



รายงานผลการวิจัย

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

เรื่อง

รูปแบบการพัฒนาคุณภาพน้ำนมดิบเพื่อเสริมความแข็งแกร่งของเกษตรกรรองรับ
ข้อตกลงการค้าเสรี

**MILK QUALITY IMPROVEMENT PATTERN TO REINFORCE DAIRY
FARMERS DEALING WITH FREE TRADE AGREEMENT**

โดย

ปราโมช ศีตะโกเศศ และ ปิยะนุช เนียมทรัพย์

2552



รายงานผลการวิจัย

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

เรื่อง รูปแบบการพัฒนาคุณภาพน้ำนมดิบเพื่อเสริมความแข็งแกร่งของเกษตรกรรองรับข้อตกลงการค้าเสรี
 MILK QUALITY IMPROVEMENT PATTERN TO REINFORCE DAIRY FARMERS
 DEALING WITH FREE TRADE AGREEMENT

ได้รับการจัดสรรงบประมาณวิจัย ประจำปี 2550
 จำนวน 260,000 บาท

หัวหน้าโครงการ ปราโมช ศีตะโกเศศ
 ผู้ร่วมโครงการ ปิยะนุช เนียมทรัพย์

งานวิจัยเสร็จสมบูรณ์

27 /07/ 2552

รูปแบบการพัฒนาคุณภาพน้ำนมดิบเพื่อเสริมความแข็งแกร่งของเกษตรกรรองรับ ข้อตกลงการค้าเสรี

MILK QUALITY IMPROVEMENT PATTERN TO REINFORCE DAIRY FARMERS DEALING WITH FREE TRADE AGREEMENT

ปราโมช สีตะโกเศศ¹ ปิยะนุช เนียมทรัพย์²

PRAMOT SEETAKOSES PIYANUCH NIUMSUP

1 ภาควิชาทรัพยากรดิน และสิ่งแวดล้อม คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

2 ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

บทคัดย่อ

การพัฒนาคุณภาพน้ำนมดิบในระดับฟาร์มเกษตรกรใช้ 2 ตัวชี้วัดที่สำคัญ ในการกำหนดราคาต่อ กิโลกรัม น้ำนมดิบ คือ เกรดเมทิลินบลู และจำนวนเซลล์โซมาติก โดยใช้สมมติฐานการวิจัย คือ เกษตรกรที่มีคุณภาพน้ำนมดิบต่ำ มักเป็นเกษตรกรรายเดิม เนื่องจากไม่เปลี่ยนแปลงระดับการปฏิบัติรีดนม การดำเนินการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ รอบแรก และรอบที่ 2 ในรอบแรกเริ่มต้นจากการวิเคราะห์ข้อมูลทุกตัวชี้วัดเพื่อคัดเลือกฟาร์มเป้าหมาย ดำเนินการฟาร์มเป้าหมายโดยกำหนดการรีดนม ออกเป็น 15 ขั้นตอน แต่ละขั้นตอน มีอย่างน้อย 2 ระดับการปฏิบัติ ผลจากการวิเคราะห์พบว่า มีจำนวน 12 ขั้นตอนที่มีผลต่อค่าตัวชี้วัดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ในรอบที่ 2 นำ 12 ขั้นตอนนี้มาเป็นเป้าหมายในการฝึกอบรมเกษตรกร และติดตามผลการปฏิบัติที่ฟาร์มเกษตรกร การวิเคราะห์ผลค่าตัวชี้วัดของฟาร์มเป้าหมาย พบว่ามีจำนวน 10 ขั้นตอน ที่มีแนวโน้มระดับการปฏิบัติดีขึ้น ซึ่งอาจเป็นผลทำให้สัดส่วนของตัวชี้วัดของฟาร์มเป้าหมายมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น คือ สัดส่วนของจำนวนครั้งเมทิลินบลูเกรด 4 ในฟาร์มเป้าหมายต่อฟาร์มสมาชิกทั้งหมด ลดลงจาก 0.88 เป็น 0.68 และสัดส่วนจำนวนครั้งเซลล์โซมาติกเกิน 5 แสนเซลล์ต่อมิลลิลิตร ในฟาร์มเป้าหมายต่อฟาร์มสมาชิกทั้งหมดลดลงจาก 0.66 เป็น 0.62

ผลการศึกษาชนิดของเชื้อแบคทีเรีย และความถี่ในการพบเชื้อในตัวอย่างจากการตรวจในครั้งแรก และครั้งที่สอง พบว่าแบคทีเรียชนิด Coagulase-negative *Staphylococcus* ที่เป็นแบคทีเรียอยู่ในเต้านมของโคโดยธรรมชาติ มีความถี่การพบเชื้อเป็น 34.78 และ 33.91% แบคทีเรียกลุ่มที่สามารถติดต่อกับเต้านมผู้เต้านมในการรีดนม คือ ได้แก่ *Corynebacterium bovis*, group B *Streptococcus* และ *Staphylococcus aureus* กลุ่มนี้มีความถี่ลดลงจาก 33.91% เป็น 29.56% ส่วนแบคทีเรียกลุ่มที่มาจากสิ่งแวดล้อม คือ Coliforms, Gram-negative non Coliforms, *Streptococcus uberis* และ non group B *Streptococcus* พบว่าความถี่ในการพบมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจาก 31.31 % เป็น 36.53% ผลการศึกษายปริมาณแบคทีเรียในน้ำใช้ในฟาร์ม พบว่า

ปริมาณ total bacteria และ coliforms มีความผันแปรในการตรวจครั้งแรก และครั้งที่สอง และมีปริมาณสูงกว่ามาตรฐานมาก เมื่อพิจารณาปริมาณ แบคทีเรียในน้ำใช้ร่วมกับ ความถี่การใช้ความเข้มข้นของน้ำคลอรีนที่ใช้กับเต้านม ระดับ 0 ppm พบว่าน้ำใช้ทำความสะอาดเต้านมมีคุณภาพต่ำต้องปรับปรุงเป็นอันดับแรก เพื่อพัฒนาปัจจัยด้านแบคทีเรียในน้ำนมดิบ

