

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลิตภัณฑ์พายเสริมธัญพืช
PRODUCTION OF CEREALS PIES



วพ.
132ก
2549

เลขหมู่.....**73107**
เลขทะเบียน.....
วัน,เดือน,ปี.....**- 3 ก.ค. 2550**

b..... 11783333
i.....

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร
ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือจากหลายฝ่าย ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ปิยะนารถ จันทร์เล็ก อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าในการให้คำปรึกษา ช่วยเหลืออำนวยความสะดวกในการใช้ห้องปฏิบัติการ ให้คำแนะนำแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยดี ตลอดระยะเวลาการทำปัญหาพิเศษ นอกจากนี้ยังได้รับการอำนวยความสะดวกต่างๆ จากเจ้าหน้าที่ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร รวมทั้งความช่วยเหลือจากเพื่อนๆ ในการทดลองซึ่งเป็นผลทำให้เกิดความสมบูรณ์ของปัญหาพิเศษ สุดท้ายขอขอบคุณผู้ทดสอบชิมทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการทดสอบทางประสาทสัมผัสเป็นอย่างดี ซึ่งถ้าหากขาดความร่วมมือจากบุคคลเหล่านี้ การทดลองทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้คงไม่สามารถดำเนินการให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี จึงขอขอบคุณทุกท่านที่กล่าวมา ณ โอกาสนี้

ความดีและประโยชน์จากปัญหาพิเศษเล่มนี้ ขอมอบให้บิดา มารดา และสมาชิกในครอบครัวทุกท่านที่ได้ให้การสนับสนุนในด้านทุนทรัพย์และกำลังใจตลอดมา รวมทั้งอาจารย์ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ทุกท่าน จึงขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้

สงกรานต์ การดี
มีนาคม 2550

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญ.....	ค
สารบัญตาราง.....	ง
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 พาย.....	3
2.2 วัตถุดิบที่ใช้ในการทำพายเสริมรัฐพีช.....	5
2.2.1 แป้งสาลี.....	5
2.2.2 ไขมัน.....	6
2.2.3 น้ำเย็น.....	6
2.2.4 เกลือ.....	7
2.2.5 น้ำตาล.....	8
2.3 รัฐพีช.....	9
2.3.1 ข้าวโอ๊ต.....	9
2.3.2 ข้าวกล้อง.....	12
2.3.3 ลูกเคี้ยว.....	16
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ.....	19
3.1 วัตถุดิบและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย.....	19
3.2 วิธีการวิจัย.....	22
3.3 สถานที่ทำการวิจัย.....	22
3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย.....	22

บทที่ 4 ผลวิจัยและวิจารณ์ผล.....	23
4.1 อัตราส่วนที่เหมาะสมและการยอมรับผลิตภัณฑ์พายเสริมธัญพืช.....	23
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	29
5.1 สรุปผลการทดลอง.....	29
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	30
บรรณานุกรม.....	31
ภาคผนวก ก.....	33



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. คุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทยในส่วนที่กินได้ 100 กรัม.....	15
2. คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมต่อผลิตภัณฑ์ พายเสริมธัญพืชในด้านสี.....	25
3. คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมต่อผลิตภัณฑ์ พายเสริมธัญพืชในด้านกลิ่น.....	26
4. คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมต่อผลิตภัณฑ์ พายเสริมธัญพืชในด้านรสชาติ.....	27
5. คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมผลิตภัณฑ์ พายเสริมธัญพืชในด้านเนื้อสัมผัส.....	28
6. คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมผลิตภัณฑ์ พายเสริมธัญพืชในด้านความชอบรวม.....	29

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. ข้าวโห้ด.....	9
2. ข้าวกล็อง.....	12
3. ลูกเด็ย.....	16



บทที่ 1

ความสำคัญของปัญหา

เบเกอรี่เข้ามาในเมืองไทยโดยกลุ่มพ่อค้าตะวันตก เป็นที่ไม่นิยมมากนัก ต่อมาเกิดการติดต่อกับต่างชาติมากขึ้น จึงมีการทำอาหารและจัดเลี้ยงให้กับชาวต่างชาติ ความนิยมจึงมาเพิ่มขึ้น เบเกอรี่ส่วนใหญ่ใช้ในงานมงคล งานวันเกิด งานสมรส งานจัดเลี้ยงสังสรรค์ เบเกอรี่มีอยู่หลายชนิด เช่น คุกกี้ ขนมปัง พาย ซึ่งมีรสชาติและส่วนผสมแตกต่างกันไป (ทิพวรรณ เฟื่องเรือง , 2549)

พายเป็นขนมอบชนิดหนึ่งที่ไม่ขึ้นฟู ลักษณะสีน้ำตาลอ่อน และร่วน ประกอบด้วยเปลือกและไส้ทำจากแป้งสาลี และไขมันพวกเนยสดหรือมาการีน อัตราส่วนของส่วนผสมระหว่างแป้งสาลี ไขมันกับวิธีการเตรียมแป้งพาย จะช่วยป้องกันการเกิด โครงสร้างของกลูเตนในแป้ง เป็นผลให้พายที่อบออกมามีความกรอบเป็นแผ่น เพื่อให้เปลือกพายรองรับไส้ต่างๆ ที่มีความหนืดปานกลาง มีปริมาณความชื้นสูง โดยไม่ให้ไหลซึมออกมานอกเปลือกพาย(จิตรนา แจ่มเมฆและอรอนงค์ นัยวิกุล , 2546 : 185)

เค็ยเป็นเมล็ดของพืชตระกูลหญ้ามีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่บนตัวเดียวกันมีเมล็ดกลมมีร่องตรงกลางเมล็ดสีขุ่นขาว เค็ยมีทั้งพันธุ์ข้าวเจ้าและพันธุ์ข้าวเหนียว ในปัจจุบันนิยมรับประทานกันมากเพราะให้คุณค่าทางโภชนาการและยังมีรสชาติที่อร่อยนิยมนำมาเป็นส่วนผสมในเค้กทำเป็นผลิตภัณฑ์น้ำตาลเค็ยและไส้เป็นส่วนผสมในขนมหลายชนิด (คณะอนุกรรมการวิชาการกองพืชไร่ , 2520 : 25)

ข้าวโอ๊ต มีถิ่นกำเนิดในประเทศยุโรปตะวันตก จากนั้นแพร่กระจายไปยังแถบหนาวอื่นๆ ทนต่ออากาศหนาวและดินเลวได้ดี ปัจจุบันปลูกมากในสหรัฐอเมริกา รัสเซีย แคนาดา เยอรมัน ฝรั่งเศสและโปแลนด์ ส่วนใหญ่ใช้ในเป็นอาหารสัตว์ บางส่วนแปรรูปเป็นอาหารในการรูปแบบอาหารเช้า (breakfast cereal) การปลูกข้าวโอ๊ตในประเทศไทยเป็นเพียงการศึกษาเท่านั้นในข้าวโอ๊ตมีไฟเบอร์อยู่ 2 ชนิด คือ กลุ่มที่ละลายน้ำได้ มีอยู่ถึง 95-98 % และกลุ่มที่ไม่ละลายน้ำมีอยู่ 2-5 % ชนิดละลายน้ำได้ มีชื่อว่า เบต้า-กลูแคน จะเป็นเสมือนตัวจับเคลื่อนให้ลำไส้ทำงานได้ดีขึ้น ส่งผลให้มีระบบขับถ่ายที่ดี ขณะเดียวกันยังทำหน้าที่เหมือนฟองน้ำเล็กๆ ที่คอยซับคอเลสเตอรอลในลำไส้เล็กและขับออกจากร่างกาย เมื่อคอเลสเตอรอลในเส้นเลือดลดลงความเสี่ยงการเกิดโรคเบาหวานและโรคหัวใจข้าวโอ๊ตยังมีสารอาหารที่ส่งเสริมการทำงานของระบบประสาท (สภากาชาดไทย , 2547)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากที่กล่าวมานี้จะเห็นได้ว่าลูกเคี้ยวและข้าวโอ๊ตนั้นมีคุณค่าทางอาหารสูงและมีประโยชน์ต่อร่างกายอีกทั้งยังมีเส้นใยหรือไฟเบอร์ทั้ง 2 ชนิดซึ่งช่วยในการขับถ่าย เป็นการลดความเสี่ยงของโรคต่างๆ เช่น โรคหัวใจ โรคเบาหวานผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะผลิตขนมพายเสริมธัญพืช เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ใหม่และมีคุณค่าทางอาหารสูง อีกทั้งเป็นการสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ให้กับผู้บริโภคได้รับประทานอีกด้วย

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของการเสริมธัญพืชในผลิตภัณฑ์พาย
2. ศึกษาการยอมรับของตัวแทนผู้บริโภค โดยวิธีทางประสาทสัมผัสที่มีต่อพายเสริมธัญพืช

ขอบเขตของปัญหา

1. ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของธัญพืชที่เสริมลงในผลิตภัณฑ์ พายเสริมธัญพืช โดยใช้ลูกเคี้ยว ข้าวโอ๊ต และ ข้าวกล้อง
2. ศึกษาการยอมรับของตัวแทนผู้บริโภคที่มีต่อพายเสริมธัญพืช ทางด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และ การยอมรับโดยรวม โดยวิธี Hedonic Scale Scoring Test เก็บข้อมูลการทดสอบชิมจากตัวแทนผู้บริโภค คือ นักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 30 คน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้สูตรพายเสริมธัญพืชที่ต้องการสามารถทำให้ ผู้บริโภคยอมรับ ในด้านของรสชาติ และ ลักษณะของผลิตภัณฑ์
2. ได้แนวทางการผลิตพายที่มีรสชาติแปลกใหม่ และ มีประโยชน์ต่อสุขภาพเพื่อสามารถนำไปสู่การผลิตเพื่อการค้า

บทที่ 2

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง พายเสริมธัญพืช ได้ทำการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.1. ผลิตภัณฑ์พาย

2.2. วัตถุดิบที่ใช้ในการทำพายเสริมธัญพืช

2.3. ธัญพืช

2.3.1. ข้าวโอ๊ต

2.3.2. ข้าวกล้อง

2.3.3. ลูกเดือย

2.4. คุณค่าทางโภชนาการของธัญพืช

2.1.ผลิตภัณฑ์พาย

พายทำจากโดที่มีปริมาณความชื้นต่ำและมีไขมันสูง อัตราส่วนของส่วนผสมนี้รวมเข้ากับการเตรียมโด จะช่วยป้องกันการเกิดโครงสร้างของกุกูเตนในโด และเป็นผลให้พายที่อบออกมามีความกรอบเป็นแผ่นหรือกรอบร่วน โครงสร้างที่เป็นรูโพรงเช่นผลิตภัณฑ์เบเกอรี่อื่นๆ ที่ขึ้นฟูนั้นไม่เป็นที่พึงปรารถนาในการทำพาย เพราะเปลือกพายจะต้องรองรับไส้ต่างๆ ที่มีความหนืดปานกลาง และมีปริมาณความชื้นสูง โดยไม่ให้ไหลซึมออกมานอกเปลือกพายได้(จิตธนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัชวิกุล , 2546 : 185)

พายร่วนและพายชั้นจะมีลักษณะของการเรียกชื่อต่างกัน ไปตามลักษณะของไส้ที่ใส่ลงไป เช่น ถ้าใส่ไก่ เรียกว่า พายไส้ไก่ ซึ่งเป็นของคาว หรือ พายสับประรด เป็นของหวาน แต่ทั้งสองชนิดสามารถใช้แป้งตัวเดียวกันได้ พายร่วน หรือเรียกว่า “ชอร์ต เพสตรี” (Short Pastry) เป็นไขมันที่มีส่วนผสมของของเหลวต่ำ ไขมันสูง แป้งพายจะมีลักษณะร่วนแตกหักง่ายและละลายตัวได้ดีเมื่อรับประทาน การทำพายประเภทนี้มีวิธีการค่อนข้างง่ายสามารถเลือกทำได้ 2 วิธีคือ การใช้มือและการใช้เครื่อง

