

วิชา เทคโนโลยี นม และผลิตภัณฑ์

by ครูชมบี

อาจารย์ผู้สอน

ผศ. ชมภูนุช เผื่อนพิภพ Chompoonuch phuenpipob

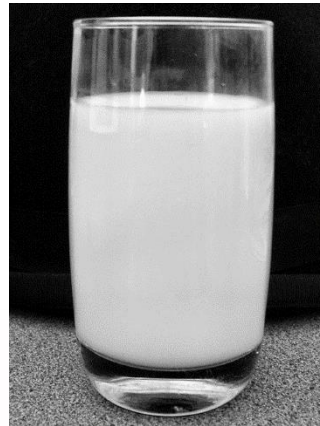
คุณสมบัติของน้ำนม

1. คุณสมบัติทางกายภาพ

โรงงานผลิตนมและผลิตภัณฑ์นม นิยมใช้ผลของการตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพของน้ำนมที่รับมา เพื่อใช้ประกอบการพิจารณาถึงราคาการซื้อขาย รวมถึงใช้เพื่อประเมินคุณภาพของน้ำนม ซึ่งคุณสมบัติทางกายภาพที่เกี่ยวข้องมีดังนี้

1.1 สีส : น้านมมีสีขาว ขาวครีม ขาวอมน้ำเงิน-เหลือง

สีที่มองเห็นเกิดขึ้นจากการกระจายแสงของเม็ดไขมัน ไมเซลล์ ของเคซีนซึ่งเป็นโปรตีนในนม แคลเซียม ฟอสเฟต แคโรทีน และไรโบฟลาวิน



- การที่มองเห็นนํ้านมเป็นสีขาวเนื่องจากการกระจายตัวของอนุภาคไขมันนมและแคลเซียมเคซีเนตที่อยู่ในรูปของสารละลายที่เป็นคอลลอยด์ถูกแสงส่องผ่านและเกิดการสะท้อนของแสงจึงมองเห็นนํ้านมมีสีขาว และการที่เม็ดไขมันมีขนาดเล็กจึงสามารถกระจายแสงได้ดีกว่าทำให้มองเห็นนํ้านมมีสีขาวมากกว่าสีอื่นๆ แต่เมื่อไหร่ที่เม็ดไขมันเกาะกลุ่มกันจนมีขนาดใหญ่จะทำให้เห็นเป็นสีเหลืองมากกว่าสีขาว



- สีเหลืองเกิดมาจากแคโรทีนอยด์ในไขมัน เช่น เนย และครีม แต่เมื่อนำ
น้ำมันไปทำการตกตะกอนแล้วแยกเคซีนออกให้เหลือแต่ส่วนที่เป็น
ของเหลวใส หรือที่เรียกว่า เวย์ จะทำให้น้ำมันมีสีน้ำตาลเงินหรือสีเขียวน้ำเงินซึ่ง
เป็นสีของไรโบฟลาวิน (วิตามินบี 2) ซึ่งสมัยก่อนเรียกว่า แล็กโทฟลาวิน
(lactoflavin)

- สำหรับกรณีที่น้ำมันมีสีแดงจะเป็นสีของน้ำมันที่มีเม็ดเลือดแดงปะปนอยู่
แสดงว่าน้ำมันที่ได้นั้นมาจากแม่โคที่เป็น โรคเต้านมอักเสบ (วรรณภา และ
วิบูลย์ศักดิ์, 2531 ; Bowers, 1992)

โรคเต้านมอักเสบ

คือ โรคที่เกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรีย รา ยีสต์ และเชื้อมัยโคพลาสมา โดยเกิดจากแม่โคเองหรือผู้ที่มาสัมผัสแม่โค เช่น *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* หรือจากสิ่งแวดล้อมรอบตัวแม่โค เช่น *Streptococcus uberis*, *Streptococcus dysgalactiae* *E. coli*, *Klebsiella* spp., *Enterobacter* spp. เมื่อเชื้อเหล่านี้มีจำนวนเพิ่มขึ้นและผ่านเข้าสู่แม่โคทางรูหัวนม เชื้อจะเข้าไปทำลายเนื้อเยื่อของเต้านมโดยการยึดเกาะเนื้อจนส่วนต่างๆ ของเต้านมเกิดการอักเสบ

