

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

คุกกี้เสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาตุ๊ก

**COOKIES SUPPLEMENTED AND CALCIUM FROM CATFISH
(CLAVIAS MACROCEPHALUS) BONE**

โดย

นางสาวลัดดาวัลย์ สุวรรณภูมิ

เลขที่.....

60037

เลขทะเบียน.....

26 ส.ย. 2549

วัน,เดือน,ปี.....

b.....

i.....

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2548

ชื่อเรื่อง	คุกกี้เสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาคอก Cookies Supplemented with Sorghum and Calcium from Catfish (<i>Clavias Macrocephalus</i>) Bone		
ชื่อ-สกุล	นางสาวลัดดาวัลย์ สุวรรณภูมิ		
สาขาวิชา	อุตสาหกรรมเกษตร	ภาควิชา	ครุศาสตร์เกษตร
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม		
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์อรรณรัศมิ แสงศิลา		

บทคัดย่อ

การผลิตคุกกี้เสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาคอก เพื่อเป็นการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการและเพิ่มทางเลือกให้กับผู้บริโภคอาหารเพื่อสุขภาพ จึงทำการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของข้าวฟ่างต่อแคลเซียมจากกระดูกปลาคอก มีสูตรการทดลอง 4 สูตร คือ (สูตรที่1) คุกกี้ที่ไม่เสริมข้าวฟ่างและแคลเซียม (สูตรที่2) ข้าวฟ่าง : แคลเซียม ร้อยละ 5 : 2 (สูตรที่3) ข้าวฟ่าง : แคลเซียม ร้อยละ 10 : 3 (สูตรที่4) ข้าวฟ่าง : แคลเซียม ร้อยละ 15 : 5

พบว่าผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับในด้านกลิ่น สี เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวมต่อสูตรควบคุมมากที่สุด แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างสูตรที่เสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาคอก ทั้ง 3 สูตร ผลปรากฏว่า สูตรที่ 2 ได้รับการยอมรับในด้าน กลิ่น สี เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวม มากที่สุด มีคะแนนเฉลี่ย 7.56 7.16 7.36 7.28 และ 7.56 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการยอมรับจากผู้ทดสอบชิม จะเห็นว่าสูตรที่ 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังนั้นหากจะผลิตคุกกี้เสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาคอก สามารถเสริมข้าวฟ่างต่อแคลเซียมได้ในอัตราส่วน (5 : 2) ถึง (10 : 3) เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ และยังเป็นการนำของเหลือจากการแปรรูปปลาคอกมาใช้ให้เกิดประโยชน์และเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือจากหลายฝ่าย ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์อรุณรัศมี แสงศิลา อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าในการให้คำปรึกษา ช่วยเหลือ ให้คำแนะนำแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยดี ตลอดระยะเวลาในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้และขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ปิยะนารถ จันทร์เส็ก ที่ให้คำแนะนำและช่วยเหลืออำนวยความสะดวกในห้องปฏิบัติการ นอกจากนี้ยังได้รับการอำนวยความสะดวกต่างๆ จากเจ้าหน้าที่ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร รวมทั้งความช่วยเหลือจากเพื่อนๆ ในการทดลองซึ่งเป็นผลทำให้เกิดความสมบูรณ์ของปัญหาพิเศษ สุดท้ายขอขอบคุณผู้ทดสอบชิมทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการทดสอบทางประสาทสัมผัสเป็นอย่างดี ซึ่งถ้าหากขาดความร่วมมือจากบุคคลเหล่านี้ การทดลองทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้คงไม่สามารถดำเนินการให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี จึงขอขอบคุณทุกท่านที่กล่าวมา ณ โอกาสนี้

ความดีและประโยชน์จากปัญหาพิเศษเล่มนี้ ขอมอบให้บิดา มารดา และสมาชิกในครอบครัวทุกท่าน ที่ได้ให้การสนับสนุน ในด้านทุนทรัพย์และเป็นกำลังใจตลอดมา รวมทั้งอาจารย์ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ทุกท่าน จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ถัดดาวัลย์ สุวรรณภูมิ

มีนาคม 2549

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญ.....	ค
สารบัญตาราง.....	จ
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตของปัญหา.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 คุณก็.....	3
2.2 ข้าวฟ้า.....	13
2.3 ปตาคุก.....	18
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	21
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ.....	22
3.1 วัตถุประสงค์และอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต.....	22
3.2 วิธีการวิจัย.....	23
3.3 สถานที่ทำการวิจัย.....	25
3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย.....	25
บทที่ 4 ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล.....	26

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.1 ศึกษาอัตราส่วนของข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาตากเพื่อใช้เสริม ในผลิตภัณฑ์คุกกี้	26
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	31
5.1 สรุปผลการทดลอง.....	31
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	31
บรรณานุกรม.....	33
ภาคผนวก ก	35
ภาคผนวก ข	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. องค์ประกอบของแป้งสาลี.....	7
2. องค์ประกอบของไข่.....	8
3. คุณค่าทางโภชนาการของไข่ไก่ทั้งฟอง.....	9
4. คุณค่าทางโภชนาการของน้ำตาลชนิดต่างๆ.....	11
5. องค์ประกอบทางเคมีของเมล็ดข้าวฟ่าง.....	15
6. คุณสมบัติของแป้งข้าวฟ่าง.....	17
7. คุณค่าทางโภชนาการของปลาคุกกี้.....	19
8. ปริมาณแคลเซียมที่พบในอาหารชนิดต่างๆ.....	20
9. ปริมาณแคลเซียมที่ร่างกายต้องการในแต่ละวัย.....	20
10. อัตราส่วนข้าวฟ่างต่อแคลเซียมที่ใช้เสริมในผลิตภัณฑ์คุกกี้.....	24
11. คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมต่อคุกกี้เสริมข้าวฟ่าง และแคลเซียมจากกระดูกปลาคุกกี้ ครั้งที่ 1	26
12. คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมต่อคุกกี้เสริมข้าวฟ่าง และแคลเซียมจากกระดูกปลาคุกกี้ ครั้งที่ 2	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. ลักษณะทั่วไปของคูกี้.....	3
2. ลักษณะทั่วไปของข้าวฟ่าง.....	13
3. ลักษณะทั่วไปของขั้นตอนการทำแป้งข้าวฟ่าง.....	17
4. ลักษณะทั่วไปของปลาตาก.....	18
ภาพผนวกที่	
1. ลักษณะทางกายภาพของข้าวฟ่างที่ใช้ในการทำคูกี้.....	35
2. คูกี้สูตรควบคุม.....	35
3. คูกี้เสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมอัตราส่วน 5: 2.....	36
4. คูกี้เสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมอัตราส่วน 10: 3.....	36
5. คูกี้เสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมอัตราส่วน 15: 5.....	37

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

ลูกก็เป็นขนมอบชนิดหนึ่งที่มีลักษณะกรอบร่วนเป็นชั้นเล็กๆ ขนาดพอคำหรือหยิบกัดได้สะดวก มีรสหวานไม่มากนัก บางชนิดใช้พิมพ์ตัดเป็นรูปต่างๆ และตกแต่งด้วยน้ำตาลอย่างสวยงาม บางชนิดมีรูปร่าง รสชาติแตกต่างกัน สามารถเก็บไว้ได้นานกว่าขนมชนิดอื่นๆ (จันทนา พรหมทอง, 2547: 2) โดยทั่วไปลูกก็มีอยู่ หลายชนิด ความแตกต่างของลูกก็ขึ้นกับ รูปร่าง กลิ่น รส ส่วนผสมของลูกก็ เช่น แป้งสาลี เนย น้ำตาล ไข่ นมและส่วนผสมอื่นๆ เช่น ผลไม้เชื่อมแห้ง เมล็ดผลไม้ ฯลฯ ส่วนผสมแต่ละอย่างให้สารอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย (จิตธนา แจ่มแจ่ม และอรอนงค์ นัยวิกุล, 2541: 152)

ข้าวฟ่าง เป็นธัญพืชที่ให้พลังงาน โดยมีสารอาหารคาร์โบไฮเดรต 70 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 9 เปอร์เซ็นต์ คาร์โบไฮเดรตที่ได้จากพืช เป็นส่วนประกอบที่ไม่ถูกย่อยโดยลำไส้ของมนุษย์ จากการนำธัญพืชมาเสริมในผลิตภัณฑ์ลูกก็ในยุคปัจจุบันทำให้ผู้บริโภคได้รับคาร์โบไฮเดรต โปรตีนและเส้นใยอาหารจากธัญพืชการที่มนุษย์บริโภคอาหารที่มีเส้นใยสูง พบว่ามีผลทำให้ลดระดับคอเลสเตอรอลในเลือด ช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือด ป้องกันการเกิดมะเร็ง โรคเบาหวาน โรคหัวใจและยังเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของการบริโภคเพื่อลดน้ำหนัก ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการบริโภคเพื่อรักษาโรคในปัจจุบัน เส้นใยที่มีสมบัติดังกล่าว ได้แก่ เส้นใยชนิดที่ละลายน้ำ ส่วนเส้นใยอีกชนิด คือ เส้นใยชนิดที่ไม่ละลายน้ำ ซึ่งเส้นใยชนิดที่ไม่ละลายน้ำจะช่วยเพิ่มมวลของอุจจาระ ทำให้ระบบการขับถ่ายเป็นไปอย่างปกติ อาหารหลายชนิดที่ให้เส้นใย ได้แก่ ธัญพืชชนิดต่างๆ และรำข้าว (ปิ่นมณี ขวัญเมือง, 2548: 43)

เมื่อปลาดุกนอกจากจะนำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมอาหาร ก็ยังมีของเหลือทิ้งที่สำคัญ คือ กระดูกปลา ซึ่งสามารถนำมาทำให้เกิดประโยชน์ ในกระดูกปลามีแคลเซียมที่มีประโยชน์ต่อร่างกายของผู้บริโภค เป็นแร่ธาตุที่สำคัญในการสร้างกระดูกและฟัน แคลเซียมพบมากในนม ผลิตภัณฑ์นม ผักและผลไม้และอาหารประเภทปลา โดยปลาที่นิยมบริโภคทั้งกระดูกจะทำให้ได้รับแคลเซียมมากขึ้น (จิราพรธรรม มูลเซอร์ และวรรณรัตน์ จุพานิชย์, 2546: 25)

จากประโยชน์ของข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาดุกดังกล่าวมาข้างต้น จึงมีแนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์คุกกี้โดยการเสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาดุก ซึ่งจะทำให้ผู้บริโภคได้คุณค่าทางโภชนาการจากการบริโภคคุกกี้ และยังเป็น การนำของเหลือจากการแปรรูปปลาดุกมาใช้ให้เกิดประโยชน์และเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของการเสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาดุกในผลิตภัณฑ์คุกกี้
2. เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อคุกกี้เสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาดุก

1.3 ขอบเขตของปัญหา

ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการเสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาดุกในผลิตภัณฑ์คุกกี้ จากนั้นศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อคุกกี้เสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาดุก ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี Hedonic Scale Scoring Test ในปัจจัยด้านกลิ่น สี เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวม มีระดับคะแนน 1 ถึง 9 โดย 1 หมายถึงไม่ชอบมากที่สุด และ 9 หมายถึงชอบมากที่สุด โดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 25 คน วางแผนการทดลองแบบ CRD (Complete Randomized Design) วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนและความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ผลิตภัณฑ์คุกกี้ที่มีคุณค่าทางโภชนาการมากขึ้น
2. ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่เพิ่มขึ้นในอุตสาหกรรมอาหาร
3. เพิ่มความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ให้เป็นอีกทางเลือกหนึ่งของผู้บริโภค

บทที่ 2

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1 คุกกี้



ภาพที่ 1 ลักษณะทั่วไปของคุกกี้

ที่มา : http://www.tipfood.com/content3/cookies_4.htm , 8 มีนาคม 2549

คุกกี้เป็นผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ที่มีขนาดเล็ก แบน และมีรสหวาน มีรูปร่างและกลิ่นรสต่างๆ กัน คุกกี้บางชนิดหนา บางชนิดบาง บางชนิดมีสีอ่อนและแก่ บางชนิดอาจตกแต่งด้วยผลไม้ และบางชนิดมีการแต่งหน้าด้วยฟรอสติง เนื่องจากคุกกี้ส่วนมากที่ผลิตเป็นการค้ามีมากมายหลายชนิด ขึ้นอยู่กับผู้ผลิตออกมาขาย คุกกี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 6 ชนิด