1. การใช้มือผสม เราสามารถทำได้โดยนำเนยมาตัดเป็นชิ้นเล็กๆ ให้เม็ดแป้งหุ้มให้หมด และมีขนาดเล็กลงใส่น้ำเย็น เคล้าให้เข้ากันพักไว้ ½ ชั่วโมง แล้วจึงค่อยนำไปกรุใส่พิมพ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยเท่านั้น การนำเอกสารนี้ไปใช้ในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แป้งพายร่วนโดยการใช้เครื่องจะเริ่มจากการตีเนยกับน้ำตาล โดยส่วนใหญ่นิยมใช้น้ำตาลไอซิ่ง เพราะมีส่วนผสมของเหลว น้อยมากในสูตร และใช้เวลาในการตีสั้น เมื่อตีจนเนยขึ้นฟูพอสมควร จึงใส่ส่วนผสมอย่างอื่นผสมเข้าด้วยกันควรพักแป้งไว้อย่างน้อย ½ ชั่วโมง

แป้งพายที่เห็นในท้องตลาดทั่วไป สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ชนิด คือ

1. ชอร์ต ครัสต์ (Short Crust) เป็นเปลือกพายที่มีเนื้อกรอบนุ่มมีส่วนประกอบของไขมัน น้ำตาลและไข่ไก่ในปริมาณสูง เหมาะสำหรับการทำพายผลไม้

2. สวีท เพสตรี้ (Sweet Pastry) เป็นเปลือกพายที่มีปริมาณไขมัน น้ำตาลและไข่ไก่ในปริมาณต่ำกว่าชอร์ต-ครัสต์ ได้แก่ เปลือกพายของชีสเค้ก

3. ชอร์ต เบรด (Short Bread) เป็นเปลือกพายที่มีลักษณะกรอบแข็ง แต่มิ่มนุ่มเร็ว เป็นเปลือกพายที่มีอัตราส่วนของแป้ง ไขมัน และน้ำตาล เท่ากับ 1:2:3

4. อันสวีท เพสตรี้ (Unsweet Pastry) เป็นเปลือกพายที่มีปริมาณ ไขมันสูง น้ำตาลต่ำหรือไม่มีเลย และมีน้ำเป็นส่วนประกอบเปลือกพายจึงมีลักษณะเหนียวกว่า 3 ชนิดแรก

พายชั้นจะมีลักษณะแข็งเป็นชั้นๆแต่ละชั้นจะอยู่สลับกันระหว่างชั้นของแป้งและชั้นของเนย ขนมที่ได้จะมีลักษณะกรอบและฉ่ำเป็นชั้นรสชาติของขนมประเภทนี้ขึ้นอยู่กับ ไข่และเนยที่นำมาทำแป้งเป็นชั้น โดยส่วนใหญ่ถ้าเป็นการทำโดยใช้มีอริคแป้งเองจะนิยมใช้เนยเพสตรี้มาร์การิน คือ มาร์การินที่ผลิตขึ้นมาเพื่อทำพายขึ้น โดยเฉพาะ โดยผลิตขึ้นจากมาร์การินผสมกับแป้ง เพื่อทำให้เนยมีจุดหลอมเหลวสูง เพื่อให้ทนต่อการพับรีดแป้งหลายครั้ง โดยที่เนยไม่เหลวทะลักออกมา

การเลือกแป้งที่นำมาทำสามารถใช้ได้ทั้ง 3 ชนิด คือ แป้งขนมปัง แป้งเค้ก แป้งอเนกประสงค์ แต่การทำพายไม่นิยมใช้แป้งเค้กเป็นส่วนผสมหรือใช้แป้งขนมปังล้วนเพราะพายจะมีลักษณะเหนียวจะเหมาะสำหรับการคลึงด้วยเครื่องมากกว่า ถ้าเป็นพายชั้นที่รีดด้วยมือนิยมที่จะใช้แป้งผสมระหว่างแป้งขนมปังและแป้งอเนกประสงค์(www . tipfood . com, 27 มีนาคม 2550)

การทำพายชั้นจะเริ่มจากการนวดแป้งกับส่วนผสมอื่นๆ คือ ไข่ไก่ น้ำตาล เนยสด เกลือ โดยนวดให้ส่วนผสมพอเข้ากัน ไม่เหนียวเท่าขนมปังจากนั้นจะพักแป้งไว้ประมาณ 15-20 นาทีเพื่อให้แป้งคลายตัว การทำพายชั้นอาจแบ่งกรรมวิธีในการวางเนยบนแผ่นแป้ง หรือวิธีการห่อแป้งได้เป็น 3 ประเภทคือ

1. การวางเนยแบบอังกฤษ การวางเนยวิธีนี้จะเริ่มจากการรีดแป้งให้เป็นแผ่นสี่เหลี่ยมผืนผ้า แล้วรีดเนยให้มีขนาดเท่ากับ 2/3 ของแผ่นแป้ง วางเนยบนแผ่นแป้งโดยเหลือขอบไว้ด้านละ 1 ซม. แล้วบีบส่วนที่ไม่มีเนยวางอยู่เข้ามาครึ่งหนึ่งของเนย จากนั้นพับส่วนที่มีเนยข้างซ้ายมือมาอีกครั้ง ปิดตะเข็บโดยรอบแผ่นแป้ง เพื่อไม่ให้เนยทะลักออกมากลึงก้อนแป้งให้มีขนาดเท่าเดิม พับ 3 ทบ ประมาณ 5 ครั้ง ในการรีดแป้งแต่ละครั้งจะพักแป้งประมาณ 10-20 นาที เพื่อให้แป้งคลายตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การวางแผนแบบฝรั่งเศส เป็นการรีดแป้งออกมาในรูปของซองจดหมายมี 4 ด้าน แล้ววางเนยตรงกลาง ดึงมุมทั้ง 4 ของแป้งที่รีดออกไปให้มาปิดกั้นเนยทุกด้านให้มีคิซิด และจึงนำมารีดคลึงออกเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า แล้วพับทบ 3 เช่นเดียวกับวิธีแรก

3. แบบสก็อตหรือแบบผสมรวมกัน โดยการผสมเนยทั้งหมดลงในแป้ง ผสมให้เข้ากัน ให้ไขมันจับเป็นเม็ดและทำหลุมตรงกลาง ใส่ไข่และส่วนผสมอื่นๆลงไป ผสมแป้งให้เข้ากัน แล้วจึงนำแป้งมารีดเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมผืนผ้าแล้วจึงรีดพับแป้งแบบเดียวกับวิธีแรก

การรีดและพับแป้งที่นิยมมากที่สุดคือแบบอังกฤษเหตุที่คิซิดพับและรีดแป้งหลายครั้งก็เพื่อต้องการจะสร้าง โครงสร้างที่เป็นชั้นของแป้ง และชั้น ไขมันการรีดหลายครั้งจะได้พับที่มีลักษณะเป็นชั้นบางๆมากมายและเกิดเป็นชั้น ความสำคัญในการพับนั้นจะต้องคลึงแป้งให้มีความหนาสม่ำเสมอและพยายามคลึงให้ขอบของแผ่นแป้งเป็นเส้นตรงและมุมทั้งสี่เป็นมุมฉาก

การพักแป้งครั้งสุดท้าย หลังจากทำรูปร่างแล้วก่อนอบควรพักแป้งประมาณ 1 ชั่วโมง เพื่อให้แป้งคลายตัวเสียก่อนวิธีการทดสอบว่าแป้งพัค ได้ที่หรือยัง โดยใช้มือแตะเบาๆบนปลายด้านหนึ่งของชั้นพับหรือพายแล้วดึงเข้าหาตัวถ้าตัวแป้งยุบลงตามรอยนิ้วมือแสดงว่าพร้อมที่จะอบแล้ว ถ้าไม่พักแป้งระหว่างการอบแป้งจะหดตัวทำให้เสียรูปร่าง(www .tipfood . com, 27 มีนาคม 2550)

2.2 วัตถุดิบที่ใช้ในการทำพายเสริมธัญพืช

2.2.1 แป้งสาลี แป้งขนมปังหรือแป้งที่มีกลูเตนสูง ไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ทำเปลือกพาย เพราะแป้งชนิดนี้จะดูดซึมน้ำได้เร็ว และกลูเตนที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วทำให้แป้งเหนียวแข็ง แป้งกลูเตนต่ำ เช่น แป้งเค้ก จะไม่ดูดซึมน้ำและเก็บไว้ได้เร็วเท่า แต่มักจะเป็นผลให้แป้งที่ได้เหนียวเหนอะหนะ แป้งที่เหมาะสมสำหรับทำเปลือกพายควรเป็นแป้งเอนกประสงค์ หรือจะใช้แป้งเค้กกับแป้งขนมปังผสมกัน ในสัดส่วน 60 : 40 ซึ่งจะให้ผลดีในการทำเปลือกพาย แป้งสาลีแบ่งตามวัตถุดิบที่ผลิตได้ทั้งหมด 3 ประเภท คือ

1. ข้าวสาลีชนิดแข็ง เมื่อนำมาไม่จะได้แป้งสาลีชนิดแข็งซึ่งเป็นแป้งที่มีโปรตีนสูงเหมาะสำหรับใช้ในการทำผลิตภัณฑ์พวกขนมปัง

2. ข้าวสาลีชนิดอ่อน เมื่อนำมาไม่ก็จะ ได้แป้งสาลีชนิดอ่อนซึ่งมีโปรตีนต่ำแป้งจะมีความสามารถในการดูดซึมน้ำได้ต่ำกว่าแป้งชนิดแข็ง

3. แป้งสาลีที่ผลิตออกมาขายเพื่อการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่นั้นมี 3 ชนิด แป้งขนมปัง แป้งเค้ก และแป้งเอนกประสงค์ ซึ่งแต่ละชนิดมีคุณสมบัติและคุณลักษณะแตกต่างกันรวมถึงการใช้ประโยชน์ต่างกัน

3.1. แป้งขนมปัง แป้งขนมปังBread Flour คือแป้งสาลีที่มีปริมาณโปรตีนสูง ประมาณ 13-14 % มีสีขาวนวลเข้มมากกว่าแป้งชนิดอื่น นิยมนำมาทำขนมปังต่างๆ เดนิส พิชซ่า ครั้วของ ปาท่องโก๋ หรือใช้ทำเค้กที่ต้องการให้ได้เค้กที่มีลักษณะแน่น

3.2. แป้งเอนกประสงค์ มีโปรตีนสูงปานกลาง 10-11% เป็นแป้งที่ได้จากการผสมข้าวสาลีชนิดแข็งกับชนิดอ่อนเข้าด้วยกันในสัดส่วนที่เหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์หลายๆชนิด ใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ได้หลายอย่าง

3.3. แป้งเค้ก เป็นแป้งที่มีปริมาณ โปรตีนต่ำประมาณ 7-8 % ซึ่งเป็นปริมาณโปรตีน น้อยที่สุด ฉะนั้นจึงนิยมใช้ทำเค้กเพราะจะทำให้ได้เนื้อเค้กที่มีลักษณะที่โปร่งเบามากกว่าการใช้ แป้งชนิดอื่น(ใน 1 ถ้วยตวงจะได้น้ำหนักประมาณ 96 กรัม)แป้งชนิดนี้จะมีลักษณะที่สังเกตได้คือ เนื้อแป้งเนียน สีของแป้งขนมปังและแป้งสาลีเอนกประสงค์ เมื่อมีแป้งเข้าด้วยกันจะมีลักษณะเป็น ก้อนได้ง่าย(ปริศา เทระกุล,2547:190)

2.2.2 ไขมัน ไขมันที่ใช้ มีเนยสดทำให้กลิ่นรสดี ร้านเบเกอรี่ส่วนใหญ่ใช้เนยขาวในการทำ เปลือกพายซึ่งมีช่วงของการละลายตัวดีที่สุด เนยขาวจะผสมได้ดีสภาพปกติและไม่มีการรส เรา สามารถนำเนยขาวผสมกับเนยสดได้ประมาณ30-40 % แต่ต้องใส่ในตู้เย็นก่อนนำไปผสม ราคา ต้นทุนจะสูงขึ้นถ้าใช้เนยสด และก็ไม่จำเป็นนักเพราะกลิ่นรสของเนยสดอาจหายไป หรือถูกกลบด้วย กลิ่นของส่วนผสมได้ การทำพายชั้น เราสามารถเลือกใช้น้ำมันที่จะนำมาใช้ได้หลายประเภท คือ

