21040

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง
ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

นมโรงเรียน

(School Milk)

โดย

นางสาว เบญจวรรณ พูฒขาว รหัสนักศึกษา 45040145
นางสาว วธิดา จำปาน้อย รหัสนักศึกษา 45040159

T096472

เลขหมู่ ป.พ. ป788น 2549
เลขทะเบียน 96472
วัน,เดือน,ปี 15 JUN 2550

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต

โครงการคณะอุตสาหกรรมเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

พ.ศ. 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

เรื่อง

นมโรงเรียน

(School Milk)

จัดทำโดย

นางสาวเบญจวรรณ พุฒขาว รหัสนักศึกษา 45040145

นางสาววชิดา จำปาน้อย รหัสนักศึกษา 45040159

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบจาก

....24..../.....ธ.ค.....…/.....49.......

(ผศ.ดร.ประภาพร ขอไพบูลย์)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นางสาวเบญจวรรณ พุฒขาว,นางสาว วธิดา จำปาน้อย 2548:นมโรงเรียน (School Milk) ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร.โครงการคณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.ประภาพร ขอไพบูลย์, 36 หน้า

นมโรงเรียนเป็นโครงการที่รัฐบาลได้จัดตั้งขึ้น ในปี พ.ศ. 2535 เพื่อให้เกษตรกรมีทางเลือกในการประกอบอาชีพมากขึ้น และช่วยให้เด็กไทยมีพลานามัยที่แข็งแรงนับ โดยรัฐบาลจัดงบสนับสนุนในขณะนั้นปีละ 1,700 ล้านบาท พร้อมทั้งมีเงื่อนไขว่า น้ำนมที่ใช้เป็นวัตถุดิบในโครงการนมโรงเรียนต้องเป็นน้ำนมดิบจากเกษตรกรในประเทศ แต่ในทางปฏิบัติกลับเกิดปัญหา เนื่องจากราคาน้ำนมดิบที่เกษตรกรผลิตมีราคาสูงกว่า กับราคานมผงที่นำเข้าจากต่างประเทศ จึงทำให้โรงงานผลิตนม พยายามบิดเบือนนโยบายของรัฐโดยแอบเอานมผงผสมน้ำเพื่อทำเป็นนมในโครงการนมโรงเรียน ดังนั้นเพื่อเป็นการตรวจสอบคุณภาพของนมโรงเรียนที่ให้แก่เด็กนักเรียน จึงได้ทำการศึกษาคุณภาพนมโรงเรียน โดยการสุ่มตัวอย่างนม ยูเอชที จากโรงเรียนต่างๆจำนวน 10 โรงเรียน ดังนี้ 1. โรงเรียน การศึกษาคนตาบอด จังหวัดขอนแก่น2. โรงเรียนอนุบาลบ้านหนองปรือ จังหวัดกาญจนบุรี 3.โรงเรียนท่าแห่วิทยาคม จังหวัด กาฬสินธุ์ 4.โรงเรียนบ้านโพธิ์ไทร จังหวัดอุบลราชธานี5.โรงเรียนอนุบาลเมืองอุทัยธานี จังหวัดอุทัยธานี6.โรงเรียนวัดราษฎร์ประดิษฐ์ จังหวัดนครนายก7. โรงเรียนบ้านหนองขี้เห็น จังหวัด สระแก้ว8.โรงเรียนบ้านเขาค้วน จังหวัดปราจีนบุรี 9.โรงเรียนอนุบาลเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา10.โรงเรียนวัดสันติการาม จังหวัดราชบุรี โดยเก็บตัวอย่างนมยูเอชทีจากแต่ละโรงเรียนๆละ 3 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 30 ตัวอย่าง โดยนำมาทำการตรวจสอบดังนี้

1. ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total aerobic count) โดยวิธี Pour- plate ผลการตรวจสอบพบว่ามีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด 9.1 cfu/cc

2. ปริมาณ Fecal coliform, Coliform และ *E.coli* ผลการตรวจวิเคราะห์ โดยวิธี MPN พบว่า ปริมาณของ Fecal coliform, Coliform และ *E. coli* จากตัวอย่างนมโรงเรียนทั้ง 10 ตัวอย่าง มีค่า MPN < 3

3. ปริมาณโปรตีนในตัวอย่างนมโรงเรียน ผลการตรวจสอบพบว่าปริมาณโปรตีน (โดยน้ำหนัก) เฉลี่ย เท่ากับ 3.51 % ซึ่งสรุปว่ามากกว่าตามข้อกำหนดของประกาศกระทรวงเรื่อง นมโค (2.8 %ของน้ำหนัก)

4. ปริมาณไขมันในตัวอย่างนมโรงเรียนผลการตรวจสอบพบว่าปริมาณไขมันของตัวอย่างนมโรงเรียน เฉลี่ยเท่ากับ 3.873 % ซึ่งสรุปได้ว่าสูงกว่าประกาศกระทรวงสาธารณสุขที่กำหนดให้นมสดต้องมีมีมันเนยไม่น้อยกว่า 3.2 % ของน้ำหนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นจึงสรุปว่าได้ว่า ผลการตรวจทั้งหมดจาก ข้อ1 ถึงข้อ4 อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตาม ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 265) พ.ศ. 2545เรื่อง นมโค.

นักศึกษา เบญจวรรณ พุฒขาว อาจารย์ที่ปรึกษา 24/ธค/45

วรัดา จำปาน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

เนื่องจากรายงานการทำปัญหาพิเศษเรื่อง นมโรงเรียน ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ทางคณะผู้จัดทำต้องขอขอบพระคุณ ท่านอาจารย์ ประภาพร ขอไพบูลย์ เป็นอย่างสูงที่ได้เสียสละเวลาให้คำปรึกษาและคำแนะนำดีๆเกี่ยวกับปัญหาพิเศษครั้งนี้ รวมทั้งปรับปรุงแก้ไขส่วนที่บกพร่องให้รายงานปัญหาพิเศษนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ทำให้คณะผู้จัดทำได้รับความรู้และประสบการณ์ใหม่ๆมากมายและทางคณะผู้จัดทำต้องขอขอบคุณบรรณารักษ์ ห้องสมุดโครงการคณะอุตสาหกรรมเกษตรที่ช่วยในการสืบค้นขอมูลรวมทั้งช่วยอำนวยความสะดวกต่างๆ และขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการยืมอุปกรณ์ต่างๆในการทำปัญหาพิเศษจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบคุณ โรงเรียนการศึกษาคนตาบอด จ.ขอนแก่น รร.ท่าแห่วิทยาคม จ.กาฬสินธ์ รร.วัดราษฎร์ประดิษฐ์ จ.นครนายก รร.อนุบาลบ้านหนองปรือ จ.กาญจนบุรี รร.วัดสันติการาม จ.ราชบุรี รร.บ้านหนองขี้เห็น จ.สระแก้ว รร.บ้านเขาด้วน จ.ปราจีนบุรี รร.บ้าน โพธิ์ไทร จ.อุบลราชธานี รร.อนุบาลเมืองนครราชสีมา จ.นครราชสีมา รร.อนุบาลเมืองอุทัยธานี จ. อุทัยธานี ที่ช่วยสนับสนุนนมโรงเรียนในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้

สุดท้ายนี้ต้องขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และเพื่อนๆที่ช่วยสนับสนุนและเป็นกำลังใจให้ตลอดมา

นางสาว เบญจวรรณ พุฒขาว
นางสาว วธิดา จำปาน้อย

24 กุมภาพันธ์ 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

		หน้า
	บทคัดย่อ	**ก**
	กิตติกรรมประกาศ	**ค**
	สารบัญภาพ	**ฉ**
	สารบัญตาราง	**ช**
บทที่ 1	**บทนำ**	
	วัตถุประสงค์	1
บทที่ 2 วารสารปริทัศน์		
	2.1 มาตรฐานคุณภาพของน้ำนม	2
	2.2 การตรวจสอบคุณภาพน้ำนม	5
	2.3 ส่วนประกอบน้ำนม	10
	2.4 การตรวจนับจำนวนเซลล์โซมาติก	10
	2.5 การตรวจสารตกค้าง	11
	2.6 นมโรงเรียน	12
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง		
	3.1 ตัวอย่างนมโรงเรียน	13
	3.2 อุปกรณ์ในการวิเคราะห์	13
	3.3 อาหารเลี้ยงเชื้อ	13
	3.4 สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนนมโดยวิธี Kjeldahl	14
	3.5 สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ไขมันโดย Gerber method	14
	3.6 วิธีการทดลอง	14
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์		
	4.1 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในตัวอย่างนมโรงเรียน	16
	4.2 ปริมาณ Fecal coliform, Coliform และ *E.coli* ในตัวอย่างนมโรงเรียน	17
	4.3 ปริมาณโปรตีนในตัวอย่างนมโรงเรียน	17
	4.4 ปริมาณไขมันในตัวอย่างนมโรงเรียน	18
บทที่ 5สรุปผลและข้อเสนอแนะ		20
	เอกสารอ้างอิง	21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก **หน้า**

ก .วิธีการตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ 22
ข. การตรวจวิเคราะห์หา Fecal coliform, Coliform และ *E.coli* โดยวิธี MPN 24
ค .อาหารเพาะเลี้ยงเชื้อที่ใช้ในการทดลอง 26
ง. การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนนมโดยวิธี Kjeldahl 30
จ. การวิเคราะห์ไขมันโดย Gerber method 32
ประวัติผู้เขียน 36

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

	หน้า
รูปที่ 1 : แสดงปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในตัวอย่างนมจากโรงเรียน 10 แห่ง	16
รูปที่ 2 : แสดงปริมาณโปรตีนทั้งหมดในตัวอย่างนมจากโรงเรียน 10 แห่ง	17
รูปที่ 3 : แสดงปริมาณไขมันทั้งหมดในตัวอย่างนมจากโรงเรียน 10 แห่ง	18

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด ปริมาณโปรตีน และไขมัน ในตัวอย่างนมโรงเรียน ยูเอชที จาก 10 โรงเรียน	19

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

น้ำนมเป็นสารที่มีคุณค่าทางอาหารครบถ้วนซึ่งให้ประโยชน์แก่ร่างกาย ในประเทศไทย ผู้บริโภคนมส่วนใหญ่เป็นเด็ก หญิงมีครรภ์และผู้สูงอายุ ดังนั้นน้ำนมแปรรูปเป็นนมพร้อมดื่มหรือผลิตภัณฑ์นม จึงต้องมีคุณภาพสูงเพราะผู้บริโภคกลุ่มนี้มีความเสี่ยงกับการเป็นโรคได้ง่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มเด็ก ที่จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทางด้านร่างกายและสุขภาพอนามัยที่ดี ดังนั้นเด็กจึงควรได้ดื่มนมซึ่งเป็นอาหารเสริมธรรมชาติ ที่มีความสมบูรณ์และคุณค่าทางโภชนาการสูง ด้วยเหตุนี้รัฐบาลจึงได้สนับสนุนเงินงบประมาณหมวดเงินอุดหนุนทั่วไปเป็นค่าอาหารเสริม (นม)โรงเรียน ซึ่งโรงเรียนจะต้องทำการจัดซื้อนมพร้อมดื่มให้แก่เด็กนักเรียน 2 ชนิด คือ นมพร้อมดื่มชนิดพาสเจอร์ไรส์ และชนิดยูเอชที คุณภาพของน้ำนมจึงมีความสำคัญที่จะต้องคำนึงถึง ทางกรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ได้รับการมอบหมายจากรัฐบาล ในการรับผิดชอบดูแลโครงการนมโรงเรียน จึงได้จัดทำมาตรฐานนมโรงเรียน เพื่อใช้เป็นมาตรฐานสำหรับผู้ผลิตนม ตามโครงการนมโรงเรียน ในขณะเดียวกันกระทรวงสาธารณสุขก็ได้จัดทำประกาศเรื่อง นมโค

ดังนั้นเพื่อเป็นการตรวจสอบคุณภาพของนมโรงเรียนที่ส่งให้แก่นักเรียนตามโรงเรียนต่างๆ เพื่อการบริโภคตามโครงการนมโรงเรียน จึงได้ทำการศึกษาคุณภาพของนมโรงเรียน โดยการสุ่มตัวอย่างนมจากโรงเรียนต่างๆ เพื่อทวนสอบมาตรฐานคุณภาพของนมโรงเรียนกับคุณภาพของนมโค ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 265) พ.ศ. 2545

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาคุณภาพของนมโรงเรียน ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 265) พ.ศ. 2545 เรื่อง นมโค
2. เพื่อศึกษาความสอดคล้องของคุณภาพนมโรงเรียนที่นักเรียนในแต่ละจังหวัดได้รับ
3. เพื่อเป็นการทวนสอบคุณภาพของนมโรงเรียน ตามโครงการนมโรงเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
วารสารปริทัศน์

2.1 มาตรฐานคุณภาพของน้ำนม

คุณภาพของน้ำนมบริโภค มาจากคุณภาพของน้ำนมดิบที่ต้องมาจาก โคนมที่มีสุขภาพสมบูรณ์ได้รับหญ้าและอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง มีประโยชน์ต่อร่างกายของโคนม นอกจากนั้นสิ่งแวดล้อมและคอกที่โคอยู่ต้องสะอาด ถูกสุขอนามัย มีการป้องกันโรคต่างๆ และที่สำคัญที่สุดในขณะรีดนม ตัวผู้รีดเองตลอดจนอุปกรณ์ที่ใช้ต้องสะอาดถูกสุขลักษณะ เพราะน้ำนมมีคุณสมบัติดูดกลิ่นได้ดีเมื่อมีสิ่งปนเปื้อน จะทำให้คุณภาพของน้ำนมลดลง

