สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

รายงานการวิจัย

การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตน้ำนมดิบ และผลิตภัณฑ์นม

Productivity for raw milk production and dairy milk products

โดย

นายเทียมพบ ก้านเหลือง หัวหน้าโครงการ

ผู้ร่วมโครงการ

นางสาวดวงกมล ขาวขำ นางสาวคู่ขวัญ จุลละนันทน์ นายจิตศักดิ์ ไชยพาน

นายสัตวแพทย์สมศักดิ์ เพ็ชรศิริ นายอภิชาติ ครุฑสุวรรณ นายชาติวุฒิ พลนิล

นายสมพร นพเกื้อ นายถาวร สุบรรณรัตน์

RCH
HD
9282
ท7531

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 120327
วัน, เดือน, ปี 15 ก.พ. 2555

b 12326310
i.....

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2548-2551

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตน้ำนมดิบและผลิตภัณฑ์

บทคัดย่อ

สำรวจสภาพการจัดการการรีดนมของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมสหกรณ์โคนมจังหวัดชุมพร จำกัด และกลุ่มผู้เลี้ยงโคนมชุมโค จำนวน 50 ฟาร์ม โดยสอบถามจากเกษตรกร บันทึกข้อมูลตามสภาพที่ผู้สำรวจพบเห็น และทำการทดสอบเครื่องรีดนมด้วยเครื่อง DIGIMET 3000 ประกอบด้วย ระดับของแรงดูด (48-50 kPa) อัตราเร็วของ pulsator (55-65 ครั้ง/นาที) และอัตราส่วนจังหวะดูดต่อจังหวะพัก (60:40) จำนวนฟาร์มที่สำรวจคิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ของสมาชิกทั้งหมด ผลการสำรวจสรุปได้ว่าเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมจัดเป็นเกษตรกรฟาร์มขนาดเล็ก มีแม่โครีด 1-10 ตัว และเกษตรกรฟาร์มขนาดกลาง มีแม่โครีด 11-40 ตัว จำนวน 30 และ 20 ฟาร์ม ตามลำดับ มีโครีดนมทั้งหมด 551 ตัว ผลิตน้ำนมดิบได้วันละ 5,983.7 กิโลกรัม (เฉลี่ย 10.26 กิโลกรัม/ตัว/วัน) การจัดการการรีดนมของเกษตรกร ในการปฏิบัติต่อเต้านมก่อนการรีด พบว่าเกษตรกรมีการทำความสะอาดเต้านม และหัวนมคิดเป็น 96 เปอร์เซ็นต์ ไม่พบเกษตรกรใช้น้ำยาฆ่าเชื้อจุ่มหัวนมก่อนการรีด มีเกษตรกรจำนวนน้อยที่มีการอาบน้ำโคก่อนการรีด

การใช้น้ำยาฆ่าเชื้อทำความสะอาดเต้านมและหัวนม การใช้ผ้าเช็ดเต้า 1 ตัวต่อ 1 ผืน การใช้ถ้วยตรวจนมก่อนการรีด การใช้น้ำยา ซีเอ็มที ตรวจนม และการรีดนมค้างเต้าทิ้งคิดเป็น 42, 36, 24, 16, 42 และ 34 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ นอกจากนี้นี้ยังพบเกษตรกรมีการเช็ดเต้านมรอการรีดคิดเป็น 26 เปอร์เซ็นต์ การปฏิบัติต่อเต้านมหลังการรีด จากการสำรวจพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่รีดนมโคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบลำดับสุดท้าย และใช้น้ำยาฆ่าเชื้อจุ่มหัวนมหลังการรีดคิดเป็น 100 และ 78 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ นอกจากนี้เกษตรกรมีการจุ่มหัวไลเนอร์ด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อก่อนการรีดนมตัวต่อไป และรีดนมโคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบลงพื้นคิดเป็น 22 และ 6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การจัดการอุปกรณ์การรีดนมของเกษตรกรพบว่า มีเกษตรกรจำนวนน้อยที่มีการล้างทำความสะอาดเครื่องรีดนม ถังรวมนม ตะแกรงกรองนม และอุปกรณ์อื่นๆ ด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ มีการถอดยางหัวไลเนอร์ทำความสะอาดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ มีการจัดโปรแกรมล้างทำความสะอาดระบบท่อลมสุญญากาศระดับแรงดูดเหมาะสม จังหวะดูดต่อจังหวะพักเหมาะสม และอัตราเร็วของ pulsator เหมาะสม คิดเป็น 24, 34, 24, 32, 38 และ 12 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบฟาร์มที่ยางหัวไลเนอร์เสื่อมสภาพคิดเป็น 26 เปอร์เซ็นต์

สหกรณ์โคนมจังหวัดชุมพร จำกัด มีสมาชิกจำนวน 40 ฟาร์ม อยู่ในเขตอำเภอท่าแซะและอำเภอปะทิว ฟาร์มส่วนใหญ่มีแม่โครีดนม 1-10 ตัว ผลิตน้ำนมดิบได้วันละ 5,987.70 กิโลกรัม ศึกษาการตกค้างของยาปฏิชีวนะในน้ำนมดิบโดยเก็บตัวอย่างน้ำนมระหว่างเดือนมกราคม-มิถุนายน เดือนละ 2 ครั้ง ตรวจการตกค้างของยาปฏิชีวนะด้วยชุดทดสอบ AM-test พบตัวอย่างน้ำนมดิบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงผลเป็นบวกในเดือนพฤษภาคมจำนวน 1 ฟาร์ม และเมื่อตรวจสอบด้วย European four plate test ให้ผลเป็นบวกที่ Test agar pH 8 ซึ่งคาดว่ามีการตกค้างของยาปฏิชีวนะในกลุ่ม Tylosin หรือ Erythomycin หรือ Neomycin หรือ Streptomycin เมื่อทำการติดตามไปที่ฟาร์มเพื่อยืนยันผลการวิเคราะห์ และทำการสอบถามพบว่าเกษตรกรใช้ยาปฏิชีวนะในกลุ่ม Streptomycin ในการรักษาโรคเต้านมอักเสบของโครีดนม

นอกจากนี้ยังพบการแสดงผลบวกของชุดทดสอบ AM-test ในตัวอย่างน้ำนมในเดือนมิถุนายนของฟาร์มจำนวน 1 ฟาร์มจำนวนสองครั้ง แต่ให้ผลเป็นลบเมื่อทดสอบด้วยวิธี European four plate test ที่ Test agar pH6, pH 7.2 และ pH 8 และเมื่อทำการติดตามไปที่ฟาร์ม เกษตรกรยืนยันว่าไม่ได้ใช้ยาปฏิชีวนะในช่วงเวลาที่มีการทดสอบการตกค้าง

ศึกษาน้ำนมดิบคุณภาพต่ำที่มีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรค เนื่องมาจากการจัดการการรีดนมที่ไม่ถูกวิธี มีเศษดินและมูลโคปะปนลงไป เติมกรดอะซิติก 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, และ 0.6 เปอร์เซ็นต์เก็บรักษาน้ำนมดิบในสภาพไร้ออกซิเจน เป็นระยะเวลา 18 วัน ตรวจผลทุก 2 วัน บันทึกการเปลี่ยนแปลงค่า pH และจำนวนจุลินทรีย์ที่เกิดขึ้น พบว่าค่า pH ลดลงตั้งแต่วันที่ 0 ถึงวันที่ 18 โดย pH ของน้ำนมดิบที่เติมกรดอะซิติก 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5 และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ ในวันที่ 18 ลดลงเหลือ 3.37, 3.40, 3.56, 3.42, 3.36 และ 3.80 ตามลำดับ สำหรับปริมาณ *Lactobacillus spp.* ในวันที่ 0 ของน้ำนมดิบที่เติมกรดอะซิติก 0.2, 0.3, และ 0.4 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างกับน้ำนมดิบที่เติมกรดอะซิติก 0.1, 0.5 และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วันที่ 4, 16, และ 18 ของน้ำนมดิบที่เติมกรดอะซิติก 0.1 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างกันกับทุกระดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องมาจากจุลินทรีย์มีการปรับสภาพตามสภาวะความเป็นกรดที่เพิ่มขึ้นทำให้มีปริมาณแตกต่างกัน

ปริมาณ *Feacal coli* ในวันที่ 0, 14, 16 และ 18 ของน้ำนมดิบที่เติมกรดอะซิติก 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าปริมาณ *Faecal coli* จะมีปริมาณลดลงตั้งแต่วันที่ 2-18 เนื่องมาจากค่า pH ที่ลดลง ทำให้ *Faecal coli* ลดจำนวนลง ในส่วนของปริมาณเชื้อ *Escherichia coli* จะมีปริมาณน้อยกว่า $0.02x10^{12}$ CFU/ml ตั้งแต่วันที่ 8 เป็นต้นไปเนื่องมาจากค่า pH ที่ลดลงต่ำกว่า 4.4 ทำให้ *Escherichia coli* ลดจำนวนลง

ศึกษาองค์ประกอบทางเคมี pH และ HCN ในใบมันสำปะหลังหมักร่วมกับเปลือกสับปะรดในอัตราส่วน 100 : 0 (I), 70 : 30 (II), 60 : 40 (III), 50 : 50 (IV) และ 0 : 100 (V) ที่ระยะเวลาการหมัก 15, 21 และ 30 วัน พบว่าเปอร์เซ็นต์โปรตีนมีความแตกต่างกัน ($p<0.05$) โดยสูตรที่ I มีค่าสูงกว่าทุกสูตร (16.21-18.80) และสูตรที่ V มีค่าต่ำที่สุด (6.06-6.40) ขณะที่สูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ II, III และ IV ของทุกระยะเวลาการหมักมีค่าเท่ากับ 12.34-13.52, 12.98-13.58 และ 10.32-11.31 โดยที่ระยะเวลาการหมักไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์โปรตีน

ค่า pH ในสูตรที่ V มีค่าเท่ากับ 3.42-3.89 ซึ่งต่ำกว่าทุกสูตรในทุกระยะเวลาการหมัก ($p<0.05$) และสูตรที่ I มีค่าสูงสุดซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.93-4.79 ขณะที่สูตรที่ II, III และ IV ของทุกระยะเวลาการหมักมีค่าเท่ากับ 3.86-4.15, 3.85-4.12 และ 3.70-4.11 โดยเปลือกสับปะรดจะมีผลทำให้พืชอาหารหมักมีค่า pH ลดลง และระยะเวลาการหมักที่เหมาะสมคือ 21 วัน เพราะค่า pH ไม่ต่ำเกินไป (4.11-4.15) เมื่อเทียบกับช่วงเวลาที่ 15 และ 30 วัน (3.70-3.86, 3.99-4.09)

ค่า HCN ในสูตรที่ I ในทุกช่วงระยะเวลาการหมักมีค่าเท่ากับ 37.45-48.88 mg/kg ซึ่งมีค่าน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับสูตรที่ II, III และ IV ซึ่งมีค่าเท่ากับ 50.23-54.12, 45.36-49.52 และ 52.83-56.92 mg/kg เมื่อพิจารณาเฉพาะใบมันสำปะหลังหมักเพียงอย่างเดียวพบว่าระยะเวลาการหมักที่แตกต่างกันไม่มีผลทำให้ HCN แตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเปอร์เซ็นต์ของแข็งรวมมันเนย(total solid; %TS) เปอร์เซ็นต์ไขมันนม (%FAT) และเปอร์เซ็นต์ของแข็งไม่รวมมันเนย (solid not fat; %SNF) มีค่าเท่ากับ 12.374 ± 0.590, 3.987 ± 0.356 และ 8.390 ± 0.175 จำนวนแบคทีเรียที่ตรวจนับด้วยกล้องจุลทรรศน์(direct microscopic count; DMC) และจำนวน โซมาติกเซลล์(somatic cell count; SCC) มีค่าเท่ากับ $387,462.68 \pm 282,694.96$, $379,781.06 \pm 189,720.46$ เซลล์/มิลลิลิตร นอกจากนี้ยังพบว่าเดือนของการให้ผลผลิตและแหล่งรวบรวมน้ำนมดิบมีอิทธิพลต่อลักษณะทั้งห้าอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

สำหรับค่าสหสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบน้ำนม ได้แก่ %TS กับ %SNF กับ %FAT และ%SNF กับ %FAT มีค่าเท่ากับ 0.465, 0.812 และ 0.152 สหสัมพันธ์ระหว่างจำนวน DMC กับจำนวน SCC มีค่าเท่ากับ 0.327 สหสัมพันธ์ระหว่างจำนวน DMC กับ %TS %SNF และ %FAT มีค่าเท่ากับ -0.013, -0.085 และ 0.100 และระหว่างจำนวน SCC กับ %TS %SNF และ %FAT มีค่าเท่ากับ 0.047, -0.014 และ 0.144

ข้อมูลน้ำนมดิบรายฟาร์มของเกษตรกรในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และชุมพรมีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ TS, SNF, Fat, Protein และจำนวน SCC มีค่าเท่ากับ 12.17 ± 0.75, 8.46 ± 0.30, 3.71 ± 0.57, 3.06 ± 0.23 และ 3.57×10^5 cfu/ml อิทธิพลของเดือนที่ให้ผลผลิตและแหล่งรวบรวมน้ำนมดิบมีอิทธิพลต่อเปอร์เซ็นต์ TS, SNF, Fat, Protein และจำนวน SCC ($P<0.01$) สำหรับค่าสหสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ TS กับเปอร์เซ็นต์ SNF, Fat, Protein และ SCC มีค่าเท่ากับ 0.62, 0.87, 0.66 และ 0.03 เปอร์เซ็นต์ SNF กับเปอร์เซ็นต์ Fat, Protein และ SCC มีค่าเท่ากับ 0.29, 0.73 และ -0.08 เปอร์เซ็นต์ Fat กับเปอร์เซ็นต์ Protein และ SCC มีค่าเท่ากับ 0.47 และ 0.07 และเปอร์เซ็นต์ Protein กับ SCC มีค่าเท่ากับ 0.08

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะซากและคุณภาพของเนื้อลูกโควัยอ่อนที่ได้จากการเลี้ยงโคนมเพศผู้ด้วยนมเทียมและน้ำนมดิบคุณภาพต่ำที่เติมกรดอะซิติกในอัตราส่วน (นมเทียม : น้ำนมดิบคุณภาพต่ำเติมกรดอะซิติก) 100:0 (I), 75:25 (II), 50:50 (III), 25:75 (IV) และ 0:100 (V) พบว่าน้ำหนักมีชีวิตก่อนการชำแหละสูตรที่ III, IV และ V แตกต่างกับสูตรที่ I และ II ($p<0.05$) น้ำหนักซากอุ่น น้ำหนักซากเย็น และน้ำหนักเนื้อแดงสูตรที่ IV และ V แตกต่างกับสูตรที่ III ($p<0.05$) และแตกต่างกับสูตรที่ I, II ($p<0.01$) เปอร์เซ็นต์ซากอุ่น และเปอร์เซ็นต์ซากเย็นของสูตรที่ IV และ V แตกต่างกับสูตรที่ III ($p<0.05$) และแตกต่างกับสูตรที่ I, II ($p<0.01$)

สำหรับค่า pH^{24} พบว่าสูตรที่ III แตกต่างกับ I, II, IV และ V ($p<0.05$) ค่าความสว่างของเนื้อสันนอก (L*) พบว่าสูตรที่ V มีค่า 52.36 ซึ่งสูงกว่าและแตกต่างกับทุกสูตร ($p<0.05$) ส่วนค่าความแดงของเนื้อสันนอก (a*) และค่าความเหลืองของเนื้อสันนอก (b*) ระดับคะแนนความนุ่มของเส้นใยกล้ามเนื้อ ระดับคะแนนความฉ่ำน้ำ และระดับคะแนนปริมาณเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่เหลือในปากของลูกโคนมวัยอ่อนที่กินอาหารทั้ง 5 สูตร พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำระหว่างการปรุงสุกพบว่ามีความแตกต่างระหว่างสูตรที่ I กับสูตรที่ V ($P<0.01$) และระหว่างสูตรที่ II กับสูตรที่ III, IV ($P<0.05$) และระหว่างสูตรที่ II กับสูตรที่ V ($P<0.01$)

ศึกษาประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของลูกโคนมเพศผู้วัยอ่อนที่เลี้ยงด้วยนมเทียม และน้ำนมดิบคุณภาพต่ำที่เติมกรดอะซิติกในอัตราส่วน (นมเทียม : นมดิบคุณภาพต่ำเติมกรดอะซิติก) 100:0 (I), 75:25 (II), 50:50 (III), 25:75 (IV) และ 0:100 (V) พบว่าน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเมื่อสิ้นสุดการทดลองของลูกโคนมเพศผู้วัยอ่อนที่กินน้ำนมสูตรที่ V มากที่สุด (101.77 กิโลกรัม) และแตกต่างกับทุกสูตร ($p<0.01$) ขณะที่สูตรที่ I มีค่าน้อยที่สุด (73.77 กิโลกรัม) อัตราการเจริญเติบโต/ตัว/วัน สูตรที่ V มีค่าสูงที่สุด (895.83 กรัม) รองลงมาคือสูตรที่ IV, II, II และ I ($P<0.01$) ปริมาณการกินน้ำนมเมื่อเทียบเป็นวัตถุแห้ง ในสูตรที่ III และ IV ไม่แตกต่างกันทางสถิติ นอกนั้นมีความแตกต่างกัน ($p<0.05$) โดยสูตรที่ II มีปริมาณการกินน้ำนมเมื่อเทียบเป็นวัตถุแห้งสูงสุดคือ 144.16 กิโลกรัม และสูตรที่ V ต่ำสุดคือ 124.47 กิโลกรัม สำหรับประสิทธิภาพการใช้อาหาร พบว่าในสูตรที่ I และ II ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (1.73 และ 1.72) นอกนั้นมีความแตกต่างกัน ($p<0.05$) โดยสูตรที่ V มีประสิทธิภาพการใช้อาหารดีที่สุด รองลงมาคือสูตรที่ IV และ III โดยมีค่าเท่ากับ 1.15, 1.19 และ 1.35

ด้านสุขภาพของลูกโคนมเพศผู้วัยอ่อนในสูตรที่ IV และ V แสดงอาการขนร่วงตามบริเวณลำตัว แต่หลังจาก 30 วันของการศึกษามีการงอกขึ้นมาใหม่ และไม่พบอาการป่วยอื่นๆ ส่วนสูตรที่ I และ II จะมีลักษณะขนหยาบกว่าสูตรอื่น และจะพบอาการท้องเสียติดต่อกันหลายวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมรรถภาพการเจริญเติบโตของโคนมเพศผู้ที่ได้รับอาหารข้น 2.5 %, ใบกระถินหมักร่วมกับมันเส้น 2.5 : 1.5% และใบกระถินหมักร่วมกับเปลือกสับปะรดหมัก 2.5 : 6.0% ของน้ำหนักตัว และได้รับหญ้าสดอย่างเต็มที่ พบว่าน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นตลอดการทดลองมีค่าเท่ากับ 114.00, 82.00 และ 113.25 กิโลกรัมตามลำดับ โดยอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยเท่ากับ 380.00, 273.33 และ 377.50 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ โดยอัตราการเจริญเติบโตของโคนมเพศผู้ที่ได้รับอาหารข้น 2.5% กับใบกระถินหมักร่วมกับเปลือกสับปะรดหมัก 2.5 : 6.0% ของน้ำหนักตัวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และปริมาณอาหารที่กินคิดเป็นวัตถุแห้งเท่ากับ 2.92, 3.63 และ 3.54 กิโลกรัม/ตัว/วัน

ศึกษาระบบควบคุมความปลอดภัยสำหรับโรงนมกรมหลวงชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ โดยใช้หลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิตอาหารตามแนวทางสากล (Good Manufacturing Practice Codex, GMP Codex) และใช้แบบประเมินสถานที่ผลิตนมพร้อมดื่มชนิดพาสเจอร์ไรส์ที่พัฒนาโดยสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข โดยแบ่งเป็น 7 หมวด ซึ่งครอบคลุม ทั้งด้านอาคารโครงสร้าง การควบคุมการผลิต บุคลากร การสุขาภิบาล สุขลักษณะ และสิ่งอำนวยความสะดวกที่เกี่ยวข้องและจำเป็น ผลการประเมินเป็นดังนี้ หมวดที่ 1 สถานที่ตั้งและอาคารการผลิต คะแนนที่ได้ 8.50 คะแนน จากคะแนนเต็ม 9.37 คะแนน คิดเป็น 90.71 เปอร์เซ็นต์ หมวดที่ 2 เครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ คะแนนที่ได้ 12.14 จากคะแนนเต็ม 13.59 คิดเป็น 91.31 เปอร์เซ็นต์ หมวดที่ 3 กระบวนการผลิต คะแนนที่ได้ 10.37 จากคะแนนเต็ม 12.57 คะแนน คิดเป็น 87.73 เปอร์เซ็นต์ หมวดที่ 4 การทำความสะอาดและการฆ่าเชื้ออุปกรณ์ คะแนนที่ได้ 12.85 คะแนน จากคะแนนเต็ม 15.05 คะแนน คิดเป็น 85.35 เปอร์เซ็นต์ หมวดที่ 5 การควบคุมคุณภาพ การบันทึกและรายงานผล คะแนนที่ได้ 9.66 จากคะแนนเต็ม 10.00 คะแนน คิดเป็น 96.60 เปอร์เซ็นต์ หมวดที่ 6 บุคลากร คะแนนที่ได้ 4.50 คะแนน จากคะแนนเต็ม 15.00 คะแนน คิดเป็น 30.00 เปอร์เซ็นต์ และหมวดที่ 7 ส่วนสนับสนุนการผลิตและการบำรุงรักษา คะแนนที่ได้ 0 จากคะแนนเต็ม 15.00 คิดเป็น 0 เปอร์เซ็นต์ รวมทั้ง 7 หมวด ได้คะแนน 58.02 คะแนน จากคะแนนเต็ม 90.58 คิดเป็น 64.05 เปอร์เซ็นต์

จากผลดังกล่าวข้างต้น เห็นได้ว่าโรงนมกรมหลวงชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ มีความพร้อมในการที่จะพัฒนาระบบควบคุมความปลอดภัยตามหลักเกณฑ์ GMP Codex ซึ่งเห็นได้จากในหมวดที่ 1 - 5 ผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์ที่สูง ยกเว้นในหมวดที่ 6 – 7 ซึ่งเกี่ยวกับบุคลากร และส่วนสนับสนุนการผลิตและการบำรุงรักษา ยังต้องมีการปรับปรุง คือจะต้องจัดทำแผนงานมาตรฐานการตรวจติดตามการปฏิบัติงานตามแผน พร้อมทั้งพัฒนาบุคลากรให้เป็นผู้ที่มีความรู้ความชำนาญในการผลิตอาหารให้มีความปลอดภัย รวมทั้งต้องปรับปรุงข้อบกพร่องในหมวดที่ 1 - 5 เพื่อให้มีความพร้อมที่จะขอประเมินการรับรองระบบ GMP Codex เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับ การพัฒนาระบบควบคุมความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปลอดภัยที่เป็นที่ยอมรับของสากลในกระบวนการผลิตอาหาร เช่นระบบ Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) ต่อไป

ในการผลิต (Good Manufacturing Practice ; GMP) โดยใช้แบบประเมินของสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช.) และตรวจนับจำนวนจุลินทรีย์ในน้ำนมดิบ น้ำใช้ล้างทำความสะอาด เครื่องมือและอุปกรณ์ในการรวบรวมน้ำนมดิบของศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบสหกรณ์โคนมจังหวัดชุมพร จำกัด พบว่า ได้คะแนนรวมทั้งหมด 21.95 คิดเป็นร้อยละ 21.63 เมื่อจำแนกในรายละเอียดพบว่า หมวดที่ 1 สถานที่ตั้งและอาคารรับน้ำนมดิบ หมวดที่ 2 เครื่องมือเครื่องจักรและอุปกรณ์การรับน้ำนมดิบ หมวดที่ 3 การควบคุมและการจัดการน้ำนมดิบ หมวดที่ 4 การทำความสะอาดและการฆ่าเชื้ออุปกรณ์ หมวดที่ 5 การควบคุมคุณภาพ หมวดที่ 6 บุคลากร หมวดที่ 7 ส่วนสนับสนุนการผลิตน้ำนมดิบคุณภาพดี โดยแต่ละหมวดได้ระดับคะแนน ร้อยละ 48.20, 70.19, 8.13, 0, 21.77, 14.93, 8.80 ตามลำดับ

การตรวจสอบทางจุลชีววิทยาของน้ำนมดิบพบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total bacteria count;TBC) 6.40×10^5 โคโลนีต่อมิลลิลิตร Coliform 1.10×10^4 โคโลนีต่อมิลลิลิตร แต่ไม่พบ *E.coli* น้ำที่ใช้ล้างทำความสะอาด พบ TBC 5.60×10^3 โคโลนีต่อมิลลิลิตร ไม่พบ Coliform และ *E.coli* ส่วนเครื่องมือและอุปกรณ์ในรวบรวมน้ำนมดิบมีการตรวจพบเชื้อ TBC ตั้งแต่ 4.90×10^3 - 2.80×10^4 โคโลนีต่อมิลลิลิตร และ Coliform ตั้งแต่ 1.30×10^3 - 7.08×10^3 โคโลนีต่อมิลลิลิตร แต่ไม่พบเชื้อ *E.coli*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Productivity for raw milk production and dairy milk products

Abstract

Milking management in 50 farms of Chumporn dairy Co-operative and Chumko dairy group was surveyed by interviewing. Data was recorded following the appearance and the milking machine was tested with DIGIMET 3000. There was the suction pressure (48-50 kPa), pulsator speed (55-65 times/min.) and suck/rest rate (60:40). The surveyed farms were calculated as 100% of total members. Farm size was classified as small size (1-10 milking cows) and medium size (11-40 milking cows) as 30 and 20 farms respectively. There were total 551 milking cows with 5,983.7 Kg of raw milk per day (average 10.26 Kg/cow/day). Udders and teats cleaning before milking was 96%. We did not find the teats dipping with disinfectant before milking. There was small number of farmers which showering cows before milking.

There was disinfectant for udders and teats, using 1 towel per 1 cow, cup checking before milking, CMT test and milking remain milk from the udder as 42, 36, 24, 16, 42 and 34% respectively. In addition, we found the farmer dried and waited the udders as 26% for milking. After milking, we found most of the farmer milking the mastitis cow as the last and dipped the teats with disinfectant as 100 and 78% respectively. The farmer dipped the liner with disinfectant before next milking and milking the mastitis cow milk to the floor as 22 and 6% respectively. There was small number of the farmers which cleaning the milking machine, milk bucket, filter and other equipments with disinfectant. Liner was cleaned with disinfectant, having cleaning program for the vacuum pipe, proper suction, proper pulsation rate and proper pulsator speed as 24, 34, 24, 32, 38 and 12% respectively In addition to, we found the expired liner 26%.

Chumphon Dairy Co-operative has 40 farm members in Amphur Tasae and Pathiu. Most of farms have 1-10 milking cows which produce 5,987.70 kg of raw milk per day. Study of antibiotic residue in raw milk between January – June for twice sampling per month. With AM-test for checking antibiotic residue shown that the positive result in 1 farm on May and found the positive result from the European four plate test as Test agar pH 8. The prospect of antibiotic group was Tyrosin or Erythomycin or Neomycin or Streptomycin.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

After fellow up the test result by interviewing the farmer find Streptomycin used for mastitis treatment in milking cow.

Beside that we still found positive result from AM-test in June milk sample in 1 farm twice but found the negative result from European four plate test in Test agar pH 6, pH 7.2 and pH 8. After fellow up the test with the farmer, his confirm no used of antibiotic during testing period.

Study on antibiotic residues in the raw milk from individual farm who was in the member of Aou-Noi dairy Co-operative Prachuapkhirikhan and Chumphon dairy Co-operative Chumphon as located in the lower middle and the upper south region of Thailand by 285 and 42 farms. There was milk production as 8,400 and 5,987.70 kg/day respectively. The raw milk samples were collected from milk bulk twice a month for 6 months. We found the positive result by AM-test in one farm from Chumphon dairy Co-operative and then reconfirm testing by European four plate test which the result be positive in test agar pH 8. We anticipated them to be antibiotic group of Tylosin or Erythomycin or Neomycin or Streptomycin. We found the farmer using Streptomycin for mastitis treatment after our visiting.

Aou-Noi dairy Co-operative was positive result by AM-test for 2 farms. With the European four plate test was negative in Test agar pH 6, pH 7.2 and pH 8. After reconfirm by farm visit was found the somatic cell count as 650,000 cell/ml and 922,000 cell/ml respectively which may be causing the positive result in AM -test.

The milk, low quality, contaminated with pathogenic bacteria, ground and feces, due to wrong practical milking method was studied. We added 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, and 0.6% of acetic acid to the raw milk in anaerobic condition to preservation for 18 days and recorded pH and microorganisms changing every 2 days. pH decreased since day 0 to 18 in raw milk with 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, and 0.6% of acetic acid on day 18 as 3.37, 3.40, 3.56, 3.42, 3.36 and 3.80 respectively. The number of *Lactobacillus spp.* in the raw milk with acetic acid 0.2, 0.3 and 0.4% on day 0 was significant difference with the raw milk with acetic acid 0.1, 0.5 and 0.6%. On day 4, 16 and 18 in the raw milk with 0.1% acetic acid had significant difference with every concentration as microorganisms developed themselves with the higher acidity.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The number of *Fecal coli* on day 0, 14, 16 and 18 in milk with acetic acid 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, and 0.6% had significant difference. The number of *Feacal coli* was reduced since day 2-18 as pH lower. For the *Escherichia coli* less than $0.02x10^{12}$ CFU/ml since day 8 as pH below 4.4.

Study on the chemical composition, pH and hydocyanic acid (HCN) in cassava leaves fermented with pineapple peel in ratio 100 : 0 (I), 70 : 30 (II), 60 : 40 (III), 50 : 50 (IV) and 0 : 100 (V) at 15, 21 and 30 days. The results found that the difference on percentage of protein ($p<0.05$) was significantly among treatments. There was highest in the formula I (16.21-18.80) and the lowest in the formula V (6.06-6.40). Formula II, III and IV from every fermentation time are 12.34-13.52, 12.98-13.58 and 10.32-11.31 which fermented time has no effect on protein.

Formula V has pH as 3.42-3.89 which lowest than every formula and fermented time ($p<0.05$). The highest pH is 3.93-4.79 as in formula I while II, III and IV from every fermented time as 3.86-4.15, 3.85-4.12 and 3.70-4.11. Pineapple peel may affect to reduce pH in the silages and the proper fermented time as 21 days which the pH not too low (4.11-4.15) when compare with 15 and 30 days (3.70-3.86, 3.99-4.09)

HCN in formula I for every fermented time is 37.45-48.88 mg/kg which less than II, III and IV as be 50.23-54.12, 45.36-49.52 and 52.83-56.92 mg/kg.Consideration on only cassava leaves shows no significant difference on HCN even differently on fermented time.

Mean and standard deviation of total solid (%TS), fat (%Fat) and solid not fat (%SNF) is 12.374 $\pm$ 0.590, 3.987 $\pm$ 0.356 and 8.390$\pm$0.175. Direct microscopic count (DMC) and somatic cell count (SCC) are 387,462.68 $\pm$ 282,694.96, 379,781.06 $\pm$ 189,720.46 cell/ml. The production by month and source of raw milk is effect on 5 criteria by significantly.

Correlation on milk composition in %TS , %SNF , %FAT ,%SNF and %FAT are 0.465, 0.812 and 0.152. The correlation between DMC and SCC is 0.327 . DMC with %TS, %SNF and %FAT has the correlation as -0.013, -0.085 and 0.100. SCC with %TS %SNF and %FAT is 0.047, -0.014 และ 0.144.

The information of raw milk in area Prachuap Khiri Khan, Chumphon province had mean of TS, SNF, Fat, Protein percentage and SCC was 12.17 $\pm$ 0.75, 8.46 $\pm$ 0.30,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.71±0.57, 3.06±0.23 and $3.57x10^5$ cfu/ml. Month and farm location had effect on TS, SNF, Fat, Protein and SCC ($P<0.01$).

The correlation of milk composition between TS with SNF, Fat, Protein and SCC were 0.62, 0.87, 0.66 and 0.03. The correlation between SNF with Fat, Protein and SCC were 0.29, 0.73 and -0.08 and the correlation between Fat with Protein and SCC were 0.47 and 0.07. Protein with SCC was 0.08.

The carcass characteristics and meat quality from the bull veal calves fed milk replacer and low quality of milk supplemented by acetic acid in the ratio as 100:0 (I), 75:25 (II), 50:50 (III), 25:75 (IV) and 0:100 (V) has the life weight from calves fed formula III, IV and V differ with I and II ($p<0.05$). Hot carcass weight, chilled carcass weight and lean weight from IV and V differ with III ($p<0.05$) and with I, II ($p<0.01$). Hot carcass and chill carcass percentage fed formula IV and V differ with III ($p<0.05$) and differ with I,II ($p<0.01$)

There is different on pH^{24} from calves fed III with I, II, IV and V ($p<0.05$). Loin Lightness (L*) from calves fed formula V is 52.36 which higher and differ with another formula ($p<0.05$). There is no significant different of loin redness (a*), yellowness (b*), muscle fiber tenderness, juiciness and connective tissue left in mouth from veal calves meat fed 5 formula. The percentage of the cooking loss is different between formula I with V ($p<0.01$) and between II with III, IV ($p<0.05$) and II with V ($p<0.01$).

Study on the growth efficiency of the bull veal calves fed milk replacer and low quality of milk supplemented by acetic acid in the ratio as 100:0 (I), 75:25 (II), 50:50 (III), 25:75 (IV) and 0:100 (V) find the highest gain weight at the end of the experimental peroid as the calves fed formula V (101.77 kg) which differing with another formula ($p<0.01$). The lowest gain weight is in the calves fed formula I (73.77 kg). There is the highest daily gain per head in formula V (895.83 g) and then as formula IV, II,II and I ($P<0.01$). There is no significant difference in milk intake on the dry matter basis between formula III and IV. Another formula has significantly difference ($p<0.05$) by formula II has highest milk intake on the dry matter basis as 144.16 and the lowest as formula V 124.47 kg. Feed efficiency in formula I is no significant difference with II (1.73 and 1.72). There is significant difference ($p<0.05$) on another formula with the highest feed efficiency as V and then as IV and III as 1.15, 1.19 and 1.35 respectively.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

In their health, the bull veal calves fed formula IV and V shows the falling hair at their body. After 30 days there is a new hair growing and no any symthom. With formula I and II has the rough hair than other formula and continuously diarrhea for the several days.

The weight gain entire experiment of male dairy cattle were 114.00, 82.00 and 113.25 kg with 2.5% concentrate feed, leucaena leaves with cassava chip silage 2.5:1.5% and leucaena leaves with pineapple peel silage 2.5:6.0% on the weight basis respectively. The averages of the growth rate were 380.00, 273.33 and 377.50 g/head/day, respectively. There was no significantly different on the growth rate of male dairy cattle fed with 2.5% concentrate feed and leucaena leaves with pineapple peel silage 2.5:6.0% on weight basis. Feed intake was 2.92, 3.63 and 3.54 kg/head/day.

Study safety control system Good Manufacturing Practice Codex in Prince of Chumphon pasteurized milk by the pasteurized milk plant assessment form developed by The Food and Drug Administration, Ministry of Public Health. There were 7 sections covering the building, manufacturing control, staffs, sanitation, hygiene and all the facilities. The result in section 1 : plant location, establishments was 8.50 points from full score 9.37 points as 90.71%. Section 2 : equipments, machines and utensils was 12.14 points from full score 13.59 points as 91.31%. Section 3 : processing was 10.37 points from full score 12.57 points as 87.37%. Section 4 : cleaning and equipment disinfecting was 12.85 points from full score 15.05 points as 85.35%. Section 5 : quality control, recorded and reports was 9.66 points from full score 10.00 points as 96.60%. Section 6 : personnel was 4.50 points from full score 15.00 points as 30.00 %. The last, section 7 : manufacturing support and maintenance was 0 points from full score 15.00 points as 0.00 %. Over all 7 sections were 58.02 points from full score 90.58 points as 64.05%. As the result as above, the Prince of Chumphon pasteurized milk plant was ready to develop the safety control system Good Manufacturing Practice Codex.

These came from the score in section 1-5 as in the high score except section 6-7 as staff and manufacturing support and maintenance were need to improve. The improvement make by create standard working plan, follow up plan also staffs improvement by practicing them to be professional of safe food producing. Also need to improve the weak point in section 1-5 to be ready for the GMP Codex assessment. In addition to, it was

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

the basic for develop safety control system as same as international food manufacturer standard is Hazard Analysis and Critical Control Point. (HACCP)

GMP evaluation following the Thai Agricultural Commodity and Food Standards (TACFS) and microbial count in raw milk, water, tools and equipments in milk collection center in Chumphon Co-operative gets 21.95 points as equal 21.63 percentages. There are divided to be several sections. Section 1: Location and raw milk collection building, section 2: Equipments and manufacturing for milk collection, section 3: Raw milk Control and Management, section 4: Equipments Cleaning and Disinfection, section 5: Quality control, section 6: 6 Personnel and section 7: Milk GMP supporter are 48.20, 70.19, 8.13, 0, 21.77, 14.93, 8.80 percentage respectively.

With the microbiological evaluation in raw milk we find total bacteria count (TBC) is 6.40×10^5 cfu per ml which be Coliform 1.10×10^4 cfu per ml and non detect *E.coli*. TBC in cleaning water is 5.60×10^3 cfu per ml with no Coliform and *E.coli*. Milk collection tools and equipments has TBC as 4.90×10^3 - 2.80×10^4 cfu per ml and Coliform as 1.30×10^3 - 7.08×10^3 cfu per ml with non detect *E.coli*.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สหกรณ์โคนมจังหวัดชุมพร จำกัด สหกรณ์โคนมอ่าวน้อย จำกัด กลุ่มผู้เลี้ยงโคนมชุมโค โรงนมกรมหลวงชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ และเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในจังหวัดชุมพร และประจวบคีรีขันธ์ ทุกท่าน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง นายประชุม รูปสง่า ประธานกลุ่มผู้เลี้ยงโคนมชุมโค ที่กรุณาให้ความเอื้อเฟื้อในทุกเรื่อง รวมทั้งผู้มีส่วนเกี่ยวข้องที่ทำให้การวิจัยนี้บรรลุวัตถุประสงค์

สุดท้ายขอขอบคุณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณในการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ช
กิตติกรรมประกาศ	ฐ
สารบัญ	ฑ
สารบัญตาราง	ถ
สารบัญภาพ	น
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และหน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์	5
บทที่ 2 แนวความคิด เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง / ทบทวนวรรณกรรม	
2.1 กรอบแนวคิด	6
2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง /ทบทวนวรรณกรรม	
กิจกรรมที่ 1 อิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อประสิทธิภาพการให้ผลผลิตของโคนมที่เลี้ยงในเขตร้อนชื้น	8
กิจกรรมที่ 2 แนวความคิดในการปรับปรุงคุณภาพน้ำนมดิบและการป้องกันโรคเต้านมอักเสบด้วยการจัดการการรีดนม	28
กิจกรรมที่ 3 แนวความคิดในการศึกษาพืชอาหารหยาบและผลผลิตพลอยได้ที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงโคนมในจังหวัดชุมพร	44
กิจกรรมที่ 4 แนวความคิดในการจัดการพืชอาหารหยาบโคนมสำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมรายย่อยในช่วงฤดูแล้ง	57
กิจกรรมที่ 5 แนวความคิดในการศึกษาพืชสมุนไพรเพื่อป้องกันโรคเต้านมอักเสบและชะลอการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในน้ำนมดิบ	80
กิจกรรมที่ 6 แนวความคิดในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบน้ำนมและคุณภาพน้ำนมดิบ	83
กิจกรรมที่ 7 แนวความคิดในการปรับปรุงคุณภาพน้ำนมดิบที่ถูกปฏิเสธการรับซื้อเพื่อใช้ในการเลี้ยงลูกโคนม	85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิจกรรมที่ 8	แนวความคิดในการใช้น้ำนมดิบที่ถูกปฏิเสธการรับซื้อที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพเพื่อการผลิต Veal calf	86
กิจกรรมที่ 9	แนวความคิดในการศึกษาความเป็นไปได้ของธุรกิจการรับเลี้ยงลูกโคนมเพศเมียแทนเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม	87
กิจกรรมที่ 10	แนวความคิดในการพัฒนาระบบควบคุมความปลอดภัย (GMP) สำหรับโรงงานแปรรูปน้ำนม (โรงนมกรมหลวงชุมพรเขตรอุดมศักดิ์) และศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบจังหวัดชุมพร จำกัด	91

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัยและผลการวิจัย

3.1	วิธีดำเนินการวิจัย	105
3.2	ผลการวิจัย	108
3.2.1	การสำรวจสภาพการจัดการการรีดนมของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในจังหวัดชุมพร	108
3.2.2	การศึกษาองค์ประกอบทางเคมี ค่าความเป็นกรด - ด่าง ไฮโดรไซยานิค และอัตราส่วนที่เหมาะสมของใบมันสำปะหลังหมักร่วมกับเปลือกสับปะรดที่ระยะเวลา 15, 21 และ 30 วัน	115
3.2.3	ศึกษาการตกค้างของยาปฏิชีวนะในน้ำนมดิบรายฟาร์มในจังหวัดชุมพร	116
3.2.4	องค์ประกอบและสหสัมพันธ์ของน้ำนมดิบรวมถังในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และชุมพร	118
3.2.5	ปัจจัยที่มีผลต่อองค์ประกอบและจำนวนโซมาติกเซลล์และสหสัมพันธ์ของน้ำนมดิบรายฟาร์มของเกษตรกรในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และจังหวัดชุมพร	121
3.2.6	การศึกษาค่า pH และจำนวนแบคทีเรียในน้ำนมคุณภาพต่ำที่เติมกรดอะซิติก	124
3.2.7	สมรรถภาพการเจริญเติบโตของลูกโคนมเพศผู้วัยอ่อนที่เลี้ยงด้วยนมคุณภาพต่ำเติมกรดอะซิติกและนมเทียม	127
3.2.8	การศึกษาลักษณะซากของลูกโควัยอ่อนที่เลี้ยงด้วยน้ำนมคุณภาพต่ำเติมกรดอะซิติกและนมเทียม	132
3.2.9	สมรรถภาพการเจริญเติบโตของโคนมเพศผู้ที่เลี้ยงด้วยอาหารข้นใบกระถินหมักร่วมกับมันเส้น และใบกระถินหมักร่วมกับเปลือกสับปะรดหมัก	134

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.10 การศึกษาระบบควบคุมความปลอดภัย (หลักเกณฑ์และวิธีการที่ดี ในการผลิตอาหารตามแนวทางสากล) สำหรับโรงงานแปรรูปนมพาสเจอร์ไรส์ โรงนมกรมหลวงชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ 136

3.2.11 การประเมินมาตรฐานการปฏิบัติตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิต และจุลชีววิทยาของศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบสหกรณ์โคนมจังหวัดชุมพร จำกัด 145

บทที่ 4 อภิปรายผลวิจัยและวิจารณ์

4.1 การสำรวจสภาพการจัดการการรีดนมของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม ในจังหวัดชุมพร 149

4.2 การศึกษาองค์ประกอบทางเคมี ค่าความเป็นกรด - ด่าง ไฮโดรไซยานิค และอัตราส่วนที่เหมาะสมของใบมันสำปะหลังหมักร่วมกับเปลือกสับปะรดที่ระยะเวลา 15, 21 และ 30 วัน 150

4.3 ศึกษาการตกค้างของยาปฏิชีวนะในน้ำนมดิบรายฟาร์มในจังหวัดชุมพร 151

4.4 องค์ประกอบและสหสัมพันธ์ของน้ำนมดิบรวมถัง ในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และชุมพร 153

4.5 ปัจจัยที่มีผลต่อองค์ประกอบและจำนวนโซมาติกเซลล์ และสหสัมพันธ์ของน้ำนมดิบรายฟาร์มของเกษตรกร ในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และจังหวัดชุมพร 154

4.6 การศึกษาค่า pH และจำนวนแบคทีเรียในน้ำนมคุณภาพต่ำที่เติมกรดอะซิติก 155

4.7 สมรรถภาพการเจริญเติบโตของลูกโคนมเพศผู้วัยอ่อนที่เลี้ยง ด้วยนมคุณภาพต่ำเติมกรดอะซิติกและนมเทียม 158

4.8 การศึกษาลักษณะซากของลูกโควัยอ่อนที่เลี้ยงด้วยน้ำนมคุณภาพต่ำ เติมกรดอะซิติกและนมเทียม 159

4.9 สมรรถภาพการเจริญเติบโตของโคนมเพศผู้ที่เลี้ยงด้วยอาหารข้น ใบกระถินหมักร่วมกับมันเส้น และใบกระถินหมักร่วมกับเปลือกสับปะรดหมัก 161

4.10 การศึกษาระบบควบคุมความปลอดภัย (หลักเกณฑ์และวิธีการที่ดี ในการผลิตอาหารตามแนวทางสากล) สำหรับโรงงานแปรรูปนมพาสเจอร์ไรส์ โรงนมกรมหลวงชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ 162

4.11 การประเมินมาตรฐานการปฏิบัติตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิต และจุลชีววิทยาของศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบสหกรณ์โคนมจังหวัดชุมพร จำกัด 165

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ 167

บรรณานุกรม 169

ภาคผนวก 191

ภาคผนวก 1 แบบสอบถามการปรับปรุงประสิทธิภาพการรีดนมเพื่อเพิ่มผลผลิตน้ำนมดิบและการลดอุบัติการณ์การเกิดโรคเต้านมอักเสบในฟาร์มเกษตรกร (สหกรณ์โคนมจังหวัดชุมพร จำกัด) 192

ภาคผนวก 2 แบบประเมินการพัฒนามาตรฐานการปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ GMP ของศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ 195

ภาคผนวก 3 รายละเอียดวิธีการตรวจโดยใช้แบบประเมินมาตรฐานการปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ GMP ศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ 217

ภาคผนวก 4 ผลงานวิจัยตีพิมพ์ในงานประชุมวิชาการ 276

การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน วันที่ 6-7 ธันวาคม 2549

1. การศึกษาระบบควบคุมความปลอดภัย (หลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิตอาหารตามแนวทางสากล) สำหรับโรงงานแปรรูปนมพาสเจอร์ไรส์ โรงนมกรมหลวงชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ 276
2. การสำรวจสภาพการจัดการการรีดนมของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในจังหวัดชุมพร 291
3. การศึกษาค่า pH และจำนวนแบคทีเรียในน้ำนมคุณภาพต่ำที่เติมกรดอะซิติก 305

การประชุมวิชาการสัตว์ศาสตร์ ครั้งที่ 4 ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยขอนแก่น วันที่ 31 มกราคม 2551

1. การประเมินมาตรฐานการปฏิบัติตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิต และจุลชีววิทยาของศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบสหกรณ์โคนมจังหวัดชุมพร จำกัด 315
2. การศึกษาลักษณะซากของลูกโควัยอ่อนที่เลี้ยงด้วยน้ำนมคุณภาพต่ำเติมกรดอะซิติกและนมเทียม 322

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การศึกษาองค์ประกอบทางเคมี ค่าความเป็นกรด - ด่าง ไฮโดรไซยานิค และอัตราส่วนที่เหมาะสมของใบมันสำปะหลังหมักร่วมกับเปลือกสับปะรดที่ระยะเวลา 15, 21 และ 30 วัน 330
4. ศึกษาการตกค้างของยาปฏิชีวนะในน้ำนมดิบรายฟาร์มในจังหวัดชุมพร 338
5. สมรรถภาพการเจริญเติบโตของลูกโคนมเพศผู้วัยอ่อนที่เลี้ยงด้วยนมคุณภาพต่ำเติมกรดอะซิติกและนมเทียม 345
6. องค์ประกอบและสหสัมพันธ์ของน้ำนมดิบรวมถังในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และชุมพร 351

การสัมมนาวิชาการเกษตรประจำปี 2552 คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น วันที่ 26-27 มกราคม 2552

1. ปัจจัยที่มีผลต่อองค์ประกอบและจำนวนโซมาติกเซลล์และสหสัมพันธ์ของน้ำนมดิบรายฟาร์มของเกษตรกรในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และจังหวัดชุมพร 358
2. สมรรถภาพการเจริญเติบโตของโคนมเพศผู้ที่เลี้ยงด้วยอาหารข้นใบกระถินหมักร่วมกับ มันเส้นและใบกระถินหมักร่วมกับเปลือกสับปะรดหมัก 364

The 13th Animal Science Congress of the Asian - Australasian Association of Animal Production Societies Theme : Animal Agriculture and the role of small holder farmers in a global economy. Hanoi - Vietnam September 22-26, 2008

1. Antibiotic residues in the raw milk from individual farm In Chumphon and Prachuapkhirikhan provinces 370

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
ตารางที่ 2-1	แสดงความต้องการ CP, NE, Ca และ P ในการดำรงชีพและผลผลิตของโคนม	60
ตารางที่ 2-2	แสดงคุณค่าทางโภชนะของอาหารหยาบแต่ละชนิด	61
ตารางที่ 2-3	แสดงองค์ประกอบทางเคมีของอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง คิดเป็นร้อยละของวัตถุแห้ง (% dry matter basis)	61
ตารางที่ 2-4	แสดงส่วนประกอบทางเคมีของยอดอ้อยเปรียบเทียบกับฟางข้าว หญ้าขนและหญ้ารูซี่ (% วัตถุแห้ง)	62
ตารางที่ 2-5	แสดงปริมาณน้ำนมและไขมันของโคนม	63
ตารางที่ 2-6	แสดงการเปรียบเทียบส่วนประกอบทางเคมีของใบและเปลือกสับปะรดต่ออาหารแหล่งอื่นจากการวิเคราะห์ (%วัตถุแห้ง)	63
ตารางที่ 2-7	แสดงการใช้ใบสับปะรดเป็นส่วนประกอบอาหารผสมเสร็จต่อปริมาณน้ำนมที่ได้ ปริมาณอาหารที่กิน ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร ส่วนประกอบทางเคมีของน้ำนม และต้นทุนค่าอาหาร	64
ตารางที่ 2-8	แสดงผลผลิตและการย่อยได้ของหญ้าเขตร้อนบางชนิดที่อายุแตกต่างกัน	66
ตารางที่ 2-9	แสดงอัตราส่วนใบต่อลำต้น เปอร์เซนต์โปรตีนในใบและลำต้นของแต่ละชนิดหญ้า	67
ตารางที่ 2-10	แสดงการสูญเสียผลผลิตและคุณภาพของหญ้าแห้ง	68
ตารางที่ 2-11	แสดงเปรียบเทียบขบวนการย่อยที่เกิดขึ้นในไซโลและในกระเพาะรูเมน	71
ตารางที่ 2-12	แสดงผลการสับชิ้นพืชต่อคุณภาพของหญ้าหมัก	72
ตารางที่ 2-13	แสดงผลของการทำให้พืชเหี่ยวต่อคุณภาพของหญ้าหมัก	72
ตารางที่ 2-14	แสดงอิทธิพลการอัดแน่นของหญ้าหมักต่อคุณภาพหญ้าหมัก	72
ตารางที่ 2-15	แสดงบทบาทของจุลินทรีย์ชนิดต่างๆในขบวนการหมัก	73
ตารางที่ 2-16	แสดงประสิทธิภาพการผลิตโคนมเมื่อใช้ฟางหมักมูลไก่	77
ตารางที่ 2-17	แสดงการใช้ใบกระถินหมักทดแทนในอาหารข้นต่อการให้นมลูกผสมขาวดำ	79

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2-18	แสดงการแบ่งชั้นคุณภาพน้ำนมดิบตามคุณลักษณะ	84
ตารางที่ 2-19	แสดงจำนวนโซมาติกเซลล์ในถังน้ำนมรวม และการผลิตน้ำนมที่ลดลงของแม่โค	84
ตารางที่ 3-1	Data shows the number of dairy cows classified by types of cow.	109
ตารางที่ 3-2	Milking management Practices of the farmers classified by co-operative and farmer group	112
ตารางที่ 3-3	Least square mean and standard error of mean square (S.E.) of % TS, % SNF, %FAT, DMC and SCC by effect on month.	119
ตารางที่3-4	Least square mean and standard error of mean square (S.E.) of % TS, % SNF, %FAT, DMC and SCC by effect on source of raw milk.	120
ตารางที่ 3-5	The correlation between %TS, %SNF, %FAT, DMC and SCC	121
ตารางที่ 3-6	Mean and standard deviation of TS, SNF, Fat, Protein percentage and SCC by effect on month	122
ตารางที่ 3-7	Mean and standard deviation of TS, SNF, Fat, Protein percentage and SCC by effect on source of raw milk.	123
ตารางที่ 3-8	Mean and standard deviation of TS, SNF, Fat, Protein percentage and SCC by effect on year.	123
ตารางที่ 3-9	The correlation between TS, SNF, Fat, Protein percentage and SCC	123
ตารางที่3-10	The comparison of the average of *Lactobacillus spp.* Colonies on fermented days with acetic acid (CFU/ml)	127
ตารางที่ 3-11	The comparison of the average of *Faecal coli* on fermented days with acetic acid (CFU/ml)	128
ตารางที่3-12	The comparison of the average of *Escherichia coli* on fermented days with acetic acid (CFU/ml)	129
ตารางที่ 3-13	Milk Composition for calves	131
ตารางที่ 3-14	The Growth Efficiency on the bull veal calves	132
ตารางที่ 3-15	Carcass characteristics of veal calves fed with difference formula	133

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3-16 The chemical composition of 4 feed sources. 135

ตารางที่ 3-17 The growth performances of weaned bull fed with 2.5% concentrate feed, leucaena leaves with cassava chip silage 2.5:1.5% and leucaena leaves with pineapple peel silage 2.5:6.0% on weight basis. 136

ตารางที่ 3-18 Present pasteurized milk plant assessment scored in Prince of Chumphon pasteurizied milk plant 143

ตารางที่ 3-19 GMP evaluation scores in Chumphon Dairy Co-Operative. 147

ตารางที่ 3-20 Microbiological evaluation in Chumphon Dairy Co-operative. 148

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
ภาพที่ 2-1	แสดงส่วนประกอบสำคัญของระบบควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย ซึ่งประกอบด้วยตัวรับรู้อุณหภูมิ ศูนย์ควบคุม และกลไกการทำงานที่ร่างกายใช้ควบคุมอุณหภูมิให้คงที่	11
ภาพที่ 2-2	ไดอะแกรมการทำงานของไฮโพทาลามัสเพื่อควบคุมอุณหภูมิของร่างกายให้คงที่และระบบประสาทที่ควบคุม	13
ภาพที่ 2-3	แสดงปัจจัยหลักที่มีผลต่อการผลิตในฟาร์มโคนม	59
ภาพที่ 2-4	แสดงชนิดและองค์ประกอบหลักของอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง	60
ภาพที่ 2-5	แสดงวิธีการทำหญ้าหมัก	70
ภาพที่ 2-6	แสดงการสรุปปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการหมักของพืชอาหารหมัก	74
ภาพที่ 2-7	แสดงวิธีการหมักฟางด้วย E.M.	76
ภาพที่ 2-8	แสดงขั้นตอนขบวนการหมักข้าวโพด	78
ภาพที่ 3-1	กราฟแสดงผลการทดลองระดับค่า pH ของวันที่หมักกรดอะซิติก	126

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ประเทศไทยมีการส่งเสริมการเลี้ยงโคนมอย่างต่อเนื่องและจริงจังตั้งแต่ปี พ.ศ. 2505 รวมทั้งได้มีการสนับสนุนให้เกิดอุตสาหกรรมที่เกี่ยวกับการเลี้ยงโคนมอย่างต่อเนื่องเพื่อทดแทนการนำเข้านมและผลิตภัณฑ์นมจากต่างประเทศ ตลอดไปจนถึงการรณรงค์ส่งเสริมให้มีการบริภาคนม เพื่อสร้างอาชีพการเลี้ยงโคนมให้เป็นอาชีพหลักที่มั่นคงสำหรับเกษตรกร อย่างไรก็ตามจากสถานการณ์การผลิตนมและผลิตภัณฑ์นมของเกษตรกรในปัจจุบันยังให้ผลผลิตต่ำเฉลี่ยเพียง 10 กิโลกรัม/ตัว/วัน ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูง คุณภาพน้ำนมดิบยังต้องได้รับการปรับปรุงเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตผลิตภัณฑ์นมที่มีคุณภาพและปลอดภัยสำหรับผู้บริโภค นอกจากนี้ยังต้องมีการสนับสนุนเทคนิควิชาการอย่างต่อเนื่องเพื่อปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานการผลิต เพื่อให้เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมมีความสามารถในการผลิตน้ำนมดิบทัดเทียมกับต่างประเทศทั้งปริมาณและคุณภาพ

การประกอบอาชีพการเลี้ยงโคนมของเกษตรกรจังหวัดชุมพร เกิดขึ้นตามนโยบายของรัฐบาลตามแผนฟื้นฟูและพัฒนาจังหวัดชุมพรหลังจากประสบวาตภัยจากพายุใต้ฝุ่นเกย์ เมื่อวันที่ 4 พฤศจิกายน 2532 เพื่อสร้างอาชีพและรายได้ที่มั่นคงให้เกษตรกร โครงการส่งเสริมการเลี้ยงโคนมในจังหวัดชุมพร ดำเนินการโดยใช้เงินกู้ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ (ธ.ก.ส.) ในระยะแรกมีเกษตรกรเข้าร่วมโครงการ 109 ราย ประกอบด้วยพื้นที่ 2 อำเภอ คือ อำเภอท่าแซะ และอำเภอปะทิว เริ่มทำการเลี้ยงโคนมในเดือนกรกฎาคม 2536 ปัจจุบันเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในพื้นที่จังหวัดชุมพร มี 2 กลุ่มคือ ด้วย กลุ่มผู้เลี้ยงโคนมชุมโค มีที่ตั้งสำนักงานบริเวณเทศบาลตำบลชุมโค ม.5 ตำบลชุมโค อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร มีสมาชิก 29 ราย ดำเนินงานในรูปแบบวิสาหกิจชุมชน ดำเนินกิจการรวบรวมน้ำนมดิบจากสมาชิกโดยมีปริมาณน้ำนมดิบประมาณวันละ 2 ตัน และ สหกรณ์โคนมจังหวัดชุมพร จำนวนสมาชิกของสหกรณ์มี 45 ราย สมาชิกส่งนม 17 ราย รวบรวมน้ำนมดิบได้ประมาณวันละ 3 ตัน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร เป็นสถาบันการศึกษา ในระดับอุดมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีหน้าที่ในการจัดการเรียนการสอน การวิจัย การบริการวิชาการสู่สังคม โดยมุ่งเน้นทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และได้จัดตั้งโรงงานแปรรูปน้ำนมพาสเจอร์ไรส์ (โรงนมกรมหลวงชุมพรเขตรอุดมศักดิ์) โดยความร่วมมือกับสำนักพระราชวัง โรงโคนมสวนจิตรลดา กรมปศุสัตว์ และสหกรณ์โคนมจังหวัดชุมพร จำกัด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตนมพาสเจอร์ไรส์ และตอบสนองนโยบายของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รัฐบาลในกิจกรรมอาหารเสริม (นม) โรงเรียน โดยนักเรียนและประชาชนในเขตภาคใต้ตอนบน (ชุมพร ระนอง สุราษฎร์ธานี) และจังหวัดประจวบคีรีขันธ์จะได้บริโภคน้ำนมที่มีคุณภาพ รวมทั้งยังเป็นการสร้างโอกาสและสร้างงานในภูมิภาคจากอาชีพการเลี้ยงโคนม ช่วยในการสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกร เสริมสร้างเศรษฐกิจชุมชน และพัฒนาประชาชนในการมีโอกาสได้เข้ามามีส่วนร่วมในการผลิตตลอดจนบริหารจัดการและความรู้สึกร่วมในการเป็นเจ้าของ

แผนงานวิจัย "การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตน้ำนมดิบและผลิตภัณฑ์นม" ประกอบไปด้วย 10 กิจกรรม ประกอบด้วย การศึกษาอิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อประสิทธิภาพการให้ผลผลิตของโคนมที่เลี้ยงในเขตร้อนชื้น การปรับปรุงคุณภาพน้ำนมดิบและการป้องกันโรคเต้านมอักเสบด้วยการจัดการการรีดนม การศึกษาพืชอาหารหยาบและผลผลิตพลอยได้ที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงโคนม ในจังหวัดชุมพร การจัดการอาหารหยาบโคนมสำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมรายย่อยในช่วงฤดูแล้ง การศึกษาพืชสมุนไพรเพื่อป้องกันโรคเต้านมอักเสบ และชะลอการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในน้ำนมดิบ การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบน้ำนมและคุณภาพน้ำนมดิบ การปรับปรุงคุณภาพน้ำนมดิบที่ถูกปฏิเสธการรับซื้อเพื่อใช้ในการเลี้ยงลูกโคนม การใช้น้ำนมดิบที่ถูกปฏิเสธการรับซื้อที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพเพื่อผลิต Veal calf การศึกษาความเป็นไปได้ของธุรกิจการรับเลี้ยงลูกโคนมเพศเมียแทนเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม และการพัฒนาระบบควบคุมความปลอดภัย (GMP) สำหรับโรงงานแปรรูปน้ำนม (โรงนมกรมหลวงชุมพรเขตรอุดมศักดิ์) และศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบจังหวัดชุมพร จำกัด ซึ่งครอบคลุมกระบวนการการผลิตน้ำนมดิบจากเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมจนถึงการแปรรูปน้ำนมเป็นพาสเจอร์ไรส์ที่มีคุณภาพและปลอดภัยสำหรับผู้บริโภค

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

กิจกรรมที่ 1 : การศึกษาอิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อประสิทธิภาพการให้ผลผลิตของโคนมที่เลี้ยงในเขตร้อนชื้น

1. เพื่อศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิ ความร้อน และ Temperature – Humidity Index (THI)
2. เพื่อศึกษาผลของการปรับสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อประสิทธิภาพการผลิตของโคนมภายใต้สภาพการเลี้ยงดูในโรงเรือนควบคุมอุณหภูมิ (Evaporative Cooling System)

กิจกรรมที่ 2 : การปรับปรุงคุณภาพน้ำนมดิบและการป้องกันโรคเต้านมอักเสบด้วยการจัดการการรีดนม

1. เพื่อศึกษาระบบการจัดการการรีดนมที่ถูกสุขลักษณะเพื่อให้ได้น้ำนมที่มีคุณภาพดี ที่เหมาะสมกับการยอมรับของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมรายย่อย
2. เพื่อศึกษา และทดสอบชุดเครื่องรีดนมให้มีการทำงานอย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ เพื่อลดปัญหาการเกิดโรคเต้านมอักเสบ และปัญหาของคุณภาพน้ำนมดิบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เพื่อศึกษาระบบการจัดการในฟาร์มโคนมที่มีส่วนช่วยยกระดับคุณภาพน้ำนมดิบ และควบคุมปัญหาของโรคเต้านมอักเสบ

กิจกรรมที่ 3 : การศึกษาพืชอาหารหยาบและผลผลิตพลอยได้ที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงโคนมในจังหวัดชุมพร

1. เพื่อศึกษาและรวบรวมพืชอาหารหยาบที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงโคนมในเขตพื้นที่จังหวัดชุมพร
2. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้ผลผลิตพลอยได้จากอุตสาหกรรมอื่นๆ เพื่อใช้ทดแทนพืชอาหารหยาบ และวัตถุดิบอาหารสัตว์
3. ศึกษาองค์ประกอบทางโภชนศาสตร์ ความสามารถการนำไปใช้ได้ของโคนม และประสิทธิภาพการผลิตของโคนม

กิจกรรมที่ 4 : การจัดการพืชอาหารหยาบโคนมสำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมรายย่อยในช่วงฤดูแล้ง

1. เพื่อศึกษาการถนอมพืชอาหารหยาบ และพัฒนาอุปกรณ์ในการบรรจุพืชอาหารหยาบที่เหมาะสมกับการประยุกต์ใช้ในเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมรายย่อย
2. เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางโภชนศาสตร์ ความสามารถการนำไปใช้ได้ของโคนม และประสิทธิภาพการผลิตของโคนม
3. เพื่อศึกษาการยอมรับของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมรายย่อยต่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีการถนอมพืชอาหารหยาบ

กิจกรรมที่ 5 : การศึกษาพืชสมุนไพรเพื่อป้องกันโรคเต้านมอักเสบ และชะลอการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในน้ำนมดิบ

1. เพื่อศึกษาพืชสมุนไพรเพื่อใช้ป้องกันโรคเต้านมอักเสบในโคนมเพื่อใช้ทดแทนสารปฏิชีวนะ
2. เพื่อศึกษาพืชสมุนไพรเพื่อใช้ชะลอการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในน้ำนมดิบ ก่อนและหลังการรีดนม
3. เพื่อศึกษาแนวทางในการใช้พืชสมุนไพรเพื่อการป้องกันโรคเต้านมอักเสบ และรักษาคุณภาพน้ำนมดิบ และการยอมรับของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมรายย่อย

กิจกรรมที่ 6 : การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบน้ำนมและคุณภาพน้ำนมดิบ

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบน้ำนมและคุณภาพน้ำนมดิบ เพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการกำหนดองค์ประกอบและคุณภาพน้ำนมดิบ
2. เพื่อศึกษาแนวทางการยกระดับคุณภาพน้ำนมดิบ ทั้งในส่วนขององค์ประกอบน้ำนมและคุณภาพน้ำนมทางด้านจุลินทรีย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิจกรรมที่ 7 : การปรับปรุงคุณภาพน้ำนมดิบที่ถูกปฏิเสธการรับซื้อเพื่อใช้ในการเลี้ยงลูกโคนม

1. เพื่อศึกษาวิธีการปรับปรุงคุณภาพน้ำนมดิบที่ถูกปฏิเสธการรับซื้อเพื่อใช้เป็นนมทดแทนนมผงสำหรับการเลี้ยงลูกโคนม
2. เพื่อศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของลูกโคนมที่ได้รับน้ำนมดิบที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพ
3. เพื่อลดการสูญเสียเนื่องมาจากการปฏิเสธรับซื้อน้ำนมดิบจากโรงงานแปรรูปน้ำนม

กิจกรรมที่ 8 : การใช้น้ำนมดิบที่ถูกปฏิเสธการรับซื้อที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพเพื่อการผลิต veal calf

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของลูกโคเพศผู้ที่ได้รับน้ำนมที่ถูกปฏิเสธการรับซื้อที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพ
2. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของการผลิต veal calf จากลูกโคนมเพศผู้ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการเลี้ยงโคนม
3. เพื่อศึกษาคุณภาพซากของ veal calf ที่เลี้ยงโดยน้ำนมดิบที่ถูกปฏิเสธการรับซื้อที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพ

กิจกรรมที่ 9 : การศึกษาความเป็นไปได้ของธุรกิจการรับเลี้ยงลูกโคนมเพศเมียแทนเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม

1. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของธุรกิจการรับเลี้ยงลูกโคนมเพศเมียแทนเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในด้านการบริหารการจัดการ และผลตอบแทน
2. เพื่อศึกษาการจัดตั้งกลุ่มเกษตรกรเพื่อทำธุรกิจการรับเลี้ยงลูกโคนมเพศเมียแทนเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม
3. เพื่อศึกษาการยอมรับของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมจากธุรกิจการรับเลี้ยงลูกโคนมเพศเมียแทนเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม

กิจกรรมที่ 10 : การพัฒนาระบบควบคุมความปลอดภัย(GMP)สำหรับโรงงานแปรรูปน้ำนม (โรงนมกรมหลวงชุมพรเขตรอุดมศักดิ์) และศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบจังหวัดชุมพร จำกัด

1. เพื่อศึกษาและพัฒนาระบบควบคุมความปลอดภัยในการผลิตภัณฑ์นมสำหรับโรงงานแปรรูปน้ำนม
2. สร้างระบบควบคุมความปลอดภัยในผลิตภัณฑ์นมที่เหมาะสมสำหรับโรงงานแปรรูปน้ำนมเพื่อใช้เป็นมาตรฐานและการปรับใช้ในโรงงานแปรรูปน้ำนมอื่นๆ
3. เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์นมที่มีคุณภาพและความปลอดภัยสำหรับผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และหน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ได้องค์ความรู้เกี่ยวกับอิทธิพลของปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อน้ำนมดิบทั้งในด้านปริมาณ และคุณภาพ
2. ได้องค์ความรู้ และแนวทางในการจัดการการรีดนมที่ถูกสุขลักษณะ และการจัดการอื่นๆ เพื่อให้ได้น้ำนมดิบที่มีคุณภาพ และลดปัญหาการเกิดโรคเต้านมอักเสบในโคนม
3. ได้องค์ความรู้ในการปรับปรุงและพัฒนาพืชอาหารหยาบ และผลผลิตพลอยได้ที่เหมาะสมสำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมรายย่อยในพื้นที่จังหวัดชุมพร และพื้นที่ใกล้เคียง
4. ได้องค์ความรู้ในการประยุกต์ใช้พืชสมุนไพร และพืชอื่นๆ ในท้องถิ่นเพื่อช่วยในการป้องกันโรคเต้านมอักเสบ และยับยั้ง / ชะลอการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในน้ำนมดิบ
5. ได้องค์ความรู้ข้อมูลมาตรฐานเกี่ยวกับองค์ประกอบ และคุณภาพน้ำนมดิบ เพื่อใช้เป็นข้อมูลและดัชนีวัดประสิทธิภาพการผลิต
6. ลดการสูญเสียอันเกิดจากการปฏิเสธการรับซื้อน้ำนมดิบที่มีปัญหา และปรับปรุงคุณภาพเพื่อประยุกต์ใช้ในการเลี้ยงลูกโคนม
7. สร้างอาชีพต่อเนื่องจากการเลี้ยงโคนม จากการรับเลี้ยงลูกโคนมเพศเมียแทนเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม และการผลิตลูกโคเนื้อคุณภาพดี (veal calf) จากโคเพศผู้ซึ่งเป็นผลผลิตพลอยได้จากการเลี้ยงโคนม
8. ได้ระบบควบคุมความปลอดภัยของโรงงานแปรรูปน้ำนมพาสเจอร์ไรส์และศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบจังหวัดชุมพร จำกัด
9. เกษตรกรมีความสามารถในการผลิตน้ำนมดิบทัดเทียมกับต่างประเทศทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ สามารถพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่อง และมั่นคง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

2.1 กรอบแนวคิด

กิจกรรมที่ 1 แนวความคิดในการศึกษาอิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อประสิทธิภาพการให้ผลผลิตของโคนมที่เลี้ยงในเขตร้อนชื้น เพื่อศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิ ความร้อน และ Temperature – Humidity Index (THI) เพื่อศึกษาผลของการปรับสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อประสิทธิภาพการผลิตของโคนมภายใต้สภาพการเลี้ยงดูในโรงเรือนควบคุมอุณหภูมิ (Evaporative cooling system)