เช่น กระจเปาะสร้างน้ำนม ท่อน้ำนม ท่อรวมน้ำนม/ โพรงหัวนม เมื่อเกิดการ
อักเสบเม็ดเลือดขาวจากเส้นเลือดจะเข้ามาที่เต้านมเพื่อทำลายเชื้อเหล่านี้
ดังนั้นในแม่โคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบจึงตรวจพบปริมาณเม็ดเลือดขาว
จำนวนมากกว่าแม่โคปกติ (National Institute of Animal Health, 2003)

1.2 กลิ่น : น้ำนมที่รีดออกจากแม่โคใหม่ๆ จะมีกลิ่นหอมมันเฉพาะตัวตามธรรมชาติ บ่งบอกถึงความสดใหม่ของน้ำนม แต่หลังจากตั้งทิ้งไว้ กลิ่นเหล่านี้จะระเหยหายไปทันที กลิ่นของน้ำมนั้นจะมีความใกล้เคียงกับกลิ่นของอาหารที่แม่โคกินเข้าไป เช่น หญ้า ต้นหอม กะหล่ำปลี กากธัญพืชหมัก กระเทียม เป็นต้น ซึ่งสารประกอบที่ทำให้เกิดกลิ่นในน้ำนม เป็นสารประกอบจำพวกคาร์บอนิล เช่น แอซีทาลดีไฮด์ แอซีโตน พอร์มาลดีไฮด์ และเมทิลซัลไฟด์ (นิธิยา, 2557)

1.3 รสชาติ : น้ํานมมีรสหวานเล็กน้อยจากน้ำตาลแล็กโทส (lactose) หรือที่เรียกว่า น้ำตาลนม (milk sugar) ทั้งนี้ น้ำตาลแล็กโทสเป็นคาร์โบไฮเดรตชนิดเดียวที่มีปริมาณมากที่พบในน้ํานมของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเกือบทุกชนิด ยกเว้น สิงโตทะเล (นิธิยา, 2557) ในน้ํานมถ้ามีปริมาณน้ำตาลแล็กโทสมาก เกลือแร่ในน้ำจําพวกคลอไรด์จะต่ำ แต่ถ้ามีปริมาณคลอไรด์มาก จะทำให้น้ํานมมีรสชาติเค็ม ซึ่งจะเห็นได้ชัดในกรณีที่น้ํานมเป็นน้ํานมที่ได้มาจากแม่โคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบ

1.4 ความเป็นกรด : น้ำนมมีค่าความเป็นกรด-ต่าง (pH) 6.3-6.9 โดยมีค่าเฉลี่ยประมาณ 6.6 หมายความว่ามีความเป็นกรดเล็กน้อย การที่น้ำนมมีสภาพเป็นกรดตามธรรมชาติ เป็นเพราะองค์ประกอบภายในของน้ำนมส่งผลให้น้ำนมมีความเป็นกรด ไม่ว่าจะเป็นเคซีน หรือฟอสเฟต และอื่นๆ

ตารางที่ 1 องค์ประกอบที่ทำให้น้ำนมเป็นกรด

องค์ประกอบ	ร้อยละของความเป็นกรดที่เกิดจากองค์ประกอบ
เคซีน	0.05–0.08
ฟอสเฟต	0.04–0.10
ซีเตรท	0.01
เวย์	0.01
ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	0.01–0.02

ที่มา : วรรณา และวิบูลย์ศักดิ์ (2531)

1.5 ค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำนม : มีค่าระหว่าง 1.027–1.035 โดยมีค่าเฉลี่ยประมาณ 1.032 ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำนมจะแปรผันตรงกับปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ไม่รวมไขมัน และแปรผกผันกับปริมาณไขมัน ทั้งนี้หากค่าความถ่วงจำเพาะมีค่าต่ำลง แสดงว่ามีการปลอมปนของน้ำเข้าไปผสมในน้ำนม

ตารางที่ 2 ค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำนมชนิดต่างๆ ที่ตรวจวัดด้วยเครื่องแล็กโทมิเตอร์

ชนิดของน้ำนม	ค่าความถ่วงจำเพาะ
น้ำนมปกติ	1.028–1.033
น้ำนมที่มีการปลอมปนของน้ำ	< 1.028
หางนม	1.033–1.037

ที่มา : อรพิน (2553)

1.6 จุดเดือด : มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 100.07 องศาเซลเซียส เนื่องด้วยน้ำนมมีองค์ประกอบหลายอย่างละลายรวมอยู่จึงทำให้มีจุดเดือดสูงกว่าน้ำ ยกเว้นแต่ว่าถ้ามีการปลอมปนของน้ำเข้าไป จุดเดือดของน้ำนมก็จะมีค่าต่ำลง