ABSTRACT

Action research, for milk quality improvement at farm level, used two indexes in milk pricing including: MBRT (Methylene Blue Reduction Test) grade and SCC (Somatic Cell Count) per milliliter of milk. It was hypothesized that farmers with low milk quality was always repetitious because they did not change level of practice in each step of milking procedure. The activities were in two periods: the first and the second. In the first period, secondary data from members were analyzed to select target members. Farm survey on milking procedure were classified into 15 steps and in each step has at least 2 levels of practice. Analysis of survey results showed that 12 from 15 steps were highly significant affected the indexes ($p < .01$). In the second period, the 12 steps then were set into good practice in milking procedure for target farmers training and farms visit. The results analyzed at the end of second period showed that 10 steps tended to better practiced. This could elevate the index figures in the first compared with the second period. Frequency of MBRT grade 4 from target farms per active member farms decreased from 0.88 to 0.68 and frequency of SCC exceed 500,000 cells per milliliter from target farms per active member farms decreased from 0.66 to 0.62.

Results from raw milk bacterial classification showed variation of frequencies in the first and second collection. Coagulase-negative *Staphylococcus*, minor pathogen in udder, found 34.78 and 33.91%. Contagious bacteria including *Corynebacterium bovis*, group B *Streptococcus* and *Staphylococcus aureus* found decreased from 33.91% to 29.56%. Environmental bacteria (Coliforms, Gram-negative non Coliforms, *Streptococcus uberis* and non group B *Streptococcus*) found increased from 31.31 % to 36.53%. Results from farm water Standard Plate Count showed that total bacteria and coliforms varied from the first to second collection and much higher than the standard. These results coincided with frequencies of chlorine concentration at 0 ppm for udder cleaning showed that udder cleaning water is of low quality and must be considered as the first limiting factor to raw milk bacterial conditions.

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักวิจัย และส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่สนับสนุนทุนวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2550 และผู้วิจัยขอขอบคุณประธานสหกรณ์โคนม แม่โจ้ จำกัด สมาชิกสหกรณ์โคนม แม่โจ้ จำกัด ตลอดจนเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ที่ให้ความร่วมมือ และสนับสนุนงานวิจัยนี้ สำเร็จลุล่วง



สารบัญเรื่อง

	หน้า
สารบัญตาราง	7
คำนำ	8
อุปกรณ์ และวิธีการ	9
ผลการทดลอง และวิจารณ์ผล	10
สรุปผล	16
เอกสารอ้างอิง	17



สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 1 ผลวิเคราะห์ขั้นต้น และระดับการปฏิบัติของเกษตรกรจากการสำรวจ ฟาร์มเป้าหมาย ที่มีต่อค่าตัวชี้วัดจากทฤษฎีภูมิ แต่ละเดือนของรอบแรก	12
ตาราง 2 ผลวิเคราะห์ค่าตัวชี้วัดจากการสำรวจฟาร์มเป้าหมายเปรียบเทียบระหว่าง รอบแรก และรอบสอง ในรูปของความถี่ของระดับการปฏิบัติในขั้นต้น และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง	14
ตาราง 3 ผลต่อเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงความถี่ของระดับการปฏิบัติในทางที่ดีขึ้น ของ 10 ขั้นตอนที่ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงตัวชี้วัด	15
ตาราง 4 ประเภท ชนิดของเชื้อแบคทีเรีย และความถี่ในการพบเชื้อในตัวอย่าง ในรูปเปอร์เซ็นต์ จำนวนกรณีทั้งหมดในครั้งแรก และครั้งที่ 2 ซึ่งมีค่าเป็น 115 กรณีเท่ากัน	15
ตาราง 5 จำแนกระดับของจำนวน cfu ของ total bacteria และ coliforms ที่พบ จากตัวอย่างน้ำที่นำมาใช้กับเครื่องมือ และอุปกรณ์การรีดนม ในครั้งแรก และครั้งที่ 2 จากจำนวนฟาร์มเป้าหมายทั้งหมด 50 ฟาร์มในแต่ละครั้ง	16

คำนำ

รัฐบาลได้ทำข้อตกลงการค้าเสรีกับประเทศที่มีความก้าวหน้าทางการเกษตร และอุตสาหกรรม เกษตรหลายประเทศ โดยคาดหวังว่าข้อตกลงการค้าเสรีจะช่วยให้การจำหน่ายสินค้าซึ่งกัน และกันมีความ สะดวกคล่องตัวมากขึ้น อันจะเป็นประ โยชน์โดยตรงต่อช่องทางการจำหน่ายสินค้าจากประเทศไทยสู่ต่าง ประเทศ อย่างไรก็ตาม ข้อตกลงการค้าเสรีก็มีผลกระทบโดยตรงต่อเกษตรกรผู้ผลิตสินค้าด้านการเกษตรใน ประเทศที่จะถูกแย่งตลาดโดยสินค้าคุณภาพดี และราคาถูกจากต่างประเทศ แนวทางหนึ่งที่จะลดผลกระทบ ทางลบนี้ก็คือ การพัฒนาคุณภาพของผลผลิตทางการเกษตรให้สามารถแข่งขันได้กับสินค้าจากต่างประเทศ โดยใช้กลยุทธ์ที่สำคัญ คือ การกำหนดเกณฑ์มาตรฐานในการผลิต และการแปรรูป

