



การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้

Product Development of Ice cream yogurt added aloe Vera

กมลพิพัฒน์ ชนะสิทธิ์
ปรีชญา แพนมงคล
ณนนท์ แดงสังวาลย์

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากงบประมาณรายได้มหาวิทยาลัย

ประจำปีงบประมาณ 2557

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้

Product Development of Ice cream yogurt added Aloe Vera

กมลพิพัฒน์ ชนะสิทธิ์

ปรัชญา แพมมงคล

ณนนท์ แดงสังวาลย์

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากงบประมาณรายได้มหาวิทยาลัย

ประจำปีงบประมาณ 2557

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

บทคัดย่อ

ไอศกรีมเป็นผลิตภัณฑ์ของหวานที่ได้รับความนิยมทั่วโลก โดยไอศกรีมได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อเป็นการตอบสนองให้แก่ผู้บริโภค ในปัจจุบันผู้บริโภคได้หันมาใส่ใจเรื่องสุขภาพกันมากขึ้น จึงได้มีการนำสมุนไพรเข้ามาเป็นส่วนผสมของไอศกรีม เพื่อให้มีคุณค่าทางโภชนาการและมีประโยชน์ต่อร่างกาย ว่านหางจระเข้เป็นพืชที่มีเนื้อวุ้นน้ำ มีสรรพคุณในการรักษาแผลไฟไหม้ น้ำร้อนลวก แผลเรื้อรัง และแผลกระเพาะในอาหารได้ดี นอกจากนี้ว่านหางจระเข้ยังมีศักยภาพในพัฒนารูปเป็นแบบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ทั้งด้านยา อาหาร และเครื่องสำอางได้อีกด้วย การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้ครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของเนื้อว่านหางจระเข้ในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ต ศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้ ตลอดจนการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้ จากการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของเนื้อว่านหางจระเข้พบว่า เนื้อว่านหางจระเข้ปริมาณ 100 กรัม ให้พลังงาน 3.20 กิโลแคลอรี คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 0.80 โปรตีนน้อยกว่าร้อยละ 1.25 ไขมันร้อยละ 0.20 ความชื้นร้อยละ 99.0 เส้นใยอาหารร้อยละ 0.64 เมื่อศึกษากระบวนการผลิตพบว่า ปริมาณโยเกิร์ตและเนื้อว่านหางจระเข้ที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตที่เสริมว่านหางจระเข้ คือ ปริมาณโยเกิร์ตที่ร้อยละ 60 และปริมาณเนื้อว่านหางจระเข้ที่ร้อยละ 50 เป็นปริมาณที่เหมาะสม

ด้านคุณภาพทางกายภาพ พบว่า ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้ มีค่าความหนืดเพิ่มขึ้นเท่ากับ 1525 cps. มีค่าสีเพิ่มขึ้น L^* 91.98 a^* -0.48 b^* 14.28 มีปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำได้ เท่ากับ 26.4 องศาบริกซ์ อัตราการละลายของไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้เท่ากับ 67.90 และค่าโอเวอร์รันเท่ากับ 72.76 ส่วนด้านคุณภาพทางเคมีพบว่า ผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้ปริมาณ 100 กรัม ให้พลังงาน 147 กิโลแคลอรี คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 15.4 โปรตีนร้อยละ 2.04 ไขมันร้อยละ 8.55 ความชื้นร้อยละ 73.6 เส้นใยอาหารร้อยละ 0.42 และไขมันร้อยละ 0.46

จากการนำผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้ ไปทดลองตลาด (Consumer test) ทดสอบการยอมรับกับผู้บริโภค เพื่อศึกษาแนวโน้มการตลาดเพื่อการจำหน่าย กลุ่มเป้าหมายเป็นบุคคลทั่วไปจำนวน 200 คน พบว่า การยอมรับของผู้บริโภคอยู่ในเกณฑ์ชอบถึงชอบมากที่สุด

คำสำคัญ : ไอศกรีม, โยเกิร์ต, ว่านหางจระเข้

Abstract

Ice cream is a kind of sweets that is popular worldwide. For years, ice cream has been continuously developed to meet various consumer satisfactions. Nowadays, people are more concerning about health. Ice-cream is then added with some herb into ingredients to build more nutrition and to be healthy. Aloe Vera is a plant full of water containment. It also heals wound of fire, hot water scalds, persistent wound and appetite wound. Moreover, Aloe Vera has its potential to instant product development in the forms of medicine, food and cosmetics. The development purpose of yogurt ice cream with Aloe Vera added is to study the proper quantity of Aloe Vera in the yogurt ice cream, along with the quality of Yogurt ice cream with Aloe Vera added product, throughout the consumer's satisfactions of the product as well.

After the study of Aloe Vera chemical properties, it indicates that each 100 grams of Aloe Vera has 3.20 kcal of energy, 0.80 percent of carbohydrate, less than 1.25 percent of protein, 0.20 percent of ashes, 99.0 percent of humidity and 0.64 percent of fiber.

The study of production process indicates that the proper quantity of yogurt and Aloe Vera to add in the product of yoghurt ice cream with Aloe Vera added are yogurt at 60 percent and Aloe Vera at 50 percent.

The study of physical side of quality indicates that the yogurt ice cream with Aloe Vera added has an increasing viscosity rate up to 1525 cps., color level at $L^* 91.98$ $a^* -0.48$ $b^* 14.28$, infusible solid at 26.4 brix degrees. The melting rate of yoghurt ice cream with Aloe Vera added is at 67.90 and overrun rate is at 72.76.

The study of chemical properties show that each 100 grams of yogurt ice cream with Aloe Vera added gives 147 kcal of energy, 15.4 percent of carbohydrate, 2.04 of protein, 8.55 percent of fat, 73.6 percent of humidity, 0.42 percent of fiber and 0.46 percent of ashes.

After proceeding yoghurt ice cream with Aloe Vera added to consumer test to research consumer's satisfactions and to study marketing tendency for sale, the target group is general amount of 200 persons. The study shows that the acceptance of consumer is in the level of high to highest.

Keywords: ice cream, yoghurt, Aloe Vera

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่อง “ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้” สามารถดำเนินการสำเร็จลุล่วงด้วยดี ด้วยความกรุณาของสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติที่ได้ให้ความเห็นชอบสนับสนุนให้ผ่านการประเมินข้อเสนอวิจัย ทำให้คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ได้รับงบประมาณประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณบุคลากรคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครที่ได้ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจ ตลอดการทำวิจัย ขอขอบคุณกลุ่มตัวอย่างทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลและระยะเวลาในการทดสอบเป็นอย่างดีตลอดจนขอขอบคุณผู้ที่ให้ความร่วมมือและให้ความอนุเคราะห์ทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวไว้ ณ ที่นี้

ท้ายสุดประโยชน์อันพึงมีจากงานวิจัยเล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้เป็นแนวทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยยกระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมให้มีคุณประโยชน์เพิ่มขึ้น และมีความแปลกใหม่กับผลิตภัณฑ์ไอศกรีม ซึ่งเป็นอีกทางเลือกหนึ่งให้กับผู้บริโภค อีกทั้งเป็นการเพิ่มรายได้ให้กับกลุ่มเกษตรกรที่ปลูกว่านหางจระเข้ และรู้จักใช้เวลาว่างจากงานหลักมาร่วมในการทำงานกลุ่มทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้นจากการแปรรูปว่านหางจระเข้

คณะผู้วิจัย



สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	(1)
บทคัดย่อ	(2)
Abstract	(3)
สารบัญ	(4)
สารบัญภาพ	(6)
สารบัญตาราง	(7)
สารบัญแผนภูมิ	(8)
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและความเป็นมา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตการศึกษา	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ตรวจสอบเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับไอศกรีม	3
2.2 บทบาทขององค์ประกอบที่สำคัญในไอศกรีม	6
2.3 กระบวนการผลิตไอศกรีม	11
2.4 ลักษณะไอศกรีมที่ดี	13
2.5 ข้อบกพร่องของไอศกรีม	13
2.6 โยเกิร์ต	14
2.7 ว่านหางจระเข้	15
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	18
บทที่ 3 วิธีดำเนินการทดลอง	
3.1 วัตถุประสงค์และอุปกรณ์	23
3.2 วิธีดำเนินการทดลอง	25
3.3 การวิเคราะห์ผล	32
3.4 สถานที่ทำการทดลอง	32
3.5 ระยะเวลาในการทำการทดลอง	32

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4	
4.1 ผลการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของเนื้อว่านหางจระเข้	33
4.2 ผลการศึกษากระบวนการผลิตและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้	34
4.3 ผลการทดสอบการยอมรับผู้บริโภคไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้	44
บทที่ 5	
5.1 สรุปผล	45
5.2 ข้อเสนอแนะ	46
บรรณานุกรม	47
ภาคผนวก	50
ภาคผนวก ก สูตรไอศกรีมโยเกิร์ต	51
สูตรพื้นฐานไอศกรีมโยเกิร์ตจำนวน 3 สูตร	52
สูตรไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้	55
ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส	56
แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสไอศกรีมโยเกิร์ต	57
แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้	59
แบบประเมินการยอมรับผู้บริโภค	60
ภาคผนวก ค การวิเคราะห์ทางเคมี	61
ประวัตินักวิจัย	66

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 แสดงคุณค่าทางโภชนาการ จากวิเคราะห์ทางเคมีของเนื้อว่านหางจระเข้ ปริมาณ 100 กรัม	33
4.2 ตำรับพื้นฐานไอศกรีมโยเกิร์ตจำนวน 3 ตำรับ	34
4.3 ค่าเฉลี่ยและค่าความแตกต่างตำรับพื้นฐานของไอศกรีมโยเกิร์ตจำนวน 3 ตำรับ	35
4.4 ลักษณะทางกายภาพของไอศกรีมโยเกิร์ตตำรับพื้นฐานจำนวน 3 ตำรับ	36
4.5 ตำรับไอศกรีมศึกษาปริมาณโยเกิร์ตที่เหมาะสม 3 ระดับ ในผลิตภัณฑ์ ไอศกรีมโยเกิร์ต	37
4.6 ค่าเฉลี่ยและค่าความแตกต่างของปริมาณโยเกิร์ตแตกต่างกัน 3 ระดับ	38
4.7 ลักษณะทางกายภาพปริมาณโยเกิร์ตที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ต เสริมว่านหางจระเข้ต่างกัน 3 ระดับ	38
4.8 ตำรับไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้ที่แตกต่างกัน 3 ระดับ	40
4.9 ค่าเฉลี่ยและค่าความแตกต่างของไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้ที่แตกต่างกัน 3 ระดับ	40
4.10 ลักษณะทางกายภาพของไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้ต่างกัน 3 ระดับ	41
4.11 คุณลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้	42
4.12 คุณภาพทางกายภาพของไอศกรีมโยเกิร์ต และไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้	43
4.13 องค์ประกอบทางเคมีของไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้ หนึ่งหน่วยบริโภค: 1 ถ้วย (100 กรัม)	43
4.14 ผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริม ว่านหางจระเข้	44

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
4.1 ไอศกรีมโยเกิร์ตตำรับพื้นฐานจำนวน 3 ตำรับ	36
4.2 ปริมาณโยเกิร์ตแตกต่างกัน 3 ระดับ	39
4.3 ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้แตกต่างกัน 3 ระดับ	41



สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
3.1 ขั้นตอนการทำไอศกรีมโยเกิร์ตตำรับพื้นฐาน	27
3.2 ขั้นตอนการเตรียมวุ้นหางจระเข้	28
3.3 ขั้นตอนการศึกษาปริมาณโยเกิร์ตในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมวุ้นหางจระเข้	29
3.4 ขั้นตอนการทำไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมวุ้นหางจระเข้ในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมวุ้นหางจระเข้	30



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและความเป็นมา

ไอศกรีมเป็นผลิตภัณฑ์ของหวานที่ได้รับความนิยมทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทยที่ได้รับความนิยมเหมือนกับประเทศต่างๆด้วยเช่นกัน ซึ่งไอศกรีมสามารถรับประทานได้ทั้งเด็กและผู้ใหญ่ ไอศกรีมมีส่วนผสมหลัก คือ น้ำ นมและผลิตภัณฑ์นม ส่วนผสมเพิ่มรส กลิ่น และสีสัง สารให้ความหวาน สารที่ช่วยให้ส่วนผสมเข้ากันดี (Emulsifier) และสารให้ความคงตัว (Stabilizer) สำหรับไอศกรีมที่ได้รับความนิยมและผลิตกันมากในประเทศไทยได้แก่ ไอศกรีมรสผลไม้หรือไอศกรีมประเภทหวานเย็น จะเห็นว่าไอศกรีมได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องโดยเฉพาะเนื้อสัมผัส และรสชาติที่มีให้เลือกมากมาย หลากหลายรสชาติ เพื่อเป็นการตอบสนองให้แก่ผู้บริโภค ซึ่งในปัจจุบันผู้บริโภคได้หันมาใส่ใจเรื่องสุขภาพกันมากขึ้นจึงได้มีการนำสมุนไพรเข้ามาเป็นส่วนผสมของไอศกรีมเพื่อให้มีคุณค่าทางโภชนาการและมีประโยชน์ต่อร่างกาย เช่น ไอศกรีมดอกไม้ ไอศกรีมเครื่องเทศ เนื่องจากในส่วนผสมหลักของไอศกรีมประเภทต่าง ๆ นั้น มีปริมาณไขมันและน้ำตาลในปริมาณสูงมาก ส่วนไอศกรีมหวานเย็นถึงแม้จะไม่มีไขมันแต่ก็มีน้ำตาลสูงเท่ากับน้ำหวานเข้มข้นเช่นกัน เมื่อบริโภคเกินความต้องการของร่างกาย และเกิดการสะสมไว้ในร่างกาย สามารถทำให้เกิดโรคต่างๆได้เช่นกัน

ว่านหางจระเข้เป็นพืชที่มีเนื้อวุ้นน้ำ ซึ่งจัดอยู่ในตระกูลลิเลียม (Liliaceae) มีแหล่งกำเนิดอยู่ในชายฝั่งทะเลเมดิเตอร์เรเนียนและบริเวณตอนใต้ของทวีปแอฟริกา ว่านหางจระเข้มีลักษณะพิเศษคือ มีใบแหลมคล้ายกับเข็ม เนื้อหนา และเนื้อในมีน้ำเมือกเหนียวซึ่งมีสาร anthraquinone ที่มีฤทธิ์ช่วยในการขับถ่ายใช้ทำเป็นยาคำ ส่วนวุ้นในว่านหางจระเข้มีสารเคมีอยู่หลายชนิด เช่น Aloe – Cmidin , Aloesin, Aloin สารประเภท glycoprotein และอื่นๆ นอกจากนี้มีรายงานวิจัยพบว่า วุ้นหรือน้ำเมือกของว่านหางจระเข้สามารถรักษาแผลไฟไหม้ น้ำร้อนลวก แผลเรื้อรัง และแผลกระพาะในอาหารได้ดี เพราะวุ้นมีสรรพคุณต่อต้านเชื้อแบคทีเรียช่วยสมานแผลได้ดี นอกจากนี้ว่านหางจระเข้ได้นำมาพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปต่างๆ ทั้งด้านยา อาหาร และเครื่องสำอาง ได้อีกด้วย (สรจักร, 2551)

จากคุณสมบัติของว่านหางจระเข้ที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะนำว่านหางจระเข้เสริมในไอศกรีม จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยยกระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมให้มีคุณประโยชน์เพิ่มขึ้น และมีความแปลกใหม่กับผลิตภัณฑ์ไอศกรีม ซึ่งเป็นอีกทางเลือกหนึ่งให้กับผู้บริโภค อีกทั้งเป็นการเพิ่มรายได้ให้กับกลุ่มเกษตรกรที่ปลูกว่านหางจระเข้ และรู้จักใช้เวลาว่างจากงานหลักมาร่วมในการทำงานกลุ่มทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้นจากการแปรรูปว่านหางจระเข้

1.2 วัตถุประสงค์

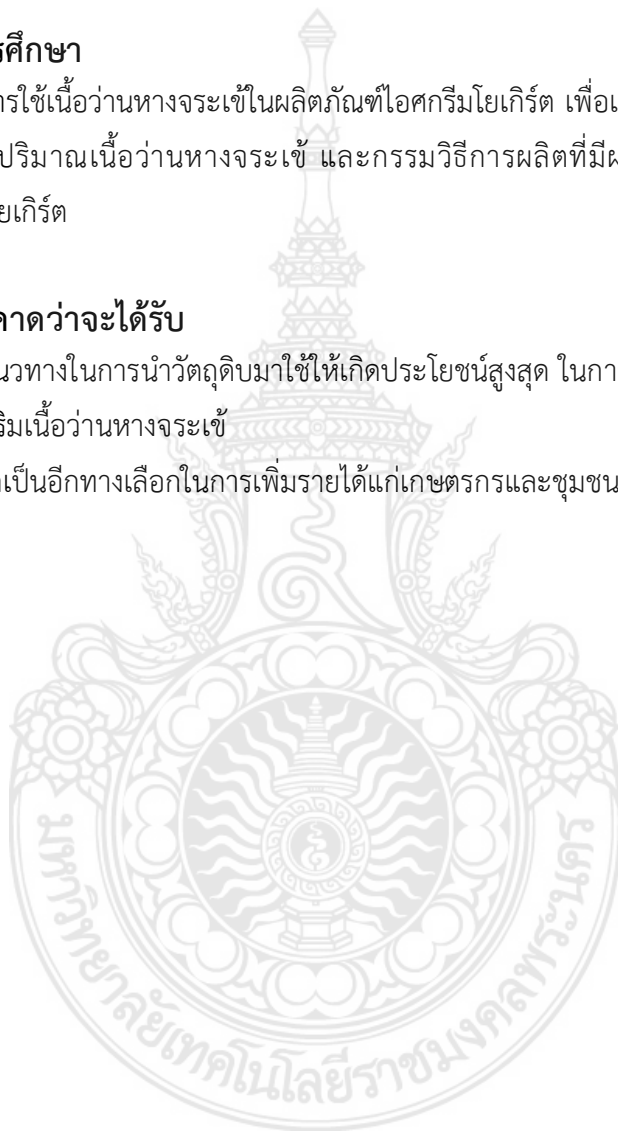
- 1.2.1 เพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของเนื้อว่านทางจระเข้ ในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ต
- 1.2.2 เพื่อศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านทางจระเข้
- 1.2.3 เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านทางจระเข้

1.3 ขอบเขตการศึกษา

- 1.3.1 ศึกษาการใช้เนื้อว่านทางจระเข้ในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ต เพื่อเพิ่มมูลค่า
- 1.3.2 ศึกษาปริมาณเนื้อว่านทางจระเข้ และกรรมวิธีการผลิตที่มีผลต่อคุณลักษณะที่ดีของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ต

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.3.1 ทราบแนวทางในการนำวัตถุดิบมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีม โยเกิร์ตเสริมเนื้อว่านทางจระเข้
- 1.3.2 สามารถเป็นอีกทางเลือกในการเพิ่มรายได้แก่เกษตรกรและชุมชน



บทที่ 2

ตรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่องไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้ ครั้งนี้ผู้ศึกษา ได้ทำการทบทวนความคิด ทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

- 2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับไอศกรีม
- 2.2 บทบาทขององค์ประกอบที่สำคัญในไอศกรีม
- 2.3 กระบวนการผลิตไอศกรีม
- 2.4 ลักษณะไอศกรีมที่ดี
- 2.5 ข้อบกพร่องของไอศกรีม
- 2.6 โยเกิร์ต
- 2.7 ว่านหางจระเข้
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับไอศกรีม

ไอศกรีมเป็นอาหารประเภทหนึ่งมีลักษณะเป็นอาหารหวาน องค์ประกอบของไอศกรีม ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์นม ครีม ไขมันเนย นมผงปราศจากไขมันหรือน้ำนม นำมาผสมกับส่วนผสมหลัก คือ น้ำตาลและสารปรุงแต่งกลิ่นรส และมีการเติมไข่ ผลิตภัณฑ์จากไข่ และสารให้ความคงตัว (Stabilizer) ด้วย ซึ่งเมื่อผสมกันแล้วจะต้องผ่านการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ด้วยความร้อน ก่อนนำมาปั่นเพื่อ บรรจุและแช่แข็งต่อไป

ความเป็นมาของไอศกรีมนั้น ตามประวัติระบุว่าคนจีนเป็นผู้ค้นพบครั้งแรก และมีการสอนวิธีการผลิตให้แก่ประเทศเพื่อนบ้าน เช่น อินเดีย เปอร์เซีย เป็นต้น แต่ไม่ได้ผลิตไอศกรีมเท่านั้นยังผลิต น้ำต่างๆ แช่แข็งด้วย ปลายศตวรรษที่ 13 มาร์โคโพลโลได้เดินทางมาและได้นำไอศกรีมกลับไปประเทศ อิตาลีด้วย หลังจากนั้นไม่นานไอศกรีมก็เป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย

เส้นทางการแพร่หลายของไอศกรีมที่น่าสนใจก็คือเมื่อประมาณศตวรรษที่ 14 ไอศกรีมได้แพร่หลายเข้าไปในประเทศอิตาลีและฝรั่งเศส ซึ่งเป็นประเทศประวัติศาสตร์ ของไอศกรีมช่วงนี้ระบุว่า ในงานอภิเษกสมรสระหว่างแคเธอรีนเดอเมดิซี แห่งเวนิสกับกษัตริย์เฮนรี่ที่ 2 ของฝรั่งเศสได้มีการนำของหวานกึ่งแช่แข็งมาเสิร์ฟแขกที่มาร่วมงาน สำหรับรูปร่างหน้าตาเหมือนกับไอศกรีมไม่มีผิด และนี่ก็เป็นอีกจุดหนึ่งที่ทำให้ไอศกรีมกลายเป็นของหวานของคนเกือบทั้งโลก เล่ากันว่าในช่วงแรกๆ ที่มี ไอศกรีมต้องผ่านการผลิตที่ค่อนข้างยุ่งยากเนื่องจากต้องใช้เวลาและกำลังพอสมควร เมื่อได้ผลิตผลจากการลงแรงเป็นไอศกรีมที่เย็นเฉียบแล้ว ก็ต้องเกณฑ์คนมาช่วยรับประทานให้หมดไม่เช่นนั้นแล้ว ไอศกรีมก็จะละลายกลายเป็นน้ำไปในเวลาอันรวดเร็ว

การแพร่หลายของไอศกรีมจากประเทศฝรั่งเศสเข้ามายังประเทศสหรัฐอเมริกา ในช่วงต้นศตวรรษที่ 17 จนไอศกรีมกลายเป็นของหวานที่ผู้คนชื่นชอบกันมาก ในช่วงนี้ตำนานไอศกรีมในสหรัฐอเมริกาโดยเฉพาะ “ไอศกรีม ชันเดย์” ได้ถือกำเนิดขึ้นท่ามกลางความสงสัยเนื่องจากยังไม่มีข้อสรุปที่แน่ชัดว่าเกิดขึ้นในรัฐไหนกันแน่ แต่ราวๆ ปี พ.ศ. 2435 ไอศกรีมชันเดย์ได้ถือกำเนิดขึ้นท่ามกลางความตื่นตัวของอเมริกันชนสมัยนั้นอย่างถ้วนหน้า

2.1.1 ไอศกรีมในประเทศไทย

ในประเทศไทยมีการทำและเริ่มนำไอศกรีมเข้ามาในช่วงสมัยรัชกาลที่ 5 เป็นหนึ่งในวัฒนธรรมตะวันตกที่พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวทรงนำมาเผยแพร่ในสยามหลังเสร็จประพาสอินเดียชวาและสิงคโปร์ น้ำแข็งในตอนแรกไม่สามารถผลิตในประเทศได้จึงต้องนำเข้าจากประเทศสิงคโปร์ เมื่อไทยส่งเครื่องทำน้ำแข็งเข้ามา ก็เริ่มมีการทำไอศกรีมกันมากขึ้นถึงถือว่าไอศกรีมเป็นของเสวยเฉพาะสำหรับเจ้าขุนมูลนายเท่านั้น ซึ่งสมเด็จพระเจ้าบรมวงศ์เธอกรมพระยาดำรงราชานุภาพบันทึกไว้ว่า

โดยไอศกรีมในพระราชวังนั้นจะทำจากน้ำมะพร้าวอ่อนใส่เม็ดมะขามคั่ว จนต่อมาเมื่อมีโรงงานทำน้ำแข็ง แต่ก็ยังถือเป็นของชั้นดีโดยมีไอศกรีมระดับชาวบ้านทำเองด้วยในช่วงแรกๆ นั้นไอศกรีมกะทิมีลักษณะเป็นน้ำแข็งละเอียดใส รสหวานไม่มากและมีกลิ่นหอมของดอกนมแมว ในสมัยนั้นวิธีการกินของผู้คนจะนิยมกินอาหารกันในเรือนแพ เหมือนที่สมัยนั้นจะขายก๋วยเตี๋ยว หรือกาแฟกันบนเรือ ลักษณะของไอศกรีมกะทิใส่ถ้วยพร้อมโรยด้วยถั่วลิสงคั่วก็มีมาตั้งแต่สมัยนั้น ซึ่งต่อมาไอศกรีมกะทิมีกการพัฒนาขึ้นจากกะทิใสๆ ก็มีความเข้มข้นมีการใส่ลอดช่องเม็ดแมงลัก และขนุนฉีกเข้าไปโดยคนไทยได้ดัดแปลงไอศกรีมของต่างชาติมาเป็นไอศกรีมกะทิโดยใช้กะทิสดผสมกับน้ำตาลนำไปปั่นให้แข็งเนื้อไอศกรีมค่อนข้างใสเป็นเกล็ดน้ำแข็งละเอียดเวลารับประทานต้องชูดไอศกรีมออกจากขอบหม้อโลหะเมื่อไอศกรีมเริ่มแข็งตัวตอนขายตักใส่ถ้วยเป็นลูกเรียกว่าไอศกรีมตัก กินกับถั่ว ข้าวเหนียว หรือลูกชิดบางคนกินกับขนมปังที่หั่นเป็นท่อน และมีรอยแยกเป็นร่องอยู่ตรงกลาง

