สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

Aril of Gac Friut Cream Salads

มันทนา เหล่าอู

MANTHANA LAU-AU

ชวัลญา เกิดสว่าง

CHAWANYA KOETSAWANG

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาอุตสาหกรรมการบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2558

สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

Aril of Gac Friut Cream Salads

มันทนา เหล่าอู

MANTHANA LAU-AU

ชวัลญา เกิดสว่าง

CHAWANYA KOETSAWANG

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาอุตสาหกรรมการบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2558

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชขมงคลพระนคร

ชื่อโครงงานพิเศษ สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว
ชื่อนักศึกษา มันทนา เหล่าอู และชวัลญา เกิดสว่าง
ชื่อปริญญา คหกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา และคณะ อุตสาหกรรมการบริการอาหาร เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา 2558
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ศันสนีย์ ทิมทอง

คณะกรรมการสอบโครงงานพิเศษได้ให้ความเห็นชอบโครงงานพิเศษฉบับนี้แล้ว

..... ประธานกรรมการ
(อาจารย์กมลพิพัฒน์ ชนะสิทธิ์)

.....กรรมการ
(อาจารย์ปรัชญา แพมงคล)

.....กรรมการ
(อาจารย์ศันสนีย์ ทิมทอง)

โครงงานพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาอุตสาหกรรมการบริการอาหาร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

.....หัวหน้าสาขาวิชาอุตสาหกรรมการบริการอาหาร
(อาจารย์ปรัชญา แพมงคล)
วันที่ 21 เดือน ก.ค. พ.ศ. 59

ชื่อโครงงานพิเศษ สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว
ชื่อนักศึกษา มันทนา เหล่าอู และ ชวัลญา เกิดสว่าง
ชื่อปริญญา คหกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา และคณะ อุตสาหกรรมการบริการอาหาร เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา 2558
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ศันสนีย์ ทิมทอง

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณการใช้เยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวในผลิตภัณฑ์สลัดครีม เพื่อเปรียบเทียบสมบัติทางเคมีและกายภาพของสลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวเมื่อใช้ปริมาณไข่แดงและสารเสริมความคงตัวแตกต่างกัน และเพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของสลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว โดยนำตำรับพื้นฐานสลัดครีม ตำรับที่ 3 ที่ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบชิมมาทำการทดแทนปริมาณไข่แดงด้วยเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว ที่ร้อยละ 60 70 และ 80 และเติมสารแซนแทนกัม 0.5 กรัม ในตำรับที่ทดแทนปริมาณไข่แดงด้วยเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว ที่ร้อยละ 70 80 และ 100 รวมทั้งสิ้น 6 ตำรับ นำตำรับที่ได้มาทำการทดสอบทางประสาทสัมผัส ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 40 คน ใช้วิธีการทดสอบแบบ 5 - point hedonic scale วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ RCBD : (Randomized Complete Block Design) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Rang Test) วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ศึกษาสมบัติทางกายภาพโดยการวัดค่าความหนืดและสมบัติทางเคมีด้วยการวัดค่าความเป็นกรดด่าง (pH) ทั้ง 6 ตำรับ และเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการ 100 กรัม ของตำรับพื้นฐานและตำรับที่ทดแทนเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่ได้รับการยอมรับ

พบว่าการเติมสารแซนแทนกัม 0.5 กรัม ในตำรับที่ทดแทนปริมาณไข่แดงด้วยเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว ร้อยละ 70 ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบชิมมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ด้านสี 3.70 กลิ่น 3.48 รสชาติ 3.90 เนื้อสัมผัส 3.78 และความชอบโดยรวม 3.73 วัดค่าความหนืดได้ 7.55 เซนติพอยส์ ค่าความเป็นกรดด่าง 3.22 และการเปรียบเทียบคุณค่าของตำรับพื้นฐานและตำรับที่ทดแทนไข่แดงด้วยเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวพบว่า พลังงานและคาร์โบไฮเดรตเพิ่มขึ้น โปรตีนและไขมันลดลง อีกทั้งยังได้ประโยชน์จากเบต้าแคโรทีนและไลโคพีนครบถ้วนเนื่องจากผลิตภัณฑ์ไม่ผ่านกระบวนการทางความร้อนทำให้สารอาหารยังคงอยู่ครบถ้วน ผลการศึกษาครั้งนี้สามารถ นำไปใช้ประโยชน์คือ เป็นการทำผลิตภัณฑ์ใหม่จากฟักข้าวเพื่อสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรและได้ผลิตภัณฑ์ที่มีการนำเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวมาแปรรูปเพื่อเป็นแนวทางในการประกอบธุรกิจให้แก่ผู้ที่สนใจ

คำสำคัญ : สลัดครีม,ฟักข้าว

Special Project Aril of Gac Friut Cream Salads
Actors Manthana Lau-au and Chawanya Koetsawang
Degree Bachelor of Home Economics
Major Program Food Service Industry, Home Economics Technology
Academic Year 2015
Advisor Sansanee Thimthong

Abstract

This paper's objective was to research and clarify Aril of gac fruit in a cream salad product for comparing chemical and physical property of Aril of gac fruit when used a quantity of yolk, thickening agent, and stabilizing agent in different type. And was to study nutrition of Aril of gac fruit.

In accordance with bringing a basic recipe number 3 which is accepted by a taster to be a substitution of a yolk by Aril of gac fruit at percentage of 60, 70, and 80 respectively. And put Xanthan gum at 0.5 gram respectively. In a recipe which substitutes quantity of a yolk by Aril of gac fruit at percentage of 70, 80, and 100, the total is 6 recipes. Taking a recipe to test a taster of sense 40 tasters using a type of test of 5 – point hedonic scale planned a random test in completed block RCBD: (Randomized Complete Block Design) and compare the difference between the mean by DMRT (Duncan's New Multiple Rang Test) analyzed by statistic program package and study a physical property by pH in 6 recipes comparing a nutrition 100 grams of a basic recipe and a substituted recipe of accepted Aril of gac fruit.

Found that when put Xanthan gum at 0.5 gram in a recipe which substitutes a yolk by Aril of gac fruit at percentage of 70, it accepted by a taster the most. The mean of color is 3.70, smell is 3.48, taste is 3.90, food texture is 3.78 and overall pleasure is 3.73, viscosity measurement is 7.55 centipoise, potential of Hydrogen ion (pH) measurement is 3.22. The comparison between value of a basic recipe and a recipe which substitutes a yolk by Aril of gac fruit, found that energy and carbohydrate are increased but protein and fat are decreased. Moreover it can be profitable from Beta Carotene and Lycopene fully. According to a product is not passed by heat treatment making it hold a nutrition. The result of this research can be helpful by creating a new product from gac fruit to gain new way of income for a agriculturist and get a product that has aril of gac fruit to be processed occurred a new way of agriculture business for anyone who is interested in.

Key Words : Cream Salad, Gac Friut

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ด้วยความช่วยเหลือของอาจารย์ศันสนีย์ ทิมทอง อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานพิเศษ ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการทำโครงงานพิเศษฉบับนี้ อีกทั้งยังช่วยแก้ปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินงานอีกด้วย ขอขอบคุณอาจารย์กมลพิพัฒน์ ชนะสิทธิ์และอาจารย์ปรัชญา แพมงคลกรรมการสอบโครงงานพิเศษที่ได้กรุณาให้ข้อเสนอแนะ แก้ไข และให้แนวคิดต่างๆที่เป็นประโยชน์นอกจากนี้ขอขอบคุณอาจารย์และนักศึกษาคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครที่ให้การช่วยเหลือในการตอบแบบสอบถามและการทดสอบทางประสาทสัมผัส และขอบคุณสำหรับคำแนะนำที่เกี่ยวข้องกับโครงงานพิเศษสลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว ที่ทำให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

การศึกษาครั้งนี้ได้รับอุดหนุนงบประมาณจากโครงการส่งเสริมสิ่งประดิษฐ์ และนวัตกรรมเพื่อคนรุ่นใหม่ ประจำปีงบประมาณ 2559 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และบุคคลในครอบครัวทุกท่านที่ให้การสนับสนุนทั้งกำลังใจ และกำลังทรัพย์ ตลอดจนความห่วงใยอย่างไม่เคยขาดหาย และกราบขอบพระคุณ คุณครู อาจารย์ ทุกท่านที่คอยช่วยเหลือและเป็นกำลังใจตลอดจนขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคนที่คอยให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ และเป็นกำลังใจเสมอมา จนการศึกษาในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

มันทนา เหล่าอู

ชวัลญา เกิดสว่าง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(1)
Abstract	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(3)
สารบัญ	(4)
สารบัญตาราง	(6)
สารบัญภาพ	(7)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์การศึกษา	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	2
1.4 นิยามศัพท์	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ฟักข้าว	4
2.2 น้ำสลัด	10
2.3 อิมัลชัน	24
2.4 ไฮโดรคอลลอยด์	30
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	33
บทที่ 3 วิธีดำเนินการทดลอง	35
3.1 วัตถุดิบและอุปกรณ์ในการทดลอง	35
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบคุณภาพ	36
3.3 วิธีการดำเนินงาน	36
3.4 การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการ	39
3.5 สถานที่ทำการทดลอง	39
3.6 ระยะเวลาในการทำการทดลอง	39
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและและอภิปรายผล	40

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.1 ผลการศึกษาตำรับพื้นฐานและปริมาณเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวในสลัดครีม	40
4.2 ผลการศึกษาสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของผลิตภัณฑ์สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว	46
4.3 ผลการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว	48
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	49
5.1 สรุปผล	49
5.2 ข้อเสนอแนะ	50
เอกสารอ้างอิง	51
ภาคผนวก	54
ภาคผนวก ก ตำรับที่ใช้ในการศึกษา	55
ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส	60
ภาคผนวก ค การวิเคราะห์ผลทางสถิติ	62
ภาคผนวก ง ผลการวิเคราะห์สมบัติคุณภาพทางเคมีและทางกายภาพ	73
ภาคผนวก จ การเผยแพร่ผลงานโครงงานพิเศษ	81
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	85

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 คุณค่าทางโภชนาการของฟักข้าวน้ำหนัก100 กรัม	7
2.2 แสดงปริมาณไลโคพีนของผลไม้ชนิดต่างๆ	8
2.3 ปริมาณที่แนะนำให้ได้รับวิตามิน A ของบุคคลต่อวัน	10
2.4 ระบบคอลลอยด์ที่พบในธรรมชาติ	25
3.1 ส่วนผสมที่ใช้ในการทำสลัดครีม	36
4.1 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์สลัดครีม ตำรับพื้นฐาน3 ตำรับ	40
4.2 ลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว จำนวน 3 ตำรับ	42
4.3 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของสลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว 6 ตำรับ	43
4.4 ลักษณะทางกายภาพของสลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว	45
4.5 ผลการศึกษาสมบัติทางเคมีและทางกายภาพผลิตภัณฑ์สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว 6 ตำรับ	46
4.6 เปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการสลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว	48

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แสดงส่วนประกอบของฟักข้าว	5
2.2 แสดงส่วนประกอบต่างๆ ของไข่	18
2.3 การไม่คงตัวของอิมัลชัน	26
2.4 อิมัลซิไฟเออร์	28
3.1 วิธีการเตรียมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว	37
3.2 วิธีการทำสลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว	38

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพได้รับความนิยมมาก เนื่องจากผู้บริโภคมีความสนใจเรื่องสุขภาพมากขึ้น สลัดเป็นอาหารประเภทหนึ่งที่เรียกว่า Raw food ซึ่งเป็นอาหารที่ทำจากผักผลไม้สดต้นอ่อนของเมล็ดพืชและวัตถุดิบทั้งหมดไม่ผ่านกระบวนการปรุงแต่งทางเคมี อีกทั้งใช้ความร้อนไม่เกิน 46 องศาเซลเซียส เพื่อคงคุณค่าของสารอาหาร วิตามินและแร่ธาตุแหล่งวัตถุดิบที่นำมาใช้ไม่ผ่านสารเคมี (ชรีพรรณ์, 2555) ผู้บริโภคส่วนใหญ่เชื่อว่าการรับประทานผักมากๆ ทำให้สุขภาพดี น้ำสลัดที่รับประทานกับผักมีหลายชนิด ได้แก่ น้ำสลัดชนิดใส น้ำสลัดชนิดข้น ซึ่งน้ำสลัดชนิดข้นซึ่งมีลักษณะที่น่าสนใจเพราะเป็นน้ำสลัดชนิดหนึ่งที่ได้รับความนิยม ประกอบด้วยไข่แดง น้ำมันพืช น้ำตาลทราย น้ำส้มสายชู เกลือป่น มัสตาร์ด และพริกไทยป่น จะเห็นได้ว่าส่วนประกอบหลักของสลัดครีมคือไข่แดง ซึ่งไข่แดงเป็นอาหารที่ผู้รักสุขภาพมักจะหลีกเลี่ยง เนื่องจากในไข่แดงมีปริมาณของไขมันและคอเลสเตอรอลสูง ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรค เช่น โรคหัวใจขาดเลือด ความดันโลหิตสูงมะเร็งบางชนิด และโรคอ้วน(กรมแพทย์, 2557) จากปัจจัยเสี่ยงที่ได้กล่าวมาผู้ศึกษาเล็งเห็นประโยชน์จากเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว โดยอ้างอิงจากพิมพ์นิศาและณัฐชา(2557) ได้ศึกษาเรื่องการใช้เยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวทดแทนไข่แดงในเส้นพาสต้า สามารถทดแทนไข่แดงได้ร้อยละ 80 นำมาเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการกับตำรับพื้นฐาน พบว่าพาสต้าตำรับทดแทนมีพลังงาน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีนคอลเลสเตอรอลลดลงและมีคุณค่าอาหารมากกว่าตำรับพื้นฐาน

เยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวคือส่วนที่ได้จากผลสุกของฟักข้าว เมื่อนำมากรองผ่านกระชอนตาถี่จะมีลักษณะข้นหนืด สีส้มแดงผลมีหนามรอบๆ จะพบปริมาณเบต้าแคโรทีนกับไลโคพีนสูงที่มีสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ปัจจุบันมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับไลโคปีนจากเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวเป็นสารต้านมะเร็ง มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูง ช่วยเสริมภูมิคุ้มกันให้ร่างกาย มีส่วนช่วยลดความเสี่ยงของการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ โรคมะเร็งต่อมลูกหมาก มะเร็งปอด และมะเร็งกระเพาะอาหาร และในปัจจุบันมีผู้คิดค้นผลิตภัณฑ์จากเมล็ดฟักข้าว เช่น น้ำฟักข้าว เยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวสกัดแคปซูล ครีมบำรุงผิว ฯลฯ การรับประทานเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวต้องไม่ผ่านความร้อน เพื่อรักษาประโยชน์ของเบต้าแคโรทีนและไลโคพีนไม่ให้หายไป (กรณ์กาญจน์, 2556)

ผู้ศึกษาจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลิตภัณฑ์สลัดครีมที่มีไข่แดงเป็นส่วนประกอบหลักและในไข่แดงพบว่ามีปริมาณไขมันและคอเลสเตอรอลสูง ซึ่งจะส่งผลให้เกิดความเสี่ยงต่อภาวะหลอดเลือดหัวใจอุดตันได้ในวัยผู้ใหญ่ จากข้อเสียของไข่แดงทำให้ผู้ศึกษามีแนวคิด ที่จะทำสลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว โดยการนำเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวมาใช้ในการทำสลัดครีม เพื่อลดปริมาณไข่แดงให้น้อยที่สุด อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มประโยชน์จากเบต้าแคโรทีนและไลโคพีนอีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์การศึกษา

1.2.1 เพื่อศึกษาปริมาณการใช้เยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวในผลิตภัณฑ์สลัดครีม

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของสลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวเมื่อใช้ปริมาณไข่แดงและสารเสริมความคงตัวแตกต่างกัน

1.2.3 เพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของสลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1.4.1การศึกษาครั้งนี้ใช้ฟักข้าวพันธุ์ KKU ac.11-158 แหล่งเพาะปลูกอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ใช้ส่วนของเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวผลสุก วิธีการเตรียมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวโดยการนำเมล็ดจากผลฟักข้าวมากรองผ่านกระชอนจนได้เยื่อสีส้มแดง

1.4.2 การศึกษาครั้งนี้ใช้ xanthan gum (แซนแทนกัม) 0.5 กรัม ใส่ลงในผลิตภัณฑ์สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว เพื่อเพิ่มความหนืด มีจุดประสงค์เพื่อลดปริมาณไข่แดงให้ได้มากที่สุด โดยผสมแซน-แทนกัม 0.5 กรัม ต่อปริมาณน้ำสลัด 900 กรัม

1.4 นิยามศัพท์

1.5.1 สลัดครีม หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากไข่ไก่ดิบน้ำส้มสายชูเครื่องปรุงแต่งกลิ่นรส เช่น น้ำตาล เกลือ น้ำมะนาว ตีผสมให้เข้ากันดี เติมน้ำมันพืชต้องเป็นของเหลวข้น เป็นเนื้อเดียวกันไม่แยกตัว ถ้ามีการเติมส่วนประกอบอื่นต้องกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ

1.5.2 เยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว หมายถึง ส่วนที่ได้จากการนำเมล็ดในผลฟักข้าวสุกมาแยกน้ำผ่านทางกระชอนเหลือเพียงเมล็ดที่มีสีน้ำตาลไม่มีเนื้อสีส้มแดงติดอยู่

1.5.3 สารแซนแทนกัม หมายถึง เป็นสารให้ความหนืด Thickener เป็นสารอุตสาหกรรมปรุงแต่งเพิ่มเติม ผลิตจากธรรมชาติ ด้วยกระบวนการหมัก ที่ได้จากน้ำตาล ประเภท กลูโครส และซูโครส

และด้วยการใช้แบคทีเรียที่ทำให้ของเหลวทั้ง 2 ชนิดหรือสารทั้ง 2 ชนิดที่ไม่ผสมกัน ผสมเป็นเนื้อเดียวกัน (emulsifier)ทำให้ของมีเนื้อสัมผัสดีขึ้น (texture)

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 เป็นแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยใช้ประโยชน์จากฟักข้าวซึ่งเพิ่มมูลค่าและสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกร

1.3.2 เป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพเนื่องจากเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวมีปริมาณเบต้าแคโรทีนและไลโคพีนสูง

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ฟักข้าว

2.1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ฟักข้าวมีชื่อทางวิทยาศาสตร์คือ*Momorodicacochinchinensis(*Lour.) *Spreng*อยู่ในวงศ์เดียวกับแตงกวาและมะระคือ วงศ์ Cucurbitaceae ชื่อเรียกอื่นคือ ขี้กาเครือ (ปัตตานี) ผักข้าว(ตากภาคเหนือ) มะข้าว (แพร่) ขี้พร้าไฟ (ภาคใต้) แก็ก (gac-เวียดนาม) Baby Jackfruit, Spiny Bitter Gourd Sweet Gourdและ Cochinchin Gourd

ฟักข้าวมีถิ่นกำเนิดในประเทศจีน พม่า ไทย ลาว บังกลาเทศ มาเลเซีย และฟิลิปปินส์ เป็นพืชที่ชาวเวียดนามใช้ประกอบอาหารมากในชนบทมีปลูกกันเกือบทุกบ้านเรือนฟักข้าวเป็นไม้เถาเลื้อยพันยืนต้นขนาดใหญ่ มีอายุได้ราว 50 ปี มีมือเกาะใบ

ใบ เป็นใบเดี่ยวเรียงแบบสลับ รูปหัวใจหรือรูปไข่ปลายแหลม กว้างยาวเท่ากันประมาณ 6-15 เซนติเมตร ขอบใบหยักเว้าลึกเป็นแฉก 3-5 แฉก ผิวใบมีขน

ดอก เป็นดอกเดี่ยวพบบริเวณซอกใบ มีกลีบดอก 5 กลีบ กลีบดอกสีขาวแกมเหลือง ยาว 5-6 เซนติเมตร ตรงกลางมีสีน้ำตาลแกมม่วง ต้นแยกเพศอยู่คนละต้น ดอกเพศผู้จะมีเกสรเพศผู้ 3 พู โดยมี 2 พูสมบูรณ์และอีก 1 พู มีความยาวเป็นครึ่งหนึ่งของ 2 พูแรก สำหรับดอกเพศเมียจะมีเกสรเพศเมีย 3 พู

ผลอ่อน มีสีเขียวมีหนาวถี่ แล้วจึงค่อยเปลี่ยนเป็นสีเหลือง ส้ม แดง ตามลำดับ ผลของฟักข้าวมี 2 ชนิดผลยาวมีขนาด6-8เซนติเมตรส่วนผลกลมยาว 4-6 เซนติเมตร แต่ละผลหนักตั้งแต่ 0.5-2 กิโลกรัม

ผลเริ่มแก่ จะเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเขียวอมส้มและเป็นส้มแดงในที่สุด ผลมีหนามรอบๆ ดูเหมือนเป็นอันตรายน่ากลัว เปลือกผลชั้นนอกไม่ควรรับประทาน เนื้อในขณะผลอ่อนอยู่และเยื่อหุ้มเมล็ดคือส่วนที่บริโภคได้ ส่วนผลแก่บริโภคเนื้อผลและเยื่อหุ้มเมล็ด

2.1.2 ส่วนประกอบของฟักข้าว

ภาพที่ 2.1 แสดงส่วนประกอบของฟักข้าว

ที่มา : Minh et al. (n.d.)

2.1.2.1 เปลือกผลชั้นนอก(skin) มีปริมาณร้อยละ 18มีหนามโดยรอบ มี 3 ช่วง เจริญเติบโตได้แก่

1) เมื่อเป็นผลอ่อนจะมีหนามละเอียด สีเขียว เปลือกจะอ่อนบาง หนอนและแมลงสามารถเจาะและกัดกินผลผลิตได้

2) แต่เมื่ออายุผลมากขึ้น มีหนามขยายตัว ตามขนาดผลและเนื้อเปลือกแข็ง แหลมคม เพื่อป้องกันแมลงและนก หนู กัดแทะ จะมีสีเขียวเข้ม-สีเหลือง

3) ระยะผลแก่จัด-สุกงอม จะมีสีส้มถึงส้มแดง มีหนามเริ่มอ่อนตัว ผลเริ่มอ่อนตัว เนื้อนุ่ม เปลือกบาง (ระยะนี้แมลงและนก หนู มักมากัดกิน) ควรทำการป้องกันด้วยการห่อ

2.1.2.2 เนื้อฟักข้าว(pulp) มีปริมาณร้อยละ 49 ผลอ่อน เมื่อยังเป็นผลอ่อน แข็งกรอบ คล้าย แตงมะระฟักเขียว นิยมนำไปลวก จิ้มน้ำพริกหรือแกงส้ม แกงแค ผลสุกจะมีเนื้อนิ่ม เปลือกนิ่ม สีส้มแดงจัด เนื้อนิ่ม มือบีบผลยุบตัว เปลือกฉีกขาดง่าย

2.1.2.3 เยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว(aril)มีปริมาณร้อยละ 18 เมื่อผลฟักข้าวสุกเต็มที่ ผ่าดูข้างในผล จะมีเมล็ดเรียงตัวกันจากศูนย์กลางเป็นวงกลม ใจกลางผล ลักษณะ เป็นวุ้นสีแดงเข้ม ลื่น และ เกาะห่อหุ้มเมล็ดที่มีเปลือกแข็ง มีสารอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย เช่น สารไลโคพีน เบต้าแคโรทีน

2.1.2.4 เมล็ดของฟักข้าว(seeds) มีปริมาณร้อยละ 14แยกเยื่อหุ้มเมล็ดออกจากเมล็ด เมล็ดจะมีเปลือกแข็ง เมื่อแกะเมล็ดออกจะมีเนื้อเมล็ดข้างในสีขาวขุ่น มีรสชาติขมมัน (ไม่นิยมนำมารับประทาน) ในยาตำราจีนโบราณใช้เมล็ดเป็นเครื่องปรุงยาแก้โรคปอดและระบบทางเดินหายใจ

2.1.3 การกระจายพันธุ์และการเก็บเกี่ยว

ฟักข้าวไม่ชอบน้ำขัง ต้องปลูกยกดินสูง เป็นพืชเถาขนาดใหญ่อายุยืน มีชีวิตอยู่ได้กว่า 50 ปี ถ้าขึ้นเลื้อยพาดผ่านตาย จึงควรสร้างร้านที่แข็งแรงให้เถาของฟักข้าวเลื้อย การปลูกเพาะจากเมล็ดของผลสุก เมล็ดมีเปลือกหนาเพาะยาก ฝังดินรดน้ำคลุมพลาสติกจะงอกในประมาณ 2 สัปดาห์ แต่มักแนะนำให้กะเทาะเปลือกเมล็ดให้แตกเล็กน้อยจะช่วยการงอกได้ดี ให้ปลูกหลุมละ 5 ต้น เมื่อเห็นว่าเป็นตัวผู้และตัวเมียให้เก็บไว้อย่างละต้นเด็ดต้นอื่นทิ้งไป สำหรับการปลูกเพื่อการเกษตร แนะนำให้เก็บต้นเกสรตัวผู้ต่อเกสรตัวเมียในอัตราส่วน 1 ต่อ 10

ฟักข้าวเริ่มมีดอกหลังแยกรากปลูก ประมาณ 2 เดือน และจะเริ่มผลิดอกประมาณเดือนพฤษภาคมและให้ดอกจนถึงเดือนสิงหาคม ผลสุกใช้เวลาประมาณ 20 วัน และใน 1 ฤดูกาลจะเก็บเกี่ยวผลของฟักข้าวได้ 30-60 ผล โดยเก็บผลสุกได้ตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ ร่วมระยะเวลาประมาณการปลูก 4-5 เดือน

2.1.4 คุณค่าทางโภชนาการและสารอาหารที่พบในเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

