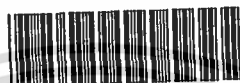


การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคและการศึกษาคุณภาพในการเก็บรักษาของโจ๊กข้าว  
กล้องกิ่งสำเร็จรูป

( Acceptance of Consumer Test and Studying for Brownrice Gruel Soup Shelf Life  
Quality )



T096547



กั้ววาน สูดแสวง รหัสประจำตัว 44045036

พจน์ พจนานวัตร รหัสประจำตัว 44045051

ปพ.  
ก๓๗๙ก  
๒๕๔๕

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน.....  
วันเดือนปี.....

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต

ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร โครงการคณะอุตสาหกรรมเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. ๒๕๔๕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กั้ววาน สูดแสวง , พจนั พจนานูวัตร : การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคและการศึกษาคุณภาพ  
ในการเก็บรักษาของโจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูป ( Acceptance of Consumer Test and Studying  
for Brownrice Gruel Soup Shelf Life Quality )

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ชมพูนุท สีห์โสภณ

ในปัจจุบัน การส่งออกข้าวในรูปข้าวสาร มักประสบปัญหาการแข่งขันทางด้านราคากับตลาดโลก โดยเฉพาะภาวะที่มีผลผลิตข้าวปริมาณมากเกินความต้องการของตลาดโลก มีผลทำให้ราคาข้าวตกต่ำ ทางหนึ่งซึ่งจะช่วยแก้ปัญหา คือ การแปรรูปข้าวให้เป็นผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป กรณีศึกษาการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อโจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูปและการศึกษาคุณภาพในการเก็บรักษาของโจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูป เริ่มจากการเตรียมส่วนผสมต่างๆ 3 ส่วนได้แก่ ปลายข้าวกล้อง ผักอบแห้ง และเครื่องปรุงรส จากนั้นนำส่วนผสมทั้งหมดมาบรรจุรวมกันในซองลามิเนต จากผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคทั้งเพศชายและหญิงจำนวน 250 คนพบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์โจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูป เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่และมีคุณค่าทางโภชนาการ และผู้บริโภคไม่ให้การยอมรับเนื่องจากไม่ชอบรับประทานโจ๊กและกลิ่นของเครื่องเทศ ผู้บริโภคส่วนใหญ่ไม่ยอมรับปัจจัยคุณภาพทางด้านกลิ่นของเครื่องเทศที่มีกลิ่นแรงมากจนเกินไป และจากการเก็บรักษาโจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูปในซองบรรจุแบบรวมและแบบแยกบรรจุที่อุณหภูมิห้อง ตลอดระยะเวลาการศึกษา 6 สัปดาห์พบว่า ค่าความชื้นของโจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูปในซองบรรจุทั้งแบบรวมและแบบแยก ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และจากการตรวจวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์พบว่า ปริมาณจุลินทรีย์ที่พบไม่เกินมาตรฐานที่กำหนด และจากการศึกษาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพพบว่า ปัจจัยคุณภาพทางด้านสีของผักอบแห้งเกิดการเปลี่ยนแปลงมากที่สุด ส่วนปัจจัยคุณภาพทางด้านกลิ่นและรสไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงมากนัก

..... กั้ววาน สูดแสวง .....

..... พจนั พจนานูวัตร .....

ลายมือนักศึกษา

..... กั้ววาน สูดแสวง .....

ลายมืออาจารย์ที่ปรึกษา

..... ๕๐ มี.ย. ๕๖ . .....

วัน/เดือน/ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

รายงานปัญหาพิเศษฉบับนี้ สามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีนั้น คณะผู้จัดทำขอกราบ  
 ขอบพระคุณอาจารย์ชมพูนุท สีห์โสภณที่กรุณาให้เกียรติเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาซึ่งให้คำแนะนำ ช่วย  
 เหลือให้คำปรึกษาตลอดมา ตลอดจนการดูแลเอาใจใส่ และตรวจแก้ไขรายงานฉบับนี้ให้เสร็จ  
 สมบูรณ์ ขอกราบขอบพระคุณ อ.นภสรพี เหลืองสกุล และดร.พอใจ ลัมพันธ์อุดม ที่ให้เกียรติเป็น  
 อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สวนจิตรลดาที่ให้ความอนุเคราะห์วัสดุในการทดลอง  
 กราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่คอยแนะนำ และช่วยให้การปัญหาพิเศษเล่มนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี  
 ขอบคุณพี่นก พี่หิว ที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์

ขอขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ที่ให้การสนับสนุน ทำให้งานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และ  
 ขอขอบคุณเพื่อนๆทุกคนที่คอยให้กำลังใจโดยตลอดมา

ผู้จัดทำ

กัງวาน สุดแสวง

พจน์ พงนานวัตร

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 วารสารปริทัศน์	2
2.1 ขี้วกถ้อง	2
2.2 คุณค่าทางโภชนาการในขี้วกถ้อง	3
2.3 องค์ประกอบของขี้วกถ้อง	5
2.4 โครงสร้างของเมล็ดขี้วก ถ้อง	8
2.5 คุณลักษณะที่ต้องการของ โจ๊กขี้วกถ้องกึ่งสำเร็จรูป	10
2.6 ข้างหุงสุกไว	11
2.7 การอบแห้ง	12
2.8 การสำรวจผู้บริโภค	13
2.9 การทดสอบผู้บริโภค	15
2.10 การกำหนดคุณภาพตามความต้องการของผู้บริโภค	15
2.11 เทอร์โมพลาสติก พลาสติก	17
บทที่ 3 วิธีการทดลอง	
วัตถุดิบ เครื่องมือและอุปกรณ์	20
1. การเตรียม โจ๊กขี้วกถ้องกึ่งสำเร็จรูป	21
2. การทดสอบการยอมรับ ของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ โจ๊กขี้วกถ้องกึ่งสำเร็จรูป	22
3. การตรวจวิเคราะห์คุณภาพของ โจ๊กขี้วกถ้องกึ่งสำเร็จรูป	22
บทที่ 4 ผลการทดลอง	
1. การทดสอบการยอมรับของผู้ทดสอบ	24
2. การตรวจวิเคราะห์คุณภาพของ โจ๊กขี้วกถ้องกึ่งสำเร็จรูป	32
บทที่ 5 สรุปวิจารณ์ผลการทดลอง	
1. การทดสอบการยอมรับของผู้ทดสอบ	39
2. การตรวจวิเคราะห์คุณภาพของ โจ๊กขี้วกถ้องกึ่งสำเร็จรูป	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ ( ต่อ )

	หน้า
เอกสารอ้างอิง	41
ภาคผนวก	42



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 1 ตารางเปรียบเทียบสารอาหารระหว่างข้าวกล้องและข้าวขาว	4
ตารางที่ 2 คุณลักษณะทางเคมี	10
ตารางที่ 3 ข้อมูลของผู้บริโภคที่ทำการทดสอบการยอมรับของผลิตภัณฑ์	25
ตารางที่ 4 พฤติกรรมและความคิดเห็นของผู้บริโภคที่ทำการทดสอบการยอมรับของผลิตภัณฑ์โจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูป	26
ตารางที่ 5 แสดงผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคกลุ่มอายุ 15 – 25 ปี ที่มีต่อปัจจัยคุณภาพของโจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูป	27
ตารางที่ 6 แสดงผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคกลุ่มอายุ 26 – 35 ปี ที่มีต่อปัจจัยคุณภาพของโจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูป	28
ตารางที่ 7 แสดงผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคกลุ่มอายุ 36 – 40 ปี ที่มีต่อปัจจัยคุณภาพของโจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูป	28
ตารางที่ 8 แสดงผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคกลุ่มอายุ 41 – 45 ปี ที่มีต่อปัจจัยคุณภาพของโจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูป	29
ตารางที่ 9 แสดงผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคกลุ่มอายุ 46 – 50 ปี ที่มีต่อปัจจัยคุณภาพของโจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูป	30
ตารางที่ 10 แสดงผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคกลุ่มอายุ 50 ปีขึ้นไป ที่มีต่อปัจจัยคุณภาพของโจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูป	30
ตารางที่ 11 แสดงผลการยอมรับของผู้บริโภคแยกตามอายุที่มีต่อปัจจัยคุณภาพของโจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูป	31
ตารางที่ 12 แสดงผลการยอมรับรวมและการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคที่มีต่อปัจจัยคุณภาพของโจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูป	31
ตารางที่ 13 การตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพของโจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูป	32
ตารางที่ 14 ปริมาณความชื้นเริ่มต้นของส่วนผสมโจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูป	33
ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ยความชื้นของโจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูป	36
ตารางที่ 16 แสดงปริมาณจุลินทรีย์ที่ตรวจสอบได้ทั้งแบบการบรรจุแบบรวมและแบบแยกเป็นเวลา 6 สัปดาห์	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง ( ต่อ )

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 17 แสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่มีผลต่อ คุณภาพของโจ๊กข้าว ก๋ล้องกึ่งสำเร็จรูป ในการบรรจุ แบบแยก และแบบรวม	37



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 1	21
ภาพที่ 2	34
ภาพที่ 3	34
ภาพที่ ค.1	48
ภาพที่ ค.2	48
ภาพที่ ค.3	49
ภาพที่ ค.4	49
ภาพที่ ค.5	50
ภาพที่ ค.6	50
ภาพที่ ค.7	51
ภาพที่ ค.8	51
ภาพที่ ค.9	52
ภาพที่ ค.10	52
ภาพที่ ค.11	53
ภาพที่ ค.12	53
ภาพที่ ค.13	54

## บทที่ 1

### บทนำ

ภาวะทางสังคมไทยในปัจจุบัน ก้าวสู่ความเป็นประเทศอุตสาหกรรม ส่งผลให้คนเราทุกวันนี้ต้องทำงานแข่งกับเวลา โดยเฉพาะชีวิตของคนเมืองกรุงที่ใช้เวลาบนถนนมากกว่าอยู่บนรถ การดำเนินชีวิตในด้านต่างๆ ก็ต้องใช้เวลาให้น้อยที่สุด จึงมีเวลาที่จะประกอบอาหารน้อยลง อาหารเข้าจัดเป็นอาหารมื้อที่สำคัญที่สุด ควรเลือกการรับประทานอาหารที่ดีมีคุณภาพผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปและสำเร็จรูปเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้น โจ๊กจึงสำเร็จรูปก็จัดเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความนิยมเนื่องจากสะดวกในการรับประทานและมีอายุในการเก็บรักษาที่ดี

ส่วนข้าวกล้อง คือข้าวที่ได้จากการข้าวที่สีเพียงครั้งเดียว เพียงแค่ให้เปลือกหุ้มเมล็ดข้าวนั้นหลุดออก การผลิตข้าวกล้องจึงช่วยประหยัดเวลาและพลังงานได้ ข้าวกล้องถือเป็นอาหารที่มีความสมดุล เนื่องจากวิตามินไม่ได้ถูกขัดออกไป วิตามินเหล่านี้มีประโยชน์ต่อร่างกายมาก โดยเฉพาะวิตามินบีทั้งหลาย ป้องกันโรคเหน็บชา โรคอ่อนเพลียและมีธาตุเหล็กป้องกันโรคโลหิตจาง มีไฟเบอร์ช่วยในการขับถ่ายอีกด้วย

ดังนั้น โจ๊กข้าวกล้องจึงสำเร็จรูปจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่น่าสนใจ เนื่องจากปรุงง่ายและสะดวกในการบริโภค เป็นอาหารที่ข่อยง่าย รับประทานได้ตลอดเวลา เป็นได้ทั้งอาหารเช้า อาหารว่าง มื้อดึกก็ได้ และเป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงสามารถรับประทานได้ทุกเพศ ทุกวัย และเพื่อให้ทราบว่าผลิตภัณฑ์โจ๊กที่ถูกพัฒนาขึ้นมาคุณภาพตามปัจจัยต่างๆเช่น สี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส จึงได้ทดสอบกับผู้ทดสอบซึ่งเปรียบเสมือนกับผู้บริโภค เพื่อที่จะได้ทราบถึงข้อดีและข้อเสียของผลิตภัณฑ์ และดำเนินการปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น

## บทที่ 2

### วารสารปริทัศน์

#### 2.1 ข้าวกล้อง (Brown rice) ชื่อทางวิทยาศาสตร์ *Oryzasativa* Linn. วงศ์ Graminae

ข้าวกล้อง หมายถึง ข้าวที่ได้จากการสีข้าวเปลือกเข้า ข้าวเปลือกเหนียว เพื่อเอาเปลือกออกเท่านั้นทั้งที่เป็นเมล็ดข้าว ต้นข้าว ข้าวหักใหญ่ ข้าวหักและปลายข้าว หรือข้าวได้จากการนำข้าวเปลือกมาแกะเอาเปลือกออกเท่านั้น ข้าวที่ได้จะมีสีขาวขุ่น บ้างมีสีน้ำตาลปนแดง มากน้อยขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าว ข้าวกล้องถือว่าเป็นอาหารที่มีความสมดุล เนื่องจากมีวิตามินหลายอย่างที่ไม่ได้ถูกขัดออกไป วิตามินเหล่านี้เป็นประโยชน์ต่อร่างกายมาก โดยเฉพาะวิตามินบีทั้งหลาย ป้องกันโรคเหน็บชาโรคอเนเพลิน และยังมีธาตุเหล็กที่ช่วยป้องกัน โรคโลหิตจาง มีไฟเบอร์ช่วยในการขับถ่ายอีกด้วย ทั้งยังมีสารอาหารที่จำเป็นต่อร่างกายรวม 20 ชนิดเช่น วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 ธาตุเหล็ก ฟอสฟอรัส แคลเซียม ทองแดง ไขมัน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต เป็นต้น แต่เมื่อเทคโนโลยีสมัยใหม่ถูกนำมาใช้ในการขัดสีข้าว คนไทยจึงเปลี่ยนจากการรับประทานข้าวกล้องมาเป็นข้าวที่ผ่านการขัดสีจนขาวเรื่อยมา โดยการนำมาหุงรับประทานกับอาหารคาวหลากชนิดบ้างก็นำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆมากมาย (ปราณี,2534)

##### 2.1.1 ลักษณะของพืช

ข้าวเป็นพืชล้มลุก อยู่รวมกันเป็นกอ มี 5 – 15 ต้น ลำต้นมีข้อชัดเจน ใบเดี่ยวออกสลับกัน ใบสีเขียวรูปร่างแบน ยาวเรียว ปลายแหลม ดอกขนาดเล็ก ออกเป็นช่อใหญ่และยาว ขนาดและรายละเอียดจะแตกต่างกันตามสายพันธุ์ของข้าว ปลูกโดยการใช้เมล็ด ปลูกได้ทั่วประเทศ ไทย( ณรงค์,2538 )

##### 2 1.2 ประโยชน์ของข้าวกล้อง

การบริโภคข้าวกล้องเป็นประจำและบริโภคอาหารเพียงพอและถูกหลักโภชนาการ พบว่าสามารถแก้ไขโรคต่างๆได้ดังนี้

2.1.2.1 โรคเหน็บชา เกิดจากการขาดวิตามินบี 1 โรคเหน็บชาแบ่งเป็นชนิดแห้งและชนิดเปียก ชนิดแห้งจะไม่มีอาการบวม ส่วนชนิดเปียกจะมีอาการบวมและหัวใจโต ส่วนอาการอื่นๆเช่น อ่อนเพลีย เบื่ออาหาร ท้องผูก มีอาการทางประสาทและกล้ามเนื้อ คือ กล้ามเนื้อไม่ทำงาน หัวใจทำงานผิดปกติ หอบ เหนื่อยง่าย ถ้าเป็นมากหัวใจอาจวาย แก้ไขโดยการกินอาหารวิตามินบีสูง ซึ่งในข้าวกล้องมีมากกว่าข้าวขาวร้อยละ 35.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2.2 โรคปากนกกระจอก เพราะขาดวิตามินบี 2 ผู้ป่วยจะมีอาการเป็นแผลที่มุมปาก ริมฝีปากบวม ร่างกายอ่อนเพลีย เบื่ออาหาร ตาสู้แสงไม่ได้ ในชนบทมีเด็กเป็นโรคปากนกกระจอกร้อยละ 60 ในข้าวกล้องมีวิตามินบี 2 มากกว่าข้าวขาวร้อยละ 66 สามารถรักษาโรคนี้ได้

2.1.2.3 โรคโลหิตจาง เพราะขาดธาตุเหล็ก เป็นทั้งในเด็กและผู้ใหญ่ และยังพบว่า การขาดวิตามินและโปรตีนเป็นสาเหตุของโรคนี้ด้วย ผู้ป่วยจะมีอาการ อ่อนเพลีย หงุดหงิด หน้ามืด เป็นลมง่าย เบื่ออาหาร ผิวซิด หัวใจมักโต ถ้าเป็นมากอาจดับโตการแก้ไขสามารถทำได้โดยรับประทานอาหารที่มีเหล็กและโปรตีนสูง ซึ่งในข้าวกล้องมีเป็น 2 เท่าของข้าวขาว

2.1.2.4 โรคนี้วในกระเพาะปัสสาวะ เกิดจากการได้รับโปรตีนและฟอสฟอรัสไม่เพียงพอ ทำให้เกิดนี้วในกระเพาะปัสสาวะ อาการคือปัสสาวะขัดและปวดเจ็บเวลาถ่ายปัสสาวะ ปัสสาวะขุ่น และมีเลือดออกมาด้วย ในข้าวกล้องมีฟอสฟอรัสมากกว่าข้าวขาว 4 เท่า การรับประทานข้าวกล้องจึงสามารถป้องกันโรคนี้ได้

2.1.2.5 โรคท้องผูก เพราะข้าวขาวมีเส้นใยน้อยกว่าข้าวกล้อง มีผลมาจากการขัดสีข้าว ในข้าวกล้องมีเส้นใยมากกว่าข้าวขาว 5 เท่า

2.1.2.6 โรคระบบทางประสาทบางชนิด และโรคปลายประสาทอักเสบ เพราะขาดวิตามินบีรวม

2.1.2.7 อารมณ์เสื่อง่าย หงุดหงิด เพราะขาดวิตามินบีรวม ซึ่งเป็นวิตามินที่เสริมสร้างระบบประสาทของร่างกาย ถ้าระบบประสาทของเราไม่ดีทำให้เราควบคุมอารมณ์ได้ไม่มั่นคง

2.1.2.8 เบื่ออาหาร เพราะขาดวิตามินบีรวม ซึ่งข้าวกล้องมีมากกว่าข้าวขาว

2.1.2.9 โรคขาดโปรตีน ข้าวกล้องมีโปรตีนร้อยละ 7-12 (เด็กประมาณร้อยละ 40 - 60 เป็นโรคขาดโปรตีนและพลังงาน )

2.1.2.10 โรคผิวหนังบางชนิด เพราะขาดวิตามินบี

2.1.2.11 อ่อนเพลียรู้สึกเหนื่อยกว่าปกติ เนื่องจากขาดวิตามินบี

2.1.2.1. โรคชัก เนื่องจากขาดวิตามินบี 6 ซึ่งมีมากในข้าวกล้อง( ศรีนวล,2529 )

