

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับนม



ความหมายของนม

นมเป็นอาหารสำคัญชนิดแรกที่มีมนุษย์รู้จัก การบริโภคนมของมนุษย์เริ่มมาตั้งแต่กำเนิดโดยเริ่มจากนมมารดาไปจนถึงนมที่ได้จากสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (Mammals) โดยธรรมชาติ ค่อมน้ำนมของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมจะผลิตนมให้มีปริมาณเพียงพอเพื่อใช้เลี้ยงลูกอ่อนหลังคลอดระยะหนึ่งแล้วจึงจะแห้งหมดไป นมมารดาจึงมีให้บริโภคเฉพาะในระยะหลังคลอดใหม่ๆ หลังจากนั้นมนุษย์จะบริโภคนมจากสัตว์แทน สำหรับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เช่น โค ควาย แพะ แกะ นั้น เนื่องจากมนุษย์รู้จักนำนมจากสัตว์เหล่านี้มาใช้บริโภคเป็นเวลานานแล้วจึงมีการคัดเลือกและผสมพันธุ์เพื่อให้ได้สัตว์ที่ให้นมที่เหมาะสมแก่การบริโภคและมีปริมาณมากเกินความต้องการของลูกอ่อน นมที่ใช้บริโภคจะแตกต่างกันไปตามสภาพทางภูมิศาสตร์ที่เหมาะสมแก่การเลี้ยงสัตว์แต่ละชนิด เช่น ในอเมริกาและแคนาดาใช้นมโค ในยุโรปตอนใต้ใช้นมแพะและนมแกะ ในยุโรปตอนเหนือและพวกเอสกิโมใช้นมกวาง (Reindeer) ส่วนในเอเชียใช้นมควาย (Water buffalo) และอูฐ เป็นต้น

โดยทั่วไป นม (Milk) จะหมายถึง สิ่งที่ได้กลั่นจากเต้านมของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมตัวเมียเพื่อใช้เลี้ยงลูกอ่อน ตามประกาศของ U.S. Public Health Service¹ ให้คำจำกัดความของ "นม" ว่า สิ่งที่ได้ขับออกมาจากการรีดนมแม่โคที่มี

¹Robert L. Bradley. JR., "Milk," McGraw-Hill Encyclopedia of Science and Technology 8(1971): 499.

สุขภาพสมบูรณ์ มีชาตุน้ำมันรวมไขมันไม่น้อยกว่า 8 1/4 เปอร์เซ็นต์ และมีไขมันในนมไม่น้อยกว่า 3 1/4 เปอร์เซ็นต์ โดยจะไม่รวมนมฆ่าเชื้อ ส่วนประกาศกระทรวงสาธารณสุข¹ ได้กำหนดคุณภาพของนมโคที่มีโคแยกออกหรือเติมเข้าไปซึ่งวัตถุประสงค์ว่าจะต้องปราศจากเชื้อโรคอันอาจติดต่อกับคนได้ ไม่มีนมฆ่าเชื้อปน ไม่มีสารที่อาจเป็นพิษในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ มีชาตุน้ำมันรวมไขมันไม่น้อยกว่าร้อยละ 8.5 ของน้ำหนัก มีไขมันเยิ้มไม่น้อยกว่าร้อยละ 3.2 ของน้ำหนัก และต้องผ่านความร้อนเพื่อฆ่าเชื้อโรคก่อนจำหน่ายแก่ผู้บริโภคโดยตรง

นมฆ่าเชื้อ (Colostrum) คือ นมที่รีดได้ในระยะ 3-4 วันแรกของการให้นม (lactation) หลังคลอดลูก มีสีเหลือง รสขม กลิ่นแรง และมีส่วนประกอบของนมแตกต่างจากนมธรรมดา นมฆ่าเชื้อจะอุดมด้วยโปรตีนซึ่งมีคุณภาพช่วยเพิ่มการต้านทานโรคให้แก่ลูกอ่อนเพิ่งเกิดโดยเฉพาะและมีชาตุน้ำมันทั้งหมดสูง เมื่อได้รับความร้อน นมฆ่าเชื้อจะมีการรวมตัวเป็นก้อน (coagulate) ดังนั้น จึงไม่ใช่ไขมันฆ่าเชื้อเป็นอาหารเหมือนนมธรรมดา

