

## การตรวจเอกสาร

**ไอศกรีม (Ice cream)** (วรรณมา ตั้งเจริญชัย และวิบูลย์ศักดิ์ กาวิละ, 2531)

ไอศกรีม เป็น ผลิตภัณฑ์นมแช่แข็ง มีคุณค่าทางอาหารสูง ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์จากนม น้ำตาลเด็กโตรส คอรัลไซรัป น้ำและสารปรุงแต่งกลิ่นรส อาจมีการเติมไข่และสารให้ความคงตัว ไอศกรีมจัดเป็นอาหารหวานประเภทแช่แข็ง ได้แก่ คัสตาร์ดแช่แข็ง (Frozen custard) ไอซ์มิลค์ (Ice milk) เซอร์เบทผลไม้ (Fruit sherbet) และวอเตอร์ไอซ์ (Water ice) เป็นต้น ไอศกรีมยังเป็นอาหารที่ให้พลังงานสูงอีกด้วย

### ประเภทของไอศกรีม

1. ผลิตภัณฑ์ไอศกรีมแบบครวว์เรื่อน เป็นไอศกรีมที่ทำขึ้นโดยใช้วัตถุดิบและอุปกรณ์ที่มีภายในครวว์เรื่อน และผลิตในปริมาณเพียงเล็กน้อยไว้สำหรับบริโภคซึ่งอาจจะผลิตไว้จำหน่ายด้วยแต่ไม่ใช่ระดับอุตสาหกรรม เช่น ไอศกรีมทุเรียน, ไอศกรีมกะทิสด, ไอศกรีมมะพร้าว เป็นต้น
2. ผลิตภัณฑ์ไอศกรีมทางการค้า
  - 1) Plain ice cream : ไอศกรีมที่ประกอบด้วยสารให้สีและกลิ่นในปริมาณน้อยกว่าร้อยละ 5 ของส่วนผสมของไอศกรีมวานิลลา กาแฟ
  - 2) Chocolate : ไอศกรีมเติมผลโกโก้ หรือช็อกโกแลต
  - 3) Fruit : ไอศกรีมที่ประกอบด้วยผลไม้ อาจมีการเติมสีและกลิ่นของผลไม้บรรจุกระป๋อง หรือผลไม้เชื่อม-แช่แข็ง
  - 4) Nut : ไอศกรีมที่ประกอบด้วยผลไม้เนื้อแข็ง (Nut) เช่น Almond ถั่วลิสง และอื่นๆ อาจเติมสีหรือกลิ่นเพิ่มเติม
  - 5) Frozen custard, French ice cream : ไอศกรีมที่ประกอบด้วยไข่มีปริมาณเนื้อไข่แดง (egg yolk solids) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 1.4 ของน้ำหนักผลิตภัณฑ์
  - 6) Ice milk : ผลิตภัณฑ์ที่มีไขมันร้อยละ 2-7 MSNF ร้อยละ 12-15 โดยมีการเติมสารให้ความหวาน กลิ่น และมีลักษณะแช่แข็งเหมือนไอศกรีม
  - 7) Fruit sherbet : ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากน้ำผลไม้ น้ำตาล Stabilizer และผลิตภัณฑ์นม มีลักษณะคล้ายน้ำแข็งแต่ใช้นม (นมพร่องมันเนย นมขาดมันเนย นมข้น หรือนมผง) แทนที่จะใช้น้ำอย่างเดียว

8) Ice : ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากน้ำผลไม้ น้ำตาล Stabilizer อาจมีการเติมกรดผลไม้ (Fruit acid) แล้วนำไปแช่แข็งโดยทั่วไปประกอบด้วยน้ำตาลร้อยละ 28 - 30 และมีค่าไอเวอร์รัน ร้อยละ 20-25 ไม่มีการใช้นมหรือผลิตภัณฑ์นมแต่อย่างใด

9) Confection : ไอศกรีมที่มีกลิ่น-รสตามต้องการมีชิ้นลูกกวาด เช่น Peppermint stick, Chocolate chip ในผลิตภัณฑ์

10) Pudding : ไอศกรีมที่มีผลไม้ผสม นัท ลูกเกด มีการเติมเหล้า เครื่องเทศ หรือ ไข่ ตัวอย่างเช่น Nesselrode และ Plum puddings

11) Mousse : ไอศกรีมที่ทำจากครีม น้ำตาล สี เติมกลิ่นและนำไปแช่แข็ง บางครั้ง ใช้นมข้น เพื่อได้เนื้อไอศกรีมที่ดี

12) Variegated ice cream : ไอศกรีมวานิลลาธรรมดา ที่มีน้ำเชื่อมหรือของเหลว ชื่นๆ เช่น ช็อกโกแลต Butterscotch ซึ่งทำให้ไอศกรีมมีลายคล้ายหินอ่อน (Marbled effect)

13) Fanciful name ice cream : ไอศกรีมที่มักประกอบด้วยส่วนผสมที่ให้กลิ่น ต่างๆ กัน

14) Neapolitan : ไอศกรีมที่มีสองรสในภาชนะเดียวกัน

15) New york หรือ Philadelphia : ไอศกรีมวานิลลาธรรมดาที่การเติมสีเข้มๆ อาจ เติมนมไขมัน และไข่มากกว่าในสูตรไอศกรีมทั่วไป

16) Self serve ice cream หรือ Ice milk : ผลิตภัณฑ์แช่แข็งที่ไม่ต้องผ่านขั้นตอนที่มีชื่อว่า Hardening เหมือนไอศกรีมทั่วไป (Hardening เป็นกรรมวิธีที่ทำให้ส่วนของน้ำในส่วน ผสมในไอศกรีมกลายเป็นผลึกน้ำแข็งทั้งหมด) การจำหน่ายผลิตภัณฑ์ประเภทนี้จะไม่ใช้การตัก แต่ จะไข่ออกจากเครื่องปั่นไอศกรีม (Freezer) โดยตรง

17) Rainbow ice cream : ไอศกรีมสายรุ้งทำได้จากการเติมสีตั้งแต่ 6 สีขึ้นไป จน ทำให้มองเห็นเป็นสีสายรุ้ง เวลาจำหน่ายก็จะไข่ออกจากเครื่องปั่นไอศกรีมเหมือน Ice milk

### องค์ประกอบของไอศกรีม

ไอศกรีมแต่ละชนิดจะมีองค์ประกอบที่แตกต่างกัน โดยทั่วไปองค์ประกอบหลักของ ไอศกรีม มีดังนี้

1. ไขมันนม หรือ ไขมันเนย (Milk fat or Butter fat) เป็นไขมันที่ได้มาจากนมสด หรือ นมผงไขมันเต็ม มีความสำคัญในการผลิตไอศกรีม โดยทำให้ไอศกรีมมีความเข้มข้นและทำให้มี เนื้อสัมผัสที่เนียนนุ่ม

2. ไขมันพืช ใช้เพื่อทดแทนไขมันนมซึ่งเป็นการลดต้นทุนการผลิตและช่วยลดปริมาณ คอเลสเตอรอล ไขมันพืชที่นิยมใช้ ได้แก่ น้ำมันมะพร้าวและน้ำมันปาล์ม ปริมาณที่ใช้ไม่เกินร้อยละ 10

3. ธาตุน้ำนมไม่รวมมันเนย (Milk solid non-fat or Serum solids) คือ องค์ประกอบต่างๆ ในน้ำนมซึ่งไม่รวมไขมันและความชื้น ช่วยให้ไอศกรีมมีเนื้อสัมผัสที่ดี เป็นแหล่งของโปรตีน แคลเซียม เหล็กและวิตามิน ธาตุน้ำนมไม่รวมมันเนยที่นิยมใช้ ได้แก่ นมสดปราศจากไขมัน นมปราศจากไขมันเข้มข้น หางนมผงและหางน้ำนมเข้มข้น

4. น้ำ (Water) เป็นตัวทำละลายส่วนผสมแห้งต่างๆ เช่น นมปราศจากไขมันเข้มข้น หางนมผง ซึ่งน้ำที่ใช้ควรมีคุณภาพดีปราศจากการปนเปื้อน

5. น้ำตาล หรือสารให้ความหวาน (Sugar or Sweetener) เป็นตัวทำให้ไอศกรีมมีความหวาน มีเนื้อสัมผัสที่เนียนนุ่ม โดยช่วยลดจุดเยือกแข็งของไอศกรีม โดยปกตินิยมใช้น้ำตาลทรายร่วมกับกลูโคสไซรับเป็นการช่วยเพิ่มปริมาณของแข็งทั้งหมดในสูตร โดยไม่เพิ่มความหวาน ซึ่งเป็นการช่วยเพิ่มเนื้อสัมผัสที่ดีให้กับไอศกรีม

6. อากาศ (Air) ในรูปของโอเวอร์รันคือ ปริมาตรของอากาศในเนื้อไอศกรีมที่เพิ่มขึ้นขณะตีปั่นให้แข็ง ถ้าอากาศสามารถเก็บอากาศได้มาก จะช่วยให้ปริมาณของไอศกรีมที่ผลิตได้เพิ่มมากขึ้นและมีผลต่อความยากง่ายในการตัดไอศกรีม

7. สารให้สีและกลิ่นรส (Coloring and Flavouring matter) โดยทั่วไปการผลิตไอศกรีมจะมีการเติมสีให้เข้ากับรสของไอศกรีมนั้น ส่วนสารให้กลิ่นรสจะช่วยให้ไอศกรีมมีรสหลากหลายขึ้น เช่น รสวานิลลา รสช็อกโกแลตและรสสตรอเบอร์รี่

