

## การประเมินแหล่งของเชื้อแบคทีเรียที่ปนเปื้อนในน้ำนมแพะดิบ

## Evaluation of Bacterial Contamination Sources in Raw Goat Milk

อมรรัตน์ วันอังคาร<sup>1\*</sup>, ณัฐพล ไผ่เรือง<sup>1</sup> และ พัชรภร ทศพงษ์<sup>1</sup>Amornrat Wanangkarn<sup>1\*</sup>, Nattapol Pairaung<sup>1</sup> and Pattaraporn Tatsapong<sup>1</sup><sup>1</sup>ภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก 65000

Department of Agricultural Science, Faculty of Agriculture, Natural Resources and Environment, Naresuan University, Phitsanuloke 65000, Thailand.

\*Corresponding author: Amornrat.w@nu.ac.th

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินหาแหล่งปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียในน้ำนมแพะระหว่างขั้นตอนการรีดนมในฟาร์มขนาดเล็ก โดยวิเคราะห์หาจำนวนเชื้อ Total aerobic bacteria (TAB), *Escherichia coli*, *salmonella* spp., coliform และ *Staphylococcus aureus* ของแหล่งต่างๆ ที่อาจเป็นสาเหตุของการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรีย (พื้นคอก มือผู้รีด ภาชนะใส่น้ำนมดิบ และเต้านม) ตลอดจนเปรียบเทียบจำนวนเชื้อแบคทีเรียในน้ำนมที่รีดได้จากเต้านมปกติ และเต้านมที่เป็นโรคเต้านมอักเสบ ผลการศึกษาพบว่าพื้นคอกมีจำนวนเชื้อ TAB, *E. coli*, *salmonella* spp., coliform และ *S. aureus* ปนเปื้อนมากที่สุด คือ 7.24, 4.21, 4.15, 4.09 และ 4.23 log cfu/cm<sup>2</sup> ตามลำดับ ( $p < 0.05$ ) รองลงมาคือภาชนะใส่น้ำนมที่พบเชื้อ TAB และ *E. coli* เท่ากับ 5.77 และ 2.57 log cfu/cm<sup>2</sup> ตามลำดับ ในส่วนของมือผู้รีดนั้นตรวจไม่พบเชื้อแบคทีเรียทุกชนิด ในส่วนของบริเวณเต้านมพบว่าเต้านมที่เป็นโรคเต้านมอักเสบมีปริมาณเชื้อ TAB, *E. coli*, *salmonella* spp., coliform และ *S. aureus* เท่ากับ 5.75, 3.19, 3.16, 3.20 และ 5.38 log cfu/cm<sup>2</sup> ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าเมื่อเทียบกับเต้านมปกติที่พบว่ามีการปนเปื้อนของเชื้อ *S. aureus* เพียงอย่างเดียวที่ระดับ 2.91 log cfu/cm<sup>2</sup> ทั้งนี้ น้ำนมจากเต้านมที่เป็นโรคเต้านมอักเสบมีค่า TAB, *E. coli*, *salmonella* spp. และ *S. aureus* เท่ากับ 5.72, 2.69, 2.91 และ 4.27 log cfu/ml ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าเมื่อเทียบกับน้ำนมจากเต้านมปกติที่พบเชื้อ TAB เพียงอย่างเดียว ที่ระดับ 3.05 log cfu/ml ( $p < 0.05$ ) จากผลการวิเคราะห์อาจสรุปได้ว่าการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในน้ำนมแพะนั้นส่วนใหญ่มาจากภาชนะใส่น้ำนม นอกจากนี้แบคทีเรียที่พบตามพื้นคอกอาจเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดโรคเต้านมอักเสบ

