

# สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

## ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลของการใช้สมุนไพรบางชนิดเพื่อให้กลิ่นรสในขนมขบเคี้ยวจากข้าว

EFFECT OF SOME HERBS AS FLAVORING IN RICE SNACK

โดย

นางสาวนันทิกา ทองแพ

ว.พ.  
๒๕๕๖  
๒๕๕๖

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน.....  
วัน,เดือน,ปี.....

81955

- 2 ก.ค. 2551

b.....
i.....

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

ปีการศึกษา 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2550

ชื่อเรื่อง ผลของการใช้สมุนไพรบางชนิดเพื่อให้กลิ่นรสในขนมขบเคี้ยวจากข้าว

Effect of Some Herbs as Flavoring in Rice Snack

ชื่อ-สกุล นางสาวนันทิกา ทองแพ

สาขาวิชา อุตสาหกรรมเกษตร

ภาควิชา วิศวกรรมเกษตร

คณะ วิศวกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์อรุณศรี ศรีแสงศิลา

### บทคัดย่อ

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากรรมวิธีการผลิต ชนิดและปริมาณที่เหมาะสมของสมุนไพรที่ใช้เสริมในผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวปรุงรส และศึกษาการยอมรับในด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ซึ่งชนิดสมุนไพรที่ศึกษามี 3 ชนิด คือ ใบมะกรูด ผักชีลาว สะระแหน่ และปริมาณที่เสริมในผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวมี 3 ระดับ คือ 1% 2% และ 3%

ผลการทดลองพบว่าขนมขบเคี้ยวที่เสริมใบมะกรูด ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบชิมมากที่สุด มีคะแนนเฉลี่ยในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม เท่ากับ 7.83 8.13 8.00 7.76 และ 8.10 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับขนมขบเคี้ยวที่เสริมผักชีลาว และที่เสริมสะระแหน่ เนื่องจากใบมะกรูดมีสีเขียวเป็นธรรมชาติและกลิ่นหอมเฉพาะตัว เมื่อใส่ลงไปจึงทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีเขียว มีกลิ่นหอมของใบมะกรูด และปริมาณสมุนไพรที่เหมาะสม คือ ขนมขบเคี้ยวเสริมใบมะกรูดที่ 1% ได้รับการยอมรับมากที่สุด มีคะแนนเฉลี่ยในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม เท่ากับ 7.93 7.90 8.20 8.16 และ 8.26 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรทดลองอื่น ๆ เพราะผลิตภัณฑ์มีสีเขียวและมีกลิ่นหอมพอดีไม่จืดเกินไป ดังนั้นขนมขบเคี้ยวเสริมใบมะกรูดที่ 1 % จึงเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ที่มีประโยชน์แก่ร่างกายและเป็นการสร้างมูลค่าให้กับข้าวที่เป็นผลผลิตทางการเกษตร สามารถพัฒนาไปสู่ระดับอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้สำเร็จล่วงไปได้ด้วยดี ข้าพเจ้าต้องกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้แก่ข้าพเจ้า ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์อรุณรัศมี แสงศิลา อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่า อบรมสั่งสอน ให้คำแนะนำ และคำปรึกษาต่างๆ และน้องๆ ระดับปริญญาตรีปีที่ 3 และเพื่อน ๆ ชั้นปริญญาตรีปีที่ 4 สาขาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้ความร่วมมือในการทดสอบชิมประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยจิตศอดมา ตมทั้งผู้ที่มีส่วนให้ความช่วยเหลือในการปฏิบัติงานในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้จนสำเร็จล่วงไปได้ด้วยดี

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และทุกคนที่ให้การสนับสนุนที่ทำให้กำลังใจ กำลังทรัพย์ ความห่วงใยตลอดมา สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอระลึกถึงพระคุณของครูบาอาจารย์ทุกท่าน ผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้แก่ข้าพเจ้า และหากปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นประโยชน์แก่ผู้ใดก็ตาม ข้าพเจ้าขอมอบความดีแก่ทุกท่านที่กล่าวมาทั้งหมด ส่วนความผิดพลาดอันพึงปรากฏ ข้าพเจ้าขอน้อมรับเพียงผู้เดียว

นางสาวนันทิภา ทองแพ

มีนาคม 2551

## 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 ความหมายของผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยว.....	3
2.2 รัชชาติ.....	14
2.3 สมุนไพร.....	22
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	28
3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย.....	28
3.2 วิธีดำเนินการ.....	29
3.3 สถานที่ทำการวิจัย.....	35
3.4 ระยะเวลาในการทำวิจัย.....	35
บทที่ 4 ผลวิจัยและวิจารณ์ผล.....	36
4.1 การศึกษานิคมุนไพร.....	36
4.2 การศึกษาปริมาณของสมุนไพรที่เสริมในขนมขบเคี้ยว.....	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5สรุปและข้อเสนอแนะ.....	46
5.1 สรุปผลการทดลอง.....	46
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	47
บรรณานุกรม.....	48
ภาคผนวก.....	50
ภาคผนวก ก.....	51
ภาคผนวก ข.....	55



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 คุณค่าทางโภชนาการของน้ำตาลชนิดต่าง ๆ.....	9
2 คุณค่าทางโภชนาการของน้ำมันปรุงอาหารชนิดเดี่ยวและชนิดผสม.....	11
3 สรรพคุณทางยาของมะกรูด.....	23
4 เปรียบเทียบสารประกอบทางเคมีที่พบในน้ำมันหอมระเหยของ ใบมะกรูดและผิวมะกรูด.....	23
5 สูตรที่ใช้ในการผลิตขนมขบเคี้ยวเสริมสมุนไพร.....	30
6 คะแนนเฉลี่ยด้านประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อ ขนมขบเคี้ยวเสริมสมุนไพร.....	36
7 คะแนนเฉลี่ยด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยว เสริมใบมะกรูดที่ระดับต่าง ๆ.....	39
8 คะแนนเฉลี่ยด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวเสริมผักชีลาว ที่ระดับต่าง ๆ .....	41
9 คะแนนเฉลี่ยด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยว เสริมสะระแหน่ที่ระดับต่าง ๆ .....	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ลักษณะของขนมขบเคี้ยวประเภทพองกรอบ.....	5
2 ขั้นตอนการผลิตขนมประเภทพองกรอบ.....	6
3 ลักษณะของข้าว.....	15
4 ลักษณะของคอกข้าว.....	17
5 โครงสร้างภายในของเมล็ดข้าว .....	19
6 ลักษณะของถั่วเขียว.....	20
7 ลักษณะของมะกรูด.....	22
8 ลักษณะของผักชีลาว.....	25
9 ลักษณะของสระระแห่น.....	26
10 ขั้นตอนการทำขนมขบเคี้ยว.....	31
<b>ภาพผนวกที่</b>	
1 ลักษณะของสมุนไพรต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดลอง.....	55
2 ผลึกถัณฑ์ขนมขบเคี้ยวเสริมใบมะกรูดที่ระดับต่าง ๆ .....	56
3 ผลึกถัณฑ์ขนมขบเคี้ยวเสริมผักชีลาวที่ระดับต่าง ๆ .....	57
4 ผลึกถัณฑ์ขนมขบเคี้ยวเสริมสระระแห่นที่ระดับต่าง ๆ .....	58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญของปัญหา

ข้าวเป็นพืชอาหารหลักที่สำคัญของประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกคิดเป็นพื้นที่ร้อยละ 50 ของพื้นที่ถือครองทางการเกษตรของประเทศไทย ข้าวในประเทศไทยมีพันธุ์ข้าวที่ใช้ปลูกอยู่มากมายซึ่งแต่ละพันธุ์จะมีลักษณะภายนอกแตกต่างกัน (ชาญ มงคล, 2536 : 7) นอกจากนี้ข้าวจะรับประทานเป็นอาหารหลักของประชากรในประเทศไทยแล้ว ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารที่แปรรูปจากข้าวในรูปแบบต่างๆ มากขึ้น เช่น สาโท ข้าวหมาก กระจ่าง ข้าวตัง ขนมขบเคี้ยวต่างๆ เป็นต้น วัตถุประสงค์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากข้าวส่วนมุ่งเน้นในการเพิ่มมูลค่าให้กับข้าวและเป็นแนวทางที่จะช่วยเพิ่มปริมาณการใช้ข้าวให้มากขึ้นได้เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปจากข้าวมีประโยชน์ต่อสุขภาพของผู้บริโภคมากขึ้นจึงต้องมีการเสริมวัตถุดิบต่างๆ ที่มีประโยชน์ เช่น สมุนไพรซึ่งเป็นวัตถุดิบอย่างหนึ่งที่มีประโยชน์ทั้งทางด้านอาหารและยารักษาโรคทั้งยังช่วยปรุงแต่งกลิ่นรสของอาหารได้ นอกจากนี้ยังหาได้ง่ายตามธรรมชาติและปลูกไว้ใช้ตามครัวเรือน เช่น มะกรูดมีกลิ่นหอม ใช้เป็นเครื่องแกงสำหรับอาหารไทย ใบมะกรูดมีแคลเซียม วิตามินเอ มีสรรพคุณช่วยป้องกันและรักษาโรคมะเร็ง (รุ่งรัตน์ เหลืองนทีเทพ, 2535 : 58) สะระแหน่ ใบอ่อนและยอดอ่อนใช้เป็นเครื่องเทศดับกลิ่นคาว ใบสะระแหน่มีเบต้าแคโรทีน และวิตามินซีสูง มีสรรพคุณช่วยบำรุงหัวใจและสายตา (วันดี กลุณณพันธ์, 2539 : 159) ผักชีลาวมีกลิ่นหอม ผักชีลาวมีแคลเซียมสูงช่วยเสริมสร้างกระดูกและฟัน มีฤทธิ์แก้ร้อนใน ช่วยให้เจริญอาหาร และปัจจุบันสมุนไพรกำลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญอย่างหนึ่งของประเทศ (นิคดา หงษ์วิวัฒน์, 2546 : 39)

ขนมเป็นสิ่งทีบริโภคเพื่อให้เกิดความสุขซึ่งมีความสำคัญไม่แพ้อาหาร ผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวมีการพัฒนามาจากอาหารที่รับประทานระหว่างมื้อเรียกว่า “อาหารว่าง” สามารถรับประทานได้ง่าย สะดวกในการพกติดตัว ปัจจุบันตลาดขนมขบเคี้ยวขยายตัวโดยต่อเนื่องตามจำนวนประชากร ซึ่งมีกำลังซื้อที่ปรับตัวสูงขึ้น ในประเทศไทยพัฒนาการของรูปแบบขนมขบเคี้ยวประเภทต่าง ๆ ที่เป็นแปรรูปสำเร็จได้ทวีจำนวนชนิดเพิ่มสูงขึ้นมากอย่างรวดเร็ว เป็นผลให้ปริมาณการบริโภคขนมเพิ่มสูงขึ้นโดยเฉพาะในกลุ่มเด็กอายุไม่เกิน 12 ปี ผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวมีการจัดแบ่งประเภทที่แตกต่างกันไป เช่น แบ่งตามส่วนประกอบหลักที่ใช้ในการผลิต ได้แก่ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวประเภทแป้ง มันฝรั่ง นม เป็นต้น และแบ่งตามกรรมวิธีการผลิตเป็นสองประเภทคือ ผลิตด้วยวิธีเอ็กซ์ทรูด ได้แก่ ขนมขบเคี้ยวพวก ฮานามิ สแนกเจ็ค เป็นต้น ผลิตด้วยวิธีที่ไม่ใช่เอ็กซ์ทรูด ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวที่ผลิตด้วยวิธีการทอด เช่น ข้าวเกรียบกุ้ง มันฝรั่งทอด เป็นต้น (ชวนิชย์ เรียงหา, 2548 : 2)

ดังนั้นจากที่กล่าวมาข้างต้น จึงมีแนวคิดที่จะนำข้าวซึ่งเป็นผลผลิตหลักของประเทศมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวและปรุงแต่งกลิ่นรสเป็นรสลาบซึ่งลาบเป็นอาหารพื้นบ้านของภาคอีสาน และยังเป็นอาหารที่ได้รับความนิยมในเรื่องรสชาติอีกประเภทหนึ่ง โดยจะใช้สมุนไพรที่นิยมใช้ประกอบอาหารทั่วไปในครัวเรือน ได้แก่ ใบมะกรูด สะระแหน่ ผักชีลาว ทั้งนี้เพื่อช่วยเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการปรุงแต่งกลิ่นรสให้กับขนมขบเคี้ยว ยังเป็นทางเลือกใหม่ให้กับผู้บริโภคที่ห่วงใยสุขภาพและการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากข้าวยังเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับข้าวซึ่งเป็นผลผลิตทางการเกษตรที่มีในประเทศ

## 1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษากรรมวิธีการผลิตขนมขบเคี้ยวปรุงรส
2. เพื่อศึกษาชนิดและปริมาณสมุนไพรที่เหมาะสมในการผลิตขนมขบเคี้ยวปรุงรส
3. เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวปรุงรส

## 1.3 ขอบเขตของปัญหา

ศึกษากรรมวิธีการผลิตขนมขบเคี้ยวปรุงรส ศึกษาชนิดและปริมาณสมุนไพรที่เหมาะสมที่เติมลงในส่วนผสมของขนมขบเคี้ยวและปรุงแต่งกลิ่นรส โดยสมุนไพรที่ใช้ทดสอบได้แก่ มะกรูด สะระแหน่ ผักชีลาว วางแผนการทดลองแบบ CRD (Complete Randomized Design) ประเมินการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัส ด้านสี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส และการยอมรับโดยรวมด้วยวิธี Hedonic Scale Scoring Test โดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คน เป็นนักศึกษาภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้สูตรการผลิตขนมขบเคี้ยวปรุงรสที่เหมาะสมเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค
2. เป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับข้าวซึ่งเป็นผลผลิตทางการเกษตรของประเทศ
3. ได้ผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ซึ่งเป็นทางเลือกให้กับผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ความหมายของผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยว

ผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยว มีการพัฒนามาจากอาหารที่ใช้รับประทานระหว่างมื้อ ที่เรียกว่า “อาหารว่าง” การรับประทานอาหารว่างมีเหตุผลแตกต่างกันในแต่ละคน บางคนรับประทานด้วยความเคยชินที่เป็นวัฒนธรรมในครอบครัวหรือในท้องถิ่นเป็นการใช้ในโอกาสการพบปะพูดคุยเพื่อกิจกรรมในสังคม เพื่อความจำเป็นของหน้าที่การงานหรือธุรกิจ บางคนใช้รับประทานในเวลาพักผ่อน บางคนรับประทานด้วยเหตุผลเชิงสุขภาพ เป็นต้น

ที่ผ่านมายังไม่มีการให้ความหมายของคำว่า “ขนมขบเคี้ยว” อย่างชัดเจนในการใช้คำภาษาอังกฤษเมื่อกล่าวถึงผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวนิยมใช้คำว่า snack food หรือ snack ที่รู้จักกันดีว่า หมายถึง “ขนมขบเคี้ยว” หรือ “อาหารว่าง” ดังนั้นเมื่อกล่าวถึงขนมขบเคี้ยวหรืออาหารว่างในความหมายของการนำมารับประทานระหว่างมื้อก็สามารถนำมารับประทานเป็นอาหารว่างได้ แต่อาหารที่ใช้รับประทานเป็นอาหารว่างไม่สามารถจัดเป็นขนมขบเคี้ยวได้ ต้องพิจารณารูปแบบและลักษณะของอาหาร ในที่นี้กำหนดความหมายของคำว่า “ผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยว” ไว้ดังนี้ ผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยว หมายถึง ผลิตภัณฑ์อาหารที่รับประทานได้ง่าย สามารถรับประทานได้ทันที หรือไม่ต้องเสียเวลาในการจัดเตรียมมากนัก สะดวกในการพกติดตัว ใช้รับประทานเป็นอาหารว่างหรือในโอกาสต่าง ๆ ตามที่ผู้บริโภคต้องการโดยไม่มีวัตถุประสงค์ที่จะใช้เป็นอาหารหลัก (ชวณีย์ เรืองหา, 2548 : 2) ในการกำหนดความหมายข้างต้นจะเห็นได้ว่าเป็นความหมายที่กว้าง สามารถครอบคลุมผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวได้หลายชนิด

#### ก. ประเภทของผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยว

ผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวเป็นกลุ่มของผลิตภัณฑ์ที่มีหลายชนิดและเป็นกลุ่มที่อยู่ระหว่างการพัฒนาจึงทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ออกมาอยู่ตลอดเวลา การให้ความหมายหรือแม้แต่การจัดแบ่งประเภทของผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวจึงยังไม่มี การกำหนดที่ชัดเจน ในตำราและเอกสารหลายเล่มมีการจัดแบ่งประเภทที่แตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้โดยทั่วไปหลักเกณฑ์ที่นิยมนำมาใช้แบ่งประเภท ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การจัดแบ่งตามประเภทของส่วนประกอบหลักที่ใช้ในการผลิต เช่น ผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวประเภทแป้ง มันฝรั่ง นม เนื้อสัตว์ ถั่ว ผลช็อกโกแลต ลูกอมหรือลูกกวาด เป็นต้น

2. การจัดแบ่งตามประเภทกรรมวิธีการผลิตโดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