2.1.4.1 เบต้าแคโรทีนช่วยบำรุงสุขภาพของดวงตา เบต้าแคโรทีนเมื่อโดนย่อยสลายที่ตับแล้วจะได้วิตามินเอ ซึ่งร่างกายนำไปใช้สร้างสารโรดอปซินในดวงตาส่วนเรตินา ทำให้ตามีความสามารถในการมองเห็นในตอนกลางคืนได้ และยังลดความเสื่อมของเซลล์ของลูกตา ลดความเสี่ยงต่อการเป็นต้อกระจกด้วยช่วยชะลอความแก่ เบต้าแคโรทีนให้ผลในการลดความเสื่อมของเซลล์จากอนุมูลอิสระ ซึ่งเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดกระบวนการแก่ ดูแลรักษาผิวพรรณอันเป็นส่วนของร่างกายที่ดีที่สุดที่จะทำให้ทราบว่าอนุมูลอิสระมีผลต่อเราแล้วหรือยัง เช่น ผิวเริ่มเหี่ยวย่น ไม่ผ่องใสอีกทั้งยังพบว่าเบต้าแคโรทีน ให้ผลกระตุ้นเซลล์ภูมิต้านทานในร่างกายที่ชื่อ ที-เฮลเปอร์ให้ทำงานต้านสิ่งแปลกปลอมได้ดีขึ้น ให้ผลดีกับผู้ที่มีความเสี่ยงต่อมะเร็ง

เยื่อหุ้มเมล็ดของผลฟักข้าวมีปริมาณเบต้าแคโรทีน มากกว่าแครอท 10 เท่า มีไลโคพีนที่มากกว่ามะเขือเทศอยู่ 12 เท่า และมีกรดไขมันขนาดยาวประมาณร้อยละ 10 ของมวล การทดสอบในห้องทดลองพบว่า ผลฟักข้าวมีสารไลโคพีนมากกว่าในมะเขือเทศ 70 เท่า มีเบต้าแคโรทีนมากก

ว่าแครอท 20 เท่า มีวิตามินซีมากกว่าส้ม 40 เท่า และมีซีอาแซนทินมากกว่าข้าวโพด 40 เท่าคุณค่าทางโภชนาการของฟักข้าวดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 คุณค่าทางโภชนาการของฟักข้าวน้ำหนัก 100 กรัม

คุณค่าทางโภชนาการ	**ผลอ่อน**	**เยื่อหุ้มเมล็ดผลแก่**
พลังงาน(kcal)	510	523
มวลแห้ง(กรัม)	7.00	33.00
ใยอาหาร(กรัม)	1.03	1.80
คาร์โบไฮเดรต(กรัม)	1.80	10.50
โปรตีน(กรัม)	0.94	2.10
วิตามินซี(มก.)	0.04	0.00
เบต้าแคโรทีน(มก.)	91.00	76.90
ไลโคพีน(มก.)	00.00	40.10
แคลเซียม(มก.)	23.00	56.00
เหล็ก(มก.)	0.34	0.00

ที่มา : กรณ์กาญจน์ (2556)

2.1.4.2 ไลโคพีน จัดเป็นอาหารฟังชันนัล (functional food) สารสกัดไลโคพีน เป็นโภชนะเภสัช (nutraceutical) ในกลุ่มแคโรทีนอยด์ แม้ว่าไลโคพีนจะไม่มีสมบัติเป็น provitamin A แต่มีประสิทธิภาพดีที่สุด มีฤทธิ์เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) ช่วยลดความผิดปกติและความเสื่อมของเซลล์ อันเนื่องมาจากการทำลายของอนุมูลอิสระ การได้รับไลโคพีนในปริมาณที่สูง อาจช่วยลดอัตราเสี่ยงของการเป็นโรคไขมันอุดตันในเส้นเลือด ป้องกันการเกิดมะเร็ง โดยเฉพาะมะเร็งต่อมลูกหมาก (พิมพ์เพ็ญและนิธิยา,ม.ป.ป.) ปริมาณไลโคพีนดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 แสดงปริมาณไลโคพีนของผลไม้ชนิดต่างๆ

ชนิด	ปริมาณไลโคพีน ไมโครกรัม/กรัม น้ำหนักผล
มะเขือเทศสุก	31.00
แตงโม	41.00
ฝรั่ง	54.00
ส้มโอ	33.60
เยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว	380.00

ที่มา : กรณ์กาญจน์ (2556)

2.1.4.3 วิตามินเอ (retinal) หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า เรทีนอล ซึ่งตับสร้างขึ้นโดยใช้สารเบต้าแคโรทีน (beta Carotene) วิตามินเอในรูปของ แคโรทีนได้จะดีมากคือจะป้องกันการสะสมของวิตามินเอ และจะไม่ทำให้เกิดการเป็นพิษแก่ร่างกายวิตามินเอและโปรวิตามินเอ ไม่ละลายในน้ำแต่ละลายได้ในตัวทำละลายไขมันถูกทำลายได้ง่ายโดยการออกซิไดส์ หรือเมื่อได้รับความร้อนสูงมากๆ ในอากาศ แสงแดด แสงอัลตราไวโอเลต และในไขมันที่เหม็นหืน แต่ทนความร้อนกรดและด่างวิตามินเอค่อนข้างคงตัว (stable) กว่าแคโรทีนในการเก็บวิตามินจำพวกนี้จึงเก็บใส่ขวดสีน้ำตาลและใส่สารต่อต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน (antioxidant) อาหารที่อุดมด้วยวิตามินเอ หรือเรทีนอล ได้แก่นม เนย ไข่แดง น้ำมันตับปลา หรือตับปลาเป็นแหล่งที่ดีที่สุดนอกจากนี้ยังพบในตับเครื่องในสัตว์ กุ้ง และผักใบเขียว เช่น บร็อคโคลี่พริก ผักตำลึง ผักบุ้ง ผักโขมโดยเฉพาะผลไม้ที่มีสีเหลืองเข้มเขียวเข้มและสีแสดจะมีวิตามินเอสูงมาก เช่นมันเทศ แครอท ลูกพีช มะละกอ กล้วย สับปะรด ละมุด ขนุน ส้มสดมะม่วงและทุเรียน

1) ประโยชน์ของวิตามินเอ ที่มีต่อร่างกาย ช่วยในการเห็นในที่สลัวโดยควบคุมการทำงานของร็อคเซลล์ (rod cells) และโคนเซลล์ (cone cells) ในเรตินา (retina) ของนัยน์ตาช่วยบำรุงรักษาเซลล์ชนิดบุผิว วิตามินเอมีบทบาทสำคัญเกี่ยวกับการสร้างกระดูกและฟันถ้าขาดวิตามินเอกระดูกไม่เจริญร่างกายไม่เติบโตกระดูกจะหนาและใหญ่หมดสมรรถภาพในการโค้งงอโดยเฉพาะที่มีรูกะโหลกศีรษะและไขสันหลัง ทำให้รูตันหรือเบี้ยว จึงกดประสาทสมองและไขสันหลังยังผลให้หูหนวกและเป็นอัมพาตของแขนขาได้ส่วนฟันนั้นจะมีการลอกหลุดของเคลือบฟันเหลือแต่เนื้อฟัน (dentine) จึงทำให้ฟันผุง่าย เบต้าแคโรทีนทำหน้าที่เป็นสารต่อต้านปฏิกิริยาออกซิเดชั่นซึ่งคอยกำจัดอนุมูลอิสระ (free radicals) ก่อนที่มันจะทำปฏิกิริยาทำลายส่วนประกอบต่างๆ ของเซลล์จนทำให้เซลล์นั้นมีการเจริญเติบโตที่ผิดปกติ เป็นต้นเหตุให้เกิดโรคมะเร็งเช่น มะเร็งในช่องปาก กล่องเสียง ตับ หรือกระเพาะอาหาร

นอกจากนี้ยังทำให้เกิดความผิดปกติของไขมันในร่างกายซึ่งทำให้หลอดเลือดแดงแข็งตัว และเป็นโรคที่เกี่ยวกับหัวใจได้แต่การกำจัดอนุมูลอิสระจะต้องได้รับเบต้าแคโรทีน วิตามินซี และวิตามินอีได้อย่างพอ วิตามินเอจำเป็นต่อการทำงานเป็นปกติของระบบสืบพันธุ์ เช่นการสร้างตัวอสุจิ (spermatogenesis) ในผู้ชายและระบบประจำเดือนของผู้หญิงถ้าอยู่ในระหว่างตั้งครรภ์ถ้าได้รับวิตามินเอไม่พอจะทำให้เด็กมีโครงสร้างที่ผิดปกติ (malformation) วิตามินเอที่อยู่ในรูปแอลกอฮอล์ (retinol) จะมีประสิทธิภาพสูงในการกระตุ้นการสืบพันธุ์แต่วิตามินเอในรูปของกรด (retinoic acid) จะช่วยในการตั้งครรภ์แต่ไม่ได้ป้องกันการแท้งนอกจากนี้การขาดวิตามินเอทำให้การสังเคราะห์เอสโตรเจนลดลง

2) ผลของการได้รับมากไป การได้รับวิตามินเอมากเกินไป จะเกิดอาการเป็นพิษ ซึ่งความเป็นพิษนี้อาจเป็นแบบเฉียบพลันหรือเรื้อรังสำหรับเด็กถ้าได้รับวิตามินเอมากกว่า 100 มิลลิกรัม (330,000 IU) หรือผู้ใหญ่ได้รับวิตามินเอมากกว่า 200 มิลลิกรัม (660,000 IU) จะทำให้เกิดพิษเฉียบพลันมีอาการปวดหัวคลื่นไส้อาเจียน มีความดันในหัวกะโหลกเพิ่มขึ้นมีการมองเห็นภาพซ้อน (double vision) กล้ามเนื้อทำงานไม่ประสานกันอาการจะเกิดอยู่ 1-2 วัน และหาย ไป ถ้าได้รับวิตามินเอสูงกว่านี้มากๆจะถึงแก่ความตายได้ เพราะระบบหัวใจไม่ทำงานในพวกที่ได้รับแคโรทีนอยด์ในอาหารบริโภคเป็นปริมาณสูงจะทำเกิดภาวะคาโรทีโนซีส (corotenosis) มีอาการคือ ผิวหนังบริเวณร่องจมูกฝ่ามือและอุ้งเท้ามีสีเหลืองเนื่องมาจากแคโรทีถูกขับออกมาจากต่อมน้ำมันของผิวหนัง อาจทำเข้าใจผิดว่าเป็นโรคดีซ่าน แต่สามารถแยกได้คือในพวกที่กินแคโรทีนนัยน์ตาไม่เหลืองตรวจปัสสาวะไม่พบน้ำดีอาการดังกล่าวจะหายไป เมื่องดบริโภคอาหารที่มีแคโรทีนอยด์สูง

3) ผลของการขาดวิตามินเอจะทำให้ตาพล่าเห็นไม่ชัดมองในมืดไม่เห็นตาสู้แสงไม่ได้ระคายเคือง ผอมแห้งง่ายต่อการติดโรคและง่ายต่อการแพ้สิ่งต่างๆ มีปัญหาเวลาขับรถกลางคืนที่ตามีฝ้าขาวซึ่งชาวบ้านเรียกว่า ตาเป็นเกล็ดกระดี่ ผมและขนจะร่วง ผมแห้งเล็บเปราะ ผิวหนังตกสะเก็ดและย่นก่อนวัย เบื่ออาหารความรู้สึกรับรสและกลิ่นไม่ดี การขาดวิตามินเอจะแสดงออกที่ส่วนตาก่อนส่วนอื่นๆ เช่นโรคตาบอดกลางคืนซึ่งเป็นจากการขาดวิตามินออย่างน้อยๆต่อมาเมื่อขาดวิตามินเอรุนแรงและมากขึ้นจะมีการเปลี่ยนแปลงของเยื่อบุนัยน์ตาจนก่อให้เกิดอาการทางตาที่เรียกว่า xeropth almia ซึ่งหมายรวมถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดกับลูกตาทั้งหมด (ocular manu-festation) โดยปริมาณที่แนะนำให้ได้รับวิตามินเอดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 ปริมาณที่แนะนำให้ได้รับวิตามิน A ของบุคคลต่อวัน

เพศ	อายุ	RE.
ทารก	3-5 เดือน	-
	6-11 เดือน	400
เด็ก	1-3 ปี	400
	4-5 ปี	450
	6-8 ปี	500
วัยรุ่นชาย	9-15 ปี	600
	16-18ปี	700
วัยรุ่นหญิง	9-18ปี	600
ผู้ใหญ่ชาย	19ปีขึ้นไป	700
ผู้ใหญ่หญิง	19 ปีขึ้นไป	600
หญิงตั้งครรภ์	0-9 เดือน	200
หญิงให้นมบุตร	0-11 เดือน	375

ที่มา : นิศารัตน์ (2556)

2.2 น้ำสลัด

สลัดมีรากศัพท์มาจากภาษาฝรั่งเศส Salade สลัดเป็นอาหารจานแรกของชนชาวฝรั่งเศส ซึ่งรับประทานสลัดกันมาตั้งแต่สมัยกรีกโรมัน สลัดเป็นอาหารที่ทำได้ง่ายแต่สามารถให้คุณค่าทางโภชนาการสูง ด้วยลักษณะพิเศษของสลัดที่ไม่ตายตัว สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความพอใจของคนในแต่ละชาติ อย่างเช่นคนที่นิยมชมชอบการรับประทานอาหารรสจัดก็สามารถดัดแปลงเพิ่มเติมเครื่องปรุงต่างๆ เติมพริกไทย เครื่องเทศ หรือแม้แต่สมุนไพรเพื่อปรุงรสปรุงกลิ่นให้กับสลัดและน้ำสลัดให้จัดจ้านขึ้นได้ตามความต้องการ น้ำสลัดมีความสำคัญสำหรับสลัดทุกจาน เสน่ห์ของน้ำสลัดคือมีหลากกลิ่นหลายรสชาติที่สำคัญจะต้องมีความเข้มข้น ส่วนผสมทุกอย่างต้องพิถีพิถัน กรรมวิธีในการปรุงต้องสะอาด เลือกใช้วัตถุดิบที่ดีเพื่อการเก็บรักษาไว้รับประทานได้นาน

น้ำสลัด หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการผสมน้ำมันพืชหรือไขมันพืชกับไข่แดงให้เป็นเนื้อสำหรับปรุงแต่งรสอาหาร มีลักษณะทั่วไปเป็นสีขาวนวลถึงสีเหลืองนวล โดยห้ามใช้สีสังเคราะห์ทุกชนิด มีลักษณะ

เหลวค่อนข้างข้นหนืดเป็นเนื้อเดียวกัน ปริมาณไขมันทั้งหมดต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 โดยน้ำหนักแต่ไม่ถึงร้อยละ 65 โดยน้ำหนัก มีความเป็นกรด-ด่างไม่เกิน 4.1 และมีปริมาณน้ำไม่เกินร้อยละ 30 โดยน้ำหนัก (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม,2540)

2.2.1 ประเภทของน้ำสลัด

สำนักงานมาตรฐานชุมชน มผช.672(2547) แบ่งประเภทของน้ำสลัดออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

2.2.1.1 น้ำสลัดแบบสุก หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากไข่ไก่ที่อาจทำให้สุกก่อน หรือหลังการผสมกับน้ำส้มสายชู เครื่องปรุงแต่งกลิ่นรส เช่น น้ำตาลเกลือ น้ำมะนาวตีผสมให้เข้ากันดี เติมน้ำมันสลัด น้ำมันพืช อาจเติมแป้งข้าวสาลี ผลิตภัณฑ์จากนม เช่น น้ำนมสด นมข้นหวาน และอาจเติมผักผลไม้ สมุนไพรเครื่องเทศ เช่น พริกไทย กระเทียม

2.2.1.2 น้ำสลัดแบบข้นหรือแบบครีมผลิตภัณฑ์ที่ทำจากไข่ไก่ดิบน้ำส้มสายชูซึ่งจะเป็นพวกสลัดครีมชนิดต่างๆ คือ เนื้อของสลัดจะมีลักษณะข้นหนืด ส่วนผสมต่างๆรวมตัวกันถาวรไม่แยกชั้น ไข่แดง เป็นอิมัลซิไฟเออร์ (emulsifier) ที่ทำให้น้ำกับน้ำมันรวมตัวกันดี มัสตาร์ดเป็นเครื่องปรุงที่ช่วยทำให้น้ำสลัดรวมกันง่ายและถาวรยิ่งขึ้น ถ้าเป็นสลัดข้นหรือแบบครีมสุขภาพ แต่ถ้าเป็นสลัดมังสวิรัติ จะใช้น้ำเต้าหู้ (น้ำนมถั่วเหลือง) เป็นอิมัลซิไฟเออร์แทนไข่ เพราะถั่วเหลืองมีสารเลซิตินที่มีสมบัติช่วยให้น้ำกับน้ำมันรวมตัวกันได้ดีเช่นกันสลัดครีม มีอิมัลซิไฟเออร์ทำหน้าที่ยึดน้ำกับน้ำมันให้รวมตัวกัน เป็นตัวประสานให้อนุภาคของของเหลวสองชนิดที่ไม่ละลายซึ่งกันและกันและรวมตัวกันได้ แม้ตั้งทิ้งไว้นานๆ ไข่แดงเป็นอิมัลซิไฟเออร์อย่างดี แต่หากรับประทานมากๆ ก็มีผลต่อระดับคอเลสเตอรอลในร่างกาย ปัจจุบันจึงมีการคิดค้นอิมัลซิไฟเออร์รูปแบบต่างๆ เพื่อเป็นทางเลือกสำหรับผู้ที่รักสุขภาพด้วยปริมาณการผลิตและการบริโภคของทั้งมายองเนสและน้ำสลัดเพิ่มขึ้นอย่างมากในหลายพื้นที่ทั่วโลก โดยเฉพาะสหรัฐอเมริกาในช่าง 25-50 ปีที่ผ่านมา สาเหตุใหญ่ที่ทำให้มีการบริโภคเพิ่มมากขึ้นจากการนำน้ำสลัดมาทาบนขนมปังและใช้ในการเตรียมอาหารอื่นๆ น้ำสลัดสามารถใช้แทนเนย มาการีนในแซนด์วิช ซึ่งตลาดของผู้ผลิตแซนด์วิช น้ำสลัดได้รับความสนใจมากเนื่องจากกลิ่นรสของน้ำสลัดเข้ากันได้ดีกับส่วนผสมอื่นอีกทั้งยังสามารถเก็บรักษาและนำมาใช้ได้สะดวกมากกว่าเนยและมาการีน

2.2.1.3 น้ำสลัดแบบใส หมายถึงสลัดน้ำใส เนื้อของสลัดมีการรวมตัวกันชั่วคราว เมื่อวางพักไว้ เครื่องปรุงต่างๆ จะมีการแยกตัวกันเป็นชั้น ก่อนรับประทานต้องตีหรือเขย่าให้เข้ากันอีกครั้งก่อน

น้ำสลัดน้ำใส จะมีน้ำมันเป็นเครื่องปรุงหลัก จะไม่ใส่ไข่หรือไข่แดงเป็นเครื่องปรุง แล้วใส่เครื่องปรุง และเครื่องเทศสมุนไพรสดต่างๆ แต่งกลิ่นหอม เลือกใช้น้ำมันที่ไขมันไม่อิ่มตัวสูงเป็นหลัก นอกจากนี้กระเทียมยังเป็นเครื่องปรุงสมุนไพร ที่ช่วยทำให้น้ำกับน้ำมันรวมตัวกันชั่วคราว รวมถึงหอมและเครื่องเทศสมุนไพรชนิดอื่นด้วยโดย

ผลิตภัณฑ์น้ำสลัดที่ศึกษานี้เป็นแบบน้ำสลัดแบบข้นหรือแบบครีม ส่วนผสมใช้เยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่มีสมบัติเป็นอิมัลซิไฟเออร์ช่วยเป็นตัวประสานให้อนุภาคของของเหลวสองชนิดที่ไม่ละลายซึ่งกันและกันรวมตัวกันได้และใช้เยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวเพื่อทดแทนไข่แดงบางส่วน

2.2.2 ลักษณะทั่วไปของน้ำสลัดแต่ละประเภท

2.2.2.1 น้ำสลัดแบบสุกต้องเป็นของเหลวข้นกึ่งแข็ง เป็นเนื้อเดียวกัน ไม่แยกตัว ถ้ามีการเติมส่วนประกอบอื่นต้องกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ

2.2.2.2 น้ำสลัดแบบข้นหรือแบบครีมต้องเป็นของเหลวข้น เป็นเนื้อเดียวกัน ไม่แยกตัว ถ้ามีการเติมส่วนประกอบอื่นต้องกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ

2.2.2.3 น้ำสลัดแบบใสต้องเป็นของเหลวใส อาจมีการแยกชั้น และอาจมีผักผลไม้สมุนไพรหรือเครื่องเทศลอยตัวอยู่

2.2.3 ปัจจัยที่มีผลทำให้น้ำสลัดเสื่อมคุณภาพ

ผลิตภัณฑ์อาหารที่ผ่านกระบวนการแปรรูปอย่างถูกวิธีและเก็บรักษาไว้อย่างดี ถ้าอาหารผ่านกระบวนการแปรรูปไม่ดีหรือเก็บไว้ในที่ที่ไม่เหมาะสมและนานเกินควร จะเกิดการเสื่อมคุณภาพ มีกลิ่นหืน และเน่าเสียจากจุลินทรีย์ได้

2.2.3.1 ค่าเพอร์ออกไซด์(peroxide value) คือค่าที่ใช้ในการวัดอัตราการเกิดปฏิกิริยา lipid oxidation ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดกลิ่นหืน (rancidity) คือค่าที่ใช้บ่งชี้การเสื่อมเสียของน้ำมันและไขมันรวมทั้งอาหารที่มีไขมันสูง เช่น อาหารทอด ได้แก่ ถั่วปากอ้าทอดถั่วทอดแผ่นเป็นต้น จำนวนมิลลิกรัมของสารละลายโซเดียมไทโอซัลเฟตความเข้มข้น0.002 โมลาร์ที่ใช้ในการไตเตรตไขมันหรือน้ำมัน 1 กรัม หรือหมายถึง จำนวนมิลลิสมมูลของเพอร์ออกไซด์ออกซิเจนต่อไขมันหรือน้ำมัน 1 กิโลกรัม หรือมิลลิโมลของออกซิเจนต่อกิโลกรัมของไขมัน (1 มิลลิโมลเท่ากับ 2 มิลลิกรัมสมมูล)ค่าเพอร์ออกไซด์เป็นการวัด degree of lipid oxidation โดยการหาปริมาณออกไซด์ที่มีอยู่ในไขมันหรือน้ำมัน สารเพอร์ออกไซด์จะเกิดขึ้นในไขมันหรือน้ำมันอย่างช้าๆ ในระหว่างที่ไขมันหรือน้ำมันถูกเก็บไว้ให้สัมผัสกับอากาศเรียกว่าเกิด oxidative rancidity เป็นการเกิดออโตออกซิเดชันขึ้นที่พันธะคู่ของของกรดไขมัน

ชนิดไม่อิ่มตัว ดังนั้นไขมันหรือน้ำมันที่มีกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวเป็นองค์ประกอบอยู่ในโมเลกุลมาก หรือมีค่าไอโอดีนสูง จะเกิด oxidative rancidity ได้ง่ายจึงนิยมวัดค่าเพอร์ออกไซด์ เพื่อใช้ชี้บ่งการเกิดออกซิเดชันของไขมันหรือน้ำมัน

2.2.3.2 จุลินทรีย์กับการเน่าเสียของอาหารอาหารมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านเคมีและทางกายภาพ ส่งผลต่อคุณลักษณะของอาหาร เช่น ลักษณะเนื้อสัมผัส กลิ่น รสชาติ สี และคุณค่าทางอาหารเปลี่ยนไป ทำให้อาหารเกิดการเสื่อมคุณภาพและการเน่าเสียของอาหารในที่สุด การเน่าเสียเกิดจากเอนไซม์ที่มีอยู่ในอาหารเอง หรือเอนไซม์จากจุลินทรีย์ไปทำให้อาหารเสื่อมคุณภาพ และมีลักษณะที่ผู้บริโภคไม่ต้องการ อาหารแต่ละชนิดจะเน่าเสียได้เร็วช้าต่างกัน ซึ่งสามารถแบ่งอาหารตามความยากง่ายในการเน่าเสียได้เป็น 3 ประเภทคือ

1) อาหารที่เน่าเสียยาก คืออาหารที่มีความคงตัวดี มีปริมาณน้ำน้อย สามารถเก็บไว้ได้นานเป็นเวลาหลายเดือนหรือเป็นปี เช่น ธัญชาติ ถั่วเมล็ดแห้ง น้ำตาลและแป้ง

2) อาหารที่เน่าเสียเร็วปานกลาง คืออาหารที่มีปริมาณน้ำค่อนข้างมาก เช่นผักและผลไม้ที่แก่เต็มที่ถึงแม้ว่าอาหารเหล่านี้จะมีปริมาณน้ำมาก แต่มีเนื้อเยื่อยึดเกาะกันแน่น และบางชนิดมีเปลือกหุ้มไว้ ทำให้สามารถเก็บได้เป็นเวลาค่อนข้างนาน

3) อาหารที่เน่าเสียเร็ว คืออาหารที่มีปริมาณน้ำมากทำให้เน่าเสียได้ง่าย เช่น เนื้อสัตว์ ไก่ นมสด และอาหารทะเล

ส่วนผสมในผลิตภัณฑ์สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว ฟักข้าวคือผักชนิดหนึ่งผักจะมีค่า pH สูงกว่าผลไม้จึงเกิดการเน่าเสียจากแบคทีเรียมากกว่ายีสต์และราผักมีน้ำเป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่ ส่วนปริมาณคาร์โบไฮเดรตมีความแตกต่างกันบ้างในผักแต่ละชนิด รวมทั้งยังอุดมไปด้วยวิตามินและแร่ธาตุซึ่งมีความสำคัญต่อการเจริญของจุลินทรีย์

