

นมและผลิตภัณฑ์จากนม

โดย อาจารย์ยั่วไถภรณ์ สุทธา

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

กรอบเนื้อหา

- แหล่งที่มาของน้ำนม
- คุณภาพหรือมาตรฐานของผลิตภัณฑ์น้ำนม
- องค์ประกอบของน้ำนม
- สมบัติทางกายภาพของน้ำนม
- ประเภทของน้ำนมและผลิตภัณฑ์ฯ
- วิธีการเก็บรักษาน้ำนมและผลิตภัณฑ์ฯ
- การเปลี่ยนแปลงของน้ำนมในการประกอบอาหาร

ความหมายของน้ำนม

- น้ำนมเป็นของเหลวที่รีดจากเต้านมของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่มีสุขภาพดี ผ่านการเลี้ยงดูที่เหมาะสม และหลังจากที่คลอดลูกแล้ว 3-5 วันเพื่อให้ปราศจากนมน้ำเหลือง (colostrum) ซึ่งเป็นน้ำนมที่หลังทันทีหลังคลอดลูก (สมจิต, 2559)

นมวัว



<https://goo.gl/images/ZiwGHZ>

<https://goo.gl/images/jVgDvx>

<https://goo.gl/images/kncuoB>

<https://goo.gl/images/DvyDeg>



นมแพะ



<https://goo.gl/images/w5TPh9>

นมแกะ



<https://goo.gl/images/cuqAiA>

น้ำนมและผลิตภัณฑ์จากนม

- นมวัวที่จำหน่ายในตลาดรวบรวมมาจากนมสด (น้ำนมที่เป็นวัตถุดิบ) จากฟาร์มและเกษตรกร แล้วนำมาผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อ โดยใช้ความร้อนและผ่านกรรมวิธีการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ในรูปแบบต่าง ๆ
- น้ำนมบริสุทธิ์มีไขมันไม่น้อยกว่าร้อยละ 3.25 และส่วนประกอบของน้ำนมทั้งหมดไม่รวมน้ำและไขมันไม่น้อยกว่าร้อยละ 8.25

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ของนมชนิดเหลว

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ ๓๕๒) พ.ศ. ๒๕๕๖ เรื่อง
ผลิตภัณฑ์ของนมต้องผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้ออย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้

- พาสเจอร์ไรส์
- สเตอริไลส์
- ยูเอชที
- (๔) กรรมวิธีอย่างอื่นที่มีมาตรฐานเทียบเท่ากรรมวิธีตาม (๑) (๒) หรือ (๓) โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการอาหาร

(http://food.fda.moph.go.th/law/data/announ_moph/P352.pdf)

กรรมวิธีพาสเจอร์ไรส์

1. อุณหภูมิ**ไม่ต่ำกว่า 63 องศาเซลเซียส** และคงอยู่ที่อุณหภูมินี้ **ไม่น้อยกว่า 30 นาที** แล้วทำให้เย็นลงทันทีที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า หรือ
 2. อุณหภูมิ**ไม่ต่ำกว่า 72 องศาเซลเซียส** และคงอยู่ที่อุณหภูมินี้ **ไม่น้อยกว่า 15 วินาที** แล้วทำให้เย็นลงทันทีที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า
- เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิไม่เกิน 8 องศาเซลเซียส ตลอดระยะเวลาหลังบรรจุจนถึงผู้บริโภค และระยะเวลาการบริโภคต้องไม่เกิน 10 วัน นับจากวันที่ บรรจุในภาชนะบรรจุพร้อมจำหน่าย

(http://food.fda.moph.go.th/law/data/announ_moph/P352.pdf)

อาจารย์วิไลภรณ์ สุทธามทร.พระนคร

กรรมวิธีสเตอริไลซ์

- สเตอริไลซ์ หมายความว่า กรรมวิธีฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์ของนม ชนิดเหลวที่บรรจุในภาชนะที่ปิดสนิท ด้วยความร้อนที่ อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส โดยใช้เวลาที่ เหมาะสม ทั้งนี้ จะต้องผ่านกรรมวิธีทำให้เป็นเนื้อเดียวกันด้วย

(http://food.fda.moph.go.th/law/data/announ_moph/P352.pdf)

กรรมวิธี ยู เอช ที

- ยู เอช ที หมายความว่า กรรมวิธีฆ่าเชื้อด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ **ไม่ต่ำกว่า 133 องศาเซลเซียส ไม่น้อยกว่า 1 วินาที** แล้วบรรจุในภาชนะและในสถานะที่ปราศจากเชื้อ ทั้งนี้ จะต้องผ่านกรรมวิธีทำให้เป็นเนื้อเดียวกันด้วย

