ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ก

ข้อมูลจำเพาะของเวย์โปรตีน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ก. 1 ข้อมูลจำเพาะของเวย์โปรตีนไอโซเลต

glanbia NUTRITIONALS

productdata

PROVON PROTEIN

Provon® 190 is a premium, non-fat whey protein isolate derived from sweet dairy whey. The whey proteins have been extracted in a highly purified, undenatured form using membrane technology. Provon's nutritional properties combined with its high solubility, neutral flavor and unique functionality make it the protein of choice for a variety of applications.

typicalanalysis

Protein, dry basis	90.0%
Fat	<1.0%
Minerals	3.0%
Lactose	<1.0%
Moisture	4.5%
pH (10% at 20° C)	6.0

suggestedlabeling

Whey protein isolate

Allergen information: contains milk ingredients

Kosher and Halal approved

productcharacteristics

- Excellent nutritive value
- Soluble over a wide pH range
- Bland flavor
- Excellent emulsifying capability
- Excellent foaming capacity

suggesteduses

- Fortified beverages
- Nutrition bars
- Dietetic products
- Dairy/frozen desserts
- Sauces/dressings
- Egg white substitute
- Meat products

nutritionalinfo/100g

Calories	373
Calories from Fat	4.0
Total Fat	0.42 g
Saturated Fat	0.25 g
Polyunsaturated Fat	0.03 g
Monounsaturated Fat	0.10 g
Trans Fatty Acid	-
Cholesterol	13.5 mg
Total Carbohydrate	2.68 g
Dietary Fiber	-
Sugars	0.72 g
Protein	89.4 g
Vitamin A	-
Vitamin C	-
Thiamin	-
Niacin	-
Riboflavin	-
Calcium	530 mg
Sodium	180 mg
Potassium	405 mg
Magnesium	130 mg
Iron	0.77 mg
Phosphorus	250 mg
Chloride	28 mg

microbiologicalanalysis

Standard Plate Count	<10,000/g
Coliform	Negative/0.1g
Yeast and Mold	<50/g
Coag. Pos. Staph	Negative/0.1g
Listeria	Negative/50g
Salmonella	Negative/375g

aminoacidprofile

Amino Acid	g/100 g protein
Aspartic Acid	11.9
Threonine	8.0
Serine	5.3
Glutamic Acid	18.9
Glycine	1.7
Alanine	5.3
Valine	6.3
Isoleucine	7.2
Leucine	11.2
Tyrosine	3.2
Phenylalanine	3.1
Histidine	2.1
Lysine	8.8
Arginine	2.2
Proline	7.8
Cystine	2.7
Methionine	2.2
Tryptophan	1.9

packagingandstorage

Multi-wall, Kraft paper sacks, having inner food grade polyethylene liner.

Net weight 15 kg (33.069 lbs).

Store in a cool, dry, clean environment below 25° C (77° F) and at relative humidity below 65%. Keep away from strong odors and other contaminants.

Use stocks in rotation for up to two years.

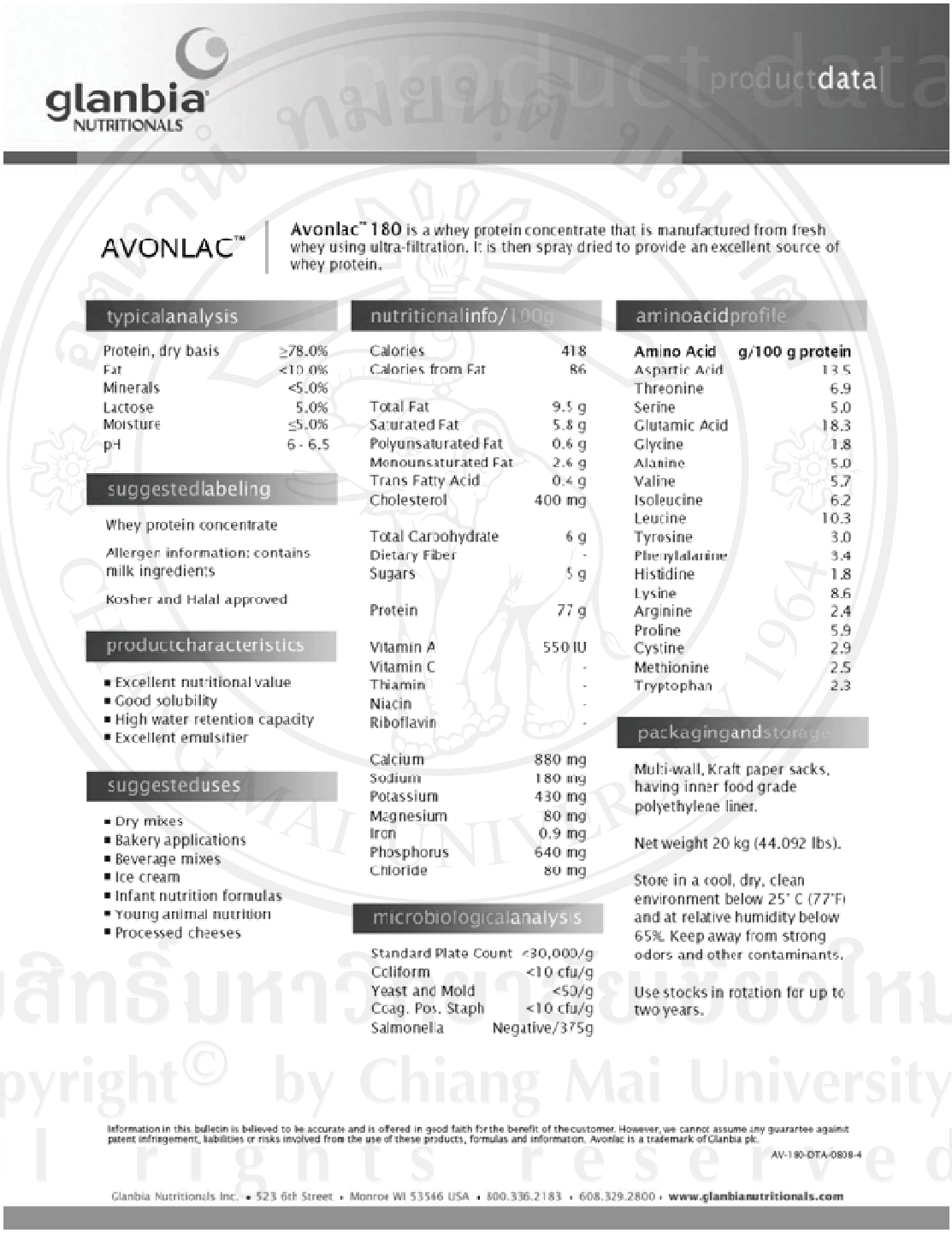
Information in this bulletin is believed to be accurate and is offered in good faith for the benefit of the customer. However, we cannot assume any guarantee against patent infringement, liabilities or risks involved from the use of these products, formulas and information. Provon is a registered trademark of Glanbia plc.

PR-190-DTA-0308-2

Glanbia Nutritionals Inc. • 523 6th Street • Monroe WI 53566 USA • 800.336.2183 • 608.329.2800 • www.glanbianutritionals.com

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ก. 2 ข้อมูลจำเพาะของเวย์โปรตีนเข้มข้น



glanbia NUTRITIONALS

product data

AVONLAC™

Avonlac™ 180 is a whey protein concentrate that is manufactured from fresh whey using ultra-filtration. It is then spray dried to provide an excellent source of whey protein.

