อยหลายกลีบ เนื้อสีขาวมีกลิ่นฉุนเฉพาะใบยาว แบน ปลายแหลม ภายในใจกลาง ดอกรวมกันเป็นกระจุกที่ปลายก้านช่อ ดอกสีขาวอมเขียว หรืออมชมพูม่วงสารเคมีในหัวกระเทียม คือ น้ำมันหอมระเหยโดยทั่วไปกระเทียมจะมีน้ำมันหอมระเหยประมาณ 0.6-1% ในน้ำมันหอมระเหยนี้ มีสารเคมีที่มีกำมะถันเป็นองค์ประกอบหลายชนิดตัวที่สำคัญ คือ อัลลิซิน ซึ่งมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราหลายชนิดในวงการวิทยาศาสตร์ (เต็ม, 2549)

#### 2.2.1.13 กระชาย

กระเป็นพืชล้มลุก ใช้เป็นส่วนผสมของอาหารโดยเฉพาะรากกระชายมี รสเผ็ดร้อน มีสารสำคัญอยู่ในรากและเหง้า เช่น โฟนิน แคมฟีน เมอร์ซีน โลโมนิน บอร์นียอล และการบูร เป็นต้น (ณัฐธา, 2555) ใช้เป็นเครื่องจิ้มหรือเป็นส่วนประกอบของน้ำพริกแกงโดยเฉพาะแกงที่ใส่ปลา เช่น แกงป่า ต้มโฮกอื้อ กระชายดับกลิ่นคาวของปลาได้ดีตำรายาไทยใช้เหง้าแก้โรคในปากเช่นปากเปื่อย ปากเป็นแผล ปากแห้ง ขับระดูขาว ขับปัสสาวะ รักษาโรคบิด แก้ปวดมวนท้อง จากการทดลองในสารสกัด แอลกอฮอล์และคลอโรฟอร์ม พบว่ามีฤทธิ์ต้านเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคผิวหนังและในปากได้ดีพอควร (สมศรี, 2545ก)

#### 2.2.1.14 ผิวมะกรูด

เป็นพืชเครื่องเทศและพืชสมุนไพร มนุษย์ได้รู้จักนำเอาประโยชน์ที่ได้รับจากมะกรูดเป็นยารักษาโรคหรือส่วนผสมของยา ช่วยแก้อาการท้องอืด ช่วยให้เจริญอาหาร ใช้ดองยาเพื่อใช้พอกเลือด และบำรุงโลหิตสตรี เนื้อของผลใช้เป็นยาแก้อาการปวดศีรษะและระงับการไอ ส่วนใบใช้ในการดับกลิ่นคาวในอาหาร ใช้เป็นยาขับลมในลำไส้ แก้กูกเสียด และผลมะกรูดที่ควั่นไส้ออกนำมาหุงคืใส่แทนใช้เป็นยาแก้ปวดท้องในเด็กอ่อน ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องหอมและเครื่องสำอาง (ณัฐธา, 2555) และน้ำของมะกรูดมีกรด Citric ช่วยขจัดคราบสบู่ (ต่าง) ที่หลงเหลืออยู่ น้ำมันจากผิวมะกรูดช่วยให้ผดผื่นเป็นเงางาม

นอกจากนี้ผิวมะกรูดจะมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ต่าง ๆ ได้ เพื่อกำจัดรังแคที่มาจากเชื้อรา

#### 2.2.1.15 กะปิ

กะปิ เป็นเครื่องปรุงรสอย่างหนึ่งที่แพร่หลายในทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และทางตอนใต้ของประเทศจีน คำว่ากะปิ ใช้กันแพร่หลายทั้งในไทย ลาว และกัมพูชา ส่วนในอินโดนีเซีย เรียกกะปิว่า เตอราซี terasi , มาเลเซีย เรียกว่าเบลจัน belacan , เวียดนาม เรียกว่า mǎmtôm , ฟิลิปปินส์ เรียกว่า bagoongalamang และ ภาษาจีนฮกเกี้ยน เรียกว่า hom ha (เครือข่ายสตรีบททะเลสาบ, 2551)

#### 2.2.1.16 ปลาอินทรีเค็ม

เป็นปลาเศรษฐกิจที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง โดยในประเทศไทยนิยมนำมาทอดหรือทำเป็นปลาเค็ม ซึ่งในภาษาแต้จิ๋วจะเรียกว่า "เบกาฮื้อ" และนิยมตกเป็นเกมกีฬาด้วยปัจจุบันพบแล้วประมาณ 18 ชนิด ในน่านน้ำไทยมีชุกชุมอยู่ 2 ชนิด คือ ปลาอินทรีบั้งและปลาอินทรีจุดโดยปลาในสกุลนี้เป็นปลาทะเลทั้งหมด แต่มีบางชนิดที่มีรายงานว่า พบปลาวัยอ่อนในเขตปากแม่น้ำหรือน้ำจืดด้วย คือ ปลาอินทรีทะเลสาบเขมรที่พบว่ามีส่วนอาศัยอยู่ที่บริเวณปากแม่น้ำโขงหรือทะเลสาบเขมร

#### 2.2.1.17 เกลือ

เป็นเครื่องปรุงรสอาหารชนิดหนึ่งที่ต้องมีประจำครัวของทุกครัวเรือน ใช้ปรุงรสเค็มในการประกอบอาหารและใช้ถนอมอาหาร เช่น การหมัก การดอง เพื่อเก็บไว้รับประทานในยามขาดบางท่านอาจจะคิดว่าน้ำปลาก็สามารถใช้ปรุงรสอาหารให้ความเค็มได้ เช่นเดียวกับเกลือและค่อนข้างสะดวกกว่าการใช้เกลือ แต่อย่างไรก็ตามน้ำปลาก็อาจจะทำให้รสชาติของอาหารเสียไปได้หรือทำให้อาหารเหม็นคาวไม่น่าบริโภค อีกทั้งไม่สามารถนำน้ำปลามาถนอมอาหารโดยการหมัก การดองได้ เกลือจึงเป็นเครื่องปรุงรสอาหารที่นิยมใช้ในการบริโภคกันมาก และมีราคาถูกกว่าน้ำปลา ถ้าจะเก็บน้ำพริกเครื่องแกงเอาไว้ให้นานใส่เกลือจะช่วยไม่ให้เครื่องแกงบูดเสียเร็ว , โขลกเกลือกับพริกแห้งก่อนใส่เครื่องแกงจะทำให้โขลกละเอียดเร็วขึ้น (พิมพ์เพ็ญและนิธิยา, 2554)

### 2.3 สมบัติของสตาร์ชในข้าว (กฤษฎาและกิติมา, 2544)

#### 2.3.1 การเกิดเจลาตินในเซชั่น (Gelatinization)

โมเลกุลของแป้งประกอบด้วยหมู่ไฮดรอกซิลจำนวนมากซึ่งยึดติดกันด้วยพันธะไฮโดรเจน เมื่อเม็ดแป้งอยู่ในน้ำเย็น เม็ดแป้งจะดูดซึมน้ำและพองตัวเพิ่มขึ้นเล็กน้อยประมาณ 25-30% แต่เมื่อให้ความร้อนกับน้ำแป้ง พันธะไฮโดรเจนจะคลายลง เม็ดแป้งจะดูดน้ำได้มากขึ้นพร้อมกับพองตัวขึ้นเรื่อยๆ จนถึงอุณหภูมิประมาณ 68 °C. ส่วนผสมจะเริ่มข้นหนืดขึ้น มีความเหนียวและใสขึ้น เมื่อเพิ่มอุณหภูมิถึง 78 °C. เม็ดแป้งจะพองตัวอย่างรวดเร็ว แรงยึดระหว่างโมเลกุลในเม็ดแป้งจะอ่อนแอลงเนื่องจากพันธะไฮโดรเจนถูกทำลาย เม็ดแป้งดูดซึมน้ำเข้าไปมากและเกิดการพองตัวแบบผันกลับไม่ได้โครงร่างของเม็ดสตาร์ชจะสลายตัวไป โมเลกุลของอะมิโลสจะละลายไปในน้ำให้ส่วนผสมที่ใสทั้งหมดเรียกปรากฏการณ์นี้ว่า "เจลาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โนเซชัน” หรือ “การสุกของแป้ง” และเรียกช่วงอุณหภูมินี้ว่า “ช่วงอุณหภูมิเจลาตินโนเซชัน” ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดเจลาตินโนเซชันได้แก่

1. กรด มีผลทำให้เม็ดสตาร์ชดูดน้ำและพองตัวเร็ว ช่วยลดระยะเวลาในการเกิดเจลาตินโนเซชันให้แป้งเปียกที่มีความหนืดน้อยลง
2. เกลือ ชะลอการเกิดเจลาตินโนเซชันของสตาร์ช และมีผลต่อความหนืดของสตาร์ช
3. ไขมัน กรดไขมันจะทำให้ความหนืดของสตาร์ชลดลงโดยยับยั้งการพองตัวของเม็ดสตาร์ช

ดังนั้น นิยามของเจลาตินโนเซชันของสตาร์ช คือ กระบวนการที่ทำลายอันดับโมเลกุลหรือระเบียบโมเลกุลในเม็ดสตาร์ช เป็นผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสมบัติแบบไม่ผันกลับ ได้แก่ การขยายของเม็ดสตาร์ช การหลอมละลายผลึก การเสียการหักเหของแสงสองแนว และการละลายของสตาร์ช ระยะจากจุดเริ่มของการเกิดเจลาตินโนเซชันและช่วงที่เกิด ถูกควบคุมโดยปริมาณสตาร์ช วิธีการวัดและความไม่สม่ำเสมอของขนาดเม็ดสตาร์ชที่ศึกษา (วรรณา, 2549)

### 2.3.2 การเกิดรีโทรเกรเดชัน (Retrogradation)

การเกิดรีโทรเกรเดชัน คือ กระบวนการที่โมเลกุลที่อยู่ในสตาร์ชต้มสุก (gelatinized starch) เริ่มมีการรวมกลุ่มกลับไปสู่โครงสร้างมีระเบียบใหม่ ในระยะแรกสายโซ่สตาร์ชตั้งแต่สองสายขึ้นไป อาจสร้างเป็นขอบเขตรอยต่อ (junction zones) ก่อน แล้วพัฒนาเป็นบริเวณที่มีระเบียบมากขึ้น จนในที่สุดภายใต้สภาวะเหมาะสมจะเกิดเป็นลักษณะแบบผลึก (crystalline) (วรรณา, 2549)

เมื่อให้ความร้อนกับสารละลายแป้งจนเม็ดแป้งพองตัวเต็มที่และแตกออก โมเลกุลของอะมิโลสจะกระจายออกมาในน้ำทำให้ความหนืดลดลง เมื่อปล่อยให้เย็นตัวโมเลกุลอะมิโลสที่อยู่ใกล้กันจะเข้ามาเรียงตัวจับกันเองหรือจับกับอะมิโลเพคตินด้วยพันธะไฮโดรเจนระหว่างหมู่ไฮดรอกซิลบนโมเลกุลสตาร์ชที่อยู่ใกล้กัน เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า การเกิดรีโทรเกรเดชัน หรือการคืนตัวของสตาร์ช จะได้โครงสร้างใหม่ที่สามารถอุ้มน้ำได้ซึ่งเราเรียกว่า เจล ถ้าปล่อยให้อุณหภูมิต่ำลงอีกนิดจะเกิดการจัดเรียงตัวของโครงสร้างดังกล่าวแน่นขึ้น ทำให้โมเลกุลของน้ำที่เคยจับอยู่ก่อนถูกบีบกันออกไปจากเจล (Syneresis) เมื่อความหนืดจะเพิ่มขึ้น มีแนวโน้มของการเกิดผลึก การคืนตัวเป็นเรื่องดีสำหรับการผลิตกวยเตี๋ยวและเส้นหมี่ เพราะเป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการความเหนียวหนืดและแข็งโดยผลจากการเกิดรีโทรเกรเดชันจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีความหนืดเพิ่มขึ้น มีความทึบและความขุ่นเพิ่มขึ้นทำให้เกิดเจลละลายน้ำได้น้อยลงมีความคงตัวดีและส่งผลให้น้ำถูกบีบออกมานอกเจล

#### ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดรีโทรเกรเดชันและคุณภาพเจล

##### 1. ปริมาณอะมิโลส

อะมิโลสเป็นปัจจัยสำคัญที่ใช้อธิบายหรือคาดคะเนการเกิดรีโทรเกรเดชันและคุณภาพของเจล แป้งที่มีอะมิโลสต่ำจะเกิดรีโทรเกรเดชันได้ช้า ให้เจลที่เหนียวเหนอะหนะ แต่เมื่อแป้งมีอะมิโลสสูงขึ้น การคืนตัวเกิดได้เร็วความเหนียวเหนอะหนะจะลดลงและมีความหนืดมากขึ้น มีความคงตัวดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ขนาดโมเลกุลของอะมิโลส

ถ้าขนาดของโมเลกุลอะมิโลสใหญ่หรือเล็กเกินไปการคินตัวจะเกิดช้า อะมิโลสที่มีขนาดโมเลกุลพอเหมาะ (มี degree of polymerization เท่ากับ 100-200) จะเกิดการคินตัวได้เร็วและทำให้โครงสร้างตาข่ายที่เหนียวแน่น เจลที่ได้จึงเหนียวมาก

## 3. ปริมาณหรือความเข้มข้นของน้ำแป้ง และปริมาณเม็ดแป้งที่แตกตัว

ความเข้มข้นของน้ำแป้งที่เหมาะสม จะต้องมีปริมาณแป้งและน้ำเพียงพอที่จะให้เม็ดแป้งดูดน้ำและพองตัวได้เต็มที่ ยิ่งเม็ดแป้งแตกตัวได้มากจะทำให้การดูดน้ำเป็นไปอย่างรวดเร็ว อะมิโลสละลายออกได้มาก เมื่อปล่อยให้แป้งสุกเย็นตัวลงจะได้เจลที่เหนียว แต่ถ้าสารละลายแป้งมีความเข้มข้นของแป้งน้อยจะเกิดเจลที่บางและละ

## 4. อุณหภูมิ

อุณหภูมิในการเก็บแป้งสุกยิ่งต่ำการคินตัวจะเกิดได้ง่ายขึ้น

### 2.4 การทำแห้ง (Drying)

การทำแห้งเป็นวิธีการถนอมอาหาร ที่นิยมใช้มานาน โดยลดความชื้นของอาหารด้วยการระเหยน้ำ นิยมใช้การอบแห้งมากที่สุด และเรียกผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้โดยวิธีนี้ว่า "ผลิตภัณฑ์อาหารอบแห้ง" หลักในการทำอาหารให้แห้ง คือ จะต้องไล่ น้ำหรือความชื้นที่มีอยู่ในผลิตภัณฑ์ออก แต่จะยังมีความชื้นเหลืออยู่ในผลิตภัณฑ์ มากน้อยแล้วแต่ชนิดของอาหาร อาหารที่นำมาทำแห้งมีหลายหลาย วัตถุดิบเริ่มต้นที่นำมาทำแห้งอาจมีสถานะเป็นของเหลว ของแข็งหรือของแข็ง ให้ได้ผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่มีสถานะเป็นของแข็ง ซึ่งอาจเป็นชิ้น เป็นแผ่น หรือเป็นผง ที่มีลักษณะและคุณภาพแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับกระบวนการแห้งที่เลือกใช้ ตัวอย่างอาหารแห้งที่พบทั่วไป ได้แก่ ผักผลไม้ ถั่วเมล็ดแห้ง นมผง ชา กาแฟ โกโก้ น้ำตาล เนื้อสัตว์ สัตว์น้ำ อาหารทะเล เห็ด กว๊ายเตี๋ย พาสต้า สมุนไพร เครื่องเทศ วัตถุเจือปนอาหาร เป็นต้น เนื่องจากระบวนการอบแห้งอาหารเกี่ยวข้องกับทั้งการถ่ายเทมวลและการถ่ายเทความร้อน มวลที่ถ่ายเทระหว่างการทำแห้งอาหารส่วนใหญ่คือน้ำที่มีอยู่ในอาหาร ระหว่างการอบแห้ง อาหารจึงเกิดการเปลี่ยนแปลงต่างๆขึ้นมากมาย ทั้งที่ต้องการและไม่ต้องการ การทำแห้งอาหารที่มีประสิทธิภาพสูง ต้องคำนึงถึงคุณภาพของอาหารที่ได้หลังจากการทำแห้ง เช่น การนำมาคินตัว ด้วยการดูดน้ำกลับเข้าไปใหม่ คุณค่าทางโภชนาการ สี กลิ่นรส รสชาติ เนื้อสัมผัส รูปร่าง ทั้งยังต้องคำนึงถึงการประหยัดพลังงาน มีการนำพลังงานกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด อีกด้วย โดยสมบัติสำคัญและลักษณะเด่นของผลิตภัณฑ์อาหารแห้ง คืออาหารแห้ง เป็นอาหารที่มีค่าวอเตอร์แอกทิวิตีต่ำ มีค่า water activity น้อยกว่า 0.6 มีความชื้นต่ำกว่า 15% เพื่อป้องกันและควบคุมจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเสื่อมเสีย ทั้ง รา ยีสต์ และแบคทีเรีย หากเป็นอาหารที่มีความชื้นปานกลาง (intermediate moisture food, IMF) จะมีค่าวอเตอร์แอกทิวิตีระหว่าง 0.6-0.85 และมีความชื้น 15-55% (พิมพ์เพ็ญและนิธิยา, ม.ป.ป. ก)

## 2.5 อาหารผง

อาหารผงคือ อาหารแห้งที่มีลักษณะเป็นผง และมีสภาพเป็นผงละเอียด เช่น นมผง น้ำตาล สตาร์ช วัตถุเจือปนอาหาร มักใช้เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย หรือเครื่องทำแห้งแบบพ่นกระจาย สำหรับอาหารที่มีสภาพเหลว หรือกึ่งแข็งกึ่งเหลว เช่น นม น้ำผลไม้ กาแฟ ไข่ โดยมีหลักการทำให้อาหารเหลวเป็นละออง สัมผัสกับกระแสลมร้อนภายในห้องอบแห้ง ทำให้น้ำในอาหารระเหยออกไปอย่างรวดเร็ว ผลิตภัณฑ์อาหาร ที่ได้มีลักษณะเป็นผงแห้ง ตกกลงสู่ภาชนะรองรับด้านล่าง ผงบางส่วนที่รวมอยู่กับลมร้อนจะถูกแยกออกด้วยระบบแยก อาหารผงที่ได้ควรมีความชื้นต่ำกว่า 5% (พิมพ์เพ็ญและนิธิตยา, ม.ป.ป.ช)

## 2.6 การใช้วัตถุเจือปนอาหาร

### 2.6.1 ความหมายของวัตถุเจือปนอาหาร

กระทรวงสาธารณสุข (2532) ได้กล่าวไว้ว่า วัตถุเจือปนอาหาร หมายถึง วัตถุที่ตามปกติมิได้ใช้เป็นอาหาร หรือเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของอาหาร อาจมีคุณค่าทางอาหารหรือไม่มีคุณค่าทางอาหารก็ได้ แต่ใช้เจือปนในอาหารเพื่อประโยชน์ทางเทคโนโลยีการผลิต การแปรรูป การบรรจุ การเก็บรักษา หรือการขนส่ง ซึ่งมีผลต่อคุณภาพหรือมาตรฐานหรือลักษณะของอาหาร และให้หมายความรวมถึงวัตถุที่มีได้ใช้เจือปนในอาหาร แต่ใช้รวมอยู่กับอาหารเพื่อประโยชน์ดังกล่าวข้างต้นด้วย"

### 2.6.2 วัตถุประสงค์ของการใช้วัตถุเจือปนอาหาร (พิมพ์เพ็ญ และนิธิตยา, 2552)

การใช้วัตถุเจือปนอาหารมีจุดประสงค์การใช้หลักดังนี้

1. เพื่อสงวนคุณค่าทางโภชนาการ
2. เพื่อให้อาหารมีความคงตัว
3. เพื่อช่วยยืดอายุการเก็บรักษา หรือช่วยให้อาหารนั้นมีคุณภาพคงที่หรือช่วยปรับปรุงคุณภาพอาหาร
4. เพื่อเป็นการให้ส่วนประกอบที่จำเป็นแก่ผลิตภัณฑ์อาหารที่จะผลิตเพื่อกลุ่มบุคคลที่ต้องการอาหารพิเศษ
5. เพื่อรักษาคุณภาพโดยรวมของผลิตภัณฑ์อาหาร
6. เพื่อควบคุมความเป็นกรด-ด่างของอาหาร
7. เพื่อแต่งสีและให้กลิ่นรสอาหารตามความต้องการของผู้บริโภค

### 2.6.3 วัตถุเจือปนอาหารที่นำมาใช้ในงานวิจัย

กัมอะราบิก จัดเป็นพอลิแซคคาไรด์เชิงซ้อนที่มีแขนงแยกเป็นจำนวนมากและโมเลกุลอัดกันแน่นมาก ประกอบด้วยน้ำตาลหลักๆ 4 ชนิดในโครงสร้าง ได้แก่ galctose, arabinose, glucuronic acid และ rhamnose รวมถึงมีโปรตีนอยู่ในปริมาณเล็กน้อย ละลายได้ทั้งในน้ำร้อนและในน้ำเย็น สามารถละลายน้ำได้มากกว่า 50% ที่ความเข้มข้นถึง 25 % w/v จะมีความหนืดประมาณ 160 Pa.s ความหนืดขึ้นกับ pH ที่ใช้ ความหนืดสูงสุดอยู่ที่ประมาณ pH 5-5.5 ในใช้ประโยชน์ของกัมอะราบิกในอุตสาหกรรม สามารถนำมาใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารประเภท confectionery เช่น pastilles, lozenges, gum drops กัมอะราบิกจะไป interact กับน้ำตาล ซึ่งจะช่วยยับยั้งการตกผลึกของน้ำตาล confectionery ที่มี fat เช่น toffee กับ caramel มันจะทำหน้าที่เป็น emulsifier ช่วยให้อิมัลชันคงตัว การที่กัมอะราบิกมีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนประกอบของโปรตีน จะช่วยให้เป็นสาร emulsifier และ stabilizer ให้กับเครื่องดื่มที่อยู่ในรูปอิมัลชัน ด้วย ช่วยให้โฟมในฟองเบียร์คงตัว การที่กัมอะราบิกไม่ให้ความหนืดสูงเมื่อใส่ในปริมาณที่มากเมื่อเทียบกับกัมชนิดอื่น เมื่อใส่ลงไปเครื่องดื่มในปริมาณเล็กน้อย ทำให้ดื่มได้ลิ้นคอมากขึ้น (วรรณ, 2549)