## 2.2 คุณค่าทางโภชนาการในข้าวกล้อง

ถึงแม้ ข้าวกล้อง จะมีสีส้มไม่น่ารับประทาน เมื่อหุงแล้วไม่นุ่มเท่าข้าวขัดขาว แต่ข้าวกล้องกลับมีคุณค่าทางสารอาหารที่เป็นประโยชน์มากมายต่อร่างกาย เนื่องจากข้าวกล้องเป็นข้าวที่ผ่านการขัดสีเพียงครั้งเดียว จึงยังมีจมูกข้าวและเยื่อหุ้มเมล็ดซึ่งอุดมไปด้วยโปรตีนที่ช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกาย รวมทั้งวิตามินและเกลือแร่ต่างๆ ซึ่งนอกจากจะช่วยเสริมสร้าง และฟื้นฟูให้อวัยวะส่วนต่างๆ ของร่างกายทำงานอย่างมีประสิทธิภาพแล้ว ยังช่วยป้องกันโรคต่างๆ เช่น โรคไขเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มันในเส้นเลือดสูง โรคเบาหวาน โรคภูมิแพ้ โรคไตวาย เป็นต้น นอกจากนี้ข้าวกล้องยังมีเส้นใยอาหารซึ่งช่วยในการทำงานของระบบขับถ่ายและป้องกันโรคมะเร็งลำไส้อีกด้วย ตารางที่ 1 แสดงให้เห็นถึงคุณค่าทางอาหารของข้าวกล้องเมื่อเปรียบเทียบกับข้าวขาว

ตารางที่ 1 : ตารางเปรียบเทียบสารอาหารระหว่างข้าวกล้องและข้าวขาว

สารอาหาร	หน่วย	ข้าวกล้อง	ข้าวขาว	ดีกว่า (%)
วิตามินบีรวม	-	-	-	-
บี 1 (Thiamien)	มิลลิกรัม	0.34	0.07	385
บี 2 (Riboflavin)	มิลลิกรัม	0.05	0.03	66
ไนอาซิน (Niacin)	มิลลิกรัม	0.62	0.11	463
กรดเพทโทเทนิค (Pantothenic acid)	มิลลิกรัม	1.5	0.22	581
กรดโฟลิก (Folic acid)	มิลลิกรัม	20	3.6	455
เกลือแร่	-	-	-	-
เหล็ก	มิลลิกรัม	1.6	0.8	100
แคลเซียม	มิลลิกรัม	32	24	33
แมกนีเซียม	มิลลิกรัม	52	14	271
แมงกานีส	มิลลิกรัม	1.5	0.9	63
สังกะสี	มิลลิกรัม	1.9	1.5	27
โคบอลท์	มิลลิกรัม	4.2	0.9	376
ทองแดง	มิลลิกรัม	360	230	57
ซิลิเนียม	มิลลิกรัม	38.8	31.8	22
ไอโอดีน	มิลลิกรัม	2.2	2	10
โปรตีน	กรัม	7.6	6.5	19

ที่มา : <http://www.kph.go.th/department/social/Hearb13.html>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ได้ให้คำนิยามของ โจ๊กกิ่งสำเร็จรูปว่า เป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำจากข้าว ซึ่งทำให้สุกเป็นบางส่วน มีลักษณะเป็นเม็ดเล็กๆผสมกับเนื้อสัตว์ที่ทำให้สุกและแห้ง พร้อมด้วยเครื่องปรุงแต่งกลิ่นรสอื่นๆ โดยรักษาคุณภาพและกลิ่นรสและกลิ่นรสเดิมของส่วนประกอบไว้ได้และทำให้สุก รับประทานได้ในระยะเวลาอันสั้น (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2522 )

### 2.3 องค์ประกอบของข้าวกล้อง ( ฌรงค์ ,2538 )

โดยปกติข้าวกล้องจะมีโปรตีนร้อยละ 8 ถ้ามีความชื้นร้อยละ 12 นอกจากนี้ยังพบไขมัน สารเยื่อใย วิตามิน และเกลือแร่ ปริมาณที่พบแตกต่างกันมาก ขึ้นอยู่กับพันธุ์และสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้เทคนิคการวิเคราะห์ก็มีผลต่อปริมาณที่พบด้วย

#### 2.3.1 คาร์โบไฮเดรต

คาร์โบไฮเดรตที่พบในข้าวแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม คือ แป้ง เซมิเซลลูโลส เซลลูโลส และน้ำตาลอิสระ

#### 2.3.2 แป้ง

แป้งมีปริมาณสูงสุด ประมาณร้อยละ 90 ของน้ำหนักข้าว โดยมีอมัยโลสร้อยละ 7-33 ของน้ำหนักแห้ง หรือร้อยละ 8-37 ของน้ำหนักแป้ง ส่วนอมัยโลเป็คตินจะเป็นส่วนประกอบหลักของข้าวเหนียว ซึ่งส่วนใหญ่แป้งพวกนี้จะมียอมัยโลสร้อยละ 0.8-1.3 ทั้งข้าวเจ้าและข้าวเหนียวเม็ดแป้งจะมีขนาดใกล้เคียงกัน อุณหภูมิแป้งสุกอยู่ระหว่าง 55-79<sup>o</sup>ซ ขึ้นอยู่กับชนิดของข้าวและสิ่งแวดล้อม ข้าวพันธุ์เดียวกันแต่อาจมีอุณหภูมิแป้งสุกต่างกันถึง 10<sup>o</sup>ซ ด้วยเหตุนี้ถ้าใช้อุณหภูมิแป้งสุกเป็นหลักอาจแบ่งข้าวเป็น 3 กลุ่ม คือข้าวหุงสุกง่าย ใช้อุณหภูมิ 69<sup>o</sup>ซ หรือต่ำกว่า ข้าวหุงสุกได้ยากปานกลาง ใช้อุณหภูมิระหว่าง 70-74<sup>o</sup>ซ และข้าวหุงสุกยาก ใช้อุณหภูมิสูงกว่า 74<sup>o</sup>ซ ข้าวที่หุงสุกได้ง่ายส่วนใหญ่มาจากพันธุ์ Japonica ส่วนข้าว Indica มีทั้งหุงสุกได้ง่ายและหุงสุกได้ยาก ทำให้ดูเหมือนว่าอุณหภูมิที่เมล็ดข้าวในนาสุกนั้นมีความสำคัญมาก นอกจากนี้อัตราส่วนของอมัยโลสต่ออมัยโลเป็คตินก็จะเป็เครื่องชี้ความยากง่ายของการหุง ถ้าข้าวมีอมัยโลสสูงเม็ดแป้งจะดูดน้ำได้ช้า ข้าวที่มีอุณหภูมิต่ำในขณะที่สุกในน้ำจะดูดน้ำและละลายได้ที่อุณหภูมิต่ำ ข้าวเจ้าดูดน้ำและละลายได้น้อยกว่าข้าวเหนียว และยังคงดูดน้ำได้อีกหลังจากแป้งสุกแล้ว ส่วนข้าวเหนียวการดูดน้ำจะถึงจุดสูงสุดเมื่อแป้งสุก จากรายละเอียดที่ได้กล่าวมานี้แสดงให้เห็นว่าการดูดน้ำของแป้ง ขึ้นอยู่กับโครงสร้างภายในเม็ดแป้งแต่เมื่อเม็ดแป้งแตกตัวออกทั้งอมัยโลส และ อมัยโลเป็คตินจะหลุดออกมา ลักษณะของแป้งเปียกที่ได้จะขึ้นอยู่กับขนาดของอมัยโลส ความยากง่ายของการสุกนี้อาจตรวจสอบได้ด้วยวิธี alkali test โดยนำข้าว 6 เมล็ดแช่น้ำต่าง KOH เข้มข้นร้อยละ 1.7 ปริมาณ 10 มิลลิลิตร หลังจากแช่ไว้ 23 ชั่วโมง แล้วจึงตรวจดูลักษณะการกระจายของเมล็ด ข้าวที่สุกได้ง่ายจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พองตัวมากจนกระทั่งแตกและกระจายตัวออก การที่แป้งจากข้าวชนิดต่างๆสุกที่อุณหภูมิต่างๆกัน ทำให้การหุงข้าวต้องใช้เวลาต่างกันด้วย ข้าวที่มีแป้งสุกยากจะใช้เวลามากกว่าข้าวที่มีแป้งหุงสุกง่าย ข้าวที่มีปริมาณอมัยโลสที่หลุดออกมาจะเป็นอัตราส่วนโดยตรงกันข้ามข้าวที่มีอมัยโลสต่ำจะคุดน้ำพองตัวได้น้อย ปริมาณอมัยโลสที่หลุดออกมาจะเป็นอัตราส่วนโดยตรงกับปริมาณอมัยโลสที่มีอยู่ในเมล็ดแป้ง ถ้าเมล็ดแป้งมีอมัยโลสไม่เกินร้อยละ 30 แต่ถ้ามีปริมาณอมัยโลสสูงกว่นี้การละลายจะน้อยลง อาจเนื่องมาจากการจับตัวกันของอมัยโลสภายในเมล็ดแป้งหลังจากที่เมล็ดแป้งสุกแล้ว หรือหลังจากหลุดออกจากเมล็ดแป้งแล้ว

สำหรับ pasting characteristic นั้นพบว่า ข้าวเหนียวให้ peak viscosity ที่อุณหภูมิต่ำกว่า ข้าวเจ้า และแป้ง จะให้ค่า peak viscosity ต่ำกว่าสตาร์ชถ้าเป็นแป้งชนิดเดียวกัน ทั้งนี้เนื่องจากส่วนประกอบอื่นๆ เช่น โปรตีนสามารถป้องกันมิให้แป้งคุดน้ำได้สะดวกนัก นอกจากนี้ยังพบว่า เม็ดแป้งที่มีอมัยโลสสูงแตกตัวได้ยาก แต่จะให้เจลที่มีความหนืดสูง

### 2.3.3 เฮมิเซลลูโลส

เฮมิเซลลูโลสพบมากในรำละเอียด รำข้าวขาว และจมูกข้าว พบเล็กน้อยในข้าวขาว ข้าวกล้องมีเฮมิเซลลูโลสร้อยละ 1.43-2.08 ข้าวขาวมีร้อยละ 0.61-1.09 รำละเอียดมีร้อยละ 8.59-10.90 และรำข้าวขาวมีร้อยละ 3.15-6.01 นอกจากนี้ยังพบ เพนโทซาน (pentosan) ในจมูกข้าวร้อยละ 4.80-7.40 มีผู้ศึกษาเฮมิเซลลูโลสที่มีอยู่เหล่านี้พบว่า รำละเอียดและรำข้าวขาวมีประมาณร้อยละ 0.1 ที่ละลายน้ำได้ และร้อยละ 1.0 ที่ละลายในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 0.5 นอร์มัล ส่วนข้าวขาวมีประมาณร้อยละ 0.02 ที่ละลายน้ำได้ และร้อยละ 0.1 ที่ละลายในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 0.5 นอร์มัล ส่วนใหญ่เป็นพวก อราบีโนซาน (arabinosan) และไซแลน (xylan)

### 2.3.4 เซลลูโลส

เซลลูโลสที่พบส่วนใหญ่อยู่ในชั้นรำ ปริมาณที่พบร้อยละ 62 อยู่ในชั้นรำละเอียดร้อยละ 4 อยู่ในจมูกข้าว ร้อยละ 7 อยู่ในรำข้าวขาว และร้อยละ 27 อยู่ในข้าวขาว

### 2.3.5 น้ำตาลอิสระ

น้ำตาลอิสระพบมากในจมูกข้าวและเนื้อแป้ง ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครสและมีน้ำตาล ราฟิโนส กลูโคส และฟรุคโตสเล็กน้อย ข้าวกล้องมีน้ำตาลอิสระร้อยละ 0.83-1.36 และข้าวขาวมีร้อยละ 0.09-0.13 ส่วนจมูกข้าวมี reducing sugar ร้อยละ 11.6 และน้ำตาล nonreducing sugar ร้อยละ 9.1

### 2.3.6 ไฟตินหรือเกลือ

ไมโออินโนซิทอลเฮกซาฟอสเฟต ( myo-inositol hexaphosphate ) เป็นสารประกอบที่พบมากในบริเวณผิวของเมล็ด มีฟอสฟอรัสร้อยละ 80 ถ้าพบในข้าวกล้อง หรือร้อยละ 40 ถ้าพบในข้าวขาวมาจากสารไฟติน และฟอสฟอรัสร้อยละ 90 ในรำมาจากไฟติน ไฟตินที่พบในข้าวกล้องมีร้อยละ 0.2 ในข้าวขาวมีร้อยละ 0.04-0.06 และในจมูกข้าวมีร้อยละ 0.8

### 2.3.7 สารประกอบไนโตรเจน

สารประกอบไนโตรเจนที่พบในข้าวประกอบด้วยโปรตีนและกรดอะมิโนอิสระ โปรตีนเป็นส่วนประกอบที่มีมากเป็นอันดับสองรองจากแป้ง ร้อยละ 14 อยู่ในรำข้าวขาว ร้อยละ 3 ในรำข้าวขาว และร้อยละ 83 ในข้าวขาว อย่างไรก็ตาม โปรตีนที่อยู่ตามส่วนต่างๆอาจเปลี่ยนแปลงได้ ขึ้นอยู่กับการจัดรี และปริมาณโปรตีนในเมล็ดข้าว ถ้าข้าวมีโปรตีนสูงการกระจายของโปรตีนจะสม่ำเสมอมากขึ้น ความแตกต่างของปริมาณโปรตีนในส่วนต่างๆจะน้อยลง โดยปกติแล้วปริมาณโปรตีนอาจคำนวณได้จากปริมาณไนโตรเจนที่วิเคราะห์ได้ ปริมาณโปรตีนจะเท่ากับผลคูณของปริมาณไนโตรเจนกับ 5.95 โดยถือว่าโปรตีนจากข้าวมีไนโตรเจนร้อยละ 16.8 เนื่องจากมี โอไรเซนิน ( oryzenin ) เป็นส่วนใหญ่

เนื่องจากโปรตีนจากส่วนต่างๆของเมล็ดข้าวมีอยู่ไม่เท่ากัน อัลบูมินและโกลบูลินจะพบมากในข้าวกล้อง กลูเตลินพบมากทั้งในข้าวกล้องและข้าวขาว แสดงว่าอัลบูมินและโกลบูลินมีอยู่สูงมากในเยื่อหุ้มเนื้อแป้งและจมูกข้าว ส่วนกลูเตลินมีอยู่มากที่จุดศูนย์กลางของเนื้อแป้ง แป้งข้าวจึงมีโปรตีนกลูเตลินเป็นส่วนใหญ่ ด้วยเหตุนี้เมื่อนำแป้งมาสกัดด้วยด่างเข้มข้น 0.1 นอร์มัล โดยใช้ด่าง 20 เท่าของปริมาตรแป้ง โปรตีนจะละลายออกมาร้อยละ 97 ถ้าแป้งมีความละเอียดถึง 100 เมส

จากการศึกษาส่วนประกอบของโปรตีนพบว่าข้าวกล้องมี ไลซีน ( lysine ) สูงแต่มีกรดกลูตามิก ( glutamic ) ต่ำกว่าข้าวขาว อย่างไรก็ตาม ไลซีน ( lysine ) ก็ยังคงเป็นกรดอะมิโนที่มีปริมาณต่ำ ( limiting amino acid ) ติดตามด้วย ทีโอนิน ( threonine ) การที่ร่างกายนำเอาทีโอนินไปใช้ได้น้อยเป็นเรื่องที่ยังไม่เข้าใจกันดีนัก เพราะโดยปกติแล้วข้าวมีกรดอะมิโนชนิดนี้มากเกินไป ผู้ทำการวิจัยพบว่า ร่างกายนำเอากรดอะมิโนไปใช้ในปริมาณต่างๆกัน คือ ไลซีน ร้อยละ 70-100 ไตรโอนิน ร้อยละ 73-100 เมทไธโอนิน ( methionine ) ร้อยละ 62-76 ไอโซลิวซีน ( isoleucine ) ร้อยละ 71-99 ลิวซีน ( leucine ) ร้อยละ 75-80 ฟีนิลลาลานิน ( phenylalanine ) ร้อยละ 74-76 และ วาลีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

( valine ) ร้อยละ 71-100 การเสริม เมทไธโอนีน ( methionine threonine ) และ ทริปโตเฟน ( tryptophan ) ลงในข้าวพร้อมกับ ไลซีน ( lysine ) จะทำให้ร่างกายใช้ในโตรเจนได้มากขึ้น โดยปกติจะใช้ค่า PER เพื่อแสดงปริมาณไนโตรเจนที่ร่างกายนำไปใช้ จากการศึกษาพบว่า ค่า PER ของผลิตภัณฑ์จากข้าวมีดังนี้ ข้าวกล้อง 1.73-1.93 % ข้าวขาว 1.38-2.56 % ไร่ละเอียด 1.61-1.92 % ไร่ข้าวขาว 1.84-1.88 % และจมูกข้าว 2.59 %

### 2.3.8 ไขมัน

ในข้าวกล้องไขมันร้อยละ 80 อยู่ในไร่ละเอียดและไร่ข้าวขาว และประมาณ 1 ใน 3 อยู่ในจมูกข้าว ไขมันมีส่วนประกอบของกรด โอเลอิก ( oleic acid ) ลิโนเลอิก ( linoleic acid ) และ พาลมาติก ( palmitic acid ) เป็นส่วนใหญ่ มีกรด ลอริก ( lauric ) และกรด ไมริสโตลิก ( myristoleic ) เล็กน้อย นอกจากนี้ยังพบ สเตอรอล ( sterol ) แอลกอฮอล์ที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ ฟอรัลิก ( ferulic acid ) และ โบโคเฟอร์รอล ( tocopherol ) อีก ในส่วนที่เรียกว่า ไขมันไม่อิ่มตัว ( unsaponifiable matter ) ซึ่งมีอยู่ประมาณร้อยละ 5 พบขึ้นร้อยละ 3-9 เป็นพวกเอสเทอร์ของ ลิโนลิก ( lignocric acid ) (  $C_{23}H_{47}CO_2H$  ) และ ไมริสโซล ( myrisoyl alcohol ) (  $C_{30}H_{61}OH$  ) เป็นส่วนใหญ่

### 2.3.9 วิตามิน

วิตามินส่วนใหญ่พบในส่วนที่เรียกว่า เยื่อหุ้มเนื้อเมล็ดและจมูกข้าว ไม่พบวิตามินเอ วิตามินซี และวิตามินดี ในข้าวสาร ไร่ละเอียด และไร่ข้าวขาว พบวิตามินบีหนึ่ง วิตามินบีสอง และ ไนอาซิน ( niacin ) โดยพบวิตามินบีหนึ่งในไร่ละเอียดร้อยละ 65 ไร่ข้าวขาวร้อยละ 13 และข้าวขาว ร้อยละ 22 วิตามินบีสองในไร่ละเอียดร้อยละ 39 ไร่ข้าวขาวร้อยละ 8 และข้าวขาวร้อยละ 53 และ ในไร่ละเอียดร้อยละ 54 ไร่ข้าวขาวร้อยละ 13 และข้าวขาวร้อยละ 33