แม้ว่าจะมีนมจากสัตว์หลายชนิดที่มนุษย์สามารถใช้บริโภคได้ แต่ความหมายของนมมักจะเป็นที่เข้าใจกันว่าหมายถึงนมโค หากเป็นนมจากสัตว์ชนิดอื่นก็จะระบุไว้อย่างชัดเจน สำหรับความหมายของนมในการศึกษาต่อไปนี้จะหมายถึงนมโค เว้นแต่จะมีการระบุไว้เป็นอย่างอื่น นมที่รีดได้จากแม่โคที่ยังไม่ได้ผ่านกรรมวิธีใดนอกจากการให้ความเย็นจะเรียกว่านมดิบ (Raw Milk) นมดิบที่ได้ผ่านกรรมวิธีผลิตโดยใช้ความร้อนฆ่าเชื้อโรคก่อนจำหน่ายให้ผู้บริโภคจะเรียกว่านมสด (Fresh Milk) นมที่ได้จากการรวมตัวใหม่ขององค์ประกอบของนมซึ่งได้แยกออกจากกันแล้ว เช่น หางนมผง (Skimmed milk powder) ไขมันเยิ้ม (Butterfat) และน้ำ เพื่อให้มีลักษณะเช่นเดียวกับนมดิบจะเรียกว่านมคืนรูป (Recombined Milk) ส่วนนมที่ได้จากการผสม

¹ กระทรวงสาธารณสุข, "ประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 26"

(กรุงเทพมหานคร: กระทรวงสาธารณสุข, 2522), ข้อ 7. (อัครสำเนา)

ทางนมผงละลายน้ำกับนมดิบเพื่อปรับมาตรฐานไขมันในนมดิบจะเรียกว่านมปรุงแต่ง

ส่วนประกอบของนม

โดยลักษณะธรรมชาติ นมมีขึ้นเพื่อเป็นอาหารสำหรับลูกอ่อน ดังนั้น องค์ประกอบของนมจึงทำหน้าที่เป็นอาหารอย่างแท้จริงและมีคุณค่าทางอาหารสูงจนเป็นที่ยอมรับกันทางโภชนาการว่า "นมเป็นอาหารที่เกือบสมบูรณ์ที่สุด"¹ เพราะว่ามีอาหารชนิดเดียวอื่นใดที่มีคุณค่าทางอาหารที่ร่างกายต้องการเกือบครบถ้วนเหมือนนม แต่นมมีเหล็ก ไวตามินซีและไวตามินดี ไม่เพียงพอ นมจึงเป็นเพียงอาหารเสริมที่จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของทารกและมีประโยชน์ช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอและบำรุงร่างกายให้แข็งแรงสำหรับเด็กและผู้ใหญ่

นมมีองค์ประกอบ (Constituents) ที่สำคัญ คือ น้ำ ไขมัน โปรตีน น้ำตาล และเถ้า เมื่อองค์ประกอบของนมรวมกันทั้งหมดนอกจากน้ำจะเรียกว่าธาตุน้ำนมทั้งหมด (Total Solids) และถ้าหักไขมันออกจากธาตุน้ำนมทั้งหมดจะได้ธาตุน้ำนมไม่รวมไขมัน (Solid Not Fat) สำหรับส่วนประกอบ (Composition) โดยเฉลี่ยของนม ดังแสดงในตารางที่ 1 ได้แก่

1. น้ำ (water) เป็นตัวทำละลายขององค์ประกอบที่เหลือทั้งหมดในรูปของสารละลายและสารแขวนลอย นมจะมีน้ำเป็นปริมาณมากถึงร้อยละ 87
2. ไขมันในนม (Milk Fat) จะกระจายอยู่ทั่วไปในรูปของเม็ดไขมันขนาดเล็กมากรวมตัวเป็นเนื้อเดียวกับน้ำ (oil-in-water emulsion) จึงทำให้ย่อยได้ง่ายกว่าไขมันอย่างอื่น ถ้าตั้งนมทิ้งไว้สัก 2-3 ชั่วโมง เม็ดไขมันจะลอยขึ้นมาบนผิวนมและรวมตัวมีขนาดใหญ่ขึ้นแต่ยังคงเป็นเนื้อเดียวกับน้ำเป็นชั้นของครีม (layer of cream) ประมาณร้อยละ 99 ของไขมันในนมจะเป็นไตรกลีเซอไรด์ (Trigly

¹Lincoln M. Lampert, Modern Dairy Products, 3d ed., rev. and enl. (New York: Chemical Publishing Co., 1975), p. 1.

ตารางที่ 1 ส่วนประกอบโดยเฉลี่ยของนม(ร้อยละ)¹

องค์ประกอบ		ส่วนประกอบ
น้ำ		87.25
ไขมัน	3.80	
โปรตีน	3.50	
น้ำตาล	4.80	
เถ้า	0.65	<u>12.75</u>
รวมทั้งหมด		100.00

¹Clarence Henry Eckles, Willes Barnes Combs and Harold Macy, Milk and Milk Products, 4th ed. reprinted (New Delhi: Tata McGraw-Hill Publishing Co., 1976), p. 23.