## 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อรอนงค์ และคณะ (2535) ได้ทำการทดลองทำขนมจิ้นอบแห้งกึ่งสำเร็จรูปที่ทำจากแป้งข้าวเจ้าพรีเจลาติไนซ์ผสมกับแป้งข้าวเจ้าและน้ำในอัตราส่วน 15 : 85 : 140 โดยใช้วิธีทำแห้ง 2 วิธีคือ การอบแห้งในตู้อบแบบถาดและการใช้วิธีแช่แข็ง-คั้นรูปแล้วจึงอบแห้งในตู้อบแบบถาด ผลการทดลองที่ได้คือ ขนมจิ้นอบแห้งแบบแรกจะมีลักษณะเส้นค่อนข้างแข็ง ในขณะที่แบบที่สองจะทำให้เส้นขนมจิ้นค่อนข้างเปราะ ส่วนลักษณะสีของเส้นขนมจิ้นต่างกันโดยแบบแรกจะออกเหลืองนวลแต่แบบที่สองจะสีขาวขุ่น ในการคั้นรูปพบว่าขนมจิ้นแบบแรกใช้เวลาในการคั้นรูปในน้ำเดือดนานกว่าแบบที่สองซึ่งใช้เวลา และแบบแรกดูดซึมน้ำกลับคืนได้น้อยกว่าแบบที่สองที่ เมื่อนำขนมจิ้นที่คั้นรูปแล้วทั้งสองแบบมาทดสอบการยอมรับพบว่าขนมจิ้นทั้งสองแบบไม่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ และแสดงความคิดเห็นว่าไม่ชอบเล็กน้อยในลักษณะเนื้อสัมผัสในขณะที่รู้สึกเฉยๆ กับลักษณะปรากฏ สี และกลิ่นรส

ชูชาติ และคณะ (2538) ได้ศึกษาวิธีทำเส้นขนมจิ้นแห้งจากพันธุ์ข้าวแก่นจันทร์ โดยวางแผนทดลองแบบ RCB จำนวน 5 ซ้ำ ที่อุณหภูมิและเวลาต่างกัน พบว่า อบที่อุณหภูมิ 70 °C 15 ชั่วโมง 7-10 นาที จะมีลักษณะการคั้นรูป, ลักษณะของเส้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และพบว่าลักษณะของสีจะมีความแตกต่างกันทางสถิติ อบที่อุณหภูมิ 70 °C ใช้เวลานาน 15 ชั่วโมง ลักษณะของสีที่ดีที่สุด รองลงมาคือ อบที่อุณหภูมิ 80 °C ,90 °C และตากด้วยแสงแดด ตามลำดับ ส่วนอบที่อุณหภูมิ 100 °C สีต่ำที่สุด ลักษณะของรสชาติ พบว่าที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ กัน จะไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ที่อบที่อุณหภูมิ 100°C จะมีความแตกต่างกันทางสถิติ มีรสชาติต่ำที่สุด สำหรับการยอมรับทราบว่ามี การยอมรับเส้นขนมจิ้นแห้งประมาณ 90%

พรพิมล และอารีย์ (2551) ได้ทำการวิจัยงานวิจัยเพื่อตรวจสอบผลของปริมาณแป้งข้าวเจ้าหอมนิล 4 ระดับ คือ 0, 5, 10 และ 15% ต่อแป้งข้าวขาวตาแห้ง 17 ที่มีต่อขนมจิ้น และนำมาผสมกับรำกัม 0, 3, 4 และ 5% มาตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพและคุณภาพ พบว่าขนมจิ้นอบแห้งกึ่งสำเร็จรูปคั้นรูปเร็วที่ได้จากแป้งข้าวผสมที่มีปริมาณแป้งข้าวเจ้าหอมนิล 15% ผสมกับรำกัม 5% ใช้ระยะเวลาในการคั้นรูปน้อยที่สุด มีอัตราการดูดน้ำและปริมาณผลผลิตสูงที่สุด มีปริมาณขนมจิ้นเส้นขนาดเล็กน้อยที่สุด มีลักษณะปรากฏหลังคั้นรูปดีที่สุด คือเส้นเรียบ สม่ำเสมอเป็นเส้นยาว ไม่และและมีเส้นเหนียว มีค่าแรงที่ใช้ในการตัดเส้นขาดสูงที่สุด และมีปริมาณโปรตีน และเถ้าสูงที่สุด

พรรณจิรา และคณะ (ม.ป.ป) ได้ศึกษาผลของอุณหภูมิลมร้อนที่มีต่อคุณสมบัติของน้ำนมถั่วเหลืองผงที่ได้จากการทำแห้งแบบถาด โดยใช้อุณหภูมิลมร้อนที่ 110, 130 และ 150 องศาเซลเซียสและปริมาณมอลโต เด็กซ์ทรินร้อยละ 6, 9 และ 12 โดยน้ำหนัก พบว่าการใช้อุณหภูมิลมร้อนขาเข้าที่ 130 องศาเซลเซียสและปริมาณมอลโตเด็กซ์ทรินที่ร้อยละ 12 โดยน้ำหนักจะให้นมถั่วเหลืองผงที่มีคุณสมบัติทางกายภาพดีที่สุด เมื่อนำมาคั้นรูปและวิเคราะห์คุณสมบัติทางประสาทสัมผัสพบว่านมถั่ว เหลืองคั้นรูปมีสีขาวเหลือง ขุ่น ยังคงกลิ่นของถั่วเหลือง มีรสหวานมันและระคายคอเล็กน้อย โดยได้รับการยอมรับ จากผู้ทดสอบในระดับเฉยๆ ถึงชอบเล็กน้อย

ขวัญจิตต์ (2555) ได้ศึกษาชนิดและปริมาณของไฮโดรคอลลอยด์ที่เหมาะสมต่อการเพิ่มคุณภาพของเส้นก๋วยเตี๋ยว ทำ การทดลองโดยผสมแป้งข้าวเจ้ากับแป้งมันสำปะหลังในอัตราส่วน 5:3 ผสมแซนแทนกัม คาร์บอกซีเมทิล เซลลูโลส และกัมอะราบิกที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.05 และ 0.1 ของน้ำแป้ง พบว่าการเติมไฮโดรคอลลอยด์ตามชนิดและความเข้มข้นข้างต้นไม่มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อค่าสี แต่มีอิทธิพลต่อค่าความแข็งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งจากการวัดค่าความแข็งด้วย เครื่องมือวัดเนื้อสัมผัส และการวัดทางประสาทสัมผัส การเติมไฮโดรคอลลอยด์สามารถช่วยปรับปรุงคุณภาพทางเนื้อสัมผัสของเส้นก๋วยเตี๋ยวได้เล็กน้อย ซึ่งบางลักษณะทางประสาทสัมผัส ผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างได้ ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบรวมของเส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีการเติมกัวร์กัมร้อยละ 0.10 ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับเส้นก๋วยเตี๋ยวเชิงพาณิชย์ ซึ่งได้คะแนนความชอบรวมอยู่ในช่วงขอบเล็กน้อยถึงขอบปานกลาง

คมศักดิ์ และคณะ (2556) ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนสำเร็จรูปและน้ำยาขนมจีนอัดก้อน ผลการทดลองพบว่าอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการผลิตเส้นขนมจีนสำเร็จรูป คือ 50 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 5 ชั่วโมง โดยใช้ Tray Dryer ส่วนอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการทำแห้งน้ำยาขนมจีนอบแห้ง คือ 70 °C เป็นเวลา 4 ชั่วโมงโดยใช้ Tray Dryer หลังจากอบแห้งน้ำยาขนมจีนจึงมีการเติมกลีเซอริน 5%ของน้ำยาขนมจีนอบแห้งและนำไปอัดก้อนจนได้น้ำยาขนมจีนอัดก้อน และเมื่อนำมาศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนสำเร็จรูปและน้ำยาขนมจีนอัดก้อน พบว่าหลังใช้ผลิตภัณฑ์ ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบรวมเฉลี่ยเท่ากับ 7.17 และ 7.56 คะแนน ตามลำดับโดยผู้บริโภครทั้งหมดให้การยอมรับผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนสำเร็จรูปและน้ำยาขนมจีนอัดก้อนหลังทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ที่บ้านถ้ามีผลิตภัณฑ์วางจำหน่ายผู้บริโภคจะซื้อ 98%และ 100% ตามลำดับ

## บทที่ 3

### อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

#### 3.1 วัตถุดิบและสารเคมี

##### 3.1.1 วัตถุดิบ

##### 3.1.1.1 ส่วนของเส้นขนมจีน

1. แป้งข้าวเจ้า ชนิดโมโนดีฟิเศษ (ตราเหรียญทองก้าวหน้า,บริษัท อุตสาหกรรม แป้งเหรียญทอง,นครปฐม)

2. น้ำ

##### 3.1.1.2 ส่วนของน้ำยากะทิ

1. ปลานิล จากตลาดหัวตะเข้
2. น้ำ
3. กะทิผง (ตราเยาว์รา,บริษัท เขียวระกานต์,สมุทรสาคร)
4. เกลือสมุทร จากตลาดหัวตะเข้
5. น้ำปลา (ตราทิพรส, ไพโรจน์ (ห้างซ่งฮะ),กรุงเทพฯ)
6. พริกขี้หนูแห้งเม็ดเล็ก จากตลาดหัวตะเข้
7. พริกขี้หนูแห้งเม็ดใหญ่ จากตลาดหัวตะเข้
8. ข่าแก่ จากตลาดหัวตะเข้
9. ตะไคร้ จากตลาดหัวตะเข้
10. ผิวมะกรูด จากตลาดหัวตะเข้
11. หอมแดง จากตลาดหัวตะเข้
12. กระเทียม จากตลาดหัวตะเข้
13. กระชาย จากตลาดหัวตะเข้
14. ปลาอินทรีเค็ม จากตลาดหัวตะเข้
15. กะปิ (ตรากุ้งไทย,พี.เพาเวอร์ โปรดัคท์,ปราจีนบุรี)
16. น้ำตาล (ตราลิน,อุตสาหกรรมน้ำตาลบ้านไร่,อุทัยธานี)

##### 3.1.2 สารเคมี

1. Gum Arabic powder KB-120, food grade, Germany

#### 3.2 อุปกรณ์

1. อุปกรณ์เครื่องแก้ว
2. อุปกรณ์เครื่องครัว
3. โถวัดความชื้น : DURAN, Thailand
4. เครื่องวัดค่า aw : AQUa LAB series3 TE, Washinton, USA)
5. เครื่องวัดสี Colorimeter : CR300, Minolta, Japan

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เครื่องวัดเนื้อสัมผัส Texture analyzer : TAXT2i, Stable Micro Systems, England
7. เครื่อง Halogen Moisture analyzer : HR-73, METTLER TOLEDO, Switzerland
8. เครื่องตู้อบแบบถาด Tray Dryer : TD-012T, UniqueTools Co.LTD, Thailand
9. เครื่องชั่งน้ำหนัก 4 ตำแหน่ง : NewClassicMF MS204S, MettlerTolebo, Germany
10. เครื่องอบลมร้อน Hot air oven : Beschickung-Loading Model 400, Memmert GmbH+CO.KG, Germany

### 3.3 ขั้นตอนและวิธีการทดลอง

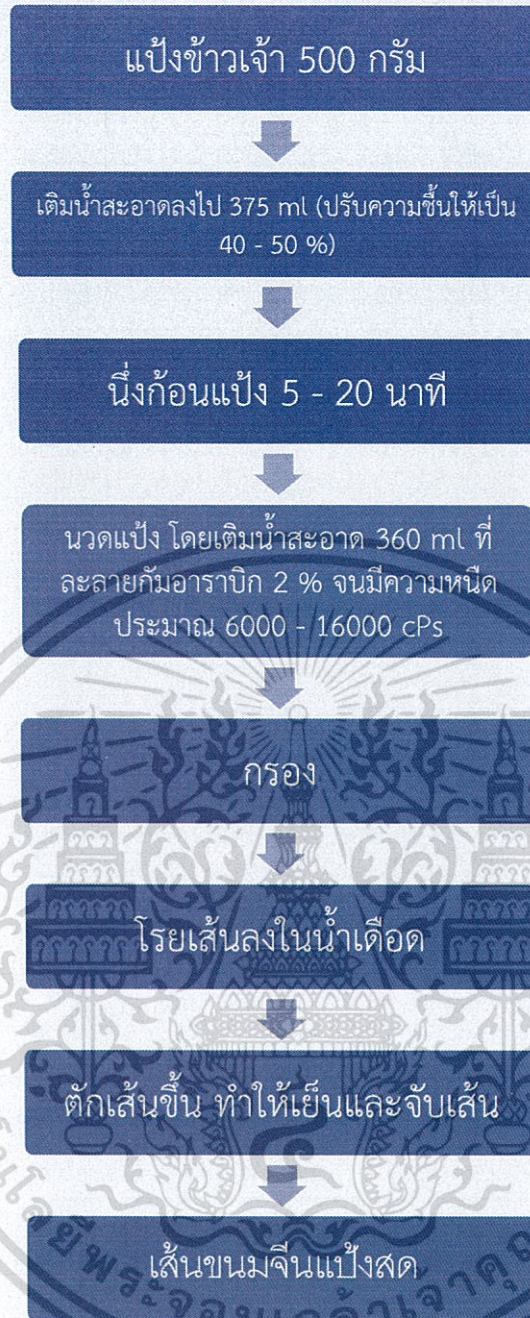
#### 3.3.1 การผลิตเส้นขนมจีนสดและเส้นขนมจีนอบแห้ง

##### 3.3.1.1 การเตรียมเส้นขนมจีนสด

##### 3.3.1.1.1 วัตถุดิบในการผลิตขนมจีนเส้นสด

แป้งข้าวเจ้า (ชนิดไม่น้ำตาลพิเศษ ตราเหรียญทองก้าวหน้า ,บริษัท อุตสาหกรรม แป้งเหรียญทอง จำกัด , จังหวัดนครปฐม) 73160 น้ำหนักสุทธิ 500 กรัม , 1 กิโลกรัม

##### 3.3.1.1.2 ขั้นตอนการผลิตเส้นขนมจีน (ภาพที่ 3.1)



ภาพที่ 3.1 กรรมวิธีผลิตเส้นขนมจีนสด  
ที่มา : ดัดแปลงมาจาก ณรงค์ (2558)

### 3.3.1.1.3 การคัดเลือกเวลานึ่งก้อนแบ่งที่เหมาะสมในการผลิตเส้นขนมจีน

เตรียมเส้นขนมจีนสดเพื่อคัดเลือกเวลาที่เหมาะสมในการนึ่งก้อนแบ่งของการผลิตเส้นขนมจีนสด โดยใช้เวลาในการนึ่งก้อนแบ่ง 5 และ 20 นาที จากนั้นมาทำการตรวจสอบคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้ทดสอบเพศชายและหญิง จำนวน 35 คน ด้วยวิธีทดสอบ Hedonic test โดยใช้สเกล 9 ระดับกับ Just About Right เพื่อประเมินคุณภาพเส้นขนมจีนทางด้าน สี กลิ่น ความเหนียว ความนุ่ม ความชอบรวม จากนั้นนำผลจากการตรวจสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส เพื่อคัดเลือกตัวอย่าง

ที่ใช้เวลานึ่งก่อนแบ่งที่เหมาะสมในการผลิตเส้นขนมจีน จากนั้นจึงนำตัวอย่างดังกล่าว ไปตรวจสอบคุณภาพทางด้านกายภาพและเคมี ดังนี้

- สี วัดด้วยเครื่อง Colorimeter ยี่ห้อ Minolta รุ่น CR300

ทำการปรับมาตรฐานเครื่อง(Calibrate) แล้วจึงนำตัวอย่างเส้นขนมจีนอบแห้งใส่ลงในตลับสำหรับวัดสี อัตจนแน่น จากนั้นทำการวัดค่าความสว่าง ( $L^*$ ) ค่าสีแดง ( $a^*$ ) และค่าสีเหลือง ( $b^*$ )

- เนื้อสัมผัส วัดด้วยเครื่อง Texture Analyzer, TAXT2i

นำเส้นขนมจีนมา 1 เส้น พันที่หัววัด โดยระยะห่างระหว่างหัววัดต้องเท่ากันทุกครั้ง จากนั้นเครื่องจะทำการอ่านค่า ทดสอบซ้ำเป็นจำนวน 3 ครั้ง โดยค่าที่อ่านได้ คือ ค่า Tensile strength

- ค่า aw วัดด้วยเครื่อง Water activity AQUA LAB series3 TE

นำตัวอย่างใส่ตลับวัด aw ประมาณ  $\frac{3}{4}$  ของตลับ แล้วนำตลับที่มีตัวอย่างเส้นขนมจีนสด เข้าเครื่อง aw ทิ้งไว้ รอจนกว่าเลขที่อ่านได้จากเครื่องนี้ อ่านค่าที่ได้แล้วบันทึกผล

- ค่าความชื้น

ทำการวิเคราะห์ตามวิธีของ AOAC 2000

### 3.3.1.2 การศึกษาขนมจีนอบแห้ง

นำเส้นขนมจีนสดที่ผ่านการคัดเลือกที่เหมาะสม จากข้อ 3.3.1.1 มาทำการอบแห้งโดยใช้เครื่องอบแห้งแบบถาด (Tray dryer) ที่อุณหภูมิ  $70^{\circ}\text{C}$  เวลา 4 ชั่วโมง จากนั้นนำมาตรวจสอบคุณภาพดังต่อไปนี้

#### 3.3.1.2.1 การตรวจสอบคุณภาพเส้นขนมจีนอบแห้งและเส้นขนมจีนคั้นรูป

##### 1. การตรวจสอบทางกายภาพและเคมีเส้นขนมจีนอบแห้ง

- สี วัดด้วยเครื่อง Colorimeter ยี่ห้อ Minolta รุ่น CR300

ทำการปรับมาตรฐานเครื่อง(Calibrate) แล้วจึงนำตัวอย่างเส้นขนมจีนอบแห้งใส่ลงในตลับสำหรับวัดสี อัตจนแน่น จากนั้นทำการวัดค่าความสว่าง ( $L^*$ ) ค่าสีแดง ( $a^*$ ) และค่าสีเหลือง ( $b^*$ )

- ค่า aw วัดด้วยเครื่อง Water activity AQUA LAB series3 TE

นำตัวอย่างใส่ตลับวัด aw ประมาณ  $\frac{3}{4}$  ของตลับ แล้วนำตลับที่มีตัวอย่างเส้นขนมจีนสด เข้าเครื่อง aw ทิ้งไว้ รอจนกว่าเลขที่อ่านได้จากเครื่องนี้ อ่านค่าที่ได้แล้วบันทึกผล

- ค่าความชื้น วัดด้วยเครื่อง Halogen

นำตัวอย่างเส้นขนมจีนสด ไปใส่ถาด Halogen จากนั้นตั้งค่าของเครื่องให้เหมาะสมกับตัวอย่างเส้นขนมจีนของเรา จากนั้นรอจนกว่าเครื่องจะวัดความชื้นและได้ค่าออกมา อ่านค่าจากเครื่องแล้วทำการจดบันทึกผล

- %การสูญเสีย

ทำการชั่งน้ำหนักเส้นขนมจีน แล้วจึงนำเข้าไปอบในตู้อบจนได้น้ำหนักที่คงที่ แล้วจึงนำเส้นขนมจีนที่อบแห้งแล้วไปชั่งน้ำหนักอีกครั้ง แล้วจึงคำนวณจากสูตร

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

- อัตราการคืนรูป

วัดอัตราการดูดน้ำกลับของผลิตภัณฑ์ ดังนี้ชั่งตัวอย่างแห้ง 5 กรัม เติมน้ำอุณหภูมิ 90-95 องศาเซลเซียส ชั่งน้ำหนักที่เปลี่ยนไปของตัวอย่างทุกๆ 1 จนถึง 5 นาที คำนวณห้ออัตราการดูดน้ำกลับ โดย

$$\text{Rehydration rate} = \frac{\text{น้ำหนักตัวอย่างที่เวลาใดๆ} - \text{น้ำหนักตัวอย่างแห้ง}}{\text{เวลา}}$$

- ค่าความชื้น

ทำการวิเคราะห์ตามวิธีของ AOAC 2000

2. การตรวจสอบทางกายภาพและเคมีเส้นขนมจีนคืนรูป

การเตรียมการคืนรูป นำเส้นขนมจีนสูตรมาตรฐาน (เส้นอบแห้ง) จากข้อ 3.3.1.2 นำมาคืนรูป โดยทำการเติมน้ำร้อนอุณหภูมิ 85 – 95 °C ปิดฝา เป็นเวลา 5 นาที จากนั้นนำขึ้นจากน้ำ ทิ้งไว้ให้สะเด็ดน้ำ

- สี วัดด้วยเครื่อง Colorimeter ยี่ห้อ Minolta รุ่น CR300

ทำการปรับมาตรฐานเครื่อง(Calibrate) แล้วจึงนำตัวอย่างเส้นขนมจีนอบแห้งใส่ลงในตลับสำหรับวัดสี อัตจนแน่น จากนั้นทำการวัดค่าความสว่าง (L\*) ค่าสีแดง (a\*) และค่าสีเหลือง (b\*)

- เนื้อสัมผัส วัดด้วยเครื่อง Texture Analyzer, TAXT2i

นำเส้นขนมจีนมา 1 เส้น พันที่หัววัด โดยระยะห่างระหว่างหัววัดต้องเท่ากันทุกครั้ง จากนั้นเครื่องจะทำการอ่านค่า ทดสอบซ้ำเป็นจำนวน 3 ครั้ง โดยค่าที่อ่านได้ คือ ค่า Tensile strength