ส่วนไอศกรีมหลอดหรือไอศกรีมแท่งก็เกิดขึ้นในสมัยรัชกาลที่ 7 โดยใช้น้ำหวานใส่หลอดสังกะสีและเขย่าให้แข็ง และมีก้านไม้เสียบโดยจะเสียบเข้าไปขายตามถนน สันกระดิงเป็นสัญญาณเพื่อเรียกลูกค้า นอกจากนี้ยังมีจุดขายที่การลั่นไอศกรีมพริจากไม้เสียบที่หากมีสีแดงป้ายอยู่ก็จะได้กินฟรีอีกหนึ่งแท่ง ซึ่งไอศกรีมแบบหลอดก็มีการพัฒนาจนมาเป็นไอศกรีมโบราณที่มีส่วนผสมของนมโดยมีลักษณะเป็นแท่งสี่เหลี่ยมอาจทานเป็นแท่งหรือตัดใส่ถ้วยรับประทานก็ได้จากนั้นมาก็เป็นยุคของไอศกรีมแบบวัฒนธรรมตะวันตก จนถึงปัจจุบัน (สมใจ, 2549)

2.1.2 ประเภทของไอศกรีม

2.1.2.1 จำแนกตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ไอศกรีมแบ่งออกเป็น 5 ชนิด ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ได้แก่

1) ไอศกรีมนม ได้แก่ ไอศกรีมที่ทำขึ้นโดยนมหรือผลิตภัณฑ์ที่ได้จากนม ต้องมีมันเนยเป็นส่วนผสมไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 และมีธาตุน้ำนมไม่รวมมันเนยไม่น้อยกว่าร้อยละ 7.5 ของน้ำหนัก

2) ไอศกรีมดัดแปลง ได้แก่ ไอศกรีมนมที่ทำโดยไขมันชนิดอื่น เช่น น้ำมันปาล์ม น้ำมันมะพร้าวแทนมันเนยทั้งหมดหรือบางส่วน หรือไอศกรีมที่สร้างขึ้นโดยใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีไขมัน แต่ผลิตภัณฑ์มีไขมันที่ได้อาจมาจากนม ต้องมีไขมันทั้งหมดไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 ของน้ำหนัก

3) ไอศกรีมผสม ได้แก่ ไอศกรีมนมหรือไอศกรีมดัดแปลงแล้วแต่กรณีซึ่งมีผลไม้หรือวัตถุดิบที่เป็นอาหารผสมอยู่ด้วย ทั้งนี้ต้องมีมาตรฐานเป็นไปตามมาตรฐานของไอศกรีมนมหรือไอศกรีมดัดแปลง ทั้งนี้ไม่นับรวมน้ำหนักของผลไม้หรือวัตถุดิบอื่นที่เป็นอาหารรวมอยู่ด้วย

4) ไอศกรีมหวานเย็น ได้แก่ ไอศกรีมที่สร้างขึ้นโดยใช้น้ำและน้ำตาลหรืออาจมีวัตถุดิบที่เป็นอาหารรวมอยู่ด้วย

ไอศกรีมทั้ง 4 ชนิดนี้ จำเป็นต้องมีคุณภาพที่ดี ไม่มีกลิ่นหืนจำนวนจุลินทรีย์ไม่เกิน 6.0×10^5 CFU/g อีกทั้งไม่พบ *E. Coli* ในตัวอย่าง 0.01 กรัม ไม่นุญาตให้ใช้วัตถุดิบเสียหรือสารให้ความหวานแทนน้ำตาล

5) ไอศกรีมชนิดแข็งหรือผง ได้แก่ ไอศกรีมนมหรือไอศกรีมดัดแปลงหรือไอศกรีมผสมซึ่งทำให้แข็งหรือเป็นผง ไอศกรีมผงที่มีคุณภาพดี ต้องมีกลิ่นตามลักษณะเฉพาะของไอศกรีมชนิดนั้น ไม่เป็นก้อน กลิ่นหืน ความชื้นของไอศกรีมผงไม่เกินร้อยละ 5 มีจำนวนจุลินทรีย์ไม่เกิน 1.0×10^5 CFU/g ทำนองเดียวกันกับคุณภาพของไอศกรีมในข้างต้นคือไม่ใช้วัตถุดิบเสียหรือสารให้ความหวานแทนน้ำตาล ไม่พบจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคหรือสารพิษจากจุลินทรีย์ที่สามารถเป็นอันตรายต่อการบริโภค

2.1.2.2 จำแนกตามลักษณะพิเศษของไอศกรีม

ไอศกรีมที่จำหน่ายมีหลายประเภทแตกต่างกันไปตามส่วนผสม ในประเทศที่มีการบริโภคไอศกรีมมาก โดยเฉพาะประเทศในซีกโลกตะวันตก นิยมจำแนกและให้ชื่อผลิตภัณฑ์ที่สอดคล้องกับลักษณะพิเศษของไอศกรีม ซึ่งปัจจุบันมีการนำเข้าไอศกรีมจากต่างประเทศรวมทั้งมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมภายในประเทศอีกด้วย ตัวอย่างชนิดของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมคือ

1) Plain ice cream เป็นไอศกรีมที่ใช้สารปรุงแต่งกลิ่น-สีในปริมาณไม่เกินร้อยละ 5 ของส่วนผสมทั้งหมด พบเห็นทั่วไป เช่น ไอศกรีมวานิลลา ไอศกรีมกาแฟ ไอศกรีมสตอเบอร์รี่ เป็นต้น สามารถใช้เสิร์ฟกับส่วนประกอบที่ปรุงแต่งลักษณะ เช่น วิปป์ครีม ทั้งนี้นอกจากทำให้ดูน่ารับประทานแล้วยังเป็นการเพิ่มมูลค่าอีกด้วย

2) Fruit ice cream เป็นไอศกรีมที่ประกอบด้วยผลไม้ มีการเติมสีหรือกลิ่นของผลไม้ อาจใช้ผลไม้สด แช่แข็ง หรือผลไม้กระป๋อง หรือผลไม้เชื่อม-แช่อิ่มในส่วนผสม

3) Nut ice cream เป็นไอศกรีมที่ประกอบด้วยพวกถั่วต่างๆ เช่น ถั่วอัลมอนด์ ถั่ววอลนัท ถั่วลิสง เป็นต้น อาจเติมสีหรือกลิ่นเพิ่มเติม

4) Frozen custard หรือ French custard ice cream หรือ French ice cream เป็นไอศกรีมที่ประกอบด้วยไข่ มีปริมาณไข่แดงไม่น้อยกว่าร้อยละ 1.4 ของน้ำหนักผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ยังมีไอศกรีมที่แปลกออกไปโดยเฉพาะการตั้งชื่อ ซึ่งดึงดูดความสนใจตลาด เทคโนโลยีไอศกรีมนอกจากอาศัยเครื่องมือที่ทันสมัยยังต้องใช้สารประกอบที่ช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพดีเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค สารให้ความคงตัว (Stabilizer) และสารที่ช่วยให้ส่วนผสมเข้ากันดี หรือสารให้

ความชื้น (Emulsifier) ล้วนมีบทบาทสำคัญต่อคุณภาพ การเลือกใช้ประเภทของสารดังกล่าวรวมทั้ง ปริมาณการใช้ในกระบวนการผลิตจำเป็นต้องได้รับการรองรับในด้านความปลอดภัยจากสำนักงาน คณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข (สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2544)

2.2 บทบาทขององค์ประกอบที่สำคัญในไอศกรีม

โดยทั่วไปส่วนผสมของไอศกรีมประกอบด้วย ไขมันธัญน้ำนมไม่รวมมันเนย สารให้ความหวาน สารให้ความคงตัว (Stabilizer) และสารที่ช่วยให้ส่วนผสมเข้ากันดี (Emulsifier) น้ำและอื่นๆ ซึ่งส่วนผสมแต่ละชนิดนั้นมีหน้าที่แตกต่างกันไป ดังนี้

2.2.1 น้ำ

น้ำเป็นองค์ประกอบที่มีมากที่สุดในไอศกรีม ไอศกรีมส่วนใหญ่ประกอบด้วยน้ำอย่างน้อยร้อยละ 60-70 ของน้ำหนัก โดยที่อยู่ในสภาพผลึกน้ำแข็งเกือบทั้งหมด ณ อุณหภูมิที่รับประทาน น้ำในรูปของผลึกน้ำแข็งเป็นกุญแจสำคัญในการทำให้ไอศกรีมสร้างความรู้สึกละลาย ซึ่งแตกต่างไปจากผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมบริโภคชนิดไม่แข็งชนิดอื่น ความสมดุลระหว่างผลึกน้ำแข็งกับส่วนที่เป็นของเหลวและขนาดของผลึกน้ำแข็งมีบทบาทที่สำคัญต่อการรับประทานไอศกรีม โดยปกติแล้วจะไม่ใช่องค์ประกอบที่เติมลงในส่วนผสมไอศกรีม แต่น้ำจะมาจากส่วนผสมต่างๆ ได้แก่ น้ำนม ไข่เหลว น้ำเชื่อม และผลไม้ ซึ่งส่วนผสมทั้งหลายเหล่านี้จะกระจายหรือแขวนลอยอยู่ในส่วนของน้ำของไอศกรีม (ศิริลักษณ์, 2536)

2.2.2 ไขมัน

ไขมันจัดเป็นองค์ประกอบหลักที่มีความสำคัญในการผลิตไอศกรีม การใช้ไขมันในปริมาณที่เหมาะสม ช่วยให้ส่วนผสมมีความสมดุล ไอศกรีมที่ได้จะมีรสมันอร่อย เนื้อสัมผัสเรียบเนียน กลิ่นรสดีและมีปริมาณไขมันตามมาตรฐานกำหนดประกาศกระทรวงสาธารณสุขปี พ.ศ. 2544 กำหนดไว้ว่าไอศกรีมดัดแปลงต้องมีไขมันทั้งหมดไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 ของน้ำหนักนอกจากนี้ไขมันยังไม่มีผลในการลดจุดเยือกแข็ง แต่การใช้ไขมันในปริมาณมากขึ้นทำให้ผลึกน้ำแข็งมีขนาดเล็กลง เนื่องจากปริมาณไขมันที่มากขึ้นทำให้ปริมาณน้ำในสูตรลดลง ผลึกน้ำแข็งจึงมีขนาดเล็กลงไขมันนมจัดเป็นแหล่งไขมันหลักที่ใช้ในการผลิตไอศกรีม เช่นนมสดครีมเนย น้ำมันเนย หางนมผง และนมระเหยต่างๆ (Marshall, 1996 : 27 อ้างใน จิตติมา และคณะ, 2549) หลายประเทศส่วนใหญ่ใช้ไขมันที่ได้จากไขมันนม แต่มีบางประเทศ เช่นสหราชอาณาจักร และฟินแลนด์อนุญาตให้ใช้ไขมันจากพืชในไอศกรีมได้ (ภัทรา, 2540 อ้างใน จิตติมา และคณะ, 2549) ส่วนในเอเชียยอมให้ใช้ไขมันพืชในไอศกรีมได้ เพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิต เนื่องจากในแถบประเทศที่ไม่มีการเลี้ยงโคนมนั้นไขมันจากนมจะมีราคาแพง โดยไขมันพืชที่นิยมใช้ได้แก่ น้ำมันมะพร้าว น้ำมันปาล์มและน้ำมันเมล็ดปาล์ม เป็นต้น (Olsen, 1993 อ้างใน จิตติมา และคณะ, 2549) Cheema (1991) ได้ผลิตไอศกรีมโดยใช้ไขมันถั่วลิสง น้ำมันถั่วเหลือง และน้ำมันข้าวโพดแทนไขมันนมพบว่าแรงตึงผิว ความหนืดและอัตราการละลายของไอศกรีมที่ใช้ไขมันจากพืชมีค่าใกล้เคียงกับตัวอย่างควบคุม แต่ร้อยละของการขึ้นฟูในไอศกรีมที่ใช้

ไขมันจากพืชต่ำกว่าตัวอย่างควบคุม และมีค่าพีเอชสูงกว่าตัวอย่างควบคุมเล็กน้อยเมื่อทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสพบว่าไอศกรีมที่ใช้ไขมันจากพืชมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับ ส่วน Adhikari (1994) ก็ได้ผลิตไอศกรีมโดยใช้น้ำมันถั่วลิสง และ Vanaspati ghee แทนไขมันนม พบว่าแรงดึงผิวความหนืด อัตราการละลายพีเอชรวมทั้งคุณภาพทางประสาทสัมผัสใกล้เคียงกับตัวอย่างควบคุม ส่วนร้อยละของการขึ้นฟูต่ำกว่าตัวอย่างควบคุม (อ้างใน จิตติมา และคณะ, 2549)

2.2.2.1 นมสด (Fresh milk)

นมสด ได้แก่ นมที่รีดมาจากแม่โค โดยมีคุณภาพหรือมาตรฐานคือปราศจากเชื้อโรคอันอาจติดถึงคนได้ ต้องไม่มีนม น้ำเหลือง (Colostrum) เจือปน ไม่มีสารที่อาจเป็นพิษในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ เช่น สารปฏิชีวนะสารตกค้างจากยาฆ่าแมลง เป็นต้น นมสดทุกชนิดไม่ว่าบรรจุแบบใดจะมีประโยชน์ทัดเทียมกันทั้งนั้นแต่อายุการเก็บอาจไม่เท่ากัน นำนมสดที่รีดมาจากโคต้องผ่านกระบวนการให้ความร้อนเพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ก่อนนำไปจำหน่ายแก่ผู้บริโภค ประเภทของนมสดที่มีจำหน่ายในท้องตลาดอาจแบ่งได้ดังนี้

1) นมสดธรรมดา (Whole milk หรือ Full-cream milk) เป็นนมสดที่มีได้แยกหรือเติมวัตถุอื่นใด มีธาตุน้ำนมไม่รวมไขมันน้อยกว่าร้อยละ 8.5 และมีไขมันน้อยกว่าร้อยละ 3.2 ของน้ำหนัก

2) นมสดพร่องไขมัน (Low-fat milk) เป็นนมที่ได้แยกไขมันบางส่วนออกจากนมสด มีธาตุน้ำนมไม่รวมไขมันน้อยกว่าร้อยละ 8.5 และมีไขมันน้อยกว่า 0.1 และไม่ถึงร้อยละ 3.2 ของน้ำหนัก

3) นมสดขาดไขมัน (Skimmed milk) เป็นนมสดที่ได้แยกไขมันออกแล้วเกือบหมดจากนมสด มีธาตุน้ำนมไม่รวมไขมันน้อยกว่าร้อยละ 8.8 และมีไขมันไม่ถึงร้อยละ 0.1 ของน้ำหนัก

ไขมันเป็นส่วนผสมที่ช่วยเพิ่มรสชาติ มีเนื้อนุ่ม แต่ราคารวมทั้งปริมาณแคลอรีสูงก็เป็นขีดจำกัดของการใช้ไขมันในปริมาณมาก นอกจากนี้ส่วนผสมที่ใช้ไขมันมากเกินไปทำให้อัตราการตีขึ้นฟูต่ำ (สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2544)

2.2.2.2 วิปป์ครีม

วิปป์ครีม (Whipping cream) หรือวิปครีม (Whipped cream) คือนมที่มีไขมันเนยตั้งแต่ร้อยละ 30 ขึ้นไปแต่ไม่เกินร้อยละ 55 จะเรียก “เฮฟวี่วิปป์ครีม” (Heavy whipping cream) วิปป์ครีมเป็นส่วนหนึ่งของครีมในนมที่สามารถตีขึ้นฟูได้ เป็นครีมข้นจนเนื้อครีมตั้งตัวได้มีรสมัน การที่ขึ้นฟูจะได้ผลดีเมื่ออุณหภูมิต่ำๆ ประมาณ 7 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่านี้เพราะจะทำให้ไขมันเนยในครีมแข็งตัว ครีมในวิปป์ครีมนี้ที่ทำมาจากไขมันพืช ไขมันและนม มี 2 ชนิดคือนมชนิดน้ำที่เป็นกล่อง หรือกระป๋องและชนิดแห้งซึ่งจะต้องตีให้ฟูก่อนใช้วิปป์ครีมหรือวิปครีมเก็บรักษาในตู้เย็นช่องธรรมดา (อบเชย, 2551)

1) การตีวิปป์ครีม

ต้องตีด้วยหัวตีตะกร้อที่ความเร็วสูงสุด จนกระทั่งขึ้นประมาณ 2 นาที วิปป์ครีมชนิดผงจะมีอายุการเก็บนานกว่าชนิดสด ส่วนที่เหลือให้เก็บเข้าตู้เย็น เวลาจะใช้สามารถนำมาตีให้ฟูและเนียนใหม่ได้

2) การเก็บรักษา

- 2.1) วิปปีงครีมแบบสดหรือตีแล้วต้องเก็บเก็บไว้ในที่แห้งและเย็น
- 2.2) วิปปีงครีมสดที่ยังไม่ตีมักมีอายุ 1-6 เดือน ให้อุณหภูมิที่ข้างกล่อง
- 2.3) วิปปีงครีมผงส่วนใหญ่มีอายุไม่เกิน 1 ปี
- 2.4) วิปปีงครีมที่ตีแล้วสามารถเก็บไว้ได้ประมาณ 5-6 เดือน

2.2.3 ธาตุน้ำนมไม่รวมมันเนย (Non-Fat Milk Solid, NFMS)

ส่วนมากใช้ในรูปของนมผงขาดมันเนย (Skim milk power) ในปริมาณร้อยละ 8-15 มีคุณค่าทางอาหารสูงประกอบด้วยส่วนประกอบ 3 ส่วนหลัก คือ โปรตีน (เคซีนและโปรตีนเวย์) ร้อยละ 37 แลคโตสร้อยละ 55 และเกลือแร่ร้อยละ 8 โปรตีนช่วยให้ไอศกรีมมีเนื้อเรียบเนียนช่วยป้องกันไม่ให้โครงสร้างอ่อนเนื้อสัมผัสหยาบ ทำให้รูปร่างและเนื้อสัมผัสของไอศกรีมดีขึ้น ส่วนแลคโตสช่วยเพิ่มรสหวานให้ไอศกรีมเล็กน้อย แร่ธาตุช่วยเพิ่มรสเค็ม ธาตุน้ำนมไม่รวมมันเนยยังให้คุณค่าทางอาหารสูงให้กลิ่นรสที่แรงกับไอศกรีม ช่วยเพิ่มความชื้นหนืดควบคุมร้อยละการขึ้นฟูของไอศกรีมควบคุมขนาดเกล็ดน้ำแข็งในระหว่างการแช่แข็งลดจุดเยือกแข็งของไอศกรีมและช่วยให้ไอศกรีมละลายช้าลงแต่มีจุดเยือกแข็งสูงขึ้นปริมาณธาตุน้ำนมไม่รวมมันเนยแปรผันตรงข้ามกับปริมาณไขมันเพื่อรักษาสมดุลของส่วนผสมและได้ผลิตภัณฑ์มีเนื้อสัมผัสดีมีคุณภาพในการเก็บรักษาที่ดีการเติมธาตุน้ำนมไม่รวมมันเนยมากเกินไปจะทำให้ไอศกรีมมีรสเค็มมีกลิ่นไหม้ และเสี่ยงต่อการเกิดผลึกแลคโตสในระหว่างการเก็บรักษา ซึ่งมีผลทำให้ไอศกรีมมีเนื้อสัมผัสหยาบคล้ายทราย (Marshall, 1996 : 27 อ้างใน จิตติมา และคณะ, 2549)

2.2.4 สารให้ความหวาน (Sweeteners)

สารให้ความหวานที่นำมาใช้ในไอศกรีมมีหลายชนิด เช่นซูโครส กลูโคส ฟรุคโตส น้ำผึ้ง และคอร์นไซรัป จุดประสงค์ของสารให้ความหวานที่นำมาใช้ในไอศกรีมนั้นเพื่อให้ความหวานแก่ผลิตภัณฑ์และให้ปริมาณของแข็งทั้งหมดแก่ส่วนผสมเพิ่มขึ้น นอกจากนี้สารให้ความหวานยังช่วยเพิ่มความหนืดปรับปรุงเนื้อสัมผัสของไอศกรีมให้ดีขึ้นลดจุดเยือกแข็งของไอศกรีมมิชไอศกรีมจึงไม่แข็งตัวเมื่อเก็บในตู้เย็นธรรมดาที่มีอุณหภูมิประมาณ 4 องศาเซลเซียส น้ำหนักโมเลกุลของสารให้ความหวานที่ใช้มีผลต่อจุดเยือกแข็งของไอศกรีมเป็นอย่างมาก สารให้ความหวานที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำจะทำให้จุดเยือกแข็งของไอศกรีมลดลงได้มากกว่าสารให้ความหวานที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูง ดังนั้นการเลือกใช้สารให้ความหวานต่างชนิดกันในไอศกรีมอาจทำให้ไอศกรีมที่ได้มีคุณลักษณะต่างกันโดยปกตินิยมใช้น้ำตาลซูโครสร่วมกับกลูโคสไซรัปในการผลิตไอศกรีม เนื่องจากน้ำตาลซูโครสนั้นเป็นน้ำตาลที่ละลายน้ำได้ดี หาง่าย มีความหวานสูง และมีผลต่อการลดลงของจุดเยือกแข็งของไอศกรีมเป็นอย่างมากส่งผลให้ไอศกรีมมีจุดเยือกแข็งค่อนข้างต่ำ แต่มีราคาสูงจึงนิยมใช้ร่วมกับกลูโคสไซรัปด้วยเพื่อช่วยลดต้นทุนในการผลิต (Marshall, 1996 : 28-69 อ้างใน จิตติมา และคณะ, 2549) แต่ในประเทศไทยน้ำตาลซูโครสจะมีราคาถูกกว่ากลูโคสไซรัป สำหรับกลูโคสไซรัปนั้นจะช่วยเพิ่มปริมาณของแข็งทั้งหมดในสูตรโดยไม่เพิ่มความหวานปรับปรุงให้มีเนื้อสัมผัสดีขึ้นช่วยปรับปรุงลักษณะการแข็งตัวช่วยให้ไอศกรีมมี

การหลอมละลายที่ดีทำให้ไอศกรีมไม่ละลายเร็วเกินไป และการใช้กลูโคสไซรัปแทนที่น้ำตาลซูโครสนั้น มักใช้น้ำตาลซูโครสร้อยละ 70-75 ร่วมกับกลูโคสไซรัปร้อยละ 25-30 (ประเสริฐ, 2537)

2.2.4.1 น้ำตาล (Sugar)

น้ำตาล (Sugar) เป็นสารประกอบอินทรีย์ที่เป็นผลึก ละลายได้ดีในน้ำและมีรสหวาน จัดอยู่ในอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต น้ำตาลที่มีขายอยู่ในตลาดเป็นน้ำตาลทรายขาวที่ผลิตจากอ้อย น้ำตาลนี้เป็นซูโครสที่บริสุทธิ์ร้อยละ 99.9 มีอยู่หลายชนิด (วรรณภา, 2549)

1) ชนิดของน้ำตาล

ชนิดของน้ำตาลที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมทั่วไปมี 3 ชนิด ได้แก่

1.1) น้ำตาลทรายขาว (Granulated sugar) เป็นน้ำตาลที่เป็นผลึก อาจทำจากอ้อยหรือหัวบีท ซึ่งมีองค์ประกอบทางเคมีเหมือนกัน โดยน้ำตาลทรายจะมีความละเอียดและขาว เพราะจะผสมกับส่วนผสมอื่นๆ ได้ดี นอกจากนั้นผลึกน้ำตาลทรายที่หยาบจะดูดเอาดีบุกที่เครื่องผสมทำให้มีสีเทาเกิดขึ้นในผลิตภัณฑ์ และจะยิ่งเป็นมากขึ้นถ้าเนยหรือไขมันที่นำมาตีกับน้ำตาลทรายหยาบและมีความเย็นมาก

1.2) น้ำตาลไอซิ่ง (Icing or Confectionary sugar) เป็นน้ำตาลที่ได้จากการบดน้ำตาลทรายขาวขนาดธรรมดาให้ละเอียดร่อนผ่านตะแกรงให้ได้ขนาดตามที่ต้องการแล้วเติมแป้งข้าวโพดลงไปด้วยประมาณร้อยละ 3 ทั้งนี้เพื่อป้องกันการจับตัวเป็นก้อนหรือป้องกันการเป็นผลึกของน้ำตาล ส่วนมากใช้ในการทำไอซิ่งและผสมการทำแป้งเค้กสำเร็จรูปความละเอียดของน้ำตาลชนิดนี้จะทำให้การผสมง่ายขึ้น

1.3) น้ำตาลทรายแดง (Brow sugar) เป็นน้ำตาลจากอ้อยยังไม่ได้ฟอกสีเท่ากับน้ำตาลทรายจึงมีเกลือแร่และวิตามินเหลืออยู่บ้าง น้ำตาลชนิดนี้ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ที่ต้องการให้กลิ่นรสและสีของน้ำตาลทรายแดง