cerides) นั่นคือ แต่ละโมเลกุล (Molecule) ของกลีเซอรอล (Glycerol) จะมีการรวมตัวกับกรดไขมัน (Fatty acids) ถึง 3 โมเลกุลด้วยกัน ไขมันในนม จะแตกต่างจากไขมันอื่นเพราะมีกรดไขมันที่สำคัญเป็นจำนวนมาก เช่น กรดพาล์มมิติก (Palmitic acid) กรดสเตียริก (Stearic acid) และโดยเฉพาะกรดบิวทีริก (Butyric acid) ซึ่งมีอิทธิพลต่อกลิ่นของนมและผลิตภัณฑ์นมพวกเนยเพราะสามารถ คุกรับกลิ่นระเหยได้อย่างรวดเร็ว จึงไม่ควรเก็บนมและเนยไว้ใกล้สิ่งที่มีกลิ่นระเหย เพราะจะทำให้มีกลิ่นหืน (Rancid) ได้ สำหรับไขมันในนมส่วนที่เหลือจะประกอบด้วย ฟอสโฟไลปิด (Phospholipids) พวกเลซิทีน (Lecithin) โคลเลสเตอรอล (Cholesterol) คาโรทีนอยด์ (Carotenoid) พวกคาโรทีน (Carotene) ซึ่งทำให้ไขมันในนมมีสีเหลือง และวิตามินที่ละลายในไขมันพวกวิตามินเอ ดี อี และเค

ส่วนประกอบของไขมันในนมจะมีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุด โดยเฉลี่ยจะมี ปริมาณร้อยละ 3.80 ไขมันในนมเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ไขมันและผลิตภัณฑ์นมมีรสอร่อย และอ่อนนุ่ม บางครั้งจะใช้คำว่ามันเนย (butterfat) แทนไขมันในนม ซึ่งพิจารณาตามความหมายแล้วไม่ถูกต้องเพราะมันเนยจะหมายถึงไขมันที่มีในเนยไม่ใช่ในนม

3. โปรตีน (Protein) มีปริมาณร้อยละ 3.50 จะประกอบด้วย

ก. เคซีน (Casein) เป็นโปรตีนหลักที่มีปริมาณร้อยละ 80 ของทั้งหมด เคซีนไม่ละลายในน้ำแต่จะกระจายเป็นสารแขวนลอยคล้ายวุ้นซึ่งไม่จับตัวตกตะกอน (colloid dispersion) มีสีขาว ไม่มีรสและกลิ่น เคซีนเป็นโปรตีนที่มีคุณค่าสูงเพราะมีกรดอะมิโนที่จำเป็น (essential amino acids) ทั้งหมดที่ร่างกายต้องการแต่ไม่สามารถสร้างขึ้นเองได้ เคซีนจะตกตะกอนจากนมที่แยกเอาไขมันออกแล้วหรือหางนม (Skimmed milk) โดยการใส่กรดแลคติก (Lactic acid) หรือ ใช้เอนไซม์เรนิน (Rennin) ทำให้จับตัวกับแคลเซียมเป็นแคลเซียมคาซีเนต (Calcium caseinate) ซึ่งทำให้นมมีสีขาวขุ่น จะเรียกกันทั่วไปว่านมเปรี้ยวแข็ง (curd)



ซึ่งเป็นหลักที่ใช้ในการทำเนยแข็ง

ข. เวย์ (Whey) เป็นของเหลวที่เหลือจากการแยกตะกอนเคซีนออกจากหางนม เวย์จะประกอบด้วยแลคตาบูมิน (Lactalbumin) หรืออัลบูมิน (Albumin) ซึ่งมีอยู่ประมาณร้อยละ 18 ของโปรตีนทั้งหมด และแลคโกลบูลิน (Lactoglobulin) ซึ่งจะมีมากในนม น้ำเหลือง เพราะช่วยสร้างภูมิคุ้มกันโรคให้แก่ร่างกาย เวย์จะมีสีเหลืองหรือสีเขียวน้ำเนื่องจากวิตามินบี 2 (Riboflavin) ที่ละลายในน้ำ เมื่อได้รับความร้อนจะเกิดการรวมตัวเป็นก้อนได้ง่าย เวย์อาจเรียกได้อีกอย่างหนึ่งว่าซีรัมในนม (Milk Serum)

4. น้ำตาลในนม (Milk Sugar) หรือแลคโตส (Lactose) เป็นน้ำตาลที่พบในนมเท่านั้น จะมีอยู่ประมาณร้อยละ 4.80 แลคโตสเป็นน้ำตาลโมเลกุลคู่ (Disaccharide) คือ แต่ละโมเลกุลจะมีน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว 2 โมเลกุล ได้แก่ กาแลคโตส (Galactose) และกลูโคส (Glucose) นมจะมีรสหวานเพียงเล็กน้อยเพราะว่าแลคโตสละลายน้ำได้ไม่ดีเท่าน้ำตาลอื่นๆ

