

วิชา เทคโนโลยี นวัตกรรม และผลิตภัณฑ์

by ครูชมบี

อาจารย์ผู้สอน

ผศ. ชมภูนุช เผื่อนพิภพ Chompoonuch phuenpipob

การแปรรูปผลิตภัณฑ์นมแช่แข็ง

(Frozen milk products processing)



ผลิตภัณฑ์นมแช่แข็ง เป็นผลิตภัณฑ์นมที่ใช้หลักการของการแปรรูปโดยการใช้ความเย็นในขณะผลิต เก็บรักษา ขนส่ง และการจำหน่าย ซึ่งล้วนแต่ต้อง
ใช้ความเย็นในการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ สำหรับประเทศไทยที่มีสภาพ
อากาศร้อนชื้น ทำให้รสนิยมของคนไทยส่วนมากนิยมบริโภคเครื่องดื่มและ
ผลิตภัณฑ์ที่มีความเย็น เพื่อดับกระหายและคลายร้อน ดังนั้นผลิตภัณฑ์นมแช่แข็ง
จึงเข้ามามีบทบาทและกลายเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นที่นิยมของผู้บริโภคทุกเพศทุกวัย
ในสมัยก่อนนิยมบริโภคไอศกรีมหวานเย็นหรือก็คือของหวานแช่แข็งที่ทำจาก
น้ำหวาน หรือน้ำผลไม้นำไปแช่แข็ง และพัฒนาต่อกลายมาเป็นไอศกรีมนมชนิด
ต่างๆ และของหวานแช่แข็งชนิดต่างๆ

ความหมายและความสำคัญ

ผลิตภัณฑ์นมแช่แข็ง ในที่นี้หมายถึงไอศกรีม (ice cream) และของหวานแช่แข็ง (frozen dessert) โดยมีไขมันนมหรือไขมัน (milk fat) ของแข็งทั้งหมดไม่รวมไขมัน (milk solid non fat หรือที่ใช้คำย่อว่า MS NF) โปรตีน และแล็กโทสเป็นส่วนที่บอกถึงความแตกต่างของผลิตภัณฑ์นมแช่แข็งแต่ละชนิด ผลิตภัณฑ์นมแช่แข็งจะประกอบไปด้วยส่วนประกอบของน้ำนม ผสมกับผลิตภัณฑ์นมอีกหลายชนิด เช่น นมสด น้ำนมขาดไขมัน ไขมันนม นมผง โยเกิร์ต และครีม

นอกจากนั้นยังมีอากาศ สารให้ความคงตัว สารให้ความหวาน น้ำ เกลือ
อากาศ และเนื้อ/ น้ำผลไม้ อาจมีการแต่งกลิ่น สี และรสชาติสังเคราะห์
จากนั้นนำไปแปรรูปโดยการใช้ความเย็น ตัวอย่างเช่น ไอศกรีมนม ไอศกรีม
ช็อกโกแลต เจลาโต้ โยเกิร์ตแช่แข็ง และเชอร์เบท ในบทความนี้จะเน้นเฉพาะ
ไอศกรีมเท่านั้น



ไอศกรีมจัดเป็นผลิตภัณฑ์แช่แข็งชนิดหนึ่งอยู่ในกลุ่มผลิตภัณฑ์นม ประกอบไปด้วยส่วนผสมของน้ำนม ผสมกับผลิตภัณฑ์นมหลากหลายชนิด เช่น นมสด น้ำนมขาดไขมัน ไขมัน นมผง โยเกิร์ต และครีม นอกจากนี้ยังมีการผสม สารให้ความคงตัว สารให้ความหวาน น้ำ เกลือ อากาศ เนื้อผลไม้ และน้ำผลไม้ อาจมีการแต่งกลิ่น สี รสชาติสังเคราะห์ และไขมันจากพืช เพื่อช่วยให้ไอศกรีมมี รสชาติและรูปแบบที่แตกต่างกันไป

ทั้งนี้ไอศกรีมใช้ปริมาณของแข็งทั้งหมดไม่รวมไขมัน โพรตีน ไขมัน และแล็กโทส เป็นตัววัดความแตกต่างของไอศกรีมแต่ละชนิด กรณีที่มีปริมาณไขมันน้อยจะเรียกไอศกรีมนี้ว่า “ไอซ์มิลค์” ปริมาณไขมันมาก จะเรียกว่า “ไอศกรีม” ไม่มีไขมัน แต่มีนม จะเรียกว่า “เชอร์เบท” ไม่มีไขมัน ไม่มีนม มีแต่น้ำผลไม้จะเรียกว่า “ซอร์เบท”(The American Culinary Federation, 2006)