**คำสำคัญ:** โรคเต้านมอักเสบ, แหล่งการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรีย, น้ำนมแพะ

## ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the source of bacterial contamination in raw goat milk during milking period in a small-scale farm, which determine the number of total aerobic bacteria (TAB), *Escherichia coli*, *salmonella* spp., coliform and *Staphylococcus aureus*. The examination found that the floor surface were the most contaminated with TAB, *E. coli*, *salmonella* spp., coliform and *S. aureus* as 7.24, 4.21, 4.15, 4.09 and 4.23 log cfu/cm<sup>2</sup>, respectively ( $p < 0.05$ ). The milk container was detected TAB and *E. coli* as 5.77 and 2.57 log cfu/cm<sup>2</sup>, respectively. However, there was no detected all types of bacteria on

worker's hand. In part of the udder and raw goat milk, the number of TAB, *E. coli*, *salmonella* spp, coliform and *S. aureus* of raw goat milk from infectious mastitis udder were 5.75, 3.19, 3.16, 3.20 and 5.38 log cfu/ml, respectively. However, *S. aureus* number of non-infectious mastitis milk was 2.91 log cfu/ml which lower than infectious mastitis milk ( $p < 0.05$ ). The non-infectious mastitis udder surfaces were detected only TAB as 3.05 log cfu/cm<sup>2</sup>, which lower than infectious mastitis udder with were 5.72, 2.69, 2.91 and 4.27 log cfu/cm<sup>2</sup> for TAB, *E. coli*, *salmonella* spp. and *S. aureus*, respectively. Therefore, from these results can concluded that the raw goat milk were contaminate with bacteria by the milk container, and the floor surface may be the main cause of mastitis in dairy goat.

**Keywords:** Mastitis disease, bacterial contamination, goat milk

### บทนำ

ปัจจุบันน้ำนมแพะเป็นสินค้าปศุสัตว์ที่ได้รับความนิยมในการบริโภคเพิ่มขึ้น เพราะผู้บริโภครับรู้ถึงคุณค่าและประโยชน์ของน้ำนมแพะซึ่งมีองค์ประกอบและโครงสร้างของโปรตีนและไขมันที่ย่อยและดูดซึมได้ง่าย และยังพบว่ามีแร่ธาตุและวิตามินสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำนมโค (Ceballos *et al.*, 2009) นอกจากนี้ยังมีอีกปัจจัยหนึ่งคือการเพิ่มขึ้นของผู้บริโภคที่แพ้น้ำนมโคโดยเฉพาะทารก จึงทำให้การบริโภคน้ำนมแพะเป็นการบริโภคเพื่อแก้ปัญหาสุขภาพหรือเป็นความจำเป็นทางการแพทย์อีกด้วย อย่างไรก็ตามน้ำนมแพะดีจะต้องมีคุณภาพทางจุลชีววิทยาที่ดี ซึ่งพิจารณาจากจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด หากมีค่าสูงกว่ามาตรฐานที่กำหนดนั้นบ่งบอกได้ว่าการจัดการด้านสุขศาสตร์ของฟาร์มไม่ดี ทั้งนี้จุลินทรีย์ก่อโรคที่มักพบในน้ำนม คือ *Escherichia coli*, *salmonella* spp., *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* และ *Listeria monocytogenes* เป็นต้น ซึ่งปนเปื้อนมาจากหลายแหล่ง อาทิเช่น เต้านม อูจจาระสัตว์ มือผู้รีดนม เครื่องรีดนม ตลอดจนสิ่งแวดล้อมต่างๆ โดยเฉพาะในขั้นตอนการรีดนมจะเกิดการปนเปื้อนมากที่สุดหากไม่ถูกสุขลักษณะ เช่น การเตรียมเต้านมก่อนรีด การทำความสะอาดอุปกรณ์รีดนม การเกิดปัญหาเต้านมอักเสบในฟาร์ม และสุขอนามัยของผู้รีดนม เป็นต้น (Lubote *et al.*, 2014) ทั้งนี้ผู้รีดนมหรือเกี่ยวข้องกับการผลิตน้ำนมดิบควรมีสภาพดีเพราะอาจเป็นแหล่งแพร่กระจายของแบคทีเรียได้

ในปัจจุบันการรีดนมแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือการรีดนมด้วยมือ และการรีดนมด้วยเครื่อง แต่เนื่องจากการเลี้ยงแพะนมในประเทศไทยส่วนใหญ่ยังเป็นเกษตรกรรายย่อย ซึ่งมีจำนวนแพะต่อฟาร์มไม่มากทำให้ยังใช้วิธีรีดนมด้วยมือ ซึ่งหากผู้รีดนมไม่ระวังหรือทำไม่ถูกสุขลักษณะก็จะมีกรปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์จากผู้รีดลงสู่น้ำนมได้ อย่างไรก็ตามการใช้เครื่องรีดนมในฟาร์มเอกชนรายใหญ่ก็อาจพบปัญหาการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ได้เช่นกัน Nakthong and Piamkhal (2012) ศึกษาเปรียบเทียบผลของวิธีการรีดนมที่มีต่อการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำนม พบว่าน้ำนมแพะที่รีดด้วยเครื่องมีจำนวนเชื้อ standard plate count, coliform, *B. cereus* และ *S. aureus* มากกว่า แต่มีจำนวนเชื้อ *E. coli* น้อยกว่าเมื่อเทียบกับน้ำนมแพะที่รีดด้วยมือ นอกจากนี้การใช้เครื่องรีดนมแบบไม่ถูกหลักการอาจเป็นสาเหตุหนึ่งของโรคเต้านมอักเสบแบบไม่แสดงอาการ ซึ่งส่งผลกระทบต่อสุขภาพต่อการเลี้ยงโคและแพะนมเป็นอย่างมาก ทำให้มีต้นทุนค่ายาและเวชภัณฑ์ที่ใช้ในการรักษาโรคเพิ่มขึ้นในขณะเดียวกันก็มีผลทำให้ปริมาณและคุณภาพของน้ำนมลดลง (Seegers *et al.*, 2003)

การศึกษาค้นคว้านี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินหาแหล่งปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียในน้ำนมแพะดิบระหว่างขั้นตอนการรีดนมในฟาร์มขนาดเล็ก โดยตรวจหาจำนวนเชื้อแบคทีเรียรวมทั้งหมด (Total aerobic bacteria; TAB), *E. coli*, *salmonella* spp., coliform และ *S. aureus* ของน้ำนมที่ได้จากเต้านมปกติและเต้านมที่ติดเชื้อเต้านมอักเสบ บริเวณเต้านม ภาชนะใส่น้ำนม มือผู้รีด และพื้นคอก เพื่อเป็นข้อมูลในการหาแนวทางควบคุมและป้องกันเพื่อให้ได้น้ำนมแพะที่มีคุณภาพและปลอดภัยต่อผู้บริโภค

## อุปกรณ์และวิธีการ

### การเก็บตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นแพนนมพันธุ์ลูกผสมระหว่างบอร์และแบล็คเบงกอล (Boer x Blackbengal) ซึ่งเลี้ยงในโรงเรือนแบบเปิดยกพื้นสูง 1 เมตร คอกขนาด 1.2 ตารางเมตรต่อตัว ทำการเก็บตัวอย่างโดยใช้วิธีทดสอบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรีย (Swab Test) โดยใช้ก้านสำลีปลอดเชื้อป้ายทั้งหมด 4 ตำแหน่ง 1) เต้านม (เป็น/ไม่เป็นเต้านมอักเสบ) 2) พื้นคอก 3) มือผู้รีดนม (ชายและขวา) และ 4) ภาชนะใส่น้ำนม ตำแหน่งละ 3 ครั้งๆ ละ 25 ตารางเซนติเมตร นอกจากนี้ทำการเก็บน้ำนมจากเต้านมที่เป็นและไม่เป็นเต้านมอักเสบจำนวน 25 มิลลิลิตรต่อตัวอย่าง โดยจะเก็บใส่ขวดเก็บตัวอย่างที่ฆ่าเชื้อแล้ว ทั้งนี้ทำการเก็บตัวอย่างในช่วงการรีดนมตอนเช้า สัปดาห์ละ 2 ครั้ง เป็นระยะเวลานาน 3 เดือน โดยตัวอย่างจะถูกเก็บรักษาในกล่องโฟมที่บรรจุน้ำแข็งที่อุณหภูมิ 4-8 องศาเซลเซียส และนำไปตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการทันที

### การตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ

ตรวจวิเคราะห์จำนวนเชื้อแบคทีเรียด้วยวิธี Pour plate ซึ่งทุกขั้นตอนในการตรวจวิเคราะห์ที่ใช้วิธีการปราศจากเชื้อ (Sterile Technique) โดยทำการเจือจางเชื้อแบคทีเรียแบบ Serial dilution แล้วนำมาเพาะเลี้ยงบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่จำเพาะต่อแบคทีเรีย (Selective medium) แต่ละชนิดดังนี้ คือ 1) Nutrient agar ใช้ในการวิเคราะห์หา TAB 2) Eosin methylene blue agar ใช้ในการวิเคราะห์เชื้อ *E. coli* 3) MacConkey agar ใช้ในการวิเคราะห์หา *salmonella* spp. และ 3) Lauryl sulfate tryptose agar ใช้ในการวิเคราะห์หา coliform 3) Brain heart infusion agar ใช้ในการวิเคราะห์เชื้อ *S. aureus* แล้วนำมาเพาะเลี้ยงเชื้อบ่มที่อุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียส ใช้ระยะเวลาในการบ่ม 24-48 ชั่วโมง จากนั้นนับจำนวนโคโลนีของเชื้อแบคทีเรียที่มีจำนวนโคโลนีอยู่ในช่วง 30-300 โคโลนี และรายงานผลเป็น colony forming unit per ml (CFU/ml) (Soliman *et al.*, 2016)

### การวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SAS (Version 9.1) ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้เพื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (Analysis of Variance: ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

## ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการศึกษาพบว่าพื้นคอกมีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียสูงที่สุด ( $p < 0.05$ ) โดยพบการปนเปื้อนเชื้อ TAB, *E. coli*, *salmonella* spp., coliform และ *S. aureus* ที่ระดับ 7.24, 4.21, 4.15, 4.09 และ 4.23 log cfu/cm<sup>2</sup> ตามลำดับ รองลงมาคือภาชนะใส่น้ำนม โดยพบเชื้อ TAB และ *E. coli* ที่ระดับ 5.77 และ 2.57 log cfu/cm<sup>2</sup> ทั้งนี้ไม่พบว่ามี การปนเปื้อนของเชื้อ *Salmonella* spp., coliform และ *S. aureus* ในส่วนของมือผู้รีดนมนี้ตรวจไม่พบว่ามี การปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรีย (ภาพที่ 1) Bramley and McKinnon (1990) รายงานว่าโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ที่ใช้วัสดุรองนอนจะมีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียสูง ทำให้เกิดการปนเปื้อนบริเวณเต้านมและหัวนม ซึ่งมักพบแบคทีเรียชนิด streptococci, staphylococci, spore-formers, coliforms และกลุ่มแบคทีเรียแกรมลบ ทั้งนี้ Fávoro *et al.* (2015) ได้นำวัสดุรองนอนในฟาร์มโคนมมาวิเคราะห์หาจำนวนเชื้อแบคทีเรียพบว่ามี การปนเปื้อนของเชื้อ TAB, coliform และ streptococci เท่ากับ 8.50-8.98, 6.16-6.77 และ 5.83-6.85 log cfu/g ตามลำดับ ทั้งนี้จำนวนเชื้อแบคทีเรียที่พบต่างกันั้นขึ้นอยู่กับความชื้นและความหนาแน่นของวัสดุรองนอน ซึ่งพบว่าวัสดุรองนอนที่ชื้นและมีความหนาแน่นมากจะเป็นสาเหตุของการเกิดโรคเต้านมอักเสบและการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในน้ำนม นอกจากนี้ Sommano (1995) รายงานว่าหากไม่ทำความสะอาดโรงเรือนจะมีผลทำให้เกิดการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียเพิ่มสูงถึง 5.20 log cfu/g

