

คุณภาพทางจุลชีววิทยาของน้ำนมดิบในถังรวมนมจากศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบในเขตพื้นที่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ปีงบประมาณ 2561-2562

ปาจริย์ ห่มขวา^{1*} มานะศักดิ์ สุดจริง²

บทคัดย่อ

การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในน้ำนมเป็นหนึ่งในปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อคุณภาพน้ำนม การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณภาพทางจุลชีววิทยาของน้ำนมดิบจากถังรวมนมของศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน จากการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของน้ำนมดิบจำนวน 423 ตัวอย่าง จากศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ 20 แห่ง ใน 6 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดขอนแก่น เลย มหาสารคามหนองบัวลำภู สกลนคร และอุดรธานี ระหว่างปีงบประมาณ 2561-2562 พบตัวอย่างน้ำนมดิบมีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดในน้ำนม (Total Bacteria Count, TBC) จำนวนจุลินทรีย์โคลิฟอร์ม (Coliform Count, CC) และจำนวนจุลินทรีย์ทนร้อน (Laboratory Pasteurization Count, LPC) ผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำนมโคดิบในปี 2561 คิดเป็นร้อยละ 71.14, 72.63 และ 74.62 ตามลำดับ และปี 2562 คิดเป็นร้อยละ 76.12, 74.77 และ 76.12 ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยของ TBC, CC และ LPC ในปี 2561 เท่ากับ 8.35×10^5 , 10.71×10^4 และ 0.85×10^3 cfu/ml ตามลำดับ และปี 2562 เท่ากับ 7.34×10^5 , 3.15×10^4 และ 1.70×10^3 cfu/ml ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพทางจุลชีววิทยาของน้ำนมดิบระหว่างปี 2561 และปี 2562 พบว่าค่าเฉลี่ยของ TBC ในปี 2562 ใกล้เคียงกับปี 2561 ส่วนค่าเฉลี่ยของ CC ในปี 2562 ลดลงจากปี 2561 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ในขณะที่ค่าเฉลี่ยของ LPC ในปี 2562 สูงขึ้นจากปี 2561 แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพทางจุลชีววิทยาของน้ำนมดิบในฤดูหนาว ร้อน และฝน พบว่า TBC, CC และ LPC ในแต่ละฤดูกาลไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) การศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่า แม้ว่าการปนเปื้อนเชื้อ TBC และ CC ในน้ำนมดิบจะลดลง และมีตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานในค่า TBC, CC และ LPC มากขึ้น แต่ก็ยังพบการปนเปื้อนเชื้อดังกล่าวเกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด บ่งชี้ถึงสุขศาสตร์การรีดนมไม่เหมาะสมรวมทั้งความบกพร่องในการทำความสะอาดอุปกรณ์ที่ใช้ในการรีดนม ถังบรรจุน้ำนม และระบบท่อลำเลียงน้ำนม จึงควรปรับปรุงแก้ไขสุขศาสตร์การผลิตน้ำนมทั้งในระดับฟาร์ม และศูนย์รวมน้ำนมดิบ

คำสำคัญ: ถังรวมนม คุณภาพทางจุลชีววิทยา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

ทะเบียนวิชาการเลขที่ : 63(2)-0316(4)-166

¹สำนักงานปศุสัตว์เขต 4 อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น 40260

²สำนักงานปศุสัตว์อำเภอกันทรวิชัย อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม 44150

*ผู้รับผิดชอบบทความ: โทรศัพท์ 086 406 0176, อีเมลล์: pajaree2407@gmail.com

Microbiological quality of the cooling tank milk from the collecting centers located in the upper part of Northeast during 2018-2019.

Pajaree Homkhaw^{1*}

Manasak Sudching²

Abstract

Bacterial contamination in milk is one of the most significant factor effecting milk quality. This study aimed to investigate microbiological quality of the cooling tank milk from the collecting centers located in the upper part of Northeast. From the microbiological quality analysis of total 423 samples collected from 20 collecting centers in 6 provinces including Khon Kaen, Loei, Maha Sarakham, Nongbualamphu, Sakon Nakhon, and Udonthani during 2018-2019.. The values of total bacteria count (TBC), coliform count (CC), and laboratory pasteurization count (LPC) were compared with the raw milk standard. In 2018 the number of samples which pass the standard of TBC, CC, and LPC as 71.14%, 72.63%, and 74.62%, respectively. In 2019 the results were reported as 76.12, 74.77%, and 76.12%, respectively. The average of TBC, CC, and LPC were 8.35×10^5 , 10.71×10^4 , and 0.85×10^3 cfu/ml, respectively in 2018, and in 2019 were reported as 7.34×10^5 , 3.15×10^4 , and 1.70×10^3 cfu/ml, respectively. In 2019, the average of TBC was similar to 2018, whereas the average of CC significantly decreased ($p < 0.05$). Moreover, the average of LPC in 2019 tended to increase but no significance was observed ($p > 0.05$). The microbiological quality results in winter, summer, and rainy seasons were compared and the results indicated that TBC, CC and LPC in each season were not significant different ($p > 0.05$). This study indicated that TBC and CC of the cooling tank milk in 2019 were tended to decrease when compared to those of 2018, and the number of samples which passed the standard of TBC, CC, and LPC were higher. However, the results of both 2018 and 2019 were still higher than the standard. indicating milking hygiene is not appropriate. Including cleaning and sanitization of milking equipment were defected. Thus, milk production hygiene should be improved at both dairy farm and the milk collecting centers.

Keywords: cooling tank milk, microbiological quality, upper part of Northeast.

