การใช้ผงถั่วเหลืองทดแทนกะทิในน้ำยากะทิผง

Using of Soybean Powder to Substitute Coconut Milk in Coconut Milk Curry Powder

ภัทธีมา แม่นสอน

PATTEEMA MANSORN

ธีระพงษ์ ทองนุ่ม

TEERAPONG TONGNUME

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
2562

การใช้ผงถั่วเหลืองทดแทนกะทิในน้ำยากะทิผง

Using of Soybean Powder to Substitute Coconut Milk in Coconut Milk Curry Powder

ภัทธีมา แม่นสอน

PATTEEMA MANSORN

ธีระพงษ์ ทองนุ่ม

TEERAPONG TONGNUME

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2562

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ชื่อโครงงานพิเศษ การใช้ผงถั่วเหลืองทดแทนกะทิในน้ำยากะทิผง

ชื่อ นามสกุล ภัทธีมา แม่นสอน และธีระพงษ์ ทองนุ่ม

ชื่อปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต

ปีการศึกษา 2562

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์น้อมจิตต์ สุธีบุตร

คณะกรรมการสอบโครงงานพิเศษให้ความเห็นชอบโครงงานพิเศษฉบับนี้แล้ว

.....ประธานกรรมการ

(อาจารย์ดร.ธนภพ โสตรโยม)

.....กรรมการ

(อาจารย์นพพร สกุลยืนยงสุข)

.....กรรมการ

(อาจารย์ดร.น้อมจิตต์ สุธีบุตร)

โครงงานพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

.....

(อาจารย์ดวงกมล ตั้งสถิตพร)

หัวหน้าสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

วันที่ 6 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2563

.....

(อาจารย์ปิยะธิดา สีหะวัฒนกุล)

คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

วันที่ ๑๘ เดือน มี.ค. พ.ศ. ๒๕๖๓

ชื่อโครงงานพิเศษ การใช้ผงถั่วเหลืองทดแทนกะทิในน้ำยากะทิผง

ชื่อ นามสกุล ภัทธีมา แม่นสอน และธีระพงษ์ ทองนุ่ม

ชื่อปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาและคณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

ปีการศึกษา 2562

บทคัดย่อ

การศึกษาปริมาณผงถั่วเหลืองเพื่อใช้ในการทดแทนกะทิผง โดยมีจุดประสงค์เพื่อลดไขมันจากกะทิและนำผงถั่วเหลืองมาทดแทนความเข้มข้นของน้ำยากะทิสำเร็จรูป โดยทำการศึกษาหาสูตรพื้นฐานของน้ำยากะทิผง 3 สูตร และนำสูตรที่ได้คะแนนมากที่สุด นำมาอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เวลา 7 ชั่วโมงความชื้นที่ได้ 1 เปอร์เซ็น ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคโดยวัดคุณภาพด้านลักษณะที่ปรากฏ เนื้อสัมผัส สี กลิ่น และนำสูตรที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมา ทำการทดสอบหาปริมาณผงถั่วเหลืองที่เหมาะสม โดยวัดคุณภาพด้านลักษณะที่ปรากฏ เนื้อสัมผัส สี กลิ่น เพื่อให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค การศึกษาอายุในการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ผงถั่วเหลืองทดแทนกะทิในน้ำยากะทิผง ที่เหมาะสมและได้รับการยอมรับของผู้บริโภค โดยบรรจุใส่ถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ ในระยะเวลาการเก็บรักษา 2 เดือน ประเมินคุณภาพทุก ๆ 2 สัปดาห์ วัดความชื้น ค่าสี ค่าAw และตรวจเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดและยีสต์ รา พบว่าระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้นมีผลให้ค่าความชื้นและจุลินทรีย์เพิ่มขึ้น แต่จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดยังน้อยกว่า 1×10^3 โคโลนี ต่อกรัม ซึ่งไม่เกินที่มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำยาขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป (มผช. 498/2547) กำหนด

Special project Using of Soybean Powder to Substitute Coconut Milk in Coconut Milk Curry Powder

Authors Patteema mansorn and Teerapong tongnume

Degree Bachelor of Science

Major program Food Science and Technology

Faculty Home Economics Technology

Academic year 2019

ABSTRACT

Study on the amount of soybean powder for substitution of coconut milk powder. The purpose is to reduce fat from coconut milk and use soybean powder to replace the concentration of finished coconut milk. By studying the basic formula of coconut milk powder by selecting 3 formulas and taking the most scores formula Bake at 70 degrees Celsius for 7 hours, humidity at 1%. The results of consumer acceptance study by measuring the quality of the appearance, texture, color, smell By leading to being accepted by consumers Testing the quantity of soybean powder suitable for the product by measuring the quality of appearance, texture, color, smell. To be accepted by consumers Study on shelf life of soybean powder substitution products in coconut milk powder in replacement of soybean powder Suitable and accepted by consumers Taken separately in an aluminum foil bag During the 2 month storage period, quality assessments are done every 2 weeks. By measuring moisture, color, Aw and general microbes and mold yeast. Found that longer duration, increased moisture and microbial values. But the number of microbes is less than 1×10^3 colonies pergram, which does not exceed the standard of the community product standards.

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณอาจารย์ดร.น้อมจิตต์ สุธีบุตร เป็นที่ปรึกษาโครงงานพิเศษให้ลุล่วงประสบผลสำเร็จไปได้ด้วยดี ในการให้คำปรึกษา แนวคิด แนะนำวิธีการต่างๆและยังช่วยแก้ไขจุดบกพร่องที่เกิดขึ้นขอขอบพระคุณอาจารย์ดร.ธนภพ โสตรโยม อาจารย์นพพร สกุลยืนยงสุข และอาจารย์ทุกท่านที่ให้คำปรึกษาและคำแนะนำและช่วยเหลือให้แผนงานพิเศษสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่คอยให้กำลังใจ กำลังทรัพย์ ความห่วงใย และความเข้าใจที่มีให้ตลอดมา ขอขอบคุณเพื่อนๆในห้องทุกคนที่คอยช่วยเหลือในทุกเรื่อง คอยให้คำปรึกษาและแนะนำตลอดจนวิธีแก้ปัญหาเป็นอย่างดี จนทำให้แผนงานนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สำหรับคุณงานความดีอันใดที่เกิดจากโครงงานพิเศษฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้กับบิดามารดาผู้ซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง ตลอดจนครูอาจารย์ที่คอยประสิทธ์ประสาทวิชาความรู้ให้ตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษา และถ่ายทอดประสบการณ์ที่ดีให้แก่ข้าพเจ้า

ภัทธีมา แม่นสอน

ธีระพงษ์ ทองนุ่ม

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(1)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(3)
สารบัญ	(4)
สารบัญตาราง	(5)
สารบัญภาพ	(6)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 น้ำยากะทิ	3
2.2 ส่วนผสมของน้ำยากะทิผง	4
2.3 ถั่วเหลือง	12
2.4 กรรมวิธีการทำแห้ง	19
บทที่ 3 วิธีการทดลอง	26
3.1 วัสดุอุปกรณ์	26
3.2 วิธีดำเนินการทดลอง	27
3.3 สถานที่ทำวิจัย	29
3.4 ระยะเวลาทำการวิจัย	29
บทที่ 4 ผลการทดลอง และอภิปรายผล	30
4.1 ศึกษาสูตรมาตรฐานน้ำยากะทิผง	30
4.2 การศึกษาอุณหภูมิและเวลาในการผลิตน้ำยากะทิผงจากสูตรมาตรฐาน	31
4.3 ศึกษาปริมาณผงถั่วเหลืองที่จะใช้ในการทดแทนน้ำยากะทิผง	35
4.4 ศึกษาอายุการเก็บรักษา	36

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	38
5.1 สรุปผลการทดลอง	38
5.2 ข้อเสนอแนะ	39
เอกสารอ้างอิง	40
ภาคผนวก	43
ประวัติผู้ศึกษา	63

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ปริมาณของสารไอโซฟลาโวนส์ในอาหารตามธรรมชาติ	15
2.2 ส่วนประกอบทางเคมีของถั่วเมล็ดแห้ง	16
2.3 ปริมาณกรดแอมิโนจำเป็นในถั่วเหลืองเปรียบเทียบกับปริมาณที่ FAO/WHO แนะนำ	17
2.4 ปริมาณกรดไขมันในน้ำมันถั่วเหลือง	18
3.1 ปริมาณวัตถุดิบสูตรพื้นฐาน 3 สูตร	28
4.1 คะแนนการทดสอบความชอบของผู้บริโภคที่มีผลต่อสูตรพื้นฐานของน้ำยากะทิผง	30
4.2 ตารางเปรียบเทียบน้ำหนักหลังอบแห้ง	31
4.3 ค่าความชื้นของน้ำยากะทิผงที่อบด้วยอุณหภูมิและเวลาต่างกัน	32
4.4 ลักษณะปรากฏที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์น้ำยากะทิผงจากสูตรมาตรฐานการศึกษาอุณหภูมิ	34
4.5 คะแนนความชอบเฉลี่ยของน้ำยากะทิที่ใช้ปริมาณผงถั่งเหลืองทดแทนกะทิผงต่างกับน้ำยากะทิผงจำนวน 3 ระดับ	35
4.6 ศึกษาอายุการเก็บรักษา	36
4.7 คุณภาพทางกายภาพของน้ำยากะทิผงที่ใช้ผงถั่วเหลืองทดแทนกะทิ	37

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.3 โครงสร้างของเมล็ดถั่วเหลือง	13
4.1 ค่าความชื้นของน้ำยากะทิผงที่อบด้วยอุณหภูมิและเวลาต่างกัน	33
จ.1 วัตถุดิบ	55
จ.2 วัตถุดิบ (ต่อ)	56
จ.3 สูตรที่ 1 หลังจากอบเสร็จแล้ว	57
จ.4 สูตรที่ 2 หลังจากอบเสร็จแล้ว	57
จ.5 สูตรที่ 3 หลังจากอบเสร็จแล้ว	58
จ.6 ทั้ง 3 สูตรที่นำมาละลายน้ำ	58
จ.7 เครื่องปิดสุญญากาศ ULTRA VAC	59
จ.8 ตู้อบลมร้อน	59
จ.9 เครื่องชั่งส่วนผสม	60
จ.10 Munsell book of colour	60
ฉ.1 ผลิตภัณฑ์กะทิผงสำเร็จรูปและฉลากผลิตภัณฑ์	62

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความก้าวหน้าและพัฒนาอยู่ตลอดเวลา ในขณะที่พัฒนาการทางด้านอาหารก็มีความก้าวหน้าและการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา มีอาหารใหม่ๆที่ถูกสร้างสรรค์และผลิตออกมาให้ผู้บริโภคได้เลือกรับประทาน รวมไปถึงมีผลิตภัณฑ์อาหารกึ่งสำเร็จรูปที่สามารถรับประทานได้ง่าย สร้างความสะดวกสบายให้กับผู้บริโภค ซึ่งอาหารไทยนั้นก็มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา หนึ่งในอาหารของไทยที่เป็นที่รู้จักกันไปทั่วโลกนั้น คือน้ำยากะทิ ซึ่งเป็นอาหารประเภทแกงอีกชนิดหนึ่งที่คนไทยรู้จักดี มีรสชาติกลมกล่อม เข้มข้นเป็นเอกลักษณ์ น้ำกะทิมีรสเค็มนำ หวานตาม รสสัมผัสมันที่ได้จากกะทิ เผ็ดร้อนเล็กน้อย สามารถหาบริโภคกันได้ทุกภาคของประเทศไทย แต่ละภาคก็จะดัดแปลงให้เข้ากับวัตถุดิบและรสชาติตามภูมิภาคนั้นๆ ภาคเหนือจะมีการใส่มะเขือเทศ ภาคใต้จะมีการใส่น้ำปลาร้าในการปรุงประกอบ แกงที่กล่าวมานี้คือ น้ำยากะทินั่นเอง น้ำยากะทิมีส่วนประกอบหลักเป็นกะทิ ซึ่งมีไขมันอิ่มตัวสูงซึ่งใกล้เคียงกับไขมันได้จากสัตว์ ซึ่งเมื่อรับประทานมากๆ แล้วจะทำให้คอเลสเตอรอลในเลือดสูงขึ้นและจะทำให้ไขมันไปอุดตัวในหลอดเลือดจนเกิดโรคหัวใจ โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน เป็นต้น (นิรนาม, 2012)

ถั่วเหลืองมีสารอาหารต่างๆ ซึ่งประกอบด้วย คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน แคลเซียม ฟอสฟอรัส และ วิตามิน จึงทาให้ถั่วเหลืองมีสรรพคุณทางยาและคุณค่าทางอาหาร เช่น ใช้ใยอาหารที่มีในเมล็ดถั่วเหลืองเป็นอาหารของคนที่เป็นโรคเบาหวานแทนการฉีดอินซูลิน นอกจากนี้ในเมล็ดถั่วเหลืองยังมีเลซิทินซึ่งเป็นสารบำรุงสมองช่วยเพิ่มความทรงจา และลดคลอเลสเตอรอลในร่างกายอีกด้วย ในการที่นำถั่วเหลืองมาใช้ประโยชน์นั้นส่วนใหญ่มักแปรรูปถั่วเหลืองเป็นนมถั่วเหลือง เต้าหู้ เต้าเจี้ยว ซึ่งล้วนแต่เป็นอาหารหรือส่วนประกอบในอาหารที่คนส่วนใหญ่รู้จักเป็นอย่างดี แต่ปัจจุบันได้มีการพัฒนา แปรรูปถั่วเหลืองให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความแปลกใหม่มากยิ่งขึ้น เพื่อเป็นอีกหนึ่งทางเลือกให้แก่ผู้บริโภค

ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้คิดที่จะนำน้ำยากะทิมาทำให้มีคุณค่าทางด้านราคาเพิ่มขึ้นด้วยการทำเป็นผลิตภัณฑ์น้ำยากะทิผงถั่วเหลืองทดแทนกะทิที่มีรสชาติกลมกล่อม บรรจุใส่ภาชนะเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาไว้ให้ได้นานขึ้น เวลารับประทานเพียงเทใส่ภาชนะ ใส่น้ำร้อนคนให้

ละลาย ใส่เส้นขนมจีนหรือเส้นอื่นๆและใส่ส่วนประกอบของเนื้อสัตว์ต่างๆ ก็สามารถรับประทานได้ทันที เพื่อสร้างความแปลกใหม่และเป็นการดึงดูดผู้บริโภคผลิตภัณฑ์น้ำยาขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปให้มากขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาสูตรมาตรฐานของน้ำทำกะทิผง

1.2.2 เพื่อศึกษาขั้นตอนกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำยากะทิผง

1.2.3 เพื่อศึกษาปริมาณผงถั่วเหลืองที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์น้ำยากะทิผง

1.2.4 เพื่อศึกษาการยอมรับการใช้ผงถั่วเหลืองทดแทนกะทิในน้ำยากะทิผง

1.2.5 เพื่อศึกษากรรมวิธีการกลบกลิ่นของถั่วเหลืองผงและศึกษาอายุการเก็บรักษาถั่วเหลืองสำเร็จรูปชนิดผง ทางด้านกายภาพ ทางด้านเคมี และทางด้านจุลินทรีย์

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1.3.1 ทำการศึกษาสูตรพื้นฐาน 3 สูตร เพื่อนำไปพัฒนาน้ำยากะทิผง ศึกษาอุณหภูมิการผลิตและศึกษาอายุการเก็บรักษา โดยใช้ผู้ชิมจำนวน 50 คน มาวัดความชอบทางด้านประสาทสัมผัส คือ คุณลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม เพื่อให้ได้สูตรมาตรฐาน

1.3.2 ทำการควบคุมปริมาณผงถั่วเหลืองและอุณหภูมิที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ผงถั่วเหลืองเพื่อที่จะนำไปทดแทนกะทิในน้ำยากะทิผงและศึกษากรรมวิธีการกลบกลิ่นของถั่วเหลืองผงเพื่อให้ผลิตภัณฑ์ไม่เกิดกลิ่นเหม็นหืนก่อนใช้งานในระยะเวลาที่จัดเก็บ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ได้ผลิตภัณฑ์น้ำยากะทิผง ซึ่งสะดวก ประหยัดเวลา ในการทำน้ำนากะทิสด

1.4.2 เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่สะดวกต่อการรับประทาน

1.4.3 สามารถเปรียบเทียบระหว่างข้อดีและข้อเสียระหว่างกะทิกับถั่วเหลือง

1.4.4 เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับถั่วเหลืองและช่วยยืดอายุการเก็บรักษาถั่วเหลือง

1.4.5 เพื่อใช้ทดแทนกะทิในผลิตภัณฑ์ที่สำเร็จรูป

1.4.6 สร้างแนวทางการใช้ประโยชน์จากถั่วเหลือง

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 น้ำยากะทิ

น้ำยากะทิเป็นน้ำยาขนมจีนชนิดหนึ่ง ซึ่งขนมจีนน้ำยาเป็นอาหารที่สันนิษฐานว่าไทยรับมาจากมอญ ซึ่งในอดีตจัดเป็นชนชาติที่ยิ่งใหญ่ชาติหนึ่งในสุวรรณภูมิ พม่าซึ่งเป็นประเทศเพื่อนบ้านก็มีอาหารจานนี้แต่จะใส่หยวกกล้วยลงไปด้วยเพื่อทำให้น้ำยาข้นขึ้น แต่คนไทยนิยมกินเนื้อปลามากกว่าจึงใส่เฉพาะเนื้อปลาที่ตำละเอียดใส่ลงไป และใส่ปลาเค็มเพื่อให้มีกลิ่นหอมและรสเค็มกลมกล่อมชนิดของน้ำยาขนมจีน มี 5 ชนิด

2.1.1 น้ำยาป่า เป็นหนึ่งในน้ำยา(น้ำแกง)ที่ใช้สำหรับราดลงบนขนมจีน ซึ่งถือว่าเป็นน้ำยาอันดับต้นๆที่ผู้คนนิยมทาน น้ำยาป่าจะใช้เนื้อปลาและน้ำปลาร้าเป็นส่วนผสมหลัก :ซึ่งจำนวนแคลอรี่ต่อปริมาณ 100 กรัม คือ 65 kcal

2.1.2 น้ำยากะทิ เป็นน้ำยากะทิที่มีเนื้อสัตว์อย่างปลาเป็นส่วนผสมหลัก เป็นอาหารยอดนิยม ทำกินตามงานเลี้ยงสังสรรค์ งานมงคล งานที่มีคนมาร่วมงานมากๆ :ซึ่งจำนวนแคลอรี่ต่อปริมาณ 100 กรัม คือ 81 kcal

2.1.3 น้ำเงี้ยว เป็นอาหารภาคเหนือมีส่วนประกอบคือดอกงิ้ว ดัดแปลงมาจากน้ำพริกอ่อง น้ำพริกแกงจะคล้ายน้ำพริกแกงส้มของทางภาคกลาง คือใช้พริกแห้ง แต่ไม่ใส่กระชาย และใส่ถั่วเน่าแผ่นหรือเต้าเจี้ยวหรือทั้งสองอย่าง น้ำแกงรสชาติเค็มเผ็ด มีรสเปรี้ยวจากมะเขือเทศ ซึ่งจำนวนแคลอรี่ต่อปริมาณ 100 กรัม คือ 84 kcal

2.1.4 น้ำยาปักษ์ใต้ เป็นอาหารภาคใต้ที่มีลักษณะสีเหลือง ข้นด้วยเนื้อปลาโขลกละเอียด รับประทานคู่กับขนมจีน พร้อมผักเหนาะ นิยมรับประทานในมื้อกลางวัน ซึ่งจำนวนแคลอรี่ต่อปริมาณ 100 กรัม คือ 85 kcal