นอกจากนั้นคุณภาพของน้ำนมยังขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของน้ำนม ปริมาณแบคทีเรีย การปนเปื้อนจากสิ่งต่างๆ น้ำนมดิบหรือแปรรูปแล้วที่มีคุณภาพดีต้องมีองค์ประกอบต่างๆ อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน โดยการสุ่มตัวอย่างวิเคราะห์คุณภาพ ซึ่งการควบคุมคุณภาพของอาหารเสริม(นม) โรงเรียนอ้างอิง โดยใช้หลักเกณฑ์ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข(ฉบับที่ 265) พ.ศ. 2545 เรื่อง นมโค ดังนี้

นมโค หมายความว่า ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำน้ำนมดิบมาผ่านกรรมวิธีการผลิตต่าง ๆ กรรมวิธีฆ่าเชื้อนมโคต้องเป็นกรรมวิธีฆ่าเชื้ออย่างใดอย่างหนึ่ง ดังต่อไปนี้

(1) พาสเจอร์ไรส์ หมายความว่า กรรมวิธีฆ่าเชื้อด้วยความร้อนที่อุณหภูมิไม่เกิน 100 องศาเซลเซียส โดยใช้อุณหภูมิและเวลาอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังต่อไปนี้

(1.1) อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 63 องศาเซลเซียส และคงอยู่ที่อุณหภูมินี้ไม่น้อยกว่า 30 นาที แล้วทำให้เย็นลงทันทีที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า หรือ

(1.2) อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 72 องศาเซลเซียส และคงอยู่ที่อุณหภูมินี้ไม่น้อยกว่า 15 วินาทีแล้วทำให้เย็นลงทันทีที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า

(2) สเตอริไลส์ หมายความว่า กรรมวิธีฆ่าเชื้อนมโคตามข้อ 4(1) ที่บรรจุในภาชนะที่ปิดสนิทด้วยความร้อนที่อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส โดยใช้เวลาที่เหมาะสม ทั้งนี้จะต้องผ่านกรรมวิธีทำให้เป็นเนื้อเดียวกันด้วย

(3) ยู เอช ที หมายความว่า กรรมวิธีฆ่าเชื้อด้วยความร้อนที่อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 133 องศาเซลเซียส ไม่น้อยกว่า 1 วินาที แล้วบรรจุในภาชนะและในสภาวะที่ปราศจากเชื้อ ทั้งนี้จะต้องผ่านกรรมวิธีทำให้เป็นเนื้อเดียวกันด้วย

(4) กรรมวิธีอย่างอื่นที่มีมาตรฐานเทียบเท่ากรรมวิธีตาม (1)(2) หรือ (3) โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการอาหาร

โดยที่น้ำนมดิบที่ผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อ ต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) ต้องปราศจากเชื้อโรคอันอาจจะติดต่อคนได้ เช่น เชื้อที่ทำให้เกิดวัณโรค เชื้อที่ทำให้เกิดโรคแท้งติดต่อ เป็นต้น

(2) ไม่มีน้ำนมน้ำเหลืองเจือปน

(3) มีกลิ่นตามลักษณะเฉพาะของน้ำนมดิบที่ผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อชนิดนั้น

(4) มีลักษณะเหลวเป็นเนื้อเดียวกัน

(5) ไม่มีสารที่อาจเป็นพิษ สารเป็นพิษจากจุลินทรีย์ และสารปนเปื้อน ในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ เช่น สารตกค้างจากยาฆ่าแมลง สาปฏิชีวนะ แอฟลาทอกซิน เป็นต้น

(6) ไม่มีวัตถุกันเสีย

(7) ไม่มีวัตถุที่ให้ความหวานแทนน้ำตาล

(8) มีโปรตีนนมไม่น้อยกว่าร้อยละ 2.8 ของน้ำหนัก

(9) มีเนื้อนมไม่รวมมันเนยและมันเนย ดังนี้

(9.1) เนื้อนมไม่รวมมันเนยไม่น้อยกว่าร้อยละ 8.25 ของน้ำหนัก และมันเนยไม่น้อยกว่าร้อยละ 3.2 ของน้ำหนัก สำหรับน้ำนมดิบชนิดเต็มมันเนยที่ผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อ

(9.2) เนื้อนมไม่รวมมันเนยไม่น้อยกว่าร้อยละ 8.5 ของน้ำหนัก และมันเนยมากกว่าร้อยละ 0.1 ของน้ำหนัก แต่ไม่ถึงร้อยละ 3.2 ของน้ำหนัก สำหรับน้ำนมดิบชนิดพร่องมันเนยที่ผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อ

(9.3) เนื้อนมไม่รวมมันเนยไม่น้อยกว่าร้อยละ 8.8 ของน้ำหนัก และมันเนยไม่เกินร้อยละ0.1 ของน้ำหนัก สำหรับน้ำนมดิบชนิดขาดมันเนยที่ผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อ

(10) ไม่มีจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค

(11) ตรวจไม่พบแบคทีเรียชนิด อี.โคไล *(Escherichia coli)* ในน้ำนมดิบที่ผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อ 0.1 มิลลิลิตร

(12) ตรวจพบแบคทีเรียในน้ำนมดิบที่ผ่านกรรมวิธีพาสเจอร์ไรส์ 1 มิลลิลิตร ได้ไม่เกิน 10,000 ณ แหล่งผลิตและไม่เกิน 50,000 ตลอดระยะเวลาเมื่อออกจากแหล่งผลิตจนถึงวันหมดอายุการบริโภคที่ระบุบนฉลาก

(13) ตรวจพบแบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์มได้ไม่เกิน 100 ในน้ำนมดิบที่ผ่านกรรมวิธีพาสเจอร์ไรส์1 มิลลิลิตร ณ แหล่งผลิต

(14) ตรวจไม่พบแบคทีเรียในน้ำนมดิบที่ผ่านกรรมวิธีสเตอริไลส์และน้ำนมดิบที่ผ่านกรรมวิธียู เอช ที 0.1 มิลลิลิตร

น้ำนมดิบที่ผ่านกรรมวิธีพาสเจอร์ไรส์ต้องเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิไม่เกิน 8 องศาเซลเซียส ตลอดระยะเวลาหลังบรรจุจนถึงผู้บริโภค และระยะเวลาการบริโภคต้องไม่เกิน 10 วัน นับจากวันที่บรรจุในภาชนะบรรจุพร้อมจำหน่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณีที่จะแสดงระยะเวลาการบริโภคเกินกว่าที่กำหนดตามวรรคหนึ่ง ต้องมีมาตรการในการควบคุมคุณภาพหรือมาตรฐานผลิตภัณฑ์ตลอดระยะเวลาตั้งแต่หลังการบรรจุถึงการจำหน่ายถึงผู้บริโภคเป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการอาหารและยา

คุณลักษณะของน้ำนมและส่วนประกอบของน้ำนม

น้ำนมที่มีคุณภาพดี จะต้องมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. ปราศจากเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค (Non-pathogenic Microorganisms)
2. มีจำนวนแบคทีเรียต่ำ
3. ไม่มีฝุ่นผง (Sediment) หรือสิ่งเจือปน (Adulterations)
4. มีรสหวานเล็กน้อย มีกลิ่นอ่อนๆ แต่ไม่มีกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์
5. มีปริมาณมันเนย (Butterfat) , Solid-not-fat and total solids ตามเกณฑ์ที่กำหนดในมาตรฐาน

ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 26 (2522) ที่ออกตามความในพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ.2522 ได้ประกาศว่า

นมสด ต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐานดังต่อไปนี้

1. ปราศจากเชื้อโรคอันอาจติดต่อถึงคนได้
2. ไม่มีน้ำนมน้ำเหลืองเจือปน
3. ไม่มีสารที่อาจเป็นพิษในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ เช่น สารปฏิชีวนะ สารตกค้างจากยาฆ่าแมลง
4. มีธาตุน้ำนมไม่รวมมันเนย ไม่น้อยกว่าร้อยละ 8.5 ของน้ำหนัก และมีมันเนยไม่น้อยกว่าร้อยละ 3.2 ของน้ำหนักสำหรับนมสด
5. มีธาตุน้ำนมไม่รวมมันเนย ไม่น้อยกว่าร้อยละ 8.5 ของน้ำหนัก และมีมันเนยไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.1 และไม่ถึงร้อยละ 3.2 ของน้ำหนัก สำหรับนมสดพร่องมันเนย
6. มีธาตุน้ำนมไม่รวมมันเนย ไม่น้อยกว่าร้อยละ 8.8 ของน้ำหนักและมีมันเนยไม่ถึงร้อยละ 0.1 ของน้ำหนัก สำหรับนมสดขาดมันเนย
7. ผ่านความร้อนตามข้อ 8 ก่อนจำหน่ายแก่ผู้บริโภค

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ได้ให้ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ไว้ดังต่อไปนี้

นมดิบ (Raw milk) หมายถึง นมที่รีดจากแม่โคหลังจากการคลอดลูกแล้ว 3 วันเพื่อให้ปราศจากน้ำนมเหลือง (Colostrum) โดยมิได้แยกหรือเติมวัตถุอื่นใด

นมสด (Fresh whole milk) หมายถึง นมดิบที่ผ่านกรรมวิธีการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำนมโคจัดว่าเป็นอาหารที่ดีที่สุดสำหรับมนุษย์ เพราว่าอุดมไปด้วยธาตุอาหารที่จำเป็น (Essential nutrients) และย่อยง่าย น้ำนมให้ทั้งพลังงานและสารดำรงชีพ (Body-building compounds) เช่น Protein, Calcium and Phosphorus

ส่วนประกอบของน้ำนม (Constituents of Milk) มีดังนี้

1. น้ำ เป็นสื่อกลางให้สารอาหารหลายชนิดละลาย ทำให้สะดวกในการบริโภค โดยเฉพาะเด็กอ่อนหรือทารกที่ยังไม่มีฟันเคี้ยวอาหาร
2. ไขมัน ตามปกติเรียกไขมันจากน้ำนมว่า มันเนย เป็นส่วนประกอบที่สำคัญทางโภชนาการและเศรษฐกิจ ให้พลังงาน ตลอดจนสารอาหารและวิตามินเอ ดี อี และ เค นอกจากนี้ยังเป็นปัจจัยที่สำคัญใช้ในการกำหนดราคาซื้อขายน้ำนมดิบ เพราะสามารถนำไปใช้อุตสาหกรรมนมได้ นมให้ไขมันเพียงเล็กน้อย เมื่อเทียบกับขนมปัง นมผง ถั่วเหลือง หรือเนื้อ การดื่มนมจึงไม่ทำให้อ้วน
3. โปรตีน ในน้ำนมเกือบทั้งหมดประกอบด้วยสารอาหารโปรตีน ที่เรียกว่า เคซีน โกลบุลิน (globulin) อัลบูมิน (albumin) ในปริมาณค่อนข้างสูง และมีกรดอะมิโน (amio acid) อยู่ ๑๘ ชนิด ซึ่งมีประโยชน์ต่อการสร้างเนื้อเยื่อ เลือด และกระดูก นอกจากนี้ยังมีเอนไซม์ชนิดต่าง ๆ อีกด้วย
4. สารประกอบที่มีในโตรเจน ตามปกตินมจะมีแร่ธาตุไนโตรเจนอยู่ประมาณร้อยละ ๐.๕
5. แล็กโทส เมื่อถูกย่อยแล้วจะกลายเป็นกลูโคส (glucose) และกาแล็กโทส (galactose) น้ำตาลกาแล็กโทสนี้เป็นส่วนประกอบของซีรีโบรไซด์ (cerebroside) ซึ่งพบมากในเยื่อหุ้มสมองและเยื้อหุ้มประสาท ดังนั้นทารกและเด็กจึงมีความต้องการแล็กโทสเพื่อนำไปใช้ในการเจริญเติบโตของสมอง
6. วิตามิน ในนมมีวิตามินเอ บี ๑ (ไทอามีน-thaiamine) บี ๒ บีรวม บี ๖ บี ๑๒ ซี ดี และดี ๓ ซึ่งช่วยป้องกันโรคลักปิดลักเปิด อัมพาต โรคผิวหนัง โรคลำไส้ โรคฟันผุ เป็นต้น
7. แร่ธาตุในน้ำนม มีลักษณะเป็นเถ้า ประกอบด้วยโพแทสเซียม แคลเซียม โซเดียม แมกนีเซียม ฟอสฟอรัส คลอไรด์ ซิเทรต เหล็ก ทองแดง และไอโอดีน

2.2 การตรวจสอบคุณภาพน้ำนม

การตรวจคุณภาพของน้ำนม นอกจากจะมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการตัดสินราคาน้ำนมแล้วยังเป็นการแบ่งระดับคุณภาพน้ำนมของสมาชิก เพื่อแยกน้ำนม ที่มีคุณภาพต่ำไม่ให้ปะปนกับน้ำนมที่มีคุณภาพดี ขณะเดียวกันเกษตรกรยังสามารถ นำผลการตรวจไปใช้ในการปรับปรุงสุขาภิบาลในคอก ช่วยในการจัดการฟาร์มและป้องกันสภาวะโรคในฝูงโคนม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจุบันนี้การตรวจสอบคุณภาพน้ำนมจะทำได้ 2 ระดับ คือการตรวจสอบเบื้องต้นที่ศูนย์รวมน้ำนมขณะรับซื้อ และการตรวจสอบคุณภาพน้ำนมที่ห้องปฏิบัติการ