typical analysis

Protein, dry basis	≥78.0%
Fat	<10.0%
Minerals	<5.0%
Lactose	5.0%
Moisture	≤5.0%
pH	6 - 6.5

suggested labeling

Whey protein concentrate

Allergen information: contains milk ingredients

Kosher and Halal approved

product characteristics

- Excellent nutritional value
- Good solubility
- High water retention capacity
- Excellent emulsifier

suggested uses

- Dry mixes
- Bakery applications
- Beverage mixes
- Ice cream
- Infant nutrition formulas
- Young animal nutrition
- Processed cheeses

nutritional info/100g

Calories	418
Calories from Fat	86
Total Fat	9.5 g
Saturated Fat	5.8 g
Polyunsaturated Fat	0.6 g
Monounsaturated Fat	2.6 g
Trans Fatty Acid	0.4 g
Cholesterol	400 mg
Total Carbohydrate	6 g
Dietary Fiber	-
Sugars	5 g
Protein	77 g
Vitamin A	550 IU
Vitamin C	-
Thiamin	-
Niacin	-
Riboflavin	-
Calcium	880 mg
Sodium	180 mg
Potassium	430 mg
Magnesium	80 mg
Iron	0.9 mg
Phosphorus	640 mg
Chloride	80 mg

microbiological analysis

Standard Plate Count	<30,000/g
Coliform	<10 cfu/g
Yeast and Mold	<50/g
Coag. Pos. Staph	<10 cfu/g
Salmonella	Negative/375g

amino acid profile

Amino Acid	g/100 g protein
Aspartic Acid	13.5
Threonine	6.9
Serine	5.0
Glutamic Acid	18.3
Glycine	1.8
Alanine	5.0
Valine	5.7
Isoleucine	6.2
Leucine	10.3
Tyrosine	3.0
Phenylalanine	3.4
Histidine	1.8
Lysine	8.6
Arginine	2.4
Proline	5.9
Cystine	2.9
Methionine	2.5
Tryptophan	2.3

packaging and storage

Multi-wall, Kraft paper sacks, having inner food grade polyethylene liner.

Net weight 20 kg (44.092 lbs).

Store in a cool, dry, clean environment below 25° C (77°F) and at relative humidity below 65%. Keep away from strong odors and other contaminants.

Use stocks in rotation for up to two years.

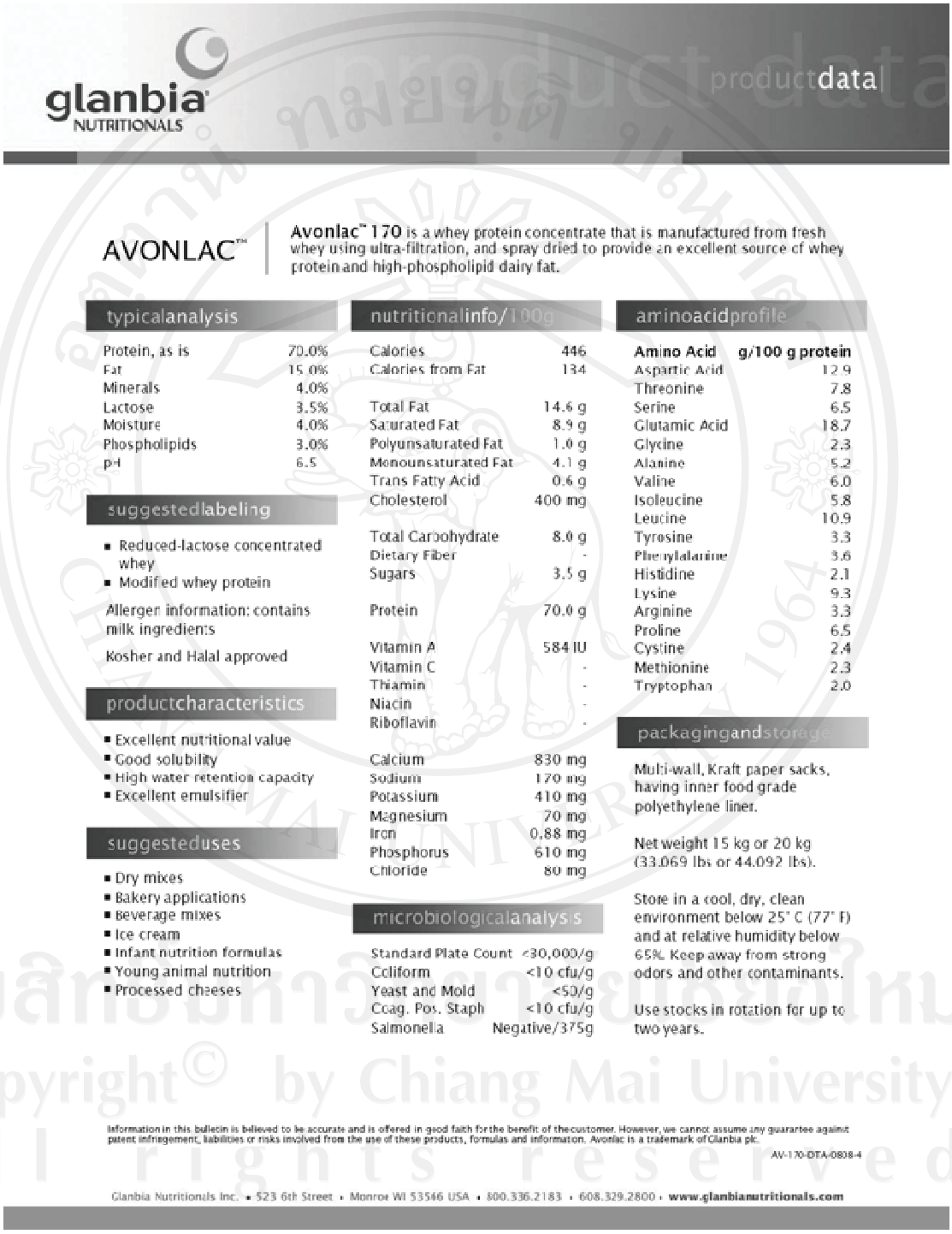
Information in this bulletin is believed to be accurate and is offered in good faith for the benefit of the customer. However, we cannot assume any guarantee against patent infringement, liabilities or risks involved from the use of these products, formulas and information. Avonlac is a trademark of Glanbia plc.

AV-180-DTA-0808-4

Glanbia Nutritionals Inc. • 523 6th Street • Monroe WI 53566 USA • 800.336.2183 • 608.329.2800 • www.glanbianutritionals.com

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ก. 3 ข้อมูลจำเพาะของเวย์โปรตีนเข้มข้นที่ปรับแต่งคุณค่าทางโภชนาการ



glanbia NUTRITIONALS

product data

AVONLAC™

Avonlac™ 170 is a whey protein concentrate that is manufactured from fresh whey using ultra-filtration, and spray dried to provide an excellent source of whey protein and high-phospholipid dairy fat.

typical analysis

Protein, as is	70.0%
Fat	15.0%
Minerals	4.0%
Lactose	3.5%
Moisture	4.0%
Phospholipids	3.0%
pH	6.5

suggested labeling

- Reduced-lactose concentrated whey
- Modified whey protein

Allergen information: contains milk ingredients

Kosher and Halal approved

product characteristics

- Excellent nutritional value
- Good solubility
- High water retention capacity
- Excellent emulsifier

suggested uses

- Dry mixes
- Bakery applications
- Beverage mixes
- Ice cream
- Infant nutrition formulas
- Young animal nutrition
- Processed cheeses

nutritional info/100g

Calories	446
Calories from Fat	134
Total Fat	14.6 g
Saturated Fat	8.9 g
Polyunsaturated Fat	1.0 g
Monounsaturated Fat	4.1 g
Trans Fatty Acid	0.6 g
Cholesterol	400 mg
Total Carbohydrate	8.0 g
Dietary Fiber	-
Sugars	3.5 g
Protein	70.0 g
Vitamin A	584 IU
Vitamin C	-
Thiamin	-
Niacin	-
Riboflavin	-
Calcium	830 mg
Sodium	170 mg
Potassium	410 mg
Magnesium	70 mg
Iron	0.88 mg
Phosphorus	610 mg
Chloride	80 mg

microbiological analysis

Standard Plate Count	<30,000/g
Coliform	<10 cfu/g
Yeast and Mold	<50/g
Coag. Pos. Staph	<10 cfu/g
Salmonella	Negative/375g

amino acid profile

Amino Acid	g/100 g protein
Aspartic Acid	12.9
Threonine	7.8
Serine	6.5
Glutamic Acid	18.7
Glycine	2.3
Alanine	5.2
Valine	6.0
Isoleucine	5.8
Leucine	10.9
Tyrosine	3.3
Phenylalanine	3.6
Histidine	2.1
Lysine	9.3
Arginine	3.3
Proline	6.5
Cystine	2.4
Methionine	2.3
Tryptophan	2.0

packaging and storage

Multi-wall, Kraft paper sacks, having inner food grade polyethylene liner.

