



T097109

ปัญหาพิเศษ

ไข่ต้มหลอดปรุงรสพร้อมบริโภค

(Ready-to-eat seasoning egg rolls)

โดย

นายรุ่งโรจน์	ระวังนาม	รหัสประจำตัว	43040267
นายก่อศักดิ์	โตวรัชกวนิชย์	รหัสประจำตัว	43040676
นางสาวพรรณภา	วิชปัญจพล	รหัสประจำตัว	43040684

โครงการคณะอุตสาหกรรมเกษตร

Faculty of Agricultural Industry

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

King Mongkut's Institute of Technology
Ladkrabang
Bangkok 10520 Thailand

ปก.
๙๖๓๖๗
๒๕๔๖

เลขที่.....
เลขทะเบียน.....
วันเดือนปี.....

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ใบรับรองปัญหาพิเศษ

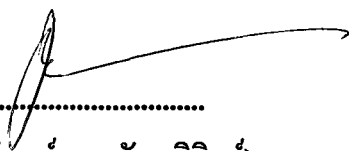
เรื่อง

ไข่ต้มหลอดปรุงรสพร้อมบริโภค
(Ready-to-eat seasoning boiled egg rolls)

โดย

นายรุ่งโรจน์	ระวีงนาม	รหัสนักศึกษา	43040267
นายก่อศักดิ์	โตวรรทกวนิชย์	รหัสนักศึกษา	43040676
นางสาวพรรณภา	วณิชปัญจพล	รหัสนักศึกษา	43040684

ได้รับพิจารณาเห็นชอบจาก


.....
(ผศ.เยาวลักษณ์ สุรพันธุ์พิศิษฐ์)

๒๒ / ๑๒.๑๐. / ๒๕๖๗. อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ไข่ต้มหลอดปรุงรสพร้อมบริโภค (Ready-to-eat seasoning boiled egg rolls)

โดย

นายรุ่งโรจน์	ระวีงาม	รหัสนักศึกษา 43040267
นายก่อศักดิ์	โตวรรณกมลชัย	รหัสนักศึกษา 43040676
นางสาวพรรณภา	วณิชปัญญาผล	รหัสนักศึกษา 43040684

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร โครงการคณะอุตสาหกรรมเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นายกศศักดิ์ ไทวรธกวางนิษฐ์ นางสาวพรรณภา วนิชปัญญาพล.และนายรุ่งโรจน์ ระวังนาม 2546 :
ไข่ต้มหลดคปรงรสพร้อมบริโภค (Ready-to-eat seasoning boiled egg rolls).

ภาควิชาวิศวกรรมแปรรูปอาหาร โครงการคณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.เขวาลักษณ์ สุรพันธ์พิศิษฐ์

จากการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการเกิดเจลของไข่ขาวผงคั้นรูปและไข่ขาวสด พบว่าเวลา
ที่เหมาะสมต่อการต้มสุกที่อุณหภูมิ 95 ± 2 องศาเซลเซียส สำหรับไข่ขาวทั้ง 2 ชนิดคือ 18 นาที
และใช้อัตราส่วนของไข่ขาวผงกับน้ำที่ 1:8 โดยน้ำหนัก ซึ่งอัตราส่วนที่เหมาะสมของไข่แดงผสม
กับน้ำปรุงรสสูตรน้ำพะโล้ สูตรน้ำต้มยำ และสูตรน้ำจิง คืออัตราส่วน 1:4 , 1:4 และ 1:3 โดย
น้ำหนัก ตามลำดับ โดยมีค่าความแข็งแรงของเจลและแรงเนียนของไข่แดงผสมน้ำปรุงรสเป็น
 3320 ± 18.70 และ 1034.63 ± 17.04 ; 3427.13 ± 13.73 และ 1022.13 ± 8.71 ; 2821.73 ± 23.48 , 998.7
 ± 7.50 กรัม/มิลลิเมตร ตามลำดับ และอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างไข่ขาวผงกับน้ำปรุงรสสูตรน้ำ
พะโล้ สูตรน้ำต้มยำและสูตรน้ำจิง คือ อัตราส่วน 1:7 , 1:7 และ 1:8 โดยน้ำหนัก ตามลำดับ ซึ่ง
มีค่าความแข็งแรงของเจลและแรงเนียนของไข่ขาวคั้นรูปด้วยน้ำปรุงรส เป็น 160.8 ± 2.94 และ
 950.83 ± 15.04 ; 171.57 ± 6.18 และ 1002 ± 28.87 ; 164.73 ± 7.44 และ 963.07 ± 25.06 กรัม/มิลลิเมตร
ตามลำดับ เมื่อได้ผลิตภัณฑ์ไข่ต้มหลดคปรงรสทั้ง 3 สูตร นำมาทดสอบความชอบด้วยวิธี Rangine
test พบว่า ไข่ต้มหลดคปรงรสสูตรน้ำพะโล้นั้นผู้ชิมชอบมากที่สุด รองลงมาคือไข่ต้มหลดคปรง
รสสูตรน้ำต้มยำ และที่ชชอบน้อยที่สุดคือ ไข่ต้มหลดคปรงรสสูตรน้ำจิง โดยมีระยะเวลาการ
เปลี่ยนแปลงคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ที่เป็นที่ยอมรับคือ 12 วัน , 13 วัน และ 11
วัน ตามลำดับ

นายกศศักดิ์ ไทวรธกวางนิษฐ์

นางสาวพรรณภา วนิชปัญญาพล.

นายรุ่งโรจน์ ระวังนาม

ลายมือชื่อนักศึกษา

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

รายงานปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ได้รับการสนับสนุนและให้คำแนะนำต่าง ๆ จาก ผศ.เยาวลักษณ์ สุรพันธ์พิศิษฐ์ ที่ให้ความกรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ให้ข้อคิดและหลักการในการนำเสนอการปัญหาพิเศษ ให้คำปรึกษา คำแนะนำและให้ความรู้ต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ เพื่อนำมาปรับปรุงในการแก้ไขรายงานปัญหาพิเศษ รวมทั้งได้ตรวจทานความถูกต้องจนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.รุจิราตราปราบ และผศ.ดร.ประพันธ์ ปิ่นศิโรตม์ ที่กรุณาาร่วมเป็นกรรมการในการตรวจปัญหาพิเศษ และให้ข้อเสนอแนะในการทำการทดลองต่าง ๆ

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา และสมาชิกทุกคนในครอบครัว ที่สนับสนุนในด้านค่าใช้จ่ายและคำแนะนำ ในการจัดทำรายงานปัญหาฉบับนี้ รุ่นพี่และเพื่อน ๆ ที่ช่วยในการร่วมหาแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เจ้าหน้าที่บรรณารักษ์ประจำห้องสมุด โครงการคณะอุตสาหกรรมเกษตร ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร และหอสมุดกลาง ของสถาบัน รวมไปถึงเจ้าหน้าที่ห้องสมุด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในการบริการการค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการทำรายงานปัญหาพิเศษฉบับนี้

ทางคณะผู้จัดทำขอรำลึกความกรุณาและขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้จัดทำ

16 มีนาคม 2547

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญตาราง	ค
สารบัญรูปภาพ	จ
บทที่	
1. บทนำ	1-2
2. วารสารปริทัศน์	3-26
3. วัตถุประสงค์ ส่วนผสม เครื่องมือ และอุปกรณ์	27-28
4. วิธีการทดลอง	29-37
5. ผลการทดลองและวิจารณ์	38-48
6. สรุปผลการทดลอง	49-50
ข้อเสนอแนะ	51
บรรณานุกรม	52-53
ภาคผนวก	54-73
ประวัติผู้เขียน	74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 การละลายของไข่ขาวผงที่มีความชื้นและอายุการเก็บที่ต่างกันที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส	5
2.2 ปริมาณการผลิต การบริโภค และการส่งออกไข่ไก่ ปี พ.ศ. 2533-2545	12
2.3 รายชื่อที่ประเทศที่ไทยส่งออกไข่ไก่สูงที่สุด 5 อันดับแรก ปี พ.ศ.2545	14
2.4 ต้นทุนและราคาขายไข่ไก่ปี พ.ศ. 2533-2545	15
2.5 ปริมาณโปรตีนที่สูญเสียจากการปรุงด้วยวิธีการต่าง ๆ	20
2.6 ลักษณะตรงกันข้ามกับเนื้อสัมผัส	23
2.7 แสดงความสัมพันธ์ของลักษณะทางจลน์พลศาสตร์กับการวัดแรงด้วยวิธีทางกายภาพ	25
5.1 แสดงการสุกของไข่ขาวสุก(บรรจุใส่เทียม)ที่เกิดขึ้นเมื่อต้มที่อุณหภูมิ 95 ± 2 องศาเซลเซียสเป็นเวลาต่าง ๆ กันเมื่อทดสอบเชิงพรรณนา	38
5.2 ค่าความแข็งแรงของเจลและแรงเนียนของไข่ขาวสดกับไข่ขาวผงคั้นรูปเมื่อใช้อัตราส่วนที่แตกต่างกัน	39
5.3 สูตรน้ำปรุงรสที่เหมาะสมสำหรับการผลิตไข่ต้มหลอดปรุงรสพร้อมบริโภค	40
5.4 ค่าความแข็งแรงของเจลและแรงเนียนของไข่แดงสด	41
5.5 ค่าคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของไข่แดงผสมน้ำปรุงรส 3 สูตรในอัตราส่วนต่างๆ	41
5.6 ค่าความแข็งแรงของเจลและแรงเนียนของไข่ขาวสด	43
5.7 ค่าคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของไข่ขาวผงคั้นรูปด้วยน้ำปรุงรส 3 สูตรในอัตราส่วนต่างๆ	44
5.8 ค่าผลรวมของคะแนนจากการจัดลำดับความชอบของไข่ต้มหลอดปรุงรส 3 สูตร	46
5.9 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางประสาทสัมผัสของไข่ต้มหลอด 3 สูตรที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส โดยวิธีการเชิงพรรณนา	47
ค1 แสดงค่าความแข็งแรงของเจลและแรงเนียนของไข่แดงผสมน้ำปรุงรส 3 สูตรในอัตราส่วนที่เหมาะสมของแต่ละสูตร	64
ค2 แสดงค่าความแข็งแรงของเจลและแรงเนียนของไข่ขาวผงคั้นรูปด้วยน้ำปรุงรส 3 สูตรในอัตราส่วนที่เหมาะสมของแต่ละสูตร	64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง1 แสดงผลรวมของตัวเลขที่เรียงลำดับแสดงนัยสำคัญที่ระดับ 5 เปอร์เซนต์ (วิธี Ranking test)	68
จ ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของไข่	69-73



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ส่วนประกอบที่สำคัญของไข่	3
2.2 แสดงสาเหตุและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหาร ของคนไทย	11
2.3 แผนภาพแสดงปริมาณการผลิตไข่ไก่ ปี พ.ศ. 2540 —2545	13
2.4 แผนภาพแสดงปริมาณการบริโภคไข่ไก่ในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2540-2545	13
2.5 แผนภาพแสดงปริมาณการส่งออกไข่ไก่ ปี พ.ศ. 2540-2545	13
2.6 แผนภาพแสดงการเปลี่ยนแปลงราคาไข่ไก่ในรอบ 1 ปี	15
2.7 ผลิตภัณฑ์ไข่ต้มบรรจุสุญญากาศ บริษัท เอ็ก เทค เมนูแพคเจอรिंग จำกัด	18
2.8 ผลิตภัณฑ์ไข่ต้มน้ำสมุนไพรจีน	19
2.9 ผลิตภัณฑ์ไข่ต้มน้ำสมุนไพรจีน (ผ่าครึ่ง)	19
2.10 คุณภาพที่รู้สึกได้โดยประสาทสัมผัส	25
4.1 การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการเกิดเจลของไข่ขาวผงคั้นรูปเทียบกับ ไข่ขาวสด	31
4.2 การศึกษาหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของไข่แดงและไข่ขาวคั้นรูปต่อ น้ำปรุงรสสูตรต่างๆ	34
4.3 การศึกษาสภาวะของการผลิตไข่ต้มหลอดปรุงรสพร้อมบริโภค	36
4.4 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไข่ต้ม หลอดปรุงรสพร้อมบริโภค โดยวิธีการเชิงพรรณนา	37
5.1 แผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบค่าความแข็งแรงของเจลและค่าแรงเฉือน ของไข่แดงผสมน้ำปรุงรสสูตรต่างๆ กับไข่แดงต้ม	42
5.2 แผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบค่าความแข็งแรงของเจลและค่าแรงเฉือน ของไข่ขาวผงคั้นรูปด้วยน้ำปรุงรสสูตรต่างๆ กับไข่ขาวต้ม	45
ก1 ส่วนผสมน้ำปรุงรสทั้ง 3 สูตร	55
ก2 การแยกไข่ขาวและไข่แดง	55
ก3 การต้มไข่ขาวสดบรรจุใส่เทียม	55
ก4 ไข่ขาวคั้นรูป (ไข่ผง) ที่ผ่านการต้ม	55
ก5 เปรียบเทียบไข่ขาวสดต้มกับไข่ขาวผงคั้นรูป	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก6	การต้มไข่แดง	55
ก7	การเตรียมน้ำปรุงรสสูตรน้ำจิง	55
ก8	การเตรียมน้ำปรุงรสสูตรน้ำต้มยำ	56
ก9	การผสมไข่ขาวผงกับน้ำปรุงรสสูตรน้ำพะโล้	56
ก10	การผสมไข่ขาวผสมกับน้ำปรุงรสสูตรน้ำต้มยำ	56
ก11	การบรรจุไข่ต้มแดงต้มปรุงรส และน้ำไข่ขาวปรุงรส (สูตรน้ำต้มยำ) ลงในพิมพ์	56
ก12	การต้มไข่ต้มหลอดปรุงรสพร้อมบริโกล	56
ก13	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไข่ต้มหลอดปรุงรสพร้อมบริโกล สูตรน้ำต้มยำ	56
ก14	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไข่ต้มหลอดปรุงรสพร้อมบริโกล สูตรน้ำพะโล้	57
ก15	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไข่ต้มหลอดปรุงรสพร้อมบริโกล สูตรน้ำต้มยำ	57
ก16	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไข่ต้มหลอดปรุงรสพร้อมบริโกล สูตรน้ำจิง	57
ข1	การวัดค่าความเป็นกรด-เบส ของไข่ไก่และน้ำปรุงรสสูตรต่างๆ	58
ค1	วัดค่าความแข็งแรงของเจลไข่ขาวสด	62
ค2	วัดแรงเหนือนของไข่ขาวสด	62
ค3	วัดค่าความแข็งแรงของเจลไข่แดงสด	62
ค4	วัดแรงเหนือนของไข่แดงสด	62
ค5	การเตรียมไข่ขาวต้มและไข่ขาวต้มปรุงรส สำหรับการวัดเนื้อสัมผัสด้วยเครื่อง Texture analyzer รุ่น TA-XT2	62
ค6	วัดค่าความแข็งแรงของเจลไข่ขาวคั้นรูปด้วยน้ำ	63
ค7	วัดค่าความแข็งแรงของเจลไข่ขาวคั้นรูปด้วยน้ำพะโล้	63
ค8	วัดแรงเหนือนของไข่ขาวคั้นรูปด้วยน้ำ	63
ค9	วัดแรงเหนือนของไข่ขาวคั้นรูปด้วยน้ำพะโล้	63
ค10	วัดแรงเหนือนของไข่ขาวคั้นรูปด้วยน้ำต้มยำ	63
ค11	วัดแรงเหนือนของไข่ขาวคั้นรูปด้วยน้ำจิง	63

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมอาหาร (Food-industry) เป็นอุตสาหกรรมที่นำเอาผลิตผลทางการเกษตร ซึ่งเป็นสินค้าหลักของประเทศ มาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารรูปแบบต่าง ๆ ทำให้สามารถเก็บรักษาได้นานขึ้น และเป็นการเพิ่มมูลค่าสินค้าให้มากขึ้น ปัจจุบันอุตสาหกรรมอาหารในประเทศได้มีการขยายตัวสูงขึ้น เนื่องจากวัตถุดิบหาง่ายและค่าแรงงานค่อนข้างถูก ทำให้เป็นที่สนใจของนักลงทุนทั้งในไทยและต่างประเทศ ตลอดจนมีการใช้เทคโนโลยีต่างๆที่ทันสมัยในการผลิตผลิตภัณฑ์ให้มีความหลากหลาย มีการพัฒนารูปแบบของผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่องจนเป็นที่ยอมรับและได้มาตรฐาน จึงมีแนวโน้มว่าจะสามารถขยายการผลิตและพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ทัดเทียมกับต่างประเทศได้

การที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญต่อการเลือกบริโภคอาหารกันมากขึ้นนั้น การพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้เป็นที่ต้องการของผู้บริโภคจึงเป็นสิ่งสำคัญ สำหรับผลิตภัณฑ์ประเภทไข่ในท้องตลาดปัจจุบันยังมีความหลากหลายน้อย ประกอบกับผู้บริโภคมีความต้องการบริโภคไข่มากขึ้น

ดังนั้นในการวิจัยนี้ จึงทำการศึกษาผลิตภัณฑ์ไข่ต้มหลอดปรุงรสพร้อมบริโภค เพื่อเป็นการนำเอาไข่ ซึ่งเป็นสินค้าเกษตรกรรมที่มีปริมาณมากในประเทศ ราคาไม่สูงมากนักและยังเป็นแหล่งของสารอาหารที่ค่อนข้างสมบูรณ์ทั้ง โปรตีน วิตามิน และเกลือแร่ นำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าของไข่ให้สูงขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถนำไข่แตกที่เกิดจากการขนส่งซึ่งมีปริมาณค่อนข้างมากใน ตลาดของไข่สด มาใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ไข่ต้มหลอดปรุงรสพร้อมบริโภค ได้อีกด้วย สำหรับแนวทางการผลิตผลิตภัณฑ์ คือในส่วนของไข่ขาวจะใช้ไข่ขาวผงซึ่งมีคุณสมบัติในการเกิดเจลมาละลายกับน้ำปรุงรส ชนิดต่าง ๆ ได้แก่ น้ำพะโล้ น้ำต้มยำ น้ำจิง และในส่วนไข่แดงจะใช้ไข่แดงผสมน้ำปรุงรสซึ่งเป็นชนิดเดียวกับที่ใช้ในไข่ขาว นำมาขึ้นรูปด้วยกันในแม่พิมพ์แล้วผ่านกระบวนการให้ความร้อนแบบพาสเจอร์ไรส์ ด้วยการต้ม เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ไข่ที่มีความแปลกใหม่ เพิ่มความหลากหลายและความสะดวกต่อการบริโภค

1.2 ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยการผลิตผลิตภัณฑ์ไข่ต้มปลอดปรุรงรสรพร้อมบริโภค มีขอบเขตการวิจัย คือ

1. ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการเกิดเจลของไข่ขาวผงเทียบกับไข่ขาวสด
2. ศึกษาหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของไข่แดงต่อน้ำปรุรงรสูตรต่าง ๆ
3. ศึกษาหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของไข่ขาวคั้นรูปต่อน้ำปรุรงรสูตรต่าง ๆ
4. ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคในผลิตภัณฑ์ไข่ต้มปลอดปรุรงรสรพร้อมบริโภค
5. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไข่ต้มปลอดปรุรงรสรพร้อมบริโภค

1.3 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการเกิดเจลของไข่ขาวผงเทียบกับไข่ขาวสด
2. เพื่อศึกษาหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของไข่แดงผสมน้ำปรุรงรสูตรต่าง ๆ
3. เพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการละลายของไข่ขาวผงต่อน้ำปรุรงรสูตรต่าง ๆ
4. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ไข่ให้เกิดความหลากหลายและสะดวกต่อการบริโภค

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงกระบวนการการผลิตที่เหมาะสมในการผลิตไข่ต้มปลอดปรุรงรสรพร้อมบริโภค
2. เพิ่มมูลค่า และความหลากหลายให้กับผลิตภัณฑ์แปรรูปจากไข่
3. สร้างผลิตภัณฑ์แปรรูปจากไข่ในรูปแบบใหม่ ๆ ที่สามารถผลิตได้จริงในอุตสาหกรรมอาหารและทำให้อุตสาหกรรมอาหารมีการพัฒนามากขึ้น
4. สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ประเภทไข่ต่อไป

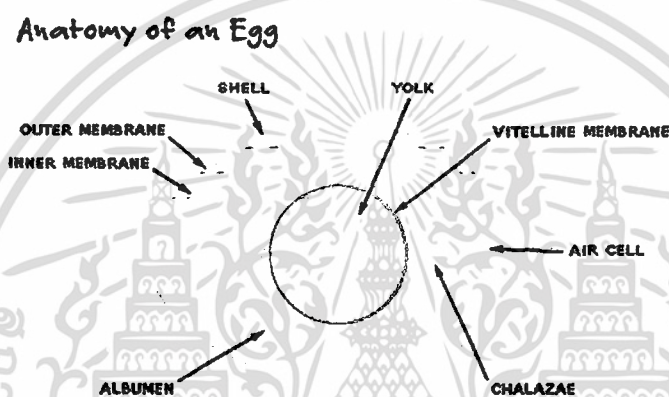
บทที่ 2

วารสารปริทัศน์

2.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์

2.1.1 ไข่ไก่สด

ไข่ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ คือ ไข่ขาว ไข่แดง และเปลือก ไข่แต่ละชนิดจะมีสัดส่วนของสารประกอบแตกต่างกัน ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 ส่วนประกอบที่สำคัญของไข่

ที่มา : Food Safety and Inspection Service,2003.

ไข่เป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงและมีคุณสมบัติเชิงหน้าที่หลากหลาย ได้แก่ คุณสมบัติในการจับตัวเป็นก้อน การเกิดฟอง การเกิดอิมัลชัน การให้สี กลิ่นรส และช่วยควบคุมการตกผลึกของน้ำตาล เป็นต้น จึงกล่าวได้ว่าไข่เป็นอาหารที่มีหน้าที่หลากหลายหน้าที่ (poly-functional) นอกจากนี้ยังให้คุณค่าทางโภชนาการสูง

ไข่แดงเป็นแหล่งที่อุดมไปด้วยสารอาหารที่จำเป็นต่อการเติบโต โดยเป็นแหล่งโปรตีนคุณภาพสูง วิตามิน และแร่ธาตุต่างๆที่จำเป็นต่อร่างกาย นอกจากนี้แล้วในไข่แดงยังมีปริมาณไขมันสูงอีกด้วย ซึ่งมีอยู่ประมาณ 32-36 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักทั้งฟอง หรือ 61.8 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักไข่แดง

ไข่ขาว เป็นส่วนสำคัญต่อการให้ปริมาตรและเนื้อสัมผัสแก่ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เนื่องจากไข่ขาวมีคุณสมบัติในการละลาย การจับตัวเป็นก้อนเมื่อได้รับความร้อน การเกิดฟอง และการเกิดอิมัลชัน ไข่ขาวมีประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักไข่ทั้งฟอง โดยมีองค์ประกอบหลัก คือน้ำ 88 เปอร์เซ็นต์ และ โปรตีน 10.4 เปอร์เซ็นต์ โครงสร้างของไข่ขาวประกอบด้วย 4 ชั้น คือ ไข่ขาวเหลวชั้นนอก 16.8 เปอร์เซ็นต์ ไข่ขาวเหลวชั้นใน 57.3 เปอร์เซ็นต์ ไข่ขาวชั้นชั้นนอก 23.22 เปอร์เซ็นต์ และไข่ขาวชั้นชั้นใน 2.7 เปอร์เซ็นต์ โดยปกติในไข่ขาวจะมีโปรตีนประมาณ 11 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งประกอบไปด้วยโปรตีนที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กันมากกว่า 40 ชนิด ซึ่ง โอวัลบูมินจะเป็นโปรตีนที่มีมากที่สุด 54 เปอร์เซ็นต์ของโปรตีนไข่ขาว รองลงมาคือ คอนอัลบูมิน 12 เปอร์เซ็นต์ และโอโวมิวคอยด์ 11 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งโปรตีนแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติแตกต่างกันไป

คุณสมบัติเชิงหน้าที่ที่สำคัญที่สุดของไข่ขาวในอุตสาหกรรมอาหาร คือ ความสามารถในการละลายได้ของโปรตีน และเมื่อผ่านการแปรรูปจะทำให้เกิดการสูญเสียสภาพของโปรตีน ทำให้โปรตีนเกิดการรวมตัวละเกิดเจล ซึ่งส่งผลให้เกิดความหนืดและปริมาณของแข็งในผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้น

2.1.2 ไข่ผง (Dried eggs)

เป็นการเก็บรักษาไข่ให้ประหยัดพื้นที่และน้ำหนักเบา โดยใช้เป็นส่วนประกอบหนึ่งของเสบียงกองทัพสหรัฐอเมริกาในสงครามโลกครั้งที่ 2

การทำไข่แห้งหรือไข่ผงมีหลักการ คือ นำเนื้อไข่มาแยกหรือระเหยน้ำออกไปจนเหลือแต่เนื้อไข่แห้งเป็นผงส่วนใหญ่ มีน้ำเหลืออยู่ประมาณ 1-2 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีผลิตปฏิบัติเช่นเดียวกับการผลิตนมผง

ส่วนผิวของเปลือกไข่มักมีจุลินทรีย์ปนเปื้อนอยู่มาก ดังนั้นในไข่ผงที่ผลิตได้มักพบเชื้อ *Salmonella* ซึ่งเป็นเชื้อจุลินทรีย์ชนิดเดียวกับเชื้อไทฟอยด์ที่อาจเป็นอันตรายแก่สุขภาพของผู้บริโภคได้ การใช้ไข่ผงปรุงอาหารโดยใช้ความร้อนทำให้สุกจะปลอดภัยต่อปัญหา

ก่อนนำไข่มาใช้ผลิตไข่ผงต้องล้างไข่เสียก่อน จากนั้นนำเนื้อไข่ที่แยกออกมาได้มาควนและกรองและนำมาอุ่นเพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ ด้วยอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที เพื่อทำลาย *Salmonella*, *Staphylococci* และ *E.coli* นอกจากนี้จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด 98-99 เปอร์เซ็นต์จะถูกทำลายลงได้ ซึ่งไข่ขาวมักทำให้เป็นเกล็ดหยาบโดยวิธีใส่กรดเข้าเตาอบ หรือทำให้แห้งด้วยถังหมุน (revolving drum) มีไอน้ำร้อนอยู่ภายใน วิธีอย่างมีดังนี้ ค่อยๆ ปล่อยให้เนื้อไข่ลงบนถังหรือลูกกลิ้งนอนที่หมุนช้าๆ ให้ความร้อนไม่ถึงไข่สุกกลิ้ม พอถึงหมุนมาเกือบบรรจบรอบจะมีใบมีดบาดเอาไข่ขาวที่แห้งแล้วออกไปอบแห้งอีกทีหนึ่ง สมัยนี้มีวิธีใหม่ซึ่งใช้สุญญากาศ ช่วยทำให้ได้ไข่ผงที่มีคุณภาพดีเพราะทำให้แห้งด้วยอุณหภูมิต่ำ

การทำไข่ขาวผงมี 2 แบบ คือ การหมักให้น้ำตาลหมดไปก่อนแล้วจึงมาทำให้แห้ง เพื่อจะได้ไข่ขาวที่ตีได้ฟูดี กับ การไม่ได้มีการหมัก แต่จะเอามาทำให้แห้งโดยตรง ซึ่งได้เกรดไข่ขาวที่มีสีน้ำตาลและเก็บได้นานและมีคุณสมบัติละลายน้ำได้ยากกว่าปกติ

ไข่ผงจะมีคุณภาพเก็บได้นานเพียงใดขึ้นอยู่กับความชื้นที่มีอยู่ โดยถ้าไข่ผงมีความชื้นเกินกว่า 3 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้การละลายเพื่อคืนรูปต่ำลงและจะเสี้ง่ายขึ้น

การนำไข่ผงมาละลายกลับไปใช้ประโยชน์นั้น ไข่ผงจะละลายได้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความชื้นในไข่ผงและอายุการเก็บ โดยถ้าไข่ผงมีความชื้นสูงและเก็บไว้นาน ก็จะยิ่งละลายได้น้อยลง ดังแสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 การละลายของไข่ขาวผงที่มีความชื้นและอายุการเก็บที่ต่างกันที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส

ความชื้นในไข่ขาวผง (%)	สภาพการละลาย (%)	
	ระยะต้น	หลังจากเก็บไว้ 15 วัน
3.0	87	88
8.3	85	43

ที่มา : ไพบูลย์,2519

พีเอช (pH) ของไข่ขาวผงจะสูงกว่าไข่ขาวสดก่อนการทำแห้ง เพราะคาร์บอนไดออกไซด์ จะระเหยออกไป สภาพพีเอชของไข่ผงจะอยู่ประมาณ 7.6 – 8.6 และหากเก็บไข่ผงไว้ในที่อุณหภูมิสูงขึ้น ค่าพีเอชจะมีสูงขึ้น แต่สำหรับไข่ผงที่มีความชื้นสูง ค่าพีเอชจะต่ำลง เพราะความเป็นกรดจาก Orthophosphate กับ acid soluble phosphorus ที่ละลายอยู่ในน้ำ

ระยะเวลาและอุณหภูมิในการเก็บรักษาไข่ผงมีผลทำให้ สีและกลิ่นรสของไข่เสื่อมลงไปตามลำดับ การผสมไข่ผงชนิดต่าง ๆ ให้กลับสภาพเหมือนเดิมโดยการเติมน้ำลงไป มีดังต่อไปนี้

(1) ไข่ผงทั้งฟอง (Dried whole eggs) ใช้ไข่ผง 1 ส่วน ต่อ น้ำ 3 ส่วน โดยน้ำหนัก แล้วตั้งทิ้งไว้ 4.5 ชั่วโมง หรือจนจนได้ที่

(2) ไข่แดงผง (Dried eggs yolk) ใช้ไข่แดงผง 1 ส่วน ต่อ น้ำ 2 – 3 ส่วน โดยน้ำหนัก ตั้งทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง

(3) ไข่ขาวผงจากไข่สด(Unfermented albumen) ใช้ไข่ขาวผง 1 ส่วน ต่อ น้ำ 6 – 7 ส่วนโดยน้ำหนัก ตั้งทิ้งไว้ 3 ชั่วโมง

(4) ไข่ขาวผงจากไข่หมัก (Fermented albumen) ใช้ไข่ขาวผง 1 ส่วน ต่อ น้ำ 10 ส่วนโดยน้ำหนัก ตั้งทิ้งไว้ 3 ชั่วโมง โดยสำหรับไข่ขาวผงนั้นเมื่อละลายเสร็จแล้วต้องใช้ทันที เพราะจะเสื่อมเสียง่าย

2.1.3 ส่วนผสมสำคัญของน้ำปรุงรส

2.1.3.1 ส่วนผสมของน้ำปรุงรส สูตรน้ำพะโล้

(1) อบเชย

ก. ชื่อภาษาอังกฤษ : Cinnamon

ข. ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Cinnamomum zeylanicum* Breyn.