5. เถ้า (Ash) หรือแร่ธาตุในนม (Mineral Matters) เป็นส่วนที่เหลือจากการเผาไหม้ที่ระเหยจนแห้งแล้ว จะมีสีขาวและมีประมาณร้อยละ 0.70 บางส่วนจะละลายน้ำและบางส่วนจะเป็นสารแขวนลอยหรือรวมกับโปรตีน นมจะอุดมไปด้วยแร่ธาตุสำคัญที่ช่วยในการเจริญเติบโต คือ แคลเซียม ฟอสฟอรัส สำหรับแร่ธาตุอื่นๆ ที่มีปริมาณมาก เช่น โปตัสเซียม โซเดียม แมกนีเซียม คลอรีน และซัลเฟอร์ นอกจากนั้นยังมีแร่ธาตุที่มีปริมาณน้อย เช่น แมงกานีส สังกะสี ไอโอดีน และโดยเฉพาะเหล็ก

ส่วนองค์ประกอบอื่นนอกเหนือจากองค์ประกอบสำคัญข้างต้นแล้ว ได้แก่

1. วิตามิน นอกจากวิตามินที่ละลายในไขมันแล้วยังมีวิตามินที่ละลายในน้ำ ได้แก่ วิตามินบี 1 (Thiamine) วิตามินบี 2 (Riboflavin) วิตามินบี 6 (Pyridoxine) และวิตามินซี (Ascorbic acid) เป็นต้น

2. เอนไซม์ (Enzymes) ซึ่งช่วยในการย่อยอาหาร เช่น ไลเปส (Li - pase) อะไมเลส (Amylase) โปรทีส (Protease) เป็นต้น

3. สารซึ่งมีไนโตรเจนที่ไม่ใช่โปรตีน (Nonprotein Nitrogenous Substances) จะเป็นผลสุดท้ายที่ได้จากการย่อยอาหารของร่างกาย เช่น กรดยูริก (Uric acid) ครีเอทีน (Creatine) ครีเอทีนีน (Creatinine) และยูเรียไนโตรเจน (Urea Nitrogen) เป็นต้น

4. ก๊าซ (Gas) ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งจะรวมอยู่ในนมที่ออกมาจากเต้านมใหม่ๆ และจะลดลงเมื่อถูกอากาศ แต่จะมีไนโตรเจนและออกซิเจนเพิ่มขึ้นแทน

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อส่วนประกอบของนม

นมทุกชนิดจะมีองค์ประกอบสำคัญที่เหมือนกัน แต่จะมีความแตกต่างในอัตราส่วนของส่วนประกอบโดยเฉพาะนมที่ได้จากสัตว์ต่างชนิด (Species) กัน ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2 เพราะสัตว์แต่ละชนิดจะผลิตนมเพื่อเลี้ยงลูกอ่อนซึ่งมีความสามารถในการย่อยอาหารที่ต่างกันไป ความแตกต่างระหว่างนมโคและนมมารดาจะนำมาพิจารณาโดยจะดัดแปลง (modified) ส่วนประกอบของนมโคให้ใกล้เคียงนมมารดาเพื่อจะนำมาใช้เลี้ยงทารก อย่างไรก็ตาม แม้นิสัตว์ชนิดเดียวกันนมที่ได้ก็ยังมี ความแตกต่างกันเนื่องมาจากปัจจัยหลายประการซึ่งยากที่จะกำหนดลงไปอย่างแน่ชัดถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยและส่วนประกอบแต่ละอย่าง ขอบเขตความแตกต่างของส่วนประกอบของนม ดังแสดงในตารางที่ 3 จะมีมากจนเห็นได้ชัดในไขมัน รองลงมาเป็นโปรตีน ส่วนแลคโตสและเถ้าจะแตกต่างกันน้อยมากจนค่อนข้างคงที่ ความแตกต่างของส่วนประกอบของนมนอกจากจะทำให้คุณค่าทางอาหารเปลี่ยนแปลงไปแล้วยังมีผลต่อการกำหนดราคาในการซื้อและขายนมและผลิตภัณฑ์นมด้วย

ตารางที่ 2 ส่วนประกอบโดยเฉลี่ยของนมจากสัตว์ชนิดต่างๆ(ร้อยละ)¹

ชนิดของสัตว์	น้ำ	ไขมัน	โปรตีน	แลคโตส	เถ้า
คน	88.30	3.11	1.19	7.18	0.21
โค	87.25	3.80	3.50	4.80	0.65
แพะ	87.88	3.82	3.21	4.54	0.55
แกะ	80.82	6.86	6.52	4.91	0.89
ม้า	90.70	1.20	2.00	5.70	0.40
ควาย	76.89	12.46	6.03	3.74	0.89
กวาง	67.20	17.09	9.89	2.82	1.49
อูฐ	87.61	5.38	2.98	3.26	0.70

¹ Ibid., p. 51.

