



ใบรับรองปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ไอศกรีมแคลอรีต่ำ

Low Calories Ice Cream

โดย

นายมนตรี ไกรวณิช
นางสาวธีราวดี ถีถ้วน

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบจาก

..... วันที่ 25/3/96 อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ
(อ. ร่มพนา สันโสม)

ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร

(ผศ.ดร.ระติพร หาเรือนกิจ)
หัวหน้าภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร
หัวหน้าภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร

วันที่ 30 เดือน 11 พ.ศ. 39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปดเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พท.
ม 1510

๕๖๖๘

มนตรี ไกรวิช และ ธีราวดี ถีถ้วน. 2539 : ไอศกรีมแคลอรีต่ำ (Low calories ice cream). ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ชมพูนุท สิริโสภณ.

ในการศึกษาการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ไอศกรีมแคลอรีต่ำ สำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน และผู้ที่ต้องการควบคุมน้ำหนัก ซึ่งต้องการควบคุมปริมาณไขมัน น้ำตาล และคาร์โบไฮเดรต ทำการทดลองโดยใช้ CMC และ Lecithin แทน แป้งข้าวโพดและไข่แดง ตามลำดับ พบว่า CMC ที่ 0.3 % และ Lecithin ที่ 0.05 % ให้เนื้อสัมผัสเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ส่วนการเลือกใช้สารแทนความหวานแทนน้ำตาลพบว่า Aspartame 0.09 % Sorbitol 22 % และ Maltitol 19 % ผู้บริโภคยอมรับมากที่สุด และเมื่อเปรียบเทียบไอศกรีมที่ใส่สารแทนความหวานทั้ง 3 ชนิด โดยทำการทดลองซ้ำ 2 ครั้ง ปรากฏว่า Aspartame 0.09 % ผู้บริโภคยอมรับมากที่สุด ผลิตภัณฑ์ไอศกรีมแคลอรีต่ำนี้มีค่า pH 6.59 ตรวจไม่พบ E. coli และ Coliform มีองค์ประกอบทางเคมีคือปริมาณของแข็งทั้งหมด โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต เท่ากับ 21.6 % 10.07 % 3.2 % 55.65 % ตามลำดับ เมื่อนำมาคำนวณหาพลังงานได้ 94 แคลอรี/100 กรัม /

ธีกรัด ถีถ้วน

.....

ลายมือชื่อนักศึกษา

.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

25/3/๙๖

วัน/เดือน/ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

รายงานปัญหาพิเศษฉบับนี้ สามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีนั้น คณะผู้จัดทำขอกราบ
ขอบพระคุณ...อาจารย์ชมพูนุท สีห์โสภณ..เป็นอย่างสูง ที่กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ให้คำ
แนะนำ และตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ และ.ท่านคณะกรรมการ.... ที่ให้
ความช่วยเหลือในด้านการศึกษายอดเยี่ยมตลอดมา ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่นักวิทยาศาสตร์ ที่
กรุณาให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือและสารเคมีต่างๆ

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกระหว่างการ
ปฏิบัติงาน รวมทั้ง ขอขอบคุณเพื่อนๆ น้องๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจอย่างดี
จนได้รับความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณ

คณะผู้จัดทำ

26 มีนาคม 2539

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ

กิตติกรรมประกาศ

สารบัญตาราง

สารบัญรูป

บทที่

1. บทนำ	1
2. วารสารปริทัศน์	2
- ความหมาย	2
- ส่วนผสมของไอศกรีม	4
- กระบวนการผลิตไอศกรีม	12
- ข้อดี-ข้อเสียของส่วนผสมแต่ละชนิดในไอศกรีม	14
- สารที่ให้สหวานชนิดสังเคราะห์	16
- คุณสมบัติของสารให้สหวานชนิดสังเคราะห์	22
- โรคเบาหวาน	24
- โรคอ้วน	27
3. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	29
4. ผลการทดลอง	33
5. สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	45
- สรุปผลการทดลอง	45
- วิจารณ์ผลการทดลอง	45
เอกสารอ้างอิง	46
ภาคผนวก	47
- ภาคผนวก ก ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส ของผู้ทดสอบ 25 คน โดยวิธี Ratio Profile test	48
- ภาคผนวก ข ผลการวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้โปรแกรม SPSS ของ การตรวจสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของไอศกรีม	77
- ภาคผนวก ค การวิเคราะห์ไอศกรีม	106
- ภาคผนวก ง การตรวจนับจำนวนแบคทีเรีย <i>E. coli</i> และ <i>Coliform</i>	110
- ภาคผนวก จ การคำนวณหาปริมาณแคลอรี	112

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงส่วนประกอบของไอศกรีมทั้ง 5 ชนิด	4
2. แสดงส่วนประกอบของเลซิทินจากถั่วเหลือง	8
3. แสดงคุณสมบัติต่างของมอลดีทอล (ความเข้มข้นที่เปอร์เซ็นต์แตกต่างกัน)	19
4. แสดงการเปรียบเทียบความหวานของโพลีออล และ น้ำตาลชนิดต่างๆ (ซูโครส = 1)	21
5. แสดงปริมาณสารอาหารที่ผู้ป่วยโรคเบาหวานควรได้รับในแต่ละวัน	25
6. แสดงความต้องการพลังงานของผู้ใหญ่และกิจกรรมที่ทำ	26
7. แสดงพลังงานและแร่ธาตุแต่ละชนิดที่ควรจะได้รับในแต่ละวัน	28



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. กระบวนการผลิตไอศกรีม	13
2. ไอศกรีมสูตรมาตรฐานที่ใช้น้ำตาลเปรียบเทียบกับไอศกรีมในอุดมคติ	34
3. ไอศกรีมสูตรปรับปรุงที่ใช้น้ำตาลเปรียบเทียบกับไอศกรีมในอุดมคติ	36
4. ไอศกรีมที่ใช้สารแทนความหวานชนิดต่างๆ ที่ระดับความเข้มข้นที่เป็นที่ยอมรับเปรียบเทียบกับไอศกรีม Control	41
5. ไอศกรีมแคลอรีต่ำเปรียบเทียบกับไอศกรีม Control	43



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

ไอศกรีมเป็นอาหารที่ได้รับความนิยม และรับประทานกันอย่างแพร่หลาย ซึ่งไอศกรีมคือผลิตภัณฑ์อาหารที่ปรุงแต่งให้มีรสหวาน และบริโภคขณะที่เย็นจัดจนแข็งตัว ในปัจจุบันมีการแข่งขันกันทางด้านการตลาดสูง ไม่ว่าจะเป็น ตัวผลิตภัณฑ์ ภาชนะบรรจุ หรือ การโฆษณา ซึ่งไอศกรีมจะมีมากมายหลายชนิด เช่น ไอศกรีมมาตรฐาน ไอศกรีมนมสด ไอศกรีมผลไม้ เป็นต้น

ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้จะกล่าวถึงไอศกรีมมาตรฐานซึ่งมีแคลอรีต่ำ เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีการพัฒนาสูตรมาจากไอศกรีมธรรมดาที่มีส่วนประกอบของ น้ำตาล นมผง แป้งข้าวโพด กรีน นม ไข่แดง แต่ผลิตภัณฑ์ใหม่นี้จะใช้ CMC และ Lecithin แทน Emulsifier และ stabilizer นอกจากนี้ยังใช้สารให้ความหวานสังเคราะห์แทนน้ำตาล โดยทำการศึกษาการเลือกใช้สารแทนความหวานที่เหมาะสมเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค แล้วนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสเพื่อประเมินผลการยอมรับของผู้บริโภค และใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อใช้เป็นไอศกรีมแคลอรีต่ำสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวานและผู้ที่ต้องการควบคุมน้ำหนัก

นอกจากนี้ยังทำการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์หลังจากเป็นผลิตภัณฑ์สุดท้ายเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคแล้ว โดย วัด pH , หาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ , หาค่าประกอบทางเคมี , คำนวณปริมาณแคลอรี เพื่อให้ผู้บริโภคสามารถเปรียบเทียบไอศกรีมแคลอรีต่ำกับไอศกรีมที่ขายตามท้องตลาดได้ว่าควรบริโภคไอศกรีมชนิดใดจึงเป็นที่เหมาะสมกับผู้บริโภคแต่ละคน

วารสารปริทัศน์ ไอศกรีม

ความหมาย

ไอศกรีมคือผลิตภัณฑ์อาหารที่ปรุงแต่งให้มีรสหวานและนิยมนบริโภคในขณะที่เย็นจัดจนแข็งตัว การผลิตไอศกรีมครั้งแรกมีในประเทศจีนเมื่อหลายพันปีมาแล้ว โดยการนำเอาหิมะมาปั้นเป็นไอศกรีมแท่ง ภายหลังเข้าสู่กรีก อียิปต์ และยุโรป ปัจจุบันเชื่อว่ามีในทุกประเทศ ความหมายของไอศกรีมตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 33 พ.ศ. 2522 คือผลิตภัณฑ์ที่ประกอบขึ้นด้วยสารอาหารต่างๆ ซึ่งปรุงแต่งให้มีลักษณะเป็นกึ่งของเหลวรสหวาน แห้งเย็นจนแข็งตัว จะมีนมเป็นองค์ประกอบหรือไม่ก็ได้

สารอาหารที่นำมาผลิตไอศกรีมนั้นมีมากมายหลายชนิด ส่วนการนำมาใช้นั้นจะต้องคำนึงถึงรสชาติอร่อย ราคาไม่แพง และหาได้ง่าย วัตถุดิบที่จะนำมาผลิตไอศกรีมจะต้องมีองค์ประกอบเกื้อกูลต่อองค์ประกอบของไอศกรีมด้วย เช่นจะต้องมีสารอาหารต่างๆ เหล่านี้เป็นองค์ประกอบด้วยคือ ไขมัน ไขมันนมรวมมันเนย น้ำตาล สเตบิลไลเซอร์ น้ำ กลิ่น และสี

ชนิดของไอศกรีม

ไอศกรีมมีมากมายหลายชนิด ซึ่งขึ้นอยู่กับส่วนผสม ปริมาณของส่วนผสมในแต่ละชนิด และคุณสมบัติโดยทั่ว ๆ ไป จากการสรุปของศูนย์พัฒนาฝึกอบรมและวิจัยด้านเทคโนโลยี (2536) ซึ่งเราสามารถแบ่งไอศกรีมออกเป็น 5 ชนิด คือ

1. ไอศกรีมมาตรฐาน (Standard - Cream) เป็นไอศกรีมที่มีเปอร์เซ็นต์ของของแข็งทั้งหมด (Total Solid) อย่างน้อย 16-24% ของน้ำหนักเมื่อทำเสร็จเรียบร้อยแล้ว (Finished eight) ส่วนผสมส่วนใหญ่เป็นไขมัน (Milk Fat) หางนมผง (MSNF) น้ำตาล Stabilizer, Emulsifier กลิ่นและสี ปริมาณของไขมันจะผันแปรกับปริมาณของหางนมผง กล่าวคือถ้าอันไดอันหนึ่งจะลดลง แต่จะต้องมีไขมันอย่างน้อยคือ 10% ความฟู (Over run) ประมาณ 80-100%

2. ไอศกรีมนมสด (Milk-Cream) ต่างจากไอศกรีมมาตรฐานตรงที่ว่าปริมาณไขมันน้อยกว่า และมีวัตถุเจือปนน้อยกว่ารวมทั้ง รส กลิ่น (Flavour) สำหรับไอศกรีมนมสดจะต้องประกอบด้วยไขมันอย่างน้อย 2% แต่ไม่เกิน 7% และกลิ่นของไอศกรีมนมสดจะเป็นกลิ่นของส่วนผสมที่นำมาประกอบ (Total Milk Solid) ลักษณะของไอศกรีมนมสดมี 2 แบบ 1. แบบอ่อน (Soft Frozen) ใช้

Form) และแบบแข็ง (Hard Frozen Form) ความแตกต่างใน 2 ลักษณะกล่าวคือ แบบแข็งจะใส่พวก Stabilizer และ Emulsifier เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะแข็ง แข็ง และละลายช้า ส่วนแบบอ่อนจะใช้น้ำตาลน้อยเพื่อหลีกเลี่ยงจุดเยือกแข็งต่ำ (Low Freezing Point) และเพื่อให้มีไขมันน้อยกว่าที่กำหนดจึงมีความฟูค่อนข้างต่ำประมาณ 30-60% เมื่อเทียบกับแบบแข็งซึ่งมีความฟูประมาณ 80-100 ซึ่งแบบอ่อนจะต้องนำออกจากเครื่องปั่นที่อุณหภูมิต่ำประมาณ -7.5°C .

3. เมลโลโรนไอศกรีม และอาหารแช่แข็งที่มีลักษณะคล้ายไอศกรีม Mellorine มีส่วนผสมคล้ายกับไอศกรีมนมสดยกเว้นไขมันนม จะใช้ไขมันพืช (Animal Fat) หรือไขมันสัตว์ (Animal Fat) อย่างอื่น โดยมีประมาณ 6% ดังนั้น Mellorine จะมี % ไขมันมากกว่าไอศกรีมนมสด แต่น้อยกว่าไอศกรีมมาตรฐาน และ Mellorine จะต้องมีโปรตีนไม่น้อยกว่า 2.7% โดยน้ำหนัก ส่วนอาหารแช่แข็งที่มีลักษณะคล้ายไอศกรีมสำหรับคนที่ เป็นโรคเบาหวานมักจะไม่นำน้ำตาลทำให้หวานแต่จะใช้ตัวอื่นแทน โดยจะมีไขมันนมประมาณ 10% สำหรับไอศกรีมมาตรฐานและประมาณ 2% สำหรับไอศกรีมนมสด ซึ่งผลิตภัณฑ์เหล่านี้จะต้องเติมพวกของแข็งชนิดอื่น (Food Solid) ลงไปแทนน้ำตาล เพื่อควบคุมจุดเยือกแข็ง และปริมาณของน้ำซึ่งจะมีผลต่อคุณภาพของไอศกรีม โดยทั่วไปจะใช้ส่วนผสมของ ซอร์บิทอล (Sorbitol) และแมนนิทอล (Mannitol) และมักจะเติมพวกกลีเซอริน (Glycerine) เพื่อลดจุดเยือกแข็งให้ต่ำตามต้องการ

4. ไอศกรีมผลไม้ (Sherbet) จะมีรสหวานแต่ออกรสฝาด ๆ และมีวัตถุแข็งทั้งหมด (Total Solid) ต่ำ 3-5% ซึ่งได้ จากการผสมระหว่างไอศกรีมกับผลไม้ และมี % แลคติกแอซิก (Lactic Acid) ต่ำสุดประมาณ 0.35% หรืออาจใช้พวกซิตริกแอซิก (Citric Acid) ทาร์ทาริกแอซิก (Tartaric Acid) มาลิกแอซิก (Malic Acid) และแอสคอร์บิกแอซิก (Ascorbic Acid) แทนได้ ความฟูของไอศกรีมผลไม้จะประมาณ 25-40 % เนื่องจากน้ำตาลมากจุดหลอมเหลวจึงต่ำดังนั้นพวกไอศกรีมผลไม้จะอ่อนกว่าไอศกรีมที่มีอุณหภูมิเดียวกันและส่วนมากไอศกรีมผลไม้จะขายในแบบแข็ง (Hard Form) มากกว่าแบบอ่อน (Soft Form)

5. ไอศกรีม Sherbet ประกอบไปด้วยน้ำตาลประมาณ 30% น้ำผลไม้ 20% กลิ่น สี รวมทั้งสารที่ให้ความคงตัวอีกประมาณ 0.2-0.6% ซิตริกแอซิกประมาณ 0.4% และน้ำ มีความสูงประมาณ 30% จะมีลักษณะแข็งเช่นเดียวกับไอศกรีมแต่เมื่อละลายแล้วจะมีลักษณะเป็นน้ำ ซึ่งโดยมากมักนิยมทำเป็นแท่ง ๆ

ตารางที่ 1 แสดงส่วนประกอบของไอศกรีมทั้ง 5 ชนิด

Type	Fat	MSNF	Sugar	E+S	Water	Ovcrun
	%	%	%	%	%	%
Dessert Ice	15	10	15	0.3	49.7	110
Ice Cream	10	11	14	0.4	64.6	100
Milk Ice	2	12	13	0.6	70.4	85
Sherbet	0	4	22	0.4	71.6	50
Water Ice		0	22	0.2	77.8	0

ที่มา : FAO (1978)

ส่วนผสมของไอศกรีมมีดังนี้

1. ไขมันนม (Milk Fat) หรือ ไขมันจากพืช (Vegetable Fat)
2. ของแข็งที่ไม่รวมไขมันนม (Milk Solid Not Fat)
3. สารแทนความหวาน (Sweetener)
4. สารที่ทำให้ส่วนผสมเป็นเนื้อเดียวกันและ สารให้ความคงตัว
5. สี กลิ่น รส
6. น้ำและอากาศ

1. ไขมันนม (Milk Fat) เป็นส่วนผสมหลักที่สำคัญ ช่วยให้ส่วนผสมดีขึ้น ปรับปรุงรสชาติ ไม่ทำให้จุดเยือกแข็งลดลง ไขมันมีส่วนเกี่ยวข้องกับการเกิดเกล็ดน้ำแข็ง (Ice Crystal) และปริมาณของอากาศบริเวณผิวหน้าของไอศกรีมความแตกต่างในปริมาณของไขมันที่มีผลทำให้มีกลิ่นและรสแตกต่างกันระหว่างไอศกรีมแต่ละชนิดถ้าไขมันถูกแทนที่โดยแป้งข้าวโพด (Corn Syrup) จุดเยือกแข็งจะลดลง ไขมันของไอศกรีมก่อให้เกิดคุณสมบัติด้านรูปร่าง และคุณลักษณะที่เหมาะสมแก่การบริโภค กลิ่น และรส รวมทั้งคุณค่าทางอาหาร ถ้ามีน้อยไปรสชาติและคุณลักษณะจะไม่ดีถ้ามีมากเกินไปโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่จับกันเป็นก้อนจะทำให้สูญเสียคุณภาพในการทำใหเย็น และรสชาติไม่ดี ซึ่งจะมีผลในการควบคุมความฟูของไอศกรีม แหล่งของไขมันที่ดีที่สุดคือ ครีมสด แหล่งอื่นๆ ได้แก่ ครีมแช่แข็ง เนยสด ไขมันนมแห้ง มันเนย นมข้น นมผง และผลิตภัณฑ์อื่นๆ (ศูนย์พัฒนาฝึกอบรมและวิจัยด้านเทคโนโลยี , 2536)

ไขมันจะเสียเนื่องจากปฏิกิริยาใหญ่ๆ 2 อย่าง คือ

1. ไฮโดรไลซิส (Hydrolysis) ทำให้เกิดกรดไขมันอิสระ (Free Fatty Acid) และ ทำให้กลิ่นหืน (Rancid Flavour)

2. ออกซิเดชัน (Oxidation) พวกกรดไขมันที่ไม่อิ่มตัว (Unsaturated Fatty Acid) จะถูกออกซิเดชัน (Oxidized) กลายเป็นอัลดีไฮด์ (Aldehyde) และคีโตน (Ketone) กลิ่นหืนของไขมันมักจะเกิดก่อนที่จะเรานำไปปรุงแต่ง ดังนั้นก่อนจะนำไขมันไปใช้ควรคัดเลือกให้ดีเสียก่อน การออกซิเดชันจะเกิดได้ทุก ๆ ขั้นตอนของการทำ ดังนั้นควรหลีกเลี่ยงจากการสัมผัสภาชนะพวกทองแดง ป้องกันไม่ให้ถูกแสงแดด และป้องกันการสัมผัสกับอากาศ ตลอดจนไม่ใช้ไขมันที่มีกลิ่นหืนในการนำมาปรุงแต่งไอศกรีม

แหล่งของไขมันมาจาก 2 แหล่งใหญ่ คือ (ศูนย์พัฒนาฝึกอบรมและวิจัยด้านเทคโนโลยี , 2536)

1. จากสัตว์ ที่นิยมใช้อาจมาจาก นม ครีม เนยสด หรือน้ำมันเนย การที่จะตัดสินใจเลือกใช้สิ่งไหนขึ้นอยู่กับ

1.1 นม (Whole Milk)

มีส่วนประกอบดังนี้

น้ำ	87.0 %
ไขมัน	4.2 %

ของแข็งปราศจากนม 8.8 %

ส่วนประกอบเหล่านี้จะเปลี่ยนไปตามฤดูกาล สภาพภูมิอากาศ พันธุ์

ของสัตว์ ฯลฯ

1.2 ครีม (Cream)

มีไขมันตั้งแต่ 18-60 % อาจมีปริมาณน้ำสูงถึง 75 %

1.3 เนยสด (Butter)

มีไขมันอยู่ 83-84 % มีปริมาณน้ำ 16 % เนยสดที่ใช้ต้องจืด และไม่เค็มไม่เปรี้ยว

1.4 น้ำมันเนย (Butter oil)

มีไขมัน 99.5 % ต่ำที่สุด และมีปริมาณน้ำมากที่สุด 0.2 %

ไขมันเนยของไอศกรีมต้องการในช่วง 10-14 % ในไอศกรีมวานิลลา

และ 8-12 % ในไอศกรีมรสชาติอื่นๆ

2. จากพืช ตามกฎหมายอนุญาตให้ใช้ไขมันจากพืชในการทำไอศกรีม อาจใช้แทนไขมันเนยบางส่วน หรือทั้งหมดได้ซึ่งมีราคาถูกกว่าไขมันเนย และใช้ได้เหมือนกัน ที่นิยมใช้มี

- 2.1 น้ำมันเมล็ดเรพ (Rape Seed Oil)
- 2.2 น้ำมันเมล็ดฝ้าย (Cotton Seed Oil)
- 2.3 น้ำมันมะพร้าว (Coconut Oil)
- 2.4 น้ำมันเมล็ดปาล์ม (Palm Seed Oil)

ไขมันที่ใช้นี้มีชื่อว่า และรสชาติต่างจากไขมันเนย ไอศกรีมจากไขมันพืชจะไม่ต่างจากผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากไขมันนม ข้อสำคัญในการใช้ไขมันจากพืชคือ ควรมีคุณภาพดี ไม่มีรสชาติ เมื่อใส่ไขมันพืชจะไม่ผลต่อจุดเยือกแข็ง

2. ของแข็งที่ไม่รวมไขมันนม (Milk Solid Not Fat) MSNF ประกอบด้วยแลคโตส (Lactose) โปรตีนและพวกเกลือแร่อื่นๆ ซึ่งปริมาณมากน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของไอศกรีมที่ต้องการ แลคโตสจะช่วยให้เกิดรสหวานและมีจุดเยือกแข็งต่ำลง แต่ถ้าใช้แลคโตสเข้มข้นมากเกินไปจะทำให้เกิดลักษณะหยาบกร้าน (Sandiness) เนื่องจากผลึกของแลคโตสละลายช้า เวลารับประทานในปากจะรู้สึกเป็นทรายหยาบๆ การเกิดลักษณะหยาบกร้านนั้นนอกจากมีแลคโตสเข้มข้นสูงแล้ว ยังเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการ เช่น มีแป้ง (Corn Solid) มากเกินไป อุณหภูมิในการเก็บไม่สม่ำเสมอขึ้น ๆ ลงๆ และการเก็บไว้นานเกินไป ซึ่งในภาวะของการเก็บไอศกรีมโดยทั่วๆ ไป ไม่ควรมี MSNF เกิน 1 ปอนด์ต่อน้ำ 6 ปอนด์ ในส่วนผสมของไอศกรีม สำหรับโปรตีนนั้นช่วยเพิ่มคุณค่าทางอาหาร ทำให้รสชาติดีขึ้น จากการสรุปของศูนย์พัฒนาฝึกอบรมและวิจัยด้านเทคโนโลยี (2536) นอกจากนี้ยังช่วยทำให้รูปร่างของไอศกรีมคงรูป ช่วยดูดซึมน้ำ รวมทั้งยังช่วยให้เนื้อของไอศกรีมเรียบ และเหนียวเนื้อแน่นขึ้น MSNF ช่วยเพิ่มความข้นหนืด และไม่ให้อิศกรีมละลายเร็ว ปริมาณของ MSNF ไม่มีผลต่อความสามารถในการกวน แต่มีผลต่อคุณภาพของไอศกรีม และต้นทุนในการผลิต

แหล่งของ MSNF ได้แก่ (Redhead , 1986)

1. Liquid Whole Milk เป็นแหล่งของไขมัน แต่มี MSNF เป็นส่วนประกอบอยู่ถึง 9% ซึ่งไม่เพียงพอในการทำไอศกรีม และไม่สามารถทำให้ไอศกรีมมีความเข้มข้นขึ้นได้

2. Non - fat milk powder เป็นแหล่งของ MSNF ที่ใช้กันทั่วไป โดย Skim milk จะถูกทำให้เข้มข้นขึ้นภายใต้สุญญากาศจากนั้นจึงแยกส่วนของน้ำออกมา จะถูกพ่นเป็นฝอยเข้าไปใน chamber โดยผ่านความร้อน 160°C - 200°C ได้ออกมาเป็นนมผง ลักษณะของนมผงที่ดีจะมีรสชาติดี, สีสว่าง ไม่มีสิ่งเจือปน, ละลายง่าย ส่วนลักษณะนมผงที่ไม่ดีจะมีสีเหลืองและเป็นเม็ด การนำไปใช้

3. Liquid Skim Milk ได้มาจากการแยกครีมออกจาก Skim milk ซึ่งแยกโดยใช้การ Centrifuge liquid Skim milk เป็นแหล่งของ MSNF ที่ดี และเป็นน้ำนมที่มีความเข้มข้นมากกว่าปกติ

4. Butter milk powder เป็นแหล่งที่ดีของของแข็งที่สามารถใช้แทน Skim milk powder ได้ Butter milk powder มีส่วนประกอบของ Butter fat 5% , เป็นอิมัลชันไฟเออร์ตามธรรมชาติที่ดี ซึ่งสามารถปรับปรุงคุณสมบัติต่างๆ ในการตีผสมให้เข้ากันได้ดี และสามารถใช้แทน Skim milk ได้มากถึง 50 % ตามต้องการ

5. Whey product สามารถใช้ Whey ในไอศกรีมได้ถึง 25 % เพราะ Whey มีส่วนประกอบของ Lactose ในปริมาณมาก สามารถปรับปรุงเนื้อสัมผัสที่มีลักษณะหยาบในไอศกรีมได้ดี Whey มีราคาถูกกว่าแหล่งของ MSNF ทุกตัวดังที่กล่าวมา

3. สารแทนความหวาน (Sweetener) สารที่ให้ความหวานแก่ไอศกรีมคือน้ำตาล อาจใช้ในรูปแบบของแข็ง หรือของเหลวก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสะดวกในการผลิต คุณสมบัติ และชนิดของไอศกรีม ส่วนผสมอาจใช้น้ำตาลทรายอย่างเดียว หรือส่วนผสมของน้ำตาลทรายกับน้ำตาลข้าวโพดก็ได้ ไอศกรีมที่ดีควรทำจากซูโครส (Sucrose) ทั้งหมด ซึ่งได้มาจากน้ำตาลทรายหน้าที่หลักของน้ำตาลคือ ให้ความหวาน เพิ่มรส ถ้าขาดไปไอศกรีมจะจืด ถ้ามากไปไอศกรีมจะหวานมากเกินไปไม่ดี เป็นผลึก และเหนียว นอกจากเพิ่มรสหวานแล้วยังเพิ่มความข้นหนืด เพิ่มวัตถุแข็งในส่วนผสม เพิ่มคุณค่าทางอาหาร และลดจุดเยือกแข็ง ความหวานปกติ 10-18 % น้ำตาลที่ใช้มีดังนี้ ซึ่งโดยทั่วไปส่วนมากจะใช้น้ำตาลซูโครส เป็นส่วนประกอบ นอกจากนี้ยังมีน้ำตาลชนิดอื่นที่สามารถใช้แทนกันได้เช่น กลูโคส แลคโตส น้ำตาลข้าวโพด เป็นต้น

4. สารที่ทำให้ส่วนผสมเป็นเนื้อเดียวกัน และช่วยในการคงตัว (Emulsifier & Stabilizer)

4.1. สารที่ทำให้ส่วนผสมเป็นเนื้อเดียวกัน (Emulsifier) คุณสมบัติของสารที่ทำให้ส่วนผสมเป็นเนื้อเดียวกัน คือ ชอบน้ำ (Hydrophillic) และชอบไขมัน (Lipophillic) จะเป็นตัวลดความตึงของผิว (Surface Tension) ระหว่างไขมัน และน้ำ และช่วยคงสภาพของความเป็นเนื้อเดียวกัน (Emulsion) สารนี้จะไปจับไขมัน (Coat Fat) ทำให้ไปรวมกับ โปรตีนฟิล์ม (Protein Film) ซึ่งจะช่วยให้เกิดฟองอากาศในส่วนผสม เป็นการเพิ่มความสามารถในการฟูตัว (Whippability) และทำให้โครงสร้างของไอศกรีมเรียบ อ่อนนุ่ม (Smoother Body and Texture) ไม่ละ (Dried Appearance) และมีการละลายช้าลง อิมัลชันไฟเออร์ที่นิยมใช้โดยทั่วไปได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ไข่แดง (ไข่ไก่) ในไข่แดงจะมี lecithin สูง มีคุณสมบัติในการเพิ่มความสามารถในการฟุ้งในไอศกรีม ปรับปรุงเนื้อสัมผัสให้เรียบเนียน เป็นโครงสร้างของไอศกรีม ช่วยเพิ่มรสชาติ และทำให้ความสามารถในการรวมตัวของไอศกรีมดีขึ้น