Registered No. : 63(2)-0316(4)-166

¹Regional Livestock office, Region 4 Khon Kaen Province 40260

²Kantharawichai Livestock office. Kantharawichai District, Maha Sarakham Province 44150

*Corresponding author: Tel. 086 406 0176, E-mail : pajaree2407@gmail.com

บทนำ

การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในน้ำนมเป็นสาเหตุหลักในการทำให้คุณภาพน้ำนมและอายุการเก็บรักษาลดลง อาจส่งผลไปถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์นมต่างๆ รวมไปถึงปัญหาสุขภาพของผู้บริโภคจากการบริโภคผลิตภัณฑ์ที่มีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ ด้วยเหตุนี้สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช.) จึงได้กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำนมดิบ (มกษ.6003-2553) เพื่อควบคุมคุณภาพน้ำนมดิบให้เหมาะสมแก่การนำไปแปรรูปเพื่อการบริโภคของมนุษย์ ซึ่งคุณภาพทางจุลชีววิทยาของน้ำนมดิบเป็นตัวชี้วัดคุณภาพน้ำนมที่สำคัญ โดยมีข้อกำหนดด้านจุลินทรีย์ดังนี้ คือ จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (TBC) จำนวนจุลินทรีย์โคลิฟอร์ม (CC) จำนวนจุลินทรีย์ทนร้อน (LPC) ต้องไม่มากกว่า 500,000 cfu/ml, 10,000 cfu/ml และ 1,000 cfu/ml ตามลำดับ (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2553)

ศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบเป็นสถานที่รวบรวมน้ำนมดิบ คัดกรองและประเมินคุณภาพน้ำนมดิบเบื้องต้นก่อนที่จะส่งขายให้โรงงานแปรรูป หรือนำไปผลิตเป็นนมพาณิชย์เพื่อจำหน่าย หรือนำไปผลิตเป็นนมโรงเรียนเพื่อให้นักเรียนบริโภค ซึ่งขณะที่เก็บอยู่ที่ศูนย์รวบรวมนมดิบนั้น มีขั้นตอนการลดอุณหภูมิและควบคุมอุณหภูมิเนื่องจากอุณหภูมิที่สูงขึ้นและระยะเวลาการเก็บที่นานขึ้น จะมีผลให้แบคทีเรียที่ปนเปื้อนในน้ำนมดิบเจริญเติบโตเพิ่มจำนวนได้รวดเร็วมากขึ้น (Ma et al., 2000) ดังนั้นตามข้อกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติที่ดีสำหรับศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ มกษ. 6401(G) – 2560 (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2560) กำหนดให้ศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบจะต้องมีการจัดการให้สามารถนำน้ำนมดิบเข้าสู่กระบวนการลดอุณหภูมิได้อย่างรวดเร็ว มีระบบทำความเย็นเพื่อลดอุณหภูมิน้ำนมดิบที่มีกำลังทำความเย็นที่เหมาะสมกับปริมาณน้ำนมดิบ อีกทั้งมีมาตรการในการตรวจรับน้ำนมดิบ การตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ในถังรวมนม การตรวจคุณภาพก่อนการขนส่ง หากศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบมีการปฏิบัติที่ไม่ถูกสุขลักษณะและไม่ได้มาตรฐาน จะเกิดปัญหาด้านคุณภาพ คือ ก่อให้เกิดการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ที่เจริญเติบโตขึ้นจนทำให้น้ำนมดิบคุณภาพไม่ดี ซึ่งอาจถูกปฏิเสธการรับซื้อจากโรงงานแปรรูป และกระทบต่อรายได้ของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม ดังนั้นการตรวจคุณภาพทางจุลชีววิทยาของน้ำนมดิบจากถังรวมนมจะช่วยให้สามารถวิเคราะห์ปัญหาเบื้องต้น รวมถึงจุดบกพร่องของระบบการผลิตน้ำนมของศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ อันจะนำไปสู่แนวทางการปรับปรุงและพัฒนาให้มีการจัดการที่ดี ทั้งหมดนี้เพื่อป้องกันการปนเปื้อนที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค การศึกษาค้นคว้าวิจัยวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบถึงคุณภาพทางจุลชีววิทยาของน้ำนมดิบจากถังรวมนมของศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

อุปกรณ์และวิธีการ

การเก็บตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างน้ำนมดิบในถังรวมนมจากศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบทั้งหมด 20 แห่ง ใน 6 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดขอนแก่น เลย มหาสารคาม หนองบัวลำภู สกลนคร และอุดรธานี ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ตอนบน ระหว่างปีงบประมาณ 2561-2562 จำนวน 423 ตัวอย่าง โดยมีวิธีวิเคราะห์คุณภาพน้ำนมดิบทางจุลชีววิทยา ดังนี้

1. วิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดในน้ำนมด้วยเทคนิค Petrifilm AOAC Official Method 986.33 Bacterial and Coliform Counts in Milk, 2019
2. วิเคราะห์จำนวนแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มในน้ำนมด้วยเทคนิค Petrifilm AOAC Official Method 991.14 Coliform and *Escherichia coli* Counts in Foods, 2019 และ AOAC Official Method 986.33 Bacterial and Coliform Counts in Milk, 2019
3. วิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทนร้อนในน้ำนมด้วยเทคนิค Petrifilm APHA Standard methods for the examination of dairy products 17th edition 2004

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์การกระจายตัวของข้อมูล ด้วยสถิติเปอร์เซนไทล์ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนาหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ โดยนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานน้ำนมโคดิบ (มกษ. 6003-2553) ของสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช.) เป็นเกณฑ์ตัดสินตัวอย่างที่ผ่านและไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานในแต่ละจังหวัดแยกเป็นรายปี เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของค่า TBC, CC และ LPC ในแต่ละปี ด้วยวิธี T-Test และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในแต่ละฤดูกาล โดยกำหนดฤดูหนาว (ตุลาคม-มกราคม) ฤดูร้อน (กุมภาพันธ์-พฤษภาคม) และฤดูฝน (มิถุนายน-กันยายน) (ตระการศักดิ์, 2552) ด้วยวิธี ANOVA โดยใช้โปรแกรม Microsoft Office Excel (real statistics)