ทางด้านการพัฒนาคุณภาพนํ้านมดิบ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตร และสหกรณ์ ได้กำหนด มาตรฐานฟาร์มโคนม และคุณภาพนํ้านมดิบของประเทศไทย พ.ศ. 2542 ขึ้น (กรมปศุสัตว์ 2542) เพื่อเป็น แนวทางให้เกษตรกรปฏิบัติเพื่อนำไปสู่ระบบการผลิตที่มีความเหมาะสมด้านลักษณะของฟาร์ม มีระบบการ จัดการฟาร์ม และดูแลสุขภาพสัตว์ มีการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม ในส่วนของคุณภาพนํ้านมดิบ ประกอบด้วยการผลิต การเก็บรักษา และการขนส่งนํ้านมดิบ ที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพเป็นวัตถุดิบในการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์สู่ผู้บริโภคต่อไป

ปัจจัยทางด้านขั้นตอน และระดับการปฏิบัติในการรีดนม ที่มีต่อคุณภาพนํ้านมดิบมีรายงานโดย Pankey (1989) ว่าการทำความสะอาดบริเวณหัวนมโคที่ถูกต้อง และปล่อยให้แห้งก่อนรีดนมมีผลให้ปริมาณ จุลินทรีย์ ในนํ้านมดิบลดลง และปริมาณจุลินทรีย์ที่ปลายหัวนมโคมีความสัมพันธ์สูงกับการอักเสบของเต้านม ส่วน Hogeveen et al (1995) ได้สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของจุลินทรีย์จากสิ่งแวดล้อม จากร่างกายโค และจากอุปกรณ์ที่ใช้ในการรีดนม ในการเกิดเต้านมอักเสบ ทางด้าน สุพจน์ (2539) รายงาน ถึงแบคทีเรียที่อาศัยอยู่ในเต้านม และสามารถติดต่อไปยังโคตัวอื่นได้ หากการรีดนมไม่ถูกสุขลักษณะ แบคทีเรียกลุ่มนี้ที่สำคัญ ได้แก่ *Staphylococcus aureus* และ *Streptococcus agalactiae* อย่างไรก็ตาม ชนิด ของเชื้อแบคทีเรียที่เป็นเชื้อประจำถิ่นก็มีความแตกต่างกันออกไปในแต่ละท้องถิ่น ซึ่งสอดคล้องกับที่รายงาน โดย ธีรพงศ์ (2542) Schreiner and Ruegg (2003) พบว่าแบคทีเรียกลุ่ม minor pathogen (เช่น Coagulase-negative *Staphylococcus*) มีสัดส่วนมากกว่าแบคทีเรียจากสิ่งแวดล้อม (เช่น *E. coli* และ *Krebsiella* spp.) และแบคทีเรียที่ติดต่อได้โดยการรีดนม (*Staphylococcus aureus* และ *Streptococcus agalactiae*) ตามลำดับ

ผลการศึกษาด้านคุณภาพนํ้านมดิบในระดับฟาร์มของเกษตรกร สุวิชัย และคณะ (2547) ศึกษาการ ปรับปรุงคุณภาพนํ้านมดิบโดยใช้เจ้าหน้าที่ช่วยหาสาเหตุของปัญหา ชี้นะ และแก้ไขอย่างต่อเนื่อง มีการ ประเมินสุขภาพเต้านม ขั้นตอนการทำความสะอาดแม่โค อุปกรณ์รีดนม และดูแลนํ้านมดิบหลังรีด โดยใช้ ตัวชี้วัดคุณภาพนํ้านมดิบ คือปริมาณเซลล์โซมาติก และเกรคนํ้านม พบว่าตัวเกษตรกรเป็นปัจจัยหลักในการ เปลี่ยนแปลง สามารถปรับปรุงคุณภาพนํ้านมดิบได้ ส่วน ศิริเกศ และคณะ (2548) พบว่าเกษตรกรส่วนมาก ยังไม่ได้ปฏิบัติตามขั้นตอนการรีดนมที่ถูกต้อง ขาดการดูแลสุขภาพอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการรีดนม และการ

รักษาความสะอาดโค และรายงานของสหกรณ์โคนมแม่โจ้ จำกัด (2548) แสดงเห็นว่าน้ำนมดิบของเกษตรกรที่ได้เมทิลีนบลูเกรด 3 และ 4 มีสัดส่วนสูง และ เกษตรกรที่ปริมาณเซลล์โซมาติกในน้ำนมดิบสูงกว่า 6 แสนเซลล์ต่อมิลลิลิตร มีสัดส่วนสูงเช่นกัน ส่วน ปิยะ และคณะ (2551) มีข้อสังเกตที่น่าสนใจคือ เกษตรกรที่ได้เกรดน้ำนมดิบต่ำ หรือเซลล์โซมาติกสูง มักเป็นเกษตรกรรายเดิมของเดือนก่อนๆเป็นส่วนใหญ่ การวิจัยครั้งนี้มีสมมติฐานการวิจัย คือ ขั้นตอน และระดับการปฏิบัติในการรีดนมของเกษตรกร มักไม่ค่อยเปลี่ยนแปลง แม้ว่าผลคุณภาพน้ำนมดิบจะอยู่ในระดับต่ำ ดังนั้นจึงจะกำหนดขั้นตอน และระดับการปฏิบัติในการรีดนม เพื่อนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพน้ำนมดิบโดยมีวัตถุประสงค์ 2 ข้อ คือ 1) พัฒนาคุณภาพน้ำนมดิบในระยะเวลาดำเนินการกิจกรรม 10 เดือนโดยพิจารณาจาก 2 ตัวชี้วัด คือ สัดส่วนของจำนวนครั้งเมทิลีนบลูเกรด 4 ในฟาร์มเป้าหมายต่อฟาร์มสมาชิกทั้งหมด และสัดส่วนจำนวนครั้งเซลล์โซมาติกเกิน 5 แสนเซลล์ต่อมิลลิลิตร ในฟาร์มเป้าหมายต่อฟาร์มสมาชิกทั้งหมด 2) การจำแนกชนิดแบคทีเรียในน้ำนมดิบจากฟาร์มเป้าหมาย และในน้ำใช้ในฟาร์ม เพื่อทราบแหล่งที่มาของแบคทีเรีย