Net weight 15 kg or 20 kg (33.069 lbs or 44.092 lbs).

Store in a cool, dry, clean environment below 25° C (77° F) and at relative humidity below 65%. Keep away from strong odors and other contaminants.

Use stocks in rotation for up to two years.

Information in this bulletin is believed to be accurate and is offered in good faith for the benefit of the customer. However, we cannot assume any guarantee against patent infringement, liabilities or risks involved from the use of these products, formulas and information. Avonlac is a trademark of Glanbia plc.

AV-170-DTA-0808-4

Glanbia Nutritionals Inc. • 523 6th Street • Monroe WI 53566 USA • 800.336.2183 • 608.329.2800 • www.glanbianutritionals.com

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ข

การคำนวณส่วนผสมในการผลิตไอศกรีม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ข. 1 ตัวอย่างการคำนวณส่วนผสมในการผลิตไอศกรีมสูตรควบคุมที่เติมอิมัลซิไฟเออร์

ส่วนผสมที่ใช้ในการผลิตไอศกรีมประกอบด้วยเนยสด (ประกอบด้วยไขมันนมร้อยละ 82 (w/w), เนื้อนมไม่รวมมันเนยร้อยละ 2 (w/w) และน้ำร้อยละ 16 (w/w)) นมผง น้ำตาลทราย คอร์นไซรัป สารให้ความคงตัว (กัวกัมและคาราจีแนน) อิมัลซิไฟเออร์ (กลีเซอรอลโมโนสเตียเรตและทวีน 80) น้ำ และวานิลลาผง

สูตรไอศกรีมที่ต้องการประกอบไปด้วย

ไขมันนม	ร้อยละ	10	(w/w)
นมผง	ร้อยละ	11	(w/w)
น้ำตาลทราย	ร้อยละ	10	(w/w)
คอร์นไซรัป	ร้อยละ	5	(w/w)
สารให้ความคงตัว			
กัวกัม	ร้อยละ	0.1	(w/w)
คาราจีแนน	ร้อยละ	0.04	(w/w)
อิมัลซิไฟเออร์			
กลีเซอรอลโมโนสเตียเรต	ร้อยละ	0.12	(w/w)
ทวีน 80	ร้อยละ	0.03	(w/w)
น้ำ	ร้อยละ	63.71	(w/w)

เมื่อต้องการผลิตไอศกรีมเหลว 1000 กรัม ต้องใช้ส่วนผสมดังนี้

1. เนยสด

ไอศกรีมเหลว 100 กรัม ต้องการไขมันนม 10 กรัม

ไอศกรีมเหลว 1000 กรัม ต้องการไขมันนม $= \frac{10 \times 1000}{100}$

$= 100$ กรัม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ไขมันนม 82 กรัม ได้มาจากเนยสด 100 กรัม

ไขมันนม 100 กรัม ต้องใช้เนยสด = $\frac{100 \times 100}{82}$

= 121.95 กรัม

2. นมผง

ไอศกรีมเหลว 100 กรัม ต้องการนมผง 11 กรัม

ไอศกรีมเหลว 1000 กรัม ต้องการนมผง = $\frac{11 \times 1000}{100}$

= 110 กรัม

เนื่องจากเนยสดมีเนื้อนมไม่รวมมันเนยร้อยละ 2 (w/w)

ดังนั้นจึงต้องการนมผง $110 - \left(\frac{2 \times 121.95}{100}\right)$ = 107.56 กรัม

3. น้ำตาลทราย

ไอศกรีมเหลว 100 กรัม ต้องการน้ำตาลทราย 10 กรัม

ไอศกรีมเหลว 1000 กรัม ต้องการน้ำตาลทราย = $\frac{10 \times 1000}{100}$

= 100 กรัม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4. คอร์นไซรัป

ไอศกรีมเหลว 100 กรัม ต้องการคอร์นไซรัป 5 กรัม

ไอศกรีมเหลว 1000 กรัม ต้องการคอร์นไซรัป = $\frac{5 \times 1000}{100}$

= 50 กรัม

5. สารให้ความคงตัว

5.1 กัวกัม

ไอศกรีมเหลว 100 กรัม ต้องการกัวกัม 0.1 กรัม

ไอศกรีมเหลว 1000 กรัม ต้องการกัวกัม = $\frac{0.1 \times 1000}{100}$

= 1 กรัม

5.2 คาราจีแนน

ไอศกรีมเหลว 100 กรัม ต้องการคาราจีแนน 0.04 กรัม

ไอศกรีมเหลว 1000 กรัม ต้องการคาราจีแนน = $\frac{0.04 \times 1000}{100}$

= 0.4 กรัม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

6. อิมัลซิไฟเออร์

6.1 กลีเซอรอลโมโนสเตียเรต (GMS)

ไอศกรีมเหลว 100 กรัม ต้องการ GMS 0.12 กรัม

ไอศกรีมเหลว 1000 กรัม ต้องการ GMS $= \frac{0.12 \times 1000}{100}$

$= 1.2$ กรัม

6.2 ทวีน 80

ไอศกรีมเหลว 100 กรัม ต้องการทวีน 80 0.03 กรัม

ไอศกรีมเหลว 1000 กรัม ต้องการทวีน 80 $= \frac{0.03 \times 1000}{100}$

$= 0.3$ กรัม

7. น้ำ

น้ำ $= 1000 - (121.95+107.56+100+50+1+0.4+1.2+0.3) =$ 617.59 กรัม

<u>หมายเหตุ</u>

ก่อนการปั่นไอศกรีมให้แต่งกลิ่นวานิลลาโดยการเติมวานิลลาผงร้อยละ 1 (w/w) ของน้ำหนักไอศกรีมเหลว เช่น

ปั่นไอศกรีมเหลว 1000 กรัม ต้องเติมผงวานิลลา $= \frac{0.1 \times 1000}{100}$

$= 1$ กรัม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ข. 2 ตัวอย่างการคำนวณส่วนผสมในการผลิตไอศกรีมที่ผลิตโดยกระบวนการสองวัฏภาค (Two-phase process)

การผลิตไอศกรีมโดยกระบวนการสองวัฏภาคจะแยกการเตรียมส่วนผสมออกเป็น 2 ส่วน คือวัฏภาคของอิมัลชัน (emulsion phase) และวัฏภาคของสารละลาย (solution phase) จากนั้นจึงนำส่วนผสมทั้งสองมารวมกันในขั้นตอนก่อนการปั่นแข็งในอัตราส่วนระหว่างวัฏภาคของอิมัลชันต่อวัฏภาคของสารละลายเท่ากับร้อยละ 40 ต่อ 60 (w/w) ซึ่งจะได้อัตราส่วนของส่วนผสมต่างๆ เท่ากับไอศกรีมสูตรควบคุม

สูตรไอศกรีมที่ต้องการประกอบไปด้วย

1. วัฏภาคของอิมัลชัน

ไขมันนม	ร้อยละ	25	(w/w)
เวย์โปรตีน	ร้อยละ	0.3	(w/w)
น้ำ	ร้อยละ	74.7	(w/w)

2. วัฏภาคของสารละลาย

นมผง	ร้อยละ	18.33	(w/w)
น้ำตาลทราย	ร้อยละ	16.67	(w/w)
คอร์นไซรัป	ร้อยละ	8.33	(w/w)
สารให้ความคงตัว			
กัวกัม	ร้อยละ	0.17	(w/w)
คาราจีแนน	ร้อยละ	0.07	(w/w)
น้ำ	ร้อยละ	56.43	(w/w)

เมื่อต้องการผลิตไอศกรีมเหลว 1000 กรัม ต้องใช้ส่วนผสมดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1. วัฏภาคของอิมัลชัน 400 กรัม

1.1 ไขมันนม

วัฏภาคของอิมัลชัน 100 กรัม ต้องการไขมันนม 25 กรัม

วัฏภาคของอิมัลชัน 400 กรัม ต้องการไขมันนม = $\frac{25 \times 400}{100}$

= 100 กรัม

ไขมันนม 82 กรัม ได้มาจากเนยสด 100 กรัม

ไขมันนม 100 กรัม ต้องใช้เนยสด = $\frac{100 \times 100}{82}$

= 121.95 กรัม

1.2 เวย์โปรตีน

วัฏภาคของอิมัลชัน 100 กรัม ต้องการเวย์โปรตีน 0.3 กรัม

วัฏภาคของอิมัลชัน 400 กรัม ต้องการเวย์โปรตีน = $\frac{0.3 \times 400}{100}$

= 1.2 กรัม

1.3 น้ำ

น้ำ = 400 - (121.95 + 1.2) = 276.95 กรัม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. วัฏภาคของสารละลาย 600 กรัม

