สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป

THE DEVELOPMENT OF INSTANT *NUMPRIK KHANOMJEEN*

T110615

อลิษา สุขาเขิน

ALISA SUKAKHERN

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....110615
วัน,เดือน,ปี.....- 9 ก.ค. 2553

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

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดและการบริการอาหาร

คณะอุตสาหกรรมเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2553

KMITL-2010-AI-M-055-088

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THE DEVELOPMENT OF INSTANT *NUMPRIK KHANOMJEEN*

ALISA SUKAKHERN

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

MASTER OF SCIENCE IN FOODS CATERING TECHNOLOGY

FACULTY OF AGRO-INDUSTRY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2010

KMITL-2010-AI-M-055-088

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2010

FACULTY OF AGRO-INDUSTRY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะอุตสาหกรรมเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป

The Development of Instant *Numprik Khanomjeen*

ชื่อนักศึกษา นางสาวอลิษา สุขาเขิน

รหัสประจำตัว 48068602

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา เทคโนโลยีการจัดและบริการอาหาร

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.กิตติพงษ์ ห่วงรักษ์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
รศ.ดร.กิตติพงษ์ ห่วงรักษ์	
ผศ.ดร.พอใจ ถามากร	
ดร.ธงชัย พุฒทองศิริ	
รศ.ดร.ระติพร หาเรือนกิจ	

วัน / เดือน/ ปีที่สอบ 14 พฤษภาคม 2553 เวลา 14.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ณ ห้อง A 303 อาคารเจ้าคุณทหาร

คณะอุตสาหกรรมเกษตรรับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร.วรรณา ตั้งเจริญชัย)

คณบดีคณะอุตสาหกรรมเกษตร

วันที่ 7 **เดือน** พ.ค. **พ.ศ.** 53

สำนักทะเบียนและประมวลผล สจล.
วันที่ส่งเล่มวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์
วันที่ 8 เดือน พ.ค. พ.ศ. 53
ลงชื่อ

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป
นักศึกษา	นางสาว อลิษา สุขาเขิน
รหัสประจำตัว	48068602
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการจัดและบริการอาหาร
พ.ศ.	2553
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.กิตติพงษ์ ห่วงรักษ์

บทคัดย่อ

จากการคัดเลือกตำรับน้ำพริกขนมจีน โดยนำตำรับพื้นฐานมาดัดแปลงด้วยการลดส่วนผสมกุ้งสดและใช้กุ้งแห้งแทนกุ้งสด พบว่าผลคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านการยอมรับโดยรวมของตัวอย่างที่ใส่และไม่ใส่กุ้งสดไม่แตกต่างกันและสูงกว่าคะแนนของตัวอย่างที่ใส่กุ้งแห้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงเลือกตำรับที่ลดส่วนผสมกุ้งสดเพื่อพัฒนาต่อไป เตรียมวัตถุดิบสำเร็จรูปที่จำหน่ายในท้องตลาดและวัตถุดิบอบแห้งในห้องปฏิบัติการ โดยวัดค่าความชื้นวัตถุดิบสด และวัตถุดิบแห้งมาคำนวณปรับส่วนผสมลำดับต่อไป เมื่อนำมาคำนวณปริมาณส่วนผสมที่ต้องใช้โดยให้มีน้ำหนักแห้งเท่ากัน พบว่าน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปมีส่วนผสมดังนี้ กะทิผง 60 กรัม น้ำปลาผง 6.66 กรัม น้ำตาลทราย 41.39 กรัม มะนาวผง 7.50 กรัม ถั่วเขียวเลาะเปลือกคั่วบด 25 กรัม กระเทียมผง 1.69 กรัม หอมแดงผง 0.73 กรัม ข่าผง 0.36 กรัม และรากผักชีผง 0.58 กรัม ผลิตภัณฑ์ที่ได้เมื่อนำมาคืนรูปแล้วทดสอบทางประสาทสัมผัสเปรียบเทียบกับน้ำพริกที่ทำตามวิธีดั้งเดิม พบว่าคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสที่ได้ของทุกลักษณะที่ทดสอบไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อศึกษาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์น้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป โดยแบ่งบรรจุวัตถุดิบเป็น 3 ถุง โดยบรรจุกะทิผงในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ลามิเนต น้ำมันพริกในซองพลาสติก และส่วนผสมอื่นในซองอะลูมิเนียมฟอยล์ เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30±3 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 6 เดือน นำผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ถุงมาทดสอบ พบว่า เมื่อระยะเวลาเก็บเพิ่มขึ้น ค่าความสว่าง และค่าสีเหลืองจะลดลง แต่ค่าสีแดงจะเพิ่มขึ้น ค่าความสามารถในการคืนรูปจะลดลง ค่า TBA ของตัวอย่างจะอยู่ในช่วง 0.25-5.25 มิลลิกรัมมาโลนัลดีไฮด์ต่อกิโลกรัมอาหารซึ่งยอมรับได้ ค่าความชื้นของผลิตภัณฑ์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่ยังไม่เกินค่ามาตรฐาน ด้านการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่าระยะเวลาการเก็บรักษามีผลทำให้คะแนนการยอมรับด้านกลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส มีแนวโน้มลดลง จากผลการทดสอบทางกายภาพและทางประสาทสัมผัส พบว่าน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปมีอายุการเก็บรักษาอย่างน้อย 3 เดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis title	The Development of Instant *Numprik Khanomjeen*
Student	Miss Alisa Sukakhern
Student ID.	48068602
Degree	Master of Science
Program	Foods Catering Technology
Year	2010
Thesis advisor	Associate professor Dr. Kittiphong Houngruk

ABSTRACT

From selection of *Numprik Kanomjeen* recipe from standard recipe those modified by taking out fresh shrimp and using dried shrimp instead of fresh shrimp, the result showed that the overall liking score of the sample with and without fresh shrimp were not significantly different but were significantly higher than the score of the sample using dried shrimp, then the recipe without shrimp would be chosen for further development. Prepare instant dried ingredients from moisture value. After calculating based on the same dried solid, instant dried *Numprik Kanomjeen* contained 60 g coconut milk powder, 6.66 g fish sauce powder, 41.39 g sugar, 7.50 g lime juice powder, 25 g dehulled roasted and ground mungbean, 1.69 g ground dried garlic, 0.73 g ground dried shallot, 0.36 g ground dried galangal, and 0.58 g ground dried coriander root. Rehydrated product got no different in all sensory evaluation score from traditional product. In studying on product shelf life, the ingredients were packed in 3 different packs. The coconut milk powder was packed in aluminum foil laminated pouch, chili oil was packed in plastic pouch, and the other ingredients were packed in aluminum foil laminated pouch. All were kept at room temperature (30±3°C) for 6 months. The ingredients in the three packs were analyzed, it was found that with the increasing of keeping time, brightness value decreased while redness and yellowness of the product increased. Rehydration ratio also decreased. TBA value of samples was in the range of 0.25-5.25 mg malonaldehyde/kg food which could be accepted. Moisture content of product tended to be increased but not over standard value. From sensory evaluation test, increasing of storage time, decreasing of the score of aroma, flavor, and texture. The result from physical test and sensory evaluation showed that shelf life of instant dried *Numprik Kanomjeen* was not less than 3 months.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาโทของสาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดและบริการอาหาร ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติพงษ์ ห่วงรักษ์ ที่ได้ให้เกียรติเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาตลอดจนให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆในระหว่างการทำงานวิจัยให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงอีกครั้ง

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ภาควิชาอุตสาหกรรมบริการอาหารทั้ง10 ท่านที่ให้ความกรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะ

ขอขอบคุณดร. ธงชัย พุฒทองศิริ ที่ได้ให้คำปรึกษาและข้อมูลต่าง ๆ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์ เจ้าหน้าที่ช่างเทคนิค และเจ้าหน้าที่ของภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตรทุกท่านที่ได้ช่วยเหลืองานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วง

ท้ายที่สุดขอขอบคุณครอบครัวของข้าพเจ้า ที่ให้กำลังใจ และกำลังทรัพย์ในการศึกษาตลอดมา และขอขอบคุณครูอาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้แก่ข้าพเจ้าตลอดมา

อลิษา สุขาเขิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... II

กิตติกรรมประกาศ..... IV

สารบัญ..... V

สารบัญตาราง..... VII

สารบัญภาพ..... IX

บทที่ 1 บทนำ..... 1

1.1 ความสำคัญและที่มา..... 1

1.2 วัตถุประสงค์..... 1

1.3 ประโยชน์ที่ได้รับ..... 1

บทที่ 2 ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง..... 2

2.1 น้ำพริกขนมจีน..... 2

2.1.1 กะทิ..... 2

2.1.2 ถั่วเขียวเลาะเปลือก..... 2

2.1.3 กระเทียม..... 3

2.1.4 หอมแดง..... 3

2.1.5 ข่า..... 4

2.1.6 ผักชี..... 4

2.1.7 มะนาว..... 5

2.1.8 พริก..... 5

2.1.9 น้ำมันพืช..... 6

2.1.10 น้ำปลา..... 6

2.1.11 น้ำตาลทราย..... 7

2.2 กระบวนการทำแห้ง..... 7

2.2.1 การทำอาหารแห้ง..... 7

2.2.2 การอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบถาด..... 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.2.3 กรรมวิธีการผลิตอาหารอบแห้ง	11
2.2.4 การคืนรูปของอาหารแห้ง	12
2.2.5 การเสื่อมเสียของอาหารแห้ง	13
2.3 บรรจุภัณฑ์สำหรับอาหารกึ่งสำเร็จรูป	13
2.4 อายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์อาหาร	14
2.5 อาหารกึ่งสำเร็จรูป	15
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	15
2.6.1 การพัฒนาน้ำแกงขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป	15
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	17
3.1 วัตถุดิบและอุปกรณ์	17
3.1.1 วัตถุดิบ	17
3.1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมวัตถุดิบและการผลิต	17
3.1.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพ	17
3.1 วิธีการดำเนินวิจัย	18
3.2.1 คัดเลือกสูตรพื้นฐานในการทำน้ำพริกขนมจีน	18
3.2.2 การหาความชื้นวัตถุดิบ	19
3.2.3 การปรับสูตรส่วนผสมให้เป็นน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป	19
3.2.4 ศึกษาความแตกต่างของน้ำพริกขนมจีนผสมสดและกึ่งสำเร็จรูป	20
3.2.5 ศึกษาอายุการเก็บรักษาของน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป	20
3.2.5.1 การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ	20
3.2.5.2 การวิเคราะห์คุณภาพทางด้านเคมี	20
3.2.5.3 การวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส	21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์	22
4.1 ผลคัดเลือกตำรับพื้นฐานในการพัฒนาน้ำพริกขนมจีน	22
4.2 การหาความชื้นวัตถุดิบ	23
4.3 การคำนวณปริมาณของส่วนผสมแห้งเพื่อผลิตน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป	24
4.4 การศึกษาความแตกต่างของน้ำพริกขนมจีนผสมสดและกึ่งสำเร็จรูป	25
4.5 การศึกษาอายุการเก็บรักษาของน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป	25
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	32
5.1 สรุปผลการทดลอง	32
5.2 ข้อเสนอแนะ	32
บรรณานุกรม	33
ภาคผนวก	35
ก แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส	36
ข การตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ และเคมี	40
ค การคำนวณส่วนผสมน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป	45
ง ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป	51
จ วิธีการคืนรูปน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป	54
ประวัติผู้เขียน	56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มา

ขนมจีนเป็นอาหารที่รับประทานสะดวกนิยมรับประทานกันทั่วไป เป็นอาหารจานเดียวเพียงแค่หยิบขนมจีนใส่จาน ราดหน้าด้วยน้ำแกงชนิดต่าง ๆ รับประทานกับผักและเครื่องปรุงตามชอบ ปัจจุบันคนไทยยังนิยมทำขนมจีนถวายพระ และเลี้ยงขนมจีนในงานบุญ งานมงคล หรือแม้ทำเป็นการค้ากันอย่างแพร่หลาย (ทวีทอง หงษ์วิวัฒน์, 2545)

การพัฒนาน้ำแกงชนิดต่าง ๆ เช่น น้ำยาป่า น้ำยากะทิ ที่ใช้รับประทานกับขนมจีนเริ่มมีให้เห็นกัน โดยมักจะอยู่ในรูปผงกึ่งสำเร็จรูปที่สนองความต้องการผู้บริโภคในยุคปัจจุบันได้เป็นอย่างดี

ปัจจุบันมีการนำน้ำแกงขนมจีนมาพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดความสะดวกในการรับประทาน รวมทั้งยังเพิ่มมูลค่าน้ำแกง และเพิ่มชนิดของสินค้าในการส่งออกต่างประเทศ น้ำแกงขนมจีนชนิดหนึ่งที่เรียกว่า น้ำพริก เป็นสิ่งหนึ่งที่น่าสนใจต่อการนำมาพัฒนา ด้วยน้ำพริกขนมจีนมีรสชาติกลมกล่อมและไม่เผ็ดมาก ทำให้รับประทานได้ทั้งเด็กและผู้ใหญ่ ประกอบกับน้ำพริกขนมจีนนั้นมีส่วนประกอบมากมาย วิธีการทำที่ค่อนข้างยุ่งยาก จึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจอย่างยิ่งต่อการนำมาพัฒนาเพื่อให้เกิดผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ที่สร้างความสะดวกให้แก่ผู้บริโภค

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1เพื่อศึกษาพัฒนาส่วนผสมและกรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมของน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป

1.2.2 เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์น้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป

1.2.3 เพื่อศึกษาอายุการเก็บรักษาขนมจีนน้ำพริกกึ่งสำเร็จรูป

1.3 ประโยชน์ที่ได้รับ

1.3.1 ทราบถึงการพัฒนาส่วนผสมและกรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป

1.3.2 ทราบถึงอายุการเก็บรักษาของน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 น้ำพริกขนมจีน

ขนมจีนน้ำพริกเป็นอาหารไทยจานเดียวภาคกลาง น้ำพริกคือน้ำที่ราดมีความเข้มข้น มีรสชาติหวานนำ ตามด้วยรสเปรี้ยว เค็ม ข้นด้วยถั่วเขียวเราะเปลือก (ถั่วทอง) และเนื้อกุ้งสับ มันด้วยน้ำกะทิแดงด้วยพริกป่นผัดน้ำมัน เนื่องจากมีส่วนผสมหลายชนิด ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบและวิธีการปรุงจึงค่อนข้างยุ่งยาก ต้องอาศัยระยะเวลาในการทำค่อนข้างนานพอสมควร ส่วนผสมของน้ำพริกขนมจีนมีรายละเอียด (ทวีทอง หงษ์วิวัฒน์, 2545) ดังนี้

2.1.1 กะทิ

กะทิ (coconut milk) เป็นส่วนประกอบในการทำอาหาร มีลักษณะเป็นน้ำสีขาวข้นคล้ายนม จากการคั้นน้ำจากเนื้อมะพร้าวแก่ สีและรสชาติของกะทิมาจากน้ำมะพร้าวและน้ำตาลที่อยู่ในเนื้อมะพร้าว โดยมีรสชาติมันและหวาน กะทิได้จากการนำเนื้อมะพร้าวที่ขูดแล้วมาใส่น้ำอุ่นเล็กน้อยให้พอชุ่ม เคล้าให้ทั่วกัน และคั้นส่วนผสมผ่านกระชอนหรือผ้าขาวบาง น้ำกะทิที่ได้ในครั้งแรกนี้เรียกว่าหัวกะทิ น้ำกะทิที่ได้จาการคั้นครั้งที่สองและสามเรียกว่าหางกะทิ หัวกะทิจะเป็นส่วนที่เข้มกว่าหางกะทิ และใช้เป็นส่วนผสมหลักในการทำอาหาร กะทิถูกนำไปประกอบทั้งอาหารคาวและอาหารหวาน เช่น ฉู่ฉี่ แกงเขียวหวาน ต้มยำน้ำข้น และของหวานหลายชนิด เช่น กล้วยบวชชี บัวลอย (ศรีสมร คงพันธุ์, 2548) มะพร้าวมีกรดไขมันแบบอิ่มตัว (saturated fatty acid, SEA) สูงมาก ซึ่งเพิ่มความเสี่ยงต่อโรคหลายโรค คุณค่าทางโภชนาการของกะทิ 100 กรัม จะให้พลังงาน 259 กิโลแคลอรี ซึ่งประกอบด้วย น้ำ 64.2 กรัม โปรตีน 4.6 กรัม คาร์โบไฮเดรต 1.7 กรัม ไขมัน 28.2 กรัม แคลเซียม 11 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 132 มิลลิกรัม เหล็ก 1.4 กรัม วิตามินบี 1 0.05 มิลลิกรัม วิตามินบี 2 0.02 มิลลิกรัม ไนอาซีน 4.0 กรัม และวิตามินซี 1 กรัม (กระยาทิพย์ เรือนใจ, 2543)