### 2.3.10 กลีออแร์

กลีออแร์ของข้าวมีปริมาณไม่คงที่ แตกต่างกันไปตามลักษณะของดินที่ใช้ปลูก และวิธีวิเคราะห์จากการวิเคราะห์กลีออแร์จากส่วนต่างๆ ของเมล็ดก็พบว่า กลีออแร์ร้อยละ 51 อยู่ในไร่ละเอียด ร้อยละ 10 อยู่ในไร่ข้าวขาว และร้อยละ 28 อยู่ในข้าวขาว แร่ธาตุที่พบมี ฟอสฟอรัส โพแตสเซียม แคลเซียม คลอรีน ซิลิกอน โซเดียม และเหล็ก แร่ธาตุที่พบมากที่สุดคือ แมกนีเซียม โพแตสเซียม และซิลิกอน

## 2.4 โครงสร้างของเมล็ดข้าว ข้าวกล้อง (Juliano, 1972 )

2.4.1 เปลือกหุ้มผล ( pericarp หรือ fruit coat ) ประกอบด้วยเซลล์ที่มีรูปร่างตามความยาวของผลที่มีผนังเซลล์บางเป็นชั้นนอก ชั้นถัดมามีรูปร่างเหลี่ยม ซึ่งรูปร่างลักษณะของ เซลล์เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหล่านี้ จะแตกต่างกันตามชนิดของธัญชาติ ในข้าวจะอยู่ภายในเปลือกหุ้มเมล็ดแข็งต้องกะเทาะเปลือกนี้ออกจึงจะเห็นชั้นนี้ได้ องค์ประกอบทางเคมีของเปลือกหุ้มผลส่วนใหญ่จะเป็นคาร์โบไฮเดรตที่ให้โครงสร้างเช่น เซลลูโลส ฮีมิเซลลูโลส แป้งโทแซน นอกจากนี้ก็มีแร่ธาตุต่างๆ โปรตีน ไขมัน เป็นต้น

## 2.4.2 เมล็ด (seed) ประกอบด้วย

2.4.2.1 เยื่อชั้นนอก (Pericarp) มีสารอาหารที่เป็นเซลลูโลส และ เฮมิเซลลูโลส มีเส้นใยสูงมีโปรตีนมีเม็ดสีอยู่โดยส่วนใหญ่ เป็นเมล็ดสีน้ำตาลแดงและสี ดำ

2.4.2.2 เปลือกหุ้มเมล็ด (testa) ส่วนนี้จะประกอบด้วยไขมันสูง

2.4.2.3 เยื่อชั้นแอลิวโรน (alurone layer) ส่วนนี้จะประกอบด้วย โปรตีนและไขมันสูง

2.4.2.4 เนื้อเมล็ด (endosperm) เป็นส่วนที่มีแป้งอยู่สูง

2.4.2.5 ในส่วนของเปลือกหุ้มเมล็ด และชั้นเยื่อโปร่งใส เป็นเซลล์ที่มีผนังเซลล์บาง รูปร่างยาวอาจมีแฉกเดียวหรือสองแฉกหรือมากกว่า เซลล์ชั้นในมีสารให้สีอยู่ด้วยเปลือกหุ้มเมล็ดมีคุณสมบัติในการป้องกันมิให้น้ำเข้าสู่ภายในเมล็ด ส่วนชั้นเยื่อโปร่งใสจะยึดติดกับชั้นเปลือกหุ้มเมล็ด มีลักษณะโปร่งใสในชั้นทั้งสองนี้นอกจากจะมีสารให้สีแล้ว ยังประกอบด้วย โปรตีน แร่ธาตุ เซลลูโลสและไขมัน

2.4.2.6 ชั้นแอลิวโรนหรือเยื่อหุ้มเมล็ด มีลักษณะเป็นเซลล์รูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ มีผนังเซลล์หนา มีนิวเคลียสอยู่ตรงกลาง เป็นชั้นที่สำคัญคุมด้วยองค์ประกอบทางเคมีหลายชนิด มีไขมันโปรตีน แร่ธาตุ นอกจากนี้ยังมีน้ำตาล รวมทั้งอุดมไปด้วยวิตามิน เช่น ไนอะซิน เป็นต้น ภายในเซลล์แอลิวโรนยังมีเมล็ดแอลิวโรน (aleurone grain) ขนาดเล็กอยู่มากมายซึ่งภายในเมล็ดเป็นกรดไนตริก (สารประกอบธาตุไนตริก) หรือเกลือโปรแตสเซียมและแมกนีเซียม รวมทั้งโปรตีนอยู่ด้วย

2.4.3 เนื้อเมล็ด แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ติดกับชั้น แอลิวโรนเป็นเซลล์ ที่มีผนังบาง มีขน เตเล็กปลูกบางส่วนที่อยู่ถัดไปจะมีรูปร่างเซลล์ยาวเป็นแนว รัศมีเข้าสู่ศูนย์กลางเมล็ดมีผนังบาง ภายในเซลล์ประกอบด้วย สตาร์ช และโปรตีนเป็นส่วนใหญ่ ผนังเซลล์ซึ่งเปรียบเสมือนกำแพงห่อหุ้มเซลล์เมล็ดนี้จะเป้นแป้งโทแซนส่วนใหญ่ในข้าวประกอบด้วย เซลลูโลส ฮีมิเซลลูโลส สารเพกตินและไกลโคโปรตีน สตาร์ชที่เกิดในผนังเซลล์ของเนื้อเมล็ด จะอยู่รวมกันภายในเปลือกสตาร์ช (starch granule) ซึ่งมีรูปร่างขนาดต่างๆ กันขึ้นอยู่กับชนิดของธัญชาติ ในข้าวจะ

มีลักษณะเม็ดเดี่ยวรวมกันเป็นกลุ่ม (compound granule) ในข้าวมีเม็ดสตาร์ขนาดเล็กเป็นเหลี่ยมอยู่รวมกันเป็นกลุ่มถึง 150 เม็ด

2.4.4 คัพพะ เป็นส่วนที่เจริญเป็นต้นอ่อน ของเมล็ดหรือจุดกำเนิดของต้น จึงอยู่ด้านบน ไกล่รอยต่อของเมล็ด มีชั้นแอลิวโรนหรือชั้นเปลือกหุ้มเมล็ดล้อมรอบอยู่ รอบในคัพพะแบ่งเป็น 2 ส่วนใหญ่ คือ ส่วนสกุเทลลัม (scutellum) ซึ่งเป็นเกาะป้องกันอยู่ระหว่างเนื้อเมล็ดกับคัพพะ และคัพพะที่พร้อมจะเจริญเป็นต้นอ่อนและรากของพืชต่อไป ทำให้ส่วนคัพพะนี้อุดมไปด้วยสารอาหารแร่ธาตุและวิตามิน เพื่อการเจริญเติบโต โดยเฉพาะโปรตีน และไขมันมีมากในคัพพะ และวิตามินบี 1 มีมากในส่วนสกุเทลลัม (Juliano, 1972)

## 2.5 คุณลักษณะที่ต้องการของโอ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูป ( สำนักมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม 2522 )

2.5.1 คุณลักษณะทางกายภาพ โอ๊กกึ่งสำเร็จรูปต้องมีสีกลิ่นรสตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ และต้องไม่มีกลิ่นหืนเมื่อนำมาต้มน้ำเดือดตามสัดส่วนที่แจ้งไว้ แล้วจะต้องสุกครบประทานทันทีหลังจากเหน้าเดือดแล้วเป็นเวลา 3 นาที

2.5.2 คุณลักษณะทางเคมีให้เป็นไปตามข้อกำหนดในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คุณลักษณะทางเคมี

รายการ	เกณฑ์ที่กำหนด	วิเคราะห์ตามวิธี
ความชื้นไม่เกินร้อยละของน้ำหนัก	5	AOAC (1975) ข้อ 14.125 หรือ 14.126

## 2.5.3 คุณลักษณะทางจุลชีววิทยาที่มา ( สำนักมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม 2522 )

ลักษณะทางจุลชีววิทยาของ โอ๊กกึ่งสำเร็จรูปยอมให้มีจุลินทรีย์ได้ไม่เกินเกณฑ์ดังนี้

จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ( total plate count ) ต่อกรัมตัวอย่าง	$1 \times 10^5$
จำนวนรา ( mold ) ต่อกรัมตัวอย่าง	100
จำนวนอีโคไล ( E.coli ) ต่อกรัมตัวอย่าง ( MPN )	น้อยกว่า 3
คลอสทริเดียมเวลชีไอ ( Clostridium welchii or Closteidium perfringens )	ต้องไม่พบ
ใน 0.01 กรัมของตัวอย่าง	
สตาฟิลโลคอคคัส ออเรียส ( Staphylococcus aureus )	ต้อง ไม่พบ
ใน 0.01 กรัมของตัวอย่าง	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนซาโมเนลลา (Salmonella) ใน 25 กรัมตัวอย่าง

ต้องไม่พบ

## 2.6 ข้าวหุงสุกไว

ข้าวหุงสุกไว มีการผลิตขึ้นครั้งแรกในปลายปี ค.ศ.1994 โดย A.K.OZAI-DURRANI และได้มีการพัฒนาต่อมาเรื่อยๆจนได้คุณภาพที่ดี ซึ่งวิธีการก็คือ การให้ความร้อนเบื้องต้น (pre-cooked or preheat) ให้ความร้อน (cooked or gelatinized) ในน้ำเดือด และนำไปทำแห้ง (drying) ซึ่งการให้ความร้อนขั้นแรกนี้จะทำให้เมล็ดข้าวเกิดรอยร้าวเล็กๆจำนวนมาก เรียกว่า “fissures” ซึ่งเป็นผลในขั้นตอนการแช่หรือการหุงต้ม ความชื้นจะแทรกเข้าไปในเนื้อข้าวได้เร็ว และทำให้ลดระยะเวลาในการแช่และการต้มในไอน้ำเดือดเพื่อทำให้เกิดเจล (gelatinization) นอกจากนี้ยังมีผลในการเพิ่มปริมาณของข้าวหุงสุกไว (กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, 2537)

ข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูป ผลิตขึ้นโดยการพัฒนารวมวิธีมาจากข้าวหุงสุกไว และนอกจากนี้ ข้าวกล้องสำเร็จรูป ยังสามารถดัดแปลงเป็นข้าวต้มกึ่งสำเร็จรูป หรือ โจ๊กกึ่งสำเร็จรูปได้

มาตรฐานของข้าวสารมักขึ้นอยู่กับขนาด และลักษณะของเมล็ดข้าว เช่น เมล็ดยาวปานกลางหรือสั้น แต่ขนาดที่เป็นที่ต้องการของตลาดมีความยาวประมาณ 20-35 มิลลิเมตร ในการหุงต้มข้าวแต่ละครั้งต้องใช้เวลาเริ่มตั้งแต่กระบวนการแช่ต้มจึงได้มีการคิดค้น และพัฒนาการผลิตผลิตภัณฑ์ข้าวที่ใช้เวลาในการหุงต้มน้อย เรียกว่า ข้าวหุงสุกเร็ว (Quick-cooking rice) ในประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นครั้งแรก การทำข้าวหุงสุกเร็ว เริ่มมีการผลิตครั้งแรกประมาณ 50 ปีมาแล้ว ปัจจุบันมีวิธีการผลิตมากกว่า 10 วิธี ตัวอย่างเช่น วิธีการแช่-ต้ม-ผ่านไอน้ำ-ทำแห้ง (Soak-boil-steam-dry method) วิธีการนี้คิดค้นโดย Ozai-Durrani ในปี ค.ศ. 1948 มีขั้นตอนดังนี้ นำข้าวสารมาแช่ในน้ำที่อุณหภูมิห้องปริมาณความชื้นจะเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 30 หลังจากนั้นนำข้าวไปต้มนาน 8-10 นาที ความชื้นอยู่ระหว่างร้อยละ 65-70 เทน้ำออก ทิ้งให้เย็นและล้างด้วยน้ำเย็นประมาณ 1-2 นาที เกลี่ยข้าวใส่ในถาดเข้าอบที่อุณหภูมิ 140 องศาเซลเซียส อัตราเร็วลม 61 เมตร/นาที และผลิตภัณฑ์ที่ได้จะมีความชื้นประมาณร้อยละ 8-14 วิธีนี้วางระวางเรื่องอุณหภูมิการอบเป็นสำคัญควรใช้อุณหภูมิสูงพอที่จะทำให้ไอน้ำระเหยออกจากเมล็ดข้าวได้ วิธีการนี้ทำให้เกิดครุพูนในเมล็ดข้าว ส่วนวิธีการแช่เยือกแข็ง-คั้นรูป (Freeze-thaw process) มีหลักการดังนี้ นำข้าวแช่น้ำและให้ความร้อนโดยการต้มหรือหนึ่งด้วยไอน้ำ เพื่อให้แป้งเกิดเจล และมีความชื้นประมาณร้อยละ 70 หลังจากนั้นนำข้าวไปแช่แข็งแล้วจึงทำให้แห้ง วิธีการนี้ได้รับการพัฒนาโดย Ozai-Durrani ในปี 1965 นอกจากนี้ยังมีวิธีการใช้เครื่องอบแห้งแบบแช่เยือกแข็ง วิธีการนี้ต้นทุนการผลิตสูงกว่าการผลิตวิธีอื่นๆที่ใช้ เครื่องอบลมร้อนซึ่งได้รับการพัฒนาโดย Wayne ในปี 1963 วิธีนี้ไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถทำเป็นอุตสาหกรรมได้ เพราะการลงทุนเริ่มต้นสูงมากในการติดตั้งเครื่องมือ และมีอัตราการผลิตต่ำเมื่อเทียบกับวิธีการอื่น

## 2.7 การอบแห้ง ( สมบัติ ,2529 )

### 2.7.1 หลักการอบแห้ง

การอบแห้งอาหารต่างๆ ไปอาศัยหลักการที่ว่า ปริมาณน้ำหรือความชื้นที่มีในอาหารสูงๆ จะทำให้อาหารเน่าเสียง่ายทั้งเนื่องจากจุลินทรีย์และจากปฏิกิริยาทางเคมี ดังนั้นการดึงออกจากอาหารให้มีความชื้นลดลงจนพอเหมาะแก่อาหารแต่ละชนิดแล้วจะทำให้อาหารนั้นสามารถเก็บรักษาได้นานขึ้น ทั้งนี้หลักการของการอบแห้งอาหารจะเกี่ยวเนื่องกับจุดประสงค์ของการอบแห้งซึ่งในอาหารอบแห้งต่างๆ ไป จะมีจุดประสงค์หลักอยู่ 2 ประการคือ

2.7.1.1 เพื่อต้องการลดปริมาณน้ำ เพื่อป้องกันการเน่าเสียของอาหาร เนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์ จากผลการศึกษาพบว่าปริมาณความชื้นในอาหารที่จะป้องกันการเสื่อมเสียของอาหารเนื่องจากจุลินทรีย์ โดยทั่วไป จะดึงน้ำออกเหลือต่ำกว่าร้อยละ 10 หรือมี  $a_w$  ต่ำกว่า 0.6

2.7.1.2 เพื่อต้องการลดน้ำหนักของอาหารในการขนส่ง เนื่องจากการขนส่งผลิตภัณฑ์บางชนิดในสภาพสด จะกินเนื้อที่และการดูแลรักษาลำบาก

### 2.7.2 การเลือกวิธีการอบแห้ง

ปัจจัยที่สำคัญคือ ชนิดและคุณสมบัติของอาหาร ลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ ความสามารถในการทำแห้งของเครื่องมือ นอกจากนั้นมีปัจจัยอื่นๆ ซึ่งต้องใช้ความชำนาญหรือประสบการณ์ในการแก้ปัญหาต่างๆ การเลือกวิธีการทำแห้งสำหรับอาหารแต่ละชนิดได้มีการศึกษาและมีข้อเสนอที่เหมาะสมสำหรับอาหารแต่ละชนิด อาหารประเภทธัญพืช ใช้วิธีการทำแห้งแบบตู้อบแบบอุโมงค์(Tunnel drying) ในผักและผลไม้ใช้วิธีการทำแห้งด้วยพลังแสงอาทิตย์ (Sun drying) อบแห้งแบบถาดหรือชั้น (Tray drying) อบแห้งแบบอุโมงค์ (Tunnel drying) อบแห้งแบบการระเหิด (Freeze drying)

สภาวะภายนอกที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการอบแห้งอาหาร ประกอบด้วยปัจจัย อุณหภูมิ ความชื้น บรรยากาศ และความเร็วม นอกจากนี้อาจมีปัจจัยอื่นๆ เช่น การกวน การแบ่งขนาดของชิ้นอาหารการสัมผัสระหว่างผิวหน้าที่ให้ความร้อนกับผิวหน้าของอาหาร (ไพบูลย์, 2532)

กรรมวิธีการอบแห้งด้วยลมร้อนภายใต้สภาวะคงที่นั้น สามารถแบ่งออกเป็น 2 คาบ คือ คาบอัตราแห้งคงที่(constant rate period) และคาบอัตราแห้งลดลง (falling rate period) เมื่อเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรรมวิธีการอบแห้งด้วยลมร้อนภายใต้สภาวะคงที่นั้น สามารถแบ่งออกเป็น 2 คาบ คือ คาบอัตราแห้งคงที่(constant rate period) และคาบอัตราแห้งลดลง (filling rate period) เมื่อเป็นเช่นนี้ อาหารที่จะทำแห้งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 พวก คือ พวกที่ไม่ไวต่อความชื้น(non-hygroscopic) ซึ่งหมายถึง อาหารที่มีค่าความดันย่อยของน้ำในอาหารมีค่าเท่ากับความดันไอของน้ำ และอาหารอีกพวกหนึ่งคือ พวกที่มีความไวต่อความชื้น (hygroscopic) ซึ่งมีค่าความดันย่อยน้อยกว่าความดันไอของน้ำที่มีความชื้นวิกฤตบางระดับ

### 2.7.3 การอบแห้งแบบตู้หรือห้องอบ (Carbinet drying)

การอบแห้งแบบตู้หรือห้องอบ อาศัยหลักการถ่ายเทความร้อนแบบการพาความร้อน(Air convection) โดยการทำให้อากาศร้อน แล้วไหลผ่านอาหารภายในตู้หรือ ห้องอบแล้วพาเอาไอน้ำที่ระเหยจากอาหารออกไป

ประสิทธิภาพของการอบแห้งขึ้นกับพื้นที่ที่ใช้อบแห้ง และชั้นความหนาของอาหารที่ จะอบแห้งของเครื่องนี้พบว่า ถ้าลมร้อนผ่านเข้าไปยังชั้นของอาหารที่ไม่หนาแน่นมากพื้นที่ผิวสัมผัสของอาหารกับลมร้อนก็จะได้เกือบทุกด้าน โดยมีค่าเท่ากับความหนาเฉลี่ยของอาหารนั้น แต่ถ้าอาหารถูกจัดวางอัดกันแน่นมาก พื้นที่ผิวสัมผัสของชั้นอาหาร จะมีค่าเท่ากับพื้นที่ผิวของถาดบรรจุอาหารนั้น และมีความหนาเท่ากับความสูงของถาด

ชั้นผักที่เหมาะสมโดยทั่วไปควรควบคุมความหนาของผักไม่เกิน 5 มิลลิเมตร หากหนาเกินไปจะใช้เวลาในการทำแห้งนาน และอาหารจะแห้งไม่สนิทคุณภาพไม่ดี การลวกผักในน้ำร้อนประมาณ 90-100 องศาเซลเซียส เพื่อทำลายเอนไซม์ อาจผสมสารเคมี เช่น โซเดียมซัลไฟท์หรือไบซัลไฟท์เพื่อป้องกันการเกิดสีน้ำตาลและช่วยทำลายจุลินทรีย์