2.1 ผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวที่ผลิตด้วยวิธีเอ็กซ์ทรูด ผลิตภัณฑ์ในกลุ่มนี้จัดเป็นกลุ่มขนมขบเคี้ยวที่พบมากในท้องตลาดจากการสำรวจชนิดของอาหารขบเคี้ยวที่พบมากในท้องตลาดจากการสำรวจชนิดของอาหารขบเคี้ยวในปี พ.ศ 2533 พบว่าอาหารแป้งปรุงรสและข้าวเกรียบกุ้ง ที่ผลิตด้วยวิธีเอ็กซ์ทรูด มีส่วนแบ่งตลาดสูงร้อยละ 45 โดยสูงกว่าขนมขบเคี้ยวชนิดอื่น เช่น ถั่วอบกรอบ ข้าวโพดคั่ว ปลาเส้น และมันฝรั่งทอด อย่างชัดเจน วิธีเอ็กซ์ทรูดเป็นกรรมวิธีการผลิตอาหารที่ผสมผสานวิธีต่าง ๆ ให้เบ็ดเสร็จอยู่ภายในเครื่องที่ผลิตที่เรียกว่าเครื่องเอ็กซ์ทรูดเดอร์ (Extruder) วัตถุดิบที่ใช้จะถูกผสมและนวดให้เข้ากันภายใต้สภาวะความดันที่กำหนด และถูกทำให้สุกด้วยความร้อนและถูกแรงดันให้ไหลผ่านช่องหรือรูเล็กออกมากระทบกับบรรยากาศภายนอกที่ต่ำกว่า ทำให้อาหารเกิดการพองตัว มีน้ำหนักเบาและมีความกรอบ อาหารที่ได้สามารถนำไปคลุกเคล้ากับเครื่องปรุงรสเพิ่มเติม หรือนำไปทอดหรืออบได้หากต้องการ

2.2 ผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวที่ผลิตด้วยวิธีอื่นที่ไม่ใช่วิธีเอ็กซ์ทรูด นอกจากวิธีเอ็กซ์ทรูด ผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวยังสามารถผลิตได้ด้วยวิธีอื่น ๆ เช่น การทอดถั่ว อบ ถั่ว ทำให้แห้ง หมักเกลือ อัดเป็นแท่ง ฯลฯ หลายวิธีเป็นวิธีการดั้งเดิมที่ใช้ในการผลิตขนมขบเคี้ยว และมีแนวโน้มว่าบางวิธีจะถูกทดแทนด้วยวิธีเอ็กซ์ทรูดมากขึ้นด้วย เช่น การใช้เครื่องเอ็กซ์ทรูดในการผลิตขนมกรอบบางชนิด เช่น ลูกก๊วย ขนมปังกรอบเค็ม หรือในการผลิตขนมขบเคี้ยวประเภทข้าวเกรียบ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม การจัดแบ่งตามวิธีอื่นที่ไม่ใช่วิธีเอ็กซ์ทรูดไม่เป็นที่นิยมมากนักเพราะผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวแต่ละชนิด ใช้กรรมวิธีการผลิตหลาย ๆ ชนิดด้วยกัน และผลิตภัณฑ์ชนิดเดียวกันก็สามารถใช้วิธีการผลิตหลายชนิดได้เช่นกัน จึงทำให้ยากต่อการจัดแบ่งที่ชัดเจน (ชวนิชย์ เรืองหา, 2548 : 5)

วิธีการผลิตที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้พิจารณาจากกรรมวิธีที่มีส่วนให้ลักษณะเป็นเอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ชนิดนั้น ในที่นี้จะขอกกล่าวถึงวิธีการผลิตบางวิธี ดังนี้

1) ผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวที่ผลิตด้วยวิธีการทอด เช่น มันฝรั่งทอด ข้าวเกรียบกุ้ง กะหรี่ปั๊บ ถั่วทอด เป็นต้น

2) ผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวที่ผลิตด้วยวิธีทำให้แห้ง เช่น ปลาหมึกเส้น ปลาเส้น เนื้อเค็ม เนื้อสวรรค์ ผลไม้แห้ง เป็นต้น

3) ผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวที่ผลิตด้วยวิธีการอบหรือคั่ว เช่น ถั่วอบ ขนมปังกรอบ ข้าวโพดคั่วปรุงรส เป็นต้น

4) ผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวประเภทอัดหรือปั่นเป็นแท่งขึ้นรูป เช่น ช็อกโกแลต ลูกอม ผลไม้อัดเป็นแท่ง เป็นต้น

### ข. ผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวจากข้าว

ข้าวมีประโยชน์ต่อมนุษย์มาก จากการนำมาบริโภคเป็นอาหารหลักโดยตรงและนำไปเป็นอาหารสัตว์แล้ว เรายังสามารถนำมาแปรรูปเป็นอาหารได้อีกมากมาย เช่น แปรรูปเป็นอาหารเช้า แป้งข้าว ผลิตภัณฑ์เส้นและแผ่น ขนมประเภทฟองกรอบ ซึ่งจะมีขั้นตอนกระบวนการทำที่แตกต่างกัน ได้แก่

#### 1. ผลิตภัณฑ์อาหารประเภทฟองกรอบ



Baking : Arare Senbei ข้าวเกรียบว่าว



Puffing machine - rice cake



ข้าวแต๋น



Extrusion– Single screw, twin screws

ภาพที่ 1 ลักษณะของขนมขบเคี้ยวประเภทฟองกรอบ  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ที่มา : <http://www.ricethailand.go.th>, 26 กุมภาพันธ์ 2551  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดเบี่ยงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.1 ขั้นตอนการผลิตขนมขบเคี้ยว



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการผลิตขนมประเภททอดกรอบ

ที่มา : <http://www.ricethailand.go.th>, 26 กุมภาพันธ์ 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผลิตภัณฑ์ประเภทอาหารเช้า (Breakfast cereal) อาหารเช้าหรือที่รู้จักกันทั่วไปว่า breakfast cereal แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

2.1 ชนิดที่ต้องต้มกับนมหรือน้ำเพื่อบริโภค (hot cereal breakfast cereal) ได้แก่ โจ๊กกึ่งสำเร็จรูปที่ใช้เวลาต้มสั้น ๆ ข้าวที่นำมาผลิตอาจเป็นปลายข้าวหรือแป้งข้าวบดเพื่อช่วยให้ต้มสุกเร็ว อาจมีการเติมรสชาติต่าง ๆ ตัวอย่างอาหารเช้าชนิดนี้ได้แก่ โจ๊ก 7 นาที ลวกโจ๊ก

2.2 ชนิดที่บริโภคได้ทันที (Ready to eat breakfast cereal) ผลิตภัณฑ์ประเภทนี้อาจมีการนำรสชาติชนิดอื่นมาผสม ในขบวนการผลิตอาจเตรียมเป็นลักษณะของวัตถุดิบ สุกแห้ง เป็นแผ่นเล็ก ๆ (flake) หรือเป็นก้อน โด (dough) แล้วจึงทำให้พองหรือคั่ว คุณภาพของผลิตภัณฑ์ขึ้นอยู่กับระยะเวลาทำให้สุก (cooking time) ความดัน อุณหภูมิของวัตถุดิบและการคั่ว ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ อาจมีการเติมสารปรุงรส (flavoring material) วิตามิน แร่ธาตุ และ โปรตีนเพื่อเสริมโภชนาการ ตัวอย่างอาหารเช้าพร้อมรับประทาน ได้แก่ rice crispy

## ค. ส่วนประกอบที่ใช้ทำขนมขบเคี้ยว

### 1. น้ำตาล

หมายถึง สารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตที่มีรสหวาน และให้พลังงานแก่ร่างกาย ในทางเคมีเราสามารถแบ่งน้ำตาลออกเป็นสองประเภทใหญ่ ๆ คือ น้ำตาลชั้นเดียว (Monosaccharide) เช่น น้ำตาลกลูโคส น้ำตาลฟรุคโตส เป็นต้น และน้ำตาลหลายชั้น (Oligosaccharide) ที่รู้จักกันดี คือ น้ำตาลทรายหรือน้ำตาลซูโครส (Sucrose) และจัดเป็นน้ำตาลสองชั้น เพราะประกอบด้วย น้ำตาลกลูโคสกับน้ำตาลฟรุคโตส พืชจะสังเคราะห์แสงเพื่อสร้างอาหารตามธรรมชาติ หน่วยสุดท้ายของการสังเคราะห์สารที่จะได้คือน้ำตาลกลูโคส และน้ำตาลกลูโคสนี้จะถูกเก็บสะสมอยู่ในส่วนต่าง ๆ ของพืชในรูปแบบแป้ง แต่มีพืชหลายชนิด เช่น อ้อย ตาล มะพร้าว หรือพืชหัว เช่น หัวผักกาดหวานที่มีน้ำย่อยพิเศษสามารถเปลี่ยนส่วนหนึ่งของน้ำตาลกลูโคส เป็นน้ำตาลฟรุคโตสและทำการสังเคราะห์น้ำตาลทั้งสองนี้ขึ้นเป็นน้ำตาลซูโครสได้ (อบเชย วงศ์ทอง และ ขนิษฐา พูนพลกุล, 2547 : 117)

เมื่อนำส่วนต่าง ๆ ของพืชที่ผลิตน้ำตาลซูโครสเหล่านี้มาสกัดสารละลายน้ำตาลออก และทำการต้มเคี้ยวเมื่อปล่อยให้เย็นจะได้ก้อนน้ำตาลในลักษณะต่าง ๆ กัน ซึ่งขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่นำมาสกัดน้ำตาล น้ำตาลที่ได้โดยวิธีนี้เราเรียกว่าน้ำตาลพื้นบ้าน

### 1.1 น้ำตาลจากอ้อย

น้ำตาลฟืนบ้านที่ผลิตจากอ้อยในประเทศไทย คือ น้ำตาลทรายแดง ซึ่งเป็นสินค้าออกของประเทศตั้งแต่สมัยกรุงศรีอยุธยา น้ำจากอ้อยตามชนบทจะอยู่ในรูปของน้ำตาลบงบนำอ้อยจากบางท้องถิ่นที่มีชื่อเสียงมานาน เช่น บงบนำอ้อยอินทบุรี น้ำตาลทรายดิบที่ผลิตได้จะมีผลึกชูโครสร้อยละ 96-98 ความชื้นไม่เกินร้อยละ 0.6 น้ำตาลทรายดิบเป็นน้ำตาลทรายที่มีความบริสุทธิ์ต่ำกว่าน้ำตาลอื่น ๆ สีอาจเป็นสีน้ำตาลอ่อนถึงเข้มแถมเขียว ขึ้นอยู่กับระดับการทำความสะอาดน้ำอ้อยว่ามากน้อยเพียงใด สีที่เห็นส่วนใหญ่เป็นสีของกากน้ำตาลที่หุ้มผลึกน้ำตาลที่ซื้อขายกันในตลาดโลกส่วนใหญ่เป็นน้ำตาลทรายดิบ

### 1.2 น้ำตาลทรายขาวและน้ำตาลบริสุทธิ์

ในอดีตการผลิตน้ำตาลทรายขาวเพื่อบริโภคผลิตได้โดยการเพิ่มเติมกระบวนการฟอกใสของน้ำอ้อยดิบ (Defecation) โดยใช้ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulphur dioxide) หรือคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon dioxide) มาช่วยในการตกตะกอนแคลเซียมในน้ำปูนขาว การผลิตน้ำตาลทรายขาวในปัจจุบันคือ ผลิตน้ำตาลทรายดิบก่อนหลังจากนั้นจึงนำน้ำตาลทรายดิบมาล้างกากน้ำตาลที่เคลือบน้ำตาลดิบออก น้ำตาลที่ล้างแล้วจะถูกละลายเป็นน้ำเชื่อมเข้มข้นประมาณ 50 องศาบริกซ์ แล้วจะผ่านกระบวนการฟอก ซึ่งปฏิบัติคล้ายกับดีฟิเคชัน แต่จะมีการใช้คาร์บอนไดออกไซด์หรือซัลเฟอร์ไดออกไซด์ หรือเกลือฟอสเฟตแล้วแต่โรงงาน ทั้งนี้จะมีการตกตะกอนในรูปของเกลือแคลเซียมทั้งหมด และจะถูกกรองโดยเครื่องกรอง น้ำเชื่อมใสจะถูกส่งผ่านเครื่องคูลิ่งและเรซิน เพื่อจับประจุทั้งบวกและลบ น้ำเชื่อมที่ผ่านเรซินแล้วจะมีความบริสุทธิ์สูงและปราศจากสี จะนำไปตกผลึกในหม้อเดี่ยวสูญญากาศ น้ำตาลที่ตกผลึกได้จะถูกนำไปปั่นแยกและอบแห้งผลึกเช่นเดียวกับน้ำตาลทรายดิบ น้ำตาลที่ผลิตได้มีความชื้นไม่มากกว่าร้อยละ 0.1 จัดเป็นน้ำตาลทรายบริสุทธิ์

### 1.3 คุณสมบัติของน้ำตาล

ความหวานของน้ำตาล น้ำตาลเป็นสารให้ความหวานที่มีคุณค่าทางโภชนาการ รสหวานของน้ำตาลเป็นรสหวานธรรมชาติที่ปราศจากรสอื่นเจือปน การที่เรารู้รสหวานนั้นเกิดจากต่อมลิ้นรสบริเวณปลายลิ้นด้านบน รสหวานที่เรารู้สึกเป็นการประเมินทางอัตนัย ไม่สามารถระบุเป็นหน่วยวัดความหวานแท้จริงได้ รสหวานที่เรารู้สึกเป็นความเปรียบเทียบ โดยเปรียบเทียบกับความหวานของซูโครส ซึ่งจะถือว่าเท่ากับ 100 ฟรุกโตสเป็นน้ำตาลที่หวานที่สุด และมีความหวานกว่าซูโครส น้ำตาลที่หวานรองลงมาจากซูโครส คือ กลูโคส มอลโตส และแล็กโทส วัตถุประสงค์หลักของการใส่น้ำตาลในอาหารคือการให้ความหวาน โดยทั่วไปนิยมซูโครสหรือน้ำตาลทราย เพราะความหวานสูงและราคาถูกเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำตาลอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 1.4 คุณค่าทางโภชนาการ

น้ำตาลเป็นแหล่งพลังงาน เนื่องจากน้ำตาลทรายขาวมีความบริสุทธิ์ถึงร้อยละ 99.5 จึงสามารถคำนวณพลังงานของน้ำตาลทรายได้ โดยคิดว่าน้ำตาลทราย 1 กรัม ให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี นอกเหนือจากพลังงานแล้ว น้ำตาลทรายขาวไม่ให้อาหารอื่นเลย น้ำตาลสีร่าจะให้แคลเซียม ฟอสฟอรัส และเหล็กบ้าง สำหรับน้ำตาลมะพร้าวนอกจากจะให้แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็กแล้วยังให้วิตามินเอและไนอะซินอีกด้วย

ตารางที่ 1 คุณค่าทางโภชนาการของน้ำตาลชนิดต่าง ๆ

ชนิดของสารอาหาร	น้ำตาลทรายขาว	น้ำตาลสีร่า	น้ำตาลมะพร้าว
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	385	370	383
โปรตีน (กรัม)	0	0	0.4
ไขมัน (กรัม)	0	0	0.1
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	99.5	99.5	95
แคลเซียม (มิลลิกรัม)	-	76	80
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	-	37	40
เหล็ก (มิลลิกรัม)	-	2.6	11.4
ไนอะซิน (มิลลิกรัม)	0	0	1.0
วิตามินเอ (ไอยู)	0	0	280

ที่มา : ออบเชย วงศ์ทอง และ ขนิษฐา พูนพลกุล, 2547 : 120

#### 2. น้ำมันและไขมันธรรมชาติ

ส่วนใหญ่ปรากฏตามธรรมชาติในเนื้อเยื่อของสิ่งที่มีชีวิตในสภาพที่เห็นได้ชัดเจน เช่น ไขมันหมูและไขวัวที่สามารถเคี้ยวแบ่งออกได้จากส่วนเนื้อ หรือปรากฏในสภาพที่เห็นไม่ชัดเจนแต่เนบอยู่ตามกล้ามเนื้อสัตว์หรือในเมล็ดพืช หรือในไข่แดง เป็นต้น แหล่งกำเนิดของไขมันและน้ำมันสำหรับบริโภค 2 แหล่งใหญ่ที่สำคัญคือ ไขมันและน้ำมันจากสัตว์ และไขมันและน้ำมันจากพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## 2.1 ไขมันและน้ำมันจากสัตว์

ไขมันและน้ำมันจากสัตว์ อาจแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่คือ สัตว์บก และสัตว์น้ำ ไขมันและน้ำมันจากสัตว์ที่สำคัญที่เรานำมาบริโภคคือ น้ำมันหมู ส่วนไขมันและน้ำมันจากสัตว์ชนิดมิที่ใช้บ้างเพียงเล็กน้อยตามลำดับดังนี้

### 2.1.1 น้ำมันหมู (Lard)

เป็นไขมันและน้ำมันประเภทแรก ๆ ที่มนุษย์รู้จักนำมาใช้เป็นส่วนผสม ในการปรุงแต่งเตรียมอาหารบริโภค แต่ต่อมาเมื่อได้มีการศึกษาวิจัยทางการแพทย์พบว่าน้ำมันหมู อาจเป็นสาเหตุของการเกิดคอเลสเตอรอลในเลือดสูงจึงมีการบริโภคน้ำมันหมูน้อยลง น้ำมันหมูได้จากเนื้อเยื่อไขมัน ของอวัยวะต่าง ๆ เช่น จากส่วนหลัง ปีกท้อง หรือภายในช่องท้องของหมู ส่วนที่เรียกเนื้อสามชั้น ซึ่งจะมีไขมันค่อนข้างสูง ส่วนเนื้อหมูที่เป็นก้อนมักมีความแข็ง น้ำมันหมูที่ใช้บริโภคทั่วไปมักจะได้จากการเจียวมันแข็งหรือมันเปลว ซึ่งประกอบด้วยน้ำมันหมูร้อยละ 60 และส่วนที่เหลือเป็นผลพลอยได้ คือ มันสเตริยริน น้ำมันหมูใช้หล่อลื่นหรือเคลือบกระทะเพื่อทอดหรือผัดอาหาร ส่วนมันสเตริยรินใช้ทำให้แป้งพายกรอบ

### 2.1.2 ไขมันวัว (Tallow)

ที่นำมาบริโภคต่างจากการนำน้ำมันหมูมาบริโภค เนื่องจากการฆ่าวัว เพื่อนำมาเป็นเนื้อสัตว์สำหรับบริโภค มักจะนำมาจากซากสัตว์ เพื่อไปฆ่าและเนื้อขายย่อย