2) คุณค่าทางโภชนาการของน้ำตาล

น้ำตาลเป็นแหล่งพลังงาน เนื่องจากน้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์ถึงร้อยละ 99.5 จึงสามารถคำนวณพลังงานของน้ำตาลทรายได้โดยคิดว่าน้ำตาลทราย 1 กรัมให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี นอกเหนือจากพลังงานแล้วน้ำตาลทรายขาวไม่ให้อาหารอื่นเลย น้ำตาลสีจะให้แคลเซียม ฟอสฟอรัส และเหล็กบ้าง สำหรับน้ำตาลมะพร้าวนอกจากจะให้แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็กแล้ว ยังให้วิตามินเอ และไนอะซินอีก (วรรณภา, 2549)

2.2.5 สารให้ความคงตัว (Stabilizer)

สารให้ความคงตัวช่วยป้องกันการเกิดผลึกน้ำแข็งขนาดใหญ่ในไอศกรีมโดยเฉพาะอย่างยิ่งภายใต้สภาวะการเก็บที่อุณหภูมิไม่คงที่การผลิตไอศกรีม โดยปกติแล้วใช้สารให้ความคงตัวในปริมาณน้อยจึงมีผลต่อคุณค่าทางอาหารและกลิ่นรสเล็กน้อยสารให้ความคงตัวทุกชนิดมีสมบัติในการอุม้ น้ำสูง ซึ่งมีผลทำให้เนื้อสัมผัสเรียบเนียนให้รูปร่างต่อไอศกรีม และช่วยให้ไอศกรีมละลายช้าลง แต่ไม่มีผลต่อจุดเยือกแข็ง นอกจากนี้สารให้ความคงตัวยังทำให้ร้อยละการขึ้นฟูของไอศกรีมลดลง การใช้สารให้ความคงตัวมากเกินไปทำให้ไอศกรีมมีสมบัติการละลายไม่ดีไอศกรีมมีลักษณะเหนียวและเนื้อหยาบและหลอมละลายยาก ปริมาณและชนิดของสารให้ความคงตัวที่ใช้ขึ้นกับองค์ประกอบหรือ

ชนิดของไอศกรีมมิกซ์ เวลาในการแปรรูป ความดันอุณหภูมิระยะเวลาในการเก็บรักษา และอาจมีปัจจัยอื่นร่วมด้วย (Marshall, 1996 : 29-30 อ้างใน จิตติมา และคณะ, 2549)

2.2.5.1 สเตบิไลเซอร์ (Stabilizer)

สารชนิดนี้จะทำให้เนื้อไอศกรีมมีเนื้อสัมผัสที่เรียบเนียนมีโครงสร้างที่แน่นขึ้น ช่วยลดเวลาการตีให้ขึ้นฟู และทำให้การขึ้นฟูมีจังหวะสม่ำเสมอ แต่ถ้าใช้มากเกินไปอาจจะทำให้อายุสั้นและเนื้อสัมผัสของไอศกรีมออกมาไม่ดี (ปริดา, 2553)

2.2.5.2 แปะแซ

เป็นสารให้ความหวานประเภทโมโนแซคาไรด์ได้จากการย่อยแป้งมันสำปะหลังหรือแป้งข้าวโพด จึงเป็นการให้ความหวานที่เกิดจากแป้งล้วนๆ ทำให้ไอศกรีมมีรสหอมหวาน อีกทั้งยังช่วยให้น้ำตาลดูดตัวเร็วขึ้นแก้ปัญหาน้ำตาลตกผลึก และยังเพิ่มความเหนียวให้กับเนื้อไอศกรีมด้วย (ปริดา, 2553)

2.2.6 อิมัลซิไฟเออร์ (Emulsifier)

เป็นสารช่วยลดแรงตึงผิวระหว่างอนุภาคของไขมันนมให้น้อยลงทำให้อนุภาคไขมันกระจายตัวอยู่ได้ทั่วส่วนผสมเกิดเป็นอิมัลชันที่คงตัวป้องกันไม่ให้อนุภาคของไขมันจับตัวรวมกันและแยกออกจากส่วนผสม นอกจากนี้ยังช่วยให้เนื้อไอศกรีมขึ้นฟูดีเมื่อตีให้เกิดฟองอากาศจะทำให้ได้เปอร์เซ็นต์โอเวอร์รันตามต้องการและยังช่วยให้เนื้อไอศกรีมแห้ง เกาะตัวกันสารที่ช่วยให้ส่วนผสมเข้ากันดี (Emulsifier) ในไอศกรีมมีประมาณร้อยละ 0.2-0.5 ของส่วนผสมทั้งหมด (นิธิยา, 2541) สารที่ช่วยให้ส่วนผสมเข้ากันดีที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมทำไอศกรีมมี 2 ชนิดคือ 1) กลีเซอรอลเอสเทอร์ เช่น โมโนกลีเซอไรด์ (กลีเซอรอลโมโนสเตียเรต, GMS และกลีเซอรอลโมโนโอเลอเทอ, BGMO) และไดกลีเซอไรด์ทั้งสองชนิดรวมกันใช้ได้ไม่เกินร้อยละ 0.2 ของน้ำหนัก 2) Polyoxyethylenederivatives ของ Hexahydric alcohols, Glycol และ Glycol esters เช่น ซอร์บิทันโมโนสเตียเรต (Sorbitanmonostearate, Span 60) ซอร์บิทันโมโนโอเลอเทอ (Sorbitanmonooleate, Span 80) โพลีออกซีเอทิลีนซอร์บิทันโมโนสเตียเรต (Polyoxyethylenesorbitanmonostearate, Tween 60) และโพลีออกซีเอทิลีนซอร์บิทันโมโนโอเลอเทอ (Polyoxyethylenesorbitanmonooleate, Tween 80) อนุญาตให้ใช้ไม่เกินร้อยละ 0.1 ของน้ำหนัก ถ้าใช้สารที่ช่วยให้ส่วนผสมเข้ากันดีมากเกินไปจะมีผลทำให้ไอศกรีมมีการละลายช้าเกิดข้อบกพร่องของรูปร่าง (Body) และเนื้อสัมผัส (Texture) (Marshall and Arbuckle, 1996 อ้างใน จิตติมา และคณะ, 2549)

2.3 กระบวนการผลิตไอศกรีมประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆดังนี้

การผลิตไอศกรีมมีขั้นตอนอยู่หลายอย่างด้วยกัน ซึ่งไอศกรีมทุกชนิดไม่ว่าจะเป็นไอศกรีมชนิดใดก็ตามจะมีกรรมวิธีการผลิตที่เหมือนกันดังนี้

2.3.1 การคำนวณหาปริมาณของส่วนผสมทั้งหมด

โดยต้องคำนึงถึงปริมาณไขมันและของแข็งในผลิตภัณฑ์นม และในส่วนผสมอื่นๆ เช่น ไข่แดง โกโก้ และซ็อกโกแลต (พัชรินทร์, 2542) จากนั้นนำส่วนผสมที่เป็นของเหลว เช่น นม นมข้นครีม น้ำเชื่อม เกลือในถัง ให้ความร้อนพร้อมทั้งคนผสม ส่วนผสมที่เป็นของแข็ง ได้แก่ น้ำตาล สารให้ความคงตัว ธาตุไนโตรเจนไม่รวมมันเนย ไข่แดง โกโก้ และอื่นๆ จะเติมลงในของเหลวเมื่ออุณหภูมิถึง 50 องศาเซลเซียส การแก้ไขปัญหาเรื่องการจับตัวเป็นก้อนของวัตถุดิบแห้งทำได้โดยผสมส่วนผสมที่เป็นของแข็งกับน้ำตาลบางส่วนคนให้เข้ากันแล้วเติมลงในของเหลวอย่างช้าๆ พร้อมทั้งคนไปด้วย หรืออาจใช้วิธีร้อนส่วนผสมที่เป็นของแข็งด้วยตะแกรงลงไปอย่างช้าๆ ในของเหลวซึ่งมีอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 30 องศาเซลเซียส แล้วคนไปพร้อมๆ กัน (สมใจ, 2549)

2.3.2 การพาสเจอร์ไรซ์ (Pasteurization)

โดยทั่วไปมักพาสเจอร์ไรซ์ทีละชุด (Batch operation) อุณหภูมิ 65-70 องศาเซลเซียส เวลาประมาณ 15-30 นาที ปัจจุบันหันมาใช้แผ่นแลกเปลี่ยนความร้อนโดยใช้อุณหภูมิ 82-87 องศาเซลเซียส เวลาประมาณ 15-30 นาที จุดประสงค์หลักของการพาสเจอร์ไรซ์เพื่อทำลายแบคทีเรียที่ทำให้เป็นโรค อย่างไรก็ตามแบคทีเรียที่ไม่ทำให้เกิดโรคควรลดลงด้วย

รสชาติเป็นปัจจัยจำกัดที่บ่งบอกถึงอุณหภูมิ/เวลาที่ใช้ในกระบวนการความร้อน การให้ความร้อนสูงมากสร้างกลิ่นนมต้มและ/หรือกลิ่นรสคาราเมลในผลิตภัณฑ์ (สมใจ, 2549)

2.3.3 โฮโมจีไนซ์ (Homogenization)

จุดประสงค์ของการโฮโมจีไนซ์ เพื่อกระจายไขมันที่เป็นเม็ดไขมันขนาดเล็กจำนวนมาก เมื่อใช้มีลซีฟเฮอร์ควรกระจายอย่างสม่ำเสมอบนพื้นผิวของไขมันเม็ดเล็กๆ นั้น โดยทำให้เม็ดไขมันลดขนาดลงเหลือไม่เกิน 2 ไมครอน จึงไม่เกิดการแยกชั้นของครีม ไอศกรีมมีคุณภาพสม่ำเสมอเนื้อสัมผัสเรียบเนียน ปรับปรุงคุณสมบัติการขึ้นฟู ลดเวลาการบ่มให้สั้นลงลดโอกาสการเกิด Churning ของไขมันขณะอยู่ในถังปั่นไอศกรีม (ชมพู่, 2550)

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

2.3.4 การบ่ม (Asing)

ควรทำที่อุณหภูมิไม่เกิน 4 องศาเซลเซียส เวลาของการบ่มซึ่งเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปประมาณ 24 ชั่วโมง มีการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในไอศกรีมมีกซ์ระหว่างบ่ม ได้แก่ ไขมันเกิดการ

แข็งตัว หากใช้เจลาตินจะพองตัวและมีพันธะกับน้ำ เกิดการเปลี่ยนแปลงของโปรตีนเล็กน้อยและความหนืดของไอศกรีมมิถิ์เพิ่มขึ้นการบ่มช่วยให้รูปร่างและเนื้อสัมผัส เรียบเนียน ด้านทานต่อการละลายและตีให้ขึ้นฟูได้ง่าย (พัชรินทร์, 2542) การบ่มต้องใช้ระยะเวลาหนึ่งเนื่องจากการตกผลึกของไขมัน การดูดซับของโปรตีน และสารที่ช่วยให้ส่วนผสมเข้ากันดี (Emulsifier) ที่เม็ดไขมัน รวมทั้งการ Hydration ของโปรตีน และสารให้ความคงตัว ต้องใช้เวลา 2-3 ชั่วโมง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อใช้เจลาตินเป็นสารให้ความคงตัว (Stabilizer) หากบ่มที่อุณหภูมิ 0-2 องศาเซลเซียส อัตราการตกผลึกของไขมันจะเพิ่มขึ้น ถังปั่นไอศกรีมมีประสิทธิภาพสูงและจำกัดการเจริญของจุลินทรีย์ในไอศกรีมมิถิ์ได้เกือบสมบูรณ์ (Marshall, 1996 : 29-30 อ้างใน จิตติมา และคณะ, 2549) วัตถุประสงค์ของการบ่มเพื่อให้ส่วนผสมแห้งในมิถิ์รวมตัวอยู่ในน้ำอย่างสมบูรณ์ และเพื่อให้เกิดการตกผลึกของไขมัน (สมใจ, 2549)

2.3.5 การปั่นไอศกรีม (Freezing ice cream)

ประกอบด้วยการเติมไอศกรีมมิถิ์ที่ผ่านการแต่งสี กลิ่น แล้วลงในถังปั่นไอศกรีมและลดอุณหภูมิลงอย่างรวดเร็ว เพื่อให้ส่วนของน้ำในไอศกรีมมิถิ์แข็งตัวอย่างรวดเร็ว ผลึกน้ำแข็งจะมีขนาดเล็ก ช่วยให้ไอศกรีมมีเนื้อสัมผัสที่เรียบเนียน ขณะเดียวกันมีการตีอากาศเพื่อให้ไอศกรีมขึ้นฟู การตีอากาศทำโดยการกวนไอศกรีมมิถิ์อย่างรวดเร็ว เป็นผลให้ความหนืดลดลง เนื่องจากโครงสร้างบางส่วนของเจลาถูกทำลายและกลุ่มของเม็ดไขมันแตกออก โครงสร้างของเจลบางส่วนอาจก่อตัวได้ใหม่ในระหว่างการแช่แข็ง (Hardening) ในช่วงการแช่แข็งนั้นปริมาณน้ำบางส่วนเท่านั้นที่เป็นผลึกโดยเกี่ยวข้องกับอุณหภูมิขณะนำไอศกรีมออกจากถังปั่น ถ้าอุณหภูมิของไอศกรีมที่ออกจากถังปั่นอยู่ในช่วง -3.9 องศาเซลเซียส และ -8.3 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำที่แข็งตัวในไอศกรีมอยู่ในช่วงร้อยละ 33 และ 67 ตามลำดับ ดังนั้นหลังจากออกจากถังปั่นไอศกรีม ไอศกรีมที่ได้จะมีปริมาณอากาศตามต้องการ แต่ปริมาณผลึกน้ำแข็งไม่เพียงพอ จึงต้องนำไปแช่แข็งต่อในช่วงการแช่แข็ง (Marshall, 1996 : 29-30 อ้างใน จิตติมา และคณะ, 2549)

2.3.6 การทำให้แข็ง (Hardening)

คือการแช่แข็งไอศกรีมที่ออกจากถังปั่นโดยไม่มีอากาศ เนื่องจากไอศกรีมที่ออกจากถังปั่นมีลักษณะกึ่งแข็งกึ่งเหลว ไม่สามารถคงรูปร่างได้ การแช่แข็ง (Hardening) ควรทำอย่างรวดเร็วเพื่อให้ผลึกน้ำแข็งมีขนาดเล็ก ไอศกรีมมีเนื้อสัมผัสที่เนียน เวลาของการแช่แข็งประเมินจากเวลาที่ใช้ในการทำให้อุณหภูมิจึงลดลงเหลือ -18 องศาเซลเซียส ถึง -30 องศาเซลเซียส ในขั้นตอนการแช่แข็งมีปริมาณน้ำที่แข็งตัวเพิ่มขึ้นทำให้ความเข้มข้นของสารละลายในน้ำเพิ่มขึ้นจุดเยือกแข็งของไอศกรีมมิถิ์จึงลดลงอีกจนถึงจุดหนึ่งไม่มีผลึกน้ำแข็งขึ้นอีก ดังนั้นน้ำในไอศกรีมจึงไม่สามารถแข็งตัวได้หมด แม้ที่อุณหภูมิของการแช่แข็งในช่วงนี้มีปริมาณน้ำแข็งในถังปั่นอีกร้อยละ 23-57 ขึ้นกับอุณหภูมิที่ไอศกรีมออกจากถังปั่น (Marshall, 1996 : 29-30 อ้างใน จิตติมา และคณะ, 2549)

2.3.7 การเก็บรักษา (Storage)

ระหว่างขั้นตอนการแช่แข็ง มักให้มีอุณหภูมิ -15 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า อย่างไรก็ตามระหว่างเก็บผลิตภัณฑ์ควรใช้อุณหภูมิ -25 ถึง -30 องศาเซลเซียส ณ สภาวะดังกล่าว น้ำร้อยละ 90 ในไอศกรีมกลายเป็นผลึกน้ำแข็ง ทำให้ไอศกรีมมีความคงตัวดี แต่ต้องหลีกเลี่ยงการเปิดประตูห้องเก็บบ่อยๆ การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิขณะเก็บมีผลทำให้ผลึกน้ำแข็งละลายได้ (พัชรินทร์, 2542)

2.4 ลักษณะไอศกรีมที่ดี

ไอศกรีมที่มีคุณภาพดี ต้องมีคุณสมบัติเหมาะสมตามชนิดที่ผลิตขึ้น ทั้งด้านรสชาติ สี กลิ่นและเนื้อสัมผัส รวมทั้งต้องปราศจากจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภคอีกด้วย ไอศกรีมที่ผลิตจากนมต้องมีส่วนที่พอเหมาะมีความสม่ำเสมอเมื่อเวลาบริโภค มีรสชาติ เฉพาะตัว คือ มีความรู้สึกถึงความมันที่มาจากมันเนยได้อย่างชัดเจน ซึ่งไม่มีไขมันอื่นทดแทนได้ ความนุ่มและความรู้สึกสม่ำเสมอ ของเนื้อไอศกรีมมีความสำคัญมากที่เป็นเครื่องบ่งชี้ถึงคุณภาพของการผสม (จารุวัฒน์, 2546)

2.5 ข้อบกพร่องของไอศกรีม

2.5.1 ข้อบกพร่องทางด้านกลิ่นรส (Flavor defects) เกิดจาก

2.5.1.1 การใช้ผลิตภัณฑ์นมที่มีคุณภาพต่ำซึ่งมีกลิ่นรสผิดปกติเช่นกลิ่นหืนกลิ่นบูด กลิ่นรสเปรี้ยวหรืออาจเกิดจากการใช้ถังผสมที่ล้างไม่สะอาดมีกลิ่นติดมา

2.5.1.2 การใช้สารให้ความหวานในไอศกรีมมากหรือน้อยเกินไปทำให้รสชาติไม่ดี

2.5.1.3 การใช้สารปรุงแต่งกลิ่นรสมากหรือน้อยเกินไปเช่นใส่กลิ่นวานิลามากเกินไป หรือใช้ชนิดที่มีกลิ่นแตกต่างจากปกติไม่ตรงกับลักษณะไอศกรีมที่ผลิตทำให้เกิดกลิ่นรสไม่เป็นธรรมชาติ

2.5.1.4 Cooked flavor มีสาเหตุจากผลิตภัณฑ์ผ่านการพาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิสูง และระยะเวลาสั้นเกินไปโดยความร้อนจะทำให้ Disulfide bonds ในเวย์โปรตีนเป็น Sulfhydryl-groups ซึ่งให้กลิ่น Cooked flavor

2.5.1.5 กลิ่นอับสาเหตุจากการเก็บไอศกรีมนานเกินไป

2.5.2 ข้อบกพร่องทางด้านรูปทรง (Body defects)

2.5.2.1 Crumbly body ไอศกรีมมีลักษณะโครงสร้างที่เปราะหรือร่วนทำให้ลักษณะปรากฏของไอศกรีมแห้งและปริแยกซึ่งจะเกิดขึ้นเมื่อปริมาณของแข็งทั้งหมดต่ำเกินไปการใช้สารให้ความคงตัว (Stabilizer) น้อยเกินไปและค่าโอเวอร์รันสูงเกินไป

2.5.2.2 Gummy body ไอศกรีมที่มีลักษณะเปียกและหรือเหนียวเนื่องจากมีโอเวอร์รันน้อยเกินไปหรือการมีปริมาณของแข็งทั้งหมดมากเกินไปปริมาณน้ำตาลมากเกินไปหรือการใช้สารให้ความคงตัว (Stabilizer) มากเกินไป

2.5.2.3 Weak body เป็นไอศกรีมที่มีลักษณะขาดความแน่น (Firmness) เนื่องจากปริมาณส่วนที่เป็นของแข็งในไอศกรีมน้อยเกินไปไอศกรีมจะทนต่อแรงกดได้น้อยละลายเร็วและของเหลวที่ละลายออกมามีความหนืดต่ำ

2.5.2.4 Heavy body เนื้อไอศกรีมแน่นหนักซึ่งเป็นลักษณะที่ต้องการในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมแบบซูเปอร์พรีเมียม (Super premium products) โดยเกิดจากปริมาณของแข็งทั้งหมดสูง ใช้สารเพิ่มความคงตัว (Stabilizer) มากเกินไปหรือมีค่าโอเวอร์รันต่ำเกินไป

2.5.2.5 Shrinkage ไอศกรีมเกิดการหดตัวหรือยุบตัวเนื่องจากเซลล์อากาศแตกจะทำให้ไอศกรีมมีโครงสร้างเล็กกลงซึ่งอาจเกิดจากสาเหตุดังนี้มีค่าโอเวอร์รันมากเกินไปปริมาณของแข็งทั้งหมดต่ำไปและเกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในท้องเครื่องเก็บรักษา (Fluctuation)

2.5.3 ข้อบกพร่องทางด้านเนื้อสัมผัส (Texture defects)

2.5.3.1 Coarse texture เป็นข้อบกพร่องที่เกิดบ่อยในไอศกรีมไอศกรีมมีผลึกน้ำแข็งขนาดใหญ่หรือขนาดไม่เท่ากันหรือมีเซลล์อากาศขนาดใหญ่ปัจจัยที่มีผลได้แก่ปริมาณของแข็งต่ำปริมาณไขมันในส่วนผสมจุดเยือกแข็งของส่วนผสมต่ำอุณหภูมิขณะออกจากเครื่องปั่นไอศกรีมสูง การใช้สารเพิ่มความคงตัวน้อยเกินไปการแช่แข็งช้า (Slow hardening) ระยะเวลาการเก็บรักษานานเกินไปและอุณหภูมิในการเก็บรักษาสูงเกินไป

2.5.3.2 Fluffy texture เป็นลักษณะที่เกิดขึ้นเมื่อเซลล์อากาศมีขนาดใหญ่ในระหว่างการปั่นทำให้ผลิตภัณฑ์มีค่าโอเวอร์รันสูงเกินไปและละลายช้าซึ่งลักษณะเนื้อสัมผัสนี้จะเกิดขึ้นเมื่อปริมาณของแข็งมีปริมาณน้อยกว่า 1 ใน 3 ของค่าโอเวอร์รันเช่นปริมาณของแข็งร้อยละ 33 และค่าโอเวอร์รันร้อยละ 100

2.5.3.3 Sandy texture ไอศกรีมเนื้อสัมผัสหยาบคล้ายเม็ดทรายเนื่องจากความเข้มข้นของน้ำตาลแลคโตสในส่วนผสมไอศกรีมมากเกินไปทำให้เกิดการตกผลึกในระหว่างการแช่แข็งซึ่งปฏิกิริยาจะเกิดเร็วขึ้นเมื่ออุณหภูมิในท้องเก็บแช่แข็งไม่คงที่ป้องกันโดยการลดปริมาณน้ำตาลแลคโตสในส่วนผสมลดขนาดของเซลล์อากาศให้เล็กลงลดระยะเวลาในการเก็บรักษาและควบคุมอุณหภูมิในการเก็บรักษาให้คงที่

2.5.3.4 Buttery texture ทำให้เกิด Greasy mouthfeel ข้อบกพร่องนี้เกิดจากการโอเมก้าในสีไม่เพียงพอหรือการขึ้นฟูมากเกินไประหว่างการปั่นไอศกรีมซึ่งส่วนผสมที่มีปริมาณไขมันนมและสารเพิ่มความคงตัวสูงหรือระยะเวลาในการปั่นมากเกินไปจะสนับสนุนให้เกิดลักษณะเนื้อสัมผัสแบบ Butterness มากขึ้น (ปีนนรี, 2551)

2.6 โยเกิร์ต

โยเกิร์ต (Yogurt) เป็นนมเปรี้ยวที่อาจทำขึ้นจากนมสดหรือหางนมแล้วใช้แบคทีเรีย *Lactobacillus ulgarious* และ *Streptococcus thermophiles* เป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถหาซื้อได้ง่ายมีให้เลือกหลากหลายแบบ ได้แก่ โยเกิร์ตแบบดื่ม (Drinking yogurt) โยเกิร์ตกวนผสมกับแยมผลไม้ (Stirred yogurt) โยเกิร์ตที่มีลักษณะเคิร์ดเนียนเรียบแน่น แต่งกลิ่นรส หรือมีแยมผลไม้ไม่อยู่ที่ก้นภาชนะบรรจุ (Settype yogurt) โยเกิร์ตที่มีลักษณะร่วนกันระหว่างโยเกิร์ตกับไอศกรีม อาจเป็นได้ทั้งโยเกิร์ตแช่เยือกแข็ง (Frozen yogurt) หรือ Soft-serve yogurt (จิตธนา, 2546)

2.6.1 ชนิดของโยเกิร์ต สามารถแบ่งโยเกิร์ตได้ 5 ชนิด คือ

2.6.1.1 Set yogurt (โยเกิร์ตแบบคัสตาร์ด) มีการบ่มนมในภาชนะบรรจุ เช่น ถ้วยพลาสติกโดยเติมส่วนผสมที่ฆ่าเชื้อแล้วทั้งหมด ปิดฝาภาชนะ แล้วบ่มตามอุณหภูมิและเวลาที่ต้องการ โยเกิร์ตที่ได้ลักษณะเป็นเนื้อครีมข้น ผลไม้จะอยู่ข้างล่างของถ้วย ต้องคนก่อนรับประทาน

2.6.1.2 Stirred yogurt หรือโยเกิร์ตแบบสวิส โดยจะบ่มส่วนผสมทั้งหมดในถังขนาดใหญ่และกวนส่วนผสมต่างๆ ให้เข้ากันก่อนที่จะบรรจุสามารถให้ความร้อนเพื่อให้เก็บไว้ได้นานมีลักษณะเป็นครีมเหลว

2.6.1.3 Drinking yogurt หรือนมเปรี้ยวพร้อมดื่ม มีลักษณะเป็นน้ำที่ได้จากการเจือจางด้วยน้ำเชื่อมหรือน้ำผลไม้ แล้วส่วนผสมเป็นเนื้อเดียวกัน

2.6.1.4 Concentrated yogurt เป็นโยเกิร์ตชนิดเข้มข้น

2.6.1.5 Frozen yogurt เป็นโยเกิร์ตที่มีลักษณะคล้ายไอศกรีม

2.6.2 กรรมวิธีการผลิต

การผลิตในอุตสาหกรรมโยเกิร์ตในอุตสาหกรรมมี 2 ลักษณะ ซึ่งขึ้นกับกระบวนการผลิต และโครงสร้างทางกายภาพของเนื้อโยเกิร์ต (Coagulum) คือ

2.6.2.1 โยเกิร์ตชนิดคงตัว (Set yogurt) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการหมักเกิดขึ้นในภาชนะบรรจุ ลักษณะของโครงสร้างทางกายภาพของมวลที่ตกตะกอนที่ได้เป็นเนื้อเดียวกันที่ต่อเนื่องและมีลักษณะแข็งกึ่งเหลว

2.6.2.2 โยเกิร์ตชนิดคน (Stirred yogurt) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้หลังจากการหมักที่เกิดขึ้นในถังหมักเรียบร้อยแล้ว ลักษณะของโครงสร้างทางกายภาพของมวลที่ตกตะกอนที่ได้จะแตกหรือแยกจากกันก่อน ที่จะนำไปผ่านการให้ความเย็นหรือบรรจุตัวอย่าง ได้แก่ นมเปรี้ยวซึ่งมีปริมาณของแข็งเพียงร้อยละ 11 หรือน้อยกว่า เป็นต้น

2.6.3 แบ่งตามลักษณะกลิ่นรส (Flavor)

2.6.3.1 โยเกิร์ตชนิดธรรมดา (Plain หรือ Natural Yogurt) เป็นโยเกิร์ตที่ผลิตได้ตามวิธีดั้งเดิม มีรสเปรี้ยวเป็นโยเกิร์ตธรรมดาที่ไม่มีการเติมกลิ่นหรือผลไม้ลงไป

2.6.3.2 โยเกิร์ตที่ปรุงแต่งด้วยผลไม้ (Fruit Yogurt) โยเกิร์ตชนิดนี้จะได้จากการเติมผลไม้ต่างๆ เนื่องจากผลไม้มีอยู่บริเวณก้นภาชนะ เวลารับประทานจะต้องคนให้เนื้อผลไม้และโยเกิร์ตให้เข้ากันเสียก่อน (จิตธนา, 2546)

2.7 ว่านหางจระเข้ (Aloe vera)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Aloe vera* (L.) Burm.f.