ค. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : อบเชยเป็นพืชพื้นเมืองของศรีลังกาและภาคใต้ของอินเดีย ในปัจจุบันอบเชยมีปลูกกันมากในศรีลังกาและหมู่เกาะเซย์เชลล์ (Seychelles Islands) ซึ่งอยู่ทางด้านตะวันตกของมหาสมุทรอินเดียประจำถิ่นไป นอกจากนี้ยังปลูกในจีน พม่า มาเลเซีย อินโดนีเซีย และภาคใต้ของอินเดีย ในแต่ละปีประเทศต่าง ๆ ผลิตอบเชยได้มากถึง 5,000 ตัน ในจำนวนนี้ 70 เปอร์เซ็นต์ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตได้จากศรีลังกา ส่วนประเทศที่เป็นแหล่งซื้อที่สำคัญได้แก่ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น เนเธอร์แลนด์ และเยอรมันตะวันตก

ง. การใช้ประโยชน์ : อบเชยเป็นเครื่องเทศที่นำมาใช้ประโยชน์มากเช่นเดียวกันทั้งในด้านการปรุงแต่งรสอาหารและในทางการแพทย์ โดยใช้เป็นยาแก้ท้องเสียเนื่องจากอาหารไม่ย่อย หรือเป็นยาบำรุงธาตุ แก้ท้องขึ้นหรือเกิดแก๊สในลำไส้มากเกินไป ท้องร่วง บิด แก้อาเจียน หลอดลมอักเสบ ป้องกันการตายของเนื้อเยื่อในปอด ใช้ทาภายนอก รักษาโรคไขข้ออักเสบทั้งชนิดรุนแรงและเรื้อรัง แก้ตะคริว ป้องกันอัมพาตของลิ้น รักษาเมรั้ง ตลอดจนใช้สีฟัน แก้ลมวิงเวียน แก้เสมหะและสะเก็ด แก้พิษ ร้อนและพิษต่าง ๆ แก้ไข้ แก้อ่อนเพลีย แก้จุกเสียดและปวดศีรษะ ขับน้ำคาวปลา แก้บิด และหนองใน ใช้เป็นส่วนผสมของยาขับระดูเพราะช่วยกระตุ้นให้เกิดการหดตัวของผนังมดลูก

ในด้านการปรุงแต่งกลิ่นและรสอาหารนั้น ได้นำอบเชยไปใช้ในอุตสาหกรรมอาหารประเภทคุกกี้ ขนมปัง เค้ก โดนัท และลูกกวาด นอกจากนี้ยังนำน้ำมันหอมระเหยของอบเชยไปใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องหอมและเครื่องสำอาง เช่น ใช้เป็นส่วนผสมของยาสีฟัน ยาล้างปากและลูกอม ตลอดจนนำสารยูจินอลที่แยกได้จากน้ำมันหอมระเหยของอบเชยไปใช้ทำเครื่องหอม เป็นเครื่องปรุงในการผลิตช็อกโกแลต เครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์และผลไม้กวน เช่น เชอร์รี่ พ룬 เป็นต้น (สำนักงานข้อมูลสมุนไพร, 2531)

(2) กระวาน

ก. ชื่อภาษาอังกฤษ : Cambodian cardamom, Siam cardamom

ข. ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Amomum krervanh* Pierre. วงศ์ Zingiberaceae

ค. ชื่อพื้นเมือง : กระวานขาว, กระวานจันทร์, กระวานดำ, กระวานโพธิสัตว์

ง. การใช้ประโยชน์ : สกัดทำยาขับลม ลดการบีบตัวของลำไส้ สารสำคัญในการออกฤทธิ์ลดการบีบตัวของลำไส้ (สำนักงานข้อมูลสมุนไพร, 2531)

(3) การพลู

ก. ชื่อภาษาอังกฤษ : Clove

ข. ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Syzygium aromaticum* (Linn.) Merr & Perry., *Eugenia caryophyllus*

(Spreng.) Bullock & S. G. Harrison., *Eugenia aromatica* Ktze. วงศ์ Myrtaceae

ค. ชื่อพื้นเมือง : จันทน์ ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ง. การใช้ประโยชน์ : ใช้สกัดทำยาที่มีฤทธิ์ลดการอักเสบ ยางไม้เชื้อแบคทีเรียอันเป็นสาเหตุของอาการแน่นจุกเสียด สารสำคัญในการออกฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรียอันเป็นสาเหตุของอาการแน่นจุกเสียด ยาชาเฉพาะที่ ขับลม ขับน้ำดี นอกจากนี้ยังมีสารสำคัญในการออกฤทธิ์ขับน้ำดี ป้องกันเยื่อหุ้มกระเพาะ ฤทธิ์ลดการบีบตัวของลำไส้ และมีสารสำคัญในการออกฤทธิ์ลดการบีบตัวของลำไส้ (สำนักงานข้อมูลสมุนไพร, 2531)

(4) กระเทียม

ก. ชื่อภาษาอังกฤษ : Garlic

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Allium sativum* Linn. วงศ์ Alliaceae

ค. ชื่อพื้นเมือง : เทียม, หอมเทียม, หัวเทียม

ง. การใช้ประโยชน์ : ใช้สกัดยาลดการบีบตัวของลำไส้ ขับน้ำดี โดยจะไปเพิ่มน้ำย่อยและน้ำดี ใช้สกัดทำยาที่ฆ่าเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของอาการแน่นจุกเสียด เช่น *E. coli*, *Shigella* เป็นต้น โดยสารสำคัญที่ออกฤทธิ์ คือ allacin ลดการอักเสบ จึงช่วยรักษาแผลในกระเพาะอาหาร อันจะเป็นผลช่วยลดการแน่นจุกเสียด ในผู้ป่วยที่เป็นโรคกระเพาะ ใช้รักษาอาการแน่นจุกเสียด นอกจากนี้ กระเทียมยังสามารถป้องกันตับอักเสบเนื่องจาก carbon tetrachloride , 1,2-dimethylhydrazine , galactosamine ใช้ทำยาฆ่าเชื้อราโดยพบว่าสารสกัดด้วยน้ำและน้ำมันหอมระเหย สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา อันเป็นสาเหตุของโรคกลาก คือ *Trichophyton Epidermophyton* และ *Microsporum* ได้ดี

2.1.3.2 ส่วนผสมของน้ำปรุงรส สูตร น้ำคั้นยี่

(1) ข่า

ก. ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Alpinia galanga* (Linn.) Swartz., *Languas galanga* (Linn.) Stuntz. วงศ์ Zingiberaceae

ข. ชื่อพื้นเมือง : กุฎกโรหิณี, ข่าหยวก, ข่าหลวง, สะเอเซย, สะเออเคย

ค. การใช้ประโยชน์ : ใช้สกัดทำยาที่มีฤทธิ์ลดการบีบตัวของลำไส้ ยาออกฤทธิ์ขับน้ำดีจึงช่วยย่อยได้ ขับลม ลดการอักเสบ ลดอาการแน่นจุกเสียดเนื่องจากแผลในกระเพาะอาหาร ฆ่าเชื้อแบคทีเรียสาเหตุอาการแน่นจุกเสียด ข่าฆ่าเชื้อรา ใช้รักษา กลากเกลื้อน (กองวิจัยทางการแพทย์,2526)

(2) ตะไคร้

ก.ชื่อภาษาอังกฤษ : Lapine, Lemon grass

ข.ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Cymbopogon citratus* (Deex Nees) Stapf. วงศ์ Gramineae

ค.ชื่อพื้นเมือง : คาหอม, ไคร, จะไคร, เข็ดเกรย, หัวสิงโต, เหลอะเกรย

ง. การใช้ประโยชน์ : น้ำมันหอมระเหยของตะไคร้ มีสารเคมีที่ออกฤทธิ์ลดการบีบตัวของลำไส้ คือ menthol , cineole , camphor, linalool จึงลดอาการแน่นจุกเสียด สารเคมีในน้ำมันหอมระเหย คือ citral, citronellol, geraneol และ cineole มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียได้แก่เชื้อ *E. coli* นอกจากนี้ยังใช้ขับน้ำดีขับลม (กองวิจัยทางการแพทย์,2526)

(3) มะนาว

ก.ชื่อภาษาอังกฤษ : Common lime, Lime

ข.ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Citrus aurantifolia* (Christm & Panz) Swing. วงศ์ Rutaceae

ค.ชื่อพื้นเมือง : โกรยชะม้, ปะนอเกล, ปะโหน่งกลยาน, มะนอเกละ, มะเน้า้เล, ส้มมะนาว, ลิมานี่ปีห์, หมากฟ้า .

ง. การใช้ประโยชน์ : ใช้เป็นยาแก้ไอ ละลายเสมหะ แก้ท้องอืด ท้องเสีย ช่วยขับลม และทำให้เจริญอาหาร ยาแก้กระหาย แก้อ่อนใน บำรุงธาตุ เจริญอาหาร แก้เลือดออกตามไรฟัน และถ่ายพยาธิ หรือใช้ผลดองเกลือจนเป็นสีน้ำตาล ใช้เป็นยาขับเสมหะ ทำให้ชุ่มคอ บำรุงกระเพาะอาหาร ขับลม ยาแก้การฟกช้ำจากการถูกกระแทก หรือจากการหกล้ม และแก้พิษสุนัขบ้า (กองวิจัยทางการแพทย์,2526)

2.1.3.3 ส่วนผสมของน้ำปรุงรส สูตร น้ำจิง

จิง

ก. ชื่อภาษาอังกฤษ : Ginger

ข. ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Zingiber officinale* Rosc. วงศ์ Zingiberaceae

ค. ชื่อพื้นเมือง : จิงเผือก(เขียงใหม่) จิงแดง จิงแกลง(จันทบุรี) สะแเอ(แม่ฮ่องสอน)

ง. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : จิงจัดเป็นสมุนไพรและเครื่องเทศที่มีความสำคัญ และเก่าแก่ชนิดหนึ่งของโลก โดยจิงที่ปลูกกันในประเทศไทยนั้น สามารถจำแนกได้ 2 พวก คือ

จิงใหญ่ หรือจิงหยวก หรือจิงขาว จิงชนิดนี้มีแง่งใหญ่ ข้อห่าง เนื้อละเอียด ไม่มีเส้น หรือมีน้อยมาก รสเผ็ดน้อยและที่สำคัญคือ ได้ผิวเซลล์ เมื่อลอกเปลือกหรือเปลือกออกแล้ว จะไม่มี หรืออาจมีสีเหลืองเรื่อ ๆ ลักษณะของตาที่ปรากฏบนแง่งจะกลมมน เมื่อเจริญเป็นลำต้นและแตกใบแล้วมีปลายป้านกว่าจิงเล็ก และลำต้นที่มีความสูงมากกว่า

จิงเล็กหรือจิงเผ็ด บางแห่งเรียกจิงดำ ชนิดนี้มีแง่งเล็ก สั้น ข้อถี่ เนื้อมีเส้นมาก มีรสที่ค่อนข้างเผ็ด และเมื่อลอกเปลือกหรือเปลือกออกแล้ว ที่ได้เซลล์ผิวจะมีสีน้ำตาลเงินหรือน้ำเงินปนเขียว ลักษณะของตาที่ปรากฏบนแง่งจิงนั้นแหลม เมื่อเจริญเป็นลำต้นและแตกใบแล้วมีปลายใบแหลม แง่งจะแตกแขนง มักทำเป็นจิงแห้งเพราะให้น้ำหนักดี ใช้เป็นสมุนไพรประกอบยารักษาโรคและวิเคราะห์เอาน้ำมัน

จ. การเก็บเกี่ยว : การเก็บจิงแก่จะเก็บได้เมื่อจิงมีอายุตั้งแต่ 8 -12 เดือน จิงที่มีอายุมากขึ้น ลำต้นและใบจะเริ่มเฉาและเหี่ยว แสดงว่าถึงระยะเก็บแล้ว ปกติใบจะเริ่มเหี่ยวเมื่ออายุย่างเข้าเดือนที่ 8 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพดินฟ้าอากาศ อุณหภูมิและน้ำเป็นประการสำคัญ

ฉ. การใช้ประโยชน์ : สามารถใช้ประกอบอาหารทั้งคาวและหวาน ใช้เป็นเครื่องเทศเพื่อช่วยปรุงแต่งกลิ่นรส ผสมทำเครื่องคัมและขนม เช่น เบียร์รสจิง ขนมปังรสจิง ทำลูกกวาดและใช้ในอุตสาหกรรมทำเครื่องสำอางค์ นอกจากนี้ในทางเภสัชกรรมยังใช้เป็นสมุนไพร ซึ่งมีสรรพคุณแก้ไอ ท้องอืด ท้องเฟ้อ จุก เสียด แน่น แก้ปวดท้อง โรคกระเพาะอาหาร การที่มีรสเผ็ดเพราะว่าในจิงมีน้ำมันหอมระเหย (essential oil) องค์ประกอบที่สำคัญ คือ Zingiberene ซึ่งมีสรรพคุณในการเพิ่มการทำงานของลำไส้ (สุภาภรณ์ ,2545)

2.2 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการบริโภคอาหารของคนไทย

2.2.1 ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ

2.2.1.1 ระบบเศรษฐกิจ นับตั้งแต่ประเทศไทยได้ตื่นตัวในการพัฒนาประเทศโดยอาศัยแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เป็นตัวนำทิศทางในการพัฒนาประเทศ ทำให้เศรษฐกิจไทยขยายตัวมากขึ้น โดยมีปัจจัยหลักที่สำคัญๆ ซึ่งเป็นตัวผลักดัน เช่น การส่งเสริมการลงทุน การสนับสนุนอุตสาหกรรมท่องเที่ยว การขยายตัวของการส่งออก ประกอบกับโครงสร้างทางเศรษฐกิจ ได้ปรับตัวเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจการค้าเสรี ซึ่งมีผลต่อชีวิตความเป็นอยู่ของคนไทยหลายด้าน ที่เห็นชัดเจนและมีผลกระทบต่อพฤติกรรมกรรมการบริโภคด้วย คือ การขยายตัวทางด้านอุตสาหกรรม ทำให้เกิดการจ้างงานมากขึ้น ทำให้ประชาชนมีกำลังในการบริโภคอาหารมากขึ้น

2.2.1.2 ระบบการตลาดและราคาของอาหาร เนื่องจากระบบเศรษฐกิจของไทยเป็นระบบเศรษฐกิจแบบการค้าเสรี จึงมีสินค้าและบริการเสนอแก่ผู้บริโภคมากมายหลายชนิด ซึ่งถึงแม้ว่าประเทศไทยจะสามารถผลิตอาหารได้มากซึ่งเพียงพอต่อการบริโภคของคนในประเทศ ตลอดจนมีการส่งสินค้าทั้งสดและแปรรูปออกไปจำหน่ายทั่วโลกก็ตาม แต่ยังคงมีการนำเข้าสินค้าที่เป็นอาหารและผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปเข้ามาเป็นจำนวนมากเช่นกัน นอกจากนี้ระบบการตลาดก็ยังมีส่วนสำคัญ โดยยังต้องขึ้นอยู่กับฤดูกาลและการคมนาคมขนส่งอาหารไปยังที่ต่าง ๆ ทำให้ราคาของผลิตภัณฑ์อาหารในแต่ละที่ไม่เท่ากัน

2.2.1.3 ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี

(1) ด้านการผลิต ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทางการผลิต ทั้งในด้านการผลิตทางเกษตรกรรม การเก็บรักษา การแปรรูปอาหาร ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ตลอดจนมีการบรรจุด้วยวัสดุและรูปแบบต่าง ๆ ที่ดึงดูดใจ และอำนวยความสะดวกทำให้เป็นที่นิยมของผู้บริโภคอย่างกว้างขวาง

(2) ด้านการสื่อสาร การเลือกบริโภคอาหารของผู้บริโภคนั้นได้รับอิทธิพลของการตลาดที่ใช้เทคโนโลยีการสื่อสารในระบบสากลทำให้ข้อมูลต่าง ๆ เสนอได้อย่างรวดเร็ว และแพร่กระจายทั่วถึง ผู้บริโภคจากโฆษณา และจากสื่อต่าง ๆ ซึ่งอาจทำให้ตัดสินใจซื้อทั้ง ๆ ที่ผลิตภัณฑ์อาหารบางชนิดไม่ใช่อาหารในประเทศไทยมาก่อน

2.2.1.4 สภาพทางเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัว จากการขยายตัวทางอุตสาหกรรมทำให้มีอัตราการจ้างงานเพิ่มขึ้น ประชาชนมีรายได้ต่อหัวเพิ่มขึ้นตามไปด้วยนั้น ส่งผลต่อพฤติกรรมการบริโภคของคนไทยด้วย ผู้ที่มีรายได้สูงจะสนใจและเลือกซื้ออาหารที่มีราคาแพง แปลกใหม่ สมัยนิยมมาบริโภค ทำให้เกิดค่านิยมและรสนิยมใหม่ ๆ ตามมาด้วย

2.2.2 ปัจจัยด้านสังคม วัฒนธรรม ขนบธรรมเนียมประเพณี

2.2.2.1 การศึกษา การเป็นผู้มีการศึกษาของประชาชนส่งผลให้มีความรู้ในเรื่องการบริโภคอาหารอย่างถูกต้อง รู้จักเลือกซื้ออาหารที่มีประโยชน์ สามารถประกอบอาหารอย่างสวยงามคุณค่า และยังช่วยอบรมปลูกฝังนิสัยการบริโภคที่ดีให้แก่บุตรหลานต่อไปอีกด้วย

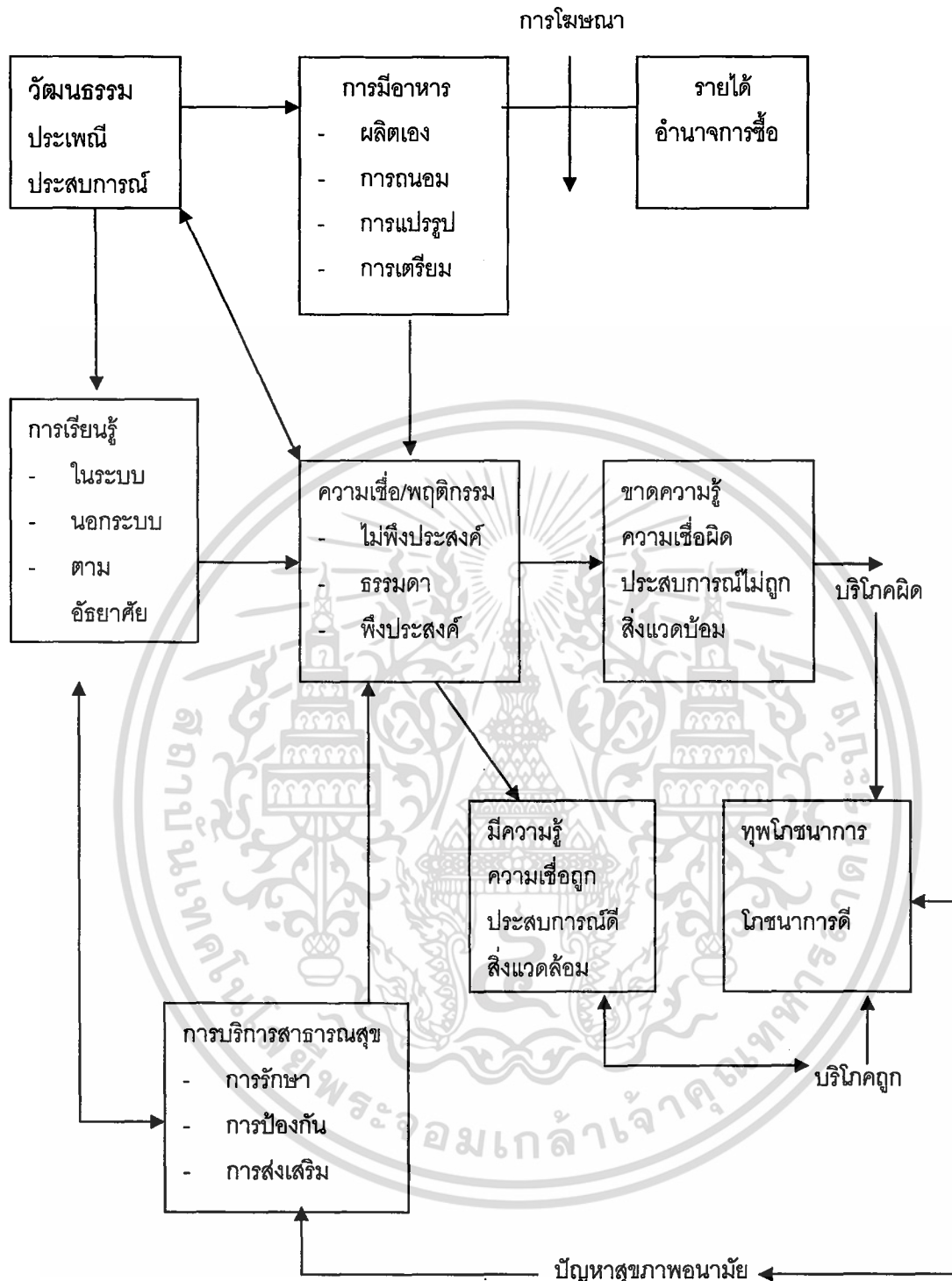
2.2.2.2 การเปลี่ยนแปลงสภาพของสังคมไทยในด้านต่าง ๆ มีผลกระทบต่อระบบอาหารของประเทศ ซึ่งกระทบต่อพฤติกรรมการบริโภคด้วย เช่น การเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม อันเนื่องมาจากจำนวนประชากรเพิ่มขึ้น การเปลี่ยนแปลงจากสังคมชนบทมาเป็นสังคมเมือง ภาวะเศรษฐกิจที่บีบรัด การขยายตัวของสังคมเมือง ทำให้เกิดการเลียนแบบการบริโภค และการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบการแสวงหาอาหารเพื่อบริโภค มีแนวโน้มซื้ออาหารมาบริโภคมากขึ้น สะท้อนให้เห็นถึงการพึ่งพาการตลาดมากขึ้น

2.2.2.3 วัฒนธรรม ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเชื่อและค่านิยม เนื่องจากการเปลี่ยนสภาพของสังคมจากสังคมชนบทไปเป็นสังคมเมือง ทำให้เกิดความเหลื่อมล้ำทางด้านความเจริญในด้านต่าง ๆ ที่ไม่เท่าเทียมกัน โดยคนในชนบทส่วนใหญ่จะประกอบอาหารจากแหล่งธรรมชาติ แต่ในปัจจุบันมีการพึ่งพาอาหารสำเร็จรูป หรือกึ่งสำเร็จรูปเป็นส่วนใหญ่ เลียนแบบพฤติกรรมการบริโภคตามคนในเมือง ทำให้รูปแบบของวัฒนธรรม ประเพณีการบริโภคเปลี่ยนแปลงไปได้โดยง่ายเพียงเพราะคนบางกลุ่มที่มีค่านิยมว่าเป็นเรื่องโก้หรู เป็นอาหารของคนที่มีระดับ ตามแรงของการโฆษณา ประชาสัมพันธ์ โดยเฉพาะความเชื่อที่ส่งผลถึงค่านิยมด้านอาหารเพื่อสุขภาพด้วยแล้วยังก่อให้เกิดพฤติกรรมการบริโภคที่ไม่ถูกต้อง

2.2.3 ปัจจัยเอื้อ-นโยบายของรัฐบาล มาตรการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการควบคุมการบริโภคอาหาร

เริ่มตั้งแต่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 4 เป็นต้นมา นับได้ว่ามีการตื่นตัวในเรื่องโภชนาการและสุขภาพเป็นอย่างมากและเป็นการพัฒนาควบคู่ไปกับสุขภาพอนามัย ได้มีการบรรจุแผนอาหารและโภชนาการ ส่งเสริมให้ประชาชนผลิตอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการ มีการจัดหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับอาหารมากมาย เช่น คณะกรรมการอาหารและยา สำนักงานคุ้มครองผู้บริโภค โดยมีกระทรวงสาธารณสุขเป็นหน่วยงานดูแลหลัก มีการรณรงค์ ส่งเสริม และให้ความรู้ทางด้านการบริโภคอาหารต่าง ๆ มีการออกมาตรการมากมายเพื่อควบคุมให้ผู้ผลิตอาหารผลิตอาหารที่มีคุณภาพและได้มาตรฐาน มีการกำหนดให้มีการระบุคุณค่าทางโภชนาการในฉลากอาหารเพื่อพิทักษ์ผลประโยชน์ เร่งรัดให้มีการปรับปรุงมาตรการทางกฎหมายในการควบคุมคุณภาพของการผลิตอาหาร อีกทั้งยังมีการเฝ้าระวังติดตามทางโภชนาการให้กับประชาชนกลุ่มเปราะบางอย่างต่อเนื่องและครอบคลุมทุกพื้นที่ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังภาพที่ 2.2 ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.2 แสดงสาเหตุและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการบริโภคอาหารของคนไทย
ที่มา : วิณะ, 2541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ไข่ไก่ในประเทศไทย

