

วิชา เทคโนโลยี นม และผลิตภัณฑ์

by ครูชมบี

อาจารย์ผู้สอน

ผศ. ชมภูษุช เผื่อนพิภพ Chompoonuch phuenpipob

เนยแข็ง (cheese)

ความหมาย

เนยแข็ง หมายถึง ผลิตภัณฑ์นมประเภทหนึ่งที่ได้จากการนำน้ำนมของโค แกะ แพะ หรือเนยแข็งบางประเภททำจากนมของสัตว์ทั้งสามประเภทมารวมกัน หรือครีมบัตเตอร์มิลค์ (butter milk) หรือเวย์ (whey) อย่างหนึ่งอย่างใดหรือหลายอย่างมาผสมกับเอนไซม์เรนเนท (rennet) หรือกรด หรือจุลินทรีย์ จนเกิดการรวมตัวเป็นก้อนแล้วแยกส่วนที่เป็นน้ำออก

โดยกรรมวิธีจะทำให้โปรตีนนม หรือเคซีนแยกออกจากส่วนที่เป็นน้ำ (ของเหลว) และนำเคซีนมาทำให้แข็งเป็นก้อนโดยการนำมาใส่พิมพ์แล้วนำไปบ่มในน้ำเกลือ จะนำมาใช้ในลักษณะสดหรือนำมาบ่มให้ได้ที่ก่อนใช้ เนยแข็งที่ได้ใช้เอนไซม์ในการผลิตจะหลอมเหลวได้ง่าย ส่วนเนยแข็งที่ใช้กรดจะมีความคงตัวมากกว่า โดยยังคงเป็นของแข็งแม้จะอยู่ในที่อุณหภูมิสูง (Simon, 2012)

เนยแข็งนิยมบริโภคกันมากทางทวีปยุโรป อย่างเช่น ประเทศฝรั่งเศส อิตาลี โดยเฉพาะในประเทศฝรั่งเศสที่มีเนยแข็งเป็นอาหารหมักที่เป็นเอกลักษณ์ของประเทศ (ขวัญแก้ว, 2536; ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 209, 2543; กวางฮยอน, 2554; ชมภูนุช, 2557)



ภาพที่ 1 เนยแข็งประเภทต่างๆ

ประเภทของเนยแข็ง

ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ปี พ.ศ. 2543 ฉบับที่ 209 เรื่อง เนยแข็ง ได้แบ่งประเภทของเนยแข็ง ตามร้อยละปริมาณของไขมันนมและน้ำ เป็น 5 ประเภท ดังนี้

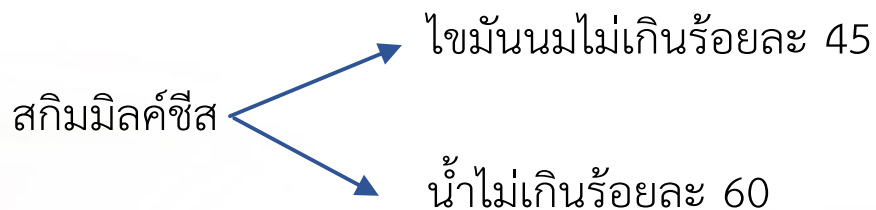
1. ครีมชีส (cream cheese) คือ เนยแข็งที่ใช้ครีมเป็นส่วนประกอบหลักในการผลิต มีองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้



2. โหลมิลค์ชีส (whole milk cheese) คือ เนยแข็งที่ใช้นมเป็นส่วนประกอบหลัก
ในการผลิต มีองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้



3. สกิมมิลค์ชีส (skimmed milk cheese) คือ เนยแข็งที่ใช้นมพร่องไขมัน หรือนมขาดไขมัน หรือบัตเตอร์มิลค์ หรือเวย์ เป็นส่วนประกอบหลักในการผลิต มีองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้



4. โพรเซสชีส (processed cheese) คือ เนยแข็งได้ผ่านกรรมวิธีทำให้เล็กลง เติมสารอิมัลซิไฟเออร์และนำมาพาสเจอร์ไรซ์และจะแต่งสี กลิ่น รส หรือไม่ก็ได้ มีองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

