



ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว
Milk Ice Cream add Seed Membrane Gac Fruit

พิมพ์พิชชา

PHIMPHICHA

วาสนา

WASANA

พันธ์แจ่ม

PUNJAM

วงศ์apunทรัพย์

WONGSAPOONSUB

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2559



ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว
Milk Ice Cream add Seed Membrane Gac Fruit

พิมพ์พิชชา	พันธ์แจ่ม
PHIMPHICHA	PUNJAM
วาสนา	วงศาพูนทรัพย์
WASANA	WONGSAPOONSUB

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2559

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ชื่อโครงการพิเศษ ไอครีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว
ชื่อนักศึกษา พิมพ์พิชชา พันธุ์แจ่ม และวาสนา วงศาพูนทรัพย์
ชื่อปริญญา คหกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา และคณะ อุตสาหกรรมการบริการอาหาร เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา 2559
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์คันสนีย์ ทิมทอง

คณะกรรมการสอบโครงการพิเศษได้ให้ความเห็นชอบโครงการพิเศษฉบับนี้แล้ว



.....ประธานกรรมการ

(อาจารย์อินทิดีมา หิรัญอัครวงศ์)



.....กรรมการ

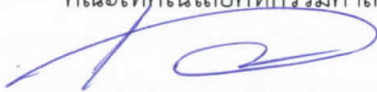
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จอมขวัญ สุวรรณรักษ์)



.....กรรมการ

(อาจารย์คันสนีย์ ทิมทอง)

โครงการพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรบัณฑิต
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



.....หัวหน้าสาขาวิชาอุตสาหกรรมการบริการอาหาร

(อาจารย์ปรัชญา แพมมงคล)

วันที่ 18 เดือน เม.ย. พ.ศ. 60

ชื่อโครงการพิเศษ	ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว
ชื่อนักศึกษา	พิมพ์พิชชา พันธุ์แจ่ม และวาสนา วงศาพูนทรัพย์
ชื่อปริญญา	คหกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา และคณะ	อุตสาหกรรมกรรมการบริการอาหาร เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2559
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ศันสนีย์ ทิมทอง

บทคัดย่อ

การศึกษาเรื่องผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาดำรับพื้นฐานของไอศกรีมนมจำนวน 3 ตำรับ และศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ ร้อยละ 10 20 และ 30 ที่ใช้เสริมลงในไอศกรีมนม โดยการวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และนำไปประเมินผลคุณภาพทางประสาทสัมผัสทางด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน) และความชอบโดยรวมโดยใช้จำนวนผู้ทดสอบชิม 60 คน ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 - Point Hedonic Scale) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางคอมพิวเตอร์ เพื่อหาดำรับพื้นฐานของไอศกรีมนมและปริมาณเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่เหมาะสม จากนั้นทำการศึกษายอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว โดยใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 100 คน ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 5 ระดับ (5 - Point Hedonic Scale)

ผลการศึกษาพบว่า ตำรับพื้นฐานไอศกรีมนม ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับตำรับที่ 2 และการใช้ปริมาณเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่เสริมลงในไอศกรีมนม พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับการเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว ที่ร้อยละ 30 มากที่สุดในทุก ๆ ด้าน ผลการทดสอบคุณภาพทางกายภาพไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว ที่ร้อยละ 30 พบว่า มีค่า pH เท่ากับ 6.62 มีค่าสีเท่ากับ (L*) 55.21 (a*) 35.96 (b*) 33.47 มีค่าโอเวอร์รัน เท่ากับ 19.83 และอัตราการละลายของไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวเท่ากับ 27 ผลการทดสอบคุณภาพทางเคมีไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว พบว่า ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวปริมาณ 100 กรัม ให้พลังงานทั้งหมด 126.65 กิโลแคลอรี พลังงานจากไขมัน 48.33 กิโลแคลอรี ความชื้น 74.38 กรัม ไขมัน 5.37 กรัม โปรตีน 2.06 กรัม คาร์โบไฮเดรต 17.52 กรัม เถ้า 0.67 กรัม และเบต้าแคโรทีน 1,323 ไมโครกรัม ผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค พบว่า ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน) และความชอบโดยรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 4.32 4.16 4.47 4.48 และ 4.51 ตามลำดับ และผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว ร้อยละ 98.00

คำสำคัญ : ไอศกรีมนม เยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

Special Project	Milk Ice Cream add Seed Membrane Gac Fruit
Author	Phimpicha Punjam and Wasana Wongsapoonsub
Degree	Bachelor of Home Economics
Major program	Food Service Industry, Home Economics Technology
Academic Year	2016
Advisor	Sansanee Thimthong

Abstract

The purpose of this research is to study three standard recipes of milk ice cream and determine the optimum level of seed membrane gac fruit at 10%, 20% and 30% which were added in milk ice cream with planning of experiment in type of Randomized Complete Block Design (RCBD). Sensory evaluation was tasted by panels with 9-point hedonic scale. Comparison SD value with Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) in SPSS program.

The result showed that the 30% of seed membrane gac fruit is the optimum level because had the highest score in sensory properties. Afterwards, physical properties were analyzed that found 6.62 pH value, color as 55.21, 35.96 and 33.47 according to L*, a* and b*, 19.83% of overrun value together with 27 g/min melting rate. Nutrition value of this sample 100 gram, giving total energy 126.65 kilocalories, energy from fat 48.33 kilocalories, moisture content 74.38 gram, fat 5.37 gram, protein 2.06 gram, carbohydrate 17.52 gram, ash 0.67 gram and beta-carotene 1,323 microgram. Average score of appearance, color, flavor, taste, texture and overall liking are 4.50, 4.32, 4.16, 4.47, 4.48 and 4.51 respectively and 98% of consumer have accepted Milk Ice Cream add Seed Membrane Gac Fruit.

Keywords : Milk ice cream, Seed Membrane Gac Fruit

กิตติกรรมประกาศ

โครงการพิเศษเรื่อง ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวซึ่งเป็นส่วนหนึ่งตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารศาสตรบัณฑิต ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี คณะผู้จัดทำขอขอบคุณอาจารย์คันสนีย์ ทิมทอง อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการพิเศษ และผู้สอนวิชาโครงการพิเศษ ซึ่งได้ให้คำปรึกษาข้อคิดเห็นต่าง ๆ ชี้แนะรูปแบบการจัดทำเล่ม ตลอดจนช่วยเหลือ และตรวจแก้ไขในส่วนที่บกพร่องในเล่มรายงาน จนกระทั่งโครงการเสร็จสมบูรณ์ ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์จอมขวัญ สุวรรณรักษ์ ประธานกรรมการสอบโครงการพิเศษ และอาจารย์ อินทิมา หิรัญอุครวงศ์ กรรมการสอบที่เสียสละเวลามาเป็นคณะกรรมการสอบโครงการพิเศษ พร้อมทั้งให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ ขอขอบคุณอาจารย์ นักศึกษา คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร และบุคคลในชุมชนตำบลสวนป่า อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการประเมินคุณภาพทางประสาธน์สัมพัทธ์ทุกครั้งที่ทำกรทดลอง ทำให้โครงการพิเศษสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

การศึกษาครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนงบประมาณจากโครงการส่งเสริมสิ่งประดิษฐ์ และนวัตกรรมเพื่อคนรุ่นใหม่ ประจำปีงบประมาณ 2560 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และบุคคลในครอบครัวทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุน ทั้งกำลังใจ และกำลังทรัพย์ ตลอดจนความห่วงใยอย่างไม่เคยขาดหาย สุดท้ายนี้ คณะผู้จัดทำ ขอระลึกถึงพระคุณครูบารอาจารย์ทุกท่าน ผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ และหากโครงการพิเศษฉบับนี้เป็นประโยชน์แก่ผู้ใดก็ตาม ขอมอบความดีทั้งหมดแต่ทุกท่านที่กล่าวมา

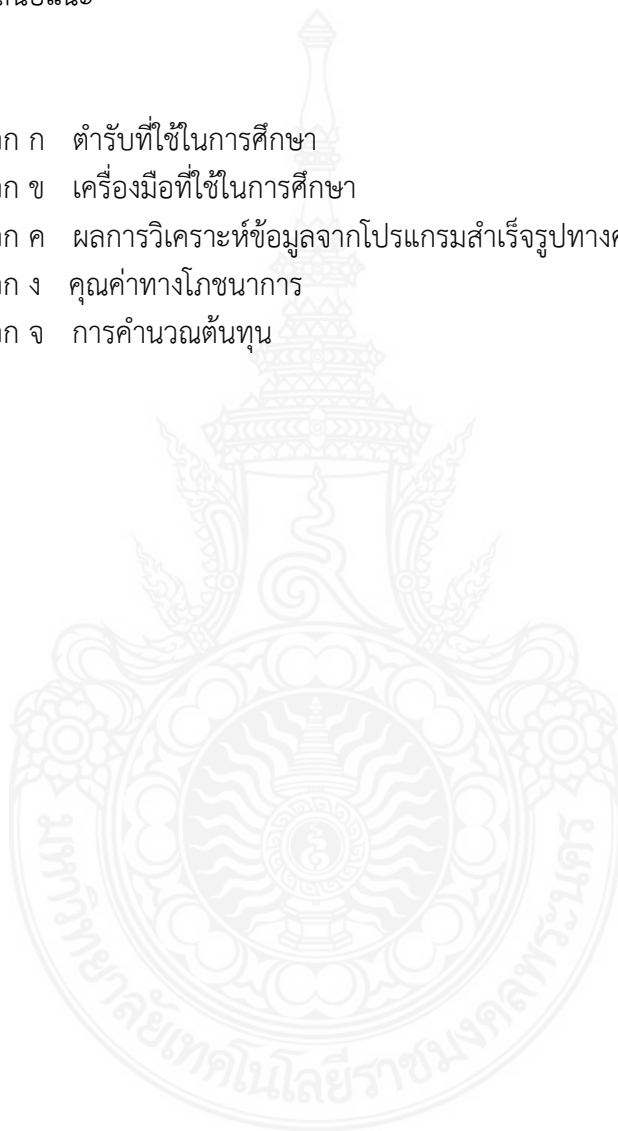
พิมพ์พิชชา พันธุ์แจ่ม
วาสนา วงศาพูนทรัพย์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(1)
Abstract	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(3)
สารบัญ	(4)
สารบัญภาพ	(6)
สารบัญตาราง	(7)
สารบัญแผนภูมิ	(8)
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตการศึกษา	2
1.4 นิยามศัพท์	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 น้านมโค	3
2.2 ฟักข้าว	9
2.3 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับไอศกรีม	13
2.4 กระบวนการผลิตไอศกรีม	18
2.5 การคำนวณค่าโอเวอร์รัน	21
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	22
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการทดลอง	
3.1 วัตถุประสงค์และอุปกรณ์ที่ใช้	25
3.2 วิธีดำเนินการทดลอง	26
3.3 การศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์	31
3.4 การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์	32
3.5 สถานที่ทำการทดลอง	32
3.6 ระยะเวลาในการดำเนินการทดลอง	32
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล	
4.1 ผลการศึกษาตำรับพื้นฐานไอศกรีมนม	33
4.2 ผลการศึกษาปริมาณของเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่เหมาะสม	35
4.3 ผลการศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว	38
4.4 ต้นทุนผลิตภัณฑ์	39
4.5 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์	39

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผล	45
5.2 ข้อเสนอแนะ	45
เอกสารอ้างอิง	
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก ตำรับที่ใช้ในการศึกษา	49
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	54
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากโปรแกรมสำเร็จรูปทางคอมพิวเตอร์	60
ภาคผนวก ง คุณค่าทางโภชนาการ	71
ภาคผนวก จ การคำนวณต้นทุน	74
ประวัติผู้ศึกษา	77



สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ฟาร์ม วิลาวรรณ (ฟาร์มโคนมที่ได้รับการรับรองให้เป็นฟาร์มมาตรฐาน)	3
2.2 ส่วนประกอบทางเคมีของน้ำนมโค	4
2.3 ผลของฟักข้าวเมื่อสุก	10
2.4 เยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว	10
4.1 ไอศกรีมนมตำรับพื้นฐานจำนวน 3 ตำรับ	34
4.2 ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวต่างกัน 3 ระดับ	36
จ.1 ฉลากผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว	75
จ.2 ผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว	75



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1	11
2.2	12
2.3	12
2.4	14
2.5	16
2.6	16
2.7	18
3.1	26
4.1	33
4.2	34
4.3	35
4.4	36
4.5	36
4.6	38
4.7	39
4.8	40
4.9	42
4.10	44

สารบัญแผนภูมิ

ตารางที่	หน้า
3.1 ขั้นตอนการผลิตไอศกรีมนม	27
3.2 ขั้นตอนการเตรียมน้ำนมโค	28
3.3 ขั้นตอนการเตรียมเชื้อหุ้มเมล็ดฟักข้าว	29
3.4 ขั้นตอนการผลิตไอศกรีมนมเสริมเชื้อหุ้มเมล็ดฟักข้าว	30



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันคนไทยเริ่มเห็นความสำคัญของการบริโภคนมเพิ่มมากขึ้น รัฐบาลจึงได้ส่งเสริมการประกอบอาชีพการเลี้ยงโคนมของเกษตรกรให้แพร่หลายออกไปในทุก ๆ ภาค การเลี้ยงโคนมแม้มีรายจ่ายค่อนข้างสูง แต่ผลตอบแทนจากการเลี้ยงโคนมจะสูงกว่าการทำไร่ทำนาหลายเท่า จึงเป็นการสร้างรายได้ที่ดีของเกษตรกรทั้งที่มีอาชีพเลี้ยงโคนมโดยตรง และที่ทำเป็นอาชีพเสริม ทำให้เกษตรกรหลายรายหันมาประกอบอาชีพการเลี้ยงโคนมกันมากขึ้น (ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, 2558) ฟาร์ม วิลาวรรณ ตั้งอยู่ในตำบล สวนป่า อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม เป็นอีกตำบลหนึ่งที่มีการประกอบอาชีพการเลี้ยงโคนมเป็นอาชีพหลัก เพื่อจำหน่ายนํ้านมโคให้กับศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบ คือ สหกรณ์โคนมหนองโพราชบุรี จำกัด (ในพระบรมราชูปถัมภ์) ทำให้ผู้ศึกษาจึงมีแนวคิดในการนำเอานํ้านมโคบางส่วนจาก ฟาร์ม วิลาวรรณ ซึ่งเป็นฟาร์มของครอบครัวผู้ศึกษา นำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนม ซึ่งส่วนผสมหลักในไอศกรีมนม คือ นมที่อุดมไปด้วยโปรตีน และมีแคลเซียมสูง เป็นสารอาหารที่จำเป็นต่อร่างกาย ซึ่งสามารถสร้างรายได้ให้กับครอบครัว และเป็นอีกทางเลือกหนึ่งให้กับเกษตรกรจากเดิมที่เคยส่งนํ้านมโคให้กับ สหกรณ์โคนมหนองโพราชบุรี จำกัด (ในพระบรมราชูปถัมภ์) เท่านั้น

ฟักข้าว เป็นพืชผักพื้นบ้านของไทยอยู่ในตระกูลเดียวกับแตงกวาและมะระ เป็นพืชไม้เลื้อยที่ขึ้นได้เองตามธรรมชาติ ผลมีลักษณะเป็นทรงกลมรี มีหนามรอบ ๆ เมื่อผลสุกจะเปลี่ยนสีจากเขียวเป็นสีส้มอมแดง ผลของฟักข้าวมีประโยชน์มากมาย ได้แก่ วิตามินซี แคลเซียม ธาตุเหล็ก ไฟเบอร์ แต่สารอาหารที่พบมากที่สุด ใน ฟักข้าว คือ เบต้าแคโรทีน และไลโคปีน ซึ่งเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวจะมีเบต้าแคโรทีนสูงกว่าแครอท 10 เท่า มีไลโคปีนมากกว่ามะเขือเทศถึง 12 เท่า ทั้งนี้ทางการแพทย์พิสูจน์แล้วว่า ไลโคปีนจากเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวเป็นสารต้านมะเร็ง มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูง ช่วยเสริมภูมิคุ้มกันให้แก่ร่างกาย (สุธิพงศ์, 2554) ปัจจุบันมีการนำเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวไปใช้ประโยชน์ทางด้านอาหารเช่น นํ้าฟักข้าว แยมฟักข้าว และคุกกี้ฟักข้าว เป็นต้น

จากคุณสมบัติดังกล่าว ผู้ศึกษาได้เห็นคุณประโยชน์ของนํ้านมโคและเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ ดังนั้นผู้ศึกษาจึงมีแนวคิดที่จะนำเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวมาเสริมลงในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมที่ทำจากนํ้านมโค เพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งให้ผู้บริโภค และเกษตรกร ซึ่งเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับนํ้านมโคและฟักข้าวที่มีอยู่ในตำบลสวนป่า อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม อีกทั้งยังช่วยรองรับปัญหานํ้านมดิบล้นตลาดที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อศึกษาดำรับพื้นฐานของไอศกรีมนม
- 1.2.2 เพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนม
- 1.2.3 เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคในตำบลสวนป่า อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

1.3 ขอบเขตการศึกษา

การศึกษานี้ผู้ศึกษาทำการศึกษา โดยนำน้ำนมโคจากฟาร์ม วิลาวรรณ เลขที่ 50 หมู่ 3 ตำบลสวนป่า อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ซึ่งเป็นสมาชิกสหกรณ์โคนมหนองโพราชบุรี จำกัด (ในพระบรมราชูปถัมภ์) และทำการศึกษาเฉพาะส่วนเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว โดยใช้ผลฟักข้าวที่มีในตำบลสวนป่า อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม

1.4 นิยามศัพท์

- 1.4.1 น้ำนมโค หมายถึง น้ำนมที่รีดจากแม่โคหลังจากคลอดลูกแล้วไม่น้อยกว่า 3 วัน โดยมีได้แยกออก หรือเติมวัตถุอื่นใด และไม่ได้ผ่านกรรมวิธีใด ๆ ยกเว้นการทำให้เย็น
- 1.4.2 เยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว หมายถึง ส่วนที่ได้จากการนำเมล็ดในผลของฟักข้าวมากรองด้วยกระชอน แยกส่วนที่เป็นเยื่อออก
- 1.4.3 ไอศกรีมนม หมายถึง ไอศกรีมที่ทำจากน้ำนม หรือผลิตภัณฑ์ที่ได้จากนม

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากน้ำนมโค และการใช้ประโยชน์จากฟักข้าว ซึ่งสามารถนำมาสร้างผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่าได้
- 1.5.2 เพื่อเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการเพิ่มรายได้แก่เกษตรกรและชุมชน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 น้านมโค

น้านมโค หรือ นม หมายถึง ของเหลวสีขาวที่ประกอบด้วยสารอาหารที่ผลิตออกมาจากเต้านมของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ซึ่งนมจะประกอบไปด้วยสารอาหารครบทั้ง 5 หมู่ ได้แก่ โปรตีน วิตามิน เกลือแร่ คาร์โบไฮเดรต และไขมัน ซึ่งร่างกายสามารถนำสารอาหารเหล่านี้ไปใช้ประโยชน์ในการเจริญเติบโต ช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ ทำให้สุขภาพสมบูรณ์แข็งแรง นมยังมีแคลเซียมฟอสฟอรัส ช่วยสร้างกระดูกและฟัน นอกจากนี้ยังเป็นวัตถุดิบหลักที่สำคัญในการนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์นมชนิดต่าง ๆ ได้แก่ นมสด นมเปรี้ยว ครีม ชีส เนย โยเกิร์ต ไอศกรีม เป็นต้น (โครงการปศุสัตว์น้อย เตือนภัย ใส่ใจผู้บริโภค กรมปศุสัตว์, 2559)

น้านมโคที่นำมาใช้ในการผลิตไอศกรีมนม ได้จาก ฟาร์ม วิลาวรรณ เลขที่ 50 หมู่ 3 ตำบลสวนป่า อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ซึ่งเป็นฟาร์มโคนมมาตรฐาน โดยผ่านการกำกับดูแล ฟาร์มโคนมให้มีมาตรฐานในการผลิตน้านมดิบที่ดี จากกรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ตามประกาศเรื่อง มาตรฐานฟาร์มโคนมและการผลิตน้านมดิบของประเทศไทย พ.ศ. 2542 ซึ่งจะมีการตรวจรับรองทั้งหมด 6 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบฟาร์ม การจัดการฟาร์ม การจัดการด้านสุขภาพสัตว์ การจัดการสิ่งแวดล้อม การผลิตน้านม และการเก็บรักษาการขนส่งน้านมดิบ เป็นต้น ซึ่งกำหนดเป็นมาตรฐาน เพื่อประโยชน์ต่อการปรับปรุงคุณภาพฟาร์มให้ได้น้านมที่ถูกสุขลักษณะเหมาะสมสำหรับผู้บริโภค



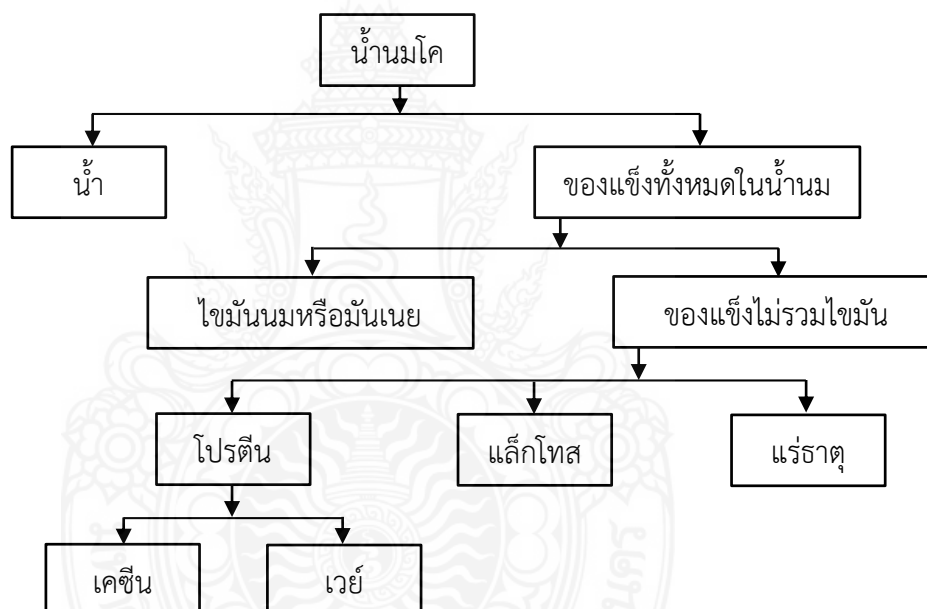
ภาพที่ 2.1 ฟาร์ม วิลาวรรณ (ฟาร์มโคนมที่ได้รับการรับรองให้เป็นฟาร์มมาตรฐาน)

ปัจจุบันการตรวจรับรองฟาร์มโคนมอยู่ในความดูแลของสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช.) ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับฟาร์มโคนม (มกษ.6402-2552) โดยกำหนดเกณฑ์การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับฟาร์มโคนม ครอบคลุมตั้งแต่การเลี้ยงที่ฟาร์ม จนถึงการขนส่งน้านมดิบ

ไปยังศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบหรือโรงงานแปรรูป เพื่อให้ได้โคนมที่มีสุขภาพดีผลิตน้ำนมโคที่ปลอดภัย และเหมาะสมสำหรับผู้บริโภคหรือการนำไปแปรรูป โดยมีข้อกำหนดหลักในการตรวจรับรอง คือ องค์ประกอบฟาร์ม อาหารสำหรับโคนม น้ำ การจัดการฟาร์ม สุขภาพสัตว์ สวัสดิภาพสัตว์ สิ่งแวดล้อม การผลิตน้ำนมดิบ การบันทึกข้อมูล เป็นต้น