2. Lecithin เลซิตินเป็นไขมันซึ่งมีส่วนผสมระหว่างกรดไขมันที่ไม่อิ่มตัวกับฟอสเฟต และเบสไนโตรเจนไขมันประเภทนี้มีชื่อทางเคมีว่า ฟอสโฟลิปิด เช่น ฟอสฟาไทดิลโคลีน, ฟอสฟาไทดิลเอททานอลามีน และฟอสฟาไทดิลอินโนซิทอล เป็นต้น

ตารางที่ 2 แสดงส่วนประกอบของเลซิตินจากถั่วเหลือง

ชนิด	%
Phosphatidylcholine (PC)	20-23
Phosphatidylethanolamina (PE)	21-23
Phosphatidylinositol (PI)	18-23
Phosphatidic acid	4-8
Other Phospholipids	15
Glycolipid	9-12

ที่มา : Weithvauch และ Son (1983)

หน้าที่ของเลซิติน

1. Antidusting Agents ลดศักย์ไฟฟ้าโดยการ wetting dusty อนุภาคสามารถใช้เพียงชนิดเดียวหรือใช้ร่วมกับน้ำมันพืชก็ได้

2. Crystal Formation Modifier ช่วยชะลอการรวมตัวของเม็ดไขมัน และทำให้เนื้อสัมผัสเนียนขึ้น

3. Emusifier ช่วยให้เกิดความเสถียรของน้ำมันในน้ำหรือน้ำในน้ำมัน โดยลดความตึงผิวทำให้ของเหลวเข้ากันได้ดีขึ้น

4. Mixing and Blending ช่วยลดเวลาและเพิ่มประสิทธิภาพของการผสม ส่วนผสมที่แตกต่างกันเข้าด้วยกัน

5. Separaling Agents ป้องกันการเกาะติดกันของผลิตภัณฑ์ที่มีความเหนียว เช่น cheese แผ่น และลูกกวาดจะไม่ติดกระดาษเมื่อนำมาห่อ

6. Viscosity Modifiers ลดความหนืดโดยทำเป็นอนุภาคมาเคลือบ ลดการเกาะติดกันของอนุภาค เช่น Chocolate ให้ความหนืดและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. Wetting Agents ช่วยทำให้ powders ที่ชอบน้ำละลายได้ง่าย ควบคุมการดูดน้ำ เช่น ทำให้นมผงละลายได้ดีขึ้น

4.2 สารที่ให้ความคงตัว (Stabilizer) คุณสมบัติของสารที่ให้ความคงตัว คือ จะดูดซึมน้ำเข้าไปให้เหลือน้ำที่จะเป็นเกล็ดน้ำแข็งในไอศกรีมน้อยที่สุด ซึ่งจะช่วยให้ลักษณะโครงสร้างของไอศกรีมเรียบ (Smooth) คี้งขึ้นแต่ถ้าอุณหภูมิในการเก็บมีการเปลี่ยนแปลงลงขึ้นๆ ลงๆ แล้วถึงแม้จะใช้สารพวกที่ทำให้คงตัวก็จะเกิดเกล็ดน้ำแข็งในไอศกรีมได้เหมือนกัน เนื่องจากมีผลต่อรสชาติของไอศกรีมดังนั้นจึงใช้ในปริมาณน้อยปกติให้อยู่ระหว่าง 0.1-0.5 % (ศูนย์พัฒนาฝึกอบรมและวิจัยด้านเทคโนโลยี , 2536)

สเตบิไลเซอร์ (Stabilizer) มี 2 ชนิดคือ

1. Protien Stabilizer กลุ่มนี้จะรวมเจลาตินซึ่งเป็นโปรตีนธรรมชาติที่มีอยู่ในนม เช่น เคซีน อัลบูมิน และโกลบูลิน โปรตีนนม จะถูกเติมลงไปในส่วนผสมในปริมาณที่จำกัด โดยทำให้ MSNF มีปริมาณเพิ่มขึ้น เพื่อเป็นการใช้ stabilizer หลายตัวรวมกัน อย่างไรก็ตามในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา การใช้ gelatine ได้ลดลงอย่างมากสาเหตุเนื่องจากคุณสมบัติที่บกพร่องบางประการ

2. Carbohydrate Stabilizers เช่น Marine colloids (มีราคาแพงแต่มีคุณสมบัติดีเลิศหลายประการ) , Hemicelluloses (ปกติจะใช้ในโรงงานไอศกรีม) และ Modified celluloses เช่น

2.1. Sodium carboxymethylcellulose (CMC) Sodium carboxymethylcellulose เป็น cellulose derivative ชนิดหนึ่งที่มีการใช้กันแพร่หลายมากในวงการอุตสาหกรรมอาหาร เป็นเกลือ Sodium carboxymethylcellulose รู้จักกันทั่วไปในชื่อว่า CMC หรือ cellulose gum ได้จากปฏิกิริยาของ alkali cellulose กับ sodium monochloroacetate โดยมีการควบคุมให้มี degree of substitution (D.S.) และ degree of polymerization (D.P.) ที่พอเหมาะ ทั้งนี้เนื่องจาก DS และ D.P. จะเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ช่วยควบคุมคุณภาพของ CMC โดย CMC ซึ่งมี D.S. 0.3 หรือต่ำกว่า จะสามารถละลายในค่า แต่ไม่ละลายในน้ำ CMC ที่มี D.S. 4.5 หรือสูงกว่า จะละลายได้ดีในน้ำ สำหรับ CMC ที่นิยมใช้กันทั่วไปจะมี D.S. 0.65-0.85 (ศิวพร , 2529) ส่วน D.P. ของ CMC จะมีผลต่อความหนืดของสารละลาย CMC ถ้าค่า D.P. สูงขึ้นความหนืดจะเพิ่มขึ้นด้วย

Food grade CMC จะละลายได้ดีทั้งในน้ำร้อนและในน้ำเย็น ความหนืดของสารละลาย CMC 2% จะแตกต่างกันในช่วง 10-50,000 cps หรือสูงกว่า (ศิวพร , 2529) ทั้งนี้ขึ้นกับชนิดของ

CMC ความหนืดของสารละลาย CMC จะคงตัวในช่วงความเป็นกรด-ด่างที่ค่อนข้างกว้าง 5-11 แต่จะดีที่สุดที่ความเป็นกรด-ด่าง 7-9 ถ้าความเป็นกรด-ด่างต่ำกว่า 5 ความหนืดจะลดลง และถ้าหากต่ำกว่า 2-3 free carboxymethylcellulose acid จะตกตะกอน

การใช้ CMC ในอาหารนั้น ส่วนใหญ่จะให้ป็นสารที่ช่วยให้เกิดการคงตัวในไอศกรีม sherbets , ice pops หรือผลิตภัณฑ์ขนมหวานเยือกแข็งต่างๆ เพื่อช่วยป้องกันการเกิดเกล็ดน้ำแข็ง นอกจากนี้ก็มีการใช้ใน icing, meringues, jellies, pie filling และ pudding ทั้งนี้เพื่อป้องกันการเกิด synergesis ส่วนในเด็กและผลิตภัณฑ์ขนมอบ ใช้เพื่อช่วยเพิ่มปริมาณและให้สามารถเก็บความชื้นได้ดีขึ้น และใช้ช่วยให้ส่วนผสมอยู่ในสภาพแขวนลอยได้ดี

2.2 . Methylcellulose และ Hydroxypropylmethylcellulose

Methylcellulose เป็น cellulose derivative ที่ได้จากปฏิกิริยาของ alkali cellulose กับ methyl chloride ส่วน hydroxypropylmethylcellulose จะได้จากปฏิกิริยาของ alkali cellulose กับ methyl chloride และ propylene oxide

Methylcellulose และ hydroxypropylmethylcellulose ละลายได้ดีในน้ำเย็น ความหนืดของสารละลายนี้จะขึ้นกับ D.P. จากการสรุปของคิวพร (2529) พบว่า ความหนืดของสารละลาย methylcellulose 2% จะอยู่ในช่วง 10-8,000 cps เมื่อให้ความร้อนเพิ่มความหนืดของสารละลายจะเพิ่มขึ้นด้วยและในที่สุดจะเกิด gel ที่อุณหภูมิ 50-55 °C อุณหภูมิในการเกิด gel สามารถเพิ่มให้สูงขึ้นได้ ถ้ามีการเพิ่มหมู่ hydroxypropyl ใน methylcellulose ที่ขายในท้องตลาดนั้น สามารถเพิ่มได้ถึง 85 °C ทั้งนี้ขึ้นกับอัตราส่วนของหมู่ methy และ hydroxypropyl นอกจากนี้สารประเภทวัตถุเจือปนอาหารหรือ electrolytes จะมีผลต่อ gel point ด้วย ตัวอย่างเช่น sucrose และ glycerol จะไปลด gel point ในขณะที่ ethanol, propylene glycol จะไปเพิ่ม gel point สารละลาย methylcellulose จะคงตัวที่ความเป็นกรด-ด่าง 3-11

สำหรับการใช้ methylcellulose และ hydroxypropylmethylcellulose ในอาหารนั้นส่วนใหญ่จะนิยมใช้เป็น emulsifier, สารช่วยให้คงตัว, สารช่วยให้ขึ้น และสารช่วยให้กระจายตัวในผลิตภัณฑ์ขนมอบ น้ำสลัด ไอศกรีม ผลิตภัณฑ์ขนม และสารให้กลิ่นรส เป็นต้น

5. สี กลิ่น รส (Color Flavor)

5.1 สีผสมอาหาร (Color) สีที่เติมลงไปในไอศกรีมจะต้องเป็นธรรมชาติกับกลิ่นรสด้วย เช่น

5.1.1. สีชมพูหลาย ใช้ปรุงแต่งไอศกรีมกลิ่นรสสตรอเบอร์รี่

5.1.2. สีคาราเมล ใช้ปรุงแต่งไอศกรีมกลิ่นรสช็อกโกแลตและกาแฟ

ส่วนปริมาณที่ใช้จะต้องทดลองเองให้พอเหมาะพอควร

5.2 กลิ่นรส (flavor) ที่นิยมใช้มี 2-3 รสได้แก่ (ศูนย์พัฒนาฝึกอบรมและวิจัยด้านเทคโนโลยี , 2536)

5.2.1. กลิ่นรสช็อคโกแลต ได้แก่

5.2.2 ผงโกโก้ ใช้ 1-3% ของไอศกรีม

5.2.3 น้ำหอมกลิ่นช็อคโกแลต ใช้ 2 ซีซี ต่อไอศกรีม 1 กก.

5.2.4. กลิ่นสตอเบอรี่ ใช้ 2 ซีซี ต่อไอศกรีม 1 กก.

5.2.5. กลิ่นวานิลลา ใช้ 2 ซีซี ต่อไอศกรีม 1 กก.

5.2.6 กลิ่นรสกาแฟ ได้แก่

- กาแฟผง ใช้ 1-1.5% ของไอศกรีม

- น้ำหอมกลิ่นกาแฟ ใช้ 2 ซีซี ต่อไอศกรีม 1 กก.

6. น้ำและอากาศ (water & Air) น้ำเป็นตัวทำละลายส่วนผสมแห้งเช่น นมผง ปรากฏจากไขมัน , หางน้ำมัน น้ำที่ใช้ในการทำไอศกรีม ควรมีคุณภาพดี และสะอาดปราศจากสิ่งสกปรกและจุลินทรีย์ อากาศจะอยู่ในรูปของ Overrun หมายถึงปริมาณของอากาศในเนื้อไอศกรีมที่เพิ่มขึ้นขณะตีปั่นให้แข็ง ปริมาตรของอากาศในไอศกรีมนี้มีผลต่อความยากง่ายในการตัดไอศกรีม ถ้าไอศกรีมสามารถเก็บอากาศได้มาก จะช่วยให้ปริมาณของไอศกรีมที่ผลิตได้เพิ่มมากขึ้นด้วย

กระบวนการผลิตไอศกรีม มีขั้นตอนดังนี้

1. การผสม ผสมหางนม แป้งข้าวโพด น้ำตาลทราย ใส่ในกาละมังสแตนเลสเตรียมไว้ จากนั้นผสมนมและครีมเข้าด้วยกัน นำไปอุ่นให้ร้อนประมาณ 65 องศาเซลเซียส เมื่อได้อุณหภูมิ ตามต้องการแล้วนำไปปั่นในเครื่องปั่น ค่อยๆผสมส่วนผสมที่เป็นของแข็งที่เตรียมไว้ในกา ละมังสแตนเลสในตอนแรกจนหมด นำไปอุ่นให้ร้อนประมาณ 65 องศาเซลเซียส เมื่อได้แล้วนำ ไปปั่นในเครื่องปั่นผสมส่วนที่เป็นไข่แดง ตีจนขึ้นฟู

2. โฮโมจิไนซ์ ทำให้ส่วนผสมรวมเป็นเนื้อเดียวกัน จะได้ไอศกรีมที่มีเนื้อสัมผัสดี

3. พาสเจอร์ไรซ์ เพื่อฆ่าเชื้อในผลิตภัณฑ์ โดยใช้อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 30

วินาที

4. ทำให้เย็น เป็นการน็อคเชื้ออย่างรวดเร็วหลังจากการให้ความร้อน

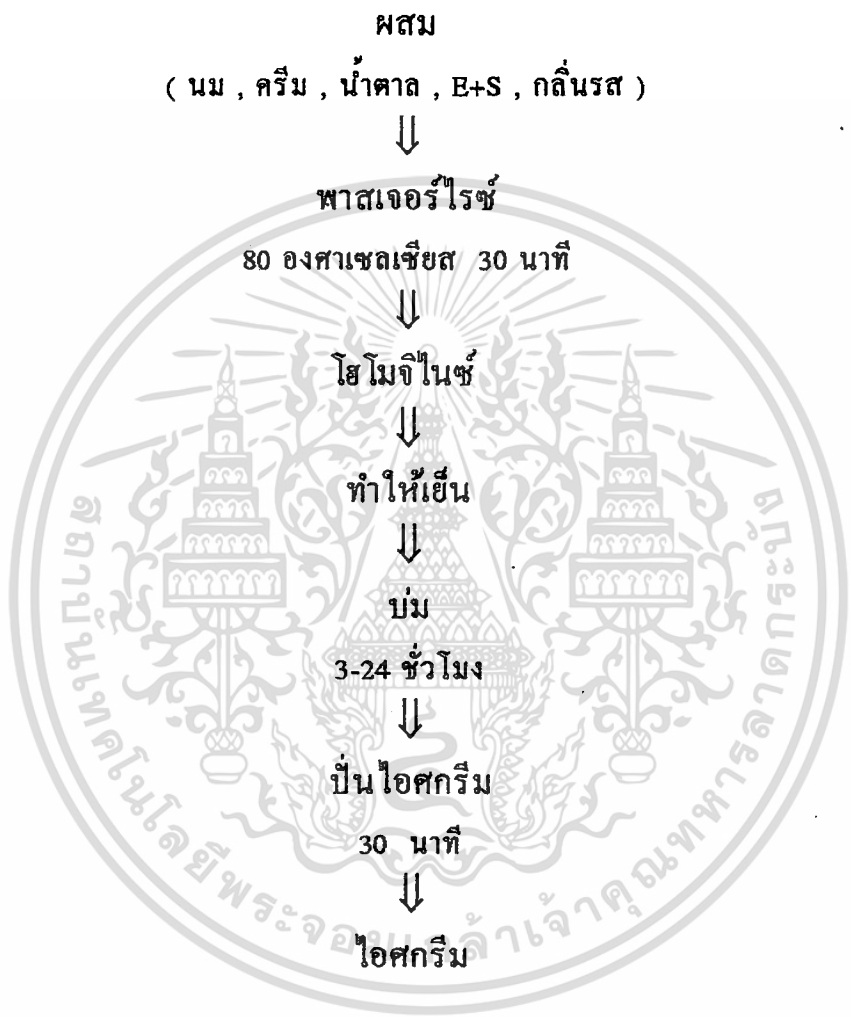
5. บ่ม ที่อุณหภูมิตู้เย็น ประมาณ 3-24 ชั่วโมง การบ่มก่อนนำมาปั่นจะทำให้

ไอศกรีมมีความฟูมากขึ้น

6. การปั่น โดยใช้เครื่องปั่นไอศกรีมเป็นเวลา 30 นาที

จากขั้นตอนต่างๆที่กล่าวมาสามารถเขียนเป็น Flow Chate ได้ดังนี้

กระบวนการผลิตไอศกรีม



รูปที่ 1 กระบวนการผลิตไอศกรีม
ที่มา : Nielsen และ Ullum (1989)

สรุปข้อดีข้อเสียของส่วนผสมแต่ละชนิดในไอศกรีม

ไขมันนม (Milk Fat)

- ข้อดี
1. เพิ่มรสชาติ และคุณค่าทางอาหาร
 2. ทำให้เนื้อไอศกรีมเรียบและนุ่ม
 3. ทำให้ไอศกรีมเป็นรูปร่าง

ข้อเสีย - ราคาแพง

ของแข็งที่ไม่รวมไขมัน (Milk Solid Not Fat)

- ข้อดี
1. ปรับปรุงเนื้อสัมผัสของไอศกรีม
 2. เป็นโครงสร้างของไอศกรีม
 3. ช่วยในการฟุ้งตัว
 4. เป็นแหล่งของแข็งที่มีราคาถูก

- ข้อเสีย
1. ถ้ามีมากเกินไปไอศกรีมจะหยาบ
 2. อาจเกิดรสเค็ม กลิ่นคั่ง

สารให้ความหวาน (Sweetener)

- ข้อดี
1. ราคาถูก
 2. ปรับปรุงเนื้อสัมผัสไอศกรีม
 3. ส่งเสริมรสชาติ

- ข้อเสีย
1. ถ้ามากเกินไปรสหวานจัด
 2. ยึดเวลาและลดอุณหภูมิในการทำให้แข็ง
 3. ความสามารถในการกวนต่ำลง

สารที่ทำให้คงตัว (Stabilizer)

- ข้อดี
1. ทำให้เนื้อไอศกรีมเรียบและเป็นรูปร่าง

- ข้อเสีย
1. ทำให้แข็งเกินไปและไม่ละลายมากเมื่อใช้ไขมัน

ไข่แดง (Egg Yolk)

- ข้อดี
1. ช่วยความสามารถในการปรับปรุงการกวนให้ได้ผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ 2. ทำให้ไอศกรีมเรียบ การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่เนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสีย 1. ราคาแพง

2. ถ้ามีมากไปอาจเกิดฟองในขณะละลาย

ของแข็งทั้งหมดในไอศกรีม (Total Solid)

ข้อดี 1. ทำให้ไอศกรีมเรียบ

2. ปรับปรุงเนื้อสัมผัส

3. เพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ

ข้อเสีย 1. เกิดลักษณะเปียกหนากรูปร่างไม่ดีถ้ามีมากเกินไป

2. การให้ความเย็นต้องเพิ่มมากขึ้น

กลิ่นและรสชาติ (Flavouring Material)

ข้อดี 1. เพิ่มการยอมรับของผู้บริโภค

ข้อเสีย 1. ถ้าไม่ดีจะทำให้การยอมรับของผู้บริโภคน้อยลง

สี (Coluring Material)

ข้อดี 1. ปรับปรุงการกระตือรือร้นที่จะยอมรับผลิตภัณฑ์

2. ทำให้รู้ถึงกลิ่นและรสได้

สารให้รสหวานชนิดสังเคราะห์

มีสารหลายตัวที่ให้รสหวาน ที่รู้จักกันมากได้แก่ (1) น้ำตาล เช่น ซูโครส กลูโคส และ ฟรุคโทส (2) โพลีออลส์ เช่น ซอร์บิทอล และแมนนิทอล (3) กรดอะมิโน เช่น ไกลซีน (4) สารสังเคราะห์ทางเคมี เช่น ไซคลาเมท และแซ็กคาริน สารให้รสหวานต่างๆ เหล่านี้มีโครงสร้างทางเคมีแตกต่างกันไปเป็นผลให้สารดังกล่าวมีคุณสมบัติทางเทคนิคแตกต่างกันออกไปเป็นกลุ่มๆ แต่ก็มิใช่ว่าจะจำเป็นในทางปฏิบัติที่มีผลจำกัดการใช้สารเคมีเหล่านี้ในจุดประสงค์เพื่อให้รสหวาน ปัจจุบันมีรายงานออกมาบ่อยๆ เกี่ยวกับสารเคมีสังเคราะห์ใหม่ ๆ ที่สามารถให้รสหวานได้ ในการที่จะพิจารณาใช้สารให้รสหวานสังเคราะห์ใหม่ ๆ ดังกล่าวอย่างมีศักยภาพ มีความจำเป็นที่จะต้องทราบถึงข้อกำหนดในทางปฏิบัติในการใช้สารเหล่านั้น เหตุผลที่มีความจำเป็นต้องใช้สารเคมีให้รสหวานชนิดสังเคราะห์ซึ่งไม่ให้สารอาหารซึ่งสรุปโดย ศิริลักษณ์ (2531) ด้วยเหตุผลที่ว่า (1) เพื่อให้รสหวานโดยไม่จำเป็นต้องการข้อกำหนดทางอินซูลินในคนที่ป่วยเป็นโรคเบาหวาน และ (2) เพื่อให้ได้รับรสหวานโดยไม่ได้รับแคลอรี เพื่อใช้ในสูตรอาหารที่ให้แคลอรีต่ำ เพื่อผู้ป่วยที่จำเป็นต้องกินอาหารจำกัดแคลอรี สำหรับสารแทนความหวานที่สามารถนำมาใช้เป็นส่วนผสมของอาหาร และคุณสมบัติของสารให้รสหวานชนิดสังเคราะห์ มีดังนี้

สารให้รสหวานชนิดสังเคราะห์

1. แอสพาร์เทม

แอสพาร์เทมเป็นผลึกสีขาว ไม่มีกลิ่น มีรสหวาน 180-200 เท่าของความหวานของน้ำตาลซูโครส เมื่อน้ำหนักเท่ากัน ความสามารถในการละลายจะขึ้นอยู่กับ pH และอุณหภูมิโดยจะละลายได้มากที่สุดที่ pH 2.2 และละลายได้น้ำที่มากที่สุดที่จุด Isoelectric point ที่ pH 5.2 ซึ่งสูตรทางเคมีของแอสพาร์เทมคือ $C_{14}H_{18}N_2O_6$ มีน้ำหนักโมเลกุลเท่ากับ 294.3 (ศิริลักษณ์, 2529)

ปัจจัยที่มีผลต่อความคงตัวและการใช้งานได้ดีของแอสพาร์เทม ได้แก่ ความชื้น อุณหภูมิ พีเอช และเวลา โดยในช่วง pH 3-5 จะมีความเสถียรมากที่สุด ซึ่งจะเป็นลักษณะอาหารส่วนใหญ่ และ pH ที่เหมาะสมคือ 4.3 ถ้าสูงหรือต่ำกว่านี้ dipeptide จะเกิดการย่อยสลาย และถ้า pH สูงกว่า 5 จะเกิดการจับเป็นวงได้เป็น Diketopiperazien (DKP) ซึ่งจะทำให้ความหวานจะสลายไปทำให้ไม่มีรสหวานเลย (กัล้าณรงค์, 2539)

การเผาผลาญของแอสพาร์เทม จะถูกเผาผลาญในกระบวนการเดียวกันกับโปรตีนซึ่งจะให้ Phenylalanine, aspartic Acid และ Methanol ออกมา ซึ่ง phenylalanine ที่เกิดขึ้นระหว่างการเผาผลาญ จะเกี่ยวข้องกับสาร Phenylketonurea (PKU) การทดสอบจะมีหลักฐานแสดงว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ว่าข้อมูลนี้สามารถใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ในการค้า ไม่สามารถใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอสปาแตมไม่มีอันตรายและบริโภคได้ปลอดภัยเหมือนโปรตีนอื่นๆ ในปี ค.ศ. 1974 ได้มีการปิดฉลากเพื่อแสดงว่าประกอบด้วยโปรตีน ซึ่งในเดือนกรกฎาคม ค.ศ. 1985 ทาง American Medical Association Council on Scientific Affairs ได้ยืนยันว่าคนปกติจะบริโภคแอสปาแตมได้อย่างปลอดภัยและ ไม่มีอันตรายร้ายแรงต่อสุขภาพด้วย

คุณสมบัติของแอสปาแตม

1. ให้ความหวาน ซึ่งความหวานของแอสพาร์เทมเป็นชนิดไม่มีรสปร่า (off flavor)
2. เสริมกลิ่นรสอื่นให้เด่นขึ้น ทั้งยังสามารถทำให้รสหวาน เช่น ในหมากฝรั่งอยู่ติดลิ้นได้นานขึ้น แอสพาร์เทมสามารถช่วยลดความขมของกาแฟเกรดต่ำได้ด้วย ทั้งยังสามารถทำให้กลิ่นรสของผลไม้แรงขึ้นและอยู่ได้นานมากขึ้นเช่น กลิ่นมะนาวและกลิ่นส้มในอาหาร ความหวานของแอสพาร์เทมนี้จะแตกต่างกันบ้างขึ้นอยู่กับว่าใช้ในระบบอาหารชนิดใด
3. แอสพาร์เทมจะให้พลังงาน 4 แคลอรีต่อกรัม อย่างไรก็ตามเนื่องจากความหวานสูงจึงใช้ปริมาณน้อยมาก (180-200 เท่า) จึงมีผลในทางลดแคลอรีในอาหารได้ดี
4. ไม่ทำให้เกิดฟันผุซึ่งศึกษาโดย American Dental Association

2. ซอร์บิทอล มีจำนวนคาร์บอนอะตอมอยู่ 6 อะตอม สกัดได้จากน้ำในผลของต้น mountain ash tree ในปัจจุบันได้มีรายงานว่า พบในผลไม้ชนิดอื่นอีกหลายชนิดเช่น pears , apples, cherries เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบในสารหลายสีแดง Sorbitol มีความหวานประมาณ 0.5-0.6 เท่าของน้ำตาลซูโครส

เนื่องจากเมื่อเติม Sorbitol ลงในอาหารหรือเครื่องสำอางแม้เพียงเล็กน้อย จะเป็นการช่วยเพิ่ม body ให้กับอาหาร สารละลายของ sorbitol จะให้ความหนืดสูงมาก วิธีที่ดีที่สุดในการใช้ Sorbitol ช่วยเพิ่มความหนืดของอาหารคือ ใส่ของผสมของ glycerine, sorbitol และน้ำตาลลงไปด้วยกัน เมื่อเติม sorbitol ลงไป พบว่าเมื่อเติมในปริมาณที่เหมาะสมจะช่วยยืดอายุในการเก็บและลดการ hardening ลง (Durose 1978) ได้มีการทดลองศึกษาถึงการเกิดผลึกน้ำตาลในผลิตภัณฑ์ โดยทดลองเติมและไม่เติม Sorbitol ลงในผลิตภัณฑ์ จะพบความแตกต่างอย่างเห็นได้ชัด

คุณสมบัติของ Sorbitol

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้เพื่อการค้า
1. เพิ่มความกลมกล่อมของรสชาติหรือความหวาน น้ำไปใช้มักจะใช้เพื่อ
ไม่ไปช่วยปรับปรุงสีหวานของผลิตภัณฑ์มากกว่าที่จะไปใช้ เพื่อเป็นสารให้รสหวาน ตัวอย่างเช่น

ในอาหารที่จะใช้ saccharin เป็นสารให้ความหวานนั้น รสหวานของอาหารจะมีรสฝืดหรือออกขมเล็กน้อย แต่เมื่อมีการเติม sorbitol ลงไปด้วย พบว่าจะสามารถช่วยกลบเกลื่อนรสฝืดหรือรสขมนั้น ได้แม้จะเติมในปริมาณเล็กน้อยก็ตาม ทำให้รสชาติของผลิตภัณฑ์อาหารนั้น มีความกลมกล่อมมากขึ้น

2. ตัวทำละลาย

3. ป้องกันการหืนของผลิตภัณฑ์

4. ป้องกันการเจริญของจุลินทรีย์ Sorbitol จะมีคุณสมบัติคล้ายน้ำตาล

คือที่ความเข้มข้นสูงๆ จะสามารถป้องกันการเจริญของจุลินทรีย์ได้ดี

5. ช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะเนียนนุ่ม ปรับปรุงเนื้อสัมผัสให้ดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. **มอลติทอล** เป็นผลผลิตจากน้ำตาลมอลโตสที่มีความบริสุทธิ์สูง ผ่านกระบวนการรีดักชันทางเคมีแล้วทำให้บริสุทธิ์จนเป็น maltitol Syrup มีความหวาน 40-80 เท่าของน้ำตาลซูโครส ซึ่ง maltitol จะมีความเข้มข้นและมีคุณสมบัติแตกต่างไปดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงคุณสมบัติต่างๆ ของ maltitol (ความเข้มข้นที่% แตกต่างกัน)