ตารางที่ 3 ขอบเขตปกติของส่วนประกอบของนม(ร้อยละ)¹

องค์ประกอบของนม	โดยเฉลี่ย	ขอบเขตโดยปกติ
น้ำ	87.25	89.50 - 84.00
ไขมัน	3.80	2.60 - 6.00
โปรตีน	3.50	2.80 - 4.00
แลคโตส	4.80	4.50 - 5.20
เถ้า	0.65	0.60 - 0.80

005035

¹ Ibid., p. 50.



ปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อส่วนประกอบของนม โคแก่

1. พันธุ์ (Breed) เป็นปัจจัยสำคัญที่สุดต่อส่วนประกอบของนม ดังแสดงในตารางที่ 4 โดยเฉพาะต่อขนาดของเม็ดไขมันและสีของนม เช่น โคพันธุ์เกินซีและเจอร์ซีจะให้นมที่มีสีเหลืองและมีไขมันมากกว่านมจากโคพันธุ์โฮลสไตน์ซึ่งมีสีค่อนข้างขาว แต่พันธุ์ที่ให้ไขมันในนมมากมักจะให้นมในปริมาณที่น้อยกว่าพันธุ์ที่ให้ไขมันในนมน้อย

2. ช่วงการให้นม (Lactation Period) เป็นช่วงตั้งแต่แม่โคคลอดลูกอ่อนไปจนหยุดให้นม หลังคลอดใหม่ๆ จะเป็นนมน้ำเหลืองซึ่งมีส่วนประกอบแตกต่างจากนมธรรมดาโดยเฉพาะโปรตีน ดังแสดงในตารางที่ 5 ปริมาณไขมันจะมีมากใน 2 อาทิตย์แรกแล้วจะลดลงอย่างรวดเร็วในระยะ 2-3 เดือน แต่จะค่อยๆ เพิ่มขึ้นจนถึงปลายของช่วงการให้นมนั้น

3. อาหาร (Feed) แม่โคจะสร้างนมขึ้นมาจากอาหารที่ได้รับ ดังนั้นชนิดและปริมาณของอาหารจึงมีความสำคัญต่อส่วนประกอบและปริมาณของนมด้วย ถ้าแม่โคได้รับหญ้าอ่อนหรืออาหารขุ่นที่มีคุณภาพดีจะให้นมที่มีไขมันสูงและนุ่ม ปริมาณอาหารถ่านน้อยเกินไปจะทำให้ปริมาณนมลดลง แต่อาหารที่มากเกินไปอาจไม่ได้ช่วยเพิ่มปริมาณนมเพราะแม่โคแต่ละตัวมีขีดจำกัดความสามารถในการให้นม นอกจากนั้น อาหารยังมีผลต่อกลิ่นและรสของนมด้วย โดยปกตินมที่รีดได้เมื่อวางทิ้งไว้สักครู่กลิ่นก็จะหายไปจึงไม่มีกลิ่นอย่างเด่นชัด ถ้ามีกลิ่นแปลกออกไปอาจเนื่องมาจากอาหารที่แม่โคได้รับมีกลิ่นที่ระเหยเข้าไปรวมอยู่ด้วย

4. ฤดูกาล (Season) อุณหภูมิของสภาพแวดล้อมทำให้ส่วนประกอบของนมเปลี่ยนแปลงไปซึ่งอาจเนื่องมาจากความแตกต่างของอาหารในแต่ละฤดูด้วย นมที่รีดในฤดูร้อนมักจะมีปริมาณลดลงและมีไขมันน้อยกว่านมที่รีดในฤดูฝนและฤดูหนาว

5. การรีดนม (Milking) ช่วงเวลาในการรีดนมแต่ละครั้งของแม่โคนมแต่ละตัวจะทำให้มีความแตกต่างกันในปริมาณไขมัน โดยเฉพาะช่วงเวลาที่ไม่เท่ากัน นมที่

ตารางที่ 4 ส่วนประกอบของนมจากแม่โคพันธุ์ต่างๆ(ร้อยละ)¹

พันธุ์	น้ำ	ไขมัน	โปรตีน	แลคโตส	เถ้า
โฮลสโตน	88.12	3.44	3.11	4.61	0.71
แอรชาย	87.39	3.93	3.47	4.48	0.73
บรวันสวิส	87.31	3.97	3.37	4.63	0.72
เกินซี	86.36	4.50	3.60	4.79	0.75
เจอร์ซี	85.66	5.15	3.70	4.75	0.74

¹ W. James Harper, "Milk Components and Their Characteristics," in Dairy Technology and Engineering, ed. W. James Harper and Carl W. Hall (Westport, C.T. : AVI Publishing Co., 1976), p. 19.