1.7 จุดเยือกแข็ง : มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ -0.55 องศาเซลเซียส เนื่องด้วยน้ำนมมีองค์ประกอบหลายอย่างละลายรวมอยู่จึงทำให้มีจุดเยือกแข็งต่ำกว่าน้ำตามปกติ จุดเยือกแข็งของน้ำนมจะคงที่ ยกเว้นแต่ถ้าถ้ามีการปลอมปนของน้ำเข้าไป จุดเยือกแข็งก็จะมีค่าสูงขึ้น

สามารถคำนวณหาปริมาณของน้ำที่ปลอมปนไปจากความสัมพันธ์ดังสูตรต่อไปนี้ (วรรณา และวิบูลย์ศักดิ์, 2531)

สูตรร้อยละของน้ำที่ปลอมปนในน้ำมัน

$$\text{ร้อยละของน้ำที่ปลอมปนเข้าไป} = \frac{\text{จุดเยือกแข็งมาตรฐาน} - \text{จุดเยือกแข็งที่วัดได้}}{\text{จุดเยือกแข็งมาตรฐาน}} \times 100$$

1.8 ค่าความหนืด : โดยเฉลี่ยประมาณ 2.127 mPa s^{-1} ซึ่งค่าความหนืดเป็นค่าที่ใช้หาอัตราการแยกชั้นของครีม อัตราการถ่ายเทมวลและความร้อนและสภาพต่างๆ ของของไหล

น้ำนมมีคุณสมบัติเป็นของไหลแบบนิวโตเนียน (newtonian fluid) ซึ่งเป็นลักษณะการไหลของของไหลที่อุณหภูมิหนึ่งๆ ซึ่งของไหลจะมีค่าความหนืดเป็นค่าคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงขึ้นกับอัตราเฉือนหรือความเร็วในการกวน อธิบายได้ว่าของไหลที่มี การเคลื่อนที่ไม่ว่าจะเคลื่อนที่ช้าหรือเร็วก็สามารถคงความหนืดเท่าเดิม หรือถูกคนอย่างรวดเร็วหรือช้าของไหลก็ยังคงหนืดเท่าเดิม ทั้งนี้ค่าความหนืดของนมและผลิตภัณฑ์นมจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและปริมาณของของแข็งทั้งหมดที่ไม่รวมน้ำ (อรพิน, 2553)

1.9 การนำไฟฟ้า : ตามปกติจะมีค่าอยู่ที่ 0.005Ω เนื่องด้วยในสารละลาย
นม มีไอออนหลายชนิด โดยเฉพาะคลอไรด์ที่มีคุณสมบัติเป็นตัวนำไฟฟ้า
แต่ถ้าให้นมนั้นได้มาจากแหล่งที่มีการปนเปื้อนจากสิ่งแปลกปลอม เช่น
จากแม่โคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบ จะมีค่าอยู่ที่ 0.006Ω ขึ้นไป
(สุนงษา, 2541)

1.10 ดัชนีหักเหของแสง : $n_{D20} = 1.344 - 1.348$

กรณีที่มีการเติมน้ำเข้าไป ค่าดัชนีหักเหของแสงจะลดลง (สุมนททา, 2541)

1.11 ก๊าซ : ในน้ำนมมีก๊าซปะปนอยู่ 3 ชนิด ดังนี้

- 1.11.1 ก๊าซออกซิเจน โดยเฉลี่ยร้อยละของปริมาตร 0.12 - 0.14
- 1.11.2 ก๊าซไนโตรเจน โดยเฉลี่ยร้อยละของปริมาตร 0.82 - 1.02
- 1.11.3 ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยเฉลี่ยร้อยละของปริมาตร 3.44 - 4.96

ปริมาณของก๊าซที่มีอยู่ในน้ำนมจะขึ้นอยู่กับระยะเวลาของการที่น้ำนมสัมผัสกับอากาศขณะที่ทำการรีดนม น้ำนมที่รีดโดยเครื่องรีดนมจะมีปริมาณก๊าซออกซิเจนต่ำและมีคาร์บอนไดออกไซด์สูง เพราะขณะรีดนม ก๊าซออกซิเจนไม่สามารถเข้าไปปะปนในน้ำนมได้ แต่ถ้าน้ำนมที่รีดด้วยมือคนจะมีปริมาณก๊าซออกซิเจนสูง และมีคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำ เพราะก๊าซออกซิเจนเข้าไปปะปนในน้ำนมได้ตลอดการรีดนม ทั้งนี้ปริมาณก๊าซออกซิเจนจึงมีผลต่อการเกิดกลิ่นผิดปกติในน้ำนม (วรรณ และวิบูลย์ศักดิ์, 2531)

