

วิชา เทคโนโลยี นวัตกรรม และผลิตภัณฑ์

by ครูชมบี

อาจารย์ผู้สอน

ผศ. ชมภูษุช เผื่อนพิภพ Chompoonuch Phuenpipob

การแปรรูปผลิตภัณฑ์นมหมัก

(Cultured milk products processing)



ผลิตภัณฑ์นมหมักเป็นอาหารที่ได้รับความนิยมมาตั้งแต่สมัยอดีต โดยผลิตภัณฑ์นมหมักที่เก่าแก่ที่สุดของโลก คือ โยเกิร์ต (yogurt, yoghurt) ซึ่งผลิตได้จากการนำน้ำนมสดจากวัว แพะ หรือแกะ มาหมักด้วยจุลินทรีย์ จำพวกแบคทีเรียที่ให้กรดแล็กติก ได้แก่ *แล็กโทบาซิลลัส* (*Lactobacillus sp.*) และ *สเตรปโตคอคคัส* (*streptococcus sp.*) แต่นักวิทยาศาสตร์บางคนสันนิษฐานว่าสิ่งที่มีมาก่อนโยเกิร์ตน่าจะเป็นผลิตภัณฑ์นมหมักที่ผลิตจากน้ำนมม้า ที่เรียกกันว่า คুমิส (kumys)

โดยชนเผ่าที่อยู่อาศัยก่อนชาวบัลแกเรีย คือชนเผ่าที่เร่ร่อนย้ายถิ่นพำนักจากทวีปเอเชียมาอยู่แถบคาบสมุทรบอลข่าน (Balkans peninsula) แต่ไม่ว่าจะเป็นโยเกิร์ตหรือคูมิสที่เกิดขึ้นก่อน การพัฒนาของนมหมักก็เริ่มดำเนินมาอย่างต่อเนื่องหลังจากนั้นอีกหลายประเภท ไม่ว่าจะเป็นคีเฟอร์ นมเปรี้ยว แอซิโดฟิลัส ครีมเปรี้ยว และเนยแข็ง

ความหมาย

ผลิตภัณฑ์นมหมักเป็นผลิตภัณฑ์นมกลุ่มหนึ่งที่เกิดจากการใช้จุลินทรีย์ จำพวก แบคทีเรีย ยีสต์ และรา ลงไปผสมในการแปรรูปน้ำนมจนได้เป็นผลิตภัณฑ์นมหมัก รสชาติเปรี้ยว มีกลิ่นและรสเป็นเอกลักษณ์ตามประเภทผลิตภัณฑ์ เช่น โยเกิร์ต ครีมเปรี้ยว และนมเปรี้ยว แอซิโดฟิลัส ซึ่งผลิตภัณฑ์จะมีลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์เป็นของเหลว หรือกึ่งแข็งกึ่งเหลว

ผลิตภัณฑ์กลุ่มนี้จะถูกเปลี่ยนน้ำตาลแล็กโทสให้เป็นกรดแล็กติก คาร์บอนไดออกไซด์ กรดแอซิกไดแอซิทิล แอซิทัลดีไฮด์ และสารอื่นๆ ที่ประกอบขึ้นเพื่อให้กลิ่นและรสที่แตกต่างตามแต่ละประเภทของผลิตภัณฑ์ แต่ก็มีบางผลิตภัณฑ์ เช่น เนยแข็ง ที่มีลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ เป็นของแข็ง (Brown, 2011)

ความสำคัญ

ผลิตภัณฑ์นมหมักเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง อีกทั้งมีจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ ช่วยในการปรับสมดุลให้ระบบย่อยอาหารและระบบขับถ่ายของร่างกายผู้ที่บริโภคได้ จุลินทรีย์ในนมเปรี้ยวจะสร้างเอนไซม์ที่ย่อยอาหารได้มากกว่าปกติ เช่น เอนไซม์โพรทีเอส สำหรับย่อยโปรตีนจะช่วยย่อยเคซีน เอนไซม์ย่อยน้ำตาลแลคโตส (β -galactosidase)

