

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่เสริมสมุนไพร

CHINESE NOODLE PRODUCT SUPPLEMENTED HERBS



โดย

นางสาวเกสร สายเส็ง

รฟ.  
ก 822๗  
2549

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน **73119**  
วัน,เดือน,ปี... **3 ก.ค. 2550**

b. 117827๖๖  
i.....

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต  
สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร  
ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2549

ชื่อเรื่อง	ผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่เสริมสมุนไพร Chinese Noodle Product Supplemented Herbs		
ชื่อ-สกุล	นางสาวเกสร สายเส็ง		
สาขาวิชา	อุตสาหกรรมเกษตร	ภาควิชา	ครุศาสตร์เกษตร
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม		
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ปิยะนารถ	จันทร์เล็ก	

### บทคัดย่อ

การผลิตบะหมี่เสริมสมุนไพรนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรและอัตราส่วนที่เหมาะสมของพืชสมุนไพรที่เหมาะสมต่อคุณภาพของเส้นบะหมี่และศึกษาการยอมรับในด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ซึ่งมีสูตรทดลอง 4 สูตร คือ สูตรที่ 1 เป็นสูตรมาตรฐาน ไม่เสริมสมุนไพร และสูตรที่ 2 : 3 : 4 คือ เสริมมะเขือเทศ แครอท และโหระพาในอัตราส่วน 10%

จากการศึกษาพบว่าผลจากการทดสอบชิมในด้าน สี กลิ่น รสชาติ การยอมรับรวมของผู้ทดสอบต่อบะหมี่เสริมสมุนไพร พบว่าตัวอย่างที่ 4 ได้การยอมรับจากผู้ทดสอบชิมมากที่สุด มีคะแนนเฉลี่ย 7.52 7.52 7.56 7.60 7.32 ตามลำดับ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับสูตรทดลองอื่นๆ จะเห็นได้ว่าเส้นบะหมี่ที่ได้มีสีเขียว นุ่มเหนียวไม่แข็งเกินไป และมีกลิ่นหอมของใบโหระพา และมีคุณค่าทางโภชนาการและสรรพคุณทางยามากขึ้นแต่เมื่อมาเปรียบเทียบกับสูตรที่ 1 สูตรมาตรฐาน และสูตรที่ 2 : 3 เสริม มะเขือเทศ แครอท ปรากฏว่าได้รับการยอมรับในด้าน สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวมในระดับคะแนนที่ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนไม่แตกต่างกันทางสถิติ ดังนั้นหากจะผลิตบะหมี่เสริมสมุนไพรให้ได้คุณค่าทางโภชนาการและยังสามารถเป็นยารักษาโรคบางชนิดได้สามารถเสริมในระดับ 10%

## กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำปัญหาพิเศษในเรื่อง บะหมี่เสริมสมุนไพร สามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยความอนุเคราะห์จากหลายท่าน ผู้จัดทำขอขอบพระคุณอาจารย์ปิยะนารถ จันทร์เล็ก ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าในการให้คำปรึกษา ช่วยเหลือให้คำแนะนำในข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยดี ตลอดเวลาในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ นอกจากนี้ยังได้รับการอำนวยความสะดวกจากเจ้าหน้าที่ภาควิชาการุศาสตร์เกษตร รวมทั้งเพื่อนๆ ที่ให้การร่วมมือในการทดสอบทางประสาทสัมผัสเป็นอย่างดี ซึ่งมีผลทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ บิดา มารดา และสมาชิกในครอบครัวทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุนแล้วคอยให้กำลังใจและกำลั้งทรัพย์ทำให้ปัญหาพิเศษสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบคุณเพื่อนๆ ที่ให้คำปรึกษาและคอยช่วยเหลือด้วยดีมาตลอด รวมทั้งคณาจารย์ที่คอยประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ทุกท่าน จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

เกษตร สายเตี้ง  
กุมภาพันธ์ 2550

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญ.....	ค
สารบัญตาราง.....	จ
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตของปัญหา.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 ประวัติและประเภทของเส้นบะหมี่.....	3
2.2 วัตถุดิบที่สำคัญในการผลิตเส้นบะหมี่.....	5
2.2.1 แป้งสาลี.....	5
2.2.2 ไข่.....	9
2.2.3 น้ำ.....	16
2.2.4 สมุนไพร.....	17
2.2.5 มะเขือเทศ.....	18
2.2.6 แครอท.....	20
2.2.7 โหระพา.....	22
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ.....	25
3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย.....	25
3.2 วิธีการ.....	26
3.3 สถานที่ทำการวิจัย.....	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย.....	28
บทที่ 4 ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล.....	29
4.1 อัตราส่วนสมุนไพรมะสมและการยอมรับ ผลิตภัณฑ์ระเหยระเหยสมุนไพรมะสม.....	29
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	35
5.1 สรุปผลการทดลอง.....	35
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	35
บรรณานุกรม.....	37
ภาคผนวก ก.....	39
ภาคผนวก ข.....	43
ภาคผนวก ค.....	48

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. องค์ประกอบภายในเมล็ดข้าวสาลี.....	5
2. สัดส่วนของไข่แดงไข่ขาวและเปลือกไข่ในไข่ชนิดต่างๆ ซึ่งบริโภคในประเทศไทย.....	11
3. แสดงส่วนประกอบของโปรตีนในไข่ขาว.....	13
4. แสดงคุณค่าทางอาหารของมะเขือเทศ 100 กรัม.....	19
5. แสดงคุณค่าทางอาหารของแครอท 100 กรัม.....	21
6. แสดงคุณค่าทางอาหารของโหระพา 100 กรัม.....	24
7. คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิม ต่ออะหมีเสริมสมุนไพรในด้านสี.....	29
8. คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิม ต่ออะหมีเสริมสมุนไพรในด้านกลิ่น.....	30
9. คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิม ต่ออะหมีเสริมสมุนไพรในด้านรสชาติ.....	31
10. คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิม ต่ออะหมีเสริมสมุนไพรในด้านเนื้อสัมผัส.....	32
11. คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิม ต่ออะหมีเสริมสมุนไพรในด้านความชอบโดยรวม.....	33
12. เกณฑ์การให้คะแนน.....	46

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. กรรมวิธีการผลิตปะหมี่ตามแบบเอเชีย.....	3
2. ลำดับการทำงานในการไม่ข้าวสาลีโดยทั่วไป.....	6
3. ผลิตภัณฑ์จากแป้งสาลี.....	7
4. แสดงส่วนประกอบของไข่.....	9
5. มะเขือเทศ.....	18
6. แครอท.....	20
7. โหระพา.....	22
<b>ภาพผนวกที่</b>	
1. ลักษณะทางกายภาพของมะเขือเทศบดละเอียด.....	39
2. ลักษณะทางกายภาพของแครอทบดละเอียด.....	39
3. ลักษณะทางกายภาพของโหระพาบดละเอียด.....	40
4. เส้นปะหมี่สดสูตรที่ 2 เสริมมะเขือเทศ 10 %.....	40
5. เส้นปะหมี่สดสูตรที่ 3 เสริมแครอท 10 %.....	40
6. เส้นปะหมี่สดสูตรที่ 4 เสริมโหระพา 10 %.....	41
7. เส้นปะหมี่ลวกสูตรที่ 2 เสริมมะเขือเทศ 10 %.....	41
8. เส้นปะหมี่ลวกสูตรที่ 3 เสริมแครอท 10 %.....	41
9. เส้นปะหมี่ลวกสูตรที่ 4 เสริมโหระพา 10 %.....	42

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันนี้ บะหมี่เป็นผลิตภัณฑ์ที่นิยมรับประทานกันอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะประเทศไทย บะหมี่เป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถผลิตเพื่อบริโภคเองได้ในระดับครัวเรือน โดยมีส่วนประกอบที่สำคัญคือ แป้งสาลี ไข่ไก่ ซึ่งให้คุณค่าทางโภชนาการไม่สูงมากนัก ดังนั้นจึงได้มีการพัฒนาทำผลิตภัณฑ์บะหมี่ให้มีคุณค่าทางโภชนาการและมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายเพื่อให้ผู้บริโภคได้รับสารอาหารที่เพิ่มขึ้น ซึ่งชาวจีนรู้จักการทำบะหมี่จนเป็นที่นิยมในการบริโภคแพร่หลายไปยังประเทศต่างๆ ในเอเชีย โดยเฉพาะในประเทศญี่ปุ่น ได้รับรูปแบบและแนวทางการทำจากจีนมาดัดแปลง กลายเป็นบะหมี่ญี่ปุ่น (udon) จนในปัจจุบันมีการผลิตบะหมี่มากมายหลายชนิดบริโภคกันทั่วไปในหมู่มชนชาวเอเชียรวมทั้งชาวไทยเราด้วย ซึ่งนิยมบริโภคเป็นอาหารหลักในมื้อกลางวันเป็นส่วนใหญ่ (อรอนงค์ นัยวิกุล, 2540 : 210)

สมุนไพร คำว่า "สมุนไพร (herbs)" มีคำจำกัดความได้หลายอย่าง ขึ้นกับว่าใช้กับเนื้อหาอย่างไร ทางด้านพฤกษศาสตร์ สมุนไพร หมายถึงพืชมีเมล็ดที่ไม่มีแก่นไม้ (nonwoody) และตายเมื่อสิ้นสุดฤดูกาลเพาะปลูก ([www.phangngacity.com](http://www.phangngacity.com)) อีกด้านหนึ่งในทางด้านอาหาร สมุนไพร หมายถึงเครื่องเทศหรือผักที่ใช้แต่งรสหรือกลิ่นอาหาร แต่ทางด้านยา สมุนไพร มีความหมายที่เฉพาะเจาะจง คำจำกัดความที่ถูกต้องที่สุดของสมุนไพร คือ ยาที่มาจากพืชใช้รักษาโรคซึ่งมักเป็นโรคเรื้อรังหรือเพื่อทำให้บำรุงรักษาสุขภาพให้แข็งแรง เช่น มะเขือเทศสามารถลดการเกิดมะเร็งในลำไส้และมะเร็งในต่อมลูกหมากได้ ช่วยให้ร่างกายสดชื่น กระตุ้นน้ำย่อย ช่วยย่อยอาหาร และยังช่วยการระบายการขับถ่าย (สุทธิลักษณ์ สมิตะศิริ, 2541:411) แครอทช่วยลดมะเร็งในปอด เป็นอาหารที่มีเบต้าแคโรทีนซึ่งเป็นสารต้านโรคมะเร็ง มีอนุฤทธิ์ระออยู่มาก ทำให้หลอดเลือดดี เสริมภูมิคุ้มกัน แก้อาการท้องผูก บิดเรื้อรัง ไอ หากรับประทานเป็นประจำทุกวันจะช่วยบำรุงสายตา บำรุงหัวใจ ลดความดันโลหิต ลดน้ำตาลในเส้นเลือด บำรุงผิวหนัง แครอทยังช่วยลดอัตราการเกิดโรคมะเร็งในปอด (จุไรรัตน์ เกิดดอนแฝด, 2548 : 230) โหระพาเป็นยาแก้ปวด แก้หวัด ปวดท้องในกระเพาะอาหาร ปวดศีรษะ ปวดข้อ ท้องเสียจุกเสียดแน่นท้อง ทำให้เจริญอาหาร ขับเหงื่อ ขับเสมหะขับลมในลำไส้ แก้วมังกร (มนตรี แสนสุข, 2543 : 223)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นนั้นประโยชน์ของสมุนไพรมีต่อผู้บริโภคมากมายนักซึ่งถ้า นำมะเขือเทศ แครอท และโหระพาที่มีคุณค่าทางอาหารมากมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตเส้นบะหมี่ จะทำให้คุณค่าของผลิตภัณฑ์ที่ได้มีคุณค่าทางโภชนาการมากขึ้นด้วย ตลอดจนทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่แปลกใหม่และมีต้นทุนที่ไม่สูงมากจึงทำให้ผู้บริโภคได้รับผลิตภัณฑ์ที่ดีและราคาไม่แพง นอกจากนี้มะเขือเทศ แครอท และโหระพายังเป็นสินค้าเกษตรของท้องถิ่น ซึ่งถือเป็นการช่วยเหลือเกษตรกรได้อีกทางหนึ่งด้วย

## 1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการทำเส้นบะหมี่
2. เพื่อศึกษาค้นคว้าปริมาณของพืชสมุนไพรที่เหมาะสมต่อคุณภาพของเส้นบะหมี่
3. เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อเส้นบะหมี่สมุนไพร

## 1.3 ขอบเขตของปัญหา

1. ศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการทำเส้นบะหมี่โดยศึกษาปริมาณสมุนไพรต่าง ๆ ที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการจากสมุนไพรในท้องถิ่น
2. ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคทางด้านเนื้อสัมผัส สี กลิ่น รส และการยอมรับโดยประเมินด้วยวิธี Hedonic Scale Scoring Test วางแผนการทดลองแบบ CRD (Complete Randomized Dwsign) ทำการทดสอบชิมจากตัวแทนผู้บริโภค 30 คน เป็นนักศึกษาภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

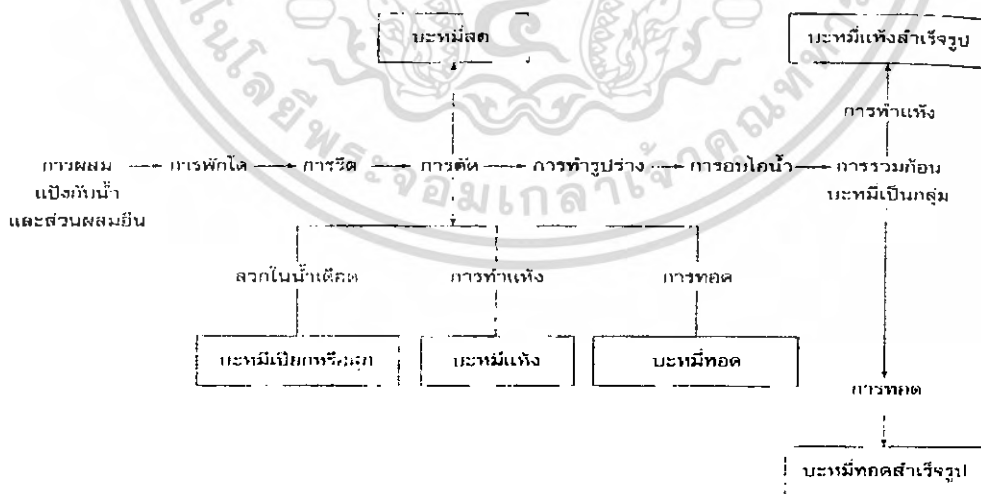
1. ได้สูตรที่เหมาะสมในการผลิตเส้นบะหมี่สมุนไพร
2. ได้ผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่ชนิดใหม่ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง
3. ใช้เป็นแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่สมุนไพรนำไปสู่ในระดับอุตสาหกรรม

## บทที่ 2

### การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ประวัติและประเภทของเส้นบะหมี่

บะหมี่นับเป็นอาหารหลักชนิดหนึ่งของประชากรชาวเอเชียมาช้านานแล้ว เริ่มตั้งแต่ 500 ปีก่อนคริสตกาล ซึ่งชาวจีนรู้จักการทำบะหมี่จนเป็นที่นิยมในการบริโภคแพร่หลายไปยังประเทศต่างๆ ในเอเชียโดยเฉพาะในประเทศญี่ปุ่น ได้รับรูปแบบและแนวทางการทำจากจีนมาดัดแปลงกลายเป็นบะหมี่ญี่ปุ่น (udon) จนในปัจจุบันมีการผลิตบะหมี่มากมายหลายชนิดบริโภคกันทั่วไป ในหมู่ชนชาวเอเชียรวมทั้งชาวไทยเราด้วย ซึ่งนิยมบริโภคเป็นอาหารหลักในมื้อกลางวันเป็นส่วนใหญ่ บะหมี่ที่ผลิตตามแบบเอเชีย จะมีขั้นตอนหลักที่สำคัญ 3 ขั้นตอน คือ การผสม การรีดให้เป็นแผ่นบางและการตัดเป็นเส้น โดยบะหมี่ที่ได้เริ่มแรกนั้น จะเป็นบะหมี่สด (Fresh raw noodle) ต่อมาได้พัฒนาการผลิตมากขึ้น โดยถ้านำบะหมี่สดมาลวกน้ำร้อนก่อนขายให้ผู้บริโภค เรียกว่าบะหมี่เปียก (wet noodle) หรือบะหมี่สุก ถ้านำบะหมี่สดมาตากแห้ง ก็จะได้เป็นบะหมี่แห้ง (drynoodle) ถ้านำบะหมี่สดมาทอด เรียกว่าบะหมี่ทอด (fried noodle) เมื่อนำบะหมี่สดมาผ่านไอน้ำและทำให้แห้ง จะได้บะหมี่แห้งสำเร็จรูป (instant fried noodle) ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรรมวิธีการผลิตบะหมี่ตามแบบเอเชีย

ที่มา: อรอนงค์ นัยวิกุล, 2540 : 194

จากกรรมวิธีการผลิต จึงสามารถแบ่งลักษณะของบะหมี่ได้ 6 ชนิด คือ

1) บะหมี่สด คือ บะหมี่ที่ผ่านขั้นตอนการผสม ริดเป็นแผ่นบางและทำเส้นแล้ว แต่ไม่ได้ผ่านการทำให้สุกและการตากแห้ง ต้องบริโภคภายใน 1-2 วัน มีส่วนประกอบคือ แป้งสาลี น้ำ สารละลายต่าง ไข่ เกลือ สีสผสมอาหาร มีความเข้มข้นของน้ำโดยประมาณ 35 เปอร์เซ็นต์ โดยพักไว้ 20 นาที แล้วริดเป็นแผ่นบางประมาณ 1.5-2.0 มิลลิเมตร ตัดเป็นเส้นตามต้องการ