(http://food.fda.moph.go.th/law/data/announ_moph/P352.pdf)

ส่วนประกอบทางเคมีของน้ำมัน

- ไขมัน
- น้ำตาล
- โปรตีน
- แร่ธาตุ
- วิตามิน
- น้ำ
- สารอื่น ๆ

ไขมันนม (Milk Fat, Fat , Butter Fat)

- ไขมันในนมอยู่ในรูปของเม็ดไขมันลักษณะทรงกลม (globules) มีขนาดเล็กมาก มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.1-22 ไมครอน โดยเฉลี่ย 2-4 ไมครอน
- ไขมันในนมมีลักษณะทรงกลมอยู่ในสภาพอิมัลชัน โดยจะแขวนลอยอยู่ในส่วนของน้ำนมแบบน้ำมันในน้ำ (Oil-in-Water Emulsion)

ไขมันนม

- ผนังของเม็ดไขมันในนมประกอบด้วยโปรตีนและสารฟอสโฟลิปิดยึดติดกันแน่นทำให้เม็ดไขมันแต่ละเม็ดกระจายตัวอยู่ในน้ำนม ไม่รวมตัวกันกลายเป็นกลุ่มไขมันหรือชั้นของครีม

เม็คไขมัน

- น้ำนมที่รีดมาใหม่ ๆ ตั้งทิ้งไว้สักครู่ ไขมันจะลอยตัวขึ้นมาด้านบน
- การเขย่าหรือคนแรง ๆ ทำให้ผนังของเม็คไขมันแตกออกทำให้เม็คไขมันจะรวมตัวกันได้ง่ายขึ้น เป็นก้อนเนยเหลว เรียกว่า มัันเนย (Butter Fat)

กรดไขมันนม

- ไขมันในนมประกอบด้วยกลีเซอรอลและกรดไขมันรวมตัวกันเป็นไตรกลีเซอไรด์เกิดเป็นไขมันขึ้น
- กรดไขมันชนิดอิ่มตัวในน้ำนมได้แก่ กรดบิวทีริก (Butyric) มีกลิ่นเฉพาะตัว ถ้าไขมันเกิดการแตกตัวจะทำให้เกิดกลิ่นเหม็นหืนในน้ำนม

แลคโทส (Lactose)

- เป็นคาร์โบไฮเดรตชนิดน้ำตาลสองชั้นในน้ำนม เกิดจากการรวมตัวของน้ำตาลกลูโคสและกาแล็กโทส มีรสหวานเพียงเล็กน้อย ในน้ำนมมีแลคโทสร้อยละ 4.3
- น้ำตาลแลคโทสเป็นอาหารที่ดีสำหรับแลคติกแบคทีเรีย ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ เช่น นมเปรี้ยว เนยแข็ง รสเปรี้ยวของน้ำนมเนื่องจากการสร้างกรดแลคติก

โปรตีนในนม (Milk Proteins)

- ประกอบด้วยกรดอะมิโนมากกว่า 150 หน่วย
- โปรตีนในนมแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ

เคซีน (Casein) และ

โปรตีนเวย์ (Whey Proteins)

เคซีน (Casein)

- เคซีนเป็น โปรตีนหลักและมีมากที่สุดคือ มีประมาณ ร้อยละ 80 ของโปรตีนทั้งหมด แตกต่างกันตามพันธุ์ของสัตว์ (วรรณวิบูลย์, 2549)

เคซีน (Casein)

- เคซีนประกอบด้วยโปรตีนย่อย ๆ อีกหลายชนิด เมื่อรวมตัวกับธาตุแคลเซียมและฟอสฟอรัสเกิดเป็นสารคอลลอยด์ที่ทำให้นมมีลักษณะขุ่นขาว (วรรณวิบูลย์, 2549)

การตกตะกอนของเคซีน (Casein)

- สามารถทำให้เคซีนตกตะกอนด้วยกรด โดยการเติมกรดจน pH ของนมเป็น 4.6-4.7
- นอกจากนี้ยังสามารถแยกเคซีนด้วยเอนไซม์เรนнин (rennin) ทำให้ได้อาหารชนิดใหม่เรียกว่า เนยแข็ง

(วรรณวิบูลย์, 2549)

โปรตีนเวย์ (Whey Proteins)