### 2.1.3 น้ำมันไก่

เนื่องจากเนื้อไก่ได้รับความนิยมบริโภคกันทั่วประเทศ เช่น ไก่ทอด ไก่ย่าง ไก่อบ ความคุ้นเคยที่มีต่อผลิตภัณฑ์จากไก่ ทำให้น้ำมันไก่พลอยเป็นที่นิยมไปด้วย น้ำมันไก่ผลิตจากการนำมันไก่ เศษเนื้อ หนัง คอ และอื่น ๆ มาเจียวสกัดเอาน้ำมัน แล้วบรรจุกระป๋อง สำหรับจำหน่ายและนำไปเป็นส่วนผสมในการทำไส้กรอก

## 2.2 ไขมันและน้ำมันจากพืช

น้ำมันพืชเริ่มมีบทบาทเป็นที่นิยมของผู้บริโภคทดแทนน้ำมันจากสัตว์ เนื่องจากการโฆษณาประชาสัมพันธ์ความรู้เรื่องความแตกต่างระหว่างประโยชน์ของไขมันและน้ำมันของสัตว์และพืช น้ำมันพืชทั่วไปมักมีลักษณะเป็นของเหลวที่อุณหภูมิปกติ จึงมักเรียกว่า น้ำมันและได้รับความนิยมบริโภคเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว มีพืชหลายชนิดที่เป็นแหล่งน้ำมันสำหรับบริโภค พืชตระกูลถั่ว เป็นแหล่งที่ให้ไขมันที่สำคัญจากส่วนเมล็ด เช่น ถั่วเหลือง ถั่วลิสง นอกจากนี้ยังมีธัญพืช พืชล้มลุกอื่น ๆ ที่สามารถให้น้ำมันพืชสำหรับบริโภคได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.1 น้ำมันถั่วเหลือง

ได้จากการสกัดถั่วเหลืองทั้งเมล็ด ซึ่งมีปริมาณน้ำมันโดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 15-20 และมีการประกอบอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันถั่วเหลืองสำหรับบริโภคมากขึ้นเนื่องจากน้ำมันถั่วเหลืองได้รับความนิยมในการใช้ปรุงอาหารเพิ่มมากขึ้น

### 2.2.2 น้ำมันงา

สกัดได้จากงาทั้งเมล็ด มีน้ำมันประมาณร้อยละ 46.3 – 64.2 ซึ่งจะมีกลิ่นและรสชาติเฉพาะตัว จึงนิยมใช้ปรุงแต่งกลิ่นรสอาหารมากกว่าจะใช้ปรุงอาหารทั่วไป

### 2.2.3 น้ำมันปาล์ม

สกัดได้จากส่วนเนื้อของผลปาล์ม และน้ำมันเมล็ดปาล์ม สกัดได้จากเนื้อในเมล็ด ผลปาล์มมีน้ำมันเฉลี่ยร้อยละ 20 – 25 ซึ่งมีความแตกต่างกัน กล่าวคือน้ำมันเมล็ดในปาล์มมีกรดไขมันอิ่มตัวใกล้เคียงกับน้ำมันมะพร้าวแต่น้ำมันปาล์มที่สกัดได้จากส่วนเนื้อมีปริมาณไขมันอิ่มตัวน้อยกว่า และยังมีปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวปริมาณสูงกว่า ในการใช้และบริโภค น้ำมันปาล์มจึงควรตรวจสอบชื่อและชนิดของน้ำมันปาล์ม

### 2.2.4 น้ำมันมะพร้าว

สกัดได้จากส่วนเนื้อมะพร้าว ซึ่งมีไขมันประมาณร้อยละ 28.7 (จากมะพร้าวชูด) มนุษย์รู้จักบริโภคน้ำมันมะพร้าวพร้อม ๆ กับไขมันสัตว์

ตารางที่ 2 คุณค่าทางโภชนาการของน้ำมันปรุงอาหารชนิดเดียวและชนิดผสม

ชนิดน้ำมัน	% กรดไลโนอิก	% กรดไลโนเลนิก	% กรดไขมันอิ่มตัว	% กรดไขมันไม่อิ่มตัว
น้ำมันชนิดเดียว				
ข้าวโพด (ผ่านกรรมวิธี)	46.50 - 51.88	ไม่พบ	12.17 - 15.76	84.22 - 87.82
งา (ผ่านกรรมวิธี)	40.07 - 42.25	1.02 - 1.27	14.93 - 15.81	84.23 - 85.07
น้ำมันดอกคำฝอย (ผ่านกรรมวิธี)	79.70 - 82.06	ไม่พบ	8.52 - 8.19	91.09 - 91.48
ปาล์มโอเลอิน (ผ่านกรรมวิธี)	9.47 - 12.88	0 - 0.82	41.06 - 51.20	48.78 - 58.93
มะพร้าว (ผ่านกรรมวิธี)	1.46 - 3.04	ไม่พบ	80.92 - 94.81	5.81 - 15.32
ถั่วเหลือง (ผ่านกรรมวิธี)	47.20 - 55.36	5.76 - 10.56	13.86 - 17.14	82.86 - 86.18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ชนิดน้ำมัน	% กรดไลโนอิก	% กรดไลโนเลนิก	% กรดไขมันอิ่มตัว	% กรดไขมันไม่อิ่มตัว
ถั่วลิสง (ผ่านกรรมวิธี)	28.28 – 30.02	0.83 – 2.89	23.43 – 33.41	66.61 – 76.57
รำข้าว (ผ่านกรรมวิธี)	32.98 – 37.20	0.25 – 2.44	19.63 – 25.66	74.34 – 80.34
หมู (ธรรมชาติ)	11.65 – 12.54	1.41 – 1.95	39.26 – 46.44	54.07 – 60.71
<b>น้ำมันผสม 2</b>				
<b>ชนิด</b>				
งา : ถั่วเหลือง 6 : 4	47.71 – 51.84	3.26 – 3.58	13.83 – 15.73	84.24 – 86.13
ถั่วลิสง : ปาล์ม โอเลอิน 1 : 1	23.08 – 29.19	0 – 0.53	32.43 – 35.25	64.75 – 67.55
ถั่วเหลือง : รำข้าว 9 : 1	51.15	6.26	14.08	85.91

ที่มา : ออบเชย วงศ์ทอง และ ขนิษฐา พูนพลกุล, 2547 : 130

### 3. น้ำ (Water)

น้ำที่เราพบในธรรมชาติ 2 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ น้ำในธรรมชาติ และน้ำในอาหาร น้ำจำแนกตามปริมาณของสารอินทรีย์สาร และเกลือแร่ที่ละลายอยู่ในน้ำเป็น 6 ชนิดด้วยกันคือ

3.1 น้ำอ่อน (soft water) เป็นน้ำที่มีปริมาณของแร่ธาตุละลายอยู่ต่ำ

3.2 น้ำกระด้าง (hard water) จะมีพวกแร่ธาตุละลายอยู่ในปริมาณสูง น้ำกระด้างนี้จะเป็นน้ำกระด้างชั่วคราว หรือน้ำกระด้างถาวรก็ได้

3.3 น้ำด่าง (alkaline water) เป็นน้ำพวกโซเดียมไบคาร์บอเนตอยู่

3.4 น้ำที่มีความเป็นกรด (acid water) มักพบในที่ ๆ เป็นเหมืองแร่และเป็ฯน้ำที่ได้

จากน้ำเสียของโรงงานอุตสาหกรรม

3.5 น้ำเกลือ (saline water) จะมีพวกเกลือปนอยู่บ้าง อาจมีเฟือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 น้ำที่มีสารแขวนลอย (turbid water) น้ำทุกชนิดอาจเป็นน้ำประเภนี้โดยเกิด มีสารแขวนลอย เช่น ดินเหนียว ทราย ตะกอน หรืออื่น ๆ ปนอยู่

#### 4. แเบแซ

เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการทำให้สตาร์ชที่บริโภคได้ซึ่งนิยมใช้สตาร์ชข้าวโพด แต่ในบ้านเรานิยมใช้สตาร์ชมันสำปะหลังมาหลายตัวบางส่วนโดยวิธีการไฮโดรไลซ์ด้วยกรดหรือ เอนไซม์ทำให้บริสุทธิ์และเข้มข้นขึ้น ซึ่งจะประกอบด้วย ดี-กลูโคส มอลโทส และพอลิเมอร์ของดี- กลูโคส ในสัดส่วนที่ต่างกันไป ขึ้นอยู่กับสภาวะของการไฮโดรไลซ์หรือวิธีการผลิต ระดับการ สลายตัวของสตาร์ชจะมีผลต่อชนิดและสมบัติของแบแซซึ่งนิยมนำมาหนดด้วยค่าสมมูลเดกซ์โทส ผลิตภัณฑ์ แเบแซที่ผลิตจำหน่ายจะมีทั้งลักษณะที่เป็นของกึ่งเหลว ขึ้นหนืดและในลักษณะที่เป็น ผง

สมบัติบางประการที่สำคัญของแบแซ แเบแซจะมีสมบัติแตกต่างกันไปตามค่า ของ D.E. และวิธีการผลิตแบแซที่มีค่า D.E. ต่ำ จะมีความหนืดสูง มีความหวานต่ำ ช่วยป้องกันการ ตกผลึกได้ดี มีการดูดซับความชื้นต่ำ จึงเหมาะที่จะนำมาใช้เป็นผสมในสารที่ใช้เคลือบผิว เพื่อ ป้องกันการเหนียวเหนอะหนะเมื่อจับต้องและช่วยให้มีเนื้อสัมผัสเรียบเนียน มีความเลื่อมมัน ทนต่อ การแตกหักได้ดี แเบแซที่ใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตลูกกวาดแข็งจะมีค่า D.E. ในช่วง 34-43 การ สลายน้ำของแบแซจะละลายได้ดีเมื่อค่า D.E. สูง และจะลดหลั่นไปตามค่า D.E. แเบแซที่มีค่า D.E. สูงขึ้นจะมีความหวานเพิ่มขึ้น แต่ความหนืดจะลดลง ความสามารถในการควบคุมการตกผลึก ก็ลดลง และจะดูดความชื้นได้สูงขึ้นด้วย แเบแซที่มีค่า D.E. สูงจะมีความหนืดต่ำเหมาะสำหรับ ผลิตภัณฑ์ที่ต้องเทใส่พิมพ์เพื่อป้องกันการเกิดเป็นหาง (tailing) ซึ่งเกิดจากการหยอดผลิตภัณฑ์ที่มี ความหนืดสูงเกินไป (คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร, 2543 : 424-425)

#### 5. ผงปรุงรส (seasoning)

ผงปรุงรสอาหาร หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำเนื้อสัตว์ เช่น ไก่ หมู มาให้ ความร้อนจนแห้ง บดเป็นผง ปรุงรสด้วยเครื่องปรุงรสและเครื่องเทศ เช่น น้ำตาล เกลือ กระเทียม พริกไทย โมโนโซเดียม-แอล-กลูตาเมต (ผงชูรส) ต้องเป็นผงแห้ง ไม่จับตัวเป็นก้อน สีต้องมีสีที่ดี ตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นหืน กลิ่นอับ กลิ่นใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 ธัญชาติ

ธัญชาติ หมายถึงพืชวงศ์หญ้า (Gramineae) ซึ่งมีความสำคัญต่อมนุษยโลกเนื่องจากมีหลายพันธุ์ ปลูกง่าย ขึ้นได้ดี เมล็ดเก็บรักษาได้นาน มนุษย์จึงใช้เมล็ดธัญชาติชนิดใดชนิดหนึ่งเป็นอาหารหลักตามภูมิประเทศและภูมิอากาศตามที่ธัญชาติชนิดนั้นเติบโตได้ดี เช่นประชาชนในแถบทวีปเอเชียส่วนใหญ่ปลูกข้าว นำเมล็ดมาขัดสี แล้วหุงต้มเป็นอาหารหลัก ส่วนประชาชนที่อยู่ในทวีปยุโรป อเมริกาเหนือ แคนาดา ออสเตรเลีย เป็นต้น นิยมปลูกข้าวสาลี แล้วนำเมล็ดมาบดเป็นแป้งสาลี ใช้ทำขนมปังเป็นอาหารหลัก ส่วนประชาชนในแถบอเมริกาใต้ เช่นประเทศลาตินอเมริกานิยมปลูกข้าวโพดเป็นอาหาร นอกจากนี้ยังมีธัญชาติอื่น เช่น ข้าวไรย์ ใช้ทำขนมปังเช่นเดียวกับข้าวสาลี ข้าวบาเลย์ ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องคั้นที่มีแอลกอฮอล์ เช่น เบียร์ นอกจากนี้ก็ยังมีธัญชาติที่ใช้เป็นอาหารสัตว์ เช่น ข้าวฟ่าง ข้าวมิลเลต และข้าวโอต เป็นต้น (อรอนงค์ นัยวิกุล, 2538 : 3)

เมล็ดธัญชาติมีความสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ทั้งโดยตรงและโดยอ้อม ในการใช้ประโยชน์โดยตรงคือการนำมาแปรรูปเป็นอาหารหลักของมนุษย์ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ข้าวเจ้า ข้าวเหนียว ข้าวหนึ่ง ขนมปัง สเปกเก็ตตี มะกะโรนี เป็นต้น ส่วนการใช้ประโยชน์โดยอ้อม คือการนำมาเป็นอาหารสัตว์ การนำไปเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมอาหารอื่นที่ไม่ใช่อาหารหลัก เช่น การทำสแตร์ช การทำน้ำตาล รวมทั้งอุตสาหกรรมกึ่งอาหาร เช่น เบียร์ เหล้า และอุตสาหกรรมที่ไม่ใช่อาหาร เช่น สารเคมี และยา เป็นต้น

ประโยชน์ที่มนุษย์ได้รับจากเมล็ดธัญชาติในด้านคุณค่าทางอาหารนั้น ที่สำคัญก็คือเป็นแหล่งอาหารโปรตีนที่มีราคาถูกกว่าเนื้อสัตว์ ถึงแม้ว่าโปรตีนที่ได้รับจะมีคุณภาพด้อยกว่าเนื้อสัตว์ แต่อย่างไรก็ตามเมื่อบริโภคเป็นอาหารหลักจำนวนมากและบริโภคพร้อมกับอาหารเนื้อเพียงเล็กน้อยก็จะทำให้ได้รับสารอาหารโปรตีนเพียงพอต่อความต้องการของร่างกายได้ นอกจากนี้ยังให้คุณค่าอาหารด้านพลังงานโดยเป็นแหล่งของคาร์โบไฮเดรต ซึ่งส่วนใหญ่มาจากสแตร์ชในเนื้อของเมล็ดธัญชาติและไขมันซึ่งอยู่ทั่วไปในเมล็ด แต่จะมีมากในเปลือกและคัพพะ ซึ่งมักจะถูกขัดสีหรือแยกออกไปเพื่อให้เก็บรักษาเมล็ดที่ขัดสีแล้วหรือแป้งที่บดได้นานขึ้น ส่วนที่แยกออกนั้นสามารถนำไปผลิตเป็นน้ำมันรำข้าวหรือน้ำมันข้าวโพด ใช้ประกอบอาหารต่อไปได้อีก ส่วนแร่ธาตุในเมล็ดธัญชาติส่วนใหญ่จะมีมากในส่วนเปลือกและคัพพะมากกว่าในเนื้อของเมล็ด และประมาณ 95 % ของเกลือแร่จะอยู่ในรูปฟอสเฟตและซัลเฟตของโพแทสเซียม แมกนีเซียม และแคลเซียม นอกจากนั้นเป็นพวกฟอสฟอรัสในรูปกรดไฟติก ส่วนวิตามินนั้นส่วนใหญ่เป็นกลุ่มวิตามินบี มีวิตามินอีในคัพพะและพบวิตามินเอ ดี และซี้น้อยมาก แต่เมื่อก้าวโดยสรุปแล้ว เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมล็ดธัญชาติจะให้คุณค่าทางอาหารที่จำเป็นรวมทั้งหมด 7 ชนิด คือ แคลอรี โปรตีน ฟอสฟอรัส เหล็ก ไทอะมีน ไรโบฟลาวิน และไนอะซิน นอกจากนั้นก็มีสารอาหารอื่น ๆ อีกหลายชนิดในปริมาณพอควร จึงนับได้ว่าเมล็ดธัญชาติมีความสำคัญในด้านคุณค่าอาหารต่อมนุษย์มาก (อรอนงค์ นัยวิกุล, 2538 : 7)

### ก. ข้าว (rice)



ภาพที่ 3 ลักษณะของข้าว

ที่มา : <http://upload.wikimedia.org>, 26 กุมภาพันธ์ 2551

ข้าวเป็นพืชที่ปลูกกันมากที่สุดในโลก เพราะสามารถปลูกได้ทุกหนทุกแห่ง ตั้งแต่ มนุษย์ยังไม่รู้จักวิธีการเพาะปลูก จากการค้นคว้าของนักมนุษยวิทยาและนักโบราณคดีเชื่อกันว่า ข้าวมีถิ่นกำเนิดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เพราะจากหลักฐานปรากฏว่ามีการปลูกข้าวเมื่อ 2,800 ปีก่อนคริสตกาลในประเทศจีน และ 1,000 ปีก่อนคริสตกาลในประเทศอินเดีย แต่จากการค้นพบข้าวในประเทศไทยทางตะวันออกเฉียงเหนือ คำนวณอายุได้ 5,000 ปีก่อนคริสตกาล ทำให้เชื่อแน่ว่าถิ่นกำเนิดที่แท้จริงนั้นอยู่ในประเทศจีนตอนใต้และอาจแผ่มาถึงภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ของประเทศไทย (ณรงค์ นิยมวิทย์, 2538 : 1-2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ข้าวเป็นพืชในตระกูลหญ้า (Graminaca) ซึ่งพืชในตระกูลนี้มีอยู่ประมาณ 4,500 ชนิด แบ่งออกเป็นหลายสกุล (genus) ข้าวจัดอยู่ในสกุล *Oryzae* และมีอยู่หลายชนิด (species) เท่าที่สำรวจพบมีอยู่ 60 ชนิด แต่ที่รู้จักกันดีมีอยู่เพียง 23 ชนิดเท่านั้น ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ข้าวป่าในเอเชีย และ ออฟริกา ลำต้นเป็นปล้อง ทุกลำแตกขึ้นมาเป็นกอ หลังจากงอกแล้ว 25-30 วัน หรือเมื่อเจริญเติบโตจนกระทั่งมีใบ 5-7 ใบแล้วการแตกกอจะเกิดจากตาที่อยู่ตามข้อโคนต้นข้าวเจ้า การแตกกอจะเกิดขึ้นบนข้อของลำต้นส่วนบนใกล้ผิวน้ำ ลำต้นกลวง ใบมีลักษณะยาวรีและปลายแหลมต่อทางเดินอาหารและท่อน้ำในใบยาวขนานกันไปจากแกนกลางถึงขอบใบเมื่อระยะแตกกอผ่านไป 45-60 วัน ข้าวจะเริ่มตั้งท้อง โดยมีระยะตั้งท้อง 30 วัน จึงเกิดช่อกอกหรือรวงข้าวขึ้น รวงข้าวมีสีม่วง ๆ เทา ๆ อมเหลือง มีลักษณะเป็นพู่ ประกอบด้วยดอกเล็ก ๆ มากมาย เมื่อรวงข้าวโผล่พ้นจากกาบใบ 1-3 วัน ดอกจะบานและผสมเกสรภายในระยะเวลาประมาณ 7 วัน หลังจากนั้นจะเกิดเมล็ดข้าวขึ้น เมล็ดข้าวจะเจริญเติบโตและมีความแข็งแรงมากขึ้น ข้าวหนักก็จะเก็บเกี่ยวและขนมาวัดบนลานที่เตรียมไว้เมล็ดข้าวที่ได้เรียกว่าข้าวเปลือก