2) บะหมี่สุก เป็นบะหมี่ที่ผ่านการลวกให้สุกโดยเฉพาะผิวนอกเพื่อทำลายจุลินทรีย์ เหลือตรงกลางเป็นไส้ดิบ เมื่อต้องการบริโภคต้องนำมาลวกหรือต้มอีกครั้งเพื่อให้สุกทั้งเส้น

3) บะหมี่แห้ง เพื่อช่วยให้เก็บบะหมี่สดไว้ได้นานขึ้น จึงได้พัฒนากรรมวิธีโดยนำบะหมี่สดมาทำให้แห้ง ด้วยการตากแดดอย่างช้าๆ หรือนำเข้าตู้อบควบคุมความร้อนให้ค่อยๆ สูงขึ้นอย่างเหมาะสม เพื่อให้เส้นบะหมี่ค่อยๆ แห้งลงจากความชื้น 35 เปอร์เซ็นต์ ลดเหลือ 8-10 เปอร์เซ็นต์ วิธีการทำแห้งนี้ต้องระมัดระวังเป็นอย่างมากเพื่อให้เส้นบะหมี่แห้งเปราะ และหักง่าย

4) บะหมี่ทอด วิธีการทอดเป็นการลดความชื้นของบะหมี่สด เพื่อให้เก็บได้นานขึ้นอีกวิธีหนึ่ง ที่รวดเร็วกว่าการทำแห้งด้วยความร้อนและเมื่อต้องการบริโภค จะต้มบะหมี่สุกเร็วกว่าบะหมี่แห้งธรรมดา จึงเป็นที่นิยมมากขึ้นในปัจจุบัน โดยเพิ่มเติมและดัดแปลงกรรมวิธีต่อไปเป็น บะหมี่ทอดสำเร็จรูป

5) บะหมี่แห้งสำเร็จรูป กรรมวิธีการผลิตบะหมี่แห้งสำเร็จรูปนี้ ปรับปรุงจากการทำบะหมี่สด โดยนำมาผ่านไอน้ำให้สุกขั้นหนึ่งก่อน แล้วจึงนำมาจับเป็นก้อนขนาดเหมาะสม ทำให้แห้งโดยการอบในตู้อบควบคุมอุณหภูมิ เมื่อแห้งดีแล้วจะมีความชื้นเหลืออยู่ 10-13 เปอร์เซ็นต์ นำมาบรรจุของพร้อมของเล็กใส่เครื่องปรุงทั้งในรูปผงหรือน้ำมัน ผลิตภัณฑ์นี้จะเก็บได้นานเป็นปี เมื่อจะบริโภคนำมาต้มน้ำให้สุกเพิ่มขึ้น ปรุงรสด้วยเครื่องปรุง พร้อมทั้งเติมเนื้อและผักตามชอบ

6) บะหมี่ทอดสำเร็จรูป เป็นวิธีที่นิยมมากในปัจจุบัน เนื่องจากเก็บได้นานและนำมาบริโภคได้ง่าย เพียงลวกน้ำร้อนเดือดประมาณ 3-5 นาที หรือต้มโดยใช้เวลาน้ำสั้นกว่าบะหมี่แห้งสำเร็จรูป ปรุงรสได้หลายรส รสชาติดี ทำโดยการนำบะหมี่สดมาอบไอน้ำร้อน จับเส้นให้เป็นกลุ่มขนาดและน้ำหนักคงที่ที่เหมาะสมต่อการบริโภค 1 ชาม นำไปทอดในน้ำมันร้อนเดือด ด้วยการจุ่มให้น้ำมันท่วมเส้นบะหมี่ทั้งหมด เมื่อสุกทำให้สะเด็ดน้ำมัน ทิ้งให้เย็นบรรจุของรวมกับเครื่องปรุงต่างๆ บะหมี่ชนิดนี้จะมีความชื้นเพียง 5-8 เปอร์เซ็นต์ จึงเก็บได้นานโดยที่ไม่มีกลิ่นเหม็นหืน จึงทำให้นิยมบริโภคแพร่หลายทั่วโลก (อรอนงค์ นัยวิกุล, 2540 : 193-195)

## 2.2 วัตถุดิบที่สำคัญในการผลิตเส้นขนมจีน

### 2.2.1 แป้งสาลี

ข้าวสาลี (wheat) ที่นิยมปลูกเพื่อบริโภคมี 3 สายพันธุ์ คือ *Triticum vulgare* หรือ *Triticum aestivum* ซึ่งเป็นข้าวสาลีชนิดทั่วไป ปลูกกันมากเพราะใช้ทำผลิตภัณฑ์หลายชนิด มีโปรตีนเป็นองค์ประกอบประมาณ 9-13 % *Triticum compactum* เป็นข้าวสาลีชนิดอ่อนให้เนื้อแป้งที่อ่อนและละเอียดปลูกน้อยกว่าชนิดทั่วไปมีโปรตีนต่ำ 8-11 % ใช้ทำเป็นแป้งเค้กหรือผสมกับข้าวสาลีชนิดทั่วไปทำเป็นแป้งอเนกประสงค์สำหรับ *Triticum durum* เป็นข้าวสาลีชนิด durum ซึ่งเป็นลักษณะพิเศษคือมีเนื้อแป้งสีเหลืองอำพันตามธรรมชาติ นิยมนำมาไม่แปรรูปเป็นแป้งหยาบ (เซโมลินา) ใช้ทำสปาเกตตี มะกะโรนี มีปริมาณโปรตีนสูงใกล้เคียงกับข้าวสาลีชนิดทั่วไป

ตารางที่ 1 องค์ประกอบภายในเมล็ดข้าวสาลี

องค์ประกอบ	ร้อยละ
ความชื้น	14
แป้ง	64
โปรตีน	12.5
ไขมัน	1.65
เยื่อใย	2.5
เถ้า	1.75
น้ำตาลและกัม	3.6

ที่มา : กล้าณรงค์ ศรีรอด และเกื้อกุล ปิยะจอมขวัญ, 2546 : 102

เนื่องจากเมล็ดข้าวสาลีมีลักษณะเป็นร่องขั้วทำให้ข้าวทั้งเมล็ดยากจึงไม่นิยมขัดสีผิวเมล็ดเหมือนข้าวแต่จะนำมานำไม่แยกเปลือกออก แล้วบดเนื้อเมล็ดให้เป็นแป้งซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลักคือ การทำความสะอาด การปรับสภาพความชื้นของเมล็ด การไม่และการบรรจุ

1. การทำความสะอาด มีจุดประสงค์เช่นเดียวกับการทำความสะอาดเมล็ดข้าวโดยการแยกสิ่งเจือปนและป้องกันสารสีหรือของเครื่องไม่

2. การปรับสภาพความชื้นของเมล็ด เพื่อให้ข้าวสาลีมีความชื้นที่เหมาะสม ผิวเปลือกของความชื้นจนมีความเหนียว ส่วนเนื้อเมล็ดจะร่วน เมื่อเข้าเครื่องไม่จะแยกเนื้อออกจากแป้งได้ง่าย วิธีการทั่วไปทำโดยการเติมน้ำลงในข้าวสาลีจนมีความชื้น 16-17 % ทิ้งไว้ให้ความชื้นสมดุลระยะเวลาหนึ่ง ( 8-72 ชั่วโมง ) จึงผ่านไปยังระบบการไม่ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

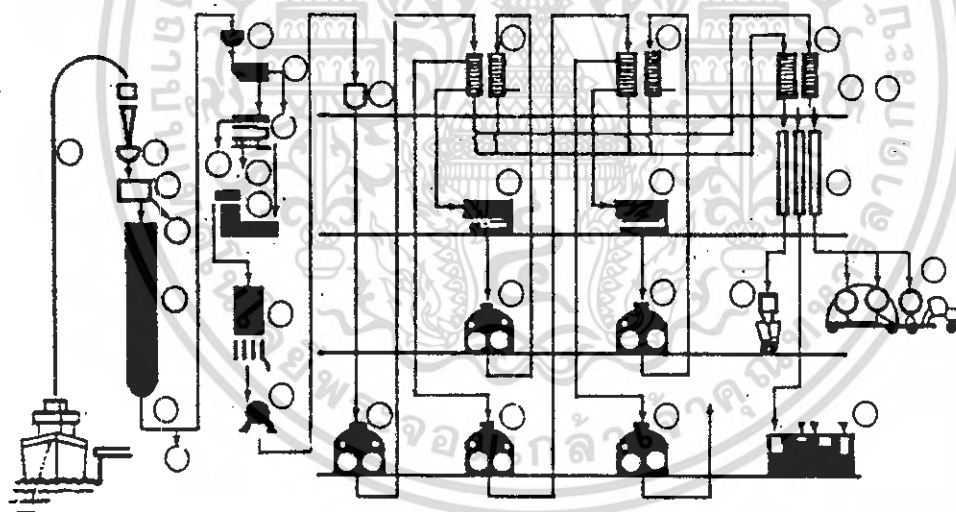
3. การไม่ข้าวสาลี เพื่อแยกเปลือกออกจากเนื้อเมล็ดและบดเนื้อเมล็ดให้ละเอียดเป็นแป้งที่มีขนาดสม่ำเสมอ

การไม่แป้งสาลีประกอบด้วยเครื่อง 3 ระบบ คือ

3.1 ระบบการบด มี 2 ลักษณะคือ ลูกกลิ้งบดแรกมีลักษณะผิวลูกกลิ้งคล้ายฟันเลื่อย จัดเป็นคู่หมุนเข้าหากันด้วยอัตราเร็วต่างกัน ทำให้เกิดแรงดึงดูดเมล็ดให้แตกออก ส่วนเนื้อที่แยกจากเปลือกจะเข้าสู่ลูกกลิ้งบดละเอียดซึ่งมีผิวเรียบ มีอัตราการหมุนเข้าหากันต่างกันน้อยกว่าลูกกลิ้งบดแรกเพื่อทำการบดเนื้อเมล็ดให้ละเอียดจนเป็นแป้ง

3.2 ระบบการร่อน เพื่อคัดแยกขนาดของแป้งที่บดจากลูกกลิ้งบดละเอียดแล้วส่งไปยังลูกกลิ้งที่เหมาะสมหรือแยกเป็นแป้งได้เลย

3.3 ระบบการทำให้บริสุทธิ์ เป็นการแยกผงรำที่ปนอยู่กับแป้งออกโดยใช้ลมเป่าในการร่อนแยกทำให้ได้แป้งบริสุทธิ์ขึ้น



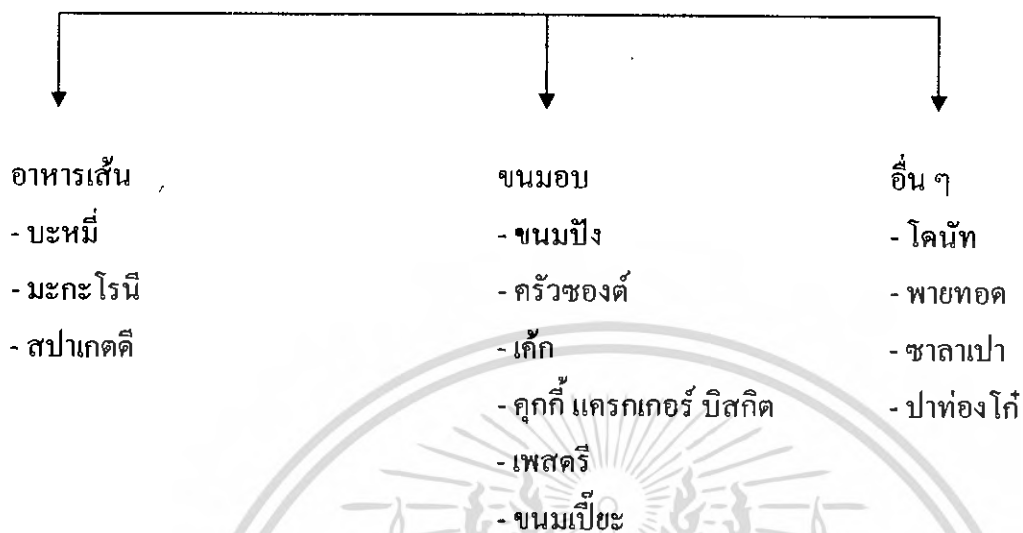
ภาพที่ 2 ลำดับการทำงานในการไม่ข้าวสาลีโดยทั่วไป

ที่มา : วิชัย หุตัทธนาสันต์ ปรีชา วิบูลย์เศรษฐ์ และ อรอนงค์ นัยวิกุล, 2545 : 143

4. การบรรจุ นำแป้งที่ได้มาบรรจุลงถังแป้งขนาดใหญ่ซึ่งติดตั้งบนรถพิเศษเพื่อส่งโรงงานขนาดใหญ่หรือบรรจุถุงพลาสติกขนาด 20-25 กิโลกรัม เก็บไว้โกดังรอการส่งขายยังร้านและโรงงานขนาดเล็ก หรือบรรจุถุงกระดาษขนาดเล็ก ( ประมาณ 250-500 กรัม ) สำหรับแม่บ้านเพื่อทำผลิตภัณฑ์ ( ภาพที่ 2 )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แป้งสาลี



ภาพที่ 3 ผลผลิตจากแป้งสาลี

ที่มา : คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร, 2546 : 528

### คุณค่าทางโภชนาการของแป้งสาลี

แป้งสาลีที่ไม่และบดจากแป้งสาลีทั้งเมล็ดจะมีคุณค่าทางโภชนาการมากกว่าแป้งที่สกัดเฉพาะส่วนเนื้อในเมล็ดซึ่งได้แป้งขาวมากขึ้น ซึ่งมีคุณค่าทางโภชนาการลดลง ในประเทศที่บริโภคขนมปังเป็นอาหารหลัก จะได้รับคุณค่าทางโภชนาการจากแป้งมากกว่าอาหารอื่น ดังนั้นเมื่อทำการไม่แป้งจนขาว ซึ่งมีผลทำให้คุณค่าทางอาหาร โดยเฉพาะวิตามินบีต่างๆ ลดลง รวมทั้งแร่ธาตุสำคัญคือ ธาตุเหล็กลดลงจนทำให้หลายประเทศต้องออกกฎหมายหรือข้อกำหนด ให้ผู้ผลิตแป้งสาลีทำการเสริมคุณค่าทางอาหารเหล่านั้นลงไปแป้ง อย่างน้อยให้เท่ากับแป้งสาลีทั้งเมล็ดหรือเสริมให้เพียงพอกับความต้องการของร่างกายโดยปกติ

(กล้าณรงค์ ศรีรอด และเกื้อกุล ปิยะจอมขวัญ. 2546 : 102)

### เคมีของข้าวสาลีและข้าวสาลีแปรรูป

เมล็ดข้าวสาลีประกอบด้วยโครงสร้างหลัก 3 ส่วน คือ เปลือกนอกถึงชั้นแอลิวโรน (14.5) เนื้อในเมล็ด (83) และคัพพะ (2.5) ส่วนของเนื้อในเมล็ดเป็นส่วนที่นำมาใช้ประโยชน์เป็นอาหารมนุษย์มากที่สุด โดยในส่วนของเนื้อในเมล็ดนี้จะประกอบด้วย เม็ดสตาร์ ซึ่งมี 2 ขนาดคือ ขนาดใหญ่ (15-50  $\mu$ ) มีรูปร่างรูปไข่ และขนาดเล็ก (น้อยกว่า 8 $\mu$ ) มีรูปร่างกลมเป็นส่วนใหญ่อยู่ร่วมกับโปรตีน ซึ่งมี 5 ลักษณะ คือ โปรตีนที่เกาะเกี่ยวกับเม็ดสตาร์ (adhering protein) รูปโปรตีนที่อยู่ระหว่างเม็ดสตาร์ (wedge protein) สำหรับโปรตีนที่เกาะเกี่ยวกับเม็ดสตาร์

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยังมี 2 รูปแบบคือมีลักษณะเป็นเส้นใยเชื่อมโยงเม็ดสตาร์ช (protein matrix หรือ protein fibril) และโปรตีนที่เกาะรวมอยู่กับโปรตีนมีรูปร่าง (protein body) เรียกว่า โปรตีนสะสม (storage protein) ส่วนโปรตีนที่อยู่ระหว่างเม็ดสตาร์ชที่มีรูปร่างเป็นเม็ดกลมเล็กคือโปรตีนที่มีรูปร่างซึ่งประกอบด้วยลิวโปโปรตีนและไกลอะดินมาก ส่วนโปรตีนเกาะเกี่ยวจะมีฟอสโฟลิพิดและแอลบูมินมาก โปรตีนที่อยู่ระหว่างเม็ดสตาร์ชจะมีไกลอะดินและแอลบูมินมาก โปรตีนที่เป็นเส้นใยจะมีกลูเตนินมาก และโปรตีนสะสมจะมีไกลอะดินและกลูเตนินมากซึ่งทั้งไกลอะดินและกลูเตนินนี้จัดเป็นส่วนประกอบหลักของกลูเตน โดยองค์ประกอบหลักทั้งสามคือ สตาร์ช โปรตีน และไขมันที่มีอยู่ในเนื้อเม็กลี้นี้จะมีผลโดยตรงต่อลักษณะการแปรรูปข้าวสาลีเป็นแป้งและการนำแป้งไปทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ (อรอนงค์ นัยวิกุล, 2540 : 76)