2.2.3.3 ค่าความเป็นกรดด่าง (pH) ของอาหารค่า pH ของอาหารคือการวัดความเป็นกรดในรูปความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออน (pH = -log{H}) ค่าpH 4.6 ใช้เป็นเส้นแบ่งความเป็นกรดของอาหาร จุลินทรีย์ทุกชนิดมีค่า pHต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของมัน ได้แก่ ค่า pH ต่ำสุด (minimum pH) ค่า pH เหมาะสม (optimum pH) และค่า pH สูงสุด(maximum pH) โดยทั่วไปถือว่าค่า pH 4.6คือระดับที่ป้องกันมิให้จุลินทรีย์ก่อโรคเจริญเติบโตหรือผลิตสารพิษออกมา ยีสต์และเชื้อราสามารถเจริญเติบโตได้ที่ค่า pH ต่ำๆจุลินทรีย์บางชนิดเช่น *E. coli* 0157:H7มีชีวิตอยู่ได้นานๆ ภายใต้สภาวะกรดแม้มันจะหยุดเจริญเติบโตไปแล้วก็ตามการควบคุมค่า pHโดยส่วนใหญ่ใช้วิธีหยุดยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ก่อโรคมากกว่าจะเป็นวิธีทำลายแต่ก็มีจุลินทรีย์จำนวนมากที่ถูกทำลายได้ถ้าทิ้งให้อยู่ที่pHนั้นนานพออาหารที่มี pH ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 4.6 จัดอยู่ในจำพวกอาหารที่เป็นกรด ส่วนอาหาร

ที่มี pH สูงกว่า 4.6 คืออาหารที่เป็นกรดต่ำ (มี pH ไปทางสูง) ผักและผลไม้ส่วนใหญ่มีความเป็นกรด (pH ต่ำกว่า 7) ผลไม้ที่มีความเป็นกรดสูง (pHต่ำกว่า 4.6) เช่น ส้ม (pH 3.0-4.0) มะนาว (pH 1.8-2.0) แต่ผลไม้เมืองร้อนบางชนิดอย่างเช่นสับปะรดอาจมีช่วง pH เกิน 4.6 ความแปรปรวนของค่าpH ขึ้นกับสภาวะการเพาะปลูกพืชอาหารที่มีความเป็นกรดต่ำ (pHเกิน 4.6) มักได้แก่อาหารจำพวกแป้ง โปรตีน และผักส่วนใหญ่ ผลิตภัณฑ์ประเภทเนื้อ นม และถั่วเหลืองมี pH เป็นกลาง นมมีpHค่อนไปทางกรด(pH 6.4-6.8) และเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว (pH 4.78) อาหารที่เป็นด่างมีจำนวนน้อยมาก หนึ่งในนี้ได้แก่เปลือกหอย (pH 7.5-8.4) การทำให้อาหารมีสภาพกรด (acidification) คือการเติมกรดให้แก่อาหารที่เป็นกรดถึงกรดต่ำโดยตรง มักได้แก่อาหารที่มีpH 4.6 หรือต่ำกว่า มีอยู่บ้างที่เติมกรดให้แก่อาหารที่มี pH สูงกว่า 4.6 อาหารประเภทนี้เรียกว่า อาหารที่ทำให้มีสภาพกรด (acidified food) การหมักอาหาร (fermentation) คือกระบวนการใช้จุลินทรีย์ไม่ก่อโรคสายพันธุ์เฉพาะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในอาหารการทำงานของจุลินทรีย์ดังกล่าวทำให้เกิดกรดหรือแอลกอฮอล์โดยทั่วไปแบคทีเรียทำหน้าที่ผลิตกรดอะซีติกหรือกรดแลคติกออกมาส่วนพวกยีสต์จะผลิตแอลกอฮอล์การผลิตกรดหรือแอลกอฮอล์โดยใช้กระบวนการหมักดองมีวัตถุประสงค์ 2 อย่าง อย่างแรกก็เพื่อให้อาหารมีคุณสมบัติพึงประสงค์บางอย่างโดดเด่น เช่นรสชาติหรือแม้แต่รสสัมผัสที่ต้องการตัวอย่างได้แก่โยเกิร์ต ทั้งรสชาติและรสสัมผัสเฉพาะตัวของมันเกิดขึ้นจากกระบวนการหมักวัตถุประสงค์อีกทางคือการถนอมอาหาร เช่นผลิตภัณฑ์หมักดองทั้งหลาย อาหารประเภทนี้จะต้องหมักให้ pH อยู่ที่ 4.6 หรือต่ำกว่าจึงจะถือว่าปลอดภัยเมื่อไม่ได้เก็บรักษาโดยการแช่เย็น ความเป็นกรดช่วยปกป้องอาหารจากแบคทีเรียซึ่งส่วนใหญ่แล้วต้องการ pH ที่เป็นกลางโดยเฉพาะแบคทีเรียก่อโรคแต่ความเป็นกรดไม่ช่วยหยุดยั้งพวกราอย่างเช่นยีสต์ จึงเป็นเหตุผลว่าทำไมผลไม้ถึงเน่าไปโดยธรรมชาติ

2.2.3.4 วัตถุเจือปนในอาหารเป็นวัตถุที่ตามปกติไม่ได้ใช้เป็นอาหารหรือส่วนประกอบที่สำคัญของอาหาร แต่ใช้เจือปนในอาหารเพื่อประโยชน์ทางเทคโนโลยีการผลิต การแต่งสี การปรุงแต่งกลิ่นรสอาหาร การบรรจุการเก็บรักษาหรือการขนส่งซึ่งมีผลต่อคุณภาพหรือมาตรฐานหรือลักษณะของอาหาร รวมถึงวัตถุที่ไม่ได้เจือปนในอาหาร แต่มีภาชนะบรรจุไวเฉพาะใส่รวมกับอาหารเพื่อประโยชน์ดังกล่าว ทั้งนี้ให้หมายความรวมถึงวัตถุที่ไม่ได้เจือปนในอาหาร แต่มีภาชนะบรรจุไว้เฉพาะแล้วใส่รวมกับอาหารเพื่อประโยชน์ดังกล่าวข้างต้นด้วย เช่น วัตถุกันชื้นวัตถุดูดออกซิเจน เป็นต้น แต่ไม่รวมสารอาหารที่เติมเพื่อเพิ่มหรือปรับให้คงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารสำหรับวัตถุแต่งกลิ่นรสมีรูปแบบการใช้ต่างจากวัตถุเจือปนอาหารประเภทอื่น กล่าวคือมีปริมาณการใช้ค่อนข้างต่ำและถูกควบคุมปริมาณการใช้โดยการยอมรบของผู้บริโภคเป็นสาคำคัญจึงได้แยกให้มีมาตรการในการคุมครองความปลอดภัยให้แก้ผู้บริโภคที่แตกต่างไปจากวัตถุเจือปนอาหารกลุ่มอื่น โดยควบคุมตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 223)

พ.ศ.2544 เรื่อง วัตถุแต่งกลิ่นรสเนื่องจากปัจจุบันการผลิตอาหารมักทำในรูปอุตสาหกรรมผลิตในปริมาณมากๆ และส่งไปจำหน่ายไกลจากแหล่งผลิต จึงมีการนำสารเคมีมาใช้เพื่อประโยชน์ในทางเทคโนโลยีการผลิต และการเก็บรักษา

1) การใช้วัตถุเจือปนอาหารมีจุดประสงค์การใช้หลักดังนี้

1.1) เพื่อให้อาหารมีความคงตัว เช่น การใช้อิมัลซิไฟเออร์ทำให้อาหารมีสภาพเป็นอิมัลชั่นลักษณะสัมผัสคงตัวป้องกันน้ำและน้ำมันเกิดการแยกชั้น สเตบิไลเซอร์และสารช่วยให้ข้น ทำให้ผลิตภัณฑ์อาหารมีลักษณะเนื้อสัมผัสคงตัวและเป็นเนื้อเดียวกันช่วยป้องกันการจับตัวเป็นก้อน เช่น เกลือไม่เกาะกันและนำไปใช้ได้สะดวก

1.2) เพื่อรักษาคุณภาพโดยรวมของผลิตภัณฑ์อาหารเช่น การใช้วัตถุกันเสียเพื่อป้องกันการเสื่อมเสียของอาหารจากยีสต์รา แบคทีเรีย วัตถุกันหืน เพื่อป้องกันการเสื่อมเสียจากการออกซิเดชันของอาหารที่มีน้ำมันและไขมันเป็นส่วนประกอบและการเปลี่ยนสีของผักและผลไม้

1.3) เพื่อควบคุมความเป็นกรด-ด่างของอาหาร เช่น การเติมกรดลงไปในอาหารเพื่อลดอุณหภูมิและเวลาในการฆ่าเชื้ออาหาร การใช้กรดเพื่อช่วยปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในผงฟูเพื่อให้ขนมอบมีลักษณะผลิตภัณฑ์ตามต้องการ

1.4) เพื่อแต่งสีให้กลิ่นรสอาหาร ตามความต้องการของผู้บริโภค

2) ประเภทของวัตถุเจือปนอาหาร

2.1) สารป้องกันการหืน (antioxidant)

2.2) ซีเควสเตนท์ (sequestrant)

2.3) กรดอินทรีย์ (organic acid)

2.4) สารที่ช่วยให้ข้นหรือช่วยให้คงตัว (thickening agent and stabilizing agent)

2.5) สารที่ทำให้เกิดเจล (gelling agent)

2.6) สีผสมอาหาร (coloring agent)

2.7) สารปรุงแต่งกลิ่นรสอาหาร (flavoring agent)

2.8) สารเสริมรส (flavor enhancer) กระตุ้นกลิ่นรสของอาหาร

2.9) สารให้ความหวานแทนน้ำตาล (sugar substitute)

2.10) สารปรับความเป็นกรด-ด่าง (acid regulator) ควบคุมความเป็นกรด-ด่างของอาหาร เช่น กรด ด่าง บัฟเฟอร์

2.11) สารเคลือบผิว (glazing agent) เคลือบผิวของอาหาร

2.12) สารช่วยให้คงรูป (firming agent) ให้เนื้อเยื่อของผัก ผลไม้ คงรูป

2.13) สารช่วยเก็บความชื้น (humectant) ป้องกันไม่ให้อาหารแห้ง

2.14) สารทำให้เปียก (wetting agent)

2.15) สารปรับคุณภาพแป้ง (flour treatment agent) เติมลงไปในแป้งเพื่อปรับปรุงคุณภาพ และสี ของผลิตภัณฑ์ขนมอบ

2.16) เอนไซม์ (enzyme)

2.2.5 เครื่องหมายฉลาก

2.2.5.1 เครื่องหมายฉลากที่ภาชนะบรรจุน้ำสลัดทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลขอักษรหรือเครื่องหมาย แจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

2.2.5.2 ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์เช่น น้ำสลัด น้ำสลัดสุก น้ำสลัดข้น น้ำสลัดใส สลัดน้ำข้น สลัดน้ำใส

2.2.5.3 ส่วนประกอบที่สำคัญ

2.2.5.4 ชนิดและปริมาณวัตถุเจือปนอาหาร (ถ้ามี)

2.2.5.5 ปริมาตรสุทธิหรือน้ำหนักสุทธิ

2.2.5.6 วัน เดือน ปีที่ทำ และวัน เดือน ปีที่หมดอายุหรือข้อความว่า “ควรบริโภคก่อน (วัน เดือน ปี)”

2.2.5.7 ข้อแนะนำในการบริโภคและการเก็บรักษา

2.2.5.8 ชื่อผู้ทำหรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียนในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

2.2.6 การบรรจุ

2.2.6.1 ให้บรรจุน้ำสลัดในภาชนะบรรจุที่สะอาด ปิดได้สนิท และสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอกได้

2.2.6.2 ปริมาตรสุทธิหรือน้ำหนักสุทธิของน้ำสลัดในแต่ละภาชนะบรรจุต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

2.2.7 วัตถุดิบที่ใช้ในการทำน้ำสลัด

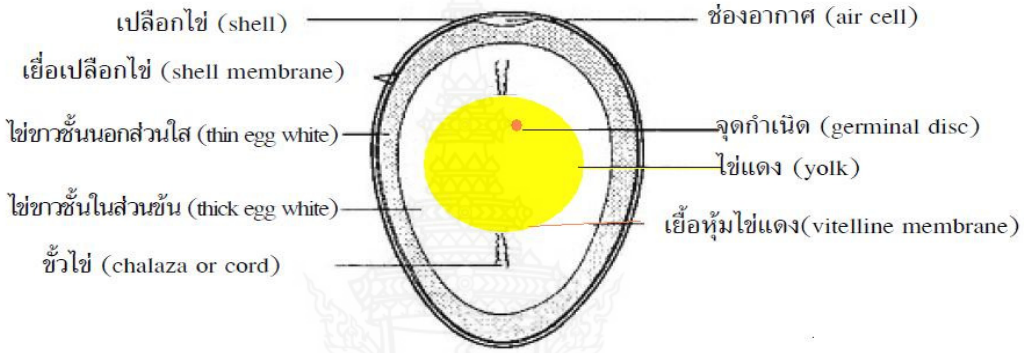
2.2.7.1 ไข่แดง (yolk or vitellus) ไข่แดงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของไข่ เป็นแหล่งสะสมอาหารสำหรับล่อเลี้ยงชีวิตใหม่และเป็นที่รองรับจุดกำเนิดหรือบลาสโตเดียม (blastoderm) ซึ่งเป็นจุดตั้งต้นการเจริญเติบโตของตัวอ่อน ไข่แดงมีรูปทรงค่อนข้างกลม ในไข่ใหม่ๆ จะเห็นว่าไข่แดงจะลอยตัวอยู่ตรงกลางห่อหุ้มด้วยเยื่อหุ้มไข่แดง ซึ่งเหนียวและใส โดยขั้วไข่แดงยึดที่ตรงหัวท้าย ทำให้ไข่แดงหมุนตัวได้ในวงที่จำกัดตามแนวแกนกลางเท่านั้น และจะหมุนไปได้มากที่สุดเพียงเท่าที่ขั้วทั้งสองนี้จะบิดตัวได้ประมาณหนึ่งรอบเท่านั้น โดยทั่วไปไข่แดงจะมีสีเหลืองแก่อ่อนระดับต่างๆ ไปถึงส้ม ขึ้นอยู่กับอาหารที่ใช้เลี้ยงสัตว์ที่จะออกไข่ เช่น ไข่แดงที่พบในไข่บางฟองมีสีเหลืองทองของแคโรตินนอย (carotenold) และสีเหลืองของแซนโทฟิลล์ (carophyll) ซึ่งใช้ผสมลงในอาหารเพื่อเพิ่มสีของไข่แดงให้เข้มยิ่งขึ้น บางครั้งอาจพบไข่แดงมีสีแดงอมเขียว ทั้งนี้มีมาจากสีของอาหารประเภทหญ้าหรือใบไม้ต่างๆ ไข่แดงแบ่งออกเป็นชั้นๆ ซึ่งชั้นต่างๆ ในไข่แดงมีความหนาไม่เท่ากันชั้นสีจางเป็นชั้นที่บางกว่า มีความหนาประมาณ 0.25-0.4 มิลลิเมตร ส่วนชั้นสีเข้มซึ่งหนากว่านั้นจะหนาประมาณ 2 มิลลิเมตร ชั้นที่อยู่ในมักจะหนากว่าชั้นที่นอกๆ แต่ถ้าอาหารที่ใช้เลี้ยงสัตว์ไม่มีความเปลี่ยนแปลงมากอาจสังเกตชั้นของสีในไข่แดงได้ยากในไข่แดงมีส่วนประกอบคือ

1) แกนไข่แดง (late bra or white yolk) ใจกลางของไข่แดงจะเห็นมีส่วนประกอบของไข่แดงซึ่งมีลักษณะเป็นจุดๆ สีจางกว่าไข่แดงเล็กน้อยมีขนาดศูนย์กลางประมาณ 6 มิลลิเมตร ลักษณะคล้ายๆ เยื่อหุ้มไข่แดงแต่ค่อนข้างเหลวเวลาต้มสุกจะไม่แข็งตัวเต็มที่เหมือนไข่แดง ส่วนอื่นจากแกนไข่แดงนี้จะมีท่อทางยาวขึ้นไปสู่ผิวไข่แดง ปลายเปิดออกที่ใต้จุดกำเนิดหรือบลาสโตเดียม เรียกว่า คอของแกนไข่แดง (neck of late bra) จะสังเกตเห็นว่าชั้นต่างๆ ของไข่แดง โดยเฉพาะชั้นที่มองเห็นเป็นแถบจางๆ ทุกชั้นจะมาบรรจบรอบของแต่ละชั้นที่คอของแกนไข่แดง

2) เยื่อหุ้มไข่แดง (vitelline membrane) ไข่แดงจะห่อหุ้มด้วยเยื่อบางๆ ซึ่งเรียกว่า เยื่อหุ้มไข่แดงมีความหนาเพียง 0.024 มิลลิเมตร มีลักษณะอ่อนนุ่ม พองตัวหรือหดตัวได้ ย้อมสีติดเยื่อนี้อาจเป็นเนื้อเยื่อของเคราติน (keratin)และมิวซิล ที่ประกอบเป็นชั้นต่างๆ ซึ่งจำนวนชั้นยังพิสูจน์ไม่ได้ชัดเจนในขณะนี้

3) สมบัติและส่วนประกอบของไข่ไข่เป็นอาหารที่มีคุณค่าทางอาหารครบถ้วนสมบูรณ์ โดยมีทั้งน้ำโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต แร่ธาตุ และวิตามิน (ยกเว้นวิตามิน ซี) สารอาหารเหล่านี้ประกอบอยู่ในส่วนของเปลือกไข่ขาวและไข่แดงในปริมาณที่แตกต่างกันทางเคมี ฟิสิกส์ และทำให้ไข่มีคุณสมบัติเฉพาะทางชีวภาพเคมีและฟิสิกส์ด้วย ซึ่งสมบัติของไข่และส่วนประกอบมีความสำคัญในการนำไข่ไปใช้ประโยชน์ ธรรมชาติสร้างไข่ให้ประกอบด้วยอาหารที่มีคุณค่าสำหรับเชื้อลูกไก่ได้เจริญเติบโต

ต่อไป ส่วนของสารอาหารที่สำคัญอยู่ในไข่แดงและไข่ขาว ส่วนประกอบต่างๆ ของไข่ประกอบด้วยสารอาหารในปริมาณต่างๆ กัน พบว่าไข่เป็นแหล่งของสารอาหารที่สำคัญ คือ โปรตีน ไขมัน และแร่ธาตุส่วนของไขมันทั้งหมดของไข่อยู่ในไข่แดง ส่วนของโปรตีนพบทั้งไข่แดงและไข่ขาว ซึ่งไข่ขาวประกอบด้วยโปรตีนเป็นส่วนใหญ่ ปริมาณแร่ธาตุในไข่ขาวที่วิเคราะห์ออกมาเป็นวัตถุแห้งหรือเถ้ามีเพียงครึ่งหนึ่งของไข่แดงเท่านั้น ดังนั้นไข่แดงจึงให้คุณค่าทางอาหารสูงกว่าไข่ขาวส่วนประกอบต่างๆของไข่ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 แสดงส่วนประกอบต่างๆของไข่

ที่มา : นิธิยา (2545)

4) สารอาหารในไข่แดงไข่แดงประกอบด้วยน้ำ โปรตีน และแร่ธาตุหลายชนิด เช่น เหล็ก แคลเซียม ฟอสฟอรัส วิตามินเอ และวิตามินบี1 รวมทั้งสารโคลีนที่มีส่วนช่วยพัฒนาสมองและเสริมสร้างความจำ สารลูทีนและซีแซนทีนที่มีประโยชน์ช่วยบำรุงประสาทตาในไข่แดงยังมีไขมันซึ่งส่วนใหญ่เป็นกรดไขมันไม่อิ่มตัว มีคุณค่าใกล้เคียงกับไขมันปลาทะเล มีกรดโอเมกา-3 ที่จำเป็นต่อการทำงานของสมองและเนื้อเยื่อตา รวมถึงกรดโอเมกา-6 และกรดอะราคิโดนิก (ARA)ที่สำคัญต่อการพัฒนาระบบประสาทและการทำงานของระบบประสาทตาซึ่งในไข่แดงจะพบกรดไขมันชนิดหนึ่ง คือ เลซิทิน (lecithin) ในไข่แดงมีเลซิทินประมาณร้อยละ 6-8 สารประกอบเลซิทินจะทำหน้าที่เป็นอิมัลซิไฟเออร์เชื่อมอนุภาคน้ำมันกับน้ำ ทำให้อนุภาคน้ำมันสามารถกระจายอยู่ในส่วนน้ำได้ อาจใช้เฉพาะไข่แดงหรือไข่ทั้งฟองก็ได้ในอุตสาหกรรมอาจใช้ไข่แช่แข็งหรือผง เพื่อความสะดวกในการผลิต ไข่ผงให้ความหนืดสูงกว่าไข่แช่แข็งและไข่สดตามลำดับ ไข่ที่มีความหนืดสูงจะช่วยให้น้ำมันกระจายตัวได้ดี

5) การเลือกซื้อไข่ควรพิจารณาถึงคุณภาพ ขนาด และราคา ไข่คุณภาพดีควรมีรูปทรงปกติ ด้านหนึ่งป้านด้านหนึ่งแหลมมน เปลือกเกลี้ยง ไม่สกปรก ไม่แตกร้าว หรือมีรอยขีด ควรเลือกขนาดและเกรดให้เหมาะสมกับการนำไปใช้งาน

6) การดูความสดของไข่

6.1) สังเกตที่เปลือกไข่ว่า เปลือกไข่ยังมีนวลไข่อยู่หรือไม่ (ฝุ่นขาวๆ คล้ายแป้ง) ถ้ายังมีแสดงว่ายังสดอยู่

6.2) สังเกตที่ผิวของไข่ว่า มีรูอากาศเยอะและขนาดของรูใหญ่หรือไม่ ถ้ามีมากและมีรูใหญ่ชัดเจน แสดงถึงความเก่าของไขให้เลือกที่ผิวเกลี้ยงๆ ไม่ค่อยมีรูอากาศ

7) วิธีเก็บรักษาไข่ควรเก็บในอุณหภูมิต่ำหรือในตู้เย็น ควรเก็บในภาชนะที่ปิดสนิท เพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำของไข่ ควรแยกจากอาหารที่มีกลิ่นแรง เพราะไข่ดูดกลิ่นได้ และควรซื้อในปริมาณที่เพียงพอในการใช้ระยะสั้น

2.2.7.2 เกลือที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์อาหารต่างๆ เช่นเบเกอรี่หรือน้ำสลัดนั้นเป็นเกลือป่นละเอียดที่ใช้ประกอบอาหารทั่วๆ ไปประกอบด้วยโซเดียมคลอไรด์ร้อยละ 99ส่วนที่เหลือเป็นความชื้น คลอไรด์ และซัลเฟตอื่นๆ

1) ชนิดของเกลือ

1.1) เกลือธรรมดา (normal salt) ได้แก่ โซเดียมคลอไรด์ โซเดียมคาร์บอเนต และแคลเซียมซัลเฟต

1.2) เกลือกรด (acid salt) ได้แก่ โซเดียมไบคาร์บอเนต เบคกิ้งโซดา แคลเซียมแอซิกไพโรฟอสเฟต ซึ่งใช้ในการทำผสมผงฟูหรือเบคกิ้งเพาว์เดอร์ และครีมออฟทาร์ทาร์

1.3) เกลือเบส (basic salt) เกลือชนิดนี้ไม่สำคัญสำหรับการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่และอาหาร

1.4) เกลือผสม (double salt) ได้แก่ อะลัม

2) หน้าที่ของเกลือที่มีต่อผลิตภัณฑ์

1.1) ทำให้อาหารมีรสดี

1.2) เน้นรสเค็มของผลิตภัณฑ์

1.3) ขจัดความไม่มีรสชาติในอาหารให้หมดไป

ปัจจุบันมีเกลืออีกชนิดหนึ่งเรียกว่าเกลือป่นหรือเกลือโต๊ะเหมาะที่จะบรรจุขวดเล็กๆ ตั้งบนโต๊ะเพื่อเติมรส เกลือมีประโยชน์ในการปรุงรสและการหมักดอง เพื่อถนอมอาหารเกลือที่นิยมนำมาใช้เป็นส่วนผสมน้ำสลัดและอาหารชนิดอื่นๆได้แก่เกลือแกงหรือโซเดียมครอไรด์เกลือที่เติมลงจะช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีรสเค็มเพิ่มขึ้นและจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์

2.2.7.3 น้ำตาล (sugar) จัดเป็นสารชีวโมเลกุลคาร์โบไฮเดรตประเภทสารให้พลังงานที่มีรสหวาน ละลายได้ดีในน้ำ นิยมนำมาใช้ประโยชน์ในหลายด้าน อาทิ ใช้ปรุงอาหาร ใช้เป็นอาหารเสริมให้แก่ร่างกาย ชนิดของน้ำตาลที่นำมาใช้ประโยชน์มาก ได้แก่ น้ำตาลซูโครส หรือน้ำตาลทรายน้ำตาลซูโครส หรือน้ำตาลทรายเป็นผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ผลิตจากอ้อย (sugar cane) ในเขตร้อน (ประมาณร้อยละ60) และผลิตจากหัวบีท (beet root) ในเขตอบอุ่น (ประมาณร้อยละ40) โดยมีกรรมวิธีการผลิตที่คล้ายกัน คือ การสกัดเอาสารละลายน้ำตาล นำมากรอง ต้มระเหยน้ำออก และสุดท้ายเป็นการตกผลึกได้เป็นก้อนน้ำตาลขนาดเล็กน้ำตาลแบ่งตามลักษณะการผลิตชนิดน้ำตาลที่แบ่งตามลักษณะการผลิตเป็น 2 ชนิด คือ น้ำตาลที่ผลิตในระดับอุตสาหกรรม และน้ำตาลที่ผลิตในระดับครัวเรือนน้ำตาลทรายหรือที่เรียกว่า ซูโครส (sucrose) เป็นน้ำตาลไดแซคคาไรด์ (disaccharides) ที่มีรสหวาน ละลายน้ำได้ง่าย ประกอบด้วยโมเลกุลของน้ำตาลกลูโคส และน้ำตาลฟรุกโตส เชื่อมต่อพันธะแบบ glycosidic linkage น้ำตาลทรายสามารถผลิตได้จากอ้อย เมเปิล บีทรูท และปาล์มชนิดต่างๆ แต่ส่วนมากน้ำตาลทรายที่ผลิตและใช้มากในประเทศไทยผลิตมาจากอ้อย ที่เรียกว่า น้ำตาลทราย หรือ น้ำตาลอ้อย นอกจากนั้นยังมีการใช้น้ำตาลชนิดอื่น เช่น น้ำตาลปี๊บหรือน้ำตาลปึก ที่ผลิตได้จากมะพร้าวหรือจั่นตาล ซึ่งมีลักษณะสีที่เข้มและมีกลิ่นหอมกว่าน้ำตาลทราย