คุกกี้หยอด (Dropped Cookies) ลักษณะของแป้งจะเหลวตักหยอดได้สะดวก เมื่ออบแล้ว จะกลมมนตรงกลาง หรือเป็นแผ่นบางกรอบร่วน เป็นคุกกี้ชนิดที่ทำงาน ง่าย สะดวกในการ รับประทาน แต่แตกหักง่าย ผสมได้หลายรสหลายแบบ มีชื่อต่างกันตามส่วนผสมของเครื่องปรุงรส ที่เพิ่มขึ้น เช่น คุกกี้เนย คุกกี้ถั่ว คุกกี้กาแฟ ฯลฯ

คุกกี้หั่นหรือแช่แข็ง (Sliced Or Refrigerator Cookies) คุกกี้ชนิดหั่นหรือแบบแช่แข็ง จะ หน่อบได้ต้องนำไปแช่ให้แข็ง ก่อนแช่แข็งต้องคลึงแป้งให้เป็นแท่งยาว มีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1 ½ นิ้ว แล้วห่อด้วยพลาสติกหรือกระดาษไข แช่ในตู้เย็นให้ส่วนผสมแข็ง เมื่อท่อนแป้งแข็งนำมา หั่นหนา ¼ นิ้ว ด้วยมีดคม ๆ เช่น คุกกี้อาเนก คุกกี้อาเนก ฯลฯ

คุกกี้อาเนก (Molded Cookies) คุกกี้อาเนกนี้เมื่อผสมแล้วสามารถนำมาปั้นเป็นรูปทรงต่างๆ ได้ เช่น รูปตุ๊กตา รูปหัวใจ รูปดาว ฯลฯ ลักษณะจะคล้ายคุกกี้อาเนก

คุกกี้อาเนก (Pressed Cookies) คุกกี้อาเนกนี้ใช้กดเป็นรูปร่างต่าง ๆ ด้วยพิมพ์ โดยใช้กระบอก คุกกี้อาเนกที่มีลวดลายหรือถุงบีบที่ใส่หัวสำหรับบีบคุกกี้อาเนกออกมาเป็นลวดลายลงบนถาดอบ คุกกี้อาเนก นี้มีส่วนผสมของไขมันมากกว่าคุกกี้อาเนกอื่นและเป็นคุกกี้อาเนกที่นิยมทำกันมาก เช่น คุกกี้อาเนก คุกกี้อาเนก กาแฟ ฯลฯ หัวบีบที่ใช้กดคุกกี้อาเนกนี้สามารถเปลี่ยนลวดลายได้ตามความต้องการ

คุกกี้อาเนก (Roll Cookies) คุกกี้อาเนกนี้แป้งจะแข็งกว่าคุกกี้อาเนกอื่นถ้าแป้งนุ่มจะคลึงยาก คุกกี้อาเนกสามารถทำเป็นรูปร่างแปลกๆและสวยงามได้หลายแบบโดยการคลึงแล้วม้วนตกแต่งให้ สวยงาม เป็นคุกกี้อาเนกกรอบร่วน นุ่มนวล ตกแต่งด้วยน้ำตาลไอซิ่ง ลูกบัติน้ำ หรือเขียนตัวหนังสือ ด้วยน้ำตาลไอซิ่งได้ เช่น คุกกี้อาเนก บิสกิต

คุกกี้อาเนก (Bar Cookies) คุกกี้อาเนกนี้ตัดเป็นรูปแท่งเหมือนชื่อมีลักษณะสองอย่างผสมกัน คือ ลักษณะของเด็กและคุกกี้อาเนกในตัวคุกกี้อาเนกนี้ ขนมนิยมใส่ในถาดอบก้นตื้นซึ่งเป็นถาดที่ก้น ตื้นกว่าถาดอบลึก เมื่ออบสุกจะนำมาตัดเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมรูปแท่งแล้วแฉะออกจากถาด คุกกี้อาเนกนี้ รสชาติอร่อยและอุดมด้วยคุณภาพทางอาหารเป็นคุกกี้อาเนกที่มีความอ่อนตัว มีความชุ่มฉ่ำ เช่น บราว นี พินทสไลด์ (อรอนงค์ นัยวิกุล, 2538: 158)

2.1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทำคุกกี้

ในการประกอบอาหารประเภทอาหารอบนั้น เครื่องมือ เครื่องใช้มีความจำเป็นอย่างยิ่งเพราะทำให้การผลิตมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และเป็นการประหยัดเวลา แรงงาน ของบุคคลด้วย เครื่องมือสามารถแบ่งได้ 2 ประเภท คือ

ก. เครื่องมือประเภทใช้มือ (Handtools) ได้แก่

1. ถ้วยตวงของแห้ง (Dry Measuring Cups) ใช้สำหรับตวงของแห้ง เช่น แป้ง น้ำตาลทราย เนย และอื่นๆ ทำจากวัสดุพวกอลูมิเนียม สแตนเลส และพลาสติกเป็นต้น โดยจะมี เป็นชุด 1 ชุด มี 4 ขนาด คือ 1 ถ้วย ½ ถ้วย 1/3 ถ้วย ¼ ถ้วย

2. ช้อนตวงมาตรฐาน (Standard Measuring Spoons) จัดเป็นชุด หนึ่งชุดมี 4 ขนาด คือ 1 ช้อนโต๊ะ 1 ช้อนชา ½ ช้อนชา และ ¼ ช้อนชา ทำด้วยวัสดุหลายชนิด เช่น อลูมิเนียม พลาสติก และ สแตนเลส เป็นต้น

3. เครื่องชั่ง มีทั้งชนิดหยวนและละเอียด ควรเลือกใช้ตามลักษณะการใช้งาน เช่น การตวง ส่วนผสมที่มีปริมาณมาก ใช้เครื่องชั่งแบบหยวน หรือการชั่งตวงส่วนผสมที่มีปริมาณน้อย นิยมใช้เครื่องชั่งแบบละเอียด เพื่อให้ได้มาตรฐาน

4. ที่ร่อนแป้งหรือร่อน ใช้สำหรับร่อนแป้ง เพื่อให้แป้งที่จับตัวเป็นก้อน แยกตัวออกให้เป็นเศษผง และสิ่งสกปรกที่ไม่ต้องการออก ช่วยทำให้แป้งฟูเบา การเลือกใช้ควรเลือกชนิดที่มีตาข่ายละเอียด เพราะจะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะฟูเบา

5. มีดปาดหรือสปาตุลา ใช้สำหรับปาดส่วนผสม ปาดครีมแต่งหน้าเค้ก แซ่ขนมออกจากถาด ลักษณะคล้ายมีดแต่ไม่มีคมทั้ง 2 ด้าน ใบมีดทำด้วยสแตนเลส ปลายโค้งมนด้ามทำด้วยไม้หรือพลาสติก มีหลายขนาด ควรเลือกตามความเหมาะสมในการใช้งาน

6. พายยางหรือพายพลาสติก ใช้สำหรับตะล่อมส่วนผสมให้เข้ากันหรือคนกวาดส่วนผสมลงในภาชนะ ทำจากพลาสติกหรือยางอ่อน เพราะจะอ่อนตัวได้ดี ใช้งานได้สะดวก ไม่ควรอยู่ใกล้หรือถูกความร้อนเพราะจะทำให้พลาสติกโค้งหรืองอตัวได้

7. ตะแกรงพักขนม (Rack) ใช้สำหรับวางพักขนมต่างๆ ที่นำออกจากเตาอบ เพื่อให้เย็นโดยธรรมชาติ อากาศสามารถผ่านได้ทั้งด้านล่างและด้านบน ทำด้วยอลูมิเนียมและ สแตนเลส เวลาซื้อควรดูรอยเชื่อมว่ายึดแน่นสนิท แข็งแรงทนทาน

8. แปรง (Brush) ใช้สำหรับทาเนยที่ถาด ทาไขมันผิวขนมปังก่อนนำเข้าอบ ทาเนยบนขนมปังเมื่อนำออกจากเตาอบใหม่ๆ ใช้ปัดเศษเค้กเวลาแต่งหน้าเค้ก มี 2 ชนิด คือ ชนิดกลม ใช้สำหรับทาไขมันหน้าขนมก่อนอบ และชนิดแบน ใช้สำหรับทาถาด

9. ที่คีบของร่อน ใช้สำหรับคีบผลิตภัณฑ์ออกจากถาดหรือเตาอบ

10. ถาดอบ ใช้สำหรับวางผลิตภัณฑ์ที่นำเข้าอบ ทำจากอลูมิเนียม สแตนเลส ควรเลือกขนาดที่พอดีกับเตาอบ ไม่เล็กหรือใหญ่เกินความจำเป็น

ข. เครื่องมือที่ใช้ไฟฟ้า

1. เครื่องผสมแบบต่างๆ การผสมเป็นการรวมส่วนผสมทั้งเปียกและแห้งให้เข้ากันอย่างทั่วถึง จนได้สารที่เป็นเนื้อเดียวกัน เนื่องจากเครื่องผสมเครื่องหนึ่งทำงานได้หลายอย่างจึงได้มีการปรับปรุงการทำงานที่สำคัญของเครื่องให้ดีขึ้นและผลิตออกมาในหลายรูปแบบ คือ

1.1 เครื่องผสมแบบแนวตั้ง (Vertical Mixer) นิยมใช้มากในอุตสาหกรรมเบเกอรี่ เนื่องจากทำงานได้หลายอย่างตั้งแต่ตีไข่จนกระทั่งนวดแป้ง การผสมแบบแนวตั้ง คือ ตัวเครื่องจะประกอบด้วยแกนกลางที่มีเดือยสำหรับใส่ เครื่องช่วยในการผสมหรือหัวตีมีอยู่ 3 ชนิด คือ ชนิดที่เป็นตัวตะขอ (Dough Hook) ใช้สำหรับนวดผสมแป้งให้เป็นก้อนโดในการทำขนมปัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่ตะขอนี้จะทำวนพับ ดึงก้อนแป้งเพื่อให้เกิดเป็นกลูเตนที่ดี ชนิดที่ 2 เป็นเหล็กที่มีลักษณะแบนเป็นรูปใบไม้ (Paddle) ใช้ตีเนยกับน้ำตาลให้ขึ้นฟู ใช้สำหรับการทำเค้กชนิดที่ตีเนยกับน้ำตาลหรือตีเนยกับแป้ง

1.2 เครื่องผสมแบบแนวนอน (Horizontal Mixer) เป็นเครื่องที่ใช้รวนแป้งผสมในการทำขนมปังเพียงอย่างเดียว ไม่สามารถใช้ตีไข่หรือตีเนยได้ ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์จำนวนมากเป็นเครื่องที่มีอัตราความเร็วสูง

2. เตาอบ (Oven) เตาอบที่ใช้ในการทำเบเกอรี่มีหลายชนิด มีทั้งใช้ไฟฟ้า แก๊ส และน้ำมัน ปัจจุบันนิยมใช้เตาอบไฟฟ้าและแก๊สมีหลายแบบ ขนาดของตู้อบขึ้นอยู่กับความต้องการขนาดของโรงงานและจำนวนผลิตภัณฑ์ที่จะทำและมีเทอร์โมมิเตอร์บอกอุณหภูมิด้วย หรือสามารถควบคุม ตั้งอุณหภูมิได้ ก่อนการใช้งานควรตั้งและควบคุมอุณหภูมิตามที่ต้องการ (จิตรนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล, 2541: 15)

2.1.2 วัตถุดิบที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่

ก. แป้งสาลี

แป้งสาลีมีโปรตีน 2 ชนิด ที่รวมตัวกันอยู่ในสัดส่วนที่เหมาะสมคือ กลูเตนินและไกลอะดลิน (Glutenin, Gliadin) ซึ่งเมื่อนำแป้งมาผสมกับน้ำในอัตราส่วนที่ถูกต้องจะทำให้เกิดสารชนิดหนึ่งเรียกว่า “กลูเตน” (Gluten) มีลักษณะเป็นยาง เหนียว ยืดหยุ่นได้โดยกลูเตนนี้จะเป็นตัวเก็บก๊าซไว้ทำให้เกิดโครงสร้างที่เป็นของผลิตภัณฑ์และจะจำเป็น โครงสร้างแบบฟองน้ำเมื่อได้รับความร้อนจากเตาอบ (จิตรนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล, 2541: 25)