2.1.2 ถั่วเขียวเลาะเปลือก

ถั่วเขียว (green bean) ชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Vigna radiata* Wilczek. ถั่วเขียวเป็นถั่วที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงและมีการนำมาใช้ประกอบอาหารและขนมไทยมากที่สุด ในปัจจุบันถั่วเขียวที่นำมาจำหน่ายมีอยู่ 2 ชนิด ได้แก่ ถั่วเขียวเลาะเปลือก ใช้มากในขนมไทย ซึ่งมีบางคนเข้าใจสับสนกับถั่วเหลือง เพราะถั่วชนิดนี้เมื่อเลาะเปลือกออกจะเห็นเป็นเม็ดสีเหลือง ก่อนนำไปใช้แช่น้ำให้อิ่มตัว ไม่ควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แช่นานเพราะจะทำให้ถั่วมีกลิ่นไม่ดี ถั่วทองเป็นถั่วเขียวเลาะเปลือกที่นำไปคั่วจนมีกลิ่นหอม ถั่วเขียวชนิดที่สอง คือ ถั่วเขียวไม่เลาะเปลือก ถั่วเขียวเลาะเปลือกเรียกกันหลายอย่าง เช่น ถั่วทอง ถั่วซีก peeled mung bean ถั่วทองเป็นถั่วเขียวเลาะเปลือกที่นำไปคั่วจนมีกลิ่นหอม (จริยา เดชกุญชร, 2549) คุณค่าทางโภชนาการของถั่วเขียว 100 กรัม ให้พลังงาน 150 กิโลแคลอรี ซึ่งประกอบด้วย โปรตีน 11 กรัม คาร์โบไฮเดรต 27 กรัม ไขมัน 0.3 กรัม ฟอสฟอรัส 209 มิลลิกรัม เหล็ก 2.6 กรัม กากอาหาร 1 กรัม วิตามินเอ 40 I.U. วิตามินบี 1 0.14 มิลลิกรัม วิตามินบี 2 0.06 มิลลิกรัม ไนอาซีน 0.6 กรัม และวิตามินซี 2 กรัม (กระยาทิพย์ เรือนใจ, 2543)

2.2.3 กระเทียม

กระเทียม (garlic) ชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Allium sativum* L.กระเทียมเป็นพืชล้มลุกใบหน่าเรียวยาว ต้นและหัวสีขาว กลีบเป็นที่สะสมอาหารและน้ำมันหอมระเหย กลีบซ้อนกันอยู่เป็นหัว ในกลีบมีน้ำเหนียวเป็นยาง กระเทียมมีหลายพันธุ์แตกต่างกันทั้งขนาด สี และกลิ่น เช่น กระเทียมไทย มีหัวขนาดเล็ก กลีบสีขาว เนื้อในสีขาว รสและกลิ่นฉุนจัด กระเทียมลาว หัวสีม่วง เนื้อในสีขาว รสและกลิ่นไม่ฉุน ในกระเทียมมีสารประกอบกำมะถันชื่อ อัลลิซิน (alicin) ซึ่งจะให้กลิ่นรสของกระเทียมที่รุนแรง สารอัลลิซินมีลักษณะเป็นน้ำมันเหลวซึ่งมีกลิ่นเฉพาะของกระเทียม แต่ไม่คงตัว สลายได้ง่ายเมื่อถูกความร้อน สารอัลลิซินยังช่วยการกระตุ้นการหลั่งของเอนไซม์จากกระเพาะอาหาร กระตุ้นการหดและบีบตัวของลำไส้ ทำให้การย่อยอาหารและการขับถ่ายเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ กระเทียมใช้เป็นเครื่องปรุงแต่งกลิ่น และรสอาหารผัด ต้ม แกง ยำ น้ำพริก เครื่องจิ้มต่าง ๆ ทำเป็นกระเทียมเจียวในก๋วยเตี๋ยว และแกงจืดต่าง ๆ กระเทียมตำกับเกลือและพริกไทยสำหรับหมักเนื้อสัตว์ต่าง ๆ กระเทียมสดทำเป็นกระเทียมดอง รับประทานกับข้าวต้ม ใช้เป็นเครื่องปรุงในอาหาร เช่น ขนมจีนซาวน้ำ ลาบปลาดุก ยำใหญ่ ถั่วงอกดอง คุณค่าทางโภชนาการของกระเทียม 100 กรัม ให้พลังงาน 140 กิโลแคลอรี ซึ่งประกอบด้วย น้ำ 63.1 กรัม โปรตีน 56 กรัม คาร์โบไฮเดรต 29.1 กรัม ไขมัน 0.1 กรัม แคลเซียม 5 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 140 มิลลิกรัม เหล็ก 5.4 กรัม กากอาหาร 0.9 กรัม วิตามินเอ 5 IU วิตามินบี 1 0.17 มิลลิกรัม วิตามินบี 2 0.02 มิลลิกรัม ไนอาซีน 4.0 กรัม และวิตามินซี 15 กรัม (กระยาทิพย์ เรือนใจ , 2543)

2.1.4 หอมแดง

หอมแดง (shallot) ชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Allium ascaloniccim* L. หอมเป็นพืชล้มลุก ต้นสูงประมาณ 1 ฟุต ใบกลมยาวคล้ายหลอดกาแฟ ปลายใบแหลม หัวกลมเป็นกลีบซ้อนกันเรียกว่า bulb หัวหอมมีสีแดง มีน้ำหอมระเหยซึ่งประกอบไปด้วยสารประกอบกำมะถันคือ อัลลิโปรพิลไดซัลไฟด์ กลิ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำพริกเครื่องจิ้มต่าง ๆ ใส่ในลาบ ยำ พล่า แหนมสด ต้นหอมใช้รับประทานเป็นผักกับอาหารประเภทลาบ ยำ หอมฝรั่งมีรสหวานกว่าหอมเล็ก ใช้รับประทานเป็นผัก ใส่ในผัด แกงจืด ยำต่าง ๆ (อบเชย วงศ์ทองและขนิษฐา พูนผลกุล, 2544) คุณค่าทางโภชนาการของหอมแดง 100 กรัม ให้พลังงาน 140 กิโลแคลอรี ซึ่งประกอบด้วย น้ำ 88 กรัม โปรตีน 1.5 กรัม คาร์โบไฮเดรต 9 กรัม ไขมัน 0.3 กรัม แคลเซียม 36 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 40 มิลลิกรัม เหล็ก 0.8 มิลลิกรัม กากอาหาร 0.7 กรัม วิตามินเอ 5 I.U. วิตามินบี 1 0.03 มิลลิกรัม และวิตามินซี 2 กรัม คุณภาพของหอมแดงขึ้นอยู่กับของแข็ง (solids) ที่ละลายน้ำได้ และให้กลิ่นหอม เมื่อนำไปทอด หอมแดงจะมี soluble solid อยู่ระหว่าง 15-20 Brix เป็นส่วนประกอบของกรดอะมิโน S-alkyl cysteine sulphoxides ที่ให้ทั้งรสชาติและกลิ่นฉุนของหอม สารเคมีที่ทำให้เกิดกลิ่นในหัวหอม คือ propyl disulfide (บัญญัติ ศรีสุขงาม, 2527)

2.1.5 ข่า

ข่า (galangal) มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Languas galangal* L. เป็นพืชล้มลุกใบเลี้ยงเดี่ยว หัวอยู่ใต้ดินเรียกว่า แง่ง แง่งข่ามีลักษณะเป็นข้อปล้องสั้น ๆ ลำต้นเป็นก้านกลมแข็ง ใบแข็งหนา ดอกเป็นช่อใหญ่ ข่ามี 2 ชนิด คือ ข่าใหญ่และข่าเล็ก ข่าใหญ่มีแง่งสีขาวและใหญ่กว่าข่าเล็ก ส่วนแง่งของข่าเล็กมีสีเหลืองน้ำตาล มีกลิ่นหอมของน้ำมันหอมระเหยซึ่งประกอบด้วย ซิเนออล ยูรินอล และเผ็ดร้อนจากแคมฟอริค กาลังจิน และอัลปินิน ส่วนที่นำมาใช้ คือ แง่งอ่อนและแก่ แง่งข่าทั้งอ่อนและแก่นำมาใช้ปรุงอาหารคาว ข่าอ่อนรับประทานเป็นผักต้มจิ้มน้ำพริก ข่าแก่ใช้เป็นเครื่องปรุงในน้ำพริกแกงต่าง ๆ น้ำจิ้มต่าง ๆ (อบเชย วงศ์ทองและขนิษฐา พูนผลกุล, 2544) คุณค่าทางโภชนาการของข่า 100 กรัม ให้พลังงาน 20 กิโลแคลอรี ซึ่งประกอบด้วย น้ำ 93.7 กรัม โปรตีน 1.3 กรัม คาร์โบไฮเดรต 3.1 กรัม ไขมัน 0.3 กรัม แคลเซียม 5 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 27 มิลลิกรัม เหล็ก 50.1 มิลลิกรัม กากอาหาร 1.1 กรัม เบต้า-แคโรทีน 2 ไมโครกรัม วิตามินบี 1 10.24 มิลลิกรัม ไนอาซีน 0.4 กรัม วิตามินบี 2 20.06 มิลลิกรัม และวิตามินซี 22 กรัม (กระยาทิพย์ เรือนใจ, 2543)

2.1.6 ผักชี

ผักชี (coriander) มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Coriandrum sativum* L. เป็นพืชล้มลุก ต้นสูงประมาณครึ่งฟุต ใบเล็กเป็นฝอย หยักคล้ายใบขึ้นฉ่าย แต่ขนาดใบเล็กกว่า ดอกเป็นช่อสีขาว ผลกลมเล็กขนาดเท่าหัวไม้ขีดไฟ ส่วนที่นำมาใช้คือ ต้น ราก ผล ต้นผักชีใช้รับประทานเป็นผักกับอาหารประเภทยำ พล่า น้ำพริก และเครื่องจิ้มต่าง ๆ รับประทานกับอาหารว่าง เช่น สาคูไส้หมู ใส่ในอาหารพวก แกงจืด ข้าวต้ม ก๋วยเตี๋ยว รากผักชีใช้เป็นเครื่องปรุงในน้ำพริกแกงต่าง ๆ ตำกับกระเทียม พริกไทยสำหรับหมักเนื้อสัตว์ต่าง ๆ การเลือกรากผักชีต้องเลือกใช้รากที่มีขนาดกลาง ถ้ารากใหญ่เส้นใยจะมาก รากเล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลิ่นไม่หอมแรง เวลาใช้ต้องตัดจากโคนขึ้นมา 1 ซม. ล้างจนหมดดิน น้ำมันหอมระเหยในผักชีช่วยให้สบายท้อง แต่มีกลิ่นรุนแรง ส่วนรากผักชีนั้นสามารถเก็บไว้ได้ โดยนำมาล้างให้สะอาด ตากแดดให้แห้ง แล้วบดให้ละเอียด สามารถนำมาใช้แทนรากผักชีสดได้ (นิดดา หงษ์วิวัฒน์, 2546) คุณค่าทางโภชนาการของผักชี 100 กรัม ให้พลังงาน 37 กิโลแคลอรี ซึ่งประกอบด้วยน้ำ 87.4 กรัม โปรตีน 2.6 กรัม คาร์โบไฮเดรต 7.3 กรัม ไขมัน 0.6 กรัม แคลเซียม 133 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 80 มิลลิกรัม เหล็ก 4.5 กรัม กากอาหาร 1.6 กรัม วิตามินเอ 4,767 ไมโครกรัม วิตามินบี 1 0.11 มิลลิกรัม วิตามินบี 2 0.15 มิลลิกรัม ไนอาซีน 1.3 กรัม และวิตามินซี 58 กรัม (กระยาทิพย์ เรือนใจ, 2543)

2.1.7 มะนาว

มะนาว (lime) มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Citrus aurantifolia* Swingle. เป็นไม้ยืนต้น สูงประมาณ 5 เมตร องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมะนาวส่วนใหญ่ประกอบด้วยกรดซิตริกและวิตามินซี มะนาวมีให้เลือกหลายพันธุ์ พันธุ์ที่ใช้มากเป็นมะนาวแป้น ลักษณะกลมแป้น เพราะมีน้ำมาก เลือกลูกที่มีเปลือกบางผิวสีเขียวอมเหลือง มะนาวใช้ปรุงอาหารจะให้รสเปรี้ยว นอกจากใช้ปรุงอาหารแล้วมะนาวยังใช้เป็นเครื่องดื่มที่อุดมไปด้วยวิตามินซี คุณค่าทางโภชนาการของมะนาว 100 กรัม ให้พลังงาน 40 กิโลแคลอรี ซึ่งประกอบด้วย น้ำ 90 กรัม โปรตีน 0.8 กรัม คาร์โบไฮเดรต 6.3 กรัม ไขมัน 2.4 กรัม แคลเซียม 17 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 11 มิลลิกรัม เหล็ก 0.1 กรัม กากอาหาร 0.3 กรัม วิตามินเอ 30 ไมโครกรัม วิตามินบี 1 0.02 มิลลิกรัม วิตามินบี 2 0.02 มิลลิกรัม ไนอาซีน 0.2 กรัม และวิตามินซี 52 กรัม (กระยาทิพย์ เรือนใจ, 2543)

2.1.8 พริก

พริก (chilli) มีชื่อทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันตามชนิดของพริก ได้แก่ พริกขี้หนู *Capsicum frutescens* L. พริกหยวก *Capsicum annuum* L. และพริกชี้ฟ้า *Capsicum annuum var acuminatum* Fingerh. พริกเป็นพืชล้มลุก ต้นสูงประมาณ 2 ฟุต ใบสีเขียวเข้มเป็นมัน ปลายใบแหลม ผลมีลักษณะเรียวแหลม มีขนาดต่าง ๆ กัน ตามชนิดของพริก ผลพริกหยวกมีขนาดใหญ่กว่าพริกอื่น ๆ มีสีเขียวอ่อน ส่วนผลพริกชี้ฟ้าและพริกขี้หนูมีขนาดเล็กลงมาตามลำดับ ความเผ็ดร้อนของพริกเกิดจากสารที่เรียกว่า capsaicin ซึ่งมีอยู่ที่ไส้พริก ส่วนในเมล็ดไม่มี capsaicin อยู่เลย พริกชนิดต่าง ๆ มีรสเผ็ดร้อนมากน้อยไม่เท่ากัน พริกขี้หนูมีรสเผ็ดร้อนมากที่สุด ส่วนที่นำมาใช้ คือ เมล็ด ยอด และใบ พริกเป็นเครื่องปรุงแต่งกลิ่นและรสที่จะขาดไม่ได้ในอาหารไทย ใส่ในน้ำพริก น้ำจิ้ม น้ำพริกแกง อาหารประเภทยำ พล่า ผัดเผ็ด ใบและยอดอ่อนพริกชี้ฟ้าใช้เป็นผักได้ เช่น ใส่ในแกงเลียง (อบเชย วงศ์ทองและขนิษฐา พูนผลกุล, 2544) เมื่อเก็บรักษาพริกอย่างถูกวิธีจะสามารถเก็บพริกไว้รับประทานได้ในยามขาดแคลน เพราะบาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่วงพริกสดและพริกแห้งมีราคาแพงมาก การเก็บพริกนั้น ส่วนใหญ่มักจะนำมาตากแห้ง บางส่วนที่ผ่านการตากแห้งแล้วนำมาทำพริกป่น คุณค่าทางโภชนาการของพริกขี้หนูและพริกชี้ฟ้า 100 กรัม ให้พลังงาน 103 กิโลแคลอรี ซึ่งประกอบด้วย น้ำประมาณ 75 กรัม โปรตีน 4.7 กรัม คาร์โบไฮเดรต 19.9 กรัม ไขมัน 2.4 กรัม แคลเซียม 45 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 85 มิลลิกรัม เหล็ก 2.5 กรัม กากอาหาร 6.5 กรัม วิตามินเอ 11,050 ไมโครกรัม วิตามินบี 1 0.24 มิลลิกรัม วิตามินบี 2 0.29 มิลลิกรัม ไนอาซีน 2.1 กรัม และวิตามินซี 70 กรัม (ทวีศักดิ์ นวลพลับ, 2546)

2.1.9 น้ำมันพืช

น้ำมันพืช (vegetable oil) คือ น้ำมันที่ผลิตจากพืชชนิดต่าง ๆ เช่น ถั่วลิสง เมล็ดทานตะวัน เมล็ดคำฝอย ปาล์ม มะพร้าว เมล็ดละหุ่ง เป็นต้น โดยทั่วไปน้ำมันพืชเป็นสารประกอบไตรกลีเซอไรด์มีความหนืดสูงมีโครงสร้างเป็น C_3H_5 เชื่อมต่อกับกรดไขมัน ซึ่งมีองค์ประกอบชนิดต่าง ๆ กัน และมีปริมาณไขมันอยู่ในโครงสร้างถึงร้อยละ 94-96 ของน้ำหนักของโมเลกุลของไตรกลีเซอไรด์ ทำให้น้ำมันพืชแต่ละชนิดมีสมบัติแตกต่างกัน บทบาทของน้ำมันที่มีต่อการประกอบอาหารคือ น้ำมันมีส่วนช่วยทำให้อาหารมีรสชาติดีขึ้น และทำให้อาหารมีความนุ่มน่ารับประทาน คุณค่าของน้ำมัน 100 กรัม พลังงาน 884 กิโลแคลอรี (อบเชย วงศ์ทองและขนิษฐา พูนผลกุล, 2544)