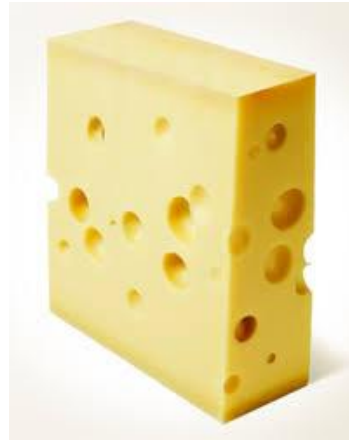


5. เนมชีส (named cheese) คือ เนยแข็งที่มีชื่อตามประเภทของเนยแข็ง หรือสถานที่ผลิต ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปและมีกรรมวิธีการผลิต เฉพาะตามประเภทของเนยแข็งนั้น

จากการแบ่งประเภทของเนยแข็งตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ยังสามารถแบ่งเนยแข็งตามความสุก-ดิบได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้ เนยแข็งประเภทสุก หมายถึง เนยแข็งที่ถูกรับทำให้สุกก่อนนำไปเก็บไว้ และเนยแข็งประเภทดิบหรือกึ่งสุกกึ่งดิบ หมายถึง เนยแข็งที่ไม่ต้องทำให้สุกหรือทำให้สุกเพียงเล็กน้อยก่อนนำไปเก็บไว้ (ขวัญแก้ว, 2536)

1. เนยแข็งประเภทสุก ส่วนใหญ่ผลิตจากน้ำนมโค แบ่งได้ดังนี้

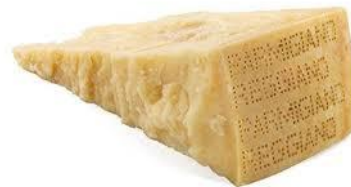
1.1 เอมเมนทัล (emmenthal) คือ เนยแข็งเอมเมนทัล 1 ก้อนที่น้ำหนักประมาณ 80-120 กรัม จะผลิตจากน้ำนมโคประมาณ 10-12 ลิตร มีลักษณะเป็นก้อนกลมแบน มีรูเป็นโพรงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2-3 เซนติเมตร นิยมผลิตในประเทศ สวิตเซอร์แลนด์



1.2 กรูแยร์ (Gruyere) คือ เนยแข็งที่มีรูโพรง แต่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กกว่า และเนื้อสัมผัสของเนยแข็งก็อ่อนนุ่มกว่าเอมเมนทัล



1.3 ปาร์เมอซัน (parmesan) คือ เนยแข็งที่มีลักษณะปน นิยมใช้ในการประกอบอาหารทั่วไป ส่วนใหญ่ผลิตในประเทศอิตาลี



2. เนยแข็งประเภทดิบ แบ่งได้ดังนี้



2.1 ฮอลแลนด์ (hollande) คือ เนยแข็งที่มีสีเหลืองแดง มีรูพรุนเล็กๆ อยู่ภายใน นิยมผลิตในประเทศฮอลแลนด์

2.2 เชสเตอร์ (chester) คือ เนยแข็งที่มีรูพรุนเล็กๆ เหมือนฮอลแลนด์ นิยมผลิตในประเทศอังกฤษ