1) สมบัติของน้ำตาลทราย

1.1) ความหวานน้ำตาลเป็นสารให้ความหวานที่มีคุณค่าทางโภชนาการ และสามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานได้ รสหวานของน้ำตาลเกิดจากรสของต่อมรับรสบริเวณปลายลิ้นด้านบน ใช้ค่าความหวานของน้ำตาลซูโคสเป็นมาตรฐานเปรียบเทียบกับความหวานของน้ำตาลอื่นๆ เนื่องจากน้ำตาลซูโครสเป็นน้ำตาลที่หวานมากที่สุดในบรรดาน้ำตาลทุกชนิด รองลงมาจะเป็นน้ำตาลกลูโคส มอลโทส และกาแลคโทส

1.2) การละลายน้ำน้ำตาลสามารถละลายได้ดีในน้ำ ปริมาณการละลายได้มากถึงร้อยละ100ขึ้นกับความเข้มข้น และอุณหภูมิ หากมีความเข้มข้นมากจะละลายได้น้อยลง หากมีอุณหภูมิสูงจะละลายได้มากขึ้นเช่นกัน ความสามารถในการละลายน้ำของน้ำตาล

1.3) การให้สารสีน้ำตาลในอาหารสารสีน้ำตาลที่มาจากน้ำตาลเป็นรงควัตถุที่เกิดจากการไหม้ของน้ำตาล แต่ไม่ได้ไหม้สนิทจนเกิดสีดำ ซึ่งการทำให้เกิดการไหม้ของน้ำตาลจนมีสีน้ำตาลหรือน้ำตาลอมดำเป็นวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดสีของน้ำตาลสำหรับผสมหรือผลิตในอุตสาหกรรมอาหาร เช่น ใช้ผสมซีอิ๊วดำ ซอสถั่วเหลืองและน้ำอัดลม เป็นต้น

1.4) การดูดซับความชื้นน้ำตาลแต่ละชนิดจะสามารถดูดความชื้นได้แตกต่างกัน น้ำตาลฟรุตโทสเป็นน้ำตาลที่ดูดความชื้นได้ดีที่สุด รองลงมาเป็นน้ำตาลซูโครส มอลโทส และแลคโทส

น้ำตาลเมื่อดูดซับความชื้น และเป็นส่วนผสมในอาหารจะทำให้อาหารมีเนื้อสัมผัสที่นุ่มขึ้นการเก็บรักษาความชื้นจากการดูดซับความชื้นของน้ำตาลช่วยให้อาหารที่มีส่วนผสมของน้ำตาลมีความชุ่มชื้น ไม่แห้งง่าย และสามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน

2) หน้าที่ของน้ำตาลที่มีต่อผลิตภัณฑ์

1.1) ทำให้อาหารมีรสหวาน

1.2) ทำให้อาหารมีความมันวาว

2.2.7.4 น้ำส้มสายชูตามคำจำกัดความของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หมายถึงผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเป็นของเหลวใส ทำจากวัตถุดิบที่เหมาะสม เช่น พืช ผลไม้ น้ำตาล หรือกากน้ำตาล น้ำส้มสายชูที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมรับรองให้มาตรฐาน มี 2 ชนิด คือ น้ำส้มสายชูหมัก และน้ำส้มสายชูกลั่น

1) น้ำส้มสายชูหมัก หมายถึงน้ำส้มสายชูที่ได้จากการหมักธัญพืช ผลไม้ หรือน้ำตาล ด้วยส่าหรือยีสต์เพื่อให้ได้แอลกอฮอล์ แล้วหมักต่อด้วยเชื้อน้ำส้มสายชูน้ำส้มสายชูหมักจัดเป็นน้ำส้มสายชูที่มีกลิ่นหอมและรสชาติดี มีสีต่างกันตามสีของวัตถุดิบกลิ่นหอมของน้ำส้มสายชูหมักนี้มาจากสารบางชนิดที่เกิดขึ้นจากกระบวนการหมักและกลิ่นรสจะดียิ่งขึ้นเมื่อเก็บรักษาไว้เป็นเวลานาน ๆ

2) น้ำส้มสายชูกลั่น หรือเป็นน้ำส้มสายชูที่ได้จากการนำน้ำสุราขาวเจือจางหรือแอลกอฮอล์เจือจางมาหมักกับเชื้อน้ำส้มสายชู โดยมีการเติมแร่ธาตุและอาหารเสริมที่จำเป็นต่อการเจริญของเชื้อน้ำส้มสายชูกลั่น นอกจากจะได้จากกรรมวิธีข้างต้นแล้ว ยังอาจได้จากการนำน้ำส้มสายชูหมักกลั่นอีกครั้งหนึ่งน้ำส้มสายชูกลั่นที่ได้มีลักษณะใส ไม่มีสีและขาดกลิ่นรสบางอย่างที่พบในน้ำส้มสายชูหมัก

3) น้ำส้มสายชูเทียม เป็นสารละลายที่ได้จากการผสมกรดแอซีติก ซึ่งสังเคราะห์ขึ้นทางเคมีในน้ำบริสุทธิ์ให้มีความเข้มข้นไม่น้อยกว่า 4 กรัมแต่ไม่เกิน 7 กรัมต่อ 100 มิลลิลิตรที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส น้ำส้มสายชูเทียมเป็นน้ำส้มสายชูที่มีราคาถูก มีความบริสุทธิ์สูงแต่ขาดกลิ่นรสที่ดี นอกจากนี้ยังมีน้ำส้มสายชูอีกชนิดหนึ่งเพิ่มขึ้นมาเรียกว่าน้ำส้มสายชูปลอมซึ่งได้จากรดอนินทรีย์ที่มีพิษร้ายแรง เช่น กรดกำมะถัน กรดเกลือ ซึ่งมีราคาถูกมาเจือจางกับน้ำแทนที่จะใช้หัวน้ำส้มพวกกรดแอซีติกล้วนซึ่งมีราคาแพงมาผสมน้ำถ้ารับประทานน้ำส้มสายชูปลอมเข้าไปจะทำให้เยื่อหุ้มกระเพาะและลำไส้อักเสบ อาจทำให้เป็นโรคกระเพาะเรื้อรัง และยังบั่นทอนระบบประสาท ตลอดจนระบบการย่อยอาหารอีกด้วยในน้ำส้มสายชูปลอมนอกจากจะมีอันตรายจากความเข้มข้นของกรดแล้ว ยังอาจมีสารปนเปื้อน อื่น

ๆ เช่น ปรอท ตะกั่วและสารหนู ซึ่งล้วนเป็นอันตรายทั้งสิ้นโดยผู้ศึกษาได้เลือกน้ำส้มสายชูกลั่นในการทำการทดลองสลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

2.2.7.5 มัสตาร์ด (mustard) คือเครื่องเทศชนิดหนึ่งใช้เป็นเครื่องปรุงรสเป็นสารให้กลิ่นและรสที่ได้จากธรรมชาติ มีสีเหลือง รสเผ็ด และมีคุณสมบัติเป็นอิมัลซิไฟเออร์ (emulsifier) เป็นวัตถุเจือปนอาหารช่วยให้อิมัลชันคงตัวด้วยการลดแรงตึงผิวของของเหลวและป้องกันไม่ให้อิมัลชันเกิดการแยกชั้น มีคุณสมบัติที่จะช่วยให้ไขมันรวมตัวกับน้ำได้ดีขึ้น โดยเฉพาะตำรับที่ใช้ไข่น้อยมัสตาร์ดจะช่วยได้มาก มัสตาร์ดให้กลิ่นแรงมากเมื่อสัมผัสน้ำ ทั้งนี้เนื่องจากมีน้ำมัน allyl isothiocyanate เกิดขึ้นโดยการทำงานของเอนไซม์ glucosidase การเก็บไว้นานจะทำให้กลิ่นลดลงการทำลายเอนไซม์โดยนำมัสตาร์ดไปแช่ในน้ำส้มสายชูก่อนนำไปใช้จะช่วยให้รักษากลิ่นไว้ได้นานขึ้น นอกจากจะใช้มัสตาร์ดโดยตรงแล้วอาจใช้น้ำมัน allyl isothiocyanate แทนก็ได้ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จะมีกลิ่นมัสตาร์ดแรงและไม่มีจุดดำเกิดขึ้นในผลิตภัณฑ์ สามารถเก็บผลิตภัณฑ์ได้อย่างน้อย 3 เดือน โดยไม่ทำให้กลิ่นเสียไปนอกจากส่วนผสมที่ได้กล่าวมาแล้ว ก็มีการใส่เกลือและน้ำตาลลงไปในมายองเนสด้วย แต่ปริมาณไม่มากนัก ทั้งนี้เนื่องจากมีน้ำอยู่ในมายองเนสเพียงร้อยละ 20 เท่านั้น การใส่เกลือและน้ำตาลเพียงเล็กน้อยก็จะทำให้ความเข้มข้นของสารละลายสูงมากและช่วยลดค่าระดับพลังงานของน้ำที่มีความสำคัญต่อการเสื่อมเสียของอาหารในมายองเนสให้มีค่าปริมาณ 0.92 เพราะสารทั้งสองชนิดนี้ละลายในน้ำเท่านั้น ส่วนเครื่องเทศอื่น ๆ ที่ใช้กันคือกระเทียมผง หอมผง และอบเชย

2.2.7.6 ไขมันน้ำมันและไขมันเป็นอาหารที่ให้พลังงานสูงมากดังนั้นจึงเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญ ไขมัน 1 กรัม ให้พลังงาน 9 แคลอรี ไขมันและน้ำมันส่วนใหญ่มีสารอาหารชนิดอื่นและสารอื่นปนอยู่น้อยมาก น้ำมันมีกรดไขมันเป็นส่วนประกอบที่สำคัญ 2 ชนิด คือกรดไขมันที่อิ่มตัวและกรดไขมันที่ไม่อิ่มตัว แต่กรดไขมันที่มีความสำคัญทางโภชนาการคือกรดไขมันไม่อิ่มตัวโดยสังเกตง่ายๆ คือ กรดไขมันที่อิ่มตัวจะมีลักษณะเป็นมันแข็ง (fat) เช่นไขมันที่ได้จากสัตว์ น้ำมันหมูส่วนกรดไขมันที่ไม่อิ่มตัวจะมีลักษณะเป็นน้ำมัน (oil) คือน้ำมันพืชทุกชนิด

น้ำมันที่ใช้ควรเป็นน้ำมันสกัด น้ำมันสกัดก็คือน้ำมันที่ใช้ประกอบอาหาร ซึ่งอาจทำจากน้ำมันเมล็ดฝ้าย น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันดอกคำฝอย น้ำมันข้าวโพด น้ำมันเมล็ดทานตะวัน น้ำมันมะกอกหรือน้ำมันที่ผ่านกรรมวิธีการจำกัดกลิ่นมาแล้วหรือไม่ก็ได้และเป็นน้ำมันที่ไม่แข็งตัวที่อุณหภูมิ4-10 องศาเซลเซียส น้ำมันพวกนี้จะไม่ค่อยตกผลึกที่อุณหภูมิต่ำจึงไม่เกิดปัญหาการแตกตัวของน้ำสลัดเมื่อเก็บไว้ในตู้เย็น ในขณะที่น้ำมันที่ใช้ประกอบอาหารอาจแข็งตัวก็ได้ เนื่องจากน้ำสลัดเป็นอิมัลชันชนิดน้ำมันในน้ำ เม็ดน้ำมันจะกระจัดกระจายอยู่ในสารละลายที่ประกอบด้วยน้ำ น้ำตาล น้ำส้มสายชู

ปัจจุบันน้ำมันที่นิยมนำมาใช้ทำน้ำมันสลัดคือน้ำมันถั่วเหลืองและน้ำมันเมล็ดทานตะวันเนื่องจากมีบทบาทลดระดับคอเลสเตอรอลในไลโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ (low density lipoprotein cholestrol : LDL-C) ในเลือด จากการศึกษาพบว่าน้ำมันเมล็ดทานตะวัน มีปริมาณกรดไขมันไลโนเลอิกสูงกว่าน้ำมันถั่วเหลืองมาก ซึ่งกรดไขมันชนิดนี้สามารถช่วย และน้ำมันแต่ละชนิดมีกรดไขมันจำเป็นคือ ไลโนเลอิกและไลโนเลนิก ที่ร่างกายสร้างไม่ได้จำเป็นต้องได้รับจากการบริโภคในปริมาณต่างๆ กัน

ดังนั้น น้ำมันเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้น้ำสลัดมีความข้นหนืดและยังช่วยให้มีความรู้สึกในปากมีความลื่นขึ้น น้ำมันที่อยู่ในสภาพอนุภาคเล็กๆ ทำหน้าที่ให้ความแข็งแรง ถ้าปริมาณน้ำมันยิ่งมาก น้ำสลัดจะยิ่งข้นจนกระทั่งทรงตัวเป็นของแข็งที่อ่อนนุ่มได้ แต่ถ้าน้ำมันมากเกินไปจนเกินกว่าส่วนน้ำจะอุ้มไว้ได้ น้ำมันจะรวมตัวกันเองและแยกออกจากส่วนน้ำ เรียกว่า เกิดการแยกตัวของอิมัลชัน (emulsion breakdown) ตามมาตรฐานกำหนดให้น้ำสลัดมีน้ำมันไม่น้อยกว่าร้อยละ 65แต่ในร้านค้านิยมใช้น้ำมันร้อยละ 77-82 เพราะให้ลักษณะเนื้อสัมผัสที่เหมาะสม ไม่เละหรือแข็งจนเกินไป

2.2.7.7 พริกไทย ชื่อสามัญ/ชื่อภาษาอังกฤษ Pepper ชื่อวิทยาศาสตร์ *Piper nigrum Linn*วงศ์ Piperraceae ชื่ออื่น/ชื่อท้องถิ่น พริกน้อย(เหนือ) พริก(ใต้) พริกขี้นก พริกไทยดำและพริกไทยผลขนาดเล็กเป็นพวง เมื่ออ่อนเปลือกสีเขียว เปลี่ยนเป็นสีเหลืองและแสดแดงเมื่อสุก เมล็ดตากแห้งแล้วผิวเปลี่ยนเป็นสีดำ เหี่ยวย่น เรียกว่าพริกไทยดำ หากนำเปลือกออกจะมีสีขาวเรียกว่า พริกไทยขาวหรือพริกไทยล่อน

1) บทบาททางอาหาร พริกไทยใช้เป็นสารแต่งกลิ่น รส ในผลิตภัณฑ์หลายชนิด เช่น ดับกลิ่นคาวของเนื้อสัตว์ พริกไทยอ่อนช่วยให้สบายท้องเพราะน้ำมันหอมระเหยในพริกไทยอ่อนจะช่วยย่อยอาหาร ส่วนพริกไทยดำและพริกไทยล่อนใช้เป็นเครื่องช่วยชูรสและแต่งกลิ่นอาหารนอกจากนี้พริกไทยยังมีคุณสมบัติฆ่าเชื้อจุลินทรีย์หลายชนิดทำให้เก็บอาหารได้นานขึ้น

2) คุณค่าทางด้านโภชนาการของพริกไทย

2.1) มีแคลเซียมในปริมาณที่สูงโดยเฉพาะพริกไทยอ่อน แคลเซียมเป็นส่วนสำคัญในการบำรุงกระดูกและฟันให้แข็งแรงและแคลซียมสามารถป้องกันการเกิดภาวะกระดูกพรุน

2.2) มีฟอสฟอรัส วิตามินซี ซึ่งวิตามินซีนั้นเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ชะลอการเสื่อมสภาพของเซลล์ ลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็ง

2.3) มีเบต้าแคโรทีน ซึ่งเป็นวัตถุดิบตั้งต้นในการสร้างวิตามินเอ และมีส่วนช่วยในการมองเห็น

2.4) มีสารที่ชื่อว่า ไปเปอรีน และ ฟินอลิกส์ ซึ่งทั้งคู่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระและมีสรรพคุณในการป้องกันมะเร็ง

2.3 อิมัลชัน

อิมัลชัน เป็นระบบคอลลอยด์ที่พบในอาหารอีกชนิดหนึ่ง ที่ของเหลวเป็นทั้งอนุภาคคอลลอยด์และตัวกลาง โดยมีของเหลวชนิดหนึ่งที่กระจายตัวเป็นหยดเล็กๆ อยู่ในของเหลวอีกชนิดหนึ่ง ของเหลวทั้งสองชนิดนี้จะไม่รวมตัวเป็นเนื้อเดียวกัน อิมัลชันที่เกิดขึ้นจะไม่ค่อยคงตัว ต้องอาศัยอิมัลซิไฟเออร์ หรือ surface-active agentsเช่น ไข่แดง มัสตาร์ดเป็นตัวช่วยป้องกันไม่ให้อนุภาคคอลลอยด์รวมตัวกัน ทำให้อนุภาคคอลลอยด์สามารถกระจายตัวและคงตัวอยู่ในตัวกลางได้

2.3.1 ระบบคอลลอยด์ในอาหาร

สารประกอบบางชนิดสามารถเป็นได้ทั้งคริสทอลลอยด์และคอลลอยด์ขึ้นอยู่กับภาวะของสารละลาย นอกจากนั้น ยังสามารถทำให้พวกที่เป็นคริสทอลลอยด์หรือคอลลอยด์ โดยธรรมชาติเปลี่ยนเป็นอย่างใดอย่างหนึ่งได้ด้วยวิธีทางเคมี เช่น เปลี่ยนน้ำตาลกลูโคส ซึ่งเป็นคริสทอลลอยด์ให้เป็นสตาร์ช เซลลูโลส หรือไกลโคเจน ซึ่งเป็นพวกคอลลอยด์ และในทางตรงกันข้ามก็สามารถเปลี่ยนคอลลอยด์ เช่น สตาร์ช หรือไกลโคเจนให้เป็นน้ำตาลกลูโคส ซึ่งเป็นคริสทอลลอยด์ได้เช่นกัน นอกจากนั้นการที่สารอย่างหนึ่งจะเป็นคริสทอลลอยด์หรือคอลลอยด์ของสารนั้น เช่น เกลือแกงละลายในน้ำจะเป็นคริสทอลลอยด์ แต่ถ้าเกลือแกงละลายในเบนซินจะเป็นคอลลอยด์ เป็นต้น

2.3.1.1 ลักษณะของระบบคอลลอยด์ ในระบบคอลลอยด์สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ

1) ส่วนที่เป็นอนุภาคคอลลอยด์ (colloidal particle) ซึ่งแพร่กระจายตัวหรือแขวนลอย (dispersed หรือ suspended) อยู่ในตัวกลาง เรียกว่า discontinuous dispersed phase หรือ internal phase หรือ micelles นิยมเรียกสั้น ๆ ว่า dispersed phase ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งของแข็ง ของเหลว และก๊าซ

2) ส่วนที่เป็นตัวกลางทำให้อนุภาคคอลลอยด์กระจายตัว หรือแขวนลอยอยู่ได้ เรียกว่า continuous dispersion medium หรือ external phase หรือ intermicellar liquid นิยม

เรียกสั้นๆว่า dispersed medium ในการจำแนกสารละลายใดๆ ก็ตามว่าเป็นคอลลอยด์นั้นจะพิจารณาจากขนาดของอนุภาคที่แขวนลอย หรือกระจายตัวอยู่ในตัวกลาง

2.3.2 ชนิดของคอลลอยด์

เนื่องจากสารมี 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ ทำให้แบ่งระบบคอลลอยด์ได้เป็น 8 ชนิด ดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 ระบบคอลลอยด์ที่พบในธรรมชาติ

อนุภาคคอลลอยด์	ตัวกลาง	ชื่อระบบคอลลอยด์	ตัวอย่าง
1.ของแข็ง	ของแข็ง	Solid sol Solid suspension	ลูกกวาด พลาสติก หินสี
2. ของแข็ง	ของเหลว	Lyosol,sol	ยาสีฟัน
3. ของแข็ง	ก๊าซ	Solid aerosol	ควัน ฝุ่นละออง
4. ของเหลว	ของแข็ง	อิมัลชันของแข็ง	โอปอลไข่มุก
5. ของเหลว	ของเหลว	อิมัลชัน	น้ำนม มายองเนส
6. ของเหลว	ก๊าซ	Liquid aerosol	หมอก ละอองน้ำในอากาศ
7. ก๊าซ	ของแข็ง	โฟมของแข็ง (solid foam)	ขนมปัง โฟมของแข็ง
8. ก๊าซ	ของเหลว	โฟม (foam)	ฟองสบู่ วิพพ์ครีม

ที่มา : นิธิยา (2545)

2.3.3 ชนิดของระบบคอลลอยด์

สำหรับระบบคอลลอยด์ที่พบในอาหารมี 4 ชนิด ได้แก่

2.3.3.1 ของแข็งในของเหลว (solid in liquid) เรียกว่า suspension

2.3.3.2 ของเหลวในของเหลว (liquid in liquid) เรียกว่า อิมัลชัน

2.3.3.3 ก๊าซในของเหลว (gas in liquid) เรียกว่า โฟม

2.3.3.4 ก๊าซในของแข็ง (gas in solid) เรียกว่า โฟมของแข็ง ตัวอย่างเช่น เค้ก และขนมปัง

ในการศึกษาครั้งนี้เป็นระบบคอลลอยด์ชนิดที่ดังข้อ 2.3.3.2 ข้างต้น คือ ของเหลวในของเหลว (liquid in liquid) ที่เรียกว่า อิมัลชัน

อิมัลชันและอิมัลชันเทคโนโลยีมีความสำคัญ และจำเป็นต่อการทำผลิตภัณฑ์อาหารหลายชนิด โดยเฉพาะอาหารจำพวกผลิตภัณฑ์นมและผลิตภัณฑ์ขนมอบ นอกจากนั้นยังจำเป็นต่อการผลิตยา เครื่องสำอาง และยากำจัดศัตรูพืช

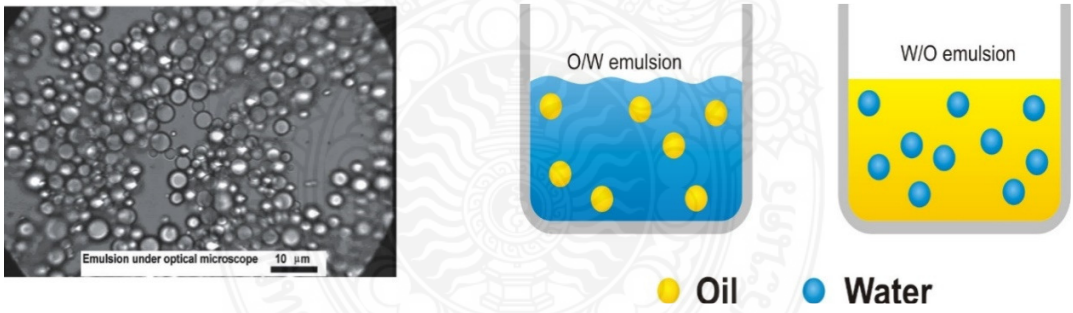
2.3.4 ชนิดของอิมัลชัน

อิมัลชันที่พบในอาหารมี 2 ชนิด ได้แก่

2.3.4.1 พวกที่ตัวกลางเป็นน้ำและอนุภาคคอลลอยด์เป็นน้ำมัน อิมัลชันที่เกิดขึ้น เรียกว่า อิมัลชันชนิดน้ำมันในน้ำ (oil-in-water) มีสัญลักษณ์ย่อว่า O/W อิมัลชัน เช่น น้ำนม น้ำสลัด (salad dressing) และ มายองเนส เป็นต้น

2.3.4.2 พวกที่ตัวกลางเป็นน้ำมันและอนุภาคคอลลอยด์เป็นน้ำ อิมัลชันที่เกิดขึ้น เรียกว่า อิมัลชันชนิดน้ำในน้ำมัน (water-in-oil) มีสัญลักษณ์ย่อว่า W/O อิมัลชัน เช่น เนย และเนยเทียม

อิมัลชันทั้งสองชนิดนี้ เรียกว่า two-phase emulsions แต่ในบางกรณีอาจมีอนุภาคของตัวกลางกระจายตัวอยู่ในอนุภาคคอลลอยด์อีกชั้นหนึ่ง ทำให้ได้เป็น W/O/W หรือ O/W/O อิมัลชันเรียกว่า multiple emulsion



ภาพที่ 2.3 การไม่คงตัวของอิมัลชัน

ที่มา : นิธิยา (2545)

2.3.5 กลไกการเกิดอิมัลชัน

ของเหลวทุกชนิดจะมีแรงตึงผิวต่อตัวของมันเอง เมื่อนำของเหลว 2 ชนิด ที่ไม่ผสมกันมาเขย่ารวมกันเพื่อให้เกิดอิมัลชัน แรงตึงผิวจะพยายามทำให้อนุภาคของของเหลวรวมตัวเข้าหากันเอง และแยกตัวออกจากของเหลวอีกชนิดหนึ่ง เพื่อลดให้มีพื้นที่ผิวน้อยที่สุด เพราะเมื่อของเหลวมีอนุภาคใหญ่ขึ้น