### คุณภาพของแป้งขณะเก็บรักษา

การเก็บรักษาแป้งก่อนจำหน่าย มักจะบรรจุในถุงผ้าหรือถุงกระดาษ หรือ ถุงพลาสติก ขนาดต่างๆกัน ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและความต้องการของผู้บริโภค กอรวมกันในโกดังที่มีสภาพการเก็บที่ดี สะอาด มีอากาศถ่ายเท มีความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิเหมาะสม เพื่อไม่ให้เกิดการถ่ายเทความชื้นออกจากแป้งมากเกินไป ลักษณะความชื้นที่เหมาะสมของแป้งในการเก็บรักษาควรจะอยู่ในช่วงที่ไม่สูงกว่า 13 เปอร์เซ็นต์และไม่ต่ำกว่า 12 เปอร์เซ็นต์ ส่วนความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมในการเก็บรักษาแป้งคือ 75 เปอร์เซ็นต์ ถ้าสูงกว่านี้ อาจทำให้เกิดการดูดซึมน้ำเข้าไปในแป้งเพิ่มขึ้น ถ้าต่ำกว่านี้มากจะมีผลต่อการระเหยน้ำออกจากแป้ง ทำให้ความชื้นในแป้งลดลง การเปลี่ยนแปลงลักษณะคุณภาพของแป้ง ที่สำคัญในการเก็บรักษา คือ แป้งยังคงหายใจ มีการใช้ออกซิเจน และคายน้ำ เกิดปฏิกิริยาชีวเคมีเกี่ยวข้องกับกระบวนการออกซิเดชันด้วยตัวเอง (auto-oxidation) และออกซิเดชันของกรดไขมันโดยเอนไซม์ลิวโพลิเดส เกิดสารออกซิเจนเพอร์ออกไซด์ซึ่งไม่อยู่ตัว โดยจะสลายตัวให้สารแอลดีไฮด์และกรดซึ่งจะให้ปฏิกิริยาต่อเนื่อง ต่อไปจนได้สารที่มีกลิ่นหืนในที่สุด ในขณะที่เดียวกันเมื่อเก็บรักษาแป้งไว้นานจะเกิดการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างโปรตีน โดยกระบวนการออกซิเดชันทำให้กลุ่มไคซีนไฟต์ลดลง แต่มีกลุ่มซัลไฟดริลเพิ่มขึ้น มีผลให้แป้งอ่อนตัวกว่าปกติ ทำให้ผลิตภัณฑ์จากแป้งมีคุณภาพด้อยลง

สิ่งที่ควรระวังในการเก็บรักษาแป้งอีกอย่างหนึ่ง คือ การป้องกันมอด หนอน และแมลงอื่นๆ ไม่ให้มาปนเปื้อนในแป้งได้ โดยพยายามทำให้แป้งสะอาดก่อนเก็บ ด้วยการผ่านแป้งเข้าเครื่องเอนโทเลเตอร์ (Entolater) ซึ่งประกอบด้วยมอเตอร์หมุนจากภายในเครื่องด้วยความเร็วสูงมากถึง 2900 รอบต่อนาที มีผลให้แมลงหรือสิ่งมีชีวิตเล็กๆ ปนอยู่กับแป้ง แต่จะไม่นับอันตรายกับแป้งอีกต่อไป (อรอนงค์ นัยวิกุล, 2540 : 188-190)

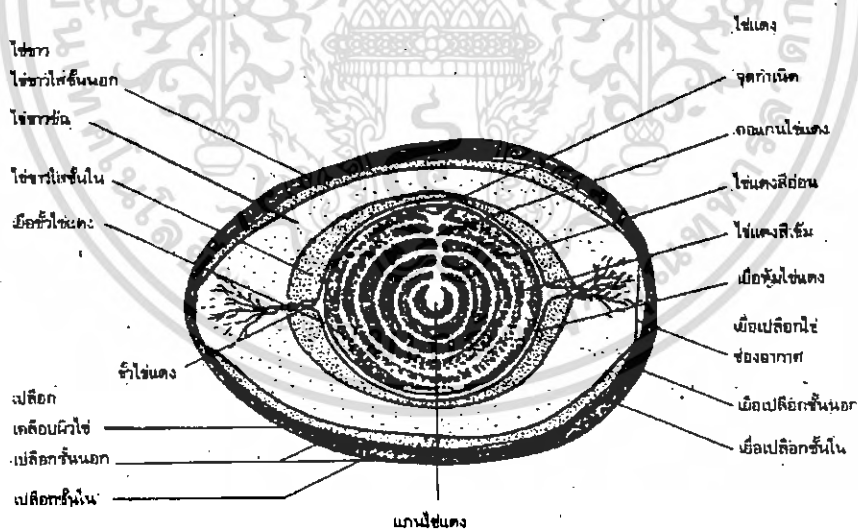
## 2.2.2 ไข่

ไข่เป็นผลิตภัณฑ์ที่นิยมบริโภคทุกครัวเรือน ไข่ที่มีการนำมาบริโภคได้แก่ ไข่ไก่ ไข่เป็ด ไข่ห่าน ไข่นกกระทาและไข่เต่า โดยนำมาบริโภคสดหรือทำเป็นผลิตภัณฑ์เช่น ไข่เค็ม ไข่เยี่ยวม้า ไข่ผงและไข่แช่เยือกแข็ง เป็นต้น นอกจากนี้ยังนำไปทำขนมและผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ อีกมาก นอกเหนือจากอุตสาหกรรมอาหารแล้วมีการนำไข่ไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น ๆ อีกเช่น ใช้ในด้านวิทยาศาสตร์ และการแพทย์ หรือใช้ในอุตสาหกรรมการทำปุ๋ย สี แชมพู และการย้อมหนังเป็นต้น

โดยธรรมชาติไข่ถูกสร้างขึ้นเพื่อประโยชน์ในการสืบพันธุ์ ไข่แดงและไข่ขาวเป็นแหล่งสะสมอาหารของตัวอ่อนซึ่งกำลังเจริญเป็นตัวคั่งนั้นคุณค่าทางอาหารในไข่แดงและไข่ขาวจึงค่อนข้างสมบูรณ์ ไข่จึงเป็นแหล่งของอาหารที่มีคุณค่าทางอาหารสูงและราคาไม่แพงนัก

อวัยวะสืบพันธุ์ของไก่แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1. รังไข่ ประกอบด้วยกลุ่มของไข่อ่อน ประมาณ 3,000-4,000 ใบ อยู่ใน yolk sac
2. ท่อนำไข่ประกอบด้วยท่อรองรับไข่อ่อนและส่วนของท่อซึ่งเชื้อตัวผู้เข้ามาคอบเพื่อผสมกับไข่อ่อนและส่วนของท่อซึ่งทำหน้าที่สร้างไข่ขาว เยื่อหุ้มไข่ขาว (membrane) และเปลือก



ภาพที่ 4 แสดงส่วนประกอบของไข่

ที่มา : วรรณวิบูลย์ กาญจนกฤษกร, 2546 : 285

## โครงสร้างของไข่

ไข่ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญคือ ไข่แดง ไข่ขาวและเปลือกไข่ (ดังรูปที่ 4) ไข่แต่ละชนิดจะมีสัดส่วนเหล่านี้แตกต่างกันเล็กน้อย ส่วนประกอบของโครงสร้างไข่ มีดังนี้ ไข่ไก่และไข่เป็ดมีเปลือกที่หยาบและเหนียว ส่วนไข่ห่านมีเปลือกที่เรียบและเหนียว ไข่เหล่านี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. ไข่แดง

เป็นแหล่งสะสมอาหารเพื่อการเจริญของตัวอ่อน ประกอบด้วย

1.1 จุดกำเนิด (Germinal Disc หรือ Blastoderm) เป็นจุดของเซลล์ที่จะเจริญต่อไปเป็นลูกไก่เมื่อถูกผสมโดยเชื้อตัวผู้

1.2 ท่อนำไข่ (latebra) เป็นท่อต่อจากจุดกำเนิดลงไปถึงใจกลางไข่แดง เป็นทางลำเลียงอาหารจากไข่แดงไปสู่ตัวอ่อนที่กำลังเจริญเติบโต

1.3 ชั้นไข่แดงสีจางและสีเข้ม เป็นส่วนของไข่แดงที่มีสีเข้มและสีอ่อนสลับกัน เกิดจากการสะสมของเม็ดสีในอาหารที่ไก่บริโภคซึ่งปัจจุบันมีการเติมสารให้สีเช่น แซนโทฟิลล์ (xanthophylls) ลงในอาหารไก่เพื่อทำให้ไข่แดงมีสีสวย

1.4 เยื่อหุ้มไข่แดง (yolk membrane หรือ vitelline membrane) เป็นเยื่อที่หุ้มส่วนของไข่แดงไม่ให้แยกออกจากกัน

## 2. ไข่ขาว

ประกอบด้วยส่วนย่อยๆ ดังนี้คือ

ไข่ขาวชั้น (Chalaziferous) เป็นส่วนของไข่ขาวชั้นซึ่งอยู่ในสุดติดอยู่รอบไข่แดงขั้วยึดไข่แดง (Chalazae) เป็นสายของไข่ขาวชั้นที่ยื่นออกมาจากส่วน ไข่ขาวชั้นลักษณะบิดเป็นเกลียวขึ้นไปทางด้านบนและด้านแหลมของไข่ช่วยยึดไม่ให้ไข่แดงเคลื่อนที่ไปมาจากตำแหน่งเดิมเมื่อเก็บไข่ไว้นานขึ้น ส่วนนี้จะเกิดการอ่อนตัวลงทำให้ไข่แดงเคลื่อนที่ได้มากขึ้น ไข่ขาวเหลวชั้นใน เป็นส่วนของไข่ขาวที่ค่อนข้างใส อยู่ในชั้นรอบนอก ไข่ขาวชั้นนอก เป็นส่วนของไข่ขาวชั้นมีปริมาณมากกว่าไข่ขาวชั้นอื่น ไข่ขาวใสชั้นนอก มีลักษณะใส เหลว อยู่เป็นชั้นบางๆ ติดเยื่อเปลือกไข่ ปริมาณน้ำในชั้นต่างๆ ของไข่จะไม่เท่ากันโดยด้านนอกจะมีน้ำมากกว่าด้านใน

## 3. เยื่อหุ้มเปลือกไข่

เป็นเยื่อ 2 ชั้นประกบติดกัน โดยจะแยกกันบริเวณของช่องอากาศ ทำให้เห็นเป็นเยื่อชั้นนอกและชั้นในแยกกันเป็น 2 ส่วน มีหน้าที่ป้องกันการคุกคามของแบคทีเรีย ส่วนของช่องอากาศ (air cell) นั้นเกิดขึ้นจากการที่ไข่ได้อยู่ในตัวแม่ไก่ ซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ 45°C เมื่อออกสู่ภายนอกที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าจึงเกิดการหดตัวของส่วนประกอบภายใน และไข่จะมีการหดตัวแตกต่างกันบ้างจึงเกิดเป็นช่องว่างขึ้น ส่วนใหญ่จะอยู่ทางด้านบนของไข่ ถ้าเก็บไข่ไว้นานในสภาพที่ไม่เหมาะสมขนาดของช่องอากาศจะใหญ่ขึ้นเนื่องจากเกิดการสูญหายของน้ำและก๊าซต่างๆ เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ เป็นต้น

## 4. เปลือกไข่

ทำหน้าที่ปกป้องส่วนประกอบภายในไข่และช่วยรับน้ำหนักแม่ไก่ขณะกไข่มีอยู่ 3 ชั้น

เรียงจากด้านในสู่ด้านนอกดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 เปลือกชั้นโปรง (Mammillary Layer)

4.2 เปลือกชั้นนอก (Spongy Layer) เป็นชั้นที่มีความแข็ง มีส่วนประกอบของแคลเซียม และมีรูปเปลือกเชื่อมติดกันระหว่างเปลือกชั้นโปรงถึงเปลือกชั้นนอก

4.3 เคลือบผิวไข่ (Cuticle) เป็นเยื่อบางๆที่เคลือบผิวเปลือกไข่และปิดรูเปลือกไข่เพื่อป้องกันการคุกคามของจุลินทรีย์แต่ยอมให้ น้ำ คาร์บอนออกไซด์และก๊าซต่างๆผ่านเข้าออกได้

ความหนาของเปลือกชั้นกับปัจจัยหลายอย่างเช่น พันธุ์ อาหาร ฤดูกาลและขนาดของไข่ เปลือกไข่ควรมีความหนาพอเหมาะเพื่อให้ทนต่อแรงภายนอกที่กระทำต่อไข่ ทนน้ำหนักไข่ได้ พอกควรและไม่หนาจนยากแก่การที่ลูกไก่จะฟักเป็นตัว

ไข่ที่ออกจากตัวแม่ไก่จะอยู่ในสภาพที่ปราศจากเชื้อโรค แต่ถ้าเกิดโรคหรือพยาธิในท่อนำไข่ จะสามารถติดเข้ามาในไข่ได้ การคัดเลือกพันธุ์และปรับปรุงพันธุ์ไก่จะช่วยให้ได้ไข่ที่มีคุณภาพดี ตามความต้องการของผู้บริโภค การศึกษาโครงสร้างและส่วนประกอบทางเคมีของไข่ จะช่วยให้เกิดความเข้าใจในเรื่องของการเปลี่ยนแปลงต่างๆที่จะเกิดขึ้นในระหว่างขั้นตอนของการเก็บรักษา และแปรรูปซึ่งส่งผลถึงการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพไข่ ไข่ซึ่งบริโภคในประเทศไทยมากคือ ไข่ไก่ ไข่เป็ด ไข่ห่านและไข่นกกระทา ไข่แต่ละชนิดจะมีสัดส่วนของไข่แดง ไข่ขาวและเปลือกแตกต่างกันไป ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สัดส่วนของไข่แดงไข่ขาวและเปลือกไข่ในไข่ชนิดต่างๆซึ่งมีบริโภคในประเทศไทย

ชนิดของไข่	น้ำหนักต่อฟอง (กรัม)	ไข่แดง(%)	ไข่ขาว(%)	เปลือก(%)
ไข่เป็ด	80	35.4	52.6	12.0
ไข่ไก่	58	31.9	55.8	12.3
ไข่ห่าน	200	35.1	52.5	12.4
ไข่นกกระทา	12	30.0	50.0	20.0

ที่มา : วรรณวิบูลย์ กาญจนกฤษร,2546 : 285

### คุณค่าทางอาหารของไข่

ไข่เป็นอาหารโปรตีนที่บริโภคได้ง่ายและราคาไม่แพง ผู้ที่อยู่ในวัยเจริญ บริโภคไข่ได้ประมาณวันละ 2 ฟอง สำหรับคนชราหรือผู้ป่วยซึ่งต้องระมัดระวังในเรื่องปริมาณคอเลสเตอรอล ควรบริโภคไข่ให้น้อยลง ทั้งนี้เนื่องจากไข่แดงมีส่วนประกอบของไขมันอยู่ถึง 30% ของน้ำหนักไข่และในไขมันดังกล่าวมีสารประกอบคอเลสเตอรอลอยู่ประมาณ 230 มิลลิกรัมต่อไข่ไก่ขนาด ประมาณ 50 กรัม (จาก American Egg Board) ซึ่งเป็นปริมาณที่ค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับอาหารโปรตีนชนิดอื่นๆ คุณค่าทางอาหารในไข่ อาจจำแนกเป็นประเภทได้ดังนี้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. โปรตีน เป็นสารอาหารที่มีอยู่มากทั้งในไข่ขาวและไข่แดง เป็นโปรตีนที่มีคุณภาพและย่อยง่าย
2. ไขมัน มีอยู่มากในไข่แดงประกอบด้วยไขมันชนิดต่างๆคือ ไตรกลีเซอไรด์ 65.5% ฟอสโฟลิพิด 28.3% และคอเลสเตอรอล 5.2% (Stadelman and Cotterill, 1977) ส่วนของฟอสโฟลิพิดที่พบในไข่แดง ได้แก่ ฟอสฟาติดีลโคลีน หรือเลซิทิน ฟอสฟาติดีลเอทานอลามีน สฟิงโกไมอี ลินและไลโซฟอสโฟลิพิดส์ เป็นต้น ชนิดและปริมาณกรดไขมันในไข่จะเปลี่ยนแปลงตามอาหารที่ใช้เลี้ยงไก่
3. น้ำ มีอยู่ในทุกส่วนของไข่ในปริมาณที่แตกต่างกัน โดยไข่ขาวจะมีน้ำมากกว่าไข่แดง ปริมาณน้ำที่ต่างกันทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของน้ำจากไข่ขาวเข้าสู่ไข่แดง เมื่อเก็บไข่ไว้นานๆไข่แดงจึงแบนและแตกง่าย หน้าที่หลักของน้ำคือเป็นตัวทำละลายและระบายความร้อนให้แก่ไข่ที่เชื้อกำลังเจริญเติบโต
4. คาร์โบไฮเดรต มีอยู่เพียงเล็กน้อยในไข่โดยอยู่ในรูปอิสระ ได้แก่ น้ำตาลกลูโคส และรวมกับโปรตีนในรูปไกลโคโปรตีน
5. แร่ธาตุ ที่สำคัญในไข่ได้แก่ ซัลเฟอร์ โปแทสเซียม โซเดียม ฟอสฟอรัส แคลเซียม แมกนีเซียมและเหล็กปริมาณของแร่ธาตุต่างๆนี้จะเปลี่ยนแปลงตามปัจจัยดังนี้ คือ สภาพแวดล้อมของไก่อาหารและอายุของไก่
6. วิตามิน มีวิตามินที่ละลายในน้ำทุกชนิดเว้นวิตามินที่ละลายในไขมันคือ วิตามิน เอ ดี อีและเค โดยเฉพาะวิตามินเอและดีซึ่งมีมากในไข่แดง มีปริมาณมากรองลงมาจากรำมันดิบปลา