2.1.10 น้ำปลา

น้ำปลา (fish sauce) เป็นเครื่องปรุงรสที่ขาดไม่ได้ในครัวไทย น้ำปลาเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมักปลาสดกับเกลือแกง โปรตีนจากตัวปลาจะค่อยๆ สลายตัวโดยเอนไซม์คาเทบซิน(cathepsis) ในเนื้อปลา และเอนไซม์จากแบคทีเรียในสำไส้ของปลาเปลี่ยนเป็นกรดอะมิโนแล้วละลายออกมาในน้ำเกลือ ทำให้มีกลิ่นรสหอม น้ำปลาแบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ ตามลักษณะกรรมวิธีการผลิต ดังนี้

1. น้ำปลาแท้ คือ น้ำปลาที่ได้จากการหมักหรือย่อยปลา หรือส่วนของปลา หรือกาก
2. น้ำปลาที่ผลิตจากสัตว์อื่น คือ น้ำปลาที่ได้จากการหมักหรือย่อยสัตว์อื่นที่ไม่ใช่ปลา และรวมถึงน้ำปลาที่ทำจากสัตว์อื่นและมีน้ำปลาแท้ผสมอยู่ด้วย
3. น้ำปลาผสม คือ น้ำปลาแท้ที่ทำจากสัตว์อื่น ที่มีสิ่งอื่นที่ไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภคเจือปนอยู่ หรือมีการปรุงแต่งกลิ่นรส

ในบรรดาน้ำปลาแท้ด้วยกัน น้ำปลาที่ทำจากปลาไส้ตันเป็นน้ำปลาที่มีคุณภาพดีเยี่ยม สีเหลืองปนแดง ใส กลิ่นหอม และออกรสหวาน น้ำปลาดีจะมีโปรตีนอยู่ร้อยละ 6 เป็นโปรตีนที่มีคุณค่าทางอาหารสูง มีกรดอะมิโนจำเป็นครบถ้วน และมีทริบโตเฟนและไลซีนสูงเป็นพิเศษ น้ำปลาใช้เป็นเครื่องปรุงในอาหารคาว คุณค่าของน้ำปลา 100 กรัม ให้พลังงาน 26 กิโลแคลอรี ซึ่งประกอบด้วย น้ำ 63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรัม โปรตีน 6.1 กรัม ไขมัน 0.2 กรัม แคลเซียม 70 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 22 มิลลิกรัม เหล็ก 0.6 กรัม วิตามินบี 2 0.10 มิลลิกรัม (อบเชย วงศ์ทองและขนิษฐา พูนผลกุล, 2544)

2.1.11 น้ำตาลทราย

น้ำตาลทรายหรือน้ำตาลซูโครส (sucrose) มีสูตรเคมี $C_{12}H_{22}O_{11}$ จัดเป็นน้ำตาลสองชั้นเพราะประกอบด้วยน้ำตาลกลูโคสกับน้ำตาลฟรุคโตส น้ำตาลทรายเป็นสารคาร์โบไฮเดรตให้ความหวานละลายน้ำได้ดี มีปริมาณความชื้นไม่เกินร้อยละ 0.6 น้ำตาลมีคุณสมบัติที่ช่วยเก็บรักษาความชื้นของอาหารโดยช่วยให้อาหารไม่แห้ง หรือแข็ง หรือเสียลักษณะเร็วเกินไป ในการแปรรูปอาหารบางชนิดพบว่ามีสารสีน้ำตาลเกิดขึ้นจากปฏิกิริยาทางเคมีที่ไม่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์ ตามปกติพบว่าอาหารเหล่านี้มีน้ำตาลเป็นตัวการสำคัญในปฏิกิริยิเคมีนี้เป็นส่วนประกอบ สารเคมีที่ได้มีตั้งแต่สีเหลืองจนมีสีดำ แต่ส่วนใหญ่จะเป็นสีน้ำตาลกลิ่นรสของอาหารจะเปลี่ยนไป คุณค่าของน้ำตาลทราย 100 กรัม ให้พลังงาน 385 กิโลแคลอรี ซึ่งประกอบด้วย น้ำ 0.5 กรัม คาร์โบไฮเดรต 99.5 กรัม (อบเชย วงศ์ทองและขนิษฐา พูนผลกุล, 2544)

2.2 กระบวนการทำอาหารแห้ง

2.2.1 การทำอาหารแห้ง (Drying) คือ การลดความชื้นของอาหารจนถึงระดับที่สามารถระงับการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ได้ ทำให้เก็บอาหารไว้ได้นาน อาหารแห้งแต่ละชนิดจะมีความชื้นในระดับที่ปลอดภัยไม่เท่ากัน เช่น ผลไม้แช่อิ่มเก็บได้ที่ความชื้นร้อยละ 15-20 แต่ถ้าเป็นเมล็ดธัญพืชเก็บที่ความชื้นนี้จะเกิดราได้

การทำแห้งเป็นวิธีการถนอมอาหารที่มนุษย์คุ้นเคยมาแต่โบราณ เช่น ตากหญ้าแห้ง ฟางข้าวเป็นอาหารสำหรับวัวควาย ตากเมล็ดพืชพันธุ์สำหรับฤดูกาลหน้า ตากเนื้อสัตว์ผักผลไม้และธัญชาติที่เหลือกินไว้เป็นอาหาร เช่น เนื้อเค็ม ปลาเค็ม กล้วยตาก ข้าวเปลือก เป็นต้น การใช้พลังงานแสงอาทิตย์เรียกว่า การตากแห้ง การใช้พลังงานความร้อนจากไฟฟ้า ก๊าซ หรือไอน้ำในเครื่องอบแห้งเรียกว่า การอบแห้ง รวมเรียกทั้งสองอย่างว่า การทำแห้ง

ประโยชน์ของการทำแห้ง

1.ป้องกันการเน่าเสียจากเชื้อจุลินทรีย์ ปฏิกิริยาเคมี และเอนไซม์

2.ทำให้มีอาหารบริโภคใช้ในยามขาดแคลน นอกฤดูกาลหรือในแหล่งห่างไกล

3.เก็บรักษาไว้ได้นานโดยไม่ต้องใช้ตู้เย็นลดค่าใช้จ่าย

4.ลดน้ำหนักของอาหาร ทำให้สะดวกในการบรรจุ เก็บรักษาและขนส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.ได้ผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ เช่น ลูกเกด จากการทำแห้งองุ่น

6.เพิ่มความสะดวกในการบริโภค เช่น กาแฟผงสำเร็จรูป

ในการทำแห้งจะต้องมีการให้พลังงานแก่อาหาร ทำให้น้ำในอาหารเปลี่ยนสถานะเป็นไอแล้วเคลื่อนย้ายออกจากอาหาร แสงอาทิตย์เป็นพลังงานความร้อนความร้อนจากธรรมชาติและกระแสลมที่พัดผ่านอาหารทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายของไอน้ำ เนื่องจากพลังงานความร้อนแสงอาทิตย์ให้อุณหภูมิได้ไม่สูงมากหนักและกระแสลมธรรมชาติไม่สูงพอ ทำให้การตากแห้งต้องใช้เวลานาน ดังนั้นจึงมีการพัฒนาเครื่องอบที่มีพลังงานความร้อนในปริมาณที่ควบคุมได้และมีอุปกรณ์ในการเคลื่อนย้ายไอน้ำออกจากผิวอาหาร การถ่ายเทความร้อนและมวลสารเกิดได้เร็วอาหารจึงแห้งได้เร็วขึ้น

การถ่ายเทความร้อนและมวลสารระหว่างการอบแห้งได้หลายวิธี คือ

1.การให้กระแสลมร้อนเคลื่อนที่ผ่านอาหาร กระแสลมร้อนทำหน้าที่ให้ความร้อนและเคลื่อนย้ายไอน้ำ การถ่ายเทความร้อนแบบนี้เป็นการพาความร้อน (convection)

2.การแผ่อาหารเป็นชิ้นบาง ๆ บนพื้นผิวที่ให้ความร้อน อาหารได้รับความร้อนแบบการพาความร้อน (convection) ทำให้ไอน้ำกระจายตัวออกไปสู่บรรยากาศเหนืออาหาร อากาศที่ร้อนจัดทำให้ไอน้ำกระจายตัวได้ดี อาหารจึงแห้งในระยะเวลาสั้น ๆ อาจมีระบบดูดอากาศจากผิวอาหาร ซึ่งทำให้สามารถลดความชื้นได้ต่ำลงอีกหรือไม่ต้องใช้อุณหภูมิกับอาหารที่สูงมากนัก

3.การให้ความร้อนแก่อาหารในเครื่องอบด้วยการนำความร้อนหรือการแผ่รังสีร่วมกับการดูดอากาศที่มีไอน้ำออกไปควบแน่นภายนอก

4.การปรับสภาพความดันและอุณหภูมิให้น้ำในอาหารเป็นของแข็งที่ระดับต่ำกว่าจุดร่วมสามสถานะ (triple point) แล้วให้พลังงานความร้อนหรือลดความดันลงอีกทำให้เกิดการระเหิด น้ำเปลี่ยนสถานะจากของแข็งกลายเป็นไอโดยตรง วิธีการนี้เรียกว่าการทำแห้งด้วยวิธีการแช่เยือกแข็ง (freeze drying หรือ lyophilization)

การทำแห้งอีกแบบหนึ่งที่ไม่เกี่ยวกับพลังงานความร้อนแต่เป็นการใช้ความดันออสโมติกลดปริมาณน้ำจากชิ้นอาหารได้แก่ การทำผลไม้แช่อิ่ม เมื่อแช่อิ่มชิ้นผลไม้ในน้ำเชื่อม น้ำในอาหารจะเคลื่อนย้ายออกมาที่น้ำเชื่อมข้างนอกและน้ำตาลเคลื่อนที่เข้าไปในผลไม้ จนความเข้มข้นของน้ำตาลภายในและภายนอกเท่ากัน วิธีนี้ยังคงเหลือน้ำในชิ้นผลไม้อีกมากจึงนิยมนำไปทำแห้งต่อ

การเคลื่อนที่ของน้ำเมื่อได้รับพลังงานความร้อนจากภายในชิ้นอาหารออกมาที่ผิวมี 2 วิธี คือ

1.การเคลื่อนที่ด้วยแรงผ่านช่องแคบ (capillary force) เป็นการเคลื่อนที่ในอาหารที่มีเซลล์โปร่ง มีช่องว่างระหว่างเซลล์ต่อเนื่องกันเป็นทางแคบ เกิดแรงดันของน้ำขึ้นมาตามท่อ การเคลื่อนที่เกิดขึ้นได้สะดวกและรวดเร็ว แต่จะหยุดเมื่อน้ำในทางแคบนั้นขาดตอนลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.การเคลื่อนที่ด้วยการแพร่ (diffusion) ผ่านเซลล์ เป็นการเคลื่อนที่ในอาหารที่มีเนื้อแน่น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ที่ต่อเนื่องเป็นทางแคบ หรือเกิดในอาหารที่อบแห้งไประยะหนึ่งที่แรงผ่านช่องแคบหมดไปแล้ว น้ำจะต้องแพร่ผ่านเซลล์จึงเคลื่อนที่ได้ช้า เมื่อน้ำเคลื่อนที่มาที่ผิวอาหารแล้วจึงระเหยกลายเป็นไอเคลื่อนย้ายออกไปกับกระแสลมหรือถูกดูดออกไปด้วยระบบสุญญากาศ

การทำแห้ง คือ การเคลื่อนย้ายน้ำออกจากอาหาร ปัจจัยใด ๆ ที่มีผลต่อการเคลื่อนย้ายนี้จึงมีผลต่ออัตราเร็วการทำแห้ง ได้แก่

1.ธรรมชาติของอาหาร อาหารเนื้อโปร่งมีการเคลื่อนที่ของน้ำภายในอาหารแบบผ่านช่องแคบซึ่งเร็วกว่ากว่าแพร่ในอาหารเนื้อแน่น ดังนั้นอาหารเนื้อโปร่งจึงแห้งได้เร็วกว่าอาหารเนื้อแน่น อาหารที่มีน้ำตาลสูงจะเหนียวเหนอะหนะกีดขวางการเคลื่อนที่ของน้ำจึงแห้งช้า อาหารที่มีการลวกนวดคลึง ทำให้เซลล์แตกจึงแห้งได้เร็วขึ้น

2.ขนาดและรูปร่าง มีผลต่อพื้นที่ผิวต่อน้ำหนักเช่น รูปร่างเหมือนกัน ขนาดเล็กจะมีพื้นที่ผิวต่อน้ำหนักมากกว่าขนาดใหญ่จึงแห้งได้เร็วกว่า แต่ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงพื้นที่ผิวที่สัมผัสกับอากาศที่จะเกิดการเคลื่อนย้ายไอน้ำออกไปได้ ถ้าชิ้นเล็กมากทับถมกัน การระเหยเกิดได้เฉพาะที่ผิวสัมผัสกับอากาศจึงเกิดได้ช้าทั้ง ๆ ที่พื้นที่ต่อหน่วยน้ำหนักมาก

3.ตำแหน่งของอาหารในเตา น้ำในอาหารที่สัมผัสกับลมร้อนได้ดีกว่า หรือสัมผัสกับลมร้อนที่มีความชื้นต่ำย่อมระเหยได้ดีกว่า

4.ปริมาณอาหารต่อถาด ถ้าปริมารอาหารต่อถาดมากเกินไป อาหารส่วนล่างไม่ได้สัมผัสกับอากาศร้อนหรือได้รับความร้อนจากถาดแล้วแต่ ไอน้ำไม่สามารถแพร่กระจายผ่านชั้นอาหารตอนบนออกมาได้จึงแห้งช้า

5.ความสามารถในการรับไอน้ำของอากาศร้อน อากาศร้อนที่มีไอน้ำอยู่มาก จะรับไอน้ำเพิ่มได้น้อย จึงมีผลในช่วงอัตราการทำแห้งคงที่

6.อุณหภูมิของอากาศร้อน ถ้าอากาศมีความชื้นคงที่ การเพิ่มอุณหภูมิเป็นการเพิ่มความสามารถในการรับไอน้ำจึงดีขึ้นจึงมีผลต่อการอบในช่วงอัตราการทำแห้งลดลงด้วย

7.ความเร็วของลมร้อน ลมร้อนทำหน้าที่ในการเคลื่อนย้ายไอน้ำออกไปด้วย เมื่อความเร็วลมเพิ่มขึ้นจะเคลื่อนย้ายได้ดีขึ้น การเคลื่อนย้ายเกิดขึ้นเต็มที่ที่ความเร็วลม 244 เมตรต่อนาที นอกจากความเร็วลมทำให้เกิดกระแสปั่นป่วนของอากาศในเตา อากาศจึงสัมผัสอาหารได้ดีขึ้น การอบแห้งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของอาหารมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับธรรมชาติของอาหารและสภาวะที่ใช้ในการอบแห้ง ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.การหดตัว การเสียน้ำทำให้เซลล์อาหารหดตัวจากผิวนอก ส่วนที่แข็งจะคงสภาพได้ส่วนที่อ่อนกว่าจะเว้าลงไป อาหารที่มีน้ำมากจะหดตัวเบี้ยวมาก การทำแห้งอย่างรวดเร็วหดน้อยกว่าการทำแห้งอย่างช้า ๆ

2.การเปลี่ยนสี อาหารที่ผ่านการทำแห้งมักมีสีเข้มขึ้นเนื่องจากความร้อนหรือปฏิกิริยาเคมี การเกิดสีน้ำตาลอุณหภูมิและช่วงเวลาที่มีอาหารมีความชื้นร้อยละ 10-20 มีผลต่อความเข้มของสี จึงควรหลีกเลี่ยงอุณหภูมิสูงในช่วงความชื้นนี้

3.การเกิดเปลือกแข็ง เป็นลักษณะที่ผิวอาหารแข็งเป็นเปลือกหุ้มส่วนในที่ยังไม่แห้งไว้ เกิดจากในช่วงแรกให้น้ำระเหยเร็ว น้ำจากด้านในเคลื่อนที่มาที่ผิวไม่ทัน หรือมีสารละลายของน้ำตาล โปรตีนเคลื่อนที่มาแข็งตัวที่ผิว สามารถหลีกเลี่ยงโดยไม่ใช้อุณหภูมิสูงและใช้อากาศที่มีความร้อนสูงเพื่อไม่ให้ผิวอาหารแห้งก่อนเวลาอันสมควร