อุปกรณ์ และวิธีการ

การดำเนินการกิจกรรมวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ รอบแรก ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2549 ถึงเดือนเมษายน 2550 และรอบสอง ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2550 ถึง เมษายน 2551

1. การวิจัยด้านขั้นตอน (step) และระดับการปฏิบัติ (level) ในการรีดนม (milking procedure)

1.1 รวบรวมข้อมูลทุติยภูมิค่าตัวชี้วัด (เกรดเมทิลีนบลู และจำนวนเซลล์โซมาติก) ในรอบแรก ของฟาร์มสมาชิกสหกรณ์โคนมแม่โจ้ จำกัดที่ส่งน้ำนมดิบ จำนวน 100 ฟาร์ม

1.2 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อคัดเลือกฟาร์มที่มีค่าตัวชี้วัดต่ำ จำนวน 50 ฟาร์ม มาเป็นฟาร์มเป้าหมายของการวิจัย

1.3 ออกแบบสำรวจที่แบ่งการรีดนม ออกเป็น 15 ขั้นตอน แต่ละขั้นตอน มีอย่างน้อย 2 ระดับการปฏิบัติ ส่วนการวัดปริมาณคลอรีนในน้ำคลอรีนที่ใช้กับเต้านมโค ใช้แถบวัด Free Chlorine Check ของ WaterWorks™ ของ Industrial Test Systems Inc., Rock Hill, SC, USA โดยความเข้มข้น น้ำคลอรีนที่แนะนำ คือ 50 ถึง 100 ppm

1.4 สำรวจฟาร์มเป้าหมายครั้งแรก ในเดือนกรกฎาคม ถึง สิงหาคม 2550

1.5 นำข้อมูลทุติยภูมิค่าตัวชี้วัด และข้อมูลจากการสำรวจฟาร์มมาวิเคราะห์ร่วมกัน โดยการเปรียบเทียบระหว่าง 2 กลุ่มใช้ t-test และ การเปรียบเทียบระหว่าง 3 กลุ่มขึ้นไปใช้ F-test (Steel and Torrie, 1986) เพื่อหาขั้นตอนที่มีผลต่อค่าตัวชี้วัด

1.6 กิจกรรมในรอบสอง นำขั้นตอนที่มีผลต่อค่าตัวชี้วัด มาเป็นเป้าหมายในการฝึกอบรมเกษตรกร และติดตามผลการปฏิบัติที่ฟาร์มเกษตรกร อย่างน้อยฟาร์มละ 2 ครั้ง

1.7 สำรวจฟาร์มเป้าหมาย ครั้งที่ 2 ในเดือนเมษายน ถึง พฤษภาคม 2551

1.8 วิเคราะห์ผลค่าตัวชี้วัดจากการสำรวจฟาร์มเป้าหมาย ในรูปของความถี่ของระดับการปฏิบัติของแต่ละขั้นตอน นำมาเปรียบเทียบกับความถี่ของระดับการปฏิบัติของขั้นตอนเดียวกันในรอบที่ 1 เพื่อทราบขั้นตอน ที่มีแนวโน้มระดับการปฏิบัติดีขึ้นหรือ ด้อยลงกว่าเดิมมาเป็นผลสรุป

2. การจำแนกชนิดแบคทีเรียจากตัวอย่างน้ำนมดิบ ในการสำรวจฟาร์มเป้าหมายครั้งแรก และครั้งที่ 2 ใช้วิธีการที่คัดแปลงจาก วิพิชญ์ (2541) และ รายละเอียดจาก นันทนา (2537) จำแนกแบคทีเรียในน้ำนมดิบออกเป็น 8 ชนิด

3. การศึกษาคุณภาพน้ำใช้กับเครื่องมือ และอุปกรณ์การรีดนม ในการสำรวจฟาร์มเป้าหมายครั้งแรก และครั้งที่ 2 ประเมินคุณภาพโดยใช้จำนวน cfu (Colony Forming Unit) ของ total bacteria และcoiliforms โดยวิธี Standard Plate Count (นลิน และศรีกาญจนา ,2546)

ผลการทดลอง และวิจารณ์ผล

การวิเคราะห์ขั้นตอน และระดับการปฏิบัติของเกษตรกร จำนวน 15 ขั้นตอน ที่มีการดำเนินการกิจกรรมจากข้อมูลทุติยภูมิในรอบแรก แสดงไว้ในตาราง 1 พบว่าขั้นตอนที่ไม่มีผลต่อค่าตัวชี้วัด 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการจุ่มหัวนมหลังรีดทิ้งไว้ 30 วินาที และขั้นตอนการปล่อยโคยืนหลังรีด 30 นาทีก่อนปล่อยออกจากบริเวณรีดนม ส่วนขั้นตอนที่มีผลต่อค่าตัวชี้วัดทั้งสอง อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ จำนวน 12 ขั้นตอน และทั้งหมดมีผลตอบ สนองต่อระดับการปฏิบัติไปในทิศทางเดียวกัน แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาตัวชี้วัดทั้งสองสามารถดำเนินไปด้วยกันได้