แป้งสาลีที่ผลิตออกขายเพื่อการทำขนมอบที่สำคัญมีอยู่ 3 ชนิดด้วยกัน คือ

1. แป้งขนมปัง (Bread Flour) มีโปรตีนสูงประมาณ 12-14 เปอร์เซ็นต์ เหมาะสำหรับการทำขนมปัง ผลิตภัณฑ์ที่หมักด้วยยีสต์ แป้งสาลีชนิดนี้ไม่จากข้าวสาลีชนิดแข็งพวก Hard Red Spring หรือ Hard Red Winter ซึ่งเป็นข้าวสาลีที่มีโปรตีนสูง ลักษณะของแป้งจะหยาบ มีสีครีมไม่ขาว ตัวที่ทำให้ขึ้นฟู ได้แก่ ยีสต์

2. แป้งอเนกประสงค์ (All Purpose Flour) มีโปรตีนปานกลางประมาณ 10-12 เปอร์เซ็นต์ เหมาะสำหรับการทำเพสตรี คุกกี้ ปาท่องโก๋ บะหมี่ เป็นแป้งที่ได้จากการผสมข้าวสาลีชนิดแข็งกับข้าวสาลีชนิดอ่อนเข้าด้วยกันในสัดส่วนที่เหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์หลายๆ ชนิด ลักษณะของแป้งชนิดนี้จะมีลักษณะของแป้งขนมปังและแป้งเค้กรวมกัน สารที่ทำให้ขึ้นฟูสำหรับแป้งชนิดนี้สามารถใช้ได้ทั้งยีสต์และผงฟู

3. แป้งเค้ก (Cake Flour) มีโปรตีนต่ำประมาณ 7-9 เปอร์เซ็นต์ เหมาะสำหรับทำเค้ก ลูกก็ แป้งสาลีชนิดนี้ไม่จากข้าวสาลีชนิดอ่อนพวก Soft Wheat และ Soft Red Winter มีลักษณะละเอียดสีขาว ทำให้ขึ้นฟูด้วยสารเคมีเท่านั้น ได้แก่ ผงฟู โซดาไบคาร์บอเนต

หน้าที่ของแป้งสาลีที่มีต่อผลิตภัณฑ์ แป้งสาลีเป็นวัตถุดิบสำคัญในการช่วยให้เกิดโครงสร้างของผลิตภัณฑ์และทำให้ผลิตภัณฑ์คงรูปอยู่ได้เมื่ออบเสร็จแล้ว เป็นส่วนผสมหลักที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ขนมอบทุกชนิด ถ้าปราศจากแป้งสาลีจะไม่สามารถทำผลิตภัณฑ์ได้เลยและเนื่องจากแป้งมีหลายชนิดแต่ละชนิดก็มีคุณสมบัติเหมาะสำหรับการทำผลิตภัณฑ์เฉพาะอย่าง ดังนั้นจึงควรเลือกใช้แป้งสาลีที่มีคุณสมบัติตรงตามที่ต้องการ (ทิพาวรรณ เฟื่องเรือง, 2540: 15)

ตารางที่ 1 องค์ประกอบของแป้งสาลี

ส่วนประกอบของแป้งสาลี	เปอร์เซ็นต์ (%)
คาร์โบไฮเดรต	70
ความชื้น	15
โปรตีน	11.5
น้ำตาล	1
ไขมัน	1
แร่ธาตุ (เถ้า)	0.4
อื่นๆ	2

ที่มา : จิตธนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล, 2541 : 27

ข. สิ่งที่ช่วยให้ผลิตภัณฑ์ขึ้นฟู

สิ่งที่จะช่วยให้ผลิตภัณฑ์ขึ้นฟูมีส่วนสำคัญในการทำขนมอบเกือบทุกชนิดเพื่อช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีความฟู เบาตัว การทำขนมอบมีการทำให้ผลิตภัณฑ์ขึ้นฟูได้หลายวิธีด้วยกัน คือ

- การขึ้นฟูด้วยอากาศ เช่น การตีเนยกับน้ำตาล การตีไข่ การร่อนแป้ง
- การขึ้นฟูด้วยไอน้ำ เกิดจากน้ำในส่วนผสมขยายตัวเป็นไอน้ำขณะอบ เช่น การ

พองตัวของครีมพัฟ การนึ่งสังขยา

- การขึ้นฟูด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ แอ่งออกเป็นสองขบวนการคือ

1. เกิดจากขบวนการทางชีวเคมี ได้แก่ ยีสต์

2. เกิดจากขบวนการทางเคมี ได้แก่ ผงฟู ผงโซดา และแอมโมเนียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. ไข่

ไข่ที่ใช้ทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ส่วนมากใช้ไข่ไก่ ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่มีราคาแพงและมีความสำคัญมากในการทำผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะพวกขนมเค้กและขนมปังหวานที่มีสูตรเข้มข้นในการทำเค้กประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ จะเป็นส่วนของไข่

ชนิดของไข่

ไข่ที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์มีอยู่ 4 ชนิดคือ ไข่สด ไข่เหลว ไข่แช่เยือกแข็ง และไข่ผง นอกจากนั้นยังจำแนกออกเป็นไข่ทั้งฟอง ไข่แดงและไข่ขาวอีกด้วย

- ไข่สด (fresh egg) หมายถึง ไข่ที่ยังอยู่ในเปลือก
- ไข่เหลว (liquid egg) หมายถึง ไข่ที่ตอกออกจากเปลือกแล้วและบรรจุในกระป๋อง ซึ่งจากไข่เหลวนี้นำไปแช่เยือกแข็งหรือนำไปทำเป็นผง ซึ่งเป็นการถนอมอาหารไว้ได้นานๆ

ตารางที่ 2 องค์ประกอบของไข่

ส่วนประกอบของไข่	ไข่ทั้งฟอง	ไข่แดง	ไข่ขาว
	%	%	%
ความชื้น	73.6	50	86
โปรตีน	14	17	12
ไขมัน	12	31	12
น้ำตาล	0	0.2	0.4
เถ้า	1	1.5	1

ที่มา : จิตชนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล, 2541: 56

ไข่ไก่จัดได้ว่าเป็นแหล่งโปรตีนที่ดี เนื่องจากมีอยู่มากทั้งในไข่ขาวและไข่แดงรวมทั้งโปรตีนในไข่ไก่เป็นโปรตีนที่มีคุณภาพ มีกรดอะมิโนที่ร่างกายครบถ้วน จึงมักใช้โปรตีนในไข่ไก่เป็นมาตรฐานในการจัดคุณภาพของโปรตีนชนิดอื่น (อาวูธ ตัน โซ, 2540: 2)

โดยทั่วไปใช้ไข่ทั้งฟองซึ่งช่วยเสริม โครงร่างของคุกกี้ ไข่แดงจะช่วยสร้างทั้งโครงร่าง และความอ่อนนุ่มของคุกกี้ เนื่องจากไข่แดงมีไขมันอยู่มาก ไข่ขาวช่วยสร้างโครงร่าง เพราะมีโปรตีนอยู่และทั้งไข่แดงและไข่ขาวก็ช่วยให้แป้งมีความชุ่มชื้นควรเป็นไข่ไก่สด คุกกี้ที่ใส่ไข่จะมีความกรอบ นุ่มนวลกว่าชนิดไม่ใส่ไข่ ขนาดของไข่ไก่ควรมีขนาดโตปานกลาง (ไข่ 1 ฟองหนัก 50 กรัม) ไข่ให้คุณค่าทางโภชนาการสูง เป็นสารอาหารที่มีความสมบูรณ์ของโปรตีนมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. น้ำตาล

น้ำตาลที่ใช้ควรเป็นน้ำตาลทรายชนิดเม็ดละเอียด น้ำตาลทรายจะเป็นตัวช่วยให้
อากาศแทรกในเนื้อเนยได้มากยิ่งขึ้น คุณก็จะมีความโปร่งฟูพอเหมาะและช่วยให้แป้งมีความคง
ตัวดีขึ้น

น้ำตาลไอซิ่ง เป็นน้ำตาลที่ป่นละเอียดผสมแป้งข้าวโพดประมาณ 3 เปอร์เซ็นต์
เพื่อไม่ให้น้ำตาลจับตัวเป็นก้อน นิยมใช้ในการทำคุกกี้

น้ำตาลทรายแดง เป็นน้ำตาลอีกชนิดที่นิยมทำคุกกี้ เป็นน้ำตาลไม่ฟอกสี
มีสีน้ำตาล ลักษณะเป็นผงละเอียด มีความชื้นสูง บางครั้งติดกันเป็นก้อนละลายง่าย ทำให้คุกกี้มี
กลิ่น รส สีสดี

หน้าที่ของน้ำตาลที่มีต่อผลิตภัณฑ์ คือ

1. ให้ความหวานแก่ผลิตภัณฑ์
2. เป็นอาหารของยีสต์ในระหว่างการหมัก
3. ใช้เตรียมเป็น ไอซิ่งชนิดต่างๆสำหรับผลิตภัณฑ์เบเกอรี่
4. ช่วยในการตีครีมและตีไข่ให้มีความคงตัวและขึ้นฟู
5. ช่วยให้เนื้อขนมดี
6. ช่วยเก็บความชื้นและทำให้ผลิตภัณฑ์มีความชุ่มอยู่ได้นาน
7. ทำให้เปลือกนอกของผลิตภัณฑ์มีสีดี
8. เพิ่มคุณค่าทางอาหารแก่ผลิตภัณฑ์ที่เป็นน้ำ

น้ำตาลเป็นแหล่งพลังงาน เนื่องจากน้ำตาลทรายมีความบริสุทธิ์ถึง 99.5 เปอร์เซ็นต์
จึงสามารถคำนวณพลังงานของน้ำตาลได้ โดยคิดที่น้ำตาลทราย 1 กรัม ให้พลังงาน 4 กิโล
แคลอรี นอกเหนือจากพลังงานแล้ว น้ำตาลทรายไม่ให้สารอาหารอื่นๆ อีก น้ำตาลทรายสีร่า จะให้
แคลเซียม ฟอสฟอรัส และเหล็ก สำหรับน้ำตาลมะพร้าวนอกจากจะให้แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก
แล้วยังให้วิตามินเอและไนอาซินอีกด้วย (อบเชย วงศ์ทองและขนิษฐา พูนผลกุล, 2547: 120)

ตารางที่ 3 คุณค่าทางโภชนาการของไข่ไก่ทั้งฟอง

ส่วนประกอบ	ทั้งฟอง	ไข่สด	
		ไข่ขาว	ไข่แดง
น้ำหนัก (กรัม)	50.0	33.0	17.0
น้ำ (%)	73.7	87.6	51.1
พลังงาน (แคลอรี)	79.9	15.7	63.7
โปรตีน (กรัม)	6.45	3.6	2.72
ไขมันทั้งหมด (กรัม)	5.75	trace	5.75
ไขมันอิ่มตัวทั้งหมด	1.65	-	1.65
ไขมันไม่อิ่มตัวทั้งหมด	3.30	-	3.30
โอเลอิก	2.2	-	2.20
ลิโนเลอิก	0.5	-	0.5
โคเลสเตอรอล (มิลลิกรัม)	230.0	0.00	230.0
โคลีน (มิลลิกรัม)	253.0	0.4	253.0
อิน โนซิทอล (มิลลิกรัม)	16.5	-	-
ไนอาซีน (มิลลิกรัม)	0.05	0.033	0.017
ไรโบฟลาวิน (มิลลิกรัม)	0.15	0.089	0.076
ไทอามิน (มิลลิกรัม)	0.055	-	0.037
คาร์โบไฮเดรต (มิลลิกรัม)	0.36	0.254	0.289
เยื่อใย (มิลลิกรัม)	0.00	0.00	0.00
เกลือ (มิลลิกรัม)	0.5	0.231	0.289
แคลเซียม (มิลลิกรัม)	27.0	2.97	23.9
เหล็ก (มิลลิกรัม)	1.15	0.033	1.117
แมงกานีส (มิลลิกรัม)	5.5	2.97	2.72
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	102.5	4.95	96.73
โปแตสเซียม (มิลลิกรัม)	64.5	45.87	16.66
โซเดียม (มิลลิกรัม)	61.0	48.48	8.84
ไวตามินเอ (ไอยู)	590	0.00	590

ที่มา : อวูช ตันโซ, 2540 :3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 คุณค่าทางโภชนาการของน้ำตาลชนิดต่างๆ

องค์ประกอบ	น้ำตาลทราย	น้ำตาลสีร่า	น้ำตาลมะพร้าว
พลังงาน (แคลอรี)	358	370	383
โปรตีน (กรัม)	0.00	0.00	0.4
ไขมัน (กรัม)	0.00	0.00	0.1
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	99.5	99.5	95
แคลเซียม (มิลลิกรัม)	-	76	80
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	-	37	40
เหล็ก (มิลลิกรัม)	-	2.6	11.4
ไนอาซิน (กรัม)	0.00	0.00	1.0
วิตามินเอ (ไอยู)	0.00	0.00	280