1.เนยสด มีคุณสมบัติคือ มีจุดหลอมเหลวต่ำ ไม่ทนต่อการรีดหลายครั้ง การพับแป้งทุกครั้ง จะต้องพักในตู้เย็นและจะต้องทำในห้องแอร์ เพื่อป้องกันไม่ให้เนยเหลวและทะลักออกมาจนแป้ง เวลาเข้าอบเนยจะอ่อนตัวละลายออกมาก่อนที่แป้งจะคั้นตัว ทำให้การขึ้นชั้นของแป้งไม่ดีเท่าที่ควร แต่ขนมที่ได้จะมีรสชาติดี

2.เนยมาร์การีน มีจุดหลอมเหลวสูงกว่าเพสตรีมาร์การีน เวลารีดคลึงมาร์การีนจะทะลัก ออกมาเยอะ รีดคลึงยากเวลานำเข้าอบมาร์การีนจะไหลออกจากแผ่นแป้งเสียก่อนที่น้ำในแป้งจะ เคี้ยวและคั้นตัวขึ้นไป

3.เพสตรีมาร์การีน มีจุดหลอมเหลวสูง เหนียว รีดคลึงง่าย ไม่ทะลักออกมาขณะรีดแป้ง ถ้า ทำพายชั้นจากเนยชนิดนี้จะต้องรับประทานในขณะที่ร้อนเพื่อให้ความร้อนช่วยลดความเป็นไขมัน เพื่อให้ไขมันละลายในปากได้ดียิ่งขึ้น

4.เนยผสม คือเนยที่ได้จากการนำเนยสดและเพสตรีมาร์การีนมาผสมกันในอัตราส่วนที่ เท่ากัน เพื่อให้ก้อนแป้งคลึงง่ายขึ้น และมีรสชาติดีขึ้นกว่าการใช้เพสตรีมาร์การีนอย่างเดียว

2.2.3 น้ำเย็น ในการทำแป้งพายควรจะเป็นน้ำกระด้างปานกลาง ใส่ลงในส่วนผสมเพื่อให้ แป้งเปลี่ยนสภาพเป็นโดที่มีโครงสร้างของกลูเตนมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับวิธีผสมของเพสตรีแต่ละ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิด ถ้าเป็นฟอสเฟตรี จะผสมหรือรีดจนโครงสร้างของกลูเตนแข็งแรง เป็นแผ่นบางซ้อนกันหลายชั้นได้ ถ้าเป็นพายอาจจะผสมน้ำเพียงเพื่อให้แป้งอมน้ำทำพายร่วน หรือผสมจนเป็นโด ทำพายกรอบหรือพายชั้น ส่วนครีมฟอสเฟตจะผสมน้ำร้อนกับไขมันเพื่อให้แป้งดูดน้ำและไขมันไว้เต็มที่แล้วจึงผสมไขลงไป เมื่อนำเข้าอบ น้ำที่มีอยู่จะระเหยเป็นไอน้ำทำให้ขนมขยายตัวพองมากขึ้น จนภายในขนมเป็นโพรง ใช้ใส่ไส้ได้ การทำแป้งพายควรใช้น้ำเย็น โดยเฉพาะในฤดูร้อนควรใช้น้ำแข็ง น้ำเย็น น้ำแข็งจะช่วยให้เม็ดไขมันอยู่ในสภาพแข็ง และป้องกันการเปื่อยและของโด ปริมาณของน้ำที่ใช้จะต่างกันไปตามชนิดของโด และวิธีการผสม(อรอนงค์ นัยวิกุล, 2537 : 258)

2.2.4 เกลือ การใช้เกลือจะใช้ในระดับ 1.5 - 2 % ของน้ำหนักแป้ง ควรละลายเกลือในน้ำ เพื่อให้กระจายไปทั่ว โดถ้าใส่เกลือกับแป้งก็อาจจะไม่กระจายไปทั่วก่อนโด และช่วยให้รสชาติในเปลือกพาย ทั้งยังช่วยให้รสหวานในไส้เด่นชัดขึ้นเกลือที่ใช้ในการทำเบเกอรี่เป็นเกลือป่นละเอียดที่ใช้ประกอบอาหารทั่ว ๆ ไปประกอบด้วยโซเดียมคลอไรด์ 99% ส่วนที่เหลือเป็นความชื้น

ประเภทของเกลือ

- 1) เกลือธรรมดา (Normal salt) ได้แก่ โซเดียมคลอไรด์ โซเดียมคาร์บอเนต และแคลเซียมซัลเฟต
- 2) เกลือกรด (Acid salt) ได้แก่ โซเดียมคาร์บอเนตหรือเบคิง โซดา แคลเซียมแอสซิไฟโรฟอสเฟต ซึ่งใช้ในการผสมทำผงฟูหรือเบคิงเพาเดอร์ และครีมออฟฟาร์ทาร์
- 3) เกลือเบส (Basic salt) เกลือชนิดนี้ไม่เหมาะสำหรับการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่
- 4) เกลือผสม (Double salt) ได้แก่ อะลูม (Alum) เกลือที่นำมาใช้มากในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ ได้แก่ เกลือธรรมดาและเกลือกรด

หน้าที่ของเกลือ

- 1) ทำให้อาหารมีรสดี
 - 2) เน้นรสกลิ่นของส่วนผสมอื่นๆ ให้ชัดขึ้นด้วยรสชาติของเกลือ
 - 3) ขจัดความไม่มีรสชาติในอาหารให้หมดไป
 - 4) ช่วยควบคุมการทำงานของยีสต์
 - 5) ช่วยให้กลูเตนของโดมีกำลังในการยืดตัว
 - 6) ช่วยให้เกิดสีของเปลือกนอกของผลิตภัณฑ์
 - 7) ช่วยป้องกันการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่ไม่ต้องการในโดที่หมักด้วยยีสต์
- (จิตรณา แจ่มเมฆและอรอนงค์ นัยวิกุล, 2546 : 37)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.5 น้ำตาล ส่วนใหญ่นิยมใช้น้ำตาล ประมาณ 2 - 4 % ของน้ำหนักแป้ง ปริมาณน้ำตาลระดับนี้จะทำให้เปลือกพายมีสีที่ดี น้ำตาลคือสารให้ความหวานตามธรรมชาติชนิดหนึ่งมักเรียกกันหลายแบบขึ้นอยู่กับรูปร่างลักษณะของน้ำตาล เช่น น้ำตาลทราย น้ำตาลกรวด น้ำตาลก้อน น้ำตาลปิ๊บ เป็นต้น แต่ในทางเคมีโดยทั่วไปหมายถึง ซูโครส หรือ แซคคาไรส ไคแซคคาไรด์ที่มีลักษณะเป็นผลึกของแข็งสีขาวน้ำตาลเป็นสารเพิ่มความหวานที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมการผลิตอาหาร โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ขนมหวาน และเครื่องดื่ม ในทางการค้าน้ำตาลผลิตจาก อ้อย และ หัวบีท (sugar beet) น้ำตาลที่มีองค์ประกอบทางเคมีแบบง่ายที่สุด หรือ โมโนแซคคาไรด์ เช่น กลูโคส เป็นที่เก็บพลังงาน ที่จะต้องใช้ในกิจกรรม ทางชีววิทยา ของเซลล์ ศัพท์ทางเทคนิคที่ใช้เรียกน้ำตาลจะลงท้ายด้วยคำว่า "-โอส" (-ose) เช่น กลูโคส (www.wikipedia.org/, 1 สิงหาคม 2549)

ประเภทของน้ำตาล

1) น้ำตาลทรายขาว (White Sugar) ใช้น้ำตาลในการทำเบเกอรี่ น้ำตาลทรายมีขนาดความละเอียดต่างๆ กันมีตั้งแต่เป็นผงละเอียดมาก ธรรมดาและหยาบ ในต่างประเทศจะบอกขนาดความละเอียดไว้ที่กล่องบรรจุ สำหรับเมืองไทยที่มีขายทั่วไปมี 3 ขนาดคือ ขนาดธรรมดา ผลึกใหญ่ หยาบ และเป็นผงละเอียด น้ำตาลทรายที่ใช้ได้ผลดีควรมีความละเอียดและขาว เพราะจะผสมเข้ากับส่วนผสมอื่น ๆ ได้ดี ถ้าน้ำตาลที่ใช้มีขนาดผลึกใหญ่และหยาบ จะทำให้คริมกับเนยเข้ากันไม่ดี เพราะผลึกที่ใหญ่จะละลายไม่หมดและมักจะคงอยู่ในรูปผลึกของน้ำตาล จะไม่ละลายโดยความร้อนจากตู้อบ และน้ำตาลที่อยู่ใกล้ๆ ผิวขนมจะเกิดเป็นจุดขึ้น นอกจากนั้นผลึกน้ำตาลที่หยาบจะไปอุดตันที่เคลือบเครื่องผสมหรือชามผสม ทำให้เกิดสีเทาขึ้นในผลิตภัณฑ์และโอกาสที่จะใช้น้ำตาลทรายหยาบก็มีมาก เช่นใช้ในการโรยคุกกี้ โดยขย้อมเป็นสีต่างๆ ได้ ใช้ทำไส้ขนมและไซรป์ สำหรับทำไอซิ่งและแต่งหน้าเค้กควรใช้น้ำตาลผงละเอียด

2) น้ำตาลไอซิ่ง (Icing sugar) น้ำตาลชนิดนี้เป็นผงละเอียดที่มีแป้งข้าวโพดปนอยู่ด้วยประมาณ 3% เพื่อป้องกันการจับเป็นก้อน หรือป้องกันการเป็นผลึกของน้ำตาล ส่วนมากใช้ในการทำไอซิ่งและผสมกับแป้งทำแป้งเค้กสำเร็จรูป ความละเอียดของน้ำตาลชนิดนี้ช่วยให้ผสมง่ายขึ้นและมักใช้กับแองเจิลเค้ก (จิตธนา แจ่มเมฆและอรอนงค์ นัชวิกุล, 2546 : 35)

3) น้ำตาลทรายแดง (Brown Sugar) น้ำตาลทรายแดงมักมีสีน้ำตาลเพราะมีสาร Molasses, Chlorophyll, Xanthophyll, Carotene และเหล็ก เป็นต้น จุดเด่นของน้ำตาลทรายแดงคือไม่ได้ผ่านการฟอกสีอย่างสมบูรณ์ ทำให้ยังมีการปนของสารธรรมชาติจากอ้อยอยู่บ้าง น้ำตาลทรายแดงจึงมีกลิ่นรสที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะ และไม่มีสารฟอกสีปนเปื้อนเหมือนน้ำตาลทรายขาว สำหรับคุณค่าทางโภชนาการในน้ำตาลทรายแดง 1 กิโลกรัม ประกอบด้วยแคลเซียม 450 มิลลิกรัม

ซึ่งมากเป็น 3 เท่าของน้ำตาลทรายขาว มีธาตุเหล็ก 20 มิลลิกรัม ซึ่งมากเป็น 2 เท่าของน้ำตาลทรายขาวนอกจากนี้ยังมีสารอื่นๆมากกว่าน้ำตาลทรายขาว (www.tipfood.com ,5 มกราคม 2550)

2.3. ธัญพืช

ธัญพืช คือ เป็นพืชจำพวกหญ้าที่เพาะปลูกเพื่อเก็บเกี่ยวเมล็ด มีการเพาะปลูกกันทั่วโลกมากกว่าผลผลิตทางการเกษตรชนิดใดๆและเป็นแหล่งอาหารที่ให้พลังงานแก่มนุษย์มากที่สุด ในประเทศที่กำลังพัฒนาบางประเทศ ธัญพืชจะเป็นอาหารหลักของประชากรทั้งประเทศ ขณะที่ในประเทศพัฒนาแล้วการบริโภคธัญพืชจะน้อยลง ธัญพืชมีอยู่หลายชนิด เช่น ถั่วเขียว ข้าวโพด ข้าวโอ๊ต ข้าวบาร์เลย์ เป็นต้น ในปัจจุบันธัญพืชบางชนิดที่ถูกดัดแปลงพันธุกรรมถูกนำมาเป็นส่วนประกอบที่สำคัญ เพื่อให้เป็นส่วนประกอบในการผลิตในอุตสาหกรรมด้านเคมีภัณฑ์ และอุตสาหกรรมยาบางชนิด เช่น ยาที่เกี่ยวข้องโรคตับบางชนิด โรคโลหิตจาง ยารักษาบาดแผล ยาต่อต้านมะเร็ง วิตามินต่อต้านโรคกระดูกน้ำ ยารักษาท้องร่วงขับปัสสาวะ และยาโรคปากเท้าเปื่อย เป็นต้น (www.vcharkarn.com/, 21 มกราคม 2550)