การนำขั้นตอนที่มีผลต่อค่าตัวชี้วัดจำนวน 12 ขั้นตอน นำมาเรียบเรียงเป็นเป้าหมายของการฝึกอบรมเกษตรกร และติดตามผลการปฏิบัติที่ฟาร์มเกษตรกร ในช่วงการดำเนินกิจกรรมรอบสอง แล้ววิเคราะห์ผลค่าตัวชี้วัดจากการสำรวจฟาร์มเป้าหมาย เพื่อเปรียบเทียบความถี่ของระดับการปฏิบัติของแต่ละขั้นตอนในรอบที่ 1 กับรอบที่สอง ได้ผลดังแสดงในตาราง 2 พบว่ามีจำนวน 10 ขั้นตอน ที่มีแนวโน้มระดับการปฏิบัติดีขึ้นกว่าเดิม และ จำนวน 2 ขั้นตอนที่มีแนวโน้มระดับการปฏิบัติด้อยลงกว่าเดิม คือ ขั้นตอนการจุ่มหัวนมก่อนรีดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ และขั้นตอนการสวมหัวรีดนมภายใน 1 นาที ส่วนขั้นตอนความเข้มข้นของน้ำคลอรีนที่ใช้กับเต้านม พบว่าสัดส่วนการไม่ใช้น้ำคลอรีน หรือใช้น้ำคลอรีนที่ไม่มีความเข้มข้นของคลอรีนแล้ว (0 ppm) หรือใช้น้ำคลอรีนที่ความเข้มข้นต่ำกว่าที่ควร (25 ppm) มีแนวโน้มลดลง และสัดส่วนการใช้สารละลายช่วงที่แนะนำ (50 และ 100 ppm) เพิ่มขึ้น ซึ่งหมายความว่าแนวโน้มดีขึ้น

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรที่ไม่จุ่มหัวนมก่อน และหลังการรีดนม พบว่าน้ำยาจุ่มหัวนมที่ทางสหกรณ์จำหน่ายมีสีเข้มทำให้ไม่แน่ใจว่าควรใช้กับหัวนมหรือไม่ หากเป็นไปได้ควรใช้น้ำยาที่มีสีอ่อนเพื่อความรู้สึกที่ดีขึ้น ผลต่อเนื่องจาก 10 ขั้นตอน ที่มีแนวโน้มระดับการปฏิบัติดีขึ้นกว่าเดิม ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงตัวชี้วัด แสดงไว้ในตาราง 3 พบว่าจำนวนครั้งเกรด 4 ในฟาร์มเป้าหมายต่อฟาร์มสมาชิกทั้งหมด

และจำนวนครั้งเซลล์โซมาติกเกิน 5 แสน ในฟาร์มเป้าหมายต่อสมาชิกทั้งหมด มีแนวโน้มลดลง แสดงให้เห็นว่ามีการพัฒนาคุณภาพน้ำนมดิบตามตัวชี้วัดที่กำหนด

ผลการศึกษาชนิดของเชื้อแบคทีเรีย และความถี่ในการพบเชื้อในตัวอย่างน้ำนมดิบ ในการสำรวจฟาร์มครั้งแรก และครั้งที่ 2 แสดงไว้ในตาราง 4 พบว่าแบคทีเรียชนิด Coagulase-negative *Staphylococcus* (ไม่รวม *Staphylococcus aureus*) มีความถี่ในการพบเชื้อเป็น 34.78 และ 33.91% ซึ่งเชื้อกลุ่มนี้เป็นแบคทีเรียอยู่ในด้านของโคโคคิธรรมาติ แต่ไม่ใช่ปัญหาหลักในการเพิ่มเซลล์โซมาติกในน้ำนม ส่วนแบคทีเรียกลุ่มที่สอง คือ กลุ่มที่สามารถติดต่อกับได้จากด้านนมสู่ด้านนมในการรีดนมได้แก่ *Corynebacterium bovis*, group B *Streptococcus* (รวม *Streptococcus agalactiae*) และ *Staphylococcus aureus* กลุ่มนี้มีความถี่ในการพบมีแนวโน้มลดลงจาก 33.91% เป็น 29.56% ในการตรวจครั้งที่สอง ส่วนแบคทีเรียกลุ่มที่สาม คือ กลุ่มที่มาจากสิ่งแวดล้อม ได้แก่ Coliforms, Gram-negative non Coliforms, *Streptococcus uberis* และ non group B *Streptococcus* พบว่าความถี่ในการพบมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจาก 31.31 % เป็น 36.53% ซึ่งไม่สอดคล้องกับจำนวน cfu ของ total bacteria และ coliforms จากน้ำที่ใช้กับเครื่องมือ และอุปกรณ์การรีดนมที่พบว่าจำนวน cfu ระดับต่ำมีเปอร์เซ็นต์เพิ่มมากขึ้นในการสำรวจฟาร์มครั้งที่ 2 (ตาราง 5) ปริมาณจุลินทรีย์ที่ประมาณได้มีความผันแปรในการตรวจครั้งแรก และครั้งที่สอง และพบว่าน้ำใช้กับเครื่องมือ และอุปกรณ์การรีดนมมีปริมาณจุลินทรีย์ในระดับสูงมาก และเมื่อพิจารณาพร้อมกับผลในตาราง 2 ที่แสดงความถี่ของความเข้มข้นของน้ำคลอรีนที่ใช้กับเต้านม ระดับ 0 ppm ในรอบแรก และรอบสอง เป็น .52 และ .46 ตามลำดับ แล้วจะยิ่งเน้นความสำคัญของปัจจัยด้านคุณภาพน้ำใช้ในฟาร์มที่จะมีผลต่อการพัฒนาปัจจัยด้านแบคทีเรียจากสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตามปัจจุบันยังไม่มีกำหนดมาตรฐานจุลินทรีย์ในน้ำใช้จากกระทรวงสาธารณสุข แต่มีรายงานโดย ปรีดา ไชยญา และสุชาดา (2548) ที่พบว่า 90% ของน้ำใช้ในโรงฆ่าสุกรไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของกระทรวงสาธารณสุข ที่กำหนดสำหรับน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