กิจกรรมที่ 2 แนวความคิดในการปรับปรุงคุณภาพน้ำนมดิบและการป้องกันโรคเต้านมอักเสบด้วยการจัดการการรีดนม เพื่อศึกษาระบบการจัดการการรีดนมที่ถูกสุขลักษณะเพื่อให้ได้น้ำนมที่มีคุณภาพดี ที่เหมาะสมกับการยอมรับของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมรายย่อย เพื่อศึกษา และทดสอบชุดเครื่องรีดนมให้มีการทำงานอย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ เพื่อลดปัญหาการเกิดโรคเต้านมอักเสบ และปัญหาของคุณภาพน้ำนมดิบเพื่อศึกษาระบบการจัดการในฟาร์มโคนมที่มีส่วนช่วยยกระดับคุณภาพน้ำนมดิบ และควบคุมปัญหาของโรคเต้านมอักเสบ

กิจกรรมที่ 3 แนวความคิดในการศึกษาพืชอาหารหยาบและผลผลิตพลอยได้ที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงโคนมในจังหวัดชุมพร เพื่อศึกษาและรวบรวมพืชอาหารหยาบที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงโคนมในเขตพื้นที่จังหวัดชุมพร เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้ผลผลิตพลอยได้จากอุตสาหกรรมอื่นๆ เพื่อใช้ทดแทนพืชอาหารหยาบ และวัตถุดิบอาหารสัตว์ ศึกษาองค์ประกอบทางโภชนศาสตร์ ความสามารถการนำไปใช้ได้ของโคนม และประสิทธิภาพการผลิตของโคนม

กิจกรรมที่ 4 แนวความคิดในการจัดการพืชอาหารหยาบโคนมสำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมรายย่อยในช่วงฤดูแล้ง เพื่อศึกษาการถนอมพืชอาหารหยาบ และพัฒนาอุปกรณ์ในการบรรจุพืชอาหารหยาบที่เหมาะสมกับการประยุกต์ใช้ในเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมรายย่อย เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางโภชนศาสตร์ ความสามารถการนำไปใช้ได้ของโคนม และประสิทธิภาพการผลิตของโคนม เพื่อศึกษาการยอมรับของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมรายย่อยต่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีการถนอมพืชอาหารหยาบ

กิจกรรมที่ 5 แนวความคิดในการศึกษาพืชสมุนไพรเพื่อป้องกันโรคเต้านมอักเสบ และชะลอการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในน้ำนมดิบ เพื่อศึกษาพืชสมุนไพรเพื่อใช้ป้องกันโรคเต้านมอักเสบในโคนม เพื่อใช้ทดแทนสารปฏิชีวนะ เพื่อศึกษาพืชสมุนไพรเพื่อใช้ชะลอการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในน้ำนมดิบ ก่อนและหลังการรีดนม เพื่อศึกษาแนวทางในการใช้พืชสมุนไพรเพื่อการป้องกันโรคเต้านมอักเสบ และรักษาคุณภาพน้ำนมดิบ และการยอมรับของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมรายย่อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิจกรรมที่ 6 แนวความคิดในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบน้ำนมและคุณภาพน้ำนมดิบ เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบน้ำนมและคุณภาพน้ำนมดิบ เพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการกำหนดองค์ประกอบและคุณภาพน้ำนมดิบ เพื่อศึกษาแนวทางการยกระดับคุณภาพน้ำนมดิบ ทั้งในส่วนขององค์ประกอบน้ำนม และคุณภาพน้ำนมทางด้านจุลินทรีย์

กิจกรรมที่ 7 แนวความคิดในการปรับปรุงคุณภาพน้ำนมดิบที่ถูกปฏิเสธการรับซื้อเพื่อใช้ในการเลี้ยงลูกโคนม เพื่อศึกษาวิธีการปรับปรุงคุณภาพน้ำนมดิบที่ถูกปฏิเสธการรับซื้อเพื่อใช้เป็นนมทดแทนนมผงสำหรับการเลี้ยงลูกโคนม เพื่อศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของลูกโคนมที่ได้รับน้ำนมดิบที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพ เพื่อลดการสูญเสียเนื่องมาจากการปฏิเสธรับซื้อน้ำนมดิบจากโรงงานแปรรูปน้ำนม

กิจกรรมที่ 8 แนวความคิดในการใช้น้ำนมดิบที่ถูกปฏิเสธการรับซื้อที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพเพื่อการผลิต Veal calf เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของลูกโคเพศผู้ที่ได้รับน้ำนมที่ถูกปฏิเสธการรับซื้อที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของการผลิต Veal calf จากลูกโคนมเพศผู้ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการเลี้ยงโคนม เพื่อศึกษาคุณภาพซากของ Veal calf ที่เลี้ยงโดยน้ำนมดิบที่ถูกปฏิเสธการรับซื้อที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพ

กิจกรรมที่ 9 แนวความคิดในการศึกษาความเป็นไปได้ของธุรกิจการรับเลี้ยงลูกโคนมเพศเมียแทนเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของธุรกิจการรับเลี้ยงลูกโคนมเพศเมียแทนเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในด้านการบริหารการจัดการ และผลตอบแทน เพื่อศึกษาการจัดตั้งกลุ่มเกษตรกรเพื่อทำธุรกิจการรับเลี้ยงลูกโคนมเพศเมียแทนเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม เพื่อศึกษาการยอมรับของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมจากธุรกิจการรับเลี้ยงลูกโคนมเพศเมียแทนเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม

กิจกรรมที่ 10 แนวความคิดในการพัฒนาระบบควบคุมความปลอดภัย (GMP) สำหรับโรงงานแปรรูปน้ำนม (โรงนมกรมหลวงชุมพรเขตรอุดมศักดิ์) และศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบจังหวัดชุมพร จำกัด เพื่อศึกษาและพัฒนาระบบควบคุมความปลอดภัยในการผลิตภัณฑ์นมสำหรับโรงงานแปรรูปน้ำนม สร้างระบบควบคุมความปลอดภัยในผลิตภัณฑ์นมที่เหมาะสมสำหรับโรงงานแปรรูปน้ำนมเพื่อใช้เป็นมาตรฐานและการปรับใช้ในโรงงานแปรรูปน้ำนมอื่นๆ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์นมที่มีคุณภาพและความปลอดภัยสำหรับผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง /ทบทวนวรรณกรรม

กิจกรรมที่ 1 อิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อประสิทธิภาพการให้ผลผลิต ของโคนมที่เลี้ยงในเขตร้อนชื้น

โดยทั่วไปสัตว์เลือดอุ่นมีช่วงอุณหภูมิแวดล้อม ที่ทำให้สัตว์สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างสบาย (Thermoeutral zone) มีอัตราเมตาบอลิซึมต่ำสุดโดยปราศจากการใช้กลไกการควบคุมอุณหภูมิโดยวิธีการระเหยความร้อน เพื่อควบคุมร่างกายให้มีอุณหภูมิคงที่ ซึ่งช่วงอุณหภูมิสบายนี้มีความแตกต่างกันไปในสัตว์แต่ละชนิด แต่ละพันธุ์ แต่ละตัว เช่น ในโคพันธุ์ยุโรป ที่มีอุณหภูมิ 2 – 21 องศาเซลเซียส และโคพันธุ์อินเดียที่อุณหภูมิช่วง 10 -27 องศาเซลเซียส หากอุณหภูมิแวดล้อมของสัตว์มีค่าต่ำหรือสูงเกินกว่าช่วงนี้ โคจะมีการเปลี่ยนแปลงทั้งทางพฤติกรรม และทางสรีรวิทยาเพื่อควบคุมอุณหภูมิร่างกายให้คงที่ (Bond และ McDowell,1972) Bligh (1985) ได้แบ่งกลไกในการควบคุมความร้อนออกเป็น 2 แบบ คือ การปรับตัวที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวเพื่อป้องกันไม่ให้อุณหภูมิร่างกายเพิ่มสูงขึ้น เช่น ลดการเดิน พักในร่มเงา การแช่ปลัก ลดการกินอาหาร ลดการเคี้ยวเอื้อง และการเปลี่ยนแปลงเวลาแทะเล็มหญ้า เป็นต้น และควบคุมโดยกระบวนการอัตโนมัติเป็นปฏิกิริยาการตอบสนองทางสรีรวิทยาที่มีต่อความร้อนเกิดขึ้น โดยการทำงานร่วมกันของระบบประสาทกับฮอร์โมน

อิทธิพลของสภาพแวดล้อมต่ออุณหภูมิร่างกายของโค

เมื่ออากาศที่แวดล้อมโคมีอุณหภูมิสูงขึ้น และโคไม่สามารถระบายความร้อนออกได้ทัน ทำให้โคเกิดความเครียดจากความร้อน (Heat stress) ยังผลให้อุณหภูมิทวารหนักของโคเพิ่มสูงขึ้น (Wise et al., 1988) ดังนั้นจึงนิยมใช้อุณหภูมิทวารหนักเป็นตัวแทนของอุณหภูมิของร่างกายโค ช่วงอุณหภูมิทวารหนักปกติของโคนมเต็มวัย มีค่าอยู่ระหว่าง 38.3 -39.1 องศาเซลเซียส ผันแปรไปตามสภาพแวดล้อม และตามพันธุ์ (Hafez,1968) สำหรับความชื้นสัมพัทธ์ที่มีผลต่ออุณหภูมิร่างกาย ซึ่ง Shrode และQuazi (1960) พบว่า ภายใต้สภาพแวดล้อมของฟาร์ม ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศมีผลต่ออุณหภูมิร่างกายโคเพียงเล็กน้อย แต่ในสภาพของห้องที่สามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นได้ ความชื้นของอากาศมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิร่างกายโคมากกว่าสภาพในฟาร์ม

1.1 การสร้างความร้อนในร่างกายโคนม

การสร้างความร้อนในร่างกายโคนมมีความเกี่ยวข้องระดับฮอร์โมนคอร์ติโซลซึ่งเกิดจากการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่อุณหภูมิสูงและชื้นได้ จึงทำให้ระดับฮอร์โมนคอร์ติโซลที่เป็นฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความร้อน (Calorigenic effect) มีค่าลดลงเพื่อไม่ให้เกิดการสร้างความร้อนเพิ่มขึ้นในร่างกาย และโคนมในทุ่งหญ้ามีค่าฮอร์โมนคอร์ติโซลลดลง เพื่อไม่ให้เกิดการสร้างความร้อนเพิ่มขึ้นในร่างกาย และโคนมในทุ่งหญ้ามีค่าฮอร์โมนคอร์ติโซลลดลง เมื่อได้รับความร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นานๆ (Chronic stress) Alvarez และ Johnson (1973) พบว่า ระดับฮอร์โมนคอร์ติโซลเพิ่มขึ้นเมื่อโคได้รับความเครียดจากความร้อนอย่างฉับพลัน (Acute heat stress) และโคนมที่อยู่ในที่มีอุณหภูมิสูงทำให้ลดกิจกรรมของต่อมไธรอยด์ผ่านทางสมองส่วนไฮโพทาลามัสและส่งผลต่อการลดการสร้างความร้อนในร่างกาย โดยการลดการกินอาหารหรือลดการแทะเล็มในตอนกลางวัน ซึ่งเป็นการปรับตัวทางสรีรวิทยาเพื่อให้สามารถดำรงอยู่ในสภาพที่มีอุณหภูมิสภาพแวดล้อมสูงได้ (สมเกียรติ และคณะ ,2544)

การสร้างความร้อนภายในร่างกายโคนมเกิดจากปัจจัยต่างๆ เช่น ระดับการให้อาหาร ขนาดร่างกาย อุณหภูมิของสภาพแวดล้อมและลักษณะของกิจกรรมที่โคนมทำอยู่ เช่น ในลูกโคนมที่กินอาหารหลักเป็นน้ำนมและอาหารข้นจะผลิตออกมาน้อยกว่าโคนมโตที่กินอาหารหยาบเป็นหลัก ซึ่งจะมีการสร้างความร้อนจากการหมักย่อยอาหารมากขึ้น และโคจะมีการระบายความร้อนออกมาทางเหงื่อโดยการระเหยที่ผ่านชั้นผิวหนัง และต้องการที่จะระเหยหรือนำออกจากโรงเรือน Vapor production จะมีปัญหาในโรงเรือนโคนมแบบปิดที่ต้องการพัดลมดูดออก แต่โรงเรือนที่เป็นแบบโปร่งปัญหาน้ำที่โคนมสร้างและต้องการระเหยออกไปจะไม่มีปัญหามากนัก ซึ่งความร้อนที่เกิดภายในร่างกาย เกิดจาก

1. ความร้อนที่เกิดจากการทำงานของร่างกายในการดำรงชีวิต เช่น รักษาอุณหภูมิภายในร่างกาย การทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต การหายใจ และการทำงานของกล้ามเนื้อ

2. ความร้อนเพิ่ม (Heat increment) คือความร้อนที่เกิดจากการกิน การย่อย และการเมแทบอไลซ์อาหาร ความร้อนเพิ่มนี้มีความผันแปรตามระบบย่อยอาหารของโคนม ตลอดจนปริมาณและคุณภาพของอาหารที่กิน ในสัตว์เคี้ยวเอื้องจะเกิดมากกว่าสัตว์กระเพาะเดี่ยวและถ้าโคนมได้รับอาหารคุณภาพต่ำจะยิ่งเกิดความร้อนมากขึ้น

3. ความร้อนที่เกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้อ นอกเหนือจากการทำงานเพื่อดำรงชีพ เช่น การทำงานลากจูงหรือเดินแทะเล็มหญ้า ยิ่งโคนมทำงานมากยิ่งเกิดความร้อนสูง

4. ความร้อนที่เกิดจากสร้างผลผลิต เช่น การเจริญเติบโต การให้นมและการสืบพันธุ์ ยิ่งโคนมที่ให้ผลผลิตสูงยิ่งเกิดความร้อนมาก ดังนั้น สัตว์เลือดอุ่นจึงจำเป็นต้องรักษาอุณหภูมิของร่างกายให้คงที่ไม่ให้เปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อม

1.2 องค์ประกอบของระบบควบคุมอุณหภูมิ

องค์ประกอบของระบบควบคุมอุณหภูมิ มีอยู่ 3 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

1.2.1 **ตัวรับรู้อุณหภูมิ** (Thermorecepter) พบอยู่ใต้ผิวหนัง รับรู้ถึงการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิผิวหนังทั่วร่างกาย ประกอบด้วยตัวรับรู้ความเย็นและความร้อน ซึ่งตัวรับรู้ความเย็น (Cold receptor) จะถูกกระตุ้นเมื่ออุณหภูมิสิ่งแวดล้อมมีค่าประมาณ 12-35 องศาเซลเซียส และตัวรับรู้ความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ร้อน (Warm receptor) จะส่งคลื่นประสาทไปยังศูนย์ควบคุมอุณหภูมิของร่างกายเมื่ออุณหภูมิภายนอกต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่า 45 องศาเซลเซียส และปลายประสาทชนิดเปลือยไม่มีอะไรหุ้ม (Nakad nerve ending) จะรับรู้ความรู้สึกทั้งร้อนและเย็น ตัวรับรู้อุณหภูมิจะนำข้อมูลการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเข้าสู่ไฮโพทาลามัสโดยผ่าน Leteral spiral tract และยังพบตัวรับรู้อุณหภูมิที่อวัยวะอื่นๆ เช่น ไขสันหลัง อวัยวะภายในร่างกาย จะรับรู้การเปลี่ยนแปลงความเย็นและส่งเข้าไปยังระบบสมองส่วนกลางเพื่อประมวลข้อมูลการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอีกส่วนหนึ่ง

1.2.2 Central (core) thermorecepter พบในไฮโพทาลามัสในระบบประสาทส่วนกลางและอวัยวะภายในช่องท้อง เป็นต้น ในไฮโพทาลามัสพบว่ามีเซลล์ประสาทที่รับรู้ต่อการเปลี่ยนแปลงความร้อน (Heat sensitive neurons) และความเย็นอยู่เป็นจำนวนมากในบริเวณ Preoptic area และในไฮโพทาลามัสส่วนหน้า (Anterior hypothalamus)

1.2.3 **ศูนย์ควบคุม** (Central controller) อยู่ในไฮโพทาลามัส โดยเฉพาะส่วนหน้าและบริเวณสมองที่ใกล้เคียง ข้อมูลที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่ผิวหนังหรืออุณหภูมิปกติหรือจากตัวรับรู้อุณหภูมิที่อยู่ในสมองส่วนอื่นจะถูกนำเข้าสู่ไฮโพทาลามัสส่วนหน้า Preoptic area และบริเวณสมองส่วน Septum ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมการไหลเวียนของเลือดไปสู่บริเวณผิวหนัง ควบคุมการสร้างความร้อน การตั้งชันของขน การขับเหงื่อหรืออาการหอบของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมบางชนิด เช่น สุนัข เป็นต้น สำหรับข้อมูลที่ส่งเข้ามาสู่ไฮโพทาลามัสด้านข้าง (Lateral hypothalamus) จะเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งเกี่ยวข้องกับ Posterior hypothalamus จะทำหน้าที่ 2 อย่าง คือ เป็นทางผ่านของคำสั่งเพื่อไปควบคุมอวัยวะการทำงานของร่างกายที่จะตอบสนอง เพื่อช่วยควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ และเป็นบริเวณที่เป็นจุดกำหนดกลไกการทำงาน กลไกการทำงานที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยแปลงอุณหภูมิ เพื่อควบคุมอุณหภูมิ ให้คงที่ ประกอบด้วย 4 กลไก คือ

1. **การควบคุมการทำงานของหลอดเลือดที่มาเลี้ยงบริเวณผิวหนัง** เป็นปรากฏการณ์แรกของร่างกายที่ต้องสนองเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม ผิวหนังเป็นบริเวณที่มีเส้นเลือดฝอยมาเลี้ยงมากและสัมผัสกับสิ่งแวดล้อมโดยตรง ดังนั้นการถ่ายเทความร้อนให้แก่สิ่งแวดล้อมจึงเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ การทำงานของหลอดเลือดที่บริเวณผิวหนังช่วยควบคุมอุณหภูมิให้คงที่เลือดที่ไหลมาเลี้ยงที่บริเวณผิวหนัง จะนำอาหารและออกซิเจนมาเลี้ยงบริเวณผิวหนังยังเป็นจุดสำคัญในการพาความร้อนจากร่างกายมาถ่ายเทให้สิ่งแวดล้อม อัตราการไหลของเลือดมายังผิวหนังเป็นการทำงานของศูนย์ประสาทไฮโพทาลามัส ที่ควบคุมการขยายและหดตัวของหลอดเลือดในบริเวณนั้น เมื่ออากาศเย็นการหดตัวหลอดเลือดแดงเกิดจากตัวรับรู้ความเย็นที่ผิวหนังถูกกระตุ้นและส่งคลื่นประสาทเข้าสู่ศูนย์ควบคุมอุณหภูมิในสมอง สัญญาณกระตุ้นศูนย์ระบบประสาทซิมพาเทติกในไฮโพทาลามัสทำให้หลอดเลือดแดงหดตัว ดังนั้นปริมาณเลือดที่ไหลไปสู่บริเวณผิวหนังจะลดลง เลือดจะถูกพาไปเลี้ยงอวัยวะภายใน จึงลดการสูญเสียความร้อนออกจากร่างกายขณะนั้น

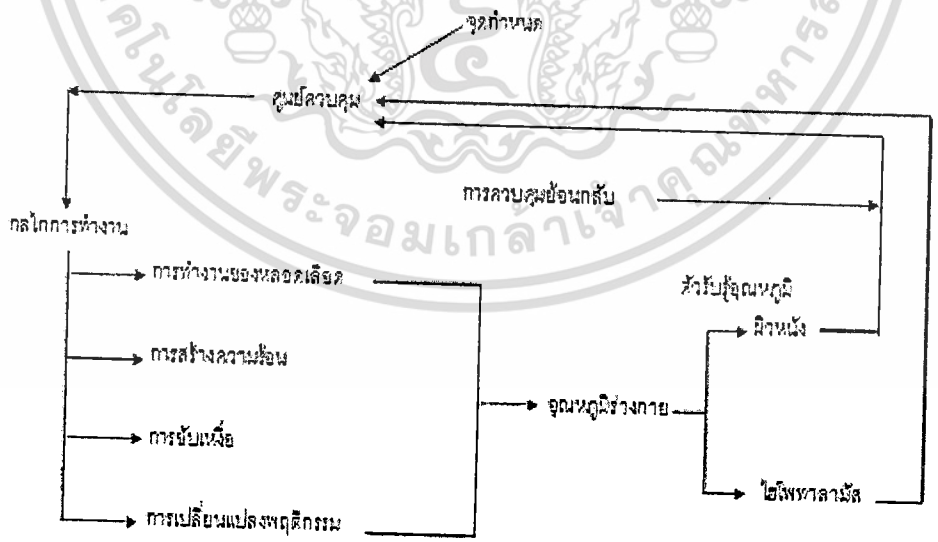
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่ออากาศร้อนร่างกายพยายามควบคุมอุณหภูมิให้คงที่มิให้สูงเกินไป การระบายความร้อนออกจากร่างกายจะอาศัยการทำงานของตัวรับรู้ความร้อนที่ผิวหนังที่ส่งคลื่นสัญญาณประสาทไปกดศูนย์ประสาทซิมพาเทติกมีผลทำให้หลอดเลือดที่บริเวณผิวหนังขยายตัว อัตราการไหลของเลือดมายังผิวหนังเพิ่มขึ้น ความร้อนจึงถูกพามาระบายความร้อนออกมาให้กับสิ่งแวดล้อมมากขึ้นอุณหภูมิของร่างกายจึงถูกรักษาให้มีค่าคงที่ ดังนั้นร่ายกายสามารถควบคุมอุณหภูมิให้คงที่โดยใช้กลไกการควบคุมการทำงานของหลอดเลือดที่มาเลี้ยงบริเวณผิวหนังเพียงอย่างเดียว

2. **การควบคุมการสร้างความร้อน** เมื่อต้องเผชิญกับความเย็นจัด ร่างกายจะเร่งสร้างความร้อนโดยวิธีการต่างๆ คือ เพิ่มเมแทบอลิซึมของเซลล์ทั่วร่างกาย โดยอาศัยฮอร์โมนหรือเพิ่มเมแทบอลิซึม และการกระตุ้นให้มีการสั่นของกล้ามเนื้อลาย เป็นต้น

3. **การควบคุมการสูญเสียความร้อน** การขับเหงื่อเป็นกลไกชนิดเดียวที่ร่างกายใช้เมื่อต้องการจะลดอุณหภูมิลงอย่างรวดเร็ว เมื่อร่างกายที่มีอุณหภูมิสูง เหงื่อที่สร้างมาจากต่อมเหงื่อ (Eccrine sweat glands) ภายใต้การควบคุมของระบบประสาทซิมพาเทติก การขับเหงื่อเกิดจากการกระตุ้นบริเวณ Anterior (preoptic) hypothalamus โดยตรงด้วยความร้อน

4. **การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม** เมื่ออยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิต่ำ ร่างกายจะพยายามรักษาความร้อนไว้โดยการงอตัวหรือหดตัวเพื่อลดพื้นที่ในการสูญเสียความร้อน หรือมีการเคลื่อนไหวตลอดเวลา จะรู้สึกหิวบ่อย เป็นต้น ในทางตรงกันข้ามเมื่ออุณหภูมิสูงร่างกายจะพยายามระบายความร้อนออก โดยรู้สึกเบื่ออาหาร ดื่มน้ำน้อยและเคลื่อนไหวช้าลงซึ่งการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเหล่านี้อยู่ภายใต้การควบคุมของสมองส่วนหน้า



ภาพที่ 2 -1 แสดงส่วนประกอบสำคัญของระบบควบคุมอุณหภูมิของร่างกายซึ่งประกอบด้วยตัวรับรู้อุณหภูมิ ศูนย์ควบคุม และกลไกการทำงานที่ร่างกายใช้ควบคุมอุณหภูมิให้คงที่

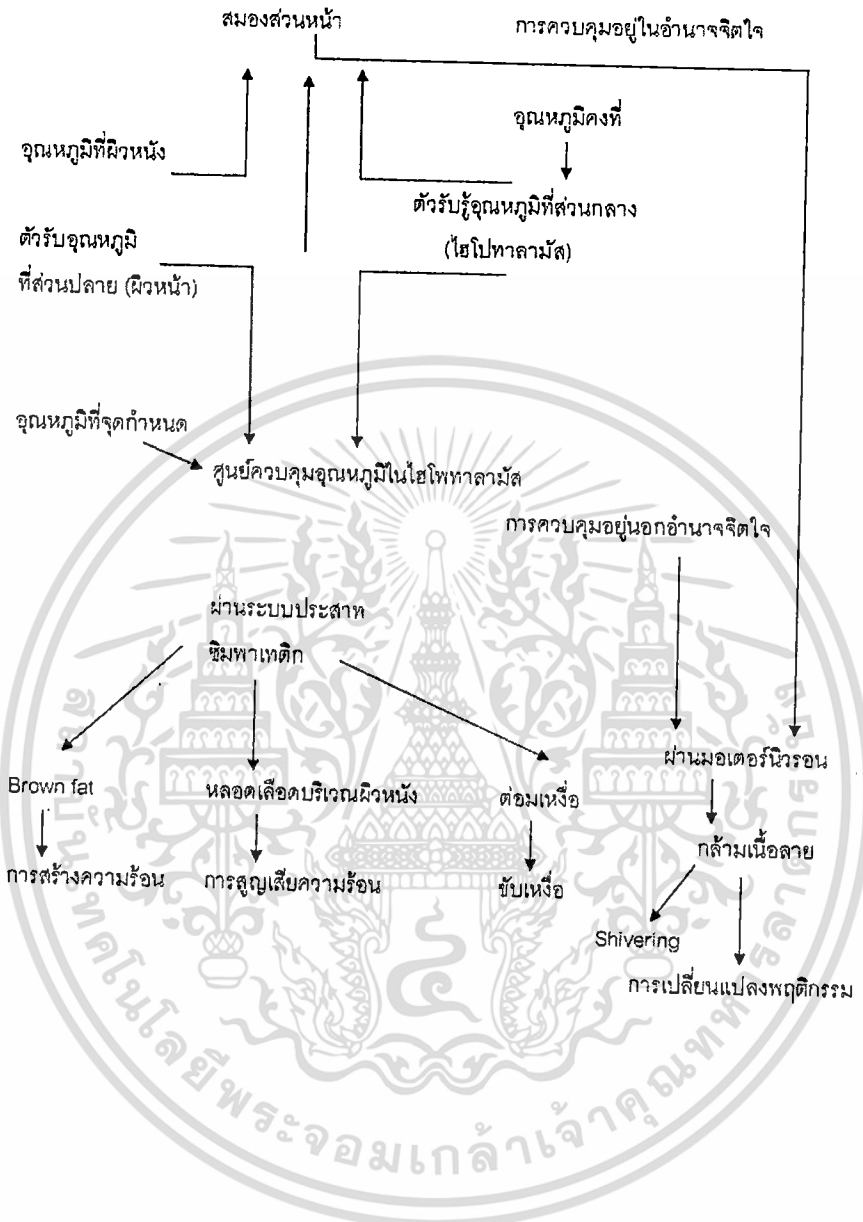
ที่มา : ชุมพล และคณะ (2542)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 การทำงานของไฮโพทาลามัสในการควบคุมอุณหภูมิให้คงที่

ไฮโพทาลามัสควบคุมอุณหภูมิร่างกายให้คงที่โดยปรับกลไกการสร้าง และการระบายความร้อนออกมา เพื่อให้อุณหภูมิร่างกายมีค่าเท่ากับอุณหภูมิที่จุดกำหนดเสมอ ไฮโพทาลามัสมีหน้าที่เป็นศูนย์กลางประสานงานการควบคุมอุณหภูมิ จะรับข้อมูลการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิต่างๆ ของร่างกาย เพื่อเข้ามาเปรียบเทียบกับอุณหภูมิมาตรฐานที่จุดกำหนด การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่ผิวหนังจะถูกตรวจสอบโดย Peripheral thermorecepter ส่วนการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิโดย Central thymorecepter ถ้าพบว่า อุณหภูมิร่างกายต่ำกว่าอุณหภูมิที่จุดกำหนด Anterior (preoptic) hypothalamus จะถูกกระตุ้นร่างกายจะลดการสูญเสียความร้อนโดยทำให้หลอดเลือดที่ผิวหนังหดตัว หรือเพิ่มเมแทบอลิซึม โดยหลั่งฮอร์โมนเอฟิเนฟรินหรือทำให้เกิดการสั่นของกล้ามเนื้อลายและยับยั้งการขับเหงื่อ เป็นต้น และถ้าอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิที่จุดกำหนดจะกระตุ้นเอฟิเนฟริน ทำให้ร่างกายมีการเปลี่ยนแปลง คือ การเร่งระบายบายความร้อนออกโดยทำให้หลอดเลือดที่ผิวหนังขยายตัวและเพิ่มการขับเหงื่อ ส่วนกลไกการสร้างความร้อนจะถูกยับยั้งศูนย์ควบคุมอุณหภูมิ พยายามปรับปรุงอุณหภูมิร่างกายให้เท่ากับอุณหภูมิที่จุดกำหนดเสมอ โดยใช้กลไกการตอบสนองต่างๆ เช่น การหดขยายตัวของหลอดเลือด การเพิ่มความร้อนโดยการหลั่งฮอร์โมนเอฟิเนฟรินและนอร์เอฟิเนฟรินมากขึ้น การเคลื่อนไหว การขับเหงื่อ การหายใจเร็วขึ้น การเบื่ออาหาร เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2-2 ไดอะแกรมการทำงานของไฮโพทาลามัสเพื่อควบคุมอุณหภูมิของร่างกายให้คงที่และระบบประสาทที่ควบคุม

ที่มา : ชุมพล และคณะ (2542)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 สมดุลความร้อน

การที่อุณหภูมิร่างกายที่มีค่าปกติหรืออยู่ในสภาวะสมดุลความร้อน ปริมาณความร้อนทั้งหมดที่ได้รับเข้ามาจากสิ่งแวดล้อมภายนอก และที่ผลิตขึ้นจากเมแทบอลิซึมภายในร่างกายจะต้องเท่ากับความร้อนที่ร่างกายสูญเสียให้กับสิ่งแวดล้อม ถ้าปริมาณความร้อนที่ได้รับเข้ามามีค่าสูงกว่าปริมาณความร้อนที่สูญเสียไป จะทำให้อุณหภูมิร่างกายสูงกว่าปกติ และถ้าร่างกายสูญเสียความร้อนมากกว่าความร้อนที่ได้รับอุณหภูมิร่างกายจะต่ำกว่าปกติ ร่างกายควบคุมอุณหภูมิแกนให้คงที่ โดยการปรับเปลี่ยนกลไปการสร้างความร้อนออกโดยทำให้หลอดเลือดที่ผิวหนังหดตัว และกระตุ้นกลไกการสร้างความร้อนเพิ่มขึ้น แต่ถ้าอุณหภูมิแกนสูงกว่าปกติร่างกายกระตุ้นกลไกการเร่งระบายความร้อนออกโดยทำให้หลอดเลือดที่ผิวหนังขยายตัว เพิ่มการขับเหงื่อและควบคุมการสร้างความร้อนให้เกิดน้อยที่สุด

1.5 การสูญเสียความร้อน

ความร้อนที่ถูกสร้างขึ้นจากอวัยวะภายในส่วนลึกในร่างกายจะถูกเทมาสู่ผิวหนังตลอดเวลาเพื่อถ่ายเทความร้อนสู่อากาศ และสิ่งแวดล้อมต่อไป ร่างกายระบายความร้อนออกสู่สิ่งแวดล้อมได้ 3 ทางใหญ่ๆ คือ ทางผิวหนัง ทางระบบทางเดินหายใจ และระบบขับถ่าย ซึ่งการสูญเสียความร้อนที่เกิดจากผิวหนังเกิดขึ้นได้ 4 วิธี คือ การแผ่รังสี การพาความร้อน การนำความร้อน และการระเหย การแผ่รังสี การพาความร้อน และการนำความร้อนเกิดได้ทั้ง 2 ทิศทาง ขึ้นอยู่กับผลต่างระหว่างอุณหภูมิร่างกาย และอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมในขณะนั้น

การระเหย เป็นการสูญเสียความร้อนออกไปเพื่อทำให้น้ำที่ผิวหนังเยื่อบุผิวหนัง ในปาก และทางเดินหายใจส่วนต้น (หลอดลม) ระเหยกลายเป็นไอไปโดยไม่รู้ตัวจึงทำให้เกิดความรู้สึกเย็น เรียกว่า Insenible perpiration ซึ่งมีความสัมพันธ์ของอากาศ ร่างกายสูญเสียความร้อนโดยวิธีนี้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศและอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมในขณะนั้น เป็นการระบายความร้อนออกในรูปของการขับเหงื่อ (Sweating)

1.6 อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับโคนม

โคนมในเขตต่างๆ ทั่วโลก มีความต้องการอุณหภูมิแตกต่างกันตามอายุ ความเคยชินหรือการปรับตัวของโคจะช่วยให้โคนมอยู่ได้สบายขึ้นอย่างมีสุขภาพดี สำหรับประเทศไทยนั้น อุณหภูมิเฉลี่ยโดยทั่วไปจะสูงกว่า 26 องศาเซลเซียส ซึ่งทำให้ลดความสามารถในการให้ผลผลิตโคนมได้ (Beede และ Collier,1986) และอุณหภูมิภายนอกที่เป็นอุณหภูมิที่ตั้งต้นเป็นมาตรฐานของอุณหภูมิที่นำมาพิจารณาอยู่ระหว่าง 10 -15 องศาเซลเซียส และระดับของอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงโคนมคือ ต่ำกว่า 25 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่ออุณหภูมิแวดล้อมต่ำกว่าอุณหภูมิที่อยู่อย่างสบาย โคนมจะลดการสูญเสียอุณหภูมิร่างกายโดยการไหลเวียนของเลือดที่ไปเลี้ยงบริเวณผิวหนัง สัตว์ปีกจะพองขนเพื่อให้เกิดช่องอากาศสำหรับเป็นฉนวนกันไม่ให้ความร้อนจากร่างกายสูญไปโดยเร็ว สัตว์บางชนิดจะพองตัวให้ผิวร่างกายสัมผัสอากาศรอบนอกน้อยที่สุด โคนมจะอยู่ร่วมกันในบริเวณที่กำบังลมและสุมกัน เพื่อให้ร่างกายอุ่น นอกจากนี้โคนมจะเร่งสร้างความร้อนให้เพิ่มขึ้น โดยการสั่นของกล้ามเนื้อและกินอาหารเพิ่มขึ้น เพื่อให้เกิดการเผาผลาญอาหาร แต่ถ้าอุณหภูมิลดต่ำลงมาก สัตว์จะเกิดความเครียดเนื่องจากความหนาว (Cold stress) และถ้าอุณหภูมิลดลงจนถึงจุดวิกฤต (Critical temperature) สัตว์จะตาย เนื่องจากไม่สามารถรักษาอุณหภูมิของร่างกายไว้ได้ ถ้าอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมสูงขึ้น เช่น เพิ่มจาก 15 องศาเซลเซียส เป็น 25 องศาเซลเซียส เส้นเลือดบริเวณผิวหนังจะขยายตัวเพียงเพื่อระบายความร้อนออกนอกร่างกาย โคนมจะดื่มน้ำเพิ่มขึ้น หายใจถี่เพิ่มขึ้น โคนมที่มีต่อมเหงื่อออกมามากขึ้นการระเหยของเหงื่อจะช่วยทำให้อุณหภูมิในตัวโคนมเย็นลงอีกทาง

ในสภาพอุณหภูมิสูงขึ้นโคนมจะลดกิจกรรมต่างๆ ลง เพื่อลดปริมาณความร้อนที่ร่างกายสร้างขึ้น มักจะนอนในที่ร่มเพื่อหลีกเลี่ยงการถูกแสงแดด โคนมจะดื่มน้ำมากและเพิ่มการปัสสาวะมากขึ้น นอกจากนี้ยังกินอาหารลดลง โคนมจะเกิดความเครียดเนื่องจากความร้อน (Heat stress) ทำให้การเจริญเติบโตลดลง และอัตราการแลกน้ำหนักลดลง สมรรถภาพการสืบพันธุ์ลดลงและตัวอ่อนในท้องแม่โคอาจตายได้ โคนมอาจมีอาการป่วย (Fever) เนื่องจากได้รับเชื้อโรค (Infectious disease) ดังนั้นโคนมเจ็บป่วยในสภาพที่อุณหภูมิแวดล้อมสูงหรือต่ำกว่าปกติ อาการไข้ยังรุนแรง แต่ถ้าสามารถปรับอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมสูงหรือต่ำกว่าจะช่วยให้รักษาโคนมได้ง่ายขึ้น ถ้าอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมสูงมากโคนมที่อาจตายได้แม้ไม่เป็นโรค เนื่องจากไม่สามารถระบายความร้อนออกจากร่างกายได้ช่วงอุณหภูมิที่ทำให้โคนมอยู่อย่างสบายหรือทำให้โคนมเกิดความเครียดเนื่องจากความร้อน ความหนาวหรือทำให้สัตว์อื่นๆ ตายนั้นขึ้นอยู่ปัจจัยของสิ่งแวดล้อมอื่นด้วย เช่น ความเร็วลม ความชื้นในอากาศ ปริมาณน้ำฝน หรือการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ ดังนั้นจึงต้องการให้ร่มเงาแก่สัตว์ (Shedding) และการสร้างโรงเรือน (Housing) ที่เหมาะสมจึงนับว่าเป็นเรื่องสำคัญต่อการผลิตสัตว์

1.7 การลดความเครียดจากความร้อน

ความเครียด (Stress) คือสิ่งที่ทำให้สัตว์เกิดความดัน (Strain) อาจเป็นผลเนื่องมาจากเรื่องอาหาร เช่น ได้รับอาหารไม่เพียงพอ ไม่เหมาะสม โภชนะไม่อยู่ในสมดุลหรือมีการเปลี่ยนอาหารอย่างรวดเร็วเกินไป รวมทั้งการได้รับน้ำไม่พอและน้ำมีคุณภาพไม่ดีและภาวะความเครียดจากอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น ส่วนใหญ่มักเกิดขึ้นในฤดูร้อนและในฟาร์มที่มีการจัดการเกี่ยวกับความร้อนที่มีคุณภาพไม่เพียงพอทำให้อุณหภูมิในโรงเรือนสูงเกินไป ดังนั้นจึงมีการจัดการเพื่อลดความเครียด ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7.1 **สภาพแวดล้อมและการปรับตัวของสัตว์**

การจัดการมี 2 ลักษณะ คือ

1. **การให้สัตว์ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมเอง** เป็นการเลี้ยงแบบปล่อย (Extensive management) ส่วนใหญ่เป็นสัตว์เคี้ยวเอื้อง ต้องมีการปรับตัวเองให้เข้ากับสภาพแวดล้อม เช่น กระบือมีการนอนปลักเพื่อระบายความร้อนออกจากร่างกายและต้องแทะเล็มหญ้า ฟางแห้ง ต่อซังในไร่นา เป็นอาหาร เป็นต้น

อุณหภูมิและการปรับตัวของสัตว์

การที่สภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลง สัตว์จะมีการปรับตัว เช่น เมื่ออุณหภูมิรอบตัวสัตว์เย็นลง อากาศที่สัตว์หายใจเข้าไปจะทำให้ต่อมไธรอยด์เย็นลงด้วย ต่อมไธรอยด์ตอบสนองต่อความเย็นโดยหลั่งฮอร์โมนไธรอกซิน (Thyroxin) เพิ่มขึ้น ฮอร์โมนจะเพิ่มอัตราเมแทบอลิซึมของร่างกายทำให้เกิดความร้อนในร่างกายสูงขึ้น นอกจากนี้สัตว์มีขนงอกยาวขึ้นเพื่อช่วยให้ร่างกายอบอุ่น และการงอก (Growing) หรือการผลัดขน (Shedding) มักเป็นไปอย่างช้าๆ ต้องใช้เวลา ซึ่งเกิดการเปลี่ยนแปลงในอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมอย่างฉับพลัน อาจส่งผลกระทบรุนแรงต่อสัตว์

2. **การจัดการปรับสภาพแวดล้อม** เพื่อให้สัตว์อยู่อย่างสบาย สามารถให้ผลผลิตอย่างเต็มที่จึงต้องมีการควบคุมสภาพแวดล้อมและอาหาร มีสารอาหารสมดุลและควบคุมโรคและพยาธิอย่างดี

1.7.2 **ช่วงที่อุณหภูมิที่สัตว์อยู่สบายและช่วงที่สัตว์เครียด**

ช่วงที่อุณหภูมิที่สัตว์อยู่สบาย (Comfort zone หรือ Thermoneutal zone,TNZ) เป็นช่วงที่อุณหภูมิ ซึ่งความร้อนเกิดขึ้นจากภายในร่างกายตัวสัตว์ และความร้อนที่สัตว์ระบายออกมีปริมาณเท่ากันหรือใกล้เคียงกัน โดยทั่วไปสัตว์เลือดอุ่นมีช่วงอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม ที่ทำให้สัตว์สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างสบาย (Thermoneutral zone) มีอัตราแมแทบอริซึมต่ำสุดโดยปราศจากการใช้กลไกการควบคุมอุณหภูมิโดยวิธีการระเหยความร้อน เพื่อควบคุมร่างกายให้มีอุณหภูมิคงที่ ซึ่งช่วงอุณหภูมิสบาย มีความแตกต่างกันในสัตว์แต่ละชนิด แต่ละพันธุ์ แต่ละตัว เช่น ในโคนมพันธุ์ยุโรปที่มีอุณหภูมิ 2-21 องศาเซลเซียส และโคนมพันธุ์อินเดียที่อุณหภูมิช่วง 10-27 องศาเซลเซียส หากอุณหภูมิแวดล้อมของสัตว์มีค่าต่ำหรือสูงเกินกว่าช่วงนี้ โคนมมีการเปลี่ยนแปลงทั้งทางพฤติกรรม และทางสรีรวิทยาเพื่อควบคุมอุณหภูมิร่างกายให้คงที่ (Bond และ McDowell,1972) ซึ่ง Bligh (1985) ได้แบ่งกลไกในการควบคุมความร้อนออกเป็น 2 แบบ คือ การปรับตัวที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหว เพื่อป้องกันไม่ให้อุณหภูมิร่างกายเพิ่มสูงขึ้น เช่น ลดการเดิน พักในร่มเงา การแช่ปลัก ลดการกินอาหาร เนื่องจากโคนมกินพืชอาหารสัตว์ที่มีเยื่อใยสูง จึงต้องผ่านการหมักและย่อยที่กระเพาะรูเมน ทำให้เกิดความร้อนขึ้น ลดการเคี้ยวเอื้องและการเปลี่ยนแปลงเวลาแทะเล็มหญ้า เป็นต้น และการควบคุมโดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

กระบวนการอัตโนมัติเป็นปฏิกิริยาการตอบสนองทางสรีรวิทยา ที่มีต่อความร้อนเกิดขึ้นโดยการทำงานร่วมกันของระบบประสาทกับฮอร์โมน

วิธีลดความเครียดจากความร้อนของโคนมนั้นมีหลายวิธี เช่น การให้ร่มเงา การใช้พัดลม การใช้สเปรย์พ่นน้ำ เป็นต้น การให้ร่มเงามี 2 แบบ คือ ร่มเงาแบบถาวร เช่น การปลูกต้นไม้ และการให้ร่มเงาแบบถาวร เช่น ร่มเงาจากตาข่ายพลาสติก ร่มเงาจากหญ้าแฝก หญ้าคา เป็นต้น (วิโรจน์, 2546)

1.7.3 **การจัดการสิ่งแวดล้อม**

สภาพแวดล้อมเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อการให้ผลผลิตของสัตว์เคี้ยวเอื้อง โดยเฉพาะในเขตร้อนซึ่งมีอุณหภูมิและความชื้นสูงเกือบตลอดทั้งปี เมื่อสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงที่มีอากาศร้อนซึ่งสัตว์มีโอกาสเสี่ยงสูงต่อการเกิดความเครียดจากความร้อน และสภาพภูมิประเทศของภาคตะวันออกเฉียงเหนือนอกจากมีเทือกเขาล้อมรอบแล้ว ยังลึกเข้าไปในแผ่นดิน จึงทำให้รับอิทธิพลจากทะเลน้อยมาก อุณหภูมิอากาศในบริเวณที่อยู่ลึกเข้าไปในแผ่นดินจะผันแปรกับปริมาณน้ำผิวดินที่มีศักยภาพต่อการเกิดการระเหย ในบริเวณหรือช่วงเวลาที่มีฝนตกชุก อุณหภูมิของอากาศจะไม่สูงมากนัก ซึ่งมิได้เกิดจากการที่มีเมฆมากทำให้รังสีจากดวงอาทิตย์ที่ส่องลงมายังชั้นบรรยากาศของโลกถูกสะท้อนกลับเพียงอย่างเดียวแต่ยังเกิดจากพลังงานสุทธิจากดวงอาทิตย์ถูกดูดซับโดยพื้นดินและถูกเปลี่ยนกลับไปสู่บรรยากาศโดยกลไกของกระบวนการระเหย (สมเกียรติ และคณะ,2544)

1.7.3.1 **การใช้โรงเรือน**

การเลี้ยงโคนมในประเทศไทย เกษตรกรมักจะเลี้ยงในโรงเรือนที่มีหลังคาโดยได้รับหญ้าสดมาให้กิน (Tudsri และ Sawasdipanich,1993) ซึ่งข้อดีบางประการของการเลี้ยงของการเลี้ยงในโรงเรือนคือช่วยลดความร้อนจากดวงอาทิตย์ และโคนมไม่ต้องสูญเสียพลังงานในการเดินแทะเล็ม (Payne, 1955) อย่างไรก็ตามการออกแบบโรงเรือนเพื่อให้ลมและอากาศถ่ายเทได้อย่างสะดวกเพื่อลดความชื้นในคอก จึงทำให้ Evaporation heat ลดลง (Yousef,1985) ในสภาพแวดล้อมอุณหภูมิสูงต้องจัดหาสิ่งป้องกันอันเนื่องจากอุณหภูมิโดยการจัดหาร่มเงา จะลดปริมาณความร้อนที่เพิ่มขึ้นจากพลังงานแสงอาทิตย์ซึ่งจะทำให้มีผลน้อยต่อการเพิ่มของอุณหภูมิร่างกาย อย่างไรก็ตามถ้าอุณหภูมิสภาพแวดล้อมใกล้เคียงกับอุณหภูมิร่างกายโคจำเป็นต้องขับความร้อนออกจากร่างกายโคนมโดยวิธีการระเหยที่ทำให้เกิดความเย็นในสภาวะอากาศร้อนแห้งที่อยู่บริเวณรอบๆ ตัวเอง โคนมจะมีผลต่อการช่วยระบายความร้อนมากขึ้น (ปัญญา,2544)

1. **องค์ประกอบทั่วไป**

การก่อสร้างแบบประหยัด ผู้เลี้ยงสามารถสร้างส่วนรีดนมและโรงเรือนโคนมให้อยู่ในบริเวณเดียวกันได้ แต่ต้องคำนึงถึงระบบการจัดการเป็นสำคัญ ได้แก่ ระบบการให้อาหาร ระบบการขจัดมูล ขนาดของพื้นที่ โดยมีหลัก

120327

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. โรงเรือนทุกประเภทต้องอยู่ในที่สูงหรือจัดสร้างให้สูง
2. ทิศทางก่อสร้างหัวท้าย โรงเรือนอยู่แนวทิศตะวันออก- ทิศตะวันตก
3. โรงเรือนทุกประเภทควรมีหลังคาแบบจั่วสองชั้นหรือชั้นเดียวแต่มีลูกหนุนระบายอากาศที่หลังคา
4. หลังคาควรเป็นกระเบื้องดีที่สุด การสร้างด้วยหลังคาหญ้าแฝกให้ความร่มเย็นดี แต่ไม่ทนทาน ส่วนหลังคาสังกะสีไม่ค่อยเหมาะสมเพราะจะทำให้โรงเรือนร้อน
5. ความสูงของชายคาอย่างน้อยสามเมตร และยื่นชายคาให้ยาว สามารถป้องกันแสงแดด และฝนสาดได้
6. เสาควรเป็นคอนกรีตหรือเหล็กแป็บเท่านั้น เสาไม้ไม่เหมาะสมเพราะต้องสัมผัสกับความชื้นตลอดเวลา
7. พื้นควรเป็นคอนกรีต รอบรางอาหาร รางน้ำและบริเวณที่พัก ยกเว้นลานเดินเล่น
8. ในสภาพอากาศร้อน การสร้างโรงเรือนแบบโปร่งจะทำให้โคอยู่สบาย
9. ถ้าสามารถทำได้ ควรสร้างรางอาหารให้โคนมกินอยู่คนละที่กับโรงเรือนพักโคนมเพื่อลดการใช้พื้นที่และสภาพโรงเรือนจะแห้งสะอาด
10. ถ้าสร้างโรงเรือนพักโคนมกับรางอาหารโคนมในชายคาเดียวกัน จะต้องออกแบบระบบระบายน้ำให้เอียงมากกว่า 3-5 เปอร์เซ็นต์

2. หลักการสร้างโรงเรือน

1. ต้องให้ความร่มเย็นแก่โคนมและผู้ทำงาน
2. ความเป็นอยู่ต้องสะดวกสบายไม่เป็นต้นเหตุของอุบัติเหตุ
3. ต้องมีน้ำที่สะอาดเพียงพอและอาหารจำนวนเพียงพอ
4. จัดให้มีเครื่องมืออุปกรณ์อย่างเพียงพอตามจำเป็น
5. ใช้เครื่องมือในการรีดนมอย่างมีประสิทธิภาพ
6. จัดให้มีห้องสำหรับเก็บอาหารสำรองหรือห้องผสมอาหาร
7. ต้องมีแบบแผนในการสร้างโรงเรือนที่ให้ง่ายในการจัดการทั่วไป
8. จะต้องง่ายในการให้อาหาร การรีดน้ำนม การขจัดมูลในโรงเรือน

3. การลดความร้อนโรงเรือน

โรงเรือนที่สร้างในเขตร้อนจะเป็นโรงเรือนแบบเปิดอยู่แล้วมีการระบายอากาศพอสมควร ควรหมั่นสังเกตพฤติกรรมของฝูงโคนมที่มีการอยู่อย่างเกาะกลุ่มหรือกระจายกันไปหรือลักษณะการหายใจของโคนม ซึ่งโรงเรือนที่มีการระบายอากาศดีไม่ร้อนอบอ้าว หมายถึง เป็นโรงเรือนที่ไม่อับชื้นภายในโรงเรือนร้อน มีกลิ่นแก๊ส ของเสียมาก ซึ่งเป็นสิ่งบ่งชี้ของโรงเรือนที่ไม่ดี มีผลต่อสุขภาพและการกินอาหารของโคนม โคนมที่มีสายเลือดผสมไม่สูงมากมักทนต่อสภาพที่มีการระบายอากาศที่ไม่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ดีกว่าโคนมพันธุ์แท้ ดังนั้นการเลี้ยงโคนมจำนวนมากหรือโคนมสายเลือดสูง จะต้องจัดให้มีการลดอุณหภูมิภายในโรงเรือน ซึ่งทำได้ 2 วิธี

4. การระบายอากาศ

การระบายอากาศเกิดขึ้นได้ทั้งโดยธรรมชาติหรือจัดสร้างขึ้นมา เพื่อไปลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนให้ต่ำกว่าอุณหภูมิภายนอก การติดตั้งพัดลม เพื่อช่วยระบายอากาศโดยเฉพาะในช่วงที่สภาพแวดล้อมอากาศร้อนและความชื้นสูง พัดลมช่วยระบายอากาศ โดยเฉพาะในช่วงที่มีอากาศร้อนและความชื้นสูง พัดลมจะช่วยระบายความร้อนจากตัวโคนมได้อย่างดี การระบายอากาศโดยอาศัยธรรมชาติ เกิดได้จากการมีอากาศเคลื่อนที่โดยมีลมพัดอย่างค่อยๆ ผ่านเข้าโรงเรือนอย่างช้าๆ หรือช่องระบายอากาศข้างโรงเรือนและอากาศเคลื่อนที่โดยความร้อนลอยตัวสูงขึ้น ซึ่งการเคลื่อนที่ของอากาศลอยตัวสูงสู่หลังคานั้นจะช่วยลดอุณหภูมิของหลังคาโรงเรือน และรังสีความร้อนที่ตกลงมาบนตัวโคนม และการใช้ระบบหมุนเวียนของอากาศจะเพิ่มการกินได้ ผลผลิตนม และจะช่วยให้การผสมติดดีขึ้น การให้อากาศไหลผ่านจะช่วยลดอุณหภูมิร่างกายและอัตราการหายใจต่ำ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าโคนมอยู่อย่างสบายพร้อมที่จะให้ผลผลิตนมที่สูง ซึ่งเป็นผลมาจากการกินอาหารมากขึ้น เมื่อโคอยู่ในช่วงไม่มีความเครียดจากความร้อน และการใช้น้ำพ่นร่วมกับการใช้พัดลมจะทำให้ประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อนจากตัวโคนมได้ดีที่สุด ในช่วงที่มีอุณหภูมิ 10-24 องศาเซลเซียส อุณหภูมิทวารหนักไม่เปลี่ยนแปลง เนื่องจากการใช้พัดลม แต่จะสูงขึ้น 0.2 องศาเซลเซียส และระหว่างอุณหภูมิ 26-36 องศาเซลเซียส การใช้พัดลมจะช่วยลดอุณหภูมิทวารหนักที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิของสภาพแวดล้อม ซึ่งแสดงออกของโคนมจะทำให้อุณหภูมิร่างกายและอัตราการหายใจลดลง (ปัญญา,2544)

5. การใช้ระบบความเย็น

การใช้ความเย็นเป็นการช่วยลดความเครียดจากความร้อน ซึ่งสามารถแบ่งได้หลายรูปแบบ เช่น ใช้ระบบเลี้ยงในห้องควบคุมความเย็น และวิธีการระเหยความเย็นซึ่งสามารถทำให้อุณหภูมิของอากาศต่ำลงและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศสูงขึ้น การระเหยความเย็นจะให้ผลดีมากในพื้นที่ที่มีความชื้นต่ำและในการระเหยความเย็นสามารถใช้น้ำพ่นบนตัวโคนมและใช้พัดลมเป่าซึ่งขนาดหยดน้ำจะต้องมีขนาดไม่ใหญ่เกินไปจะทำให้บนผิวหนังของโคนมเปียก น้ำระเหยจากขนและผิวหนังจะทำให้การสูญเสียความร้อนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น และการพ่นน้ำ 3 ครั้งต่อวันให้แก่โคนมจะไม่ทำให้ผลผลิตนมเพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับไม่มีการพ่นน้ำแต่การพ่นน้ำมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มผลผลิตนมเมื่ออุณหภูมิสภาพแวดล้อมสูงกว่า 27 องศาเซลเซียส จะทำให้โคนมเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตและช่วยทำให้อุณหภูมิของอากาศเย็นลงและช่วยเพิ่มผลผลิตของโคนม และอุณหภูมิร่างกายและอัตราการหายใจลดลงเมื่อเทียบกับไม่ได้ใช้พ่นหลังคาและยังทำให้ผลผลิตนมเพิ่มขึ้น (ปัญญา,2544)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การใช้พัดลม

พัดลมที่ใช้เป็นพัดลมที่นิยมใช้กันตามโรงเรือนเลี้ยงไก่ เลี้ยงสุกร เป็นพัดลมใหญ่ มีขนาดให้เลือกใช้ตามความเหมาะสมของโรงเรือน การติดตั้งต้องติดเหนือลม เหนือสปริงเกอร์(ถ้ามี) หันหน้าพัดลมเฉียงลงหาพื้นโรงเรือนเล็กน้อย ควรเป็นพัดลมที่ใช้ไฟ 3 เฟส จะช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย จุดที่ควรติดตั้งพัดลม คือบริเวณทางเดิน ที่ยืนกินอาหารของโคนมจะช่วยให้โคนมสบาย กินอาหารได้มากขึ้น และบริเวณที่พักรอรีดนมกับบริเวณรีดนมเพราะเป็นจุดที่โคนมอยู่กันหนาแน่น

7. การใช้สเปรย์พ่นน้ำ

การติดตั้งตามแนวรางอาหาร หัวฉีดต้องติดตั้งให้เฉียงทำมุม 180 องศา โดยให้มีระดับพ่นฝอยน้ำออกมาสัมผัสตัวโคนมขณะที่ยืนกินอาหารตามแนวไหล่หน้า สันหลัง ถึงบั้นท้ายโคนมใช้เวลาในการพ่นนาน 10-15 นาที โดยดูว่าพื้นสัมผัสของหยดน้ำครอบคลุมประมาณครึ่งตัวโคนม ถ้าน้ำเริ่มรวมตัวกันเป็นทางน้ำไหลลงมาจากสันหลังโคนมสู่ผิวด้านท้องและเต้านม แสดงว่าเปียกชื้นเกินต้องการ และเป็นสาเหตุของการนำสิ่งสกปรกจากตัวโคนมเข้าสู่เต้านม ดังนั้นต้องปรับตารางเวลาพ่นน้ำจึงต้องหมั่นตรวจสอบ

ข้อควรคำนึงถึง

1. ละอองน้ำต้องมีขนาดเล็ก โดยต้องใช้หัวพ่นสเปรย์ที่เฉพาะเช่นที่ใช้ในเรือนเพาะชำ ไม่ควรใช้หัวสปริงเกอร์ซึ่งสเปรย์หยดน้ำขนาดใหญ่เกินไป
2. น้ำที่พ่นต้องไม่ลงไปในรางอาหาร
3. น้ำที่ฉีดต้องผ่านตัวเครื่องกรองเพื่อป้องกันปัญหาจากเศษสาหร่าย หรือตะไคร่น้ำอุดตันหัวฉีด
4. ติดตั้งให้อยู่ใต้พัดลมและไม่กีดขวางทางผ่านของรถที่เข้าทำงานในโรงเรือน
5. หากใช้ร่วมกับพัดลมควรซื้อชุดควบคุมเวลาทำงาน และควบคุมอุณหภูมิมาใช้ร่วมจะสะดวกกว่า และติดตั้งกลางโรงเรือน ได้แก่ ตามบริเวณพักผ่อนของโคนมหรือบริเวณที่พักโคนมก่อนเข้ารีดนม การติดตั้งให้อยู่ตามแนวทางเดินโคนม หรือกลางโรงเรือนซึ่งอาจมีแนวท่อน้ำหลายท่อได้ตามความจำเป็น ลักษณะหัวสเปรย์พ่นน้ำที่เลือกใช้ จะเป็นชนิดพ่นน้ำได้ 180 องศา (วิโรจน์,2546)

1.7.3.2 การใช้ร่มเงา

ร่มเงา อาจมีอยู่ตามธรรมชาติหรือทำขึ้นมา การใช้ร่มเงาจากธรรมชาติ อาศัยต้นไม้ ส่วนร่มเงาที่สร้างขึ้นมา ได้แก่ โรงเรือน การสร้างโรงเรือนควรวางอยู่ในแนวตะวันออก และตะวันตก ความสูงของหลังคา ควรอยู่สูงจากพื้นไม่ต่ำกว่า 3.6 เมตร ความสูงในระดับนี้จะทำให้โคนมมีการระบายความร้อนได้และลดการแผ่รังสีจากดวงอาทิตย์ หลังคาควรเป็นอลูมิเนียมหรือหลังคาโลหะสังกะสีขาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีฉนวนกั้น จะช่วยลดรังสีของความร้อนที่ตกลงมาบนตัวโคนม หรืออาจจะใช้ผ้าซึ่งทอมาจากเส้นด้ายก็ช่วยให้ร่มเงาได้ประมาณ 30-90 เปอร์เซ็นต์

Bond และ Laster (1975) รายงานว่า การใช้ต้นไม้เป็นร่มเงา จะมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มอัตราการเจริญเติบโต การให้ผลผลิตซึ่งถ้ามีการใช้ร่มเงาโดยการใช้วัสดุ พบว่าวัสดุที่นำมาใช้มีความสำคัญมาก ต้องพิจารณาก่อนนำมาใช้ การทดลองของ Eley และคณะ (1978) ในการทดลองเลี้ยงโคในที่มีร่มเงาเปรียบเทียบกับไม่มีร่มเงา พบว่าอุณหภูมิโรงเรือนแตกต่างกัน คือ 30.05 $\pm$ 0.35 องศาเซลเซียส กับ 38.78 $\pm$ 0.27 องศาเซลเซียส ส่วนอุณหภูมิทวารหนักของโค เท่ากับ 38.65 องศาเซลเซียส กับ 39.65 องศาเซลเซียส มีอัตราการหายใจในโคเท่ากับ 79.58 กับ 115.31 ครั้งต่อนาที ตามลำดับ สำหรับการให้ผลผลิตน้ำนมพบว่ามีความแตกต่างกันทั้งสองกลุ่ม ($P<0.01$) ส่วนเปอร์เซ็นต์ไขมันนมไม่มีความแตกต่างกัน ($P>0.05$) ซึ่ง Thatcher และคณะ (1974) พบว่าการให้ผลผลิตนมจะเพิ่มขึ้น 5 – 13 เปอร์เซ็นต์ ในโคที่เลี้ยงในที่มีร่มเงา และการได้กินอาหารของโคที่เลี้ยงในร่มเงามีการกินอาหารได้มากกว่าโคที่เลี้ยงในที่ไม่มีร่มเงา 56 เปอร์เซ็นต์

ในเขตร้อนการให้ความสำคัญในเรื่องร่มเงาต่อโคนมมีความสำคัญยิ่ง การจัดสร้างร่มเงามี 2 แบบ คือ

1. **ร่มเงาถาวร** คือ การปลูกต้นไม้ใหญ่เป็นร่มเงา และให้ทำการล้อมรั้วรอบต้นไม้ รัศมี 2 เมตร ใส่ดินตรงกลางจะช่วยรักษาต้นไม้ ในกรณีเป็นพื้นที่โล่งเตียนให้จัดปลูกไม้เนื้ออ่อนโคนมเร็วก่อนตามขอบรั้ว เช่น กระถินยักษ์ เป็นต้น ซึ่งใช้ประโยชน์ให้โคนมกินได้และปลูกไม้ผลไม้เนื้อแข็งทรงพุ่มมากตามที่หลังเพื่อหวังร่มเงาในอีก 5-6 ปีข้างหน้าหรืออาจสร้างร่มตาข่ายดำ เพิ่มถ้าร่มไม่พอจะช่วยเหนี่ยวนำให้โคนมออกมาใช้พื้นที่พักผ่อนในลานดิน มากกว่าไปยืนออตามรางอาหารซึ่งจะช่วยให้มีการใช้พื้นที่เกิดประโยชน์ในทุกส่วน

2. **ร่มเงาชั่วคราว**

- ร่มเงาจากตาข่ายพลาสติก ได้แก่ การสร้างร่มเงาโดยตาข่ายพลาสติกสีดำที่มีเปอร์เซ็นต์ทึบแสง 80-90 หรืออาจใช้วัสดุอื่น เช่น กระสอบพลาสติกที่ใส่อาหารสัตว์หรือวัสดุที่ใกล้เคียงกัน การสร้างร่มเงานี้ต้องการพื้นที่เงา 30 -50 ตารางฟุตต่อตัว ความสูงของตาข่ายจากพื้นที่ประมาณ 2 ฟุต โดยใช้ตาข่ายขึงตรึงในลักษณะแบนราบหรือเอียงเล็กน้อยก็ได้ ใช้ลวดเส้นใหญ่ ถ้าเป็นลวดทนแรงดึงยิ่งดี ใช้เพียง 2 เส้นต่อตาข่าย 1 ผืน โดยขอบต้องพับชายและมัดถัดกับลวดไปตามแนวยาวของลวดทั้ง 2 ข้าง หากใช้ตาข่ายพลาสติก 2 ผืน ในการสร้างร่มเงาแบบนี้ไม่ควรเชื่อมติดกันเกิน 2 ผืน เพราะจะเป็นร่มใหญ่เกินไป ถ้าเป็นไปได้ควรสร้างเป็นแถวละ 1 ผืน เพื่อให้แสงแดดส่องสว่างเข้าไปข้างในได้ จะได้ฆ่าเชื้อโรคและพื้นแห้ง

ข้อสำคัญต้องสร้างอยู่ในแนวเหนือ – ใต้ เพื่อให้แสงแดดมีการส่องผ่านได้และที่จะมีผลทำให้เกิดความมั่นคงคือขนาดเสาค้ำยัน ซึ่งควรเป็นเสาปูนซีเมนต์หรือเสาเหล็กท่อที่มีการถัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงอย่างแน่น เพื่อเวลาตรึงลวดเสาจะไม่อ่อน และควรจัดให้มีเกลียวตรึงลวดเป็นระยะเพื่อป้องกันปัญหาลวดหย่อนและควรมีการค้ำยันทุกระยะ 20 เมตร ทำเป็นรูปเสาตัวทีคล้ายราวตากผ้าและร่มเงาแบบนี้มีความคงทนอย่างน้อย 3 ปี หากมีการดูแลที่ดี

- ร่มเงาจากหญ้าแฝก หญ้าคา เป็นของเดิมที่เกษตรกรทั่วไปรู้จักดี และการสร้างหรือหาซื้อได้ง่ายมีความคงทน 2-3 ปี ขึ้นอยู่กับคุณภาพของวัสดุ
- แนวกันลม ควรพิจารณาปลูกต้นไม้ ทั้งไม้เนื้อแข็ง ไม้เนื้ออ่อน เพื่อทำเป็นแนวกันลมได้ โดยเฉพาะตามแนวรั้ว แนวถนนทั้ง 2 ข้าง แนวแปลงหญ้าหรือตามรอบอาคาร

1.8 การใช้สาร Bovine Somatotropin (BST) ในโคนม

การลดความเครียดยังมีการใช้สาร Bovine Somatotropin (BST) ในโคนม การทำงานของ Bovine Somatotropin (BST) ในการกระตุ้นการผลิตน้ำนมเป็นสารที่สกัดจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า (Pituitary glands) แต่มีปริมาณน้อยสกัดยาก ทำให้มีราคาแพงและปัจจุบันสามารถผลิต Bovine Somatotropin (BST) ได้ในปริมาณมากและสามารถนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในราคาที่ถูกลง

ความปลอดภัยในการใช้ Bovine Somatotropin (BST)

Bovine Somatotropin (BST) เป็นโปรตีนฮอร์โมนที่โคนมผลิตโดยธรรมชาติและบางส่วนก็พบในน้ำนมบางส่วนในน้ำนมของโคนม ซึ่งการใช้สาร Bovine Somatotropin (BST) ในโคนมเป็น Peptide hormone เมื่ออนุภาคของ BST ถูกกินเข้าไปจะสลายตัวในน้ำย่อยในกระเพาะและทำงานไม่ได้ในกระเพาะอาหารของคน ร่างกายจะย่อยและนำไปใช้งานเช่นเดียวกับแหล่งอาหารโปรตีนทั่วไป

การใช้งาน BST จะต้องฉีดเข้าใต้ผิวหนังเท่านั้น BST จึงไม่ถูกทำลาย โดยการฉีดทุกวัน ประมาณการใช้ 27–40 มิลลิกรัมต่อตัวต่อวัน ทั้งนี้จะต้องมีการปรับเพิ่มคุณภาพของอาหาร ปริมาณสิ่งแห้งให้โคนมกิน และความถี่ในการจัดการให้อาหารให้เพิ่มขึ้น จึงทำให้โคนมตอบสนองต่อการให้ฮอร์โมน ข้อจำกัดคือฉีดทุกวัน ในการให้ BST แก่โคนม ทั้งในสภาพอากาศร้อนชื้นไม่ปรากฏว่ามีผลต่อการเพิ่มความเครียดในโคนม โคนมที่ให้ผลผลิตมากย่อมมีการเผาผลาญสารอาหารสูงกว่าโคนมที่ให้ผลผลิตน้อย จึงมีการสร้างความร้อนของร่างกายมาก ข้อแนะนำสำหรับการใช้ในโคนมที่อยู่ในภาวะอากาศร้อนชื้น คือ คำนึงถึงระดับโปตัสเซียม สาร Buffer และไขมันผ่านกรรมวิธีที่ช่วยลดสภาพความเครียดในโคนมลงได้ (วิโรจน์,2546)

1.9 การปรับปรุงลักษณะทางสรีรวิทยาบางประการ

Moran (1973) รายงานว่า ความทนทานต่อความร้อนของสัตว์ขึ้นอยู่กับความสามารถในการลดความร้อน และการกระจายความร้อนที่มีอยู่ในร่างกายอย่างมีประสิทธิภาพ โคในเขตร้อนหรือค่อนข้างร้อน สามารถลดการรับความร้อนจากแสงอาทิตย์ได้ โดยการสะท้อนแสงที่บริเวณผิวหนัง หรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกระจายแสงไปยังสิ่งแวดล้อมรอบตัวของโค โดยเฉพาะอย่างยิ่งโคที่มีขนสีขาวหรือสีขาวขุ่น สอดคล้องกับ ชาญวิทย์ (2539) ที่รายงานว่า ขนสีขาวที่ปกคลุมร่างกาย มีคุณสมบัติช่วยให้สัตว์อยู่ในสภาพแวดล้อมที่ร้อนได้ดี ดังเช่นโคพันธุ์บราห์มัน ซึ่งเป็นโคพันธุ์อินเดีย สามารถทนทานต่อความร้อนและให้ผลผลิตที่ดีในสภาพแวดล้อมที่ร้อน โดยทางทฤษฎีแล้วขนสีขาวทึบและมีความเป็นมันสูง เป็นขนที่ดีที่สุดสำหรับสัตว์ในเขตร้อน ในขณะเดียวกันสีดำก็สามารถดูดซึมพลังแสงแดดซึ่งกลายเป็นพลังงานความร้อนได้ดีที่สุด แต่อย่างไรก็ตามสีดำก็มีคุณสมบัติพิเศษ คือสามารถกระจายพลังงานความร้อนออกมาได้ดีที่สุดเช่นกัน ดังนั้นในโคพันธุ์บราห์มันจึงมีผิวหนังสีดำ เมื่อพลังงานแสงแดดตกลงบนร่างกายของโค พลังงานส่วนหนึ่งจะถูกสะท้อนกลับออกไป โดยขนสีขาวที่ปกคลุมร่างกาย พลังงานส่วนที่เหลือจะซึมเข้าไปในผิวหนัง และร่างกายของโคบราห์มัน พลังงานที่ซึมเข้าไปนี้จะถูกกระจายออกจากผิวหนังสีดำของโคอีกครั้ง ดังนั้นพลังงานความร้อนที่เหลือขั้นสุดท้ายจะมีปริมาณน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับโคพันธุ์อื่นๆ ที่มีขนสีอื่นที่ไม่ใช่สีขาวและมีผิวหนังไม่ใช่สีดำ (Turner,1972 ; Vajrabukka,1978)

Dowling (1960) ทำการศึกษาลักษณะขนที่ปกคลุมร่างกายของโค พบว่าขนที่มีลักษณะเส้นยาวและปกคลุมร่างกายอยู่อย่างหนาแน่น จะมีผลต่อการกระจายความร้อน การขับเหงื่อ และการปลดปล่อยความร้อนออกจากร่างกาย ทำให้ความทนทานต่อสภาพแวดล้อมอากาศร้อนของสัตว์ลดลง แต่ถ้าตัดขนออกอาจเพิ่มความสามารถในการทนทานต่อความร้อนเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม โคที่มีขนสั้นตรง และแบนราบติดกับผิวหนัง จะทนทานต่อความร้อนได้ดีกว่าโคที่มีขนดกหนา จากเหตุผลดังกล่าวพอสรุปได้ว่า ลักษณะของขนสั้น ตรง จะช่วยในการระบายความร้อนได้ดีกว่า และมีประสิทธิภาพมากกว่าโคที่มีขนดก หรือขนปุย (Dowling,1959)