- ส่วนของน้ำเหลว ๆ ที่เหลือจากการตกตะกอนเคซีน
ออกจากนม
- โปรตีนเวย์ประกอบด้วยโปรตีนที่ละลายอยู่ ได้แก่
Lactalbumin และ Lactoglobulin

แลคแทลบูมิน (Lactalbumin)

- มีปริมาณมากรองลงมาจากเคซีน
- ตกตะกอนได้ง่ายเมื่อถูกความร้อน
- สามารถแยกโปรตีนแลคแทลบูมินด้วยการตกตะกอนโดยใช้แมกนีเซียมฟอสเฟต

แลคโตโกลบูลิน (Lactoglobulin)

- ไม่ละลายในน้ำ แต่ละลายได้ดีในสารละลายเกลือเจือจาง
- โปรตีนชนิดนี้มีประโยชน์ช่วยในการเสริมสร้างร่างกาย

เกลือแร่

- น้ำนมประกอบด้วยแร่ธาตุหลักซึ่งมีความสำคัญทางโภชนาการรวม 7 ชนิด ได้แก่ โพแทสเซียม แคลเซียม คลอรีน ฟอสฟอรัส โซเดียม ซัลเฟอร์ และแมกนีเซียม
- แคลเซียมและฟอสฟอรัสมีความสำคัญมากที่สุด在水นม มักพบในสภาพสารประกอบเกลือแคลเซียมหรือสารประกอบเชิงซ้อน (Complex) กับฟอสฟอรัส

วิตามิน

- ละลายในน้ำ (Water Soluble Vitamins)
- ละลายในไขมัน (Fat Soluble Vitamins)
- ปริมาณของวิตามินขึ้นอยู่กับพันธุ์วัว ฤดูกาล
การเก็บนม เวลาและการผลิต

น้ำ

- ในน้ำนมมีปริมาณน้ำร้อยละ 87 โดยน้ำหนัก
- น้ำเป็นตัวทำละลายสำหรับน้ำตาล เกลือแร่ และวิตามิน

เอนไซม์ (Enzymes) ในน้ำนม

- ไลเปส (Lipase) ย่อยไขมันในนมก่อนให้เกิดกลิ่นหืนในนม
- ฟอสฟาเตส (Phosphatase) ใช้พิสูจน์ว่าน้ำนมผ่านการพาสเจอร์ไรซ์ถูกต้องหรือไม่ (สมจิต, 2559)

สารอื่นๆ

- สารอินทรีย์อื่นๆ ได้แก่ กรดซิตริก กรดแล็กติก ครีเอติน (Creatine) ครีเอทีนีน (creatinine) ยูเรีย และโคลีน (cholin)
- ก๊าซต่างๆ ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ ออกซิเจน และ ไนโตรเจน

สมบัติทางกายภาพของน้ำนม

- ความหนืด
- สี
- จุดเยือกแข็ง
- อื่น ๆ

ความหนืด (Viscosity)

- คือ ความต้านทานต่อการไหลของของเหลว มีผลต่อลักษณะของเนียนม และความรู้สึกเมื่อดื่ม ความหนืดของน้ำนมมีความสัมพันธ์กับความเข้มข้น อุณหภูมิและสถานะของการกระจายของแข็งในน้ำนม
- เครื่องมือที่ใช้วัดความหนืดเรียกว่า Viscometer

ความหนืด (Viscosity)

- น้ำมันพร้อมมันเนยมีความหนืดมากกว่านมพร้อมมันเนยหรือหางนมและเวย์
- กระบวนการ **โฮโมจีไนเซชัน** ทำให้น้ำมันมีความหนืดมากขึ้น เนื่องจากเป็นการทำให้เม็ดไขมันมีขนาดเล็กลง และกระจายแขวนลอยอยู่ทั่วไป จำนวนพื้นที่ผิวของเม็ดไขมันมีมากกว่าน้ำมันที่ไม่ผ่านการโฮโมจีไนส์ รอบ ๆ ผิวเม็ดไขมันมีชั้นของคอลลอยด์เคลือบอยู่จึงทำให้น้ำมันสดมีความหนืดต่ำกว่านมโฮโมจีไนส์

สี

- สีของน้ำนมเกิดจากการกระจายแสงของเม็ดไขมัน เคซีน แคลเซียมฟอสเฟต แคโรทีน และไรโบฟลาวิน
- เม็ดไขมันขนาดเล็กสามารถกระจายแสงได้ดีกว่าทำให้มองเห็นน้ำนมมีสีขาวมากกว่า ถ้าเม็ดไขมันจับตัวกันได้ขนาดใหญ่ จะมีสีขาวน้อยลง เช่น ครีมจะมีสีขาวอมเหลือง เนยสดมีสีเหลืองสด สีเหลืองที่มองเห็นเกิดจากแคโรทีน ซึ่งละลายในไขมันนั่นเอง