ข้าวที่รับประทานกันอยู่มี 2 ประเภท คือ *Oryza sativa* และ *Oryza glaberrima* ข้าว *Oryza sativa* เป็นข้าวที่ปลูกในทวีปเอเชียเป็นส่วนใหญ่ และอาจแบ่งย่อยเป็น 3 พวก คือ *Oryza sativa japonica*, *Oryza sativa indica* และ *Oryza sativa javanica* ข้าวทั้ง 3 พวกนี้มีความแตกต่างกันในเรื่องรูปร่าง อุณหภูมิและความยาวของวันที่ต้องการสำหรับการเพาะปลูกพวก *Oryza sativa japonica* มีลักษณะเมล็ดสั้น ป้อม รวงยาก พวก *Oryza sativa indica* มีลักษณะเมล็ดยาว แคน รวงง่ายมาก ส่วนพวก *Oryza sativa javanica* มีลักษณะเมล็ดยาว กว้าง หนา และรวงยากข้าวประเภท *Oryza glaberrima* เป็นข้าวที่ปลูกกันในอาฟริกาตะวันตก เป็นข้าวที่ผสมตัวเอง การผสมข้ามพันธุ์มีน้อยมาก (ณรงค์ นิยมวิทย์, 2538 : 3-4)

ข้าวที่นิยมบริโภคกันทั่วไปมี 2 ชนิด

1) ข้าวเจ้า (non-glutinous rice) เป็นข้าวที่มีเนื้อเมล็ดใสปริมาณข้าวเจ้าที่ผลิตตามภาคต่าง ๆ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลผลิตทั้งหมดของภาค คือ ภาคเหนือ 8 % ภาคอีสาน 26 % ภาคกลาง 95 % ภาคใต้ 94 % เป็นข้าวที่มีอะมิโลส (Amylose) สูงร้อยละ 40-50 เช่น ข้าวพันธุ์ กข. 1 กข. 7 เป็นต้น

2) ข้าวเหนียว (glutinous rice) เป็นข้าวที่เนื้อนุ่มกว่าข้าวเจ้า ใช้รับประทานกันเป็นประจำในภาคเหนือและภาคอีสานตอนเหนือ และใช้ทำขนมต่าง ๆ ในภาคกลางและภาคใต้ ข้าวเหนียวเป็นข้าวที่มีอะมิโลสต่ำประกอบด้วยแป้งที่มีอะมิโลเพคติน (Amylopectin) สูงถึงร้อยละ 95 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีอะมิโลสเพียงร้อยละ 5-8 เช่น ข้าวพันธุ์ กข. 8 สันป่าตอง ทั้งอะมิโลสและอะมิโลเพคติน มีความสัมพันธ์กับคุณภาพในการหุงต้ม และการบริโภค ข้าวเหนียวซึ่งมีอะมิโลสต่ำกว่า ข้าวเจ้า เมื่อหุงต้มจะเหนียวกว่าข้าวเจ้า ข้าวเหนียวเป็นข้าวที่นิยมบริโภคกันเป็นอาหารหลักของประชากรในแถบภาคเหนือตอนบน และภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย รวมทั้งประเทศใกล้เคียง เช่น ลาว ในบ้านเราการนำเมล็ดข้าวเหนียวมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ยังมีน้อยกว่าการแปรรูปเมล็ดข้าวเจ้า โดยมากนิยมนำมาทำอาหารหวานต่าง ๆ กันมากกว่า เช่น ข้าวเหนียวเปียก ข้าวเหนียวมูล สำหรับในต่างประเทศการแปรรูปเมล็ดข้าวเหนียวเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้แก่ การใช้แป้งข้าวเหนียวเป็นสารทำให้เกิดความคงตัว (stabilizer) ในซอสแกรวี่ต่าง ๆ ใช้เป็นสารป้องกันการแยกตัวในอาหารแช่แข็ง และใช้ทำขนมหวาน คนไทยจะปลูกข้าวเจ้ามากกว่าข้าวเหนียว เพราะจำนวนประชากรที่บริโภคข้าวเจ้ามากกว่าอย่างไรก็ตามข้าวเป็นอาหารหลักที่คนไทยรับประทานกันเป็นประจำทุกวัน คนไทยประมาณ 72 % มีอาชีพในการทำนารายได้ไม่น้อยกว่า 50% ของราคาสินค้าขาออกของประเทศไทยได้มาจากการขายข้าว ข้าวจึงเป็นรากฐานทางเศรษฐกิจของประเทศเนื่องจากเป็นแหล่งรายได้ของประชากรส่วนใหญ่ (ณรงค์ นิยมวิทย์, 2538 : 23)

## 2. การเกิดเมล็ดข้าว



ภาพที่ 4 ลักษณะของดอกข้าว

ที่มา : <http://static.flickr.com>, 19 กุมภาพันธ์ 2551



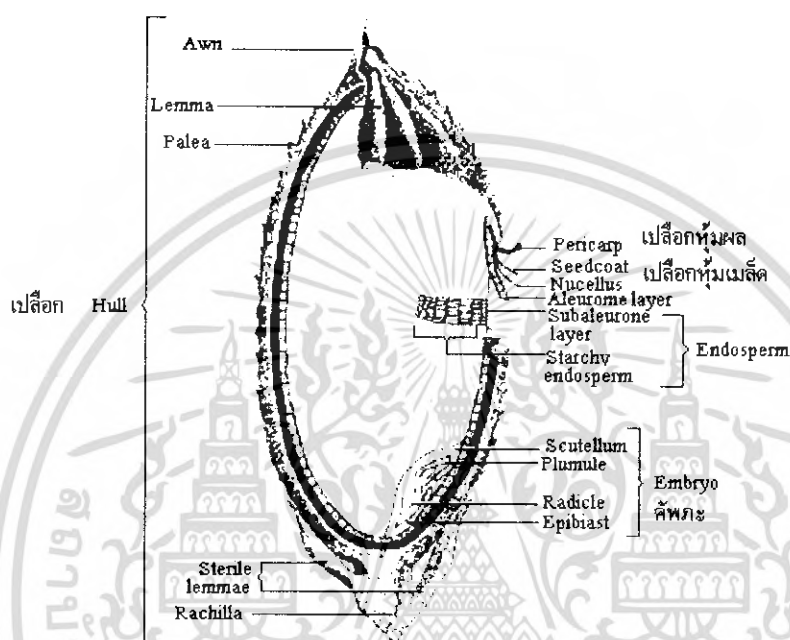
ช่อข้าว (panicle) ประกอบด้วยก้านรวง (peduncle) และก้านรวงข้าวที่อยู่ในส่วนที่เป็นตัวรวงเรียกว่าก้านช่อรวง (peduncle axis หรือ rachis) จากก้านช่อดอกจะมีกิ่งก้านแยกออกไป เรียกว่าแขนงช่อดอกใหญ่ (primary branch) และจากก้านช่อดอกใหญ่จะมีกิ่งแตกออกไปอีกครั้งหนึ่งเรียกว่า ก้านช่อดอกเล็ก จะเป็นระแงหรือก้านดอก (pedicle) ซึ่งตรงปลายเป็นดอกข้าว (spikelet) ระหว่างดอกข้าวกับระแงเป็น โคนดอก (rachilla) เป็นบริเวณที่มีใบเล็ก ๆ อยู่ 2 ใบ เรียกว่า หูดอก สำหรับดอกข้าว นั้นประกอบด้วยกลีบดอกใหญ่ (lemma) และกลีบดอกเล็ก (palea) กลีบดอกทั้งสองนี้จะเรียกว่า เปลือก เมื่อเมล็ดข้าวแก่บนกลีบดอกมักจะมีขนและปลายกลีบดอกใหญ่บางพันธุ์จะมีหาง ด้านในของโคนกลีบจะมีกลีบเล็ก ๆ คล้ายเปลือกหุ้มตา เรียกว่า lodicules เชื่อกันว่าทำหน้าที่ให้กลีบดอกบาน ตรงกลางดอกมีอับเกสรตัวผู้ (anther) 6 อัน เมื่อกลีบดอกบาน ออก ก้านอับเกสร (filament) จะส่งอับเกสรตัวผู้ให้หุ้มกลีบดอกและอับเกสรจะแตกออกภายใน 2-3 วินาที ละอองเกสรจะตกใส่ในเกสรตัวเมีย (stigma) ซึ่งมีอยู่ 2 อัน หลังจากนั้นละอองเกสรจะงอกและส่งเชื้อเข้าไปผสมกับเชื้อตัวเมียในรังไข่ (pistil) การผสมพันธุ์กันจะเกิดขึ้น

### 3. การเกิดเนื้อข้าว

เนื้อข้าวจะเกิดหลังจากมีการผสมพันธุ์แล้ว โดยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ ระยะ น้านม (milk stage) ระยะสะสมแป้ง (dough stage) และระยะเมล็ดแก่ (mature grain stage) ในระยะแรกนั้นจะเริ่มตั้งแต่ดอกข้าวติดเมล็ด โดยเกสรตัวผู้จะผสมกับไข่ในเยื่อหุ้มไข่ (nucellus) ไข่ที่ผสมแล้วจะแบ่งตัวอย่างรวดเร็วพร้อมกับเยื่อหุ้มชั้นใน (inner integument) และเยื่อหุ้มชั้นนอก (outer integument) เกิดขึ้น เยื่อหุ้มทั้งสองนี้จะหุ้มเยื่อหุ้มไข่ไว้ นอกจากนี้ทางก้านดอกยังมีผนัง รังไข่หุ้มไข่อีกชั้นหนึ่ง เมื่อไข่ผสมกับเกสรแล้วจะมีการแบ่งตัวอีกหลายครั้ง ในระยะแรกจะแบ่งตัว ออกไปตามความยาวของเมล็ดก่อนต่อมาจึงขยายออกไปทางด้านข้าง ทำให้เกิดเนื้อเมล็ด (endosperm) และงอกข้าวขึ้นภายในเยื่อหุ้มไข่ เนื้อเมล็ดจะหุ้มงอกข้าวไว้และแบ่งตัวออกอย่างรวดเร็วโดยไม่มีผนังกันระหว่างนิวเคลียสจนกระทั่งเต็มรังไข่ โดยใช้เวลา 4 วัน ในวันที่ 3 หลังจากผสมจะเกิดผนังเซลล์รอบเนื้อเมล็ด เรียกว่า “เยื่อหุ้มเนื้อเมล็ด” (aleurone layer) โดยจะเกิดทางด้านหลังเมล็ดก่อน ขณะที่เนื้อเมล็ดมีขนาดใหญ่ขึ้นจะดันเอาเยื่อหุ้มไข่ออกไปชิดกับเยื่อหุ้มชั้นใน ในขณะที่เดียวกันเยื่อหุ้มไข่ก็ค่อย ๆ สลายตัวไป เหลือแต่เยื่อหุ้มชั้นใน ซึ่งต่อมาเรียกว่า “เยื่อหุ้มเมล็ด” (tegmen, testa หรือ seed coat) อย่างไรก็ตาม เยื่อหุ้มไข่อาจหลงเหลืออยู่บ้างในเมล็ดข้าว ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มผสมเกสรจนถึงระยะที่เกิดเยื่อหุ้มเนื้อเมล็ดอย่างสมบูรณ์ใช้เวลาประมาณ 7 วัน หลังจากนั้นจะเข้าสู่ระยะที่สอง ในระยะนี้แป้งและ โปรตีนจะสะสมในเนื้อเมล็ดก่อน การสะสมจะเกิดขึ้น 4-10 วัน หลังจากการผสมเกสรแล้ว การสะสมจะเริ่มจากเซลล์ที่อยู่ตรงกลางเนื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมล็ดก่อน แล้วค่อย ๆ ออกมาทางด้านนอก อัตราความเร็วของการสะสมจะช้าลงเรื่อย ๆ การสะสมแป้งจะคงจุดสูงสุดในวันที่ 15 ในระยะนี้แป้งและโปรตีนจะสะสมในเซลล์ของเนื้อเช่นเดียวกัน โดยจะเริ่มสะสมในวันที่ 7 หลังการผสมเกสร (วาสนา ผลารักษ์, 2523 : 12)



ภาพที่ 5 โครงสร้างภายในของเมล็ดข้าว

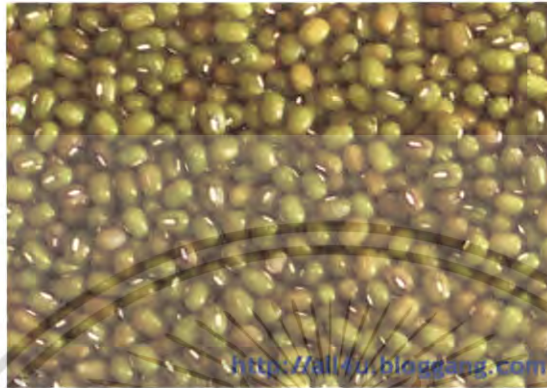
ที่มา : <http://www.ubon.ricethailand.org/document/poonsak/brown/brown.htm>,

19 กุมภาพันธ์ 2551

เมล็ดข้าวเปลือก (rough rice หรือ paddy rice) ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นเปลือกหรือแกลบ (hulls, husks หรือ chaffs) และส่วนที่เป็นเนื้อ (caryopsis) ส่วนที่เป็นเปลือกมีประมาณร้อยละ 24-25 ส่วนที่เป็นเนื้อมักเรียกกันว่าข้าวกล้อง ส่วนนี้มักมีสีเหลืองเล็กน้อยเนื่องจากเยื่อหุ้มรังไข่มีสารให้สี ถัดจากเยื่อหุ้มรังไข่เข้าไปเป็นชั้นของเยื่อหุ้มเมล็ด เยื่อหุ้มไข่ และเยื่อหุ้มเนื้อเมล็ด ตามลำดับ ภายในเยื่อหุ้มเนื้อเมล็ดประกอบด้วยเนื้อเมล็ดและจมูกข้าว ข้าวกล้องมีเยื่อหุ้มรังไข่ร้อยละ 1-2 เยื่อหุ้มเมล็ดรวมกับเยื่อหุ้มเนื้อเมล็ดร้อยละ 4-6 จมูกข้าวร้อยละ 2-3 และเนื้อเมล็ดร้อยละ 89-94 (งามชื่น คงเสรี, 2539 : 7-8)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข. ถั่วเขียว



ภาพที่ 6 ลักษณะของถั่วเขียว

ที่มา : <http://www.bloggang.com>, 19 กุมภาพันธ์ 2551

ชื่อสามัญ : Mung Bean, Mung, Mongo Bean, Green Bean

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Phaseolus Aureus Roxb.*

ชื่อวงศ์ : PAPILIONACEAE

ชื่ออื่นๆ : ถั่วมม (ภาคเหนือ), ถั่วจิม (เชียงใหม่), ถั่วดำ, ถั่วเขียว, ถั่วทอง (ไทย-ภาคกลาง)

### 1. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้นเป็นพรรณไม้ล้มลุกเนื้ออ่อน และจะมีอายุสั้นเพียงไม่เกิน 1 ปี ลำต้นจะมีขนเป็นสีน้ำตาล และจะแตกกิ่งก้านสาขา ใบเป็นใบรวมประกอบด้วยใบย่อยประมาณ 3 ใบ ฐานใบนั้นจะกว้างตรงปลายใบจะแหลม ดอกจะเป็นสีเหลือง เมล็ดจะออกเป็นฝักและมีขนเป็นสีน้ำตาล อยู่ทั่วฝัก ฝักจะมีความยาวประมาณ 6-10 ซม. ส่วนเมล็ดถั่วเขียวจะมีสีแตกต่างกัน จะเป็นสีเขียวหรือสีเหลืองก็ได้

### 2. ประโยชน์ของถั่วเขียว

ถั่วเขียวเป็นพรรณไม้ที่ให้ประโยชน์มากทั้งทางด้านอาหารและในด้านที่ใช่เป็นยา ถั่วเขียวนี้นเมื่อนำมาเพาะ เป็นถั่วงอก จะให้วิตามินเอ วิตามินบี และวิตามินซีสูงมาก เมล็ดนำมาต้มแล้วกินเป็นยาขับปัสสาวะสำหรับคนที่ เป็นโรคเหน็บชา ส่วนถั่วเขียวที่คีบ หรือต้มสุกแล้วใช้ตำเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พอกเป็นยารักษาภายนอกช่วยบ่มหนองให้ฝีสุก และยังใช้ในโรคอื่น ๆ ได้เช่น การตลอดดูยกยาก โรคท้องมาน และท้องร่วง (วาสนา ผลารักษ์, 2523 : 136)