2.3.1 ปริมาณการผลิต การบริโภค ไข่ไก่ในประเทศไทยและการส่งออก ดังแสดงในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ปริมาณการผลิต การบริโภค และการส่งออกไข่ไก่ ปี พ.ศ.2533 - 2545

ปี	การผลิตไข่ไก่ ^{1/}		การบริโภค ^{2/}		การส่งออก ^{3/}		
	ล้านฟอง	ตัน*	ล้านฟอง	ตัน*	ล้านฟอง	ตัน*	ล้านบาท
2533	8,165	510,313	8,080	504,975	85.41	5,338	129.917
2534	8,609	537,875	8,506	531,474	102.42	6,401	148.732
2535	8,154	509,625	8,112	507,015	41.75	2,610	51.894
2536	7,336	458,500	7,324	457,773	11.63	727	13.136
2537	7,728	483,000	7,711	481,931	17.11	1,069	35.966
2538	8,317	519,813	8,585	518,302	24.17	1,511	30.669
2539	8,619	538,686	8,534	534,652	64.57	4,036	98.344
2540	9,023	563,938	8,974	560,875	49.18	3,074	88.373
2541	8,675	542,188	8,576	536,000	99.13	6,196	159.464
2542	7,943	496,438	7,915	494,688	27.80	1,738	32.948
2543	8,713	544,563	8,624	539,000	88.55	5,534	123.862
2544	8,094	508,875	8,055	503,438	39.19	2,449	61.342
2545	8,265	516,558	8,230	514,375	34.92	2,183	67.103

หมายเหตุ * 1 ตัน = ไข่จำนวน 16,000 ฟอง

1/ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

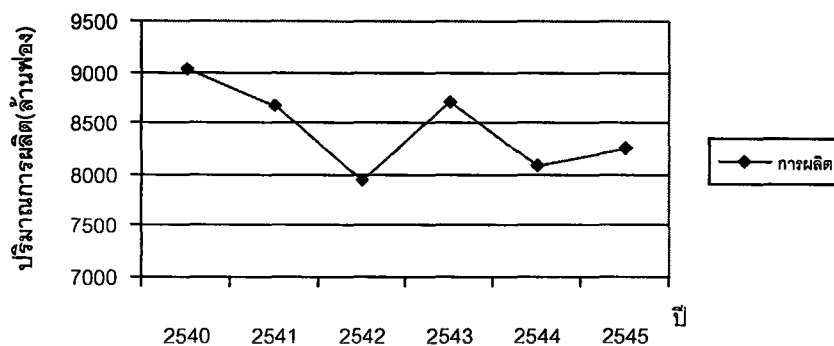
3/ กรมศุลกากร

2/ = 1/ - 3/

ที่มา : ดัดแปลงจาก สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2546

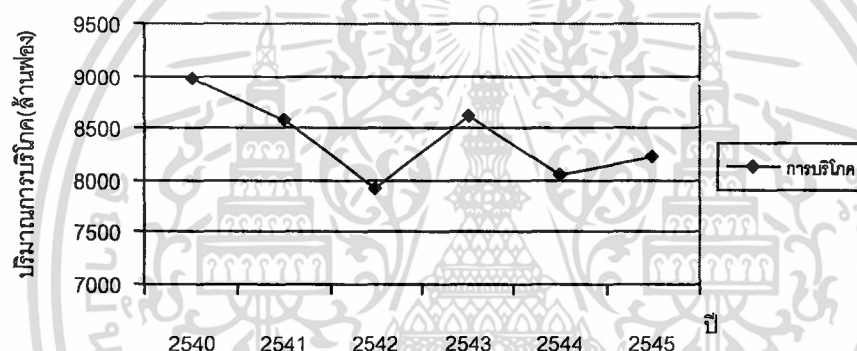
สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร(2546) ได้รายงานปริมาณการผลิต การบริโภคและการส่งออกไข่ไก่ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2540- 2545 แสดงดังภาพที่ 2.3, 2.4 และ 2.5 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



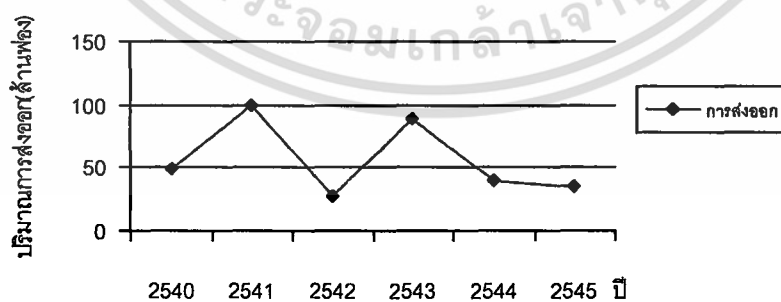
ภาพที่ 2.3 แผนภาพแสดงปริมาณการผลิตไฟฟ้าปี พ.ศ. 2540-2545

ที่มา : ดัดแปลงจาก สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร,2546



ภาพที่ 2.4 แผนภาพแสดงปริมาณการบริโภคไฟฟ้าในประเทศไทยปี พ.ศ. 2540-2545

ที่มา : ดัดแปลงจาก สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร,2546



ภาพที่ 2.5 แผนภาพแสดงปริมาณการส่งออกไฟฟ้าปี พ.ศ. 2540-2545

ที่มา : ดัดแปลงจาก สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร,2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเทศไทยส่งออกไข่ไก่ไปจำหน่ายต่างประเทศมากมายในแต่ละปี โดยประเทศ 5 อันดับแรกที่ไทยส่งออกไข่ไก่สูงที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 รายประเทศที่ไทยส่งออกไข่ไก่สูงที่สุด 5 อันดับแรก ปี พ.ศ. 2545

อันดับ	ประเทศ	ปริมาณการส่งออก (ฟอง)	มูลค่าการส่งออก (บาท)
1	ฮ่องกง	33,937,386	60,360,568
2	บรูไน	657,900	4,691,123
3	มาเลเซีย	205,470	1,370,879
4	พม่า	30,600	56,940
5	โอมาน	28,653	53,317

ที่มา : ดัดแปลงจาก ฝ่ายประมวลผลและสถิติ, 2546

2.3.2 ราคาไข่ (Eggs prices)

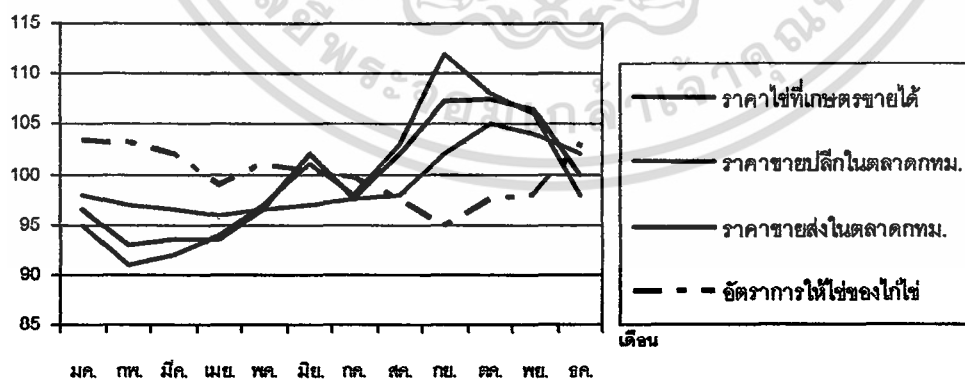
ราคาไข่ขายส่งและขายปลีกขึ้นลงตามปริมาณการผลิตและความต้องการของตลาด ทั้งตลาดภายในประเทศและต่างประเทศ โดยเฉพาะตลาดไข่ในฮ่องกงมีอิทธิพลต่อราคาไข่ในเมืองไทยอย่างมาก เมื่อใดไข่ในตลาดฮ่องกงมีราคาและความต้องการสูง ราคาไข่ไก่ในเมืองไทยก็ขึ้นสูงไปด้วย ทั้งนี้เพราะพ่อค้าคนกลางจะกว้านซื้อไข่ส่งออกไปขายฮ่องกง ทำให้ไข่ภายในประเทศขาดแคลน ในทางตรงข้ามเมื่อตลาดไข่ในฮ่องกงมีปริมาณมากและราคาต่ำ ปริมาณการส่งไข่ออกไปฮ่องกงจากประเทศไทยก็ลดลง ทำให้ไข่ในตลาดภายในประเทศมีปริมาณมาก ราคาไข่ก็ต่ำตามไปด้วย ดังแสดงในตารางที่ 2.4

ฤดูกาลก็มีอิทธิพลต่อราคาและความต้องการของไข่ไก่ภายในประเทศไม่น้อย โดยอาศัยจากดัชนีราคาตามฤดูกาล (Seasonal Price Index) เป็นเครื่องมือที่ชี้ให้เห็นถึงเปลี่ยนแปลงของราคาตามฤดูกาลในรอบปีหนึ่ง ๆ ว่าเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรจากฐาน จากการคำนวณหาดัชนีราคาของไข่ไก่ด้วยวิธีการวิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) จากข้อมูลตั้งแต่ปี พ.ศ. 2520-2533 เพื่อให้ทราบว่าราคาไข่ไก่ที่เกษตรกรขายได้ ราคาขายส่งและราคาขายปลีกของไข่ไก่ในตลาดกรุงเทพมหานคร มีลักษณะการเปลี่ยนแปลงและมีความสัมพันธ์กันอย่างไร สอดคล้องกับข้อเท็จจริงแค่ไหน ดังแสดงจากภาพที่ 2.6

ตารางที่ 2.24 ต้นทุน และราคาขายไข่ไก่ ปี พ.ศ. 2533 - 2545

ปี	ต้นทุนไข่ไก่ ^{1/} (บาท/ฟอง)	ราคาไข่ไก่ที่ เกษตรกรขายได้ ^{2/} (บาท/ฟอง)	ราคาไข่ไก่คละ (บาท /ฟอง)		
			หน้าฟาร์ม ^{2/}	ขายส่ง ณ แหล่งผลิต ^{3/}	ขายปลีก ใน กทม. ^{3/}
2533	1.13	1.40	1.28	1.26	1.50
2534	1.14	1.35	1.30	1.30	1.45
2535	1.12	1.26	1.25	1.24	1.36
2536	1.04	1.36	1.20	1.20	1.40
2537	1.14	1.37	1.28	1.25	1.43
2538	1.20	1.43	1.30	1.27	1.46
2539	1.25	1.48	1.42	1.42	1.60
2540	1.30	1.42	1.36	1.36	1.55
2541	1.50	1.77	1.73	1.68	1.96
2542	1.45	1.61	1.61	1.52	1.78
2543	1.12	1.25	1.25	1.16	1.48
2544	1.43	1.57	1.50	1.51	1.77
2545	1.37	1.50	1.48	1.42	1.64

หมายเหตุ 1/ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 2/ สมาคมผู้ผลิตอาหารสัตว์ไทย 3/ กรมการค้าภายใน
ที่มา : ดัดแปลงจาก สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร,2546



ภาพที่ 2.6 แผนภาพแสดงการเปลี่ยนแปลงราคาไข่ไก่ในรอบ 1 ปี

ที่มา :สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร,2533

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพที่ 2.6 แสดงการเคลื่อนไหวของราคาไข่ไก่ตามฤดูกาล พบว่า ในช่วงเดือนมกราคม ถึงเดือน พฤษภาคม ดัชนีราคาไข่ไก่ในท้องตลาดที่ซื้อขายกันทั่วไป จะต่ำกว่าราคาในเดือนอื่น ๆ ของปีเดียวกัน เนื่องจากในเดือนมกราคม ถึง เดือนกุมภาพันธ์ จะอยู่ในช่วงอากาศกำลังสบายทำให้ไข่ไก่ให้ไข่ได้ดี จึงทำให้มีไข่ออกสู่ตลาดมากกว่าปกติ ราคาจึงค่อนข้างต่ำกว่าช่วงอื่น ๆ ส่วนในเดือนมีนาคม ถึง เดือน พฤษภาคม เป็นช่วงที่สถาบันการศึกษาปิดเทอมและมีผลไม้มัที่ประชาชนนิยมบริโภคออกสู่ตลาดหลาย ชนิด การทำอาหารและขนมหวานด้วยไข่ไก่จะลดปริมาณลงจึงทำให้ราคาไข่ไก่ค่อนข้างต่ำเช่นกัน สำหรับช่วงที่ไข่ไก่มีราคาสูงคือ เดือนกันยายน ถึง เดือนพฤศจิกายน เนื่องจากผลผลิตไข่ไก่ออกสู่ตลาดน้อยเพราะว่าเป็นช่วงที่ไข่ไก่อยู่ในช่วงผลิตขุ่น และช่วงการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาลจากฤดูฝนเข้าสู่ฤดูหนาว ซึ่งไข่ไก่จะมีความเครียดทำให้ผลผลิตลดลงไปตามธรรมชาติ นอกจากนี้ยังเห็นได้ว่าราคาขายปลีกของไข่ไก่จะมีการเปลี่ยนแปลงและต่ำกว่าราคาที่เกษตรกรขายได้และราคาขายส่งไข่ไก่ เนื่องจากผู้ค้าปลีกจะพยายามตรึงราคาขายปลีกไว้ โดยจะเปลี่ยนราคาขายปลีกไม่มากนัก เมื่อราคาฟาร์มและราคาขายส่งเปลี่ยนแปลงลดลงหรือสูงขึ้น

2.4 ทิศทางของผลิตภัณฑ์ไข่ในปัจจุบัน (Present trends of egg products)

สำหรับผลิตภัณฑ์ไข่ในศตวรรษที่ 21 นี้ จะมีลักษณะเป็นผลิตภัณฑ์ไข่แบบสำเร็จรูปซึ่งเป็นผลมาจากยอดขาย ความต้องการของผู้บริโภคที่เพิ่มมากขึ้นและรูปแบบของการดำเนินชีวิตที่เร่งด่วน อย่างไรก็ตามการผลิตในรูปแบบดังกล่าวยังไม่เหมาะสมสำหรับประเทศที่ยังมีระบบการจัดการในอุตสาหกรรมไข่ที่ยังไม่ได้มาตรฐานที่ดีพอ การเร่งผลิตผลิตภัณฑ์ไข่สำเร็จรูปให้ได้ในปริมาณมาก ๆ เพียงอย่างเดียว เพื่อที่จะได้ส่วนแบ่งตลาดนั้นยังเป็นวิธีที่ไม่ถูกต้อง ในทางตรงกันข้ามการผลิตควรจะผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสูง (premium grade) เนื่องจากในปัจจุบันพฤติกรรมผู้บริโภคอาหารของผู้บริโภคมีการเลือกสรรสินค้าที่ได้คุณภาพ มีการคำนึงคุณค่าที่จะได้รับ ดังนั้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างจริงจังและต่อเนื่อง เพื่ออำนวยความสะดวกสบาย ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคนั้น ควรคำนึงถึงการทำให้ผลิตภัณฑ์ไข่เป็นที่ยอมรับ เพิ่มอรรถประโยชน์ของไข่ในรูปแบบของส่วนผสมในอาหาร (food ingredients) การเพิ่มความปลอดภัยและเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการในผลิตภัณฑ์ยังคงเป็นส่วนที่สำคัญในการเพิ่มปริมาณการบริโภค โดยความสำเร็จในการเปลี่ยนแปลงรูปแบบอาหารในครัวเรือน (Home Meal Replacements : HMRs) ของผู้ผลิตและตัวแทนจำหน่ายนั้น ต้องอาศัยการติดตามข่าวสารของหน่วยงานทางอุตสาหกรรมสัตว์ปีกและผลิตภัณฑ์อยู่เสมอ (Zeidler,2000)

2.4.1 สาเหตุที่ผู้บริโภคไม่บริโภคไข่

จากการศึกษาของคณะวิจัยฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ไข่ ของมหาวิทยาลัยคอร์เนล ประเทศสหรัฐอเมริกาโดยการออกสำรวจข้อมูลจากการสัมภาษณ์แม่บ้าน จำนวน 1,000 คน ที่อาศัยอยู่ในกรุงนิวยอร์ก ถึงปัจจัยของการไม่บริโภคไข่ ซึ่งพบว่ามีสาเหตุต่าง ๆ ดังนี้ (Baker,2000)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1.1 ไม่มีเวลาในการเตรียมและปรุงอาหารที่มาจากไข่ โดยเฉพาะสำหรับอาหารเช้าซึ่งเป็นมือที่มักใช้ไข่ ในการประกอบอาหาร

2.4.1.2 เด็กและวัยรุ่นไม่สนใจและตระหนักถึงคุณค่าทางโภชนาการที่ได้จากการบริโภคไข่

2.4.1.3 ประชาชนมองว่าไข่เป็นอาหารที่สร้างความลำบากต่อการรับประทาน เช่น ไข่แดงจะติดอยู่ตามซอ้น ส้อม โดยเฉพาะไข่ที่ยังไม่สุกจะเลอะเทอะตามจาน ซอ้น ส้อม อุปกรณ์ในครัว ซึ่งสร้างความลำบากต่อการล้างทำความสะอาด

2.4.1.4 ความรู้เดิมที่เชื่อว่าโคเลสเตอรอลในไข่จะส่งผลต่อการเสี่ยงเป็นโรคหัวใจขาดเลือด

2.4.2 แนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไข่

จากข้อมูลข้างต้น ทำให้ทางคณะวิจัยฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ไข่ ของมหาวิทยาลัยคอร์เนล มีแนวคิดที่จะผลิตผลิตภัณฑ์ไข่ให้อยู่ในลักษณะของ ผลิตภัณฑ์ไข่สำเร็จรูป ที่มีลักษณะเหมาะสมต่อตลาดและผู้บริโภค ดังนี้

2.4.2.1 สามารถเพิ่มความสะดวกสบายต่อการบริโภคมากกว่าที่อยู่ในลักษณะของไข่สด เช่น สามารถรับประทานได้เลย (ready-to-eat)

2.4.2.2 สามารถลดระยะเวลาในการเตรียมและปรุงได้ โดย

(1) หากเป็นเพียงการให้ความร้อนซ้ำเพื่ออุ่น (reheat) ควรใช้เวลาน้อยกว่า 5 นาที

(2) หากเป็นการนำไปประกอบอาหาร เช่น ทอด ควรใช้เวลาน้อยกว่า 10 นาที

(3) มีราคาขายที่เหมาะสม

(4) ผลิตได้ในปริมาณมาก เพื่อลดต้นทุน

(5) ง่ายต่อการลำเลียง เคลื่อนย้ายและขนส่งเพื่อการจัดจำหน่าย

ซึ่งเมื่อพิจารณาจากปัจจัยและแนวทางในการพัฒนาของผลิตภัณฑ์ไข่สำเร็จรูปข้างต้น ทางคณะผู้วิจัยจึงเห็นว่าแนวทางการศึกษาผลิตภัณฑ์ไข่ต้มหลอดปรุงรสสำเร็จรูปนี้มีความสอดคล้องกับข้อมูลดังกล่าว

2.4.3 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไข่ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยไข่ต้มหลอดปรุงรสพร้อมบริโภค

2.4.3.1 ไข่ต้มหลอด (Hard-cooked eggs roll)

(1) ไข่ยาว (Long eggs) ยี่ห้อ CAYAGA พัฒนาและผลิตโดย Baker และคณะ(1988) มหาวิทยาลัยคอร์เนล ประเทศสหรัฐอเมริกา

ลักษณะของผลิตภัณฑ์ ไข่ต้มทรงกระบอกยาวคล้ายผลิตภัณฑ์ไส้กรอกในบรรจุภัณฑ์พลาสติกใสชนิดโพลีโพรพิลีน ความหนา 1 มิลลิเมตร โดยในหนึ่งหน่วยบรรจุภัณฑ์บรรจุไข่จำนวน 4 ฟอง ตอกใส่แล้วนำไปให้ความร้อนจนสุก ได้รับการยอมรับเป็นอย่างดีจากผู้บริโภคในประเทศแถบทวีปยุโรป

(2) ไข่ต้มหลอด (Boiled eggs roll) พัฒนาโดย เฮวาลักษณ์ (2544) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ลักษณะของผลิตภัณฑ์ ไข่ต้มทรงกระบอกคล้ายผลิตภัณฑ์หมุยอโนในบรรจุภัณฑ์พลาสติกใส ซึ่งมีไส้ไข่แดงที่ผ่านการให้ความร้อนในเบื้องต้น(pre-cook)อยู่ตรงกลาง ส่วนไข่ขาวใช้ไข่ผงละลายน้ำ ผ่านการขึ้นรูปในแม่พิมพ์แล้วให้ความร้อนจนสุก

2.4.3.2 ไข่ต้มบรรจุภัณฑ์สุญญากาศ (Hard-cooked eggs in vacumm pack)

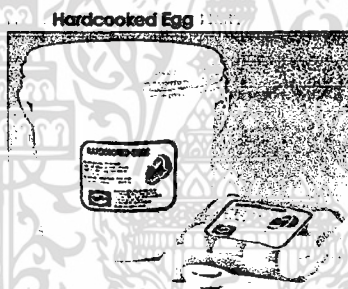
ไข่ต้มบรรจุภัณฑ์สุญญากาศ ผลิตโดย

(1) บริษัท ชันนี่ เฟรส ฟู้ดส์ จำกัด ประเทศสหรัฐอเมริกา

ลักษณะของผลิตภัณฑ์ ไข่ต้มปอกเปลือกบรรจุในบรรจุภัณฑ์พลาสติกสุญญากาศ ซึ่งมี 2 แบบ คือ แบบบรรจุในบรรจุภัณฑ์ทรงถาด (Tray) และแบบบรรจุในถัง (Pail) ซึ่งบรรจุไข่ต้มทั้งสิ้น 8 ฟอง/หน่วยบรรจุภัณฑ์ และ 90 ฟอง/หน่วยบรรจุภัณฑ์ ตามลำดับ โดยมีอายุของผลิตภัณฑ์ 7 วัน ซึ่งต้องเก็บในอุณหภูมิค่าประมาณ 1 – 4 องศาเซลเซียส

(2) บริษัท เอ็ก เทค เมนูแฟกเจอร์ริง จำกัด ประเทศมาเลเซีย

ลักษณะของผลิตภัณฑ์ ไข่ต้มปอกเปลือกบรรจุในบรรจุภัณฑ์พลาสติกสุญญากาศ ซึ่งมี 2 แบบคือ แบบบรรจุในบรรจุภัณฑ์ทรงหมอนข้าง (Pillow pack) และแบบบรรจุในถัง (Pail) โดยต้องเก็บในอุณหภูมิค่าประมาณ 1 – 4 องศาเซลเซียส ดังภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 ผลิตภัณฑ์ไข่ต้มบรรจุภัณฑ์สุญญากาศ บริษัท เอ็ก เทค เมนูแฟกเจอร์ริง จำกัด ที่มา : (www.eggetech.com.my ,2003)

2.4.3.3 ไข่ต้มในถุงฆ่าเชื้อด้วยความร้อน (Hard -cooked eggs in retort pouch)

ผลิตภัณฑ์ไข่ต้มในถุงฆ่าเชื้อด้วยความร้อน ผลิตโดย บริษัท มาวีย์ ฟู้ดส์ จำกัด จังหวัดสมุทรปราการ

ลักษณะของผลิตภัณฑ์ ไข่ต้มปอกเปลือกบรรจุในถุงฆ่าเชื้อด้วยความร้อน ซึ่งมีน้ำสุรเฉพาะเป็นตัวกลางแลกเปลี่ยนความร้อน สามารถเก็บผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ไว้ได้ที่ อุณหภูมิห้อง โดยมีอายุของผลิตภัณฑ์ 2 ปี

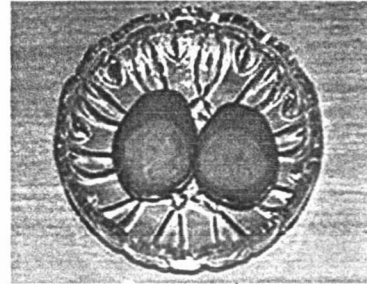
2.4.3.4 ไข่ต้มน้ำสมุนไพรจีน (Chinese herb boiled eggs)

ไข่ต้มน้ำสมุนไพรจีน ยี่ห้อ บี.เค.พี. ผลิตโดย บริษัท บี.เค.พี อินเตอร์ฟู้ด จำกัด กทม. เริ่มจำหน่ายเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2546 ที่ เซเว่น-อีเลเว่น ทุกสาขา (ในเขตกทม.และปริมณฑล)

ลักษณะของผลิตภัณฑ์ ไข่ต้มเปลือกเปลือก จำนวน 2 ฟอง บรรจุในถุงพลาสติกใสแบบสุญญากาศ โดยการนำไข่ต้มไปแช่น้ำสมุนไพรจีนสูตรเฉพาะเป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วทำการบรรจุในถุงก่อนนำไปมาเชื้ออีกครั้งด้วยหม้อนึ่งความดัน ดังภาพที่ 2.8 และ ภาพที่ 2.9



ภาพที่ 2.8 ผลิตภัณฑ์ไข่ต้มน้ำสมุนไพรจีน



ภาพที่ 2.9 ผลิตภัณฑ์ไข่ต้มน้ำสมุนไพรจีน(ผ่าครึ่ง)

2.5 งานวิจัยที่ใช้ประโยชน์จากไข่ผง

เนื่องจากวัตถุประสงค์หลักของการวิจัยในครั้งนี้คือ ไข่ขาวผง ซึ่งถือว่าเป็นแหล่งโปรตีนที่สำคัญและมีคุณสมบัติเชิงหน้าที่ (functional properties) ต่าง ๆ มากมาย เช่น คุณสมบัติในการละลาย การเกิดฟอง การเกิดเจล การเกิดอิมัลชัน และมีคุณค่าทางโภชนาการที่ไม่แตกต่างจากไข่ขาวสดมากนัก ดังนั้นจากรายงานการวิจัยพบว่าส่วนใหญ่จะใช้ไข่ขาวผงในส่วนของการเป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์อาหารต่าง ๆ มากมาย เช่น

2.5.1 การใช้ไข่ขาวผงในผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูป (ราชชัย, 2537)

2.5.2 การใช้ไข่ขาวผงปรับปรุงคุณค่าทางโภชนาการของปะหมี่กึ่งสำเร็จรูป (วิมลทิพย์, 2539)

2.5.3 การผลิตและการประยุกต์ใช้ผลิตภัณฑ์ไข่เหลวที่ลดโคเลสเตอรอล (ปราณี, 2539)

2.6 การแปรรูปไข่โดยการใช้ความร้อน

การแปรรูปโดยใช้ความร้อนเป็นวิธีหนึ่งที่ใช้ในการควบคุมปริมาณจุลินทรีย์โดยลดการเสื่อมเสียและการสูญเสียของผลิตภัณฑ์ แต่เนื่องจากส่วนประกอบของไข่ไม่อำนวยให้ใช้วิธีการแปรรูปด้วยความร้อนสูง (sterilization) จึงจำเป็นต้องใช้วิธีในการพาสเจอร์ไรส์แทน