### ชนิดของโปรตีนในไข่ขาว

โปรตีนเป็นส่วนประกอบซึ่งอยู่ในไข่ขาวในปริมาณมากเป็นที่สองรองจากน้ำ โปรตีนในไข่ขาวมีหลายชนิดดังแสดงในตารางที่ 3 เริ่มจากไข่อ่อนจะถูกสร้างขึ้นมาตั้งแต่ระยะที่ฟักไข่แล้วมีวิวัฒนาการเรื่อยมาจนกระทั่งได้ไข่อ่อนที่สุดเต็มที่พร้อมที่จะตกไข่ (ovulation) เมื่อแม่ไก่มีอายุครบที่จะวางไข่ได้ ไข่อ่อนจะตกออกมาจากถุงไข่แดงตรงบริเวณที่ไม่มีเส้นเลือดซึ่งเรียกว่า สติกมา (stigma) หรือซูเจอร์ไลน์ (sutureline) ถ้าไข่อ่อนตกลงมาทางเส้นเลือดจะทำให้ส่วนของเส้นเลือดติดมากับไข่ทำให้เกิดลักษณะจุดเลือดซึ่งถ้าเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลหรือขาวเรียกว่า จุดเนื้อ เมื่อไข่อ่อนตกลงมาสู่ท่อนำไข่ ส่วนแรกที่รองรับไข่อ่อน คือ อินฟันดิบูลัม (Infundibulum) ซึ่งมีลักษณะเป็นปากแตรคอยรองรับไข่อ่อนที่ตกลงมานอกจากนั้นยังเป็นบริเวณที่เชื้อตัวผู้มาคอยเพื่อเข้าผสมกับไข่อ่อนด้วยส่วนของท่อนำไข่บริเวณถัดลงมาจะทำหน้าที่สร้างไข่ขาวชั้น

ตารางที่ 3 แสดงส่วนประกอบของโปรตีนในไข่ขาว

ชนิดของโปรตีน	สัดส่วนของโปรตีนไข่ขาว(%)	จุดไอโซอิเล็กทริกของโปรตีน	น้ำหนักโมเลกุลของโปรตีน	คุณสมบัติเฉพาะ
Ovalbumin	54	4.6	45,000	เป็นฟอสโฟไกลโคโปรตีนซึ่งใน 1 โมเลกุลมี 4(S-H) และ 2(S-S)
Conalbumin	13	6.6	80,000	ชอบจับกับไอออนของโลหะ เช่น $Fe^{2+}$ , $Fe^{3+}$ , $Al^{3+}$
Ovomucoid	11	3.9-4.3	28,000	ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ทริปซิน
Lysozyme	3.5	10.7	14,600	ย่อยแบคทีเรียบางชนิดได้
Ovomucin	1.5	NR	NR	ยับยั้งการทำงานของไวรัสที่ทำให้เกิดการแข็งตัวของเม็ดเลือด ทำให้การขึ้นฟูของไข่ขาวคงตัว
Flavoprotein	0.8	4.1	35,000	จับตัวกับไรโบฟลาวิน
Ovoinhibitor	0.1	5.2	44,000	ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์โปรติเอส
Avidin	0.05	9.5	53,000	ชอบจับกับไบโอติน
Ovoglobulins				เป็นสารที่ให้ฟอง
G2	NR	5.0	30,000-45,000	
G3	NR	5.8	NR	

NR = ไม่มีรายงานที่แน่นอน

ที่มา : วรรณวิบูลย์ กาญจนกุญชร, 2546 : 287

โปรตีนแต่ละชนิดมีคุณสมบัติแตกต่างกันดังนี้คือ

1. โอวัลบูมิน (Ovalbumin) เป็นสารประกอบของฟอสฟอรัส คาร์โบไฮเดรตและโปรตีน ใน 1 โมเลกุลจะมีกลุ่มของ S-S และ -SH ประกอบอยู่ 2 และ 4 กลุ่มตามลำดับ โปรตีนชนิดนี้ทนความร้อนได้ดีแต่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงไปได้ง่ายเมื่อทำการเขย่าสารละลายของโปรตีน โปรตีนชนิดนี้มีอยู่มากที่สุดในไข่ขาว

2. คอนอัลบูมิน (Conalbumin) เป็นสารประกอบระหว่างโปรตีนกับคาร์โบไฮเดรตที่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งไวรัสสำหรับการเขงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่น่าจะเห็นประโยชน์ทางการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียกว่า ไกลโคโปรตีน แยกจากโปรตีนตัวอื่นได้ง่ายด้วยวิธีตกตะกอนกับแอมโมเนียมซัลเฟต โปรตีนนี้ไม่ทนความร้อนเท่าโอวัลบูมิน แต่ถ้าได้จับกับไอออนของโลหะพวก  $Fe^{2+}$   $Fe^{3+}$   $Al^{3+}$   $Cu^{2+}$   $Zn^{2+}$  จะให้สีต่างกันตามชนิดของโลหะที่มันจับอยู่และจะทำให้โปรตีนทนต่อความร้อนและการย่อยสลายของเอนไซม์ได้ดีขึ้น

3. โอโวมิวคอยด์ (Ovomucoid) เป็นสารประกอบพวกไกลโคโปรตีนที่ทนต่อความร้อนได้ดี และสามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ทริปซิน 1 โมเลกุลของโปรตีนนี้จะสามารถยับยั้งการทำงานของ 1 โมเลกุลของเอนไซม์ทริปซินได้ถึง 50% ของปฏิกิริยาทั้งหมดของเอนไซม์ แต่โปรตีนตัวนี้จะเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ง่ายที่ pH 9.0 อุณหภูมิ 80°C ซึ่งจะมีผลทำให้โปรตีนหมดความสามารถในการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ทริปซินและถูกย่อยได้ดีขึ้น โดยเอนไซม์โคโมทริปซิน ด้วยคุณสมบัติของโปรตีนนี้จึงไม่สมควรบริโภคไข่ดิบ เนื่องจากจะทำให้การย่อยสลายโปรตีนของเอนไซม์ทริปซินเกิดได้น้อยลง

4. ไลโซไซม์ (Lysozyme) เป็นเอนไซม์ในไข่ขาวที่สามารถย่อยสลายผนังเซลล์ของแบคทีเรียปฏิกิริยาของเอนไซม์เปลี่ยนได้โดยความร้อน ทั้งนี้ขึ้นกับ pH และอุณหภูมิที่ใช้ ตัวอย่างเช่น ที่ 63°C 10 นาที โปรตีนตัวนี้จะสูญเสียปฏิกิริยาไปได้มากขึ้นถ้า pH สูงกว่า 7.0

5. โอโวมิวซิน (Ovomucin) เป็นไกลโคโปรตีนซึ่งจะให้ลักษณะคล้ายวุ้นในไข่ขาวชั้นพบอยู่ในไข่ขาวชั้นมากกว่าไข่ใสถึง 4 เท่า มีคุณสมบัติในการยับยั้งการทำงานของไวรัสบางชนิด และโปรตีนนี้จะเกิดการรวมตัวกับไลโซไซม์เกิดเป็นสารประกอบซึ่งไม่ละลายน้ำ ซึ่งพบในช่วง pH 7.2-10.4 ปฏิกิริยารวมตัวกันระหว่างโปรตีนทั้งสองจะลดลงเมื่อ pH เพิ่มขึ้น ซึ่งเชื่อกันว่าการเพิ่มขึ้นของ pH ในไข่ขาวระหว่างการเก็บรักษาทำให้ไลโซไซม์แยกตัวจากโอโวมิวซินซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้ไข่ขาวชั้นเปลี่ยนเป็นไข่ขาวเหลว คุณสมบัติที่สำคัญอีกประการหนึ่งของโปรตีนนี้คือ เป็นสารที่ช่วยให้เกิดฟองที่คงทน

6. ฟลาโวโปรตีน (Flavoprotein) สารประกอบไรโบฟลาวิน (riboflavin) ในไข่ขาวทั้งหมดจะจับตัวกับโปรตีนเกิดเป็นฟลาโวโปรตีนซึ่งหน้าที่ของโปรตีน คือ เป็นตัวขนส่งไรโบฟลาวินจากน้ำเลือดมาสู่ไข่ขาวนั่นเอง

7. โอโวมินฮิบิเตอร์ (Ovoinhibitor) สามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์โปรตีนโอไลติก (proteolytic enzyme) ดังนั้นโปรตีนตัวนี้จึงมีหน้าที่ช่วยป้องกันการคุกคามของเชื้อโรคที่เข้ามาสู่ไข่ขาว

8. อะวิดีน (Avidin) เป็นโปรตีนซึ่งขัดขวางการทำงานของสารไบโอติน (biotin) ซึ่งเป็นโคเอนไซม์ (coenzyme) ที่สำคัญในกระบวนการเมแทบอลิซึมภายในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต พบว่าอะวิดีน (Avidin) 1 โมเลกุล สามารถจับไบโอตินได้ 3 โมเลกุล

9. โอโวกโกลบูลิน (Ovoglobulin) ประกอบด้วยโปรตีนชนิด  $G_2$  และ  $G_3$  เป็นโปรตีนที่ให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ผู้ใดเห็นไปใช้ประโยชน์ทางการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติในการเกิดฟองแก๊สในไขขาวโปรตีนทั้งหมดในไขขาวสามารถแยกเป็นส่วนๆ ได้โดยอาศัยหลักของอิเล็กโทรโฟรีซิส (electrophoresis) (วรรณวิบูลย์ กาญจนกฤษร, 2546 : 287-289)

### ชนิดของโปรตีนในไขแดง

โปรตีนที่พบในไขแดงประกอบด้วยแอลฟาและบีต้า – ลิพอวิทลลินส์ ( $\alpha$  และ  $\beta$  lipovitellins) และลิพอโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ (low-density lipoproteins) ซึ่งเป็นส่วนของโปรตีนที่จับตัวอยู่กับโมเลกุลของไขมัน ฟอสโฟวิทิน (phosvitin) ซึ่งเป็นโปรตีนที่มีฟอสฟอรัสประกอบอยู่ในโมเลกุลและลิวิติน (livetin) ซึ่งเป็นโปรตีนรูปวงกลม โปรตีนฟอสโฟวิทิน ชอบที่จะอยู่คู่กับลิพอวิทลลินส์ ทำให้เกิดเป็นอนุภาคขนาดใหญ่ที่เรียกว่า แกรนูล (granule) ในไขแดง ส่วนของโปรตีนดังกล่าวข้างต้นนี้เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของส่วนของแข็งในไขแดงสำหรับส่วนของเหลวของไขแดง เรียก พลาสมา (plasma) ประกอบด้วย น้ำ ไขมัน โปรตีน และเกลือแร่

### 1. การจัดระดับคุณภาพของไข่

ราคาไข่จะขึ้นลงตามฤดูกาล ในต่างประเทศเช่น ยุโรป อเมริกา ซึ่งนิยมบริโภคไข่ไก่นั้น ราคาขายจะแปรตามขนาดและคุณภาพภายในของไข่ แต่สำหรับประเทศไทยการซื้อขายไข่ภายในประเทศนั้นราคาแปรตามขนาดของไข่เป็นสำคัญ คุณภาพภายในไข่ยังไม่ได้รับความสนใจบ่อยครั้งที่พบว่าไข่ที่ซื้อเพื่อบริโภคจะไม่สดบางทีพบจุดเลือดจุดเนื้อในไข่หรือพบว่าไข่มีกลิ่นซึ่งไม่ใช่กลิ่นธรรมชาติของไข่เป็นต้น การจัดระดับคุณภาพไข่นั้นอาจทำได้ 2 ลักษณะด้วยกัน คือ จัดตามขนาด เป็นการแบ่งตามขนาดหรือน้ำหนักไข่นั้นเอง

### 2. จัดตามลักษณะคุณภาพ ซึ่งจะพิจารณาจัดเกรดตามคุณภาพที่สำคัญ ดังนี้

2.1 คุณภาพภายนอก พิจารณารูปร่างของไข่ กล่าวคือ ไข่รูปร่างปกติควรมีปลายด้านหนึ่งป้านและข้างหนึ่งแหลมมน ผิวเปลือกค่อนข้างเรียบมาทางด้านแหลม เปลือกเกลี้ยง ไม่สกปรกและแตกร้าวหรือมีรอยขีด (check) บนเปลือก ซึ่งจะทำให้เปลือกแตกได้ง่าย

2.2 คุณภาพภายใน ซึ่งตรวจโดยวิธีส่องไฟ (Candling) ใช้แสงไฟประมาณ 60 วัตต์ขึ้นไป เมื่อส่องได้ฟองไข่จะให้เห็นคุณภาพภายในฟองไข่ได้ คุณภาพที่พิจารณาคือตำแหน่งและขนาดของช่องอากาศ ตำแหน่งและเงาไข่แดง ความแข็งแรงแน่นของไข่ขาว จุดเลือดและจุดเนื้อในไข่

2.3 คุณภาพเมื่อต่อไข่ออกดูวิธีนี้ใช้การสุ่มตัวอย่างไข่มาตรวจเพื่อเป็นการยืนยันคุณภาพของไข่แต่ละเกรดผู้ตรวจจะต่อไข่ใส่ภาชนะที่แบนเพื่อดูการกระจายของไข่ขาวและความนุ่มนวลของไข่แดง มีการคมกลืนเพื่อตรวจหาความผิดปกติของการดูดซับกลิ่นและการเน่าเสีย ไข่คุณภาพดีควรมีไข่แดงที่นุ่มนวล ไข่ขาวเกาะตัวไม่กระจายแผ่กว้าง (ดังแสดงในภาพที่ 4) และมีกลิ่นตามธรรมชาติของไข่บางครั้งอาจทำการตรวจวัดความสูงของไข่ขาวหรือแดง โดยใช้เครื่องมือต่างๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ผู้ใดเห็นประโยชน์ประการใด  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่น ฮอร์มิเตอร์ (Haugh meter) ไมโครมิเตอร์ เป็นต้น ค่าที่ได้จากการวัดสามารถใช้ในการแบ่งระดับคุณภาพได้ เครื่องฮอร์มิเตอร์จะให้ความสะดวกในการวัดค่าฮอร์ยูนิตของไข่โดยไม่ต้องนำค่ามาคำนวณตามสมการ

2.4 คุณภาพเมื่อไข่สุก ซึ่งใช้การสุ่มตัวอย่างมาตรวจเช่นเดียวกับข้อ 2.3 โดยนำไข่มาต้มหรือทอด แล้วพิจารณาตำแหน่งของไข่แดง ไข่ที่ตีควรมีไข่แดงอยู่กึ่งกลางฟอง (วรรณวิบูลย์ กาญจนกฤษ, 2546 : 289-291)

### 2.2.3 น้ำ

#### ชนิดของน้ำในอาหาร

อาหารแต่ละชนิดมีน้ำเป็นองค์ประกอบในปริมาณที่แตกต่างกัน น้ำเป็นองค์ประกอบที่สำคัญภายในเซลล์ ทำหน้าที่เป็นตัวละลายของสารต่าง ๆ น้ำจึงมีบทบาทเกี่ยวข้องกับธรรมชาติของอาหาร ทำให้อาหารเกิดปฏิกิริยาทางเคมีและทางชีวเคมี และมีผลทำให้อาหารเกิดการเน่าเสียได้ง่าย ดังนั้นการชะลอการเน่าเสียของอาหารจึงใช้วิธีลดปริมาณน้ำในอาหารให้น้อยลง ทำให้มีน้ำไม่เพียงพอสำหรับใช้ในปฏิกิริยาทางเคมี และยังชะลอการเจริญของจุลินทรีย์ต่าง ๆ นอกจากนี้เมื่ออาหารมีปริมาณน้ำลดน้อยลงจะทำให้ตัวถูกละลายมีความเข้มข้นมากขึ้น ซึ่งเป็นหลักการสำคัญที่ใช้ในการถนอมอาหารด้วยวิธีการต่าง ๆ น้ำในอาหารมีอยู่ในรูปที่แตกต่างกัน แบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด คือ

1. Monolayer water (very tightly bound หรือ true bound water หรือ Langmuir) เป็นน้ำที่มีความคงตัวมาก สามารถดูดซับเกาะได้อย่างเหนียวแน่น มีระเบียบและมีรูปทรง (rigid) น้ำนี้ไม่สามารถนำไปใช้เป็นตัวทำละลายได้ และเป็นน้ำที่ไม่แข็งตัว (unfreezable water) เมื่อนำอาหารไปแช่แข็งที่อุณหภูมิใด ๆ ดังนั้นน้ำในอาหารชนิดนี้จึงหมายถึงน้ำที่เหลืออยู่ในสภาพของเหลวขณะที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 0 องศาเซลเซียส หรือต่ำลงถึง -20 องศาเซลเซียส สำหรับอาหารแช่เยือกแข็ง (frozen food)

ปริมาณน้ำชนิด monolayer water ที่มีอยู่ในอาหารจะผันแปรขึ้นอยู่กับปริมาณของโปรตีนในอาหารแต่ละชนิด อาหารประเภทผักและผลไม้ จะมีน้ำที่ไม่แข็งตัวเป็นน้ำแข็งน้อยกว่า 6 เปอร์เซ็นต์ของน้ำทั้งหมด แต่ในธัญพืชมีสูงถึง 34 เปอร์เซ็นต์ของน้ำทั้งหมด