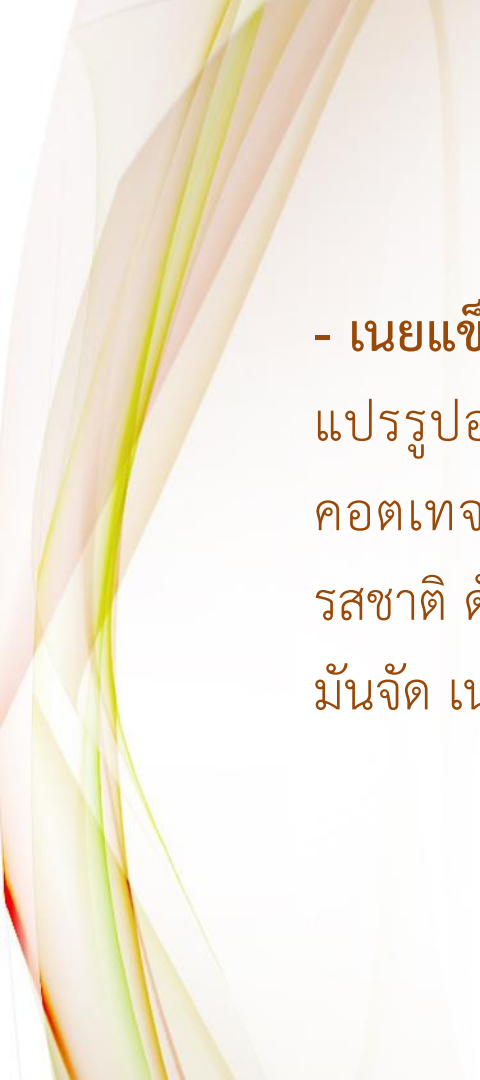
นอกจากนี้ยังมีเลอบรี (le brie) วาเชอแรง (vacherin) และกามองแบร์ต (gamembert) ที่มีเปลือกนอกที่แข็ง และมีราปกคลุมทั่วทั้งก้อน อีกทั้งรอกคฟอร์ด (roquefort) ของประเทศฝรั่งเศส และกอร์กองโซลา (gorgonzola) ของประเทศอิตาลีที่มีราสีเขียวปนอยู่ในเนื้อของเนยแข็ง ที่ใช้น้ำนมโค แกะ และแพะมาผสมกัน เพื่อทำเป็นเนยแข็ง หรืออาจแบ่งประเภทของเนยแข็งตามเนื้อสัมผัส ดังนี้



GAMEMBERT



- **เนยแข็งชนิดแข็ง (hard cheese)** ใช้ระยะเวลาในการบ่มนาน เพราะต้องดึงเวย์ออกให้ได้มากที่สุด เนยแข็งนี้จึงมีปริมาณความชื้นต่ำ มีเนื้อสัมผัสแข็ง เช่น เชดดาร์ และสวิสชีส
- **เนยแข็งชนิดกึ่งแข็ง (semi-hard cheese)** ใช้ระยะเวลาในการบ่มไม่นาน มีความเป็นกรดต่ำ รสหวาน เช่น กูดา และอีดัม
- **เนยแข็งชนิดกึ่งนุ่ม (semi-soft cheese)** เหมาะที่จะใช้น้ำนมที่มีปริมาณไขมันสูงในการผลิต เพื่อให้เนื้อสัมผัสมีความเนียนนุ่ม เนยแข็งชนิดนี้มีเชื้อราเจริญที่ผิวหน้า เช่น รอคฟอร์ด และกอร์กอนโซลา



- เนยแข็งชนิดนุ่ม (soft cheese) มีปริมาณความชื้นสูง ในกระบวนการแปรรูปอาจมีหรือไม่มีขั้นตอนการตัดเคิร์ดและการต้มก็ได้ เช่น กวาร์ท คอตเทจชีส และกามองแบรต์ และก็ยังมีการแบ่งประเภทเนยแข็งตามรสชาติ ดังนี้ เนยแข็งประเภทเค็ม เนยแข็งประเภทไม่เค็ม เนยแข็งประเภทมันจัด เนยแข็งประเภทไม่มันจัด และเนยแข็งประเภทไม่มันเลยหรือจืด

ทั้งนี้เพื่อเป็นการควบคุมคุณภาพของเนยแข็งให้อยู่ในมาตรฐานเดียวกัน จึงมีการกำหนดสมบัติต่างๆ เช่น เนยแข็งในประเทศไทยจะมีประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 209 เรื่อง เนยแข็ง ควบคุมคุณภาพและมาตรฐานตามประเภทของเนยแข็ง ดังนี้

1. มีไขมันคำนวณโดยไม่รวมน้ำ ดังต่อไปนี้

1.1 ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของน้ำหนัก สำหรับครีมชีส