๓

- องค์ประกอบอื่นๆ ในน้ำมัน เช่น ไนมัน โปรตีน กลีเซอรัล มีผลต่อสีของน้ำมัน ถ้าองค์ประกอบเหล่านี้มีปริมาณน้อย จะมองเห็นน้ำมันมีสีอมฟ้า เช่น หางนม ส่วนสีของเวย์มีสีเขียวเพราะมีสาร ไรโบเฟลวินอยู่ด้วย

จุดเยือกแข็ง (Freezing Point)

- จุดเยือกแข็งของนมคือ $-0.54 - 0.59^{\circ}\text{C}$
- การลดต่ำลงของอุณหภูมิจุดเยือกแข็งสามารถบ่งบอกถึงการปลอมปนน้ำลงในน้ำนม การเติมกรดในน้ำนม การเติมแลคโตส ตลอดจนการเติมน้ำตาลทรายในผลิตภัณฑ์นมชั้นทำให้จุดเยือกแข็งในน้ำนมนลดลง

ความเป็นกรด (Acidity)

- โดยธรรมชาติน้ำนมมีฤทธิ์เป็นกรดเล็กน้อย โดยเฉลี่ยมีค่า pH 6.6 ถ้ามีจุลินทรีย์ปะปนจากบรรยากาศสามารถเปลี่ยนแลคโตสให้กลายเป็นกรดทำให้ pH ลดลงจากปกติ
- ทั้งเคซีนและฟอสเฟตเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้ น้ำนมมีความเป็นกรด

การจับตัวกันของเม็ดไขมัน (Fat Clumping)

- น้ำนมดิบที่รีดได้ใหม่ ๆ เม็ดไขมันจะแยกกันอยู่อย่างกระจัดกระจาย แต่ไม่เกิดจากการแยกชั้นเป็นครีมที่ตอนบน แต่เมื่อตั้งทิ้งไว้นานๆ เม็ดไขมัน สามารถรวมตัวกันเป็นเม็ดไขมันขนาดใหญ่และ ลอยขึ้นสู่ตอนบน

สภาพของส่วนประกอบในน้ำมัน

- อยู่ในสภาพของสารละลายแท้จริง (True Solution)
ได้แก่ แลค โทส เกลือ วิตามิน และสารประกอบอินทรีย์
- อยู่ในสภาพคอลลอยด์ (Colloidal Suspension) เช่น เคซีน โพรตีนเวย์
- อยู่ในสภาพอิมัลชัน (Emulsion) เช่น ไขมันในน้ำมัน

ประเภทของน้ำมันและผลิตภัณฑ์

- น้ำมันสด
- น้ำมันระเหย
- นมผง
- ครีม
- เนย

น้ำนมสด (Fresh Milk)

- เป็นน้ำนมดิบที่ผ่านการให้ความร้อนเพื่อทำลายจุลินทรีย์ และปรับปริมาณไขมันให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ของแต่ละประเทศ แบ่งเป็น 3 ประเภทคือ
 - นมสดพาสเจอร์ไรส์
 - นมสดสเตอริไลซ์ (Sterilized Milk)
 - น้ำนมโฮโมจีไนส์ (Homogenized Milk)

นมสดพาสเจอร์ไรส์ (Pasteurized Milk)

- คือน้ำนมดิบที่ผ่านการให้ความร้อนที่จะทำลายจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคหรือเป็นพิษ สามารถทำลายจุลินทรีย์ได้ร้อยละ 95-99 หลังผ่านความร้อนแล้ว ต้องทำให้เย็นทันทีเพื่อป้องกันการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำนมที่มีได้ถูกทำลาย

กระบวนการพาสเจอร์ไรส์

- แบบช้า (Low Temperature Long Time: LTLT) อุณหภูมิต่ำ 62 °C นาน 30 นาที โดยใช้อุณหภูมิต่ำและเวลานาน แล้วทำให้เย็นทันที
- แบบเร็ว (High Temperature Short Time: HTST) อุณหภูมิสูง 72 °C นาน 15 วินาที ใช้อุณหภูมิสูงและเวลาสั้น แล้วทำให้เย็นทันที (อบเชยและขมิ้น, 2544 และ รังสินี, 2550)