2.6.1 ผลของการพาสเจอร์ไรส์โดยการต้ม (Effect of boiling)

การต้มไข่ไม่มีผลต่อคุณค่าทางโภชนาการส่วนใหญ่ในไข่ เช่น ไม่เกิดการสูญเสียคุณค่าทางโภชนาการของโปรตีนในไข่ ยกเว้น การสูญเสียของวิตามินบี ซึ่งเกิดขึ้นไม่มาก เมื่อเทียบกับการคั่วซึ่งมีการสูญเสียวิตามินบี ถึง 20 เปอร์เซ็นต์ (ไพบูลย์, 2519) โดยปริมาณโปรตีนในไข่ที่หายไปจากการใช้ปรุงอาหารด้วยวิธีต่าง ๆ นั้นมีดังนี้ ดังแสดงในตารางที่ 2.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.5 ปริมาณโปรตีนที่สูญเสียจากการปรุงด้วยวิธีต่าง ๆ

แบบของการปรุง	ปริมาณโปรตีนที่สูญเสีย(%)
ต้มที่อุณหภูมิน้ำเดือด	0
ทอดด้วยความร้อนต่ำที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส	1.5
ทอดด้วยความร้อนสูงที่อุณหภูมิ 235 องศาเซลเซียส	8.9
ตีไข่แดงและไข่ขาวกับนมหรือน้ำแล้วทอด (Omelettes)	3.0
กวนไข่ให้สุกในน้ำเดือดปริมาณเล็กน้อยจนเป็นลิ่มสุก(Poached)	7.5
ไข่ขาวและไข่แดงตีกับนมหรือนมแล้วทอดพอสุก(Scrambled)	13.5

ที่มา :สุวรรณ,2529

2.6.2 คุณสมบัติของการเกิดเจลของไข่ขาว

การเกิดเจลของไข่ขาวเกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพของโปรตีนในไข่ขาวจากสภาวะโซล (sol) ไปเป็นของแข็งหรือกึ่งแข็ง เนื่องจากความร้อน ซึ่งส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างโมเลกุลของโปรตีนไข่ เกิดการจัดเรียงตัวของโปรตีนอย่างเป็นระเบียบ เจลที่ได้มีลักษณะขุ่นและไม่สามารถผ่นกลับได้ด้วยความร้อน (ปาริฉัตร,2542)

2.6.2.1 ผลของอุณหภูมิต่อการเกิดเจลของไข่ขาว โดยไข่ขาวจะเริ่มตกตะกอนที่อุณหภูมิประมาณ 62 องศาเซลเซียส จะเกิดเป็นเจลที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส แต่ลักษณะเจลที่ได้ยังอ่อนนุ่มเกินไป และที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส จะเกิดเจลลักษณะค่อนข้างแข็ง แต่ยังไม่แข็ง และเจลจะแข็งมากขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ซึ่งโปรตีนแต่ละชนิดในไข่ขาวมีการสูญเสียสภาพที่อุณหภูมิต่างกัน ดังนี้

- (1) โอวัลบูมิน (พบมากที่สุด) สูญเสียสภาพที่อุณหภูมิ 84 องศาเซลเซียส
- (2) คอนอัลบูมิน สูญเสียสภาพที่อุณหภูมิ 61 องศาเซลเซียส
- (3) โอโวมิวคอปด์ สูญเสียสภาพที่อุณหภูมิ 79 องศาเซลเซียส
- (4) ไลโซไซม์ สูญเสียสภาพที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส

ดังนั้นการให้ความร้อนที่ประมาณ 90 – 95 องศาเซลเซียส จะทำให้เกิดการสูญเสียสภาพอย่างสมบูรณ์เป็นผลทำให้เกิดการรวมตัวกันของโปรตีนในไข่ขาวทุกชนิด (Froning 1988)

2.6.2.2 ผลของเวลาต่อการเกิดเจลของไข่ขาว

การต้มไข่ ที่อุณหภูมิประมาณ 95 องศาเซลเซียส ช่วงเวลาที่ใช้มีผลต่อการเกิดเจลดังนี้

- (1) ใช้เวลาต้ม 3 -5 นาที จะได้ลักษณะไข่ที่เรียกว่า Soft-cooked eggs โดยเจลที่เกิดยังมีลักษณะนุ่มอยู่ และยังมีบางส่วนที่ยังไม่เกิดเจล ไข่แดงยังมีส่วนเหลวอยู่มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) ใช้เวลาดำม 7-8 นาที จะได้ลักษณะไข่ที่เรียกว่า Medium-cooked eggs โดยเจลที่เกิดขึ้นมีลักษณะแข็งขึ้น แต่ยังไม่มียูไข่แดงรอบนอกสุก แต่ส่วนตรงกลางยังเหลวอยู่เล็กน้อย

(3) ใช้เวลาดำม 15-20 นาที จะได้ลักษณะไข่ที่เรียกว่า Hard-cooked eggs โดยมีการเกิดเจลอย่างสมบูรณ์ โปรตีนภายในไข่เสียสภาพจนหมด ได้เจลที่แข็งขึ้น ไข่แดงสุกทั่วกันมีสีเหลืองออกแดง

2.7 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางโภชนาการ

2.7.1 กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางโภชนาการ

กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางโภชนาการแบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน เพื่อสะดวกในการวางแผนและควบคุมแผนงาน ดังนี้

2.7.1.1 การค้นและสร้างแนวคิดผลิตภัณฑ์ (Exploration and product idea generation)

2.7.1.2 การคัดกรองความคิดผลิตภัณฑ์ (Screening)

2.7.1.3 การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ทางธุรกิจ (Business analysis)

2.7.1.4 การพัฒนา (Development)

(1) การพัฒนาสูตร (Formulation development)

(2) การพัฒนากรรมวิธีในการแปรรูป (Process development)

2.7.1.5 การทดสอบ (Testing) แยกเป็น 2 ขั้นตอน คือ

(1) การทดสอบการผลิต

(2) การทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ ดำเนินการเป็นขั้นตอน คือ

ก. การทดสอบผลิตภัณฑ์จากการพัฒนาขั้นสุดท้าย

ข. การทดสอบผลิตภัณฑ์จากการทดลองเก็บ

ค. การทดสอบผู้บริโภค (Consumer testing)

ง. การทดสอบตลาด (Market testing)

2.7.1.6 การจำหน่ายเชิงการค้า (Commercialization)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงข้อความและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

2.7.2 วิธีการและเทคนิคในขั้นตอนสำคัญของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางโภชนาการ

2.7.2.1 การทดลองเบื้องต้น ในงานพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางโภชนาการนั้น เมื่อเราคัดเลือกผลิตภัณฑ์ที่จะพัฒนาแล้ว จะต้องมีการศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับสูตรและวิธีทำผลิตภัณฑ์นั้น เช่น อาจมีการเลือกสูตรที่ใช้เป็นพื้นฐาน ซึ่งอาจได้จากการทดลองทำผลิตภัณฑ์จากสูตรหลายสูตร แล้วประเมินผลทางด้านความเป็นไปได้ทางวิธีการทำและทางด้านคุณภาพผลิตภัณฑ์ เทคนิคที่ใช้ในขั้นนี้เป็นเทคนิคการทดลองทำธรรมดาในห้องปฏิบัติการ มีการคาดคะเนส่วนเครื่องปรุงประกอบ (Best-estimate technique) การประเมินผลทางประสาทสัมผัสที่กำหนดในระดับห้องปฏิบัติการ (In-house evaluation)

2.7.2.2 การพัฒนาสูตร (Formulation development) การพัฒนาสูตรมีวิธีการอยู่ 2 วิธี คือ

(1) วิธีการที่ไม่มีรูปแบบการวางแผนที่แน่นอน เนื่องจากวิธีนี้ไม่มีรูปแบบที่แน่นอน จึงมีความจำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์ของผู้คำนวณสูตรเข้าช่วยอย่างมาก เทคนิคการทำมีหลายแบบ เช่น

ก. วิธีการลองผิดลองถูก โดยการทดลองเอาอัตราส่วนของเครื่องปรุงโดยอาศัยประสบการณ์ช่วย แล้วเปลี่ยนหรือแทนที่เครื่องปรุงทีละอย่าง ทีละขั้น (Stepwise technique)

ข. วิธีการลองผิดลองถูกโดยทดลองเอาอัตราส่วนของเครื่องปรุงโดยอาศัยประสบการณ์ช่วย แล้วปรับ (เพิ่มหรือลด) เครื่องปรุง โดยอาศัยข้อจำกัด เช่น ข้อจำกัดทางโภชนาการ

(2) วิธีการที่มีรูปแบบการวางแผนที่แน่นอน วิธีการนี้มีการกำหนดรูปแบบที่แน่นอนเพื่อให้ได้ผลลัพธ์หรือสูตรที่เหมาะสมที่สุด โดยทั่วไปจะมีการกำหนดข้อจำกัดในเรื่องต่าง ๆ เช่น ในเรื่องของอัตราส่วนของเครื่องปรุง ราคาของเครื่องปรุง คุณค่าทางโภชนาการของเครื่องปรุง ลักษณะหน้าที่ในเชิงประกอบอาหารของเครื่องปรุง (functional behavior) และความต้องการของผู้บริโภค เทคนิคที่ใช้มีหลายแบบ เช่น การใช้ Mixture design

2.8 การประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์

2.8.1 การประเมินคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์

2.8.1.1 ลักษณะเนื้อสัมผัสของอาหาร

เนื้อสัมผัสของอาหาร (food texture) มีความสำคัญต่อการยอมรับในคุณภาพอาหารของผู้บริโภคซึ่งส่วนใหญ่ได้รับความรู้สึกทางปากหรือจากการกิน เริ่มจากกัดอาหาร (bite) ครั้งแรก ความรู้สึกเมื่อเคี้ยวอาหาร (chewing) และความรู้สึกเมื่อบดอาหารในปาก (mastication) การรับความรู้สึกในเนื้อสัมผัสอาหารนี้เป็นการรับความรู้สึกทั้งทางกายภาพและทางสรีระวิทยาาร่วมกัน โดยในด้านสรีระวิทยานี้มีประสาทสัมผัสอื่น ๆ ของร่างกายเข้ามามีส่วนในการร่วมกับความรู้สึกเนื้อสัมผัสของอาหารด้วย คือ การเอ็กซอร์เป็นเอ็กซอร์ที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เห็น การสัมผัส และการ ได้ยิน ทำให้มีการร่วมรับรู้สัมผัสซ้อนขึ้นจากประสาทสัมผัสเหล่านี้ การบดอาหารในปากมีหน้าที่เกี่ยวกับสรีระวิทยาอยู่ 3 อย่างด้วยกัน คือ การทำให้อาหารแตกตัวออกและหล่อลื่นอาหารเพื่อให้สะดวกต่อการกลืนลงไป ซึ่งมีหน้าที่ในการผสมอาหารกับเอนไซม์ที่มีอยู่ในน้ำลาย และมีหน้าที่ในการขยายพื้นผิวเพื่อให้พื้นผิวของอาหารทำปฏิกิริยาอย่างรวดเร็วกับน้ำย่อยในกระเพาะ

ลักษณะของอาหารที่แสดงคุณภาพของเนื้อสัมผัสทางปากได้แก่

- (1) การเคี้ยว (chewiness) คือ การตอบสนองต่อการบดแยกอาหารของฟัน
- (2) ความรู้สึกมีสารเยื่อใยในอาหาร หรือ เป็นกากอาหาร (fibrousness) หมายถึงส่วนที่ไม่สามารถจะเคี้ยวบดได้และเหลือค้างอยู่จากการบดของฟัน
- (3) ความรู้สึกเป็นกรวด ทราย (grittiness) คือ การที่มีชิ้นส่วนของแข็งขนาดเล็กอยู่ในอาหาร เช่นเมื่อเคี้ยวข้าวจะมีความรู้สึกน้อย ๆ อย่างนั้นอยู่ในปาก
- (4) ความรู้สึกเป็นแป้ง (mealiness) คือการที่ลักษณะของเนื้ออาหารยังไม่ได้ที่พอเหมาะที่จะใช้บริโภค เช่น ข้าวสุกที่หุงสุก ๆ คิบ ๆ ยังไม่ได้ที่ เมล็ดข้าวยังเป็นไต เมื่อเคี้ยวจะรู้สึกกรูบ ๆ เมล็ดข้าวไม่นิ่มทั้งเมล็ด ส่วนใหญ่เป็นลักษณะเนื้อสัมผัสของอาหารประเภทแป้ง
- (5) ความเหนอะ (stickiness) คือลักษณะเนื้ออาหารที่ติดอยู่ เช่น ผลไม้ กวน หรือ ทอฟฟี่ (toffee) เมื่อเคี้ยวจะรู้สึกเหนอะติดฟัน
- (6) ความเลี่ยน (oiliness) คือลักษณะของเนื้ออาหารที่มีน้ำมันมาก ทำให้เกิดเลี่ยนปากเมื่อเคี้ยวอาหารนั้น เช่นการเคี้ยว แองฮังเล หรือ หมูกรอบซึ่งติดมีมันติดอยู่มาก ฯลฯ

ลักษณะเนื้อสัมผัส ของผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตรเป็นปัจจัยคุณภาพที่สำคัญทั้งในด้านการยอมรับในคุณภาพของผู้บริโภคหรือผู้ใช้ ในด้านการผลิตเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตามข้อกำหนดทางเทคนิค โดยลักษณะของเนื้อสัมผัสผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร ซึ่งแสดงลักษณะตรงกันข้ามได้แสดงไว้ในตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.6 ลักษณะตรงกันข้ามกับเนื้อสัมผัส

ลักษณะสัมผัสทางปาก	ลักษณะตรงข้าม	
การอยู่ตัว (firm)	เหนียว หยวบ (tough)	อ่อน นุ่ม (soft) เปื่อย (tender)
กาก (fibrous)	กรวด ทราย (gritty)	เรียบ(smooth)
เคี้ยวออก (chewy)	แข็ง (hard)	ละลาย(melting) คงรูป(yielding)
หยุ่น (rubbery)	ยืดหยุ่น (elastic)	กรอบ (crisp) เปราะ (brittle)
เหนอะ (sticky)	ติดตรึง (tacky)	ร่วน ป่น (crunchy))
ได้ที (mealy)	เป็นไต (chalky)	เลี่ยน (oily) เป็นไข (greasy)
เย็น (cool)	มินต์ (minty)	อุ่น (warm) ร้อน (hot)

ที่มา ดัดแปลงจาก Bourne ,1978

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.1.2 การวัดค่าเนื้อสัมผัส

การวัดค่าเนื้อสัมผัสในผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร คือ การวัดค่าความรู้สึกสัมผัสโดยพยายามออกแบบเครื่องมือเพื่อใช้วัดค่าทางกายภาพที่แสดงถึงความรู้สึกสัมผัสของมนุษย์ ทั้งความรู้สึกสัมผัสที่เกิดจากมือ (finger feel) ความรู้สึกสัมผัสที่เกิดจากปาก (mouth feel) เช่นการเคี้ยวอาหาร และความรู้สึกสัมผัสที่เกิดขึ้นกับร่างกาย ส่วนใหญ่เป็นเครื่องมือวัดค่าแรงดันที่เกิดจากการสัมผัส หน่วยวัดค่าจึงเป็นหน่วยวัดค่าแรงคือ pounds force การวัดค่าแรงดันนี้อาจวัดค่าแรงดันเดียว หรือแรงดันร่วมที่เกิดจากการสัมผัส เช่นการวัดแรงดันการเคี้ยวอาหาร ซึ่งเป็นการวัดค่าแรง shear-pressure

การวัดค่าแรงดันการสัมผัสมีการวัดค่าแรงต่อไปนี้

(1) แรงกด (compression force) คือ การวัดค่าแรงที่เกิดจากการกด หรือบีบ เพื่อให้ปริมาตรของตัวอย่างลดลง แต่ไม่ถึงกับทำลายให้รูปทรงของตัวอย่างแตกออก

(2) แรงเฉือนแยก (shear force) คือการวัดค่าแรงที่ทำให้เกิดการแยกตัวโดยการเลื่อนออกจากกัน ซึ่งส่วนหนึ่งของตัวอย่างจะเลื่อนแยกออกจากส่วนเดิม

(3) แรงตัด (cutting force) คือการวัดค่าแรงที่ทำให้ตัวอย่างขาดออกจากกัน โดยแต่ละส่วนที่แยกออกไปนั้นจะคงรูปเดิมอยู่เพียงแต่ขาดออกเป็นส่วน ๆ มีรอยแยกเรียบเป็นระเบียบ

(4) แรงฉีก (tensile strength) คือ การวัดค่าแรงที่ทำให้ตัวอย่างแยกออกจากกัน ด้วยการออกแรงไปในทิศทางตรงกันข้ามกันทำให้เกิดการแบ่งแยกออกจากกัน โดยมีรอยแยกไม่เป็นระเบียบ สิ่งที่ต้านแรงแยก คือความเหนียว (toughness) เช่น ความเหนียวของเส้นใย หรือความเหนียวของเส้นด้าย

(5) แรงกด-แยก (shear-pressure) คือการวัดค่าแรงร่วมของแรงสองอย่าง คือแรงแยกกด (compression) และแรงแยกตัว (shear) ซึ่งเกิดขึ้นกับตัวอย่างในเวลาเดียวกัน เช่นแรงที่เกิดจากการเคี้ยวอาหารด้วยฟันของมนุษย์

วิธีการวัดค่าเนื้อสัมผัสมี 3 วิธี แต่วิธีที่นิยมใช้กันมากคือ วิธีทางกายภาพ ซึ่งเป็นการวัดค่าแรงดันการสัมผัส ที่ได้มีการออกแบบและประดิษฐ์ เครื่องมือวัดค่าขึ้นหลายชนิดด้วยกัน ทั้งชนิดหยาบและชนิดละเอียด แต่เครื่องมือวัดค่าละเอียดมีราคาแพงมาก และส่วนใหญ่ออกแบบมาเพื่อใช้กับผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดเท่านั้น วิธีการวัดค่าเนื้อสัมผัสมีดังนี้ เช่นการวัดค่าแรงกด แรงแยกตัว แรงตัด แรงฉีกและแรงกด-แยก โดยใช้เครื่องมือวัดค่าต่าง ๆ ดังตารางที่ 2.7

2.8.2 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์

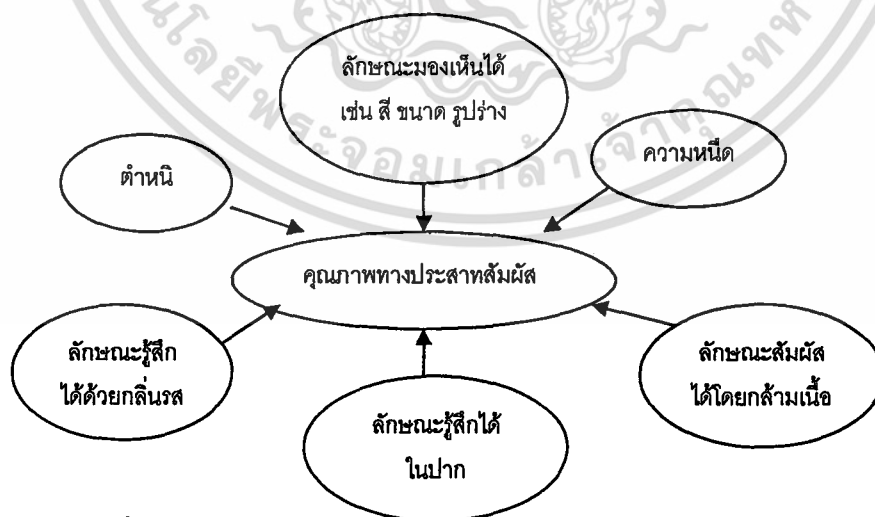
2.8.2.1 คุณภาพทางประสาทสัมผัส คือ คุณภาพอาหารที่รู้สึกได้โดยประสาทสัมผัส ได้แก่ ลักษณะที่มองเห็นได้ ลักษณะสัมผัสได้โดยกลืนเนื้อ และรู้สึกได้ด้วยกลิ่นรส ลักษณะเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับคุณภาพที่ทำหน้าที่ในเชิงประกอบอาหารของอาหารนั้น ๆ อย่างไรก็ตามมีลักษณะคุณภาพบางอย่างของอาหารไม่สามารถจะจัดแยกพวกให้เห็นได้อย่างชัดเจนว่าเป็นลักษณะที่มองเห็น ลักษณะที่สัมผัส โดยกลืนเนื้อหรือลักษณะกลิ่นรส เช่น ความหนืดของซอส ความข้นของเยลลี่ ความรู้สึก

ในปากของเครื่องดื่ม และความบดพร่องหรือตำหนิของผลิตภัณฑ์บางอย่าง เป็นต้น ดังนั้น เพื่อขจัดความสับสนเกี่ยวกับเรื่องนี้จึงมีการแยกคุณลักษณะคุณภาพที่รู้สึกได้โดยประสาทสัมผัส ดังภาพที่ 2.10

ตารางที่ 2.7 แสดงความสัมพันธ์ของลักษณะทางจลนพลศาสตร์กับการวัดแรงด้วยวิธีทางกายภาพ

Sensory reaction	Physical Test	Instruments of procedures for measurement
Firmness	Compression	Pressure tester: shear-press
Yielding quality	Compression	Pressure tester; shear-press ball compressor
Juiciness	Compression (juice extraction)	Puncture tester; succulometer; shear-press; moisture tests
Chewiness	Shear-pressure	Tenderometer; texturemeter; shear-press; specific gravity; solids
Fibrousness	Cutting; comminuting	Fibrometer; shear-press; fiber analysis
Grittiness		Comminution; elution; sedimentation
Mealiness		Starch, gum analysis
Stickiness	Tensile strength	Jelly strength, pectin , gum analysis

ที่มา : Bourne ,1978



ภาพที่ 2.10 คุณภาพที่รู้สึกได้โดยประสาทสัมผัส

ที่มา : ศิริลักษณ์ ,2533

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.2.2 วิธีการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส เป็นการใช้คนเป็นเครื่องตัดสินว่าอาหารนั้น มีลักษณะคุณภาพอย่างไร เป็นที่ยอมรับหรือไม่ การตรวจสอบโดยประสาทสัมผัสจำเป็นต้องอาศัยประสาทสัมผัสทั้ง 5 ของคนเรา ได้แก่ ประสาทเกี่ยวกับการมองเห็น การได้กลิ่น การรู้รส การสัมผัส และแม้กระทั่งการได้ยิน โดยในการตรวจสอบคุณภาพนั้นมีสิ่งที่จะต้องคำนึงถึง ได้แก่ ตัวอย่างอาหาร ผู้ชิม สภาวะแวดล้อมระหว่างการชิม และแบบที่ใช้ในการตรวจสอบอาหารโดยประสาทสัมผัส

สำหรับวิธีการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสนั้น สามารถแยกออกได้หลายวิธี ขึ้นกับเกณฑ์การจำแนก เช่น

- (1) จำแนกตามงานของผู้มีหน้าที่ชิม แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ
 - ก. วิธีการที่ให้ผู้ชิมแยกความแตกต่างของลักษณะผลิตภัณฑ์
 - ข. วิธีการให้ผู้ชิมพรรณนาหรืออธิบายลักษณะ
 - ค. วิธีการให้ผู้ชิมบอกความพอใจหรือความนิยมในลักษณะผลิตภัณฑ์
- (2) จำแนกตามประเภทของผู้ชิม แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ
 - ก. วิธีที่ใช้ผู้ชิมที่ไม่ได้รับการฝึก (ผู้บริโภค)
 - ข. วิธีที่ใช้ผู้ชิมที่ได้รับการฝึก
- (3) จำแนกตามสถานที่ที่ใช้ในการชิม แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ
 - ก. วิธีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ หรือในโรงงาน
 - ข. วิธีที่ใช้ในย่านพลุกพล่านใจกลางเมือง
 - ค. วิธีที่ใช้เมื่อให้ผู้ชิมประเมินผลที่บ้าน

2.8.3 การทดสอบอายุการเก็บ

การที่ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการพัฒนานั้นจะสามารถเก็บได้เป็นระยะเวลาหนึ่งโดยไม่เสื่อมคุณภาพนั้นถือเป็นสิ่งจำเป็น อายุการเก็บของผลิตภัณฑ์ควรจะเป็นเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์จะสามารถเก็บไว้ได้นานมากน้อยแค่ไหนขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ตัวผลิตภัณฑ์เอง ภาชนะบรรจุ สภาพการเก็บ เป็นต้น โดยสภาพการเก็บที่สำคัญ ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ออกซิเจน และแสง

วิธีการและเทคนิคในการทดลองนั้นมีหลายแบบ ขึ้นอยู่กับรายละเอียดและความแม่นยำที่ต้องการ จากการทดลองว่ามีมากน้อยเพียงไร ถ้าเป็นการทดสอบอายุผลิตภัณฑ์พัฒนาในเบื้องต้น (Pretest) อาจจะทดลองเก็บในที่อุณหภูมิสูงกว่าการเก็บปกติ เป็นการเร่งเพื่อดูว่าผลิตภัณฑ์นั้นจะเก็บไว้ได้นานเท่าใด และเมื่อมีการทดสอบทางประสาทสัมผัสก็จะทราบถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น แต่ถ้าเป็นการศึกษาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากขั้นทดลองผลิตในระดับ โรงงานอุตสาหกรรมนั้น จะต้องการรายละเอียดมากและความแม่นยำจากการทดลองสูง ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องวางแผนการทดลองตามหลักสถิติ

บทที่ 3

วัตถุดิบ ส่วนผสม เครื่องมือ และอุปกรณ์

3.1 วัตถุดิบ

3.1.1 ไข่ไก่สด ใช้ไข่ไก่สดเบอร์ 3

3.1.2 ไข่ขาวผง

3.2 ส่วนผสมน้ำปรุงรส แบ่งออกเป็น 3 สูตร

3.2.1 สูตรที่ 1 น้ำพะโล้

3.2.1.1 ผงปรุงรสพะโล้ ตรา โลโบ้

3.2.1.2 น้ำตาลทราย ตรา มิตรผล

3.2.1.3 น้ำมันหอย ตรา แม่ครัวลลากลากทอง

3.2.1.4 ซีอิ๊วขาว ตรา เด็กสมบูรณ์ สูตร 1

3.2.1.5 เครื่องเทศ ได้แก่ อบเชย กานพลู กระวาน กระเทียม รากผักชี พริกไทยเม็ด

3.2.2 สูตรที่ 2 น้ำต้มยำ

3.2.2.1 ผงปรุงรสต้มยำ ตรา โลโบ้

3.2.2.2 เครื่องต้มยำ ได้แก่ ข่า ตะไคร้ ใบมะกรูด

3.2.2.3 น้ำมะนาว น้ำปลา

3.2.2.4 น้ำพริกเผา น้ำตาลทราย

3.2.3 สูตรที่ 3 น้ำจิง

3.2.3.1 จิงผงสำเร็จรูป ตรา โคจิ้น

3.2.3.2 จิงแก่

3.2.3.3 น้ำตาลทราย

3.3 อุปกรณ์ในการเตรียมผลิตภัณฑ์ไข่ต้มหลอดปรุงรสสำเร็จรูป

3.3.1 เครื่องครัว ได้แก่ หม้อ มีด เขียง ทัพพี ช้อน กระชอน กรวยพลาสติก ที่คีบอาหาร

3.3.2 เครื่องชั่งชนิดหยาบ Mettler, SPIDER 2 – 6 –P สวิสเซอร์แลนด์

3.3.3 เครื่องชั่งชนิดละเอียด Mettler, PE3000 สวิสเซอร์แลนด์

3.3.4 แม่พิมพ์ไข่ต้มหลอด ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.4 cm. สูง 13.2 cm.