ความหมายและความสำคัญของไอศกรีม

ความหมายของไอศกรีม ไอศกรีมจัดเป็นอาหารที่กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานตามพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 (ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 354, 2556) โดยประกอบด้วยส่วนผสมหลักในการผลิต ได้แก่ ไขมันนมหรือมันเนยที่ปริมาณไม่น้อยกว่า ร้อยละ 10 (โดยน้ำหนัก) บางชนิดที่เป็นไอศกรีมระดับซูเปอร์พรีเมียมจะมีไขมันนมไม่น้อยกว่า ร้อยละ 20 มีปริมาณของแข็งที่ไม่รวมไขมันร้อยละ 20 มีสารให้ความคงตัวไม่เกินร้อยละ 0.5

อีมีลซีไฟเออร์ไม่เกินร้อยละ 0.2 และอากาศ โดยปกติจะมีฟองอากาศ
แทรกอยู่ร้อยละ 50 (Bowers, 1992; สุขมณฑา, 2541; Brown, 2011)
สำหรับการผลิตไอศกรีมจำเป็นต้องใช้ความเย็นที่อุณหภูมิระดับการ
แช่แข็งตลอดระยะเวลาในการผลิต รวมถึงสภาวะการเก็บรักษา
เช่นเดียวกันกับการผลิตอาหารแช่แข็ง

THE DIFFERENCE BETWEEN FROZEN DESSERTS

Ice cream

A frozen treat has to have at least **10% milkfat** to be labeled ice cream, according to the US Food and Drug Administration. Ice cream is churned as it is frozen to give it a lighter texture.

Gelato

Thanks to using **less cream and more milk**, gelato has a lower fat content than ice cream. It's churned more slowly to give it a dense, creamy texture.

Soft serve

Soft serve typically has **less milkfat** than ice cream and more air incorporated into it to achieve its fluffy texture.



Frozen custard

Frozen custard contains **at least 1.4% egg-yolk** solids and at least 10% milkfat, both of which give it a thicker consistency.

Sherbet

Typically flavored with fruit, sherbet contains a lower milkfat content, **between 1% and 2%**. It tends to be slightly sweeter than ice cream.

Sorbet

This **nondairy dessert** is typically made using frozen juices, purees, and other flavorings like wine.

Frozen yogurt

The process of making frozen yogurt is similar to ice cream, except ingredients **include yogurt cultures**.

SOURCES: Bon Appétit; US Food and Drug Administration; Saveur; Serious Eats; Thrillist

BUSINESS INSIDER

ส่วนประกอบหลักในการแปรรูป

ส่วนประกอบของทั้งไอศกรีมและของหวานแช่แข็ง ส่วนใหญ่จะมีส่วนประกอบที่คล้ายกัน แต่จะแตกต่างกันที่ปริมาณที่ใช้ในการผลิต ทั้งนี้ส่วนประกอบหลักในการผลิตแต่ละชนิดจะมีบทบาทหน้าที่ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 บทบาทหน้าที่ของส่วนประกอบหลักในการแปรรูปผลิตภัณฑ์นมแช่แข็ง

ชนิดของส่วนประกอบ	บทบาทหน้าที่
ไขมัน	
ไขมันนม	- ให้ความรู้สึกถึงเนื้อสัมผัสที่เป็นครีม
ไขมันพืช	- ช่วยลดขนาดเกล็ดน้ำแข็ง เนื้อไอศกรีมจึงเนียนละเอียด และนุ่ม - ทำให้ไอศกรีมละลายได้ช้าลง - ช่วยเป็นสารหล่อลื่น ขณะปั่นแข็ง
ของแข็งไม่รวมไขมัน	- ที่ปริมาณร้อยละ 15-17 จะทำให้เนื้อสัมผัสไม่แฉะ และไม่แข็งเกินไป - ทำให้ฟองอากาศแทรกตัวเข้าไปอยู่ในเนื้อไอศกรีมได้ดี
สารให้ความหวาน	- ให้รสชาติหวาน และกลิ่นรส - ช่วยเพิ่มปริมาณของแข็งให้ไอศกรีม - ช่วยลดจุดเยือกแข็งในไอศกรีม ไอศกรีมจึงตัก (scoop) ได้ง่าย
สารให้ความคงตัว	- เพิ่มความหนืดให้ไอศกรีมมิกซ์ - ช่วยทำให้ฟองอากาศมีความคงตัว - ทำให้ไอศกรีมมีเนื้อเนียน ละเอียด