2.1.5 น้ำยาแกงเขียวหวาน เป็นอาหารอีกชนิดหนึ่งที่นิยมกินกันอย่างมาก จะกินคู่กับข้าวสวยหรือขนมจีนก็ได้ มีกลิ่นหอมของเครื่องเทศ รสเผ็ด เค็ม มัน และหวานจาก น้ำกะทิ สามารถใส่เนื้อสัตว์ได้หลายชนิด เช่น เนื้อหมู เนื้อวัว เนื้อไก่ ปลา ลูกชิ้น สีของน้ำแกงมีสีเขียวแกมเหลือง เนื่องจากใช้เครื่องแกงที่มีสีเขียวของพริกขี้หนู หรือพริกชี้ฟ้าเขียว บางครั้งถ้าสียังไม่เขียวพอก็จะใช้ใบพริกโขลกลงไปผสม เพื่อเพิ่มสีก็ได้ เครื่องแกงประกอบด้วยเครื่องเทศหลายชนิด เช่น กระเทียม

หอมแดง ตะไคร้ ลูกผักชี พริกไทย ข่า เครื่องเทศเหล่านี้สามารถดับกลิ่นคาวของเนื้อสัตว์ได้ และช่วยเพิ่มรสชาติของน้ำแกงอีกด้วย ซึ่งจำนวนแคลอรี่ต่อปริมาณ 100 กรัม คือ 154 kcal (ศศพินทุ์, 2549)

2.2 ส่วนผสมของน้ำยากะทิผง

2.2.1 ปลาช่อน

ปลาช่อน ปลาน้ำจืดชนิดหนึ่ง มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Channa striata* อยู่ในวงศ์ปลาช่อน (Channidae) มีส่วนหัวค่อนข้างโต รูปร่างทรงกระบอกยาว ครีบหางเรียวปลายมน ปากกว้าง ภายในปากมีฟันเขี้ยวบนเพดาน ลำตัวสีคล้ำอมมะกอกหรือน้ำตาลอ่อน มีลายเส้นทแยงสีคล้ำตลอดทั้งลำตัว 6 - 7 เส้น ด้านท้องสีจางตัดกับด้านบน ครีบสีคล้ำมีขอบสีเหลืองอ่อน ครีบท้องจาง มีขนาดลำตัวประมาณ 30 - 40 ซ.ม. ใหญ่สุดได้ถึง 1 เมตร โดยปลาช่อนสปีชีส์นี้มีความพิเศษไปกว่าปลาช่อนชนิดอื่น ๆ คือ สามารถแถกไถตัวคืบคลานไปบนบกเพื่อหาที่อยู่ใหม่ได้ รวมทั้งสามารถหลบอยู่ใต้ดินในฤดูฝนแล้งเพื่อรอฝนมาได้เป็นแรมเดือน โดยสะสมพลังงานและไขมันไว้ ที่เรียกว่า "ปลาช่อนจำศีล" พบอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำทั่วประเทศไทย พบไปจนถึงเอเชียใต้ พม่าและอินโดนีเซีย นิยมนำมาบริโภค ปรุงเป็นอาหารได้หลากหลายทั้งสดและตากแห้ง เป็นปลาน้ำจืดเศรษฐกิจที่สำคัญจนอาจเรียกได้ว่าเป็นปลาน้ำจืดเศรษฐกิจอันดับหนึ่ง เลี้ยงได้ทั้งในบ่อและกระชังตามริมแม่น้ำ นอกจากนี้ยังนิยมเลี้ยงเป็นปลาสวยงามด้วย โดยเฉพาะตัวที่สีกลายเป็นสีเผือก (Albino) หรือปลาที่พิการตัวสั้นกว่าปกติ ปลาช่อนในบางพื้นที่ เช่น ที่จังหวัดสิงห์บุรี ขึ้นชื่อมาก ที่เรียกว่า "ปลาช่อนแม่ลา" มีประเพณีพื้นถิ่นคือเทศกาลกินปลา ปลาช่อน มีชื่อเรียกตามภาษาถิ่นในแต่ละภาคว่า "หลิม" ในภาษาเหนือ "ค้อ" หรือ "ก๊วน" ในภาษาอีสาน เป็นต้น (กองโภชนาการ, 2544)

2.2.2 กระเทียม

กระเทียมมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Allium sativum* Linn. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์เป็นพืชล้มลุก มีลำต้นใต้ดิน หัวมีลักษณะเป็นกลีบหลายๆกลีบเกาะกันแน่นสีขาว

ประโยชน์ด้านอาหาร หัวและใบของกระเทียม ประกอบด้วย สารอาหารพวกโปรตีน คาร์โบไฮเดรต แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก วิตามินบีสอง หัวกระเทียมใช้เป็นส่วนประกอบของเครื่องแกงชนิดต่างๆ เช่น น้ำพริกแกงเผ็ด แกงส้ม น้ำพริกผักจิ้ม ผัดกับอาหาร เพื่อแต่งกลิ่น ใบและหัวกระเทียมสดใช้เป็นผัก หัวกระเทียมใช้ดองได้อีกด้วย

ข้อควรระวังในการบริการ ผู้ที่เป็นโรคกระเพาะหรือคนปกติที่รับประทานกระเทียมมากเกินไปและคนที่รับประทานกระเทียมในขณะที่ท้องว่าง อาจจะเกิดการระคายเคืองต่อกระเพาะอาหารได้ (วันดี และ คณะ, 2541)

2.2.3 หัวหอมแดง

หอมแดงมีชื่อทางวิทยาศาสตร์: *Allium ascalonicum* Linn ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ เป็นพืชล้มลุกขนาดเล็ก มีลำต้นใต้ดิน เรียกว่าหัว ลักษณะพองโตกลมป้อม ทำหน้าที่สะสมอาหาร มีเปลือกสีแดงหุ้ม ภายในมีกลีบสีม่วงแดงหลายกลีบ ลำต้นเหนือดินสั้นหรืออวบน้ำ

ประโยชน์ด้านอาหาร มีรสฉุนเผ็ดใช้ประกอบอาหารต่างๆช่วยเพิ่มรสชาติให้แก่อาหาร ถ้านำไปดอง รับประทานเป็นเครื่องเคียง หรือนำไปซอยบางๆ แล้วนำไปเจียวให้เหลืองใช้แต่งหน้าอาหารคาวหวาน (วันดี และ คณะ, 2541)

2.2.4 กระชาย

กระชาย มีชื่อสามัญเรียกหลายอย่าง Fingerroot หรือ Chainese ginger หรือ Chainese Key หรือ Galingale มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Boesenbergia rotunda* (L.) Mansf. อยู่ในวงศ์ขิง ZINGIBERACEAE เป็นพืชล้มลุกอายุหลายปี มีลำต้นอยู่ใต้ดิน เรียกว่า เหง้า รากสะสมอาหารจนพองเป็นก้านคล้ายนิ้วมือ เรียกว่า แง่ง ถิ่นกำเนิดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีชื่อเรียกกันว่า “ขิงจีน” มีลักษณะและสรรพคุณเช่นเดียวกับ “โสม” ที่สำคัญมีผลข้างเคียงในทางลบ กับร่างกายคนไม่มาก ราคาก็ไม่สูงนัก ให้ประโยชน์มากมาย ชาวจีนใช้แทนโสม

คุณประโยชน์และคุณค่าทางอาหารที่กระชายมีอยู่ ในแง่ง เหง้าหรือหัว น้ำหนัก 100 กรัม ประกอบด้วย คาร์โบไฮเดรต 17.8 กรัม เส้นใยอาหาร 2.0 กรัม น้ำตาล 1.7 กรัม โปรตีน 1.8 กรัม โพแทสเซียม 415 มิลลิกรัม โซเดียม 13 มิลลิกรัม ไขมันอิ่มตัว 0.2 กรัม ไขมันไม่อิ่มตัว 0.2 กรัม วิตามีนบีหก 8เปอร์เซนต์ วิตามีนซี 8เปอร์เซนต์ แคลเซียม 2เปอร์เซนต์ เหล็ก 3เปอร์เซนต์ แมกนีเซียม 11เปอร์เซนต์ สารอาหารต่างๆเหล่านี้ ล้วนแต่มีผลต่อร่างกายผู้บริโภคทั้งนั้น จึงจะเห็นได้ว่า มีผู้คนนำเอาไปประกอบอาหาร ทำเครื่องดื่ม และเป็นยา หรือเป็นส่วนประกอบของยา เพราะเขามองเห็นสรรพคุณของกระชาย แบบพิสูจน์คุณสมบัติแล้ว และยังได้ทราบผลการวิจัยว่า พบสาระสำคัญ เช่น สาร pinostrobin ที่ช่วยต้านเชื้อพลาสมา สาเหตุของโรคมาลาเรีย พบสารคลอโรฟอร์ม และเมทานอล ต้านพยาธิที่ทำให้ท้องเสีย หรือสาร pinocembin สาร panduratina สาร alpinetin ต้านทานเชื้อแบคทีเรียหลายชนิด

กระชายที่ใช้ประโยชน์กันแพร่หลาย มี 3 ชนิด ได้แก่ กระชายดำ กระชายแดง และกระชายเหลือง หรือกระชายขาว มีชื่อเรียกในแต่ละถิ่นต่างกันบ้าง เช่น ภาคเหนือ เรียก ละแอน หรือระแอน ทางภาคอีสาน เรียก กะแอน หรือขิงทราย ชาวกะเหรี่ยงแม่ฮ่องสอน ซึ่งนิยมใช้กันมาก เรียก จี้ปู, ซีฟู, เปาซอเราะ, เปาะสี่ หรือ ขิงจีน ทางกรุงเทพฯ รู้จักกันในชื่อ ว่านพระอาทิตย์ อาจจะเป็นเพราะมีลักษณะแง่ง เหง้าเป็นเช่นเดียวกัน แง่งและเหง้ากระชาย เจริญอยู่ใต้ดิน ที่สำคัญ เรืองแสงเวลากลางคืน บ้างมีลักษณะคล้ายหุ่นตัวคน คล้ายโสมคนของต่างประเทศ ก็เรียกกระชายเป็น โสมคน

หรือ โสมไทย และชาวจีนมีความนิยมใช้กระชายแทนโสม จึงเรียกว่า ขิงจีน เป็นสมุนไพรที่ชาวจีนนิยมเป็นอันดับหนึ่ง ทดแทนพวกโสม ที่ราคาแพงกว่ามาก

2.2.5 พริก

พริกมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Capsicum frutescens*_Linn พริก ภาษาอังกฤษ : Chili, Chilli Pepper แต่ถ้าเป็นพริกขนาดใหญ่ ที่มีรสอ่อน เราจะเรียกว่า Bell pepper, Pepper, Paprika, Capsicum เป็นต้น โดยมีถิ่นกำเนิดมาจากทวีปอเมริกาใต้ มีการนำเข้ามาในประเทศไทยตั้งแต่สมัยกรุงศรีอยุธยาตอนต้นแล้ว ความเผ็ดของพริกมาจากสารชื่อ "แคปไซซิน" (Capsaicin) ซึ่งจะมีอยู่มากใยบริเวณเยื่อแกนกลางสีขาว (คือส่วนเผ็ดมากที่สุด) ส่วนเปลือกและเมล็ดนั้นจะมีสารนี้น้อย ซึ่งคนทั่วไปมักเข้าใจผิดว่าส่วนเมล็ดและเปลือกคือส่วนที่เผ็ดที่สุด และสารชนิดนี้จะทนทานต่อความร้อนและความเย็นอย่างมาก แม้จะนำมาต้มให้สุดหรือแช่แข็งก็ไม่ได้ทำให้สูญเสียความเผ็ดไปแต่อย่างใด โดยเราสามารถเรียงลำดับความเผ็ดของพริกจากมากไปหาน้อยได้ คือ พริกขี้หนู > พริกเหลือง > พริกชี้ฟ้า > พริกหยวก > พริกหวาน เป็นต้น (นิรนาม, 2560)

พริกอุดมไปด้วยวิตามินและแร่ธาตุต่างๆ อย่าง วิตามินเอ วิตามินบีหก วิตามินซี ธาตุแมกนีเซียม ธาตุโพแทสเซียม ธาตุเหล็ก ใยอาหาร เป็นต้น โดยในพริก 100 กรัม จะมีวิตามินซีสูงถึง 144 มิลลิกรัม สำหรับผู้ที่เป็นโรคกระเพาะอาหาร ควรหลีกเลี่ยงการรับประทานพริกเพราะอาจจะทำให้กรดไปกัดแผลในกระเพาะอาหารได้ และสำหรับเด็กและผู้สูงอายุที่มักจะสำลักง่ายก็ควรหลีกเลี่ยงการรับประทานเช่นกัน และควรจะระวังพริกป่นตามร้านอาหาร พริกซองที่อาจจะมีสารอะฟลาทอกซินปนอยู่ ซึ่งเป็นสารพิษที่เกิดจากเชื้อรา หากร่างกายได้รับอย่างต่อเนื่องอาจจะเกิดการสะสมจนกลายเป็นมะเร็งตับในที่สุด ดังนั้นควรเลือกรับประทานพริกป่นที่สะอาด ไม่มีเชื้อราและเปลี่ยนบ่อย ๆ ทุก ๆ 3 วันพร้อมทั้งการจัดเก็บในภาชนะที่แห้งและสะอาด

พริกประกอบด้วยสารที่มีรสเผ็ดร้อนตั้งแต่ร้อยละ 0.1-1 สารที่มีรสเผ็ดร้อน Capsaicin Dihydrocapsaicin, Nordihydrocapsaicin, Homocapsaicin และ Homodihydrocapsaicin สองชนิดหลังเป็นสารที่มีปริมาณน้อย สารที่มีรสเผ็ดร้อนเหล่านี้อยู่บริเวณไส้ (Disapiment) ของผลไม่ใช่อยู่ที่เมล็ด สารอื่นๆที่พบมี Capsaitin, Capsorubin, Luteolin ฯลฯ ไขมัน โปรตีน วิตามินเอและซี มีน้ำมันหอมในปริมาณน้อยประกอบด้วยสารต่างๆถึง 125 ชนิด บางชนิดก็ยังไม่สามารถทดสอบได้ว่าเป็นสารอะไร (พะยอม, 2529)

2.2.6 ตะไคร้

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cymbopogon citratus* (DC.) วงศ์ : Graminae ชื่อสามัญ Lapine, Lemon grass, Sweet rush, Ginger grass (กองบรรณาธิการ, 2560) ตะไคร้จัดเป็นพืชผักสมุนไพรชนิดหนึ่งที่นิยมนำมาประกอบอาหารสำหรับดับกลิ่นคาว และช่วยเพิ่มรสชาติของอาหาร ในหลากหลายเมนู โดยเฉพาะอาหารประเภทต้มยำและแกงต่างๆ รวมถึงการนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์

ต่างๆ อาทิ น้ำตะไคร้ ผงตะไคร้ เป็นต้น ตะไคร้เป็นไม้ล้มลุกวงศ์เดียวกันกับหญ้า มีอายุมากกว่า 1 ปี ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม มีถิ่นกำเนิดในประเทศแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น พม่า ไทย ลาว มาเลเซีย อินโดนิเซีย เป็นต้น

2.2.6.1 ประโยชน์ตะไคร้ (วันดี และ คณะ, 2541)

1) ส่วนของลำต้น และใบสด ใช้เป็นเครื่องเทศประกอบอาหารสำหรับดับกลิ่นคาว ช่วยให้อาหารมี กลิ่นหอม และปรับปรุงรสให้น่ารับประทานมากขึ้น นอกจากนี้ยังใช้เป็นส่วนผสมของยาทากันยุง สเปรย์กันยุง และยาจุดกันยุงได้อีกด้วย

2) ส่วนของน้ำมันตะไคร้ ใช้เป็นส่วนผสมของน้ำหอม ใช้เป็นส่วนผสมสำหรับทำสบู่ แชมพูสระผม ใช้เป็นส่วนผสมของเครื่องสำอาง ใช้ทานวดแก้ปวดเมื่อย ใช้ทาลำตัว แขน ขา เพื่อป้องกันไล่ยุงและกำจัดแมลงได้อีกด้วย (กองโภชนาการ, 2544)

3) ส่วนของกาบใบ ประกอบด้วย คาร์โบไฮเดรต เส้นใยอาหาร แคลเซียม ฟอสฟอรัส วิตามินเอและไนอาซิน

4) ส่วนการประกอบอาหาร ใช้เป็นเครื่องเทศแต่งกลิ่นอาหาร และยังใช้เป็นส่วนผสมในเครื่องแกง ต้ม ข่า ยำ พล่าชนิดต่างๆได้อีกด้วย

ทั้งนี้ยังมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในน้ำมันหอมระเหยของตะไคร้ขึ้นอยู่กับซิตรอลเป็นสำคัญ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับลินาลูลและเออรานิออลอีกด้วย มีรายงานมาว่า ซิตรอลมีคุณสมบัติในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้ดีและสารนี้ไม่ถูกทำลายได้ดีด้วยความร้อนที่อุณหภูมิของการสกัดน้ำมันหอมระเหย นอกจากนี้ยังพบว่าน้ำมันหอมระเหยของตะไคร้ส่วนที่ไม่ได้สกัดน้ำมันที่มีความเข้มข้นตั้งแต่ 25เปอร์เซนต์ ขึ้นไปจะส่งเสริมสปอร์ของเชื้อแอสปอร์จิลลัสได้ และสารที่ส่งเสริมการสร้างสปอร์นี้จะถูกทำลายได้ด้วยความร้อน (บัญญัติ, 2527)

2.2.7 ข่า

ข่ามีชื่อเรียกทางวิทยาศาสตร์ว่า *Alpinnia nigra* (Gaentn.) B.L. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์เป็นพืชล้มลุก มีลำต้นเรียกว่า เหง้า ซึ่งเลื้อยขนานกับผิวดิน

ประโยชน์ทางอาหาร ข่าเป็นเครื่องเทศแต่งกลิ่นของอาหารและดับกลิ่นคาวของเนื้อและปลา (นิจศิริ, 2534) ข่าเหง้าหนึ่งนั้นประกอบไปด้วยน้ำมันหอมระเหยต่างๆ เช่น การบูร ยูจีนอล ซินิออล แคมเพอรอล และซินนามิคอัลดีไฮด์ นอกจากข่าช่วยดับกลิ่นคาวของอาหารเนื้อสัตว์ต่างๆแล้ว ยังสามารถนำข่ามาตำมาโขลกปรุงผสมในน้ำพริกแกงชนิดต่างๆได้ นอกจากนั้นดอกข่าและต้นอ่อนของข่าสามารถนำมาล้างให้สะอาด จิ้มกินกับน้ำพริก เพื่อทำให้รับประทานอาหารได้อย่างมีรสชาติ ลมหายใจและลมปากมีกลิ่นหอม และทำให้รู้สึกสบายท้องอีกด้วย (แก้ว, 2543)

2.2.8 น้ำปลา

น้ำปลาเป็นเครื่องปรุงรสที่ขาดไม่ได้ในครัวไทยก็คงไม่ผิดนัก เพราะคนไทยส่วนใหญ่โดยเฉพาะในภาคกลางได้นิยมใช้เครื่องปรุงรสชนิดนี้มานานแล้ว นิยมทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศอีกด้วย เช่น เวียดนาม ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย กัมพูชา บางส่วนของจีนและญี่ปุ่นก็นิยมใช้เครื่องปรุงรสชนิดนี้เช่นกัน น้ำปลาโดยทั่วไปมักผลิตตามจังหวัดชายทะเล เช่น สมุทรปราการ ชลบุรี ระยอง สมุทรสาคร สมุทรสงคราม โดยใช้ปลาทะเล แต่ในบางจังหวัดก็ยังนิยมใช้น้ำปลาจืดด้วยแต่โบราณมาการผลิตน้ำปลามักกระทำในโรงงานขนาดเล็ก โดยหมักปลาไว้กับเกลือในถังไม้ขนาดใหญ่และจำหน่ายโดยบรรจุในไหดินเผา ซึ่งเมื่อลูกค้าซื้อไปมักต้องนำไปตากแดดก่อนบริโภค ในปัจจุบันน้ำปลามักจำหน่ายโดยบรรจุขวดแก้วหรือภาชนะพลาสติก ซึ่งผู้บริโภคสามารถนำไปใช้ได้ในทันที ไม่ต้องผ่านกระบวนการใดอีก (สมศักดิ์, 2537)