4.การเสียความสามารถในการคืนสภาพ อาหารแห้งบางชนิดต้องนำมาคืนสภาพ แต่การคืนสภาพโดยการเติมน้ำไม่ได้เหมือนเดิม เพราะเซลล์อาหารเสียความยืดหยุ่นของผนังเซลล์ สตาร์ชและโปรตีนเสียความสามารถในการดูดน้ำ อาหารที่ทำแห้งด้วยการแช่เยือกแข็งมีความสามารถในการคืนสภาพดีที่สุด เพราะไม่ได้ใช้ความร้อนที่ทำลายผนังเซลล์หรือเปลี่ยนโครงสร้างของสตาร์ชและโปรตีน

5.การเสียคุณค่าอาหารและสารระเหย เกิดการเสื่อมสลายของวิตามินซีและแคโรทีนจากปฏิกิริยาออกซิเดชัน ไรโบฟลาวินจากแสง ไทอะมีนจากความร้อน ยิ่งใช้เวลาทำแห้งนานการสูญเสียก็ยิ่งมาก โปรตีนมีการสูญเสียบางส่วนด้วยความร้อนเช่นเดียวกัน การสูญเสียสารระเหยเนื่องจากความร้อนทำให้กลิ่นของอาหารแห้งลดน้อยลงหรือแตกต่างไปจากเดิม

6.การเกิดสีน้ำตาลของอาหารแห้งเกิดได้จากเอนไซม์และปฏิกิริยาทางเคมี ในกรณีแรกป้องกันโดยการลวกเพื่อทำลายเอนไซม์ ใช้เวลาและอุณหภูมิเพียงพอในการทำลายเอนไซม์เพอร์ออกซิเดส (peroxidase) หรือแคทาเลส (catalase) ซึ่งทดสอบได้โดยใช้ไฮโดรเพอร์ออกไซด์ (hydroperoxide) ตามลำดับ ส่วนในกรณีหลังป้องกันได้โดยใช้สารประกอบซัลเฟอร์

2.2.2 การอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบถาด (tray dryer)

เครื่องอบแห้งแบบถาดประกอบด้วยถาดเตี้ย ๆ ที่มีตาข่ายด้านล่างและบุเครื่องด้วยฉนวนในแต่ละถาดจะบรรจุอาหารชิ้นบาง ๆ ขนาด 2-6 เซนติเมตร อากาศร้อนจะไหลหมุนเวียนอยู่ในตู้ที่ความเร็วลม 0.5-5 เมตร/วินาที/เมตร^2 มีระบบท่อนำลมร้อนขึ้นไปด้านบนผ่านแต่ละถาดเพื่อให้ลมร้อนกระจายอย่างสม่ำเสมอ อาจมีการติดตั้งเครื่องทำความร้อนขึ้นไปด้านบนผ่านด้านข้างของถาดเพื่อเพิ่มอัตราการทำแห้ง นิยมใช้เครื่องอบแห้งแบบถาดในการผลิตอาหารในปริมาณต่ำ หรือสำหรับใช้ในโรงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้นแบบ เครื่องอบชนิดนี้ใช้เงินลงทุนและค่าดูแลรักษาต่ำกว่าแต่ควบคุมดูแลยาก และคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้ไม่สม่ำเสมอ (วิไล รังสาดทอง, 2543)

2.2.3 กรรมวิธีการผลิตอาหารอบแห้ง

1. ผักและผลไม้

ผักและผลไม้มีวิธีการเตรียมเหมือนการบรรจุกระป๋อง คือ การปอกเปลือก ตัดแต่ง ตัดเป็นขนาดตามความนิยมหรือความสะดวกในการใช้ ผักสีเขียวนิยมแช่สารละลายคาร์บอเนตเพื่อรักษาสีเขียว ผักและผลไม้ที่ดำง่ายเนื่องจากเอนไซม์ นิยมแช่สารละลายเกลือโซเดียมคลอไรด์ หรือกรดซิตริกหรือโซเดียมไบซัลไฟท์ระหว่างรอการแปรรูป ผักประเภทแป้งนิยมลวกทำลายเอนไซม์ที่ทำให้อาหารมีสีคล้ำ แต่ผักที่ให้กลิ่น เช่น ใบมะกรูด กะเพรา ไม่นิยมลวกเพราะกลิ่นจะเสียไปมาก ในการลวกต้องทำให้เย็นหลังจากลวกเพื่อให้อาหารไม่เละหรือเสียรสชาติ การอบแห้งผักใช้อุณหภูมิช่วงแรก 88-99 องศาเซลเซียส แล้วลดลงเหลือ 60 องศาเซลเซียส ถ้าไม่ใช้สารประกอบซัลเฟอร์ หรือลดเหลือ 71-74 องศาเซลเซียสในกรณีใช้สารประกอบซัลเฟอร์ ส่วนผลไม้นิยมใช้อุณหภูมิต่ำเพราะมีน้ำตาล ใช้อุณหภูมิ 60-63 องศาเซลเซียส ความชื้นสุดท้ายของผักประมาณร้อยละ 4 และผลไม้ประมาณร้อยละ 10-20

2. เนื้อสัตว์

นิยมทำแห้ง เนื้อวัว ปลา ปลาหมึก และกุ้ง เนื้อวัวและเนื้อปลาแห้งช้าและเกิดการแข็งที่ผิวนอก (case hardening) ได้ง่าย เนื่องจากการเคลื่อนย้ายโปรตีนที่ละลายน้ำมาที่ผิว จึงต้องใช้อุณหภูมิทำแห้งที่ต่ำ นิยมใช้ร่วมกับเกลือ ซึ่งให้ผลดีในเรื่องรสชาติ และเก็บรักษาได้ที่ความชื้นไม่ต่ำนัก และมักแล่เป็นชิ้นบางเพื่อให้แห้งได้ง่าย เช่น ส่วนกุ้งจะต้มกับเกลือจนสุก ทำให้เย็น แล้วทำแห้ง จากนั้นแยกเปลือกซึ่งกรอบออกด้วยการทุบให้แตกแล้วร่อนออกจากกัน

3. อาหารผง

อาหารแบบง่ายที่สุดทำโดยการทำแห้งอาหารที่เป็นชิ้นก่อนแล้วบดละเอียด เช่น พริกป่น แป้งผลไม้ เช่น แป้งกล้วย แต่อาหารผงทั่วไปมักทำจากอาหารเหลวที่มีความเข้มข้นสูง เช่น นมผง ทำจากน้ำนมสดมาให้ความร้อนทำลายเอนไซม์ไลเพส ป้องกันการเหม็นหืนในภายหลัง ระเหยน้ำให้เข้มข้นไม่เกินร้อยละ 40 แล้วทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง (drum dryer) หรือเครื่องทำแห้งแบบฉีดพ่นเป็นผง (spray dryer)

การเก็บอาหารแห้งควรที่เก็บค่าวอเตอร์แอกทิวิตีต่ำกว่า 0.7 จะปลอดภัยจากเชื้อจุลินทรีย์ และจะต้องรักษาค่าวอเตอร์แอกทิวิตีไม่ให้เพิ่มขึ้นระหว่างการเก็บ อย่างไรก็ตามยังมีการเสื่อมเสียอื่น อีก ทำให้ต้องเก็บอาหารแห้งที่ค่าวอเตอร์แอกทิวิตีต่ำกว่านี้มาก และหลีกเลี่ยงสภาวะที่ส่งเสริมการเสื่อมเสียของอาหารแห้ง (สิวลี ไทยถาวร, 2548)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4 การคืนรูปของอาหารแห้ง

การคืนรูปของอาหารแห้ง หมายถึง การดูดน้ำกลับคืนของอาหารแห้งเพื่อเข้าสู่สภาพเดิมคล้ายก่อนทำอาหารแห้ง การคืนรูปของอาหารแห้งจะไม่มีลักษณะเป็นการย้อนกลับของการทำแห้งเนื่องจากเหตุผลหลายประการ คือ เกิดจากปฏิกิริยาที่ผันกลับไม่ได้ขององค์ประกอบ หรือเกิดจากการพองตัวของผิวด้านนอกเมื่อดูดน้ำเข้าไปก่อน และส่วนนี้จะกดทับอาหารที่หดตัวอยู่ด้านในไม่ให้คืนรูป หรือจากการที่มีตัวถูกละลายบางส่วนจากอาหารละลายออกมากับน้ำที่ใช้คืนรูป ทำให้เกิดการหดตัวของเซลล์

ในกรณีที่อาหารแห้งมีลักษณะเป็นชิ้น เช่น อาหารที่หั่นเป็นแผ่นบาง หรือหั่นสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ การคืนรูปจะขึ้นกับโครงสร้างของชิ้นอาหารนั้นและขึ้นกับองค์ประกอบของอาหารที่สามารถยึดเกาะน้ำไว้ได้ เช่นโปรตีนและแป้งเกิดการเปลี่ยนแปลงจากความร้อนในระหว่างทำแห้งมากน้อยเพียงใด การคืนรูปของผักแห้งที่ได้จากกระบวนการอบแห้งด้วยลมร้อนจะขึ้นอยู่กับอัตราการทำแห้งในช่วงแรก หากเกิดการทำลายจากความร้อนเร็วเกินไปจะทำให้ความสามารถในการยึดเกาะน้ำในการคืนรูปได้ต่ำลง อาหารแห้งที่ได้จากการทำแห้งในสภาวะแช่แข็งจะคืนรูปได้เร็วเพราะโครงสร้างของอาหารถูกทำลายน้อยกว่าการทำแห้งด้วยลมร้อน

ปัจจัยที่มีผลต่อการคืนรูปของอาหารแห้งผง เช่น

1. ความสามารถในการเปียกน้ำ (wet ability) ซึ่งหมายถึงความสามารถของผงอาหารที่จะดูดน้ำที่ผิวของอาหาร ซึ่งเป็นการเริ่มต้นของการคืนรูป ปัจจัยข้อนี้จะขึ้นกับขนาดชิ้นอาหาร อาหารที่มีขนาดเล็กจะมีสัดส่วนของพื้นที่ผิวต่อน้ำหนักสูง การเปียกน้ำมักจะเกิดขึ้นในลักษณะที่เป็นก้อนใหญ่ ซึ่งภายในยังคงมีผงที่แห้งอยู่ น้ำจะซึมเข้าไปภายในก้อนได้ยาก ถ้าอาหารผงมีขนาดใหญ่ขึ้น การเกาะเป็นก้อนเมื่อคืนรูปนี้จะลดลง

2. ความสามารถในการจม (sink ability) หมายถึง ความสามารถที่ผงของอาหารจะจมลงในน้ำอย่างรวดเร็ว ลักษณะนี้ขึ้นกับขนาดและความหนาแน่นของผงอาหาร อาหารที่มีขนาดใหญ่และมีความหนาแน่นมากจะจมได้เร็วกว่าอาหารที่ละเอียดและมีความหนาแน่นต่ำ อาหารที่มีโครงสร้างโปร่ง ภายในจะมีอากาสอยู่มากจะจมช้า เนื่องจากมีความหนาแน่นต่ำ

3. ความสามารถในการกระจายตัว (disperse ability) หมายถึง ความสามารถของผงอาหารที่กระจายออกไปในน้ำ ผงอาหารที่จับกันเป็นก้อนได้ง่ายเมื่อละลายจะมีความสามารถในการกระจายตัวต่ำ และอาหารที่มีความสามารถในการจมมากขึ้นจะมีการกระจายตัวดีขึ้น

4. ความสามารถในการละลาย (solubility) หมายถึง อัตราเร็วของผงอาหารที่จะละลายน้ำ ซึ่งขึ้นกับองค์ประกอบทางเคมีของอาหารและสถานะทางกายภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมบัติทั้ง 4 ประการนี้ จะมีผลต่อการคืนรูปของอาหารแห้งที่เป็นผง โดยสมบัติเหล่านี้จะต้องสมดุลกัน ถ้าสมบัติประการใดเปลี่ยนแปลงไป พฤติกรรมการคืนรูปของอาหารนั้นจะเปลี่ยนไปด้วย การปรับปรุงความสามารถในการคืนรูปประการหนึ่งอาจทำโดยการทำให้อาหารผงที่มีขนาดเล็กเกินกว่าจะมีการคืนรูปได้ดี นำมารวมตัวกับอาหารผงที่มีขนาดใหญ่ขึ้น ขนาดของชิ้นอาหารที่เหมาะสมจะทำให้อาหารแห้งที่มีลักษณะเป็นผงเกิดการกระจายตัวดียิ่งขึ้น

2.2.5 การเสื่อมเสียของอาหารแห้ง เกิดจากสาเหตุต่อไปนี้

1. การออกซิไดส์เอง (autooxidation) เนื่องจากอากาศ มักเกิดกับไขมันทำให้เหม็นหืนเกิดกับวิตามินเอ ซี ทำให้เสื่อมคุณค่าอาหาร เกิดกับคลอโรฟิลล์ แอนโทไซยานิน ทำให้สีซีด เกิดกับน้ำมันระเหยและสารให้กลิ่นทำให้กลิ่นเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นควรหลีกเลี่ยงปัจจัยที่เสริมปฏิกิริยาคือ แสงและอุณหภูมิสูง

2. เนื่องจากเอนไซม์ในอาหารแต่แรกหรือมาจากแหล่งอื่นภายหลัง

3. การเปลี่ยนสีจากอุณหภูมิ หลีกเลี่ยงไม่เก็บในที่ร้อนหรือเก็บในที่อากาศถ่ายเท

4. การเกาะจับตัวเป็นก้อน จากดูดความชื้นจากอากาศ

เมื่อเก็บอาหารที่มีความชื้นต่ำกว่าความชื้นสมดุลกับบรรยากาศเฉลี่ยอาหารดูดความชื้นจากอากาศโดยรอบ มีผลทำให้เกิดการเสื่อมสภาพนอกจากนั้น การเก็บอาหารแห้งไว้ในที่อุณหภูมิสูง จะทำให้คุณภาพของอาหารเสื่อมเสียได้ง่ายทำให้อายุการเก็บสั้นลงจึง ต้องเก็บในภาชนะปิดสนิท แต่อาหารที่มีความชื้นสูงกว่าความชื้นสมดุล เช่น หอม กระเทียมแห้ง ต้องเก็บในภาชนะโปร่งระบายอากาศได้ เพราะมีการระเหยจากหอมและกระเทียม ถ้าอยู่ในภาชนะปิดน้ำที่ระเหยออกมาควบแน่นเป็นหยดน้ำเปียกที่ผิว ทำให้เกิดเชื้อราได้ง่าย (วิไล รังสาดทอง, 2543)

2.3 บรรจุภัณฑ์สำหรับการบรรจุอาหารกึ่งสำเร็จรูป

อาหารแห้งต้องเก็บรักษาไว้ในบรรจุภัณฑ์ที่เหมาสม โดยในแง่ของการป้องกันความชื้น คุณสมบัติของบรรจุภัณฑ์ที่ต้องนำมาใส่อาหารแห้ง คือ ต้องป้องกันกลิ่นไม่ให้สูญหาย ป้องกันการเกิดการหืน และป้องกันการซึมผ่านของอากาศหรือความชื้นได้ บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมของอาหารแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับราคาของอาหารที่บรรจุ การออกแบบ ต้นทุนของบรรจุภัณฑ์ เป็นต้น บรรจุภัณฑ์ที่นิยมนำมาใช้ เช่น พลาสติก กระป๋อง ขวดแก้ว อะลูมิเนียมฟอยล์

อะลูมิเนียมฟอยล์สำหรับบรรจุอาหาร อะลูมิเนียมเป็นธาตุที่รู้จักกันดี เช่นเดียวกับออกซิเจนและซิลิกอน อลูมิเนียมส่วนใหญ่ถูกพบในบริเวณผิวหน้าของโลกในรูปของออกไซด์และซิลิเกท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เล็กน้อย ส่วนที่สภาวะในตู้เย็นค่าความสว่าง พบว่ามีค่าใกล้เคียงกับค่าความสว่างก่อนการเก็บ ในด้านรสชาติทั้งสองสภาวะให้ค่าใกล้เคียงกัน

ช่อผกา สมภพตระกูล (2546) วิจัยพัฒนาสูตรและกรรมวิธีการผลิตน้ำยาก้อนเสริมแคลเซียมจากก้างปลาที่เหลือในผลิตภัณฑ์ เป็นการเสริมแคลเซียม เริ่มด้วยการอบแห้งส่วนผสมที่คำนวณจากน้ำหนักสดมาเป็นน้ำหนักเครื่องปรุงที่ผ่านการอบแห้ง ทดลองใส่ก้างปลาที่อบแห้งบดผงในปริมาณต่าง ๆ ทดสอบการยอมรับจากผู้บริโภค พบว่าปริมาณที่เหมาะสมที่สุด คือ ร้อยละ 5 ของส่วนผสมทั้งหมด และยังศึกษาการเติมกลีเซอรีนเพื่อเข้าไปช่วยในการในการยึดเกาะของส่วนผสมให้ง่ายต่อการขึ้นรูป พบว่าวิธีที่เหมาะสมคือ นำส่วนผสมที่ผ่านการอบแห้ง บดเป็นผงทั้งหมดมาผสมกลีเซอรีนในปริมาณร้อยละ 26 ของส่วนผสมทั้งหมดด้วยเครื่องผสมอาหารให้เข้ากัน ต่อจากนั้นนำไปอัดพิมพ์เป็นก้อน ห่อด้วยอะลูมิเนียมฟอยล์ บรรจุในกล่องกระดาษ ผลการเก็บรักษาที่ระยะเวลา 8 สัปดาห์ ผู้บริโภคยังให้การยอมรับในเกณฑ์ชอบปานกลางถึงชอบมากเช่นเดียวก่อนเก็บรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทที่ 3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