8. ผลไม้ (Fruit) อาจใช้ผลไม้เป็นชิ้น หรือผลไม้บดก็ได้ โดยทั่วไปมักจะนำผลไม้มาให้ความร้อน หรือเชื่อมก่อน เพื่อป้องกันไม่ให้ผลไม้ที่นั่นแข็งเป็นผลึกน้ำแข็งเมื่อนำมาใส่ในไอศกรีม ปริมาณผลไม้ที่นิยมใช้ ปริมาณร้อยละ 15-20

9. สารให้ความคงตัว (Stabilizer) สารในกลุ่มนี้ ได้แก่ เจลาติน, โลคัสปีนกัน, คาราจีแนน, กัวร์กัน, อัลจีเนต และอนุพันธ์ของเซลลูโลส สารเหล่านี้จะทำงานได้ดีในอาหารที่มีปริมาณน้ำอิสระ (Free water) สูง โดยมีคุณสมบัติในการช่วยให้เนื้อสัมผัสละเอียดขึ้น ลดขนาดของผลึกน้ำแข็งและอัตราการละลาย ของผสมที่ได้เป็นเนื้อเดียวกันทั้งก่อนและหลังการแช่แข็ง เพิ่มความหนืดและเพิ่มโอเวอร์รันของไอศกรีม

ไพโรจน์ ชูคติ (2539) ได้แบ่งสารให้ความคงตัวที่สำคัญ เป็น 2 ชนิด คือ

1. ชนิดเจลาติน (Gellatin type) ได้จากสัตว์ เช่น หนังลูกวัว หนังหมู กระดูกสัตว์

2. สารให้ความคงตัว จากพืช (Vegetable stabilizer) ได้จากส่วนต่างๆ ของพืช ได้แก่ โซเดียมอัลจิเนต คาราจีแนน อาการ์ โซเดียมคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส (Sodium carboxy metycellulose) และกัมชนิดต่าง ๆ

✓ประโยชน์ของสารให้ความคงตัวชนิดต่างๆ ที่นิยมเติมในอาหารและไอศกรีม

1) เจลาติน สกัดได้จากกระดูกสัตว์ สามารถละลายได้ในน้ำร้อนและสามารถกลับตัว (Reversible) ได้ให้เจลที่ยืดหยุ่น และไม่คงตัวที่อุณหภูมิห้อง ใช้ในผลิตภัณฑ์อาหาร เช่น ลูกอม ลูกกวาด (Confectionary), ซอส และผลิตภัณฑ์นม

2) เพคติน สกัดจากเปลือกผลไม้ เช่น เปลือกแอปเปิ้ล มี 2 ชนิด คือ High methoxy pectin (HM) และ Low methoxy pectin (LM) HM ละลายได้ในน้ำร้อน ส่วน LM จะพองตัวและละลายได้ในน้ำเย็น HM จะให้เจลที่มีเนื้อเรียบเนียน (Smooth) ให้ของแข็งเจลสูง (High solid gels) เมื่อมีน้ำตาลและกรดอยู่ด้วย และสามารถกระจายได้ดี เช่น ในแยม เจลลี่ สำหรับ LM จะให้เจลซึ่งค่อนข้างเปราะด้วยเจลซึ่งเกิดจาก อัลจิเนต

3) แป้งดัดแปลง (Modified starches) เป็นแป้งที่ใช้เป็นอาหารได้ ซึ่งอาจมาจากการนำแป้งมาผ่านกรรมวิธีกับสารเคมี ทำให้คุณสมบัติทางกายภาพของแป้งเปลี่ยนแปลงไป ได้แก่ แป้งที่ทำให้ร้อนโดยมีกรดหรือด่างอยู่ด้วย หรือการฟอกสีหรือการออกซิไดซ์ทำให้กลุ่มคาร์บอนิลถูกแยกออกหรือปฏิกิริยาออร์โทฟอสฟอริกกับแป้ง เป็นต้น คุณสมบัติส่วนใหญ่จะเป็นผงสีขาวหรือเกือบขาว ไม่มีรส กลิ่น ไม่ละลายในน้ำเย็น เมื่อละลายในน้ำร้อนจะมีลักษณะหนืดคล้ายวุ้น ตัวอย่างเช่น ไคสตาร์ช กลิเซอรอล บลิซเซตสตาร์ช

4) อัลจิเนต จะให้เจลที่คงตัวที่อุณหภูมิห้อง แต่ไม่มีความยืดหยุ่น (Elastic) ละลายทั้งในน้ำเย็นและในน้ำร้อน

( 5) คาราจีแนน สกัดจากสาหร่ายสีแดง *Chondrus crispus* ใช้เป็นสารให้เกิดการรวมตัวคงสภาพและไม่ตกตะกอน เช่น ในผลิตภัณฑ์โกโก้ในนมช็อกโกแลตและใช้เป็นสารทำให้เกิดเจลในมิลค์ พุดดิ้ง ใช้ในไอศกรีม เพื่อป้องกันการเกิดเวย์นอกจากนี้ยังแบ่งประเภทการใช้ประโยชน์ตามชนิดของคาราจีแนนได้คือ เคปลา-คาราจีแนน ใช้ในผลิตภัณฑ์นม (การเกิดเจลของนม, คัสตาร์ด) นม ช็อกโกแลต ไอศกรีม, อีอตา-คาราจีแนน ใช้ใน ผลิตภัณฑ์นม ซอส และน้ำสลัด, ไอศกรีม และเครื่องสำอางค์แลมบ์ดา-คาราจีแนน ใช้ในผลิตภัณฑ์นม, น้ำตาล และซอส, ยาสีฟัน และเครื่องสำอางค์

6) โซเดียมคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส เป็นสารให้ความคงตัวสำหรับไอศกรีมเชอร์เบท และป้องกันการเกิดผลึกน้ำแข็งในผลิตภัณฑ์ของหวานแช่แข็ง ช่วยเพิ่มปริมาตรและเก็บความชื้นในพวกเค้ก และเบเกอรี่ต่างๆ

7) อาการ์ จะคล้ายกับการาจิเนนแต่จะต้องละลายในน้ำร้อนและเจลจะมีลักษณะ เอกซ์ตรีม ไฮสเทอริซิตี เลค (extream hysteresis lag)

8) โลกัสบีนิกัม สกัดจากเอนโดสเปิร์มของเมล็ด *Ceratonia siliqua* ส่วนมากใช้เป็นสารให้ความคงตัวในไอศกรีม เป็นตัวช่วยให้เกิดลักษณะเนื้อเนียนและทนต่อการแช่แข็งและการละลายนอกจากนี้ยังใช้ในอุตสาหกรรมเบเกอรี่ (Baking industry) การใช้อื่นๆ เช่น เป็นสารให้ความคงตัวในซอส น้ำสลัด โลกัสบีนิกัมจะละลายได้สมบูรณ์ในน้ำหรือนมที่มีอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นสารให้ความหนืดและเป็นสารให้เกิดเจลที่มีความคงตัวสูงที่อุณหภูมิสูงๆ

9) กัวร์กัม (Guar gum) สกัดจากเอนโดสเปิร์มของเมล็ด *Cyamopsis tetragonolobus* ส่วนมากใช้เป็นสารให้สารความคงตัวในไอศกรีม ทั้งนี้เนื่องจากอัตราการไฮเดรชันและคุณสมบัติในการรวมตัวกับน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อใช้วิธี การให้อุณหภูมิสูง-เวลาสั้น (High temperature short time process) ใช้ในการพัฒนาปริมาณของโยเกิร์ตใน ซอฟท์ชีส (Soft ches) และช่วยให้ลักษณะเนื้อสัมผัสดีขึ้นด้วยจะช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นแก่โด (Dough) และผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ อื่นๆ ใช้เป็นสารเชื่อม (Binder) ในไส้กรอกนอกจากนั้นก็ใช้เป็นสารให้ความเหนียว (Thickening) หรือตัวช่วยควบคุมความหนืด ในเครื่องดื่ม น้ำสลัด

10) อัลจิน (Algin) สกัดจากสาหร่ายสีน้ำตาล *Laminaria digitata* ส่วนมากจะใช้ อัลจินเนต เป็นสารให้ความคงตัวในไอศกรีม ไอศมิลค์ วอเตอรีโอ้ เซอร์เบท ชีส และใช้เป็นสารให้เกิดเจล ใน วอเตอรี ดีเซอรัท เจล (Water dessert gel) และ มิลค์ พุดดิง ใช้เป็นสารให้คงสภาพและสารให้ความเหนียว ในเครื่องดื่มผลไม้ต่างๆ ใช้เป็นสารที่ช่วยในการเกิดฟองในเบียร์ เป็นสารอิมัลซิไฟเออร์ในน้ำสลัด ใช้เป็นสารสร้างฟิล์มเพื่อรักษาเนื้อปลาและผลิตภัณฑ์อื่นๆ

10. อิมัลซิไฟเออร์ (Emulsifier) ทำงานได้ดีในอาหารที่มีน้ำเป็นองค์ประกอบอยู่ เช่นเดียวกับสารให้ความคงตัว คุณสมบัติหลักของสารอิมัลซิไฟเออร์ คือ ช่วยให้ไอศกรีมที่ได้มีลักษณะแห้งทำให้ไอศกรีมคงรูปอยู่ได้ดี ช่วยให้ไอศกรีมขึ้นฟู ทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะเนียน ช่วยลดอัตราการละลาย ช่วยในการกระจายตัวของไขมันและช่วยให้เนื้อสัมผัสของไอศกรีมไม่เย็นจนเกินไปขณะรับประทาน