### ค. ข้าวโพด (*Zea mays L.*)

มีต้นกำเนิดในทวีปอเมริกาแล้วแพร่กระจายไปยังทวีปแอฟริกา ประเทศอินเดีย ออสเตรเลีย และประเทศในทวีปยุโรปที่มีอากาศอุ่น ข้าวโพดที่ปลูกนี้มีหลายพันธุ์ เช่น หัวแข็ง (dent), หัวบุบ (flint), ป๊อป (pop), แป้ง (flour), หวาน (sweet) และข้าวเหนียว (waxy) เป็นต้น นอกจากนี้ข้าวโพดยังมีเปลือกหุ้มเนื้อเมล็ดสีต่าง ๆ กันอีกด้วย ได้แก่ สีขาว เหลือง เหลืองแดง และม่วงแดง เป็นต้น โดยมีประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นประเทศที่มีการปลูกและส่งออกมากที่สุดในโลก ส่วนประเทศที่รับซื้อ คือ ญี่ปุ่น อังกฤษ จีน สเปนและเม็กซิโก เป็นต้น (อรอนงค์ นัยวิกุล, 2538 : 7)

### ง. ข้าวสาลี (*Triticum spp*)

เป็นธัญชาติที่เก่าแก่ที่มนุษย์รู้จักมาแต่โบราณมีปลูกในประเทศอิหร่าน อียิปต์ กรีซ และประเทศยุโรปต่าง ๆ มานานแล้ว ในปัจจุบันขยายพื้นที่ไปตามส่วนต่าง ๆ ของโลกมากขึ้น แม้แต่ประเทศไทยก็มีการทดลองปลูกมานานกว่า 50 ปีแล้ว จนถึงปัจจุบันมีเกษตรกรทางภาคเหนือ ปลูกข้าวสาลีเป็นพืชเสริมรายได้มากขึ้นเป็นลำดับ ข้าวสาลีพันธุ์ที่นิยมคือพันธุ์ที่ใช้ทำขนมปัง (bread wheat) คือ *T. aestivum* พันธุ์ที่ใช้ทำมะกะโรนาคือ *T. durum* และพันธุ์ที่ใช้ทำขนมเค้ก คือ *T. compactum* โดยประเทศที่ปลูกมากคือรัสเซีย (19 % ของปริมาณที่ปลูกทั่วโลก) รองลงมาคือ สหรัฐอเมริกา ยุโรปตะวันตก และจีน ส่วนประเทศที่ส่งข้าวสาลีออกขายยังต่างประเทศมากที่สุดคือ สหรัฐอเมริกา ส่วนประเทศที่รับซื้อคือ อียิปต์ แอลจีเรีย ศรีลังกา เวียดนาม และรัสเซีย เป็นต้น (อรอนงค์ นัยวิกุล, 2538 : 7)

### จ. ข้าวไรย์ (*Secale cereal*)

มีปลูกน้อยกว่าข้าวสาลีมาก แต่เป็นธัญชาติที่ทนต่อสภาพดินที่เป็นกรดอ่อนได้ดีกว่าข้าวสาลี ให้ผลผลิตมากกว่า นอกจากนี้ยังทนต่อโรคและแมลงรวมทั้งอากาศที่เย็นจัด จึงปลูกได้ในที่ซึ่งข้าวสาลีเจริญเติบโตไม่ได้ ซึ่งประเทศรัสเซียจะปลูกได้มาก รองลงมาคือประเทศโปแลนด์ แต่แคนาดาและเยอรมันเป็นประเทศผู้ส่งออกรายใหญ่ ให้แก่รัสเซีย โปแลนด์ และญี่ปุ่น

### 2.3 สมุนไพร

สมุนไพร หรือ ยาสมุนไพร หมายถึง พืชที่ใช้เป็นเครื่องยา ซึ่งหาได้ตามพื้นเมืองและไม่ใช่เครื่องเทศ โดยมีความหมาย 2 ประการคือ ประการแรก หมายถึงเมล็ดพันธุ์ไม้หรือสิ่งที่จะใช้เป็นพันธุ์ต่อไป ประการที่สอง หมายถึงพรรณไม้หรือต้นไม้ที่ออกงามตามที่แตกต่างกัน หรือตามพื้นดิน มนุษย์รู้จักใช้พืชมาแต่โบราณกาล โดยใช้เป็นอาหาร เชื้อเพลิง เครื่องนุ่งห่ม และใช้เป็นยาป้องกันบำบัดรักษาโรค นอกจากนั้นพืชยังเป็นส่วนช่วยสิ่งแวดล้อมให้ดีขึ้น โดยไปช่วยดูดกรองอากาศพิษ ทำให้อากาศบริสุทธิ์ (เพียว เหมือนนางศุภชาติ, 2534 : 7)

#### ก. มะกรูด



ภาพที่ 7 ลักษณะของมะกรูด

ที่มา : <http://www.it-gateways.com>, 19 กุมภาพันธ์ 2551

ชื่อสามัญ : Porcupine Orabge, Kiffir Lime, Leech Lime

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Citrus hystrix* DC.

วงศ์ : Rutaceae

ชื่อท้องถิ่น : มะขุน มะขูด (ภาคเหนือ) มะหูด (หนองคาย) ส้มกรูด ส้มมั่วผี (ภาคใต้)

โกเรียนเซียด หรือ โกรจเซจ (เขมร) มะงู (กะเหรี่ยง-แม่ฮ่องสอน)

ส่วนที่ใช้ : ผล ผิวของผล และใบ

สารที่พบ : กรด Citric อยู่ในน้ำของผลมะกรูด และน้ำมันหอมระเหย Citronellal ที่พบในผิวของผลและพบที่ใบ ดอก  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1. คุณสมบัติของมะกรูด

1.1 ใ้เป็นยาหรือส่วนผสมของยาต่าง ๆ คือ น้ำในผลแก้อาการท้องอืด ช่วยให้เจริญอาหาร น้ำมันมะกรูดใช้ดมยาเพื่อใช้ฟอกเลือดและบำรุงโลหิตสตรี เนื้อของผลใ้เป็นแก้อาการปวดศีรษะ ใบมะกรูดใ้เป็นยาขับลมในลำไส้ แก้กูกเสียด ผลมะกรูดที่คว้านใ้ส้ออกนำมาหาหิงค์ใ้แทนใ้เป็นยาขับลมและแก้ปวดท้องในเด็กอ่อน

1.2 ใ้ในอุตสาหกรรมเครื่องสำอางต่าง ๆ

1.3 กรด citric ช่วยขจัดคราบสบู่ (ด่าง) ที่หลงเหลืออยู่ ทำให้ผมหวีง่าย น้ำมันจากผิวมะกรูดช่วยให้ผมดกเป็นเงางาม

1.4 ใ้ปรุงแต่งกลิ่นรสอาหาร ใ้ดับกลิ่นคาวของอาหารใ้เป็นส่วนผสมในเครื่องแกงต่าง ๆ

### ตารางที่ 3 สรรพคุณทางยาของมะกรูด

ส่วนที่ใ้	ประโยชน์
1. ใบ	- แก้ไอ แก้อาเจียนเป็นเลือด แก้ไข้ใน มีสารต้านมะเร็ง
2. ราก	- แก้ไอ แก้อาเจียนเป็นเลือด แก้ไข้ใน มีสารต้านมะเร็ง
3. ผิวมะกรูด	- ขับลมในลำไส้ ปรุงเป็นยาต้ม ขับระดู แก้ปวดท้อง
4. ลูกมะกรูด	- นำมาดองกินเป็นยาฟอกและบำรุงเลือด
5. น้ำในลูก	- ขับลมในลำไส้ แก้น้ำลายเหนียว แก้ปวดท้อง แก้โรคเลือดออกตามไรฟัน แก้ไอ ช่วยละลายและขับเสมหะ

ที่มา : วิชา เภสัชวิทยา, 2543 : 169

### ตารางที่ 4 เปรียบเทียบสารประกอบทางเคมีที่พบในน้ำมันหอมระเหยของใบมะกรูดและผิวมะกรูด

สารเคมี	ปริมาณร้อยละของสารเคมี	
	ใบมะกรูด	ผิวมะกรูด
$\alpha$ -Pinene	0,2	2.5
Camphene	trace	0.2
$\beta$ - Pinene	4.9	30.6
Sabinene	-	22.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 (ต่อ)

สารเคมี	ปริมาณร้อยละของสารเคมี	
	ใบมะกรูด	ผิวมะกรูด
Myrcene	0.6	1.4
Limonene	0.6	29.2
1,8 Cineol	-	1.3
r-Terpinene	0.2	0.1
p-Cymene	0.1	0.1
Terpinolene	0.2	0.1
<i>Trans</i> – Sabinene hydrate	-	0.6
Citronellal	65.4	4.2
Copaene	0.1	0.6
Linalool	2.9	0.5
$\beta$ -Cubene	0.1	0.5
Caryophyllen	0.4	0.3
Terpinen-4-ol,p-Elemene	-	0.2
Citronell acetate	5.4	0.2
$\alpha$ -Terpincol	-	0.7
Gerencol	-	0.1
Geranial	-	0.1
Elemol	-	0.3
Nerolidol	-	0.1
Geranyl acetate, Citronellol	6.4	0.4
Cardinene	-	0.3

ที่มา : นิจศิริ เว็องรัมย์, 2534 : 149

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข. ผักชีลาว



ภาพที่ 8 ลักษณะของผักชีลาว

ที่มา : <http://www.geocities.com/dordek1/herb14.htm> , 19 กุมภาพันธ์ 2551

ชื่อวงศ์ : Umbelliferae

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Anethum graveolens* Linn.

ชื่อสามัญ : Dill

ชื่อพื้นเมือง : เทียนข้าวเปลือก , เทียนตาตักแตน (ภาคกลาง), ผักชี (ขอนแก่น, เลย) ผักชีตักแตน, ผักชีเทียน (พิจิตร), ผักชีเมือง(น่าน)

ส่วนที่ใช้เป็นอาหาร : ต้นสด ใบสด ใบแห้ง ผลแห้ง

### 1. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ผักชีลาวเป็นพืชล้มลุกตระกูลเดียวกับผักชี ลำต้นมีสีเขียวเข้มขนาดเล็ก ลักษณะใบเป็นใบประกอบแบบขนนกมีสีเขียวสดออกเรียงสลับกัน ดอกมีขนาดเล็กสีเหลืองออกเป็นช่อ ก้านช่อดอกมีลักษณะคล้ายกับซี่ร่ม ผลแก่เป็นรูปไข่แบนมีสีน้ำตาลอมเหลือง ถ้านำไปใช้เป็นเครื่องเทศจะเก็บได้ก็ต่อเมื่อดอกเริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล แต่ส่วนใหญ่จะพบในรูปของการทานสดเป็นผักมากกว่า ซึ่งควรเก็บก่อนที่จะออกดอก ผักชีลาวมีสองชนิด คือ ชนิดที่มาจากยุโรป (Dill) และชนิดที่มีกำเนิดในเอเชียเขตร้อน (Indian Dill) ในประเทศไทยมีการปลูกเพื่อใช้ทานเป็นผักมากกว่าปลูกเพื่อใช้ผลมาทำเครื่องเทศเพราะมีคุณภาพน้อยกว่าประเทศอินเดีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## 2. สารสำคัญที่พบ

ผลผักชีลาวมีน้ำมันหอมระเหย ซึ่งปริมาณน้ำมันที่ได้ขึ้นอยู่กับแหล่งเพาะปลูกและฤดูกาลที่เก็บเกี่ยว นอกจากนี้แล้วยังประกอบด้วย สารคิลาโนไซด์ สารประเภทกรดฟีนอลิก โปรตีน ไขมัน แคลเซียม ฟอสฟอรัสและเหล็กในปริมาณที่สูง เป็นต้น

## 3. สรรพคุณทางยา

นำผลแก่แห้งของผักชีลาวบดให้เป็นผง ชงกับน้ำดื่มวันละ 4-5 แก้ว แก้อาการปวดท้อง แน่นท้อง ท้องอืดท้องเฟ้อ ช่วยขับลมหรือใช้ต้นสดของผักชีลาวผสมกับนมให้เด็กอ่อนดื่มแก้ท้องอืดท้องเฟ้อ ได้เช่นกัน ส่วนน้ำมันมักใช้ผสมในยาถ่ายอาหาร ยาแก้ท้องอืดท้องเฟ้อ

## 4. ประโยชน์ทางอาหาร

ใบสดและใบแห้งใช้โรยบนอาหารประเภทปลาเพื่อดับกลิ่นคาว ใบใส่แกงอ่อม แกงหน่อไม้ห่อหมกแกงส้มแกงเนื้อนำพริกปลาร้าผักใส่ใบยอดใบรับประทานกับลาบเม็ล็ด และใบช่วยชูรสเม็ล็ดมีน้ำมันหอมระเหยใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร เม็ล็ดแห้งที่แก่เต็มที่ใช้เป็นยาบำรุงกำลังชั่วคราวและขับลมในท้อง เม็ล็ดค่อนนำมาประกอบอาหารควรบดก่อน โดยนิยมโรยบนสลัดผักและมันฝรั่งบดเพื่อเพิ่มรสชาติ นอกจากนี้ น้ำมันผักชีลาวยังใช้แต่งกลิ่นผักคอง น้ำซอส สตู ขนมหวาน เครื่องดื่มและเหล้า

### ค. สาระแห่ง



### ภาพที่ 9 ลักษณะของสาระแห่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ที่มา : <http://www.painaima.com>, 19 กุมภาพันธ์ 2551  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อสามัญ : Kitchen mint

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Mentha cosdifolia Opiz*

ชื่อวงศ์ : Labiatae

ชื่ออื่น ๆ : หอมควน สะระแหน่ มั๊กเงาะ สะระแหน่สวน

### 1. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

สะระแหน่เป็นพืชล้มลุกประเภทเลื้อยไปตามดิน สูง 10-30 เซนติเมตร ลำต้นรูปสี่เหลี่ยม สีเขียวแกมม่วงน้ำตาลแตกกิ่งก้านมาก ใบเป็นใบเดี่ยว สีเขียวเข้ม เรียงตรงข้าม รูปขอบขนานแกมรูปไข่หรือรูปคล้ายโล่ กว้าง 0.5-4.5 เซนติเมตร ยาว 0.75-7.5 เซนติเมตร ผิวใบขน ขอบใบหยักเป็นฟันเลื่อย ดอกช่อออกเป็นกระจุก ออกที่ซอกใบ ดอกย่อยจำนวนมากเรียงตัวหนาแน่น ดอกสีม่วงอ่อนกลีบเลี้ยง 5 กลีบ เชื่อมติดกันเป็นรูปประฆัง กลีบดอกสีขาวเชื่อม 4 กลีบติดกัน ปลายแยกเป็น 2 ปาก ขนาดไม่เท่ากัน เกสรตัวผู้ 4 อัน เป็นดอกสมบูรณ์เพศ ผลเป็นผลแห้งรูปกระสวย ผิวเกลี้ยงเป็นมัน

### 2. สรรพคุณทางสมุนไพร

ใบสะระแหน่มีน้ำมันหอมระเหย เมนทอล (Menthol) ใช้ขับลม แก้ปวดท้อง ระวังอาการเกร็งของกระเพาะอาหารและลำไส้

### 3. สารอาหารที่พบ

ใบสะระแหน่มีเบต้าแคโรทีน และวิตามินสูง ช่วยบำรุงหัวใจและสายตา สารเมนทอล (menthol) ในใบสะระแหน่มีกลิ่นหอมเย็น ช่วยให้สดชื่นปลอดโปร่ง สมองแจ่มใส และเป็นยาขับลม

## บทที่ 3

### อุปกรณ์และวิธีการ

#### 3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัยแบ่งเป็น 2 ประเภท

##### ก. วัสดุคิบและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

วัสดุคิบ

1. ปลาขี้ขาวเจ้า
2. ขี้ขาวเหนียวดำ
3. ถั่วเขียวและเปลือก
4. น้ำตาลทราย
5. ผงปรุงรส (ยี่ห้อโลโบ)
6. เกลือ
7. เบะแซ
8. พริก
9. น้ำมันพืช
10. ใบมะกรูด
11. ใบสะระแหน่
12. ผักชีลาว

อุปกรณ์

1. ตู้อบไฟฟ้า
2. เครื่องชั่งแบบละเอียด
3. เตาแก๊ส
5. ถังถึง
6. ชามผสม
7. เครื่องชั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. กระดาษ
9. มีด
10. เขียง
11. ถาดอบ
12. จาน
13. พิมพ์ลูกกึ่ง
14. ตะหลิว
15. ไม้ค้ำแป้ง
16. หม้อหุงข้าว

#### ข. อุปกรณ์ในการทำอาหารพิเศษ

- |                 |   |      |
|-----------------|---|------|
| 1. กระดาษ A4    | 1 | รีม  |
| 2. แผ่นคัสท์    | 3 | แผ่น |
| 3. เครื่องเขียน | 1 | ชุด  |

### 3.2 วิธีการ

#### ก. การวางแผนการวิจัย

วางแผนการวิจัยแบบ Complete Randomized Design (CRD) โดยทดลองทำขนมขบเคี้ยวเสริมสมุนไพรที่แตกต่างกัน ใช้สมุนไพร 3 ชนิด ได้แก่ ใบมะกรูด ผักชีลาว สะระแหน่ แต่ละชนิดจะแปรผันปริมาณที่ใช้ 3 ระดับ คือ 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะได้สูตรทั้งหมดจำนวน 9 สูตร เพื่อศึกษาความแตกต่างระหว่างปริมาณสมุนไพรว่าจะมีผลต่อการยอมรับของผู้บริโภคมากยิ่งขึ้นอย่างไร โดยวิเคราะห์คุณภาพจากการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภค

#### ข. กรรมวิธีการผลิตขนมขบเคี้ยวเสริมสมุนไพร

##### 1. ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ

- 1.1 นำข้าวเหนียวคั่วและถั่วเขียวเลาะเปลือกมาล้างทำความสะอาด แล้วแช่ทิ้งไว้ประมาณ 2 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำมาล้างในล้างล้างประมาณ 30 นาที จนสุก
- 1.2 ปั่นถั่วเขียวเลาะเปลือกที่นึ่งสุกแล้วพอหยาบ
- 1.3 ปลายข้าวเจ้านำมาล้างน้ำทำความสะอาดแล้วหุงด้วยหม้อหุงข้าวจนสุก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 นำข้าวเหนียวดำ ถั่วเขียวเลาะเปลือก ปลายข้าวเจ้า ที่สุกแล้วมาใส่ถาดอบในตู้อบไฟฟ้าอุณหภูมิประมาณ 70-80 องศาเซลเซียส จนแห้ง

1.5 ล้างสมุนไพร ได้แก่ ผักชีลาว ใบมะกรูด และใบสาระแหน่ ให้สะอาด ผึ่งให้แห้งแล้วนำมาหั่นฝอยใส่ถาดอบในตู้อบไฟฟ้าอุณหภูมิประมาณ 50-60 องศาเซลเซียส จนแห้ง ทิ้งไว้ให้เย็นแล้วนำมาปั่นให้ละเอียด

## 2. ขั้นตอนการเตรียมส่วนผสม

เตรียมส่วนผสมทั้งหมดได้แก่ ปลายข้าวเจ้า ข้าวเหนียวดำ ถั่วเขียวเลาะเปลือก เกลือ น้ำเปล่า ผงปรุงรสลาบ พริกป่น น้ำตาลทราย แปะแซ่ สมุนไพร ได้แก่ ผักชีลาว ใบมะกรูด ใบสาระแหน่

ตารางที่ 5 สูตรที่ใช้ในการผลิตขนมขบเคี้ยวเสริมสมุนไพร

ส่วนผสม	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
สมุนไพร	1 %	2%	3%
ข้าวเจ้า	140 กรัม	140 กรัม	140 กรัม
ข้าวเหนียวดำ	30 กรัม	30 กรัม	30 กรัม
ถั่วเขียวเลาะเปลือก	30 กรัม	30 กรัม	30 กรัม
น้ำตาลทราย	60 กรัม	60 กรัม	60 กรัม
ผงปรุงรสลาบ	12 กรัม	12 กรัม	12 กรัม
เกลือป่น	1 กรัม	1 กรัม	1 กรัม
พริกป่น	1 กรัม	1 กรัม	1 กรัม
แปะแซ่	3 กรัม	3 กรัม	3 กรัม
น้ำเปล่า	100 กรัม	100 กรัม	100 กรัม

หมายเหตุ : สมุนไพรที่ใช้ 3 ชนิด ได้แก่ ใบมะกรูด ผักชีลาว สาระแหน่

## 3. ขั้นตอนการผลิตขนมขบเคี้ยวเสริมสมุนไพร

3.1 นำปลายข้าวเจ้า ข้าวเหนียวดำ ที่อบแห้งแล้วมาทอดให้พอง ทิ้งไว้ให้สะเด็ดน้ำมัน

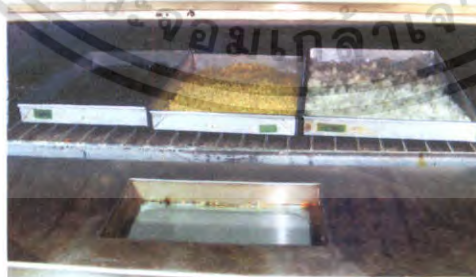
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 นำน้ำตาลทราย เกลือ เบะแซ มาเคี่ยวกับน้ำจนมีลักษณะเหนียวแล้ว ใส่ข้าวเจ้า ข้าวเหนียวดำ ถั่วเขียวเลาะเปลือก ผงปรุงรสลาบ สมุนไพร คนผสมให้เข้ากัน

3.3 นำมาเทลงบนถาดใช้ไม้คั้นแป้งคั้นนมให้เป็นแผ่นบาง ๆ พอขนมเริ่มแข็งตัวใช้พิมพ์ลูกก๊กคั้นนมให้เป็นรูปร่าง แล้วนำมาบรรจุในภาชนะที่ปิดสนิท



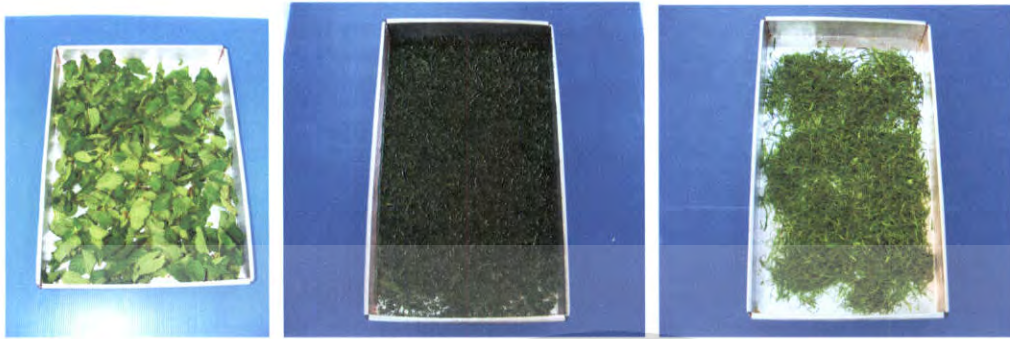
1. ข้าวเหนียวดำ ถั่วเขียวเลาะเปลือก และข้าวเจ้าที่ผ่านกระบวนการทำให้สุกแล้ว



2. นำถ้วยพีชทั้ง 3 ชนิด เข้าเตาอบแล้วอบให้แห้ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



3. สะระแหน่ ผักชีลาว ใบมะกรูด มาหั่นฝอยนำไปใส่ถาดแล้วอบให้แห้ง



4. นำสมุนไพรที่อบแห้งแล้วมาปั่นละเอียด



5. เตรียมส่วนผสมทั้งหมด

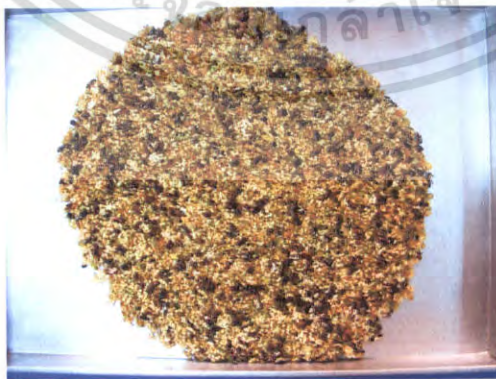
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



6. เคี้ยวน้ำตาลทรายกับน้ำ ใส่เกลือป่นและเบะแซ เคี้ยวพอเหนียว



7. แล้วใส่ส่วนผสมที่เหลือทั้งหมดคลุกเคล้าให้เข้ากัน



8. เมื่อคลุกเคล้าเข้ากันแล้วนำมาเทใส่ถาดแล้วคลึงให้เป็นแผ่นบาง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





9. ปักยี่งอไว้ให้เย็นแล้วใช้พิมพ์กดให้รูปร่าง



10. ขนมหบเคี้ยวเสริมสมุนไพร

หมายเหตุ

- A ขนมหบเคี้ยวเสริมผักชีลาว
- B ขนมหบเคี้ยวเสริมใบมะกรูด
- C ขนมหบเคี้ยวเสริมสะระแหน่

ภาพที่ 10 ขั้นตอนการทำขนมหบเคี้ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.3 การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส

นำตัวอย่างทั้ง 3 สูตรมาหาสูตรที่ผู้บริโภคยอมรับมากที่สุด โดยให้ตัวแทนผู้บริโภค ซึ่งเป็นนักศึกษาในภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 30 คน เป็นผู้ทดสอบขนมขบเคี้ยวเสริมสมุนไพรที่แตกต่างกัน 3 ชนิด ได้แก่ ใบมะกรูด ผักชีลาว สะระแหน่ และ ขนมนมขบเคี้ยวที่แปรผันปริมาณในอัตราส่วน คือ 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ โดยให้นักสมุนไพรรวมทั้งหมด ทำการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อขนมขบเคี้ยวเสริมสมุนไพรทางค่านี ส กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และการยอมรับ ด้วยวิธี Hedonic scale โดยมีระดับคะแนน 1-9 (1 = ไม่ชอบมากที่สุด และ 9 = ชอบมากที่สุด)

### 3.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลการยอมรับทางประสาทสัมผัสของขนมขบเคี้ยวเสริมสมุนไพร โดยใช้ผู้ทดสอบ 30 คน วางแผนการทดลองแบบ Complete Randomized Design (CRD) และวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้วิธี Analysis of variance (ANOVA) ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P \leq 0.05$ )

### 3.3 สถานที่ทำการวิจัย

ห้องปฏิบัติการเบเกอรี่ ค.150 ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### 3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2550 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2551

## บทที่ 4

### ผลวิจัยและวิจารณ์ผล

#### 4.1 การศึกษาชนิดสมุนไพร

ทำการคัดเลือกชนิดสมุนไพรที่เหมาะสม เพื่อหาปริมาณสมุนไพรในการทำนมขบเคี้ยวสมุนไพรที่นำมาศึกษามี 3 ชนิด ได้แก่ ใบมะกรูด ผักชีลาว สะระแหน่ และนำสมุนไพรทั้ง 3 ชนิดมาหาปริมาณสมุนไพรที่เหมาะสมโดยเปอร์เซ็นต์ที่ใช้ได้แก่ 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ วางแผนการทดลองแบบ (Complete Randomized Design, CRD) นำผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสกับผู้ชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 30 คน ในด้านความชอบโดยรวม สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส โดยใช้แบบประเมินความชอบ 9 ระดับ (9 Point Hedonic Scale Test) หาค่าเฉลี่ย สูตรชนิดของสมุนไพรจำนวน 3 สูตร แสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าคะแนนเฉลี่ยด้านประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อขนมขบเคี้ยวเสริมสมุนไพร

คุณลักษณะที่ทดสอบ	สูตรขนมขบเคี้ยวเสริมสมุนไพรที่ระดับ 2 เปอร์เซ็นต์		
	ใบมะกรูด	ผักชีลาว	สะระแหน่
สี	7.83 <sup>a1/</sup>	7.26 <sup>ab</sup>	7.06 <sup>b</sup>
กลิ่น	8.13 <sup>a</sup>	7.00 <sup>b</sup>	6.80 <sup>b</sup>
รสชาติ	8.00 <sup>a</sup>	7.03 <sup>b</sup>	6.96 <sup>b</sup>
เนื้อสัมผัส	7.76 <sup>a</sup>	7.40 <sup>a</sup>	7.23 <sup>a</sup>
ความชอบโดยรวม	8.10 <sup>a</sup>	7.20 <sup>b</sup>	6.90 <sup>b</sup>

#### หมายเหตุ

1/ ค่าคะแนนเฉลี่ยที่มีอักษรภาษาอังกฤษกำกับที่ต่างกัน ในแนวนอน หมายถึงค่าคะแนนที่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P \leq 0.05$ )

### 1) การยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้านสี

จากตารางที่ 6 ผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้านสีต่อขนมขบเคี้ยวเสริมสมุนไพรทั้ง 3 สูตร พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดต่อขนมขบเคี้ยวที่เสริมใบมะกรูด คือ 7.83 คะแนน ซึ่งมีเกณฑ์ของคะแนนอยู่ที่ระดับความชอบปานกลาง โดยพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P \leq 0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรที่เสริมผักชีลาว และเสริมสะระแหน่ โดยมีคะแนน 7.26 และ 7.06 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งมีเกณฑ์ของคะแนนอยู่ที่ระดับชอบเล็กน้อย เนื่องจากสมุนไพรที่เสริมลงไปจะมีสีที่ค่อนข้างแตกต่างกัน อาทิ เช่น เมื่ออบแห้งแล้วสีของมะกรูดจะมีสีเขียวสวยเป็นธรรมชาติมากกว่าสีของผักชีลาว และสีของสะระแหน่

### 2) การยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้านกลิ่น

จากตารางที่ 6 การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้านกลิ่นต่อขนมขบเคี้ยวเสริมสมุนไพรทั้ง 3 สูตร พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดต่อขนมขบเคี้ยวที่เสริมใบมะกรูด คือ 8.13 คะแนน ซึ่งมีเกณฑ์ของคะแนนอยู่ที่ระดับชอบปานกลาง โดยสูตรที่เสริมใบมะกรูดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P \leq 0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรที่เสริมผักชีลาว และสูตรที่เสริมสะระแหน่ ซึ่งมีคะแนน 7.00 และ 6.80 ตามลำดับ มีเกณฑ์ของคะแนนอยู่ที่ระดับชอบเล็กน้อย เนื่องจากสมุนไพรแต่ละชนิดจะมีกลิ่นหอมเฉพาะตัว เช่น ใบมะกรูดจะมีน้ำมันหอมระเหย ผักชีลาวจะมีสารประเภทกรดฟีโนลิก และสะระแหน่จะมีสารพวกเมนทอล จึงทำให้สมุนไพรบางชนิดไม่เป็นที่นิยมของผู้บริโภคมากนัก

### 3) การยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้านรสชาติ

จากตารางที่ 6 การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้านรสชาติต่อขนมขบเคี้ยวเสริมสมุนไพรทั้ง 3 สูตร พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดต่อขนมขบเคี้ยวที่เสริมใบมะกรูด มีคะแนน 8.00 คะแนน ซึ่งมีเกณฑ์ของคะแนนอยู่ที่ระดับความชอบปานกลาง โดยสูตรที่เสริมใบมะกรูดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P \leq 0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรที่เสริมผักชีลาว สูตรที่เสริมสะระแหน่ มีคะแนนเฉลี่ย 7.03 และ 6.96 ตามลำดับ ซึ่งมีเกณฑ์ของคะแนนอยู่ที่ระดับชอบเล็กน้อย เนื่องจากสมุนไพรบางชนิดเมื่อใส่ลงไปในผลิตภัณฑ์จะทำให้รสชาติเปลี่ยนไปบ้างเล็กน้อย เช่น สะระแหน่ จะมีสารพวก

น้ำมันหอมระเหย เมนทอล อยู่จึงทำให้มีรสเปลี่ยนเวลารับประทาน ซึ่งอาจจะเป็นสารที่ผู้บริโภคไม่ชอบ

#### 4) การยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้านเนื้อสัมผัส

จากตารางที่ 6 การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้านเนื้อสัมผัสต่อขนมขบเคี้ยวเสริมสมุนไพรทั้ง 3 สูตร พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดต่อขนมขบเคี้ยวเสริม ที่เสริมใบมะกรูด ซึ่งมีเกณฑ์ของคะแนนอยู่ที่ระดับชอบปานกลาง โดยพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรที่เสริมผักชีลาว และสูตรที่เสริมสะระแหน่ ซึ่งมีคะแนน 7.76 7.40 และ 7.23 ตามลำดับ เนื่องจากทั้ง 3 สูตร ใช้ปริมาณสมุนไพรที่อบแห้งแล้วในอัตราส่วนเท่ากันคือที่ 2 % จึงทำให้มีผลต่อเนื้อสัมผัสของขนมขบเคี้ยวไม่แตกต่างกัน

#### 5) การยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้านความชอบโดยรวม

จากตารางที่ 6 การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้านความชอบโดยรวมต่อขนมขบเคี้ยวเสริมสมุนไพรทั้ง 3 สูตร พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดต่อขนมขบเคี้ยวเสริมที่เสริมใบมะกรูด มีคะแนน 8.10 ซึ่งมีเกณฑ์ของคะแนนอยู่ที่ระดับชอบปานกลาง โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P \leq 0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรที่เสริมผักชีลาว และสูตรที่เสริมสะระแหน่ ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 7.20 และ 6.90 ตามลำดับ มีเกณฑ์ของคะแนนอยู่ที่ระดับชอบเล็กน้อย เนื่องจากขนมขบเคี้ยวเสริมสมุนไพรสูตรที่เสริมใบมะกรูดมีลักษณะด้านต่าง ๆ ที่ดีจึงส่งผลให้ผู้บริโภคให้การยอมรับมากที่สุด

จากการทดลองตารางที่ 6 จะเห็นได้ว่าสมุนไพรที่นำมาทดลองทั้ง 3 ชนิด คือใบมะกรูด ผักชีลาว และสะระแหน่ ในอัตราส่วน 2 เปอร์เซ็นต์ ผู้บริโภคให้การยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวม ต่อขนมขบเคี้ยวที่เสริมใบมะกรูดมากที่สุด รองลงมาคือที่เสริมผักชีลาว และที่เสริมสะระแหน่ ตามลำดับ

#### 4.2 การศึกษาปริมาณของสมุนไพรที่เสริมในขนมขบเคี้ยว

การศึกษาปริมาณสมุนไพรที่เหมาะสม เพื่อเสริมในขนมขบเคี้ยว การทดลองจะใช้สมุนไพรจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ ใบมะกรูด ผักชีลาว และสะระแหน่ แต่ละชนิดจะใช้ในปริมาณร้อยละ 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ เสริมในขนมขบเคี้ยว วางแผนการทดลองแบบ (Complete เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Randomized Design, CRD) นำผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสกับผู้ชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 30 คน ในด้านความชอบโดยรวม สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส โดยใช้แบบประเมินความชอบ 9 ระดับ (9 Point Hedonic Scale Test) วิเคราะห์ค่าทางสถิติเพื่อคัดเลือกปริมาณของสมุนไพรที่ผู้ชิมยอมรับมากที่สุด มีผลทดลองดังนี้

ตารางที่ 7 คะแนนเฉลี่ยด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวเสริมใบมะกรูดที่ระดับต่าง ๆ

คุณลักษณะที่ทดสอบ	คะแนนเฉลี่ยด้านประสาทสัมผัสของผู้บริโภค		
	1 %	2 %	3 %
สี	7.93 <sup>a1</sup>	7.16 <sup>b</sup>	7.06 <sup>b</sup>
กลิ่น	7.90 <sup>a</sup>	7.13 <sup>b</sup>	6.50 <sup>b</sup>
รสชาติ	8.20 <sup>a</sup>	7.16 <sup>b</sup>	6.70 <sup>b</sup>
เนื้อสัมผัส	8.16 <sup>a</sup>	7.20 <sup>b</sup>	6.83 <sup>b</sup>
ความชอบโดยรวม	8.26 <sup>a</sup>	7.16 <sup>b</sup>	6.66 <sup>b</sup>