ตามพระราชบัญญัติอาหารปี พ.ศ.2522 ได้กำหนดให้น้ำปลาเป็นอาหารควบคุมเฉพาะ โดยให้มีอักษรย่อสำหรับผลิตภัณฑ์ว่า “นป” ซึ่งถ้าผลิตจากโรงงานขนาดเล็กก็ใช้อักษรย่อว่า “ฉผนป” และสำหรับโรงงานขนาดใหญ่ใช้เป็น “ผนป” ได้แบ่งน้ำปลาออกเป็น 3 ชนิดดังนี้

1) น้ำปลาแท้ หมายถึง น้ำปลาที่ได้จากการหมักหรือย่อยปลา หรือส่วนของปลา หรือกากของปลาที่เหลือจากการหมักตามกรรมวิธีการผลิตน้ำปลา

2) น้ำปลาที่ทำจากสัตว์อื่น หมายถึง น้ำปลาที่ได้จากการหมักหรือย่อยสัตว์อื่นซึ่งมิใช่ปลาตามกรรมวิธีการผลิตน้ำปลาที่ทำจากสัตว์อื่นผสมกับน้ำปลาแท้ ให้เรียกเป็นน้ำปลาที่ทำจากสัตว์อื่น (ตัวอย่างของสัตว์อื่น เช่น กุ้ง กั้ง ปลาหมึก)

3) น้ำปลาผสม หมายถึงน้ำปลาแท้หรือน้ำปลาที่ทำจากสัตว์อื่น ซึ่งนำมาผสมกับส่วนผสมอื่น หรือแต่งกลิ่น รส ด้วยสิ่งอื่นที่ไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

อาหารที่ใช้น้ำปลาเติมแต่งรสชาตินั้นเรียกได้ว่าแทบทุกชนิด ทั้งต้ม ผัก แกง ทอด ยำ ย่าง ปิ้ง น้ำจิ้ม น้ำพริก ยกเว้นก็เพียงแค่อาหารหวานเท่านั้น

สารอาหารที่มีประโยชน์ในน้ำปลา เช่น โปรตีนหรือกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งไลซีน (Lysine) และกรดอ็อกซิลิค วิตามิน บี12 สารประกอบไนโตรเจนและเกลือแร่อื่นๆ (แล้วแต่การปรุงแต่ง)

2.2.9 น้ำตาล

น้ำตาล คือ คาร์โบไฮเดตรที่มีโมเลกุลขนาดเล็ก เป็นผลึกละลายได้และมีรสหวาน น้ำตาลที่มีขนาดเล็กที่สุดเรียกว่า น้ำตาลโมเลกุลเดียว(Monosaccharides) เป็นน้ำตาลที่มีส่วนประกอบของน้ำตาลที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ขึ้นไป (ณรงค์ และ อัญชนีย์, 2528) น้ำตาลมีหลายชนิดขึ้นอยู่กับวัตถุดิบและกรรมวิธีการผลิตน้ำตาล ที่นิยมใส่ในแกงมี2ชนิด คือ น้ำตาลทรายและน้ำตาลปี๊บ น้ำตาลทรายให้รสชาติที่หวานกว่าน้ำตาลปี๊บ น้ำตาลทั้ง2ชนิดช่วยทำให้รสชาติของอาหารมีรสชาติที่ดีขึ้น

2.2.10 เกลือ

เกลือ คือหนึ่งในส่วนประกอบที่จำเป็นของชีวิตประจำวันของผู้คนทั่วโลก เป็นทั้งเครื่องปรุงรสชาติในอาหาร การนำมาเป็นส่วนประกอบของเครื่องประทินผิว หรือนำไปประยุกต์ใช้ในอีกหลากหลายด้าน เกลือ ไม่ได้ถูกผลิตขึ้นโดยตรง แต่มีต้นกำเนิดมาจากธรรมชาติ นำเข้าสู่กระบวนการผลิตให้เกิดความเหมาะสมในการนำมาใช้อย่างปลอดภัย แถมการนำมาใช้ยังให้ประโยชน์ที่ดีต่อสุขภาพ และเป็นสารอาหารที่ร่างกายต้องการ (นิรนาม, 2560)

คนไทยส่วนใหญ่เมื่อได้ยินคำว่า เกลือ แล้ว จะนึกถึงรสเค็ม พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 นิยามคำว่า “เกลือ” ว่า เป็นวัตถุที่มีรสเค็ม ใช้ประกอบอาหารเป็นต้น โดยทั่วไปได้มาจากน้ำทะเล เกลือสมุทร ก็เรียก ส่วนสารานุกรมไทย ฉบับราชบัณฑิตยสถาน เล่ม 3 อธิบายไว้ว่า เกลือ คือสารประกอบของโลหะกับอนุมูลกรด เช่น เกลือโซเดียมคาร์บอเนต เกลือโซเดียมไนเทรต เกลือแคลเซียมซัลเฟต แต่เกลือที่สามัญชนรู้จักและใช้บริโภคหมายถึงเกลือที่ใช้ในการปรุงกับข้าว ซึ่งเป็นสารประกอบของโซเดียมกับคลอรีน หรืออนุมูลกรดคลอไรด์ มีชื่อทางเคมีว่า “โซเดียมคลอไรด์” มีสูตรเคมี NaCl สารนี้เมื่อบริสุทธิ์เป็นผงสีขาวละเอียดมีรสเค็ม เมื่อขยายดูด้วยกล้องจุลทรรศน์จะเห็นเป็นผลึกรูปลูกบาศก์ มีจุดหลอมตัว 800 องศาเซลเซียส. ละลายในน้ำได้ดี มีอยู่ทั่วไปในโลก แหล่งที่มีมากที่สุดคือในทะเล รองลงมามีอยู่ในดินใต้พื้นโลกบางแห่ง เกลือที่ได้จากน้ำทะเลเรียก “เกลือสมุทร” ส่วนเกลือที่ได้จากใต้ดินเรียก “เกลือสินเธาว์” นอกจากใช้ปรุงอาหารให้มีรสเค็มแล้ว เกลือยังมีประโยชน์อีกหลายอย่างคือ ใช้เป็นสารกันบูด ทำปลาเค็ม เนื้อเค็ม ในอุตสาหกรรมผักดอง ใช้ถนอมหนังสดก่อนฟอก เป็นสารสำหรับทำเคมีภัณฑ์บางชนิด เช่น โซเดียมคาร์บอเนตที่เรียกกันว่า โซดาซักผ้า คอสติกโซดา (โซดาไฟ) แก๊สคลอรีน กรดไฮโดรคลอริก ผงฟอกสี ฯลฯ (รัตติกาล, 2553)

ในภาวะปกติ เกลือในร่างกายจะถูกขับออกนอกร่างกายโดยทางไต ปัสสาวะ และผิวหนัง เช่น เหงื่อ เป็นต้น เมื่อร่างกายขาดเกลือ กรดในกระเพาะอาหารก็จะลดน้อยลง ทั้งนี้เพราะเกลือเป็นสาระสำคัญในการสร้างกรด ในฤดูร้อนเนื่องจากเหงื่อออกมาก เกลือในร่างกายถูกขับออกมาก ถ้าร่างกายไม่ได้รับเกลือเสริมในปริมาณที่เพียงพอก็จะทำให้เป็นลมหรือชักได้ ในภาวะที่เป็นอหิวาต์ อาหารเป็นพิษ กระเพาะอาหาร ลำไส้อักเสบชนิดเฉียบพลันเป็นต้น ทำให้มีอาการอาเจียน ท้องเสีย ปริมาณน้ำและเกลือในร่างกายสูญเสียอย่างมาก สภาพกรดและด่างในร่างกายขาดความสมดุล ผู้ป่วยตกอยู่ในภาวะอันตราย จำเป็นต้องให้น้ำเกลือ การให้น้ำเกลือนี้คือ การให้โซเดียมคลอไรด์ ทั้งนี้เพื่อช่วยให้ผู้ป่วยมีชีวิตรอดพ้นจากภาวะวิกฤต

2.2.10.1 คุณสมบัติในการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ให้อยู่ได้นานของเกลือ

เกลือสามารถใช้ในการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหารได้นานเพราะมีคุณสมบัติหลายประการ ดังนี้ (กล้าณรงค์, 2521)

1) เกลือเป็นตัวลดความชื้นของอาหารให้ลดลง ทั้งนี้เนื่องจากเกลือละลายน้ำ สารละลายที่เกิดขึ้นมานั้น น้ำจะถูกดึงตัวมาเกาะกับเกลือให้เกิดเป็น ไอออนไนเซชัน คุณสมบัติหรือความเป็นอิสระของน้ำจึงเปลี่ยนไป

2) ในสารละลายของเกลือมีปฏิกิริยาดีไฮเดรชันของเซลล์เกิดขึ้น อันเนื่องมาจาก osmotic pressure และเป็นเหตุให้เซลล์ของจุลินทรีย์เกิดการเสียอย่างแรงและหยุดการเจริญเติบโต

3) เกลือมีความเป็นพิษต่อจุลินทรีย์โดยตรง ซึ่ง Fabian and winslow (กล้าณรงค์, 2521) ได้แสดงให้เห็นว่าอนุมูลพวกโซเดียว โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม มีความเป็นพิษต่อจุลินทรีย์ในเมื่อมีจำนวนมากเกินต้องการ

4) น้ำเกลือช่วยลดการแพร่หรือการแทรกซึมของออกซิเจน ฉะนั้นจำนวนออกซิเจนจะซึมลงไปในสารละลายได้น้อยลง จุลินทรีย์ที่ต้องการใช้ออกซิเจนจะสามารถเจริญเติบโตได้ยากขึ้น

5) เกลือเป็นตัวทำลานเอนไซม์บางชนิด เนื่องจากเกลือมีความเข้มข้นได้ระดับ salting out จึงทำให้จุลินทรีย์หยุดการเจริญเติบโต

2.2.11 กะปิ

กะปิ (shrimp paste/shrimp sauce) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเคย หรือกุ้ง ด้วยการหมักกับเกลือในอัตราส่วนที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดการย่อยสลาย มีรสเค็มแล้วทำการแยกน้ำให้สะเด็ดก่อนนำมาบดให้แหลกแล้วหมักต่ออีกจนได้เนื้อและรสของกะปิตามที่ต้องการ

กะปิเป็นส่วนผสมสำคัญของน้ำพริกแกงต่างๆ ใช้ปรุงอาหารชนิดอื่น เช่น กะปิหลน กะปิคั่ว ข้าวคลุกกะปิ (อบเชย, 2540) เป็นผลิตภัณฑ์อาหารหมักพื้นเมือง ที่นิยมบริโภคกันมากในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น ไทย พม่า มาเลเซีย อินโดนีเซีย และลาว เป็นต้น นิยมใช้เป็นส่วนประกอบของอาหารปรุงน้ำพริก ปรุงแกง หรือเป็นเครื่องชูรสควบคู่ไปกับข้าว กองโภชนาการ, (2544)

2.2.12 กะทิ

มะพร้าวเป็นอาหารประจำบ้านของคนไทย ไม่ว่าจะเป็นการใช้เนื้อมะพร้าวหรือคั้นเป็นน้ำกะทิ กะทิที่ใช้ทำอาหารทั้งคาวและหวาน เช่นเดียวกับการใช้น้ำนมของชาวตะวันตก มะพร้าวมีส่วนประกอบโดยส่วนใหญ่ คือ น้ำ ไขมัน และโปรตีน ซึ่งอยู่ในสภาพที่เกิดการเปลี่ยนแปลงง่ายเมื่อ

สัมผัสกับอากาศ ทำให้เป็นอาหารที่เก็บถนอมได้ยาก จึงมีการถนอมอาหาร คือ มะพร้าวขูดแห้ง น้ำกะทิ กะทิเข้มข้น และผงกะทิ

กะทิ เป็นไขมันอิ่มตัวจากธรรมชาติ ไม่ผ่านการปรุงแต่งเติมออกซิเจนและไฮโดรเจน จึงไม่เกิดอนุมูลอิสระและไขมันทรานส์ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ สาเหตุของโรคหัวใจ เบาหวานและสมองเสื่อม ร่างกายเราต้องการพลังงานเพื่อดำเนินชีวิต ซึ่งไขมันก็คือแหล่งพลังงานชั้นดี แต่แน่นอนว่าจะเลือกรับไขมันทั้งทีต้องมีประโยชน์จริงและไม่มีผลเสียอื่นๆ ตามมา กะทิ แม้จะมีไขมันสูง แต่ประกอบด้วยกรดไขมันที่มีขนาดปานกลาง (medium chain fatty acids-MCFAs) ความพิเศษ คือ ย่อยง่าย เคลื่อนย้ายสะดวก สามารถผ่านลำคอไปยังกระเพาะ เข้าสู่ลำไส้ แล้วเผาผลาญให้เป็นพลังงานในตับ โดยไม่ไปสะสมเป็นไขมันเหมือนกับน้ำมันไม่อิ่มตัวที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ เช่น ของทอดจากน้ำมันพืช ด้วยการทำงานที่รวดเร็วนี้ คุณจึงแข็งแรงทันทีเมื่อกินอาหารที่ทำจากกะทิเข้าไป กะทิคือ ไปกระตุ้นต่อมไทรอยด์ให้ทำงานดีจนเกิดความร้อนขึ้น มีผลที่สาวๆ หลายคนต้องการคือ ช่วยเผาผลาญและเปลี่ยนให้อาหารที่กินเข้าไปพร้อมกันนั้นกลายเป็นพลังงาน ไม่เหลือทิ้งค้างสะสมเป็นไขมันในร่างกาย และหากระบบนั้นลงตัวพอดี ความร้อนที่เกิดยังจะช่วยดึงไขมันเดิมที่สะสมในร่างกายออกมาเผาผลาญได้อีก กะทินอกจากมีไขมันสูงแบบดียังมีคุณค่าทางอาหารอื่นๆ ที่สูงมากอีกด้วย ทั้งวิตามินหลายชนิด แร่ธาตุ อิเล็กโทรไลท์ รวมถึงโพแทสเซียม และแคลเซียม ที่พร้อมให้ร่างกายดึงไปใช้ประโยชน์ได้ทันที ที่สำคัญ.. ย่อยง่าย รับประทานได้แม้แต่เด็กเล็กที่ระบบย่อยอาหารยังพัฒนาไม่เต็มที่ (ณรงค์, 2560)

ในปัจจุบันมีการแปรรูปผลิตภัณฑ์กะทิออกวางจำหน่ายแบบสำเร็จรูป ทั้งในรูปกะทิผงผลิตภัณฑ์ยูเอชที เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้งานและงานต่อการถนอมอาหารอีกด้วย นอกจากนียังแบ่งส่วนขอกะทิตามลักษณะการใช้งาน ดังนี้

1) หัวกะทิ คือน้ำกะทิที่ได้จากการคั้นมะพร้าวครั้งแรก ซึ่งผสมน้ำเพียงเล็กน้อยหรือบางที่อาจไม่ผสมเลย เป็นกะทิที่มีความเข้มข้นสูงที่สุด นิยมใช้หยอดหน้าขนมหรืออาหารต่างๆ

2) หางกะทิ นั้นได้จากการคั้นมะพร้าวครั้งที่ 2-3 มีปริมาณน้ำผสมอยู่มากกว่า ความเข้มข้นของกะทิจึงลดลง นิยมนำไปผสมในขนม เช่น แกงบวด สาคู แกงเผ็ดชนิดต่างๆ เป็นต้น

3) กะทิสำเร็จรูปแบบกล่อง หรือ กะทิกระป๋อง สำหรับคนรุ่นใหม่ที่ไม่ได้ไปจ่ายตลาดขูดมะพร้าวมานั่งคั้นกะทิเอง อาจมีคำถามว่าถ้าเราใช้กะทิสำเร็จที่วางขายอยู่ทั่วไปแล้ว เราจะแยกหัวกะทิ-หางกะทิได้อย่างไร คำตอบก็คือ กะทิกล่อง หรือ กะทิกระป๋อง 100% คือหัวกะทิ ดังนั้นถ้าเราจะใช้หางกะทิ ก็ให้นำกะทิสำเร็จรูปเหล่านี้ไปผสมน้ำในอัตราส่วน 1 ต่อ 1 เท่านี้ก็ได้หางกะทิไปปรุงอาหารแล้ว

2.3 ถั่วเหลือง

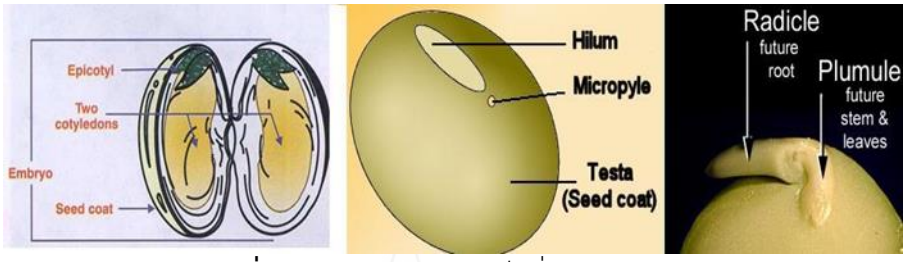
2.3.1 ลักษณะ

ถั่วเหลือง มีชื่อวิทยาศาสตร์ที่คือ *Glycine max* (L.) Merr. (ชื่อพ้องวิทยาศาสตร์ *Dolichos soja* L., *Soja max* (L.) Piper, *Phaseolus* max L., *Glycine soja sensu* auct.) จัดอยู่ในวงศ์ถั่ว (FABACEAE หรือ LEGUMINOSAE) และอยู่ในวงศ์ย่อยถั่ว FABOIDEAE (PAPILIONOIDEAE หรือ PAPILIONACEAE) เป็นพืชเศรษฐกิจที่เหมาะสำหรับปลูกสลับกับการปลูกข้าว ได้มีรายงานการปลูกถั่วเหลืองในประเทศจีนเมื่อเกือบ 5,000 ปีมาแล้ว แต่ก็ยังไม่แน่ชัดว่าส่วนใดของประเทศจีนเป็นถิ่นกำเนิดที่สันนิษฐานและยอมรับกันโดยทั่วไปคือบริเวณหุบเขาแม่น้ำเหลือง (ประมาณเส้นรุ้งที่ 35 องศาเหนือ) เพราะว่าอารยธรรมของจีนได้ถือกำเนิดที่นั่น และประกอบกับมีการจารึกครั้งแรกเกี่ยวกับถั่วเหลือง เมื่อ 2295 ปีก่อนพุทธกาล ที่หุบเขาแม่น้ำเหลือง จากนั้นถั่วเหลืองได้แพร่กระจายสู่ประเทศเกาหลีและญี่ปุ่น เมื่อ 200 ปีก่อนคริสตกาล แล้วเข้าสู่ยุโรปในช่วงหลัง พ.ศ. 2143 และไปสู่สหรัฐอเมริกาในปี พ.ศ. 2347 จากนั้นกว่า 100 ปี ชาวอเมริกันได้ปลูกถั่วเหลืองเพื่อเป็นอาหารสัตว์ใช้เลี้ยงวัวโดยไม่ได้นำเมล็ดมาใช้ประโยชน์อย่างอื่น จนถึงปี พ.ศ. 2473 สหรัฐอเมริกาได้นำพันธุ์ถั่วเหลืองจากจีนเข้าประเทศกว่า 1,000 สายพันธุ์ เพื่อการผสมและคัดเลือกพันธุ์ ทำให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีเมล็ดโต ผลผลิตสูง เหมาะแก่การเพาะปลูกเพื่อผลิตเมล็ดมากขึ้น ซึ่งอยู่ในกลุ่มพืชน้ำมัน (oil crop) นำไปใช้เป็นวัตถุดิบ เพื่อการสกัดเป็นน้ำมันถั่วเหลือง และยังนำมาแปรรูป (food processing) เป็นผลิตภัณฑ์อาหารได้หลากหลาย เพื่อเป็นแหล่งโปรตีน เช่น โปรตีนเกษตร (textureized vegetable protein) ,โปรตีนถั่วเหลือง,ผลิตภัณฑ์อาหารหมักจากถั่วเหลือง เช่น ซี้อิ้ว (fermented soy sauce) เต้าเจี้ยวมิ โซะ เต้าหู้ยี้ เทมเป้ ถั่วเน่า เป็นต้น

เมล็ดถั่วเหลือง เมล็ดอาจมีสีเหลือง สีเขียว สีน้ำตาล หรือสีดำก็ได้ โดยเมล็ดจะมีขนาดและรูปร่างต่างกัน ลักษณะของเมล็ดมีตั้งแต่กลมรีจนถึงยาว หากเป็นเมล็ดขนาดเล็กจำนวน 100 เมล็ด จะมีน้ำหนักประมาณ 2 กรัม แต่ถ้าหากเป็นเมล็ดใหญ่อาจมีน้ำหนักมากกว่า 40 กรัม แต่โดยทั่วไปแล้วจะมีน้ำหนักอยู่ที่ประมาณ 12-20 กรัม

เมล็ดถั่วเหลืองมีรูปร่างค่อนข้างกลมรี มีลักษณะเว้าทางด้านของเมล็ดที่มี hilum ขนาดของเมล็ดแตกต่างกันตามพันธุ์ ฤดูกาลปลูก ความอุดมสมบูรณ์ของดิน และปริมาณน้ำที่ได้รับ โดยทั่วไปมีขนาดเมล็ด 100 เมล็ดมีน้ำหนัก 5-20 กรัม

2.3.2 โครงสร้างของเมล็ดถั่วเหลือง



ภาพที่.2.3 โครงสร้างของเมล็ดถั่วเหลือง

ที่มา : นายอาวุธ ณ ลำปาง.(ม.ป.ป).