- ค่า aw วัดด้วยเครื่อง Water activity AQUA LAB series3 TE

นำตัวอย่างใส่ตลับวัด aw ประมาณ ¼ ของตลับ แล้วนำตลับที่มีตัวอย่างเส้นขนมจีนสด เข้าเครื่อง aw ทิ้งไว้ รอจนกว่าเลขที่อ่านได้จากเครื่องนิ่ง อ่านค่าที่ได้แล้วบันทึกผล

- ค่าความชื้น วัดด้วยเครื่อง Halogen

นำตัวอย่างเส้นขนมจีนสด ไปใส่ถาด Halogen จากนั้นตั้งค่าของเครื่องให้เหมาะสมกับตัวอย่างเส้นขนมจีนของเรา จากนั้นรอจนกว่าเครื่องจะวัดความชื้นและได้ค่าออกมา อ่านค่าจาก

- ค่าความชื้น

ทำการวิเคราะห์ตามวิธีของ AOAC 2000

### 3.3.1.2.2 การเปรียบเทียบคุณภาพขนมจีนคึนรูปกับขนมจีนสด

- สี วัดด้วยเครื่อง Colorimeter ยี่ห้อ Minolta รุ่น CR300

ทำการปรับมาตรฐานเครื่อง(Calibrate) แล้วจึงนำตัวอย่างเส้นขนมจีนอบแห้งใส่ลงในถาดสำหรับวัดสี อัตจนแน่น จากนั้นทำการวัดค่าความสว่าง (L\*) ค่าสีแดง (a\*) และค่าสีเหลือง (b\*)

- เนื้อสัมผัส วัดด้วยเครื่อง Texture Analyzer, TAXT2i

นำเส้นขนมจีนมา 1 เส้น พันที่หัววัด โดยระยะห่างระหว่างหัววัดต้องเท่ากันทุกครั้ง จากนั้นเครื่องจะทำการอ่านค่า ทดสอบซ้ำเป็นจำนวน 3 ครั้ง โดยค่าที่อ่านได้ คือ ค่า Tensile strength

- ค่า aw วัดด้วยเครื่อง Water activity AQUA LAB series3 TE

นำตัวอย่างใส่ตลับวัด aw ประมาณ ¼ ของตลับ แล้วนำตลับที่มีตัวอย่างเส้นขนมจีนสด เข้าเครื่อง aw ทิ้งไว้ รอจนกว่าเลขที่อ่านได้จากเครื่องนิ่ง อ่านค่าที่ได้แล้วบันทึกผล

- ค่าความชื้น วัดด้วยเครื่อง Halogen

นำตัวอย่างเส้นขนมจีนสด ไปใส่ถาด Halogen จากนั้นตั้งค่าของเครื่องให้เหมาะสมกับตัวอย่างเส้นขนมจีนของเรา จากนั้นรอจนกว่าเครื่องจะวัดความชื้นและได้ค่าออกมา อ่านค่าจากเครื่องแล้วทำการจดบันทึกผล

- ลักษณะปรากฏ

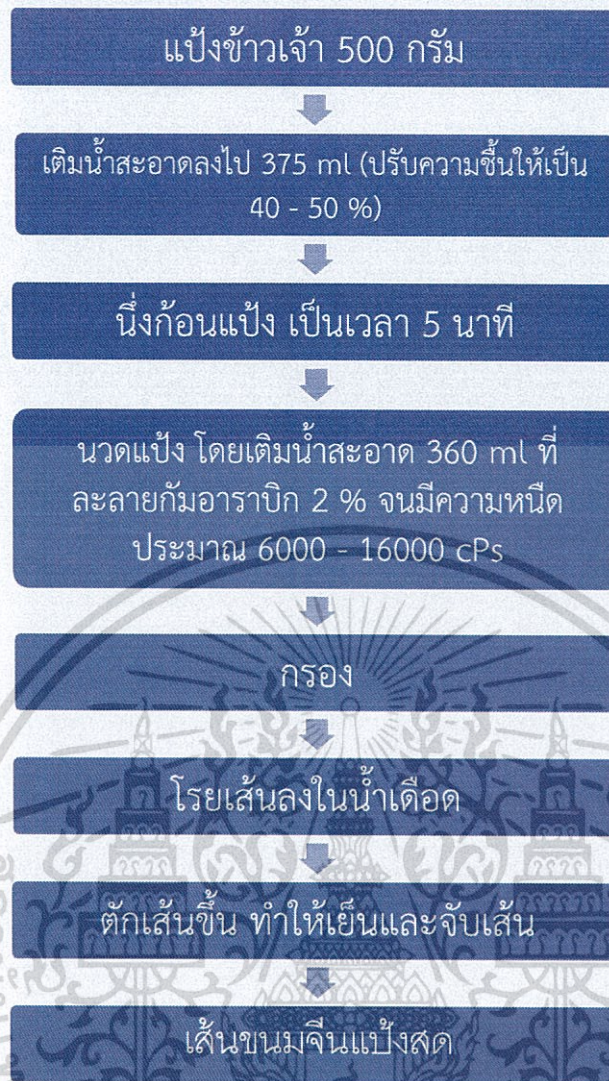
3.3.2 การปรับปรุงคุณภาพโดยการศึกษาปริมาณการเติมสารกัมมสาราภิคที่เหมาะสมในการผลิตเส้นขนมจีนอบแห้งคึนรูปเร็ว

#### 3.3.2.1 การเตรียมเส้นขนมจีนคึนรูปเร็ว (เส้นสด)

##### 3.3.2.1.1 วัตถุประสงค์ในการผลิตเส้นขนมจีนสด

\*หมายเหตุ วัตถุประสงค์ข้อ 3.3.1.1.1

##### 3.3.2.1.2 ขั้นตอนและวิธีการ



ภาพที่ 3.2 กรรมวิธีผลิตเส้นขนมจีนคั้นรูปเร็ว

3.3.2.1.3 การคัดเลือกปริมาณการเติมสารแกมอาราบิกที่เหมาะสมในการผลิตเส้นขนมจีนอบแห้ง

นำก้อนแป้งที่ผ่านการนึ่ง โดยเวลาที่เหมาะสมในการนึ่งคัดเลือกจากข้อ 3.3.1.1.2 แล้วมาทำการชั่งน้ำหนักแล้วทำการเติมสารแกมอาราบิกที่ 2% และ 3% จากนั้นทำการผลิตเป็นเส้นขนมจีน นำเส้นขนมจีนตัวอย่างที่มีความเป็นไปได้เท่านั้นมาตรวจสอบคุณภาพดังข้อ 3.3.1.1.3

หลังจากนั้นนำตัวอย่างดังกล่าวมาเตรียมเป็นเส้นขนมจีนอบแห้งคั้นรูปเร็ว แล้วนำเส้นขนมจีนอบแห้งและเส้นขนมจีนคั้นรูป มาตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพและเคมีดังข้อ 3.3.2.2.1 รวมทั้งนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้ทดสอบ จำนวน 35 คน เพื่อประเมินผลการยอมรับและความชอบต่อผลิตภัณฑ์ขนมจีนนำขนมจีนที่ได้มาทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีทดสอบ Hedonic test โดยใช้สเกล 9 ระดับกับ Just About Right เพื่อทดสอบเส้นขนมจีนทางด้าน สี กลิ่น ความเหนียว ความนุ่ม ความชอบรวม ใช้ผู้ทดสอบเพศชายและเพศหญิงจำนวน 35 คน กำหนดให้เสิร์ฟน้ำปลาพร้อมเส้นขนมจีน เพื่อนำผลที่ได้นำไปปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ต่อไป

### 3.3.3 การผลิตขนมจีนน้ำยากุ้งสำเร็จรูปแบบคิรูปเร็ว

#### 3.3.3.1 เส้นขนมจีนอบแห้ง

เตรียมเส้นขนมจีนอบแห้งจากปัจจัยที่เหมาะสมจากข้อ 3.3.1 และ 3.3.2

#### 3.3.3.2 น้ำยาขนมจีน

##### 3.3.3.2.1. สูตรน้ำยากะทิ

ตารางที่ 3.1 สูตรน้ำยากะทิ

วัตถุดิบ	ร้อยละ (%)
ปลานิล	39.45
น้ำ	14.26
กะทิผง	1.77
เกลือสมุทร	1.72
น้ำปลา	4.93
พริกชี้ฟ้าแห้งเม็ดเล็ก	1.18
พริกชี้ฟ้าแห้งเม็ดใหญ่	1.58
ชาแก่	1.48
ตะไคร้	5.92
ผิวมะกรูด	0.20
หอมแดง	5.92
กระเทียม	3.94
กระชาย	8.87
ปลาอินทรีเค็ม	2.22
กะปิ	0.64
น้ำตาล	5.92

ที่มา : คมศักดิ์และคณะ (2556)

##### 3.3.3.2.2 การเตรียมน้ำยากะทิอบแห้ง

จากสูตรในการเตรียมน้ำยากะทิจากข้อ 3.3.2.1 เตรียมได้โดย

นำปลานิลมาล้าง โดยล้างท้องควักไส้ออก แล้วล้างพุงให้สะอาด ตัดครีบบลาทิ้งเมื่อปลานิลสะอาดแล้วนำมาคลุกเกลือให้ทั่ว แล้วล้างน้ำออก นำตะไคร้ใบมะกรูดมาตัดท้องปลา เพื่อดับกลิ่นคาว นำปลาไปต้มในน้ำที่อุณหภูมิ 90-95 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 นาที ตักปลานิลขึ้นมานำไปแกะแยกเอาแต่ส่วนเนื้อไว้ นำส่วนที่เป็นก้าง หน้างหรือไขมันทั้ง ข่าแก่ กระชาย ผิวมะกรูด หอมแดง และกระเทียม นำไปล้างแกะเปลือกแล้วนำมาหั่นให้เป็นชิ้นเล็กๆ ตะไคร้ ตัดหัวทิ้ง แล้วซอยเป็นชิ้นบางๆ นำปลาอินทรีเค็มไปอบในเครื่องไมโครเวฟ เป็นเวลาประมาณ 1 นาทีครึ่ง หรือจี่ในกระทะให้พอสุก นำวัตถุดิบทั้งหมดมาชั่งตามสูตร ดัง ตารางที่ 3.1 นำวัตถุดิบเครื่องเทศและเนื้อปลาที่แกะไว้ มาตำรวมกันในครกให้ละเอียด นำน้ำผสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับกะทิ ปรงรสด้วยน้ำปลา เกลือ และน้ำตาลทราย จนได้น้ำยากะทิ จึงนำน้ำยากะทิสด นำมาทำการอบแห้งด้วยตู้อบลมร้อนแบบถาด (Tray dryer) ที่อุณหภูมิ 70 °c เป็นเวลา 4 ชั่วโมง (คมศักดิ์และคณะ ,2556)

การตรวจสอบคุณภาพน้ำยากะทิอบแห้งและคืนรูปพร้อมนำไปเปรียบเทียบกับน้ำยากะทิสด นำน้ำยาขนมจีนอบแห้งมาทำการเติมน้ำร้อนอุณหภูมิ 85 -95 °c ในอัตราส่วนน้ำยาอบแห้งต่อน้ำร้อน เท่ากับ 1 : 3.5 แล้วจึงนำไปตรวจสอบคุณภาพต่อไป

### 3.3.3.2.1.3 การตรวจสอบคุณภาพน้ำยากะทิสด อบแห้ง และคืนรูป

#### 1. การตรวจสอบทางกายภาพ

- สี วัดด้วยเครื่อง Colorimeter ยี่ห้อ Minolta รุ่น CR300

ทำการปรับมาตรฐานเครื่อง (Calibrate) แล้วจึงนำตัวอย่างเส้นขนมจีนสดใส่ลงในตลับสำหรับวัดสีอัตโนมัติ จากน้ำทำการวัดค่าความสว่าง (L\*) ค่าสีแดง (a\*) และค่าสีเหลือง (b\*)

- ความถ่วงจำเพาะ

หาความถ่วงจำเพาะ โดยนำตัวอย่างของน้ำยาขนมจีนมาเปรียบเทียบกับค่าความหนาแน่นของของไหลมาตรฐาน

การคำนวณ

ความถ่วงจำเพาะ(ถ.พ) = มวลของวัตถุ / ปริมาตรของน้ำ

#### 2. การตรวจสอบทางเคมี

- ค่า aw วัดด้วยเครื่อง Water activity AQUA LAB series3 TE

นำตัวอย่างใส่ตลับวัด aw ประมาณ ¼ ของตลับ แล้วนำตลับที่มีตัวอย่างน้ำยาขนมจีนแห้ง เข้าเครื่อง aw ทิ้งไว้ รอจนกว่าเลขที่อ่านได้จากเครื่องนิ่ง อ่านค่าที่ได้แล้วบันทึกผล

- ค่าปริมาณความชื้นที่มีอยู่ในอาหาร (%)

ทำการวิเคราะห์ตามวิธีของ AOAC 2000

- ค่าปริมาณของแข็งทั้งหมด (%)

จากการวิเคราะห์ค่าความชื้น (%) ใส่ตัวอย่างน้ำยาขนมจีนสดในภาชนะที่ทราบน้ำหนัก นำไปอบในตู้อบลมร้อนได้น้ำหนักที่คงที่ แล้วนำตัวอย่างน้ำยาขนมจีนไปชั่งน้ำหนักทั้งหมด น้ำหนักที่หายไปหลังการอบเป็น "ปริมาณความชื้นที่มีอยู่ในอาหาร" และน้ำหนักที่เหลืออยู่คือ "ปริมาณของแข็งทั้งหมด" (Total solid)

การคำนวณ

ของแข็งทั้งหมด =  $[(B - A) / C] \times 100$

A = น้ำหนักถาดอย่างเดียว (กรัม)

B = น้ำหนักถาดและของแข็ง (กรัม)

C = ปริมาณตัวอย่างน้ำยาขนมจีน

$$\text{ความชื้น} = \frac{100(w_1 - w_2)}{w_1 - w}$$

w = น้ำหนักของถาดอย่างเดียว (กรัม)

w1 = น้ำหนักของถาด และตัวอย่างก่อนอบ (กรัม)

w2 = น้ำหนักของถาด และตัวอย่างหลังอบ (กรัม)

**\*หมายเหตุ** น้ำยาขนมจีนอบแห้งตรวจสอบเพิ่มเติมคือ % การสูญเสีย และ ค่าความชื้น (%)

- คุณภาพการหุงต้ม / %การสูญเสีย

ทำการชั่งน้ำหนักน้ำยากระทิ แล้วจึงนำไปอบในตู้อบจนได้น้ำหนักที่คงที่ แล้วจึงนำน้ำยากระทิที่อบแห้งแล้วไปชั่งน้ำหนักอีกครั้ง แล้วจึงคำนวณจากสูตร

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

- ค่าความชื้น (%) วัดด้วยเครื่อง Halogen

นำตัวอย่างเส้นขนมจีนอบแห้ง ไปใส่ถาด Halogen จากนั้นตั้งค่าของเครื่องให้เหมาะสมกับตัวอย่างเส้นขนมจีนอบแห้งของเรา จากนั้นรอจนกว่าเครื่องจะวัดความชื้นและได้ค่าออกมา อ่านค่าจากเครื่องแล้วทำการจดบันทึกผล

**\*หมายเหตุ** น้ำยาขนมจีนคั้นรูปตรวจสอบเพิ่มเติมคือ การทดสอบทางประสาทสัมผัส

- การทดสอบทางประสาทสัมผัส

การทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีทดสอบ Just About Right กับ Hedonic test นำน้ำยากระทิ มาทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยใช้การทดสอบความชอบด้วยวิธีทดสอบ Hedonic test โดยใช้สเกล 9 ระดับด้วยกัน กับวิธีการทดสอบ Just About Right เพื่อทดสอบความพอใจของน้ำยาขนมจีนในด้านต่างๆ ใช้ผู้ทดสอบเพศชายและเพศหญิงจำนวน 35 คน กำหนดให้เสิร์ฟน้ำยาขนมจีนพร้อมเส้นขนมจีนแล้วให้ผู้ทดสอบให้คะแนนในคุณลักษณะด้านสี กลิ่น รสหวาน ความเผ็ด รสเค็ม และความชอบโดยรวม

### 3.3.4 การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมจีนน้ำยากึ่งสำเร็จรูปแบบคั้นรูปเร็ว

นำเส้นขนมจีนอบแห้ง 20 กรัม และน้ำยาขนมจีนผง 30 กรัม ที่บรรจุในซองอะลูมิเนียมบรรจุลงในถ้วยแบบมีฝาปิด โดยให้มี น้ำหนักสุทธิทั้งหมด 50 กรัม โดยแบ่งเป็นเส้นขนมจีนอบแห้ง 40% และส่วนของน้ำยาผง 60% วิธีการทดสอบโดยใส่น้ำร้อนอุณหภูมิ 85 – 95 °C ลงในระดับที่กำหนด จากนั้นปิดฝา รอ 5 นาที โดยทำการทดสอบผู้บริโภคกลุ่มพ่อบ้าน แม่บ้าน จำนวน 50 คน เพื่อประเมินผลการยอมรับและความชอบต่อผลิตภัณฑ์ขนมจีนน้ำยากึ่งสำเร็จรูปแบบคั้นรูปเร็วก่อนใช้และหลังใช้ และความเป็นไปได้ในการนำผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาด โดยให้ผู้ทดสอบทำแบบสอบถามเกี่ยวกับความรู้สึกในด้านต่างๆเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ขนมจีนน้ำยากึ่งสำเร็จรูปแบบคั้นรูปเร็วและความชอบโดยรวมต่อผลิตภัณฑ์

## บทที่ 4

### ผลการทดลองและวิจารณ์

#### 4.1 การศึกษาเวลานึ่งก้อนแป้งที่เหมาะสมในการผลิตเส้นขนมจีน

##### 4.1.1 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส

การคัดเลือกเวลาที่เหมาะสมในขั้นตอนการนึ่งก้อนแป้งของการผลิตเส้นขนมจีนสด จากผลการนึ่งก้อนแป้ง ที่เวลา 5 นาที และ 20 นาที เมื่อนำเส้นขนมจีนสดที่ผ่านการนึ่งก้อนแป้งที่เวลา 5 นาทีและ 20 นาที นำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยใช้การทดสอบแบบ Hedonic สเกล 9 และทดสอบความพอดีโดยใช้ผู้ทดสอบเพศชายและเพศหญิงรวมจำนวน 35 คน เพื่อใช้เป็นสูตรมาตรฐานได้ผลดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 คะแนนเฉลี่ยความชอบของผู้ทดสอบที่มีต่อปัจจัยคุณภาพของเส้นขนมจีนสดที่เวลานึ่งก้อนแป้งที่ 5 นาที และ 20 นาที (ผู้ทดสอบ 35 คน)

ปัจจัยคุณภาพ	คะแนนเฉลี่ยความชอบ±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
	5 นาที	20 นาที
ด้านสี <sup>ns</sup>	6.86±1.17	6.94±1.11
ด้านกลิ่น <sup>ns</sup>	6.51±1.29	6.31±1.23
ด้านความเหนียว	6.77±1.44 <sup>a</sup>	5.06±1.55 <sup>b</sup>
ด้านความนุ่ม	6.77±1.35 <sup>a</sup>	5.57±1.90 <sup>b</sup>
ด้านความชอบรวม	6.97±1.18 <sup>a</sup>	5.69±1.55 <sup>b</sup>

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ )

ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P\leq 0.05$ )

จากตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสที่ได้แสดงให้เห็นว่า เส้นขนมจีนสดที่ใช้เวลานึ่งก้อนแป้ง 5 นาที และ เส้นขนมจีนสดที่ใช้เวลานึ่งก้อนแป้ง 20 นาที ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ( $P>0.05$ ) ในปัจจัยคุณภาพด้านสี และด้านกลิ่น ส่วนปัจจัยคุณภาพด้าน ความเหนียว ความนุ่ม และ ความชอบรวม แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ( $P>0.05$ ) โดยคะแนนเฉลี่ยความชอบ ในปัจจัยด้าน ความเหนียว ความนุ่ม และ ความชอบรวม ของเส้นขนมจีนสดที่ใช้เวลานึ่งก้อนแป้ง 5 นาที มีค่ามากกว่าของเส้นขนมจีนสดที่ใช้เวลานึ่งก้อนแป้ง 20 นาที

ตารางที่ 4.2 คะแนนความพอดีในปัจจัยคุณภาพของเส้นขนมจีนสดที่เวลานึ่งก้อนแป้ง 5 และ 20 นาที ผู้ทดสอบ 35 คน

ปัจจัยคุณภาพ	5 นาที			20 นาที		
	JAR (% JAR)	Below JAR	Above JAR	JAR (%JAR)	Below JAR	Above JAR
สี	31 (89)	2	2	30 (86)	3	2
กลิ่น	30 (86)	2	3	27 (77)	5	3
ความเหนียว	25 (71)	4	3	6 (17)	27	2
ความนุ่ม	26 (74)	7	2	15 (43)	6	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ : ยอมรับค่าระดับความพอดีที่มากกว่าหรือเท่ากับ 70 (%JAR $\geq$ 70%)

เมื่อพิจารณาผลของคะแนนความพอดีจากตารางที่ 4.2 พบว่า เส้นขนมจีนสดที่ใช้เวลานึ่งก้อนแป้ง 5 นาที ปัจจัยคุณภาพด้านสี กลิ่น ความเหนียว และความนุ่ม อยู่ในระดับความพอดี > 70% ส่วนเส้นขนมจีนสดที่ใช้เวลานึ่งก้อนแป้ง 20 นาที มีความเหนียว และความนุ่ม น้อยกว่า 70% อีกทั้งยังมีคะแนนเฉลี่ยความชอบของผู้ทดสอบที่มีต่อปัจจัยคุณภาพด้าน ความเหนียว ความนุ่มและความชอบรวม น้อยกว่าเส้นขนมจีนสดที่ใช้เวลานึ่งก้อนแป้ง 5 นาที ดังนั้น เวลาที่เหมาะสมในการนึ่งก้อนแป้งสำหรับการเตรียมเส้นขนมจีนสด คือ 5 นาที