ชื่อพ้อง : *Aloe barbadensis* Mill

ชื่อสามัญ : Star cactus, Aloe, Aloin, Jafferabad, Barbados

วงศ์ : Asphodelaceae

ชื่ออื่น : หางตะเข้ (ภาคกลาง) ว่านไฟไหม้ (ภาคเหนือ)

2.7.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ล้มลุกอายุหลายปี สูง 0.5–1 เมตร ลำต้นเป็นข้อปล้องสั้น ใบ เป็นใบเดี่ยวออกเรียงเวียนรอบต้น ใบหนาและยาว โคนใบใหญ่ ส่วนปลายใบแหลม ขอบใบเป็นหนามแหลมห่างกัน แผ่นใบหนาสีเขียว มีจุดยาวสีเขียวอ่อน อวบน้ำ ช่างในเป็นวันใสสีเขียวอ่อน ดอกออกเป็นช่อกระจุกที่ปลายยอด ก้านช่อดอกยาว ดอกสีแดงอมเหลือง โคมเชื่อมติดกันเป็นหลอด ปลายแยกเป็น 6 แฉกเรียงเป็น 2 ชั้น รูปแตรผลเป็นผลแห้งรูปกระสวย

2.7.2 ส่วนที่ใช้

ยางในใบ น้ำวุ้น เนื้อวุ้น และเหง้า

2.7.3 สรรพคุณทางยาว่านหางจระเข้

วุ้นในใบว่านหางจระเข้มีสารเคมีอยู่หลายชนิด เช่น Aloe-cmidin, Aloesin, Aloin, สารประเภท Glycoprotein และอื่นๆ ยางที่อยู่ว่านหางจระเข้มีสาร Anthraquinone ที่มีฤทธิ์ขับถ่ายใช้ทำเป็นยาคำ มีการศึกษาวิจัยรายงานว่า วุ้นหรือน้ำเมือกของว่านหางจระเข้รักษาแผลไฟไหม้ น้ำร้อนลวก แผลเรื้อรัง และแผลในกระเพาะอาหารได้ดี เพราะวุ้นใบมีสรรพคุณรักษาแผลต่อต้านเชื้อแบคทีเรีย ช่วยสมานแผลได้ด้วย (อุมาพร, 2552)

ใบ	รสเย็นตำผสมสุราพอกฝี
ทั้งต้น	รสเย็นดองสุราดื่มขับน้ำคาวปลา
ราก	รสขมรับประทานถ่ายโรคหนองใน แก้มตุ๋น
ยางในใบ	เป็นยาระบาย
น้ำวุ้นจากใบ	ล้างด้วยน้ำสะอาด ผานบางๆ รักษาแผลสดภายนอก น้ำร้อนลวก ไฟไหม้ ทำให้แผลเป็นจางลง ดับพิษร้อน ทาผิวป้องกันและอาการไหม้จากแสงแดด ทารักษาผิวหนังและขจัดรอยแผลเป็น
เนื้อวุ้น	เหน็บทวาร รักษาริดสีดวงทวาร
เหง้า	ต้มรับประทานแก้หนองใน โรคมุตกิด

2.7.4 ข้อควรระวังในการใช้ว่านหางจระเข้

ถ้าใช้เป็นยาภายในคือ เป็นยาถ่าย ห้ามใช้กับคนที่ตั้งครรภ์ กำลังมีประจำเดือนและคนที่เป็ริดสีดวงทวาร ถ้าใช้เป็นยาภายนอก อาจมีคนแพ้แต่น้อยมากไม่ถึงร้อยละ 1 อาการแพ้ เมื่อทาหรือปิดวุ้นลงบนผิวหนัง จะทำให้ผิวหนังแดงเป็นผื่นบางๆ บางครั้งเจ็บแสบ อาการนี้จะเกิดขึ้นหลังจากทายา 2–3 นาที ถ้ามีอาการเช่นนี้ ให้รีบล้างออกด้วยน้ำที่สะอาดและเลิกใช้ นักวิทยาศาสตร์ชาวญี่ปุ่น สามารถแยกแยะสาระสำคัญตัวใหม่จากว่านหางจระเข้ ได้สารตัวใหม่นี้เป็นสาร Glycoprotein มีชื่อว่า Aloctin A และได้จดสิทธิบัตรไว้ที่ European Patent Application ในวันที่ 20 พฤศจิกายน 2521 นอกจากนี้พบว่า สารนี้สามารถรักษาโรคได้หลายโรคเช่น โรคมะเร็งแก้อาการแพ้ รักษาแผลไฟไหม้และรักษาโรคผิวหนัง

2.7.5 การใช้ประโยชน์ของว่านหางจระเข้

ใบจากว่านหางจระเข้ที่นำไปใช้ประโยชน์แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

2.7.5.1 น้ำยาง หรือยาค่า

เมื่อกรีดใบ น้ำยางที่ไหลออกมาใหม่ๆ จะไม่มีสีเมื่อทิ้งไว้ให้น้ำยางถูกกับอากาศ น้ำยางจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองถึงสีน้ำตาล สารเคมีที่พบในน้ำยางส่วนใหญ่ได้แก่ Barbaloin (Socaloin หรือ Zanaloin หรือ Capaloin) เป็นสารพวกกลูโคไซด์ นอกจากนี้ยังมีสารประเภทแอน-ทราควิโนน ได้แก่ Aloe-emodin และ Resin ใช้ประโยชน์ในการทำให้ลำไส้เคลื่อนตัวได้ดี เป็นยาระบายที่มีประสิทธิภาพ

2.7.5.2 น้ำเมือก หรือวุ้นจากใบ (Aloe vera gel หรือ Aloe gel)

มีส่วนประกอบหลักเป็นกลูโคแมนแนน ซึ่งเป็นสารพวกโพลีแซคคาไรด์ สารพวกนี้มีคุณสมบัติคล้ายกับกัวกัม และสารจากเมล็ดถั่วโลคัส สารสำคัญ (Activeingredient) ที่ออกฤทธิ์ที่สมานแผล ลดการอักเสบ และกำจัดเนื้อเยื่อที่ตาย คือ สารมิวโคโพลีแซคคาไรด์ หรือเรียกว่า อะลอคติน เอ (Aloctin A) ในน้ำเมือกยังมีส่วนประกอบอื่นที่มีฤทธิ์ต่อต้านการอักเสบและลดอาการปวดบวม เช่น แบรติโคนิเนนส แมกนีเซียมแลคเตท สารต้านพรอสตาแกลนดิน เป็นต้น สารเหล่านี้ทำให้วุ้นในว่านหางจระเข้มีคุณค่าทางเครื่องสำอาง โดยเฉพาะเครื่องสำอางทางผิวหนัง สารที่เป็นส่วนประกอบของเจล ได้แก่ โพลีแซคคาไรด์ที่มีกาแลคโตสไซโลสอะราบิโนสเป็นส่วนประกอบในโมเลกุล สารสเตียรอยด์หลายชนิด กรดอินทรีย์ชนิดต่างๆ เอนไซม์ สารปฏิชีวนะ กรดอะมิโน สารกระตุ้น สิ่งมีชีวิต (Biogenic stimulant) ฮอร์โมนที่มีฤทธิ์สมานแผลและแร่ธาตุ (หมอชาวบ้าน, 2552) นอกจากนี้ มีสรรพคุณช่วยบำรุงสุขภาพร่างกายเนื่องจากอ่อนเพลีย พักผ่อนน้อย ช่วยระบบขับถ่ายให้ปกติ (พัชรี, 2556) ทำความสะอาดลำไส้ใหญ่ ช่วยในการดีท็อกซ์ล้างสารพิษในร่างกาย ช่วยในการทำงานของระบบกระเพาะอาหาร และช่วยลดปริมาณของเชื้อแบคทีเรียในลำไส้ จากวารสารแพทย์อังกฤษตีพิมพ์ในปี 2000 (British Medical Journal อ้างใน frynn , 2557) ระบุว่าสารสกัดจากว่านหางจระเข้ สามารถช่วยลดระดับคอเลสเตอรอล ช่วยควบคุมความดันโลหิต และเพิ่มการไหลเวียนของโลหิต และอาจจะมีความเป็นไปได้ว่ามันสามารถช่วยลดความเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจได้อีกด้วย

2.7.6 การเตรียมวุ้นว่านหางจระเข้สำหรับใช้งาน

เนื่องจากยางสีเหลืองเป็นส่วนที่เราไม่ได้ต้องการให้สัมผัสกับผิวหนัง ดังนั้นจะต้องมีการเตรียมส่วนที่เป็นวุ้นอย่างถูกต้อง ขั้นแรกต้องตัดว่านหางจระเข้ออกเป็นท่อนๆ และปอกเปลือกออก จากนั้นตัดส่วนปลายทั้งสองของท่อนวุ้นออกเสีย เนื่องจากในขั้นตอนการตัดว่านหางจระเข้ ออกเป็นท่อนๆ จะทำให้ยางสีเหลืองซึมเข้าไปในส่วนที่เป็นวุ้นแล้ว และไม่สามารถล้างออกได้ จากนั้นก็ล้างชิ้นวุ้นที่ได้ด้วยน้ำสะอาด เพื่อกำจัดแบคทีเรียที่ปนเปื้อนตกค้างออก (หมอชาวบ้าน, 2552) แล้วจึงตัดชิ้นขนาดตามต้องการต่อไป

2.8งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เพ็ญญา และไพโรจน์ (2552) ทำการศึกษาเรื่อง ไอศกรีมกะทิสดเสริมงาดำ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานของไอศกรีมกะทิสด และปริมาณงาดำที่เสริมลงในไอศกรีมกะทิสด โดยทำการคัดเลือกไอศกรีมกะทิสดสูตรพื้นฐานจำนวน 3 สูตร เพื่อให้ได้สูตรที่ผู้ชิมยอมรับและนำมาศึกษาปริมาณงาดำที่เสริมลงในไอศกรีมกะทิสด 3 ระดับ คือ 2% 3% และ 4% ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด จากการศึกษาพบว่า ปริมาณงาดำที่ระดับ 4% ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด ได้รับการยอมรับสูงที่สุดในด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเนียน) และความชอบโดยรวม โดยมีค่าเฉลี่ย 7.57 7.87 7.60 และ 7.92 ตามลำดับ และพบว่าที่ระดับ 3% ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด ผู้ชิมให้การยอมรับในด้านสีสูงกว่า 2% และ 4% ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด โดยได้คะแนนเฉลี่ย 7.67 และเมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่า ด้านความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนด้าน สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส (ความเนียน) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

จันทิมา และพัชรภา (2553) จากการศึกษาเรื่องไอศกรีมหน้านมถั่วเหลืองเสริมลูกสำรอง เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานของไอศกรีมหน้านมถั่วเหลือง และปริมาณลูกสำรองที่เหมาะสมในไอศกรีมหน้านมถั่วเหลือง โดยทำการคัดเลือกไอศกรีมหน้านมถั่วเหลือง สูตรพื้นฐานจำนวน 3 สูตร เพื่อให้ได้สูตรที่ผู้ชิมยอมรับ และนำมาศึกษาปริมาณลูกสำรองที่เหมาะสมในไอศกรีมหน้านมถั่วเหลืองที่ต่างกัน 3 ระดับ คือ 7% 14% และ 21% ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด จากการศึกษาพบว่า ปริมาณลูกสำรองที่ระดับ 7% ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด ผู้ชิมให้การยอมรับสูงที่สุดในด้านความชอบโดยรวม สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส (ความเนียน) โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.93 7.93 7.50 7.67 และ 8.13 ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนและวิเคราะห์ความแตกต่างพบว่าด้านสี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนด้านความชอบโดยรวม กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส (ความเนียน) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ธนัสถา และยุพเรศ (2554) ศึกษาการทำไอศกรีมเสริมโกจิเบอร์รี่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานของไอศกรีมวานิลา และปริมาณของโกจิเบอร์รี่ที่เสริมลงในไอศกรีมวานิลา โดยทำการคัดเลือกไอศกรีมวานิลา สูตรพื้นฐานจำนวน 3 สูตร เพื่อให้ได้สูตรที่ผู้ชิมยอมรับ และนำมาศึกษาปริมาณของโกจิเบอร์รี่ที่เหมาะสมในไอศกรีมวานิลาที่ต่างกัน 3 ระดับ คือ 5% 10% และ 15% ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด จากการศึกษาพบว่า ปริมาณโกจิเบอร์รี่ที่ระดับ 5% 10% และ 15% ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด และนำมาทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่าไอศกรีมวานิลาเสริมโกจิเบอร์รี่สูตรที่ 1 (5%) ผู้ชิมให้การยอมรับมากที่สุดทางด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมซึ่งมีค่าเฉลี่ย 7.17 7.44 7.80 7.46 และ 7.76 ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างพบว่าสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ผู้ทำการทดลองจึงคัดเลือกปริมาณโกจิเบอร์รี่ที่เสริมลงในไอศกรีมวานิลาปริมาณ 5% เพราะในสูตรที่ 1 (5%) มีความแตกต่างกับ สูตรที่ 2 และสูตรที่ 3

ปิยพันธุ์ มากสิน (2555) ทำการศึกษาไอศกรีมน้ำตาลโตนดเสริมโยอาหาร มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณโยอาหารที่เหมาะสมในการทำไอศกรีมน้ำตาลโตนดเสริมโยอาหาร ทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อไอศกรีมน้ำตาลโตนดเสริมโยอาหาร และเปรียบเทียบคุณลักษณะทางกายภาพ องค์ประกอบทางเคมีของไอศกรีมของไอศกรีมน้ำตาลโตนด สูตรต้นแบบกับไอศกรีมน้ำตาลโตนดเสริมโยอาหาร โดยศึกษาปริมาณไขมันที่เสริมลงในไอศกรีมน้ำตาลโตนด 3 ระดับ คือ ร้อยละ 40 50 และ 60 พบว่าปริมาณไขมันที่เสริมลงในไอศกรีมน้ำตาลโตนดที่ระดับ ร้อยละ 50 ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับสูงสุด ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 5.34 6.39 6.42 5.23 และ 6.06 ตามลำดับ จากนั้นเปรียบเทียบคุณภาพทางกายภาพและเคมีของไอศกรีมน้ำตาลโตนดกับไอศกรีมน้ำตาลโตนดเสริมโยอาหาร พบว่า ผู้ชิมให้การยอมรับไอศกรีมน้ำตาลโตนดเสริมโยอาหารในด้านคุณภาพสี ค่าความสว่าง ปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำของไอศกรีม ค่าโอเวอร์รันของไอศกรีม อัตราการละลาย การขึ้นฟูของไอศกรีม และคุณค่าทางโภชนาการมากกว่าไอศกรีมน้ำตาลโตนด

ถนอมดวง แซ่ลิ, 2549 ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมดัดแปลงจากโปรตีนถั่วเหลืองและไขมันพืช เพื่อพัฒนาสูตรที่เหมาะสมต่อการผลิตผลิตภัณฑ์ไอศกรีมจากโปรตีนถั่วเหลืองและไขมันพืช และศึกษาผลของโปรตีนถั่วเหลืองและไขมันพืชที่มีผลต่อโครงสร้างและคุณลักษณะทางกายภาพของไอศกรีม โดยแปรปริมาณโปรตีนถั่วเหลืองสกัดที่ร้อยละ 5 6 และ 7 โดยน้ำหนัก และไขมันพืชที่ร้อยละ 8 10 และ 12 โดยน้ำหนัก ตามแผนการทดลองแบบ Central Composite Design ขนาด 13 สิ่งทดลอง และเทคนิคการหาพื้นที่การตอบสนองซึ่งใช้คุณลักษณะของไอศกรีมนมสูตรทางการค้า เพื่อเป็นต้นแบบในการหาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตการศึกษาปริมาณโปรตีนที่ล้อมรอบเม็ดไขมันและโครงสร้างระดับระดับจุลภาคของส่วนผสม พร้อมทั้งทำไอศกรีมใช้เทคนิค sodium dodecyl sulfate - polyacrylamine gel electrophoresis (SDS-PAGE) และกล้องจุลทรรศน์แบบส่องผ่านตามลำดับ ทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมาย 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีอายุอยู่ในช่วงก่อนและช่วงวัยหมดประจำเดือน และกลุ่มผู้บริโภคทั่วไปที่มีอายุในช่วง 18-28 ปี สูตรที่เหมาะสมในการผลิตไอศกรีมถั่วเหลืองสูตรที่ใช้ไขมันปาล์ม ประกอบด้วยโปรตีนถั่วเหลืองสกัดและน้ำมันปาล์มร้อยละ 4.8 และ 11.0 โดยน้ำหนักตามลำดับ และไอศกรีมถั่วเหลืองสูตรที่ใช้มาร์การีนร้อยละ 5.2 และ 8.6 โดยน้ำหนักตามลำดับ คะแนนการยอมรับโดยรวมของผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายทั้งกลุ่ม 1 และกลุ่ม 2 ต่อผลิตภัณฑ์มีคะแนนการยอมรับโดยรวมต่ำกว่าไอศกรีมนมสูตรควบคุม จากการศึกษาปริมาณโปรตีนที่ล้อมรอบเม็ดไขมันของส่วนผสมพร้อมทำไอศกรีมพบว่า ชนิดและคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของไขมันพืชที่ใช้ในส่วนผสมมีผลต่อปริมาณโปรตีนถั่วเหลืองที่ถูกดูดซับบนผิวเม็ดไขมัน จากการศึกษาโครงสร้างระดับจุลภาคด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่านพบว่า โครงสร้างของส่วนผสมพร้อมทำ

ไอศกรีมประกอบด้วยเม็ดไขมันที่เสียความคงตัวบางส่วนและโปรตีนถั่วเหลืองที่กระจายอยู่ทั่วไปใน ส่วนของซีรัมและรอบเม็ดไขมัน

สุชาติ พิษรานันท์, 2549 ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมจากผลิตภัณฑ์เลียนแบบนม เพื่อ พัฒนาสูตรและกระบวนการผลิตที่เหมาะสมในการผลิตไอศกรีมจากผลิตภัณฑ์เลียนแบบนม รวมทั้งผล การใช้โปรตีนจากถั่วเหลืองต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ธัญพืชและเมล็ดพืชที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ข้าว กล้องข้าวเหนียว ข้าวฟ่าง ลูกเดือยและเมล็ดบัว พบว่าแป้งเมล็ดบัวเท่านั้นที่มี pasting temperature สูงกว่า 72 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิในการพาสเจอร์ไรซ์ไอศกรีมมิกซ์ต่างๆไป และเปรียบเทียบ อุณหภูมิในการพาสเจอร์ไรซ์มิกซ์ 3 ระดับ นาน 30 นาที พบว่าอุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส ได้รับ คะแนนความชอบรวมจากผู้ทดสอบสูงสุด จึงเลือกอุณหภูมิในการพาสเจอร์ไรซ์ต่อไป การพัฒนาสูตร ไอศกรีมผลิตภัณฑ์เลียนแบบนม เริ่มจากการศึกษาหาปริมาณน้ำตาลและกลูโคสซีรัปที่เหมาะสมต่อ คุณภาพของไอศกรีม พบว่า ไอศกรีมที่มีน้ำตาลร้อยละ 10 กลูโคสซีรัปร้อยละ 5 และโพลีเด็กซ์โทร สร้อยละ 5 ผู้ทดสอบชอบเป็นอันดับ 1 เมื่อเสริมโปรตีนถั่วเหลืองร้อยละ 1.5 และ 3 ในสูตรไอศกรีม ผู้ทดสอบยอมรับไอศกรีมที่เสริมโปรตีนถั่วเหลืองร้อยละ 1.5 เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าไม่มีความ แตกต่างจากไอศกรีมที่เสริมโปรตีนถั่วเหลืองร้อยละ 3 อย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) เมื่อวิเคราะห์องค์ ประกอบทางเคมีพบว่าไอศกรีมจากผลิตภัณฑ์เลียนแบบนมมีปริมาณไขมัน โปรตีน และเถ้าต่ำกว่า ไอศกรีมที่มีส่วนผสมจากนม และลักษณะทางกายภาพของไอศกรีมมิกซ์ผสม และไอศกรีมทั้งสองชนิด มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ในทุกๆด้าน แต่ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่า คะแนนความชอบ ด้านลักษณะปรากฏ รสชาติ ความเรียบเนียน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ชนิษฐา ตั้งสกุล , 2550 ทำการพัฒนาไอศกรีมลดไขมันและพลังงานจากแก้วมังกรพันธุ์เนื้อ แดง (*Hylocereus costaricensis*) ที่มีแอคติวิตีการต้านอนุมูลอิสระ จากการนำเนื้อแก้วมังกรพันธุ์ เนื้อแดง นำไปวิเคราะห์ทางองค์ประกอบทางเคมี พบว่ามีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ สูตรพื้นฐานใช้ เนื้อแก้วมังกรเนื้อแดงเป็นส่วนผสม ร้อยละ 10 20 และ 30 ในสูตรควบคุม แล้วประเมินทางประสาท สัมผัส ซึ่งไอศกรีมที่ใช้เนื้อแก้วมังกรร้อยละ 20 มีคะแนนการยอมรับสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) ส่วนสมบัติทางกายภาพของไอศกรีมทั้ง 3 สูตร พบว่า เมื่อเพิ่มปริมาณเนื้อแก้วมังกรมากขึ้น ค่าความ เป็นกรด - ด่าง โอเวอร์รัน อัตราการละลาย ความสว่าง (L^*) และโทนสีเหลือง (b^*) ของไอศกรีมลดลง อย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) แต่ทำให้ค่าความหนืดและโทนสีแดง (a^*) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) เมื่อใช้สารทดแทนไขมันประเภทคาร์โบไฮเดรตชนิดต่างๆในไอศกรีมสูตรพื้นฐานพบว่า สูตรที่ใช้ N-LITE D ร้อยละ 3 มีคะแนนค่ายอมรับสูงกว่าสูตรอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) องค์ประกอบทางเคมีของไอศกรีมแก้วมังกรพันธุ์เนื้อแดงสูตรพื้นฐาน กับสูตร N-LITE D ร้อยละ 3 มี

ความชื้น โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต โยอาหาร เถ้า โพลีฟีนอลทั้งหมด เบต้าไซยานินแอกติวิตีการต้านอนุมูลอิสระและพลังงาน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P > 0.05$) ไอศกรีมสูตร N-LITE D ร้อยละ 3 จัดเป็นไอศกรีมลดไขมันและพลังงาน เพราะมีไขมันลดลง ร้อยละ 49.09 และพลังงานลดลงร้อยละ 25.26 เมื่อเทียบกับไอศกรีมสูตรพื้นฐาน