เมล็ดถั่วเหลืองมีโครงสร้างแบบถั่วเมล็ดแห้ง โดยมีส่วนประกอบหลักดังนี้ (พิมพ์เพ็ญ และ นิติยา, ม.ป.ป.)

2.3.2.1 เปลือกนอกเมล็ด(seed coat หรือ testa)

เป็นส่วนที่ห่อหุ้มเมล็ดไว้ สี ของเปลือกนอกมีหลายสีด้วยกัน เช่น สีเหลืองอ่อน สีเหลืองเข้ม สีเหลืองแกมเขียว สีเขียว สีน้ำตาลอ่อน และสีดำ ทางด้านเว้าของเมล็ดจะพบ hilumseed scar ซึ่งเป็น จุดที่เมล็ดติดกับฝัก มีสีแตกต่างกันตามพันธุ์ เช่น สีดำ สีน้ำตาล และสีเหลืองเข้ม ทางปลายด้านหนึ่งของ hilum มีรูเล็กๆ เรียกว่า micropyle ซึ่งเป็นทางออกของ radicle ซึ่งงอกเป็นราก

2.3.2.2 ต้นอ่อนขณะอยู่ในเมล็ด(embryo) เป็นเนื้อเยื่อทั้งหมดที่อยู่ในเมล็ด ประกอบด้วย

ใบเลี้ยง (cotyledon) จำนวน 2 ใบ ซึ่งเป็นส่วนที่อยู่ถัดจากเปลือก นอกเข้าไป มีขนาดใหญ่ ทำหน้าที่ในการสะสมอาหาร ซึ่งอุดมไปด้วย โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และมีน้ำมันสูง ทำให้ถั่วเหลืองเป็นพืชน้ำมัน และยังมีวิตามิน เกลือแร่ และสารอาหารที่มีประโยชน์กับมนุษย์และสัตว์อีกหลายชนิด ส่วนนี้จะหายไปเมื่อถั่วเหลืองมีการเจริญเติบโต ส่วนยอดของต้นอ่อน ขณะอยู่ในเมล็ด (plumule) เป็นจุดเจริญ ซึ่งจะเจริญต่อไปเป็นใบจริงและลำต้นต่อไป

เอพิคอทิล(epicotyl) คือส่วนที่อยู่เหนือตำแหน่งที่ยึดติดกับใบเลี้ยง ส่วนนี้เมื่อเจริญเติบโตต่อไปจะเป็นลำต้น ใบและดอก

ไฮโพทอคิล (hypocotyl) คือ ส่วนที่อยู่ระหว่างตำแหน่งที่ติดของใบเลี้ยง กับตำแหน่งของรากแก้ว ส่วนนี้เมื่อเจริญเติบโตต่อไปจะเป็นส่วนหนึ่งของลำต้น และเรดิเคิล (radicle) เป็นส่วนล่างสุดของเอมบริโอ อยู่ต่อจากไฮโพคอทิลลงมา ต่อไปจะเจริญเป็นรากแก้ว

2.3.2.3 ส่วนประกอบทางเคมีของถั่วเหลือง

จมูกถั่วเหลือง (Germinated Soy Germ) แหล่งรวมไอโซฟลาโวนส์ จมูกถั่วเหลือง เป็นองค์ประกอบของถั่วเหลืองประมาณ 2 เปอร์เซ็นต์ เป็นส่วนที่ยอดอ่อนจะแทงออกมา และเป็นส่วนที่มีปริมาณไอโซฟลาโวนส์มากที่สุด คือ สูงถึง 5-6 เท่าเมื่อเทียบกับส่วนอื่นๆ ของเมล็ดถั่วเหลือง แต่การแยกจมูกถั่วเหลืองออกจากเมล็ดถั่วเหลืองเพื่อให้ได้สารไอโซฟลาโวนส์มากที่สุดต้องใช้เทคโนโลยีที่ซับซ้อนมาก กล่าวคือ ต้องใช้เมล็ดถั่วเหลืองมากถึง 400 ปอนด์ (~182 กิโลกรัม) จึงจะแยกจมูกถั่วเหลืองได้ 1 ปอนด์ (~0.5 กิโลกรัม) แต่ปกติจมูกถั่วเหลืองจะหลุดออกไปในระหว่างขั้นตอนการผลิตอาหารอยู่แล้วในธรรมชาติโปรตีนถั่วเหลือง 1 กรัมจะมีไอโซฟลาโวนส์ประมาณ 1.2 - 3.3 มิลลิกรัม ดังนั้นอาหารที่เติมแต่โปรตีนถั่วเหลืองในกระบวนการผลิตอาหารจึงอาจไม่มีไอโซฟลาโวนส์ ถึงจะมีก็ถูกทำลายในกระบวนการผลิตดังที่กล่าวไปแล้ว

ดังนั้นแม้ปัจจุบันจะมีไอโซฟลาโวนส์สกัดในรูปผลิตภัณฑ์เสริมอาหารออกมาจำหน่าย แต่ก็อาจไม่มีโปรตีนถั่วเหลืองและไม่ให้สรรพคุณเหมือนไอโซฟลาโวนส์ในธรรมชาติ แหล่งไอโซฟลาโวนส์ในอาหารอื่นๆ ได้แก่ สมุนไพรเรดโคลเวอร์ (Red Clover) ซึ่งมีมากรองจากถั่วเหลืองมักใช้ในการสกัดไอโซฟลาโวนส์ เพื่อใช้ในผลิตภัณฑ์เสริมอาหารเป็นส่วนใหญ่ นอกจากนี้ยังพบโอโซฟลาโวนส์ในข้าวไรย์ ข้าวสาลี เมล็ดงา เมล็ดทานตะวัน กานพลู แอปเปิ้ล แครอต ข้าวโพด และอาหารอื่นๆดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 2.1 ปริมาณของสารไอโซฟลาโวนส์ในอาหารตามธรรมชาติ

อาหาร	ปริมาณของสารไอโซฟลาโวนส์ (มก.ต่ออาหาร 100 ก.)
ถั่วดำ (ดิบ)	0.00
น้ำมันคาโบลาและน้ำมันถั่วเหลือง	0.00
ถั่วแดง(ดิบ)	0.01
ชาเขียวญี่ปุ่น	0.05
ซอสถั่วเหลือง (จากไฮโดรไลซ์โปรตีนจากผัก)	0.10
ถั่วสิลง (ดิบ)	0.26
นมถั่วเหลือง	0.56
ซอสถั่วเหลือง (โชยุ)	1.64
ถั่วลันเตา (ดิบ)	2.42
ถั่วงอเครื่องดื่มถั่วเหลือง	4.71
เนยแข็งถั่วเหลือง	7.01
โปรตีนถั่วเหลืองเข้มข้นสกัดในแอลกอฮอล์	7.15
เนยถั่วเหลือง	31.32
ซุปมิโซะ	42.55
ฟองเต้าหู้ (สุก)	50.70
โปรตีนถั่วเหลืองสกัด	97.43
โปรตีนถั่วเหลืองเข้มข้นสกัดในน้ำ	102.07
ถั่วเขียว (ดิบ)	151.71
แป้งถั่วเหลืองดิบ	177.89
ฟองเต้าหู้ (ดิบ)	193.88
จมูกถั่วเหลือง	2,000-2,500

ที่มา : กองบรรณาธิการ (2020)

เมล็ดถั่วเหลือง เป็นถั่วเมล็ดแห้ง อุดมด้วยสารอาหารหลายชนิด โดยสะสมอยู่ในส่วนของใบเลี้ยง ซึ่งเป็นส่วนเนื้อในของถั่วเหลืองประกอบด้วยโปรตีนสูง และน้ำมันสูง เมื่อเปรียบเทียบกับถั่วเมล็ดแห้งชนิดอื่นๆ นอกจากนี้ยังมีวิตามิน และแร่ธาตุในเมล็ดถั่วเหลืองยังมีสารที่พบในปริมาณน้อย แต่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย บางชนิดนำมาใช้เพื่อเป็นโภชนเภสัช (nutraceutical) เช่น เลซิทิน (lecithin), ไฟโตอีสโทรเจน (phytoestrogen) ซึ่งไฟโตอีสโตรเจนที่พบมากในถั่วเหลืองมีไอโซฟลาโวน ที่สำคัญคือ ไดซีน (daidzein) และ จีนิสทีน (genistein)

ตารางที่ 2.2 ส่วนประกอบทางเคมีของถั่วเมล็ดแห้ง (กรัมต่อ 100 กรัมของส่วนที่รับประทานได้)

เมล็ดถั่ว	แคลอรี (cal)	ความชื้น	โปรตีน	น้ำมัน	แร่ธาตุ	คาร์โบไฮเดรต
ถั่วเหลือง (soybean)	335	8	38	18	4.7	31.3
ถั่วลิสง (peanut)	343	5	25.6	43.4	2.5	23.4
ถั่วเขียว (mungbean)	340	11	23.9	1.3	3.4	60.4
ถั่วแดง (red kidney bean)	341	1	22.1	1.7	3.8	61.4
ถั่วพุ่ม(cowpea,southern pea)	342	11	23.4	1.8	4.3	60.3

ที่มา : อาวุธ (ม.ป.ป).

2.3.2.4 ถั่วเหลืองประกอบไปด้วย โปรตีนร้อยละ 35-50 โปรตีนในเมล็ดถั่วเหลืองเป็นโปรตีนที่มีคุณภาพดี สามารถทดแทนเนื้อสัตว์ได้ เพราะมีกรดแอมิโนที่จำเป็น (essential amino acid) ทั้งชนิดและปริมาณที่สมดุลมากกว่าถั่วชนิดอื่น แต่กรดแอมิโนที่มีในปริมาณจำกัด (limiting amino acid) ในถั่วเหลืองคือ เมไทโอนีน (methionine)

ตารางที่ 2.3 ปริมาณกรดแอมิโนจำเป็นในถั่วเหลืองเปรียบเทียบกับปริมาณที่ FAO/WHO แนะนำ

กรดแอมิโน (amino acid)	FAO/WHO (มก./ก. โปรตีน)	ถั่วเหลือง (มก./ก.โปรตีน)
Leucine	40	37
Isoleucine	70	74
Lysine	55	59
Methionine + Cystine	35	22
Phenylalanine + tyrosine	60	64
Threonine	40	42
Tryptophan	10	15
Valine	50	50

ที่มา : อาวุธ (ม.ป.ป).

2.3.2.5 ถั่วเหลืองมีน้ำมันสูง มีน้ำมันร้อยละ 12-20 น้ำมันจากถั่วเหลือง มีส่วนประกอบของกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวซึ่งเป็นกรดไขมันที่จำเป็น (essential fatty acid) ต่อร่างกาย ได้แก่ กรดลิโนเลอิก (linoleic acid) ซึ่งเป็นกรดไขมันโอเมกา-3 (omega-3 fatty acid) และกรดลิโนเลนิก (linolenic acid) ซึ่งเป็นกรดไขมันโอเมกา-6 (omega-6 fatty acid) ในปริมาณสูง สร้างความสมบูรณ์ให้แก่ผิวหนัง และจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของทารกและเด็ก จึงเป็นน้ำมันที่ดีต่อสุขภาพ นอกจากนี้มีวิตามินอี (vitamin E) ซึ่งเป็นวิตามินที่ละลายได้ในน้ำมัน

ตารางที่ 2.4 ปริมาณกรดไขมันในน้ำมันถั่วเหลือง

กรดไขมัน (fatty acid)	น้ำมันถั่วเหลือง(ร้อยละ)
กรดไขมันอิ่มตัว	114
Palmitic acid (C 16 : 0)	
Stearic acid (C 18 : 0)	23
กรดไขมันไม่อิ่มตัว	51
Oleic acid	7
Linoleic acid	
Linolenic acid	

ที่มา : อาวุธ (ม.ป.ป).

ในเมล็ดถั่วเหลืองยังมีสารยับยั้งเอนไซม์โปรตีเอส (protease) การย่อยของโปรตีน ซึ่งสามารถขจัดให้หมดได้โดยการนำไปผ่านความร้อนก่อนนำไปแปรรูป ถั่วเหลืองเป็นอาหารก่อภูมิแพ้ (food allergen) อาหารที่มีถั่วเหลืองและผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลือง เป็นส่วนประกอบจะต้องระบุอยู่ในฉลากอาหาร (food labelling)

2.3.2.6 คุณค่าทางโภชนาการของถั่วเหลือง

ถั่วเหลืองแต่ละเมล็ดประกอบด้วยโปรตีน 38-40 % ไขมัน 18 % คาร์โบไฮเดรต 30 % วิตามินและแร่ธาตุอื่นๆ อีกมากมาย ประมาณ 5 % เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส แมกนีเซียม โพแทสเซียม กรดโฟลิก ธาตุเหล็ก สังกะสี วิตามินบี กรดโอเมก้า-3 และใยอาหารชนิดละลายน้ำได้ ทั้งนี้โปรตีนในถั่วเหลืองต่างจากโปรตีนพืชอื่นๆคือ เป็นโปรตีนพืชชนิดเดียวที่มีกรดอะมิโนครบถ้วนตามที่ร่างกายต้องการจึงถือเป็นโปรตีนที่สมบูรณ์และมีคุณภาพสูงเทียบเท่ากับโปรตีนจากสัตว์และไข่ ถั่วเหลืองยังมีไขมันไม่อิ่มตัวสูง มีปริมาณโซเดียมและไขมันอิ่มตัวต่ำ ไม่มีคอเลสเตอรอล คุณสมบัติเด่นของถั่วเหลืองคือ มีสารพฤกษเคมีที่ชื่อว่า "ไอโซฟลาโวนส์" จัดเป็นฮอร์โมนพืช ให้ผลในการป้องกันสุขภาพจากโรคเรื้อรังต่างๆ เช่น โรคหัวใจ มะเร็งเต้านม มะเร็งต่อมลูกหมาก ภาวะกระดูกพรุน รวมทั้งมีผลต่อสุขภาพของผู้หญิง โดยเฉพาะวัยหมดประจำเดือน ซึ่งมีความเสี่ยงต่อภาวะกระดูกพรุน มะเร็งเต้านม และอาการบางอย่างที่ไม่พึงประสงค์ในหญิงวัยหมดประจำเดือน เช่น อาการร้อนวูบวาบ เหงื่อออกมากเวลากลางคืน และอารมณ์แปรปรวน เป็นต้น นอกจากนี้ถั่วเหลืองยังมีสารสำคัญอื่นๆ อีกหลายชนิด ได้แก่ โปรทีเอสอินฮิบิเตอร์ (Protease Inhibitor) ไฟเทต (Phytates) ไฟโทสเตอรอล (Phytosterol) กรดฟินอลิก (Phenloic Acid) สารซาโปนิน (Saponin) เลซิทิน และกรดโอเมก้า-3

2.3.2.7.การเก็บรักษาถั่วเหลืองและผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลือง

การเก็บถั่วเหลืองไว้นานเกินไป หรือเก็บรักษาไม่ดี อาจมีการปนเปื้อนของสารอะฟลาทอกซินได้ ซึ่งเป็นสารที่ก่อมะเร็งได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งมะเร็งตับ

2.3.2.8 ข้อควรรู้การบริโภคถั่วเหลือง

โดยทั่วไปอาหารจากถั่วเหลือง 1 หน่วยบริโภค (โดยเฉลี่ยเท่ากับนมถั่วเหลือง 240 มิลลิลิตร หรือเต้าหู้ 90 กรัม ซึ่งให้โปรตีนประมาณ 6-8 กรัม) จะให้สารไอโซฟลาโวนส์ประมาณ 20-35 มิลลิกรัม สำหรับผู้ใหญ่ปริมาณสูงสุดที่เหมาะสมในการบริโภคอยู่ที่ประมาณวันละ 100 มิลลิกรัม เท่ากับอาหารจากถั่วเหลือง 3 หน่วยบริโภค ตัวเลขนี้เป็นผลจากงานวิจัยที่ติดตามการกินถั่วเหลืองเป็นเวลา 1 ปี พบว่า การรับสารไอโซฟลาโวนส์ปริมาณนี้ปลอดภัย ไม่ก่อให้เกิดผลเสียใดๆ

2.4 กรรมวิธีการทำแห้ง

การทำแห้งเป็นวิธีการถนอมอาหารที่ใช้กันมานานแล้วโดยคนเราจะเรียนรู้วิธีได้จากการสังเกตจากธรรมชาติเมล็ดข้าวในรวงตามท้องนาเมื่อถูกแสงแดดจะแห้งจนเหลือความชื้นอยู่ประมาณร้อยละ 14 นอกจากเมล็ดข้าวแล้ว อาหารอื่นที่แห้งโดยแสงแดดตามธรรมชาติ เช่น เมล็ดพืช เครื่องเทศและผลไม้ที่แห้งคาต้นแล้วจะมีน้ำตาลมาก (ศิริลักษณ์, 2542)

2.4.1 **ชนิดของการทำแห้ง** ในปัจจุบันมีวิธีการทำแห้งที่เป็นหลักอยู่ 2 วิธี (สมบัติ, 2529)

1. การทำแห้งโดยธรรมชาติ (Natural drying)
2. การทำแห้งโดยอาศัยวิธีเชิงกล (Mechanical drying)

การทำแห้งโดยธรรมชาติเป็นวิธีการทำแห้งโดยอาศัยความร้อนจากแสงแดดหรือโดยการผึ่งลม จะทำให้สามารถเก็บผลผลิตไว้ได้นานขึ้นซึ่งวิธีนี้จะเรียกว่า sun drying แสงแดดหรือลมร้อนจะพัดพาเอาไอน้ำที่ระเหยออกจากอาหารไปวิธีนี้จะใช้เวลานานเนื่องจากอัตราการอบแห้งจะเกิดช้าและประกอบกับปัจจัยที่ต้องอาศัยแสงแดดหรือความเร็วของลมส่วนใหญ่จะไม่สามารถควบคุมอัตราความเร็วในการทำแห้งได้ในวิธีการทำแห้งโดยธรรมชาติ แต่ดั้งเดิมไม่มีเทคนิคและหลักวิชาการเข้าไปเกี่ยวข้องเลยและปฏิบัติกันอย่างแพร่หลายในประเทศที่ค่อนข้างยากจน และมีแสงแดดเพียงพอ ปัจจุบันวิธีการทำแห้งโดยใช้แสงแดดมีการพัฒนาเพื่อให้สามารถควบคุมอัตราเร็วในการทำแห้งได้ โดยสร้างตู้อบแสงแดดขึ้นมาแต่ยังอาศัยความร้อนจากแสงแดดเหมือนเดิมโดยตู้อบแสงแดดนั้นสามารถควบคุมอัตราการอบแห้งได้รวมทั้งสามารถควบคุมความสะอาดและสุขอนามัยของอาหารแห้งเนื่องจากอาหารที่ทำแห้งอยู่ในตู้อบที่มีวัตถุปิดกั้น ไม่มีปัญหาจากพวกแมลงวันจึงได้อาหารแห้งที่มีความสะอาดและคุณภาพดี