ตามปกติแล้วสัตว์ที่ถูกตัดขนออก จะมีการระบายความร้อนบริเวณพื้นผิวหนัง ภายนอกได้ดี และการเคลื่อนที่ของอากาศที่เย็นกว่า จะไหลกลับเข้าหาผิวหนังอย่างรวดเร็ว และไหลเวียนกลับสู่ภายนอก ในทางตรงกันข้าม สัตว์ที่ไม่ได้รับการตัดขนจะไม่ปรากฏตำแหน่งของการระบายความร้อนที่ชัดเจน แต่คาดกันว่าน่าจะอยู่ที่บริเวณผิวหนังและใกล้ขุมขนมากที่สุด และการระเหย หรือการระบายของอากาศร้อนดังกล่าวจะไม่เกิดขึ้นในชั้นผิวหนัง นอกจากว่าจะมีการขับเหงื่อเพิ่มขึ้น เพื่อนำความร้อนออกจากร่างกาย การพ่นละอองน้ำร่วมกับการจัดหาร่มเงาให้กับสัตว์ จะช่วยให้การระบายออกจากร่างกายสัตว์ได้มากขึ้น ในสภาพแวดล้อมอากาศร้อน (Allen et al.,1970) สำหรับการตัดขนนั้นจะไม่นิยมปฏิบัติในการเลี้ยงโคเนื้อ

Turner (1962) พบว่าการตัดขนจะช่วยลดอุณหภูมิของร่างกายโคลงได้ และทำให้อัตราการเจริญเติบโตของโคเพิ่มขึ้นด้วย นอกจากนี้ การตัดขนยังทำให้อุณหภูมิของสภาพแวดล้อมได้สัมผัสกับสัตว์มากขึ้น เมื่อมีการเคลื่อนไหวของอากาศรอบๆ ตัวสัตว์ จะทำให้การระเหยเป็นไอน้ำ (Evaporation) ของความร้อนร่างกายเพิ่มขึ้น Bennett (1964) พบว่าอุณหภูมิควบคุมในห้องทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

32.2 องศาเซลเซียส สภาพอากาศนิ่งปกติ การระบายความร้อนออกจากร่างกายของโค โดยการระเหยของน้ำ (Evaporative cooling) เป็นกลไกที่สำคัญเมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีความเร็วลม เพิ่มขึ้นเป็น 17 กิโลเมตรต่อชั่งโมง จะพบว่าโคที่มีขนสั้น จะมีการระบายความร้อนออกจากร่างกายได้สูงกว่าในขณะที่โคที่มีจนดกหนาหรือขนปุย จะสามารถระบายความร้อนจากร่างกายได้ ก็ต่อเมื่อมีการขับเหงื่อเท่านั้นเอง

1.10 อิทธิพลของสภาพแวดล้อมต่ออัตราการหายใจของโค

เมื่อสภาพแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ และความชื้น อัตราการหายใจเป็นค่าอีกค่าหนึ่งที่นับว่าความสำคัญที่เปลี่ยนแปลงไป Younas และคณะ (1979) รายงานว่า อัตราการหายใจมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับอุณหภูมิสภาพแวดล้อม ใช้เป็นค่าที่บ่งบอกถึงความสามารถในการทนต่อความร้อนของโคได้ และพบว่าเป็นกลไกการควบคุมอุณหภูมิร่างกายอันดับแรกที่เกิดขึ้น เมื่อเกิดความเครียดจากความร้อน (Kabuga,1992) เช่น ในโคนมที่เลี้ยงที่อุณหภูมิสูงเกิน 26 องศาเซลเซียสขึ้นไป มักพบว่ามีการหอบเกิดขึ้นก่อนการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิทวารหนัก (Thompson,1985)

โดยปกติโคมีอัตราการหายใจอยู่ที่ประมาณ 10-30 ครั้งต่อนาที (Hafez,1968) และจะมีอัตราการหายใจเพิ่มขึ้นในเมื่ออุณหภูมิสภาพแวดล้อมเพิ่มขึ้น โดยกำหนดว่า ค่าวิกฤติของอัตราการหายใจคือ 80 ครั้งต่อนาที (Kabuga,1992)

เมื่ออุณหภูมิสภาพแวดล้อมสูงยิ่งขึ้น อัตราการหายใจจะเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ และโคจะแสดงอาการหายใจแบบ "หอบ" ("panting") นั่นคือ อ้าปากหายใจและมีน้ำลายไหลยืด อัตราการหายใจในระดับนี้จะอยู่ที่ประมาณ 200-400 ครั้งต่อนาที (Kabuga,1992)

1.11 อิทธิพลของสภาพแวดล้อมต่ออัตราการเต้นของชีพจรของโค

อัตราการเต้นของชีพจรมีการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม เป็นอันดับสามรองจากอุณหภูมิทวารหนัก และอัตราการหายใจ (Mulliek และ Kehas,1959) ซึ่งในสัตว์แต่ละชนิด แต่ละพันธุ์ แต่ละตัว จะมีอัตราการเต้นชีพจรแตกต่างกันไป (Duckes,1955) Hafez(1968) และ Kabuga (1992) รายงานค่าปกติของอัตราการเต้นของชีพจรของโค คือ 60-80 ครั้งต่อนาที นอกจากนี้ยังความแตกต่างเมื่ออยู่ในฤดูกาลที่ต่างกัน สอดคล้องกับการทดลองของ Bhattacharyya และคณะ(1965) ซึ่งพบว่าอัตราการเต้นของชีพจรในฤดูหนาวมีค่าต่ำสุด และในฤดูร้อนมีค่าสูงสุด Brody และคณะ (1949); Mullick และ Kehar (1959) พบว่าเมื่ออุณหภูมิสภาพแวดล้อมสูงขึ้น จะทำให้อัตราการเต้นของชีพจรสูงขึ้นด้วย อัตราการเต้นของชีพจรสูงขึ้นในระยะแรก และหลังจากนั้นจะค่อยๆ ลดต่ำลง สอดคล้องกับการทดลองของ Kibler และคณะ (1965) ซึ่งพบว่าการให้โคพันธุ์โฮลสไตน์-ฟรีเซียน เปลี่ยนสถานที่เลี้ยงจากสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิระดับ 18 องศาเซลเซียส เป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

29 องศาเซลเซียส จะมีการเพิ่มขึ้นของอัตราการเต้นของชีพจรในระยะ 2 สัปดาห์แรก หลังจากนั้นจะมีอัตราที่ลดต่ำลง Harold และคณะ (1975) พบว่าโคที่เลี้ยงที่อุณหภูมิสภาพแวดล้อมระดับ 10 องศาเซลเซียส มีอัตราการเต้นของชีพจรต่ำกว่าโคที่เลี้ยงที่อุณหภูมิสภาพแวดล้อม 26.7 องศาเซลเซียส

1.12 อิทธิพลของสภาพอากาศแวดล้อมต่อการเปลี่ยนแปลงค่าโลหิตวิทยาของโค

เมื่อโคเกิดความเครียดจากความร้อนเป็นเวลานาน จะมีผลทำให้ค่าฮีมาโตคริต และจำนวนเม็ดเลือดลดต่ำลง เนื่องจากกลไกการควบคุมความร้อนในร่างกาย ต้องการรักษาสมดุลความร้อนของร่างกายให้คงที่ จึงต้องระบายความร้อนออกจากร่างกายทุกวิถีทาง ซึ่งในกระบวนการนี้ต้องใช้พลังงานเพิ่มขึ้น จึงไปกระทบต่อกระบวนการเมตาบอลิซึมของร่างกาย โดยจะมีผลต่อกระบวนการสร้างเม็ดเลือดแดงที่ไขกระดูกที่ลดลงในโคที่เกิดความเครียดจากความร้อน จึงส่งผลให้ค่าฮีมาโตคริตลดต่ำลง (Hafez,1968) Raghavan และ Mullick (1962) พบว่าเมื่ออุณหภูมิอากาศแวดล้อมและความชื้นสัมพัทธ์สูงขึ้น ให้ค่าสหสัมพันธ์ทางลบกับค่าฮีมาโตคริตและฮีโมโกลบิน นอกจากนี้อาจมีผลต่อจำนวนเม็ดเลือดขาว และจำนวนเม็ดเลือดแดง El-Masry และ Marai (1991) พบว่าในฤดูร้อนค่าฮีมาโตคริตของโคพันธุ์โฮลสไตน์ – ฟรีเซียน ลดลงเมื่อเทียบกับฤดูหนาว และในสัตว์ที่มีการปรับตัวต่อความร้อนได้ดี จะมีค่าฮีมาโตคริตเปลี่ยนแปลงในอัตราที่ต่ำกว่าสัตว์ที่มี การปรับตัวต่อความร้อนได้ต่ำกว่า อย่างไรก็ตาม Rusoff และคณะ (1954) พบว่าในฤดูร้อนถึงแม้ว่ามีอุณหภูมิอากาศแวดล้อมสัตว์สูงในระดับ 27 องศาเซลเซียส ก็ไม่มีผลต่อค่าฮีมาโตคริต ฮีโมโกลบิน จำนวนเม็ดเลือดขาว และเม็ดเลือด

1.13 ผลของความเครียดจากความร้อนต่อสมรรถภาพการผลิต

1.13.1 ปริมาณอาหารที่กิน

สภาพอากาศร้อนมีผลต่อความผันแปรของปริมาณอาหารที่แม่โคกิน ประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้ง (Maust et al.,1972) เมื่ออุณหภูมิแวดล้อมเพิ่มขึ้น ปริมาณอาหารที่โคกินจะลดลง ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิสภาพแวดล้อม และปริมาณอาหารที่โคกินจะเป็นสัดส่วนกันโดยตรง โดยทั่วไปแล้ว อาหารที่โคกินจะเพิ่มขึ้นตามอายุ แต่เมื่อคิดเทียบปริมาณอาหารที่โคกิน ต่อน้ำหนักตัวของโคแล้วกลับลดลงเมื่อโคมีอายุมากขึ้น อุณหภูมิแวดล้อมที่สูงขึ้นก็มีผลต่อปริมาณอาหารที่โคกิน เช่น ที่อุณหภูมิแวดล้อม 26.7 องศาเซลเซียส ปริมาณอาหารที่โคกินจะลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับที่อุณหภูมิสภาพแวดล้อมต่ำกว่า (Smith,1984) ผลของความชื้นในอากาศที่มีผลต่อปริมาณอาหารที่โคกินเช่นกัน ในโคพันธุ์โฮลสไตน์ เมื่อมีอุณหภูมิแวดล้อมและความชื้นในอากาศต่างกัน หลายระดับแล้วพบว่าอุณหภูมิแวดล้อม 26.7 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ 50 เปอร์เซ็นต์หรือที่อุณหภูมิแวดล้อม 32.2 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ 20 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณอาหารที่โคกินเมื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปรียบเทียบกับอุณหภูมิแวดล้อม 18.3 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 50 เปอร์เซ็นต์ พบว่ามีผลน้อยมาก แต่ถ้าความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศเพิ่มขึ้นปริมาณอาหารที่โคกินจะลดลง เช่น ที่อุณหภูมิแวดล้อม 32.2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณอาหารที่โคกินจะลดลงเป็นน้ำหนักแห้ง 2.26 และ 3.00 กิโลกรัม ต่อตัวต่อวัน

ความชื้นในอากาศมีผลต่อปริมาณอาหารที่โคกิน ก็ต่อเมื่ออุณหภูมิแวดล้อมสูงกว่า 23.9 องศาเซลเซียส และหากอุณหภูมิแวดล้อมต่ำกว่า 23.9 องศาเซลเซียส และความชื้นในอากาศแทบไม่มีผลกระทบต่อปริมาณอาหารที่โคกินเลย (Winchester,1964)

1.13.2 **ผลของอุณหภูมิสภาพแวดล้อมที่มีต่อปริมาณน้ำนม**

อิทธิพลของสภาพภูมิอากาศร้อนที่มีผลต่อการให้ผลผลิตน้ำนม Yousef (1985) พบว่าเกี่ยวข้องกับระดับของอุณหภูมิสภาพแวดล้อม ความเร็วของลม ปริมาณแสง และความชื้น ว่าอยู่ในระดับใด โดยปกติโคจะให้ผลผลิตดีอยู่ในช่วง Lower limit (-5 องศาเซลเซียส) และ Upper limit (22 องศาเซลเซียส) โดยทั่วไปเมื่อโคกินอาหารลดลง ปริมาณน้ำนมที่ผลิตได้ย่อมลดลงด้วย (Wayman et al., 1962) การผลิตน้ำนมนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง แต่ปัจจัยอันหนึ่งที่มีความสำคัญ และเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วๆ ไป ในเรื่องความสามารถในการผลิตน้ำนม ก็คือความสามารถของตัวสัตว์เอง ที่จะปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมใหม่ที่เปลี่ยนแปลงไปได้ดีหรือไม่เพียงใดด้วย

Yousef (1985) รายงานว่า ความสัมพันธ์ระหว่างการผลิตนมกับการเพิ่มหรือลดของดัชนีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (THI) มีค่าเท่ากับ tdb + 0.36 tdb + 41.2 องศาเซลเซียส ถ้าค่า THI สูงกว่า 72 ปริมาณน้ำนมจะลดลง ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ Johnson (1985) กล่าวว่าการให้นมต่อช่วงการให้นม (Lactaion) ของโคนมเขตร้อนชื้นในประเทศเม็กซิโก พันธุ์ขาวดำ ให้ผลผลิตน้ำนมประมาณ 2,537 กิโลกรัม พันธุ์บราวน์สวิส ประมาณ 2,821 กิโลกรัม พันธุ์เจอร์ซี ประมาณ 2,537 กิโลกรัม โดยมีอุณหภูมิ 26 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ 85 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมี THI มากกว่า 72 ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นที่จะทำให้ผลผลิตนมลดลง

1.13.3 **ผลของอุณหภูมิสภาพแวดล้อมที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันนม**

ปริมาณน้ำนมที่รีดได้จะมีความสัมพันธ์ในทางกลับกันกับปริมาณไขมันนม การเกิดความเครียดจากความร้อน จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของส่วนประกอบนม (Yousef, 1985) ขณะที่ Johnson และ Givens (1961) และ Maust และคณะ (1972) พบว่าเปอร์เซ็นต์ไขมันนม มีความสัมพันธ์กับสภาพของอากาศมาก เช่น อุณหภูมิของสภาพภูมิอากาศ ความชื้น ความเร็วลม ปริมาณน้ำฝน ความยาวของช่วงเวลากลางวัน เป็นต้น Brown และคณะ (1961) พบว่า โคนมจะให้ผลผลิตไขมันนมต่ำสุดในเดือนที่มีอุณหภูมิสูงสุดเช่นกัน Moody และคณะ (1967) ศึกษาในแม่โคพันธุ์โฮลสไตน์ที่เลี้ยงไว้ในอุณหภูมิสภาพแวดล้อมต่างกัน 2 ระดับ คือ 15-24 องศาเซลเซียส และ 32.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 60 เปอร์เซ็นต์ พบว่าเมื่ออุณหภูมิสภาพแวดล้อมที่ใช้เลี้ยงโคทดลองสูงขึ้น ผลผลิตไขมันนมจะลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิจกรรมที่ 2 การปรับปรุงคุณภาพน้ำนมดิบและการป้องกันโรคเต้านมอักเสบด้วยการจัดการการรีดนม

โรคเต้านมอักเสบ

โรคเต้านมอักเสบ (Mastitis) เป็นปัญหาที่สำคัญอย่างยิ่งในอุตสหกรรมการเลี้ยงโคนม เพราะนอกจากจะทำให้ผลผลิตน้ำนมของโคนมลดลงอันเป็นการสูญเสียทางเศรษฐกิจของประเทศแล้ว ยังทำให้คุณภาพน้ำนมเสื่อมและอาจมีผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภคได้ สาเหตุที่ทำให้เกิดโรคเต้านมอักเสบมีหลายประการนับตั้งแต่ การสุขาภิบาลในฟาร์ม สภาพโรงเรือน สภาพแวดล้อมขณะรีดนม สุขศาสตร์การรีดนม และเทคนิคการรีดนม นอกจากนี้ยังมีสาเหตุโน้มนำอย่างอื่น เช่น พันธุกรรม อายุ ปริมาณน้ำนม รูปร่างของเต้านม ปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องเหล่านี้เกษตรกรยังไม่มีความรู้ในการป้องกันและแก้ไขอย่างเพียงพอ เป็นผลให้โรคเต้านมอักเสบแพร่กระจายไปทุกแห่งที่มีการเลี้ยงโคนม ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่บั่นทอนความเจริญก้าวหน้าของอุตสาหกรรมการเลี้ยงโคนมและเศรษฐกิจของประเทศ

โรคเต้านมอักเสบส่วนใหญ่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย Streptococci, Staphylococci และแบคทีเรียชนิดแกรมลบอื่นๆ แบคทีเรียเหล่านี้อาจแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มคือ

1) แบคทีเรียที่ติดต่อจากเต้านมสู่เต้านม (Contagious bacteria) และ

2) แบคทีเรียที่อาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อม (Environmental bacteria) ซึ่งทำให้เกิดโรคโดยการเล็ดลอดเข้าสู่เต้านมทางหัวนม ปัจจัยสำคัญที่ทำให้เต้านมมีโอกาสสัมผัสกับเชื้อจุลินทรีย์ และเป็นโรคเต้านมอักเสบ คือ อุปกรณ์การรีดนม การปฏิบัติทางด้านสุขศาสตร์การรีดนม

เต้านมอักเสบ เกิดขึ้นเมื่อจุลินทรีย์สามารถเล็ดลอดผ่านช่องเปิดของหัวนม และเข้าไปทวีจำนวนในเนื้อเยื่อที่สร้างเต้านม ในระยะแรกจุลินทรีย์จะยึดเกาะกับเยื่อบุของท่อน้ำนมใหญ่ๆ และแอ่งรับน้ำนม ซึ่งทำความเสียหายให้กับเนื้อเยื่อเพียงหย่อมเล็กๆ หลังจากนั้นจุลินทรีย์จะเข้าไปในท่อเล็กๆ และถุงสร้างน้ำนมที่อยู่ทางส่วนล่างๆ ของเต้านม จุลินทรีย์จะสร้างสารพิษและสารที่ระคายเคืองต่างๆ ทำให้เซลล์สร้างน้ำนมบวมและตาย เป็นผลให้มีการหลั่งของสารต่างๆ ซึ่งไปทำให้ผนังหลอดเลือดอ่อนแอ เพิ่มการซึมผ่านของพลาสมา เพิ่มการยึดเกาะของเม็ดเลือดขาว ชนิดมีนิวเคลียสหลายรูปร่าง (Polymorphonuclear neutrophilic leukocytes, PMN) ต่อผนังหลอดเลือด (ธีรพงศ์,2542)

2.1.1 ชนิดของโรคเต้านมอักเสบ

แบบแสดงอาการ (Clinical mastitis) จะมีอาการติดเชื้อที่เต้านม โดยเต้านมจะบวม แดง ร้อน น้ำนมที่รีดออกมาจะเป็นก้อน โคจะมีอาการไข้ ไม่กินอาหาร เต้านมอักเสบอย่างรุนแรง แม่โคอาจถึงตายได้

แบบไม่แสดงอาการ (Subclinical mastitis) โคจะไม่แสดงอาการป่วยอย่างชัดเจน น้ำนมที่รีดจะมีจำนวน Somatic cell count (SCC) สูง อาจตรวจพบจุลินทรีย์ที่ก่อโรคเต้านมอักเสบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณน้ำนมจะลดลง และพบว่าเมื่อพบโคป่วยเป็นโรคเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการ 1 ตัว จะพบว่ามีการป่วยแบบไม่แสดงอาการ 15 ถึง 40 ตัว (Crist et al.,1997)

2.1.2 ความสูญเสียและค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล

ธีระพงศ์ (2532ก) ศึกษาถึงอุบัติการของโรคเต้านมอักเสบในฟาร์มมาตรฐานขนาดใหญ่แห่งหนึ่งด้วยการนับจำนวนเซลล์ในน้ำนม พบว่าโคจำนวนร้อยละ 32.0 สมควรคัดทิ้ง ร้อยละ 40.0 เป็นแม่โคที่ต้องพิจารณาว่าสมควรจะคัดทิ้งหรือรักษาในช่วงพักการให้นม ร้อยละ 16.0 เป็นโคนมที่สมควรให้การรักษาช่วงพักการให้นม ส่วนแม่โคที่ปลอดจากโรคเต้านมอักเสบมีเพียงร้อยละ 12.0 ซึ่งเมื่อคิดจากฐานปี 2529 ประเทศไทยมีจำนวนโคนมทั้งหมด 69,907 ตัว เป็นแม่โคที่กำลังรีดนม 22,934 ตัว รีดนมได้ปีละ 69,175 ตัน ให้นมเฉลี่ยตัวละ 10.02 กิโลกรัม/วัน ราคาแม่โครีดนมในขณะนั้นเฉลี่ยตัวละ 35,000 บาท จากจำนวนแม่โคดังที่กล่าวมาแล้วอนุมานได้ว่าจะมีแม่โคที่ต้องคัดทิ้ง 7,339 ตัว เป็นแม่โคที่ต้องพิจารณาว่าจะคัดทิ้งหรือรักษาในช่วงพักการให้นม 9,174 ตัว เป็นแม่โคที่ควรให้การรักษาในช่วงพักการให้นม 3,669 ตัว และเป็นแม่โคที่ปลอดจากโรคเต้านมอักเสบ 2,752 ตัว หากคิดมูลค่าทางเศรษฐกิจที่จะต้องเสียไปจากแม่โคที่มีเต้านมเสียหายและจำเป็นต้องคัดทิ้งคิดเป็นมูลค่า 256,865,000 บาท สูญเสียน้ำนมที่ควรจะได้จากแม่โคเหล่านี้อีกตัวละ 3,000 กิโลกรัม (กิโลกรัมละ 7.00 บาท) คิดเป็นมูลค่า 154,119,000 บาท แม่โคที่ยังไม่แน่ใจว่าจะคัดทิ้งหรือรักษาอีกคิดเป็นมูลค่า 321,090,000 บาท ส่วนแม่โคที่ต้องการรักษาในช่วงพักการให้นมจะต้องเสียค่าใช้จ่ายตัวละประมาณ 1,000 บาท เป็นความสูญเสียอีกประมาณ 3,669,000 บาท รวมเป็นมูลค่าความเสียหายทั้งหมดประมาณ 735,743,000 บาทต่อ 1 ระยะการให้นม

ธีรพงศ์ (2532ข) ผู้ทำการศึกษาได้พัฒนาสูตรคำนวณความสูญเสียจากโรคเต้านมอักเสบขั้นพื้นฐานต่อแม่โค 1 ตัวเพื่ออธิบายความสูญเสียทางเศรษฐกิจ ไว้ 2 สูตรคือ

$$Em = [P + (L \times Kg \times B)] M/4 \quad \text{(สูตรที่ 1)}$$

$$Em = [P + (L \times Kg \times B)] k/Kg \quad \text{(สูตรที่ 2)}$$

โดยที่ Em คือความสูญเสียเนื่องจากโรคเต้านมอักเสบ, P คือราคาแม่โค, L คือระยะเวลาที่หยุดให้นม (วัน), Kg คือปริมาณน้ำนมที่ให้ตามปกติใน 1 วัน, B คือราคาน้ำนมดิบต่อกิโลกรัม (บาท), M คือจำนวนเต้าที่อักเสบ และ k คือปริมาณน้ำนมที่ลดไป โดยที่สูตรที่ 1 ถือว่าเต้านมเสียหายทั้งเต้าไม่ว่าเต้านมนั้นจะเสียหายจริงมากน้อยเพียงใด ส่วนสูตรที่ 2 คิดจากปริมาณความเสียหายที่แท้จริงของเต้านม

เมื่อเกิดโรคเต้านมอักเสบขึ้น ย่อมต้องมีการรักษาพยาบาล ซึ่งเกษตรกรต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลนั้นๆ ครั้งละหลายบาท ขึ้นอยู่กับปริมาณความเสียหาย ความยากง่ายในการรักษา และจำนวนแม่โคที่เกี่ยวข้อง สมการที่คำนวณค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลโคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบมีผู้ทำการศึกษาไว้คือ ธีรพงศ์ (2532ค) ได้พัฒนาสูตรในการคำนวณค่าใช้จ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการรักษาโรคเต้านมอักเสบไว้ดังนี้ Et = M[C + (Im + In/M)D] + (d x Kg x B x n/4) + P โดยที่ Et คือค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล, M คือจำนวนเต้าที่อักเสบ, C คือค่าเพาะเชื้อและทดสอบความไวยา, Im คือค่ายาฉีดเข้าเต้านม, In คือค่ายาฉีดเข้าร่างกาย, D คือจำนวนวันที่ใช้รักษา, d คือจำนวนวันที่งดส่งนม, Kg คือปริมาณน้ำนมที่ให้ตามปกติ/วัน (กิโลกรัม), B คือราคาน้ำนมดิบ/กิโลกรัม, n คือจำนวนเต้าที่งดส่งนม และ P คือค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด

2.1.3 ผลของโรคเต้านมอักเสบต่อองค์ประกอบน้ำนม

น้ำนมที่ได้จากโคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบ จะมีจำนวน SCC สูง และมีผลต่อองค์ประกอบน้ำนม ทั้งองค์ประกอบหลัก (Major) และองค์ประกอบย่อย (Minor) (Kitchen, 1981.,Munro et al., 1984) ซึ่งในระหว่างที่โคเป็นเต้านมอักเสบ การสังเคราะห์เคซีนและไขมันในต่อมน้ำนม (Mammary gland) จะลดลง (Kitchen, 1981) แต่จากการศึกษาของ Ma และคณะ (2000) พบการเพิ่มขึ้นของเปอร์เซ็นต์ Fat Crude protein Total protein และCasein ในน้ำนมที่มาจากโคนมที่เป็นโรคเต้านมอักเสบ การเพิ่มขึ้นนี้เป็นผลมาจากปริมาณน้ำนมเมื่อโคป่วยเป็นเต้านมอักเสบลดลงกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นการเพิ่มขึ้นที่มากกว่าการสังเคราะห์องค์ประกอบที่ลดลงในแต่ละวัน

นอกจากนี้ Ma และคณะ (2000).ยังรายงานด้วยว่า ปริมาณ Acid degree value (ADV) ที่ใช้เป็นดัชนีวัด ปฏิกิริยา Lipolysis ในน้ำนม ในน้ำนมจากโคที่ไม่เป็นโรคเต้านมอักเสบ จะมีปริมาณต่ำ (ประมาณ 0.27 และ 0.43 meq ต่อ 100 กรัมของไขมัน) ซึ่งอาจเป็นเพราะการทำให้นมเย็นลงอย่างรวดเร็ว แต่ในทางปฏิบัติค่าเฉลี่ยของ ADV ของฟาร์มโดยทั่วไปจะอยู่ที่ประมาณ 0.80 – 1.20 meq ต่อ 100 กรัมของไขมัน (Bandler,1982) และค่าเฉลี่ยของ ADV ในน้ำนมที่มีจำนวน SCC สูงจะมีปริมาณ ประมาณ1.6 เท่าของน้ำนมที่มีจำนวน SCC ต่ำ ซึ่งชี้ให้เห็นว่าโคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบ จะมีความเข้มข้นของ Free fatty acid มากขึ้น เป็นสาเหตุทำให้เกิดปฏิกิริยา Lipolysis ในน้ำนมได้

2.1.4 ผลกระทบต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์นมพาสเจอร์ไรส์

หลังจากการให้ความร้อนด้วยการพาสเจอร์ไรส์ แบบ High temperature short time (HTST) พบว่า เปอร์เซ็นต์ของ Casein ต่อ Crude protein เพิ่มขึ้น เพราะการ Denature ของ Serum protein เนื่องจากโปรตีนบางชนิด เช่น β-Lactoglobulin สามารถสร้างพันธะ Disulfide จาก Sulfhydryl groups อิสระ จาก κ-Casein ที่อยู่บนผิวของ Casein micelles การวัดเปอร์เซ็นต์ปริมาณ Casine ต่อ เปอร์เซ็นต์ Crude protein ของน้ำนมก่อนและหลังการพาสเจอร์ไรส์ สามารถใช้เป็นดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพการให้ความร้อนแก่น้ำนมได้ เพราะการเพิ่มขึ้นของเปอร์เซ็นต์ปริมาณ Casein ต่อเปอร์เซ็นต์ Crude protein จะขึ้นอยู่กับการให้ความร้อนที่มากขึ้น แต่สำหรับน้ำนมที่จำนวน SCC ต่ำและสูงนั้นเมื่อให้ความร้อนที่ระดับเดียวกัน จะไม่พบความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์ Casein ต่อเปอร์เซ็นต์ Crude protein (Ma, et al., 2000) ซึ่งผลกระทบกับผลิตภัณฑ์นมพาสเจอร์ไรส์ที่ผลิตจากน้ำนมที่มีจำนวน SCC สูง เนื่องจากการติดเชื้อโรคเต้านมอักเสบ สามารถแยกได้ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

■ ผลต่อการเกิดปฏิกิริยา Lipolysis ปฏิกิริยา Lipolysis คือเกิดขึ้นเมื่อเอนไซม์ Lipase ไฮโดรไลส์ไขมันนม หรือ Mixed triglycerides ปลดปล่อยไขมันประเภทอิ่มตัว (Saturated fatty acid) เช่น กรดบิวทีริคออกมาทำให้เกิด Taints หรือความสกปรกประเภทกลิ่นหืน น้ำนมที่มีโซมาติกส์เซลสูง เมื่อผ่านการพาสเจอร์ไรส์จะยังคงมีปฏิกิริยา Lipolysis ระหว่างการเก็บรักษา แสดงให้เห็นว่าเอนไซม์ Lipases ยังคงเหลืออยู่หลังการพาสเจอร์ไรส์ Shipe และ Senyk (1981) รายงานว่า การพาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 16 วินาที เอนไซม์ Lipase ยังคงเหลือเพียงพอในการเกิดปฏิกิริยาในขณะที่เก็บผลิตภัณฑ์ไว้ในที่เย็น และตั้งข้อสังเกตว่า ความร้อนที่ 79 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 วินาที จึงจะสามารถทำลายเอนไซม์ Lipases ได้หมด

การทดลองของ Ma และคณะ (2000) พบว่า นมพาสเจอร์ไรส์ที่มีจำนวน SCC ต่ำ และมีค่าเฉลี่ยของ ADV 0.68 meq ต่อ100 กรัมของไขมัน จะเกิดปฏิกิริยา Lipolysis เพิ่มขึ้น 25 เปอร์เซ็นต์ ในวันที่ 21 ของอายุการเก็บรักษาเมื่อเปรียบเทียบกับวันที่ 1 ของอายุการเก็บรักษา ในขณะที่ นมพาสเจอร์ไรส์ที่มีจำนวนโซมาติกส์เซลสูง และมีค่าเฉลี่ยของ ADV 1.00 meq ต่อ100 กรัมของไขมัน จะเกิดปฏิกิริยา Lipolysis เพิ่มขึ้น 65 เปอร์เซ็นต์ ในวันที่ 21 ของอายุการเก็บรักษาเมื่อเปรียบเทียบกับวันที่ 1 ของอายุการเก็บรักษา

ในแม่โคที่เป็นเต้านมอักเสบจะพบว่ามี Free fatty acids ในระดับสูง (Bachman, et al., ; Salih & Anderson, 1979) ซึ่งสอดคล้องกับ Jurczak and Sciubisz (1981) ที่สรุปว่าในน้ำนมที่มีจำนวน SCC สูงกว่า 1,000,000 เซลล์ต่อมิลิลิตร จะพบ Free fatty acids ในปริมาณมาก ซึ่งในการทดลองของ Santos et al. (2003) พบว่าผู้ทำการทดสอบ สามารถรับรู้ได้ถึงรส Off-flavors ในนมพาสเจอร์ไรส์ที่มี Free fatty acids 0.25 meq ต่อกิโลกรัม

■ ผลต่อการเกิดปฏิกิริยา Proteolysis หลังการติดเชื้อเปอร์เซ็นต์ของ Casein ต่อ True protein จะลดลง (Barbano et al., 1991) ส่วนมากเอนไซม์ที่ทำให้เกิดปฏิกิริยา Proteolysis คือ Plasmin ซึ่ง Plasmin นี้ยังคงเหลืออยู่หลังการพาสเจอร์ไรส์ และคาดว่าปฏิกิริยา Proteolysis ยังคงดำเนินอยู่หลังการพาสเจอร์ไรส์ และพบว่าน้ำนมที่จำนวนจุลินทรีย์ต่ำจะเกิดปฏิกิริยา Proteolysis ได้น้อยกว่า ผลที่ตามมาของปฏิกิริยา Proteolysis คือพบ Hydrophobic peptides ในน้ำนมที่เป็นสาเหตุของรสขมในน้ำนม ซึ่งในน้ำนมที่จำนวน SCC สูง จะพบว่าที่อายุการเก็บรักษานม 21 วัน จะมีรสขมมากกว่าน้ำนมที่มีจำนวน SCC ต่ำ อย่างไรก็ดี รสขมในน้ำนมไม่ค่อยเป็นปัญหากับนมพาสเจอร์ไรส์ แต่มักจะมีปัญหากับน้ำนมที่มีอายุการเก็บรักษานาน เช่นในนม UHT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.5 โซมาติกเซลล์

ในสหภาพยุโรป นิวซีแลนด์ และออสเตรเลีย ต้องการน้ำนมดิบที่มีจำนวน SCC น้อยกว่า 400,000 เซลล์ต่อมิลลิลิตร แคนาดา น้อยกว่า 500,000 เซลล์ต่อมิลลิลิตร และสหรัฐอเมริกา น้อยกว่า 750,000 เซลล์ต่อมิลลิลิตร ประเทศต่างๆ มีข้อกำหนดจำนวน SCC ที่มีคุณภาพเหมาะสมสำหรับการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์นม (Sargeant et al., 1998;Norman et al., 2000; Van Schaik et al., 2002)

2.2 การจัดการการรีดนม

การรีดนมมี 2 วิธีด้วยกัน คือ

2.2.1 **การรีดนมด้วยมือ** เป็นลักษณะการที่ฝืนธรรมชาติแต่ก็ได้ผลดี โดยการใช้ซอกนิ้วหัวแม่มือกับนิ้วชี้รัดโคนหัวนม ปิดกั้นไม่ให้น้ำนมในโพรงหัวนมไหลคืนกลับไป แล้วใช้นิ้วที่เหลือบีบไล่นมลงมา จนสุดปลายหัวนม การบีบรัดของนิ้วมือจะทำให้เกิดแรงดันเกิดขึ้นในโพรงหัวนม และดันให้รูหัวนมเปิดให้น้ำนมไหลออกมา การรีดด้วยมือจะใช้วิธีการรีดสลับซ้ายขวาทีละเต้า โดยเริ่มจากคู่หน้าก่อน เมื่อหมดจึงรีดคู่หลังต่อไป การรีดนมด้วยมือ มีขั้นตอนในการปฏิบัติดังนี้

2.2.1.1 **การเตรียมอุปกรณ์** อุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการรีดนมจะต้องเตรียมไว้ให้พร้อมที่จะหยิบมาใช้งานได้ทันที และจะต้องมีไว้ใช้ทุกครั้งที่รีดนมจะขาดเสียมิได้ ได้แก่

- **ถังรีดนม** เป็นถังอะลูมิเนียมหรือสแตนเลสที่ไม่มีรอยต่อ รอยปะ หรือมีเหลี่ยมมุม เป็นถังสำหรับใช้ในการรีดนมโดยเฉพาะ ถังรีดนมจะต้องล้างไว้ให้สะอาดอยู่เสมอ และห้ามนำถังที่รีดนมไปใช้งานอย่างอื่นให้ใช้เฉพาะการรีดนมอย่างเดียว และก่อนใช้รีดนมทุกครั้ง ต้องล้างด้วยน้ำคลอรีนเตรียมไว้แล้ว และคว่ำให้แห้งในที่สะอาดก่อนจะนำไปใช้รีดนม
- **ถังใส่นม** โดยทั่วไปนิยมใช้ถังอะลูมิเนียมหล่อ ซึ่งจะไม่มีรอยต่อ ตะเข็บ ปากถังกว้างพอสมควร เพื่อความสะดวกในการทำความสะอาดถังเก่าที่เนื้อโลหะมีรูพรุนมากแล้วควรเลิกใช้ เพราะทำความสะอาดได้ยาก ถังใส่นมจะต้องล้างให้สะอาดอยู่เสมอ และก่อนใช้ทุกครั้งจะต้องล้างด้วยน้ำคลอรีน หรือน้ำยาฆ่าเชื้อโรค แล้วคว่ำให้แห้งก่อนที่จะนำไปใช้ใส่นม ถ้าหากถังสกปรกน้ำนมที่บรรจุไว้ก็จะสกปรกตามไปด้วย เพราะน้ำนมจะถูกบรรจุในถังเป็นเวลานานกว่าจะถูกนำไปส่งยังแหล่งรับซื้อนม ความสกปรกนี้ไม่ได้หมายถึง ความสกปรกที่มองเห็นด้วยตาเปล่าเท่านั้น แต่รวมไปถึงความสกปรกจากเชื้อจุลินทรีย์ที่เรามองไม่เห็นอีกด้วย การรักษาความสะอาดของถังรีดนมและถังใส่นมจึงต้องพิถีพิถัน และระมัดระวังตลอดเวลา
- **น้ำคลอรีนเช็ดเต้านม** หรือน้ำยาฆ่าเชื้อโรคสำหรับเช็ดเต้านมจะต้องใช้ทุกครั้งก่อนและหลังรีดนมเพื่อใช้ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ตามเต้านม ป้องกันไม่ให้ปะปนกับน้ำนมในขณะรีดนมและป้องกันการเกิดโรค เต้านมอักเสบได้เช่นกัน น้ำคลอรีนสำหรับเช็ดเต้านมจะต้องเตรียมไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

▪ **เก้าอี้นั่งรีดนม** ควรมีความสูงประมาณ 30 เซนติเมตร อาจจะสูงหรือต่ำกว่านี้ได้ขึ้นอยู่กับตัวผู้รีดแต่ละคน ถ้าหากสูงมากเกินไปหรือต่ำเกินไป เวลานั่งรีดจะไม่สะดวก หรือเมื่อรีดไปนานๆ จะเมื่อยมาก ควรเปลี่ยนใหม่ให้นั่งรีดได้สบาย

▪ **ผ้าเช็ดเต้านม** ใช้สำหรับเช็ดทำความสะอาดเต้านมด้วยน้ำคลอรีนและเช็ดกระตุ้นให้แม่โคปล่อยน้ำนม ควรมี 2 ผืน ผืนหนึ่งใช้สำหรับจุ่มน้ำคลอรีน เช็ดทำความสะอาดเต้านมแล้วแช่ทิ้งไว้ในน้ำยาตลอดเวลา อีกผืนหนึ่งใช้สำหรับเช็ดทำความสะอาดให้แห้งอยู่เสมอ หรือใช้เช็ดเมื่อมือเปื้อนน้ำนม หรือจับส่วนอื่นๆ มา

▪ **ถ้วยตรวจน้ำนม และวิธีการตรวจโดย ซี.เอ็ม.ที.** ใช้สำหรับตรวจเช็คน้ำนมก่อนลงมือรีด และเก็บน้ำนมไว้เพื่อตรวจสอบว่า น้ำนมมีความผิดปกติ หรือเป็นโรคเต้านมอักเสบหรือไม่ ไม่ควรรีดทดสอบด้วยการรีดลงพื้น เพราะจะตรวจสอบ ได้ยากและเป็นการช่วยแพร่กระจายเชื้อโรคไปสู่ตัวอื่น ๆ ถ้วยตรวจน้ำนมอาจดัดแปลงทำจากวัสดุภายในฟาร์มได้ โดยการใช้ถ้วยพลาสติกแบบมีหู เป็นถ้วยสำหรับเก็บน้ำนมและตัดพลาสติกสีดำเป็นแผ่นรองไว้ที่ปากถ้วย เพื่อรองรับดูลักษณะของน้ำนมที่รีดออกมา วิธีนี้ควรใช้เป็นประจำก่อนรีดนม ซึ่งจะทราบถึงลักษณะการเปลี่ยนแปลงของน้ำนมแบบหยาบ ๆ

▪ **เชือก** ในกรณีที่แม่โคเตะหรือดิ้นเวลารีดนม จำเป็นต้องใช้เชือกช่วยในการบังคับแม่โคให้ยืนนิ่งๆ เพื่อความสะอาดและป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นในขณะรีดนม การบังคับแม่โคอาจจะใช้เชือกมัดขาไว้กับราวเหล็ก กั้นข้างหรือมัดขาควบทั้ง 2 ข้าง หรือมัดท้อง หรือมัดปากอย่างใดอย่างหนึ่ง ทั้งนี้แล้วแต่ลักษณะนิสัยของแม่โค แต่ถ้าหากไม่จำเป็นก็ไม่ต้องมัดเพราะจะทำให้เสียเวลาในการรีดนมมากขึ้น

2.2.1.2 **การเตรียมโค** แม่โคที่รีดนม จะต้องปราศจากโรค ตามพระราชบัญญัติคือโรคแท้งติดต่อและโรควัณโรค และก่อนการรีดนมทุกครั้งจะต้องทำความสะอาดตัวโคให้เรียบร้อยทั้งหมดก่อนที่จะลงมือรีด ด้วยการล้างด้วยน้ำและใช้แปรงช่วยแปรงเศษสกปรก และขนที่ร่วงออกให้หมด ถ้าหากไม่มีน้ำให้ใช้แปรง แปรงขนให้สะอาด โดยเฉพาะที่บริเวณหลัง พื้นท้อง สะโพก และหาง ซึ่งเป็นบริเวณที่สกปรกที่เกาะอยู่จะร่วงลงสู่ถังรีดนมได้ การทำความสะอาดแม่โคนี้ นอกจากจะทำให้ตัวโคสะอาดแล้ว ยังช่วยให้แม่โคมีความรู้สึกสบายไม่อึดอัดพร้อมที่จะให้ รีดนม และช่วยให้แม่โคเชื่องขึ้นอีกด้วย การรีดนมและการจัดการอื่นๆ ก็จะสะดวกขึ้น

2.2.1.3 **วิธีการรีดนม** เมื่อเราเตรียมอุปกรณ์ทุกอย่างพร้อมแล้ว และแม่โคก็ได้ทำความสะอาดรอไว้แล้ว ก็จะถึงเวลาที่เราจะรีดนม ซึ่งเวลานี้ต้องตรงกันทุกวัน ทั้งตอนเช้า และตอนเย็น ส่วนจะเป็นเวลาใดนั้น ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแต่ละคน ในการรีดนม จะมีขั้นตอนตามลำดับดังนี้

▪ **เช็ดเต้านมด้วยน้ำคลอรีน** ด้วยการใช้ผ้าเช็ดเต้านมจุ่มน้ำคลอรีนให้เปียกโชก วางแผ่บนฝ่ามือแล้วนำไปเช็ดบริเวณเต้านมให้ทั่วทุกซอกทุกมุม พร้อมกับนวดกระตุ้นไปพร้อมๆ กัน แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลับมาซักผ้าเช็ดเต้านม ด้วยน้ำคลอรีนอีกครั้งหนึ่ง บิดให้แห้ง คลี่ผ้าออกวางบนฝ่ามือ แล้วกลับไปเช็ดเต้านมซ้ำอีกครั้งหนึ่งให้ทั่ว เพื่อเป็นการฆ่าเชื้อโรคบริเวณเต้านมและกระตุ้นการปล่อยนม

- **การตรวจน้ำนมด้วยถ้วยตรวจน้ำนม** ด้วยการรีดน้ำนมจากแต่ละเต้าลงบนถ้วยตรวจน้ำนม เต้าละ 2-3 ครั้ง เพื่อตรวจความผิดปกติของน้ำนม และตรวจดูว่าเกิดเป็นโรคเต้านมอักเสบหรือไม่ ถ้าเป็นจะเกิดเป็นก้อนนมปะปนออกมา นอกจากนี้ยังเป็นการรีดเอาน้ำนมต้นทิ้งออก
- **นั่งรีดนมในท่าที่ถูกต้อง** การนั่งรีดในท่าที่ถูกต้อง โดยการวางฝ่าเท้าทั้ง 2 ข้าง เต็มฝ่าเท้าและปล่อยเท้าตามสบาย พับขาด้านซ้ายขึ้นมาเล็กน้อยเพื่อให้หัวเข่ากันขาแม่โคไม่ให้ถังขยับไปขยับมา ปากถังรีดนมเอียงประมาณ 45 องศา เพื่อรองรับน้ำนมที่รีดออกมา และช่วยป้องกันไม่ให้ฝุ่นละอองตกลงไปในถังรีดนม การนั่งในท่าที่ไม่ถูกต้องจะทำให้เกิดความเมื่อยล้าเมื่อรีดนมไปนานๆ นอกจากนี้แล้วถังนมอาจจะหกได้ เมื่อมีน้ำนมมากขึ้นหรือเมื่อเราขยับตัวหลบในขณะที่แม่โคเตะ
- **รีดนมให้ถูกวิธี** โดยยึดหลักรีดนมให้สะอาด เร็ว และหมดเต้า การรีดจะต้องบีบรัดนิ้วให้ถูกต้อง รีดเป็นจังหวะสม่ำเสมอ ห้ามใช้เล็บมือหรืองอนิ้วหัวแม่มือจิกหัวนม จะทำให้ภายในหัวนมซ้ำเกิดการอักเสบได้ง่ายถ้าหากหัวนมสั้นกว่าปกติให้ใช้ปลายนิ้วมือ 2 หรือ 3 นิ้ว รีดโดยการขยับนิ้ว บีบไล่น้ำนมออกมาห้ามใช้วิธีการรูดหัวนม เพราะจะทำให้เกิดการซอกซ้ำขึ้นมาได้เช่นกัน การรีดนมที่ถูกวิธีนี้จะทำให้น้ำนมที่รีดออกมาได้นี้สะอาด มีคุณภาพดี และทำให้เรารีดนมได้มากเต็มที่ตามความสามารถของแม่โคที่จะให้ได้จริงๆ
- **ตามน้ำนม** เมื่อเรารีดน้ำนมจนกระทั่งนมไหลลงมาที่หัวนมน้อยลงมากแล้ว จะยังคงมีน้ำนมบางส่วนค้างอยู่ในโพรงเก็บน้ำนมอยู่อีก เราจะต้องตามน้ำนมส่วนสุดท้ายนี้ด้วยการใช้มือข้างหนึ่งบีบไล่น้ำนมที่อยู่ในโพรงนี้ให้ไหลลงมาที่หัวนม แล้วใช้มืออีกข้างหนึ่งรีดออกมาทำสลับเช่นนี้ไปจนกว่าจะไม่มีน้ำนมไหลออกมาจนครบทุกๆ เต้า แล้วก็ถือว่าเรารีดตามน้ำนมออกมาได้หมดแล้ว การรีดตามน้ำนมจะได้ประโยชน์ คือ เมื่อเรารีดไล่น้ำนมที่ค้างเต้าออกมาหมด จะทำให้เรารีดได้น้ำนมมากขึ้นและรีดได้นานขึ้น เพราะแม่โคต้องสร้างน้ำนมออกมาเต็มประสิทธิภาพตลอดเวลา นอกจากนี้เรายังได้น้ำนมปลาย ซึ่งเป็นน้ำนมช่วงสุดท้ายที่มีไขมันสูง และไม่มีน้ำนมค้างเต้าซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญอันหนึ่ง ที่ทำให้แม่โคเป็นโรคเต้านมอักเสบ
- **การฆ่าเชื้อหลังจากรีดนมเสร็จแล้ว** ด้วยการจุ่มหัวนมด้วยน้ำยาสำหรับจุ่มหัวนม หรือเช็ดเต้านมด้วยน้ำคลอรีนซ้ำอีกครั้งหนึ่ง เพื่อเป็นการฆ่าเชื้อโรคที่ติดอยู่บริเวณหัวนมและเป็นการกระตุ้นเซลล์ที่รูหัวนมให้สร้างสารชนิดหนึ่งลักษณะคล้ายไขออกมาปิดกั้นที่รูหัวนมไม่ให้เชื้อโรคแพร่กระจายเข้าไปภายในเต้านม ป้องกันการเกิดโรคเต้านมอักเสบ
- **ก่อนปล่อยแม่โคลงแปลง** เมื่อเรารีดน้ำนมและจดบันทึกน้ำนมที่รีดได้จากแม่โคหมดเรียบร้อยแล้ว ผู้ที่จะปล่อยแม่โคลงแปลงหญ้าหรือเข้าคอกพักต่อไป จะต้องสังเกตว่ามีแม่โคตัวใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ป่วย หรือเป็นสัด หรือมีอาการผิดปกติอะไรหรือเปล่า ถ้าพบก็ให้ดำเนินการต่อไปตามสภาพการที่พบเห็นต่อไป

2.2.2 **การรีดนมด้วยเครื่อง** เครื่องรีดนมจะทำงานเลียนแบบการดูดนมของลูกโค คือ มีเครื่องดูดทำให้เกิดสุญญากาศ มีกระบอกยางและกระบอกโลหะทำหน้าที่คล้ายปาก นอกจากนี้จะมีตัวให้จังหวะการดูดสลับกับการปล่อยและตัวควบคุมแรงดูดของสุญญากาศให้คงที่ การรีดนมด้วยเครื่องเป็นการรีดพร้อมกันทั้ง 4 เต้า ดังนั้นจึงใช้เวลาในการรีดน้อยกว่า แต่การตัดสินใจเลือกใช้เครื่องรีดนมจะต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมด้วยเพราะเครื่องรีดนมมีราคาแพง และผู้ใช้ต้องมีความรู้ความเข้าใจในการใช้เครื่องเป็นอย่างดี จึงจะได้ผลดีและคุ้มค่า

หลักในการรีดนมที่ผู้รีดจะต้องยึดถือหลักในการรีดนม คือ

1. จะต้องรีดนมให้สะอาด
2. จะต้องรีดนมให้เร็ว
3. จะต้องรีดนมให้หมดเต้า

- **การรีดนมให้สะอาด** มีผลต่อรายได้ของเราโดยตรงตามปกติการรับซื้อน้ำนม ผู้ซื้อจะตั้งราคามาตรฐานไว้ ถ้าหากน้ำนมที่รีดได้สะอาดสูงกว่ามาตรฐานก็จะได้ราคาสูงกว่าราคามาตรฐาน แต่ถ้าความสะอาดต่ำกว่ามาตรฐาน จะต้องลดราคาต่ำกว่าราคามาตรฐาน ซึ่งการรักษาความสะอาดนี้ทำได้ไม่ยากและแทบจะไม่ต้องลงทุนเลย เพียงแต่เราปฏิบัติตามขั้นตอนของการรีดนมอยู่เป็นประจำ ก็จะไม่มีปัญหาเรื่องนี้เลย

- **การรีดนมให้เร็ว** มีผลในด้านจำนวนน้ำนมที่เราจะรีดออกมาได้ตามระยะเวลาที่ฮอร์โมนทำงาน แม่โคจะปล่อยน้ำนมได้ในเวลาจำกัด 6-8 นาที เท่านั้น ถ้าหากเราใช้เวลามากกว่านี้นอกจากเราจะรีดนมได้น้อยแล้ว เพราะแม่โคหยุดปล่อยนมเสียก่อนยังมีผลทำให้แม่โคสร้างน้ำนมลดน้อยลงกว่าที่ควรจะเป็น เพราะเมื่อแม่โคสร้างน้ำนมไว้จำนวนหนึ่งแล้ว แต่เรารีดออกไม่หมด ในครั้งต่อมาแม่โคจะสร้างน้ำนมลดลงเรื่อยๆ ในที่สุดจะกลายเป็นว่าแม่โคตัวนี้ให้น้ำนมน้อย แต่จริงๆ แล้วแม่โคมีความสามารถในการให้นมได้มากกว่านี้ แต่เราเป็นคนทำให้แม่โคให้นมน้อยเอง ซึ่งในกรณีเช่นนี้จะโทษตัวแม่โคไม่ได้

- **การรีดนมให้หมดเต้า** มีผลทั้งในด้านจำนวน น้ำหนักและสุขภาพของเต้านมของแม่โค การรีดนมให้หมดเต้า คือการรีดไล่น้ำนมส่วนสุดท้ายที่ค้างอยู่ในโพรงเก็บน้ำนมที่เต้านม เมื่อเรารีดไล่ออกมาให้หมด จำนวนนมที่รีดได้ก็เพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้น้ำนมส่วนสุดท้ายนี้จะมีเปอร์เซ็นต์ไขมันสูงมาก เมื่อเรารีดออกมาได้หมดจะทำให้น้ำนมทั้งหมดที่รีดได้มีเปอร์เซ็นต์ไขมันสูงขึ้นด้วย ราคาน้ำนมที่ได้รับก็จะสูงตามขึ้นไปอีกด้วย และที่สำคัญที่สุดก็คือ เป็นการรักษาสุขภาพของเต้านมซึ่งเป็นแหล่งทำรายได้ให้เรา ทั้งนี้เพราะน้ำนมส่วนสุดท้ายนี้ ถ้าหากเราไม่รีดออกมาให้หมดก็จะกลายเป็นแหล่งอาหารของเชื้อโรค เข้ามาเจริญเติบโต แพร่หลายทำลายอวัยวะต่างๆ ในเต้านม เกิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นโรคเต้านมอักเสบได้ง่ายที่สุดและรักษาได้ยาก แต่การป้องกันสามารถทำได้ง่ายๆ ด้วยการรีดนมให้หมดเต้าทุกครั้งจะช่วยลดการเกิดโรคเต้านมอักเสบได้เป็นอย่างมาก

- **การรีดนมด้วยเครื่อง** ในการพิจารณาว่าฟาร์มของเราถึงเวลาที่จะต้องใช้เครื่องรีดนมแล้วหรือยังนั้น ให้พิจารณาจาก

1. เรามีปัญหาเรื่องการรีดนมด้วยมือหรือเปล่า เช่น มีแม่โคมากเกินกว่าแรงงานที่เรามีอยู่หรือไม่ มีปัญหาเรื่องการหาแรงงานในการรีดนมหรือไม่
2. มีจำนวนแม่โครีดนมมากเกินกว่า 10 ตัวขึ้นไป และต้องการลดแรงงานในการรีดนม หรือมีเป้าหมายที่จะเพิ่มจำนวนแม่โครีดนมให้มากขึ้นอีก
3. มีความรู้ความเข้าใจในการทำงานของเครื่องรีดนม และใช้เครื่องรีดนมได้ถูกต้องพอสมควร

ในการใช้เครื่องรีดนมโดยทั่วๆ ไปแล้วแต่ละบริษัทที่ผลิตเครื่องรีดนมออกมา จะมีข้อแนะนำในการปฏิบัติปลีกย่อยแตกต่างกันออกไป ซึ่งการใช้เครื่องรีดนมแต่ละเครื่องจะต้องศึกษาถึงรายละเอียดต่างๆ ให้รอบคอบ โดยทั่วไปจะมีขั้นตอนในการปฏิบัติดังนี้

- **การเตรียมอุปกรณ์** อุปกรณ์ที่จะต้องเตรียมไว้ให้พร้อมได้แก่ ชุดรีดนมของเครื่องรีด ได้แก่ ถังรีด หัวรีด ท่อน้ำนม ต้องผ่านการฆ่าเชื้อด้วยน้ำยาคลอรีน หรือน้ำยาฆ่าเชื้อโรคก่อน และตรวจการทำงานของเครื่องว่าปกติหรือไม่ โดยการตรวจจังหวะการดูด ปล่อย ประมาณ 50-60 รอบต่อนาที แรงดูดของสุญญากาศ อ่านจากเกย์วัดตามกำหนดของเครื่องแต่ละเครื่อง การทำงานของเครื่องดูดสุญญากาศ อุปกรณ์อื่นๆ คือ น้ำคลอรีนเช็ดเต้านมผ้าเช็ดเต้านม ถ้วยตรวจน้ำนม เชือกและถังใส่นมต้องเตรียมไว้ให้พร้อม

- **การเตรียมโค** เช่นเดียวกับการรีดนมด้วยมือ แต่ถ้าหากแม่โคไม่สกปรกมากนัก ก็ทำความสะอาดบริเวณเต้านมก็เพียงพอแล้ว แต่จะต้องระวังในขณะสวมหัวรีดครอบหัวนม เพราะจะทำให้น้ำนมสกปรกได้

- **วิธีการรีด** เมื่อเราตรวจเช็ดอุปกรณ์ต่างๆ เรียบร้อยแล้ว ก็เริ่มลงมือรีด โดยทำตามลำดับขั้นตอนดังนี้

  - เช็ดทำความสะอาดเต้านมด้วยน้ำคลอรีนและนวดกระตุ้นเหมือนกับการรีดด้วยมือ
  - ตรวจเช็คน้ำนมด้วยถ้วยตรวจน้ำนม
  - นำถังรีดนมเข้าไปต่อท่อลมเข้ากับวาล์วลมที่ต่อมาจากท่อ เมื่อจังหวะการรีดเริ่มทำงานให้สวมหัวรีดเข้าหัวนมทีละหัวโดยหันด้านที่จะสวมให้ถูกต้อง ในขณะที่สวมจะต้องพยายามพับท่อลมไว้ ไม่ให้ดูดจนกว่าจะสวมเข้าหัวนมเรียบร้อยแล้วปล่อยให้เครื่องทำงานต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เมื่อน้ำนมใกล้จะหมด โดยสังเกตจากการไหลของน้ำนมที่ถูกดูดออกมา ให้ช่วยโดยการใช้มือกดหัวรีดลง เพราะเมื่อนมใกล้หมดหัวรีดจะเลื่อนขึ้นไปชิดโคนหัวนม การไหลของน้ำนมจะถูกปิดกั้น ขณะเดียวกันก็ใช้มือบีบไล่ตามน้ำนมที่ค้างอยู่ให้ไหลออกมาให้หมด เมื่อน้ำนมถูกดูดออกมาหมดแล้วให้ปลดหัวรีดออกจากเต้านมโดยเร็วเพราะถ้าทิ้งไว้หัวนมจะช้ำทำให้เกิดโรคเต้านมอักเสบได้ง่าย การรีดตามน้ำนมขึ้นอยู่กับความชำนาญในการฝึกหัดแม่โค และการใช้เครื่อง ถ้าฝึกหัดโคไว้ดีและผู้ใช้เครื่องรีดมีความชำนาญแล้ว ก็ไม่จำเป็นต้องรีดตามน้ำนมอีกแล้ว ยกเว้นกรณีที่แม่โคมีการกั้นน้ำนมไว้หรือมีน้ำนมแต่ละเต้าไม่เท่ากัน และมีค้างอยู่มากจนอาจทำให้เกิดโรคเต้านมอักเสบได้ง่าย หรือจะทำให้นมลดมากก็จำเป็นต้องรีดตามน้ำนม
- ฆ่าเชื้อโรคหลังการรีดโดยการจุ่มหัวนมหรือใช้น้ำคลอรีนเช็ดเต้านมเช่นเดียวกับการรีดนมด้วยมือ

■ **การล้างทำความสะอาดเครื่องรีดนม** นับว่าเป็นหัวใจสำคัญที่จะทำให้น้ำนมที่รีดมาได้สะอาดมากน้อยเพียงใด เมื่อใช้รีดนมเสร็จแล้วจะต้องล้างทำความสะอาดทุกส่วนโดยทันทีด้วยแปรงที่มีให้มาพร้อมกับเครื่องรีด ด้วยน้ำยาสำหรับล้างทำความสะอาดหรือจะใช้ผงซักฟอกทั่วไปก็ได้ เมื่อล้างทำความสะอาดดีแล้วก็ผ่านน้ำยาฆ่าเชื้อโรคก่อนที่จะเก็บไว้ในที่สะอาด

นอกจากนี้อุปกรณ์ที่เป็นยางจะต้องถอดมาแช่น้ำโซดาไฟเป็นประจำทุกเดือน เพื่อขจัดคราบตะกอนต่างๆ ออกให้หมด และเปลี่ยนชิ้นส่วนเมื่อหมดอายุการใช้งานตามคำแนะนำของแต่ละบริษัทโดยเคร่งครัดด้วย การใช้เครื่องรีดนมจึงจะไม่มีปัญหาตามมาในภายหลัง

■ **น้ำคลอรีน**

การรีดนมให้สะอาดและมีคุณภาพดีขึ้น น้ำคลอรีนนับว่าเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งเพราะน้ำคลอรีนมีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อโรคได้ดี และมีราคาถูกที่สุดเมื่อเทียบกับน้ำยาฆ่าเชื้อโรคประเภทอื่นๆ

➢ **ประโยชน์ของน้ำคลอรีน** ใช้ในการฆ่าเชื้อโรคในกรณีดังต่อไปนี้

1. ล้างอุปกรณ์ที่ต้องสัมผัสกับน้ำนม เช่น ถังรีดนม ถังใส่นม
2. เช็ดทำความสะอาดเต้านมก่อนและหลังการรีดนม
3. ล้างพื้นคอกในกรณีที่น้ำนมจากเต้าที่เป็นโรคเต้านมอักเสบหยดลงบนพื้นคอก

➢ **วิธีเตรียมน้ำคลอรีน**

1. ใช้ผงคลอรีน 1 กิโลกรัม ผสมกับน้ำสะอาด 15 ลิตร คนให้ละลายจนทั่วปิดฝาตั้งทิ้งไว้ 12-24 ชั่วโมง ผงคลอรีนที่ละลายจะตกตะกอน
2. ช้อนเอาส่วนที่เป็นแผ่นฝ้าที่ลอยอยู่ด้านบนทิ้ง
3. รินเอาเฉพาะส่วนที่เป็นน้ำใสๆ ซึ่งเป็นน้ำคลอรีนเข้มข้นมาเจือจางก่อนนำไปใช้ทุกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

➢ **ข้อควรปฏิบัติในการเตรียมน้ำคลอรีน**

1. ไม่ควรตั้งน้ำคลอรีนในที่ๆ ถูกแสงแดด
2. ไม่ควรเตรียมไว้ใช้นานเกินกว่า 7 วัน เพราะน้ำคลอรีนจะเสื่อมสภาพ ไม่มีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อโรคต่อไป
3. ผงคลอรีนที่ดีจะมีลักษณะเป็นผงฝุ่นไม่จับตัวเป็นก้อนมีกลิ่นฉุนจัดมาก (ห้ามใช้จมูกดมโดยตรง)
4. น้ำที่ใช้จะต้องใสสะอาด ไม่ขุ่นหรือสกปรก

➢ **วิธีใช้น้ำคลอรีน**

1. ใช้ล้างภาชนะอุปกรณ์ต่างๆ ให้เจือจางลงโดยใช้น้ำสะอาด 10 ลิตร ผสมกับน้ำคลอรีนเข้มข้น 60 มิลลิลิตร (หรือ 4 ถ้วยตะไล) ไม่ควรใช้ในอัตราที่เข้มข้นกว่านี้เพราะไม่ได้ช่วยให้การฆ่าเชื้อได้ผลดีที่สุด ทั้งยังเป็นการสิ้นเปลืองด้วย
2. เช็ดเต้านม ให้เจือจางลงโดยใช้น้ำสะอาด 10 ลิตร ต่อน้ำคลอรีนเข้มข้น 10-15 มิลลิลิตร (1 ถ้วยตะไล) เนื่องจากบริเวณเต้านมเป็นเนื้อเยื่อที่บอบบาง จึงไม่ควรใช้น้ำคลอรีนที่เข้มข้นกว่านี้ เพราะจะทำให้เกิดอาการแพ้คลอรีน

➢ **ข้อควรปฏิบัติในการใช้น้ำคลอรีน**

1. ไม่ควรใช้ผงคลอรีนละลายน้ำแล้วใช้เลยทันที
2. ก่อนหรือหลังการใช้ภาชนะควรล้างด้วยน้ำคลอรีนเจือจางทุกครั้ง หากตากแดดทิ้งไว้ให้แห้งก่อนนำมาใช้ต้องปล่อยให้ถังเย็นลงเสียก่อน
3. ควรใช้น้ำคลอรีนเจือจางในการเช็ดเต้านมโคทุกครั้ง

■ **การล้างอุปกรณ์รีดนม**

อุปกรณ์รีดนม ได้แก่ ถังรีดนม ถังใส่นม เครื่องรีดนม และภาชนะอื่นๆ ที่สัมผัสกับน้ำนม การชำระล้าง แบ่งเป็น 2 อย่าง

➢ **การชำระล้างเป็นประจำวัน** เป็นการชำระล้างคราบไขมันในน้ำนมที่ติดอยู่ตามภาชนะ มักจะล้างด้วยน้ำยาชำระล้าง มีขั้นตอนดังนี้

1. หลังจากใช้อุปกรณ์รีดนมแล้ว ให้ล้างน้ำทันทีไม่ควรปล่อยทิ้งไว้จนแห้งกรัง เพราะจะทำให้ล้างออกยาก
2. ล้างด้วยน้ำยาชำระล้าง เช่น น้ำยาล้างจาน อาจจะเป็นผงซักฟอก หรือโซดาไฟก็ได้ หากใช้น้ำอุ่นหรือน้ำร้อนจะช่วยให้ชำระล้างได้ง่ายขึ้น
3. ขัดด้วยแปรงนิ่มๆ ไม่ควรใช้ฝอยขัดหม้อ แปรงทองเหลือง หรือสก็อตไบรท์ เพราะจะทำให้เกิดรอยขีดข่วนขึ้นที่ผิวของภาชนะ
4. ล้างด้วยน้ำสะอาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ล้างด้วยน้ำสะอาดที่ผสมน้ำยาคลอรีน
6. ผึ่งให้แห้งในที่สะอาดและถ่ายเทอากาศได้ดียิ่งตากแดดไว้ยิ่งดี เพราะเป็นการฆ่าเชื้อโรค
7. ก่อนจะนำมาใช้ต้องล้างด้วยน้ำที่ผสมด้วยน้ำยาคลอรีนเสียก่อน แล้วเทออกให้หมด จึงจะนำมาใช้ได้

➢ **การชำระล้างเป็นประจำทุก 10 วัน** วันเป็นการชำระล้างคราบหินปูน คราบตะกอนน้ำนมที่ติดอยู่ตามภาชนะมักจะล้างด้วยน้ำกรด มีขั้นตอนดังนี้

1. นำอุปกรณ์ต่างๆ ล้างน้ำให้สะอาดเสียก่อน
2. ล้างด้วยน้ำกรด เช่น กรดฟอสฟอริก กรดซัลฟิวริก กรดไนตริก (กรดซัลฟิวริก และกรดไนตริกเวลาใช้ต้องระวังให้มาก)
3. ขั้นตอนเหมือนการชำระล้างเป็นประจำ ตั้งแต่ข้อ 3 ถึง ข้อ 7

ข้อควรระวัง

1. การล้างด้วยโซดาไฟ น้ำกรด ให้ใส่ถุงมือ
2. หากโซดาไฟหรือน้ำกรดถูกผิวหนัง เข้าตา ให้รีบล้างด้วยน้ำสะอาดทันที
3. ควรอยู่เหนือลมเพื่อกันการสูดไอระเหยของน้ำกรดหรือน้ำด่าง
4. การผสมน้ำกรด ให้เอาน้ำใส่ถังไว้แล้วรินน้ำกรดลงในถังใส่น้ำ อย่ารินน้ำลงในน้ำกรด เพราะจะเกิดอันตรายได้

2.2.3 สุขลักษณะในการผลิตน้ำนม

เป็นที่รู้จักกันทั่วไปว่า น้ำนมเป็นอาหารที่มีประโยชน์ และเป็นอาหารธรรมชาติที่เกือบสมบูรณ์ที่สุดของมนุษย์และสัตว์ทั้งหลาย จึงเป็นอาหารที่ดีสำหรับจุลินทรีย์ด้วย น้ำนมจึงบูดเสียง่าย จุลินทรีย์จะทำให้น้ำนมเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ทางด้านกายภาพ และยังขับถ่ายของเสียไว้ในน้ำนม น้ำนมจึงเสียได้ง่าย จุลินทรีย์มีอยู่ทั่วไปทุกหนทุกแห่ง ดังนั้นการปฏิบัติต่อน้ำนมหากไม่ถูกต้องตามวิธีการ เช่น การรีดนม การขนส่ง ฯลฯ ย่อมทำให้น้ำนมเสียหรือเปลี่ยนสภาพได้ง่าย ดังนั้นการปฏิบัติต่อน้ำนมจึงนับได้ว่าเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่งต่อผู้เลี้ยงโคนม ผู้ผลิตน้ำนม และผู้บริโภค

2.2.3.1 **การปฏิบัติต่อน้ำนมขณะอยู่ในฟาร์ม** ก่อนอื่นต้องเข้าใจก่อนว่าน้ำนมที่อยู่ในเต้านมของโคนมที่มีสุขภาพสมบูรณ์ปราศจากโรคติดต่อ เช่น วัณโรค บรูเซลโลซีส หรือโรคอื่นๆ เป็นน้ำนมที่สะอาดที่สุด แต่เมื่อผู้เลี้ยงโคเริ่มการรีดน้ำนมนั้นต้องมีการสัมผัสกับสิ่งต่างๆ หลายอย่าง เช่น มือผู้รีด ภาชนะที่ใช้รีด ถังเก็บนม รวมทั้งอากาศ และสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ฯลฯ โอกาสที่จะทำให้น้ำนมสกปรกก็ย่อมมีมากขึ้น การปฏิบัติต่อน้ำนมภายในฟาร์มตั้งแต่เริ่มแรกให้ถูกต้อง ก็จะช่วยให้คุณภาพของน้ำนมดิบอยู่ในสภาพดี ซึ่งมีข้อระมัดระวังในเรื่องต่างๆ ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **ผู้รีดนม** ผู้รีดนมต้องคอยรักษาความสะอาด เช่น ล้างมือ ตัดเล็บให้สั้น ไม่ไอ จาม เกาศีรษะ เนื้อตัวในขณะรีดนม ก่อนรีดนมควรล้างมือและแขนให้สะอาดด้วยสบู่และน้ำ เมื่อรีดเสร็จหนึ่งตัวควรล้างมือทุกครั้งก่อนรีดนมโคตัวต่อไป

- **ภาชนะที่รีดบรรจุนม** ได้แก่ เครื่องรีดนม ถังนม หรือกระป๋อง ภาชนะควรเป็นชนิดที่เป็นโลหะไม่เป็นสนิม อะลูมิเนียม หรือโลหะอื่นที่เคลือบดีบุก ไม่มีรอยตะเข็บภายในส่วนที่สัมผัสกับน้ำนม ภาชนะต้องง่ายต่อการล้าง ทำความสะอาด ภาชนะควรมีฝาปิด เพื่อกันฝุ่นละอองผงหล่นลงไปในน้ำนม ภาชนะที่ทำด้วยสังกะสี เหล็ก ทองแดง ทองเหลือง ซึ่งไม่ได้เคลือบดีบุก เมื่อบรรจุนมลงในภาชนะเหล่านี้ น้ำนมจะมีกลิ่นและรสผิดปกติไปจากเดิม ไม่สามารถนำไปผลิตหรือบริโภคได้ ดังนั้นจึงควรหลีกเลี่ยงภาชนะที่ทำด้วยโลหะดังกล่าว