การศึกษานี้พบการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* และ coliform ที่พื้นคอกและภาชนะใส่น้ำนมค่อนข้างสูง Reinemann *et al.* (1997) กล่าวว่า *E. coli* และ coliform เป็นแบคทีเรียที่อาจปนเปื้อนมาจากอุจจาระหรือน้ำที่ใช้ภายในฟาร์ม ทั้งนี้ถ้า coliform มีค่ามากกว่า 100 MPN/ml บ่งชี้ได้ว่าฟาร์มมีปัญหาด้านความสะอาดของสิ่งแวดล้อม และขั้นตอนการเตรียมสัตว์ในการรีดนม ในส่วนของภาชนะหรืออุปกรณ์ใส่น้ำนมที่เป็นพลาสติกนั้นจะมีรูพรุนขนาดเล็ก (micro-pore) เป็นที่อยู่ของกลุ่มแบคทีเรียซึ่งสามารถสร้างสารพอลิเมอร์ปกป้องแบคทีเรียที่อาศัยอยู่ภายในได้ ทำให้ยากต่อการทำความสะอาด (Mesfine *et al.*, 2015) ทั้งนี้วิธีการทำความสะอาดอุปกรณ์หรือภาชนะใส่น้ำนมมีตั้งแต่การใช้น้ำร้อนจนถึงน้ำยาฆ่าเชื้อ แต่ทั้งนี้ยังไม่มีมาตรฐานที่ชัดเจนเกี่ยวกับการทำความสะอาดอุปกรณ์เหล่านี้

Orwa *et al.* (2017) ได้ทำการศึกษาแหล่งของเชื้อแบคทีเรียที่ปนเปื้อนในน้ำนมดิบของฟาร์มโคนมขนาดเล็กในประเทศเคนยา จากผลการศึกษาพบว่าสุขอนามัยของผู้ปฏิบัติงานเป็นสาเหตุหลักของการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในน้ำนม รองลงมาคือเต้านม และถังเก็บน้ำนม ตามลำดับ ทั้งนี้จากการสำรวจพบว่าภายหลังจากล้างมือและล้างเต้านมแล้ว ผู้ปฏิบัติงานไม่มีการจัดการหรือทำให้แห้งก่อนรีดนม น้ำที่ติดอยู่จึงไหลหยดลงในถังรองรับน้ำนมทำให้เกิดการปนเปื้อน นอกจากนี้คุณภาพของน้ำที่ใช้ภายในฟาร์มก็มีผลต่อการปนเปื้อนของแบคทีเรียเช่นกัน สอดคล้องกับ Islam *et al.* (2009) ที่รายงานว่าทำให้มือ เต้านม และถังรองรับน้ำนมแห้งก่อนการรีดนมนี้ช่วยลดการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Figure 2 แสดงจำนวนเชื้อแบคทีเรียที่ปนเปื้อนบริเวณเต้านมของแพะทั้งที่เป็นเต้านมปกติเปรียบเทียบกับเต้านมที่เป็นเต้านมอักเสบ ตลอดจนจำนวนเชื้อแบคทีเรียในน้ำนมแพะที่รีดจากเต้านมทั้งสองลักษณะ ผลการทดลองพบว่าบริเวณเต้านมที่เป็นเต้านมอักเสบจะพบเชื้อ TAB, *E. coli*, *salmonella* spp., coliform และ *S. aureus* ที่ระดับ 5.74, 3.19, 3.16, 3.20 และ 5.38 log cfu/cm<sup>2</sup> ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่าเต้านมปกติที่พบเพียงเชื้อ *S. aureus* ที่ระดับ 2.91 log cfu/cm<sup>2</sup> ( $p < 0.05$ ) McKinnon *et al.* (1990) รายงานว่าการปนเปื้อนของแบคทีเรียบริเวณหัวนมและเต้านมนั้นขึ้นอยู่กับขนาดของคราบดินหรือสิ่งสกปรกที่ติดอยู่ ซึ่งถ้าชั่งคราบดินหรือสิ่งสกปรก 1 กรัม มาวิเคราะห์จะพบว่ามีจำนวนแบคทีเรียที่ปนเปื้อนอยู่ถึง 8 log cfu/g และจะส่งผลทำให้เกิดการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียในถังรวบรวมน้ำนมดิบไม่น้อยกว่า 4 log cfu/ml