การทำแห้งโดยอาศัยวิธีเชิงกลเป็นการพัฒนาการทำแห้งที่ใช้เทคนิคและหลักวิชาการทางวิทศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้องอย่างมาก สามารถควบคุมอัตราเร็วของการทำแห้งได้ทำให้สามารถผลิตอาหารแห้งได้เร็วขึ้น และมีคุรงภาพดีความชื้นต่ำตามที่ต้องการการทำแห้งโดยอาศัยเชิงกล ซึ่งใช้เครื่องมือ 8 ชนิด

เมื่อพิจารณากรรมวิธีการทำแห้งทั้ง 8 วิธีแล้วผู้วิจัยเห็นว่าเครื่องอบแห้งแบบตู้หรือแบบห้องอบเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการทำน้ำยาป่ากึ่งสำเร็จรูปสำหรับการวิจัยครั้งนี้เนื่องจากเป็นวิธีที่มีต้นทุนต่ำและประหยัดพลังงานเหมาะสำหรับใช้เป็นอุตสาหกรรมในครัวเรือนซึ่งมีหลักของอาหารอบแห้งที่อาศัยหลักการถ่ายเทความร้อนแบบพาความร้อน (air convection)โดยการทำให้อากาศในตู้อบร้อนแล้วไหลผ่านอาหารผ่านในตู้อบแล้วพาเอาไอน้ำที่ระเหยจากอาหารออกไปลมร้อน เครื่องอบแห้งแบบนี้มีคุณลักษณะเป็นตู้ทรงสูงสี่เหลี่ยมผืนผ้าภายในอาจวางถาดได้ 5-8 ชั้น มีถาดที่ใช้วางอาหาร มอเตอร์เพื่อให้ลมร้อนได้หมุนเวียนมีขดลวดให้ความร้อน (อาจใช้แก๊สเป็นแหล่งความร้อนได้)และเครื่องควบคุมอุณหภูมิภายในตู้อบ

2.4.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการทำแห้ง

อาหารแห้งจะอยู่ในสภาพดี ปลอดภัยตามความต้องการผู้บริโภคเป็นระยะเวลานานเท่าใดในระหว่างการเก็บรักษานั้นจะขึ้นกับปัจจัยต่างๆโดยปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่ออายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์นั้น ได้แก่

ชนิดและคุณสมบัติของอาหารแห้งอาหารแห้งแต่ละชนิดมีโครงสร้างองค์ประกอบทางเคมีและคุณสมบัติที่แตกต่างกันจะมีอิทธิพลต่ออายุการเก็บรักษาของอาหารแห้งกล่าวคืออาหารแห้งต่างชนิดมีองค์ประกอบทางเคมีที่ต่างกันสารที่เป็นองค์ประกอบทางเคมีที่ต่างกันนั้นจะมีผลต่ออายุการเก็บรักษาของอาหารแห้ง ตัวอย่างเช่นอาหารแห้งที่มีไขมันสูงโดยเฉพาะไขมันอิ่มตัวจะมีโอกาสเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมันดังกล่าวได้ง่ายโดยเฉพาะเมื่อเก็บไว้ในสภาวะแวดล้อมที่มีออกซิเจนมากพอและมีตัวเร่งการเกิดออกซิเดชัน เช่น แสง ความร้อน เป็นต้นซึ่งผลการเกิดออกซิเดชันของไขมันในอาหารแห้งนั้นจะทำให้เกิดกลิ่นรสที่ไม่ดี เช่น กลิ่นหืนนอกจากนี้สารประกอบพวกเพอออกไซด์ที่เกิดขึ้นจากการเกิดออกซิเดชันยังสามารถทำให้เกิดผลเสียต่ออาหารแห้งในแบบอื่นๆ เช่น ทำให้สีซีดจางทำลายวิตามันต่างๆ ได้แก่ วิตามินซี วิตามินอี วิตามินเอ และยังสามารถก่อให้เกิดอนุมูลอิสระ ซึ่งมีผลต่อเนื่องที่สามารถก่อให้เกิดความผิดปกติของร่างกาย อาหารแห้งประเภทที่ประกอบด้วยสีน้ำตาล และกรดอะมิโนหรือโปรตีนอยู่สูงจะทำให้อาหารแห้งดังกล่าว มีโอกาสเสื่อมเสียคุณภาพได้มากเนื่องจากปฏิกิริยาซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดสีน้ำตาลและมีการเสื่อมเสียคุณค่าทางอาหารอีกด้วย

นอกจากนี้อาหารแห้งยังสามารถดูดน้ำ (hygroscopic property) ซึ่งคุณสมบัติดังกล่าวของอาหารแห้งแต่ละชนิดอาจต่างกันไปขึ้นกับปัจจัยต่างๆเช่น ความชื้นของอาหารแห้ง องค์ประกอบทางเคมีและโครงสร้างของอาหารแห้งเป็นต้น ทางด้านความชื้นและองค์ประกอบของอาหารแห้งทางเคมีนั้นโดยทั่วไปอาหารแห้งมีลักษณะที่เป็นชิ้นและอาหารผงจะมีความชื้นต่ำเมื่อเก็บไว้ในสภาวะแวดล้อมปกติซึ่งมีความชื้นในบรรยากาศสูงกว่าอากาศแห้งจะทำให้น้ำจากภายนอกดูดซึมเข้าไปในอาหารได้โดยเฉพาะอาหารแห้งที่มีสารที่เป็นองค์ประกอบที่มีความสามารถในการดูดซึมน้ำได้ดี เช่น น้ำตาลซึ่งจากผลการดูดซึมน้ำเข้าไปในอาหารแห้งจะทำให้อาหารสามารถเกิดการเสื่อมคุณภาพในแง่ต่างๆ เช่น เนื้อสัมผัสไม่กรอบ รูปร่างหดเหี่ยวเกิดการเกาะกลุ่มเป็นก้อนของผงประเภทต่างๆ ได้แก่ นมผง กาแฟผง น้ำผลไม้ผง เป็นต้น เมื่ออาหารผงดังกล่าวดูดซึมน้ำเข้าไปมากทำให้อาหารผงเหนียวสูญเสียคุณภาพความเป็นอาหารผงได้นอกจากนี้โครงสร้างของอาหารแห้งยังมีปัจจัยหนึ่งที่ทำให้คุณสมบัติในการดูดน้ำของอาหารแห้งแต่ละชนิดแตกต่างกันไป โดยพบว่าอาหารแห้งที่ทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งเยือกแข็งอาหารแห้งที่ได้มักมีโครงสร้างเป็นรูพรุนซึ่งเอื้ออำนวยต่อการดูดน้ำจากความชื้นในบรรยากาศโดยรอบอีกด้วย ดังนั้นเมื่ออาหารผ่านกระบวนการทำแห้งเรียบร้อยแล้ว ควรมีการบรรจุโดยเร็วที่สุดเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการดูดซึมของน้ำเข้าในอาหารแห้งซึ่งจะมีผลต่อการเก็บรักษาอาหารแห้ง

2.4.3 ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ของการแห้ง (วราวุฒิ, 2538)

2.4.3.1 ปริมาณน้ำ ปริมาณน้ำหรือปริมาณความชื้นที่มีอยู่ในอาหารเป็นสาเหตุสำคัญสาเหตุหนึ่งที่ทำให้อาหารเสื่อมเสียเนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์

2.4.3.2 pHผักและผลไม้ จะพบว่าในผลไม้อยู่ในช่วงความเป็นกรดมากกว่าดังนั้นจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดปัญหาในผักที่ผ่านการทำแห้ง คือเชื้อรา และเชื้อแบคทีเรียอย่างไรก็ตามพีเอชนี้ไม่ได้ส่งผลกระทบต่อการเสื่อมเสียของอาหารเท่ากับผลกระทบต่อการเสื่อมเสียความชื้นของอาหาร

2.4.3.3. การตอบสนองของจุลินทรีย์ในความชื้นระดับต่างๆ (Response of microorganism to difference moisture levels) ปริมาณความชื้นที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตถูกอธิบายในรูปของwater activity โดยที่จุลินทรีย์เหล่านั้นจึงมีการตอบสนองที่ต่างกันในอาหารแห้งที่มีความชื้นต่างกัน

2.4.4 การเปลี่ยนแปลงของอาหารเนื่องจากการอบแห้ง

การอบแห้งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของอาหารมากหรือน้อยขึ้นกับธรรมชาติของอาหารและสภาวะที่ใช้ในการอบแห้ง ดังนี้คือ

2.4.4.1 การหดตัว

การเสียน้ำทำให้อาหารหดตัวจากผิวนอกส่วนที่แข็งจะคงสภาพได้ส่วนที่อ่อนกว่าจะเว้าลงไปอาการที่มีน้ำมากจะหดตัวบิดเบี้ยวมากการทำแห้งอย่างรวดเร็วจะหดตัวน้อยกว่าการทำแห้งอย่างช้าๆ

2.4.4.2 การเปลี่ยนสี

อาหารที่ผ่านการทำแห้งมักมีสีเข้มขึ้นเนื่องจากความร้อนหรือปฏิกิริยาเคมีการเกิดสีน้ำตาลอุณหภูมิและช่วงเวลาที่อาหารมีความชื้น 10-20%มีผลต่อความเข้มของสี จึงควรหลีกเลี่ยงอุณหภูมิสูงในช่วงความชื้นนี้

2.4.4.3 การเกิดเปลือกแข็ง

เป็นลักษณะที่ผิวอาหารแข็งเป็นเปลือกหุ้มในส่วนที่ยังไม่แห้งไว้เกิดจากในช่วงแรกให้น้ำระเหยเร็วเกินไป น้ำจากด้านในเคลือบผิวไม่ทัน หรือมีสารละลายน้ำตาลโปรตีนเคลื่อนที่มาแข็งตัวที่ผิวสามารถหลีกเลี่ยงโดยไม่ใช้อุณหภูมิและใช้อากาศที่มีความชื้นสูงเพื่อไม่ให้ผิวอาหารแห้งก่อนเวลาอันสมควร

2.4.5 การเสียความสามารถในการคืนสภาพ

อาหารแห้งบางชนิดต้องนำมาคืนสภาพโดยการเติมน้ำจะไม่ได้เหมือนเดิมเพราะเซลล์อาหารเสียความยืดหยุ่นของผนังเซลล์สตาร์ชและโปรตีนเสียความสามารถในการดูดน้ำอาหารที่ทำแห้งในการแช่เยือกแข็งจะมีความสามารถคืนสภาพได้ดีที่สุดเพราะไม่ได้ใช้ความร้อนที่ทำให้ผนังเซลล์หรือเปลี่ยนโครงสร้างของสตาร์ชและโปรตีน

2.4.6 การเสียคุณค่าทางอาหารและสารระเหย

เกิดการเสื่อมเสียของวิตามินและแครอทีนจากปฏิกิริยาออกซิเดชัน ไรโบฟลาวินจากแสงไทอะมีนจากความร้อน ยิ่งใช้เวลานานการสูญเสียก็ยิ่งมากโปรตีนการสูญเสียบางส่วนด้านความร้อนเช่นเดียวกันการสูญเสียสารระเหยเนื่องจากความร้อนทำให้กลิ่นของอาหารแห้งลดน้อยลงหรือต่างไปจากเดิม

2.4.7 การป้องกันการเกิดสีน้ำตาล

การเกิดสีน้ำตาลของอาหารแห้งเกิดได้จากเอนไซน์และปฏิกิริยาทางเคมีในกรณีแรกป้องกันได้โดยการลวกเอนไซน์โดยใช้ระยะเวลาและอุณหภูมิที่เพียงพอในการทำลายเอนไซน์เพอรออกซิเดส(peroxidase) หรือแคทาเลส(catalase) ซึ่งทดสอบได้โดยใช้สารละลาย guaiacol และไฮโดรเพอร์ออกไซด์ (hydroperoxide) ตามลำดับส่วนในกรณีหลังป้องกันได้โดยใช้สารประกอบซัลเฟอร์สารประกอบซัลเฟอร์ช่วยป้องกันการเปลี่ยนสีของอาหารโดยทำหน้าที่เป็นตัวรีดิวซ์ทำปฏิกิริยากับหมู่คาร์บอนิกของโปรตีน โปรตีนจึงไม่สามารถรวมตัวกับน้ำตาลเกิดปฏิกิริยาต่อไปเป็นสารสีน้ำตาลนอกจากนั้นยังทำหน้าที่เป็นสารฟอกสีอีกด้วยสารประกอบซัลเฟอร์อาจได้จากการเผา

ไหม้กำมะถันแต่จะควบคุมปริมาณยากจึงนิยมใช้เป็นสารละลายโซเดียมหรือโพแทสเซียมซัลไฟต์ ปริมาณการใช้ 2000ppmเพียงพอในการป้องกันการเปลี่ยนสีระหว่างการทำแห้งมีการสูญเสียระหว่างการทำแห้งและการประกอบอาหารจนเหลือประมาณ 50-100ppmเมื่อบริโภคมากเกินไปจะทำให้สีซีดและมีกลิ่นของซัลเฟอร์ คือ ทำลายวิตามินบีและทำให้เกิดการแพ้ในบางคน

2.4.8 การเก็บรักษาอาหารแห้ง

ผลิตภัณฑ์อาหารแห้งที่ผลิตได้นั้น สามารถเกิดการเสื่อมเสียและเน่าเสียได้ในระหว่างการเก็บรักษาปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหารแห้งได้แก่ ความชื้นสัมพัทธ์ ออกซิเจน อุณหภูมิ แสง สัตว์แมลง จุลินทรีย์ และสิ่งเจือปนอื่นๆเพื่อให้อายุการเก็บรักษาอาหารแห้งยาวนานขึ้น จึงต้องควบคุมปัจจัยต่างๆดังนี้ (โชคชัย, 2539)

2.4.8.1 ภาชนะบรรจุอาหารแห้ง มีความสำคัญมากในการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหารแห้งนานขึ้นเนื่องจากภาชนะบรรจุทำหน้าที่ป้องกันสภาพแวดล้อมต่างๆที่มีผลต่อการเสื่อมเสียการเปลี่ยนแปลงคุณภาพในระหว่างการเก็บรักษาอันเกิดจากความชื้น ออกซิเจนอุณหภูมิ แสง สัตว์แมลง จุลินทรีย์ และสิ่งเจือปนภาชนะที่บรรจุผลิตภัณฑ์อาหารแห้งควรสามารถป้องกันสิ่งต่างๆได้ดี และควรมีความคงทน ไม่เป็นพิษ ราคาพอเหมาะภาชนะที่ใช้บรรจุอาหารอาจจะเป็นกล่อง กระเบื้อง ขวดหรือถุง แล้วแต่ประเภทของผลิตภัณฑ์อาหารแห้ง

2.4.8.2 ก๊าซในการบรรจุ ก๊าซบางชนิดนิยมใช้ร่วมในการบรรจุผลิตภัณฑ์อาหารแห้งที่ค่อนข้างไวต่อการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากผลผลิตของออกซิเจน เช่น อาหารแห้งที่มีไขมันไม่อิ่มตัวสูง มักมีการเติมก๊าซไนโตรเจนในภาชนะบรรจุ ทำให้สภาวะแวดล้อมของอาหารภายในภาชนะบรรจุนั้นเป็นสภาวะที่มีออซิเจนต่ำจึงเกิดการเสียคุณภาพจากผลของออกซิเดชันได้ยาก จึงมีการยืดอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์

2.4.8.3 ระบบสุญญากาศในการบรรจุ การบรรจุผลิตภัณฑ์อาหารที่ค่อนข้างไวต่อการเปลี่ยนแปลงจากผลของออกซิเจนนอกจากใช้ก๊าซแล้วในขณะการบรรจุอาจใช้วิธีการดูดอากาศออกโดยใช้เครื่องบรรจุระบบสุญญากาศซึ่งภาชนะบรรจุที่ใช้ต้องสามารถทนความดันที่แตกต่างกันระหว่างภายนอกและภายในภาชนะบรรจุได้

2.4.8.4 สารกำจัดออกซิเจน อาหารแห้งบางประเภทอาจใช้สารกำจัดออกซิเจน (deoxidizer)ซึ่งบรรจุอยู่ในภาชนะที่อากาศสามารถเข้าออกได้ โดยสารในภาชนะจะใส่ลงไปในภาชนะบรรจุอาหารแห้งซึ่งควรเป็นภาชนะปิดสนิท ก๊าซไม่สามารถผ่านได้ สารดังกล่าวจะทำหน้าที่ดึงออกซิเจนในภาชนะบรรจุช่วยลดปริมาณออกซิเจน ที่จะทำปฏิกิริยาต่างๆในอาหารแห้ง

2.4.8.5 สารดูดความชื้น การใช้สารดูดความชื้นบางชนิด เช่น แคลเซียมออกไซด์(ซิลิกาเจล)ใส่ลงในบรรจุภัณฑ์เล็กๆที่ทำจากวัสดุที่ความชื้นสามารถผ่านออกได้ดีแล้วจึงนำสารดูดความชื้นใส่ลงในภาชนะที่บรรจุอาหารอีกที่หนึ่งสารพวกซิลิกาเจลนี้จะช่วยดูดความชื้นในระหว่างการเก็บ

รักษาของผลิตภัณฑ์อาหารแห้งและยังมีสารที่ช่วยป้องกันการเกาะตัวของผลิตภัณฑ์อาหารผง เนื่องจากความชื้น เช่น แคลเซียมสเทียเรด ซึ่งใช้ใส่ลงไปในผลิตภัณฑ์อาหาร

2.4.9 อาหารกึ่งสำเร็จรูป

เป็นอาหารที่ไม่ต้องใช้เวลาในการปรุงมากเพียงแค่เติมน้ำร้อนหรือต้มในระยะเวลาอันสั้นก็สามารถรับประมานได้ อาหารกึ่งสำเร็จรูปได้แก่ บะหมี่ ข้าวต้ม แกงจืด และซุปต่างๆรวมไปถึงแกงและน้ำพริกแกงอีกด้วยด้วยสาเหตุที่ให้ความสะดวกและรวดเร็วในการปรุงจึงเป็นที่นิยมของคนทั่วไป โดยเฉพาะผู้ที่อาศัยอยู่ในเมืองซึ่งต้องรีบร้อนออกไปประกอบธุรกิจของตน (เสถียร และ สืบวงศ์, 2534)

อาหารกึ่งสำเร็จรูป หมายความว่า อาหารที่ผ่านกรรมวิธีและปรุงแต่งมาบ้างแล้วและใช้รับประทานหลังจากผ่านวิธีอย่างง่ายๆและใช้เวลาสั้นในการเติมน้ำร้อน การต้มหรือการเติมอาหารอื่นลงไป (เสถียร และ สืบวงศ์, 2534)

2.4.10 มาตรฐานของอาหารกึ่งสำเร็จรูป

ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 210) พ.ศ.2543 เรื่อง อาหารกึ่งสำเร็จรูป กำหนดให้อาหารกึ่งสำเร็จรูปในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทเป็นอาหารที่กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐาน หมายถึง อาหารที่ผ่านกรรมวิธีและปรุงแต่งมาบ้างแล้ว เพียงแต่ผ่านกรรมวิธีอย่างง่าย ๆ ใช้เวลาไม่นาน เช่น โดยการเติมน้ำร้อน หรือการต้มเพียงไม่กี่นาที ก็สามารถใช้รับประทานได้ ซึ่งถ้าพูดกันให้เข้าใจง่ายๆก็คือ ก๋วยเตี๋ยว ก๋วยจั๊บบะหมี่ และวุ้นเส้นที่ปรุงแต่ง ข้าวต้ม โจ๊กที่ปรุงแต่ง แกงจืด และซุปชนิดข้นชนิดก้อน ชนิดผง หรือชนิดแห้ง แกง และ น้ำพริกแกงต่างๆ

สำหรับภาชนะที่ใช้ในการบรรจุอาหารกึ่งสำเร็จรูป กระทรวงสาธารณสุข กำหนดไว้ว่าต้องสะอาดไม่เคยใช้ใส่อาหารหรือวัตถุอื่นใดมาก่อน เว้นแต่ภาชนะใช้บรรจุที่เป็นแก้ว และเป็นภาชนะบรรจุที่ไม่มีสารออกมาปนเปื้อนกับอาหารในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ อีกทั้ง เครื่องปรุงที่บรรจุอยู่ในภาชนะบรรจุ จะต้องไม่มีเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค ไม่มีสารเป็นพิษจากเชื้อจุลินทรีย์ในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ และมีเชื้อราในปริมาณไม่เกินที่กำหนดตามประกาศฯ

2.4.11 บรรจุภัณฑ์สำหรับอาหารแห้ง (พิมพ์เพ็ญ และ นิธิยา, ม.ป.ป.)