การตรวจสอบคุณภาพน้ำนมเบื้องต้นที่ศูนย์รวมน้ำนม : มีวัตถุประสงค์เพื่อไม่ให้น้ำนมที่มีคุณภาพต่ำปนกับน้ำนมที่มีคุณภาพดี ตรวจสอบโดยการใช้ประสาทสัมผัสคือ ดูสีน้ำนม ดมกลิ่นจากถังบรรจุน้ำนมของเกษตรกร นอกจากนี้จะต้องตรวจสอบคุณภาพด้านอื่น เช่น ความถ่วงจำเพาะ การทดสอบแอลกอฮอล์ เป็นต้น

การตรวจสอบคุณภาพน้ำนมดิบเบื้องต้น อาจใช้วิธีการง่าย ๆ โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือใด ๆ ดังนี้ คือ

1. ใช้ความรู้สึกสัมผัส : เป็นการตรวจลักษณะทั่วไปของน้ำนม เช่น

สี : ควรมีสีขาวเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่มีตะกอน หรือสิ่งสกปรกเจือปน

กลิ่น : น้ำนมคุณภาพดี จะไม่มีกลิ่นหรือมีน้อยมาก นมที่มีกลิ่นปกติ อาจเกิดจากน้ำนมดูดซับกลิ่นจากสารที่มีกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ภายใต้สภาพแวดล้อมขณะรีดนม

สิ่งสกปรก: จะต้องไม่พบ หากตรวจพบฝุ่นผง หรือเศษดินในน้ำนม แสดงว่าตัวแม่โคสกปรกหรืออาจเกิดจากทำความสะอาดหัวนมไม่ดีพอ

ลักษณะน้ำนม : ปกติเป็นของเหลวเนื้อเดียวกัน หากพบมีลักษณะเป็นเมือก อาจเกิดจากเชื้อแบคทีเรียที่มากับดิน น้ำ หรือฝุ่นละออง ทำให้เกิดสภาพเป็นเมือกได้

อุณหภูมิ : น้ำนมดิบที่ได้จากแม่โค จะมีอุณหภูมิอุ่น หากไม่รีบส่งศูนย์รวมนมเพื่อทำให้เย็นน้ำนมดิบก็จะบูดเสียเร็ว เพราะเชื้อแบคทีเรียน้ำนมจะเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว

2. การใช้วิธีทดสอบคุณภาพน้ำนม โดยการตกตะกอนนมด้วยแอลกอฮอล์ เป็นวิธีการตรวจสอบน้ำนมที่มีค่าความเป็นกรดเพิ่มขึ้น น้ำนมปกติจะมีความเป็นกรดเล็กน้อย โดยมีค่า pH อยู่ระหว่าง 6.6-6.9 น้ำนมที่มีความเป็นกรดสูงกว่าปกติ มักเกิดจากเชื้อจุลินทรีย์ที่ย่อยสลายนม จนไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ทำผลิตภัณฑ์นม ยกเว้นน้ำนมเหลือง หรือ น้ำนมจากเต้านมอักเสบ มีความสมดุลของเกลือเสียไป อาจตกตะกอนแม้ความเป็นกรดปกติได้

การตกตะกอนนมเมื่อต้มเดือด โดยการต้มน้ำนมเล็กน้อยในหลอดทดลองด้วยเปลวไฟหรือในน้ำเดือด ถ้าน้ำนมจับเป็นก้อนจะไม่เหมาะที่จะนำไปพาสเจอร์ไรส์

3. การตรวจสอบคุณภาพน้ำนมจากคุณสมบัติทางฟิสิกส์ คือ การหา จุดเยือกแข็ง (Freezing Point) ของน้ำนม เนื่องจาก น้ำ เป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่ของน้ำนม ดังนั้นในหารตรวจสอบการปลอมปนในน้ำนม จึงใช้การวัดความถ่วงจำเพาะของน้ำนม และการหาจุดเยือกแข็ง ซึ่งการตรวจหาจุดเยือกแข็งในห้องปฏิบัติการ โดยใช้เครื่องตรวจ Hortvet cryscope ซึ่งสามารถวัดการเติมน้ำได้ดีกว่าการหาความถ่วงจำเพาะ โดยปกติน้ำนมมีจุดเยือกแข็งระหว่าง -0.55 องศาเซลเซียล ถึง -0.53

ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องศาเซลเซียล เฉลี่ย -0.54 องศาเซลเซียล หรือ 31.03 องศาฟาเรนไฮล์ เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำ ซึ่งมีจุดเยือกแข็งที่ 0 องศาเซลเซียล หรือ 32 องศาเซลเซียล (วิพิชญ์ 2541)

ความเป็นกรด-ด่าง (pH)

ปกตินํ้านมจะมีความเป็นกรดเล็กน้อย สามารถวัดด้วยเครื่องวัด pH โดยมีค่า pH อยู่ระหว่าง 6.6-6.9 เฉลี่ยประมาณ 6.8 ส่วนการวิเคราะห์ **ความเป็นกรด (Acidity)** เป็นการตรวจวัดความเป็นกรดในน้ำนม โดยวิธีการ Titration ด้วย 0.1 N Sodium hyderxide ทำให้เกิดปฏิกิริยากับกรดแลคติกในน้ำนมดิบ ซึ่งเกิดจากแบคทีเรียในน้ำนม และดูการเปลี่ยนสีโดยใช้ phenopthalene 2% เป็น indicator

อุณหภูมิน้ำนม

การวัดอุณหภูมิในน้ำนม เป็นวิธีการที่สำคัญที่บอกให้รู้ว่า น้ำนมมีโอกาสบูดเสีย หรือมีคุณภาพต่ำจนอาจไม่สามารถนำไปผลิตเป็นนมพร้อมดื่มได้ เนื่องจากน้ำนมที่รีดได้จากแม่โคมีอุณหภูมิประมาณ 37 องศาเซลเซียส และจะมีเชื้อแบคทีเรียจำนวนหนึ่งปนเปื้อนเข้ามาในน้ำนม ซึ่งการปนเปื้อนเกิดได้หลายทาง ได้แก่ ทางอากาศ โดยปะปนมากับฝุ่นผง ทางหยดน้ำ เส้นขน เศษดิน เป็นต้น สิ่งสกปรกเหล่านี้โดยปกติจะถูกกรองออกโดยทันทีภายหลังการรีดนมจากแม่โค ก่อนนำน้ำนมลงถังรวม หากมีเชื้อแบคทีเรียปนเปื้อนน้ำนมในปริมาณมาก และเมื่อมีปัจจัยที่เหมาะสมต่อการเจริญ ได้แก่ แหล่งอาหารในน้ำนม และอุณหภูมิที่เหมาะสม จะทำให้จุลินทรีย์ในน้ำนมเพิ่มจำนวนมากขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงทำให้น้ำนมบูดเสียได้ง่าย Phipot และ Stephe (1991) กล่าวว่า เชื้อจุลินทรีย์ 1 ตัว สามารถทวีจำนวนได้มากกว่า 68 พันล้านตัว ในเวลาเพียง 12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิดังต่อไปนี้

อุณหภูมิของนมในถังเก็บ	การเจริญเติบโตของแบคทีเรีย
5 องศาเซลเซียล	เล็กน้อย
10 องศาเซลเซียล	5 เท่า
16 องศาเซลเซียล	15 เท่า
21 องศาเซลเซียล	700 เท่า
27 องศาเซลเซียล	3,000 เท่า

(ที่มา : http://www.geocities.com/wvrdc_dld/mailk.html)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นการลดอุณหภูมิในน้ำนมหลังจากรีดนมเสร็จในทันที จึงเป็นวิธีการที่สำคัญ เพื่อควบคุมไม่ให้เชื้อแบคทีเรียแบ่งตัวหรือเพิ่มขยายจำนวนมากขึ้น โดยควรลดอุณหภูมิน้ำนมดิบไม่ให้สูงกว่า 4 องศาเซลเซียส

การทดสอบจำนวนจุลินทรีย์โดยดูการเปลี่ยนสีของน้ำยา

การประมาณจำนวนจุลินทรีย์ โดยดูการเปลี่ยนสีของน้ำยาหรือ Reduction Test จะสามารถแบ่งเกรดของน้ำนมได้ เพราะปริมาณจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในน้ำนมจะทำให้สีของน้ำยาทดสอบเปลี่ยนแปลงไปตามระยะเวลา หลังจากที่เติมน้ำยานั้นลงไปในตัวอย่างน้ำนม
การตรวจสอบแบ่งเป็น 2 ชนิด ตามชนิดของน้ำยาที่ใช้ คือเมธิลีนบลู (Metylene blue) และรีซาซูรีน (Resazurin)

1. Methylene blue reduction test

ดูการเปลี่ยนแปลงของสีหลังจากเติมน้ำยาเมธิลีนบลู และบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส การอ่านผลให้อ่านผลครั้งแรก หลังจากเติมน้ำยาไปแล้วครึ่งชั่วโมงและอ่านผลหลังจากนั้นทุก ๆ ชั่วโมง จนถึง 6 ชั่วโมง ถ้าน้ำนม**ตัวอย่างมีจำนวนจุลินทรีย์มาก ก็จะมีการสร้างสาร metabolite ต่างๆ เช่น กรด ทำให้น้ำนมมีค่าความเป็นกรด-ด่างต่ำ ทำให้เกิดปฏิกิริยา รีดักชั่น กับสารที่เป็น indicator คือ methylene blue ซึ่งจะไปเปลี่ยนสีของน้ำยา จากสีฟ้าอมเขียว เป็นสีขาว**

2. Resazurin reduction test

ดูการเปลี่ยนแปลงสีหลังจากเติมน้ำยารีซาซูรีน และบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส การอ่านผลให้อ่านหลังจากเติมน้ำยา 1 ชั่วโมง หรืออ่านผลในชั่วโมงที่ 1 และ 3 **การเปลี่ยนสีของน้ำยารีซาซูรีน จะเปลี่ยนจากสีม่วงน้ำเงิน เป็นสีม่วงแดง ชมพู หรือขาว ตามจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในน้ำนมนั้น** โดยปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นเช่นเดียวกับวิธี **Methylene blue reduction test**

การตรวจสอบทางจุลชีววิทยา

โดยทั่วไปจุลินทรีย์ในน้ำนมที่จะทำการตรวจวิเคราะห์หา ได้แก่ **แบคทีเรียทั้งหมด (Total aerobic count) ยีสต์ และรา** จำนวนจุลินทรีย์ในน้ำนมจะมีปริมาณมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับขั้นตอนต่าง ๆ ตั้งแต่ การปฏิบัติต่อโคนมในขณะรีดนม การทำความสะอาด การจัดการสุขาภิบาลในคอก และการปนเปื้อนจากภาชนะที่ใช้ในการรีดนมหรือผู้รีดนม การตรวจทางจุลชีววิทยาที่จะกล่าวในที่นี้ สามารถแบ่งเป็นการตรวจนับจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด การตรวจหาแบคทีเรียกลุ่ม Coliform การตรวจนับแบคทีเรียที่ทนความร้อน การตรวจนับแบคทีเรียที่ชอบความเย็น วิธีในการตรวจนับทางจุลชีววิทยา จะทำโดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อซึ่งเป็นวุ้น ผสมกับน้ำนมหรือน้ำนมที่เจือจางแล้ว ให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข้ากันในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ จากนั้นจะเพาะจานอาหารเลี้ยงเชื้อไว้ โดยบ่มที่อุณหภูมิระดับต่าง ๆ ตามแต่ชนิดของการตรวจสอบ ดังนี้

1) การตรวจนับจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด

น้ำนมที่สะอาดและมีคุณภาพดีจะมีจุลินทรีย์ทั้งหมดเพียง 1,000 โคโลนี/น้ำนม 1 มิลลิลิตร ในประเทศไทยให้คุณภาพน้ำนมเกรดหนึ่งที่มีแบคทีเรียจำนวนไม่เกิน 100,000 โคโลนี/น้ำนม 1 มิลลิลิตร แบคทีเรียในน้ำนมนี้สามารถตรวจนับได้หลังจากบ่มที่อุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง นอกจากนี้แล้วมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ยังได้กำหนดให้น้ำนมดิบที่นำมาผลิตนมสด มีจุลินทรีย์ทั้งหมดในน้ำนมไม่เกิน 400,000 โคโลนี/น้ำนม 1 มิลลิลิตร

2) การตรวจหา Coliform

แบคทีเรียกลุ่มนี้พบได้ในลำไส้ของคนและสัตว์ ในอุจจาระ ในโคนมที่เป็นโรคเต้านมอักเสบ ในภาชนะรีดนม หรือในคอกซึ่งล้างทำความสะอาดไม่ทั่วถึง หากตรวจพบจุลินทรีย์กลุ่มนี้มากกว่า 100 โคโลนี/น้ำนม 1 มิลลิลิตร แสดงว่าสุขลักษณะของการรีดนมปฏิบัติได้ไม่ถูกต้อง จึงมีการปนเปื้อนของแบคทีเรียกลุ่มนี้

วิธีการตรวจสอบทำโดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับหาจุลินทรีย์กลุ่มนี้ผสมกับน้ำนม แล้วบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นตรวจนับจำนวนจุลินทรีย์ ที่มีลักษณะเฉพาะที่ขึ้นในจานอาหารเลี้ยงเชื้อนั้น

3) การตรวจนับแบคทีเรียที่ทนความร้อน

แบคทีเรียสามารถแบ่งเป็นชนิดต่างๆ ตามอุณหภูมิที่เจริญเติบโต ในน้ำนมจะมีแบคทีเรีย ที่สามารถมีชีวิตอยู่ได้ภายหลังการพาสเจอร์ไรซ์ ซึ่งในน้ำนมที่มีจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดมาก ก็จะมีแบคทีเรียชนิดนี้อยู่มากและมีผลทำให้อายุการเก็บน้ำนมนั้นสั้นลง

การตรวจหาแบคทีเรียในกลุ่มนี้ จะต้องบ่มน้ำนมที่อุณหภูมิ 62 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที จากนั้นนำตัวอย่างน้ำนมนั้น มาตรวจโดยใช้วิธีเดียวกับการตรวจนับจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด

ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ระบุให้น้ำนมพาสเจอร์ไรซ์ มีแบคทีเรียทั้งหมดได้ไม่เกิน 10,000 เซลล์ ต่อน้ำนม 1 มิลลิลิตร

4) การตรวจนับแบคทีเรียที่ชอบความเย็น

ยังมีแบคทีเรียอีกกลุ่มหนึ่งในน้ำนม ซึ่งเจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิต่ำ แบคทีเรียกลุ่มนี้จะพบได้ในเต้านมและในถังนม ซึ่งมีอุณหภูมิที่ลดต่ำ 2-7 องศาเซลเซียส ส่วนใหญ่ของจุลินทรีย์กลุ่มนี้สามารถถูกทำลายได้ด้วยความร้อน หากยังมีอยู่ในน้ำนม จะทำให้คุณภาพของน้ำนมนั้นลดลง มักทำให้เกิดกลิ่นอันไม่พึงประสงค์ เพราะจุลินทรีย์พวกนี้จะสร้างน้ำย่อย ย่อยโปรตีนและไขมันในน้ำนม ทำให้น้ำนมเสื่อมคุณภาพและเน่าเสียได้ การตรวจนับแบคทีเรียกลุ่มนี้ จะบ่มที่อุณหภูมิ 7 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ส่วนประกอบน้ำนม

ส่วนประกอบส่วนใหญ่ของน้ำนม คือ น้ำ ซึ่งมีอยู่ประมาณ 87% ส่วนประกอบย่อยที่สำคัญ คือ ไขมัน โปรตีน น้ำตาลแลคโตส เกลือแร่ ไวตามิน ส่วนประกอบต่าง ๆ ในน้ำนม จะมีค่าสูงหรือต่ำขึ้นอยู่กับอาหารที่เลี้ยงโคนม พันธุ์โคนม ฤดูกาล ระยะเวลาให้น้ำนม อายุของโคนมสุขภาพของโคคุณลักษณะเฉพาะตัวของโคนมและวิธีการรีดน้ำนม

นอกจากนี้แล้ววิธีการตรวจวิเคราะห์ส่วนประกอบน้ำนมแต่ละวิธีหรือแต่ละเครื่องมือ ก็ยังให้ค่าที่มีความแตกต่างกัน การตรวจส่วนประกอบน้ำนมในปัจจุบันนี้ ใช้เครื่องมืออัตโนมัติ ซึ่งสามารถทำงานได้รวดเร็วและลดความคลาดเคลื่อนของวิธีการตรวจได้มาก สามารถตรวจหาค่าส่วนประกอบต่าง ๆ ได้ทั้ง ไขมัน โปรตีน น้ำตาลแลคโตส ของแข็ง ไม่รวมไขมันและของแข็งทั้งหมด ในน้ำนมในเวลาเดียวกัน

ในประเทศไทย เกณฑ์ที่ใช้ในการให้ราคาคือ % ไขมัน และ % ของแข็งไม่รวมไขมัน ซึ่งมีค่าประมาณดังนี้

เปอร์เซ็นต์ไขมัน อยู่ระหว่าง	3.20-3.50
เปอร์เซ็นต์ของแข็งไม่รวมไขมัน อยู่ระหว่าง	7.15-8.50

2.4 การตรวจนับจำนวนเซลล์โซมาติก

เซลล์โซมาติก เป็นเนื้อเยื่ออันได้แก่ เม็ดเลือดขาวและเยื่อบุผนังของท่อส่งนม หรือถุงพักน้ำนม ซึ่งลอกหลุดปนในน้ำนม ขณะรีดนม

ปริมาณของเซลล์โซมาติก จะเป็นตัวชี้สภาพของเต้านม ถ้าสภาพของเต้านม รังนมและถุงพักน้ำนมปกติ ปริมาณเซลล์จะต่ำ แต่เมื่อมีการติดเชื้อเกิดขึ้น ร่างกายจะสร้างเม็ดเลือดขาวเพื่อทำลายเชื้อโรค ขณะเดียวกันเนื้อเยื่อบุเต้านม ท่อน้ำนม ที่ถูกเชื้อโรคทำลายจะอ่อนแอ มีการลอกหลุดมากขึ้นกว่าปกติ

เมื่อไม่มีการรักษา เชื้อจะลุกลามทำให้ระบบการสร้างน้ำนมเสียหาย หากมีการรักษาได้ทันท่วงที เนื้อเยื่อจะค่อยๆสมาน และกลับเข้าสู่สภาวะเดิม หากการทำลายเป็นแบบเรื้อรัง ผนังเนื้อเยื่อจะสมานแต่ไม่สามารถเข้าสู่สภาวะปกติ ทำให้การสร้างน้ำนมลดลง ถุงพักมีขนาดเล็กลง การรีดน้ำนมก็ได้จำนวนน้อยลงตามลำดับ ซึ่งจะเกิดความเสียหาย และเสียทางเศรษฐกิจ

ประโยชน์ที่จะได้จากการตรวจนับเซลล์ จะทำให้ทราบความผิดปกติที่เกิดขึ้นกับเต้านม ทำให้สามารถดูแลจัดการฝูงโคนมได้ทันท่วงที ก่อนแสดงอาการ ซึ่งปัจจุบันนี้เกษตรกรที่เลี้ยงโคนมเป็นจำนวนมาก จะมีปัญหาในการดูแลและจัดการฝูงโคนม จึงต้องใช้วิทยาการนี้มาช่วยเหลือโดยดูปริมาณของระดับเซลล์ หากโคนมตัวใดให้นมที่มีเซลล์สูง แม้ว่าการให้นมยังเป็นปกติ น้ำนมยังไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

21040

เปลี่ยนแปลง ก็จะเก็บตัวอย่างน้ำนมส่งตรวจทางจุลชีววิทยา ขณะเดียวกันก็แยกโคนมนั้นไว้รีดนมทีหลัง เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรค ที่อาจทำให้เกิดเต้านมอักเสบไปสู่โคนมตัวอื่น ๆ ในฝูง

ระดับเซลล์โซมาติกที่ใช้ควบคุมนั้น หากเป็นน้ำนมรวมของฝูง จะต้องมีค่าไม่เกิน 500,000 เซลล์ต่อมิลลิลิตร และถ้าเป็นน้ำนมแต่ละตัว ต้องมีไม่เกิน 250,000 เซลล์ ต่อมิลลิลิตร

2.5 การตรวจสารตกค้าง

สารตกค้างในน้ำนมเป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่มีผลต่อผู้บริโภค สามารถจำแนกได้เป็น ยาปฏิชีวนะ ยาฆ่าแมลง พิษจากเชื้อราและโลหะหนัก

2.5.1 ยาปฏิชีวนะ

ยาที่ตกค้างในน้ำนมเกิดจากการที่เกษตรกร นำน้ำนมที่อยู่ในระหว่างการให้ยา มาผลิตเพื่อการบริโภค ยาส่วนใหญ่จะเป็นยาปฏิชีวนะที่ใช้ในการรักษาโรค ซึ่งบางส่วนของยาจะถูกขับออกทางน้ำนม เมื่อคนบริโภคน้ำนมนี้จะมีผลทำให้เกิดภูมิแพ้หรือทำให้เกิดการดื้อยา โดยเฉพาะยาในกลุ่มเพนนิซิลิน

ในปัจจุบันการตรวจวินิจฉัยยาตกค้างในน้ำนม ทดสอบได้โดยวิธีดูการต้านการเจริญเติบโตของจุลชีพ โดยใช้ชุดทดสอบ ที่สามารถรู้ผลการทดสอบได้เร็วขึ้น และด้วยวิธีการที่ไม่ยุ่งยาก

ตามข้อกำหนดของน้ำนมสำหรับการบริโภค ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 26 (2522) ไม่อนุญาตให้พบยาปฏิชีวนะในน้ำนม ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เกิดผลข้างเคียงต่อผู้บริโภค ขณะเดียวกันในการผลิต ผลิตภัณฑ์นม เช่น โยเกิร์ต เนยแข็ง เนย หากมียาปฏิชีวนะปนเปื้อนในน้ำนม จะไปยังยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ที่เติมลงไปในน้ำนม ทำให้ผลิตภัณฑ์นมเกิดการเน่าเสีย

2.5.2 ยาฆ่าแมลง

ยาฆ่าแมลงที่ปนเปื้อนในน้ำนม มาจากการใช้ยาฆ่าแมลง กำจัดพยาธิภายนอกร่างกายโคนม เช่น เหลือบ เห็บ แมลง และการใช้ยาฆ่าแมลง กำจัดแมลงในคอก เช่น แมลงวัน มด ยาฆ่าแมลงบางชนิดจะมีฤทธิ์คงอยู่นาน และคงอยู่ในสิ่งแวดล้อม ดังนั้นเกษตรกรจึงพึงระมัดระวังในการใช้ยาฆ่าแมลงนี้ วิธีการตรวจหาการตกค้างของยาฆ่าแมลง สามารถทำได้โดยสกัดไขมันนมแล้วตรวจโดยใช้เครื่องมือพิเศษเฉพาะ ในปัจจุบันประเทศไทย ยังไม่ได้มีการกำหนดระดับของยาฆ่าแมลงที่ตกค้างในน้ำนม

2.5.3 พิษจากเชื้อรา

เชื้อราที่ทำให้เกิดพิษมีอยู่ 3 ชนิด และพิษเหล่านี้เป็นสารก่อมะเร็งในคนและสัตว์ ที่สามารถเป็นอันตรายถึงชีวิต เชื้อราและพิษของเชื้อรามักมาจากวัตถุดิบที่นำมาผลิตเป็นอาหารสัตว์ แหล่งอาหารที่มักพบเชื้อราคือ เมล็ดธัญพืช ข้าวโพด ถั่วลิสง พิษจากเชื้อราสามารถเกิดขึ้นก่อนหรือหลังการเก็บเกี่ยว หรือในขณะผึ่งแห้ง และขณะเก็บไว้ในยุ้งฉาง ละอองของเชื้อราสามารถฟุ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระจายได้ทั่วไปในบรรยากาศ พิษจากเชื้อราเมื่ออยู่ในร่างกายโคนม สามารถขับออกมากับน้ำนมได้และทนต่อความร้อนที่สูง

การตรวจพิษจากเชื้อรา สามารถทำโดยวิธีตรวจเฉพาะทาง และขณะนี้ประเทศไทยยังไม่มีข้อกำหนดในเรื่องพิษจากเชื้อราในน้ำนม

2.5.4 สารโลหะหนัก

สารโลหะหนักที่ปนเปื้อนในน้ำนม มาจากสิ่งแวดล้อมมีผลต่อผู้บริโภค โดยทำให้เกิดความผิดปกติของระบบประสาท สามารถตรวจได้จากวิธีและเครื่องมือเฉพาะ

ประเทศไทยยังไม่มีข้อกำหนดในเรื่องสารโลหะหนักที่ปนเปื้อนในน้ำนมเช่นเดียวกัน แต่อย่างไรก็ตามเกษตรกรที่สนใจจะส่งตัวอย่างน้ำนม เพื่อตรวจสอบคุณภาพน้ำนม สามารถส่งที่ กองสัตวแพทย์สาธารณสุข กรมปศุสัตว์ ซึ่งให้บริการ โดยไม่คิดมูลค่า

ในการส่งตัวอย่างน้ำนม เพื่อตรวจหาส่วนประกอบน้ำนม หรือเซลล์โซมาติก โดยการบรรจุตัวอย่างนำนมที่ต้องการตรวจสอบจำนวน 30 มิลลิลิตร ใส่ในขวดที่สะอาดนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว หากต้องการตรวจทางจุลชีววิทยา จะใช้น้ำนมประมาณ 100-150 มิลลิลิตร การเก็บตัวอย่าง ต้องคนตัวอย่างให้ทั่วใส่ในภาชนะที่สะอาด ซึ่งนึ่งฆ่าเชื้อแล้วและใส่ในกระติกน้ำแข็ง อย่าให้น้ำที่ละลายจากน้ำแข็งซึมเข้าในขวดตัวอย่าง