ตารางที่ 5 การเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบจากนม น้ำเหลืองเป็นนมธรรมดา(ร้อยละ)¹

เวลาหลังคลอด	เคซีน	โกลบูลิน	ไขมัน	แลคโตส	เถ้า	ธาตุน้ำหนักทั้งหมด
ทันที	5.00	11.07	6.55	2.90	1.22	26.74
6 ชั่วโมง	3.50	6.60	7.82	3.29	0.97	22.18
12 "	3.12	2.86	4.10	3.88	0.88	14.84
18 "	3.00	2.14	4.00	3.75	0.85	13.74
24 "	2.61	1.91	3.64	3.82	0.85	12.83
36 "	2.86	1.32	3.58	3.68	0.84	12.10
72 "	2.77	1.10	3.52	4.41	0.84	12.64
5 วัน	2.74	1.00	3.55	4.79	0.83	12.91
10 "	2.62	0.68	3.57	4.92	0.82	12.61

¹Lampert, Modern Dairy Products, p. 15.

รีดได้ในช่วงเวลาสั้นกว่าจะให้ไขมันมากกว่า แต่ช่วงเวลาเท่ากันก็ไม่จำเป็นว่าส่วนประกอบของนมจะต้องเหมือนกัน นอกจากนั้น ปริมาณไขมันที่ได้จากการรีดนมแต่ละครั้งจากแต่ละเต้านม (Quarters of the udder) ยังมีความแตกต่างกัน คือ ในการรีดนมแต่ละครั้ง นมที่รีดได้ในตอนแรก (Foremilk) จะมีไขมันน้อย แต่นมสุดท้าย (Strippings) จะมีไขมันสูงจึงควรรีดนมแต่ละครั้งจนหมด และหากรีดนมด้วยมือ เต้านมแรกจะให้ไขมันสูงสุดและเต้านมสุดท้ายจะให้ไขมันต่ำสุด แต่ไขมันจากแต่ละเต้านมจะใกล้เคียงกันถ้ารีดนมทุกเต้าพร้อมกันโดยใช้เครื่องรีดนม.

6. อายุ (Age) อายุของแม่โคจะมีผลเพียงเล็กน้อยต่อส่วนประกอบของนม แต่จะมีผลที่แน่นอนต่อปริมาณนมที่ได้ การให้นมเกิน 10 ปีจะพบว่าไขมันในนมลดลงประมาณร้อยละ 0.2 และชาตุน้ำนมไม่รวมไขมันจะลดลงร้อยละ 0.5¹

7. โรค (Disease) นมที่ได้จากแม่โคที่เป็นโรคโดยเฉพาะโรคเต้านมอักเสบจะมีส่วนประกอบของนมต่างจากนมธรรมดาเพราะนมจะมีลักษณะปนเลือดและปริมาณแร่ธาตุจะเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะคลอไรด์ (Chloride) ทำให้นมมีรสเค็ม

คุณสมบัติของนม

นมมีคุณสมบัติบางประการที่สำคัญ คือ

1. รสและกลิ่น (Flavor and Odor) โดยปกตินมจะไม่มีรสและกลิ่นอย่างเด่นชัด แต่คนส่วนมากรู้สึกว่ามีรสอร่อยและหวานเล็กน้อยเนื่องมาจากไขมันและโปรตีนที่ประกอบกันเป็นเนื้อของนมและแลคโตสกับคลอไรด์ที่ควบคุมรสของนม ถ้ามีชาตุน้ำนมทั้งหมดมากจะทำให้นมมีรสน่าพอใจและนุ่มละมุนเพราะไขมันในนมมีรสอร่อยที่ไขมันอื่นไม่อาจเลียนแบบได้เหมือน ส่วนกลิ่นของนมจะหายไปเมื่อวางทิ้งไว้สักครู่ ดังนั้น รสและกลิ่นที่แปลกออกไปจะถือว่าเป็นผิดปกติทำให้นมมีรสไม่สะอาด (unclean or cowy flavor) ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากปัจจัยต่างๆ เช่น อาหารที่แม่โคได้รับมีกลิ่น

¹Ibid., p. 16.