3.3.5 เทอร์โมมิเตอร์ ความละเอียด 100 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3.3.6 ไม้เทียบเชลลูโลส ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร
- 3.3.7 ถุงพลาสติกและเชือกฝ้าย
- 3.3.8 ฝ้ายขาวบาง
- 3.3.9 บีกเกอร์พลาสติก

3.4 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์

- 3.4.1 เครื่องวัด texture analyzer TA-XT2 อังกฤษ
- 3.4.2 เครื่องวัดค่าความเป็นกรดต่าง (pH meter) Suntex SP -701 ญี่ปุ่น
- 3.4.3 เครื่องชั่งน้ำหนักชนิดหยาบ Mettler, SPIDER 2 – 6 –P สวิตเซอร์แลนด์

3.5 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์

- 3.5.1 จานขนาดเล็ก
- 3.5.2 แก้วน้ำพลาสติก
- 3.5.3 ไม้จิ้มฟัน
- 3.5.4 แบบทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส

3.6 อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์

ผู้เขียนควบคุมอุณหภูมิ

Sunyo

ไทย

3.7 สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการเนื้อสัตว์ (B327) โครงการคณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทที่ 4

วิธีการทดลอง

4.1 ศึกษาสถานะที่เหมาะสมต่อการเกิดเจลของไข่ขาวผงเทียบกับไข่ขาวสด

แสดงแผนผังสรุปดังภาพที่ 4.1 และมีขั้นตอนการทดลองต่าง ๆ ดังนี้

4.1.1 การเตรียมวัตถุดิบ (ไข่ขาวสด)

4.1.1.1 การเตรียมไข่ขาว

นำไข่ไก่มาล้างทำความสะอาด ต่อยไข่แล้วแยกส่วนที่เป็นไข่ขาวและไข่แดงออกจากกัน นำไข่ขาวมากรองผ่านผ้าขาวบาง 2 ครั้ง เพื่อให้ไข่ขาวเป็นเนื้อเดียวกัน สำหรับไข่แดงนำไปใช้ในข้อ

4.2.2.1(2)

4.1.1.2 การบรรจุใส่

ชั่งน้ำหนักไข่ขาว 80 กรัม บรรจุลงในใส่เทียม แล้วมัดหัว-ท้ายด้วยเชือกฝ้าย โดยทำการบรรจุทั้งสิ้นจำนวน 6 เส้นต่อหน่วยการทดลอง

4.1.1.3 การต้มไข่ขาว

นำไข่ขาวที่ผ่านการบรรจุใส่มาต้มในน้ำที่ควบคุมอุณหภูมิ 95 ± 2 องศาเซลเซียส โดยใช้เวลาในการต้มที่ 10, 12, 14, 16, 18 และ 20 นาที ตามลำดับ เมื่อถึงเวลาที่กำหนดนำไข่ต้มบรรจุใส่ขึ้นจากน้ำครั้งละ 1 เส้น จากนั้นนำไปแช่ในน้ำเย็นทันทีเพื่อลดอุณหภูมิ (ทำการทดลอง 3 ซ้ำ)

4.1.1.4 การวิเคราะห์ผลการทดลอง

(1) เตรียมตัวอย่าง โดยลอกใส่เทียมออกจากไข่ขาวต้ม นำมาหั่นตามขวาง โดยให้ชิ้นตัวอย่างแต่ละชิ้นมีความหนา 2 เซนติเมตร

(2) การทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยใช้การตรวจชิมชิ้นตัวอย่าง เพื่อประเมินผลเชิงพรรณนาลักษณะความแข็งของเจล ฟองอากาศภายในเนื้อไข่ สี กลิ่น รส เป็นต้น เลือกรช่วงเวลาของการต้มที่ทำให้ไข่ต้มเกิดเจลในลักษณะที่เหมาะสมและบันทึกผลการทดสอบ

(3) การทดสอบทางกายภาพ ใช้วัดด้วยเครื่อง texture analyzer รุ่น TA-XT2

ก. การทดสอบความแข็งแรงของเจล (Compress strength) โดยตั้งค่าสถานะการวัด (Texture Expert Program¹, 1996) ดังนี้

- Mode : Measure Force in Compression - Probe: P/0.5S(1/2 inch)diameter ball probes

- Option: Return to Start
- Test Speed: 1.1 mm/s
- Distance: 15 mm
- Data Acquisition Rate:200pps
- Pre-Test Speed: 1.0 mm/s
- Post-Test Speed: 10.0 mm/s
- Trigger Force:Auto - 10g

ข. การทดสอบแรงเฉือน (Shear strength) โดยตั้งค่าสภาวะการวัด (Texture Expert Program²,1996) ดังนี้

- Mode : Measure Force in Compression
- Option : Return To Start
- Test Speed : 2.0 mm/s
- Distance : 10 mm
- Data Acquisition Rate : 200 pps
- Probe : Knife blade (HDP/WBS)
- Pre-Test Speed : 2.0 mm/s
- Post-Test Speed : 10.0 mm/s
- Trigger Type : Auto - 50g

4.1.2 การเตรียมวัตถุดิบ (ไข่ขาวผงกินรูป)

4.1.2.1 การเตรียมไข่ขาวกินรูป

นำไข่ขาวผงมาละลายน้ำในอัตราส่วน 1:6 , 1:7 , 1:8 , 1:9 , 1:10 ตามลำดับ นำไข่ขาวที่ละลายน้ำแล้วมากรองด้วยผ้าขาวบาง 2 ครั้ง เพื่อให้ไข่ขาวเป็นเนื้อเดียวกัน ซึ่งจะได้ไข่ขาวกินรูปที่ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน 5 ระดับ เพื่อนำไปใช้ในการทดลองต่อไป

4.1.2.2 การบรรจุไส้

ชั่งน้ำหนักไข่ขาวกินรูปอัตราส่วนละ 80 กรัม บรรจุลงในไส้เทียม แล้วมัดหัว-ท้ายด้วยเชือกฝ้าย อัตราส่วนละ 1 เส้น

4.1.2.3 การต้มไข่ขาวกินรูป

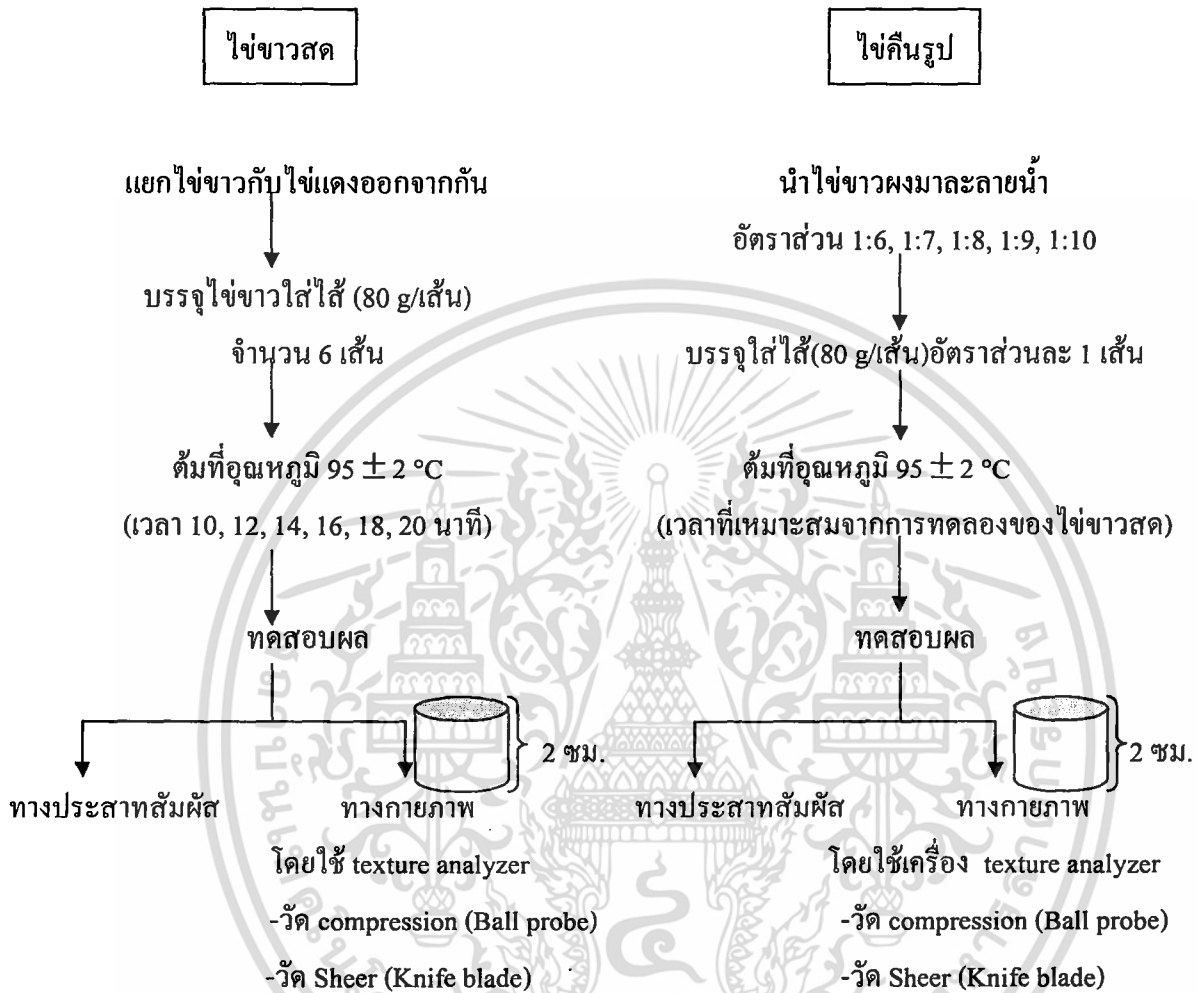
นำไข่ขาวที่ผ่านการบรรจุไส้มาต้มในน้ำที่ควบคุมอุณหภูมิ 95 ± 2 องศาเซลเซียส โดยใช้เวลาดต้มที่ได้จากการทดลองในข้อ 4.1.1.4 (2) เมื่อถึงเวลาที่กำหนดนำไข่ต้มบรรจุไส้ขึ้นจากน้ำ จากนั้นนำไปแช่น้ำเย็นทันที เพื่อลดอุณหภูมิ

4.1.2.4 การวิเคราะห์ผลการทดลอง

(1) เตรียมตัวอย่าง ทำเช่นเดียวกับข้อ 4.1.1.4 (1)

(2)การทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยใช้การตรวจชิมขึ้นตัวอย่างเพื่อประเมินผลเชิงพรรณาลักษณะความแข็งของเจล ฟองอากาศภายในเนื้อ ไข่ สี กลิ่น รส เป็นต้น เพื่อเลือกอัตราส่วนที่เกิดเจลในลักษณะที่เหมาะสม

(3) การทดสอบทางกายภาพด้วยเครื่อง texture analyzer รุ่น TA-XT2 ทำเช่นเดียวกับข้อ 4.1.1.4(3) และทำการเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้กับข้อมูลที่ได้จากข้อ 4.1.1.4(3)



ภาพที่ 4.1 การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการเกิดเจลของไข่ขาวผงคั้นรูปเทียบกับไข่ขาวสด

4.2 ศึกษาหาอัตราส่วนของไข่แดงต่อน้ำปรุงรสสูตรต่างๆ

แสดงแผนผังสรุปดังภาพที่ 4.2(ด้านซ้าย) และมีขั้นตอนการทดลองต่าง ๆ ดังนี้

4.2.1 ศึกษาอัตราส่วนเบื้องต้นที่เหมาะสมของน้ำปรุงรสสูตรต่าง ๆ โดยใช้สูตรพื้นฐานของน้ำปรุงรสในแต่ละสูตร ดังนี้

4.2.1.1 สูตรน้ำพะโล้

- อบเชยป่น 1 ช้อนโต๊ะ
- น้ำมัน 5 ช้อนโต๊ะ
- น้ำตาลทราย 1 ช้อนโต๊ะ
- ผงพะโล้ 1 ทัพพี
- น้ำ 6 ถ้วย
- โป๊ยกั๊กป่น 1 ช้อนชา
- ซีอิ๊วขาว 2 ช้อนโต๊ะ
- พริกไทย 20 เม็ด
- เกลือ 1 ช้อนโต๊ะ
- รากผักชี 4 ราก
- ซีอิ๊วดำ 1 ช้อนชา
- กระเทียม 200 กรัม
- น้ำตาลปี๊บ 400 กรัม

ที่มา : (<http://www.thaimapguide.com/discuss/prasong/padak.asp?type=cow&ID=79> ,2003)

4.2.1.2 สูตรน้ำต้มยำ

- ตะไคร้ ทูบและหั่นท่อน 1/4 ถ้วย
- พริกชี้หนูทุบ 1/8 ถ้วย
- น้ำพริกเผา 1 ช้อนโต๊ะ
- ข่าหั่นแว่น 1/2 ถ้วย
- น้ำปลา 5 ช้อนโต๊ะ
- น้ำ 3 ถ้วย
- ใบมะกรูดฉีก 1/8 ถ้วย
- น้ำมะนาว 5 ช้อนโต๊ะ

ที่มา : (<http://thairecipe.netfirms.com/aa/recipe16.html> ,2003)

4.2.1.3 สูตรน้ำจิง

- จิง (ไม้แก่นัก) 2 ถ้วย
- น้ำตาลทราย 1 1/2 ถ้วย
- น้ำ 9 ถ้วย

ที่มา : (<http://www.malila.com/maindish117.html>,2003)

4.2.2 ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของไข่แดงผสมน้ำปรุงรสสูตรต่าง ๆ

4.2.2.1 การเตรียมส่วนผสม

(1) เตรียมสูตรน้ำปรุงรสสูตรพื้นฐานที่ได้จาก ข้อ 4.2.1 สำหรับใช้ผสมในไข่แดง

(2) เติมน้ำปรุงรสลงในไข่แดงที่ได้จากข้อ 4.1.1.1 ในอัตราส่วน น้ำปรุงรส ต่อ ไข่แดง ดังนี้

1: 3 ,1:4 และ 1:5 ตามลำดับและผสมเบาให้เป็นเนื้อเดียวกัน

(3) ชั่งน้ำหนักไข่แดงที่ผสมด้วยผงปรุงรสสูตรต่างๆ อัตราส่วนละ 80 กรัม บรรจุลงในใส่

เทียม แล้วมัดหัว-ท้ายด้วยเชือกฟ้าย อัตราส่วนละ 1 เส้น

4.2.3 การเตรียมไข่แดงสด สำหรับเป็นตัวเปรียบเทียบคุณภาพทางประสาทสัมผัสกับไข่แดงปรุง

รส โดยชั่งน้ำหนักไข่แดงสด 80 กรัม แล้วบรรจุลงในใส่เทียม แล้วมัดหัว-ท้ายด้วยเชือกฟ้าย จำนวนทั้งสิ้น 6 เส้น

4.2.4 การต้ม

นำไข่แดงที่เตรียมไว้จากข้อ 4.2.2.1(3) และ ข้อ 4.2.3 มาต้มที่สภาวะเดียวกันกับข้อ 4.1.2.3

4.2.5 การวิเคราะห์ผลการทดลอง

4.2.5.1 การเตรียมตัวอย่าง โดยลอกไส้เทียมออกจากไข่แดงต้ม ทั้ง 2 ประเภท คือ ไข่แดงสดต้ม และ ไข่แดงต้มปรุงรส นำมาหั่นตามขวางโดยให้ชิ้นตัวอย่างแต่ละชิ้นมีความหนา 2 เซนติเมตร

4.2.5.2 การทดสอบคุณภาพทางกายภาพของไข่แดงต้มแต่ละประเภท โดยใช้วัดด้วยเครื่อง texture analyzer รุ่น TA-XT2 โดยใช้ในการทดสอบ ดังนี้

(1) การทดสอบแรงกด (Compress strength) โดยตั้งสภาวะการวัดเช่นเดียวกับข้อ 4.1.1.4 (3) ก. ซึ่งใช้หัววัดแบบ P/75 - 75 mm diameter Aluminium platen.

(2) การทดสอบแรงเฉือน (Shear strength) โดยตั้งสภาวะการวัดเช่นเดียวกับข้อ 4.1.1.4(3) ข.

(3) เปรียบเทียบข้อมูลทางเนื้อสัมผัสของไข่แดงแต่ละประเภท

4.2.5.3 การทดสอบทางประสาทสัมผัสของไข่แดง(เฉพาะไข่แดงต้มปรุงรส)

(1) โดยใช้วิธี Hedonic Scale ซึ่งประเมินในช่วง 1-7 คะแนน เพื่อทำการทดสอบลักษณะต่างๆ คือ กลิ่น สี เนื้อสัมผัสรสชาติ และการยอมรับ

(2) วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้วิธี randomized completely block design (RCBD)

4.3 ศึกษาหาอัตราส่วนของไข่ขาวคั้นรูปต่อน้ำปรุงรสสูตรต่างๆ

แสดงแผนผังสรุปดังภาพที่ 4.2 (ด้านขวา) และมีขั้นตอนการทดลองต่าง ๆ ดังนี้

4.3.1 การเตรียมส่วนผสม

4.3.1.1 เตรียมสูตรน้ำปรุงรสสูตรพื้นฐานที่ได้จาก ข้อ 4.2.1 สำหรับผสมกับไข่ขาวผง

4.3.1.2 เตรียมไข่ขาวผงโดยนำมาละลายกับน้ำปรุงรสแต่ละสูตร ตามอัตราส่วนที่เหมาะสม ขั้นต้นที่ได้จากการศึกษาในข้อ 4.1.1.2(3)

4.3.1.3 ชั่งน้ำหนักไข่ขาวคั้นรูปที่ผสมด้วยน้ำปรุงรสสูตรต่างๆ อัตราส่วนละ 80 กรัม บรรจุลงในไส้เทียม แล้วมัดหัว-ท้ายด้วยเชือกฟ้าย อัตราส่วนละ 1 ชิ้น เส้น

4.3.2 การต้ม

นำไข่ที่เตรียมไว้จากข้อ 4.3.1.3 มาต้มที่สภาวะเดียวกันกับข้อ 4.1.2.3

4.3.3 การวิเคราะห์ผลการทดลอง

4.3.3.1 เตรียมตัวอย่าง โดยลอกไส้เทียมออกจากไข่ขาวต้มปรุงรส นำมาหั่นตามขวางโดยให้ชิ้นตัวอย่างแต่ละชิ้นมีความหนา 2 เซนติเมตร

4.3.3.2 การทดสอบคุณภาพทางกายภาพของไข่ขาวต้มปรุงรส ด้วยเครื่อง texture analyzer รุ่น TA-XT2 ดังนี้

(1) การทดสอบความแข็งแรงของเจล (Gell strength) โดยตั้งค่าสภาวะการวัดเช่นเดียวกับข้อ

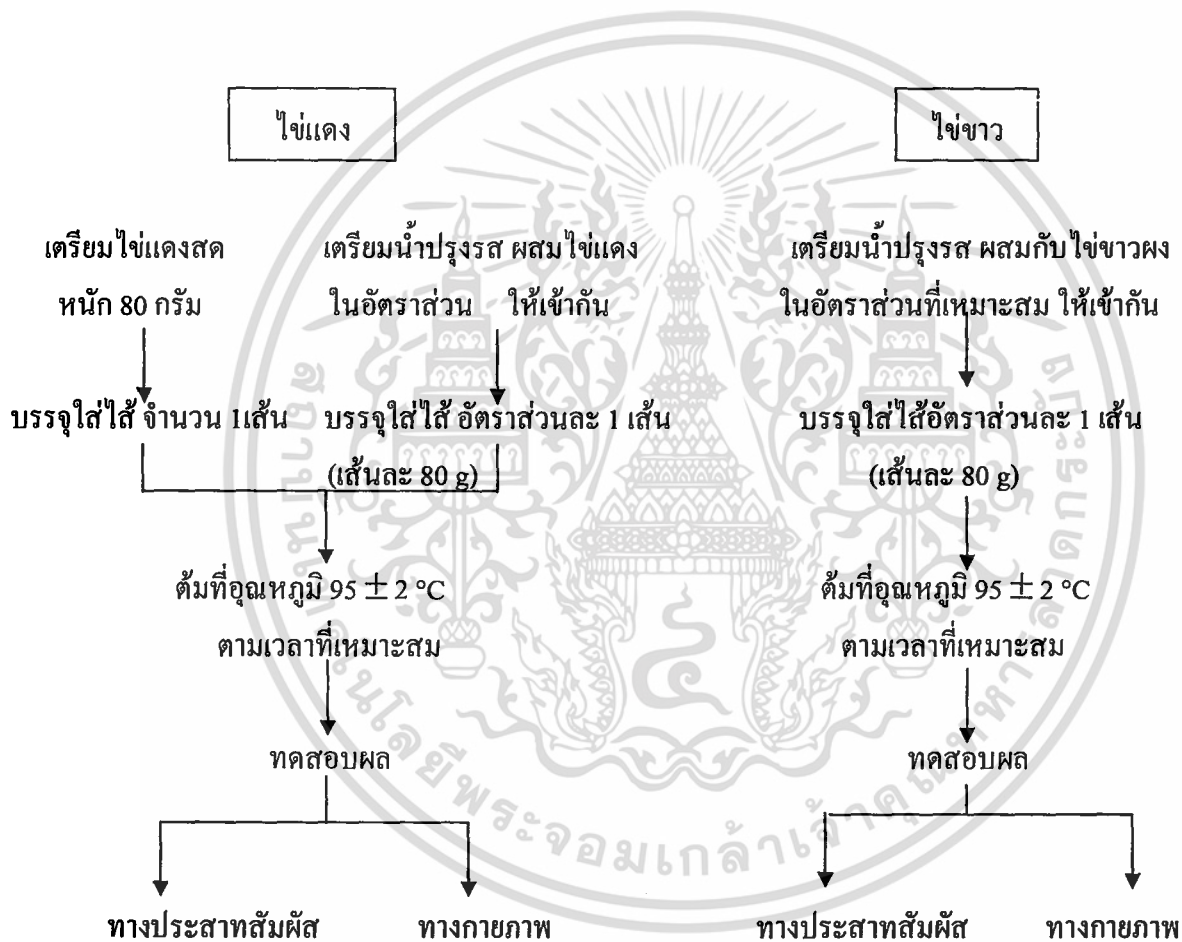
4.1.1.4(3)ก.

(2) การทดสอบแรงเฉือน(Shear strength)โดยตั้งค่าสภาวะการวัดเช่นเดียวกับข้อ4.1.1.4(3)ข.

4.3.3.3 ทดสอบทางประสาทสัมผัส

(1)โดยใช้วิธี Hedonic Scale ซึ่งประเมินในช่วง 1- 7 คะแนน เพื่อทำการทดสอบลักษณะต่างๆ คือ กลิ่น สี เนื้อสัมผัสรสชาติ และการยอมรับ

(2) วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้วิธี randomized completely block design (RCBD)



ภาพที่ 4.๑ การศึกษาหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของไข่แดงและไข่ขาวคั้นรูปต่อน้ำปรุงรสสูตรต่างๆ

4.4 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคในผลิตภัณฑ์ไข่ต้มปลอดปรุรงรสรพร้อมบริโภค

แสดงแผนผังสรุปดังภาพที่ 4.3 และมีขั้นตอนการทดลองต่าง ๆ ดังนี้

4.4.1 การเตรียมส่วนของไข่แดงต้มปรุรงรสร

4.4.1.1 นำไข่แดงมาเตรียมตามอัตราส่วนที่เหมาะสมของแต่ละสูตร ที่ได้จากการทดลองในข้อ 4.2

4.4.1.2 นำไข่แดงปรุรงรสรมาบรรจุใส่ มัดหัว-ท้ายด้วยเชือกฝ้าย โดยให้มีขนาดยาว 15 เซนติเมตร แล้วนำไปต้มตามสภาวะที่เหมาะสม ตามการทดลองในข้อ 4.2

4.4.1.3 ลอกใส่เทียมออกจากไข่แดงต้มปรุรงรสร นำมาตัดหัว-ท้ายตามขวาง โดยให้ไข่แดงต้มปรุรงรสรมีความยาว 12 เซนติเมตร

4.4.2 การเตรียมส่วนของน้ำไข่ขาวปรุรงรสร

นำไข่ขาวผงมาเตรียมตามอัตราส่วนที่เหมาะสมของแต่ละสูตร ที่ได้จากการทดลองในข้อ 4.3

4.4.3 การบรรจุลงในแม่พิมพ์

4.4.3.1 นำถุงพลาสติก High density polyethylene (HDPE) มาใส่แม่พิมพ์ โดยให้ถุงพลาสติกแนบสนิทกับแม่พิมพ์

4.4.3.2 นำไข่แดงต้มปรุรงรสรที่เตรียมไว้ใส่ลงในแม่พิมพ์ แล้วเทน้ำไข่ขาวปรุรงรสรที่ได้จากข้อ 4.4.2 ลงในแม่พิมพ์ ทำการมัดปากถุงด้วยเชือกฝ้ายแล้วปิดฝาให้สนิท

4.4.4 การต้มไข่ต้มปลอดปรุรงรสร

นำไข่ต้มปรุรงรสรที่ใส่ในแม่พิมพ์ มาต้มในน้ำที่ควบคุมอุณหภูมิ 95 ± 2 องศาเซลเซียส โดยใช้เวลาในการต้มที่ 18 นาที เมื่อถึงเวลาที่กำหนด นำแม่พิมพ์ขึ้นจากน้ำ จากนั้นนำไปแช่ในน้ำเย็นทันที เพื่อลดอุณหภูมิ

4.4.5 การวิเคราะห์ผลการทดลอง โดยการทดสอบทางประสาทสัมผัส

เตรียมตัวอย่าง โดยลอกถุงพลาสติกออกจากไข่ต้มปลอดปรุรงรสร นำมาหั่นตามขวางใช้การประเมินคุณภาพ โดยดูจากการเรียงลำดับความชอบด้วยวิธี Ranking Test และวิเคราะห์ผลทางสถิติ



ภาพที่ 4.3 การศึกษาสถานะของการผลิตไผ่ต้มหลอดปรุงรสพร้อมบริโภคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

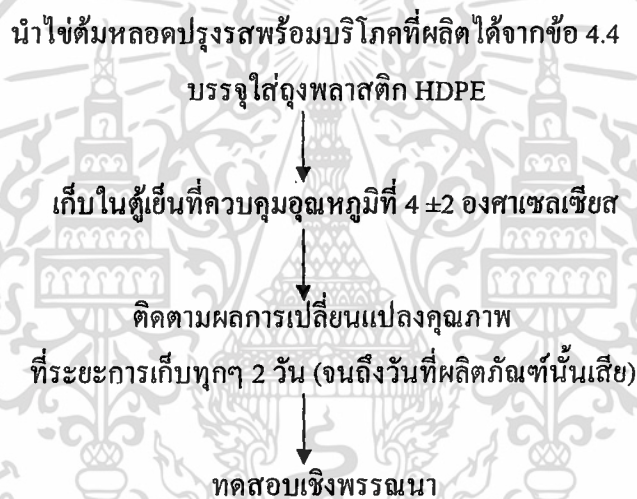
4.5 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไข่ต้มหลอดปรุงรสพร้อมบริโภค

แสดงแผนผังสรุปดังภาพที่ 4.4 และมีขั้นตอนการทดลองต่าง ๆ ดังนี้

4.5.1 นำผลิตภัณฑ์ไข่ต้มหลอดปรุงรสพร้อมบริโภคที่ผลิตได้จากข้อ 4.4 บรรจุใส่ถุงพลาสติก HDPE อีกครั้ง