11. สารผสมของสารให้ความคงตัว (Stabilizer) และ อิมัลซิไฟเออร์ (Emulsifier) หรือสารผสมสำเร็จรูปทั้งนี้ผลิตเพื่อความสะดวกในการใช้ของผู้ผลิต การเติมทั้งสารให้ความคงตัวและอิมัลซิไฟเออร์ ช่วยให้ไอศกรีมที่ได้มีคุณภาพที่ดีขึ้น การใช้จะขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่ต้องการสภาวะในการผลิต และข้อกำหนดตามกฎหมาย

โดยองค์ประกอบต่างๆ นี้จะต้องปั่นให้เข้ากันเรียกว่า ส่วนผสมของไอศกรีม (Ice cream mix) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 องค์ประกอบคิดเป็นร้อยละของไอศกรีม

| ส่วนผสม                            | *            | **    | ***   |
|------------------------------------|--------------|-------|-------|
| ไขมัน (Milk fat)                   | 12.0         | 12.0  | 10.0  |
| ของแข็งที่ไม่ใช่เนย (MSNF)         | 11.0 – 11.58 | 11.0  | 11.0  |
| น้ำตาล (Sugar)                     | 10.0 – 18.0  | 15.0  | 14.0  |
| สารที่ทำให้ผสม (Emulsifier)        | 0.3 – 0.5    | } 0.3 | } 0.4 |
| สารที่ทำให้คงรูป (Stabilizer)      | 0.2 – 0.4    |       |       |
| ปริมาณของแข็งทั้งหมด (Total solid) | -            | 38.3  | 35.4  |

หมายเหตุ : \* ชมพูนุท แก้วราษฎร์ และสมคิด นวลขาว (2541)

\*\* วรรณ ตังเจริญชัย และวิบูลย์ศักดิ์ กาวิละ (2531)

\*\*\* ไพโรจน์ ชุคติ (2539)

### \*กรรมวิธีการผลิตไอศกรีม

การผลิตไอศกรีมมีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

#### 1. การคำนวณสูตร

ทำการคำนวณส่วนผสมต่างๆ ของไอศกรีม การคำนวณส่วนผสมของไอศกรีมมีความสำคัญมากเนื่องจากส่วนผสมของไอศกรีมมีผลต่อ body เนื้อสัมผัส ความอร่อย และราคาของไอศกรีม การคำนวณส่วนผสมของไอศกรีมช่วยให้ได้สูตรไอศกรีมที่สมดุล ช่วยให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความสม่ำเสมอ และทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้เป็นมาตรฐานกำหนด

#### 2. การผสม

ผสมส่วนที่เป็นของเหลว เช่น ครีม นม นมข้น น้ำเชื่อม ลงในถังผสมทำให้ร้อนพร้อมกับคนตลอดเวลา สำหรับของผสมแห้งจะเติมลงไปก่อนที่ส่วนของเหลวจะมีอุณหภูมิ 48 องศาเซลเซียส

#### 3. การพาสเจอร์ไรเซชัน

เป็นการให้ความร้อนแก่ผลิตภัณฑ์เพื่อลดจำนวนจุลินทรีย์ ช่วยทำลายจุลินทรีย์ทำให้เกิดโรค ช่วยให้ส่วนผสมเข้ากันได้ดี ปรับปรุงกลิ่นรส ทำให้มีอายุการเก็บนานขึ้น และได้ผลิตภัณฑ์ที่สม่ำเสมอ

#### 4. การโฮโมจีไนซ์

การโฮโมจีไนซ์จะช่วยทำให้ส่วนผสมเป็นเนื้อเดียวกัน ช่วยทำให้เม็ดไขมันมีขนาดเล็กลงเป็นการป้องกันการเกาะเป็นก้อนของไขมันระหว่างปั่น ช่วยให้ไอศกรีมมีเนื้อนุ่มขึ้น และช่วยลดระยะเวลาในการบ่ม

#### 5. การบ่มส่วนผสมไอศกรีม

ส่วนผสมที่โฮโมจีไนซ์แล้วทำให้เย็นลงทันที จากนั้นนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 2.2 -4.8 องศาเซลเซียส ซึ่งขณะบ่มส่วนผสมไอศกรีมมีการเปลี่ยนแปลงดังนี้

- 1) เม็ดไขมันส่วนผสมซึ่งมักใช้เป็นสารให้ความคงตัวจะพองตัว
- 2) เจลาตินในส่วนผสมซึ่งใช้เป็นสารให้ความคงตัวจะพองตัว
- 3) ความหนืดของส่วนผสมจะเพิ่มขึ้น

#### 6. การปั่นไอศกรีม

การปั่นไอศกรีมเป็นขั้นตอนที่สำคัญของการผลิตไอศกรีม การปั่นไอศกรีมทำได้โดยนำส่วนผสมบรรจุในเครื่องปั่น (Freezer) โดยเครื่องปั่นไอศกรีมมี 3 ประเภท (วรรณ ตังเจริญชัย และวิบูลย์ศักดิ์ กาวิลละ, 2531)

- 1) Batch ice cream machine
  - 1.1) Salt and ice type
  - 1.2) Brine freezers
  - 1.3) Direct expansion (Amونيا หรือใช้ Freon refrigerant)

2) Continuous ice cream machine เป็นชนิด Direct expansion และในลักษณะแนวนอน ได้รับความนิยมในอุตสาหกรรม

3) Soft ice cream machine : ทั้งชนิด batch หรือ Continuous ice cream machine ก็จะเป็นแบบ Direct expansion

เครื่องปั่นที่นิยมใช้ ได้แก่ Single-tube freezer และ Triple-tube freezer ที่ใช้ในการผลิตไอศกรีมโยเกิร์ตสับแชกเป็นแบบ Batch ice cream machine หรือแบบถัง จะใช้แก๊สแอมโมเนียหรือฟร็อนเป็นตัวให้ความเย็นภายในถังทรงกระบอกมีใบพัดพร้อมพายหมุนประมาณ 200 รอบต่อนาที

การปั่นไอศกรีมมีการอัดอากาศและตีปั่นส่วนผสมจนเป็นของแข็งซึ่งประกอบด้วยผลึกน้ำแข็งขนาดเล็ก เมื่อส่วนผสมกลายเป็นของแข็ง จึงบรรจุในภาชนะก่อนที่จะนำไปแช่แข็งเพื่อทำให้เนื้อทั้งหมดไอศกรีมแข็งตัว (Hardening)

## 7. การแช่แข็ง

ไอศกรีมที่ได้จากเครื่องปั่นจะมีลักษณะเป็นของไหลเนื่องจากบางส่วนที่ยังไม่กลายเป็นผลึกน้ำแข็งยังต้องนำมาแช่ที่อุณหภูมิ  $-18$  องศาเซลเซียสหรือต่ำกว่า โดยใช้เวลานั่นที่สุดเพื่อป้องกันการเกิดผลึกน้ำแข็งขนาดใหญ่ในผลิตภัณฑ์

### / โอเวอร์รัน (Overrun)

โอเวอร์รัน หมายถึง ปริมาตรของไอศกรีมที่เพิ่มขึ้นขณะปั่นเนื่องจากการผสมเอาอากาศเข้าไปในเนื้อไอศกรีม การผสมอากาศจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับส่วนผสมของไอศกรีม และค่าโอเวอร์รันที่ดีต้องไม่มากหรือน้อยเกินไป

#### ปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อการกำหนดค่าโอเวอร์รัน

1. Total solid ของส่วนผสมไอศกรีม ค่าโอเวอร์รันจะเป็น 2 – 3 เท่าของ Total solid
2. Bulky flavor ice creams หรือไอศกรีมที่เติมผลไม้หรือนัทควรมีโอเวอร์รันต่ำกว่า ไอศกรีมธรรมดา ทั้งนี้เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเนื้อที่ดี
3. ราคาจำหน่ายของไอศกรีม ค่าโอเวอร์รันยิ่งสูงแสดงว่าการผลิตไอศกรีมมีประสิทธิภาพสูงในแง่ของผู้ผลิตจะได้กำไรสูง
4. ชนิดหรือลักษณะของภาชนะที่บรรจุ เช่น Bulk packages หรือภาชนะบรรจุขนาดใหญ่ ซึ่งมักพบตามร้านขายปลีกที่ต้องใช้ตักเป็นก้อน (Dipping) มีร้อยละ 90-100 โอเวอร์รัน ขณะที่กล่องขนาดย่อมซึ่งซื้อกลับบ้านเป็นกล่องได้เลย (Carry-home type) มักจะมีร้อยละ 70-80 โอเวอร์รัน

ปัจจัยที่มีผลต่อการเพิ่ม-ลดลงของโอเวอร์รัน มีดังนี้

ปัจจัยที่ทำให้โอเวอร์รัน เพิ่มขึ้น

1. โซเดียมเคซีเนต
2. Whey solids
3. Stabilizer
4. ไข่แดง
5. Emulsifier
6. พาสเจอร์ไรซ์ส่วนผสมด้วยอุณหภูมิสูง

ปัจจัยที่ทำให้โอเวอร์รัน ลดลง

1. ไขมัน
2. MSNF
3. Corn syrup solids



4. การโฮโมจีไนซ์ไม่ดี
5. ปริมาณของส่วนผสมในเครื่องปั่น
6. การใช้สารให้ความคงตัวมาก
7. ไข่เกลือแคลเซียมมากเกินไป