จะมีพื้นที่ผิวลดลง ของเหลวใดที่มีความถ่วงจำเพาะหรือความหนาแน่นน้อยจะแยกตัวลอยอยู่ชั้นบน ส่วนของเหลวที่มีความถ่วงจำเพาะสูงจะแยกตัวอยู่ชั้นล่าง

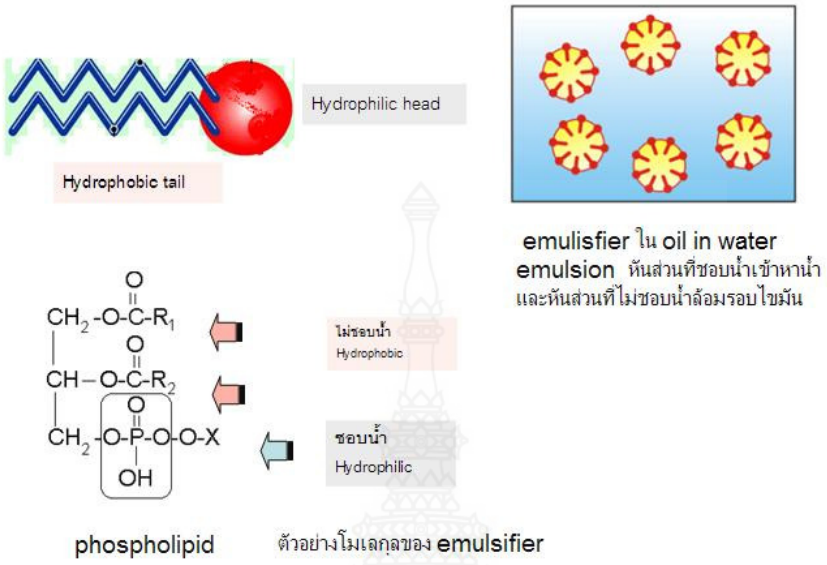
การทำอิมัลชันต้องทำให้ของเหลวที่เป็นอนุภาคคอลลอยด์แตกตัวเป็นหยดเล็กๆ กระจายตัวอยู่ในตัวกลาง ของเหลวที่มีปริมาตรเท่ากันถ้าทำให้มีขนาดของอนุภาคเล็กมากจะมีพื้นที่ผิวมาก แต่ถ้าขนาดของอนุภาคใหญ่จะมีพื้นที่ผิวน้อย เช่น การเขย่าน้ำมันในน้ำ น้ำมันจะแตกตัวเป็นอนุภาคเล็กๆ กระจายตัวอยู่ในน้ำ เมื่อตั้งทิ้งไว้ชั่วระยะเวลาหนึ่ง อนุภาคน้ำมันเล็กๆ จะค่อยๆ รวมตัวกันเป็นอนุภาคที่ใหญ่ขึ้นเรื่อยๆ และแยกตัวออกจากน้ำ ทำให้อิมัลชันสลายไปการเกิดอิมัลชันชั่วระยะเวลาสั้นๆ นี้ เรียกว่า อิมัลชันชั่วคราว (temporary emulsion) การทำให้เกิดอิมัลชันที่มีความคงตัว ทำได้โดยเติมอิมัลซิไฟอิงเอเจนต์ลงไปเป็น protective coating ให้กับอนุภาคน้ำมัน โดยอิมัลซิไฟอิงเอเจนต์จะแทรกตัวอยู่ระหว่างผิวของอนุภาคและตัวกลางอนุภาคคอลลอยด์จะไม่สามารถรวมตัวกันได้ ทำให้ได้อิมัลชันที่มีความคงตัว เรียกว่า อิมัลชันถาวร (permanent emulsion)

ผลิตภัณฑ์อาหารที่เป็นอิมัลชันต้องมีความคงตัว เพราะลักษณะเนื้อของอาหารเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพของอาหารนั้นๆ เช่น การตีส่วนผสมของเค้กให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกันเป็นอิมัลชัน ถ้าอิมัลชันเกิดการแตกตัว จะทำให้ลักษณะเนื้อเค้กหยาบ ในเนยขาว (shortening) ที่เป็นส่วนผสมของเค้กจะมีการเติมอิมัลซิไฟอิงเอเจนต์ลงไป เพื่อทำให้อิมัลชันมีความคงตัวขึ้น ทำให้ได้ลักษณะของเนื้อเค้กที่ละเอียดและผสมเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน

2.3.6 หน้าที่ของอิมัลซิไฟเออร์ (emulsifier)

อิมัลซิไฟเออร์ หรืออิมัลซิไฟอิงเอเจนต์ หรือ surface-active agentเป็นตัวช่วยลดแรงตึงผิวของน้ำกับของเหลวอินทรีย์ที่ไม่รวมกับน้ำโดยลดแรงตึงระหว่างผิวลงจาก 30-50 ไดน์ต่อเซนติเมตร เป็น 0-10 ไดน์ต่อเซนติเมตร แต่การลดแรงตึงระหว่างผิวลงอาจไม่สามารถทำให้อิมัลชันคงตัวได้เสมอไป

อิมัลชันส่วนใหญ่ที่พบในอาหารเป็นน้ำผสมน้ำมัน น้ำเป็นโพลาร์ และน้ำมันเป็นอะโพลาร์ คือไม่มีขั้ว ส่วนอิมัลซิไฟเออร์ในโมเลกุลจะมีลักษณะพิเศษ คือ มี 2 ส่วน ส่วนหนึ่งเป็นโพลาร์สามารถละลายได้ในน้ำ และอีกส่วนหนึ่งเป็นอะโพลาร์สามารถละลายได้ในอนุภาคน้ำมัน ทำให้โมเลกุลหันเหและถูกดูดซับแทรกตัวอยู่ระหว่างผิวของน้ำกับอนุภาคน้ำมันเพื่อลดแรงตึงผิวของอนุภาคน้ำมัน ลักษณะการหันเหโมเลกุลของอิมัลซิไฟเออร์จะผันแปรไปตามชนิดของอิมัลชัน



ภาพที่ 2.4 อิมัลซิไฟเออร์

ที่มา : นิธิยา (2545)

2.3.7 ความคงตัวของอิมัลชันชนิดน้ำมันในน้ำ

อิมัลชันชนิดน้ำมันในน้ำสามารถทำให้มีความคงตัวอยู่ได้ โดยใช้วิธีใดวิธีหนึ่ง ดังนี้

2.3.7.1 ทำให้มีชั้นของประจุไฟฟ้าอยู่ที่ผิวของอนุภาคน้ำมัน ในอาหารที่เป็นอิมัลชันประจุไฟฟ้าเหล่านี้มักเกิดขึ้นจากการดูดซับเอาพวกอิมัลซิไฟอิงเอเจนต์ไว้ที่ผิว

2.3.7.2 ทำให้การเกิดฟิล์มของโปรตีนหรือ surface-active agent อื่น ๆ รอบ ๆ หยด น้ำมันฟิล์มเหล่านี้จะมีผลดีต่อหยดน้ำมัน ฟิล์มบางชนิดเกิดขึ้นจากสารประกอบหลาย ๆ ชนิดถูกดูดซับอยู่ที่ผิวระหว่างน้ำและน้ำมัน เช่น ฟิล์มที่ล้อมรอบอนุภาคไขมันในน้ำนมเป็นฟิล์มที่ซับซ้อน (complex film) ของสารประกอบหลายชนิด ได้แก่ ฟอสโฟลิพิด คอเลสเตอรอล สเตอรอยด์ และโปรตีนรวมกัน ทำให้อนุภาคไขมันในน้ำนมกระจายตัวอยู่ในน้ำได้เป็นอิมัลชันที่คงตัว อิมัลซิไฟอิงเอเจนต์ที่นิยมใช้กับ W/O อิมัลชัน ได้แก่ แคลเซียมโอลีเอต และคอเลสเตอรอล ส่วนอิมัลซิไฟอิงเอเจนต์ที่นิยมใช้กับ O/W อิมัลชัน ได้แก่ โปรตีน เดกซ์ทริน เลซิทิน มอโนกลีเซอไรด์และไดกลีเซอไรด์ ในการทำน้ำสลัด เช่น มายองเนสนิยมใส่ไข่แดงลงไป เลซิทินในไข่แดงจะทำหน้าที่เป็นอิมัลซิไฟอิงเอเจนต์ ช่วยทำให้มายองเนสมีความคงตัวมากขึ้น

2.3.7.3 ทำให้มีความหนืดสูง ปัจจัยที่มีผลต่อความคงตัวของอิมัลชันอีกอย่างหนึ่ง คือ ความหนืด การทำให้มีความหนืดเพิ่มขึ้นโดยการเติมพวกกัม หรือสารเพิ่มความหนืด (thickener) ลงใน

อิมัลชัน เพื่อเพิ่มความหนืดให้กับสารละลาย จะทำให้อนุภาคคอลลอยด์เคลื่อนตัวได้ช้าลง มี Brownian movement (การเคลื่อนที่ของอนุภาคในของไหล ของเหลวหรือก๊าซ)ลดลง ทำให้อนุภาคคอลลอยด์ไม่มีโอกาสที่จะรวมตัวกันได้ และไม่มีโอกาสเกิดการแยกตัว จะทำให้อิมัลชันคงตัวได้ดีขึ้น

อาหารที่อยู่ในรูปของอิมัลชัน ต้องทำให้อิมัลชันมีความคงตัวสูง ถ้าอิมัลชันไม่มีความคงตัวจะทำให้อาหารเสียคุณภาพ ตัวอย่างอาหารที่อยู่ในรูปของอิมัลชัน เช่น มายองเนส ซึ่งมีส่วนผสมคือ น้ำมัน น้ำส้มสายชู และไข่แดง (ไข่แดงประกอบด้วยโปรตีน คอเลสเตอรอล และเลซิทิน เป็นอิมัลซิไฟเออร์ที่มีในอาหารตามธรรมชาติ) หลังจากผสมกันเป็นอิมัลชันแล้วเมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องอาจแยกตัวออกจากกันได้ อุณหภูมิที่ทำให้อิมัลชันสลายตัว เรียกว่า “breaking temperature” การเกิดปรากฏการณ์นี้ขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำมัน สัดส่วนของส่วนผสมและอุณหภูมิที่ใช้เก็บรักษา

2.3.7.4 การไม่คงตัวของอิมัลชัน

การไม่คงตัวของอิมัลชัน อาจเกิดจากการรวมตัวกัน (coalescense) หรือการจับกลุ่มกันของวัฏภาคภายใน ซึ่งมีสาเหตุมาจากหลายประการ เช่น ในน้ำนม (milk) ความร้อนทำลายฟิมส์โปรตีนที่ห่อหุ้มวัฏภาคภายใน ทำให้แยกชั้นครีม (cream)ในการผลิตสลัดครีมเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำและน้ำมันเป็นส่วนประกอบหลักซึ่งการทำให้ส่วนผสมเนียนเป็นเนื้อเดียวกันและทำให้คงตัวอยู่ได้ ต้องใช้อิมัลซิไฟเออร์ช่วยประสานให้น้ำและน้ำมันรวมตัวกันได้โดยไม่แยกชั้น อิมัลซิไฟเออร์ตามธรรมชาติได้แก่ เลซิทินในไข่แดง และในถั่วเหลือง อิมัลซิไฟเออร์สังเคราะห์ แต่เมื่อทิ้งไว้นานโดยไม่ใส่สารเสริมอาจทำให้สลัดครีมยุบตัวลงเนื่องจากไม่มีสารเสริมช่วยความคงตัวเหตุที่สลัดครีมไม่คงตัวอาจเกิดจากการตีจับอากาศเร็วเกินไปทำให้สลัดครีมเกิดฟองจำนวนมาก

2.3.8 ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดอิมัลชัน

2.3.8.1 อัตราส่วนของของเหลวทั้ง 2 ชนิด จะมีผลต่อชนิดของอิมัลชัน เช่น ถ้าเอาน้ำมันและน้ำมาเขย่าเข้าด้วยกัน จะเกิดอิมัลชันทั้ง O/W อิมัลชัน และ W/O อิมัลชัน แต่ชนิดหนึ่งจะคงตัวมากกว่าอีกชนิดหนึ่ง ถ้ามีน้ำมันน้อยกว่าน้ำ O/W อิมัลชันจะคงตัวกว่า W/O อิมัลชัน อย่างไรก็ตาม ไม่จำเป็นที่ของเหลวปริมาณมากจะต้องเป็นตัวกลางเสมอไป เช่น ครีม เป็น O/W อิมัลชัน

2.3.8.2 ส่วนประกอบทางเคมีของอิมัลซิไฟเออร์นั้นสามารถเป็นตัวบ่งชี้ชนิดของอิมัลชันที่จะเกิดขึ้นได้ เช่น พวก alkali-metal soap ชอบที่จะเกิดอิมัลชันชนิด O/W อิมัลชัน เพราะมีส่วนที่เป็นไฮโดรฟิลิกมากกว่าไลโพฟิลิก ส่วน heavy-metal soap ชอบที่จะเกิดอิมัลชันชนิด W/O อิมัลชัน เพราะ

มีส่วนที่เป็นไลโพฟิลิกมากกว่าไฮโดรฟิลิก ซึ่งกล่าวโดยทั่วๆ ไปว่า "phase ใด ที่อิมัลซิไฟอิงเอเจนต์ละลายได้ดี phase นั้นจะเป็นตัวกลาง" เรียกว่า Bancroft's rule

2.3.8.3 วิธีการทำให้เกิดอิมัลชัน โดยการเขย่าเป็นช่วงๆ จะได้ดีกว่าการเขย่าติดต่อกัน เพราะขณะหยุดพักเป็นโอกาสให้อนุภาคน้ำมันดูดซับอิมัลซิไฟอิงเอเจนต์ เข้าไปอยู่ที่ผิวของอนุภาคน้ำมัน นอกจากนั้นการทำให้เกิดอิมัลชันที่อุณหภูมิสูงจะดีกว่าที่อุณหภูมิต่ำเพราะอุณหภูมิสูงจะช่วยลดความหนืดและแรงตึงผิดให้น้อยลง

2.3.9 ผลิตภัณฑ์อาหารที่เป็นอิมัลชัน

ผลิตภัณฑ์อาหารที่เป็นอิมัลชันต้องมีความคงตัวเพราะลักษณะเนื้อของอาหาร เป็นตัวชี้บ่งคุณภาพของอาหารนั้น สลัดครีมและมายองเนสเป็นอิมัลชันน้ำมันในน้ำสามารถทำให้มีความคงตัวอยู่ได้ (นิธิยา,2545)

2.3.9.1 ทำให้มีชั้นของประจุไฟฟ้าอยู่ที่ผิวของอนุภาคน้ำมัน ในอาหารที่เป็นอิมัลชันประจุไฟฟ้าเหล่านี้มักเกิดขึ้นจากการดูดซับเอาพวกอิมัลซิไฟเออร์ไว้ที่ผิว

2.3.9.2 ทำให้มีการเกิดฟิล์มของโปรตีนหรือสารลดแรงตึงผิวอื่นๆรอบหยดน้ำมัน ฟิล์มเหล่านี้จะมีผลดีต่อหยดน้ำมัน ฟิลม์บางชนิดเกิดขึ้นจากสารประกอบหลายๆชนิดถูกดูดซับอยู่ที่ผิวระหว่างน้ำและน้ำมัน ในการทำสลัดครีมและมายองเนส นิยมใส่ไข่แดงลงไป เลซิตินในไข่แดงจะทำหน้าที่เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ช่วยทำให้สลัดครีมและมายองเนสมีความคงตัวมากขึ้น

2.4 ไฮโดรคอลลอยด์

ไฮโดรคอลลอย์หรือไฮโดรฟิลิกคอลลลอยด์ หมายถึง สารประกอบโพลิแซ็กคาไรด์กัม (polysaccharide gums) ซึ่งเป็นพอลิเมอร์ที่มีสายยาวและยังมีน้ำหนักของโมเลกุลสูง ในโมเลกุลอาจประกอบด้วยโมโนแซกคาไรด์ชนิดเดียวกันทั้งหมด เป็นฮอโมพอลิแซ็กคาไรด์ เช่น เดกแทรน (dextran) และฟอสโฟแมนแนน (phosphomannan) หรือ ประกอบด้วยโมโนแซ็กคาไรด์หลายชนิด เป็นเฮเตอโรพอลิแซกคาไรด์ เช่น กัมอะราบิก (gum Arabic) กัมแกตติ (gum ghatti) และกัมคารายา (gum karaya) เป็นต้น

คำว่ากัม (gums) เป็นภาษาอียิปต์ หมายถึง สารที่มีลักษณะเหนียว (stick substance) ดังนั้นเมื่อพอลิแซ็กคาไรด์กัมละลายหรือกระจายตัวอยู่ในน้ำจะทำให้สารที่ละลายเกิดความหนืดสูงหรือมีลักษณะเป็นเจล ในอุตสาหกรรมอาหารจึงได้นำเอาพอลิแซ็กคาไรด์กัมไปใช้ประโยชน์เป็นสารเพิ่มความคงตัว (stabilizer) สารเพิ่มความหนืด (thickener) อิมัลซิไฟเออร์, suspending, agent, gelling agent,

film-forming agent, encapsulating agent และหน้าที่อื่นๆในผลิตภัณฑ์อาหาร หน้าที่ดังกล่าวจะช่วยทำให้ผลิตภัณฑ์อาหารมีคุณภาพที่ดีขึ้น เช่น มีลักษณะเนื้อสัมผัสและลักษณะปรากฏที่ดีและมีอายุการวางขายได้นาน

2.4.1 การจำแนกชนิดของไฮโดรคอลลอยด์

ชนิดของไฮโดรคอลลอยด์สามารถจำแนกตามแหล่งที่มาและลักษณะตามโครงสร้างดังนี้ จำแนกตามแหล่งที่มา ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

2.4.1.1 ไฮโดรคอลลอยด์ที่ได้จากธรรมชาติ (natural hydrocolloids) ซึ่งได้จากส่วนต่างๆของพืชได้แก่เมล็ด ยาง เช่น โลคัสบีนกัม (locust bean gum) กัมอาราบิก (gum arabic) ราก ลำต้น เช่น แป้ง หรือได้จากสาหร่ายทะเล เช่น คาร์ราจีแนน (carrageenan) หรือได้มาจากสัตว์ เช่น ไคติน (chitin) หรือจากกระบวนการหมักโดยเชื้อจุลินทรีย์ เช่น แซนแทนกัม (xanthan gum)

2.4.1.2 ไฮโดรคอลลอยด์ที่เป็นอนุพันธ์ของสารที่ได้จากธรรมชาติ หรือ ดัดแปรสารจากธรรมชาติ (modified natural) เช่น อนุพันธ์ของเซลลูโลส และอนุพันธ์ของสตาร์ช

2.4.1.3 ไฮโดรคอลลอยด์ที่เป็นสารสังเคราะห์ (synthetic) เช่น พอลิไวนิลไพโรลิดีน (polyvinylpyrrolidene) และพอลิเอทิลีนออกไซด์พอลิเมอร์ (polyethylene oxide polymers)

ส่วนใหญ่ไฮโดรคอลลอยด์ที่นำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอาหาร เป็นไฮโดรคอลลอยด์จากธรรมชาติและดัดแปรจากธรรมชาติ ไฮโดรคอลลอยด์แต่ละชนิด จะมีสมบัติแตกต่างกันเมื่อนำมาใช้จะสามารถทำหน้าที่ได้หลายอย่าง เช่น เป็นสารเพิ่มความคงตัว (stabilizer) สารเพิ่มความหนืด (thickener) สารที่ทำให้เกิดเจล (gelling agent) และหน้าที่อื่นๆ

จำแนกตามลักษณะโครงสร้างทางเคมีของโมเลกุล และ functional หรือ reactive group ที่อยู่ในโมเลกุลของพอลิแซกคาไรด์ ซึ่งอาจเป็นประจุลบ (anionic) ไม่มีประจุ (nonionic) หรือเป็นกลาง (neutral) สำหรับพอลิแซกคาไรด์กัมชนิดที่มีประจุลบ คือ พวกที่มีหมู่ซัลเฟต หมู่คาร์บอกซิลิก และหมู่ฟอสเฟต

2.4.2 หน้าที่ของไฮโดรคอลลอยด์

ในอุตสาหกรรรมอาหาร ได้นำไฮโดรคอลลอยด์มาใช้ประโยชน์เพื่อปรับปรุงคุณภาพของอาหารตามสมบัติของไฮโดรคอลลอยด์แต่ละชนิด ซึ่งจะทำหน้าที่ได้แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับชนิดของไฮโดรคอลลอยด์ที่นิยมใช้กันมาก คือ ทำหน้าที่เป็นสารเพิ่มความคงตัว สารเพิ่มความหนืด อิมัลซิไฟอิงเอเจนต์

และสารที่ทำให้เกิดฟิล์ม (film forming agent) การทำหน้าที่ดังกล่าวของไฮโดรคอลลอยด์จะสัมพันธ์กับความหนืดของสารละลายที่ใช้ ซึ่งจะผันแปรตามความเข้มข้นของสารละลายไฮโดรคอลลอยด์ที่ใช้ด้วย ปริมาณการใช้ไฮโดรคอลลอยด์ในหน้าที่ดังกล่าวรวมกันประมาณร้อยละ 65 ของไฮโดรคอลลอยด์ที่นำมาใช้ประโยชน์ทั้งหมด สำหรับหน้าที่อื่นๆใช้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น

2.4.3 การใช้ประโยชน์ของไฮโดรคอลลอยด์

ไฮโดรคอลลอยด์ถูกนำมาใช้ประโยชน์ทั้งอุตสาหกรรมอาหารและอุตสาหกรรมอื่นๆด้วย ในประเทศสหรัฐอเมริกาได้เคยรายงานถึงปริมาณของไฮโดรคอยด์ต่ละชนิดที่ถูกนำไปใช้ประโยชน์ การนำพอลิแซกคาไรด์กัมมาใช้งานนั้นต้องดูว่าชนิดนั้นทำหน้าที่ในผลิตภัณฑ์อาหารอย่างไร และขึ้นอยู่กับสมบัติเฉพาะของกัมชนิดนั้นๆ ผลิตภัณฑ์บางชนิดอาจจะใช้กัมมากกว่าหนึ่งชนิดมาผสมกันเพื่อให้ได้สมบัติเฉพาะในการทำหน้าที่สำหรับผลิตภัณฑ์นั้นๆดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาใช้สารแซนแทนกัมในการทำสลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวเพราะแซนแทนกัมมีสมบัติเป็นสารให้ความหนืดและสามารถใช้ได้กับน้ำสลัด

2.4.4 แซนแทนกัมเป็นกัม (gum)

แซนแทนกัม เป็นสารให้ความหนืด Thickener เป็นสารที่ใช้ในอุตสาหกรรมปรุงแต่งเพิ่มเติมผลิตจากธรรมชาติด้วยกระบวนการหมักที่ได้จากน้ำตาลประเภทกลูโครส และซูโครส และด้วยการใช้แบคทีเรีย Xanthomonas campestris โดยแบคทีเรียเป็นตัวสำคัญที่ช่วยให้เกิดการสร้างความหนืด เป็นสารสังเคราะห์ชีวภาพที่เรียกกันอย่างแพร่หลายว่า (bio shythesis) ที่ได้มาจากธรรมชาติ ร้อยละ 100แซนแทนกัมสามารถละลายได้ทั้งในน้ำเย็นและน้ำร้อน สารละลายที่ได้มีความหนืดสูง ทนต่อการย่อยด้วยเอนไซม์ โดยมีความคงตัวสูงต่อความร้อนและ pH ค่าความหนืดของสารละลายและจะคงที่ถึงแม้อุณหภูมิจะเปลี่ยนแปลงในช่วง 0-100°C หรือ pH จะเปลี่ยนแปลงในช่วง 1-13 ก็ตาม ใช้ประโยชน์ในผลิตภัณฑ์อาหารหลายชนิด ทำหน้าที่เป็นสารเพิ่มความหนืดเพิ่มความคงตัวและทำให้อนุภาคแขวนลอยได้ดีเมื่อเติม Xanthan Gum ลงในของเหลวแล้วทำให้ของเหลวเข้มข้นขึ้น (thickener) ทำให้สารแฝงลอยคงตัว (stabilizer) ทำให้ของเหลวทั้ง 2 ชนิดหรือสาร 2 ชนิดที่ไม่ผสมกัน ผสมเป็นเนื้อเดียวกัน (emulsifier) ทำให้ของมีเนื้อสัมผัสดีขึ้น (texture)

2.4.4.1 สมบัติของแซนแทนกัม

1) เป็นทิคเกนนิง เอเจนต์ทำให้อาหารมีความข้น ความหนืด

2) ทำให้อาหารคงรูป (stabilizer) น่ารับประทาน มันวาว

3) ใช้แซนแทนกัมผสมกับกัวร์กัม เพื่อเพิ่มความหนืด

4) ใช้ทดแทนไขมัน (fat replacer) ในอาหารแคลอรีต่ำ

5) ใช้เป็นสารก่อโฟม (foaming agent)

6) ป้องกันการเกิดผลึกน้ำแข็งในอาหารแช่เยือกแข็ง

2.4.4.2 ผลิตภัณฑ์อาหารทีมีการใช้ xanthan gum

1) โยเกิร์ต (yogurt)

2) เบเกอรี่ (bakery)

3) ไส้ขนม (filling)

4) ไอศกรีม (ice cream)

5) วิพพ์ครีม (whip cream)

6) น้ำสลัด (salad dressing)

7) มายองเนส

8) น้ำเกรวีที่ราดบนเนื้อสเต็ก

9) อาหารแช่แข็ง (frozen food)