4.5.2 โดยเก็บในภาวะบรรยากาศปกติ ในตู้เย็นที่ควบคุมอุณหภูมิที่ 4 ± 2 องศาเซลเซียส

4.5.3 ติดตามผลการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ที่ระยะการเก็บทุกๆ 2 วัน จนถึงวันที่ผลิตภัณฑ์นั้นเสีย โดยวิธีการทดสอบเชิงพรรณนา



ภาพที่ 4.4 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไข่ต้มหลอดปรุงรสพร้อมบริโภค โดยวิธีเชิงพรรณนา

บทที่ 5

ผลการทดลองและวิจารณ์

5.1 การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการเกิดเจลของไข่ขาวผงเทียบกับไข่ขาวสด

จากการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการเกิดเจลของไข่ขาวสดกับไข่ขาวผง โดยพิจารณาถึงสมบัติการเกิดเจลทดสอบด้วยวิธีเชิงพรรณนา แสดงผลด้วยตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 แสดงลักษณะการสุกของไข่ขาวสด (บรรจุใส่เทียม) ที่เกิดขึ้นเมื่อต้มที่อุณหภูมิ 95 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลาต่างๆกัน เมื่อทดสอบเชิงพรรณนา

เวลาที่ใช้ต้ม (นาที)	ลักษณะเจลไข่ขาว
8	เนื้อไข่รอบนอกเป็นเจลอ่อน ส่วนในยังเป็นของเหลวข้นอยู่มาก
10	เนื้อไข่รอบนอกเป็นเจล ส่วนในมีของเหลวค่น้อยลง
12	เนื้อไข่รอบนอกเริ่มเป็นเจลแข็ง ส่วนในเริ่มเป็นเจลอ่อน
14	เนื้อไข่รอบนอกเป็นเจลแข็ง ส่วนในเป็นเจล
16	เนื้อไข่รอบนอกเป็นเจลแข็ง ส่วนในเริ่มเป็นเจลแข็ง
18	เนื้อไข่เป็นเจลแข็งเสมอทั่วถึงกันทั้งหมด
20	เนื้อไข่รอบนอกเริ่มเหนียว ส่วนในเป็นเจลแข็ง

จากตารางที่ 5.1 เมื่อพิจารณาความสุกของไข่ที่เกิดขึ้น พบว่า ไข่ขาวสดต้มที่เวลา 18 นาที จะได้ไข่ขาวสุกที่มีลักษณะเนื้อไข่สุก โดยทั่วถึงกันหมด และ ไข่มีเนื้อเป็นเจลสีขาวขุ่น ไม่เหนียวที่บริเวณผิวด้านนอก

เมื่อใช้อัตราส่วนไข่ขาวผงต่อน้ำที่ระดับ 1:6, 1:7, 1:8, 1:9 และ 1:10 ตามลำดับ และใช้เวลาการต้มให้ไข่ขาวสุกนาน 18 นาที และทดสอบสมบัติทางกายภาพของไข่ขาวผงคืนรูปเทียบกับไข่ขาวสดด้วยเครื่อง Texture Analyzer รุ่น TA-XT2วิเคราะห์ค่าความแข็งแรงของเจล (Compress strength) และแรงเฉือน (Shear strength) ได้ผลดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 ค่าความแข็งแรงของเจลและแรงเฉือนของไข่ขาวสดกับไข่ขาวผงคั้นรูป เมื่อใช้อัตราส่วนของไข่ขาวผงกับน้ำในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน

ชนิดของแรงที่วัด	ไข่ขาวสด (กรัม/มม.)	ไข่ขาวผงคั้นรูปที่อัตราส่วน (ไข่ขาวผง : น้ำ)				
		1:6 (กรัม/มม.)	1:7 (กรัม/มม.)	1:8 (กรัม/มม.)	1:9 (กรัม/มม.)	1:10 (กรัม/มม.)
ค่าความแข็งแรงของเจล	229.0±7.91	453.1±7.76 ^a	342.7±0.92 ^{ab}	230.2±3.21 ^b	218.6±8.20 ^{bc}	174.9±10.59 ^c
แรงเฉือน	410.9±15.28	1148.4±23.77 ^a	809.3±17.11 ^{ab}	438.9±21.97 ^b	350.6±19.96 ^{bc}	261.57±6.21 ^c

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยจากการทำการวัด 3 ซ้ำ

จากตารางที่ 5.2 พบว่า อัตราส่วนระหว่างไข่ขาวผงกับน้ำที่ใช้ละลาย ที่อัตราส่วนแตกต่างกัน ทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะทางกายภาพที่แตกต่างกัน โดยค่าความแข็งแรงของเจลไข่ขาวผงคั้นรูปที่อัตราส่วน 1:8 มีค่า 230.2±3.21 กรัม/มิลลิเมตร ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับค่าความแข็งแรงของเจลไข่ขาวสด (229.0±7.91 กรัม/มิลลิเมตร) มากที่สุด ส่วนแรงเฉือนของไข่ขาวผงคั้นรูปที่อัตราส่วน 1:8 มีค่า 438.9±21.97 กรัม/มิลลิเมตร จะเห็นได้ว่ามีค่าใกล้เคียงกับค่าแรงเฉือนของไข่ขาวสด (410.9±15.28 กรัม/มิลลิเมตร) มากที่สุดเช่นเดียวกัน ดังนั้น ในการคั้นรูปไข่ขาวผงจะใช้อัตราส่วนของไข่ขาวผงต่อน้ำที่ 1:8

5.2 การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของน้ำปรุงรส 3 สูตร ในการผลิตไข่ต้มผลสดปรุงรส (สูตรน้ำพะโล้, สูตรน้ำต้มยำ และ สูตรน้ำขิง)

จากการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของน้ำปรุงรส 3 สูตร ที่จะนำมาใช้ผสมกับไข่แดง และ เพื่อการคั้นรูปของไข่ขาวผง ได้ผลดังตารางที่ 5.3

จากตาราง 5.3 สูตรน้ำปรุงรสที่ใช้เป็นสูตรพื้นฐานทั้ง 3 สูตรได้ปรับปรุง โดยทำการทดลองเบื้องต้น และทดสอบจนได้รสชาติของผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการยอมรับในระดับหนึ่ง เมื่อนำมาปรุงแต่งและวัดค่าพีเอช (pH) พบว่า น้ำปรุงรสสูตรน้ำพะโล้ มีค่า pH เป็น 5.07 น้ำปรุงรสสูตรน้ำต้มยำ มีค่า pH เป็น 3.97 และน้ำปรุงรสสูตรน้ำขิง มีค่า pH เป็น 6.78 ตามลำดับ

ตารางที่ 5.3 สูตรน้ำปรุงรสที่เหมาะสมสำหรับการผลิตไขต้มหลอดปรุงรสพร้อมบริโภค

ส่วนประกอบ	ปริมาณ (ร้อยละ)	ส่วนประกอบ	ปริมาณ (ร้อยละ)
1. สูตรน้ำพะโล้ (pH 5.07)			
- พริกไทยเม็ด	0.3	- น้ำตาลปีบ	20
- รากผักชี	0.6	- เกลือ	2.1
- อบเชย	1.5	- น้ำมันหอย	12.5
- โป๊ยกั๊ก	0.5	- ซีอิ๊วดำ	2
- ผงพะโล้	0.5	- กระเทียม	20
2. สูตรน้ำต้มยำ (pH 3.97)			
- โลใบ	7.5	- น้ำปลา	2.4
- คนอร์	1.2	- น้ำตาล	1.8
- น้ำมันาว	2.4	- พริกแดง (ปั่นพอแหลก)	7
- น้ำพริกเผา (ไม่ใช้น้ำมัน)	1.8		
3. สูตรน้ำจิง			
3.1 สูตรสำหรับผสมไข่ขาว (pH 6.78)		3.2 สูตรสำหรับผสมไข่แดง (pH 6.56)	
- จิงแก่	16	- จิงแก่	16
- จิงผงสำเร็จรูป (ชนิดผสม น้ำตาล)	2.5	- จิงผงสำเร็จรูป (ชนิดผสม น้ำตาล)	2.5
- น้ำตาลทราย	2.1	- น้ำตาลทราย	2.1
- เกลือ	1.1	- เกลือ	1.1
		- จิงผง (ชนิดไม่ผสมน้ำตาล)	0.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.1 การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของไข่แดงผสมน้ำปรุงรส 3 สูตร

จากการนำไข่แดงสดมาบรรจุใส่เทียมและตีผสมที่อุณหภูมิ 95 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที เมื่อทดสอบวัดค่าความแข็งแรงของเจลและแรงเนียนของไข่แดงตีผสม มีค่าเป็น 3187.9 ± 12.37 กรัม/มิลลิเมตร และ 1081.832 ± 8.14 กรัม/มิลลิเมตร แสดงค่าดังตารางที่ 5.4

ตารางที่ 5.4 ค่าความแข็งแรงของเจลและแรงเนียนของไข่แดงสด

ชนิดของแรงที่วัด	ไข่แดงสด (กรัม/มม.)
ค่าความแข็งแรงของเจล	3187.9 ± 12.37
แรงเนียน	1081.832 ± 8.14

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยจากการทำการวัด 3 ซ้ำ

จากการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของไข่แดงผสมน้ำปรุงรสที่แตกต่างกัน 3 อัตราส่วน คือ 1:3 , 1:4 และ 1:5 และนำไปตีผสม เพื่อทำการทดสอบทางประสาทสัมผัส ได้ผลดังตารางที่ 5.5

ตารางที่ 5.5 ค่าคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของไข่แดงผสมน้ำปรุงรส 3 สูตร ในอัตราส่วนต่างๆ

สิ่งที่ทดสอบ	สูตรน้ำพะโล้ (อัตราส่วน)			สูตรน้ำต้มยำ (อัตราส่วน)			สูตรน้ำขิง (อัตราส่วน)		
	1:3	1:4	1:5	1:3	1:4	1:5	1:3	1:4	1:5
กลิ่น	5.50 ± 1.15^a	5.15 ± 1.09^a	5.05 ± 1.19^a	4.70 ± 1.42^a	4.65 ± 1.42^a	4.65 ± 1.42^a	4.75 ± 1.06^a	4.90 ± 0.78^a	4.60 ± 0.88^a
สี	4.65 ± 1.31^a	5.85 ± 0.98^b	5.05 ± 0.94^a	5.53 ± 1.12^a	4.85 ± 1.59^a	5.10 ± 0.96^a	5.70 ± 1.12^b	5.40 ± 0.94^{ab}	5.10 ± 0.91^a
เนื้อสัมผัส	5.10 ± 1.02^a	4.90 ± 1.48^a	5.00 ± 1.29^a	4.95 ± 1.09^a	5.10 ± 1.37^a	4.70 ± 1.38^a	5.10 ± 1.25^a	5.20 ± 1.15^a	4.70 ± 1.21^a
รสชาติ	5.30 ± 1.13^a	5.35 ± 1.18^a	4.75 ± 1.25^a	4.30 ± 1.30^a	5.30 ± 1.08^b	4.55 ± 1.31^a	5.30 ± 0.97^a	5.25 ± 0.96^a	5.00 ± 1.07^a
การยอมรับ	5.40 ± 1.27^a	5.75 ± 0.91^a	5.10 ± 1.02^a	4.70 ± 1.38^a	4.90 ± 1.33^a	4.85 ± 1.26^a	5.35 ± 0.98^b	5.05 ± 1.05^{ab}	4.45 ± 1.14^a

หมายเหตุ : - เป็นค่าเฉลี่ย Mean Ideal Ratio Score \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้ผู้ชิมจำนวน 20 คน ที่ระดับคะแนนช่วง 1-7

- ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแต่ละแถว แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P \leq 0.05$

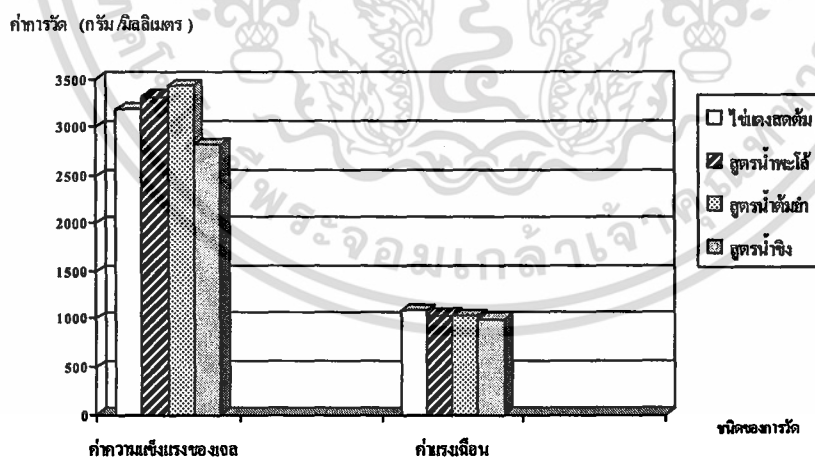
จากตารางที่ 5.5 พบว่าไข่แดงปรุงรสสูตรน้ำพะโล้ เมื่อพิจารณาค่าคะแนนจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้านกลิ่นและเนื้อสัมผัส พบว่าเมื่อใช้อัตราส่วนของไข่แดงต่อน้ำพะโล้เป็น 1:3 จะให้ค่าคะแนนที่ดีที่สุด ส่วนด้านสี รสชาติ และการยอมรับ พบว่าเมื่อใช้อัตราส่วนของไข่แดงต่อน้ำพะโล้

เป็น 1:4 จะให้ค่าคะแนนที่ดีที่สุด ดังนั้นอัตราส่วนที่เหมาะสมของไข่แดงปรุงรสสูตรน้ำพะโล้ที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์คือ 1:4 เนื่องจากมีจำนวนปัจจัยที่ผู้บริโภคใช้ในการพิจารณา ให้ค่าคะแนนระดับสูงกว่า นอกจากนี้ อัตราส่วนดังกล่าวยังเพิ่มปริมาณของวัตถุดิบได้อีกด้วย

ไข่แดงปรุงรสสูตรน้ำต้มยำ เมื่อพิจารณาค่าคะแนนจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้านกลิ่น และสี พบว่าเมื่อใช้อัตราส่วนของไข่แดงต่อน้ำต้มยำเป็น 1:3 จะให้ค่าคะแนนที่ดีที่สุด ส่วนด้านเนื้อสัมผัส รสชาติ และการยอมรับ พบว่าเมื่อใช้อัตราส่วนของไข่แดงต่อน้ำต้มยำเป็น 1:4 จะให้ค่าคะแนนที่ดีที่สุด ดังนั้นอัตราส่วนที่เหมาะสมของไข่แดงปรุงรสสูตรน้ำต้มยำที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์คือ 1:4 เนื่องจากมีจำนวนปัจจัยที่ผู้บริโภคใช้ในการพิจารณา ให้ค่าคะแนนระดับสูงกว่า นอกจากนี้ อัตราส่วนดังกล่าวยังเพิ่มปริมาณของวัตถุดิบได้อีกด้วย

ไข่แดงปรุงรสสูตรน้ำจิง เมื่อพิจารณาค่าคะแนนจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้านรสชาติ ด้านสีและการยอมรับ พบว่าเมื่อใช้อัตราส่วนของไข่แดงต่อน้ำจิงเป็น 1:3 จะให้ค่าคะแนนที่ดีที่สุด และด้านกลิ่น พบว่าเมื่อใช้อัตราส่วนของไข่แดงต่อน้ำจิงเป็น 1:4 จะให้ค่าคะแนนที่ดีที่สุด ดังนั้นอัตราส่วนที่เหมาะสมของไข่แดงปรุงรสสูตรน้ำจิงที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์คือ 1:3 เนื่องจากมีจำนวนปัจจัยที่ผู้บริโภคใช้ในการพิจารณา ให้ค่าคะแนนระดับสูงกว่า

การศึกษาสมบัติทางกายภาพของไข่แดงผสมน้ำปรุงรส 3 สูตรในอัตราส่วนที่เหมาะสมของแต่ละสูตรเปรียบเทียบกับไข่แดงสด ด้วยเครื่อง Texture Analyzer รุ่น TA-XT2 โดยวัดค่าความแข็งแรงของเจลและแรงเฉือน ได้ผลดังภาพที่ 5.1



ภาพที่ 5.1 แผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบค่าความแข็งแรงของเจลและค่าแรงเฉือนของไข่แดงผสมน้ำปรุงรสสูตรต่างๆ กับไข่แดงต้ม

จากภาพที่ 5.1 เมื่อพิจารณาค่าความแข็งแรงของเจลไข่แดงผสมน้ำปรุงรส 3 สูตร พบว่า ไข่แดงปรุงรสสูตรน้ำพะโล้มีค่าความแข็งแรงของเจลเป็น 3320 ± 18.70 กรัม/มิลลิเมตร ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับค่าความแข็งแรงของเจลไข่แดงสด (3187.9 ± 12.37 กรัม/มิลลิเมตร) มากที่สุด และพิจารณาแรงเฉือนพบว่า ไข่แดงปรุงรสสูตรน้ำพะโล้มีค่าแรงเฉือนเป็น 1034.63 ± 17.04 กรัม/มิลลิเมตร ซึ่งมีค่าแรงเฉือนใกล้เคียงกับค่าแรงเฉือนของไข่แดงสด (1081.832 ± 8.14 กรัม/มิลลิเมตร) มากที่สุด ส่วนไข่แดงปรุงรสสูตรน้ำต้มยำและสูตรน้ำจิง มีค่าความแข็งแรงของเจลและแรงเฉือนเป็น 3427.13 ± 13.73 กรัม/มิลลิเมตร, 1022.13 ± 8.71 กรัม/มิลลิเมตร และ 2821.73 ± 23.48 กรัม/มิลลิเมตร, 998.7 ± 7.50 กรัม/มิลลิเมตร ตามลำดับ ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับค่าความแข็งแรงของเจลและแรงเฉือนไข่แดงสดเช่นเดียวกัน

5.2.2 การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของไข่ขาวผงกินรูปด้วยน้ำปรุงรส 3 สูตร

จากการนำไข่ขาวสดมาบรรจุใส่เทียมและต้มสุกที่อุณหภูมิ 95 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18 นาที เมื่อทดสอบวัดค่าความแข็งแรงของเจลและแรงเฉือนของไข่ขาวต้มสุก มีค่าเป็น 152.3 ± 2.51 กรัม/มิลลิเมตร และ 934.3 ± 2120 กรัม/มิลลิเมตร แสดงค่าดังตารางที่ 5.6

ตารางที่ 5.6 ค่าความแข็งแรงของเจลและแรงเฉือนของไข่ขาวสด

ชนิดของแรงที่วัด	ไข่สด (กรัม/มม.)
ค่าความแข็งแรงของเจล	152.3 ± 2.51
แรงเฉือน	934.3 ± 2120

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยจากการทำการวัด 3 ซ้ำ

การศึกษ้อัตราส่วนที่เหมาะสมของไข่ขาวผงกินรูปด้วยน้ำปรุงรส 3 สูตร ที่อัตราส่วนต่างกัน คือ 1:7, 1:8 และ 1:9 ตามลำดับและนำไปต้มสุก เพื่อทำการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส ให้ผลดังตารางที่ 5.7

ตารางที่ 5.7 ค่าคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของไขขาวผงคั้นรูปด้วยน้ำปรุงรส 3 สูตร ในอัตราส่วนต่างๆ

สิ่งที่ทดสอบ	สูตรน้ำพะโล้ (อัตราส่วน)			สูตรน้ำคัมย่ำ (อัตราส่วน)			สูตรน้ำจิง (อัตราส่วน)		
	1:7	1:8	1:9	1:7	1:8	1:9	1:7	1:8	1:9
กลิ่น	5.80±0.83 ^a	5.45±1.19 ^a	5.20±1.47 ^a	4.85±1.05 ^a	4.80±0.89 ^a	4.60±1.26 ^a	4.65±1.31 ^a	4.60±1.31 ^a	4.4±0.131 ^a
สี	4.75±1.12 ^a	5.30±0.97 ^b	5.10±0.96 ^a	5.45±1.23 ^b	5.15±1.08 ^{ab}	5.00±1.33 ^a	4.75±1.48 ^a	5.00±1.48 ^a	4.9±0.107 ^a
เนื้อสัมผัส	5.40±1.09 ^a	4.90±1.25 ^a	5.38±1.14 ^a	5.051±.53 ^b	4.70±1.26 ^b	5.20±1.8 ^a	5.15±1.38 ^a	5.25±1.38 ^a	5.0±0.141 ^a
รสชาติ	5.95±0.94 ^a	5.70±0.97 ^{ab}	5.30±0.97 ^a	5.051±.35 ^b	4.501±.35 ^{ab}	4.351±.22 ^a	4.20±1.60 ^a	4.90±1.58 ^{ab}	4.55±1.43 ^b
การยอมรับ	5.40±1.27 ^a	5.75±0.91 ^a	5.10±1.02 ^a	4.70±1.38 ^a	4.90±1.33 ^a	4.85±1.26 ^a	5.35±0.98 ^b	5.05±1.05 ^{ab}	4.4±51.14 ^a

หมายเหตุ : - เป็นค่าเฉลี่ย Mean Ideal Ratio Score ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้ผู้ชิมจำนวน 20 คน ที่ระดับคะแนนช่วง 1-7
- ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแต่ละแถว แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P \leq 0.05$

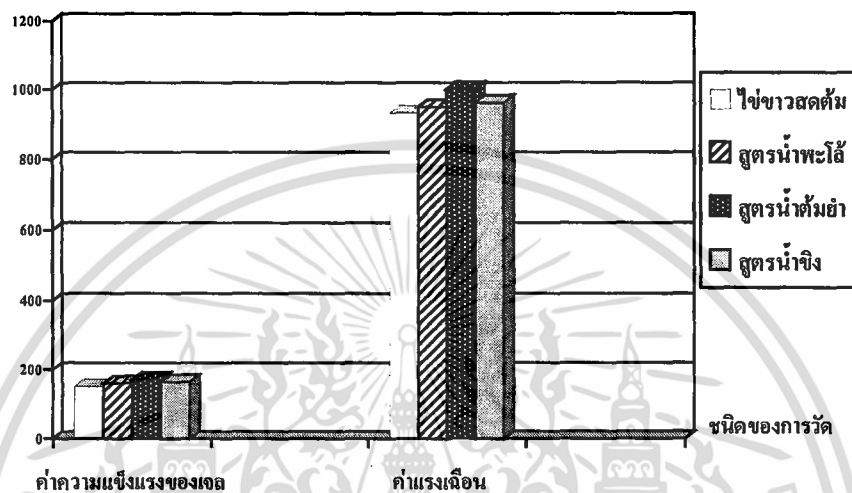
จากตารางที่ 5.7 พบว่าไขขาวผงคั้นรูปสูตรน้ำพะโล้ เมื่อพิจารณาค่าคะแนนจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้านกลิ่น ด้านเนื้อสัมผัส และด้านรสชาติ พบว่าเมื่อใช้อัตราส่วนของไขขาวผงต่อน้ำพะโล้เป็น 1:7 จะให้ค่าคะแนนดีที่สุดในด้านสีและการยอมรับ พบว่าเมื่อใช้อัตราส่วนของไขขาวผงต่อน้ำพะโล้เป็น 1:8 จะให้ค่าคะแนนดีที่สุดในด้านกลิ่น ด้านเนื้อสัมผัส และด้านรสชาติ ดังนั้นอัตราส่วนของไขขาวผงคั้นรูปสูตรน้ำพะโล้ที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์คือ 1:7 เนื่องจากมีจำนวนปัจจัยที่ผู้บริโภคใช้ในการพิจารณา ให้ค่าคะแนนระดับสูงกว่า

ไขขาวผงคั้นรูปสูตรน้ำคัมย่ำ เมื่อพิจารณาค่าคะแนนจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้านกลิ่น สี เนื้อสัมผัส และรสชาติ พบว่าเมื่อใช้อัตราส่วนของไขขาวผงต่อน้ำคัมย่ำเป็น 1:7 จะให้ค่าคะแนนดีที่สุดในด้านสี และด้านเนื้อสัมผัส พบว่าเมื่อใช้อัตราส่วนของไขขาวผงต่อน้ำคัมย่ำเป็น 1:8 จะให้ค่าคะแนนดีที่สุดในด้านกลิ่น ดังนั้นอัตราส่วนของไขขาวผงคั้นรูปสูตรน้ำคัมย่ำที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์คือ 1:7 เนื่องจากมีจำนวนปัจจัยที่ผู้บริโภคใช้ในการพิจารณา ให้ค่าคะแนนระดับสูงกว่า

ไขขาวผงคั้นรูปสูตรน้ำจิง เมื่อพิจารณาค่าคะแนนจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้านกลิ่น สี เนื้อสัมผัส และรสชาติ พบว่าเมื่อใช้อัตราส่วนของไขขาวผงต่อน้ำจิงเป็น 1:8 จะให้ค่าคะแนนดีที่สุดในด้านสี และด้านเนื้อสัมผัส พบว่าเมื่อใช้อัตราส่วนของไขขาวผงต่อน้ำจิงเป็น 1:7 จะให้ค่าคะแนนดีที่สุดในด้านกลิ่น ดังนั้นอัตราส่วนของไขขาวผงคั้นรูปสูตรน้ำจิงที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์คือ 1:8 เนื่องจากมีจำนวนปัจจัยที่ผู้บริโภคใช้ในการพิจารณา ให้ค่าคะแนนระดับสูงกว่า นอกจากนี้ อัตราส่วนดังกล่าวยังเพิ่มปริมาณของวัตถุดิบได้อีกด้วย

การศึกษสมบัติทางกายภาพของไข่ขาวคั้นรูปด้วยน้ำปรุงรส 3 สูตรในอัตราส่วนที่เหมาะสมของแต่ละสูตรเปรียบเทียบกับไข่ขาวสด ด้วยเครื่อง Texture Analyzer รุ่น TA-XT2 โดยวัดค่าความแข็งแรงของเจลและแรงเฉือน ได้ผลดังภาพที่ 5.2

ค่าการวัด (กรัม/มิลลิเมตร)



ภาพที่ 5.2 แผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบค่าความแข็งแรงของเจลและค่าแรงเฉือนของไข่ขาวผงคั้นรูปด้วยน้ำปรุงรสสูตรต่างๆ กับไข่ขาวสดต้ม

จากภาพที่ 5.2 เมื่อพิจารณาค่าความแข็งแรงของเจลไข่ขาวคั้นรูปด้วยน้ำปรุงรส 3 สูตร พบว่า ไข่ขาวผงคั้นรูปสูตรน้ำพะโล้มีค่าความแข็งแรงของเจลเป็น 160.8 ± 2.94 กรัม/มิลลิเมตร ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับค่าความแข็งแรงของเจลไข่ขาวสด (152.3 ± 2.51 กรัม/มิลลิเมตร) มากที่สุด และพิจารณาแรงเฉือนพบว่า ไข่ขาวคั้นรูปสูตรน้ำพะโล้มีค่าแรงเฉือนเป็น 950.83 ± 15.04 กรัม/มิลลิเมตร ซึ่งมีค่าแรงเฉือนใกล้เคียงกับค่าแรงเฉือนของไข่ขาวสด (934.3 ± 2120 กรัม/มิลลิเมตร) มากที่สุด ส่วนไข่ขาวคั้นรูปสูตรน้ำต้มยำและสูตรน้ำจิง มีค่าความแข็งแรงของเจลและแรงเฉือนเป็น 171.57 ± 6.18 กรัม/มิลลิเมตร, 1002 ± 28.87 กรัม/มิลลิเมตร และ 164.73 ± 7.44 กรัม/มิลลิเมตร, 963.07 ± 25.06 กรัม/มิลลิเมตร ตามลำดับ ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับค่าความแข็งแรงของเจลและแรงเฉือนไข่ขาวสดเช่นเดียวกัน