ตารางที่ 1 บทบาทหน้าที่ของส่วนประกอบหลักในการแปรรูปผลิตภัณฑ์นมแช่แข็ง (ต่อ)

ชนิดของส่วนประกอบ	บทบาทหน้าที่
สารให้ความคงตัว (ต่อ)	<ul style="list-style-type: none">- ช่วยควบคุมการเติมอากาศลงในไอศกรีม (overrun)- ลดขนาดผลึกน้ำแข็ง และลดอัตราการโตของผลึกน้ำแข็งขณะรอจำหน่าย
อิมัลซิไฟเออร์	<ul style="list-style-type: none">- ช่วยให้น้ำและไขมันรวมตัวกันได้ดี ไม่เกิดการแยกชั้น- ช่วยทำให้ฟองอากาศมีความคงตัว
สารปรุงแต่งสี กลิ่น รส	<ul style="list-style-type: none">- ทำให้เกิดรูปลักษณะ กลิ่นรสที่หลากหลาย เพิ่มทางเลือกให้แก่ผู้บริโภค- ทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ และรู้สึกผ่อนคลาย เป็นการเรียกความสนใจจากผู้บริโภค- ช่วยเพิ่มสี กลิ่น รสตามธรรมชาติที่อ่อนหรือเจือจาง ให้ชัดเจนขึ้น
อากาศ	<ul style="list-style-type: none">- เพิ่มปริมาตรของเนื้อไอศกรีม- ทำให้เนื้อสัมผัสเบา เหมือนครีม

ที่มา: ชมภูษ (2557); สุเมธธา (2541)

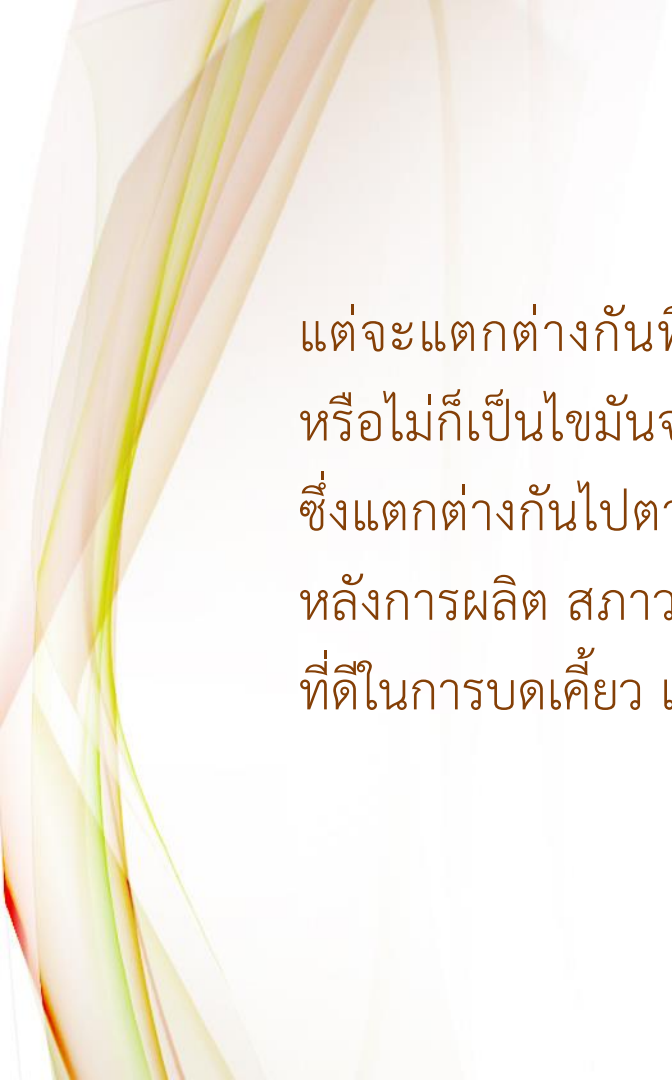
ไอศกรีม (ice cream)