2.1.1 องค์ประกอบทางเคมีและสมบัติทางกายภาพของน้ำนมโค

องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนมโค ได้แก่ โปรตีน ไขมันนม น้ำตาลแล็กโทส วิตามิน แร่ธาตุ และน้ำ ส่วนประกอบทั้งหมดนอกจากนี้ จะเรียกว่าของแข็งในน้ำนมทั้งหมด (total solids) องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนมวัว ผันแปรขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ ชนิดของพันธุ์ สัตว์แต่ละตัว อาหาร ฤดูกาล สภาวะแวดล้อม อายุของสัตว์ ระยะการให้นม และสภาวะของเต้านม ส่วนประกอบทางเคมีของน้ำนมโค แสดงดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 ส่วนประกอบทางเคมีของน้ำนมโค

ที่มา : สมชาย (2555)

2.1.1.1 โปรตีน (protein) โปรตีนที่สำคัญในน้ำนมได้แก่ เคซีน (casein) และเวย์ หรือซีรัมโปรตีน (whey or serum protein) เคซีนในน้ำนมมีอยู่ร้อยละ 80 ของโปรตีนทั้งหมดจะอยู่ร่วมกับแคลเซียมในรูปแบบแคลเซียมเคซีเนต (calcium caseinate) โมเลกุลของเคซีน ทำให้นมที่บดแสงและมีสีขาว เป็นโปรตีนชนิดหนึ่งที่พบในน้ำนมเท่านั้น ส่วนเวย์โปรตีน เป็นองค์ประกอบทางเคมีของน้ำนมทั้งหมดที่ไม่รวมโปรตีนเคซีนและไขมัน หรือ ของเหลวที่เหลืออยู่หลังการตกตะกอนแยกเอาโปรตีนเคซีนออกจากน้ำนม ตะกอนโปรตีนเคซีนที่ได้นำไปทำเนยแข็ง

2.1.1.2 ไขมันนม หรือ ไขมันเนย (milk fat or butter fat) เป็นไขมันซึ่งอยู่ในรูปแบบของอนุภาคเม็ดไขมัน (fat globule) แขนงลอยอยู่ในน้ำนมในสภาพอิมัลชัน ปริมาณไขมันนมแปรผันตามชนิดของสัตว์ เช่น น้ำนมโค จะมีระดับไขมัน 33-37 กรัมต่อลิตร นอกจากนี้ไขมันนมในน้ำนมโคยังมีความสำคัญในหลาย ๆ ด้าน เช่น ใช้เป็นตัวกำหนดราคาของนมและผลิตภัณฑ์นม เป็นตัวพาวิตามินที่ละลายได้ในไขมัน ช่วยให้อัตราการดูดซึม และลักษณะเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์นมดีขึ้น

2.1.1.3 คาร์โบไฮเดรต (carbohydrate) อยู่ในรูปของน้ำตาลแลคโตส (lactose) ที่เป็นองค์ประกอบของนม และเป็นน้ำตาลชนิดเดียวที่พบในน้ำนม น้ำตาลชนิดนี้ มีสมบัติในการควบคุมปริมาณของจุลินทรีย์ในระบบทางเดินอาหารจึงมีส่วนช่วยในระบบการขับถ่ายได้เป็นอย่างดี

2.1.1.4 แร่ธาตุต่าง ๆ ในน้ำนมมีแร่ธาตุต่าง ๆ จำนวนมาก ซึ่งเป็นสารอาหารที่สำคัญและจำเป็นต่อร่างกาย แร่ธาตุที่มีปริมาณค่อนข้างมากในน้ำนม ได้แก่ แคลเซียม แมกนีเซียม โซเดียม โพแทสเซียม ซีตรอน ฟอสฟอรัส และคลอไรด์ มีความผันแปรขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น ระยะเวลาการเลี้ยงน้ำนม อาหารสัตว์ ฤดูกาล พันธุ์สัตว์ และการปนเปื้อนของแร่ธาตุจากสิ่งแวดล้อมภายนอก

2.1.1.5 น้ำ (water) เป็นส่วนประกอบที่มีมากที่สุดคือน้ำนม เช่น น้ำนม 1 ลิตร มีน้ำอยู่ประมาณร้อยละ 87.4 ของน้ำนม น้ำทำหน้าที่เป็นตัวกลางให้โปรตีนและไขมันนม กระจายตัวอยู่เกิดลักษณะเป็นอิมัลชัน (emulsion) และน้ำเป็นตัวทำละลายน้ำตาลในนม วิตามินที่ละลายได้ในน้ำ และแร่ธาตุต่าง ๆ ในนม

2.1.1.6 เอนไซม์ (enzyme) ในนมมีเอนไซม์หลายชนิด นอกจากเอนไซม์จะย่อยโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน ยังมีเอนไซม์ซึ่งช่วยกระตุ้นปฏิกิริยาทางเคมีอื่น ๆ ได้แก่ ออกซิเดส คีตาเลส เพอร์ออกซิเดส (oxidase catalase peroxidase) และฟอสฟาเทส (phosphatase) ปกติเอนไซม์พวกนี้จะถูกทำลายในกระบวนการพาสเจอร์ไรซ์

2.1.2 คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำนมโค

สมบัติทางกายภาพของน้ำนมโค จะขึ้นอยู่กับปริมาณและชนิดของสารประกอบต่าง ๆ ในน้ำนมสมบัติทางกายภาพ สามารถนำมาใช้ตรวจสอบคุณภาพของน้ำนมได้ โดยเฉพาะเมื่อนำน้ำนมไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ สมบัติทางกายภาพที่สำคัญ ได้แก่

2.1.2.1 ความหนืด (viscosity) เป็นปัจจัยสำคัญในการหาอัตราการแยกชั้นของครีม นมอัตราการถ่ายเทมวลความร้อนและสภาพต่าง ๆ ของการไหลในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์นม ความหนืด หมายถึง การต้านการไหลของของเหลว ซึ่งเกิดจากการดึงดูดของโมเลกุล มีหน่วยเป็นพอยต์ (poise) สำหรับนมและผลิตภัณฑ์นมมักจะใช้หน่วยที่เล็กกว่า คือ เซนติพอยต์ (centipoise) ความหนืดของนมและผลิตภัณฑ์ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและปริมาณของของแข็งในน้ำนม

2.1.2.2 ความหนาแน่น (density) คือน้ำหนักต่อหน่วยปริมาตรในน้ำนม ปกติความหนาแน่นของสารใด ๆ จะวัดในรูปของค่าความถ่วงจำเพาะ (specific gravity) โดยทั่วไปน้ำนมโคจะมีความถ่วงจำเพาะอยู่ในช่วง 1.030-1.035 เฉลี่ย 1.032 ที่อุณหภูมิ 15.5 องศาเซลเซียส

2.1.2.3 จุดเยือกแข็ง (freezing point) ปกติมีค่าระหว่าง -0.512 องศาเซลเซียส ถึง 0.550 องศาเซลเซียส เฉลี่ย -0.522 องศาเซลเซียส ขึ้นอยู่กับปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำนม โดยทั่วไปจุดเยือกแข็งของน้ำนมค่อนข้างคงที่หรือแปรผันเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

2.1.2.4 ดัชนีหักเหของแสง (refractive index) ค่าดัชนีหักเหของแสงในน้ำนม ปกติ มีค่าอยู่ในช่วง 1.3440-1.3485 ค่าดัชนีหักเหของแสงจะขึ้นอยู่กับปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ในน้ำนม ถ้าหากมีการเติมสารที่ละลายได้ลงไป จะทำให้ค่าดัชนีหักเหของแสงเพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงสามารถใช้ค่าดัชนีหักเหของแสงหาปริมาณของแข็งทั้งหมด

2.1.2.5 สี (color) สีขาวของน้ำนม เกิดจากการสะท้อนแสงของอนุภาคคอลลอยด์ ของไขมันนม เคซีนไมเซลล์ และแคลเซียมฟอสเฟต นอกจากนั้นการทำให้เม็ดไขมันมีขนาดเล็กง และการเพิ่มของแข็งลงในน้ำนมจะช่วยทำให้น้ำนมมีขาวขึ้น

2.1.2.6 กลิ่น (odor) น้ำนมที่รีดใหม่ จะมีกลิ่นหอม ซึ่งบ่งบอกถึงความสดของน้ำนม แต่หลังจากการรีดไปนาน ๆ กลิ่นนมสดจะหายไป แต่ถ้าใช้น้ำนมไปต้มจะทำให้มีกลิ่นนมต้ม และรสนมต้มอยู่ด้วย (cooked flavor)

2.1.2.7 ความเป็นกรด (acidity) พีเอช (pH) ในน้ำนมปกติอยู่ในช่วง 6.5-6.7 เฉลี่ย 6.6 น้ำนม มีสมบัติด้านการเปลี่ยน pH ได้ดี ทว่าไปน้ำนม น้ำเหลืองจะมี pH ต่ำกว่าน้ำนมปกติ อาจต่ำ ถึง 6.0 ส่วนน้ำนมจากวัวที่เป็นโรคเต้านมอักเสบจะมี pH สูง อาจสูงถึง 7.5 (นิธิยา, 2557)

2.1.3 การตรวจสอบคุณภาพของน้ำนมโค

น้ำนมโค (raw milk) เป็นวัตถุดิบหลักที่สำคัญในการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์นมต่าง ๆ เช่น นมสดพาสเจอร์ไรซ์ นมเปรี้ยว โยเกิร์ต นมผง เนยแข็ง เป็นต้น คุณภาพน้ำนมดิบจะมีผลโดยตรง ต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ดังนั้นการตรวจสอบคุณภาพของน้ำนมดิบจึงเป็นขั้นตอนที่สำคัญ ได้แก่

2.1.3.1 สี ปกติ สีของน้ำนม มีสีขาวหรือสีขาวนวล

2.1.3.2 ค่า pH น้ำนมวัวในธรรมชาติ เป็นกรดเล็กน้อย หรือ ที่ระดับค่อนข้างเป็น กลาง คือที่ pH 6.6-6.8 อันเนื่องจากองค์ประกอบ เช่น เคซีน (casein), ธาตุโปรตีน (albumin), โกลบูลิน (globulin), ซิทริก (citrate), ฟอสฟาเทส (phosphate) และคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) รวมทั้งเกลือแร่ต่าง ๆ ที่ละลายอยู่ ความเป็นกรดดังกล่าว คือ ความเป็นกรดธรรมชาติ ดังนั้นน้ำนม จากโคนมที่เป็นโรคเต้านมอักเสบ จะมีฤทธิ์เป็นด่างเพื่อตรวจสอบวัดค่าความเป็นกรดต่าง โดยใช้เครื่องวัดค่าพีเอช (pH meter)

2.1.3.3 องค์ประกอบ มกช. ได้กำหนดให้น้ำนมดิบคุณภาพดีควรมีองค์ประกอบ น้ำนม คือ ไขมัน (fat) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 3.2 โปรตีน (protein) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 2.8 ธาตุน้ำนม ไม่รวมไขมัน (solids not fat) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 8.25 ธาตุน้ำนมทั้งหมด (total solids) ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 12 และการตรวจนับจำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาวในน้ำนมดิบ (somatic cell count) ต้องไม่ มากกว่า 500,000 เซลล์ต่อมิลลิลิตร

2.1.3.4 จุดเยือกแข็ง (freezing point) เพื่อตรวจการปลอมปนน้ำในน้ำนม โดยใช้ เครื่องหาจุดเยือกแข็ง (cryoscope) น้ำนมดิบคุณภาพดี ควรมีค่าจุดเยือกแข็งระหว่าง -0.520 ถึง 0.525 องศาเซลเซียส

2.1.3.5 ค่าความถ่วงจำเพาะ (specific gravity) โดยจะใช้เครื่องมือแลคโตมิเตอร์ (lactometer) ซึ่งปกติค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำนม อยู่ระหว่าง 1.028 ถึง 1.034 กรัมต่อมิลลิลิตร และอุณหภูมิที่ 20 องศาเซลเซียส น้ำนมดิบตามมาตรฐาน จะมีค่าความถ่วงจำเพาะไม่ต่ำกว่า 1.028 กรัมต่อมิลลิลิตร (พิมพ์เพ็ญ และนิธิยา, 2559)

2.1.4 กระบวนการผลิตนมพร้อมดื่ม

น้ำนมสดที่รีดมาจากโค ต้องผ่านกระบวนการให้ความร้อน เพื่อฆ่าจุลินทรีย์ก่อนจะนำไปจำหน่ายแก่ผู้บริโภค จึงเป็นขั้นตอนที่สำคัญในกระบวนการผลิตนมพร้อมดื่ม มีดังนี้

2.1.4.1 ขั้นตอนการรับน้ำนมดิบ (raw milk reception) น้ำนมดิบที่เข้าสู่โรงงานจะถูกเก็บตัวอย่างไปตรวจสอบคุณภาพทางด้านกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ หลังจากนั้นน้ำนมดิบที่ได้คุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ จะถูกนำไปเก็บไว้ในแท็งก์ โดยผ่านแผ่นทำความเย็น (cooling plate) เพื่อลดอุณหภูมิของน้ำนมดิบลงเหลือ 4-8 องศาเซลเซียส ก่อนนำเข้าสู่ขั้นตอนการผลิต

2.1.4.2 ขั้นตอนการเทอร์มิเซชัน (thermization process) ก่อนที่จะนำน้ำนมดิบเข้าสู่กระบวนการผลิตจะถูกนำไปฆ่าเชื้อด้วยความร้อนเบื้องต้น โดยเพิ่มอุณหภูมิที่ 75 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วินาที จากนั้นจะถูกทำให้เย็นลงอีกครั้ง ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส โดยอาศัยหลักการแลกเปลี่ยนความร้อนกับน้ำร้อน และน้ำเย็นที่เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบแผ่น (plate heat exchanger) จากนั้นน้ำนมจะถูกเก็บไว้ในถังพักก่อน เพื่อรอเข้าสู่ขั้นตอนต่อไป

2.1.4.3 ขั้นตอนการโฮโมจีไนส์เซชัน (homogenization) น้ำนมที่ผ่านกระบวนการเทอร์มิเซชันแล้ว จะไหลเข้าสู่เครื่องโฮโมจีไนส์ เพื่อให้ขนาดอนุภาคของไขมันในนมมีขนาดเล็กลง ไม่เกิดการแยกชั้นกันเมื่อตั้งทิ้งไว้โดยใช้ความดันที่ 200 กิโลปาสคาลต่อตารางเซนติเมตร เพื่อให้ไขมันไหลผ่านช่องขนาดเล็ก

2.1.4.4 ขั้นตอนการฆ่าเชื้อด้วยความร้อน (heat treatment process) สามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ มีดังนี้

1) การฆ่าเชื้อแบบพาสเจอร์ไรส์ เป็นน้ำนมดิบที่ผ่านการเทอร์มิเซชันจะถูกนำไปเข้าสู่เครื่องพาสเจอร์ไรส์ เพื่อทำการแลกเปลี่ยนความร้อน โดยเพิ่มอุณหภูมิที่ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วินาที จากนั้นนมที่ผ่านการฆ่าเชื้อจะไหลไปพักไว้ในถังเก็บนมพาสเจอร์ไรส์ ซึ่งรักษาอุณหภูมิไว้ที่ 4 องศาเซลเซียส เพื่อรอการบรรจุ

2) การฆ่าเชื้อแบบยูเอชที เป็นน้ำนมดิบที่ผ่านการเทอร์มิเซชันจะถูกนำไปเข้าสู่ขั้นตอนการฆ่าเชื้อขั้นสุดท้ายด้วยเครื่องยูเอชที (ultra high temperature) และเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อ (tubular heat exchanger) โดยการแลกเปลี่ยนความร้อนกับไอน้ำ โดยค่อยเพิ่มอุณหภูมิจาก 4 องศาเซลเซียส เป็น 30 70 และ 95 องศาเซลเซียส ตามลำดับจนนมมีอุณหภูมิสูงถึง 139 องศาเซลเซียส นาน 3 วินาที

2.1.4.5 ขั้นตอนการบรรจุ (filling process)

1) การบรรจุนมพาสเจอร์ไรส์ (pasteurization process) เริ่มจากการป้อนนมที่ผลิตได้เข้าสู่เครื่องบรรจุอัตโนมัติ จากนั้นนำฟิล์มพลาสติกมาผ่านการซีลให้เป็นถุงโดยใช้ความร้อน จากนั้นจะป้อนนมลงไปในถุงก่อนที่จะฆ่าเชื้อแบคทีเรียที่ปากถุงด้วยรังสี (ultra violet) ก่อนที่จะซีลปิดถุงและทำการตัดออกเป็นถุง ก่อนที่จะนำผลิตภัณฑ์ไปเก็บรักษาไว้ในห้องเย็นอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เพื่อรอการจำหน่ายต่อไป

2) การบรรจุแบบปลอดเชื้อ (aseptic filling) การบรรจุนมยูเอชทีนั้นจะทำการบรรจุที่สภาวะปลอดเชื้อด้วยเครื่องบรรจุแบบอัตโนมัติด้วยเครื่องบรรจุ 2 เทคโนโลยีด้วยกัน คือระบบบรรจุภัณฑ์แบบปลอดเชื้อ (sig combibloc) และระบบบรรจุภัณฑ์เพื่อความปลอดภัยของ

อาหาร (tetra Pak) แตกต่างที่กล่องบรรจุเป็นแบบสวม (sleeve) และแบบฟิล์มม้วนกล่องนมที่บรรจุ จะถูกนำไปฆ่าเชื้อด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ทำการบรรจุภายใต้สภาวะปลอดเชื้อ (aseptic zone) และถูกลำเลียงตามสายพานเพื่อพิมพ์วันที่ หมุดอายุ การจัดลงลัง และขนย้ายเข้าสู่โกดังเพื่อรอ ตรวจสอบคุณภาพต่อไป

2.1.4.6 ขั้นตอนการเก็บรักษานม (storage) หลังจากผ่านขั้นตอนการบรรจุนมแล้ว ผลิตภัณฑ์ทั้งหมดจะต้องถูกนำไปเก็บรักษาเพื่อรอการจำหน่าย โดยผลิตภัณฑ์นมพาสเจอร์ไรซ์จะถูกนำไปเก็บไว้ในห้องเย็นอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ส่วนผลิตภัณฑ์นมยูเอชทีสามารถเก็บรักษาไว้ได้ที่ อุณหภูมิปกติภายในโกดังสินค้า

2.1.4.7 ขั้นตอนการขนส่งผลิตภัณฑ์ (transportation) ในส่วนของผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วจะถูกขนย้ายไปยังคลังสินค้าเพื่อรอการจำหน่าย (องค์การส่งเสริมกิจการ โคนมแห่งประเทศไทย, 2559)

2.1.5 การแบ่งประเภทของนมสดที่มีจำหน่ายในท้องตลาด สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท มีดังนี้

2.1.5.1 ประเภทของนมสดแบ่งตามกระบวนการทำลายจุลินทรีย์

1) นมสดพาสเจอร์ไรซ์ (pasteurized fresh milk) คือ นำนมดิบที่ผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อโรคโดยกระบวนการใช้ความร้อนระดับต่ำ เพื่อทำลายจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค ซึ่งอาจติดมาในน้ำนมดิบ การพาสเจอร์ไรซ์ทำได้ 2 วิธี คือ ใช้อุณหภูมิต่ำประมาณ 62 องศาเซลเซียส เวลานาน 30 นาที และการใช้อุณหภูมิสูงประมาณ 72 องศาเซลเซียส เวลาสั้นเพียง 15 วินาที น้ำนมชนิดนี้ มักเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 8 องศาเซลเซียส เก็บได้ 3-7 วัน นมสดพาสเจอร์ไรซ์จะมีกลิ่นรสเหมือนนมสด วิตามินต่าง ๆ ยังอยู่ครบ

2) นมสดสเตอริไลส์ (sterilized milk) คือ นำนมดิบที่ผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อโรคโดยกระบวนการสเตอริไลส์ ซึ่งจะให้ความร้อนที่อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส ในเวลาที่เหมาะสมสามารถเก็บไว้ได้นานอย่างน้อย 3 เดือน ที่อุณหภูมิห้อง สี กลิ่น และรสของนมชนิดนี้จะเปลี่ยนแปลงไปจากธรรมชาติ คือ เกิดกลิ่นนมต้ม คุณค่าทางโภชนาการจะด้อยกว่านมสดพาสเจอร์ไรซ์ เพราะวิตามินบีหนึ่ง บีหก และบีสิบสอง กรดแพนโททินิก ไอนาซีน และแคลเซียมจะถูกทำลายไปบ้างด้วยความร้อน

3) นมสดยูเอชที (ultra high temperature หรือ U.H.T milk) คือ นำนมดิบที่ผ่านกรรมวิธีการฆ่าเชื้อโรคด้วยระบบยูเอชที ซึ่งเป็นกระบวนการให้ความร้อนสูงในเวลาสั้น คือ การใช้อุณหภูมิที่ 135-150 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2-3 นาที จะทำให้เกิดกลิ่นนมต้มเหมือนการสเตอริไลส์ สามารถเก็บไว้ได้ 3-6 เดือน โดยไม่ต้องเก็บในตู้เย็น แต่ทันทีที่เปิดกล่องดื่มต้องเก็บไว้ในตู้เย็น

2.1.5.2 ประเภทของนมสดแบ่งตามปริมาณของไขมัน

1) นมสดธรรมดา (whole milk หรือ full-cream milk) เป็นนมสดที่มีได้แยกหรือเติมวัตถุอื่นใด มีธาตุน้ำนมไม่รวมมันเนยไม่น้อยกว่าร้อยละ 8.5 และมีมันเนยไม่น้อยกว่าร้อยละ 3.2 ของน้ำหนัก

2) นมสดพร่องมันเนย (low-fat milk) เป็นนมสดที่ได้แยกมันเนยบางส่วน ออกจากนมสด มีธาตุน้ำนมไม่รวมมันเนยไม่น้อยกว่าร้อยละ 8.5 และมีมันเนยไม่น้อยกว่า 0.1 และถึง ร้อยละ 3.2 ของน้ำหนัก

3) นมสดขาดมันเนย (skimmed milk) เป็นนมสดที่ได้แยกมันเนยออกแล้ว เกือบหมดจากนมสด มีธาตุน้ำนมไม่รวมมันเนยไม่น้อยกว่าร้อยละ 8.8 และมีมันเนยไม่ถึงร้อยละ 0.1 ของน้ำหนัก ไขมันเป็นส่วนผสมที่ช่วยเพิ่มรสชาติ มีเนื้อนุ่ม แต่ราคารวมทั้งปริมาณแคลอรีสูงก็เป็น ข้อจำกัดของการใช้ไขมันในปริมาณมาก นอกจากนี้ส่วนผสมที่ใช้ไขมันมากเกินไปทำให้อัตราการตีขึ้น ฟู่ต่ำ

2.1.6 หน้าที่ของนมที่มีต่อผลิตภัณฑ์

2.1.6.1 ช่วยละลายน้ำตาลซึ่งเป็นตัวทำให้ผลิตภัณฑ์อ่อนนุ่ม

2.1.6.2 ช่วยให้เกิดเป็นโครงสร้างของผลิตภัณฑ์เมื่อรวมกับน้ำ

2.1.6.3 ช่วยรวมส่วนผสมอื่นๆเข้าด้วยกันและช่วยให้เกิดโครงสร้างของผลิตภัณฑ์

2.1.6.4 ช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีความน่ารับประทานและมีคุณค่าทางอาหารเพิ่มมากขึ้น

2.1.6.5 เมื่อนมรวมกับส่วนผสมอื่นแล้วจะช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีทั้งความแข็งและนุ่มได้

2.2 ฟักข้าว

2.2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ฟักข้าวมีชื่อสามัญ : CochinchinGourdCochinchinensisGac.