3.1 วัตถุดิบและอุปกรณ์

3.1.1 วัตถุดิบ

3.1.1.1 กะทิ	จากตลาดสดหัวตะเข้
3.1.1.2 หอมแดง กระเทียม ข่า	จากตลาดสดหัวตะเข้
3.1.1.3. กุ้งขาว	จากตลาดสดหัวตะเข้
3.1.1.4 รากผักชี	จากตลาดสดบางขุนศรี
3.1.1.5 ถั่วเขียวเลาะเปลือก	ตราไร่ทิพย์
3.1.1.6 น้ำตาลปี๊บ น้ำปลา น้ำมะนาว	จากตลาดสดหัวตะเข้
3.1.1.7 พริกป่น	ตราไร่ทิพย์
3.1.1.8 กะทิผง	ตราชาวไทย
3.1.1.9 มะนาวผง	ตรา OJ
3.1.1.10 น้ำปลาผง	จากอาชีวะสุโขทัย
3.1.1.11 น้ำตาลทราย	ตราไร่ทิพย์
3.1.1.12 ซองพลาสติก ขนาด 1.5 x 2.5 นิ้ว	บ.โรงงานอาหารไทย จำกัด

PET 12 LLDPF ความหนา 50 ไมครอน

3.1.1.13 ซองอะลูมิเนียมฟอยล์ ขนาด 4 x 7.5 นิ้ว บ. กิจถาวรพลาสติก จำกัด

OPP/ALU/PE ความหนา 140 ไมครอน

3.1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมวัตถุดิบและการผลิต

3.1.2.1 เครื่องครัว ได้แก่ มีด, เขียง, ครก, หม้อ, ทัพพี, กระทะ และตะหลิว	
3.1.2.2 เครื่องบดอาหาร	PHILIPS รุ่น TwistHR 1701
3.1.2.3 เครื่องอบลมร้อน (Hot air oven)	MEMMERT Model 400
3.1.2.4 เครื่องชั่งน้ำหนัก	PineBrook ARC120 อเมริกา
3.1.2.5 เครื่อง Vacuum-seal package	Sammic V252T เยอรมัน
3.1.2.6 เครื่องทำแห้งแบบถาด (Tray dryer)	B.M.S-3 ไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
110615

3.1.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพ

3.1.3.1 เครื่องวัดสี Choroma meter Minolta ญี่ปุ่น

3.2 วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.2.1 คัดเลือกสูตรพื้นฐานในการทำน้ำพริกขนมจีน

ใช้สูตรขนมจีนน้ำพริกซึ่งคัดเลือกจากหนังสืออาหารไทย (นิดดา หงส์วิวัฒน์, 2548) โดยมีส่วนผสมดังตารางที่ 3.1 นำมาดัดแปลงเพิ่มอีก 2 สูตร คือ ไม่เติมกุ้งสด และเติมกุ้งแห้ง 25 กรัมแทนกุ้งสด แล้วนำตัวอย่างทั้ง 3 ตัวอย่างมาทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยการชิมกับเส้นขนมจีน ใช้แบบสอบถามแบบ Hedonic scale 5 ระดับในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และการยอมรับโดยรวม ใช้ผู้ทดสอบจำนวน 40 คนเป็นนักศึกษาปริญญาตรีสาขาวิชาอาหารและโภชนาการชั้นปีที่ 3 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตโชติเวช วิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติด้วยแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Test เพื่อเลือกสูตรสำหรับใช้ในการทดลองต่อไป

ตารางที่ 3.1 ส่วนผสมน้ำพริกขนมจีน

ส่วนผสม	ตำรับที่ 1*	ตำรับที่ 2**	ตำรับที่ 3***
กะทิ (กรัม)	200	200	200
กุ้งสด (กรัม)	50	-	-
กุ้งแห้ง (กรัม)	-	-	25
ถั่วเขียวเลาะเปลือกคั่วบด (กรัม)	25	25	25
กระเทียมเผา (กรัม)	5	5	5
หอมแดงเผา (กรัม)	7	7	7
ข่าเผา (กรัม)	5	5	5
รากผักชี (กรัม)	5	5	5
น้ำมันพริก (กรัม)	10	10	10
น้ำตาลปี๊บ (กรัม)	45	45	45
น้ำปลา (กรัม)	20	20	20
น้ำมะนาว (กรัม)	20	20	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มา : * นิดดา หงษ์วิวัฒน์ (2548)

** ดัดแปลงจาก นิดดา หงษ์วิวัฒน์ (2548) โดยไม่ใส่กุ้งในส่วนผสม

***ดัดแปลงจาก นิดดา หงษ์วิวัฒน์ (2548) โดยใช้กุ้งแห้งแทนกุ้งสด

3.2.2 การหาความชื้นวัตถุดิบ

ในการเตรียมวัตถุดิบเพื่อใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป แบ่งการเตรียมส่วนผสมออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ใช้การคำนวณวัตถุดิบกึ่งสำเร็จรูปที่จำหน่ายในท้องตลาดจากการหาค่าความชื้นวัตถุดิบสด วัตถุดิบแห้ง และการเตรียมวัตถุดิบในห้องปฏิบัติการ (ภาคผนวก ค) ดังนี้

1. ถั่วเขียวเลาะเปลือกคั่วบด

นำถั่วเขียวเลาะเปลือกมาคั่วในกระทะด้วยไฟอ่อนอุณหภูมิประมาณ 70-80˚C จนมีกลิ่นหอม ใช้เวลาประมาณ 5 นาที นำมาบดให้หยาบด้วยเครื่องบดอาหาร จากนั้นนำส่วนผสมที่เป็นบดแล้วมาวัดหาค่าความชื้น (AOAC, 1995) เพื่อใช้ในการปรับสูตรส่วนผสม

2. น้ำมันพริก

นำพริกป่นมาเจียวในน้ำมันด้วยไฟอ่อน โดยใช้อัตราส่วนของพริกแห้งป่นกับน้ำมัน คือ 1:3 เจียวจนกระทั่งน้ำมันเปลี่ยนเป็นสีแดงและมีกลิ่นหอมใช้เวลาประมาณ 3 นาที กรองเอากากพริกป่นออก บรรจุน้ำมันในซองพลาสติกซองละ 10 กรัม ปิดผนึกด้วยเครื่องปิดผนึกแบบมือ

3. กระเทียมเผา หอมแดงเผา ข่าเผา

ปอกเปลือกกระเทียม หอมแดง และล้างข่าให้สะอาด แล้วหั่นเป็นแว่นบาง แยกกันคั่วในกระทะจนมีกลิ่นหอม แล้วอบต่อด้วยเครื่องอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 50˚C เป็นเวลา 4-5 ชั่วโมงจนกระทั่งวัตถุดิบแห้ง จึงนำวัตถุดิบมาบดด้วยเครื่องบดอาหารจนละเอียด

4. รากผักชี

ล้างรากผักชีให้สะอาด หั่นเป็นแว่นบาง แล้วอบด้วยเครื่องอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 50˚C เป็นเวลา 4-5 ชั่วโมงจนกระทั่งวัตถุดิบแห้ง จึงนำวัตถุดิบมาบดด้วยเครื่องบดอาหารจนละเอียด

3.2.3 การปรับสูตรส่วนผสมให้เป็นน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป

จากสัดส่วนที่ได้คัดเลือกจากข้อ 3.2.1 หาค่าความชื้นของส่วนผสมสดและส่วนผสมแห้งที่ได้รับการคัดเลือกจากข้อ 3.2.2. เพื่อคำนวณปริมาณส่วนประกอบคิดเป็นน้ำหนักแห้งและปริมาณน้ำที่ต้องใช้ในการคืนรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4 ศึกษาความแตกต่างของน้ำพริกขนมจีนผสมสดและน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป

นำน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปที่ผ่านการปรับปรุงสูตรส่วนผสมมาคืนรูปแล้วนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยการชิมกับเส้นขนมจีนเปรียบเทียบกับน้ำพริกขนมจีนที่ผสมสด ด้วยวิธีการทดสอบเปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุมแบบ Hedonic scale ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และการยอมรับโดยรวม วิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติด้วยแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Test โดยให้คะแนน 5 ระดับ ใช้ผู้ทดสอบเป็นคณะอาจารย์ ภาควิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต เป็นผู้ทดสอบจำนวน 10 ท่าน

3.2.5 ศึกษาอายุการเก็บรักษาของน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป

แบ่งการบรรจุวัตถุดิบออกเป็น 3 ถุง ได้แก่

ถุงที่ 1 บรรจุกะทิผง ในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ OPP/ALU/PE ความหนา 140 ไมครอน ปิดผนึกแบบสุญญากาศ

ถุงที่ 2 บรรจุน้ำมันพริกในพลาสติก PET 12 LLDPF ความหนา 50 ไมครอน

ถุงที่ 3 บรรจุถั่วเขียวเลาะเปลือกถั่วบด กระเทียมผง หอมแดงผง ข่าผง รากผักชีผง น้ำปลาผง น้ำตาลทราย และมะนาวผง ตามสัดส่วนที่คำนวณได้ในข้อ 3.2.4 โดยเคล้าส่วนผสมให้เข้ากันในเครื่องบดอาหาร บรรจุในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ OPP/ALU/PE ความหนา 140 ไมครอน ปิดผนึกแบบสุญญากาศ 600 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว บรรจุวัตถุดิบทั้งสามถุงรวมกันในกล่องกระดาษ เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30±3 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 6 เดือน ตรวจวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ทุกเดือน ในด้าน

3.2.5.1. การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่

1. ค่าสี ค่าความสว่าง (L) ค่าสีแดง (a) และค่าสีเหลือง (b) โดยใช้เครื่อง Minolta Chroma meter

2. อัตราการการคืนรูป (ดัดแปลงจากวิธี Subadra *et al*, 1997)

3.2.5.2. การวิเคราะห์คุณภาพทางด้านเคมี ได้แก่

1. ปริมาณความชื้น (AOAC, 1995)

2. ค่า TBA (Kirk and Sawyer, 1991)

การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติด้วยแผนการทดลองแบบ Complete Randomize Design (CRD) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.5.3.การวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

นำตัวอย่างน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปที่มีอายุการเก็บรักษา 0 – 6 เดือนมาคืนรูปโดยเทน้ำร้อนลงในน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป ทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยชิมพร้อมกับเส้นขนมจีนในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และการยอมรับโดยรวม วิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการทดลองและวิจารณ์

4.1 คัดเลือกสูตรพื้นฐานในการทำน้ำพริกขนมจีน

ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของขนมจีนน้ำพริกที่มีการดัดแปลงส่วนผสมโดยการลดส่วนผสมกุ้งสดและใช้กุ้งแห้งแทนกุ้งสด แสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำพริกขนมจีน

ลักษณะที่ทดสอบ	ตำรับ 1 *	ตำรับ 2 **	ตำรับ 3 ***
สี^{ns}	4.06±0.59	4.00±0.53	3.67±0.61
กลิ่น	3.67^{a} ±0.79	4.13^{a} ±0.77	2.73^{b} ±1.02
รสชาติ	4.26^{a} ±0.59	4.33^{a} ±0.61	3.06^{b} ±0.70
เนื้อสัมผัส^{ns}	3.85±0.81	4.00±0.65	3.50±0.83
ความชอบโดยรวม	4.15^{a} ±0.75	4.15^{a} ±0.81	3.05^{b} ±0.89

หมายเหตุ 1) ตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวนอนเดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p \leq 0.05$)

2) ns หมายถึงไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$)

* นิดดา หงษ์วิวัฒน์ (2548)

** ดัดแปลงจาก นิดดา หงษ์วิวัฒน์ (2548) โดยไม่ใส่กุ้งในส่วนผสม

***ดัดแปลงจาก นิดดา หงษ์วิวัฒน์ (2548) โดยใช้กุ้งแห้งแทนกุ้งสด

จากตารางที่ 4.1 จะเห็นว่าการปรับเปลี่ยนส่วนผสมไม่มีผลทำให้คะแนนด้านสีและเนื้อสัมผัสของตัวอย่างต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) แต่จะมีผลทำให้คะแนนด้านกลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวมแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p \leq 0.05$)

ด้านความชอบสีและความชอบเนื้อสัมผัส พบว่าตัวอย่างทุกตัวอย่างได้คะแนนไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่า การลดปริมาณกุ้งสดหรือใช้กุ้งแห้งแทนกุ้งสดไม่ทำให้สีและเนื้อสัมผัสของน้ำพริกขนมจีนแตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านความชอบกลิ่น พบว่าชนิดของกุ้งและปริมาณที่ใช้ในส่วนผสมมีผลต่อความชอบด้านกลิ่นของตัวอย่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.00) โดยตัวอย่างที่ไม่ใส่กุ้งจะได้คะแนนไม่ต่างจากตัวอย่างที่ใส่กุ้งสดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและมากกว่าคะแนนของตัวอย่างที่ใส่กุ้งแห้ง อาจเนื่องจากกุ้งแห้งมีกลิ่นแรง

ด้านความชอบรสชาติ พบว่าชนิดและปริมาณของกุ้งที่ใช้มีผลต่อคะแนนความชอบรสชาติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.00) ตัวอย่างที่ใส่และไม่ใส่กุ้งสดได้คะแนนไม่ต่างกันแต่จะต่างจากตัวอย่างที่ใช้กุ้งแห้ง โดยจะได้คะแนนมากกว่า ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากกุ้งแห้งมีรสเค็มและมีกลิ่นเฉพาะตัวค่อนข้างแรงที่ผู้ทดสอบไม่ชอบ จึงทำให้ได้คะแนนน้อยกว่า

ด้านความชอบโดยรวม พบว่าชนิดและปริมาณของกุ้งที่ใช้มีผลต่อคะแนนความชอบโดยรวมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกัน (p=000) โดยตัวอย่างที่ไม่ใส่กุ้งจะได้คะแนนไม่ต่างจากตัวอย่างที่ใส่กุ้งสดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและมากกว่าคะแนนของตัวอย่างที่ใส่กุ้งแห้ง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการยอมรับด้านกลิ่นและรสชาติ

เมื่อพิจาณาจากผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส จะเห็นว่าการใส่และไม่ใส่กุ้งสดทำให้ตัวอย่างได้คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสีและเนื้อสัมผัสไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจะเลือกสัดส่วนที่ไม่เติมกุ้งสดเพื่อใช้ในการทดลองต่อไปเนื่องจากช่วยลดต้นทุน และช่วยให้กระบวนการผลิตง่ายขึ้นเพราะไม่ต้องใช้ส่วนผสมของโปรตีนแห้งซึ่งคืนรูปยาก

4.2 การหาความชื้นวัตถุดิบ

ในการเตรียมวัตถุดิบเพื่อใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป แบ่งการเตรียมส่วนผสมออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ใช้การคำนวณวัตถุดิบกึ่งสำเร็จรูปที่จำหน่ายในท้องตลาดและการเตรียมวัตถุดิบในห้องปฏิบัติการ (ภาคผนวก ค) โดยมีความชื้นของวัตถุดิบสดและวัตถุดิบแห้งที่นำมาใช้คำนวณน้ำหนักส่วนผสมของน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป แสดงดังตารางที่ 4.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากส่วนผสมน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปในข้อ 4.3 นำมาคืนรูปแล้วทดสอบทางประสาทสัมผัสเปรียบเทียบกับน้ำพริกขนมจีนผสมสดในด้านต่าง ๆ ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปคืนรูปเปรียบเทียบกับน้ำพริกขนมจีนซึ่งผสมสดด้วยกระบวนการปกติ

ตัวอย่าง	สี[ns]	กลิ่น[ns]	รสชาติ[ns]	เนื้อสัมผัส[ns]	การยอมรับโดยรวม[ns]
ผสมสด	4.10±0.876	4.10±0.738	4.10±0.876	4.40±0.966	4.40±0.843
คืนรูป	4.00±0.826	3.70±0.823	4.00±0.943	4.00±0.471	3.90±0.738

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p>0.05$)

จากตารางที่ 4.4 จะเห็นว่าน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปที่นำมาคืนรูปได้คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสทุกด้านไม่ต่างจากน้ำพริกขนมจีนที่เตรียมใหม่ด้วยกระบวนการตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) จะเห็นว่าผลิตภัณฑ์น้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปที่ผลิตได้มีคุณภาพใกล้เคียงกับน้ำพริกขนมจีนผสมสดในทุกด้าน

4.5 การศึกษาอายุการเก็บรักษาของน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป

จากการนำผลิตภัณฑ์มาคืนรูปมีผลการเปลี่ยนแปลงคุณภาพด้านค่าความสว่าง ค่าสีแดง ค่าสีเหลือง อัตราการคืนรูป และค่า TBA ของน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปเมื่อเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 6 เดือน ที่อุณหภูมิห้อง (30±3 องศาเซลเซียส) ตารางที่ 4.5

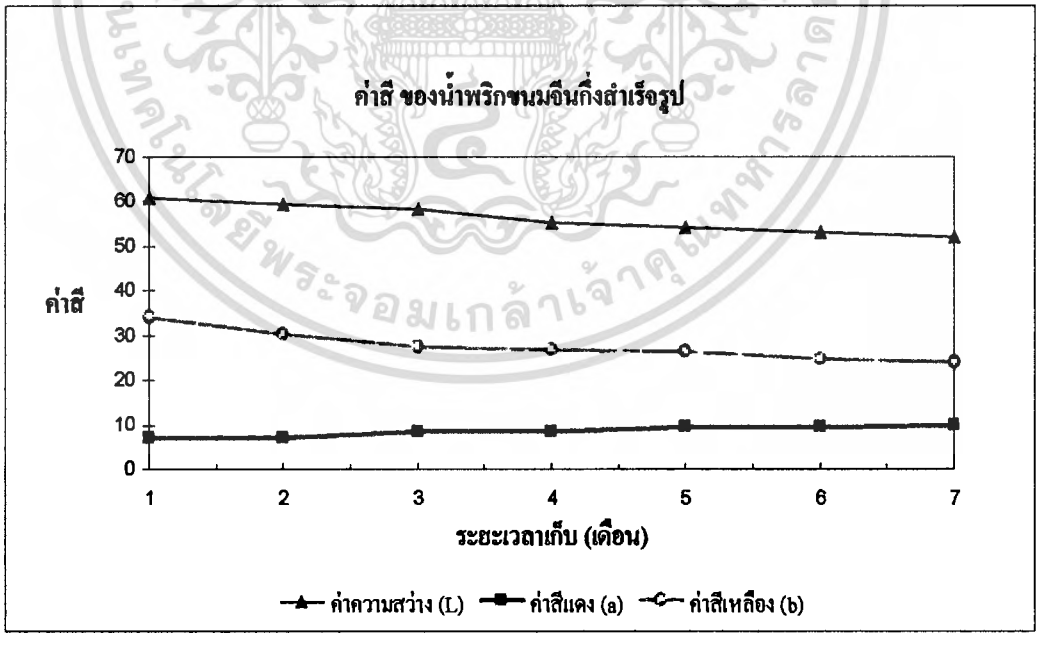
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์คุณภาพด้านค่าความสว่าง ค่าสีแดง ค่าสีเหลือง อัตราการคืนรูป และค่า TBA ของน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปหลังการคืนรูประหว่างการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน

ระยะเวลาเก็บ (เดือน)	ค่าความสว่าง L	ค่าสีแดง a	ค่าสีเหลือง b	อัตราการคืนรูป	ค่า TBA (มก.มาโลนัลดีไฮด์/กก.)
0	60.91^{a} ±0.11	7.11^{b} ±0.21	33.97^{a} ±0.21	1.71^{a} ±0.13	0.29^{g} ±0.07
1	59.37^{b} ±0.81	7.15^{b} ±0.04	30.11^{b} ±0.14	1.64^{b} ±0.04	1.23^{f} ±0.03
2	58.34^{c} ±0.03	8.33^{a} ±0.59	27.28^{c} ±0.94	1.58^{c} ±0.21	1.50^{e} ±0.06
3	55.38^{d} ±0.03	8.29^{a} ±0.59	26.81^{c} ±0.16	1.46^{d} ±0.01	1.85^{d} ±0.62
4	54.22^{e} ±0.05	9.54^{a} ±0.83	26.28^{c} ±0.94	1.33^{e} ±0.02	2.76^{c} ±0.19
5	53.28^{f} ±0.13	9.53^{a} ±0.82	24.69^{d} ±0.28	1.20^{f} ±0.02	4.02^{b} ±0.57
6	52.08^{g} ±0.35	9.85^{a} ±0.71	23.86^{d} ±0.23	1.16^{g} ±0.02	5.06^{a} ±0.26

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.5 นำผลค่าสีของน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปที่ได้มาเขียนเป็นกราฟ แสดงดัง ภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 ผลของระยะเวลาการเก็บต่อค่าสี (ค่าความสว่าง L ค่าสีแดง a และค่าสีเหลือง b) ของน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป เมื่อเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 6 เดือน ที่อุณหภูมิห้อง (30±3 องศาเซลเซียส)

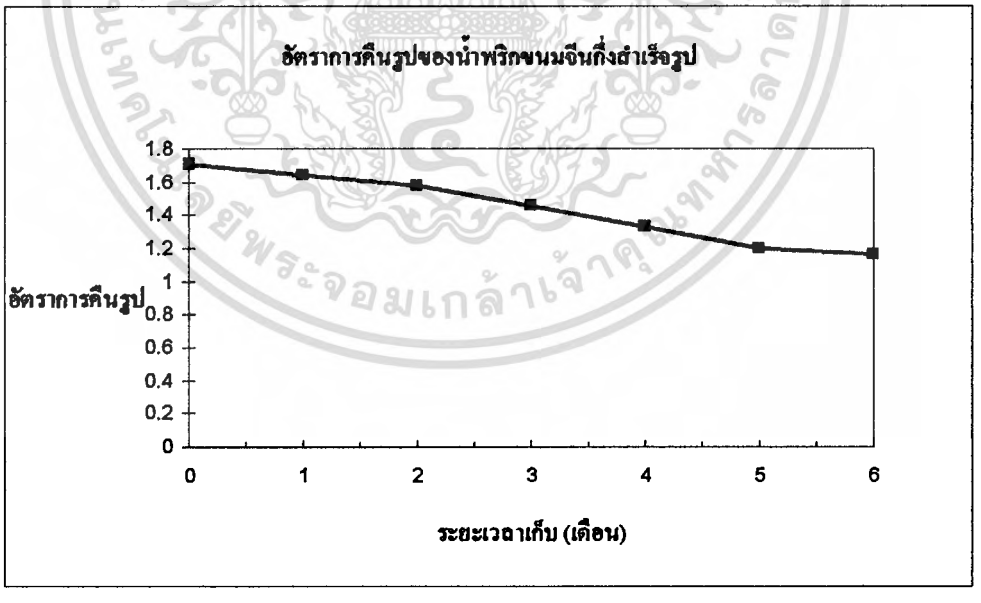
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.5 และภาพที่ 4.1 ด้านค่าสี พบว่าระยะเวลาเก็บเพิ่มขึ้นมีผลทำให้ค่าความสว่าง (L) ของน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (p=0.00) โดยมีแนวโน้มลดลง นั่นคือผลิตภัณฑ์มีสีเข้มขึ้น ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องจากระหว่างการเก็บน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปที่อุณหภูมิห้อง อาจมีการเปลี่ยนแปลงจากการเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาล ทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีเข้มขึ้น อย่างไรก็ตามค่าความสว่างไม่ได้เปลี่ยนแปลงมากนักระหว่างระยะเวลาเก็บ 6 เดือน

สำหรับค่าสีแดง (a) พบว่าระยะเวลาเก็บที่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้ค่าสีแดงแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.04) โดยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องจากปฏิกิริยาสีน้ำตาลเช่นเดียวกัน นอกจากนั้นการเปลี่ยนแปลงของค่าสีแดงก็ไม่มากนัก

ค่าสีเหลือง (b) พบว่าระยะเวลาเก็บที่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้ค่าสีเหลืองแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.00) โดยค่าสีเหลืองมีแนวโน้มลดลง ที่เป็นเช่นนี้เพราะสารกลุ่มแคโรทีนอยด์ในส่วนผสมอาจเกิดปฏิกิริยากับออกซิเจน ทำให้ค่าสีเหลืองลดลง แต่การเปลี่ยนแปลงค่าสีเหลืองก็ไม่มากนัก

จากตารางที่ 4.5 นำผลอัตราการคืนรูปของน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปที่ได้มาเขียนเป็นกราฟแสดงดัง ภาพที่ 4.2

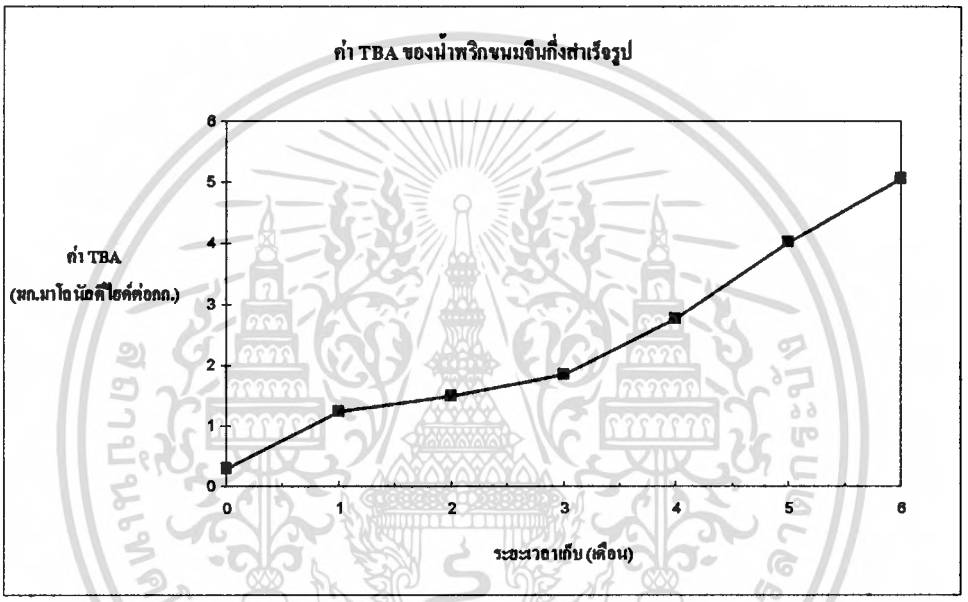


ภาพที่ 4.2 ผลของระยะเวลาการเก็บต่ออัตราการคืนรูปของน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป เมื่อเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 6 เดือน ที่อุณหภูมิห้อง (30±3 องศาเซลเซียส)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.5 และภาพที่ 4.2 ด้านอัตราการคืนรูป พบว่าระยะเวลาการเก็บที่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้อัตราการคืนรูปของน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.00) โดยมีแนวโน้มลดลง แต่ไม่มากนัก ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่าถั่วเขียวเลาะเปลือกดั่วในส่วนผสมน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปมีความชื้นค่อนข้างต่ำ และเมื่อเก็บรักษานานขึ้นทำให้ถั่วเขียวเลาะเปลือกดั่วมีลักษณะแข็งหรือเหนียวขึ้นจากเดิมจึงคืนรูปได้ยากขึ้น

จากตารางที่ 4.5 นำผลค่า TBA ของน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปที่ได้มาเขียนเป็นกราฟ แสดงดังภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 ผลของระยะเวลาการเก็บต่อค่า TBAของน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป เมื่อเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 6 เดือน ที่อุณหภูมิห้อง (30±3 องศาเซลเซียส)

จากตารางที่ 4.5 และภาพที่ 4.3 ด้านค่า TBA พบว่าระยะเวลาเก็บที่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้ค่า TBA ของน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.00) โดยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องจากการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่นของตัวอย่างระหว่างการเก็บรักษา อย่างไรก็ตามค่า TBA ที่เพิ่มขึ้นยังอยู่ในเกณฑ์ระดับที่ผู้บริโภคยอมรับได้ คือ ไม่เกิน 20 มิลลิกรัมของมาโลนัลดีไฮด์ต่อกิโลกรัม (Shamberger *et al.* 1971)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการเปลี่ยนแปลงคุณภาพด้านค่าความชื้นของกะทิผง และความชื้นส่วนผสมน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป เมื่อเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 6 เดือน ที่อุณหภูมิห้อง (30±3 องศาเซลเซียส) ตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์คุณภาพด้านความชื้นของกะทิผงและส่วนผสมน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป ระหว่างการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน

ระยะเวลาเก็บ (เดือน)	ความชื้นกะทิผง (ร้อยละ)	ความชื้นส่วนผสมน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป (ร้อยละ)
0	$0.35^{e} \pm 0.01$	$3.06^{f} \pm 0.01$
1	$0.48^{e} \pm 0.01$	$3.27^{e} \pm 0.01$
2	$0.88^{d} \pm 0.07$	$3.59^{d} \pm 0.04$
3	$1.06^{c} \pm 0.01$	$3.82^{c} \pm 0.09$
4	$1.90^{c} \pm 0.01$	$3.90^{c} \pm 0.01$
5	$1.76^{b} \pm 0.18$	$4.18^{b} \pm 0.04$
6	$2.08^{a} \pm 0.14$	$5.42^{a} \pm 0.07$

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.6 ผลด้านค่าความชื้น พบว่าระยะเวลาเก็บที่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้ค่าความชื้นของกะทิผงรวมทั้งส่วนผสมอื่นแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.00$) ค่าความชื้นของทั้งส่วนประกอบมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ซึ่งอาจเกิดจากความชื้นจากอากาศผ่านเข้าไปในบรรจุภัณฑ์ อย่างไรก็ตามค่าความชื้นของตัวอย่างมีการเปลี่ยนแปลงไม่มาก หลังจากเก็บไว้เป็นเวลา 6 เดือน ค่าความชื้นส่วนผสมผงในน้ำพริกขนมจีนมีค่าความชื้นร้อยละ3.06-5.42 ซึ่งค่าความชื้นของน้ำพริกขนมจีน เมื่อนำมาเทียบกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำยาขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป (มผช. 498/2547) (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2547) ส่วนผสมผงในน้ำพริกขนมจีนยังคงมีค่าไม่เกินจากค่ามาตรฐาน คือ ไม่เกินร้อยละ 13 โดยน้ำหนัก และค่าความชื้นของกะทิผงมีค่าความชื้นร้อยละ0.35-2.08 ซึ่งมีค่าความชื้นไม่เกินร้อยละ 2 โดยน้ำหนัก มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกะทิผง (583-2528) (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2528)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูประหว่างการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน นำตัวอย่างน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปมาคืนรูปทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยชิมพร้อมกับเส้นขนมจีน ตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 การวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านสี ด้านกลิ่น ด้านรสชาติ ด้านเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปคืนรูประหว่างการเก็บรักษาเป็นเวลา 0 - 6 เดือน

ระยะเวลาการเก็บ (เดือน)	สี ^{ns}	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส ^{ns}	การยอมรับโดยรวม
0	4.10±0.87	4.20^{a} ±0.63	4.30^{a} ±0.67	4.20±0.63	3.90^{a} ±0.31
1	4.00±0.81	4.30^{a} ±0.48	4.30^{a} ±0.67	4.10±0.56	3.90^{a} ±0.31
2	4.00±0.66	4.20^{a} ±0.42	4.20^{a} ±0.78	4.10±0.56	3.80^{a} ±0.42
3	3.90±0.56	3.90^{ab} ±0.31	3.70^{b} ±0.48	4.00±0.66.	3.70^{ab} ±0.48
4	3.80±0.42	3.50^{b} ±0.52	3.50^{b} ±0.52	3.90±0.31	3.40^{bc} ±0.51
5	3.80±0.42	3.40^{bc} ±0.69	3.30^{b} ±0.48	3.90±0.56	3.30^{c} ±0.48
6	3.60±0.52	3.40^{c} ±0.69	3.30^{b} ±0.48	3.80±0.63	3.20^{c} ±0.41

หมายเหตุ 1) ตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งเดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p \leq 0.05$)

2) ns หมายถึงไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.0$)

จากตารางที่ 4.7 จะเห็นว่าระยะเวลาเก็บรักษาจะมีผลทำให้คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสในด้านกลิ่น รสชาติ และการยอมรับโดยรวมต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) แต่ไม่มีผลทำให้คะแนนด้านสีและเนื้อสัมผัสต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ความชอบด้านสีและความชอบเนื้อสัมผัส พบว่าระหว่างการเก็บเป็นเวลา 6 เดือน คะแนนที่ได้ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่เป็นเช่นนี้เพราะระหว่างการเก็บรักษาแม้ว่าอาจมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น แต่ไม่มากพอที่จะทำให้สีและเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับที่ผู้ทดสอบไม่ยอมรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความชอบด้านกลิ่น พบว่าหลังจากเก็บเป็นเวลา 3 เดือน คะแนนที่ได้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่หลังจากระยะเวลาเพิ่มเป็น 4 เดือน คะแนนที่ได้เริ่มมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคะแนนจะลดลงเมื่อระยะเวลาเก็บเพิ่มขึ้น ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องจากมีการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่นระหว่างเก็บ ทำให้เกิดกลิ่นผิดปกติ มีผลให้ผู้ทดสอบให้คะแนนลดลง หรืออาจมีการระเหยของน้ำมันหอมระเหยในวัตถุดิบอบแห้ง ทำให้วัตถุดิบอบแห้งสูญเสียกลิ่นตามธรรมชาติไป