วัตถุประสงค์เพื่อให้อาหารแห้ง (dried food) ซึ่งผ่านการทำแห้ง (dehydration) และอาจจะมีลักษณะเป็นผง เป็นก้อน หรือเป็นชิ้น มีค่า water activity น้อยกว่า 0.6

สมบัติของบรรจุภัณฑ์สำหรับอาหารแห้ง ดังนี้

1. สามารถป้องกันความชื้น บรรจุภัณฑ์สำหรับอาหารแห้งจะต้องป้องกันการดูดซึมกลับความชื้นจากบรรยากาศอากาศรอบๆ คือควรมีค่าอัตราการดูดซึมกลับความชื้น (water vapor transmission rate) ต่ำ ซึ่งค่านี้ขึ้นอยู่กับ ชนิด และคุณภาพ ตลอดจนความหนาของวัสดุที่ใช้ผลิตบรรจุภัณฑ์

2. สามารถป้องกันอากาศ อากาศโดยเฉพาะออกซิเจน เป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดปฏิกิริยาทางเคมี เช่น lipid oxidation ซึ่งทำให้อาหารเกิดกลิ่นหืน และยังเป็นผลให้อาหารสูญเสียคุณค่าทางโภชนาการ โดยเฉพาะกรดไขมันที่จำเป็น (essential fatty acid) บรรจุภัณฑ์อาหารแห้งที่ดีจะต้องสามารถป้องกันก๊าซออกซิเจนจากสภาวะอากาศรอบๆ ผ่านเข้าไปในภาชนะบรรจุ นอกจากนี้อาจใช้สารดูดซับออกซิเจน (oxygen absorber) เพื่อช่วยดูดซับออกซิเจนที่มีอยู่แล้วในบรรจุภัณฑ์ก่อนปิดผนึกและจะซึมผ่านบรรจุภัณฑ์ระหว่างการเก็บรักษา 3. มีความทนทานต่อการกดหรือการกระแทก บรรจุภัณฑ์อาหารแห้งที่ดีจะต้องทนต่อการกดและการกระแทกได้ดี ทั้งนี้เนื่องจากเนื้ออาหารแห้งมักแข็ง เปราะ แตกง่าย และมีส่วนแหลมคมสามารถทิ่มแทงภาชนะบรรจุได้

บทที่ 3

วิธีการทดลอง

3.1 วัสดุอุปกรณ์

3.1.1 วัตถุดิบ

3.1.1.1. ปลาช่อน (ปลาน้ำจืด)

3.1.1.2. กะปิ (ตรา ชั่ง)

3.1.1.3. น้ำปลา (ตรา เมกาเชฟ)

3.1.1.4. เกลือ (ตรา ปรุงทิพย์)

3.1.1.5. หอมแดง (จาก ตลาดเทเวศน์)

3.1.1.6. กระเทียม (จาก ตลาดเทเวศน์)

3.1.1.7. กระชาย (จาก ตลาดเทเวศน์)

3.1.1.8. ข่า (จาก ตลาดเทเวศน์)

3.1.1.9. พริก (จาก ตลาดเทเวศน์)

3.1.1.10.ตะไคร้ (จาก ตลาดเทเวศน์)

3.1.1.11.กะทิ (ตรา ชาวไทย)

3.1.2 อุปกรณ์

3.1.2.1. ตู้อบลมร้อน (Tray dryer)

3.1.2.2 เครื่องผสมอาหาร

3.1.2.3. เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง

3.1.2.4. เครื่องปั่นไฟฟ้า

3.1.2.5. เครื่องวัดความชื้น Infared moisture Determination balance FD620

3.1.2.6. เครื่องปิดสุญญากาศ ULTRA VAC

3.1.2.7. เตาแก๊ส

3.1.2.8. กะละมัง

3.1.2.9. หม้อ

3.1.2.10. มีด

3.1.2.11. ทัพพี

3.1.2.12. กระชอน

3.1.2.13. เขียง

3.1.2.14. ตู้เย็น

3.1.2.15. ชาม

3.1.2.16. ช้อน

3.1.2.17. ช้อนตวง

3.1.2.18. ถ้วยตวงของเหลว

3.1.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพ

3.1.3.1. อุปกรณ์ในการประมวลผล โปรแกรมสำเร็จรูป

3.1.3.2. อุปกรณ์ในการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

1. เครื่องวัดค่าสี (spectrophotometer)
2. เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง

3.1.3.3. อุปกรณ์ในการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

1. ชุดเครื่องมือวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีโดยประมาณ ได้แก่ ความชื้น ไขมัน
2. เครื่องแก้ว ได้แก่ บีกเกอร์ ช้อนตวง ถ้วยตวงของเหลว

3.1.3.4. อุปกรณ์ในการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์

1. ตู้อบเชื้อจุลินทรีย์, ตู้อบลมร้อน
2. อุปกรณ์เครื่องแก้วในการวิเคราะห์จุลินทรีย์

3.2 วิธีดำเนินการทดลอง

3.2.1 ศึกษาสูตรมาตรฐานของน้ำยากะทิผง

ทำการทดลองเพื่อศึกษาสูตรมาตรฐานของน้ำยากะทิผง โดยมีสูตรมาตรฐานทั้งหมด 3 สูตรมาทำการผลิตเป็นน้ำยากะทิผงแล้วคืนรูปเป็นน้ำยากะทิสำหรับการทดสอบชิม ทำการทดลองโดยใช้คน 50 คน ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษาจากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร แล้วนำมาประเมินคุณภาพด้านประสาทสัมผัสให้คะแนน 9 ระดับ(9 Point Hedonic Scale) วางแผนการทดลองRCBD (Randomized Complete Design) แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ผลหาค่าทางสถิติ Least Significant Difference (LSD) เพื่อให้ได้สูตรมาตรฐานที่ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบมากที่สุดเป็นสูตรมาตรฐานเพื่อการอบแห้งต่อไป

ตารางที่ 3.1 ปริมาณวัตถุดิบสูตรพื้นฐาน 3 สูตร

วัตถุดิบ	**ปริมาณ (กรัม)**		
	สูตร 1	**สูตร 2**	**สูตร 3**
ปลาช่อน	300	500	450
มะพร้าวขูด	400	1000	1000
พริกแห้ง	5	10	7
หัวหอมแดง	60	100	50
กระเทียม	20	35	20
ข่า	7	20	10
ตะไคร้	30	90	28
กระชาย	160	150	500
เกลือป่น	5	5	5
กะปิ	12	12	12
น้ำปลา	10	10	10

ที่มา: สูตร 1 พรรณี (2534)
สูตร 2 วัชรีพันธ์ (ม.ป.ป)
สูตร 3 อาหารไทย (2536)

3.2.2 ศึกษาอุณหภูมิและเวลาในการผลิตน้ำยากะทิผงจากสูตรมาตรฐาน

โดยนำวัตถุดิบสูตรมาตรฐานที่ได้ รับการยอมรับจากผู้ทดสอบมาปั่นรวมกันแล้วนำไปอบแห้ง(กะทิจะใช้กะทิผงสำเร็จรูป) ทำการอบแห้งโดยใช้ตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส 70 องศาเซลเซียส และ 75 องศาเซลเซียส ทำการเก็บตัวอย่างทุกๆ 1 ชั่วโมง เพื่อนำมาวัดความชื้นด้วยเครื่องวัดความชื้น (Moisture Determination Balance รุ่น FD – 620) เพื่อหาอุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ โดยความชื้นของน้ำยากะทิผงต้องไม่เกินร้อยละ 13 โดยน้ำหนักตามมาตรฐานของมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

3.2.3 การศึกษาปริมาณผงถั่วเหลืองที่เหมาะสมในการทำน้ำยากะทิผง

ศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของผงถั่วเหลือง ในน้ำยากะทิผงที่ปริมาณต่างกัน 3 ระดับ คือ ร้อยละ 60 75 และ 100 ตามลำดับ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) โดยวิธีการทดลองแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยใช้

พูดทดสอบที่ได้ผ่านการฝึกฝน 20 คนซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษาจากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ค่าที่ได้นำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และหาค่าความต่างของคะแนนเฉลี่ยโดยวิธี (Duncan's New Multiple Range test, DMRT)เพื่อนำสูตรปริมาณผงถั่วเหลืองที่ดีที่สุด 1 สูตร เป็นสูตรมาตรฐานในการผงถั่วเหลืองทดแทนกะทิในน้ำยากะทิผง

3.6.4 ศึกษาอายุการเก็บรักษา

เก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่จำกัดอบแห้งแล้วที่บรรจุอยู่ในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์เป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิตู้เย็นที่ 10 องศาเซลเซียส นำมาวัด Moisture และนำมาตรวจสอบเชื้อจุลินทรีย์ โดยวิธีการ Pour plate จำนวนจุลินทรีย์ที่พบทั้งหมดต้องไม่เกิน 1×10^3 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม ยีสต์และราต้องไม่เกิน 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

3.3 สถานที่ทำการวิจัย

3.3.1 ห้องปฏิบัติการ ห้อง 521 และห้อง622 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.3.2 การทดสอบคุณภาพด้านประสาทสัมผัส ณ. คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.4 ระยะเวลาทำการวิจัย

งานวิจัยนี้เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2562 - วันที่ 31 มกราคม พ.ศ.2563

บทที่ 4

ผลการทดลอง และอภิปรายผล

4.1 ศึกษาสูตรมาตรฐานน้ำยากะทิผง

จากการศึกษาสูตรพื้นฐานน้ำยากะทิผง 3 สูตร โดยการทดสอบชิม ให้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 50 คน โดยใช้การให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9. point hedonic scale) วัดคุณภาพด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวม ผลจากการทดสอบดังตารางที่ 4.1 และเปรียบเทียบผลผลิตหลังการอบดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 คะแนนการทดสอบความชอบของผู้บริโภคที่มีผลต่อสูตรพื้นฐานของน้ำยากะทิผง

คุณลักษณะ	**คะแนนความชอบ**		
	สูตร1	**สูตร2**	**สูตร3**
ลักษณะปรากฏ	7.24±0.42^{b}	7.25±0.95^{a}	7.16±1.02^{c}
สี	7.14±0.57^{b}	7.44±0.85^{a}	7.06±0.89^{c}
กลิ่น	7.66±0.60^{a}	7.42±1.09^{b}	7.28±0.90^{c}
เนื้อสัมผัส(ความเข้มข้น)	6.98±0.40^{a}	6.60±0.96^{b}	6.80±0.85^{b}
ความชอบโดยรวม	7.28±0.54^{a}	7.06±0.85^{b}	7.04±0.93^{c}

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.1 จากการทดสอบพบว่าน้ำยากะทิทั้ง 3 สูตร มีคะแนนความชอบจากผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง จากการทดสอบด้านประสาทสัมผัสพบว่าสูตรที่ 1 มีคะแนนความชอบสูงกว่าสูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 ในด้านกลิ่น ความเข้มข้น และความชอบโดยรวม แต่สูตรที่ 2 มีคะแนนตามความชอบสูงกว่าสูตรที่ 1 และสูตรที่ 3 ในด้านลักษณะปรากฏและสี แต่เมื่อพิจารณาปริมาณผลผลิต (% yield) ที่ได้หลังการอบแห้ง พบว่าสุตรที่ 2 มีค่าร้อยละของผลผลิต(% yield) ที่สูงที่สุด และมีลักษณะปรากฏสีเหลืองออกส้ม รสชาติเค็มเล็กน้อย มีกลิ่นหอมของเครื่องปรุง เนื้อสัมผัสเข้มข้น ผู้ทดลองจึงได้นำสูตรที่ 2 ไปทำการศึกษาการใช้ผงถั่วเหลืองผงทดแทนกะทิในขั้นตอนต่อไป

ตารางที่ 4.2 ตารางเปรียบเทียบผลผลิตหลังการอบแห้ง

	ปริมาณน้ำหนัก(กรัม)		
	สูตร 1	**สูตร 2**	**สูตร 3**
น้ำหนักก่อนอบ	2,279	2,485	2,470
น้ำหนักหลังอบ	435.5	752.6	649.5
ร้อยละของผลผลิต (% yield)	19.11	30.27	26.27

จากตารางที่ 4.2 จากการทดสอบพบว่า สูตร 1 สูตร 2 และสูตร 3 มีคะแนนความชอบโดยรวมอยู่ในระดับเดี่ยวกัน ทำให้ต้องทำการทำสอบเพื่อเลือกสูตรพื้นฐานจากการทดสอบค่าน้ำหนักก่อนอบและหลังอบ เพื่อนำมาเปรียบเทียบหาค่าร้อยละของผลผลิต(% yield) เพื่อเป็นตัวเลือกในการตัดสินใจในการเลือกสูตรพื้นฐานจากการทดสอบ พบว่าสูตรที่ 1 น้ำหนักก่อนอบอยู่ที่ 2,279 กรัม น้ำหนักหลังอบเหลือ 435.5 กรัม คิดเป็นร้อยละของผลผลิต(% yield) 19.11 สูตรที่ 2 น้ำหนักก่อนอบอยู่ที่ 2,485 กรัม น้ำหนักหลังอบเหลือ 752 กรัม คิดเป็นร้อยละของผลผลิต(% yield) 30.27 สูตรที่ 3 น้ำหนักก่อนอบอยู่ที่ 2,470 กรัม น้ำหนักหลังอบเหลือ 649.5 กรัม คิดเป็นร้อยละของผลผลิต (% yield) 26.27 พบว่าร้อยละของผลผลิต(% yield) สูตรที่ 2 มีค่าสูงที่สุดจึงนำมาเป็นการตัดสินใจในการเลือกสูตรพื้นฐานเพื่อนำไปทดสอบในขั้นตอนต่อไป

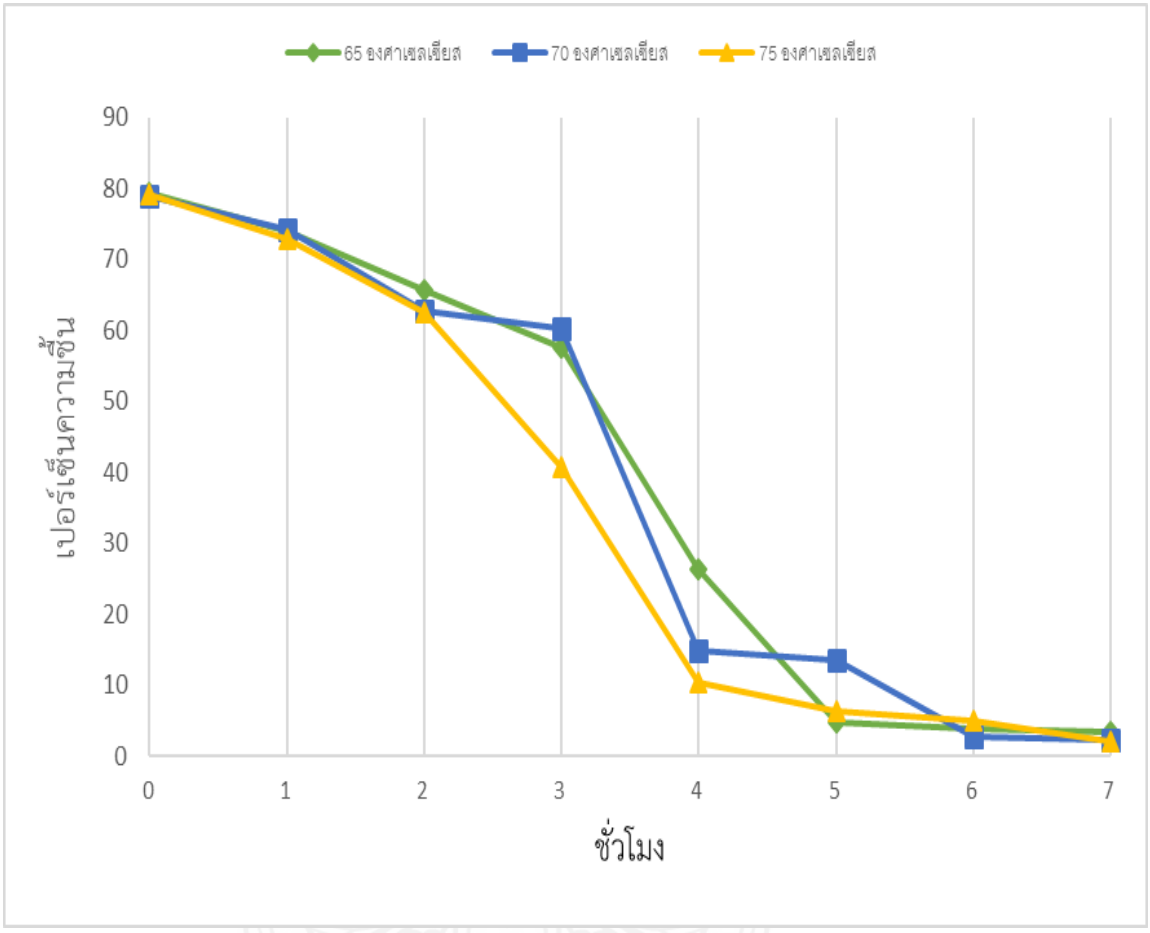
4.2 การศึกษาอุณหภูมิและเวลาในการผลิตน้ำยากะทิผงจากสูตรมาตรฐาน

ทำการศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมและเวลาที่เหมาะสมของการอบแห้งน้ำยากะทิผง 3 ระดับ วางแผนการทดลองแบบ CRD (Complete Randomized Design) แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ผลหาค่าเฉลี่ยและเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ Least Significant Difference (LSD) เพื่อให้ได้วิธีการอบแห้งที่เหมาะสมในนำมาทำการอบแห้งต่อไป ผลการทดลองตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ค่าความชื้นของน้ำยากะทิผงที่อบด้วยอุณหภูมิและเวลาต่างกัน

ระยะเวลาในการอบ	**ค่าความชื้น(ร้อยละ)**		
(ชั่วโมง)	**65 องศาเซลเซียส**	**70 องศาเซลเซียส**	**75 องศาเซลเซียส**
0	79.25±0.05	78.99±0.00	79.13±0.05
1	73.87±0.06	74.07±0.01	72.82±0.04
2	65.62±0.01	62.62±0.00	62.60±0.01
3	57.67±0.03	60.33±0.01	40.81±0.03
4	26.28±0.00	14.84±0.00	10.29±0.01
5	4.70±0.00	13.64±0.00	6.32±0.01
6	3.82±0.00	2.85±0.00	5.01±0.00
7	3.47±0.00	2.30±0.01	2.10±0.01