กระบวนการพาสเจอร์ไรส์

- น้ํานมชนิดนี้มีคุณภาพใกล้เคียงกับน้ํานมสดมากที่สุด แต่ไม่สามารถทำลายจุลินทรีย์ได้ทั้งหมด เนื่องจากใช้ความร้อนต่ำกว่า $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ จึงควรเก็บในอุณหภูมิต่ำกว่า $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ หรือในตู้เย็น นาน 3-7 วัน

(อบเชยและขมิ้นชัน, 2544 และ รังสินี, 2550)

นมสดสเตอริไลซ์ (Sterilized Milk)

- เป็นการให้ความร้อนเพื่อทำลายจุลินทรีย์ทั้งหมดและยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ โดยบรรจุน้ำนมดิบในกระป๋อง ให้ความร้อนสูงประมาณ 140.5°C นาน 15 นาที แล้วเพิ่มความร้อนถึง 149°C นาน 0.5 วินาที แล้วทำให้เย็นลงอย่างรวดเร็วจนถึงอุณหภูมิ $76.7-80^{\circ}\text{C}$ ใน Vacuum Chamber บรรจุกระป๋องหรือกล่องกระดาษที่หุ้มด้วยพอลิเอทิลีนและอลูมิเนียมฟรอยด์ ระบบ Tetra pack

น้ำนมโฮโมจีไนซ์ (Homogenized Milk)

- คือน้ำนมที่ถูกทำให้เม็ดไขมันมีขนาดเล็กลงจนไม่จับรวมตัวกันอีกครั้ง แล้วตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิ 45 °F 48 ชั่วโมง
น้ำนมชนิดนี้ ได้แก่ น้ำนมสดต่างๆ นมสำหรับเลี้ยงทารก
นมสเตอริไลซ์ นมยู.เอช.ที

น้ำนมระเหยน้ำออก (Concentrated Milk)

- นมสลดระเหยหรือนมข้นจืด (Evaporated Milk or Unsweetened Condensed Milk)
- นมข้นหวาน (Sweetened Condensed Milk)
- นมผง (Dried Milk)

นมสตรระเหยหรือนมข้นจืด (Evaporated Milk or Unsweetened Condensed Milk)

- คือ การนำน้ำนมสด (Whole Milk) มาระเหยเอาน้ำออก ร้อยละ 60 มีไขมันไม่น้อยกว่าร้อยละ 7.9 และ ชาติุน้ำนม ไม่รวมมันเนย (Total Milk Solid) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 25.9 เป็นน้ำนมเข้มข้นที่ใช้มากที่สุด เมื่อใช้จะต้องเติมน้ำ เท่าตัวจึงจะมีสมบัติเหมือนนมสดใช้ในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ และเครื่องดื่ม (อบเชยและขนิษฐา, 2544)

นมข้นหวาน (Sweetened Condensed Milk)

- คือน้ำนมที่ระเหยน้ำออกเพียงบางส่วนแล้วเติมน้ำตาลร้อยละ 45-50 มีไขมันเนยไม่น้อยกว่าร้อยละ 8 และ ไขมันรวมไม่น้อยกว่าร้อยละ 20

(อบเชยและขนิษฐา, 2544)

นมข้นหวาน (Sweetened Condensed Milk)

- นมข้นหวาน (Sweetened Condensed Whole Milk)
ทำจากนมสด
- นมข้นหวานพร่องมันเนย (Sweetened Condensed Skim Milk) ทำจากหางนม
- นมข้นหวานคืนรูป (Recombined Sweetened Condensed Milk) ทำจากหางนมผงและน้ำมันเนย (Butter Oils)

นมผง (Dried Milk)

- คือน้ำนมสดที่ผ่านกรรมวิธีระเหยน้ำออก มีความชื้น ร้อยละ 2-3

ผลิตภัณฑ์นมเปรี้ยว (Fermented Milk Products)

- คือ ผลิตภัณฑ์นมที่ผ่านกระบวนการหมักโดยอาศัยการทำงานของแบคทีเรียพวกแลคติกและยีสต์ เช่น ครีมเปรี้ยว (Sour Cream) โยเกิร์ต (Yoghurt)

ครีมเปรี้ยว (Sour Cream)

- ทำจากครีมที่มีไขมันร้อยละ 18-20
- นิยมใส่ในสลัดผักทาขนมปัง หรือเป็นส่วนประกอบของเครื่องจิ้ม (Dips) ชนิดต่าง ๆ

โยเกิร์ต (Yoghurt)