## 2.8 การสำรวจผู้บริโภค (Consumer Survey)

ไพโรจน์ ( 2539 ) ได้กล่าวว่า การสำรวจผู้บริโภคมีประโยชน์อย่างมากต่อการสืบค้นว่า ผู้บริโภคใช้ผลิตภัณฑ์ อย่างไร เทียบเคียงกับผลิตภัณฑ์ที่จะทำการพัฒนา ความคิดเห็นของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์เป็นอย่างไรในตลาดปัจจุบัน ความรู้สึกของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ใหม่เป็นอย่างไร เป็นต้น ซึ่งการสำรวจผู้บริโภคมักมีวัตถุประสงค์ทั่วไปดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.1 เพื่อการวิเคราะห์ถึงพฤติกรรมการใช้ในปัจจุบันสำหรับประเภทเฉพาะของผลิตภัณฑ์ การประยุกต์การสำรวจผู้บริโภคบางที่สามารถทำได้ง่าย ๆ ข้อมูลที่จะได้รับส่วนใหญ่ได้แก่ การมีส่วนร่วมในตลาดของผู้บริโภค วิธีการซื้อผลิตภัณฑ์ ความถี่ของการซื้อ วิธีการใช้ผลิตภัณฑ์ โดยปกติจากข้อมูลมาทำการพยากรณ์ เป็นแนวโน้มและสามารถจำแนกตลาดนั้น ๆ ได้

2.8.2 เพื่อการประเมินลักษณะของผู้บริโภคและความคิดเห็นของผู้บริโภค สำหรับ ประเภทเฉพาะของผลิตภัณฑ์

จากความคิดเห็นของผู้บริโภคลักษณะของผู้บริโภค และข้อเสนอแนะทั่วไปของผู้บริโภค จะเป็นข้อมูลที่สามารถนำมาวิเคราะห์และประเมินความจำเป็นของผลิตภัณฑ์ และข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ในปัจจุบัน ได้เป็นอย่างดี จากข้อมูลดังกล่าวทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่เกิดขึ้น สามารถวางแผนรูปแบบเฉพาะของผลิตภัณฑ์ ขนาดของผลิตภัณฑ์ และราคาของผลิตภัณฑ์ เป็นต้น และถ้าเป็นไปได้การกำหนดรูปแบบและวิธีการบริโภคที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ก็ควรคำนึงเช่นกัน

ประเภทของการสำรวจ ถ้าแบ่งตามวิธีการเก็บข้อมูลสามารถแบ่งได้เป็น การสัมภาษณ์บุคคล การส่งแบบสอบถาม การใช้โทรศัพท์ การสังเกตเป็นต้น การสัมภาษณ์นับว่าเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการเก็บข้อมูลของการสำรวจวิธีหนึ่ง ก่อนที่จะดำเนินการสัมภาษณ์จะต้องมีการเตรียมและสร้างเครื่องมือที่จะใช้ เช่น แบบสอบถามหรือแบบสัมภาษณ์ ให้ครอบคลุมเนื้อหาและความมุ่งหมายที่วางไว้ แบบสอบถามหรือแบบสัมภาษณ์นั้น ๆ ต้องประกอบด้วย ข้อมูลพื้นฐานที่เป็นความจริง (Factual information) ความคิดเห็นและทัศนคติ (Opinions and attitude) เหตุผลของพฤติกรรมที่เกิดขึ้น (Reasons for behavior) ซึ่งการสร้างแบบสัมภาษณ์ดังกล่าวนี้จะต้องใช้ทั้งเวลาและเงินทุนในการใช้สำรวจผู้บริโภค

ข้อมูลพื้นฐานที่เป็นความจริงนั้น ประกอบด้วยข้อมูลที่บ่งบอกลักษณะทางสังคม (Sociological data) ของผู้บริโภค เช่น เพศ ระดับการศึกษา รายได้ ศาสนา อาชีพ เป็นต้น ข้อมูลเหล่านี้จำเป็นอย่างมาก เพราะจะช่วยให้ทราบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ศึกษานั้นถูกต้องหรือไม่ ดังนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การถามเรื่องเหล่านี้เสียก่อนจึงมีความจำเป็นอย่างมาก ซึ่งหลังจากทราบข้อมูลพื้นฐานก่อนแล้วจึงจะถามเรื่องพฤติกรรม ความคิดเห็น ทักษะที่ต้องศึกษาต่อไป

## 2.9 การทดสอบผู้บริโภค (Consumer Test)

การทดสอบผู้บริโภคเป็นการประเมินผลผลิตภัณฑ์ โดยอาศัยกลุ่มตัวแทนผู้บริโภคเป้าหมาย โดยมีจำนวนมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับผู้ชมในห้องปฏิบัติการ ซึ่งในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างมีระบบจะมีการทดลองผู้บริโภคเป็นระยะ ๆ ผู้บริโภคจะเข้ามามีบทบาทในเกือบทุกขั้นตอนของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ทั้งขั้นตอนการคัดเลือกแนวความคิดผลิตภัณฑ์ การเลือกสูตร ความมีเหตุผลและความน่าเชื่อถือของวิธีการทดสอบมีความสำคัญมากต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์ กลุ่มผู้บริโภคที่ใช้ในการศึกษานั้นอาจจะเป็นกลุ่มผู้บริโภคขั้นสุดท้าย หรือกลุ่มผู้บริโภคที่ขั้นสุดท้าย หรือกลุ่มผู้บริโภคใช้ทางอุตสาหกรรมก็ได้ ขึ้นอยู่กับว่าตลาดของผลิตภัณฑ์เป็นตลาดประเภทใด โดยกลุ่มผู้บริโภคที่ขั้นสุดท้าย หมายถึงผู้ที่ซื้อสินค้าไปใช้สอยส่วนตัวหรือใช้ภายในครอบครัว ส่วนผู้ที่ใช้ทางอุตสาหกรรม หมายถึง ผู้ซื้อสินค้าไปใช้เพื่อ การอุตสาหกรรม การให้บริการ การดำเนินงานของธุรกิจหรือเพื่อขายต่อ (ศิริวรรณและคณะ, 2537) การทดสอบผู้บริโภคควรจะทำก่อนถึงขั้นตอนที่เสียค่าใช้จ่ายสูง เช่น การผลิตในโรงงาน และการพัฒนาตลาด

## 2.10 การกำหนดคุณภาพตามความต้องการของผู้บริโภคของข้าว (อรพิน, 2533)

2.10.1 คุณภาพในการหุงต้ม ของข้าวพันธุ์ต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับ ปริมาณอมัย โลสและอมัย โลสเพคติน การดูดน้ำ ของแข็งที่ละลายออกมาระหว่างการหุง การยึดตัวของเมล็ดข้าวสุกและเวลาที่ใช้หุง

- ปริมาณอมัย โลสและอมัย โลสเพคตินการแบ่งข้าว โดยทั่วไปอาศัยปริมาณอมัย โลสเป็นหลักปริมาณอมัย โลสเป็นสาเหตุทำให้ข้าวสุกมีความเหนียวลดลงหรือร่วนมากขึ้นและทำให้ข้าวนุ่มน้อยลง ทั้งนี้เนื่องจากคุณสมบัติการคืนตัวของอมัย โลสที่สูงแล้ว

- การดูดน้ำของข้าว ข้าวที่มีอมัย โลสสูงจะดูดน้ำได้มากในระหว่างการหุงต้ม ดังนั้น ปริมาณน้ำที่ใช้ในการหุงต้มจึงมีผลต่อคุณภาพข้าวสุก เช่น ข้าวอมัย โลสต่ำต้องการน้ำน้อย หากใส่น้ำมากเกินไปจะได้ข้าวสุกแฉะและข้าวอมัย โลสต่ำเป็นข้าวที่เหนียวเกาะติดกันเป็นก้อนจึงหุงไม่ขึ้นหม้อ แต่สำหรับข้าวอมัย โลสสูง หากใส่น้ำขนาดเดียวกับข้าวอมัย โลสต่ำ จะได้ข้าวที่แข็งกระด้างมาก การหุงข้าวอมัย โลสสูงจึงต้องการน้ำมาก และเมื่อสุกจะได้ข้าวร่วนฟูไม่เหนียวติด ทำให้ข้าวสุกขยายปริมาตรมากคือข้าวขึ้นหม้อดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การยืดตัวของเมล็ดข้าวสุก ในระหว่างการหุงต้ม เมล็ดข้าวมีการขยายตัวทุกด้าน โดยเฉพาะด้านยาว ช่วยให้ข้าวนุ่มมากขึ้น เพราะการขยายตัว เพราะการขยายตัวทำให้เนื้อข้าวโปร่งไม่อัดแน่น

- ระยะเวลาในการหุงต้ม การต้มเมล็ดข้าวให้สุกอาจใช้เวลา 14-24 นาที เมล็ดข้าวสุกต้องไม่มีไตของแป้งดิบภายในเมล็ดระยะเวลาที่ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิแป้งสุก (gelatinization temperature) การวิเคราะห์คุณสมบัตินี้ อาจใช้วิธีหาอุณหภูมิที่ทำให้ความหนืด (viscosity) ของน้ำแป้งเพิ่มขึ้น โดยใช้ Brabber Amyloviscograph หรือประมาณระดับของอุณหภูมิแป้งสุก โดยหาค่าการสลายเมล็ดข้าวสารในด่าง (Akali test) โดยแช่เมล็ดข้าวสารในสารละลาย KOH 1.7 % นาน 23 ชั่วโมง และใช้ค่าการละลายของเมล็ดที่ปรากฏ มาประมาณระดับอุณหภูมิแป้งสุกได้ แม้ว่าระยะเวลาหุงต้มจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของแป้งสุก แต่ความหนาของเมล็ดข้าวทำให้ต้องยืดเวลาหุงต้มออกไปอีก และโปรตีนซึ่งมีมากตามบริเวณผิวนอกของเมล็ดอาจเป็นอุปสรรคในการซึมผ่านของน้ำ และทำให้เวลาหุงต้มนาน

\* 2.10.2 คุณภาพการบริโภค (Eating Quality) คุณภาพการรับประทานตรวจสอบได้จากความเหนียวเหนอะหนะ หรือการจับตัวเป็นก้อนและความนุ่ม รวมทั้งสี กลิ่น รส และความเลื่อมมัน

- ความเหนียวเหนอะหนะ เกิดจากกลุ่ม ไฮดรอกซิล (hydroxyl) ที่มีอยู่ในโมเลกุลแป้ง พันธะไฮโดรเจนกับน้ำที่แทรกอยู่บนผิวหน้าบนมือสัมผัส ข้าวที่มีกลุ่ม ไฮดรอกซิล อิสระบนโมเลกุลมาก เช่น โมเลกุลอมัยโลเพคติน จะทำให้เกิดความรู้สึกเหนอะหนะ ส่วนโมเลกุลอมัยโลสถึงแม้จะมีกลุ่ม ไฮดรอกซิล มาก แต่ส่วนหนึ่งได้ใช้ไปในการเกิดพันธะไฮโดรเจนกับโมเลกุลอื่น ทำให้เหลืออยู่น้อยลง ความรู้สึกเหนอะหนะในข้าวที่มีอมัยโลสจึงน้อยลง ปริมาณอมัยโลสจึงใช้เป็นตัวชี้วัดความเหนอะหนะของข้าวได้

- ความนุ่มของข้าวสุก เกิดจากอมัยโลส โดยในการหุงข้าวไม่ทำให้เม็ดแป้งส่วนใหญ่ในเนื้อแป้งแตกออก แต่ทำให้โมเลกุลอมัยโลสที่มีขนาดเล็กผ่านผนังเม็ดแป้งออกมาอยู่ในน้ำที่อยู่รอบๆ นั้น เมื่อข้าวเย็นลงจะเกิดเจลและเชื่อมเม็ดแป้งให้ติดกัน การเปลี่ยนแปลงนี้ทำให้ปริมาณอมัยโลสที่เหลืออยู่ในเม็ดแป้งน้อยลง อัตราส่วนของอมัยโลเพคตินต่ออมัยโลสสูงขึ้น ทำให้ข้าวสุกที่ได้มีลักษณะเหนียวนุ่ม แต่ถ้าอมัยโลสมีขนาดใหญ่จะไม่สามารถผ่านเกิดเจลขึ้นภายในเม็ดแป้ง พร้อมทั้งเกิด รีโทรเกรดชัน (retrogradation) ขึ้นมา ขณะเดียวกันเม็ดแป้งแต่ละเม็ดเป็นอิสระเนื่องจากไม่มีอมัยโลสมาเชื่อมไว้ ข้าวเมื่อเกิดเจลลักษณะนี้เมื่อทานจะรู้สึกแข็ง สากลิ้น (Juliano, 1972)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากไม่มีอิมัลซิไฟเออร์เชื่อมไว้ ข้าวเมื่อเกิดเจดลักษณะนี้เมื่อทานจะรู้สึกแข็ง สากลิ้น ( Juliano, 1972 )

- ความเลื่อมมัน ข้าวเหนียวซึ่งเป็นข้าวที่ดูดน้ำได้น้อย จะมีผิวมันข้าวสุกมีเนื้อค่อนข้างใส ส่วนข้าวที่ดูดน้ำได้มาก ข้าวสุกจะมีสีขาวนวล ปริมาณอิมัลซิไฟเออร์จึงใช้เป็นตัวชี้ความเลื่อมมันและสีข้าวสุกได้

- กลิ่นหอม ข้าวโดยทั่วไปอาจมีสารระเหยหลายชนิดซึ่งประกอบด้วยสาร hydrocarbon 13 ชนิด alcohol 13 ชนิด อัลดีไฮด์ ( aldehyde ) 16 ชนิด คีโตน ( keton ) 14 ชนิด กรด 14 ชนิด เอสเทอร์ ( ester ) 8 ชนิด ฟีนอล ( phenol ) 5 ชนิด ไพริดีน ( pyridine ) 3 ชนิด ไพลาซีน ( pyrazin ) 6 ชนิด ซึ่งสารแต่ละชนิดจะมีกลิ่นแตกต่างกัน สำหรับข้าวหอมมีสาร 2-acetyl-1pyrroline มากกว่าข้าวทั่วไป ในข้าวสารหอมหนึ่งกรัมมีสาร 0.04-0.09 ไมโครกรัม และในข้าวกล้องมีปริมาณ 0.1-0.2 ไมโครกรัมต่อกรัมสารหอมชนิดนี้พบในปริมาณสูงมากในตระกูลใบเตยคือ มีอยู่ปริมาณสูงถึง 1 ไมโครกรัมต่อกรัม (งามชื่น, 2539 )

อายุการเก็บรักษาของข้าวหลังเก็บเกี่ยวมีผลต่อคุณสมบัติของเมล็ดข้าว ข้าวที่เก็บไว้นานมีความสามารถในการหุงต้มและแปรรูปได้ดีกว่าข้าวใหม่ ข้าวที่ได้จากการเก็บเกี่ยวและผ่านการขัดสีใหม่ๆ นำมาหุงต้มจะมีลักษณะติดกันมาก ข้าวที่เก็บไว้นาน เมื่อหุงต้มสุก การติดกันของเมล็ดจะน้อยลง และผิวหน้าของข้าวแห้งกว่า อัตราการดูดซึมน้ำจะมากกว่า ข้าวที่เก็บไว้นานยังมีความเหนียวของข้าวเพิ่มขึ้น ซึ่งกรดไขมันจะเป็นตัวช่วยเพิ่มความเหนียวของแป้งแต่มีผลเสียเรื่องกลิ่น จากปฏิกิริยาออกซิเดชัน การย่อยสลายและการเปลี่ยนแปลงของกรดอะมิโนที่มีซัลเฟอร์อยู่ (อรพิน, 2533 )

## 2.11 เทอร์โมพลาสติก พลาสติก ( Thermoplastic plastics ) (วุฒิชัย, 2535 )

เป็นพลาสติกที่ใช้กันมากมีคุณสมบัติที่แตกต่างจากพลาสติกประเภทเทอร์โมเซตติงพลาสติก คือ เมื่อทำให้หลอมเหลวด้วยความร้อนและแข็งตัวเมื่อทิ้งให้เย็น หลังจากแข็งตัวแต่ละครั้งจะสามารถนำมาหลอมใหม่ได้ โดยไม่ทำให้คุณสมบัติต่างๆ เปลี่ยนไปจากเดิมมากนักพลาสติกประเภทนี้มีอยู่หลายชนิดคือ

### 2.11.1 โพลีเอทิลีน ( Polyethylene , PE )

เป็นพลาสติก หรือโพลิเมอร์ที่ประกอบด้วย โมโนเมอร์ ( monomer ) ( ethylene ,  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$  ) โพลีเอทิลีน มีสูตรโครงสร้างและการจัดเรียงแบบต่างๆการจัดเรียงตัวของโพลีเอทิลีนที่ต่างกัน ทำให้ได้พลาสติกที่มีคุณสมบัติแตกต่างกัน การเรียงตัวแบบ linear chain ทำให้ความเอกลักษณะเป็นเอกลักษณะที่สว่นไวสำหรับการทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาดเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนาแน่นของพลาสติกสูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากสามารถเกิดพันธะระหว่างโมเลกุล โพลีเอทิลีนชนิดนี้เรียกว่า โพลีเอทิลีนความหนาแน่นสูง (High-density polyethylene, HDPE) ในขณะที่การเรียงตัวแบบ branch chain ทำให้ความหนาแน่นต่ำ เพราะเกิดพันธะระหว่างโมเลกุลยาก เนื่องจากความเกาะของกิ่งโมเลกุล โพลีเอทิลีนชนิดนี้เรียกว่า โพลีเอทิลีนชนิดนี้เรียกว่า โพลีเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ (Low-density polyethylene, LDPE) โพลีเอทิลีนความหนาแน่นสูง (High-density polyethylene, HDPE) มีคุณสมบัติในการต้านทานแรงดึงขาดปานกลาง ในขณะที่การต้านทานแรงกดดีเยี่ยม HDPE ยังมีคุณสมบัติในการยอมให้น้ำ หรือไอน้ำซึมผ่านได้ต่ำมาก จึงเหมาะสำหรับทำภาชนะบรรจุผลิตภัณฑ์หรือสินค้าที่อาจเสื่อมเสียเนื่องจากความชื้นที่เกิดขึ้นในอาหารแห้งต่างๆ แต่ HDPE นี้ยอมให้อากาศและแก๊สชนิดต่างๆซึมผ่านได้ดี ทำให้การนำไปใช้ในวัสดุประสงค์ที่ต้องการป้องกันสินค้าจากแก๊ส หรืออากาศทำไม่ได้ ถ้าต้องการใช้ในเรื่องนี้ต้องนำมาใช้ร่วมกับวัสดุประเภทอื่นๆ สำหรับเรื่องความคงทนต่อสารเคมีนั้น HDPE สามารถทนต่อสารเคมีและสารละลายได้หลายชนิด โดยเฉพาะที่คุณสมบัติต่ำกว่า 60 องศาเซลเซียส และ HDPE สามารถซึมผ่านของไขมัน และน้ำมันพืชได้ดีมาก อีกทั้ง HDPE ยังไม่ทำปฏิกิริยากับผลิตภัณฑ์อีกด้วย