ชื่อทางวิทยาศาสตร์ : *MomordicacochinchinensisSpreng.*

วงศ์ CUCURBITACEAE ชื่อพื้นเมือง : ฟักข้าว (ภาคกลาง) ผักข้าว (ภาคเหนือ) ขี้พริ้วไฟ (ภาคใต้) มะข้าว (แพร่) ขี้กาเครือ (ปัตตานี) แก๊ก (เวียดนาม)

ถิ่นกำเนิดในประเทศจีนตอนใต้ พม่า ไทย ลาว บังกลาเทศ มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ และ ตอนบนของออสเตรเลีย

ฟักข้าว เป็นพืชไม้เลื้อยอยู่ในวงศ์แตงกวา และมะระ เป็นพืชที่ขึ้นตามรั้วบ้าน หรือ ตามต้นไม้ต่าง ๆ ใบเป็นรูปหัวใจคล้ายใบโพธิ์ ขอบใบหยักเว้าลึกเป็นแฉก 3-5 แฉก ดอกจะมีสีขาว แกมเหลือง และผลของฟักข้าวมี 2 ลักษณะ คือ ทรงกลม และทรงรี ผลกลม เมื่อเป็นผลอ่อนอยู่จะมีสีเขียวอมเหลือง มีหนามถี่ ๆ อยู่รอบผล แต่เมื่อสุกแล้ว ผลจะมีสีแดง หรือแดงอมส้ม หากผ่าผลฟักข้าว ออกดูข้างในก็จะเห็นเยื่อหุ้มเมล็ดสีแดงจำนวนมากเรียงตัวกันคล้ายเมล็ดแตง (ภาพที่ 2.3) และ (ภาพที่ 2.4) ส่วนเมล็ดจะมีสีน้ำตาล ด้านในของเมล็ดจะมีเนื้อสีขาว แต่ผลจะหนักประมาณ 0.5-2 กิโลกรัม



ภาพที่ 2.3 ผลของฟักข้าวเมื่อสุก



ภาพที่ 2.4 เยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

2.2.2 การปลูกฟักข้าวในประเทศไทย

ฟักข้าวมีถิ่นกำเนิดแถบเอเชียเขตร้อน ในเมืองไทยมีมากในเขตภาคเหนือสามารถขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ด หรือแยกรากปลูกในพื้นที่ชุ่มน้ำ เนื่องจากเป็นไม้เถาที่ค่อนข้างต้องการน้ำมาก ฟักข้าวจะมีเริ่มมีดอกหลังจากปลูกแล้วประมาณ 2-3 เดือน หลังจากนั้น ประมาณ 30-40 วัน หลังติดผล ผลก็จะเริ่มสุก แล้วจะเก็บเกี่ยวได้ในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ และสามารถเก็บเกี่ยวได้ผลฟักข้าวมากถึง 30-60 ผล ฟักข้าวในประเทศไทยมีอยู่หลายสายพันธุ์ หลักการดูแล เช่น ความหนาของเยื่อหุ้มเมล็ด ขนาดของผล และรูปร่างของผล การเก็บรักษาผลฟักข้าวในตู้เย็นสามารถชะลอการสุกได้ประมาณ 2-4 สัปดาห์ การเก็บในตู้เย็นควรห่อกระดาษเพื่อลดการคายความชื้น

2.2.3 ลักษณะทางกายภาพ และเคมีของฟักข้าว

เยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวจะมีสีแดง และมีสารชื่อ “ไลโคปีน” ซึ่งไลโคปีนจะมีอยู่ประมาณ 380 ไมโครกรัมต่อกรัม จะเห็นได้ว่าเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวจะมีไลโคปีน มากกว่าผลไม้ชนิดอื่นๆ ทุกชนิด (ตารางที่ 2.2) ไลโคปีนจากเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวเป็นสารต้านมะเร็ง มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูง ช่วยเสริมภูมิคุ้มกันให้ร่างกาย มีส่วนช่วยลดความเสี่ยงของการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ โรคมะเร็งต่อมลูกหมาก มะเร็งปอด และมะเร็งกระเพาะอาหาร จึงถือว่าเป็นอาหารต้านมะเร็งที่ดีที่สุดชนิดหนึ่งจากฤทธิ์ของไลโคปีน และในเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวมีปริมาณเบต้าแคโรทีนสูงกว่าแครอทถึง 10 เท่า ซึ่งเป็นสารตั้งต้นของวิตามินเอ ช่วยบำรุงสายตา และยังทำหน้าที่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ การรับประทานเบต้าแคโรทีนจากฟักข้าว พบว่าดูดซึมในร่างกายได้ดี (ฉวีวรรณ, 2555)

2.2.4 สรรพคุณของฟักข้าว

2.1.4.1 ผลอ่อนฟักข้าว สามารถนำไปใช้ประโยชน์ทางด้านอาหาร เช่น นำไปต้มหรือนึ่ง จิ้มน้ำพริกใส่แกงต่าง ๆ ลักษณะคล้ายเนื้อของมะละกอดิบแต่เนียนและแน่นกว่า

2.1.4.2 ใบฟักข้าว มีรสขมเย็น สามารถแก้ไข้ตัวร้อน ถอนพิษ หรือการอักเสบได้ โดยนำไปต้มหรือตำ แล้วพอกที่บริเวณนั้น ช่วยแก้อาการปวดหลัง กระตุกเดาะ แก้ฝี แก้พิษ เป็นต้น

2.1.4.3 เมล็ดฟักข้าว มีรสมัน เมา และเย็น ถ้าเมล็ดดิบจะเป็นพิษ ควรนำไปคั่วให้กรอบก่อนรับประทาน ช่วยบำรุงปอด แก้ฝีในปอด แก้ไอ ขับปัสสาวะ แก้ท้องน้ำคืดุดตัน เป็นต้น

2.1.4.4 ราก มีรสเย็น ใช้ต้มดื่ม หรือตากแห้ง บดเป็นผงแล้วปั้นขนาด 0.5 กรัม กินครั้งละ 3-5 เมล็ด ก่อนอาหารเช้าและเย็น ช่วยขับเสมหะ ดับพิษไข้ แก้ไข้ช้ำ ขับตามข้อ ถอนพิษไข้ นอกจากนี้ หากนำส่วนของรากแช่น้ำ แล้วใช้น้ำสระผม จะช่วยแก้ผมร่วง และฆ่าเหาได้

2.2.5 ประโยชน์ของฟักข้าว

- 2.2.5.1 ช่วยป้องกันโรคหัวใจ หลอดเลือดหัวใจ โรคหัวใจขาดเลือด
- 2.2.5.2 มีสารต่อต้านอนุมูลอิสระสูง ช่วยเสริมสร้างภูมิคุ้มกันให้กับร่างกาย
- 2.2.5.3 สามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้ เช่น น้ำฟักข้าว ฟักข้าวแคปซูล ฯลฯ
- 2.2.5.4 เยื่อหุ้มเมล็ด ช่วยบำรุงและรักษาสายตา ช่วยป้องกันโรคเกี่ยวกับดวงตา เช่นโรคต้อกระจก ประสาทตาเสื่อม ตาบอดตอนกลางคืน
- 2.2.5.5 ช่วยในการชะลอวัย ป้องกันการเกิดริ้วรอย ปัญหาผิวแห้งกร้าน ช่วยปกป้องผิวจากแสงแดดมีฤทธิ์ในการต่อต้านมะเร็ง ไวรัส ช่วยยับยั้งระดับน้ำตาลในเลือด และยับยั้งการสังเคราะห์โปรตีน

2.2.6 คุณค่าทางโภชนาการ

เยื่อหุ้มเมล็ดของฟักข้าวมีปริมาณเบต้าแคโรทีน มากกว่าแครอท 10 เท่า และมีไลโคปีนมากกว่ามะเขือเทศ 12 เท่า และมีกรดไขมันขนาดยาวประมาณร้อยละ 10 ของมวล การทดสอบในห้องทดลองพบว่า ผลฟักข้าวมีสารไลโคปีนมากกว่าในมะเขือเทศ 70 เท่า มีเบต้าแคโรทีนมากกว่าแครอท 20 เท่า มีวิตามินมากกว่าส้ม 40 เท่า และมีชื่อซีอาแทนทินมากกว่าข้าวโพด 40 เท่า การรับประทานเบต้าแคโรทีนจากฟักข้าว พบว่า ช่วยดูดซึมในร่างกายได้ดี เพราะสามารถละลายได้ในกรดไขมันดังกล่าว และเชื่อว่าฟักข้าวนั้น ช่วยในการบำรุงสายตาแต่ต้องรับประทานส่วนที่มาจากเยื่อหุ้มเมล็ดเท่านั้น เพราะมีสารกลุ่มแคโรทีนอยด์ และไลโคปีน แสดงดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 คุณค่าทางโภชนาการของผลฟักข้าวสุกในส่วนที่กินได้ 100 กรัม

คุณค่าทางโภชนาการของฟักข้าวสุก	ปริมาณ	หน่วย
โปรตีน	0.9	กรัม
ไขมัน	0.1	กรัม
คาร์โบไฮเดรต	5.8	กรัม
ใยอาหาร	0.8	กรัม
เถ้า	0.6	กรัม
แคลเซียม	50	มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	9	มิลลิกรัม
เหล็ก	0.4	มิลลิกรัม
วิตามินบี 1	0.11	มิลลิกรัม
วิตามินบี 2	0.14	มิลลิกรัม
ไนซิน	0.6	มิลลิกรัม
วิตามินซี	176	มิลลิกรัม
วิตามินเอ	202	I.U.

ที่มา : สุธาทิพย์ (2550)

ไลโคปีนเป็นสารกลุ่มแคโรทีนอยด์ พบได้ในผักและผลไม้บางชนิด ทำหน้าที่เป็นรงควัตถุรวบรวมแสงให้แก่พืช และป้องกันพืชผักจากออกซิเจนโมเลกุล (อนุมูลอิสระ) และแสงที่จำเกินไป การกินไลโคปีนที่มีฤทธิ์ต้านออกซิเดชันได้รับการพิสูจน์จากวงการแพทย์ว่า มีผลลดความเสี่ยงของการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ โรคมะเร็งต่อลูกหมาก พบว่าไลโคปีนมักจะไปสะสมบริเวณต่อมลูกหมากและผิวหนัง

ตารางที่ 2.2 เปรียบเทียบปริมาณไลโคปีนในผักและผลไม้

ผลไม้	ปริมาณไลโคปีน (ไมโครกรัม/กรัม น้ำหนักผล)
มะเขือเทศสุก	31
แตงโม	41
ฝรั่ง	54
ส้มโอ	33.6
เยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว	380

ที่มา : กรณ์กาญจน์ (2556)

เบต้าแคโรทีน (beta carotene) ถือเป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์วิตามินเอที่มีบทบาทสำคัญในการบำรุงร่างกาย ช่วยเสริมระบบภูมิคุ้มกัน เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ และลดอัตราเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็ง ป้องกันโรคหัวใจ เป็นต้น โดยที่ร่างกายสามารถเปลี่ยนเบต้าแคโรทีนเป็นวิตามินเอได้ตามปริมาณที่ร่างกายต้องการ สำหรับการรับประทานวิตามินเอเพื่อรักษาสุขภาพจะอยู่ที่ประมาณ 5,000 หน่วยสากล (I.U.) หรือเทียบเท่ากับเบต้าแคโรทีน 3 มิลลิกรัมต่อวัน ส่วนปริมาณเบต้าแคโรทีนที่รับประทานเพื่อรักษาสุขภาพให้แข็งแรงจะอยู่ที่ประมาณ 15 มิลลิกรัมต่อวัน

ตารางที่ 2.3 ปริมาณเบต้าแคโรทีนและไลโคปีนของผลฟักข้าวสุก

ไมโครกรัม/กรัมทั้งหมด	เนื้อผล	เยื่อหุ้มเมล็ด
เบต้าแคโรทีน	22.1	101
ไลโคปีน	0.9	380

ที่มา : สุชาติพิท (2550)

นอกจากนี้ ยังพบว่าผู้ป่วยที่ได้รับสารไลโคปีนมีปริมาณของสารที่เป็นตัวชี้วัดสุขภาพของต่อมลูกหมาก ซึ่งหมายถึงสุขภาพของต่อมลูกหมากดีขึ้นในขณะที่กลุ่มควบคุมไม่มีการเปลี่ยนแปลง ดังนั้น การกินพืชผักที่มีสารไลโคปีนสูงจึงมีประโยชน์ต่อผู้ชาย ซึ่งมักจะมีปัญหาของต่อมลูกหมากเมื่อสูงวัยขึ้น

2.3 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับไอศกรีม

ไอศกรีมเป็นผลิตภัณฑ์นมชนิดหนึ่งที่มีการผลิตจำหน่ายในประเทศไทยอังกฤษตั้งแต่ช่วงต้นปี ค.ศ 1700 ส่วนผสมของไอศกรีมที่เป็นนํ้านมหรือผลิตภัณฑ์นม ได้แก่ นํ้านมสด นํ้านมปราศจากไขมัน ครีม เนย นํ้ามันเนย นมข้น หรือนมผงก็ได้ ผลิตภัณฑ์นม หรือนํ้านมสดที่ใช้เป็นส่วนผสม จะให้ไขมันนมและของแข็งปราศจากไขมัน (milk solid-not-fat, MSNF) ส่วนประกอบหลักที่สำคัญของไอศกรีม จะประกอบด้วย ไขมันนม ของแข็งปราศจากไขมัน (โปรตีน เกลือแร่ แล็กโทส) น้ำตาล สารให้ความคงตัว (stabilizer) อิมัลซิไฟเออร์ (emulsifier) สารให้กลิ่น น้ำ และอากาศ ส่วนผสมของไอศกรีมก่อนจะเติมอากาศลงไปเมื่อรวมกันแล้วทำให้เย็นจัดเรียกว่า ไอศกรีมมิกซ์ (ice cream mix)

2.3.1 ไอศกรีมในประเทศไทย

ในประเทศไทยนั้น ไอศกรีมเริ่มเข้ามาในช่วงสมัยรัชกาลที่ 5 เป็นหนึ่งในวัฒนธรรมตะวันตก ที่พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ทรงนำมาเผยแพร่ในสยามหลังเสด็จประพาสอินเดียฯ และสิงคโปร์ในตอนแรกน้ำแข็งยังไม่สามารถผลิตในประเทศได้ จึงต้องนำเข้าจากประเทศสิงคโปร์ เมืองไทยส่งทำน้ำแข็งเข้ามาก็เริ่มมีการทำไอศกรีมกินกันมากขึ้น ถือว่าไอศกรีมเป็นของเสวยเฉพาะสำหรับเจ้าขุนมูลนายเท่านั้น ซึ่งพระบาทสมเด็จพระบรมวงศ์เธอกรมพระยาดำรงราชานุภาพ บันทึกไว้ว่าไอศกรีมเป็นของที่วิเศษในเวลานั้น เพราะเพิ่งได้เครื่องทำน้ำแข็งอย่างเล็กที่เขาทำกันตามบ้าน เข้ามาทำบางวัน น้ำก็แข็ง บางวันก็ไม่แข็ง มีไอศกรีมบ้างบางวันก็ไม่มี จึงเห็นเป็นของวิเศษโดยไอศกรีมในพระราชวังนั้นจะทำจากนํ้ามะพร้าวอ่อนใส่เม็ดมะขามคั่ว จนต่อมาเมืองไทยได้มีโรงงานน้ำแข็ง แต่ก็ยังถือเป็นของชั้นดีโดยมีไอศกรีมระดับชาวบ้านทำเองด้วยในช่วงแรก ๆ นั้นไอศกรีมมีลักษณะเป็นน้ำแข็งละเอียดใส รสหวานไม่มากและมีกลิ่นหอมของดอกนมแมว ในสมัยนั้นวิถีการกินของผู้คนจะนิยมกินกันในเรือนแพ

ส่วนไอศกรีมหลอดหรือไอศกรีมแท่งนั้นก็เกิดขึ้นในสมัยรัชกาลที่ 7 โดยใช้นํ้าหวานใส่หลอดสังกะสี และเขย่าให้แข็ง มีก้านไม้เสียบโดยจะเสียบเข้าไปขายตามถนน สันกระดิงเป็นสัญญาณเพื่อเรียกลูกค้าซึ่งไอศกรีมแบบหลอดก็มีการพัฒนาจนมาเป็นไอศกรีมโบราณที่มีส่วนผสมของนม โดยมีลักษณะเป็นแท่งสี่เหลี่ยมอาจทานเป็นแท่งหรือตัดใส่ถ้วยรับประทานก็ได้ จากนั้นมาก็เป็นยุคของไอศกรีมแบบวัฒนธรรมตะวันตกแท้ ๆ จนถึงปัจจุบัน (สมใจ, 2549)

2.3.2 การแบ่งชนิดไอศกรีมของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมทางการค้า สามารถแบ่งตามคุณภาพได้เป็น 3 ประเภท คือ

2.3.2.1 ไอศกรีมมาตรฐาน (standard ice cream) ประกอบด้วยไขมันร้อยละ 10 ของน้ำหนัก ของแข็งนมไม่รวมมันเนย (MSNF) ร้อยละ 11 ของน้ำหนัก และน้ำตาลร้อยละ 14 ของน้ำหนัก จะมีค่าโอเวอร์รัน (overrun) ไม่เกินร้อยละ 120 ของน้ำหนัก มีการใช้อิมัลซิไฟเออร์และสารให้ความคงตัว

2.3.2.2 ไอศกรีมพรีเมียม (premium ice cream) ประกอบด้วยไขมันร้อยละ 14-16 ของน้ำหนัก (เฉลี่ยร้อยละ 15) MSNF ร้อยละ 10 ของน้ำหนัก น้ำตาลร้อยละ 17 มีค่าโอเวอร์รัน (overrun) ไม่เกินร้อยละ 70 ของน้ำหนัก และมีการใช้สารให้ความคงตัว

2.3.2.3 ไอศกรีมซูเปอร์พรีเมียม (super premium ice cream) ที่ประกอบด้วยไขมัน ร้อยละ 14-16 ของน้ำหนัก (เฉลี่ยร้อยละ 15) MSNF ร้อยละ 10 และน้ำตาลร้อยละ 17 ของน้ำหนัก มีค่าโอเวอร์รัน (overrun) ไม่เกินร้อยละ 70 และมีการใช้สารให้ความคงตัว

2.3.2.4 การเปรียบเทียบมาตรฐานไอศกรีมทางการค้าระหว่างประเทศอังกฤษและประเทศไทยของไอศกรีมประเภทไอศกรีมมาตรฐาน (standard ice cream) แสดงดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 ตารางการเปรียบเทียบมาตรฐานไอศกรีมทางการค้าระหว่างประเทศอังกฤษและประเทศไทยของไอศกรีมประเภทไอศกรีมมาตรฐาน

ส่วนประกอบ	ประเทศไทย (ร้อยละ)	ประเทศอังกฤษ (ร้อยละ)
ไขมัน	5	10
ของแข็งในน้ำนมที่ไม่รวมไขมัน	7.5	11
น้ำตาล	-	14

ที่มา : ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (2544)

2.3.3 ประเภทของไอศกรีม

การแบ่งประเภทของไอศกรีมแบ่งได้ 2 ลักษณะ คือ แบ่งตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 222) พ.ศ.2544 และการแบ่งตามลักษณะพิเศษของไอศกรีม

2.3.3.1 ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 222) พ.ศ.2544 ได้แบ่งไอศกรีมเป็น 5 ชนิด และได้กำหนดคุณภาพมาตรฐานของไอศกรีมแต่ละชนิดไว้ดังนี้

1) ไอศกรีมนม ได้แก่ ไอศกรีมที่ทำขึ้นโดยใช้นม หรือผลิตภัณฑ์ที่ได้จากนม โดยต้องมีไขมันเนยเป็นส่วนผสมไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 ของน้ำหนัก และมีธาตุน้ำนมไม่รวมไขมันเนยไม่น้อยกว่าร้อยละ 7.5 ของน้ำหนัก

2) ไอศกรีมดัดแปลง ได้แก่ ไอศกรีมนมที่ทำขึ้นโดยใช้ไขมันชนิดอื่นแทนไขมันเนยทั้งหมดหรือบางส่วน หรือไอศกรีมที่ทำขึ้นโดยใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีไขมัน แต่ผลิตภัณฑ์นั้นมีไขมันเนยที่มาจากนม และต้องมีไขมันทั้งหมดไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 ของน้ำหนัก

3) ไอศกรีมผสม ได้แก่ ไอศกรีมนม หรือไอศกรีมดัดแปลง ซึ่งมีผลไม้ เช่น ขนุน ถั่วดำ ทูเรียน เผือก เป็นต้น หรือวัตถุดิบที่เป็นอาหารเป็นส่วนผสมอยู่ด้วย โดยต้องมีมาตรฐานเช่นเดียวกับไอศกรีมนมหรือไอศกรีมดัดแปลง ทั้งนี้ไม่นับรวมน้ำหนักของผลไม้หรือวัตถุดิบที่เป็นอาหารอื่นผสมอยู่ด้วย

4) ไอศกรีมหวานเย็น ได้แก่ ไอศกรีมที่ทำขึ้นโดยใช้ น้ำ และน้ำตาล หรืออาจมีวัตถุดิบที่เป็นอาหารเป็นส่วนผสมอยู่ด้วย และอาจใส่วัตถุแต่งกลิ่น รส และสี

5) ไอศกรีมชนิดเหลวหรือชนิดผง ได้แก่ ไอศกรีมนม หรือ ไอศกรีมดัดแปลง หรือไอศกรีมผสมที่เป็นชนิดเหลว ซึ่งต้องไม่มีกลิ่นหืน มีกลิ่นตามลักษณะเฉพาะของไอศกรีมชนิดนั้นมีลักษณะไม่เกาะเป็นก้อน ไม่มีวัตถุกันเสีย มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 5 ของน้ำหนัก ไม่มีจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค และไม่มีสารพิษจากจุลินทรีย์ในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

2.3.3.2 การแบ่งตามลักษณะพิเศษของไอศกรีม

ไอศกรีมที่จำหน่ายมีหลายประเภทแตกต่างกันไปตามส่วนผสมในประเทศที่มีการบริโภคไอศกรีมมาก โดยเฉพาะประเทศในซีกโลกตะวันตก นิยมจำแนกและให้ชื่อผลิตภัณฑ์ที่สอดคล้องกับลักษณะพิเศษของไอศกรีม ซึ่งปัจจุบันมีการนำเข้าไอศกรีมจากต่างประเทศ รวมทั้งมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมภายในประเทศอีกด้วย ตัวอย่างชนิดของผลิตภัณฑ์ไอศกรีม มีดังนี้ (วรรณ และวิบูลย์ศักดิ์, 2531)

1) ไอศกรีมแต่งรส (plain ice cream) เป็นไอศกรีมที่ใช้สารในการปรุงแต่งกลิ่น สี ปริมาณไม่เกินร้อยละ 5 ของส่วนผสมทั้งหมด เช่น ไอศกรีมวานิลลา ไอศกรีมกาแฟ ไอศกรีมสตอเบอรี่ เป็นต้น สามารถใช้เสิร์ฟกับส่วนประกอบที่ปรุงแต่งลักษณะ เช่น วิปปิ้งครีม ทั้งนี้นอกจากทำให้ดูน่ารับประทานแล้วยังเป็นการเพิ่มมูลค่าอีกด้วย