2.1 นมผง

วัฏภาคของสารละลาย 100 กรัม ต้องการนมผง 18.33 กรัม

วัฏภาคของสารละลาย 600 กรัม ต้องการนมผง $= \frac{18.33 \times 600}{100}$

$= 109.98$ กรัม

เนื่องจากเนยสดมีเนื้อนมไม่รวมมันเนยร้อยละ 2 (w/w)

ดังนั้นจึงต้องการนมผง $109.98 - \left(\frac{2 \times 121.95}{100}\right) = 107.56$ กรัม

2.2 น้ำตาลทราย

วัฏภาคของสารละลาย 100 กรัม ต้องการน้ำตาลทราย 16.67 กรัม

วัฏภาคของสารละลาย 600 กรัม ต้องการน้ำตาลทราย $= \frac{16.67 \times 600}{100}$

$= 100.02$ กรัม

2.3 คอร์นไซรัป

วัฏภาคของสารละลาย 100 กรัม ต้องการคอร์นไซรัป 8.33 กรัม

วัฏภาคของสารละลาย 600 กรัม ต้องการคอร์นไซรัป $= \frac{8.33 \times 600}{100}$

$= 49.98$ กรัม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.4 กัวกัม

วัฏภาคของสารละลาย 100 กรัม ต้องการกัวกัม 0.17 กรัม

วัฏภาคของสารละลาย 600 กรัม ต้องการกัวกัม $= \frac{0.17 \times 600}{100}$

$= 1.02$ กรัม

2.5 คาราจีแนน

วัฏภาคของสารละลาย 100 กรัม ต้องการคาราจีแนน 0.07 กรัม

วัฏภาคของสารละลาย 600 กรัม ต้องการคาราจีแนน $= \frac{0.07 \times 600}{100}$

$= 0.42$ กรัม

2.6 น้ำ

น้ำ $= 600 - (107.56 + 100.02 + 49.98 + 1.02 + 0.42) = 341$ กรัม

<u>หมายเหตุ</u>

ก่อนการปั่นไอศกรีมให้แต่งกลิ่นวานิลลาโดยการเติมวานิลลาผงร้อยละ 1 (w/w) ของน้ำหนักไอศกรีมเหลว เช่น

ปั่นไอศกรีมเหลว 1000 กรัม ต้องเติมผงวานิลลา $= \frac{0.1 \times 1000}{100}$

$= 1$ กรัม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ค. 1 การวิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำทั้งหมด (AOAC, 2000: Method 932.12)

1. เครื่องมือ

1.1 เครื่อง Refractometer (ATAGO: Model Pocket PAL-1 0-85 °Brix, Japan)

2. วิธีวิเคราะห์

2.1 ก่อนทำการวัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำทุกครั้ง ต้องทำการปรับค่ามาตรฐานของเครื่อง (calibration) ด้วยน้ำกลั่น ซึ่งค่าที่อ่านได้ต้องมีค่าเท่ากับ 0 °Brix

2.2 นำตัวอย่างไอศกรีมเหลวที่ผ่านการบ่มที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 ชั่วโมง วัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำทั้งด้วยเครื่อง Refractometer โดยควบคุมอุณหภูมิของไอศกรีมเหลวขณะวัดที่ 25±2 องศาเซลเซียส บันทึกค่าที่ได้ รายงานปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำในหน่วยของ °Brix

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ค. 2 การวิเคราะห์ความหนืดของไอศกรีมเหลว (ดัดแปลงจาก Dervisoglu, 2006)

1. เครื่องมือ

1.1 เครื่องวัดความหนืด (Brookfield viscometer, Model LVDV-II+, USA)

2. วิธีวิเคราะห์

2.1 เปิดสวิตซ์เครื่องวัดความหนืด แล้วเอาที่ครอบหัววัด ออกจากแกนมอเตอร์ จากนั้นกดปุ่มใดๆ เครื่องจะทำการ calibrate โดยอัตโนมัติ

2.2 หลังทำการ calibrate เสร็จ หน้าจอของเครื่องจะแสดงข้อความว่า ให้ใส่หัววัดได้ จึงใส่หัววัดที่จะใช้คือ หัววัด S2 แล้วเลือกความเร็วรอบในการวิเคราะห์ค่าความหนืดโดยใช้ในหน่วย rpm ให้เหมาะสมกับความหนืดของตัวอย่าง

2.3 นำตัวอย่างไอศกรีมเหลวปริมาตร 600 มิลลิลิตร ที่ผ่านการบ่มที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 ชั่วโมง มาวัดความหนืดโดยให้หัววัดความหนืดจุ่มในตัวอย่างให้ถึงขีดที่กำหนด โดยควบคุมอุณหภูมิของตัวอย่างให้คงที่ที่อุณหภูมิ 15±2 องศาเซลเซียส

2.4 ก่อนการวัดค่าความหนืดทุกครั้งต้องทำการปรับตั้งหัววัดก่อน โดยใช้นิ้วสัมผัสกับหัววัดเบาๆ ให้ค่า T (torque) อยู่ในช่วงระหว่างร้อยละ 0±0.3

2.5 เริ่มวัดค่าความหนืดและเริ่มจับเวลา อ่านค่าความหนืดที่ได้หลังมอเตอร์หมุนเป็นเวลา 1 นาที รายงานผลค่าความหนืดของไอศกรีมเหลวในหน่วย centi Poise (cP)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ค. 3 การวิเคราะห์ค่าการขึ้นฟู (overrun) ของไอศกรีมโดยกำหนดปริมาตรคงที่ (Arbuckle, 1986)

1. เครื่องมือ

1.1 เครื่องชั่งสำหรับงานวิเคราะห์ (Analytical balance)

2. วิธีวิเคราะห์

2.1 ชั่งน้ำหนักไอศกรีมเหลวที่ผ่านการบ่มที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 ชั่วโมง ที่บรรจุจนเต็มในถ้วยพลาสติกขนาดความจุ 30 ลูกบาศก์มิลลิเมตร ที่ทราบน้ำหนัก บนเครื่องชั่งทศนิยม 3 ตำแหน่ง บันทึกน้ำหนักของไอศกรีมเหลว

2.2 เมื่อปั่นไอศกรีมครบตามระยะเวลาในการปั่นแล้วจึงตักไอศกรีมที่ได้บรรจุลงในถ้วยพลาสติกใบเดิม ชั่งน้ำหนักไอศกรีม บันทึกค่าน้ำหนักไอศกรีม

3. วิธีการคำนวณ

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

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ค. 4 การวิเคราะห์อัตราการขึ้นฟู (overrun rate) ของไอศกรีมด้วยวิธีกำหนดปริมาตรคงที่ (Arbuckle, 1986)

1. เครื่องมือ

1.1 เครื่องชั่งสำหรับงานวิเคราะห์ (Analytical balance)

2. วิธีวิเคราะห์

2.1 ชั่งน้ำหนักไอศกรีมเหลวที่ผ่านการบ่มที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 ชั่วโมง ที่บรรจุจนเต็มในถ้วยพลาสติกขนาดความจุ 30 ลูกบาศก์มิลลิเมตร ที่ทราบน้ำหนัก บนเครื่องชั่งทศนิยม 3 ตำแหน่ง บันทึกน้ำหนักของไอศกรีมเหลว

2.2 นำไอศกรีมเหลวปริมาตร 1000 มิลลิลิตร ปั่นด้วยเครื่องปั่นไอศกรีม ในระหว่างการปั่นไอศกรีม สุ่มตัวอย่างไอศกรีมเพื่อนำมาวัดค่าร้อยละการขึ้นฟูทุกๆ 5 นาที จนครบ 40 นาที