ภาชนะใส่นม ควรล้างให้สะอาดด้วยน้ำสบู่และน้ำสะอาดแล้วล้างด้วยน้ำคลอรีน ซึ่งมีความเข้มข้นประมาณ 200-250 พีพีเอ็ม หรือล้างด้วยน้ำกรดหรือน้ำด่างเป็นครั้งคราว และต้องใช้น้ำสะอาด ล้างน้ำยาออกอีกครั้ง แล้วตากแดดให้แห้ง

อุปกรณ์ที่สัมผัสกับน้ำนม หรือภาชนะที่ใส่นมต้องทำความสะอาดทันทีหลังจากใช้เสร็จแล้วทุกครั้ง อย่าทิ้งไว้แล้วค่อยมาทำความสะอาดทีหลัง เพราะจะทำให้เชื้อจุลินทรีย์เกิดหมักหมมและทำความสะอาดยากขึ้นในภายหลัง และเพื่อเป็นการสร้างนิสัยให้รักความสะอาด

- **น้ำสะอาด** การผลิตนมที่มีคุณภาพสูงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องได้น้ำที่สะอาดไว้ใช้ล้างเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้รีดนม ตัวโคและคอกรีดนม การใช้น้ำควรจะเป็นน้ำที่ปลอดจากแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุให้เกิดโรคต่างๆ ถ้าเป็นบ่อหรือท่อน้ำควรจะแยกอยู่ห่างจากบ่อน้ำโสโครกและส้วม

- **โรงรีดหรือคอกรีดนม** ควรจะก่อสร้างอย่างง่ายๆ และสะดวกในการรักษาความสะอาด ไม่อับทึบ มีลมพัดผ่าน ทำให้แม่โครู้สึกสบาย ในคอกควรลาดด้วยซีเมนต์หรือคอนกรีต เพื่อให้ง่ายในการรักษาความสะอาดและควรทำความสะอาดพื้นทุกครั้งก่อนรีดนม

- **สุขภาพของแม่โค** แม่โคเป็นผู้ผลิตน้ำนมดังนั้นสุขภาพแม่โคจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้เลี้ยงหรือผู้รีดต้องหมั่นสังเกตดูทุกครั้งก่อนรีดนม และต้องมีการตรวจสุขภาพของแม่โคอยู่เสมอโดยเฉพาะอย่างยิ่ง วัณโรคและบรูเซลโลซีส นอกจากนี้ควรระมัดระวังเกี่ยวกับโรคเต้านมอักเสบซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้น้ำนมที่รีดได้มีคุณภาพต่ำลง และเสียได้เร็วขึ้น โคนมที่ผู้รีดพบว่าเป็นโรคเต้านมอักเสบควรรีดนมเป็นตัวสุดท้าย และถ้าเป็นเฉพาะเต้าก็ควรจะรีดนมเฉพาะเต้าที่เป็นโรคเป็นเต้าสุดท้าย และไม่ควรนำนมนั้นมาบริโภคหรือส่งเข้าโรงงาน

- **เต้านมและตัวแม่โค** จำเป็นที่ต้องล้างให้สะอาดด้วยน้ำที่สะอาด แปรงขนโคล้างพวกฝุ่นละอองขี้โคที่ติดอยู่ให้สะอาด การอาบน้ำโคจำเป็นสำหรับประเทศร้อนอย่างบ้านเรา จะทำให้แม่โครู้สึกสบายสามารถกินอาหารและปล่อยน้ำนมได้มากกว่าปกติ เต้านมควรจะได้รับการเอาใจใส่ในด้านความสะอาดเป็นพิเศษ เช่น หมั่นตัดขนบริเวณเต้านม ถ้ายาวทุกครั้งที่รีดนม ควรใช้ผ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สะอาดชุบน้ำคลอรีนเช็ดรอบๆ เต้านมให้ทั่วก่อนรีดนม ซึ่งจะช่วยกระตุ้นให้แม่โคเกิดความรู้สึกอยากปล่อยน้ำนมและต่อมสร้างน้ำนมก็จะผลิตน้ำนมได้มากขึ้น เวลารีดนมครั้งแรกในแต่ละครั้งควรจะรีดนมที่ค้างเต้าทิ้งเสียก่อน ประมาณ 2-3 ครั้ง ทั้งนี้เพราะน้ำนมที่ค้างอยู่ตรงปลายหัวนมมักมีจุลินทรีย์อยู่สูง ถ้ารีดทิ้งเสียก่อนจะทำให้น้ำนมสะอาดขึ้น

- **ปลอดจากบุคคลภายนอกและสัตว์มารบกวน** เช่น หมู หมา ไก่ ฯลฯ เพราะอาจเป็นการแพร่เชื้อโรคมาสู่นมและแม่โคได้ ควรให้อยู่พ้นจากคอกรีดนม

2.2.3.2 **การปฏิบัติต่อน้ำนมภายหลังการรีดเสร็จเรียบร้อย (การขนส่งน้ำนมดิบไปจำหน่าย)**

น้ำนมที่รีดจากแม่โคใหม่ๆ อุณหภูมิประมาณ 35 – 37 องศาเซลเซียส และหากปล่อยน้ำนมที่รีดออกมาอยู่ในอุณหภูมินี้นานประมาณ 3 ชั่วโมง น้ำนมจะเริ่มเสีย ดังนั้นน้ำนมที่รีดไว้ได้ต้องรีบดำเนินการดังต่อไปนี้

- ส่งนมไปยังศูนย์รวมนมดิบหรือโรงงานแปรรูปให้เร็วที่สุด เพราะจุลินทรีย์ในน้ำนมสามารถเพิ่มจำนวนได้อย่างรวดเร็วภายใต้อุณหภูมิปกติ
- ถ้าจำเป็นต้องเก็บไว้ที่ฟาร์มก็ควรปฏิบัติให้ถูกต้อง คือทำให้นมดิบที่รีดได้เย็นลงถึง 2-4 องศาเซลเซียส นมดิบที่เข้าถึงโรงงานไม่ควรมีอุณหภูมิเกินกว่า 10 องศาเซลเซียส (50 องศาฟาเรนไฮท์)
- การบรรจุนมลงในถังนมควรใส่ให้เต็มถัง เพื่อป้องกันการเขย่าซึ่งจะทำให้แบคทีเรียเจริญเติบโตได้เร็วและจะทำให้ไขมันจับตัวกันเป็นก้อนเร็วขึ้นจนมีลักษณะคล้ายเม็ดเนย การขนส่งนมต้องทำโดยเร็ว เพราะยิ่งช้าจะทำให้นมมีโอกาสเสียหรืออายุสั้นหรือคุณภาพต่ำลง ทำให้ราคาน้ำนมดิบลดลง การขับรถส่งนมควรจะขับด้วยความเร็วสม่ำเสมอ ควรขับอย่างระมัดระวังให้น้ำนมในถังเขย่าน้อยที่สุด

2.3 สุขศาสตร์การรีดนม

จากการศึกษาของสุณีรัตน์ (2543) กล่าวว่า น้ำนมที่อยู่ในเต้านมของโคที่มีสุขภาพสมบูรณ์ ปราศจากโรคติดต่อเป็นน้ำนมที่สะอาดที่สุด แต่เมื่อเริ่มการรีดนมโอกาสที่จะทำให้น้ำนมสกปรกก็ย่อมมีมากขึ้น การปฏิบัติต่อน้ำนมภายในฟาร์มตั้งแต่เมื่อเริ่มแรกให้ถูกต้องก็จะช่วยให้คุณภาพน้ำนมดิบอยู่ในสภาพดี ซึ่งมีข้อระวังคือ

1. ผู้รีดนม ต้องคอยรักษาความสะอาดเนื้อตัวในขณะรีดนม

2. ภาชนะที่รีดนม ต้องง่ายต่อการล้างทำความสะอาด เมื่อบรรจุนมลงไปในภาชนะน้ำนมจะไม่มีกลิ่น และรสผิดไปจากเดิม Schaik และคณะ (2005) กล่าวว่า ภาชนะใส่นมควรล้างให้สะอาดด้วยน้ำสบู่ และน้ำสะอาด แล้วล้างด้วยน้ำคลอรีน และต้องใช้น้ำสะอาดล้างน้ำยาออกอีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครั้งแล้ว ผึ่งแดดให้แห้ง อุปกรณ์ที่สัมผัสกับน้ำนมหรือภาชนะที่ใส่นม ต้องทำความสะอาดทันทีหลังใช้งานเสร็จทุกครั้ง

3. น้ำสะอาด จำเป็นอย่างยิ่งในการใช้ล้างเครื่องมือต่างๆ ควรปลอดจากแบคทีเรีย

4. โรงรีดหรือคอกรีด คอกควรลาดด้วยซีเมนต์เพื่อให้ง่ายในการรักษาความสะอาด

5. สุขภาพและตัวแม่โค โคนมที่ผู้รีดพบว่าเป็นโรคเต้านมอักเสบควรรีดเป็นตัวสุดท้าย

เช่นเดียวกับการศึกษาของ อนิรุธ และพรศิริ (2547) กล่าวว่า สุขศาสตร์การผลิตน้ำนมของฟาร์มโคนมจะเกี่ยวข้องกับความสะอาด และการบำรุงรักษาอุปกรณ์ เครื่องรีดนม ระบบท่อลำเลียงน้ำนม การเตรียมเต้านมโคก่อนรีด วิธีและขั้นตอนการรีดนม การเก็บรักษาน้ำนมหลังรีดนม และการขนส่งน้ำนมดิบไปยังศูนย์รวมนม รวมทั้งคุณภาพของน้ำที่ใช้ภายในฟาร์มโคนม ซึ่งล้วนมีผลต่อคุณภาพทางจุลชีววิทยาของน้ำนมดิบ และเป็นแหล่งปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในน้ำนมดิบ

ตัวชี้วัดที่สำคัญที่บ่งบอกคุณภาพทางจุลชีววิทยาของน้ำนมดิบประกอบด้วย ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในน้ำนม (Standard plate count ; SPC) ปริมาณจุลินทรีย์โคไลฟอร์ม (Coliform count ; CC) ปริมาณจุลินทรีย์ทนร้อน (Laboratory pasteurized count ; LPC) ปริมาณโซมาติกเซลล์ (Somatic cell count ; SCC) โดยปริมาณ SPC จะรวมถึง CC, LPC และจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคเต้านมอักเสบ หาก SPC ในน้ำนมดิบที่มีการปนเปื้อนในน้ำนมสูงกว่ามาตรฐานจะเป็นตัวชี้วัดที่สามารถบ่งบอกถึงสุขศาสตร์น้ำนมของฟาร์มโคนม ที่อาจมีสาเหตุสำคัญจากการเตรียมเต้านมก่อนรีดไม่เหมาะสม ทั้งวิธีการอาบน้ำโคก่อนรีดนมและการเช็ดเต้านมให้แห้งก่อนรีด (ศุกลรัตน์ และคณะ, 2545) นอกจากนี้ การเพิ่มขึ้นของเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำนมมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาที่เพิ่มขึ้นในการขนส่ง (โอฬาร และคณะ, 2544; Gran et al., 2002)

ส่วนจำนวน Coliform count ที่มีการปนเปื้อนในน้ำนมนั้นจะบ่งบอกถึงสุขศาสตร์การรีดนมที่ไม่เหมาะสม (Reineman et al., 1997) ซึ่งมีสาเหตุจากน้ำนมดิบมีการปนเปื้อนอุจจาระ การเตรียม เต้านมก่อนรีด มือของผู้รีดนม และอุปกรณ์รีดนมไม่สะอาด (อุมาพร และคณะ, 2544) จากการศึกษาของ Magnusson และคณะ (2006) กล่าวว่า วิธีการที่ดีในการลดจุลินทรีย์ในน้ำนม คือ การใช้ผ้าที่เปียกทำความสะอาดเต้านมแล้วเช็ดด้วยผ้าแห้ง จะทำให้จำนวนจุลินทรีย์ลดลงได้ 96 เปอร์เซ็นต์

นอกจากนี้น้ำที่ใช้ภายในฟาร์มโคนมมีการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์สูงเป็นอีกสาเหตุที่พบจำนวน Coliform count ปนเปื้อนในน้ำนม (จรัญ และผกาพรรณ, 2542) จากการศึกษาของ Magnusson และคณะ (2007) กล่าวว่า น้ำอาจมีการปนเปื้อนของ Spores การผลิตน้ำนมที่มีคุณภาพสูงจำเป็นที่จะต้องใช้น้ำที่สะอาด และควรเป็นน้ำที่ปลอดจากแบคทีเรีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับจำนวน LPC ที่มีการปนเปื้อนในน้ำนมดิบสูงกว่ามาตรฐานแสดงให้เห็นถึงความบกพร่องในการทำความสะอาดอุปกรณ์ที่ใช้รีดนมและถังบรรจุน้ำนม รวมทั้งคุณภาพของเครื่องรีดนมไม่ได้มาตรฐาน เช่น ระบบลำเลียงและท่อยางของเครื่องรีดนมเก่า และมีหินปูนเกาะ เป็นต้น

การศึกษาของ จีระชัย (2549) กล่าวว่า การเอาใจใส่ดูแลสุขศาสตร์การรีดนมได้แก่ โรงรีดนม ภาชนะ อุปกรณ์และเครื่องรีดนม คนรีด แม่โครีดนม เป็นปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพน้ำนมดิบ ส่วนเชื้อ *E.coli* ที่พบในน้ำนมดิบที่ฟาร์มและที่ศูนย์รวมนมนั้นส่วนใหญ่มาจากน้ำใช้ภายในฟาร์มและมือของผู้ปฏิบัติงาน แสดงว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มักจะไม่ทำความสะอาดมือก่อนรีดนม และน้ำที่ใช้ภายในฟาร์มเป็นน้ำที่ไม่สะอาด

Rice และ Jonson (2000) อ้างโดย จีระชัย (2549) กล่าวว่า *E.coli* สามารถปนเปื้อนในน้ำดื่มและมูลโค ดังนั้นการควบคุมการปนเปื้อน *E.coli* ในน้ำนมดิบโดยการเลือกใช้แหล่งน้ำที่สะอาด หากมีการใช้แหล่งน้ำธรรมชาติ เช่น น้ำบาดาล หรือน้ำคลอง ควรตรวจการปนเปื้อนเชื้อ *E.coli* เป็นระยะ นอกจากปัจจัยที่กล่าวมาแล้ว ระยะเวลาระหว่างหลังรีดนมเสร็จกับการส่งศูนย์รวมนมก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อคุณภาพน้ำนมดิบ เช่นเดียวกับการศึกษาของ กิตติศักดิ์ และคณะ (2547) กล่าวว่า หลังการรีดนมเสร็จจากแม่โคแต่ละตัวให้รวมไว้ในภาชนะบรรจุที่สะอาด และควรขนส่งน้ำนมไปยังศูนย์รวมนมภายในเวลาไม่เกิน 2 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิจกรรมที่ 3 พืชอาหารหยาบและผลผลิตพลอยได้ที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงโคนมในจังหวัดชุมพร

3.1 ความสำคัญของอาหารหยาบกับการผลิตโคนม

ประเทศไทยเป็นประเทศเขตร้อน มีฤดูแล้งที่ค่อนข้างยาวนาน ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญในการเลี้ยงโคนมเป็นอย่างมาก เนื่องจากอาหารหยาบมีคุณภาพทางโภชนะต่ำและการใช้ประโยชน์ได้ของสัตว์ค่อนข้างต่ำ ซึ่งมีผลทำให้โคนมได้รับสารอาหารต่างๆ ไม่เพียงพอกับความต้องการของโคนมในการจัดการจำเป็นต้องมีการเสริมอาหารข้นในปริมาณที่สูง ส่งผลเสียต่อกระบวนการทำงานและการหมักย่อยอาหารในกระเพาะรูเมน นอกจากนี้ในฤดูแล้งก็ต้องประสบกับปัญหาการขาดแคลน อาหารหยาบ โดยเฉพาะเกษตรกรรายย่อยที่มีพื้นที่จำกัด ดังนั้นแนวทางหนึ่งในการแก้ปัญหาดังกล่าว คือ การนำผลพลอยได้ทางการเกษตรมาใช้ ยอดอ้อย ฟางข้าว กากอ้อย เป็นต้น แต่การนำมาใช้จะต้องมีการปรับปรุงคุณภาพเสียก่อนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ได้ของสัตว์

อาหารหยาบนับว่ามีบทบาทและความสำคัญต่อประสิทธิภาพการให้ผลผลิตของโคนม เพราะอาหารหยาบเป็นอาหารหลักพื้นฐาน ซึ่งจำเป็นที่สัตว์ต้องได้รับอย่างเพียงพอ ทั้งคุณภาพ และปริมาณ อาหารหยาบสำหรับโคนมสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ (เมธา,2540)

(1) พืชอาหารสัตว์ (Forages) เป็นพืชอาหารสัตว์ที่มีอยู่ตามธรรมชาติ และพืชอาหารสัตว์ที่ได้จากการปลูกสร้าง

(2) ผลพลอยได้ทางการเกษตร (Agricultural by-product) วัสดุเศษเหลือทางการเกษตรจากภาคการเกษตร กระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรม และการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร

3.2 ความสำคัญของระดับเยื่อใยในอาหารโคนม

อาหารหยาบเป็นอาหารหลักสำหรับโคนมซึ่งประกอบไปด้วยส่วนของผนังเซลล์ โดยสามารถวิเคราะห์ส่วนประกอบทางโภชนะได้ คือ เยื่อใยที่ละลายในตัวทำละลายที่เป็นกลาง (Neutral detergent fiber : NDF) ซึ่งเป็นส่วนของ เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และลิกนิน และเยื่อใยที่ละลายในตัวทำละลายที่เป็นกรด (Acid detergent fiber : ADF) ซึ่งเป็นส่วนของเซลลูโลสและลิกนิน ส่วนของเยื่อใยในอาหารจะมีความสัมพันธ์เชิงลบกับการกินและการย่อยได้ของโคนม แต่จะมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับปริมาณไขมันในน้ำนม ซึ่ง NRC (1988) แนะนำระดับของเยื่อใยที่ละลายในตัวทำละลายที่เป็นกลางและเยื่อใยที่ละลายในตัวทำละลายที่เป็นกรดในอาหารของโคนม ควรมีค่ามากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ และ 21 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยที่ 75 เปอร์เซ็นต์ ของเยื่อใยที่ละลายในตัวทำละลายที่เป็นกลางนั้นต้องมาจากอาหารหยาบ ทั้งนี้เพื่อการหมักย่อยอาหารในกระเพาะรูเมนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เยื่อใยที่ประกอบอยู่ในอาหารโคนมนั้นจะมีความสัมพันธ์แบบผกผันกับการกินได้วัตถุแห้ง และการกินได้ของพลังงานสุทธิ (NE) (Wangsness and Muller,1981) อย่างไรก็ตามระดับเยื่อใยในอาหารมีความสัมพันธ์กับคุณภาพและลักษณะทางกายภาพของอาหาร ซึ่งจำเป็นที่โคนมต้องได้รับเพื่อการกระตุ้นความเจริญเติบโต ความสมบูรณ์ของเซลล์บุผิวกระเพาะรูเมน และการสำรอกอาหารเพื่อการเคี้ยวเอื้องเป็นผลให้เกิดการหลั่งน้ำลาย ซึ่งมีความสำคัญต่อการควบคุมความเป็นกรด ด่างในกระเพาะรูเมนให้อยู่สภาวะปกติเหมาะสำหรับการหมักย่อยเยื่อใยในกระเพาะรูเมน และนอกจากนี้ยังจะมีผลต่อการเกิดโรคสภาวะเป็นกรดภายในกระเพาะรูเมน (Acidosis) (Spahr, 1977; Clark and Davis, 1980; Wangsness and Muller, 1981)

จากรายงานของ Davis and Brown (1970) และ Davis (1979) การหมักย่อยเยื่อใยในกระเพาะรูเมน โดยจุลินทรีย์มีผลทำให้เกิดการสะสมปริมาณกรดอะซิติคในกระเพาะรูเมนเพิ่มมากขึ้น โคนมจะนำไปใช้ในการสร้างไขมันในนม ซึ่งจะส่งผลต่อระดับไขมันในน้ำนม Beauchemin et al. (1994) ได้ศึกษาถึงระดับเยื่อใยที่ไม่ละลายในตัวทำละลายที่เป็นกลางในอาหารโคนมในระดับ 31 36 และ 40 เปอร์เซ็นต์ พบว่า เมื่อเพิ่มระดับเยื่อใยที่ไม่ละลายในตัวทำละลายที่เป็นกลางในอาหารโคนมจะทำให้ผลผลิตน้ำนมลดลง (26.2, 23.0 และ 36.4 กิโลกรัมต่อวัน ตามลำดับ) แต่จากการทดลองของ McQueen and Robinson (1996) พบว่า ระดับของเยื่อใยที่ไม่ละลายในตัวทำละลายที่เป็นกลางในอาหารโคนมที่ระดับ 30.7, 35.9, และ 39.9 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีผลต่อปริมาณน้ำนม ปริมาณไขมัน และปริมาณโปรตีน อย่างไรก็ตามจากการรายงานของ Depies and Armentano (1995) รายงานว่า ได้ใช้แหล่งของเยื่อใยที่ไม่ละลายในตัวทำละลายที่เป็นกลางจากอาหารข้นเปรียบเทียบกับหญ้าอัลฟาฟ่า พบว่า เวลาที่ใช้ในการเคี้ยวเอื้อง การหลั่งน้ำลาย และปริมารไขมันของโคนมที่ได้รับอาหารข้นจะลดลง

3.3 ปัจจัยการควบคุมการกินอาหารของสัตว์ (Factors affecting the intake of ruminants)

ปัจจัยที่มีผลต่อการกินอาหารได้อย่างอิสระ (Voluntary feed intake) ของสัตว์เคี้ยวเอื้องสำหรับการเลี้ยงดูภายในคอก (Indoor feeding) นั้นเราสามารถแบ่งปัจจัยต่างๆ ออกเป็น ดังนี้

3.3.1 ปัจจัยทางเมทาโบลิค (Metabolic factor control)

เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการโภชนะของสัตว์ ความสามารถที่จะดูดซึมและนำไปในการใช้ประโยชน์ของสัตว์ กล่าวคือ สัตว์จะพยายามที่จะปรับให้ความสมดุลของพลังงานภายในร่างกายมีความสอดคล้องกับสภาพแวดล้อม โดยเปลี่ยนแปลงปริมาณการกินอาหารในรูปพลังงาน รวมถึงสัตว์จะพยายามปรับปริมาณการกินอาหารให้เข้ากับสภาพทางสรีรวิทยาของสัตว์ในระยะนั้นๆ เช่น อายุ ขนาด น้ำหนัก และการให้ผลผลิต ซึ่งสามารถแบ่งย่อยได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.1.1 **ปัจจัยทางเคมี**

(1) กรดไขมันระเหยได้ (Volatile fattyacid) สำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้องนั้นจะมีกรดไขมันระเหยได้ ซึ่งเป็นสารที่ได้จากการหมักย่อยในกระเพาะรูเมนของสัตว์เอง โดยกรดไขมันระเหยได้บางตัวจะมีผลควบคุมการกินอาหารของสัตว์เอง ซึ่งกรดไขมันระเหยได้ที่สำคัญ ได้แก่ กรดอะซิติค และกรดโปรพิโอนิค โดยจะมีตัวรับ (Receptor) อยู่บริเวณ ส่วนกระเพาะและลำไส้ (Gastrointestinal tract) ระบบเลือดในตับ (Hepatic portal system) เนื้อเยื่อไขมัน (Adiposre tissue) และหรือ ส่วนสมองและไขสันหลัง (Peripheral และ Cerebrospinal fluid) จากนั้นจะส่งสัญญาณไปที่สมองส่วนไฮโปธาลามัส และสั่งการให้สัตว์หยุดกินอาหาร นอกจากนี้ระดับความเป็นกรด –ด่าง ก็มีผลต่อการกินอาหารของสัตว์ กล่าวคือ ถ้าภายในกระเพาะรูเมนมีความเป็นกรดสูงจะทำให้สัตว์กินอาหารลดลง โดยอาศัยกลไกในทำนองเดียวกัน กับการควบคุมด้วยกรดไขมันระเหยได้นั่นเอง

(2) สารเมทาโบไลท์ต่างๆ (Metabolites) สารเมทาโบไลท์ต่างๆ ในกระแสเลือดอาจจะมีผลในการควบคุมการกินอาหารได้เช่นกัน ตัวอย่างสารเมทาโบไลท์ที่สำคัญ เช่น ฮอร์โมนอินซูลิน และฮอร์โมนเร่งการเจริญเติบโต (Insulin hormone และ growth hormone) สามารถทำให้สัตว์กินอาหารเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพราะมีผลเนื่องจากขบวนการสร้างสารต่างๆ (Anabolic metabolism) ภายในร่างกายเพิ่มขึ้น

- ไดเอทิล สติลเบสทรอล (Diethyl stilbestrol) สามารถทำให้สัตว์กินอาหารเพิ่มขึ้นทั้งนี้ เพราะผลจากการเก็บสะสมไนโตรเจนและขบวนการสร้างสารต่างๆ ภายในร่างกายสัตว์เพิ่มขึ้น
- ฮอร์โมนเอสโตรเจน (Estrogen hormone) ผลของฮอร์โมนนี้จะทำให้สัตว์กินอาหารลดลง ทั้งนี้เพราะเป็นผลจากสัตว์มีกิจกรรมและสัตว์มีความเครียดเพิ่มขึ้นเนื่องจากการเป็นสัด

3.3.1.2 **ปัจจัยทางอุณหภูมิ** (Thermostatic factor)

สัตว์จะสามารถปรับปริมาณการกินอาหารได้ตามการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ กล่าวคือ ถ้าอุณหภูมิสูงขึ้นสัตว์จะกินอาหารได้ลดลง และในทางกลับกันถ้าอุณหภูมิต่ำลงสัตว์จะกินอาหารได้เพิ่มขึ้น กลไกการควบคุมในปัจจุบันยังไม่ทราบแน่ชัด แต่เข้าใจว่าสัตว์จะพยายามปรับอุณหภูมิภายในร่างกายให้คงที่โดยจะลดหรือเพิ่มปริมาณการกินอาหาร

3.3.2 **ปัจจัยทางกายภาพ** (Physical factor control) สำหรับอาหารหยาบเมื่อให้สัตว์กินแบบอิสระ (Voluntary food intake) จะถูกจำกัดการกินโดยความจุภายในกระเพาะรูเมน (Rumen cavity,gut fill) เนื่องจากอาหารหยาบเหล่านี้จะมีโภชนะต่างๆ ต่ำ แต่มีปริมาตรมาก (Bulkiness) สัตว์จึงได้รับโภชนะต่างๆ ได้ไม่เพียงพอกับความต้องการ ซึ่งปัจจัยทางกายภาพนี้สามารถแบ่งเป็นปัจจัยย่อยๆ ที่สำคัญได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2.1 **การขยายตัวของเรติคูโลรูเมน** (Distention of reticulo – rumen)

การกินได้อาหารหยาบของสัตว์เคี้ยวเอื้องจะถูกจำกัดการกินอาหารด้วยความจุของกระเพาะรูเมน ซึ่งความจุของกระเพาะรูเมนนี้จะขึ้นอยู่กับความสามารถในการขยายตัวของกระเพาะรูเมน กล่าวคือสัตว์จะกินอาหารจนกระทั่งกระเพาะอาหารมีการขยายตัวเต็มที่หรืออาหารเต็มกระเพาะรูเมน การขยายของกระเพาะรูเมนเองก็มีปัจจัยควบคุม คือ ถ้าช่องท้องมีมากกระเพาะก็สามารถขยายตัวได้มากนั่นเอง

3.3.2.1 **อัตราการไหลผ่านของ** Digesta **จากเรติคูโลรูเมน** (Rate of passage) **และอัตราในการหมักย่อย** (Rate of fermentation)

อัตราการไหลผ่านของ Digesta จากเรติคูโลรูเมน นั้นจะมีผลต่อการกินได้ของอาหารเพิ่มขึ้น เพราะกระเพาะเรติคูโลรูเมนนั้นสามารถรับอาหารได้เพิ่มขึ้น และ อัตราการไหลผ่านของ digesta จากเรติคูโลรูเมน ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น ส่วนประกอบของอาหาร อัตราการย่อยสลายทางกายภาพ อัตราการย่อยสลายทางเคมี ความสามารถในการบีบรัดของกล้ามเนื้อกระเพาะอาหาร และขนาดของเรติคูโลรูเมน กล่าวคือ ถ้าอาหารที่สัตว์กินเข้าไปมีลักษณะและส่วนประกอบที่ย่อยได้ง่าย จะทำให้อัตราการย่อยสลายทางกายภาพและหรือทางเคมีได้สูงขึ้น อัตราการไหลผ่านของ digesta ก็จะสูงขึ้นตามไปด้วย เพราะขนาดของอาหารมีอัตราการลดขนาดเร็วขึ้นทำให้สามารถไหลผ่านจากเรติคูโลรูเมนได้เร็วขึ้น

3.3.3 **ปัจจัยทางตัวสัตว์** (animal factors)

3.3.3.1 **ขนาด น้ำหนักตัว อายุ และพันธุกรรมของสัตว์**

- ขนาดของตัวสัตว์จะมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความจุของกระเพาะรูเมน สัตว์ที่มีขนาดตัวใหญ่จะสามารถกินอาหารได้มากกว่าสัตว์ที่มีขนาดตัวน้อยกว่า
- น้ำหนักตัวของสัตว์โดยปกติแล้วจะมีความสัมพันธ์ทางบวกกับขนาดของตัวสัตว์แต่ในกรณีที่สัตว์มีการสะสมไขมันทำให้สัตว์มีน้ำหนักมากกว่าสัตว์ที่มีขนาดเท่ากันแต่มีการสะสมไขมันน้อย สัตว์ที่มี น้ำหนักมากในกรณีนี้จะมีการกินอาหารได้น้อยกว่า เนื่องจากสัตว์จะมีความจุภายในช่องน้อยลงตามปริมาณไขมันที่สะสมนั่นเอง
- อายุของสัตว์จะมีความสัมพันธ์กับขนาด และน้ำหนักตัว โดยที่สัตว์ที่มีอายุมากขึ้นขนาดตัวและน้ำหนักตัวจะเพิ่มขึ้นเช่นกัน ทำให้สัตว์สามารถกินอาหารเพิ่มขึ้นได้เช่นกัน
- นอกจากนี้พันธุกรรมของสัตว์จะมีผลต่อการกินอาหาร โดยจะเป็นตัวกำหนดขนาดตัว อัตราการสะสมไขมัน และพฤติกรรมการกินอาหารของสัตว์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3.2 **การตั้งท้องและการให้ผลผลิตน้ำนม**

สัตว์ที่มีการตั้งท้องในช่วงแรกๆ จะมีอัตราการกินอาหารในปริมาณที่สูงขึ้น เนื่องจากฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนและความต้องการพลังงานสูงขึ้น แต่ในช่วงหลังการตั้งท้อง (ประมาณ 3 เดือนก่อนคลอด) จะมีการกินอาหารลดลง ทั้งนี้เนื่องจากตัวอ่อน (Fetal) มีขนาดโตขึ้นและการสะสมอาหารมีมากขึ้นเช่นกัน ทำให้ความจุภายในช่องท้องหรือความจุของเรติคูโลรูเมนลดลงการให้ผลผลิตน้ำนมจะมีผลทำให้สัตว์กินอาหารเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากสัตว์จะต้องการสารอาหารและพลังงานไปใช้ในกระบวนการผลิตน้ำนมในโคนม พบว่า โคที่รีดนมจะกินอาหารมากกว่าโคที่ไม่รีดนมคิดเป็นร้อยละ 42

3.4 ผลพลอยได้ทางการเกษตร (Agricultural by- product)

ผลพลอยได้ทางการเกษตร (Agricultural by- product) หมายถึง วัสดุเศษเหลือทางการเกษตรจากภาคการเกษตร กระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรม และการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร ซึ่งการปรับปรุงคุณภาพผลพลอยได้ทางการเกษตรมีวิธีการต่างๆ มากมาย เช่น วิธีทางกายภาพ (Physical pretreatment) ได้แก่ การแช่ในน้ำ (Soaking/wetting) การสับ (Chopping) การบดและการอัดเม็ด (Grinding and pelleting) การอบด้วยไอน้ำความดันสูง (Steaming upper pressure) เป็นต้น วิธีทางเคมี (Chemical pretreatment) ได้แก่การใช้สารละลายที่เป็นด่าง (pre-treatment with alkalis) การใช้สารละลายที่เป็นกรด (Pre-treatment with acid) เป็นต้น วิธีทางชีวภาพ (Biological pre-treatment) ได้แก่ การหมักย่อยด้วยเชื้อราบางชนิด (Ensilage) การใช้เอนไซม์ (Enzyme additions) เป็นต้น

3.5 อาหารหมัก (Silage)

อาหารหมัก (Silage) หมายถึง ผลผลิตของพืชอาหารสัตว์หรือผลพลอยได้ทางการเกษตรที่มีความชื้นสูงกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ที่ได้เก็บรักษาคุณภาพไว้โดยอาศัยกระบวนการหมัก ในสภาพที่ไร้ออกซิเจน (Anaerobic condition) ในหลุมอาหารหมักหรือไซโล (Silo) เพื่อที่จะใช้เลี้ยงสัตว์ในช่วงที่ขาดเคลนอาหาร โดยการเก็บรักษาอาหารหมักจะอาศัยการทำงานของจุลินทรีย์ในกลุ่มที่สามารถผลิตกรดแลคติกได้ เพื่อทำให้เกิดสภาพความเป็นกรด - ด่างที่ต่ำลง (ประมาณ 4.2) ซึ่งจะสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.1 กระบวนการหมัก (Fermentation process)

ในกระบวนการผลิตอาหารหมัก สามารถแบ่งระยะการหมักได้เป็น 4 ระยะ คือ (Bolsen et al., 1995)

3.5.1.1 ระยะที่มีการใช้ออกซิเจน (Aerobic phase)

เมื่อนำวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตอาหารหมักเข้าสู่หลุมหมัก พบว่ามีปัจจัย 2 ประการ ที่สำคัญ คือ การใช้ออกซิเจนของจุลินทรีย์และเซลล์พืช และการสลายโปรตีน (Proteolysis)

ในระยะแรกสภาพภายในหลุมหมักจะมีอากาศหลงเหลืออยู่ ส่งผลทำให้เกิดหายใจของเซลล์พืชสดและการเจริญของจุลินทรีย์ที่ใช้ออกซิเจน โดยจะทำให้เกิดการสลายน้ำตาลของเซลล์พืชซึ่งจะให้ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ และความร้อนออกมา ซึ่งในส่วนของความร้อนที่เกิดขึ้นจะไปกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์โปรตีเอสของพืช (Protease) ทำให้เกิดการย่อยสลายโปรตีนให้เปลี่ยนไปเป็น โปรตีนโมเลกุลคู่ กรออะมิโน แอมโมเนีย เอไมด์ และเอมีน ในระยะนี้จะมีการสูญเสียน้ำตาลมากและเป็นระยะที่มีความสำคัญต่อการเก็บรักษาอาหารหมัก อย่างไรก็ตามน้ำตาลเป็นสารตั้งต้นที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์กลุ่มที่ผลิตกรดแลคติค (Lactic acid bacteria) ซึ่งจะใช้น้ำตาลในการผลิตกรดแลคติค ซึ่งมีความสำคัญต่อการเก็บรักษาในรูปอาหารหมัก ความร้อนที่เกิดขึ้นในระยะนี้ประมาณ 42-44 องศาเซลเซียส ซึ่งจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสีของพืชสดเป็นสีเหลือง และลดการย่อยได้ของโปรตีนและเยื่อใย

3.5.1.2 ระยะการหมัก (Fermentation phase)

เป็นสภาวะไร้ออกซิเจน จุลินทรีย์ที่สำคัญในกระบวนการหมักนี้ คือ จุลินทรีย์กลุ่มที่ผลิตกรดแลคติก ซึ่งกรดแลคติคเองจะมีค่าการแตกตัวให้กรดที่สูง (pKa=4.2) ซึ่งสำคัญต่อการเก็บรักษาอาหารหมักในสภาพความเป็นกรดจะส่งผลต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ และนอกจากนี้การทำงานของจุลินทรีย์ในกลุ่มที่ผลิตกรดแลคติคยังให้สารยับยั้งอื่นๆ อีก เช่น สารประกอบไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ แบคเทอริโอซิน เป็นต้น ในระยะการหมักนี้ยังมี จุลินทรีย์ชนิดอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการหมัก เช่น Enterobacteria Clostridia spore ยีสต์ และรา ซึ่งจะให้ผลในเชิงลบกับคุณภาพของอาหารหมัก โดยที่จุลินทรีย์เหล่านี้จะไปแย่งใช้คาร์โบไฮเดรตกับจุลินทรีย์ที่ผลิตกรดแลคติคและให้ผลผลิตที่ไม่เป็นประโยชน์ต่อการหมัก

ในส่วนของ enterobacteria จะเจริญได้ในสภาพความเป็นกรด–ด่างประมาณ 6.7 และมีหลายสายพันธุ์ (Strains) จะไม่เจริญในสภาพความเป็นกรด-ด่างต่ำกว่า 5 การเจริญของ Clostridia spores สามารถที่จะใช้เป็นดัชนีชี้วัดคุณภาพของอาหารหมักได้ โดยที่ Clostridia spore จะสามารถเปลี่ยนน้ำตาลให้เป็นกรดบิวทีริค ซึ่งจะมีผลต่อการสูญเสียวัตถุแห้ง การย่อยได้พลังงาน และการย่อยสลายโปรตีนได้เช่นเดียวกันกับ Enterobacteria อย่างไรก็ตาม Clostridia spore จะหยุดเจริญเติบโตเมื่อมีระดับความเป็นกรด –ด่างต่ำกว่า 4.6 และมีความชื้นต่ำกว่า 65 เปอร์เซ็นต์ ในช่วงการหมักนี้ ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พืชอาหารสัตว์จะใช้ระยะเวลาประมาณ 7 – 30 วัน โดยจะขึ้นอยู่กับความชื้นของวัตถุดิบที่ใช้หมัก ซึ่งถ้าความชื้นมากกว่า 65 เปอร์เซ็นต์ กระบวนการหมักจะดำเนินไปอย่างช้า ๆ โดยปกติแล้ววัตถุดิบที่ใช้หมักมีความชื้นประมาณ 55 – 75 เปอร์เซ็นต์ จะมีระยะการหมัก 7 -21 วัน

3.5.1.3 **ระยะคงสภาพของอาหารหมัก** (Stable phase)

ถ้าหลุมหมักปิดสนิทและมีการลดต่ำลงของความเป็นกรด–ด่างในระดับต่ำ (ต่ำกว่า 4.2) จะทำให้กิจกรรมต่างๆ ทางชีวเคมีหยุดลง อย่างไรก็ตามการย่อยสลายเฮมิเซลลูโลสยังเกิดขึ้น ได้แต่จะเกิดในอัตราที่ต่ำมาก ซึ่งในการย่อยสลายจะให้น้ำตาลออกมา ถ้ากระบวนการหมักหยุด เพราะการขาดคาร์โบไฮเดรตที่ละลายน้ำได้ จุลินทรีย์กลุ่มที่ผลิตกรดแลคติคจะมีการเจริญเติบโตขึ้นได้ใหม่ ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับความเป็นกรด–ด่าง ปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อคุณภาพของอาหารหมักในระยะนี้ คือ อากาศภายในหลุมหมัก ซึ่งถ้ามีอากาศเข้าสู่หลุมหมักจะเป็นสาเหตุที่ทำให้จุลินทรีย์ในกลุ่มที่ใช้ออกซิเจน เช่น Enterobacteria Clostridium ยีสต์ และรา มีการเจริญเติบโต ขึ้นส่งผลต่อการสูญเสียน้ำหนักแห้ง และความน่ากิน

3.5.1.4 **ระยะนำอาหารหมักไปใช้ประโยชน์** (Feed out phase)

เมื่อทำการเปิดหลุมหมักอากาศจากภายนอกจะเข้าสู่ผิวหน้าของอาหารหมัก ซึ่งจะเกิดการสูญเสียวัตถุแห้ง และโภชนะต่างๆ เพราะจุลินทรีย์จะมีการเจริญ โดยจะใช้น้ำตาล ผลผลิตจากการหมัก และคาร์โบไฮเดรทที่ละลายน้ำได้ นอกจากนี้ยีสต์และราก็จะเริ่มมีการเจริญเพิ่มจำนวนมากขึ้น และผลิตสารที่เป็นพิษ เช่น Mycotoxin และ Aflatoxin ซึ่งจะมีผลเสียต่อสุขภาพของสัตว์ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Bolsen et al., (1995) ถึงการเจริญเติบโต เพิ่มจำนวนของยีสต์ และราในอาหารหมักในระยะที่เปิดหลุมหมัก พบว่า มีจำนวนยีสต์และราสูงถึง 10^{7}–10^{8} cfu/g และ 10^{6}–10^{7} cfu/g ตามลำดับจะทำให้เกิดความร้อนออกมาส่งผลให้มีการสูญเสียวัตถุแห้ง โดยประมาณว่าถ้าอุณหภูมิเพิ่มขึ้น 8-12 องศาเซลเซียส จะสูญเสียวัตถุแห้งประมาณ 1.5 – 3.0 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน

3.5.2 **จุลินทรีย์ในกระบวนการหมัก**

จุลินทรีย์ที่สำคัญต่อกระบวนการผลิตอาหารหมักนั้น จะปนเปื้อนมากับวัตถุดิบที่ใช้ในการหมัก สามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มต่างๆ ดังนี้

3.5.2.1 **ยีสต์และรา**

ส่วนใหญ่จะพบในปริมาณมากในวัตถุดิบที่ใช้หมักที่ไม่สด แต่โดยทั่วไปแล้วจะพบว่ามีในปริมาณน้อยในพืชสด โดยส่วนใหญ่แล้วจุลินทรีย์ในกลุ่มนี้จะต้องการออกซิเจนในการเจริญเติบโต แต่ก็มีบางชนิดที่สามารถเจริญเติบโตในสภาพที่ไม่มีออกซิเจน อย่างไรก็ตามทั้งยีสต์ และรานั้นจะมีอัตราการเจริญเติบโตช้ากว่าแบคทีเรีย ดังนั้นจึงไม่มีผลต่อกระบวนการหมักแต่จะพบว่า มีผลต่อการเสื่อมเสียของอาหารหมักเมื่อทำการเปิดหลุมหรือเกิดการสัมผัสกับอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.2.2 **แบคทีเรีย สามารถแบ่งย่อยได้เป็น 3 กลุ่มย่อย คือ**

■ Enterobacteria เป็นจุลินทรีย์ที่สามารถเจริญได้ทั้งสภาพที่มีออกซิเจน และไม่มีออกซิเจน โดยจะสามารถใช้น้ำตาลในการผลิตกรดอะซิติค เอทานอล และ 2,3 – บิวต้าไดออล ซึ่งจะมีผลเสียต่อกลิ่นและรสชาดของอาหารหมักทำให้สัตว์ไม่ชอบกิน เชื้อจุลินทรีย์ในกลุ่มนี้ ได้แก่พวกโคลิฟอร์ม เช่น *Escherichia coli* และ *Klebsiella sp.* เป็นต้น อย่างไรก็ตามจุลินทรีย์ในกลุ่มนี้จะมีการปนเปื้อนในวัตถุดิบที่ใช้หมักในปริมาณที่สูง และสามารถที่จะเจริญได้ในอัตราที่สูงในช่วงระยะแรกของการหมัก โดยจะพบว่า มีการเจริญแข่งขันกับจุลินทรีย์ในกลุ่มที่ผลิตกรดแลคติค ดังนั้นในการผลิตอาหารหมักควรให้มีระดับความเป็นกรด–ด่างลดต่ำลงอย่างรวดเร็ว (ต่ำกว่า 5) ก็จะเป็นการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในกลุ่มนี้ได้ ทำให้ได้อาหารหมักที่คุณภาพ และความน่ากินสูงขึ้น

■ Clostridium จะมีการเจริญเติบโตในสภาพที่ไม่มีการใช้ออกซิเจนและสามารถสร้างสปอร์ได้ซึ่งจะทำให้สามารถมีชีวิตอยู่ได้ในสภาพที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต แต่ถ้าระดับความเป็นกรด ด่างต่ำกว่า 4.2 จะทำให้หยุดการเจริญและจะเจริญได้ดีในสภาพความเป็นกรด ด่างประมาณ 7.0 -7.4 อย่างไรก็ตามจุลินทรีย์ในกลุ่มนี้จะมีการปนเปื้อนมากับดิน แต่จะพบการปนเปื้อนมาในพืชสดน้อยมาก ในกระบวนการหมักของจุลินทรีย์ในกลุ่มนี้จะทำให้เกิดการสลายโปรตีน และมีการเปลี่ยนกรดอะซิติคให้เป็นบิวทีริคซึ่งทำให้มีกลิ่นเหม็นมีผลต่อความน่ากิน

■ **แบคทีเรียที่ผลิตกรดแลคติค** (Lactic acid bacteria) การหมักโดย จุลินทรีย์ในกลุ่มนี้จะใช้คาร์โบไฮเดรตที่ละลายน้ำได้เป็นสำคัญ และจะให้กรดแลคติคซึ่งจะมีผลทำให้ความเป็นกรด-ด่างลดต่ำลง (ต่ำกว่า 4.2) ทำให้เกิดสภาพที่สามารถป้องกันการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเน่าเสียของอาหารหมัก ดังนั้นถ้าจุลินทรีย์ในกลุ่มนี้มีการเจริญได้ดี จะทำให้อาหารหมักมีคุณภาพและความน่ากินสูง แบคทีเรียในกลุ่มนี้สามารถแบ่งออกได้ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ผลิตกรดแลคติคเป็นหลักซึ่งจะผลิตกรดแลคติคมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ของกรดทั้งหมด ซึ่งจะเรียกว่า Homofermentative และกลุ่มที่ผลิตสารประกอบต่างๆ หลายชนิดในปริมาณใกล้เคียงกัน เช่น กรดแลคติค ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ กรดอะซิติค เอทานอล เป็นต้น ซึ่งจะเรียกแบคทีเรียในกลุ่มนี้ว่า Heterofermentative

ปริมาณของแบคทีเรียกลุ่ม Homofermentative และแบคทีเรียกลุ่ม Heterofermentative ในกระบวนการหมักอาหารจะมีสัดส่วนที่ไม่แน่นอน ซึ่งในบางครั้งจะพบ Heterofermentative สูงกว่าจุลินทรีย์อื่นๆ 80 เปอร์เซ็นต์ แต่อย่างไรก็ตามในกระบวนการหมักอาหารหมักจำเป็นจะต้องคำนึงถึงจุลินทรีย์ในกลุ่ม Homofermentative ให้มีจำนวนที่สูงเพื่อทำให้ได้อาหารหมักที่มีคุณภาพที่ดีและความน่ากินสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.3 **การสูญเสียโภชนะในช่วงกระบวนการหมัก** (เมธา,2533)

3.5.3.1 **การสูญเสียในช่วงเก็บเกี่ยว** (Field losses) ซึ่งมีรายงานในพืชอาหารสัตว์สดว่า ถ้ามีการเก็บเกี่ยวและหมักในวันเดียวกันปริมาณโภชนะจะสูญเสียน้อยมากหรือมีการตากลดความชื้นจะทำให้วัตถุแห้งที่สูญเสียไปจะไม่เกินกว่า 1-2 เปอร์เซ็นต์ ถ้ามีการตากนานกว่า 48 ชั่วโมง โภชนะจะสูญเสียไปมากน้อยขึ้นอยู่กับว่า ถ้าตากแดดเป็นเวลา 5 วัน จะสูญเสียวัตถุแห้งประมาณ 6 เปอร์เซ็นต์ ถ้าตากแดดนาน 8 วัน จะสูญเสียวัตถุแห้งประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งโภชนะที่มีการสูญเสียมากที่สุด คือ แป้ง และโปรตีน ซึ่งถูก ไฮโดรไลซ์ เป็นกรดอะมิโน

3.5.3.2 **การสูญเสียเนื่องจากการหายใจ** (Respiaration losses) เป็นการสูญเสียเนื่องจากการทำงานของเอนไซม์ในเซลล์ของพืชสด และของจุลินทรีย์ในการย่อยพวกแป้งในสภาวะที่มีออกซิเจน ผลที่ได้คือ คาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ ปกติแล้วในการบรรจุพืชในหลุมหมักถ้าทำการอัดพืชให้แน่นเพื่อไล่อากาศออกจะมีการสูญเสียประมาณ 1 เปอร์เซ็นต์ การที่ส่วนของพืชหมักถูกออกซิเจนนาน โดยเฉพาะด้านข้างและด้านบนของกองหญ้าหมัก จะทำให้ส่วนนั้นเสียซึ่งสัตว์จะไม่ชอบกิน

3.5.3.3 **การสูญเสียเนื่องจากการหมัก** (Fermentation losses) การสูญเสียวัตถุแห้งจะเกิดขึ้นน้อยกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพลังงานนั้นสูญเสียมากกว่า ทั้งนี้เพราะมีการผลิตสารประกอบที่ให้พลังงานสูง เช่น เอทธานอล ถ้ามีแบคทีเรียพวก clostridium อาจจะให้มีการสูญเสียพลังงานมากกว่า เพราะมีการผลิตก๊าซต่างๆ ในปริมาณสูง เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ ไฮโดรเจน และแอมโมเนีย

3.5.3.4 **การสูญเสียเนื่องจากของเหลวที่รั่วไหลออก** (Effluent losses) การไหลซึมของของเหลวจากที่เก็บ จะเป็นการนำเอาโภชนะออกไปด้วย การสูญเสียส่วนนี้ขึ้นอยู่กับโภชนะที่นำมาหมัก ถ้านำพืชที่มีความชื้นประมาณ 85 เปอร์เซ็นต์ มาหมักจะสูญเสียวัตถุแห้งไปประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าพืชนั้นมีความชื้นน้อยก็จะสูญเสียน้อย

3.5.4 **ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพหญ้าหมัก**

3.5.4.1 ระดับคาร์โบไฮเดรตที่ละลายน้ำได้ ซึ่งเป็นสารอาหารที่สำคัญในการเจริญและผลิตกรดแลคติคของจุลินทรีย์กลุ่มที่ผลิตกรดแลคติค ซึ่งจากรายงานของ Dougherty (1977) พบว่าถ้าวัตถุดิบที่ใช้หมักมีระดับคาร์โบไฮเดรตที่ละลายน้ำได้ต่ำกว่า 15 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุแห้ง จะมีผลกระทบต่อการทำงานของเชื้อแบคทีเรีย Lactobacillus sp. เนื่องจากถูกจำกัดโดยพลังงาน และได้สรุปว่าทุกๆ 1 เปอร์เซ็นต์ของคาร์โบไฮเดรตที่ละลายน้ำได้ที่เพิ่มขึ้นจะสามารถเพิ่มปริมาณกรดแลคติคได้ประมาณ 0.3 เปอร์เซ็นต์

3.5.4.2 ขนาดชิ้นของวัตถุดิบที่ใช้หมัก ถ้ามีขนาดเล็กจะทำให้อัดได้แน่นและจะมีอากาศภายในหลุมหมักน้อย ซึ่งปริมาณอากาศภายในหลุมหมักจะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับ คุณภาพอาหารหมัก เพราะเป็นการกระตุ้นการทำงานของจุลินทรีย์ที่ใช้ออกซิเจนซึ่งจะทำให้เกิดการเน่าเสียเนื่องจากมีการสร้างกรดบิวทีริค (บุญฤา,2535)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.4.3 ความชื้นของวัตถุดิบที่ใช้ ถ้าวัตถุดิบที่ใช้หมักมีเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้งมากจะทำให้อัดลำบากและถ้ามีความชื้นมากก็จะทำให้สูญเสียโภชนะและเกิดกรดได้น้อย อย่างไรก็ตามถ้าความชื้นมีในระดับสูงจะมีผลต่อการชะล้างโภชนะต่างๆ การลดลงของระดับความเป็นกรด ด่าง และปริมาณของกรดชนิดต่างๆ ดังนั้นการนำวัตถุดิบมาใช้ควรให้มีความชื้นที่เหมาะสม คือ ประมาณ 65 - 75 เปอร์เซ็นต์

3.5.4.4 อุณหภูมิ ถ้าวัตถุดิบที่ใช้หมักมีความสดมากก็มีเซลล์ที่ยังไม่ตายมากทำให้เกิดกระบวนการหายใจของเซลล์ ทำให้เกิดคาร์บอนไดออกไซด์ ความร้อน และมีการสูญเสียโภชนะต่างๆ มากตามไปด้วย (วิบูลศักดิ์ และญาณิน,2534)

3.5.4.5 ระดับโปรตีน โปรตีนเป็นโภชนะชนิดหนึ่งที่จำเป็นในการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ซึ่งประมาณ 70 -90 เปอร์เซ็นต์ ของไนโตรเจนทั้งหมดที่อยู่ในหญ้าจะอยู่ในรูปของโปรตีน ซึ่งเกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตและกระบวนการทางชีวเคมีของเซลล์ในใบพืชส่วนใหญ่จะอยู่ในไซโตพลาสซึมของเซลล์พืช ส่วนที่เหลือประมาณ 10 -25 เปอร์เซ็นต์ จะอยู่ในรูปอื่นที่ไม่ใช่โปรตีน เช่น ไนเตรต คลอโรฟิล กรดอะมิโนอิสระ เอไมด์ กลูตาไมด์ แอสพาราจิน โปรตีนโมเลกุลคู่ เป็นต้น (สายัณห์,2522)

3.5.4.6 Buffering capacity คือความสามารถในการต้านทานต่อการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรด ด่าง ซึ่งแสดงค่าจำนวนพลังงานใช้ประโยชน์ได้ (ME) ของด่างที่จะเปลี่ยนจาก 4 ไปเป็น 6 ต่อหนึ่งกิโลกรัมของวัตถุแห้ง ทั้งนี้เนื่องจากระดับความเป็นกรด ด่างที่ 4.2 เป็นระดับที่สามารถเก็บถนอมอาหารสัตว์ในรูปการหมักได้นาน และพืชโดยทั่วไปจะมี pH ประมาณ 6 หรือสูงกว่าเล็กน้อย ดังนั้นช่วงของความเป็นกรด ด่างที่เหมาะสมประมาณ 4-6 (สายัณห์,2540)

3.5.5 **การตรวจวัดคุณภาพของอาหารหมัก**

ในการตรวจวัดคุณภาพของอาหารหมักทั่วไปนิยมที่จะมีการพิจารณาถึงสี และกลิ่นของอาหารหมักเป็นหลัก ซึ่งถ้าอาหารหมักที่มีสีเขียวอมเหลืองและมีกลิ่นหอมเปรี้ยวจะถือว่าเป็นอาหารหมักที่มีคุณภาพดี แต่อย่างไรก็ตามในการใช้วิธีนี้อาจมีความไม่มีความแม่นยำในการตัดสิน อย่างไรก็ตามในการตัดสินคุณภาพของอาหารหยาบหมักเพื่อใช้เป็นอาหารโคนมนั้นควรมีการพิจารณาถึงปัจจัยต่างๆ ดังนี้

3.5.5.1 **ปัจจัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพการเก็บรักษา**

เป็นปัจจัยที่เป็นผลมาจากกระบวนการหมักโดยตรง ซึ่งได้อาศัยผลผลิตที่ผลิตได้โดยจุลินทรีย์ในระหว่างกระบวนการหมักเป็นเกณฑ์ในการตัดสิน โดยมีมาตรฐานการให้คะแนน ซึ่งเรียกว่าคะแนนของ Flieg (Woodford,1984) เป็นวิธีที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในการใช้ตัดสินอาหารหมัก โดยจะใช้สัดส่วนของปริมาณกรดแลคติค กรดอะซิติค ต่อกรดบิวทีริค ซึ่งถ้าสัดส่วนของปริมาณกรดแลคติคต่อกรดอะซิติคและกรดบิวทีริคมีสูงก็จะได้คะแนน Flieg สูงและสามารถตัดสินได้ว่าอาหารหมักนี้มีคุณภาพดี ในการใช้สัดส่วนของกรดแลคติค กรดอะซิติค ต่อกรดบิวทีริคในการตัดสินนี้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาศัยหลักการที่ว่า กระบวนการหมักโดยจุลินทรีย์กลุ่มที่ผลิตกรดแลคติคจะสามารถทำให้ระดับความเป็นกรด ด่าง ลดลงได้อย่างรวดเร็วสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ได้ ทำให้เกิดความคงสภาพของอาหารหมัก และจะทำให้มีการสลายโปรตีนได้ลดลง แต่ถ้าอาหารหมักมีกรดบิวทีริคในปริมาณที่สูงแสดงให้เห็นว่ามีการหมักย่อยของจุลินทรีย์กลุ่มอื่นๆ เช่น Sachrolytic bacteria, Clostridia และ Enterobacteria เป็นต้น จะทำให้เกิดการเน่าเสีย ของอาหารและย่อยสลายโปรตีน ซึ่งสอดคลองกับรายงานของ Nilsson and Rydin (1960) พบว่าปริมาณกรดบิวทีริคจะมีความสัมพันธ์แบบแปรผันตรงกับปริมาณแอมโมเนีย

ระดับความเป็นกรด ด่างในอาหารหมักเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ใช้บ่งชี้ถึงคุณภาพของอาหารหมัก ซึ่งถ้าอาหารหมักมีค่าความเป็นกรด – ด่างที่ต่ำกว่า 4.2 จะทำให้เกิดการยับยั้งการทำงานของจุลินทรีย์ทุกชนิด ซึ่งเป็นการทำให้เกิดความคงสภาพของอาหารหมัก นอกจากนี้ Woolford (1978) ยังได้รายงานว่า ระดับความเป็นกรด - ด่างมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับปริมาณแอมโมเนียเป็นกรัมต่อกิโลกรัมไนโตรเจนทั้งหมด (R^2 = 0.92) โดยได้ทดลองในหญ้าสดและสามารถเขียนเป็นสมการดังนี้

$$Y = (128.9*X) - 430.3$$

โดยที่ Y คือ ปริมาณแอมโมเนียในหญ้าหมักมีหน่วยเป็นกรัมต่อกิโลกรัมไนโตรเจนทั้งหมด

X คือ ค่าความเป็นกรด–ด่างของหญ้าหมัก

3.5.5.2 **ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับโภชนะของอาหารหมักในแง่การนำมาใช้เป็นอาหารสัตว์**

ซึ่งถ้ามองในแง่การนำอาหารหมักมาใช้เป็นอาหารสัตว์นั้นจะต้องพิจารณาถึงปริมาณการกินได้ของอาหารหมักอย่างอิสระ เนื่องจากปริมาณการกินได้จะมีผลต่อการได้รับโภชนะของสัตว์และการให้ผลผลิตต่างๆ เช่น น้ำหนักตัว น้ำนม เป็นต้น การย่อยได้ของอาหารก็เป็นปจจัยที่สำคัญเพราะอาหารมีการย่อยได้สูงก็จะทำให้สัตว์ได้รับโภชนะที่ย่อยได้สูงตามไปด้วย ซึ่งจะส่งผลต่อการให้ผลผลิตที่สูงขึ้น ประสิทธิภาพการย่อยได้ การดูดซึม ประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์เพื่อการดำรงชีพและประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์เพื่อการให้ผลผลิต เป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญโดยจะเป็นตัวชี้บ่งถึงประสิทธิภาพการนำโภชนะต่างๆ ของอาหารหมักไปใช้ในร่างกายของสัตว์

3.6 พืชอาหารหยาบและผลผลิตพลอยได้ที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงโคนมในจังหวัดชุมพร

เปลือกสับปะรด

เป็นผลพลอยได้จากโรงงานผลิตสับปะรดกระป๋อง ประกอบด้วย ส่วนของเปลือก แกนกลาง เศษเนื้อ และจุก(ตะเกียง) รวมทั้งผลที่คัดทิ้งจากไร่และพ่อค้ารายย่อย

การนำมาใช้เลี้ยงสัตว์

1. ใช้ได้ดีในสัตว์เคี้ยวเอื้อง เช่น โคนม โคเนื้อ แพะ และแกะ
2. ใช้เป็นอาหารหยาบในรูปของเปลือกสับปะรด แห้ง และหมัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ใช้ผสมอาหารข้นในรูปของเปลือกสับปะรดแห้ง

เกษตรกรสมาชิกของสหกรณ์โคนมอ่าวน้อย และสหกรณ์โคนมชุมพร ได้แก้ไขปัญหาการขาดแคลนอาหารหยาบสำหรับเลี้ยงโคนม โดยเลือกแนวทางการใช้วัสดุเศษเหลือทางการเกษตร เช่น เปลือกสับปะรด มาทดแทนอาหารหยาบ ที่มาของเปลือกสับปะรดได้จากโรงงานผลิตสับปะรดกระป๋อง โดยจะมีรถบรรทุกไปรอรับมาจากโรงงานแล้วจึงมาส่งยังฟาร์ม เกษตรกรจะกองเปลือกสับปะรดที่ซื้อมาจากโรงงานไว้บนพื้นดินหรือซีเมนต์ ซึ่งเปลือกสับปะรดนี้จะอยู่ได้นานประมาณ 15 วัน แต่การเก็บรักษาด้วยวิธีนี้มักก่อให้เกิดความเสียหายต่อเปลือกสับปะรดเป็นอย่างมาก เช่นเกิดการเน่าเสีย มีเห็ดรา หรือหนอน เกิดขึ้นบนกองเปลือกสับปะรด นอกจากนี้ยังคาดว่าน่าจะเกิดการสูญเสียสารอาหารในน้ำสับปะรด ทำให้คุณค่าทางอาหารของเปลือกสับปะรดต่ำลงนอกจากการใช้เปลือกสับปะรดซึ่งยังมีข้อจำกัดของโรงงาน เนื่องจากในแต่ละปีจะผลิตเพียง 9 เดือนเท่านั้น เกษตรกรยังได้ปรับใช้วัสดุเศษเหลือทางการเกษตรชนิดอื่น เช่น ต้นสับปะรด ต้นข้าวโพด อ้อย ใบปาล์มน้ำมัน ใบกระถินหญ้าชนิดต่างๆ แม้แต่หญ้าคา หรือเศษมะละกอจากโรงงานผลิตผลไม้กระป๋อง ก็เป็นอีกทางเลือกของการนำวัสดุเศษเหลือทางการเกษตรมาใช้ทดแทนอาหารหยาบ ทำให้เกษตรกรสามารถจัดการอาหารหยาบไว้เลี้ยงโคนมได้ตลอดทั้งปี และลดความต้องการใช้อาหารข้น

วิธีการหมักยังเพิ่มความสะดวกในการให้อาหารโคนม เช่น จากในอดีตที่เกษตรกรโคนมจะต้องไปตัดหญ้ามาให้โคกินทุกวัน ซึ่งหญ้าที่ตัดสดมาให้โคกินหากเหลือทิ้งไว้ค้างคืนแล้วโคก็จะไม่กิน หากมีการนำมาทำเป็นพืชหมักแล้วก็จะช่วยให้เพิ่มระยะเวลาในการถนอมพืชอาหารได้จากการดำเนินโครงการวิจัยในครั้งนี้ มุ่งเน้นให้เกษตรกรได้เรียนรู้วิธีการเก็บรักษาเปลือกสับปะรดที่ถูกต้องตลอดจนประยุกต์ใช้วัสดุเศษเหลือทางการเกษตรชนิดอื่นๆ ที่มีในชุมชนดังที่ได้กล่าวมาแล้ว เพื่อหมุนเวียนและสำรองไว้ใช้ในยามที่ขาดแคลนเปลือกสับปะรด ทั้งนี้ในอนาคตจะช่วยให้เกษตรกรสามารถวางแผนการจัดการอาหารหยาบที่เหมาะสมให้แก่โคนมได้ตลอดทั้งปี ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของโคนมในฟาร์มของตนได้ และจะช่วยแบ่งเบาภาระด้านแรงงานในการจัดหาอาหารหยาบ ทำให้เกษตรกรมีเวลาในการดูแลและเอาใจใส่โคนมในด้านอื่นๆ มากยิ่งขึ้น

จากการทดลองของ ไพบูลย์ และคณะ (2544) ในการปรับปรุงคุณภาพเปลือกสับปะรดที่ได้มาจากโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปสับปะรด เพื่อเป็นอาหารหยาบหมักคุณภาพดีสำหรับโคนม การทดลองที่ 1 เปรียบเทียบการเก็บรักษาด้วยวิธีการ 4 แบบ กองเปลือกสับปะรดบนพื้นปูน (วิธีดั้งเดิม) กองเปลือกสับปะรดบนพื้นที่ปูด้วยผ้าพลาสติกและปิดคลุมด้วยผ้ากระสอบอาหาร หรือผ้าพลาสติก และวิธีสุดท้ายคือ การบรรจุเปลือกสับปะรดลงในถังพลาสติกรีไซเคิลที่ปิดฝาสนิทโดยศึกษาคุณภาพของเปลือกสับปะรดหมักทั้งทางกายภาพ และองค์ประกอบทางเคมี พบว่า การหมักโดยบรรจุในถังพลาสติกรีไซเคิลที่ปิดฝาสนิทหลังการหมัก 30 วัน ไม่พบการเน่าเสีย (0 เปอร์เซ็นต์) แต่การหมักเปลือกสับปะรดด้วยการกองแบบธรรมชาติไม่ปิดคลุม การใช้ถุงอาหาร และการใช้ผ้าพลาสติกคลุมปิดมีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เน่าเสียเชิงปริมาณ 33.3 31.5 และ 30.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการสูญเสียโดยน้ำหนักมีค่าเท่ากับ 40.2 38.3 และ 35.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับการสูญเสียที่เกิดกับการกองแบบธรรมชาติจะมากหรือน้อยขึ้นกับสภาพอากาศ หรือฤดูกาลในช่วงระยะเวลานั้น ความเป็นกรด-ด่าง ของเปลือกสับปะรดหมักเฉลี่ย 3.66 การทดลองที่ 2 ใช้วัตถุดิบอาหารสัตว์ชนิดต่างๆ 4 ชนิด รองพื้นเพื่อดูดซับน้ำธาตุอาหารจากเปลือกสับปะรดในถังพลาสติกรีไซเคิล ประกอบด้วย ฟางแห้ง กากมะพร้าว กากปาล์มเนื้อใน และมันเส้น พบว่า กากปาล์มเนื้อใน และกากมะพร้าวให้ผลการดูดซับดีที่สุดเมื่อใช้ในระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก ในกรณีที่ใช้วัตถุดิบอาหารสัตว์รองพื้นเพื่อดูดซับธาตุอาหารจากน้ำสับปะรดในการหมักจะมีระดับความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ย 3.77 การใช้ถังพลาสติกรีไซเคิลที่ปิดฝาสนิททำการหมักเปลือกสับปะรดโดยการรองก้นถังด้วยกากปาล์มเนื้อใน หรือกากมะพร้าว จะได้เปลือกสับปะรดหมักคุณภาพดีเป็นอาหารหยาบสำหรับโคนม ที่สามารถเก็บสำรองไว้ได้ไม่เน่าเสีย และสามารถที่จะผลิตเป็นอาหารหยาบคุณภาพดีสำหรับโคนมได้

ข้อแนะนำในการใช้

1. เปลือกสับปะรดใหม่ ๆ โคไม่ชอบกิน ควรกองทิ้งไว้ 3 - 5 วัน โคจะกินได้มากขึ้น
2. ให้กินได้เต็มที่ แต่ควรระวังเรื่องอุจาระเหลว เพราะเปลือกสับปะรดมีน้ำมาก
3. ควรใช้เปลือกสับปะรดร่วมกับอาหารหยาบชนิดอื่น เช่น ฟางข้าว หญ้าแห้ง หรือหญ้าสด เพื่อให้ได้เยื่อใยเพียงพอ
4. การให้เปลือกสับปะรดในโคนมที่กำลังให้นม ควรให้อาหารข้นอย่างเพียงพอ เพื่อให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิจกรรมที่ 4 การจัดการพืชอาหารหยาบโคนมสำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมรายย่อยในช่วงฤดูแล้ง

โคนมเป็นสัตว์ที่มีความสามารถนำอาหารคุณภาพต่ำมาเปลี่ยนเป็นผลผลิตน้ำนม และเนื้อได้ โดยเฉพาะอาหารเยื่อใยสูงๆ ซึ่งจุลินทรีย์ที่อยู่ในกระเพาะจะทำให้เกิดกระบวนการหมัก อาหารหยาบ จนได้ VFA คือกรดไขมันระเหยได้ที่มี กรดอะซิติก : กรดโปรปิโอนิค : กรดบิวทิริค ในอัตราส่วน 70 : 20 : 10 เปอร์เซนต์ตามลำดับ เพื่อนำ VFA หรือกรดไขมันระเหยได้ดังกล่าวไปใช้ประโยชน์ในร่างกายสัตว์ต่อไป

ปัจจุบันโคนมได้รับการปรับปรุงพันธุ์ให้สามารถผลิตน้ำนมสูงขึ้น การให้โคนมกินหญ้าจนเต็มกระเพาะก็ยังให้โภชนะที่ต้องการในการผลิตน้ำนมไม่เพียงพอ จำเป็นต้องใช้อาหารบางอย่างที่มีเนื้อโภชนะสูงกว่าเข้าแทนที่หญ้า คือพวกอาหารข้น การจัดการทำให้เกิดความสมดุลระหว่างอาหารหยาบและอาหารข้นในการเลี้ยงโคนมจะมีความจำเป็น เนื่องจากค่าใช้จ่ายด้านอาหารจะมีสัดส่วนถึงร้อยละ 70 ของต้นทุนการผลิต ซึ่งเป็นต้นทุนหมุนเวียนที่มากที่สุดในการเลี้ยงสัตว์ หากให้อาหารข้นมากสภาวะความเป็นกรด (Acidosis) ทำให้โคกินอาหารน้อยลงและไม่สบาย ในทางกลับกันหากให้อาหารหยาบมากเกินไป อาหารหยาบจะใช้เวลาย่อยนานได้โภชนะไม่เพียงพอขาดสมดุลการสร้างพลังงานเป็นผลให้การผลิตน้ำนมลดลง องค์ประกอบในน้ำนมเปลี่ยนแปลงไป

อาหารโคนมแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. **อาหารหยาบ** เป็นอาหารที่มีเยื่อใยสูงกว่า 18 เปอร์เซ็นต์ มีโภชนะย่อยได้ต่ำ มีลักษณะฟ่าม คือ มีน้ำหนักต่อหน่วยปริมาตรอาหารน้อย ซึ่งส่วนใหญ่ ได้แก่ ต้นและใบพืชที่ใช้เป็นอาหารสัตว์ เช่น พืชตระกูลหญ้า และถั่วต่างๆ รวมถึงพวกวัสดุเหลือใช้ต่างๆ ที่สามารถนำมาเป็นอาหารโคได้ เช่น ยอดอ้อย ต้นข้าวโพด ฟางข้าว เปลือกและต้นถั่วเหลือง อาหารหยาบเป็นอาหารที่มีต้นทุนการผลิตต่อหน่วยต่ำและสามารถหาได้ง่าย แต่ก็มีปัญหาด้านคุณภาพอาหารหยาบในประเทศไทยซึ่งอยู่ในเขตร้อนนั้นมีคุณภาพต่ำ อาหารหยาบสามารถแบ่งได้เป็น 4 ประเภท ตามคุณภาพของอาหาร ดังนี้

   1.1 อาหารหยาบคุณภาพต่ำ คือ มีโปรตีนไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ ฟางข้าว หญ้าหลังการเก็บเมล็ด ยอดอ้อย ต้นข้าวโพดหวาน และหญ้าที่มีอายุการตัดเกิน 8 สัปดาห์ขึ้นไป