จากตารางที่ 4.3 ผลการศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมของการอบแห้งน้ำยากะทิผง 3 ระดับ ทำการทดสอบด้วยการวัดความชื้นโดยทำการทดสอบการอบแห้งเป็นเวลา 7 ชั่วโมงผลที่ได้คือ 65 องศาเซลเซียส ระดับความชื้นเท่ากับ3.47±0.00, 70 องศาเซลเซียส ระดับความชื้นเท่ากับ 2.30±0.01, 75 องศาเซลเซียส ระดับความชื้นเท่ากับ 2.10±0.01 อธิบายได้ว่า อุณหภูมิที่ 65 องศาเซลเซียส เมื่ออบแห้งตามที่เวลาที่กำหนดผลิตภัณฑ์ยังไม่แห้งตามที่กำหนดสีอ่อน ความเข้มข้นน้อย อุณหภูมิที่ 70 องศาเซลเซียส เมื่ออบแห้งครบตามที่เวลาที่เหมาะสมกับการทำแห้ง สีของผลิตภัณฑ์มีสีเหลืองที่แหมาะสม เมื่อน้ำไปละลายมีความเข้มข้นมาก และการทดสอบที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส ผลิตภัณฑ์หลังจากการอบแห้งมากเกินจนผงเป็นสีน้ำตาล เมื่อน้ำไปละลายสีของน้ำยากะทิจะเป็นสีส้มออกสีน้ำตาล จะสรุปได้ว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมกับการทดสอบ คืออุณหภูมิที่ 70 องศาเซลเซียส เพราะมีความชื้นที่เหมาะสม และสีและความเข้มข้นของน้ำยากะทิมีสีและความเข้มข้นเหมาะกับการทำเป็นผลิตภัณฑ์อบแห้งมากที่สุด



ภาพที่ 4.1 การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นของน้ำยากะทิผงที่แห้งด้วยอุณหภูมิ 65 70 และ 75 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 4.4 ลักษณะปรากฏที่เหมาะสมของผลิตน้ำยากะทิผงจากสูตรมาตรฐานการศึกษาอุณหภูมิ

ผลิตภัณฑ์กะทิผง	สี	กลิ่น	ลักษณะปรากฏ
	มีสีเหลืองส้มอ่อน	มีกลิ่นหอมเครื่องเทศ	ลักษณะปรากฏแบบผงมีสีเหลืองน้ำตาลอ่อนๆ เมื่อนำไปละลายเพื่อรับประทานจะมีลักษณะสีที่ออกเหลืองส้มอ่อนๆ มีความเนียร ความเข้มข้นเล็กน้อย
	มีสีเหลืองนวล ออกสีส้ม	มีกลิ่นหอมเครื่องเทศ	ลักษณะปรากฏในรูปแบบผงมีสีเหลืองอ่อนๆออกสีน้ำตาลเล็กน้อย เมื่อน้ำไปละลายเพื่อรับประทานจะมีลักษณะออกเป็นสีเหลืองนวนๆ มีความเนียร ความเข้มข้นของผลิตภัณฑ์มาก
	มีสีน้ำตาลเข้ม	มีกลิ่นหอมเครื่องเทศอ่อนๆ	ลักษณะปรากฏในรูปแบบผงมีสีน้ำตาลเข้มเมื่อนำไปละลาย เพื่อรับประทานจะมีลักษณะที่ออกเป็นสีส้มเข้มออกไปทางสีน้ำตาล มีความเข้มข้นปานกลาง

จากตารางที่ 4.4 ลักษณะของน้ำยากะทิผง โดยทำการอบที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส และ อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 7 ชั่วโมง จากตารางเป็นลักษณะปรากฏที่เป็นการเปรียบเทียบของสีของน้ำยากะทิผง วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพได้ผลดังตารางที่ 4.4

4.3 ศึกษาปริมาณผงถั่วเหลืองที่จะใช้ในการทดแทนน้ำยากะทิผง

จากการศึกษาสูตรพื้นฐานน้ำยากะทิผง 3 สูตร โดยการทดสอบชิม ให้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 50 คน พบว่าสูตรที่ 2 เหมาะสมที่สุดที่จะเป็นสูตรพื้นฐานในการที่จะนำผงถั่วเหลืองมาทดแทนนกะทิผง เพื่อหาปริมาณผงถั่วเหลืองเพื่อใช้ในการทดแทนน้ำยากะทิผงที่ดีที่สุดในปริมาณที่ต่างกัน 3 ระดับ คือ ร้อยละ60 (สูตร1) ร้อยละ75 (สูตร2) และ ร้อยละ100 (สูตร3) ตามลำดับ โดยใช้การทดสอบชิม ใช้จำนวนผู้ชิมทั้งหมด 50 คน ในการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 point hedonic scale) วัดคุณภาพด้านลักษณะที่ปรากฏ สี (เครื่องแกง) กลิ่น(ถั่วเหลือง) รสชาติ เนื้อสัมผัส(ความเข้มข้น) และความชอบโดยรวม ผลจากการทดสอบดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 คะแนนความชอบเฉลี่ยของน้ำยากะทิที่ใช่ปริมาณผงถั่งเหลืองทดแทนกะทิผงต่างกัน น้ำยากะทิผงจำนวน 3 ระดับ

คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์	**ปริมาณผงถั่วเหลือที่เหมาะสมในการทดแทนกะทิผงในน้ำยากะทิผง(ร้อยละ)**		
	40 : 60	**25 : 75**	**100**
ลักษณะปรากฏ	6.16±0.18^{b}	6.28±0.18^{b}	7.14±0.13^{a}
สี(เครื่องแกง)	5.86±0.17^{c}	6.50±0.20^{b}	7.42±0.09^{a}
กลิ่น(ถั่วเหลือง)	5.62±0.17^{b}	5.88±0.18^{b}	7.40±0.11^{a}
รสชาติ	6.28±0.18^{b}	7.25±0.18^{a}	7.44±0.14^{a}
เนื้อสัมผัส(ความข้น)	7.02±0.17^{a}	5.80±0.16^{b}	7.38±0.16^{a}
ความชอบโดยรวม	5.70±0.13^{b}	5.98±0.14^{b}	7.74±0.10^{a}

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.5 ผลการศึกษาคุณภาพทางประสาทสัมผัสของน้ำยากะทิผงที่มีปริมาณผงถั่วเหลืองที่เหมาะสมในการผลิตจำนวน 3 ระดับ พบว่าทั้ง 3 สูตรมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ในคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ โดยผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบสูงสุดคือ ร้อยละ ร้อยละ 100 (ผงถั่วเหลือง) รองลงมาคือ 40 : 60 (กะทิผงสำเร็จรูป : ผงถั่วเหลือง) และลำดับสุดท้าย คือ ร้อยละ 25 : 75 (กะทิผงสำเร็จรูป : ผงถั่วเหลือง) ในคุณลักษณะด้านกลิ่นรส เนื้อสัมผัส(ความข้น) และความชอบโดยรวม โดยผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบสูงสุด

คือ ร้อยละ 100 (ผงถั่วเหลือง) เนื่องจาก ถั่วเหลืองแต่ละเมล็ดประกอบด้วยโปรตีน 38-40 % ไขมัน 18 % คาร์โบไฮเดรต 30 % วิตามินและแร่ธาตุอื่นๆ อีกมากมาย ประมาณ 5 % เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส แมกนีเซียม โพแทสเซียม กรดโฟลิก ธาตุเหล็ก สังกะสี วิตามินบี กรดโอเมก้า-3 และใยอาหารชนิดละลายน้ำได้ เมื่อผ่านกรรมวิธีการผลิต สูตรที่มีปริมาณผงถั่วเหลืองมากสุด ส่งผลต่อลักษณะเนื้อสัมผัส(ความข้น) รสชาติ ของผลิตภัณฑ์ มีเนื้อสัมผัสขณะปรุงพร้อมเสิร์ฟ จึงเลือกปริมาณผงถั่วเหลืองที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำยากะทิผง คือ ร้อยละ 100 (ผงถั่วเหลือง) ปริมาณที่ยอมรับได้มาศึกษาพัฒนาต่อไป

4.4 ศึกษาอายุการเก็บรักษา

จากการศึกษาอายุการเก็บรักษาน้ำยากะทิผงที่ใช่ผงถั่วเหลืองทดแทนกะทิเป็นเวลา 2 เดือน โดยนำมาทดสอบทุก ๆ 2 สัปดาห์ ตรวจสอบคุณภาพได้แก่ ค่าAw ความชื้น ค่าสี ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดและปริมาณ ยีสต์ รา ผลการทดสอบคุณภาพที่เก็บที่อุณหภูมิห้องแสดงดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ผลการตรวจสอบคุณภาพจุลินทรีย์ของน้ำยากะทิที่ใช้ผงถั่วเหลืองทดแทนกะทิในน้ำยากะทิผง

ระยะเวลาการเก็บ(สัปดาห์)	การเปลี่ยนแปลงคุณภาพต่าง ๆ	
	จุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/g)	ยีสต์ รา (CFU/g)
0	$<1.0\times10^3$	<10
2	$<1.0\times10^3$	<10
4	$<1.0\times10^3$	<10
6	$<1.0\times10^3$	<10
8	$<1.0\times10^3$	<10

จากตารางที่ 4.6 ผลการศึกษาอายุการเก็บรักษาของน้ำยากะทิผงเป็นเวลา 0 สัปดาห์ 2 สัปดาห์ 4 สัปดาห์ 6 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ จำนวนเชื้อจุลินทรีย์ที่ตรวจพบมีจำนวนน้อยกว่ามาตรฐานที่กำหนด ตรวจพบที่จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด $<1\times10^3$ ตามข้อกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนกำหนดให้ ซึ่งจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดต้องไม่เกิน 1×10^3 CFU/g or ml

ตารางที่ 4.7 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของน้ำยากะทิผงที่ใช้ผงถั่วเหลืองแทนกะทิผงระหว่างการเก็บรักษา

คุณภาพทางกายภาพ	ผลการวิเคราะห์				
	สัปดาห์ที่ 0	**สัปดาห์ที่ 2**	**สัปดาห์ที่ 4**	**สัปดาห์ที่ 6**	**สัปดาห์ที่ 8**
ค่าสี					
- ความสว่าง (L*)	63.54±0.14	63.80±0.03	65.33±0.15	65.21±0.17	65.28±0.06
- ค่าสีแดง (a*)	17.06±0.10	16.16±0.10	15.75±0.07	15.64±0.11	15.30±0.09
- ค่าสีเหลือง (b*)	37.41±0.14	34.38±012	32.87±0.22	32.33±0.03	31.66±0.19
ค่า a_w ns	0.21±0.004	0.17±0.001	0.16±0.001	0.16±0.004	0.16±0.004
ค่าความชื้น (ร้อยละ) ns	2.38±0.08	2.35±0.10	2.32±0.03	2.31±0.01	2.30±0.06

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)
ns ในแนวนอน หมายถึง ค่าที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์ทางกายภาพของการศึกษาผลิตภัณฑ์ผงถั่วเหลืองทดแทนกะทิในน้ำยากะทิผง พบว่า สีของผลิตภัณฑ์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) มีค่าความสว่าง (L*) อยู่ในช่วง 63.54±0.14 – 65.28±0.06 ค่าสีแดง (a*) อยู่ในช่วง 17.06±0.10 - 15.30±0.09 และค่าสีเหลือง (b*) อยู่ในช่วง 37.41±0.14 - 31.66±0.19 ด้านค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w) อยู่ในช่วง 0.21±0.004 - 0.16±0.004 และค่าความชื้น อยู่ในช่วง 2.38±0.08 - 2.30±0.06 ดังนั้นจึงเก็บรักษาน้ำยากะทิผงได้มากกว่า 8 สัปดาห์

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาสูตรมาตรฐานในการทำน้ำยากะทิผงเพื่อจะนำผงถั่วเหลืองมาทดแทนกะทิผง โดยศึกษาสูตรพื้นฐาน 3 สูตร พบว่าสูตรที่ 2 มีค่าร้อยละของผลผลิต(% yield) 30.27 มีค่าสูงทีสุดและได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับอยู่ในระดับปานกลางทางด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากการศึกษากรรมวิธีการผลิตน้ำยากะทิผงจากสูตรมาตรฐานทำได้โดยการนำส่วนผสมเครื่องแกงทั้งหมดมาปั่นบดรวมกันแล้วผสมกับปลาที่ต้มสุกจากนั้นเกลี่ยบนถาดให้บางแล้วนำเข้าอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 7 ชั่วโมง ความชื้นที่ได้ประมาณ 1 %

จากการศึกษานำสูตรมาตรฐานที่ 2 ที่ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบชิมจึงนำมาทำการทดสอบโดยการนำกลุ่มถั่วเหลืองมาทดแทนกะทิผงสำเร็จรูปโดยทำการทดสอบทั้งหมดที่ปริมาณผงถั่วเหลือง 40 : 60 (กะทิผงสำเร็จรูป : ผงถั่วเหลือง) 25 : 75 (กะทิผงสำเร็จรูป : ผงถั่วเหลือง) 100 (ผงถั่วเหลือง) ทดสอบถ้าคุณภาพประสาทสัมผัสของน้ำยากะทิผงในคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติความเข้มข้น และปริมาณของถั่วเหลืองที่เหมาะสมในการผลิตและได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบชิมโดยผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบสูงสุดคือ 100 (ผงถั่วเหลือง) %

จากการศึกษาระยะเวลาเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 2 เดือน มีการตรวจสอบคุณภาพจุลินทรีย์ทุก 2 สัปดาห์ พบว่าความชื้นMoisture (IR) มีการเพิ่มขึ้นเล็กน้อยและการตรวจสอบคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์พบว่าจุลินทรีย์เพิ่มขึ้นเล็กน้อยแต่ยังไม่เกิดคุณภาพมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนที่กำหนดทางจุลชีววิทยาของอาหาร จึงสามารถบริโภคอาหารได้อย่างปลอดภัยและสภาวะที่เหมาะสมต่อการเก็บน้ำยากะทิผงสามารถเก็บไว้ในอุณหภูมิที่เหมาะสม

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ในการนำพริกแกงของน้ำยากะทิไปอบ ควรเกลี่ยที่ถาดให้บางที่สุด เพื่อจะได้ลดระยะเวลาในการอบให้สั้นขึ้น

2. ผลิตภัณฑ์ถั่วเหลืองผงแบบสำเร็จรูปจะมีกลิ่นถั่วเหลืองเฉพาะตัว จึงควรหาวิธีที่จะลดกลิ่นของถั่วเหลืองให้ได้มากที่สุดและประหยัดเวลามากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

กล้าณรงค์ ศรีรอต. 2521. **คุณสมบัติของการใช้เกลือในอุตสาหกรรม.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กองบรรณาธิการ HONESTDOCS. 2019. **เกลือ**. HONESTDOCS.[ออนไลน์]

แก้ว สุพรรโน. ม.ป.ป. **เครื่องเทศ**. ม.ป.ท.
เข้าถึงได้จาก : https://www.honestdocs.co, 10 ตุลาคม 2562.

กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณะสุข, 2544, **คุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย**. {ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://www.honestdocs.co , 10 ตุลาคม 2562.

กองบรรณาธิการ. 2560**. ตะไคร้.** สำนักงานข้อมูลสมุนไพร.[ออนไลน์]
เข้าถึงได้จาก : https://www.honestdocs.co.th, 10 ตุลาคม 2562

กองบรรณาธิการ. 2020. **ไอโซฟลาโวน.** Isophane Insulin (NPH). [ออนไลน์]
เข้าถึงได้จาก : https://www.honestdocs.co. 10 ตุลาคม 2562.

โชคชัย ธีรกุลเกียรติ. 2539. **การเก็บรักษาอาหารแห้ง.** ในเอกสารการสอนชุดวิชาการถนอมและการแปรรูปอาหาร (หน่อวยที่ 8). นนทบุรี: โรงงานพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ณรงค์ นิยมวิทย์ และ อัญชะนีย์ อุทัยพัฒนาชีพ. 2528. **วิทยาศาสตร์การประกอบอาหาร.** กรุงเทพฯ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ดร.ณรงค์ โฉมเฉลา. 2560. **มะพร้าวประโยชน์ของมะพร้าว.** สารานุกรมเสรี.[ออนไลน์]
เข้าถึงได้จาก : https://medthai.com. 10 ตุลาคม 2562.

นิรนาม. 2552. **ปลาช่อน**. สัตว์โลก world animal. [ออนไลน์]
เข้าถึงได้จาก : https://animal-of-the-world.blogspot.com, 10 กันยายน 2562

นิรนาม. 2560. **พริก สรรพคุณและประโยชน์ของพริก 36 ข้อ**. Medthai. [ออนไลน์]
เข้าถึงได้จาก : https://medthai.com, 8 ตุลาคม 2652.

นิรนาม. 2560**. เกลือเม็ด (sodium chloride).** worldchemical [ออนไลน์]
เข้าถึงได้จาก : http://worldchemical.co.th, 10 ตุลาคม 2562

นิจศิริ เรืองรังสี. 2534. **เครื่องเทศ.** กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บัญญัติ สุขศรีงาม. 2527. **เครื่องเทศที่ใช้เป็นสมุนไพร** เล่ม 2. กรุงทเพฯ : ศิลปาบรรณคาร

พะยอม ตันติวัฒน์. ม.ป.ป. **เครื่องเทศ**. ม.ป.ท.

พรรณี วินิจภาค. 2534. **ครัวแม่.** กรุงเทพมหานคร. ม.ป.ท.

.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิติยา รัตนาปนนท์. (ม.ป.ป.). **ถั่วเหลือง**. [ออนไลน์].
เข้าถึงได้จาก : http://www.foodnetworksolution.com/, 10 ตุลาคม 2562.

รัตติกาล ศรีอำไพ. 2553. **เกลือ**. สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. [ออนไลน์]
เข้าถึงได้จาก : http://www.royin.go.th, 10 ตุลาคม 2562.

วรวุฒิ, ครูส่ง. 2538. **จุลชีววิทยาในการแปรรูปอาหาร.** ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร. คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระยัง

วันดี กฤษณพันธ์, เอมอร โสมนะพันธุ์ และเสาวณี สุริยาภณานนท์. 2541. **สมุนไพรในครอบครัว.** กรุงทเพฯ : เมดิคัล มีเดีย

วัชรีพันธ์ พิศนาคะ. ม.ป.ป. **กับข้าวคาว-หวาน 700 ชนิด.** กรุงเทพมหานคร. หอสมุดกลาง 09

ศิวาพร ศิวเวช, 2535. **วัตถุเจือปนอาหารในผลิตภัณฑ์อาหาร** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

ศศพินทุ์ ดิษนิล. 2549**. แกงเขียวหวานไก่.** หมอชาวบ้าน**.** [ออนไลน์]
เข้าถึงได้จาก : https://www.doctor.or.th, 10 กันยายน 2562.

ศิริลักษณ์ สินธวาลัย. 2542. **ทฤษฎีอาหาร** เล่ม 2. กรุงเทพฯ : สถาบันการแพทย์แผนไทย

สมบัติ ขอทวีพัฒนา. 2529. **กรรมวิธีการอบแห้ง.** กรุงทเพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สมศักดิ์. **น้ำปลา**. เกร็ดความรู้.net. [ออนไลน์]
เข้าถึงได้จาก : https://www.เกร็ดความรู้.net,10 ตุลาคม 2562.

สุมาลีเหลืองสกุล, 2535. **จุลชีววิทยาทางอาหาร** มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพฯ.

เสถียร วิชัยลักษณ์ และสืบวงศ์ วิชัยลักษณ์. 2534. **มาตรฐานอาหารกึ่งสำเร็จรูป พระราชบัญญัติอาหาร 2522**. กรุงเทพฯ, โรงพิมพ์นิติเวช

อดุลศักดิ์ ไชยราช. 2562. **กระชาย โสมไทยมีดีที่บำรุงกำลัง.** เทคโนโลยีชาวบ้าน. [ออนไลน์]
เข้าถึงได้จาก : https://www.technologychaoban.com, 10 ตุลาคม 2562.