1.2 ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของน้ำหนัก สำหรับโฮลมิลค์ชีส

1.3 ไม่ถึงร้อยละ 45 ของน้ำหนัก สำหรับสกิมมิลค์ชีส

1.4 ไม่น้อยกว่าร้อยละ 45 ของน้ำหนัก สำหรับโพรเซสชีส

2. มีน้ำได้ ดังต่อไปนี้

2.1 ไม่เกินร้อยละ 55 ของน้ำหนัก สำหรับครีมชีส

2.2 ไม่เกินร้อยละ 37 ของน้ำหนัก สำหรับโฮลมิลค์ชีส

2.3 ไม่เกินร้อยละ 60 ของน้ำหนัก สำหรับสทิมมิลค์ชีส

2.4 ไม่เกินร้อยละ 45 ของน้ำหนัก สำหรับโพรเซสชีส

3. ไม่มีจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค

4. ไม่มีสารเป็นพิษจากจุลินทรีย์ในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

5. การใช้วัตถุเจือปนอาหาร ให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง วัตถุเจือปนอาหาร

6. การเน่าเสียของเนยแข็งจากการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ จำพวก แบคทีเรีย ยีสต์ และรา เป็นผลให้เกิดลักษณะผิดปกติในเนยแข็ง เช่น การเปลี่ยนสีของเนยแข็ง กลิ่นหืน เกิดก๊าซ ผิวหน้าเป็นเมือก รสขม

ตารางที่ 1 วัตถุเจือปนอาหารสำหรับการผลิตเนยแข็ง

ประเภทวัตถุเจือปนอาหาร	บทบาทหน้าที่ในอาหาร
แอนแนตโต (annatto)	เป็นสีธรรมชาติ นิยมใช้ในการผลิตเนยแข็งเชดดาร์
อะโปคาโรทีนอล (apocarotenal)	เป็นสีธรรมชาติ คล้ายกับสีที่ได้จากแครอท และส้ม
แคลเซียม ฟอสเฟต (calcium phosphate)	ใช้สำหรับปรับเนื้อสัมผัส ความหนืด และการเรียบลื่นของการทาบนแผ่นขนมปัง
หัวเชื้อ (cheese culture)	เป็นหัวเชื้อแบคทีเรียในการผลิตเนยแข็ง
เอนไซม์ (enzyme)	เป็นเอนไซม์จากธรรมชาติใช้ย่อยสลายในการผลิตเนยแข็ง
กัม (gum: carrageenan guar gum locust bean gum)	เป็นสารให้ความข้นหนืด และความคงตัวในการขึ้นรูปของเนยแข็ง
กรดแอสติก(acetic acid)	ใช้ควบคุมค่าความเป็นกรด-ด่าง กลิ่นรส และช่วยในการถนอมเนยแข็ง
ไขมันนม (milk fat)	ส่วนที่ได้จากธรรมชาติ อาจมีการเติมกลิ่นรส
นาตาไมซิน (natamycin)	ใช้ยับยั้งเชื้อรา
เวย์ (whey)	ส่วนที่ได้จากธรรมชาติ ใช้เติมโปรตีนและแล็กโทส

ที่มา: Brown (2011)