MU-75	MU-60	MU-50	MU-45
คุณสมบัติ 1) มีความหนืดและต่ำ ออสโมติก(OSMOTIC) ใกล้เคียงกับน้ำตาล จึง ใช้แทนน้ำตาลได้ และ ยังมีกลิ่นรสกลมกล่อม	1)มีความหนืดและต่ำ ออสโมติก(OSMOTIC) ใกล้เคียงกับน้ำตาลจึง ใช้แทนน้ำตาลได้ มีรส กลมกล่อม	1)มีความหนืดและต่ำ ออสโมติก(OSMOTIC) อยู่ระหว่างน้ำตาลกับ MALT SYRUP เมื่อใช้ MU-50 ผสมในอาหาร นอกจากจะช่วยรักษา รสชาติและเพิ่มความเงา ให้ผลิตภัณฑ์อาหารนั้น แล้วยังช่วยป้องกันการ ตกผลึกของน้ำตาลใน อาหาร ในแง่ของความ หวาน MU-50 มีความ หวานประมาณครึ่งหนึ่ง ของน้ำตาล	1)มีความหนืดใกล้เคียง กับน้ำตาล แต่มีค่าความ ดันออสโมติก(OSMOTIC PRESSURE) สูงกว่า น้ำตาล MU-45 มีความหวาน ใกล้เคียงกับ SORBITOL แต่มีรสกลมกล่อมกว่า SORBITOL มาก
2) คงทนต่อความร้อนสูง จึงแทบไม่เกิดปฏิกิริยามัลลาร์ด (Maillard reaction) ซึ่งทำให้อาหารเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล เมื่อให้ความร้อนสูง			
3) เมื่อใช้ MU-75 แทน น้ำตาลทุกชนิดจะช่วย ลดสาเหตุการเกิดฟันผุ ได้ ทั้งนี้โดยได้รับคำ รับรองจาก JSD (Japanese Standard of Diseases Information)	3) ช่วยลดสาเหตุการเกิดฟันผุ แต่ในกรณีที่มีปริมาณ Maltitol ผสมใน อาหารน้อยกว่า 70% จะยังคงคุณสมบัติในการช่วยลดสาเหตุการเกิด ฟันผุหรือไม่ ยังไม่มีรายงานวิจัยในขณะนี้		
4) ดูดความชื้นจากอากาศได้น้อยลง แต่มีคุณสมบัติในการรักษาความชื้นของอาหาร			
5) เนื่องจากจุลินทรีย์ส่วนใหญ่ไม่สามารถใช้ Maltitol เป็นแหล่งอาหารได้ จึงไม่ค่อยเกิดขบวนการหมัก ดังนั้นจึงเหมาะต่อการใส่ในอาหาร เพื่อช่วยรักษาคุณภาพของ อาหาร อย่างเช่น อาหารปรุงสำเร็จรูปหรือขนมหวานแบบอู๋น เป็นต้น เป็นการช่วยยืดอายุการเก็บอาหารให้คงสภาพเดิมไว้ได้นานมากขึ้น			
6) ระบบประสาทของน้ำตาล Maltitol ทั้ง 4 ชนิดนี้ ไม่ก่อให้เกิดภาวะน้ำตาลในเลือดสูง จึงไม่ถูกควบคุมด้วยอินซูลิน			

ที่มา : Jaba(1995)

4. **แซคคารีน** แซคคารีนให้ความหวาน 300-400 เท่าของน้ำตาลซูโครส แซคคารีนมีคุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพที่น่าสนใจ เนื่องจากมันเข้ากันได้ดีกับสิ่งอื่น การละลายดีและ ความคงทนดี แต่แซคคารีนก็ให้รสขมติดลิ้นแก่บางคน ซึ่งนับว่าเป็นข้อจำกัดของการใช้สารนี้ อย่างไรก็ตาม แซคคารีนสามารถทำหน้าที่เป็นสารร่วมให้รสหวานได้ดี ซึ่งสารรสหวานสังเคราะห์ ที่ใช้ร่วมกันสามารถจะกลบรสติดลิ้นของแซคคารีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ไซคลาเมท ไซคลาเมทเป็นสารต้องห้ามตามกฎหมายของประเทศไทย อย่างไรก็ตาม ในหลายประเทศยังสามารถนำสารนี้มาใช้ได้ ไซคลาเมทมีคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีดีเลิศ ทั้งยังให้ลักษณะรสหวานที่ดี ไซคลาเมทให้ความหวาน 30-60 เท่าของน้ำตาลซูโครส มีการใช้ไซคลาเมทร่วมกับแซคคารินในสัดส่วนที่ต่างก็ได้ความหวานครั้งต่อครั้ง โดยวิธีนี้นักเทคโนโลยีทางอาหารสามารถที่จะสร้างสูตรผลิตภัณฑ์ปลอดน้ำตาลที่เป็นที่ยอมรับแก่ผู้บริโภคอย่างสูง

6. ไกลซีไรซิน ไกลซีไรซินไม่ได้เป็นสารเคมีสังเคราะห์ แต่เป็นสารให้รสหวานที่ปลอดจากคุณค่าทางโภชนาการ สารตัวนี้เป็นสารสกัดที่ได้จากต้นชะเอน มีความหวาน 50 ถึง 100 เท่าของน้ำตาลทราย มีการอนุญาตให้ใช้สารนี้ได้ ในอาหาร แต่การที่สารตัวนี้ให้รสชะเอนซึ่งมีลักษณะเฉพาะตัวอย่างแรงเป็นทางจำกัดการใช้สารนี้ในผลิตภัณฑ์อาหารบางอย่าง

7. โคไฮโดรแคลโคนส์ สารให้รสหวานกลุ่มนี้ได้มาจาก citrus bioflavonoids มีอยู่ 2 ตัวที่น่าสนใจคือ Naringin dihydrochalcone และ Neohesperidine dihydrochalcone สารอนุพันธ์ของ Naringin มีข้อเสียเปรียบในเรื่องการละลาย ส่วนลักษณะของรสเฉพาะตัวเป็นข้อจำกัดของสารทั้งสองตัว สารเหล่านี้ออกรสหวานช้า และรสหวานจะคงอยู่นานหลายนาที นอกจากนี้สารทั้งสองตัวนี้ยังให้รสติดลิ้นซึ่งมีลักษณะเฉพาะตัว สำหรับในเรื่องความปลอดภัยยังมีการศึกษากันอยู่ อย่างไรก็ตาม ถ้าใช้ได้สารนี้ก็มักจะใช้ในอาหารประเภทลูกกวาด ขนมหวาน และยา (ศิริลักษณ์ , 2531)

8. สารให้รสหวานอื่นๆ

มีการศึกษาสารให้รสหวานกันหลายชนิดอย่างกว้างขวาง บางชนิดถูกนำมาใช้ในอดีต อย่างไรก็ตามต่อมาภายหลังพบว่า เป็น สารมีพิษ สารดังกล่าวเช่น คัลซิน (Dulcin), P-400, perillaldehyde oxime และ stevioside สารเหล่านี้ถูกห้ามใช้ในสหรัฐอเมริกา เพราะไม่มีคุณสมบัติตามข้อกำหนดทางความปลอดภัย โปรตีนที่ให้รสหวานมีเช่น โมเนลลิน (Monellin) และทอมาดิน (Thaumatococcus) มีข้อจำกัดอย่างมากทางความคงทน ไมราคิวลิน (Miraculin) แม้ไม่ใช่สารให้รสหวานอย่างจริงจัง แต่เป็นสารเคมีที่สามารถปรับรสเปรี้ยวอมฝาดในอาหารให้เป็นรสหวาน ในลักษณะดังกล่าวจำเป็นต้องมีการให้ความรู้แก่ผู้บริโภคเพื่อให้เกิดการยอมรับลักษณะรสชาติใหม่ๆ ข้อเสียดังกล่าวข้างต้นเป็นข้อจำกัดการใช้โปรตีนเหล่านี้ (ศิริลักษณ์ , 2531)

จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า สารแทนความหวานแต่ละชนิดมีความหวานแตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำตาลซูโครสได้ดังนี้

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบความหวานของ Polyols และน้ำตาลชนิดต่างๆ (sucrose=1)

Polyols หรือ Sugar	ความหวาน
ฟรุคโตส	1.4-1.7
อินเวอร์ส	1.0-1.3
ซูโครส	1.0
แล็กโตส	0.7-0.8
ไซลิทอล	} 0.7
ไอคิทอล	
มอลติทูล	} 0.6-0.7
แล็กโตส, โมโนไฮเดรต	
กาแลคโตส	} 0.6
น้ำตาลข้าวโพด	
กลูโคสไฮเดรต	} 0.5-0.6
ซอร์บิทอล	
แมนนิทอล	} 0.5
คัลซิทอล	
อีโนลิตอล	} 0.4-0.5
อีริทริทอล	
แลคคิตอล	} 0.4
ไซโลส	
ไมโดส	} 0.3
ราฟิโนส	
แลคโตส	} 0.2
	} 0.1-0.2

ที่มา : ศิวพร (2531)

คุณสมบัติของสารให้รสหวานชนิดสังเคราะห์ (ศิริลักษณ์ , 2531)

1. คุณสมบัติทางประสาทสัมผัส น้ำตาลที่เราใช้ในอาหารนั้นให้รสหวาน และคนเราก็มีความเคยชินกับรสหวานเฉพาะตัวของน้ำตาล ในการใช้สารแทนน้ำตาลในอาหาร เพื่อให้แน่ใจว่าผู้บริโภคจะยอมรับได้ดี สารนั้นจำเป็นต้องมีเค้าโครงความหวาน (sweetness profile) ที่คล้ายคลึงกับเค้าโครงของน้ำตาลพอสมควร และจะต้องให้เฉพาะรสหวาน นั่นก็คือ ต้องปราศจากรสขมหรือรสอื่นๆ จะเป็นการดีที่สุดถ้าสารนั้นจะทำให้เรารู้สึกในรสหวานได้ภายใน 2-3 วินาที และจะคงความรู้สึกหวานนั้นได้นานประมาณ 30 วินาที

สารเคมีที่ให้ “รสปร่า” (off tastes) ออกไป หรือให้ “รสติดลิ้น” (after tastes) จะทำให้เกิดปัญหา และถ้ารสหวานนั้นคงความรู้สึกได้นานก็จะทำให้เกิด “รสทะแม่งๆ” (funny tastes) โดยทั่วไปยิ่งสารใดให้รสหวานคล้ายคลึงกับน้ำตาลทรายมากเพียงใด ก็ยิ่งจะทำให้เรานำสารนั้นมาใช้ในสูตรอาหารและเครื่องมือ ได้มากขึ้นเพียงนั้นมีสารเคมีสังเคราะห์ที่ให้รสหวานหลายตัวที่ให้รสอื่น หรือให้เค้าโครงรสหวานที่แปลกออกไป ซึ่งจะเป็นจุดอ่อนในการที่จะนำสารนั้นมาใช้

2. คุณสมบัติทางเคมี เนื่องจากการใช้น้ำตาลทรายหรือสารให้รสหวานในอาหารนั้นเป็นการใช้รสหวานของมันผสมผสานกันไปกับรสอื่น เกิดเป็นระบบกลิ่นรสที่สลับซับซ้อน ในขณะที่เดียวกันก็เป็นการใช้ร่วมกันไปกับกลิ่นรส (ธรรมชาติหรือเทียม) และสีด้วย ดังนั้น สารเคมีสังเคราะห์ให้รสหวานจึงจำเป็นต้องเข้ากันได้ดีกับสารเคมีต่างๆ เหล่านั้น และเพื่อให้มีอายุการเก็บนานพอ สารให้รสหวานจะต้องไม่ทำปฏิกิริยาเคมีได้ง่าย หรือเมื่อต่อส่วนประกอบธรรมชาติและสารปรุงแต่งทางเคมีทั้งหมดในผลิตภัณฑ์ที่นำไปใช้นั้นๆ

3. คุณสมบัติทางกายภาพ สารให้รสหวานสังเคราะห์จำเป็นต้องมีความคงทนต่ออุณหภูมิ เนื่องจากว่า การแปรรูปอาหารนั้นมักจะเกี่ยวข้องกับการทำให้สุก ดังนั้น สารดังกล่าวจำเป็นต้องคงทนต่อ การต้ม การอบ และการใช้หม้ออัดความดัน และในทำนองเดียวกัน มันจะต้องคงทนต่อการแปรรูปโดยใช้อุณหภูมิต่ำ เช่น การแช่แข็งอย่างรวดเร็ว และการทำแบบ freeze-drying

เนื่องจากอาหารจะต้องผ่านการเก็บ การขนส่ง และต่อมาก็การเก็บสต็อกไว้บนห้างตามร้านขายของชำ ดังนั้น สารให้รสหวานจำเป็นต้องคงทนต่อสภาวะการเก็บต่างๆ ดังกล่าว อายุการเก็บจะนานเท่าใดนั้นย่อมขึ้นกับว่าเป็นผลิตภัณฑ์อาหารชนิดใด แต่ผลิตภัณฑ์อาหารบางชนิดจำเป็นต้องมีอายุการเก็บถึง 2 ปี โดยทั่วไปผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปมักต้องมีอายุการเก็บ 6 เดือนเป็นอย่างน้อย

เอกสารนี้เป็นอาหารหลายชนิดเป็นของเหลว มีปริมาณความชื้นสูงหรือบางชนิดก็จะเกิดเปลี่ยนแปลงลักษณะการคั่วไม่เป็นของเหลวในขณะที่ผ่านมาการแปรรูป ความคงทนของสารให้รสหวานในสารละลายเป็นสิ่งสำคัญใช้

พีเอชของอาหารและเครื่องดื่มจะอยู่ในช่วงจาก 2.5 ถึง 8.0 ดังนั้น สารให้รสหวานที่สามารถคงทนต่อช่วงพีเอชดังกล่าว จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้มันใช้งานได้อย่างกว้างขวาง

อาหารหลายชนิดประกอบด้วยน้ำตาลที่เข้มข้น 15% หรือน้อยกว่าแต่ผลิตภัณฑ์อาหารพวกเยลลี่ และน้ำเชื่อมอาจมีความเข้มข้นของน้ำตาลมากกว่า 50 % ดังนั้นเพื่อให้ใช้งานได้กว้างขวาง สารให้รสหวานสังเคราะห์จำเป็นต้องละลายได้ดี เพื่อจะใช้แทนความหวานของน้ำเชื่อมธรรมชาติ ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลทรายถึง 70 %

4. คุณสมบัติทางความปลอดภัย การที่มีกำหนดให้ต้องมีการพิสูจน์ความปลอดภัยในการใช้สารปรุงแต่งอาหารใหม่ๆ นั้นเป็นปัญหาใหญ่ในการใช้สารให้รสหวาน เนื่องจากจะต้องมีการทดลองใช้เลี้ยงสัตว์ทดลองในปริมาณที่สูงพอที่จะทำให้เกิดผลร้ายต่อสัตว์ทดลองนั้น จะต้องมีการศึกษา เพื่อจะหาระดับความปลอดภัยสูงสุด จะต้องมีการศึกษาในระบบเมตาบอลิซึม และระบบขับถ่าย และแยกการศึกษาให้ทดลองกินร่วมกับเมตาบอลิซึมอื่นๆ



โรคเบาหวาน

โรคเบาหวานเป็นภาวะที่ร่างกายไม่สามารถใช้กลูโคสได้ ทำให้มีระดับกลูโคสในเลือดสูง ทั้งนี้เนื่องจากขาดฮอร์โมนอินซูลิน หรือมีอินซูลินไม่เพียงพอ ทำให้เกิดความผิดปกติเกี่ยวกับการเผาผลาญอาหารในร่างกาย และเป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ป่วย โดยปกติร่างกายของคนเราจะทำงานได้ดีเมื่อมีน้ำตาลในเลือดอยู่ในระดับ 70-100 มิลลิกรัมต่อเลือด 100 มิลลิตร จากระดับน้ำตาลในเลือดสูงเกินไป หรือต่ำเกินไปจะเกิดอันตรายแก่ร่างกายได้ (ศิริลักษณ์ , 2531)

การศึกษาโรคเบาหวานจะทำได้โดย (1) การควบคุมอาหาร (2) การรักษาด้วยยา (3) การออกกำลังกาย ในหนังสือนี้จะกล่าวถึงเฉพาะการควบคุมอาหาร ซึ่งจะกล่าวไว้ในบทที่ 3 ต่อไป

โภชนาการกับโรคเบาหวาน

การเพิ่มอาหารที่ให้พลังงานมากและมีภาวะโภชนาการเกิน เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดโรคเบาหวานได้เร็วขึ้น เนื่องจากเซลล์ของคนอ้วนมีตัวรับอินซูลินลดลง จึงมีปฏิกิริยาตอบสนองอินซูลินน้อย ทำให้เซลล์ใช้กลูโคสได้น้อยลง เบตาเซลล์จึงต้องหลั่งอินซูลินเพิ่มขึ้น เมื่อต้องทำงานเพิ่มนานๆ เข้า เบตาเซลล์จะเสื่อมสมรรถภาพลงจนไม่สามารถผลิตอินซูลินให้เพียงพอได้ น้ำตาลในเลือดจึงสูงขึ้นและเกิดโรคเบาหวาน ภาวะโภชนาการขาดก็อาจเป็นสาเหตุให้เกิดโรคเบาหวานได้ คาดกันว่าอาจเกิดจากตับอ่อนอักเสบเรื้อรัง ทำให้เบตาเซลล์มีจำนวนลดลง หรือทำงานผิดปกติ

นอกจากนี้อาหารยังมีส่วนทำให้เกิดอาการแทรกซ้อนต่างๆ ของโรคเบาหวานได้เร็วขึ้น ผู้ป่วยชอบกินอาหารหวานจะมีน้ำตาลในเลือดสูงและอาจหมดสติเพราะภาวะเป็นกรด การมีน้ำตาลในเลือดสูงอยู่นานยังทำให้ผนังหลอดเลือดเปลี่ยนแปลงและแข็งได้เร็วขึ้น ทำให้เลือดไปเลี้ยงอวัยวะต่างๆ ได้น้อย มีผลให้อวัยวะส่วนนั้นพิการและเป็นอันตรายถึงชีวิตได้

การปฏิบัติตัวของผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวาน (วีรส , 2538)

1. ลดอาหารที่มีน้ำตาลทุกชนิด เช่น ขนมหวาน ลูกอม น้ำหวาน และผลไม้ที่มีรสหวานจัด เช่น ทุเรียน ลำไย เป็นต้น

2. ลดเนื้อสัตว์ติดมันต่างๆ เช่น เนื้อเป็ด เนื้อไก่

3. ลดอาหารประเภทไขมันที่ได้จากสัตว์ เช่น น้ำมันหมู เนย และ อาหารทอดทุกชนิด

4. คออาหารที่มีน้ำกระเทียม ขมิ้นน้ำมะพร้าว น้ำมันปาล์ม

5. เพิ่มอาหารประเภทผักให้มากขึ้น เช่น แตงกวา ผักบุ้ง

6. ตรวจสอบสภาพร่างกายอย่างสม่ำเสมอโดยเฉพาะ ควรตรวจเลือดทุกๆปี

อาจกล่าวได้ว่าอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน เป็นอาหารที่ประกอบด้วยอาหารหลัก 5 หมู่คือ ข้าว เนื้อสัตว์ ผัก ผลไม้ ไขมัน แต่เป็นอาหารที่ไม่มีน้ำตาล มีไขมันน้อย มีกากใยอาหารมาก รสอ่อนเค็ม มีสัดส่วนทางพลังงานและคุณค่าทางโภชนาการเหมาะกับทุกคนเช่นกัน ซึ่งผู้ป่วยโรคเบาหวานควรจะได้รับสารอาหารในแต่ละวันอย่างพอเหมาะดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงปริมาณสารอาหารที่ผู้ป่วยโรคเบาหวานควรได้รับในแต่ละวัน

สารอาหาร (ประเภทอาหาร)	เปอร์เซ็นต์ของพลังงานทั้งหมด
คาร์โบไฮเดรต	45 - 55
- อาหารจำพวกแป้ง ข้าว เกี่ยวด้วย ขนมปัง	30 - 45
- น้ำตาลจากนมและผลไม้	5 - 15
ไขมัน	25 - 35
โปรตีน	12 - 24

ที่มา : ศิริลักษณ์ (2531)

นอกจากนี้ผู้ป่วยโรคเบาหวานควรควบคุมพลังงานที่ได้รับในแต่ละวัน โดยยึดหลักการดังนี้

ปริมาณพลังงาน

ถ้าเป็นเด็ก = 1,000{ 100 x (อายุเด็ก- 1) } แคลอรี

ถ้าเป็นวัยรุ่น

วัยรุ่นชาย = 3,100 - 3,600 แคลอรี

วัยรุ่นหญิง = 2,400 - 2,700 แคลอรี

ถ้าเป็นหญิงมีครรภ์ 36 แคลอรีต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมใน 1 วัน

ถ้าเป็นผู้ใหญ่หรือผู้สูงอายุใช้หลักเกณฑ์ตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงความต้องการพลังงานของผู้ใหญ่และกิจกรรมที่ทำ

น้ำหนักจริงเปรียบเทียบกับน้ำหนักที่ควรเป็น	งานหนัก แคลอรี/กิโล/วัน	งานปานกลาง แคลอรี/กิโล/วัน	งานเบา แคลอรี/กิโล/วัน
น้ำหนักน้อยกว่าปกติ	45-50	40	35
น้ำหนักปกติ	40	35	30
น้ำหนักมากกว่าปกติ	35	30	15-20

ที่มา : ศิริลักษณ์ (2531)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรคอ้วน

คนอ้วนหมายถึง ผู้ที่มีน้ำหนักร่างกายสูงกว่าน้ำหนักเฉลี่ยเกินกว่าร้อยละ 20 ถ้าสูงกว่าร้อยละ 10 แต่ไม่ถึงร้อยละ 20 เรียกว่า น้ำหนักมากเกินขนาด แต่ยังไม่อ้วน (ศิริลักษณ์ , 2531)

โรคอ้วนเกิดจากการกินอาหารมากกว่าที่ร่างกายต้องใช้ ทำให้เกิดการสะสมของพลังงานหรือไขมันขึ้น สาเหตุที่ทำให้กินอาหารมากกว่าที่ร่างกายใช้อาจมาจากกรรมพันธุ์ โรคภัยไข้เจ็บ สภาพจิตใจไม่ปกติ หรือสภาพแวดล้อมไม่ดีก็ได้ ปัจจุบันนี้โรคอ้วนได้กลายเป็นปัญหาทางอนามัยและสาธารณสุขที่สำคัญในประเทศที่พัฒนาแล้ว เพราะทำให้คนที่เป็นอายุสั้น ความต้านทานโรคต่ำ ติดโรคลง่าย มีอัตราการป่วยและตายสูงเนื่องมาจากโรคหัวใจ หลอดเลือด เบาหวาน และไต เป็นโรคปวดข้อ โรคเกี่ยวกับต่อมต่างๆ ผิดปกติ โรคกระเพาะอาหารและลำไส้ได้ง่าย มีความลำบากในการคลอควบคุรมากกว่าปกติ และเป็นอันตรายได้ง่ายเมื่อมีการผ่าตัด

การปฏิบัติตัวของผู้ป่วยโรคอ้วน (ศิริลักษณ์ , 2531)

1. ปรีกษาแพทย์หรือผู้มีความรู้ในเรื่องนี้ เพื่อจะได้ทราบสาเหตุว่าที่เป็นโรคอ้วนนั้นเนื่องจากร่างกายหรือเพราะอาหาร และจะได้ทราบว่าตนควรลดน้ำหนักมากน้อยเท่าใด รับประทานอาหารอย่างใด และออกกำลังกายเท่าใดจึงจะไม่เป็นโทษ
2. ชั่งน้ำหนักร่างกายอย่างน้อยเดือนละ 1-2 ครั้ง เวลาที่ดีที่สุดคือตอนเช้าก่อนรับประทานอาหารเช้า
3. ควรลดน้ำหนักทีละน้อยหรือประมาณ 1-2 กิโลกรัม ในหนึ่งสัปดาห์
4. รับประทานอาหารที่มีประโยชน์ คือ อาหารที่มีโปรตีน เกลือแร่ และวิตามินให้มาก และลดอาหารพวกแป้งและไขมัน กับไม่ควรอดอาหารบางมื้อ เช่น มื้อเช้า เพราะเป็นมื้อที่จำเป็นแก่ร่างกายมากที่สุด
5. แก่ใจนิสัยบริโภคอาหารที่ไม่ดี เช่น กินอาหารเช้าๆ ไม่รีบร้อน กินแต่พอลืม และไม่กินจุบจิบโดยเฉพาะก่อนเข้านอน
6. ออกกำลังกายสม่ำเสมอควบคู่ไปกับการลดอาหาร (ควรปรึกษาแพทย์ก่อน)
7. ไม่ควรนอนหรือลดชั่วโงงพักผ่อนลง
8. ควรลดน้ำหนักเป็นหมู่ และควรทำจิตใจเข้มแข็ง ไม่ท้อแท้ เมื่อลดน้ำหนักได้แล้วควรรักษาน้ำหนักนั้นไว้
9. ไม่ควรเชื่อคำโฆษณาที่ผิดในการลดน้ำหนัก เช่น การใช้สบู่ ครีม อาบน้ำร้อน นวด ใช้เลื่อฝารูป หรือเครื่องมือลดไขมัน หรือกินยา เพราะอาจเกิดอันตรายแก่ร่างกายได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ผู้ป่วยสามารถควบคุมอาหารได้เอง โดยดูจากตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงพลังงาน และ แร่ธาตุแต่ละชนิดที่ควรจะได้ในแต่ละวัน.