ระเหย แม้โคเป็นโรคโดยเฉพาะโรคค่านมอักเสบ การดูครีบกลืนระเหยของนม การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในนม เป็นต้น

2. สี (Color) นมจะมีสีแตกต่างกันจากสีขาวออกน้ำตาลเงินจนเป็นสีเหลืองทอง เนื่องจากการสะท้อนแสงของเม็ดไขมันซึ่งมีคาโรทีนทำให้นมมีสีเหลือง และสารแขวนลอยรวมกับโปรตีนพวกแคลเซียมคาซีเนตและแคลเซียมฟอสเฟตทำให้นมมีสีขาว ส่วนไวตามินบี 2 จะทำให้มีสีเหลืองหรือสีเขียวย่อนแต่สีนี้จะไม่ปรากฏออกมาจนกว่าจะแยกไขมันและเคซีนออกจากนม สำหรับนมที่ผิดปกติหรือไค้จากแม้โคที่เป็นโรคจะมีสีแดง คล้ายปนเลือดหรือสีน้ำตาลเงิน

3. จุดเยือกแข็ง (Freezing Point) โดยทั่วไปนมมีจุดเยือกแข็งที่ -0.55 องศาเซลเซียสซึ่งต่ำกว่าน้ำ เพราะมีสารละลายพวกแลคโตสและคลอไรด์รวมอยู่ ส่วนโปรตีนและไขมันจะไม่มีผลต่อจุดเยือกแข็ง อย่างไรก็ตาม แม้จะมีความแตกต่างกันบ้างในส่วนประกอบของสารละลาย จุดเยือกแข็งก็ยังคงค่อนข้างคงที่ จึงใช้หลักนี้ในการตรวจดูการเติมน้ำลงไปในนมซึ่งจะทำให้จุดเยือกแข็งเปลี่ยนไป การแข็งตัวของน้ำจะเริ่มจากผิวหน้าก่อนซึ่งจะแตกต่างจากนมที่แข็งตัวในบริเวณรอบนอกทั้งหมดซึ่งเป็นน้ำและสารละลายก่อน ส่วนชาตุน้ำนมที่เหลือส่วนใหญ่จะรวมตัวกันเป็นของเหลวอยู่ในแก่นกลางซึ่งจะต้องใช้อุณหภูมิต่ำกว่า -10 องศาเซลเซียสจึงจะทำให้แข็งไค้ทั้งหมด การแข็งตัวของนมจะทำให้ส่วนประกอบของนมไม่สม่ำเสมอจะเป็นการแยกน้ำและชาตุน้ำนมออกจากกัน เมื่อปล่อยให้นมที่แข็งตัวละลายใหม่ก็ไม่อาจคืนสู่สภาพเดิมไค้และรสของนมจะเจือจางเหมือนน้ำ ดังนั้น จึงไม่ควรลดอุณหภูมิของนมลงจนถึงจุดเยือกแข็ง

4. จุดเดือด (Boiling Point) จะสูงกว่าน้ำคายนเพราะมีสารละลายเจือปนอยู่ โดยเฉลี่ยนมมีจุดเดือดที่ $100-101$ องศาเซลเซียส

5. ความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity) ในปริมาตรที่เท่ากัน นมจะหนักกว่าน้ำ เพราะชาตุน้ำนมทั้งหมดยกเว้นไขมันในนมมีความถ่วงจำเพาะมากกว่าน้ำ

โดยปกติ นมที่มีไขมันในนมมากจะมีความถ่วงจำเพาะต่ำเพราะส่วนประกอบของชาตุน้ำนมไม่รวมไขมันซึ่งหนักกว่าน้ำจะมีน้อย ดังนั้น ส่วนประกอบของไขมันในนมจึงทำให้นมมีความถ่วงจำเพาะแตกต่างกันไปประมาณ 1.026-1.035 หรือโดยเฉลี่ย 1.032 ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส ในการหาความถ่วงจำเพาะจะไม่ทำทันทีหลังจากการรีดนมเพราะจะมีการเปลี่ยนแปลงของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในนมและก๊าซจากอากาศด้วย แต่อย่างไรก็ตาม ความถ่วงจำเพาะอาจลดค่าลงได้จากการเติมน้ำทำให้นมมีลักษณะเหลวไหลคลายน่าไป

6. ความเหนียวข้น (Viscosity) นมมีความเหนียวข้นมากกว่าน้ำประมาณ 1.5-1.7 เท่าเพราะมีชาตุน้ำนมโดยเฉพาะเคซีน ความเหนียวข้นเป็นคุณสมบัติสำคัญที่ทำให้นมและผลิตภัณฑ์นมมีคุณภาพแตกต่างกันเพราะความเหนียวข้นของนมทำให้ผู้บริโภครู้สึกว่ามีเนื้อของนมตามธรรมชาติและมีคุณค่าทางอาหารสูงกว่านมที่มีความเหนียวข้นน้อยจนเหมือนกับมีน้ำปนอยู่

7. การยึดเกาะ (Adhesive) เมื่อหยดนมลงบนกระดาษแล้วนำไปแปะติดกับผิวเรียบๆ ของไม้ แก้ว หรือโลหะ กระดาษจะเกาะติดกับผิวของวัตถุนั้นเหมือนติดด้วยกาวเนื่องจากคุณสมบัติของเคซีนในนมซึ่งนำมาใช้ประโยชน์ในทางอุตสาหกรรมด้วย