2. Capillary water เป็นน้ำที่อยู่ในโครงสร้างของเนื้อเยื่อ และมีโครงสร้างของเนื้อเยื่อถูกทำลาย

3. Free water loosely bound water เป็นน้ำที่อยู่ในรูปอิสระและเป็นน้ำที่นำมาใช้เป็นตัวทำละลายได้ เนื้อสัตว์ต่าง ๆ มีปริมาณน้ำอิสระประมาณ 30-40 เปอร์เซ็นต์ของน้ำทั้งหมด น้ำชนิดนี้จะผันแปรขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์ (นิธิยา รัตนาปนนท์, 2545 : 15-16)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2.4 สมุนไพร

สมุนไพร คำว่า "สมุนไพร (herbs)" มีคำจำกัดความได้หลายอย่าง ขึ้นกับว่าใช้กับเนื้อหาอย่างไร ทางด้านพฤกษศาสตร์ สมุนไพร หมายถึงพืชมีเมล็ดที่ไม่มีแก่นไม้ (nonwoody) และตายเมื่อสิ้นสุดฤดูกาลเพาะปลูก ([www.phangngacity.com](http://www.phangngacity.com)) อีกด้านหนึ่งในทางด้านอาหาร สมุนไพร หมายถึงเครื่องเทศหรือผักที่ใช้แต่งรสหรือกลิ่นอาหาร แต่ทางด้านยา สมุนไพร มีความหมายที่เฉพาะเจาะจง คำจำกัดความที่ถูกต้องที่สุดของ สมุนไพรคือยาที่มาจากพืชใช้รักษาโรคซึ่งมักเป็นโรคเรื้อรังหรือเพื่อทำให้บำรุงรักษาสุขภาพให้แข็งแรง ส่วนของพืชที่ใช้เป็นพืชเครื่องเทศและสมุนไพร โดยธรรมชาติแล้วเครื่องเทศและสมุนไพรอาจมีสาระสำคัญต่างชนิดกันในแต่ละส่วนของพืชและในแต่ละฤดูกาลยังมีปริมาณสารไม่เท่ากันอีกด้วย ส่วนของพืชที่ใช้เป็นเครื่องเทศและสมุนไพรมีหลายส่วนแตกต่างกันคือ ส่วนของราก เช่น กระชาย ชะเอม ระบุ่ม โสมส่วนที่เป็นเปลือกไม้ เช่น อบเชย ควินิน โมก ส่วนที่เป็นลำต้น เช่น ขิง ข่า ไพล ส่วนที่เป็นดอก เช่น กานพลู เมล็ด เช่น ลูกจันทร์ ละหุ่ง ใช้ทุกส่วนของพืช เช่น ผักชี ความสำคัญของพืชสมุนไพรใช้ในการทำยาเป็นวัตถุดิบเบื้องต้นในการสกัดสารเคมีต่างๆ เพื่อใช้ในการผลิตยาโบราณต่อไป และใช้ในการปรุงแต่งรส กลิ่น สี ของอาหารใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น เครื่องดื่ม เครื่องสำอาง ข้อดี ของสมุนไพรเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ มีความปลอดภัยในการใช้เนื่องจากสมุนไพรส่วนมากมีฤทธิ์อ่อน ไม่ค่อยมีพิษมีภัย ประหยัด ราคาถูก เหมาะสำหรับผู้ที่อยู่ห่างไกลทุรกันดาร เป็นพืชเศรษฐกิจ ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการซื้อขาย สามารถส่งไปจำหน่ายทั้งตลาดภายในประเทศและตลาดต่างประเทศได้อีกด้วย ข้อเสียของสมุนไพร เป็นการยากที่จะเลือกใช้พืชสมุนไพรให้ถูกชนิด เนื่องจากพืชมีอยู่มากมายและบางชนิดก็มีลักษณะคล้ายกันมาก ดังนั้นก่อนที่จะใช้พืชสมุนไพรต้องมีความมั่นใจว่าเป็นพืชตามที่ต้องการจริง ๆ จึงจะเกิดประโยชน์ในการบำบัดโรคภัยไข้เจ็บได้เป็นการยากที่จะเลือกใช้สมุนไพรให้ถูกขนาด ถูกสัดส่วน การเตรียมยาอ่อนข้างยุงยาก กล่าวคือ อาจต้องใช้พืชสมุนไพรหลายชนิดในการเตรียมยาครั้งหนึ่ง ๆ หรืออาจจะต้องใช้สารอื่นหรือองค์ประกอบอื่นอีกหลายอย่าง ทำให้เกิดความยุ่งยากในการเตรียม เห็นผลในการรักษาช้า พืชสมุนไพรบางชนิดอาจจะก่อให้เกิดผลข้างเคียงต่อผู้ใช้ ฉะนั้นจึงมีข้อจำกัดในการใช้สมุนไพรบางประการ ข้อควรระวังในการใช้สมุนไพร อย่าใช้ยาที่ขึ้นราและมีสภาพเก่าจนเสื่อมคุณภาพใช้ยาให้ตรงกับโรคและใช้ในปริมาณเพียงพอกับอาการของโรคระวังอย่าให้มีพืชชนิดอื่นหรือวัตถุชนิดอื่นปะปน การใช้ยาสมุนไพรบางชนิดควรงดอาหารที่มันจัดและมีรสจัดทุกชนิด ยาจึงจะมีประสิทธิภาพดี แนวทางในการพิจารณาคัดเลือกสมุนไพรมาใช้ เป็นสมุนไพรที่รู้จักกันเป็นส่วนใหญ่มีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์รับรองการใช้ค่านึงถึงการที่จะหาเมล็ดหรือกิ่งพันธุ์ได้ง่ายเป็นสมุนไพรที่นำมาใช้ได้ง่าย (รุ่งรัตน์ เหลืองนทีเทพ, 2540 : 21-22)



ภาพที่ 5 มะเขือเทศ

ที่มา : <http://images.google.co.th>, 2 กุมภาพันธ์ 2550

### 2.2.5 มะเขือเทศ

#### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

มะเขือเทศมีชื่อสามัญว่า Tomato ชื่อวิทยาศาสตร์ *Lycopersicon esculentum* Mill มะเขือเทศเป็นไม้ล้มลุกทรงเตี้ย ลำต้นสูงสีเขียว มีขนอ่อนนุ่มปกคลุมอยู่ทั่วและมีเปลือกเหนียว ใบเป็นใบเดี่ยวเรียงสลับ รูปหอกหรือรูปไข่ ขอบใบจัก แผ่นใบขรุขระ มีขนขึ้นปกคลุม ดอกสีเหลือง ออกเป็นช่อบริเวณปลายกิ่งหรือยอด ผลแตกต่างกันแต่ละพันธุ์ บางพันธุ์ผลกลม ขาวรี หรือเป็นผิวเปลือกเกลี้ยงเป็นมัน ผลอ่อนมีสีเขียว ผลสุกเต็มที่จะมีสีเหลืองหรือแดงสด ภายในผลมีเมล็ดเล็กจำนวนมาก มะเขือเทศมีหลายพันธุ์ เช่น มะเขือเทศไข่มุกสีทอง ลูกกลมเล็ก รูปทรงยาวรี เปลือกสีเหลืองทอง รสหวานอมเปรี้ยว เนื้อแน่น ผิวตั้ง มะเขือเทศเชอรี่ ลูกเล็ก รูปทรงยาวรี เปลือกสีแดงใส รสหวานอมเปรี้ยว เนื้อแน่น (นิคดา หงส์วิวัฒน์, 2548 : 320)

ลำต้น ลักษณะเป็นพุ่มและเจริญเติบโตรวดเร็ว ลำต้นมีขนปกคลุมมีกลิ่นเฉพาะตัว

ใบ เป็นใบเดี่ยวรูปหอกหรือรูปไข่เรียงสลับกัน ใบกว้าง 2-5 เซนติเมตร ยาว 3-10

เซนติเมตร ขอบใบหยักเป็นซี่ห่างๆ

ดอก มีสีเหลืองออกเป็นช่อๆ ละ 5 ดอก

ผล ผลมะเขือเทศจะฉ่ำน้ำมีรูปร่างและขนาดแตกต่างกันตามพันธุ์ผลสุกมีแดงผิวบางมัน

**สรรพคุณ** ใบสดนำมาตำให้ละเอียด ใช้เป็นยาทา หรือนำมาพอกแก้ผิวหนังถูกแดดเผา ผลสดกินแก้กระหายน้ำ เป็นยาระบายอ่อนๆ ช่วยขับพิษ ทำให้เจริญอาหาร บำรุงและกระตุ้นกระเพาะอาหาร ถ้าใส่ และไต รากสด นำมาต้มเอาน้ำ เป็นยาแก้ปวดฟัน หรือน้ำที่ดื่มใช้ล้างบาดแผล ผลสุกเป็นยาระบายอ่อนๆ ในผลสุกมีสารไลโคปีน (lycopene) ซึ่งเป็นสารสีแดง มีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคมะเร็ง โรคหลอดเลือดหัวใจ และริ้วรอยแก่ นอกจากนี้ ยังมีวิตามินซีสูง ช่วยเสริมภูมิคุ้มกัน และช่วยในการดูดซึมธาตุเหล็ก การรับประทานมะเขือเทศเป็นประจำ จะช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดได้ นอกจากนี้ ยังมีวิตามินซีสูง ช่วยเสริมภูมิคุ้มกัน และช่วยในการดูดซึมธาตุเหล็ก การรับประทานมะเขือเทศเป็นประจำ จะช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดได้ นอกจากนี้ ยังมีวิตามินซีสูง ช่วยเสริมภูมิคุ้มกัน และช่วยในการดูดซึมธาตุเหล็ก การรับประทานมะเขือเทศเป็นประจำ จะช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดได้

เหยี่ยว่น และยังช่วยย่อยอาหาร ช่วยระบาย ช่วยในการฟอกเลือด น้ำจากผลใช้แก้กระหาย มีวิตามินซีสูง ช่วยป้องกันโรคเลือดออกตามไรฟัน โรคหวัด และช่วยให้ผิวพรรณดี (ศรานนท์ เจริญสุข, 2546 : 264)

**ตารางที่ 4** แสดงคุณค่าทางอาหารของมะเขือเทศ 100 กรัม

รายการ	หน่วย
พลังงาน	22 กิโลแคลอรี
แคลเซียม	9 มิลลิกรัม
เหล็ก	0.48 มิลลิกรัม
เส้นใย	1.7 มิลลิกรัม
เบต้า-แคโรทีน	65.30 มิลลิกรัม
วิตามินบี1	0.09 มิลลิกรัม
วิตามินบี2	0.04 มิลลิกรัม
วิตามินซี	32 มิลลิกรัม

ที่มา : นิดดา หงส์วิวัฒน์, 2548 : 320

#### สายพันธุ์มะเขือเทศ

##### 1. พันธุ์มะเขือเทศสำหรับรับประทานได้สด

1.1 พันธุ์ผลใหญ่ นิยมใช้ทำสลัดและประดับจานอาหาร เช่น พันธุ์ฟลอราเดลและมาสเตอร์เบอร์ 3 มีลักษณะผลทรงกลมแบบแอปเปิล สีผลเขียว มีไหล่เขียว เมื่อสุกจะแดงจัด มีจำนวนช่องในผลมาก ไม่กลวง รสดี เนื้อหนาแข็ง เปลือกไม่เหนียว

1.2 พันธุ์ผลเล็ก นิยมใช้ประกอบอาหารพื้นบ้าน ได้แก่ พันธุ์สีดา ห้างฉัตร มีลักษณะผลขนาดเล็ก สีชมพู นิยมมากกว่าแดง รสเปรี้ยว ไม่ขื่น

2. พันธุ์มะเขือเทศสำหรับส่งโรงงานอุตสาหกรรม ได้แก่ พันธุ์วี เอฟ 134-1-2, พี 502 พี 600 ซึ่งควรเป็นพันธุ์ที่มีลักษณะดังนี้คือ เป็นพันธุ์ที่สุกพร้อมกันเป็นส่วนใหญ่ ขั้วผลควรหลุดจากผลได้ง่าย ผลสุกมีสีแดงจัดตลอดผล ใต้กลางของผลสั้น เล็กและไม่แข็ง เนื้อมาก น้ำน้อย มีปริมาณกรดสูง ผลแน่นแข็ง เปลือกหนาและเหนียว (ศรานนท์ เจริญสุข, 2546 : 101-102)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 แครอท

ที่มา : <http://images.google.co.th>, 2 กุมภาพันธ์ 2550

### 2.2.6 แครอท

#### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

แครอทมีชื่อสามัญว่า Carrot ชื่อวิทยาศาสตร์ *Daucus carota* Linn แครอทเป็นพืชล้มลุก อายุ 1 - 2 ปี ปลุกง่ายปลุกแปลงใหญ่ในช่วงฤดูฝนในหน้าแล้งอาจต้องลดขนาดแปลงปลุกลง เนื่องจากต้องดูแลเอาใจใส่มากกว่า เช่น การให้น้ำเพิ่มเติมพื้นที่ปลุกควรอยู่ในระดับ 600 - 1,300 เมตร ชอบดินร่วนปนทรายที่อุดมสมบูรณ์ไม่ควรใช้ปุ๋ยคอกที่ยังสดอยู่หัวเป็นสีส้มและมีสารแคโรทีนอยู่เป็นจำนวนมากใบเป็นประกอบแบบขนนกเป็นฝอยมีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมหรือรูปหอก โดยจะเกิดเป็นกระจุกบริเวณโคนหัวโผล่ขึ้นมาเหนือดินช่อดอกเป็นรูปร่มเช่นเดียวกับดอกผักชี ดอกสีขาวอมเหลือง รากหรือหัวยาวเรียวใช้เป็นที่เก็บสะสมอาหารเนื้อแข็งกรอบเปลือกสีส้มบางพันธุ์สีส้มอมเหลืองหรือสีส้มอมแดงตามสีผิวเปลือกเนื้อในมีสีออกส้ม มีกลิ่นเฉพาะเมล็ดเล็กสีน้ำตาล (นิคดา หงส์วิวัฒน์, 2548 : 320)

#### สรรพคุณ

มีสารเบต้าแคโรทีน แครอทได้ชื่อว่าเป็นราชาแห่งเบต้าแคโรทีน เมื่อทำให้สุกด้วยความร้อน ความร้อนจะช่วยทำลายผนังเซลล์ของแครอททำให้ร่างกายนำเบต้าแคโรทีนไปใช้ในการต่อต้านอนุมูลอิสระได้มากขึ้นซึ่งสารต้านมะเร็งและต้านอนุมูลอิสระในแครอทมีอยู่เป็นจำนวนมาก ทำให้หลอดเลือดตีเสริมภูมิคุ้มกันด้านสารมะเร็งหลายชนิด แก้อาการท้องผูก บิดเรื้อรัง ไอหากรับประทานเป็นประจำจะช่วยบำรุงสายตา บำรุงหัวใจ ลดความดันโลหิต ลดน้ำตาลในเส้นเลือด บำรุงผิวหนังและปรับประจำเดือนให้เป็นปกติ ผู้ที่เป็นไขมันสูงหรือเป็นโรคทางเดินหายใจและเป็นสิ่วหากดื่มน้ำแครอททุกวันจะช่วยให้อาการดีขึ้น แครอทยังช่วยลดอัตราการเกิดโรคมะเร็งในปอดได้ แคลเซียมเพคเตทสามารถลดระดับคอเลสเตอรอลได้จึงลดการเกิดโรคหัวใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และภาวะหัวใจสลาย น้ำคั้นจากหัวใช้ผสมมะนาวทาตามบริเวณผิวหนังเป็นยาบำรุงผิว  
ลบรอยเหี่ยวย่นบนใบหน้า ใช้เป็นส่วนผสมของยาทาผิวเพื่อป้องกันแสงแดด ขับปัสสาวะเพราะมี  
โพแทสเซียมสูง

ตารางที่ 5 แสดงคุณค่าทางอาหารของแครอท 100 กรัม

รายการ	หน่วย
พลังงาน	37 กิโลแคลอรี
คาร์โบไฮเดรต	6.8 กรัม
โปรตีน	1.6 กรัม
ไขมัน	0.4 กรัม
แคลเซียม	1 มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	68 มิลลิกรัม
เหล็ก	1.2 มิลลิกรัม
วิตามินบี1	0.04 มิลลิกรัม
วิตามินบี2	0.05 มิลลิกรัม
ไนอะซิน	0.8 มิลลิกรัม
วิตามินซี	41 มิลลิกรัม
เบต้า-แคโรทีน	1,166 ไมโครกรัม

ที่มา : นิดดา หงส์วิวัฒน์, 2548 : 320

### การใช้ประโยชน์

รากหรือหัวนำมาทำสลัด แกงจืด ผัดผัก คั้นเป็นเครื่องดื่ม และแต่งสีอาหารให้มีสีเหลือง  
หรือสีส้ม เช่น เนยแข็ง ส่วนน้ำมันจากเมล็ดใช้แต่งกลิ่นอาหารเครื่องดื่มและเหล้า แกะสลัก  
ประกอบอาหารร่วมกับสลัด เพิ่มสีส้มทำสัสม่าแบบมะละกอ หั่นบาง ๆ ต้มกับน้ำ ผสมน้ำตาลใช้  
ดื่ม ชูดหรือบดละเอียดนำไปกวนทำขนมและการใช้ประโยชน์ทางยา หัวใช้รับประทานบำรุง  
สายตา แก้โรคตาฟาง (จุไรรัตน์ เกิดคอนแฝด, 2548 : 68)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 โหระพา