Age and sex	kg)	Weight requirement	of (kcal)	(MJ)	Expression				Protein (g) ^a	
					Energy					
					A	B	C	D		
Infants										
5-8 months	5.2	per day		900	3.77		14	17	19	23
			per kg per day	110	0.46		1.62	2.02	2.03	2.71
9-11 months	9.4	per day		990	4.14		14	17	19	23
			per kg per day	105	0.44		1.44	1.80	2.04	2.40
Children, both sexes										
1-3 years	13.4	per day		1360	5.56		16	20	23	27
			per kg per day	101	0.42		1.19	1.48	1.68	1.99
4-5 years	20.2	per day		1830	7.66		20	26	29	34
			per kg per day	91	0.38		1.02	1.26	1.43	1.67
7-9 years	28.1	per day		2190	9.16		25	31	35	41
			per kg per day	78	0.33		0.88	1.10	1.25	1.47
Adolescents, male										
10-12 years	36.9	per day		2600	10.88	30	37	43	50	
			per kg per day	71	0.30		0.80	1.01	1.15	1.36
13-15 years	51.3	per day		2900	12.13	37	46	53	62	
			per kg per day	57	0.24		0.72	0.90	1.02	1.20
16-17 years	52.9	per day		3070	12.84	38	47	54	63	
			per kg per day	49	0.21		0.62	0.75	1.85	1.00
Adolescents, female										
10-12 years	38.0	per day		2350	9.83	29	36	41	48	
			per kg per day	62	0.26		0.77	0.95	1.08	1.27
13-15 years	49.9	per day		2490	10.42	31	39	45	52	
			per kg per day	50	0.21		0.63	0.79	0.89	1.05
16-17 years	54.4	per day		2910	9.67		30	37	43	50
			per kg per day	43	0.18		0.58	0.69	0.78	0.92
Adults										
Reference man	65.0	per day		3000	12.55	37	46	53	62	
			per kg per day	46	0.19		0.57	0.71	0.81	0.95
Reference Woman	55.0	per day		2200	9.20		29	36	41	48
			per kg per day	40	0.17		0.52	0.65	0.74	0.87
During last half of pregnancy		per day		add 350	1.46	add 9	add 11	add 13	add 15	
During first 6 months of lactation		per day		add 350	2.30	add 11	add 21	add 24	add 28	

ที่มา: Beaton และ Patwardhan (1967)

^a "Safe levels of intake" of protein are described in terms of four different sources:

A Milk or egg protein (relative NPU=100)

B Mixed diet rich in animal source foods (relative MPU=80)

C Mixed cereal-legume diet with small amounts of animal source foods (relative MPU=70)

D Staple cereal diets with few other sources of protein (relative MPU=60)

^b Iron requirements are described in terms of three types of diets classified by the proportion of the energy derived from animal sources or soybean:

A 25% or more

B 10-25%

C less than 10%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์

1. เครื่องปั่นไอศกรีม
2. เทอร์โมมิเตอร์
3. กระบอกตวงสแตนเลส
4. พายพลาสติก
5. พายไม้
6. กระละมั่งสแตนเลส
7. เครื่องปั่นผสม
8. โฮโมจิไนเซอร์

วัตถุดิบ

1. นมพร่องมันเนย
2. ครีม (ไขมัน 38 %)
3. หางนม
4. น้ำตาล
5. แป้งข้าวโพด
6. ไข่แดง
7. สีส้มอาหาร
8. กลิ่นวานิลลา
9. CMC
10. Lecithin
11. Aspartame
12. Sorbitol
13. Maltitol

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทดลอง

ตอนที่ 1

ไอศกรีมสูตรมาตรฐานโดยใช้น้ำตาล
 ↓
 ปรับปรุงสูตรโดยใช้ CMC แทนแป้งข้าวโพด
 ใช้ CMC 0.2%, 0.3%, 0.4%

↓
 sensory test

โดยใช้ Ratio Profile Test
 (วัดเนื้อสัมผัสเป็นหลัก)

↓
 คัดเลือกผลิตภัณฑ์

ปรับปรุงสูตรโดยใช้ Lecithin แทนไข่แดง
 ใช้ Lecithin 0.05%, 0.1%, 0.15%

↓
 Sensory Test

โดยใช้ Ratio Profile Test
 (วัดเนื้อสัมผัสเป็นหลัก)

↓
 คัดเลือกผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3

ปรับปรุงสูตรโดยใช้สารแทนความหวานแทนน้ำตาล ที่ระดับความเข้มข้นต่างกัน

- Aspartame

- 0.08 %
- 0.09 %
- 0.10 %
- Sorbitol

- 22.0 %
- 23.0 %
- 24.0 %
- Maltitol

- 18.0 %
- 19.0 %
- 20.0 %



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 4

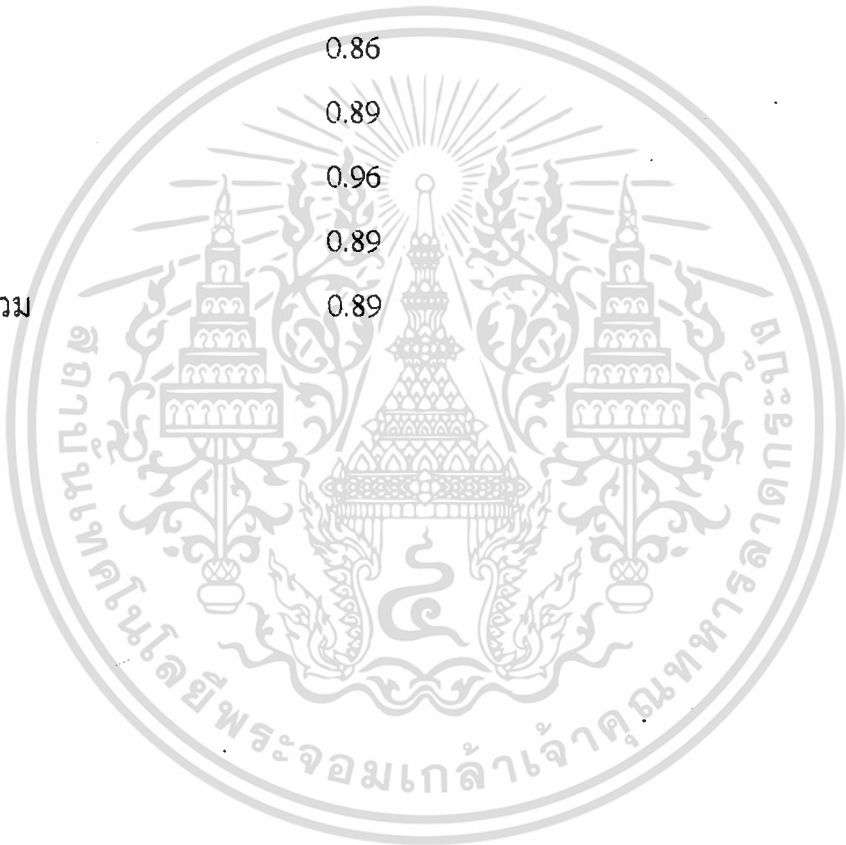


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

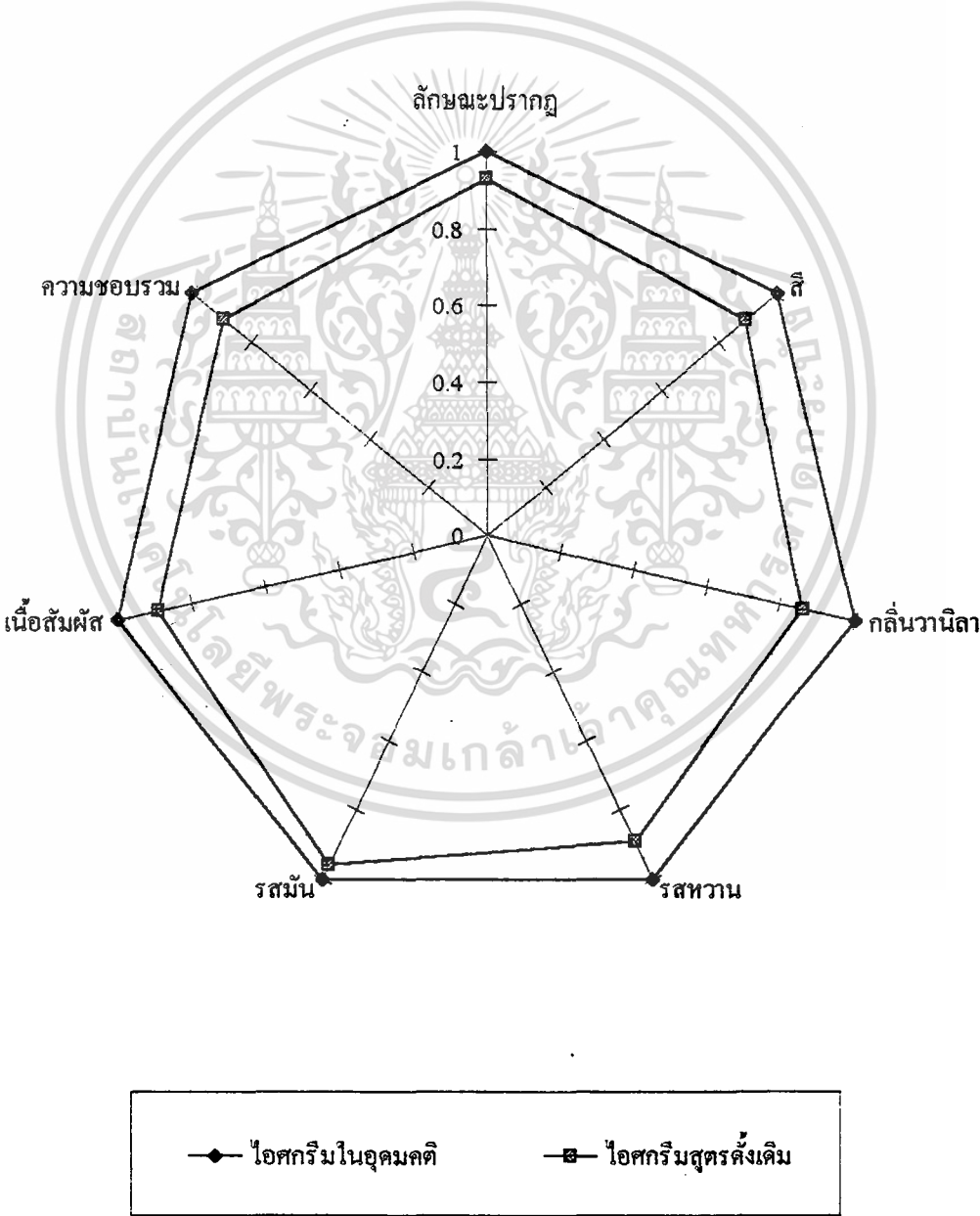
ไอศกรีมสูตรที่ใช้น้ำตาล เปรียบเทียบกับ ไอศกรีมในอุดมคติ

	ค่า S/I
ลักษณะปรากฏ	0.93
สี	0.89
กลิ่นวานิลลา	0.86
รสหวาน	0.89
รสมัน	0.96
เนื้อสัมผัส	0.89
ความชอบรวม	0.89



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

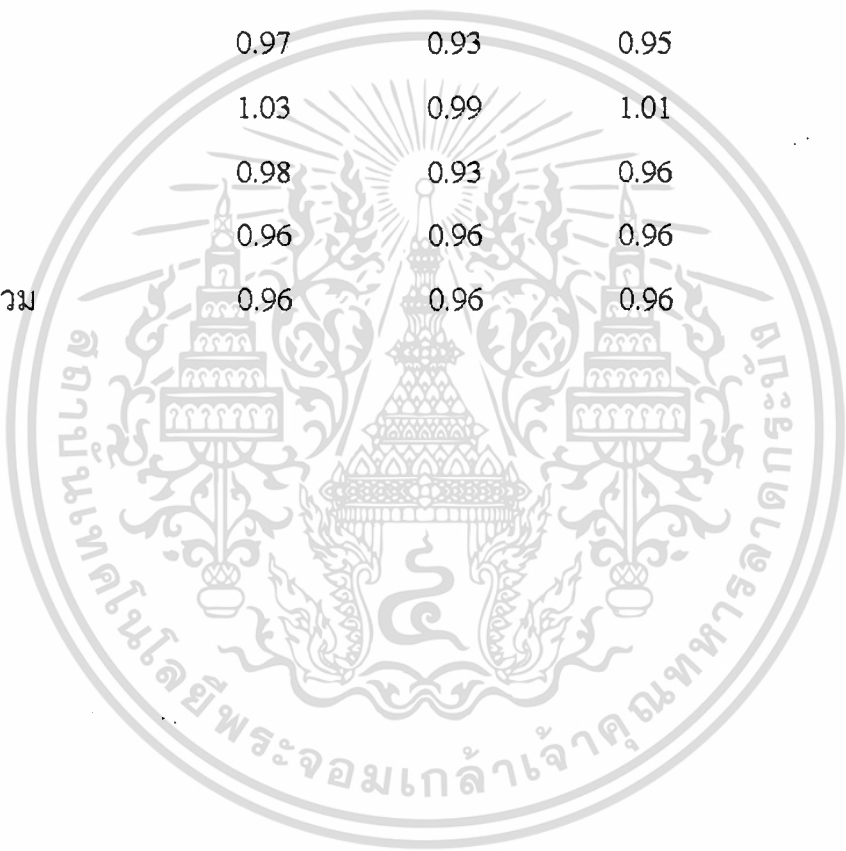
ภาพที่ 2 ไอศกรีมสูตรมาตรฐานที่ใช้น้ำตาลเปรียบเทียบกับไอศกรีมในอุดมคติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

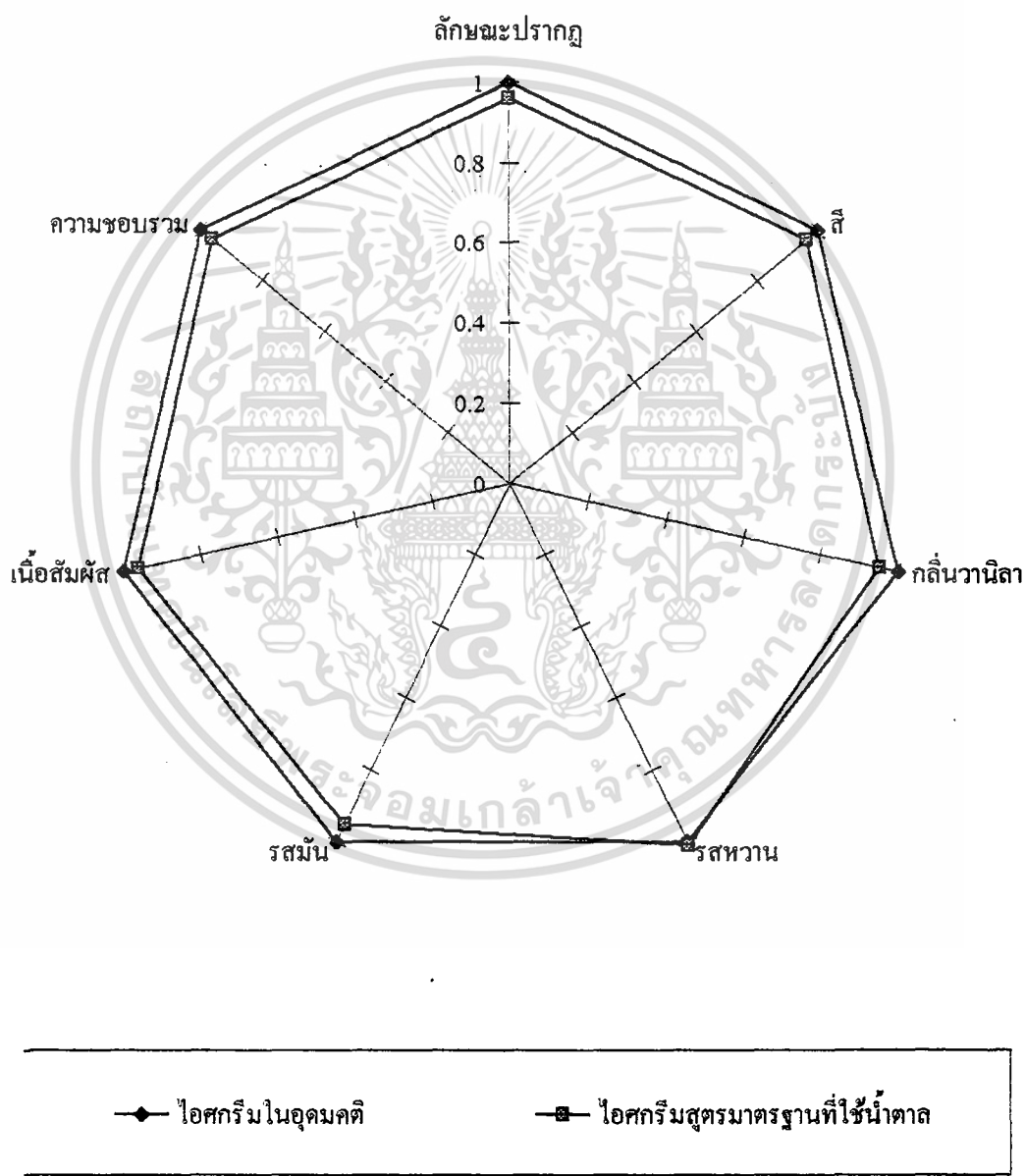
ไอศกรีมสูตรปรับปรุงที่ใช้น้ำตาล เปรียบเทียบกับ ไอศกรีมในอุดมคติ

ค่า S/I	ครั้งที่1	ครั้งที่2	เฉลี่ย
ลักษณะปรากฏ	0.97	0.95	0.96
สี	0.96	0.96	0.96
กลิ่น	0.97	0.93	0.95
รสหวาน	1.03	0.99	1.01
รสมัน	0.98	0.93	0.96
เนื้อสัมผัส	0.96	0.96	0.96
ความชอบรวม	0.96	0.96	0.96



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3 ไส้กริมสูตรปรับปรุงที่ใช้น้ำตาลเปรียบเทียบกับไส้กริมในอุดมคติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ CMC แทน แป้งข้าวโพด ในไอศกรีมสูตรมาตรฐานที่ใช้น้ำตาล
เปรียบเทียบกับ ไอศกรีมในอุดมคติ

ค่า S/I

เนื้อสัมผัส

0.2 %	0.86
0.3 %	0.95
0.4 %	0.85

ใช้ Lecithin แทน ไข่แดง ในไอศกรีมสูตรมาตรฐานที่ใช้ น้ำตาล ที่มี
CMC03 % เป็นส่วนประกอบ
เปรียบเทียบกับ ไอศกรีมในอุดมคติ

ค่า S/I

เนื้อสัมผัส

0.05 %	0.96
0.1 %	0.89
0.15 %	0.89

จัดทำไอศกรีมที่มีส่วนผสมของ CMC03 % และ Lecithin 0.5 % ใน
ไอศกรีมสูตรมาตรฐานที่ใช้น้ำตาล เป็น ไอศกรีมสูตร มาตรฐาน (Control)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ Aspartame แทน น้ำตาล ในไอศกรีมสูตรมาตรฐาน
เปรียบเทียบกับ ไอศกรีมสูตรมาตรฐาน

ค่า S/I

รสหวาน

0.08 % 0.95

0.09 % 0.99

0.10 % 0.96

ใช้ Sorbitol แทน น้ำตาล ในไอศกรีมสูตรมาตรฐาน
เปรียบเทียบกับ ไอศกรีมสูตรมาตรฐาน

ค่า S/I

รสหวาน

22 % 1.00

23 % 1.07

24 % 1.11

ใช้ Maltitol แทน น้ำตาล ในไอศกรีมสูตรมาตรฐาน
เปรียบเทียบกับ ไอศกรีมสูตรมาตรฐาน

ค่า S/I

รสหวาน

18 % 0.96

19 % 0.98

20 % 0.95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปรียบเทียบระหว่างไอศกรีมสูตรมาตรฐานที่มี Aspartame, Sorbitol, Maltitol เป็นส่วนผสม กับ ไอศกรีมสูตรมาตรฐาน

ครั้งที่ 1

ค่า S/I	Aspartame 0.09 %	Sorbitol 22 %	Maltitol 19 %
ลักษณะปรากฏ	0.98	0.96	0.94
สี	0.94	0.93	0.93
กลิ่นวานิลลา	0.95	0.95	0.95
รสหวาน	1.00	0.97	0.95
รสมัน	0.95	0.95	0.93
เนื้อสัมผัส	0.96	0.94	0.93
ความชอบรวม	0.97	0.93	0.92

ครั้งที่ 2

ค่า S/I	Aspartame 0.09 %	Sorbitol 22 %	Maltitol 19 %
ลักษณะปรากฏ	0.98	0.95	0.92
สี	0.97	0.95	0.94
กลิ่นวานิลลา	0.95	0.93	0.94
รสหวาน	0.97	0.93	0.91
รสมัน	0.95	0.93	0.94
เนื้อสัมผัส	0.95	0.94	0.93
ความชอบรวม	0.94	0.93	0.92

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

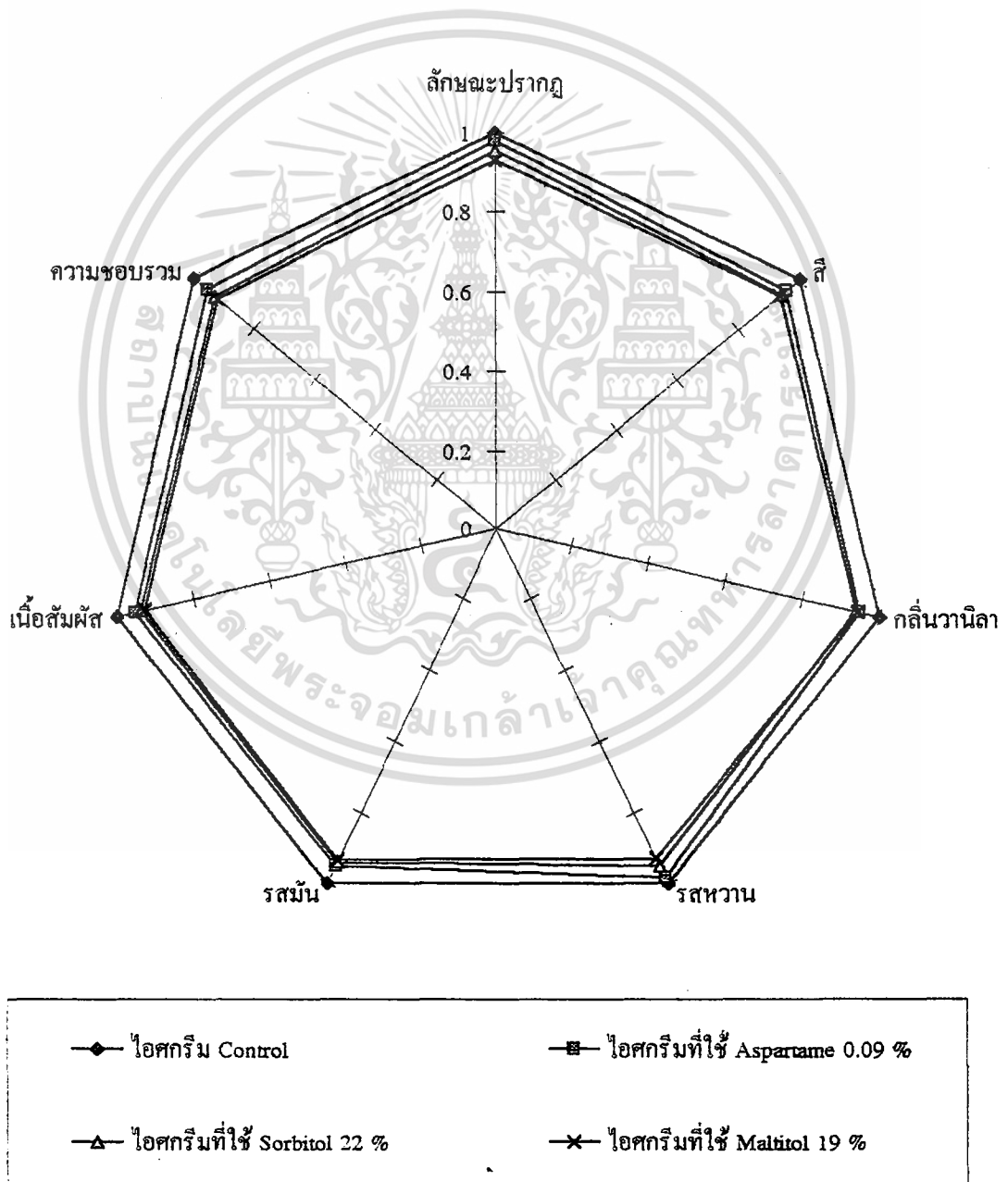
เฉลี่ย

ค่า S/I	Aspartame 0.09 %	Sorbitol 22 %	Maltitol 19 %
ลักษณะปรากฏ	0.98	0.96	0.93
สี	0.96	0.94	0.94
กลิ่นวานิลา	0.95	0.94	0.95
รสหวาน	0.99	0.95	0.93
รสมัน	0.95	0.94	0.94
เนื้อสัมผัส	0.96	0.94	0.93
ความชอบรวม	0.96	0.93	0.92



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4 ไอศกรีมที่ใช้สารแทนความหวานชนิดต่างๆที่ระดับความเข้มข้นที่เป็นที่ยอมรับเปรียบเทียบกับไอศกรีม Control



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

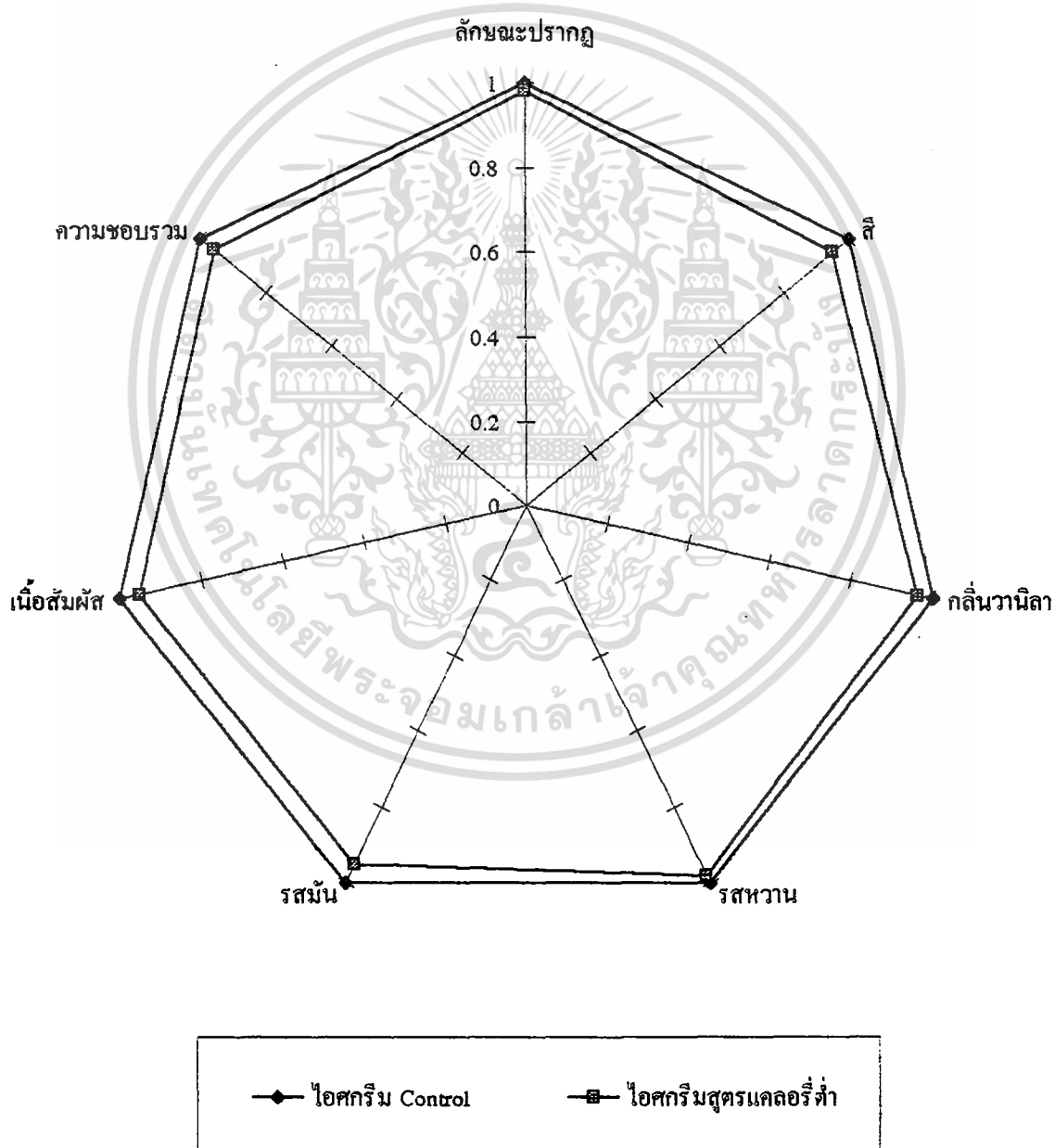
เปรียบเทียบระหว่าง ไอศกริมสูตรแคลอรีต่ำ กับ ไอศกริมสูตรมาตรฐาน

	ค่า S/I
ลักษณะปรากฏ	0.98
สี	0.95
กลิ่นวานิลา	0.96
รสหวาน	0.98
รสมัน	0.95
เนื้อสัมผัส	0.95
ความชอบรวม	0.96



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 5 ไอศกรีมแคลอรีต่ำ เปรียบเทียบกับ ไอศกรีม Control



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูตรไอศกรีมแคลอรีต่ำ

นมพร่องมันเนย	852 กรัม
ครีม (38% ไขมัน)	72 กรัม
หางนมผง	72 กรัม
CMC	3 กรัม
เลซิติน	0.5 กรัม
ASPARTAME	0.9 กรัม

คุณภาพของไอศกรีมแคลอรีต่ำ

กายภาพ	สีเหลืองนวล กลิ่นหอม รสอร่อย		
	pH = 6.59		
เคมี	ไขมัน	3.2	%
	โปรตีน	10.07	%
	คาร์โบไฮเดรต	55.65	%
	ปริมาณของแข็งทั้งหมด	21.6	%
จุลินทรีย์	E. coli	ไม่พบ	
	Coliform	ไม่พบ	

ปริมาณแคลอรี 94 แคลอรี/100 กรัม

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

สรุปผลการทดลอง

1. ระดับของ CMC และ Lecithin ที่ใช้ในไอศกรีมแคลอรีต่ำที่ผู้บริโภคยอมรับมากที่สุดคือ 0.3% และ 0.5% ตามลำดับ
2. สารแทนความหวานที่ใช้ในไอศกรีมแคลอรีต่ำที่ผู้บริโภคยอมรับมากที่สุดคือ Aspartame ที่ระดับ 0.09%
3. เมื่อคำนวณพลังงานของไอศกรีมแคลอรีต่ำได้ 94 แคลอรี
4. วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีพบว่าประกอบไปด้วย ไขมัน 3.2% โปรตีน 10.07% คาร์โบไฮเดรต 55.65% Total Solid 21.6%
5. ตรวจไม่พบการเจริญของเชื้อ *E. coli* และ *Coliform*

วิจารณ์ผลการทดลอง

1. ในการทดสอบทางประสาทสัมผัสในบางข้อมูลจะเห็นว่าการกระจายของข้อมูลมาก สาเหตุอาจเนื่องมาจากผู้ทดสอบ ซึ่งไม่มีความชำนาญมากพอ , สภาวะแวดล้อม และ ความแตกต่างของเวลาในการทดสอบ
2. ผลสรุปจากการทดลองได้สูตรของไอศกรีมแคลอรีต่ำ มิได้หมายความว่า เป็นผลิตภัณฑ์ที่ดีที่สุด แต่เป็นเพียงผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริโภคยอมรับมากที่สุดเท่านั้น
3. ไอศกรีมแคลอรีต่ำที่ได้มาเมื่อเปรียบเทียบกับทั้งด้านพลังงาน และปริมาณไขมันแล้ว จะเห็นว่ามี ความเหมาะสมกับผู้บริโภคในกลุ่มของผู้ป่วยโรคเบาหวาน และ ผู้ที่ต้องการลดน้ำหนัก เพราะ มีพลังงาน และไขมันต่ำ อีกทั้งยังสามารถทำให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานสามารถรับประทานอาหาร ที่มีความหวานได้
4. การที่ Aspartame ถูกเลือกมาเป็นไอศกรีมแคลอรีต่ำนั้นอาจเนื่องมาจาก เมื่อเปรียบเทียบความหวานของ Aspartame , Sorbitol , Maltitol แล้ว Aspartame ให้ความหวานติดลิ้น (After Test) หลังจากบริโภค และมีรสชาติคล้ายน้ำตาลทรายมากที่สุด
5. ในการทดลองไอศกรีมที่ได้จะมีเนื้อสัมผัสหยาบนิ่มน้อยเนื่องจากขาดเครื่องมือเครื่องใช้ ในการโฮโมจิไนซ์ จึงทำให้ความสามารถในการรวมตัวเป็นเนื้อเดียวกันลดน้อยลง
6. เมื่อนำไอศกรีมแช่แข็งแล้วจะเห็นว่าบางถ้วยจะเกิดผลึกน้ำแข็ง เพราะในขณะขั้นตอนการบรรจุ เป็นไปได้บ้างจึงทำให้ไอศกรีมละลายเป็นบางส่วน ดังนั้นเมื่อนำไปแช่แข็งจึงเกิดเป็นผลึก (Slow Freezing) ซึ่งการแช่แข็งที่ช้าเกินไป ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- ทองยศ อเนกะเวียง. 2531. ผลิตภัณฑ์นมในครัวเรือน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์: 78-95
- มานิตย์ วาสุเทพรังสรรค์, มาโนช สิละวัฒน์ และ วิชัย หาญพานิชพันธ์. 2530. นมและผลิตภัณฑ์นม. ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ เชียงใหม่: 100-101.
- ศิริลักษณ์ สีนวลชัย. 2531. การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารบำบัดโรค. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์: 136-166.
- ศูนย์พัฒนาฝึกอบรมและวิจัยด้านเทคโนโลยี. 2536. เอกสารประกอบการฝึกอบรมเกี่ยวกับ " เทคโนโลยีอาหารนม " ชุดที่ 3 การผลิตผลิตภัณฑ์นมและการจัดการ. สถานีบำรุงพันธุ์สัตว์ เชียงใหม่: 24-51.
- สิวพร สิวเวช. 2529. วัตถุเจือปนอาหาร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์: 64-66
- วีรส. 2538. กินดี...ในยุคไฮเทค. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์: 51.
- วรรณา ตั้งเจริญชัย. 2536. ปฏิบัติการตรวจสอบคุณภาพและผลิตภัณฑ์นม. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง: 118-120 , 70.
- กล้าณรงค์ ศรีรอด. 2538. " อาหาร เคมี สิ่งแวดล้อม ". วารสารจารย์พา, บริษัทอาหารทะเลเซ็นเตอร์ 44-46.
- ลักขณา รุจน์ไกรกานต์ และนิชายา รัตนปนนท์. 2531. หลักการวิเคราะห์อาหาร. บริษัททาเคดา: 177-181.
- มณชิรา นพรัตน์ แล้วสยพร เอี่ยมภายิต. 2538. การผลิตไอศกรีมจากนมถั่วเหลือง. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี: 13.
- Nielsen E. W. and Ullum J.A. 1989. Dairy Technology 2. Denmark: 243.
- FAO. 1978. Milk Product Manufactor. Phillipine and Denmark: 64.
- Redhead G. 1986. Ice Cream. Queensland Department of Primacy Industries: 8.
- Weithvauch J.L. and Son y. 1983. The Phospholipid Content of Food. Journal of The American oil Chemists Society 60: 971-978.
- Jaba, 1995. sweetener. Joornal of food science : 41 - 42.
- Beaton. G and Parwardhan. S. 1967. Nutrition of food. England : 107.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อ..... อายุ..... เพศ.....