2.3 นำผลที่ได้มาเขียนกราฟระหว่างร้อยละการขึ้นฟูต่อระยะเวลา ค่าความชันของกราฟที่ได้ คือ อัตราการขึ้นฟู (ร้อยละการขึ้นฟูต่อนาที)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ค. 5 การวิเคราะห์อัตราการละลาย (melting rate) (ดัดแปลงวิธีของ Segall and Goff, 2002)

1. อุปกรณ์

1.1 ตะแกรงลวดที่มีขนาด 272 ช่อง/ตารางนิ้ว

1.2 บีกเกอร์

2. เครื่องมือ

2.1 เครื่องชั่งสำหรับงานวิเคราะห์ (Analytical balance)

3. วิธีวิเคราะห์

3.1 นำตัวอย่างไอศกรีมซึ่งบรรจุเต็มถ้วยพลาสติกที่ทราบปริมาตรแน่นอนที่ผ่านการแช่เยือกแข็งที่อุณหภูมิ -18±2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง มาชั่งน้ำหนักเริ่มต้น

3.2 แกะเอาถ้วยพลาสติกออกและนำไอศกรีมวางบนตะแกรงลวดที่มีขนาด 272 ช่อง/ตารางนิ้ว โดยควบคุมอุณหภูมิห้องที่ 25±2 องศาเซลเซียส

3.3 รองรับไอศกรีมที่ละลายด้วยบีกเกอร์ขนาด 1000 มิลลิลิตร จับเวลาและบันทึกน้ำหนักของไอศกรีมที่หายไปทุกๆ 5 นาที จนครบ 60 นาที

3.4 นำผลที่ได้มาเขียนกราฟระหว่างร้อยละของน้ำหนักที่หายไปต่อระยะเวลา ค่าความชันของกราฟที่ได้ คือ อัตราการละลาย รายงานผลการทดลองในหน่วยร้อยละของน้ำหนักที่หายไปต่อนาที

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ค. 6 การวิเคราะห์ความคงตัว (firmness) (ดัดแปลงจาก Aime *et al*., 2001)

1. เครื่องมือ

1.1 Texture analyzer รุ่น TA. XT. Plus

1.2 หัวกดทรงกระบอก (Cylindrical probe) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร

1.3 เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผล

2. วิธีวิเคราะห์

2.1 เปิดเครื่อง Texture analyzer นานอย่างน้อย 30 นาที ใช้ Load cell ขนาด 50 กิโลกรัม ทำการ calibrate force ด้วยตุ้มน้ำหนัก 2000 กรัมในการ calibrate เครื่องโดยการ calibrate Force จากนั้นใส่หัววัดทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร ทำการ calibrate height เมื่อแสดงผลการ calibrate เสร็จสิ้น ให้คลิก OK เพื่อตอบตกลง

2.2 กำหนดค่าเพื่อการวิเคราะห์ดังนี้ ความเร็วในการเคลื่อนที่ของหัววัดก่อนการทดสอบ ขณะทดสอบ และหลังการทดสอบ คือ 2.0, 1.0 และ 2.0 มิลลิเมตรต่อวินาที ตามลำดับ กดหัววัดลงในตัวอย่างเป็นระยะทาง 10 มิลลิเมตร อ่านค่าแรงกดสูงสุด (หน่วยเป็นกรัม) ที่ได้ซึ่งอยู่จุดสูงสุดของกราฟ (maximum positive peak) ซึ่งคือค่าความคงตัว (firmness) ของตัวอย่างไอศกรีม

2.3 ทำการวิเคราะห์ผลโดยการ Run Macro

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ค. 7 การวิเคราะห์สมบัติทางรีโอโลยี (ดัดแปลงจาก หทัยทิพย์, 2553)

1. เครื่องมือ

1.1 เครื่อง Advanced Rheometer รุ่น AR 2000

1.2 หัววัดแบบ plate and plate เส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตร

1.3 แม่พิมพ์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตร หนา 2.5 มิลลิเมตร

1.4 เครื่องประมวลผล

2. การเตรียมตัวอย่างก่อนการวิเคราะห์

2.1 นำตัวอย่างไอศกรีมแต่ละสิ่งทดลองที่ได้หลังจากปั่นด้วยเครื่องปั่นไอศกรีม บรรจุลงในแม่พิมพ์ ที่รองรับด้วยการ์ดพลาสติกผิวเรียบ

2.2 ปาดผิวหน้าไอศกรีมให้เรียบ

2.3 นำไปแช่เยือกแข็งที่อุณหภูมิ -18±2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนนำมาวิเคราะห์

3. การเตรียมเครื่องก่อนการวิเคราะห์

3.1 ตรวจเช็คดูความเรียบร้อยของอุปกรณ์ทุกชนิดของเครื่องให้อยู่ในสภาพที่พร้อมสำหรับการวิเคราะห์

3.2 เสียบปลั๊กของปั๊มลม รอจนกระทั่งความดันขึ้นถึง 30 psi

3.3 เช็คระดับเอทานอลในเครื่องควบคุมอุณหภูมิว่าเพียงพอหรือไม่ถ้ามีเอทานอลไม่เพียงพอให้เติมเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 70 ให้ถึงขีดบอกระดับที่กำหนด เสียบปลั๊ก เปิด switch ด้านหน้า กดปุ่มตั้งอุณหภูมิ T2 ตั้งอุณหภูมิที่ต้องการ และกด Enter

3.4 เสียบปลั๊กเครื่องสำรองไฟ (stabilizer) เปิด switch ด้านหลังเครื่อง กดปุ่ม ON ด้านหน้าเครื่อง

3.5 เปิดที่ครอบหัววัดแบริ่งของเครื่องรีโอมิเตอร์ และเปิด switch ของเครื่องรีโอมิเตอร์ด้านหลังเครื่อง

3.6 เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ และเข้าโปรแกรม AR Instrument control

3.7 ประกอบหัววัดเข้ากับเครื่องรีโอมิเตอร์ โดยจะต้องประกอบด้วยความระมัดระวังและถูกต้อง คือ ใส่หัววัดด้านล่างแล้วหมุนสกรูยึดอลูมิเนียมทางด้านบนเท่านั้น ห้ามหมุนหัววัดด้านล่างโดยเด็ดขาด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4. การเลือกหัววัดและการ calibrate

4.1 เลือกหัววัดโดยเข้าเมนู Geometry กำหนดชนิดของหัววัดที่ใช้ในการวิเคราะห์

4.2 เลือกเมนู Calibrating inertia (calibrate หัววัด) เลือกเมนู Rotational Mapping (calibrate การหมุน) และเลือกเมนู Zero Gap (calibrate ความสูงจากหัววัดถึงฐาน)

5. วิธีวิเคราะห์

5.1 สร้าง method ในการวิเคราะห์

5.2 เลือกวิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์ ซึ่งวิธีที่เลือกจะปรากฏที่หน้า Procedure ในขั้นตอนนี้จะเลือก Oscillation ซึ่งจะประกอบด้วยขั้นตอนในการวิเคราะห์หลายขั้นตอน โดยเริ่มจาก Condition step ทำการตั้งอุณหภูมิขณะวิเคราะห์เท่ากับ -5 องศาเซลเซียส ตั้งค่า Gap เท่ากับ 3000 ไมโครเมตร

5.3 จากนั้นเลือก stress sweep step เพื่อหาช่วง Linear Viscoelastic Region (LVR) ของตัวอย่างไอศกรีม โดยกำหนดช่วงความเค้นสั่น (oscillating stress) ระหว่าง 0.03259-50 Pa โดยกำหนดให้มีความถี่ (frequency) คงที่เท่ากับ 1 Hz เมื่อตั้งค่าต่างๆ เรียบร้อยแล้วทำการบันทึก Procedure

5.4 กลับไปหน้าเมนูหลัก

5.5 เลือกเมนู Experiment run Information ระบุข้อมูลของตัวอย่าง

5.6 กดปุ่ม OK (เครื่องหมายสามเหลี่ยมสีเขียว) เพื่อเริ่มการวิเคราะห์ตัวอย่าง

5.7 เมื่อได้กราฟของตัวอย่างที่แข็งและอ่อนที่สุดแล้วจะได้ค่า LVR คัดเลือกค่า oscillating stress ที่เหมาะสมจากช่วงที่กราฟเป็นเส้นตรงที่สุด