1.12 เส้นผ่าศูนย์กลางของอนุภาคเม็ดไขมัน (fat globule) : มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.003 มิลลิเมตร เม็ดไขมันจะแขวนลอยอยู่ในน้ำนมในสภาพอิมัลชัน

1.13 Vieth's ratio : เป็นค่าที่แสดงถึงอัตราส่วนของน้ำตาลแล็กโทส : โปรตีน : เถ้า คือ 13 : 9 : 2 ซึ่งเป็นค่าคงที่แน่นอนไม่เปลี่ยนแปลงแม้จะมีการเติมน้ำลงไป หรือระเหย เอน้ำออก ก็ตาม ทั้งนี้จึงนิยมใช้อัตราส่วนนี้ตรวจสอบคุณภาพของน้ำนม (สุขณา, 2541)

1.14 ปริมาณฝุ่นผงในน้ำนม : เป็นการพิจารณาดูปริมาณการปนเปื้อนของฝุ่นละออง สิ่งสกปรกต่างๆ ที่จะส่งผลให้น้ำนมเกิดการเน่าเสียหรือเกิดอันตรายต่อผู้บริโภค หากมีการนำน้ำนมเหล่านั้นไปเป็นวัตถุดิบตั้งต้นในการผลิต สำหรับการตรวจสอบจะใช้วิธีการกรองน้ำนมดิบผ่านกระดาษกรองสีขาว หรือที่เรียกว่า white sediment test disc จากนั้นนำกระดาษกรองไปทำให้แห้งและนำสิ่งที่ยังค้างอยู่บนกระดาษกรองไปเทียบกับมาตรฐาน (standard sediment mixtures) (อรพิน, 2553)

2. คุณสมบัติทางเคมี

องค์ประกอบทางเคมีที่เป็นพื้นฐานของน้ำมัน จะประกอบไปด้วย น้ำ ไขมัน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต วิตามินที่ละลายในไขมัน ได้แก่ วิตามินเอ ดี อี เค รวมทั้งแคโรทีนอยด์ และวิตามินที่ละลายน้ำได้แก่ วิตามินบี1 บี2 บี6 บี12 สำหรับแร่ธาตุที่พบมากในน้ำมัน ได้แก่ แคลเซียม ฟอสฟอรัส แมกนีเซียม โพแทสเซียม โซเดียม ทองแดง เหล็ก ไอโอดีน และคลอรีน ซึ่งสามารถสรุปความสัมพันธ์ขององค์ประกอบทางเคมีได้ แสดงดังภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 สัดส่วนขององค์ประกอบทางเคมีในน้ำนม
ที่มา : Brown (2011)

คุณค่าทางโภชนาการของนํ้านม

จากกลุ่มของผู้บริโภคนํ้านมที่มีตั้งแต่กลุ่มทารก เด็กเล็ก วัยรุ่น วัยทำงาน วัยชรา นอกจากนี้ยังมีกลุ่มคนที่มีความต้องการสารอาหารที่เป็นพิเศษ เช่น คนป่วย นักกีฬา หญิงตั้งครรภ์ ทั้งนี้เป็นเพราะนํ้านมเป็นวัตถุดิบและอาหารที่มีสารอาหารหลักครบถ้วนตามที่ร่างกายต้องการ ดังต่อไปนี้

1. โปรตีน :

- น้ำนมจัดเป็นแหล่งของโปรตีน รองลงมาจากไข่ขาว เนื้อปลา และถั่วเหลือง
- มีปริมาณโปรตีนอยู่ประมาณร้อยละ 3.0–3.5 โปรตีนในน้ำนมจะมีกรดแอมิโนจำเป็นครบทุกชนิด ได้แก่ ลิวซีน ไอโซลิวซีน ฟีนิลอะลานีน เมทไธโอนีน ทริปโตเฟน อาร์จินีน ฮีสทิดีนไลซีน วาลีน ทรีโอนีน ดังนั้นจึงเรียกโปรตีนในน้ำนมว่า โปรตีนสมบูรณ์ (completed protein)