การเตรียมน้ำนมและปรับมาตรฐานไขมัน



การโฮมจิไนซ์



การให้ความร้อน



การเติมจุลินทรีย์หัวเชื้อ



การเติมเรนเนท



การตัดเคิร์ดและการต้ม



การกวน



การเติมเกลือ



การใส่ฟิมพ์



การบ่ม

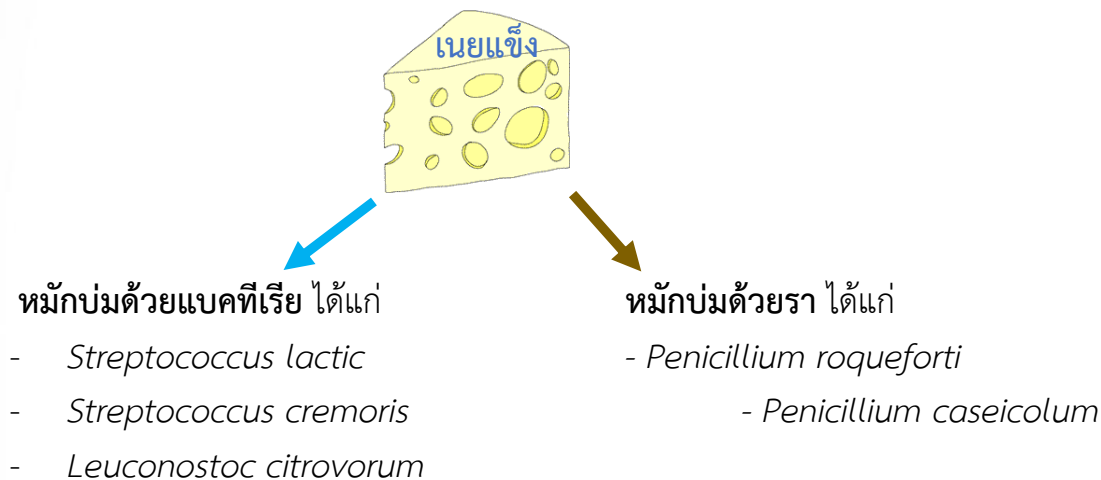
แผนภาพที่ 1 ขั้นตอนพื้นฐานในการแปรรูปเนยแข็ง
ที่มา: อรพิน (2554)

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมน้ำนมและปรับมาตรฐานไขมัน (preparing raw milk and standardization): โดยปริมาณจุลินทรีย์ในน้ำนมดิบที่ก่อให้เกิดโรคต้องถูกทำลายให้หมดไป สำหรับเอนโดสปอร์ของคลอสทริเดียม ใช้แยกออกได้โดยวิธีการหมุนเหวี่ยง (bactofuge) ส่วนการปรับมาตรฐานไขมัน ถ้าน้ำนมมีปริมาณไขมันมากเกินไปเกินมาตรฐานผลิตภัณฑ์ จะต้องทำการแยกเอาไขมันออกบางส่วน แต่ถ้าน้ำนมมีปริมาณไขมันน้อยเกินมาตรฐานผลิตภัณฑ์ จะต้องเติมไขมันลงไปเพิ่ม

ขั้นตอนที่ 2 การโฮโมจีไนซ์ (homogenization): เพื่อช่วยลดการสูญเสียไขมันไป
กับเวย์ ปรับปรุงเนื้อสัมผัสให้เคิร์ดมีความเรียบเนียนและคงตัว และช่วยกระตุ้นให้
เกิดกลีโคไลโพลีติกในบลูชีส

ขั้นตอนที่ 3 การให้ความร้อน (heating): ใช้ความร้อนแบบพาสเจอร์ไรซ์ (HTST)
ในการทำลายจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคในน้ำนม เช่น แคมพิโลแบคเตอร์ (Campylo
bacter sp.) และซัลโมเนลลา (Salmonella sp.) และลดจำนวนจุลินทรีย์ที่จะมี
ผลต่อการเติบโตและเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์หัวเชื้อ

ขั้นตอนที่ 4 การเติมจุลินทรีย์หัวเชื้อ (starter adding): ในการหมักบ่มเนยแข็ง จะใช้แบคทีเรียและราเป็นจุลินทรีย์หัวเชื้อ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ประเภทของแบคทีเรียและราในการหมักบ่มเนยแข็ง
ที่มา: Bowers (1992); อรพิน (2554)