#### หมายเหตุ

1/ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรภาษาอังกฤษกำกับที่ต่างกันในแนวนอน หมายถึง ค่าคะแนนที่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P \leq 0.05$ )

#### 1) การยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้านสี

จากตารางที่ 7 การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้านสีต่อขนมขบเคี้ยวเสริมใบมะกรูดทั้ง 3 สูตร พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดต่อขนมขบเคี้ยวเสริมใบมะกรูดที่ 1 % คือ 7.93 คะแนน มีเกณฑ์ของคะแนนอยู่ที่ระดับชอบปานกลาง ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P \leq 0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรเสริมใบมะกรูดที่ 2 % และ 3 % ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 7.16 และ 7.06 คะแนน ตามลำดับ มีเกณฑ์ของคะแนนอยู่ที่ระดับชอบเล็กน้อย เนื่องจากใบมะกรูดมีสีเขียวถ้าใส่ในปริมาณที่น้อยจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีสวย แต่ถ้าใส่ในปริมาณมากจะให้สีที่เข้มขึ้นทำให้ไม่เห็นสีของส่วนผสมอื่น ๆ

## 2) การยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้านกลิ่น

จากตารางที่ 7 การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้านกลิ่นต่อขนมขบเคี้ยวเสริมไบมะกรูดทั้ง 3 สูตร พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดต่อขนมขบเคี้ยวเสริมไบมะกรูดที่ 1 % คือ 7.90 คะแนน มีเกณฑ์ของคะแนนอยู่ที่ระดับชอบปานกลาง ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P \leq 0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรที่เสริมไบมะกรูดที่ 2 % และ 3 % ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 7.13 และ 6.50 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งมีเกณฑ์ของคะแนนอยู่ที่ระดับชอบเล็กน้อย เนื่องจากไบมะกรูดจะมีกลิ่นหอมเฉพาะตัว ถ้าใส่ในปริมาณน้อยจะมีกลิ่นหอมพอดีแต่ถ้าใส่ในปริมาณมากก็จะได้กลิ่นของสมุนไพรมากเกินไป

## 3) การยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้านรสชาติ

จากตารางที่ 7 การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้านรสชาติต่อขนมขบเคี้ยวเสริมไบมะกรูดทั้ง 3 สูตร พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดต่อขนมขบเคี้ยวเสริมไบมะกรูดที่ 1 % คือ 8.20 คะแนน มีเกณฑ์ของคะแนนอยู่ที่ระดับชอบปานกลาง ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P \leq 0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรเสริมไบมะกรูดที่ 2 % และ 3 % มีคะแนนเฉลี่ย 7.16 และ 6.70 คะแนน ตามลำดับ เนื่องจากสมุนไพรถ้าใส่ในปริมาณมากก็จะมีผลต่อรสชาติของผลิตภัณฑ์โดยทำให้มีรสชาติที่ขมขึ้นเล็กน้อย

## 4) การยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้านเนื้อสัมผัส

จากตารางที่ 7 การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้านเนื้อสัมผัสต่อขนมขบเคี้ยวเสริมไบมะกรูดทั้ง 3 สูตร พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดต่อขนมขบเคี้ยวเสริมไบมะกรูดที่ 1 % คือ 8.16 คะแนน มีเกณฑ์ของคะแนนอยู่ที่ระดับชอบปานกลาง ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P \leq 0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรเสริมไบมะกรูดที่ 2 % และ 3 % มีคะแนนเฉลี่ย 7.20 และ 6.83 คะแนน ตามลำดับ เนื่องจากสมุนไพรที่บั่นมีขนาดหยาบเกินไปจึงทำให้เมื่อผู้บริโภครับประทานจึงไม่ค่อยยอมรับเมื่อใส่ในปริมาณมาก

### 5) การยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้านความชอบโดยรวม

จากตารางที่ 7 การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้านความชอบโดยรวมต่อขนมขบเคี้ยวเสริมไบมะกรูดทั้ง 3 สูตร พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดต่อขนมขบเคี้ยวเสริมไบมะกรูดที่ 1 % คือ 8.26 คะแนน มีเกณฑ์คะแนนอยู่ที่ระดับชอบปานกลาง ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P \leq 0.05$ ) และเช่นเดียวกันเมื่อเปรียบเทียบกับสูตรเสริมไบมะกรูดที่ 2 % และ 3 % โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.16 และ 6.66 คะแนน ตามลำดับ เนื่องจากผู้บริโภคให้การยอมรับขนมขบเคี้ยวเสริมไบมะกรูดที่ 1 % ในหลายด้าน นั้นจึงสรุปได้ว่าผู้บริโภคยอมรับในผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวเสริมไบมะกรูดที่ระดับ 1% มากกว่าระดับ 2-3 %

ตารางที่ 8 คะแนนเฉลี่ยด้านประสาทสัมผัสของขนมขบเคี้ยวเสริมผักชีลาวที่ระดับต่าง ๆ

คุณลักษณะที่ทดสอบชิม	คะแนนเฉลี่ยด้านประสาทสัมผัสของผู้บริโภค		
	1 %	2 %	3 %
สี	6.63 <sup>b1</sup>	7.53 <sup>a</sup>	5.90 <sup>b</sup>
กลิ่น	6.36 <sup>b</sup>	7.10 <sup>a</sup>	5.66 <sup>b</sup>
รสชาติ	6.90 <sup>b</sup>	7.83 <sup>a</sup>	5.56 <sup>b</sup>
เนื้อสัมผัส	6.40 <sup>b</sup>	7.43 <sup>a</sup>	5.73 <sup>b</sup>
ความชอบโดยรวม	6.90 <sup>a</sup>	7.66 <sup>a</sup>	5.86 <sup>b</sup>

#### หมายเหตุ

1/ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรภาษาอังกฤษกำกับที่ต่างกันในแนวนอน หมายถึง ค่าคะแนนที่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P \leq 0.05$ )

### 1) การยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้านสี

จากตารางที่ 8 การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้านสีต่อขนมขบเคี้ยวเสริมผักชีลาวทั้ง 3 สูตร พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดต่อขนมขบเคี้ยวเสริมผักชีลาวที่ 2 % คือ 7.53 คะแนน มีเกณฑ์ของคะแนนอยู่ที่ระดับชอบปานกลาง ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P \leq 0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรเสริมผักชีลาวที่ 1 % และ 3 % ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 6.63 และ 5.90 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งเกณฑ์ของคะแนนอยู่ที่ระดับชอบเล็กน้อย เนื่องจากผักชีลาวเมื่ออบแห้งแล้วจะมีสีเขียวเข้มเมื่อเอกลากรนี้เป็นเอกลากรที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ใส่ปริมาณน้อย 1% ก็จะอ่อนาง ถ้าใส่ในปริมาณมาก 3 % สัตว์จะเจ็บป่วยมากขึ้นไปทำให้ไม่มารับประทาน แต่ถ้าใช้ในระดับกลาง ๆ ที่ 2 % จะให้สัตว์สบายพอ

#### 2) การยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้านกลิ่น

จากตารางที่ 8 การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้านกลิ่นต่อขนมขบเคี้ยวเสริมผักชีลาวทั้ง 3 สูตร พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดต่อขนมขบเคี้ยวเสริมผักชีลาวที่ 2 % คือ 7.10 คะแนน มีเกณฑ์คะแนนอยู่ที่ระดับความชอบปานกลาง โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P \leq 0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรเสริมผักชีลาวที่ 1 % และ 3 % โดยมีคะแนนเฉลี่ย 6.36 และ 5.66 คะแนน ตามลำดับ

#### 3) การยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้านรสชาติ

จากตารางที่ 8 การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้านรสชาติต่อขนมขบเคี้ยวเสริมผักชีลาวทั้ง 3 สูตร พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดต่อขนมขบเคี้ยวเสริมผักชีลาวที่ 2 % คือ 7.83 คะแนน มีเกณฑ์ของคะแนนอยู่ที่ระดับชอบปานกลาง ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P \leq 0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรเสริมผักชีลาวที่ 1 % และ 3 % มีคะแนนเฉลี่ย 6.93 และ 5.56 คะแนน ตามลำดับ

#### 4) การยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้านเนื้อสัมผัส

จากตารางที่ 8 การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้านเนื้อสัมผัสต่อขนมขบเคี้ยวเสริมผักชีลาวทั้ง 3 สูตร พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดต่อขนมขบเคี้ยวเสริมผักชีลาวที่ 2 % คือ 7.43 คะแนน มีเกณฑ์ของคะแนนอยู่ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P \leq 0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรเสริมผักชีลาวที่ 1 % และ 3 % โดยมีคะแนนเฉลี่ย 6.40 และ 5.73 คะแนน ตามลำดับ

#### 5) การยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้านความชอบโดยรวม

จากตารางที่ 8 การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้านความชอบโดยรวมต่อขนมขบเคี้ยวเสริมผักชีลาวทั้ง 3 สูตร พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดต่อขนมขบเคี้ยวเสริมผักชีลาวที่ 2 % คือ 7.66 คะแนน มีเกณฑ์คะแนนอยู่ที่ระดับชอบปานกลาง ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P \leq 0.05$ ) และเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่นเดียวกันเมื่อเปรียบเทียบกันสูตรเสริมผักชีลาวที่ 1 % และ 3 % โดยมีคะแนนเฉลี่ย 6.90 และ 5.86 คะแนน ตามลำดับ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าผู้บริโภครับในผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวเสริมผักชีลาวที่ระดับ 2 %

ตารางที่ 9 คะแนนเฉลี่ยด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวเสริมสาระแทนที่ระดับต่าง ๆ

คุณลักษณะที่ทดสอบชิม	คะแนนเฉลี่ยด้านประสาทสัมผัสของผู้บริโภค		
	1 %	2 %	3 %
สี	7.63 <sup>a1</sup>	7.06 <sup>ab</sup>	6.50 <sup>b</sup>
กลิ่น	7.13 <sup>a</sup>	6.83 <sup>a</sup>	5.53 <sup>b</sup>
รสชาติ	7.46 <sup>a</sup>	7.40 <sup>a</sup>	6.20 <sup>b</sup>
เนื้อสัมผัส	7.40 <sup>a</sup>	7.06 <sup>a</sup>	5.63 <sup>b</sup>
ความชอบโดยรวม	7.50 <sup>a</sup>	7.26 <sup>a</sup>	5.70 <sup>b</sup>

#### หมายเหตุ

1/ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรภาษาอังกฤษกำกับที่ต่างกันในแนวนอน หมายถึง ค่าคะแนนที่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P \leq 0.05$ )

#### 1) การยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้านสี

จากตารางที่ 9 การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้านสีต่อขนมขบเคี้ยวเสริมสาระแทนที่ทั้ง 3 สูตร โดยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P \leq 0.05$ ) พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดต่อขนมขบเคี้ยวเสริมสาระแทนที่ 1 % คือ 7.63 คะแนน กับสูตรที่ 2 % คือ 7.06 คะแนน ซึ่งมีเกณฑ์ของคะแนนอยู่ที่ระดับความชอบปานกลาง ส่วนสูตรเสริมสาระแทนที่ 3 % ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 6.50 คะแนน ซึ่งมีเกณฑ์ของคะแนนอยู่ที่ระดับชอบเล็กน้อย ดังนั้นจากคะแนนที่ผู้บริโภครับจะอยู่ที่ 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ จึงทำให้สามารถใช้ทดแทนกันได้ทั้ง 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ ถ้าสมมุติว่ามีราคาแพงขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2) การยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้านกลิ่น

จากตารางที่ 9 การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้านกลิ่นต่อขนมขบเคี้ยวเสริมสาระแทนทั้ง 3 สูตร พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดต่อขนมขบเคี้ยวเสริมสาระแทนในสูตรที่ 1 % และสูตรที่ 2 % ซึ่งคะแนนเฉลี่ยของทั้ง 2 สูตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P \leq 0.05$ ) โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.13 และ 6.83 คะแนน ตามลำดับ มีเกณฑ์ของคะแนนอยู่ที่ระดับขอบปานกลาง ส่วนสูตรที่เสริมสาระแทนที่ 3 % ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 5.53 คะแนน มีเกณฑ์ของคะแนนอยู่ที่ระดับขอบเล็กน้อย เนื่องจากสาระแทนมีกลิ่นที่ค่อนข้างแรง เมื่อใส่ในปริมาณมากจึงทำให้ผลิตภัณฑ์มีกลิ่นของสมุนไพรมากเกินไป

## 3) การยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้านรสชาติ

จากตารางที่ 9 การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้านรสชาติต่อขนมขบเคี้ยวเสริมสาระแทนทั้ง 3 สูตร พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดต่อขนมขบเคี้ยวเสริมสาระแทนที่ 1 % และ 2 % ซึ่งคะแนนเฉลี่ยของทั้ง 2 สูตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P \leq 0.05$ ) โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.46 และ 7.40 คะแนน ตามลำดับ มีเกณฑ์ของคะแนนอยู่ที่ระดับขอบปานกลาง ส่วนสูตรที่ 3 % จะมีคะแนนเฉลี่ย 6.20 คะแนน มีเกณฑ์ของคะแนนอยู่ที่ระดับขอบเล็กน้อย เนื่องจากปริมาณสมุนไพรถ้าใส่ในปริมาณมากก็มีผลทำให้รสชาติของผลิตภัณฑ์ไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมากนัก

## 4) การยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้านเนื้อสัมผัส

จากตารางที่ 9 การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้านเนื้อสัมผัสต่อขนมขบเคี้ยวเสริมสาระแทนทั้ง 3 สูตร พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดต่อขนมขบเคี้ยวเสริมสาระแทนในสูตรที่ 1 % และ 2 % ซึ่งคะแนนเฉลี่ยของทั้ง 2 สูตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P \leq 0.05$ ) โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.40 และ 7.06 คะแนน ตามลำดับ มีเกณฑ์ของคะแนนอยู่ที่ระดับขอบปานกลาง ส่วนสูตรที่ 3 % จะมีคะแนนเฉลี่ย 5.63 คะแนน มีเกณฑ์ของคะแนนอยู่ที่ระดับขอบเล็กน้อย เนื่องจากในขั้นตอนการทดลองการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ไม่ดีเท่าที่ควร จึงมีอากาศเข้าไปในภาชนะที่ใช้เก็บจึงส่งผลให้ขนมมีความชื้น

##### 5) การยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้านความชอบโดยรวม

จากตารางที่ 9 จากการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้านความชอบโดยรวมต่อขนมขบเคี้ยวเสริมสาระแทนทั้ง 3 สูตร พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดต่อขนมขบเคี้ยวเสริมสาระแทนในสูตรที่ 1 % และ 2 % ซึ่งคะแนนเฉลี่ยของทั้ง 2 สูตรไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P \leq 0.05$ ) โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.50 และ 7.20 คะแนน ตามลำดับ ส่วนสูตรที่ 3 % จะมีคะแนนเฉลี่ย 5.70 คะแนน มีเกณฑ์ของคะแนนอยู่ที่ระดับชอบเล็กน้อย เนื่องจากผู้บริโภคให้การยอมรับในขนมขบเคี้ยวเสริมสาระแทนที่ 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ ในหลายด้าน ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าผู้บริโภคก่อนข้างยอมรับในผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวเสริมสาระแทนที่ 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์

สมุนไพรทั้ง 3 ชนิด คือ ใบมะกรูด ผักชีลาว และสาระแทน เมื่อนำมาหาปริมาณที่เหมาะสมโดยใช้ปริมาณร้อยละ 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ จะเห็นได้ว่า ผู้บริโภคให้การยอมรับขนมขบเคี้ยวที่เสริมใบมะกรูดมากที่สุด โดยมีคะแนนการยอมรับในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ของผู้บริโภคสูงกว่าขนมขบเคี้ยวที่เสริมผักชีลาว และสาระแทน ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับการศึกษาชนิดของสมุนไพรในข้อ 4.1

## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาเรื่องผลของการใช้สมุนไพรบางชนิดเพื่อให้กลิ่นรสในขนมขบเคี้ยวจากข้าว เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวที่มีคุณค่าทางอาหารเพิ่มขึ้น โดยการคัดเลือกสมุนไพรชนิดของสมุนไพรที่ใช้มี 3 ชนิด คือ ใบมะกรูด ผักชีลาว สะระแหน่ ทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยให้คะแนนแบบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale Test) ใช้ผู้ชิมจำนวน 30 คน และทำการวิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธี Duncan New multiple Range Test, DMRT พบว่าขนมขบเคี้ยวที่เสริมใบมะกรูด มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ดังนี้ 7.83 8.13 8.00 7.76 และ 8.10 ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับขนมขบเคี้ยวที่เสริมผักชีลาว และขนมขบเคี้ยวที่เสริมสะระแหน่ เนื่องจากใบมะกรูดมีสีเขียวเป็นธรรมชาติและกลิ่นหอมเฉพาะตัวเมื่อใส่ลงไปในการผลิตจึงทำให้มีลักษณะที่ดี

จากนั้นทำการศึกษาปริมาณสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด คือ ใบมะกรูด ผักชีลาว และสะระแหน่ โดยเสริมในผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวในปริมาณที่ 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ นำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้ชิมจำนวน 30 คน มีการวัดผลด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวม โดยให้คะแนนแบบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale Test) วิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (Analysis of Variance) และค่าความแตกต่างทางสถิติโดยวิธี Duncan New multiple Range Test, DMRT พบว่าสมุนไพรชนิดที่ 1 คือ ใบมะกรูดผู้บริโภครับมากที่สุดคือปริมาณ 1% โดยมีคะแนนความชอบในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม เท่ากับ 7.93 7.90 8.20 8.16 และ 8.26 ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P \leq 0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณที่ 2% และ 3% เนื่องจากใส่ในปริมาณน้อยจะทำให้สีที่สวยทำให้เห็นสีของส่วนผสมอื่น ๆ และมีกลิ่นที่หอมพอดีไม่ฉุนเกินไป สมุนไพรชนิดที่ 2 คือ ผักชีลาว พบว่าผู้บริโภครับมากที่สุดปริมาณ 2% มีคะแนนความชอบในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวม เท่ากับ 7.53 7.10 7.83 7.43 และ 7.66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P \leq 0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับ ปริมาณที่ 1 % และ 3 % เนื่องจากถ้าใส่ปุ๋ยของผลิตภัณฑ์จะอ่อนไป แต่ถ้าใส่ปุ๋ยของผลิตภัณฑ์ก็จะเข้มเกินไป สมุนไพรชนิดที่ 3 คือ สะระแหน่ ผู้บริโภคยอมรับมากที่สุดคือปริมาณ 1% คะแนนความชอบในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวมเท่ากับ 7.63 7.13 7.46 7.40 และ 7.50 ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณที่ใช้ 2 % สะระแหน่จะมีสีเขียวเข้มออกดำและมีกลิ่นที่ค่อนข้างฉุน ถ้าใส่ปุ๋ยจะอ่อนแต่ถ้าใส่ปุ๋ยก็จะเข้ม ในการเสริมสะระแหน่ จะสามารถใช้ที่ระดับ 2 % ซึ่งเป็นระดับที่ผู้บริโภคให้การยอมรับมากที่สุด ดังนั้นขนมขบเคี้ยวเสริมใบมะกรูดที่ 1 % จึงเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ที่มีประโยชน์แก่ร่างกายและเป็นการสร้างมูลค่าให้กับข้าวที่เป็นผลผลิตทางการเกษตร และสามารถพัฒนาไปสู่ระดับอุตสาหกรรม

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการทดลองการผลิตขนมขบเคี้ยวเสริมสมุนไพร พบว่าผู้ทดสอบชิมให้ความเห็นว่า

1. สมุนไพรบางชนิด เช่น สะระแหน่ มีกลิ่นแรงเกินไปจึงทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่เป็นที่ยอมรับมากนัก
2. จะต้องลดปริมาณสมุนไพรให้น้อยลง หรือหาสมุนไพรชนิดอื่นมาใช้ทดลองแทนเพื่อให้ผลิตภัณฑ์เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมากขึ้น
3. ควรเก็บผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมไม่ให้มีอากาศเข้าไปทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดความชื้น

## บรรณานุกรม

- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2550. การปลูกถั่วเขียว. แหล่งที่มา : <http://www.bloggang.com/data/all4u/picture> , 19 กุมภาพันธ์ 2551.
- “ข้าว”. แหล่งที่มา : <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f0/Koeh-232.jpg>, 26 กุมภาพันธ์ 2551.
- คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. 2543. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 504 น.
- งามชื่น คงเสรี. 2550. ขนมประเภทพองกรอบ ผลิตภัณฑ์จากข้าว แหล่งที่มา : <http://www.ricethailand.go.th>, 26 กุมภาพันธ์ 2551.
- งามชื่น คงเสรี. 2539. คุณภาพข้าวสารและข้าวสุก. ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี อ.ชัยบุรี ปทุมธานี. 140 น.
- ชวณีย์ เรียงหา. 2548. การเปรียบเทียบปัจจัยส่วนบุคคลกับการตัดสินใจซื้อขนมขบเคี้ยวของพนักงานในนิคมอุตสาหกรรมเวลโกรว์. สาขาวิชาวิทยาการจัดการอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 91 น.
- ชาญ มงคล. 2531. เรื่องข้าว. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา. 149 น.
- ณรงค์ นิยมวิทย์. 2538. ธัญชาติและพืชหัว. กรุงเทพฯ : คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 450 น.
- นิจศิริ เรืองรังษี. 2534. เครื่องเทศ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 206 น.
- นันทวัน บุญยะประภัสร์ และ อรนุช โชคชัยเจริญพร. 2541. สมุนไพรพื้นบ้าน(2). กรุงเทพฯ : ประชาชน. 640 น.
- “ผักชีลาว”. แหล่งที่มา : <http://www.geocities.com/dordeck1/herb14.htm> , 19 กุมภาพันธ์ 2551.
- พูนศักดิ์ เมฆวัฒนากาญจน์ และ วิณา เมฆวัฒนากาญจน์. 2550. “ส่วนประกอบของเมล็ดข้าว” ข้าวและประโยชน์จากข้าว. แหล่งที่มา : <http://www.ubon.ricethailand.org/document/poonsak/brown/brown.htm>, 19 กุมภาพันธ์ 2551.
- เพยาวี เหมือนวงศ์ญาติ. 2534. คู่มือการใช้สมุนไพร. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เมดิคัลมีเดีย. 393 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม (ต่อ)

“มะกรูด”. แหล่งที่มา <http://www.itgateways.com/charocnvcj/Herb/Magood.files/image002.jpg>,

19 กุมภาพันธ์ 2551.

รุ่งรัตน์ เหลืองนทีเทพ. 2540. พืชเครื่องเทศและสมุนไพร. กรุงเทพฯ : โอ เอส พรีนติ้งเฮาส์ 200 น.

รุ่งรัตน์ เหลืองนทีเทพ. 2535. พืชเครื่องเทศและสมุนไพร. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา. 161 น.

ลัดดาวัลย์ กรรณนุช. 2550 ข้าว โภชนาการสุขภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุม  
สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย 75 น.

วันดี กฤษณพันธ์. 2539. เกร็ดความรู้สมุนไพร. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เฟื่องฟ้า-  
พรีนติ้ง. 223 น.

วาสนา ผลารักษ์. 2523. ข้าว. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 350 น.

วีณา เชิดบุญชาติ. 2543. ปลูกผักไทยได้ทั้งอาหารและยา. กรุงเทพฯ : พิมพ์ที่ อมรินทร์พรีนติ้ง-  
แอนด์พับลิชชิ่ง. 253 น.

ศศิเกษม ทองยศ และ พรรณี เดชกำแหง. 2530. เคมีอาหารเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ :  
โรงพิมพ์โอ.เอส.พรีนติ้ง. 211 น.

“สระระแห่น”. แหล่งที่มา : [http://www.painaima.com/resources/webboard/wb\\_5\\_1\\_792\\_2.jpg](http://www.painaima.com/resources/webboard/wb_5_1_792_2.jpg),

19 กุมภาพันธ์ 2551.

อบเชย วงศ์ทอง และ ขนิษฐา พูนผลกุล. 2547. หลักการประกอบอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 163 น.

อรอนงค์ นัยวิกุล . 2540. ข้าวสาลี : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 290 น.

อรอนงค์ นัยวิกุล. 2538. เคมีทางธัญญาหาร. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะ  
อุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 148 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก.

## แบบทดสอบชิมทางประสาทสัมผัส

(Hedonic scaling test)

ชื่อผู้ทดสอบชิม.....วันที่ทดสอบชิม.....เวลา.....น.

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ขนมขบเคี้ยวเสริมสมุนไพร

คำแนะนำ กรุณาทดสอบชิมตัวอย่างในด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม

โดยให้คะแนนความชอบแต่ละตัวอย่างตามคำอธิบายที่กำหนดให้

(กรุณารับประทานด้วยน้ำเปล่าที่จัดไว้ก่อนการทดสอบชิมทุกครั้ง)

ระดับความชอบ	คะแนน	ระดับความชอบ	คะแนน
ชอบมากที่สุด	9	ไม่ชอบเล็กน้อย	4
ชอบมาก	8	ไม่ชอบปานกลาง	3
ชอบปานกลาง	7	ไม่ชอบมาก	2
ชอบเล็กน้อย	6	ไม่ชอบมากที่สุด	1
เฉย ๆ	5		

คุณลักษณะที่ประเมิน	รหัสตัวอย่าง		
	273	147	392
สี			
รสชาติ			
กลิ่นสมุนไพร			
เนื้อสัมผัส			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะและวิจารณ์

.....

ขอขอบคุณ

นันทิภา ทองแพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ในด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบทดสอบชิมทางประสาทสัมผัส**  
(Hedonic scaling test)

ชื่อผู้ทดสอบชิม.....วันที่ทดสอบชิม.....เวลา.....น.

**ตัวอย่างผลิตภัณฑ์** ขนมขบเคี้ยวเสริมผักชีลาว

**คำแนะนำ** กรุณาทดสอบชิมตัวอย่างในด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยให้คะแนนความชอบแต่ละตัวอย่างตามคำอธิบายที่กำหนดให้ (กรุณาบ้วนปากด้วยน้ำเปล่าที่จัดไว้ก่อนการทดสอบชิมทุกครั้ง)

ระดับความชอบ	คะแนน	ระดับความชอบ	คะแนน
ชอบมากที่สุด	9	ไม่ชอบเล็กน้อย	4
ชอบมาก	8	ไม่ชอบปานกลาง	3
ชอบปานกลาง	7	ไม่ชอบมาก	2
ชอบเล็กน้อย	6	ไม่ชอบมากที่สุด	1
เฉย ๆ	5		

คุณลักษณะที่ประเมิน	รหัสตัวอย่าง		
	152	326	413
สี			
รสชาติ			
กลิ่นสมุนไพร			
เนื้อสัมผัส			
ความชอบโดยรวม			

**ข้อเสนอแนะและวิจารณ์**

.....

.....

.....

ขอขอบคุณ

นันท์ทิภา ทองแพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ประโยชน์ทางการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบทดสอบชิมทางประสาทสัมผัส**  
(Hedonic scaling test)

ชื่อผู้ทดสอบชิม.....วันที่ทดสอบชิม.....เวลา.....น.

**ตัวอย่างผลิตภัณฑ์** ขนมขบเคี้ยวเสริมใบมะกรูด

**คำแนะนำ** กรุณาทดสอบชิมตัวอย่างในด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยให้คะแนนความชอบแต่ละตัวอย่างตามคำอธิบายที่กำหนดให้ (กรุณานำวันปากด้วยน้ำเปล่าที่จัดไว้ก่อนการทดสอบชิมทุกครั้ง)

ระดับความชอบ	คะแนน	ระดับความชอบ	คะแนน
ชอบมากที่สุด	9	ไม่ชอบเล็กน้อย	4
ชอบมาก	8	ไม่ชอบปานกลาง	3
ชอบปานกลาง	7	ไม่ชอบมาก	2
ชอบเล็กน้อย	6	ไม่ชอบมากที่สุด	1
เฉย ๆ	5		

คุณลักษณะที่ประเมิน	รหัสตัวอย่าง		
	295	396	132
สี			
รสชาติ			
กลิ่นสมุนไพร			
เนื้อสัมผัส			
ความชอบโดยรวม			

**ข้อเสนอแนะและวิจารณ์**

.....

.....

.....

ขอขอบคุณ

นันทิภา ทองแพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่จนด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบทดสอบชิมทางประสาทสัมผัส**  
(Hedonic scaling test)

ชื่อผู้ทดสอบชิม.....วันที่ทดสอบชิม.....เวลา.....น.

**ตัวอย่างผลิตภัณฑ์** ขนมขบเคี้ยวเสริมไบโอะกระแหน่

**คำแนะนำ** กรุณาทดสอบชิมตัวอย่างในด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยให้คะแนนความชอบแต่ละตัวอย่างตามคำอธิบายที่กำหนดให้ (กรุณาบ้วนปากด้วยน้ำเปล่าที่จัดไว้ก่อนการทดสอบชิมทุกครั้ง)

ระดับความชอบ	คะแนน	ระดับความชอบ	คะแนน
ชอบมากที่สุด	9	ไม่ชอบเล็กน้อย	4
ชอบมาก	8	ไม่ชอบปานกลาง	3
ชอบปานกลาง	7	ไม่ชอบมาก	2
ชอบเล็กน้อย	6	ไม่ชอบมากที่สุด	1
เฉย ๆ	5		

คุณลักษณะที่ประเมิน	รหัสตัวอย่าง		
	197	792	687
สี			
รสชาติ			
กลิ่นสมุนไพร			
เนื้อสัมผัส			
ความชอบโดยรวม			

**ข้อเสนอแนะและวิจารณ์**

.....

.....

.....

ขอขอบคุณ

นันทิภา ทองแพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์ การค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.



ก. ใบมะกรูดที่อบแห้งแล้ว

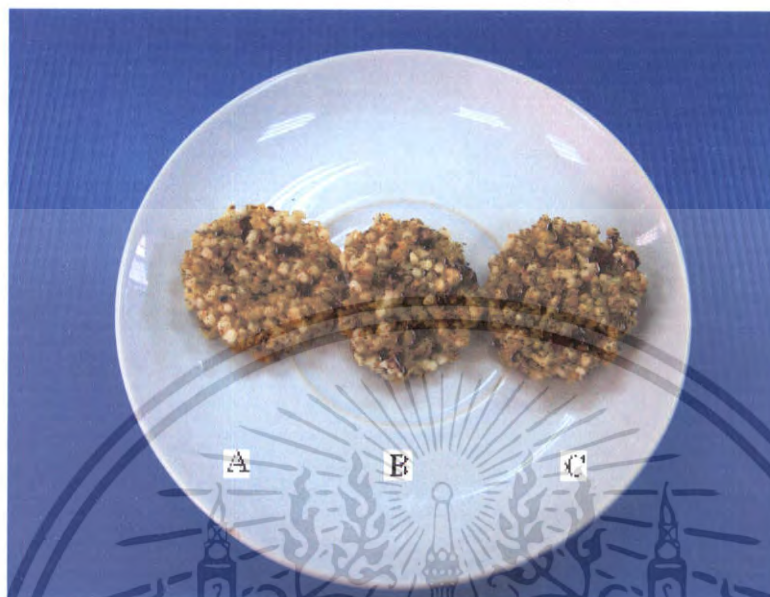
ข. ผักชีลาวที่อบแห้งแล้ว

ค. สะระแหน่ที่อบแห้งแล้ว

ง. สมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ที่ปั่นละเอียดแล้ว

ภาพผนวกที่ 1 ลักษณะของสมุนไพรต่างๆ ที่ใช้ในการทดลอง

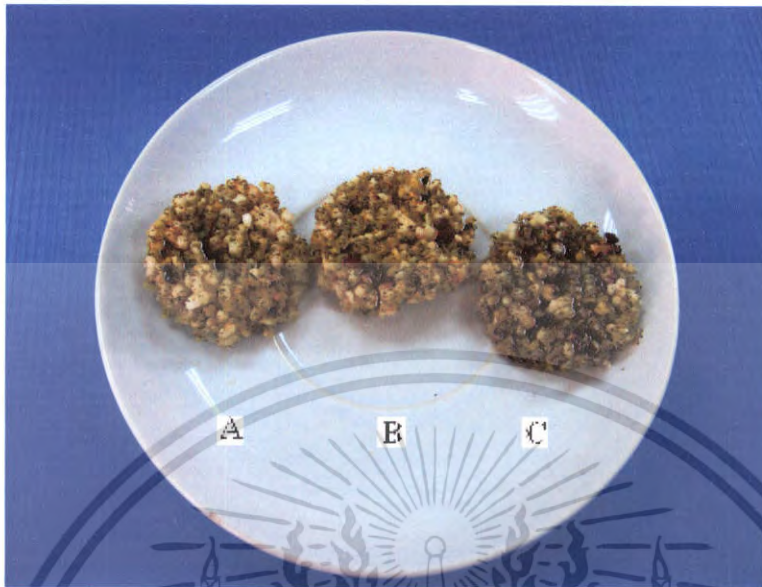
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- A ขนมหขบเคี้ยวเสริมไบโมะกรูด 1 เปอร์เซ็นต์  
 B ขนมหขบเคี้ยวเสริมไบโมะกรูด 2 เปอร์เซ็นต์  
 C ขนมหขบเคี้ยวเสริมไบโมะกรูด 3 เปอร์เซ็นต์

ภาพผนวกที่ 2 ผลิตภัณฑ์ขนมหขบเคี้ยวเสริมไบโมะกรูดที่ระดับต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

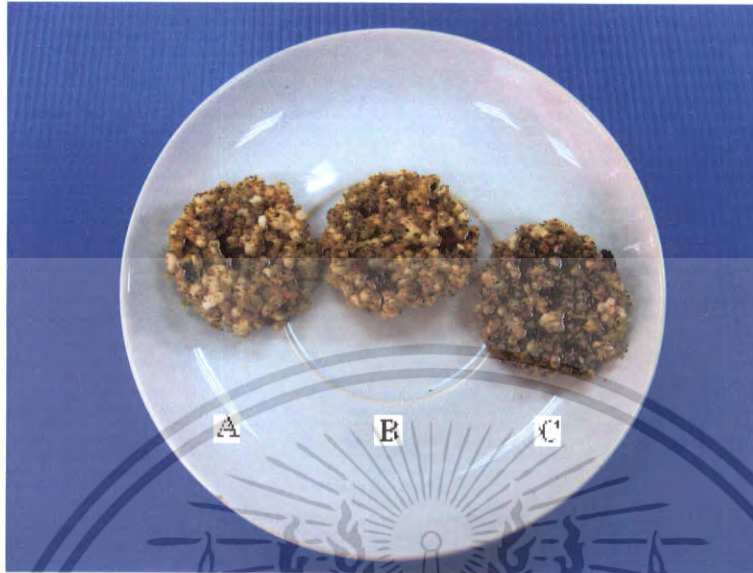


- A ขนมหขบเคี้ยวเสริมผักชีลาว 1 เปอร์เซ็นต์  
 B ขนมหขบเคี้ยวเสริมผักชีลาว 2 เปอร์เซ็นต์  
 C ขนมหขบเคี้ยวเสริมผักชีลาว 3 เปอร์เซ็นต์

ภาพผนวกที่ 3 ผลิตภัณฑ์ขนมหขบเคี้ยวเสริมผักชีลาวที่ระดับต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





A ขนมหขบเคี้ยวเสริมสระระแหน 1 เปอร์เซ็นต์

B ขนมหขบเคี้ยวเสริมสระระแหน 2 เปอร์เซ็นต์

C ขนมหขบเคี้ยวเสริมสระระแหน 3 เปอร์เซ็นต์

ภาพผนวกที่ 4 ผลิตกัณฑ์ขนมหขบเคี้ยวเสริมสระระแหนที่ระดับต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้