### 2.11.2 โพลีเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ LDPE

เป็นพลาสติกที่ใช้ในการบรรจุอย่างกว้างขวางมาก เพราะมีราคาอยู่ในระดับปานกลาง มีคุณสมบัติที่สามารถนำไปใช้ให้เหมาะกับความต้องการได้ดี สามารถนำมาขึ้นรูปได้ง่ายทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย เนื่องจากสามารถนำมาขึ้นรูปใหม่ได้ LDPE มีคุณสมบัติเด่นในเรื่องของการป้องกันความชื้นได้ดี และการดูดซึมน้ำได้ต่ำมาก จากคุณสมบัตินี้จึงนำมาใช้ในกรณีบรรจุอาหาร โดยอยู่ในรูปของแผ่นฟิล์ม หรืออาจจะนำมาทำเป็นพลาสติกใสที่มีความหนาแน่นสูงในรูปของโพลีเมอร์ ซึ่งมีคุณสมบัติในการยืดตัวและนิ่ม

### 2.11.3 ฟิล์มลามิเนท

ฟิล์มและแผ่นพลาสติกที่ผ่านการลามิเนท หรือปะทาบติด หรือผนึกด้วยการพันเป่าจากเครื่องเอกซ์ตรูดเดอร์ เป็นการรวมคุณสมบัติเฉพาะของแต่ละชนิดเข้าด้วยกัน ทำให้สามารถใช้ประโยชน์ในการบรรจุ หรือหีบห่อได้มากขึ้น นอกจากลามิเนทกับพลาสติกด้วยตัวเองแล้ว ยังสามารถลามิเนทกับแผ่นกระดาษ หรืออะลูมิเนียมฟอยล์ เพื่อรวมเอาคุณสมบัติของกระดาษ หรืออะลูมิเนียมฟอยล์ร่วมกับพลาสติก

2.15.3.1 การลามิเนตโดยใช้กาวเป็นตัวผนึก (adhesive lamination) เป็นการลามิเนตด้วยกาว โดยอาศัยพันธะทางเคมี ระหว่างกาวหรือเรซิน กับผิวหน้าของพลาสติก

2.15.3.2 การลามิเนตโดยเอกซ์ตรูชัน พลาสติกจะถูกปะทาบด้วยการทำให้ร้อน และถูกซ้อนทับด้วยพลาสติกที่หลอมละลายไหลออกมาจากท่อแบน ซึ่งเป็นตัวกำหนดความหนาของแผ่นฟิล์ม หลังจากนั้นลูกกลิ้งจะทำหน้าที่รีดพลาสติกทั้งสองส่วนให้ติดกัน โดยไม่ต้องใช้กาว แล้วจึงผ่านลูกกลิ้งเย็นเพื่อลดอุณหภูมิแล้วม้วนเก็บ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บทที่ 3

## วัตถุดิบ อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

### วัตถุดิบ

❁	ปลายข้าวกล้องหอมมะลิจากสวนจิตรลดา
❁	เห็ดหอม
❁	แครอท
❁	ต้นหอม
❁	กระเทียม
❁	ขิง
❁	สาหร่ายอบแห้ง
❁	เนื้อหมู
❁	พริกไทยป่น
❁	เกลือเสริมไอโอดีน ตรา ปรุงทิพย์
❁	น้ำตาลทรายขาว ตรา มิตรผล
❁	แป้งข้าวเจ้า ตรา พักโบก

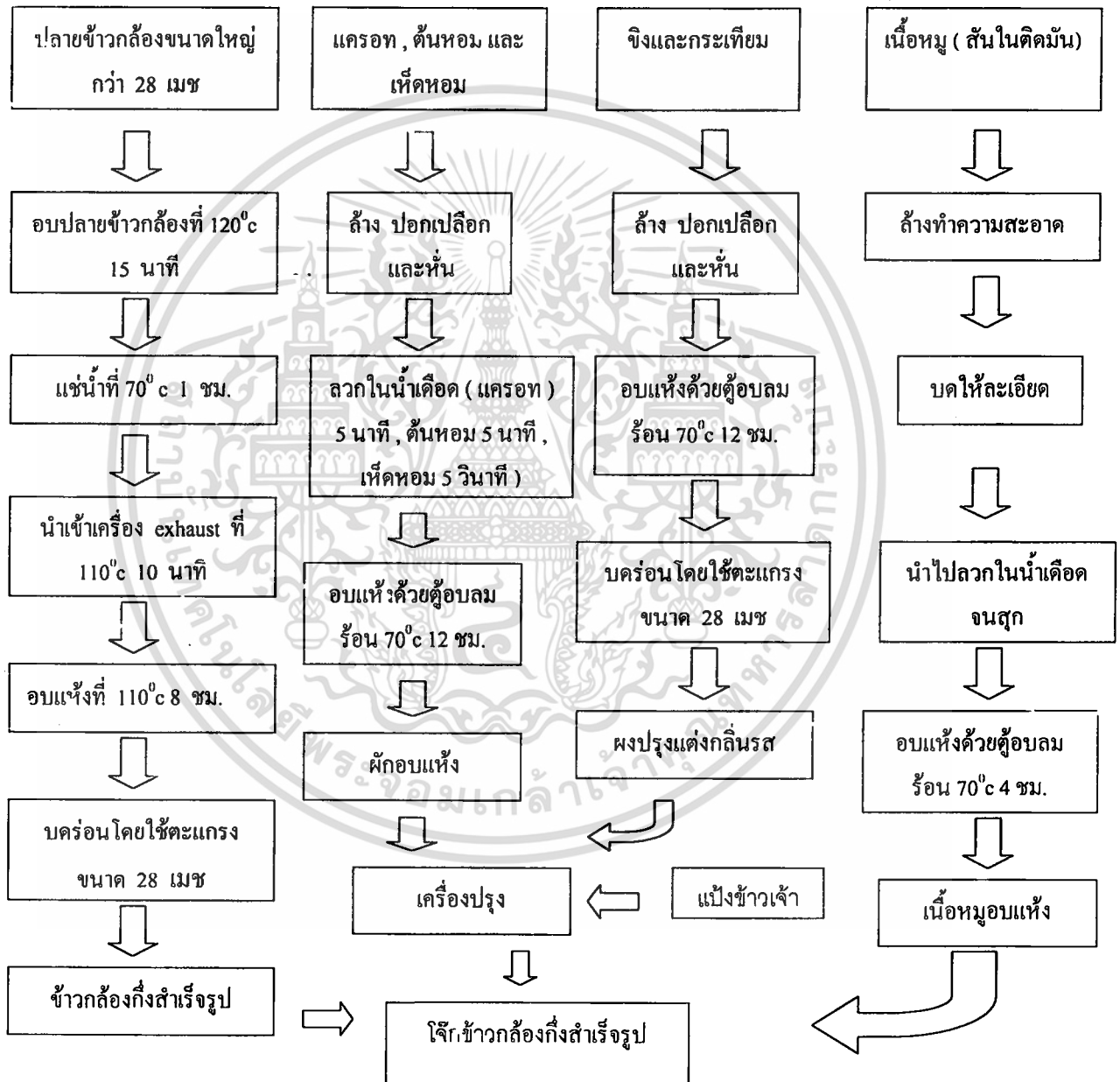
### เครื่องมือและอุปกรณ์

- ❁ ตู้อบลมร้อน (HOT AIR OVEN)
- ❁ ตู้อบลมร้อนแบบถาด (TRAY DRYER)
- ❁ โถเก็บความชื้น (DESICCATOR)
- ❁ เครื่องชั่งละเอียด (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง)
- ❁ เครื่องบด
- ❁ เทอร์โมมิเตอร์
- ❁ เครื่องแก้วและอุปกรณ์ต่างๆ
- ❁ เครื่องครัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทดลอง

1. การเตรียมโฉกข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูป



ภาพที่ 1 : แผนผังกระบวนการผลิต โฉกข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูป

ที่มา : ดัดแปลงจาก นววรรณ และคณะ (2545)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ส่วนประกอบโฉกข้าวกลิ้งกึ่งสำเร็จรูป

ปลายข้าวกลิ้งกึ่งสำเร็จรูป	64.67 %
เนื้อหมู	12.20 %
ผักอบแห้ง	1.78 %
เครื่องปรุงแต่งกลิ่นรส	13.25 %
แป้ง	8.00 %

## 2. การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์โฉกข้าวกลิ้งกึ่งสำเร็จรูป

### 2.1 การออกแบบแบบสอบถาม

2.1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้บริโภค ได้แก่ อายุ การศึกษา อาชีพ รายได้ต่อเดือน ลักษณะครอบครัว

2.1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการบริโภคโฉกข้าวกลิ้งกึ่งสำเร็จรูป

2.1.3 ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยคุณภาพของโฉกข้าวกลิ้งกึ่งสำเร็จรูป ได้แก่ สี กลิ่น รสชาติ ความข้นหนืด เนื้อสัมผัส

### 2.2 วิธีการทดสอบ

2.2.1 ทดสอบการยอมรับที่มีต่อโฉกข้าวกลิ้งกึ่งสำเร็จรูป โดยทดสอบกับผู้ทดสอบซึ่งเปรียบเสมือนเป็นตัวแทนของบริโภคที่มีอายุ 15 – 50 ปี ขึ้นไปจำนวน 250 คน โดยแบ่งการทดสอบกลุ่มผู้บริโภคกระจายออก ตามจังหวัดต่างๆ ได้แก่ กรุงเทพฯ นครราชสีมา ราชบุรี ปราจีนบุรี โดยไม่ แบ่งเพศและอายุ ซึ่งจะทำการทดสอบกับผู้ทดสอบที่มีอายุและเพศที่ต่างกัน

2.2.2 การคืนรูปโฉกข้าวกลิ้งกึ่งสำเร็จรูปทำได้โดย โฉกข้าวกลิ้งกึ่งสำเร็จรูปมาเติมน้ำเดือดจำนวน 8 เท่าในการคืนรูป ( นภวรรณ และคณะ ,2545 )

## 3. การตรวจวิเคราะห์คุณภาพของโฉกข้าวกลิ้งกึ่งสำเร็จรูป

### 3.1 การตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพ

- ตรวจสอบคุณภาพโดยใช้ประสาทสัมผัสทดสอบ สี กลิ่น รสและเนื้อสัมผัสโดยผู้ทดลอง
- ตรวจวิเคราะห์การคืนรูป

### 3.2 การตรวจสอบคุณภาพทางเคมี

- ตรวจวิเคราะห์หาปริมาณความชื้นเริ่มต้นภายหลังการผลิตของส่วนผสมทุกชนิด

3.3 การศึกษาคุณภาพในการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์โจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูปโดยนำตัวอย่างโจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูปมาบรรจุในซองที่ใช้บรรจุโจ๊กกึ่งสำเร็จรูปที่ใช้โดยทั่วไปในอุตสาหกรรม โดยทำการทดลองบรรจุใน 2 วิธีคือ

วิธีที่ 1 บรรจุส่วนผสมทั้งหมดรวมไว้ในซองเดียวกันแล้วทำการปิดผนึก

วิธีที่ 2 บรรจุในซองใหญ่ ประกอบด้วย ข้าวผสมเครื่องปรุงรส ใช้ซองอุตสาหกรรม

(ฟิล์มลามิเนท, 2.14.3)

- บรรจุเนื้อหมอบแห้ง 1 ซอง (แยกซองต่างหาก ใช้พลาสติก PE ชนิดใส)
- บรรจุผักกึ่งสำเร็จรูป 1 ซอง (แยกซองต่างหาก ใช้พลาสติก PE ชนิดใส)
- นำซองทั้งสอง ใส่งไปในซองอุตสาหกรรม แล้วปิดผนึก

นำตัวอย่างที่ได้จากการบรรจุทั้ง 2 วิธีมาเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องแล้วทำการตรวจสอบคุณภาพทุกๆ 1 สัปดาห์เป็นเวลา 3 เดือน โดยทำการตรวจสอบคุณภาพ 3 ทางคือ

3.3.1 การตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

- ตรวจวิเคราะห์โดยใช้ประสาทสัมผัสทดสอบ สี กลิ่น รสและเนื้อสัมผัส
- ตรวจวิเคราะห์การคิ่นรูป

3.3.2 การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

- ตรวจวิเคราะห์หาปริมาณความชื้นโดยวิธี AOAC (1995)

3.3.3 การตรวจวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์

- ตรวจวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์โดยวิธี total plate count

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

#### 1. การทดสอบการยอมรับของทดสอบที่เปรียบเสมือนเป็นตัวแทนของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ไอ้กิ้งวักต้องกึ่งสำเร็จรูป

ทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค กับผู้บริโภคเพศชายและหญิง อายุระหว่าง 15 – 50 ปี จำนวน 250 คน โดยแจกตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไอ้กิ้งวักต้องกึ่งสำเร็จรูปที่ปรุงแล้วพร้อมรับประทาน พร้อมทั้งแบบสอบถามกับผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมาย จากตารางที่ 3 ประชากรที่ศึกษาส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วง 26 – 35 ปี มากที่สุด รองลงมาคือ 15 – 25 ปี 36 – 40 ปี 41 – 45 ปี 50 ปี และ 46 – 50 ปี ตามลำดับ ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับปริญญาตรี รองลงมาคือ ต่ำกว่ามัธยมศึกษา มัธยมศึกษา/ปวช. อนุปริญญา/ปวส. และสูงกว่าปริญญาตรีตามลำดับ ส่วนใหญ่เป็นครอบครัวเดี่ยว และมีอาชีพเป็นนิสิต/นักศึกษา รองลงมาเป็นธุรกิจส่วนตัว พ่อค้า/แม่ค้า พนักงานเอกชน และข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ รายได้ส่วนใหญ่ต่ำกว่า 5,000 บาท/เดือน 5,000 – 10,000 บาท/เดือน 10,001 – 15,000 บาท/เดือน มากกว่า 20,000 บาท และ 15,000 บาท/เดือน ตามลำดับ

จากตารางที่ 4 พบว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่เคยรับประทานไอ้กิ้งวักต้องกึ่งสำเร็จรูป และยอมรับรับประทานไอ้กิ้งวักต้องกึ่งสำเร็จรูปสัปดาห์ละและห่อหื้อ คนอร์ เบญจา และมามา ตามลำดับ พฤติกรรมการบริโภคส่วนใหญ่รับประทานไอ้กิ้งวักในช่วงเช้า ความถี่ในการบริโภคส่วนใหญ่คือ 1 – 2 ครั้งต่อสัปดาห์ และเมื่อทำการทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์ไอ้กิ้งวักต้องกึ่งสำเร็จรูปพบว่า ผู้บริโภคยอมรับผลิตภัณฑ์ไอ้กิ้งวักต้องกึ่งสำเร็จรูปร้อยละ 82 และไม่ยอมรับร้อยละ 18 เหตุที่ผู้บริโภคไม่ยอมรับเพราะไม่ชอบรับประทานไอ้กิ้งวักและไม่ชอบกลิ่นเครื่องเทศ ผู้บริโภคส่วนใหญ่ตัดสินใจซื้อร้อยละ 61 เพราะเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทางอาหาร ขอบรสชาติและเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ผู้บริโภคตัดสินใจไม่ซื้อร้อยละ 7 เพราะไม่ชอบรับประทานไอ้กิ้งวัก และไม่แน่ใจร้อยละ 32 เพราะไม่ทราบราคา และมีหื้อที่รับประทานอยู่แล้ว

ตารางที่ 3 ข้อมูลของผู้บริโภคที่ทำการทดสอบการยอมรับของผลิตภัณฑ์

ข้อมูลของผู้บริโภค	ความถี่ ( ร้อยละ )
อายุ	
15 – 25 ปี	30
26 – 35 ปี	31
36 – 40 ปี	14
41 – 45 ปี	10
46 - 50 ปี	6
50 ปีขึ้นไป	9
การศึกษา	
ต่ำกว่ามัธยมศึกษา	29
มัธยมศึกษา / ปวช.	15
อนุปริญญา / ปวส.	14
ปริญญาตรี	37
สูงกว่าปริญญาตรี	5
อาชีพ	
นิสิต / นักศึกษา	33
ข้าราชการ / รัฐวิสาหกิจ	5
พนักงานบริษัทเอกชน	15
ธุรกิจส่วนตัว	31
พ่อค้า / แม่ค้า	16
รายได้ต่อเดือน	
ต่ำกว่า 5,000 บาท	40
5,000 – 10,000 บาท	29
10,001 – 15,000 บาท	15
15,001 – 20,000 บาท	6
มากกว่า 20,000 บาท	10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 ข้อมูลของผู้บริโภคที่ทำการทดสอบการยอมรับของผลิตภัณฑ์ ( ต่อ )

ข้อมูลของผู้บริโภค	ความถี่ ( ร้อยละ )
ครอบครัว	
ครอบครัวเดี่ยว	84
ครอบครัวขยาย	16

ตารางที่ 4 พฤติกรรมและความคิดเห็นของผู้บริโภคที่ทำการทดสอบการยอมรับของผลิตภัณฑ์โจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูป

ปัจจัย	ความถี่ ( ร้อยละ )
การบริโภคอาหารเช้า	
เคย	89
ไม่เคย	11
การบริโภคโจ๊กกึ่งสำเร็จรูป	
เคย	94
ไม่เคย	6
ซื้อห่อโจ๊กที่บริโภค	
คนอร์	52
มามา	29
เบญจา	19
รสชาติของโจ๊กกึ่งสำเร็จรูป	
หมู	43
ไก่	39
ทะเล	11
เจ	7
ช่วงเวลาในการบริโภค	
ช่วงเช้า	51
ช่วงกลางวัน	8
ช่วงเย็น	12
ช่วงกลางคืน	29

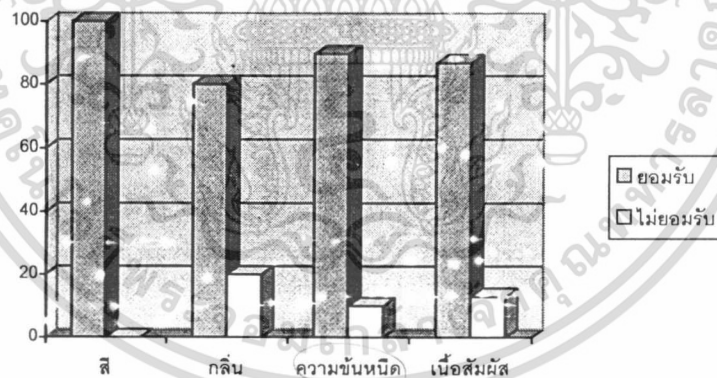
เอกสารนี้เป็นเอกสารของบริษัทฯ ใช้เฉพาะในวงจำกัดของหน่วยงาน ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 พฤติกรรมและความคิดเห็นของผู้บริโภคที่ทำการทดสอบการยอมรับของผลิตภัณฑ์โจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูป ( ต่อ )

ปัจจัย	ความถี่ ( ร้อยละ )
การยอมรับ	
ยอมรับ	82
ไม่ยอมรับ	18
การซื้อ	
ซื้อ	61
ไม่แน่ใจ	32
ไม่ซื้อ	7