ไอศกรีม หมายถึง ผลิตภัณฑ์นมแช่แข็งชนิดหนึ่งที่มีปริมาณไขมันนมไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 บางยี่ห้อที่เป็นไอศกรีมระดับซูเปอร์พรีเมียมจะต้องมีไขมันนมไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 จากปริมาณไขมันนมนี้แสดงให้เห็นว่าเป็นผลิตภัณฑ์นมที่อุดมไปด้วยไขมันนมหรือไขมัน ซึ่งเป็นที่มาของคำว่าไอศกรีม (ice cream)

นอกจากนี้ยังมีส่วนประกอบของของแข็งไม่รวมไขมันร้อยละ 20 ซึ่งเป็นส่วนประกอบที่จะบ่งบอก ถึงลักษณะของไอศกรีมในด้านกลิ่นรส เนื้อสัมผัส อายุการเก็บ และ คุณค่าทางโภชนาการ โดยเฉพาะวิตามินบี วิตามินเอ และ แคลเซียม สารให้ความคงตัวไม่เกินร้อยละ 0.5 และอิมัลซิไฟเออร์ไม่เกิน ร้อยละ 0.2 (โดยน้ำหนัก) โดยปกติจะมีฟองอากาศแทรกอยู่ร้อยละ 50 (Brown, 2011; Bowers, 1992; สุขมณฑา, 2541)



ไอศกรีม จัดเป็นอาหารที่กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานตามพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 (ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 354, 2556) โดยไอศกรีมจะประกอบด้วยส่วนประกอบหลักในการผลิต เช่น ไขมันนมหรือไขมัน ของแข็งที่ไม่รวมไขมันหรือไขมัน สารให้ความคงตัว สารให้ความหวาน อิมัลซิไฟเออร์ และอากาศ ทั้งนี้อาจมีการเติมหรือดัดแปลงรสชาติของไอศกรีมได้ (Brown, 2011) ส่วนของหวานแช่แข็งจะมีกระบวนการผลิตคล้ายกับไอศกรีม



แต่จะแตกต่างกันที่ปริมาณของส่วนประกอบของไขมันหรือไขมันน้อยกว่า
หรือไม่ก็เป็นไขมันจากพืช ของแข็งทั้งหมดไม่รวมไขมัน โปรตีน และแล็กโทส
ซึ่งแตกต่างกันไปตามสูตรผลิต ไอศกรีมจำเป็นต้องใช้ความเย็นขณะผลิตและ
หลังการผลิต สภาวะการเก็บรักษาเดียวกันกับอาหารแช่แข็งเพื่อให้เนื้อสัมผัส
ที่ดีในการบดเคี้ยว และป้องกันการหลอมละลายของผลิตภัณฑ์

ไอศกรีมมีหลากหลายชนิดซึ่งแตกต่างกัน
ไปตามสูตรการผลิต คุณภาพของส่วนผสม
และความต้องการของผู้บริโภค สามารถแบ่ง
ออกเป็นชนิดต่างๆ ดังตารางที่ 2