- เป็นนมเปรี้ยวที่ทำจากนมสดหรือหางนม แล้วใช้แบคทีเรีย *Lactobacillus Bulgaricus* และ *Streptococcus Thermophilus* ที่จำหน่ายในท้องตลาดมี 2 ชนิด ได้แก่ โยเกิร์ตแบบดื่ม (Drinking Yoghurt) โยเกิร์ตผสมผลไม้ (Stirred Yoghurt) เป็นต้น

เนยแข็ง (Cheese)

- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำจากน้ำนมสดหรือหางนม โดยวิธี ตกตะกอน (Coagulating) เคซีนด้วยเอนไซม์เรนнин ภายใต้อุณหภูมิและความชื้นที่กำหนดและบ่ม (Aging) ในห้องเย็นจนกว่าจะเกิดกลิ่นรสเฉพาะขึ้น
- เนยแข็งที่จำหน่ายมีมากมายหลายชนิด กว่า 800 ชนิด

เนย (Butter)

- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำจากน้ำนม ครีม หรือทั้งสองอย่าง
- อาจเติมเกลือ สี หรือไม่ก็ได้ จะต้องมไขมันนม (Milk Fat) ไม่น้อยกว่า 80% โดยน้ำหนัก

ไอศกรีม (Ice-cream)

- คือผลิตภัณฑ์นมที่ถูกทำให้เย็นจัดและแข็งตัว มีลักษณะเนื้อนุ่มเนียน เนื่องจากการผสมของอากาศขณะทำให้แข็งตัว

ครีม (Cream)

- ได้จากการแยกไขมันจากน้ำนม โดยเครื่องแยกครีมแบบหมุนเหวี่ยง ครีมมีอยู่หลายชนิด โดยแบ่งตามปริมาณไขมัน ได้แก่ ครีมเหลวทำจากนมสด
ครีมเปรี้ยวทำจากนมสดหมักกับแบคทีเรีย กลุ่มสร้างกรดแลคติก ครีมผง ครีมผสม และครีมเทียม

นมปรุงแต่ง (Flavored Cream)

- หมายถึง นมสดหรือนมผงที่ปรุงแต่งด้วยสี กลิ่น หรือรสชาติ พบในท้องตลาดได้แก่ นมปรุงแต่งรสช็อกโกแลต นมปรุงแต่งรสกาแฟ เป็นต้น

วิธีการเก็บรักษาน้ำนมและผลิตภัณฑ์

- น้ำนมสดและนมเปรี้ยวบรรจุภาชนะที่สะอาด ปิดสนิท และเก็บในที่เย็น ไม่ควรทิ้งไว้ในแสงสว่างเพราะแสงสว่างจะทำลายวิตามินบีสอง และทำให้เสียรสชาติไป เมื่อซื้อแล้วควรเก็บใส่ตู้เย็นทันทีและไม่ควรเทน้ำนมที่เหลือกลับเข้าที่เดิมที่มีนมเหลืออยู่

วิธีการเก็บรักษาน้ำนมและผลิตภัณฑ์

- น้ำนมที่บรรจุกระป๋องจะเก็บไว้ในอุณหภูมิห้องได้นานจนกว่าจะเปิดใช้ เมื่อเปิดแล้วต้องเข้าตู้เย็น
- นมขุ่นหวานจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างช้า ๆ ในระหว่างการเก็บ ในระหว่างการเก็บควรมีการกลับกระป๋องเพื่อป้องกันการแยกชั้นของไขมันและองค์ประกอบอื่น ๆ ถ้าเก็บไว้ในอุณหภูมิ 60°F ควรกลับกระป๋องทุก 3-6 เดือน

วิธีการเก็บรักษาน้ำนมและผลิตภัณฑ์

- นมผงเก็บในที่เย็นอุณหภูมิ 25°C หรือต่ำกว่า ต้องเก็บไว้ในที่แห้งเพราะเมื่อถูกอากาศจะจับตัวเป็นก้อน
- ผลิตภัณฑ์จากนม เลือกตามวัตถุประสงค์การใช้ ถ้าเป็นเนยเหลว มาการีน ถ้าใช้ไม่หมดบรรจุใส่ภาชนะเดิม เก็บใส่ตู้เย็น ครีมบรรจุใส่ภาชนะปิดสนิทเก็บใส่ตู้เย็น และเนยแข็งที่มีกลิ่นแรงเก็บใส่ภาชนะปิดสนิทใส่ตู้เย็น

การใช้นมและผลิตภัณฑ์ฯในการประกอบอาหาร

- การใช้ความร้อน
- การใช้ความเย็น

ปัจจัยที่มีผลต่อการแข็งตัวของโปรตีนในนม

- การแข็งตัวด้วยความร้อน
- การแข็งตัวด้วยกรดหรือเกลือ
- การแข็งตัวด้วยเอนไซม์เรนิน
- การแข็งตัวด้วยการแช่แข็ง