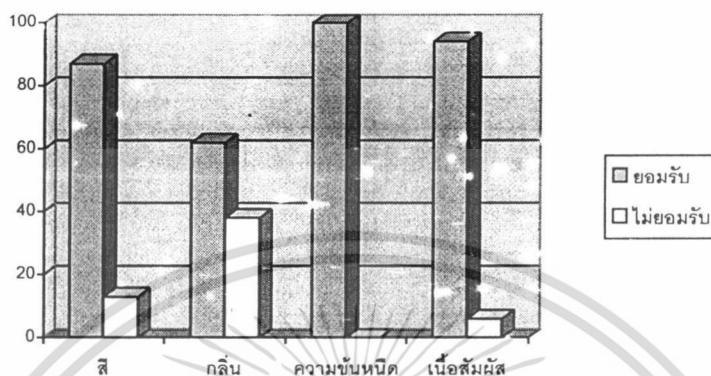
ตารางที่ 5 แสดงผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคกลุ่มอายุ 15 – 25 ปี ที่มีต่อปัจจัยคุณภาพของโจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูป



จากตารางที่ 5 พบว่าผู้บริโภคกลุ่มอายุ 15 – 25 ปี ให้ความสำคัญต่อการยอมรับปัจจัยคุณภาพทางด้านรสมากที่สุดถึงร้อยเปอร์เซ็นต์ ด้านกลิ่นร้อยละ 80 ด้านความข้นหนืดร้อยละ 90 ด้านเนื้อสัมผัสร้อยละ 87 ผู้บริโภคในกลุ่มนี้ให้ความสำคัญต่อการยอมรับปัจจัยคุณภาพทางด้านรสมากที่สุดเนื่องจาก ผู้บริโภคในกลุ่มนี้เป็นกลุ่มของวัยรุ่น ซึ่งในกลุ่มของวัยรุ่นส่วนใหญ่ชื่นชอบผลิตภัณฑ์ที่มีสีสันสวยงาม และผลิตภัณฑ์โจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูปที่ทำการทดสอบก็มีสีสันที่เป็นธรรมชาติของผักอบแห้ง

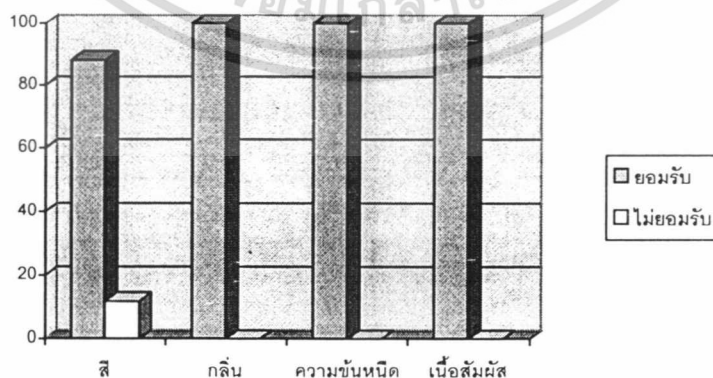
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคกลุ่มอายุ 26 – 35 ปี ที่มีต่อปัจจัยคุณภาพของโจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูป



จากตารางที่ 6 พบว่าผู้บริโภคกลุ่มอายุ 26 – 35 ปี ให้การยอมรับปัจจัยคุณภาพทางด้านความข้นหนืดมากที่สุดถึงร้อยเปอร์เซ็นต์ ด้านสีร้อยละ 87 ด้านกลิ่นร้อยละ 62 ด้านเนื้อสัมผัสร้อยละ 94 ผู้บริโภคในกลุ่มนี้โดยรวมให้การยอมรับปัจจัยคุณภาพทุกๆด้าน มีเพียงปัจจัยคุณภาพทางด้านกลิ่นที่ผู้บริโภคให้การยอมรับน้อยที่สุด เนื่องจากผลิตภัณฑ์มีส่วนผสมของเครื่องปรุงแต่งกลิ่นรส เช่น จิงผง และกระเทียมผง ซึ่งอาจจะมีในปริมาณมากจนทำให้มีกลิ่นแรงมากเกินไปทำให้ผู้บริโภคไม่ให้การยอมรับ

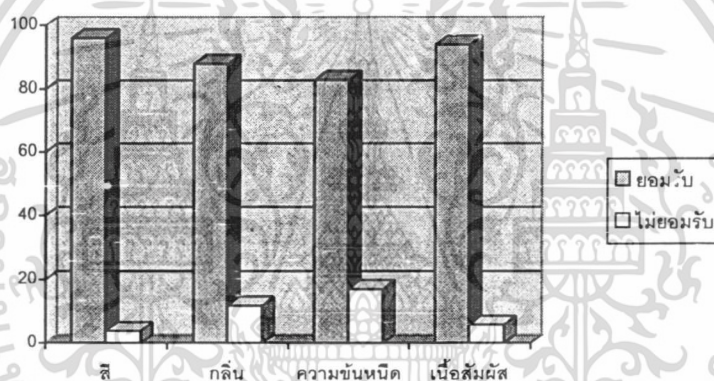
ตารางที่ 7 แสดงผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคกลุ่มอายุ 36 – 40 ปี ที่มีต่อปัจจัยคุณภาพของโจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 7 พบว่าผู้บริโภครุ่นอายุ 36 – 40 ปี ให้ความสำคัญกับปัจจัยคุณภาพทางด้านกลิ่น ความข้นหนืดและเนื้อสัมผัสมากที่สุดถึงร้อยละ 96 เนื่องจากผู้บริโภครุ่นนี้อยู่ในวัยกลางคน ซึ่งในปัจจุบันผู้บริโภครุ่นนี้หันมาให้ความสนใจในเรื่องของสุขภาพกันมากขึ้น ทำให้ผู้บริโภครุ่นนี้หันมาให้ความสำคัญกับผลิตภัณฑ์ที่มีกลิ่นหอมของเครื่องเทศหรือสมุนไพร และเมื่อรับประทานแล้วสามารถย่อยได้ง่าย มีเพียงแต่ปัจจัยคุณภาพทางด้านสีเท่านั้นที่ผู้บริโภคให้การยอมรับน้อยที่สุดร้อยละ 88 ซึ่งก็ยังอยู่ในระดับที่น่าพึงพอใจ

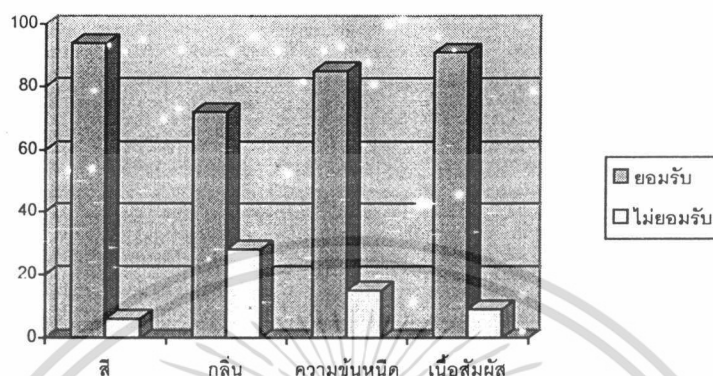
ตารางที่ 8 แสดงผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภครุ่นอายุ 41 – 45 ปี ที่มีต่อปัจจัยคุณภาพของไอศกรีมรสกล้วยสำเร็จรูป



จากตารางที่ 8 พบว่าผู้บริโภครุ่นอายุ 41 – 45 ปี ให้ความสำคัญกับปัจจัยคุณภาพทางด้านสีมากที่สุดถึงร้อยละ 96 รองลงมาคือด้านเนื้อสัมผัสร้อยละ 94 ด้านกลิ่นร้อยละ 88 และด้านความข้นหนืดร้อยละ 83 ตามลำดับ ผู้บริโภครุ่นนี้โดยรวมให้การยอมรับปัจจัยคุณภาพทุกๆด้าน แต่ผู้บริโภครุ่นนี้ให้การยอมรับปัจจัยคุณภาพทางด้านสีมากที่สุดเนื่องจาก ผลิตภัณฑ์ที่มีสีสรรที่เป็นธรรมชาติของผักอบแห้ง

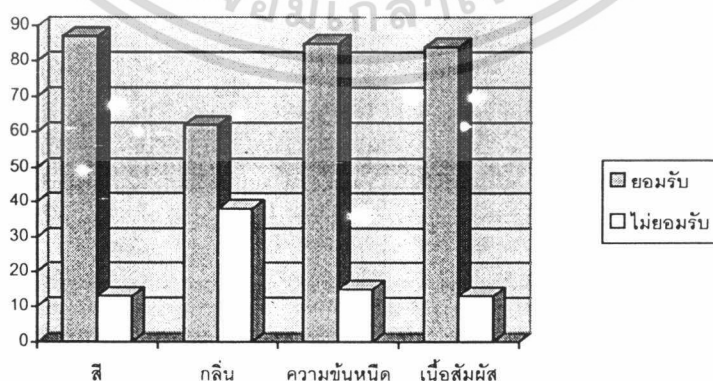
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 แสดงผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคกลุ่มอายุ 46 – 50 ปี ที่มีต่อปัจจัยคุณภาพของโจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูป



จากตารางที่ 9 พบว่าผู้บริโภคกลุ่มอายุ 46 - 50 ปีขึ้นไป ให้การยอมรับปัจจัยคุณภาพทางด้านสีมากที่สุดถึงร้อยละ 94 ด้านกลิ่นร้อยละ 72 ด้านความข้นหนืดร้อยละ 85 และด้านความข้นหนืดร้อยละ 91 ผู้บริโภคในกลุ่มนี้โดยรวมให้การยอมรับปัจจัยคุณภาพทุกๆด้าน มีเพียงปัจจัยคุณภาพทางด้านกลิ่น ที่ผู้บริโภคให้การยอมรับน้อยที่สุด เนื่องจากผลิตภัณฑ์มีส่วนผสมของเครื่องปรุงแต่งกลิ่นรส เช่น ขิงผง และกระเทียมผง ซึ่งอาจจะมีในปริมาณมากจนทำให้มีกลิ่นแรงมากเกินไปทำให้ผู้บริโภคไม่ให้การยอมรับ

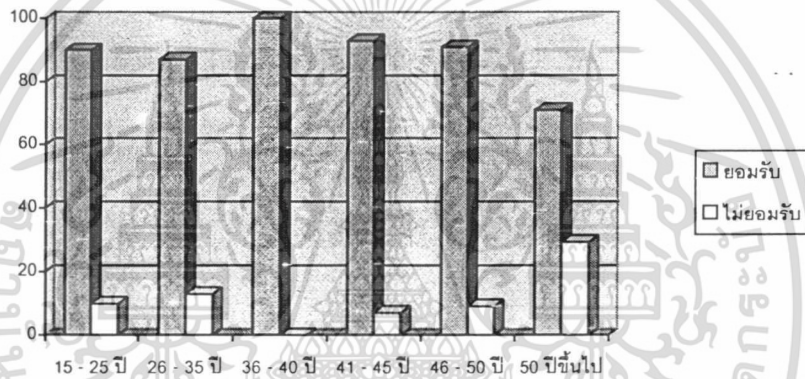
ตารางที่ 10 แสดงผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคกลุ่มอายุ 50 ปีขึ้นไป ที่มีต่อปัจจัยคุณภาพของโจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

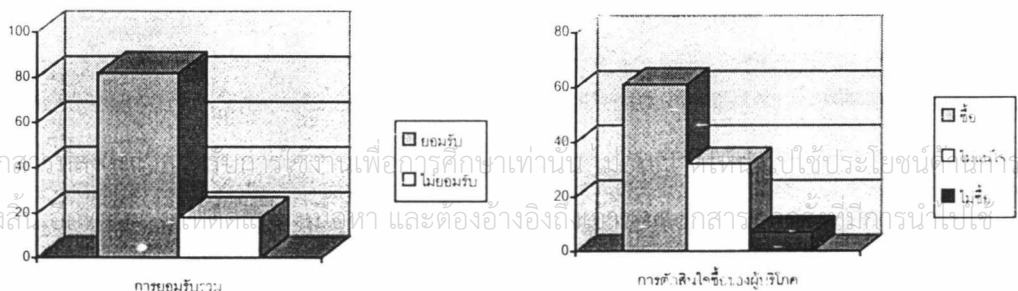
จากตารางที่ 10 พบว่าผู้บริโภครุ่นอายุ 50 ปีขึ้นไป ให้การยอมรับปัจจัยคุณภาพทางด้านสีมากที่สุดถึงร้อยละ 87 ด้านกลิ่นร้อยละ 62 ด้านความข้นหนืดร้อยละ 85 และด้านความข้นหนืดร้อยละ 84 ตามลำดับ ผู้บริโภคในกลุ่มนี้โดยรวมให้การยอมรับปัจจัยคุณภาพทุกๆด้าน มีเพียงปัจจัยคุณภาพทางด้านกลิ่น ที่ผู้บริโภคให้การยอมรับน้อยที่สุด ซึ่งอาจเกิดเนื่องจากผู้สูงอายุไม่นิยมกลิ่นเครื่องเทศที่มีกลิ่นแรง

ตารางที่ 11 แสดงผลการยอมรับของผู้บริโภคแยกตามอายุที่มีต่อปัจจัยคุณภาพของไอ้ก๋ข้าวก๋ล้องกึ่งสำเร็จรูป



จากตารางที่ 11 พบว่าผู้บริโภครุ่นอายุ 36 – 40 ให้การยอมรับมากที่สุดถึงร้อยละ 100 รองลงมาคือกลุ่มอายุ 41 – 45 ปี , กลุ่มอายุ 41 – 45 ปี , กลุ่มอายุ 46 – 50 ปี , กลุ่มอายุ 15 – 25 ปี , กลุ่มอายุ 26 – 35 และกลุ่มอายุ 50 ปีขึ้นไปตามลำดับ ผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้การยอมรับปัจจัยคุณภาพในทุกๆด้าน เนื่องจากผลิตภัณฑ์ไอ้ก๋ข้าวก๋ล้องกึ่งสำเร็จรูป เมื่อนำมาคั้นรูปด้วยน้ำเดือดแล้วผลิตภัณฑ์มีความข้นหนืดและสีส้มที่เหมาะสมน่ารับประทาน มีเพียงปัจจัยคุณภาพทางด้านกลิ่นเท่านั้นที่ได้รับการยอมรับน้อยที่สุดซึ่งอาจมีสาเหตุเนื่องมาจาก ในส่วนผสมมีการเติมเครื่องปรุงรส เช่น จิงผง และกระเทียมผงมากเกินไปทำให้เกิดกลิ่นฉุนและมีรสเผ็ดมาก ทำให้ผู้บริโภคไม่ยอมรับ

ตารางที่ 12 แสดงผลการยอมรับรวมและการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ไอ้ก๋ข้าวก๋ล้องกึ่งสำเร็จรูป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการเรียนการสอนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์อื่นใดได้หากมีการนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมายและต้องรับผิดชอบต่อผู้ที่เกี่ยวข้อง

จากตารางที่ 12 พบว่าผู้บริโภคยอมรับผลิตภัณฑ์โจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูปร้อยละ 82 และ ไม่ยอมรับร้อยละ 18 เหตุที่ผู้บริโภคไม่ยอมรับเพราะไม่ชอบรับประทาน โจ๊กและไม่ชอบกลิ่น เครื่องเทศ ผู้บริโภคส่วนใหญ่ตัดสินใจซื้อร้อยละ 61 เพราะเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทางอาหาร ชอบรสชาติและเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ผู้บริโภคตัดสินใจไม่ซื้อร้อยละ 7 เพราะไม่ชอบรับประทาน โจ๊ก และไม่แน่ใจร้อยละ 32 เพราะไม่ทราบราคาและมีหือที่รับประทานอยู่แล้ว

จากการทดสอบการยอมรับของผู้ทดสอบทำให้ทราบได้ว่า ผู้ทดสอบที่มีอายุน้อย หรืออยู่ในช่วงวัยรุ่นไม่ให้การยอมรับมากกว่ากลุ่มผู้ทดสอบที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยกลางคน อาจเป็นเพราะ กลุ่มวัยรุ่นชอบอาหารที่มีรสจัด มากกว่าอาหารที่มีรสอ่อนเช่น โจ๊ก ในทางตรงกันข้าม ผู้ทดสอบที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยกลางคน ให้การยอมรับต่อผลิตภัณฑ์มากกว่า ซึ่งอาจเป็นเพราะกลุ่มผู้ทดสอบ กลุ่มนี้มองเห็นถึงคุณค่า และประโยชน์ที่มีในผลิตภัณฑ์ ซึ่งอาจจะต้องปรับปรุงให้ผลิตภัณฑ์มีรสชาติที่ถูกต้องกับคนทุกวัยมากขึ้น

## 2. การตรวจวิเคราะห์คุณภาพของโจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูป

### 2.1 การตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพ

นำโจ๊กข้าวกล้องที่เค็มแป้งข้าวเจ้า 8% มาผสมกับส่วนผสมแห้งอื่นๆ ตามกรรมวิธีผลิต ดังภาพที่ 1 มาเติมน้ำเดือดเป็นเวลา 1 นาที แล้วนำมาตรวจสอบคุณภาพได้ผลดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 การตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพของ โจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูป

การตรวจสอบคุณภาพ	ปัจจัยคุณภาพ
ทางกายภาพ	สี : มีสีน้ำตาลอ่อน เป็นสีของข้าวกล้องซึ่งมีสีเข้มกว่า โจ๊กกึ่งสำเร็จรูป ที่มีจำหน่ายในท้องตลาด และมีสีของผักอบแห้งเนื้อหมูและเครื่องปรุงแต่งกลิ่นรสตามธรรมชาติ กลิ่น : มีกลิ่นของข้าวกล้อง และมีกลิ่นของเครื่องเทศที่แรงกว่า โจ๊กกึ่งสำเร็จรูปที่มีจำหน่ายในท้องตลาด รสชาติ : เหมือน โจ๊กทั่วไป มีรสชาติขงข้าวกล้อง เนื้อหมูและเครื่องปรุงรส เนื้อสัมผัส : ปลายข้าวกล้องและผักนุ่ม แครอทมีความกรอบ
การคิณรูป	ปลายข้าวกล้องมีลักษณะนุ่ม ไม่แข็งเป็นไต ส่วนเนื้อหมูและผักอบแห้งมีลักษณะนิ่ม คิณรูปได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 การตรวจสอบคุณภาพทางเคมี

นำส่วนผสมต่างๆของโจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูปที่ได้จากการเตรียมตามกรรมวิธีผลิตดังภาพที่ 16 ซึ่งได้แก่ ข้าวกล้อง แครอท ต้นหอม เห็ดหอม จิงผง กระเทียมผง สาหร่ายและเนื้อหมู มาตรวจสอบหาปริมาณความชื้นได้ผลดัง ตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ปริมาณความชื้นเริ่มต้นของส่วนผสมของโจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูป

ส่วนผสม	ความชื้น (%)
ปลายข้าวกล้อง	5.61
แครอท	4.56
ต้นหอม	4.43
เห็ดหอม	4.18
จิงผง	2.24
กระเทียมผง	2.75
สาหร่าย	3.12
เนื้อหมู	4.20