ชอบทานไอศกรีม / ไม่.....

ให้ผู้ชิมขีดเส้นตรงจุดที่คิดว่าอยากให้เป็นในผลิตภัณฑ์ (S) โดยเปรียบเทียบกับ ไอศกรีมในอุดมคติ (I)

0 ไม่ชอบเลย 15 ชอบมากที่สุด

ลักษณะปรากฏ

0 15

สี

0 15

กลิ่น

0 15

รสหวาน

0 15

รสมัน

0 15

เนื้อสัมผัส (ความเนียน)

0 15

ความชอบรวม (อร่อย)

0 15

ข้อเสนอแนะ

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบ 25 คน โดยวิธี Ratio Profile test
เปรียบเทียบ ไอศกรีมชูครีมกับ ไอศกรีมในอุดมคติ

ผู้ชิม	ลักษณะปรากฏ			สี			กลิ่น			รสหวาน			รสมัน			เนื้อสัมผัส			ความชอบรวม		
	I	S	S/I	I	S	S/I	I	S	S/I	I	S	S/I	I	S	S/I	I	S	S/I	I	S	S/I
1	10.3	8.7	0.84	8.5	7.9	0.93	10.4	8	0.77	13.1	11.2	0.85	12.2	10.4	0.85	13.4	12	0.9	13.1	12	0.92
2	9.6	8.5	0.89	10.6	8.3	0.78	12	8.7	0.73	5.1	4.8	0.94	6.6	9	1.36	15	11.1	0.74	13.2	11.7	0.89
3	8.9	8.7	0.98	9	8.4	0.93	12.5	9.8	0.78	9.9	7.9	0.8	12.2	8.4	0.69	9.9	9	0.91	12.5	9.4	0.75
4	9.5	10.3	1.08	10.2	10	0.98	7.8	9.1	1.17	7.4	7	0.95	6.9	10.2	1.48	9.2	7.9	0.86	10.4	9.2	0.88
5	11.8	8.2	0.69	9.4	9.2	0.98	11.6	10.6	0.91	11.3	10.2	0.9	9.5	9	0.95	14.3	12	0.84	13.7	9.5	0.69
6	10.5	9.4	0.9	10.8	10.1	0.94	9.5	10.6	1.12	9	8.2	0.91	9	6.2	0.69	8.6	9	1.05	12.5	11.7	0.94
7	11.4	7.9	0.69	8.9	8.7	0.98	11	7.9	0.72	7.4	7	0.95	9.3	10.2	1.1	11	10.5	0.95	12	10	0.83
8	10.3	7.2	0.7	11.1	10.8	0.97	9.6	10.2	1.06	8.4	8.1	0.96	10.4	10.1	0.97	9.9	9.5	0.96	11.4	9.4	0.82
9	10	11	1.1	12.7	10.5	0.83	11.4	8.8	0.77	9.3	8.1	0.87	7.2	8	1.11	12.8	9.1	0.71	10.4	9.3	0.89
10	12.6	8.2	0.65	8.9	7.9	0.89	9.8	10.6	1.08	9.2	8.6	0.93	9.8	9.6	0.98	11	10.4	0.95	11.3	11.2	0.99
11	11.5	9.9	0.86	12.5	9.1	0.73	11.7	10.4	0.89	8	7.8	0.98	7.2	10.3	1.43	12.9	10.4	0.81	11.4	10.8	0.95
12	11.5	10.3	0.9	11.8	10.8	0.92	9.6	9.4	0.98	9.6	6.4	0.67	9.6	9.7	1.01	11.4	10.1	0.89	11.3	10.8	0.96
13	10.7	10	0.93	8.2	7.8	0.95	12.2	11	0.9	7.1	6.5	0.92	8	6.8	0.85	11.6	11.4	0.98	13.4	11.8	0.88
14	11.9	10.5	0.88	9.2	7.8	0.85	12.9	8.9	0.69	11.7	9.2	0.79	12.6	10.8	0.86	12.8	12	0.94	12.9	11.2	0.87
15	11.5	10.1	0.88	11.4	8.3	0.73	10.7	10	0.93	9.3	8.4	0.9	10.4	10.6	1.02	11.4	9.7	0.85	12.3	10.1	0.82
16	10	8.7	0.87	11.1	10	0.9	11.6	10.1	0.87	11.6	10.4	0.9	11.6	9.3	0.8	15	12.3	0.82	11.6	11.1	0.96
17	8	10.6	1.33	9.2	8.2	0.89	13.5	9.8	0.73	12.7	8.9	0.7	13.5	7.4	0.55	15	11	0.73	12.4	11.6	0.94
18	10.5	10.9	1.04	10.9	10.6	0.97	10.8	8.4	0.78	5.6	5	0.89	10.8	9.9	0.92	12.4	9.8	0.79	11.7	11.5	0.98
19	10.6	8.2	0.77	9.2	10	1.09	11.2	9.5	0.85	9.6	8.4	0.88	10	10.8	1.08	10.6	11.8	1.11	11.4	11	0.96
20	8.1	10.2	1.26	11	9.7	0.88	10.2	10.4	1.02	7.4	6.8	0.92	9	7.5	0.83	6.6	5.6	0.85	12.2	10.8	0.89
21	11	7.6	0.69	12.1	8.7	0.72	13.2	10	0.76	9.7	8.8	0.91	13	9.5	0.73	13.6	10.9	0.8	13.2	11.8	0.89
22	10.8	10.8	1	12.3	10.3	0.84	15	9.9	0.66	11.7	10.8	0.92	11.8	10.8	0.92	12.3	11.6	0.94	13.4	11.7	0.87
23	8	10.3	1.29	12	9.3	0.78	12.4	10.8	0.87	5.7	5	0.88	8.7	9.6	1.1	13.2	11.9	0.9	12	11.4	0.95
24	8.3	9.3	1.12	9	10.1	1.12	10.9	9.7	0.89	9.9	9.4	0.95	9.8	10.6	1.08	11.1	11.2	1.01	12.3	10.7	0.87
25	10.7	10.6	0.99	11.8	9.1	0.77	14.2	8.1	0.57	13.6	12.4	0.91	13.7	10.1	0.74	14.2	12.6	0.89	13.5	11	0.81
เฉลี่ย	10.32	9.44	0.93	10.47	9.26	0.89	11.43	9.63	0.86	9.33	8.21	0.89	10.11	9.39	0.96	11.97	10.51	0.89	12.22	10.83	0.89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อ..... อายุ..... เพศ.....

ชอบทานไอศกรีม / ไม่

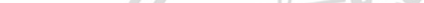
ให้ผู้พิมพ์ขีดเส้นตรงจุดที่คิดว่าอยากให้เป็นในผลิตภัณฑ์ (S) โดยเปรียบเทียบกับ ไอศกรีมในอุดมคติ (Ideal เจลลี่ ที่ให้มา)

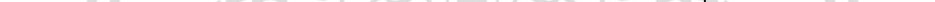
0 ไม่ชอบเลย

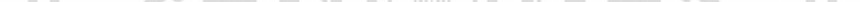
15 ชอบมากที่สุด

ลักษณะปรากฏ

0 15







มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์

0 _____ 15

รศมน

0 _____ 15

เนอทัมผัส (ความเนียน)

0 15

សេចក្តីសន្និដ្ឋាន (ត្រឹមត្រូវ)

0 1 15

ข้อเสนอแนะ

ครั้งที่ 1

ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบ 25 คน โดยวิธี Ratio Profile test
เปรียบเทียบระหว่าง ไอศกรีมสูตรปรับปรุง กับ ไอศกรีมในอุดมคติ

ผู้ชิม	ลักษณะปรากฏ		สี		กลิ่น		รสหวาน		รสมัน		เนื้อสัมผัส		ความชอบรวม	
	S	S/I	S	S/I	S	S/I	S	S/I	S	S/I	S	S/I	S	S/I
1	10.3	1.00	11	1.05	10.2	0.89	8.8	0.94	9.4	0.93	12.7	1.06	12.4	1.01
2	10.8	1.05	10.6	1.01	11.2	0.98	10.3	1.10	10.3	1.02	12.7	1.06	11.9	0.97
3	10.8	1.05	10.1	0.96	10.4	0.91	10.7	1.15	10.1	1.00	10.4	0.87	10.3	0.84
4	11.4	1.10	10.7	1.02	12.2	1.07	9.7	1.04	10.2	1.01	10.2	0.85	11.6	0.95
5	9.2	0.89	9.5	0.91	10.7	0.94	8.7	0.93	9.6	0.95	12.7	1.06	12.8	1.05
6	9.6	0.93	11.9	1.14	12.8	1.12	8.6	0.92	9.4	0.93	10	0.84	13	1.06
7	11.8	1.14	11.5	1.10	10.8	0.94	8.1	0.87	10.3	1.02	12.9	1.08	10.3	0.84
8	10	0.97	11.2	1.07	11.7	1.02	10.7	1.15	8.3	0.82	11.3	0.94	11.8	0.97
9	8.5	0.82	10	0.96	11.3	0.99	9.3	1.00	10.5	1.04	10.9	0.91	10.4	0.85
10	8.2	0.79	11.7	1.12	11.8	1.03	8.9	0.95	10.9	1.08	11.4	0.95	12.7	1.04
11	12	1.16	10.2	0.97	11	0.96	9.9	1.06	9.4	0.93	10.6	0.89	10.4	0.85
12	11.9	1.15	11.4	1.09	10.6	0.93	10.9	1.17	9.3	0.92	12.5	1.04	11.1	0.91
13	8.8	0.85	8	0.76	12.2	1.07	9.9	1.06	9.7	0.96	11.9	0.99	11.9	0.97
14	12	1.16	8.6	0.82	11.1	0.97	8	0.86	10.7	1.06	10.2	0.85	12.9	1.06
15	8.2	0.79	10.2	0.97	10.9	0.95	9.4	1.01	9.3	0.92	10	0.84	12.9	1.06
16	8.5	0.82	9.2	0.88	10.4	0.91	10.7	1.15	8.8	0.87	12.5	1.04	12.3	1.01
17	8.5	0.82	9.3	0.89	11.2	0.98	10.8	1.16	10.8	1.07	11.2	0.94	11	0.90
18	9.9	0.96	9.1	0.87	9.6	0.84	10.5	1.13	9.4	0.93	12.5	1.04	10	0.82
19	10	0.97	10	0.96	9.9	0.87	10.6	1.14	10.2	1.01	10.3	0.86	12.8	1.05
20	8.2	0.79	9.8	0.94	9.2	0.80	9.4	1.01	10.7	1.06	10.1	0.84	11.3	0.92
21	9.1	0.88	8.8	0.84	12	1.05	8.5	0.91	10.1	1.00	10	0.84	12.2	1.00
22	8.9	0.86	9.7	0.93	11	0.96	9.1	0.98	10.7	1.06	12.5	1.04	10.2	0.83
23	11.7	1.13	9.7	0.93	11.8	1.03	8.4	0.90	8.8	0.87	11.7	0.98	12.8	1.05
24	11.1	1.08	9.7	0.93	11.3	0.99	10.2	1.09	9.6	0.95	12.7	1.06	12.9	1.06
25	11.1	1.08	9.5	0.91	11.6	1.01	9.6	1.03	10.9	1.08	12.6	1.05	11.3	0.92
เฉลี่ย	10.02	0.97	10.06	0.96	11.08	0.97	9.59	1.03	9.90	0.98	11.46	0.96	11.73	0.96

ลักษณะปรากฏ Ideal เฉลี่ย = 10.32

สี Ideal เฉลี่ย = 10.47

กลิ่น Ideal เฉลี่ย = 11.43

รสหวาน Ideal เฉลี่ย = 9.33

รสมัน Ideal เฉลี่ย = 10.11

เนื้อสัมผัส Ideal เฉลี่ย = 11.97

ความชอบรวม Ideal เฉลี่ย = 12.22

เป็นเอกสารประกอบการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ทั้งนี้ เอกสารนี้ มีสิทธิ์เปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

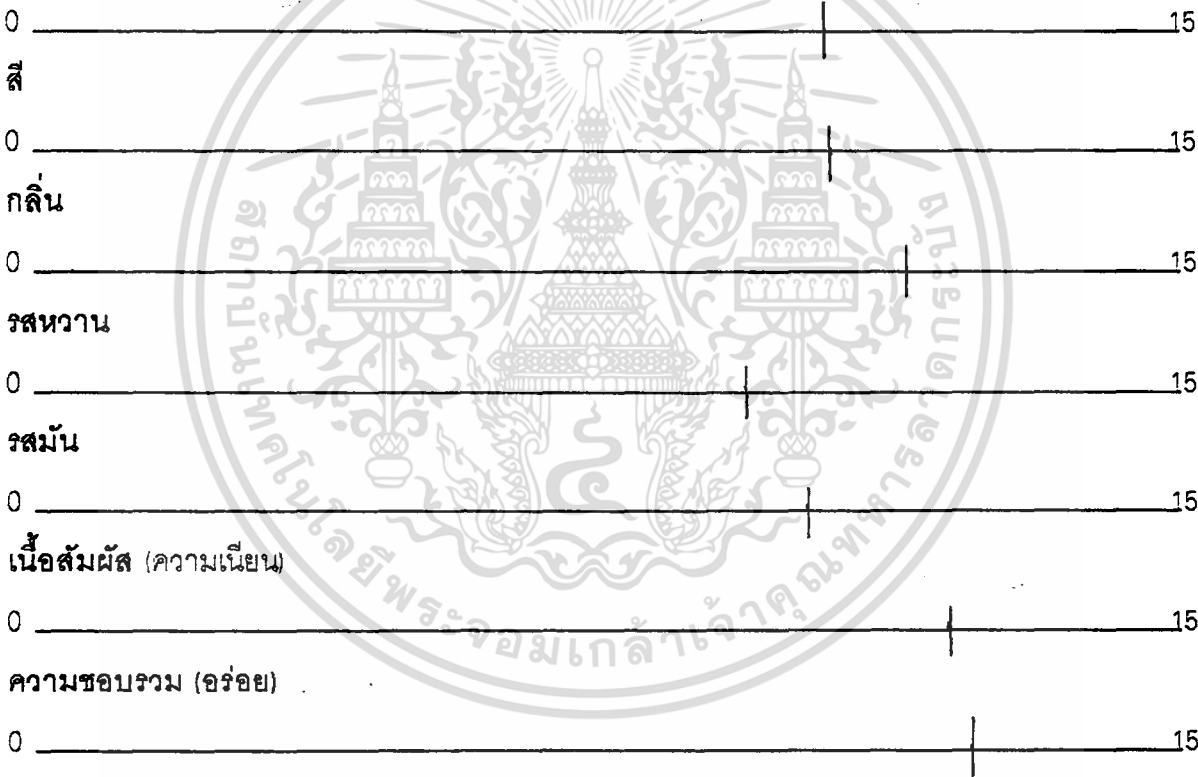
ชื่อ..... อายุ..... เพศ

ชอบทานไอศกรีม / ไม่

ให้ผู้ชิมขีดเส้นตรงจุดที่คิดว่าอยากให้เป็นในผลิตภัณฑ์ (S) โดยเปรียบเทียบกับ ไอศกรีมในอุดมคติ (Ideal เฉลี่ย ที่ให้มา)

0 ไม่ชอบเลย 15 ชอบมากที่สุด

ลักษณะปรากฏ



ข้อเสนอแนะ

.....

ครั้งที่ 2

ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบ 25 คน โดยวิธี Ratio Profile test
เปรียบเทียบระหว่าง ไอศกรีมสูตรปรับปรุง กับ ไอศกรีมในอุดมคติ

ผู้ชิม	ลักษณะปรากฏ		สี		กลิ่น		รสหวาน		รสมัน		เนื้อสัมผัส		ความชอบรวม	
	S	S/I	S	S/I	S	S/I	S	S/I	S	S/I	S	S/I	S	S/I
1	9.5	0.92	10.5	1.00	11.7	1.02	9.4	1.01	9.4	0.93	11.4	0.95	11.6	0.95
2	10.9	1.06	10.3	0.98	10.9	0.95	9.6	1.03	10.9	1.08	12.2	1.02	11.1	0.91
3	9.9	0.96	10.5	1.00	10.3	0.90	10.2	1.09	8.4	0.83	11	0.92	12	0.98
4	9.9	0.96	11	1.05	11.8	1.03	8.7	0.93	9.4	0.93	11.4	0.95	12.22	1.00
5	10.2	0.99	10.9	1.04	11.1	0.97	9.5	1.02	8.8	0.87	12.3	1.03	10.3	0.84
6	9.8	0.95	10.2	0.97	11.4	1.00	10.2	1.09	8.5	0.84	12.1	1.01	10.4	0.85
7	8.7	0.84	10.5	1.00	11.7	1.02	8.4	0.90	10.8	1.07	10.7	0.89	11.7	0.96
8	8.6	0.83	8.6	0.82	11.8	1.03	10.2	1.09	8.5	0.84	12.1	1.01	12.4	1.01
9	10.8	1.05	10	0.96	9.3	0.81	8.7	0.93	10.1	1.00	11.2	0.94	12.9	1.06
10	10.2	0.99	10	0.96	9.1	0.80	9.1	0.98	10.4	1.03	11.9	0.99	11.8	0.97
11	10.7	1.04	10.7	1.02	10.6	0.93	8.1	0.87	8.6	0.85	11.2	0.94	11	0.90
12	10.9	1.06	10.5	1.00	9.3	0.81	9.2	0.99	8.6	0.85	11.9	0.99	11.7	0.96
13	8.9	0.86	10.6	1.01	9.8	0.86	8.4	0.90	9.6	0.95	11	0.92	11.7	0.96
14	9.1	0.88	9.9	0.95	11.7	1.02	10.3	1.10	10.1	1.00	12.1	1.01	12.4	1.01
15	10.2	0.99	10.5	1.00	11.8	1.03	9	0.96	8.1	0.80	11.1	0.93	11.6	0.95
16	9	0.87	9.6	0.92	10.6	0.93	9.4	1.01	8.1	0.80	11	0.92	12.6	1.03
17	10.5	1.02	8.6	0.82	10.2	0.89	8.9	0.95	9	0.89	10.3	0.86	10.6	0.87
18	9	0.87	10	0.96	9.7	0.85	8.2	0.88	9.4	0.93	12.6	1.05	11.6	0.95
19	8.1	0.78	9.3	0.89	10.3	0.90	8.6	0.92	8.3	0.82	10	0.84	11.9	0.97
20	10.4	1.01	9.6	0.92	9.4	0.82	10.1	1.08	10	0.99	11.3	0.94	12.2	1.00
21	10.7	1.04	10.9	1.04	10.2	0.89	10.2	1.09	10.8	1.07	10.6	0.89	12.6	1.03
22	8.6	0.83	10.6	1.01	10.8	0.94	9.7	1.04	10.9	1.08	12.6	1.05	12	0.98
23	10	0.97	8.5	0.81	10.5	0.92	9.7	1.04	8.8	0.87	10.3	0.86	12.8	1.05
24	9.8	0.95	10.5	1.00	11.7	1.02	8.4	0.90	9.4	0.93	12.9	1.08	10	0.82
25	10.6	1.03	8.9	0.85	9.7	0.85	9.2	0.99	10	0.99	11.6	0.97	11.7	0.96
เฉลี่ย	9.80	0.95	10.05	0.96	10.62	0.93	9.26	0.99	9.40	0.93	11.47	0.96	11.71	0.96

ลักษณะปรากฏ Ideal เฉลี่ย = 10.32

สี Ideal เฉลี่ย = 10.47

กลิ่น Ideal เฉลี่ย = 11.43

รสหวาน Ideal เฉลี่ย = 9.33

รสมัน Ideal เฉลี่ย = 10.11

เนื้อสัมผัสนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการปฏิบัติงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ความชอบรวม Ideal เฉลี่ย = 12.22

เอกสารนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ชื่อ..... อายุ..... เพศ.....

ชอบทานไอศกรีม / ไม่

ให้ผู้ชิมขีดเส้นตรงจุดที่คิดว่าอยากให้เป็นในผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ตัวอย่าง (S1,S2,S3) โดยเปรียบเทียบกับ ไอศกรีมในอุดมคติ (Ideal เฉลี่ย ที่ให้มา)

0 ไม่ชอบเลย 15 ชอบมากที่สุด

เนื้อสัมผัส (ความเนียน)

0 15

ข้อเสนอแนะ

ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบ 25 คน โดยวิธี Ratio Profile test
เปรียบเทียบระหว่าง ไอศกรีมที่ใช้ CMC ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ กับ ไอศกรีมในอุดมคติ โดยวัดเนื้อสัมผัสเป็นหลัก

ผู้ชิม	CMC					
	0.2%		0.3%		0.4%	
	S	S/I	S	S/I	S	S/I
1	11.9	0.99	11.9	0.99	11.9	0.99
2	10.2	0.85	11.2	0.94	10.7	0.89
3	11.4	0.95	11.9	0.99	10.8	0.90
4	10.4	0.87	11.4	0.95	10.4	0.87
5	10.5	0.88	12.5	1.04	10.6	0.89
6	9.9	0.83	10.8	0.90	10.4	0.87
7	9.8	0.82	10.8	0.90	9.4	0.79
8	12	1.00	12	1.00	9.6	0.80
9	8.5	0.71	11.4	0.95	10.4	0.87
10	10	0.84	11.5	0.96	11	0.92
11	11	0.92	11.8	0.99	11.4	0.95
12	9.5	0.79	11.2	0.94	10.3	0.86
13	9.8	0.82	11.4	0.95	8.9	0.74
14	8	0.67	10.2	0.85	9.5	0.79
15	9.9	0.83	11.6	0.97	10.8	0.90
16	10.3	0.86	11.7	0.98	9.5	0.79
17	12	1.00	12.5	1.04	11.7	0.98
18	10.6	0.89	11.4	0.95	9.4	0.79
19	9.5	0.79	10.5	0.88	7.9	0.66
20	10.8	0.90	11.2	0.94	10.5	0.88
21	10.1	0.84	10.8	0.90	9.4	0.79
22	10.6	0.89	11	0.92	9.7	0.81
23	9.2	0.77	10.6	0.89	8.7	0.73
24	9.6	0.80	10.2	0.85	9.6	0.80
25	11.1	0.93	11.8	0.99	10.4	0.87
เฉลี่ย	10.26	0.86	11.33	0.95	10.12	0.85

เนื้อสัมผัส Ideal เฉลี่ย = 11.97

ชื่อ..... อายุ เพศ

ชอบทานไอศกรีม / ไม่

ให้ผู้ชิมขีดเส้นตรงจุดที่คิดว่าอยากให้เป็นในผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ตัวอย่าง (S1,S2,S3) โดยเปรียบเทียบกับ ไอศกรีมในอุดมคติ (Ideal เจลลี่ ที่ให้มา)

0 ไม่ชอบเลย 15 ชอบมากที่สุด

เนื้อสัมผัส (ความเนียน)



ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบ 25 คน โดยวิธี Ratio Profile test
เปรียบเทียบระหว่าง ไอศกรีมที่ใช้ Lecithin ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ กับ ไอศกรีมในอุดมคติ โดยวัดเนื้อสัมผัสเป็นหลัก

ผู้รับ	LECITHIN					
	0.05%		0.10%		0.15%	
	S	S/I	S	S/I	S	S/I
1	10.8	0.90	10	0.84	10.5	0.88
2	10.8	0.90	10	0.84	10.2	0.85
3	13	1.09	10.5	0.88	12.2	1.02
4	11.6	0.97	12.2	1.02	11.2	0.94
5	11	0.92	10	0.84	11.5	0.96
6	11.5	0.96	11.5	0.96	11.5	0.96
7	12.2	1.02	12.2	1.02	12.2	1.02
8	11.2	0.94	11.2	0.94	11.2	0.94
9	12.3	1.03	10.2	0.85	9.6	0.80
10	11.8	0.99	10.7	0.89	11.5	0.96
11	11.2	0.94	10	0.84	9	0.75
12	10.4	0.87	7.2	0.60	9.4	0.79
13	12	1.00	9	0.75	7.8	0.65
14	11.6	0.97	10.3	0.86	9.3	0.78
15	10.2	0.85	11.6	0.97	11	0.92
16	11.6	0.97	10.8	0.90	8.2	0.69
17	12.2	1.02	11.7	0.98	10.6	0.89
18	11.7	0.98	11	0.92	11.4	0.95
19	11.8	0.99	11.8	0.99	11.8	0.99
20	11.8	0.99	10	0.84	10.8	0.90
21	12.3	1.03	12.6	1.05	12.3	1.03
22	12.3	1.03	11.8	0.99	11.8	0.99
23	11.3	0.94	10.7	0.89	10.5	0.88
24	11.4	0.95	10.6	0.89	10.6	0.89
25	10.2	0.85	9.8	0.82	9.8	0.82
เฉลี่ย	11.53	0.96	10.70	0.89	10.64	0.89

เนื้อสัมผัส Ideal เฉลี่ย = 11.97

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อ..... อายุ เพศ

ชอบทานไอศกรีม / ไม่

ให้ผู้ชิมขีดเส้นตรงจุดที่คิดว่าอยากให้เป็นในผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ตัวอย่าง (S1,S2,S3) โดยเปรียบเทียบกับ ไอศกรีม Control

0 ไม่ชอบเลย 15 ชอบมากที่สุด

รสหวาน

0 15

ข้อเสนอแนะ
.....



ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบ 25 คน โดยวิธี Ratio Profile test
เปรียบเทียบระหว่าง ไอศกรีมที่ใช้ Aspartame ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ กับ ไอศกรีม Control โดยวัดรสหวานเป็นหลัก

ผู้ชิม	Aspartame						
	I	0.08%		0.09%		0.10%	
		S	S/I	S	S/I	S	S/I
1	8.6	7.8	0.91	9.9	1.15	7.9	0.92
2	11.3	7.2	0.64	10.7	0.95	10.9	0.96
3	9.1	8.1	0.89	8.6	0.95	7.8	0.86
4	10.2	10.1	0.99	9.8	0.96	9.4	0.92
5	9.2	8.9	0.97	8.4	0.91	8.1	0.88
6	9.3	8.1	0.87	8.9	0.96	8.7	0.94
7	8.3	9.1	1.10	8.4	1.01	8.6	1.04
8	10.1	9.7	0.96	9.6	0.95	10.8	1.07
9	9.1	8.7	0.96	8.2	0.90	9.9	1.09
10	10	9.1	0.91	8.3	0.83	8.6	0.86
11	11.7	9.6	0.82	10.1	0.86	10.1	0.86
12	8.4	8.6	1.02	8.4	1.00	8.7	1.04
13	8.7	11	1.26	9.7	1.11	7.5	0.86
14	10.6	9.5	0.90	9.2	0.87	8.8	0.83
15	9.1	7.9	0.87	10.1	1.11	9.4	1.03
16	8.4	7.7	0.92	9.6	1.14	8.5	1.01
17	9.2	7.9	0.86	8.8	0.96	8.9	0.97
18	8.3	8.7	1.05	8.7	1.05	8.8	1.06
19	12.7	10.5	0.83	10.01	0.79	10.6	0.83
20	8.5	8.3	0.98	8.2	0.96	9.3	1.09
21	10.6	10.7	1.01	10.9	1.03	10.2	0.96
22	10.6	7.6	0.72	11	1.04	10.2	0.96
23	8.9	9.7	1.09	7.8	0.88	8.2	0.92
24	8	9.7	1.21	9.5	1.19	7.9	0.99
25	10	11	1.10	11	1.10	11	1.10
เฉลี่ย	9.556	9.008	0.95	9.3524	0.99	9.152	0.96

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อ..... อายุ เพศ
ชอบทานไอศกรีม / ไม่

ให้ผู้ชิมขีดเส้นตรงจุดที่คิดว่าอยากให้เป็นในผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ตัวอย่าง (S1,S2,S3) โดยเปรียบเทียบกับ ไอศกรีม Control (Control เฉลี่ยที่ให้มา)



ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบ 25 คน โดยวิธี Ratio Profile test
เปรียบเทียบระหว่าง ไอศกรีมที่ใช้ Sorbitol ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ กับ ไอศกรีม Control โดยวัดรสหวานเป็นหลัก

ผู้ชิม	Maltitol					
	22%		23%		24%	
	S	S/I	S	S/I	S	S/I
1	9.4	0.98	8.5	0.89	8.1	0.85
2	10.4	1.09	12	1.26	8.3	0.87
3	10.5	1.10	10.7	1.12	11.2	1.17
4	10.6	1.11	11.9	1.24	11.1	1.16
5	9.6	1.00	8.6	0.90	11.8	1.23
6	10.4	1.09	10.5	1.10	10.9	1.14
7	8.5	0.89	11.9	1.24	11.7	1.22
8	10.2	1.07	10.4	1.09	11.7	1.22
9	8.1	0.85	10.4	1.09	11.3	1.18
10	10.6	1.11	10.6	1.11	11.7	1.22
11	8.3	0.87	9.3	0.97	10.4	1.09
12	9.6	1.00	9.8	1.03	10.3	1.08
13	8.5	0.89	10	1.05	9.8	1.03
14	8.5	0.89	9.1	0.95	9	0.94
15	9.3	0.97	9.7	1.01	10.2	1.07
16	9.2	0.96	11.5	1.20	11.4	1.19
17	10.4	1.09	11.4	1.19	8.4	0.88
18	10.8	1.13	11.8	1.23	11.9	1.24
19	8.1	0.85	9.3	0.97	10.9	1.14
20	10.5	1.10	10.8	1.13	12	1.26
21	10.2	1.07	9	0.94	11.3	1.18
22	7.7	0.81	9.2	0.96	11.8	1.23
23	11	1.15	10.4	1.09	9.6	1.00
24	9.3	0.97	10.1	1.06	10.8	1.13
25	9.3	0.97	8.4	0.88	9.6	1.00
เฉลี่ย	9.56	1.00	10.21	1.07	10.61	1.11

รสหวาน Control :เฉลี่ย = 9.56

ชื่อ..... อายุ..... เพศ.....
ชอบทานไอศกรีม / ไม่

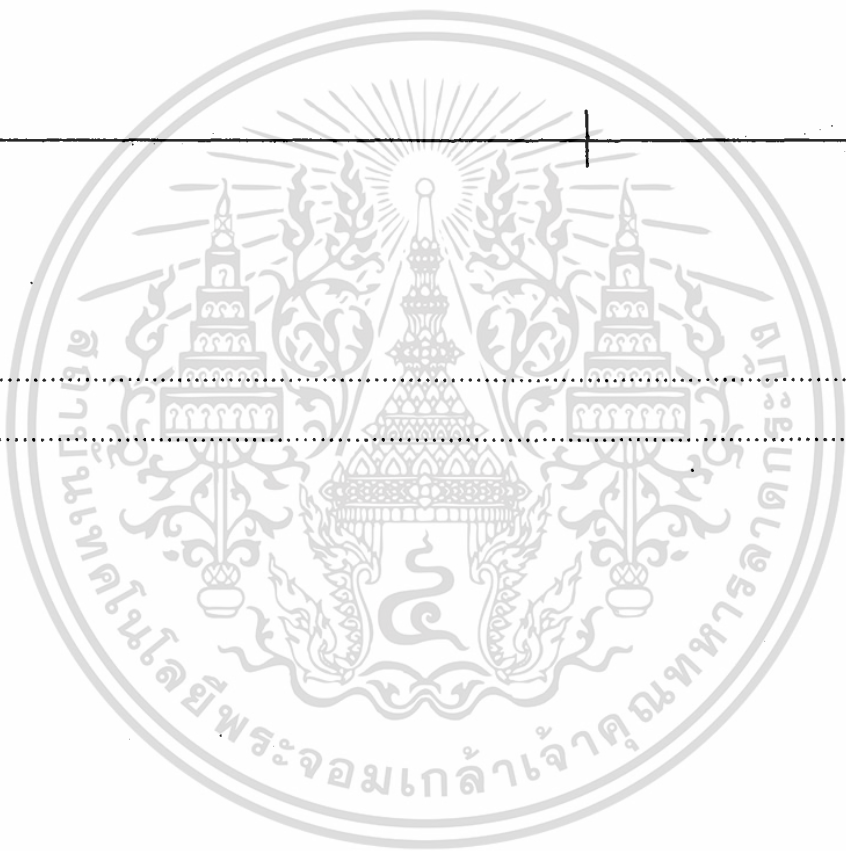
ให้ผู้ชิมขีดเส้นตรงจุดที่คิดว่าอยากให้เป็นในผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ตัวอย่าง (S1,S2,S3) โดยเปรียบเทียบกับ ไอศกรีม Control (Control เฉลี่ยที่ให้มา)

0 ไม่ชอบเลย 15 ชอบมากที่สุด

รสนวาน

C _____ 15

ข้อเสนอแนะ



ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบ 25 คน โดยวิธี Ratio Profile test
เปรียบเทียบระหว่าง ไอศกรีมที่ใช้ Maltitol ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ กับ ไอศกรีม Control โดยวัดรสหวานเป็นหลัก

ผู้ชิม	Maltitol					
	18%		19%		20%	
	S	S/I	S	S/I	S	S/I
1	10	1.05	7.6	0.79	11	1.15
2	9.7	1.01	8.8	0.92	9.9	1.04
3	8.3	0.87	7.7	0.81	10.2	1.07
4	10.4	1.09	8.5	0.89	7.2	0.75
5	8.9	0.93	10.3	1.08	8.8	0.92
6	8.3	0.87	10.8	1.13	10.8	1.13
7	9.1	0.95	11	1.15	10.5	1.10
8	7.8	0.82	7.7	0.81	9.5	0.99
9	9.4	0.98	8.8	0.92	8.6	0.90
10	7.3	0.76	9.6	1.00	8.5	0.89
11	8.1	0.85	10.3	1.08	8.7	0.91
12	9.3	0.97	10.4	1.09	8.4	0.88
13	9.7	1.01	11	1.15	11	1.15
14	8.9	0.93	11	1.15	8.6	0.90
15	8	0.84	8.4	0.88	8.6	0.90
16	10.9	1.14	11	1.15	7.2	0.75
17	11	1.15	9.9	1.04	7.2	0.75
18	8.2	0.86	9	0.94	7.2	0.75
19	10.3	1.08	8	0.84	9.4	0.98
20	10.8	1.13	10.9	1.14	10	1.05
21	7.7	0.81	8.2	0.86	10.1	1.06
22	7.2	0.75	10.3	1.08	9	0.94
23	10.8	1.13	7.4	0.77	7.9	0.83
24	10.1	1.06	10.7	1.12	9.6	1.00
25	9.4	0.98	7.2	0.75	9.4	0.98
เฉลี่ย	9.18	0.96	9.38	0.98	9.09	0.95

รสหวาน Control เฉลี่ย = 9.56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อ..... อายุ เพศ

ชอบทานไอศกรีม / ไม่

ให้ผู้ชิมขีดเส้นตรงจุดที่คิดว่าอยากให้เป็นในผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ตัวอย่าง (S1,S2,S3) โดยเปรียบเทียบกับ ไอศกรีม Control (I)

0 ไม่ชอบเลย 15 ชอบมากที่สุด

ลักษณะปรากฏ

0 15

สี

0 15

กลิ่น

0 15

รสหวาน

0 15

รสมัน

0 15

เนื้อสัมผัส (ความเนียน)

0 15

ความชอบรวม (อร่อย)

0 15

ข้อเสนอแนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบ 25 คน โดยวิธี Ratio Profile test
เปรียบเทียบไอศกรีมที่ใช้สารแทนความหวานชนิดต่างๆ ที่ระดับความเข้มข้นที่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค
กับ ไอศกรีม Control

ผู้ชิม	ลักษณะปรากฏ							สี						
	I	S1	S1/I	S2	S2/I	S3	S3/I	I	S1	S1/I	S2	S2/I	S3	S3/I
1	9.2	8.6	0.93	9.9	1.08	8.2	0.89	10.8	9.1	0.99	9.5	0.88	8.1	0.75
2	11.2	10.1	0.90	10.3	0.92	8.4	0.75	9.1	8.5	0.76	9.1	1.00	8.8	0.97
3	9.5	10.4	1.09	8.8	0.93	9.1	0.96	10.9	10.4	1.09	9.1	0.83	8.8	0.81
4	9.9	8.7	0.88	8.6	0.87	10	1.01	8.5	9.1	0.92	8.5	1.00	10.1	1.19
5	11.1	10.5	0.95	8.9	0.80	8.9	0.80	10.6	11.1	1.00	9.8	0.92	9.2	0.87
6	12	11.4	0.95	9.8	0.82	9.6	0.80	8.7	8.4	0.70	8.3	0.95	10.2	1.17
7	9.9	11.6	1.17	8.5	0.86	9.7	0.98	10.7	9.7	0.98	8.8	0.82	9.9	0.93
8	11.1	9.8	0.88	10.7	0.96	10.2	0.92	9	10.1	0.91	8	0.89	8.1	0.90
9	9.2	10.3	1.12	10.9	1.18	8.1	0.88	10	8	0.87	10.7	1.07	8.5	0.85
10	9.9	8.2	0.83	9.2	0.93	8.4	0.85	10.9	8.7	0.88	10.5	0.96	10	0.92
11	10.8	11	1.02	9.8	0.91	9.5	0.88	10.3	8.5	0.79	9.4	0.91	9	0.87
12	11.2	8.7	0.78	10.1	0.90	10.7	0.96	8.6	10.1	0.90	8.3	0.97	8.2	0.95
13	10.1	10.6	1.05	10.9	1.08	10.4	1.03	9.3	8.6	0.85	10.1	1.09	8.5	0.91
14	9.1	10.2	1.12	10.2	1.12	11	1.21	10.6	10.1	1.11	8.9	0.84	9.2	0.87
15	9.1	11.2	1.23	9	0.99	10.9	1.20	9.8	9.7	1.07	10.3	1.05	10.3	1.05
16	9.9	10.6	1.07	9.7	0.98	9.9	1.00	10.1	9.3	0.94	8.5	0.84	8.7	0.86
17	9.8	11.6	1.18	10.7	1.09	8.1	0.83	9.3	8.5	0.87	8.8	0.95	10.8	1.16
18	11.8	8.4	0.71	10.4	0.88	8.6	0.73	10.5	9.1	0.77	9.9	0.94	8.4	0.80
19	9.4	8.7	0.93	10.2	1.09	9.5	1.01	9.7	10.7	1.14	10.2	1.05	9.3	0.96
20	9.3	8.4	0.90	8.3	0.89	10	1.08	10.9	10.2	1.10	8.7	0.80	8.2	0.75
21	11.4	10.3	0.90	8.2	0.72	8.2	0.72	10.8	8.5	0.75	8.2	0.76	10.9	1.01
22	9.7	10.6	1.09	8.3	0.86	9.4	0.97	9.4	8.6	0.89	9.1	0.97	9.6	1.02
23	9.1	8	0.88	10.9	1.20	8.6	0.95	9.8	10.8	1.19	8.4	0.86	8.9	0.91
24	9.2	9.7	1.05	9.9	1.08	9.9	1.08	9.8	8.2	0.89	10.6	1.08	8.2	0.84
25	10.8	8.8	0.81	8.8	0.81	10.5	0.97	10.1	11.6	1.07	9	0.89	8.6	0.85
เฉลี่ย	10.15	9.86	0.98	9.64	0.96	9.43	0.94	9.93	9.42	0.94	9.23	0.93	9.14	0.93

- S1 Aspartame 0.09%
- S2 Sorbitol 22%
- S3 Maltitol 19%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบ 25 คน โดยวิธี Ratio Profile test
เปรียบเทียบไอศกรีมที่ใช้สารแทนความหวานชนิดต่างๆ ที่ระดับความเข้มข้นที่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค
กับ ไอศกรีม Control

ผู้ชิม	กลิ่น							รสหวาน						
	I	S1	S1/I	S2	S2/I	S3	S3/I	I	S1	S1/I	S2	S2/I	S3	S3/I
1	9.3	10	1.08	9.3	1.00	8.2	0.88	8.8	10.5	1.19	8.5	0.97	9.4	1.07
2	11.7	8.8	0.75	9.4	0.80	10.9	0.93	9.6	10	1.04	9.3	0.97	8.7	0.91
3	9.6	9.1	0.95	11	1.15	9.1	0.95	8.3	10.9	1.31	8.7	1.05	9.9	1.19
4	10.9	10.8	0.99	9.1	0.83	11.4	1.05	9.8	8.7	0.89	9.1	0.93	9.7	0.99
5	9.2	8.2	0.89	10.5	1.14	9.6	1.04	9.7	9.1	0.94	8.9	0.92	9.5	0.98
6	10.6	10.9	1.03	9.9	0.93	11.5	1.08	8.9	10.2	1.15	8.8	0.99	10.3	1.16
7	11.8	11.5	0.97	11.7	0.99	11.1	0.94	9.6	9.2	0.96	10.7	1.11	8.5	0.89
8	11.9	8.1	0.68	9.2	0.77	11.7	0.98	9.5	8.2	0.86	9	0.95	8.6	0.91
9	10.9	10.9	1.00	9.4	0.86	11.1	1.02	10.4	9.7	0.93	9.3	0.89	9.3	0.89
10	11.7	11.4	0.97	9.4	0.80	10.1	0.86	8.3	8.1	0.98	9.9	1.19	9	1.08
11	10.6	10.9	1.03	11.6	1.09	8.7	0.82	11	10.3	0.94	10	0.91	8.2	0.75
12	11.3	11.6	1.03	10.5	0.93	10.5	0.93	8.7	8.4	0.97	8.4	0.97	8.3	0.95
13	9.2	10.9	1.18	9.2	1.00	9.5	1.03	10.8	10.6	0.98	8.5	0.79	9.2	0.85
14	11.9	10.8	0.91	10.8	0.91	11.9	1.00	9.6	9.2	0.96	10.1	1.05	8.2	0.85
15	9.8	8.3	0.85	10	1.02	8.9	0.91	10.2	8.8	0.86	10.3	1.01	8.1	0.79
16	10.2	9.1	0.89	9.1	0.89	8.4	0.82	10	10	1.00	8.6	0.86	8	0.80
17	11.6	11.4	0.98	9.7	0.84	11.5	0.99	8.1	8.2	1.01	9.3	1.15	8.7	1.07
18	9.8	9.3	0.95	10.7	1.09	9.8	1.00	10.4	10.8	1.04	9.2	0.88	10	0.96
19	9.5	10.7	1.13	11.8	1.24	9.1	0.96	10.1	8.4	0.83	9.4	0.93	9.4	0.93
20	10.5	9.8	0.93	9.5	0.90	9.3	0.89	8.3	10.3	1.24	8.2	0.99	8.6	1.04
21	11.7	10.7	0.91	10.3	0.88	11.9	1.02	9.1	10	1.10	9.5	1.04	8.4	0.92
22	10.3	9.4	0.91	9.8	0.95	8.6	0.83	9.1	9.4	1.03	9.9	1.09	8	0.88
23	9.4	9.3	0.99	9.8	1.04	8.5	0.90	8.4	9.8	1.17	8.5	1.01	8.6	1.02
24	11.4	10.7	0.94	10.4	0.91	9.5	0.83	10.9	8.6	0.79	8.5	0.78	9.9	0.91
25	10.5	9.1	0.87	9.2	0.88	11	1.05	10.6	8.3	0.78	8.1	0.76	9.2	0.87
เฉลี่ย	10.61	10.07	0.95	10.05	0.95	10.07	0.95	9.53	9.43	1.00	9.15	0.97	8.95	0.95

- S1 Aspartame 0.09%
- S2 Sorbitol 22%
- S3 Maltitol 19%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบ 25 คน โดยวิธี Ratio Profile test
เปรียบเทียบไอศกรีมที่ใช้สารแทนความหวานชนิดต่างๆ ที่ระดับความเข้มข้นที่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค
กับ ไอศกรีม Control

ผู้ชิม	รสมัน							เนื้อสัมผัส						
	I	S1	S1/I	S2	S2/I	S3	S3/I	I	S1	S1/I	S2	S2/I	S3	S3/I
1	10.7	10.9	1.02	9.7	0.91	8.1	0.76	10.8	11	1.02	10.3	0.95	9.1	0.84
2	8.1	9.5	1.17	8.1	1.00	9	1.11	10.3	11.6	1.13	10.1	0.98	11.5	1.12
3	10.9	8.3	0.76	8.4	0.77	8.6	0.79	11.4	10.3	0.90	10.7	0.94	10.3	0.90
4	8.9	8.5	0.96	8.3	0.93	8.5	0.96	11.8	11.3	0.96	11.2	0.95	10.3	0.87
5	10.5	8	0.76	8.4	0.80	10.7	1.02	10.3	10.1	0.98	11.6	1.13	10.4	1.01
6	10.6	8.8	0.83	9.2	0.87	8.7	0.82	11	10.8	0.98	9.3	0.85	9.5	0.86
7	8.6	9.5	1.10	8.7	1.01	8.5	0.99	11.9	11.1	0.93	10.6	0.89	9.1	0.76
8	8.2	9	1.10	8.1	0.99	10	1.22	11.6	10.5	0.91	11.2	0.97	11.2	0.97
9	9.2	10.2	1.11	10.1	1.10	9	0.98	11.3	10.5	0.93	10	0.88	11.2	0.99
10	10.9	9.4	0.86	8.1	0.74	8	0.73	10.7	9.4	0.88	10.2	0.95	11.2	1.05
11	10.1	9.3	0.92	8.8	0.87	9.5	0.94	10.2	10.9	1.07	11.5	1.13	10.2	1.00
12	10.8	8.3	0.77	9.4	0.87	8.4	0.78	12.9	9.5	0.74	9.6	0.74	10	0.78
13	10.1	8.3	0.82	9.3	0.92	10.4	1.03	12.3	11	0.89	9.6	0.78	9.5	0.77
14	10.4	8.6	0.83	8.1	0.78	9	0.87	11.6	11.1	0.96	11	0.95	9.7	0.84
15	8.7	8	0.92	9.1	1.05	8.8	1.01	10.7	10	0.93	11.2	1.05	10.7	1.00
16	8.5	8.3	0.98	10.4	1.22	8.4	0.99	10.3	11.4	1.11	11.8	1.15	10.3	1.00
17	11	8.1	0.74	10.5	0.95	9.2	0.84	12.9	11.8	0.91	9.4	0.73	11.3	0.88
18	8.2	9.6	1.17	8.1	0.99	8.7	1.06	10.4	11.1	1.07	10.6	1.02	10.5	1.01
19	9.5	8.8	0.93	9.1	0.96	8.1	0.85	11.2	11.7	1.04	9.5	0.85	11.2	1.00
20	10.2	10.5	1.03	9.3	0.91	8.3	0.81	10.5	11.7	1.11	10.4	0.99	11.2	1.07
21	9.1	9	0.99	9.7	1.07	8.8	0.97	12	9.3	0.78	9.9	0.83	10	0.83
22	9.8	9.2	0.94	8	0.82	8.4	0.86	12.8	9.3	0.73	10.9	0.85	9	0.70
23	8	8.6	1.08	9.5	1.19	8	1.00	10.6	10.2	0.96	9.1	0.86	10.4	0.98
24	10.6	8.9	0.84	8.6	0.81	8.1	0.76	10.6	11.2	1.06	11.5	1.08	9.2	0.87
25	8.4	10	1.19	10.5	1.25	9.4	1.12	11.3	10.6	0.94	10.3	0.91	11.7	1.04
เฉลี่ย	9.60	9.02	0.95	9.02	0.95	8.82	0.93	11.26	10.70	0.96	10.46	0.94	10.35	0.93

- S1 Aspartame 0.09%
- S2 Sorbitol 22%
- S3 Maltitol 19%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบ 25 คน โดยวิธี Ratio Profile test
เปรียบเทียบไอศกรีมที่ใช้สารแทนความหวานชนิดต่างๆ ที่ระดับความเข้มข้นที่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค
กับ ไอศกรีม Control

ผู้ชิม	ความชอบรวม						
	I	S1	S1/I	S2	S2/I	S3	S3/I
1	12	9.2	0.77	11.2	0.93	10.4	0.87
2	10.3	11.3	1.10	9.4	0.91	10.5	1.02
3	11.4	10.8	0.95	9.7	0.85	11.3	0.99
4	11.8	10.2	0.86	10.8	0.92	11	0.93
5	11.7	10.6	0.91	9.9	0.85	10.3	0.88
6	11.9	11.6	0.97	9.1	0.76	11.9	1.00
7	10.7	9.1	0.85	9.2	0.86	9.5	0.89
8	11.3	10.2	0.90	10.7	0.95	9.3	0.82
9	11.1	11.5	1.04	11.1	1.00	9.6	0.86
10	10	11.4	1.14	10.6	1.06	9.9	0.99
11	9.9	10.5	1.06	9.3	0.94	10.6	1.07
12	11.1	9.4	0.85	9.7	0.87	10.1	0.91
13	11.5	11.1	0.97	10.3	0.90	9.5	0.83
14	12	10.2	0.85	10.5	0.88	10.8	0.90
15	10.6	10.7	1.01	10.1	0.95	10.1	0.95
16	9.3	11.7	1.26	11.4	1.23	9.4	1.01
17	9.1	10.9	1.20	9.9	1.09	10.1	1.11
18	11	11.5	1.05	9.4	0.85	9.3	0.85
19	9.8	10.2	1.04	9.3	0.95	9.4	0.96
20	9.8	9.7	0.99	9.3	0.95	9.4	0.96
21	11.8	10.8	0.92	10.2	0.86	9.1	0.77
22	11.6	11.7	1.01	12	1.03	9.1	0.78
23	11.8	9.3	0.79	9.9	0.84	9.6	0.81
24	10.8	10.3	0.95	9.8	0.91	9.6	0.89
25	11.4	9.2	0.81	11.6	1.02	11.4	1.00
เฉลี่ย	10.95	10.52	0.97	10.18	0.93	10.05	0.92

S1 Aspartame 0.09%

S2 Sorbitol 22%

S3 Maltitol 19%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อ..... อายุ เพศ

ชอบทานไอศกรีม / ไม่

ให้ผู้ชิมขีดเส้นตรงจุดที่คิดว่าอยากให้เป็นในผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ตัวอย่าง (S1,S2,S3) โดยเปรียบเทียบกับ ไอศกรีม Control (Control เฉลี่ยที่ให้มา)

0 ไม่ชอบเลย

15 ชอบมากที่สุด

ลักษณะปรากฏ

0 15

สี

0 15

กลิ่น

0 15

รสหวาน

0 15

รสมัน

0 15

เนื้อสัมผัส (ความเนียน)

0 15

ความชอบรวม (อร่อย)

0 15

ข้อเสนอแนะ

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบ 25 คน โดยวิธี Ratio Profile test
เปรียบเทียบไอศกรีมที่ใช้สารแทนความหวานชนิดต่างๆ ที่ระดับความเข้มข้นที่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค
กับ ไอศกรีม Control

ผู้ชิม	ลักษณะปรากฏ						สี					
	S1	S1/I	S2	S2/I	S3	S3/I	S1	S1/I	S2	S2/I	S3	S3/I
1	10.8	1.064	8.5	0.84	8.4	0.828	8	0.806	10.2	1.027	9.9	0.997
2	8.3	0.818	11	1.08	10.2	1.005	9.3	0.937	9.1	0.916	10.9	1.098
3	11	1.084	8.3	0.82	8.4	0.828	10.7	1.078	10.7	1.078	8.2	0.826
4	8.5	0.837	9	0.89	8	0.788	8.3	0.836	10.8	1.088	8.3	0.836
5	10.4	1.025	9.4	0.93	9.5	0.936	10	1.007	10.2	1.027	9.5	0.957
6	10.6	1.044	9.9	0.98	9.7	0.956	10.1	1.017	9.6	0.967	10.4	1.047
7	10.2	1.005	9.3	0.92	10.3	1.015	8.7	0.876	9.4	0.947	10.3	1.037
8	10.3	1.015	9.2	0.91	9.5	0.936	8.9	0.896	10.5	1.057	8.8	0.886
9	11	1.084	10.8	1.06	10.9	1.074	10.1	1.017	10.6	1.067	9.3	0.937
10	10.9	1.074	8.6	0.85	9.1	0.897	9	0.906	8.6	0.866	10.1	1.017
11	10.5	1.034	9.5	0.94	9.1	0.897	9	0.906	9.2	0.926	8.1	0.816
12	10.6	1.044	9.2	0.91	9.7	0.956	10.4	1.047	8.2	0.826	8.2	0.826
13	10.4	1.025	10.9	1.07	8.6	0.847	10.4	1.047	8.3	0.836	9.2	0.926
14	9.5	0.936	8.1	0.8	10	0.985	10.9	1.098	10.3	1.037	9	0.906
15	10	0.985	10.2	1	10	0.985	11	1.108	10.3	1.037	10.5	1.057
16	9	0.887	10.1	1	9.7	0.956	8.1	0.816	8.6	0.866	9.8	0.987
17	10.1	0.995	8.7	0.86	8.4	0.828	9.9	0.997	9.8	0.987	9.6	0.967
18	9.2	0.906	10.6	1.04	8.9	0.877	9.1	0.916	9.1	0.916	10.6	1.067
19	10.4	1.025	10.7	1.05	10.8	1.064	10.5	1.057	8.9	0.896	9.1	0.916
20	8.1	0.798	8.8	0.87	8.1	0.798	9.8	0.987	10.6	1.067	8	0.806
21	10.4	1.025	10.4	1.02	10.3	1.015	10.4	1.047	8.7	0.876	9.3	0.937
22	9.5	0.936	10.3	1.01	9.8	0.966	10.3	1.037	8.1	0.816	9.3	0.937
23	9.2	0.906	10.2	1	9.1	0.897	8.3	0.836	8.2	0.826	8.4	0.846
24	10.5	1.034	9.1	0.9	8.6	0.847	10.8	1.088	8.9	0.896	10	1.007
25	9.3	0.916	10.5	1.03	8.3	0.818	8.8	0.886	8.7	0.876	8.4	0.846
เฉลี่ย	9.95	0.98	9.65	0.95	9.34	0.92	9.63	0.97	9.42	0.95	9.33	0.94

S1 Aspartame 0.09%

S2 Sorbitol 22%

S3 Maltitol 19%

ลักษณะปรากฏ Control เฉลี่ย = 10.15

สี Control เฉลี่ย = 9.93

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นกรณีพิเศษแบบข้อยกเว้น และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบ 25 คน โดยวิธี Ratio Profile test
เปรียบเทียบไอศกรีมที่ใสสารแทนความหวานชนิดต่างๆ ที่ระดับความเข้มข้นที่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค
กับ ไอศกรีม Control