ในส่วนของน้ำนมพบว่าน้ำนมจากเต้านมที่เป็นเต้านมอักเสบจะพบเชื้อ TAB, *E. coli*, *salmonella* spp. และ *S. aureus* ที่ระดับ 5.72, 2.69, 2.90 และ 4.27 log cfu/ml ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่าน้ำนมจากเต้านมปกติที่พบเพียงเชื้อ TAB ที่ระดับ 3.05 log cfu/ml ( $p < 0.05$ ) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมาได้รายงานว่าน้ำนมจากเต้านมปกติจะมีการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียเล็กน้อย ในขณะที่น้ำนมจากโคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบจะมีจำนวนแบคทีเรียปนเปื้อนไม่น้อยกว่า 7 log cfu/ml ทั้งนี้ Pugh (2002) รายงานว่า *S. aureus* เป็นเชื้อแบคทีเรียที่มีส่วนสำคัญทำให้เกิดโรคเต้านมอักเสบ สามารถเจริญได้ดีในรูหัวนม และอาจแพร่กระจายไปสู่สัตว์ตัวอื่นๆ ผ่านทางเครื่องรีดนม ผ้าเช็ดเต้านม มือคนรีดนม และอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่ง Fenlon *et al.* (1995) ระบุว่าในฟาร์มที่มีปัญหาโรคเต้านมอักเสบในฝูงมักจะพบเชื้อ *S. aureus* ในน้ำนมดิบไม่น้อยกว่า 2 log cfu/ml

อย่างไรก็ตามจากผล TAB ของน้ำนมแพะจากเต้านมปกติในการทดลองนี้จัดอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ตามที่ ACFS (2008) ได้กำหนดมาตรฐานตามจำนวนแบคทีเรียที่พบในน้ำนมไว้ 3 ระดับ ดังนี้ 1) ดีมาก:  $< 5 \times 10^4$  cfu/ml 1) ดี:  $5 \times 10^4 - 10^5$  cfu/ml และ 3) มาตรฐาน:  $> 10^5 - 2 \times 10^5$  cfu/ml

## สรุป

จากการตรวจสอบแหล่งปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในขั้นตอนรีดนมแพะในฟาร์มขนาดเล็กสามารถสรุปได้ว่า ภาชนะใส่น้ำนมเป็นสาเหตุหลักของการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในน้ำนม นอกจากนี้การเป็นโรคเต้านมอักเสบก็มีผลทำให้แบคทีเรียในน้ำนมมากขึ้น ทั้งนี้พื้นคอกอาจเป็นสาเหตุหลักของการเกิดโรคเต้านมอักเสบเพราะตรวจพบว่ามีจำนวนเชื้อแบคทีเรียสูงสุด

อย่างไรก็ตามสิ่งสำคัญที่สุดที่จะช่วยลดการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในน้ำนมดิบได้คือการให้ความรู้ เพื่อสร้างความเข้าใจให้แก่เกษตรกรและผู้ปฏิบัติงานภายในฟาร์มให้เห็นความสำคัญของสุขอนามัยในกระบวนการรีดนมโดยเฉพาะการรีดนมด้วยมือ