2.3.1. ข้าวโอ๊ต

ชื่อทางวิทยาศาสตร์ Oat



ภาพที่ 1 ข้าวโอ๊ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ข้าวโอ๊ตเป็นธัญพืชที่มีโปรตีนและไขมันมากกว่าธัญพืชอื่นๆทั่วไปและมีคาร์โบไฮเดรตน้อยกว่าจะมีสตาร์ชเพียง 33-34 % ในข้าวโอ๊ตทั้งหมดโดยน้ำหนักแห้ง สตาร์ชของข้าวโอ๊ตนี้จะประกอบด้วยอะมิโลส 23-24 % โดยส่วนมากข้าวโอ๊ตใช้เลี้ยงสัตว์ประมาณ 95%

2.3.1.2 ประโยชน์จากการบริโภคข้าวโอ๊ต

ข้าวโอ๊ตธัญพืชชั้นเยี่ยมสารพันประโยชน์ทั้งทางโภชนาการและความงามเมื่อโคลเลสเตอรอลในกระแสเลือดลดลงนั้นมีมากมายนักล้วนเป็นเหตุให้ความเสี่ยงของโรคสำคัญ ๆ ของสุขภาพ ลดลงด้วย เช่น ทำให้ลดอัตราเสี่ยงของโรคความดันโลหิตสูงลดความเสี่ยงจากไขมันอุดตันในเส้นเลือดบริเวณเส้นเลือดหัวใจก็อาจทำให้หัวใจขาดเลือดเป็นอันตรายได้ หรือ หากเกิดอุดตันที่เส้นเลือดสมองก็อาจทำให้สมองขาดเลือดเป็นอัมพฤกษ์อัมพาตหรือถึงขั้นเสียชีวิตได้ นอกจากนี้ในกระบวนการเดียวกันกับการกำจัดโคลเลสเตอรอลนั้นข้าวโอ๊ตยังเป็นอาหารสุขภาพเพื่อเหมาะสำหรับคนที่ เป็นโรคเบาหวานอีกด้วยเมื่อรับประทานข้าวโอ๊ตโยอาหารที่ละลายน้ำได้ของข้าวโอ๊ตก็จะช่วยให้การดูดซึมน้ำตาลกลูโคสในลำไส้ช้าลงทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดหลังรับประทานอาหารลดลงมีผลให้ร่างกายใช้อินซูลินน้อยลงด้วยและด้วยคุณสมบัติเด่นของโยอาหารที่ละลายน้ำได้ของข้าวโอ๊ตนี้ที่ทำให้ลำไส้ย่อยอย่างช้า ๆ เมื่อรับประทานเข้าไปแล้วจึงรู้สึกอิ่มนานแป้งข้าวโอ๊ตยังมีสารป้องกันการเหม็นหืนจึงนิยมใส่ในอาหารประเภทไขมัน เช่น เนยถั่ว ลิสง มาร์การีน มันหมู มีการนำแป้งข้าวโอ๊ตไปโรยหรือเคลือบอาหารที่มีไขมันสูงอื่นๆ เช่น มันฝรั่งทอด ถั่วอบเกลือ เบคอน

นอกจากนี้ยังพบประโยชน์ในรำของข้าวโอ๊ต(Oat Bran) เป็นเส้นใย(Fiber) ที่ได้จากการขัดสีข้าวโอ๊ตให้ขาว ซึ่งจริงๆ แล้วรำข้าวโอ๊ต ก็คือ เส้นใยบางๆ ที่ห่อหุ้มเมล็ดข้าวโอ๊ตและอยู่ได้ เปลือกหุ้มเมล็ดข้าวโอ๊ตพบว่ารำข้าวโอ๊ต (Oat Bran) จะให้เส้นใยอาหารหรือไฟเบอร์ 2 ชนิด คือ

1.เส้นใยชนิดที่ละลายน้ำได้ (Soluble Fiber) ในอัตราส่วน 95-98%ของปริมาณเส้นใยอาหารทั้งหมด

2.เส้นใยชนิดที่ไม่ละลายน้ำ(InsolubleFiber) ในอัตราส่วน2-5% ของปริมาณเส้นใยอาหารทั้งหมด (www.redcross.or.th,24 ธันวาคม 2550)

ชนิดของไฟเบอร์(Types of Fibers)

ในทางโภชนาการเราสามารถจำแนกชนิดของเส้นใยอาหารหรือไฟเบอร์ (Fibers) อย่างง่าย

ๆ ตามลักษณะของการละลายน้ำได้เป็น2ชนิด คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ไฟเบอร์ชนิดละลายน้ำ (SolubleFiber)

ไฟเบอร์ชนิดนี้จะเป็นไฟเบอร์ที่สามารถละลายน้ำได้และเมื่อละลายตัวในน้ำแล้ว จะทำให้เกิดสารละลายที่มีลักษณะเป็นเจล (Gel-like) ขึ้นเราพบว่าหากเราทานไฟเบอร์ชนิดนี้เข้าไป ไฟเบอร์ชนิดนี้จะละลายในน้ำกลายเป็นเจลซึ่งจะไปหุ้มโมเลกุลของสารอาหารก่อนที่จะถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดทำให้โมเลกุลของสารอาหารเหล่านั้นไม่สามารถถูกดูดซึมได้ไฟเบอร์หลายชนิด เกาะติดกับ โมเลกุลของไขมัน ได้เป็นอย่างดีจึงส่งผลทำให้ไขมันและสารอาหารอื่นๆ ไม่สามารถถูกย่อยและถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดได้หลังจากนั้นไฟเบอร์ชนิดนี้ก็จะพาเอาสารอาหารที่ติดอยู่ ค้างค้ำว้ทั้งหมดขับออกไปทางอุจจาระต่อไปจากผลวิจัยทางการแพทย์พบว่าไฟเบอร์ชนิดนี้ให้ผล ในการลดปริมาณไขมันโคเลสเตอรอล(Cholesterol)และน้ำตาล(Glucose)ในเลือด ได้อย่างชัดเจน

2. ไฟเบอร์ชนิดที่ไม่ละลายน้ำ(InsolubleFiber)

ไฟเบอร์ชนิดนี้จะมีการทำงานคล้ายฟองน้ำ (Sponge) โดยจะดูดซับน้ำไว้กับตัวเอง ทำให้ฟองตัวถ้าหากรับประทานไฟเบอร์ชนิดนี้เข้าไปจะส่งผลทำให้สิ่งที่ต้องการขับถ่ายมีปริมาณ มากขึ้นจึงเป็นการง่ายที่จะกำจัดของเสียออกนอกร่างกายนอกจากนี้ยังพบว่าเส้นใยไม่ละลายน้ำนี้จะ ช่วยเร่งให้อุจจาระมีการเคลื่อนที่ผ่านลำไส้ใหญ่ได้เร็วขึ้นป้องกันและแก้ปัญหาท้องผูก (Constipation)อย่างได้ผล

ประโยชน์ที่ได้จากผลิตภัณฑ์รำข้าวโอ๊ต (Oat Bran) นั้นมาจากประโยชน์ของเส้นใยอาหาร หรือไฟเบอร์ชนิดละลายน้ำ(SolubleFiber) ซึ่งมีกลไกส่วนใหญ่ในการดูดซึมเอาสารอาหารไว้กับ ตัวของมันเองไม่ว่าจะเป็นสารอาหารจำพวกน้ำตาล(Glucose) แป้งที่มีโมเลกุลขนาดเล็กหรือ สารอาหารอื่นๆที่สามารถละลายน้ำได้นอกจากนี้พบว่าแม้สารอาหารที่ไม่สามารถละลายน้ำได้ อย่างเช่นไขมัน(Fats) ก็จะถูกจับและกักโมเลกุลไว้ในไฟเบอร์ของข้าวโอ๊ตได้ด้วยเช่นกัน และ สารอาหารที่ถูกดูดซึมหรือกักเก็บ โดยรำข้าวโอ๊ตเหล่านี้จะไม่สามารถถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดได้ แต่จะถูกรำข้าวโอ๊ตพาออกไปขับถ่ายเป็นอุจจาระต่อไปดังนั้นรำข้าวโอ๊ต(OatBran) จึงมีประโยชน์ สำหรับผู้ที่ต้องการควบคุมระดับสารอาหารต่างๆซึ่งได้แก่

1. ผู้ป่วยเบาหวาน(Diabetes Mellitus)คือผู้ที่มีระดับน้ำตาลในเลือดสูงทั้งชนิดที่มี สาเหตุจากการมีระดับฮอร์โมนอินซูลิน(Insulin)น้อยและจากสาเหตุอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องกับปริมาณ อินซูลิน

2. ผู้ป่วยโรคหัวใจ(Coronary Heart Disease)ที่เกิดจากการอุดตันของไขมัน โคเลสเตอรอลในเส้นเลือดแดงโคโรนารี(Coronary)ที่มีหน้าที่นำเลือดไปหล่อเลี้ยงหัวใจอุดตัน

3. ผู้ที่ต้องการควบคุมน้ำหนัก(Weight Control Program)เพราะสาเหตุของความอ้วน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือน้ำหนักเกินมาตรฐานส่วนใหญ่มาจากสารอาหารจำพวกแป้ง น้ำตาล และไขมันจากอาหารที่เรารับประทานมากเกินไปนั่นเอง (www.redcross.or.th , 24 กุมภาพันธ์ 2550)

2.3.1.3 การแปรรูปข้าวโอ๊ตเป็นผลิตภัณฑ์

กระบวนการในการนำข้าวโอ๊ตไปแปรรูปเป็นอาหารมนุษย์โดยการเริ่มจากนำข้าวโอ๊ตไปทำความสะอาดแล้วเข้าเครื่องแยกสิ่งเจือปน ต่อจากนั้นเข้าเครื่องกะเทาะเปลือก เมล็ด ข้าวโอ๊ตที่ได้จะส่งไปยังเครื่องบดเป็นแป้งหรือจะส่งไปยังเครื่องบีบให้เป็นแผ่นบางแต่ละส่วนจะประกอบด้วยสารอาหารสำคัญ คือ โปรตีน ไขมัน และเส้นใย ในปริมาณที่แตกต่างกันส่วนสารอาหารอื่นๆเช่น วิตามิน และเกลือแร่ก็แตกต่างกันจากกระบวนการแปรรูปที่กล่าวมาที่มีการนำข้าวโอ๊ตที่บดเป็นแผ่นมาทำให้สุกขายเป็นผลิตภัณฑ์อาหารเข้าลำเรียงรูป โดยจะปรุงรสกับกลิ่นรสอื่นหรือธัญพืชอื่นที่บดเป็นแผ่นเช่นกันหรือจะไม่ผสมกับธัญพืชอื่นจัดเป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการดีนอกจากนี้เรายังใช้แป้งข้าวโอ๊ตในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางหลายประเภท เช่น ใช้เป็นสารทำความสะอาดใบหน้าแทนสบู่ ใช้รักษาผิว ป้องกันอาการแพ้ ผื่น คันของผิงหนัง ใช้พอกหน้าเพื่อให้ผิวหนังเนียน ใช้ผสมในแชมพูสระผม เป็นต้น