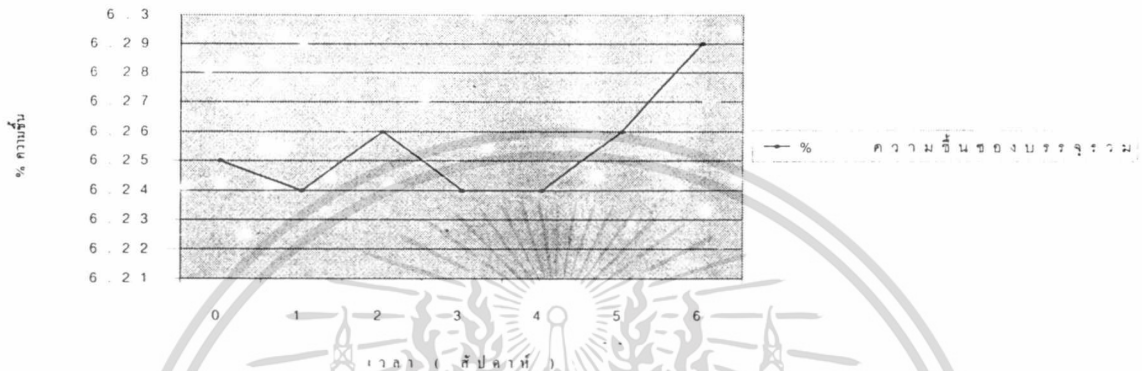
จากการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณความชื้นของผสมต่างๆของโจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูป พบว่ามีปริมาณความชื้นที่ต่ำ เมื่อนำไปผสมรวมกันเป็น โจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูป ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความชื้นรวมเท่ากับ 6.25 % ซึ่งในมาตรฐานของสำนักมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกำหนดไว้ให้ความชื้นไม่เกินร้อยละ 5 ของน้ำหนัก เนื่องจากความชื้นสูงกว่าที่มาตรฐานกำหนด อาจจะทำให้อายุในการเก็บรักษาสั้นกว่ามาตรฐาน ( สำนักมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม , 2522 )

## 2.3 การศึกษาคุณภาพในการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์โจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูป

จากการศึกษาคุณภาพในการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์โจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูปโดยนำตัวอย่างโจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูปมาบรรจุในซองที่ใช้บรรจุโจ๊กกึ่งสำเร็จรูปที่ใช้โดยทั่วไปในอุตสาหกรรม (ฟิล์มลามิเนต, 2.14.3) โดยทำการทดลองบรรจุทั้ง 2 วิธีแล้วนำตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ความชื้น ได้ผลตามภาพที่ 2 และ 3

ภาพที่ 2 แสดงเปอร์เซ็นต์ความชื้นของ โจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูปในซองบรรจุแบบรวมเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง

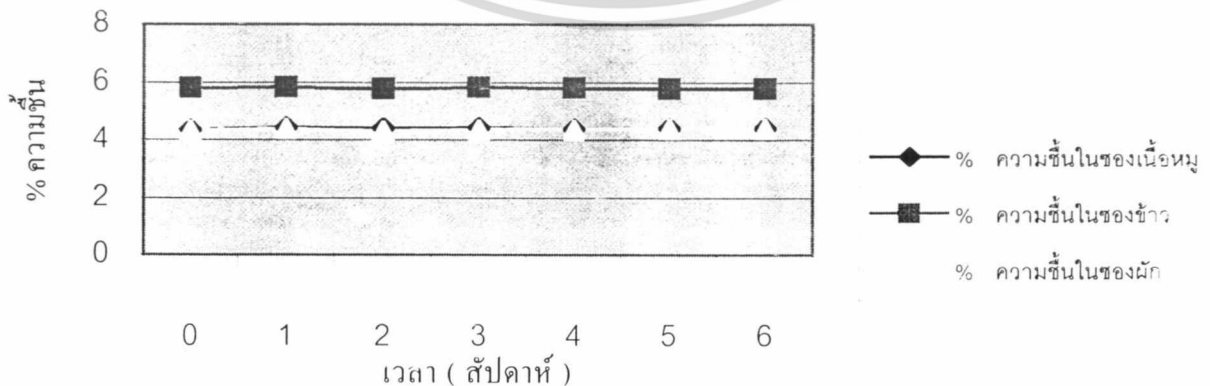
กราฟแสดง % ความชื้นของ โจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูปในซองบรรจุแบบรวมเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง



จากภาพที่ 2 แสดงเปอร์เซ็นต์ความชื้นที่ตรวจสอบได้เป็นเวลา 6 สัปดาห์ พบว่า ความชื้นของ โจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูปในซองบรรจุแบบรวม จะมีความชื้นในแต่ละสัปดาห์ที่ใกล้เคียงกัน และไม่มี ความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่อาจมีแนวโน้มที่ความชื้นของ โจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูปในซองบรรจุแบบรวมจะเพิ่มขึ้น ถ้าเก็บรักษาเป็นเวลานานๆ

ภาพที่ 3 แสดงเปอร์เซ็นต์ความชื้นของส่วนผสมต่างๆของ โจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูปในซองบรรจุแบบแยกเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง

กราฟแสดง % ความชื้นของส่วนผสมต่างๆของ โจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูปในซองบรรจุแบบแยกเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพที่ 3 แสดงเปอร์เซ็นต์ความชื้นที่ตรวจสอบได้เป็นเวลา 6 สัปดาห์ พบว่า ความชื้นของโฉกข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูปในซองบรรจุแบบแยก จะมีความชื้นในแต่ละสัปดาห์ที่ใกล้เคียงกัน และไม่มี ความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่อาจมีแนวโน้มที่ความชื้นของโฉกข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูปในซองบรรจุแบบแยกจะเพิ่มขึ้นได้ถ้าเก็บรักษาเป็นเวลานานๆ

### จากภาพที่ 2 และ 3

จากการทดลองแยกการบรรจุเมื่อเปรียบเทียบแล้วพบว่า การบรรจุแบบแยก และการบรรจุแบบรวมนั้นพบว่า ความชื้นของโฉกข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูปในการบรรจุแต่ละแบบ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของความชื้นที่เด่นชัด กล่าวคือจะมีช่วงความชื้นที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งถ้าหากเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการเก็บรักษาของวิธีการบรรจุแบบรวม และการบรรจุแบบแยกแล้ว ประสิทธิภาพที่ได้ จะมีความใกล้เคียงกัน และถ้าต้องเลือกวิธีใดวิธีหนึ่งในการบรรจุในปริมาณมาก เช่น ในโรงงานอุตสาหกรรม ควรที่จะใช้วิธีการบรรจุแบบรวม เนื่องจากเป็นการลดต้นทุนของภาชนะบรรจุได้

จากการวัดค่าความชื้นของโฉกข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูปตลอดระยะเวลา 6 สัปดาห์ ทั้งในซองบรรจุแบบแยกและแบบรวมพบว่าค่าความชื้น ไม่มีการเปลี่ยนแปลง โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติจากสัปดาห์เริ่มต้น กล่าวถึงคุณสมบัติของ Polypropylene ว่าไม่ยอมให้น้ำมันและไขมันซึมผ่าน และยอมให้ก๊าซและไอน้ำผ่านได้ตามมาก ซึ่งของพลาสติกที่ใช้บรรจุในการทดลองนี้ขึ้นรูปจาก polypropylene ก๊าซและไอน้ำผ่านตามากทำให้ความชื้นไม่มีการเปลี่ยนแปลง ( วุฒิชัย , 2535 ) ได้ผลตามตารางที่ 15

#### 2.3.1 การตรวจสอบคุณภาพทางจุลินทรีย์

จากการตรวจหาปริมาณจุลินทรีย์โดยวิธี total plate count ในผลิตภัณฑ์โฉกข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูปที่บรรจุอยู่ในซองบรรจุแบบรวมและแบบแยกเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ตลอด 6 สัปดาห์พบว่า ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่เกินมาตรฐานของสำนักมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ที่กำหนดไว้ให้มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่เกิน  $10^7$  CFU / กรัม ต่อกรัมตัวอย่าง ( สำนักมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม , 2522 ) แสดงว่าผลิตภัณฑ์โฉกข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูปนี้มีปริมาณจุลินทรีย์อยู่ในเกณฑ์ที่ปลอดภัย ผลการทดสอบได้ปริมาณจุลินทรีย์ตามตารางที่ 16

ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ยของความชื้นของโจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูปที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์

เวลา ( สัปดาห์ )	ค่าเฉลี่ยความชื้น			
	บรรจรรวม	บรรจุแยก		
	ของบรรจรรวม <sup>ns</sup>	ของข้าว <sup>ns</sup>	ของผักอบแห้ง <sup>ns</sup>	ของเนื้อหมู <sup>ns</sup>
0	6.25	5.81	4.35	4.35
1	6.23	5.83	4.41	4.35
2	6.24	5.80	4.41	4.41
3	6.24	5.82	4.37	4.39
4	6.24	5.82	4.39	4.37
5	6.25	5.78	4.38	4.39
6	6.29	5.79	4.35	4.38

หมายเหตุ <sup>ns</sup> หมายถึง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติจากสัปดาห์ที่ 0 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากสัปดาห์เริ่มต้น

ตารางที่ 16 แสดงปริมาณจุลินทรีย์ที่ตรวจสอบได้ทั้งแบบการบรรจุแบบรวมและแบบแยกเป็นเวลา 6 สัปดาห์

เวลา ( สัปดาห์ )	ปริมาณจุลินทรีย์(CFU/g)	
	ของบรรจรรวม <sup>ns</sup>	ของบรรจุแบบแยก <sup>ns</sup>
0	257	257
1	234	248
2	258	233
3	242	252
4	255	247
5	230	251
6	266	259

หมายเหตุ <sup>ns</sup> หมายถึง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติจากสัปดาห์ที่ 0 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากสัปดาห์เริ่มต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.2 การตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพ

จากการตรวจวิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของโจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูป ตลอดเก็บรักษาระยะเวลา 6 สัปดาห์ได้ผลตามตารางที่ 17

ตารางที่ 17 แสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่มีผลต่อคุณภาพของ โจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูป ในการบรรจุแบบแยก และแบบรวม

สัปดาห์ที่	ปัจจัยคุณภาพ	แนวโน้มการเปลี่ยนแปลง
0	สี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส	สีของฝักอบแห้งเหมือนตอนอบเสร็จใหม่ๆ มีกลิ่นของเครื่องเทศที่แรง ชัดเจน มีรสชาติของข้าวและเครื่องปรุง ข้าวไม่เป็นไตนุ่ม ฝักไม่เละ
1	สี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส	สีของฝักอบแห้งเหมือนกับตอนอบเสร็จใหม่ๆ มีกลิ่นของเครื่องเทศที่แรง ชัดเจน มีรสชาติของข้าวและเครื่องปรุง ข้าวไม่เป็นไตนุ่ม ฝักไม่เละ
2	สี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส	สีของฝักอบแห้งเหมือนตอนอบเสร็จใหม่ๆ มีกลิ่นของเครื่องเทศที่แรง ชัดเจน มีรสชาติของข้าวและเครื่องปรุง ข้าวไม่เป็นไตนุ่ม ฝักไม่เละ
3	สี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส	สีของฝักอบแห้งเหมือนตอนอบเสร็จใหม่ๆ มีกลิ่นของเครื่องเทศที่แรง ชัดเจน มีรสชาติของข้าวและเครื่องปรุง ข้าวไม่เป็นไตนุ่ม ฝักไม่เละ
4	สี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส	สีของฝักอบแห้งเหมือนตอนอบเสร็จใหม่ๆ มีกลิ่นของเครื่องเทศที่แรง ชัดเจน มีรสชาติของข้าวและเครื่องปรุง ข้าวไม่เป็นไตนุ่ม ฝักไม่เละ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 17 แสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่มีผลต่อคุณภาพของโจ๊กข้าว  
กึ่งสำเร็จรูป ในการบรรจุแบบแยก และแบบรวม ( ต่อ )

สัปดาห์ที่	ปัจจัยคุณภาพ	การเปลี่ยนแปลง
5	สี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส	สีของฝักอบแห้งเหมือนตอนอบเสร็จใหม่ๆ มีกลิ่นของเครื่องเทศที่แรง ชัดเจน มีรสชาติของข้าวและเครื่องปรุง ข้าวไม่เป็นไตนุ่ม ฝักไม่ละ
6	สี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส	เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงสีของฝักจะจางลงเล็กน้อย มีกลิ่นของเครื่องเทศที่แรง ชัดเจน มีรสชาติของข้าวและเครื่องปรุง ข้าวไม่เป็นไตนุ่ม ฝักไม่ละ

จากการตรวจวิเคราะห์ปัจจัยคุณภาพต่างๆของโจ๊กข้าวกึ่งสำเร็จรูป เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์พบว่า การเปลี่ยนแปลงในแต่ละปัจจัยคือ สีของฝักอบแห้งตั้งแต่ สัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 5 พบว่าการเปลี่ยนแปลงของสีฝักอบแห้งนั้น ไม่มีการเปลี่ยนแปลงแต่อย่างใด แต่สัปดาห์ที่ 6 นั้นมีการเปลี่ยนแปลงของสีของฝักอบแห้งเพียงเล็กน้อยเท่านั้น กลิ่นของเครื่องเทศนั้น ไม่มีการเปลี่ยนแปลงกล่าวคือ ยังมีกลิ่นของเครื่องเทศคือกลิ่นของขิง กระเทียม ที่ชัดเจน ส่วนรสชาติของโจ๊กไม่มีการเปลี่ยนแปลงตลอด 6 สัปดาห์ กล่าวคือยังคงมีรสชาติของข้าวและเครื่องปรุงรสที่ผสมลงไป และเนื้อสัมผัสยังคงเหมือนตอนที่ทำเสร็จใหม่ๆคือข้าวนุ่มแต่ไม่ละ ฝักอบแห้งคืนรูปได้ดีไม่ละ

จากการตรวจวิเคราะห์ปัจจัยคุณภาพทางด้านต่างๆของโจ๊กข้าวกึ่งสำเร็จรูปในแบบการบรรจุรวมและการบรรจุแบบแยก ทำให้ทราบได้ว่าความสามารถในการเก็บรักษาคุณภาพของโจ๊กข้าวกึ่งสำเร็จรูปนั้นไม่แตกต่างกัน นั่นก็คือวิธีการบรรจุทั้งสองแบบมีประสิทธิภาพที่เท่าเทียมกัน เนื่องจากวัสดุที่ใช้ผลิตของอุตสาหกรรม (ฟิล์มลามิเนต, 2.14.3) นั้นมีความสามารถในการป้องกันการซึมผ่านของไอน้ำ และความชื้นได้ดี ( Polyethylene , 2.11.1 ) ทำให้สามารถเก็บรักษาผลิตภัณฑ์โจ๊กข้าวกึ่งสำเร็จรูปได้เป็นเวลานาน โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

## บทที่ 5

### สรุปวิจารณ์ผลการทดลอง

#### 1. การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ไอ้ก๋ข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูป

จากการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคชายหญิงจำนวน 250 คน พบว่า ผู้บริโภคยอมรับผลิตภัณฑ์ไอ้ก๋ข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูปร้อยละ 82 และไม่ยอมรับร้อยละ 18 เหตุที่ผู้บริโภคไม่ยอมรับอาจจะเป็นเพราะไม่ชอบรับประทาน ไอ้ก๋และไม่ชอบกลิ่นเครื่องเทศ และอาจจะไม่มีความรู้ถึงประโยชน์ของข้าวกล้องทำให้พลาดการตัดสินใจที่ถูกต้องไป ผู้บริโภคส่วนใหญ่ตัดสินใจซื้อร้อยละ 61 เพราะเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่และสังเกตเห็นคุณค่าทางโภชนาการ ผู้บริโภคตัดสินใจไม่ซื้อร้อยละ 7 อาจเป็นเพราะไม่ชอบรับประทาน ไอ้ก๋ และไม่แน่ใจร้อยละ 32 เพราะไม่ทราบราคา ขนาดบรรจุ และมีห้อยที่รับประทานอยู่แล้ว จากผลการทดสอบผู้บริโภคที่มีต่อปัจจัยคุณภาพพบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ไม่ยอมรับปัจจัยคุณภาพทางด้านของกลิ่นเครื่องเทศ อาจเป็นเพราะกลิ่นที่มีกลิ่นแรงมากจนเกินไป ควรมีการปรับปรุงสูตรในส่วนของการปรุงรส โดยการลดปริมาณ จิงผง และกระเทียมผงให้อยู่ในระดับที่ผู้บริโภคยอมรับ ซึ่งอาจจะทำให้ผู้บริโภคมีการยอมรับที่เพิ่มขึ้นได้

#### 2. การตรวจวิเคราะห์คุณภาพของไอ้ก๋ข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูป

จากการเก็บรักษาไอ้ก๋ข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูปในซองบรรจุแบบรวมและแบบแยกบรรจุที่อุณหภูมิห้อง ตลอดระยะเวลาการศึกษา 6 สัปดาห์พบว่า ค่าความชื้นของไอ้ก๋ข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูปในซองบรรจุทั้งแบบรวมและแบบแยก ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากสัปดาห์เริ่มต้น และจากการตรวจวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์พบว่า ตลอดระยะเวลาการศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ที่พบไม่เกินมาตรฐานที่กำหนด และจากการศึกษาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพพบว่า ปัจจัยคุณภาพทางด้านสีของฝักอบแห้งเกิดการเปลี่ยนแปลงมากที่สุด ส่วนปัจจัยคุณภาพทางด้านกลิ่นและรสไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงมากนัก

จากการศึกษาคุณภาพในการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ไอ้ก๋ข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูปนี้ ใช้เวลาในการศึกษาเพียง 6 สัปดาห์ ทำให้ผลการทดลองที่ได้ไม่ทราบถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างชัดเจน ควรใช้ระยะเวลาในการศึกษาอย่างน้อย 3 - 6 เดือนจึงจะทำให้ทราบผลที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น การตรวจวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์ควรมีการตรวจหาจุลินทรีย์พวก *E.coli* และ *S.aureus* ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายต่อร่างกายและก่อให้เกิดการเจ็บป่วย ซึ่งจุลินทรีย์สองชนิดนี้มีอยู่ในกำหนดของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม จึงควรมีการตรวจหาเพื่อแสดงว่าผลิตภัณฑ์