2) ไอศกรีมผลไม้ (fruit ice cream) เป็นไอศกรีมที่ประกอบด้วยผลไม้ มีการเติมสีหรือกลิ่นของผลไม้ อาจใช้ผลไม้สด แช่แข็ง หรือผลไม้กระป๋อง หรือผลไม้เชื่อมในส่วนผสม

3) ไอศกรีมผสมลูกนัท (nut ice cream) เป็นไอศกรีมที่ประกอบด้วยพวกถั่วต่าง ๆ เช่น ถั่วอัลมอนต์ ถั่วอลันท์ ถั่วลิสง เป็นต้น อาจเติมสีหรือกลิ่นเพิ่มเติม

4) ไอศกรีมโยเกิร์ต (yogurt ice cream) มีส่วนผสมหลักคือไอศกรีมและโยเกิร์ต ซึ่งจะให้รสชาติหวานกลมกล่อมแบบไอศกรีมและเปรี้ยวเล็กน้อยแบบโยเกิร์ต โดยมีรสชาติผลไม้เป็นหลักอาจแต่งสี กลิ่นและแต่งรสเปรี้ยวด้วยกรดแลคติก

5) เจลาโต้ (gelato) เป็นไอศกรีมสไตล์อิตาลีเลียน ("เจลาโต้" ในภาษาอิตาลี แปลว่า ไอศกรีม) มีส่วนประกอบสำคัญคือ ไข่ โดยมีของแข็งจากไข่สูงถึงประมาณร้อยละ 4 ต่อไอศกรีม 1 กิโลกรัม สังเกตได้จากเนื้อไอศกรีมที่มีลักษณะแน่นและเนียนมาก

2.3.4 ลักษณะของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนม

ไอศกรีมนม โดยทั่วไปประกอบด้วย ไขมันนม เนื่อนมไม่รวมมันเนย น้ำตาล สารให้ความคงตัว และอิมัลซิไฟเออร์ ซึ่งมีปริมาณแตกต่างกันไปตามความต้องการ โดยเฉพาะส่วนของไขมันและเนื่อนมไม่รวมมันเนย ซึ่งจะมีผลต่อคุณภาพของไอศกรีมมาก ส่วนผสมที่มาจากผลิตภัณฑ์นมจึงมีความสำคัญมากเพราะเป็นส่วนผสมพื้นฐานสำหรับการทำไอศกรีมที่ดี มีดังนี้

2.3.4.1 ไขมันนม (milk butter fat) ช่วยทำให้เกิดความนุ่มเรียบเนียน ให้กลิ่นรสลักษณะเนื้อสัมผัสที่ดี และเพิ่มคุณค่าทางอาหาร แหล่งของไขมันนมได้แก่ ครีม นอกนั้นอาจจะได้ไขมันจากนมสด นมเข้มข้น หรือเนยเหลว

2.3.4.2 เนื่อนมไม่รวมมันเนย (milk solid not fat, MSNF) เป็นส่วนที่ทำให้เกิดลักษณะเนื้อที่ดีให้มีน้ำหนัก เพิ่มคุณค่าทางอาหาร แต่ไม่ควรใช้มากเกินไป เพราะอาจจะทำให้เกิดกลิ่น โห้เหม็นเล็กน้อย เค็ม และเนื้อไอศกรีมจะหยابเหลว เนื่อนมไม่รวมมันเนยนี้ได้มาจากนมสด หางนมผง หางนมข้นจืด

สูตรทั่วไปของไอศกรีมนม ไอศกรีมนมมีสัดส่วนขององค์ประกอบของไขมันนม MSNF น้ำตาลและสารต่าง ๆ ทั่วไป (เป็นร้อยละ) แสดงดังตารางที่ 2.5 ดังนี้

ตารางที่ 2.5 องค์ประกอบของไอศกรีมนม

ไขมันนม	MSNF	น้ำตาล	สารให้ความคงตัว	อิมัลซิไฟเออร์
10	10-11	13-15	0.3-0.5	0.1
12	11	13-15	0.3-0.4	0.1
14	10-11	14-15	0.25-0.3	0.05
16	8-9.5	15-16	0.2-0.3	-

ที่มา : สมจิต (2555)

2.3.5 หน้าที่ของส่วนประกอบแต่ละชนิดในไอศกรีม

ส่วนผสมแต่ละชนิดในไอศกรีมมีบทบาทและหน้าที่แตกต่างกัน มีดังนี้

2.3.5.1 ไขมัน (butter fat)

ไขมันจัดเป็นองค์ประกอบหลักที่มีความสำคัญในการผลิตไอศกรีม การใช้ไขมันในปริมาณที่เหมาะสม ช่วยให้ส่วนผสมมีความสมดุล ได้ไอศกรีมที่มีรสมันอร่อย เนื้อสัมผัสเรียบเนียน กลิ่น รสดี และมีปริมาณไขมันตามมาตรฐานกำหนด นอกจากนี้ไขมันยังไม่มีผลในการลดจุดเยือกแข็ง แต่การใช้ไขมันในปริมาณมากขึ้นทำให้ผลึกน้ำแข็งมีขนาดเล็กลง เนื่องจากปริมาณไขมันที่มากขึ้น ทำให้ปริมาณน้ำในสูตรลดลง ไขมันนมจัดเป็นแหล่งไขมันหลักที่ใช้ในการผลิตไอศกรีม เช่น นมสด ครีม เนย น้ำมันเนย หางนมผง และนมระเหยต่าง ๆ (จิตติมา และคณะ, 2549)

2.3.5.2 ของแข็งในน้ำนมที่ไม่รวมไขมัน (milk solid-not-fat, MSNF)

ปริมาณไขมันนมในไอศกรีมจะต้องสมดุลกับปริมาณของแข็งในน้ำนมที่ไม่รวมไขมันด้วย หากมีปริมาณไขมันนมเพิ่มขึ้นปริมาณของของแข็งในน้ำนมที่ไม่รวมไขมันจะต้องลดลง การมีปริมาณของแข็งในน้ำนมที่ไม่รวมไขมัน สูงเกินไปจะทำให้น้ำตาลแล็กโทสเกิดการตกผลึก ส่งผลให้เนื้อไอศกรีมมีลักษณะหยาบคล้ายเม็ดทราย ปริมาณไขมันนม และของแข็งในน้ำนมที่ไม่รวมไขมันในไอศกรีมที่เหมาะสมเพื่อไม่ให้เกิดลักษณะดังกล่าวควรมีสัดส่วน ดังตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.6 สัดส่วนของปริมาณไขมันนมและของแข็งไม่รวมไขมันนมที่เหมาะสมในไอศกรีม

ไขมันนม (ร้อยละ)	MSNF (ร้อยละ)
10	10-11
12	11
14	10-11
16	8-9.5

ที่มา : สมจิต (2555)

การใช้ครีมหรือน้ำนมสดเป็นส่วนผสมของไอศกรีมจะทำให้ของแข็งในน้ำนมที่ไม่รวมไขมันนมต่ำเกินไป จึงนิยมใช้นมผง นมข้น หรือเวย์ผง เติมลงไปช่วยเพิ่มปริมาณของแข็งในน้ำนมที่ไม่

รวมไขมันนม ทำให้ได้เนื้อไอศกรีมมากขึ้นในของแข็งในน้ำนมที่ไม่รวมไขมันนม มีโปรตีนนมซึ่งมีสมบัติช่วยอุ้มน้ำ ทำให้ลักษณะเนื้อของไอศกรีมดีขึ้น ของแข็งในน้ำนมที่ไม่รวมไขมันนมยังช่วยเพิ่มความหนืดของส่วนผสม ทำให้มีค่าโอเวอร์รันสูงขึ้น โดยไม่ทำให้ลักษณะเนื้อสัมผัสของไอศกรีมเสีย และช่วยทำให้ไอศกรีมละลายช้าลงด้วย

2.3.5.3 น้ำตาล (sugar)

ในไอศกรีมจะมีน้ำตาลปริมาณร้อยละ 10-18 ของน้ำหนักทั้งหมด รสหวานของไอศกรีมขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้บริโภค การเติมน้ำตาลลงไปจะช่วยเพิ่มปริมาณของแข็งทั้งหมดให้สูงขึ้น น้ำตาลที่นิยมใช้ ได้แก่ น้ำตาลทราย เดกซ์โทรส กลูโคส โซลิตจากข้าวโพดหรือมอลต์ มอสโทสโซลิต น้ำตาลอินเวิร์ต น้ำผึ้ง หรือซอร์บิทอล ไอศกรีมที่ใช้ น้ำตาลทรายจะมีน้ำตาลซูโครสประมาณร้อยละ 80 ของน้ำตาลทั้งหมด น้ำตาลกลูโคสจะเติมได้ไม่เกินร้อยละ 25 ของน้ำตาลทั้งหมด ส่วนซอร์บิทอลเป็นสารให้รสหวาน ใช้เป็นส่วนผสมในการทำไอศกรีมสำหรับคนที่เป็โรคเบาหวาน นอกจากน้ำตาลจะให้รสหวานแล้วยังช่วยเพิ่มความหนืด ช่วยลดจุดเยือกแข็งของส่วนผสมให้ต่ำลง ทำให้ไอศกรีมแข็งตัวที่อุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งของน้ำมาก ปริมาณร้อยละชนิดของน้ำตาลในไอศกรีมมีผลต่อจุดเยือกแข็งของไอศกรีม

2.3.5.4 สารให้ความคงตัว (stabilizer)

สารให้ความคงตัวช่วยป้องกันการเกิดผลึกน้ำแข็งขนาดใหญ่ในไอศกรีม โดยเฉพาะอย่างยิ่งภายใต้สภาวะการเก็บที่อุณหภูมิไม่คงที่ การผลิตไอศกรีมโดยปกติแล้วใช้สารให้ความคงตัวในปริมาณน้อยจึงมีผลต่อคุณค่าทางอาหารและกลิ่นรสเล็กน้อย สารให้ความคงตัวทุกชนิดมีสมบัติในการอุ้มน้ำสูง ซึ่งมีผลทำให้เนื้อสัมผัสเรียบเนียน และให้รูปร่างต่อไอศกรีม ช่วยให้ไอศกรีมละลายช้าลง แต่ไม่มีผลต่อจุดเยือกแข็ง นอกจากนี้สารให้ความคงตัวยังทำให้ร้อยละการขึ้นฟูของไอศกรีมลดลง การใช้สารให้ความคงตัวมากเกินไปทำให้ได้ไอศกรีมมีสมบัติการละลายไม่ดี ไอศกรีมเหนียวและ มีเนื้อหยาบ และหลอมละลายยาก ปริมาณและชนิดของสารให้ความคงตัวที่ใช้ขึ้นกับองค์ประกอบ หรือชนิดของไอศกรีมมีกซ์ เวลาในการแปรรูป ความดัน อุณหภูมิ การเก็บรักษาและอาจมีปัจจัยอื่นร่วมด้วย

2.3.5.5 อิมัลซิไฟเออร์ (emulsifier)

อิมัลซิไฟเออร์เป็นสารที่มีด้านที่ชอบน้ำ (hydrophilic) และจะมีด้านที่ชอบไขมัน (lipophilic) จึงสามารถจับได้ทั้งน้ำและอีกด้านหนึ่งก็จะจับกับไขมัน จึงเป็นสารที่จะแทรกอยู่ที่ผิวระหว่างเม็ดไขมันและน้ำในเนื้อไอศกรีม ช่วยลดแรงตึงที่ผิวระหว่างผิวของน้ำและผิวของไขมัน ทำให้ไอศกรีมคงลักษณะอิมัลชันไว้ได้ ไม่เกิดการแยกชั้นเป็นชั้นไขมันกับชั้นน้ำ ซึ่งส่งผลต่อความสามารถในการดักอากาศและขึ้นฟูของไอศกรีม ทำให้ไอศกรีมขึ้นฟูมากขึ้นโดยมีฟองอากาศขนาดเล็กละเอียดแทรกในเนื้อ ไอศกรีมละลายช้าลง ความนุ่มเนียนของไอศกรีม ผิวที่แห้งสวย การละลายที่เหมาะสม

2.3.5.6 สีและสารให้กลิ่นรส (color and flavor)

สีและกลิ่นสังเคราะห์ใช้กันอย่างแพร่หลายในอดีต แต่ในปัจจุบันมีแนวโน้มจะใช้สารจากธรรมชาติมากขึ้น ไอศกรีมรสธรรมชาติไม่มีการปรุงแต่ง โดยทั่วไปมีน้ำตาลร้อยละ 15 ไอศกรีมผลไม้ มีน้ำตาลร้อยละ 17-18 สารให้รสเปรี้ยว เช่น กรดซิตริก จะใช้เป็นส่วนผสมในไอศกรีม

ให้ได้กลิ่นรสโดยการเติมผลไม้ที่เป็นกรด ไอศกรีมช็อกโกแลต ใช้สีและกลิ่นจากผงโกโก้ร้อยละ 2-3 อุณหภูมิในการบริโภคมีผลต่อกลิ่นรส ที่อุณหภูมิต่ำกลิ่นรสจะอ่อนลง การเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ ไอศกรีมโดยการเติมชิ้นผลไม้ จะเติมลงไปก่อนหรือหลังการแช่เยือกแข็ง

2.3.5.7 อากาศ (air)

อากาศเป็นองค์ประกอบที่สำคัญซึ่งมีผลต่อลักษณะทางกายภาพ และความคงตัวของการเก็บรักษาและมีผลโดยตรงต่อค่าความแข็ง (hardness) ของไอศกรีม ถ้าไม่มีฟองอากาศ จะได้ไอศกรีมที่มีเนื้อสัมผัสที่แข็ง การเพิ่มค่าการขึ้นฟูให้สูงขึ้นจะทำให้ไอศกรีมมีเนื้อสัมผัสที่นุ่มกว่า ไอศกรีมที่มีค่าการขึ้นฟูต่ำ ค่าการขึ้นฟูจะแสดงออกเป็นเปอร์เซ็นต์ของปริมาตรอากาศที่เพิ่มขึ้นของส่วนผสมเป็นผลจากการนำเอาอากาศเข้าไปในเนื้อไอศกรีมอากาศจะมาก หรือน้อยขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของส่วนผสม ถ้ามากเกินไปจะโปร่งเบาไม่มารับประทาน ถ้าน้อยเกินไปจะแน่นหรือหนัก ปัจจัยที่มีผลต่อการขึ้นฟูได้แก่ ปริมาณของแข็งทั้งหมดในส่วนผสม ราคาจำหน่าย และชนิดของไอศกรีม (บวรศักดิ์, 2548)

2.3.5.8 หน้าที่หลักของส่วนผสมต่าง ๆ ในไอศกรีม แสดงดังตารางที่ 2.7

ตารางที่ 2.7 หน้าที่หลักของส่วนผสมต่างๆ ในไอศกรีม

ส่วนผสม	หน้าที่หลัก
ไขมัน	ทำให้มีกลิ่นดี เพิ่มปริมาณเนื้อ มีเนื้อสัมผัสและความรู้สึกดีเมื่ออยู่ในปาก
ของแข็งไม่รวมไขมัน	เพิ่มปริมาณเนื้อ มีเนื้อสัมผัสดี ให้รสหวาน และฟองอากาศแทรกตัวได้ดี
น้ำตาล	ให้รสหวานและลักษณะเนื้อสัมผัส
สารให้กลิ่นและสี	ทำให้มีกลิ่นและสีได้มากมายหลายชนิด และดึงดูดความสนใจของผู้บริโภค
อิมัลซิไฟเออร์	ทำให้ฟองอากาศแทรกตัวได้ดี มีความคงตัว และมีลักษณะเนื้อสัมผัสดี
สารเพิ่มความคงตัว	ทำให้ส่วนผสมข้นหนืด มีเนื้อสัมผัสไม่หยาบ ไม่ละลายเร็วและมีความคงตัว
อากาศ	เพิ่มปริมาตร ลักษณะเนื้อสัมผัสนุ่ม และไม่เย็นจัดเมื่ออยู่ในปาก

ที่มา : Varnam & Sutherland (1994)

2.4 กระบวนการผลิตไอศกรีมประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

การผลิตไอศกรีมมีขั้นตอนอยู่หลายอย่างด้วยกัน ซึ่งไอศกรีมทุกชนิดไม่ว่าจะเป็นไอศกรีมชนิดใดก็ตามจะมีกรรมวิธีการผลิตที่เหมือนกันดังนี้

2.4.1 การคำนวณส่วนผสมของไอศกรีม

การคำนวณส่วนผสมของไอศกรีมนั้นจะต้องกำหนดสูตรไอศกรีมที่ต้องการขึ้นมาโดยต้องกำหนดองค์ประกอบของไอศกรีม ปริมาณที่ต้องการผลิต วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต องค์ประกอบของสารอาหารในวัตถุดิบ แล้วจึงคำนวณหาน้ำหนักของส่วนผสมต่าง ๆ ในไอศกรีม

2.4.2 การเตรียมส่วนผสมของไอศกรีม

เมื่อคำนวณหาน้ำหนักของส่วนผสมต่าง ๆ ที่จะใช้ แล้วนำส่วนผสมทั้งหมดมาผสมเข้าด้วยกันขั้นตอนการผสมนั้น จะใส่ส่วนที่เป็นของเหลวก่อน เช่น ครีม นม นมข้น น้ำเชื่อม และ

จากนั้น ค่อย ๆ ให้ความร้อนพร้อมทั้งคนส่วนผสมไปเรื่อย ๆ เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นถึง 50 องศาเซลเซียส จึงเตรียมวัตถุดิบแห้ง เช่น ธาตุน้ำนมไม่รวมมันเนย น้ำตาล และสารให้ความคงตัว ในขั้นตอนต่อไปนี้อาจเกิดปัญหาเรื่องการจับตัวเป็นก้อนของสารให้ความคงตัว สามารถแก้ไขได้โดยแบ่งน้ำ และน้ำตาล มาเตรียมน้ำเชื่อมที่มีความเข้มข้นของน้ำตาลร้อยละ 66-68 อัตราส่วนปริมาณน้ำเชื่อมต่อสารให้ความคงตัว คือ 11.26 กิโลกรัม ต่อ 0.45 กิโลกรัม แล้วจึงเติมสารให้ความคงตัวคนให้เข้ากันภายใน 1 นาที ไม่ควรเติมสีและกลิ่นในขั้นตอนนั้น เพราะเมื่อนำส่วนผสมไปผ่านการให้ความร้อน อาจเกิดการสลายตัวได้

2.4.3 การพาสเจอร์ไรซ์ (pasteurization)

นำส่วนผสมทั้งหมดไปพาสเจอร์ไรซ์โดยใช้กระบวนการให้ความร้อนเพื่อทำลายแบคทีเรีย (continuous heating process) ไอศกรีมนมที่มีไขมันนมและน้ำตาลสูง ต้องใช้อุณหภูมิในการพาสเจอร์ไรซ์สูงขึ้นด้วย เพราะไขมันและน้ำตาลจะช่วยป้องกันไม่ให้แบคทีเรียถูกทำลายได้ด้วย ความร้อน การพาสเจอร์ไรซ์ จะใช้อุณหภูมิที่ 71 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที การทำการแปรรูปอาหารด้วยความร้อน (continuous HTST pasteurization) จะใช้อุณหภูมิที่ 80 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 25 วินาที จุดประสงค์หลักของการพาสเจอร์ไรซ์เพื่อทำลายแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรค

2.4.4 การโฮโมจีไนซ์ (homogenization)

จุดประสงค์ของการโฮโมจีไนซ์ เพื่อกระจายไขมันที่เป็นเม็ดไขมันขนาดเล็กลงจำนวนมาก เมื่อใช้อิมัลซิไฟเออร์ควรกระจายอย่างสม่ำเสมอบนพื้นผิวของไขมันเม็ดเล็ก ๆ นั้น โดยทำให้เม็ดไขมันลดขนาดลงเหลือไม่เกิน 2 ไมครอน จึงไม่เกิดการแยกชั้นของครีม ไอศกรีมมีคุณภาพสม่ำเสมอ เนื้อสัมผัสเรียบเนียน ปรับปรุงคุณสมบัติการขึ้นฟู ลดเวลาการบ่มให้สั้นลง ลดโอกาสการเกิดการกวน (churning) ของไขมันขณะอยู่ในถังปั่นไอศกรีม (ชมพู่, 2550)

การโฮโมจีไนซ์จะมีประสิทธิภาพสูงขึ้นเมื่ออุณหภูมิของไอศกรีมขึ้นจนถึงประมาณ 80 องศาเซลเซียส ภายใต้ความดันที่เหมาะสมแล้วส่วนผสมจะถูกทำให้เย็นลงทันทีหลังจากโฮโมจีไนซ์ เพื่อป้องกันการจับตัวเป็นก้อนของเม็ดไขมันโดยการผ่านแผ่นแลกเปลี่ยนความร้อนที่อุณหภูมิ 0-5 องศาเซลเซียส (สมใจ, 2549)

2.4.5 การบ่มส่วนผสม (aging)

การบ่มเป็นกรรมวิธีการเก็บรักษาอิมัลชัน โดยจะใช้อุณหภูมิต่ำที่ 2-4 องศาเซลเซียส ช่วงเวลาในการบ่มนานเพียงใด ขึ้นอยู่กับสารให้ความคงตัวและอิมัลซิไฟเออร์ที่ใช้ การบ่มต้องใช้ระยะเวลาหนึ่ง เพื่อให้ไขมันละลายจับตัวเป็นของแข็งเกิดการดูดซับของโปรตีน และอิมัลซิไฟเออร์ ล้อมรอบที่ผิวเม็ดไขมัน รวมทั้งเกิดการอุ้มน้ำของโปรตีน และสารให้ความคงตัว ต้องใช้เวลา 2-3 ชั่วโมง การบ่มส่งผลให้ความหนืดของส่วนผสมเพิ่มขึ้น

2.4.6 การปั่นไอศกรีม (freezing ice cream)

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญยิ่งในกระบวนการผลิตไอศกรีม เพราะส่งผลถึงคุณภาพและความอร่อยของผลิตภัณฑ์ การปั่นไอศกรีมนี้จะแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

2.4.6.1 การเติมสีและกลิ่น ผสมลงไปไอศกรีมมิกซ์ที่ผ่านการบ่มแล้วลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว เพื่อทำให้น้ำในไอศกรีมมิกซ์ กลายเป็นผลึกน้ำแข็งที่มีขนาดเล็กและสม่ำเสมอ ส่งผลให้

ไอศกรีมมีเนื้อเรียบเนียนสามารถอุ้มอากาศได้ดี ขณะเดียวกันก็มีการกวนไอศกรีมมิกซ์ตลอดเวลาอย่างรวดเร็ว เป็นผลให้ความหนืดลดลง

2.4.6.2 ไอศกรีมมิกซ์จะถูกทำให้แข็งตัว ปริมาณน้ำบางส่วนเท่านั้นที่จะตกเป็นผลึก เมื่อไอศกรีมมีความชื้นหนืดเพิ่มขึ้นหรือมีปริมาณอากาศตามต้องการ แต่ปริมาณผลึกน้ำแข็งยังไม่เพียงพอ จึงต้องนำไปแช่แข็งเพื่อให้น้ำทั้งหมดแข็งตัวโดยไม่ต้องมีการกวน

2.4.7 การทำให้แข็ง (hardening)