ที่มา : ออบเชย วงศ์ทอง และขนิษฐา พูนผลกุล, 2547 : 120

จ. เนย

เป็นตัวทำให้เส้นใยในส่วนผสมสั้นลง ทำให้ขนมนุ่ม ในการทำคุกกี้สามารถใช้ไขมันได้หลายชนิด ได้แก่ เนยขาว เนยสด และมาการีน ซึ่งจะทำให้คุกกี้มีลักษณะต่างกันออกไป

- เนยสด ตีให้ขึ้นฟูได้น้อยกว่าเนยขาวและมาการีน คุกกี้ที่ได้จะมีเนื้อแน่นกว่าใช้ไขมันจากเนยขาว และมาการีน แต่เนยสดให้รสชาติ สี กลิ่นหอม ดีกว่า

- มาการีน ตีขึ้นฟูได้มากกว่าเนยสด กลิ่นรสใกล้เคียงกับเนยสด มีราคาถูกกว่า เหมาะสำหรับการค้าเพราะจะมีต้นทุนที่ถูก

- เนยขาว ตีขึ้นฟูได้มากที่สุด คุกกี้ที่ได้จะเบา กรอบร่วน แต่ไม่ได้กลิ่น รส เหมือนใช้เนยสดหรือมาการีน สีส่อนกว่าจะนั้นเมื่อทำคุกกี้ที่ใช้เนยขาวจึงต้องเติมกลิ่น รส แต่ในบางครั้งการทำคุกกี้ถ้าต้องการ กลิ่นรสที่ดี ราคาการผลิตน้อย สามารถนำเนยสดผสมมาการีน หรือเนยขาวได้

หน้าที่ของไขมันที่มีต่อผลิตภัณฑ์

1. ช่วยหล่อลื่นกลูเตนและเมียดแป้ง ทำให้เนื่อขนมนุ่มขึ้น
2. ช่วยเก็บอากาศในระหว่างการตีเนย ทำให้ขนมมีลักษณะเบาฟู เนื้อละเอียด
3. ช่วยให้ขนมมีความมัน นุ่มและชุ่ม เก็บได้นานขึ้น ผิวของขนมปังจะบาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ทำให้ไขมันเข้ากับน้ำหรือของเหลวอื่นๆ ได้ดีขึ้น
5. ทำให้แป้งพายเป็นชั้นหรือร่วนได้ดีขึ้น
6. ให้กลิ่นรสที่หอมหวานน่ารับประทาน โดยเฉพาะเนยสด

การเก็บรักษาไขมัน

ไขมันที่ใช้เกี่ยวกับการตีครีมหรือตีเนยกับน้ำตาลให้เก็บที่อุณหภูมิ 70-80 องศาเซลเซียสหรือ 21.0 - 26.6 องศาฟาเรนไฮต์ ไม่ควรเก็บไขมันไว้ใกล้กับสารที่ให้กลิ่น เช่น หัวหอมและสารอื่นๆ เพราะไขมันจะดูดกลิ่นแปลกปลอมเข้าไปได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นจึงควรปิดฝากระป๋องให้สนิทเมื่อใช้แล้วและควรเก็บไขมันให้พ้นจากแสง ความร้อนหรือที่มีอุณหภูมิและออกซิเจน เพราะจะทำให้ไขมันหืนได้ (จิตรนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล, 2541 : 50)

2.1.3 วิธีการทำคุกกี้

ก. การผสม

การผสมแป้งคุกกี้จะต้องใช้ความเข้าใจและความระมัดระวังเป็นพิเศษ เพราะคุกกี้ที่ผสมไม่ดีอาจแข็งเหนียว มีลักษณะไม่น่ารับประทาน กระด้าง สำหรับการผสมคุกกี้หลักๆ ทั่วไปต้องตีเนยกับน้ำตาลให้ขึ้นฟู แล้วเติมไข่ไก่ที่สะฟองตีต่อไปให้เข้ากัน ใส่กลิ่นและนมตีให้เข้ากัน (การใส่กลิ่นและนมในขั้นนี้ เพราะเป็นของเหลวชนิดที่มีไขมันอยู่และมีปริมาณน้อยไม่ทำให้ส่วนผสมเสียโครงสร้าง) ใส่แป้งลงผสมเบาๆ เร็วๆ เพื่อไม่ให้เกิดการผสมนานเกินไป เพราะถ้าผสมนานเกินไปจะทำให้ส่วนผสมแห้งและเหนียวเมื่อนำไปหยอดคุกกี้จะแข็ง ถ้าต้องการคุกกี้ที่ร่วน มัน ควรผสมไขมัน น้ำตาล ของเหลวให้เข้ากัน แล้วจึงผสมแป้ง การผสมควรทำโดยเร็ว นำมาทอดเป็นรูปร่างต่างๆ

คุกกี้เมื่อผสมแล้วควรหยอดหรือทำเป็นรูปร่างทันที หากปล่อยให้ไว้นานคุกกี้จะแห้ง การหยอดคุกกี้ควรหยอดหรือทำเป็นรูปร่างเท่าๆ กันทุกชิ้นหยอดลงในถาดที่ทำไขมัน ไว้ให้ห่างกัน ประมาณ 1 นิ้ว เพราะเมื่ออบแล้วคุกกี้จะโตไม่ติดกัน เนื่องจากคุกกี้ขยายตัวเมื่ออบ

ข. การอบ

คุกกี้ที่ผสมด้วยส่วนผสมที่มีคุณภาพดี อาจจะเสียได้ถ้าอบไม่ถูกต้อง ถาดที่ใช้อบคุกกี้ควรทาไขมัน อุณหภูมิที่ใช้อบคุกกี้ที่มีส่วนผสมของน้ำตาลและไขมันสูงควรต่ำกว่าอุณหภูมิที่ใช้อบคุกกี้ทั่วไป การอบคุกกี้ควรนำออกจากเตาอบเมื่อคุกกี้เหลืองสวย

การอบคุกกี้ต้องตั้งอุณหภูมิให้ได้เท่าที่ตำราบอกไว้ ก่อนใส่คุกกี้เข้าอบอุณหภูมิของเตาอบมีส่วนสำคัญมากเพราะคุกกี้บางชนิดถ้าอุณหภูมิไม่ถึงคุกกี้ก็อยู่ในเตาอบนานจะทำให้คุกกี้

แบบราบ อุณหภูมิที่ใช้ออบคุกกี้แต่ละชนิดไม่เท่ากันแต่จะอยู่ประมาณ 180 - 200 องศาเซลเซียส ถ้าอบไฟแรงเกินไปจะทำให้คุกกี้ไหม้ ช้ำในไม่สุกและไม่กรอบ ไม่นำมารับประทาน

ค. การทำให้เย็น

เมื่อนำคุกกี้ออกจากเตาอบแล้ว ควรทำให้เย็นโดยเร็ว รีบแคะขนมออกจากถาดทันทีในขณะที่คุกกี้ยังร้อนอยู่ ทั้งนี้เพื่อป้องกันการแตกหักของคุกกี้ เนื่องจากคุกกี้เมื่อเย็นลงแล้วจะแข็งตัวและแตกหักได้ง่ายเมื่อแคะออกจากถาด

ง. การเก็บคุกกี้

ควรเก็บคุกกี้ขณะที่ยังอุ่นๆ ไม่ถึงกับเย็นสนิท เพราะถ้าพักไว้จนคุกกี้เย็นสนิทจะทำให้คุกกี้สัมผัสกับความชื้นทำให้คุกกี้ไม่กรอบ ควรเก็บใส่ขวดหรือใส่โหลที่มีฝาปิดมิดสนิท เพื่อกันลมและรักษาให้คุกกี้กรอบได้ทนนาน (จิตรนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล, 2541 :150)

2.2 ข้าวฟ่าง



ภาพที่ 2 ลักษณะทั่วไปของข้าวฟ่าง

ที่มา : <http://www.doac.go.th/library/html/detail/fang1/8> มีนาคม 2549

2.2.1 ลักษณะทั่วไป

ข้าวฟ่าง (Sorghum) ชื่อวิทยาศาสตร์ (Sorghum bicolor L.) ข้าวฟ่างเป็นพืชตระกูลหญ้า โดยทั่วไปมีลำต้นเดี่ยวแต่สามารถแตกหน่อได้ มีระบบราก เป็นรากฝอย ลำต้น มีความสูงแตกต่างกันตั้งแต่ 45 เซนติเมตร ถึง 4 เมตร แต่พันธุ์ที่นิยมปลูกทั่วไปมีลำต้นสูงประมาณ 1-2 เมตร ลำต้นตั้งตรงมีข้อ ปล้อง และกาบใบห่อหุ้ม ใบ มีลักษณะเป็นรูปหอกหรือหอกเรียวยาว ขอบใบอาจมีลักษณะหรือเป็นคลื่น บนเส้นกลางใบใกล้ฐานใบจะมีขนสั้นๆ กาบใบ จะหุ้มอยู่รอบๆต้น กาบใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาจมีความยาวตั้งแต่ 15-35 เซนติเมตร **ช่อดอก** เป็นส่วนที่เกิดจากปล้องบนสุดของลำต้น ซึ่งเป็นปล้องที่ยาวที่สุด ช่อดอกประกอบด้วย ก้านช่อดอก แกนกลางของช่อดอก กิ่งแขนงและกิ่งของช่อดอก ซึ่งเป็นที่เกิดของดอกและเมล็ด อายุของข้าวฟ่างประมาณ 120 วัน โดยเจริญด้านลำต้น 50-60 วัน การออกดอกอยู่ที่ช่วงอายุ 60-70 วัน และช่วงอายุของเมล็ดที่โตเต็มที่ใช้เวลาประมาณ 120 วัน (อาหารและโภชนาการ, กอง. 2529: 138)

ข้าวฟ่างที่ปลูกในประเทศไทยมี 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. ข้าวฟ่างลูกผสม มีลักษณะเด่นหลายประการ คือ ให้ผลผลิตสูง ออกดอกเร็ว อายุเก็บเกี่ยวสั้น ต้นเตี้ยทำให้เก็บเกี่ยวง่าย ต้านทานต่อ โรคและแมลงได้ดี พันธุ์ที่สำคัญได้แก่ พันธุ์เคยู 8501 เป็นข้าวฟ่างลูกผสมเมล็ดสีแดง ลักษณะเด่นคือ ให้ผลผลิตสูง เมล็ดโต ต้นเตี้ย เป็นพันธุ์หนัก อายุประมาณเก็บเกี่ยวประมาณ 115 วัน

2. ข้าวฟ่างพันธุ์แท้ เป็นพันธุ์ข้าวฟ่างที่มีความคงตัว รุ่นลูกจะมีลักษณะคล้ายรุ่นพ่อแม่ มีทั้งพันธุ์หนักและพันธุ์เบา ตัวอย่างเช่น

- พันธุ์อุทอง 1 (ดีเอ 80) เป็นข้าวฟ่างพันธุ์แท้ ต้นเตี้ย อายุสั้น เมล็ดสีเหลือง ได้รับการรับรองพันธุ์จากกรมวิชาการเกษตรในปี พ.ศ. 2525 มีลักษณะเด่น คือ ผลผลิตเมล็ดเฉลี่ย 550 กิโลกรัมต่อไร่ มีความต้านทานต่อโรคราสนิม ไม่ต้านทานโรคที่เกิดกับเมล็ด ทนแล้งได้ดี เหมาะสำหรับปลูกในปลายฤดูฝน ตั้งแต่กลางเดือนสิงหาคม ถึงเดือนกันยายน เป็นพันธุ์ทนแล้งได้ดี

- พันธุ์สุพรรณบุรี 60 เป็นข้าวฟ่างพันธุ์แท้เมล็ดสีแดง ได้รับการรับรองพันธุ์จากกรมวิชาการเกษตรในปี พ.ศ. 2530 มีลักษณะเด่น คือเป็นพันธุ์ต้นเตี้ย อายุสั้น เมล็ดมีปริมาณสารแทนนินต่ำ มีปริมาณผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 450-500 กิโลกรัมต่อไร่ เหมาะที่จะปลูกปลายฤดูฝน ตั้งแต่เดือน กรกฎาคม ถึง กันยายน

- พันธุ์เคยู 439 เป็นพันธุ์แท้ เมล็ดสีขาว ลักษณะเด่น คือ ลำต้นแข็งแรง ต้านทานทานต่อโรคทางใบ ให้ผลผลิตสูง ช่อแน่น เมล็ดโต เป็นพันธุ์หนัก อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 110 วัน