ตารางที่ 2 ประเภทของจุลินทรีย์ที่ใช้เป็นหัวเชื้อในการหมักผลิตภัณฑ์นมหมัก

จุลินทรีย์	สมบัติที่ได้	ผลิตภัณฑ์นม
โพรไพโอนิก แบคทีเรียม เซอร์มานี (<i>Propionic bacterium shermanii</i>)	กลิ่นรสเฉพาะ	เนยแข็งอเมเมนทัล
แล็กโทบาซิลลัสบัลแกริกัส (<i>Lactobacillus bulgaricus</i>)	ความเป็นกรด และกลิ่นรสเฉพาะ	โยเกิร์ต คีเฟอร์
แล็กโทบาซิลลัสแลคตัส (<i>Lactobacillus lactis</i>)	กลิ่นรสเฉพาะ	เนยแข็ง
แล็กโทบาซิลลัสเฮลเวติกัส (<i>Lactobacillus helveticus</i>)		
แล็กโทบาซิลลัสแอซิโดฟิลัส (<i>Lactobacillus acidophilus</i>)	ความเป็นกรด	นมเปรี้ยวแอซิโดฟิลัส
สเตรพโตคอกคัสเทอร์โมฟิลัส (<i>Streptococcus thermophiles</i>)	ความเป็นกรด	โยเกิร์ต เนยแข็งเชดด้า
		เนยแข็งอเมเมนทัล
สเตรพโตคอกคัสไดอะซีทิลแลคตัส (<i>Streptococcus diacetilactis</i>)	ความเป็นกรด และกลิ่นรสเฉพาะ	เนยเปรี้ยว ครีมเปรี้ยว นมเปรี้ยว
สเตรพโตคอกคัสแลคตัส (<i>Streptococcus lactis</i>)	ความเป็นกรด	เนยแข็ง เนยเปรี้ยว ครีมเปรี้ยว
สเตรพโตคอกคัสครีมอริส (<i>Streptococcus cremoris</i>)		นมเปรี้ยว
สเตรพโตคอกคัสดูแรน (<i>Streptococcus durans</i>)	ความเป็นกรด	เนยแข็งเชดด้า เนยแข็งอิตาเลียน
สเตรพโตคอกคัสเฟคาลิส (<i>Streptococcus faecalis</i>)	กลิ่นรสเฉพาะ	เนยแข็งเชดด้า เนยแข็งอิตาเลียน
ลูวโคนอสต็อก ชิโตรโวรัม (<i>Leuconostoc citrovorum</i>)	กลิ่นรสเฉพาะ	เนยแข็ง เนยเปรี้ยว ครีมเปรี้ยว
ลูวโคนอสต็อก เด็กซ์ทรานิคัม (<i>Leuconostoc dextranicum</i>)		นมเปรี้ยว
แซคคาโรไมซีส แอซิกูอัส (<i>Saccharomyces exiguous</i>)	กลิ่นรสเฉพาะ	นมเปรี้ยวคีเฟอร์
แซคคาโรไมซีส คีเฟอร์ (<i>Saccharomyces kefir</i>)		
เพนนิซิลเลียม โรควีฟอร์ติ (<i>Penicillium roqueforti</i>)	กลิ่นรสเฉพาะ	เนยแข็ง
เพนนิซิลเลียม คาเซอิคอลัม (<i>Penicillium caseicolum</i>)		

ที่มา: ALFA-LAVAL (1989)

ขั้นตอนที่ 5 การเติมเรนเนท (rennet adding) : เป็นการทำให้นํ้านมเกิดการตกตะกอนและจับตัวเป็นก้อนลิม เคิร์ดที่ได้จะมีความแน่นมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับปริมาณโปรตีนในนํ้านม (เคซีนและเวย์) ค่า pH และปริมาณแคลเซียมไอออนในนํ้า ในสภาวะที่นํ้านมมีค่า $\text{pH} < 4.6$ เคซีนในนํ้านมจะตกตะกอน แต่เวย์โปรตีนไม่ตกตะกอน

ขั้นตอนที่ 6 การตัดเคิร์ดและการต้ม (scalding) : เป็นการดึงเวย์ในเคิร์ดออก โดยการตัดด้วยใบมีด หรือเส้นลวดให้เคิร์ดที่ได้มีลักษณะเป็นก้อนสีเหลืองเล็กๆ

ขั้นตอนที่ 7 การกวน (stirring) : เป็นการกวนเคิร์ดเพื่อแยกเวย์ออกจากเคิร์ดให้ได้มากที่สุด