ความชอบด้านรสชาติ พบว่าหลังจากเก็บเป็นเวลา 2 เดือน คะแนนที่ได้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่หลังจาก 3 เดือน คะแนนที่ได้เริ่มมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคะแนนจะลดลงเมื่อระยะเวลาเก็บเพิ่มขึ้น ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องจากมีการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่นระหว่างเก็บ ทำให้เกิดกลิ่นผิดปกติ ส่งผลให้คะแนนความชอบด้านรสชาติลดลงเช่นกัน

ความชอบโดยรวม พบว่าหลังจากเก็บเป็นเวลา 3 เดือน คะแนนที่ได้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่หลังจากระยะเวลาเพิ่มเป็น 4 เดือน คะแนนที่ได้เริ่มมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคะแนนจะลดลงเมื่อระยะเวลาเก็บเพิ่มขึ้น ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงด้านกลิ่นและรสชาติระหว่างเก็บ ทำให้ความชอบของผู้ทดสอบลดลง

เมื่อพิจารณาจากระยะเวลาเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น พบว่าผลิตภัณฑ์มีค่าความสว่างจะลดลง แต่ค่าสีแดงและค่าสีเหลืองจะเพิ่มขึ้น ค่าความสามารถในการคืนรูปจะลดลง ค่า TBA ของตัวอย่างซึ่งยังคงอยู่ในช่วงซึ่งยอมรับได้ ค่าความชื้นของผลิตภัณฑ์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่ยังไม่เกินค่ามาตรฐาน และเมื่อทดสอบทางประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์ที่มีระยะเวลาการเก็บรักษาในช่วง 3 เดือนมีผลทำให้คะแนนการยอมรับด้านกลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส มากกว่าคะแนนการยอมรับของผลิตภัณฑ์ที่การเก็บรักษาหลังจาก 3 เดือน ดังนั้นน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปจึงมีอายุการเก็บรักษาอย่างน้อย 3 เดือน เพื่อให้ผลิตยังคงมีคุณภาพอยู่ในระดับที่ยอมรับได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการทดลอง

5.1 สรุปผลการทดลอง

5.1.1. จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสขนมจีนน้ำพริกที่มีการดัดแปลงส่วนผสมโดยการลดส่วนผสมกุ้งสดและใช้กุ้งแห้งแทนกุ้งสด เพื่อเลือกสัดส่วนสำหรับใช้ในการทดลองต่อไป ผลการทดสอบ พบว่าสัดส่วนที่เติมและไม่เติมกุ้งสดได้คะแนนการทดสอบด้านต่าง ๆ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจะเลือกสัดส่วนที่ไม่เติมกุ้งสดเพื่อใช้ในการทดลองต่อไปเนื่องจากช่วยลดต้นทุน และช่วยให้กระบวนการผลิตง่ายขึ้นเพราะไม่ต้องใช้ส่วนผสมของโปรตีนแห้งซึ่งคืนรูปยาก

5.1.2. ผลการเตรียมวัตถุดิบอบแห้งและการคำนวณปริมาณของส่วนผสมแห้งในน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป พบว่ามีส่วนประกอบดังนี้ กะทิผง 60 กรัม น้ำปลาผง 6.66กรัม น้ำตาลทราย 41.39 กรัม มะนาวผง 7.50 กรัม ถั่วเขียวซีกเลาะเปลือกคั่วบด 25 กรัม กระเทียมผง 1.69 กรัม หอมแดงผง 0.73 กรัม ข่าผง 0.36 กรัม และรากผักชีผง 0.58 กรัม และปริมาณน้ำที่ใช้คืนรูป 198.09 กรัม

5.1.3. เมื่อนำน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปมาคืนรูปแล้วทดสอบทางประสาทสัมผัสเปรียบเทียบกับน้ำพริกที่ทำตามวิธีดั้งเดิม พบว่าคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสที่ได้ของทุกลักษณะที่ทดสอบไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

5.1.4. ผลการศึกษาอายุการเก็บรักษาของน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปที่อุณหภูมิห้อง พบว่า เมื่อระยะเวลาเก็บเพิ่มขึ้น ค่าความสว่างจะลดลง แต่ค่าสีแดงและค่าสีเหลืองจะเพิ่มขึ้น ค่าความสามารถในการคืนรูปจะลดลง ค่า TBA ของตัวอย่างจะอยู่ในช่วง 0.25-5.25 มิลลิกรัมมาโลนัลดีไฮด์ต่อกิโลกรัมอาหารซึ่งยอมรับได้ ค่าความชื้นของผลิตภัณฑ์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่ยังไม่เกินค่ามาตรฐาน ด้านการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่าระยะเวลาการเก็บรักษามีผลทำให้คะแนนการยอมรับด้านกลิ่นรสชาติ และเนื้อสัมผัส มีแนวโน้มลดลง จากผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่าน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปมีอายุการเก็บรักษาอย่างน้อย 3 เดือน เพื่อให้ผลิตยังคงมีคุณภาพอยู่ในระดับที่ยอมรับได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

เพื่อให้ผลิตภัณฑ์น้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปเก็บรักษาได้นานขึ้น ในการศึกษาลำดับต่อไปอาจมีการนำสารดูดความชื้นและวัตถุกันหืนเข้ามาใช้ เพื่อช่วยป้องกันการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์ และช่วยยืดอายุการเก็บรักษาให้นานขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กระทรวงสาธารณสุข. 2543. อาหารกึ่งสำเร็จรูป. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข. ฉบับที่210. นนทบุรี.

กระยาทิพย์ เรือนใจ. 2543. **คุณค่านานาผักเพื่อสุขภาพ.** ต้นธรรม. กรุงเทพฯ.

คณาจารย์ภาควิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. 2546. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร พิมพ์ครั้งที่ 4 สำนักพิมพ์มหาวิทยาเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ.

จริยา เดชกุญชร. 2549. **ขนมไทย.** ทวีพริ้นท์. กรุงเทพฯ .

ช่อผกา สมภพตระกูล. 2546. "การพัฒนาน้ำยาก้อนเสริมแคลเซียมจากก้างปลา." วิทยานิพนธ์ ปริญญาคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ดวงทิพย์ เดชสุริโยธิน และ ศศิธร ทะนุก. 2547. "การพัฒนาน้ำยาป่ากึ่งสำเร็จรูป." แผนงานพิเศษคหกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาอาหารและโภชนาการ-พัฒนาผลิตภัณฑ์, สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตโชติเวช

ทวีทอง หงษ์วิวัฒน์. 2545. **ครัวไทย.** แสงแดด. กรุงเทพฯ.

ทวีศักดิ์ นวลพลับ. 2546. **การปลูกพริก.** ฐานเกษตรกรรม. นนทบุรี.

นิดดา หงษ์วิวัฒน์. 2548. **อาหารไทย.** แสงแดด กรุงเทพฯ.

นิทยา อักษรเนียม. 2545. **เคหะการเกษตร หนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ : น้ำยาขนมจีนยุคดิจิตอล.** ปีที่พิมพ์ 26. ฉบับที่ 9. กรุงเทพฯ. 223-226.

นิธิยา รัตนาปนนท์. 2539. **เคมีอาหาร.** โอเดียนสโตร์ กรุงเทพฯ.

นิลุบล ศรศึก. 2548. "การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำยาป่ากึ่งสำเร็จรูป." วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาคหกรรมศาสตร์เพื่อพัฒนาชุมชน มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

บัญญัติ สุขศรีงาม. 2527. **เครื่องเทศที่ใช้เป็นสมุนไพร.** เล่ม 1. อมรการพิมพ์. กรุงเทพฯ.

รุ่งนภา วิสิฐอุดรการ. 2540. **การประเมินคุณภาพอายุการเก็บของอาหาร.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

วิไล รังสาคทอง. 2543. **เทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร.** สำนักพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. กรุงเทพฯ.

ศรีสมร คงพันธุ์. 2548. **เครื่องปรุงในอาหารไทย.** บริษัทสามเจริญพานิช จำกัด. กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิวลี ไทยถาวร. 2548. อุตสาหกรรมการแปรรูปอาหารในครัวเรือน. ภาควิชาอาหารและโภชนาการ คณะคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2528. **มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกะทิผง.** กระทรวงอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : มอก. 583-2528.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2547. **มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำยากึ่งสำเร็จรูป.** กระทรวงอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : มผช.498/2547.

อบเชย วงศ์ทองและชนิษฐา พูนผลกุล. 2544. **หลักการประกอบอาหาร.** พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

อรอนงค์ นัยวิกุล. 2549. โครงการศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาเครือข่ายแปรรูปขนมจีนอบแห้งและน้ำยาผงกึ่งสำเร็จรูป. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

AOAC. 1995. **Official Method of Analysis of official Analysis chemists.** 16th. The Association of official Analysis chemists : Washington D.C.

Kirk, R.S. and Sawyer, R. 1991. **Pearson's Composition and Analysis of Food.** 9th. Ed.Longman Scientif ic and Technical : Middlesex, pp. 607 – 617.

Shamberger, R.J., Shamberger, B.A., and Willis C.E. ,. 1971. Malonaldehyde content of food. **J.Nutr**.107:1404-1409.

Subadra. S. , Monica. J. and Dhai. D. 1997. Retention and strong stability of betacarotene in dehydrated drumstick leaves (Morning loafers). **J. of Food Sci and Nut.** 48:373.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก
แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. 1 แบบรายงานการทดสอบทางประสาทสัมผัสคัดเลือกสูตรพื้นฐาน

วันที่...../...../2550

ผลิตภัณฑ์ น้ำพริกขนมจีน

ชื่อผู้ทดสอบ.....

คำแนะนำ กรุณาทดสอบตัวอย่างด้วยการชิมจากซ้ายไปขวาแล้วให้คะแนน 1-5 ตามลำดับความชอบดังนี้

5 คะแนน ชอบมาก (Like very much)

4 คะแนน ชอบ (Like)

3 คะแนน เฉยๆ (Neither like nor dislike)

2 คะแนน ไม่ชอบ (Dislike)

1 คะแนน ไม่ชอบมาก (Dislike very much)

คุณภาพที่วัด	รหัสตัวอย่าง	รหัสตัวอย่าง	รหัสตัวอย่าง
สี (Color)			
กลิ่น (Aroma)			
รสชาติ (Flavor)			
เนื้อสัมผัส (Texture)			
ความชอบโดยรวม (Acceptance)			

ข้อคิดเห็น (Comment).....

.....

ขอบคุณค่ะ

น.ส. อลิษา สุขาเขิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. 2 แบบรายงานการทดสอบทางประสาทสัมผัสเปรียบเทียบน้ำพริกขนมจีนผสมสดและน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป

วันที่...../...../2550

ผลิตภัณฑ์ น้ำพริกขนมจีนผสมสดและน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป

ชื่อผู้ทดสอบ.....

คำแนะนำ กรุณาทดสอบตัวอย่างด้วยการชิมจากซ้ายไปขวาแล้วให้คะแนน 1-5 ตามลำดับความชอบดังนี้

5 คะแนน ชอบมาก (Like very much)

4 คะแนน ชอบ (Like)

3 คะแนน เฉยๆ (Neither like nor dislike)

2 คะแนน ไม่ชอบ (Dislike)

1 คะแนน ไม่ชอบมาก (Dislike very much)

คุณภาพที่วัด	รหัสตัวอย่าง	รหัสตัวอย่าง
สี (Color)		
กลิ่น (Aroma)		
รสชาติ (Flavor)		
ความเป็นเนื้อเดียวกัน (Texture)		
ความชอบโดยรวม (Acceptance)		

ข้อคิดเห็น (Comment).....

.....

ขอบคุณค่ะ

น.ส. อลิษา สุขาเขิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. 3 แบบรายงานการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป

วันที่...../...../2551

ผลิตภัณฑ์ น้ำพริกขนมจีนขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป

ชื่อผู้ทดสอบ.....

คำแนะนำ กรุณาทดสอบตัวอย่างด้วยการชิมจากซ้ายไปขวาแล้วให้คะแนน 1-5 ตามลำดับความชอบดังนี้

5 คะแนน ชอบมาก (Like very much)

4 คะแนน ชอบ (Like)

3 คะแนน เฉยๆ (Neither like nor dislike)

2 คะแนน ไม่ชอบ (Dislike)

1 คะแนน ไม่ชอบมาก (Dislike very much)

คุณภาพที่วัด	รหัสตัวอย่าง	รหัสตัวอย่าง	รหัสตัวอย่าง	รหัสตัวอย่าง	รหัสตัวอย่าง	รหัสตัวอย่าง	รหัสตัวอย่าง
สี (Color)							
กลิ่น (aroma)							
รสชาติ (Flavor)							
เนื้อสัมผัส (Texture)							
ความชอบโดยรวม (Acceptance)							

ข้อคิดเห็น (Comment).....

..... ขอบคุณค่ะ

น.ส. อลิษา สุขาเขิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข
การตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ และเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ และเคมี

ข. 1 การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น (AOAC, 1998)

วิธีตู้อบระบายอากาศ (Air oven method)

ประสิทธิภาพ

ปฏิบัติการนี้ใช้ได้กับตัวอย่างอาหารทุกชนิดยกเว้นอาหารที่มีส่วนประกอบระเหยง่าย เช่น น้ำมันหอมหรือสารอาหารที่เสื่อมรูปง่าย ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส

หลักการ

ทำให้ตัวอย่างอาหารแห้งในตู้อบจนมีน้ำหนักคงที่

เครื่องมือ

1. ตู้อบแห้งระบายอากาศ (hot air oven) อุณหภูมิ 100-102 องศาเซลเซียส

2. ถ้วยใส่ตัวอย่าง (moisture can) ทำด้วย nikle หรือเหล็กปลอดสนิม หรือ aluminum หรือเครื่องเคลือบ จะต้องแน่ใจว่าอาหารไม่ทำให้ถ้วยสึกกร่อน

3. desiccator บรรจุ phosphorus penta oxide หรือ silica gel (ทั้งหมดอยู่ในรูปแห้ง)

วิธีปฏิบัติการ

1. ทำแห้ง moisture can พร้อมฝา ในตู้อบอุณหภูมิ100-102 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที นำมาใส่ desiccator ให้เย็นลง ชั่งจานและฝาโดยใช้เครื่องชั่งชนิดละเอียดถึงหน่วย มิลลิกรัม

2. กวนผสมหรือบดตัวอย่างอาหารให้เป็นเนื้อเดียวกัน ตักตัวอย่างอาหารใส่ moisture can ประมาณ 3.000-5.000 กรัม แล้วปิดฝา นำไปชั่งน้ำหนักอย่างรวดเร็ว พร้อมฝา ให้ทราบน้ำหนักที่แน่นอน โดยใช้เครื่องชั่งชนิดละเอียดถึงหน่วย มก.