ตารางที่ 2 ชนิดของไอศกรีม

ชนิด	ลักษณะของไอศกรีม
ไอศกรีม หรือไอศกรีมนม (ice cream)	ประกอบด้วยไขมันนมไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 และมีน้ำหนักร้อยละ 4.5 ปอนด์ต่อแกลลอน มีการแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ <ul style="list-style-type: none">- ไอศกรีมราคาถูก (economy ice cream) มีไขมันนมร้อยละ 9- พรีเมียม (premium ice cream) มีไขมันนมร้อยละ 9-11- ซูเปอร์พรีเมียม (super-premium ice cream) มีไขมันนมไม่น้อยกว่าร้อยละ 12
มิลค์ไอซ์ (ice milk, milk ice)	ประกอบด้วยไขมันร้อยละ 2-7 (ใช้ได้เฉพาะไขมันนมเท่านั้น) ของแข็งไม่รวมไขมันร้อยละ 12-15 จะมีปริมาณของน้ำตาลมากกว่านม อาจมีการเติมสารให้สี กลิ่น และรสชาติ มีการแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้ <ul style="list-style-type: none">- ไอศกรีมลดไขมัน (reduced-fat ice cream) เป็นไอศกรีมที่มีส่วนที่เป็นไขมันน้อยกว่าสูตรปกติร้อยละ 25- ไอศกรีมไขมันเบา (light-ice cream) เป็นไอศกรีมที่ให้พลังงานเพียงร้อยละ 33 หรือมีส่วนที่เป็นไขมันน้อยกว่าสูตรปกติครึ่งหนึ่ง- ไอศกรีมไขมันต่ำ (low-fat ice cream) ประกอบด้วยไขมันไม่เกิน 3 กรัมของปริมาณไขมันทั้งหมดต่อ 1 หน่วยบริโภค- ไอศกรีมปราศจากไขมัน (non-fat ice cream) ประกอบด้วยไขมันไม่เกิน 0.5 กรัมของปริมาณไขมันทั้งหมดต่อ 1 หน่วยบริโภค
ไอศกรีมฝรั่งเศส (frozen custard, French ice cream, French custard ice cream)	ประกอบด้วยไข่แดงไม่น้อยกว่าร้อยละ 4 โดยน้ำหนัก
ไอศกรีมโคน (ice cream cone)	ไอศกรีมที่ตักวางบนถ้วยหรือจานที่ทำจากวาฟเฟิล

ตารางที่ 2 ชนิดของไอศกรีม (ต่อ)

ชนิด	ลักษณะของไอศกรีม
นโปเลียน (napolitan)	ไอศกรีมที่มีรสชาติของไอศกรีมที่ต่างกัน 2-4 รส
นิวยอร์ก หรือฟิลาเดเฟีย (philadelphia)	ไอศกรีมรสวานิลลาที่มีการเติมสีให้เข้ม หรือมีการเติมไขมัน หรือเติมไข่ในปริมาณมากกว่าสูตรปกติ
พาร์เฟต์ (parfait)	ประกอบด้วยชั้นของไอศกรีม ผลไม้ หรือไซรัป ในภาชนะถ้วยแก้วยาว
ซันเดย์ (sundae)	ไอศกรีมที่มีถั่ว ไซรัป วิปครีม และเชอร์รี่อยู่ด้านบนไอศกรีม
ซอร์ฟเสิร์ฟไอศกรีม (soft serve ice cream)	ไอศกรีมที่ไม่ต้องผ่านขั้นตอนที่ทำให้ไขมันไอศกรีมกลายเป็นน้ำแข็งทั้งหมด แต่จะมีปริมาณฟองอากาศอยู่มาก

ที่มา: Brown (2011); สุมณฑา (2541)

สำหรับประเทศไทยได้มีการออกเป็นประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 354 พ.ศ. 2556 เรื่อง ไอศกรีม ซึ่งได้กำหนดชนิดของไอศกรีม และคุณภาพมาตรฐาน ดังนี้

- ไอศกรีมนม ได้แก่ ไอศกรีมที่ทำขึ้นโดยใช้นมหรือผลิตภัณฑ์ที่ได้จากนม มีไขมัน เป็นส่วนประกอบไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 ของน้ำหนัก และมีธาตุน้ำนมไม่รวมไขมันไม่ น้อยกว่าร้อยละ 7.5 ของน้ำหนัก
- ไอศกรีมดัดแปลง ได้แก่ ไอศกรีมที่ทำขึ้นโดยใช้ไขมันชนิดอื่นแทนไขมัน ทั้งหมดหรือ แต่บางส่วน หรือไอศกรีมที่ทำขึ้นโดยใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีไขมัน แต่ผลิตภัณฑ์นั้นมิใช่ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากนม มีไขมันทั้งหมดไม่น้อยกว่า ร้อยละ 5 ของน้ำหนัก