- โปรตีนในน้ำนมจะอยู่ในรูปของเคซีน มีประมาณร้อยละ 80 ของโปรตีนนมทั้งหมด ประกอบด้วยกลุ่มย่อย 4 กลุ่ม ได้แก่ α s1-, α s2-, β - และ **K**-เคซีน
- โปรตีนนมในรูปตามธรรมชาติสามารถถูกแปรสภาพได้ง่ายจากความร้อน กรด เอนไซม์ และสารเคมี ซึ่งมีผลต่อปริมาณของกรดแอมิโนจำเป็นที่อยู่ในน้ำนม
- มีสารประกอบไนโตรเจนอื่นๆ ที่ไม่ใช่โปรตีน ประมาณ 25-30 มิลลิกรัมต่อ 100 มิลลิลิตร เช่น แอมโมเนียไนโตรเจน ยูเรียไนโตรเจน กรดยูริก และเพปไทด์ไนโตรเจน

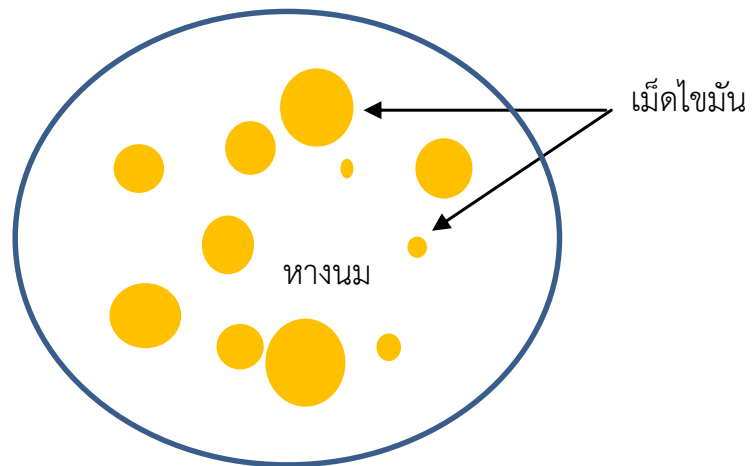
ตารางที่ 3 ชนิดและปริมาณของโปรตีนในน้ำนม

ชนิดของโปรตีน	ความเข้มข้น (กรัม/100 มิลลิลิตร)	ปริมาณ (ร้อยละของโปรตีนทั้งหมด)	ค่า Isoelectric point
เคซีน	2.5-3.5	80	4.7
แอลฟาเคซีน		45	4.1
เบตาเคซีน		23	4.5
แคปปาเคซีน		8	4.1
แกมมาเคซีน		4	4.1
เวย์โปรตีน	0.5-0.7	20	5.0-6.0
แอลฟาอัลบูมิน		4	4.2-4.5
เบตาแอลบูมิน		9	5.3
ซีรัมแอลบูมิน		1	4.7
อิมมูโนโกลบูลิน		2	5.5-6.0

ที่มา : วรธนา และวิบูลย์ศักดิ์ (2531) ; Brown (2011)

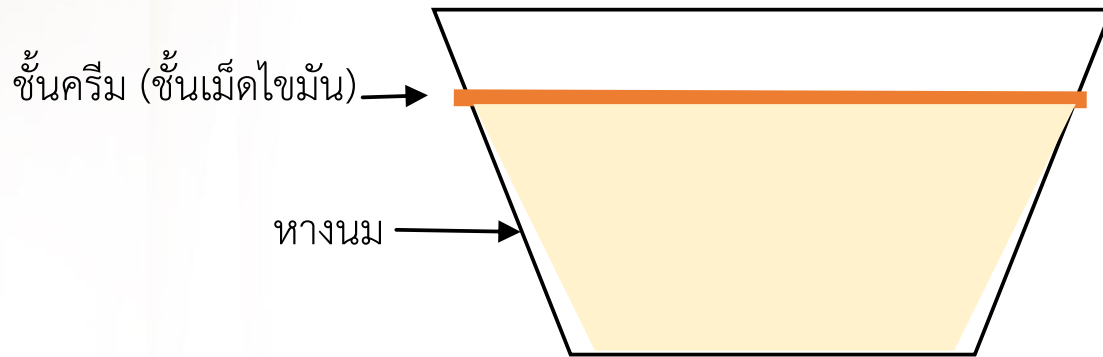
2. ไชมัน :