### เอกสารอ้างอิง

- ACFS. 2008. Raw Goat Milk. Available Source: [www.acfs.go.th/standard/download/raw\\_goat\\_milk.pdf](http://www.acfs.go.th/standard/download/raw_goat_milk.pdf), July 15, 2018. (in Thai)
- Bramley, A. J. and C. H. McKinnon. 1990. The microbiology of raw milk. In R. K. Robinson (Eds.). Dairy Microbiology vol. 1. (pp. 163-208). London: Elsevier science publishers.
- Ceballos, L. S., E. R. Morales, G. T. Adarve, J. D. Castro, L. P. Martínez and M. R. Sanz-Sampelayo. 2009. Composition of goat and cow milk produced under similar conditions and analyzed by identical methodology. *J. Food Compos. Anal.* 22: 322–329.
- Fávero, S., F. V. R. Portilho, A. C. R. Oliveira, H. Langoni and J. C. F. Pantoja. 2015. Factors associated with mastitis epidemiologic indexes, animal hygiene, and bulk milk bacterial concentrations in dairy herds housed on compost bedding. *Livest. Sci.* 181: 220-230.
- Fenlon, D. R., D. N. Logue, J. Gunn and J. Wilson. 1995. A study of mastitis bacteria and herd management practices to identify their relationship to high somatic cell counts in bulk tank milk. *Br. Vet. J.* 151: 17-25.
- Islam, M. A., M. N. Islam, M. A. S. Khan, M. H. Rashid and S. M. Obaidullah. 2009. Effect Of different hygienic condition during milking on bacterial count of cow's milk. *Bangladesh J. Anim. Sci.* 38(1-2): 108-114.
- Lubote, R., F. Shahada and A. Matem. 2014. Prevalence of *salmonella* spp. and *Escherichia coli* in raw milk value chain in Arusha. Tanzania. *Amer. J. Res. Comm.* 2(9): 1-13.
- McKinnon, C. H., G. J. Rowland and A. J. Bramley. 1990. The effect of udder preparation before milking and contamination from milking plant on bacterial numbers in bulk milk of eight dairy herds. *J. Dairy Res.* 57:307.
- Mesfine, S., T. Feyera and O. Mohammed. 2015. Microbiological quality of raw cow's milk from four dairy farms in Dire Dawa city, eastern Ethiopia. *World J. Dairy Food Sci.* 10(1): 9-14.
- Nakthong, S. and S. Piamkhal. 2012. Studies on the quality, safety and shelf life of goat milk from hand milking and machine milking: Final research report of Kasetsart University research fund fiscal year 2011. Kasetsart University. Bangkok. (in Thai)
- Orwa, J. D., J. W. Matofari and P. S. Muliro. 2017. Handling practices and microbial contamination sources of raw milk in rural and peri urban smallholder farms in Nakuru County, Kenya. *Int. J. Livest. Prod.* 8: 5-11.
- Pugh, D. G. 2002. Sheep and goat medicine. USA: Saunders publishing. 352 p.
- Reinemann, D. J., R. W. Pebbles and G. A. Mein. 1997. Control strategies for milking parlor clean-in-place systems. *Trans ASAE.* 40(6): 1749-1753.
- Seegers, H., C. Fourichon and F. Beaudeau. 2003. Production effects related to mastitis and mastitis economics in dairy cattle herds. *Vet. Res.* 34: 475-491.

Soliman, M. M., M. Y. Hassan, S. A. Mostafa, H. A. Ali, and O. M. Saleh. 2015. Protective effects of camel milk against pathogenicity induced by *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* in Wistar rats. *Mol. Med. Rep.* 12(6): 8306–12.

Sommano, C. 1995. A study of Factors Effecting on Bacterial Contamination in Raw Milk (Case study: hand milking on small-scale farms in Buriram province). MS Thesis, Mahidol University, Bangkok. (in Thai)