2.6 นมโรงเรียน

จากการที่รัฐบาลได้สนับสนุนเงินงบประมาณหมวดเงินอุดหนุนทั่วไป เป็นค่าอาหารเสริม (นม)โรงเรียน โดยมีวัตถุประสงค์ให้ เด็กในวัยเรียนได้ดื่มนม ซึ่งเป็นอาหารเสริมธรรมชาติที่มีความสมบูรณ์และคุณค่าทางโภชนาการสูง เพื่อการพัฒนาการทางด้านร่างกายและสุขภาพอนามัยที่ดีของเด็ก ซึ่งโรงเรียนจะต้องทำการจัดซื้อนมพร้อมดื่มให้แก่เด็กนักเรียน 2 ชนิด คือ นมพร้อมดื่มชนิดพาสเจอร์ไรส์ และชนิดยูเอชที คุณภาพของน้ำนมจึงมีความสำคัญที่จะต้องคำนึงถึง โดยนมที่อยู่ในโครงการนมโรงเรียนต้องเป็นนมสดเท่านั้น และคุณภาพของนมโรงเรียนต้องเป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 26 (2522) โดยกำหนดให้นมสดเป็นอาหารควบคุมเฉพาะ และได้มาตรฐานสำหรับนมสดที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วว่า จะต้องไม่พบเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค ไม่พบเชื้อ *E.coli* ในนม 0.1 มิลลิลิตร และพบแบคทีเรียไม่เกิน 50,000 และ 10 โคโลนี/มิลลิลิตรในนมพาสเจอร์ไรส์ และนมยูเอชที ตามลำดับ ไม่มีสารที่อาจเป็นพิษในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ เช่น ยาปฏิชีวนะ และสารตกค้างจากยาฆ่าแมลง นอกจากนี้ยังมีคุณค่าทางอาหาร คือมีธาตุน้ำนมไม่รวมมันเนยไม่น้อยกว่าร้อยละ 8.25 และมีมันเนยไม่น้อยกว่าร้อยละ 3.2 และไม่ผสมผงนมในนมโรงเรียน (http://webdb.dmsc.moph.go.th/ift_food/a_fd_1_00t.asp?info_=75)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

3.1 ตัวอย่างนมโรงเรียน

โดยการสุ่มเก็บตัวอย่างนมโรงเรียนที่เป็นนมยูเอชที จากโรงเรียนในจังหวัดต่างๆ เป็นจำนวน 10 โรงเรียน ดังนี้

1. โรงเรียน การศึกษาคนตาบอด จังหวัดขอนแก่น : อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น
2. โรงเรียนอนุบาลบ้านหนองปรือ : อำเภอหนองปรือ จังหวัดกาญจนบุรี
3. โรงเรียนท่าแห่วิทยาคม : กิ่งอำเภอฆ้องชัย จังหวัด กาฬสินธุ์
4. โรงเรียนบ้านโพธิ์ไทร : อำเภอโพธิ์ไทร จังหวัดอุบลราชธานี
5. โรงเรียนอนุบาลเมืองอุทัยธานี : อำเภอเมือง จังหวัดอุทัยธานี
6. โรงเรียนวัดราษฎร์ประดิษฐ์ : อำเภอองรักษ์ จังหวัดนครนายก
7. โรงเรียนบ้านหนองขี้เห็น : อำเภอเมือง จังหวัด สระแก้ว
8. โรงเรียนบ้านเขาค้วน : อำเภอ กบินทร์บุรี จังหวัดปราจีนบุรี
9. โรงเรียนอนุบาลเมืองนครราชสีมา : อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา
10. โรงเรียนวัดสันติการาม : อำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี

เก็บตัวอย่างนมยูเอชทีจากแต่ละโรงเรียนๆละ 3 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 30 ตัวอย่าง

3.2 อุปกรณ์ในการวิเคราะห์

3.2.1 เครื่องชั่ง

3.2.2 ตู้อบลมร้อน (hot air oven)

3.2.3 หม้อนึ่งฆ่าเชื้อ (autoclave)

3.2.4 ตู้เขี่ยเชื้อ (Laminar flow)

3.2.5 ตู้บ่มเพาะเชื้อ (Incubator)

3.2.6 เครื่องหมุนเหวี่ยง (Centrifuge)

3.2.7 Standard Gerber butyrometer

3.2.8 ขวด Kjeldahl

3.2.9 อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (waterbath)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 อาหารเลี้ยงเชื้อ

3.3.1 Simmon Citrate Agar

3.3.2 MR-VP Broth

3.3.3 Triple Sugar Iron (TSI) agar

3.3.4 Lactose Broth

3.2.5 EC Broth

3.2.6 Brilliant Green Lactose Bile Broth

3.2.7 Lauryl Tryptose Broth

3.4 สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนนมโดยวิธี Kjeldahl

3.4.1 Potassium sulphate

3.4.2 Mercuric oxide, red

3.4.3 Sulfuric acid เข้มข้น: ความหนาแน่น 1.84 ณ. 20 องศาเซลเซียส

3.4.4 Sodium hydroxide 60 %

3.4.5 Boric acid

3.4.6 Hydrochloric acid 0.1 M

3.4.7 Methyl red และ methylene blue ใน 95% ethanol

3.4.8 Sodium hypophosphate 15%

3.5 สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ไขมันโดย Gerber method

3.5.1 กรด H_2SO_4 ความหนาแน่น 1.815+-0.002 gm/ml ที่อุณหภูมิ 20°ซ ไม่มีสีหรือไม่เข้มไปกว่า paleamber

3.5.2 Amyl alcohol

3.6 วิธีการทดลอง

3.6.1 ศึกษาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในตัวอย่างนมโรงเรียน

นำตัวอย่างนมโรงเรียนจากข้อ 3.1 มาตรวจวิเคราะห์หาปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ดังนี้

3.6.1.1 วิเคราะห์หาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total aerobic count) โดยวิธี Pour- plate หรือ (Shake-plate method) (FDA-BAM, 1992)

3.6.1.2 วิเคราะห์หา Fecal coliform, Coliform และ *E.coli* โดยวิธี MPN (FDA-BAM, 1992)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6.2 ศึกษาปริมาณโปรตีนในตัวอย่างนมโรงเรียน

นำตัวอย่างนมโรงเรียนจากข้อ 3.1 มาตรวจวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีนนมโดยวิธี Kjeldahl

3.6.3 ศึกษาปริมาณไขมันในตัวอย่างนมโรงเรียน

นำตัวอย่างนมโรงเรียนจากข้อ 3.1 มาตรวจวิเคราะห์หาปริมาณไขมันโดย Gerber method

3.6.4 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำผลการตรวจวิเคราะห์จากข้อ 3.2- 3.4 มาหาค่าเฉลี่ยและวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป (SPSS analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยกับค่าที่กำหนดในประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 265) พ.ศ. 2545 เรื่อง นมโค

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

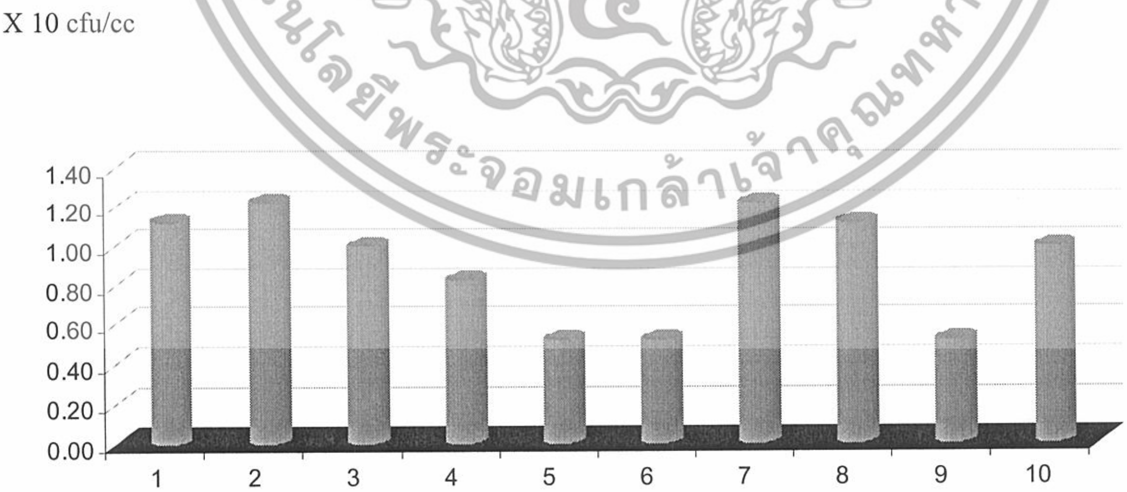
บทที่ 4
ผลการทดลองและวิจารณ์

4.1 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในตัวอย่างนมโรงเรียน

จากตัวอย่างนมโรงเรียนที่สุ่มมาจาก 10 โรงเรียน พบว่าทั้ง 10 ตัวอย่างของนมโรงเรียน มีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด อยู่ระหว่าง 5 -12 โคโลนี/มิลลิลิตร โดยมีค่าเฉลี่ย 8.7 โคโลนี/มิลลิลิตร ดังแสดงในตารางที่ 1 และรูปที่ 1 โดยตัวอย่างนมจาก โรงเรียนอนุบาลบ้านหนองปรือและโรงเรียนบ้านหนองขี้เห็น ที่มีค่าจุลินทรีย์ทั้งหมดสูงที่สุด คือ 12 โคโลนี/มิลลิลิตร รองลงมาคือตัวอย่างนมจากโรงเรียน การศึกษาคนตาบอด จังหวัดขอนแก่นและโรงเรียนบ้านเขาค้วน มีค่า 11 โคโลนี/มิลลิลิตร ซึ่งมีตัวอย่างนมโรงเรียนบางตัวอย่างที่มีเชื้อจุลินทรีย์เกินมาตรฐานที่กระทรวงสาธรณสุขกำหนด(10โคโลนี/มิลลิลิตร) คิดเป็น 40%ซึ่งน่าจะมีสาเหตุมาจาก

-บริเวณท่อส่งนมที่ผ่านความร้อนแล้วอาจมีเชื้อจุลินทรีย์ติดอยู่ตามข้อต่อซึ่งมีการทำความสะอาดไม่ทั่วถึง ทำให้มีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์มายังนมได้

- อาจจะมีการปนเปื้อนมาจากผู้ที่ทำการทดลองเอง
- อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองบางชิ้นไม่ได้ทำการ aseptic ก่อนทำการทดลอง เช่น กรรไกรที่ใช้ตัดกล่องนม



รูปที่ 1 : แสดงปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในตัวอย่างนมจากโรงเรียน 10 แห่ง

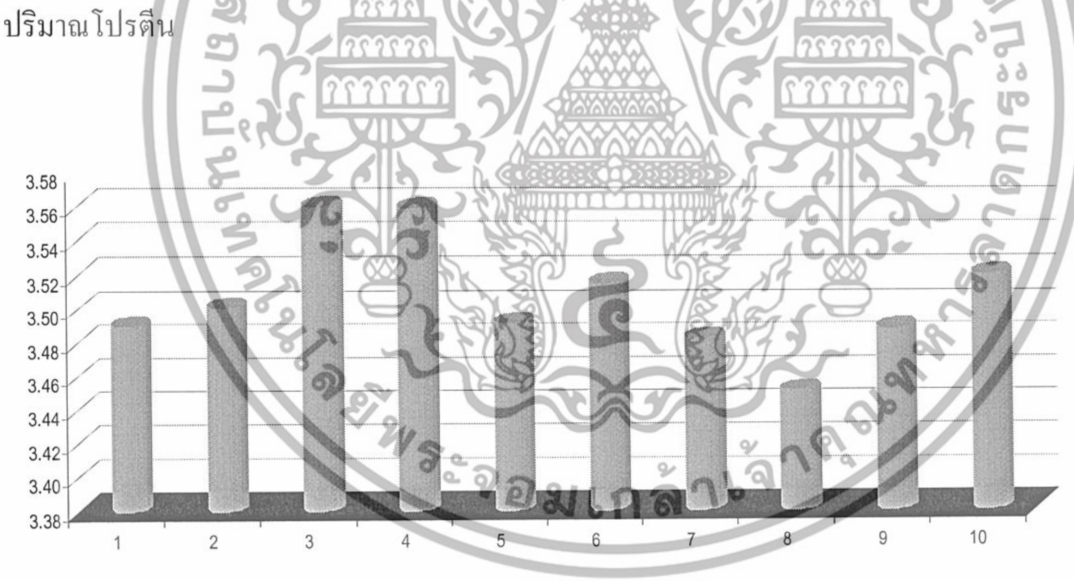
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ปริมาณ Fecal coliform, Coliform และ *E.coli* ในตัวอย่างนมโรงเรียน

การตรวจวิเคราะห์หา Fecal coliform, Coliform และ *E.coli* โดยวิธี MPNพบว่า ปริมาณของ Fecal coliform, Coliform และ *E. coli* จากตัวอย่างนมโรงเรียนทั้ง 10 ตัวอย่าง มีค่า MPN < 3