ผล

การตรวจวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาจากน้ำนมดิบในถังรวมนมจากศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ปีงบประมาณ 2561-2562 จำนวน 423 ตัวอย่าง พบว่าค่า TBC, CC และ LPC ในปี 2561 มีค่าเฉลี่ยเลขาคณิต \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ $8.35 \times 10^5 \pm 25.42 \times 10^5$ cfu/ml, $10.71 \times 10^4 \pm 49.17 \times 10^4$ cfu/ml และ $0.85 \times 10^3 \pm 2.71 \times 10^3$ cfu/ml ค่าฐานนิยม เท่ากับ 1.30×10^5 cfu/ml, 251.00×10^4 cfu/ml และ 0.00 cfu/ml ค่าต่ำสุด เท่ากับ 0.00 cfu/ml, 0.00 cfu/ml และ 0.00 cfu/ml ค่าสูงสุด เท่ากับ 280.00×10^5 cfu/ml, 251.00×10^4 cfu/ml และ 23.00×10^3 cfu/ml ตามลำดับ และในปี 2562 พบว่ามีค่าเฉลี่ยเลขาคณิต \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ $7.34 \times 10^5 \pm 28.52 \times 10^5$ cfu/ml, $3.15 \times 10^4 \pm 27.62 \times 10^4$ cfu/ml และ $1.70 \times 10^3 \pm 6.97 \times 10^3$ cfu/ml ค่าฐานนิยม เท่ากับ 0.00 cfu/ml, 1.10×10^4 cfu/ml และ 0.00 cfu/ml ค่าต่ำสุด เท่ากับ 0.00 cfu/ml, 0.00 cfu/ml และ 0.00 cfu/ml ค่าสูงสุด เท่ากับ 260×10^5 cfu/ml, 410.00×10^4 cfu/ml และ 91.00×10^3 cfu/ml ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

เมื่อวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำนมดิบที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานพบว่า มีตัวอย่างน้ำนมดิบที่มีค่า TBC, CC และ LPC ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดในปีงบประมาณ 2561 คิดเป็นร้อยละ 71.14, 72.63 และ 74.62 ตามลำดับ และในปีงบประมาณ 2562 คิดเป็นร้อยละ 76.12, 74.77 และ 76.12 ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม

เมื่อพิจารณารายจังหวัดพบว่า ในปี 2561 จังหวัดที่มีตัวอย่างน้ำนมดิบผ่านเกณฑ์มาตรฐานในภาพรวมสูงที่สุดในค่า TBC, CC และ LPC คือจังหวัดหนองบัวลำภู ซึ่งมีค่าจุลินทรีย์ทั้ง 3 ค่า คิดเป็นร้อยละ 100.00 (11/11) ของตัวอย่างที่ส่งตรวจทั้งหมด แต่พบว่า มีจังหวัดที่มีตัวอย่างน้ำนมดิบผ่านเกณฑ์มาตรฐานต่ำกว่าร้อยละ 70 สำหรับค่า TBC ได้แก่ จังหวัดเลย มหาสารคาม และอุดรธานี คิดเป็นร้อยละ 27.27 (3/11), 47.62 (10/21) และ 69.57 (32/46) ตามลำดับ ส่วนค่า CC ได้แก่ จังหวัดขอนแก่น และมหาสารคาม คิดเป็นร้อยละ 62.22 (56/90) และ 61.90 (13/21) ตามลำดับ เมื่อพิจารณาค่า LPC ได้แก่ จังหวัดเลย สกลนคร และอุดรธานี คิดเป็นร้อยละ 36.36 (4/11), 50.00 (11/22) และ 58.69 (27/46) ตามลำดับ และในปี 2562 จังหวัดที่มีตัวอย่างน้ำนมดิบผ่านเกณฑ์มาตรฐานในภาพรวมสูงที่สุดในค่า TBC, CC และ LPC คือจังหวัดหนองบัวลำภู ซึ่งมีค่าจุลินทรีย์ทั้ง 3 ค่า คิดเป็นร้อยละ 100.00 (12/12), 100.00 (12/12) และ 91.67 (11/12) ตามลำดับ ในขณะที่มีจังหวัดที่มีตัวอย่างน้ำนมดิบผ่านเกณฑ์มาตรฐานต่ำกว่าร้อยละ 70 สำหรับค่า TBC ได้แก่ จังหวัดเลย มหาสารคาม และอุดรธานี คิดเป็นร้อยละ 50.00 (6/12), 67.86 (19/28) และ 68.89 (31/45) ตามลำดับ ส่วนค่า CC ได้แก่ จังหวัดเลย และมหาสารคาม คิดเป็นร้อยละ 58.33 (7/12) และ 64.29 (18/28) ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาค่า LPC ได้แก่ จังหวัดเลย มหาสารคาม สกลนคร และอุดรธานี คิดเป็นร้อยละ 41.67 (5/12), 64.29 (18/28), 62.50 (15/24) และ 66.67 (30/45) ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ในปีงบประมาณ 2561 น้ำนมดิบมีค่าเฉลี่ยของ TBC, CC และ LPC เท่ากับ 8.35×10^5 , 10.71×10^4 และ 0.85×10^3 cfu/ml ตามลำดับ และในปีงบประมาณ 2562 เท่ากับ 7.34×10^5 , 3.15×10^4 และ 1.70×10^3 cfu/ml ตามลำดับ เมื่อเทียบค่าเฉลี่ยของ TBC, CC และ LPC กับเกณฑ์มาตรฐานน้ำนมโคดิบ มกช.6003-2553 (มกช.) ตามรายจังหวัดพบว่า มีเพียงจังหวัดหนองบัวลำภูที่มีค่าเฉลี่ยผ่านเกณฑ์มาตรฐานทั้ง 2 ปี ในขณะที่ปี 2561 มีจังหวัดที่ค่าเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน สำหรับค่า TBC ($\leq 5.0 \times 10^5$ cfu/ml) ได้แก่ จังหวัดขอนแก่น (8.09×10^5 cfu/ml) เลย (10.87×10^5 cfu/ml) มหาสารคาม (15.39×10^5 cfu/ml) สกลนคร (11.50×10^5 cfu/ml) และอุดรธานี (5.32×10^5 cfu/ml) ส่วนค่าเฉลี่ย CC สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ($\leq 1.0 \times 10^4$ cfu/ml) ได้แก่ จังหวัดขอนแก่น (12.00×10^4 cfu/ml) มหาสารคาม (25.06×10^4 cfu/ml) และ สกลนคร (23.12×10^4 cfu/ml) และสำหรับค่าเฉลี่ย LPC สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ($\leq 1.0 \times 10^3$ cfu/ml) ได้แก่ จังหวัดเลย (2.50×10^3 cfu/ml) มหาสารคาม (2.54×10^3 cfu/ml) และสกลนคร (1.71×10^3 cfu/ml) ส่วนในปี 2562 มีจังหวัดที่ค่าเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานสำหรับค่า TBC ได้แก่ จังหวัดขอนแก่น (8.24×10^5 cfu/ml) และเลย (35.58×10^5 cfu/ml) ค่าเฉลี่ย CC ได้แก่ จังหวัดขอนแก่น (5.25×10^4 cfu/ml) เลย (2.71×10^4 cfu/ml) มหาสารคาม (2.78×10^4 cfu/ml) และอุดรธานี (1.06×10^4 cfu/ml) และค่าเฉลี่ย LPC ได้แก่ จังหวัดขอนแก่น (1.05×10^3 cfu/ml) เลย (4.64×10^3 cfu/ml) มหาสารคาม (1.28×10^3 cfu/ml) สกลนคร (4.79×10^3 cfu/ml) และอุดรธานี (1.36×10^3 cfu/ml) ซึ่งจะเห็นได้ว่าทั้ง 2 ปีนี้ จังหวัดที่มีค่าเฉลี่ย TBC, CC และ LPC สูงที่สุด ได้แก่ จังหวัดเลย (35.58×10^5 cfu/ml), ขอนแก่น (5.25×10^4 cfu/ml) และสกลนคร (4.79×10^3 cfu/ml) ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยทั้งหมดรายปีพบว่า ค่าเฉลี่ยของ TBC ในปี 2562 ใกล้เคียงกับปี 2561 ส่วนค่าเฉลี่ยของ CC ในปี 2562 ลดลงจากปี 2561 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