2.3.2. ข้าวกล้อง

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Oryzasativa* Linn



ภาพที่ 2 ข้าวกล้อง

ที่มา www.dmsc.moph.go.th , 20 มกราคม 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ข้าวเป็นพืชล้มลุก อยู่รวมกันเป็นกอมี 5 - 15 ต้น ลำต้นมีข้อชัดเจน ใบเดี่ยวออกสลับกัน ใบสีเขียว รูปร่างแบน ขาวเรียว ปลายแหลม ดอกขนาดเล็ก ออกเป็นช่อใหญ่และยาว ขนาดและลักษณะรายละเอียดจะแตกต่างกัน ตามสายพันธุ์ของข้าวมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Oryza sativa* L หมายถึง ข้าวเจ้าและข้าวเหนียว จัดเป็นอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตสูง เนื่องจากมีแป้งเป็นองค์ประกอบอยู่ถึงร้อยละ 80 ซึ่งเป็นแหล่งใหญ่ของอาหารที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย นอกจากนี้คาร์โบไฮเดรตแล้ว ยังมีโปรตีนประกอบอยู่ร้อยละ 7 แต่เป็น โปรตีน ที่มีกรดอะมิโนไม่ครบทุกตัวที่ขาดไปคือ ไลซีน (Lysine) มีไขมันชนิดไม่อิ่มตัว ร้อยละ 2 มีวิตามินและแร่ธาตุต่างๆ ที่จำเป็นต่อร่างกายหลายชนิด อีกทั้งยังมีเส้นใยอาหาร (Dietary fiber) ด้วย ข้าวที่ผ่านการขัดสีแต่น้อย จะมีจมูกข้าวและเยื่อหุ้มเมล็ดข้าวเหลืออยู่มาก จึงอุดมด้วยวิตามิน แร่ธาตุ และเส้นใยอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย เป็นที่น่าเสียดายที่ข้าว ซึ่งเป็นอาหารหลักของคนไทยที่บริโภคกันเป็นส่วนใหญ่ เป็นข้าวขาวหรือข้าวสาร ที่ผ่านการขัดสีมาแล้วถึง 3 ครั้ง จนจมูกข้าวและเยื่อหุ้มเมล็ดข้าวหลุดออกไปเกือบหมดจึงไม่ค่อยเหลืออะไรนอกจากแป้ง การบริโภคข้าวเพื่อให้ได้สารอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย ควรบริโภคข้าวที่ผ่านการขัดสีน้อยที่สุด ซึ่ง ได้แก่ ข้าวกล้อง(ชาญ มงคล,2536:256)

ข้าวกล้อง (Cargo rice, Loozain rice, Brown rice, Husked rice) คือ ข้าวที่ผ่านการกระเทาะเอาเปลือกออกเท่านั้น จึงหมายถึง ข้าวที่ผ่านการขัดสีเพียงครั้งเดียว ข้าวที่ได้จึงเป็นข้าวที่มีสีขาวขุ่น แต่เป็นข้าวที่ยังคงมีจมูกข้าวและเยื่อหุ้มเมล็ดข้าว (รำ) อยู่มาก เป็นส่วนที่มีคุณค่าอาหาร เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย(ชาญ มงคล,2536:256)

2.3.2.2 ประโยชน์จากการบริโภคข้าวกล้อง

ข้าวกล้อง เป็นอาหารธรรมชาติที่ถือได้ว่าเป็นอาหารอายุวัฒนะ ได้ เนื่องจากมีวิตามิน เกือบแร่ และสารอื่น ๆ ที่ร่างกายต้องการมากกว่า 20 ชนิด ข้าวกล้องมีสีน้ำตาลอ่อนเป็นข้าวที่ถูกขัดสีเพียงครั้งเดียวเพื่อเอาเปลือก (แกลบ) ออก จมูกข้าวและเยื่อหุ้มเมล็ดข้าวซึ่งเป็นแหล่งรวมสารอาหารที่มีคุณค่าและประโยชน์ต่อร่างกายสูงยังคงอยู่ ส่วนข้าวขาวที่เราบริโภคกันเป็นข้าวที่ถูกขัดสีหลายครั้งจนเหลือแต่เนื้อข้าวสีขาวที่แทบจะหาคุณค่าและประโยชน์อะไร ไม่ได้ นอกจากแป้ง ซึ่งเรากินเคยและคิดใจในความนุ่มและสีขาวบริสุทธิ์ที่น่ากิน จนมองข้ามคุณค่ามหาศาลของข้าวกล้องไป ข้าวกล้องสามารถนำมาทำอาหารคาว - หวานและอาหารว่าง ได้หลายชนิด โดยใช้ข้าวกล้องแทนข้าวขาวในอาหารที่มีข้าวขาวและแป้งข้าวเจ้าเป็นส่วนประกอบ เช่น ข้าวต้ม โจ๊ก ข้าวผัด ข้าวยา ข้าวหมก ข้าวมันปู ข้าวตุ๋น ขนมเปียกปูน ขนมกล้วย บัวลอย ขนมครก และข้าวเกรียบ เป็นต้น ข้าวกล้องมีคุณค่าทางอาหารที่สำคัญหลายอย่างในข้าวกล้องมีคาร์โบไฮเดรตให้พลังงานแก่ร่างกาย โปรตีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่วยในการซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ ไขมันชนิดที่ไม่อิ่มตัวให้พลังงานและความอบอุ่นแก่ร่างกาย เส้นใยช่วยเพิ่มกากอาหารทำให้ขับถ่ายสะดวกป้องกันอาการท้องผูกและการเป็นมะเร็งลำไส้ใหญ่ วิตามินบี1(Thiamin)ช่วยป้องกันโรคเหน็บชาช่วยการทำงานของระบบประสาทให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ วิตามินบี2(Ribo flavin) ป้องกันปากนกกระจอกช่วยเผาผลาญอาหารให้เป็นพลังงาน ไนอาซิน (Niacin) ช่วยในการทำงานของระบบผิวหนังและระบบประสาท แคลเซียม ฟอสฟอรัส ช่วยบำรุงกระดูกและฟันให้แข็งแรง เหล็กช่วยสร้างเม็ดเลือดแดง ในจมูกข้าวมีวิตามินอี ซิลิเนียม และแมกนีเซียม ช่วยเสริมสร้างการทำงานของระบบต่าง ๆ ของร่างกายให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากนี้ วิตามินอียังมีส่วนช่วยชะลอความแก่และซิลิเนียมช่วยป้องกัน โรคมะเร็งอีกด้วย (<http://www.healthnet.in.th/>, 28 ธันวาคม 2549)

ในปัจจุบัน ผู้จำหน่ายข้าวกล้อง ได้นำข้าวกล้องมาผสมกับข้าวอื่น เช่น ข้าวมันปูผสมกับข้าวกล้อง ข้าวกล้องผสมกับข้าวขาว เพื่อให้ผู้ที่ยังไม่สามารถบริโภค ข้าวกล้องล้วนๆ เพราะคุ้นเคย แต่ข้าวนี้ๆ ได้ชื่อ ไปทดลองหุงกิน นอกจากนี้ประเทศไทยได้มีการพัฒนาพันธุ์ข้าวมากขึ้น ทำให้คนไทยมีข้าวที่ไม่เพียงแต่เหนียวนุ่มอร่อยแล้ว ยังมีกลิ่นหอมน่ากินอีกด้วย คือ ข้าวพันธุ์หอมมะลิ ซึ่งมีจำหน่ายอย่างแพร่หลายทั้งชนิดที่เป็นข้าวขาวธรรมดา และชนิดที่เป็นข้าวกล้อง จึงควรเริ่มต้นจากข้าวกล้องชนิดนี้ก่อน(www.elib-online.com , 9 พฤศจิกายน 2549)

คุณค่าทางอาหารและยา

ข้าวกล้องมีคุณค่าทางอาหารที่สำคัญหลายอย่าง ในข้าวกล้องมีคาร์โบไฮเดรต ให้พลังงานแก่ร่างกาย โปรตีนช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ ไขมันชนิดที่ไม่อิ่มตัว ให้พลังงานและความอบอุ่นแก่ร่างกาย เส้นใย ช่วยเพิ่มกากอาหารทำให้ขับถ่ายสะดวก ป้องกันอาการท้องผูก และ การเป็นมะเร็งลำไส้ใหญ่ วิตามิน บี๑ (Thiamin) ช่วยป้องกัน โรคเหน็บชา ช่วยการทำงานของระบบประสาทเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ วิตามิน บี ๒ (Ribo flavin) ป้องกันปากนกกระจอก ช่วยเผาผลาญอาหารให้เป็นพลังงาน ไนอาซิน (Niacin) ช่วยในการ ทำงานของระบบผิวหนัง และระบบประสาท แคลเซียม - ฟอสฟอรัส บำรุงกระดูกและฟันให้แข็งแรง เหล็กช่วย สร้างเม็ดเลือดแดง ในจมูกข้าวมี วิตามินอี ซิลิเนียม และแมกนีเซียม ช่วยเสริมสร้างการทำงานของระบบต่าง ๆ ของร่างกายให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากนี้วิตามินอียังมีส่วนช่วยชะลอความแก่ และซิลิเนียมช่วยป้องกันโรคมะเร็งอีกด้วย(www.doae.com. , 20 กุมภาพันธ์ 2550)

ตารางที่ 1 แสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทยในส่วนที่กินได้ 100 กรัม

ประเภท	พลังงาน	คาร์โบไฮเดรต	โปรตีน	ไขมัน	เส้นใย
ข้าวกล้อง	352	72.6	7.8	3.4	3.4
ข้าวซ้อมมือ	351	75.2	6.6	2.3	1.7
ข้าวมันญี่ปุ่น	347	74.3	5.9	2.9	4.0
ข้าวหอมมะลิ	354	79.8	6.2	1.1	0.6

ที่มา : www.coara.or,13 มีนาคม 2550

2.3.2.3 การประกอบอาหารและการเลือกซื้อ

ข้าวกล้องนอกจากบริโภคในรูปของข้าวสวย หรือข้าวเหนียวหนึ่งรับประทานกับข้าวแล้ว ยังสามารถแปรรูป เป็นผลิตภัณฑ์ จากข้าวในรูปแป้งซึ่งนำมาประกอบอาหาร คาว หวาน หรือของว่าง ได้อีกมากมายหลายชนิด เช่นเดียวกับกับแป้งที่ทำจากข้าวที่ขัดสีจนขาว รสชาติเนื้อสัมผัส กี้อร่อย และนุ่มนวล เช่นเดียวกัน แต่แป้งที่ทำจากข้าวกล้องจะมีคุณค่าทางโภชนาการสูงกว่า ดังนั้น จึงควรเลือกรับประทานข้าวและผลิตภัณฑ์ ที่ทำจากข้าวกล้อง เป็นประจำทุกวันเพื่อส่งเสริมสุขภาพอนามัยให้แข็งแรง

การหุง

หลายคนคงเข้าใจว่า ข้าวกล้องเป็นข้าวที่ค่อนข้างแข็ง หุงยากใช้เวลานาน ความจริงแล้วไม่ได้ยุ่งยากอย่างที่คิด การหุงข้าวกล้องไม่จำเป็นต้องแช่ข้าว ก่อนนำไปหุงต้มควรปฏิบัติดังนี้

1. เก็บกากและสิ่งสกปรกก่อนชามข้าว
2. ชามข้าวโดยไม่ต้องใช้น้ำมาก ชามเร็วๆ เพียงครั้งเดียวเพราะวิตามินในข้าวละลายน้ำได้
3. ใต้น้ำให้มากกว่าหุงข้าวปกติ คือปริมาณข้าวต่อน้ำ 1 : 2 ข้าวกล้องจะสุกยากกว่าข้าวขาว

การหุงต้มขนาด 5 คนบริโภค (2 ถ้วยตวงข้าว) จากการทดลองในห้องปฏิบัติการ พบว่า ต้องเพิ่มเวลาในการหุงนานขึ้นกว่าเดิมเล็กน้อย สำหรับการรับประทานข้าวนั้น ขึ้นอยู่กับความชอบของผู้บริโภคด้วย ถ้าผู้บริโภคชอบรับประทาน ข้าวค่อนข้างสวย อาจลดน้ำที่ใช้ในการหุงลง แต่ถ้าชอบข้าวค่อนข้างนุ่ม อาจใช้สูตร ข้าว 1 น้ำ 2 นี้ ในกรณีที่หุงข้าวไว้แล้ว ยังไม่ได้รับประทานเลยทันที อาจจะพบว่าข้าวค่อนข้างแข็ง อาจจะอุ่นอีกครั้ง ก่อนรับประทานก็จะ ได้ข้าวที่อร่อย หอมนุ่ม สำหรับคนที่ยังไม่คุ้นเคยกับการบริโภคข้าวกล้อง ควรบริโภคข้าวกล้องผสมกับข้าวขาว เป็นอัตราส่วน 1:2 ไปก่อน เมื่อมีความเคยชินมากขึ้นแล้ว จึงเพิ่มปริมาณข้าวกล้องเพิ่มขึ้น และลดปริมาณข้าวขาวลง จนกระทั่งเป็นข้าวกล้องอย่างเดียว (<http://www.wsnhosting.com/> ,25 กุมภาพันธ์