ที่มา : <http://images.google.co.th>, 2 กุมภาพันธ์ 2550

### 2.2.7 โหระพา

#### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

โหระพามีชื่อสามัญว่า Sweet Basil ชื่อวิทยาศาสตร์ *Ocimum basilicum* Linn

โหระพา ผักสำคัญคู่อาหารพื้นบ้านไทย ต้นโหระพาลักษณะเหลี่ยม ผิวลำต้นสีเขียวปนม่วงมีขนอ่อนปกคลุม ใบมีสีเขียวหรือสีแดงอ่อน เมล็ดมีสีดำมัน โหระพาเป็นพืชล้มลุกเก่าแก่มีการปลูกกันมาก จึงมีการกลายพันธุ์ออกไปหลากหลายพันธุ์ทำให้มีรูปร่างของต้น ใบ ดอก แตกต่างกันไป โหระพาชนิดใบหยิกนิยมปลูกกันมากในฝรั่งเศสเพราะให้น้ำมันหอมดีที่สุดในประเทศไทยนิยมชนิดใบเรียบ โหระพาเป็นผักล้มลุกมีประวัติความเป็นนามากมาย จัดว่าเป็นพืชล้มลุกที่มีสรรพคุณทั้งสมุนไพรและเครื่องเทศ นิยมกันอย่างแพร่หลาย บางตำราระบุว่ากลิ่นหอมของโหระพานั้นเป็นกลิ่นที่คู่ควรกับกษัตริย์ ชาวตะวันตกสันนิษฐานไว้ว่าโหระพาชื่อ Basil อาจจะมาจกชื่อของกษัตริย์ Basileus ของอียิปต์ จากประวัติความเป็นมาทางเกษตรระบุไว้ว่าโหระพามีถิ่นกำเนิดอยู่ในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ แถวไทย ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย แต่โหระพาไปมีชื่อเสียงในอเมริกา ยุโรป กระจายไปทั่วโลกมานานอาณาจักรโรมันได้นำโหระพาไปเผยแพร่ทั่วยุโรปในสมัยนั้น แล้งจึงกระจายไปทั่วโลกเขตร้อนและอบอุ่น จนปัจจุบันประเทศแถบตะวันตกแถบอบอุ่นปลูกโหระพามากกว่าในเขตร้อนของเอเชียเสียอีก

**ต้น** เป็นพรรณไม้ล้มลุก ลำต้นตั้งตรงมีความสูง 8-28 นิ้ว ลักษณะของลำต้น และกิ่งก้านเป็นเหลี่ยม แตกกิ่งก้านสาขามาก ผิวเปลือกลำต้นมีเป็นสีเขียวอมม่วง และมีขนปกคลุมทั้งลำต้น

**ใบ** ใบออกเป็นใบเดี่ยว มีลักษณะเป็นรูป รียาว ปลายและ โคนใบเรียวแหลม ริมขอบใบเรียบ หรือมีหยักเล็กน้อย ใบมีขนาดกว้างประมาณ 1-3.5 ซม. ยาวประมาณ 2-6 ซม. ใบมีสีเขียวเข้ม ก้านใบยาวประมาณ 0.7-2 ซม.

**ดอก** ดอกออกเป็นช่อ ชั้น ๆ กลีบฉัตร ออกอยู่ตามบริเวณปลายยอด ลักษณะของดอกย่อยมีกลีบเลี้ยง เชื่อมติดกันเป็นหลอด ส่วนปลายแยกเป็น 5 กลีบ มีสีขาวหรือสีแดงเรื่อ กลีบดอกยาว

ประมาณ 9 มม.

ผล พอคอกร่วงโรยก็จะติดผล เป็นสีน้ำตาล ผลหนึ่งมีเมล็ด .4 เม็ด ลักษณะของเมล็ดเป็นรูปกลมรี มีขนาดยาวประมาณ 2 มม.

การขยายพันธุ์ เป็นพรรณไม้กลางแจ้ง นิยมปลูกทั่วไปในครัวเรือน ขึ้นได้ดีในดินเกือบทุกประเภท ขยายพันธุ์ด้วยการใช้เมล็ด

### สรรพคุณ

ใบโหระพาเป็นแหล่งเบต้าแคโรทีนซึ่งมีส่วนสำคัญในการป้องกันโรคร้าย เช่น โรคหัวใจขาดเลือดและมะเร็ง โดยส่วนใหญ่แล้วเราไม่กินใบโหระพามากมายนัก แต่เบต้าแคโรทีนมีอยู่ในผักใบเขียวเข้มทุกชนิด การกินผักให้มากที่สุดโดยกินโหระพาไปด้วยจะทำให้ได้เบต้าแคโรทีนเพียงพอ ใบโหระพามีกลิ่นเฉพาะใช้เป็นผักสด ใช้ปรุงแต่งกลิ่นอาหารและมีธาตุแคลเซียมสูงด้วย ใบโหระพาดลละเอียดใช้รักษาอาการเหงือกอักเสบ ใช้พอกผิวหนังบรรเทาอาการแมลงสัตว์กัดต่อย ขับไล่แมลง ระบบหมุนเวียนกล้ามเนื้อและข้อต่อโรคเกาต์ บรรเทาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ โรคไขข้ออักเสบ นอกจากนี้พบว่า ยังช่วยในเรื่องระบบทางเดินหายใจบรรเทาอาการหลอดลมอักเสบ หวัด อาการไอ อาการปวดหู โรคไซนัสอักเสบ แก้อาการสะอึก สำหรับระบบทางเดินอาหารบรรเทาอาการอาหารไม่ย่อย ท้องอืดท้องเฟ้อ อาการคลื่นเหียนอาเจียนและในระบบภูมิคุ้มกันจะช่วยบรรเทาอาการหวัด ลดไข้ ไข้หวัดใหญ่ โรคติดต่อส่วนระบบประสาทเมื่อรับประทานโหระพาจะช่วยบรรเทาอาการกังวลความหุนหัน ความอ่อนเพลีย อาการนอนไม่หลับ ไมเกรน บรรเทาอาการตึงเครียด เมล็ดแก่แช่น้ำใช้พอกแผล บรรเทาอาการฟกช้ำดำเขียว ขอดอ่อนคำปิดแผลงูกัด

การนำมาใช้ในตำรายา น้ำมันโหระพาสามารถฆ่าเชื้อและแมลงได้ น้ำมันหอมระเหยโหระพาใช้ทำหัวน้ำหอม สบู่ ผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับช่องปาก เครื่องสำอาง และน้ำหอม โหระพาพบบ่อยในการทำอาหารจำพวกเนื้อสัตว์และกลิ่นหอมช่วยกระตุ้นให้เกิดความอยากอาหารในการบำบัดทางอายุรเวทโหระพาหรือเรียกอีกอย่างว่า tulsi ใช้ เป็นยาต้านพิษของแมลงสัตว์กัดต่อยและพิษของงูใช้ในการขับยั้งโรคระบาดต่างๆ และใช้มาเลเรียในประเทศจีน โหระพาช่วยกระตุ้นระบบไหลเวียนของโลหิตและระบบทางเดินอาหารรวมถึงกระเพาะ อาหารและอารมณ์หงุดหงิด (มนตรี แสนสุข, 2543 : 171-173)

### ประโยชน์ในการประกอบอาหาร

โหระพาเป็นพืชที่มีกลิ่นหอม ช่วยปรุงแต่งกลิ่นรสของอาหารให้นำรับประทานยิ่งขึ้น ใบและยอดอ่อนใช้รับประทานเป็นผักสดและช่วยดับกลิ่นคาวของอาหาร เช่น ผักหอย ผักเนื้อ และใช้ประกอบอาหารประเภทอื่น ๆ เช่น แกงเลียง แกงเผ็ด น้ำมันโหระพาใช้แต่งกลิ่นหอมมะเขือเทศ ขนมะม่วง ลูกอม ผักคอง ไข่กรอก และ เครื่องดื่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงคุณค่าทางอาหารของโหระพา 100 กรัม

รายงาน	หน่วย
พลังงาน	44 กิโลแคลอรี
โปรตีน	3.3 กรัม
ไขมัน	1 กรัม
คาร์โบไฮเดรต	5.4 กรัม
แคลเซียม	165.00 มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	46.00 มิลลิกรัม
เหล็ก	2.84 มิลลิกรัม
วิตามินบี1	9.12 มิลลิกรัม
วิตามินบี2	9.16 มิลลิกรัม
ไนอาซิน	0.8 มิลลิกรัม
วิตามินซี	22.00 มิลลิกรัม
เบต้า-แคโรทีน	452.16 RE
กากใยอาหาร	3.90 กรัม

ที่มา : สุทธิลักษณ์ สมิตะสิริ, 2541:333

โหระพาที่ปลูกกันทั่วไปในประเทศไทยส่วนมากเป็นพันธุ์พื้นเมืองที่ปลูกต่อๆ กันมา โดยเก็บเมล็ดพันธุ์เอง และต่อมาบางที่เกิดจากการกลายพันธุ์ไปแต่ก็ยังไม่มีการแบ่งแยกเป็นแต่ละพันธุ์อย่างชัดเจน สาเหตุเพราะการปลูกเป็นการค้าที่ยังไม่แพร่หลายเท่าใดนัก เนื่องจากปริมาณความต้องการยังมีจำกัด มีการซื้อขายกันจำนวนมากๆ เฉพาะในเมืองใหญ่เท่านั้น โหระพาเป็นพืชที่มีการปลูกกันอย่างแพร่หลายในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ในประเทศไทยก็นิยมปลูกเช่นกัน พันธุ์ที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นพันธุ์พื้นเมือง ต่อมาเริ่มมีการกลายพันธุ์จนได้พันธุ์ใหม่ๆ ขึ้นมาแต่ก็ยังไม่มีการแบ่งพันธุ์อย่างชัดเจน (วรรณา แต่, 2546 : 102)

## บทที่ 3

### อุปกรณ์และวิธีการ

#### 3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

อุปกรณ์ที่ใช้แบ่งได้เป็น 2 ประเภทดังนี้

##### ก. วัสดุดิบและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

###### วัสดุดิบที่ใช้ในการผลิต

1. มะเขือเทศ
2. แครอท
3. โหระพา
4. แป้งสาลี
5. ไข่ไก่
6. น้ำ
7. เกลือ

###### อุปกรณ์

1. ถ้วยตวงของเหลว
2. เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง
3. อ่างสแตนเลส
4. เครื่องชั่ง
5. เครื่องรีดแป้งและตัดเส้นบะหมี่
6. ตู้อบลมร้อน
7. ถาดอลูมิเนียม
8. หม้อ
9. กระชอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ข. อุปกรณ์การทำรูปเล่มปัญหาพิเศษ

1. กระดาษ A 4	2	รีม
2. อุปกรณ์เครื่องเขียน	1	ชุด
3. แผ่นดิสก์	3	แผ่น

### 3.2 วิธีการ

#### ก. ศึกษาวิธีการผลิตเส้นบะหมี่

สูตรพื้นฐานในการทำเส้นบะหมี่ มีส่วนประกอบดังนี้

แป้งสาลี	150	กรัม
ไข่ไก่	40	กรัม
น้ำ	42	กรัม
เกลือ	1.8	กรัม

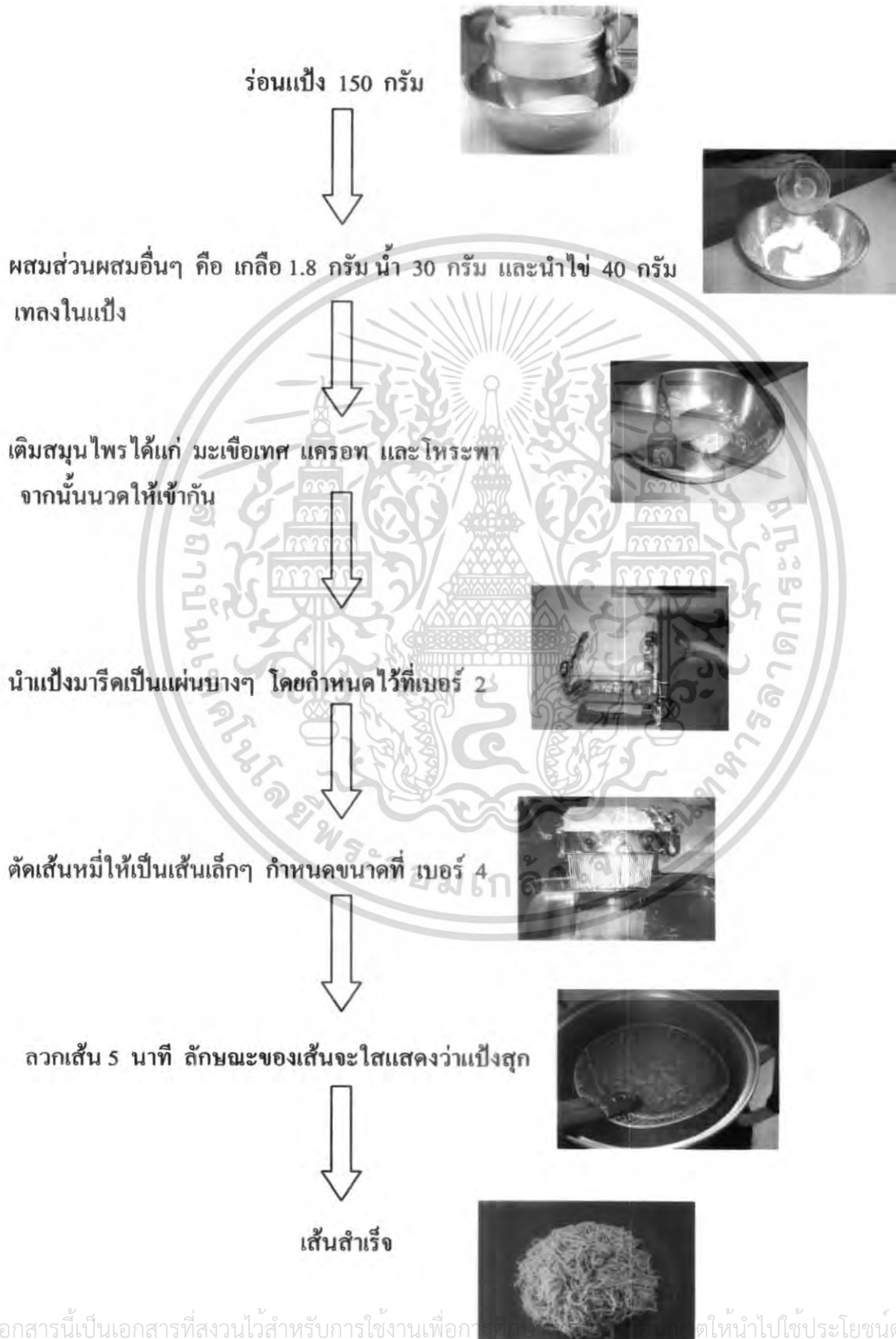
การทำบะหมี่สูตรพื้นฐาน มีวิธีการดังนี้

1. การผสมแป้ง ผสมละลายเกลือในน้ำก่อน แล้วใส่ไข่ตีให้เข้ากันแล้วผสมลงไปนแป้งสาลี นวดให้เข้ากัน
2. การรีดเป็นแผ่น และตัดเป็นเส้น การรีดต้องใช้ไม้คดถึงแป้งคดถึงให้แป้งเป็นแผ่นบางก่อน แล้วใช้เครื่องรีดเบอร์ 2 รีดต่ออีกครั้งหนึ่ง จากนั้นนำมาตัดเส้นโดยใช้เครื่องตัดเส้นเบอร์ 4 (ใช้แป้งข้าวโพด โรยเล็กน้อยเพื่อป้องกันเส้นติดกัน)
3. การทำให้สุก โดยลวกในน้ำเดือดนำมาตักน้ำมันพืชเล็กน้อยป้องกันเส้นติดกัน

#### ข. ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของสมุนไพรที่ใช้เสริมในการทำเส้นบะหมี่

ในการทดลองเลือกใช้สมุนไพร 3 ชนิด คือ มะเขือเทศ แครอท และโหระพา โดยทดลองใช้มะเขือเทศแครอทและโหระพาในอัตราส่วน 5 % เท่ากับ 7.5 กรัม จากการทดลองนำมะเขือเทศแครอทและโหระพามาผสมกับส่วนผสมของเส้นบะหมี่ทำให้เส้นบะหมี่เป็นสีแต่ไม่มีกลิ่น เพราะปริมาณมะเขือเทศแครอทและโหระพาน้อยเกินไป ซึ่งเป็นปัญหาแรกของการทดลองครั้งนี้ ได้มีการแก้ไขโดยการเพิ่มปริมาณของมะเขือเทศแครอทและโหระพาเป็น 10 %