ขั้นตอนที่ 8 การเติมเกลือ (salting adding) : เติมโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) เพื่อควบคุมการผลิตกรดของแบคทีเรียกลุ่มแล็กติก ช่วยปรับปรุงเนื้อสัมผัส และเพิ่มกลิ่นรสเฉพาะของเนยแข็ง

ขั้นตอนที่ 9 การใส่แม่พิมพ์ (pouring block): เป็นการกำหนดรูปร่างตามลักษณะเนยแข็ง กรณีที่มีการกดทับอาจทำให้เนยแข็งมีการเชื่อมติดกันเป็นก้อน

ขั้นตอนที่ 10 การบ่ม (incubating): สภาวะการบ่ม อุณหภูมิ 10-15 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ที่ร้อยละ 85-90 ทั้งนี้สภาวะการบ่ม ระยะเวลาบ่ม อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์มีผลต่ออายุการเก็บของเนยแข็ง โดยเนยแข็งชนิดแข็งใช้ระยะเวลาบ่ม 2 ปี ส่วนชนิดกึ่งแข็งและกึ่งอ่อนนุ่มใช้ระยะเวลาบ่ม 2 สัปดาห์

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบ ประโยชน์และโทษที่ได้รับจากเนยแข็ง

ประโยชน์	โทษ
1. เป็นแหล่งของโปรตีนนม วิตามินที่ละลายในไขมัน และแร่ธาตุ เช่น แคลเซียม เหล็ก และฟอสฟอรัส	1. เนยแข็งบางประเภทมีปริมาณโคเลสเตอรอลสูง เช่น เนยแข็งเชดดาร์ มีปริมาณโคเลสเตอรอลถึง 70 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ส่งผลต่อระดับปริมาณโคเลสเตอรอลที่ไม่ดี (LHL) ทำให้เกิดโรคหัวใจ โรคอ้วน และโรคไขมันอุดตันในเส้นเลือด
2. เนยแข็งที่ไม่ผ่านการป่มจะมีปริมาณน้ำตาลแล็กโทสที่ต่ำ เหมาะสำหรับผู้ป่วยโรคที่ขาดเอนไซม์แล็กเทส	2. เนยแข็งที่ไม่ผ่านการพาสเจอร์ซ์จะมีโอกาสเสี่ยงต่อการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค จำพวกแบคทีเรีย <i>ซัลโมเนลลา (Salmonella sp.)</i> <i>ลิสทีเรีย โมโนไซโตเจเนส (L. monocytogenes)</i> <i>คลอสทริเดียม โบทูลินัม (Clostridium botulinum)</i> และรา <i>แอสเปอร์จิลัส (Aspergillus sp.)</i> <i>เพนนิซิลเลียม (Penicillium sp.)</i>
3. เนยแข็งที่ผลิตจากหางนมจะมีไขมันต่ำ จัดว่าเป็นอาหารควบคุมพลังงาน เหมาะสำหรับผู้ป่วยโรคที่ควบคุมน้ำหนัก	3. เกิดการย่อยสลายโปรตีน ทำให้เกิดสารที่เป็นอนุมูลอิสระจากการเกิดปฏิกิริยา อาจส่งผลต่อสุขภาพผู้ป่วยโรคในระยะยาวได้ ดังแผนภูมิที่ 5.1
4. นำหางนมที่ได้จากกระบวนการผลิตเนยแข็งมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์นมพร้อมดื่ม ไขมันต่ำ โดยการผสมผลไม้ น้ำผึ้ง และไซรัปกลิ่นต่างๆ เพิ่มรสชาติ	4. ปริมาณโซเดียมในเนยแข็งบางประเภท มีปริมาณมากเกินไปเกินความต้องการของร่างกาย ไม่เหมาะสำหรับคนที่เป็นโรคความดันโลหิตสูง และคนที่มีค่า BMI สูง หรือมีน้ำหนักตัวเกินมาตรฐาน

ที่มา: อรพิน (2554); Brown (2011); ศิริวรรณ (2557); นิธิยา (2557)

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