4.3 ปริมาณโปรตีนในตัวอย่างนมโรงเรียน

จากตัวอย่างนมโรงเรียนที่สุ่มมาจาก 10 โรงเรียน พบว่าทั้ง 10 ตัวอย่างของนมโรงเรียน มีปริมาณโปรตีน อยู่ระหว่าง 3.47- 3.55 %โดยน้ำหนัก โดยมีค่าเฉลี่ย 3.51 %โดยน้ำหนัก ดังแสดงในตารางที่ 1 และรูปที่ 2 โดยตัวอย่างนมจากโรงเรียนท่าแห่วิทยาคมและโรงเรียนบ้านโพธิ์ไทร ที่มีค่าโปรตีนสูงที่สุด คือ 3.55 %โดยน้ำหนัก รองลงมาคือตัวอย่างนมจากโรงเรียนวัดราษฎร์ประดิษฐ์และโรงเรียนวัดสันติการาม มีค่า 3.51%โดยน้ำหนัก ซึ่งมากกว่าตามข้อกำหนดของประกาศกระทรวงเรื่อง นมโค (2.8 %ของน้ำหนัก) ซึ่งเป็นข้อดีของการนำนมสดมาผลิตเป็นนมโรงเรียน ยูเอชที ซึ่งเป็นแหล่งอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงโดยเฉพาะโปรตีน



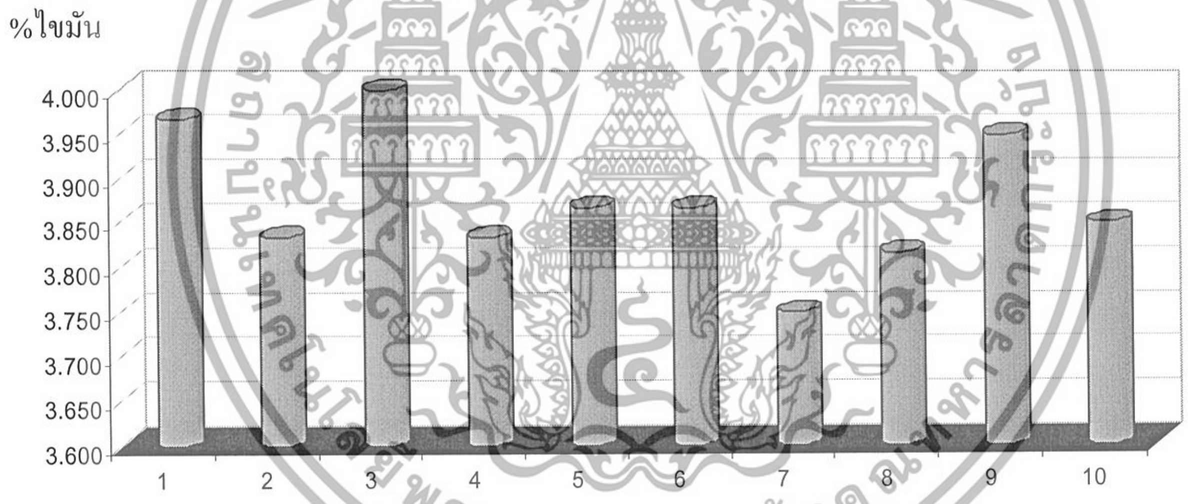
รูปที่ 2 : กราฟแสดงปริมาณโปรตีนทั้งหมดในตัวอย่างนมจากโรงเรียน 10 แห่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
96472

4.4 ปริมาณไขมันในตัวอย่างนมโรงเรียน

จากตัวอย่างนมโรงเรียนที่สุ่มมาจาก 10 โรงเรียน พบว่าทั้ง 10 ตัวอย่างของนมโรงเรียน มีปริมาณไขมันทั้งหมด อยู่ระหว่าง 3.7660 - 3.9833 %โดยน้ำหนัก โดยมีค่าเฉลี่ย. 3.673 % โดยน้ำหนัก ดังแสดงในตารางที่ 1 และรูปที่ 3 โดยตัวอย่างนมจากโรงเรียนท่าแห่วิทยาคมที่มีปริมาณไขมันทั้งหมดสูงที่สุด คือ3.9833 %โดยน้ำหนัก รองลงมาคือตัวอย่างนมจาก โรงเรียน การศึกษาคนตาบอด จังหวัดขอนแก่น มีค่า3.960 %โดยน้ำหนัก ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานนมยูเอชที ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขที่กำหนดให้นมยูเอชที ต้องมีมีมันเนยไม่น้อยกว่า 3.2 % ของน้ำหนัก ซึ่งอาจจะเป็นเพราะว่าวัตถุดิบที่ใช้เป็น นมสดเต็มมันเนยจึงมีปริมาณไขมันที่สูงกว่าประกาศกระทรวงสาธารณสุขที่กำหนดให้นมสดต้องมีมีมันเนยไม่น้อยกว่า 3.2 % ของน้ำหนัก

ปริมาณไขมันวิเคราะห์หาปริมาณไขมัน



รูปที่ 3 : กราฟแสดงปริมาณไขมันทั้งหมดในตัวอย่างนมจากโรงเรียน 10 แห่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด ปริมาณโปรตีน และไขมัน ในตัวอย่างนมโรงเรียน ยูเอชที จาก 10 โรงเรียน

ตัวอย่างที่	โรงเรียน	ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด(โคโลนี/มิลลิลิตร)	ปริมาณโปรตีน (%โดยน้ำหนัก)	ปริมาณไขมัน (%โดยน้ำหนัก)
1	โรงเรียนการศึกษาคนตาบอดจังหวัดขอนแก่น	11	3.4904	3.9666
2	โรงเรียนอนุบาลบ้านหนองปรือ	12	3.5013	3.8333
3	โรงเรียนท่าแห่วิทยาคม	9	3.5601	3.9833
4	โรงเรียนบ้านโพธิ์ไทร	8	3.5598	3.8000
5	โรงเรียนอนุบาลเมืองอุทัยธานี	5	3.4922	3.8666
6	โรงเรียนวัดราษฎร์ประดิษฐ์	5	3.5154	3.9066
7	โรงเรียนบ้านหนองขี้เห็น	12	3.4827	3.7666
8	โรงเรียนบ้านเขาค้วน	11	3.4516	3.8000
9	โรงเรียนอนุบาลเมืองนครราชสีมา	5	3.4883	3.9333
10	โรงเรียนวัดสันติการาม	9	3.5207	3.8166
	เฉลี่ย	**8.7**	**3.5100**	**3.8673**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาคุณภาพของนมโรงเรียน ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 265) พ.ศ. 2545 เรื่อง นมโคพบว่า

- ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในตัวอย่างนมโรงเรียนจาก 10 โรงเรียน มีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total aerobic count) 9.1 cfu/cc และปริมาณ Fecal coliform, Coliform และ *E.coli* มีค่า < 3 MPN/cc

- ปริมาณโปรตีนในตัวอย่างนมโรงเรียนปริมาณโปรตีน (โดยน้ำหนัก) เฉลี่ย เท่ากับ 3.51 % ซึ่งมากกว่าตามข้อกำหนดของประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง นมโค (2.8 %ของน้ำหนัก)

- ปริมาณไขมันในตัวอย่างนมโรงเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 3.873 % ซึ่งมากกว่ากาศกระทรวงสาธารณสุขที่กำหนดให้นมสดต้องมีมันเนยไม่น้อยกว่า 3.2 % ของน้ำหนัก

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ผลการตรวจสอบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดปริมาณFecal coliform, Coliform และ *E.coli* ปริมาณโปรตีนและปริมาณไขมันในตัวอย่างนมโรงเรียนทั้ง10แห่ง อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 265) พ.ศ. 2545เรื่อง นมโค.

และจากการศึกษาถึงความสอดคล้องของคุณภาพนมโรงเรียนที่นักเรียนในแต่ละจังหวัดได้รับ ผลปรากฏว่านมโรงเรียนในแต่ละจังหวัดยังมีคุณภาพไม่สอดคล้องกัน จึงส่งผลให้เด็กนักเรียนในแต่ละจังหวัดได้ดื่มนมที่มีคุณภาพแตกต่างกัน

5.2 ข้อเสนอแนะ

รัฐบาลควรจะจัดตั้งหน่วยงานที่ทำการสุ่มตรวจและควบคุมมาตรฐานโรงงานผู้ประกอบการ โดยเฉพาะเพื่อ

- รักษาคุณภาพของนมโรงเรียนให้มีมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข
- เพื่อให้เด็กนักเรียนได้ดื่มนมที่มีคุณภาพสอดคล้องเท่าเทียมกันทั่วประเทศ
- เพื่อเป็นการทวนสอบโรงงานผู้ประกอบการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

ศูนย์ข้อมูลด้านอาหาร,นมโรงเรียน.[ออนไลน์เข้าถึงได้]จาก

http://webdb.dmsc.moph.go.th/ift_food/a_fd_1_00t.asp?info_=75

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับคุณภาพน้ำนมดิบ.[ออนไลน์เข้าถึงได้]จาก

http://www.geocities.com/wvrdc_dld/mailk.html

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 265) พ.ศ. 2545 เรื่อง นมโค.[ออนไลน์เข้าถึงได้]จาก

http://www.fda.moph.go.th/fda-net/html/product/food/ntfmoph/ntf265.htm

นมโรงเรียน.[ออนไลน์เข้าถึงได้] จาก http://www.elib-online.com/doctors2/food_milk01.html

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

หอสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

วิธีการตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์

การตรวจนับโดยวิธี Pour- plate หรือ (Shake-plate method) เป็นการใส่ตัวอย่างอาหารที่เจือจางแล้วลงในจานเพาะเชื้อ แล้วเทอาหารเลี้ยงเชื้อที่เป็นอาหารวุ้นที่หลอมละลายแล้วมีอุณหภูมิประมาณ 45 องศาเซลเซียส ทับลงไป เขย่าจานเพาะเชื้อให้ตัวอย่างอาหารกระจายทั่วในอาหารเลี้ยงเชื้อ แล้วปล่อยให้อาหารเลี้ยงเชื้อแข็งตัวนำจานเพาะเชื้อไปบ่มเชื้อที่อุณหภูมิที่เหมาะสม แล้วนับจำนวนโคโลนีที่เกิดขึ้น

การเตรียมตัวอย่างอาหารเพื่อนำมาเจือจางเริ่มต้น

วิธีเตรียมตัวอย่างที่เป็นของเหลว

1. เขย่าขวดตัวอย่างอาหารแรงๆ 25 ครั้งแล้วใช้ปิเปตขนาด 10 มล. ดูดตัวอย่างให้เลยขีด 10 มล.แล้วปล่อยลงแล้วดูดขึ้นมาใหม่ แล้วปล่อยลงทำเช่นนี้ 2-3 ครั้ง
2. ดูดตัวอย่าง 10 มล.ใส่ลงในขวดน้ำยาสำหรับเจือจาง 90 มล.โดยให้ปลายปิเปตแตะผิวด้านในของขวดและอยู่เหนือระดับน้ำยา 2-3 เซนติเมตร ปล่อยให้ตัวอย่างไหลออกจากปิเปตจนหมดแล้วค้างไว้ 3 วินาที
3. เขย่าขวดน้ำยาสำหรับเจือจางที่ใส่ตัวอย่างแล้วอย่างแรง 25 ครั้งจะได้ตัวอย่างอาหารที่เจือจาง1:10
4. ในกรณีที่ตัวอย่างมีความหนืดมาก หรือมีเศษตัวอย่างมากไปอุดตันการไหลในปิเปต แทนที่จะใช้ปิเปตดูดตัวอย่าง ก็อาจใช้วิธีชั่งตัวอย่าง 10 กรัม ใส่ลงในน้ำยาสำหรับเจือจาง 90 มิลลิลิตร ก็ได้
5. ไม่ควรปล่อยตัวอย่างที่เจือจางแล้วไว้เป็นเวลานาน ควรรีบถ่ายตัวอย่างที่เจือจางแล้วลงในอาหารเลี้ยงเชื้อภายใน 15-30 นาที หลังทำการเจือจาง

การเจือจางตัวอย่างตามลำดับ(Serial dilution)

1. **ใช้ปิเปตดูดตัวอย่างที่มีระดับการเจือจาง 1:10 ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดน้ำยาสำหรับเจือจาง 9 มิลลิลิตร เขย่าอย่างแรงให้ผสมเข้ากันโดยใช้เครื่องเขย่าหลอดทดสอบ (Vortex mixer) จะได้ตัวอย่างที่มีระดับการเจือจาง 1:10^2 หรือ10^{-2}**
2. **ใช้ปิเปตดูดตัวอย่างจากหลอดที่มีระดับการเจือจาง10^{-2}ปริมาตร 1 มิลลิลิตรใส่ลงในหลอดน้ำยาสำหรับเจือจาง 9 มิลลิลิตรเขย่าโดยใช้เครื่องVortex mixer จะได้ตัวอย่างที่มีระดับการเจือจาง 1:10^3 หรือ10^{-3}**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ใช้ปิเปตดูดตัวอย่างจากหลอดที่มีระดับการเจือจาง10^{-3}ปริมาตร 1 มิลลิลิตรใส่ลงในหลอดน้ำยาสำหรับเจือจาง 9 มิลลิลิตรเขย่าโดยใช้เครื่องVortex mixer จะได้ตัวอย่างที่มีระดับการเจือจาง $1:10^4$ หรือ10^{-4}
4. ทำการเจือจางทำนองเดียวกันจะได้ตัวอย่างที่เจือจางเป็นลำดับ ลำดับละ 10 เท่า