8. ผลของความร้อน (Effect of Heat) เมื่อนมได้รับความร้อนจะทำให้เกิดเป็นแผ่นบางๆ หรือฝ้าชั้นบนผิวนมเนื่องมาจากการรวมตัวของเคซีนและแคลเซียมมีการรวมตัวเป็นก้อนของโปรตีน โดยปกติเมื่อได้รับความร้อนเคซีนจะรวมตัวได้ยากกว่าอัลบูมิน เว้นแต่นมจะมีความเป็นกรดสูงทำให้นมมีความเหนียวข้นเพิ่มขึ้น ส่วนแลคโตสและกรดอะมิโนจะมีการเปลี่ยนแปลงทำให้นมมีสีน้ำตาลและมีกลิ่นรสที่เปลี่ยนไปด้วย นอกจากนั้น ความร้อนยังทำให้นมสูญเสียคุณค่าทางอาหารบางอย่างไป เช่น ไวตามินซีซึ่งไวต่อความร้อน แต่อย่างไรก็ตาม ความร้อนจะช่วยทำลายจุลินทรีย์ในนมได้ นมที่จำหน่ายให้ผู้บริโภคจึงต้องผ่านความร้อนก่อน

9. ความเป็นกรด (Acidity) นมที่เพิ่งรีดได้จะมีปฏิกิริยาเป็นทั้งกรดและด่าง (Amphoteric Reaction) คือ เมื่อจุ่มกระดาษลิตมัสสีแดงลงไปจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินและเมื่อจุ่มกระดาษลิตมัสสีน้ำเงินลงไปก็จะเปลี่ยนเป็นสีแดง โดยทั่วไปนมจะมีปฏิกิริยาเป็นกรดมี pH 6.5-6.7 ถ้าเป็นนมฆ่าเชื้อจะมี pH ต่ำกว่า 6.5 แต่ถ้านมจากเต้านมอีกเสบจะมี pH สูงกว่า 6.7

ประโยชน์ของนม

นมไม่เพียงแต่เป็นอาหารที่มีคุณค่าสูงควรแก่การบริโภคเท่านั้น องค์ประกอบของนมบางอย่างยังเป็นประโยชน์ทางอุตสาหกรรมด้วย ประโยชน์ของนมจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. เพื่อการบริโภค นมที่ใช้ในการบริโภคจะแบ่งเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

ก. นมเพื่อการบริโภคโดยตรง หมายถึง นมที่เป็นของเหลวซึ่งจำหน่ายให้แก่ผู้บริโภคเพื่อเป็นเครื่องดื่มโดยตรง ได้แก่ นมดิบ นมสด นมคั้นรูป และนมปรุงแต่ง

ข. ผลิตภัณฑ์นม หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากนมซึ่งไม่ได้เป็นเครื่องดื่ม ได้แก่ เนยเหลว เนยแข็ง ครีม ไอศกรีม นมระเหย (Evaporated Milk) นมข้น นมผง และนมเปรี้ยว ทำให้มีอาหารในรูปแบบและรสชาติที่แตกต่างกันออกไปอีกจำนวนมาก

2. เพื่อการอุตสาหกรรม องค์ประกอบของนมที่นำมาใช้ประโยชน์ทางอุตสาหกรรมที่สำคัญ คือ

ก. เคซีน นำมาใช้แพร่หลายในทางอุตสาหกรรม ได้แก่

1. การทำพลาสติก (Plastic) ทำให้ผลิตภัณฑ์ทนทาน ย้อมสีติดได้ง่าย ไม่มีกลิ่น ไม้ไวไฟ และสามารถทำเป็นรูปแบบตามต้องการได้ง่าย เช่น หวี

กระดุม กรอบแว่นตา

2. การทำกาว(Glue) เพราะเคซีนมีคุณสมบัติในการยึดเกาะได้ดี

3. การเคลือบผิวกระดาษ(Paper-coating) ทำให้ผิวกระดาษเรียบ ในการพิมพ์จะทำให้หมึกติดสม่ำเสมอ ภาพและสีจะชัดเจนกว่าใช้กระดาษธรรมดา นอกจากนี้ยังใช้ในการทำกระดาษปิดฝาผนัง(wall-paper) ด้วย

4. การทำเสื้อผ้า(Textiles) เส้นใยประคิษฐ์ที่ได้จากเคซีนจะคล้ายขนสัตว์ ไม่เป็นทัว(แมลงไม่กิน) ไม่เป็นรา และไม่หดด้วย

ข. แลคโตส ส่วนใหญ่จะใช้ในทางการแพทย์ ผงแลคโตสจะได้จากการระเหยเวย์ซึ่งจะใช้ในการเคลือบยาเม็ดต่างๆ และเป็นส่วนผสมในการทำอาหารนมของทารก