เอกสาร 2550) เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลือกซื้อข้าวกล้อง

เนื่องจากข้าวกล้อง คือข้าวที่ขัดสีเพียงครั้งเดียว จึงสามารถใช้ข้าวพันธุ์ใดก็ได้มาทำเป็นข้าวกล้อง ซึ่งข้าวส่วนมากจะมีลักษณะรูปทรงคล้ายๆ กัน จึงควรรู้จักสังเกต ดังนี้

1. ไม่ควรมีรอยแห้วตรงปลายเมล็ดข้าว หากมีรอยแห้วแสดงว่า จมูกข้าวอันเป็นส่วนที่มีประโยชน์มาก หลุดไป

2. สีของเมล็ดข้าวเป็นสีขาวขุ่น อาจมีสีน้ำตาลปนอยู่บ้าง มากน้อยขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าว บางครั้งอาจมีสีเขียวอ่อนๆ ติดอยู่แสดงว่า เป็นข้าวที่เก็บเกี่ยวมาใหม่ๆ จึงเป็นส่วนของเยื่อหุ้มเมล็ดข้าว ที่เป็นเส้นใยอาหาร มิได้ถูกขัดสี หึ่งไป

3. เป็นข้าวที่อบ หรือตากจนแห้งสนิท ไม่มึนกลิ่นอับชื้นขึ้นราหรือมีมอด

4. บรรจุในถุงสะอาดปิดสนิท ระบุสถานที่ผลิตและราคาจำหน่าย

5. การซื้อมาบริโภค ควรซื้อในปริมาณที่สามารถบริโภคได้หมดภายใน 2-3 สัปดาห์ เมื่อเปิดถุงใช้แล้ว ควรเก็บในที่สะอาด มีฝาปิดมิดชิด (ทิวทอง หงส์วิวัฒน์, 2543:134)

2.3.3. ลูกเดือย

ชื่อวิทยาศาสตร์ Coix lacryma-jobi Linn



ภาพที่ 3 ลูกเดือย

ที่มา: www.doa.go.th, 15 มีนาคม 2550

2.3.3.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลักษณะการเจริญเติบโตคล้ายพืชในตระกูลเดียวกันเช่น ข้าวหรือข้าวฟ่างเดือยที่ปลูกจาก 1 เมล็ดจะแตกกอ เมื่ออายุประมาณ 2 เดือน ได้ 4-5 แขนง ต้นเดือยมีความสูงตั้งแต่ 1-3.5 เมตร ใบขนาด 20-45 x 2.5-5 เซนติเมตร ติดอยู่กับกาบใบที่หุ้มลำต้น ปลายใบเรียวแหลม แผ่นเป็นรัญพืชตระกูลหญ้า (Gramineae) มีโครโมโซม (Chromosome) $2n = 20$ ใบมีลักษณะคล้ายใบหอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(lanceolate) เส้นกลางใบเป็นร่องยาวไปตามความยาวของใบช่อดอกแตกขึ้นไปจากช่อกใบที่อยู่บริเวณของกึ่ง ช่อดอกยาว 3-8 เซนติเมตร เคียงจะมีทั้งดอกตัวผู้และดอกตัวเมียบนช่อเดียวกัน

ดอก โครงสร้างสลับซับซ้อน แปลกและน่าทึ่งกว่าดอกของพืชชนิดอื่นๆ ก้านดอกจะรองรับกระเปาะที่จะพัฒนาต่อไปเป็นที่บรรจุผล หรือเมล็ด ภายในกระเปาะบรรจุดอกตัวเมีย 1 ดอก และก้านชูเกสรตัวเมียสีแดงคล้ำ 2 อัน ซึ่งจะยื่นโผล่ออกมาจากกระเปาะ เพื่อรอรับการผสม

กระเปาะ เป็นที่กำเนิดของก้านชูช่อดอกตัวผู้ที่โผล่ออกไปอยู่เหนือกระเปาะ ช่อดอกตัวผู้จะมีดอกตัวผู้อยู่ประมาณ 10 ดอก แต่ละดอกมีความยาว 7-8 เซนติเมตร รูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนรีเว้าๆ ดอกจะร่วงเมื่อแก่ มักจะเกิดเป็นคู่ มีกาบดอกชั้นนอก (glume) 2 อัน ภายในมีกลีบดอกชนิด lemma 1 อัน และ palea ที่เล็กกว่า 1 อัน มีอับเกสร ตัวผู้ 3 อัน

เมล็ด เกิดจากการผสมเกสร รังไข่จะเจริญไปเป็นผลปลอม (false fruit) หรือเมล็ด เมื่อบองด้านหน้าจะคล้ายรูปหัวใจ บองด้านบนจะคล้ายเมล็ดถั่วที่มีร่องเว้าเข้าไปตรงกลาง แต่ร่องจะลึกกว่า มีความยาว 8-12 มิลลิเมตร เนื้อของผลและเมล็ดจะหลอมเป็นเนื้อเดียวกันจนแยกไม่ออก (caryopsis) เชื้อหุ้มเมล็ดมีสีน้ำตาลแดง น้ำตาลเข้ม หรือน้ำตาลอ่อน เต็มส่วนใหญ่เป็นพืชที่ไวต่อช่วงแสง โดยจะออกดอกในช่วงที่มีแสงน้อยกว่า 12 ชั่วโมง ประมาณเดือนกันยายนส่วนใหญ่จะผสมข้าม เนื่องจากดอกตัวผู้และดอกตัวเมียบานไม่พร้อมกัน

ใบ ขนาด 20-45 x 2.5-5 เซนติเมตร ติดอยู่กับกาบใบที่หุ้มลำต้น ปลายใบเรียวแหลม แผ่นใบมีลักษณะคล้ายใบหอก (lanceolate) เส้นกลางใบเป็นร่องยาวไปตามความยาวของใบ (www.doa.go.th , 18 กุมภาพันธ์ 2550)

เคี้ยวอาจแบ่งได้เป็น 3 ประเภทคือ

เคี้ยวหิน ใช้เป็นเครื่องประดับคล้ายลูกบิด เช่น ทำพวกสายสร้อย ตกแต่งเสื้อผ้า ซึ่งเป็นที่นิยมปลูกกันในหมู่ชาวเขาทางภาคเหนือ เคี้ยวประเภทนี้มีเปลือกหุ้มเมล็ดเป็นเงา หนา แข็ง และเหนียวมาก และมีหลายสี เช่น สีขาว หรือเทาอ่อน หรือมีหลายสี อ่อนแก่บนเมล็ดเดียวกัน น้ำหนักทั้งเปลือก 100 เมล็ด อยู่ระหว่าง 10.5-32.8 กรัม ดันส่วนมากจะเตี้ยกว่าเคี้ยวประเภทอื่น

เคี้ยวขบ มักจะปลูกกันตามบ้านในปริมาณน้อย สำหรับเป็นของขบเคี้ยวในครอบครัว หรือจำหน่ายในตลาดของท้องถิ่น โดยจะตัดทั้งช่อและต้น มักจะพบในชนบททั่วไป เมล็ดขนาดโตค่อนข้างกลม เปลือกค่อนข้างหนาและแข็งปานกลาง ในการบริโภคนั้นต้องใช้ฟันขบจึงเรียกว่า "เคี้ยวขบ" เปลือกมีหลายสีปนกันบนเมล็ดเคี้ยว เช่น ครึ่งหนึ่งสีครีมอีกครึ่งหนึ่งสีน้ำตาลแก่ น้ำหนัก 100 เมล็ดทั้งเปลือกประมาณ 18.6 กรัม เคี้ยวขบมีลำต้นสูงประมาณ 2 เมตรเคี้ยวการค้า เป็นเคี้ยวที่

73107

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและปลูกมากที่สุด เมล็ดที่กะเทาะ เอาเปลือกออกแล้วจะใช้บริโภคได้หลายรูปแบบ

เดือยการค้า จะมีทั้งเดือยข้าวเจ้าและข้าวเหนียว เนื่องจากมีทั้งประเภท ที่เปลือกหนาค่อนข้างแข็งและประเภทเปลือกบางเพราะ ถ้าเป็นชนิดแรก ผิวเปลือกมักจะมันเป็นเงามีสีชาวนเทา ส่วนชนิดหลังผิวเปลือกจะด้านและมักมีสีเดือยล้วนๆ เช่น มีสีน้ำตาลอมเทา เมล็ดจะยาวรี น้ำหนัก 100 เมล็ดทั้งเปลือกอยู่ระหว่าง 10.8-19.0 กรัม ต้นเดือยการค้าจะสูงพอกๆ กับเดือยขบ

2.3.3.2 สรรพคุณทางยา

สรรพคุณในตำรายาจีน

ในตำรายาจีนจะใช้ลูกเดือยบดผสมข้าว คัมเป็นข้าวคัมรับประทานทุกวันเพื่อบำรุงกำลัง หล่อลื่นกระเพาะอาหารและลำไส้แก้บวม น้ำ ปวดข้อเรื้อรัง แก้ไข้ แก้ท้องเสีย แก้เหน็บชา ชักกระตุก แก้ฝีหลายหัวในลำไส้ แก้อุจจาระแข็งมากกว่า ปกติ ทั้งยังเชื่อว่าการรับประทานลูกเดือยคัม น้ำตาลทุกวันสามารถที่จะแก้ร้อนในได้(มติชน. 19 สิงหาคม 2541)

สรรพคุณในตำรายาไทย

แก้ปวดเข่า ปวดข้อ ไขข้ออักเสบ บำรุงกำลัง ไขข้อ บำรุงม้าม และตับ แก้ไข้ แก้ท้องเสีย เหน็บชา ขับยั้งการเกิดมะเร็งในกระเพาะอาหาร มะเร็งมดลูก แก้อักเสบ ปวดอ่อนแอ ไอเป็นเลือด ตกขาว ป้องกันการเกิดฝีที่ลำไส้ หูด ร้อนในกระหายน้ำ แก้ทางเดินหายใจหรือทางเดินปัสสาวะอักเสบ ขับเสมหะ ช่วยย่อยอาหาร บำรุงเส้นผมและผิวหนัง ทำให้ผิวพรรณสวยงาม (วันดี กฤษณพันธ์, มปป :56)

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการ

3.1 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

ก. วัสดุที่ใช้ในการวิจัย

1. แป้งข้าวกล้อง
2. แป้งลูกเดี๋ย
3. แป้งข้าวโอ๊ต
4. แป้งสาลี (แป้งบัวแดง, แป้งตราห่าน)
5. เกลือ
6. มาร์گارีน
7. เนยขาว
8. น้ำตาลทราย
9. น้ำ
10. ไข่ไก่
11. เฟสตรี้มารีนา

ข. อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

1. ถาดอบ
2. เครื่องปั่น
3. อ่างผสม
4. เตาอบ
5. เครื่องชั่ง
6. เครื่องผสม
7. แปรงทาพิมพ์
8. พายยางหรือพายพลาสติก
9. ตะแกรงพักขนม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. ถ้วยตวง, ช้อนตวง

11. ไม้ค้ำแป้ง

3.2 วิธีการวิจัย

3.2.1 การวางแผนการทดลอง

1. ศึกษาสูตรพื้นฐานของพายเพื่อหาสูตรที่เหมาะสม คือ ส่วนผสม

แป้งขนมปัง	500	กรัม
แป้งเค้ก	500	กรัม
มาร์การีน	100	กรัม
น้ำ	500	กรัม
เพสตรี้มาร์การีน	650	กรัม
น้ำตาลทราย	4	ช.ช
เกลือ	1	ช.ค.
ไข่ไก่	1	ฟอง
น้ำตาล(โรยหน้า)	300	กรัม