5.3 การศึกษาการยอมรับของไข่มต้มหลอดปรุงรส 3 สูตร

การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของไข่มต้มหลอดปรุงรสด้วยการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี Ranging Test ได้ผลการทดสอบดังตารางที่ 5.8

ตารางที่ 5.8 ค่าผลรวมของคะแนนจากการจัดลำดับความชอบของไข่มต้มหลอดปรุงรส 3 สูตร

ไข่มต้มหลอดปรุงรสสูตรต่างๆ	ค่าผลรวมของคะแนน
สูตรน้ำพะโล้	59
สูตรน้ำต้มยำ	38
สูตรน้ำจิง	23

หมายเหตุ : ค่าผลรวมคะแนนจากช่วงคะแนน 1-3

เมื่อนำค่าผลรวมของคะแนนที่ได้จากการจัดลำดับความชอบ มาเปรียบเทียบกับตารางในภาคผนวก ง ซึ่งมีสิ่งทดลอง 3 กลุ่ม และมีผู้ชิมจำนวน 20 คน ค่าผลรวมของคะแนนที่มีค่าอยู่ระหว่าง 32 – 48 หมายความว่าสิ่งทดลองได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากตารางที่ 5.8 จะเห็นได้ว่าไข่มต้มหลอดปรุงรสสูตรน้ำพะโล้มีค่าผลรวมของคะแนนเป็น 59 คะแนน ไข่มต้มหลอดปรุงรสสูตรน้ำต้มยำมีค่าผลรวมของคะแนนเป็น 38 คะแนน ไข่มต้มหลอดปรุงรสสูตรน้ำจิงมีค่าผลรวมของคะแนนเป็น 23 คะแนน ค่าผลรวมของคะแนนของไข่มต้มหลอดปรุงรสสูตรน้ำพะโล้และสูตรน้ำจิงมีระดับความชอบที่แตกต่างกัน โดยจะเห็นได้ว่าไข่มต้มหลอดปรุงรสสูตรน้ำพะโล้มีค่าคะแนนรวมสูงกว่าไข่มต้มหลอดปรุงรสสูตรน้ำจิง ดังนั้น ไข่มต้มหลอดปรุงรสสูตรน้ำพะโล้จะได้รับคะแนนความชอบมากกว่า ไข่มต้มหลอดปรุงรสสูตรน้ำต้มยำและสูตรน้ำจิง ตามลำดับ

5.4 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไข่มต้มหลอดปรุงรสพร้อมบริโภค

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไข่มต้มหลอดปรุงรสพร้อมบริโภค ทั้ง 3 สูตร เมื่อใช้วิธีการทดสอบเชิงพรรณนาได้ผลการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ในระหว่างการเก็บรักษาแสดงดังตารางที่ 5.9

ตารางที่ 5.9 แสดงการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของทางประสาทสัมผัสของไข่ต้มหลอด 3 สูตร ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสโดยวิธีการเชิงพรรณนา

ชนิดของผลิตภัณฑ์	ระยะเวลา (วัน)	สี	กลิ่น	รสชาติ	ลักษณะทางกายภาพ
พะโล้	5	++++	++++	++++	
	7	+++	++++	++++	
	9	+++	++++	++++	
	11	+++	+++	++++	
	12	+++	++	+++	
	13	+++	++ (เริ่มมีกลิ่นผิดปกติ)	+++	
	14	+++	+(มีกลิ่นผิดปกติ)	++	
	15	+++	+(มีกลิ่นผิดปกติ)	++	เริ่มมียางเหนียว
16	+++	-(เสีย)		มียางเหนียว	
ต้มยำ	5	++++	++++	++++	
	7	+++	++++	++++	
	9	+++	++++	++++	
	11	+++	++++	++++	
	12	+++	+++	+++	
	13	+++	++	+++	
	14	+++	++ (เริ่มมีกลิ่นผิดปกติ)	+++	
	15	+++	+(มีกลิ่นผิดปกติ)	++	
	16	+++	+(มีกลิ่นผิดปกติ)	++	เริ่มมียางเหนียว
	17	+++	+(มีกลิ่นผิดปกติ)	++	เริ่มมียางเหนียว
18	+++	-(เสีย)		มียางเหนียวมากขึ้น	
น้ำขิง	5	++++	++++	++++	
	7	++++	+++	++++	
	9	+++	+++	++++	
	11	+++	++	++++	
	12	+++	++ (เริ่มมีกลิ่นผิดปกติ)	+++	เริ่มมียางเหนียว
	13	+++	+(มีกลิ่นผิดปกติ)	++	มียางเหนียว
	14	+++	-(เสีย)	++	มียางเหนียว

หมายเหตุ +++++ เหมือนผลิตภัณฑ์ เริ่มต้น (วันแรก)

+++ ลดลงเล็กน้อย

++ ลดลงปานกลาง

++ ลดลงมาก

+ ลดลงมากที่สุด

- เสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 5.11 พบว่าไข่มุขหลอดปรุรงรสพร้อมบริโภคน้ำพะโล้เมื่อเก็บไว้เป็นเวลา 7 วัน เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงด้านสี (มีสีจางลง) เมื่อเก็บไว้นาน 12 วัน มีการเปลี่ยนแปลงด้านสี กลิ่น รสชาติ และลักษณะทางกายภาพโดยรวมแตกต่างจากวันแรกมากที่สุด มีสีจางลงจากเดิมเล็กน้อย มีกลิ่นของพะโล้ลดลงปานกลาง มีรสชาติของพะโล้ลดลงเล็กน้อย และเมื่อเก็บไว้ถึงวันที่ 14 เริ่มมีกลิ่นผิดปกติเกิดขึ้นจนผู้บริโภคสามารถรับรู้ได้ และเสื่อมเสียเมื่อเก็บไว้ 15 วัน

ไข่มุขหลอดปรุรงรสพร้อมบริโภคน้ำต้มยำเมื่อเก็บไว้เป็นเวลา 7 วัน เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงด้านสี (มีสีจางลง) และเมื่อเก็บไว้นาน 13 วัน มีการเปลี่ยนแปลงด้านสี กลิ่น รสชาติ และ ลักษณะทางกายภาพโดยรวมแตกต่างจากวันแรกมากที่สุด มีสีจางลงจากเดิมเล็กน้อย มีกลิ่นน้ำต้มยาลดลงปานกลาง และรสชาติของน้ำต้มยำเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมมากขึ้น และเมื่อเก็บรักษาไว้ถึง 16 วันผลิตภัณฑ์เกิดการเสื่อมเสียอย่างชัดเจน

ไข่มุขหลอดปรุรงรสสุตุน้ำจิงเมื่อเก็บไว้เป็นเวลา 7 วัน เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงด้านกลิ่น (มีกลิ่นจางลง) และเมื่อเก็บไว้นาน 11 วัน มีการเปลี่ยนแปลงด้านสี กลิ่น รสชาติ และลักษณะทางกายภาพโดยรวมแตกต่างจากวันแรกมากที่สุด มีสีจางลงจากเดิมเล็กน้อย มีกลิ่นน้ำจิงลดลงปานกลาง และรสชาติของน้ำจิงเปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อย และเมื่อเก็บรักษาไว้ถึง 12 วัน ผลิตภัณฑ์เกิดการเสื่อมเสียขึ้นอย่างชัดเจน

ดังนั้นผลิตภัณฑ์ไข่มุขหลอดปรุรงรสสุตุน้ำพะโล้ มีระยะเวลาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ที่ยอมรับได้ เป็น 12 วัน ขณะที่ไข่มุขหลอดปรุรงรสสุตุน้ำต้มยำ มีระยะเวลาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ที่ยอมรับได้ เป็น 13 วัน แต่ไข่มุขหลอดปรุรงรสสุตุน้ำจิง มีระยะเวลาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ที่ยอมรับได้ เพียง 11 วัน เท่านั้น

บทที่ 6

สรุปผลการทดลอง

6.1 การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการเกิดเจลของไข่ขาวผงเทียบกับไข่ขาวสด

เมื่อศึกษาเวลาที่ใช้ต้มไข่ขาวสดให้สุกที่เหมาะสมต่อการเกิดเจล คือ 18 นาที จะได้ไข่ขาวสุกที่มีลักษณะเนื้อไข่สุก โดยทั่วถึงกันหมด และ ไข่มีเนื้อเป็นเจลสีขาวขุ่น ไม่เหนียวที่บริเวณผิวด้านนอก ส่วนอัตราส่วนที่เหมาะสมของไข่ขาวผงคั้นรูปด้วยน้ำที่เหมาะสมต่อการเกิดเจล เมื่อต้มไข่ขาวผงคั้นรูปนาน 18 นาที คือ อัตราส่วนของไข่ขาวผงต่อน้ำ 1 : 8 โดยน้ำหนัก ซึ่งเมื่อพิจารณาค่าความแข็งแรงของเจล และแรงเหนือนของไข่ขาวคั้นรูป (230.2 ± 3.21 กรัม/มิลลิเมตร และ 438.9 ± 21.97 กรัม/มิลลิเมตร) จะได้ค่าที่ใหญ่เท่ากับไข่ขาวสดต้ม (229.0 ± 7.91 กรัม/มิลลิเมตร และ 410.9 ± 15.28 กรัม/มิลลิเมตร) ที่สภาวะเดียวกัน

6.2 การศึกษาหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของไข่แดงต่อน้ำปรุงรสสูตรต่าง ๆ

การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของไข่แดงผสมน้ำปรุงรสที่แตกต่างกัน 3 อัตราส่วน คือ 1:3 , 1:4 และ 1:5 โดยน้ำหนัก และนำไปต้มสุก เมื่อทำการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่าอัตราส่วนที่เหมาะสมของไข่แดงปรุงรสสูตรน้ำพะโล้ และสูตรน้ำต้มยำที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์คือ 1:4 โดยน้ำหนัก เนื่องจากมีจำนวนปัจจัยที่ผู้บริโภคใช้ในการพิจารณาให้ค่าคะแนนระดับสูงกว่า นอกจากนี้ อัตราส่วนดังกล่าวยังเพิ่มปริมาณของวัตถุดิบได้อีกด้วย ส่วนอัตราส่วนที่เหมาะสมของไข่แดงปรุงรสสูตรน้ำจิงที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์คือ 1:3 โดยน้ำหนัก เนื่องจากมีจำนวนปัจจัยที่ผู้บริโภคใช้ในการพิจารณา ให้ค่าคะแนนระดับสูงกว่า

6.3 การศึกษาหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของไข่ขาวคั้นรูปต่อน้ำปรุงรสสูตรต่าง ๆ

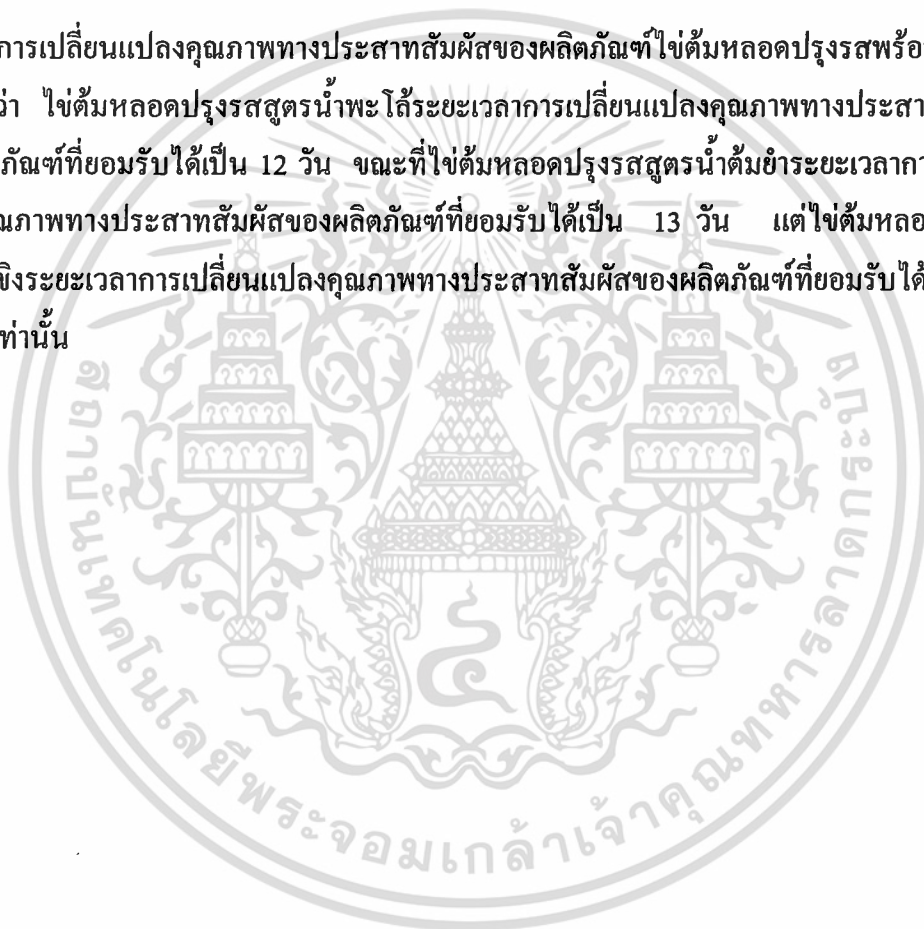
การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของไข่ขาวคั้นรูปด้วยน้ำปรุงรส 3 สูตร ที่อัตราส่วนต่างกัน คือ 1:7, 1:8 และ 1:9 โดยน้ำหนัก ตามลำดับและนำไปต้มสุก เมื่อทำการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส อัตราส่วนของไข่ขาวคั้นรูปสูตรน้ำพะโล้ สูตรน้ำต้มยำ และสูตรน้ำจิงที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์คือ 1:7 , 1:7 และ 1:8 โดยน้ำหนัก ตามลำดับเนื่องจากมีจำนวนปัจจัยที่ผู้บริโภคใช้ในการพิจารณา ให้ค่าคะแนนระดับสูงกว่า

6.4 การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค

พบว่า ผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ไข่ต้มหลอดปรุงรสพร้อมบริโภคสูตรน้ำพะโล้มากที่สุด และให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ไข่ต้มหลอดปรุงรสสูตรน้ำต้มยำและสูตรน้ำจิง รองลงมาตามลำดับ ไข่ต้มหลอดปรุงรสพร้อมบริโภคสูตรน้ำจิงเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่แปลกใหม่ ออกไปจากผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในท้องตลาด จึงถือว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นทางเลือกใหม่ให้กับผู้บริโภค

6.5 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไข่ต้มหลอดปรุงรสพร้อมบริโภค

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไข่ต้มหลอดปรุงรสพร้อมบริโภค พบว่า ไข่ต้มหลอดปรุงรสสูตรน้ำพะโล้ระยะเวลาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ที่ยอมรับได้เป็น 12 วัน ขณะที่ไข่ต้มหลอดปรุงรสสูตรน้ำต้มยำระยะเวลาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ที่ยอมรับได้เป็น 13 วัน แต่ไข่ต้มหลอดปรุงรสสูตรน้ำจิงระยะเวลาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ที่ยอมรับได้เพียง 11 วัน เท่านั้น



ข้อเสนอแนะ

1. มีการนำผลิตภัณฑ์ไข่ต้มหลอดปรุรสรพร้อมบริโภค ไปประกอบเป็นอาหารหลายๆ ชนิด เพื่อทราบถึงแนวทางในการนำผลิตภัณฑ์ไปใช้ประโยชน์
2. จากการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค ได้มีการเสนอแนะเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ไข่ต้มหลอดปรุรสรพร้อมบริโภค เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น ได้แก่ การทำรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ให้อยู่ในเชิงการค้า และเพิ่มรูปแบบของลักษณะผลิตภัณฑ์ให้แตกต่างออกไปจากทรงกระบอก
3. มีการทดสอบอายุการเก็บ โดยการตรวจนับปริมาณจุลินทรีย์ที่ปรากฏ เพื่อทราบถึงอายุการเก็บที่แน่ชัดมากขึ้น



บรรณานุกรม

- กองวิจัยทางการแพทย์.2526.สมุนไพรพื้นบ้าน ตอนที่ 1. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์.กระทรวงสาธารณสุข. กทม. 22, 41, 72
- ธวัชชัย สุภวิทิตพัฒนา.2537. “การใช้ไข่ขาวผงในผลิตภัณฑ์เนื้อจืดรูป” วิทยานิพนธ์ .มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย กทม.
- ปาริฉัตร หงสประภาส.2542 เคมีกายภาพของอาหาร: คอลลอยด์ อิมัลชัน และเจล. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กทม.
- ปรมณี วัฒนพงศ์.2539. “การผลิตและประยุกต์ใช้ผลิตภัณฑ์ไข่เหลวที่ลดโคเลสเตอรอล ” วิทยานิพนธ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย บัณฑิตวิทยาลัย กทม.
- ฝ่ายประมวลผลและสถิติ .2546. ประมวลสถิติประจำปี 2545 กองแผนงาน กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 77
- ไพบุลย์ ธรรมรัตน์วาศิก.2519. การเสื่อมเสียและการแปรรูปของไข่ .ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ กทม. 9 - 18 , 64-65.
- วิมลทิพย์ แท้เที่ยง .2539. “ การปรับปรุงคุณค่าทางโภชนาการของบะหมี่กึ่งสำเร็จรูปโดยใช้ไข่ผง” วิทยานิพนธ์ . มหาวิทยาลัยมหิดล บัณฑิตวิทยาลัย กทม.
- วิณะ วีระไวทยะ.2541.พฤติกรรมผู้บริโภค กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข สำนักพัฒนาวิชาการแพทย์ กทม. 27- 54.
- เขवालักษณ์ สุรพันธ์พิศิษฐ์ .2544. “ไข่แดงเทียมคลอเลสเตอรอล 0 %” คอลัมน์นวัตกรรมไทย. โลกการค้า. 8(74) : 93-95.
- ศิริลักษณ์ สีนรวาลย์.2533.การพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางโภชนาการ ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.158-205
- สุภาภรณ์ ปิติพร.2545. “ จิง : ยาดีที่โลกรู้จัก ” หมอชาวบ้าน.24(283) : 17-23
- สุวรรณ เกษตรสุวรรณ.2529.ไข่และเนื้อไก่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บุรพาสาน โรงพิมพ์อมรการพิมพ์ กทม.89-90.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร.2533.แนวทางพัฒนาการผลิตและตลาดไก่ไข่และไข่ไก่ กองนโยบายและแผนพัฒนาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 25-27.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

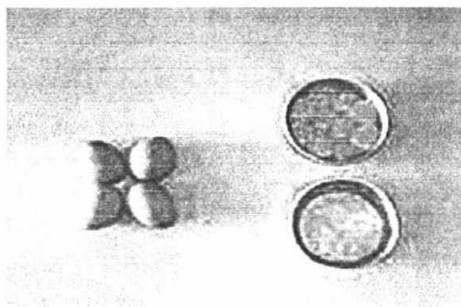
- สำนักงานข้อมูลสมุนไพร.2531. คู่มือสมุนไพรประจำตู้ยา :คณะเภสัชศาสตร์. มหาวิทยาลัยมหิดล.กทม.
30, 55, 58
- สำนักงานวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร.2546. ข้อมูลด้านการผลิตและการตลาดสินค้าเกษตรที่สำคัญ เอกสาร
สถิติการเกษตร เลขที่ 7 /2546 , 216 - 220.
- อาทิตย์ อุไรรัตน์ .2540 . “ การผลิตไข่ผงเพื่อชาวแปดริ้ว ไข่ไก่ใหม่ของอุตสาหกรรมที่น่าจับตามอง”
พัฒนาที่ดิน 27 (298) : 13-18.
- Baker,R.C.,Hahn and K.R.Robbins.1988.Fundamentals of new food product development.Elsevier
Science Publishing Co., New York. 25-36 , 223-234.
- Baker,R.C.2000. Innovative egg products and future trends .Room 112 ,Rice hall ,Cornell university,
Elsevier science publishing Co., New York. 11-23.
- Bourne,M.1978. “Texture profile analysis” . Food Technology 32(7) : 62-66,72
- Egg-tech manufacturing Malaysia.Available Source : <http://www.eggtech.com.my> ,November 27
,2003.
- Food Safety and Inspection Service. 2003. Focus on Shell Eggs Available Source :
<http://www.tsis.usde.gov/OA/pubs/shelleggs.html> , December 18,2003.
- Froning,G.W. 1988. Nutritional and functional properties of egg protiens. In Developments in food
protien-6. UK:Elsevier Applied science.
- Sunny Fresh Foods,Ltd.USA. Available Sorce : <http://www.usaeggs.com> , November 27,2003.
- Texture Expert Program ¹.1996.Comparison of the Penetration Force of Different Types of Surimi
using a spherical probe. SMS Application Studies.
- Texture Expert Program ².1996. Comparison of the cutting strength of two different brands of surimi
using a knife blade. SMS Application Studies.
- Zeidler,G.2000.Egg products around the world : today and tomorrow. Department of Animal
Science,University of California,Reverside,California,USA.,65



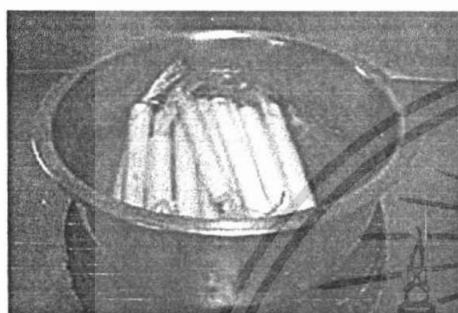
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



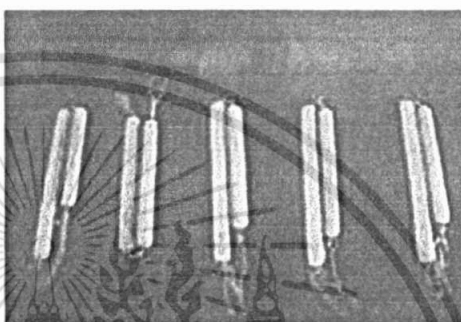
ภาพที่ ก1 ส่วนผสมของผงปรุงรส ทั้ง 3 สูตร



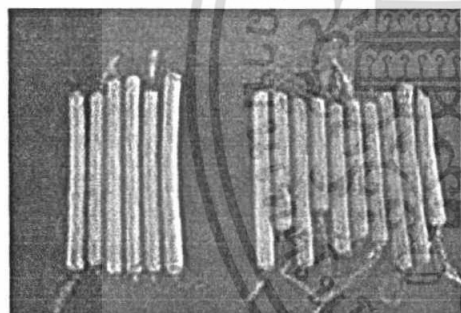
ภาพที่ ก2 การแยกไข่ขาวและไข่แดง



ภาพที่ ก3 การต้มไข่ขาวสดอัดใส่เทียม



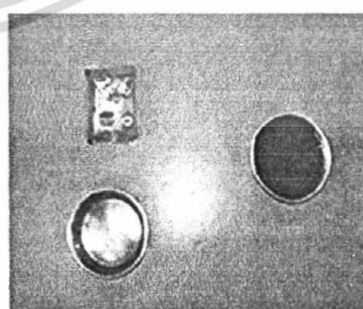
ภาพที่ ก4 ไข่ขาวคั้นรูป(ไข่ผง)ที่ผ่านการต้ม



ภาพที่ ก5 เปรียบเทียบไข่ขาวสดต้ม (ทางซ้าย) กับไข่ขาวคั้นรูปต้ม(ทางขวา)

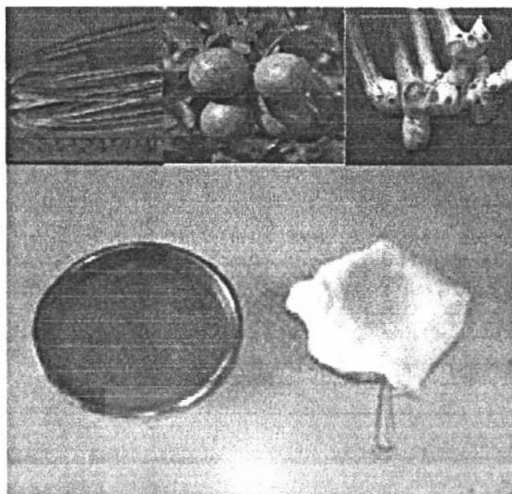


ภาพที่ ก6 การต้มไข่แดง

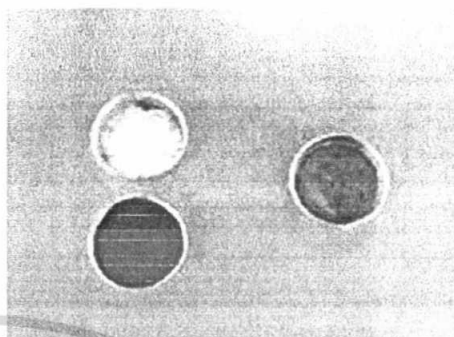


ภาพที่ ก7 การเตรียมนำปรุงรสสูตร นำจิง

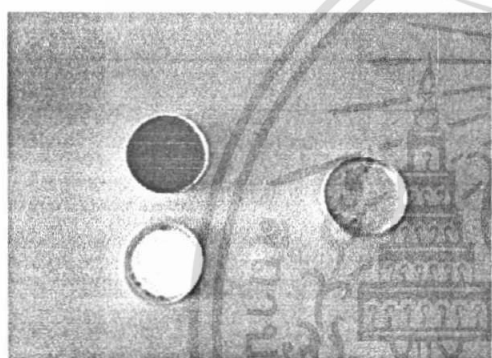
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



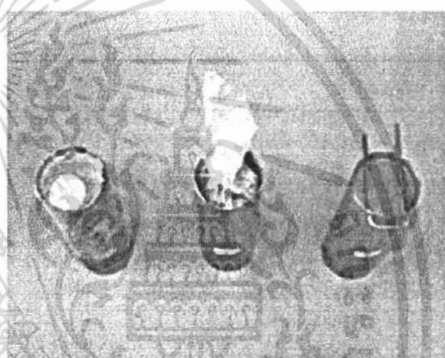
ภาพที่ 8 การเตรียมน้ำปรุงรส สูตร น้ำคั้นยา



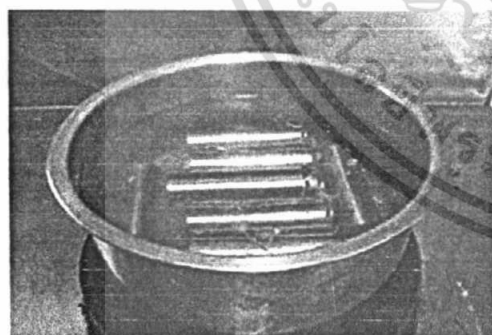
ภาพที่ 9 การผสมไข่ขาวผงกับน้ำปรุงรส สูตร น้ำพะโล้



ภาพที่ 10 การผสมไข่ขาวผงกับน้ำปรุงรส สูตรน้ำคั้นยา



ภาพที่ 11 การบรรจุใส่ไข่แดงคั้นปรุงรส และน้ำ ไข่ขาวปรุงรส(สูตรน้ำคั้นยา) ลงในแม่พิมพ์