ทำให้ผู้บริโภคนำไม่เกิดอาการท้องเสีย นอกจากนี้จุลินทรีย์ที่สร้างกรด
แล็กติกยังช่วยให้ร่างกายดูดซึมแคลเซียมและธาตุเหล็กได้ดีขึ้น และ
จุลินทรีย์ในนมเปรี้ยวสามารถสังเคราะห์วิตามินบี1 (ไรโบฟลาวิน) และ
วิตามินเคในลำไส้ ซึ่งเป็นวิตามินที่มีความสำคัญต่อการทำงานของ
ร่างกายป้องกันโรคเหน็บชา และช่วยในการแข็งตัวของเลือดได้

ประเภทผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์นมหมักเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการแปรรูปด้วยกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย และยังมีชีวิต แบ่งผลิตภัณฑ์นมหมักเป็น 2 ประเภทหลักๆ คือ

1. นมเปรี้ยว



2. เนยแข็ง



นมเปรี้ยว (fermented milk)

ความหมาย

ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ปี พ.ศ. 2556 ฉบับที่ 353 เรื่อง นมเปรี้ยว ระบุความหมายของนมเปรี้ยวว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากนมและ/หรือผลิตภัณฑ์นมซึ่งเกิดจากการหมักบ่มด้วยจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดกรดแล็กติก เป็นหลัก เช่น สเตรปโตคอคคัส เทอร์โมฟิลัส (*Streptococcus thermophilus*) ไบฟิโดแบคทีเรียม (*Bifidobacterium*)

แล็กโทแบซิลลัส แอซิโดฟิลัส (*Lactobacillus acidophilus*) และ
แล็กโทแบซิลลัส เดลบริคคิอู ซับสปีชีส์ บัลการิคัส (*Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*) และ/ หรือจุลินทรีย์อื่นที่ใช้ในการผลิตนมเปรี้ยว ซึ่งจะมีจุลินทรีย์ที่ใช้ในการหมักบ่มที่มีชีวิตคงเหลืออยู่หรือไม่ก็ได้

ทั้งนี้สรุปได้ว่านมเปรี้ยว คือ ผลิตภัณฑ์นมประเภทหนึ่งที่ได้จากน้ำนมจากสัตว์ที่นำมาบริโภคนได้ หรือส่วนประกอบของน้ำนมที่ผ่านการทำลายจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคแล้วหมักด้วยจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดกรดแล็กติก ทำให้ค่าความเป็นกรดเพิ่มขึ้น และอาจปรุงแต่งกลิ่น รส สี หรือเติมวิตามิน เกลือปนอาหาร สารอาหาร หรือส่วนประกอบอื่นที่มีใช้นมด้วยก็ได้ ทั้งนี้ให้รวมถึงนมเปรี้ยวที่นำมาผ่านการฆ่าเชื้อ การแช่แข็ง หรือการทำให้แห้งด้วย ซึ่งผลิตภัณฑ์ในกลุ่มนี้อาจจัดเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้รักษาโรค (therapeutic products) เป็นผลิตภัณฑ์โพรไบโอติก (probiotic) (สุมนทนา, 2541; มอก. 2146, 2546)

นมเปรี้ยวแอซิโดฟิลัส (acidophilus milk) หมายถึง นมเปรี้ยวที่ได้จากการหมักน้ำนมสดหรือน้ำนมปราศจากไขมันด้วยจุลินทรีย์ที่ยังมีชีวิตและเป็นประโยชน์ต่อร่างกาย (active culture) ให้ความร้อนตามกรรมวิธีการสเตอริไลซ์แบบยูเอชที (อรพิน, 2554) ซึ่งเป็นแบคทีเรียในกลุ่มแล็กติกแอซิดแบคทีเรีย เช่น แล็กโทแบซิลลัส แอซิโดฟิลัส (*Lactobacillus acidophilus*) ในการผลิตอาจมีการเติมน้ำผึ้ง ฟรักโตส หรือกลูโคสลงไปเล็กน้อย เพื่อเพิ่มอาหารให้จุลินทรีย์ในการหมัก นมแอซิโดฟิลัสจะมีน้ำตาลแล็กโทสลดลงจากตอนเป็นน้ำนมสด แต่จะมีกรดแล็กติกเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.6-1.0

(ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 353, 2556; นิธิยา, 2557)

นมเปรี้ยวคีเฟอร์ (kefir) หมายถึง ผลิตภัณฑ์นมที่นำไปต้มให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที จากนั้นเติมเชื้อแบคทีเรียที่เรียกว่า คีเฟอร์เกรน (kefir grain) ได้แก่ *แล็กโทแบซิลลัส เคฟีไร (Lactobacillus kefir)* หรือ *แล็กโทค็อกคัส (lactococcus sp.)* และ *แอซีโทแบกเตอร์ (acetobacter)* และยีสต์ *แซคคาโรไมซีส แอซิกูอัส (Saccharomyces exiguous)* และ *แซคคาโรไมซีส คีเฟอร์ (Saccharomyces kefir)* จากนั้นบ่มที่อุณหภูมิ 20-25 องศาเซลเซียส นาน 20 ชั่วโมง จะได้กรดแล็กติกร้อยละ 0.9-1.1 เอทานอลแอลกอฮอล์ร้อยละ 0.5-1.0 และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

(ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 353, 2556; อรพิน, 2554)

นมเปรี้ยวคুমิส (kumys) หมายถึง ผลิตภัณฑ์นมที่ทำจากนมม้ามาให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 90-93 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที จากนั้นเติมแบคทีเรียและยีสต์ ได้แก่ แล็กโทแบซิลลัส เดลบริคิอิ ซับสปีชีส์ บัลการิคัส (*Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*) และไคลเวอโรไมซีส มาร์แซียนัส (*Kluyvero myces marxianus*) นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 26-28 องศาเซลเซียส และมีการเติมน้ำตาลลงไปนมเปรี้ยวที่ได้จากการหมักด้วย

(ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 353, 2556; อรพิน, 2554)

ยาคูลท์ (Yakult) และยาคูลท์มิรุ มิรุ (Yakult Miru-Miru) หมายถึง ผลิตภัณฑ์นมหมักประเภทหนึ่งที่ใช้จุลินทรีย์ประเภทที่แตกต่างจากตัวอื่นๆ ได้แก่ แล็กโทแบซิลลัส คาเซอี ซับสปีชีส์ ชิโรต้า (*Lactobacillus casei* subsp. *shirota*) บิฟิโดแบคทีเรีย (Bifidobacterium) มีสมบัติ คล้ายนมเปรี้ยวแอซิโดฟิลัส ประกอบด้วยไขมันร้อยละ 1.1 โปรตีนร้อยละ 1.2 น้ำตาลแล็กโทสร้อยละ 1.1 และคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 14 ส่วน ยาคูลท์มิรุ มิรุ จะมีปริมาณน้ำตาลเพิ่มขึ้นร้อยละ 6.1

(ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 353, 2556; อรพิน, 2554)

เจอร์เรด บัตเตอร์มิลค์ (cultured buttermilk หรือ Bulgarian milk) หมายถึง ผลิตภัณฑ์นมหมักประเภทหนึ่งที่ใช้จุลินทรีย์ แล็กโทแบซิลลัส เดลบริคคิอัส ซับสปีชีส์ บัลการิคัส (*Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*) หรือ หัวเชื้อที่เป็นกลุ่มมีโซฟิลิก เช่น สเตรปโตคอคคัสครีโมริส (*Streptococcus cremoris*) ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 80-95 องศาเซลเซียส นำไปโฮโมจิไนซ์แล้ว ทำการหมักที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส 16-20 ชั่วโมง จะได้กรดแล็กติกร้อยละ 0.9 และไดอะซิทิล ทั้งนี้อาจเติมเจลาตินเพื่อกันการแยกชั้นในผลิตภัณฑ์ (อรพิน, 2554)