การคำนวณร้อยละโอเวอร์รัน

สูตรคำนวณดังนี้

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

แต่ถ้าทราบน้ำหนักต่อหน่วยปริมาตร ก็สามารถหาได้จากสูตร

$$\text{ร้อยละโอเวอร์รัน} = \frac{(\text{น้ำหนักของส่วนผสม} - \text{น้ำหนักของไอศกรีม}) \times 100}{\text{น้ำหนักของไอศกรีม}}$$

การผลิตไอศกรีมให้มีค่าโอเวอร์รันตามต้องการ นอกจากขึ้นอยู่กับองค์ประกอบแล้วยังขึ้นอยู่กับอุปกรณ์การผลิตเป็นสำคัญ ค่าโอเวอร์รันของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมชนิดต่างๆ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าร้อยละโอเวอร์รัน ของผลิตภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ

| ผลิตภัณฑ์           | ค่าร้อยละโอเวอร์รัน |
|---------------------|---------------------|
| Ice cream, packaged | 70-80               |
| Ice cream, bulk     | 90-100              |
| Sherbet             | 30-40               |
| Ice                 | 25-30               |
| Soft ice cream      | 30-50               |
| Ice milk            | 50-80               |
| Milk shake          | 10-15               |

ที่มา : วรรณงา ตั้งเจริญชัย และวิบูลย์ศักดิ์ กาวิละ (2531)

### \* ลักษณะของไอศกรีมที่มีคุณภาพดี (ชมพูนุท แก้วราษฎร์ และสมคิด นวลขาว, 2541)

ไอศกรีมที่มีคุณภาพดีจะต้องมีคุณสมบัติเหมาะสมตามชนิดที่ผลิตขึ้นรวมทั้งจะต้องปราศจากจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภคด้วย ไอศกรีมที่ผลิตจากผลิตภัณฑ์นมจะต้องมีส่วนผสมที่พอเหมาะ มีความสม่ำเสมอเมื่อเวลาบริโภค มีรสชาติเฉพาะตัว และมีความรู้สึกถึงความมันที่มาจากมันเนยได้อย่างชัดเจนซึ่งจะไม่มีไขมันชนิดอื่นทดแทนได้ ความนุ่มนวล และความรู้สึกสม่ำเสมอของเนื้อไอศกรีมมีความสำคัญมากที่จะเป็นเครื่องบ่งชี้คุณภาพของการผสม รวมทั้งการเกิดน้ำแข็งเป็นเกล็ด จะต้องไม่ปรากฏ เพราะถ้ามีเกล็ดน้ำแข็งจะถือว่าไอศกรีมนั้นไม่มีคุณภาพทันที

จุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภคอาจจะปนเปื้อนเข้าไปในขั้นตอนการผลิตได้ตลอดเวลาและดังที่ทราบแล้วว่าขั้นตอนการผลิตหลังจากการพาสเจอร์ไรซ์ส่วนผสมแล้ว จะไม่มีการให้ความร้อนแก่ไอศกรีมอีกเลย ดังนั้น ไอศกรีมที่จะมีคุณภาพดีจะต้องมีการป้องกันการปนเปื้อนอย่างเคร่งครัดเพื่อให้ได้ไอศกรีมที่ปลอดภัยสำหรับผู้บริโภค

### โยเกิร์ต (Yoghurt) (ไพโรจน์ ชุกติ, 2539)

โยเกิร์ตเป็นผลิตภัณฑ์นมเปรี้ยวที่ได้จากการหมักนมด้วย เชื้อจุลินทรีย์ที่สร้างกรดแลคติกจากน้ำตาลแลคโตสและมีรสเปรี้ยว โยเกิร์ตเป็นผลิตภัณฑ์นมเปรี้ยวที่เป็นที่รู้จักกันดี การบริโภคโยเกิร์ตที่มากที่สุดในประเทศแถบเมดิเตอร์เรเนียน เอเชียและยุโรป โยเกิร์ตมีถิ่นกำเนิดจากบัลแกเรียซึ่งรู้จักในชื่อ “Yaourt”

เชื่อนมเปรี้ยวที่นิยมใช้ในการผลิตโยเกิร์ตนั้นเป็นแบคทีเรีย 2 ชนิด คือ แลคโตบาซิลลัส บุลการิกัส (*Lactobacillus bulgaricus*) และสเตรปโตคอคคัส เทอร์โมฟิลลัส (*Streptococcus thermophilus*) โดยใช้แบคทีเรียชนิดใดชนิดหนึ่งหรือทั้งสองชนิดผสมกันได้แต่ที่ใช้กันในทางการค้าจะนำแบคทีเรียมาผสมกันเพราะแบคทีเรียทั้งสองนี้จะส่งเสริมซึ่งกันและกัน กล่าวคือในระยะแรก แลคโตบาซิลลัส บุลการิกัสจะเจริญอย่างรวดเร็วและย่อยสลายโปรตีนเคซีนในนมให้ได้กรดอะมิโนหลายชนิด เช่น วาลีน ซึ่งจำเป็นต่อการเจริญของสเตรปโตคอคคัส เทอร์โมฟิลลัส เมื่อจุลินทรีย์ชนิดนี้เจริญอย่างรวดเร็วแล้วจะผลิตกรดแลคติกในปริมาณมากจึงเกิดเป็นนมเปรี้ยวขึ้นในระยะเวลานั้นรวดเร็วกว่าการใช้แบคทีเรียชนิดใดชนิดหนึ่ง

### ชนิดของโยเกิร์ต (คักนางค์ ทองสุก, 2542)

สามารถแบ่งโยเกิร์ตได้ 5 ชนิด คือ

1. Set yoghurt (โยเกิร์ตแบบคัสตาร์ด) มีการบ่มในภาชนะบรรจุ เช่น ถ้วยพลาสติก โดยเติมส่วนผสมที่ฆ่าเชื้อแล้วทั้งหมด ปิดฝาภาชนะแล้วบ่มตามอุณหภูมิและเวลาที่ต้องการ โยเกิร์ตที่ได้ลักษณะเป็นเนื้อครีมข้น ผลไม้จะอยู่ข้างล่างของถ้วย ต้องคนก่อนรับประทาน

2. Stirred yoghurt หรือโยเกิร์ตแบบสวิต โดยจะบ่มส่วนผสมทั้งหมดในถังขนาดใหญ่ และกวนส่วนผสมต่างๆให้เข้ากันก่อนที่จะบรรจุสามารถให้ความร้อนเพื่อให้เก็บได้นานมีลักษณะเป็นครีมเหลว

3. Drinking yoghurt หรือนมเปรี้ยวพร้อมดื่ม มีลักษณะเป็นน้ำ ได้จากการเจือจางด้วยน้ำเชื่อมหรือน้ำผลไม้ และผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน

4. Concentrated yoghurt เป็น โยเกิร์ตชนิดเข้มข้น

5. Frozen yoghurt เป็น โยเกิร์ตที่มีลักษณะคล้ายไอศกรีม

### ตารางที่ 3 องค์ประกอบคิดเป็นร้อยละของโยเกิร์ต

| องค์ประกอบ     | ร้อยละ |
|----------------|--------|
| ไขมัน          | 1.66   |
| โปรตีน         | 3.45   |
| คาร์โบไฮเดรต   | 5.15   |
| ของแข็งทั้งหมด | 10.98  |
| เถ้า           | 0.75   |

ที่มา : ขนิษฐา ว่องการ และนวดิ กระจायวงศ์ (2544)

#### ลักษณะของโยเกิร์ตที่ดี

1. เคิร์ดของโยเกิร์ตต้องแข็งเกร็งไม่อ่อนเหลว
2. เคิร์ดของโยเกิร์ตต้องไม่หุดตัวเป็นก้อนแยกอยู่ต่างหาก
3. โยเกิร์ตต้องไม่เปรี้ยวเกินไป
4. โยเกิร์ตต้องมีกลิ่นเฉพาะ
5. โยเกิร์ตต้องไม่มีรสฝาด รสขม หรือรสอื่นใด

#### ไอศกรีมโยเกิร์ต (Yoghurt ice cream) (ไพโรจน์ ชุกติ, 2539)

ไอศกรีมโยเกิร์ตหมายถึง ผลิตภัณฑ์นมแช่แข็งที่มีปริมาณไขมันต่ำกว่าไอศกรีมทั่วไป มีรสเปรี้ยวและกลิ่นหอมของโยเกิร์ต ประกอบด้วยส่วนผสมคล้ายไอศกรีม ซึ่งแบ่งได้เป็น 3 ชนิด คือ ไอศกรีมโยเกิร์ตทั่วไป ประกอบด้วย ไขมันนมร้อยละ 3.25 – 6.00 ไอศกรีมโยเกิร์ตไขมันต่ำ มีไขมัน

นมร้อยละ 0.50 – 2.00 และไอศกรีมโยเกิร์ตไม่มีไขมันประกอบด้วยไขมันต่ำกว่าร้อยละ 0.5 ดังแสดงในตารางที่ 4