วิธีการทดลอง

การเตรียมตัวอย่าง

เจือจางตัวอย่างที่เป็นของเหลวคือ น้ำนมUHT ที่ระดับการเจือจาง 10^{-1} ,10^{-2}และ 10^{-3}

การตรวจนับโดยวิธี Pour- plate หรือ (Shake-plate)

1. หลอมอาหารเลี้ยงเชื้อ plate count agar (PCA) ด้วยไมโครเวฟให้ละลายและเดือดเบาๆ ปล่อยไว้ให้เย็นลงที่อุณหภูมิห้องให้มีอุณหภูมิประมาณ 50^0ซ นำไปใส่ในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิหรือตู้อบที่อุณหภูมิ50^0ซ
2. ใช้ปิเปตดูดน้ำนมที่เจือจางแล้วแต่ละระดับความเจือจางใส่จานเพาะเชื้อจานละ 1 มล.ระดับความเจือจางละ 2 จาน
3. เทอาหารเลี้ยงเชื้อPCA ประมาณ12-15 มล. ทับลงไปบนตัวอย่างอาหารในจานเพาะเชื้อ ควรเทอาหารเลี้ยงเชื้อภายใน 10 นาที หลังจากดูดตัวอย่างใส่จานเพาะเชื้อเพื่อไม่ให้ตัวอย่างแห้งติดก้นจานเพาะเชื้อ ซึ่งจะทำให้เชื้อเจริญติดกันเป็นกระจุก ทำให้นับจำนวนโคโลนีไม่ได้
4. ใช้มือเขย่าจานเพาะเชื้อหมุนวนไปมาซ้ายขวาด้านละ 15 รอบ
5. ตั้งทิ้งไว้ 30 นาที จนอาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง
6. กลับจานเพาะเชื้อให้อาหารเลี้ยงเชื้ออยู่ด้านบนนำไปบ่มที่ 35 ^{0}ซ นาน 48 ชั่วโมง
7. อ่านผลโดยนับเฉพาะจานเพาะเชื้อที่มีจำนวนโคโลนี อยู่ในช่วง30-300 โคโลนี เท่านั้น
8. รายงานผลการตรวจนับ โดยให้รายงานเป็น จำนวนโคโลนีต่อกรัมตัวอย่าง หรือ จำนวนโคโลนีต่อมิลลิลิตรตัวอย่าง(cfu/g หรือ cfu/ml โดย cfu ย่อมาจาก colony Forming unit) ดังนี้

จำนวนโคโลนีต่อกรัมตัวอย่าง(cfu/g) = จำนวนโคโลนีที่นับได้Xระดับความเจือจางที่ตรวจนับ

ในกรณีที่จำนวนที่นับได้เป็นเลข 3 หลัก ให้ปัดเป็นเลข 2 หลัก โดยถ้าเลขนัยสำคัญตำแหน่งที่ 3 มีค่าเท่ากับหรือมากกว่า 5 ให้ปัดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

การตรวจวิเคราะห์หา Fecal coliform, Coliform และ *E.coli* โดยวิธี MPN

1. ปิเปตตัวอย่างน้ำลงใน LB หรือ LSTB ที่มีความเข้มข้น 2 เท่า จำนวน 5 หลอด ๆละ 10 มิลลิลิตร พร้อมทั้งปิเปตตัวอย่างน้ำนมลงใน LB หรือ LSTB ความเข้มข้น 1 เท่า จำนวน 2 หลอดๆ ละ0.1 มิลลิลิตร ตามลำดับ บ่มเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 35-37°ซ เป็นเวลา 48 ชั่วโมง
2. ใช้ loop จากหลอดที่มีแก๊สเกิดขึ้น ในหลอดดักแก๊สของ LSTB ถ่ายเชื้อลงใน EC broth และ 2% BGLB บ่มหลอด EC broth ใน water bath ที่อุณหภูมิ44.5°ซ เป็นเวลา 48 ชั่งโมง และบ่มหลอด 2%BGLB ที่อุณหภูมิ 35-37°ซ เป็นเวลา 48 ชั่งโมง
3. นับจำนวนหลอดที่มีแก๊สในหลอดดักแก๊สของหลอด EC broth นำผลไปอ่านค่า MPN จากตารางที่ 1 ค่า MPN ที่ได้เป็นค่า MPN ของ faecal coliforms
4. นับจำนวนหลอดที่มีแก๊สในหลอดดักแก๊สของหลอด 2%BGLB นำผลไปอ่านค่า MPN จากตารางที่ 1 ค่า MPN ที่ได้ เป็นค่า MPN ของ coliform
5. ใช้ loop แตะเชื้อที่ให้ผลบวกในข้อ 3 หรือ 4 ไปเขี่ยเพาะเชื้อบน EMB agar บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 35-37°ซ เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง
6. เลือกโคโลนีที่สงสัยว่าเป็น *E.coli* บน EMB agar ซึ่งกลางโคโลนีมีสีเข้มคล้ำอาจมะเงาโลหะหรือไม่มีก็ได้ ในกรณีที่ไม่มีโคโลนีปรากฏลักษณะดังกล่าวให้เลือกโคโลนีที่มีลักษณะใกล้เคียงที่สุด 2 โคโลนี นำโคโลนีที่สงสัยไปทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมี ดังนี้

- เพาะเลี้ยงลงบน TSI agar slant, Tryptone broth, MR-VP medium และ Simmon citrate agar โดยใช้ 1 ชุดทดสอบต่อ 1 โคโลนี
- นำไปบ่มเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 35-37°ซ เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง
- อ่านผลลักษณะทางชีวเคมีดังนี้

TSI agar slant					IMViC			
Butt	Slant	Gas	H_2S		Indole	MR	VP	Citrate
A	A(K)	+(-)	-		+	+	-	-
				หรือ	-	+	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. คำนวณค่า MPN ของ *E.coli* ต่อกรัมของอาหาร โดยนับจำนวนหลอดที่มี *E.coli* ที่ให้ลักษณะทางชีวเคมีในข้อ 6 เทียบค่า MPN จากตารางที่ 1
8. ทำการอ่านเทียบค่า MPN Faecal coliform, Coliform และ *E.coli* ต่อตัวอย่างน้ำ 100 มิลลิลิตร โดยใช้ตารางที่ 2

รายงานผลการวิเคราะห์

ตัวอย่าง น้ำนม = MPN/100มิลลิลิตร Faecal coliform หรือ Coliform หรือ *E.coli*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค
อาหารเพาะเลี้ยงเชื้อที่ใช้ในการทดลอง

Simmon Citrate Agar

Sodium citrate $2H_2O$	2 g	Bromthymol blue	0.08 g
NaCl	5 g	Agar	15 g
K_2HPO_4	1 g	D.W.	1 L
$NH_2H_2PO_4$	1 g	Final pH	6.9+_0.2
$MgSO_4$	0.2 g		

MR-VP Broth

Buffered peptone	7 g
Glucose	5 g
K_2HPO_4	5 g
D.W.	1 L

ละลายส่วนผสมทุกอย่างลงในน้ำ 800 มิลลิลิตร โดยการให้ความร้อนอ่อนๆ ปล่อยให้เย็น เติมน้ำให้ครบ 1 ลิตร ปรับpH ให้ได้ประมาณ 6.9_+ 0.2 เข้าฆ่าเชื้อใน autoclave ที่อุณหภูมิ 121°ซ เป็นเวลา 15 นาที

Triple Sugar Iron (TSI) agar

Beef extract	3 g	$FeSO_4$	0.2 g
Yeast extract	3 g	NaCl	5 g
Peptone	15 g	$Na_2S_2O_3$	0.3 g
Proteose peptone	5 g	Phenol red	0.024 g
Glucose	1 g	Agar	12 g
Lactose	10 g	D.W.	1 g
Sucrose	10 g	Final pH	7.4+_0.2

Lactose Broth

Beef extract	3 g	peptone	5 g

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Lactose 5g D.W. 1 L

Final pH 6.9+-0.2

EC Broth

Trypticase or tryptose	20 g	Bile salts No.3	1.5g
Lactose	5g	K_2HPO_4	4 g
KH_2PO_4	1.5 g	NaCl	5 g
D.W.	1 L	Final pH	6.9+-0.2

ละลายส่วนผสมทั้งหมดใน D.W. ดูดสารละลายที่ได้ใส่ลงในหลอดทดลองขนาด 16x150 mm ปริมาตรหลอดละ 8 mm พร้อมทั้งใส่หลอดดักก๊าซ (durham tube) ขนาด 10x75 mm ปิดจุกแล้วเข้าฆ่าเชื้อใน autoclave ที่อุณหภูมิ 121°ซ เป็นเวลา 15 นาที

Brilliant Green Lactose Bile Broth

Peptone	10 g	Lactose	10 g
Oxgall	20 g	Brilliant Green	0.0133 g
D.W.	1 L	Final pH	7.2+-0.1

แยกละลาย Peptone และ Lactose ใน D.W.500 mm Oxgall ละลายใน D.W.200 mm ซึ่งน้ำละลาย Oxgall นี้ควรจะมี pH ประมาณ 7.0-7.5 ผสมสารละลายทั้งสองรวมกันและปรับปริมาตรให้เป็น 975 มิลลิลิตร ปรับพีเอชของสารละลายเป็น 7.4 จากนั้นเติมสารละลาย 0.1 %aqueous brilliant green ที่ละลายใน D.W.ปริมาตร 13.3 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรน้ำให้ครบ 1 ลิตร (1000มิลลิลิตร) แบ่งใส่หลอดทดสอบหลอดละ 10 มิลลิลิตร พร้อมทั้งใส่หลอดดักก๊าซ (durham tube)ปิดจุกแล้วเข้าฆ่าเชื้อใน autoclave ที่อุณหภูมิ 121°ซ เป็นเวลา 15 นาที

Lauryl Tryptose Broth

Tryptose or trypticase	20 g	Lactose	5 g
K_2HPO_4	2.75 g	KH_2PO_4	2.75 g
Sodium lauryl sulfate	0.1 g	NaCl	5 g
Final pH	6.8+-0.2		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ละลายส่วนผสมทั้งหมด ดูดสารละลายที่ได้ใส่ลงในหลอดทดลองขนาด 20x150 mm ปริมาตร 10 มิลลิลิตร พร้อมทั้งใส่หลอดดักก๊าซขนาด 10x75mm ปิดจุกแล้วเข้าฆ่าเชื้อใน autoclave ที่อุณหภูมิ 121°ซ เป็นเวลา 15 นาที

ตารางที่ 1

ค่า MPN ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อใช้ระดับความเจือจางละ 3 หลอด

Positive tubes				Positive tubes				Positive tubes				Positive tubes0.1 0.1			
0.01	0.001	MPN	0.1	0.01	0.001	MPN	0.1	0.01	0.001	MPN	0.1	0.01	0.001	MPN	
0	0	0	<3	1	0	0	3.6	2	0	0	9.1	3	0	0	23
0	0	1	3	1	0	1	7.22	0	1	14	3	0	1	39	
0	0	2	6	1	0	2	112	0	2	20	3	0	2	64	
0	0	3	9	1	0	3	15	2	0	0	16	3	0	3	95
0	1	0	3	1	1	0	7.3	2	1	0	15	3	1	0	43
0	1	1	6.1	1	1	1	11	2	1	1	20	3	1	1	75
0	1	2	9.2	1	1	2	15	2	1	2	27	3	1	2	120
0	1	3	12	1	1	3	19	2	1	3	34	3	1	3	150
0	2	0	6.2	1	2	0	11	2	2	0	21	3	2	0	93
0	2	1	9.3	1	2	1	15	2	2	1	28	3	2	1	150
0	2	2	12	1	2	2	20	2	2	2	35	3	2	2	210
0	2	3	16	1	2	3	24	2	2	3	42	3	2	3	290
0	3	0	9.4	1	3	0	15	2	3	0	29	3	3	0	240
0	3	1	13	1	3	1	20	2	3	1	36	3	3	1	460
0	3	2	16	1	3	2	24	2	3	2	44	3	3	2	1100
0	3	3	19	1	3	3	29	2	3	3	53	3	3	3	>1100

ที่มา : Food and Drug Administration (1992)

ตารางที่ 2 ค่า MPN ของColi forms ต่อตัวอย่าง 100 มิลลิลิตร โดยใช้ตัวอย่าง 3 ระดับ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5x10 ml portion: 1x1 ml portion: 1x0.1 ml portion

Positive tubes				Positive tubes			
10 ml	1 ml	0.1 ml	MPN/100 ml	10 ml	1 ml	0.1 ml	MPN/100ml
0	0	0	0.0	3	0	0	8.8
0	0	1	2.0	3	0	1	12.0
0	1	0	2.0	3	1	0	12.0
0	1	1	4.0	3	1	1	16.0
1	0	0	2.2	4	0	0	15.0
1	0	1	4.4	4	0	1	20.0
1	1	0	4.4	4	1	0	21.0
1	1	1	6.7	4	1	1	27.0
2	0	0	5.0	5	0	0	38.0
2	0	1	7.5	5	0	1	96.0
2	1	0	7.6	5	1	0	240.0
2	1	1	10.0	5	1	1	>240.0

ที่มา : Food and Drug Administration (1992)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง
การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนนมโดยวิธี Kjeldahl