- พันธุ์เคยู 630 เป็นพันธุ์แท้ เมล็ดสีแดง เกษตรกรสามารถเก็บเมล็ดไว้ทำพันธุ์ได้ ลำต้นสูงปานกลาง เมล็ดมีสารแทนนินต่ำ ให้ผลผลิตสูง อายุการเก็บเกี่ยวสั้น ประมาณ 90 วัน

2.2.2 ความสำคัญของข้างฟาง

ข้าวฟ่างเป็นพืชที่ให้พลังงาน โดยมีสารอาหารคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 70 โปรตีนร้อยละ 9 โปรตีนที่พบในข้าวฟ่างเป็นโปรตีนที่ไม่สมบูรณ์เพราะขาดกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อมนุษย์ คือ ไลซีน เมื่อเปรียบเทียบในกลุ่มของธัญพืชด้วยกันข้าวฟ่างมีโปรตีนค่อนข้างต่ำ สำหรับ

บางพันธุ์ที่มีโปรตีนสูงก็มีปริมาณโปรตีนใกล้เคียงกับข้าวโพด ในการใช้เป็นอาหารมนุษย์ ข้าวฟ่างมีปริมาณไขมันอยู่น้อยมาก ประมาณร้อยละ 2.5 สามารถสกัดเป็นน้ำมันบริโภคได้ ซึ่งน้ำมันที่ได้เป็นน้ำมันที่มีกรดไขมันที่จำเป็นชนิดไม่อิ่มตัวสูง โดยเฉพาะกรดนิโคเลอิก นอกจากนี้ข้าวฟ่างยังมีวิตามินและเกลือแร่ที่จำเป็นต่อร่างกาย เช่น วิตามินบี1 บี2 ไนอาซิน แคลเซียม ฟอสฟอรัสและเหล็ก ในประเทศสหรัฐอเมริกาใช้ข้าวฟ่างเป็นส่วนผสมในอาหารหลายชนิด และทั่วโลกมีประชากรที่บริโภคข้าวฟ่างประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ อาหารที่ทำจากข้าวฟ่าง ได้แก่ ขนมปัง เครื่องดื่ม และอาหารพื้นบ้านในประเทศต่างๆ (อรอนงค์ นัยวิกุล, 2538 : 133)

ตารางที่ 5 องค์ประกอบทางเคมีของเมล็ดข้าวฟ่าง

องค์ประกอบ	เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง
สตาร์ช	70.2
โปรตีน (Nx6.25)	12.5
ไขมัน	3.4
เถ้า	2.2
เส้นใยหยาบ	2.7
น้ำตาล (เดกซ์โทรส)	1.4
แทนนิน	0.003 - 0.17
ใย	0.2
เพนโทแซน	2.5

ที่มา : อรอนงค์ นัยวิกุล, 2538 : 134

2.2.3 การใช้ประโยชน์จากข้าวฟ่าง

1. การใช้เป็นอาหารโดยตรง โดยเมล็ดข้าวฟ่างทั้งเมล็ดสามารถใช้ทำเป็นขนมปัง ใช้ทำผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆ เช่นเดียวกับธัญพืชชนิดอื่นๆ เช่น ข้าวกล้อง อาหารขบเคี้ยวชนิดต่างๆ โดยรำที่ได้จากข้าวฟ่างใช้เป็นส่วนผสมในอาหารต่างๆ เพื่อช่วยเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการและช่วยเพิ่มลักษณะบางอย่างของผลิตภัณฑ์ เช่น ช่วยปรับสีและกลิ่นของผลิตภัณฑ์ ดังนั้นการนำข้าวฟ่างมาใช้ทำผลิตภัณฑ์หรือเป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์จึงเป็นแนวทางของการพัฒนาอาหารเพื่อสุขภาพได้อย่างหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การสกัดสารเคมีบางชนิดในข้าวฟ่างมาใช้ประโยชน์ สารเคมีที่พบในข้าวฟ่างส่วนใหญ่พบได้ในส่วนของรำ ดังนั้นการสกัดไฟโตเคมีคัลจากข้าวฟ่างมาใช้ประโยชน์โดยตรงในผลิตภัณฑ์อาหารหรือใช้เพื่อรักษาอาการเจ็บป่วย จะเป็นการเพิ่มมูลค่าของข้าวฟ่างได้เป็นอย่างดี ตัวอย่างเช่น การสกัดแอนโทไซยานินจากข้าวฟ่างมาใช้เป็นสีผสมอาหารตามธรรมชาติ การสกัดไฟโตสเตอรอลและโพลีฟีนอลจากส่วนของรำและการสกัดแทนนินมาใช้เป็นสารต้านออกซิเดชัน

ส่วนการใช้ประโยชน์ของข้าวฟ่างในประเทศไทย ส่วนใหญ่ใช้เป็นอาหารสัตว์ แต่ในหลายประเทศใช้เป็นอาหารมนุษย์ด้วย เนื่องจากข้าวฟ่างเป็นพืชที่ทนแล้ง ให้ผลผลิตได้ในสภาพพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์น้อย และมีปัญหาการใช้น้ำในการเกษตรไม่เพียงพอ การปลูกข้าวฟ่างในพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำให้ผลดีกว่าการปลูกธัญพืชชนิดอื่นๆ เช่น ข้าวโพด ปัจจุบันแนวทางการใช้ประโยชน์ของข้าวฟ่างนอกเหนือจากที่กล่าวมายังมีได้หลายทางได้แก่

1. ใช้เพื่อเป็นอาหารมนุษย์ ในประเทศจีน อินเดีย แอฟริกา และอีกหลายประเทศ ใช้ข้าวฟ่างเป็นอาหารหลายชนิดต่างๆ เช่น ในขนมปังพอร์ริดจ์ (Porridge) ซึ่งเป็นข้าวฟ่างต้มกินกับนมและน้ำตาล ใช้เป็นอาหารเช้า

2. ใช้เป็นอาหารสัตว์ โดยใช้ในรูปของเมล็ด หญ้าแห้ง หญ้าสด หญ้าหมัก และทุ่งหญ้า

3. ใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น ผลิตแป้ง น้ำมันบริโภคน้ำมันที่สกัดน้ำมันออกแล้วใช้เป็นอาหารสัตว์ แป้งข้าวฟ่างใช้ผสมในอาหารต่างๆ ได้ดี นอกจากนี้ยังช่วยทำให้อาหารคงตัว ใช้ทำซูปป ใช้ในการผลิตขนมอบและขนมอื่นๆ ใช้ในอุตสาหกรรมการหมักเพื่อผลิตแอลกอฮอล์ น้ำส้มสายชู กรดแลคติก วิตามินบี 2 สารปฏิชีวนะ ใช้ทำมอลต์เพื่อการผลิตเบียร์ และทำน้ำเชื่อม

โครงการศึกษาการใช้ประโยชน์จากข้าวฟ่างในพัฒนาอาหารมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้ทำการศึกษาทดลองนำข้าวฟ่างมาใช้ทดแทนแป้งชนิดอื่นๆ ได้ดี เช่น แป้งข้าวสาลี แป้งข้าวเจ้า ได้ถึง 50 เปอร์เซ็นต์ ผลิตภัณฑ์บางชนิดใช้ทดแทนเกือบ 100 เปอร์เซ็นต์ ผลิตภัณฑ์ที่ได้ เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคตัวอย่างผลิตภัณฑ์ได้แก่ ก๋วยเตี๋ยวข้าวฟ่าง เส้นหมี่ข้าวฟ่าง ขนมจีนข้าวฟ่าง บะหมี่ฟ่าง และแป้งก๊วยข้าวฟ่าง (สุโขทัยธรรมมาธิราช, 2539: 233)

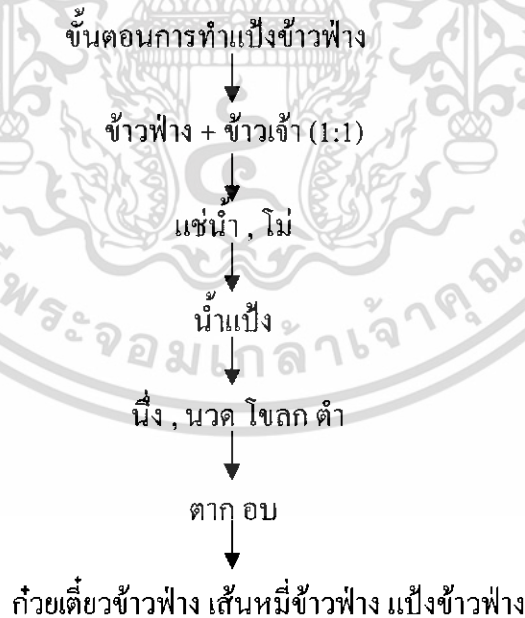
การนำข้าวฟ่างไปใช้ประโยชน์ ข้าวฟ่างสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ทั้งในอุตสาหกรรม ทำเหล้า แอลกอฮอล์ อาหารมนุษย์ สัตว์ และขนมหวาน เช่น แป้งข้าวฟ่าง

ตารางที่ 6 คุณสมบัติของแป้งข้าวฟ่าง

คุณสมบัติ	แป้งข้าวฟ่าง
ขนาดเม็ดแป้ง (ไมครอน)	4 – 25
ปริมาณแป้ง (%)	88
ปริมาณอะมิโลส (%)	28
ปริมาณอะมิโลเพกทิน (%)	72
ช่วงอุณหภูมิการเกิดเจลลิ่ง (°C)	68 – 75
กำลังการพองตัวที่ 95 (°C)	22
ความสามารถในการละลายที่ 95 (°C)	22
ความถ่วงจำเพาะ	1.5
น้ำหนักต่อ 1 ลูกบาศก์ฟุต (ปอนด์)	44 - 45

ที่มา : อรอนงค์ นัชวิกุล, 2538: 136

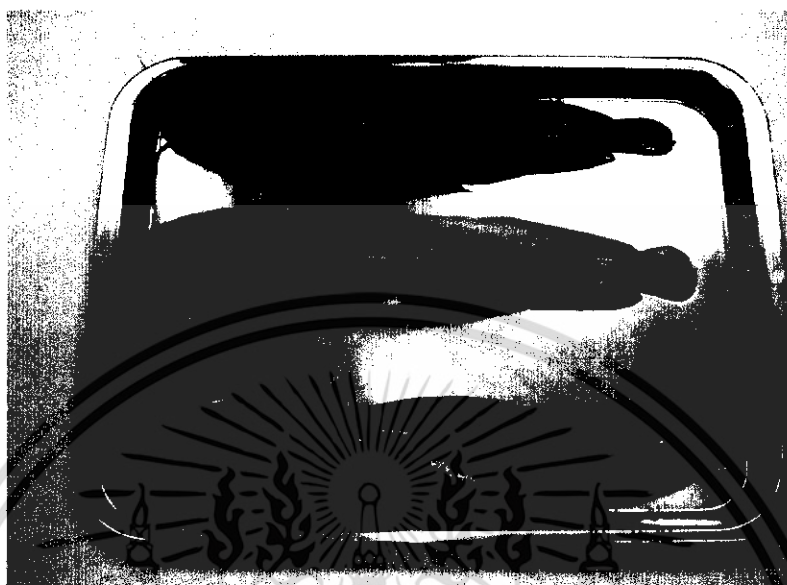
2.2.4 ขั้นตอนการทำแป้งข้าวฟ่าง



ภาพที่ 3 ลักษณะทั่วไปของขั้นตอนการทำแป้งข้าวฟ่าง

ที่มา : <http://www.doae.go.th/library/html/detail/fang1/>, 8 มีนาคม 2549

2.3 ปลาตุก



ภาพที่ 4 ลักษณะทั่วไปของปลาตุกบึกอูย

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Clarias Macrocephalus* **ชื่อสามัญ** Gunther's walking catfish
ชื่อไทย ปลาตุกบึกอูย **รูปร่างลักษณะ** มีกระดูกท้ายทอยยื่นแหลมออกไปลักษณะคล้ายรูปสามเหลี่ยม มีลำตัวสั้นป้อมกว่าปลาตุกค้ำาน สีของลำตัวปลาตุกอูยจะมีสีดำปนเหลือง มีจุดขาวเล็กๆเรียงเป็นแถวขวางลำตัวหลายแถว ปลาตุกจะพบแพร่กระจายทั่วไปในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น ประเทศอินเดีย พม่า ไทย ลาว กัมพูชา ฟิลิปปินส์ เวียดนาม และมาเลเซีย สำหรับประเทศไทยพบปลาตุกในคลอง หนอง บึง ต่างๆ ทั่วทุกภาค เป็นปลาที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำจืดทั่วไป แม้ในหนองน้ำที่มีน้ำเพียงเล็กน้อยก็ยังพบปลาตุก ทั้งนี้เพราะปลาตุกเป็นปลาที่มีอวัยวะพิเศษในการหายใจ เช่นเดียวกับปลาช่อน ดังนั้นจึงสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในน้ำที่มีออกซิเจนเพียงเล็กน้อยและถึงแม้ว่าน้ำที่ค่อนข้างกร่อยปลาตุกก็ยังสามารถอาศัยอยู่ได้เป็นอย่างดี