นมชอพท์เคิร์ด เป็นผลิตภัณฑ์นมที่นำน้ำนมโคมาทำให้เกิดการตกตะกอน จากนั้นใช้ความร้อนในการแยกเอาแคลเซียมออกด้วยวิธีการแลกเปลี่ยนไอออน และเติมเกลือโซเดียมเฮกซะเมแทฟอสเฟต ไพรอโรฟอสเฟต หรือซิเตรท หรือจะใช้ การเติมน้ำเพื่อ เจือจางโปรตีนนมก็ได้ อาจมีการเติมน้ำตาลลงไปเล็กน้อยเพื่อ ปรับแต่งรสชาติ จะได้ตะกอนโปรตีนนมที่มีเนื้อสัมผัสอ่อนนุ่ม บริโภคโดยการดื่ม (นิตยา, 2557)

สมบัติของนมเปรี้ยว

ทั้งนี้เพื่อเป็นการควบคุมคุณภาพของนมเปรี้ยวให้อยู่ในมาตรฐานเดียวกัน นมเปรี้ยวต้องมีสมบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ปี พ.ศ. 2556 ฉบับที่ 353 เรื่อง นมเปรี้ยว

1. มีกลิ่นรสตามลักษณะของนมเปรี้ยวประเภทนั้นๆ
2. มีโปรตีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 2.7 ของน้ำหนัก ยกเว้นนมเปรี้ยวคูมิส

3. มีไขมัน สำหรับโยเกิร์ตและนมเปรี้ยวแอซิโดฟิลัส น้อยกว่าร้อยละ 15 ของน้ำหนัก สำหรับนมเปรี้ยวคีเฟอร์ นมเปรี้ยวคูมิส น้อยกว่าร้อยละ 10 ของน้ำหนัก

4. มีค่าความเป็นกรด โดยคำนวณเป็นกรดแลกติก สำหรับโยเกิร์ต นมเปรี้ยวแอซิโดฟิลัส และนมเปรี้ยวคีเฟอร์ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.6 ของ น้ำหนัก

5. มีจุลินทรีย์ที่ใช้ในกรรมวิธีการหมักคงเหลือในนมเปรี้ยวที่ไม่ผ่านการฆ่าเชื้อ
หลังการหมัก 1 กรัม แล้วแต่กรณี ดังนี้

5.1 แบคทีเรียไม่น้อยกว่า 10,000,000 โคโลนี

5.2 ยีสต์ไม่น้อยกว่า 10,000 โคโลนี

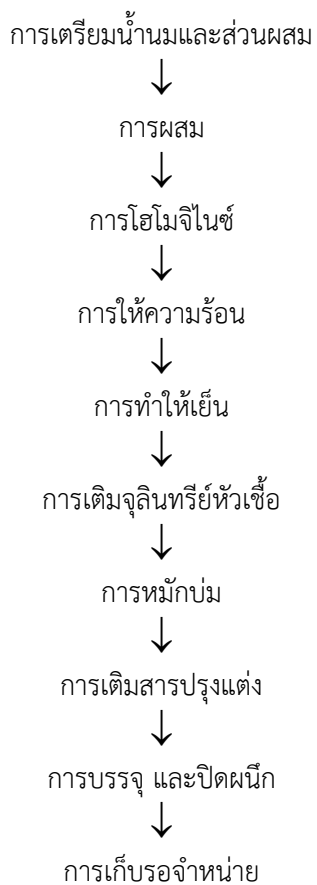
5.3 ไม่ใช้วัตถุกันเสีย

5.4 จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง มาตรฐานอาหารด้านจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค

5.5 ตรวจพบแบคทีเรียประเภทโคลิฟอร์มน้อยกว่า 3 ต่อนมเปรี้ยว 1 กรัม โดยวิธีเอ็มพีเอ็น (most probable number)

5.6 ตรวจพบเชื้อราได้ไม่เกิน 100 โคลโลนี สำหรับนมเปรี้ยวที่ไม่ผ่านการฆ่าเชื้อหลังการหมัก 1 กรัม (มอก. 2146-2546)

แผนภาพที่ 1 ขั้นตอนพื้นฐานในการแปรรูปนมเปรี้ยว
ที่มา: อรพิน (2554)



ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมน้ำนมและส่วนผสม (preparing raw milk and ingredients): โดยปริมาณจุลินทรีย์ในน้ำนมดิบที่ก่อให้เกิดโรคต้องถูกทำลายให้หมดไป เพื่อให้นมเปรี้ยวที่ได้มีแต่จุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย

ขั้นตอนที่ 2 การผสม (mixing): นำส่วนผสมทั้งหมดมาผสมตามสูตรการผลิต หากมีส่วนผสมที่เป็นไขมัน ต้องใช้ความร้อนเข้าช่วยในการละลาย กรณีที่เป็นการผลิตแบบต่อเนื่องจะเติมส่วนผสมทั้งหมดไปพร้อมกัน แต่ถ้าเป็นการผลิตแบบไม่ต่อเนื่องจะพิจารณาตามแต่ละกรณีของขั้นตอน และความพร้อมของเครื่องมือและเครื่องจักร

ขั้นตอนที่ 3 การโฮโมจิไนซ์หรือการทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน (homogenization):
นํ้านมที่ผ่านกระบวนการนี้อนุภาคของเม็ดไขมันนมจะมีขนาดเล็กลง และมีความ
คงตัวไม่แยกชั้นเมื่อตั้งทิ้งไว้

ขั้นตอนที่ 4 การให้ความร้อน (heating): เพื่อทำลายจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค
และทำให้อาหารเน่าเสีย แต่หากผลิตภัณฑ์นมหมักมีค่า pH ต่ำกว่า 4.5 จุลินทรีย์
จะไม่สามารถเติบโตและเพิ่มจำนวนในผลิตภัณฑ์ได้

ขั้นตอนที่ 5 การทำให้เย็น (cooling): เป็นการปรับสถานะให้เหมาะต่อการ
เติบโตของจุลินทรีย์ที่ใช้เป็นหัวเชื้อในการหมัก ประมาณ 1-2 องศาเซลเซียส

ขั้นตอนที่ 6 การเติมจุลินทรีย์หัวเชื้อ (starter adding): ในการหมักผลิตภัณฑ์นมหมัก จุลินทรีย์ที่ใช้เป็นหัวเชื้อจะมีทั้งแบคทีเรีย ยีสต์ และรา สำหรับนมเปรี้ยวจะเป็นการหมักโดยใช้จุลินทรีย์กลุ่มที่ให้ประโยชน์ต่อระบบย่อยอาหาร และระบบขับถ่ายของร่างกายผู้บริโภค ทำให้น้ำตาลแล็กโทสเปลี่ยนเป็นกรดแล็กติกค่าความเป็นกรดจะเพิ่มขึ้นในระดับที่ทำให้ร่างกายสามารถดูดซึมเข้าแคลเซียมเข้าสู่ร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ALFA-LAVAL, 1989)

นอกจากนี้ยังมีสมบัติในการให้กลิ่นที่เฉพาะตัว และรสชาติออกฝาดเล็กน้อย ซึ่งแตกต่างกันไปตามกรรมวิธีผลิต ดังตารางที่ 1 และสำหรับเนยแข็งจะเป็นการหมักบ่มด้วยแบคทีเรีย 3 สกุล ได้แก่ สเตรปโตคอคคัส (*Streptococcus* sp.) ลิวโคนอสต็อก (*Leuconostoc* sp.) และ แล็กโทบาซิลลัส (*Lactobacillus* sp.) และรา ได้แก่ เพนนิซิลเลียม (*Penicillium* sp.) (Bowers, 1992; อรพิน, 2554)

ตารางที่ 1 ประเภทของจุลินทรีย์ที่ใช้เป็นหัวเชื้อในการหมักผลิตภัณฑ์นมหมัก

จุลินทรีย์	สมบัติที่ได้	ผลิตภัณฑ์นม
โพรไพโอนิก แบคทีเรียม เซอร์มานี (<i>Propionic bacterium shermanii</i>)	กลิ่นรสเฉพาะ	เนยแข็งอเมเมนทัล
แล็กโทบาซิลลัสบัลแกริคัส (<i>Lactobacillus bulgaricus</i>)	ความเป็นกรด และกลิ่นรสเฉพาะ	โยเกิร์ต คีเฟอร์
แล็กโทบาซิลลัสแลคติส (<i>Lactobacillus lactis</i>)	กลิ่นรสเฉพาะ	เนยแข็ง
แล็กโทบาซิลลัสเฮลเวติคัส (<i>Lactobacillus helveticus</i>)		
แล็กโทบาซิลลัสแอซิโดฟิลัส (<i>Lactobacillus acidophilus</i>)	ความเป็นกรด	นมเปรี้ยวแอซิโดฟิลัส
สเตรปโตคอกคัสเทอร์โมฟิลัส (<i>Streptococcus thermophiles</i>)	ความเป็นกรด	โยเกิร์ต เนยแข็งเชดดาร์
		เนยแข็งอเมเมนทัล
สเตรปโตคอกคัสไดอะซีทิลแลคติส (<i>Streptococcus diacetilactis</i>)	ความเป็นกรด และกลิ่นรสเฉพาะ	เนยเปรี้ยว ครีมเปรี้ยว นมเปรี้ยว
สเตรปโตคอกคัสแลคติส (<i>Streptococcus lactis</i>)	ความเป็นกรด	เนยแข็ง เนยเปรี้ยว ครีมเปรี้ยว
สเตรปโตคอกคัสครีมอริส (<i>Streptococcus cremoris</i>)		นมเปรี้ยว
สเตรปโตคอกคัสดูแรน (<i>Streptococcus durans</i>)	ความเป็นกรด	เนยแข็งเชดดาร์ เนยแข็งอิตาเลียน
สเตรปโตคอกคัสเฟคาลิส (<i>Streptococcus faecalis</i>)	กลิ่นรสเฉพาะ	เนยแข็งเชดดาร์ เนยแข็งอิตาเลียน
ลูวโคโนสต็อค ซิโตรโวรัม (<i>Leuconostoc citrovorum</i>)	กลิ่นรสเฉพาะ	เนยแข็ง เนยเปรี้ยว ครีมเปรี้ยว
ลูวโคโนสต็อค เด็กซ์ทรานิคัม (<i>Leuconostoc dextranicum</i>)		นมเปรี้ยว
แซคคาโรไมซีส แอซิกูอัส (<i>Saccharomyces exiguous</i>)	กลิ่นรสเฉพาะ	นมเปรี้ยวคีเฟอร์
แซคคาโรไมซีส คีเฟอร์ (<i>Saccharomyces kefir</i>)		
เพนนิซิลเลียม โรควีฟอร์ดิ (<i>Penicillium roqueforti</i>)	กลิ่นรสเฉพาะ	เนยแข็ง
เพนนิซิลเลียม คาเซอิคอลัม (<i>Penicillium caseicolum</i>)		

ที่มา: ALFA-LAVAL (1989)

ขั้นตอนที่ 7 การหมักบ่ม (incubating): ในระหว่างการหมัก แล็กโทสจะไม่ถูกเปลี่ยนเป็นกรดแล็กติกทั้งหมด แต่จะยังคงเหลืออยู่ทำให้เกิดเป็นกลิ่นรสเฉพาะของนมเปรี้ยว นอกจากนี้การเพิ่มปริมาณของกรดแล็กติกในน้ำนมมีผลให้เกิดการเปลี่ยนสถานะน้ำนมจากของเหลวกลายเป็นของแข็ง หรือที่เรียกว่า เคิร์ด (curd)

ขั้นตอนที่ 8 การเติมสารปรุงแต่ง (adding food additives): ผู้ผลิตอาจเติมน้ำตาล สี วัตถุแต่งกลิ่นรส ผลไม้ และน้ำผลไม้ ขึ้นอยู่กับสูตรของแต่ละโรงงาน

ขั้นตอนที่ 9 การบรรจุ และปิดผนึก (packing & seaming): ทำการบรรจุในห้องที่ปลอดจากจุลินทรีย์ เพื่อลดการปนเปื้อนภายหลังจากผลิตเสร็จ

ขั้นตอนที่ 10 การเก็บรอการจำหน่าย (storage): มีการควบคุมคุณภาพและตรวจสอบผลิตภัณฑ์ก่อนนำไปกระจายสินค้า และถึงมือผู้บริโภค

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