ปิ่นนรี ชินวรรณวงศ์, 2551 ได้ทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตน้ำนมถั่วเหลือง จากการศึกษาสูตรพื้นฐานการผลิตผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตนมถั่วเหลืองประกอบด้วยนมผงขาดมันเนย ร้อยละ 13.7 น้ำตาลทรายขาวร้อยละ 16.3 เนยสดชนิดจืดร้อยละ 2.0 และเจลาตินร้อยละ 0.6 ของปริมาตรน้ำนมถั่วเหลือง จากการประเมินทางประสาทสัมผัสพบว่า ค่าคะแนนสัดส่วนเฉลี่ยของลักษณะสีเหลือง กลิ่นถั่วเหลือง กลิ่นโยเกิร์ต รสหวาน รสเปรี้ยว ความเรียบเนียน ความหนืด การละลายในปาก และการยอมรับรวม เท่ากับ 0.98, 1.04, 0.94, 0.96, 0.96, 0.97, 0.99, 1.03 และ 0.79 ตามลำดับ จากการศึกษาผลของสารเพิ่มความคงตัว 3 ชนิด ได้แก่ คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส ลูคัสปีนัม และคาราจีแนน ต่อคุณภาพทางกายภาพ เคมี การทดสอบทางประสาทสัมผัส และจุลชีววิทยาของไอศกรีมโยเกิร์ตน้ำนมถั่วเหลือง โดยมีอัตราการเติม 3 ระดับ คือ ร้อยละ 0.05 0.1 และ 0.2 ของปริมาตร พบว่า ผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตนมถั่วเหลืองที่เติมคาราจีแนนร้อยละ 0.2 เป็นสารเพิ่มความคงตัวที่ผู้บริโภคชอบมากที่สุด ดังนั้นสูตรการผลิตผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตนมถั่วเหลืองที่ได้รับพัฒนาประกอบด้วยส่วนผสมหลักได้แก่ นมผงขาดมันเนยร้อยละ 13.7 น้ำตาลทรายขาวร้อยละ 16.3 เนยสดชนิดจืดร้อยละ 2 คาราจีแนนร้อยละ 2 และเชื้อจุลินทรีย์เริ่มต้นร้อยละ 2 ของปริมาตรนมถั่วเหลือง ส่วนคุณภาพทางกายภาพ และทางเคมีของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตนมถั่วเหลืองในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -24 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 วัน พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย การเปลี่ยนแปลงของปริมาณเชื้อ *S.thermophilus* ในระหว่างการเก็บรักษาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญสถิติ ($P > 0.05$) ในขณะที่ปริมาณเชื้อเหลือรอดของเชื้อ *L.acidophilus* และเชื้อ *B. bifidum* มีค่าลดลงตามลำดับ

วราลักษณ์ คงเจียมศิริ, 2551 ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมลูกเต๋อย มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีม โดยใช้ลูกเต๋อยเป็นวัตถุดิบพื้นฐาน และเพื่อเปรียบเทียบการใช้ข้อมูลดิบและค่ามาตรฐานในการสร้างแผนผังแสดงตำแหน่งผลิตภัณฑ์ สำหรับการเตรียมลูกเต๋อยเพื่อนำมาใช้เป็นวัตถุดิบหลักในส่วนผสมไอศกรีมพบว่า ควรนำลูกเต๋อยมาแช่น้ำเป็นเวลา 3 ชั่วโมง ก่อนต้มอุณหภูมิ 98 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 40 นาที และปั่นให้ละเอียด ส่วนของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมทั้ง 3 สูตร คือ ไอศกรีมลูกเต๋อย ไอศกรีมลูกเต๋อยผสมแครอท และไอศกรีมลูกเต๋อยผสมฟักทอง โดยแปรปริมาณส่วนผสมต่างๆ ดังนี้คือ กะทิ แปะแซ น้ำตาล เกลือ น้ำแครอท ฟักทองปั่น และปริมาณของแข็งทั้งหมดในลูกเต๋อย ติดตามผลด้วยการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี ratio profile test (RPT) และนำข้อมูลที่ได้มาสร้างแผนผังแสดงตำแหน่งผลิตภัณฑ์ พบว่า แผนผังแสดงตำแหน่ง

ผลิตภัณฑ์ที่สร้างโดยค่ามาตรฐานส่วนใหญ่เห็นถึงความแตกต่างของผลิตภัณฑ์ได้ดีกว่าแผนผังแสดงตำแหน่งผลิตภัณฑ์ที่สร้างโดยข้อมูลดิบ และจากการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อไอศกรีมลูกเดียว ไอศกรีมลูกเดียวผสมแครอท ไอศกรีมลูกเดียวผสมฟักทอง ไอศกรีมลูกเดียวนำเสนอพร้อมไอศกรีมลูกเดียวผสมแครอท และไอศกรีมลูกเดียวนำเสนอพร้อมไอศกรีมลูกเดียวผสมฟักทอง พบว่าไอศกรีมทั้งหมดได้รับการยอมรับอยู่ในช่วงขอบเล็กน้อยถึงปานกลาง และผู้บริโภคมีความตั้งใจซื้อเพิ่มขึ้นร้อยละ 13.2 – 16.8 ผลการวิเคราะห์ทางเคมี พบว่า ยังมีความสามารถในการต้านออกซิเดชันและสารประกอบฟีนอลอยู่

ธีระ ผิวเงิน , 2552 ได้พัฒนาไอศกรีมหมากเมาเป็นเพื่อสุขภาพและความพึงพอใจของอาสาสมัคร เพื่อพัฒนาสูตรไอศกรีมเชอร์เบทจากหมากเมาเป็นเพื่อสุขภาพะ เพื่อทดสอบไอศกรีมน้ำสกัดหมากเมาและไอศกรีมจากน้ำสกัดหมากเมาและผสมกากใย โดยทำการพัฒนาไอศกรีมหมากเมา 2 ชนิด โดยปรับสัดส่วนของสารในตำรับ โดยการทดลองได้ใช้หญ้าหวานแทนน้ำตาลซูโครสเนื่องจากหญ้าหวานไม่ให้พลังงานร่วมกับน้ำตาลฟรุกโตสเป็นสารให้ความหวานและใช้เจลาติน กัวกัม เป็นสารให้ความคงตัวเพื่อเพิ่มความเนียนของเนื้อสัมผัส แล้วนำไปทดสอบกับอาสาสมัคร เก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลทดสอบความชอบ (Preference test) ด้วยสถิติเชิงพรรณนา และทดสอบความพึงพอใจในอาสาสมัครอายุระหว่าง 20-25 ปี จำนวน 28 คน พบว่า ตำรับไอศกรีมน้ำสกัดหมากเมาควรเพิ่มความหวานและให้ความเค็มและลดเปรี้ยวลง ส่วนตำรับที่ผสมกากใยควรเพิ่มความหวานและความเปรี้ยวและลดฝาดลง เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับคุณค่าทางโภชนาการกับไอศกรีมที่จำหน่ายในท้องตลาดพบว่าค่าพลังงานไอศกรีมหมากเมาจะมีค่าน้อยกว่าถึง 48.28 Kcal/100 g

บทที่ 3

วิธีดำเนินการทดลอง

3.1 วัตถุดิบและอุปกรณ์

3.1.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการทำไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้

3.1.1.1 โยเกิร์ตธรรมชาติ	ตรา ยลดา
3.1.1.2 นมสดพาสเจอร์ไรส์	ตรา เมจิ
3.1.1.2 น้ำตาลทราย	ตรา มิตรผล
3.1.1.3 กลูโคส (แบะแซ)	ตรา ช
3.1.1.4 วิปปิ้งครีม	ตรา โพรโมสต์
3.1.1.5 ครีมชีส	ตรา ฟิลาเดลเฟีย
3.1.1.6 สารให้ความคงตัว (Stabilizer)	ร้าน Miss ice cream
3.1.1.7 ว่านหางจระเข้	พันธุ์ Barbadosis

3.1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้

3.1.2.1 เครื่องชั่งดิจิตอล	ยี่ห้อ UWF
3.1.2.2 เตานี้อุ่นไฟฟ้า 2 หัว	ยี่ห้อ DOPPELKOCHTAFEL
3.1.2.3 เครื่องผสมอาหาร	ยี่ห้อ KITCHEN AID
3.1.2.4 เครื่องปั่นไอศกรีม	ยี่ห้อ CARPIGANI
3.1.2.5 ตู้เย็น	ยี่ห้อ MALLORY
3.1.2.6 ตู้เย็นแช่แข็ง	ยี่ห้อ MALLORY
3.1.2.7 อ่างผสมสแตนเลส	
3.1.2.8 พายยาง	
3.1.2.9 หม้อ	
3.1.2.10 ทัพพี	
3.1.2.11 ช้อน	
3.1.2.12 ที่ตักไอศกรีม	

3.1.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ด้านการประเมินคุณภาพ

3.1.3.1 ตัวอย่างอาหารที่ใช้ทดสอบอุปกรณ์ทดสอบได้แก่ แบบทดสอบชิม และ อุปกรณ์ทดสอบชิมผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง

3.1.3.2 แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยใช้แบบประเมินผล 9 Points Hedonic Scale

3.1.4 อุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

3.1.4.1 เครื่องชั่งดิจิตอลทศนิยม 4 ตำแหน่ง ยี่ห้อ UWF

3.1.4.2 เครื่องวัดค่าสี เครื่องหมายการค้า Minolta รุ่น CM – 3500 d โดยระบบ Hunter Lab เพื่อวัดค่าความสว่าง (L^*) ค่าสี a^* และ b^* Made in Japan

3.1.4.3 เครื่องวัดความหนืดโดยใช้ Brookfield Viscometer รุ่น RVDV –II + Pro

3.1.4.4 ปีกเกอร์

3.1.4.5 ตะแกรงลวด

3.1.4.5 นาฬิกาจับเวลา

3.1.4.6 คอมพิวเตอร์ประมวลผล

3.1.5 อุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

3.1.5.1 ชุดวิเคราะห์พลังงาน วิเคราะห์ตามวิธีการ Method of Analysis for Nutrition Labeling (1993) , p.106

3.1.5.2 ชุดวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน วิเคราะห์ตามวิธีการ In-house method SMT No. 03-017 based on AOAC (2010), 981.10

3.1.5.3 ชุดวิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรต วิเคราะห์ตามวิธีการ Method of Analysis for Nutrition Labeling (1993) , p.106

3.1.5.4 ชุดวิเคราะห์ปริมาณไขมัน วิเคราะห์ตามวิธีการ AOAC (2012), 905.02

3.1.5.5 ชุดวิเคราะห์ปริมาณเถ้า วิเคราะห์ตามวิธีการ AOAC (2012), 930.30

3.1.5.6 ชุดวิเคราะห์ปริมาณของแข็งในน้ำ วิเคราะห์ตามวิธีการ AOAC (2012), 927.05

3.1.5.7 ชุดวิเคราะห์ปริมาณความชื้น วิเคราะห์ตามวิธีการ AOAC (2012), 927.05

3.1.5.8 ชุดวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยอาหาร วิเคราะห์ตามวิธีการ In-house method STM NO.03-008 based on AOAC(2012) , 985.29

3.1.6 อุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์ทางสถิติ

3.1.6.1 แบบทดสอบชิม

3.1.6.2 คอมพิวเตอร์

3.1.6.3 โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3.2 วิธีดำเนินการทดลอง

3.2.1 การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของเนื้อวุ้นหางจระเข้

โดยทำการศึกษาคูณสมบัติทางเคมีของเนื้อวุ้นหางจระเข้ ได้แก่ พลังงาน คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน ความชื้น และเส้นใยอาหาร ณ ห้อง Lab AIS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO.,LTD

3.2.2 การศึกษากระบวนการผลิตและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมวุ้นหางจระเข้ ได้แก่

3.2.2.1 การศึกษาตำรับพื้นฐานของไอศกรีมโยเกิร์ต

การทดลองในครั้งนี้ได้ทำการทดลองตำรับพื้นฐานไอศกรีมโยเกิร์ตจำนวน 3 สูตร (ภาคผนวก ก) โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) (สายชล, 2546) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และนำไปประเมินผลคุณภาพทางประสาทสัมผัสทางด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน) และความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ชิมจำนวน 70 คน ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร และสาขาวิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – Point Hedonic Scale) (เพ็ญขวัญ, 2549) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี DMRT (Duncan’s New Multiple Range Test) วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

3.2.2.2 การศึกษาปริมาณโยเกิร์ตที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมวุ้นหางจระเข้

นำตำรับพื้นฐานที่ผ่านการคัดเลือกจากข้อ 3.2.2.1 มาศึกษาปริมาณโยเกิร์ตที่เหมาะสมที่เสริมลงในไอศกรีมโยเกิร์ต ในปริมาณที่แตกต่างกัน 3 ระดับคือ ร้อยละ 40 60 และ 80 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) (สายชล, 2546) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และนำไปประเมินผลคุณภาพทางประสาทสัมผัสทางด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน) และความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ชิมจำนวน 70 คน ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร และสาขาวิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – Point Hedonic Scale) (เพ็ญขวัญ, 2549) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี DMRT (Duncan’s New Multiple Range Test) วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

3.2.2.3 การศึกษาปริมาณว่านหางจระเข้ที่เสริมลงในไอศกรีมโยเกิร์ต

จากการศึกษาในข้อ 3.2.2.2 ที่ผ่านการคัดเลือก มาศึกษาปริมาณว่านหางจระเข้ที่เสริมลงในไอศกรีมโยเกิร์ต ในปริมาณที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ ร้อยละ 40 50 และ 60 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) (สายชล, 2546) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และนำไปประเมินผลคุณภาพทางประสาทสัมผัสทางด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน) และความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ชิมจำนวน 70 คน ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษาศาखाวิชาอาหารและโภชนาการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร และสาขาวิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – Point Hedonic Scale) (เพ็ญขวัญ, 2549) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี DMRT (Duncan’s New Multiple Range Test) วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ



ชั่งส่วนผสมในการทำไอศกรีมโยเกิร์ตโดยแบ่งโยเกิร์ตออกเป็น 2 ส่วน
ส่วนที่ 1 (300 กรัม) ส่วนที่ 2 (150 กรัม)



ผสมนมสด และแบะแซ ใส่หม้อตั้งเตาไฟฟ้าปรับความร้อนที่ระดับ 5
นาน 5 นาที พอส่วนผสมละลายเข้ากันยกลง
ใส่ผงสเตบิไลเซอร์ คนให้เข้ากัน พักไว้ 30 นาที



ตีวิปปิ้งครีมด้วยความเร็วปานกลางที่ระดับ 3 ระยะเวลา 3 นาที พอขึ้นฟู
ใส่น้ำตาล โยเกิร์ตส่วนที่ 1 (300 กรัม) ตีต่ออีก 2 นาทีพักไว้



ตีครีมชีสด้วยความเร็วต่ำที่ระดับ 2 ระยะเวลา 2 นาที พอเนียน
ใส่โยเกิร์ตส่วนที่ 2 (150 กรัม) ตีต่ออีก 1 นาที พักไว้



นำส่วนผสมขั้นตอนที่ 2 3 และ 4 ผสมรวมกัน เทใส่กล่องปิดฝา
นำเข้าตู้แช่ช่องธรรมดาที่ระดับอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 4 ชั่วโมง



นำส่วนผสมไอศกรีมเทใส่ถังปั่นไอศกรีม ปั่นเป็นเวลา 15 นาที
จนไอศกรีมแข็งตัว ตักใส่ภาชนะละ 30 กรัม นำเข้าช่องแช่แข็ง
ที่ระดับอุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 2 ชั่วโมง ให้แข็งตัว



ไอศกรีมโยเกิร์ต

แผนภูมิที่ 3.1 ขั้นตอนการทำไอศกรีมโยเกิร์ตตำรับพื้นฐาน

ล้างทำความสะอาดว่านทางจระเข้ด้วยน้ำสะอาด 2 ครั้ง
ปอกเปลือก พักให้สะเด็ดน้ำ



หั่นเนื้อว่านทางจระเข้เป็นลูกเต๋าขนาด 0.5 x 0.5 ซม.
จากนั้นนำไปล้างด้วยน้ำสะอาด 5 ครั้ง

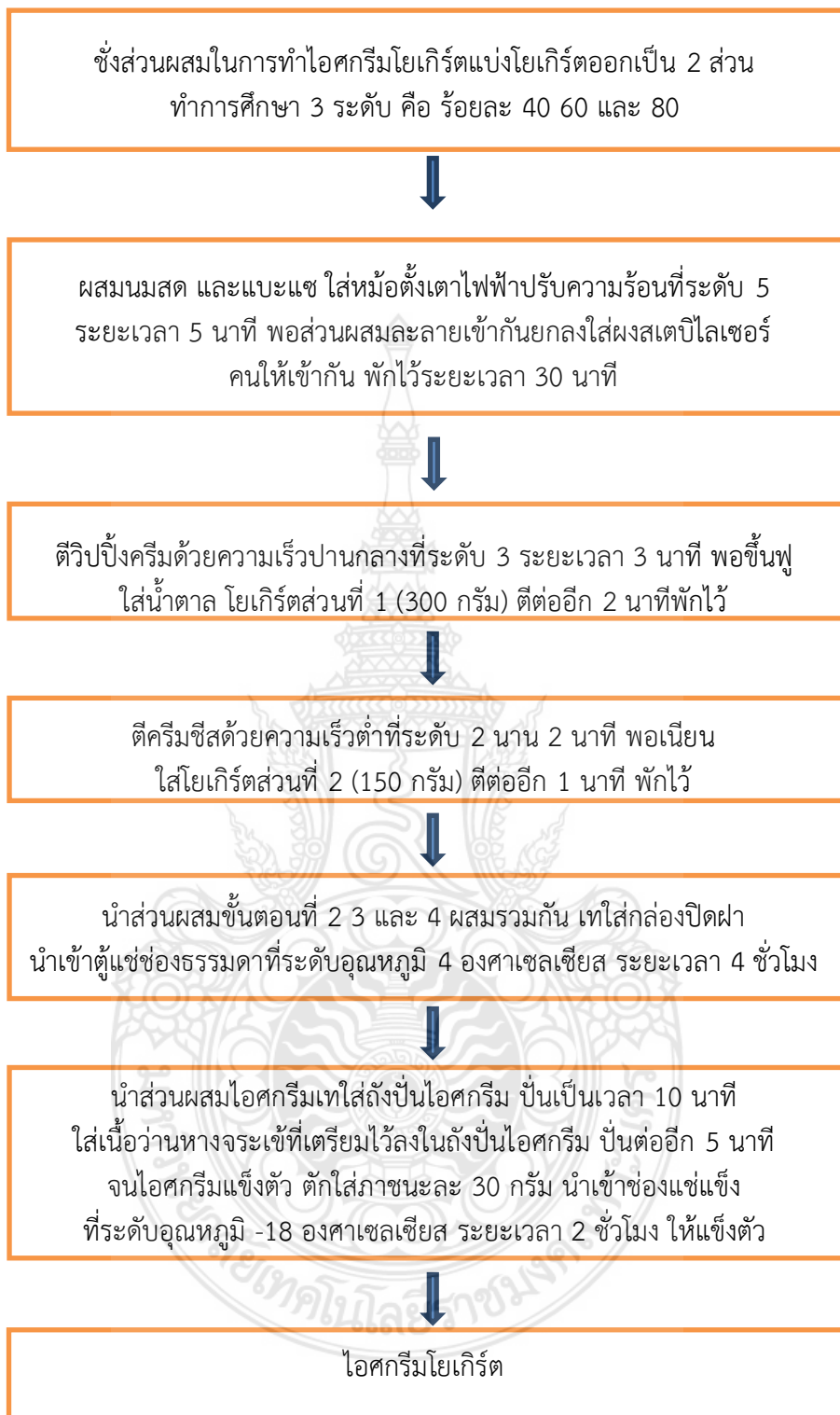


ต้มน้ำให้เดือด ลวกเนื้อว่านทางจระเข้ ระยะเวลา 3 นาที

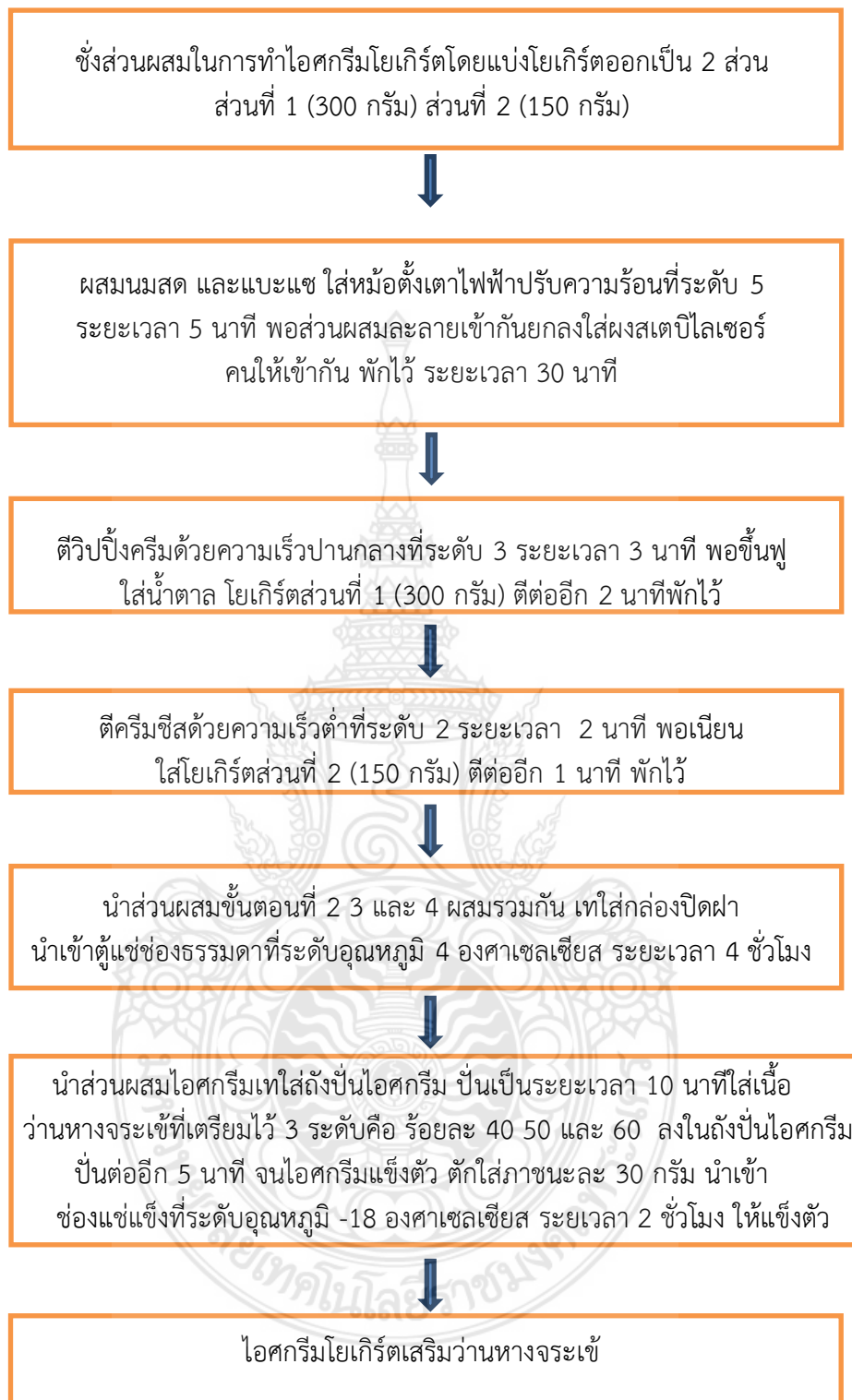


เนื้อว่านทางจระเข้
(เตรียมสำหรับเสริมในไอศกรีมในขั้นต่อไป)

แผนภูมิที่ 3.2 ขั้นตอนการเตรียมว่านทางจระเข้



แผนภูมิที่ 3.3 ขั้นตอนการศึกษาปริมาณโยเกิร์ตในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้



แผนภูมิที่ 3.4 ขั้นตอนการศึกษาเนื้อวานิลลาจระเข้ ในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมวานิลลาจระเข้

3.2.2.4 การศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้

นำผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้ที่ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบชิมมาวิเคราะห์คุณภาพดังนี้ ตรวจสอบคุณลักษณะทางกายภาพของไอศกรีม

การวัดค่าสีโดยนำผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้ มาทำการทดสอบหาค่าสี โดยใช้เครื่อง Spectrophotometer โดยใช้ Konica Minolta รุ่น CM-3500d

การวัดค่าความข้นหนืดของไอศกรีมมิกซ์ นำไอศกรีมที่ผ่านการบ่มแล้ว ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ปริมาตร 300 มิลลิลิตร ใส่ในขวดปิกเกอร์ขนาด 600 มิลลิลิตร วัดความหนืดด้วยเครื่อง Brookfield Viscosmeter ใช้หัววัดเบอร์ 3 ความเร็วรอบ 100 rpm อ่านค่าหลังจากมอเตอร์หมุน

การวัดค่าโอเวอร์รันของไอศกรีม ชั่งน้ำหนักไอศกรีมมิกซ์ที่บรรจุเต็มด้วยพลาสติกและเมื่อปั่นจนแข็งตัวแล้ว บรรจุไอศกรีมที่ได้ลงในถ้วยพลาสติกใบเดิมจนเต็ม ชั่งน้ำหนักไอศกรีมที่ได้ เพื่อนำมาคำนวณหาค่าโอเวอร์รัน

$$\text{ค่าโอเวอร์รัน(\%)} = \frac{(\text{น้ำหนักของไอศกรีมมิกซ์} - \text{น้ำหนักไอศกรีม}) \times 100}{\text{น้ำหนักไอศกรีม}}$$

การคำนวณการละลาย (%) โดยการนำตัวอย่างไอศกรีม ปริมาตร 60 มิลลิลิตร อุณหภูมิ -15 องศาเซลเซียส วางบนตะแกรงลวด ขนาด 274 ต่อตารางนิ้ว และให้กรวยใส่ลงในกระบอกตวง เป็นเวลา 30 นาที ที่อุณหภูมิห้อง วัดปริมาตรไอศกรีมที่ละลายในกระบอกตวงนำไปซึ่ง

$$\text{การละลาย(\%)} = \frac{\text{น้ำหนักของไอศกรีมที่ละลาย} \times 100}{\text{น้ำหนักไอศกรีมเริ่มต้น}}$$