ตาราง 1 ผลวิเคราะห์ขั้นตอน และระดับการปฏิบัติของเกษตรกรจากการสำรวจฟาร์มเป้าหมาย ที่มีต่อค่าตัวชี้วัดจากทุกขุมุม แต่ละเดือนของรอบแรก

ขั้นตอน และระดับการปฏิบัติ		ค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งตัวชี้วัด	
		เกรตน้ำนม	เซลล์โซมาติก
1. ล้างคอก อ่างน้ำโค	ต่ำกว่าที่ควร	5.00 ^a	15.10 ^a
	สะอาด	0.10 ^b	1.80 ^b
2. ล้างเต้านม หัวนม	ต่ำกว่าที่ควร	4.90 ^a	14.40 ^a
	ดีมาก	0.20 ^b	2.90 ^b
3. เช็ดเต้านม หัวนมจนสะอาดด้วยผ้าจุ่มน้ำคลอรีน	ไม่ปฏิบัติ	1.90 ^a	7.30 ^b
	ปฏิบัติ	3.20 ^a	10.00 ^a
4. เช็ดเต้านม หัวนมจนแห้ง	แห้งสะอาดดีมาก	-----	-----
5. มีผ้าเฉพาะตัวโคเช็ดเต้านม	ไม่มี	4.60 ^a	14.60 ^a
	มี	0.50 ^b	2.70 ^b
6. ทดสอบน้ำนมก่อนรีดด้วย strip cup ทุกมือ	ไม่ปฏิบัติ	4.90 ^a	17.20 ^a
	ปฏิบัติ	0.20 ^b	0.10 ^b
7. ทดสอบน้ำนมด้วย CMT ทุก 1 หรือ 2 สัปดาห์	ไม่ปฏิบัติ	4.90 ^a	16.20 ^a
	ปฏิบัติ	0.20 ^b	1.10 ^b
8. จุ่มหัวนมก่อนรีดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ	ไม่ปฏิบัติ	4.70 ^a	16.60 ^a
	ปฏิบัติ	0.40 ^b	0.70 ^b
9. สวมหัวรีดนมภายใน 1 นาที	ไม่ปฏิบัติ	0.60 ^b	1.00 ^b
	ปฏิบัติ	4.50 ^a	16.30 ^a
10. ขั้นตอนการปลดสุญญากาศ	ไม่ถูกขั้นตอน	0.80 ^b	1.40 ^b
	ถูกขั้นตอน	4.30 ^a	15.90 ^a
11. จุ่มหัวนมหลังรีดทิ้งไว้ 30 วินาที	ไม่ปฏิบัติ	2.60 ^a	7.60 ^a
	ปฏิบัติ	2.50 ^a	9.90 ^a
12. ปลอ่ยไคยหลังรีด 30 นาทีก่อนปลอ่ย	ไม่ปฏิบัติ	2.80 ^a	8.50 ^a
	ปฏิบัติ	2.30 ^a	8.80 ^a
13. จุ่มหัวเครื่องรีดนมหลังรีดในน้ำก่อนรีดตัวต่อไป	ไม่ปฏิบัติ	4.70 ^a	16.70 ^a
	ปฏิบัติ	0.40 ^b	0.60 ^b

ตาราง1 (ต่อ)

ขั้นตอน และระดับการปฏิบัติ	ค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งตัวชี้วัด	
	เกร็ดน่านม	เซลล์โซมาติก
14. จุ่มหัวเครื่องรีดนมหลังรีดในน้ำคลอรีนก่อนรีดตัวต่อไป ไม่ปฏิบัติ ปฏิบัติ	4.30 ^a 0.80 ^b	16.50 ^a 0.80 ^b
15. ความเข้มข้นของน้ำคลอรีนที่ใช้กับเต้านม, ppm		
0	2.40 ^a	6.90 ^a
25	0.20 ^b	2.50 ^b
50	0.70 ^b	1.40 ^b
100	0.70 ^b	2.30 ^b
200	0.70 ^b	2.80 ^b
300	0.40 ^b	1.40 ^b

หมายเหตุ

1. การวิเคราะห์ผลของขั้นตอนที่ 1 ถึง 14 (ยกเว้น 4) ใช้ t-test ส่วนขั้นตอนที่ 15 ใช้ F-test
2. ค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งตัวชี้วัด ของแต่ละระดับการปฏิบัติในขั้นตอนเดียวกัน ที่มีอักษรกำกับต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ยกเว้นขั้นตอนที่ 4 เพราะทุกฟาร์มปฏิบัติเหมือนกันหมด
3. ความเข้มข้นของน้ำคลอรีนที่ใช้กับเต้านม ระดับ 0 ppm หมายถึง ฟาร์มที่ไม่ใช้น้ำคลอรีน หรือใช้น้ำคลอรีนที่ไม่มีความเข้มข้นของคลอรีนแล้ว

ตาราง 2 ผลวิเคราะห์ค่าตัวชี้วัดจากการสำรวจฟาร์มเป้าหมายเปรียบเทียบระหว่างรอบแรก และรอบสอง ในรูปของผลของระดับการปฏิบัติในขั้นตอน และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง

ขั้นตอนที่มีผล และระดับการปฏิบัติที่ใช้เปรียบเทียบ		รอบแรก	รอบสอง	ผล
1. ล้างคอก อ่างน้ำโค	ต่ำกว่าที่ควร	.90	.83	ดีขึ้น
	สะอาด	.10	.17	
2. ล้างเต้านม หัวนม	ต่ำกว่าที่ควร	.88	.83	ดีขึ้น
	ดีมาก	.12	.17	
3. เช็ดเต้านม หัวนมจนสะอาดด้วยผ้าจุ่มน้ำคลอรีน	ไม่ปฏิบัติ	.38	.30	ดีขึ้น
	ปฏิบัติ	.62	.70	
4. มีผ้าเฉพาะตัวโคเช็ดเต้านม	ไม่มี	.82	.78	ดีขึ้น
	มี	.18	.22	
5. ทดสอบน้ำนมก่อนรีดด้วย strip cup ทุกมือ	ไม่ปฏิบัติ	.98	.97	ดีขึ้น
	ปฏิบัติ	.02	.03	
6. ทดสอบน้ำนมด้วย CMT ทุก 1 หรือ 2 สัปดาห์	ไม่ปฏิบัติ	.92	.63	ดีขึ้น
	ปฏิบัติ	.08	.37	
7. จุ่มหัวนมก่อนรีดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ	ไม่ปฏิบัติ	.90	.97	ด้อยลง
	ปฏิบัติ	.10	.03	
8. สวมหัวรีดนมภายใน 1 นาที	ไม่ปฏิบัติ	.06	.10	ด้อยลง
	ปฏิบัติ	.94	.90	
9. ขั้นตอนการปลดสุญญากาศ	ไม่ถูกขั้นตอน	.06	.04	ดีขึ้น
	ถูกขั้นตอน	.94	.96	
10. จุ่มหัวเครื่องรีดนมหลังรีดในน้ำก่อนรีดตัวต่อไป	ไม่ปฏิบัติ	.94	.93	ดีขึ้น
	ปฏิบัติ	.06	.07	
11. จุ่มหัวเครื่องรีดนมหลังรีดในน้ำคลอรีนก่อนรีดตัวต่อไป	ไม่ปฏิบัติ	.84	.81	ดีขึ้น
	ปฏิบัติ	.16	.19	
12. ความเข้มข้นของน้ำคลอรีนที่ใช้กับเต้านม, ppm	0	.38	.30	ดีขึ้น
	25	.14	.16	ดีขึ้น
	50	.10	.28	
	100	.16	.22	ดีขึ้น
	200	.14	.02	
	300	.08	.02	

ตาราง 3 ผลต่อเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงความถี่ของระดับการปฏิบัติในทางที่ดีขึ้นของ 10 ขั้นตอน ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงตัวชี้วัด

ตัวชี้วัด	รอบแรก	รอบสอง
จำนวนครั้งเกรด 4 ในเกษตรกรเป้าหมายต่อสมาชิกทั้งหมด	0.88	0.68
จำนวนครั้งเซลล์โซมาติกเกิน 5 แสน ในเกษตรกรเป้าหมายต่อสมาชิกทั้งหมด	0.66	0.62

ตาราง 4 ประเภท ชนิดของเชื้อแบคทีเรีย และความถี่ในการพบเชื้อในตัวอย่างในรูปแบบเปอร์เซ็นต์ จำนวนกรณีทั้งหมดในครั้งแรก และครั้งที่ 2 ซึ่งมีค่าเป็น 115 กรณีเท่ากัน

ประเภท และชนิดเชื้อแบคทีเรีย	เปอร์เซ็นต์ของกรณีที่พบ ต่อกรณีทั้งหมดในฟาร์มเป้าหมาย	
	ครั้งแรก (กค - สค 2550)	ครั้งที่ 2 (เมษ - พค 2551)
1. ประเภทอยู่ในเต้านมโดยธรรมชาติ <i>Coagulase-negative Staphylococcus</i>	34.78 34.78	33.91 33.91
2. ประเภทสามารถติดต่อจากเต้านมสู่เต้านม <i>Corynebacterium bovis</i> group B <i>Streptococcus</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	33.91 0.00 20.87 13.04	29.56 0.87 21.74 6.95
3. ประเภทจากสิ่งแวดล้อม <i>Streptococcus uberis</i> non group B <i>Streptococcus</i> Coliforms Gram-negative non Coliforms	31.31 0.87 4.35 15.65 10.44	36.53 0.87 9.56 8.69 17.41
รวม	100.00	100.00

ตาราง 5 จำแนกระดับของจำนวน cfu ของ total bacteria และ coliforms ที่พบจากตัวอย่างน้ำที่นำมาใช้กับเครื่องมือ และอุปกรณ์การรีดนม ในครั้งแรก และครั้งที่ 2 จากจำนวนฟาร์มเป้าหมายทั้งหมด 50 ฟาร์มในแต่ละครั้ง

ระดับของจำนวน cfu	เปอร์เซ็นต์ของจำนวนฟาร์มที่พบต่อจำนวนฟาร์มเป้าหมายทั้งหมด			
	ครั้งแรก (กค - สค 2550)		ครั้งที่ 2 (เมษ – พค 2551)	
	total bacteria	coliforms	total bacteria	coliforms
ระดับ 1000 cfu	0.00	0.00	58.00	76.00
ระดับ 10,000 cfu	32.00	8.00	34.00	16.00
ระดับ 100,000 cfu	40.00	86.00	2.00	0.00
ระดับ 1,000,000 cfu	16.00	0.00	0.00	0.00
ตรวจนับไม่ได้	12.00	6.00	6.00	8.00

สรุปผล

1) ผลการพัฒนาคุณภาพน้ำนมดิบในระยะเวลาดำเนินกิจกรรม 10 เดือน โดยการนำขั้นตอนที่มีผลต่อค่าตัวชี้วัด มาเป็นเป้าหมายในการฝึกอบรมเกษตรกร และติดตามผลการปฏิบัติที่ฟาร์มเกษตรกร อย่างน้อยฟาร์มละ 2 ครั้ง พบว่าสัดส่วนของจำนวนครั้งเมทิลีนบลูเกรด 4 ในฟาร์มเป้าหมายต่อฟาร์มสมาชิกทั้งหมด ลดลงจาก 0.88 เป็น 0.68 และสัดส่วนจำนวนครั้งเซลล์โซมาติกเกิน 5 แสนเซลล์ต่อมิลลิลิตร ในฟาร์มเป้าหมายต่อฟาร์มสมาชิกทั้งหมดลดลงจาก 0.66 เป็น 0.62