- ไอศกรีมผสม ได้แก่ ไอศกรีมนม หรือไอศกรีมดัดแปลงซึ่งมีผลไม้หรือวัตถุดิบที่เป็นอาหารเป็นส่วนประกอบอยู่ด้วย มีไขมันและธาตุน้ำนมไม่รวมไขมันแล้วแต่กรณี ทั้งนี้โดยไม่นับรวมน้ำหนักของผลไม้หรือวัตถุดิบที่เป็นอาหารอื่นผสมอยู่ ทั้งนี้ไอศกรีมนม ไอศกรีมดัดแปลง หรือไอศกรีมผสมชนิดเหลว ไม่มีวัตถุดิบเสีย มีแบคทีเรียได้ไม่เกิน 600,000 ในอาหาร 1 กรัม ตรวจไม่พบแบคทีเรียชนิด อี.โคไล (*Escherichia coli*) ในอาหาร 0.01 กรัม

สำหรับไอศกรีมชนิดแข็ง หรือผง มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 5 ของน้ำหนัก
มีแบคทีเรียได้ไม่เกิน 100,000 ในอาหาร 1 กรัม

- ไอศกรีมหวานเย็น ได้แก่ ไอศกรีมที่ทำขึ้นโดยใช้น้ำและน้ำตาล หรืออาจมี
วัตถุดิบที่เป็นอาหารเป็นส่วนประกอบอยู่ด้วย

ยังมีผลิตภัณฑ์แช่แข็งอีกหลายชนิดที่ผู้บริโภคเข้าใจว่าเป็นผลิตภัณฑ์ในกลุ่มของไอศกรีม เนื่องด้วยมีการใช้ส่วนประกอบของน้ำนม และผลิตภัณฑ์นมบางชนิดลงไปผสมในการผลิต ซึ่งที่ถูกต้องควรเรียกว่า “ของหวานแช่แข็ง (non-ice cream frozen dessert)” เพราะผลิตภัณฑ์ของหวานแช่แข็งนี้จะแตกต่างจากไอศกรีมทั้งในส่วนประกอบ สัดส่วนของปริมาณไขมัน และของแข็งทั้งหมดไม่รวมไขมัน สรุปได้ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ชนิดของของหวานแช่แข็ง

ชนิด	ลักษณะของไอศกรีม
โยเกิร์ตแช่แข็ง (frozen dessert, good-for-you frozen dessert)	ของหวานแช่แข็งที่ทำจากผลิตภัณฑ์นมหมัก และเติมสารให้ความหวาน อาจมีการแต่งสี กลิ่น และรสชาติ พร้อมเติมเนื้อผลไม้
เจลลาโต้ (gelato)	ของหวานแช่แข็งที่มีสัดส่วนของไขมันน้อย แต่ปริมาณนมมาก มีการเติมน้ำตาล นม ครีม ไข่แดง แต่งสี กลิ่น และรสชาติอย่างเข้มข้น
เมลโลรีน (mellorine)	ของหวานแช่แข็งที่ปราศจากไขมันนม แต่ใช้ไขมันจากพืชแทน มีปริมาณไขมันไม่น้อยกว่าร้อยละ 6
มูส (mousse)	ของหวานแช่แข็งที่มีเนื้อสัมผัสเบา เหมือนเนื้อสัมผัสของไข่ขาวที่ขึ้นฟู จึงมีการเติมเจลาตินเพื่อช่วยเพิ่มความแข็งแรงของโครงสร้าง
เชอร์เบต (sherbet)	ของหวานแช่แข็งที่มีไขมันนมไม่น้อยกว่าร้อยละ 2 และมีปริมาณน้ำตาลมากกว่าในไอศกรีม
ซอร์เบต (sorbet)	ของหวานแช่แข็งที่คล้ายกับเชอร์เบต แต่ไม่มีนม ไขมันนม ไข่ หรือเจลาตินในส่วนประกอบ
เกล็ดหิมะ (water ice, glace)	ของหวานแช่แข็งที่ทำจากน้ำหวานและน้ำผลไม้

ที่มา: Brown (2011); สุขุมธาดา (2541)

ช่องทางการติดต่อ

สถานที่ : ห้อง 1406 ชั้น 4 อาคารปฏิบัติการ

เวลาติดต่อ : จันทร์-ศุกร์ (ยกเว้นวันหยุดราชการ) 09.00-16.30 น.

(กรณีที่อาจารย์มีสอนตามตารางสอน ให้นักศึกษาตรวจสอบ

เวลาตามตารางสอนก่อนหรือทำการนัดหมายล่วงหน้า)

เบอร์ติดต่อ : 089-788-2555

E-mail: chompoonuch.p@rmutp.ac.th

Facebook: chompoonuch phuenpipob