ผู้ชิม	กลิ่น						รสหวาน					
	S1	S1/I	S2	S2/I	S3	S3/I	S1	S1/I	S2	S2/I	S3	S3/I
1	8.3	0.782	9.1	0.86	10.7	1.008	10.8	1.133	9.4	0.986	7.7	0.808
2	10.6	0.999	10.4	0.98	8.3	0.782	9.3	0.976	8.1	0.85	9.9	1.039
3	11.5	1.084	9.4	0.89	8.7	0.82	10.4	1.091	9.5	0.997	8.2	0.86
4	8.8	0.829	9.8	0.92	10.7	1.008	8.8	0.923	8.1	0.85	7.7	0.808
5	9.5	0.895	10.9	1.03	10.8	1.018	8.2	0.86	9.6	1.007	10	1.049
6	9	0.848	10.4	0.98	9.5	0.895	9	0.944	7.6	0.797	9.1	0.955
7	8.8	0.829	10.3	0.97	10.1	0.952	8.2	0.86	9.3	0.976	7.2	0.756
8	10.3	0.971	9.7	0.91	9.9	0.933	9.1	0.955	9.9	1.039	8.4	0.881
9	10.8	1.018	10.9	1.03	10	0.943	9.1	0.955	10	1.049	8.4	0.881
10	9.9	0.933	10.5	0.99	8.5	0.801	9.4	0.986	9.2	0.965	9.3	0.976
11	9.7	0.914	10.6	1	10.2	0.961	10.1	1.06	9.8	1.028	7.6	0.797
12	8.6	0.811	8.1	0.76	10.9	1.027	9.1	0.955	9.4	0.986	8.1	0.85
13	10.8	1.018	11	1.04	10.1	0.952	8.3	0.871	7.6	0.797	9.2	0.965
14	9.8	0.924	9.1	0.86	10.9	1.027	9.5	0.997	9.9	1.039	9.9	1.039
15	9.4	0.886	9.4	0.89	10.3	0.971	10.9	1.144	9.8	1.028	9	0.944
16	11.6	1.093	10.1	0.95	10.3	0.971	8.9	0.934	8.5	0.892	9.7	1.018
17	8.6	0.811	10.7	1.01	10.5	0.99	8.7	0.913	9.9	1.039	8.5	0.892
18	11.7	1.103	9	0.85	9.9	0.933	8.3	0.871	9.8	1.028	8.6	0.902
19	11.1	1.046	8.9	0.84	10	0.943	8.6	0.902	7.7	0.808	7.6	0.797
20	10.5	0.99	9.7	0.91	10.8	1.018	8.3	0.871	9.7	1.018	8.1	0.85
21	11.6	1.093	9.5	0.9	8.1	0.763	10.4	1.091	7.4	0.776	9.2	0.965
22	9.1	0.858	10.8	1.02	9.4	0.886	8	0.839	7.5	0.787	7.4	0.776
23	10.2	0.961	9.5	0.9	10.3	0.971	9.7	1.018	7.4	0.776	9.3	0.976
24	11.4	1.074	8.7	0.82	10.7	1.008	9.1	0.955	7.1	0.745	9.8	1.028
25	10.3	0.971	10.2	0.96	9.7	0.914	10.7	1.123	9	0.944	8.6	0.902
เฉลี่ย	10.08	0.95	9.87	0.93	9.97	0.94	9.24	0.97	8.85	0.93	8.66	0.91

S1 Aspartame 0.09%

S2 Sorbitol 22%

S3 Maltitol 19%

กลิ่น Control เฉลี่ย = 10.61

รสหวาน Control เฉลี่ย = 9.53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบ 25 คน โดยวิธี Ratio Profile test
เปรียบเทียบไอศกรีมที่ใช้สารแทนความหวานชนิดต่างๆ ที่ระดับความเข้มข้นที่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค
กับ ไอศกรีม Control

ผู้ชิม	รสมัน						เนื้อสัมผัส					
	S1	S1/I	S2	S2/I	S3	S3/I	S1	S1/I	S2	S2/I	S3	S3/I
1	10.5	1.094	7.9	0.82	8.2	0.854	11	0.977	9.4	0.835	10.1	0.897
2	9.1	0.948	8.6	0.9	8.1	0.844	9.6	0.853	10.8	0.959	9.1	0.808
3	9.2	0.958	8.7	0.91	8	0.833	11.8	1.048	11.8	1.048	11.4	1.012
4	9.1	0.948	9.7	1.01	8.5	0.885	9.4	0.835	10.4	0.924	11.4	1.012
5	10	1.042	7.8	0.81	9.4	0.979	11.6	1.03	11.8	1.048	9.1	0.808
6	8.7	0.906	9	0.94	9.6	1	10.7	0.95	9.6	0.853	10.6	0.941
7	8.4	0.875	9.6	1	8	0.833	9.9	0.879	11	0.977	10.3	0.915
8	9.6	1	8.1	0.84	9.6	1	11.8	1.048	9.8	0.87	9.7	0.861
9	9.2	0.958	8.1	0.84	8.5	0.885	11.6	1.03	11.2	0.995	11.2	0.995
10	10	1.042	8.9	0.93	8.2	0.854	11.5	1.021	10.5	0.933	9.6	0.853
11	8.3	0.865	9.8	1.02	8.4	0.875	11.6	1.03	9	0.799	11.7	1.039
12	8.2	0.854	9.3	0.97	9	0.938	11.6	1.03	11.9	1.057	10	0.888
13	8.9	0.927	9.6	1	10.9	1.135	11.4	1.012	11.4	1.012	11	0.977
14	9.4	0.979	9.7	1.01	8.6	0.896	10.4	0.924	10.7	0.95	11.8	1.048
15	8.7	0.906	9.1	0.95	9	0.938	10.1	0.897	10	0.888	11.9	1.057
16	8.2	0.854	8.3	0.86	8.2	0.854	10.2	0.906	9.9	0.879	9.7	0.861
17	8.5	0.885	7.2	0.75	9	0.938	11.6	1.03	11.5	1.021	9.5	0.844
18	9	0.938	9.7	1.01	10.3	1.073	11.8	1.048	10.8	0.959	10.2	0.906
19	8.2	0.854	9.6	1	10.3	1.073	9.1	0.808	9.2	0.817	10.1	0.897
20	8.6	0.896	7.1	0.74	8.1	0.844	10.2	0.906	11	0.977	10.8	0.959
21	10	1.042	9.1	0.95	8.7	0.906	10.6	0.941	11.2	0.995	9.7	0.861
22	9.4	0.979	9.9	1.03	9.8	1.021	9.8	0.87	9.7	0.861	10.2	0.906
23	9.6	1	9.6	1	9.7	1.01	9.3	0.826	11.6	1.03	10.1	0.897
24	8.6	0.896	9	0.94	9.8	1.021	9.5	0.844	11.3	1.004	11.7	1.039
25	10.5	1.094	9.8	1.02	9.7	1.01	11.4	1.012	9.3	0.826	10.9	0.968
เฉลี่ย	9.12	0.95	8.93	0.93	9.02	0.94	10.70	0.95	10.59	0.94	10.47	0.93

S1 Aspartame 0.09%

S2 Sorbitol 22%

S3 Maltitol 19%

รสมัน Control เฉลี่ย = 9.6

เนื้อสัมผัส Control เฉลี่ย = 11.26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการเรียนการสอนและการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่ออาจารย์เจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบ 25 คน โดยวิธี Ratio Profile test
เปรียบเทียบไอศกรีมที่ใช้สารแทนความหวานชนิดต่างๆ ที่ระดับความเข้มข้นที่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค
กับ ไอศกรีม Control

ผู้ชิม	ความชอบรวม					
	S1	S1/I	S2	S2/I	S3	S3/I
1	11.5	1.05	10.1	0.92	10	0.913
2	10	0.913	9.1	0.83	9.1	0.831
3	10.1	0.922	12	1.1	9.5	0.868
4	10.3	0.941	9.8	0.89	10.4	0.95
5	10.2	0.932	11.4	1.04	10.3	0.941
6	9.9	0.904	10.8	0.99	11.2	1.023
7	11.7	1.068	9.2	0.84	9.4	0.858
8	10.7	0.977	9.5	0.87	10.9	0.995
9	11.7	1.068	9.5	0.87	11.7	1.068
10	10	0.913	9.5	0.87	10.3	0.941
11	9.7	0.886	9.4	0.86	11.3	1.032
12	10.4	0.95	10	0.91	9.9	0.904
13	10	0.913	9.1	0.83	9.3	0.849
14	9.2	0.84	9.5	0.87	10.4	0.95
15	11.4	1.041	11.8	1.08	10.3	0.941
16	9.2	0.84	11.6	1.06	9.4	0.858
17	9.4	0.858	9.9	0.9	10	0.913
18	9.4	0.858	10.7	0.98	9.2	0.84
19	9.5	0.868	10	0.91	10.9	0.995
20	11.2	1.023	9.9	0.9	10.8	0.986
21	9.9	0.904	9.2	0.84	9.3	0.849
22	11.4	1.041	10.5	0.96	9.9	0.904
23	9.9	0.904	10.5	0.96	9	0.822
24	9.9	0.904	10	0.91	9.6	0.877
25	10.7	0.977	11.2	1.02	9.6	0.877
เฉลี่ย	10.29	0.94	10.17	0.93	10.07	0.92

S1 Aspartame 0.09%

S2 Sorbitol 22%

S3 Maltitol 19%

ความชอบรวม Control เฉลี่ย = 10.95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อ..... อายุ..... เพศ.....
ชอบทานไอศกรีม / ไม่.....

ให้ผู้ชิมขีดเส้นตรงจุดที่คิดว่าอยากให้เป็นในผลิตภัณฑ์ (S) โดยเปรียบเทียบกับ ไอศกรีม Control (Control เจลลี่ที่ให้มา)

0 ไม่ชอบเลย 15 ชอบมากที่สุด

ลักษณะปรากฏ

0 15

สี

0 15

กลิ่น

0 15

รสหวาน

0 15

รสมัน

0 15

เนื้อสัมผัส (ความเนียน)

0 15

ความชอบรวม (อร่อย)

0 15

ข้อเสนอแนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

76

ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบ 25 คน โดยวิธี Ratio Profile test
เปรียบเทียบไอศกรีมแคลอรีต่ำ กับ ไอศกรีม Control

ผู้รับ	ลักษณะปรากฏ		สี		กลิ่น		รสหวาน		รสมัน		เนื้อสัมผัส		ความชอบรวม	
	S	S/I	S	S/I	S	S/I	S	S/I	S	S/I	S	S/I	S	S/I
1	8.5	0.84	9.1	0.92	9.5	0.90	9.3	0.98	8.1	0.84	10.4	0.92	9.8	0.89
2	10.6	1.04	10.6	1.07	9.4	0.89	8.3	0.87	8.9	0.93	9.3	0.83	11.7	1.07
3	8.7	0.86	10.1	1.02	10.5	0.99	9	0.94	8.3	0.86	11.2	0.99	9.4	0.86
4	10.6	1.04	10.6	1.07	11.8	1.11	8.2	0.86	8.7	0.91	11.7	1.04	10.7	0.98
5	9.7	0.96	10.3	1.04	9.8	0.92	9.5	1.00	8.7	0.91	10.4	0.92	10.3	0.94
6	10.7	1.05	9.2	0.93	10.2	0.96	10.7	1.12	9.6	1.00	11.6	1.03	10.9	1.00
7	9.9	0.98	9.6	0.97	9.3	0.88	8.8	0.92	9.3	0.97	9.3	0.83	11.1	1.01
8	10.5	1.03	8.1	0.82	10.3	0.97	9.7	1.02	10.9	1.14	11.6	1.03	11.1	1.01
9	10.5	1.03	10	1.01	9.4	0.89	10.4	1.09	9.4	0.98	10.7	0.95	9.7	0.89
10	9.4	0.93	9.5	0.96	10.2	0.96	8.8	0.92	8.3	0.86	11.7	1.04	11.8	1.08
11	9.6	0.95	9.1	0.92	10.1	0.95	9.3	0.98	8.5	0.89	10.2	0.91	11.8	1.08
12	10.8	1.06	9.5	0.96	11.6	1.09	9	0.94	8	0.83	11.6	1.03	9.4	0.86
13	10	0.99	8.3	0.84	11.2	1.06	9.9	1.04	9.1	0.95	10.3	0.91	11.2	1.02
14	10.6	1.04	8.4	0.85	10.4	0.98	9.3	0.98	9.2	0.96	9.6	0.85	9.3	0.85
15	10.4	1.02	9.7	0.98	9.9	0.93	10.4	1.09	9.5	0.99	11.9	1.06	10.8	0.99
16	8.6	0.85	10.9	1.10	9.1	0.86	9	0.94	10.5	1.09	11.1	0.99	10.3	0.94
17	10.3	1.01	8.4	0.85	9.1	0.86	8.8	0.92	8.1	0.84	10.5	0.93	9.1	0.83
18	10.6	1.04	10.3	1.04	9.2	0.87	11	1.15	8.3	0.86	10	0.89	9	0.82
19	8.6	0.85	10.8	1.09	10.7	1.01	9.9	1.04	10	1.04	11.3	1.00	12	1.10
20	10.4	1.02	9.4	0.95	11.4	1.07	9.4	0.99	9.3	0.97	11.7	1.04	11.1	1.01
21	10.9	1.07	9.2	0.93	9.4	0.89	8.6	0.90	8.6	0.90	9.4	0.83	9.1	0.83
22	8.2	0.81	8.1	0.82	10.9	1.03	8.3	0.87	10.5	1.09	10.3	0.91	12	1.10
23	10.7	1.05	8.3	0.84	10.9	1.03	8.2	0.86	10.4	1.08	11.8	1.05	9.1	0.83
24	9.8	0.97	8.2	0.83	10.4	0.98	9.5	1.00	9.2	0.96	9.5	0.84	11.6	1.06
25	10.1	1.00	8.9	0.90	9.1	0.86	10	1.05	8.2	0.85	9.6	0.85	10.3	0.94
เฉลี่ย	9.95	0.98	9.38	0.95	10.15	0.96	9.33	0.98	9.10	0.95	10.67	0.95	10.50	0.96

ลักษณะปรากฏ Control เฉลี่ย = 10.15

สี Control เฉลี่ย = 9.93

กลิ่น Control เฉลี่ย = 10.61

รสหวาน Control เฉลี่ย = 9.53

รสมัน Control เฉลี่ย = 9.6

เนื้อสัมผัส Control เฉลี่ย = 11.26

ความชอบรวม Control เฉลี่ย = 10.95

เอกสารนี้เป็นเอกสารประกอบการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้โปรแกรม SPSS ของการตรวจสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของไอศกรีม โดยใช้วิธี Ratio Profile test

วัดเนื้อสัมผัส

ระดับความเข้มข้น CMC 0.4% มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ CMC 0.3% และ Ideal ที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

ระดับความเข้มข้น CMC 0.3% มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Ideal ที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

ระดับความเข้มข้น CMC 0.2% มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ CMC 0.3% และ Ideal ที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

ระดับความเข้มข้น CMC 0.4% และ CMC 0.2% ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

วัดเนื้อสัมผัส

ระดับความเข้มข้น lecithin 0.15% มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Lecithin 0.05% และ Ideal ที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

ระดับความเข้มข้น lecithin 0.10% มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Lecithin 0.05% และ Ideal ที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

ระดับความเข้มข้น lecithin 0.15% และ 0.10% ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

ระดับความเข้มข้น lecithin 0.05% และ Ideal ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

วัดความหวาน

ระดับความเข้มข้น Aspartame 0.08%, 0.09%, 0.10% และ Control ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

วัดความหวาน

ระดับความเข้มข้น Sorbitol 22 % มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Sorbitol 23% และ Sorbitol 24% ที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

ระดับความเข้มข้น Sorbitol 23 % มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Control ที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับความเข้มข้น Sorbitol 24 % มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Control ที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

ระดับความเข้มข้น Sorbitol 22 % และ Control ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

ระดับความเข้มข้น Sorbitol 23 % และ Sorbitol 24 % ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

วัดความหวาน

ระดับความเข้มข้น Maltitol 18%, 19% 20% และ Control ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

เปรียบเทียบระหว่างไอศกรีมที่ใช้สารแทนความหวานชนิดต่างๆ ครั้งที่ 1

วัดลักษณะปรากฏ

Maltitol มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Control ที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

Aspartame, Sorbitol และ Maltitol ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

Control, Aspartame และ Sorbitol ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

วัดสี

Maltitol มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Control ที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

Sorbitol มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Control ที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

Aspartame มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Control ที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

Aspartame, Sorbitol และ Maltitol ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

วัดกลิ่นวานิลลา

Control, Aspartame, Sorbitol และ Maltitol ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัดความหวาน

Maltitol มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Aspartame และ Control ที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

Maltitol และ Sorbitol ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

Control, Aspartame และ Sorbitol ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

วัดความมัน

Maltitol มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Control ที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

Sorbitol มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Control ที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

Aspartame มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Control ที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

Aspartame, Sorbitol และ Maltitol ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

วัดเนื้อสัมผัส

Maltitol มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Control ที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

Sorbitol มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Control ที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

Aspartame มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Control ที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

Aspartame, Sorbitol และ Maltitol ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

วัดความชอบรวม

Control, Aspartame, Sorbitol และ Maltitol ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

เปรียบเทียบระหว่างไอศกรีมที่ใช้สารแทนความหวานชนิดต่างๆ ครั้งที่ 2

วัดลักษณะปรากฏ

Maltitol มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Control และ Aspartame ที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

Sorbitol มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Control ที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

Sorbitol และ Maltitol ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

Sorbitol และ Aspartame ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

Control และ Aspartame ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และอาจมีข้อผิดพลาดได้หากมีการแก้ไขโดยไม่แจ้งให้ทราบไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัดสี

Maltitol มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Control ที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

Sorbitol มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Control ที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

Aspartame, Sorbitol และ Maltitol ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

Control และ Aspartame ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

วัดกลิ่นวานิลลา

Aspartame มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Control ที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

Sorbitol มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Control ที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

Maltitol มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Control ที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

Aspartame, Sorbitol และ Maltitol ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

วัดความหวาน

Maltitol มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Aspartame และ Control ที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

Sorbitol มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Control ที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

Maltitol และ Sorbitol ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

Sorbitol และ Aspartame ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

Control และ Aspartame ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

วัดความมัน

Maltitol มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Control ที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

Sorbitol มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Control ที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

Aspartame มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Control ที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

Aspartame, Sorbitol และ Maltitol ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

วัดเนื้อสัมผัส

Maltitol มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Control ที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

Sorbitol มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Control ที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

Aspartame มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ Control ที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

Aspartame, Sorbitol และ Maltitol ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็น 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TRANSLATE FROM 'c:\lotus\icecream.wk3' /FIELDNAMES /RANGE a1..f101.

Data written to the active file.
9 variables and 100 cases written.
9 of 803 storage units used.

82

Page 2 SPSS/PC+ 3/21/96

This procedure was completed at 21:52:07

Page 3 SPSS/PC+ 3/21/96

ONEWAY /VARIABLES CMC LECITHIN ASPARTAM SORBITOL MALTITOL BY GROUP(1,4)
/RANGES DUNCAN.

Page 4 SPSS/PC+ 3/21/96

----- O N E W A Y -----

Variable CMC
By Variable GROUP

Analysis of Variance					
Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	58.7249	19.5750	34.5151	.0000
Within Groups	96	54.4456	.5671		
Total	99	113.1705			

Page 5 SPSS/PC+ 3/21/96

----- O N E W A Y -----

Variable CMC
By Variable GROUP

Multiple Range Test

Duncan Procedure
Ranges for the .050 level -

2.81 2.96 3.05

The ranges above are table ranges.
The value actually compared with Mean(J)-Mean(I) is..
.5325 * Range * Sqrt(1/N(I) + 1/N(J))

(*) Denotes pairs of groups significantly different at the .050 level

		G G G G
		r r r r
		p p p p
Mean	Group	3 1 2 4
10.1160	Grp 3	
10.2640	Grp 1	
11.3320	Grp 2	* *
11.9700	Grp 4	* * *

Page	7	SPSS/PC+	3/21/96
------	---	----------	---------

Homogeneous Subsets (Subsets of groups, whose highest and lowest means do not differ by more than the shortest significant range for a subset of that size)

SUBSET 1

Group	Grp 3	Grp 1
Mean	10.1160	10.2640

SUBSET 2

Group	Grp 2
Mean	11.3320

SUBSET 3

Group	Grp 4
Mean	11.9700

Page	8	SPSS/PC+	3/21/96
------	---	----------	---------

----- O N E W A Y -----

Variable LECITHIN
By Variable GROUP

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	31.8093	10.6031	12.7368	.0000
Within Groups	96	79.9176	.8325		
Total	99	111.7269			

Page	9	SPSS/PC+	3/21/96
------	---	----------	---------

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด Variable LECITHIN นี้ให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
By Variable GROUP

Multiple Range Test

Duncan Procedure
Ranges for the .050 level -

2.81 2.96 3.05

The ranges above are table ranges.
The value actually compared with Mean(J)-Mean(I) is..
.6452 * Range * Sqrt(1/N(I) + 1/N(J))

(*) Denotes pairs of groups significantly different at the .050 level

----- O N E W A Y -----

Variable LECITHIN
(Continued)

		G G G G
		r r r r
		p p p p
Mean	Group	3 2 1 4
10.6360	Grp 3	
10.6960	Grp 2	
11.5280	Grp 1	* *
11.9700	Grp 4	* *

Homogeneous Subsets (Subsets of groups, whose highest and lowest means do not differ by more than the shortest significant range for a subset of that size)

SUBSET 1

Group	Grp 3	Grp 2
Mean	10.6360	10.6960

SUBSET 2

Group	Grp 1	Grp 4
Mean	11.5280	11.9700

----- O N E W A Y -----

Analysis of Variance

85

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	4.2936	1.4312	1.2161	.3081
Within Groups	96	112.9840	1.1769		
Total	99	117.2776			

Page 13

SPSS/PC+

3/21/96

- - - - - O N E W A Y - - - - -

Variable ASPARTAM
By Variable GROUP

Multiple Range Test

Duncan Procedure
Ranges for the .050 level -

2.81 2.96 3.05

The ranges above are table ranges.
The value actually compared with Mean(J)-Mean(I) is..
.7671 * Range * Sqrt(1/N(I) + 1/N(J))

No two groups are significantly different at the .050 level

Page 14

SPSS/PC+

3/21/96

Homogeneous Subsets (Subsets of groups, whose highest and lowest means
do not differ by more than the shortest
significant range for a subset of that size)

SUBSET 1

Group	Grp 1	Grp 3	Grp 2	Grp 4
Mean	9.0080	9.1520	9.3560	9.5560

Page 15

SPSS/PC+

3/21/96

- - - - - O N E W A Y - - - - -

Variable SORBITOL
By Variable GROUP

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	20.0227	6.6742	7.2723	.0002
Within Groups	96	88.1048	.9178		

----- O N E W A Y -----

Variable SORBITOL
By Variable GROUP

Multiple Range Test

Duncan Procedure
Ranges for the .050 level -

2.81 2.96 3.05

The ranges above are table ranges.
The value actually compared with Mean(J)-Mean(I) is..
.6774 * Range * Sqrt(1/N(I) + 1/N(J))

(*) Denotes pairs of groups significantly different at the .050 level

----- O N E W A Y -----

Variable SORBITOL
(Continued)

		G G G G
		r r r r
		p p p p
Mean	Group	1 4 2 3
9.5600	Grp 1	
9.5600	Grp 4	
10.2120	Grp 2	* *
10.6080	Grp 3	* *

Homogeneous Subsets (Subsets of groups, whose highest and lowest means
do not differ by more than the shortest
significant range for a subset of that size)

SUBSET 1

Group	Grp 1	Grp 4
Mean	9.5600	9.5600

SUBSET 2

Group	Grp 2	Grp 3
Mean	10.2120	10.6080

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดๆ ทั้ง Grp 2 ทั้งห้าม Grp 3 ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

O N E W A Y

87

Variable MALTITOL
By Variable GROUP

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	3.2664	1.0888	.9411	.4240
Within Groups	96	111.0720	1.1570		
Total	99	114.3384			

O N E W A Y

Variable MALTITOL
By Variable GROUP

Multiple Range Test

Duncan Procedure

Ranges for the .050 level

2.81 2.98 3.05

The ranges above are table ranges.

The value actually compared with $\text{Mean}(J) - \text{Mean}(I)$ is.. $.7606 * \text{Range} * \text{Sqrt}(1/N(I) + 1/N(J))$

No two groups are significantly different at the .050 level

Homogeneous Subsets (Subsets of groups, whose highest and lowest means do not differ by more than the shortest significant range for a subset of that size)

SUBSET 1

Group	Grp 3	Grp 1	Grp 2	Grp 4
Mean	9.0920	9.1840	9.3800	9.5800

This procedure was completed at 21:52:51

Data written to the active file.
11 variables and 100 cases written.
11 of 603 storage units used.

Page 24 SPSS/PC+ 3/21/96

This procedure was completed at 21:53:25

Page 25 SPSS/PC+ 3/21/96

ONEWAY /VARIABLES CHAR COLOR SMELL SWEET FAT TEXTURE LIKLY BY GROUP(1,4)
/RANGES DUNCAN.