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทัศนีย์และรามราช (2553) จากการศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำสลัดชนิดครีมจากไข่ขาวเพื่อสุขภาพมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำสลัดจากไข่ขาวที่มีปริมาณคอเลสเตอรอลต่ำกว่าน้ำสลัดทั่วไปให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคและศึกษาถึงกระบวนการผลิตน้ำสลัดครีมจากไข่ขาว โดยการคัดเลือกจากตำรับน้ำสลัดมาตรฐาน 3 ตำรับ จากนั้นนำผลิตภัณฑ์มาทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านความชอบโดยรวม สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสโดยรวม โดยการให้คะแนนแบบ 5 point hedonic scale โดยใช้ผู้ทดสอบชิม 25 คน เพื่อเลือกตำรับมาตรฐานผลิตภัณฑ์น้ำสลัดที่ผู้ทดสอบชิมยอมรับมากที่สุด 1 ตำรับ เป็นตำรับมาตรฐาน วิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธีDMRT (Duncan’s New Multiple Rang test) วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อเลือกตำรับที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดมาและนำผลิตภัณฑ์ที่ได้มาศึกษาในหัวข้อต่อไปนำตำรับมาตรฐานมาทดลองใส่สารให้ความคงตัวที่เหมาะสมต่อการผลิตน้ำสลัดชนิดครีมไข่ขาว โดยใช้แป้งข้าวโพด เจลาติน คาร์ราจีแนน เลซิติน และนำมาทดสอบโดยใช้หลักการประเมินทางประสาทสัมผัส ด้วยวิธี 5 point hedonic scale เพื่อหาชนิดของสารให้ความคงตัวที่ดีที่สุดของผลิตภัณฑ์น้ำสลัดชนิดครีมไข่ขาวที่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ผลการทดลองพบว่าสารให้ความคงตัวที่เหมาะสมคือ คาราจีแนน ผู้บริโภคให้การยอมรับมากที่สุดโดยการประเมินการทดสอบคิด

เป็นค่าเฉลี่ย ด้านสี 4.14 กลิ่น 3.97 รสชาติ 4.17 เนื้อสัมผัส 4.17 และความชอบโดยรวม 4.09และทดสอบอายุการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ พบว่า ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงเมื่อเปรียบเทียบกับที่ 0 สัปดาห์

ปิยนุสร์และคณะ (2558) จากการศึกษาผลของการใช้ผงเยื่อฟักข้าวแห้งเป็นสารกันหืนในผลิตภัณฑ์มายองเนส โดยแปรปริมาณผงเยื่อฟักข้าวแห้งเป็น 4 ระดับ คือร้อยละ0.05 0.10 0.15 และ 0.20ตามลาดับ พบว่าเมื่อเพิ่มปริมาณผงเยื่อฟักข้าวแห้งที่ใช้มากขึ้น มีผลทำให้มายองเนสที่ผลิตได้มีค่าสีแดงและสีเหลืองเพิ่มขึ้น มีค่าความสว่างลดลง และมีปริมาณแคโรทีนอยด์สูงขึ้น จากนั้นเมื่อนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่าสูตรที่ใช้ผงเยื่อฟักข้าวแห้งร้อยละ0.05 0.10 0.15และตำรับควบคุม มีคะแนนความชอบในทุกด้านไม่แตกต่างอย่างมีนัยสาคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) และเมื่อมายองเนสที่ใช้ผงเยื่อฟักข้าวแห้ง ทั้ง 4 ระดับและตำรับควบคุม มาศึกษาอายุการเก็บรักษาโดยวิธีเร่งสภาวะ พบว่ามายองเนสทุกตำรับที่ใช้ผงเยื่อฟักข้าวแห้งมีอายุการเก็บมากกว่าสูตรควบคุม และตำรับที่ใช้ผงเยื่อฟักข้าวแห้งร้อยละ 0.20มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด เท่ากับ 182 วัน (5 องศาเซลเซียส) และ 66 วัน (25 องศาเซลเซียส) และมีอายุการเก็บรักษานานกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับตำรับที่มีการใช้ร้อยละ0.02 (w/w) BHT (สารกันหืนทางการค้า) ดังนั้นจะเห็นว่าผงเยื่อฟักข้าวแห้ง สามารถใช้เป็นสารกันหืนได้เช่นเดียวกับสารกันหืนทางการค้า และเมื่อวิเคราะห์ค่าเปอร์ออกไซด์ (PV) และ TBA พบว่ามีค่าสูงขึ้น เมื่ออายุการเก็บนานขึ้น และการเพิ่มผงเยื่อฟักข้าวแห้งมากขึ้น พบว่าค่า PV และ TBA จะเพิ่มขึ้นในอัตราส่วนที่ช้าลง ส่วนค่าความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณแคโรทีนอยด์มีค่าลดลง เมื่ออายุการเก็บนานขึ้น

พจนีย์และคณะ (2553) จากการวิจัยเพื่อหาตำรับพื้นฐานของน้ำสลัดชนิดข้นที่จะนำมาใช้ โดยทำการคัดเลือกตำรับพื้นฐาน 3 ตำรับ โดยการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ 9 point hedonic scaleผลปรากฏว่าน้ำสลัดทั้ง 3 ตำรับ ได้รับคะแนนความชอบใกล้เคียงกัน แต่น้ำสลัดตำรับมนตรี สกุลแก้วได้คะแนนความชอบเฉลี่ยสูงสุดทุกปัจจัยคุณภาพ และเมื่อนำมาพัฒนาน้ำสลัดชนิดข้นโดยการใช้เต้าหู้แทนไข่แดงในผลิตภัณฑ์เพื่ออุตสาหกรรมอาหารสุขภาพ โดยศึกษาชนิดของเต้าหู้ 2 ชนิด คือ เต้าหู้อ่อนและเต้าหู้หลอด พบว่าปริมาณเต้าหู้ที่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้ความข้นหนืดของน้ำสลัดลดลง โดยผู้บริโภคให้การยอมรับน้ำสลัดชนิดข้นที่ใช้ปริมาณเต้าหู้ร้อยละ 20 และใช้แป้งดัดแปรแทนส่วนผสมที่เป็นน้ำมันทั้งหมดในการผลิตโดยพบเมื่อปริมาณแป้งดัดแปรเพิ่มขึ้นมีผลทำให้ความข้นหนืดของน้ำสลัดเพิ่มขึ้นด้วย โดยผู้บริโภคให้การยอมรับการใช้แป้งดัดแปรในการผลิตปริมาณร้อยละ 2-3 และอายุการเก็บรักษามากกว่า 4 สัปดาห์ที่อุณหภูมิ 5 ± 1 องสาเซลเซียส

บทที่ 3

วิธีดำเนินการทดลอง

3.1 วัตถุดิบและอุปกรณ์ในการทดลอง

3.1.1 วัตถุดิบ

3.1.1.1 ฟักข้าวพันธุ์ KKU ac.11-158 อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

3.1.1.2 น้ำส้มสายชูกลั่น ตรา อสร.

3.1.1.3 น้ำมันถั่วเหลือง ตรา องุ่น

3.1.1.4 น้ำตาลทรายขาว ตรา ลิน

3.1.1.5 ไข่ไก่ เบอร์ 1

3.1.1.6 เกลือป่น ตรา ปรุงทิพย์

3.1.1.7 พริกไทยป่น ตรา จันท์

3.1.1.8 มัสตาร์ด ตรา เฟร้นช์

3.1.2 อุปกรณ์

3.1.2.1 เครื่องผสมอาหารยี่ห้อKenwood รุ่น Major premier

3.1.2.2 เครื่องชั่งน้ำหนักยี่ห้อ UWE รุ่น GS-3000 (cap:3000gx0.5g.)

3.1.2.3 นาฬิกาจับเวลา

3.1.2.4 ตะกร้อมือ

3.1.2.5 อ่างผสมอาหาร

3.1.2.6 ไม้พายยาง

3.1.2.7 เขียง

3.1.2.8 มีด

3.1.2.9 กระชอน

3.2 เครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์คุณภาพ

3.2.1 เครื่องมือวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

- เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง(pH meter)

3.2.2 เครื่องมือวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

- เครื่องวัดความหนืด(Bostwickconsistometer) Brookfilde

3.3 วิธีการดำเนินงาน

3.3.1 ศึกษาตำรับพื้นฐานของสลัดครีม

การศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษานำตำรับพื้นฐานของสลัดครีม 3 ตำรับดังตารางที่ 3.1มาทดลองทำและนำไปทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส ด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม การให้คะแนนแบบ 5-point hedonic scale ใช้ผู้ทดสอบชิมคือ อาจารย์ นักศึกษาคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครจำนวน 40 คน วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ RCBD: (Randomized Complete Block Design) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Rang test) วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อเลือกตำรับที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดนำมาเป็นตำรับพื้นฐานในการทำสลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

ตารางที่ 3.1 ส่วนผสมที่ใช้ในการทำสลัดครีม

ส่วนผสม	ปริมาณ(ร้อยละ)		
	ตำรับที่ 1	ตำรับที่ 2	ตำรับที่ 3
ไข่แดง(ไข่ไก่)	23.08	19.56	16.62
น้ำมันพืช	39.74	54.35	55.40
น้ำส้มสายชู	15.38	3.26	11.07
น้ำตาลทราย	12.82	19.02	15.07
พริกไทย	1.92	0.54	0.22
มัสตาร์ด	5.13	2.17	0.73
เกลือ	1.92	1.09	0.88

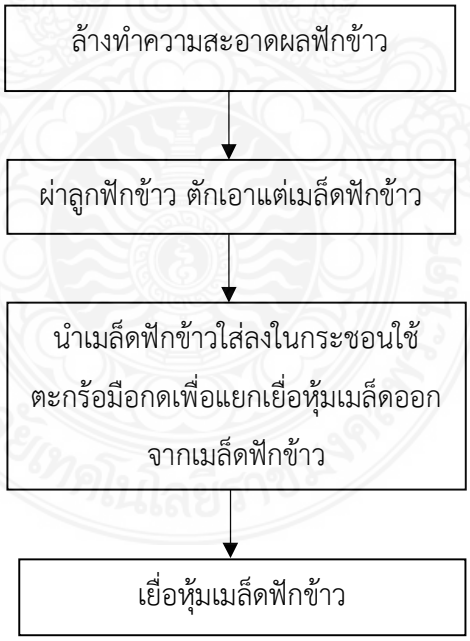
ที่มา : ตำรับที่ 1 อังสนา (ม.ป.ป)

ตำรับที่ 2 ดุษฎี (2548)

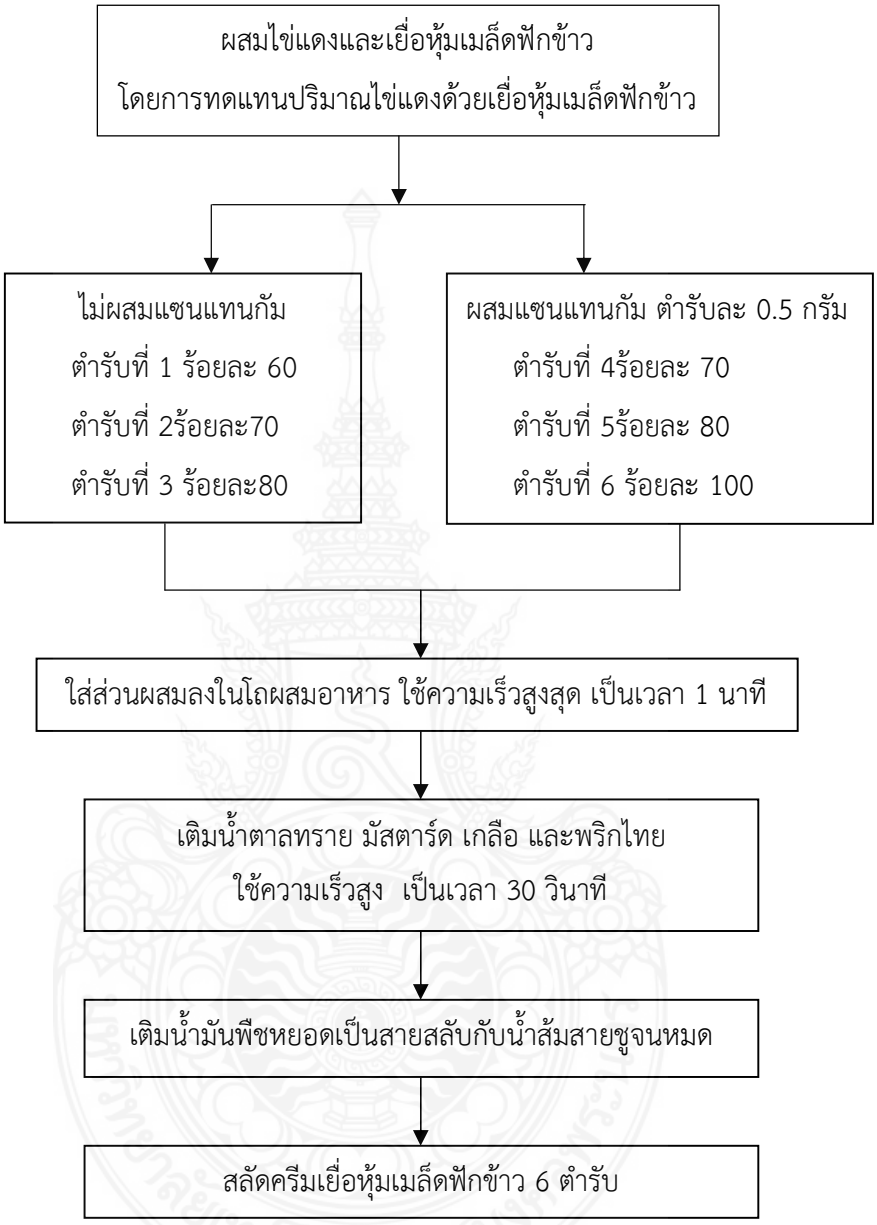
ตำรับที่ 3 พัชรินทร์ (2556)

3.3.2 การศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

นำตำรับที่ได้รับการยอมรับจากข้อ 3.3.1มาทดลองทำผลิตภัณฑ์สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว โดยใช้เยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว (วิธีเตรียมดังภาพที่ 3.1) ทดแทนไข่แดงทั้ง 6 ตำรับที่ร้อยละ 60 70 และ80 ของปริมาณไข่แดงทั้งหมดและทดลองเติมสารแซนแทนกัม0.5 กรัม ในตำรับที่ใช้เยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวทดแทนไข่แดงที่ร้อยละ 70 80 และ 100 ของปริมาณไข่แดงทั้งหมด จากนั้นนำตำรับที่ได้ 6 ตำรับทำการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยใช้วิธีการให้คะแนนความชอบ 5 ระดับ (5 - Point Hedonic scale) ใช้ผู้ทดสอบชิมคืออาจารย์ นักศึกษา คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร จำนวน 40 คน วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพโดยการวัดค่าความหนืดและคุณภาพทางเคมีโดยวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง(pH) โดยการวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ RCBD : (Randomized Complete Block Design) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Rang Test) วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อให้ได้ตำรับสลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด



ภาพที่ 3.1 วิธีการเตรียมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว



ภาพที่ 3.2 วิธีการทำสลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

***หมายเหตุ** แซนแทนกัม 0.5 กรัม ต่อปริมาณน้ำ 250 มิลลิลิตร

3.4 การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการ

ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการด้วยการเปรียบเทียบจากการเปิดตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย 100 กรัม เพื่อนำมาเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการ ระหว่างตำรับพื้นฐานกับตำรับที่ได้รับการยอมรับ

3.5 สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการอาหารห้อง 612 สาขาวิชาอุตสาหกรรมการบริการอาหารคณะเทคโนโลยี-คหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.6ระยะเวลาในการทำการทดลอง

การทดลองครั้งนี้เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558- พฤษภาคม พ.ศ. 2559

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล

4.1 ผลการศึกษาตำรับพื้นฐานของผลิตภัณฑ์และผลการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของการใช้เยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวในผลิตภัณฑ์สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

4.1.1 ผลการศึกษาตำรับพื้นฐานของผลิตภัณฑ์สลัดครีม

การศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษานำตำรับพื้นฐานของสลัดครีมทั้ง 3 ตำรับที่ได้จาก ตำรับที่ 1 อังสนา (ม.ป.ป) ตำรับที่ 2 ดุษฎี (2548) และตำรับที่ 3 พัชรินทร์ (2556) มาทดลองทำและนำไปทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส ด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม การให้คะแนนแบบ 5-point hedonic scale ใช้ผู้ทดสอบชิมคือ อาจารย์ นักศึกษา คณะเทคโนโลยี-คหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครจำนวน 40 คน วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ RCBD : (Randomized Complete Block Design) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Rang test) วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ เพื่อเลือกตำรับที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดมา เป็นตำรับพื้นฐานในการทำสลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวคะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสดังตารางที่ 4.1และลักษณะทางกายภาพดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์สลัดครีมตำรับพื้นฐาน 3 ตำรับ

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	คะแนนเฉลี่ย		
	ตำรับที่ 1	ตำรับที่ 2	ตำรับที่ 3
สี	3.25±0.78^{b}	3.33 ±0.89^{b}	**4.23 ± 0.77**^{a}
กลิ่น	3.03 ±0.90^{b}	**3.53 ±0.82**^{a}	**3.82 ± 0.71**^{a}
รสชาติ	2.78 ±0.92^{c}	3.28 ±1.04^{b}	**4.18± 0.78**^{a}
เนื้อสัมผัส	2.88±1.07^{b}	3.25±0.74^{b}	**4.13 ± 0.72**^{a}
ความชอบโดยรวม	3.15 ± 0.92^{b}	3.43 ±0.87^{b}	**4.27 ± 0.68**^{a}

หมายเหตุ : ตัวอักษร a b c ที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึง ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์สลัดครีมตำรับพื้นฐานทั้ง 3 ตำรับพบว่าคุณลักษณะทุกด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ95 มีดังนี้

ด้านสีพบว่าตำรับที่ 3 แตกต่างกับตำรับที่ 1 และ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยตำรับที่ 3 ได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ 4.23 อยู่ในระดับความชอบมาก เนื่องจากตำรับที่ 3 มีปริมาณมัสตาร์ดและไข่แดงน้อยกว่าตำรับที่ 1 และตำรับที่ 2 ส่งผลให้สีของสลัดครีมในตำรับที่ 3 มีสีเหลืองนวลมากกว่า

ด้านกลิ่นตำรับที่ 2 และ3 แตกต่างกับตำรับที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยตำรับที่ 2 และ 3 ได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ 3.53 และ3.82 ตามลำดับอยู่ในระดับความชอบมาก เนื่องจากตำรับที่ 2 มีปริมาณน้ำส้มสายชูน้อยกว่าตำรับที่ 1 และในตำรับที่ 3 มีกลิ่นคาวของไข่แดงน้อยกว่าตำรับที่ 1 ส่งผลให้กลิ่นของสลัดครีมในตำรับที่ 2 และ 3 มีกลิ่นคาวของไข่แดงน้อยจึงที่อยู่ในระดับการยอมรับของผู้ชิมมากที่สุด

ด้านรสชาติตำรับที่ 3 แตกต่างกับตำรับที่ 1 และ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยตำรับที่ 3 ได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ 4.18 ซึ่งอยู่ในระดับความชอบมาก เนื่องจากตำรับที่ 3 มีปริมาณน้ำส้มสายชูน้อยกว่าตำรับที่ 1และมีปริมาณน้ำตาลน้อยกว่าตำรับที่ 2 ส่งผลให้รสชาติของสลัดครีมในตำรับที่ 3 มีรสชาติที่อยู่ในระดับการยอมรับของผู้ชิมมากที่สุด

ด้านเนื้อสัมผัสตำรับที่ 3 แตกต่างกับตำรับที่ 1และ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยตำรับที่ 3 ได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ 4.13 ซึ่งอยู่ในระดับความชอบมาก เนื่องจากตำรับที่ 3 มีปริมาณน้ำส้มสายชูน้อยกว่าตำรับที่ 1 และ 2 ทำให้มีเนื้อสัมผัสมีความข้นหนืดมากกว่าตำรับที่ 1 และ 2 ส่งผลให้รสชาติของสลัดครีมในตำรับที่ 3 มีเนื้อสัมผัสเหลวค่อนข้างหนืดเป็นเนื้อเดียวกันที่จึงอยู่ในระดับการยอมรับของผู้ชิมมากที่สุด(สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2540)

ด้านความชอบโดยรวมตำรับที่ 3 ได้รับคะแนนความชอบสูงสุดที่คะแนนเฉลี่ย 4.27 ในระดับความชอบมาก ตำรับที่ 1และ 2 ได้คะแนนเฉลี่ย 3.15 และ3.43 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาแล้วจึงคัดเลือกผลิตภัณฑ์สลัดครีมตำรับพื้นฐานตำรับที่ 3 เพื่อทำการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมการใช้เยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวทดแทนไข่

ตารางที่ 4.2 ลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวจำนวน 3 ตำรับ

ลักษณะทางกายภาพ	ตำรับที่ 1	ตำรับที่ 2	ตำรับที่ 3
สี	สีเหลือง	สีเหลืองเข้ม	สีเหลืองนวล
กลิ่น	มีกลิ่นฉุนน้ำส้มสายชู	มีกลิ่นคาวไข่	กลิ่นหอม ไม่คาวไข่
รสชาติ	ค่อนข้างเปรี้ยว	ค่อนข้างหวาน	กลมกล่อม
เนื้อสัมผัส	เนื้อสัมผัสเหลว	ค่อนข้างข้นหนืด	มีความข้นพอดี

จากตารางที่ 4.1 และ 4.2 พบว่าตำรับที่ 3 ได้คะแนนเฉลี่ยจากผู้ทดสอบชิมมากที่สุดในทุกด้านโดยด้านสีได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ 4.23 มีสีเหลืองนวล ด้านกลิ่นได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ 3.82 มีกลิ่นหอมและไม่มีกลิ่นคาวของไข่ ด้านรสชาติได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ 4.18มีความกลมกล่อมของรสชาติมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับทุกตำรับ ด้านเนื้อสัมผัสได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ 4.13 มีความข้นที่พอดี ด้านความชอบโดยรวมได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ 4.27ดังนั้นจากตางรางที่ 4.1 และ 4.2 สรุปได้ว่าตำรับที่ 3 ได้รับคะแนนเฉลี่ยจากผู้ทดสอบชิมมากที่สุด

4.1.2 ผลการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของการใช้เยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวในผลิตภัณฑ์สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

การศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของการใช้เยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวในผลิตภัณฑ์สลัดครีม โดยผู้ศึกษานำตำรับที่ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบชิม มาทดลองทำ 6 ตำรับ จากนั้นนำไปทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส ด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม การให้คะแนนแบบ 5-point hedonic scale ใช้ผู้ทดสอบชิมคือ อาจารย์ นักศึกษา คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครจำนวน 40 คน วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ RCBD : (Randomized Complete Block Design) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan’s New Multiple Rang test) วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ เพื่อเลือกตำรับที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสแสดงดังตารางที่ 4.3 และลักษณะทางกายภาพแสดงดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.3 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสสลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว 6 ตำรับ

ผลิตภัณฑ์	คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส				
	สี	กลิ่น^{ns}	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่ปริมาณแตกต่างกัน 3 ระดับ					
ตำรับที่ 1	3.33± 0.94^{b}	3.00± 1.06	3.37± 0.90^{ab}	2.95± 0.96^{c}	3.12 ± 0.91^{b}
ตำรับที่ 2	3.57±1.01^{ab}	3.30± 1.14	3.50±1.06^{ab}	3.05± 0.99^{ab}	3.35± 0.89^{ab}
ตำรับที่ 3	3.38± 0.87^{ab}	3.10± 0.90	3.40± 1.30^{ab}	3.05± 1.09^{ab}	3.28± 0.85^{ab}
สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่ปริมาณแตกต่างกัน 3 ระดับและเสริมสารแซนแทนกัม 0.5 กรัม					
ตำรับที่ 4	3.70± 1.11^{ab}	3.48± 1.06	**3.90± 1.06^{a}**	**3.78± 1.05^{a}**	**3.73± 1.04^{a}**
ตำรับที่ 5	**3.83± 0.93^{a}**	3.20± 1.00	3.57±1.20^{ab}	3.47± 0.85^{ab}	3.40 ±0.93^{ab}
ตำรับที่ 6	2.88 ± 1.11^{c}	3.15± 1.10	3.12 ± 1.14^{b}	2.70± 1.00^{c}	3.03 ± 1.07^{b}

หมายเหตุ : 1) ตัวอักษร a b c ที่แตกต่างกันในแนวตั้ง หมายถึง ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

2) nsคือ ค่าที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

3) ตำรับที่ 1 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 60)
ตำรับที่ 2 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 70)
ตำรับที่ 3 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 80)

4) ตำรับที่ 4 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 70 + แซนแทนกัม 0.5 กรัม)
ตำรับที่ 5 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 80 + แซนแทนกัม 0.5 กรัม)
ตำรับที่ 6 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 100 + แซนแทนกัม 0.5 กรัม)

จากตารางที่ 4.3 คะแนนเฉลี่ยทางประสาทสัมผัสสลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวทั้ง 6 ตำรับ พบว่าผู้ทดสอบชิมให้คะแนนเฉลี่ยด้านกลิ่นไม่แตกต่างกัน

ด้านสี พบว่าตำรับที่ 2 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 70) ตำรับที่ 3 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 80) และตำรับที่ 4 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 70) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยตำรับที่ 5 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 80 + แซนแทนกัม0.5 กรัม)มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ 3.83 ตำรับที่ 1 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 60) ตำรับที่ 5 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 80 + แซน-แทนกัม 0.5 กรัม) ตำรับที่ 6 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 100 + แซนแทนกัม 0.5 กรัม) แตกต่างกับตำรับที่ 2 3 และ 4 เนื่องจากตำรับที่ 5 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 80 + แซนแทนกัม 0.5 กรัม) มีเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่มีอัตราส่วนพอเหมาะทำให้เกิดสีที่ทำให้ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบชิมมากที่สุด

ด้านกลิ่น พบว่ากลิ่นในทุกตำรับมีค่าเฉลี่ยที่ไม่แตกต่างกัน โดยมีคะแนนเฉลี่ย 3.00 3.30 3.10 3.48 3.20 และ 3.15 ตามลำดับ