คือการแช่แข็งไอศกรีมที่ผ่านขั้นตอนการปั่นแล้วโดยไม่มีการเติมอากาศเข้าไปอีก เนื่องจากไอศกรีมที่ออกจากถังปั่นมีลักษณะกึ่งแข็งกึ่งเหลว ไม่สามารถคงรูปร่างได้ การแช่แข็งควรทำอย่างรวดเร็ว เพื่อป้องกันการเกิดผลึกน้ำแข็งขนาดใหญ่ ทำให้ได้ไอศกรีมมีเนื้อเรียบเนียน เวลาที่ใช้ในการแช่แข็งโดยทั่วไปจะใช้เวลาที่ทำให้อุณหภูมิ ณ จุดกึ่งกลางของไอศกรีมในภาชนะบรรจุลดลงเหลือ -18 องศาเซลเซียสหรือต่ำกว่า นิยมทำที่อุณหภูมิ -25 ถึง -30 องศาเซลเซียส ในขั้นตอนการแช่แข็งนี้จะทำให้ไอศกรีมมีปริมาณน้ำที่แข็งตัวเพิ่มขึ้น ทำให้ความเข้มข้นของสารละลายในน้ำเพิ่มขึ้น จุดเยือกแข็งของไอศกรีมมิกซ์จึงลดลงอีกจนถึงจุดหนึ่งไม่มีผลึกน้ำแข็งเกิดขึ้นอีก ดังนั้นน้ำในไอศกรีมจึงไม่สามารถแข็งตัวได้หมด

2.4.8 การเก็บรักษา (storage)

ระหว่างขั้นตอนการแช่แข็ง ควรใช้อุณหภูมิ -15 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า อย่างไรก็ตามระหว่างเก็บผลิตภัณฑ์ควรใช้อุณหภูมิ -25 ถึง -30 องศาเซลเซียส ณ สภาวะดังกล่าว น้ำร้อยละ 90 ในไอศกรีมกลายเป็นผลึกน้ำแข็ง ทำให้ไอศกรีมมีความคงตัวดี แต่ต้องหลีกเลี่ยงการเปิดประตูห้องเก็บบ่อย ๆ การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิขณะเก็บมีผลทำให้ผลึกน้ำแข็งละลายได้

2.4.9 คุณลักษณะของไอศกรีมที่ดี

ไอศกรีมที่มีคุณภาพดี ต้องมีคุณสมบัติเหมาะสมตามชนิดที่ผลิตขึ้น ทั้งด้านรสชาติ สี กลิ่น และเนื้อสัมผัส รวมทั้งต้องปราศจากจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภคอีกด้วย ไอศกรีมที่ผลิตจากนม ต้องมีส่วนที่พอเหมาะมีความสม่ำเสมอเมื่อเวลาบริโภค มีรสชาติเฉพาะตัว ไอศกรีมที่ดีควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

2.4.9.1 สี (color) ไอศกรีมที่ดีต้องมีสีที่ดูน่ารับประทาน ไม่ซีดและไม่เข้มจนเกินไป ควรมีสีที่ใกล้เคียงกับธรรมชาติตามชนิดของไอศกรีม มีผลต่อการยอมรับความรู้สึกของผู้บริโภคต่อกลิ่น และคุณภาพของไอศกรีมอย่างมาก

2.4.9.2 ภาชนะบรรจุ (package) ภาชนะที่ใช้บรรจุไอศกรีมจะต้องสะอาดปลอดภัย สามารถใช้กับอาหารได้ ทนต่ออุณหภูมิต่ำขณะเก็บรักษาได้ ไม่เกิดการปนเปื้อนของสารเคมีและเชื้อจุลินทรีย์ มีความคงทนสวยงาม

2.4.9.3 มีคุณสมบัติการละลาย (melting characteristic) ไอศกรีมที่มีคุณภาพที่ดีควรมีคุณสมบัติด้านการละลายได้เล็กน้อย เมื่อวางในจานแก้วที่อุณหภูมิประมาณ 20 องศาเซลเซียส นาน 10-15 นาที ควรละลาย

2.4.9.4 เนื้อและเนื้อสัมผัส (body and texture) ควรมีลักษณะที่ละเอียด มีความเรียบเนียน มีลักษณะที่นุ่ม มีความสม่ำเสมอของเนื้อไอศกรีม ไม่เกิดผลึกน้ำแข็งที่เป็นเกล็ด และง่ายต่อการตัดรับประทาน

2.4.9.5 กลิ่นรส (flavor) ไอศกรีมที่ดีจะต้องไม่มีกลิ่นหรือรส เช่น กลิ่นสุก (cooked flavor) กลิ่นรสไม่เป็นธรรมชาติ (unnatural flavor) กลิ่นความเป็นกรดสูง (high acid) การขาดกลิ่นรสที่ดี กลิ่นอับ และกลิ่นโลหะ

2.4.9.6 จุลินทรีย์ (microbiological) ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 222) พ.ศ. 2544 เรื่องไอศกรีมกำหนดให้มีแบคทีเรียได้ไม่เกิน 600,000 ในอาหารต่อ 1 กรัม ตรวจไม่พบแบคทีเรียชนิดอีโคไล (escherichia coli) ในอาหาร 0.01 กรัม และไม่มีจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคไม่มีสารพิษจากจุลินทรีย์ในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

2.5 การคำนวณค่าโอเวอร์รัน (overrun)

โอเวอร์รัน หมายถึง ปริมาณที่เพิ่มขึ้นของส่วนผสมของไอศกรีม หลังจากมีการอัดอากาศเข้าไปในส่วนผสมแล้วทำให้แข็งตัว ค่าโอเวอร์รันยิ่งสูงแสดงว่าการผลิตไอศกรีมมีประสิทธิภาพสูงในแง่ของผู้ผลิตจะได้กำไรสูงขึ้นถ้าค่าโอเวอร์รันสูง ดังนั้นค่าโอเวอร์รันจึงมีความสำคัญมากในการผลิตไอศกรีม (นรินทร์, 2528) การคำนวณหาค่าโอเวอร์รันสามารถทำได้ 2 แบบ คือ อาศัยน้ำหนักและอาศัยปริมาตร มีวิธีคำนวณดังนี้

1) การคำนวณโดยอาศัยน้ำหนัก

$$\text{ค่าโอเวอร์รัน} = \frac{(\text{น้ำหนักส่วนผสมหนึ่งหน่วยปริมาตร} - \text{น้ำหนักของปริมาตรไอศกรีมหนึ่งหน่วย})}{\text{น้ำหนักของไอศกรีมหนึ่งหน่วยปริมาตร}} \times 100$$

2) การคำนวณโดยปริมาตร

$$\text{ค่าโอเวอร์รัน} = \frac{(\text{ปริมาตรของไอศกรีม} - \text{ปริมาตรของส่วนผสม})}{\text{ปริมาตรของส่วนผสม}} \times 100$$

2.5.1 ตัวอย่างการคำนวณค่าโอเวอร์รัน (overrun)

กรณีไม่มีเนื้อผลไม้ ถั่ว หรือชิ้นอาหารอื่น ๆ

น้ำหนักส่วนผสมไอศกรีมมิกซ์ก่อนปั่น (A) = 70 กรัม

น้ำหนักไอศกรีมหลังปั่นที่มีปริมาตรเท่ากัน (B) = 50 กรัม

$$\begin{aligned} \text{ค่าโอเวอร์รัน (ร้อยละ)} &= \frac{\text{น้ำหนักของไอศกรีมมิกซ์ก่อนปั่น} - \text{น้ำหนักของไอศกรีมหลังปั่น}}{\text{น้ำหนักของไอศกรีมหลังปั่น}} \\ &= \frac{(A - B)}{B} \times 100 \\ &= \frac{(70 - 50)}{50} \times 100 = 40 \end{aligned}$$

กรณีมีเนื้อผลไม้ ถั่ว หรือชิ้นอาหารอื่น ๆ (ไม่มีผลต่อการขึ้นฟู)	
ปริมาณส่วนผสมไอศกรีมก่อนปั่น	= 40 ลิตร
ถั่ว (pecan)	= 28 ลิตร
ปริมาณไอศกรีมหลังปั่น + ถั่ว (pecan)	= 110 ลิตร
ปริมาณไอศกรีมหลังปั่น (เฉพาะเนื้อไอศกรีม)	= 110 - 28 ลิตร
	= 82 ลิตร

$$\begin{aligned} \text{ค่าโอเวอร์รัน (ร้อยละ)} &= \frac{\text{น้ำหนักของไอศกรีมหลังปั่น} - \text{ปริมาณของไอศกรีมมิกซ์ก่อนปั่น}}{\text{ปริมาณของไอศกรีมมิกซ์ก่อนปั่น}} \times 100 \\ &= \frac{(82 - 40)}{40} \times 100 = 105 \end{aligned}$$

ไอศกรีมที่มีค่าโอเวอร์รันต่ำ จะให้เนื้อสัมผัสที่และ ในขณะที่ค่าโอเวอร์รันสูง จะมีความฟูซึ่ง โดยทั่วไปนิยมให้มีค่าโอเวอร์รันในระดับปานกลางถึงสูง ยกเว้นไอศกรีมเกรดพรีเมียมที่มีไขมันสูงจะมี ค่าโอเวอร์รันต่ำ นอกเหนือจากปริมาณแล้ว ขนาดของฟองอากาศยังมีผลต่อคุณภาพของไอศกรีมด้วย ฟองอากาศขนาดเล็กจะให้เนื้อไอศกรีมที่มีความมัน ความเข้มข้น ขณะที่ฟองอากาศขนาดใหญ่ จะให้ เนื้อสัมผัสหยาบ ขาดความแข็งแรง และยุบตัวได้ง่าย

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปิยนุสร และปวีณา (2557) ทำการศึกษาเรื่อง การผลิตไอศกรีมจากน้ำนมธัญพืช มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราส่วนของน้ำนมธัญพืชที่เหมาะสมที่ใช้ในการผลิตไอศกรีมน้ำนมธัญพืช พบว่าสูตรที่ 3 มีค่าร้อยละการขึ้นฟูสูงที่สุดและมีค่าใกล้เคียงกับสูตรที่ 2 รองลงมาเป็นสูตรที่ 4 และ สูตรที่ 1 ตามลำดับ ส่วนความหนืดของไอศกรีมมิกซ์ พบว่าสูตรที่ 2 มีความหนืดสูงที่สุด รองลงมา เป็นสูตรที่ 4 สูตรที่ 1 และสูตรที่ 3 ตามลำดับ ส่วนความหนืดของไอศกรีมมิกซ์ พบว่าสูตรที่ 2 มีความหนืดสูงที่สุด รองลงมาเป็นสูตรที่ 4 สูตรที่ 1 และสูตรที่ 3 ตามลำดับ ส่วนค่าสีและปริมาณ ของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้ของไอศกรีมทั้ง 4 สูตร มีค่าใกล้เคียงกัน และทำการทดสอบอัตราการ ละลาย พบว่าไอศกรีมทั้ง 4 สูตร ละลายได้ช้ามากในช่วงเวลา 20 นาทีแรก และไอศกรีมสูตรที่ 4 ละลายช้าที่สุด และเมื่อนำมาทดสอบทางด้าน ประสาทสัมผัส พบว่าไอศกรีมน้ำนมธัญพืชสูตรที่ 3 ได้ คะแนนการยอมรับในด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวมสูงที่สุด ส่วนด้านเนื้อสัมผัสและการ ละลายในปาก พบว่าไอศกรีมน้ำนมธัญพืชทั้ง 4 สูตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) จากนั้นนำไอศกรีมสูตรที่ 3 มาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี พบว่า มีปริมาณโปรตีน ร้อยละ 1.32 ไขมัน ร้อยละ 25.93 เถ้า ร้อยละ 3.32 เส้นใย ร้อยละ 5.54 และคาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 64.08 โดย น้ำหนักแห้งและเมื่อเปรียบเทียบกับไอศกรีมนมสูตรควบคุม พบว่าไอศกรีมน้ำนมธัญพืช มีปริมาณเส้น ใยและไขมันสูงกว่า แต่มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตและโปรตีนต่ำกว่า

นุชนาฏ (2555) ทำการศึกษาเรื่อง ไอศกรีมนมเสริมมะละกอ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานของไอศกรีมนม ปริมาณเนื้อมะละกอที่เหมาะสมในการทำไอศกรีมนมเสริมมะละกอและการยอมรับผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมมะละกอของผู้บริโภค เพื่อนำไปใช้ในการแปรรูปนมโรงเรียนเป็นอาหารสุขภาพสำหรับนักเรียน และนำผลผลิตทางการเกษตรในท้องถิ่นมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ พบว่าผู้ชิมทดสอบการยอมรับไอศกรีมนมเสริมมะละกอที่ร้อยละ 50 และเมื่อนำไอศกรีมนมสูตรมาตรฐาน และไอศกรีมนมเสริมมะละกอไปหาค่าโอเวอร์รันพบว่าไอศกรีมนมสูตรมาตรฐานมีค่าโอเวอร์รันร้อยละ 46.38 ค่าสี L^* a^* และ b^* 87.93 4.27 และ 22.00 ความเหนอะ (Stickiness) 6.47 นิวตัน ความแน่นเนื้อ (firmness) -5.96 นิวตัน ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ 40.50 องศาบริกซ์ ไอศกรีมนมเสริมมะละกอร้อยละ 50 มีค่าโอเวอร์รันร้อยละ 42.19 มีค่าสี L^* 77.26 ค่าสี a^* 15.57 และค่าสี b^* 27 มีความเหนอะ 9.16 มีความแน่นเนื้อ -4.57 มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ 28.83 องศาบริกซ์ และการศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภคพบว่าส่วนใหญ่เป็นหญิง มีรายได้ได้น้อยกว่า 50 บาท อายุ 12 ปี ยอมรับผลิตภัณฑ์ไอศกรีมแบบถ้วย ราคาจำหน่ายอยู่ที่ถ้วยละ 7-10 บาท จุดวางจำหน่ายที่ร้านอาหาร มีความเชื่อว่าไอศกรีมนมเสริมมะละกอมีประโยชน์ต่อร่างกายและจะซื้อไอศกรีมนมเสริมมะละกอมารับประทาน เนื่องจากไอศกรีมนมเสริมมะละกามีราคาต้นทุน 51.13 บาทต่อไอศกรีม 1,000 กรัม ไอศกรีมนมเสริมมะละกามีราคาต้นทุนลดลงคิดเป็นร้อยละ 7.14 จากไอศกรีมนมสูตรมาตรฐาน

ณัฐพร และธนภรณ์ (2551) ทำการศึกษาเรื่อง ไอศกรีมนมสดเสริมน้ำขิง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานของไอศกรีมนมและเพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของน้ำขิงที่เสริมลงในไอศกรีมนมสดโดยทำการคัดเลือกไอศกรีมนมสดสูตรพื้นฐานสามสูตรและนำมาศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของน้ำขิงที่เสริมลงในไอศกรีมนมสด 3 ระดับ คือ ร้อยละ 15 20 และ 25 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) และนำไปทดสอบปริมาณคุณภาพทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมนมสดเสริมน้ำขิงในด้านความชอบโดยรวม สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส (ความเนียน) โดยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – Point Hedonic Scale) โดยใช้ผู้ชิมจำนวน 60 คน ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร จากการศึกษพบว่า ปริมาณน้ำขิงที่ร้อยละ 25 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมดได้รับการยอมรับสูงที่สุดในด้านความชอบโดยรวม สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส (ความเนียน) ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 7.90 7.70 7.50 8.20 และ 7.90 ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน และหาความแตกต่างทางสถิติพบว่า ด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเนียน) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนทางด้านความชอบโดยรวมและสี ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ณัฐพร และวรรณภา (2557) ทำการศึกษาเรื่อง เครื่องดื่มมะนาวเข้มข้นผสมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวในเครื่องดื่มมะนาวเข้มข้น และศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของเครื่องดื่มมะนาวเข้มข้นผสมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว ทำการทดลอง โดยนำตำรับพื้นฐานของน้ำมะนาวเข้มข้นมาเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว ในปริมาณที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ ร้อยละ 40 50 และ 60 นำตัวอย่างที่ได้ไปทดสอบทางประสาทสัมผัสลักษณะของเครื่องดื่มแบบเข้มข้น และเครื่องดื่มผสมพร้อมดื่ม ในด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส (ความเข้มข้น) รสชาติ

และความชอบโดยรวม โดยผู้ทดสอบจำนวน 60 คน ซึ่งเป็นอาจารย์ นักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร และบุคคลภายนอก พบว่าปริมาณเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่เสริมลงไปใต้น้ำมะนาวเข้มข้น ร้อยละ 50 ได้รับการยอมรับมากที่สุด และเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวทั้ง 3 ระดับ พบว่า ทุกด้านไม่แตกต่างกัน ดังนั้นการเจือจางในระดับที่ 2 เหมาะสมที่สุด คุณค่าทางโภชนาการของเครื่องดื่มมะนาวเข้มข้นผสมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว ปริมาณ 100 กรัม ให้พลังงาน 204 กิโลแคลอรี ไขมันทั้งหมด 0.9 กรัม โปรตีน 0.3 กรัม คาร์โบไฮเดรต 48.6 กรัม ความชื้น/น้ำ 49.7 กรัม เถ้า 0.4 กรัม และเบต้าแคโรทีน 1,683 ไมโครกรัม

ศศิگانต์ และบวรศักดิ์ (2555) ทำการศึกษาเรื่อง การผลิตไอศกรีมฟักข้าวเสริมโปรไบโอติก มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณภาพของฟักข้าวทางด้านกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ ตลอดจนมีการนำฟักข้าวมาใช้ร่วมในการผลิตไอศกรีม โดยศึกษาคุณภาพของเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว ทางด้านกายภาพ ได้แก่ ค่าสี พบว่ามีค่าความสว่าง (L^*) ค่าความเป็นสีแดง (a^*) และค่าความเป็นสีเหลือง (b^*) เท่ากับ 43.51, +26.56 และ +18.15 ตามลำดับทางด้านเคมี ได้แก่ ค่าพีเอช ปริมาณ โปรตีน ปริมาณไขมัน และปริมาณเถ้า พร้อมทั้งปริมาณไลโคปีน พบว่ามีค่าพีเอช 4.78 ปริมาณโปรตีน ปริมาณไขมัน และปริมาณเถ้า อยู่ร้อยละ 7.92, 17.20 และ 1.01 ตามลำดับ จากนั้นศึกษาการผลิตไอศกรีมฟักข้าวโดยใช้ปริมาณเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่แตกต่างกัน 4 ระดับ คือ ร้อยละ 60, 70, 80 และ 90 แล้วประเมินความชอบของผู้ทดสอบชิมต่อผลิตภัณฑ์ที่ได้ พบว่ามีค่าคะแนนความชอบโดยรวมเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 5.48 - 5.70 ดังนั้น จึงเลือกเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่ระดับปริมาณ ร้อยละ 90 มาใช้ในการผลิตไอศกรีม

อินดราริณี (2554) ทำการศึกษาเรื่อง เทคโนโลยีการผลิตไอศกรีมนมจากน้ำนมสด มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยเหลือเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม โดยเฉพาะเกษตรกรในเขตภาคเหนือของประเทศไทย ในการพยุงราคาน้ำนมดิบในช่วงฤดูร้อน จากการนำไปแปรรูปเป็นไอศกรีมนมสดพบว่า น้ำนมดิบจากสหกรณ์โคนมในจังหวัดเชียงใหม่ 3 แห่ง มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด 5.33 ± 0.22 โคโลนี/มิลลิลิตร เป็นผลให้ไอศกรีมนมสดที่ผลิตได้มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด 3.05 ± 0.05 โคโลนี/ มิลลิลิตร สำหรับสูตรพื้นฐานที่เหมาะสมในการผลิตไอศกรีมนมสด ประกอบด้วย น้ำนมดิบ ร้อยละ 72.66 ของน้ำหนักทั้งหมด น้ำตาล ร้อยละ 15.30 ของน้ำหนักทั้งหมด เนยเหลว ร้อยละ 7.65 ของน้ำหนักทั้งหมด นมผงขาดมันเนย ร้อยละ 3.82 ของน้ำหนักทั้งหมด เจลาติน ร้อยละ 0.19 ของน้ำหนักทั้งหมด แป้งข้าวโพด ร้อยละ 0.19 ของน้ำหนักทั้งหมด กลิ่นวานิลลา ร้อยละ 0.19 ของน้ำหนักทั้งหมด ซึ่งไอศกรีมที่ผลิตจากสูตรพื้นฐานดังกล่าว ได้รับคะแนนการยอมรับรวม 8.00 ± 1.04 และมีคุณภาพการขึ้นฟูดี คือ มีค่าร้อยละ 38.52 ± 0.50 นอกจากนี้ยังได้ทำการศึกษาสูตรในการผลิตไอศกรีมผสมชนิดต่าง ๆ พบว่า ไอศกรีมกาแฟได้รับคะแนนการยอมรับสูงที่สุด คือ 8.08 ± 0.95

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการทดลอง

3.1 วัตถุดิบและอุปกรณ์

3.1.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

3.1.1.1	นํ้านมดิบ	จาก ฟาร์ม วิลาวรรณ
3.1.1.2	นํ้าตาลทรายขาว	ตรา มิตรผล
3.1.1.3	วิปปิ้งครีม	ตรา โพรโมสต์
3.1.1.4	สารให้ความคงตัว	ตรา Palsgaard
3.1.1.5	ฟักข้าว	พันธุ์ไทยจากจังหวัดนครปฐม
3.1.1.5	นํ้าเปล่า	

3.1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

3.1.2.1	เครื่องชั่งดิจิตอล 2 ตำแหน่ง	ยี่ห้อ UWF
3.1.2.2	เตาไฟฟ้าเดี่ยว	ยี่ห้อ ROM THS2022/E
3.1.2.3	เครื่องปั่นไอศกรีมขนาด 2.5 ลิตร	ยี่ห้อ GELATO CHEF 2500
3.1.2.4	ตู้เย็นแช่แข็ง	ยี่ห้อ MALLORY
3.1.2.5	ตู้เย็น	ยี่ห้อ MALLORY
3.1.2.6	เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิ	ยี่ห้อ KITCHEN CRAFT
3.1.2.7	ชามสแตนเลส ขนาด 24 ซม.	ยี่ห้อ Happyware Stainless
3.1.2.8	ตะกร้อมือ	
3.1.2.9	พายยาง	
3.1.2.10	กระชอนสแตน	
3.1.2.11	หม้อ	
3.1.2.12	ทัพพี	
3.1.2.13	ช้อน	
3.1.2.14	ที่ตักไอศกรีม เบอร์ 7	

3.2 วิธีดำเนินการทดลอง

3.2.1 การศึกษาตำรับพื้นฐานของไอศกรีมนม

การศึกษาในครั้งนี้ได้ทำการทดลองตำรับพื้นฐานของไอศกรีมนม จำนวน 3 ตำรับ แสดงดังตารางที่ 3.1 และมีกรรมวิธีการผลิต แสดงดังแผนภูมิที่ 3.1 โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) (สายชล, 2546) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน) และความชอบโดยรวมโดยใช้จำนวนผู้ทดสอบชิม 60 คน ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษา สาขาวิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 - Point Hedonic Scale) (เพ็ญขวัญ, 2549) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

ตารางที่ 3.1 แสดงส่วนผสมตำรับพื้นฐานของไอศกรีมนม

ส่วนผสม	ปริมาณ (ร้อยละ)		
	ตำรับที่ 1	ตำรับที่ 2	ตำรับที่ 3
นมสดพาสเจอร์ไรซ์	47.62	60.00	57.14
วิปปีงครีม	23.81	7.50	19.05
น้ำตาลทรายขาว	17.62	13.00	14.28
ไข่ขาวของไข่ไก่	6.67	2.50	-
กลูโคส	4.28	-	-
สารให้ความคงตัว	-	3.00	-
มอลโตเดกซ์ตริน	-	-	2.86
น้ำเปล่า	2.86	13.95	6.67
เกลือ	0.05	-	-