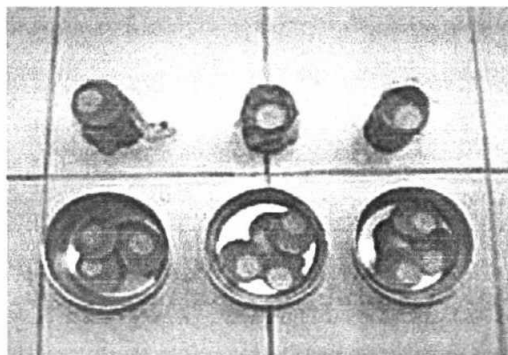


ภาพที่ 12 การคั้นผลิตภัณฑ์ไข่คั้นหลอดปรุงรส พร้อมบริโภคร

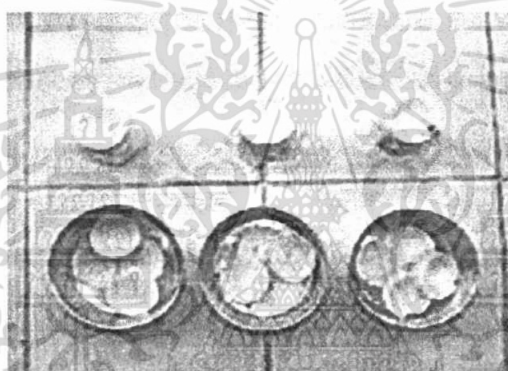


ภาพที่ 13 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไข่คั้นหลอด ปรุงรสพร้อมบริโภคร สูตรน้ำคั้นยา

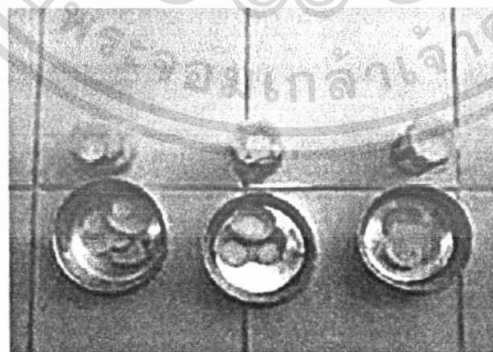
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ก14 ตัวอย่างผลผลิตกัณฑ์ไขค์้มหลอดปรุรงรสรพร้อมบริโภค สุคร น้ำพะไล้



ภาพที่ ก15 ตัวอย่างผลผลิตกัณฑ์ไขค์้มหลอดปรุรงรสรพร้อมบริโภค สุคร น้ำค้้มข่า



ภาพที่ ก16 ตัวอย่างผลผลิตกัณฑ์ไขค์้มหลอดปรุรงรสรพร้อมบริโภค สุคร น้ำขิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวัดค่า pH ของไข่และน้ำปรุงรสสูตรต่าง ๆ

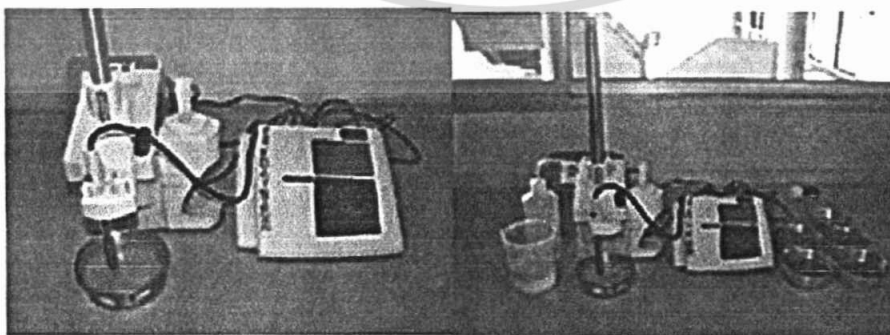
วิธีการใช้งานเครื่อง pH meter รุ่น CG 842 Schott

การตั้งค่าเครื่อง

1. Auto cal TEC ใช้ Standard buffer 2.00 , 4.00 , 7.00 , 10.00 at 25° C
2. Auto cal DIN ใช้ Standard according to DIN 19266/NIST (give in pH)
3. Con cal ใช้ Standard buffer ตามต้องการ แต่ขณะ cal จะต้องป้อนค่า Standard โดยใช้ปุ่มลูกศรขึ้นและลงเพื่อปรับค่าให้หน้าจอแสดงตรงกับ Standard ที่จุ่มอยู่

ขั้นตอนการตั้งค่าเครื่อง

1. เปิดเครื่อง
2. กดปุ่ม Cal ซ้ำๆจนเจอปุ่มของ Buffer ที่ต้องการ Cal (Auto Cal TEC , Auto Cal DIN ;Concal)
3. จุ่ม Probe ลงใน Standard ตัวแรก (pH ที่เป็นกลาง)
4. กดปุ่ม RUN/ENTER
5. รอสักครู่หน้าจอตัวอักษร AR จะกระพริบหลังจากนั้นหน้าจอจะแสดง CT 2
6. นำ Probe ล้างด้วยน้ำกลั่นแล้วใช้ทิชชูเช็ดให้แห้ง (ซับเบาๆ)
7. จุ่ม Probe ลงใน Standard ตัวที่ 2 อาจเป็นกรดหรือด่างขึ้นอยู่กับช่วงการใช้งาน ถ้าตัวอย่างที่จะวัดอยู่ในช่วงกรดต่างก็ใช้ Standard pH 4
8. รอสักครู่ (30 นาที) กดปุ่ม ENTER/RUN
9. หน้าจอจะแสดงค่า slope-XX.XX mV/pH
10. กดปุ่ม RUN/ENTER เพื่อยอมรับค่าการ Cal ใหม่
11. กดปุ่ม pH อีกครั้งเพื่อเข้าสู่ Mode วัดปกติ



ภาพที่ ข1 การวัดค่าความเป็นกรด -เบส ของไข่ไก่และน้ำปรุงรสสูตรต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีวิเคราะห์ลักษณะเนื้อสัมผัส (Texture Profile Analysis) (Bourne , 1978)

วิธีการ

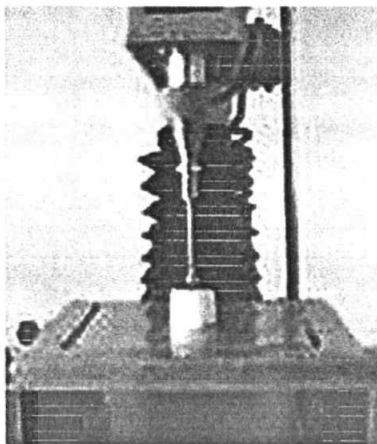
ใช้เครื่อง Texture Analyzer รุ่น TA-XT2 ของ SMS : Stable Micro Systems ในการทดสอบใช้ Load cell 22 กิโลกรัม ใช้หัววัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 75 มิลลิเมตร ความเร็วขณะกด (Test speed) 1.0 มิลลิเมตรต่อวินาที ใช้โปรแกรมการวิเคราะห์ลักษณะเนื้อสัมผัส Texture Profile Analysis (TPA) โดยกดตัวอย่างให้ยุบลงร้อยละ 30 ของความยาวเดิม จำนวน 2 ครั้ง ขนาดของตัวอย่างที่จะวัดมีความหนา 13 มิลลิเมตรและเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 3 เซนติเมตร พื้นที่หน้าตัดของตัวอย่างที่ผ่านการวัดแต่ละครั้งถูกคำนวณไว้โดยเครื่องมือ จากนั้นประเมินลักษณะเนื้อสัมผัสของตัวอย่างเป็นค่าต่างๆ ดังนี้

1. ค่าความแข็ง (hardness) หมายถึง แรง (กิโลกรัม) ที่ใช้ในการกดอัดตัวอย่างเป็นครั้งแรก (first compression)
2. ค่าความสามารถยึดเกาะ (cohesiveness) หมายถึง อัตราส่วนระหว่างพื้นที่หน้าตัดของตัวอย่างที่ผ่านการกดอัดครั้งที่สอง และพื้นที่หน้าตัดของตัวอย่างที่ผ่านการกดอัดเป็นครั้งแรก
3. ค่าความเป็นสปริง (springiness) หมายถึง ระยะทาง (มิลลิเมตร) เป็นเนื้อของตัวอย่างคืนตัวกลับหลังจากการกดอัดครั้งแรก
4. ค่าความหยุ่นตัว (gumminess) ได้จากการคำนวณ โดย

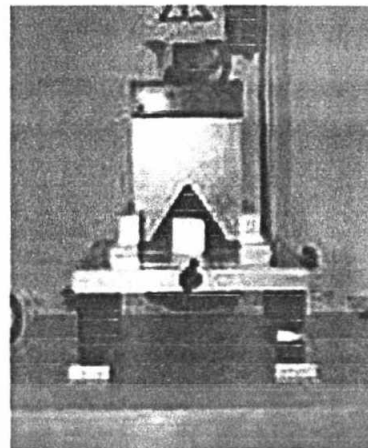
$$\text{ค่าความหยุ่นตัว} = \text{ค่าความแข็งตัว} \times \text{ค่าความสามารถยึดเกาะ}$$
5. ค่าความหนเมื่อถูกเคี้ยว (chewiness) ได้จากการคำนวณ โดย

$$\text{ค่าความหนเมื่อถูกเคี้ยว} = \text{ค่าความหยุ่นตัว} \times \text{ค่าความเป็นสปริง}$$

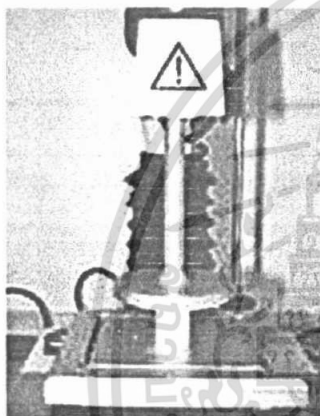
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ค1 วัดค่าความแข็งแรงของเจล
ไข่ขาวสด



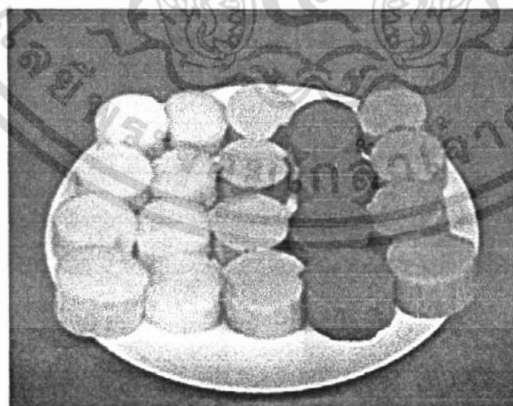
ภาพที่ ค2 วัดแรงเฉือนของไข่ขาวสด



ภาพที่ ค3 วัดค่าความแข็งแรงของเจล
ไข่แดงสด

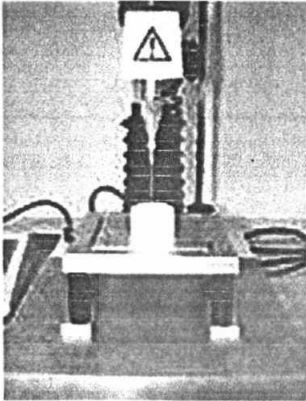


ภาพที่ ค4 วัดแรงเฉือนของ
ไข่แดงสด



ภาพที่ ค5 การเตรียมไข่ขาวต้มและไข่ขาวต้มปรุงรส สำหรับการวัดเนื้อสัมผัสด้วยเครื่อง Texture Analyzer รุ่น TA-XT2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ค6

วัดค่าความแข็งแรงของเจต
ไขขาวคั้นรูปด้วยน้ำ



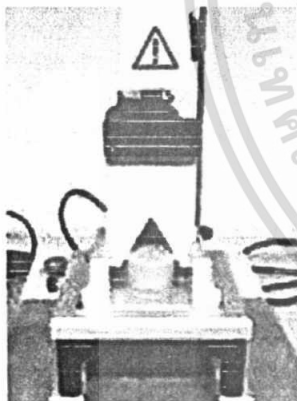
ภาพที่ ค7

วัดค่าความแข็งแรงของเจต
ไขแดงผสมน้ำพะไล



ภาพที่ ค8

วัดแรงเฉือนของไขขาว
คั้นรูปด้วยน้ำ



ภาพที่ ค9

วัดแรงเฉือนของไขแดง
ผสมน้ำพะไล



ภาพที่ ค10

วัดแรงเฉือนของไขแดง
ผสมน้ำคัมย้า



ภาพที่ ค11

วัดแรงเฉือนของไขแดง
ผสมน้ำชิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ค1 แสดงค่าความแข็งแรงของเจลแต่ละแรงเดือนของไข้แดงผสมน้ำปรุงรส 3 สูตรในอัตราส่วนที่เหมาะสมของแต่ละสูตร

ชนิดของแรงที่วัด	ไข้แดง (กรัม/มม.)	สูตรน้ำพะโล้ (กรัม/มม.)	สูตรน้ำต้มยำ (กรัม/มม.)	สูตรน้ำจิง (กรัม/มม.)
ค่าความแข็งแรง ของเจล	3187.9±12.37	3320±18.70	3427.13±13.73	2821.73±23.48
แรงเดือน	1081.832±8.14	1034.63±17.04	1022.13±8.71	998.7±7.50

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยจากการทำการวัด 3 ซ้ำ

ตาราง ค2 แสดงค่าความแข็งแรงของเจลแต่ละแรงเดือนของไข้ขาวผงคีนรูปด้วยน้ำปรุงรส 3 สูตรในอัตราส่วนที่เหมาะสมของแต่ละสูตร

ชนิดของแรงที่วัด	ไข้ขาวสด (กรัม/มม.)	สูตรน้ำพะโล้ (กรัม/มม.)	สูตรน้ำต้มยำ (กรัม/มม.)	สูตรน้ำจิง (กรัม/มม.)
ค่าความแข็งแรง ของเจล	152.3±2.51	160.8±2.94	171.57±6.18	164.73±7.44
แรงเดือน	934.3±2120	950.83±15.04	1002±28.87	963.07±25.06

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยจากการทำการวัด 3 ซ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างแบบทดสอบ (ชุดที่ 1) Hedonic Scale

แบบประเมินทางประสาทสัมผัส (ชุดที่ 1)
ผลิตภัณฑ์ไข่มุขหลอดปรุงรสพร้อมบริโภค
สูตร

นาย รหัสประจำตัว..... วันที่

กรุณาชิมตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ แล้วให้คะแนนตามการยอมรับของท่านต่อคุณลักษณะด้าน กลิ่น สี รสชาติ เนื้อ สัมผัส โดยการแยกการประเมินเป็นส่วนไข่มุข และ ไข่มุขแดง ตลอดจนการยอมรับรวมของ ตัวอย่าง โดยเกณฑ์การให้คะแนนมีดังนี้

- 7 ชอบมากที่สุด
- 6 ชอบปานกลาง
- 5 ชอบเล็กน้อย
- 4 เฉยๆ
- 3 ไม่ชอบเล็กน้อย
- 2 ไม่ชอบปานกลาง
- 1 ไม่ชอบมากที่สุด

รหัสของ ตัวอย่าง	กลิ่น		สี		รสชาติ		เนื้อสัมผัส		การยอมรับรวม ของตัวอย่าง
	ไข่มุขขาว	ไข่มุขแดง	ไข่มุขขาว	ไข่มุขแดง	ไข่มุขขาว	ไข่มุขแดง	ไข่มุขขาว	ไข่มุขแดง	
.....									
.....									
.....									

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างแบบทดสอบ (ชุดที่ 2) Ranking Scale

แบบประเมินทางประสาทสัมผัส (ชุดที่ 2)
ผลิตภัณฑ์ไข่ต้มหลอดปรุงรสพร้อมบริโภค

นาย.....รหัสประจำตัว..... วันที่

กรุณาชิมตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ แล้วให้คะแนนเรียงลำดับตามการยอมรับของท่านต่อการยอมรับรวมของตัวอย่างทั้ง 3 สูตร ซึ่งได้แก่ สูตรน้ำพะโล้ สูตรน้ำต้มยำ และสูตรน้ำจิง โดยเกณฑ์การให้คะแนนมีดังนี้

- 3 ชอบมากที่สุด
- 2 ชอบปานกลาง
- 1 ชอบน้อยที่สุด

สูตรน้ำพะโล้

สูตรน้ำต้มยำ

สูตรน้ำจิง

.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงผลรวมของตัวเลขที่เรียงลำดับแสดงนัยสำคัญที่ระดับ 5 % (วิธี Ranking test)

จำนวนซ้ำ	จำนวนหัวท่อน											
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2	—	—	—	3-9	3-11	3-13	4-14	4-16	4-18	5-10	5-21	
3	—	—	—	4-14	4-17	4-20	4-23	5-25	5-28	5-31	6-24	
4	—	4-8	4-11	5-13	6-15	6-18	7-20	8-22	8-25	9-27	10-29	
5	—	5-11	5-15	6-18	6-22	7-25	7-29	8-32	8-36	9-39	10-43	
6	—	6-14	7-18	8-22	8-26	9-31	10-35	11-39	12-43	12-48	13-52	
7	7-11	8-16	9-21	10-26	11-31	12-36	13-41	14-46	15-51	17-55	18-60	
8	8-13	10-18	11-24	12-30	14-35	15-41	17-46	19-52	20-58	21-63	22-69	
9	9-13	10-18	12-22	13-27	15-32	17-37	19-42	21-47	23-51	25-56	27-61	
10	10-15	11-21	13-27	15-33	17-39	19-46	21-52	23-58	25-64	27-71	29-77	
11	11-16	13-23	15-30	17-37	19-44	22-50	24-57	26-64	28-71	30-78	32-85	
12	12-18	15-25	17-32	20-40	22-48	25-55	27-63	30-70	32-78	35-85	37-93	
13	13-20	16-28	19-36	22-44	25-52	29-60	31-68	34-76	36-85	39-93	42-101	
14	14-19	16-26	21-34	25-41	29-48	33-55	37-62	41-69	45-76	49-83	53-90	
15	15-21	18-30	21-39	25-47	29-56	34-63	39-74	44-82	49-91	54-100	59-109	
16	16-23	20-32	24-41	27-51	31-61	35-69	39-79	44-88	49-98	54-107	60-117	
17	17-25	22-34	26-44	30-54	34-64	38-74	42-84	46-94	50-104	54-114	59-125	
18	18-24	23-35	28-42	33-51	38-60	44-68	49-77	54-86	60-95	65-105	70-112	
19	19-26	25-37	28-47	32-58	37-65	41-70	46-80	50-90	54-100	64-111	68-122	
20	20-28	25-39	30-50	35-61	40-72	45-83	49-95	54-106	60-117	63-120	68-140	
21	21-27	27-37	33-47	39-57	45-67	51-77	57-87	62-98	69-107	74-117	81-127	
22	22-30	27-41	32-53	38-64	43-76	48-88	53-100	59-112	63-124	68-136	73-148	
23	23-31	29-43	34-56	40-68	46-80	52-92	57-105	61-118	68-130	73-143	78-155	
24	24-33	30-42	37-53	44-64	51-75	58-86	65-97	72-109	78-119	84-130	90-141	
25	25-32	32-44	39-56	47-67	54-70	62-90	69-102	76-114	84-125	91-137	99-148	
26	26-34	32-46	39-61	45-65	52-83	58-102	65-115	71-120	77-143	83-157	90-170	
27	26-34	34-46	42-54	50-70	57-83	65-95	73-107	81-119	89-131	97-143	105-155	

ตัวเลขที่เรียงลำดับแสดงนัยสำคัญ และสูงสุดที่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

ตัวเลขที่ต่างแสดงผลรวมที่ต่ำสุด และสูงสุดของตัวอย่างที่เลือกมาเปรียบเทียบ

7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Chemical Composition

1.1 Assayed Egg Nutrient Values

Nutrients (per 100g)	Liquid*/Frozen					Dried		
	Whole eggs	Yolk	Sugared yolk	Salted yolk	White	Whole eggs	Yolk	Stabilize d white
Protein – g	11.95	15.5	13.8	14	9.8	47.35	34.25	82.4
Moisture – g	75.85	56.2	51.25	50.8	88.55	3.1	2.95	8.54
Fat (Total lipid) – g	10.2	25.6	22.75	23	0	40.95	55.8	0.04
Ash – g	0.95	1.55	1.4	10.6	0.6	3.65	3.4	4.55
Carbohydrate – g	1.05	1.15	10.8	1.6	1.05	4.95	3.6	4.47
Calories - cal	148	303	307	274	47	594	666	376.07
Cholesterol - mg	432	1075	959	955	0	1715	2335	0

1.2 Egg Vitamins

Vitamins (per 100g)	Liquid*/Frozen					Dried		
	Whole eggs	Yolk	Sugared yolk	Salted yolk	White	Whole eggs	Yolk	Stabilized white
Niacin – mg	0.08	0.05	0.02	0.04	0.1	0.31	0.1	0.72
Riboflavin – mg	0.46	0.52	0.53	0.43	0.4	1.54	1.88	2.32
B12 - mcg	1.07	1.82	1.77	2.52	0.06	3.95	5.33	0.53
Pantothenic Acid - mg	1.48	3.53	3.2	3.23	0.16	5.91	7.77	1.96
Vitamin A - IU	525	1410	1315	1190	0	900	1315	0
Thiamin - mg	0.06	0.16	0.14	0.13	0.01	0.2	0.29	0.04
Pyridoxine (B6) - mg	0.16	0.35	0.28	0.26	0	0.39	0.66	0.02
Folic Acid - mcg	73	116	139	107	3	171	244	95.7
Vitamin E - mg/ ATE	1.07	2.5	-	-	0	4.38	6.42	0
Vitamin D – IU	-	-	-	-	-	188	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 Egg Minerals

Minerals (per 100g)	Liquid*/Frozen					Dried		
	Whole eggs	Yolk	Sugared yolk	Salted yolk	White	Whole eggs	Yolk	Stabilized white
Calcium - mg	59	138	123	114	7	231	284	89.4
Iron - mg	1.85	3.34	3.14	3.75	0.05	6.79	5.42	0.24
Magnesium - mg	11	9	10	10	10	42	13	71.84
Phosphorus - mg	202	417	384	431	13	831	920	89.4
Potassium - mg	130	118	103	117	136	493	244	1115.7
Sodium - mg	133	67	67	3780	158	523	135	1238.4
Zinc - mg	1.38	2.88	2.81	2.84	0.02	5.28	4.93	0.16
Copper - mg	0.05	0.02	0.01	0.11	0.01	0.2	0.01	0.17
Manganese - mg	0.03	0.06	0.06	0.06	0.01	0.13	0.12	0.05
Selenium - mcg	30.8	41.8	37.7	37.7	17.6	119.6	86.8	125.1

1.4 Egg Lipids

Lipids (per 100g)	Liquid*/Frozen					Dried		
	Whole eggs	Yolk	Sugared yolk	Salted yolk	White	Whole eggs	Yolk	Stabilize d white
Saturated, Total - g	3.15	7.82	6.97	7.03	-	12.73	17.15	-
14:0 Myristic	0.04	0.09	0.07	0.07	-	0.14	0.18	-
16:0 Palmitic	2.28	5.68	5.07	5.1	-	9.23	12.56	-
18:0 Stearic	0.81	2.02	1.8	1.82	-	3.29	4.33	-
Monounsaturated, Total- g	3.89	9.75	8.61	8.85	-	15.34	21.13	-
16:1 Palmitoleic	0.26	0.64	0.55	0.57	-	1.01	1.37	-
18:1 Oleic	3.58	9.01	7.98	8.18	-	14.16	19.54	-
20:1 Eicosenoic	0.03	0.06	0.06	0.06	-	0.12	0.15	-
Polyunsaturated, Total – g	1.14	3.63	3.24	3.15	-	5.8	7.9	-
18:2 Linoleic	1.1	2.94	2.6	2.51	-	4.61	6.42	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Egg Amino Acids

Amino acids (mg / 100g)	Liquid*/Frozen					Dried		
	Whole eggs	Yolk	Sugared yolk	Salted yolk	White	Whole eggs	Yolk	Stabilized white
Alanine – g	0.67	0.8	0.71	0.72	0.57	2.64	1.76	5.31
Argininine – g	0.72	1.11	0.99	1	0.53	2.84	2.44	4.81
Aspatic acid - g	1.2	1.52	1.35	1.37	1	4.76	3.35	7.29
Cysine -g	0.28	0.28	0.25	0.25	0.25	1.1	0.61	2.04
Glutaminc acid - g	1.56	1.96	1.75	1.77	1.3	6.19	4.34	11.50
Glycine – g	0.4	0.48	0.43	0.43	0.34	1.59	1.06	3.09
Histidine – g	0.28	0.4	0.36	0.36	0.22	1.12	0.89	1.87
Isoleucine – g	0.65	0.78	0.7	0.71	0.55	2.58	1.73	5.02
Leucine – g	1.02	1.36	1.21	1.23	0.83	4.05	3.01	7.17
Lysine -g	0.86	1.23	1.1	1.11	0.67	3.4	2.72	5.08
Methionine– g	0.37	0.38	0.34	0.35	0.34	1.48	0.85	3.20
Phenylalanine- g	0.64	0.66	0.59	0.6	0.57	2.52	1.46	5.18
Proline– g	0.48	0.65	0.58	0.59	0.38	1.89	1.43	3.10
Serine – g	0.89	1.32	1.18	1.2	0.68	3.52	2.93	6.08
Threonine – g	0.57	0.82	0.73	0.74	0.45	2.27	1.82	3.67
Tryptophan – g	0.15	0.18	0.16	0.16	0.12	0.58	0.4	1.27
Tyrosine – g	0.49	0.69	0.61	0.62	0.38	1.93	1.52	3.31
Valine – g	0.73	0.86	0.77	0.78	0.62	2.89	1.91	6.17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 Egg Chemistry

Liquid/Dry egg products (per 100g)	Liquid*/Frozen			Dried		
	Whole eggs	Yolk	White	Whole eggs	Yolk	Stabilized white
Solids	24.15	43.8	11.45	96.9	97.05	91.46
pH	7.6	6.6	8.2-9	8.5	6.6	7
Protein	11.95	15.5	9.8	47.35	34.25	82.4
Lipids	10.2	25.6	0	40.95	55.8	0
Free glucose	0.3	0.2	0.4	1.16	0.44	0
Ash	0.95	1.55	0.6	3.65	3.4	4.55
Moisture	75.85	56.2	88.55	3.1	2.95	8.54

*Nutrient values for liquid eggs may indicate a small variation from frozen eggs.

ที่มา : USDA Nutrient Database for Standard Reference, 13 (November 1999).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

นายก่อศักดิ์ โทวรรณกวนิชย์

เกิดวันที่ 16 เมษายน พ.ศ. 2525

สำเร็จการศึกษาชั้นประถมศึกษาจากโรงเรียนวัดใหม่ช่องลม กทม. พ.ศ. 2537

สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาจากโรงเรียนปทุมคงคา กทม. พ.ศ. 2543

จบการศึกษาวิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิศวกรรมแปรรูปอาหาร โครงการคณะ

อุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กทม.พ.ศ. 2547

นางสาวพรรณภา วณิชปัญญาพล

เกิดวันที่ 29 กรกฎาคม พ.ศ. 2525

สำเร็จการศึกษาชั้นประถมศึกษาจากโรงเรียนเซนต์แมรี จ.อุดรธานี พ.ศ. 2537

สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาจากโรงเรียนอุดรพิทยานุกูล จ. อุดรธานี พ.ศ. 2543

จบการศึกษาวิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิศวกรรมแปรรูปอาหาร โครงการคณะ

อุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กทม.พ.ศ. 2547

นายรุ่งโรจน์ ระวังนาม

เกิดวันที่ 9 พฤษภาคม พ.ศ. 2525

สำเร็จการศึกษาชั้นประถมศึกษาจากโรงเรียนปราวโมวิทยารามอินทรา กทม. พ.ศ. 2537

สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาจากโรงเรียนสารวิทยา กทม. พ.ศ. 2543

จบการศึกษาวิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) สาขาอุตสาหกรรมเกษตร (พิเศษ) โครงการคณะ

อุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กทม.พ.ศ. 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้