#### 4.1.2 คุณภาพเส้นขนมจีนทางด้านกายภาพและเคมี

นำตัวอย่างเส้นขนมจีนสด ที่ใช้เวลาหนึ่งก้อนแป้ง 5 นาที มาตรวจสอบคุณภาพด้านกายภาพและเคมี ผลดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 คุณภาพทางด้านกายภาพและทางด้านเคมีของเส้นขนมจีนสด

	คุณภาพ	เส้นขนมจีนสด
กายภาพ	L*	81.90
	a*	-6.37
	b*	+5.36
	เนื้อสัมผัส	Tensile strength (g)
		2.63
เคมี	a <sub>w</sub>	0.997
	ความชื้น (%)	78.95

หมายเหตุ L = ค่าความสว่าง0-100 จากดำไปขาว, a+ = สีแดง, a- = สีเขียว, b+=สีเหลือง, b-=สีน้ำเงิน

จากตารางที่ 4.3 พบว่า เส้นขนมจีนสดมีลักษณะสว่างจากค่า L\* ที่มีค่ามากและมีความเป็นสีเขียวและความเป็นสีเหลืองจากค่า a\* และ b\* ที่มีค่าน้อยเส้นขนมจีนสด จึงมีสีขาวสว่าง ส่วนเนื้อสัมผัสจากเครื่องวัดเนื้อสัมผัส Texture analyzer โดยค่าความเหนียวแน่นก้อนโรยเส้น มีค่าเท่ากับ 15,256.67 cPs และค่า Tensile strength มีค่าเท่ากับ 2.63 g บ่งบอกถึงความเหนียวนุ่มของเส้นขนมจีนสด โดยมีค่า a<sub>w</sub> = 0.994 และมีความชื้น 78.95%

## 4.2 คุณภาพของเส้นขนมจีนอบแห้งและเส้นขนมจีนคินรูป

### 4.2.1 คุณภาพทางด้านกายภาพและทางด้านเคมีของเส้นขนมจีนอบแห้งและเส้นขนมจีนคินรูปสูตรมาตรฐาน

คุณภาพทางด้านกายภาพและทางด้านเคมีของเส้นขนมจีนอบแห้งและเส้นขนมจีนคินรูปแสดงผลดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 คุณภาพทางด้านกายภาพและทางด้านเคมีของเส้นขนมจีนอบแห้งและเส้นขนมจีนคั้นรูป

คุณภาพ		เส้นขนมจีนอบแห้ง	เส้นขนมจีนคั้นรูป	
สี	L*	55.52 <sup>a</sup>	77.83 <sup>b</sup>	
	a*	-3.74 <sup>a</sup>	-5.27 <sup>b</sup>	
	b*	+10.15 <sup>a</sup>	+7.73 <sup>b</sup>	
กายภาพ	ความหนืดน้ำแป้ง	-	-	
	เนื้อ	-	-	
	สัมผัส	-	12.5	
	ค่า Tensile strength (g)	-	12.5	
	a <sub>w</sub>	0.197 <sup>a</sup>	0.997 <sup>b</sup>	
	ความชื้น (%)	5.12 <sup>a</sup>	70.37 <sup>b</sup>	
	การสูญเสีย (%)	79.01	-	
เคมี	อัตรา การ คั้นรูป (g/m)	1 นาที	4.39	-
		2 นาที	2.61	-
		3 นาที	3.06	-
		4 นาที	2.59	-
		5 นาที	2.21	-

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P≤0.05)

จากตารางที่ 4.4 เส้นขนมจีนอบแห้งมีลักษณะสว่างจากค่า L\* และความเป็นสีเขียวจากค่า a\* มีค่าน้อย และความเป็นสีเหลืองจากค่า b\* มีค่ามาก ส่วนเส้นขนมจีนคั้นรูปมีลักษณะค่อนข้างสว่างจากค่า L\* ที่มีค่ามากและมีความเป็นสีเขียวและความเป็นสีเหลืองจากค่า a\* และ b\* ที่มีค่ามาก กล่าวคือ เส้นขนมจีนอบแห้งและเส้นขนมจีนคั้นรูป มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(P≤0.05) เส้นขนมจีนอบแห้งมีสีขาวสว่างน้อยกว่าเส้นขนมจีนคั้นรูป และมีสีเหลืองมากกว่าเส้นคั้นรูป

เส้นขนมจีนอบแห้งมีค่า a<sub>w</sub> เท่ากับ 0.197 และมีเปอร์เซ็นต์ความชื้น 5.12 % ส่วนเปอร์เซ็นต์การสูญเสียได้เท่ากับ 79.01% และมีอัตราการคั้นรูปที่ 1,2,3,4 และ 5 นาที คือ 4.39,2.61,3.06,2.59 และ 2.21 ตามลำดับ ส่วนเส้นขนมจีนคั้นรูปมีค่า Tensile strength ของเนื้อสัมผัสจากเครื่องวัดเนื้อสัมผัส Texture analyzer เท่ากับ 12.5 มีค่า a<sub>w</sub> เท่ากับ 0.997 และมีปริมาณความชื้น ได้เท่ากับ 70.37%

เพื่อประเมินคุณภาพในการคั้นรูปจึงนำเส้นขนมจีนคั้นรูปมาเปรียบเทียบกับคุณภาพเส้นขนมจีนสด ดังแสดงให้เห็นดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 คุณภาพทางด้านกายภาพและทางด้านเคมีของเส้นขนมจีนสดและเส้นขนมจีนคินรูป

คุณภาพ		เส้นขนมจีนสด	เส้นขนมจีนคินรูป
กายภาพ	สี	L <sup>*</sup> 81.90 <sup>a</sup>	77.83 <sup>a</sup>
		a <sup>*</sup> -6.37 <sup>a</sup>	-5.27 <sup>a</sup>
		b <sup>*</sup> +5.36 <sup>a</sup>	+7.73 <sup>a</sup>
	เนื้อสัมผัส Tensile strength (g)	2.63 <sup>a</sup>	12.5 <sup>b</sup>
เคมี	a <sub>w</sub>	0.997 <sup>a</sup>	0.997 <sup>a</sup>
	ความชื้น (%)	78.95 <sup>a</sup>	70.37 <sup>b</sup>
ลักษณะปรากฏ		มีความเหนียวนุ่ม เหมือนเส้นขนมจีนทั่วไป	ภายในของเส้นขนมจีน ยังคงมีความแข็ง

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P≤0.05)

จากตารางที่ 4.5 พบว่า คุณภาพด้านสี ค่า L<sup>\*</sup>, a<sup>\*</sup>, b<sup>\*</sup> และด้านเนื้อสัมผัส ค่า a<sub>w</sub> ของเส้นขนมจีนสดและคินรูปไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) และมีค่าใกล้เคียงกัน ส่วนค่า Tensile strength เส้นขนมจีนคินรูปมีค่ามากกว่าเส้นขนมจีนสด ส่วนในด้านลักษณะปรากฏภายในเส้นขนมจีนคินรูปยังคงมีความแข็งจึงไม่สามารถนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสได้

### 4.3 การศึกษาปริมาณการเติมสารกัมมสารบิกที่เหมาะสมในการผลิตเส้นขนมจีนอบแห้งสูตรคินรูปเร็ว

#### 4.3.1 การคัดเลือกปริมาณการเติมสารกัมมสารบิกที่เหมาะสมในการผลิตเส้นขนมจีนอบแห้งปรับปรุง

ผลการทดสอบปริมาณการเติมสารกัมมสารบิกที่เหมาะสมในการผลิตเส้นขนมจีนอบแห้งคินรูปเร็ว จากคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์พบว่า ปริมาณการเติมสารกัมมสารบิกที่เหมาะสมในการผลิตเส้นขนมจีนอบแห้งคินรูปเร็ว ควรใช้ที่ปริมาณ 2% จึงจะได้เส้นขนมจีนที่มีลักษณะปรากฏที่ดีที่สุดจากการทดลอง

#### 4.3.2 คุณภาพทางด้านกายภาพและทางด้านเคมีของเส้นขนมจีนสดสูตรปรับปรุงเติมสารกัมมสารบิก 2%

เมื่อนำมาวิเคราะห์คุณภาพทางด้านกายภาพและทางด้านเคมีแสดงผลดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 คุณภาพทางด้านกายภาพและทางด้านเคมีของเส้นขนมจีนสูตรปรับปรุงเติมสารกัมมอาราบิก 2%

คุณภาพ		เส้นขนมจีนสูตรปรับปรุงเติมสารกัมมอาราบิก 2%
กายภาพ	สี	L* a* b*
		80.29 -5.97 +5.65
	เนื้อสัมผัส	ความหนืดน้ำแป้งก่อนโรยเส้น (cPs) ค่า Tensile strength (g)
		6,356 3.5
เคมี	a <sub>w</sub>	0.997
	ความชื้น (%)	76.43

จากตารางที่ 4.6 พบว่า เส้นขนมจีนสูตรปรับปรุงเติมสารกัมมอาราบิก 2% มีลักษณะสว่างจากค่า L\* ที่มีค่ามากและมีความเป็นสีเขียวและความเป็นสีเหลืองจากค่า a\* และ b\* ที่มีค่าน้อย ส่วนเนื้อสัมผัสจากเครื่องวัดเนื้อสัมผัส Texture analyzer โดยค่าความหนืดน้ำแป้งก่อนโรยเส้น มีค่าเท่ากับ 6,356 และค่า Tensile strength มีค่าเท่ากับ 3.5 บ่งบอกถึงเส้นที่เหนียวนุ่มของเส้นขนมจีนสด โดยมีค่า a<sub>w</sub> = 0.997 และมีความชื้น 76.43%

#### 4.3.3 คุณภาพทางด้านกายภาพและทางด้านเคมีของเส้นขนมจีนอบแห้งและเส้นขนมจีนคินรูปสูตรปรับปรุงเติมสารกัมมอาราบิก 2%

คุณภาพทางด้านกายภาพและทางด้านเคมีของเส้นขนมจีนปรับปรุงเติมกัมมอาราบิก 2% แสดงผลดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 คุณภาพทางด้านกายภาพและเคมีของเส้นขนมจีนปรับปรุงเติมกัมอาราบิก 2%

คุณภาพ		เส้นปรับปรุงเติม 2% กัมอาราบิก		
		เส้นขนมจีนสด	เส้นขนมจีนอบแห้ง	เส้นขนมจีนคั้นรูป
สี	L*	80.29 <sup>a</sup>	56.89 <sup>b</sup>	77.97 <sup>c</sup>
	a*	-5.97 <sup>a</sup>	-3.74 <sup>b</sup>	-5.31 <sup>c</sup>
	b*	+5.65 <sup>a</sup>	+10.78 <sup>b</sup>	+7.85 <sup>c</sup>
กายภาพ	ความหนืดน้ำแบ่งก่อน	6,356	-	-
	เนื้อสัมผัส	รอยเส้น(cPs)	-	-
		ค่า Tensile strength (g)	3.5 <sup>a</sup>	-
	a <sub>w</sub>	0.997 <sup>a</sup>	0.266 <sup>b</sup>	0.993 <sup>a</sup>
	ความชื้น (%)	76.43 <sup>a</sup>	5.66 <sup>b</sup>	71.90 <sup>c</sup>
การสูญเสีย (%)	-	77.43	-	
เคมี	อัตราการคั้นรูป	1 นาที	-	7.07
		2 นาที	-	3.94
		3 นาที	-	3.38
		4 นาที	-	2.72
		5 นาที	-	2.24

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

จากตารางที่ 4.7 พบว่า คุณภาพด้านสี L\* a\* b\* ของเส้นขนมจีนสด อบแห้ง และคั้นรูปมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) เมื่อพิจารณาค่า L\* ที่บ่งบอกถึงความสว่างของเส้นขนมจีนสดมีค่ามากที่สุด ลดลงเมื่อผ่านการอบแห้งเป็นเส้นขนมจีนอบแห้ง และสุดท้ายมีค่าเพิ่มขึ้นในเส้นขนมจีนคั้นรูปแต่ไม่เทียบเท่าเส้นขนมจีนสด ส่วนค่า a\* มีค่าเป็น - ซึ่งแสดงถึงความเป็นสีเขียว เส้นขนมจีนสดมีความเป็นสีเขียวมากที่สุด รองลงมาคือ เส้นขนมจีนคั้นรูป และเส้นขนมจีนอบแห้ง ตามลำดับ และค่า b\* มีค่าเป็น + ซึ่งแสดงถึงความเป็นสีเหลือง เส้นขนมจีนอบแห้งมีความเป็นสีเหลืองมากที่สุด รองลงมาคือ เส้นขนมจีนคั้นรูป และเส้นขนมจีนสด ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าความร้อนที่ใช้ในการอบแห้งทำให้ค่าความสว่าง และความเป็นสีเขียว ลดลง และทำให้ค่าความเป็นสีเหลืองเพิ่มขึ้น เมื่อนำเส้นขนมจีนอบแห้งไปคั้นรูปโดยการเติมน้ำร้อนแล้วปิดฝา 5 นาที พิจารณาค่าสี L\* มีความสว่างมากกว่าตอนอบแห้ง และค่าสี a\* มีค่าเพิ่มขึ้นส่วนค่า b\* มีค่าลดน้อยลง

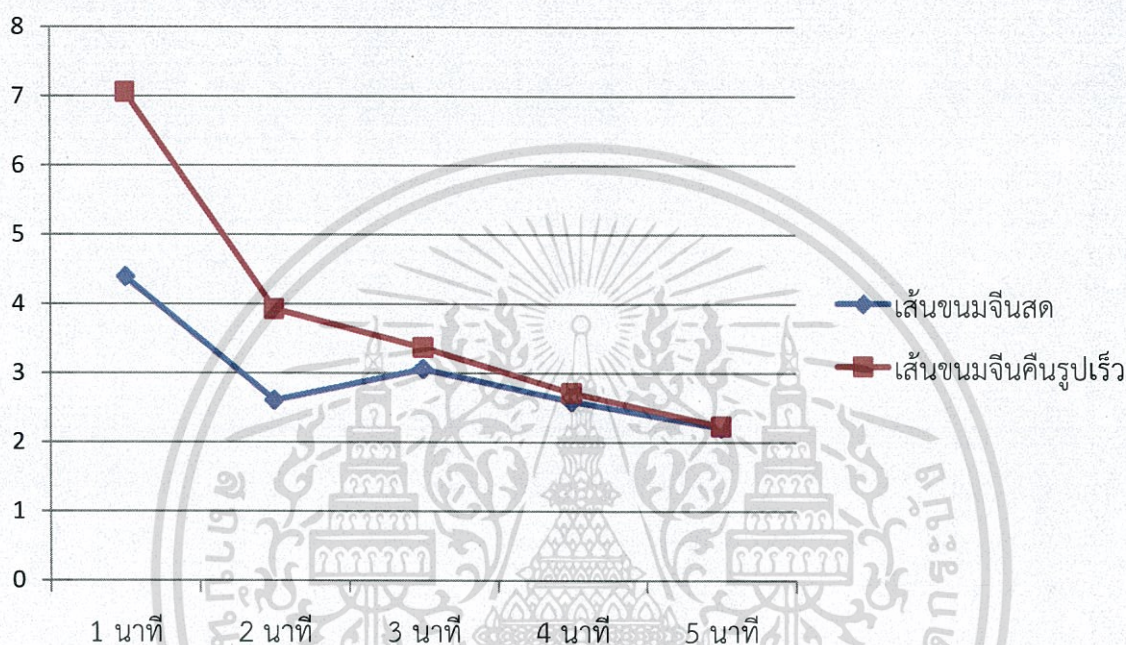
การนำน้ำแบ่งที่มีการเติมกัมอาราบิก 2% เพื่อในการดูดน้ำกลับ (Rehydration) นำน้ำแบ่งไปวัดค่าความหนืดด้วยเครื่องวัดค่าเนื้อสัมผัสด้วยเครื่อง Texture Analyzer รุ่น TA-XT2i ด้วยหัววัด backward 25 มิลลิเมตร ได้ค่า พื้นที่ใต้กราฟส่วนล่าง เท่ากับ 6,356 และเมื่อรอยเส้นและทำการจับเส้นโดยนำเส้นขนมจีนอบแห้งแล้วนำมาคั้นรูป นำมาวัดค่า Tensile strength ด้วยเครื่อง Texture Analyzer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รุ่น TA-XT2i ด้วยหัววัด Tensile ได้ค่า Max force เท่ากับ 10.87 มีมากกว่า เส้นขนมจีนสดซึ่ง เท่ากับ 3.5 และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

ค่า  $a_w$  ของเส้นขนมจีนสดและคินรูป ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) กับเส้นขนมจีนอบแห้ง เส้นขนมจีนสดและคินรูป มีค่าเท่ากับ 0.997 เท่ากัน ส่วนเส้นขนมจีนมีค่าเท่ากับ 0.266

เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเส้นขนมจีนสด อบแห้ง และคินรูป มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) โดยเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเส้นขนมจีนอบแห้ง เท่ากับ 5.66 และมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียเท่ากับ 77.43



ภาพที่ 4.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการคินรูปและเวลาที่ใช้ในการคินรูปของเส้นขนมจีนอบแห้งสูตรมาตรฐานและสูตรปรับปรุง

อัตราการคินรูป ของเส้นขนมจีนอบแห้งจากภาพที่ 4.1 เส้นขนมจีนสดอบแห้งที่เวลา 1,2,3,4 และ 5 นาฬิกา น้อยกว่าของเส้นขนมจีนคินรูปเร็วอบแห้ง โดยเส้นขนมจีนคินรูปเร็วมีอัตราการคินรูปที่เวลา 1,2,3,4 และ 5 นาฬิกา คือ 7.07 , 3.94 , 3.38 , 2.72 และ 2.24 ตามลำดับ

ส่วนผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยใช้การทดสอบแบบ Hedonic สเกล 9 และทดสอบความพอดีแสดงผลดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 คะแนนความชอบเฉลี่ยและความพอดีของเส้นขนมจีนสูตรปรับปรุงเติมกัมอาราบิก 2% (ผู้ทดสอบ 35 คน)

ปัจจัยคุณภาพ	คะแนนความชอบเฉลี่ย	น้อยไป	พอดี	มากไป
สี	6.89	2	30	3
กลิ่น	6.14	2	24	9
ความเหนียว	6.51	9	24	2
ความนุ่ม	6.20	11	20	4
ความชอบรวม	6.66	-	-	-

จากตารางที่ 4.8 พบว่าคะแนนความชอบเฉลี่ยของเส้นขนมจีนอบแห้งสูตรปรับปรุงแบบคั้นรูปอยู่ในช่วงขอบเล็กน้อย(6.14-6.89) ส่วนความพอดีในด้านสี กลิ่น ความเหนียว และความนุ่ม มีผู้ทดสอบคิดว่าตัวอย่างมีความพอดีจำนวน 20 ถึง 30 คน จากผู้ทดสอบ 35 คน เมื่อนำมาคำนวณเปอร์เซ็นต์ความพอดีแสดงดังตารางที่ 4.9 เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์ความพอดีที่มากกว่าหรือเท่ากับ 70% พบว่า ปัจจัยคุณภาพด้านสี อยู่ในระดับความพอดีแล้วจึงไม่ต้องทำการปรับปรุงด้านสี ของเส้นขนมจีนสูตรปรับปรุง

ตารางที่ 4.9 ผลการทดสอบความพอดี(JAR) และไม่พอดี (non JAR) ของเส้นขนมจีนอบแห้งสูตรปรับปรุงแบบคั้นรูป

ปัจจัยคุณภาพ	น้อยไป	พอดี	มากไป	ความพอดี $\geq 70\%$
สี	2	85.71	3	Yes
กลิ่น	2	68.57	9	No
ความเหนียว	9	68.57	2	No
ความนุ่ม	11	57.14	4	No

ตารางที่ 4.10 ผลการทดสอบ Binomial Test ของ non JAR ด้านกลิ่น ความเหนียว และความนุ่มของเส้นขนมจีนอบแห้งสูตรปรับปรุงแบบคั้นรูป

ปัจจัยคุณภาพ	น้อยไป	มากไป	ผลรวม (N)	ค่ามาก	Critical value	ความแตกต่าง	ทิศทางปรับปรุง
กลิ่น	2	9	11	9	10	Non sig	-
ความเหนียว	9	2	11	9	10	Non sig	-
ความนุ่ม	11	4	15	11	12	Non sig	-

จากตารางที่ 4.10 ผลการทดสอบ Binomial Test ของ non JAR ด้าน กลิ่น ความเหนียว และความนุ่ม ของเส้นขนมจีนอบแห้งสูตรปรับปรุงแบบคั้นรูป เมื่อพิจารณาค่า Max กับค่า Critical value ที่เปิดจากตารางโดยค่าผลรวมเป็นค่าจำนวน N ที่เปิดจากตารางพบว่าค่า Max น้อยกว่าค่า Critical value แสดงว่า กลิ่น ความเหนียว และความนุ่ม ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ( $P>0.05$ ) จึงไม่ต้องทำการปรับปรุง กลิ่น ความเหนียว และ ความนุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4 การผลิตขนมจีนน้ำยากุ้งสำเร็จรูปแบบคินรูปเร็ว

4.4.1 คุณภาพทางด้านกายภาพและเคมีของเส้นขนมจีนอบแห้งคินรูปเร็ว

4.4.2 คุณภาพทางด้านกายภาพและเคมีของน้ำยาขนมจีนอบแห้ง

ตารางที่ 4.11 คุณภาพทางด้านกายภาพและเคมีของน้ำยาขนมจีน

คุณภาพ		น้ำยาขนมจีนสด	น้ำยาขนมจีน อบแห้ง	น้ำยาขนมจีน คินรูป
กายภาพ	L*	54.93 <sup>a</sup>	69.87 <sup>b</sup>	52.91 <sup>c</sup>
	a*	+16.05 <sup>a</sup>	+10.4 <sup>b</sup>	+11.58 <sup>c</sup>
	b*	+39.22 <sup>a</sup>	+40.40 <sup>b</sup>	+37.73 <sup>c</sup>
	ความถ่วงจำเพาะ	1.00 <sup>a</sup>	0.37 <sup>b</sup>	1.02 <sup>a</sup>
เคมี	% การสูญเสีย	-	73.79	-
	a <sub>w</sub>	0.968 <sup>a</sup>	0.222 <sup>b</sup>	0.991 <sup>a</sup>
	ปริมาณของแข็งทั้งหมด (%)	30.31 <sup>a</sup>	91.58 <sup>b</sup>	22.26 <sup>c</sup>
	ปริมาณความชื้นที่มีอยู่ใน อาหาร (%)	69.69 <sup>a</sup>	8.42 <sup>b</sup>	77.74 <sup>c</sup>
	ความชื้น (%)	-	4.73	-