Page 26 SPSS/PC+ 3/21/96

----- O N E W A Y -----

Variable CHAR
By Variable GROUP

Analysis of Variance					
Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	7.0355	2.3452	2.4266	.0702
Within Groups	96	92.7784	.9664		
Total	99	99.8139			

Page 27 SPSS/PC+ 3/21/96

----- O N E W A Y -----

Variable CHAR
By Variable GROUP

Multiple Range Test

Duncan Procedure
Ranges for the .050 level -

2.81 2.96 3.05

The ranges above are table ranges.
The value actually compared with Mean(J)-Mean(I) is..
.6951 * Range * Sqrt(1/N(I) + 1/N(J))

(*) Denotes pairs of groups significantly different at the .050 level

Page 28 SPSS/PC+ 3/21/96

----- O N E W A Y -----

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด Variable ชื่อ CHAR ห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
(Continued)

G G G G
r r r r
p p p p

Mean	Group	3	2	1	4
9.4320	Grp 3				
9.6400	Grp 2				
9.8560	Grp 1				
10.1480	Grp 4			*	

Homogeneous Subsets (Subsets of groups, whose highest and lowest means do not differ by more than the shortest significant range for a subset of that size)

SUBSET 1

Group	Grp 3	Grp 2	Grp 1
Mean	9.4320	9.6400	9.8560

SUBSET 2

Group	Grp 2	Grp 1	Grp 4
Mean	9.6400	9.8560	10.1480

----- ONE WAY -----

Variable COLOR
By Variable GROUP

Analysis of Variance					
Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	9.3236	3.1079	4.0968	.0088
Within Groups	96	72.8264	.7586		
Total	99	82.1500			

----- ONE WAY -----

Variable COLOR
By Variable GROUP

Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
Duncan Procedure
Ranges for the .050 level

The ranges above are table ranges.
The value actually compared with Mean(J)-Mean(I) is..
.6159 * Range * Sqrt(1/N(I) + 1/N(J))

(*) Denotes pairs of groups significantly different at the .050 level

----- O N E W A Y -----

Variable COLOR
(Continued)

		G G G G
		r r r r
		p p p p
Mean	Group	3 2 1 4
9.1400	Grp 3	
9.2280	Grp 2	
9.4240	Grp 1	
9.9280	Grp 4	* * *

Homogeneous Subsets (Subsets of groups, whose highest and lowest means
do not differ by more than the shortest
significant range for a subset of that size)

SUBSET 1

Group	Grp 3	Grp 2	Grp 1
Mean	9.1400	9.2280	9.4240

SUBSET 2

Group	Grp 4
Mean	9.9280

----- O N E W A Y -----

Variable SMELL
By Variable GROUP

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean- Squares	F Ratio	F Prob.
--------	------	-------------------	------------------	------------	------------

Between Groups 3 5.6363 1.8788 1.7201 1680
Within Groups 96 104.8536 1.0922

เอกสารประกอบคำบรรยายวิชาสถิติและการใช้คอมพิวเตอร์ในการศึกษา
ไม่ผ่านการตรวจสอบโดยผู้จัดทำเอกสารฉบับนี้ และต้องนำเอกสารฉบับนี้ไปใช้
ในการเรียนการสอนเท่านั้น

----- O N E W A Y -----

Variable SMELL
By Variable GROUP

Multiple Range Test

Duncan Procedure
Ranges for the .050 level -

2.81 2.96 3.05

The ranges above are table ranges.
The value actually compared with Mean(J)-Mean(I) is...
.7390 * Range * Sqrt(1/N(I) + 1/N(J))

No two groups are significantly different at the .050 level

Homogeneous Subsets (Subsets of groups, whose highest and lowest means do not differ by more than the shortest significant range for a subset of that size)

SUBSET 1

Group	Grp 2	Grp 1	Grp 3	Grp 4
Mean	10.0520	10.0680	10.0720	10.6120

----- O N E W A Y -----

Variable SWEET
By Variable GROUP

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	5.2475	1.7492	2.7012	.0499
Within Groups	96	62.1656	.6476		
Total	99	67.4131			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เฉพาะเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
----- O N E W A Y -----
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
Variable SWEET

Multiple Range Test

Duncan Procedure
Ranges for the .050 level -

2.81 2.96 3.05

The ranges above are table ranges.
The value actually compared with Mean(J)-Mean(I) is..
.5690 * Range * Sqrt(1/N(I) + 1/N(J))

(*) Denotes pairs of groups significantly different at the .050 level

Page 39 SPSS/PC+ 3/21/96

----- O N E W A Y -----

Variable SWEET
(Continued)

		G G G
		r r r
		p p p
Mean	Group	3 2 1 4
8.9480	Grp 3	
9.1480	Grp 2	
9.4280	Grp 1	*
9.5280	Grp 4	*

Page 40 SPSS/PC+ 3/21/96

Homogeneous Subsets (Subsets of groups, whose highest and lowest means
do not differ by more than the shortest
significant range for a subset of that size)

SUBSET 1

Group	Grp 3	Grp 2
Mean	8.9480	9.1480

SUBSET 2

Group	Grp 2	Grp 1	Grp 4
Mean	9.1480	9.4280	9.5280

Page 41 SPSS/PC+ 3/21/96

Analysis of Variance

93

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	8.4299	2.8100	3.8763	.0115
Within Groups	96	69.5912	.7249		
Total	99	78.0211			

Page 42 SPSS/PC+ 3/21/96

----- O N E W A Y -----

Variable FAT
By Variable GROUP

Multiple Range Test

Duncan Procedure
Ranges for the .050 level -

2.81 2.96 3.05

The ranges above are table ranges.
The value actually compared with Mean(J)-Mean(I) is..
.6020 * Range * Sqrt(1/N(I) + 1/N(J))

(*) Denotes pairs of groups significantly different at the .050 level

Page 43 SPSS/PC+ 3/21/96

----- O N E W A Y -----

Variable FAT
(Continued)

G G G G
r r r r
p p p p

Mean	Group	3 2 1 4
8.8240	Grp 3	
9.0200	Grp 2	
9.0240	Grp 1	
9.6000	Grp 4	* * *

Page 44 SPSS/PC+ 3/21/96

Homogeneous Subsets (Subsets of groups, whose highest and lowest means
do not differ by more than the shortest

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่ภายนอก

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SUBSET 1

Group	Grp 3	Grp 2	Grp 1
Mean	8.8240	9.0200	9.0240

SUBSET 2

Group	Grp 4
Mean	9.6000

----- O N E W A Y -----

Variable TEXTURE
By Variable GROUP

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	12.2564	4.0855	6.2499	.0006
Within Groups	96	62.7536	.6537		
Total	99	75.0100			

----- O N E W A Y -----

Variable TEXTURE
By Variable GROUP

Multiple Range Test

Duncan Procedure
Ranges for the .050 level -

2.81 2.96 3.05

The ranges above are table ranges.
The value actually compared with Mean(J)-Mean(I) is..
.5717 * Range * Sqrt(1/N(I) + 1/N(J))

(*) Denotes pairs of groups significantly different at the .050 level

----- O N E W A Y -----

Variable TEXTURE
(Continued)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mean	Group	3	2	1	4
10.3480	Grp 3				
10.4600	Grp 2				
10.6960	Grp 1				
11.2560	Grp 4	*	*	*	

Homogeneous Subsets (Subsets of groups, whose highest and lowest means do not differ by more than the shortest significant range for a subset of that size)

SUBSET 1

Group	Grp 3	Grp 2	Grp 1
Mean	10.3480	10.4600	10.6960

SUBSET 2

Group	Grp 4
Mean	11.2560

Variable LIKLY
By Variable GROUP

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	171.1624	57.0541	.7655	.5162
Within Groups	96	7155.3832	74.5352		
Total	99	7326.5456			

Variable LIKLY
By Variable GROUP

Multiple Range Test

Duncan Procedure
Ranges for the .050 level -

2.81 2.96 3.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

The ranges above are table ranges.
The value actually compared with Mean(J)-Mean(I) is..
6.1047 * Range * Sqrt(1/N(I) + 1/N(J))

ไม่ว่าการนำเอกสารนี้ไปใช้เพื่อวัตถุประสงค์ใดก็ตาม ผู้ใช้จะต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

No two groups are significantly different at the .050 level

96

Page 51 SPSS/PC+ 3/21/96

Homogeneous Subsets (Subsets of groups, whose highest and lowest means do not differ by more than the shortest significant range for a subset of that size)

SUBSET 1

Group	Grp 2	Grp 1	Grp 4	Grp 3
Mean	10.1760	10.5240	10.9480	13.5040

Page 52 SPSS/PC+ 3/21/96

This procedure was completed at 21:54:02

Page 53 SPSS/PC+ 3/21/96

TRANSLATE FROM 'c:\lotus\ice2.wk3' /FIELDNAMES /RANGE a1..h101.

Data written to the active file.
11 variables and 100 cases written.
11 of 603 storage units used.

Page 54 SPSS/PC+ 3/21/96

This procedure was completed at 21:54:33

Page 55 SPSS/PC+ 3/21/96

ONEWAY /VARIABLES CHAR COLOR SMELL SWEET FAT TEXTURE LIKLY BY GROUP(1,4)
/RANGES DUNCAN.

Page 56 SPSS/PC+ 3/21/96

----- O N E W A Y -----

Variable CHAR
By Variable GROUP

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	9.4589	3.1530	5.6574	.0013
Within Groups	96	53.5024	.5573		
Total	99	62.9613			

Page 57 SPSS/PC+ 3/21/96

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Variable CHAR

Multiple Range Test

Duncan Procedure
Ranges for the .050 level -

2.81 2.96 3.05

The ranges above are table ranges.
The value actually compared with Mean(J)-Mean(I) is..
.5279 * Range * Sqrt(1/N(I) + 1/N(J))

(*) Denotes pairs of groups significantly different at the .050 level

----- O N E W A Y -----

Variable CHAR
(Continued)

		G G G G
		r r r r
		p p p p
Mean	Group	3 2 1 4
9.3360	Grp 3	
9.6520	Grp 2	
9.9480	Grp 1	*
10.1500	Grp 4	* *

Homogeneous Subsets (Subsets of groups, whose highest and lowest means do not differ by more than the shortest significant range for a subset of that size)

SUBSET 1

Group	Grp 3	Grp 2
Mean	9.3360	9.6520

SUBSET 2

Group	Grp 2	Grp 1
Mean	9.6520	9.9480

SUBSET 3

Group	Grp 1	Grp 4
Mean	9.9480	10.1500

----- O N E W A Y -----

Variable COLOR
By Variable GROUP

98

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	5.3259	1.7753	2.8706	.0404
Within Groups	96	59.3704	.6184		
Total	99	64.6963			

Page 61

SPSS/PC+

3/21/96

----- O N E W A Y -----

Variable COLOR
By Variable GROUP

Multiple Range Test

Duncan Procedure
Ranges for the .050 level -

2.81 2.96 3.05

The ranges above are table ranges.

The value actually compared with Mean(J)-Mean(I) is..

.5561 * Range * Sqrt(1/N(I) + 1/N(J))

(*) Denotes pairs of groups significantly different at the .050 level

Page 62

SPSS/PC+

3/21/96

----- O N E W A Y -----

Variable COLOR
(Continued)

		G G G G
		r r r r
		p p p p
Mean	Group	3 2 1 4
9.3280	Grp 3	
9.4240	Grp 2	
9.6320	Grp 1	
9.9300	Grp 4	* *

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
Page 63 SPSS/PC+ 3/21/96
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Homogeneous Subsets (Subsets of groups, whose highest and lowest means do not differ by more than the shortest significant range for a subset of that size)

99

SUBSET 1

Group	Grp 3	Grp 2	Grp 1
Mean	9.3280	9.4240	9.6320

SUBSET 2

Group	Grp 1	Grp 4
Mean	9.6320	9.9300

Page 64

SPSS/PC+

3/21/96

----- ONEWAY -----

Variable SMELL
By Variable GROUP

Analysis of Variance					
Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	8.1729	2.7243	4.4561	.0056
Within Groups	96	58.6904	.6114		
Total	99	66.8633			

Page 65

SPSS/PC+

3/21/96

----- ONEWAY -----

Variable SMELL
By Variable GROUP

Multiple Range Test

Duncan Procedure

Ranges for the .050 level -

2.81 2.96 3.05

The ranges above are table ranges.

The value actually compared with $\text{Mean}(J) - \text{Mean}(I)$ is..

$.5529 \times \text{Range} \times \text{Sqrt}(1/N(I) + 1/N(J))$

(*) Denotes pairs of groups significantly different at the .050 level

Page 66

SPSS/PC+

3/21/96

----- ONEWAY -----

Variable SMELL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ทางเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		G G G G	
		r r r r	
		p p p p	
Mean	Group	2 3 1 4	
9.8680	Grp 2		
9.9720	Grp 3		
10.0760	Grp 1		
10.6100	Grp 4	* * *	

Page 67	SPSS/PC+	3/21/96
---------	----------	---------

Homogeneous Subsets (Subsets of groups, whose highest and lowest means do not differ by more than the shortest significant range for a subset of that size)

SUBSET 1

Group	Grp 2	Grp 3	Grp 1
Mean	9.8680	9.9720	10.0760

SUBSET 2

Group	Grp 4
Mean	10.6100

Page 68	SPSS/PC+	3/21/96
---------	----------	---------

ONEWAY

Variable SWEET
By Variable GROUP

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	11.4133	3.8044	5.9755	.0009
Within Groups	96	61.1200	.6367		
Total	99	72.5333			

Page 69	SPSS/PC+	3/21/96
---------	----------	---------

ONEWAY

Variable SWEET
By Variable GROUP

Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดก็ตาม หากท่านมีให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
Duncan Procedure Ranges for the .050 level -

2.81 2.96 3.05

The ranges above are table ranges.

The value actually compared with Mean(J)-Mean(I) is..
.5642 * Range * Sqrt(1/N(I) + 1/N(J))

101

(*) Denotes pairs of groups significantly different at the .050 level

Page 70

SPSS/PC+

3/21/96

----- O N E W A Y -----

Variable SWEET
(Continued)

Mean	Group	3	2	1	4
8.6600	Grp 3				
8.8480	Grp 2				
9.2360	Grp 1	*			
9.5300	Grp 4	*	*		

G G G G
r r r r
p p p p

Page 71

SPSS/PC+

3/21/96

Homogeneous Subsets (Subsets of groups, whose highest and lowest means
do not differ by more than the shortest
significant range for a subset of that size)

SUBSET 1

Group	Grp 3	Grp 2
Mean	8.6600	8.8480

SUBSET 2

Group	Grp 2	Grp 1
Mean	8.8480	9.2360

SUBSET 3

Group	Grp 1	Grp 4
Mean	9.2360	9.5300

Page 72

SPSS/PC+

3/21/96

----- O N E W A Y -----

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
By Variable GROUP
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	6.6915	2.2305	4.7113	.0041
Within Groups	96	45.4496	.4734		
Total	99	52.1411			
Page 73		SPSS/PC+		3/21/96	

- - - - - O N E W A Y - - - - -

Variable FAT
By Variable GROUP

Multiple Range Test

Duncan Procedure
Ranges for the .050 level -

2.81 2.96 3.05

The ranges above are table ranges.
The value actually compared with Mean(J)-Mean(I) is..
.4865 * Range * Sqrt(1/N(I) + 1/N(J))

(*) Denotes pairs of groups significantly different at the .050 level

Page 74	SPSS/PC+	3/21/96
- - - - - O N E W A Y - - - - -		

Variable FAT
(Continued)

		G G G G
		r r r r
		p p p p
Mean	Group	2 3 1 4
8.9280	Grp 2	
9.0240	Grp 3	
9.1160	Grp 1	
9.6000	Grp 4	* * *

Page 75	SPSS/PC+	3/21/96
---------	----------	---------

Homogeneous Subsets (Subsets of groups, whose highest and lowest means do not differ by more than the shortest significant range for a subset of that size)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
SUBSET 1
ไม่วากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
Group Grp 2 Grp 3 Grp 1

Mean 8.9280 9.0240 9.1160

SUBSET 2

Group Grp 4
Mean 9.6000

ONEWAY

Variable TEXTURE
By Variable GROUP

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	9.1176	3.0392	5.0279	.0028
Within Groups	96	58.0288	.6045		
Total	99	67.1464			

ONEWAY

Variable TEXTURE
By Variable GROUP

Multiple Range Test

Duncan Procedure
Ranges for the .050 level -
2.81 2.96 3.05

The ranges above are table ranges.
The value actually compared with Mean(J)-Mean(I) is..
.5498 * Range * Sqrt(1/N(I) + 1/N(J))

(*) Denotes pairs of groups significantly different at the .050 level

ONEWAY

Variable TEXTURE
(Continued)

GGGG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mean Group 3 2 1 4

10.4720	Grp 3	
10.5920	Grp 2	
10.7000	Grp 1	
11.2600	Grp 4	***

Homogeneous Subsets (Subsets of groups, whose highest and lowest means do not differ by more than the shortest significant range for a subset of that size)

SUBSET 1

Group	Grp 3	Grp 2	Grp 1
Mean	10.4720	10.5920	10.7000

SUBSET 2

Group	Grp 4
Mean	11.2600

ONEWAY

Variable LIKLY
By Variable GROUP

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	11.8623	3.9541	8.0993	.0001
Within Groups	96	46.8672	.4882		
Total	99	58.7295			

ONEWAY

Variable LIKLY
By Variable GROUP

Multiple Range Test

Duncan Procedure
Ranges for the .050 level -

2.81 2.96 3.05

The ranges above are table ranges.
 The value actually compared with Mean(J)-Mean(I) is, $.4941 * \text{Range} * \text{Sqrt}(1/N(I) + 1/N(J))$
 ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(*) Denotes pairs of groups significantly different at the .050 level

----- O N E W A Y -----

Variable LIKLY
(Continued)

G G G G
r r r r
p p p p

Mean	Group	3	2	1	4
10.0680	Grp 3				
10.1680	Grp 2				
10.2920	Grp 1				
10.9500	Grp 4	*	*	*	

Homogeneous Subsets (Subsets of groups, whose highest and lowest means do not differ by more than the shortest significant range for a subset of that size)

SUBSET 1

Group	Grp 3	Grp 2	Grp 1
Mean	10.0680	10.1680	10.2920

SUBSET 2

Group	Grp 4
Mean	10.9500

This procedure was completed at 21:55:17

dos.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ไอศกรีม

ในการทำ Routine analysis ของไอศกรีมจะทำการวิเคราะห์หาปริมาณไขมัน , โปรตีน , คาร์โบไฮเดรต , ของแข็งที่ไม่รวมไขมัน , สารให้ความหวาน , นอกจากนั้นอาจวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจน และ เปอร์เซนต์ Overrun

การสุ่มตัวอย่าง ไอศกรีมตัวอย่างควรใส่ในขวดฝาเกลียวและเก็บไว้ที่อุณหภูมิ -15 องศาเซลเซียสหรือต่ำกว่า เมื่อนำมาวิเคราะห์ต้องทำให้ไอศกรีมละลายเสียก่อน โดยนำไปอุ่นใน water bath ที่อุณหภูมิไม่เกิน 45 องศาเซลเซียส เขย่าให้เข้ากันแล้วปล่อยให้เย็นจนถึงอุณหภูมิห้องเสียก่อนจึงนำไปวิเคราะห์

การวิเคราะห์หาปริมาณน้ำ

1. ชั่งไอศกรีมตัวอย่างมา 5 กรัม ใส่ในภาชนะโลหะที่ผ่านการอบแห้งและทราบน้ำหนักที่แน่นอน มีทรายและแท่งแก้วปลายแบนรวมอยู่ด้วย
2. เติมน้ำกลั่นลงไป 5 มิลลิลิตร ใช้แท่งแก้วเขี่ยไอศกรีมให้กระจายทั่วภาชนะ
3. นำไปประเหยให้แห้งบน Boiling-water bath แล้วนำไปอบต่อที่ 100 องศาเซลเซียส อย่างน้อย 2 ชั่วโมง จนได้น้ำหนักคงที่ จากนั้นคำนวณหาเปอร์เซ็นต์น้ำ

การวิเคราะห์ปริมาณไขมัน วิเคราะห์หาปริมาณไขมันโดยใช้วิธี Rose-Gottlieb

1. โดยชั่งไอศกรีมตัวอย่างมา 5 กรัม ใส่ลงใน Rose-Gottlieb หรือ Mojonnier extraction tube
2. เติมน้ำมันเนยลงไป 1.5 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันเติมน้ำอุ่น 7 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันนำไปแช่ water bath ที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที
3. เติมน้ำเอทิลแอลกอฮอล์ลงไป 10 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน
4. ทำให้น้ำมันแล้วสกัดไขมันโดยเขย่าด้วยไดเอทิลอีเธอร์ 25 มิลลิลิตร

ถ้าไอศกรีมตัวอย่างเป็น Custard Ices ควรใช้วิธี Werner-Schmid จะสกัดไขมันได้ประสิทธิภาพดีกว่า

การวิเคราะห์หาปริมาณน้ำตาล โดยวิธีของ Lane & Eynon ทั้งก่อนและหลังอินเวอร์ชัน และใช้สังกะสีเฟอร์ไรโซยาไนต์ (Carrez Solution I และ II) เป็น Clearing Agent

$$\% \text{ โปรตีน (โดยน้ำหนัก) } = \% \text{ ไนโตรเจนทั้งหมด } * 6.38$$

การวิเคราะห์หาปริมาณของแฉ่งในนมที่ไม่รวมไขมัน ของแฉ่งไม่รวมไขมันส่วนใหญ่ในไอศกรีมจะเป็นโปรตีนเคซีน น้ำตาล และแคลเซียม นิยมหาปริมาณโปรตีนและกรดอะมิโนในไอศกรีมโดยวิธี Formal Titration

1. ชั่งไอศกรีมตัวอย่างมา 10 กรัมใส่ใน Porcelain dish
2. เติมสารละลายฟีนอล์ฟทาลีนความเข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์ ลงไป 1 มิลลิลิตร นำไปไตเตรดกับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 0.1 โมลาร์
3. นำสารละลายที่ได้จากการไตเตรดมาเติมฟอมาลีน 3 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน
4. ทำการไตเตรดอีกครั้งหนึ่งด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.2 โมลาร์ สมมุติได้ปริมาณ x มิลลิลิตร
5. ทำ Blank คมคู่ไปด้วยโดยการไตเตรดฟอมาลีน 3 มิลลิลิตร ด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 0.1 โมลาร์ โดยใช้ฟีนอล์ฟทาลีนเป็นอินดิเคเตอร์ สมมุติได้ y มิลลิลิตร

$$\% \text{ ของแฉ่งในนมที่ไม่รวมไขมัน } = 5.67 (X-Y)$$

การวิเคราะห์ Overrun เป็นการหาปริมาณของอากาศที่ถูกตีให้ผสมเข้ากับเนื้อของไอศกรีม ทำได้โดยนำเอาไอศกรีมตัวอย่างที่ทราบปริมาตร หลังจากนั้นปล่อยให้ไอศกรีมละลายแล้วนำไปจุดไล่อากาศออกให้หมด วัดปริมาตรของไอศกรีมที่เหลือ ปริมาตรที่หายไปเป็น ปริมาตรของอากาศที่ถูกตีผสมเข้าไปในเนื้อของไอศกรีม

$$\% \text{ Overrun} = \frac{\text{ปริมาตรของไอศกรีม} - \text{ปริมาตรของไอศกรีมที่ไม่เติมอากาศ}}{\text{ปริมาตรของไอศกรีมที่ไม่มีอากาศ}} * 100$$

(หรืออาจเปลี่ยนจากปริมาตรมาเป็นน้ำหนักก็ได้)

น้ำหนักของส่วนผสมและน้ำหนักของไอศกรีมจะต้องมีปริมาตรเท่ากัน โดยปกติไอศกรีม จะมี Overrun ประมาณ 20-130 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นอยู่กับชนิดของไอศกรีม

การวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจน โดยใช้วิธี Macro Kjeldahl โดยใช้ไอศกรีมตัวอย่าง 5 กรัม นำไปคำนวณหาโปรตีนโดยการคูณปริมาณไนโตรเจนด้วย 6.38

การวิเคราะห์หาโปรตีน วิเคราะห์หาปริมาณโปรตีนโดยวิธี Kjeldhal Method

1. เตรียมขวด Kjeldhal ที่แห้งและสะอาดใช้ Glass Beads ป้องกันการเคঁอดอย่างรุนแรง ประมาณ 4-5 ชิ้น เติม 10 กรัม Potassium Sulfate และ 0.5 กรัม Mucuric Oxide ซึ่งตัวอย่างนม 2-5 กรัม โดยชั่งน้ำหนักทศนิยม สี่ตำแหน่ง
2. เติม 20 มิลลิกรัมของกรดซัลฟูริกเข้มข้น ผสมให้เข้ากัน นำไปตั้งเตาเพื่อย่อยด้วยความร้อนจนกระทั่งหมดฟองและได้เป็นของเหลว ย่อยต่อไปด้วยความร้อนที่มากขึ้นจนได้สารละลายที่ใสไม่มีสี ขณะทำการย่อยให้เขย่าขวดเป็นระยะๆ ปลดปล่อยของเหลวเคঁอดประมาณ 1 1/2 ชั่วโมง หลังจากนั้นจะได้สารละลายใส ให้ระวังการไหม้ค้ำ้นใดค้ำ้นหนึ่งของขวด
3. หลังจากย่อยเสร็จแล้วทิ้งไว้ให้เย็น เติม 150 มิลลิลิตรของน้ำกลั่นและ Pumice เล็กน้อย เขย่าให้เข้ากัน ทิ้งไว้ให้เย็น
4. ตวงกรวดบอริก 50 มิลลิลิตร ลงใน Conical Flask หยดอินดิเคเตอร์ 4 หยดพร้อมเขย่า ปรับให้ปลาย Condensor จุ่มที่มีบอริกอยู่
5. ตวงโซเดียมไฮดรอกไซด์ 70 มิลลิลิตร เทลงในขวด Kjeldhal ขณะเทให้เอียงขวดเพื่อทำให้สารละลายค้างไหลลงไปตามผนังขวดได้อย่างช้าๆ
6. ต่อขวด Kjeldhal เข้ากับ Condensor หมุนขวดเบาๆ ให้ของเหลวผสมกัน นำไปกลั่น โดยสังเกตว่าเมื่อเริ่มเคঁอด ปรับระดับความร้อนจนสามารถกลั่นเสร็จภายในเวลา 20 นาที ขณะกลั่นพยายามนำส่วนที่กลั่นได้ไหลลงในบอริกที่เย็น เมื่อกลั่นเสร็จแล้วยกปลาย Condensor ขึ้น และฉีดปลายด้านนอก-ใน ด้วยน้ำกลั่นเล็กน้อย นำสารละลายที่ได้ไปไทเทรตกับ 0.1 M Hydrochloric Acid จนได้จุดยุติเป็นสีเทาอมเขียว หรือเมื่อเป็นสีม่วงครั้งแรก
7. ทำ Blank โดยใช้ 5 มิลลิลิตร ของน้ำกลั่นแทนตัวอย่างไอศกรีม
8. วิธีการคำนวณเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนทั้งหมด

$$\% \text{ ในไนโตรเจนทั้งหมด} = \frac{1.40 * M(V-v)}{W}$$

W

M = molarity ของ HCL

V = ปริมาตร HCL ที่ใช้ไทเทรตตัวอย่าง

v = ปริมาตร HCL ที่ใช้ไทเทรตกับ Blank

W = น้ำหนักเป็นกรัมของตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์โดยมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่เอกสารนี้ทางสื่อออนไลน์ถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หา Aspartame ในสารละลายตัวอย่างเข้าไปใน LC 10 μ วัดความสูงของจุดยอดสุดของแอสปาแตมใน Chromatogram จากนั้นจะได้มิลลิกรัมของแอสปาแตมในสารละลายเป็นมิลลิกรัมจาก Standard Curve

การคำนวณ

$$\% \text{ w/w แอสปาแตมในตัวอย่าง} = \frac{\text{แอสปาแตม เป็นมิลลิกรัม} / \text{สารตัวอย่างที่สกัดมาได้}}{\text{เป็นมิลลิกรัม} \times \text{สารตัวอย่างเป็นมิลลิกรัม}}$$

$$\text{แอสปาแตมเป็นมิลลิกรัม / เมตร} = \frac{\text{เปอร์เซ็นต์แอสปาแตม น้ำหนัก} / \text{น้ำหนัก ในสารละลายตัวอย่าง} \times \text{น้ำหนักเป็นมิลลิกรัมของแอสปาแตม 20 เมตร}}{(100 \times 20)}$$



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจนับจำนวนแบคทีเรีย E. Coli ด้วยวิธี Most Probable Number (MPN)

วิธีการตรวจสอบ

การตรวจสอบขั้นต้น (Presumptive Test)

1. ใช้ปิเปตดูดตัวอย่างแต่ละชนิดที่แต่ละระดับความเจือจาง ตัวอย่างละ 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลองที่บรรจุ BGLB อยู่ 10 มิลลิลิตร ระดับความเจือจางละ 3 หลอด
2. บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 24-48 ชั่วโมง
3. ตรวจสอบผลจากหลอดที่เกิดก๊าซในหลอดดักก๊าซ บันทึกผล

การตรวจสอบเพื่อยืนยันผล (Confirm Test)

1. ถ่ายเชื้อจากหลอดที่ให้ผลบวกที่ได้จากการตรวจสอบขั้นต้น ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดเดียวกันหลอดละ 2-3 ลูกบาศก์
2. บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 24-48 ชั่วโมง
3. ตรวจสอบผลจากหลอดที่เกิดก๊าซในหลอดดักก๊าซ แล้วนำจำนวนหลอดที่ให้ผลบวกในระดับความเจือจางต่างๆ ไปหาโคลิฟอร์มจากตาราง MPN

การตรวจนับจำนวนแบคทีเรียโคลิฟอร์มด้วยวิธี Positive Presumption test

วิธีในการตรวจสอบ

1. เตรียมจานเพาะเชื้อ 2 ใบ ต่อ 1 Dilution
2. ไปเปิดตัวอย่างไอศกรีม ที่ Dilution 1×10^1 , 1×10^2 , 1×10^3 ตามลำดับ
3. เทอาหารร้อนที่อุณหภูมิ 44-46 องศาเซลเซียส จานละ 10-15 มล. ผสมตัวอย่างและอาหารร้อนให้เข้ากันทิ้งไว้ให้ร้อนแข็งตัว ทำ Control Plate ซึ่งมีแต่อาหารอย่างเดียว เพื่อตรวจสอบความสะอาดของอาหารร้อน

4. เทอาหารร้อนทับตอนบนจานละ 3-4 มิลลิลิตร เพื่อป้องกันไม่ให้โคโลนีผสมกับอากาศ และไม่ให้อุณหภูมิเย็นเกินไปจนอาหาร ร้อนกว่าจานบ่มที่ 32 องศาเซลเซียส 24 ชั่วโมง

5. นับจำนวนโคลิฟอร์มโคโลนีซึ่งมีสีแดงเข้ม (dark red) เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 0.5 mm. โดยทั่วไป มักไม่เกิน 150 โคโลนีต่อจานเพาะเชื้อ ในจานเพาะเชื้อที่มีโคโลนีหนาแน่นโค

ลิฟอร์มโคโลนีอาจมีลักษณะแตกต่างจากเดิม และอาจมีเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 0.5 mm. เพื่อความมั่นใจจึงต้องนำโคโลนีที่ไม่แน่ใจตรวจสอบเพื่อความแน่ใจในอาหารเหลวเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. รายงานผลเป็น Coliform count per millitre (หรือ per gram)

ในการทดสอบโคลิฟอร์มแบคทีเรียบนอาหารวุ้น และต้องการตรวจสอบให้แน่ใจว่า โคลิฟอร์มที่เจริญบนอาหารวุ้นเป็นโคลิฟอร์มโคโลนี โดยใช้เข็มเย็บเชื้อเพาะเชื้อจากโคโลนีลงใน หลอดอาหารเหลว นำหลอดไปบ่มที่อุณหภูมิ 32 °C นาน 24-48 ชั่วโมง ถ้าเกิดแก๊สแสดงถึง positive confirmed test ถ้าไม่พบแก๊สภายในเวลา 48 ชม. แสดงว่าโคลิฟอร์มดังกล่าวไม่ใช่โคลิฟอร์ม

เมื่อพบโคลิฟอร์มโคโลนีมีจำนวนมาก ควรเย็บเชื้อลงบนอาหารวุ้นอันใหม่ เพื่อเป็น การแยกเชื้อได้ดีขึ้น จากนั้นนำมาทำ Completed test ด้วยอาหารเหลวดังกล่าวข้างต้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณหาปริมาณแคลอรี

ไขมัน	1 กรัมให้พลังงาน 9 กิโลแคลอรี
โปรตีน	1 กรัมให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี
คาร์โบไฮเดรต	1 กรัมให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี

สมมติให้ ในไอศกรีม 100 กรัม มีเปอร์เซ็นต์ของ

ไขมัน	4 %
โปรตีน	10 %
คาร์โบไฮเดรต	60 %

ดังนั้น พลังงาน = % x พลังงานเป็นกิโลแคลอรี / องค์ประกอบทางเคมี 1 กรัม