ขั้นตอนการทำพาย

1. ร่อนแป้งขนมปังและแป้งเค้กรวมกัน
2. นำมาร์การีนที่เตรียมไว้มาผสมให้เข้ากัน
3. นำน้ำตาลทราย เกลือ ละลายน้ำ เติกลงไปในแป้งผสมให้เข้ากันพักไว้ 30 นาที
4. นำเพสตรี้มาร์การีนมาแผ่ออกเป็นแผ่นบางรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
5. เมื่อพักได้ที่ นำแป้งมารีคค้ำให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า นำเพสตรี้มาร์การีนที่เตรียมไว้มาวางลงบนแป้งให้ได้พื้นที่ 2 ใน 3 ของแผ่นแป้งเหลือขอบไว้ประมาณ $\frac{1}{2}$ นิ้ว
6. พับส่วนที่ไม่มีเนยลง ไปในส่วนที่มีเนยและพับทบมาอีก 1 ครั้งจะได้ ชั้นของแป้ง 3 ชั้น และส่วนของเนย 2 ชั้น แล้วคลึงแป้งที่พับไว้ให้เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าเหมือนเดิม
7. หลังจากนั้นก็พับสามทบพักไว้ 15-20 นาที ทำเช่นเดียวกันอีก 2 รอบ และพักแป้งเช่นเดียวกันกับครั้งแรก
8. เมื่อพักแป้งครบแล้ว การพับครั้งสุดท้ายจะต้องพับแป้งก่อรอบประมาณ 1 ชั่วโมง เพื่อให้แป้งคลายตัวก่อนจึงนำมาค้ำให้เป็นชั้นสี่เหลี่ยมผืนผ้าเล็กพอประมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. นำขนมที่ตัดแล้วมาทาไขด้านหน้า และ โรยน้ำตาลทราย เข้าอบ ใช้ไฟ 400-425 องศาเซลเซียสหรือ 180 องศาเซลเซียส นาน 15-20 นาที



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของส่วนผสมทั้งสามชนิดในการผลิตผลิตภัณฑ์พาย
 1. การเตรียมแป้งทั้งสามชนิด คือ แป้งข้าวกล้อง แป้งข้าวโอ๊ต แป้งลูกเดี๋ย ได้ทำวิธีการที่ไม่เหมือนกันดังนี้
 - ก. ข้าวกล้อง นำข้าวกล้องไปคั่วให้เหลือง นำมาป่นให้ละเอียด ร่อนแป้งที่ได้ 3-4 ครั้ง
 - ข. ข้าวโอ๊ต นำข้าวโอ๊ตไปอบให้เหลือง นำมาป่นให้ละเอียด ร่อนแป้ง 2-3 ครั้ง
 - ค. ลูกเดี๋ย นำลูกเดี๋ยแห้งมาแช่น้ำให้นิ่ม นำขึ้นจากน้ำทำให้สะเด็ดน้ำ ปั่นให้ละเอียดนำเข้าเตาอบ เมื่อแห้งนำมาป่นให้ละเอียด ร่อนแป้งที่ได้ 3-4 ครั้ง
 2. กรรมวิธีในการผลิตพาย
 - ตัวอย่างที่ 1 เป็น Control ตัวอย่างที่ 2,3,4 ใส่แป้งสามชนิดลงไป ในอัตราส่วน 20% (200 กรัม)
 3. การทดสอบและการวิเคราะห์ผลการทดลอง

ทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี Hedonic Scale Scoring Test มีระดับคะแนน 1 ถึง 9 โดย 1 หมายถึงไม่ชอบที่สุดและ 9 หมายถึงชอบมากที่สุดโดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คน คือนักศึกษาของภาควิชาครุศาสตร์ เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังวางแผนการทดลองแบบCRD(Complete Randomized Design)ทำการทดลอง 3 ซ้ำวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (analysis of variance) และความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

3.3 สถานที่ทำการวิจัย

ห้องปฏิบัติการเบเกอรี่ (ค 150) ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2549 ถึง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2550

บทที่ 4

ผลวิจัยและวิจารณ์ผล

4.1 อัตราส่วนที่เหมาะสมและการยอมรับผลิตภัณฑ์พายเสริมธัญพืช

การผลิตผลิตภัณฑ์พายเสริมธัญพืช มีสูตรการทดลองทั้งหมด 4 สูตร คือ สูตรที่ 1 เป็นสูตรมาตรฐาน และ สูตรที่ 2 เสริมแป้งข้าวกล้อง อัตราส่วน 20 เปอร์เซ็นต์ สูตรที่ 3 เสริมแป้งลูกเดือย อัตราส่วน 20 เปอร์เซ็นต์ และสูตรที่ 4 เสริมแป้งข้าวโอ๊ต อัตราส่วน 20 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 30 คน มีผลการทดลองดังนี้

ตารางที่ 2 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมต่อผลิตภัณฑ์พายเสริมธัญพืชในด้านสี

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	
ตัวอย่าง	คะแนนเฉลี่ยด้านสี
1	6.00 ^b
2	6.66 ^a
3	5.48 ^{ab}
4	6.98 ^a

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$)

สูตรที่ 1 คือ สูตรมาตรฐาน

สูตรที่ 2 คือ เสริมแป้งข้าวกล้อง 20 เปอร์เซ็นต์

สูตรที่ 3 คือ เสริมแป้งลูกเดือย 20 เปอร์เซ็นต์

สูตรที่ 4 คือ เสริมแป้งข้าวโอ๊ต 20 เปอร์เซ็นต์

ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านสีของผลิตภัณฑ์พายเสริมธัญพืชมีผลการทดลองดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านสี (ตารางที่ 2) พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยตัวอย่างที่ 4 พายเสริมแป้งข้าวโอ๊ต 20 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 6.98 รองลงมาคือตัวอย่างที่ 2 พายเสริมแป้งข้าวกล้อง 20 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนเฉลี่ย 6.66 และตัวอย่างที่ 1 สูตรมาตรฐาน มีคะแนนเฉลี่ย 6.00 และพบว่าตัวอย่างที่ผู้บริโภครับประทานให้การยอมรับด้านสีน้อยที่สุดคือ ตัวอย่างที่ 3 พายเสริมแป้งลูกเดือย 20 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนเฉลี่ย 5.48 จะเห็นว่า ตัวอย่างที่ 4 พายเสริมแป้งข้าวโอ๊ต ผู้บริโภคให้การยอมรับด้านสีมากที่สุด 6.96

ตารางที่ 3 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมต่อผลิตภัณฑ์พายเสริมธัญพืชในด้านกลิ่น

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	
ตัวอย่าง	คะแนนเฉลี่ยด้านกลิ่น
1	5.00 ^b
2	6.56 ^a
3	6.52 ^a
4	7.08 ^a

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดิ่ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$)

สูตรที่ 1 คือ สูตรมาตรฐาน

สูตรที่ 2 คือ เสริมแป้งข้าวกล้อง 20 เปอร์เซ็นต์

สูตรที่ 3 คือ เสริมแป้งลูกเดือย 20 เปอร์เซ็นต์

สูตรที่ 4 คือ เสริมแป้งข้าวโอ๊ต 20 เปอร์เซ็นต์

ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านกลิ่นของผู้ทดสอบชิมต่อผลิตภัณฑ์พายเสริมธัญพืชมีผลการทดลองดังต่อไปนี้

การทดสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านกลิ่น (ตารางที่ 3) พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยตัวอย่างที่ 4 พายเสริมแป้งข้าวโอ๊ต 20 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 7.08 รองลงมาคือตัวอย่างที่ 2 พายเสริมแป้งข้าวกล้อง 20 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนเฉลี่ย 6.56 และตัวอย่างที่ 3 พายเสริมแป้งลูกเดือย 20 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนเฉลี่ย 6.52 และพบว่าตัวอย่างที่ผู้บริโภครับประทานให้การยอมรับด้านกลิ่นน้อยที่สุดคือ ตัวอย่างที่ 1 สูตรมาตรฐาน มีคะแนนเฉลี่ย 5.00 จะ

เห็นได้ว่า ตัวอย่างที่ 4 พายเสริมแป้งข้าวโอ๊ต 20 เปอร์เซ็นต์ ผู้บริโภคให้การยอมรับด้านกลิ่นมากที่สุด

ตารางที่ 4 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมต่อผลิตภัณฑ์พายเสริมธัญพืชในด้านรสชาติ

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	
ตัวอย่าง	คะแนนเฉลี่ยด้านรสชาติ
1	5.04 ^b
2	5.96 ^a
3	6.52 ^a
4	6.72 ^a

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$)

สูตรที่ 1 คือ สูตรมาตรฐาน

สูตรที่ 2 คือ เสริมแป้งข้าวกล้อง 20 เปอร์เซ็นต์

สูตรที่ 3 คือ เสริมแป้งลูกเดือย 20 เปอร์เซ็นต์

สูตรที่ 4 คือ เสริมแป้งข้าวโอ๊ต 20 เปอร์เซ็นต์

ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านรสชาติของผลิตภัณฑ์พายเสริมธัญพืช มีผลการทดลองดังต่อไปนี้

การทดสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านรสชาติ (ตารางที่ 4) พบว่าค่าเฉลี่ยของทุกสูตรมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยตัวอย่างที่ 4 พายเสริมแป้งข้าวโอ๊ต 20 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 6.72 รองลงมาคือตัวอย่างที่ 3 พายเสริมแป้งลูกเดือย 20 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนเฉลี่ย 6.52 และตัวอย่างที่ 2 พายเสริมแป้งข้าวกล้อง 20 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนเฉลี่ย 5.96 และพบว่าตัวอย่างที่ผู้บริโภคให้การยอมรับด้านรสชาติน้อยที่สุดคือ ตัวอย่างที่ 1 สูตรมาตรฐาน มีคะแนนเฉลี่ย 5.04 จะเห็นได้ว่า ตัวอย่างที่ 4 พายเสริมแป้งข้าวโอ๊ต 20 เปอร์เซ็นต์ ผู้บริโภคให้การยอมรับด้านรสชาติมากที่สุด 6.72

ตารางที่ 5 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมผลิตภัณฑ์พายเสริม
ธัญพืชในด้านเนื้อสัมผัส

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	
ตัวอย่าง	คะแนนเฉลี่ยด้านเนื้อสัมผัส
1	6.24 ^a
2	6.44 ^a
3	6.12 ^a
4	6.88 ^a

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$)

สูตรที่ 1 คือ สูตรมาตรฐาน

สูตรที่ 2 คือ เสริมแป้งข้าวกล้อง 20 เปอร์เซ็นต์

สูตรที่ 3 คือ เสริมแป้งลูกเดือย 20 เปอร์เซ็นต์

สูตรที่ 4 คือ เสริมแป้งข้าวโอ๊ต 20 เปอร์เซ็นต์

ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านเนื้อสัมผัสของผู้ชิมผลิตภัณฑ์พายเสริมธัญพืชมีผลการทดลองดังต่อไปนี้

การทดสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านรสชาติ (ตารางที่ 5) พบว่าค่าเฉลี่ยของทุกสูตรไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เนื่องจากในการทดลองใช้สูตรในการผลิตที่เหมือนกันโดยตัวอย่างที่ 4 พายเสริมแป้งข้าวโอ๊ต 20 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ 6.88 รองลงมาคือตัวอย่างที่ 2 พายเสริมแป้งลูกเดือย 20 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนเฉลี่ย 6.44 และตัวอย่างที่ 1 สูตรมาตรฐาน มีคะแนน 6.24 และพบว่าตัวอย่างที่ผู้บริโภครับประทานด้านเนื้อสัมผัสที่น้อยที่สุดคือ ตัวอย่างที่ 3 พายเสริมแป้งลูกเดือย 20 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนเฉลี่ย 6.12 แต่เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยจะเห็นได้ว่าตัวอย่างที่ 4 พายเสริมแป้งข้าวโอ๊ต 20 เปอร์เซ็นต์ ผู้บริโภครับประทานด้านเนื้อสัมผัสมากที่สุด 6.88

ตารางที่ 6 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมผลิตภัณฑ์พายเสริม
ธัญพืชในด้านความชอบรวม

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	
ตัวอย่าง	คะแนนเฉลี่ยด้านความชอบรวม
1	5.72 ^c
2	6.68 ^b
3	6.36 ^{bc}
4	7.48 ^a

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$)