การแข็งตัวด้วยความร้อน

- เป็นวิธีการสำคัญในการแปรรูปนมและผลิตภัณฑ์ การประกอบอาหารน้ำนมก่อนจะถึงขั้นรับประทาน จะต้องผ่านวิธีการให้ความร้อนมาแล้ว 2-3 ครั้ง คือ ขบวนการพาสเจอร์ไรซ์ ขบวนการ โฮโมจีไนส์ หากไม่ได้ผ่านขบวนการเหล่านี้จะเสียเร็วเนื่องจากในนมมี เอนไซม์ไลเปสทำให้เนมมีกลิ่นเหม็นหืน

การแข็งตัวด้วยความร้อน

- การผลิตนมผงและน้ำนมระเหย จะต้องผ่านความร้อนสูง ด้วยการสเตอริไลซ์เพื่อทำลายเชื้อจุลินทรีย์และสปอร์ของมันอาจทำให้ โปรตีน ในนมเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพไปจากธรรมชาติ
- แลคเทอโลบิวมินจะเริ่มแข็งตัวที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส และจะมีตะกอนมากขึ้นเมื่อให้ความร้อนสูงขึ้น

น้ำตาลและโปรตีนในนม

- ถ้านำน้ำตาลกลูโคสหรือแลคโทสมาผสมกับโปรตีนในนมแล้วตั้งไฟให้ร้อนจะเกิดสีน้ำตาล นมชั้นทุกชนิดจึงมักมีสีน้ำตาล

กลิ่นรสของน้ำมันที่ถูกความร้อน

- น้ำมันที่ถูกความร้อนถึงจุดเดือด รสจะอ่อนลงเพราะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซออกซิเจนระเหยออกไป โปรรตีนจะเปลี่ยนบ้างเล็กน้อย น้ำตาลแลคโทสบางส่วนจะแตกตัวเป็นน้ำตาลชั้นเดียว รสหวานขึ้น

การไหม้ที่ก้นภาชนะ

- เนื่องจากเมื่อนมได้รับความร้อน น้ำตาลแลคโทส ตกตะกอนเกาะติดก้นภาชนะ
- แก้ได้โดยใช้หม้อสองชั้น หรืออุ่นในภาชนะใส่น้ำร้อน เพื่อไม่ให้น้ำมันสัมผัสไฟโดยตรง

การแตกมันของนม

- โพรตีนในนมเมื่อถูกความร้อนจะตกตะกอนไปบ้าง ทำให้หยดไขมันที่มีโพรตีนหุ้มอยู่นั้นรวมตัวเป็นหยดใหญ่ขึ้น และลอยขึ้นข้างบนเป็นชั้นของไขมันบาง ๆ อาจมีลักษณะคล้ายกะทิแตกมัน

การเกิดฟ้า

- เมื่อนำนมตั้งไฟที่อุณหภูมิต่ำ จะเกิดฝ้าที่ผิวหน้า

วิธีป้องกัน

- คนหรือตีนม ก่อนปิดฝาหม้อ
- เติมน้ำให้ใส
- ใส่อาหารอื่น
- ให้น้ำมันลอยที่ผิวหน้า

การหุงต้มเนยแข็ง

- ต้องใช้ไฟปานกลาง และเวลาดสั้น
- เมื่อเนยถูกความร้อนจะละลายมีลักษณะคล้ายครีมและถ้าใช้เวลานานไฟแรง ไขมันจะแยกออกมาจากส่วนโปรตีน
- ป้องกัน โดยจุดเนยแข็งเป็นเส้นเล็ก ๆ จะได้ไม่ถูกความร้อนมากเกินไป และใช้ผสมอาหารอื่น ๆ ได้ง่าย ไม่ใช่เวลานาน



http://i273.photobucket.com/albums/jj217/aor_air/Ham%20Pizza/IMG_2493.jpg

การแข็งตัวด้วยกรด

- เคซีนในน้ำนมอยู่ในสภาพคอลลอยด์ของไขมัน การเติมกรดทำให้ pH ของน้ำนมลดลง ทำให้โปรตีนแข็งตัวได้ นอกจากนี้การเติมกรดหรือสิ่งที่มีฤทธิ์เป็นกรด เช่น น้ำมะนาว เป็นการเอาประจุลบออกจากเคซีน ทำให้เกิดการตกตะกอนได้