จากตารางที่ 4.11 พบว่า คุณภาพด้านสีค่า L\* a\* b\* ของน้ำยาขนมจีนสด อบแห้ง และคินรูปมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) คุณภาพด้านสีของน้ำยาขนมจีนสดกับน้ำยาขนมจีนอบแห้ง เมื่อพิจารณาค่าสี L\* ของน้ำยาขนมจีนอบแห้งมีค่าความสว่างมากกว่าน้ำยาขนมจีนสด สีของน้ำยาขนมจีนมีความแตกต่างกันเนื่องจากความร้อนที่ใช้ในการอบแห้งที่ 70° c เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ส่วนค่า a\* และ b\* ความร้อนทำให้ค่า a\* ของน้ำยาขนมจีนอบแห้ง ซึ่งค่า a\* แสดงถึงความเป็นสีแดงโดยน้ำยาขนมจีนอบแห้งมีความเป็นสีแดงน้อยกว่าน้ำยาขนมจีนสด และค่า b\* แสดงถึงความเป็นสีเหลือง ซึ่งน้ำยาขนมจีนอบแห้งมีความเป็นสีเหลืองมากกว่าน้ำยาขนมจีนสด เมื่อนำน้ำยาขนมจีนไปละลายน้ำร้อนในอัตราส่วน 1:3.5 พิจารณาค่าสี L\* มีความสว่างน้อยกว่าน้ำยาขนมจีนอบแห้งและน้ำยาขนมจีนสด แต่ใกล้เคียงกับน้ำยาขนมจีนสด และค่าสี a\* มีค่าเพิ่มขึ้นและ b\* มีค่าลดลง

ค่า a<sub>w</sub> ของน้ำยาขนมจีนสดและคินรูป ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) กับน้ำยาขนมจีนอบแห้ง ค่า a<sub>w</sub> ของน้ำยาขนมจีนอบแห้งมีค่าเท่ากับ 0.222 มีค่าน้อยกว่าน้ำยาขนมจีนสดซึ่งมีค่า 0.968 เกิดจากการใช้ความร้อนในการอบแห้ง ความชื้นในน้ำยาขนมจีนอบแห้งมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเท่ากับ 4.73

ส่วนผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยใช้การทดสอบแบบ Hedonic สเกล 9 และทดสอบความพอดีแสดงผลดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 คะแนนความชอบเฉลี่ยและความพอดีของน้ำยาขนมจีนคีนรูป(ผู้ทดสอบ 35 คน)

ปัจจัยคุณภาพ	คะแนนความชอบเฉลี่ย	น้อยไป	พอดี	มากไป
สี	7.22	0	28	7
กลิ่น	6.11	1	26	8
เนื้อสัมผัส	5.49	3	25	7
รสหวาน	6.23	10	22	3
ความเผ็ด	6.40	4	19	12
รสเค็ม	5.89	6	16	13
ความชอบรวม	6.29	-	-	-

จากตารางที่ 4.12 พบว่าคะแนนความชอบเฉลี่ยของน้ำยาขนมจีนคีนรูปอยู่ในช่วงเฉยๆถึงชอบปานกลาง (5.49-7.22) ส่วนความพอดีในด้านสีกลิ่นเนื้อสัมผัสรสหวาน ความเผ็ด และรสเค็ม มีผู้ทดสอบคิดว่าตัวอย่างมีความพอดี จำนวน 16 ถึง 28 คน จากผู้ทดสอบ 35 คน เมื่อนำมาคำนวณเปอร์เซ็นต์ความพอดี แสดงดังตารางที่ 4.14 เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์ความพอดีที่มากกว่าหรือเท่ากับ 70% พบว่า ปัจจัยคุณภาพด้านสีกลิ่นเนื้อสัมผัส อยู่ในระดับความพอดีแล้วจึงไม่ต้องทำการปรับปรุงด้านสีกลิ่นเนื้อสัมผัส ของน้ำยาขนมจีน

ตารางที่ 4.13 ผลการทดสอบความพอดี (JAR) และไม่พอดี (non JAR) ของน้ำยาขนมจีนคีนรูป

ปัจจัยคุณภาพ	น้อยไป	พอดี	มากไป	ความพอดี $\geq 70\%$
สี	0	80.00	7	Yes
กลิ่น	1	74.29	8	Yes
เนื้อสัมผัส	3	71.43	7	Yes
รสหวาน	10	62.86	13	No
ความเผ็ด	4	54.29	12	No
รสเค็ม	6	42.71	13	No

ตารางที่ 4.14 ผลการทดสอบ Binomial Test ของ non JAR ด้านรสหวาน ความเผ็ด และ รสเค็ม ของน้ำยาขนมจีนคีนรูป

ปัจจัยคุณภาพ	น้อยไป	มากไป	ผลรวม (N)	ค่ามาก	Critical value	ความแตกต่าง	ทิศทางปรับปรุง
รสหวาน	10	3	13	10	11	Non sig	-
ความเผ็ด	4	12	16	12	13	Nom sig	-
รสเค็ม	6	13	19	13	15	Non sig	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.14 ผลการทดสอบ Binomial Test ของ non JAR ด้าน รสหวาน ความเผ็ด และ รสเค็ม เมื่อพิจารณาค่า Max กับค่า Critical value ที่เปิดจากตารางโดยค่าผลรวมเป็นจำนวน N ที่เปิด จากตารางพบว่า ค่า Max น้อยกว่าค่า ค่า Critical value แสดงว่า รสหวาน ความเผ็ด และรสเค็ม ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น ( $P > 0.05$ ) จึงไม่ต้องทำการปรับปรุงด้านรสหวาน ความเผ็ดและรสเค็ม

#### 4.5 การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมจิ้นน้ำยาถึงสำเร็จรูปแบบคีนรูป เร็ว

นำผลิตภัณฑ์ขนมจิ้นน้ำยาถึงสำเร็จรูปแบบคีนรูปเร็วในบรรจุภัณฑ์ด้วยพลาสติกแล้วมาทำการ ทดสอบการยอมรับของผู้ทดสอบด้วยวิธี Home use test จากผู้บริโภคทั่วไป จำนวน 50 คนจาก 50 ครอบครัวผลการทดสอบด้านข้อมูลส่วนตัวของผู้บริโภคแสดงให้เห็นดังตารางที่ 17 พบว่า ข้อมูลส่วนตัว ของผู้ทดสอบที่เป็นกลุ่มตัวแทนเป็นเพศชายและเพศหญิง จำนวนเท่ากัน



ตารางที่ 4.15 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ทดสอบจากการทดสอบผู้ทดสอบด้วยวิธี Home use test (ผู้ทดสอบ 50 คน)

	1.ข้อมูลส่วนตัว	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ	ชาย	25	50
	หญิง	25	50
อายุ	21-30ปี	31	62
	51-60ปี	13	26
	31-40ปี	4	8
	41-50ปี	2	4
อาชีพ	นักเรียน/นักศึกษา	26	52
	ธุรกิจส่วนตัว	7	14
	พนักงานบริษัท	5	10
	แม่บ้าน/พ่อบ้าน	4	8
	รับราชการ/ครู/อาจารย์	3	6
	รับจ้าง	3	6
	อื่นๆ	2	4
การศึกษา	ปริญญาตรี	29	58
	มัธยมศึกษาตอนปลาย	9	18
	ปริญญาโท	5	10
	มัธยมศึกษาตอนต้น	4	8
	อนุปริญญาตรี	2	4
	ปริญญาเอก	1	2
รายได้	ต่ำกว่า 15,000 บาทต่อเดือน	28	56
	15,000-30,000 บาทต่อเดือน	13	26
	30,000-45,000 บาทต่อเดือน	6	12
	มากกว่า 45,000 บาทต่อเดือน	3	6
สถานะภาพ	โสด	30	60
	สมรส	20	40
สมาชิกในครอบครัว	3-5 คน	45	90
	ต่ำกว่า 3 คน	2	4
	6-8 คน	2	4
	มากกว่า 8 คน	1	2
ภูมิลำเนา	กรุงเทพฯ	25	50
	ต่างจังหวัด	25	50

จากตารางที่ 4.15 จากผู้ทดสอบ 50 คน มีเพศชายและเพศหญิงเท่ากัน 25 คน (50%) ซึ่งผู้ทดสอบส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วง 21-30 ปี (62%) ประกอบอาชีพเป็นนักเรียน/นักศึกษา ธุรกิจส่วนตัวรวมทั้งเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พนักงานบริษัทในสัดส่วน 76% ซึ่งส่วนใหญ่มีการศึกษาอยู่ในระดับมัธยมปลายถึงปริญญาโทในสัดส่วนประมาณ 86% โดยรายได้ต่ำกว่า 15,000 บาทต่อเดือน (56%) มีสถานะภาพโสด (60%) มีจำนวนสมาชิกในครอบครัว 3-5 คน (90%) และมีภูมิลำเนาอยู่ในกรุงเทพฯ และต่างจังหวัดในอัตราส่วนเท่ากัน (50%)

ข้อมูลเกี่ยวกับการบริโภคผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนที่สำเร็จรูปและน้ำยาขนมจีนผงแสดงดังตารางที่ 4.16-4.22

ตารางที่ 4.16 ข้อมูลเกี่ยวกับการบริโภคผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนที่สำเร็จรูปและน้ำยาขนมจีนผง (ผู้ทดสอบ 50 คน)

2. ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการบริโภค	จำนวน (คน)	ร้อยละ	
ท่านรับประทานขนมจีนบ่อยแค่ไหน	1-3 ครั้ง/เดือน	35	70
	1 - 2 ครั้ง/สัปดาห์	11	22
	3 - 4 ครั้ง/สัปดาห์	4	8
	ทุกวัน	-	-
ท่านรับประทานขนมจีนจากแหล่งใด	รถเข็น/ตลาด	27	54
	ร้านอาหาร	20	40
	ห้างสรรพสินค้า	9	18
	อื่นๆ	7	14
ปริมาณการบริโภคขนมจีนต่อครั้ง	1 จาน	34	68
	2 จาน	14	28
	3 จาน	2	4
	มากกว่า 3 จาน	-	-
ชนิดของน้ำยาที่ท่านนิยมบริโภคคู่กับเส้นขนมจีน	น้ำยากะทิ	36	72
	แกงเขียวหวาน	31	62
	น้ำยาป่า	16	32
	น้ำยาน้ำพริก	14	28
	น้ำยาน้ำเงี้ยว	9	18
	แกงไตปลา	6	12
	ชาวน้ำ	4	8
อื่นๆ	1	2	
เมื่อท่านรับประทานขนมจีน ท่านมักรับประทานคู่กับ	ผัก	43	86
	ไข่ต้ม	24	48
	พริกแห้ง	8	16
	กระเทียมเจียว	8	16
	ข้าวเกรียบ	4	8
อื่นๆ	4	8	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 4.16 (ต่อ)

2. ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมผู้บริโภค	ค่าเฉลี่ย อันดับ	
รสชาติ	2.70	
ความสะอาด	2.88	
สีสັນและลักษณะปรากฏของ ผลิตภัณฑ์	5.44	
เนื้อสัมผัส	5.60	
ราคา	5.80	
ปัจจัยที่ใช้ในการตัดสินใจซื้อเส้นขนมจีน	กลิ่น	6.40
	ความสะดวกสบาย	7.06
	ภาชนะบรรจุ	7.28
	แหล่งซื้อ	7.64
	คุณค่าทางโภชนาการ	7.74
	ยี่ห้อ	8.72
	รูปแบบ	9.80
	รสชาติ	1.66
	ความสะอาด	3.36
	เนื้อสัมผัส	4.88
	สีสັນและลักษณะปรากฏของ ผลิตภัณฑ์	5.42
	กลิ่น	5.56
	ราคา	7.18
	ความสะดวกสบาย	7.44
	ภาชนะบรรจุ	7.68
	คุณค่าทางโภชนาการ	7.92
	แหล่งซื้อ	8.52
	รูปแบบ	9.26
	ยี่ห้อ	9.50

จากตารางที่ 4.16 พบว่าผู้ทดสอบส่วนใหญ่รับประทานขนมจีน 1-3 ครั้ง/เดือน (70%) โดยนิยมรับประทานขนมจีนจากร้านรถเข็นหรือตลาดปริมาณการบริโภคต่อครั้งคือ 1 จานและชนิดของน้ำยาเมื่อผู้ทดสอบรับประทานคู่กับขนมจีน คือ น้ำยากะทิ รongลงมา คือ แกงเขียวหวาน น้ำยาป่า น้ำยาน้ำพริก น้ำยาน้ำเงี้ยว แกงไตปลา ซาวน้ำและอื่นๆ ตามลำดับ ส่วนปัจจัยที่ผู้ทดสอบใช้ในการตัดสินใจซื้อเส้นขนมจีน คือ ความสะอาด รongลงมา คือ ด้านรสชาติ ราคา สีสັນและลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ ความสะดวกสบาย คุณค่าทางโภชนาการ ภาชนะบรรจุ กลิ่น แหล่งซื้อ เนื้อสัมผัส ยี่ห้อและอื่นๆ ตามลำดับ ปัจจัยที่นอกจากนี้ใช้ในการตัดสินใจซื้อน้ำยาขนมจีน คือรสชาติ รongลงมาคือความสะอาด ราคาสีสັນ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

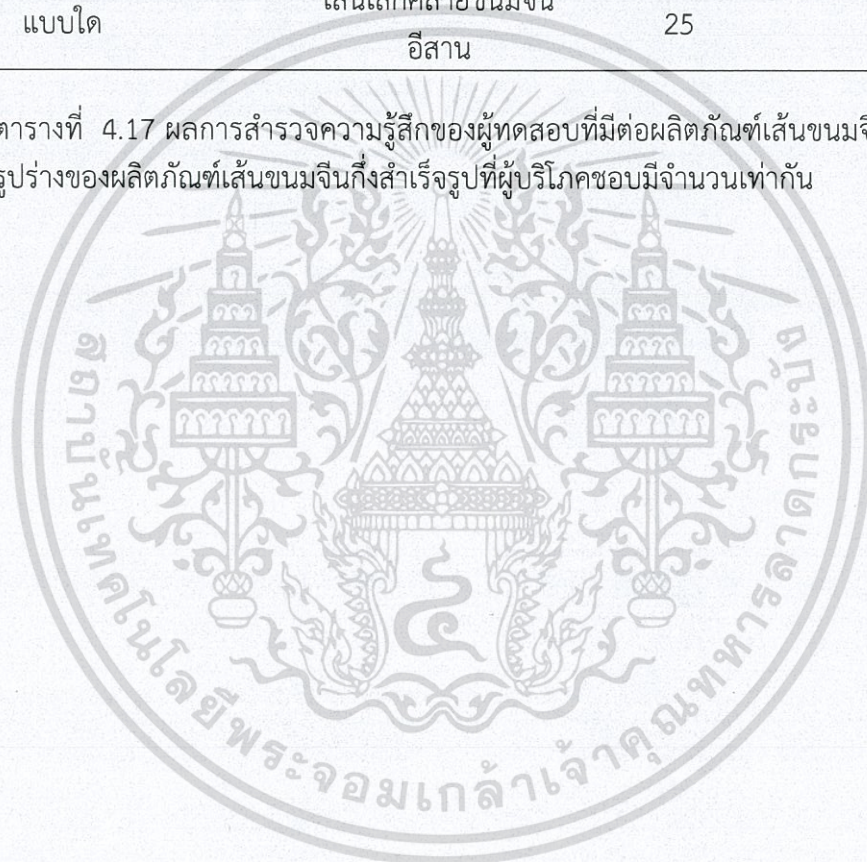
ลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์กลิ่น คุณค่าทางโภชนาการ เนื้อสัมผัส แหล่งซื้อ ความสะดวกสบาย ภาชนะบรรจุและยี่ห้อตามลำดับ

ข้อมูลเกี่ยวกับความรู้สึกที่มีต่อผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนน้ำยากุ้งสำเร็จรูปของผู้ทดสอบก่อนใช้

ตารางที่ 4.17 ข้อมูลเกี่ยวกับความรู้สึกที่มีต่อผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนน้ำยากุ้งสำเร็จรูปของผู้ทดสอบก่อนใช้ (ผู้ทดสอบ 50 คน)

3. ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ (ก่อนใช้)		จำนวน (คน)	ร้อยละ
ท่านชอบบริโภคเส้นขนมจีนลักษณะ แบบใด	เส้นอ้วน	25	50
	เส้นเล็กคล้ายขนมจีน อีสาน	25	50

จากตารางที่ 4.17 ผลการสำรวจความรู้สึกของผู้ทดสอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนน้ำยากุ้งสำเร็จรูปก่อนใช้พบว่ารูปร่างของผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนน้ำยากุ้งสำเร็จรูปที่ผู้บริโภคชอบมีจำนวนเท่ากัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.18 ผลของระดับความชอบและการยอมรับของผู้ทดสอบที่มีต่อคุณภาพด้านต่างๆของผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปก่อนใช้ (ผู้ทดสอบ 50 คน)

ผลการสำรวจผู้ทดสอบ	ระดับความชอบ	ปัจจัยคุณภาพของผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป			
		สี	รูปร่าง	กลิ่น	ความชอบรวม
ความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์	ชอบมากที่สุด	2%	8%	12%	10%
	ชอบมาก	38%	28%	30%	34%
	ชอบปานกลาง	40%	38%	28%	38%
	ชอบเล็กน้อย	4%	16%	22%	16%
	เฉยๆ	14%	8%	8%	2%
	ไม่ชอบเล็กน้อย	2%	2%	-	-
	ไม่ชอบปานกลาง	-	-	-	-
	ไม่ชอบมาก	-	-	-	-
	ไม่ชอบมากที่สุด	-	-	-	-
	เฉลี่ย	7.16	7.06	7.16	7.34
ระดับความพอดีของผลิตภัณฑ์	มากเกินไป	2%	-	8%	
	พอดี	98%	82%	84%	
	น้อยเกินไป	-	18%	8%	

3. ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ (ก่อนใช้)		จำนวน (คน)	ร้อยละ
ความยากง่ายในการใช้ผลิตภัณฑ์	ใช่ง่าย	44	88
	ใช้ยาก	6	12
ความสะดวกในการใช้ผลิตภัณฑ์เองที่บ้าน	สะดวก	50	100
	ไม่สะดวก	-	-
ความสะดวกในการจัดหาผลิตภัณฑ์	สะดวก	44	88
	ไม่สะดวก	6	12

จากตารางที่ 4.18 ผลระดับความชอบและการยอมรับของผู้บริโภคผู้ทดสอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปก่อนใช้พบว่าเมื่อพิจารณาความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์พบว่าผู้ทดสอบให้ระดับความชอบเฉลี่ยด้านสี,รูปร่าง,กลิ่น,และความชอบรวมเท่ากับ 7.16 , 7.06 , 7.16 และ 7.34 ตามลำดับโดยผู้บริโภคมิเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับความชอบในปัจจัยคุณภาพด้านสี,รูปร่างและความชอบรวมในระดับชอบปานกลาง ส่วนปัจจัยคุณภาพกลิ่นผู้บริโภคมิ่ระดับความชอบมาก โดยปัจจัยคุณภาพที่มีความโดดเด่นที่สุดของผลิตภัณฑ์คือกลิ่นรองลงมาคือสีและรูปร่าง ส่วนระดับความพอดีของผลิตภัณฑ์ของผู้ทดสอบส่วนใหญ่ที่มีต่อผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนกึ่งสำเร็จในด้านสี,รูปร่างและกลิ่นของเส้นขนมจีนกึ่งสำเร็จอยู่ในระดับพอดี เท่ากับ 82-98%

#### ข้อมูลเกี่ยวกับความรู้สึกที่มีต่อผลิตภัณฑ์น้ำยาขนมจีนผงของผู้ทดสอบก่อนใช้

ตารางที่ 4.19 ผลของระดับความชอบและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อคุณภาพด้านต่างๆของผลิตภัณฑ์น้ำยาขนมจีนผงก่อนใช้(ผู้ทดสอบ 50 คน)

ผลการสำรวจผู้ทดสอบ	ระดับความชอบ	ปัจจัยคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำยาขนมจีนผง			
		สี	ความละเอียด	กลิ่น	ความชอบรวม
ความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์	ชอบมากที่สุด	12%	14%	20%	8%
	ชอบมาก	52%	30%	28%	44%
	ชอบปานกลาง	28%	40%	34%	40%
	ชอบเล็กน้อย	2%	12%	8%	6%
	เฉยๆ	4%	4%	4%	2%
	ไม่ชอบเล็กน้อย	2%	-	2%	-
	ไม่ชอบปานกลาง	-	-	4%	-
	ไม่ชอบมาก	-	-	-	-
	ไม่ชอบมากที่สุด	-	-	-	-
	ความชอบเฉลี่ย		7.60	7.38	7.30
ระดับความพอดีของผลิตภัณฑ์	มากเกินไป	-	2%	12%	
	พอดี	98%	86%	86%	
	น้อยเกินไป	2%	12%	2%	