และทำการศึกษาคูณภาพทางเคมี ตามวิธีการของ (The Association of official analytical chemist (AOAC), 2012) ได้แก่ พลังงาน คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เถ้า ความชื้น และเส้นใยอาหาร

3.2.2.5 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้

ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้ โดยทำการทดสอบกับผู้บริโภค (Consumer Test) จำนวน 200 คน คือ บุคคลทั่วไป ในเขตพระนคร ซึ่งได้จากการสุ่มแบบบังเอิญ โดยให้คะแนนความชอบแบบ 9 ระดับ(9 – Point Hedonic Scale) (คะแนน 1 หมายถึงไม่ชอบมากที่สุด คะแนน 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด) ทางประสาทสัมผัสทางด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน) และความชอบโดยรวม

3.3 การวิเคราะห์ผล

โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ และการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส วิเคราะห์ตามแผน (Randomized Complete Block Design, RCBD) (สายชล, 2546) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

3.4 สถานที่ทำการทดลอง

3.4.1 ห้องปฏิบัติการ 515 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.4.2 ห้องปฏิบัติการ 612 สาขาวิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.4.3 ห้อง Lab AIS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO.,LTD

3.5 ระยะเวลาในการทำการทดลอง

การทดลองครั้งนี้เริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคม 2556– กันยายน พ.ศ.2557



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของเนื้อว่านหางจระเข้

โดยทำการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของเนื้อว่านหางจระเข้ ได้แก่ พลังงาน คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน ความชื้น และเส้นใย ณ ห้อง Lab AIS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO.,LTD ดังแสดงตาราง 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงคุณค่าทางโภชนาการ จากวิเคราะห์ทางเคมีของเนื้อว่านหางจระเข้ ปริมาณ 100 กรัม

คุณค่าทางโภชนาการ	ผลที่ได้
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	3.20
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	0.80
โปรตีน (กรัม)	<1.25
ไขมัน (กรัม)	0
ความชื้น (กรัม)	99.0
เส้นใยอาหาร (กรัม)	0.64
เถ้า (กรัม)	0.20

จากการวิเคราะห์ทางเคมีของเนื้อว่านหางจระเข้ ปริมาณ 100 กรัม พบว่า เนื้อว่านหางจระเข้ให้พลังงาน 3.20 กิโลแคลอรี คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 0.80 โปรตีน น้อยกว่าร้อยละ 1.25 ความชื้นร้อยละ 99.0 เส้นใยอาหารร้อยละ 0.64 และเถ้าร้อยละ 0.20 ไม่พบไขมัน เนื่องจากว่านหางจระเข้เป็นพืชที่ต้องการน้ำมาก มีลักษณะใบหนา อวบน้ำ ข้างในเป็นวุ้นใส ซึ่งวุ้นในใบว่านหางจระเข้มีสารเคมีอยู่หลายชนิด เช่น Aloe-cmidin, Aloesin, Aloin, สารประเภท glycoprotein และอื่นๆ ยางที่อยู่ในว่านหางจระเข้มีสาร anthraquinone ที่มีฤทธิ์ขับถ่ายด้วย ใช้ทำเป็นยาดำ มีการศึกษาวิจัยรายงานว่า วุ้นหรือน้ำเมือกของว่านหางจระเข้รักษาแผลไฟไหม้ น้ำร้อนลวก แผลเรื้อรัง และแผลในกระเพาะอาหารได้ดี เพราะวุ้นใบมีสรรพคุณรักษาแผลต่อต้านเชื้อแบคทีเรียช่วยสมานแผลได้ด้วย ฉะนั้นจึงทำให้มีความชื้นมากถึงร้อยละ 99 ซึ่งมีลักษณะเด่นกว่าสารอาหารตัวอื่นๆ ปัจจุบันมีการนำเนื้อว่านหางจระเข้เป็นส่วนผสมในน้ำผักและผลไม้เพิ่มมากขึ้น และกำลังได้รับความนิยมจากผู้บริโภคที่รักสุขภาพ (พัชรี, 2556)

4.2 การศึกษากระบวนการผลิตและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้

4.2.1 ผลการศึกษาตำรับพื้นฐานไอศกรีมโยเกิร์ต

การศึกษาตำรับพื้นฐานของไอศกรีมโยเกิร์ตจำนวน 3 สูตร (ภาคผนวก ก) โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) (สายชล, 2546) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และนำไปประเมินผลคุณภาพทางประสาทสัมผัสทางด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน) และความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 70 คน ซึ่งเป็นอาจารย์ และนักศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาอาหารและโภชนาการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร และสาขาวิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – Point Hedonic Scale) (เพ็ญขวัญ, 2549) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

ตารางที่ 4.2 ตำรับพื้นฐานไอศกรีมโยเกิร์ตจำนวน 3 ตำรับ

วัตถุดิบ	ตำรับที่ 1 (ร้อยละ)	ตำรับที่ 2 (ร้อยละ)	ตำรับที่ 3 (ร้อยละ)
โยเกิร์ตธรรมชาติ	49.07	28.90	43.41
วิปป์ครีม	0.00	32.20	24.67
นมสด	18.59	16.10	20.72
น้ำตาลทราย	26.77	9.65	10.86
กลูโคส (แบะแซ)	0.00	3.20	0.00
ครีมชีส	0.00	9.65	0.00
สเตบิลไฮเซอร์	0.00	0.30	0.00
ผงเจลาติน	0.00	0.00	0.34
น้ำมะนาว	5.35	0.00	0.00
เกลือ	0.22	0.00	0.00

ที่มา : สูตรที่ 1 strawberry frozen yogurt (ออนไลน์), 2555.

สูตรที่ 2 ปริดา, 2553.

สูตรที่ 3 นันทวัน, มปป.

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ยและค่าความแตกต่างสำหรับพื้นฐานของไอศกรีมโยเกิร์ตจำนวน 3 ตำรับ

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	คะแนนความชอบ		
	ตำรับที่ 1	ตำรับที่ 2	ตำรับที่ 3
สี ^{ns}	7.59 ^a ±0.13	7.37 ^a ±0.13	7.46 ^a ±0.13
กลิ่น ^{ns}	7.21 ^a ±0.13	7.26 ^a ±0.17	6.94 ^a ±0.15
รสชาติ	7.50 ^{ab} ±0.18	7.63 ^a ±0.13	7.16 ^b ±0.16
เนื้อสัมผัส(ความเรียบเนียน)	7.61 ^a ±0.16	7.19 ^b ±0.14	7.01 ^b ±0.14
ความชอบโดยรวม	7.64 ^a ±0.16	7.67 ^a ±0.13	7.21 ^b ±0.13

หมายเหตุ : a – b อักษรที่ต่างกันในแนวนอน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากตารางที่ 4.3 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสตำรับพื้นฐานของไอศกรีมโยเกิร์ตพบว่า ในตำรับที่ 2 ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับมากที่สุดในด้านกลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม มีค่าเฉลี่ยคือ 7.26, 7.63 และ 7.67 ตามลำดับ เห็นได้ว่า ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับในด้านกลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม อยู่ในระดับปานกลาง โดยตำรับที่ 1 ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับมากที่สุดในด้านสี และเนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน) มีค่าเฉลี่ย คือ 7.59 และ 7.61 ตามลำดับ ดังนั้นผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับในด้านสี และเนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน) อยู่ในระดับปานกลาง เมื่อนำไปวิเคราะห์ความแปรปรวนและวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติพบว่า ด้านรสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน) และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ดังนั้นผู้ทำการทดลองจึงเลือกตำรับที่ 2 เพื่อใช้เป็นตำรับศึกษาปริมาณโยเกิร์ตที่เหมาะสมผลิตภัณฑ์ในไอศกรีมโยเกิร์ตต่อไป

ตารางที่ 4.4 ลักษณะทางกายภาพของไอศกรีมโยเกิร์ตตำรับพื้นฐานจำนวน 3 ตำรับ

ลักษณะทางกายภาพ	ตำรับที่ 1	ตำรับที่ 2	ตำรับที่ 3
สี	ขาว	ขาวครีม	ขาว
กลิ่น	มีกลิ่นมะนาว	มีกลิ่นโยเกิร์ตและครีมชีส	มีกลิ่นโยเกิร์ต
รสชาติ	หวาน เปรี้ยวมาก จากน้ำมะนาว	หวาน เปรี้ยวเล็กน้อย จากโยเกิร์ตและครีมชีส	หวาน เปรี้ยวเล็กน้อย โยเกิร์ต
เนื้อสัมผัส	ลักษณะมีเกล็ดน้ำแข็ง	มีลักษณะเรียบเนียน	มีลักษณะเรียบเนียน



ตำรับที่ 1



ตำรับที่ 2



ตำรับที่ 3

ภาพที่ 4.1 ไอศกรีมโยเกิร์ตตำรับพื้นฐานจำนวน 3 ตำรับ

จากตารางที่ 4.4 พบว่าไอศกรีมโยเกิร์ตตำรับที่ 1 มีลักษณะสีขาว มีกลิ่นของมะนาว มีรสชาติหวานและเปรี้ยวมาก เนื่องจากน้ำมะนาว ลักษณะเนื้อสัมผัสมีเกล็ดน้ำแข็ง ไอศกรีมโยเกิร์ตตำรับที่ 2 และตำรับที่ 3 มีลักษณะทางกายภาพที่คล้ายกันคือ มีลักษณะสีขาว มีกลิ่นของโยเกิร์ต มีรสชาติหวานและเปรี้ยวเล็กน้อยเนื่องจากโยเกิร์ต เนื้อสัมผัสมีลักษณะที่เรียบเนียน ดังนั้นเมื่อพิจารณาลักษณะทางกายภาพประกอบกับคะแนนการทดสอบประสาทสัมผัส ผู้วิจัยจึงคัดเลือกไอศกรีมโยเกิร์ตตำรับที่ 2 เพื่อใช้เป็นตำรับพื้นฐาน โดยมีความสอดคล้องกับคะแนนยอมรับจากผู้ทดสอบ

เมื่อพิจารณาผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมโยเกิร์ตตำรับพื้นฐานจากตารางที่ 4.3 และลักษณะทางกายภาพของไอศกรีมโยเกิร์ตตำรับพื้นฐานจำนวน 3 ตำรับ จากตารางที่ 4.4 ร่วมกันแล้วนั้น พบว่า ลักษณะทางกายภาพของไอศกรีมโยเกิร์ตตำรับที่ 1 มีความแตกต่างจากตำรับที่ 2 และตำรับที่ 3 มีลักษณะทางกายภาพที่คล้ายกัน ซึ่งความแตกต่างดังกล่าวอาจเกิดขึ้นได้จาก ข้อบกพร่องทางด้านเนื้อสัมผัส (Coarse texture) เป็นข้อบกพร่องที่เกิดบ่อยในไอศกรีม คือมีผลึกน้ำแข็งขนาดใหญ่หรือขนาดไม่เท่ากัน หรือมีเซลล์อากาศขนาดใหญ่ ปัจจัยที่มีผลได้แก่ ปริมาณของแข็งต่ำปริมาณไขมันในส่วนผสม จุดเยือกแข็งของส่วนผสมต่ำ อุณหภูมิขณะออกจากเครื่องปั่น

ไอศกรีมสูง การใช้สารเพิ่มความคงตัวน้อยเกินไป การแข็งช้า (Slow hardening) ระยะเวลาการเก็บรักษานานเกินไป และอุณหภูมิในการเก็บรักษาสูงเกินไป (ปีนนรี, 2551) ส่วนลักษณะที่ดีของไอศกรีมที่เกิดขึ้นในไอศกรีมตำรับที่ 2 และ 3 นั้นเกิดขึ้นได้จากองค์ประกอบที่สำคัญในไอศกรีมมีปริมาณที่แตกต่างกันประกอบด้วย ไขมัน หากมีการนำไขมันเข้าไปในปริมาณที่เหมาะสมก็จะทำให้ส่วนผสมมีความสมดุลส่งผลให้ไอศกรีมมีรสมันอร่อย มีเนื้อสัมผัสที่เรียบเนียน และมีกลิ่นรสที่ดี (อ้างใน จิตติมาและคณะ, 2549) สารให้ความหวาน นอกจากให้ความหวานแก่ผลิตภัณฑ์และทำให้ปริมาณของผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้นแล้วนั้น ยังช่วยเพิ่มความหนืดให้กับเนื้อไอศกรีม และทำให้เนื้อสัมผัสของไอศกรีมดีขึ้นอีกด้วย (ประเสริฐ, 2537) และสารให้ความคงตัว สารชนิดนี้จะมีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำสูง จึงทำให้เนื้อไอศกรีมมีความเรียบเนียนช่วยให้ไอศกรีมละลายช้า แต่การใช้สารให้ความคงตัวมากเกินไปจะส่งผลให้ไอศกรีมแฉะ มีเนื้อสัมผัสที่หยาบ และหลอมละลายยาก (Marshall and Arbuckle, 1996:29-30 อ้างใน จิตติมาและคณะ, 2549) ผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตที่ได้ผ่านการทดสอบจะเห็นว่าผู้ชิมให้การยอมรับในด้านต่างๆ อยู่ในระดับขอบปานกลาง ซึ่งไอศกรีมโยเกิร์ตตำรับที่ 2 เป็นตำรับพื้นฐานที่มีคะแนนการยอมรับมากที่สุดใน 3 ด้าน คือ กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม มาใช้ในการศึกษาปริมาณโยเกิร์ตที่เหมาะสมลงในไอศกรีมโยเกิร์ตต่อไป

4.2.2 ศึกษาปริมาณโยเกิร์ตที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้

จากการศึกษาตำรับพื้นฐานไอศกรีมที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด มาทำการศึกษาปริมาณ โยเกิร์ตในปริมาณที่แตกต่างกัน 3 ระดับคือ ร้อยละ 40 60 และ 80 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) (สายชล, 2546) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และนำไปประเมินผลคุณภาพทางประสาทสัมผัสทางด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน) และความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 70 คน ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษาสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร และสาขาวิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – Point Hedonic Scale) (เพ็ญขวัญ, 2549) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

ตารางที่ 4.5 ตำรับไอศกรีมศึกษาปริมาณโยเกิร์ตที่เหมาะสม 3 ระดับ ในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ต

วัตถุดิบ	ตำรับที่ 1 (40)	ตำรับที่ 2 (60)	ตำรับที่ 3 (80)
โยเกิร์ตธรรมชาติ	36.30	39.50	42.30
วิปิ้งครีม	28.80	27.40	26.10
นมสด	14.40	13.70	13.10
น้ำตาลทราย	8.65	8.20	7.80
กลูโคส (แบะแซ)	2.90	2.70	2.60
ครีมชีส	8.65	8.20	7.80
สเตบิลไลเซอร์	0.30	0.30	0.30

ตารางที่ 4.6 ค่าเฉลี่ยและค่าความแตกต่างของปริมาณโยเกิร์ตแตกต่างกัน 3 ระดับ

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบ		
	ตำรับที่ 1(40)	ตำรับที่ 2(60)	ตำรับที่ 3(80)
สี	7.22 ^b ±1.05	7.77 ^a ±1.06	7.28 ^b ±1.14
กลิ่น	6.98 ^b ±1.02	7.80 ^a ±0.94	6.90 ^b ±1.21
รสชาติ	7.00 ^b ±1.04	8.04 ^a ±0.84	6.75 ^b ±1.24
เนื้อสัมผัส	7.01 ^b ±0.98	8.10 ^a ±0.88	6.97 ^b ±1.39
ความชอบโดยรวม	7.04 ^a ±1.03	7.25 ^b ±0.84	6.90 ^b ±1.28

หมายเหตุ : a – b อักษรที่ต่างกันในแนวนอน หมายถึง ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns อักษรที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากตารางที่ 4.6 พบว่าปริมาณโยเกิร์ตที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ต ร้อยละ 60 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับมากที่สุดในด้านสี รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน) และความชอบโดยรวม มีค่าเฉลี่ย 7.77 7.80 8.04 8.10 และ 7.25 ตามลำดับ แสดงให้เห็นได้ว่า ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับด้านสี รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน) และความชอบโดยรวม อยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก และเมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านสี ด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน) และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4.7 ลักษณะทางกายภาพปริมาณโยเกิร์ตที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้ต่างกัน 3 ระดับ

ลักษณะ	ปริมาณโยเกิร์ตที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ต		
	ร้อยละ40	ร้อยละ60	ร้อยละ80
สี	ขาวครีม	ขาวครีม	ขาวครีม
กลิ่น	มีกลิ่นโยเกิร์ตและครีมชีส	มีกลิ่นโยเกิร์ตและครีมชีส	มีกลิ่นโยเกิร์ตและครีมชีส
รสชาติ	หวาน เปรี้ยวเล็กน้อย	หวาน เปรี้ยวปานกลาง	หวาน เปรี้ยวมาก
เนื้อสัมผัส	จากโยเกิร์ตและครีมชีส	จากโยเกิร์ตและครีมชีส	จากโยเกิร์ตและครีมชีส
	มีลักษณะเรียบเนียนน้อย	มีลักษณะเรียบเนียนปานกลาง	มีลักษณะเรียบเนียนมาก



ร้อยละ 40



ร้อยละ 60



ร้อยละ 80

ภาพที่ 4.2 ปริมาณโยเกิร์ตแตกต่างกัน 3 ระดับ

จากตารางที่ 4.6 พบว่า การศึกษาปริมาณโยเกิร์ตที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ต ทั้ง 3 ระดับ มีลักษณะทางกายภาพที่คล้ายกัน ซึ่งมีเพียงลักษณะรสชาติ และเนื้อสัมผัสที่แตกต่างกัน เนื่องมาจากปริมาณโยเกิร์ตในระดับที่แตกต่างกัน ไอศกรีมโยเกิร์ตร้อยละ 40 มีลักษณะของเนื้อสัมผัสเรียบเนียนของเนื้อไอศกรีมและมีกลิ่นโยเกิร์ตและครีมชีสรสชาติหวาน เปรี้ยวเล็กน้อยจากโยเกิร์ตและครีมชีส ร้อยละ 60 มีลักษณะของเนื้อสัมผัสเรียบเนียนของเนื้อไอศกรีมและมีกลิ่นโยเกิร์ตและครีมชีสรสชาติหวาน เปรี้ยวปานกลางจากโยเกิร์ตและครีมชีส และไอศกรีมโยเกิร์ตร้อยละ 80 มีลักษณะของเนื้อสัมผัสเรียบเนียนของเนื้อไอศกรีม และมีกลิ่นโยเกิร์ตและครีมชีส รสชาติหวานเปรี้ยวมากจากโยเกิร์ตและครีมชีสอยู่ในไอศกรีมปริมาณที่มากเกินไป

เมื่อพิจารณาผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของปริมาณโยเกิร์ตที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้ จากตารางที่ 4.6 และลักษณะทางกายภาพของปริมาณโยเกิร์ตไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้ ในปริมาณต่างกัน 3 ระดับ จากตารางที่ 4.7 ร่วมกันแล้วนั้น พบว่า ปริมาณที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้ได้ผ่านการทดสอบเห็นได้ว่า ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับไอศกรีมโยเกิร์ตร้อยละ 60 เป็นตำรับที่มีคะแนนการยอมรับมากที่สุดใน 4 ด้าน คือ สี รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน) และความชอบโดยรวม อยู่ในระดับชอบปานกลางถึงระดับชอบมาก เนื่องการใช้ไขมันในปริมาณที่เหมาะสมช่วยให้มีส่วนผสมมีความสมดุลได้ในไอศกรีมที่มีรสอร่อย เนื้อสัมผัสเรียบเนียน และกลิ่นรสดี จึงเลือกปริมาณโยเกิร์ตร้อยละ 60 ในการศึกษาเนื้อว่านหางจระเข้ต่อไป

4.2.3 ผลการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของว่านหางจระเข้เสริมลงในไอศกรีมโยเกิร์ต

จากการศึกษาปริมาณโยเกิร์ตที่เหมาะสม ที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด มาทำการศึกษา ปริมาณที่เหมาะสมของเนื้อว่านหางจระเข้ที่เสริมลงในไอศกรีมโยเกิร์ตที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ ร้อย ละ 40 50 และ 60 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) (สายชล, 2546) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ นำไปประเมินผลคุณภาพทางประสาทสัมผัสทางด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน) และ ความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 70 คน ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษาด้านสาขาวิชาอาหาร และโภชนาการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร และสาขาวิชาอุตสาหกรรม การบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ด้วยวิธีการ ชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – Point Hedonic Scale) (เพ็ญขวัญ, 2549) และ เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

ตารางที่ 4.8 ตำรับไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้ที่แตกต่างกัน 3 ระดับ

วัตถุดิบ (กรัม)	ปริมาณว่านหางจระเข้ 3 ระดับ		
	ร้อยละ 40	ร้อยละ 50	ร้อยละ 60
โยเกิร์ตธรรมชาติ	20.68	19.30	18.09
วิปปิ้งครีม	22.97	21.44	20.10
นมสด	14.49	10.73	10.05
น้ำตาลทราย	6.89	6.43	6.02
กลูโคส (แบะแซ)	2.29	2.14	2.01
ครีมชีส	6.89	6.43	6.02
สเตบิลไลเซอร์	0.22	0.21	0.20
เนื้อว่านหางจระเข้	28.57	33.32	37.50

ตารางที่ 4.9 ค่าเฉลี่ยและค่าความแตกต่างของไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้ที่แตกต่างกัน 3 ระดับ

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ปริมาณว่านหางจระเข้ 3 ระดับ		
	40%	50%	60%
สี ^{ns}	7.21 ^a ±0.14	7.26 ^a ±0.13	7.16 ^a ±0.13
กลิ่น ^{ns}	6.67 ^a ±0.17	6.71 ^a ±0.17	6.80 ^a ±0.15
รสชาติ ^{ns}	6.40 ^a ±0.18	6.90 ^a ±0.17	6.63 ^a ±0.18
เนื้อสัมผัส(ความเนียน) ^{ns}	6.63 ^a ±0.20	7.03 ^a ±0.14	6.51 ^a ±0.18
ความชอบโดยรวม ^{ns}	6.91 ^a ±0.16	7.24 ^a ±0.13	6.90 ^a ±0.16

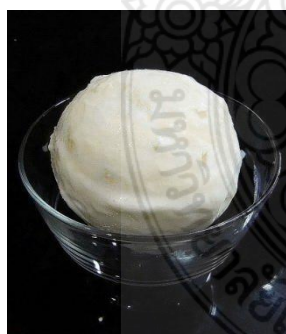
หมายเหตุ : a – b อักษรที่ต่างกันในแนวนอน หมายถึง ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns อักษรที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากตารางที่ 4.9 พบว่าปริมาณว่านหางจระเข้ที่เสริมลงในไอศกรีมโยเกิร์ตร้อยละ 50 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับมากที่สุดในด้านสี รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน) และความชอบโดยรวม มีค่าเฉลี่ย 7.26 6.90 7.03 และ 7.24 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับในด้านสี รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม อยู่ในระดับชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง และพบว่า ปริมาณว่านหางจระเข้ที่เสริมลงในไอศกรีมโยเกิร์ตร้อยละ 60 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด ผู้ชิมให้การยอมรับในด้านกลิ่น มีค่าเฉลี่ย 6.80 อยู่ในระดับความชอบเล็กน้อย และเมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่าด้านสี ด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน) และความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4.10 ลักษณะทางกายภาพของไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้ต่างกัน 3 ระดับ

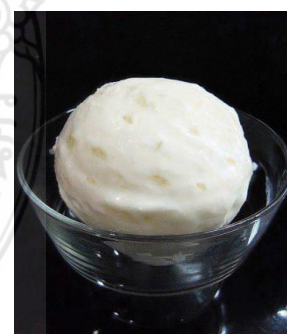
ลักษณะ	ปริมาณเนื้อว่านหางจระเข้ที่เสริมลงในไอศกรีมโยเกิร์ต		
	ร้อยละ 40	ร้อยละ 50	ร้อยละ 60
กายภาพ	ขาวครีม	ขาวครีม	ขาวครีม
สี	ขาวครีม	ขาวครีม	ขาวครีม
กลิ่น	มีกลิ่นโยเกิร์ตและครีมชีส	มีกลิ่นโยเกิร์ตและครีมชีส	มีกลิ่นโยเกิร์ตและครีมชีส
รสชาติ	หวาน เปรี้ยวเล็กน้อย	หวาน เปรี้ยวเล็กน้อย	หวาน เปรี้ยวเล็กน้อย
เนื้อสัมผัส	จากโยเกิร์ตและครีมชีส	จากโยเกิร์ตและครีมชีส	จากโยเกิร์ตและครีมชีส
	มีลักษณะเรียบเนียนและมีเนื้อของว่านหางจระเข้เล็กน้อย	มีลักษณะเรียบเนียนและมีเนื้อของว่านหางจระเข้ปานกลาง	มีลักษณะเรียบเนียนและมีเนื้อของว่านหางจระเข้จำนวนมาก



ร้อยละ 40



ร้อยละ 50



ร้อยละ 60

ภาพที่ 4.3 ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้แตกต่างกัน 3 ระดับ