ที่มา : ตำรับที่ 1 ฟู๊ดทราเวล ออนไลน์ (2559)

ตำรับที่ 2 ปิยนุสรณ์ และปวีณา (2557)

ตำรับที่ 3 นิรนาม2 (2551)

ละลายส่วนผสมที่เป็นของแข็ง (น้ำตาล สารให้ความคงตัว)
ใส่น้ำเดือดจัดคนให้เข้ากัน ตั้งไฟที่อุณหภูมิ 40-50 องศาเซลเซียส เวลา 3 นาที



ใส่ส่วนผสมที่เป็นของเหลว (นมสดพาสเจอร์ไรส์ วิปปิ้งครีม) คนต่อใช้อุณหภูมิที่ 75 องศาเซลเซียสเป็น
เวลา 15 นาที



ยกลงแล้วลดอุณหภูมิทันที พักไว้ประมาณ 5 นาที



นำส่วนผสมที่พักไว้ เทใส่กล่องปิดฝา นำเข้าตู้เย็นช่องธรรมดา ที่ระดับอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส
เป็นเวลา 4 ชั่วโมง



นำส่วนผสมไอศกรีมที่แช่ไว้ เทใส่เครื่องปั่นไอศกรีม ใช้เวลาปั่นประมาณ 30 นาที ตักใส่ภาชนะปิดฝา

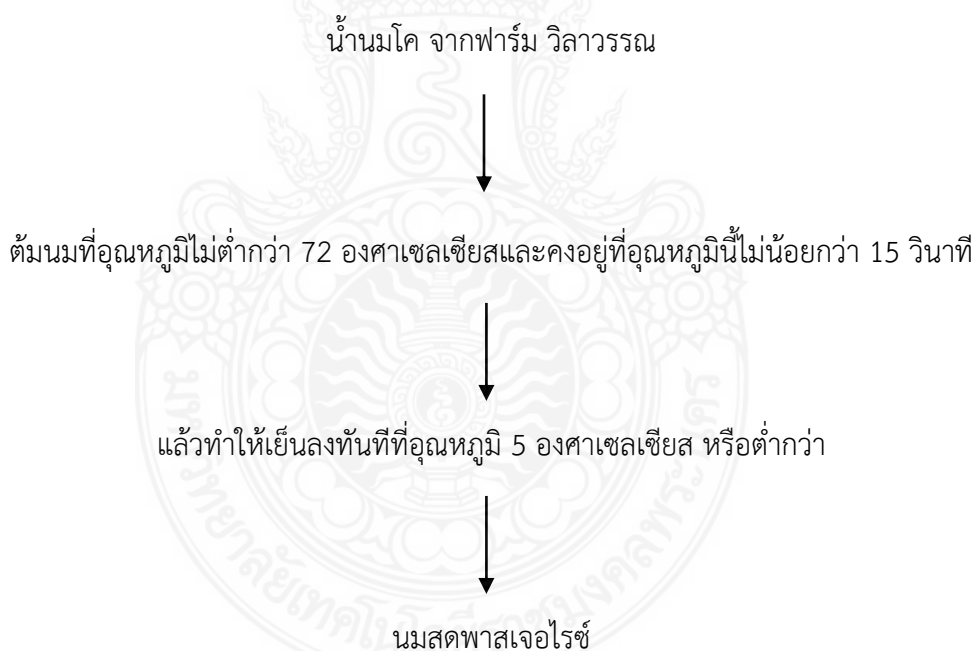


นำเข้าช่องแช่แข็ง ที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง

แผนภูมิที่ 3.1 ขั้นตอนการผลิตไอศกรีมนม

3.2.2 การศึกษาปริมาณของเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่เสริมลงในไอศกรีมนม

นำผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมที่ได้รับการยอมรับจากข้อที่ 3.2.1 มาทำการทดลองเปลี่ยนจากนมสดพาสเจอร์ไรซ์ตามท้องตลาดเป็นนํ้านมโคที่ผ่านกระบวนการพาสเจอร์ไรซ์ แสดงดังแผนภูมิที่ 3.2 และศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่เสริมลงในไอศกรีมนม ในปริมาณที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ ร้อยละ 10 20 และ 30 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์(Randomized Complete Block Design, RCBD) (สายชล, 2546) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน) และความชอบโดยรวม โดยใช้จำนวนผู้ทดสอบชิม 60 คน ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษา สาขาวิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 - Point Hedonic Scale) (เพ็ญขวัญ, 2549) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ เพื่อเลือกปริมาณเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่เหมาะสม



แผนภูมิที่ 3.2 ขั้นตอนการเตรียมนํ้านมโค

เลือกฟักข้าวสุกที่มีผลสีแดง หรือสีส้มแดง



ล้างฟักข้าวให้สะอาด



ผ่าฟักข้าว และควั่นเฉพาะเมล็ดฟักข้าว จากนั้นแยกเมล็ดฟักข้าว
กับเยื่อหุ้มฟักข้าวออกจากกัน



กรองด้วยกระชอนให้เหลือแต่เยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว



เยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่ได้ นำมาทำการต้ม 15 วินาที
เพื่อฆ่าเชื้อแบคทีเรียที่อาจทำให้เกิดโรค



เยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

แผนภูมิที่ 3.3 ขั้นตอนการเตรียมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

ละลายส่วนผสมที่เป็นของแข็ง (น้ำตาล สารให้ความคงตัว)
ใส่น้ำเดือดจัดคนให้เข้ากัน ตั้งไฟที่อุณหภูมิ 40-50 องศาเซลเซียส เวลา 3 นาที



ใส่ส่วนผสมที่เป็นของเหลว (นมสดพาสเจอร์ไรส์ วิปปิ้งครีม) คนต่อใช้อุณหภูมิที่ 75 องศาเซลเซียสเป็น
เวลา 15 นาที



ยกลงแล้วลดอุณหภูมิทันที พักไว้ประมาณ 5 นาที



นำเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว (ร้อยละ 10 20 และ 30 ของน้ำหนักทั้งหมด) ในแต่ละสูตร
ใส่ลงในส่วนผสม คนให้เป็นเนื้อเดียวกัน แล้วกรองส่วนผสมทั้งหมด



นำส่วนผสม เทใส่กล่องปิดฝา นำเข้าตู้เย็นช่องธรรมดา ที่ระดับอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส
เป็นเวลา 4 ชั่วโมง



นำส่วนผสมไอศกรีมที่แช่ไว้ เทใส่เครื่องปั่นไอศกรีม ใช้เวลาปั่นประมาณ 30 นาที
ตักใส่ภาชนะปิดฝา



นำเข้าช่องแช่แข็ง ที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง

แผนภูมิที่ 3.4 ขั้นตอนการผลิตไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

3.3 การศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

นำตัวอย่างไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่ผ่านการยอมรับจากผู้ทดสอบชิมมาวิเคราะห์คุณภาพดังนี้

3.3.1 ตรวจสอบคุณลักษณะทางกายภาพของไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

1) การวัดค่าสี

วัดค่าสี โดยนำไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว มาทำการทดสอบหาค่าสี โดยใช้เครื่อง Spectrophotometer รุ่น CM-3500d

2) การวัดค่าการขึ้นฟู (overrun)

โดยชั่งน้ำหนักไอศกรีมมิกซ์ที่บรรจุเต็มถ้วยพลาสติกซึ่งก่อนจะนำไปปั่นเป็นไอศกรีม และเมื่อปั่นเป็นไอศกรีมจนแข็งตัวแล้ว ตักใส่ไอศกรีมที่ได้ลงในถ้วยพลาสติกใบเดิมจนเต็ม แล้วชั่งน้ำหนักไอศกรีมที่ได้ เพื่อนำมาคำนวณค่าโอเวอร์รัน

$$\text{ค่าการขึ้นฟู (ร้อยละ)} = \frac{\text{น้ำหนักไอศกรีมมิกซ์} - \text{น้ำหนักไอศกรีม}}{\text{น้ำหนักไอศกรีม}} \times 100$$

3) วัดอัตราการละลายของไอศกรีม (melt-down rate)

วิธีการวัดอัตราการละลาย (Melt-down rate) ของไอศกรีม โดยนำตัวอย่างไอศกรีม ปริมาตร 60 มิลลิเมตร ที่อุณหภูมิ -15 องศาเซลเซียส วางบนตะแกรงลวด และให้กรวยใส่ลงในกระบอกตวง เป็นเวลา 30 นาที ที่อุณหภูมิห้อง วัดปริมาตรไอศกรีมที่ละลายลงในกระบอกตวงนำไปชั่ง

$$\text{การละลาย (ร้อยละ)} = \frac{\text{น้ำหนักไอศกรีมที่ละลาย}}{\text{น้ำหนักไอศกรีมเริ่มต้น}} \times 100$$

4) การวัดค่า pH

นำไอศกรีมเหลวหลังผ่านการบ่มที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง โดยเครื่อง pH meter อุณหภูมิไอศกรีมเหลวขณะวัดอยู่ที่ 25 + 0.5 องศาเซลเซียส จุ่มอิเล็กโทรดลงในไอศกรีมที่เหลวจนเพียงเล็กน้อยให้ค่า pH ขึ้น จากนั้นผลก็จะแสดงขึ้นมาที่หน้าจอของเครื่อง pH meter วัดตัวอย่างละ 3 ซ้ำ

3.3.2 ตรวจสอบคุณลักษณะทางเคมีของไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว ส่งวิเคราะห์ ณ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ได้แก่

- 1) ปริมาณโปรตีน ด้วยวิธีวิเคราะห์ Kjeldahl Method
- 2) ปริมาณไขมัน ด้วยวิธีวิเคราะห์ Extraction
- 3) ปริมาณเถ้า ด้วยวิธีวิเคราะห์ AOAC
- 4) ปริมาณความชื้น/น้ำ ด้วยวิธีวิเคราะห์ AOAC
- 5) ปริมาณคาร์โบไฮเดรตทั้งหมด ด้วยวิธีวิเคราะห์ Calculation
- 6) ปริมาณพลังงาน ด้วยวิธีวิเคราะห์ AOAC
- 7) ปริมาณเบต้าแคโรทีน HPLC ด้วยวิธีวิเคราะห์ HPLC

3.4 การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

นำตำรับไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่ได้รับการยอมรับมาทำการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีผลต่อไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว โดยการทดสอบกับผู้บริโภค (Consumer Test) และนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสทางด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน) และความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 100 คน คือ บุคคลในชุมชนตำบลสวนป่า อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ซึ่งได้จากการสุ่มแบบไม่เจาะจง โดยให้คะแนนความชอบ 5 ระดับ (5 - Point Hedonic Scale) (ธานินทร์, 2557) และนำคะแนนมาหาค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธีสำเร็จรูป แบบสอบถามทั้งหมดมี 4 ส่วน มีดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภค

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการบริโภคไอศกรีม

ส่วนที่ 3 การทดสอบชิมตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

ส่วนที่ 4 ข้อมูลการยอมรับผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

3.5 สถานที่ทำการทดลอง

3.5.1 ห้องปฏิบัติการอาหาร 612 สาขาวิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.5.2 ห้องปฏิบัติการอาหาร 521 สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.5.3 ทดสอบทางประสาทสัมผัส ณ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.5.4 ทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์ ณ ชุมชนตำบลสวนป่า อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม

3.6 ระยะเวลาในการดำเนินการทดลอง

การทดลองครั้งนี้เริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 – เมษายน พ.ศ. 2560

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล

4.1 ผลการศึกษาตำรับพื้นฐานไอศกรีมนม

การศึกษาตำรับพื้นฐานไอศกรีมนมจำนวน 3 ตำรับ (ภาคผนวก ก) โดยการวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) (สายชล, 2546) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และนำไปประเมินผลคุณภาพทางประสาทสัมผัสทางด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน) และความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 60 คน ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษาศาสาวิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – Point Hedonic Scale) (เพ็ญขวัญ, 2549) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan’s New Multiple Range Test) วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ เพื่อหาตำรับที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดเป็นตำรับพื้นฐานในการทำไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว แสดงดังตารางที่ 4.1 และลักษณะทางกายภาพของไอศกรีมนมตำรับพื้นฐานจำนวน 3 ตำรับ แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ยการประเมินทางประสาทสัมผัสตำรับพื้นฐานของไอศกรีมนมจำนวน 3 ตำรับ

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยทางประสาทสัมผัส		
	ตำรับที่ 1	ตำรับที่ 2	ตำรับที่ 3
สี	6.88±1.18 ^b	7.85±1.09 ^a	7.05±1.32 ^b
กลิ่น	6.25±1.42 ^b	6.90±1.36 ^a	6.30±1.37 ^b
รสชาติ	6.86±1.50 ^b	7.61±1.46 ^a	6.61±1.38 ^b
เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน)	6.81±1.23 ^b	7.86±1.07 ^a	6.75±1.48 ^b
ความชอบโดยรวม	7.00±1.22 ^b	7.90±1.10 ^a	6.80±1.05 ^b

หมายเหตุ : 1. ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. ตัวอักษร a b ที่กำกับในแนวนอน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95

จากตารางที่ 4.1 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสตำรับพื้นฐานของไอศกรีมนมพบว่า ในตำรับที่ 2 ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับมากที่สุดในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน) และความชอบโดยรวม มีค่าเฉลี่ยคือ 7.85 6.90 7.61 7.86 และ 7.90 ตามลำดับ

อยู่ในระดับปานกลาง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 เนื่องจากตัวรับที่ 1 และตัวรับที่ 3 ไม่มีความแตกต่างกัน ดังนั้นผู้ศึกษาจึงเลือกตัวรับที่ 2 เพื่อใช้เป็นตัวรับศึกษาปริมาณเยื่อหุ้มเมล็ดพืชข้าวที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมต่อไป

ตารางที่ 4.2 ลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมตัวรับพื้นฐานจำนวน 3 ตัวรับ

ลักษณะทางกายภาพ	ตัวรับที่ 1	ตัวรับที่ 2	ตัวรับที่ 3
สี	ขาวอมเหลือง	ขาว	ขาวอมเหลือง
กลิ่น	ไม่มีกลิ่นของนม	มีกลิ่นหอมของนม	มีกลิ่นหอมของนมเล็กน้อย
รสชาติ	หวานมาก	หวานกลมกล่อม	หวานน้อย
เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน)	ลักษณะมีเกล็ด น้ำแข็งเล็กน้อย	มีลักษณะเรียบเนียน	ลักษณะมีเกล็ดน้ำแข็ง



ภาพที่ 4.1 ไอศกรีมนมตัวรับพื้นฐานจำนวน 3 ตัวรับ

จากตารางที่ 4.2 พบว่าลักษณะทางกายภาพของตัวรับที่ 1 ลักษณะเป็นสีขาวอมเหลืองไม่มีกลิ่นของนม มีรสชาติดหวานมาก ลักษณะเนื้อสัมผัสมีเกล็ดน้ำแข็งเล็กน้อย ตัวรับที่ 2 พบว่าลักษณะสีขาว มีกลิ่นหอมของนม มีรสชาติดหวานกลมกล่อม ลักษณะเนื้อสัมผัส มีความเรียบเนียน และตัวรับที่ 3 พบว่าลักษณะสีขาวอมเหลือง มีกลิ่นหอมของนมเพียงเล็กน้อย มีรสชาติดหวานน้อย ลักษณะเนื้อสัมผัสมีเกล็ดน้ำแข็ง ดังนั้นเมื่อพิจารณาลักษณะทางกายภาพประกอบกับคะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัส ผู้ศึกษาจึงคัดเลือกไอศกรีมนมตัวรับที่ 2 เพื่อใช้เป็นตัวรับพื้นฐาน โดยมีความสอดคล้องกับคะแนนยอมรับจากผู้ทดสอบชิม

เมื่อพิจารณาลักษณะทางกายภาพของไอศกรีมนมตัวรับพื้นฐานจำนวน 3 ตัวรับ พบว่าไอศกรีมนมตัวรับที่ 1 และตัวรับที่ 3 มีความแตกต่างจากไอศกรีมนมตัวรับที่ 2 ซึ่งความแตกต่างดังกล่าวอาจเกิดขึ้นได้จาก ข้อบกพร่องทางเนื้อสัมผัส ซึ่งเป็นข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นบ่อยในไอศกรีม คือ มีผลึกน้ำแข็งขนาดใหญ่ ปัจจัยที่มีผล ได้แก่ ปริมาณของแข็งต่ำ ปริมาณไขมันในส่วนผสม จุดเยือกแข็งของส่วนผสมต่ำ อุณหภูมิขณะออกจากเครื่องปั่นไอศกรีมสูง ส่วนลักษณะที่ดีของไอศกรีมที่เกิดขึ้น ไอศกรีมนมตัวรับที่ 2 นั้นได้จากองค์ประกอบที่สำคัญในไอศกรีมประกอบด้วยไขมัน หากมีการนำไขมันมาใช้ในปริมาณที่เหมาะสมก็จะทำให้ส่วนผสมมีความสมดุล ส่งผลให้ไอศกรีมมีรสชาติที่มันอร่อย

มีเนื้อสัมผัสที่เรียบเนียน และมีกลิ่นรสที่ดี (อ้างในจิตติมา และคณะ, 2549) สารให้ความคงตัวมีสมบัติในการอุ้มน้ำสูง ซึ่งมีผลทำให้เนื้อสัมผัสเรียบเนียนให้รูปร่างต่อไอศกรีม และช่วยให้ไอศกรีมละลายช้า การใช้สารให้ความคงตัวมากเกินไปจะส่งผลให้ไอศกรีมมีการละลายไม่ดี ไอศกรีมเหนียวแฉะ มีเนื้อหยาบและหลอมละลายยาก ผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมที่ได้ผ่านการทดสอบจะเห็นว่าผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับในด้านต่าง ๆ อยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งในไอศกรีมนมตำรับที่ 2 มีคะแนนการยอมรับมากที่สุด ใน 5 ด้าน คือ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน) และความชอบโดยรวม นำมาใช้ในการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่เสริมลงในไอศกรีมนมต่อไป

4.2 ผลการศึกษาปริมาณของเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่เหมาะสม

จากการศึกษาดำรับพื้นฐานไอศกรีมนมตำรับพื้นฐานตำรับที่ 2 ที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด มาทำการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่เสริมลงในไอศกรีมนมที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ ร้อยละ 10 20 และ 30 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด แสดงดังตารางที่ 4.3 โดยการวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) (สายชล, 2546) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และนำไปประเมินผลคุณภาพทางประสาทสัมผัสทางด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน) และความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 60 คน ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษาศาขาวิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – Point Hedonic Scale) (เพ็ญขวัญ, 2549) และการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ เพื่อเลือกปริมาณที่เหมาะสมของเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว แสดงดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.3 น้ำหนักส่วนผสมของการใช้เยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวในไอศกรีมนมที่ต่างกัน 3 ระดับ

ส่วนผสม	ปริมาณ		
	ร้อยละ 10	ร้อยละ 20	ร้อยละ 30
นมสดพาสเจอร์ไรซ์	68.57	68.57	68.57
วิปปีงครีม	8.57	8.57	8.57
น้ำตาลทรายขาว	14.86	14.86	14.86
สารให้ความคงตัว	0.3	0.3	0.3
น้ำเปล่า	7.7	7.7	7.7
เยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว	9.10	16.67	23.08

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ยของไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่แตกต่างกัน 3 ระดับ

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยทางประสาทสัมผัส		
	ร้อยละ 10	ร้อยละ 20	ร้อยละ 30
สี	7.03±1.18 ^c	7.45±1.08 ^b	8.43±0.77 ^a
กลิ่น	6.92±1.12 ^b	7.15±1.04 ^b	8.03±0.90 ^a
รสชาติ	6.87±1.17 ^c	7.45±0.98 ^b	8.22±0.80 ^a
เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน)	7.52±1.14 ^b	7.72±0.96 ^b	8.13±0.75 ^a
ความชอบโดยรวม	7.12±0.99 ^c	7.52±1.02 ^b	8.38±0.74 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษร a b c ที่กำกับในแนวนอน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95

จากตารางที่ 4.4 พบว่าเมื่อเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวในปริมาณที่เพิ่มขึ้น ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับทั้ง 3 ระดับ ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ในทุกด้าน โดยให้การยอมรับการเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว ที่ร้อยละ 30 มากที่สุด รองลงมาคือ ร้อยละ 20 และร้อยละ 10 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.5 ลักษณะทางกายภาพของการศึกษาปริมาณเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่เหมาะสมในไอศกรีมนมที่แตกต่างกัน 3 ระดับ

ลักษณะทางกายภาพ	ปริมาณเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว		
	ร้อยละ 10	ร้อยละ 20	ร้อยละ 30
สี	สีส้มอ่อน	สีส้มปานกลาง	สีส้มเข้ม
กลิ่น	ไม่มีกลิ่นหอมของฟักข้าว	มีกลิ่นหอมของฟักข้าวเล็กน้อย	มีกลิ่นหอมของฟักข้าวอย่างชัดเจน
รสชาติ	หวานปานกลาง	หวานปานกลาง	หวานเล็กน้อย
เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน)	มีลักษณะเรียบเนียน	มีลักษณะเรียบเนียน	มีลักษณะเรียบเนียนและมีความนุ่ม



ร้อยละ 10



ร้อยละ 20



ร้อยละ 30

รูปภาพที่ 4.2 ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวต่างกัน 3 ระดับ

จากตารางที่ 4.5 ลักษณะทางกายภาพของไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว ทั้ง 3 ระดับที่ ร้อยละ 10 20 และ 30 พบว่า มีลักษณะทางกายภาพที่คล้ายกัน ซึ่งมีเพียงลักษณะสีและกลิ่นที่แตกต่างกัน เนื่องมาจากปริมาณการเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวในระดับที่แตกต่างกัน ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว ที่ร้อยละ 10 มีสีส้มอ่อนและมีปริมาณของเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่เสริมอยู่ในไอศกรีมเพียงเล็กน้อย จึงทำให้ไม่มีกลิ่นของฟักข้าว ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่ร้อยละ 20 มีสีส้มปานกลางและมีปริมาณของเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่เสริมอยู่ในไอศกรีมเพียงปานกลาง จึงทำให้ได้กลิ่นของฟักข้าวเพียงเล็กน้อย และไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่ร้อยละ 30 มีสีส้มเข้มและมีปริมาณของเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่เสริมอยู่ในไอศกรีมในปริมาณที่มาก จึงทำให้ได้กลิ่นของฟักข้าวอย่างชัดเจน