- ขนาดเม็ดไชมันนมในน้ำนมที่รีดได้จากแม่โคในช่วงก่อนการโฮโมจิไนซ์ เม็ดไชมันในน้ำนมจะมีขนาดใหญ่และขนาดเล็กคละกันไป
- มีเส้นผ่าศูนย์กลางอยู่ในช่วง 0.1-20 ไมโครเมตร ค่าเฉลี่ยประมาณ 3-4 ไมโครเมตร โดยขนาดของเม็ดไชมันยิ่งใหญ่มากก็ยิ่งสะดวกต่อกระบวนการแยกไชมันออกจากน้ำนม แสดงดังภาพที่ 1.2



ภาพที่ 1.2 ลักษณะการกระจายของเม็ดไขมันในน้ำนมจากการมองแบบมุมด้านบน (top view)
ที่มา : ชมภูษ (2557)

- หากมองด้านข้างจะเห็นชั้นไขมัน (cream layer) ลอยอยู่ด้านบน แสดงดังภาพที่ 1.3



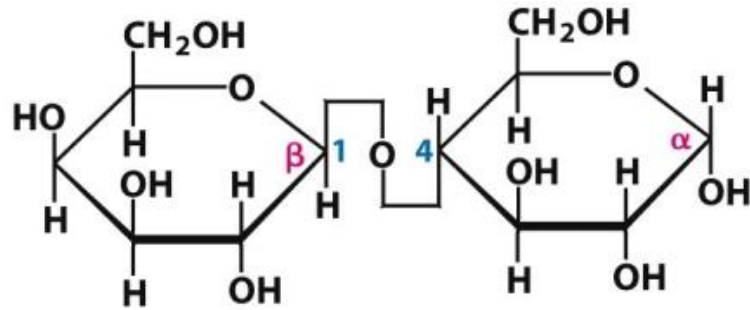
ภาพที่ 1.3 ลักษณะการมองเห็นชั้นครีมของน้ำนมจากการมองแบบมุมด้านข้าง (side view)
ที่มา : ชมภูษ (2557)



- ฟอสโฟลิพิด มีฟอสฟอรัสและไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ มีในน้ำมัน
ประมาณ 20-50 มิลลิกรัมต่อ 100 มิลลิลิตร ชนิดที่พบเป็นปริมาณมาก
ได้แก่ เลซิทีน สฟิงโกไมอีลินจากการที่ฟอสโฟลิพิดเป็นสารอิมัลซิไฟเออร์ที่ดี
จึงกระจายตัวอยู่รอบๆ เม็ดไขมัน ทำให้น้ำมันมีความคงตัวที่ดี

- สเตอรอล ที่พบมากในน้ำมัน คือ คอเลสเทอรอล มีในน้ำมันประมาณ 110-140 ส่วน ต่อล้านส่วน ทั้งนี้ปริมาณคอเลสเทอรอลจะแปรผันตรงกับปริมาณไขมันที่พบในน้ำมัน คือ ปริมาณไขมันในน้ำมันสูง ปริมาณคอเลสเทอรอลก็สูงด้วย (Bowers, 1992; นิธิยา, 2557)

3. คาร์โบไฮเดรต : ในน้ำนมจะมีน้ำตาลนมหรือแล็กโทส เป็นคาร์โบไฮเดรตในรูปของน้ำตาลโมเลกุลคู่ ซึ่งประกอบไปด้วย กลูโคส (D-glucose) 1 โมเลกุล และกาแล็กโทส (D-galactose) 1 โมเลกุล โดยที่หมู่ไฮดรอกซิลของแอนโนเมอร์คาร์บอนในกาแล็กโทสเกิดการรวมตัวกับหมู่ไฮดรอกซิลตรงคาร์บอนตำแหน่งที่ 4 ของกลูโคส เกิดพันธะไกลโคซิดิกชนิดเบตา (β -1,4-glycosidic linkage) แสดงดังภาพที่ 1.4



กาแล็กโทส (D-galactose) 1 โมเลกุล

กลูโคส (D-glucose) 1 โมเลกุล

ภาพที่ 1.4 โครงสร้างทางเคมีของแล็กโทส

ที่มา : Raj (2014)

น้ำตาลแล็กโทสคืออะไร

แล็กโทส คือ

น้ำตาลที่พบในน้ำนมของ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม



น้ำนมแม่



น้ำนมวัว/แพะ

รวมไปถึงผลิตภัณฑ์จากนม เช่น นมข้น โยเกิร์ต ครีม ไอศกรีม



เอนไซม์แล็กเตส ในร่างกาย ทำหน้าที่ช่วยย่อยน้ำตาลแล็กโทส หากร่างกายผลิตเอนไซม์แล็กเตส ไม่เพียงพอจะทำให้เกิดอาการ ท้องอืด ท้องเฟ้อ ปวดท้อง ท้องเสีย คลื่นไส้อาเจียน เป็นต้น