($p < 0.05$) ในขณะที่ค่าเฉลี่ยของ LPC ในปี 2562 สูงขึ้นจากปี 2561 แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 2

เมื่อเปรียบเทียบผลของฤดูกาลโดยกำหนดฤดูหนาว (ตุลาคม-มกราคม), ฤดูร้อน (กุมภาพันธ์-พฤษภาคม) และฤดูฝน (มิถุนายน-กันยายน) กับคุณภาพทางจุลชีววิทยาของน้ำนมดิบที่เก็บจากถังรวมนมพบว่า จำนวนเชื้อจุลินทรีย์ TBC, CC และ LPC ที่ตรวจพบในแต่ละฤดูไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 1 ค่าสถิติผลการตรวจวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาจากน้ำนมดิบในถังรวมนมจากศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ปีงบประมาณ 2561-2562

ค่าสังเกต	จุลินทรีย์ทั้งหมด (TBC)		จุลินทรีย์โคลิฟอร์ม (CC)		จุลินทรีย์ทนร้อน (LPC)	
	2561	2562	2561	2562	2561	2562
เปอร์เซนไทล์						
1 st	0.00	0.00	40.00	13.94	0.00	0.00
10 th	70000.00	0.00	610.00	100.00	0.00	0.00
20 th	92000.00	44400.00	1000.00	610.00	0.00	0.00
25 th	107500.00	80250.00	1200.00	845.00	0.00	0.00
30 th	130000.00	100000.00	1400.00	1030.00	0.00	0.00
40 th	160000.00	150000.00	2100.00	2197.00	0.00	0.00
50 (Median)	200000.00	200000.00	3600.00	4000.00	0.00	0.00
60 th	280000.00	270000.00	5900.00	6360.00	0.00	400.00
70 th	480000.00	427000.00	9100.00	9200.00	550.00	800.00
75 th	630000.00	497500.00	11150.00	10187.50	820.00	960.00
80 th	810000.00	576000.00	14000.00	15700.00	1013.00	1380.00
90 th	1600000.00	988000.00	29933.00	35450.00	1500.00	2800.00
95 th	2900000.00	1785000.00	49000.00	59850.00	2800.00	8886.65
99 th	13000000.00	20157250.00	2510000.00	163700.00	18000.00	20580.00
จำนวนตัวอย่าง	201	222	201	222	201	222
ค่าเฉลี่ยเลขาคณิต	835366.75	734852.85	107142.33	31526.14	854.24	1703.25
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	2541814.82	2852177.02	491708.32	276204.46	2706.48	6967.54
ฐานนิยม	130000.00	0.00	2510000.00	11000.00	0.00	0.00
ค่าต่ำสุด	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ค่าสูงสุด	28000000.00	26000000.00	2510000.00	4100000.00	23000.00	91000.00

ตารางที่ 2 ผลการตรวจคุณภาพน้ำดื่มในถังรวมนมจากศูนย์รวบรวมน้ำดื่มในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ปีงบประมาณ 2561-2562