จากตารางที่ 4.19 ผลจากการสำรวจผู้ทดสอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์น้ำยาขนมจีนผงก่อนใช้พบว่าเมื่อพิจารณาความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์พบว่าผู้ทดสอบให้ระดับความชอบเฉลี่ยด้านขนาดสี ความละเอียด กลิ่น และความชอบรวมเท่ากับ 7.60 , 7.38 , 7.30 และ 7.50 ตามลำดับโดยผู้บริโภคมิ่ระดับความชอบในปัจจัยคุณภาพด้านสีและความชอบรวมในระดับชอบมาก ส่วนความละเอียดและกลิ่นมีระดับความชอบรวมในระดับชอบปานกลาง โดยปัจจัยคุณภาพที่มีความโดดเด่นที่สุดของผลิตภัณฑ์คือสี รองลงมาคือความละเอียดและกลิ่น ส่วนระดับความพอดีของผลิตภัณฑ์ของผู้ทดสอบส่วนใหญ่ที่มีต่อผลิตภัณฑ์น้ำยาขนมจีนผงในด้านขนาดสี กลิ่นเนื้อสัมผัสของน้ำยาขนมจีนผงอยู่ในระดับพอดี เท่ากับ 86-98%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.20 ข้อมูลความรู้สึกที่มีต่อผลิตภัณฑ์น้ำยาขมเงินผงของผู้ทดสอบก่อนใช้ (ผู้ทดสอบ 50 คน)

3. ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ (ก่อนใช้)		จำนวน (คน)	ร้อยละ
ความยากง่ายในการใช้ผลิตภัณฑ์	ใช้ง่าย	48	96
	ใช้ยาก	2	4
ความสะดวกในการใช้ผลิตภัณฑ์เองที่บ้าน	สะดวก	49	98
	ไม่สะดวก	1	2
ความสะดวกในการจัดหาผลิตภัณฑ์	สะดวก	45	90
	ไม่สะดวก	5	10

จากตารางที่ 4.20 ผลการสำรวจความรู้สึกของผู้ทดสอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์น้ำยาขมเงินผงก่อนใช้พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความรู้สึกที่ผลิตภัณฑ์น้ำยาขมเงินผงใช้ง่าย มีความสะดวกในการใช้ผลิตภัณฑ์เองที่บ้าน และมีความสะดวกในการจัดหาผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 4.21 ผลของระดับความชอบและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อคุณภาพด้านต่างๆของผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนน้ำยากุ้งสำเร็จรูปหลังใช้ (ผู้ทดสอบ 50 คน)

ผลการสำรวจผู้ทดสอบ	ระดับความชอบ	ปัจจัยคุณภาพของผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนน้ำยากุ้งสำเร็จรูป				
		สีของผลิตภัณฑ์	กลิ่นน้ำยา	ความนุ่มของเส้นขนมจีน	ความเหนียวของเส้นขนมจีน	ความชื้นของน้ำยา
ความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์	ชอบมากที่สุด	6%	10%	10%	8%	12%
	ชอบมาก	60%	36%	32%	34%	40%
	ชอบปานกลาง	22%	40%	30%	36%	28%
	ชอบเล็กน้อย	6%	8%	18%	12%	10%
	เฉยๆ	6%	4%	4%	2%	8%
	ไม่ชอบเล็กน้อย	-	2%	2%	6%	-
	ไม่ชอบปานกลาง	-	-	2%	2%	2%
	ไม่ชอบมาก	-	-	2%	-	-
	ไม่ชอบมากที่สุด	-	-	-	-	-
		ความชอบเฉลี่ย	7.54	7.34	7.74	8.28
ระดับความพอดีของผลิตภัณฑ์	มากเกินไป	2%	4%	4%	6%	10%
	พอดี	96%	94%	74%	70%	84%
	น้อยเกินไป	2%	2%	22%	24%	6%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการสำรวจผู้ทดสอบ	ระดับความชอบ	ปัจจัยคุณภาพของผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป			
		รสหวาน	รสเค็ม	รสเผ็ด	ความชอบรวม
ความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์	ชอบมากที่สุด	6%	2%	8%	2%
	ชอบมาก	26%	30%	26%	34%
	ชอบปานกลาง	26%	30%	28%	38%
	ชอบเล็กน้อย	26%	20%	16%	16%
	เฉยๆ	10%	6%	10%	10%
	ไม่ชอบเล็กน้อย	4%	10%	10%	-
	ไม่ชอบปานกลาง	-	-	2%	-
	ไม่ชอบมาก	2%	2%	-	-
	ไม่ชอบมากที่สุด	-	-	-	-
	ความชอบเฉลี่ย	6.96	6.62	6.68	7.02
ระดับความพอดีของผลิตภัณฑ์	มากเกินไป	24%	22%	16%	
	พอดี	68%	72%	80%	
	น้อยเกินไป	8%	6%	4%	

จากตารางที่ 4.21 ผลการสำรวจผู้ทดสอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนน้ำยากึ่งสำเร็จรูปหลังใช้ผลิตภัณฑ์พบว่าหลังจากที่ผู้ทดสอบใช้ผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนน้ำยากึ่งสำเร็จรูปในการเตรียมเส้นขนมจีนสำหรับรับประทานเมื่อพิจารณาความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์พบว่าผู้บริโภคให้ระดับความชอบเฉลี่ยด้านสี, กลิ่นน้ำยา, ความนุ่มของเส้นขนมจีน, ความเหนียวของเส้นขนมจีน, ความชื้นของน้ำยา, รสหวาน, รสเค็ม, รสเผ็ดและความชอบรวมเท่ากับ 7.54 , 7.34 , 7.74 , 8.28 , 7.30 , 6.96 , 6.62 , 6.68 และ 7.02 ตามลำดับ โดยผู้บริโภคมีระดับความชอบในปัจจัยคุณภาพด้านสี ความนุ่มของเส้นขนมจีน ความชื้นของน้ำยา รสหวานและรสเค็มในระดับชอบมาก และมีระดับความชอบในปัจจัยคุณภาพด้านกลิ่นน้ำยา ความเหนียวของเส้นขนมจีน รสเผ็ดและความชอบรวมในระดับชอบปานกลาง โดยปัจจัยคุณภาพด้านสีและกลิ่น มีคะแนนความชอบเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับตารางที่ 4.18

ระดับความพอดีของผลิตภัณฑ์ด้านสีของเส้นขนมจีนน้ำยากึ่งสำเร็จรูปหลังจากใช้ผลิตภัณฑ์พบว่ามีความพอดีอยู่ที่ 96.0 % เส้นขนมจีนน้ำยากึ่งสำเร็จรูปมีคะแนนความชอบเฉลี่ยด้านสีในระดับชอบมาก (7.54) ส่วนการยอมรับด้านกลิ่นของน้ำยาขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปหลังจากใช้ผลิตภัณฑ์พบว่ามีความพอดีอยู่ที่ 94.0% เมื่อเปรียบเทียบการยอมรับด้านกลิ่นของน้ำยาขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปก่อนใช้จากตารางที่ 21 พบว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้การยอมรับในระดับที่พอดีมากขึ้นแสดงว่ากลิ่นของน้ำยาขนมจีนมีความหอมมากขึ้น โดยน้ำยาขนมจีนมีคะแนนความชอบเฉลี่ยด้านกลิ่นในระดับชอบปานกลาง (7.34) ส่วนปัจจัยคุณภาพด้านความนุ่มของเส้นขนมจีนหลังใช้ผลิตภัณฑ์พบว่ามีความพอดีอยู่ที่ 74% มีคะแนนความชอบเฉลี่ยในระดับชอบปานกลาง (7.74) ส่วนความเหนียวของเส้นขนมจีนหลังจากใช้ผลิตภัณฑ์พบว่ามีความพอดีอยู่ที่ 70%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีคะแนนความชอบเฉลี่ยในระดับชอบมาก (8.28) ส่วนปัจจัยคุณภาพด้านความชื้นของน้ำยาขนมจีนหลังใช้ผลิตภัณฑ์พบว่ามีความพอดีอยู่ที่ 84% มีคะแนนความชอบเฉลี่ยในระดับชอบมาก (7.30) ในปัจจัยคุณภาพด้านรสหวานหลังใช้ผลิตภัณฑ์พบว่ามีความพอดีอยู่ที่ 68% มีคะแนนความชอบเฉลี่ยในระดับชอบเล็กน้อยถึงชอบมาก (6.96) ในปัจจัยคุณภาพด้านรสเค็มหลังใช้ผลิตภัณฑ์พบว่ามีความพอดีอยู่ที่ 72% มีคะแนนความชอบเฉลี่ยในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก (6.62) ส่วนในปัจจัยคุณภาพด้านรสเผ็ดหลังใช้ผลิตภัณฑ์พบว่ามีความพอดีอยู่ที่ 80% มีคะแนนความชอบเฉลี่ยในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก (6.68)

สำหรับปัจจัยคุณภาพด้านความชอบรวมของเส้นขนมจีนพบว่ามีความชอบในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก (7.02)

**ตารางที่ 4.22** ความคิดเห็นและแนวความคิดผลิตภัณฑ์ของผู้ทดสอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนน้ำยากุ้งสำเร็จรูปหลังใช้ผลิตภัณฑ์

ความคิดเห็นและแนวความคิดผลิตภัณฑ์ของผู้ทดสอบ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ท่านต้องการให้ผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนน้ำยากุ้งสำเร็จรูปมีราคาเท่าไร	15 บาท	9
	20 บาท	18
	25 บาท	18
	30 บาท	5
หลังจากที่ท่านทดลองใช้ผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนน้ำยากุ้งสำเร็จรูปแล้วท่านยอมรับหรือไม่	ยอมรับ	47
	ไม่ยอมรับ	3
ถ้าผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนน้ำยากุ้งสำเร็จรูปวางจำหน่ายท่านสนใจจะซื้อรับประทานหรือไม่	ซื้อ	45
	ไม่ซื้อ	5

ส่วนความคิดเห็นและแนวความคิดผลิตภัณฑ์ของผู้ทดสอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนน้ำยากุ้งสำเร็จรูปหลังใช้ผลิตภัณฑ์จากตารางที่ 4.22 พบว่าผู้ทดสอบต้องการให้ผลิตภัณฑ์มีราคาอยู่ในช่วง 20-25 บาท หลังจากที่คุณทดสอบทดลองใช้ผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนน้ำยากุ้งสำเร็จรูปผู้ทดสอบยอมรับในผลิตภัณฑ์ 94% และผู้ทดสอบส่วนใหญ่มีแนวโน้มที่จะซื้อผลิตภัณฑ์ 90% มากกว่าผู้บริโภคที่ไม่ซื้อ 10% ซึ่งเส้นขนมจีนน้ำยากุ้งสำเร็จรูปมีโอกาสประสบความสำเร็จในตลาดค่อนข้างสูง

## บทที่ 5

### สรุปผลและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผล

1. การคัดเลือกเวลาที่เหมาะสมในการนึ่งก้อนแป้งเพื่อผลิตเส้นขนมจีนสด พบว่าเวลาที่เหมาะสมที่สุดที่ใช้ในการนึ่งก้อนแป้งคือ 5 นาที
2. การตรวจสอบคุณภาพทางด้านกายภาพและทางด้านเคมีของเส้นขนมจีนสดและเส้นขนมจีนคั้นรูป พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
3. ผลการทดสอบปริมาณการเติมสารกัมมอาราบิกที่เหมาะสมในการผลิตเส้นขนมจีนอบแห้งคั้นรูปเร็ว พบว่าปริมาณสารกัมมอาราบิกที่เหมาะสมที่สุดคือ 2%
4. ทำการตรวจสอบคุณภาพทางด้านกายภาพและด้านเคมีของขนมจีนน้ำยากุ้งสำเร็จรูปแบบคั้นรูปเร็วที่ผลิตได้ และนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสโดย พบว่าคะแนนความชอบเฉลี่ยของน้ำยาขนมจีนคั้นรูปอยู่ในช่วงเฉยๆ ถึงชอบปานกลาง และผลการทดสอบความพอดี พบว่าปัจจัยคุณภาพด้านต่างๆ อยู่ในระดับความพอดี
5. การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความรู้สึกที่มีต่อผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนน้ำยากุ้งสำเร็จรูปแบบคั้นรูปเร็วทั้งก่อนและหลังใช้ผลิตภัณฑ์ พบว่า คะแนนความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์อยู่ระดับชอบปานกลางถึงชอบมากเป็นส่วนใหญ่ ระดับความพอดีของผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับพอดี ส่วนความคิดเห็นและแนวความคิดที่มีต่อผลิตภัณฑ์ของผู้ทดสอบที่ พบว่าผู้ทดสอบต้องการให้ผลิตภัณฑ์มีราคาอยู่ในช่วง 20-25 บาท หลังจากที่ถูกทดสอบทดลองใช้ผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนน้ำยากุ้งสำเร็จรูปผู้ทดสอบยอมรับในผลิตภัณฑ์ 94% และผู้ทดสอบส่วนใหญ่มีแนวโน้มที่จะซื้อผลิตภัณฑ์ 90% มากกว่าผู้บริโภคที่ไม่ซื้อ 10% ซึ่งเส้นขนมจีนน้ำยากุ้งสำเร็จรูปมีโอกาสประสบความสำเร็จในตลาดค่อนข้างสูง

## บรรณานุกรม

- กระทรวงพาณิชย์. 2540. มาตรฐานสินค้าข้าว. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์
- กระทรวงสาธารณสุข. 2530. คุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย.  
กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กระทรวงสาธารณสุข. 2532. วัตถุประสงค์ของอาหาร. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กระทรวงสาธารณสุข. 2544. คุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กระทรวงสาธารณสุข. ม.ป.ป. ตำราแพทย์แผนโบราณทั่วไป สาขาเภสัชกรรม.  
กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กฤษฎา ศึกษากิจ และ กิติมา สัจจาพิทักษ์. 2544. การศึกษาเส้นขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป.  
กรุงเทพมหานคร: คณะเทคโนโลยีการเกษตรสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ขวัญจิตต์ อนุกุลวัฒนา. 2553. ผลของการเติมสารไฮโดรคอลลอยด์ต่อคุณภาพของแป้งก้วยเดียวสำเร็จรูป. เพชรบูรณ์: สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.
- คณาจารย์จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2536. สมุนไพรอันดับที่ 01 โครงการศึกษาวิจัยสมุนไพร. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. หน้า 205.
- คมศักดิ์ วิภาชนม์, ดานีส เหล็กประเสริฐ, และ ประดิษฐ์ กันภัย. 2556. การพัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปและน้ำยาขนมจีนอัดก้อน. กรุงเทพมหานคร: สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- ชูชาติ สนวนกุล และ คณะ. 2538. การศึกษาการทำเส้นขนมจีนแห้งโดยไม่ผ่านขบวนการกะทะน้ำร้อนและสายด้วยน้ำเย็น. กรุงเทพมหานคร: ผลงานวิจัยประจำปี 2538 กรมวิชาการเกษตร สถาบันวิจัยข้าว หน้า 201-207
- ณรงค์ นิยมวิทย์. 2528. ขนมจีน. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:  
[http://siweb.dss.go.th/information/search\\_option2.asp?sub\\_RF\\_ID=82](http://siweb.dss.go.th/information/search_option2.asp?sub_RF_ID=82)  
(11 พฤศจิกายน 2558).
- ณัฐรา พรอานาจ. 2555. 49 สมุนไพรใกล้ตัว สารพัดรักษาโรค. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในเครือบริษัทหิปปี้ กรุ๊ป จำกัด. หน้า 16-17, 57, 150-151, 161.

เต็ม สมิตินันท์. 2549. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช.

ทวิทอง หงส์วิวัฒน์ และ นิดดา หงส์วิวัฒน์. 2550 ก. คริวล้านนา. น้ำปลา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แสงแดด. หน้า 13.

ทวิทอง หงส์วิวัฒน์ และ นิดดา หงส์วิวัฒน์. 2552. มะกรูด. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แสงแดด. หน้า 9-21.

นันทนา ปริมาณศิษย์ 2556. น้ำยาขมจีน. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มติชน. หน้า 158-161.

พรพิมล มณีพันธ์ และ อารีย์ ศรีสุขโช. 2551. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมจีนอบแห้งกึ่งสำเร็จรูปคืนรูปเร็ว จากข้าวเจ้าหอมนิลและข้าวขาวตาแป้ง 17. วิทยาศาสตร์บัณฑิต. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร. คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยบูรพา.

พรรณจิรา วงศ์สวัสดิ์, มณฑิรา นพรัตน์, กฤษดา เรืองเดช, วาสนา พาพันธ์, และอำนวยการเลิศจึงพาดิษย์. ม.ป.ป. สมบัติทางกายภาพของน้ำมันถั่วเหลืองผงและคืนรูปที่ผ่านกรรมวิธีทำแห้งแบบลาด. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนานนท์. 2552. น้ำกะทิ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/3066/coconut-milk-น้ำกะทิ>. (1 พฤศจิกายน 2558).

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์และ นิธิยา รัตนานนท์. 2553. วัตถุเจือปนอาหาร. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/0331/food-additive-วัตถุเจือปนอาหาร>. (1 พฤศจิกายน 2558).

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์และ นิธิยา รัตนานนท์. 2554. เกลือ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1464/salt-เกลือ>. (4 พฤษภาคม 2559).

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนานนท์. ม.ป.ป. ก. Dehydration : การทำแห้ง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/0277/dehydration-การทำแห้ง> (22 พฤศจิกายน 2558).

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนานนท์. ม.ป.ป. ข. Powder : อาหารผง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/6047/powder-food-อาหารผง> (22 พฤศจิกายน 2558).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วรรณนา ตุลยธัญ. 2549. เคมีอาหารของคาร์โบไฮเดรต. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.” หน้า 89-91, 124-125.

สมศรี เจริญเกียรติกุล. 2545 ก. กระชาย. [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก:

[http://www.thaifoodtoworld.com/home/ingredientdetail.php?ingredient\\_id=2](http://www.thaifoodtoworld.com/home/ingredientdetail.php?ingredient_id=2).  
(1 พฤศจิกายน 2558).

สมศรี เจริญเกียรติกุล. 2545 ข. ข่า. [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก: [http://www.thaifoodtoworld.com/home/ingredientdetail.php?ingredient\\_id=5](http://www.thaifoodtoworld.com/home/ingredientdetail.php?ingredient_id=5). (1 พฤศจิกายน 2558).

สมศรี เจริญเกียรติกุล. 2545 ค. ตะไคร้. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:

[http://www.thaifoodtoworld.com/home/ingredientdetail.php?ingredient\\_id=7](http://www.thaifoodtoworld.com/home/ingredientdetail.php?ingredient_id=7).  
(1 พฤศจิกายน 2558).

สันติ ใจยอดศิลป์. 2557. ปั่นผักผลไม้ด้วยเครื่องปั่นความเร็วสูง วิตามินและเอ็นไซม์ไม่เสียหรือ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : [http://visitdrsant.blogspot.com/2014/10/blog-post\\_27.html](http://visitdrsant.blogspot.com/2014/10/blog-post_27.html)(22 พฤศจิกายน 2558).

สำนักพิมพ์แม่บ้าน. 2549. ขนมจีน. กรุงเทพมหานคร: หน้า 12-14

สำนักพิมพ์เครือข่ายสตรีรอบทะเลสาบ. 2551. อาหารการกินแห่งกลุ่มทะเลสาบสงขลา. กรุงเทพมหานคร: หน้า 34-35

สำนักพิมพ์อมรินทร์พริ้นติ้งกรุ๊ป. 2539. สมุนไพรสวนสิริรุกชาติ. กรุงเทพมหานคร: หน้า 105

อรอนงค์ นัยวิกุล, จิตธนา แจ่มเมฆ, สินีนาถ จริยโชติเลิศ, กนกพรรณ เกรียงไกรกฤษฎา, และวีระ วงศ์ทรัพย์คณา. 2535. “ผลิตภัณฑ์ขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป.” วารสารเกษตรศาสตร์. หน้า 39-43.

อรอนงค์ นัยวิกุล, จิตธนา แจ่มเมฆ, สินีนาถ จริยโชติเลิศ, กนกพรรณ เกรียงไกรกฤษฎา, และวีระ วงศ์ทรัพย์คณา. 2556. “ข้าว : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.” พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 257.

AOAC. 2000. Official methods of analysis of AOAC International, 16<sup>th</sup> Ed. Washington, DC.: The Association of Official Analytical Chemists.