5.8 นำค่า oscillating stress ที่ได้ไปวิเคราะห์โดยวิธี frequency sweep step โดยกำหนดช่วงความถี่ระหว่าง 0.1-100 Hz เมื่อตั้งค่าต่างๆ เรียบร้อยแล้วทำการบันทึก Procedure

5.9 กลับไปหน้าเมนูหลัก

5.10 เลือกเมนู Experiment run Information ระบุข้อมูลของตัวอย่าง

5.11 กดปุ่ม OK (เครื่องหมายสามเหลี่ยมสีเขียว) เพื่อเริ่มการวิเคราะห์ตัวอย่าง

5.12 จะได้ค่า elastic modulus (G′) ค่า viscous modulus (G″) ค่า loss tangent (tan δ) และค่า complex viscosity (η*)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ง
การวิเคราะห์สมบัติทางเคมี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ง. 1 การวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง (AOAC, 2000)

1. อุปกรณ์

1.1 บีกเกอร์ (Beaker) ขนาด 50 มิลลิลิตร

1.2 แท่งแก้วคนสาร

2. เครื่องมือ

2.1 เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง

3. วิธีวิเคราะห์

4.1 ก่อนการใช้เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ให้ปรับค่ามาตรฐาน (calibration) ด้วยสารละลายมาตรฐานที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 4.00 และ 7.00 ตามลำดับ ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส

4.2 วัดค่าความเป็นกรด-ด่างของอิมัลชันและไอศกรีมเหลวที่ผ่านการบ่มที่อุณหภูมิประมาณ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 ชั่วโมง

4.3 ควบคุมอุณหภูมิของตัวอย่างขณะวัดค่าความเป็นกรด-ด่างที่ 25±2 องศาเซลเซียส

4.4 จดบันทึกค่าความเป็นกรด-ด่างของตัวอย่าง

<u>หมายเหตุ</u>

1. ก่อนวัดค่าความเป็นกรด-ด่างของตัวอย่างทุกครั้งต้องล้างหัวอิเลคโทรดของเครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่างให้สะอาดด้วยน้ำกลั่น ซับด้วยกระดาษทิชชู่แล้วจุ่มลงในตัวอย่างที่ต้องการวัดให้ท่วมหัวอิเลคโทรด

2. หลังจากทำการวัดค่าความเป็นกรด-ด่างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ทำการล้างอิเลคโทรดให้สะอาดด้วยน้ำกลั่น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ง. 2 การวิเคราะห์ปริมาณไขมัน โดยวิธีโรส-กอตต์เลียบ (Rose-Gottlieb) (AOAC, 2000: Method 905.02)

1. อุปกรณ์

1.1 บีกเกอร์ (Beaker) ขนาด 50 มิลลิลิตร

1.2 บีกเกอร์ (Beaker) ขนาด 250 มิลลิลิตร ที่ผ่านการอบและชั่งน้ำหนักที่แน่นอน

1.3 กระบอกตวง (Cylinder) ขนาด 50 มิลลิลิตร

1.4 ปิเปต ขนาด 10 มิลลิลิตร

1.4 โถดูดความชื้น (Desiccator) ที่มีสารดูดความชื้น เช่น ซิลิกาเจล

1.5 กรวยแยก ขนาด 250 มิลลิลิตร

2. เครื่องมือ

2.1 เครื่องชั่งสำหรับงานวิเคราะห์ (Analytical balance)

2.2 ตู้อบลมร้อนแบบไฟฟ้า (Hot air oven)

2.3 ตู้ดูดควัน (Hood)

2.4 อ่างน้ำร้อน (Water bath)

3. สารเคมี

3.1 ไดเอทิล อีเทอร์ (Diethyl Ether) ปราศจากเปอร์ออกไซด์

3.2 ปิโตรเลียม อีเทอร์ (Petroleum Ether) จุดเดือด 30-60 องศาเซลเซียส

3.3 แอมโมเนียม ไฮดรอกไซด์ (Ammonium hydroxide) ความเข้มข้นร้อยละ 25-30

3.4 เอทิล แอลกอฮอล์ (Ethyl alcohol; C_2H_3OH) ความเข้มข้นร้อยละ 95

3.5 สารละลายผสมข้อ 3.1 และ 3.2 ในอัตราส่วน 1:1

4. วิธีวิเคราะห์

4.1 ชั่งตัวอย่างด้วยน้ำหนักประมาณ 2 กรัม (บันทึกน้ำหนักตัวอย่างที่ใช้จริงทศนิยม 4 ตำแหน่ง) (W_1) ในบีกเกอร์ขนาด 25 มิลลิลิตร ถ่ายตัวอย่างลงในกรวยแยก

4.2 เติมน้ำกลั่นปริมาตร 10 มิลลิลิตร เพื่อล้างตัวอย่างในบีกเกอร์ แล้วเทลงในกรวยแยก

4.3 เติมสารละลายแอมโมเนียปริมาตร 1.25 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน

4.4 เติมเอทิล แอลกอฮอล์ความเข้มข้นร้อยละ 95 ปริมาตร 10 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.5 เติมไดเอทิล อีเทอร์ปริมาตร 25 มิลลิลิตร ปิดจุกให้แน่น ทำการสกัดโดยการเขย่าแรงๆ 1 นาที เปิดจุกอย่างระมัดระวังโดยการค่อยๆ เปิด และล้างจุกด้วยสารละลายผสมจำนวนเล็กน้อย

หมายเหตุ

ควรระวังเนื่องจากความดันไอของตัวทำละลายที่เกิดขึ้นค่อนข้างสูงจึงต้องหมั่นคลายจุกเพื่อลดความดันที่เกิดขึ้นภายในกรวยแยก

4.6 เติมปิโตรเลียม อีเทอร์ปริมาตร 25 มิลลิลิตร ปิดจุกให้แน่น ทำการสกัดโดยการเขย่าแรงๆ 1 นาที เปิดจุกอย่างระมัดระวังอีกครั้ง และล้างจุกด้วยสารละลายผสมจำนวนเล็กน้อย

4.7 ตั้งทิ้งไว้ให้สารละลายแยกชั้น (ประมาณ 30 นาที) ไขของเหลวชั้นล่างใส่ในบีกเกอร์ที่ใช้ชั่งน้ำหนักตัวอย่างในข้อ 4.1 และถ่ายสารละลายส่วนใสชั้นบนใส่ในบีกเกอร์ขนาด 250 มิลลิลิตร ที่ผ่านการอบและชั่งน้ำหนักที่แน่นอน (W_2)

4.8 นำของเหลวชั้นล่างมาทำการสกัดอีก 2 ครั้ง โดยเติมเอทิล แอลกอฮอล์อีก 5 มิลลิลิตร ทำการสกัดเหมือนข้อ 4.5 ถึง 4.7 แต่เปลี่ยนปริมาตรของไดเอทิล อีเทอร์และปิโตรเลียม อีเทอร์ ในการสกัดเป็น 15 มิลลิลิตร

4.9 นำบีกเกอร์วางตั้งทิ้งไว้ในตู้ดูดควัน จนปริมาณไดเอทิล อีเทอร์และปิโตรเลียม อีเทอร์ระเหยออกจนหมด จึงนำไปอบต่อในตู้อบลมร้อนแบบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 100±2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง จากนั้นนำบีกเกอร์ใส่ในโถดูดความชื้นรอให้เย็นเป็นเวลา 1 ชั่วโมง

4.10 ชั่งน้ำหนักบีกเกอร์และไขมัน จดบันทึกน้ำหนักที่แน่นอน (W_3)

5. วิธีการคำนวณ

$$\text{ปริมาณของไขมัน ร้อยละของน้ำหนัก} = (W_3-W_2) / W_1 \times 100$$

เมื่อ W_1 = น้ำหนักตัวอย่าง มีหน่วยเป็น กรัม

W_2 = น้ำหนักบีกเกอร์ มีหน่วยเป็น กรัม

W_3 = น้ำหนักบีกเกอร์ที่มีไขมัน มีหน่วยเป็น กรัม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ง. 3 การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน (AOAC, 2000: Method 930.33)