จังหวัด	ปีงบประมาณ	จุลินทรีย์ทั้งหมด (TBC)			จุลินทรีย์โคลิฟอร์ม (CC)			จุลินทรีย์ทนร้อน (LPC)		
		ผ่าน (จำนวนตัวอย่าง)	ร้อยละ ที่ผ่านเกณฑ์	ค่าเฉลี่ย ($\times 10^5$ cfu/ml)	ผ่าน (จำนวนตัวอย่าง)	ร้อยละ ที่ผ่านเกณฑ์	ค่าเฉลี่ย ($\times 10^4$ cfu/ml)	ผ่าน (จำนวนตัวอย่าง)	ร้อยละ ที่ผ่านเกณฑ์	ค่าเฉลี่ย ($\times 10^3$ cfu/ml)
ขอนแก่น	ปีงบ 2561 n=90	68	75.56	8.09	56	62.22	12.00	80	88.89	0.30
	ปีงบ 2562 n=101	78	77.23	8.24	73	72.78	5.25	90	89.11	1.05
เลย	ปีงบ 2561 n=11	3	27.27	10.87	8	72.73	0.94	4	36.36	2.50
	ปีงบ 2562 n=12	6	50.00	35.58	7	58.33	2.71	5	41.67	4.64
มหาสารคาม	ปีงบ 2561 n=21	10	47.62	15.39	13	61.90	25.06	17	80.95	2.54
	ปีงบ 2562 n=28	19	67.86	4.41	18	64.29	2.78	18	64.29	1.28
หนองบัวลำภู	ปีงบ 2561 n=11	11	100.00	0.84	11	100.00	0.08	11	100.00	0.00
	ปีงบ 2562 n=12	12	100.00	0.48	12	100.00	0.04	11	91.67	0.30
สกลนคร	ปีงบ 2561 n=22	19	86.36	11.50	19	86.36	23.12	11	50.00	1.71
	ปีงบ 2562 n=24	23	95.83	1.85	22	91.67	0.43	15	62.50	4.79
อุดรธานี	ปีงบ 2561 n=46	32	69.57	5.32	39	84.78	0.58	27	58.69	0.55
	ปีงบ 2562 n=45	31	68.89	4.38	34	75.56	1.06	30	66.67	1.36
เฉลี่ยทั้งหมด	ปีงบ 2561 n=201	143	71.14	8.35 ^a	146	72.63	10.71 ^a	150	74.62	0.85 ^a
	ปีงบ 2562 n=222	169	76.12	7.34 ^a	166	74.77	3.15 ^b	169	76.12	1.70 ^a
เกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่มโคดิบ มกษ.6003-2553 (มกช.)		$\leq 5.0 \times 10^5$ cfu/ml			$\leq 1.0 \times 10^4$ cfu/ml			$\leq 1.0 \times 10^3$ cfu/ml		

^{a, b} ตัวอักษรของค่าเฉลี่ยทั้งหมดที่แตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 3 คุณภาพทางจุลชีววิทยาของน้ำนมดิบในถังรวมนมจากศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ปีงบประมาณ 2561-2562 จำแนกตามฤดูกาล

ฤดูกาล	จำนวนตัวอย่าง	จุลินทรีย์ทั้งหมด (TBC)	จุลินทรีย์โคลิฟอร์ม (CC)	จุลินทรีย์ทนร้อน (LPC)
		log10	log10	log10
หนาว	125	4.94	3.54	1.17
ร้อน	145	5.08	3.43	1.22
ฝน	153	5.07	3.60	1.46
	p-value	0.68	0.27	0.24

สรุปและวิจารณ์

การวิเคราะห์คุณภาพน้ำนมดิบที่เก็บจากถังรวมนมของศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ระหว่างปีงบประมาณ 2561-2562 จำนวน 423 ตัวอย่าง พบว่าตัวอย่างน้ำนมดิบที่นำมาตรวจวิเคราะห์หาค่า TBC, CC และ LPC ในปี 2562 มีจำนวนตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำนมโคดิบ มกษ.6003-2553 มากกว่าจำนวนตัวอย่างในปี 2561 โดยทั้ง 2 ปีมีจำนวนตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทั้ง 3 ค่า มากถึงร้อยละ 70 ซึ่งเป็นแนวโน้มที่ดี แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของ TBC, CC และ LPC กลับพบว่า มีเพียงค่าเฉลี่ยของ LPC ในปี 2561 ที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ทั้งนี้เป็นผลเนื่องมาจากมีบางตัวอย่างจากศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบบางแห่งที่มีค่า TBC, CC และ LPC ที่สูงมาก จึงทำให้ค่าเฉลี่ยสูงขึ้นตามไปด้วย

เมื่อพิจารณาค่า TBC ของตัวอย่างน้ำนมดิบในปี 2561 และ ปี 2562 พบว่า ตัวอย่างน้ำนมดิบจากถังรวมนมในจังหวัดขอนแก่น หนองบัวลำภู และสกลนคร มากกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ในขณะที่จังหวัดเลย มหาสารคาม และอุดรธานี มีตัวอย่างน้ำนมดิบผ่านเกณฑ์มาตรฐานต่ำกว่าร้อยละ 70 โดยเฉพาะจังหวัดเลยมีตัวอย่างน้ำนมดิบผ่านเกณฑ์มาตรฐานในภาพรวมต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับจังหวัดอื่นๆ แต่ในปี 2562 พบว่า มีตัวอย่างน้ำนมดิบผ่านเกณฑ์มาตรฐานมากขึ้นเมื่อเทียบกับปี 2561 ซึ่งจากการสอบถามเกษตรกรและเจ้าหน้าที่ศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบในพื้นที่จังหวัดเลยพบว่า ในปี 2562 ศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบได้จัดหานักวิชาการ/นักส่งเสริมประจำศูนย์ เพื่อให้คำแนะนำทางวิชาการแก่เกษตรกร ประกอบกับหน่วยงานของกรมปศุสัตว์ เกษตรกร รวมถึงศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบได้มีความร่วมมือกันในการแก้ไขปัญหาอย่างจริงจัง จึงทำให้มีตัวอย่างน้ำนมดิบผ่านเกณฑ์มาตรฐานเพิ่มมากขึ้นจากร้อยละ 27.27 ในปี 2561 เป็นร้อยละ 50.00 ในปี 2562 ส่วนจังหวัดมหาสารคามนั้นก็พบว่า มีตัวอย่างน้ำนมดิบผ่านเกณฑ์มาตรฐานในค่า TBC ต่ำเช่นกัน ซึ่งมีสาเหตุมาจากระยะเวลาในการขนส่งน้ำนมดิบจากฟาร์มถึงศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบนานเกินไป จากการสอบถามเกษตรกรพบว่าบางแห่งไกลถึง 60 กิโลเมตร แต่เนื่องจากในปี 2562 มีการก่อตั้งศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบแห่งใหม่เพิ่มขึ้นในพื้นที่ จึงทำให้ระยะเวลาในการขนส่งน้ำนมดิบจากฟาร์มถึงศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบสั้นลง เกษตรกรส่งน้ำนมดิบในระยะไม่เกิน 10 กิโลเมตร อีกประการหนึ่งที่สำคัญคือ ศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ

ใช้มาตรการเกณฑ์การรับซื้อ โดยกำหนดให้ราคาแตกต่างกันระหว่างน้ำนมคุณภาพสูงกับน้ำนมคุณภาพต่ำ เป็นผลให้เกษตรกรปรับปรุงคุณภาพน้ำนมให้ดีขึ้น จึงทำให้มีตัวอย่างน้ำนมดิบผ่านเกณฑ์มาตรฐานเพิ่มมากขึ้น จากร้อยละ 47.62 ในปี 2561 เป็นร้อยละ 67.86 ในปี 2562 หากพิจารณาค่า CC ของตัวอย่างน้ำนมดิบ ทั้ง 2 ปีพบว่า ตัวอย่างน้ำนมดิบจากถังรวมนมในจังหวัดหนองบัวลำภู สกลนคร และอุดรธานี มากกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน แต่ขณะที่ปี 2561 จังหวัดขอนแก่นและมหาสารคาม รวมทั้งในปี 2562 จังหวัดเลย และมหาสารคาม มีตัวอย่างน้ำนมดิบผ่านเกณฑ์มาตรฐานต่ำกว่าร้อยละ 70 นอกจากนี้ยังพบว่า จังหวัดเลย และอุดรธานี มีตัวอย่างน้ำนมดิบผ่านเกณฑ์มาตรฐานในปี 2562 ลดลงจากปี 2561 ซึ่งจะต้องรีบดำเนินการ ปรับปรุงแก้ไขโดยเร่งด่วน สำหรับค่า LPC นั้น เมื่อพิจารณาในปี 2561 และปี 2562 พบว่า ในจังหวัด ขอนแก่น และหนองบัวลำภู มีตัวอย่างน้ำนมดิบจากถังรวมนมผ่านเกณฑ์มาตรฐาน มากกว่าร้อยละ 70 แต่ใน จังหวัดเลย สกลนคร และอุดรธานี กลับพบว่า มีตัวอย่างน้ำนมดิบผ่านเกณฑ์มาตรฐานต่ำกว่าร้อยละ 70 ถึงแม้ว่าตัวอย่างน้ำนมดิบที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานในค่า LPC ของทั้ง 3 จังหวัดดังกล่าวจะต่ำ แต่ในปี 2562 จะเห็นว่า มีตัวอย่างน้ำนมดิบผ่านเกณฑ์มาตรฐานเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับปี 2561 บ่งชี้ถึงความพยายามปรับปรุง คุณภาพน้ำนมให้มีคุณภาพดีขึ้น ต่างจากจังหวัดมหาสารคาม ที่มีตัวอย่างน้ำนมดิบผ่านเกณฑ์มาตรฐานในค่า LPC ลดลง ซึ่งควรดำเนินการหาสาเหตุและปรับปรุงแก้ไขต่อไป

จากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำนมดิบรายจังหวัด จะเห็นได้ว่าจังหวัดหนองบัวลำภูมีตัวอย่างน้ำนมดิบ ผ่านเกณฑ์มาตรฐานในภาพรวมดีที่สุดในทุกค่า เนื่องจากฟาร์มที่ส่งน้ำนมดิบมาที่ศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ มีจำนวนสมาชิกค่อนข้างน้อย และระยะทางอยู่ใกล้กับศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ ทำให้ระยะเวลาการขนส่งสั้น ประกอบกับมีเกษตรกรรายใหญ่ที่มีการจัดการฟาร์มที่ดี จะเห็นได้จากมีตัวอย่างน้ำนมดิบผ่านเกณฑ์มาตรฐาน มากถึงร้อยละ 100 ทั้ง 2 ปี ในขณะที่จังหวัดเลย มหาสารคาม และอุดรธานี ยังมีปัญหาในระบบการผลิต น้ำนม ซึ่งจากการสอบถามเจ้าหน้าที่จากหน่วยพัฒนาสุขภาพและผลผลิตสัตว์ (HHU) ในพื้นที่พบว่า เกษตรกร ยังขาดความเอาใจใส่ในเรื่องสุขศาสตร์การผลิตน้ำนม เช่น การเตรียมเต้านมก่อนรีดไม่เหมาะสม ไม่มีการ เปลี่ยนผ้าเช็ดเต้านม 1 ผืน ต่อโค 1 ตัว การล้างเครื่องมือและอุปกรณ์การรีดไม่สะอาด และจากการลงพื้นที่ ตรวจสอบประเมินการปฏิบัติที่ดีสำหรับศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบของผู้ดำเนินการศึกษาในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี พบสาเหตุว่า ศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบมีการเปลี่ยนเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานใหม่ ซึ่งเจ้าหน้าที่ยังไม่มี ความเข้าใจและ ขาดความเชี่ยวชาญในการปฏิบัติงาน ซึ่งในพื้นที่จังหวัดเลย มหาสารคาม และอุดรธานี ควรจะมีการเก็บ ตัวอย่างวิเคราะห์ปัญหาตั้งแต่ระดับฟาร์มจนถึงศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ เนื่องจากมีปัจจัยหลายอย่างสามารถ นำไปสู่การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในน้ำนมดิบ เช่น สุขภาพของโค น้ำที่ใช้ในการทำ ความสะอาดอุปกรณ์รีดนม และการจัดเก็บน้ำนมดิบ (Jayarao and Wang, 1999) สอดคล้องกับรายงานของ Saran (1995) ที่ ทำการศึกษาการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในน้ำนมดิบ ซึ่งระบุว่าสาเหตุของการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในน้ำนมดิบ เป็นผลมาจากหลายปัจจัย เช่น การทำความสะอาดพื้นผิวอุปกรณ์รีดนมไม่สะอาด ระบบทำความเย็นเพื่อลด อุณหภูมิ น้ำนมดิบไม่เหมาะสม มีการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโรคไม่เพียงพอในกระบวนการ CIP ซึ่งจะเกิด การสะสมของเชื้อจุลินทรีย์ได้ ฉะนั้นจึงควรมีมาตรการร่วมกันทั้งในฟาร์มและศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบเพื่อเพิ่ม คุณภาพน้ำนมดิบให้ได้มาตรฐานในระดับที่สูงขึ้น