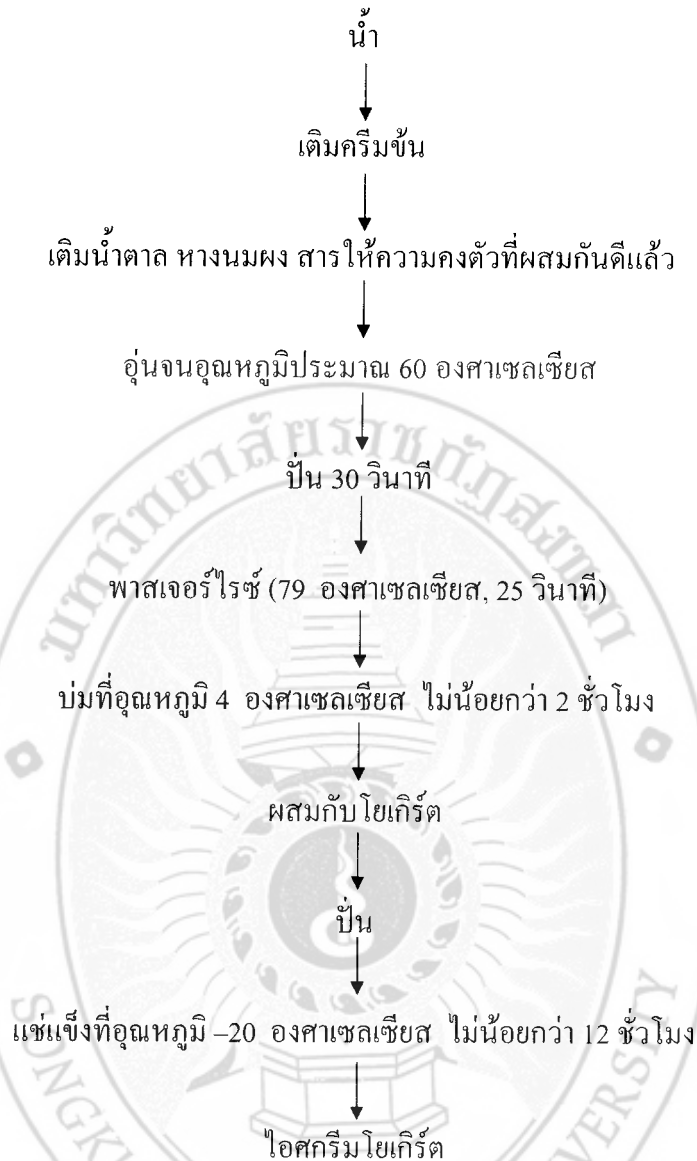
ตารางที่ 4 องค์ประกอบคิดเป็นร้อยละของไอศกรีมโยเกิร์ตชนิดต่างๆ

| องค์ประกอบ                                      | ไอศกรีมโยเกิร์ต |           |            |
|---|-----------------|-----------|------------|
|   | ทั่วไป          | ไขมันต่ำ  | ไม่มีไขมัน |
| ไขมันนม   | 3.25-6.0        | 0.5-2.0   | <0.5       |
| ชาตุน้ำนม<br>(แคลเซียม, วิตามิน, เกลือแร่)      | 8.25-13.0       | 15.0-17.0 | 15.0-17.0  |
| น้ำตาล<br>(กลูโคส, ซูโครส)                      | 15.0-17.0       | 15.0-17.0 | 15.0-17.0  |
| สเตบิลไลเซอร์<br>(เจลาติน, เพกติน, โลกัสบีนกัม) | 0.5             | 0.5       | 0.6        |
| ของแข็งรวม                                      | 30.0-33.0       | 26.0-32.0 | 28.0-31.0  |

ที่มา : ไพโรจน์ ชูคดี (2539)

#### กรรมวิธีการผลิตไอศกรีมโยเกิร์ต

การผลิตไอศกรีมโยเกิร์ต มี 4 ขั้นตอน โดยขั้นแรกเป็นการนำ น้ำ ครีมข้น น้ำตาล หางนมผง และสารให้ความคงตัว มาผสมกัน แล้วอุ่นจนอุณหภูมิประมาณ 60 องศาเซลเซียส นำมาปั่นด้วยเครื่องปั่นของเหลวประมาณ 30 วินาที ขั้นที่สอง พาสเจอร์ไรซ์ส่วนผสมในขั้นตอนแรกที่อุณหภูมิ 79 องศาเซลเซียส 25 วินาที แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ขั้นตอนที่สาม นำส่วนผสมที่ผ่านการบ่มแล้วมาผสมกับโยเกิร์ต ขั้นตอนที่สี่ นำส่วนผสมทั้งหมดไปปั่น และแช่แข็งที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส ไม่น้อยกว่า 12 ชั่วโมง จะได้ไอศกรีมโยเกิร์ต ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 : กรรมวิธีการผลิตไอศกรีมโยเกิร์ต

ที่มา : ไพโรจน์ ชูคดี (2539)

### สารให้ความคงตัวในไอศกรีมโยเกิร์ต (ไพโรจน์ ชูคดี, 2539)

การศึกษาผลของสารให้ความคงตัวแต่ละชนิด คือ การจีแนน แป้งดัดแปลง โลคัสปีนแกม เจลาติน และเพคติน ที่ปริมาณความเข้มข้นร้อยละ 0.1 0.3 และ 0.5 ตามลำดับยกเว้นในส่วนของการจีแนนจะใช้ความเข้มข้นร้อยละ 0.1 0.2 และ 0.3 เนื่องจากที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.5 จะเกิดความหนืดมากในขั้นตอนการละลายสารให้ความคงตัว โดยทำการศึกษาด้าน

## 1. การละลาย

การวัดค่าการละลายของไอศกรีมโยเกิร์ต พบว่าเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารให้ความคงตัวเป็นร้อยละ 0.1 0.3 และ 0.5 ตามลำดับ อัตราการละลายของไอศกรีมโยเกิร์ตมีแนวโน้มลดลงเนื่องจากสารให้ความคงตัวเป็นตัวช่วยคือน้ำอิสระในไอศกรีมทำให้สามารถรวมตัวกันเป็นก้อนแข็งจึงสามารถลดการไหลได้ จากการศึกษา ไอศกรีมโยเกิร์ตที่ใช้โลคัสบีนกัมเป็นสารให้ความคงตัวจะมีการละลายต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับการใช้สารให้ความคงตัวชนิดอื่นๆ ที่ระดับเดียวกัน โดยพบว่า ความเข้มข้นร้อยละ 0.5 โลคัสบีนกัมให้การละลายร้อยละ 20.98 รองลงมาคือเจลาติน ร้อยละ 50.55 ดังตารางที่ 5

**ตารางที่ 5** ค่าร้อยละการละลายของไอศกรีมโยเกิร์ตที่ใช้สารให้ความคงตัว 5 ชนิดในระดับความเข้มข้นร้อยละ 0.1 0.3 และ 0.5

| ค่าร้อยละการละลาย |        |         |          |
|-------------------|--------|---------|----------|
| ปริมาณที่ใช้      | 0.1    | 0.3     | 0.5      |
| สารให้ความคงตัว   |        |         |          |
| เพคติน            | 76.48  | 71.58   | 64.36    |
| เจลาติน           | 50.77  | 50.67   | 50.55    |
| โลคัสบีนกัม       | 32.91  | 28.32   | 20.98    |
| แป้งคัดแปลง       | 76.22  | 71.88   | 70.09    |
| คาราจีแนน         | 74.73* | 60.46** | 57.47*** |

หมายเหตุ : คาราจีแนนความเข้มข้นร้อยละ 0.1 (\*) ร้อยละ 0.2 (\*\*) ร้อยละ 0.3 (\*\*\*)

## 2. ค่าร้อยละโอเวอร์รัน

การศึกษาเมื่อเปรียบเทียบผลของสารให้ความคงตัว 5 ชนิด ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 0.1 0.3 และ 0.5 พบว่า สารให้ความคงตัวทั้ง 5 ชนิดจะมีร้อยละโอเวอร์รันสูงขึ้นเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นโดยโลคัสบีนกัม จะให้ร้อยละโอเวอร์รันสูงสุดที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 0.5 (53.50) รองลงมาคือ แป้งคัดแปลงมีร้อยละโอเวอร์รัน 29.3 และเจลาตินจะมีร้อยละโอเวอร์รันต่ำที่สุด ที่ระดับความเข้มข้นเดียวกัน ดังแสดงตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าร้อยละโอเวอร์รันในไอศกรีมโยเกิร์ตที่ใช้สารให้ความคงตัว 5 ชนิดที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 0.1, 0.3 และ 0.5

| ค่าร้อยละโอเวอร์รัน             |        |         |         |
|---------------------------------|--------|---------|---------|
| ปริมาณที่ใช้<br>สารให้ความคงตัว | 0.1    | 0.3     | 0.5     |
| เพคติน                          | 16.67  | 16.95   | 18.33   |
| เจลาติน                         | 10.67  | 1.57    | 11.30   |
| โกลด์สปิงกัม                    | 13.33  | 27.7    | 53.50   |
| แป้งคัสเตล                      | 22.8   | 27.21   | 29.63   |
| คาราจีแนน                       | 10.94* | 12.90** | 20.0*** |

หมายเหตุ : คาราจีแนนความเข้มข้นร้อยละ 0.1 (\*) ร้อยละ 0.2 (\*\*) ร้อยละ 0.3 (\*\*\*)

การผสมอากาศมีส่วนทำให้ค่าร้อยละโอเวอร์รันที่ได้จะมีปริมาณไม่เท่ากันและยังขึ้นกับองค์ประกอบของส่วนผสม ชนิดของสารให้ความคงตัว ขั้นตอนการปั่นโดยใช้เบลนเดอร์ (Blender) ในการทำให้ส่วนผสมเข้ากันดี เครื่องปั่นไอศกรีมทำงานไม่สมบูรณ์ทำให้ส่วนผสมของอากาศที่มีส่วนช่วยเพิ่มร้อยละโอเวอร์รันต่ำไปด้วย

ส้มแขก (Garcinia) (เบญจวรรณ สุริยะ และมณฑา พรหมกุล, 2545)