เมื่อพิจารณาผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว จากตารางที่ 4.4 และลักษณะทางกายภาพของไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว ในปริมาณต่างกัน 3 ระดับ จากตารางที่ 4.5 ร่วมกันแล้วนั้น ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว ได้ผ่านการทดสอบจะเห็นได้ว่าผู้ชิมให้การยอมรับไอศกรีมนม ที่ระดับร้อยละ 30 เป็นตำรับที่มีคะแนนการยอมรับมากที่สุด 5 ด้าน คือ ด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน) และความชอบโดยรวม อยู่ในความชอบระดับมาก นอกจากนี้การเติมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเป็นการเสริมคุณค่าทางโภชนาการอาหารให้แก่ผลิตภัณฑ์ โดยพบว่าในเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว มีสารเบต้าแคโรทีน และไลโคปีนในปริมาณที่สูง สุชาติพิทย์ (2550) ได้รายงานไว้ในเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว มีปริมาณเบต้าแคโรทีนมากกว่าแครอท 10 เท่า มีไลโคปีนมากกว่ามะเขือเทศ 12 เท่า และมีกรดไขมันขนาดยาวประมาณร้อยละ 10 ของมวล ไลโคปีนเป็นสารกลุ่มแคโรทีนอยด์ ทำหน้าที่เป็นรงควัตถุรวมแสงให้แก่พืชและป้องกันพืชผักจากออกซิเจนโมเลกุลเดี่ยว (อนุมูลอิสระ) การรับประทานไลโคปีนที่มีฤทธิ์ต้านออกซิเดชันได้รับการพิสูจน์จากวงการแพทย์ว่ามีผลลดความเสี่ยงของการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ บำรุงสายตา เสริมสร้างภูมิคุ้มกันโรค ลดอัตราเสี่ยงการเป็นมะเร็งหลายชนิด เช่น โรคมะเร็งต่อมลูกหมาก มะเร็งปอด และมะเร็งกระเพาะอาหาร วรรณกาญจน์ (2556) เนื่องจากเยื่อหุ้มเมล็ด ฟักข้าว มีไลโคปีนมากกว่าผลไม้อื่น ๆ ทุกชนิด จึงถือว่าเป็นอาหารต้านมะเร็งที่ดีที่สุดชนิดหนึ่งจากฤทธิ์ของไลโคปีน

4.3 ผลการศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

ผลการศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่ได้จากการยอมรับจากผู้ทดสอบชิม

ตารางที่ 4.6 คุณลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

คุณภาพทางกายภาพ	ไอศกรีมนม	ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว
ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	6.68	6.62
ค่าสี (L*)	91.20	55.21
(a*)	-1.10	35.96
(b*)	8.69	33.47
ค่าการขึ้นฟู (Overrun)	10.06	19.83
การละลายที่ 30 นาที	34	27

หมายเหตุ : L* แสดงว่า ความสว่าง มีค่าตั้งแต่ 0-100

a* แสดงว่า สีแดง เมื่อ a* มีค่าเป็น +
สีเขียว เมื่อ a* มีค่าเป็น -
b* แสดงว่า สีเหลือง เมื่อ b* มีค่าเป็น +
สีน้ำเงิน เมื่อ b* มีค่าเป็น -

จากตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์ค่า pH ของไอศกรีมนม พบว่า มีค่า pH ที่ 6.68 และเมื่อเติมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวลงไป ไอศกรีมนม มีค่า pH ลดลง คือ มีค่า pH ที่ 6.62 การเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวทำให้มีค่า pH ลดลง เนื่องจากในเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวมีความเป็นกรด-ด่าง มีค่า pH ที่ 4.17 ± 0.02 จึงจัดเป็นผลไม้ที่เป็นกรด (ฉันทจิต ญัตติญา และดิษฐวัฒน์, 2559) ผลการวิเคราะห์ค่าสีของไอศกรีมนม พบว่า มีค่าความสว่าง (L*) 91.20 มีค่าสีแดง (a*) -1.10 และมีค่าสีเหลือง (b*) 8.69 เมื่อเติมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวลงไป ไอศกรีม พบว่า มีค่าความสว่าง (L*) 55.21 มีค่าสีแดง (a*) 35.96 และมีค่าสีเหลือง (b*) 33.47 การเติมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวลงไป ในไอศกรีมนมทำให้มีสีสว่างลดลง เนื่องจาก เยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวมีลักษณะเป็นสีแดงและมีปริมาณความเข้มข้นมาก ผลการวิเคราะห์ค่าโอเวอร์รันของไอศกรีมนม และไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว พบว่า มีค่าอยู่ที่ช่วงร้อยละ 10.06 และ 19.83 ผลการวิเคราะห์อัตราการละลายของไอศกรีมนม และไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว พบว่า ไอศกรีมนมที่เสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว มีอัตราการละลายช้าที่สุด เนื่องจากในเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวมีปริมาณไขมันอยู่ ซึ่งจะช่วยลดแรงตึงผิว ทำให้ไอศกรีมมีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกัน และมีความข้นหนืดที่ดี จึงละลายได้ช้าลง (วันเพ็ญ และมาลี, 2546) และมีอัตราการละลายที่ต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับไอศกรีมนม ผลการศึกษาคุณลักษณะคุณภาพทางเคมีของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว ได้แก่ ปริมาณพลังงานทั้งหมด พลังงานจากไขมัน ความชื้น ไขมัน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และเถ้า แสดงดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 องค์ประกอบทางเคมีของไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว 100 กรัม

องค์ประกอบทางเคมี	ปริมาณ	หน่วย
พลังงานทั้งหมด	126.65	กิโลแคลอรี
พลังงานจากไขมัน	48.33	กิโลแคลอรี
ความชื้น	74.38	กรัม
ไขมัน	5.37	กรัม
โปรตีน	2.06	กรัม
คาร์โบไฮเดรต	17.52	กรัม
เถ้า	0.67	กรัม
เบต้าแคโรทีน	1,323	ไมโครกรัม

จากตารางที่ 4.7 ผลการศึกษาคุณภาพทางเคมีของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว พบว่า ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว ปริมาณ 100 กรัม ให้พลังงานทั้งหมด 126.65 กิโลแคลอรี พลังงานจากไขมัน 48.33 มีปริมาณความชื้น 74.38 กรัม ให้โปรตีน 2.06 กรัม คาร์โบไฮเดรต 17.52 กรัม มีเถ้า 0.67 กรัม และมีปริมาณเบต้าแคโรทีน 1,323 ไมโครกรัม

4.4 ต้นทุนผลิตภัณฑ์

จากการคำนวณต้นทุนของไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว (ภาคผนวก จ) ต้นทุนการผลิตต่อ 1 หน่วย พบว่า ปริมาณที่ได้ คือ 1,137 กรัม ราคาต้นทุนของไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว คือ 92.68 บาท จำนวนที่ผลิตได้ คือ 13 ถ้วย (85 กรัม/1 ถ้วย) ราคาต้นทุนต่อ 1 ถ้วย คือ 7.13 บาท

4.5 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

ผลการศึกษาการยอมรับของไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวให้มีคุณประโยชน์มากขึ้น แล้วยังเป็นการช่วยเหลือผลผลิตทางการเกษตร ผู้วิจัยได้จัดแบ่งการศึกษาวิจัยเป็น 4 ส่วน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภค

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการบริโภคไอศกรีม

ส่วนที่ 3 การทดสอบชิมตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

ส่วนที่ 4 ข้อมูลการยอมรับผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

4.5.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภค

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภค ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน แสดงดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 จำนวนและค่าร้อยละของข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภค

(n = 100)		
ข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภค	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	36	36.00
หญิง	64	64.00
รวม	100	100.00
อายุ		
ต่ำกว่า 20 ปี	5	5.00
21 - 30 ปี	21	21.00
31 - 40 ปี	23	23.00
41 ปี ขึ้นไป	51	51.00
รวม	100	100.00
ระดับการศึกษา		
ต่ำกว่ามัธยมศึกษา	46	46.00
มัธยมศึกษา/ปวช.	20	20.00
อนุปริญญา/ปวส.	3	3.00
ปริญญาตรี	31	31.00
รวม	100	100.00
อาชีพ		
นักเรียน/นักศึกษา	19	19.00
ข้าราชการ	15	14.00
ธุรกิจส่วนตัว	12	12.00
เกษตรกร	37	37.00
รับจ้างทั่วไป	13	13.00
ไม่ได้ประกอบอาชีพ	2	2.00
อื่น ๆ ระบุ แม่บ้าน	2	2.00
รวม	100	100.00

ตารางที่ 4.8 (ต่อ) จำนวนและค่าร้อยละของข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภค

(n = 100)		
รายได้เฉลี่ยต่อเดือน	จำนวน	ค่าร้อยละ
น้อยกว่า 5,000 บาท	27	27.00
5,001 - 10,000 บาท	22	22.00
10,001 - 15,000 บาท	35	35.00
มากกว่า 15,001 บาท	16	16.00
รวม	100	100.00

จากตารางที่ 4.8 จำนวนและค่าร้อยละข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภค พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 64 คน คิดเป็นร้อยละ 64.00 และเป็นเพศชาย จำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 36.00 มีอายุ 41 ปี ขึ้นไป จำนวน 51 คน คิดเป็นร้อยละ 51.00 รองลงมา คือ มีอายุระหว่าง 31-40 ปี จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 23.00 และมีอายุระหว่าง 21-30 ปี จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 21.00 ด้านการศึกษา พบว่า ส่วนใหญ่มีการศึกษาต่ำกว่ามัธยมศึกษา จำนวน 46 คน คิดเป็นร้อยละ 46.00 รองลงมา คือ ระดับปริญญาตรี จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 31.00 และระดับมัธยมศึกษา/ปวช. จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 ด้านอาชีพ พบว่า ส่วนใหญ่มีอาชีพเกษตรกร จำนวน 37 คน คิดเป็นร้อยละ 37.00 รองลงมา คือ นักเรียน/นักศึกษา จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 19.00 และอาชีพรับจ้างทั่วไป จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 13.00 ด้านรายได้เฉลี่ยต่อเดือน พบว่า ส่วนใหญ่มีรายได้ 10,001-15,000 บาท จำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 35.00 รองลงมา คือ รายได้เฉลี่ยต่อเดือนน้อยกว่า 5,000 บาท จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 27.00 และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 5,001-10,000 บาท จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 22.00 ตามลำดับ

4.5.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมผู้บริโภคไอศกรีม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมผู้บริโภคไอศกรีม ได้แก่ ความถี่ในการรับประทานไอศกรีม จำนวนเงินที่ซื้อไอศกรีมแต่ละครั้ง ความสนใจในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ ข้อคิดเห็นในการนำผลผลิตทางการเกษตรในชุมชนมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ การยอมรับผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว แสดงดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 จำนวนและค่าร้อยละของพฤติกรรมการบริโภคไอศกรีม

(n = 100)		
พฤติกรรมการบริโภคไอศกรีม	จำนวน	ค่าร้อยละ
1. ความถี่ในการรับประทานไอศกรีม		
จำนวน 1 ครั้ง/สัปดาห์	40	40.00
จำนวน 3 - 4 ครั้ง/สัปดาห์	28	28.00
จำนวน 1 ครั้ง/เดือน	5	5.00
จำนวน 2 - 3 ครั้ง/เดือน	22	22.00
ทุกวัน	5	5.00
รวม	100	100.00
2. การซื้อไอศกรีมในแต่ละครั้งเป็นจำนวนเงิน		
จำนวน 5 - 50 บาท	81	81.00
จำนวน 51 - 100 บาท	13	13.00
จำนวน 101 - 150 บาท	4	4.00
จำนวน 151 บาทขึ้นไป	2	2.00
รวม	100	100.00
3. ความสนใจในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ		
สนใจ	100	100.00
ไม่สนใจ	0	0.00
รวม	100	100.00
4. ข้อคิดเห็นในการนำผลผลิตทางการเกษตรในชุมชนมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์		
เห็นด้วย	100	100.00
ไม่เห็นด้วย	0	0.00
รวม	100	100.00
5. การยอมรับผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดพืชขาว		
ยอมรับ	98	98.00
ไม่ยอมรับ	2	2.00
รวม	100	100.00

ตารางที่ 4.9 (ต่อ) จำนวนและค่าร้อยละของพฤติกรรมกรการบริโภคไอศกรีม

(n = 100)		
พฤติกรรมกรการบริโภคไอศกรีม	จำนวน	ค่าร้อยละ
6. เหตุผลในการยอมรับผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนม		
เสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว	78	78.00
รสชาติกลมกล่อม/ความอร่อย	52	52.00
สีสวยงาม	47	47.00
มีความสะดวกในการบริโภค	82	82.00
มีประโยชน์ต่อสุขภาพ	63	63.00
ราคาเหมาะสมกับคุณภาพ		
*ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ		

จากตารางที่ 4.9 จำนวนและค่าร้อยละของพฤติกรรมกรการบริโภคไอศกรีม พบว่า ความถี่ในการรับประทานไอศกรีมของผู้บริโภคมากที่สุด จำนวน 1 ครั้ง/สัปดาห์ จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 40.00 รองลงมา คือ จำนวน 3-4 ครั้ง/สัปดาห์ จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 28.00 และจำนวน 2-3 ครั้ง/เดือน จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 22.00 ตามลำดับ จำนวนเงินที่ซื้อไอศกรีมในแต่ละครั้ง พบว่า ส่วนใหญ่เป็นจำนวน 5-50 บาท จำนวน 81 คน คิดเป็นร้อยละ 81.00 รองลงมา คือ จำนวน 51-100 บาท จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 13.00 และจำนวน 101-150 บาท จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 4.00 ตามลำดับ มีความสนใจในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ พบว่า ผู้บริโภคมีความสนใจผลิตภัณฑ์ไอศกรีมที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ จำนวน 100 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ข้อคิดเห็นในการนำผลผลิตทางการเกษตรในชุมชนมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ พบว่า ผู้บริโภคเห็นด้วยในการนำผลผลิตทางการเกษตรในชุมชนมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ จำนวน 100 คน คิดเป็นร้อยละ 100 การยอมรับผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว พบว่า ผู้บริโภคยอมรับผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว จำนวน 98 คน คิดเป็นร้อยละ 98.00 และไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 2.00 เนื่องจากผู้บริโภคต้องการให้มีกลิ่นของฟักข้าวเพิ่มขึ้น เหตุผลในการยอมรับผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่เลือกมีประโยชน์ต่อสุขภาพ จำนวน 82 คน คิดเป็นร้อยละ 82.00 รองลงมา คือ รสชาติกลมกล่อม/ความอร่อย จำนวน 78 คน คิดเป็นร้อยละ 78.00 และมีราคาเหมาะสมกับคุณภาพ จำนวน 63 คน คิดเป็นร้อยละ 63.00 ตามลำดับ

4.5.3 ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่มีต่อผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้บริโภคผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว ด้านทางประสาทสัมผัส ได้แก่ ลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน) และความชอบโดยรวม ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว แสดงดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ลักษณะที่ปรากฏ	4.50	0.50
สี	4.32	0.53
กลิ่น	4.16	0.68
รสชาติ	4.47	0.59
เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน)	4.48	0.54
ความชอบโดยรวม	4.51	0.54

จากตารางที่ 4.10 พบว่าผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน) และความชอบโดยรวม มีค่าเฉลี่ย 4.50 4.32 4.16 4.47 4.48 และ 4.51 ตามลำดับ ผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว มีลักษณะเนื้อไอศกรีมมีสีส้มปานกลาง มีกลิ่นของนมและฟักข้าว มีรสหวานเล็กน้อย และมีเนื้อไอศกรีมลักษณะเรียบเนียน

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

5.1.1 การศึกษาดำรับพื้นฐานของไอศกรีมนมโดยศึกษาดำรับพื้นฐานที่มีความเหมาะสมต่อปริมาณเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่เสริมลงในไอศกรีมนม ได้ทำการศึกษาดำรับพื้นฐาน จำนวน 3 ดำรับ พบว่าไอศกรีมดำรับพื้นฐานดำรับที่ 2 ผู้ชิมให้การยอมรับมากที่สุดในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีค่าเฉลี่ยคือ 7.85 6.90 7.61 7.86 และ 7.90 ตามลำดับ อยู่ในระดับปานกลาง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ดังนั้นผู้ทำการทดลองจึงเลือกดำรับที่ 2 เพื่อใช้เป็นดำรับศึกษาปริมาณเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมต่อไป

5.1.2 การศึกษาปริมาณเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่เสริมลงในไอศกรีมนมที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ ร้อยละ 10 ร้อยละ 20 และร้อยละ 30 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด และนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสทางด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน) และความชอบโดยรวม พบว่า ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่ระดับร้อยละ 30 ผู้ชิมให้การยอมรับมากที่สุดในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน) และความชอบโดยรวม โดยมีค่าเฉลี่ยคือ 8.43 8.03 8.22 8.13 และ 8.38 ตามลำดับ อยู่ในระดับความชอบมาก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

5.1.3 การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว และนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสทางด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน) และความชอบโดยรวม ลักษณะแบบสอบถามแบบมาตรฐานส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยมีค่าเฉลี่ยคือ 4.50 4.32 4.16 4.47 4.48 และ 4.51 ตามลำดับ และเมื่อนำไปวิเคราะห์ค่าคะแนนความเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่าผู้บริโภคให้การยอมรับในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว จำนวน 98 คน คิดเป็นร้อยละ 98.00

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 จากการทดลองในครั้งนี้ ควรศึกษาอายุการเก็บรักษาของไอศกรีม

5.2.2 ในการศึกษาครั้งต่อไป การนำพืชผักพื้นบ้านชนิดอื่นมาเสริมลงในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนม เพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการของไอศกรีมนม ทั้งนี้ยังเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับพืชผักพื้นบ้านชนิดอื่น ๆ อีกด้วย และการนำน้ำมันโคที่มีอยู่ในฟาร์มมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อาหารชนิดอื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

- กรมกฤษฎีกา ฎมรประวัตติ. 2556. **ฟักข้าวพืชผักพื้นบ้าน**. กรุงเทพฯ : หมอชาวบ้าน
กระทรวงสาธารณสุข. 2544. **ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 222) พ.ศ.2544**
เรื่องไอศกรีม. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.fda.moph.go.th>,
19 ธันวาคม 2559
- จิตติมา จันทร์เวช และภัทรา จินดาศรี. 2549. **การผลิตไอศกรีมโยเกิร์ตน้ำนมข้าวโพด**. แผนงาน
พิเศษ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.
ฉันทจิต สิริไตรรัตน์ ญัฐณา ทาสีเพชร และดิษฐวัฒน์ พิจารณ์สรรค์. 2559. **ผลของชนิดและปริมาณ**
อิมัลซิไฟเออร์สำหรับการผลิตเครื่องดื่มฟักข้าวชนิดผง. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
การอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ฉวีวรรณ สุตจิตร. 2555. **เกษตรชลประทาน**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<http://www.water.rid.go.th>, 22 พฤศจิกายน 2559
- ชมพู ยิ้มโต. 2550. **การถนอมอาหาร**. โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ.
- ญัฐพร จรรยาจรัสกุล และวรรณภา จริยะมา. 2557. **เครื่องดื่มมะนาวเข้มข้นผสมเยื่อหุ้มเมล็ด**
ฟักข้าว. ระดับปริญญาตรี โครงการพิเศษ สาขาวิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- ญัฐพร ะประวัตติ และธนภรณ์ อูมะนันท์. 2551. **ไอศกรีมนมสดเสริมน้ำขิง**. ระดับปริญญาตรี
โครงการพิเศษ สาขาวิชาวิชาการและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- ธานินทร์ ศิลป์จารุ. 2557. **คู่มือการวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS**. กรุงเทพฯ :
วีอินเตอร์ พรินท์
- นุชนาฏ กุลวิทย์. 2555. **ไอศกรีมนมเสริมมะละกอ**. ระดับปริญญาตรี โครงการพิเศษ สาขาวิชา
อาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
พระนคร
- นิธิยา รัตนานนท์. 2557. **เคมีนัมและผลิตภัณฑ์นม**. โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ.
- นรินทร์ ทองศิริ. 2528. **เทคโนโลยีอาหารนม**. นำอักษรการพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- นิรนาม2 .2551. **ไอศกรีมนมสด**. (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก <http://www.icecreamfanclub.com>,
16 ธันวาคม 2559
- บวรศักดิ์ สีนานนท์. 2548. **เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อาหารนม**. ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร
คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- ปิยนุสรณ์ น้อยดวง และปวีณา มณีพล. 2557. **การผลิตไอศกรีมจากน้ำนมธัญพืช**. ภาควิชาเทคโนโลยี
การอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม
- พัชรินทร์ รักถาวร. 2542. **การผลิตและปรับปรุงคุณภาพไอศกรีมกะทิสดไขมัน**.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- พิจารณา สามนจิตติ. 2559. **ประโยชน์นมโค**. โครงการปศุสัตว์น้อยเตือนภัย ใส่ใจผู้บริโภค กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนานนท์. 2559. **การตรวจสอบคุณภาพน้ำนมดิบ**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.foodnetworksolution.com>, 30 พฤศจิกายน 2559
- เพ็ญขวัญ ชมปรีดา. 2549. **เอกสารประกอบการเรียนการสอนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- พุดตราเวลดอททีวี. 2559. **ไอศกรีมนมสดญี่ปุ่น**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.foodtravel.tv>, 18 ธันวาคม 2559.
- วันเพ็ญ สีหพงษ์ และมาลี ชิมศรีสกุล. 2546. **ผลของน้ำนมถั่วเหลืองและสารให้ความอยู่ตัวต่อคุณภาพของไอศกรีมกะทิ**. รายงานการประชุมวิชาการอุตสาหกรรมเกษตร ครั้งที่ 5 ในงาน THAIFEX & THAIMEX 2003. หน้า 562-566.
- วรรณมา ตังเจริญชัย และวิบูลย์ กาวิลละ. 2531. **นมและผลิตภัณฑ์นม**. โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ.
- ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2558. **ปริมาณการผลิตน้ำนมดิบ**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.oae.go.th/download/prcai/livestock/milkcow.pdf>, 28 พฤศจิกายน 2559
- ศศิกานต์ ซองทุมินทร์ และบวรศักดิ์ ลีนานนท์. 2555. **การผลิตไอศกรีมฟักข้าวเสริมโปรไบโอติก**. มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- สุชาติพ ภมรประวัติ. 2550. **ฟักข้าวอาหารต้านมะเร็ง**. คณะแพทยศาสตร์ บัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- สุธิพงศ์ ถิ่นเขาน้อย. 2554. **ฟักข้าว**. กรุงเทพฯ : ฟักข้าวต้านโรคตำรับรักษาอาหารแทนยา
- สมจิต สุรพัฒน์. 2555. **ไอศกรีมและผลิตภัณฑ์**. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมใจ ศรีลออกุล. 2549. **เทคโนโลยีน้ำนมและผลิตภัณฑ์นม**. มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม, กรุงเทพฯ.
- สมชาย ศรีพูล. 2555. **องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนม**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.skat.ac.th/teacher/vira_doc_3.docx, 30 พฤศจิกายน 2559
- สายชล สีนสมบูรณ์ทอง. 2546. **“สถิติกับการวางแผนการตลาดทางการเกษตร”**. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง.
- องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย. 2559. **กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์นมพาสเจอร์ไรส์**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.dpo.go.th>, 9 มกราคม 2560.
- อินทรารัตน์ เวียร์ยันโตโร. 2554. **เทคโนโลยีการผลิตไอศกรีมนมจากน้ำนมสด**. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัย เชียงใหม่
- Varnam, A. H. and Sutherland, J. P. 1994. **Milk and Milk Products: Technology, Chemistry and microbiology**. London: Chapman & Hall.