สูตรที่ 1 คือ สูตรมาตรฐาน

สูตรที่ 2 คือ เสริมแป้งข้าวกล้อง 20 เปอร์เซ็นต์

สูตรที่ 3 คือ เสริมแป้งลูกเดือย 20 เปอร์เซ็นต์

สูตรที่ 4 คือ เสริมแป้งข้าวโอ๊ต 20 เปอร์เซ็นต์

ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านความชอบรวมของผลิตภัณฑ์พายเสริมธัญพืช
มีผลการทดลองดังต่อไปนี้

การทดสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านความชอบรวม (ตารางที่ 6) พบว่าค่าเฉลี่ยของทุกสูตรมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยตัวอย่างที่ 4 พายเสริมแป้งข้าวโอ๊ต 20 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ 7.48 รองลงมาคือตัวอย่างที่ 2 พายเสริมแป้งข้าวกล้อง 20 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนเฉลี่ย 6.68 และตัวอย่างที่ 3 พายเสริมแป้งลูกเดือย 20 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนเฉลี่ย 6.36 และพบว่าตัวอย่างที่ผู้บริโภครับประทานด้านความชอบรวมน้อยที่สุดคือ ตัวอย่างที่ 1 สูตรมาตรฐาน มีคะแนนเฉลี่ย 5.72 จะเห็นได้ว่า ตัวอย่างที่ 4 พายเสริมแป้งข้าวโอ๊ต 20 เปอร์เซ็นต์ ผู้บริโภคให้การยอมรับด้านความชอบรวมมากที่สุด 7.48

จากการทดสอบชิมผลิตภัณฑ์พายเสริมธัญพืชพบว่าตัวอย่างที่ 4 พายเสริมแป้งข้าวโอ๊ต 20 เปอร์เซ็นต์ ได้รับการยอมรับในด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมมากที่สุด เนื่องจากให้ลักษณะที่แตกต่างจากท้องตลาดทั่วไปโดยมีลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติและเนื้อสัมผัสที่แตกต่างจากสูตรอื่นอย่างชัดเจน มีสีน้ำตาลอ่อนตลอดทั้งชิ้น กลิ่นหอมจากแป้งและไม่ออกกลิ่นของเนยมากเหมือนสูตรที่ 2,3 เนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์มีลักษณะกรอบ มีคะแนนเฉลี่ย 6.98, 7.08, 6.72, 6.88 และ 7.48 ตามลำดับ รองลงมาคือ ตัวอย่างที่ 2 พายเสริมแป้งข้าวกล้อง เภสัชกรนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

20 เปอร์เซนต์ พายมีสีน้ำตาล มีกลิ่นข้าวกล้อง และ เนื้อสัมผัสไม่กรอบมาก มีคะแนนเฉลี่ย 6.66, 6.56, 5.96, 6.44, 6.68 ตามลำดับ และตัวอย่างที่ 3 พายเสริมแป้งลูกเดือย 20 เปอร์เซนต์ พบว่ามีสีน้ำตาล เนื้อสัมผัสไม่กรอบมากและ มีกลิ่นของลูกเดือย มีสีคล้ำเล็กน้อย คะแนนเฉลี่ย 5.48, 6.52, 6.52, 6.12 และ 6.36 ตัวอย่างที่ผู้บริโภคริโกลให้การยอมรับด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวมน้อยที่สุดคือ ตัวอย่างที่ 1 สูตรมาตรฐาน เนื่องจากเมื่อเปรียบเทียบจากทั้ง 4 สูตรแล้ว สูตรมาตรฐานจะมีสีอ่อนมากที่สุด มีกลิ่นเนยมากและไม่มีรสชาติใดๆ เค่นออกมา มีแต่รสชาติของเนย มีคะแนนเฉลี่ย 6.00, 5.00, 5.04, 6.24 และ 5.72

ดังนั้นผลิตภัณฑ์พายเสริมแป้งข้าวโอ๊ต 20 เปอร์เซนต์ จึงเป็นผลิตภัณฑ์พายชนิดใหม่ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงและสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาไปสู่ระดับอุตสาหกรรมได้



บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

การผลิตผลิตภัณฑ์พายเสริมธัญพืช มีสูตรการทดลองทั้งหมด 4 สูตร คือ สูตรที่ 1 สูตรมาตรฐาน สูตรที่ 2 เสริมแป้งข้าวกล้อง อัตราส่วน 20 เปอร์เซ็นต์ สูตรที่ 3 เสริมแป้งลูกเดือย อัตราส่วน 20 เปอร์เซ็นต์ และสูตรที่ 4 เสริมแป้งข้าวโอ๊ต อัตราส่วน 20 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 30 คน มีผลการทดลองดังนี้

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์พายเสริมธัญพืช พบว่าผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับทางสถิติในตัวอย่างที่ 4 พายเสริมแป้งข้าวโอ๊ต อัตราส่วน 20 เปอร์เซ็นต์มากที่สุด เนื่องจากให้ลักษณะที่แตกต่างจากท้องตลาดทั่วไปโดยมีลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติและเนื้อสัมผัสที่แตกต่างจากสูตรอื่นอย่างชัดเจน มีสีน้ำตาลอ่อนตลอดทั้งชิ้น กลิ่นหอมจากข้าวโอ๊ต ไม่เหมือนสูตรที่ 2,3 เนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์กรอบมาก มีคะแนนเฉลี่ย 6.68, 7.08, 6.72, 6.88 และ 7.48 ตามลำดับ รองลงมาคือ ตัวอย่างที่ 2 พายเสริมข้าวกล้อง 20 เปอร์เซ็นต์ มีสีน้ำตาลเข้ม มีกลิ่นข้าวกล้อง และ เนื้อสัมผัสไม่กรอบมาก มีคะแนนเฉลี่ย 6.66, 6.56, 5.96, 6.44, 6.68 ตามลำดับ และตัวอย่างที่ 3 พายเสริมแป้งลูกเดือย 20 เปอร์เซ็นต์ พบว่ามีสีน้ำตาลอ่อน เนื้อสัมผัสไม่กรอบมาก มีกลิ่นของลูกเดือย คะแนนเฉลี่ย 5.48, 6.52, 6.52, 6.12 และ 6.36 ตัวอย่างที่ผู้บริโภคให้การยอมรับด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบร่วนน้อยที่สุดคือ ตัวอย่างที่ 1 สูตรมาตรฐาน เนื่องจากเมื่อเปรียบเทียบกับทั้ง 4 สูตรแล้ว สูตรมาตรฐานจะมีสีอ่อนมากที่สุด มีกลิ่นเนยมากและไม่มีรสชาติใดๆ เค้นออกมานอกจากรสเนย มีคะแนนเฉลี่ย 6.00, 5.00, 5.04, 6.24 และ 5.72 ดังนั้นผลิตภัณฑ์พายเสริมแป้งข้าวโอ๊ต 20 เปอร์เซ็นต์ จึงเป็นผลิตภัณฑ์พายชนิดใหม่ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงและสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาไปสู่ระดับอุตสาหกรรมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ข้อเสนอแนะ

การทำผลิตภัณฑ์พายเสริมธัญพืชเป็นการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการให้กับแป้งพายเพื่อผู้บริโภคจะได้รับสารอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการมากขึ้น และเป็นอีกหนึ่งทางเลือกของผู้บริโภคและเพื่อพัฒนาไปสู่ระดับอุตสาหกรรมต่อไป จึงควรมีการควบคุมดูแลขั้นตอนการปฏิบัติ ดังนี้

1. การทำพายเสริมธัญพืชควรควบคุมวัตถุดิบที่ต้องการเสริมลงไปให้ละเอียด เพราะจะทำให้เนื้อสัมผัสของแป้งพาย ละเอียดและ ไม่แยกตัวกับแป้ง
2. การทำให้สุกโดยการอบควรควบคุมเวลาให้คืออาจจะไหม้ได้ หลังการอบควรพักให้เย็นก่อนจะเก็บพายจะได้กรอบเช่นเดิม
3. ควรนำลูกเคี้ยว ข้าวกลิ้ง และ ข้าวโอ๊ต มาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดอื่น เพื่อเพิ่มความหลากหลายให้กับผลิตภัณฑ์
4. ควรศึกษาการใช้วัตถุดิบชนิดอื่น ที่สามารถให้คุณค่าและสร้างความหลากหลายให้กับผลิตภัณฑ์พาย
5. ควรศึกษาคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ในด้าน การเสื่อมคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์พายเสริมธัญพืชเพิ่มเติม

บรรณานุกรม

- คณะอนุกรรมการวิชาการกองพืชไร่.2521.ความรู้ทั่วไปทางวิชาการ เล่ม 2. กรุงเทพฯ : กองพืชไร่
กรมวิชาการเกษตรกรุงเทพฯ.207 หน้า
- จิตรณา แจ่มเมฆ และ อรอนงค์ นัยวิกุล.2546.เบเกอรี่เทคโนโลยีเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่7.กรุงเทพฯ :
สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 224 หน้า
- ชาญ มงคล .2536. ข้าว . กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 256 หน้า
- ทวีทอง หงส์วิวัฒน์ .2543. ข้าวกล้อง. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แสงแดด. 134 หน้า
- ปรีดา เหนระกุล. 2547. ตำราทำขนมจากแป้งสาลีรวม เล่ม 1,2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์กรุงเทพฯ.
190 หน้า
- วันดี กฤษณพันธ์.มปป. เกร็ดความรู้สมุนไพร. กรุงเทพฯ . สำนักพิมพ์กรุงเทพฯ. 56 หน้า
- อรอนงค์ นัยวิกุล . 2537.ข้าว: วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 366 หน้า
- _____ . “ ลูกเดือยพืชเพื่อสุขภาพ”.มติชน.(19 สิงหาคม 2541) .น. 82.
- 2549.“ ข้าวกล้องยอดฮิต” .แหล่งที่มา .www.elib-online.com , 9 พฤศจิกายน 2549
2550. “ข้าว”. แหล่งที่มา. www.coara.or, 13 มีนาคม 2550
- ทิพวรรณ เฟื่องเรือง. 2549. “วัตถุดิบในการทำขนมอบ”. แหล่งที่มา. www.tipfood.com, 27 มีนาคม 2550
2549. “น้ำตาล”. แหล่งที่มา. www.th.wikipedia.org/, 15 สิงหาคม 2549
- วิจิตร บุญะโหดระ . 2550. ข้าวกล้อง. แหล่งที่มา.www.doae.com ., 20 กุมภาพันธ์ 2550
- Nattawut Boonyuen.2547. “ธัญพืช เป็นส่วนประกอบอาหาร”.แหล่งที่มา.www.vcharkarn.com,
21 มกราคม 2550
2550. “ข้าวโอ๊ต เวชภัณฑ์ธรรมชาติ”.แหล่งที่มา.www.redcross.or.th , 24 กุมภาพันธ์ 2550
2549. “อาหารธรรมชาติ อาหารสมุนไพร”.แหล่งที่มา.www.healthnet.in.th, 28 ธันวาคม 2549
2550. “การเลือกซื้อข้าวกล้อง”.แหล่งที่มา.<http://rx12.wsnhosting.com/herb/sativa3.html>,
25 กุมภาพันธ์ 2550
- สมุนไพรรักษาโรคและธรรมชาติบำบัด.แหล่งที่มา.www.doa.go.th , 18 กุมภาพันธ์ 2550
2549. “ลูกเดือย”.แหล่งที่มา.www.doa.go.th, 15 มีนาคม 2550
2550. “ข้าวกล้องกับสารก่อมะเร็ง”.แหล่งที่มา .www.dmhc.moph.go.th , 20 มกราคม 2550
- สภากาชาดไทย. “ความรู้เกี่ยวกับอาหารเสริม.2547 .แหล่งที่มา: www.redcross.or.th.5 พฤศจิกายน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยนาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

ผลิตภัณฑ์ พายเสริมชัยพีช

วันที่.....

ชื่อผู้ทดสอบ.....

เวลา.....

กรุณาทดสอบตัวอย่างต่อไปนี้ แล้วประเมินคุณภาพในด้านสี รสชาติ กลิ่น เนื้อสัมผัส โดยทดสอบแต่ละตัวอย่างแล้วให้ระดับคะแนนที่เหมาะสม โดยใช้สเกลให้ตรงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด

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

รหัสตัวอย่าง	365	849	954	638
สี				
กลิ่น				
รสชาติ				
เนื้อสัมผัส				
ความชอบ				

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้