2) แบคทีเรียในน้ำนมดิบจากฟาร์มเป้าหมาย พบว่าจำแนกได้ 3 กลุ่ม คือ แบคทีเรียอยู่ในเต้านมของโคโดยธรรมชาติ กลุ่มที่สามารถติดต่อได้จากเต้านมสู่เต้านม และกลุ่มที่มาจากสิ่งแวดล้อม โดยทุกกลุ่มมีความถี่ในการพบเชื้อใกล้เคียงกัน ส่วนแบคทีเรียในน้ำที่ใช้กับเครื่องมือ และอุปกรณ์การรีดนมพบว่ามีค่าสูงมาก และ เมื่อพิจารณาพร้อมกับ ความถี่การใช้ความเข้มข้นของน้ำคลอรีนที่ใช้กับเต้านม ระดับ 0 ppm จะพบว่าน้ำที่นำมาใช้ทำความสะอาดเต้านมมีคุณภาพต่ำ ต้องปรับปรุงเป็นอันดับแรก เพื่อพัฒนาปัจจัยด้านแบคทีเรียในน้ำนมดิบ

เอกสารอ้างอิง

- กรมปศุสัตว์. 2542. คู่มือระเบียบการปฏิบัติงาน มาตรฐานฟาร์มโคนม และการผลิตน้ำนมดิบของประเทศ
ไทย พ.ศ. 2542 สำหรับผู้ประกอบการ P-DA-FARM-001 กรุงเทพฯ : กระทรวงเกษตร และ
สหกรณ์. 41 หน้า.
- ธีรพงศ์ ธีรภัทรสกุล. 2542. โรคเต้านมอักเสบ และการควบคุมคุณภาพน้ำนม. โครงการทบทวนเอกสารด้าน
สุขภาพเต้านมในโคนม. กรุงเทพฯ : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 98 หน้า.
- นลิน วงศ์ชาติยะ และศรีกาญจนา คล้ายเรือง. 2546. คู่มือปฏิบัติการจุลชีววิทยา. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยแม่
โจ้. 76 หน้า.
- นันทนา อรุณฤกษ์. 2537. การจำแนกแบคทีเรียกลุ่มแอโรบัส. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. 411
หน้า.
- ปรีดา ถาวรประดิษฐ์ ไชยญา เจริญสวัสดิ์ และสุชาดา สุสุทธิ. 2548. การสำรวจคุณภาพน้ำใช้ด้านการ
ปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในโรงฆ่าสุกร. วารสารสำนักจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และสุขอนามัย 4: 1-10. [ระบบ
ออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://www.dld.go.th/region1/knowledge%20Center/knowledge/4-3/main6.doc> (9 กรกฎาคม 2552).
- ปิยะ เปี่ยมยา ปราโมช ศีตะโกเศศ ปิยะนุช เนียมทรัพย์ และพิสุทธิ เนียมทรัพย์. ปัจจัยที่ส่งผลให้น้ำนมดิบมี
คุณภาพต่ำในระดับฟาร์ม และชนิดแบคทีเรียในน้ำนมของสมาชิกสหกรณ์โคนมแม่โจ้ อำเภอสัน
ทราย จังหวัดเชียงใหม่. รายงานการประชุมวิชาการ การเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา หน้า
72-79. วันที่ 22 สิงหาคม 2551.
- วิพัญญ์ ไชยศรีสงคราม. 2541. การตรวจคุณภาพน้ำนม และผลิตภัณฑ์นม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย. 287 หน้า.
- ศิริเกศ ร้อยกรอง ปราโมช ศีตะโกเศศ พิสุทธิ เนียมทรัพย์ และ สุเมธ ศิริรินทร์. 2548. การ ศึกษาปัจจัย
ด้านการรีดนมเพื่อควบคุมโรคเต้านมอักเสบของสมาชิกสหกรณ์โคนมแม่โจ้ อำเภอสันทราย
จังหวัดเชียงใหม่. การสัมมนาวิชาการ โครงการบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 2548. รายงาน
การประชุมวิชาการ การเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา หน้า 79-89. วันที่ 9 กันยายน 2548.
- สหกรณ์โคนมแม่โจ้ จำกัด. 2548. รายงานกิจการประจำปี 2548. 72 หน้า.
- สุพจน์ เมธิยะพันธ์. 2539. โรคเต้านมอักเสบ. หน้า 135-144. ใน ประมวลความรู้เกี่ยวกับโคนม กรุงเทพฯ :
คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุวิชัย โรจนเสถียร วินา จูเปีย จรัญลักษณ์ ขวังกาศ และจักรชัย อภัยโรจน์. 2547. ผลการเปลี่ยนแปลงการจัดการเกี่ยวกับคุณภาพน้ำนมดิบของเกษตรกรรายย่อยสมาชิกสหกรณ์โคนมในจังหวัดเชียงใหม่. หน้า 461-468. ใน รายงานการประชุมทางวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สาขาสัตวศาสตร์ สาขาสัตวแพทยศาสตร์ วันที่ 30 มกราคม ถึง วันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2547” กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Hogeveen, H., E.N. Noordhuizen-Stassen, D.M. Tepp, W.D. J. Kremer, J.H. Van Vliet and A. Brand.

1995. A knowledge-based system for diagnosis of mastitis problems at the herd level. 1.

Concepts. J. Dairy Sci. 78 : 1430-1440.

Pankey, J.W. 1989. Premilking udder hygiene. J. Dairy Sci. 72 : 1308-1312.

Schreiner, D.A. and P.L. Ruegg. 2003. Relationship between udder and leg hygiene scores and subclinical mastitis. J. Dairy Sci. 86: 3460-3465.

Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1986. Principles and procedures of statistics. Singapore : Fong and Sons Printers. 633 p.