ปัจจุบันมีการแนะนำให้ผู้ป่วยเลือกทานอาหารที่มีส่วนประกอบของนม ได้ในปริมาณที่ร่างกายรับไหว **เพื่อให้ร่างกายได้รับแคลเซียมและ สารอาหารที่อยู่ในนมอย่างเพียงพอ**

วิธีที่ช่วยให้ร่างกายรับประทานผลิตภัณฑ์จากนมได้ดีขึ้น

• ลองรับประทานในปริมาณน้อย ๆ ก่อน แล้วค่อย ๆ เพิ่มจนถึงปริมาณที่ไม่ทำให้เกิดอาการท้องเสีย

• รับประทานผลิตภัณฑ์จากนมร่วมกับอาหารอย่างอื่น เช่น รับประทานนมพร้อมกับซีเรียล

• เลือกรับประทานผลิตภัณฑ์จากนมที่มีแล็กโทส ตามธรรมชาติอยู่น้อย เช่น ซีส โยเกิร์ต

• เลือกรับประทานผลิตภัณฑ์ที่ปราศจากแล็กโทส เช่น นมปราศจากแล็กโทส หรือนมถั่วเหลืองเสริมแคลเซียม

แล็กโทสมีความหวานน้อยกว่าน้ำตาลซูโครส กลูโคส ฟรักโทส ละลาย
ในน้ำได้ไม่ดีเกิดการเป็นผลึกได้ง่าย ในผลิตภัณฑ์ที่มีความเข้มข้นสูง เช่น
นมข้นหวาน ไอศกรีม จะต้องควบคุมขนาดผลึกแล็กโทสไม่ให้มีขนาดเกิน 10
ไมครอน เพื่อป้องกันการเกิดผลึกในผลิตภัณฑ์ (ณรงค์, 2538)

เอนไซม์ที่ย่อยแล็กโทส คือ แล็กเทส (lactase) หรือเบตา-กาแล็กโทซิเดส (β -galactosidase) กระบวนการย่อยจะเริ่มทำงานทันทีภายหลังจากที่ น้ำนมเข้าสู่ร่างกาย โดยเริ่มจากการสลายพันธะของน้ำตาลโมเลกุลคู่ (แล็กโทส) ให้เป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวโดยเอนไซม์แล็กเทส จากนั้นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวจะเข้าสู่กระบวนการเมแทบอลิซึมเพื่อสร้างเป็นพลังงานแก่ร่างกายต่อไป

แล็กโทสมีผลต่อการควบคุมปริมาณของจุลินทรีย์ในลำไส้เล็กของมนุษย์ที่ดื่มนมเป็นประจำ เพื่อช่วยให้ระบบขับถ่ายเป็นไปด้วยดี แต่สำหรับคนที่เลิกดื่มนม โดยเอนไซม์แล็กเทสนี้จะหายไปเมื่อกลับมาดื่มนมใหม่ร่างกายจะย่อยแล็กโทสไม่ได้เกิดอาการท้องเสีย (lactose intolerance) ขึ้นได้

ภาวะพร่องเอนไซม์ย่อยนม, ภาวะพร่องแล็กเทส (Lactase deficiency, Lactose intolerance) เกิดจากลำไส้ขาดเอนไซม์หรือน้ำย่อยที่มีชื่อว่า "แล็กเทส (lactase)" เอนไซม์ชนิดนี้สร้างโดยเยื่อบุลำไส้เล็กทำหน้าที่ในการย่อยน้ำตาลชนิดหนึ่งที่มีชื่อว่า "แล็กโทส (lactose) น้ำตาลแล็กโทสจะถูกย่อยให้แตกตัวออกเป็นน้ำตาลที่มีขนาดเล็กลง 2 ชนิด

ได้แก่ กลูโคส (glucose) กับกาแล็กโทส (galactose) แต่ถ้าร่างกายขาด เอนไซม์แล็กเทส น้ำตาลแล็กโทส ในนมไม่ถูกย่อยให้เป็นน้ำตาลที่มีขนาดเล็กลง ลำไส้ก็ไม่สามารถดูดซึมแล็กโทส เป็นผลให้มีการดึงดูน้ำเข้ามาใน โพรงลำไส้ และเมื่อแล็กโทสเคลื่อนผ่านลงไป ในลำไส้ใหญ่ ก็จะทำปฏิกิริยากับแบคทีเรียที่มีอยู่ในลำไส้ใหญ่ เกิดเป็นแก๊ส (ลม) และสารที่มีฤทธิ์เป็นกรด ได้แก่ กรดแล็กติก และกรดอื่นๆ ทำให้เกิดอาการท้องอืดและท้องเดินหลัง ดื่มนมหรือกินผลิตภัณฑ์จากนม เช่น ช็อกโกแลต ไอศกรีม น้ำสลัด คุณก็ เป็นต้น