1. อุปกรณ์

1.1 แท่งแก้วคนสาร

1.2 หลอดหยดขนาดเล็ก

1.3 คีมขนาดเล็ก

1.4 แคปซูลดีบุก (tin capsule) สำหรับบรรจุตัวอย่าง

2. เครื่องมือ

2.1 เครื่องวิเคราะห์ Nitrogen/Protein Determinator Combustion

2.2 เครื่องชั่งสำหรับงานวิเคราะห์ (Analytical balance)

3. วิธีวิเคราะห์

3.1 กวนผสมตัวอย่างไอศกรีมเหลวให้เข้ากันจากนั้นใช้หลอดหยดขนาดเล็กดูดตัวอย่างไอศกรีมน้ำหนัก 0.2-0.3 กรัม (บันทึกน้ำหนักตัวอย่างที่ใช้จริงทศนิยม 4 ตำแหน่ง) บรรจุในแคปซูลดีบุก

3.2 บีบปลายแคปซูลให้ติดกันทั้งสองด้านและพับลงมาเล็กน้อยอย่างระมัดระวัง เพื่อป้องกันการสูญเสียตัวอย่างระหว่างการเตรียมตัวอย่าง

3.3 บันทึกน้ำหนักตัวอย่างบนหน้าจอควบคุมเครื่องวิเคราะห์ Nitrogen/Protein Determinator Combustion

3.4 กดปุ่ม start เพื่อเปิดช่องสำหรับใส่ตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์ ใส่แคปซูลตัวอย่างลงไป จากนั้นกดปุ่ม start อีกครั้งเพื่อเริ่มการวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนร้อยละของน้ำหนักตัวอย่าง

3.5 บันทึกปริมาณไนโตรเจนร้อยละของน้ำหนักตัวอย่างที่วิเคราะห์ได้ และนำข้อมูลที่ได้ไปคูณ 6.25 ซึ่งเป็นแฟกเตอร์สำหรับหาปริมาณโปรตีนร้อยละของน้ำหนักในตัวอย่างไอศกรีม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก จ

การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก จ. 1 แบบทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี Hedonic scale scoring test

ชื่อผู้ทดสอบชิม ..... **วันที่** .....

ชื่อผลิตภัณฑ์ : ไอศกรีม

คำชี้แจง : กรุณาทดสอบตัวอย่างต่อไปนี้และให้ระดับความชอบและไม่ชอบต่อลักษณะต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ โดยให้ระดับคะแนนที่เหมาะสมเพื่อแสดงให้เห็นว่าท่านได้อธิบายความรู้สึกชอบและไม่ชอบในระดับใดโดยมีคะแนนความชอบดังนี้

ระดับของความชอบ	ระดับคะแนน	ระดับของความชอบ	ระดับคะแนน
ชอบมากที่สุด (Like extremely)	9	ไม่ชอบเล็กน้อย (Dislike slightly)	4
ชอบมาก (Like very much)	8	ไม่ชอบปานกลาง (Dislike moderately)	3
ชอบปานกลาง (Like moderately)	7	ไม่ชอบมาก (Dislike very much)	2
ชอบเล็กน้อย (Like slightly)	6	ไม่ชอบมากที่สุด (Dislike extremely)	1
เฉยๆ (Neither like nor dislike)	5		

ลักษณะคุณภาพ	ผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง		
	_____	_____	_____
สีที่ปรากฏ	_____	_____	_____
รสหวาน	_____	_____	_____
ความเรียบเนียน	_____	_____	_____
การละลายในปาก	_____	_____	_____
การยอมรับรวม	_____	_____	_____

ข้อเสนอแนะ

: _____

_____

_____

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ฉ

ภาพการทำไอศกรีมและภาพการวิเคราะห์

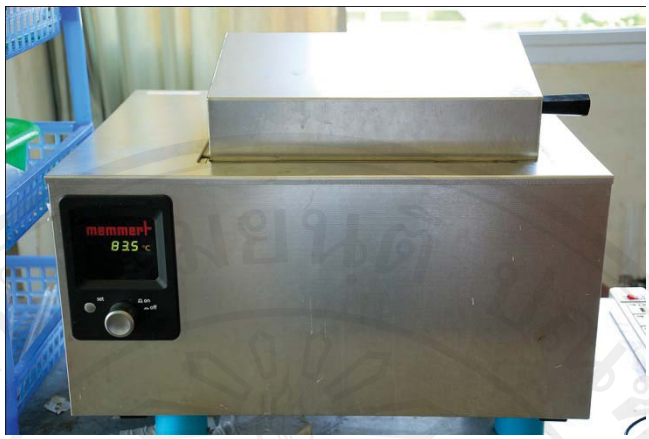
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพภาคผนวกที่ ฉ. 1 ไอศกรีมเหลวหลังจากขั้นตอนการผสม

ภาพภาคผนวกที่ ฉ. 2 เครื่องโฮโมจิไนซ์

ภาพภาคผนวกที่ ฉ. 3 ขั้นตอนการพาสเจอไรซ์ไอศกรีมเหลว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพภาคผนวกที่ ฉ. 4 อ่างน้ำร้อนควบคุมอุณหภูมิ

ภาพภาคผนวกที่ ฉ. 5 ไอศกรีมที่ผ่านการบ่มที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 ชั่วโมง

ภาพภาคผนวกที่ ฉ. 6 เครื่องปั่นไอศกรีม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพภาคผนวกที่ ฉ. 7 ไอศกรีมที่ได้หลังการปั่นเป็นเวลา 30 นาที

ภาพภาคผนวกที่ ฉ. 8 ไอศกรีมที่ได้หลังการปั่นเป็นเวลา 40 นาที

ภาพภาคผนวกที่ ฉ. 9 ตู้แช่แข็ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพภาคผนวกที่ ฉ. 10 การวัดอัตราการละลาย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ช

ข้อกำหนดและมาตรฐานทางกฎหมาย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข
(ฉบับที่ 222) พ.ศ.2544
เรื่อง ไอศกรีม

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง ไอศกรีม

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5 และมาตรา 6(1)(2)(4)(5)(6)(7) และ (10) แห่งพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ.2522 อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและ เสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา 29 ประกอบกับมาตรา 35 มาตรา 48 และมาตรา 50 ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยบัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุขออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ให้ยกเลิก

(1) ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 33 (พ.ศ.2522) เรื่อง กำหนดไอศกรีมเป็นอาหารควบคุมเฉพาะและกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานและวิธีการผลิต ลงวันที่ 13 กันยายน พ.ศ.2522

(2) ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 101 (พ.ศ.2529) เรื่อง กำหนดไอศกรีมเป็นอาหารควบคุมเฉพาะและกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานและวิธีการผลิต (ฉบับที่ 2) ลงวันที่ 7 กรกฎาคม พ.ศ.2529

ข้อ 2 ให้ไอศกรีมเป็นอาหารควบคุมเฉพาะ

ข้อ 3 ไอศกรีมตามข้อ 2 แบ่งเป็น 5 ชนิด

(1) ไอศกรีมนม ได้แก่ ไอศกรีมที่ทำขึ้นโดยใช้นมหรือผลิตภัณฑ์ที่ได้จากนม

(2) ไอศกรีมดัดแปลง ได้แก่ ไอศกรีมตาม (1) ที่ทำขึ้นโดยใช้ไขมันชนิดอื่นแทนมันเนยทั้งหมดหรือแต่บางส่วน หรือไอศกรีมที่ทำขึ้นโดยใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีไขมันแต่ผลิตภัณฑ์นั้นมิใช่ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากนม

(3) ไอศกรีมผสม ได้แก่ ไอศกรีมตาม (1) หรือ (2) แล้วแต่กรณี ซึ่งมีผลไม้หรือวัตถุอื่น ที่เป็นอาหารเป็นส่วนผสมอยู่ด้วย

(4) ไอศกรีมตาม (1)(2) หรือ (3) ชนิดเหลว หรือแห้ง หรือผง

(5) ไอศกรีมหวานเย็น ได้แก่ ไอศกรีมที่ทำขึ้นโดยใช้น้ำและน้ำตาล หรืออาจมีวัตถุอื่นที่เป็น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อาหารเป็นส่วนผสมอยู่ด้วย

ไอศกรีมดังกล่าวอาจใส่วัตถุแต่งกลิ่น รส และสีด้วยก็ได้

ข้อ 4 ไอศกรีมทุกชนิด ยกเว้นไอศกรีมตามข้อ 3(4) ต้องผ่านกรรมวิธีตามลำดับ ดังต่อไปนี้