ด้านรสชาติ พบว่า ตำรับที่ 1 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 60) ตำรับที่ 2 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 70) ตำรับที่ 3 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 80) และตำรับที่ 5 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 80 + แซน-แทนกัม 0.5 กรัม) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยตำรับที่ 4 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 70 + แซนแทนกัม 0.5 กรัม) มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ 3.90 ตำรับ ตำรับที่ 4 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 70 + แซนแทนกัม 0.5 กรัม) และตำรับที่ 6 (ทดแทนไข่แดง 100 + แซน แทนกัม 0.5 กรัม) แตกต่างกันกับตำรับที่ 1 2 3 และ 5เนื่องจากในตำรับที่ 4 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 70 + แซนแทนกัม 0.5 กรัม) มีรสชาติของฟักข้าวที่พอเหมาะกับส่วนผสมอื่นๆ ทำให้สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวมีรสชาติที่เป็นที่ยอมรับจากผู้ทดสอบชิมมากที่สุด

ด้านเนื้อสัมผัส พบว่าตำรับที่ 2 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 70) ตำรับที่ 3 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 80) และตำรับที่ 5 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 80 + แซนแทนกัม 0.5 กรัม) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และในตำรับที่ 1 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 60) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 กับตำรับที่ 6 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 100 + แซนแทนกัม 0.5 กรัม) โดยตำรับที่ 4 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 70 + แซนแทนกัม 0.5 กรัม) แตกต่างกันกับทุกตำรับและมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ 3.78 เนื่องจากของเหลวทุกชนิดที่ใช้คือเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวทดแทนไข่แดงที่ร้อยละ70 น้ำมันถั่วเหลือง ไข่แดง และมัสตาร์ด ของเหลวเหล่านี้ไม่สามารถผสมกันได้ นำมาตีผสมรวมกันเพื่อให้เกิดอิมัลชัน แรงตึงผิวจะพยายาม ทำให้อนุภาคของของเหลวรวมตัวเข้าหากันเองและแยกตัวออกจากของเหลวอีกชนิดหนึ่งเพื่อลดให้มีพื้นที่ผิวน้อยที่สุด และเนื่องจากในไข่แดงมีเลซิทินซึ่งเป็นกรดไขมันชนิดหนึ่งที่ทำหน้าที่เป็นอิมัลซิไฟเออร์ รวมไปถึงเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวและมัสตาร์ดที่ทำหน้าที่เป็นอิมัลซิไฟเออร์เช่นเดียวกัน ทำให้สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวมีตัวช่วยลดแรงตึงผิวของน้ำกับของเหลวที่ไม่รวมกับน้ำ ซึ่งทำให้อิมัลชันสามารถคงตัวอยู่ได้ให้เป็นเนื้อเดียวกัน การเติมสารแซนแทนกัมเป็นปัจจัยที่มีผลต่อความคงตัวของอิมัลชันอีกอย่างหนึ่งจะทำให้อนุภาคคอลลอยด์เคลื่อนตัวได้ช้าลง ทำให้อิมัลชันคงตัว ได้ดีและไม่มีโอกาสเกิดการแยกตัวจึงทำให้สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวมีเนื้อสัมผัสที่ดีขึ้น(นิธิยา, 2545)

ด้านความชอบโดยรวม พบว่าตำรับที่ 2 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 70) ตำรับที่ 3 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 80) และตำรับที่ 5 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 80 + แซนแทนกัม 0.5 กรัม) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และในตำรับที่ 1 (ทดแทนไข่แดง

ร้อยละ 60) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 กับตำรับที่ 6 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 100 + แซนแทนกัม 0.5 กรัม) โดยตำรับที่ 4 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 70 + แซนแทนกัม 0.5 กรัม) แตกต่างกันกับทุกตำรับและมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ 3.73 เนื่องจากการใช้เยื่อหุ้มเมล็ด ฟักข้าวทดแทนไข่แดงที่ร้อยละ70 และเสริมสารแซนแทนกรัม 0.5 กรัมให้มีลักษณะที่ข้นหนืดที่พอเหมาะแก่ความต้องการของผู้ทดสอบชิม ทำให้มีรสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมเป็นที่ยอมรับมากที่สุด

ตารางที่ 4.4 ลักษณะทางกายภาพของสลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

ผลิตภัณฑ์	ลักษณะทางกายภาพ			
	สี	**กลิ่น**	**รสชาติ**	**เนื้อสัมผัส**
สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่ปริมาณแตกต่างกัน 3 ระดับ				
ตำรับที่ 1	สีส้มอ่อน	มีกลิ่นของฟักข้าวน้อย	มีรสเปรี้ยวนำรสหวานตาม	มีความหนืดเล็กน้อย
ตำรับที่ 2	สีส้มปานกลาง	มีกลิ่นของฟักข้าวปานกลาง	มีรสเปรี้ยวและหวานพอดี	มีความข้นหนืดเล็กน้อย
ตำรับที่ 3	สีส้มปานกลาง	มีกลิ่นของฟักข้าวปานกลาง	มีรสชาติเปรี้ยวหวาน	มีความข้นหนืดเล็กน้อย
สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่ปริมาณแตกต่างกัน 3 ระดับและเสริมสารแซนแทนกรัม 0.5 กรัม				
ตำรับที่ 4	สีส้มปานกลาง	มีกลิ่นของฟักข้าวปานกลาง	มีรสชาติเปรี้ยวหวานพอดี	มีความข้นหนืด
ตำรับที่ 5	สีส้มปานกลาง	มีกลิ่นของฟักข้าวปานกลาง	มีรสเปรี้ยวหวาน	มีความข้นหนืดมาก
ตำรับที่ 6	สีส้มเข้ม	มีกลิ่นของฟักข้าวมาก	มีรสเปรี้ยวนำมีความมันมาก	มีความหนืดเล็กน้อย

หมายเหตุ : 1) ตำรับที่ 1 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 60)
ตำรับที่ 2 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 70)
ตำรับที่ 3 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 80)
2) ตำรับที่ 4 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 70 + แซนแทนกัม 0.5 กรัม)
ตำรับที่ 5 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 80 + แซนแทนกัม 0.5 กรัม)
ตำรับที่ 6 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 100 + แซนแทนกัม 0.5 กรัม)

จากตารางที่ 4.3 และ 4.4 พบว่าตำรับที่ 4 ได้คะแนนเฉลี่ยจากผู้ทดสอบชิมมากที่สุดในด้านรสชาติได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ 3.90 มีรสชาติเปรี้ยวหวานกลมกล่อมพอดี ด้านเนื้อสัมผัสได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ 3.78 มีความข้นหนืดพอดี ด้านความชอบโดยรวมได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ 3.73 และในด้านสีผู้ทดสอบชิมให้คะแนนเฉลี่ยมากที่สุดในตำรับที่ 5 คือ 3.83 เนื่องจากมีสีส้มปานกลาง และในด้านกลิ่นผู้ทดสอบชิมให้คะแนนไม่แตกต่างกันเนื่องจากกลิ่นของเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว มีกลิ่นที่ไม่แตกต่างกันในทุกตำรับดังนั้นจากตางรางที่ 4.1 และ 4.2 สรุปได้ว่าตำรับที่ 4 ได้รับคะแนนเฉลี่ยจากผู้ทดสอบชิมมากที่สุด

4.2 ผลการศึกษาสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของผลิตภัณฑ์สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

เมื่อนำตำรับสลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวทั้ง 6 ตำรับ ไปวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและทางกายภาพ ได้แก่ ค่าความหนืด และค่า pH ได้ผลแสดงดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการศึกษาสมบัติทางเคมีและทางกายภาพผลิตภัณฑ์สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว 6 ตำรับ

ผลิตภัณฑ์	สมบัติทางเคมีและทางกายภาพ	
	ความหนืด(centipoise)	ค่าpH
ตำรับพื้นฐาน	7.20×10^{3}	3.73
สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่ปริมาณแตกต่างกัน 3 ระดับ		
ตำรับที่ 1	1.17×10^{4}	3.43
ตำรับที่ 2	1.29×10^{4}	3.38
ตำรับที่ 3	$1.34\ x10^{4}$	3.28
สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่ปริมาณแตกต่างกัน 3 ระดับและเสริมสารแซนแทนกรัม 0.5 กรัม		
ตำรับที่ 4	**7.55×10^{3}**	**3.22**
ตำรับที่ 5	$1.35\ x10^{4}$	3.40
ตำรับที่ 6	$5.02\ x10^{3}$	3.44

หมายเหตุ : 1) ตำรับที่ 1 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 60)
ตำรับที่ 2 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 70)
ตำรับที่ 3 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 80)
2) ตำรับที่ 4 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 70 + แซนแทนกัม 0.5 กรัม)
ตำรับที่ 5 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 80 + แซนแทนกัม 0.5 กรัม)
ตำรับที่ 6 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 100 + แซนแทนกัม 0.5 กรัม)

จากตารางที่ 4.5 จากการศึกษาคุณภาพทางเคมีและทางกายภาพของผลิตภัณฑ์สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวพบว่า ตำรับที่ได้รับการยอมรับตำรับที่ 4 (ทดแทนไข่แดงร้อยละ 70 + แซน-แทนกัม 0.5 กรัม) มีค่าความหนืดสูงสุด คือ 7.55 $\times 10^3$ ในตำรับที่ 6 (ร้อยละ 100 + แซนแทนกัม 0.5 กรัม) มีค่าความหนืดต่ำที่สุดคือ 5.02$\times$ 10^3

จากการศึกษาพบว่าในตำรับที่ 4 (ร้อยละ 70 + แซนแทนกัม0.5 กรัม) มีปริมาณของไข่แดงและเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวผสมกันอยู่ อีกทั้งยังมีสารเติมสารแซนแทนกัม 0.5 กรัม จึงทำให้ในตำรับนี้เกิดค่าความหนืดมากกว่าตำรับพื้นฐานที่ไม่มีการผสมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวและสารแซนแทนกัม เนื่องจากไข่แดงเป็นตัวทำให้เกิดอิมัลชันได้ดีแต่ในตำรับที่ 6 มีปริมาณแตกต่างกันร้อยละ 100 และเสริมสารแซนแทนกัม 0.5 กรัมนี้ ไม่มีไข่แดงจึงทำให้เกิดค่าความหนืดที่ต่ำที่สุด ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าตำรับที่เสริมสารแซนแทนกัมสามารถส่งผลให้ความหนืดเพิ่มขึ้น และความหนืดมีผลต่อความเสถียรในรูปลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ที่มีอนุภาคขนาดเล็กกระจายตัวอยู่ การยอมรับของผู้บริโภคในการรับรู้กลิ่นรส และเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ (บุญรักษ์, ม.ป.ป.)

ค่าความเป็นกรด-ด่างของสลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวทั้ง 6 ตำรับ พบว่าการเติมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวมีผลทำให้ ค่าความเป็นกรดด่างลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับตำรับพื้นฐาน ตำรับที่ได้รับการยอมรับมีค่าความเป็นกรดด่างคือ 3.73pH และในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสลัดครีมต้องมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ไม่เกิน 4.1 (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2540)

4.3 ผลการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของตำรับพื้นฐานและตำรับที่ได้รับการยอมรับผลการศึกษาได้จากการเปรียบเทียบตารางคุณค่าทางโภชนาการ แสดงผลดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 เปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการสลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวปริมาณ 100 กรัม

สารอาหาร	ตำรับพื้นฐาน	ตำรับที่ได้รับการยอมรับ
พลังงาน(kcal)	620.44	645.67
โปรตีน(กรัม)	2.57	1.14
ไขมัน(กรัม)	60.78	57.32
คาร์โบไฮเดรต(กรัม)	15.76	17.00
เบต้าแคโรทีน(มก.)	0.00	9.60
ไลโคพีน(มก.)	0.00	4.68

จากตารางที่ 4.6 ผลการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวพบว่าตำรับที่ได้รับการยอมรับให้พลังงานและคาร์โบไฮเดรตที่มากกว่าตำรับพื้นฐาน และตำรับที่ได้รับการยอมรับมีไขมันที่ต่ำกว่าตำรับพื้นฐาน อีกทั้งยังมีประโยชน์จากเบต้าแคโรทีนและไลโคพีนได้ครบถ้วนเพราะเนื่องจากผลิตภัณฑ์สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวไม่ผ่านกระบวนการทางความร้อนทำให้สารอาหารยังคงอยู่ครบถ้วน(กรณ์กาญจน์, 2556)

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

5.1.1 การศึกษาผลิตภัณฑ์สลัดครีมตำรับพื้นฐาน

จากการศึกษาตำรับพื้นฐานของน้ำสลัดทั้ง 3 ตำรับ พบว่าตำรับที่ 3 ได้รับการยอมรับมากที่สุด ในด้านลักษณะที่ปรากฏสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความหนืด)และความชอบโดยรวมโดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.23 4.18 4.13 และ 4.27 ตามลำดับ ในการเปรียบเทียบความแตกต่าง พบว่า มีความแตกต่างในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความหนืด) และความชอบโดยรวมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ดังนั้นจึงเลือกตำรับที่ 3 เป็นสลัดครีมสูตรพื้นฐาน

5.1.2 การศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของการใช้เยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวในผลิตภัณฑ์สลัครีม

จากการศึกษาปริมาณเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่เหมาะสมในการทำสลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวทั้ง 6 ตำรับพบว่าผู้ทดสอบชิมให้คะแนนเฉลี่ยด้านกลิ่นไม่แตกต่างกันทั้ง 6 ตำรับ ซึ่งอยู่ในระดับความชอบปานกลาง และผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับตำรับที่ 4 (ร้อยละ 70 + แซนแทนกัม 0.5 กรัม) ด้านรสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมมากที่สุด ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 3.90 3.78 และ 3.73 ตามลำดับ

5.1.3 การศึกษาคุณภาพทางเคมีและทางกายภาพของผลิตภัณฑ์สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

นำสลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวทดแทนปริมาณไข่แดงด้วยเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่ร้อยละ 60 70 และ 80 และเติมสารแซนแทนกัม0.5 กรัม ในตำรับที่ทดแทนปริมาณไข่แดงด้วยเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว ที่ร้อยละ 70 80 และ 100 รวมทั้งสิ้น 6 ตำรับวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพโดยการวัดค่าความหนืดและสมบัติทางเคมีด้วยการวัดค่าความเป็นกรดด่าง (pH) ทั้ง 6 ตำรับ ณ สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล จังหวัดนครปฐม พบว่าตำรับที่4 (ร้อยละ 70 + แซนแทนกัม 0.5 กรัม) ได้รับการยอมรับมีค่าความหนืด คือ$7.55x10^3$ เซนติพอยส์ และมีค่ากรด-ด่าง 3.40

5.1.4 การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

จากการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว พบว่าตำรับที่ได้รับการยอมรับให้พลังงานและคาร์โบไฮเดรตที่มากกว่าตำรับพื้นฐาน โดยมีพลังงานที่

645.67 กิโลแคลลอรี่มีปริมาณคาร์โบไฮเดรต 17.00 กรัม และตำรับที่ได้รับการยอมรับมีไขมันที่ต่ำกว่าตำรับพื้นฐานมีปริมาณไขมันอยู่ที่ 57.32 กรัม ซึ่งตำรับพื้นฐานมีปริมาณไขมันอยู่ที่ 60.78 กรัม อีกทั้งยังมีประโยชน์จากเบต้าแคโรทีน 9.60 มิลลิกรัมและไลโคพีน 4.68 มิลลิกรัม ทำให้ตำรับที่ได้รับการยอมรับมีปริมาณสารอาหารที่มากกว่าและได้สารอาหารครบถ้วนเพราะเนื่องจากผลิตภัณฑ์สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวไม่ผ่านกระบวนการทางความร้อนทำให้สารอาหารยังคงอยู่ครบถ้วน (กรณ์กาญจน์, 2556)

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 เยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวสามารถนำมาทดแทนไข่แดงได้ในการทำผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบของไข่แดง เช่น ผลิตภัณฑ์เบเกอรี

5.2.2 ฟักข้าวที่ใช้ควรเป็นผลที่มีลักษณะส้มอมแดง ผลไม่แข็งแต่ต้องไม่นิ่มจนเกินไปจะทำให้ง่ายต่อการแยกเยื่อเมล็ดออกจากเมล็ด

เอกสารอ้างอิง

กรณ์กาญจน์ภมรประวัติ. 2556. **ฟักข้าวพืชพื้นบ้านมากคุณค่า**. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์หมอชาวบ้าน.

กรมการแพทย์. 2557. **ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคจากคอเลสเตอรอล**. แหล่งที่มาเข้าถึงได้จาก http://www.dms.moph.go.th/dmsweb/dmsweb_v2_2/content/org/journal/journal_all.php?year=2014 (23 มกราคม 2559)

กานดา แสนมณี. 2555. **ฟักข้าว.** แหล่งที่มา เข้าถึงได้จากhttp://www.gotoknow.org/posts/486989 (15 พฤศจิกายน 2558)

ชรีพรรณ์ เทียมรัตน์. 2555. **Raw food อาหารเพื่อสุขภาพ**. แหล่งที่มาเข้าถึงได้จาก http://www.manager.co.th/CelebOnline/ViewNews.aspx? (23 มกราคม 2559)

ดุษฎี น้อยใจบุญ. 2548. **อาหารว่าง**. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แสงแดด

ดุษฎี อุตภาพ. ม.ป.ป. **เทคโนโลยีของคาร์โบไฮเดรต**. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ทวีทอง หงส์วิวัฒน์. 2547. **สลัด**. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แสงแดด.

ทัศนีย์ ปิ่นแก้ว และรามราช หมื่นศรีธรรม. 2553.**การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำสลัดชนิดครีมเพื่อสุขภาพ**. รายงานการวิจัยทุนสนับสนุนงานวิจัย, กรุงเทพมหานคร.

เทวี โพธิผละและวศินา จันทรศิริ. 2544. **ผลิตภัณฑ์อาหาร**. นนทบุรี: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

นิธิยา รัตนาปนนท์. 2545. **เคมีอาหาร**. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.

นิธิยา รัตนาปนนท์. 2559. **วิทยาศาสตร์อาหารของไขมันและน้ำมัน.**กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นิศารัตน์ ศิริวัฒนเมธานนท์. 2556.**สารเคมีที่มีประโยชน์จากผักผลไม้ที่มีสีเหลืองและสีส้ม.** แหล่งที่มาเข้าถึงได้จาก http://www.pharmacy.mahidol.ac.th/th/knowledge//article/155 (15 พฤศจิกายน 2558)

บุญรักษ์กาญจนวรวณิชย์. ม.ป.ป. **การพัฒนาสารปรับสมบัติการไหล.** แหล่งที่มาเข้าถึงได้จาก https://www.mtec.or.th/academic-services/mtec-knowledge/1851 (10 พฤษภาคม 2559)

ปิยนุสร์น้อยด้วง,ณัฐพร ตะเภาทองและเกศรินทร์ มาสิลีรังสี. 2558. **การใช้ผงเยื่อฟักข้าวแห้งเป็นสารกันหืนในผลิตภัณฑ์มายองเนส**.วารสารเทคโนโลยีการอาหาร. 10, 1 (ตุลาคม) : 9-18

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

พิมพ์เพ็ญพรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนาปนนท์. ม.ป.ป. **ไลโคพีน**. แหล่งที่มา เข้าถึงได้จาก http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/2755/lycopene (3ธันวาคม 2558)

พิมพ์นิศา ทัศนวีระสิน และณัฐชา ทอมมัส. 2557. **การใช้เยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวทดแทนไข่แดงในเส้นพาสต้า**. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

พจนีย์ บุญนา และคณะ. 2553. **รายงานการวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำสลัดชนิดข้นจากเต้าหู้เพื่อสุขภาพ**.กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

เพ็ญขวัญ ชมปรีดา. 2549. **เอกสารประกอบการสอนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส**. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พัชรินทร์บุญมั้น. 2556. **น้ำสลัดครีม**. แหล่งที่มา เข้าถึงได้จาก http://www.foodtravel.tv/recfoodShow_Detail.aspx?viewld=1462 (1 พฤศจิกายน 2558)

มะลิ เนติประมุข. 2534. **การพัฒนาน้ำสลัดครีมลดพลังงาน.** กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน. 2547. **น้ำสลัด.** แหล่งที่มาเข้าถึงได้จาก http://app.tisi.go.th/otop/pdf_file/tcps672_47.pdf (1 พฤศจิกายน 2558)

รังสินี โสธรวิทย์. 2550. **เคมีและจุลชีววิทยาเบื้องต้นของอาหาร**. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วีณา เกศแก้ว. 2547. **พืชผักสวนครัว**.กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ดอกหญ้า.

ศรีสมร คงพันธุ์. 2542. **ยำ ลาบ สลัด**. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แสงแดด.

ศิวาพรศิวเวชช. 2535. **วัตถุเจือปนอาหารในผลิตภัณฑ์อาหาร.** นครปฐม : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศิริลักษณ์ ตันหล้า. ม.ป.ป. **ไข่ดิบมากประโยชน์หรืออันตราย**. แหล่งที่มาเข้าถึงได้จาก http://mcpswis.mcp.ac.th/html_edu/cgibin/mcp/main_php/print_informed.php?id_count_inform=21027 (4 พฤษภาคม 2559)

สุพจน์ คิลานเภสัช. 2543. **สมุนไพรเครื่องเทศและพืชปรุงแต่งกลิ่น.** กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ประพันธ์สาสน์.

สุพรรณิการ์ โกสุม. ม.ป.ป. **เอกสารประกอบการสอนตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย**.กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2540.**มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกกรมมายองเนสและสลัดครีม.**กรุงเทพมหานคร : กระทรวงอุตสาหกรรม.

อังสนา กาญจนากร. ม.ป.ป. **เอกสารประกอบการเรียนวิชาเบเกอรี่**. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ.

Minh Nguyen. n.d.**Gacresearch.** Available: http://gacfruit.weebly.com/research-activity.html (24 February 2016)

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ตำรับที่ใช้ในการศึกษา

น้ำสลัดตำรับพื้นฐาน ตำรับที่ 1

ส่วนผสม

ไข่แดง	180	กรัม
น้ำมันพืช	310	กรัม
น้ำส้มสายชู	120	กรัม
น้ำตาลทราย	100	กรัม
พริกไทย	15	กรัม
มัสตาร์ด	40	กรัม
เกลือ	15	กรัม

วิธีทำ

1. ตีไข่จนขึ้นเป็นสีนวล ใช้เวลา 1 นาที ที่ระดับความเร็วสูงสุดของเครื่อง ใช้เครื่องตีผสมอาหาร
2. ใส่น้ำตาล มัสตาร์ด เกลือ และพริกไทยป่น ตีด้วยความเร็วสูงประมาณ 30 วินาที
3. หลังจากนั้นค่อยๆ ใส่น้ำมันลงทีละน้อย จนหมด ¼ ถ้วย
4. ใส่น้ำส้มสายชู ค่อยๆเพิ่มน้ำมัน ใส่อย่างช้าๆ ตีด้วยความเร็วสูง
5. ค่อยๆเทน้ำมันที่เหลือจนหมด
   (ขณะที่ตีควรจะปาดส่วนผสมที่ติดอยู่รอบๆ อ่างผสมอยู่บ่อยๆ เพื่อจะได้น้ำสลัดที่ดี)

ที่มา: อังศนา (ม.ป.ป.)

สลัดตำรับพื้นฐาน ตำรับที่ 2

ส่วนผสม

ไข่แดง	180	กรัม
น้ำมันพืช	500	กรัม
น้ำส้มสายชู	30	กรัม
น้ำตาลทราย	175	กรัม
พริกไทย	5	กรัม
มัสตาร์ด	20	กรัม
เกลือ	10	กรัม

วิธีทำ

1. ตีไข่จนขึ้นเป็นสีนวล ใช้เวลา 1 นาที ที่ระดับความเร็วสูงสุดของเครื่อง ใช้เครื่องตีผสมอาหาร
2. ใส่น้ำตาล มัสตาร์ด เกลือ และพริกไทยป่น ตีด้วยความเร็วสูงประมาณ 30 วินาที
3. หลังจากนั้นค่อยๆ ใส่น้ำมันลงทีละน้อย จนหมด ¼ ถ้วย
4. ใส่น้ำส้มสายชู ค่อยๆเพิ่มน้ำมัน ใส่อย่างช้าๆ ตีด้วยความเร็วสูง
5. ค่อยๆเทน้ำมันที่เหลือจนหมด
   (ขณะที่ตีควรจะปาดส่วนผสมที่ติดอยู่รอบๆ อ่างผสมอยู่บ่อยๆ เพื่อจะได้น้ำสลัดที่ดี)

ที่มา: ดุษฎี(2548)

น้ำสลัดตำรับพื้นฐาน ตำรับที่ 3

ส่วนผสม

ไข่แดง	150	กรัม
น้ำมันพืช	500	กรัม
น้ำส้มสายชู	100	กรัม
น้ำตาลทราย	136	กรัม
พริกไทย	2	กรัม
มัสตาร์ด	7	กรัม
เกลือ	8	กรัม

วิธีทำ

1. ผสมส่วนผสมทุกอย่างยกเว้นน้ำมันพืช ใช้ความเร็วสูงสุด ใช้เวลาประมาณ 30 วินาที
2. ค่อยๆเทน้ำมันที่เหลือจนหมด
   (ขณะที่ตีควรจะปาดส่วนผสมที่ติดอยู่รอบๆ อ่างผสมอยู่บ่อยๆ เพื่อจะได้น้ำสลัดที่ดี)

ที่มา: พัชรินทร์ (2556)

ผลิตภัณฑ์สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

ส่วนผสม

เยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว	105	กรัม
ไข่แดง	45	กรัม
น้ำมันพืช	500	กรัม
น้ำส้มสายชู	100	กรัม
น้ำตาลทราย	136	กรัม
พริกไทย	2	กรัม
มัสตาร์ด	7	กรัม
เกลือ	8	กรัม

วิธีทำ

1. ผสมส่วนผสมทุกอย่างยกเว้นน้ำมันพืช ใช้ความเร็วสูงสุด ใช้เวลาประมาณ 30 วินาที
2. ค่อยๆเทน้ำมันที่เหลือจนหมด
   (ขณะที่ตีควรจะปาดส่วนผสมที่ติดอยู่รอบๆ อ่างผสมอยู่บ่อยๆ เพื่อจะได้น้ำสลัดที่ดี)

ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ชุดที่.....