ภาคผนวก





ภาคผนวก ก
ตำรับที่ใช้ในการศึกษา

ก-1 ไอศกรีมนมตำรับพื้นฐาน

ไอศกรีมนม ตำรับที่ 1

ส่วนผสม

นมสดพาสเจอร์ไรซ์	500	กรัม
วิปป์ครีม	250	กรัม
น้ำตาลทรายขาว	185	กรัม
ไข่ขาวของไข่ไก่	70	กรัม
กลูโคส	45	กรัม
เกลือ	0.5	กรัม

วิธีทำ

1. ผสมไข่ขาวของไข่ไก่ น้ำตาลทราย กลูโคส และเกลือ ให้เข้ากัน ตีให้น้ำตาลละลาย
2. เทนมและครีม ผสมรวมกับส่วนผสมไข่ คนให้เข้ากันดี ใส่กลิ่นนมสด คนให้เข้ากันอีกครั้ง
3. นำส่วนผสมใส่กล่องปิดฝา แช่ในช่องแช่แข็ง แล้วคอยนำส่วนผสมออกมาคนทุก 30 นาที ถึง 1 ชั่วโมง ให้คอยคนให้ทั่ว และแช่แข็งประมาณ 6 ชั่วโมง จนกระทั่งส่วนผสมแข็งตัวดี

ที่มา : food travel (ออนไลน์) (2559)

ไอศกรีมนม ตำรับที่ 2

ส่วนผสม

นมสดพาสเจอร์ไรซ์	600	กรัม
วิปปิ้งครีม	75	กรัม
น้ำตาลทรายขาว	130	กรัม
สารให้ความคงตัว	3	กรัม
น้ำเปล่า	67	กรัม

วิธีทำ

1. ผสมส่วนผสมทุกอย่างให้เป็นเนื้อเดียวกัน ผ่านเครื่องโฮมจิไนซ์เซอร์ เป็นเวลา 5 นาที
2. แล้วนำไปพาสเจอร์ไรซ์ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที
3. จากนั้นทิ้งให้เย็น และนำไปปั่นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง
4. ปั่นด้วยเครื่องปั่นไอศกรีม นาน 15 นาที บรรจุใส่กล่องพลาสติกแช่ในตู้แช่แข็งที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

ที่มา : ปิยนุสรณ์ และปวีณา (2557)

ไอศกรีมนม ตำรับที่ 3

ส่วนผสม

นมสดพาสเจอร์ไรซ์	600	กรัม
วิปปิ้งครีม	200	กรัม
น้ำตาลทรายขาว	100	กรัม
มอลโตเดกซ์ตริน	30	กรัม
น้ำเปล่า	90	กรัม

วิธีทำ

1. คลุกผสมน้ำตาลทรายขาว มอลโตเดกซ์ตริน ด้วยตะกร้อมือในชามผสมให้ทั่ว
2. เทน้ำเดือดจัด คนผสมด้วยตะกร้อมืออย่างรวดเร็วให้ส่วนผสมในข้อที่ 1 ละลายหมด
3. เติมนมสด และวิปปิ้งครีม คนผสมให้เข้ากัน
4. นำส่วนผสมไปต้มที่อุณหภูมิ 0-4 องศาเซลเซียส ในตู้เย็นช่องธรรมดาเป็นเวลา 4 ชั่วโมง
5. หลังจากบ่มแล้วนำมาปั่นด้วยเครื่องปั่นไอศกรีม ใช้เวลา 45 นาที
6. นำไปแช่ช่องแข็งไว้ 1 คืน แล้วจึงนำมารับประทาน

ที่มา : นิตนนาม 2 (2551)

ก-2 ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

ส่วนผสม

นมสดพาสเจอร์ไรซ์	600	กรัม
วิปป์ิ้งครีม	75	กรัม
น้ำตาลทรายขาว	130	กรัม
สารให้ความคงตัว	3	กรัม
น้ำเปล่า	67	กรัม
เยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว	262	กรัม

วิธีทำ

1. ละลายส่วนผสมให้เข้ากัน ตั้งไฟที่อุณหภูมิที่ 75 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 15 นาที
2. ยกลงแล้วลดอุณหภูมิทันที พักไว้ประมาณ 5 นาที
3. นำเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวใส่ลงในส่วนผสมคนให้เป็นเนื้อเดียวกัน แล้วกรองส่วนผสม
4. เทใส่กล่องปิดฝา นำส่วนผสมไปบ่มที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง
5. นำส่วนผสมไอศกรีมที่แช่ไว้ เทใส่เครื่องปั่นไอศกรีม ใช้เวลาปั่นประมาณ 30 นาที
6. ตักใส่ภาชนะปิดฝา นำเข้าช่องแช่แข็ง ที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง

ภาคผนวก ข
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา



ข-1 แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมนม ตำรับพื้นฐาน 3 ตำรับ

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ชุดที่.....
วันที่.....

ผลิตภัณฑ์ ไอศกรีมนม (ตำรับพื้นฐาน)

คำแนะนำ : กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอ จากซ้ายไปขวาตามลำดับ แล้วให้คะแนนความชอบในแต่ละคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ ที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด โดยกำหนดให้

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

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	รหัส.....	รหัส.....	รหัส.....
สี			
กลิ่น			
รสชาติ			
เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน)			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....
.....

ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน
คณะผู้จัดทำ

ข-2 แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว 3 ระดับ

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ชุดที่.....
วันที่.....

ผลิตภัณฑ์ ไอศกรีมนม (ศึกษาปริมาณเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวที่เหมาะสม)

คำแนะนำ : กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอ จากซ้ายไปขวาตามลำดับ แล้วให้คะแนนความชอบในแต่ละคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ ที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด โดยกำหนดให้

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

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	รหัส.....	รหัส.....	รหัส.....
สี			
กลิ่น			
รสชาติ			
เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน)			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....
.....

ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน
คณะผู้จัดทำ

ข-3 แบบสอบถามการทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

แบบสอบถาม

การทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

คำอธิบาย

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการงานพิเศษทางอุตสาหกรรมบริการอาหาร เพื่อทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว จึงใคร่ขอความกรุณาจากท่านตอบแบบสอบถามฉบับนี้ให้ครบถ้วนตามความเป็นจริง และขอความคิดเห็นของท่านเพื่อนำไปเป็นประโยชน์ และในกรณีทำการศึกษาดังกล่าว ผู้ศึกษาโครงการงานพิเศษจะนำข้อมูลที่ท่านได้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดไปใช้ประโยชน์เพื่อการศึกษาเท่านั้น

คำชี้แจง

แบบสอบถามทั้งหมดมี 4 ส่วน ซึ่งประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภค

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการบริโภคไอศกรีม

ส่วนที่ 3 การทดสอบชิมตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

ส่วนที่ 4 ข้อมูลการยอมรับผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

ผู้ศึกษาโครงการงานพิเศษทางอุตสาหกรรมบริการอาหาร ขอขอบพระคุณผู้ตอบแบบสอบถามที่ให้ความร่วมมือ และสละเวลาในการตอบแบบสอบถามเพื่อการศึกษาครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณอย่างสูงที่ให้ความร่วมมือ

นางสาวพิมพ์พิชชา พันธุ์แจ่ม

นางสาววาสนา วงศาพูนทรัพย์

สาขาวิชา อุตสาหกรรมบริการอาหาร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

คำแนะนำ กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ หน้าคำตอบที่ท่านเห็นว่าเหมาะสม และตรงตามความคิดของท่านมากที่สุด

ส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ

- 1) ชาย 2) หญิง

2. อายุ

- 1) ต่ำกว่า 20 ปี 2) 21-30 ปี
 3) 31-40 ปี 4) 41 ปีขึ้นไป

3. ระดับการศึกษา

- 1) ต่ำกว่ามัธยมศึกษา 2) มัธยมศึกษา/ปวช.
 3) อนุปริญญา/ปวส. 4) ปริญญาตรี

4. อาชีพ

- 1) นักเรียน/นักศึกษา 2) ข้าราชการ 3) ธุรกิจส่วนตัว
 4) เกษตรกร 5) รับจ้างทั่วไป 6) ไม่ได้ประกอบอาชีพ
 7) อื่น ๆ (โปรดระบุ)

5. รายได้เฉลี่ยต่อเดือน

- 1) น้อยกว่า 5,000 บาท 2) 5,001-10,000 บาท
 3) 10,001 - 15,000 บาท 4) มากกว่า 15,001 บาท

ส่วนที่ 2 : ข้อมูลเกี่ยวกับการพฤติกรรมการบริโภคไอศกรีม

1. ท่านรับประทานไอศกรีมบ่อยแค่ไหน

- 1) จำนวน 1 ครั้ง/สัปดาห์ 2) จำนวน 3-4 ครั้ง/สัปดาห์
 3) จำนวน 1 ครั้ง/เดือน 4) จำนวน 2-3 ครั้ง/เดือน
 5) ทุกวัน

2. ท่านซื้อไอศกรีมในแต่ละครั้งเป็นจำนวนเงินเท่าไร

- 1) จำนวน 5-50 บาท 2) จำนวน 51-100 บาท
 3) จำนวน 101-150 บาท 4) จำนวน 151 บาทขึ้นไป

3. ถ้ามีผลิตภัณฑ์ไอศกรีมที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ ท่านสนใจหรือไม่

- 1) สนใจ 2) ไม่สนใจ

4. ท่านเห็นด้วยหรือไม่ ในการนำผลผลิตทางการเกษตรในชุมชนมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์

- 1) เห็นด้วย 2) ไม่เห็นด้วย

ส่วนที่ 3 : การทดสอบชิมตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว กรุณาทดสอบผลิตภัณฑ์โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในคะแนนที่ตรงตามความรู้สึกของท่าน

คุณลักษณะ	ระดับความชอบ				
	ชอบมากที่สุด (5)	ชอบ (4)	ไม่แน่ใจ (3)	ไม่ชอบ (2)	ไม่ชอบที่สุด (1)
ลักษณะที่ปรากฏ					
สี					
กลิ่น					
รสชาติ					
เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน)					
ความชอบโดยรวม					

ส่วนที่ 4 : ข้อมูลการยอมรับผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

1. ท่านคิดว่าราคาที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวนี้ ขนาดบรรจุ 85 กรัม ราคา 25 บาท มีความเหมาะสมหรือไม่

- 1) เหมาะสม 2) ไม่เหมาะสมเพราะ.....

2. ท่านยอมรับผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวนี้หรือไม่

- 1) ยอมรับ 2) ไม่ยอมรับเพราะ.....

3. เหตุผลในการยอมรับผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว (ในกรณียอมรับจากคำถามข้อที่ 2) ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

- รสชาติกลมกล่อม / ความอร่อย สีสวยงาม
 มีความสะดวกในการบริโภค มีประโยชน์ต่อสุขภาพ
 ราคาเหมาะสมกับคุณภาพ

ภาคผนวก ค

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากโปรแกรมสำเร็จรูปทางคอมพิวเตอร์



ค-1 ผลการศึกษาการทดสอบทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมนมตำรับพื้นฐาน

ผลการศึกษาการทดสอบทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมนมตำรับพื้นฐาน

Dependent Variable : ด้านสี

Treatment	Mean	Std. Deviation	N
1.00	6.8833	1.18023	60
2.00	7.8500	1.08651	60
3.00	7.0500	1.32031	60
Total	7.2611	1.26563	180

Post Hoc Teste
Homogeneous Subsets
ด้านสี

Duncan^{a,b}

Treatment	N	Subset	
		1	2
1.00	60	6.8833	
3.00	60	7.0500	
2.00	60		7.8500
Sig.		.401	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1.175.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 60.000.

b. Alpha = .05.

Dependent Variable : ด้านกลิ่น

Treatment	Mean	Std. Deviation	N
1.00	6.2500	1.42168	60
2.00	6.9000	1.36170	60
3.00	6.3000	1.36915	60
Total	6.4833	1.40818	180

Post Hoc Teste
Homogeneous Subsets
ด้านกลิ่น

Duncan^{a,b}

Treatment	N	Subset	
		1	2
1.00	60	6.2500	
3.00	60	6.3000	
2.00	60		6.9000
Sig.		.783	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .986.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 60.000.

b. Alpha = .05.

Dependent Variable : ด้านรสชาติ

Treatment	Mean	Std. Deviation	N
1.00	6.8667	1.50104	60
2.00	7.6167	1.46243	60
3.00	6.6167	1.37892	60
Total	7.0333	1.50195	180

Post Hoc Teste
Homogeneous Subsets
ด้านรสชาติ

Duncan^{a,b}

Treatment	N	Subset	
		1	2
3.00	60	6.6167	
1.00	60	6.8667	
2.00	60		7.6167
Sig.		.336	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 2.007.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 60.000.

b. Alpha = .05.

Dependent Variable : ด้านเนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน)

Treatment	Mean	Std. Deviation	N
1.00	6.8167	1.22808	60
2.00	7.8667	1.06511	60
3.00	6.7500	1.48009	60
Total	7.1444	1.36239	180

Post Hoc Teste
Homogeneous Subsets
ด้านเนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน)

Duncan^{a,b}

Treatment	N	Subset	
		1	2
3.00	60	6.7500	
1.00	60	6.8167	
2.00	60		7.8667
Sig.		.744	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1.239.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 60.000.

b. Alpha = .05.

Dependent Variable : ด้านความชอบโดยรวม

Treatment	Mean	Std. Deviation	N
1.00	7.0000	1.22128	60
2.00	7.9000	1.10008	60
3.00	6.8000	1.05445	60
Total	7.2333	1.21949	180

Post Hoc Teste
Homogeneous Subsets
ด้านความชอบโดยรวม

Duncan^{a,b}

Treatment	N	Subset	
		1	2
3.00	60	6.8000	
1.00	60	7.0000	
2.00	60		7.9000
Sig.		.323	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1.216.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 60.000.

b. Alpha = .05.

ค-2 ผลการศึกษาการทดสอบทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว 3 ระดับ

ผลการศึกษาการทดสอบทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

Dependent Variable : ด้านสี

Treatment	Mean	Std. Deviation	N
1.00	7.0333	1.17843	60
2.00	7.4500	1.08025	60
3.00	8.4333	.76727	60
Total	7.6389	1.17594	180

Post Hoc Teste
Homogeneous Subsets
ด้านสี

Duncan^{a,b}

treatment	N	Subset		
		1	2	3
1.00	60	7.0333		
2.00	60		7.4500	
3.00	60			8.4333
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) = .667.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 60.000.

b. Alpha = .05.

Dependent Variable : ด้านกลิ่น

Treatment	Mean	Std. Deviation	N
1.00	6.9167	1.12433	60
2.00	7.1500	1.03866	60
3.00	8.0333	.90135	60
Total	7.3667	1.12811	180

Post Hoc Teste
Homogeneous Subsets
ด้านกลิ่น

Duncan^{a,b}

treatment	N	Subset	
		1	2
1.00	60	6.9167	
2.00	60	7.1500	
3.00	60		8.0333
Sig.		.120	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .664.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 60.000.

b. Alpha = .05.

Dependent Variable : ด้านรสชาติ

Treatment	Mean	Std. Deviation	N
1.00	6.8667	1.17122	60
2.00	7.4500	.98161	60
3.00	8.2167	.80447	60
Total	7.5111	1.13595	180

Post Hoc Teste
Homogeneous Subsets
ด้านรสชาติ

Duncan^{a,b}

treatment	N	Subset		
		1	2	3
1.00	60	6.8667		
2.00	60		7.4500	
3.00	60			8.2167
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) = .765.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 60.000.

b. Alpha = .05.

Dependent Variable : ด้านเนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน)

Treatment	Mean	Std. Std. Deviation	N
1.00	7.5167	1.14228	60
2.00	7.7167	.95831	60
3.00	8.1333	.74712	60
Total	7.7889	.99152	180

Post Hoc Teste
Homogeneous Subsets
ด้านเนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน)

Duncan^{a,b}

treatment	N	Subset	
		1	2
1.00	60	7.5167	
2.00	60	7.7167	
3.00	60		8.1333
Sig.		.154	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .583.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 60.000.

b. Alpha = .05.

Dependent Variable : ด้านความชอบโดยรวม

Treatment	Mean	Std. Error	N
1.00	7.1167	.99305	60
2.00	7.5167	1.01667	60
3.00	8.3833	.73857	60
Total	7.6722	1.06141	180

Post Hoc Teste
Homogeneous Subsets
ด้านความชอบโดยรวม

Duncan^{a,b}

treatment	N	Subset	
		1	2
1.00	60	7.5167	
2.00	60	7.7167	
3.00	60		8.1333
Sig.		.154	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .583.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 60.000.

b. Alpha = .05.

ภาคผนวก ง
คุณค่าทางโภชนาการ





ที่ ศร 0513.12201/601270

รายงานผลการทดสอบ

สถาบันคั้นคว่ำและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
50 งามวงศ์วาน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทรศัพท์ 0 2942 8629-35
โทรสาร 0 2942 7601

คำขอบริการเลขที่ : 601270 วันที่ 10 มีนาคม 2560
ผู้ขอรับบริการ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตโชติเวช
เลขที่ 168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300
ผู้ผลิต : นางสาววาสนา วงศาพูนทรัพย์ และนางสาวพิมพ์พิชชา พันธุ์แจ่ม
เลขที่ 606/2 ถนนราชมรรคา ตำบลสนามจันทร์ อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม 73000
ชื่อตัวอย่าง : ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว
ชนิดตัวอย่าง : -
ภาชนะบรรจุ : ถุงพลาสติกใสมัดปากถุงด้วยยางรัดของ
ขนาดบรรจุต่อหน่วย : 100 กรัม
ลักษณะตัวอย่าง : ไอศกรีมเนื้อละเอียดสีส้มเข้ม
วันที่รับตัวอย่าง : 7 กุมภาพันธ์ 2560
วันที่ทำการทดสอบ : 10 กุมภาพันธ์ - 6 มีนาคม 2560

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	วิธีทดสอบ	หมายเหตุ
Moisture, %	74.38	In house method based on AOAC (2016) 925.45	-
Protein, % (factor 6.25)	2.06	In house method based on AOAC (2016) 991.20	-
Fat, %	5.37	In house method based on AOAC (2016) 989.05	-
Ash, %	0.67	In house method based on AOAC (2016) 938.08	-
Total Carbohydrate, % (by difference ; include crude fiber)	17.52	Compendium of Methods for Food Analysis, Thailand, 1 st ed. 2003	-



รายงานผลการทดสอบ (คำขอบริการเลขที่ 601270)

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	วิธีทดสอบ	หมายเหตุ
Total Calories, Kcal / 100 g	126.65	Compendium of Methods for Food Analysis, Thailand, 1 st ed. 2003	-
Calories from fat, Kcal / 100 g	48.33	Compendium of Methods for Food Analysis, Thailand, 1 st ed. 2003	-

ผู้รายงาน

ผู้รับรอง

ลงชื่อ.....
 (นางสาวศุภิศา พิมพ์สินธ์)
 นักวิทยาศาสตร์

ลงชื่อ.....
 (นางจันทร์สุดา จรรย์วัฒน์วิจิตร)
 หัวหน้าศูนย์บริการประกันคุณภาพอาหาร

ลงชื่อ.....
 (นางจันทระคุณ วัฒนสุข)
 รองผู้อำนวยการฝ่ายวางแผนและพัฒนา
 ปฏิบัติงานแทนผู้อำนวยการ

ภาคผนวก จ
การคำนวณต้นทุน



จ-1 การคำนวณต้นทุนของไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

STANDARD RECIPE CARD

Recipe : ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

Portions : 13 (85 กรัม)

Total cost : 92.68

Cost p.portion : 7.13

ITEM CODE	ITEM DESCRIPTION	ITEM QTY	ITEM UNIT	ITEM PRICE	COST (Bht.)
	นมสดพาสเจอร์ไรซ์ (นํ้านมโคดิบ)	600	กรัม	0.020	12
	วิปปิ้งครีม	75	กรัม	0.159	11.93
	น้ำตาลทราย	130	กรัม	0.023	2.99
	สารให้ความคงตัว	3	กรัม	0.085	0.26
	เยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว	262	กรัม	0.250	65.50
	น้ำเปล่า	67	กรัม	-	
		1,137	กรัม	รวม	92.68
TOTAL COST, INCL. 5% ADDITIONAL COST :					

ต้นทุนไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวต่อ 13 ถ้วย

ต้นทุนวัตถุดิบ = 92.68 บาท

จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ได้ = 13 ถ้วย

ราคาต้นทุน/ถ้วย 97.31/13 = 7.13 บาท

จ-2 ฉลากและบรรจุภัณฑ์



ภาพที่ จ-1 ฉลากผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฝักข้าว



ภาพที่ จ-2 ผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมเสริมเยื่อหุ้มเมล็ดฝักข้าว

ประวัติผู้ศึกษา

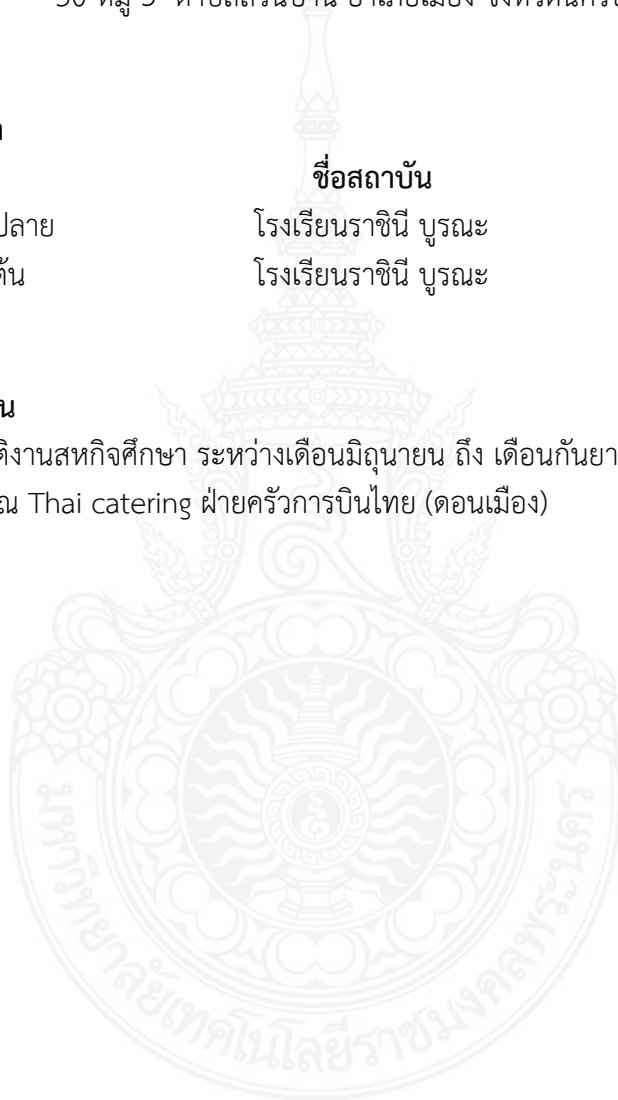
ชื่อ - นามสกุล นางสาวพิมพ์พิชชา พันธุ์แจ่ม
 วันเดือนปีเกิด 6 ตุลาคม 2537
 ที่อยู่ปัจจุบัน 50 หมู่ 3 ตำบลสวนป่า อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม 73000

ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จ
มัธยมศึกษาตอนปลาย	โรงเรียนราชินี บุรณะ	2555
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนราชินี บุรณะ	2552

ประวัติการทำงาน

ได้ฝึกปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2559 ในตำแหน่ง นักศึกษาฝึกงาน ณ Thai catering ฝ่ายครัวการบินไทย (ดอนเมือง)



ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ - นามสกุล นางสาววาสนา วงศาพูนทรัพย์
 วันเดือนปีเกิด 20 พฤศจิกายน 2537
 ที่อยู่ปัจจุบัน 606/2 ถนนราชมรรคา ตำบลสนามจันทร์ อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม
 73000

ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จ
มัธยมศึกษาตอนปลาย	โรงเรียนราชินี บุรณะ	2555
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนราชินี บุรณะ	2552

ประวัติการทำงาน

ได้ฝึกปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2559 ในตำแหน่ง
 นักศึกษาฝึกงาน ณ Thai catering ฝ่ายครัวการบินไทย (ดอนเมือง)