4. วิตามิน : ในน้ำนมแม่จะมีปริมาณวิตามินไม่สูงมาก แต่วิตามินในน้ำนมก็เป็นวิตามิน ที่มีองค์ประกอบทางเคมีที่สมบูรณ์ มีทั้งที่เป็นวิตามินที่ละลายในน้ำ เช่น วิตามินบี1 วิตามินบี2 ไนอาซิน วิตามินบี6 กรดโฟลิก โคลีน วิตามินบี12 อินโนซิทอล และวิตามินซี และวิตามินที่ละลายในไขมัน เช่น วิตามินเอ วิตามินดี วิตามินอี วิตามินเค และแคโรทีน ซึ่งวิตามินเหล่านี้จะช่วยให้ระบบพัฒนาการต่างๆ ของร่างกายเจริญเติบโตได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 4 ชนิดและปริมาณของวิตามินในน้ำนมโค

ชนิด	ปริมาณ (ไมโครกรัมต่อ 100 มิลลิลิตร)
วิตามินเอ : ฤดูร้อน	28-65
: ฤดูหนาว	17-41
เบตา-แคโรทีน : ฤดูร้อน	22-32
: ฤดูหนาว	10-13
วิตามินดี	0.02-0.08
วิตามินอี	84-110
วิตามินเค	3-4
วิตามินซี	-
วิตามินบี 1	37-46
วิตามินบี 2	161-190
วิตามินบี 6	40-61
วิตามินบี 12	0.30-0.45
กรดแพนโททีนิก	313-360
กรดนิโคตินิก	71-93
ไบโอติน	2-3.6
กรดโฟลิก	5-6

ที่มา : McGee (2004)

5. แร่ธาตุ หรือเกลือแร่ในน้ำนม : ในน้ำนมจะมีแร่ธาตุอยู่น้อยกว่าร้อยละ 1 โดยจะพบใน เคซีนและซีรัม แร่ธาตุชนิดหลัก ได้แก่ แคลเซียม ฟอสฟอรัส แมกนีเซียม สำหรับโซเดียมคลอไรด์ จะอยู่ในน้ำนมในรูปของสารละลาย ส่วนซีเตรท และเคซีนเนตจะอยู่ในรูปของสารแขวนลอย โดยปริมาณของ แร่ธาตุจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสถานะของแม่โค อาหารที่กินเข้าไป และ ฤดูกาล ขณะกลั่นสร้างน้ำนม ซึ่งสังเกตได้จากรสชาติของน้ำนม หากมี รสชาติที่เค็มก็แสดงว่ามีการปนอยู่ของโซเดียมคลอไรด์ในปริมาณมาก

แคลเซียม ฟอสฟอรัส และวิตามินดี เมื่อทำงานร่วมกันแล้วจะช่วยเสริมสร้างให้มวลกระดูก มีความหนาแน่น และแข็งแรงเหมาะสำหรับกลุ่มของหญิงวัยหมดประจำเดือน คนชรา และคนที่เป็นโรคกระดูกพรุน นอกจากนี้ยังช่วยให้ทารกในหญิงตั้งครรภ์มีพัฒนาการที่สมบูรณ์

- การแสดงข้อมูลของแร่ธาตุนิยมแสดงเป็นปริมาณแก้ว ซึ่งแสดงถึงปริมาณออกไซด์ของแร่ธาตุ ภายหลังจากการเผาที่อุณหภูมิสูงมากจนทำให้สารประกอบอินทรีย์ระเหยหมดไป แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ชนิดและปริมาณของแร่ธาตุในน้ำนมโค

ชนิดแร่ธาตุ	ปริมาณที่พบ (มิลลิกรัมต่อ 100 มิลลิลิตร)
แคลเซียม	123
แมกนีเซียม	12
ฟอสฟอรัส	95
โซเดียม	58
โพแทสเซียม	141
คลอรีน	119
กำมะถัน	30

ที่มา : 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@mutp.ac.th

Facebook: chompoonuch phuenpipob