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

เรื่อง ผลิตภัณฑ์สลัดครีมตำรับพื้นฐาน

วันที่ .....

คำแนะนำ : กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับของรหัสในตารางจากซ้ายไปขวา แล้วให้คะแนนแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกันกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด โดยกำหนดให้

เกณฑ์การประเมิน

5 = ชอบมากที่สุด

4 = ชอบมาก

3 = ปานกลาง

2 = ไม่ชอบเล็กน้อย

1 = ไม่ชอบน้อยที่สุด

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	รหัส	รหัส	รหัส .....
ด้านสี			
กลิ่น			
ด้านรสชาติ			
ด้านเนื้อสัมผัส			
ด้านความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

คณะผู้จัดทำ

ชุดที่.....

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

เรื่อง ผลิตภัณฑ์สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

วันที่ .....

คำแนะนำ : กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับของรหัสในตารางจากซ้ายไปขวา แล้วให้คะแนนแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกันกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด โดยกำหนดให้

เกณฑ์การประเมิน

5 = ชอบมากที่สุด

4 = ชอบมาก

3 = ปานกลาง

2 = ไม่ชอบเล็กน้อย

1 = ไม่ชอบน้อยที่สุด

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	รหัส	รหัส	รหัส	รหัส	รหัส	รหัส .....
ด้านสี						
ด้านกลิ่น						
ด้านรสชาติ						
ด้านเนื้อสัมผัส						
ด้านความชอบโดยรวม						

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

คณะผู้จัดทำ

ภาคผนวก ค
การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ผลการศึกษาการประเมินทางประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์สลัดครีมตำรับพื้นฐาน ด้านสี

Descriptive Statistics

Dependent Variable:colour

trt	Mean	Std. Deviation	N
1	3.25	.776	40
2	3.33	.888	40
3	4.23	.768	40
Total	3.60	.920	120

colour

Duncan[a,,b]

trt	N	Subset 1	Subset 2
1	40	3.25	
2	40	3.33	
3	40		4.23
Sig.		.681	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .660.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.

b. Alpha = .05.

ผลการศึกษาการประเมินทางประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์สลัดครีมตำรับพื้นฐาน ด้านกลิ่น

Descriptive Statistics

Dependent Variable:smell

trt	Mean	Std. Deviation	N
1	3.03	.891	40
2	3.53	.816	40
3	3.82	.712	40
Total	3.46	.869	120

smell

Duncan[a,,b]

		Subset	
trt	N	1	2
1	40	3.03	
2	40		3.53
3	40		3.82
Sig.		1.000	.100

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .656.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.

b. Alpha = .05.

ผลการศึกษาการประเมินทางประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์สลัดครีมตำรับพื้นฐาน ด้านรสชาติ

Descriptive Statistics

Dependent Variable:flavour

trt	Mean	Std. Deviation	N
1	2.78	.920	40
2	3.28	1.037	40
3	4.18	.781	40
Total	3.41	1.081	120

flavour

Duncan[a,,b]

trt	N	Subset		
		1	2	3
1	40	2.78		
2	40		3.28	
3	40			4.18
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .844.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.

b. Alpha = .05.

ผลการศึกษาการประเมินทางประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์สลัดครีมตำรับพื้นฐาน ด้านเนื้อสัมผัส

Descriptive Statistics

Dependent Variable:texture

trt	Mean	Std. Deviation	N
1	2.88	1.067	40
2	3.25	.742	40
3	4.13	.723	40
Total	3.42	1.001	120

texture

Duncan[a,,b]

trt	N	Subset 1	Subset 2
1	40	2.88	
2	40	3.25	
3	40		4.13
Sig.		.053	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .737.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.

b. Alpha = .05.

ผลการศึกษาการประเมินทางประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์สลัดครีมตำรับพื้นฐาน

ด้านความชอบโดยรวม

Descriptive Statistics

Dependent Variable:overall

trt	Mean	Std. Deviation	N
1	3.15	.921	40
2	3.43	.874	40
3	4.27	.679	40
Total	3.62	.954	120

overall

Duncan[a,,b]

trt	N	Subset 1	Subset 2
1	40	3.15	
2	40	3.43	
3	40		4.27
Sig.		.142	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .691.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.

b. Alpha = .05.

ผลการศึกษาการประเมินทางประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว ด้านสี

Descriptive Statistics

Dependent Variable:colour

trt	Mean	Std. Deviation	N
1	3.33	.944	40
2	3.57	1.010	40
3	3.38	.868	40
4	2.88	1.114	40
5	3.83	.931	40
6	3.70	1.114	40
Total	3.45	1.038	240

colour

Duncan[a,,b]

		Subset		
trt	N	1	2	3
4	40	2.88		
1	40		3.33	
3	40		3.38	3.38
2	40		3.57	3.57
6	40		3.70	3.70
5	40			3.83
Sig.		1.000	.129	.067

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1.002.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.

b. Alpha = .05.

ผลการศึกษาการประเมินทางประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว ด้านกลิ่น

Descriptive Statistics

Dependent Variable:smell

trt	Mean	Std. Deviation	N
1	3.00	1.062	40
2	3.30	1.137	40
3	3.10	.900	40
4	3.15	1.099	40
5	3.20	.992	40
6	3.48	1.062	40
Total	3.20	1.045	240

smell

Duncan[a,,b]

trt	N	Subset 1
1	40	3.00
3	40	3.10
4	40	3.15
5	40	3.20
2	40	3.30
6	40	3.48
Sig.		.076

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1.092.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.

b. Alpha = .05.

ผลการศึกษาการประเมินทางประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว ด้านรสชาติ

Descriptive Statistics

Dependent Variable:flovour

trt	Mean	Std. Deviation	N
1	3.37	.897	40
2	3.50	1.062	40
3	3.40	1.297	40
4	3.12	1.137	40
5	3.57	1.196	40
6	3.90	1.057	40
Total	3.48	1.128	240

flovour

Duncan[a,,b]

trt	N	Subset 1	Subset 2
4	40	3.12	
1	40	3.37	3.37
3	40	3.40	3.40
2	40	3.50	3.50
5	40	3.57	3.57
6	40		3.90
Sig.		.110	.060

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1.242.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.

b. Alpha = .05.

ผลการศึกษาการประเมินทางประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว ด้านเนื้อสัมผัส

Descriptive Statistics

Dependent Variable:texture

trt	Mean	Std. Deviation	N
1	2.95	.959	40
2	3.05	.986	40
3	3.05	1.085	40
4	2.70	.992	40
5	3.47	.847	40
6	3.78	1.050	40
Total	3.17	1.042	240

texture

Duncan[a,,b]

		Subset		
trt	N	1	2	3
4	40	2.70		
1	40	2.95		
2	40	3.05	3.05	
3	40	3.05	3.05	
5	40		3.47	3.47
6	40			3.78
Sig.		.152	.070	.176

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .979.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.

b. Alpha = .05.

ผลการศึกษาการประเมินทางประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

ด้านความชอบโดยรวม

Descriptive Statistics

Dependent Variable:overall

trt	Mean	Std. Deviation	N
1	3.12	.911	40
2	3.35	.893	40
3	3.28	.847	40
4	3.03	1.074	40
5	3.40	.928	40
6	3.73	1.037	40
Total	3.32	.968	240

overall

Duncan[a,,b]

		Subset	
trt	N	1	2
4	40	3.03	
1	40	3.12	
3	40	3.28	3.28
2	40	3.35	3.35
5	40	3.40	3.40
6	40		3.73
Sig.		.119	.053

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .906.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.

b. Alpha = .05.

ภาคผนวก ง

ผลการวิเคราะห์สมบัติคุณภาพทางเคมีและทางกายภาพ

Food and Nutrition Laboratory
Institute of Nutrition, Mahidol University
Salaya, Phuttamonthon, Nakhon Pathom 73170, THAILAND
ห้องปฏิบัติการ สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล
25/25 ถนนพุทธมณฑล สาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม 73170

รายงานผลการทดสอบ

ตัวอย่างอาหาร: สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว 001

เลขที่บริการ: SST 661/2559

รายละเอียดของตัวอย่างอาหาร: เป็นของเหลวหนืดสีเหลือง บรรจุกล่องพลาสติก จำนวน 1 กล่อง (ไม่มีฉลาก)

ผู้ขอรับบริการ: นางสาวมันทนา เหล่าอู

18/5 หมู่ 6 ตำบลบางกรวย อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี 11130

วันที่รับตัวอย่าง: 10 มีนาคม 2559

วันที่ทดสอบตัวอย่าง: 16 มีนาคม 2559

ผลการทดสอบ:

pH	3.73
Viscosity (cps) (Brookfield viscometer, spindle No. 4 ที่อุณหภูมิ 25 °C)	7.20×10^3

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เยาวราช เกตวัลห์)
รองผู้อำนวยการฝ่ายทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม
ปฏิบัติหน้าที่แทน ผู้อำนวยการสถาบันโภชนาการ

รายงานผลการทดสอบ ตามหนังสือเลขที่ ศธ 0517.21/0554 ลงวันที่ 5 เมษายน 2559

The analytical results reported in this document are valid for the submitted sample only.
This document is prohibited for use in any type of advertising without written permission.
ผลการทดสอบใช้ได้กับตัวอย่างนี้เท่านั้น ห้ามนำเอกสารนี้ไปประกาศโฆษณาก่อนได้รับอนุญาต

งานบริการวิชาการ Tel. 02 441 9346, 02 800 2380 ext. 406, 418; Fax. 02 441 9344

Food and Nutrition Laboratory
Institute of Nutrition, Mahidol University
Salaya, Phuttamonthon, Nakhon Pathom 73170, THAILAND
ห้องปฏิบัติการ สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล
25/25 ถนนพุทธมณฑล สาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม 73170

รายงานผลการทดสอบ

ตัวอย่างอาหาร: สลัดครีมเยี่ยหุ้มเมล็ดฟักข้าว 002

เลขที่บริการ: SST 662/2559

รายละเอียดของตัวอย่างอาหาร: เป็นของเหลวหนืดสีส้ม บรรจุกล่องพลาสติก จำนวน 1 กล่อง (ไม่มีฉลาก)

ผู้ขอรับบริการ: นางสาวมันทนา เหล่าชู
18/5 หมู่ 6 ตำบลบางกรวย อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี 11130

วันที่รับตัวอย่าง: 10 มีนาคม 2559

วันที่ทดสอบตัวอย่าง: 16 มีนาคม 2559

ผลการทดสอบ:

pH	3.43
Viscosity (cps) (Brookfield viscometer, spindle No.2 ที่อุณหภูมิ 25 °C)	1.17×10^4

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เอกราช เกตวัตน์)
รองผู้อำนวยการฝ่ายทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม
ปฏิบัติหน้าที่แทน ผู้อำนวยการสถาบันโภชนาการ

รายงานผลการทดสอบ ตามหนังสือเลขที่ ศธ 0517.21/ว 554 ลงวันที่ 5 เมษายน 2559

The analytical results reported in this document are valid for the submitted sample only.
This document is prohibited for use in any type of advertising without written permission.
ผลการทดสอบใช้ได้กับตัวอย่างนี้เท่านั้น ห้ามนำเอกสารนี้ไปประกาศโฆษณาก่อนได้รับอนุญาต

งานบริการวิชาการ Tel. 02 441 9346, 02 800 2380 ext. 406, 418; Fax. 02 441 9344

Food and Nutrition Laboratory
Institute of Nutrition, Mahidol University
Salaya, Phuttamonthon, Nakhon Pathom 73170, THAILAND
ห้องปฏิบัติการ สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล
25/25 ถนนพุทธมณฑล สาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม 73170

รายงานผลการทดสอบ

ตัวอย่างอาหาร: สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว 003

เลขที่บริการ: SST 663/2559

รายละเอียดของตัวอย่างอาหาร: เป็นของเหลวหนืดสีส้ม บรรจุกล่องพลาสติก จำนวน 1 กล่อง (ไม่มีฉลาก)

ผู้ขอรับบริการ: นางสาวมันทนา เหล่าชู
18/5 หมู่ 6 ตำบลบางกรวย อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี 11130

วันที่รับตัวอย่าง: 10 มีนาคม 2559

วันที่ทดสอบตัวอย่าง: 16 มีนาคม 2559

ผลการทดสอบ:

pH	3.38
Viscosity (cps) (Brookfield viscometer, spindle No.2 ที่อุณหภูมิ 25 °C)	1.29×10^4

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เอกราช เกตวัลห์)
รองผู้อำนวยการฝ่ายทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม
ปฏิบัติหน้าที่แทน ผู้อำนวยการสถาบันโภชนาการ

รายงานผลการทดสอบ ตามหนังสือเลขที่ ศธ 0517.21/ ๑๖๖๔ ลงวันที่ 5 เมษายน 2559

The analytical results reported in this document are valid for the submitted sample only.
This document is prohibited for use in any type of advertising without written permission.
ผลการทดสอบใช้ได้กับตัวอย่างนี้เท่านั้น ห้ามนำเอกสารนี้ไปประกาศโฆษณาก่อนได้รับอนุญาต

งานบริการวิชาการ Tel. 02 441 9346, 02 800 2380 ext. 406, 418; Fax. 02 441 9344

Food and Nutrition Laboratory
Institute of Nutrition, Mahidol University
Salaya, Phuttamonthon, Nakhon Pathom 73170, THAILAND
ห้องปฏิบัติการ สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล
25/25 ถนนพุทธมณฑล สาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม 73170

รายงานผลการทดสอบ

ตัวอย่างอาหาร: ลลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว 004

เลขที่บริการ: SST 664/2559

รายละเอียดของตัวอย่างอาหาร: เป็นของเหลวสีส้ม บรรจุกล่องพลาสติก จำนวน 1 กล่อง (ไม่มีฉลาก)

ผู้ขอรับบริการ: นางสาวมันทนา เหล่าอู

18/5 หมู่ 6 ตำบลบางกรวย อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี 11130

วันที่รับตัวอย่าง: 10 มีนาคม 2559

วันที่ทดสอบตัวอย่าง: 16 มีนาคม 2559

ผลการทดสอบ:

pH	3.28
Viscosity (cps) (Brookfield viscometer, spindle No.2 ที่อุณหภูมิ 25 °C)	1.34×10^4

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เยกราช เกตวัลห์)
รองผู้อำนวยการฝ่ายทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม
ปฏิบัติหน้าที่แทน ผู้อำนวยการสถาบันโภชนาการ

รายงานผลการทดสอบ ตามหนังสือเลขที่ ศธ 0517.21/0554 ลงวันที่ 5 เมษายน 2559

The analytical results reported in this document are valid for the submitted sample only.
This document is prohibited for use in any type of advertising without written permission.
ผลการทดสอบใช้ได้กับตัวอย่างนี้เท่านั้น ห้ามนำเอกสารนี้ไปประกาศโฆษณาก่อนได้รับอนุญาต

งานบริการวิชาการ Tel. 02 441 9346, 02 800 2380 ext. 406, 418; Fax. 02 441 9344

Food and Nutrition Laboratory
Institute of Nutrition, Mahidol University
Salaya, Phuttamonthon, Nakhon Pathom 73170, THAILAND
ห้องปฏิบัติการ สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล
25/25 ถนนพุทธมณฑล สาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม 73170

รายงานผลการทดสอบ

ตัวอย่างอาหาร: ลลัดครีมเบื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว 005

เลขที่บริการ: SST 665/2559

รายละเอียดของตัวอย่างอาหาร: เป็นของเหลวหนืดสีส้ม บรรจุกล่องพลาสติก จำนวน 1 กล่อง (ไม่มีฉลาก)

ผู้ขอรับบริการ: นางสาวมันทนา เหล่าอู

18/5 หมู่ 6 ตำบลบางกรวย อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี 11130

วันที่รับตัวอย่าง: 10 มีนาคม 2559

วันที่ทดสอบตัวอย่าง: 16 มีนาคม 2559

ผลการทดสอบ:

pH	3.22
Viscosity (cps) (Brookfield viscometer, spindle No.4 ที่อุณหภูมิ 25 °C)	7.55×10^3

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เอกราช เกตวัลห์)
รองผู้อำนวยการฝ่ายทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม
ปฏิบัติหน้าที่แทน ผู้อำนวยการสถาบันโภชนาการ

รายงานผลการทดสอบ ตามหนังสือเลขที่ ศร 0517.21/ว 654 ลงวันที่ 5 เมษายน 2559

The analytical results reported in this document are valid for the submitted sample only.
This document is prohibited for use in any type of advertising without written permission.
ผลการทดสอบใช้ได้กับตัวอย่างนี้เท่านั้น ห้ามนำเอกสารนี้ไปประกาศโฆษณาก่อนได้รับอนุญาต

งานบริการวิชาการ Tel. 02 441 9346, 02 800 2380 ext. 406, 418; Fax. 02 441 9344

Food and Nutrition Laboratory
Institute of Nutrition, Mahidol University
Salaya, Phuttamonthon, Nakhon Pathom 73170, THAILAND
ห้องปฏิบัติการ สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล
25/25 ถนนพุทธมณฑล สาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม 73170

รายงานผลการทดสอบ

ตัวอย่างอาหาร: สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว 006

เลขที่บริการ: SST 666/2559

รายละเอียดของตัวอย่างอาหาร: เป็นของเหลวหนืดสีส้ม บรรจุกล่องพลาสติก จำนวน 1 กล่อง (ไม่มีฉลาก)

ผู้ขอรับบริการ: นางสาวมันทนา เหล่าอู

18/5 หมู่ 6 ตำบลบางกรวย อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี 11130

วันที่รับตัวอย่าง: 10 มีนาคม 2559

วันที่ทดสอบตัวอย่าง: 16 มีนาคม 2559

ผลการทดสอบ:

pH	3.44
Viscosity (cps) (Brookfield viscometer, spindle No.6 ที่อุณหภูมิ 25 °C)	5.02×10^3

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เอกราช เกตวัลห์)
รองผู้อำนวยการฝ่ายทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม
ปฏิบัติหน้าที่แทน ผู้อำนวยการสถาบันโภชนาการ

รายงานผลการทดสอบ ตามหนังสือเลขที่ ศร 0517.21/ 0554 ลงวันที่ 5 เมษายน 2559

The analytical results reported in this document are valid for the submitted sample only.
This document is prohibited for use in any type of advertising without written permission.
ผลการทดสอบใช้ได้กับตัวอย่างนี้เท่านั้น ห้ามนำเอกสารนี้ไปประกาศโฆษณาก่อนได้รับอนุญาต

งานบริการวิชาการ Tel. 02 441 9346, 02 800 2380 ext. 406, 418; Fax. 02 441 9344

Food and Nutrition Laboratory
Institute of Nutrition, Mahidol University
Salaya, Phuttamonthon, Nakhon Pathom 73170, THAILAND
ห้องปฏิบัติการ สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล
25/25 ถนนพุทธมณฑล สาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม 73170

รายงานผลการทดสอบ

ตัวอย่างอาหาร: สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดหักข้าว 007

เลขที่บริการ: SST 667/2559

รายละเอียดของตัวอย่างอาหาร: บรรจุกล่องพลาสติก จำนวน 1 กล่อง (ไม่มีฉลาก)

ผู้ขอรับบริการ: นางสาวมันทนา เหล่าชู
18/5 หมู่ 6 ตำบลบางกรวย อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี 11130

วันที่รับตัวอย่าง: 10 มีนาคม 2559

วันที่ทดสอบตัวอย่าง: 16 มีนาคม 2559

ผลการทดสอบ:

pH	3.40
Viscosity (cps) (Brookfield viscometer, spindle No.4 ที่อุณหภูมิ 25 °C)	1.35×10^4

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เอกราช มาตรัลห์)
รองผู้อำนวยการฝ่ายทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม
ปฏิบัติหน้าที่แทน ผู้อำนวยการสถาบันโภชนาการ

รายงานผลการทดสอบ ตามหนังสือเลขที่ ศธ 0517.21/0654 ลงวันที่ 5 เมษายน 2559

The analytical results reported in this document are valid for the submitted sample only.
This document is prohibited for use in any type of advertising without written permission.
ผลการทดสอบใช้ได้กับตัวอย่างนี้เท่านั้น ห้ามนำเอกสารนี้ไปประกาศโฆษณาก่อนได้รับอนุญาต

งานบริการวิชาการ Tel. 02 441 9346, 02 800 2380 ext. 406, 418; Fax. 02 441 9344

ภาคผนวก จ

การเผยแพร่ผลงานโครงงานพิเศษ

นำเสนอผลงานโครงงานพิเศษภาคนิทรรศการในรูปแบบโปสเตอร์ ในการจัดสัมมนาทางวิชาการ หัวข้อเรื่องกุญแจสู่ความสำเร็จของอุตสาหกรรมการบริการอาหาร จัดโดยนักศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาอุตสาหกรรมการบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วันอังคารที่ 19 เมษายน 2559 ณ ห้องประชุมโชติเวช ชั้น 4 อาคารเรือนปัญญา คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

FOOD SERVICE INDUSTRY FSISK SUCCESS KEY 2016

กุญแจสู่ความสำเร็จของอุตสาหกรรมการบริการอาหาร

Productions

สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

Aril of Gac Friut Cream Salads

เจ้าของผลงาน : นางสาวมันทนา เหล่าอู และ นางสาวชวัลญา เกิดสว่าง
อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ศันสนีย์ ทิมทอง

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปริมาณการใช้เยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวในผลิตภัณฑ์สลัดครีม เพื่อเปรียบเทียบสมบัติทางเคมีและกายภาพเมื่อใช้ปริมาณไข่แดงและสารเสริมความคงตัวแตกต่างกัน และ เพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของสลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว โดยศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์สลัดครีมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว นำมาประเมินทางด้านประสาทสัมผัส ด้วยวิธี 5 - point hedonic scale เพื่อเลือกตำรับที่ผู้บริโภคยอมรับมากที่สุด จากการทดสอบพบว่า ตำรับที่ 3 ได้รับการยอมรับมากที่สุดจึงใช้เป็นตำรับพื้นฐานทดลองเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวในปริมาณที่แตกต่างกัน 6 ตัวอย่าง โดยทดแทนไข่แดงที่ร้อยละ 60 70 และ 80 ของไข่แดงทั้งหมดและเติมสารแซนแทนกัม 0.5 กรัม ในตัวอย่างที่ใช้เยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว ที่ร้อยละ 70 80 และ 100 ของปริมาณไข่แดงทั้งหมด นำตัวอย่างที่ได้ มาทดสอบโดยใช้หลักการประเมินทางประสาทสัมผัส ใช้ผู้ทดสอบชิม จำนวน 40 คน ด้วยวิธี 5 - point hedonic scale วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพโดยการวัดค่าความหนืดและสมบัติทางเคมีโดยวัดค่า pH วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ RCBD : (Randomized Complete Block Design) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Rang Test) วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ผลการทดลองพบว่าผู้ทดสอบให้คะแนนเฉลี่ยด้านกลิ่นไม่แตกต่างกันทั้ง 6 ตัวอย่าง ซึ่งอยู่ในระดับความชอบปานกลาง ตัวอย่างที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับด้านรสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมมากที่สุด คือ การเติมสารแซนแทนกัม 0.5 กรัม ของการใช้ปริมาณเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวร้อยละ 70 ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 3.90 3.78 และ3.73 ตามลำดับ และการเติมสารแซนแทนกัม 0.5 กรัม ของการใช้เยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวร้อยละ 80 ผู้ทดสอบให้คะแนนเฉลี่ยด้านสีมากที่สุดคือ 3.83

ผลการศึกษาครั้งนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการทำผลิตภัณฑ์ใหม่จากฟักข้าวเพื่อสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกร และทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีการนำเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวมาแปรรูปเพื่อเป็นแนวทางในการประกอบธุรกิจให้แก่ผู้ที่สนใจ

สาขาวิชาอุตสาหกรรมการบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
www.hec.rmutp.ac.th

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ นามสกุล มันทนา เหล่าอู

วัน เดือน ปีเกิด 29 พฤษภาคม 2536

ภูมิลำเนา 18/5 ม.6 ตำบลบางกรวย อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี 11130

ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	**ชื่อสถาบัน**	**ปีที่สำเร็จ**
มัธยมศึกษาตอนปลาย	โรงเรียนสตรีนนทบุรี	2554
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนสตรีบูรณวิทย์	2551
ประถมศึกษา	โรงเรียนศึกษาบัณฑิตย์	2547

ประวัติการทำงาน

ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2558 ในตำแหน่งนักศึกษาฝึกงาน ณ. ภัตตาคารเยลโล ออร์คิด สาขาสุวรรณภูมิ (อาคาร OPC)

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ นามสกุล ชวัลญา เกิดสว่าง

วัน เดือน ปีเกิด 28 ธันวาคม 2536

ภูมิลำเนา 1000/106 ถนนประชาชื่น แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร 10800

ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	**ชื่อสถาบัน**	**ปีที่สำเร็จ**
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	โรงเรียนจิตรลดาสายวิชาชีพ	2554
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนเพชรรัชต์ ในพระอุปถัมภ์	2551
ประถมศึกษา	โรงเรียนเพชรรัชต์ ในพระอุปถัมภ์	2547

ประวัติการทำงาน

พนักงานร้าน Mezzo Coffee สาขาไอทีสแควร์ หลักสี่ เป็นระยะเวลา 3 เดือน

พนักงาน ร้าน True Coffee สาขา มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์