จากตารางที่ 4.9 พบว่าไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้ ทั้ง 3 ระดับ มีลักษณะทางกายภาพที่คล้ายกัน ซึ่งมีเพียงลักษณะเนื้อสัมผัสที่แตกต่างกัน เนื่องมาจากปริมาณการเสริมเนื้อว่านหางจระเข้ในระดับที่แตกต่างกัน ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้ร้อยละ 40 มีลักษณะของเนื้อสัมผัสเรียบเนียนของเนื้อไอศกรีมและมีความเหนียวนุ่มของเนื้อว่านหางจระเข้ที่เสริมอยู่ในไอศกรีมเพียงเล็กน้อย ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้ร้อยละ 50 มีลักษณะเนื้อสัมผัสเรียบเนียนของเนื้อไอศกรีมและมีความเหนียวนุ่มของเนื้อว่านหางจระเข้ที่เสริมอยู่ในไอศกรีมในปริมาณเหมาะสม และ

ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้ร้อยละ 50 มีลักษณะเนื้อสัมผัสเรียบเนียนของเนื้อไอศกรีมและมีความเหนียวนุ่มของเนื้อว่านหางจระเข้ที่เสริมอยู่ในไอศกรีมในปริมาณที่มากเกินไป

เมื่อพิจารณาผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้ จากตารางที่ 4.9 และลักษณะทางกายภาพของไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้ ในปริมาณต่างกัน 3 ระดับ จากตารางที่ 4.10 ร่วมกันแล้วนั้น ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้ได้ผ่านการทดสอบเห็นได้ว่าผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับไอศกรีมโยเกิร์ตร้อยละ 50 เป็นตำรับที่มีคะแนนการยอมรับมากที่สุดใน 4 ด้าน คือ สี รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน) และความชอบโดยรวม อยู่ในระดับชอบเล็กน้อยถึงระดับปานกลาง อีกทั้งผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเป็นทางเลือกใหม่ให้แก่ผู้บริโภค และเป็นการใช้ผลผลิตทางการเกษตรให้เกิดประโยชน์มากยิ่งขึ้น

4.2.4 การศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้

ผลการศึกษาลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้ ที่ได้จากการยอมรับจากผู้ทดสอบชิม

ตารางที่ 4.11 คุณลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้

คุณภาพทางกายภาพ	ไอศกรีมโยเกิร์ต	ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้
ความขุ่นหนืด (cps.)	1272	1525
ค่าสี (L*)	89.14	91.98
(a*)	-1.07	-0.48
(b*)	13.65	14.28
ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้	22.2	26.4

หมายเหตุ : L* แสดงค่า 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 4.11 ไอศกรีมโยเกิร์ต มีค่าความขุ่นหนืดที่ 1272 cps. และเมื่อเติมเนื้อว่านหางจระเข้ลงไปไอศกรีมแล้วค่าความหนืดเพิ่มขึ้นเป็น 1525 cps. การเสริมเนื้อว่านหางจระเข้ทำให้ค่าความหนืดเพิ่มขึ้น

จากการวิเคราะห์ค่าสีของไอศกรีมโยเกิร์ตพบว่ามีความสว่าง (L*) 89.14 ค่าสีแดง (a*) -1.07 ค่าสีเหลือง (b*) 13.65 เมื่อเติมเนื้อว่านหางจระเข้ลงไปไอศกรีมแล้วพบว่า มีความสว่าง (L*) 91.98 ค่าสีแดง (a*) -0.48 ค่าสีเหลือง (b*) 14.28 การเติมเนื้อว่านหางจระเข้ลงไปไอศกรีมโยเกิร์ตทำให้มีสีสว่างขึ้น เนื่องจากเนื้อว่านหางจระเข้มีลักษณะใสและมีปริมาณความชื้นมาก ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดของไอศกรีมโยเกิร์ตคือ 22.2 องศาบริกซ์ และไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้มีค่า 26.4 องศาบริกซ์

ตารางที่ 4.12 คุณภาพทางกายภาพของไอศกรีมโยเกิร์ต และไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้

คุณภาพทางกายภาพ	ไอศกรีมโยเกิร์ต	ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้
ค่าโอเวอร์รัน	30.94 ^a ±0.47	75.73 ^b ±0.68
การละลายที่เวลา 30 นาที	67.90 ^b ±0.58	72.76 ^a ±0.25

a , b หมายถึง หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากตารางที่ 4.12 ค่าโอเวอร์รันที่ได้จากการพาสเจอร์ไรซ์ไอศกรีมโยเกิร์ต และไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้ มีค่าอยู่ที่ช่วงร้อยละ 30.94 และ 75.73 ซึ่งเป็นค่าโอเวอร์รันของไอศกรีมทั่วไปจะอยู่ในช่วง ร้อยละ 20-150 (Arbuckle, 1998)

การละลายของไอศกรีม ได้จากการพาสเจอร์ไรซ์ไอศกรีมอยู่ในช่วงร้อยละ 67.90 - 72.76 ทั้งนี้ค่าร้อยละของการละลายของไอศกรีมจะขึ้นอยู่กับ การถ่ายเทความร้อนจากสิ่งแวดล้อมเข้าไปในไอศกรีมทำให้ผลึกน้ำแข็งละลาย โดยในช่วงแรกอัตราการละลายจะต่ำแล้วจึงเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเวลาผ่านไปนานขึ้น (Muse and Hartel, 2004)

ผลการศึกษาคุณลักษณะคุณภาพทางเคมีของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้ ได้แก่ ปริมาณพลังงาน ความชื้น ไขมัน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต โยอาหาร และเถ้า (AOAC, 2012)

ตารางที่ 4.13 องค์ประกอบทางเคมีของไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้

หนึ่งหน่วยบริโภค : 1 ถ้วย (100 กรัม)

องค์ประกอบทางเคมี	ปริมาณในหน่วยบริโภค 100 กรัม
	ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	147
ความชื้น (กรัม)	73.6
ไขมัน (กรัม)	8.55
โปรตีน (กรัม)	2.04
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	15.4
ใยอาหาร (กรัม)	0.42
เถ้า (กรัม)	0.46

จากตารางที่ 4.13 สามารถอธิบายว่า การเสริมเนื้อว่านหางจระเข้ลงในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตนั้น พบว่าปัจจุบันได้นำเนื้อว่านหางจระเข้มาเป็นส่วนผสมในน้ำผักและผลไม้เพิ่มมากขึ้น และกำลังได้รับความนิยมจากผู้บริโภคที่รักสุขภาพ เนื่องจากว่านหางจระเข้ นั้นมีสรรพคุณช่วยบำรุงสุขภาพร่างกายเนื่องจากอ่อนเพลีย พักผ่อนน้อย ช่วยระบบขับถ่ายให้ปกติ (พัชรี, 2556) ทำความสะอาดลำไส้ใหญ่ ช่วยในการดีท็อกซ์ล้างสารพิษในร่างกาย ช่วยในการทำงานของระบบกระเพาะ

อาหาร และช่วยลดปริมาณของเชื้อแบคทีเรียในลำไส้ จากวารสารการแพทย์อังกฤษตีพิมพ์ในปี 2000 (British Medical Journal อ้างใน frynn , 2557) ระบุว่าสารสกัดจากว่านหางจระเข้ สามารถช่วยลดระดับคอเลสเตอรอล ช่วยควบคุมความดันโลหิตและเพิ่มการไหลเวียนของโลหิต และอาจจะมีความเป็นไปได้ว่ามันสามารถช่วยลดความเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจได้อีกด้วย

4.3 ผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้

ผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้ โดยทำการทดสอบกับผู้บริโภค (Consumer Test) จำนวน 200 คน คือ บุคคลทั่วไป ในเขตพระนคร ซึ่งได้จากการสุ่มแบบบังเอิญ

ตารางที่ 4.14 ผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้

ลักษณะที่ทดสอบ	ค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
สี	7.65 \pm 0.72
กลิ่น	7.64 \pm 0.76
รสชาติ	7.67 \pm 0.78
เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน)	8.02 \pm 0.95
ความชอบโดยรวม	7.84 \pm 0.83

จากตารางที่ 4.14 ผู้วิจัยได้นำผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้ไปทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้จำนวน 200 คน ซึ่งเป็นบุคคลทั่วไป ในเขตพระนคร ซึ่งผู้บริโภคยอมรับในทุกด้านที่ทดสอบ

บทที่ 5

สรุปผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

5.1.1 การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของเนื้อวุ้นหน้างจระเข้ จากวิเคราะห์ทางเคมีของเนื้อวุ้นหน้างจระเข้ ปริมาณ 100 กรัม พบว่า เนื้อวุ้นหน้างจระเข้มี พลังงาน 3.20 กิโลแคลอรี คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 0.80 โปรตีน น้อยกว่าร้อยละ 1.25 ความชื้น ร้อยละ 99.0 กรัม เส้นใยไฟเบอร์ ร้อยละ 0.64 และเถ้าร้อยละ 0.20 ไม่พบไขมันในเนื้อวุ้นหน้างจระเข้

5.1.2 การศึกษาดำรับพื้นฐานไอศกรีมโยเกิร์ต โดยทำการศึกษาดำรับพื้นฐานจำนวน 3 ดำรับ พบว่า ไอศกรีมดำรับพื้นฐานดำรับที่ 2 ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับมากที่สุดในด้านกลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม โดยมีค่าเฉลี่ยคือ 7.26 7.63 และ 7.67 ตามลำดับ โดยดำรับที่ 1 ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับมากที่สุดในด้านสี และเนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน) โดยมีค่าเฉลี่ย คือ 7.59 และ 7.61 ตามลำดับเมื่อนำไปวิเคราะห์ความแปรปรวนและวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติพบว่า ในด้านสี กลิ่น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และพบว่าในด้าน รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน) และความชอบโดยรวมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ดังนั้นผู้ทำการทดลองจึงเลือกดำรับที่ 2 มาทำการศึกษาปริมาณโยเกิร์ตที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมวุ้นหน้างจระเข้

5.1.3 ทำการศึกษาปริมาณโยเกิร์ตที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมวุ้นหน้างจระเข้ ในปริมาณที่แตกต่างกัน 3 ระดับคือ ร้อยละ 40 60 และ 80 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับมากที่สุดคือ ร้อยละ 60 และนำไปประเมินผลคุณภาพทางประสาทสัมผัสทางด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน) และความชอบโดยรวม โดยมีค่าเฉลี่ย 7.77 7.80 8.04 8.10 และ 7.04 ตามลำดับ

5.1.4 การศึกษาปริมาณวุ้นหน้างจระเข้ที่เสริมลงในไอศกรีมโยเกิร์ตที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ ร้อยละ 40 50 และ 60 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด พบว่า ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมวุ้นหน้างจระเข้ ร้อยละ 50 ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับมากที่สุดในด้านสี รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน) และความชอบโดยรวม โดยมีค่าเฉลี่ย 7.26 6.90 7.03 และ 7.24 ตามลำดับ และพบว่าปริมาณวุ้นหน้างจระเข้ที่เสริมลงในไอศกรีมโยเกิร์ต ร้อยละ 60 ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับในด้านกลิ่น โดยมีค่าเฉลี่ย 6.80 และเมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่า ด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน) และความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

5.1.5 การศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมวุ้นหน้างจระเข้ ทางด้านคุณภาพกายภาพ พบว่า ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมวุ้นหน้างจระเข้ มีค่าความหนืดเพิ่มขึ้นเป็น 1525 cps. มีค่าสีเพิ่มขึ้น $L^* 91.98$ $a^*-0.48$ $b^* 14.28$ และมีรสชาติเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค มีปริมาณของแข็งที่

ละลายในน้ำได้ มีค่า 26.4 องศาบริกซ์ อัตราการละลายของไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้ 67.90 และค่าโอเวอร์รัน 72.76

5.1.6 จากการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้ ต่อหนึ่งหน่วยบริโภค มีพลังงาน 147 กิโลแคลอรี คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 15.4 โปรตีนร้อยละ 2.04 ไขมันร้อยละ 8.55 ความชื้นร้อยละ 73.6 เส้นใยอาหารร้อยละ 0.42 และเถ้าร้อยละ 0.46

5.1.7 ทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคจำนวน 200 คน ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้ พบว่า ผู้ทดสอบชิม ซึ่งเป็นบุคคลทั่วไปในเขตพระนคร ซึ่งได้จากการสุ่มแบบบังเอิญ ได้ให้คะแนนอยู่ในเกณฑ์ชอบปานกลางถึงชอบมาก

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ควรศึกษาการคงตัวและอายุการเก็บรักษาของไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้

5.2.2 ศึกษาการนำว่านหางจระเข้มาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆ เช่น ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ ขนมไทยชนิดอื่นๆ ฯลฯ



บรรณานุกรม

- ชนิษฐา ตั้งสกุล. 2551. การพัฒนาไอศกรีมลดไขมันและพลังงานจากแก้วมังกรเนื้อแดง (*Hylocereus costaricensis*) ที่มีแอคติวิตีการต่อต้านอนุมูลอิสระ. วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยนเรศวร. พิษณุโลก.
- จันทิมา เชยปัญญา และพัชรภา โพธิตาปนะ. 2553. ไอศกรีมน้ำมันถั่วเหลืองเสริมลูกสำรอง. แผนงานพิเศษสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, กรุงเทพฯ.
- จารุวัฒน์ เพิ่มพรศรี. 2546. การพัฒนาการเกิดช่องอากาศในไอศกรีม และการเก็บรักษา. ขอนแก่น : ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- จิตติมา และคณะ. 2549. การผลิตไอศกรีมโยเกิร์ตน้ำมันข้าวโพด. แผนงานพิเศษ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครปทุม.
- จิธธนา และคณะ. 2546. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 4 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ชมพู่ ยิ้มโต. 2550. การถนอมอาหาร. โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ.
- ถนอมดวง แซ่ลี. 2549. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมดัดแปลงจากโปรตีนถั่วเหลืองและไขมันพืช. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา.
- ธันสถา นิลเวศน์ และยุพเรศ เปาะปักษิณ. 2554. ไอศกรีมวานิลลาเสริมโกจิเบอร์รี่. แผนงานพิเศษ สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, กรุงเทพฯ.
- ธีระ ผิวเงิน. 2552. การพัฒนาไอศกรีมหมากเมาเป็นเพื่อสุขภาพและความพึงพอใจของอาสาสมัคร. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ความงามและสุขภาพ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น
- นันทวัน ชมโฉม. มปป. เอกสารประกอบการสอนรายวิชาเครื่องดื่มและไอศกรีม. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตโชติเวช, กรุงเทพฯ.
- นิธิยา รัตนูปนนท์. 2541. เคมีนมและผลิตภัณฑ์นม. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ปิยพันธุ์ มากสิน. 2555. ไอศกรีมน้ำตาลโดนดเสริมโยอาหาร. วิทยานิพนธ์คหกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ (บัณฑิตศึกษา) คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, กรุงเทพฯ.
- ปรีดา เหวระกุล. 2553. Ice Cream for everyone. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์แม่บ้าน, กรุงเทพฯ.


- ปิ่นนรี ชินวรรธวงศ์. 2551. **การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตน้ำนมถั่วเหลือง**. วิทยานิพนธ์
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- พัชรินทร์ รักถาวร. 2542. **การผลิตและปรับปรุงคุณภาพไอศกรีมกะทิสดไขมัน**. วิทยานิพนธ์
ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- พัชรี สุวรรณเกิด. 2556. **พฤติกรรมการบริโภคน้ำสมุนไพรผสมว่านหางจระเข้ของนักศึกษา**.
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (สถิติประยุกต์) คณะสถิติประยุกต์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหาร
ศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- เพ็ญขวัญ ชมปรีดา. 2549. **เอกสารประกอบการเรียนการสอนการประเมินคุณภาพทางประสาท
สัมผัส**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- เพ็ญญา เกิดทอง และไพโรจน์ แพพะยอม. 2552. **ไอศกรีมกะทิสดเสริมงาดำ**. แผนงานพิเศษ
สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
ราชมงคลพระนคร, กรุงเทพฯ.
- วรรณภา หวังนิพนานโต. 2549. **เอกสารการสอนหลักการประกอบอาหาร**. มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, กรุงเทพฯ.
- วรลักษณ์ คงเจียมศิริ. 2551. **การพัฒนาไอศกรีมลูกเต๋อย**. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชา
เทคโนโลยีทางอาหาร สำนักงานบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เชียงใหม่
- ศิริลักษณ์ สนธวาลัย. 2536. **ทฤษฎีอาหารเล่ม 2 หลักการถนอมอาหาร และการควบคุมคุณภาพ
อาหาร**. ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,
กรุงเทพฯ.
- สมใจ ศรีล่อกุล. 2549. **เทคโนโลยีน้ำนมและผลิตภัณฑ์นม**. มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม,
กรุงเทพฯ.
- สรจักร ศิริบริรักษ์. 2551. **สุดยอดสมุนไพรเพื่อสุขภาพ**. ซีเอ็ดดูเคชั่น, กรุงเทพฯ
สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2544. **เอกสารการสอนชุดวิชา
ผลิตภัณฑ์อาหาร Food Products**. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- สายชล สีนสมบูรณ์. 2546. **สถิติการวางแผนการตลาดทางการเกษตร**. สถาบันเทคโนโลยีพระ
จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- สุชาดา พิรานันท์. 2549. **การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมจากผลิตภัณฑ์เลียนแบบนม**. วิทยาศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีทางอาหาร ภาควิชาทางเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- หมอชาวบ้าน. 2552. **ว่านหางจระเข้**. ไทยวัฒนาพานิชย์. กรุงเทพฯ.
- อบเชย วงศ์ทอง และชนิษฐา พูนผลกุล. 2550. **หลักการประกอบอาหาร**. พิมพ์ครั้งที่ 3
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- อบเชย อิ่มสบาย. 2551. **DESSERTS ของหวานสไตล์ยุโรป และอเมริกัน**. แสงแดด. กรุงเทพฯ.
- อุมาพร ศิริพินท์. 2552. **สมุนไพร**. ไทยวัฒนาพานิชย์. กรุงเทพฯ.

- AOAC. 2012. **Official method of Analysis**. The Association of Official Analytical Chemical. Washington D.C. USA.
- Arbuckle, W. S. 1998. Ice Cream. อ้างโดย อูษา นาคจรัสกร. 2541. **ผลของสารคงตัวต่อไอศกรีมเชอร์เบทมิक्सผลไม้**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- frynn. 2557. **ว่านหางจระเข้ สรรพคุณและประโยชน์ของว่านหางจระเข้ 40 ข้อ**. (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก <http://frynn.com/>. 1 ตุลาคม 2557
- Muse. M.R. and Hartel, R.W. 2004. Ice Cream Struetura Element that Affect Melting Rate and Harness. **Journal of Dairy Science**. 87: 1-10
- Simply Recipes. 2555. **Strawberry Frozen Yogurt** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก http://www.simplyrecipes.com/recipes/strawberry_frozen_yogurt/. 10 สิงหาคม 2555



ภาคผนวก





ภาคผนวก ก

ตำรับพื้นฐานไอศกรีมโยเกิร์ต 3 ตำรับ
ตำรับไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้

ไอศกรีมโยเกิร์ต ตำรับที่ 1

ส่วนผสม

โยเกิร์ตธรรมชาติ	330	กรัม
นมสด	125	กรัม
น้ำมะนาว	36	กรัม
น้ำตาลทราย	180	กรัม
เกลือ	1.5	กรัม

วิธีทำ

1. ผสมน้ำตาลทราย น้ำมะนาว และเกลือ ผสมรวมกันในหม้อ ยกขึ้นตั้งไฟอ่อนนาน 5 นาที คนให้ส่วนผสมละลายเข้ากันยกลง
2. จากนั้นใส่นมสด โยเกิร์ต แล้วคนผสมให้เข้ากัน
3. เทใส่ภาชนะแล้วนำไปแช่ในตู้เย็นช่องธรรมดาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส อย่างน้อย 1 ชั่วโมง หรือจนส่วนผสมมีลักษณะแข็งตัว
4. นำส่วนผสมไอศกรีม เทใส่ถังปั่นไอศกรีม ปั่นเป็นเวลา 25 นาที
5. ตักไอศกรีมที่ได้ใส่ในภาชนะๆ ละ 30 กรัม นำเข้าแช่ช่องแช่แข็งที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง

สูตรที่ 1 ดัดแปลงจากไอศกรีมโยเกิร์ตสตอเบอร์รี่

ที่มา : Ice Cream Yogurt Recipe(ออนไลน์), 2555

ไอศกรีมโยเกิร์ต ตำรับที่ 2

ส่วนผสม

โยเกิร์ตธรรมชาติ	450	กรัม
นมสด	250	กรัม
น้ำตาลทราย	150	กรัม
กลูโคส (แบะแซ)	50	กรัม
วิปปิ้งครีม	500	กรัม
ครีมชีส (พักให้คลายความเย็น)	150	กรัม
ผงสเตบิลไอเซอร์	5	กรัม

วิธีทำ

1. ชั่งส่วนผสมในการทำไอศกรีมโยเกิร์ต แบ่งโยเกิร์ตออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 (300 กรัม) ส่วนที่ 2 (150 กรัม)
2. ผสมนมสด และแบะแซ ใส่หม้อตั้งเตาไฟฟ้าปรับความร้อนที่ระดับ 5 นาน 5 นาที พอส่วนผสมละลายเข้ากันยกลงใส่ผงสเตบิลไอเซอร์ คนให้เข้ากัน พักไว้ 30 นาที
3. ตีวิปปิ้งครีมด้วยความเร็วปานกลางที่ระดับ 3 นาน 3 นาที พอขึ้นฟู ใส่น้ำตาล โยเกิร์ต ส่วนที่ 1 (300 กรัม) ตีต่ออีก 2 นาที พักไว้
4. ตีครีมชีสด้วยความเร็วต่ำที่ระดับ 2 นาน 2 นาที พอเนียนใส่โยเกิร์ตส่วนที่ 2 (150 กรัม) ตีต่ออีก 1 นาที พักไว้
5. นำส่วนผสมขั้นตอนที่ 2 3 และ 4 ผสมรวมกัน เทใส่กล่องปิดฝานำเข้าตู้แช่ช่องธรรมดาที่ระดับอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 4 ชั่วโมง
6. นำส่วนผสมไอศกรีมเทใส่ถังปั่นไอศกรีม ปั่นเป็นเวลา 15 นาที จนไอศกรีมแข็งตัว ตักใส่ภาชนะๆ ละ 30 กรัม นำเข้าช่องแช่แข็งที่ระดับอุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง ให้แข็งตัวก่อนเสิร์ฟ

สูตรที่ 2 ดัดแปลงจากไอศกรีมรสบลูเบอร์รี่ชีสโยเกิร์ต

ที่มา : ปรีดา, 2553

ไอศกรีมโยเกิร์ต ตำรับที่ 3

ส่วนผสม

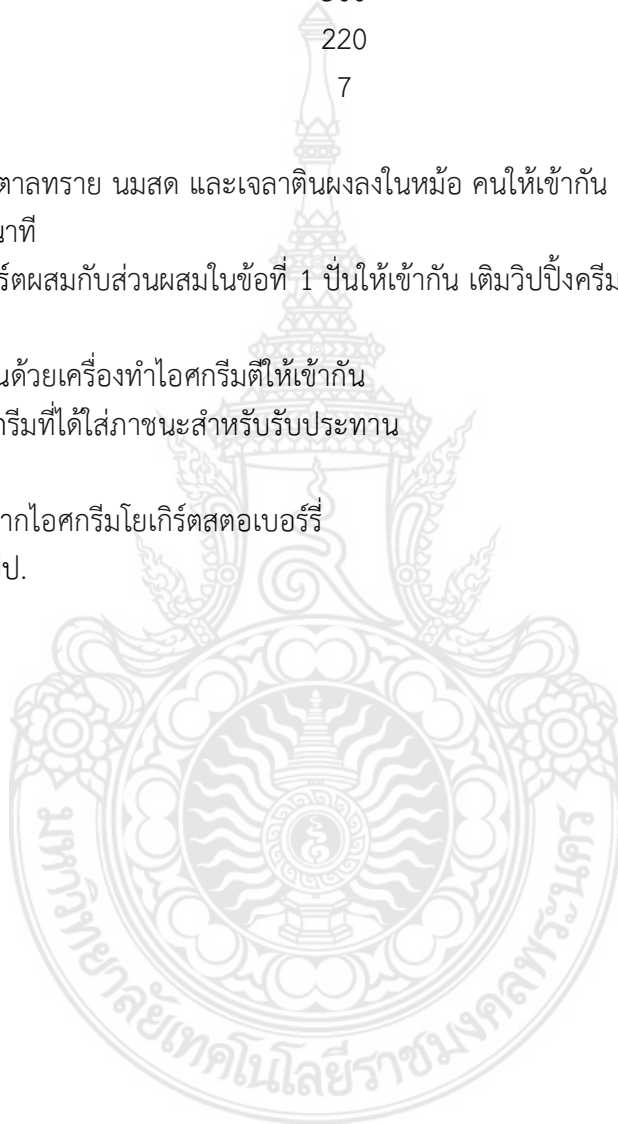
โยเกิร์ตธรรมชาติ	880	กรัม
นมสด	420	กรัม
วิปป์ครีม	500	กรัม
น้ำตาลทราย	220	กรัม
เจลาตินผง	7	กรัม

วิธีทำ

1. ผสมน้ำตาลทราย นมสด และเจลาตินผงลงในหม้อ คนให้เข้ากัน ยกขึ้นตั้งบนเตาใช้ไฟอ่อนปานกลาง นาน 5 นาที
2. นำโยเกิร์ตผสมกับส่วนผสมในข้อที่ 1 ปั่นให้เข้ากัน เติมวิปป์ครีมลงไปคนให้เข้ากัน นำไปแช่ในตู้เย็น
3. นำไปปั่นด้วยเครื่องทำไอศกรีมตีให้เข้ากัน
4. ตักไอศกรีมที่ได้ใส่ภาชนะสำหรับรับประทาน

สูตรที่ 3 ดัดแปลงจากไอศกรีมโยเกิร์ตสตอเบอร์รี่

ที่มา : นันทวัน, มปป.



ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้

ส่วนผสม

โยเกิร์ตธรรมชาติ	450	กรัม
น้ำตาลทราย	150	กรัม
นมสด	250	กรัม
กลูโคส (แบะแซ)	50	กรัม
วิปปิ้งครีม	500	กรัม
ครีมชีส (พักให้คลายความเย็น)	150	กรัม
ผงสเตบิไลเซอร์	5	กรัม
เนื้อว่านหางจระเข้	777	กรัม

วิธีทำ

1. ชั่งส่วนผสมในการทำไอศกรีมโยเกิร์ต แบ่งโยเกิร์ตออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 (300 กรัม) ส่วนที่ 2 (150 กรัม)
2. ผสมนมสด และแบะแซ ใส่หม้อตั้งเตาไฟฟ้าปรับความร้อนที่ระดับ 5 นาน 5 นาที พอส่วนผสมละลายเข้ากันยกกลงใส่ผงสเตบิไลเซอร์ คนให้เข้ากัน พักไว้ 30 นาที
3. ตีวิปปิ้งครีมด้วยความเร็วปานกลางที่ระดับ 3 นาน 3 นาที พอขึ้นฟู ใส่น้ำตาล โยเกิร์ต ส่วนที่ 1 (300 กรัม) ตีต่ออีก 2 นาที พักไว้
4. ตีครีมชีสด้วยความเร็วต่ำที่ระดับ 2 นาน 2 นาที พอเนียนใสโยเกิร์ตส่วนที่ 2 (150 กรัม) ตีต่ออีก 1 นาที พักไว้
5. นำส่วนผสมขั้นตอนที่ 2 3 และ 4 ผสมรวมกัน เทใส่กล่องปิดฝานำเข้าตู้แช่ช่องธรรมดาที่ระดับอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 4 ชั่วโมง
6. นำส่วนผสมไอศกรีมเทใส่ถังปั่นไอศกรีม ปั่นเป็นเวลา 10 นาที ใสเนื้อว่านหางจระเข้ที่เตรียมไว้ลงในถังปั่นไอศกรีม ปั่นต่ออีก 5 นาทีจนไอศกรีมแข็งตัว ตักใส่ภาชนะๆ ละ 30 กรัม นำเข้าช่องแช่แข็งที่ระดับอุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง ให้แข็งตัวก่อนเสิร์ฟ



ภาคผนวก ข

แบบประเมินผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส
แบบประเมินการยอมรับของผู้บริโภค

ชุดที่.....

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

เรื่อง ไอศกรีมโยเกิร์ต(ตำรับพื้นฐาน)

วันที่.....

คำแนะนำ : กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับของรหัสในตารางจากซ้ายไปขวา แล้วให้คะแนนแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกรของท่านมากที่สุด โดยกำหนดให้

เกณฑ์การประเมิน

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

ชุดที่.....

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

เรื่อง ไอศกรีมโยเกิร์ต(ศึกษาปริมาณโยเกิร์ต)

วันที่.....

คำแนะนำ : กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับของรหัสในตารางจากซ้ายไปขวา แล้วให้คะแนนแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด โดยกำหนดให้

เกณฑ์การประเมิน

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

ชุดที่.....

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

เรื่อง ไอศกรีมโยเกิร์ต(ศึกษาปริมาณเนื้อว่านหางจระเข้)

วันที่.....

คำแนะนำ : กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับของรหัสในตารางจากซ้ายไปขวา แล้วให้คะแนนแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกรับประทานมากที่สุด โดยกำหนดให้

เกณฑ์การประเมิน

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

ชุดที่.....

แบบประเมินการยอมรับของผู้บริโภค

เรื่อง ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้

วันที่.....

คำแนะนำ : กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับของรหัสในตารางจากซ้ายไปขวา แล้วให้คะแนนแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด โดยกำหนดให้

เกณฑ์การประเมิน

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

.....

.....

ท่านยอมรับไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้หรือไม่

() ยอมรับ เพราะ.....

() ไม่ยอมรับ เพราะ.....

ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน
คณะผู้จัดทำ



ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

การวิเคราะห์ทางเคมี

การวิเคราะห์สารอาหารหลัก

1. การวิเคราะห์ปริมาณความชื้นและของแข็งรวม (Moisture and total solids) (AOAC. 2012)

โดยทำการอบ moisture can พร้อมฝา ในตู้อบอุณหภูมิ 100-102 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที นำมาใส่ในโถดูดความชื้นให้เย็นลง ชั่งจานและฝาโดยใช้เครื่องชั่งชนิดละเอียดถึงหน่วยมิลลิกรัม นำตัวอย่างอาหารใส่ moisture can ประมาณ 3 – 5 กรัม แล้วปิดฝา นำไปชั่งน้ำหนักอย่างรวดเร็ว พร้อมฝา ให้ทราบน้ำหนักที่แน่นอน หลังจากนั้นนำ moisture can ไปใส่ในตู้อบ (เปิดฝา) อบที่อุณหภูมิ 102 ±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หรือจนน้ำหนักคงที่ เอา moisture can ออกจากตู้อบ (ปิดฝา) และวางให้เย็นในโถดูดความชื้นเมื่อเย็นแล้วนำไปชั่งน้ำหนักและคำนวณหาปริมาณความชื้นและของแข็งรวม

วิธีคำนวณ

$$\text{ปริมาณความชื้น (ร้อยละของน้ำหนัก)} = \frac{100 \times (W1 - W2)}{(W1 - W2)}$$

เมื่อ

W = น้ำหนักของจานอะลูมิเนียมเป็นกรัม

W1 = น้ำหนักของจานอะลูมิเนียมและตัวอย่างก่อนอบเป็นกรัม

W2 = น้ำหนักของจานอะลูมิเนียมและตัวอย่างหลังอบแห้งเป็นกรัม

2. การวิเคราะห์หาปริมาณเถ้า (Dry ashing) (AOAC. 2012)

ทำการเผาถ้วย crucible เปลาตามจำนวนที่ต้องการในเตา muffle furnace ที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที แล้วนำถ้วย crucible ออกจากเตา muffle furnace มาทำให้เย็นในโถดูดความชื้นประมาณ 1 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง ชั่งถ้วย crucible ให้ละเอียดถึงหน่วยมิลลิกรัม แล้วทำการชั่งตัวอย่างของพืชตัวอย่างประมาณ 5 กรัม ลงในถ้วย crucible ในขั้นตอนเผาให้เป็นถ่านสีดำวางถ้วย crucible บนเตาไฟฟ้าในตู้ดูดควัน เพิ่มอุณหภูมิที่ละน้อย จนควันหมดไป ตัวอย่างอาหารเปลี่ยนเป็นถ่านสีดำในถ้วย crucible แล้วนำไปใส่ในเตา muffle furnace ที่ 420 – 550 องศาเซลเซียส ใช้เวลาตลอดทั้งคืน (หรืออย่างน้อย 16 ชั่วโมง) เอาถ้วย crucible ออกจากเตา muffle furnace ถ้าได้เถ้าสีขาวให้นำไปทำให้เย็นในโถดูดความชื้น แต่ถ้ายังมีส่วนสีดำปนอยู่ในเถ้าให้นำไปทำให้เย็นในโถดูดความชื้นแล้วเติมน้ำกลั่น 1.0-2.0 มิลลิลิตร ใช้แท่งแก้วคนหรือช้อนให้เถ้ากระจายตัวออก ล้างเถ้าจากแท่งแก้วให้หมด แล้วนำไปบไล่น้ำเมื่อน้ำแห้งให้นำไปเข้าเตา muffle furnace อีก 24 ชั่วโมง ทำให้เย็นในโถดูดความชื้น ที่อุณหภูมิห้องแล้วชั่งหาน้ำหนักละเอียดถึงหน่วยมิลลิกรัมเพื่อหาน้ำหนักเถ้า

วิธีคำนวณ

$$\text{ปริมาณเก่า (ร้อยละของน้ำหนัก)} = \frac{100x(W2 - W1)}{(W1 - W)}$$

เมื่อ W = น้ำหนักของงานกระเบื้องเคลือบเป็นกรัม
 $W1$ = น้ำหนักของงานกระเบื้องเคลือบ และตัวอย่างก่อนเผาเป็นกรัม
 $W2$ = น้ำหนักของงานกระเบื้องเคลือบ และตัวอย่างหลังเผาจนได้น้ำหนักคงที่เป็นกรัม

3. การวิเคราะห์หาปริมาณเส้นใยดิบ (Crude fiber) (AOAC. 2012)

นำตัวอย่างใส่ในถ้วยกรองที่ผ่านการอบไล่ความชื้นแล้วชั่งให้น้ำหนักของตัวอย่างประมาณ 1 กรัม ใส่ในถ้วยกรองนำเข้าเครื่องเติมสารละลาย H_2SO_4 ความเข้มข้น 1.25 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร/ปริมาตร ที่ร้อน โดยการให้ความร้อนก่อนบนแผ่นให้ความร้อนเต็มในช่องย่อยจนถึงระดับ 150 มิลลิลิตร หลังจากนั้นทำให้ร้อน ด้วยแผ่นให้ความร้อนเพื่อลดเวลาในการต้มให้เดือดหยุดสารป้องกันการเกิดฟอง (N-octanol) ประมาณ 3 หยด หลังจากมีการเดือดแล้วต้มต่อไปอีก 30 นาที ทำการระบายกรด H_2SO_4 ออก แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นร้อน 3 ครั้ง ครั้งละประมาณ 30 มิลลิลิตร แล้วเติมสารละลาย KOH ความเข้มข้น 1.25 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนัก/ปริมาตร ที่ทำให้ร้อนลงไป 150 มิลลิลิตร พร้อมกับหยด N-octanol ประมาณ 3 หยด แล้วต้มให้เดือดนาน 30 นาที ล้างด้วยน้ำกลั่นร้อนอีก 3 ครั้ง ล้างด้วยน้ำกลั่นเย็นอีกครั้ง แล้วล้างอีก 3 ครั้งด้วย acetone ปริมาตร 25 มิลลิลิตร เปิดให้ความร้อนเข้าทุกครั้งที่ทำกรล้างแล้วทำให้ถ้วยกรองแห้งโดยอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง หรือจนกว่าจะได้น้ำหนักคงที่ ซึ่งค่าที่ได้นี้เป็นน้ำหนักของเส้นใยดิบ (crude fibre) รวมกับน้ำหนักของเก่า หากต้องการหาปริมาณของเก่าให้เผาตัวอย่างในถ้วยกรองต่อที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง แล้วทำให้เย็นลงในโถดูดความชื้นแล้วชั่งน้ำหนักที่ได้เป็นน้ำหนักถ้วยกรองที่มีตัวอย่างซึ่งเป็นเก่า

วิธีการคำนวณ

$$\text{ปริมาณเยื่อใย (ร้อยละของน้ำหนัก)} = \frac{100x(W1 - W2)}{W}$$

เมื่อ W = น้ำหนักของตัวอย่างเป็นกรัม
 $W1$ = น้ำหนักของครุซีเปิดและกากหลังจากอบแห้งแล้วเป็นกรัม
 $W2$ = น้ำหนักของครุซีเปิดและกากหลังจากอบแห้งแล้วลบลด้วยน้ำหนักกระดาษกรองเป็นกรัม

4. การหาปริมาณไขมันด้วยวิธีซอกท์เลท (Extractable lipid : Soxhlet method) (AOAC. 2012)

ทำตัวอย่างอาหารให้แห้งด้วยตู้อบลมร้อน นำพืชตัวอย่างที่แห้งมาประมาณ 3 กรัม วางบนกระดาษกรองและห่อใส่ลงใน extraction thimble และทำการสวม adapter นำเข้าเครื่อง วิเคราะห์ไขมัน ซึ่งปิกเกอร์ประจำเครื่องสกัดให้ทราบน้ำหนักที่แน่นอนละเอียดถึงหน่วยมิลลิกรัม แล้วใส่ตัวทำละลายคือ petroleum ether ใส่ลงในปิกเกอร์ปริมาตร 70 มิลลิลิตร ใส่ thimble บรรจุตัวอย่างลงในหลอด soxhlet ปรับอัตราการไหลน้ำผ่านเครื่องสกัดให้เหมาะสมกับระบบรีฟลักซ์ด้วยระบบ steam bath เป็นเวลา 30 นาที และหลังจากนั้นทำการระเหยตัวทำละลายเป็นเวลา 30 นาทีโดยนำไปอบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที หลังจากนั้นทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้น และชั่งน้ำหนักที่แน่นอนถึงหน่วยมิลลิกรัม

วิธีคำนวณ

$$\text{ไขมัน (ร้อยละ)} = \frac{(W1 - W2) \times 100}{W}$$

เมื่อ W = น้ำหนักแห้งของตัวอย่างเป็นกรัม

$W1$ = น้ำหนักแห้งของถ้วยไขมันและตัวอย่างก่อนอบเป็นกรัม

$W2$ = น้ำหนักแห้งของถ้วยไขมันและตัวอย่างหลังอบเป็นกรัม

5. การวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนหรือโปรตีนดิบวิวิธีเจลดาลท์ (Total nitrogen and crude protein : Kjeldahl method) (AOAC. 2010)

โดยใส่วัตถุควบคุมการเดือด 2 - 3 ชิ้น ในหลอด kjeldahl แล้วใส่ K_2SO_4 3.0 กรัม แล้วชั่งตัวอย่างให้ทราบน้ำหนักแน่นอนในช่วง 0.3 - 0.4 กรัม ใส่ในหลอด kjeldahl เติม $CuSO_4$ น้ำหนัก 0.13 กรัม เติม H_2SO_4 เข้มข้น 6.0 มิลลิลิตร ลงในหลอดเขย่าเบาๆ เพื่อผสมสอหลอด kjeldahl ในช่องของเครื่องย่อยดำเนินการต้มเป็นเวลา 30 นาที ทำการย่อยต่ออีก 45 - 60 นาที ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น จากนั้นนำหลอด kjeldahl ที่ย่อยแล้วไปเติมน้ำกลั่นปริมาตร 18 มิลลิลิตร แล้วนำไปใส่ในช่องสำหรับกลั่นของเครื่องกลั่นอัตโนมัติกิดปุ้มสารละลาย NaOH เข้มข้น 35 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนัก/ปริมาตร ให้ไหลลงผสมกับสารในหลอด kjeldahl ในปริมาณต่าง 5 เท่า ประมาณ 30 มิลลิลิตร โดยดวงสารละลาย H_3BO_3 (Boric acid) อิมตัวปริมาตร 10 มิลลิลิตร ใส่ลงในขวดทดลองรูปชมพู่ ขนาด 250 มิลลิลิตร เติม mixed indicator 2 หยด นำไปวางที่ตำแหน่งรับสิ่งที่กลั่นได้นำขวดทดลองรูปชมพู่ที่บรรจุสิ่งที่กลั่นได้ไปไตเตรตกับสารละลาย HCl เข้มข้น 0.2 นอร์มัล จนถึงจุดสมมูลย์ โดยใช้ค่า Conversion factor (F) สำหรับอาหารทั่วไปคือ 6.25

วิธีคำนวณ

$$\text{ไนโตรเจน (ร้อยละ)} = \frac{(S - B) \times N \times 1.401}{W}$$

โปรตีน (ร้อยละ) = ไนโตรเจน (ร้อยละ) \times 6.25

เมื่อ S = ปริมาตรไฮโดรคลอริกที่ใช้ในการไตเตรตสารตัวอย่าง (มิลลิลิตร)

B = ปริมาตรไฮโดรคลอริกที่ใช้ในการไตเตรตสารแบลงค์ (Blank)

N = นอร์มัลลิตีของสารละลายมาตรฐานไฮโดรคลอริก

W = น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)

6. การหาปริมาณคาร์โบไฮเดรตทั้งหมดโดยวิธีการลบออก (Total carbohydrate) (AOAC. 2010)
 ปริมาณคาร์โบไฮเดรต = $100 - (\% \text{ความชื้น} + \% \text{โปรตีน} + \% \text{ไขมัน} + \% \text{เถ้า} + \% \text{เส้นใยอาหาร ดิบ})$

7. ปริมาณพลังงานทั้งหมด
 พลังงาน (กิโลแคลอรี/100 กรัม) = $4 \times (\text{กรัมโปรตีน} + \text{กรัมคาร์โบไฮเดรต}) + 9 \times (\text{กรัมไขมัน})$

เอกสารอ้างอิง

AOAC. Official Methods of Analysis. Washington. D.C. : Association of Official Analytical Chemical, 2012.



ประวัตินักวิจัย



๑. ชื่อ- สกุล (ภาษาไทย) นายกมลพิพัฒน์ ชนะสิทธิ์
(ภาษาอังกฤษ) MR.KAMONBHIBHAT CHANASITH
๒. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน ๑ ๓๖๐๖ ๐๐๐๑๙ ๙๖ ๔
๓. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ประจำสาขาวิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
๔. หน่วยงานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)
สาขาวิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
๑๖๘ ถนนศรีอยุธยา แขวงวังชิระพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐
โทรศัพท์ ๐-๒๒๘๑-๙๗๕๖ - ๔ ต่อ ๒๔๑๐
โทรสาร ๐-๒๒๘๒-๗๙๕๙
E-mail harujuku_๑๑@hotmail.co.th

๕. ประวัติการศึกษา

ปีที่สำเร็จการศึกษา	ระดับปริญญา	อักษรย่อปริญญาและชื่อเต็ม	สาขาวิชาเอก	สถาบันการศึกษา	ประเทศ
๒๕๕๓	โท	คศ.ม (คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต)	อาหารและโภชนาการ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคลพระนคร	ไทย
๒๕๕๐	ตรี	คศ.บ (คหกรรมศาสตรบัณฑิต)	อาหารและโภชนาการ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคลพระนคร	ไทย

๖. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา
๗. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย เป็นต้น
๗. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการ ทำวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย
- ๗.๑ ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย :-
- ๗.๒ หัวหน้าโครงการวิจัย :-
- ๗.๓ งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อแผนงานวิจัยและหรือโครงการวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และสถานภาพในการทำวิจัย
- ผู้ร่วมวิจัยโครงการวิจัย คุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติของสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๕๔
 - ผู้ร่วมวิจัยโครงการวิจัย ศึกษากรรมวิธีการผลิตน้ำเต้าหู้เสริมแครอท

- ผู้ร่วมวิจัยโครงการวิจัย การพัฒนาและแปรรูปแป้งข้าวสังข์หยดในผลิตภัณฑ์ขนมเกลียว

๗.๔ งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อแผนงานวิจัยและหรือโครงการวิจัย และสถานภาพในการทำวิจัย

- หัวหน้าโครงการ: การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้

- ผู้ร่วมวิจัยโครงการวิจัย การพัฒนาขนมลิ่มกลี้นจากผักผลไม้ ๕ สี

- การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากผลสับปะรดเพื่อส่งเสริมรายได้สำหรับนักเรียน

มัธยมศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ



๑. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นายปรัชญา แพมมงคล
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. PRACHYA PAEMONGKOL
๒. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน ๓ ๖๖๙๘ ๐๐๐๘๑ ๑๙ ๓
๓. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์/ พนักงานมหาวิทยาลัย
๔. หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
๑๖๘ ถนนศรีอยุธยา แขวงวังชิระพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร ๑๐๓๐๐
โทรศัพท์ ๐ ๒๒๘๑ ๙๒๓๑-๔
โทรสาร ๐ ๒๒๘๒ ๔๔๙๐ E-mail : paemongkol.pr@gmail.com

๕. ประวัติการศึกษา

ปีที่สำเร็จการศึกษา	ระดับปริญญา	อักษรย่อปริญญาและชื่อเต็ม	สาขาวิชาเอก	สถาบันการศึกษา	ประเทศ
๒๕๔๘	โท	วท.ม (วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต)	โภชนศาสตร์ศึกษา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย
๒๕๔๖	ตรี	คศ.บ (คหกรรมศาสตรบัณฑิต)	อาหารและโภชนาการ	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตโชติเวช	ไทย

๖. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

สาขาสังคมวิทยา กลุ่มวิชา ภูมิปัญญาท้องถิ่น

๗. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย -

๗.๑ ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย :-

๗.๒ หัวหน้าโครงการวิจัย :-

๑. ปรัชญา แพมมงคล ฌนนท์ แดงสังวาลย์ และนฤศร มังกรศิลา. (๒๕๕๖). การรับรู้ การเตรียมความพร้อมด้านทักษะวิชาชีพ ในการก้าวสู่ประชาคมอาเซียน กรณีศึกษา: นักศึกษาระดับปริญญาตรีปีที่ ๑ สาขาอุตสาหกรรมบริการอาหาร. รายงานการวิจัย คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

๒. ปรัชญา แพมมงคล และวไลภรณ์ สุทธา. (๒๕๕๔). ภาวะสุขภาพของนักศึกษาสาขาวิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร. รายงานการวิจัย คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

๗.๓ งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว :

๑. ชมภูณัฐ เผื่อนพิภพ, บุชรา สร้อยระย้า, มานิตย์ แก้ววงษ์ศิริ และปรัชญา แพมมงคล. (๒๕๕๕). การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์อุปโภค-บริโภคจากวัสดุเหลือใช้ที่ได้จากการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็กถึงขนาดกลาง. รายงานการวิจัย คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

๒ ชมภูณูช เผื่อนพิภพ, มานิตย์ แก้ววงษ์ศิริ, สิริวรรณ สุขนิคม, สุธี จันทราภา
ขจี และปรัชญา แพนมงคล. (๒๕๕๕). การผลิตขนมขบเคี้ยวจากพืชสมุนไพรไทยพื้นบ้านด้วยเทคโนโลยี
เอ็กซ์ทรูชัน

๓. ชมภูณูช เผื่อนพิภพ และปรัชญา แพนมงคล. (๒๕๕๔). เครื่องดื่มน้ำมะนาวผสม
ใยอาหารแบบพาสเจอร์ไรส์. รายงานการวิจัย คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร. (เครือข่ายการวิจัยภาคกลางตอนบนสกอ.)

๔. พจนีย์ บุญนา, จอมขวัญ สุวรรณรักษ์, วรลักษณ์ ปัญญาธิพิงค์ และปรัชญา
แพนมงคล. (๒๕๕๓). การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำสลัดชนิดข้นจากเต้าหู้เพื่อสุขภาพ. รายงานการวิจัย คณะ
เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

๕. สุมาลี เกียรติชนก, อังคณา จารุพินทุโสภณ, ชุติมา สังคะหะ และปรัชญา แพน
มงคล. (๒๕๔๙). การสำรวจความต้องการฝึกอบรมอาชีพระยะสั้นของสตรี อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี.
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.

๖. เรืองศรี ชีพเป็นสุข, รุจิรัตน์ มุตธิกุล, ปรัชญา แพนมงคล, อุมมาลี นามดวง และ
เปมิกา ขำวีระ. (๒๕๔๙). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ห่อหมกบรรจุกระป๋องของศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาการ
ท่องเที่ยวเชิงเกษตร อำเภอบางใหญ่ จังหวัดนนทบุรี. มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.

๗. สุมาลี เกียรติชนก, อังคณา จารุพินทุโสภณ, ชุติมา สังคะหะ และปรัชญา แพน
มงคล. (๒๕๕๐). ความพึงพอใจการฝึกอบรมหลักสูตรอาหารเพื่อการประกอบอาชีพระยะสั้นของ
ประชาชนกลุ่มผู้สนใจ อำเภอไทรน้อย จ.นนทบุรี. มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.

๗.๔งานวิจัยที่กำลังทำ :

- การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้
- การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากผลสับปะรดเพื่อส่งเสริมรายได้สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษา

อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ



๑. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นายณนนต์ แดงสังวาลย์
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. NANOLN DANGSUNGWAL
๒. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน ๓ ๑๒๐๖ ๐๐๙๑๐ ๘๖ ๙
๓. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์/พนักงานมหาวิทยาลัย
๔. หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
๑๖๘ ถนนศรีอยุธยา แขวงวรขิระพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร ๑๐๓๐๐
โทรศัพท์ ๐ ๒๒๘๒ ๘๕๓๑-๒ โทรสาร ๐ ๒๒๘๒ ๔๔๙๐ มือถือ ๐๘๕ ๓๓๔ ๓๙๙๓
E-mail : nanoln_rmutp@hotmail.com

๕. ประวัติการศึกษา

ปีที่สำเร็จการศึกษา	ระดับปริญญา	อักษรย่อปริญญาและชื่อเต็ม	สาขาวิชาเอก	สถาบันการศึกษา	ประเทศ
๒๕๕๒	โท	วท.ม (วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต)	คหกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย
๒๕๔๙	ตรี	คศ.บ (คหกรรมศาสตรบัณฑิต)	อาหารและโภชนาการ	มทร.พระนคร	ไทย

๖. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

สาขาสังคมวิทยา กลุ่มวิชา ภูมิปัญญาท้องถิ่น

๗. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

๗.๑ ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : -

๗.๒ หัวหน้าโครงการวิจัย : -

๗.๓ งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : -

- ชญาภัทร์ กี่อารีโย ณนนต์ แดงสังวาลย์ และศศิธร ป้อมเชียงพิณ.

(๒๕๕๖). การเสริมใยอาหารในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ ด้วยแป้งมะพร้าวจากส่วนเหลือทิ้งจากกระบวนการสกัดน้ำมันออก. รายงานการวิจัย คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

๗.๔ งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : -

- การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากผลสับปะรดเพื่อส่งเสริมรายได้สำหรับนักเรียน

มัธยมศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