Learnthaiwithmod. 2012. Kanom Jeen. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก:

<http://learnthaiwithmod.com/2012/08/kanom-jeen>. (21 พฤษภาคม 2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก

### วิธีการวิเคราะห์ทางกายภาพและเคมี

#### ก.1 การวัดค่าสี

วิธีการใช้เครื่องวัดสียี่ห้อ Minolta รุ่น CR 300



ภาพที่ ก.1 เครื่องวัดสี Minolta CR 300

1. ทำการ Calibration เครื่องโดยเทียบมาตรฐานในการวัดสีของเครื่องกับแผ่นมาตรฐานโดยนำกระบอกวัดสีไปแตะกับแผ่นเซรามิกจากนั้นกดปุ่ม Calibrate บนเครื่องเครื่องจะทำการวัดสีของแผ่นเซรามิกจากนั้นเทียบว่าค่าของเครื่องที่อ่านได้ว่าค่าสีมีค่าเท่ากับ  $Y=92.2$  ,  $X=31.38$  ,  $y=.3197$  หรือไม่ค่าที่อ่านได้สามารถคลาดเคลื่อนได้  $\pm 0.01$
2. นำตัวอย่างใส่ลงในภาชนะสำหรับวัดสีแล้วมาวัดสีโดยใช้กระบอกวัดสีกดปุ่ม measure อ่านค่า L a และ b บนจอแสดงผลบันทึกผลและทำซ้ำ 5 ครั้ง
3. ผลที่ได้แสดงเป็นค่า L a b โดยแต่ละค่ามีความหมายดังนี้

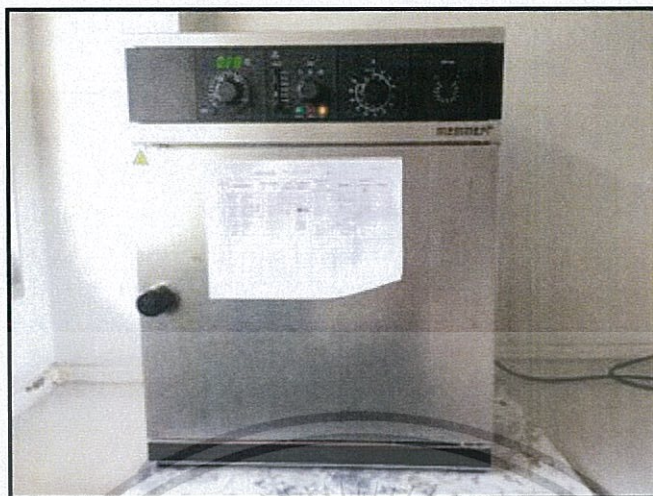
ค่าความสว่างของสี (the lightness value) (L) เมื่อค่า L มีค่าเข้าใกล้ 0 หมายถึงมีสีคล้ำถ้าเข้าใกล้ 100 แสดงว่ามีสีสว่าง

ค่าสีเขียว (a) มีค่าอยู่ระหว่าง -60 ถึง +60 เมื่อมีค่าเป็นลบแสดงว่ามีสีเขียวหากเป็นบวกแสดงว่าวัตถุมีสีแดง

ค่าสีเหลือง (b) มีค่าอยู่ระหว่าง -60 ถึง +60 เมื่อมีค่าเป็นลบแสดงว่ามีสีน้ำเงินหากเป็นบวกแสดงว่าเป็นสีเหลือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ก.2 การวิเคราะห์ปริมาณความชื้นในอาหาร ( AOAC,2000 )



ภาพที่ ก.2 ตู้อบลมร้อน (Hot Air Oven)

### อุปกรณ์

1. ภาชนะอะลูมิเนียมสำหรับหาความชื้น
2. ตู้อบลมร้อน (Hot Air Oven)
3. โถดูดความชื้น
4. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง

### วิธีการวิเคราะห์

1. อบอุ่นภาชนะสำหรับหาความชื้นในตู้อบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส นาน 2-3 ชั่วโมง นำออกจากตู้อบใส่ไว้ในโถดูดความชื้นหลังจากนั้นชั่งน้ำหนัก
2. ทำเช่นเดียวกับข้อ 1 ชั่งจนได้ผลต่างของน้ำหนักทั้ง 2 ครั้งติดต่อกันไม่เกิน 1-3 มิลลิกรัม
3. ชั่งตัวอย่างให้ได้น้ำหนักที่แน่นอนอย่างละเอียดประมาณ 1-2 กรัม ใส่ในภาชนะหาความชื้นที่ ทราบ น้ำหนักแน่นอนแล้ว
4. นำไปอบในตู้ไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส นาน 5-6 ชั่วโมง
5. นำออกจากตู้อบใส่โถดูดความชื้น หลังจากนั้นชั่งหาน้ำหนัก
6. อบซ้ำอีกครั้งประมาณ 30 นาที และทำเช่นเดิมจนได้ผลต่างของน้ำหนักทั้ง 2 ครั้งติดต่อกันไม่เกิน 1-3 มิลลิกรัม
7. คำนวณหาปริมาณความชื้นจากสูตร

$$\text{ปริมาณความชื้นคิดเป็นเปอร์เซ็นต์} = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100$$

เมื่อ  $W_1$  คือ น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ

$W_2$  คือ น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ

### ก.3 การวิเคราะห์ค่าความชื้น (%)



ภาพที่ ก.3 เครื่อง Halogen Moisture analyzer รุ่น HR-73

#### อุปกรณ์

1. คีมคีบ (Tong)
2. ช้อนตักสารสแตนเลส
3. จานอะลูมิเนียม (Aluminium pan)
4. โถดูดความชื้น (Desiccator)
5. เครื่อง Halogen Moisture analyzer : HR-73, METTLER TOLEDO, Switzerland

#### วิธีการทดลอง(ส่วนของเส้นขนมจีนแห้ง)

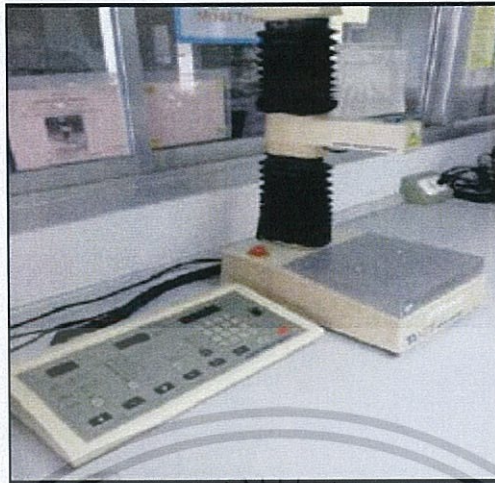
1. อบจานอะลูมิเนียมที่อุณหภูมิ 130 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 ชั่วโมงในตู้อบแห้งสุญญากาศ
2. ทำให้เย็นในโถแก้วดูดความชื้น
3. ชั่งน้ำหนักตัวอย่างประมาณ 3 กรัม
4. ตั้งโปรแกรมการใช้งานและโปรแกรมการพิมพ์ข้อมูล
5. ปิดฝาเครื่องเครื่องจะเริ่มทำงานรอนมีเสียงเตือนจากเครื่องเป็นการสิ้นสุดการหาความชื้น

#### วิธีการทดลอง(ส่วนของน้ำยาขนมจีนแห้ง)

1. อบจานอะลูมิเนียมที่อุณหภูมิ 130 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 ชั่วโมงในตู้อบแห้งสุญญากาศ
2. ทำให้เย็นในโถแก้วดูดความชื้น
3. ชั่งน้ำหนักตัวอย่างประมาณ 5 กรัม
4. ตั้งโปรแกรมการใช้งานและโปรแกรมการพิมพ์ข้อมูล
5. ปิดฝาเครื่องเครื่องจะเริ่มทำงานรอนมีเสียงเตือนจากเครื่องเป็นการสิ้นสุดการหาความชื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### ก.4 การวัดค่าความหนืด



ภาพที่ ก.4 เครื่อง Texture Analyzer รุ่น TA-XT2i (1)

#### อุปกรณ์

1. เครื่อง Texture Analyzer รุ่น TA-XT2i
2. ต้มน้ำหนัก 5 Kg
3. ฐานเรียบ
4. ตัวล้อคฐาน
5. ปีกเกอร์เฉพาะ
6. หัววัด backward (compression disc 35 mm.)

#### วิธีการทดลอง

1. เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์คลิกที่โปรแกรม Texture Expert
2. คลิก TA เลือกคำสั่ง TA setting กรอกราคาต่างๆดังนี้

Mode	:	Measure force in compression
Option	:	Return to start
Pre-heat speed	:	1.0 mm/s
Test	:	1.0 mm/s
Post	:	1.0 mm/s
Distance	:	30 mm
Trigger Type	:	Auto – 5 g
Data Acquisition	:	200 pps

3. คลิก TA เลือกคำสั่ง Calibrate Force (ยังไม่ต่อหัววัดและฐาน) วางต้มน้ำหนัก 5 กิโลกรัม คลิก O.K. เอาต้มน้ำหนักออก คลิก O.K. อีกครั้ง
- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

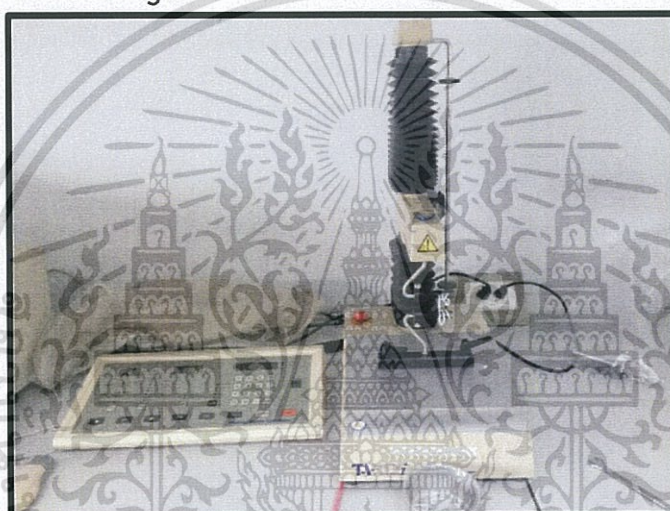
4. ติดตั้งหัววัด Backward extrusion ทรงกระบอก (p/35) และฐานให้เรียบร้อย คลิก TA เลือกคำสั่ง Calibrate Probe

5. คลิก TA เลือกคำสั่ง Run a test จะได้กราฟ

6. เมื่อได้กราฟ หาพื้นที่ใต้กราฟส่วนล่างโดยคลิกเลือกจุดเริ่มต้นที่ต้องการหาพื้นที่ใต้กราฟ จากนั้นเลือกคำสั่ง Anchor แล้วเลือกตำแหน่งสิ้นสุดกราฟที่ต้องการหาพื้นที่ แล้วเลือกคำสั่ง Anchor อีกครั้งหนึ่ง จะได้บริเวณกราฟที่ต้องการ เลือกคำสั่ง Area จะได้ค่าพื้นที่ใต้กราฟ

7. เลือกคำสั่ง Go To เลือกคำสั่ง Process Data เลือกคำสั่ง Mark Force จะได้ตารางที่แสดงค่าพื้นที่ใต้กราฟ จากนั้นทำการ Copy ข้อมูลต่างๆ ลงในโปรแกรม Excel

### ก.5 การวัดค่า Tensile strength



ภาพที่ ก.5 เครื่อง Texture Analyzer รุ่น TA-XT2i (2)

#### อุปกรณ์

1. เครื่อง Texture Analyzer รุ่น TA-XT2i
2. ต้มน้ำหนัก 5 Kg
3. ชุดหัววัด Tensile 6 ชิ้น

#### วิธีการทดลอง

1. เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์คลิกที่โปรแกรม Texture Expert
2. คลิก TA เลือกคำสั่ง TA setting กรอกราค่าต่างๆดังนี้

Mode	:	Measure force in Tension
Option	:	Return to start
Pre-heat speed	:	3.0 mm/s
Test	:	3.0 mm/s
Post	:	5.0 mm/s
Distance	:	30 mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Trigger Type : Auto – 5 g

Data Acquisition : 200 pps

3. คลิก TA เลือกคำสั่ง Calibrate Force (ยังไม่ต่อหัววัดและฐาน) วางตุ้มน้ำหนัก 5 กิโลกรัม คลิก O.K. เอาตุ้มน้ำหนักออก คลิก O.K. อีกครั้ง
4. ติดตั้งหัววัด Tensile ให้เรียบร้อย คลิก TA เลือกคำสั่ง Calibrate Probe
5. คลิก TA เลือกคำสั่ง Run a test จะได้กราฟ
6. เมื่อได้กราฟหาค่า Max Force โดยเลือกคำสั่ง Go To เลือก Max Force จะได้ค่า Max Force
7. เลือกคำสั่ง Go To เลือกคำสั่ง Process Data เลือกคำสั่ง Mark Force จะได้จุดที่แสดงถึงค่าสูงสุดบนกราฟจากนั้นทำการ Copy ข้อมูลต่างๆ ลงในโปรแกรม Excel

### ก.6 การหาค่า Water activity (aw)



ภาพที่ ก.6 เครื่องวัดวอเตอร์แอกติวิตีหือ AQUA LAB series3

#### อุปกรณ์และสารเคมี

- ตลับใส่ตัวอย่าง
- ซิลิกาเจล
- น้ำ DI

#### วิธีการทดลอง

- เปิดเครื่องทิ้งไว้ครึ่งชั่วโมง
- Calibrate เครื่องโดยใส่ตลับที่บรรจุน้ำ DI จนเครื่องแสดงค่าบันทึกค่าที่ได้
- นำตัวอย่างใส่ในตลับใส่ลงในเครื่องปิดฝาเครื่อง (ระวังอย่าให้ตัวอย่างกระเด็น)
- รอเครื่องทำการอ่านค่าที่ได้ทำซ้ำ 3 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ข

### ตัวอย่างแบบสอบถามทางด้านประสาทสัมผัส

#### ข.1 ตัวอย่างแบบทดสอบทางประสาทสัมผัส เส้นขนมจีน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ใบรายงานผลวิธีการให้คะแนนความชอบ และวิธีการวัดความพอดี

ผลิตภัณฑ์ : เส้นขนมจีน

วันที่.....

ผู้ทดสอบ.....

คำแนะนำ : กรุณาสั่งเกตลักษณะปรากฏและเนื้อสัมผัสของเส้นขนมจีนและทดสอบตัวอย่างของเส้นขนมจีน โดยบริโภคร่วมกับน้ำยาหรือน้ำปลาที่ได้รับ โดย 9 = ชอบมากที่สุด และ 1 = ชอบน้อยที่สุด

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

ตัวอย่าง.....

ลักษณะปรากฏ	คะแนนความชอบ	ระดับความพอดี (ขีดเครื่องหมาย / ให้ตรงกับความรู้สึก)		
		น้อยไป	พอดี	มากไป
สี				
กลิ่น				
ความเหนียว				
ความนุ่ม				
ความชอบโดยรวม				

ตัวอย่าง.....

ลักษณะปรากฏ	คะแนนความชอบ	ระดับความพอดี (ขีดเครื่องหมาย / ให้ตรงกับความรู้สึก)		
		น้อยไป	พอดี	มากไป
สี				
กลิ่น				
ความเหนียว				
ความนุ่ม				
ความชอบโดยรวม				

ตัวอย่าง.....

ลักษณะปรากฏ	คะแนนความชอบ	ระดับความพอดี (ขีดเครื่องหมาย / ให้ตรงกับความรู้สึก)		
		น้อยไป	พอดี	มากไป
สี				
กลิ่น				
ความเหนียว				
ความนุ่ม				
ความชอบโดยรวม				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะ.....ขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

## ข.2 ตัวอย่างแบบทดสอบทางประสาทสัมผัส น้ำยาขมจีน

ใบรายงานผลวิธีการให้คะแนนความชอบ และวิธีการวัดความพอดี

ผลิตภัณฑ์ : น้ำยาขมจีน

วันที่.....

ผู้ทดสอบ.....

คำแนะนำ : กรุณาสั่งเกตลักษณะปรากฏและเนื้อสัมผัสของน้ำยาขมจีนและทดสอบตัวอย่างของน้ำยาขมจีน โดยบริโภคพร้อม กับเส้นขนมจีน ที่ได้รับ โดย 9 = ชอบมากที่สุด และ 1 = ชอบน้อยที่สุด

สเกลความชอบ : 1 = ไม่ชอบมากที่สุด      2 = ไม่ชอบมาก      3 = ไม่ชอบปานกลาง

4 = ไม่ชอบเล็กน้อย      5 = เฉยๆ      6 = ชอบเล็กน้อย

7 = ชอบปานกลาง      8 = ชอบมาก      9 = ชอบมากที่สุด

ลักษณะปรากฏ	คะแนนความชอบ	ระดับความพอดี (ขีดเครื่องหมาย / ให้ตรงกับความรู้สึก)		
		น้อยไป	พอดี	มากที่สุด
สี				
กลิ่น				
เนื้อสัมผัส				
รสหวาน				
ความเค็ม				
รสเค็ม				
ความชอบโดยรวม				

ข้อเสนอแนะ :

.....

ขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข.3 ตัวอย่างแบบทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส เพื่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์ ขนมหิน น้ำยากึ่งสำเร็จรูปแบบคีนรูปเร็ว

### แบบสอบถามการสำรวจข้อมูลของผลิตภัณฑ์ขนมหินน้ำยากึ่งสำเร็จรูปแบบคีนรูปเร็ว

กรุณาตอบคำถามที่ 1-3 ก่อนนำผลิตภัณฑ์ไปใช้ และเมื่อนำผลิตภัณฑ์ไปใช้จึงตอบคำถามข้อ 4 และใส่เครื่องหมาย / ลงในช่องสี่เหลี่ยมหน้าข้อที่ท่านเห็นเหมาะสมที่สุด

#### 1. ข้อมูลส่วนตัว

1.1 เพศ  ชาย  หญิง

#### 1.2 อายุ

21-30 ปี  31-40 ปี  
 41-50 ปี  50-60 ปี

#### 1.3 อาชีพ

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

#### 1.4 การศึกษาสูงสุด

มัธยมศึกษาตอนต้น  มัธยมศึกษาตอนปลาย  อนุปริญญาตรี  
 ปริญญาตรี  ปริญญาโท  ปริญญาเอก

#### 1.5 รายได้ต่อเดือนโดยประมาณ

ต่ำกว่า 15,000 บาท  15,000-30,000บาท  
 30,000-45,000บาท  มากกว่า 45,000บาท

#### 1.6 สถานะภาพ

โสด  สมรส

#### 1.7 จำนวนสมาชิกในครอบครัว

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.8 ภูมิภาค

 กรุงเทพฯ ต่างจังหวัด

## 2. ข้อมูลเกี่ยวกับการบริโภคเส้นขนมจีนสำเร็จรูปและน้ำยากะทิผง

## 2.1 ท่านรับประทานขนมจีนบ่อยแค่ไหน

 1 – 3 ครั้ง/เดือน 1 – 2 ครั้ง/สัปดาห์ 3 – 4 ครั้ง/สัปดาห์ ทุกวัน

## 2.2 ท่านรับประทานขนมจีนจากแหล่งใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

 รถเข็น/ตลาด ห้างสรรพสินค้า ร้านอาหาร อื่นๆ (กรุณาระบุ).....

## 2.3 ปริมาณการบริโภคขนมจีนต่อครั้ง

 1 จาน 2 จาน 3 จาน มากกว่า 3 จาน

## 2.4 ชนิดของน้ำยากะทิที่ท่านนิยมบริโภคคู่กับเส้นขนมจีน (สามารถเลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

 น้ำยากะทิ แกงเขียวหวาน น้ำยาป่า แกงไตปลา น้ำยาน้ำพริก ชวน้ำ น้ำยาน้ำเงี้ยว อื่นๆ (กรุณาระบุ).....

## 2.5 เมื่อท่านรับประทานขนมจีน ท่านมักรับประทานคู่กับ (สามารถเลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

 ไผ่ต้ม พริกแห้ง ผัก กระเทียมเจียว ข้าวเกรียบ อื่นๆ (กรุณาระบุ).....

## 2.6 สิ่งที่ท่านคำนึงถึงเมื่อต้องการซื้อเส้นขนมจีนและเรียงลำดับความชอบจาก1ถึง12

 ราคา รสชาติ สีสัมผัสและลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ ความสะอาด ความสะดวกสบาย ภาชนะบรรจุ คุณค่าทางโภชนาการ เนื้อสัมผัส ยี่ห้อ แหล่งซื้อ กลิ่น รูปแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.7 สิ่งที่ท่านคำนึงเมื่อซื้อน้ำยาขมจีนและเรียงลำดับความชอบและเรียงลำดับความชอบจาก1 ถึง 12

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ราคา                            | <input type="checkbox"/> รสชาติ      |
| <input type="checkbox"/> สีสีนและลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ | <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"/> แหล่งซื้อ   |
| <input type="checkbox"/> กลิ่น                           | <input type="checkbox"/> รูปแบบ      |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนสำเร็จรูปและน้ำยาผงก่อนใช้

ในส่วนนี้ขอให้ผู้บริโภคเปิดฝาผลิตภัณฑ์ แต่ยังไม่ต้องรับประทานและทำการประเมินในส่วนของคุณสมบัติสำเร็จรูปและน้ำยาผงก่อนใช้ ตามความรู้สึกของท่านที่ท่านรู้สึก

#### • ส่วนของเส้นขนมจีนสำเร็จรูปก่อนใช้

#### 3.1 ท่านชอบบริโภคเส้นขนมจีนลักษณะแบบใด

เส้นอ้วน

เส้นเล็กคล้ายขนมจีนอีสาน

#### 3.2 ท่านมีความรู้สึกอย่างไรกับผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนสำเร็จรูป

#### ความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนสำเร็จรูป

สี	รูปร่าง	กลิ่น	ความชอบรวม
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"/>
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"/>
เฉยๆ <input type="checkbox"/>	เฉยๆ <input type="checkbox"/>	เฉยๆ <input type="checkbox"/>	เฉยๆ <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"/>
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"/>

#### ระดับความพอดีของผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนสำเร็จรูป

สี	รูปร่าง	กลิ่น
มากเกินไป <input type="checkbox"/>	มากเกินไป <input type="checkbox"/>	มากเกินไป <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"/>

#### 3.3 ความยากง่ายในการใช้ผลิตภัณฑ์

ใช้ง่าย

ใ้ยาก

#### 3.4 ความสะดวกในการใช้ผลิตภัณฑ์เองที่บ้าน

สะดวก

ไม่สะดวก

#### 3.5 ความสะดวกในการจัดหาผลิตภัณฑ์

สะดวก

ไม่สะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนของน้ำยาผงก่อนใช้

## 3.6 ท่านมีความรู้สึกอย่างไรกับผลิตภัณฑ์น้ำยาขมเงินผง

## ความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์น้ำยาขมเงินผง

สี		ความละเอียด		กลิ่น		ความชอบรวม	
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"/>
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"/>
เฉยๆ	<input type="checkbox"/>	เฉยๆ	<input type="checkbox"/>	เฉยๆ	<input type="checkbox"/>	เฉยๆ	<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"/>
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"/>

## ระดับความพอดีของผลิตภัณฑ์น้ำยาขมเงินผง

สี		ความละเอียด		กลิ่น	
มากเกินไป	<input type="checkbox"/>	มากเกินไป	<input type="checkbox"/>	มากเกินไป	<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"/>

## 3.7 ความยากง่ายในการใช้ผลิตภัณฑ์

ใช้ง่าย  ใช้งานยาก

## 3.8 ความสะดวกในการใช้ผลิตภัณฑ์เองที่บ้าน

สะดวก  ไม่สะดวก

## 3.9 ความสะดวกในการจัดหาผลิตภัณฑ์

สะดวก  ไม่สะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนของผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนน้ำยากุ้งสำเร็จรูปหลังใช้

#### 4. ท่านมีความรู้สึกอย่างไรกับผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนน้ำยากุ้งสำเร็จรูปหลังใช้

##### วิธีใช้

เติมน้ำเดือดจนถึงระดับเส้นขอบถ้วยด้านใน ปิดฝาทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที เปิดฝาทิ้งให้น้ำออกจนเหลือน้ำเพียงท่วมเส้น เทเครื่องปรุงลงในถ้วย คนให้เครื่องปรุงละลายประมาณ 1 นาที พร้อมรับประทาน

##### ความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนน้ำยากุ้งสำเร็จรูป

สีของผลิตภัณฑ์	กลิ่นน้ำยา	ความนุ่มของเส้นขนมจีน	ความเหนียวของเส้นขนมจีน	ความชื้นของน้ำยา
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"/>
เฉยๆ <input type="checkbox"/>	เฉยๆ <input type="checkbox"/>	เฉยๆ <input type="checkbox"/>	เฉยๆ <input type="checkbox"/>	เฉยๆ <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"/>

รสหวาน	รสเค็ม	รสเผ็ด	ความชอบรวม
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"/>
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"/>
เฉยๆ <input type="checkbox"/>	เฉยๆ <input type="checkbox"/>	เฉยๆ <input type="checkbox"/>	เฉยๆ <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"/>
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"/>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับความพอดีของผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนน้ำยากุ้งสำเร็จรูป

สีของผลิตภัณฑ์	กลิ่นน้ำยา	ความนุ่มของเส้นขนมจีน	ความเหนียวของเส้นขนมจีน	ความข้นของน้ำยา
มากเกินไป <input type="checkbox"/>	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"/>	พอดี <input type="checkbox"/>
น้อยเกินไป <input type="checkbox"/>	น้อยเกินไป <input type="checkbox"/>	น้อยเกินไป <input type="checkbox"/>	น้อยเกินไป <input type="checkbox"/>	น้อยเกินไป <input type="checkbox"/>

รสหวาน	รสเค็ม	รสเผ็ด
มากเกินไป <input type="checkbox"/>	มากเกินไป <input type="checkbox"/>	มากเกินไป <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"/>

4.1 ท่านต้องการให้ผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนน้ำยากุ้งสำเร็จรูปมีราคาเท่าไร

- 15 บาท     20 บาท     25 บาท     30 บาท

4.2 หลังจากที่ท่านทดลองใช้ผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนน้ำยากุ้งสำเร็จรูปแล้วท่านยอมรับหรือไม่

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

4.3 ถ้าผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนน้ำยากุ้งสำเร็จรูปวางจำหน่ายท่านจะสนใจซื้อรับประทานหรือไม่

- ซื้อ เพราะ.....
- ไม่ซื้อ เพราะ.....