ภาพที่ 2 ส้มแขกแห้ง

|                 |   |
|-----------------|---|
| ชื่อสามัญ       | Garcinia  |
| ชื่อวิทยาศาสตร์ | <i>Garcinia atroviridis griff</i>   |
| ชื่อวงศ์        | Guttiferae  |
| ชื่ออื่น        | ส้มควาย (ตรัง) ลูกวา ลูกกะวา (ใต้) กลูโฆ (มลายู-ยะลา)<br>ลักษณะเป็นไม้ยืนต้นคล้ายมังคุดลักษณะของผลมีสีเหลือง<br>ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของผล 7 - 10 เซนติเมตร ลักษณะของ<br>ผลกลม ก่อนข้างแป้น มีก้านเหลี่ยมสีเขียว ที่ขั้วผลมีจำนวน กลีบ<br>5 กลีบ ขั้วผลยาว 2.5 เซนติเมตร ส่วนบนของผลบริเวณขั้วมี<br>ลักษณะกว้างและเป็นร่องตื้นๆ คล้ายผลพิททอง เมื่อแก่จัดมีรส<br>เปรี้ยวมาก               |
| คุณค่าทางอาหาร  | ในผลส้มแขกน้ำหนักประมาณ 100 กรัม จะประกอบด้วยสาร<br>อาหารต่างๆ ดังนี้ พลังงาน 92 แคลอรี, เส้นใย 3.7 กรัม,<br>คาร์โบไฮเดรต 2.9 กรัม, โปรตีน 1.8 กรัม, ไขมัน 0.8 กรัม,<br>แคลเซียม 77 มิลลิกรัม, ฟอสฟอรัส 17 มิลลิกรัม, เหล็ก 0.5<br>มิลลิกรัม, ในอาซิน 0.5 มิลลิกรัม, วิตามินเอ 433 มิลลิกรัม,<br>วิตามินบีหนึ่ง 0.07 มิลลิกรัม, วิตามินบีสอง 0.01 มิลลิกรัม<br>และวิตามินซี 150 มิลลิกรัม |
| สรรพคุณ         | จากการวิจัยสามารถสกัดได้สารประกอบทางเคมี HCA ประมาณ<br>ร้อยละ 10 -30 ของน้ำหนักเปลือกผลแห้ง ที่มีคุณสมบัติยับยั้ง<br>การสร้างไขมันสะสมในร่างกาย   |
| ศักยภาพการผลิต  | น้ำส้มแขกพร้อมดื่ม, ไวน์ส้มแขก, ส้มแขกกวน, ส้มแขกผง<br>และส้มแขกแคปซูล  |

### องค์ประกอบทางเคมี

จากรายงานการศึกษาทางเคมี พบว่า กรดผลไม้ 2 ชนิด ที่อยู่ในส้มแขกทำให้มีรสเปรี้ยว คือ กรดทาทารริก (Tartaric acid) และกรดซิตริก (Citric acid) ต่อมาได้ทำการศึกษาด้วย เทคโนโลยีสมัยใหม่ในปัจจุบัน พบว่าจริงๆ แล้วสารที่สกัดได้จากส้มแขก *G.atroviridis* คือ HCA โดย HCA ที่พบในส้มแขกที่พบในส้มแขก *G.atroviridis* เป็นไอโซเมอร์จำนวน 4 ตัว คือ (-) - Hydroxycitric acid, (-) - Allo-hydroxycitric acid, (+) - Hydroxycitric acid, (+)- Allo-hydroxycitric acid, โดยไอโซเมอร์ 4 ไอโซเมอร์ จะอยู่ร่วมกัน โดยมีอนุพันธ์ (-) - Hydroxycitric



acid เป็นองค์ประกอบหลักในปริมาณสูงถึงร้อยละ 30 โดยน้ำหนัก ซึ่งกรดเหล่านี้พบในธรรมชาติ ในรูปเกลือแคลเซียม หรือโปตัสเซียม

สาร (-) - Hydroxycitric acid นอกจากจะพบในส้มแขกที่ได้จากพันธุ์ไม้ป่าชนิด *G.combogia desr* ซึ่งรู้จักกันในชื่อ Malabor tamarind ซึ่งให้ (-) - Hydroxycitric acid สูงกว่า ร้อยละ 40 – 50 ต่อน้ำหนักแห้งซึ่งสูงกว่าส้มแขกที่พบในไทย

### ชีวเคมี (-) - Hydroxycitric acid

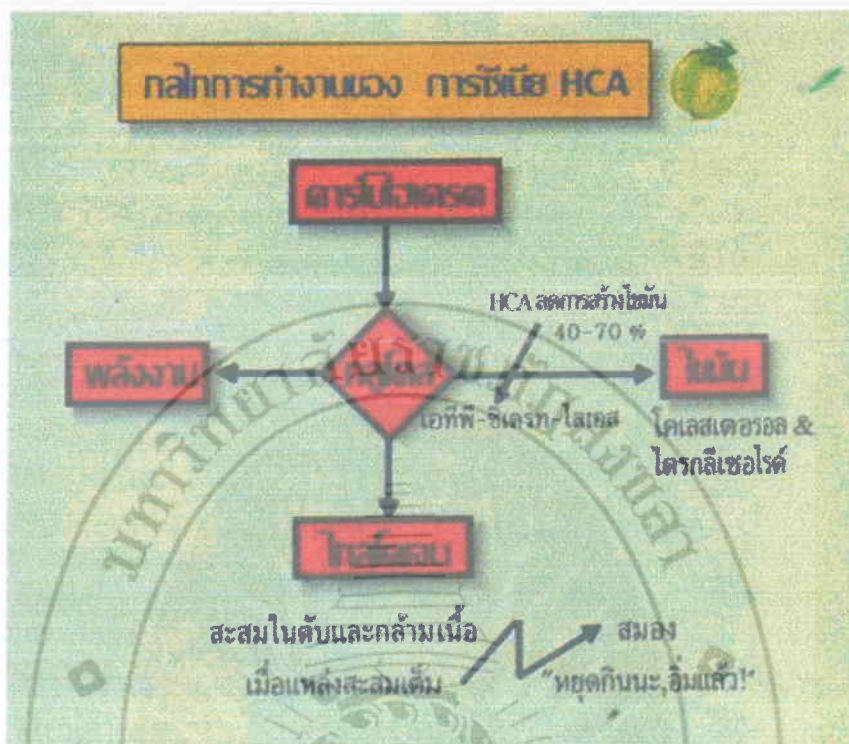
ปัจจุบันมีรายงานทางวิทยาศาสตร์หลายชิ้นที่ทำให้เราเชื่อถือว่าสาร (-) - Hydroxycitric acid ที่พบในส้มแขกนั้นเป็นตัวยับยั้ง "Inhibitor" ที่รุนแรงมากสำหรับเอนไซม์ชื่อ ATP - citrate เอนไซม์นี้มีความสำคัญมากในวิถีชีวสังเคราะห์ของกรดไขมัน (De novo fatty acid biosynthesis) โดยมีกลไกการยับยั้งเป็นแบบแข่งขัน (Competitive inhibitor) กับ Citric acid ซึ่งเป็นรูปแบบที่เซลล์ใช้ในการขนส่งวัตถุดิบที่เป็นตัวตั้งต้นในชีวสังเคราะห์ของกรดไขมัน ดังนั้นสาร (-) - Hydroxycitric acid ที่สกัดแยกได้จากส้มแขกมีผลในการยับยั้งการสร้างกรดไขมันขึ้นใหม่ในเซลล์

### กระบวนการทำงานของ HCA ในผลส้มแขก

(<http://www.geocities.com/tokyo/towers/5027/somkag.html>, 2002)

1. ช่วยยับยั้งการสร้าง ส่งผลไม่ให้อ้วน ไขมันสะสมในร่างกาย
2. ช่วยลดปริมาณการรับประทานอาหาร เนื่องจากร่างกายไม่สามารถสร้างไขมัน และโคเลสเตอรอลได้ จึงทำให้ระดับของไกลโคเจนที่ตับมีมากขึ้น จนส่งสัญญาณไปที่สมองส่วนควบคุมความอยากอาหารว่าอิ่มแล้ว
3. ช่วยเร่งการเผาผลาญไขมันสะสมเดิมให้พลังงาน เมื่อมีการออกกำลังกาย หรือควบคุมปริมาณอาหารจะส่งผลให้ไขมันที่สะสมส่วนต่างๆ ของร่างกาย เช่น ตามบริเวณหน้าท้อง ต้นขา ต้นแขนและส่วนอื่นๆ หดไป
4. ช่วยสร้างพลังงานเพิ่มขึ้นจากกลูโคส ซึ่งจะส่งผลให้ร่างกายสดชื่นและแข็งแรงมีกำลังมากขึ้น

คาร์โบไฮเดรตกลายเป็นกลูโคส แล้วกลูโคสเปลี่ยนเป็นไกลโคเจน พลังงานและไขมัน ซึ่ง HCA ที่มีอยู่ในผลส้มแขกจะระงับการทำงานของเอนไซม์ ATP - citrate lyase และหยุดการเปลี่ยนกลูโคสเป็นไขมัน ทำให้กลูโคสถูกเปลี่ยนเป็นพลังงานและไกลโคเจนมากขึ้น เมื่อแหล่งสะสมไกลโคเจนเต็มสมองสั่งให้หยุดกิน ดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 กลไกการทำงานของ HCA ในผลส้มแขก

ที่มา : (<http://www.geocities.com/tokyo/towers/5027/somkag.html>,2003)