2.3.1 การใช้ประโยชน์จากปลาตุก

ปลาตุก เป็นปลาชนิดที่หาง่ายในประเทศไทย เป็นปลาที่คนไทยรู้จักกันดีและมีความนิยมบริโภคในอัตราที่สูงสามารถทำรายได้ให้กับเกษตรกรเป็นอย่างดีแต่ในประเทศไทยสำหรับ ผู้บริโภคแล้วจะนิยมปลาตุกอูย เพราะให้รสชาติดี เนื้อปลานุ่มฟู กลิ่นดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อปลาคูสามารถนำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลายอย่าง เช่น ปลาคุกรมควัน ลูกชิ้น ปลาคูก ปลาบดแผ่น ปลาคูกเส้น ปลาหยอ ปลาคูกฟู ฯลฯ ส่วนที่เหลือที่เป็นกระดูกปลานำมาเสริมลงไป ในผลิตภัณฑ์คูกี้ และยังมีหนังของปลาคูกนำมาทอดเป็นหนังปลา

ตารางที่ 7 คุณค่าทางโภชนาการของปลาคูกบักอูย

สารอาหาร	แคลอรีต่อ 100 กรัม
โปรตีน	20.0 – 21.4
ไขมัน	4.0 - 9.1
ความชื้น	62.2 – 75.3
เถ้า	1.0 – 1.3
พลังงาน	122 - 128
คาร์โบไฮเดรต	-

ที่มา : อำนวย โชติญาณวงศ์, 2543 : 37

2.3.2 แคลเซียมจากกระดูกปลาคูก

การศึกษาการใช้ประโยชน์จากกระดูกปลาคูกซึ่งเป็นของเหลือทิ้งและถือได้ว่าแคลเซียมจากกระดูกปลาเป็นแหล่งแคลเซียมทางธรรมชาติที่ดีและปริมาณสูง ซึ่งการนำกระดูกปลาคูกไปเสริมลงไป ในผลิตภัณฑ์คูกี้ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ เป็นการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการให้กับคูกี้ อีกทางเลือกหนึ่งด้วย แคลเซียมมีประโยชน์ต่อร่างกายของเราทุกคน เป็นแร่ธาตุที่สำคัญในการสร้างกระดูกและฟันในร่างกายมีแคลเซียมปริมาณมากที่สุดคือ 1,200-2,000 กรัม พบว่า 99% อยู่ในกระดูกและฟัน ส่วนอีก 1% จะพบอยู่ในเลือด เนื้อเยื่อ และของเหลวต่างๆในร่างกาย แคลเซียมพบมากในน้ำนม ผลิตภัณฑ์นม อาหารประเภทปลา เช่น ปลาที่นิยมบริโภคทั้งกระดูกทำให้ได้แคลเซียมมากขึ้น ผักและผลไม้ที่มีแคลเซียมมาก อาหารที่มีแคลเซียมมาก ได้แก่ เนยแข็ง ปลาซาร์ดีน ถั่วเหลือง ใบมะกรูด ใบยอ ใบโหระพา เป็นต้น การบริโภคแคลเซียมไม่เพียงพอเป็นสาเหตุหนึ่งซึ่งผลให้เกิดภาวะความหนาแน่นของกระดูกน้อยลงทำให้กระดูกเปราะหรือเรียกว่าภาวะโรคกระดูกพรุน (คารินทร์ กุลมานอชวงศ์ และปจรรย์ จิระวิฑูรกิจ, 2546: 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 ปริมาณแคลเซียมที่พบในอาหารชนิดต่างๆ

ชนิดอาหาร	ปริมาณแคลเซียม มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม	ปริมาณอาหารที่ บริโภคต่อครั้ง	ปริมาณแคลเซียมที่ ได้รับมิลลิกรัมต่อครั้ง
กุ้งแห้ง	2305	1 ช้อนโต๊ะ (6 กรัม)	138
กะปิ	1565	1 ช้อนชา (5 กรัม)	78
งาคั่ว	1452	2 ช้อนชา (3 กรัม)	43
กุ้งฝอย	1339	2 ช้อนโต๊ะ (14 กรัม)	187
ถั่วแดงหลวงคิบ	415	3 ช้อนโต๊ะ (30 กรัม)	124
ผักโขม	341	5 ช้อนโต๊ะ (25 กรัม)	85
เต้าหู้ขาว	250	ครึ่งหลอด (95 กรัม)	237
ผักคะน้า	245	5 ช้อนโต๊ะ (45 กรัม)	110
ปลาแห้งตัว	218	5 ช้อนโต๊ะ (25 กรัม)	54
งาขาว, คั่ว	90	1 ช้อนชา (3 กรัม)	3
นมสด	118	1 แก้ว (250 มิลลิลิตร)	295

ที่มา : คารินทร์ กุลมา โนชวงส์ และปาจริย์ จิระวิฑูรกิจ, 2546: 7

ตารางที่ 9 ปริมาณแคลเซียมที่ร่างกายต้องการในแต่ละวัย

ช่วงอายุ / ปี	ปริมาณแคลเซียมที่ต้องการ (มิลลิกรัมต่อวัน)
เด็กอายุระหว่าง 1-10	800
วัยรุ่นระหว่าง 11- 24	1,200
ผู้ใหญ่อายุ 25	800
สตรีมีครรภ์, มารดาเลี้ยงลูกด้วยนม	1,200

ที่มา : คารินทร์ กุลมา โนชวงส์ และปาจริย์ จิระวิฑูรกิจ, 2546: 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คารินทร์ กุลมานโนชนวงศ์และปจรรย์ จิระวิฑูรกิจ ปี2546 ได้ทำการศึกษาการใช้ประโยชน์จากกระดูกปลาโอแถบเพื่อเสริมแคลเซียมในข้าวแต๋น โดยทำการศึกษากกรรมวิธีที่เหมาะสมในการเตรียมกระดูกปลาป่นเพื่อเสริมลงในข้าวแต๋น กรรมวิธีที่ใช้ในการศึกษา คือ กรรมวิธีการอบและการทอด พบว่ากระดูกปลาที่ได้จากกรรมวิธีการทอดมีผู้บริโภคยอมรับมากที่สุด ทำการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมในการเติมลงในข้าวแต๋น ที่ 20, 25 และ 30 % ของน้ำหนัก ข้าวเหนียวที่ใช้ทำข้าวแต๋น พบว่า ปริมาณการเติมกระดูกปลาที่ 25% ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุด วิเคราะห์ปริมาณแคลเซียมข้าวแต๋นที่มีการเติมกระดูกปลาส่วนกระดูกสันหลังรวมกับก้านครีบ และข้าวแต๋นที่มีการเติมกระดูกปลาส่วนก้างครีบอ่อนมีเปอร์เซ็นต์แคลเซียมทั้งหมดเพิ่มขึ้นเป็น 3.24 และ 3.56 % โดยน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ

จิราพรรณ มูลเซอร์และ วรรณรัตน์ ชูพานิชย์ ปี2546 ได้ทำการศึกษาการใช้ประโยชน์จากกระดูกปลากะพงแดงเพื่อเสริมแคลเซียมในคุกกี้ กระดูกปลาที่นำมาใช้ในการทดลองคือกระดูกปลากะพงแดง ซึ่งจะถูกแบ่งเป็น 2 ลักษณะ กระดูกล้วนและกระดูกติดเนื้อ จากการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของกระดูกล้วนและกระดูกติดเนื้อของปลากะพงแดง พบว่ามีแคลเซียมสูงถึง 19.67 และ 7.53 % น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ เมื่อนำกระดูกปลากะพงแดงล้วนและกระดูกปลากะพงแดงติดเนื้อมาผ่านกรรมวิธีการแปรรูปที่แตกต่างกันคือ ทอดที่ 170 องศาเซลเซียส เวลา 10 นาที และอบแห้งแบบถาดที่ 80 องศาเซลเซียส เวลา 5 ชั่วโมง พบว่ากระดูกปลากะพงแดงล้วนที่ผ่านกรรมวิธีการทอดผู้ทดสอบให้การยอมรับมากที่สุด เมื่อนำกระดูกปลากะพงแดงทอดมาเสริมในคุกกี้ในปริมาณ 30 40 และ 50 % ของน้ำหนักแป้ง พบว่าที่ระดับ 40 % ของน้ำหนักแป้งที่เสริมในคุกกี้ผู้ทดสอบชิมสามารถยอมรับได้โดยมีแคลเซียมสูงถึง 3.57 % น้ำหนักแห้ง ในขณะที่สูตรควบคุมมีเพียง 0.05 % น้ำหนักแห้ง และการเสริมกระดูกปลากะพงแดงในคุกกี้ยังทำให้คุกกี้มีความแข็งเพิ่มขึ้นและการแผ่ตัวลดลงด้วย

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการ

3.1 วัสดุุดิบและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต

อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัยแบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

ก. วัสดุุดิบที่ใช้ในการผลิต

1. แป้งสาลี ตราบัวแดง
2. เนย
3. ผงฟู
4. น้ำตาลทราย
5. ไข่ไก่
6. ข้าวฟ่าง
7. แคลเซียม

ข. อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต

1. มีด
2. เขียง
3. เตาอบ
4. ถาดอบคุกกี้
5. อ่างผสมสเตนเลส
6. ช้อนตวง ถ้วยตวง
7. หม้อ
8. ท็อปพี
9. กระตะ
10. ตะหลิว
11. เครื่องชั่ง
12. เครื่องบดละเอียด
13. พายยาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14. ตะแกรง
15. พิมพ์กดคุกกี้
16. เครื่องตีแป้ง
17. ที่แช่ขนม
18. ที่จับของร่อน

3.2 วิธีการวิจัย

3.2.1 การวางแผนการทดลอง

ก. ศึกษาสูตรพื้นฐานของคุกกี้ เพื่อหาสูตรที่เหมาะสม กัด

ส่วนผสม

แป้งสาลี	500	กรัม
ผงฟู	5	กรัม
เนยสด	300	กรัม
น้ำตาลทราย	280	กรัม
ไข่ไก่	2	ฟอง

ขั้นตอนในการทำคุกกี้

ร่อนแป้ง 500 กรัม กับผงฟู 5 กรัม พักไว้ ตีเนยสด 300 กรัมจนเนยขึ้นฟู ค่อยๆ เติมน้ำตาลทรายไป 280 กรัม ตีส่วนผสมให้เข้ากันและเป็นเนื้อเดียวกัน ลดความเร็วของเครื่องลง จากนั้นใส่ไข่ทีละฟองตีให้เข้ากันจะได้เป็นลักษณะครีม ใส่แป้งลงไปคนตะล่อมเบาๆ จนแป้งหมด จากนั้นนำแป้งคุกกี้ที่ได้ใส่ลงไปในพิมพ์กดคุกกี้ กดคุกกี้ลงไปในถาดที่ทาเนยขาวให้มีขนาดเท่าๆ กัน ห่างกันประมาณ 1 นิ้ว นำไปอบที่อุณหภูมิประมาณ 180 องศาเซลเซียส นานประมาณ 15 นาที จนขนมสุกเหลือง แซะออกจากถาดวางบนตะแกรงให้เย็น

ข. ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาสด เพื่อใช้เสริมในผลิตภัณฑ์คุกกี้

1. เตรียมข้าวฟ่างเพื่อใช้เสริมในผลิตภัณฑ์คุกกี้ โดยล้างทำความสะอาดข้าวฟ่าง นำไปล้างด้วยไฟอ่อน บดด้วยเครื่องปั่น แล้วร่อนผ่านตะแกรง

2. เตรียมแคลเซียมจากกระดูกปลาสด เพื่อใช้เสริมในผลิตภัณฑ์คุกกี้ โดยล้างทำความสะอาดกระดูกปลาสดส่วนเนื้อและเลือดที่ติดออก นำไปต้มในน้ำเดือดเพื่อกำจัดไขมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อีกครั้ง อบให้แห้งที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เวลา 5 ชั่วโมง (ดารินทร์ กุมาโนวงศ์ และปจรรย์ จิระวิฑูรกิจ, 2546: 13) บดด้วยเครื่องปั่น แล้วร่อนผ่านตะแกรง

3. กรรมวิธีการทำคุกกี้ข้าวฟ่างและเคลือบเชื่อมจากกระดูกปลาตุก

ร่อนแป้ง 500 กรัม กับผงฟู 5 กรัม พักไว้ ตีเนยสด 300 กรัมจนเนยขึ้นฟู ค่อยๆเติมน้ำตาลทรายป่น 280 กรัม ตีส่วนผสมให้เข้ากันและเป็นเนื้อเดียวกัน ลดความเร็วของเครื่องลง ใส่ไข่ที่สะฟองตีให้เข้ากันจะได้เป็นลักษณะครีม ใส่แป้งลงไปคนตะล่อมเบาๆ จนแป้งหมด นำแป้งคุกกี้ที่ได้ไปเสริมข้าวฟ่างและเคลือบเชื่อมจากกระดูกปลาตุกในอัตราส่วนต่างกัน (ดังตารางที่ 10) จากนั้นคนให้เข้ากันใส่ลงไปนึ่งในพิมพ์กดคุกกี้ กดคุกกี้ลงไปนึ่งในภาชนะที่ทาน้ำมันขาวให้มีขนาดเท่าๆ กัน ห่างกันประมาณ 1 นิ้ว นำไปอบที่อุณหภูมิประมาณ 180 องศาเซลเซียส นานประมาณ 15 นาที จนขนมสุกเหลือง แซะออกจากถาดวางบนตะแกรงให้เย็น

ตารางที่ 10 อัตราส่วนข้าวฟ่างต่อเคลือบเชื่อมที่ใช้เสริมในผลิตภัณฑ์คุกกี้

สูตรที่	ข้าวฟ่าง (%)	เคลือบเชื่อม (%)
1	0	0
2	5	2
3	10	3
4	15	5

ก. การทดสอบและการวิเคราะห์ผลการทดลอง

ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีให้คะแนนความชอบ (hedonic scale scoring test) มีระดับคะแนน 1 ถึง 9 โดย 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด และ 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด ในปัจจัยด้าน กลิ่น สี รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ใช้แบบทดสอบดังแสดงในภาคผนวก ข โดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 25 คน เป็นนักศึกษาภาควิชาการุศาสตร์ เกษตร คณะกรรศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วางแผนการทดลองแบบ CRD (Complete Randomized Design) ทำการทดลอง 2 ครั้ง วิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) และความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 สถานที่ทำการวิจัย

ห้องปฏิบัติการเบเกอร์รี่ (ค 150) ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2548 ถึง เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2549



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

4.1 ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาตากเพื่อใช้เสริมในผลิตภัณฑ์คุกกี้

การผลิตคุกกี้เสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาตาก มีสูตรการทดลองทั้งหมด 4 สูตร คือ (สูตรที่ 1) คือ สูตรควบคุม ไม่เสริมข้าวฟ่างและแคลเซียม และ (สูตรที่ 2 : 3 : 4) คือ เสริมข้าวฟ่างต่อแคลเซียม อัตราส่วน 5:2 10:3 และ 15:5 ตามลำดับ จากนั้นนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัส เพื่อเลือกปริมาณข้าวฟ่างและแคลเซียมที่เหมาะสม ใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 25 คน มีผลการทดลองดังนี้

ตารางที่ 11 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมต่อคุกกี้เสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาตากในอัตราส่วนต่างๆ (ครั้งที่ 1)

สูตรที่	ลักษณะทางด้านประสาทสัมผัส				
	กลิ่น	สี	เนื้อสัมผัส	รสชาติ	ความชอบโดยรวม
1	6.52 ^a	7.28 ^a	6.96 ^a	7.32 ^a	7.12 ^a
2	6.88 ^a	6.68 ^{ab}	6.88 ^a	7.08 ^{ab}	7.04 ^a
3	6.68 ^a	6.28 ^b	6.56 ^{ab}	6.96 ^{ab}	6.76 ^a
4	6.52 ^a	6.24 ^b	6.24 ^b	6.52 ^b	6.32 ^a

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$)

สูตรที่ 1 คือ สูตรควบคุม ไม่เสริมข้าวฟ่างและแคลเซียม

สูตรที่ 2 คือ ข้าวฟ่าง ต่อ แคลเซียม 5:2 (ร้อยละ)

สูตรที่ 3 คือ ข้าวฟ่าง ต่อ แคลเซียม 10:3 (ร้อยละ)

สูตรที่ 4 คือ ข้าวฟ่าง ต่อ แคลเซียม 15:5 (ร้อยละ)

ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของคุกกี้เสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาคุกกี้ครั้งที่ 1 มีผลการทดลองดังต่อไปนี้

1) การทดสอบทางประสาทสัมผัสในปัจจัยด้านกลิ่น (ตารางที่ 11) พบว่า ค่าเฉลี่ยของทุกตัวอย่างไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสูตรที่ 2 จะมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ 6.88 ซึ่งมีเกณฑ์คะแนนอยู่ในระดับชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง รองลงมา คือ สูตรที่ 3 1 และ 4 มีคะแนนเฉลี่ย 6.68 6.52 6.52 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างสูตรที่เสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาคุกกี้ทั้ง 3 สูตร ผลปรากฏว่า สูตรที่ 2 ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบชิมมากที่สุด เนื่องจากเป็นสูตรที่มีการเสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาคุกกี้ในปริมาณต่ำที่สุด จึงทำให้ผลิตภัณฑ์คุกกี้มีกลิ่นหอมของข้าวฟ่างแต่ถ้าเสริมในปริมาณที่มากขึ้นอาจจะทำให้คุกกี้มีกลิ่นเหม็นหืนได้

2) การทดสอบทางประสาทสัมผัสในปัจจัยด้านสี (ตารางที่ 11) พบว่า สูตรที่ 1 ซึ่งเป็นสูตรควบคุม จะมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ 7.28 ซึ่งมีเกณฑ์คะแนนอยู่ในระดับชอบปานกลาง จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรที่ 3 และสูตรที่ 4 ซึ่งมีคะแนน 6.28 และ 6.24 ตามลำดับ แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างสูตรที่เสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาคุกกี้ทั้ง 3 สูตร ผลปรากฏว่า สูตรที่ 2 ซึ่งมีการเสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาคุกกี้ในระดับที่ต่ำสุด จะมีคะแนนเฉลี่ยการยอมรับด้านสีสูงที่สุด คือ 6.68 เนื่องจากการเสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาคุกกี้ในระดับที่สูงจะมีผลทำให้สีของคุกกี้หลังจากอบจะมีสีน้ำตาลเข้ม จึงไม่เป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบชิม

3) การทดสอบทางประสาทสัมผัสในปัจจัยด้านเนื้อสัมผัส (ตารางที่ 11) พบว่า สูตรที่ 1 ซึ่งเป็นสูตรควบคุมจะมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ 6.96 ซึ่งมีเกณฑ์คะแนนอยู่ในระดับชอบเล็กน้อย จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรที่ 4 ซึ่งมีคะแนน 6.24 แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างสูตรที่เสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาคุกกี้ทั้ง 3 สูตร ผลปรากฏว่า สูตรที่ 2 ซึ่งมีการเสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาคุกกี้ในปริมาณที่ต่ำสุด จะมีคะแนนเฉลี่ยการยอมรับด้านเนื้อสัมผัสสูงที่สุด คือ 6.88 เนื่องจากการเสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาคุกกี้ในระดับที่เหมาะสม จะทำให้เนื้อสัมผัสของคุกกี้มีความกรอบ ร่วน แต่ถ้าเสริมในปริมาณที่มากจะทำให้เนื้อสัมผัสมีความแข็งและหยาบเล็กน้อย ทำให้สูตรที่ 4 ไม่เป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบชิม

4) การทดสอบทางประสาทสัมผัสในปัจจัยด้านรสชาติ (ตารางที่11) พบว่า สูตรที่ 1 ซึ่งเป็นสูตรควบคุมจะมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ 7.32 ซึ่งมีเกณฑ์คะแนนอยู่ในระดับปานกลาง และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรที่ 4 ซึ่งมีคะแนน 6.52 แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างสูตรที่มีการเสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาดุกทั้ง 3 สูตร พบว่าสูตรที่ 2 ซึ่งมีการเสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาดุกในปริมาณที่ต่ำสุดจะมีคะแนนเฉลี่ยการยอมรับด้านรสชาติสูงที่สุด คือ 7.08 เพราะการเสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาดุกในระดับนี้อาจจะเป็นระดับที่เหมาะสมทำให้ในด้านรสชาติของคุกกี้ไม่มีการเปลี่ยนแปลงจากสูตรควบคุม จึงทำให้เป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบชิม

5) การทดสอบทางประสาทสัมผัสในปัจจัยด้านความชอบโดยรวม (ตารางที่11) พบว่า ค่าเฉลี่ยของทุกตัวอย่างไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยสูตรที่ 1 จะมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ 7.12 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างสูตรที่มีการเสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาดุกทั้ง 3 สูตร ผลปรากฏว่า สูตรที่ 2 ได้รับการยอมรับทางสถิติมากที่สุด เนื่องจากมีการเสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาดุกในปริมาณที่น้อยกว่าสูตรอื่นๆ ซึ่งทำให้คุณลักษณะด้านกลิ่น สี เนื้อสัมผัส รสชาติ ไม่มีความแตกต่างจากคุกกี้สูตรควบคุม (ไม่เสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาดุก) ผู้ทดสอบชิมจึงให้การยอมรับในคุณลักษณะโดยรวมของคุกกี้ที่เสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาดุก ในอัตราส่วน 5:2 มากกว่าสูตรอื่นๆ

ตารางที่ 12 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมต่อลูกกึ่งเสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาในอัตราส่วนต่างๆ (ครั้งที่ 2)

สูตรที่	ลักษณะทางด้านประสาทสัมผัส					ความชอบโดยรวม
	กลิ่น	สี	เนื้อสัมผัส	รสชาติ		
1	7.56 ^a	7.64 ^a	7.52 ^a	7.52 ^a	7.96 ^a	
2	7.16 ^a	7.16 ^{ab}	7.36 ^a	7.28 ^a	7.56 ^{ab}	
3	7.24 ^a	7.28 ^{ab}	7.24 ^a	7.12 ^a	7.12 ^b	
4	6.96 ^a	6.80 ^b	7.16 ^a	6.96 ^a	7.12 ^b	

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$)

สูตรที่ 1 คือ สูตรควบคุม ไม่เสริมข้าวฟ่างและแคลเซียม

สูตรที่ 2 คือ ข้าวฟ่าง ต่อ แคลเซียม 5:2 (ร้อยละ)

สูตรที่ 3 คือ ข้าวฟ่าง ต่อ แคลเซียม 10:3 (ร้อยละ)

สูตรที่ 4 คือ ข้าวฟ่าง ต่อ แคลเซียม 15:5 (ร้อยละ)

ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของลูกกึ่งเสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาครั้งที่ 2 มีผลการทดลองดังต่อไปนี้

1) การทดสอบทางประสาทสัมผัสในปัจจัยด้านกลิ่น (ตารางที่ 12) พบว่า ค่าเฉลี่ยของทุกสูตรไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สูตรที่ 1 จะมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ 7.56 ซึ่งมีคะแนนอยู่ในระดับชอบปานกลาง รองลงมา คือ สูตรที่ 3 2 และ 4 มีคะแนนเฉลี่ย 7.24 7.16 และ 6.96 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างสูตรที่เสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลา ทั้ง 3 สูตร ผลปรากฏว่า สูตรที่ 3 ได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ 7.24

2) การทดสอบทางประสาทสัมผัสในปัจจัยด้านสี (ตารางที่ 12) พบว่า สูตรที่ 1 ซึ่งเป็นสูตรควบคุมจะมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ 7.64 ซึ่งมีเกณฑ์คะแนนอยู่ในระดับชอบปานกลาง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรที่ 4 ซึ่งมีคะแนน 6.80 แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างสูตรที่เสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลา ทั้ง 3 สูตร ผลปรากฏว่า สูตรที่ 3 ระดับชอบปานกลาง จะมีคะแนนเฉลี่ยการยอมรับสูงสุด คือ 7.28

3) การทดสอบทางประสาทสัมผัสในปัจจัยด้านเนื้อสัมผัส (ตารางที่ 12) พบว่า ค่าเฉลี่ยของทุกสูตรไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยสูตรที่ 1 จะมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ 7.52 และสูตรที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คือ 7.16 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างสูตรที่เสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาสด ทั้ง 3 สูตร ผลปรากฏว่า สูตรที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด 7.36

4) การทดสอบทางประสาทสัมผัสในปัจจัยด้านรสชาติ (ตารางที่ 12) พบว่า ค่าเฉลี่ยของทุกสูตรไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยสูตรที่ 1 จะมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ 7.52 และสูตรที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คือ สูตรที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ย คือ 6.96 แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างสูตรที่เสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาสด ทั้ง 3 สูตร ผลปรากฏว่า สูตรที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ 7.28

5) การทดสอบทางประสาทสัมผัสในปัจจัยด้านความชอบโดยรวม (ตารางที่ 12) พบว่า ค่าเฉลี่ยของทุกสูตรมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยสูตรที่ 1 ซึ่งเป็นสูตรควบคุม จะมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ 7.96 ซึ่งมีเกณฑ์คะแนนอยู่ในระดับชอบปานกลาง และสูตรที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คือ สูตรที่ 3 และ 4 มีคะแนนเฉลี่ย คือ 7.12 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างสูตรที่เสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาสด ทั้ง 3 สูตร ผลปรากฏว่า สูตรที่ 2 ได้รับการยอมรับมากที่สุด

จากการทดสอบชิมผลิตภัณฑ์ทุกก็เสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาสด ทั้ง 2 ครั้ง จะพบว่า มีผลการทดลองที่สอดคล้องกัน โดยสูตรที่ 1 (ไม่เสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาสด) จะได้รับการยอมรับในด้านกลิ่น สี เนื้อสัมผัส รสชาติและความชอบโดยรวม มากที่สุด

เมื่อพิจารณาทุกก็ที่มีการเสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาสด ทั้ง 3 สูตร พบว่า สูตรที่ 2 ได้รับการยอมรับในด้าน กลิ่น สี เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวม มากที่สุด มีคะแนนเฉลี่ย 7.56 7.16 7.36 7.28 และ 7.56 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการยอมรับจากผู้ทดสอบชิม จะเห็นว่าสูตรที่ 2 และ 3 มีระดับคะแนนที่ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ดังนั้นหากจะผลิตทุกก็เสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาสดจะสามารถเสริมได้ในอัตราส่วน ข้าวฟ่าง : แคลเซียม (5:2) ถึง (10:3) ได้ ซึ่งจะทำให้ผู้บริโภค ได้คุณค่าทางโภชนาการจากการบริโภค และเป็นการนำของเหลือจากการแปรรูปปลาสดมาใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุดและยังเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์อีกด้วย

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

การผลิตคุกกี้เสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาตุก มีสูตรการทดลองทั้งหมด 4 สูตร คือ (สูตรที่ 1) คือ สูตรควบคุม ไม่เสริมข้าวฟ่างและแคลเซียม และ (สูตรที่ 2 3 และ 4) คือ เสริมข้าวฟ่างต่อแคลเซียม อัตราส่วน 5 : 2 10 : 3 และ 15 : 5 ตามลำดับ จากนั้นนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัส เพื่อเลือกปริมาณข้าวฟ่างและแคลเซียมที่เหมาะสม ใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 25 คน มีผลการทดลองดังนี้

จากผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของคุกกี้เสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาตุก ทั้ง 2 ครั้ง ปรากฏว่า ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับทางสถิติในสูตรควบคุมมากที่สุด เนื่องจากผู้ทดสอบชิมมีความเคยชินกับรสชาติของคุกกี้สูตรดั้งเดิม ซึ่งจะมีลักษณะกรอบ ร่วน และมีกลิ่นหอมของแป้งสาลีหรือเนย แต่เมื่อเสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาตุกในคุกกี้ จะทำให้ลักษณะเนื้อสัมผัสและกลิ่นรสเปลี่ยนไปจากเดิม จึงทำให้ผู้ทดสอบชิมบางคนให้คะแนนการยอมรับในผลิตภัณฑ์น้อยกว่าสูตรควบคุม เมื่อเปรียบเทียบระหว่างสูตรที่เสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาตุกทั้ง 3 สูตร ผลปรากฏว่า สูตรที่ 2 ได้รับการยอมรับในด้าน กลิ่น สี เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวม มากที่สุด มีคะแนนเฉลี่ย 7.56 7.16 7.36 7.28 และ 7.56 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการยอมรับจากผู้ทดสอบชิม จะเห็นว่าสูตรที่ 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังนั้นหากจะผลิตคุกกี้เสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาตุก เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ ที่มีคุณค่าทางสารอาหารจากข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาตุก สามารถเสริมข้าวฟ่างต่อแคลเซียมได้ในอัตราส่วน (5 : 2) ถึง (10 : 3)

5.2 ข้อเสนอแนะ

เพื่อเป็นการเพิ่มความหลากหลายให้กับผลิตภัณฑ์ขนมอบ และเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีคุณค่าเพิ่มมากขึ้น การพัฒนาผลิตภัณฑ์คุกกี้จึงเป็นทางเลือกใหม่ให้กับผู้บริโภคที่จะได้เลือกซื้อและได้รับประโยชน์มากยิ่งขึ้น จึงได้มีการพัฒนาคุกกี้เสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาตุก ควรมีการควบคุมดูแลขั้นตอนการปฏิบัติ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ข้าวฟ่างที่นำมาใช้ในการทำคุกกี้ควรเป็นข้าวฟ่างที่ใหม่ ไม่มีมอดและแมลงต่างๆ เพราะถ้าเลือกใช้ข้าวฟ่างที่ใหม่จะทำให้มีกลิ่นหอม
2. ควรศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องที่ทำให้การทอดงีให้ละเอียด
3. ควรมีการวางแผนการทอดงีก่อนการปฏิบัติจริงทุกครั้งเพื่อป้องกันข้อผิดพลาดระหว่างการทอดงี
4. ในการทำคุกกี้ข้าวฟ่างควรบดข้าวฟ่างและแกลบเชื่อมให้ละเอียด เพราะจะทำให้เนื้อสัมผัสของคุกกี้มีความละเอียดยิ่งขึ้น
5. ควรนำข้าวฟ่างมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นๆ เพื่อเพิ่มความหลากหลาย
6. ควรศึกษาการใช้วัตถุดิบชนิดอื่น ที่สามารถให้คุณค่าและสร้างความหลากหลายให้กับผลิตภัณฑ์คุกกี้ รวมทั้งประหยัดต้นทุนในการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- จิตรชนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล. 2541. เบเกอรี่เทคโนโลยีเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 224 น.
- จิราพรรณ มูลเซอร์ และวรรณรัตน์ จุพานิชย์. 2546. การใช้ประโยชน์จากกระดูกปลากระพงแดง เพื่อเสริมแคลเซียมในคุกกี้. วิทยานิพนธ์ ภาควิชา อุตสาหกรรมเกษตร สาขาวิชา อุตสาหกรรมเกษตร โครงการคณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. 44 น.
- จันทนา พรหมทอง. 2547. เรื่อง คุกกี้ราข้าว. ปัญหาพิเศษ สาขาวิชา อุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชา ครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. 45 น.
- ดารินทร์ กุลมานิชวงศ์ และ ปาจริย์ จิระวิฑูรกิจ. 2546. การใช้ประโยชน์จากกระดูกปลาโอแถบ เพื่อเสริมแคลเซียมในข้าวแต๋น. วิทยานิพนธ์ ภาควิชา อุตสาหกรรมเกษตร สาขาวิชา อุตสาหกรรมเกษตร โครงการคณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. 52 น.
- ทิพาวรรณ เฟื่องเรือง. 2540. ขนมอบ. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. 264 น.
- ปิ่นมณี ขวัญเมือง. ฟังก์ชันนัลฟู๊ดส์ : อาหารเพื่อสุขภาพ. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม. ปีที่ 4. ฉบับที่ 2 (เมษายน- กันยายน 2548) 43 น.
- สุโขทัยธรรมมาธิราช, มหาวิทยาลัย. 2529. เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาอาหารและโภชนาการ. พิมพ์ครั้งที่ 3. 138-167 น.
- อบเชย วงศ์ทอง และขนิษฐา พูนผลกุล. 2547. หลักการประกอบอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 163 น.
- อรอนงค์ นัยวิกุล. 2538. เคมีทางัญญาหาร. ภาควิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 253 น.
- อาวุธ ตันโซ. 2540. การผลิตสัตว์ปีก. พิมพ์ครั้งที่ 2. ม.ป.พ. 507 น.
- อำนาจ โชติญาณวงศ์. 2543. คุณค่าทางอาหารของสัตว์น้ำ. กรุงเทพฯ : 153 น.
- “ คุกกี้ ” มาจาก http://www.tipfood.com/content3/cookies_4.htm , 8 มีนาคม 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“ข้าวฟ่าง” มาจาก <http://www.doae.go.th/libary/html/detail/fang1/>, 8 มีนาคม 2549



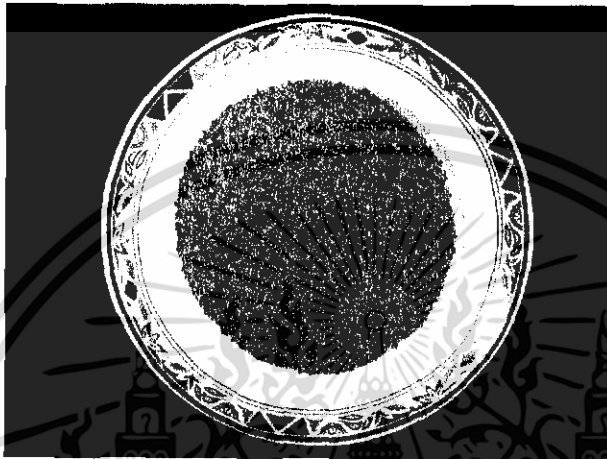
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก



ภาพผนวกที่ 1 ลักษณะทางกายภาพของข้าวฟ่างที่ใช้ในการทำลูกกัก

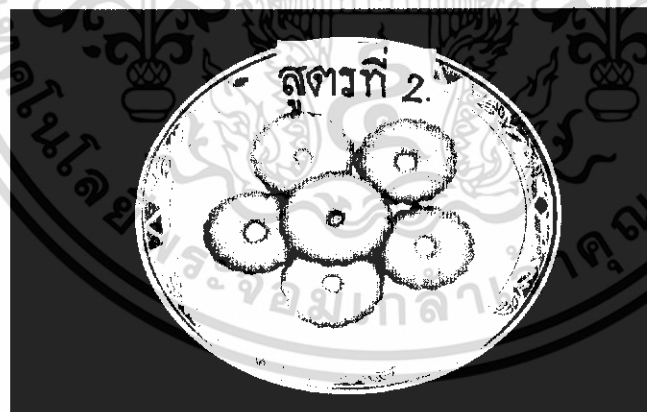


ภาพผนวกที่ 2 ลูกกักสูตรควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 3 ลูกกึ่งเสริมข้าวฟ่างและเมล็ดงาดำ อัตราส่วน 5: 2



ภาพผนวกที่ 4 ลูกกึ่งเสริมข้าวฟ่างและเมล็ดงาดำ อัตราส่วน 10: 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 5 ลูกก๋วยเตี๋ยวข้าวฟ่างและเคลือบ อัตราส่ง 15: 5



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส (Hedonic Scale Scoring Test)

ชื่อผลิตภัณฑ์ คุณก็เสริมข้าวฟ่างและแคลเซียมจากกระดูกปลาคุณ เวลา

ชื่อผู้ทดสอบชิม วันที่

คำชี้แจง กรุณาทดสอบทางประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์ต่อไปนี้ แล้วประเมินผลในด้าน กลิ่น สี รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม โดยให้ตามระดับคะแนนต่อไปนี้

ระดับคะแนน

ระดับความชอบ

9	ชอบมากที่สุด (Like extremely)
8	ชอบมาก (Like very much)
7	ชอบปานกลาง (Like moderately)
6	ชอบเล็กน้อย (Like slightly)
5	เฉยๆ (Neither like nor dislike)
4	ไม่ชอบเล็กน้อย (Dislike slightly)
3	ไม่ชอบปานกลาง (Dislike moderately)
2	ไม่ชอบมาก (Dislike very much)
1	ไม่ชอบมากที่สุด (Dislike extremely)

รหัสตัวอย่าง

กลิ่นหอมเนย

สี

รสชาติ

เนื้อสัมผัส

ความชอบโดยรวม

ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัย

นางสาว ลัดดาวัลย์ สุวรรณภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้