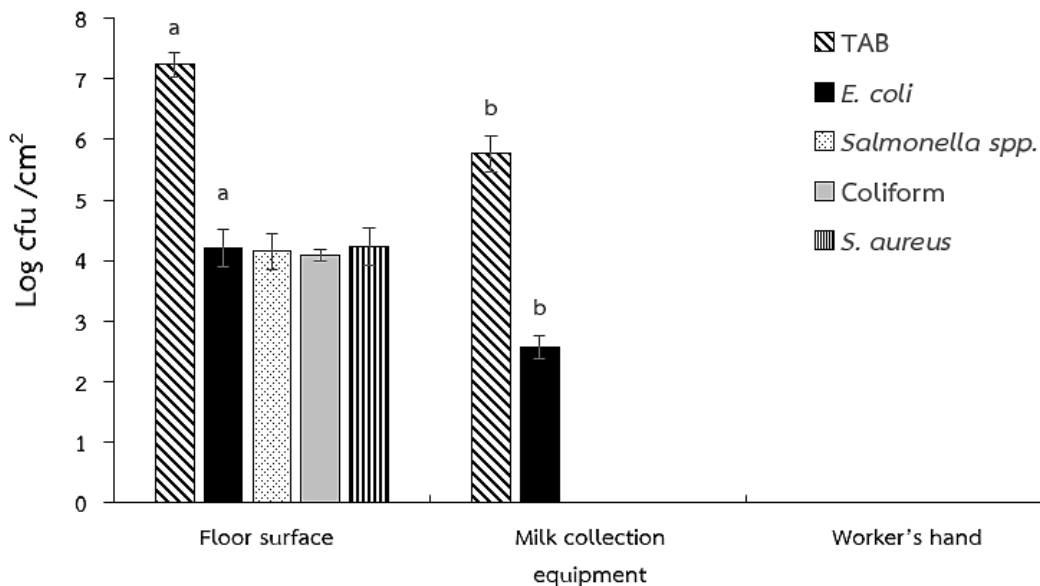


Figure 1 Total aerobic bacteria, *E. coli*, *salmonella spp.* coliform และ *S. aureus* counts of risk factors at smallholder farm.

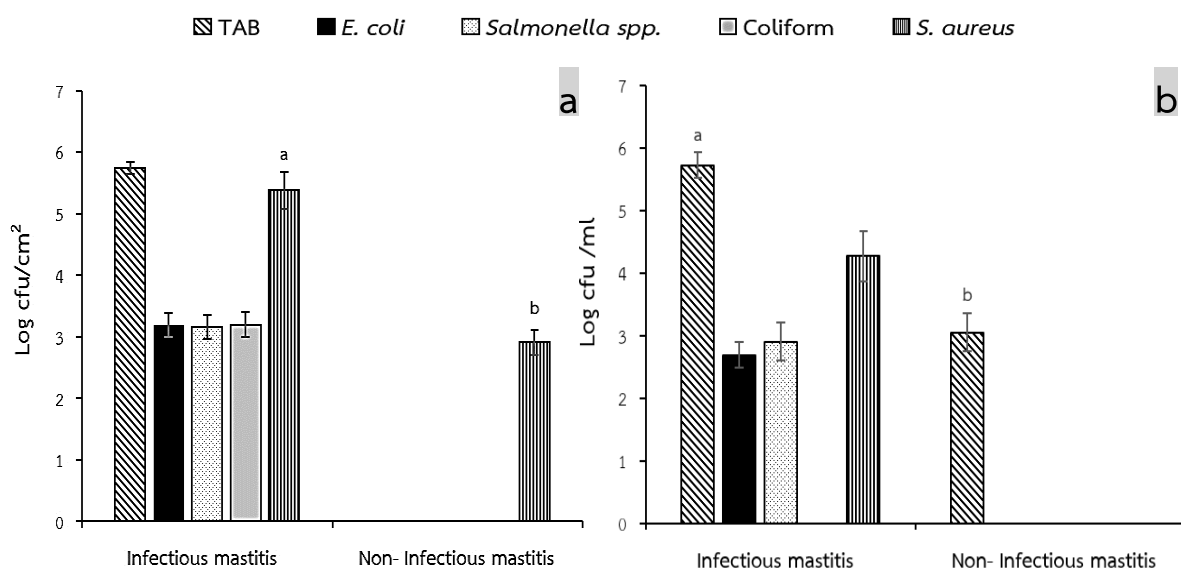


Figure 2 Total aerobic bacteria, *E. coli*, *salmonella spp.* coliform และ *S. aureus* counts of a) udder (infectious/non-infectious mastitis) and a) goat milk from the udder (infectious/non-infectious mastitis)