## ขั้นตอนการผลิตบะหมี่เสริมสมุนไพร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ค. ทดสอบทางประสาทสัมผัส

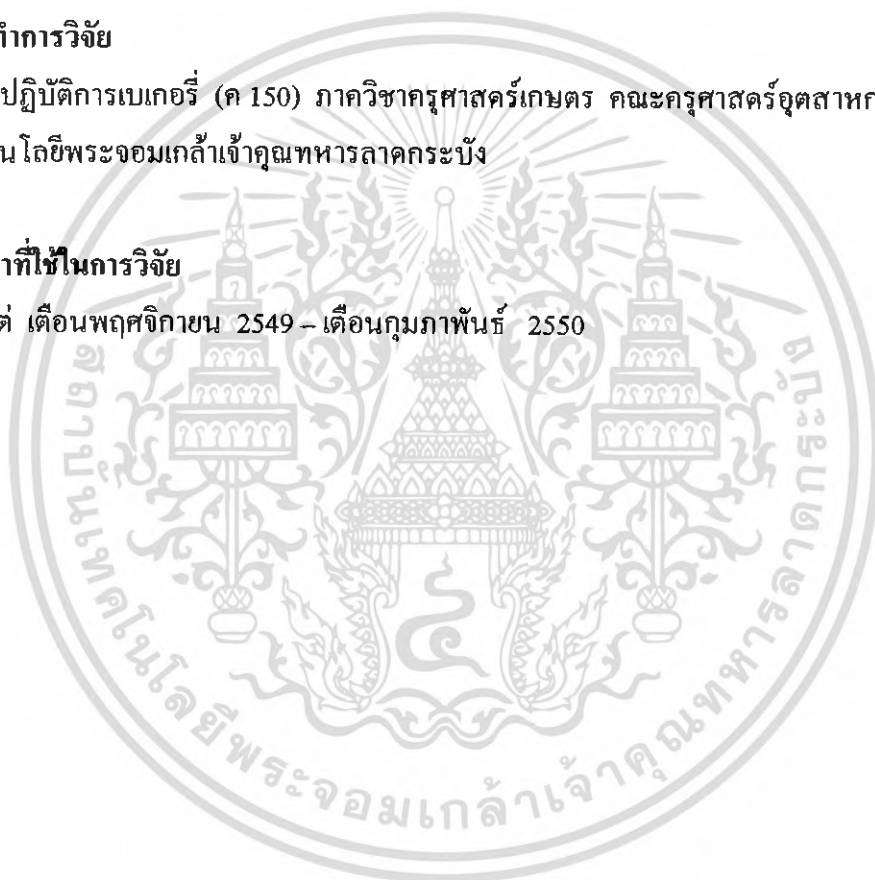
นำผลิตภัณฑ์กะหรี่ มาทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม โดยใช้ผู้ทดสอบชิม คือ ผู้ที่ไม่ผ่านการฝึกฝน 30 คน และทำการวิเคราะห์ค่าแปรปรวนและความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Uew Multiple Range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เพื่อเลือกสิ่งทดลองที่ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบชิม มากที่สุด

### 3.3 สถานที่ทำการวิจัย

ห้องปฏิบัติการเบเกอรี่ (ค 150) ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### 3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ตั้งแต่ เดือนพฤศจิกายน 2549 – เดือนกุมภาพันธ์ 2550





และตัวอย่างที่ 4 บะหมี่เสริมโหระพา 10% คะแนนเฉลี่ย 7.52 พบว่าตัวอย่างที่ผู้บริโภครู้สึกชอบรับด้านสีน้อยที่สุด คือ ตัวอย่างที่ 1 บะหมี่สูตรมาตรฐาน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างสูตรที่เสริมมะเขือเทศ แครอท และโหระพาทั้ง 3 ตัวอย่างนี้จะเห็นได้ว่า ตัวอย่างที่ 2 บะหมี่เสริมมะเขือเทศ 10% ผู้บริโภครู้สึกชอบรับด้านสีมากที่สุด 7.80

**ตารางที่ 8** คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมต่อบะหมี่เสริมสมุนไพรในด้านกลิ่น

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	
ตัวอย่าง	คะแนนเฉลี่ยด้านกลิ่น
1	6.52 <sup>c</sup>
2	6.88 <sup>bc</sup>
3	7.16 <sup>ab</sup>
4	7.52 <sup>a</sup>

**หมายเหตุ** ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $p < 0.05$ )

สูตรที่ 1 สูตรมาตรฐาน

สูตรที่ 2 เสริมมะเขือเทศ 10%

สูตรที่ 3 เสริมแครอท 10%

สูตรที่ 4 เสริมโหระพา 10%

ผลการทดลองทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของบะหมี่เสริมสมุนไพร มีผลการทดลองดังนี้ การทดลองทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น (ตารางที่ 8) พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติโดยตัวอย่างที่ 4 บะหมี่เสริมโหระพา 10 % มีคะแนนเฉลี่ยที่สูงที่สุด คือ 7.52 รองลงมาคือตัวอย่างที่ 3 บะหมี่เสริมแครอท 10 % มีคะแนนเฉลี่ย 7.16 และตัวอย่างที่ 2 บะหมี่เสริมมะเขือเทศ 10 % มีคะแนนเฉลี่ย 6.88 และตัวอย่างที่ 1 บะหมี่สูตรมาตรฐานเป็นตัวอย่างที่ผู้บริโภครู้สึกชอบรับด้านกลิ่นน้อยที่สุด 6.52 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างสูตรที่เสริมมะเขือเทศ แครอท และโหระพาทั้ง 3 ตัวอย่างนี้จะเห็นได้ว่า ตัวอย่างที่ 4 บะหมี่เสริมโหระพา 10 % ผู้บริโภครู้สึกชอบรับด้านกลิ่นมากที่สุด 7.52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมต่อบะหมี่เสริมสมุนไพร  
ในด้านรสชาติ

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	
ตัวอย่าง	คะแนนเฉลี่ยด้านรสชาติ
1	6.9 <sup>b</sup>
2	7.24 <sup>ab</sup>
3	7.33 <sup>ab</sup>
4	7.56 <sup>a</sup>

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $p < 0.05$ )

สูตรที่ 1 สูตรมาตรฐาน

สูตรที่ 2 เสริมมะเขือเทศ 10%

สูตรที่ 3 เสริมแครอท 10%

สูตรที่ 4 เสริมโหระพา 10%

ผลการทดลองทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติของบะหมี่เสริมสมุนไพร มีผลการทดลองดังต่อไปนี้

การทดลองทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติ (ตารางที่ 9) พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติโดยตัวอย่างที่ 4 บะหมี่เสริมโหระพา 10% จะมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด คือ 7.56 รองลงมา คือ ตัวอย่างที่ 3 บะหมี่เสริมแครอท 10% มีคะแนนเฉลี่ย 7.33 และตัวอย่างที่ 2 บะหมี่เสริมมะเขือเทศ 10% มีคะแนนเฉลี่ย 7.24 ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และพบว่าตัวอย่างที่ 1 บะหมี่สูตรมาตรฐานผู้บริโภคให้การยอมรับด้านรสชาติน้อยที่สุด คือ 6.9 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างสูตรที่เสริมมะเขือเทศ แครอท และโหระพาทั้ง 3 ตัวอย่างนี้จะเห็นได้ว่า ตัวอย่างที่ 4 บะหมี่เสริมโหระพา 10% ผู้บริโภคให้การยอมรับด้านรสชาติมากที่สุด 7.56

ตารางที่ 10 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมต่อบะหมี่เสริมสมุนไพร  
ในด้านเนื้อสัมผัส

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	
ตัวอย่าง	คะแนนเฉลี่ยด้านเนื้อสัมผัส
1	7.12 <sup>a</sup>
2	7.28 <sup>a</sup>
3	7.40 <sup>a</sup>
4	7.60 <sup>a</sup>

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $p < 0.05$ )

สูตรที่ 1 สูตรมาตรฐาน

สูตรที่ 2 เสริมมะเขือเทศ 10%

สูตรที่ 3 เสริมแครอท 10%

สูตรที่ 4 เสริมโหระพา 10%

ผลการทดลองทางประสาทสัมผัสด้านเนื้อสัมผัสของบะหมี่เสริมสมุนไพร มีผลการทดลองดังต่อไปนี้

การทดลองทางประสาทสัมผัสด้านเนื้อสัมผัส (ตารางที่ 10) พบว่าคะแนนเฉลี่ยของทุกสูตรไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยตัวอย่างที่ 4 บะหมี่เสริมโหระพา 10% มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด คือ 7.12 รองลงมา คือ ตัวอย่างที่ 3 บะหมี่เสริมแครอท 10% มีคะแนนเฉลี่ย 7.40 ตัวอย่างที่ 2 บะหมี่เสริมมะเขือเทศ 10% มีคะแนนเฉลี่ย 7.28 และตัวอย่างที่ 1 สูตรมาตรฐานมีคะแนนเฉลี่ย 7.12 ที่ผู้บริโภครับประทานด้านเนื้อสัมผัสน้อยที่สุด ที่พบว่าไม่มีความแตกต่างกันในด้านเนื้อสัมผัสอาจเนื่องมาจากใช้วิธีการลวกเส้นเหมือนกันสูตรในการทำบะหมี่เหมือนกันจึงอยากแก่การตัดสินใจเมื่อเปรียบเทียบระหว่างสูตรที่เสริมมะเขือเทศ แครอท และโหระพาทั้ง 3 ตัวอย่างนี้จะเห็นได้ว่า ตัวอย่างที่ 4 บะหมี่เสริมโหระพา 10% ผู้บริโภครับประทานเนื้อสัมผัสมากที่สุด 7.60

ตารางที่ 11 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมต่อบะหมี่เสริมสมุนไพร  
ในด้านความชอบโดยรวม

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	
ตัวอย่าง	คะแนนเฉลี่ยด้านความชอบโดยรวม
1	6.28 <sup>a</sup>
2	7.08 <sup>a</sup>
3	7.12 <sup>a</sup>
4	7.32 <sup>a</sup>

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $p < 0.05$ )

สูตรที่ 1 สูตรมาตรฐาน

สูตรที่ 2 เสริมมะเขือเทศ 10%

สูตรที่ 3 เสริมแครอท 10%

สูตรที่ 4 เสริมโหระพา 10%

ผลการทดลองทางประสาทสัมผัสด้านความชอบโดยรวมของบะหมี่เสริมสมุนไพร มีผลการทดลองดังต่อไปนี้

การทดลองทางประสาทสัมผัสด้านความชอบโดยรวม (ตารางที่ 11) พบว่าคะแนนเฉลี่ยของทุกสูตรไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยตัวอย่างที่ 4 บะหมี่เสริมโหระพา 10% มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด คือ 7.32 รองลงมา คือ ตัวอย่างที่ 3 บะหมี่เสริมแครอท 10% มีคะแนนเฉลี่ย 7.12 และตัวอย่างที่ 2 บะหมี่เสริมมะเขือเทศ 10% มีคะแนนเฉลี่ย 7.08 และตัวอย่างที่ 1 สูตรมาตรฐานมีคะแนนเฉลี่ย 6.28 ที่ผู้บริโภคให้การยอมรับด้านความชอบโดยรวมน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างสูตรที่เสริมมะเขือเทศ แครอท และโหระพาทั้ง 3 ตัวอย่างนี้จะเห็นได้ว่าตัวอย่างที่ 4 บะหมี่เสริมโหระพา 10% ผู้บริโภคให้การยอมรับด้านความชอบโดยรวมมากที่สุด 7.32

จากการทดสอบชิมผลิตภัณฑ์บะหมี่เสริมสมุนไพรได้แก่ มะเขือเทศ แครอท และโหระพา พบว่าตัวอย่างที่ 4 บะหมี่เสริมโหระพา ได้รับการยอมรับในด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวมมากที่สุด มีคะแนนเฉลี่ย 7.52 7.52 7.56 7.60 7.32 เมื่อพิจารณาการยอมรับจากผู้ทดสอบชิมจะเห็นได้ว่า ตัวอย่างที่ 1 2 และ 3 มีระดับคะแนนไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ดังนั้นหากจะผลิตบะหมี่เสริมสมุนไพรสามารถเสริมได้ในอัตราส่วน 10% ซึ่งจะทำให้ผู้บริโภคได้รับคุณค่าทางโภชนาการมากขึ้นแล้วยังสามารถเป็นยารักษาโรคบางชนิดได้ด้วย ตลอดจนทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่แปลกใหม่และมีต้นทุนผลิตที่ไม่สูงมากจึงทำให้ผู้บริโภคได้รับการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตภัณฑ์ที่ดีและราคาไม่แพง นอกจากนั้นมะเขือเทศ แครอท และโหระพายังเป็นสินค้าเกษตรของท้องถิ่น ซึ่งถือเป็นการช่วยเหลือเกษตรกรได้อีกทางหนึ่งด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองผลิตบะหมี่เสริมสมุนไพร มีสูตรทดลอง 4 สูตร คือ สูตรที่ 1 เป็นสูตรมาตรฐาน ไม่เสริมสมุนไพร และสูตรที่ 2 : 3 : 4 เสริมมะเขือเทศ แครอท โหระพา ในอัตราส่วน 10% จากนั้นทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบชิม คือ ผู้ที่ไม่ผ่านการฝึกฝน 30 คน มีผลการทดลองดังต่อไปนี้

ผลจากการทดสอบทางประสาทสัมผัสในด้าน สี กลิ่น รสชาติ การยอมรับรวมของผู้ทดสอบคอบะหมี่เสริมสมุนไพร พบว่าตัวอย่างที่ 4 ได้รับความยอมรับจากผู้ทดสอบชิมมากที่สุด มีคะแนนเฉลี่ย 7.52 7.52 7.56 7.60 7.32 ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับสูตรทดลองอื่นๆ และมีการใช้อัตราส่วนและชนิดสมุนไพรแตกต่างกันพบว่าเส้นบะหมี่ที่ได้มีสีเขียว นุ่มเหนียวไม่แข็งเกินไป และมีกลิ่นหอมของใบโหระพา และมีคุณค่าทางโภชนาการและสรรพคุณทางยามากขึ้นแต่เมื่อมาเปรียบเทียบกับสูตรที่ 1 สูตรมาตรฐาน และสูตรที่ 2 : 3 เสริม มะเขือเทศ แครอท ปรากฏว่าได้รับการยอมรับในด้าน สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวมในระดับคะแนนที่ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนไม่แตกต่างกันทางสถิติ ดังนั้นหากจะผลิตบะหมี่เสริมสมุนไพรให้ได้คุณค่าทางโภชนาการและยังสามารถเป็นยารักษาโรคบางชนิดได้สามารถเสริมในระดับ 10%

#### 5.2 ข้อเสนอแนะ

เพื่อให้คุณค่าของผลิตภัณฑ์บะหมี่ที่ได้มีคุณค่าทางโภชนาการมากขึ้นด้วย ตลอดจนทำให้ได้ผลิตภัณฑ์บะหมี่ที่แปลกใหม่และมีต้นทุนที่ไม่สูงมากจึงทำให้ผู้บริโภคได้รับผลิตภัณฑ์บะหมี่ที่ดีและราคาไม่แพง นอกจากนั้นมะเขือเทศ แครอท และโหระพายังเป็นสินค้าเกษตรของท้องถิ่น ซึ่งถือเป็นการช่วยเหลือเกษตรกรได้อีกทางหนึ่ง และควรมีการควบคุมดูแลขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

1. ควรให้เส้นมีความเหนียวมากกว่านี้
2. ในการผสม มะเขือเทศ แครอท โหระพาลงไปในส่วนผสมของแป้งควรผสมกับน้ำ

แล้วคนให้เข้ากันก่อน แล้วจึงค่อยใส่ส่วนผสมของแป้งลงไป เพื่อป้องกันการจับตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นก้อนของมะเขือเทศ แครอท โหระพา

3. ควรศึกษาค้นคว้าเอกสารเกี่ยวกับเรื่องที่ทดลองให้ละเอียดและควรมีการวางแผนการทดลองก่อนการปฏิบัติจริงทุกครั้งเพื่อป้องกันข้อผิดพลาดระหว่างการทดลอง
4. ในการที่ทำเส้นไว้ข้ามคืนควรนำเส้นไปแช่ตู้เย็นและก่อนที่จะนำมาลวกควรนำออกจากตู้เย็นทิ้งไว้ก่อนประมาณ 30 นาที เพื่อไม่ให้เส้นและเวลาลวก
5. ควรศึกษาการใช้วัตถุดิบชนิดอื่นที่สามารถให้คุณค่าและสร้างความหลากหลายให้กับผลิตภัณฑ์บะหมี่ทั้งประหยัดต้นทุนในการผลิต
6. ควรนำมะเขือเทศ แครอท และ โหระพามาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นๆเพื่อเพิ่มความหลากหลายให้กับผู้บริโภคได้เลือกซื้อ
7. ควรนำสมุนไพรต่างๆ ที่มีคามท้องถิ่นมาพัฒนาให้เกิดผลิตภัณฑ์อื่นๆ
8. สามารถนำบะหมี่เสริมมะเขือเทศ แครอท และ โหระพาไปปรับปรุงสูตรให้ได้มาตรฐานยิ่งขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