   1.2 อาหารหยาบคุณภาพปานกลาง คือ มีโปรตีน 5 – 7 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ หญ้าชนิดต่างๆ ที่มี อายุการตัดไม่เกิน 8 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 อาหารหยาบคุณภาพดี คือ มีโปรตีน 7 – 10 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ หญ้าชนิดต่างๆ ที่อายุการตัดไม่เกิน 6 สัปดาห์ ต้นข้าวโพดฝักอ่อน เปลือกและไหมข้าวโพด เป็นต้น

1.4 อาหารหยาบคุณภาพดีมาก คือ มีโปรตีน 10 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไป ได้แก่ หญ้าชนิดต่างๆ ที่อายุการตัดไม่เกิน 6 สัปดาห์ เปลือกและไหมข้าวโพด และมีพืชตระกูลถั่วผสมอยู่ด้วย

2. **อาหารข้น** เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีความเข้มข้นของโภชนะต่อน้ำหนักสูง ส่วนมากจะมีเยื่อใยต่ำกว่า 18 เปอร์เซ็นต์ อาจจะเป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ชนิดเดียวหรือหลายชนิดประกอบกันเป็นสูตรอาหาร ได้แก่ เมล็ด หรือกากเมล็ดธัญญาพืชต่างๆ ปลายข้าว รำข้าว ปลาป่น กระดูกป่น เป็นต้น

ปริมาณอาหารหยาบที่โคควรได้รับ ในหนึ่งวันแม่โคควรได้รับอาหารหยาบเมื่อคิดเป็นน้ำหนักแห้งไม่ต่ำกว่า 1.4 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว หมายถึง แม่โคน้ำหนักตัว 100 กิโลกรัม ต้องการอาหารหยาบ 1.4 กิโลกรัม/วัน เมื่อนำมาคิดเทียบกลับไปเป็นน้ำหนักหญ้าสด ซึ่งทั่วๆ ไปมีวัตถุแห้งประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ นั่นคือวัตถุแห้ง 25 กิโลกรัม มาจากหญ้าสด 100 กิโลกรัม หากวัตถุแห้ง 1.4 กิโลกรัม จะมาจากหญ้าสด $(100 \times 1.4) \div 25 = 5.6$ กิโลกรัม หรือคิดง่ายๆ คือ หญ้าแห้ง 1 กิโลกรัม คิดเป็นหญ้าสด 4 กิโลกรัม (โดยประมาณ)

ปริมาณอาหารข้นที่ควรจะให้แก่แม่โคแต่ละตัว ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำนมที่แม่โคผลิตได้และคุณภาพอาหารหยาบที่ใช้เลี้ยง ดังแสดงในตารางข้างล่างนี้

การให้อาหารโคนม มีข้อควรปฏิบัติเพิ่มเติม ดังนี้

1. ควรให้โคกินพืชอาหารสัตว์คุณภาพดีมากๆ ช่วงที่มีอากาศเย็น เช่น ตอนเช้าตรู่หรือตอนเย็น โคควรกินหญ้าหรือพืชอาหารสัตว์เล็กน้อยก่อนกินอาหารข้น 1 ชั่วโมง การเคี้ยวเอื้องจะช่วยรักษาระดับเป็นกลางในกระเพาะผ้าขี้ริ้ว

2. พืชอาหารสัตว์ควรมีขนาดอย่างน้อย 3/8 นิ้ว

3. โคนมที่กินพืชอาหารสัตว์ได้ไม่ถึง 40 เปอร์เซ็นต์ ของวัตถุแห้งทั้งหมดที่กิน (หรือ 1.4 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักตัว) ควรเสริมบัฟเฟอร์ (Buffer) เช่น โซเดียมไบคาร์บอเนต วันละ 50 – 100 กรัม/ตัว

4. แม่โคที่ให้นมสูงมาก อาจเสริมไนอะซิน (Niacin) ให้กินประมาณวันละ 3 – 6 กรัม ต่อตัวต่อวัน เพื่อป้องกันโรคคีโตซีส (Ketosis)

5. ควรมีร่มเงาให้โคเพื่อลดความร้อนในร่างกายโค คอกโคควรมีทางระบายอากาศที่ดี ถ้าอากาศร้อนมากๆ อาจมีพัดลมติดในคอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

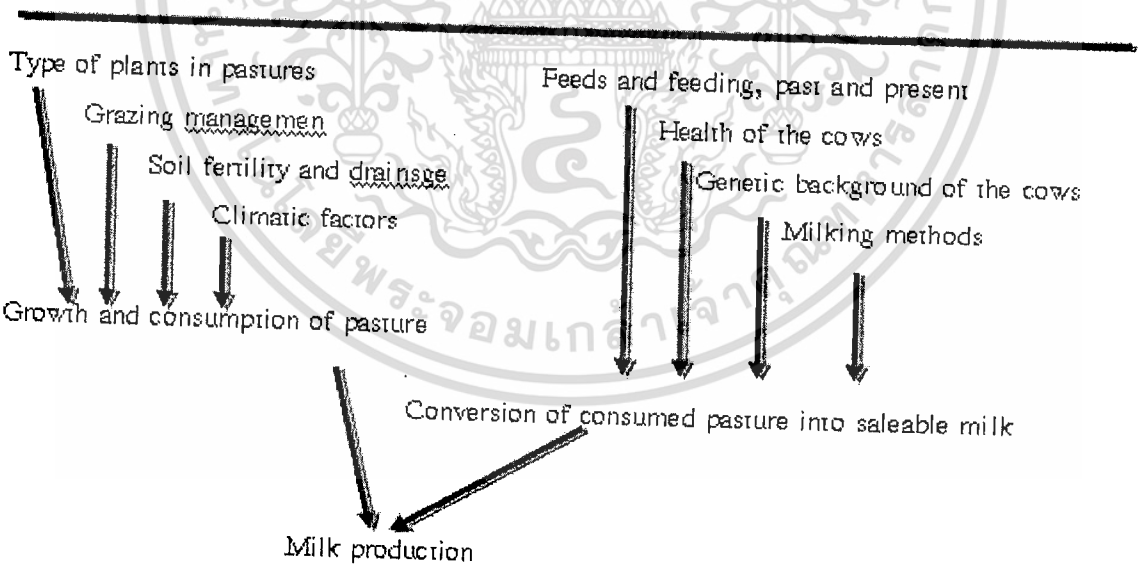
6. ในช่วงอากาศร้อนโคอาจกินอาหารได้น้อยลง ต้องตั้งหญ้า และน้ำให้โคกินตลอดวันตลอดคืน ผู้เลี้ยงอาจต้องเสริมอาหารข้นให้โคอีกมื้อในตอนเย็นหรือตอนกลางคืนที่อากาศเย็น

7. อาหารที่ให้โคนมควรใหม่อยู่ตลอด ถ้ามีอาหารเหลือในรางอาหารไม่ควรทิ้งค้างคืนไว้ ควรเอาออกให้โคนมแห้งกินแทน

8. ในฤดูร้อนโคอาจกินอาหารได้น้อยลง อาจแก้ได้โดยเปลี่ยนสูตรอาหารให้พลังงานและโปรตีนสูงขึ้นอีกเล็กน้อย ทุกครั้งที่เปลี่ยนสูตรอาหารต้องผสมสูตรอาหารใหม่เข้ากับสูตรเก่า โดยค่อยๆ ลดสูตรเก่าและค่อยๆ เพิ่มสูตรใหม่ภายใน 5 – 7 วัน เพื่อให้โค่และจุลินทรีย์ในกระเพาะผ้าขี้ริ้วเคยชินและปรับตัวเข้ากับสูตรอาหารข้นใหม่ ทำให้โคไม่เป็นโรคกรดในกระเพาะอาหาร

ความต้องการอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง

วัตถุประสงค์หลักของการให้อาหารตรงตามความต้องการของโคนม เพื่อการดำรงชีวิต อาหารส่วนหนึ่งที่กินจะมีจุดประสงค์นี้เป็นอาหารที่จำเป็นและขาดไม่ได้ นอกจากนี้เพื่อการเจริญเติบโต คือการได้รับอาหารเพิ่มจากส่วนที่ใช้ดำรงชีวิต โดยจะสามารถเจริญเติบโตและสุดท้ายมีความต้องการมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น และเพื่อการสืบพันธุ์ ซึ่งจะมีความต้องการน้อยกว่าอาหารที่ใช้ในการดำรงชีวิต การเจริญเติบโต และการสร้างน้ำนม แต่จำเป็นต้องคำนึงในช่วงตั้งท้องโคนม



ภาพที่ 2-3 : แสดงปัจจัยหลักที่มีผลต่อการผลิตในฟาร์มโคนม
ที่มา : วิโรจน์ (2546)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2-1 แสดงความต้องการ CP, NE, Ca และ P ในการดำรงชีพและผลผลิตของโคนม

Daily Requirements	Crude Protein (lb)	NE (Mcal)	Ca (lb)	P (lb)
Maintenance	1.06	9.57	0.046	0.037
Milk production	3.85	14.5	0.12	0.08
Total daily requirements	4.91	24.07	0.166	0.117

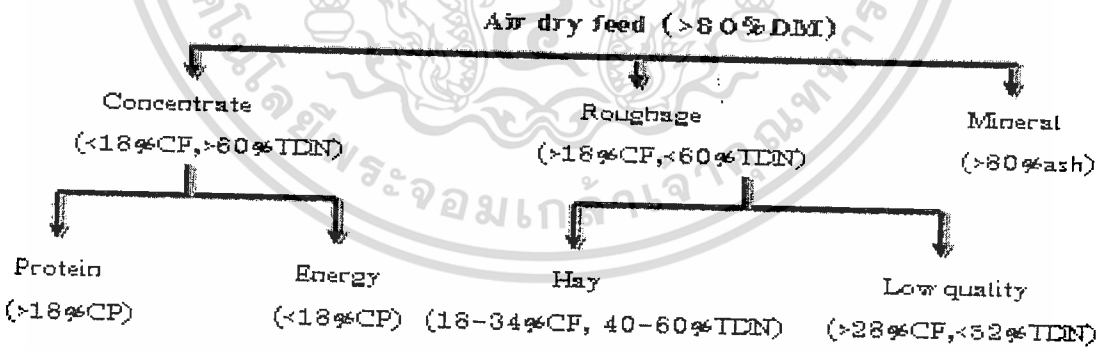
ที่มา : James (2000)

การจัดการอาหารหยาบ

เป็นอาหารพลังงานชนิดเยื่อใย และเป็นอาหารหลักสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้อง โดยปกติสัตว์เคี้ยวเอื้องจะมีปริมาณการกินได้ของวัตถุแห้ง ประมาณ 2.5 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักตัว/วัน อาหารหยาบดังกล่าวได้แก่ หญ้าสด, หญ้าแห้ง, หญ้าหมัก, ต้นข้าวโพดสด, ต้นข้าวโพดหมัก และเศษเหลือทางการเกษตร

ลักษณะอาหารหยาบ

มีความเบาเมื่อเทียบหน่วยน้ำหนักต่อหน่วยปริมาตร มีเยื่อใยมากกว่า 18 เปอร์เซ็นต์ มีการย่อยได้ (Digestibility) ต่ำกว่าอาหารข้นมีความแตกต่างกันของระดับโปรตีน คุณภาพของอาหารหยาบแต่ละชนิด แต่มีไวตามินชนิดละลายในไขมัน (A,D,E และ K) ส่วนแคลเซียม (Ca) และโปตัสเซียม (K) สูงกว่าอาหารข้น



ภาพที่ 2-4 : แสดงชนิดและองค์ประกอบหลักของอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง
ที่มา : ดัดแปลงจากวิโรจน์ (2546)

แหล่งอาหารหยาบ

ส่วนใหญ่มาจากพืชอาหารสัตว์ เช่น หญ้า พืชตระกูลถั่ว ต้นข้าวโพด ต้นข้าวฟาง เป็นอาหารหลักที่ใช้เลี้ยงโคนมเพราะมีต้นทุนต่ำ และผลผลิตที่เหลือทางการเกษตร เช่น ข้าวฟาง เปลือกข้าวโพดฟักอ่อน ต้นข้าวโพด เปลือกสับปะรด เปลือกถั่วเหลืองและถั่วลิสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อพิจารณาการใช้อาหารหยาบ

ชนิดและพันธุ์ของอาหารหยาบ ในเรื่องคุณภาพอาหารสัตว์เขตร้อนที่มีคุณภาพต่ำกว่าเขตอบอุ่น และการเจริญเติบโตจึงทำให้มีผลต่อส่วนประกอบของโภชนะที่ต่างกันตามชนิด ดังตารางที่ 4-2

ตารางที่ 2-2 แสดงคุณค่าทางโภชนะของอาหารหยาบแต่ละชนิด

วัตถุอาหาร	วัตถุแห้ง %	โปรตีน %	พลังงาน %TDN	พลังงาน McalNE$_l$	CF %	ADF %
หญ้าขน	26.0	11.8	56.0	1.28	31.6	-
หญ้าเนเปียร์	22.0	9.5	55.0	1.26	30.8	-
หญ้ากินนี	38.2	19.3	52.0	1.19	32.7	44.1
หญ้าซิกแนล	36.3	9.5	55.0	1.26	-	40.1
หญ้ารูซี่	35.0	5.1	52.0	1.19	-	42.1
เปลือกและไหมข้าวโพดฝักอ่อน	18.0	12.6	69.9	1.60	21.0	27.3
ต้นข้าวโพด	22.8	9.1	60.3	1.38	30.4	38.2
ยอดอ้อย	31.0	6.4	52.0	1.19	33.9	-
ฟางแห้ง	90.0	3.8	47.0	1.08	32.8	50.8
ฟางหมักยูเรีย 5%	55.0	6.1	55.0	1.26	-	52.5
ซังข้าวโพด	95.0	1.7	48.0	1.10	-	49.7

ที่มา : ฉลอง (2541)

ระดับองค์ประกอบทางเคมีของเยื่อใย ในอาหารหยาบจะมีปริมาณสูง และองค์ประกอบมีผนังเซลล์ของพืช (Cell wall) เช่น เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และลิกนิน (ไม่ใช่คาร์โบไฮเดรต) โดยในสัตว์กระเพาะเดียวไม่สามารถย่อยสลายด้วยกรด หรือเอนไซม์แต่ในสัตว์เคี้ยวเอื้องสามารถย่อยสลายได้เซลูโลส และเฮมิเซลลูโลส แต่ลิกนินไม่สามารถย่อยได้ ซึ่งระดับจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิด และอายุของพืชในส่วนของลิกนินจะมีผลต่อ เปอร์เซนต์การย่อยได้ของอาหารหยาบมากที่สุด คือ มีปริมาณเปอร์เซนต์การย่อยได้จะต่ำ โดยพิจารณาจากค่า ADL ส่วนค่าเซลลูโลส และลิกนินจะพิจารณาจากค่า ADF และค่ารวมทั้ง เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และลิกนินจะพิจารณาค่า NDF ดังตารางที่ 4-3

ตารางที่ 2-3 แสดงองค์ประกอบทางเคมีของอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้องคิดเป็นร้อยละของวัตถุแห้ง (% dry matter basis)

ชนิด	DM	Ash	CP	EE	CF	NFE	NDF	ADF	ADL
หญ้าเนเปียร์	23	5.3	7.8	1.1	39.0	46.8	65.9	37.4	4.6
ข้าวโพดหมัก	26	5.6	8.3	3.2	25.1	57.8	-	34.0	4.4
ฟางข้าว	91	17.0	4.3	1.4	35.1	42.1	71.0	55.2	4.9
ไมยราบยักษ์สด	28.5	4.9	6.9	-	-	-	8.0	4.7	1.5
หญ้าขนสด	19.5	2.0	2.3	-	-	-	12.7	7.6	1.0
ต้นถั่วลิสงสด	24.8	2.1	3.5	0.6	7.3	11.1	10.4	9.5	1.4

ที่มา : บุญล้อม (2541)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ยอดอ้อยและใบอ้อยเป็นอาหารหยาบ

สามารถใช้ทดแทนอาหารหยาบในฤดูแล้ง โดยเฉพาะพื้นที่มีการปลูกอ้อยแถบภาคกลางเหนือ และตะวันออกเฉียงเหนือตามลำดับ โดยมีผลผลิตรวมประมาณ 33.56 ล้านตัน และมีการตัดระหว่างเดือนพฤศจิกายน – มีนาคม การตัดอ้อยจะได้ยอดอ้อยและใบอ้อยเป็นเศษเหลือ โดยอ้อยจะประกอบด้วยลำต้น 60 เปอร์เซ็นต์ ส่วนยอด 30 เปอร์เซ็นต์ และใบอ้อย 10 เปอร์เซ็นต์ ยอดอ้อย และใบอ้อยเป็นผลพลอยได้จากการเกษตร เพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนแหล่งอาหารหยาบสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้อง คุณค่าทางโภชนะของยอดอ้อย จะมีโปรตีนต่ำประมาณ 4–6 เปอร์เซ็นต์ ใกล้เคียงกับฟางข้าวแต่มีความหวาน และน่ากินกว่าฟางข้าว ช่วยกระตุ้นการหลั่งน้ำลาย และช่วยปรับสภาพกระเพาะหมักให้เหมาะสมต่อการทำงานของจุลินทรีย์ นอกจากนี้ยอดอ้อยสามารถนำมาใช้ได้หลายรูปแบบโดยส่วนประกอบทางเคมีของยอดแต่ละรูปแบบจะมีความแตกต่างกัน ดังตารางที่ 4- 4

ตารางที่ 2-4 แสดงส่วนประกอบทางเคมีของยอดอ้อยเปรียบเทียบกับฟางข้าว หญ้าขนและหญ้ารูซี่ (% วัตถุแห้ง)

ชนิดอาหารหยาบ	วัตถุแห้ง	โปรตีน	เยื่อใย	NDF	ADF	ADL	DMD
ยอดอ้อยสด	39.90	4.50	31.90	53.8	58.00	-	-
ยอดอ้อยตากแห้ง	91.65	4.58	31.45	65.35	37.20	-	-
อ้อยทั้งต้น	32.40	9.00	30.50	-	-	-	-
ยอดอ้อยอบแห้ง	92.08	4.83	33.09	68.21	41.19	50.36	48.40
ยอดอ้อยหมัก 5%(ยูเรีย)	30.30	87.1	-	65.00	62.90	-	-
ฟางข้าว	92.50	3.60	35.30	74.50	45.90	3.60	46.0
ฟางข้าวหมัก (5%ยูเรีย)	66.10	7.20	-	76.10	59.7	6.90	-
ฟางข้าวหมัก (6%ยูเรีย)	57.10	8.80	37.0	-	-	-	51.50
หญ้าขน (อายุ 30 วัน)	-	9.80	35.32	68.94	41.65	5.07	-
หญ้ารูซี (อายุ 30 วัน)	-	11.62	28	65.67	39.69	3.85	-
หญ้ารูซี (อายุ 60 วัน)	-	7.24	34.50	67.79	41.69	5.16	-

ที่มา : จินดา (2541)

ในทางปฏิบัติ ส่วนใหญ่จะเป็นลักษณะยอดอ้อยสดและเสริมด้วยอาหารข้นในรูปแบบใดนั้นจะขึ้นอยู่กับความสะดวกของผู้เลี้ยง การใช้จะมีผลต่อปริมาณน้ำนมและไขมันนม ดังตารางที่ 4-5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2-5 แสดงปริมาณน้ำนมและไขมันของโคนม

ช่วงการศึกษา (สัปดาห์ที่)	กินหญ้า		กินอ้อย	
	ปริมาณน้ำนม (กก./ตัว/วัน)	(%) ไขมันนม	ปริมาณน้ำนม (กก./ตัว/วัน)	(%) ไขมันนม
1	10.34	-	7.92	-
2	9.13	3.4	7.76	3.9
3	9.51	-	7.69	-
4	9.57	-	8.04	-
5	10.0	3.8	8.69	4.1
6	9.57	-	7.94	-
ปริมาณน้ำนมเพิ่ม	-0.77		0.02	

ที่มา : ดัดแปลงจาก สายชิมและคณะ (2529)

การใช้ใบสับปะรดเป็นอาหารหยาบ

ใบสับปะรด เป็นส่วนประกอบของลำต้นเป็นผลพลอยได้ทางการเกษตร และที่ผลมีส่วนเปลือกข้าง, เปลือกส่วนหัว เปลือกส่วนล่าง แกน และเศษเนื้อ โดยผลพลอยได้ดังกล่าวจะมีมากในช่วง พฤศจิกายน – มิถุนายน ตรงกับช่วงฤดูแล้งที่กำลังขาดแคลนหญ้าสด จากการวิเคราะห์ พบว่าใบสับปะรดเป็นอาหารหยาบคุณภาพดี ดังตารางที่ 4-6

ตารางที่ 2-6 แสดงการเปรียบเทียบส่วนประกอบทางเคมีของใบและเปลือกสับปะรดต่ออาหารแหล่งอื่นจากการวิเคราะห์ (%วัตถุแห้ง)

ส่วนประกอบ (%)	ใบสับปะรด	อาหารผสมเสร็จ	อาหารข้น	หญ้าสด	หญ้าแห้ง	เปลือกสับปะรด
วัตถุแห้ง (DM)	94.97	91.68	89.68	20.21	95.41	10.02
โปรตีน (CP)	7.10	13.12	17.64	6.61	6.52	6.37
ไขมัน (EE)	1.58	2.97	3.76	0.69	0.53	1.13
เยื่อใย (CF)	21.51	15.68	6.01	29.06	32.34	20.60
เถ้า (Ash)	8.60	8.51	9.00	8.03	8.41	6.62
NFE	61.21	59.72	63.59	55.61	52.20	65.28
ADF	29.98	-	-	35.67	41.72	25.67
Calcium	0.60	0.76	0.56	0.38	0.30	0.33
Phosphorous	0.18	0.54	0.52	0.20	0.07	0.18

ที่มา : กองอาหารสัตว์ (2538)

จากการศึกษาการใช้ใบสับปะรดในรูปอาหารผสมเสร็จ หรือ TMR เป็นส่วนประกอบ 40% ในสูตรโครีดนม มีผลทำให้ปริมาณอาหารที่กิน ปริมาณน้ำนมที่ได้ ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร ส่วนประกอบทางเคมีของน้ำนม และต้นทุนค่าอาหารในการผลิตน้ำนม ไม่แตกต่างกันจากอาหารปกติ จึงสามารถนำมาใช้ทดแทนได้ ดังตารางที่ 4-7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2-7 แสดงการใช้ใบสับปะรดเป็นส่วนประกอบอาหารผสมเสร็จต่อปริมาณน้ำนมที่ได้ ปริมาณอาหารที่กิน ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร ส่วนประกอบทางเคมีของน้ำนม และต้นทุนค่าอาหาร

สิ่งที่ศึกษา	อาหารผสมเสร็จ (TMR)	อาหารหยาบ เสริมอาหารข้น	%CV
ปริมาณน้ำนมที่รีดได้, กก./ตัว/วัน	11.05	10.82	
ปริมาณน้ำนมที่ไขมัน 4%,กก./ตัว/วัน	12.07	11.83	8.40
ปริมาณอาหารทั้งหมดที่กิน (วัตถุแห้ง), กก./ตัว/วัน	11.40	12.96	8.60
อาหารข้น	6.84	5.62	
อาหารหยาบ	4.56	7.34	
ปริมาณอาหารทั้งหมดที่กิน, %ของน้ำหนักตัว	2.53	2.88	
ปริมาณโปรตีนที่ได้รับ, กก./ตัว/วัน	1.53	1.47	
ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นนมที่ไขมัน 4%	0.97	1.09	4.12
ส่วนประกอบทางเคมีของน้ำนม, %			
Fat	4.59	4.16	10.15
Protein	3.27	3.12	6.45
Lactose	4.24	4.40	3.94
Total solid	12.46	12.53	5.94
ต้นทุนค่าอาหาร, บาท/ตัว/วัน	48.56	47.94	11.68
อาหารข้น	-	35.46	
อาหารหยาบ	-	12.48	
ปริมาณน้ำนมไขมัน 4% ที่รีดได้, กก./ตัว/วัน	12.07	11.83	
ต้นทุนค่าอาหารในการผลิตน้ำนม, บาท/กก.	4.02	4.05	1.85
ราคาน้ำนมที่ไขมัน 4%, บาท/กก.	10.50	10.50	
รายได้จากน้ำนมเมื่อหักค่าอาหาร, บาท/กก.	6.48	6.45	2.37
รายได้จากน้ำนมเมื่อหักค่าอาหาร, บาท/ตัว/วัน	78.21	76.30	11.62

ที่มา : วารุณี (2541)

การจัดการทุ่งหญ้าเขตร้อน

จุดประสงค์เพื่อ ให้โคได้มีหญ้าตลอดปี โดยมีรูปแบบการจัดการทุ่งหญ้าเขตร้อนมีหลายรูปแบบดังนี้

1. ทุ่งหญ้าอย่างเดียว รูปแบบนี้สามารถ การใช้ประโยชน์ได้ตลอด โดยในฤดูฝน (ก.ค.-ต.ค.) มีปริมาณมากควรปล่อยแปลงร่วมกับการตัดหมักเพื่อไว้ใช้ในฤดูแล้งในช่วงฤดูหนาว (พ.ย.-ก.พ.) และควรพ่นรดน้ำแปลงหญ้าในช่วงนี้ และในช่วงฤดูแล้ง/ฤดูร้อน (มี.ค.-มิ.ย.) ควรเป็นช่วงพักตัวของหญ้าเพื่อการใช้ประโยชน์ที่ดีคือซึ่งควรใช้เครื่องจักรเข้าตัดเพื่อให้หญ้าโทรมน้อยลง

2. ทุ่งหญ้าผสมถั่ว การทำรูปแบบนี้จะมีปัญหาสัดส่วนของต้นถั่วน้อยลงหรือหมดไปหลังจากการปลูก 2 ปี เพราะต้นถั่วโตช้ากว่าหญ้า เมื่อโคเข้าแทะเล็มถั่วอาจตาย เนื่องจากถั่วไม่ทนต่อการเหยียบย่ำ แต่หญ้าทนการปลูกรูปแบบนี้จึงเหมาะกับการผลิตโครุ่น – โคสาว และโคดราย (พักรีดนม) ซึ่งสามารถเลี้ยงอยู่ในแปลงหญ้าได้ตลอด 24 ชั่วโมง แปลงถั่วอย่างเดียว รูปแบบนี้ยังไม่นิยมในเมืองไทยเนื่องจากผลผลิตต่อไร่ต่ำหากโคเข้าแทะเล็มก็เกิดปัญหาท้องอืด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดการทุ่งหญ้าและแปลงถั่วเขตร้อน

จากการศึกษา พบว่า หญ้าที่กรมปศุสัตว์ทำการผลิตเมล็ดพันธุ์และจำหน่ายจ่ายแจกให้เกษตรกรมากที่สุด คือ หญ้ารูซี่ ส่วนหญ้าที่ปรับตัวได้ดีที่สุดบนพื้นที่ดอน คือ หญ้าซิกแนล หญ้าที่ปรับตัวได้ดีบนพื้นที่ลุ่ม คือ หญ้าขน และหญ้าที่ปรับตัวได้ดีบนพื้นที่สูง คือ หญ้าทาซีเรีย ส่วนถั่วที่กรมปศุสัตว์ผลิตเมล็ดมากที่สุด คือ ถั่วเวอราโน หรือถั่วฮามาต้า และถั่วที่ทนทานต่อการแทะเล็มของสัตว์มากที่สุด คือ ถั่วขอนแก่นสไตโล ส่วนถั่วที่ปรับตัวได้ดีที่สุดบนพื้นที่ลุ่ม คือ โสนเอฟริกัน และถั่วที่ปรับตัวได้ดีที่สุดบนพื้นที่สูง คือ ถั่วกรีนลีฟ ประโยชน์ของการจัดการทุ่งหญ้าทำให้ลดต้นทุนการผลิต ลดภาวะการขาดธาตุอาหาร ลดอัตราเสี่ยงของการเกิดโรคเนื่องจากความหนาแน่น การแพร่ระบาดของโรค ลดการลงทุนเรื่องสิ่งปลูกสร้าง โคได้ออกกำลังกายแสดงออกเป็นสัดได้ง่าย และใช้ประโยชน์จากพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การใช้ประโยชน์จากทุ่งหญ้าโดยการปล่อยโคให้เข้าใช้ทุ่งหญ้าจะใช้อัตราการปล่อยโคในแปลง หรือ เรียกว่า อัตราการเล็มกิน (Stocking Rate) 2.4 ไร่/ตัว และในแง่ของพลังงานที่ได้รับจากแปลงหญ้า ดังกล่าวพบว่า

ระบบ	เปอร์เซ็นต์TDN/ไร่
ระบบปล่อยแทะเล็ม (Grazing)	20-24
ระบบทำหญ้าแห้ง (Hay)	30-32
ระบบทำหญ้าหมัก (Silage)	36

การถนอมพืชอาหารสัตว์

เป็นการเก็บรักษาอาหารในช่วงที่มีมากไว้เป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้องในเวลาที่ขาดแคลน การสับและการบด มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะรูปร่างของอาหาร สัตว์กินอาหารได้สม่ำเสมอ แต่ต้นทุนเพิ่มขึ้น อาหารเป็นฝุ่น สูญเสียในช่วงบด การเติมกากน้ำตาล น้ำมัน หรือน้ำ จะช่วยให้ดีขึ้น การอัดเม็ด โดยปกติการอัดเม็ดสัตว์เคี้ยวเอื้องชอบกิน ถ้าเม็ดมีขนาดใหญ่ไม่ควรใช้เลี้ยงสัตว์อายุน้อย โดยทั่วไปการอัดเม็ดอาหารหยาบคุณค่าจะต่ำ และมีการเพิ่มความจุแน่น เพิ่มอัตราการไหลผ่านอาหารออกจากรูเมนเร็ว แต่การย่อยได้ที่ระดับลำไส้เล็กมีมากกว่า จึงทำให้การใช้ประโยชน์ของพลังงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น การอัดก้อนอาหารหยาบ มีลักษณะเป็นก้อนเหลี่ยมหรือกลม จากการศึกษาการอัดก้อนอาหารหยาบ พบว่า ง่ายและสะดวกต่อการเก็บรักษา การขนส่ง และการให้สัตว์

4.3.1 หญ้าแห้งและการทำหญ้าแห้ง

หญ้าแห้ง (Hay) อาจเป็นหญ้าหรือถั่วที่ถูกนำความชื้นออกบางส่วนมีการสูญเสียทางอาหารไม่มาก และทำให้น้ำหนักลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.1.1 **ชนิดของหญ้าแห้ง**

หญ้าแห้งทำจากพืชตระกูลถั่ว เช่น จากถั่วอัลฟาฟา ถั่วเหลือง โดยการทำหญ้าแห้งชนิดนี้จะมี TDN สูงกว่าหญ้าแห้งชนิดอื่น โปรตีนมีคุณภาพ มีไวตามินเอ ดี และอี แคลเซียม และฟอสฟอรัสสูง มีความน่ากินสัตว์ชอบกิน หญ้าแห้งทำจากพืชตระกูลหญ้า เช่น ทำจากหญ้าซิกแนล หญ้าขน รูซี่ และเนเปียร์ เป็นต้น หญ้าแห้งทำจากหญ้าผสมถั่ว เช่น หญ้าแห้งจากหญ้าขนผสมถั่วลาย เป็นต้น

4.3.1.2 **ลักษณะของหญ้าแห้ง**

หญ้าแห้งทั้งต้น หญ้าแห้งชนิดนี้ไม่มีการสับเป็นท่อนโดยตัดแล้วตากแดดให้แห้ง ความชื้นประมาณ 10–15 เปอร์เซ็นต์ หญ้าแห้งแบบสับ มีการสับหญ้าจึงเก็บได้แน่น ความชื้นของหญ้าน้อย หญ้าแห้งแบบอัดฟ่อน จะหนัก 20-24 กิโลกรัม ความชื้นประมาณ 15-20 เปอร์เซ็นต์ มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยม หรือแบบม้วนหนักประมาณ 230-750 กิโลกรัม/หนึ่งม้วน หญ้าแห้งอัดเม็ด ได้จากหญ้าแห้งที่สับและอัดจะได้จากหญ้าแห้งที่ป่นเป็นผงแล้วอัดเม็ด ให้มีความหนาแน่นสูงประมาณ 98 ลูกบาศก์มิลลิเมตร

4.3.1.3 **ลักษณะและคุณสมบัติของหญ้าแห้งที่ดี**

เป็นหญ้าแห้งที่ตัดในระยะเหมาะสม ไม่อ่อนหรือแก่ มีขนาดเดียวกัน และมีระดับโภชนะสูง เช่น ระดับโปรตีนในพืชตามฤดูกาล มีเปอร์เซนต์ของใบมาก มีสีเขียวตามปกติไม่ควรมีวัชพืชเศษไม้ปะปนปราศจากเชื้อรา มีลำต้นอ่อนนุ่ม ไม่เหนียว มีกลิ่นหอม และมีความน่ากิน

ตารางที่ 2-8 แสดงผลผลิตและการย่อยได้ของหญ้าเขตร้อนบางชนิดที่อายุแตกต่างกัน

พันธุ์		อายุ (สัปดาห์)			
		4	6	10	12
หญ้าแพนโกล่า					
	ผลผลิต (กก./ไร่)	136	355	703	711
	% โปรตีน	13.6	11.7	7.6	5.6
	% การย่อยได้	67.70	55.60	46.20	49.80
หญ้าขน					
	ผลผลิต (กก./ไร่)	456	1,336	1,559	2,712
	% โปรตีน	10.6	8.9	6.8	5.8
	% การย่อยได้	52.37	44.41	43.43	38.22
หญ้ารูซี่					
	ผลผลิต (กก./ไร่)	336	1,368	2,741	3,451
	% โปรตีน	11.1	7.8	7.4	6.7
	% การย่อยได้	53.74	52.08	45.11	39.06
ถั่วฮามาต้า					
	ผลผลิต (กก./ไร่)	221	607	1,839	2,271
	% โปรตีน	15.8	16.6	15.8	16.8
	% การย่อยได้	61.86	55.19	55.11	48.12

ที่มา : วีระ (2536) : Fianu and winch (1984)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2-9 แสดงอัตราส่วนใบต่อลำต้น เปอร์เซนต์โปรตีนในใบ และลำต้นของแต่ละชนิดหญ้า

ชนิดของหญ้า	ใบ : ลำต้น	%โปรตีนในใบ	%โปรตีนในลำต้น
หญ้าซิกแนลนอน	1 : 2	6.8	4.0
หญ้าไร้ด	1 : 2.4	8.1	4.2
หญ้าสตาร์	1 : 2	10.8	4.6
หญ้ากินนี	1 : 1.1	7.7	5.3

ที่มา : สายัณห์ (2540)

4.3.1.4 **ข้อดีของหญ้าแห้ง**

สามารถขายได้ราคาดี ไม่สูญเสียง่าย มีทั้งไวตามินเอ และไวตามินดี

4.3.1.5 **ข้อเสียของหญ้าแห้ง**

ต้องขึ้นอยู่กับลมฟ้าอากาศ ถ้าโดนฝนจะมีเชื้อราเกิดขึ้น หรือเกิดไฟไหม้ได้ง่าย

4.3.1.6 **มาตรฐานหญ้าแห้ง**

ลักษณะพืชเป็นตัวบ่งบอกคุณภาพหญ้าแห้ง ปริมาณใบโดยหญ้าแห้งที่มีใบมากจะมีแนวโน้มที่มีคุณภาพสูง เพราะ ใบจะมีโปรตีน และแร่ธาตุอยู่ นอกจากนี้สีของหญ้าแห้งสีเขียวจะอุดมสมบูรณ์ ด้วยแคโรทีน แต่ควรระวังการอ๊อกซิเดชั่น ซึ่งจะถูกทำลายด้วยแสงแดด และสิ่งเจือปน เช่น เศษดิน วัชพืชหญ้าแห้งที่ดีตามกองส่งเสริมการปศุสัตว์กำหนด จะต้องตัดในระยะอ่อน มีใบมาก ลำต้นอ่อน และในเรื่องสีโดยพิจารณาสีเขียวกลิ่นหอมถือเป็นหญ้าแห้งคุณภาพดี ถ้าสีเขียวแกมเหลืองคุณภาพปานกลาง สีเหลืองจะมีคุณภาพต่ำ และสีเหลืองขาว จะถือเป็นการเสื่อมไม่เหมาะสมต่อการเลี้ยง เพราะฉะนั้นหญ้าแห้งต้องไม่มีสิ่งเจือปนที่เป็นอันตราย ไม่มีกลิ่นอับ ไม่มีฝุ่น และเศษไม้เจือปนหรือมีแต่ต้น

4.3.1.7 **การทำหญ้าแห้ง**

การทำแห้งโดยวิธีธรรมชาติ หลังจากการตัดแล้วตากแดดประมาณ 2-3 วัน และควรกลับหญ้าให้เหลือความชื้นต่ำกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ เรียกว่า Field cure hay การทำแห้งโดยเครื่องอบแห้ง การทำเช่นนี้จะต้องลงทุนสูง แต่สามารถลดการสูญเสียของใบ และปริมาณแคโรทีนได้ เรียกการทำหญ้าชนิดนี้ว่า Mow cure hay

4.3.1.8 **ระดับความชื้นของหญ้าแห้งแต่ละรูปแบบ**

หญ้าที่ตัดใหม่จะ มีความชื้นประมาณ 75 – 80 เปอร์เซ็นต์ โดยแต่ละรูปแบบจะมีความชื้นแตกต่างกันดังต่อไปนี้ หญ้าแห้งควรมีความชื้นไม่เกิน 25 เปอร์เซ็นต์ หญ้าแห้งอัดฟ่อน ความชื้น 20-22 เปอร์เซ็นต์ และหญ้าแห้งที่ตัดเป็นท่อนควรมี ความชื้นประมาณ 18-20 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.1.9 ขั้นตอนการทำแห้ง มักทำในช่วงปลายฤดูฝนโดยมีขั้นตอนการทำดังนี้

1. การตัด ให้ได้พืชแห้งที่มีคุณภาพดี มีต้นทุนต่ำ และไม่มีกระทบต่อต้นในรุ่นต่อไป การตัด ควรเลือกตัดหญ้าในระยะที่ออกดอก ส่วนถั่วควรตัดหลังจากที่เมล็ดแก่ เพื่อให้เมล็ดร่วงงอกเป็นต้นใหม่ในปีต่อไป

2. การทำแห้ง ที่นิยมกันโดยใช้แสงแดด พลิกบ้างให้ถูกแดด ประมาณ 2-3 วัน เมื่อแห้งสุ่มหญ้าที่ตากมา 7-10 ต้น แล้วบิดขมวดดูน้ำ ถ้าไม่มีน้ำซึมแสดงว่าหญ้าแห้งเหมาะสม

3. การอัดฟ่อน จะอัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมยาวประมาณ 90 เซนติเมตร น้ำหนัก 10-15 กก.

4. การขนย้ายและการเก็บ ควรเก็บเลี่ยงการถูกฝนในโรงเรือนที่มิดชิด อากาศถ่ายเท และการเรียงเก็บควรใช้ไม้รองเป็นตารางด้านล่าง

4.3.1.10 ปัญหาการเก็บรักษาหญ้าแห้ง

ปัญหาด้านความชื้น ปัญหาจากการสูญเสียใบถั่วที่มีการสูญเสียประมาณ 39 เปอร์เซ็นต์ ส่วนหญ้าแห้งการสูญเสียประมาณ 6 เปอร์เซ็นต์ และปัญหาสูญเสียคุณค่าทางโภชนะอาหาร เช่น ปริมาณไวตามินเอ ในหญ้าแห้งและควรระวังไวตามินเอ สามารถสูญเสียทางสีประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ ถ้าอุณหภูมิสูงถึง 71 องศาเซลเซียสจะเสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้ การหายใจของเซลล์พืช เมื่อตัดใหม่ๆ เซลล์พืชยังมีการหายใจ น้ำตาลและแป้งเปลี่ยนเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ ซึ่งเป็นการสูญเสียทำลายแคโรทีนบางส่วนเพราะฉะนั้นต้องทำให้พืชแห้งอย่างรวดเร็ว ส่วนการฟอกสีโดยแสงแดด แสงแดดจะทำลายคลอโรฟิลล์ในพืช สีจะซีดสูญเสียแคโรทีน และการทำแห้งต้องระวังปัญหาการมีฝนชะล้าง ถ้ามีฝนตกในขณะตากแห้งจะทำให้โภชนะละลายได้ในน้ำสูญเสีย และยังเกิดเชื้อราขึ้น ดังตารางที่ 4-10

ตารางที่ 2-10 แสดงการสูญเสียผลผลิตและคุณภาพของหญ้าแห้ง

สาเหตุ	% วัตถุแห้งที่สูญเสีย
การหายใจ : ในแปลง	สูงกว่า 10
โรงเก็บ	5
การเสื่อมสลายในแปลง	10
การสูญเสียจากเครื่องจักรกล	10
รวม	**15-30**

ที่มา : Walton (1984) อ้างอิงโดย สายัญ (2542)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.1.11 **ต้นทุนการทำหญ้าแห้ง**

ต้นทุนจะขึ้นอยู่กับค่าเครื่องมือ เช่น เครื่องอบไล่ความชื้น ค่าใช้จ่ายใช้เครื่องอบ ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำมันหล่อลื่น และต้นทุนค่าแรงงานในการเคลื่อนย้ายหญ้าแห้ง

4.3.2 **หญ้าหมักและการทำหญ้าหมัก**

การเลี้ยงโคนมยังมีปัญหา การขาดอาหารหยาบคุณภาพดีโดยเฉพาะหน้าแล้งส่วนใหญ่ใช้ฟางซึ่งในฟางมีโปรตีนต่ำ ประมาณ 2 เปอร์เซ็นต์ ทำให้โคนมได้โภชนะไม่เพียงพอต่อการสร้างนม และการสืบพันธุ์ การทำหญ้าหมักสามารถแก้ไขปัญหานี้ได้ โดยนิยมทำการหมักด้วยยูเรีย (Urea) ยูเรียเป็นสารประกอบไนโตรเจนที่ไม่ใช่โปรตีน (Non protein nitrogenous compound = NPN) ยูเรียมีลักษณะเป็นเกล็ดขาว ไม่มีกลิ่น มีสูตร N_2H_4CO มีไนโตรเจนอยู่ 46.6 เปอร์เซ็นต์ และยูเรียมีรสเฝื่อน

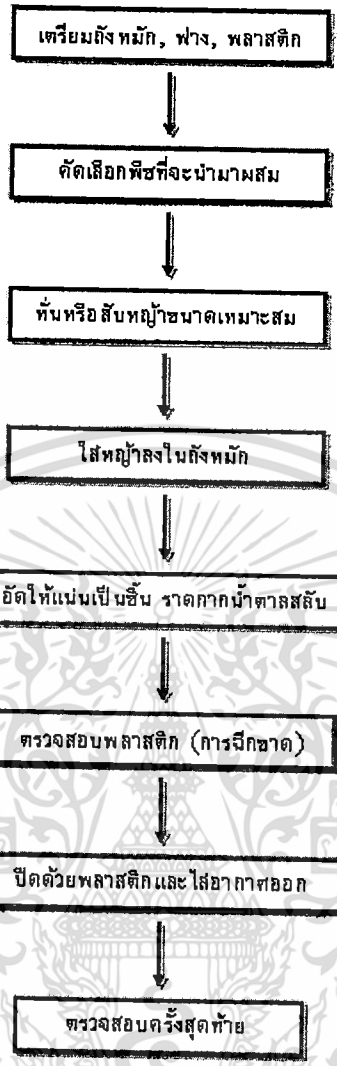
4.3.2.1 **ชนิดของหญ้าหมัก**

หญ้าหมักสด สามารถทำได้ตลอดเวลา และมีความชื้นสูงมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ ถ้าความชื้นสูงถึง 80 เปอร์เซ็นต์ หญ้าหมักจะมีกลิ่นไม่ดี สีดำคล้ำ และสูญเสียธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์

หญ้าหมักค่อนข้างสด จะมีความชื้นสูงปานกลาง ความชื้นอยู่ระหว่าง 60-70 เปอร์เซ็นต์ จะมีการสับเพื่อให้อัดแน่นได้ดีขึ้นอาจเติมธัญพืชบดเพื่อเป็นอาหารพลังงาน

หญ้าหมักแห้ง จะมีความชื้นต่ำความชื้น 25-55 เปอร์เซ็นต์ โดยต้องสับพืชให้สั้น pH จะลดลงเล็กน้อย เก็บในหลุมหมักเพื่อป้องกันอากาศเข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2-5 : แสดงวิธีการทำหญ้าหมัก

4.3.2.2 **คุณสมบัติที่ดีของพืชหมัก**

จะมี pH ระหว่าง 3.8-4.1 มีสีน้ำตาลเข้ม กลิ่นหอมออกเปรี้ยว และมีความชื้นระหว่าง 60-67 เปอร์เซ็นต์

4.3.2.3 **ข้อดีของหญ้าหมัก**

มีการสูญเสียคุณค่าทางอาหารน้อย สามารถทำได้ทุกฤดูกาล และใช้ได้ทุกส่วนของพืช ไม่มีอันตรายจากไฟไหม้และเป็นแหล่งอาหารราคาถูกคุณภาพดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2-11 แสดงเปรียบเทียบขบวนการย่อยที่เกิดขึ้นในไซโลและในกระเพาะรูเมน

ปัจจัย	อาหารหมักคุณภาพดีในไซโล	ในรูเมนที่ได้รับหญ้าตามปกติ
pH	3.8	6-7
จำนวนสปีชีส์ของจุลินทรีย์	มีน้อย	มีมาก
การสังเคราะห์เซล	มีจำนวน<5%	20-40%
การย่อยได้ของเซลยูโลส	0	90%
ผลผลิตสุดท้าย	กรดแลกติก, คาร์บอนไดออกไซด์	กรดอะซิติก,กรดโพรพิออนิก กรดบิวทีริก,มีกรดแลกติกบ้าง คาร์บอนไดออกไซด์ , แก๊ซเมธเธน

ที่มา : เมธา (2533)

4.3.2.4 ข้อเสียของหญ้าหมัก

ฟาร์มขนาดเล็กไม่สามารถทำได้ เป็นการเพิ่มค่าใช้จ่ายให้สูงขึ้น การทำหญ้าหมักจะมีวิตามินดีน้อยและต้องมีความรู้ความชำนาญ ซึ่งหญ้าหมักสามารถกัดกร่อนภาชนะที่เป็นโลหะได้และอาจเกิดความเป็นพิษต่อโคเมื่อได้รับในปริมาณที่สูง และการใส่สารรักษาคุณภาพของหญ้าหมัก เพื่อช่วยเร่งการสร้างกรดแลคติก และกรดอะซีติก ทำให้ระดับ pH เหมาะสมประมาณ 3.5-4 และช่วยลดการสูญเสียโปรตีน แต่การใส่สารเป็นการเพิ่มต้นทุนในการทำหญ้าหมักและอาจทำให้โภชนะสูญเสียคุณภาพ

4.3.2.5 ข้อพิจารณาการทำและการใช้หญ้าหมักพืชตระกูลถั่ว

ไม่นิยมทำหมัก เพราะมีคาร์โบไฮเดรตน้อย ถ้าจะทำควรลดความชื้นก่อน และพิจารณาพืชอายุน้อยมีความชื้นสูง การใช้ควรให้กินหลังจากรีดนม เพื่อป้องกันกลิ่นติดกับน้ำนม และการใช้ต้องปรับปรุงการใช้อาหารข้นตามด้วย สุดท้ายควรคำนึงคุณค่าทางอาหารที่รับต่อต้นทุนการผลิต

4.3.2.6 การทำหญ้าหมักคุณภาพดี

การตัดพืชที่นำมาหมัก ควรอยู่ในระยะที่เหมาะสม เช่น ข้าวโพดควรตัดที่ใบร่วง 4-6 ใบ และใบเริ่มเป็นสีน้ำตาล ซึ่งมีความชื้นประมาณ 62-67 เปอร์เซ็นต์ เป็นต้น ความยาวในการตัดท่อนและสับ ที่เหมาะสมมีผลต่อคุณภาพโดยการสับให้มีขนาดเล็กจะเกี่ยวกับการอัดหรือบรรจุหญ้าลงไซโลได้แน่น และการผสมคลุกเคล้ากัน เช่น ในกรณีของข้าวโพดหรือข้าวฟ่างขนาดเหมาะสม 0.5-1 นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2-12 แสดงผลการสับชิ้นพืชต่อคุณภาพของหญ้าหมัก

วิธีการ	ความแน่นของการหมัก	pH	กรดแลคติค	การย่อยได้ (%)	การกินได้ของสัตว์
ไม่สับ	100	4.7	100	58	100
สับชิ้นพืช	158	4.2	260	64	134

ที่มา : สายัณห์ (2540)

ความชื้นของพืชที่ใช้ทำหญ้าหมัก ความชื้นที่เหมาะสม คือ 62-67 เปอร์เซ็นต์ ถ้าความชื้นหญ้าหมักสูงหญ้าหมักจะมีสภาพเหลว ทำให้สูญเสียโภชนะ ควรแก้ไขโดยนำมาตากแดด 2 ชั่วโมง ผสมหญ้าแห้งหรือฟางข้าวลงประมาณ 5-20 เปอร์เซ็นต์ หรือผสมเมล็ดพืชบด กากน้ำตาลแห้ง และถ้าความชื้นในหญ้าหมักต่ำเกิดจากการอัดแน่นของหญ้าหมักไม่ดีควรแก้ไขโดยเติมน้ำลงในหญ้าหมักและตัดท่อนหญ้าให้สั้นลง ดังตารางที่ 4-12, 4-13

ตารางที่ 2-13 แสดงผลของการทำให้พืชเหี่ยวต่อคุณภาพของหญ้าหมัก

สิ่งที่ศึกษา	ความชื้นในพืช (%)	คุณภาพหญ้าหมัก*	การกินได้ของโคนม (กก.วัตถุแห้ง/ตัว)
พืชยังสด	83	80	7
ทำให้เหี่ยวเฉา	73	82	10
ทำให้เหี่ยวเฉา	66	100	12

ที่มา : Takano (1972) อ้างอิงโดย ทวี (2527)

ตารางที่ 2-14 แสดงอิทธิพลการอัดแน่นของหญ้าหมักต่อคุณภาพหญ้าหมัก

คุณภาพของหญ้าหมัก	ลักษณะของการอัดแน่น		
	หลวม	ปานกลาง	อัดแน่น
ความหนาแน่น (กก./ม^3)	227	307	386
อุณหภูมิ	38	26	25
การสูญเสียวัตถุแห้ง (%)	37.2	28.4	17.4
การย่อยได้ (%)	65.6	69.7	76.3
กรดแลคติค (%)	1.43	5.19	10.12
VFA (%)	8.5	6.5	3.1
Total N (%)	3.84	3.73	3.46
Volatile N (%total N)	23.7	29.4	12.2

ที่มา : Lancaster and McNaughton (1961) อ้างอิงโดย ทวี (2527)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2.7 **กระบวนการหมัก**

ขั้นตอนการใช้ออกซิเจน ออกซิเจนเหลืออยู่และเซลล์ ยังมีการหายใจเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำ และความร้อน อุณหภูมิภายในสูงทำให้สูญเสียโภชนะต่างๆ คุณค่าทางอาหารต่ำ ขั้นตอนไม่ใช้ออกซิเจน เมื่อออกซิเจนหมด จุลินทรีย์จะเจริญเติบโตและขยายพันธุ์แบคทีเรียพวกนี้จะใช้น้ำตาลในพืชไปสร้างกรดต่างๆ ส่วนใหญ่เป็นกรดแลคติก และทำให้สภาพความเป็นกรดลดลงเรื่อยๆ จนจุลินทรีย์ไม่สามารถเจริญต่อไปดังตารางที่ 4-13 ปกติขบวนการหมักจะใช้เวลาประมาณ 3 สัปดาห์หลังจากอยู่ในสภาพไม่มีอากาศและสามารถเก็บได้หลายปีหากไม่มีอากาศเข้า เช่น ข้าวโพดหมัก สามารถเก็บไว้ได้นานกว่า 12 ปี

ตารางที่ 2-15 แสดงบทบาทของจุลินทรีย์ชนิดต่างๆในขบวนการหมัก

ชื่อ	บทบาท	ความต้องการออกซิเจน
1. strepyococus	เปลี่ยนน้ำตาลเป็นกรดแลคติก	ไม่ต้องการ
2. betabacteria	เปลี่ยนน้ำตาลเป็นกรดแลคติก กรดน้ำส้มและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	ต้องการเล็กน้อย
3. bacillusstearothermofilus	เปลี่ยนน้ำตาลเป็นกรดแลคติก	ไม่ต้องการ
4. coliformbacteria	1. เปลี่ยนน้ำตาลเป็นกรดน้ำส้มและแอลกอฮอล์ 2. เปลี่ยนโปรตีนเป็นของเน่าเปื่อย	ต้องการเล็กน้อย
5. clostridium	1. เปลี่ยนน้ำตาลเป็นกรดบิวทีริค 2. เปลี่ยนกรดแลคติกเป็นกรดบิวทีริค	ไม่ต้องการ
6. fungi	เปลี่ยนอินทรีย์วัตถุต่างๆเป็นของเน่าเปื่อย	ต้องการ
7. yeasts	เปลี่ยนน้ำตาลเป็นแอลกอฮอล์และคาร์บอนไดออกไซด์	ต้องการเล็กน้อย

4.3.2.8 **ไซโลหรือถังหมักที่ใช้**

ลักษณะของไซโลที่ดีควรมีขนาดเหมาะสมพอดีกับจำนวนสัตว์เลี้ยง ไม่มีรูรั่วให้อากาศเข้าผนังไซโลเรียบเสมอ ความลึกพอสมควร มีความแข็งแรง มีช่องถ่ายของเหลวที่เกิดจากการหมักและตั้งในที่เหมาะสะดวกต่อการทำ และการนำมาใช้ ประเภทของไซโล

ไซโลแบบทรงกระบอกสูงคล้ายหอคอย เป็นทรงกลมสูงเหนือดินบรรจุหญ้าหมักได้มากกว่า 10 ตัน มีความทนทาน การสูญเสียน้อย และมีช่องเปิดต่อกับรางอัตโนมัติแต่มีค่าก่อสร้างแพง

ไซโลแบบหลุมยาวมีลักษณะเป็นหลุมโดยร่องยาว ลึกไม่เกิน 8 ฟุต เหมาะสำหรับพื้นที่ที่มีการระบายน้ำดี ควรมีความลาดเทประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ ไซโลแบบหลุมยาวจะมีต้นทุนการสร้างต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรจุง่าย ลดค่าใช้จ่าย และสร้างได้สะดวกง่าย สามารถนำมาใช้ได้ทางด้านข้าง ลดการสูญเสียแต่ใช้พื้นที่มาก ในการทำในฤดูฝนหรือหนาวจะนำหญ้าหมักออกมาใช้ได้ยาก

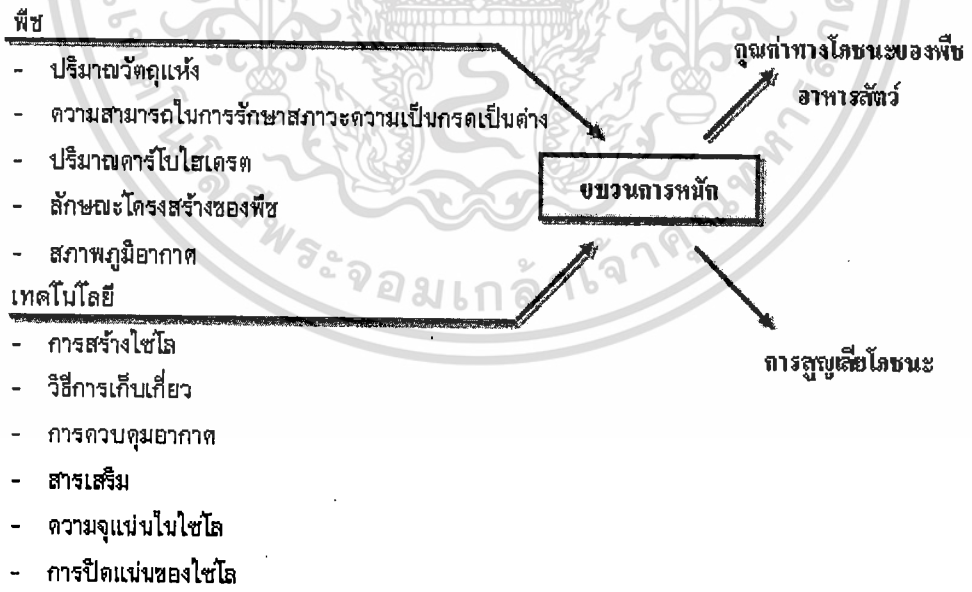
ไซโลแบบหลุมลึกของดิน มีลักษณะคล้ายกับไซโลแบบทรงกระบอกสูง แต่จะขุดลงในดินลึกประมาณ 12 ฟุต เส้นผ่านศูนย์กลาง 6 ฟุต คล้ายบ่อ ไม่มีช่องให้อากาศเข้า การทำไซโลนี้ต้องเป็นที่น้ำท่วมไม่ถึง ซึ่งไซโลแบบนี้ทนต่อพายุ การสูญเสียน้อยแต่เกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพได้ นอกจากนี้การทำไซโลแบบนี้ต้องใช้แรงงาน และเวลามาก

ไซโลแบบชั่วคราว เป็นไซโลชั่วคราวใช้หมักลงบนพื้นดิน ระดับ 4-20 นิ้ว จากผิวด้านบนใช้ต้นทุนต่ำมากแต่มีการสูญเสียสูง

ไซโลแบบพื้นบ้าน ใช้หลุมหมัก เช่น ไม้ไผ่มาสานเป็นถังกลมตั้งบนดิน ใช้พลาสติกใส่พืชที่จะหมักอัดให้แน่นโดยเหยียบย่ำปิดด้วยพลาสติกหรือดิน หลุมหมักแบบนี้เสียค่าใช้จ่ายน้อย สามารถทำใช้ได้เอง

4.3.2.9 **การนำพืชหมักออกมาใช้**

เมื่อกระบวนการหมักสิ้นสุด การนำมาใช้ สัตว์สามารถกินได้ทุกส่วน เพราะการหมักช่วยให้ส่วนแข็งอ่อนนุ่มลง โดยการนำมาใช้ห้ามใช้เลี้ยงโคต่ำกว่า 6 เดือน เพราะกระเพาะหมักยังไม่พร้อม อาจนำมาผึ่ง เพื่อลดกลิ่นแอมโมเนีย และการให้ค่อยๆ กินทีละน้อย จนคุ้นเคยจึงให้เต็มที่ และควรหาพืชสด เสริมให้บ้าง ปริมาณหญ้าหรือฟางหมักที่ใช้ในโคนมปริมาณ 12-15 กิโลกรัม/วัน หลังรีดนม



ภาพที่ 2-6 : แสดงการสรุปปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการหมักของพืชอาหารหมัก

ที่มา : McCullough (1987) อ้างอิงโดย เมธา (2533)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.3 ฟางหมักยูเรีย

ฟางจัดเป็นอาหารหยาบที่หาได้ง่าย เป็นผลผลิตที่เหลือจากการเก็บเกี่ยวข้าว ประมาณไม่ต่ำกว่า 20 ล้านตัน ในการเลี้ยงโคนมฟางข้าวจัดเป็นอาหารหลักในช่วงแล้ง ฟางข้าวสามารถนำมาปรับปรุงคุณภาพฟางข้าวด้วยยูเรีย (Urea) ซึ่งเป็นวิธีที่นิยม ถ้าฟางฟ่อนสามารถเรียงเป็นแถว ใส่ยูเรียอัตราส่วน4-6 กิโลกรัมต่อฟางหนัก 100 กิโลกรัมละลายปริมาณ 100 ลิตร (อัตราส่วน ฟาง : น้ำ เท่ากับ 1:1) การใช้ยูเรีย 6 เปอร์เซ็นต์ พบว่า โคนมสามารถให้ผลผลิตได้ใกล้เคียงกับการกินหญ้าสด

เมธา (2533) ได้แนะนำ การทำฟางหมักว่า (1) การเตรียมพื้นที่ควรเลือกพื้นที่เป็นที่ราบไม่มีเศษไม้หรือหิน กว้างประมาณ 3 เมตร และยาวประมาณ 6 เมตร (2) เตรียมน้ำประมาณ 100 ลิตร ยูเรีย 5 กิโลกรัม แล้วคนให้ทั่ว (3) เตรียมพลาสติกยาวผืนละ 5 เมตร 2 ผืนให้ทั้ง 2 ผืนปูลงบนพื้นให้ขอบผ้าพลาสติกเหลื่อมประมาณ 4-5 นิ้ว (4) ขนฟางมากองลงบนผ้าพลาสติก 100 กิโลกรัม เกลี่ยฟางให้กระจายสม่ำเสมอ (5) เอาน้ำยูเรียผสมรดบนฟาง (6) ตามขั้นตอนเดิมเป็นชั้นจนครบ 5 รอบ คือใช้ฟางไปทั้งหมด 500 กิโลกรัม ใช้น้ำยูเรียไปทั้งหมด 500 ลิตร ชั้นที่ 3, 4 และ 5 ควรขึ้นไปย่ำรวม 5 ชั้น กองฟางควรสูงประมาณ 1 เมตร (7) นำพลาสติก 5 ผืน ยาวผืนละ 5 เมตร 3 ผืนคลุมส่วนบน 2 ผืนให้ปิดหัวท้ายของกอง (8) นำท่อนไม้หรือใบไม้ วัสดุอื่นๆมาทับพลาสติกป้องกันพลาสติกถูกลมพัด และแดดส่อง

4.3.3.1 หลักพิจารณาการใช้ยูเรียในอาหารสัตว์

จะใช้เป็นอาหารเฉพาะสัตว์เคี้ยวเอื้อง และต้องใช้ในอัตราที่กำหนด การใช้ต้องมีอาหารประเภทแป้งหรือน้ำตาลประกอบควบคู่ด้วย เช่น ข้าวโพด ข้าวฟ่าง และควรพิจารณาอัตราส่วนไนโตรเจนต่อซัลเฟอร์ (N:S) ควรเป็น 15:1 แต่ยูเรียมีไนโตรเจนอย่างเดียวจึงต้องปรับระดับ (N:S) และเติมเกลือเพื่อเพิ่มความน่ากินส่วนสัตว์ในระยะเล็กควรให้กินในปริมาณน้อย และควรพิจารณาราคาของยูเรียควบคู่ไปด้วย

4.3.3.2 ความเป็นพิษของยูเรีย

เกิดเนื่องจากยูเรียแตกตัวเป็นแอมโมเนีย โดยจุลินทรีย์ที่ใช้แอมโมเนียไม่สามารถใช้ทันจึงถูกซึมเข้ากระแสโลหิตทำให้สัตว์แสดงอาการผิดปกติ ตื่นตกใจ มีอาการทางประสาท เมื่อพบควรใช้น้ำส้มสายชูกรอกปากประมาณ 1 ลิตรต่อน้ำ 2-3 เท่าจะสามารถป้องกันไม่ให้แอมโมเนียถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสโลหิตได้เพิ่มขึ้น ด้วยกรดอะซิติกในน้ำส้มสายชูที่มีคุณสมบัติเป็นกรดจะไปลดความเป็นด่างในกระเพาะลงโดยระดับปกติของแอมโมเนียในเลือด คือ 0.1- 0.15 มิลลิกรัมต่อเลือด 100 มิลลิลิตร ถ้ามีระดับถึง 4 มิลลิกรัมต่อเลือด 100 มิลลิลิตร จะทำให้สัตว์ตาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.4 การหมักฟางด้วยจุลินทรีย์ E.M.