การแข็งตัวด้วยกรด

- โพรตีนจะตกตะกอนได้เร็วขึ้นถ้าถูกกรด
- น้ำนมเริ่มเปรี้ยวเมื่อถูกความร้อนจะตกตะกอนเร็วขึ้น



http://new.goosiam.com/news2/admin/my_documents/my_pictures/FZB_jm.jpg



<http://guru.sanook.com/picfront/main/23072008080924.jpg>

การตกตะกอนด้วยเกลือ

- เคซีนในน้ำนมอยู่ในสภาพคอลลอยด์ของไขมัน การเติมเกลือในปริมาณมากก็เป็นการเอาประจุลบออกจากเคซีน ทำให้เกิดการตกตะกอนได้
- เกลือบางชนิดที่มีอยู่ในอาหารอื่นซึ่งผสมอยู่ในน้ำนม อาจทำให้เคซีนตกตะกอนได้

การแข็งตัวด้วยเอนไซม์

- เรนนินเป็นเอนไซม์ได้จากกระเพาะลูกวัว ใช้ในการผลิตเนยแข็ง โดยนำน้ำนมไปฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่อุณหภูมิ 72°C จากนั้นทำให้โปรตีนตกตะกอน โดยใช้เอนไซม์เรนเนตเมื่อก่อนโปรตีนแข็งตัวจะแยกน้ำออกมา ก่อนโปรตีนที่ได้เรียกว่า เคิร์ด (Curd) นำเคิร์ดไปอัดเป็นก้อนปรุงแต่งรสชาติตามความชอบด้วยจุลินทรีย์หลายชนิดและเครื่องเทศ



<http://www.naturalcheese.net/photogallery/matty%20106.jpg>



<http://www.wdexpo.org/wp-content/uploads/2009/05/cheese-289x300.jpg>

การแข่งขันด้วยการแข่ง

- น้ำนมที่แข่งจะเก็บไว้ได้ไม่นานนักเนื่องจากจะมีปัญหาเกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของเคซีน และรสชาติจะมีการเปลี่ยนแปลงไป
- การทำให้น้ำนมแข่งคืนสู่สภาพเหมือนเดิมได้โดยใช้ความร้อนหรือโดยการตีหรือกวน แต่ถ้าแข่งนานต่อไปอีกมันจะไม่สามารถกลับสู่สภาพเดิมได้

การใช้นมและผลิตภัณฑ์ในการประกอบอาหาร

- ใช้ครีมเป็นส่วนผสมของเครื่องดื่มและอาหาร เช่น ชูป ซอส พุดดิ้ง ไอศกรีม เป็นต้น
- ใช้เนยเหลว และเนยเทียมเป็นส่วนผสมของขนมอบ ขนม ทอด
- ใช้เนยแข็งเป็นส่วนประกอบของอาหารว่าง โรยหน้าขนม
- ใช้นมเปรี้ยวเป็นเครื่องดื่มและเป็นส่วนผสมของขนมอบ

เต้าฮวยผลไม้สด



กัสดาร์ดเค้ก



ซूपฟักทอง



- <http://www.thedailygreen.com/cm/thedailygreen/images/pumpkin-soup-lg.jpg>

ซอสมะเขือเทศ



<http://dietrecipesblog.com/wp-content/uploads/2008/07/fresh-tomato-sauce-recipe.jpg>

พุดดิ้ง (Pudding)



http://im.sify.com/lifestyle/bawarchi/images/nov2007/Caramel-Pudding_356x445.jpg



http://www.recipekey.com/images/browse_pictures/pudding-recipes.jpg

Butter Cake



<http://mrwonderfuls.com/images/Butter%20cake.jpg>

Cake



http://www.bbcgoodfood.com/recipes/2982/images/2982_MEDIUM.jpg



http://www.cookiescrust.com/pic/Fresh%20strawberry%20cheese%20cake_resize.jpg



<http://www.icecreamfanclub.com/icfc/images/milkbase/P1010458.jpg>

สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม

อาจารย์วไลภรณ์ สุทธา

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

168 ถนนศรีอยุธยา เขตดุสิต กทม. 10300

โทร. 0-2665-3777 ต่อ 5131 Fax. 0-2665-3800

e-mail: walaiporn.s@rmutp.ac.th

หรือติดต่อที่

งานการศึกษาทางไกล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

399 ถนนสามเสน เขตดุสิต กทม. 10300

โทร. 02-665-3777 ต่อ 6790

โทรสาร : 02-665-3873

Website: <http://mmd.rmutp.ac.th>