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของ TBC, CC และ LPC ของทั้ง 2 ปี พบว่ายังมีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ ในน้ำนมดิบเกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ยกเว้นค่า LPC ในปี 2561 ที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยจังหวัดที่มีค่าเฉลี่ยของ TBC สูงสุดคือจังหวัดเลย ซึ่งหากค่า TBC สูงกว่ามาตรฐานจะบ่งชี้ถึงสุขศาสตร์การรีดนมที่ไม่เหมาะสม การทำความสะอาดอุปกรณ์การรีดนมไม่ถูกต้อง และระยะเวลาในการขนส่งน้ำนมดิบจากฟาร์มถึงศูนย์รวมนมนานเกินไป (ศิริชัย และผกาทิพย์, 2559) สอดคล้องกับชุมพลและคณะ (2552) ที่พบว่า จุลินทรีย์ทั้งหมดของถังรวมนมของศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบสหกรณ์โคนมเทพสถิต มีค่าสูงกว่ามาตรฐาน สะท้อนให้เห็นถึงปัญหาด้านการจัดการสุขอนามัยความสะอาดของโรงรีดนม การปนเปื้อนขณะขนส่ง หรือปัญหาการจัดการสุขอนามัยความสะอาดของศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ ส่วนจังหวัดที่มีค่าเฉลี่ยของ CC สูงสุดคือจังหวัดมหาสารคาม ซึ่งจุลินทรีย์โคลิฟอร์มพบได้ในอุจจาระ ในน้ำ ดิน รวมทั้งเป็นเชื้อก่อโรคเต้านมอักเสบที่สำคัญ (Hogan and Smith, 2003) และกระจายอยู่ทั่วไปในสภาพแวดล้อมของฟาร์ม (Hogan et al., 1989) หากตรวจพบค่า CC สูงกว่ามาตรฐาน แสดงว่ามีการปนเปื้อนจากมูลโค หรือมีสุขลักษณะของการรีดนมที่ไม่ดี เช่น การเช็ดเต้านมไม่แห้ง การเตรียมเต้านมก่อนรีดไม่สะอาดจึงมีการปนเปื้อนของเชื้อนี้ แต่อย่างไรก็ตามพบว่าในปี 2562 ค่าเฉลี่ยของ TBC และ CC ลดลงกว่าปี 2561 โดยเฉพาะค่าเฉลี่ยของ CC ที่ลดลงเป็นอย่างมาก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้เนื่องจากฟาร์มรายย่อยในพื้นที่มีการจัดการด้านสุขศาสตร์การรีดนมที่ดีขึ้น ประกอบกับศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบมีการจัดการด้านสุขอนามัยความสะอาดที่ดีขึ้น รวมถึงมีมาตรการที่จะลดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ที่จะทำให้ น้ำนมดิบคุณภาพไม่ดี ดังจะเห็นได้จากเกือบทุกจังหวัดมีตัวอย่างน้ำนมดิบที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานในปี 2562 เพิ่มขึ้นจากปี 2561 ส่วนค่าเฉลี่ย LPC ในปี 2562 สูงขึ้นจากปี 2561 โดยจังหวัดที่มีค่าเฉลี่ยของ LPC สูงสุดคือจังหวัดสกลนคร แสดงถึงความบกพร่องในการทำความสะอาดอุปกรณ์ที่ใช้ในการรีดนม และถังบรรจุน้ำนม (ศุภรัตน์, 2557) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของอนิรุช และพรศิริ (2548) ที่ทำการศึกษาคุณภาพทางจุลชีววิทยาของน้ำนมดิบถังรวมนมในเขตภาคเหนือตอนบน พบว่าค่า LPC ที่สูงกว่ามาตรฐาน แสดงถึงความบกพร่องในการทำความสะอาดถังบรรจุนม รวมทั้งคุณภาพเครื่องรีดนมไม่ได้มาตรฐาน

เมื่อเปรียบเทียบผลของฤดูกาลกับคุณภาพทางจุลชีววิทยาของน้ำนมดิบที่เก็บจากถังรวมนมโดยใช้สถิติ ANOVA ที่ความเชื่อมั่น 95% พบว่าจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ TBC, CC และ LPC ที่ตรวจพบในแต่ละฤดูไม่แตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การจัดการด้านสุขอนามัยในกระบวนการรีดนม ระยะเวลาในการขนส่งน้ำนมดิบไปยังศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ รวมถึงสุขศาสตร์ในการผลิตน้ำนมดิบที่ศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบไม่มีความแตกต่างกันทั้งในฤดูหนาว ฤดูร้อน และฤดูฝน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของตระการศักดิ์ (2552) ที่พบว่าทุกฤดูกาลมีค่าการปนเปื้อนของ TBC, CC และ LPC ในน้ำนมดิบถังรวมนมในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือไม่แตกต่างกัน

จากการศึกษาคุณภาพทางจุลชีววิทยาของน้ำนมดิบในถังรวมนมจากศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ ปีงบประมาณ 2561-2562 ทำให้ทราบถึงสภาวะคุณภาพน้ำนมในพื้นที่ในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ถึงแม้ว่าการปนเปื้อนเชื้อ TBC และ CC ในน้ำนมดิบจะลดลง และมีตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมากขึ้นในทั้ง 3 ค่า แต่ทั้ง 2 ปีก็ยังพบการปนเปื้อนเชื้อดังกล่าวเกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด โดยเฉพาะค่า

LPC ที่สูงขึ้น สาเหตุเนื่องมาจากระยะเวลาในการขนส่งนมนานเกินไป ประกอบกับการควบคุมอุณหภูมิไม่ดีทำให้จุลินทรีย์เพิ่มจำนวน อีกทั้งเกษตรกรมีสุขศาสตร์การรีดนมที่ไม่เหมาะสม เช่น ไม่มีการเตรียมเต้าก่อนรีด ไม่เปลี่ยนผ้าเช็ดเต้า รวมถึงการล้างอุปกรณ์การรีดนมไม่สะอาด ตลอดจนเจ้าหน้าที่ของศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบยังขาดความเชี่ยวชาญในการปฏิบัติงาน แต่เมื่อได้มีการปรับปรุงพัฒนาจึงทำให้คุณภาพนํ้านมดีขึ้น ดังนั้น สิ่งที่จะทำให้เกิดการพัฒนาคุณภาพนํ้านมดิบดีขึ้นอย่างยั่งยืนคือ เกษตรกรควรจะต้องมีการจัดการปรับปรุงตั้งแต่กระบวนการผลิตที่ฟาร์ม การขนส่งนํ้านมดิบ ตลอดจนศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบเองจะต้องเข้มงวดกับการปฏิบัติตามข้อกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติที่ดีสำหรับศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบ โดยเฉพาะขั้นตอนการลดอุณหภูมิและควบคุมอุณหภูมิ นอกจากนี้กรมปศุสัตว์ซึ่งเป็นหนึ่งในคณะกรรมการโคนมและผลิตภัณฑ์นม (Milk Board) จะต้องรับผิดชอบดูแลคุณภาพนํ้านมและการผลิตในศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบให้เป็นไปตามการปฏิบัติที่ดีสำหรับศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบ (Good Manufacturing Practice; GMP) (สำนักส่งเสริมและพัฒนาการปศุสัตว์, 2557) เพื่อให้ได้นํ้านมดิบที่มีคุณภาพดี ปลอดภัยต่อผู้บริโภค และลดความเสี่ยงจากการสูญเสียรายได้ของเกษตรกร

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ในการวิเคราะห์ตัวอย่าง ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลผลวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ ตลอดจนคำแนะนำด้านสถิติ และ สพ.ญ.ดร. นิริมา ตติยอภิรดี ในการเขียนบทคัดย่อภาษาอังกฤษและแนะนำการเขียนผลงานวิชาการในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- ชุมพล นาครินทร์, นัฐฐา ศิริเจริญไชย และคมวุฒิ ธรรมสาร. 2552. คุณภาพนํ้านมดิบของฟาร์มโคนมจังหวัดชัยภูมิระหว่างปี 2550-2552. [Online]. Available from: <http://certify.dld.go.th/certify/index.php/th/2016-05-01-14-51-22/2016-05-03-03-24-22/68-2550-2552> [3 กรกฎาคม 2563]
- ตระการศักดิ์ แพ้โธสง, จามร ศักดินันท์ และวรวุฒิ วิเศษโส. 2552. คุณภาพทางจุลชีววิทยาของนํ้านมดิบถึงรวมนมในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือระหว่างปี 2549-2550. [Online]. Available from: <http://rd-wp.dld.go.th/webnew/index.php/th/public-article/public-article-4> [3 กรกฎาคม 2563]
- ศิริชัย เอียดมุสิก, ผกาทิพย์ ยอดมิ่งขวัญ. 2559. คุณภาพทางจุลชีววิทยาของนํ้านมดิบในถึงรวมนมจากฟาร์มโคนมในอำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดเพชรบุรี. 2559. แก่นเกษตร. ปีที่ 44 (ฉบับพิเศษ1): 488-493
- ศุภรัตน์ บุญยยาตรา. 2557. คุณภาพนํ้านมดิบ. [Online]. Available from: <http://www.authorstream.com/Presentation/maheshreddys-2177602-milk-quality-control/> [3 กรกฎาคม 2563]

- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2553. มาตรฐานสินค้าเกษตร น้ํานมโคดิบ มกษ. 6003-2553. [Online]. Available from:
https://www.acfs.go.th/standard/download/raw_cow_milk.pdf [3 เมษายน 2563]
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2560. แนวปฏิบัติในการใช้มาตรฐานสินค้าเกษตร การปฏิบัติที่ดีสำหรับศูนย์รวบรวมน้ํานมดิบ มกษ. 6401(G) – 2560
- สำนักส่งเสริมและพัฒนาการปศุสัตว์. 2557. บทบาทของกรมปศุสัตว์ต่อการควบคุมคุณภาพนม (4/2557). [Online]. Available from: <http://secretary.dld.go.th/index.php/informationdld/article-dld/320-4-6-57> [3 กรกฎาคม 2563]
- อนิรุช เนืองแม็ก และ พรศรिर พรหมกิ่งแก้ว. 2548. คุณภาพทางจุลชีววิทยาของน้ํานมดิบถึงรวมนมในเขตภาคเหนือตอนบน ระหว่างปี 2546-2547. สัตวแพทยสาร. 58 (1): 1-12.
- Hogan, J.S., .L. Smith, K.H. Hoblet, D.A. Todhunter, P.S. Schoenburger, W.D. Hueston, D.E. Pritchard, G.L. Bowman, L.E. Heider, B.L. Brockett, H.R. Conrad. (1989). Bacterial counts in bedding materials used on nine commercial dairies J. Dairy Sci., 72: 250-258 [Online]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2925950/> [3 กรกฎาคม 2563]
- Hogan, J.S., and K.L. Smith. (2003). Coliform mastitis Vet. Res., 34: 507-519 [Online]. Available from: <https://www.vetres.org/articles/vetres/pdf/2003/05/V3503.pdf> [3 กรกฎาคม 2563]
- Jayarao, B.M., and L. Wang. (1999) A study on the prevalence of gram-negative bacteria in bulk tank milk. J. Dairy Sci., 82: 2620-2624 [Online]. Available from:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030299755189> [3 กรกฎาคม 2563]
- Ma, Y.,C. Ryan, D.M. Barbano, D.M. Galton, M.A. Rudan, and K.J. Boor. 2000. Effects of somatic cell count and quality and shelf-life of Pasteurized fluid milk. J.Dairy Sci. 83: 264-274
- Saran, A. (1995). Disinfection in the dairy parlour Rev. Sci. Tech., 14: 207-224. [Online]. Available from: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-0029262359&origin=inward&txGid=3f98a57ba78462fffd73e8fa4e79219e> [3 กรกฎาคม 2563]