3. นำ moisture can ไปใส่ในตู้อบ (เปิดฝา) อบที่อุณหภูมิ100-102 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง แต่สำหรับอาหารที่โมเลกุลไม่แตกสลายหรือแปรสภาพง่ายสามารถทำการอบแห้งได้เป็นเวลาถึง 16 ชั่วโมง

4. เอา moisture can ออกจากตู้อบ (ปิดฝา) และวางให้เย็นแล้วนำไปชั่งน้ำหนัก

การคำนวณ

น้ำหนักของตัวอย่างอาหาร (กรัม) = W_1

น้ำหนักที่หายไป (กรัม) = W_3

ดังนั้น เปอร์เซนต์ความชื้น (Moisture) = $(W_2 / W_1) \times 100$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. 2 การหาอัตราการคืนรูป Rehydrations ratio **ดัดแปลงจากวิธี** Subadra *et al.* (1997)

ชั่งน้ำหนักตัวอย่างผง 2.5 กรัมใส่ในน้ำ 100 มิลลิลิตร ปิดบีกเกอร์ด้วยกระจกนาฬิกา

⇩

ต้มจนน้ำเดือดแล้วจับเวลาต่ออีก 5 นาที

⇩

นำไปหมุนเหวี่ยงที่ 3,000 รอบต่อนาที นาน 10 นาที

⇩

เทน้ำส่วนที่แยกออกมาทิ้ง

⇩

ชั่งน้ำหนักส่วนที่เหลือทั้งหมด

⇩

นำไปคำนวณค่าอัตราการคืนรูป

<u>การคำนวณ</u>

$$\text{อัตราการคืนรูป} = \frac{\text{น้ำหนักผลิตภัณฑ์ที่คืนรูป}}{\text{น้ำหนักผลิตภัณฑ์ผง}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. 3 การหาปริมาณ Thiobarbituric acid number (TBA) (Kirk and Sewyer, 1991)
ด้วยวิธี acid hydrolysis

ชั่งตัวอย่าง 10 กรัม นำไปปั่นกับน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร นาน 2 นาที

⇩

นำตัวอย่างที่ปั่นแล้วเทลงในขวดกลั่นล้างตัวอย่างออกจากเครื่องปั่นด้วยน้ำกลั่น 47.5 มล.เทลงขวดกลั่น

⇩

เติมกรดไฮโดรคลอริกความเข้มข้น 4.0 โมลาร์ จำนวน 2.5 มล.เพื่อปรับความเป็นกรดด่างให้ได้ 1.5

⇩

ใส่Glass beads

⇩

นำตัวอย่างไปกลั่นจนกระทั่งได้ของเหลว 50 มิลลิลิตร

⇩

ปิเปตของเหลวที่กลั่นได้มา 5 มิลลิลิตร ใส่หลอดที่มีฝาปิด

⇩

เติมสารละลาย TBA (ละลาย TBA 0.2883 กรัม ด้วย 90% glacial acetic acid) 5 มิลลิลิตร
เขย่าและต้มในน้ำเดือดนาน 35 นาที เตรียม blank โดยใช้น้ำกลั่น 5 มิลลิลิตรแทน

⇩

ทำให้เย็นลงภายในเวลา 10 นาที

⇩

นำสารละลายไปวัดค่าการดูดกลืนแสง (A) ที่ 538 nm

<u>การคำนวณ</u>

TBA no. (มิลลิกรัมของ Malonaldehyde ต่อ ตัวอย่าง 1 กรัม) = 7.8 A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. 4 การวัดค่าสีโดยใช้ Chroma meter (Minolta,model CR-300)

วิธีการ set เครื่อง

1. กดปุ่ม power จากนั้นไปที่ index set
2. เมื่อหน้าจอรันเสร็จ กด จะขึ้นที่หน้าจอว่าต้องการปริ้นหรือไม่ N/Y
3. จะ protent อะไร จากนั้นจะขึ้น N/Y (No)
4. N (multi chawl)
5. light source (C and Dos) ไปที่ D65 = light แล้วกด enter
6. ถ้าเปิดเครื่องแล้วต้องการ check ว่าเครื่อง set ไว้อย่างไรให้ไปที่ index set

วิธีการ Calibration

1. calibrate จะ show "CAL" จากนั้นจะ show yxy จากนั้นจะป้อนค่า y x ตามค่าบนแผ่น calibration y = 92.0,3163
2. วางหัววัดที่แผ่นสีขาว จากนั้นกดเครื่องแล้วปล่อยให้วาบ 3 ครั้ง ไปที่ color space เพื่อเปลี่ยนค่าเป็น Lab จากนั้น show ค่าสีขาวของแผ่น calibrate
3. ทำการวัดตัวอย่างแล้วกดเครื่อง a b L show แล้วสั่งปริ้นกระดาษ
4. ต้องการหยุดเครื่อง break

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค
การคำนวณปริมาณของส่วนผสมแห้งเพื่อผลิตน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณปริมาณของส่วนผสมแห้งเพื่อผลิตน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป

การผลิตน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปให้มีรสชาติใกล้เคียงกับรสชาติของน้ำพริกขนมจีนผสมวิธีปกติ จึงมีการคำนวณหาปริมาณวัตถุดิบผงแทนส่วนผสมสด ดังนี้

ตารางที่ ค 1 แสดงปริมาณส่วนผสมในตำรับของน้ำพริกขนมจีนที่ได้รับการคัดเลือกจากข้อ 4.1

ส่วนผสม	ปริมาณในส่วนผสม (กรัม)
กะทิ	200
น้ำปลา	20
น้ำมะนาว	20
น้ำตาลปี๊บ	45
กระเทียม	7
หอมแดง	5
ข่า	5
รากผักชี	5

1.กะทิผง

จากส่วนผสมที่ได้รับการคัดเลือกมีปริมาณน้ำกะทิ 200 กรัมในส่วนผสม และจากข้อมูลการบริโภคของกะทิผงตราชาวไทย ระบุว่ากะทิผง 60 กรัม ละลายในน้ำ 150 กรัม ได้น้ำกะทิ 200 กรัม ซึ่งมีปริมาณเท่ากับปริมาณน้ำกะทิสดในส่วนผสมที่ต้องการ ดังนั้นจึงใช้กะทิผง 60 กรัมในส่วนผสมน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป และมีปริมาณน้ำที่เติมกลับ 150 กรัม

2. น้ำปลาผง

จากส่วนผสมที่ได้รับการคัดเลือกมีปริมาณน้ำปลา 20 กรัมในส่วนผสม และจากข้อมูลการบริโภคของน้ำปลาผง ระบุว่าน้ำปลาผง 5 กรัม มีปริมาณเท่ากับน้ำปลา 15 กรัม ดังนั้นจึงใช้น้ำปลาผง 6.66 กรัมในส่วนผสมน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป

ปริมาตรน้ำที่ใช้ในการคืนรูปน้ำปลาผง = น้ำหนักน้ำปลาสด – น้ำหนักน้ำปลาผง

= 20 – 6.66 = 13.34 กรัม

ดังนั้นในส่วนผสมน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปใช้น้ำปลาผง 6.66 กรัมมีปริมาณน้ำที่เติมกลับ 13.34 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.มะนาวผง

จากส่วนผสมที่ได้รับการคัดเลือกมีปริมาณน้ำมะนาว 20 กรัมในส่วนผสม และจากข้อมูลการบริโภคของมะนาวผง ระบุว่ามะนาวผง 22.50 กรัม มีปริมาณเท่ากับน้ำมะนาว 60 กรัม ดังนั้นจึงใช้มะนาวผง 7.50 กรัมในส่วนผสมน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป

ปริมาตรน้ำที่ใช้ในการคืนรูปมะนาวผง = น้ำหนักน้ำมะนาว – น้ำหนักมะนาวผง

= 20 – 7.50 = 12.50 กรัม

ดังนั้นในส่วนผสมน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปใช้มะนาวผง 7.50 กรัมมีปริมาณน้ำเติมกลับ 12.50 กรัม

4.น้ำตาล

จากส่วนผสมที่ได้รับการคัดเลือกมีปริมาณน้ำตาลปี๊บ 45 กรัมในส่วนผสม

น้ำตาลปี๊บมีความชื้นร้อยละ 8.02

น้ำตาลปี๊บ 100 กรัม มีปริมาณของแข็ง 91.98 กรัม

น้ำตาลปี๊บ 45 กรัม มีปริมาณของแข็ง (91.98 x 45)/100 = 41.39 กรัม

ดังนั้นต้องใช้น้ำตาลทราย 41.39 กรัม จึงจะมีปริมาณของแข็งเท่ากับน้ำตามปี๊บ 45 กรัม

ปริมาตรน้ำที่ใช้ในการคืนรูปน้ำตาลทราย = น้ำหนักน้ำตาลปี๊บ – น้ำหนักน้ำตาลทราย

= 45 – 41.39= 3.61 กรัม

ดังนั้นในส่วนผสมน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปใช้น้ำตาลทราย 41.39 กรัมมีปริมาณน้ำเติมกลับ 3.61กรัม

5.กระเทียม

จากส่วนผสมที่ได้รับการคัดเลือกมีปริมาณกระเทียม 7 กรัมในส่วนผสม

กระเทียมมีความชื้นร้อยละ 80.13

กระเทียม 100 กรัม มีปริมาณของแข็ง 19.87 กรัม

กระเทียม 7 กรัม มีปริมาณของแข็ง (19.87 x 7)/100 = 1.39 กรัม

กระเทียมผงมีความชื้นร้อยละ 10.01

มีปริมาณของแข็ง 89.99 กรัม ต้องชั่งกระเทียมผง 100 กรัม

ถ้าต้องการของแข็ง 1.39 กรัม ต้องชั่งกระเทียมผง (100 x 1.39)/88.99 = 1.54กรัม

ดังนั้นต้องใช้กระเทียมผง 1.54 กรัม จึงจะมีปริมาณของแข็งเท่ากับกระเทียม 7 กรัม

ปริมาตรน้ำที่ใช้ในการคืนรูปกระเทียมผง = น้ำหนักกระเทียม – น้ำหนักกระเทียมผง

= 7 – 1.54= 5.46 กรัม

ดังนั้นในส่วนผสมน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปใช้กระเทียมผง 1.54 กรัมมีปริมาณน้ำเติมกลับ 5.46กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.หอมแดง

จากส่วนผสมที่ได้รับการคัดเลือกมีปริมาณหอมแดง 5 กรัมในส่วนผสม

หอมแดงมีความชื้นร้อยละ 88.36

หอมแดง 100 กรัม มีปริมาณของแข็ง 11.64 กรัม

หอมแดง 5 กรัม มีปริมาณของแข็ง (11.64 x 5)/100 = 0.58 กรัม

หอมแดงผงมีความชื้นร้อยละ 11.12

มีปริมาณของแข็ง 88.88 กรัม ต้องชั่งหอมแดงผง 100 กรัม

ถ้าต้องการของแข็ง 0.58 กรัม ต้องชั่งหอมแดงผง (100 x 0.58)/88.88 = 0.65กรัม

ดังนั้นต้องใช้หอมผง 0.65 กรัม จึงจะมีปริมาณของแข็งเท่ากับหอมแดง 5 กรัม

ปริมาตรน้ำที่ใช้ในการคืนรูปหอมแดงผง = น้ำหนักหอมแดง – น้ำหนักหอมแดงผง

= 5 – 0.65= 5.46 กรัม

ดังนั้นในส่วนผสมน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปใช้หอมแดงผง 0.65 กรัมมีปริมาณน้ำเติมกลับ 4.35กรัม

7.ข่า

จากส่วนผสมที่ได้รับการคัดเลือกมีปริมาณข่า 5 กรัมในส่วนผสม

ข่ามีความชื้นร้อยละ 93.14

ข่า 100 กรัม มีปริมาณของแข็ง 6.86 กรัม

ข่า 5 กรัม มีปริมาณของแข็ง (6.86 x 5)/100 = 0.34 กรัม

ข่าผงมีความชื้นร้อยละ 5.36

มีปริมาณของแข็ง 94.64 กรัม ต้องชั่งข่าผง 100 กรัม

ถ้าต้องการของแข็ง 0.34 กรัม ต้องชั่งข่าผง (100 x 0.34)/94.64 = 0.35กรัม

ดังนั้นต้องใช้ข่าผง 0.35 กรัม จึงจะมีปริมาณของแข็งเท่ากับข่า 5 กรัม

ปริมาตรน้ำที่ใช้ในการคืนรูปข่าผง = น้ำหนักข่า – น้ำหนักข่าผง

= 5 – 0.35= 4.65 กรัม

ดังนั้นในส่วนผสมน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปใช้ข่าผง 0.35 กรัมมีปริมาณน้ำเติมกลับ 4.65 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.รากผักชี

จากส่วนผสมที่ได้รับการคัดเลือกมีปริมาณรากผักชี 5 กรัมในส่วนผสม

รากผักชีมีความชื้นร้อยละ 89.18

รากผักชี 100 กรัม มีปริมาณของแข็ง 10.82 กรัม

รากผักชี 5 กรัม มีปริมาณของแข็ง (10.82 x 5)/100 = 0.54 กรัม

รากผักชีผงมีความชื้นร้อยละ 4.14

มีปริมาณของแข็ง 95.86 กรัม ต้องชั่งรากผักชีผง 100 กรัม

ถ้าต้องการของแข็ง 0.54 กรัม ต้องชั่งรากผักชีผง (100 x 0.54)/95.86= 0.56กรัม

ดังนั้นต้องใช้รากผักชีผง 0.56 กรัม จึงจะมีปริมาณของแข็งเท่ากับรากผักชี 5 กรัม

ปริมาตรน้ำที่ใช้ในการคืนรูปรากผักชีผง = น้ำหนักรากผักชี – น้ำหนักรากผักชีผง

= 5 – 0.56= 4.44 กรัม

ดังนั้นในส่วนผสมน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปใช้รากผักชีผง 0.56 กรัมมีปริมาณน้ำเติมกลับ 4.44กรัม

ตารางที่ ค 2 สรุปปริมาณส่วนผสมของน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป

ส่วนผสม	น้ำหนักแห้ง(กรัม)	ความชื้นของแห้ง (ร้อยละ)	น้ำหนักที่ชั่ง (กรัม)
กะทิผง	60.00	-	60.00
น้ำตาลทราย	41.39	-	41.39
น้ำปลาผง	6.66	-	6.66
มะนาวผง	7.50	-	7.50
ถั่วเขียวเลาะเปลือกดิบ	25.00	-	25.00
กระเทียมผง	1.54	10.01	1.69
หอมแดงผง	0.65	11.12	0.73
ข่าผง	0.35	5.36	0.36
รากผักชี	0.56	4.14	0.58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณปริมาณน้ำที่คืนรูปในการผลิตน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป

สรุปปริมาตรน้ำคืนรูปน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป = น้ำคืนรูปกะทิผง+น้ำคืนรูปน้ำปลาผง+ น้ำคืนรูปมะนาวผง+น้ำคืนรูปน้ำตาลทราย+ น้ำคืนรูปกระเทียมผง+น้ำคืนรูปหอมแดงผง+ น้ำคืนรูปข่าผง+น้ำคืนรูปรากผักชีผง

= 150 + 13.34 + 12.50 + 3.61 + 5.46 + 4.35 + 4.65 + 4.44

= 198.09 กรัม

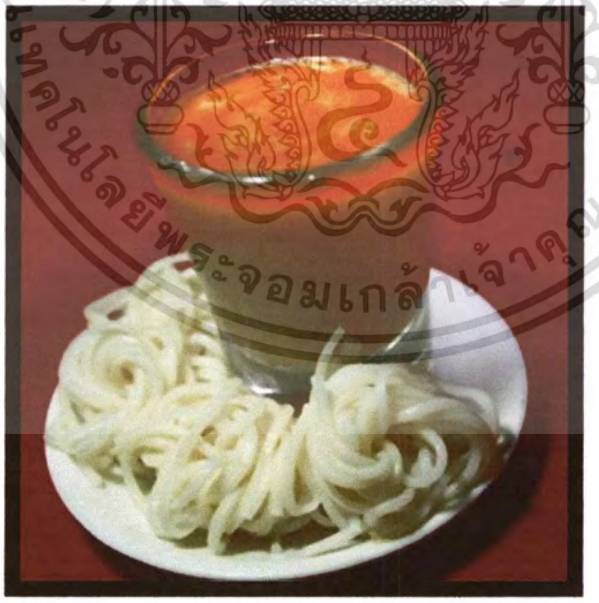
ดังนั้นน้ำที่คืนรูปน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปมีปริมาณ 198.09 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง
ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ ง 1 น้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปก่อนคืนรูป



ภาพที่ ง 2 น้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปที่คืนรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ ง 3 วัตถุดิบกึ่งสำเร็จรูปที่จำหน่ายในท้องตลาด

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ
วิธีการคืนรูปน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการคืนรูปน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป

1. นำน้ำต้มเดือด 198.09 กรัม ลงในส่วนผสมกะทิผง และผงส่วนผสมน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป คนให้ทั่วจนเป็นเนื้อเดียวกันใช้เวลาประมาณ 1-2 นาที และเติมน้ำมันพริก คนให้เข้ากันก็พร้อมรับประทานได้ทันที

2.นำน้ำเปล่า 198.09 กรัม ใส่ภาชนะสำหรับไมโครเวฟได้ เติมกะทิผง และผงส่วนผสมน้ำพริกขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป คนให้เข้ากันเล็กน้อย นำเข้าไมโครเวฟที่ระดับความร้อนสูงสุดเป็นเวลา 1 นาที และนำออกมา คนให้ส่วนผสมเข้ากัน และนำเข้าไมโครเวฟต่อ ที่ระดับความร้อนสูงสุดเป็นเวลา 50 วินาที นำออกมาเติมน้ำมันพริก คนให้เข้ากันก็พร้อมรับประทานได้ทันที

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล นางสาวอลิษา สุขาเขิน

วัน เดือน ปีเกิด 23 เมษายน 2524

การศึกษา พ.ศ.2546 วิทยาศาสตรบัณฑิต (อาหารและโภชนาการ) คณะคหกรรมศาสตร์ทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

ที่อยู่ 2/7 ซ. แม่อ่างทอง 3 ถ. พัฒนาการคูขวาง ต. ในเมือง อ. เมือง จ. นครศรีธรรมราช อีเมล์ lanny_36@hotmail.com

การทำงาน
- ร้าน CiCi's Pizza ตำแหน่งกุ๊ก (มี.ค.-พ.ค. 2549)
- ร้าน SALA THAI ในรัฐเมล ประเทศสหรัฐอเมริกา ตำแหน่งผู้ช่วยกุ๊ก (มิ.ย. 2549)
- โรงแรมเมืองลิกอร์ จ.นครศรีธรรมราช ตำแหน่ง กัปตันห้องอาหาร (พ.ศ. 2551)
- ร้านพริ้นเซสคาเฟ่ต์ จ.นครศรีธรรมราช ตำแหน่ง ผู้จัดการร้าน (พ.ศ. 2553)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้