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการทดลองใช้ผลิตภัณฑ์และกรอกแบบสอบถาม

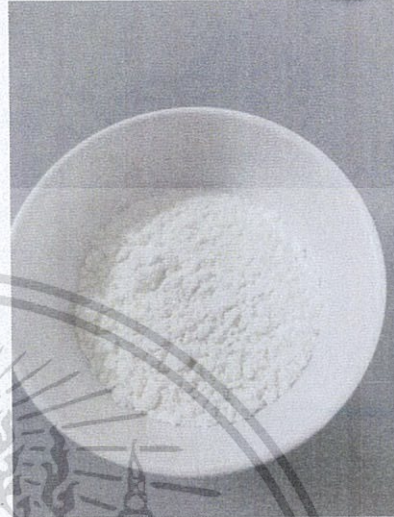
## ภาคผนวก ค

### รูปภาพประกอบวิธีการทดลองและผลการทดลอง

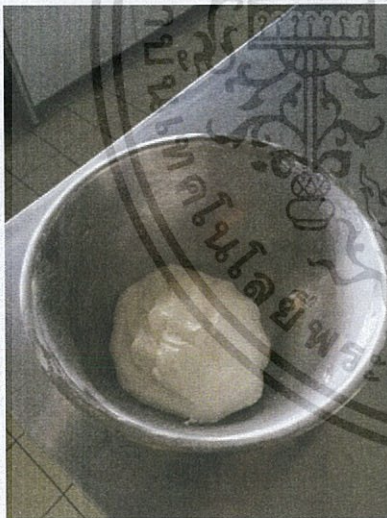
#### ค.1 การผลิตเส้นขนมจีนสำเร็จรูป



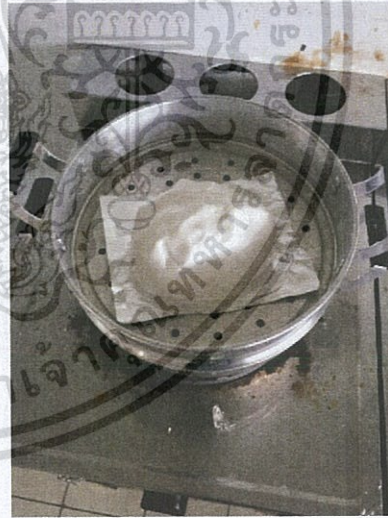
ภาพที่ ค.1 แป้งข้าวเจ้า 100% ชนิดไม่น้ำพิเศษ ตรา  
เหรียญทองคำหน้า



ภาพที่ ค.2 แป้งเมื่อซั่งเสร็จ



ภาพที่ ค.3 ผสมแป้งเข้ากับน้ำตาม และนวดให้เข้า  
กันเป็นก้อนแป้ง



ภาพที่ ค.4 นึ่งก้อนแป้ง เป็นเวลา 5 นาที

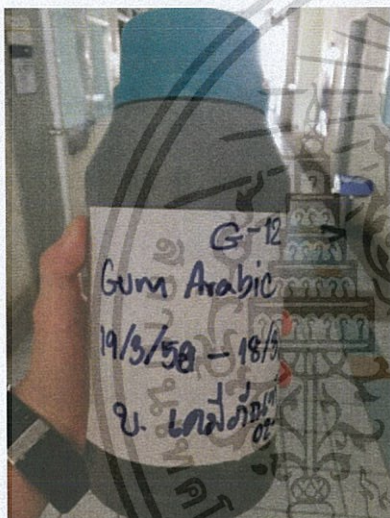
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ค.5 ตาก่อนแบ่งให้ละเอียด



ภาพที่ ค.6 ก้อนแบ่งหลังจากตำให้ละเอียด



ภาพที่ ค.7 สารกัมอาราบิก



ภาพที่ ค.8 ผสมกัมอาราบิกเข้ากับน้ำ ละลายให้เข้ากัน



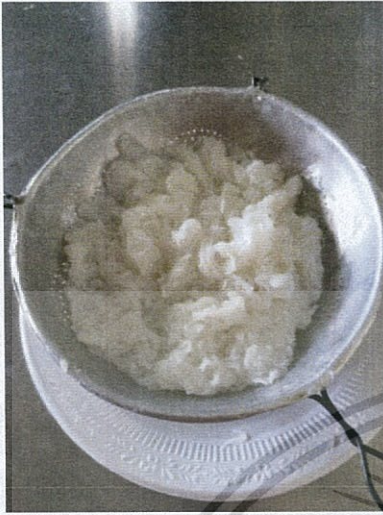
ภาพที่ ค.9 ผสมแบ่งที่ตำละเอียดแล้วกับกัมอารา



ภาพที่ ค.10 รีดเส้นลงในน้ำร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บิคที่ละลายน้ำแล้วให้เข้ากัน



ภาพที่ ค.11 ตักเส้นที่รีดได้ให้สะเด็ดน้ำ



ภาพที่ ค.12 เส้นขนมจีนเส้นสด



ภาพที่ ค.13 จับเป็นก้อน เพื่อทำการอบแห้ง



ภาพที่ ค.14 เส้นขนมจีนอบแห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ค.2 การผลิตน้ำยาขนมจีนอบแห้ง



ภาพที่ ค.15 เลือกซื้อปลานิลและวัตถุดิบที่ตลาดหัว  
ตะเข้



ภาพที่ ค.16 ส่วนผสมแต่ละชนิดที่ถูกตำอย่าง  
หยาบ



ภาพที่ ค.17 ตำส่วนผสมทั้งหมดให้เป็นเนื้อเดียวกัน



ภาพที่ ค.18 น้ำยาขนมจีน เมื่อเป็นเนื้อเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



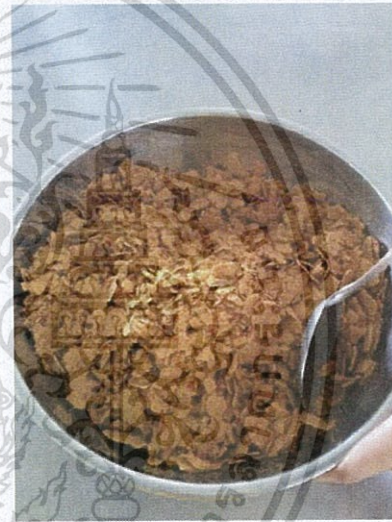
ภาพที่ ค.19 ทาน้ำยาขนมจีนลงบนถาด



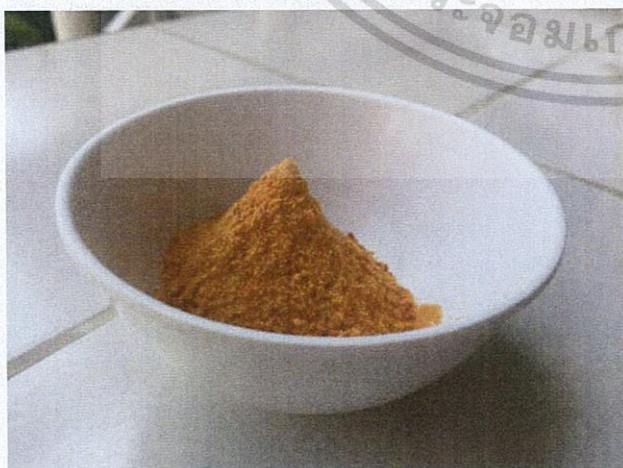
ภาพที่ ค.20 อบแห้งน้ำยาขนมจีน



ภาพที่ ค.21 น้ำยาขนมจีนอบแห้งที่ยังไม่แกะออกจากกระดาษไข



ภาพที่ ค.22 น้ำยาขนมจีนอบแห้ง



ภาพที่ ค.23 น้ำยาขนมจีนผง

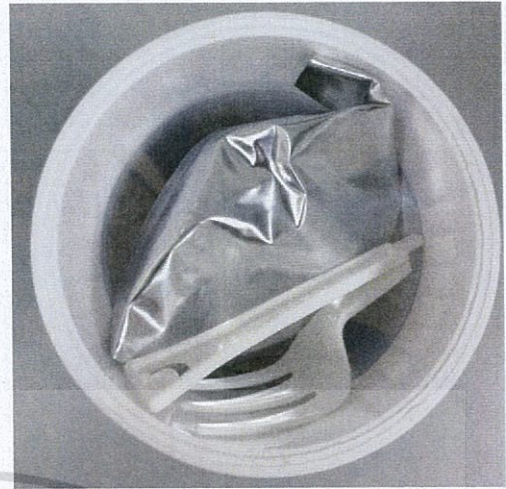


ภาพที่ ค.24 น้ำยาขนมจีนผงบรรจุของอะลูมิเนียมฟอยล์

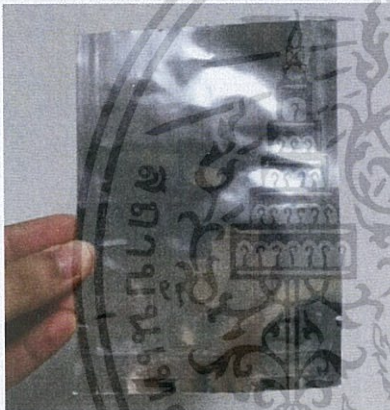
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้วงนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ค.25 ซิลของอะลูมิเนียมฟอยล์



ภาพที่ ค.26 บรรจุเส้นขนมจีนอบแห้ง ของ น้ำยา และส้อมพลาสติก ลงถ้วยพลาสติก



ภาพที่ ค.27 ฟอยล์สำหรับปิดฝาบรรจุภัณฑ์



ภาพที่ ค.28 รีดฟอยล์บนฝาถ้วยพลาสติก เพื่อ ทำการปิดฝา



ภาพที่ ค.29 ฉลากน้ำยาขนมจีนน้ำยากุ้งสำเร็จรูป



ภาพที่ ค.30 ถ้วยพลาสติกที่ติดฉลากแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ค.31 ผลิตภัณฑ์ขนมจีนน้ำยากุ้งสำเร็จรูปแบบคีนรูปเร็ว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ง

### เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตขนมจีนน้ำยากุ้งสำเร็จรูปแบบคิณรูปเร็ว

#### ง.1 เครื่อง Tray dryer



ภาพที่ ง.1 เครื่อง Tray dryer รุ่น TD-012T

#### วิธีการใช้เครื่อง Tray dryer

1. เปิดเครื่องตั้งอุณหภูมิและเวลาที่ต้องการ
2. เตรียมตัวอย่างโดยใส่เส้นขนมจีนหรือน้ำยาขนมจีนลงไปในถาดขนาด 50 x 50 เซนติเมตร
3. รอจนอุณหภูมิเครื่องถึงที่ตั้งไว้ นำตัวอย่างเข้าตู้อบโดยวางให้กระจายตามชั้นวาง เพื่อประสิทธิภาพในการอบที่ดี
4. เมื่อครบเวลานำตัวอย่างออกจากเครื่อง Tray dryer

## ภาคผนวก จ

### ต้นทุนการผลิตของขนมจีนน้ำยาอบแห้งคีนรูปเร็ว

#### จ.1 ต้นทุนวัตถุดิบ

##### 1. เส้นขนมจีน

การผลิตเส้นขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป

จาสูตร

แป้งข้าวเจ้า 500 กรัม

กัมอาราบิก 17.5 กรัม (คิดจาก 2% จากก้อนแป้งหลังนึ่ง)

น้ำหนักประมาณ 875 กรัม)

น้ำสะอาด 735 กรัม

น้ำหนักรวม(ก่อนโรยเส้น) 1252.5 กรัม

น้ำหนักรวม(หลังโรยเส้น)  $\approx$  1100 กรัม

ต้นทุนวัตถุดิบในการผลิตเส้นขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป

แป้งข้าวเจ้า

แป้งข้าวเจ้า 1000 กรัม ราคา 32 บาท

ถ้าแป้งข้าวเจ้า 500 กรัม ราคา 16 บาท

กัมอาราบิก

กัมอาราบิก 1000 กรัม ราคา 460 บาท

ถ้ากัมอาราบิก 17.5 กรัม ราคา 8.05 บาท

ดังนั้น เส้นขนมจีน 1100 กรัม ใช้แป้งข้าวเจ้า + กัมอาราบิก ราคา  $16 + 8.05 = 24.05$

เส้นขนมจีน 1100 กรัม ราคา 24.05 บาท

ถ้าเส้นขนมจีน 50 กรัม ราคา 1.09 บาท

เส้นขนมจีนสด 1 ก้อน 50 กรัม ได้ขนมจีนอบแห้ง 10 กรัม ราคา 1.09 บาท

เส้นขนมจีนสด 2 ก้อน 100 กรัม ได้ขนมจีนอบแห้ง 20 กรัม ราคา 2.18 บาท

##### 2 น้ำยาขนมจีน

ต้นทุนของน้ำยาขนมจีนอบแห้ง

ผลิตน้ำยาขนมจีน ประกอบด้วย

ปลานิล ร้อยละ 39.45 ตะไคร้ ร้อยละ 5.92

แก้ว ร้อยละ 1.48 น้ำตาล ร้อยละ 5.92

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กะทิผง	ร้อยละ 1.77	ผิวมะกรูด	ร้อยละ 0.20
เกลือสมุทร	ร้อยละ 1.72	หอมแดง	ร้อยละ 5.92
น้ำปลา	ร้อยละ 4.93	กระเทียม	ร้อยละ 3.94
พริกชี้หนูแห้งเม็ดเล็ก	ร้อยละ 1.18	กระชาย	ร้อยละ 8.87
พริกชี้หนูแห้งเม็ดใหญ่	ร้อยละ 1.58	ปลาอินทรีเค็ม	ร้อยละ 2.22
กะปิ	ร้อยละ 0.64		

ตารางที่ จ.1 ต้นทุนวัตถุดิบในการผลิตน้ำยาขนมจีนอบแห้ง

วัตถุดิบ	ปริมาณที่ใช้ g/100g	ปริมาณที่ใช้ g/1000g	ราคา (บาท/g)	ราคา (บาท)
ปลานิล	39.45	394.5	0.15	5.92
กะทิผง	1.77	17.7	0.23	0.41
เกลือสมุทร	1.72	17.2	0.13	0.22
น้ำปลา	4.93	49.3	0.09	0.44
พริกชี้หนูแห้งเม็ดเล็ก	1.18	11.8	0.2	0.24
พริกชี้หนูแห้งเม็ดใหญ่	1.58	15.8	0.11	0.17
กะปิ	0.64	6.40	0.14	0.09
ตะไคร้	5.92	59.2	0.03	0.18
ข่าแก่	1.48	14.8	0.04	0.04
ผิวมะกรูด	0.20	2.00	0.04	0.008
หอมแดง	5.92	59.2	0.06	0.36
กระเทียม	3.94	39.4	0.1	0.40
กระชาย	8.87	88.7	0.06	0.53
ปลาอินทรีเค็ม	2.22	22.2	0.20	0.44
น้ำตาล	5.92	59.2	0.02	0.12
รวม	100 กรัม	1000 กรัม	รวม	9.57

น้ำยาขนมจีนสด 100 กรัม ได้น้ำยาขนมจีนแห้ง  $\approx$  30 กรัม  
 น้ำยาขนมจีนสด 5000 กรัม ได้น้ำยาขนมจีนแห้ง 1500 กรัม  
 น้ำยาขนมจีนแห้ง 1500 กรัม สามารถบรรจุซองได้ 50 ซอง  
 ∴ ต้นทุนด้านวัตถุดิบต่อ 1 ซอง จึงเท่ากับ 9.57 บาท

## จ.2 ต้นทุนบรรจุภัณฑ์

ซองอะลูมิเนียมฟอยล์น้ำยาขนมจีนอบแห้งขนาด 4x6 นิ้ว 100 ซอง ราคา 180 บาท เฉลี่ยราคา  
 ซองละ 1.8 บาท

อะลูมิเนียมฟอยล์ปิดปากถ้วย นำมาจากซองอะลูมิเนียมขนาด 4x6 นิ้ว 1 ซอง ฉีกเป็น 2 แผ่น  
 แผ่นละ 0.9 บาท

กระดาษดีกั๊ก 3.9 ปรีน 3 บาท ได้ 3 ถ้วย เฉลี่ยถ้วยละ 2.3 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ล้อมพลาสติกประมาณ 1 บาท  
 ถ้วยเปล่าประมาณ 3 บาท

### จ.3 ต้นทุนทั้งหมดต่อขนมจิ้นน้ำยาอบแห้งคีนรูปเร็ว 1 ถ้วย

$$\begin{aligned}
 &= \text{ค่าวัตถุดิบ} + \text{ค่าบรรจุภัณฑ์} \\
 &= \text{เส้นขนมจิ้นอบแห้ง} + \text{น้ำยาขนมจิ้นอบแห้ง} + \text{ค่าบรรจุภัณฑ์} \\
 &= 2.18 + 9.57 + (1.8 + 2.3 + 0.9 + 1 + 3) \\
 &= 18.05 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

∴ ต้นทุนขนมจิ้นน้ำยาอบแห้งคีนรูปเร็ว 1 ถ้วย มีราคาเท่ากับ 18.05 บาท ประมาณ 18 บาท ซึ่งช่วงเวลาวิเคราะห์ต้นทุนอยู่ในช่วงเดือนมีนาคม-เมษายน พ.ศ. 2559



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นายชาย จักรวิวัฒนากุล
วัน เดือน ปี เกิด	22 กันยายน 2536
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษาชั้นประถมศึกษาจากโรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี ปีการศึกษา 2549 สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาจากโรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรีปีการศึกษา 2554 จบการศึกษาวิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ) คณะอุตสาหกรรมเกษตร สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2558
ประสบการณ์การทำงาน และผลงานวิจัย รางวัลที่เคยได้รับ	ฝึกงาน บริษัท แปซิฟิค มารีนฟู้ด โปรดักส์ จำกัด  ได้ผ่านการฝึกอบรมและปฏิบัติการหลักสูตร การจัดทำระบบ GMP และ HACCP ในอุตสาหกรรมอาหาร Certificate of Participation of Public speaking skills training
ชื่อ-นามสกุล	นายนิธิสิทธิ์ บางเสน
วัน เดือน ปี เกิด	19 มกราคม 2537
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษาชั้นประถมศึกษาจากโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ปีการศึกษา 2549 สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาจากโรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัยปีการศึกษา 2554 จบการศึกษาวิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ) คณะอุตสาหกรรมเกษตร สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2558
ประสบการณ์การทำงาน และผลงานวิจัย รางวัลที่เคยได้รับ	ฝึกงาน บริษัท ครีวการบินไทย จำกัด  ได้ผ่านการฝึกอบรมและปฏิบัติการหลักสูตร การจัดทำระบบ GMP และ HACCP ในอุตสาหกรรมอาหาร Certificate of Participation of Public speaking skills training
ชื่อ-นามสกุล	นายเอกวัฒน์ อดิโชคสถิต
วัน เดือน ปี เกิด	24 สิงหาคม 2537
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษาชั้นประถมศึกษาจากโรงเรียนสารสาสน์ธนบุรี ปีการศึกษา 2549 สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาจากโรงเรียนวัดราชบพิศ ปีการศึกษา 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสบการณ์การทำงาน  
และผลงานวิจัย  
รางวัลที่เคยได้รับ

จบการศึกษาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ) คณะอุตสาหกรรมเกษตร  
สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอม  
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2558  
ฝึกงาน บริษัท ยูนิลีเวอร์ ไทย โฮลดิ้งส์ จำกัด

ได้ผ่านการฝึกอบรมและปฏิบัติการหลักสูตร การจัดทำระบบ GMP และ  
HACCP ในอุตสาหกรรมอาหาร  
Certificate of Participation of Public speaking skills training



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้