อบเชย อิ่มสบาย. 2540. **กระเทียมตำรับอาหารเพื่อสุขภาพ**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แสงแดด

อาวุธ ณ ลำปาง.ม.ป.ป. **Soybean / ถั่วเหลือง.** สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ [ออนไลน์]
เข้าถึงได้จาก : http://www.pharm.chula.ac.th 10 ตุลาคม 2562

อาวุธ ณ ลำปาง.ม.ป.ป. **ส่วนประกอบทางเคมีของถั่วเมล็ดแห้ง.** สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.pharm.chula.ac.th 10 ตุลาคม 2562

อาวุธ ณ ลำปาง.ม.ป.ป. **ปริมาณกรดแอมิโนจำเป็นในถั่วเหลือง**. ารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.pharm.chula.ac.th 10 ตุลาคม 2562

อาวุธ ณ ลำปาง.ม.ป.ป. **ปริมาณกรดไขมันในน้ำมันถั่วเหลือง**. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.pharm.chula.ac.th 10 ตุลาคม 2562

อาหารไทย. 2536. **อาหารไทย 4 ภาค.** กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แสงแดด

ภาคผนวก ก

สูตรมาตรฐานน้ำยากะทิผง

สูตรการปรับปรุงคุณภาพน้ำยากะทิโดยใช้ผงถั่วเหลืองทดแทนกะทิ

วัตถุดิบ	ปริมาณ	ร้อยละ
ปลาช่อน	500 กรัม	25.87 %
ผงถั่วเหลือง	1,000 กรัม	51.75 %
พริกแห้ง	10 กรัม	0.51 %
หัวหอมแดง	100 กรัม	5.17 %
กระเทียม	35 กรัม	1.81 %
ข่า	20 กรัม	1.03 %
ตะไคร้	90 กรัม	4.65 %
กระชาย	150 กรัม	7.76 %
เกลือป่น	5 กรัม	0.25 %
กะปิ	12 กรัม	0.62 %
เกลือป่น	10 กรัม	0.51 %

ภาคผนวก ข
มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำยากะทิผง

มผช.๔๙๘/๒๕๔๗

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน
น้ำยาขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป

๑.ขอบข่าย

๑.๑ มาตรฐานผลิตภัณฑชุมชนนี้ครอบคลุมน้ำายากะทิและน้ำายาปาที่ทำให้แหงแลว อยูในลักษณะลักษณะพรอมปรุง บรรจุในภาชนะบรรจุ

๒. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใชในมาตรฐานผลิตภัณฑชุมชนนี้มีดังตอไปนี้

๒.๑ น้ำยาขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป หมายถึง ผลิตภัณฑที่ทำจากเนื้อสัตวเชน ปลา ไก กุง หรือโปรตีนจากแหลงอื่น เครื่องเทศและสมุนไพร เชน พริกแหง หัวหอม กระเทียม ขา ตะไครผิวมะกรูด กะปกระชาย ปรุงรสดวยเครื่องปรุงแตงรส เชน เกลือ น้ำปลา นำมาทำใหขน และทำใหแหงโดยใชตูอบลมรอนหรือกรรมวิธีอื่นอาจเติมสวนประกอบอื่นๆ ที่ทำใหแหงแลว เชน ลูกชิ้นกุง ลูกชิ้นปลา เตาหู เนื้อปลา อาจมีกะทิผงเปนสวนประกอบอยูดวย กอนบริโภคตองเติมน้ำรอนและคนใหเขากัน

๒.๒ กะทิผง คือ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำกะทิสดมาทำแห้งเป็นผง ซึ่งเมื่อผสมน้ำร้อนแล้วสามารถนำไปใช้ได้ทันที

๓. คุณลักษณะที่ตองการ

๓.๑ ลักษณะทั่วไป

๓.๑.๑ น้ำยาขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป

ตองแหง เมื่อเติมน้ำรอนและคนใหเขากันแลว ตองมีลักษณะใกลเคียงกับน้ำยาขนมจีนที่ปรุงโดยวิธีปกติ

๓.๑.๒ กะทิผง

ตองเปนผง รวน

๓.๒ สี

ตองมีสีที่ดีตามธรรมชาติของสวนประกอบที่ใช

๓.๓ กลิ่นรส

ตองมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของสวนประกอบที่ใช ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไมพึงประสงคเชน กลิ่นอับ กลิ่นหืน รสขม เมื่อตรวจสอบโดยวิธีใหคะแนนตามขอ ๘.๑ แลว ตองไดคะแนน

เฉลี่ยของแตละลักษณะจากผูตรวจสอบทุกคนไมนอยกวา ๓ คะแนน และไมมีลักษณะใดได๑ คะแนนจากผูตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

๓.๔ สิ่งแปลกปลอม

ตองไมพบสิ่งแปลกปลอมที่ไมใชสวนประกอบที่ใช เชน เสนผม ดิน ทราย กรวด ชิ้นสวนหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว

๓.๕ ความชื้น

๓.๕.๑ น้ำยาขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป ตองไมเกินรอยละ ๑๓ โดยน้ำหนัก

๓.๕.๒ กะทิผง ตองไมเกินรอยละ ๒ โดยน้ำหนัก

๓.๖ วอเตอรแอกทิวิตี (เฉพาะน้ำยาขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป)

ตองไมเกิน ๐.๖

หมายเหตุ วอเตอรแอกทิวิตี เป็นปัจจัยสำคัญในการคาดคะเนอายุการเก็บอาหาร และเป็นตัวบ่งชี้ความปลอดภัยอาหาร โดยทำหน้าที่ควบคุมการอยู่รอด การเจริญ และการสร้าง. สารพิษของจุลินทรีย์

๓.๗ วัตถุเจือปนอาหาร

หามใชสีสังเคราะหและวัตถุกันเสียทุกชนิด

๓.๘ จุลินทรีย (เฉพาะน้ำยาขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป)

๓.๘.๑ จำนวนจุลินทรียทั้งหมด ตองไมเกิน ๑ × ๑๐^{๓} โคโลนีตอตัวอยาง ๑ กรัม

๓.๘.๒ ยีสตและรา ตองไมเกิน ๑๐๐ โคโลนีตอตัวอยาง ๑ กรัม

๔. สุขลักษณะ

๔.๑ สุขลักษณะในการทำน้ำยาขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปใหเปนไปตามคำแนะนำตามภาคผนวก ก.

๕. การบรรจุ

๕.๑ ใหบรรจุน้ำยาขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปในภาชนะบรรจุที่สะอาด แหง ปดไดสนิท สามารถปองกันความชื้นและการปนเปอนจากสิ่งสกปรกภายนอกได

๕.๒ น้ำหนักสุทธิน้ำยาขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปในแตละภาชนะบรรจุ ตองไมนอยกวาที่ระบุไวที่ฉลาก

๖. เครื่องหมายและฉลาก

๖.๑ ภาชนะบรรจุน้ำยาขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปทุกหน่วยอย่างน้อยต้องมีเลขอักษรหัร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดตอไปนี้ใหเห็นได่ง่าย ชัดเจน

(๑) ชื่อเรียกผลิตภัณฑ เชน น้ำยาขนมจีนกึ่งสำเร็จรูป น้ำยาขนมจีนกะทิน้ำยาขนมจีนปา

(๒) สวนประกอบที่สำคัญ

(๓) น้ำหนักสุทธิ

(๔) วัน เดือน ปที่ทำ และวันเดือนปที่หมดอายุหรือขอความวา:" ควรบริโภคกอน(วัน เดือนป)"

(๕) ขอแนะนำในการบริโภคและการเก็บรักษา

(๖) ชื่อผูทำ หรือ สถานที่ทำ พรอมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการคาที่จดทะเบียนในกรณีที่ใชภาษาตางประเทศ ตองมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไวขางตน

๗. การชักตัวอยางและเกณฑ์ตัดสิน

๗.๑ รุน ในที่นี้หมายถึง น้ำยาขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปที่มีสวนประกอบเดียวกัน ทำในระยะเวลาเดียวกัน

๗.๒ การชักตัวอยางและการยอมรับ ใหเปนไปตามแผนการชักตัวอยางที่กำหนดตอไปนี้

๗.๒.๑ การชักตัวอยางและการยอมรับ สำหรับการทดสอบสิ่งแปลกปลอม การบรรจุ เครื่องหมายและฉลาก ใหชักตัวอยางโดยวิธีสุมจากรุนเดียวกัน จำนวน ๓ หนวยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแลวทุกตัวอยางตองเปนไปตามขอ ๓.๔ ขอ ๕. และขอ ๖. จึงจะถือวาน้ำยาขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปรุนนั้นเปนไปตามเกณฑที่กำหนด

๗.๒.๒ การชักตัวอยางและการยอมรับ สำหรับทดสอบลักษณะทั่วไป สี และกลิ่นรส ใหใชตัวอยางที่ผานการทดสอบตามขอ๗.๒.๑แลวจำนวน ๓ หนวยภาชนะบรรจุเมื่อตรวจสอบแลวทุกตัวอยางตองเปนไปตามข้อ ๓.๑ ถึงข้อ ๓.๓ จงจะถือว่าน้ำยาขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

๗.๒.๓ การชกตั วอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบความชื้นนี้ วอเตอรแอกทิวิตีและวัตถุเจือปนอาหาร ใหชักตัวอยางโดยวิธีสุมจากรุนเดียวกัน จำนวน ๓ หนวยภาชนะบรรจุ เพื่อทำเปนตัวอยางรวม โดยมีน้ำหนักรวมไมนอยกวา ๒๐๐ กรัม กรณีตัวอยางไมพอใหชักตัวอยางเพิ่มโดยวิธีสุมจากรุนเดียวกันใหไดตัวอยางที่มีน้ำหนักรวมตามที่กำหนด เมื่อตรวจสอบแลวตัวอยางตองเปนไปตามขอ ๓.๕ ถึงขอ ๓.๗ จึงจะถือวาน้ำยาขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปรุนนั้นเปนไปตามเกณฑที่กำหนด

๗.๒.๔ การชักตัวอยางและการยอมรับ สำหรับการทดสอบจุลินทรีย ใหชักตัวอยางโดยวิธีสุมจากรุนเดียวกัน จำนวน ๓ หนวยภาชนะบรรจุ เพื่อทำเปนตัวอยางรวม โดยมีน้ำหนักรวมไมนอยกวา ๒๐๐ กรัม กรณีตัวอยางไมพอใหชักตัวอยางเพิ่มโดยวิธีสุมจากรุนเดียวกันใหไดตัวอยางที่มีน้ำหนักรวมตามที่กำหนดมาตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามขอ ๓.๘ จึงจะถือว่าน้ำยาขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปรุนนั้นเปนไปตามเกณฑที่กำหนด

๗.๓ เกณฑตัดสิน

ตัวอย่างน้ำยาขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปต้องเป็นไปตามข้อกำหนด ข้อ๗.๒.๑ ข้อ ๗.๒.๒ ข้อ ๗.๒.๓ และข้อ ๗.๒.๔ ทุกข้อจึงจะถือวาน้ำยาขนมจีนกึ่งสำเร็จรูปรุนนั้นเปนไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑชุมชนนี้

ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

ชุดที่.....

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

เรื่อง การให้คะแนนความชอบผลิตภัณฑ์

วันที่ .....

คำแนะนำ กรุณาทดสอบตัวอย่างและให้คะแนนความชอบตัวอย่างในแต่ละปัจจัยที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด โดยกำหนดให้

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

คุณลักษณะ	**คะแนนความชอบ**		
	รหัส	**รหัส .....**	**รหัส .....**
ลักษณะปรากฏ			
สี (เครื่องแกง)			
กลิ่น (ถั่วเหลือง)			
รสชาติ (ความเข้มข้น)			
เนื้อสัมผัส			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ขอบคุณสำหรับความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

ภาคผนวก ง
การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ

การวิเคราะห์หาค่า Water activity

วิธีการวิเคราะห์

1.สภาพแวดล้อมที่จะทำการวิเคราะห์

1.1 ควรตั้งเครื่องวิเคราะห์ค่าวอเตอร์แอคติวิตี้ไว้บนพื้นที่เรียบ ขนานกับพื้นไม่เอียงและมั่นคง

1.2 อุณหภูมิภายในห้องวิเคราะห์ต้องไม่เกิน 30 องศาเซลเซียส มิฉะนั้นเครื่องจะไม่สามารถวิเคราะห์ได้และเตือนว่าตัวอย่างนั้นร้อนเกินไป (Sample too hot)

2.การปิดเครื่อง

2.1 เสียบปลั๊กที่อยู่ด้านหลังเครื่อง จากนั้นเสียบเข้าตู้เต้ารับ กดปุ่มปิดเครื่อง

2.2 วอร์มเครื่องก่อนทำการวิเคราะห์เป็นเวลา 30 นาที

3.การเตรียมตัวอย่าง

3.1 ปริมาณของตัวอย่างที่ได้ไม่ควรเกินครึ่งหนึ่งของภาชนะบรรจุ (ของเหลวประมาณ 7 มิลลิลิตร) ห้ามเติมตัวอย่างจนเต็มหรือล้นภาชนะ

3.2 ตรวจสอบให้แน่นชัดว่าบริเวณริมและด้านนอกถ้วยวิเคราะห์สะอาด

3.3. ตรวจสอบให้แน่ชัดว่าตัวอย่างที่ทำการวิเคราะห์นั้นมีอุณหภูมิที่สูงเกินกว่า Chamber ไม่เกิน 4 องศาเซลเซียส

4.การวิเคราะห์ค่าวอเตอร์แอคติวิตี้

4.1 ใส่ตัวอย่างในถ้วยวิเคราะห์แล้วนำไปวางไว้ในลิ้นชักใสถ้วยของเครื่อง ดันลิ้นชักเข้าให้สุดท้ายด้วยความเบามือ

4.2 หมุนปุ่มของลิ้นชักจากตำแหน่ง OPEN/LOAD ไปยังตำแหน่ง READ เครื่องจะทำการเริ่มการวัดค่าทันที

4.3 เมื่อเครื่องมือทำการวัดค่าเสร็จเรียบร้อย จะมีสัญญาณเตือน

4.4 อ่านค่าวอเตอร์แอคติวิตี้ที่วิเคราะห์ได้จาก LCD ด้านนอก

การวิเคราะห์หาค่าความชื้น
โดยเครื่อง MOISTURE BALANCE

วิธีการวิเคราะห์

1.สภาพแวดล้อมที่จะทำการวิเคราะห์

ควรตั้งเครื่องวิเคราะห์ค่าความชื้นไว้บนพื้นเรียบ ขนานกับพื้นไม่เอียงและแข็งแรงมั่นคง

2.การเปิดเครื่อง

เสียบปลั๊กที่อยู่ด้านหลังเครื่อง จากนั้นเสียบเข้าสู่เต้ารับแล้วทำการเปิดเครื่อง

3.การเตรียมตัวอย่าง

3.1 ปริมาฯของตัวอย่างที่เตรียมต้องไม่ควรเกินครึ่งหนึ่งของภาชนะบรรจุ (ประมาณ 3-5 กรัม) ห้ามเติมตัวอย่างจนเต็มหรือล้นภาชนะ

3.2 ตรวจสอบให้แน่ชัดว่าบริเวณริมหรือด้านอกถ้วยวิเคราะห์ค่าความชื้นสะอาด

*สำหรับตัวอย่างที่เก็บไว้ในตู้เย็น จะต้องนำมาทำการละลายให้อยู่ในอุณหภูมิห้องเสียก่อน จึงจะสามารถนำมาวิเคราะห์หาค่าความชื้นได้

4.การวิเคราะห์หาค่าความชื้น

4.1 ใช้ที่คีบ คีบถาดอะลูมิเนียมใส่ลงบนแท่น ที่หน้าจอจะขึ้นคำว่า TARE จากนั้นให้กด แล้ว ENTER

4.2 ใส่ตัวอย่างลงบนถาดอะลูมิเนียม 3-5 กรัมโดยประมาณ

4.3 ปิดฝาเครื่อง เครื่องจะทำการประมาณผล ค่าจะแสดงขึ้นที่จอ LCD ด้านหน้าของเครื่อง

4.4 เมื่อได้ค่าแล้วเครื่องจะส่งสัญญาณเตือน จากนั้นทำการจดบันทึกค่าที่ได้

4.5 เปิดฝาเครื่อง ใช้ที่คีบ คีบถาดอะลูมิเนียมออก

4.6 เปลี่ยนถาดอะลูมิเนียมใหม่ ทำซ้ำแบบเดิม 3 ซ้ำ

ภาคผนวก จ

รูปภาพ

กระชาย

กระเทียม

กะปิ

เกลือ

ข่า

น้ำปลา

ภาพที่ จ.1 วัตถุดิบ

เนื้อปลาช่อน

พริกแห้งเม็ดใหญ่

หอมแดง

ตะไคร้

ผงถั่งเหลือง

กะทิผง

ภาพที่ จ.2 วัตถุดิบ(ต่อ)

ภาพที่ จ.3 สูตรที่ 1 หลังจากอบเสร็จแล้ว

ภาพที่ จ.4 สูตรที่ 2 หลังจากอบเสร็จแล้ว

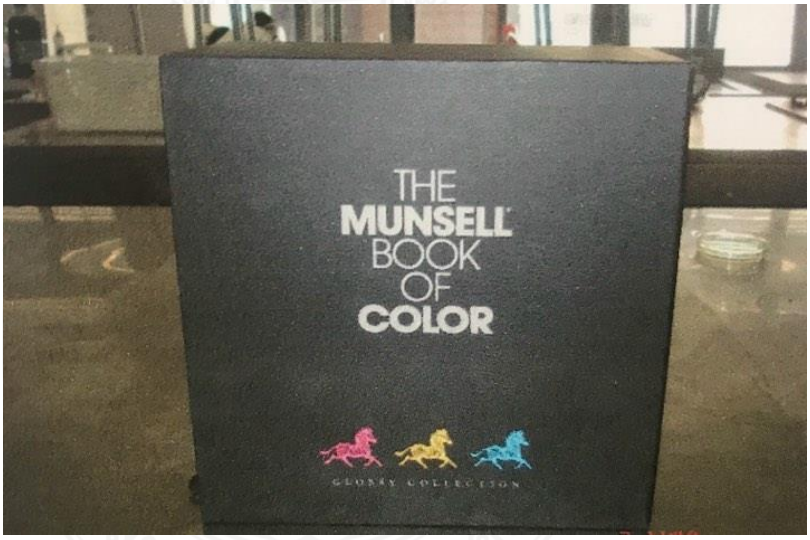
ภาพที่ จ.5 สูตรที่ 3 หลังจากอบเสร็จแล้ว

ภาพที่ จ.6 ทั้ง 3 สูตรที่นำมาละลายน้ำ

ภาพที่ จ.7 เครื่องปิดสุญญากาศ ULTRA VAC

ภาพที่ จ.8 ตู้อบลมร้อน

ภาพที่ จ.9 เครื่องชั่งส่วนผสม



ภาพที่ จ.10 Munsell book of colour

ภาคผนวก ฉ

ผลิตภัณฑ์กะทิผงสำเร็จรูปและฉลากของผลิตภัณฑ์

ภาพที่ 11 : ผลิตภัณฑ์กะทิผงสำเร็จรูปและฉลากของผลิตภัณฑ์

ประวัติผู้ศึกษา

ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ นามสกุล นางสาวภัทธีมา แม่นสอน
วัน เดือน ปีเกิด 25 สิงหาคม พ.ศ.2541
ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 99/13 หมู่ 6 ตำบลบ่อวิน
อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี รหัสไปรษณีย์ 20230

ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	**ชื่อสถาบัน**	**ปีที่สำเร็จการศึกษา**
ประถามศึกษา	โรงเรียนกุญแจคริสเตียนวิทยา	2552
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนมารีวิทย์บ่อวิน	2555
มัธยมศึกษาตอนปลาย	โรงเรียนมารีวิทย์บ่อวิน	2558

ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ นามสกุล นายธีระพงษ์ ทองนุ่ม
วัน เดือน ปีเกิด 12 เมษายน พ.ศ.2540
ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 8 หมู่ 12 ตำบลทุ่งกะบ่ำ อำเภอเลาขวัญ จังหวัดกาญจนบุรี รหัสไปรษณีย์ 71210

ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	**ชื่อสถาบัน**	**ปีที่สำเร็จการศึกษา**
ประถามศึกษา	โรงเรียนบ้านทุ่งกะบ่ำ	2552
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนหนองรีประชานิมิตร	2555
มัธยมศึกษาตอนปลาย	โรงเรียนหนองรีประชานิมิตร	2558