ประโยชน์และการนำไปใช้ของส้มแขก

1. ใช้ปรุงอาหารเพื่อปรุงแต่งรสเปรี้ยว
  - ส่วนของผลสด ใส่ในแกงแทนมะขาม
  - ส่วนของผลตากแห้ง ใส่ในน้ำยาขนมจีน ต้มเนื้อ ต้มปลา เพื่อให้ออกรสเปรี้ยว
2. ใช้ในทางยา
  - ส่วนของใบ รากต้มกับน้ำ ใช้หยอดหู แก้ปวดหู
  - ใช้ทุกส่วนต้มเป็นยาขับฟอกโลหิตและขับเสมหะ
3. ใช้เป็นผลิตภัณฑ์เสริมอาหารสำหรับลดความอ้วนและโคเลสเตอรอลในเลือด

## ไอศกรีมโยเกิร์ตส้มแขก (Garcinia yoghurt ice cream)

ไอศกรีมเป็นผลิตภัณฑ์นมแช่แข็งที่อุดมไปด้วยสารอาหารต่างๆ ปัจจุบันมีรสชาติต่างๆ มากมายได้แก่ ไอศกรีมเฟรช ไอศกรีมกะทิ ไอศกรีมโยเกิร์ต ไอศกรีมนมต่างๆ ฯลฯ

ไอศกรีมส้มแขก (ปนัดดา ปิยะเขตร์ และสุภาวดี เหมยา, 2545) มีลักษณะคล้ายไอศกรีมเชอร์รี่ที่องค์ประกอบทางเคมีประกอบด้วย ความชื้นร้อยละ 66 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 29.4 โปรตีนร้อยละ 1.25 ไขมันร้อยละ 1.30 เยื่อใยร้อยละ 1.74 และเถ้าร้อยละ 0.30 ให้พลังงาน 134.34 ในไอศกรีม 100 กรัม

สำหรับไอศกรีมโยเกิร์ตส้มแขกมีลักษณะเหมือนไอศกรีมโยเกิร์ต คือมีรสเปรี้ยว และกลิ่นหอมของโยเกิร์ต แต่จะมีรสเปรี้ยวและกลิ่นหอมของส้มแขกด้วย

### ส่วนผสมในการทำไอศกรีมโยเกิร์ตส้มแขก

#### 1. ส้มแขก (Garcinia)

ส้มแขกที่ใช้ในการทำไอศกรีมโยเกิร์ตส้มแขก ทำจากผลส้มแขกแห้ง นำมาเชื่อมแล้วบดให้ละเอียด โดยทั่วไปผลไม้ที่ใช้ใส่ในไอศกรีมมักจะนำมาให้ความร้อนหรือแช่ในน้ำตาลก่อน เพื่อป้องกันไม่ให้ผลไม้ที่แข็งเป็นผลึกน้ำแข็งเมื่อนำมาใส่ในไอศกรีม (วรรณฯ ตั้งเจริญชัย และวิบูลย์ศักดิ์ กาวิลละ, 2531) และผลส้มแขกยังมีรสเปรี้ยว มีสาร Hydroxycitric acid (HCA) ซึ่งมีคุณสมบัติในการยับยั้งการสะสมไขมันในร่างกาย จึงเหมาะที่จะนำมาทำไอศกรีมโยเกิร์ตที่มีปริมาณไขมันต่ำ

#### 2. น้ำตาลทราย (Sugar) (เข็มทอง นิมจินดา, 2532)

เป็นน้ำตาลที่ได้จากอ้อย โดยน้ำตาลที่บริสุทธิ์ให้พลังงานอย่างเดียว น้ำตาลทรายบริสุทธิ์ 1 กรัม ให้พลังงาน 4 แคลอรี

การใช้น้ำตาลทรายในการทำไอศกรีมโยเกิร์ตส้มแขกจะใช้ในรูปของน้ำตาลทรายขาวชนิดเม็ด ซึ่งจะช่วยให้ไอศกรีมมีความหวาน และทำให้ไอศกรีมมีเนื้อสัมผัสที่นุ่ม นอกจากนี้ น้ำตาลทรายจะเป็นตัวทำให้จุดเยือกแข็งลดลงทำให้ไอศกรีมมีลักษณะคงรูปที่ดีขึ้น

#### 3. นมผงพร่องมันเนย (Dried skim milk) (ประกาย จิตรกร, 2526)

นมผงพร่องมันเนยเป็นผลิตภัณฑ์พลอยได้จากการผลิตเนยหรือครีม โดยผ่านกระบวนการพ่นฝอย เก็บได้นานเพราะไม่มีไขมันนมที่จะเหม็นหืน และมีราคาถูกกว่านมผงธรรมดา คงสภาพดีกว่า

โดยทั่วไป เรียกนมผงพร่องมันเนยว่า “หางนมผง” ทำให้บางคนมีความรู้สึกไม่ดี และเข้าใจผิดว่าไม่มีประโยชน์ หางนมผงมีไขมันและวิตามินในไขมันน้อยกว่านมผงธรรมดา จึงให้

พลังงานน้อย แต่ไม่ควรใช้นมผงชนิดนี้เลี้ยงทารก เพราะขาดวิตามินเอที่จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโต แต่ใช้ผสมเครื่องดื่มนมและผลิตภัณฑ์นมต่างๆ

#### 4. โยเกิร์ต (Yoghurt)

โยเกิร์ตเป็นผลิตภัณฑ์นมชนิดหนึ่งที่ได้จากการหมักนมด้วยเชื้อจุลินทรีย์ที่สร้างกรดแลคติกจากน้ำตาลแลคโตสและมีรสเปรี้ยว ซึ่งช่วยในการทำงานของลำไส้ นอกจากนี้ยังมีคุณค่าทางอาหารสูง มีแคลอรีและโคเลสเตอรอลต่ำ

การใช้โยเกิร์ตในการทำไอศกรีมโยเกิร์ตสั้มแฉกจะใช้โยเกิร์ตยี่ห้อโฟโมสต์รสธรรมชาติ ซึ่งมีรสเปรี้ยว หวานมัน พอดี และมีเนื้อสัมผัสที่เนียนทำให้ไอศกรีมโยเกิร์ตสั้มแฉกมีเนื้อเนียนด้วย

#### 5. เจลาติน (Gelatin)

เป็นส่วนผสมหนึ่งที่มีบทบาทหลายหน้าที่ ซึ่งเจลาตินเป็น โปรตีนชนิดหนึ่งได้จากไฮโดรไลซ์ วัตถุดิบที่มีคอลลาเจน สามารถเซตตัวเป็นเจลได้ โดยเจลที่ได้จะทำให้มีลักษณะอ่อนนุ่มเมื่อรับประทานเข้าไปจึงให้ความรู้สึกที่ดีในการรับประทาน

การใช้เจลาตินในไอศกรีมโยเกิร์ตจะใช้วิธีผสมกับส่วนผสมที่เป็นของแข็งแล้วเขย่าให้เข้ากัน จากนั้นจึงค่อยๆ เติมน้ำไปในน้ำที่ผสมกับครีมข้นแล้ว เจลาตินสามารถทำหน้าที่ได้ทั้งเป็นสารทำให้เกิดเจล เป็นสารให้ความข้นหนืดและเป็นสารช่วยให้เกิดอิมัลชันไฟเออร์ รักษาสภาพคอลลอยด์ ช่วยจับฟองอากาศ ทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะที่เนียนนุ่ม ละลายได้ช้า

#### 6. ครีมข้น (Thick cream)

ครีมข้นเป็นส่วนผสมหนึ่งในการทำไอศกรีมโยเกิร์ตสั้มแฉก โดยส่วนผสมของครีมข้นจะประกอบด้วย แป้งข้าวโพด 3 ช้อนโต๊ะ นมผง 6 ช้อนโต๊ะ ผงวุ้น 2 ช้อนชา และน้ำ 2 ถ้วยตวง นำมาผสมกัน ตั้งไฟคนจนข้นหนืด ครีมเป็นตัวช่วยให้ไอศกรีมมีความหนืดและมีลักษณะเนื้อเนียนนุ่ม

#### 7. น้ำ (Water)

น้ำที่ใช้ในการทำไอศกรีมโยเกิร์ตสั้มแฉกจะต้องเป็นน้ำที่สะอาดและไม่มีสารปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์รวมทั้งสารตกค้าง โดยน้ำเป็นตัวทำละลายส่วนผสมที่เป็นของแข็งทำให้ได้ไอศกรีมที่มีลักษณะเนื้อสัมผัสที่ดี

สูตรสำหรับไอศกรีมโยเกิร์ตสั้มแฉก (ดัดแปลงจาก ไพโรจน์ ชูคดี, 2539)

ในการทำไอศกรีมโยเกิร์ตสั้มแฉกสามารถใช้สูตรดังนี้

น้ำตาลทราย ร้อยละ 12.8

|                 |        |      |
|-----------------|--------|------|
| นมผงพร่องมันเนย | ร้อยละ | 17.0 |
| โยเกิร์ต        | ร้อยละ | 60.0 |
| เจลาติน         | ร้อยละ | 0.3  |
| ครีมข้น         | ร้อยละ | 9.2  |
| น้ำ             | ร้อยละ | 26.4 |
| สัสมแซก         | ร้อยละ | 10.0 |

### มาตรฐานของไอศกรีม

(<http://www.fda.go.th/fda-net/html/product/food/ntf222.htm>, 2004).