สารเคมี

1. Potassium sulphate
2. Mercuric oxide, red (อาจใช้ Mercuric sulphate แทน Mercuric oxide) เตรียมโดยใช้ Mercuric oxide 10 กรัม ในสารละลายของ 12 มิลลิลิตร กรดซัลฟูริคเข้มข้น (98% w/w) ใน 92 มิลลิลิตรน้ำกลั่น ใช้สารละลาย Mercuric oxide 5 มิลลิลิตรในการย่อยตัวอย่าง
   หมายเหตุ Mercury เกิด Complex กับแอมโมเนียดังนั้น แอมโมเนียจึงไม่สามารถถูกกลั่นออกมาในสภาพของด่างแก่ แก้ไขด้วยการเติมซัลไฟด์ หรือ thiosulphate เพื่อทำลาย Mercury Complex
3. Sulfuric acid เข้มข้น: ความหนาแน่น 1.84 ณ. 20 องศาเซลเซียส
4. Sodium hydroxide : เตรียมได้จากละลาย Sodium hydroxide 500 กรัม และ Sodium sulphide ($Na_2S\ 9H_2O$) 12 กรัม ในน้ำกลั่น 1000 มิลลิลิตร
5. Boric acid : ละลายกรดบอริค 40 กรัมในน้ำกลั่น 1000 มิลลิลิตร
6. Hydrochloric acid 0.1 M
7. Indicator : ละลาย 2 กรัม Methyl red และ 1กรัม methylene blue ใน 1000 มิลลิลิตร 95% ethanol
8. ถ้าจะกลั่นแบบ Semi-micro distillation เตรียมสารเคมี ดังนี้
   8.1 Sodium hydroxide 60% : ละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 60 กรัม ใน1000 มิลลิลิตร
   8.2 Sodium hypophosphate 15% : ละลาย Sodium hypophosphate
   8.3 ($NaH_2PO_2.H_2O$) 15 กรัม ใน 100 มิลลิลิตรน้ำกลั่น

หมายเหตุ สารเคมีทุกชนิดต้องปราศจากการปนเปื้อนของสารประกอบไนโตรเจน

วิธีการทดลอง

1. **เตรียมขวด Kjeldahl แห้งและสะอาด ใช้** glass beads **ป้องกันการเดือดอย่างรุนแรงประมาณ4-5 ชิ้น เติม 10 กรัม** Potassium sulphate 0.5 **กรัม** Mercuric oxide **และ5 กรัม ตัวอย่างนมที่ชั่งละเอียดถึง +-1 มิลลิกรัม**
2. เติม 20 มิลลิลิตร Sulfuric acid เข้มข้น ผสมให้เข้ากัน นำไปตั้งบนเตาเพื่อย่อยด้วยความ**ร้อนจนกระทั่งหมดฟองและได้เป็นของเหลว ย่อยต่อไปด้วยความร้อนที่มากขึ้นจนได้สารละลายที่ใสไม่มีสี ขณะที่ทำการย่อยให้เขย่าขวดเป็นระยะๆปล่อยให้ของเหลวเดือด**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นานประมาณ1 ½ ชั่วโมง หลังจากได้สารละลายใสให้ระวังการไหม้ด้านใดด้านหนึ่งของขวด

หมายเหตุ ขดลวดให้ความร้อนของเตาย่อย ควรอยู่ต่ำกว่าระดับของของเหลวในขวด

3. หลังจากย่อยเสร็จแล้วทิ้งไว้ให้เย็น เติม 150 มิลลิลิตรของน้ำกลั่นและ pumice เล็กน้อย เขย่าให้เข้ากันตั้งทิ้งไว้ให้เย็น
4. ตวงกรดบอริค 50 มิลลิลิตร ลงใน Conical flask หยดอินดิเคเตอร์ 4 หยด พร้อมกับเขย่า ปรับให้ปลายคอนเดนเซอร์จุ่มในขวดที่มีกรดบอริคอยู่
5. ตวงโซเดียมไฮดรอกไซด์ 80 มิลลิลิตร เทลงในขวด Kjeldahl ขณะเทให้เอียงขวดเพื่อสารละลายด่างสามารถไหลไปตามผนังขวดอย่างช้าๆ
6. ต่อขวด Kjeldahlเข้ากับคอนเดนเซอร์หมุนขวดเบาๆ ให้ของเหลวผสมกันนำไปกลั่นโดยสังเกตว่าเมื่อเริ่มเดือดปรับระดับความร้อนจนสามารถกลั่นเสร็จภายในเวลา 20นาที ขณะที่กลั่นพยายามให้ส่วนที่กลั่นได้ลงใส่กรดบอริคที่เย็น เมื่อกลั่นเสร็จแล้วยกปลายคอนเดนเซอร์ขึ้นและฉีดปลายด้านนอก-ใน ด้วยน้ำกลั่นเล็กน้อย นำสารละลายที่ได้ไปไตเตรทกับ 0.1M Hydrochloric acid จน ได้จุดยุติสีเทาอมเขียว หรือเมื่อเห็นสีม่วงครั้งแรก
7. ทำ blank โดยใช้ 5 มิลลิลิตร ของน้ำกลั่นแทนตัวอย่างนม

8. วิธีคำนวณเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนทั้งหมด

$$\%\text{ไนโตรเจนทั้งหมด} = \frac{1.40 \times M (V_1 - V_0)}{W}$$

M = molarity ของ HCl

V_1 = ปริมาตรของ HCl ที่ใช้ในการไตเตรทตัวอย่าง

V_0 = ปริมาตรของ HCl ที่ใช้ในการไตเตรท blank

W = น้ำหนัก (กรัม) ของตัวอย่าง

%โปรตีน (โดยน้ำหนัก) = %ไนโตรเจนทั้งหมด x 6.38

หมายเหตุ ความถูกต้องของการวิเคราะห์ : ความเบี่ยงเบนของผลการทดลองสองซ้ำไม่ควรมากกว่า 0.005% ไนโตรเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ

การวิเคราะห์ไขมันโดย Gerber method

- สำหรับตัวอย่างนมโฮโมจีไนซ์และนมสเตอร์ไลซ์

อุปกรณ์และสารเคมี

1. Standard Gerber butyrometer สำหรับน้ำนม
2. Standard double ended stopper หรือ lock stopper
3. Standard milk pipette ขนาด 10.75 มิลลิลิตร
4. Standard pipette หรือ automatic measure สำหรับกรด H_2SO_4 ขนาด 10 มิลลิลิตร
5. Standard pipette หรือ automatic measure สำหรับ amyl alcohol ขนาด 2 มิลลิลิตร
6. Shaking stand สำหรับ butyrometer
7. Centrifuge ความเร็วประมาณ 1,100 rpm ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 19-21 นิ้ว
8. Water bath ($65+-2^0$ซ) สำหรับ butyrometer
9. กรด H_2SO_4 ความหนาแน่น 1.815+-0.002 gm/ml ที่อุณหภูมิ 20^0ซ ไม่มีสีหรือไม่เข้มไปกว่า paleamber
10. Amyl alcohol

วิธีการทดลอง

1. ปิเปตกรด H_2SO_4 10 มิลลิลิตร ปล่อยลงใน butyrometer โดยไม่ให้เลอะผนังหลอด
2. เตรียมตัวอย่างผสมน้ำนมให้เข้ากันดีโดยเทกลับไปมาระหว่างภาชนะ อุณหภูมิของตัวอย่างไม่ควรเกิน20^0ซ ถ้าพบการแยกชั้นของครีมในตัวอย่างต้องอุ่นให้มีอุณหภูมิระหว่าง $25\text{-}30^0$ ซ ช่วยการผสมให้ง่ายขึ้น หลังการผสมตัวอย่างตั้งทิ้งไว้ 3-4 นาที เพื่อให้ฟองอากาศลอยขึ้นมาตอนบน กลับขวดเก็บตัวอย่าง 3-4 ครั้งทันทีก่อนจะปิเปต ปิเปตตัวอย่าง10.75 มิลลิลิตร ค่อยๆปล่อยลงใน butyrometer ช้าๆโดยไม่ให้เลอะผนังหลอด เป่าปิเปตไล่ตัวอย่างหยดสุดท้าย

หมายเหตุ ถ้าสังเกตเห็นเกล็ดขาวในตัวอย่างน้ำนม อันเกิดจากการจับตัวของไขมันนมอุ่นตัวอย่างให้มีอุณหภูมิระหว่าง$38\text{-}40^0$ซ ก่อนผสมด้วยวิธีข้างต้น ไขมันที่รวมตัวกันเป็นเกล็ดขนาดโต หรือเห็นเป็นก้อนสีเหลือง เมื่อนำไปอุ่นมักพบการแยกตัวของชั้นไขมัน (oiling off) ไม่ควรนำตัวอย่างดังกล่าวมาวิเคราะห์เพียงแต่จดบันทึกในรายงาน

3. ปิเปต amyl alcohol 2 มิลลิลิตร โดยไม่ให้เลอะคอขวดปิดจุกให้แน่นและพยายามไม่ให้ของเหลวผสมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เขย่าหลอด butyrometer จนไม่มีส่วนของสีขาวในหลอดหลงเหลืออยู่ คว่ำหลอด1-2 ครั้ง หลังจากย่อยโปรตีนนมหมดแล้ว
5. นำไปหมุนเหวี่ยงโดยรักษาความสมดุลของน้ำหนักในเครื่อง Centrifuge 1100 rpm นาน 4 นาที หากมีจำนวนตัวอย่างไม่มีเพียงพอในการสมดุลน้ำหนักให้ใช้หลอด butyrometer บรรจุน้ำ 10 มิลลิลิตร
6. หมุนเหวี่ยง butyrometer ครั้งที่2 นำไปแช่ใน Water bath นาน 5 นาที ก่อนอ่านเปอร์เซ็นต์ไขมัน
7. หมุนเหวี่ยง butyrometer ครั้งที่ 3 ถ้าเปอร์เซ็นต์ของไขมันที่อ่านได้หลังการหมุนเหวี่ยงครั้งที่สองสูงกว่าของครั้งที่หนึ่ง
8. แช่หลอด butyrometer โดยให้จุกอยู่ตอนล่างใน Water bath นานอย่างน้อย 3 นาที ให้ระดับน้ำร้อนให้สูงกว่าระดับของไขมัน
9. อ่านปริมาณไขมันที่ก้านหลอด ก่อนอ่านควรปรับให้ขีดล่างของชั้นไขมันเลื่อนไปอยู่ในส่วนที่อ่านสเกลได้ และให้หลอด butyrometer อยู่ในแนวตั้งให้สเกลอยู่ในระดับสายตา
10. นำหลอด butyrometer กลับไปแช่ใน Water bath นาน 3 นาที ก่อนนำมาอ่านปริมาณไขมันทันทีเป็นครั้งที่ 2

หมายเหตุ

ก. หากพบตอนล่างของชั้นไขมันมีลักษณะไม่ชัดเจน ควรวิเคราะห์ใหม่ ตรวจดูสภาพของจุกยางว่ายังมีสภาพดี และให้แน่ใจว่ากรดสามารถย่อยโปรตีนนมได้หมด

ข. ถ้าชั้นของไขมันมีสีคล้ำทำให้การอ่านสเกลยาก ควรเทน้ำและตรวจสอบความหนาแน่นของกรด H_2SO_4

ค. ทำความสะอาดหลอด butyrometer ทันทีหลังจากวิเคราะห์เสร็จ

ถ้ามีจำนวนตัวอย่างมากนิยมใช้ automatic measure ในการตวงกรด H_2SO_4 และ amyl alcohol

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

		N
STANDARD	2.80	10

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: RESULT

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.000[a]	0	.	.	.
Intercept	122.938	1	122.938	106424.3	.000
STANDARD	.000	0	.	.	.
Error	1.040E-02	9	1.155E-03		
Total	122.948	10			
Corrected Total	1.040E-02	9			

a. R Squared = .000 (Adjusted R Squared = .000)

สรุปผลจากตาราง

ค่า Sig. < ☐

แสดงว่า ปฏิเสธ H_0

☐ปริมาณโปรตีนที่ได้จากผลการทดลองมีความแตกต่างกับปริมาณที่ประกาศกระทรวงกำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์

Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

		N
มาตราฐาน	0	10

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ตัวอย่าง

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.000[a]	0	.	.	.
Intercept	9.801E-02	1	9.801E-02	3.857	.081
มาตราฐาน	.000	0	.	.	.
Error	.229	9	2.541E-02		
Total	.327	10			
Corrected Total	.229	9			

a. R Squared = .000 (Adjusted R Squared = .000)

Ho = ผลที่ได้จากการทดลอง ไม่แตกต่างจากมาตรฐานที่กำหนด

H1 = ผลที่ได้จากการทดลองแตกต่างจากมาตรฐานกำหนด

Sig > □ จึงยอมรับ H0

□ ผลที่ได้จากการทดลอง ไม่แตกต่างจากมาตรฐานที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

1. นางสาว เบญจวรรณ พุฒขาว เกิดเมื่อวันที่ 17 พฤศจิกายน พ.ศ. 2526 จบชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จาก โรงเรียน อนุบาลเมืองอุทัยธานี จ.อุทัยธานี ในปีพุทธศักราช 2544 และศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา ภาควิชา อุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง ในปีการศึกษา 2545
2. นางสาว วธิดา จำปาน้อย เกิดเมื่อวันที่ 30 มิถุนายน พ.ศ. 2526 จบชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จาก โรงเรียน มารีย์วิทยา นครราชสีมา ในปีพุทธศักราช 2544 และศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา ภาควิชา อุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง ในปีการศึกษา 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้