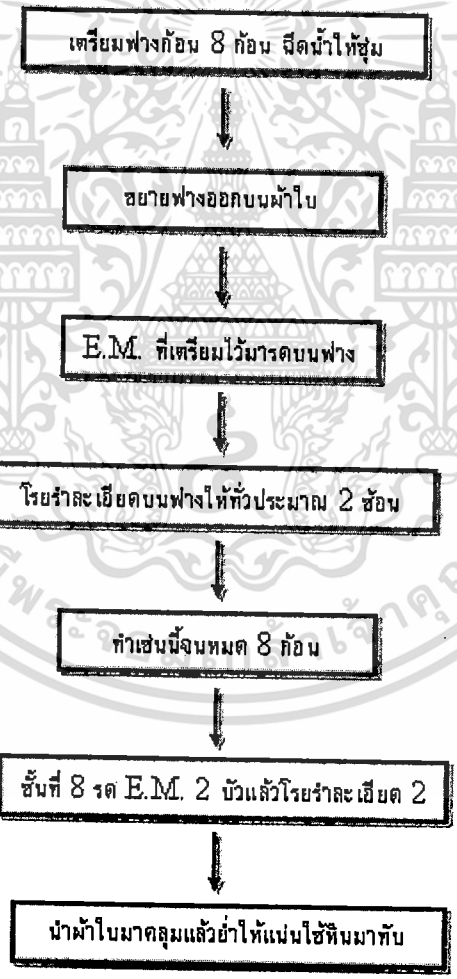
เป็นการถนอมฟางข้าว ด้วยจุลินทรีย์ชีวภาพ (E.M.) การหมักฟางด้วย E.M. ทำให้ฟางข้าวมีกลิ่นหอมจากกากน้ำตาล และมีรสชาติดีขึ้น

4.3.4.1 อุปกรณ์และวิธีการทำ

เตรียมถังน้ำ 100 ลิตร เชื้อจุลินทรีย์ (E.M.) ปริมาตร 200 มิลลิลิตร กากน้ำตาล 2 ลิตร รำละเอียด 1 กิโลกรัม ฟางข้าว 8 ฟ่อน บัวรดน้ำ และผ้าใบคลุมขนาด 3 เมตร x 3 เมตร

4.3.4.2 ขั้นตอนการทำเตรียม น้ำจุลินทรีย์ E.M. หมักฟาง

กากน้ำตาล ปริมาณ 2 ลิตร ผสมน้ำ 40 ลิตร แล้วนำเชื้อจุลินทรีย์ (E.M.) 200 มิลลิลิตร ใส่ลงถังน้ำ 100 ลิตรผสมเข้ากัน



ภาพที่ 2-7 : แสดงวิธีการหมักฟางด้วย E.M.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.5 การหมักฟางด้วยมูลไก่

มูลไก่เป็นของเสียจากฟาร์มที่มีปริมาณโปรตีนและแร่ธาตุ เหมาะเป็นแหล่งโปรตีนราคาถูก โดยจะใช้ฟางหมักมูลไก่เป็นอาหารสำหรับโคในช่วงขาดแคลนพืชอาหารสัตว์จากการศึกษาการใช้ฟางหมักมูลไก่ในสูตรอาหารข้นโคนมระดับ 25 เปอร์เซ็นต์ มีความเหมาะสมต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการให้อาหารโคนม ดังตารางที่ 4-13

ตารางที่ 2-16 แสดงประสิทธิภาพการผลิตโคนมเมื่อใช้ฟางหมักมูลไก่

ข้อมูล	โคทดลอง		
	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3
น้ำหนักตัวเฉลี่ยเมื่อเริ่มการทดลอง (กก.)	142.2	139.6	136.0
น้ำหนักตัวเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (กก.)	207.8	195.2	207.2
น้ำหนักตัวเพิ่มเฉลี่ย (กก.)	65.6	55.6	71.2
อัตราการเจริญเติบโต (กก./ตัว/วัน)	0.43	0.36	0.48
ปริมาณการกินอาหารตลอดการทดลอง (กก.)			
อาหารทั้งหมด	908.22[ก]	727.54[ข]	780.36[ค]
รูปแบบอาหารข้น	298.48[ก]	199.76[ข]	215.98[ข]
รูปแบบอาหารหยาบ	609.74	527.78	564.38
ประสิทธิภาพการใช้อาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก.			
อาหารทั้งหมด	13.96[ก]	13.16[ค]	11.44[ข]
รูปแบบอาหารข้น	4.65[ก]	3.65[ค]	3.21[ข]
รูปแบบอาหารหยาบ	9.31	9.51	8.23
ค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก. (บาท)			
อาหารทั้งหมด	23.11	26.23	25.43
รูปแบบอาหารข้น	17.53[ก]	13.76[ค]	12.09[ข]
รูปแบบอาหารหยาบ	5.58[ก]	12.46[ข]	13.34[ข]

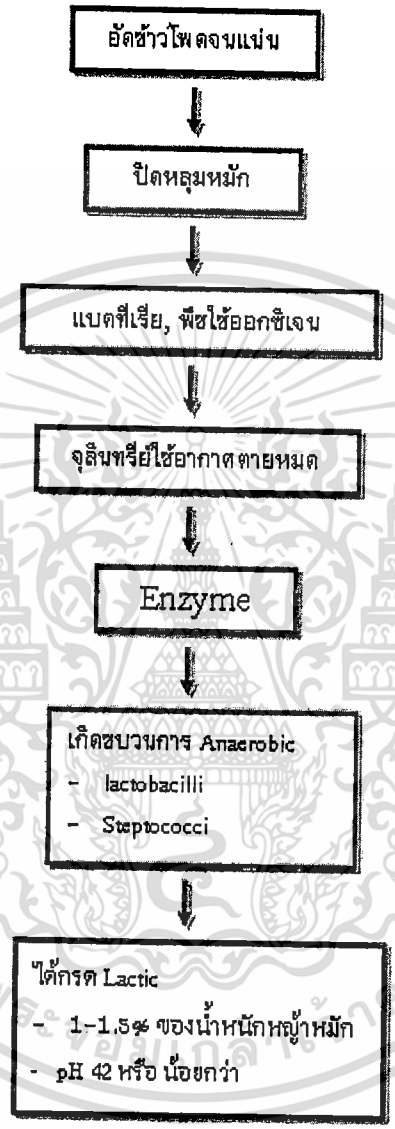
หมายเหตุ : ความแตกต่างระหว่างกลุ่มแสดงอัตราส่วนระหว่าง ฟางปรับปรุง : มันเส้น : มูลไก่ : รำ : ยูเรีย ตามลำดับ กลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 2 คือ 49 : 30 : 20 : - : 1 กลุ่มที่ 3 คือ 39.5 : 20 : 25 :15 : 0.5

ที่มา : ญาณิน และคณะ (2526)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.6 การทำข้าวโพดหมัก

เป็นการเก็บถนอมพืชอาหารสัตว์ภายใต้สภาพไร้ก๊าซออกซิเจน เพื่อไม่ให้เกิดการบูดเน่า



ภาพที่ 2-8 : แสดงขั้นตอนขบวนการหมักข้าวโพด

4.3.6.1 ลักษณะข้าวโพดหมักที่ดี

มีความน่ากินและมีกลิ่นหอม ไม่มีกลิ่นเหม็น รสชาติดี ปราศจากเชื้อรา ความชื้น และมีสีพอเหมาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.6.2 ข้อดีและข้อเสียของข้าวโพดหมัก

ข้อดี มีการสูญเสียคุณค่าน้อยกว่าทำได้ทุกฤดูกาล และทุกส่วนสามารถคุมแมลง ไม่มีอันตรายไฟไหม้ เป็นแหล่งอาหารราคาถูก และข้าวโพดหมักคุณภาพดี สามารถเก็บไว้ได้ 12 ปี

ข้อเสีย ถ้าจะทำแบบมีคุณภาพต้องลงทุนค่าเครื่องมือและค่าสร้างไซโลสูง มีไวตามินดีน้อย ต้องมีความรู้ความชำนาญ และอาจกัดกร่อนโภชนะที่เป็นโลหะในฟาร์ม

4.3.6.3 การใช้ใบกระถินหมัก

เป็นการนำเอาใบกระถินทั้งส่วนก้านและใบมาตัดให้มีขนาด 2-5 เซนติเมตร ผสมกับสารช่วยหมัก คือ รำละเอียด มันสำปะหลัง กากน้ำตาล โดยการทำการหมักใบกระถินจะทำในช่วงฤดูฝน เพราะใบกระถินมีคุณภาพมากกว่าใบกระถินในฤดูแล้งโดยใช้ใบกระถินหมักทดแทนอาหารข้น ซึ่งการเสริมใบกระถินจะมีเยื่อใยสูงสามารถแก้ปัญหาความเหมาะสมในกระเพาะหมักได้ จากการศึกษาการใช้ใบกระถินหมักเป็นอาหารข้นโคนมในระดับ 25-50 เปอร์เซ็นต์ พบว่า มีผลต่อปริมาณไขมันในน้ำนม และการใช้ยังช่วยลดต้นทุนค่าอาหารดังตารางที่ 4-14

ตารางที่ 2-17 แสดงการใช้ใบกระถินหมักทดแทนในอาหารข้นต่อการให้นมลูกผสมขาวดำ

สิ่งที่ศึกษา	การทดแทนอาหารข้น (%)			
	0	12.5	25	50
การเพิ่มน้ำหนักตัว (กก./วัน)	0.39	0.40	0.24	0.03
ปริมาณน้ำนมต่อวัน (กก.)	11.4	11.0	11.5	11.8
ปริมาณ 4% FCM ต่อวัน (กก.)	11.1	10.8	12.5	12.9
ไขมัน (%)	3.8^{a}	3.9^{a}	4.6^{b}	4.5^{b}
โปรตีนนม (%)	3.3	3.1	3.4	3.3
สิ่งแห้งในน้ำนม (%)	13.0	13.1	13.2	12.9
กำไรต่อนม 1 กก. (บาท)	6.22^{a}	6.37^{a}	6.95^{ab}	8.27^{b}

ที่มา : เรณู และคณะ(2545)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิจกรรมที่ 5 พืชสมุนไพรเพื่อป้องกันโรคเต้านมอักเสบ และชะลอการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในน้ำนมดิบ

โรคเต้านมอักเสบส่วนใหญ่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย Streptococci, Staphylococci และแบคทีเรียชนิดแกรมลบอื่นๆ แบคทีเรียเหล่านี้อาจแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มคือ 1) แบคทีเรียที่ติดต่อจากเต้านมสู่เต้านม (Contagious bacteria) และ 2) แบคทีเรียที่อาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อม (Environmental bacteria) ซึ่งทำให้เกิดโรคโดยการเล็ดลอดเข้าสู่เต้านมทางหัวนม ปัจจัยสำคัญที่ทำให้เต้านมมีโอกาสสัมผัสกับเชื้อจุลินทรีย์ และเป็นโรคเต้านมอักเสบ คือ อุปกรณ์การรีดนม การปฏิบัติทางด้านสุขศาสตร์การรีดนม

เต้านมอักเสบ เกิดขึ้นเมื่อจุลินทรีย์สามารถเล็ดลอดผ่านช่องเปิดของหัวนม และเข้าไปทวีจำนวนในเนื้อเยื่อที่สร้างเต้านม ในระยะแรกจุลินทรีย์จะยึดเกาะกับเยื่อบุของท่อน้ำนมใหญ่ๆ และแอ่งรับน้ำนม ซึ่งทำความเสียหายให้กับเนื้อเยื่อเพียงหย่อมเล็กๆ หลังจากนั้นจุลินทรีย์จะเข้าไปในท่อเล็กๆ และถุงสร้างน้ำนมที่อยู่ทางส่วนล่างๆ ของเต้านม จุลินทรีย์จะสร้างสารพิษและสารที่ระคายเคืองต่างๆ ทำให้เซลล์สร้างน้ำนมบวมและตาย เป็นผลให้มีการหลั่งของสารต่างๆ ซึ่งไปทำให้ผนังหลอดเลือดอ่อนแอ เพิ่มการซึมผ่านของพลาสมา เพิ่มการยึดเกาะของเม็ดเลือดขาว ชนิดมีนิวเคลียสหลายรูปร่าง (Polymorphonuclear neutrophilic leukocytes, PMN) ต่อผนังหลอดเลือด

Lactoperoxidase (LP) เป็นเอนไซม์ที่สามารถพบได้ตามธรรมชาติในน้ำนมดิบ ซึ่งมีปริมาณ 30 มิลลิกรัมต่อลิตร ในน้ำนมของโค ซึ่งโดยธรรมชาติของ Lactoperoxidase ไม่สามารถที่จะทำลายแบคทีเรีย แต่มีความสามารถในการออกซิไดซ์ Thiocyanate ในสภาพที่มี Hydrogen peroxide (H_2O_2) ทำให้เกิดสารประกอบที่สามารถต่อต้านการเจริญเติบโต และทำลายจุลินทรีย์ในน้ำนมดิบ แสดงดังสมการ (FAO, 2003)

$$SCN^- + H_2O_2 \xrightarrow{\text{lactoperoxidsae}} OSCN^- + H_2O$$

(thiocyanate ion) + (hydrogen peroxide).....(antibacterial compound)

ตามธรรมชาติ Lactoperoxidase system (LP-S) อาศัยสารตั้งต้นคือ Thiocyanate ซึ่งจะมีปริมาณแตกต่างกันตามชนิดของอาหารที่ให้ ชนิดของสัตว์ และช่วงแต่ละระยะการให้นม จากการศึกษาของ Wanapat และคณะ (2000) รายงานว่าการเสริม cassava hay เพื่อทดแทนอาหารข้นในโคนมลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียนในระยะให้นม มีผลทำให้ระดับ Thiocyanate ในน้ำนมเพิ่มขึ้นจาก 5.3 เป็น 17.8 ppm เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้รับ และกลุ่มที่ได้รับ Cassava hay จำนวน 1.7 กิโลกรัม/วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาของ Marshall และคณะ (1986) พบว่า ระบบ Lactoperoxidase สามารถที่จะยับยั้งการเจริญเติบโตของ *Streptococcus uberis* ที่กระตุ้นให้เกิดการติดเชื้อโดย Infusion เข้าไปในเต้านมโคนมในแต่ละช่วงของการ Drying เช่นเดียวกับการศึกษาของ Bibi (1989) ศึกษา SCN^- จากแหล่งธรรมชาติที่ได้จากการให้โคกิน Rapeseed meal พบว่า สามารถคงระดับของ SCN^- ในน้ำนมได้ในระดับ 10 มิลลิกรัมต่อลิตร ตลอดระยะการให้นม และมีประสิทธิภาพในการรักษาสภาพคุณภาพน้ำนมดิบได้ถึง 10 ชั่วโมง ในสภาพอุณหภูมิห้อง และยังพบว่า SCN^- ในน้ำนมที่ระดับ 8.7 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารยับยั้งการเจริญเติบโตของ *Listeria monocytogenes* ได้ถึง 6, 20 และ 100 ชั่วโมง เมื่อน้ำนมดิบอยู่ในอุณหภูมิ 30, 20 และ 8 องศาเซลเซียส ตามลำดับ และจากการศึกษาของ Tolemariam และคณะ (1999) โดยใช้ Sodium thiocyanate และ Sodium percabonate ซึ่งเป็นแหล่งของ Hydrogen peroxide ผสมลงในอาหารข้นสำหรับโคนม พบว่าสามารถยืดอายุน้ำนมดิบที่ยังคงคุณภาพได้นานกว่าน้ำนมดิบของโคที่มิได้รับ Sodium thiocyanate และ Sodium percabonate ถึง 3 ชั่วโมง ในสภาพของอุณหภูมิห้อง

สำหรับการรักษาคุณภาพน้ำนมดิบระหว่างการขนส่งจากฟาร์มไปยังศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบในสภาพที่ไม่ได้ควบคุมอุณหภูมิ เนื่องจากเป็นฟาร์มเกษตรกรรายย่อย และไม่มีระบบทำความเย็น ทาง FAO (2003) รายงานว่า Lactoperoxidase system สามารถยืดอายุน้ำนมดิบได้ประมาณ 7-8 ชั่วโมง ซึ่งเพียงพอกับระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่งระหว่างฟาร์มไปยังศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ และจะไม่มีผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์ เนื่องจาก Lactoperoxidase system จะหมดสภาพการทำงานประมาณ 7- 8 ชั่วโมงในสภาพอุณหภูมิห้อง หรือหมดสภาพเมื่อผ่านกระบวนการพาสเจอร์ไรซ์ และมีความปลอดภัยกับผู้บริโภค (Ponce et al., 1987 ; FAO, 2003 ; Barabas, 1995 ; International Dairy Federation, 1988) ในส่วนของค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นในการใช้ Sodium thiocyanate เสริมลงไปในน้ำนมดิบเพื่อให้เกิด Lactoperoxidase system จะอยู่ที่ 1 US cent ต่อน้ำนมดิบ 1 ลิตร (FAO, 2003)

ใบมันสำปะหลังตากแห้งเสริมในอาหารหยาบเพื่อควบคุมการเกิดโรคเต้านมอักเสบและยืดอายุน้ำนมดิบ เป็นการศึกษาเพื่อที่จะใช้พืชท้องถิ่นที่มีอยู่แล้ว และมีอยู่ทั่วไปในทุกพื้นที่ของประเทศไทยและเป็นพืชที่มีศักยภาพโดยนำมาตากแห้ง (เพื่อทำ hay) ประมาณ 2 - 3 วัน เพื่อลดปริมาณ SCN^- ซึ่งเกษตรกรสามารถปฏิบัติเองได้ และเสริมในอาหารหยาบเพื่อควบคุมและลดอุบัติการณ์ของโรคเต้านมอักเสบ โดยผลที่ตามมาคือ โคนมมีสุขภาพดี น้ำนมดิบที่ผลิตได้มีคุณภาพ ลดการใช้ยาปฏิชีวนะในการรักษาโรคเต้านมอักเสบ ลดค่าใช้จ่ายในการใช้เวชภัณฑ์ และเป็นทางเลือกใหม่ในการควบคุมโรคเต้านมอักเสบ ซึ่งสอดคล้องกับมาตรการและแนวทางมุ่งเน้นการป้องกันปัญหาในฟาร์มโคนม เพื่อลดปริมาณสารปฏิชีวนะที่ฟาร์มและยกระดับคุณภาพน้ำนมดิบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ระบบ Lactoperoxidase system ในการรักษาคุณภาพน้ำนมดิบระหว่างการขนส่ง ด้วยการศึกษาความเป็นไปได้ในการเติม Sodium thiocyanate ลงไปในน้ำนมดิบเพื่อให้เกิดกระบวนการ Lactoperoxidase system สำหรับยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ระหว่างการขนส่งน้ำนมดิบ เนื่องจากในทางปฏิบัติเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมรายย่อยจะไม่มีระบบทำความเย็นเพื่อรักษาคุณภาน้ำนม ทำให้คุณภาพน้ำนมเปลี่ยนแปลง ขณะเดียวกัน ณ สหกรณ์โคนมหรือศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบก็ยังพบปัญหาประสิทธิภาพของระบบทำความเย็น (ไม่สามารถทำความเย็นได้ที่ 4 องศาเซลเซียส และหรือใช้เวลานานในการปรับระดับอุณหภูมิ) อีกเหตุผลหนึ่งของการนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้คือ ใช้กับฟาร์มโคนมที่อยู่ห่างไกลสหกรณ์โคนมหรือศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ และลดข้อจำกัดของระยะทางและระยะเวลาในการขนส่งในกรณีที่ต้องการเพิ่มปริมาณน้ำนมดิบให้เพียงพอกับความต้องการของประเทศด้วยการเพิ่มจำนวนฟาร์มโคนมในพื้นที่ที่มีศักยภาพแต่ติดขัดเรื่องระยะทางจากฟาร์มไปยังสหกรณ์โคนมหรือศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ และ ยังจะมีส่วนช่วยในการรักษาคุณภาพน้ำนมดิบระหว่างการขนส่งเนื่องจากระบบ Lactoperoxidase system ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติของโคนมที่ได้รับใบมันสำปะหลังตากแห้งเสริมในอาหารหยาบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิจกรรมที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบน้ำนมและคุณภาพน้ำนมดิบ

การผลิตน้ำนมให้มีคุณภาพดี ผลผลิตสูง ผู้บริโภคมีความพอใจและเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมมีรายได้ดี เป็นเป้าหมายที่สำคัญของการส่งเสริมการเลี้ยงโคนมในประเทศ ซึ่งคุณภาพน้ำนมขึ้นอยู่กับการจัดการฟาร์มและการปฏิบัติกับน้ำนมโดยตรง โรงงานแปรรูปน้ำนมไม่สามารถทำน้ำนมที่มีคุณภาพต่ำให้กลับเป็นผลิตภัณฑ์นมที่มีคุณภาพดีได้ มีเกษตรกรจำนวนไม่น้อยที่เข้าใจผิดคิดว่าการกรอง การพาสเจอร์ไรส์ และการโฮโมจีไนซ์เป็นการทำให้น้ำนมมีคุณภาพดีขึ้น เพราะฉะนั้นคุณภาพน้ำนมจะดีต้องเริ่มจากที่ฟาร์มโคนม (ธีรพงศ์, 2533)

น้ำนมที่มีคุณภาพดี หมายถึง น้ำนมที่มีความเหมาะสมกับการบริโภค และการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์นมต่างๆ โดยพิจารณาคุณภาพของน้ำนมในหลายประการ คือ องค์ประกอบในน้ำนม ซึ่งจะบอกถึงคุณค่าทางโภชนาการของน้ำนม การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ การปนเปื้อนของเซลล์ต่างๆ จากตัวแม่โค ฝุ่นละออง และการตกค้างของสารพิษ

น้ำนมประกอบไปด้วยน้ำประมาณ 85 - 90 เปอร์เซ็นต์ ส่วนประกอบชนิดอื่น ได้แก่ ไขมัน ของแข็งที่ไม่ใช่ไขมัน ประกอบด้วย โปรตีน น้ำตาลแลคโตส และเถ้า และมีองค์ประกอบย่อยอีกหลายชนิด เช่น วิตามิน เอนไซม์ แบคทีเรีย และเซลล์ที่ลอกหลุดออกมา (สมชาย, 2541)

อนิรุธ และพรศิริ (2547) กล่าวว่า น้ำนมเป็นแหล่งอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ เนื่องจากมีสาร Non protein nitrogen สูง รวมถึงมี แลคโตส โปรตีน ไขมัน และแร่ธาตุต่างๆ ซึ่งจุลินทรีย์สามารถนำไปใช้ในการเจริญได้ นอกจากนี้น้ำนมมีค่า aw 0.98 และ pH ประมาณ 6.6 ซึ่งเป็นสภาวะที่เหมาะสม ปกติน้ำนมดิบที่มีคุณภาพดีจะมีจำนวนของจุลินทรีย์ประมาณ 100 - 1,000 cfu/ml ส่วนน้ำนมดิบคุณภาพต่ำจะมีจำนวนของจุลินทรีย์ มากกว่า 1,000,000 cfu/ml

น้ำนมดิบตามมาตรฐานต้องมีคุณสมบัติขั้นต่ำ คือ อยู่ในสภาพปกติ สะอาด มีสีขาวนวล ปราศจากกลิ่นรสที่น่ารังเกียจและสิ่งแปลกปลอม มีค่า pH ระหว่าง 6.6 - 6.9 เนื้อนมไม่รวมมันเนย (Solids not fat) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 8.25 จุดเยือกแข็งต้องมีค่าไม่สูงกว่า -0.525 องศาเซลเซียส ค่าความถ่วงจำเพาะที่ 20 องศาเซลเซียส ต้องมีค่าไม่ต่ำกว่า 1.028 ปราศจากจุลินทรีย์ที่ ก่อโรคติดต่อระหว่างสัตว์และคน เช่น วัณโรค เป็นต้น ปราศจากฮอร์โมน ยาต้านจุลชีพ ยากล่อม-ประสาท และปราศจากวัตถุเจือปนอาหาร (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2548)

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2548) แบ่งชั้นคุณภาพน้ำนมดิบออกเป็น 3 ชั้นคุณภาพ ตามจำนวนจุลินทรีย์ โซมาติกเซลล์ โปรตีน ไขมัน และเนื้อนมทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คือ ชั้นดีมาก (Premium) ชั้นดี (Good) และชั้นมาตรฐาน (Standard) โดยใช้เป็นแนวทางในการกำหนดเกณฑ์การรับซื้อ แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 2-18 แสดงการแบ่งชั้นคุณภาพน้ำนมดิบตามคุณลักษณะ

คุณภาพ คุณลักษณะ	ชั้นดีมาก	ชั้นดี	ชั้นมาตรฐาน
จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (cfu/ml)	< 200,000	200,000 ถึง < 400,000	400,000 ถึง 600,000
เซลล์โซมาติก (cfu/ml)	< 200,000	200,000 ถึง < 350,000	350,000 ถึง 500,000
โปรตีน (%)	> 3.4	> 3.2 ถึง 3.4	3.0 ถึง 3.2
ไขมัน (%)	> 4	> 3.6 ถึง 4	3.2 ถึง 3.6
เนื้อนมทั้งหมด (%)	> 12.7	> 12.5 ถึง 12.7	12.3 ถึง 12.5

ที่มา : สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2548)

การจัดการการรีดนมที่ไม่ถูกสุขลักษณะนั้น เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้น้ำนมมีคุณภาพลดลง โดยการเพิ่มขึ้นของจำนวนโซมาติกเซลล์ในน้ำนม ทำให้ผลผลิตน้ำนมลดลง (ตารางที่ 2) ค่าโซมาติกเซลล์ของโครายตัวเป็นตัวชี้วัดที่สำคัญต่อสุขภาพของเต้านมโค และค่าโซมาติกเซลล์ยังมีผลต่อประสิทธิภาพการให้นมของโคอีกด้วย โดยพบว่าค่าโซมาติกเซลล์ในน้ำนมสูงทำให้ปริมาณน้ำนมลดลง และหากภายในฟาร์มมีค่าโซมาติกเซลล์รายตัวสูงในปริมาณมาก จะทำให้ค่าโซมาติก-เซลล์ของถังนมรวม (Bulk milk somatic cell count) เพิ่มสูงขึ้นด้วย

ตารางที่ 2-19 แสดงจำนวนโซมาติกเซลล์ในถังน้ำนมรวมและการผลิตน้ำนมที่ลดลงของแม่โค

จำนวนเซลล์ในน้ำนม	ผลผลิตน้ำนมที่ลดลง (เปอร์เซ็นต์)	สภาพของเต้านม
ต่ำกว่า 140,000	0	ดีมาก
140,000 - 195,000	5	ดี
225,000 - 380,000	8	พอใช้
420,000 - 1,200,000	9 -18	เลว
1,280,000 - 2,280,000	19 - 25	เลวมาก

ที่มา : สหกรณ์โคนมวังน้ำเย็น จำกัด (2551)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิจกรรมที่ 7 การปรับปรุงคุณภาพน้ำนมดิบที่ถูกปฏิเสธการรับซื้อเพื่อใช้ในการเลี้ยงลูกโคนม

น้ำนมดิบที่ถูกปฏิเสธการรับซื้อจากสหกรณ์หรือโรงงาน อาจเกิดจากหลายสาเหตุเช่น มีจำนวนจุลินทรีย์สูง มีจำนวน SCC สูง หรือมีการปนเปื้อนสารปฏิชีวนะ นอกจากนี้อาจเป็นน้ำนมดิบที่เกษตรกร ไม่ได้นำส่งศูนย์รวบรวมน้ำนม หรือโรงงาน เนื่องจากตรวจพบความผิดปกติก่อน การนำน้ำนมดิบดังกล่าวไปใช้ประโยชน์อื่นๆ เช่นการใช้เลี้ยงลูกโค ทั้งการนำให้เป็นนมสด และการหมัก เพื่อถนอมน้ำนมไว้ให้ใช้ได้นานขึ้น

โรคเต้านมอักเสบเป็นปัญหาหลักซึ่งส่งผลให้นมที่ผลิตได้มีคุณภาพต่ำและยังทำให้เกิดการสูญเสียทางเศรษฐกิจ ประมาณกันว่าความสูญเสียทางเศรษฐกิจอันเนื่องจากโรคเต้านมอักเสบมีมากเป็นสองเท่าของความสูญเสียที่เกิดจากการที่ผสมไม่ติดและโรคของระบบสืบพันธุ์ ความสูญเสียที่เกิดจากการสูญเสียรายได้จากน้ำนมซึ่งขายไม่ได้เนื่องจากมีสารปฏิชีวนะที่เกิดจากการรักษาโรคเต้านมอักเสบปนเปื้อน ผลผลิตน้ำนมลดลง ร่วมกับการติดเชื้อ และการที่ต้องคัดแม่โคออกจากฝูงก่อนเวลาอันสมควร ความสูญเสียทางเศรษฐกิจอันเนื่องมาจากโรคเต้านมอักเสบในประเทศไทยเท่าที่มีผู้ประเมินไว้มีถึงประมาณ 700 ล้านบาทต่อปี (ธีรพงศ์, 2542) ปัจจุบันอาจเป็นไปได้ว่าความสูญเสียอาจมีถึง 1,500 - 2,000 ล้านบาทต่อปี หากไม่มีการวางมาตรการในการควบคุมโรคเต้านมอักเสบที่เหมาะสม ในส่วนของน้ำนมดิบที่ไม่ผ่านมาตรฐานการรับซื้อหรือถูกปฏิเสธการรับซื้อ เนื่องจากมีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์เนื่องจากกระบวนการรีดนมของเกษตรกรขาดสุขลักษณะที่ดี หรือเป็นโรคเต้านมอักเสบจะต้องมีการทิ้ง

ซึ่งจะมีผลทำให้เกษตรกรขาดรายได้จากการขายน้ำนมดิบ จึงมีการศึกษาเกี่ยวกับน้ำนมดิบที่มีคุณภาพต่ำมาใช้ประโยชน์ โดยการนำเติมด้วยกรดชนิดต่างๆ เช่น กรดอะซิติก (acetic acid) กรดซิตริก (citric acid) กรดโปรปิโอนิค (propionic) เป็นต้น เพื่อเป็นการเก็บรักษาน้ำนมดิบที่ถูกปฏิเสธการรับซื้อหรือมีคุณภาพต่ำหมักด้วยกรดทำให้ค่า pH ลดลงสามารถทำให้ *Lactobacillus spp.* เจริญเติบโตได้ดี และยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อที่ก่อโรค เช่น *Faecal coli*, *Escherichia coli* จากการทดลองของ สุชาติ และคณะ (2547) ได้ทำการหมักนมด้วยกรดอะซิติก 98% หรือกรดน้ำสมสายชูในระดับ 0.02% พบว่าค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำนมก่อนหมักมีค่า 5.94 ลดลงเหลือเพียง 4.29 แสดงให้เห็นว่าค่าความเป็นกรด-ด่างลดลง เนื่องจากกรดที่ใช้ในการหมักมีการปรับสภาวะให้เหมาะสมต่อการทำงานของกลุ่มจุลินทรีย์ที่ทนต่อสภาวะความเป็นกรด-ด่างต่ำ และยับยั้งการทำงานของกลุ่มจุลินทรีย์กลุ่มอื่นที่ไม่ต้องการไปพร้อมๆ กัน วัตถุประสงค์ของการทดลองครั้งนี้เพื่อศึกษาถึงค่า pH จำนวน *Lactobacillus spp.*, *Faecal coli* และ *Escherichia coli* ของน้ำนมดิบที่มีคุณภาพต่ำที่เติมกรดอะซิติกและเก็บรักษาไว้ในสภาพไร้ออกซิเจนเพื่อประยุกต์ใช้สำหรับการเลี้ยงลูกโค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิจกรรมที่ 8 การใช้น้ำนมดิบที่ถูกปฏิเสธการรับซื้อที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพเพื่อผลิต Veal calf

Veal calf คือ ลูกโคนมเพศผู้ ที่นำไปเลี้ยงด้วยน้ำนม หรืออาหารอื่นๆ แล้วนำไปผลิตเป็นเป็นเนื้อโค ซึ่งอายุในการเลี้ยงประมาณ 7 – 8 เดือน ซึ่งเป็นผลพลอยได้ที่เกิดจากการเลี้ยงโคนมและเกษตรกรส่วนใหญ่มีความเห็นว่าเป็นภาระ แนวทางการจัดการของเกษตรกร คือ การขายทิ้ง หรือการปล่อยให้แทะเล็มภายในฟาร์ม และบางส่วนขุนเพื่อทดแทนความต้องการของโคเนื้อ แต่เนื่องจากอัตราการเจริญเติบโตต่ำทำให้ไม่คุ้มทุนในการขุนด้วยอาหารข้น ดังนั้นแนวทางการพัฒนาพืชอาหารหยาบ และการใช้ผลพลอยได้ทางการเกษตร และอุตสาหกรรมเกษตรที่มีอยู่ในท้องถิ่น เพื่อใช้เป็นพืชอาหารหยาบสำหรับเลี้ยงโคนมเพศผู้อาจเป็นแนวทางหนึ่งในการพัฒนาธุรกิจการเลี้ยงโคนมเพศผู้ จากรายงานของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2551 จังหวัดชุมพรมีปริมาณผลผลิตสับปะรดประมาณ 32,351 ตัน/ปี (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2551) หากคิดเฉพาะเปลือกและเศษเหลือใช้จากการทำสับปะรดกระป๋องจะทำให้มีผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมประมาณ 19,410 ตัน/ปี หรือคิดเป็น 60% ของผลผลิตสับปะรดทั้งหมด

เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรรายย่อย มีพื้นที่ แรงงาน และทุนจำกัด ทำให้ลูกโคนมเพศผู้ซึ่งประมาณการว่ามีประมาณปีละ 27,871 ตัว (กรมปศุสัตว์, 2549) ถูกกำจัดออกจากฟาร์มโดยเร็ว (ศิริรัตน์ และคณะ, 2542) สำหรับน้ำนมดิบคุณภาพต่ำ และถูกปฏิเสธการรับซื้อหากนำมาถนอมโดยการเติมกรดอินทรีย์ เช่นกรดซิตริก กรดฟอร์มิก และกรดโพรพิโอนิค ทำให้สามารถเก็บไว้ได้นานโดยไม่ต้องแช่เย็น นอกจากนี้ ไพบูลย์ (2546) และ Kaya et. al. (2000) ได้กล่าวว่าการเติมกรดอินทรีย์ในน้ำนมคุณภาพต่ำยังช่วยลดปัญหาการเกิดโรคท้องเสียของลูกโคได้เป็นอย่างดี ส่วน Fallon and Harte (1986) รายงานว่าน้ำนมคุณภาพต่ำที่เติมด้วยกรดอะซิติกช่วยเพิ่มปริมาณการกินได้ของลูกโคและมีอัตราการเพิ่มของน้ำหนักตัวเฉลี่ยสูงกว่าลูกโคที่เลี้ยงด้วยนมเทียม

หากนำลูกโคนมเพศผู้ที่เป็นผลพลอยได้จากการเลี้ยงโคนมมาเลี้ยงเป็นลูกโคนมวัยอ่อน (veal calf) โดยใช้น้ำนมดิบที่ถูกปฏิเสธการรับซื้อมาปรับปรุงคุณภาพโดยการเติมกรดอะซิติก เป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มมูลค่าจากผลพลอยได้ ทั้งยังมีส่วนช่วยเพิ่มปริมาณเนื้อโคให้เพียงพอกับความต้องการบริโภคภายในประเทศได้ ซึ่งปัจจุบันประเทศไทย ต้องนำเข้าโคเนื้อมีชีวิตจำนวน 51,782 ตัว มูลค่า 359,775,858 บาท และนำเข้าเนื้อโคแช่แข็งปริมาณ 1,842,528 กิโลกรัม มูลค่า 225,650,486 บาท (กรมปศุสัตว์, 2549) ดังนั้นเพื่อเพิ่มมูลค่าของโคนมเพศผู้และน้ำนมดิบคุณภาพต่ำ คณะผู้วิจัยจึงได้ศึกษาลักษณะซากของลูกโคนมวัยอ่อนที่เลี้ยงด้วยน้ำนมคุณภาพต่ำเติมกรดอะซิติก เปรียบเทียบกับการเลี้ยงด้วยนมเทียมในอัตราส่วนต่างๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการส่งเสริมการเลี้ยงโคนมเพศผู้วัยอ่อน สำหรับเป็นทางเลือกในการเพิ่มมูลค่าในโคนมเพศผู้และน้ำนมดิบที่ถูกปฏิเสธการรับซื้อให้กับเกษตรกร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิจกรรมที่ 9 ความเป็นไปได้ของธุรกิจการรับเลี้ยงลูกโคนมเพศเมียแทนเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม

ส่วนประกอบของโคนมระยะต่างๆ ในฝูงโคนมที่เหมาะสมของเกษตรกรควรมีจำนวนตามฝูงมาตรฐานเพื่อให้แม่โคที่คัดออกจากฝูงและโคทดแทนหมุนเวียนแทนกันได้อย่างสมดุล ฝูงมาตรฐานหมายถึง จำนวนโคนมในฟาร์มที่มีแม่โคและโคทดแทนได้สัดส่วนกัน จะทำให้เกษตรกรมีรายได้จากน้ำนมดิบพอเพียงสำหรับเลี้ยงโคทดแทนระยะต่างๆ และยังมีเหลือสำหรับใช้จ่ายในครัวเรือน แต่ถ้าในฟาร์มเกษตรกรมีจำนวนโคทดแทนมากเกินไป จะทำให้มีจำนวนเงินจากการขายน้ำนมดิบเหลือน้อยในแต่ละเดือน (เปรียบเสมือนขาดทุน หรือ กำไรน้อย แต่จริงๆ แล้วเงินสะสมอยู่ในตัวโคทดแทนที่เติบโตขึ้น) ในทางตรงกันข้าม ถ้ามีจำนวนแม่โคมาก แต่มีโคทดแทนน้อยจะทำให้ฟาร์มนั้นๆ มีเงินเหลือจากการขายน้ำนมดิบเหลือจำนวนมากในแต่ละเดือน แต่ในปีต่อๆ ไป ถ้าไม่มีการซื้อโคทดแทนมาเพิ่ม แม่โคที่มีอยู่จะอายุมากและผลผลิตลดลงเรื่อยๆ ทำให้รายได้ต่ำกว่าปีก่อน ซึ่งจำนวนโคนมทดแทนในฟาร์มของเกษตรกรที่ผลิตได้ในแต่ละปีขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ได้แก่ ช่วงห่างของการให้ลูก เปอร์เซ็นต์แม่โคที่คัดออกแต่ละปี อายุให้ลูกตัวแรกของโคสาว อัตราการตาย และจำนวนโคสาวที่ขายคัดออก (กรมปศุสัตว์,2549)

เป้าหมายของการเลี้ยงโคสาวทดแทนนั้นเพื่อให้ได้แม่โคนมที่ให้นมมาก โดยทั่วไปหากโคสาวได้รับการเลี้ยงดูและให้อาหารอย่างถูกต้อง จะเริ่มผสมพันธุ์ได้ในช่วงอายุ 15 – 18 เดือน แต่การเลี้ยงโคสาวทดแทนของเกษตรกร ส่วนใหญ่มักมีการเลี้ยงโดยให้อาหารต่ำกว่าความต้องการ อาจเกิดจากการขาดความรู้ความเข้าใจ ขาดแรงงาน หรือให้ความสำคัญกับการเลี้ยงโครีดนมมากกว่า ทำให้โคทดแทน ได้แก่ ลูกโค โครุ่น โคสาว มีน้ำหนักตัวและความสูงต่ำกว่ามาตรฐานทางพันธุกรรมที่ควรจะเป็น

ผลกระทบต่อการเลี้ยงโคทดแทน เมื่อให้อาหารน้อยกว่าความต้องการ

1. โคสาวมีการเจริญเติบโตช้า
2. โคสาวเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์เมื่ออายุมาก หรือ ผสมพันธุ์ที่น้ำหนักน้อย
3. โคสาวแสดงอาหารเป็นสัดไม่ชัดเจน ยากต่อการสังเกตการณ์เป็นสัด
4. โคสาวท้องเมื่อคลอดลูกจะให้ผลผลิตน้ำนมน้อย น้ำหนักตัวและคะแนนความสมบูรณ์ของร่างการยลดลงอย่างรวดเร็ว มักมีปัญหาระบบสืบพันธุ์ตามมาทำให้ผสมไม่ติด

การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ในอาชีพการเลี้ยงโคนมของเกษตรกร

การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ในอาชีพการเลี้ยงโคนม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงการลงทุนทั้งในส่วนของต้นทุนคงที่ ต้นทุนค่าอาหาร ต้นทุนค่าบริการทางสัตวแพทย์ ค่าใช้สอยอื่นๆ รวมถึงศึกษาถึงผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในการยึดอาชีพการเลี้ยงโคนมของเกษตรกรเป็นอาชีพหลักมีงานวิจัยประกอบไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุนทรีย์ (2529) ศึกษาสภาพทั่วไปของการเลี้ยงและผลตอบแทนจากการเลี้ยงโคนมของสมาชิกจากสหกรณ์โคนมหนองโพ จังหวัดราชบุรีจำนวน 75 ราย ใช้ข้อมูลจากแบบสอบถามที่สัมภาษณ์และจากเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยการวิเคราะห์ทางการเงิน ทางเศรษฐศาสตร์และการวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลง ผลจากการวิเคราะห์ผลตอบแทนจากการเลี้ยงโคนมปรากฏว่าขนาดฟาร์ม 21–25 ตัวให้ผลเป็นที่น่าพอใจมากกว่าฟาร์มขนาดอื่นๆ โดยผลจากการวิเคราะห์ทางด้านการเงินสมาชิกจะได้มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ 84,243.26 บาทต่อตัว อัตราผลประโยชน์ต่อต้นทุน 2.46 และอัตราผลตอบแทนภายในร้อยละ 494.17 การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์สมาชิกจะได้มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ 84,571.64 บาทต่อตัว อัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน 2.48 และอัตราผลตอบแทนภายในร้อยละ 344.64 ส่วนการวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลง (กรณีวิเคราะห์ทางการเงิน) ถ้าผลตอบแทนลดลงและเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 จะได้มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ 70,057.44 78,481.69 บาทต่อตัว อัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน 2.22 2.24 อัตราผลตอบแทนภายในร้อยละ 313.35 และ 325.50 ตามลำดับ (กรณีวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์) ถ้าผลตอบแทนลดลงและเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 จะได้มูลค่าของผลประโยชน์สุทธิ 70,385.87 78,842.94 บาทต่อตัว อัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน 2.33 2.25 และอัตราผลตอบแทนภายในร้อยละ 226.95 228.40 ตามลำดับ

ปิยะพร (2536) ศึกษาเปรียบเทียบผลตอบแทนที่ได้รับจากการเลี้ยงโคนม โดยวิเคราะห์และประเมินความเป็นไปได้ในเชิงเศรษฐกิจและการเงิน ซึ่งแบ่งการศึกษาเป็น 3 กรณีคือ กรณีฟาร์มขนาดเล็ก ฟาร์มขนาดกลาง ฟาร์มขนาดใหญ่และทำการศึกษากรณีมีการคัดโคทำ dairy beef ซึ่งจะศึกษาเฉพาะในฟาร์มขนาดใหญ่ โดยใช้มูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนที่อัตราคิดลด 2 ระดับคือร้อยละ 12.5 และ 15 นอกจากนี้ยังวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการโดยสมมติให้รายได้ลดลงร้อยละ 10 ต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 และรายได้ลดลงพร้อมทั้งต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ผลการศึกษาพบว่าการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจและการเงินมีความเป็นไปได้ในการลงทุนทุกกรณี ซึ่งฟาร์มขนาดกลางจะให้ผลตอบแทนดีที่สุด และในกรณีที่มีการคัดโคทำ dairy beef จะให้ผลตอบแทนดีกว่าไม่มีการคัดโคทำ dairy beef

กัลยา และคณะ (2538) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในอาชีพการเลี้ยงโคนมของเกษตรกรจังหวัดสระบุรี โดยการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมจำนวน 538 ราย เกี่ยวกับสภาพการเลี้ยง ต้นทุน ผลตอบแทนและปัญหาในการเลี้ยง จากผลการศึกษาพบว่า สภาพพื้นที่ดินเหมาะต่อการปลูกพืชอาหารสัตว์ เกษตรกรส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 30 – 60 ปี (ร้อยละ 79.18) มีการศึกษาระดับประถมศึกษา (ร้อยละ 42.37) ประกอบอาชีพการเลี้ยงโคนมเป็นหลัก (ร้อยละ 93.33) เลี้ยงโคเฉลี่ย 19.04 $\pm$ 9.58 ตัวต่อฟาร์ม เกษตรกรผลิตนมได้ฟาร์มละ 59.93 $\pm$ 24.24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้นต่อปี รายได้กิโลกรัมละ 8.36 ± 0.24 บาท ต้นทุนการผลิตกิโลกรัมละ 7.59 บาท เกษตรกรได้กำไรสุทธิฟาร์มละ 44,420.50 บาทต่อปี

นอกจากงานวิจัยดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ยังมีงานวิจัยที่ศึกษาวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ในการเลี้ยงโคนมเพศผู้เพื่อผลิตเป็นแหล่งผลิตเนื้อ ซึ่งศึกษาวิจัยโดย ศิริรัตน์ และคณะ (2542) ศึกษาความเป็นไปได้และต้นทุนการผลิตในการเลี้ยงโคนมเพศผู้ลูกผสมพันธุ์โฮลสไตน์ฟรีเซียน 75 เปอร์เซ็นต์ ให้ได้รับอาหาร 2 ระดับคือ กลุ่มที่ 1 ได้รับอาหารที่มีโภชนะในระดับที่เพียงกับความต้องการ (optimal level) กลุ่มที่ 2 ได้รับอาหารในระดับที่ต่ำกว่ากลุ่มที่ 1 (sub optimal level) สิ้นสุดการทดลองที่น้ำหนัก 150 กิโลกรัม ผลการทดลองพบว่าการเพิ่มน้ำหนักตัว ปริมาณอาหารที่กิน อัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนต้นทุนการเลี้ยงพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยกลุ่มที่ 1 มีค่าเท่ากับ 6,144.50 บาทต่อตัวและกลุ่มที่ 2 มีค่าเท่ากับ 4,667.30 บาทต่อตัว จุดคุ้มทุนของการเลี้ยงหรือราคาขายเมื่อสิ้นสุดการเลี้ยงในราคาน้ำหนักโคมีชีวิตเท่ากับ 40.65 บาทต่อกิโลกรัมและ 31.07 บาทต่อกิโลกรัมในกลุ่มที่ 1 และ 2 ขณะที่ความเป็นจริงราคาโคเพศผู้น้ำหนัก 150 กิโลกรัมขายได้ในราคากิโลกรัมละ 20 บาท ซึ่งจะส่งผลให้ขาดทุนร้อยละ 50.79 และ 35.63 ตามลำดับ

นอกจากนี้ยังมีรายงานการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์การเลี้ยงโคนมของเกษตรกร ที่มีการวิเคราะห์ถึงโครงสร้างของฝูงโคนม และต้นทุนการผลิตในฟาร์มโคนม ทำการศึกษาโดย จรัญ และคณะ (2541) รายงานวิจัยฟาร์มโคนมกับสิ่งแวดล้อมและการจัดการทรัพยากร โครงการเมธีวิจัยอาวุโส สกว. ศึกษาในฟาร์มโคนมเกษตรกร อำเภอหนองโพ จังหวัดราชบุรี จำนวน 43 ฟาร์ม พบว่าองค์ประกอบของฝูงโคนมประกอบไปด้วย แม่โคกำลังรีดนมร้อยละ 45.00 – 51.40 แม่โครีดนมทั้งหมดร้อยละ 53.68 – 63.37 และโคเพศเมียทดแทน (โคสาวตั้งท้อง โคสาว โครุ่นและลูกโค) ร้อยละ 35.88 – 45.77 ของฝูง ซึ่งเป็นสัดส่วนของโคเพศเมียทดแทนที่ค่อนข้างสูง ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น โดยต้นทุนน้ำนมดิบ 100 กิโลกรัมของโคทั้งฟาร์มจะอยู่ที่ 858.35 – 1,664.50 บาท ส่วนต้นทุนโดยคำนวณจากแม่โครีดนมและแม่โคกำลังรีดนมอยู่ที่ 502.78 – 822.17 บาท และ 444.30 – 687.32 บาทตามลำดับ โดยประมาณการว่าต้นทุนการจัดการฟาร์มโคนมในส่วนที่เลี้ยงโคทดแทนอยู่ที่ร้อยละ 30 - 60 ของต้นทุนการผลิต

ส่วนอีกรายงานหนึ่งคือการศึกษาของ จรัญ และคณะ (2541) ได้ทำการศึกษาหาต้นทุนกำไรในรอบหนึ่งปี (กุมภาพันธ์ 2540 – มกราคม 2541) ของเกษตรกรที่เป็นสมาชิกสหกรณ์โคนมหนองโพ จังหวัดราชบุรีจำนวน 10 ฟาร์ม (มีโคนมตั้งแต่ 17 – 59 ตัว) พบว่าต้นทุนการผลิตโคนมในแต่ละฟาร์มจะผันแปรไปตามจำนวนโครงสร้างของฝูง โดยค่าเฉลี่ยของต้นทุนทั้งหมดในแต่ละเดือนของฟาร์มมีค่าตั้งแต่ 15,875 – 79,293 บาท ประกอบด้วยต้นทุนผันแปรในอัตราส่วนร้อยละ 82 – 95 และต้นทุนคงที่ร้อยละ 5 – 18 ในส่วนของต้นทุนผันแปรปัจจัยการผลิตที่มีค่าใช้จ่ายสูงคืออาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(อาหารข้นและอาหารหยาบ) คิดเป็นร้อยละ 51 – 68 ของต้นทุนทั้งหมด รองลงมาเป็นค่าแรงร้อยละ 6 –21 ส่วนการศึกษาวิเคราะห์ผลกำไรจากกิจการฟาร์มจากการวิเคราะห์ 2 กรณีคือ กำไรที่เกิดจากรายได้ทั้งหมดของฟาร์ม และกำไรที่เกิดจากรายได้เฉพาะการขายน้ำนมดิบและมูลโคพบว่ามีจำนวน 2 ฟาร์มจาก 10 ฟาร์มที่มีผลการดำเนินกิจการขาดทุน เนื่องจากเกษตรกรเลี้ยงโคนมเพศเมียที่ไม่ใช่โครีดนมไว้เป็นจำนวนถึงร้อยละ 53 ของโคนมในฟาร์ม ส่วนต้นทุนการผลิตน้ำนมดิบ 1 กิโลกรัมของโคนมทั้งหมดในฟาร์มมีค่าเท่ากับ 8.58 – 11.65 บาท ของแม่โครีดนมทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 5.03 – 8.23 บาท และแม่โคกำลังรีดนมมีค่าเท่ากับ 4.44 – 6.87 บาท โดยที่ผลต่างระหว่างต้นทุนการผลิตน้ำนม 1 กิโลกรัมระหว่างโคนมทั้งหมดกับแม่โครีดนมทั้งหมดมีค่า 1.70 – 3.55 บาท และผลต่างระหว่างแม่โครีดนมทั้งหมดกับแม่โคกำลังรีดนมมีค่า 0.59 – 1.94 บาท

ผลจากการศึกษาของคณะผู้วิจัยดังกล่าว เห็นได้ว่าโครงสร้างของฝูงโคนมจะมีผลต่อต้นทุนการผลิตและผลกำไรที่เกษตรกรจะได้รับ ซึ่งหากเกษตรกรสามารถจัดการเรื่องโครงสร้างฝูงโคนมได้อย่างถูกต้องเหมาะสมจะทำให้สามารถพึ่งตนเอง และยึดเป็นอาชีพหลักได้อย่างยั่งยืน ในส่วนของการศึกษาถึงต้นทุนการผลิต การวิเคราะห์กำไรในการผลิตน้ำนมดิบ นอกจากจะทำให้ทราบถึงสภาพการผลิตและศักยภาพการเลี้ยงโคนมของเกษตรกรในปัจจุบันแล้ว ยังเป็นข้อมูลที่จำเป็นในการปรับรูปแบบการจัดการฟาร์ม การปรับราคารับซื้อน้ำนมดิบที่เป็นธรรม ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลบัญชีฟาร์มในช่วงเวลาที่ยาวพอสมควร รูปแบบการจัดการฟาร์มโคนม ตลอดจนฐานทางเศรษฐกิจการลงทุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิจกรรมที่ 10 การพัฒนาระบบควบคุมความปลอดภัย (GMP) สำหรับโรงงานแปรรูปน้ำนม (โรงนมกรมหลวงชุมพรเขตรอุดมศักดิ์) และศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบจังหวัดชุมพร จำกัด

10.1 Good Manufacturing Practice (GMP)

Good Manufacturing Practice (GMP) เป็นเกณฑ์หรือข้อกำหนดขั้นพื้นฐานที่จำเป็นในการผลิตและควบคุม เพื่อให้ผู้ผลิตปฏิบัติตามและทำให้สามารถผลิตอาหารได้อย่างปลอดภัย โดยเน้นการป้องกันและขจัดความเสี่ยงใดๆ ที่จะทำให้อาหารเป็นพิษและอันตรายหรือเกิดความไม่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค (กองควบคุมอาหาร,2543)

โดยเริ่มมีการนำมาใช้ครั้งแรกในประเทศสหรัฐอเมริกาเมื่อปี พ.ศ. 2514 จากนั้นได้แพร่หลายออกไปในประเทศต่างๆ ซึ่งมีการทดลองปฏิบัติและพิสูจน์แล้วจากนักวิชาการทั่วโลกว่า ถ้าหากผลิตอาหารได้ตามหลักเกณฑ์ GMP จะทำให้อาหารเกิดความปลอดภัยเป็นที่เชื่อถือและยอมรับจากผู้บริโภค หลักเกณฑ์ GMP นี้มี 2 ประเภท คือ หลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตว่าด้วยสุขลักษณะทั่วไป (General GMP) เป็นคำที่นำมาจากกฎหมายของประเทศสหรัฐอเมริกาใน Code of Federal Regulation ฉบับที่ 21 ตอนที่ 110 (CFR part 110) ซึ่งหากเทียบกับมาตรฐานสากลหน่วยงานมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ (Codex) จะใช้ คำว่า General principles of food hygiene เนื้อหาครอบคลุมรายละเอียดต่างๆ ณ สถานที่ผลิตอาหาร ซึ่งมีผลต่อการผลิตทั้งระบบและสามารถนำไปปฏิบัติในสถานที่ผลิตอาหารทุกประเภท อีกประเภทหนึ่งคือ GMP เฉพาะผลิตภัณฑ์ (Specific GMP) เป็นข้อกำหนดที่เพิ่มเติมจาก GMP ทั่วไป เพื่อมุ่งเน้นในเรื่องความเสี่ยงความปลอดภัยเฉพาะสำหรับผลิตภัณฑ์อาหารประเภทใดประเภทหนึ่ง โดยเฉพาะ ได้แก่ GMP น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุปิดสนิท และ GMP อาหารที่มีความเป็นกรดต่ำ (ดาราณี, 2544)

การปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ GMP จะต้องดำเนินการอย่างเป็นระบบโดยอาศัยปัจจัยเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน หากปฏิบัติตามแนวทางที่กำหนดได้ครบถ้วนอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องแล้ว จะทำให้อาหารที่ผลิตขึ้นเกิดความปลอดภัยสูงสุด ระบบ GMP จึงครอบคลุมตั้งแต่สถานที่ตั้งอาคารผลิตขั้นพื้นฐาน การดูแลเครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต การควบคุมกระบวนการผลิต การสุขาภิบาล การบำรุงรักษาและทำความสะอาด บุคลากรและสุขลักษณะผู้ปฏิบัติงาน นับตั้งแต่เริ่มต้นวางแผนการผลิต ระบบควบคุม บันทึกข้อมูล ตรวจสอบและติดตามผลคุณภาพผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ถึงมือผู้บริโภคอย่างมั่นใจ ทั้งนี้หลักเกณฑ์ GMP ยังเป็นระบบประกันคุณภาพพื้นฐานก่อนที่จะนำไปสู่ระบบประกันคุณภาพอื่นๆ ที่สูงกว่าต่อไป เช่น ระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดควบคุมวิกฤต (Hazard analysis and critical control point ; HACCP) และระบบ ISO 9001 : 2000 เป็นต้น ซึ่ง Codex ยังได้จัดทำข้อแนะนำการใช้ระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (Hazard Analysis and Critical Control Point ; HACCP) เป็นภาคผนวกหรือ Annex ใน General Principles

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

of Food Hygiene และผ่านการรับรองจากคณะกรรมาธิการของ Codex เมื่อ เดือนมิถุนายน ค.ศ. 1997 (พ.ศ. 2540)

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาให้ความสำคัญและประโยชน์ของหลักเกณฑ์ GMP โดยนำมาบรรจุไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 6 พ.ศ. 2529 เป็นต้นมา และตลอดระยะเวลา 20 ปีที่ผ่านมามีการดำเนินการตามนโยบายผลักดันแบบค่อยเป็นค่อยไปในลักษณะสมัครใน (Voluntary basis) ซึ่งสามารถยกระดับมาตรฐานการผลิตได้ในระดับหนึ่ง โดยส่วนใหญ่เป็นกลุ่มของผู้ประกอบการเพื่อการส่งออกและผู้ประกอบการรายใหม่เท่านั้น แต่ยังมีผู้ประกอบการรายอื่นๆ ที่ยังไม่ได้นำมาตรการนี้ไปปฏิบัติอย่างครอบคลุมทั่วถึง และเพื่อประโยชน์สำหรับผู้บริโภคภายในประเทศอย่างแท้จริงโดยมีปัจจัย 2 ด้าน คือ

1. การเปลี่ยนแปลงจากกระแสความต้องการภายในประเทศ

จากการที่ภาครัฐได้ตระหนักถึงความจำเป็นและความสำคัญของความปลอดภัยด้านอาหาร ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญอันหนึ่งเกี่ยวกับสุขภาพอนามัยของประชาชน ประกอบกับในภาวะปัจจุบันผู้บริโภค ภาครัฐและประชาชน สื่อมวลชน และองค์กรพัฒนาเอกชน มีความตื่นตัวอย่างมากในการเรียกร้องสิทธิความปลอดภัยในการบริโภค ดังที่เป็นข่าวทางหน้าหนังสือพิมพ์ในเรื่องคุณภาพและความปลอดภัยอยู่เสมอ เนื่องจากผู้บริโภคมีความคาดหวังว่าอาหารที่บริโภคต้องเป็นอาหารที่ปลอดภัย ดังนั้นหน่วยงานของรัฐจึงต้องดำเนินการปรับปรุงระบบงานคุ้มครองผู้บริโภคและสร้างมาตรฐานความปลอดภัยให้ผู้บริโภคมีความมั่นใจในการบริโภคผลิตภัณฑ์ภายในประเทศมากขึ้น

2. การเปลี่ยนแปลงกระแสการค้าโลกและกติกาการค้าโลก

จากแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศที่ได้ปรับเปลี่ยนโครงสร้างอุตสาหกรรมการผลิตให้มีมาตรฐานความปลอดภัยให้เป็นที่ยอมรับของประเทศคู่ค้า ประกอบกับความพยายามในการเปิดเสรีการค้าในตลาดโลกเพิ่มขึ้น เพื่อประโยชน์ทางเศรษฐกิจและสังคมตามกระแสโลกาภิวัฒน์ โดย นับตั้งแต่ 1 มกราคม พ.ศ.2543 เป็นการเปิดศักราชใหม่ของโลกยุคไร้พรมแดนทางการค้า อันเป็นข้อตกลงทางการค้าที่ประเทศไทยได้ลงนามเป็นสมาชิกขององค์การการค้าโลก (WTO) จึงต้องปฏิบัติตามข้อตกลงการค้าระหว่างประเทศ ว่าด้วยการบังคับใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement on the Application on Sanitary and Phytosanitary Measures : SPS) ดังนั้นในฐานะประเทศสมาชิกจึงต้องปฏิบัติตามข้อตกลงและกำหนดมาตรฐานรวมทั้งกฎหมายให้สอดคล้องกับมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ (Codex) ซึ่งข้อตกลงที่ต้องยึดถือปฏิบัติตามกติกาการค้าสากลนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อความปลอดภัยในอาหารที่ผลิต ลดการกีดกันทางการค้า และเกิดความเป็นธรรมระหว่างประเทศสมาชิก ได้ดำเนินการภายใต้หลักการทางวิทยาศาสตร์โดยแต่ละประเทศสมาชิกสามารถปฏิบัติตามเกณฑ์ความปลอดภัยขององค์กรสากลว่าด้วยสุขลักษณะที่ดีด้านอาหาร (Recommended International Code of Practice : General Principles of Food Hygiene)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่น Codex IPPC (International Plant Protection Convention) และ IOC (International Office of Epizootics) และ GHP (Code of Hygenic Practice) จึงเป็นความจำเป็นที่ประเทศไทยต้องปรับระบบการควบคุมดูแลอาหารให้สอดรับกับความเปลี่ยนแปลงดังกล่าวข้างต้น สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาจึงต้องนำหลักเกณฑ์ GMP มาเป็นมาตรการทางกฎหมาย โดยประยุกต์ให้เหมาะสมกับสภาวการณ์และข้อจำกัดของประเทศ (องค์ความรู้ เงินทุนและเงื่อนไขเวลา) ภายใต้หลักการที่สำคัญคือต้องสามารถนำไปปฏิบัติได้จริงสำหรับอุตสาหกรรมทุกระดับทั่วประเทศ

ในประเทศไทย ได้เริ่มดำเนินการใช้ระบบ GMP ตั้งแต่ปี 2529 ในลักษณะความสมัครใจ ซึ่งผู้ผลิตเพื่อส่งออกจำนวนหนึ่งให้ความร่วมมือพัฒนาสถานที่ผลิตจนได้ตามเกณฑ์ GMP หลายราย

จากกระแสความต้องการความปลอดภัยด้านอาหารเพิ่มขึ้นผนวกกับความจำเป็นที่จะต้องก้าวให้ทันการแข่งขันในตลาดการค้าเสรีและกระแสการค้าโลก เป็นแรงผลักดันที่ทำให้ประเทศไทยต้องปรับระบบการควบคุมดูแลอาหารให้รับกับการเปลี่ยนแปลง ดังนั้นถึงเวลาแล้วที่จะต้องนำหลักเกณฑ์ GMP มาบังคับใช้เป็นกฎหมาย โดยสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาได้กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 193 เรื่องวิธีการผลิต เครื่องมือ เครื่องใช้ในการผลิตและการเก็บรักษาอาหาร เพื่อบังคับให้ผู้ผลิตปฏิบัติตามตั้งแต่วันที่ 24 กรกฎาคม 2544 ผู้ผลิตรายใหม่ต้องปฏิบัติตามเกณฑ์ GMP ทันที ส่วนผู้ผลิตรายเก่าได้รับการผ่อนผันอีก 2 ปี เพื่อให้มีเวลาในการปรับปรุงสถานที่ผลิต สำหรับผู้ฝ่าฝืนไม่ปฏิบัติตามกกหมายปรับไม่เกิน 10,000 บาท

ลักษณะของ GMP ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 193 กำหนดขึ้นใช้ในประเทศไทยโดยประยุกต์มาจากหน่วยงานมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ หรือ Codex ซึ่งมีการปรับลดให้เหมาะสมกับผู้ผลิตอาหารของไทย โดยยังสอดคล้องทุกหัวข้อตามแนวทางของ Codex เพื่อให้ผู้ประกอบการทุกระดับสามารถปฏิบัติได้อย่างไม่ขัดหลักสากลด้วย

การนำ GMP มาบังคับใช้เป็นกฎหมายเป็น GMP สุขลักษณะทั่วไป ซึ่งเป็นข้อกำหนดแนวกว้างที่สามารถประยุกต์ใช้กับอาหารทุกชนิด แต่ในระยะแรกจะบังคับใช้กับอาหาร 57 ชนิด เช่น อาหารทารก เครื่องดื่ม นมและผลิตภัณฑ์นม ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ อาหารแช่เยือกแข็ง เป็นต้น แต่ในอาหารกลุ่มเสี่ยงจะมี GMP เฉพาะสำหรับผลิตภัณฑ์นั้นๆ เช่น GMP น้ำบริโภคเพื่อมุ่งเน้นเรื่องความเสี่ยงและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์มากขึ้น

10.2 ชนิดของอันตรายและสาเหตุของการปนเปื้อนในอาหาร

ชนิดของอันตรายและสาเหตุของการปนเปื้อนในอาหาร มี 3 ประการ ได้แก่

10.2.1 อันตรายทางชีวภาพ (Biological Hazard)

อันตรายทางชีวภาพ คืออันตรายที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตที่ก่อให้เกิดโรคหรือเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ได้แก่ จุลินทรีย์ ไวรัส และพาราไซต์ อันตรายเหล่านี้อาจมาจากวัตถุดิบหรือจากขั้นตอนต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของกระบวนการผลิต ผู้ผลิตอาหารจึงควรมีความรู้ความเข้าใจถึงแหล่งและสาเหตุของการปนเปื้อนจากอันตรายชีวภาพเหล่านี้ และหาแนวทางการควบคุมให้เหมาะสม

ปัจจัยสำคัญที่ทำให้จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษเจริญเติบโตจนก่อปัญหาด้านสุขภาพต่อผู้บริโภค คือ

1. อาหาร เป็นแหล่งคาร์บอน (Carbon Source) แหล่งไนโตรเจน (Nitrogen Source) และเกลือแร่ (Mineral Source) ที่ดีในการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ โรงงานผลิตอาหารจึงเป็นแหล่งที่เชื้อจุลินทรีย์เจริญเติบโตได้ดี

2. น้ำ เป็นปัจจัยสำคัญในการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ซึ่งควรพิจารณาปริมาณน้ำในรูปของ Water Activity (a_w)

3. อุณหภูมิ จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคส่วนใหญ่เป็นจุลินทรีย์ในกลุ่ม Mesophiles ซึ่งสามารถเจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิในช่วง 30-45 องศาเซียสเซล จึงเป็นปัญหาสำคัญของการผลิตอาหารในประเทศที่มีอากาศร้อนเช่นประเทศไทย

4. ปริมาณออกซิเจนหรือปริมาณอากาศ จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคมีทั้งจุลินทรีย์ที่เป็น Aerobes (ต้องการอากาศในการเจริญเติบโต) เช่น Staphylococcus aureus, Bacillus cereus และที่เป็น Anaerobes (ไม่ต้องการอากาศในการเจริญเติบโต) เช่น Clostridium botulinum, Clostridium perfringens รวมทั้งจุลินทรีย์ที่เป็น Facultative anaerobes (ไม่จำเป็นต้องมีอากาศก็เจริญเติบโตได้) เช่น *Escherichia coli*

5. ความเป็นกรดด่างในอาหาร (pH) จุลินทรย์ที่ก่อให้เกิดโรคมีช่วงของการเจริญเติบโตที่ pH ต่างๆ กันไป แล้วแต่ชนิดของจุลินทรีย์

6. เวลา ในสภาวะที่เหมาะสม จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคซึ่งอยู่ในกลุ่ม Mesophiles จะแบ่งตัวจาก 1 เซลล์เป็น 2 เซลล์ ภายในระยะเวลาประมาณ 20 -30 นาที อย่างไรก็ตามระยะเวลาในการแบ่งตัวนี้ขึ้นกับชนิดของจุลินทรีย์และอุณหภูมิด้วย

10.2.2 อันตรายทางเคมี (Chemical Hazard)

การปนเปื้อนจากสารเคมีอาจเกิดขึ้นในทุกขั้นตอนของกระบวนการแกปรรูปอาหาร สารเคมีบางอย่างเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ เช่น สารฆ่าแมลงที่ใช้กับผักผลไม้ อันตรายทางเคมีที่มาจากแหล่งต่างๆ 4 แหล่ง คือ สารเคมีที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ สารเคมีที่เติมลงไปโดยเจตนา สารเคมีที่อาจปนเปื้อนมาโดยไม่เจตนา และสารเคมีที่ใช้ในโรงงาน

1. สารเคมีที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ สารเคมีเหล่านี้อาจมาจากพืช สัตว์ และจุลินทรีย์บางชนิด ส่วนใหญ่สารเคมีจะเกิดขึ้นในช่วงก่อนหรือระหว่างการเก็บเกี่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สารเคมีที่เติมลงไปโดยเจตนา สารเคมีเหล่านี้เป็นสารเคมีที่จงใจเติมลงไปในอาหารเพื่อจุดประสงค์บางอย่าง ได้แก่ วัตถุเจือปนอาหาร (Food Additives) ต่างๆ เช่น สีผสมอาหาร โซเดียมไนไตรต์ สารประกอบซัลไฟต์ เป็นต้น สารเคมีเหล่านี้จะปลอดภัยถ้าใช้ในปริมาณที่กำหนด

3. สารเคมีที่อาจปนเปื้อนมาโดยไม่เจตนา สารเคมีบางอย่างอาจมีการปนเปื้อนในอาหารโดยไม่เจตนา สารเหล่านี้อาจติดมากับวัตถุดิบที่ใช้ประกอบอาหาร เช่น สารปฏิชีวนะตกค้างที่พบในอาหารทะเล

4. สารเคมีที่ใช้ในโรงงาน ได้แก่ สารหล่อลื่น สารเคมีที่ใช้ทำความสะอาด สารฆ่าเชื้อ สีที่ใช้ทา เครื่องจักรผลิตอาหาร อาจปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์อาหารโดยไม่เจตนาได้ ดังนั้น สารเคมีเหล่านี้จะต้องเป็นสารประเภท Food grade หรือได้รับอนุญาตให้ใช้ในโรงงานผลิตอาหารเท่านั้น

10.2.3 อันตรายทางกายภาพ (Physical Hazard) อันตรายทางกายภาพ หมายถึง สิ่งปลอมปนหรือสิ่งแปลกปลอม ซึ่งตามปกติจะไม่พบในอาหารนั้นๆ เมื่อผู้บริโภครับประทานสิ่งเหล่านี้เข้าไป จะก่อให้เกิดการบาดเจ็บหรือเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

10.3 หลักสำคัญของการผลิตอาหารให้มีความปลอดภัย

หลักในการผลิตอาหารให้มีความปลอดภัยมี 3 ประการ คือ

1. การลดการปนเปื้อนเบื้องต้น ต้องเริ่มตั้งแต่การคัดเลือกวัตถุดิบที่ดีมาใช้ในการผลิต มีการล้าง/คัดแยกวัตถุดิบให้สะอาด ใช้ภาชนะอุปกรณ์สะอาด มีการป้องกันสัตว์และแมลงภายในโรงงาน และพนักงานปฏิบัติงานถูกสุขลักษณะ

2. การลดหรือยับยั้งหรือทำลายจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคและทำให้อาหารเน่าเสีย ซึ่งต้องคำนึงถึงปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์เป็นหลัก เช่น เครื่องดื่มในภาชนะบรรจะปิดสนิทนิยมใช้ความร้อนที่อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 72 -80 องศาเซลเซียส เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 16 นาที หลังจากนั้นจึงทำให้เย็นลงที่ 5 องศาเซลเซียส กระบวนการนี้ทำลายจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค แต่ความร้อนดังกล่าวไม่เพียงพอที่จะทำลายเชื้อที่ทำให้เน่าเสีย จึงจำเป็นต้องเก็บที่อุณหภูมิต่ำ เช่น ในตู้เย็น หรือถังน้ำแข็ง นอกจากนี้ในกรรมวิธีการผลิตอาหารอาจนำปัจจัยอื่นๆ มาใช้ในการควบคุมหรือยับยั้งไม่ให้จุลินทรีย์เจริญเติบโตได้ เช่น การทำให้แห้ง และการแช่เย็น เป็นต้น

3. การป้องกันการปนเปื้อนซ้ำหลังการฆ่าเชื้อ ซึ่งส่วนใหญ่มักจะมองข้ามอันตรายที่อาจปนเปื้อนภายหลังการฆ่าเชื้อซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยในการบริโภคอาหาร ดังนั้นขั้นตอนนี้จึงควรให้ความใส่ใจเป็นพิเศษ เช่น ภาชนะ อุปกรณ์ที่ใช้ความมีการล้างและฆ่าเชื้อ ภาชนะบรรจุสะอาด อาคารผลิตโดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณบรรจุจะต้องสามารถป้องกันสัตว์และแมลง พนักงานปฏิบัติงานอย่างถูกสุขลักษณะ รวมทั้งการเก็บรักษาและขนส่งผลิตภัณฑ์ทำอย่างสะอาดและเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10.4 ข้อกำหนดของ GMP สุขลักษณะทั่วไป

การปฏิบัติสามารถทำได้โดยการนำหลักเกณฑ์ GMP สุขลักษณะทั่วไปมีเนื้อหาครอบคลุมตั้งแต่ที่ตั้งอาคารสถานที่ผลิต เครื่องมือและอุปกรณ์การผลิต การควบคุมกระบวนการผลิต การสุขาภิบาล การบำรุงรักษาและการทำความสะอาด ตลอดจนบุคลากร โดยมีรายละเอียดดังนี้

10.4.1 สุขลักษณะของสถานที่ตั้งและอาคารผลิต

10.4.1.1 ที่ตั้งและสภาพแวดล้อมจะต้องอยู่ในที่ไม่ก่อเกิดการปนเปื้อนได้ง่าย โดยสถานที่ตั้งตัวอาคารและบริเวณโดยรอบจะต้องสะอาด หลีกเลี่ยงสิ่งแวดล้อมที่มีโอกาสก่อให้เกิดการปนเปื้อนอาหาร เช่น แหล่งเพาะพันธุ์สัตว์ แมลง กองขยะ คอกปศุสัตว์ บริเวณที่มีฝุ่นมาก บริเวณน้ำท่วมถึงหรือน้ำขังแฉะสกปรก และไม่ควรใกล้แหล่งมีพิษ หากหลีกเลี่ยงไม่ได้ทางโรงงานจะต้องมีมาตรการป้องกันการปนเปื้อนจากภายนอกเข้าสู่บริเวณโรงงานอย่างมีประสิทธิภาพ

10.4.1.2 อาคารผลิต พื้น ฝา ผนัง และเพดานต้องมีความแข็งแรง ทนทาน ไม่ชำรุด ใช้วัสดุผิวเรียบ ไม่ดูดซับน้ำ มีขนาดเหมาะสม มีการออกแบบและก่อสร้างในลักษณะที่ง่ายแก่การบำรุงรักษาความสะอาดและสะดวกในการปฏิบัติงานโดย

- บริเวณผลิต
  - จัดให้มีพื้นที่เพียงพอที่จะติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตให้เป็นไปตามสายงานการผลิตอาหารแต่ละประเภท และแบ่งแยกพื้นที่ให้เป็นสัดส่วนเพื่อป้องกันการปนเปื้อนข้ามจากวัตถุดิบสู่ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว
  - ไม่มีสิ่งของที่ไม่ใช้แล้วหรือไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตอยู่ในบริเวณผลิต
  - ต้องแยกบริเวณผลิตอาหารออกเป็นสัดส่วนไม่ปะปนกับที่อยู่อาศัย
  - บริเวณเก็บวัตถุดิบ ภาชนะบรรจุ และสารเคมีอย่างเพียงพอและไม่วางชิดผนัง
- พื้น ไม่ชำรุด ไม่มีน้ำขัง เรียบ มีความลาดเอียงสู่ทางระบายน้ำ และมีการระบายน้ำได้ดี
- การป้องกันสัตว์และแมลง มีการติดตั้งมุ้งลวดหรือตาข่ายเพื่อป้องกันสัตว์และแมลงเข้าสู่อาคารผลิต ทางเข้า ออกอาคารผลิตควารมีประตูหรือม่านพลาสติกที่ปิดสนิท ไม่มีช่องว่างที่ขอบประตูทั้งด้านบนและด้านล่าง
- ระบบระบายอากาศและแสงสว่าง ควรมีการระบายอากาศและแสงสว่างเพียงพอ การติดตั้งหลอดไฟ เพื่อป้องกันไม่ให้หลอดตกแตกลงสู่อาหารที่กำลังผลิตหรือขนส่ง

10.4.2 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต

เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่สัมผัสอาหาร ควรทำจากวัสดุที่ไม่ทำปฏิกิริยากับอาหาร ไม่เป็นพิษ ไม่เป็นสนิม แข็งแรง ทนทาน ไม่กัดกร่อน และไม่ควรทำด้วยไม้ มีผิวสัมผัสและรอยเชื่อมเรียบเพื่อง่ายในการทำความสะอาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10.4.2.1 การออกแบบและการติดตั้ง ต้องคำนึงถึงการป้องกันการปนเปื้อนและใช้งานได้สะดวกสามารถเพิ่มหรือลดอุณหภูมิได้ตามต้องการและมีประสิทธิภาพ มีการติดตั้งอุปกรณ์วัดอุณหภูมิที่มีความเที่ยงตรง ไม่วางเครื่องจักรติดกับผนัง เพื่อให้ง่ายในการทำความสะอาดได้อย่างทั่วถึง และสะดวกต่อการตรวจเช็คสภาพเครื่องจักร สำหรับโต๊ะที่เกี่ยวข้องกันกระบวนการผลิตต้องมีความสูงที่เหมาะสมและเพียงพอในการปฏิบัติงาน

10.4.2.2 จำนวนเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ ต้องมีอย่างพอเพียง และเหมาะสมต่อการปฏิบัติงานในแต่ละประเภท เพื่อไม่ให้เกิดการล่าช้าในการผลิต

10.4.2.3 การแบ่งประเภทของภาชนะที่ใช้ ควรแยกภาชนะสำหรับใส่อาหาร ใส่ขยะหรือของเสีย สารเคมีและสิ่งที่ไม่ใช่อาหาร ออกจากกันอย่างชัดเจน

10.4.2.4 การจัดเก็บอุปกรณ์ที่ทำความสะอาดและฆ่าเชื้อแล้ว ควรแยกเก็บเป็นสัดส่วนอยู่ในสภาพที่เหมาะสม เพื่อไม่ให้มีโอกาสที่จะเกิดการปนเปื้อนจากฝุ่นละอองและสิ่งสกปรกอื่นๆ

10.4.3 การควบคุมกระบวนการผลิต

10.4.3.1 วัตถุดิบ ส่วนผสม และภาชนะบรรจุ

- คัดเลือกวัตถุดิบที่มีคุณภาพดี มีการล้างหรือทำความสะอาดตามความจำเป็นและเก็บรักษาภายใต้สภาวะที่ป้องกันการปนเปื้อนได้
- หากจำเป็นต้องเก็บวัตถุดิบที่เน่าเสียง่ายเป็นเวลานานควรเก็บไว้ในที่เย็นและป้องกันการปนเปื้อน
- ควรจัดเก็บอย่างเป็นระบบ เพื่อสามารถนำไปใช้ได้ตามลำดับก่อนหลัง โดยวัตถุดิบที่ได้รับก่อนให้นำมาใช้ก่อน