มีความปลอดภัยจากอุบัติเหตุอย่างแท้จริง และจากการศึกษาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ผู้ทดลองได้ทำการศึกษาโดยใช้ประสาทสัมผัสของผู้ทดลองเท่านั้น ควรมีการใช้เครื่องมือหรือ อุปกรณ์ต่างๆ ในการตรวจวัดเพื่อให้ได้ผลการทดลองที่มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. 2537. การผลิตข้าวถึงสำเร็จรูป. รายงานกิจกรรมกรม วิทยาศาสตร์บริการ. 130 น.
- คู่มือสร้างสุขภาพกับข้าวกล้อง. 2001 เข้าถึงได้จาก :<http://www.egat.or.th/thai/broenrice/ric5.html>
- งามชื่น คงเสรี. 2539. การพัฒนาคำแนะนำการหุงต้มข้าว, เอกสารอบรมหลักสูตร, 20-22 สิงหาคม 2539. ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี, ปทุมธานี. 11 น.
- ไพโรจน์ วิริยจรรย์. 2539. กรรมวิธีการแปรรูปอาหาร. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- รุ่งนภา วิสิฐอุตรการ. 2540. การประเมินอายุการเก็บรักษาของอาหาร. ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 169 น.
- วุฒิชัย นาครักษา. 2535. หลักการบรรจุ. ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ. 587 น.
- ศิริวรรณ เสรีรัตน์, สมชาย หิรัญกิตติ, จิรศักดิ์ จิยะจันทร์, ชวลิต ประภวานนท์, ณา จันทรม และ วลัยลักษณ์ อัครีรวงศ์. 2540. การวิจัยการตลาด. บริษัท A.N การพิมพ์, กรุงเทพฯ. 305 น.
- ศรีนวล เจียรจันทร์พงษ์. 2529. อาหารและสุขภาพ. รุ่งแสงการพิมพ์, กรุงเทพฯ. 50 น.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2522. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ – อุตสาหกรรมโจ๊กถึงสำเร็จรูป. มอก. 3152522.
- สมบัติ ขอทวีวัฒนา. 2529. กรรมวิธีการอบแห้ง. ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 28 น.
- อรพิน ภูมิอมร. 2533. เทคโนโลยีของแป้ง. ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 129 น.
- A.O.A.C. 1995. Official Methods of Analysis. 16<sup>th</sup> ed. The Association of Official Analytical Chemists, Arlington, Virginia. 1588 p.
- Juliano, B. O. 1972. The rice caryopsis and its composition, pp. 16-74. In D. F. Itoustrom (ed). Rice: Chemistry and Technology. Am. Asso Cereal, St. Paul.
- Karel, M. 1975. Dehydration of Food. Marcel Dekker, Inc., New York and Basel. 328 p.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก

## วิธีการวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น

ชั่งสารตัวอย่างข้าว 2 กรัม เทใส่ใน Aluminium can ที่ทราบน้ำหนัก  
 แนนอน Aluminium can ซึ่งอบที่ 130 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง  
 ทิ้งไว้ให้เย็นใน Desicator เป็นเวลา 30 นาที จนมีน้ำหนักคงที่



นำไปอบใน Hot air oven อุณหภูมิ 130 องศาเซลเซียส 1 ชั่วโมง  
 (เปิดฝาขณะอบ) ทิ้งไว้ให้เย็นใน desicator เป็นเวลา 30 นาที



ชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งละเอียด บันทึกผลและคำนวณผลการทดลอง

ภาคผนวกที่ 1 : แผนผังแสดงวิธีการวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น

ที่มา : AOAC(1995)

## การวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ วิธีวิเคราะห์

### 1. ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด

ชั่งตัวอย่างอาหารมา 25 กรัม ใส่ลงใน peptone water 225 มิลลิลิตร และผสมตัวอย่างให้เป็นเนื้อเดียวกันได้ dilution  $10^{-1}$  จากนั้นใช้ pipette 1 มิลลิลิตร ใส่ใน peptone water ที่อยู่ในหลอด 9 มิลลิลิตร ได้ dilution  $10^{-2}$  แล้วทำเช่นเดิมจนได้ dilution  $10^{-5}$  ใช้ pipette 1 มิลลิลิตร ใส่ในจานที่อบฆ่าเชื้อแล้ว เทอาหารเลี้ยงเชื้อ plate count agar ที่หลอมเหลวและยังอุ่นอยู่ลงในจานเพาะเชื้อ เขย่าจานให้สารละลายตัวอย่างกระจายไปทั่ว จากนั้นทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องจนอาหารเลี้ยงเชื้อแข็งตัว นำไปบ่มในตู้เพาะเชื้อที่อุณหภูมิ  $35-37^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นับจุลินทรีย์ทั้งหมดโดยเลือกจานที่มีจำนวน โคโลนี 30-300 โคโลนี

### 2. ปริมาณยีสต์และราทั้งหมด

ชั่งตัวอย่างอาหารมา 25 กรัม ใส่ลงใน peptone water 225 มิลลิลิตร และผสมตัวอย่างให้เป็นเนื้อเดียวกันได้ dilution  $10^{-1}$  จากนั้นใช้ pipette 1 มิลลิลิตร ใส่ใน peptone water ที่อยู่ในหลอด 9 มิลลิลิตร ได้ dilution  $10^{-2}$  ใช้ pipette 1 มิลลิลิตร ใส่ในจานที่อบฆ่าเชื้อแล้ว เทอาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar ที่หลอมเหลวและยังอุ่นอยู่ลงในจานเพาะเชื้อ เขย่าจานให้สารละลายตัวอย่างกระจายไปทั่ว จากนั้นทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องจนอาหารเลี้ยงเชื้อแข็งตัว นำไปบ่มในตู้เพาะเชื้อที่อุณหภูมิ  $20-25^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 2-5 วัน นับจำนวนยีสต์และรา โดยเลือกจานที่มีจำนวน โคโลนี 30-300 โคโลนี

ภาคผนวก ข แบบสอบถามผู้บริโภคร

กรุณาใส่เครื่องหมาย ในวงเล็บ ( ) ที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมและตรงกับความคิดเห็นของท่าน  
ส่วนที่ 1 ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม

2.1 อายุ

- ( ) 15 - 25 ปี                      ( ) 26 - 35 ปี  
( ) 36 - 40 ปี                      ( ) 41 - 45 ปี  
( ) 46 - 50 ปี

2.2 การศึกษา

- ( ) ต่ำกว่ามัธยมศึกษา              ( ) มัธยมศึกษา / ปวช.  
( ) อนุปริญญา / ปวส.              ( ) ปริญญาตรี  
( ) สูงกว่าปริญญาตรี

2.3 อาชีพ

- ( ) นิสิต / นักศึกษา              ( ) ข้าราชการ / รัฐวิสาหกิจ  
( ) พนักงานเอกชน              ( ) ธุรกิจส่วนตัว  
( ) อื่นๆ โปรดระบุ .....

2.4 รายได้ต่อเดือน

- ( ) ต่ำกว่า 5000 บาท              ( ) 5000 - 10000 บาท  
( ) 1001 - 15000 บาท              ( ) 15001 - 20000 บาท  
( ) มากกว่า 20000 บาท

2.5 ครอบครัว

- ( ) ครอบครัวเดี่ยว              ( ) ครอบครัวขยาย

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการบริโภคไก่ก๋วยจั๊วกึ่งสำเร็จรูป

2.1 ท่านรับประทานอาหารเช้าหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับประทาน  ไม่รับประทาน

2.2 ท่านเคยรับประทานโจ๊กกึ่งสำเร็จรูปหรือไม่

เคย  ไม่เคย

2.3 ท่านเคยรับประทานยี่ห้อใด

คนอร์  เบญจา

มาม่า

2.4 ท่านรับประทานโจ๊กกึ่งสำเร็จรูปยี่ห้อใดบ้าง ( ตอบได้มากกว่า 1 ชื่อ )

หมู  ไก่

ทะเล  เจ

2.5 ท่านรับประทานโจ๊กกึ่งสำเร็จรูปในช่วงเวลาใด ( ตอบได้มากกว่า 1 ชื่อ )

ช่วงเช้า

ช่วงกลางวัน

ช่วงเย็น

ช่วงกลางคืน

อื่นๆ โปรดระบุ

2.6 ความถี่ในการรับประทาน โจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูปบ่อยแค่ไหน

ทุกวัน

3 – 4 ครั้ง / สัปดาห์

1 – 2 ครั้ง

อื่นๆโปรดระบุ

ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับการทดสอบโจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูป

หลังจากที่ท่านรับประทานผลิตภัณฑ์โจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูปไปแล้ว ท่านมีความคิดเห็นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์อย่างไร

3.1 ดี

น้อย

ปานกลาง

มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การยอมรับ      ( ) ยอมรับ      ( ) ไม่ยอมรับ

3.2 กลิ่นเครื่องเทศ

( ) น้อย      ( ) ปานกลาง      ( ) มาก

การยอมรับ      ( ) ยอมรับ      ( ) ไม่ยอมรับ

3.3 ความขื่นหนืด

( ) น้อย      ( ) ปานกลาง      ( ) มาก

การยอมรับ      ( ) ยอมรับ      ( ) ไม่ยอมรับ

3.4 เนื้อสัมผัส

( ) น้อย      ( ) ปานกลาง      ( ) มาก

การยอมรับ      ( ) ยอมรับ      ( ) ไม่ยอมรับ

ข้อเสนอแนะสำหรับ โจ๊กข้าวกล้องกิ่งสำเร็จรูป.....  
.....

3.5 ท่านยอมรับผลิตภัณฑ์นี้หรือไม่

( ) ยอมรับเพราะ.....

( ) ไม่ยอมรับเพราะ.....

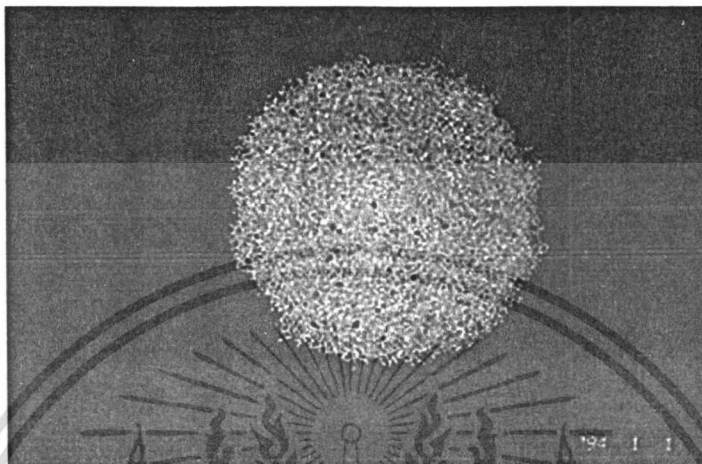
3.6 หากมีผลิตภัณฑ์นี้ออกวางจำหน่าย ท่านคิดว่าจะซื้อรับประทานหรือไม่

( ) ซื้อ เพราะ.....

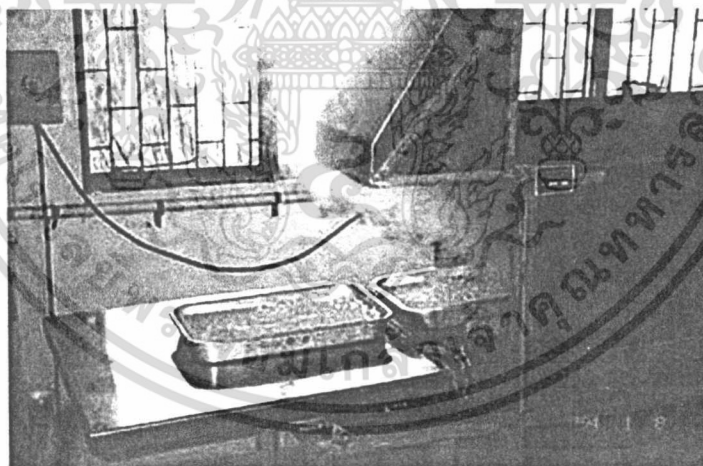
( ) ไม่แน่ใจเพราะ.....

( ) ไม่ซื้อเพราะ.....

## ภาคผนวก ก

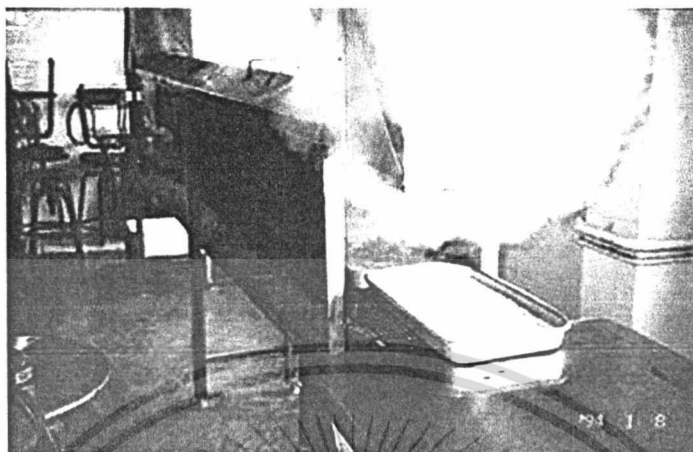


ภาคผนวกที่ ค.1 ปลายข้าวกลิ้ง

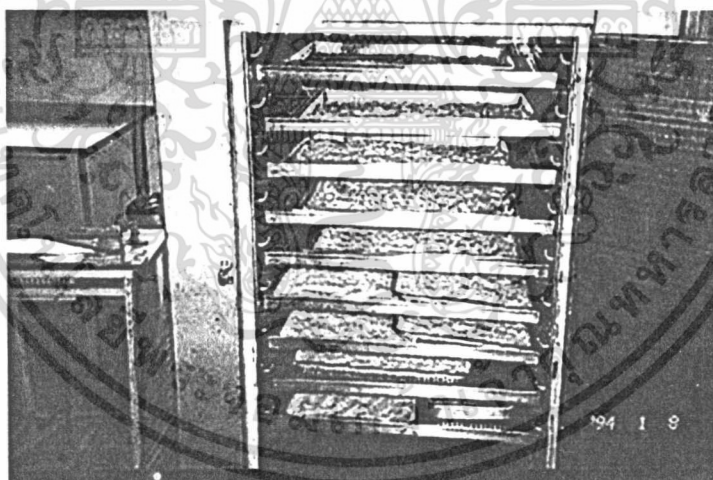


ภาคผนวกที่ ค.2 การผ่านรังไล่อากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

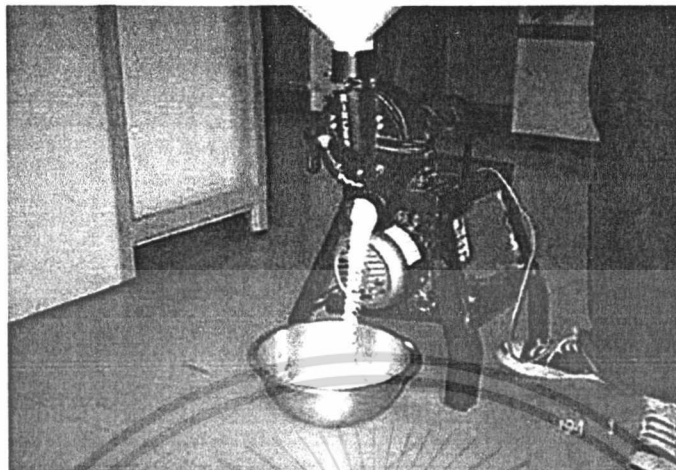


ภาคผนวกที่ ค.3 หลังจากการผ่านร่างได้อากาศ



ภาคผนวกที่ ค.4 การอบปลายข้าวกล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

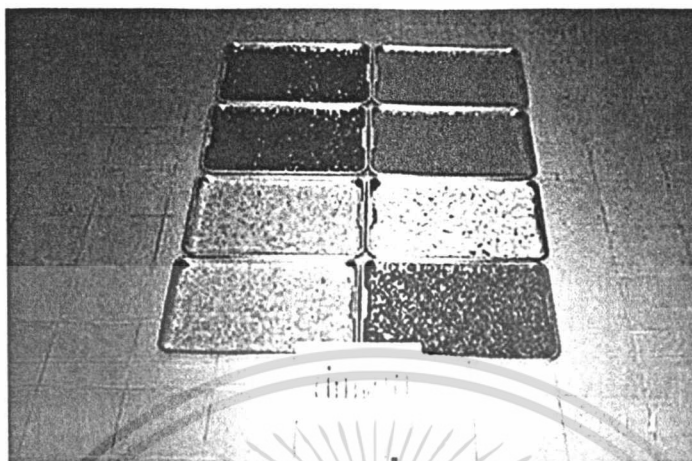


ภาคผนวกที่ ค.5 การบดปลายข้าวกล้อง



ภาคผนวกที่ ค.6 ปลายข้าวกล้องหลังการบด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวกที่ ค.7 ผักต่างๆก่อนการอบ



ภาคผนวกที่ ค.8 การอบผักต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

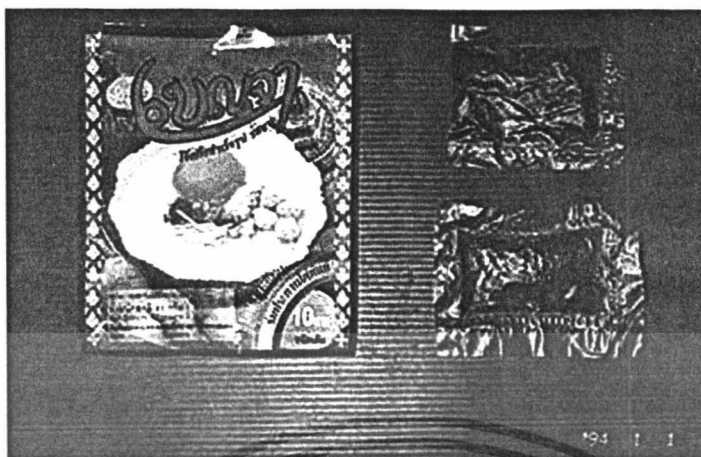


ภาคผนวกที่ ค.9 เนื้อหมูหลังอบ

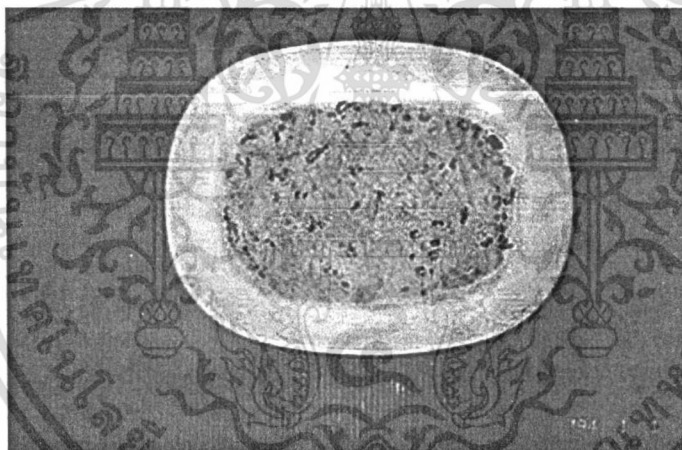


ภาคผนวกที่ ค.10 การบรรจุแบบรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

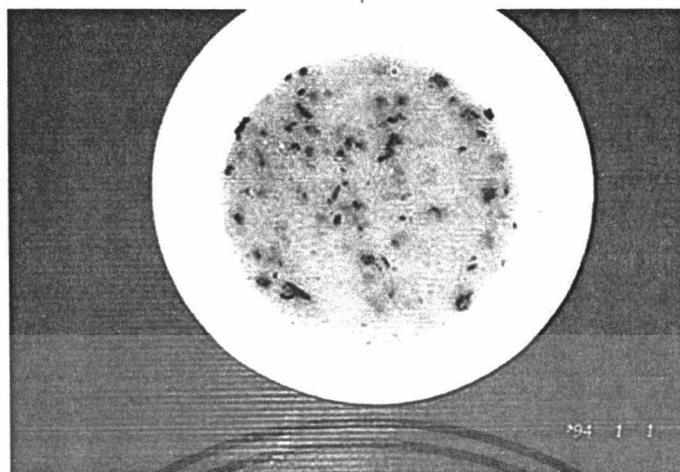


ภาคผนวกที่ ค.11 การบรรจุแบบแยก



ภาคผนวกที่ ค.12 โจ๊กที่ผสมเสร็จแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวกที่ ค.13 โฉลกหลังการคืนรูป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้