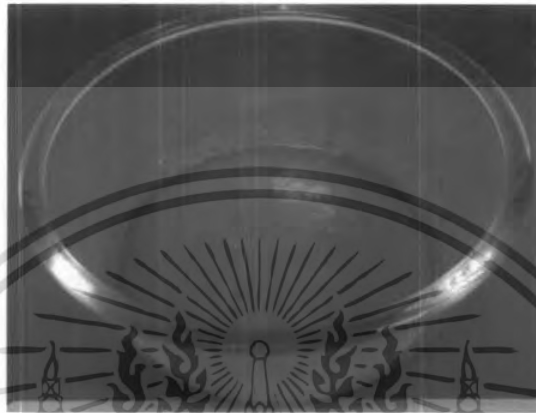
- กล้าณรงค์ ศรีรอด และเกื้อกุล ปิยะจอมขวัญ. 2546. เทคโนโลยีของแป้ง. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 303 หน้า.
- คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. 2546. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 528 หน้า.
- จูไรรัตน์ เกิดคอนแฝด. 2548. สมุนไพรบำบัดเบาหวาน. กรุงเทพฯ : เซเว่น พรินติ้ง กรุ๊ป. 230 หน้า.
- นิตดา หงส์วิวัฒน์. 2548. ผัก๓๓ชนิด คุณค่าอาหารและการกิน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แสงแดด. 320 หน้า.
- นิตยา รัตนापนนท์. 2545. เคมีอาหาร. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรินติ้ง เฮ้า. 487 หน้า.
- มนตรี แสนสุข. 2543. สมุนไพร ผักพื้นบ้าน เพื่อชีวิต. กรุงเทพฯ : อนิเมท กรุ๊ป. 223 หน้า.
- รุ่งรัตน์ เหลืองนทีเทพ. 2540. พืชเครื่องเทศและสมุนไพร. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรินติ้ง เฮ้า. 200 หน้า.
- วรรณมา เต้. 2546. ผักปลูกได้ทั้งปี. กรุงเทพฯ : แม็ค. 102 หน้า.
- วรรณวิบูลย์ กาญจนกฤษกร. 2546. วิทยาศาสตร์อาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 528 หน้า.
- วิชัย หฤทัยธนาสันต์ ปรีชา วิบูลย์เศรษฐ์ และอรอนงค์ นัยวิกุล. 2545. อาหารและโภชนาการ. นนทบุรี. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 382 หน้า.
- ศรานนท์ เจริญสุข. 2546. ผักสวนครัว. กรุงเทพฯ : ส่งเสริมอาชีพธุรกิจ เพชรกระรัต. 264 หน้า.
- สุทธิลักษณ์ สมิตะสิริ. 2541. มหัศจรรย์ผัก 108. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยมหิดล. 411 หน้า.
- อรอนงค์ นัยวิกุล. 2540. ข้าวสาลี วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 210 หน้า.
- “มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน” แหล่งที่มา : <http://www.tisi.go.th/otop/otop.html>, 24 กุมภาพันธ์ 2550.
- “สมุนไพร” แหล่งที่มา : <http://www.images.google.co.th>, 2 กุมภาพันธ์ 2550.
- “สมุนไพร” แหล่งที่มา : <http://www.phangngacity.com>, 25 ตุลาคม 2549.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

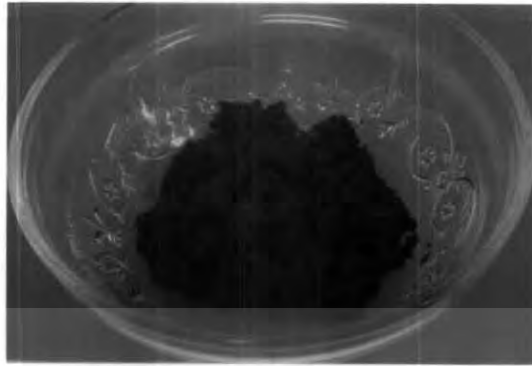


ภาพผนวกที่ 1 ลักษณะทางกายภาพของมะเขือเทศบดละเอียด



ภาพผนวกที่ 2 ลักษณะทางกายภาพของแครอทบดละเอียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**ภาพผนวกที่ 3** ลักษณะทางกายภาพของโหระพาคละเย็บ



**ภาพผนวกที่ 4** เส้นบะหมี่สดสูตรที่ 2 เสริมมะเขือเทศ 10%



**ภาพผนวกที่ 5** เส้นบะหมี่สดสูตรที่ 3 เสริมแครอท 10%

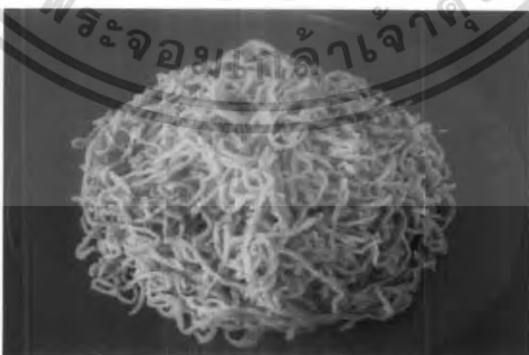
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 6 เส้นบะหมี่สดสูตรที่ 4 เสริมโหราพา 10%

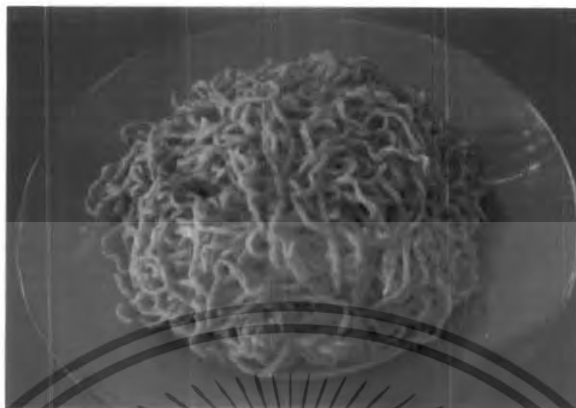


ภาพผนวกที่ 7 เส้นบะหมี่ลวกสูตรที่ 2 เสริมมะเขือเทศ 10%



ภาพผนวกที่ 8 เส้นบะหมี่ลวกสูตรที่ 3 เสริมแครอท 10%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 9 เส้นบะหมี่ตากสูตรที่ 4 เสริม โหระพา 10%



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ข

### มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

1. ขอบข่าย มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมเส้นบะหมี่สดที่บรรจุในภาชนะบรรจุ
2. บทนิยาม ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้เส้นบะหมี่สด หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำแป้งสาลีมาวดกกับน้ำหรือสารละลายต่างจนเหนียว อาจเติมส่วนประกอบอื่น เช่น แป้งคัดแปรง แป้งมัน แป้งข้าวเจ้า ไข่ สาหร่าย พืชหัว ผัก ผลไม้ แล้วทำเป็นเส้นม้วนเป็นก้อน
3. คุณลักษณะที่ต้องการ ลักษณะทั่วไป ในภาชนะบรรจุเดียวกันต้องมีขนาดเส้นใกล้เคียงกัน แต่ละเส้นมีขนาดสม่ำเสมอ
  - สี ต้องมีสีที่ตีตามธรรมชาติของเส้นบะหมี่สด
  - กลิ่น ต้องมีกลิ่นที่ตีตามธรรมชาติของเส้นบะหมี่สดปราศจากกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นเหม็นเปรี้ยว
  - กลิ่นรส ต้องมีกลิ่นรสที่ตีตามธรรมชาติของเส้นบะหมี่สดปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นจุน รสเฟื่อน รสเปรี้ยว
  - ลักษณะเนื้อสัมผัส ต้องเหนียวนุ่มไม่และหรือเปื่อยยุ่ยเมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนแล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคน ไม่น้อยกว่า 3 คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ 1 คะแนน จากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง
  - สิ่งแปลกปลอมต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น เส้นผม ดิน ทราข ทราย กรวด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์
  - วัตถุเจือปนอาหารห้ามใช้สีสังเคราะห์และวัตถุกันเสียทุกชนิด
  - จุลินทรีย์ จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดต้องไม่เกิน  $1 \times 10^4$  โคโลนี ต่อตัวอย่าง 1 กรัม
  - ซาลโมเนลลา (กรณีใช้ไข่เป็นส่วนประกอบ) ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม
  - เอสเชอริเชียโคไล โดยวิธีเอ็มพีเอ็น ต้องน้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม
  - ยีสต์และรา ต้องไม่เกิน 1000 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สุขลักษณะในการทำเส้นบะหมี่สดให้เป็นไปตามคำแนะนำตามภาคผนวก ก.
- การบรรจุ ให้ บรรจุ เส้นบะหมี่สดในภาชนะบรรจุที่สะอาดปิดได้สนิทและสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอกได้และน้ำหนักสุทธิหรือจำนวนก้อนของเส้นบะหมี่สดในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

### เครื่องหมายและฉลาก

1. ที่ภาชนะบรรจุเส้นบะหมี่สดทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน
  - ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น บะหมี่สด บะหมี่หยก บะหมี่ไข่
  - ส่วนประกอบที่สำคัญ
  - น้ำหนักสุทธิหรือจำนวนก้อน
  - วัน เดือน ปีที่ทำ และวัน เดือน ปีที่หมดอายุ หรือข้อความว่า “ควรบริโภคก่อน (วัน เดือน ปี)”
  - ข้อเสนอแนะในการบริโภคและการเก็บรักษา
  - ชื่อผู้ทำ หรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียนในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

### การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

1. รุ่น ในที่นี้ หมายถึง เส้นบะหมี่สดที่มีส่วนประกอบเดียวกันทำในระยะเวลาเดียวกัน
  2. การชักตัวอย่างและการยอมรับให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้
    - การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบสิ่งแปลกปลอม การบรรจุและเครื่องหมายและฉลากให้ชักตัวอย่าง โดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันจำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุเมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3 ข้อย จึงจะถือว่าเส้นบะหมี่สดรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
    - การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่นรส และลักษณะเนื้อสัมผัส ให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบตามข้อ 2 แล้ว จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุเมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3 ข้อย จึงจะถือว่าเส้นบะหมี่สดรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
    - การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบวัตถุเจือปนอาหาร ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เพื่อทำเป็นตัวอย่างรวม โดยมีน้ำหนักรวมไม่น้อยกว่า
- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

100 กรัม กรณีตัวอย่างไม่พอให้ชักตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันให้ได้ตัวอย่างที่มีน้ำหนักรวมตามที่กำหนดเมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3 จึงจะถือว่าเส้นบะหมี่สดรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

- การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบจุลินทรีย์ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันจำนวน 3 หน่วย ภาชนะบรรจุเพื่อทำเป็นตัวอย่างรวมโดยมีน้ำหนักรวมไม่น้อยกว่า 200 กรัมกรณีตัวอย่างไม่พอให้ชักตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันให้ได้ตัวอย่างที่มีน้ำหนักรวมตามที่กำหนดเมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3 จึงจะถือว่าเส้นบะหมี่สดรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. เกณฑ์ตัดสิน ตัวอย่างเส้นบะหมี่สดต้องเป็นไปตามข้อ 1 ข้อ 2 ข้อ และ ทุกข้อ จึงจะถือว่าเส้นบะหมี่สดรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้

4. การทดสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่น กลิ่นรส และลักษณะเนื้อสัมผัส

- ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบเส้นบะหมี่สดอย่างน้อย 5 คน แต่ละคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ

- วางตัวอย่างเส้นบะหมี่สดลงบนจานกระเบื้องสีขาว ตรวจสอบลักษณะทั่วไป สี และกลิ่นโดยการตรวจพินิจ

- นำตัวอย่างเส้นบะหมี่สดไปทำให้สุกตามวิธีที่ระบุไว้ที่ฉลากตรวจสอบ กลิ่น รส และลักษณะเนื้อสัมผัสโดยการชิม

- หลักเกณฑ์การให้คะแนนให้เป็นไปตามตารางที่ 1

ตารางที่ 12 เกณฑ์การให้คะแนน

ลักษณะที่ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด	ระดับการตัดสิน (คะแนน)			
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
ลักษณะทั่วไป	ในภาชนะบรรจุเดียวกัน ต้องมีขนาดเส้น ใกล้เคียงกัน แต่ละเส้นมีขนาดสม่ำเสมอ	4	3	2	1
สี	ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติ ของเส้นบะหมี่สด	4	3	2	1
กลิ่น	ต้องมีกลิ่นที่ดีตามธรรมชาติ ของเส้นบะหมี่สด ปราศจากกลิ่น อื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่น อับ กลิ่นเหม็นเปรี้ยว	4	3	2	1
กลิ่นรส	ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตาม ธรรมชาติของเส้นบะหมี่สด ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึง ประสงค์ เช่น กลิ่นฉุน รสเพื่อน รสเปรี้ยว	4	3	2	1
ลักษณะเนื้อสัมผัส	ต้องเหนียวนุ่ม ไม่และหรือเปื่อยยุ่ย	4	3	2	1

- พินิจ
- การทดสอบสิ่งแปลกปลอม ภาชนะบรรจุ และเครื่องหมายและฉลากให้ตรวจ
- เป็นที่ยอมรับ
- การทดสอบวัตถุเจือปนอาหารให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่
- อื่นที่เป็นที่ยอมรับ
- การทดสอบจุลินทรีย์ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือ BAM หรือวิธีทดสอบ
- นับ
- การทดสอบน้ำหนักสุทธิหรือจำนวนก้อนให้ใช้เครื่องชั่งที่เหมาะสมหรือใช้วิธี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. **สัญลักษณ์** สถานที่ตั้งและอาคารที่ท่าสถานที่ตั้งตัวอาคารและที่ใกล้เคียงอยู่ในที่ที่จะไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่เกิดการปนเปื้อนได้ง่าย โดยสถานที่ตั้งตัวอาคารและบริเวณโดยรอบสะอาดไม่มีน้ำขังแฉะและสกปรกอยู่ห่างจากบริเวณหรือสถานที่ที่มีฝุ่น เหม่า ควัน มากผิดปกติ ไม่อยู่ใกล้เคียงกับสถานที่น่ารังเกียจ เช่น บริเวณเพาะเลี้ยงสัตว์แหล่งเก็บหรือกำจัดขยะอาคารที่ทำมีขนาดเหมาะสม มีการออกแบบและก่อสร้างในลักษณะที่ง่ายแก่การบำรุงรักษาการทำความสะอาด และสะดวกในการปฏิบัติงาน โดยพื้น ฝาผนัง และเพดานของอาคารที่ทำก่อสร้างด้วยวัสดุที่ทนทน ระบายทำความสะอาดและซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ติดลอดเวลาแยกบริเวณที่ทำออกเป็นสัดส่วนไม่อยู่ใกล้ห้องสุขาไม่มีสิ่งของที่ไม่ใช่แล้วหรือไม่เกี่ยวข้องกับการทำอยู่ในบริเวณที่ทำ

พื้นที่ปฏิบัติงานไม่แออัดมีแสงสว่างเพียงพอและมีการระบายอากาศที่เหมาะสมเครื่องมือเครื่องจักร และอุปกรณ์ในการทำภาชนะหรืออุปกรณ์ในการทำที่สัมผัสกับผลิตภัณฑ์ทำจากวัสดุมีผิวเรียบ ไม่เป็นสนิม ล้างทำความสะอาดได้ง่ายเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ สะอาดเหมาะสมกับการใช้งาน ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนติดตั้งได้ง่าย มีปริมาณเพียงพอ รวมทั้งสามารถทำความสะอาดได้ง่ายและทั่วถึง

การควบคุมกระบวนการทำวัตถุดิบและส่วนผสมในการทำสะอาดมีคุณภาพดีมีการล้างหรือทำความสะอาดก่อนนำไปใช้การทำการเก็บรักษาการขนย้ายและการขนส่งให้มีการป้องกันการปนเปื้อนและการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์

การสุขาภิบาล การบำรุงรักษา และการทำความสะอาดน้ำที่ใช้ล้างทำความสะอาดเครื่องมือเครื่องจักร อุปกรณ์ และมือของผู้ทำเป็นน้ำสะอาดและมีปริมาณเพียงพอมีวิธีการป้องกันและกำจัดสัตว์นำเชื้อ แมลงและฝุ่นผงไม่ให้เข้าไปในบริเวณที่ทำตามความเหมาะสมมีการกำจัดขยะ สิ่งสกปรกและน้ำทิ้งอย่างเหมาะสมเพื่อไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับลงสู่ผลิตภัณฑ์สารเคมีที่ใช้ล้างทำความสะอาด และใช้กำจัดสัตว์นำเชื้อและแมลงใช้ในปริมาณที่เหมาะสม และเก็บแยกจากบริเวณที่ทำเพื่อไม่ให้ปนเปื้อนลงสู่ผลิตภัณฑ์ได้บุคลากรและสัญลักษณ์ของผู้ทำทุกคนต้องรักษาความสะอาดส่วนบุคคลให้ดี เช่น สวมเสื้อผ้าที่สะอาดมีผ้าคลุมผมเพื่อป้องกันไม่ให้เส้นผมหล่นลงในผลิตภัณฑ์ ไม่ไว้เล็บยาว ล้างมือให้สะอาดทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน หลังการใช้ห้องสุขาและเมื่อมือสกปรก (<http://www.tisi.go.th/otop/otop.html> 24 กุมภาพันธ์ 2550)

ภาคผนวก ก

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส Hedonic Scale Test

ชื่อผู้ทดสอบ..... วันที่.....

ชื่อตัวอย่าง ผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่เสริมสมุนไพร เวลา.....

คำชี้แจง

1. บ้วนปากด้วยน้ำเปล่าที่จัดไว้ ก่อนการทดสอบตัวอย่างทุกครั้ง
2. ให้ทดสอบตัวอย่างซึ่งมีรหัสกำกับไว้เป็นลำดับคือ 178 526 345 และ 628 ในการ

ทดสอบนี้ผู้ทดสอบสามารถประเมินระดับความชอบ คุณลักษณะด้านต่างๆ คือ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม เป็นคะแนน 9 คะแนน ดังนี้

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

รหัสตัวอย่าง	.....	.....	.....	.....
ความชอบด้านสี	.....	.....	.....	.....
ความชอบด้านกลิ่น	.....	.....	.....	.....
ความชอบด้านรสชาติ	.....	.....	.....	.....
ความชอบด้านเนื้อสัมผัส	.....	.....	.....	.....
ความชอบโดยรวม	.....	.....	.....	.....
ข้อเสนอแนะ.....	.....	.....	.....	.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้