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข

(ฉบับที่ 222) พ.ศ.2544

เรื่อง ไอศกรีม

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง ไอศกรีมอาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5 และมาตรา 6(1)(2)(4)(5)(6)(7) และ (10) แห่งพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ.2522 อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล 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) ไอศกรีมตัดแปลง ได้แก่ ไอศกรีมตาม (1) ที่ทำขึ้นโดยใช้ไขมันชนิดอื่นแทนมันเนย

(2) ไอศกรีมตัดแปลง ได้แก่ ไอศกรีมตาม (1) ที่ทำขึ้นโดยใช้ไขมันชนิดอื่นแทนมันเนยทั้งหมดหรือแต่บางส่วน หรือไอศกรีมที่ทำขึ้นโดยใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีไขมันแต่ผลิตภัณฑ์นั้นมิใช่ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากนม

(3) ไอศกรีมผสม ได้แก่ ไอศกรีมตาม (1) หรือ (2) แล้วแต่กรณี ซึ่งมีผลไม้หรือวัตถุดิบที่เป็นอาหารเป็นส่วนผสมอยู่ด้วย

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

(5) ไอศกรีมหวานเย็น ได้แก่ ไอศกรีมที่ทำขึ้นโดยใช้น้ำและน้ำตาล หรืออาจมีวัตถุดิบที่เป็นอาหารเป็นส่วนผสมอยู่ด้วย ไอศกรีมดังกล่าวอาจใส่วัตถุแต่งกลิ่น รส และสีด้วยก็ได้

**ข้อ 4** ไอศกรีมทุกชนิด ยกเว้น ไอศกรีมตามข้อ 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 และจะต้องมีเครื่องวัดอุณหภูมิพร้อมด้วยเครื่องบันทึกอัตโนมัติแสดงอุณหภูมิเวลาที่ใช่จริง 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 และมีไขมันนมไม่รวมมันเนยไม่น้อยกว่าร้อยละ 7.5 ของน้ำหนัก

(2) ไอศกรีมตัดแปลง ต้องมีไขมันทั้งหมดไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 ของน้ำหนัก

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

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

(4.1) ไม่มีกลิ่นหืน

(4.2) ใช้วัตถุที่ทำให้ความหวานแทนน้ำตาลหรือใช้ร่วมกับน้ำตาล นอกจากการใช้น้ำตาลได้ โดยให้ใช้วัตถุให้ความหวานแทนน้ำตาลได้ตามมาตรฐานอาหาร เอฟ เอ โอ/ดับบลิว เอช โอ, โคเด็กซ์ (Joint FAO/WHO Codex) ที่ว่าด้วยเรื่อง วัตถุเจือปนอาหาร และฉบับที่ได้แก้ไขเพิ่มเติมในกรณีที่ไม่มีการกำหนดไว้ตามวรรคหนึ่ง ให้สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาประกาศกำหนดโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการอาหาร

(4.3) ไม่มีวัตถุกันเสีย

(4.4) มีבקเตรีได้ไม่เกิน 600,000 ในอาหาร 1 กรัม

(4.5) ตรวจไม่พบבקเตรีชนิด 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** ไอศกรีมชนิดแข็ง หรือผง ต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

(1) ไม่มีกลิ่นหืน

(2) มีกลิ่นตามลักษณะเฉพาะของไอศกรีมชนิดนั้น

(3) มีลักษณะไม่เกาะเป็นก้อน ผิดไปจากลักษณะที่ทำขึ้น

(4) ใช้วัตถุที่ทำให้ความหวานแทนน้ำตาลหรือใช้ร่วมกับน้ำตาล นอกจากการใช้น้ำตาลได้ โดยให้ใช้วัตถุให้ความหวานแทนน้ำตาลได้ตามมาตรฐานอาหาร เอฟ เอ โอ/ดับบลิว เอช โอ, โคเด็กซ์ (Joint FAO/WHO Codex) ที่ว่าด้วยเรื่อง วัตถุเจือปนอาหาร และฉบับที่ได้แก้ไขเพิ่มเติมในกรณีที่ไม่มีการกำหนดไว้ตามวรรคหนึ่ง ให้สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาประกาศกำหนดโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการอาหาร

(5) ไม่มีวัตถุกันเสีย

(6) มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 5 ของน้ำหนัก

(7) มีבקเตรีได้ไม่เกิน 100,000 ในอาหาร 1 กรัม

(8) ไม่มีจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค

(9) ไม่มีสารเป็นพิษจากจุลินทรีย์ในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

**ข้อ 7** การใช้วัตถุเจือปนอาหาร ให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง วัตถุเจือปนอาหาร

**ข้อ 8** ผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าไอศกรีมเพื่อจำหน่าย ต้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหาร



ข้อ 9 การใช้ภาชนะบรรจุไอศกรีม ให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่องภาชนะบรรจุ

ข้อ 10 การแสดงฉลากของไอศกรีม ให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง ฉลาก

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 และฉบับที่เกี่ยวข้องก่อนประกาศนี้ใช้บังคับยังคงใช้ได้ต่อไปได้ไม่เกินสองปี นับแต่วันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ

ข้อ 12 ให้ผู้ผลิต ผู้นำเข้าไอศกรีมที่ได้รับอนุญาตอยู่ก่อนวันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ ยื่นคำขอรับเลขสารบบอาหารภายในหนึ่งปี นับแต่วันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ เมื่อได้ยื่นคำขอดังกล่าวแล้วให้ได้รับการผ่อนผันการปฏิบัติตามข้อ 8 ภายในสองปี นับแต่วันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ และให้คงใช้ฉลากเดิมที่เหลืออยู่ต่อไป จนกว่าจะหมดแต่ต้องไม่เกินสองปี นับแต่วันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ

ข้อ 13 ประกาศนี้ ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันที่ 24 กรกฎาคม พ.ศ.2544 เป็นต้นไป

#### • จุลินทรีย์ที่มีผลต่อไอศกรีมโยเกิร์ต (ปนัดดา ปิยะเขตร์ และสุภาวดี เหมยา, 2545)

ไอศกรีมมีจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายแก่ผู้บริโภคน้อย เนื่องจากส่วนประกอบที่ใช้ถูกจำกัดขบวนการทำให้แข็งตัวและเย็นจัด ซึ่งจะทำให้เซลล์ของจุลินทรีย์แตก เนื่องจากการเปลี่ยนเป็นผลึกน้ำแข็งของส่วนผสม นอกจากนี้พวกสารให้กลิ่นรสโดยทั่วไปจะมีจำนวนแบคทีเรียลดปริมาณลงอย่างมาก

การเก็บไอศกรีมในห้องเย็นจะทำให้จำนวนจุลินทรีย์ลดลงแต่ถ้าเก็บไว้นานก็จะมีแบคทีเรียพวกที่สามารถเจริญได้และจะมีมากขึ้นเมื่อไอศกรีมละลายหรือถูกทำให้แข็งอีกครั้งจุลินทรีย์ที่มีในไอศกรีม มีดังนี้

644.868  
01/2/21



1. *Salmonella sp.*

เป็นจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคกับทางเดินอาหารของผู้บริโภค การปนเปื้อนอาจเกิดจากบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการผลิตอาหารป่วยเป็นโรคนี้อาจและไม่รักษาความสะอาดทำให้เชื้อแพร่สู่อาหาร

2. *Staphylococcus aureus*

เป็นจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคท้องร่วง ท้องเสีย พบทั้งในคนและสัตว์ในน้ำมูก น้ำลาย น้ำนมที่ได้จากแม่วัวที่เป็นเต้านมอักเสบพบได้ในอากาศทั่วไป ฝุ่นละออง น้ำ และอุปกรณ์ภาชนะต่างๆ อาการป่วยจะเกิดอย่างรวดเร็วและฉับพลันจะแสดงอาการหลังจากได้รับพิษ 1 ชั่วโมง ไม่เกิน 7 ชั่วโมงมีอาการคลื่นไส้ อาเจียนอย่างรุนแรง เป็นตะคริวที่ท้อง และช็อคหมดสติ

3. *Escherichia coli*

เป็นจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคท้องเสียปนเปื้อนกับนมที่ไม่ได้ผ่านการฆ่าเชื้อหรือน้ำแข็งที่ไม่สะอาดอาการของโรคจะแสดงหลังจากที่รับประทานอาหารที่มีเชื้อจุลินทรีย์เข้าไป ประมาณ 24 – 72 ชั่วโมง

### การเก็บรักษาไอศกรีมโยเกิร์ต

ไอศกรีมโยเกิร์ตหลังจากผ่านการแช่แข็งแล้วก็อาจจะจำหน่ายได้ทันที หรืออาจเก็บไว้ บางครั้งก็สามารถใช้ห้องแช่แข็งเป็นห้องเก็บไอศกรีมได้เลย

สำหรับการเก็บรักษาไอศกรีมโยเกิร์ต ควรปฏิบัติดังนี้

1. ก่อนจะนำไอศกรีมแช่ในช่องแข็งควรเตรียมห้องแช่แข็งก่อน โดยการทำ ความสะอาดอย่าให้มีกลิ่นเนื้อสัตว์ เพราะจะทำให้ไอศกรีมมีกลิ่นคาวได้
2. เก็บรักษาไอศกรีมในช่องแช่แข็งจะต้องอยู่ในระดับคงที่ คือ -23 องศาเซลเซียส ถึง -29 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่านี้
3. อย่านำน้ำแข็งร่วมกับไอศกรีม เพราะน้ำแข็งจะดูดความชื้นจากไอศกรีมทำให้ ไอศกรีมนิ่มและละลายง่าย
4. อย่าใส่ไอศกรีมจนแน่นตู้ หรือวางซ้อนกันสูงเกินไป เพราะจะทำให้ไอศกรีมได้รับความชื้นไม่ทั่วถึง
5. ควรปิดฝากล่อง จะช่วยให้ไอศกรีมไม่แห้ง และไม่ดูดกลิ่นอาหารอื่นๆ