10.4.3.2 น้ำ น้ำแข็ง และไอน้ำที่สัมผัสอาหาร

- ต้องมีคุณภาพมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข และควรนำไปใช้ในสภาพที่ถูกสุขลักษณะ
- หากมีการนำน้ำกลับมาใช้ซ้ำ ควรมีมาตรการควบคุมเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์และเกิดการปนเปื้อนเข้าสู่วัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ เช่น อาจมีการเปลี่ยนน้ำที่ใช้แช่ หรือล้างวัตถุดิบตามความถี่ที่กำหนด

10.4.3.3 การผลิต การเก็บรักษา ขนย้าย และขนส่งผลิตภัณฑ์อาหาร ต้องป้องกันการปนเปื้อน และป้องกันการเสื่อมสลายของอาหาร และภาชนะบรรจุด้วย

10.4.3.4 การควบคุมอุณหภูมิและเวลาในการผลิตอาหาร เนื่องจากอุณหภูมิและเวลามีผลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในอาหารทั้งที่ก่อให้เกิดโรคและทำให้อาหารเน่าเสีย ดังนั้นจึงต้องพิจารณาถึงการควบคุมอุณหภูมิและเวลาทุกขั้นตอนซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญที่สุด โดยเฉพาะขั้นตอนการใช้ความร้อนในการฆ่าเชื้อ การทำความเย็น การแปรรูปในกระบวนการผลิต และการเก็บรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10.4.3.5 การบันทึกและรายงานผล โดยเฉพาะในเรื่องผลการตรวจวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ ชนิด และปริมาณการผลิตของผลิตภัณฑ์ และวันเดือนปีที่ผลิต โดยให้เก็บบันทึกและรายงานไว้อย่างน้อย 2 ปี เพื่อเป็นข้อมูลตรวจสอบย้อนกลับได้ในกรณีที่เกิดปัญหา

10.4.4 การสุขาภิบาล

10.4.4.1 น้ำที่ใช้ภายในโรงงาน ต้องเป็นน้ำสะอาดและจัดให้มีการปรับคุณภาพน้ำตามความจำเป็น เช่น ใช้น้ำประปา/น้ำบาดาลที่มีการฆ่าเชื้อโดยการเติมคลอรีนในการล้างพื้น โต๊ะ เครื่องมือ

10.4.4.2 ห้องน้ำ ห้องส้วม และอ่างล้างมือหน้าห้องส้วม ต้องมีจำนวนเพียงพอสำหรับผู้ปฏิบัติงานและต้องสะอาดถูกสุขลักษณะ มีการติดตั้งอ่างล้างมือและสบู่เหลว และต้องแยกต่างหากจากบริเวณที่ผลิต หรือไม่เปิดสู่บริเวณผลิตโดยตรง

10.4.4.3 อ่างล้างมือในบริเวณที่ผลิต ต้องมีจำนวนเพียงพอ ควรจัดให้มีสบู่เหลวสำหรับล้างมือ และน้ำยาฆ่าเชื้อมือ เช่น ใช้น้ำยาฆ่าเชื้อคลอรีนที่มีความเข้มข้นไม่น้อยกว่า 100 ppm สำหรับจุ่มมือก่อนปฏิบัติงาน

10.4.4.4 การป้องกันและกำจัดสัตว์และแมลง ต้องมีมาตรการป้องกันกำจัดหนู แมลง และสัตว์พาหะอื่นๆ เช่น การวางกับดักหรือกาวดักหนู แมลงสาบ เป็นต้น นอกจากนี้หากมีการใช้สารฆ่าแมลงจะต้องคำนึงถึงการปนเปื้อนในอาหารด้วย ดังนั้นจึงไม่ควรทำในระหว่างการผลิต

10.4.4.5 ระบบกำจัดขยะมูลฝอย ควรจัดให้มีภาชนะรองรับขยะมูลฝอยที่มีฝาปิดในจำนวนที่เพียงพอและเหมาะสม

10.4.4.6 ทางระบายน้ำทิ้ง ต้องมีอุปกรณ์ดักเศษอาหารอย่างเหมาะสม และไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนเข้าสู่กระบวนการผลิตอาหาร

10.4.5 การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด

10.4.5.1 ตัวอาคารสถานที่ผลิต ต้องทำความสะอาดและรักษาให้อยู่ในสภาพที่สะอาดถูกสุขลักษณะสม่ำเสมอ

10.4.5.2 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการผลิต

- ต้องทำความสะอาด ดูแล และเก็บรักษาให้อยู่ในสภาพที่สะอาดทั้งก่อน ระหว่าง และหลังการผลิต สำหรับชิ้นส่วนของเครื่องมือ เครื่องจักรต่างๆ ที่อาจเป็นแหล่งสะสมจุลินทรีย์หรือก่อให้เกิดการปนเปื้อนอาหาร สามารถทำความสะอาดด้วยวิธีการที่เหมาะสมและเพียงพอหลังจากการทำความสะอาดเสร็จควรมีการฆ่าเชื้อเครื่องมืออุปกรณ์ที่สัมผัสอาหารก่อนการใช้งาน เช่น การใช้ความร้อน หรือใช้คลอรีนเข้มข้น 100 ppm ในการฆ่าเชื้อ โดยเฉพาะภาชนะอุปกรณ์ที่ใส่อาหารที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการปนเปื้อนซ้ำอีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การลำเลียงเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ทำความสะอาดและฆ่าเชื้อแล้วควรเก็บในสภาพที่ป้องกันการปนเปื้อน

10.4.5.3 สารเคมีทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ ผู้ผลิตต้องมีข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการใช้สารเคมีทำความสะอาดหรือฆ่าเชื้อ เช่นควรทราบความเข้มข้น อุณหภูมิที่ใช้ เพื่อสามารถใช้สารเคมีดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย

10.4.6 บุคลากร

บุคลากรเป็นส่วนที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากร่ายกายเป็นแหล่งสะสมเชื้อโรคและสิ่งสกปรกต่างๆ ที่อาจปนเปื้อนสู่อาหารได้ ดังนั้นการดูแลรักษาสุขภาพและความสะอาดส่วนบุคคลจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

10.4.6.1 สุขภาพ

- ผู้ปฏิบัติงานในบริเวณผลิตต้องมีสุขภาพดี ไม่เป็นโรคเรื้อน วัณโรคในระยะอันตราย ติดยาเสพติด พิษสุราเรื้อรับ เท้าช้าง โรคผิวหนังที่น่ารังเกียจ โรคหวัดและตาแดง
- กรณีที่มีความจำเป็นต้องให้พนักงานที่มีบาดแผลหรือได้รับบาดเจ็บปฏิบัติงานที่สัมผัสอาหาร จะต้องปิดหรือพันแผล เพื่อป้องกันมิให้เกิดการปนเปื้อนลงสู่อาหาร

10.4.6.2 สุขลักษณะ ผู้ปฏิบัติงานที่สัมผัสอาหารควรมีการแต่งการและพฤติกรรมที่เหมาะสมดังนี้

- สวมเสื้อ และชุดกันเปื้อนที่สะอาด และเหมาะสมต่อการปฏิบัติงาน เช่น ผู้ปฏิบัติงานบริเวณผลิตที่มีความเปียกชื้น ควรสวมผ้ากันเปื้อนพลาสติกที่กันน้ำได้
- มือและเล็บพนักงานถือว่าเป็นส่วนที่สัมผัสอาหารมากที่สุด ดังนั้นพนักงานควรไว้เล็บสั้น ไม่ทาเล็บ
- การล้างมือเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องปฏิบัติทุกครั้งก่อนเริ่มปฏิบัติงาน และหลังการปฏิบัติงาน หรือภายหลังออกจากห้องน้ำ ห้องส้วม เพื่อลดการปนเปื้อนข้ามจากพนักงานสู่อาหาร
- หากสวมถุงมือในการปฏิบัติงานถุงมือที่ใช้ควรอยู่ในสภาพสมบูรณ์ และสะอาดทำด้วยวัสดุที่ไม่มีสารละลายหลุดออกมาปนเปื้อนอาหาร และของเหลวซึมผ่านไม่ได้ กรณีไม่สวมถุงมือต้องมีมาตรการให้พนักงานล้างมือ เล็บ แขน ให้สะอาด
- ไม่สวมใส่เครื่องประดับต่างๆ ขณะปฏิบัติงาน ไม่นำสิ่งของส่วนตัวหรือสิ่งของอื่นๆ เข้าไปในบริเวณผลิตอาหาร
- สวมผ้าปิดปาก รองเท้า และหมวกที่คลุมผม หรือตาข่ายคลุมผมที่ออกแบบให้สามารถป้องกันการหลุดร่วงของเส้นผมลงสู่อาหาร
- ไม่สูบบุหรี่ ไม่บ้วนน้ำลาย และน้ำมูก ขณะปฏิบัติงาน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ในขณะปฏิบัติงานควรงดเว้นนิสัยแกะ เกา เช่น การแกะสิว แคะขี้มูก เกาศีรษะ สลัดผม การไอหรือจาม ในบริเวณแปรรูปอาหาร หรือหากจำเป็นจะต้องล้างมือทุกครั้ง
- ไม่รับประทานอาหารขณะปฏิบัติงาน หรืออยู่ในบริเวณผลิต รวมทั้งการกระทำอย่างอื่นที่จะก่อให้เกิดความสกปรก

10.4.7 การฝึกอบรม

10.4.7.1 ควรจัดการอบรมพนักงานให้มีความรู้ ความเข้าใจในการปฏิบัติตนด้านสุขลักษณะทั่วไป และความรู้ในการผลิตอาหารตามความเหมาะสมและเพียงพอ ทั้งก่อนการรับเข้าทำงานและขณะปฏิบัติงาน เนื่องจากความรู้ความเข้าใจของบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ช่วยให้การผลิตเป็นไปอย่างถูกต้อง สามารถลดหรือขจัดความเสี่ยงในการปนเปื้อนอันตรายที่จะสู่อาหารได้

10.4.7.2 ควรปลูกฝังจิตสำนึกที่ดี เพื่อกระตุ้นให้เกิดความรู้สึกมีส่วนร่วมรับผิดชอบต่ออาหารที่ผลิต

10.4.7.3 ควรมีการทบทวนและตรวจสอบความรู้ของผู้ปฏิบัติงานเป็นระยะ

10.4.7.4 ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานเมื่ออยู่ในบริเวณผลิตต้องปฏิบัติตามกฎข้อบังคับ เช่นเดียวกับผู้ปฏิบัติงาน

10.5 ศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ

10.5.1 จำนวนและที่ตั้งของศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ

การเลี้ยงโคนมได้กระจายไปในหลายพื้นที่ของประเทศไทย และการกระจายเป็นไปอย่างค่อนข้างไม่มีทิศทาง เนื่องจากภาครัฐไม่ได้กำหนดพื้นที่ เพื่อการปศุสัตว์และเกษตรพืชผลอย่างชัดเจน ศูนย์รวบรวมน้ำนมซึ่งมีกิจกรรมคือการรวบรวมน้ำนม จึงจำเป็นที่จะต้องไปตั้งในพื้นที่เลี้ยงโคนมเพื่อรวบรวมน้ำนมดิบและคงรักษาคุณภาพน้ำนมดิบที่รวบรวมไว้ให้อยู่ในเกณฑ์ที่โรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์ยอมรับ และที่สำคัญในบางพื้นที่ของภาคกลาง โดยเฉพาะจังหวัดสระบุรีและลพบุรีมีศูนย์ฯ หนาแน่นถึง 33 ศูนย์ จากทั้งหมด 61 ศูนย์ ของภาคกลาง หรือมากกว่าครึ่งหนึ่งตั้งอยู่ใน 2 จังหวัดนี้เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวมีการเลี้ยงโคนมหนาแน่นในปี พ.ศ.2544 มีศูนย์ฯรวบรวมน้ำนมดิบทั้งหมด 159 ศูนย์ (และเพิ่มเป็น 184 ศูนย์ฯ ในปี 2545) อยู่ในรูปแบบการบริหารแบบสหกรณ์ 113 ศูนย์ บริหารแบบเอกชน 35 ศูนย์และบริหารภายใต้วิทยาลัยเกษตรกรรม 11 ศูนย์ ถ้าจำแนกการกระจายตัวของศูนย์ฯ ตามพื้นที่เลี้ยงโคนม พบว่าในเขตภาคเหนือมีจำนวน 37 ศูนย์ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีจำนวน 46 ศูนย์ ภาคกลางจำนวน 61 ศูนย์และภาคใต้ 15 ศูนย์ และศูนย์ฯเหล่านี้มีความสามารถรวบรวมน้ำนมที่แตกต่างกันตั้งแต่ 500 กิโลกรัมจนถึงมากกว่า 60,000 กิโลกรัมต่อวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10.5.2 ขนาดของศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ

ศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ มีขนาดความสามารถในการรวบรวมน้ำนมแตกต่างกัน โดยที่ศูนย์ฯ ที่มีขนาดที่แตกต่างกันจะมีวิธีปฏิบัติงานและประเภทหรือชนิดของเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆ ในการจัดการน้ำนมดิบแตกต่างกันออกไปด้วย เช่น ระบบการลดอุณหภูมิน้ำนมด้วย Farm Cooling Tank (FCT) ที่ตัวถังสามารถทำหน้าที่ลดอุณหภูมิน้ำนมที่เก็บไว้ในถังด้วยตัวเองในระยะเวลาประมาณ 2 ชั่วโมง เพื่อให้ได้น้ำนมที่ความเย็นที่อุณหภูมิต่ำกว่า 8 องศาเซลเซียสซึ่งถังประเภทนี้ จะมีขนาดความจุโดยทั่วไปตั้งแต่ 500 ลิตร จนถึง 3,000 ลิตร ส่วนสหกรณ์ที่มีขนาดใหญ่ขึ้น จะมีระบบลดอุณหภูมิน้ำนมจากน้ำเย็นโดยมีเครื่องทำน้ำเย็น แล้วจึงนำน้ำเย็นนั้นมาทำให้น้ำนมดิบที่อุณหภูมิประมาณ 37 องศาเซลเซียส เย็นลงโดยการผ่านแผ่นแลกเปลี่ยนความร้อน (Plate Heat Exchange: PHE) ซึ่งจะสามารถทำให้น้ำนมลดอุณหภูมิลงเป็นต่ำกว่า 4 องศาเซลเซียสทันที และส่งต่อไปเก็บรักษาในถังที่หุ้มฉนวน เพื่อคงรักษาความเย็นไว้จนกว่าจะมีการขนส่งสู่โรงงาน โดยรถบรรทุกที่มีถังหุ้มฉนวนรักษาอุณหภูมิเช่นกัน จากความแตกต่างของเครื่องจักรอุปกรณ์ในการลดอุณหภูมิน้ำนมดังที่ยกตัวอย่างมา 2 ประเภทข้างต้นนั้น ย่อมทำให้การจัดการและการทำความสะอาดเครื่องจักรอุปกรณ์ที่สัมผัสกับน้ำนมย่อมแตกต่างไปด้วย และย่อมมีจุดอ่อนจุดแข็งที่แตกต่างเช่นกันในท้ายที่สุด รวมทั้งจะส่งผลถึงทักษะของผู้ดูแล และใช้งานต้องเข้าใจและมีระบบที่แม่นยำปฏิบัติได้อย่างถูกต้องเหมาะสมตามประเภทของเครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้

10.5.3 กระบวนการทำงานของศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ

เนื่องจากฟาร์มโคนมในประเทศไทยมีขนาดเล็ก จำนวนโคไม่มาก ปริมาณน้ำนมดิบที่รีดได้ในแต่ละครั้งจึงไม่มากและยิ่งกว่านั้น น้ำนมดิบที่รีดได้ในแต่ละมื้อในช่วงเช้า – เย็น มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องลดอุณหภูมิให้แก่น้ำนมดิบ เพื่อรักษาคุณภาพน้ำนมดิบให้อยู่ในเกณฑ์ที่โรงงานแปรรูปยอมรับ และเมื่อการขนส่งถึงโรงงาน ดังนั้นในการรีดนมแต่ละครั้งเกษตรกรต้องนำน้ำนมดิบที่รีดได้มาส่งให้ศูนย์ฯ รวบรวมที่ตนเองเป็นสมาชิกอยู่ โดยฟาร์มจะต้องตั้งอยู่ในรัศมีไม่ควรเกิน 20 – 30 กิโลเมตรจากศูนย์ฯ เพื่อให้คุณภาพน้ำนมดิบหลังรีดแล้วมาถึงศูนย์ฯ เร็วที่สุดคุณภาพน้ำนมดิบจะแปรเปลี่ยนได้น้อยที่สุดศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบจึงมีหน้าที่คัดเลือกน้ำนมดิบ รวบรวมน้ำนมดิบในแต่ละวันและลดอุณหภูมิน้ำนมดิบลง เพื่อให้น้ำนมดิบที่มีอุณหภูมิต่ำและเก็บรักษาในอุณหภูมิต่ำจนได้ปริมาณที่คุ้มค่าต่อการขนส่งโดยรถบรรทุกที่สร้างขึ้นมาเฉพาะ เพื่อการขนส่งน้ำนมดิบที่ทำความเย็นแล้วไปสู่โรงงานแปรรูป ให้ถึงโรงงานแปรรูป ภายใน 24 ชั่วโมงหลัง จากที่น้ำนมดิบถูกรีดจากแม่โค การคัดเลือกน้ำนมดิบ การลดอุณหภูมิน้ำนมดิบเก็บรักษาในภาชนะที่สะอาดปลอดเชื้อ จนถึงขนส่งน้ำนมดิบเย็นไปจนถึงโรงงานแปรรูป จึงเป็นหน้าที่หลักของศูนย์ฯ ศูนย์จึงจำเป็นต้องได้รับการอบรมและใส่ใจอย่างสม่ำเสมอ เพราะธุรกิจรวบรวมน้ำนมดิบมีรายได้ไม่สูง ในขณะที่น้ำนมดิบมีมูลค่าและมีความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพในระยะเวลาที่สั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10.5.4 การควบคุมคุณภาพน้ำนมดิบที่รวบรวมไว้

การควบคุมคุณภาพน้ำนมดิบในวงจรการผลิต สามารถแบ่งตามความรับผิดชอบได้ 3 ระดับ คือ ระดับฟาร์ม ระดับศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ และระดับโรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์ ซึ่งระดับฟาร์มนั้นมีหลายหน่วยงาน/องค์กร ที่เข้ามามีส่วนร่วมในการให้ความรู้ อบรม และฟื้นฟูให้เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมให้ทราบ เข้าใจ และตระหนักถึงการผลิตน้ำนมดิบคุณภาพดี เพราะเมื่อปฏิบัติได้จะหมายถึงเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมได้ราคาน้ำนมที่สูงขึ้นในปี 2542 สำนักงานพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์ได้จัดทำคู่มือ ระเบียบการปฏิบัติ "มาตรฐานฟาร์มโคนมและการผลิตน้ำนมดิบของประเทศไทย พ.ศ.2542" (Good Agricultural Practices: GAP) ให้เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมสมัครเข้าร่วมโครงการซึ่งเมื่อเกษตรกรปฏิบัติตามคู่มือนี้แล้ว ทำให้เกษตรกรมั่นใจได้ว่าถ้าผ่านเกณฑ์การประเมินแล้วจะได้รับการรับรองมาตรฐานฟาร์มและการผลิต น้ำนมดิบที่ผลิตได้ย่อมได้ราคาสูงสุดตามเกณฑ์ที่พึงได้

ในขณะเดียวกันการจัดการดูแลคุณภาพน้ำนมดิบที่ศูนย์ฯ รวบรวมจากฟาร์มไม่มีหน่วยงานใดควบคุมกำกับโดยตรง ตั้งแต่การเริ่มจดทะเบียนขอทำธุรกรรมรวบรวมน้ำนมดิบ และเมื่อเกิดปัญหาคุณภาพน้ำนมดิบต่ำกว่าที่โรงงานแปรรูปกำหนดเพื่อการรับซื้อ ศูนย์ฯ จะต้องทำลายน้ำนมดิบส่วนนั้น การหาสาเหตุและแก้ไขเป็นหน้าที่ของผู้บริหารศูนย์ฯ ที่ต้องไขว่คว้าหาผู้รู้มาช่วยวิเคราะห์หาสาเหตุ ในขณะที่การรวบรวมและรับซื้อน้ำนมดิบที่ศูนย์ฯ นั้นก็ยังคงดำเนินการต่อไปทุกวัน ตราบที่ยังหาสาเหตุไม่พบคุณภาพน้ำนมดิบต่ำก็จะเกิดต่อเนื่องเป็นเวลามากกว่า 2 – 3 วันเป็นอย่างน้อย ซึ่งปัญหานี้เชื่อมโยงมาตั้งแต่คุณภาพน้ำนมดิบที่ฟาร์มมาจนถึงการจัดเก็บน้ำนมดิบที่ถูกรวบรวมที่ศูนย์ฯ และปัญหาที่กล่าวนี้พบได้เสมอๆ (ธัญญธรและคณะ, 2546) จากการรายงานปริมาณน้ำนมดิบที่ถูกปฏิเสธการรับซื้อขององค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย (อสค.) สำนักงานภาคกลางในปี พ.ศ. 2543 – 2545 พบว่ามีการปฏิเสธการรับซื้อจากสาเหตุน้ำนมดิบมีค่าเมทลีนบลูต่ำกว่า 4 ชั่วโมง และพบการปนเปื้อนสารปฏิชีวนะมากกว่า 4 ppm จำนวน 72 ครั้ง 129 ครั้ง และ 214 ครั้งในแต่ละปีตามลำดับจากปี 2543 – 2545 ส่งผลให้สหกรณ์ผู้เลี้ยงโคนมสูญเสียรายได้ไป 6.5 ล้านบาท 14 ล้านบาท และ 29.7 ล้านบาท

10.6 หลักเกณฑ์ GMP กับอุตสาหกรรมการผลิตนมพร้อมดื่มพาสเจอร์ไรส์

รัฐบาลได้ให้ความสำคัญให้ปี 2547 เป็นปี "อาหารปลอดภัย" กรมปศุสัตว์จึงได้ประกาศเป็นนโยบายให้ฟาร์มโคนมทุกฟาร์ม ต้องผ่านเกณฑ์มาตรฐาน GAP ภายในปี 2547นโยบายนี้ได้แสดงให้เห็นเป็นรูปธรรมว่าหน่วยงานรับผิดชอบให้ความสำคัญกับการพัฒนามาตรฐานฟาร์มและน้ำนมดิบที่เป็นผลผลิตของฟาร์ม นอกเหนือไปจากกรมส่งเสริมการเกษตร องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย และสถาบันการศึกษาต่างๆที่ได้ดำเนินการอยู่ด้วยแล้วส่วนการยกระดับมาตรฐาน GMP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของโรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์นมไม่ใช่เรื่องใหม่สำหรับประเทศไทย เพราะสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) และหลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้มีการพัฒนานำหลักเกณฑ์ GMP มาใช้ และได้บรรจุอยู่ในแผนการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 6 แต่เป็นการให้โรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์นมถือปฏิบัติโดยสมัครใจ พร้อมขอความร่วมมือการพัฒนามาตรฐาน GMP ของศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539 ซึ่งส่งผลดีต่อผู้ประกอบการที่ผลิตเพื่อการส่งออกเป็นส่วนใหญ่ ประโยชน์จึงตกถึงผู้บริโภคภายในประเทศค่อนข้างน้อย

ในปี พ.ศ.2541 – 2543 สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาได้มีโครงการสำรวจศักยภาพและความพร้อม GMP ของโรงงานแปรรูปขนาดเล็กและขนาดกลาง เพื่อยกระดับมาตรฐานการผลิต และตามด้วยในปี 2544 กระทรวงสาธารณสุขได้ออกประกาศกระทรวง (ฉบับที่ 193) เรื่อง วิธีการผลิตเครื่องมือ เครื่องใช้ในการผลิตและการเก็บรักษาอาหาร ซึ่งมีผลบังคับทันทีกับโรงงานผลิตอาหารที่ขอใบอนุญาตหลังวันที่ 24 มกราคม พ.ศ. 2544 ส่วนโรงงานเก่าให้มีผลบังคับต้องผ่านเกณฑ์มาตรฐานภายใน 24 กรกฎาคม พ.ศ. 2546 ผลของประกาศนี้โรงงานขนาดใหญ่ทุกโรงงานจะต้องถูกบังคับให้เข้าระบบ GMP โดยทั่วถึง เนื่องจากมีศักยภาพเพียงพอ แต่โรงงานแปรรูปนมพาสเจอร์ไรส์ขนาดกลางและขนาดเล็กมีความจำกัดทางองค์ความรู้และเงินทุน สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาจึงก็ได้มีโครงการนำร่องเรื่องการพัฒนามาตรฐานโรงงานผลิตนมพร้อมดื่มขนาดกลางและเล็กตามหลักเกณฑ์ GMP (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2545) ซึ่งมีระยะเวลาดำเนินการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 – 2547 โครงการนี้ได้จัดส่งทีมที่ปรึกษาการพัฒนา GMP หรือทีมพี่เลี้ยงที่จัดให้โดย อย. เพื่อไปเป็นที่ปรึกษาโรงงาน ช่วยจัดทำระบบเอกสารและการปฏิบัติจนได้รับการรับรอง GMP ซึ่งเมื่อสิ้นสุดโครงการโรงงานเหล่านี้เป็นต้นแบบเพื่อให้โรงงานขนาดกลางและเล็กอื่นๆ มีโอกาสศึกษาและเป็นแบบอย่างการดำเนินการต่อไป

หลักเกณฑ์ GMP ที่นำมาใช้เป็นมาตรการบังคับทางกฎหมายสำหรับประเทศไทย สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาได้ยึดตามแนวทางข้อบังคับตามมาตรฐานสากล (Codex Standard) แต่มีการปรับลดรายละเอียดบางส่วนหรือเป็นการปรับให้ง่ายขึ้น (Simplify) เพื่อให้สามารถใช้ได้จริงสำหรับสถานประกอบการทุกขนาด ทุกประเภท ทุกผลิตภัณฑ์ผู้ประกอบการที่จำหน่ายภายในประเทศหรือส่งออกโดยไม่ขัดกับหลักสากล หลักเกณฑ์ GMP นี้ได้รับการพัฒนามาตรฐานให้สูงขึ้นจากหลักเกณฑ์ขั้นพื้นฐาน (Minimum Requirement) ที่ปกติผู้อนุญาตใช้เป็นหลักเกณฑ์มาตรฐานในการอนุญาตผลิต และเจ้าหน้าที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการตรวจสอบและพิจารณาออกใบอนุญาตสถานที่ผลิต จึงเป็นเกณฑ์ที่ผู้ประกอบการและเจ้าหน้าที่รู้จักคุ้นเคยกันดีและปฏิบัติอยู่แล้ว แต่จำเป็นต้องปฏิบัติให้เคร่งครัดและจริงจังมากขึ้น โดยนำเนื้อหาในประเด็นสำคัญมากำหนดไว้ในประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 193) พ.ศ. 2543 เรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิตและการเก็บรักษาอาหาร และประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 193) พ.ศ. 2543 ซึ่งครอบคลุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทอาหาร 54 ประเภท เช่น อาหารทารกและอาหารสูตรต่อเนื่องสำหรับทารกและเด็ก น้ำแข็ง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุปิดสนิท นมโค นมเปรี้ยว ไอศครีม ผลิตภัณฑ์นม วัตถุที่ใช้ปรุงแต่งรสอาหาร อาหารกึ่งสำเร็จรูป ซอสในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ขนมปัง อาหารแช่เยือกแข็ง เป็นต้น โดยผู้ประกอบการรายใหม่จะต้องปฏิบัติตามเกณฑ์ GMP ทันที นอกจากนี้ยังขยายวันบังคับใช้หลังจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาไปอีก 180 วัน เพื่อให้ภาครัฐสามารถจัดการปรับปรุงระบบและเตรียมความพร้อมในการควบคุมและกำหนดระเบียบวิธีการรองรับการดำเนินงานได้ทันการณ์

เนื่องจากนมพร้อมดื่มพาสเจอร์ไรส์เป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง และรัฐบาลได้ให้การสนับสนุนจัดทำโครงการอาหารเสริม (นม) โรงเรียน เพื่อปรับปรุงและส่งเสริมภาวะโภชนาการของเด็กไทย และสนับสนุนการใช้น้ำนมดิบเพื่อส่งเสริมการเลี้ยงโคนมของภาครัฐ ซึ่งจากรายงานของกองควบคุมอาหาร สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (2544) พบว่า ก่อนปี พ.ศ. 2535 ประเทศไทยมีสถานประกอบการผลิตนมพร้อมดื่มพาสเจอร์ไรส์ทั้งประเทศเพียง 29 แห่ง และเพิ่มจำนวนขึ้นทุกปี โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเริ่มต้นโครงการอาหารเสริม(นม)โรงเรียนในปี พ.ศ.2537 2538 และ 2539 มีโรงงานที่ได้รับอนุญาผลิตเพิ่มขึ้นจำนวน 11 12 และ 10 ตามลำดับ การควบคุมกำกับดูแลผลิตภัณฑ์นมซึ่งจัดเป็นอาหารควบคุมเฉพาะที่มีความเสี่ยงสูงต่อการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ ยาปฏิชีวนะ และการเก็บรักษาที่ถูกต้อง (อุณหภูมิน้อยกว่า 8 องศาเซลเซียส) สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาจึงได้กำหนดคุณภาพและมาตรฐานไว้ในประกาศกระทรวงสาธารณสุขที่ว่าด้วยเรื่องนมและผลิตภัณฑ์นมตั้งแต่ปี พ.ศ. 2522 และปัจจุบันประกาศกระทรวงสาธารณสุขที่ว่าด้วยเรื่องนมและผลิตภัณฑ์นม ได้แก่ ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 265) พ.ศ. 2545 เรื่องนมโค ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 282) พ.ศ. 2547 เรื่อง นมโค (ฉบับที่ 2) ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 266) พ.ศ. 2545 เรื่อง นมปรุงแต่งและประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 267) เรื่อง ผลิตภัณฑ์นม เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

3.1 วิธีดำเนินการวิจัย

3.1.1 การศึกษาอิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อประสิทธิภาพการให้ผลผลิตของโคนมที่เลี้ยงในเขตร้อนชื้น

- ศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิ ความร้อน และ Temperature – Humidity Index (THI)
- ศึกษาผลของการปรับสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อประสิทธิภาพการผลิตของโคนมภายใต้สภาพการเลี้ยงดูในโรงเรือนควบคุมอุณหภูมิ (Evaporative Cooling System)

3.1.2 การปรับปรุงคุณภาพน้ำนมดิบและการป้องกันโรคเต้านมอักเสบด้วยการจัดการการรีดนม

- ศึกษาระบบการจัดการการรีดนมที่ถูกสุขลักษณะ เพื่อให้ได้น้ำนมที่มีคุณภาพดีที่เหมาะสมกับการยอมรับของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมรายย่อย โดยศึกษาข้อมูลพื้นฐานของฟาร์มเกษตรกรจัดเก็บข้อมูลรายฟาร์มเกษตรกรในด้านข้อมูลพื้นฐานทั่วไปในฟาร์ม และสังเกตขั้นตอนการรีดนมของเกษตรกร
- ศึกษา และทดสอบชุดเครื่องรีดนมให้มีการทำงานอย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพเพื่อลดปัญหาการเกิดโรคเต้านมอักเสบ และปัญหาของคุณภาพน้ำนมดิบ และทดสอบการทำงานเครื่องรีดนมด้วยเครื่อง DIGIMET 3000 ประกอบด้วยระดับของแรงดูด อัตราเร็วของ pulsator และอัตราส่วนจังหวะดูดต่อจังหวะพัก
- ศึกษาระบบการจัดการในฟาร์มโคนมที่มีส่วนช่วยยกระดับคุณภาพน้ำนมดิบ และควบคุมปัญหาของโรคเต้านมอักเสบ โดยการสำรวจบันทึกข้อมูลตามสภาพที่พบเห็น โดยสังเกตจากการปฏิบัติของเกษตรกรในระหว่างการรีดนมมื้อเช้าและมื้อเย็น

3.1.3 การศึกษาพืชอาหารหยาบและผลผลิตพลอยได้ที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงโคนมในจังหวัดชุมพร

- ศึกษาและรวบรวมพืชอาหารหยาบที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงโคนมในเขตพื้นที่จังหวัดชุมพร
- ศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้ผลผลิตพลอยได้จากอุตสาหกรรมอื่นๆ เพื่อใช้ทดแทนพืชอาหารหยาบ และวัตถุดิบอาหารสัตว์ โดยศึกษาสัดส่วนของการใช้ผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมหลายชนิดหมักร่วมกันในอัตราส่วนต่างๆ
- ศึกษาองค์ประกอบทางโภชนศาสตร์ ความสามารถการนำไปใช้ได้ของโคนม และประสิทธิภาพการผลิตของโคนม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.4 การจัดการพืชอาหารหยาบโคนมสำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมรายย่อยในช่วงฤดูแล้ง

- ศึกษาการถนอมพืชอาหารหยาบ และพัฒนาอุปกรณ์ในการบรรจุพืชอาหารหยาบที่เหมาะสมกับการประยุกต์ใช้ในเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมรายย่อย โดยการใช้วัสดุเหลือใช้ทางอุตสาหกรรมเกษตรที่มีในพื้นที่จังหวัดชุมพร ทดลองหมักในถังพลาสติกที่เหมาะสมกับการนำไปใช้ของฟาร์มขนาดเล็ก
- ศึกษาองค์ประกอบทางโภชนศาสตร์ ความสามารถการนำไปใช้ได้ของโคนม และประสิทธิภาพการผลิตของโคนม
- ศึกษาการยอมรับของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมรายย่อยต่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีการถนอมพืชอาหารหยาบ

3.1.5 การศึกษาพืชสมุนไพรเพื่อป้องกันโรคเต้านมอักเสบ และชะลอการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในน้ำนมดิบ

- ศึกษาพืชสมุนไพรเพื่อใช้ป้องกันโรคเต้านมอักเสบในโคนม เพื่อใช้ทดแทนสารปฏิชีวนะ สำรวจการปนเปื้อนสารปฏิชีวนะเบื้องต้นในฟาร์มเกษตรกรในจังหวัดชุมพร ด้วยชุดทดสอบ AM-test และวิเคราะห์กลุ่มของสารปฏิชีวนะในน้ำนมที่มีผลบวก
- ศึกษาพืชสมุนไพรเพื่อใช้ชะลอการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในน้ำนมดิบ ก่อนและหลังการรีดนม
- ศึกษาแนวทางในการใช้พืชสมุนไพรเพื่อการป้องกันโรคเต้านมอักเสบ และรักษาคุณภาพน้ำนมดิบ และการยอมรับของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมรายย่อย

3.1.6 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบน้ำนมและคุณภาพน้ำนมดิบ

- ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบน้ำนมและคุณภาพน้ำนมดิบ เพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการกำหนดองค์ประกอบและคุณภาพน้ำนมดิบ โดยรวบรวมข้อมูลองค์ประกอบ และคุณภาพน้ำนมดิบ โดยใช้ข้อมูลน้ำนมดิบรวมถัง (bulk milk) และรายฟาร์ม จากศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบของสหกรณ์ กลุ่มเกษตรกร และศูนย์รวมนมเอกชน ในจังหวัดชุมพร และประจวบคีรีขันธ์ วิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อองค์ประกอบน้ำนมซึ่งประกอบไปด้วย ของแข็งทั้งหมด ไขมัน และของแข็งไม่รวมไขมัน โปรตีน ที่มีผลต่อคุณภาพน้ำนมซึ่งประกอบไปด้วย จำนวน แบคทีเรีย และโซมาติกเซลล์ พร้อมทั้งวิเคราะห์หาค่าสหสัมพันธ์องค์ประกอบ และคุณภาพน้ำนมดิบ รวมทั้งวิเคราะห์ปัจจัยของปี เดือน แหล่งของฟาร์ม (สหกรณ์) ที่มีผลต่อองค์ประกอบ และจำนวนโซมาติกเซลล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

■ ศึกษาแนวทางการยกระดับคุณภาพน้ำนมดิบ ทั้งในส่วนขององค์ประกอบน้ำนม และคุณภาพน้ำนมทางด้านจุลินทรีย์

3.1.7 การปรับปรุงคุณภาพน้ำนมดิบที่ถูกปฏิเสธการรับซื้อเพื่อใช้ในการเลี้ยงลูกโคนม

■ ศึกษาวิธีการปรับปรุงคุณภาพน้ำนมดิบที่ถูกปฏิเสธการรับซื้อเพื่อใช้เป็นนมทดแทนนมผงสำหรับการเลี้ยงลูกโคนม โดยการใช้กรดอะซิติก (acetic acid) ในการเก็บรักษาน้ำนมดิบถูกปฏิเสธการรับซื้อ แล้วศึกษาคุณสมบัติของนม โดยการวัดค่า pH, ตรวจนับจำนวน *Lactobacillus spp. Faecal coli*, และ *Escherichia coli*

■ ศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของลูกโคนมที่ได้รับน้ำนมดิบที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพโดยการเติมกรดอะซิติกแทนนมผงสำหรับเลี้ยงลูกโค

3.1.8 การใช้น้ำนมดิบที่ถูกปฏิเสธการรับซื้อที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพเพื่อการผลิต veal calf

■ ศึกษาประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของลูกโคเพศผู้ที่ได้รับน้ำนมที่ถูกปฏิเสธการรับซื้อที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพ โดยการคัดเลือกลูกโคนมเพศผู้ลูกผสมที่มีสายเลือดโฮลสไตน์ฟรีเซี่ยนไม่ต่ำกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ อายุ 7-15 วัน ให้ได้รับอาหารตามอัตราส่วนของนมเทียมต่อน้ำนมคุณภาพต่ำที่เติมกรดอะซิติก เตรียมโดยเติมกรดอะซิติกความเข้มข้น 98 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ 2 มิลลิลิตรต่อน้ำนมดิบคุณภาพต่ำ 1 ลิตร วันละ 2 ครั้ง วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนม บันทึกการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัว ความยาวรอบอก ความสูงของขาหน้า ความยาวของลำตัวทุกๆ 15 วัน บันทึกพฤติกรรมการกิน และสภาพร่างกายทั่วไป สิ้นสุดการทดลองเมื่อลูกโคมีอายุ 120 วัน

■ ศึกษาความเป็นไปได้ของการผลิต veal calf จากลูกโคนมเพศผู้ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการเลี้ยงโคนม โดยใช้อาหารโคนมเพศผู้ลูกผสมโฮลส์สไตน์ฟรีเซี่ยนไม่ต่ำกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ ที่หย่านมแล้วทดลองเลี้ยงด้วยโดยใช้ผลพลอยได้ทางการเกษตรที่มีในจังหวัดชุมพร สิ้นสุดการทดลองเมื่อลูกโคมีอายุ 300 วัน และสุ่มอาหารที่ใช้ในการทดลองตรวจวิเคราะห์องค์ประกอบด้วยวิธี Proximate analysis

■ ศึกษาคุณภาพซากของ veal calf ที่เลี้ยงโดยน้ำนมดิบที่ถูกปฏิเสธการรับซื้อที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพคัดเลือกลูกโคนมเพศผู้ลูกผสมที่มีสายเลือดโฮลสไตน์ฟรีเซี่ยนไม่ต่ำกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ อายุ 7-15 วัน และให้ได้รับอาหารตามอัตราส่วนของนมเทียมต่อน้ำนมคุณภาพต่ำที่เติมกรดอะซิติก สิ้นสุดการทดลองเมื่อลูกโคมีน้ำหนักประมาณ 120-150 กิโลกรัม และทำการแปรสภาพที่โรงฆ่า ตัดแต่งซากแบบไทย เพื่อศึกษาคุณภาพเนื้อโดยวิธีทางกายภาพและทางประสาทสัมผัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.9 การศึกษาความเป็นไปได้ของธุรกิจการรับเลี้ยงลูกโคนมเพศเมียแทนเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม

- ศึกษาความเป็นไปได้ของธุรกิจการรับเลี้ยงลูกโคนมเพศเมียแทนเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในด้านการบริหารการจัดการ และผลตอบแทน
- ศึกษาการจัดตั้งกลุ่มเกษตรกรเพื่อทำธุรกิจการรับเลี้ยงลูกโคนมเพศเมียแทนเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม
- ศึกษาการยอมรับของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมจากธุรกิจการรับเลี้ยงลูกโคนมเพศเมียแทนเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม

3.1.10 การพัฒนาระบบควบคุมความปลอดภัย (GMP) สำหรับโรงงานแปรรูปน้ำนม (โรงนมกรมหลวงชุมพรเขตรอุดมศักดิ์) และศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบจังหวัดชุมพร จำกัด

- ศึกษาและพัฒนาระบบควบคุมความปลอดภัยในการผลิตภัณฑ์นมสำหรับโรงงานแปรรูปน้ำนม โดยสำรวจสถานที่ผลิตนมพร้อมดื่มชนิดพาสเจอร์ไรส์ โรงนมกรมหลวงชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ เพื่อประเมินความพร้อมเบื้องต้นในการพัฒนาระบบ และวิเคราะห์ข้อบกพร่อง โดยใช้แบบประเมินสถานที่ผลิตนมพร้อมดื่ม ชนิดพาสเจอร์ไรส์ตามหลักเกณฑ์ GMP Codex ของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ในส่วนของศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบจังหวัดชุมพร จำกัด ใช้แบบประเมินของ มกอช.
- สร้างระบบควบคุมความปลอดภัยในผลิตภัณฑ์นมที่เหมาะสมสำหรับโรงงานแปรรูปน้ำนมเพื่อใช้เป็นมาตรฐานและการปรับใช้ในโรงงานแปรรูปน้ำนมอื่นๆ

3.2 ผลการวิจัย

3.2.1 การสำรวจสภาพการจัดการการรีดนมของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในจังหวัดชุมพร

เป้าหมายของการสำรวจเป็นเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม สหกรณ์โคนมจังหวัดชุมพร จำกัด และเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมกลุ่มผู้เลี้ยงโคนมชุมโค ซึ่งมีทั้งสิ้น 50 ฟาร์ม ทำการสำรวจระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนกรกฎาคม 2549 โดยจัดเก็บข้อมูลรายฟาร์มเกษตรกรในด้านข้อมูลพื้นฐานทั่วไปในฟาร์ม การจัดการการรีดนมและการจัดการอุปกรณ์การรีดนม บันทึกข้อมูลจากการสอบถามเกษตรกร สำรวจบันทึกข้อมูลตามสภาพที่พบเห็น โดยสังเกตจากการปฏิบัติของเกษตรกรในระหว่างการรีดนมมื้อเช้าและมื้อเย็น และทดสอบการทำงานเครื่องรีดนมด้วยเครื่อง DIGIMET 3000 ประกอบด้วยระดับของแรงดูด อัตราเร็วของ pulsator และอัตราส่วนจังหวะดูดต่อจังหวะพัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปในฟาร์ม

1. จำนวนฟาร์มโคนมในจังหวัดชุมพรมีทั้งสิน 50 ฟาร์ม แบ่งเป็นสหกรณ์โคนมจังหวัดชุมพร 29 ฟาร์ม และกลุ่มผู้เลี้ยงโคนมชุมโค 21 ฟาร์ม ซึ่งอยู่ในเขตอำเภอท่าแซะ และอำเภอปะทิว ฟาร์มส่วนใหญ่มีโครีดนม 1-10 ตัว จำนวน 30 ฟาร์ม มีโครีดนม 11-40 ตัว จำนวน 20 ฟาร์ม

2. มีจำนวนโคนมทั้งหมด 1,477 ตัว แบ่งเป็นโครีดนม 551 ตัว โคนมแห้ง 136 ตัว โคสาวท้อง 124 โคสาว 176 ตัว โครุ่น 181 ตัว ลูกโคเพศเมีย 169 ตัว และโคเพศผู้ 140 ตัว

3. ผลิตน้ำนมดิบได้วันละ 5,983.7 กิโลกรัม แบ่งเป็นสหกรณ์โคนมจังหวัดชุมพรผลิตได้ 4,334.7กิโลกรัม/วัน กลุ่มผู้เลี้ยงโคนมชุมโคผลิตได้ 1,648.7 กิโลกรัม/วัน (ดังแสดงในตารางที่ 3-1)

Table 3 - 1 Data shows the number of dairy cows classified by types of cow.

Types of dairy cow	Chumporn Co-orperative	Dairy farmer group	Total
No.of farm	29	21	50
volume of milk	4,334.7	1,648.7	5,983.4
milking cows	378	173	551
dried cows	93	43	136
springers	100	24	124
heifers	117	59	176
young cows	121	60	181
young female calves	119	5o	169
bulls	81	59	140

Survey period: June 2006

สภาพการจัดการการรีดนมและอุปกรณ์การรีดนมของเกษตรกร (ผลดังแสดงในตารางที่ 3-2)

1. การปฏิบัติต่อเต้านมก่อนรีด

1.1 การอาบน้ำโคก่อนรีดและการทำความสะอาดเต้านม มีเกษตรกรปฏิบัติคิดเป็น 42 เปอร์เซ็นต์ และ 96 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ สมชาย (2540) กล่าวว่า การเตรียมตัวโคในประเทศที่มีสภาพอากาศร้อนการอาบน้ำโคก่อนรีด นอกจากจะเป็นการทำความสะอาดตัวโคแล้วยังทำให้โครู้สึกสบาย ไม่เครียดโดยเฉพาะในฟาร์มที่มีโรงรีดนมแยกออกจากคอกพักโค

1.2 การใช้น้ำยาฆ่าเชื้อทำความสะอาดเต้านม และหัวนมมีเกษตรกรปฏิบัติคิดเป็น 36 เปอร์เซ็นต์ จีระชัย และคณะ (2534) กล่าวว่า การใช้น้ำยาฆ่าเชื้อทำความสะอาดเต้านมและหัวนมเป็นการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ที่เต้านมและหัวนมก่อนการรีดนม ช่วยป้องกันการติดเชื้อครั้งใหม่จากเต้าสู่เต้า นอกจากนี้การใช้น้ำยาฆ่าเชื้อทำความสะอาดเต้านม และหัวนมยังมีส่วนช่วยใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกระตุ้นเต้านมก่อนการรีดนม จากการศึกษาของ Wagner และ Ruegg (2002) พบว่าโคนมที่ได้รับการทำความสะอาดและกระตุ้นเต้านมจะให้น้ำนมมากกว่า และใช้เวลาการรีดนมน้อยกว่าโคนมที่ไม่ได้รับการทำความสะอาดและกระตุ้นเต้านม

1.3 การใช้ผ้าเช็ดเต้า 1 ผืนต่อ 1 ตัว มีเกษตรกรปฏิบัติคิดเป็น 24 เปอร์เซ็นต์ ธีรพงศ์ (2542) กล่าวว่า การใช้ผ้าเช็ดเต้า 1 ผืนต่อ 1 เป็นการช่วยลดการติดเชื้อครั้งใหม่จากเต้าสู่เต้า และการระบาดของโรคเต้านมอักเสบภายในฟาร์ม ผ้าเช็ดเต้าควรซักให้สะอาดและตากให้แห้งก่อนนำมาใช้ทุกครั้ง การเช็ดเต้าและหัวนมถ้าไม่เช็ดให้แห้งจะทำให้แบคทีเรียที่หัวนมนมเพิ่มขึ้น และทำให้อัตราการติดเชื้อครั้งใหม่เพิ่มสูงขึ้น รวมทั้งทำให้ปริมาณจุลินทรีย์ในน้ำนมสูงขึ้นด้วย

1.4 การเช็ดเต้านมรอการรีดมีเกษตรปฏิบัติคิดเป็น 26 เปอร์เซ็นต์ หลังจากมีการกระตุ้นเต้านมด้วยการสัมผัสแม่โคจะหลั่งฮอร์โมนออกซีโตซินออกมาเพื่อช่วยในการปล่อยน้ำนม ฮอร์โมนออกซีโตซินจะมีระดับสูงสุด 1 นาทีหลังการกระตุ้นและจะลดลงเรื่อยๆ (กฤตพล, 2546) การทิ้งช่วงเวลาระหว่างการเช็ดเต้ากับการรีดนมมากกว่า 2 นาทีหลังจากมีการกระตุ้นทำให้การปล่อยน้ำนมของแม่โคไม่หมดเต้า เพราะการรีดนมไม่สัมพันธ์กับปริมาณของฮอร์โมนออกซีโตซินในกระแสเลือดรวมทั้งเป็นการฝึกนิสัยให้แม่โคอั้นนม (จีระชัย และคณะ, 2534) หากเกษตรกรมีการปฏิบัติเป็นประจำจะทำให้กล้ามเนื้อหัวรูดบริเวณหัวนมเสื่อมสภาพ มีน้ำนมไหลออกมาขณะยืนโรงรอการรีดนม นอกจากนี้การเช็ดเต้านมรอการรีดยังเป็นสาเหตุทำให้แม่โคเป็นโรคเต้านมอักเสบอีกด้วย เนื่องจากกล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อที่ยืดหยุ่นได้รอบๆ ช่องเปิดของหัวนมมีหน้าที่ทำให้ช่องเปิดของหัวนมปิดแน่นเพื่อป้องกันการเล็ดลอดเข้าไปของ จุลินทรีย์ หากกล้ามเนื้อที่ปลายหัวนมหย่อนยานเสียหายหรือได้รับอันตราย รูเปิดของหัวนมอาจเปิดออกหรือรั่วทำให้ง่ายต่อการติดเชื้อโรคเต้านมอักเสบ (ธีรพงศ์, 2542)

1.5 การใช้น้ำยาฆ่าเชื้อจุ่มหัวนมก่อนการรีดนมไม่มีเกษตรกรปฏิบัติ ธีรพงศ์ (2542) กล่าวว่าการใช้น้ำยาฆ่าเชื้อจุ่มหัวนมก่อนการรีดนมแล้วทิ้งไว้อย่างน้อย 30 วินาทีเป็นวิธีการฆ่าเชื้อก่อนการรีดนมที่ได้ผลดี เพราะช่วยลดการติดเชื้อครั้งใหม่จากสิ่งแวดล้อมได้ถึงร้อยละ 50 และควบคุมเชื้อที่ติดต่อจากเต้าสู่เต้าให้อยู่ในระดับต่ำ อย่างไรก็ตามควรระมัดระวังในการเช็ดน้ำยาให้แห้งก่อนสวมเครื่องรีดเพื่อป้องกันการปนเปื้อนของสารเคมีลงในน้ำนม นอกจากนี้ Jones (1998) กล่าวว่าหลังจากทำความสะอาดเต้านม เช็ดให้แห้งและจุ่มนมก่อนรีด (Pre – dip) ด้วยน้ำยาไอโอดีนทิ้งไว้ 30 วินาทีเช็ดให้แห้งแล้วทำการรีดตามปกติ พบว่าทำให้จำนวน Somatic cell count ลดลง ทำให้ Bacteria count ลดลง และทำให้อัตราการติดเชื้อโรคเต้านมอักเสบลดลงด้วย

1.6 การใช้ถ้วยตรวจนมก่อนการรีดและการรีดนมต้นทิ้งมีเกษตรกรปฏิบัติคิดเป็น 16 เปอร์เซ็นต์และ 34 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ สุณีรัตน์ (2543) กล่าวว่า การใช้ถ้วยตรวจนมก่อนการรีดและการรีดนมต้นทิ้งก่อนการรีดนมทุกครั้ง จะช่วยให้ค้นพบเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการที่มีอาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยังไม่ชัดเจน แต่ลักษณะน้ำนมเปลี่ยนมี ตะกอนปนมากับน้ำนม การเปลี่ยนสีของน้ำนม หรือเปลี่ยนเป็นน้ำใส หากเกษตรกรไม่นมต้นทิ้งหรือใช้ถ้วยตรวจนมก่อนใส่เครื่องรีด จะทำให้ไม่ทราบว่าน้ำนมผิดปกติเพิ่มการอักเสบของเต้านมจากเครื่องรีด นำเชื้อผ่านกระบวนการรีดไปสู่โคตัวอื่นๆ ในฟาร์ม และเพิ่มโอกาสส่งน้ำนมดิบที่มีคุณภาพไม่ดีผสมในถังรวมฟาร์ม ทำให้ไม่ผ่านการตรวจ เมื่อส่งขาย ณ สหกรณ์โคนมหรือศูนย์รวมนม ถ้วยตรวจนมและแผ่นรองน้ำนมควรทำความสะอาด และฆ่าเชื้อทุกครั้งหลังรีดนมเพื่อป้องกันไม่ให้เชื้อจุลินทรีย์หมักหมม และแพร่ระบาดออกไป ธีรพงศ์ (2542) กล่าวว่า ไม่ควรรีดนมลงฝ่ามือเพราะจะเป็นการแพร่เชื้อจากหัวนมสู่หัวนม และจากแม่โคสู่แม่โคโดยผ่านมือของผู้รีดนมได้

1.7 การตรวจนมด้วยน้ำยา ซีเอ็มที (CMT, California Mastitis Test) มีเกษตรกรปฏิบัติคิดเป็น 42 เปอร์เซ็นต์ สุณีรัตน์ (2543) กล่าวว่า การตรวจนมด้วยน้ำยา ซีเอ็มที เป็นการตรวจที่ง่ายที่สุด ที่ใช้เป็นเครื่องมือบ่งชี้สถานะภาพเต้านมอักเสบแบบไม่แสดงอาการรายตัวและรายเต้าของโค การตรวจโครีดนมทุกตัวในฟาร์มเป็นประจำจะทำให้ทราบถึงภาพรวมของโรคเต้านมอักเสบและสุขภาพเต้านมภายในฟาร์ม การตรวจนมด้วยน้ำยา ซีเอ็มที มีข้อยกเว้นในโคนมหลังคลอด 15 วัน และก่อนหยุดรีดนม 2 สัปดาห์ เนื่องจากในช่วงนี้โคนมจะมีระดับเซลล์เม็ดเลือดขาวสูงกว่าปกติ ดังนั้นอาจทำให้เข้าใจผิดว่าโคเป็นโรคเต้านมอักเสบ

2. การปฏิบัติต่อเต้านมหลังรีด

2.1 การจุ่มหัวนมหลังรีดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ มีเกษตรกรปฏิบัติคิดเป็น 78 เปอร์เซ็นต์ ธีรพงศ์ (2542) กล่าวว่า การจุ่มหัวนมหลังรีดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ เป็นการทำลายจุลินทรีย์ที่หัวนมหลังจากการรีดจนกระทั่งถึงการรีดอีกครั้งหนึ่งสามารถช่วยป้องกันการติดเชื้อครั้งใหม่ได้ถึงร้อยละ 50 โดยเฉพาะน้ำยาฆ่าเชื้อที่มีส่วนผสมของไอโอดีน วิธีการจุ่มหัวนมคือ จุ่มหัวนมส่วนที่สัมผัสกับยางหัวไลเนอร์ให้ทั่ว ส่วนการพ่นน้ำยาเป็นฝอยที่หัวนมจะได้ผลไม่ดีเพราะอาจทำได้ไม่ทั่วถึงทำให้ประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อลดลง ถ้วยที่ใช้จุ่มหัวนมควรดูแลรักษาให้สะอาด และไม่ควรเทน้ำยาที่ใช้แล้วกลับเขาไปในขวดบรรจุเดิมเพราะฤทธิ์ของน้ำยาที่ใช้แล้วอาจลดลงทำให้เชื้อจุลินทรีย์สามารถมีชีวิตอยู่ได้ เช่นเดียวกับ Nickerson และคณะ (1990) รายงานว่าการใช้ Iodophor 0.18 เปอร์เซ็นต์ จุ่มหัวนมหลังรีดสามารถป้องกันการติดเชื้อ *Staphylococcus aureus* ได้ประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 3 - 2 Milking management Practices of the farmers classified by co-operative and farmer group

Milking management	Number of Farms (%)		
	Chumphon	Chumco	Total
Before milking practices with the teats			
shower cows before milking	17 (34)	4 (8)	21 (42)
Clean the udders and teats	28 (56)	20 (40)	48 (96)
disinfectant the udders and the teats	13 (26)	5 (10)	18 (36)
individual towels or cloths used for washing	11 (22)	1 (2)	12 (24)
Wipe the udders before milking	2 (4)	11 (22)	13 (26)
premilking teat dipping usually used	0 (0)	0 (0)	0 (0)
cup test before milking	8 (16)	0 (0)	8 (16)
use CMT test	20 (40)	1 (2)	21 (42)
performing forestripping	16 (32)	1 (2)	17 (34)
After milking pratices with teats			
postmilking teat dipping always used	26 (52)	13 (26)	29 (78)
dip the liner with disinfectant before next milking cow	10 (20)	1 (2)	11 (22)
milking the mastitis cows to the floor	0 (0)	3 (6)	3 (6)
Milking mastitis cows the last	29 (58)	21 (42)	50 (100)
Milking equipments management			
Cleanthe milking equipments, milk bucket with disinfectant	9 (18)	3 (6)	12 (24)
Clean liner with disinfectant	12 (24)	5 (10)	17 (34)
liner run out of the condition	10 (20)	3 (6)	13 (26)
Set cleaning program for the vacuum pipe	9 (18)	3 (6)	12 (24)
Proper vacuum pressure and suction (48-50Kpa)	12 (26)	3 (6)	16 (32)
Proper suction/rest of pulsator (60:40)	11 (22)	8 (16)	19 (38)
Proper pulsator	4 (8)	2 (4)	6 (12)

Survey period: June 2006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การจุ่มหัวไลเนอร์ด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อก่อนการรีดนมตัวต่อไป มีเกษตรกรปฏิบัติคิดเป็น 22 เปอร์เซ็นต์ ธีรพงศ์ (2542) กล่าวว่า หัวไลเนอร์อาจมีการปนเปื้อนจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคเต้านมอักเสบจากการรีดนมแม่โคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบแบบไม่แสดงอาการ หากเกษตรกรไม่มีการจุ่มหัวไลเนอร์ก่อนการรีดนมตัวต่อไปอาจเกิดการแพร่ระบาดของโรคเต้านมอักเสบภายในฟาร์ม การฆ่าเชื้อหัวไลเนอร์ควรจุ่มหัวไลเนอร์ครั้งละ 2 หัว เมื่อน้ำยาฆ่าเชื้อเริ่มขุ่นควรเปลี่ยนใหม่เพื่อให้การฆ่าเชื้อเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2.3 การรีดนมโคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบทิ้งลงพื้น มีเกษตรกรปฏิบัติคิดเป็น 6 เปอร์เซ็นต์ ธีรพงศ์ (2542) กล่าวว่า การรีดนมโคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบทิ้งลงพื้นเป็นการทำให้มีการแพร่ระบาดของโรคภายในฟาร์ม เนื่องจากแม่โคหรือคนรีดนมเป็นตัวนำเอาเชื้อโรคไปตามที่ต่างๆ ภายในฟาร์มโดยการเหยียบย่ำติดเท้าไปหรือทางอื่น ๆ เมื่อโคนอนพัก เต้านมอาจจะได้รับเชื้อโรคทำให้เกิดโรคเต้านมอักเสบขึ้นได้ การรีดนมโคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบควรมีภาชนะใส่น้ำนมเพื่อป้องกันการแพร่ระบาดของโรคตามมาที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

2.4 การรีดนมโคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบลำดับสุดท้าย มีเกษตรกรปฏิบัติคิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ ธีรพงศ์ (2542) กล่าวว่า การรีดนมโคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบลำดับสุดท้ายเป็นวิธีการจัดการเพื่อป้องกันการติดเชื้อจากเต้าสู่เต้า และแม่โคสู่แม่โคภายในฟาร์ม เนื่องจากยางหัวไลเนอร์ที่ใช้รีดแม่โคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบมีจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคปนเปื้อน เพื่อลดโอกาสการเกิดโรคเต้านมอักเสบภายในฟาร์มจึงจำเป็นต้องมีการรีดนมโคที่โรคเต้านมลำดับสุดท้าย

3. การจัดการอุปกรณ์รีดนม

3.1 การล้างทำความสะอาดเครื่องรีดนม ถังรวมนม และอุปกรณ์อื่นๆ ด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ มีเกษตรกรปฏิบัติคิดเป็น 24 เปอร์เซ็นต์ สุณีรัตน์ (2543) กล่าวว่า การล้างอุปกรณ์รีดนมที่ไม่ดีจะทำให้น้ำนมที่ล้างไม่หมดเป็นแผ่นฟิล์มเคลือบที่ผิวอุปกรณ์ แผ่นฟิล์มเหล่านี้จะเป็นแหล่งอาหารให้กับจุลินทรีย์ ทำให้จุลินทรีย์ในน้ำนมสูงขึ้น เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้น้ำคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรคหลังจากที่มีการล้างคราบไขมัน คราบโปรตีน และคราบแร่ธาตุออกด้วยน้ำยาทำความสะอาด

3.2 การเสื่อมสภาพของยางหัวไลเนอร์ อุปกรณ์การรีดนมมีการเสื่อมสภาพของยางหัวไลเนอร์คิดเป็น 34 เปอร์เซ็นต์ เกิดเนื่องจากยางหัวไลเนอร์มีการเคลื่อนไหวตลอดเวลาในระหว่างการรีดนม การถอดล้างทำความสะอาด การสัมผัสกับสารเคมีรวมทั้งแสงแดดทำให้เกิดรอยแตกที่ผิวของยางหัวไลเนอร์อันเป็นจุดที่เกิดการสะสมของจุลินทรีย์ ทำให้เป็นพาหะที่จะนำเชื้อโรคไปยังแม่โคตัวอื่นๆ สุณีรัตน์ (2543) กล่าวว่า ในฟาร์มที่ยางหัวไลเนอร์เสื่อมสภาพ ไม่สามารถนวดเต้าได้เต็มที่ การไหลของน้ำนมช้าลง ปริมาณน้ำนมจะลดลงประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ การเปลี่ยนยางหัวไลเนอร์แนะนำให้เปลี่ยนทุก 6 เดือน หรือใช้รีดนมแล้ว 2,500 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การจัดโปรแกรมล้างทำความสะอาดระบบท่อลมสุญญากาศ มีเกษตรกรปฏิบัติคิดเป็น 24 เปอร์เซ็นต์ สุณีรัตน์ (2543) กล่าวว่า การล้างทำความสะอาดระบบท่อลมสุญญากาศควรล้างทำความสะอาดอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง หรือในทันทีที่มีน้ำนมไหลเข้าไปภายในท่อลมสุญญากาศ น้ำนมที่ไหลเข้าไปในท่อจะทำให้เกิดความสกปรก ขัดขวางการไหลของอากาศภายในท่อ ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องรีดนมลดลง เป็นสาเหตุให้เกิดปัญหาต่อสุขภาพเต้านมโค คุณภาพน้ำนมดิบต่ำลง และทำให้เกิดการสึกกร่อนของท่อลมได้ง่ายโดยเฉพาะการใช้ท่อที่เป็นโลหะ

3.4 ระดับแรงดูด มีฟาร์มเกษตรกรที่ระดับแรงดูดไม่เหมาะสมคิดเป็น 32 เปอร์เซ็นต์ สุณีรัตน์ (2543) กล่าวว่า ระดับสุญญากาศที่บริเวณปลายหัวนม ที่ทำให้การรีดนมได้เร็วและมีประสิทธิภาพดีที่สุดเท่ากับ 37 – 40 kPa ระดับสุญญากาศของระบบการรีดนมที่สูงเกินไปจะมีผลทำให้เนื้อเยื่อที่อยู่รอบรูหัวนมปลิ้นออกมาด้านนอกหรือเนื้อเยื่อที่ปลายรูหัวนมหนาตัวขึ้น นอกจากนี้แล้วยังทำให้ผิวหนังที่บริเวณหัวนมเกิดความเสียหาย เช่น มีลักษณะเป็นตุ่มแดงที่หัวนม ผิวหนังที่หัวนมแตกหรือเป็นแผล เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้จะทำให้จุลินทรีย์ที่ก่อโรคเต้านมอักเสบสามารถอาศัยอยู่ และเพิ่มจำนวนได้อย่างรวดเร็ว จนในที่สุดจุลินทรีย์สามารถติดเข้าไปในเต้านมโดยผ่านทางรูนมทำให้เกิดโรคเต้านมอักเสบได้

3.5 อัตราส่วนของจังหวะดูดและจังหวะพัก มีฟาร์มเกษตรกรที่อัตราส่วนของจังหวะดูดและจังหวะพักไม่เหมาะสมคิดเป็น 38 เปอร์เซ็นต์ อัตราส่วนของจังหวะดูดและจังหวะพักคือสัดส่วนของเวลาที่ตัวควบคุมจังหวะเปลี่ยนมาทำให้เกิดแรงดูด (ช่วงรีดนม) ต่อบรรยากาศปกติ (ช่วงพัก) ธีรพงศ์ (2542) กล่าวว่า อัตราส่วนของจังหวะดูดและจังหวะพัก ควรจะอยู่ในระดับ 60:40 เพื่อให้มีช่วงพักที่เหมาะสมในแต่ระรอบ อัตราส่วนของจังหวะดูดและจังหวะพักที่สูงขึ้น (65:35 – 70:30) การรีดนมจะเร็วขึ้น แต่ทำให้เกิดความเสียหายต่อหัวนมเนื่องจากมีจังหวะการพักสั้นเกินไป ทำให้ระยะเวลาไม่เพียงพอที่จะช่วยลดการคั่งของเลือดและการบวมน้ำที่ที่หัวนม จะมีผลทำให้เนื้อเยื่อที่บริเวณหัวนมอ่อนแอมากขึ้น ง่ายต่อการติดเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคเต้านมอักเสบ

3.6 อัตราเร็วของ Pulsator มีฟาร์มเกษตรกรที่อัตราเร็วของ Pulsator ไม่เหมาะสมคิดเป็น 12 เปอร์เซ็นต์ สุณีรัตน์ (2543) กล่าวว่า อัตราเร็วของ Pulsator ทำหน้าที่ในการระบายอากาศที่อยู่ในระบบสุญญากาศออกและปล่อยให้อากาศจากภายนอกเข้าไปในระบบการรีดนมโดยมีแผ่น เพื่อควบคุมจังหวะการรีดและจังหวะการพัก ทำให้ยางหัวไลเนอร์มีการปิดและเปิด การทำงานเป็นจังหวะดังกล่าวจะทำให้เกิดการนวดหัวนม และลดความเสียหายของเนื้อเยื่อบริเวณหัวนมให้น้อยลง อัตราเร็วของ Pulsator ที่เหมาะสม เท่ากับ 60 ครั้งต่อนาที (45-70) นาที อัตราเร็วที่สูงกว่านี้การคืนตัวของยางหัวไลเนอร์ไม่เหมาะสม เป็นการเพิ่มโอกาสในการติดเชื้อครั้งใหม่ให้กับแม่โค

จากการปฏิบัติต่อเต้านมก่อนรีด หลังรีด และการจัดการอุปกรณ์การรีดของเกษตรกรตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้น พบว่าเกษตรส่วนใหญ่มีการจัดการการรีดนมที่ไม่ถูกต้อง เนื่องจากความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่รู้หรือละเลยในการปฏิบัติให้ถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับการสำรวจการจัดการฟาร์ม การจัดการการรีดนม เทคนิคการรีดนม และการปรับแต่งเครื่องรีดนมให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมในเขตพื้นที่เชียงใหม่และจังหวัดลำพูน พบว่ามีเกษตรกรจำนวนน้อยมากที่มีการใช้ผ้าเช็ดเต้านม 1 ตัวต่อ 1 ผืน การตรวจนมด้วยน้ำยาซีเอ็มที การตรวจนมก่อนการรีด และยังขาดความเข้าใจเรื่องแรงดัน และจังหวะของเครื่องรีดนมอยู่ ดังนั้นการเฝ้าระวังในเรื่องการติดตามดูแลสุขภาพเต้านมแม่โค การจัดการการรีดนมและประสิทธิภาพเครื่องรีดนมนั้น อาจลดอุบัติการณ์ของโรคเต้านมอักเสบแบบไม่แสดงอาการในแม่โครีดนมหลังคลอดในพื้นที่ได้ (ธัชฎาพร และคณะ, 2548) นอกจากนี้ จากการศึกษายังสอดคล้องกับรายงานผลของการใช้เครื่องรีดนมต่อคุณภาพน้ำนมดิบ ในเขตส่งเสริมของ อ.ส.ค. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ค่อยเปลี่ยนยางหัวไลเนอร์ที่หมดอายุการใช้งาน ไม่ถอดชิ้นส่วนอุปกรณ์ออกมาทำความสะอาดทั่วถึง เช่น วาล์วเปิดปิดลม ในถ้วยรวมนม ยางหัวไลเนอร์ เป็นต้น จึงเป็นที่สะสมของจุลินทรีย์ต่างๆ ทำให้จุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในน้ำนมเพิ่มสูงขึ้นด้วย ฉะนั้นเกษตรกรควรให้ความสำคัญกับการทำความสะอาดอุปกรณ์ที่สัมผัสกับน้ำนม เครื่องรีดนม โดยเปลี่ยนอุปกรณ์ที่เสื่อมคุณภาพ และหมดอายุใช้งานตลอดจนให้ความสำคัญปฏิบัติตามกรรมวิธีในการรีดนมให้ถูกต้องตามขั้นตอน เพื่อให้ได้น้ำนมที่มีคุณภาพด้วย (ณรงค์ และคณะ, 2544)

3.2.2 การศึกษาองค์ประกอบทางเคมี ค่าความเป็นกรด - ด่าง ไฮโดรไซยานิค และอัตราส่วนที่เหมาะสมของใบมันสำปะหลังหมักร่วมกับเปลือกสับปะรดที่ระยะเวลา 15, 21 และ 30 วัน

วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีโดยวิธี Proximate analysis (AOAC, 1990) ตรวจ pH โดยใช้เครื่อง pH meter (METTLER TOLEDO รุ่น MP120) ตามวิธีการของ บุญญฤทธิ์ (2544) และตรวจ HCN โดยวิธี Alkaline Titration Method (เยาวมาลย์, 2523) ในใบมันสำปะหลังหมักร่วมกับเปลือกสับปะรดในอัตราส่วน 100:0 (I), 70:30 (II), 60:40 (III), 50:50 (IV) และ 0:100 (V) ที่ระยะเวลาการหมัก 15, 21 และ 30 วัน วิเคราะห์หาความแปรปรวนโดยใช้แผนการทดลองแบบ 5x3 Factorial on CRD ด้วยโปรแกรม Statistical Analysis System (SAS, 1982)

ผลการศึกษาองค์ประกอบทางเคมี ค่าความเป็นกรด - ด่าง ไฮโดรไซยานิค และอัตราส่วนที่เหมาะสมของใบมันสำปะหลังหมักร่วมกับเปลือกสับปะรดที่ระยะเวลา 15, 21 และ 30 วัน พบว่าเปอร์เซ็นต์โปรตีนในแต่ละสูตรมีความแตกต่างกัน ($p<0.05$) โดยสูตรที่ I มีค่าสูงกว่าทุกสูตร (16.21-18.80) และสูตรที่ V มีค่าต่ำที่สุด (6.06-6.40) เนื่องจากสูตรที่ I เป็นใบมันสำปะหลังและสูตรที่ V เป็นเปลือกสับปะรดเพียงอย่างเดียว ส่วนจินดา (2547) รายงานว่าสับปะรดมีโปรตีน 4.4 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 1.5 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใย 8.1 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่สูตรที่ II, III และ IV

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของทุกระยะเวลาการหมักมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนที่ 12.34-13.52, 12.98-13.58 และ 10.32-11.31 โดยที่ระยะเวลาการหมักไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์โปรตีน