(1) การผ่านความร้อน ต้องผ่านกรรมวิธีหนึ่งวิธีใด ดังนี้

(1.1) ทำให้ร้อนขึ้นถึงอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 68.5 องศาเซลเซียส และคงไว้ที่อุณหภูมินี้ไม่น้อยกว่า 30 นาที หรือ

(1.2) ทำให้ร้อนขึ้นถึงอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 80 องศาเซลเซียส และคงไว้ที่อุณหภูมินี้ไม่น้อยกว่า 25 วินาที และจะต้องมีเครื่องวัดอุณหภูมิพร้อมด้วยเครื่องบันทึกอัตโนมัติแสดงอุณหภูมิเวลา ที่ใช้จริง หรือ

(1.3) ทำให้ร้อนโดยกรรมวิธีอื่นตามที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาเห็นชอบด้วย

(2) ทำให้เย็นลงทันทีที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และคงไว้ที่อุณหภูมินี้

(3) ปั่น กวน หรือผสม แล้วแต่กรณี และทำให้เยือกแข็งที่อุณหภูมิไม่สูงกว่า –2.2 องศาเซลเซียส ก่อนบรรจุลงในภาชนะบรรจุเพื่อจำหน่าย และต้องเก็บไว้ที่อุณหภูมิไม่สูงกว่า –2.2 องศาเซลเซียสนี้จนกว่าจะจำหน่าย

ข้อ 5 ไอศกรีม ต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

(1) ไอศกรีมนม ต้องมีมันเนยเป็นส่วนผสมไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 ของน้ำหนัก และมีธาตุน้ำนมไม่รวมมันเนยไม่น้อยกว่าร้อยละ 7.5 ของน้ำหนัก

(2) ไอศกรีมดัดแปลง ต้องมีไขมันทั้งหมดไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 ของน้ำหนัก

(3) ไอศกรีมผสม ต้องมีมาตรฐานเช่นเดียวกับ (1) หรือ (2) แล้วแต่กรณี ทั้งนี้โดยไม่นับรวมน้ำหนักของผลไม้หรือวัตถุที่เป็นอาหารอื่นผสมอยู่

(4) ไอศกรีมหวานเย็นและไอศกรีมตามข้อ 3(1)(2) หรือ (3) ต้อง

(4.1) ไม่มีกลิ่นหืน

(4.2) ใช้วัตถุที่ให้ความหวานแทนน้ำตาลหรือใช้ร่วมกับน้ำตาล นอกจากการใช้น้ำตาลได้โดยให้ใช้วัตถุให้ความหวานแทนน้ำตาลได้ตามมาตรฐานอาหาร เอฟ เอ โอ/ดับบลิว เอช โอ, โคเด็กซ์ (Joint FAO/WHO Codex) ที่ว่าด้วยเรื่องวัตถุเจือปนอาหารและฉบับที่ได้แก้ไขเพิ่มเติม

ในกรณีที่ไม่มีมาตรฐานกำหนดไว้ตามวรรคหนึ่งให้สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาประกาศกำหนดโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการอาหาร

(4.3) ไม่มีวัตถุกันเสีย

(4.4) มีบักเตรีได้ไม่เกิน 600,000 ในอาหาร 1 กรัม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(4.5) ตรวจไม่พบบักเตรีชนิด อี. โคไล (*Escherichia coli*) ในอาหาร 0.01 กรัม

(4.6) ไม่มีจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค

(4.7) ไม่มีสารเป็นพิษจากจุลินทรีย์ในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

(5) ไอศกรีมชนิดเหลวต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐานตาม (1)(2) หรือ (3) แล้วแต่กรณี และต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐานตาม (4) ด้วย

ข้อ 6 ไอศกรีมชนิดแห้ง หรือผง ต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

(1) ไม่มีกลิ่นหืน

(2) มีกลิ่นตามลักษณะเฉพาะของไอศกรีมชนิดนั้น

(3) มีลักษณะไม่เกาะเป็นก้อน ผิดไปจากลักษณะที่ทำขึ้น

(4) ใช้วัตถุที่ให้ความหวานแทนน้ำตาลหรือใช้ร่วมกับน้ำตาล นอกจากการใช้น้ำตาลได้ โดยให้ใช้วัตถุให้ความหวานแทนน้ำตาลได้ตามมาตรฐานอาหาร เอฟ เอ โอ/ดับบลิว เอช โอ, โคเด็กซ์ (Joint FAO/WHO Codex) ที่ว่าด้วยเรื่องวัตถุเจือปนอาหารและฉบับที่ได้แก้ไขเพิ่มเติม

ในกรณีที่ไม่มีมาตรฐานกำหนดไว้ตามวรรคหนึ่งให้สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาประกาศกำหนดโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการอาหาร

(5) ไม่มีวัตถุกันเสีย

(6) มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 5 ของน้ำหนัก

(7) มีบักเตรีได้ไม่เกิน 100,000 ในอาหาร 1 กรัม

(8) ไม่มีจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค

(9) ไม่มีสารเป็นพิษจากจุลินทรีย์ในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

ข้อ 7 การใช้วัตถุเจือปนอาหาร ให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง วัตถุเจือปนอาหาร

ข้อ 8 ผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าไอศกรีมเพื่อจำหน่าย ต้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ว่าด้วยเรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหาร

ข้อ 9 การใช้ภาชนะบรรจุไอศกรีม ให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง ภาชนะบรรจุ

ข้อ 10 การแสดงฉลากของไอศกรีม ให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง ฉลาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ข้อ 11 ประกาศฉบับนี้

(1) ไม่กระทบกระเทือนถึงใบสำคัญการขึ้นทะเบียนตำรับอาหาร ซึ่งออกให้ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 33 (พ.ศ.2522) เรื่อง กำหนดไอศกรีมเป็นอาหารควบคุมเฉพาะและกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานและวิธีการผลิต ลงวันที่ 13 กันยายน พ.ศ.2522 แก้ไขเพิ่มเติมโดยประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 101 (พ.ศ.2529) เรื่อง กำหนดไอศกรีมเป็นอาหารควบคุมเฉพาะและกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานและวิธีการผลิต (ฉบับที่ 2) ลงวันที่ 7 กรกฎาคม พ.ศ.2529 ก่อนประกาศนี้ใช้บังคับยังคงใช้ได้ต่อไป

(2) ให้ใบสำคัญการใช้ฉลากอาหาร ซึ่งออกให้ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 68 (พ.ศ.2525) เรื่อง ฉลาก ลงวันที่ 29 เมษายน พ.ศ.2525 แก้ไขเพิ่มเติมโดยประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 95 (พ.ศ.2528) เรื่อง ฉลาก (ฉบับที่ 2) ลงวันที่ 30 กันยายน พ.ศ.2528 และฉบับที่ เกี่ยวข้องก่อนประกาศนี้ใช้บังคับยังคงใช้ต่อไปได้ไม่เกินสองปี นับแต่วันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ”

ข้อ 12 ให้ผู้ผลิต ผู้นำเข้าไอศกรีมที่ได้รับอนุญาตอยู่ก่อนวันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ ยื่นคำขอรับเลขสารบบอาหารภายในหนึ่งปี นับแต่วันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ เมื่อได้ยื่นคำขอดังกล่าวแล้วให้ได้รับการผ่อนผันการปฏิบัติตามข้อ 8 ภายในสองปี นับแต่วันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ และให้คงใช้ฉลากเดิมที่เหลืออยู่ต่อไป จนกว่าจะหมด แต่ต้องไม่เกินสองปี นับแต่วันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ

ข้อ 13 ประกาศนี้ ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันที่ 24 กรกฎาคม 2544 เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 24 กรกฎาคม พ.ศ.2544

ลงชื่อ สุดารัตน์ เกยุราพันธุ์

(นางสุดารัตน์ เกยุราพันธุ์)
รัฐมนตรีว่าการกระทรวง
สาธารณสุข

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายทศพล ถ้ำกลาง
วัน เดือน ปีเกิด	28 มิถุนายน 2527
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ปีการศึกษา 2549
ทุนการศึกษา	ได้รับทุนอุดหนุนบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved