

ปัจจัยที่มีผลต่อปัญหาแบคทีเรียทนร้อนของฟาร์มโคนมของสมาชิกสหกรณ์โคนมแห่ง หนึ่งในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่

พรรณนิภา ใจนะเปียง^{1*} คมปาน บัวไพจิตร¹

บทคัดย่อ

การศึกษาแบบตัดขวางนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความชุกและปัจจัยเสี่ยงของฟาร์มที่มีปัญหาแบคทีเรียทนร้อนของสมาชิกสหกรณ์โคนมแห่งหนึ่งในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 45 ฟาร์ม โดยเก็บตัวอย่างน้ำนมถึงรวมรายฟาร์ม ฟาร์มละ 1 ตัวอย่าง ในช่วงเดือนพฤษภาคม - สิงหาคม 2562 ตรวจสอบปริมาณแบคทีเรียทนร้อน (thermoduric count) จากผลสามารถแบ่งฟาร์มออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่มีปัญหาแบคทีเรียทนร้อน (มากกว่า 1,000 cfu/ml) และกลุ่มที่ไม่มีปัญหาแบคทีเรียทนร้อน (น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1,000 cfu/ml) สัมภาษณ์เกษตรกรทุกราย ฟาร์มละ 1 ครั้ง ด้วยแบบสอบถามด้านสุขศาสตร์การรีดนม ผลการศึกษาพบความชุกของฟาร์มที่มีปัญหาแบคทีเรียทนร้อนร้อยละ 64.44 และปัจจัยที่มีผลต่อปัญหาแบคทีเรียทนร้อนของฟาร์มโคนมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ สภาพพื้นคอกที่ไม่สมบูรณ์มีรอยแตก/เป็นหลุม/มีน้ำขัง (OR=4.04; $p=0.03$) และการใช้น้ำร้อนล้างอุปกรณ์รีดนมอย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง (OR=5.24; $p=0.01$)

คำสำคัญ: สุขศาสตร์การรีดนม แบคทีเรียทนร้อน น้ำนมถึงรวมรายฟาร์ม

เลขทะเบียนวิชาการ : 63(2)-0116(5)-070

¹หน่วยพัฒนาสุขภาพและผลผลิตสัตว์ ส่วนสุขภาพสัตว์ สำนักงานปศุสัตว์เขต 5 อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

*ผู้รับผิดชอบบทความ e-mail: oar_cu@hotmail.com

Factors affecting the thermoduric bacteria problem in dairy farms member of a dairy cooperative in Chiang Mai Province

Pannipa Jainapiang^{1*} Komparn Buapaichit¹

Abstract

This cross-sectional study aimed to determine the prevalence of high thermoduric bacteria count farm and identify factors related to thermoduric count in 45 dairy farms member of a dairy cooperative in Chiang Mai province. Bulk tank milk was collected 1 sample each farm during May – August 2019 for thermoduric count. From the results, farms could be divided in 2 groups, high thermoduric count farms (cases) ($>1,000$ cfu/ml) and low thermoduric count farms (non-cases) ($\leq 1,000$ cfu/ml). All farmers were interviewed with milking hygiene questionnaire 1 time per farm. The result indicated that the prevalence of thermoduric count problem farm was 64.44 percentage. The factors related to high thermoduric count problem were stall concrete floor condition with cracks/pits/puddles (OR=4.04; $p=0.03$) and cleaning milking machine with hot water at least once a week (OR=5.24; $p= 0.01$).

Keywords: milking hygiene, thermoduric bacteria, bulk tank milk

Paper No. 63(2)-0116(5)-070

¹Herd Health Unit, Animal Health Section, The Fifth Regional Livestock Office, Chiang Mai Province

*Corresponding author e-mail: oar_cu@hotmail.com

บทนำ

ปัจจุบันหลายภาคส่วนให้ความสำคัญต่อเรื่องคุณภาพน้ำนมและความปลอดภัยของผู้บริโภค ซึ่งแบคทีเรียที่เรียกว่า ทรนร้อนเป็นหนึ่งในมาตรฐานที่สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช.) กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้กำหนด มาตรฐานสินค้าเกษตร น้ำนมโคต้องมีแบคทีเรียชนิดทรนร้อนที่ตรวจโดยวิธี thermoturic count ไม่มากกว่า 1,000 colony forming unit(cfu)/ml (มกษ. 6003-2553) (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ,2553) เนื่องจากการปนเปื้อนของแบคทีเรียกลุ่มนี้ในน้ำนมดิบจากฟาร์มไปยังผลิตภัณฑ์นมจะมีผลต่ออายุการเก็บรักษาของนมพาสเจอร์ไรส์ (Huck *et al.*, 2007) ทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับการเปลี่ยนไปของลักษณะและรสชาติของผลิตภัณฑ์รวมถึงอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพผู้บริโภค พบว่าแบคทีเรียในกลุ่ม *Bacillus spp.* เป็นสาเหตุของอาการอาหารเป็นพิษ เช่น toxin ของ *Bacillus cereus* และ *Bacillus licheniformis* (Logan, 2011; Schoeni and Lee Wong, 2005)

แบคทีเรียทรนร้อน (thermoturic bacteria) เป็นแบคทีเรียที่สามารถอยู่รอดได้หลังผ่านกระบวนการพาสเจอร์ไรส์ แบคทีเรียทรนร้อนที่พบปนเปื้อนในน้ำนมดิบในฟาร์มส่วนใหญ่คือ กลุ่ม *Bacillus* และเชื้อที่พบมากที่สุดได้แก่ *Bacillus licheniformis* (Buehner *et al.*, 2014; Ribeiro Júnior *et al.*, 2018) แบคทีเรียกลุ่ม *Bacillus* มีรูปร่างเป็นท่อน (rod-shape) ใช้ออกซิเจนในการเจริญเติบโต (aerobe) หรือบางชนิดสามารถเจริญได้ทั้งภาวะที่มีและไม่มีออกซิเจน (facultative anaerobe) ย้อมติดสีแกรมบวก (Gram positive) สร้างเอนโดสปอร์ (endospore) (Turnbull, 1996) นอกจากนี้ยังมีรายงานของ McAuley *et al.*, (2015) ที่พบ thermoturic enterococci ที่สามารถอยู่รอดหลังผ่านกระบวนการพาสเจอร์ไรส์และทำให้เกิดการเน่าเสียของนมในอุณหภูมิแช่เย็นได้ แม้ว่า enterococci ส่วนใหญ่ถูกทำลายได้ง่ายด้วยความร้อน

แบคทีเรียที่พบในน้ำนมส่วนใหญ่มาจากหัวนมโคปนเปื้อนดินหรือวัสดูรอนนอน และปนเปื้อนมาจากแบคทีเรียที่สะสมบนผิวของอุปกรณ์รีดนม (Gleeson *et al.*, 2013) ดังนั้นความสะอาดของแม่โคจึงมีผลต่อค่าแบคทีเรียในน้ำนม โดยค่าแบคทีเรียที่สำนักงานปศุสัตว์เขต 5 ได้ตรวจติดตามอยู่เป็นประจำได้แก่ Standard plate count (SPC) Laboratory pasteurization count (LPC) และ Coliform count (CC) ซึ่งจากการศึกษาของ Zucali *et al.*, (2011) พบว่าฟาร์มที่ปฏิบัติตามขั้นตอนรีดนมอย่างน้อย 2 ขั้นตอน คือ การรีดนมต้นสาย การจุ่มเต้าก่อนรีด และการจุ่มเต้าหลังรีด มีการปนเปื้อนของหัวนมต่ำกว่าฟาร์มที่ไม่ได้ปฏิบัติตามขั้นตอนดังกล่าว อีกทั้งยังมีค่า SPC LPC และ CC ต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับผลการศึกษาของสุวิชัยและคณะ (2547) เรื่องการเปลี่ยนแปลงการจัดการขั้นตอนการทำความสะอาดแม่โค การจัดการดูแลปรับเปลี่ยนอุปกรณ์เครื่องรีดนม และการดูแลน้ำนมดิบภายหลังรีดนม พบว่าปริมาณเชื้อแบคทีเรียในลดลง ส่วนการศึกษาของ O'Connell *et al.* (2013) รายงานว่าฟาร์มที่เลี้ยงโคในโรงเรือนมีจำนวน *Bacillus cereus* ในน้ำนมถึงรวมมากกว่าฟาร์มที่เลี้ยงแบบปล่อยลงแปลงหญ้า เหล่านี้ล้วนเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณแบคทีเรียในน้ำนมของฟาร์มโคนม

จากการติดตามผลตรวจวิเคราะห์น้ำนมดิบถึงรวมของศูนย์รับน้ำนมดิบในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 5 พบว่าศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบบางแห่ง มีจำนวนแบคทีเรียทรนร้อนในน้ำนมดิบสูงเกินค่ามาตรฐาน การศึกษานี้จึงมี

วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความชุกและปัจจัยเสี่ยงของฟาร์มที่มีแบคทีเรียทนร้อนสูงในฟาร์มของเกษตรกรที่เป็นสมาชิกของสหกรณ์โคนมแห่งหนึ่งในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาจำนวนแบคทีเรียทนร้อนทั้งระดับศูนย์รวมนํ้านมดิบและระดับฟาร์มโคนมของเกษตรกรและสร้างความเชื่อมั่นแก่ผู้บริโภครวมถึงลดผลกระทบต่อโรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์นมต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

รูปแบบการศึกษา การศึกษาแบบตัดขวาง (cross-sectional study)

กลุ่มประชากร

1. ฟาร์มโคนมที่เป็นสมาชิกของสหกรณ์โคนมเป้าหมายทุกฟาร์ม จำนวน 45 ฟาร์ม ในพื้นที่อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่
2. เกณฑ์ที่ใช้ในการระบุฟาร์มปัญหา (case) คือ ฟาร์มที่มีจำนวนแบคทีเรียชนิดทนร้อน มากกว่า 1,000 cfu/ml

การเก็บตัวอย่าง

1. เก็บตัวอย่างนํ้านมถึงรวมรายฟาร์ม ณ ศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบ โดยใช้ที่ตักกวนนํ้านมให้ทั่ว ตักใส่ขวดแก้วที่สะอาดหนึ่งฆ่าเชื้อ ตัวอย่างละ 150 มิลลิลิตร ฟาร์มละ 1 ตัวอย่าง ระหว่างเดือนพฤษภาคม - สิงหาคม 2562 ตีตรัสฟาร์ม บรรจุขวดตัวอย่างลงในถุงพลาสติกผูกให้แน่น ใส่กระดิกน้ำแข็งและนำส่งตัวอย่างไปยังห้องปฏิบัติการของศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคเหนือตอนบน ภายใน 24 ชั่วโมง เพื่อตรวจนับแบคทีเรียทนร้อนด้วยวิธี thermoduric count (Hartman and LaGrange, 1985) (American Public Health Association)
2. สัมภาษณ์เกษตรกรทุกรายที่เป็นสมาชิกของศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบเป้าหมาย ฟาร์มละ 1 ครั้ง ในเดือนกันยายน 2562 (หลังจากรวบรวมผลตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ) โดยใช้แบบสอบถามที่อ้างอิงตามคำแนะนำการรีดนมของ National Mastitis Council (2013) และดัดแปลงตามการศึกษาเรื่องปัจจัยการจัดการฟาร์มที่เกี่ยวข้องกับจำนวน *Bacillus cereus* ในนํ้านมถึงรวมของ O'Connell *et al.* (2013) จากนั้นรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามในโปรแกรม Microsoft Excel®

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม Epi Info™ 7.2 (Epi Info™ Team, 2011) โดยวิเคราะห์สถิติ ดังนี้

1. สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) หาความชุกของฟาร์มที่พบจำนวนแบคทีเรียชนิดทนร้อนสูงและอธิบายข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการรีดนม โดยใช้ร้อยละและความถี่

2. สถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistics) วิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงของสุขศาสตร์การรีดนมกับการพบจำนวนแบคทีเรียชนิดทนร้อนสูง ด้วยวิธี Chi-square test หรือ Fisher's exact test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% รายงานโดยใช้ค่า Odd ratio (OR)

ผลการศึกษา

จากผลการตรวจนับแบคทีเรียทนร้อนในน้ำนมรายฟาร์มพบฟาร์มที่มีปัญหาค่า thermoduric count มากกว่า 1,000 cfu/ml จำนวน 29 ฟาร์ม และฟาร์มที่ไม่มีปัญหาจำนวน 16 ฟาร์ม คิดเป็นความชุกร้อยละ 64.44 ข้อมูลพื้นฐานของการรีดนมที่ได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกรรายฟาร์ม จำนวนทั้งสิ้น 45 ฟาร์ม แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานด้านสุขศาสตร์การรีดนม

ข้อมูลพื้นฐาน	จำนวนฟาร์ม	ร้อยละ
ลักษณะการเลี้ยง		
ปล่อย	3	6.67
ยีนโรง	42	93.33
สภาพพื้นคอก		
สมบูรณ์ ไม่มีรอยแตก/หลุม/น้ำขัง	16	35.56
มีรอยแตก/หลุม/น้ำขัง	29	64.44
รูปแบบการรีด		
Bucket	45	100
การล้างทำความสะอาดเต้านม		
ไม่ใช้น้ำอุ่นและคลอรีน (น้ำสะอาดเพียงอย่างเดียว)	12	26.67
ใช้น้ำอุ่นเพียงอย่างเดียว	12	26.67
ใช้น้ำคลอรีนเพียงอย่างเดียวหรือใช้คลอรีนร่วมกับน้ำอุ่น	21	46.67
ใช้ผ้าแห้งเช็ดเต้าอย่างน้อย 1 ผืน/ตัว		
ทำ	14	31
ไม่ทำ	31	68.89
การรีดนมต้นสาย		
ทำ	44	97.78
ไม่ทำ	1	2.22
การล้างทำความสะอาดอุปกรณ์รีดนม		
ไม่มีการใช้น้ำร้อน โขดไฟ และ คลอรีน	4	8.89
ใช้น้ำร้อนอย่างเดียว (อย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง)	16	35.56

ข้อมูลพื้นฐาน	จำนวนฟาร์ม	ร้อยละ
ใช้โซดาไฟและ/หรือคลอรีน (อย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง)	25	55.56
ใช้กรด (อย่างน้อย 2 สัปดาห์/ครั้ง)	0	0.00
เปลี่ยนยางไลน์อย่างสม่ำเสมออย่างน้อยทุกๆ 6 เดือน		
ทำ	11	24.44
ไม่ทำ	34	75.56
การล้างทำความสะอาดฆ่าเชื้อพื้นคอกอย่างสม่ำเสมอเดือนละ 1-2 ครั้ง		
ไม่มีการล้างทำความสะอาดฆ่าเชื้อ	27	60.00
ใช้น้ำร้อน	3	6.67
ใช้ผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อ	15	33.33

เมื่อนำมาวิเคราะห์พบปัจจัยที่มีแนวโน้มเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อปัญหาแบคทีเรียทนร้อนในฟาร์มอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ สภาพพื้นคอกที่ไม่สมบูรณ์มีรอยแตก/เป็นหลุม/มีน้ำขัง (OR=4.04; $p=0.03$) และการใช้น้ำร้อนล้างอุปกรณ์รีดนมอย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง (OR=7.58; $p=0.01$) ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนฟาร์ม และ Odds Ratio (OR) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ของปัจจัยที่ศึกษาของฟาร์มที่มีปัญหาแบคทีเรียทนร้อน (case) และฟาร์มที่ไม่มีปัญหาแบคทีเรียทนร้อน (Non-case)

ปัจจัย	Case	Non-case	OR	95% CI	p-Value
สภาพพื้นคอก					
มีรอยแตก/หลุม/น้ำขัง	22	7	4.04	1.10-14.88	0.03*
สมบูรณ์ ไม่มีรอยแตก/หลุม/น้ำขัง	7	9			
การล้างทำความสะอาดคอก					
ไม่ใช้น้ำอุ่นและคลอรีน (น้ำสะอาดเพียงอย่างเดียว)	7	5	0.86	0.20-3.66	1.00
ใช้น้ำอุ่นเพียงอย่างเดียว	9	3	1.85	0.38-8.92	0.71
ใช้น้ำคลอรีนเพียงอย่างเดียวหรือใช้คลอรีนร่วมกับน้ำอุ่น	13	8			
ใช้ผ้าแห้งเช็ดเต้าอย่างน้อย 1 ผืน/ตัว					
ไม่ทำ	20	11	1.01	0.27-3.77	1.00
ทำ	9	5			
การล้างทำความสะอาดอุปกรณ์รีดนม					
ใช้น้ำร้อนอย่างเดียว (อย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง)	14	2	7.58	1.41-40.55	0.01*
ใช้โซดาไฟและ/หรือคลอรีน (อย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง)	12	13			
เปลี่ยนยางไลน์อย่างสม่ำเสมออย่างน้อยทุกๆ 6 เดือน					
ไม่ทำ	22	12	1.05	0.18-5.19	1.00

ปัจจัย	Case	Non-case	OR	95% CI	p-Value
ทำ	7	4			
การล้างทำความสะอาดฆ่าเชื้อพื้นคอก					
ไม่มีการล้างทำความสะอาดฆ่าเชื้อ	18	9	1.75	0.48-6.37	0.39
ใช้ผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อ	8	7			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.05$

วิจารณ์และสรุปผลการศึกษา

การพบฟาร์ม ร้อยละ 64.44 ของศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบมีปัญหาค่าแบคทีเรียทร้อนเกินเกณฑ์มาตรฐาน (1,000 cfu/ml) เมื่อพิจารณาตามปริมาณการส่งนํ้านมดิบรายฟาร์มในช่วงของการวิจัย พบว่าปริมาณนํ้านมดิบจากฟาร์มที่มีปริมาณแบคทีเรียทร้อนเกินเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 63.81ของปริมาณนํ้านมถึงรวมของศูนย์ฯ ส่งผลให้นมถึงนมรวมของศูนย์ฯ มีปัญหาแบคทีเรียทร้อนตามไปด้วย ดังนั้นการดำเนินการแก้ไขปัญหาในระดับศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบอย่างเดียวไม่อาจแก้ไขปัญหาได้ ต้องมีการแก้ไขปัญหาจากระดับฟาร์มโดยการควบคุมปัจจัยเสี่ยง ผลการศึกษาพบว่าฟาร์มที่มีสภาพพื้นคอกมีรอยแตกเป็นหลุมหรือนํ้าขังมีโอกาสเสี่ยงต่อการมีปัญหาแบคทีเรียทร้อนสูง 4.04 เท่าของฟาร์มที่มีสภาพพื้นคอกสมบูรณ์ อีกทั้งผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่ามีเกษตรกรเพียงบางส่วน (ร้อยละ 33.33) ที่มีการทำความสะอาดพื้นคอกด้วยผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อ (disinfectants) ยิ่งทำให้เชื่อได้ว่าสภาพพื้นที่ไม่สมบูรณ์และขาดการทำลายเชื้อที่ดีพอส่งผลให้เกิดการสะสมของแบคทีเรียทร้อนที่พื้นคอก สอดคล้องการรายงานของ Gleeson *et al.* (2013) ที่พบว่าพื้นคอกเป็นแหล่งของแบคทีเรียทร้อนที่ปนเปื้อนผ่านทางเต้านมไปยังนํ้านม นอกจากนี้ยังพบว่าฟาร์มที่มีการล้างทำความสะอาดอุปกรณ์รีดนมด้วยนํ้าร้อนอย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้งมีความเสี่ยงต่อการพบปัญหาแบคทีเรียทร้อนสูงเป็น 5.24 เท่าของฟาร์มที่ใช้โซดาไฟและ/หรือคลอรีนตามคำแนะนำเรื่องสุขศาสตร์การรีดนมที่ดี ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าฟาร์มที่ใช้นํ้าร้อนในการทำความสะอาดอุปกรณ์ทำให้แบคทีเรียบางส่วนถูกทำลายด้วยความร้อนแต่มีแบคทีเรียอีกส่วนหนึ่งที่เหลือรอดและเจริญเติบโตสะสมเพิ่มมากขึ้นจนก่อปัญหาปริมาณแบคทีเรียทร้อนสูงในฟาร์มนั้นๆ จากการศึกษาความแตกต่างของวิธีการล้างทำต่อจำนวนจุลินทรีย์บนพื้นผิวถังนมของ ตรี และคณะ (2561) รายงานว่า วิธีการล้างที่แตกต่างกันมีผลต่อปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดบนพื้นผิวและร้อยละของแบคทีเรียเหลือรอดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวิธีการล้างที่มีร้อยละการเหลือรอดของแบคทีเรียต่ำสุด คือการล้างด้วยสารล้างทำความสะอาดทางการค้า เมื่อเทียบการล้างด้วยนํ้าที่อุณหภูมิห้องและนํ้าร้อน

ปัจจัยอื่นที่มีความสำคัญแต่ไม่สามารถสรุปได้ว่าเป็นปัจจัยเสี่ยงอย่างวิธีการทำความสะอาดเต้านมโดยการเช็ดเต้าด้วยนํ้าสะอาดเพียงอย่างเดียว และการเช็ดเต้าด้วยนํ้าอุ่นเพียงอย่างเดียว ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกรเช็ดเต้าโดยคลอรีนเพียงอย่างเดียวหรือใช้คลอรีนร่วมกับการใช้นํ้าอุ่นในการเช็ด

เต้า และเป็นที่น่าสังเกตว่าวิธีการเช็ดเต้าด้วยคลอรีนเพียงอย่างเดียวหรือใช้คลอรีนร่วมกับน้ำอุ่นนั้นพบจำนวนของฟาร์มปัญหามากกว่าฟาร์มที่ไม่มีปัญหาทั้งที่คลอรีนมีฤทธิ์ในการทำลายเชื้อ ซึ่งต่างแตกต่างจากการศึกษาของ Gleeson et al. (2009) ที่สรุปว่าการใช้ผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อบางอย่างสำหรับเตรียมเต้านมก่อนนรีดจะช่วยลดปริมาณของเชื้อก่อโรคบนผิวหัตถ์ ทั้งนี้อาจมาจากปัญหาการเตรียมสารละลายคลอรีนที่ใช้ในฟาร์มหรือเกิดการสะสมของเชื้อแบคทีเรียบนร้อนที่ยางไลน์เนอร์สอดคล้องกับข้อมูลการศึกษาที่พบว่าเกษตรกรร้อยละ 75.56 ไม่ได้เปลี่ยนยางไลน์เนอร์อย่างสม่ำเสมอ ปัจจัยการล้างทำความสะอาดฆ่าเชื้อพื้นคอกไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ แต่ก็พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ (ร้อยละ 60) ไม่มีการทำความสะอาดฆ่าเชื้อพื้นคอก นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นๆ เช่น รูปแบบการเลี้ยง รูปแบบการรีด เป็นต้น ที่สามารถระบุความแตกต่างได้ เนื่องจากเกษตรกรแต่ละฟาร์มมีการจัดการที่คล้ายกัน ทั้งนี้ ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้อาจมีการศึกษาเพิ่มเติมในกลุ่มประชากรอื่นเพื่อให้สามารถหาปัจจัยที่มีผลต่อปัญหาแบคทีเรียบนร้อนในฟาร์มได้อย่างครอบคลุมต่อไป การศึกษาครั้งนี้พบปัจจัยที่มีผลต่อปัญหาแบคทีเรียบนร้อนในฟาร์มเกษตรกรที่ต้องได้รับการแก้ไขได้แก่ สภาพพื้นคอกที่มีรอยแตกเป็นหลุมมีน้ำขัง และปัจจัยการใช้ น้ำร้อนล้างทำความสะอาดอุปกรณ์รีดนม ซึ่งเกษตรกรควรปรับปรุงพื้นคอกและพฤติกรรมกรล้างทำความสะอาด อุปกรณ์เป็นการล้างทำความสะอาดด้วยผลิตภัณฑ์ที่มีฤทธิ์ทำลายเชื้อ หากปัญหาแบคทีเรียบนร้อนรายฟาร์มลดลง และศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบเครื่องครัดเรื่องการล้างทำความสะอาด Cleaning in place (CIP) ปัญหาแบคทีเรียบนร้อนที่พบในพื้นที่น่าจะลดลง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ นายธีระ อนันต์วรปัญญา ปศุสัตว์เขต 5 นายสัตวแพทย์ศราวุธ เขียวศรี ผู้อำนวยการส่วนสุขภาพสัตว์ สำนักงานปศุสัตว์เขต 5 คณะกรรมการวิชาการ สำนักงานปศุสัตว์เขต 5 ที่กรุณาให้คำแนะนำและสนับสนุนการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบและเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมทุกท่านที่เอื้อเฟื้อข้อมูลที่เป็นประโยชน์ และขอบคุณเจ้าหน้าที่หน่วยพัฒนาสุขภาพและผลผลิตสัตว์ (HHU) ทุกท่านที่มีส่วนร่วมทำให้ งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

ตรี วาทกิจ, ณรงค์ วงศ์เนตร และ กฤติกา ชุมหวิจิตร (2561) ผลของวิธีการล้างที่แตกต่างกันต่อจำนวนจุลินทรีย์บนพื้นผิวถังนมในโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปน้ำนม, วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ปีที่ 20 ฉบับที่ 3 กันยายน – ธันวาคม 2561., น. 1-8.

สุวิชัย โรจนเสถียร, วิภา จูเปีย, จริญญาลักษณ์ ยววงภาค และ ฉัตรชัย อภัยโรจน์ (2547) ผลการเปลี่ยนแปลงการจัดการเกี่ยวกับคุณภาพน้ำนมดิบของเกษตรกรรายย่อยสมาชิกสหกรณ์โคนมในจังหวัดเชียงใหม่, การ

ประชุมวิชาการ ครั้งที่ 44 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เล่มที่ 4 สาขาสัตวศาสตร์ สาขาสัตวแพทยศาสตร์ 30 มกราคม-2 กุมภาพันธ์ 2547., น. 461-468.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2553) มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 6003-2553.

http://www.acfs.go.th/standard/download/raw_cowmilk.pdf :สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (Accessed: 29 พฤศจิกายน 2562).

Buehner, K. P., Anand, S. and Garcia, A. (2014) 'Prevalence of thermophilic bacteria and spores on 10 Midwest dairy farms.', *J. Dairy Sci.*, 97, pp. 6777–6784.

Dean, A.G., Arner, T.G., Sunki, G.G., Friedman, R., Lantinga, M., Sangam, S., Zubieta, J.C., Sullivan, K.M., Brendel, K.A., Gao, Z., Fontaine, N., Shu, M., Fuller, G., Smith, D.C., Nitschke, D.A. and Fagan, R.F. (2011) 'Epi Info™, a database and statistics program for public health professionals', CDC, Atlanta, GA, USA.

Gleeson, D., O'Brien, B., Flynn, J., O' Callaghan, E. and Galli, F. (2009) 'Effect of pre-milking teat preparation procedures on the microbial count on teats prior to cluster application', *Irish Veterinary Journal*, 62(7), pp. 461-467.

Gleeson, D., O'Connell, A. and Jordan, K. (2013) 'Review of potential sources and control of thermophilic bacteria in bulk-tank milk.', *Ir. J. Agric. Food Res.*, 52, pp. 217–227.

Hartman, P.A. and LaGrange, W.S. (1985) 'Coliform bacteria. in: G.H. Richardson (Ed.) *Standard Methods for the Examination of Dairy Products*. 15thed.', American Public Health Association, Washington, DC., pp. 173–187.

Huck, J.R., Hammond, B.H., Murphy, S.C., Woodcock, N.H., and Boor, K. J. (2007) 'Tracking spore-forming bacterial contaminants in milk fluid milk-processing systems.', *J. Dairy Sci.*, 90, pp. 4872–4883.

Logan, N.A., (2011) 'Bacillus and relatives in foodborne illness.' *J. Appl. Microbiol.*, 112, pp. 417-429.

McAuley, C.M., Britz, M.L., Gobius, K.S., and Craven, H.M. (2015) 'Prevalence, seasonality, and growth of enterococci in raw and pasteurized milk in Victoria, Australia.', *J. Dairy Sci.*, 98, pp. 8348–8358.

National Mastitis Council. (2013) Recommended Milking Procedures. Available source :

<https://www.nmconline.org/wp-content/uploads/2016/09/Recommended-Milking-Procedures.pdf> : National Mastitis Council (Accessed: 29 November 2019).

- O'Connell, A., Ruegg, P.L. and Gleeson, D. (2013) 'Farm management factors associated with the *Bacillus cereus* count in bulk tank milk.', *Irish Journal of Agricultural and Food Research*, 52, pp. 229–241.
- Ribeiro Júnior, J.C., Tamanini, R., de Oliveira, A.L.M., Alfieri, A.A. and Beloti, V. (2018) 'Genetic diversity of thermophilic spoilage microorganisms of milk from Brazilian dairy farms', *J. Dairy Sci.*, 101, pp. 6927–6936.
- Schoeni, J.L. and Wong, A.C.L., (2005) 'Bacillus cereus food poisoning and its toxins.', *Journal of Food Protection*, 68(3), pp. 636-648.
- Turnbull P.C.B., (1996) 'Bacillus. In: Baron S, editor. *Medical Microbiology*. 4th edition. Chapter 15.', Galveston (TX): University of Texas Medical Branch.
- Zucali, M., Bava, L., Tamburini, A., Brasca, M., Vanoni, L. and Sandrucci, A. (2011) 'Effects of season, milking routine and cow cleanliness on bacterial and somatic cell counts of bulk tank milk', *Journal of Dairy Research*, 78, pp. 436–441.