ค่า pH พบว่าสูตรที่ V มีค่าเท่ากับ 3.42-3.89 ซึ่งมีค่าต่ำกว่าทุกสูตรในทุกระยะเวลาการหมัก ($p<0.05$) และสูตรที่ I มีค่า pH สูงสุดซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.93-4.79 ขณะที่สูตรที่ II, III และ IV ของทุกระยะเวลาการหมักมีค่า pH เท่ากับ 3.86-4.15, 3.85-4.12 และ 3.70-4.11 ซึ่งสามารถกล่าวได้ว่าเปลือกสับปะรดจะมีผลทำให้พืชอาหารหมักมีค่า pH ลดลง และระยะเวลาการหมักของใบมันสำปะหลังร่วมกับเปลือกสับปะรดในแต่ละอัตราส่วน (สูตรที่ II, III และ IV) ที่เหมาะสมควรจะเป็น 21 วัน เนื่องจากมีค่า pH ไม่ต่ำเกินไป (4.11-4.15) เมื่อเทียบกับช่วงเวลาที่ 15 และ 30 วัน (3.70-3.86, 3.99-4.09) ซึ่งสุรีลักษณ์ และคณะ (2545) รายงานว่าพืชหมักที่มีคุณภาพดีควรมีค่า pH อยู่ในช่วง 4.00 – 4.50

สำหรับเปอร์เซ็นต์ไขมันพบว่าในใบมันสำปะหลังหมักเพียงอย่างเดียว (สูตรที่ I) ในทุกช่วงระยะเวลาการหมักมีค่าสูงสุดคือมีค่าเท่ากับ 4.47-5.32 และมีความแตกต่างกับทุกสูตรในทุกระยะเวลาการหมัก ($p<0.05$) ยกเว้นในระยะเวลาการหมักที่ 30 วัน ที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสูตรที่ II และ III โดยในภาพรวมของเปอร์เซ็นต์ไขมันจะลดลงตามอัตราส่วนของเปลือกสับปะรดที่เพิ่มขึ้น ขณะที่เปอร์เซ็นต์ความชื้นจะเพิ่มขึ้นตามอัตราส่วนที่เพิ่มขึ้นของเปลือกสับปะรด

ส่วน HCN พบว่าในใบมันสำปะหลังหมักเพียงอย่างเดียว (สูตรที่ I) ในทุกช่วงระยะเวลาการหมักมีค่าเท่ากับ 37.45-48.88 mg/kg ซึ่งมีค่าน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับทุกสูตร ขณะที่สูตรที่ II, III และ IV ในทุกระยะเวลาการหมักมีค่าเท่ากับ 50.23-54.12, 45.36-49.52 และ 52.83-56.92 mg/kg โดยที่สูตรที่ IV มีค่าสูงสุด เมื่อพิจารณาเฉพาะใบมันสำปะหลังหมักเพียงอย่างเดียวพบว่าระยะเวลาการหมักที่ 15, 21 และ 30 วัน ไม่มีผลทำให้ HCN แตกต่างกันทางสถิติ

3.2.3 ศึกษาการตกค้างของยาปฏิชีวนะในน้ำนมดิบรายฟาร์มในจังหวัดชุมพร

เก็บตัวอย่างน้ำนมดิบรายฟาร์มของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม ณ ศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบของสหกรณ์โคนมจังหวัดชุมพร จำกัดจำนวน 40 ฟาร์ม เดือนละ 2 ครั้ง ตัวอย่างละ 120 ml และทำการทดสอบด้วยชุดทดสอบ AM-test ระหว่างเดือนมกราคม – มิถุนายน 2550 และวิเคราะห์กลุ่มของยาปฏิชีวนะที่ตกค้างในน้ำนมที่มีผลบวกในการทดสอบ AM-test ด้วยวิธี European four plate test ณ ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลจากการศึกษาพบว่า สหกรณ์โคนมจังหวัดชุมพร จำกัด มีสมาชิกจำนวน 40 ฟาร์ม อยู่ในเขตอำเภอท่าแซะ และอำเภอปะทิว ฟาร์มส่วนใหญ่มีแม่โครีดนม 1-10 ตัว ผลิตน้ำนมดิบได้วันละ 5,987.70 กิโลกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการตรวจการตกค้างของยาปฏิชีวนะด้วยชุดทดสอบ AM-test พบตัวอย่างน้ำนมดิบแสดงผลเป็นบวกในเดือนพฤษภาคมจำนวน 1 ฟาร์ม และเมื่อตรวจสอบด้วย European four plate test ให้ผลเป็นบวกที่ Test agar pH 8 ซึ่งคาดว่ามีการตกค้างของยาปฏิชีวนะในกลุ่ม Tylosin หรือ Erythomycin หรือ Neomycin หรือ Streptomycin เมื่อทำการติดตามไปที่ฟาร์มเพื่อยืนยันผลการวิเคราะห์ และทำการสอบถามพบว่าเกษตรกรใช้ยาปฏิชีวนะในกลุ่ม Streptomycin ในการรักษาโรคเต้านมอักเสบของโครีดนม ชาติชาย (2545) พบว่าอุบัติการณ์ของการเกิดโรคเต้านมอักเสบในช่วงฤดูฝน คือเดือนมิถุนายนและกรกฎาคมจะมีอุบัติการณ์การเกิดโรคสูงกว่าช่วงเดือนสิงหาคมและกันยายน ทำให้มีความจำเป็นต้องใช้ยาปฏิชีวนะในการรักษาซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญในการทำให้เกิดการปนเปื้อนของยาปฏิชีวนะในน้ำนม

ธงชัย และคณะ (2539) รายานว่าสาเหตุของการตกค้างยาปฏิชีวนะในน้ำนมดิบมากที่สุด คือ การรีดนมเพื่อจำหน่ายก่อนครบกำหนดระยะเวลาหยุดยา 16.5-19.3% และความผิดพลาดจากการเทถังนมที่มียาปฏิชีวนะตกค้างลงไปในถังนมรวม 16.3-16.7% ส่วนสาเหตุรองลงมาคือโคนมบางตัวมีการขับยาปฏิชีวนะออกจากร่างกายช้ากว่าปกติ ทำให้ตรวจพบการตกค้างของยาปฏิชีวนะแม้จะพ้นระยะหยุดยา 8.2-9.8% การใช้ภาชนะหรือถังนมร่วมกัน 7.2-7.3% ความผิดพลาดเนื่องจากการรีดนมโคที่อยู่ในระยะพักเต้านม 5.1-6.2% ไม่ได้ทำการบันทึกหรือทำเครื่องหมายโคนมที่กำลังให้ยาปฏิชีวนะอยู่ 2.9-4.0% และรีดนมจากเต้าข้างเคียง (adjacent quarters) ในช่วงระยะเวลารักษาโรคเต้านมเต้าที่อักเสบ 2.5-3.8% ทำการรีดนมโคที่เพิ่งนำเข้ามาในฟาร์มโดยไม่ทราบประวัติการใช้ยา 2.4-3.1% และใช้ยาปฏิชีวนะสำหรับระยะพักเต้านมซึ่งจะทำให้ยาปฏิชีวนะอยู่ในเต้านมได้นานกว่าการรักษาโรคเต้านมอักเสบ 0.8-0.9%

Seymour and Jones (1988) พบว่า Cephapirin และ Penicillin มีผลทำให้เกิดการตกค้างยาวนานกว่าการกำหนดระยะหยุดยา สำหรับแนวทางการควบคุมการตกค้างของยาปฏิชีวนะในน้ำนมดิบสามารถทำได้โดยการจัดการการรีดนมที่ถูกสุขลักษณะ เนื่องมาจากการจัดการรีดนมที่ดีจะมีผลทำให้อุบัติการณ์การเกิดโรคเต้านมอักเสบลดลง ส่งผลให้เกษตรกรมีความจำเป็นในการใช้ยาปฏิชีวนะสำหรับรักษาโรคเต้านมอักเสบลดลง (McEwen et al., 1991) รวมทั้งอาจมีความจำเป็นการใช้ชุดทดสอบเบื้องต้น (test kid) เพื่อควบคุมการปนเปื้อนยาปฏิชีวนะในน้ำนมดิบก่อนการส่งนม (Seymour et al., 1988; McEwen et al., 1991; Sischo et al., 1997)

นอกจากนี้ยังพบการแสดงผลบวกของชุดทดสอบ AM-test ในตัวอย่างน้ำนมในเดือนมิถุนายนของฟาร์มจำนวน 1 ฟาร์มจำนวนสองครั้ง และเมื่อยืนยันกลุ่มของยาปฏิชีวนะด้วยวิธี European four plate test ให้ผลลบที่ Test agar pH6, pH 7.2 และ pH 8 และเมื่อทำการติดตามไปที่ฟาร์มเกษตรกรยืนยันว่าไม่ได้ใช้ยาปฏิชีวนะในช่วงเวลาที่มีการทดสอบการตกค้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศิรดา และชลลดา (2539) กล่าวว่าการทดสอบการตกค้างของยาปฏิชีวนะด้วยวิธีการทดสอบการยั้งยั้งการแบ่งตัวของแบคทีเรียจะมีข้อจำกัดที่จะตรวจได้ในระดับความเข้มข้นที่มากกว่าระดับต่ำสุด (detection limit) ของยาปฏิชีวนะแต่ละชนิด ดังนั้นการตกค้างของยาปฏิชีวนะในปริมาณที่น้อยทำให้ไม่สามารถตรวจสอบได้พบ หรืออาจเป็นผลเนื่องมาจากการให้ผลบวกเท็จของชุดทดสอบ AM-test เนื่องมาจากสารธรรมชาติในน้ำนมที่เรียกว่า Natural inhibitors (ธงชัย และคณะ, 2538 ; Kang et al., 2005)

ในสภาพการเลี้ยงโคนมของเกษตรกรบางฟาร์มในจังหวัดชุมพรมีการใช้ใบมันสำปะหลังเสริมในอาหารหยาบเพื่อควบคุมโรคเต้านมอักเสบ สุรีย์วรรณ และคณะ (2549) รายงานว่าการใช้ใบมันสำปะหลังแห้งเป็นอาหารแม่โคทำให้ปริมาณ Thiocynate ในน้ำนมดิบเพิ่มขึ้น โดยที่ Thiocyanate เป็นสารที่สำคัญต่อระบบ Lactoperoxidase ที่ใช้ในการต่อต้านและยับยั้งจุลินทรีย์ และมีส่วนสำคัญทำให้เกิดอุบัติการณ์ของโรคเต้านมอักเสบลดลง

การต้านแบคทีเรียของระบบ Lactoperoxidase เกิดโดยการทำปฏิกิริยาของ Hydrogen peroxide และ Thiocyanate โดยมี Lactoperoxidase เป็นตัวเร่งการสร้างสาร Hypothiocyanate ซึ่งเป็นสารหลักในการต้านแบคทีเรียเป็น คุณสมบัติของระบบ Lactoperoxidase คือการยับยั้ง metabolism ของแบคทีเรียที่มีชีวิตซึ่งเกิดจากปฏิกิริยา oxidation ของ Hypothiocyanate (Karen et al., 1998)

3.2.4 องค์ประกอบและสหสัมพันธ์ของน้ำนมดิบรวมถัง ในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์และชุมพร

รวบรวมข้อมูลองค์ประกอบ และคุณภาพน้ำนมดิบ โดยใช้ข้อมูลน้ำนมดิบรวมถัง (bulk milk) จากสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก อ่าวน้อย จำกัด (1) สหกรณ์โคนมกุยบุรี จำกัด (2) สหกรณ์โคนมชะอำ - ห้วยทราย จำกัด (3) สหกรณ์โคนมจังหวัดชุมพร จำกัด (4) บริษัทเอกชนแห่งหนึ่งในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (5) สหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก ห้วยสัตว์ใหญ่ จำกัด (6) และสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก ประจวบคีรีขันธ์ จำกัด (7) ระหว่างเดือน มกราคม - ธันวาคม 2549 จำนวน 5,160 บันทึก วิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อองค์ประกอบน้ำนมซึ่งประกอบไปด้วย เปอร์เซ็นต์ TS เปอร์เซ็นต์ FAT เปอร์เซ็นต์ SNF ที่มีผลต่อคุณภาพน้ำนมซึ่งประกอบไปด้วย จำนวน DMC และจำนวน SCC พร้อมทั้งวิเคราะห์หาค่าสหสัมพันธ์องค์ประกอบ และคุณภาพน้ำนมดิบด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SAS (SAS, 1982)

จากการศึกษาองค์ประกอบและสหสัมพันธ์ของน้ำนมดิบรวมถังในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์และชุมพร พบว่าค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ของ เปอร์เซ็นต์ TS เปอร์เซ็นต์ FAT และ เปอร์เซ็นต์ SNF มีค่าเท่ากับ 12.374 $\pm$ 0.590, 3.987 $\pm$ 0.356 และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.390±0.175 จำนวน DMC และจำนวน SCC มีค่าเท่ากับ 387,462.68 ± 282,694.96, 379,781.06 ± 189,720.46 เซลล์/มิลลิลิตร ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าจำนวน SCC ที่ได้มีค่าต่ำกว่ารายงานของรัตน์ และคณะ (2543) ที่ศึกษาในสหกรณ์โคนม 105 แห่ง เมื่อปี พ.ศ. 2541 (998,000 เซลล์ต่อมิลลิลิตร) และต่ำกว่ารายงานของ สุณีรัตน์ และคณะ (2546) (1,027,880 ± 141,418 เซลล์ต่อมิลลิลิตร) จากการศึกษาอิทธิพลเดือนที่มีต่อ เปอร์เซ็นต์ TS เปอร์เซ็นต์ SNF และ เปอร์เซ็นต์ FAT ($p<0.01$) โดยมีแนวโน้มว่าองค์ประกอบน้ำนมทั้งสามค่าจะมีค่าสูงขึ้นเมื่ออยู่ในช่วงเดือนกรกฎาคม-กุมภาพันธ์ และจะมีค่าลดลงเมื่ออยู่ในช่วงเดือนมีนาคม-มิถุนายน ซึ่งสอดคล้องกับ Compos et al. (1994) และ Ray et al. (1992) และเกรียงศักดิ์ และสุรจิต (2548) ที่กล่าวว่าฤดูกาลที่ให้ผลผลิตของโคนมมีอิทธิพลต่อองค์ประกอบน้ำนม ส่วนแหล่งรวบรวมน้ำนมดิบซึ่งเป็นค่าคงที่และเป็นตัวแทนของสภาพพื้นที่ของการเลี้ยงโคนมในแต่ละแหล่ง พบว่ามีอิทธิพลต่อลักษณะองค์ประกอบน้ำนมทั้งสามค่า ($p<0.01$) นอกจากนี้ยังพบว่าอิทธิพลของเดือน และแหล่งรวบรวมน้ำนมดิบมีผลต่อ ลักษณะคุณภาพน้ำนม ซึ่งประกอบไปด้วยจำนวน DMC และจำนวน SCC อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ สอดคล้องกับรายงานของ Allore et al. (1997) และ Schukken et al. (1990) รายละเอียดแสดงในตารางที่ 3-3 และ 3-4

Table 3-3 Least square mean and standard error of mean square (S.E.) of % TS, % SNF, %FAT, DMC and SCC by effect on month.

Month	%TS	%SNF	%FAT	DMC	SCC
January	12.383 ± 0.026^{bcd}	8.453 ± 0.016^{a}	3.929 ± 0.014^{d}	5.523 ± 0.011^{bcd}	5.507 ± 0.008
February	12.352 ± 0.027^{cde}	8.433 ± 0.016^{ab}	3.910 ± 0.014^{de}	5.530 ± 0.012^{bc}	5.500 ± 0.009
March	12.339 ± 0.026^{cde}	8.451 ± 0.016^{a}	3.890 ± 0.014^{de}	5.453 ± 0.011^{f}	5.488 ± 0.008
April	12.301 ± 0.027^{de}	8.368 ± 0.017^{cd}	3.876 ± 0.014^{e}	5.368 ± 0.012^{g}	5.444 ± 0.00
May	12.312 ± 0.026^{de}	8.361 ± 0.016^{cd}	3.897 ± 0.014^{de}	5.501 ± 0.012^{cde}	5.501 ± 0.00
June	12.289 ± 0.027^{e}	8.372 ± 0.017^{cd}	3.920 ± 0.014^{d}	5.510 ± 0.012^{cde}	5.542 ± 0.00
July	12.492 ± 0.028^{a}	8.387 ± 0.017^{bc}	4.094 ± 0.015^{a}	5.487 ± 0.013^{def}	5.515 ± 0.00
August	12.499 ± 0.027^{a}	8.383 ± 0.017^{c}	4.118 ± 0.015^{a}	5.580 ± 0.012^{a}	5.592 ± 0.00
September	12.409 ± 0.028^{bc}	8.328 ± 0.017^{d}	4.080 ± 0.015^{ab}	5.584 ± 0.012^{a}	5.609 ± 0.00
October	12.375 ± 0.027^{cde}	8.344 ± 0.017^{cd}	4.088 ± 0.014^{a}	5.555 ± 0.012^{ab}	5.583 ± 0.00
November	12.298 ± 0.028^{de}	8.349 ± 0.017^{cd}	4.041 ± 0.015^{bc}	5.522 ± 0.012^{cbd}	5.595 ± 0.00
December	12.460 ± 0.029^{ab}	8.434 ± 0.018^{ab}	4.024 ± 0.016^{c}	5.476 ± 0.013^{ef}	5.575 ± 0.00

^{a,b,c,d,e,f} Means in column with different superscripts differ ($P < 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 3-4 Least square mean and standard error of mean square (S.E.) of % TS, % SNF, %FAT, DMC and SCC by effect on source of raw milk.

source of raw milk	%TS	%SNF	%FAT	DMC	SCC
1	12.087 ± 0.018^{f}	8.170 ± 0.010^{f}	3.920 ± 0.010^{d}	5.600 ± 0.007^{c}	5.577 ± 0.006^{b}
2	12.332 ± 0.018^{d}	8.308 ± 0.010^{e}	3.961 ± 0.010^{c}	5.307 ± 0.007^{g}	5.405 ± 0.006^{e}
3	12.405 ± 0.017^{c}	8.378 ± 0.009^{d}	4.027 ± 0.010^{b}	5.699 ± 0.006^{a}	5.589 ± 0.005^{b}
4	12.568 ± 0.028^{b}	8.470 ± 0.015^{b}	4.099 ± 0.016^{a}	5.547 ± 0.011^{d}	5.457 ± 0.009^{d}
5	12.753 ± 0.024^{a}	8.880 ± 0.013^{a}	4.003 ± 0.014^{b}	5.401 ± 0.009^{e}	5.574 ± 0.008^{b}
6	12.268 ± 0.024^{e}	8.323 ± 0.013^{e}	3.936 ± 0.014^{cd}	5.664 ± 0.009^{b}	5.655 ± 0.008^{a}
7	12.425 ± 0.017^{c}	8.428 ± 0.009^{c}	3.997 ± 0.009^{b}	5.374 ± 0.006^{f}	5.511 ± 0.005^{c}

^{a,b,c,d,e,f} Means in column with different superscripts differ ($P < 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับค่าสหสัมพันธ์ (correlation) ระหว่างองค์ประกอบน้ำนม ได้แก่ %TS กับ %SNF กับ %FAT และ %SNF กับ %FAT มีค่าเท่ากับ 0.465, 0.812 และ 0.152 ส่วนค่าสหสัมพันธ์ระหว่างจำนวน DMC กับ SCC มีค่าเท่ากับ 0.327 สอดคล้องกับ Jayarao et al. (2004) ที่รายงานว่าค่าสหสัมพันธ์ระหว่างจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดในน้ำนมกับจำนวน SCC มีค่าเท่ากับ 0.320 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างจำนวน DMC กับ %TS %SNF และ %FAT มีค่าเท่ากับ -0.013, -0.085 และ 0.100 และระหว่างจำนวน SCC กับ %TS %SNF และ %FAT มีค่าเท่ากับ 0.047, -0.014 และ 0.144 รายละเอียดแสดงในตารางที่ 3-5

Table 3 -5 The correlation between %TS, %SNF, %FAT, DMC and SCC

Parameter	%TS	%SNF	%Fat	DMC	SCC
%TS	1.000	0.465	0.812	-0.013	0.047
%SNF	0.465	1.000	0.152	-0.085	-0.014
%Fat	0.812	0.152	1.000	0.100	0.144
DMC	-0.013	-0.085	0.100	1.000	0.327
SCC	0.047	-0.014	0.144	0.327	1.000

3.2.5 ปัจจัยที่มีผลต่อองค์ประกอบและจำนวนโซมาติกเซลล์ และสหสัมพันธ์ของน้ำนมดิบรายฟาร์มของเกษตรกรในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และจังหวัดชุมพร

รวบรวมข้อมูลเปอร์เซ็นต์ Fat, Protein, SNF, TS และจำนวนโซมาติกเซลล์ (SCC) โดยใช้ข้อมูลน้ำนมดิบรายฟาร์มของเกษตรกรที่เป็นสมาชิกสหกรณ์โคนมไทย – เดนมาร์ก อ่าวน้อยจำกัด สหกรณ์โคนมกุยบุรี จำกัด สหกรณ์โคนมชะอำ – ห้วยทราย จำกัด สหกรณ์โคนมไทย – เดนมาร์ก ห้วยสัตว์ใหญ่ จำกัด สหกรณ์โคนมปราณบุรี จำกัด และสหกรณ์โคนมจังหวัดชุมพร จำกัด ระหว่างเดือนมกราคม – ธันวาคม ปี 2547- 2550 จำนวน 4,619 บันทึก วิเคราะห์ปัจจัยของปี เดือน แหล่งของฟาร์ม (สหกรณ์) ที่มีผลต่อองค์ประกอบ และจำนวนโซมาติกเซลล์ และค่าสหสัมพันธ์ และ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SAS โดยใช้ PROC CORR และ GLM ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อองค์ประกอบและจำนวนโซมาติกเซลล์ และสหสัมพันธ์ของน้ำนมดิบรายฟาร์มของเกษตรกรในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และจังหวัดชุมพร ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ TS, SNF, Fat , Protein และจำนวน SCC มีค่าเท่ากับ 12.17 ± 0.75, 8.46 ± 0.30, 3.71±0.57, 3.06±0.23 และ $3.57x10^5$ cfu/ml อิทธิพลของเดือน และแหล่งของฟาร์มมีผลต่อค่าสังเกต ($p<0.01$) ซึ่งสอดคล้องกับ สุทธิศักดิ์ และคณะ (2546) รายงานว่า ฤดูกาลมีผลกระทบต่อ SNF และ TS โดยฤดูฝนมีค่าสูงกว่าฤดูกาลอื่น ($P<0.05$) สุภาวดี และคณะ (2551) กล่าวว่า ความผันแปรขององค์ประกอบน้ำนมมีอิทธิพลจากความแตกต่างของปัจจัยร่วมระหว่างปีและฤดูกาล และปัจจัยร่วมระหว่างพื้นที่ตั้งและขนาดของฟาร์ม ซึ่งอาจมีสาเหตุจากปัจจัยหลายประการ เช่น ความแตกต่างของสภาพอากาศ สภาพแวดล้อม คุณภาพและปริมาณของอาหารที่โครีดนมได้รับในแต่ละปีและฤดูกาล (นริศร และคณะ, 2542; Rhone *et al.*, 2007)

Table 3-6 Mean and standard deviation of TS, SNF, Fat , Protein percentage and SCC by effect on month.

Month	%TS	%SNF	% Fat ,	%Protein	SCC
January	12.01±0.05^{de}	8.43±0.02^{ef}	3.16±0.03^{cde}	3.03±0.01^{ef}	5.51±0.02^{bc}
February	11.85±0.03^{e}	8.35±0.01^{g}	3.16±0.03^{cde}	2.99±0.01^{f}	5.48±0.02^{ef}
March	12.25±0.04^{ab}	8.52±0.01^{de}	3.73±0.03^{a}	3.06±0.01^{cde}	5.45±0.02^{f}
April	12.13±0.04^{bc}	8.51±0.02^{cd}	3.65±0.03^{cd}	3.07±0.01^{bc}	5.52±0.02^{abc}
May	12.13±0.04^{bc}	8.50±0.02^{bc}	3.62±0.03^{bc}	3.06±0.01^{b}	5.47±0.02^{e}
June	12.17±0.04^{abc}	8.48±0.01^{cd}	3.68±0.03^{ab}	3.05±0.01^{bcd}	5.47±0.02^{de}
July	11.87±0.04^{de}	8.38±0.02^{f}	3.49±0.03^{ed}	3.01±0.01^{de}	5.54±0.02^{cd}
August	11.88±0.04^{de}	8.40±0.01^{f}	3.47±0.03^{e}	2.98±0.01^{f}	5.54±0.02^{abc}
September	11.96±0.04^{d}	8.45±0.02^{de}	3.50±0.03^{ed}	3.03±0.01^{cde}	5.50±0.02^{cd}
October	12.07±0.04^{c}	8.52±0.01^{a}	3.55±0.03^{cde}	3.08±0.01^{b}	5.58±0.02^{ab}
November	12.11±0.04^{bc}	8.51±0.02^{a}	3.58±0.03^{cde}	3.08±0.01^{ab}	5.52±0.02^{abc}
December	12.21±0.05^{a}	8.51±0.02^{a}	3.69±0.04^{ab}	3.07±0.02^{a}	5.61±0.03^{a}

^{a,b,c,d,e,f,g} Means in column with different superscripts differ ($P < 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 3-7 Mean and standard deviation of TS, SNF, Fat , Protein percentage and SCC by effect on source of raw milk.

Source	%TS	%SNF	% Fat ,	%Protein	SCC
1	12.30±0.02^{a}	8.59±0.01^{a}	3.70±0.02^{c}	3.11±0.01^{a}	5.54±0.01^{b}
2	12.06±0.02^{b}	8.44±0.01^{c}	3.62±0.02^{d}	3.03±0.01^{b}	5.64±0.01^{a}
3	12.30±0.02^{a}	8.55±0.01^{b}	3.76±0.02^{b}	3.10±0.01^{a}	5.64±0.01^{a}
4	11.71±0.04^{c}	8.28±0.01^{e}	3.43±0.03^{e}	2.95±0.01^{c}	5.44±0.02^{c}
5	11.99±0.03^{b}	8.41±0.01^{cd}	3.60±0.02^{d}	3.04±0.01^{b}	5.53±0.02^{b}
6	12.28±0.02^{a}	8.39±0.01^{d}	3.88±0.02^{a}	3.04±0.01^{b}	5.44±0.01^{c}

^{a,b,c,d,e} Means in column with different superscripts differ (P < 0.05)

1 สหกรณ์โคนมไทย– เดนมาร์ก อ่างน้อยจำกัด 2 สหกรณ์โคนมกุยบุรี จำกัด 3 สหกรณ์โคนมชะอำ – ห้วยทราย จำกัด 4 สหกรณ์โคนมไทย – เดนมาร์ก ห้วยสัตว์ใหญ่ จำกัด 5 สหกรณ์โคนมปราณบุรี จำกัด และ 6 สหกรณ์โคนมจังหวัดชุมพร จำกัด

Table 3-8 Mean and standard deviation of TS, SNF, Fat , Protein percentage and SCC by effect on year.

Year	%TS	%SNF	% Fat ,	%Protein	SCC
2547	11.66±0.06^{c}	8.46±0.02^{b}	3.18±0.05^{c}	2.99±0.02^{c}	5.38±0.03^{d}
2548	12.17±0.02^{b}	8.37±0.01^{c}	3.80±0.02^{a}	3.03±0.01^{b}	5.48±0.01^{c}
2549	12.28±0.02^{a}	8.76±0.01^{a}	3.71±0.01^{b}	3.11±0.01^{a}	5.56±0.01^{b}
2550	12.12±0.02^{b}	8.45±0.01^{b}	3.68±0.01^{b}	3.04±0.01^{b}	5.64±0.01^{a}

^{a,b,c,d} Means in column with different superscripts differ (P < 0.05)

Table 3-9 The correlation between TS, SNF, Fat , Protein percentage and SCC

Parameter	%TS	%SNF	% Fat	%Protein	SCC
%SNF	0.62	1.00			
% Fat	0.87	0.29	1.00		
%Protein	0.66	0.73	0.48	1.00	
SCC	0.03	-0.08	0.07	0.08	1.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.6 การศึกษาค่า pH และจำนวนแบคทีเรียในน้ำนมคุณภาพต่ำที่เติมกรดอะซิติก

ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับค่า pH และจำนวนจุลินทรีย์ที่เกิดขึ้นในน้ำนมดิบที่มีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรค เนื่องมาจากการจัดการการรีดนมที่ไม่ถูกวิธี มีเศษดินและมูลโคปะปนลงไปในน้ำนม มาเติมด้วยกรดอะซิติก 98% วิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน (Analysis of variance) โดยใช้แผนการทดลอง CRD (Completely Randomized Design) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ ค่า pH, *Lactobacillus spp.* *Faecal coli*, และ *Escherichia coli* โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test

การเติมกรดอะซิติก

น้ำนมดิบที่มีปัญหาปนเปื้อนจุลินทรีย์ที่ก่อโรคเนื่องมาจากการรีดนมไม่ถูกต้อง โดยการเติมกรด อะซิติก 98% ที่ระดับ 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5 และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ เก็บไว้ในสภาพที่ไร้ออกซิเจนที่อุณหภูมิห้อง 18 วัน ตรวจผลทุก 2 วัน

การตรวจนับปริมาณแบคทีเรีย *Lactobacillus*

นำตัวอย่างน้ำนม 1 ml เจือจางด้วย peptone diluting saline (PDS) 9 ml ให้มีความเข้มข้นตั้งแต่ 10^{-8} 10^{-9} 10^{-10} นำตัวอย่างน้ำนมที่เจือจาง อย่างละ 1 ml ใส่ลงจานเพาะเชื้อที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว นำอาหาร MRS ที่นึ่งฆ่าเชื้อและอุ่นที่อุณหภูมิ 34 องศาเซลเซียส เทใส่จานเพาะเชื้อที่มีตัวอย่างน้ำนมจานละ 15 ml นำจานเพาะเชื้อบ่มในตู้เพาะเชื้ออุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสใช้เวลา 48 ชั่วโมง นับจำนวนโคโลนีที่เกิดขึ้นทั้งหมด

การนับจำนวน *Feacal coli* **และ** *E. coli*

เจือจางตัวอย่างน้ำนมที่ 10^{-8} 10^{-9} 10^{-10} จัดเรียง Lauryl tryptose Broth ใส่ test tube rack ในแถวแรกจำนวน 5 หลอด ปริมาตร 10 ml แถวที่ 2 เป็นอาหาร LTB ปริมาตร 1 ml (10^{-8}) จำนวน 5 หลอด ปริมาตร 1 ml (10^{-9}) เป็นแถวที่ 3 จำนวน 5 หลอด ปริมาตร 1 ml (10^{-10}) เป็นแถวที่ 4 จำนวน 5 หลอด นำตัวอย่างน้ำนมที่เจือจาง 10^{-8} , 10^{-9} และ 10^{-10} มาหลอดละ 1 ml ใส่ให้ครบ 5 หลอด ในแถวแรก ส่วนแถว 2 นำน้ำนมที่ไม่มีการเจือจางจำนวน 1 ml ใส่หลอด LTB ทุกๆ หลอดละ 1 ml แล้วทำซ้ำเช่นเดียวกันที่น้ำนมตัวอย่าง 1 ml (10^{-9}) และ 1 ml ใส่ในหลอดทุกหลอดๆ ละ 1 ml และดูดน้ำนมตัวอย่าง 10^{-10} มา 1 ml ทุกหลอดๆ ละ 1 ml นำไปบ่มเชื้อที่ตู้บ่มเชื้ออุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 24-48 ชั่วโมง การยืนยันผลของแบคทีเรียพวกโคลิฟอร์มโดยใช้ Brilliant Green Bile Broth 2% (BGLB) คัดเลือกเฉพาะหลอดที่มีก๊าซ ในหลอด Durham tube ในแต่ละแถวที่ความเข้มข้นต่างกันโดยใช้ (Loop) จุ่มลงในหลอดเชื้อถ่ายในหลอดอาหาร Brilliant Green Bile 2% ที่มี Durham tube นำไปบ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

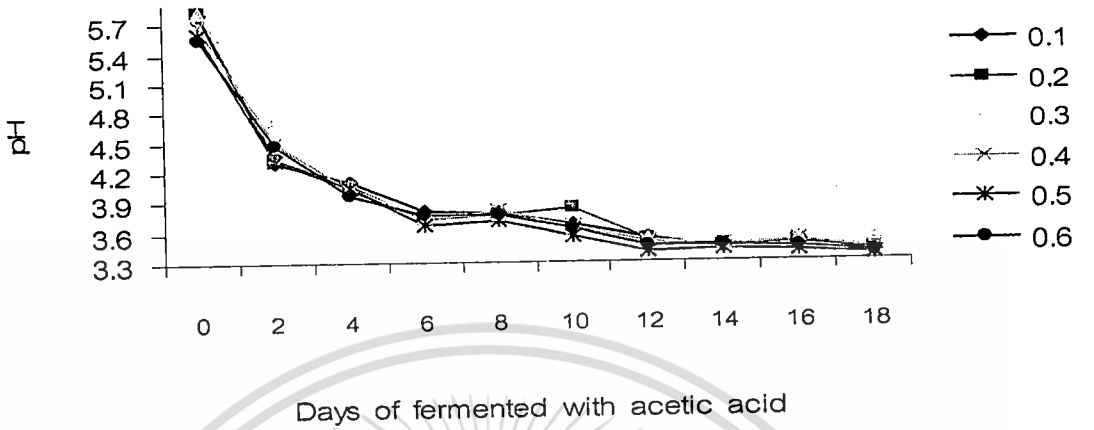
เชื้อที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง นำผลที่ได้คือจำนวนหลอดที่ให้ผลบวกมาเทียบกับตาราง MPN table อ่านผลเป็น MPN/100 ml

การนับจำนวนแบคทีเรีย *Feacal coli* และ *E. coli* : ดำเนินต่อเนื่องจากการนับจำนวนแบคทีเรียพวกโคลิฟอร์ม

คัดเลือกเอาหลอดที่มีก๊าซในหลอด Durham tube ในแต่ละแถวตามความเข้มข้นต่างๆ แล้วใช้ Loop จุ่มลงในหลอดเชื้อถ่ายในหลอดอาหาร EC - Broth นำไปบ่มเชื้อในอ่างปรับอุณหภูมิ (Water bath) ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียสนาน 48 ชั่วโมง อ่านผลเฉพาะหลอดที่มีก๊าซเกิดขึ้นในหลอด Durham tube โดยใช้ Loop จุ่มลงในหลอดทดลอง นำมาขีดบนอาหาร EMB และนำไปบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 18 - 24 ชั่วโมง จากหลอดที่บวกในตรวจหาโคลิฟอร์ม ถ่ายลงในหลอดอาหาร EC-broth นับจำนวนบวกในแต่ละแถว ทดสอบเพื่อยืนยันเชื้อ *E. coli* เมื่อเจริญบนอาหาร EMB จะมีสีม่วงดำตรงกลางและจะมีการแผ่ที่เกิดจากกากตกตะกอนของสีลักษณะวาวๆ คล้ายปีกแมลงทับเรียกว่า เกิดจากปฏิกิริยาของสี metallic sheen ผลที่ได้คือจำนวนหลอดที่ให้ผลบวกมาเทียบกับตาราง MPN table อ่านผลเป็น MPN/100 ml

ผลการศึกษาค่า pH และจำนวนแบคทีเรียในน้ำนมคุณภาพต่ำที่เติมกรดอะซิติก พบว่าที่ระดับ 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5 และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ ค่า pH จะลดลงตั้งแต่วันที่ 0-18 ของการหมัก โดยที่ระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ ค่า pH ของวันที่ 0 มีค่าเท่ากับ 5.79 ลดลงเหลือ 3.37 ในวันที่ 18 ที่ระดับ 0.2 เปอร์เซ็นต์ ของวันที่ 0 มีค่าเท่ากับ 5.82 ลดลงเหลือ 3.40 ในวันที่ 18 ที่ระดับ 0.3 เปอร์เซ็นต์ ของวันที่ 0 มีค่าเท่ากับ 5.82 ลดลงเหลือ 3.56 ในวันที่ 18 ที่ระดับ 0.4 เปอร์เซ็นต์ ของวันที่ 0 มีค่าเท่ากับ 5.69 ลดลงเหลือ 3.42 ในวันที่ 18 ที่ระดับ 0.5 เปอร์เซ็นต์ ของวันที่ 0 มีค่าเท่ากับ 5.60 ลดลงเหลือ 3.36 ในวันที่ 18 ที่ระดับ 0.6 เปอร์เซ็นต์ ของวันที่ 0 มีค่าเท่ากับ 5.55 ลดลงเหลือ 3.80 ในวันที่ 18 ผลดังแสดงในภาพที่ 3-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3-1 กราฟแสดงผลการทดลองระดับค่า pH ของวันที่หมักกรดอะซิติก

จากการศึกษาพบว่า ค่า pH ในวันที่ 2 ของการหมัก ที่ระดับ 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5 และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ pH มีค่าเท่ากับ 4.30, 4.33, 4.72, 4.49, 4.32, และ 4.47 ซึ่งการทดลองของสุชาติ และคณะ (2547) พบว่านมหมักคุณภาพดีจะมีการลดลงของค่าความเป็นกรดและด่าง จาก 5.94 ลดลงเหลือ 4.29 การหมักนมด้วยกรดทำให้ค่า pH ลดลง ซึ่งในผลการทดลองของ William และ Paul (1978) กล่าวว่ากระบวนการหมักนมด้วยกรดมีผลทำให้ค่า pH ลดลงถึง 4.5 หรือต่ำกว่า และไม่ควรเก็บนมหมักไว้นานเกิน 30 วัน เพราะจะทำให้เกิดสภาพความเป็นกรดมากเกินไป ไม่เหมาะที่จะนำไปเลี้ยงลูก

สำหรับปริมาณ *Lactobacillus spp.* พบว่าที่ 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5 และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ ในวันที่ 0 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องมาจากจุลินทรีย์มีการปรับสภาพตามสภาวะความเป็นกรดที่เพิ่มขึ้นทำให้มีปริมาณแตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 3-10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 3 -10 The comparison of the average of *Lactobacillus spp.* Colonies on fermented days with acetic acid (CFU/ml)

Concentration	Days of fermented with acetic acid (Dilution 10^{-12})									
	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
0.1	3.00^{a}	3.00^{a}	1.28^{b}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	0.55^{c}	1.43^{b}	0.79^{c}
0.2	1.30^{c}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	1.17^{b}
0.3	1.21^{c}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}
0.4	1.66^{b}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	1.57^{b}	3.00^{a}	3.00^{a}
0.5	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}
0.6	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}

Counts in the same column with the same letter are not significantly different ($p > 0.05$)

จากการศึกษาปริมาณ *Lactobacillus spp.* พบว่าจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นตามจำนวนวันที่หมักและจะลดลงที่ระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ ของวันที่ 14, 16 และ 18 ส่วนที่ 0.2, 0.3, 0.4, 0.5 และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ตั้งแต่วันที่ 2-18 มีปริมาณเพิ่มขึ้น เนื่องมาจากค่า pH ที่ลดลงทำให้ *Lactobacillus spp.* เพิ่มจำนวนมากขึ้น บัญญัติ (2534) กล่าวว่า จุลินทรีย์ *Lactobacillus spp.* จะเปลี่ยนน้ำตาลแลคโตสในน้ำนมเป็นกรดแลคติคทำให้ค่า pH ลดลง จากการเพาะเชื้อร่วมกันระหว่าง *Lactobacillus* หรือ *Lactococcus* กับ *Bacillus cereus* จะสามารถสร้างกรดอินทรีย์ ซึ่งเป็นสารที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์บางชนิดได้ จากการทดลองจะเห็นได้ว่าปริมาณ *Lactobacillus spp.* มีปริมาณมาก *Escherichia coli* จะลดลง ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Jaster และคณะ (1990) รายงานว่าค่า pH ที่ลดลงของนมที่หมักด้วยกรดสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย *Lactobacillus spp.* และควบคุมการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย *Escherichia coli* การหมักนมด้วยกรดจึงสามารถยืดอายุการเก็บรักษาน้ำนมไว้ได้ เมื่อนำไปเลี้ยงลูกโคแล้วไม่ก่อให้เกิดอันตราย สำหรับกรดแลคติคเป็นผลผลิตที่ได้จาก Lactic acid bacteria สามารถทำให้ค่าของ pH ลดลงตั้งแต่ช่วงแรกของการหมัก (Elisabeth et al., 2004)

สำหรับปริมาณ *Faecal coli* ที่ 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5 และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ ในวันที่ 0, 14, 16 และ 18 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องมาจากสภาวะความเป็นกรดที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพิ่มขึ้นทำให้มีปริมาณแตกต่างกัน (ผลดังแสดงในตารางที่ 2) จากการศึกษาปริมาณ *Faecal coli* พบว่าจะมีปริมาณน้อยลงตามจำนวนวันหมักที่เพิ่มขึ้น ที่ 0.1 เปอร์เซ็นต์ ในวันที่ 16 และ 18 มีปริมาณเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ส่วนที่ 0.2, 0.3, 0.4, 0.5 และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ ตั้งแต่วันที่ 2-18 มีปริมาณลดลง เนื่องมาจากค่า pH ที่ลดลง ทำให้ *Faecal coli* ลดจำนวนลง แสดงให้ทราบถึงคุณสมบัติความเป็นกรดในนมหมัก ที่สามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ที่ก่อโรคในระบบทางเดินอาหารได้

Table 3-11 The comparison of the average of *Faecal coli* on fermented days with acetic acid (CFU/ml)

Concentration	Days of fermented with acetic acid (Dilution 10^{-12})									
	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
0.1	0.29^{c}	0.08^{b}	0.02^{b}	0.47^{ab}	3.00^{a}	0.21^{a}	0.16^{a}	0.48^{a}	0.03^{b}	0.37^{b}
0.2	0.17^{c}	0.12^{b}	0.05^{b}	0.34^{abc}	$<0.02^{c}$	$<0.02^{b}$	$<0.02^{b}$	0.03^{c}	$<0.02^{b}$	0.26^{bc}
0.3	1.60^{a}	0.27^{b}	0.03^{b}	0.16^{cd}	0.26^{b}	$<0.02^{b}$	$<0.02^{b}$	0.03^{c}	0.24^{a}	0.12^{bc}
0.4	1.90^{a}	0.29^{b}	0.28^{a}	0.03^{d}	0.03^{c}	$<0.02^{b}$	$<0.02^{b}$	0.21^{b}	$<0.02^{b}$	0.86^{a}
0.5	1.00^{b}	0.27^{b}	$<0.02^{b}$	0.50^{a}	$<0.02^{c}$	$<0.02^{b}$	0.17^{b}	$<0.02^{c}$	0.07^{b}	0.03^{bc}
0.6	0.26^{c}	0.71^{a}	$<0.02^{b}$	0.26^{bc}	$<0.02^{c}$	$<0.02^{b}$	$<0.02^{b}$	$<0.02^{c}$	$<0.02^{b}$	0.03^{c}

* Counts in the same column with the same letter are not significantly different ($p > 0.05$)

* <0.02 Non detection in dilution 10^{-12}

ปริมาณเชื้อ *Escherichia coli* ที่ 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5 และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ ในวันที่ 0 และ 4 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องมาจากการลดลงของค่า pH ทำให้ *Escherichia coli* มีปริมาณแตกต่างกัน (ผลดังแสดงในตารางที่ 3) จากการศึกษาปริมาณ *Escherichia coli* จะมีปริมาณน้อยลงตามจำนวนวันหมักที่เพิ่มมากขึ้น ที่ 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5 และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ ตั้งแต่วันที่ 2-18 มีปริมาณลดลง เนื่องมาจากค่า pH ที่ลดลง ทำให้ *Escherichia coli* ลดจำนวนลง จะเห็นได้ว่า pH ตั้งแต่วันที่ 2-18 ต่ำกว่า 4.4 ซึ่งไม่เหมาะสมต่อการเจริญของ *Escherichia coli* บัญญัติ (2534) กล่าวว่า *Escherichia coli* มีช่วง pH สำหรับการเจริญเติบโตสูงสุด (Maximum) เหมาะสม (Optimum) ต่ำสุด (Minimum) คือ 9.0, 6.0-6.70 และ 4.4 ตามลำดับ เนื่องมาจากการเจริญของจุลินทรีย์จะถูกควบคุมโดยกระบวนการเมตาบอลิซึม ซึ่งมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอนไซม์เป็นตัวการสำคัญ และการทำงานของเอนไซม์ถูกควบคุมโดย pH ทำให้การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์แตกต่างกัน

Table 3-12 The comparison of the average of *Escherichia coli* on fermented days with acetic acid (CFU/ml)

Concentration	Days of fermented with acetic acid (Dilution 10^{-12})									
	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
0.1	0.04^{c}	$<0.02^{a}$	0.09^{b}	0.04^{a}	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$
0.2	0.14^{a}	$<0.02^{a}$	0.23^{a}	0.04^{a}	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$
0.3	0.03^{c}	$<0.02^{a}$	0.03^{c}	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$
0.4	0.03^{c}	$<0.02^{a}$	$<0.02^{c}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$
0.5	0.09^{b}	$<0.03^{a}$	$<0.02^{c}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$
0.6	0.06^{bc}	$<0.02^{a}$	$<0.02^{c}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$

* Counts in the same column with the same letter are not significantly different ($p > 0.05$)

* <0.02 Non detection in dilution 10^{-12}

จากการพิจารณา ค่า pH และจำนวนจุลินทรีย์ที่เกิดขึ้น พบว่าในวันที่ 2 ของการหมักที่ 0.2 เปอร์เซ็นต์ นมหมักแยกเป็น 3 ส่วน ค่า pH 4.33 ปริมาณแบคทีเรีย *Lactobacillus spp.* มากกว่า 3.00×10^{12} CFU/ml ปริมาณ *Escherichia coli* และ *Faecal coli* น้อยกว่า 0.02×10^{12} CFU/ml เหมาะสำหรับนำมาเลี้ยงลูกโค ไพบูลย์ และสมพร (2546) ทดลองเลี้ยงลูกโคด้วยนมหมักกรดจะทำให้ลูกโคมีสุขภาพแข็งแรง ไม่พบอาการท้องเสีย และมีการเจริญเติบโตดีขึ้นเฉลี่ย 700 กรัม/ตัว/วัน ซึ่งผลที่ได้แสดงให้เห็นถึงประโยชน์จากการใช้นมหมัก จากการศึกษาของ Erickson และคณะ (1989) ใช้นมถั่วเหลืองหมักกรดเพื่อศึกษาการย่อยได้ และการเจริญเติบโตของลูกโคพันธุ์โฮลสไตน์เพศผู้ ใช้ลูกโค 6 ตัว ซึ่งให้น้ำนมถั่วเหลืองหมักกรดที่ 10 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว หลังจากเลี้ยงได้ 10 วัน พบว่าเกิดความสมดุลของไนโตรเจนในการย่อย การย่อยของวัตถุแห้ง ไขมัน และการรักษาระดับไนโตรเจนและนมหมักกรดยังช่วยรักษาระดับไนโตรเจนได้ดีกว่านมชนิดอื่น สอดคล้องกับการทดลองของ Nocek และคณะ (1986) ได้ศึกษาถึงประสิทธิภาพ สุขภาพ และอัตราการเจริญเติบโตของลูกโคเพศผู้หลังหย่านมที่ให้กินนมหมักกรดแบบ ad libitum พบว่า ลูกโคมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นสูง 1.1 และ 2.8 กิโลกรัม ไม่มีอัตราการตายที่เกิดขึ้นของแต่ละกลุ่มทดลอง อยู่ในช่วงก่อนหย่านม พบว่ามูลจะมีลักษณะข้นมากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.7 สมรรถภาพการเจริญเติบโตของลูกโคนมเพศผู้วัยอ่อนที่เลี้ยงด้วยนมคุณภาพต่ำเติมกรดอะซิติกและนมเทียม

คัดเลือกลูกโคนมเพศผู้ลูกผสมที่มีสายเลือดโฮลสไตน์ฟรีเซี่ยนไม่ต่ำกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ อายุ 7-15 วัน จำนวน 20 ตัว เข้าศึกษาโดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จัด Block ตามน้ำหนักเริ่มต้นของลูกโค และให้ได้รับอาหารตามอัตราส่วนของนมเทียมต่อน้ำนมคุณภาพต่ำที่เติมกรดอะซิติก (ตามวิธีการของเทียมพบ และคณะ (2549) เตรียมโดยเติมกรดอะซิติกความเข้มข้น 98 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ 2 มิลลิลิตรต่อน้ำนมดิบคุณภาพต่ำ 1 ลิตร) ในอัตราส่วน 100:0 (I), 75:25 (II), 50:50 (III), 25:75 (IV) และ 0:100 (V) สำหรับการเตรียมนมเทียมซึ่งอยู่ในรูปผงด้วยน้ำอุ่นในอัตราส่วน 1:8 สำหรับลูกโคน้ำหนัก 28 – 75 กิโลกรัม และ 1:6 สำหรับลูกโคน้ำหนัก 75 กิโลกรัมขึ้นไป ให้อาหารวันละ 2 ครั้ง วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนม บันทึกการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัว ความยาวรอบอก ความสูงของขาหน้า ความยาวของลำตัวทุกๆ 15 วัน บันทึกพฤติกรรมการกิน และสภาพร่างกายทั่วไป สิ้นสุดการทดลองเมื่อลูกโคมีอายุ 120 วัน

จากการศึกษาสมรรถภาพการเจริญเติบโตของลูกโคนมเพศผู้วัยอ่อน ที่เลี้ยงด้วยนมคุณภาพต่ำเติมกรดอะซิติก และนมเทียม พบว่าน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเมื่อสิ้นสุดการศึกษาพบว่าลูกโคนมเพศผู้วัยอ่อนที่กินน้ำนมสูตรที่ V มีน้ำหนักมากที่สุด คือ 101.77 กิโลกรัม และมีความแตกต่างกับทุกสูตร ($p<0.01$) ขณะที่สูตรที่ I มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มน้อยที่สุดคือ 73.77 กิโลกรัมและไม่มีความแตกต่างกับสูตรที่ II ในส่วนของอัตราการเจริญเติบโต/ตัว/วันของที่ลูกโคกินน้ำนมสูตรที่ V มีอัตราการเจริญเติบโต/ตัว/วัน สูงที่สุด (895.83 กรัม) รองลงมาคือสูตรที่ IV, II, II และ I ($P<0.01$) ซึ่งสอดคล้องกับการผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนมที่เลี้ยงลูกโค ที่พบว่าสูตรที่ V มีปริมาณโปรตีนและไขมันสูงกว่าสูตรอื่นๆ และสอดคล้องกับรายงานของ Fallon and Harte (1986) ซึ่งพบว่าลูกโคที่เลี้ยงด้วยน้ำนมเติมกรดและลูกโคที่เลี้ยงด้วยนมเทียมมีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 850 และ 650 กรัม/วัน ตามลำดับ Woodford et. al. (1987) รายงานว่าลูกโคที่เลี้ยงด้วยน้ำนมเติมกรดมีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าลูกโคที่เลี้ยงด้วยนมเทียม (710 และ 300 กรัม/วัน) นอกจากนี้ Nocek and Braund (1986) รายงานว่าลูกโคที่ได้รับน้ำนมเติมกรดยังมีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าลูกโคที่ได้รับนมเทียม (720 และ 420 กรัม/วัน)

เมื่อพิจารณาถึงปริมาณการกินน้ำนมเมื่อเทียบเป็นวัตถุแห้ง พบว่าโคนมเพศผู้วัยอ่อนมีปริมาณการกินในสูตรที่ III และ IV ไม่แตกต่างกันทางสถิติ นอกนั้นมีความแตกต่างกัน ($p<0.05$) โดยสูตรที่ II มีปริมาณการกินน้ำนมเมื่อเทียบเป็นวัตถุแห้งสูงสุดคือ 144.16 กิโลกรัม และสูตรที่ V ต่ำสุดคือ 124.47 กิโลกรัม สำหรับประสิทธิภาพการใช้อาหาร พบว่าในสูตรที่ I และ II ไม่มีความแตกต่างกันทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติ (1.73 และ 1.72) นอกนั้นมีความแตกต่างกัน ($p<0.05$) โดยสูตรที่ V มีประสิทธิภาพการใช้อาหารดีที่สุด รองลงมาคือสูตรที่ IV และ III โดยมีค่าเท่ากับ 1.15, 1.19 และ 1.35

ในด้านสุขภาพของลูกโคนมเพศผู้วัยอ่อนที่กินน้ำนมสูตรที่ IV และ V แสดงอาการขนร่วงตามบริเวณลำตัวในช่วง 30 วันแรก ซึ่งเป็นผลมาจากระดับความเป็นกรดของน้ำนมคุณภาพต่ำเติมกรดอะซิติก ทำให้สภาพร่างกายต้องปรับตัว สอดคล้องกับรายงานการศึกษาของ กฤษณะ และคณะ (2549) แต่หลังจาก 30 วันของการศึกษาขนบนบริเวณที่มีการหลุดร่วงมีการงอกขึ้นมาใหม่ และไม่พบอาการป่วยอื่นๆ ส่วนโคนมเพศผู้วัยอ่อนที่กินน้ำนมสูตรที่ I และ II จะมีลักษณะขนหยาบกว่าลูกโคนมเพศผู้วัยอ่อนที่กินน้ำนมสูตรอื่น และจะพบอาการท้องเสียติดต่อกันหลายวันซึ่งผลดังกล่าวสอดคล้องกับรายงานการศึกษาไชยวรรณ และคณะ (2548) เมื่อสิ้นสุดการศึกษาพบว่าโคนมเพศผู้วัยอ่อนที่กินน้ำนมสูตรที่ V มีความยาวรอบอก ความยาวของลำตัว และความสูงของขาหน้ามากที่สุด รองลงมาคือ สูตรที่ IV, III, II และ I

Table 3-13 Milk Composition for calves

Milk Composition	Formula				
	I	II	III	IV	V
Moisture	88.71	87.30	88.91	88.94	91.66
Protein (% DM)	22.49	22.44	22.47	22.46	22.81
Fat (% DM)	17.685	18.45	22.87	22.36	25.10
Ash (% DM)	9.09	8.98	7.83	7 .71	7.06

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 3-14 The Growth Efficiency on the bull veal calves

Parameter	Formula				
	I	II	III	IV	V
Number of heads	4	4	4	4	4
Average starting weight (kg)	36.40	34.55	35.40	35.35	35.50
Gain weight (kg)	73.77^{d}	79.46^{d}	92.75^{c}	101.77^{b}	107.50^{a}
Daily gain per head per day (g)	614.78^{d}	654.31^{d}	772.91^{c}	847.99^{b}	895.83^{a}
Feed efficiency	1.73^{a}	1.72^{a}	1.35^{b}	1.19^{c}	1.15^{d}
Feed intake (kg)	128.22^{b}	144.16^{a}	126.01^{c}	125.92^{c}	124.47^{d}
Chest length (cm)	107.25^{c}	107.83^{c}	113.25^{b}	116.00^{a}	117.50^{a}
Body length (cm)	100.75^{c}	100.39^{c}	103.00^{b}	104.75^{a}	105.75^{a}
Foreleg height (cm)	99.00^{d}	99.53^{d}	103.25^{c}	104.75^{b}	106.00^{a}

$^{a, b, c, d}$ Means in row with the different superscipts differ ($p<0.05$)

3.2.8 การศึกษาลักษณะซากของลูกโควัยอ่อนที่เลี้ยงด้วยน้ำนมคุณภาพต่ำเติมกรดอะซิติกและนมเทียม

จากการศึกษาการศึกษาลักษณะซากของลูกโควัยอ่อนที่เลี้ยงด้วยน้ำนมคุณภาพต่ำเติมกรดอะซิติกและนมเทียมน้ำหนักมีชีวิตก่อนการชำเหละพบว่าสูตรที่ III, IV และ V แตกต่างกับสูตรที่ I และ II ($p<0.05$) สำหรับน้ำหนักซากอุ่น น้ำหนักซากเย็น และน้ำหนักเนื้อแดงพบว่าสูตรที่ IV และ V แตกต่างกับสูตรที่ III ($p<0.05$) และแตกต่างกับสูตรที่ I และ II ($p<0.01$) ส่วนเปอร์เซ็นต์ซากอุ่น และซากเย็นสูตรที่ IV และ V แตกต่างกับสูตรที่ III ($p<0.05$) และแตกต่างกับสูตรที่ I และ II ($p<0.01$) ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาของกฤษณะ และคณะ (2549) แต่มีเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงสูงกว่ารายงานของสดใส และคณะ (2548) ที่ขุนโคนมเพศผู้โดยใช้ใบกระถินสับเสริมร่วมกับอาหารข้นทั้งนี้เปอร์เซ็นต์เนื้อแดงอาจมีความแตกต่างอันเนื่องมากจากสายพันธุ์ น้ำหนักที่ส่งฆ่า ชนิดคุณภาพของอาหารที่ขุน และวิธีการขุน

การตรวจสอบคุณภาพเนื้อทางกายภาพพบว่า ค่าความเป็นกรดและด่างของเนื้อที่ 24 ชั่วโมง (pH^{24}) พบว่าสูตรที่ III แตกต่างกับสูตรที่ I, II, IV และ V ($p<0.05$) ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาของกฤษณะ และคณะ (2549) โดยที่ค่า pH^{24} ที่ได้จากการทดลองอยู่ในเกณฑ์ปกติแสดงว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระบวนการเตรียมโคก่อนฆ่า และวิธีการฆ่าสัตว์ดำเนินการถูกต้องตามหลักวิชาการ มีผลทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของไกลโคเจนภายในกล้ามเนื้อ โดยกระบวนการที่ไม่ใช้ออกซิเจนเกิดขึ้นอย่างปกติ ทำให้ความเป็นกรดและด่างของเนื้อลดลงอย่างปกติ (สัญชัย, 2543) ค่าความสว่างของเนื้อสันนอก (L*) พบว่าสูตรที่ V มีค่า 52.36 ซึ่งสูงกว่าและแตกต่างกับทุกสูตร ($p<0.05$) ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาของกฤษณะ และคณะ (2459)

Table 3-15 Carcass characteristics of veal calves fed with difference formula

Carcass characteristics	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV	Formula V
Number of veal calve	4	3	4	4	4
Average starting weight (kg)	36.40	34.55	35.40	35.35	35.50
Live weight before slaughter	121.75^{a}	120.54^{a}	134.75^{b}	142.50^{b}	144.50^{b}
Hot carcass weight	63.50^{a}	63.43^{a}	72.00^{b}	80.00^{c}	80.35^{c}
Chilled carcass weight	62.50^{a}	62.50^{a}	71.08^{b}	78.65^{c}	78.93^{c}
Lean weight	43.50^{a}	44.09^{a}	50.20^{b}	55.58^{c}	56.08^{c}
Percentage of hot carcass	52.14^{a}	52.54^{a}	53.29^{a}	56.13^{b}	55.66^{b}
Percentage of chilled carcass	51.41^{a}	51.79^{a}	52.62^{a}	55.16^{b}	54.68^{b}
Percentage of lean	35.67^{a}	36.52^{ab}	37.16^{b}	38.99^{c}	38.80^{c}
Percentage of the by product					
- bone	15.04	14.93	15.26	14.40	14.78
- fat	3.73^{a}	3.78^{a}	4.21^{ab}	4.81^{b}	4.71^{b}
- internal organs	12.79	13.66	13.16	12.33	12.30
- skin	9.50	9.26	10.24	10.17	10.51
- head with tongue	4.80	4.57	4.51	4.42	4.23
- legs	2.56	2.63	2.64	2.50	2.42
- tail	0.49	0.48	0.48	0.47	0.50
- sex organ	0.29	0.29	0.32	0.27	0.28
- feces and others	12.57^{a}	11.23^{ab}	11.19^{ab}	9.51^{b}	8.90^{b}

Remark $^{a, b, c,}$ shows the significant difference of value in the same row ($p<0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าความแดงของเนื้อสันนอก (a*) ของลูกโคนมวัยอ่อนที่กินอาหารทั้ง 5 สูตร พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติสอดคล้องกับการศึกษาของ Cozzi et al. (2002) โดยค่า a* ของเนื้อลูกโคมีค่าเท่ากับ 12.60 และ 12.30 ส่วนค่าความเหลืองของเนื้อสันนอก (b*) ของลูกโคนมวัยอ่อนที่กินอาหารทั้ง 5 สูตรไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และใกล้เคียงกับการศึกษาของ วิษณุ (2546) ซึ่งรายงาน ค่า b* ของลูกโคที่ได้กินน้ำนมดิบมีค่าเท่ากับ 2.51 โดยค่า L* ค่า a* และค่า b* ที่ได้จากการศึกษายังมีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาของ Lagoda et al. (2002) หลังจากการตาย 24 ชั่วโมง พบว่ามีค่า L* อยู่ในช่วง 47.80 ถึง 48.80 มีค่า a* อยู่ในช่วง 8.70 ถึง 9.00 และค่า b* อยู่ในช่วง 3.50 ถึง 3.80

เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำระหว่างการเก็บรักษาของเนื้อลูกโคที่ได้รับอาหารทั้ง 5 สูตร พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สอดคล้องกับการศึกษาของ วิษณุ (2546) โดยค่าการสูญเสียน้ำของเนื้อจะสูงขึ้นเมื่อความเป็นกรดและด่างลดลง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาสัญชัย (2543) ที่พบว่า ค่า pH ที่ลดลงจะทำให้ความสามารถในการจับตัวระหว่างโมเลกุลของโปรตีนกับน้ำในเนื้อลดลง จึงทำให้มีการสูญเสียน้ำออกจากเนื้อเพิ่มมากขึ้น เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำระหว่างการปรุงสุกพบว่ามีความแตกต่างระหว่างสูตรที่ I กับสูตรที่ V ($P<0.01$) และระหว่างสูตรที่ II กับสูตรที่ III, IV ($P<0.05$) และระหว่างสูตรที่ II กับสูตรที่ V ($P<0.01$) สอดคล้องกับการศึกษาของ Cozzi et al. (2002) ค่าแรงตัดผ่านชิ้นเนื้อของลูกโคที่ได้รับอาหารทั้ง 5 สูตร พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และมีค่าสูงกว่าการศึกษาของ Cozzi et al. (2002) และการศึกษาของ Gottardo et al. (2002) แต่มีค่าต่ำกว่ารายงานของ วิษณุ (2546) การทดสอบคุณภาพเนื้อโดยวิธีประสาทสัมผัส ด้วยการให้ระดับคะแนนความนุ่มของเส้นใยกล้ามเนื้อ ระดับคะแนนความฉ่ำน้ำ และระดับคะแนนปริมาณเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่เหลือในปากของเนื้อลูกโคที่ได้รับอาหารทั้ง 5 สูตร พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาของ วิษณุ (2546)

3.2.9 สมรรถภาพการเจริญเติบโตของโคนมเพศผู้ที่เลี้ยงด้วยอาหารข้น ใบกระถินหมักร่วมกับมันเส้น และใบกระถินหมักร่วมกับเปลือกสับปะรดหมัก

โคนมเพศผู้ลูกผสมโฮลส์สไตน์ฟรีเซี่ยนไม่ต่ำกว่า 75% ที่หย่านมแล้วอายุ 9 สัปดาห์ จำนวน 15 ตัว วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จัด Block ตามน้ำหนักเริ่มต้นของลูกโค เลี้ยงด้วยอาหารข้น 2.5%, ใบกระถินหมักร่วมกับมันเส้น 2.5 : 1.5% และใบกระถินหมักร่วมกับเปลือกสับปะรด 2.5 : 6.0% ของน้ำหนักตัว ให้อาหารวันละ 2 ครั้ง และให้หญ้าสดกินเต็มที่ บันทึกการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัวทุกๆ 30 วัน สิ้นสุดการทดลองเมื่อลูกโคมีอายุ 300 วัน และสุ่มอาหารที่ใช้ในการทดลองตรวจวิเคราะห์องค์ประกอบด้วยวิธี Proximate analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมรรถภาพการเจริญเติบโตของโคนมเพศผู้ที่เลี้ยงด้วยอาหารข้น ใบกระถินหมักร่วมกับมันเส้น และใบกระถินหมักร่วมกับเปลือกสับปะรดหมัก จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี พบว่าอาหารทั้ง 4 ชนิด ซึ่งได้แก่ อาหารข้น เปลือกสับปะรดหมัก ใบกระถินหมัก มันเส้น มีความชื้น โปรตีนมีค่าเท่ากับ 13.00, 86.79, 68.85, 13.56 และ 14.21, 6.40, 25.40, 1.86 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3-16)

Table 3-16 The chemical composition of 4 feed sources.

Raw material	(%) Moisture	(%) Protein	(%) Fiber	(%) Fat
Concentrate feed	13.00	14.21	16.48	1.16
Pineapple peel silage	86.79	6.40	21.57	2.40
Leucaena leaves silage	68.85	25.40	12.40	3.78
Cassava chip	13.56	1.86	3.40	0.80

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง 300 วัน พบว่าโคที่รับอาหารข้น 2.5 %, ใบกระถินหมักร่วมกับมันเส้น 2.5 : 1.5% และ ใบกระถินหมักร่วมกับเปลือกสับปะรด 2.5 : 6.0% ของน้ำหนักตัว มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นตลอดการทดลองมีค่าเท่ากับ 114.00, 82.00 และ 113.25 กิโลกรัมตามลำดับ โดยอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยเท่ากับ 380.00, 273.33 และ 377.50 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ ปริมาณอาหารที่กินคิดเป็นวัตถุแห้งเท่ากับ 2.92, 3.63 และ 3.54 กิโลกรัม/ตัว/วัน (ตารางที่ 3-17)

หากพิจารณาอัตราการเจริญเติบโตของโคนมเพศผู้ที่ได้รับอาหารข้น 2.5% และใบกระถินหมักร่วมกับเปลือกสับปะรด 2.5 : 6.0% เปรียบเทียบกับใบกระถินหมักร่วมกับมันเส้น 2.5 : 1.5% ของน้ำหนักตัว พบว่าอัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวันมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) และที่ได้รับอาหารข้น 2.5% เปรียบเทียบกับใบกระถินหมักร่วมกับเปลือกสับปะรด 2.5 : 6.0% ของน้ำหนักตัว พบว่าอัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งเกษตรกรสามารถใช้ใบกระถินหมักร่วมกับเปลือกสับปะรดสำหรับลดต้นทุนจากการใช้อาหารข้น ในการผลิตโคนมเพศผู้ ซึ่งมีความน่ากินและสามารถทดแทนพืชอาหารหยาบได้ถึง 50% (Sruamsiri, 2007) และเป็นวัตถุดิบที่หาได้ง่ายในพื้นที่จังหวัดชุมพร เนื่องจากสภาพภูมิอากาศเหมาะสำหรับการเจริญเติบโตของต้นมันสำปะหลัง รวมทั้งมีโรงงานสับปะรดตั้งอยู่ในพื้นที่

สำหรับโคนมเพศผู้ที่ใช้ในการทดลองมีอัตราการเจริญเติบโตต่ำ อาจเนื่องมาจากลูกโคนมเพศผู้ที่นำมาทดลองที่ซื้อมาจากเกษตรกรมีน้ำหนักหย่านมต่ำ ทำให้มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นและอัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวันต่ำไปด้วย สอดคล้องกับสมชาย (2540) ที่กล่าวว่าการคัดเลือกโคนมเพศผู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาขุนควรคัดเลือกโคที่มีน้ำหนักหย่านมสูง ปรัชญา และคณะ (2550) กล่าวว่าลูกโคหย่านมอายุ 4 เดือนควรมีน้ำหนักไม่ต่ำกว่า 100 กิโลกรัมเพราะจะช่วยลดต้นทุนในการขุน

Table 3 -17 The growth performances of weaned bull fed with 2.5% concentrate feed, leucaena leaves with cassava chip silage 2.5:1.5% and leucaena leaves with pineapple peel silage 2.5:6.0% on weight basis.

Items	Treatment		
	Concentrate feed	Leucaena leaves silage with cassava chip	Leucaena leaves with pineapple peel silage
Number of male dairy cattle (heads)	5	5	5
Starting weight (kg)	75.80	77.40	77.20
Finishing weight (kg)	189.80	160.50	194.00
Weight gain (kg)	114.00	82.00	113.25
Growth rate (g/head/day)	380.00[a]	273.33[b]	377.50[a]
Feed intake (% DM kg/head/day)			
- concentrate feed	2.92	-	-
- cassava chip	-	1.36	-
- leuceana leaves silage		2.27	2.62
- pineapple peel silage	-	-	0.92
total	2.92	3.63	3.54

3.2.10 การศึกษาระบบควบคุมความปลอดภัย (หลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิตอาหารตามแนวทางสากล)สำหรับโรงงานแปรรูปนมพาสเจอร์ไรส์ โรงนมกรมหลวงชุมพรเขตรอุดมศักดิ์

สำรวจสถานที่ผลิตนมพร้อมดื่มชนิดพาสเจอร์ไรส์ โรงนมกรมหลวงชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ เพื่อประเมินความพร้อมเบื้องต้นในการพัฒนาระบบ และวิเคราะห์ข้อบกพร่อง โดยใช้แบบประเมินสถานที่ผลิตนมพร้อมดื่ม ชนิดพาสเจอร์ไรส์ตามหลักเกณฑ์ GMP Codex ของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา นำมาประเมินเป็นการภายใน (Internal Audit) โดยพนักงานที่ผ่านการอบรมการประเมินสถานที่ผลิตนมพร้อมดื่มชนิดพาสเจอร์ ซึ่งแบบประเมินประกอบด้วย 7 หมวด คะแนนเต็ม 90.58 คะแนน คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ ในแต่ละหมวดย่อยจะประกอบด้วยรายการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจสอบซึ่งเป็นประเด็นที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานการผลิตที่ดี ที่ต้องพิจารณาตรวจสอบในขณะตรวจสถานที่ผลิตนมพร้อมดื่ม ในแต่ละหมวดดังนี้ (ทิพย์วรรณ, 2544)

หมวดที่ 1 สถานที่ตั้งและอาคารผลิต (คะแนนเต็ม 9.37คะแนน คิดเป็น 10 เปอร์เซ็นต์) ประกอบด้วยหมวดย่อย เรื่องสภาพแวดล้อมทั่วไป ลักษณะอาคารผลิต การจัดการอาคารผลิตที่ถูกสุขลักษณะ

หมวดที่ 2 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิต (คะแนนเต็ม 13.59 คะแนน คิดเป็น 15 เปอร์เซ็นต์) ประกอบด้วยหมวดย่อย เรื่องทั่วไป ส่วนเกี่ยวข้องกับการรับน้ำนมดิบ เกี่ยวกับการปรุงผสม เครื่องฆ่าเชื้อ (พาสเจอร์ไรส์) ถังเก็บรอการบรรจุ เครื่องบรรจุ เครื่องทำไอน้ำ / ระบบน้ำร้อน / ระบบน้ำเย็น / ระบบลม

หมวดที่ 3 กระบวนการผลิตหรือกรรมวิธีการผลิต (คะแนนเต็ม 12.57 คะแนน คิดเป็น 15 เปอร์เซ็นต์) ประกอบด้วยหมวดย่อย เรื่องการรับวัตถุดิบ การปรุงผสม การพาสเจอร์ไรส์ การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์หลังพาสเจอร์ไรส์ การบรรจุ การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์หลังการบรรจุ วิธีการ ขนถ่ายผลิตภัณฑ์ขึ้นรถ

หมวดที่ 4 การทำความสะอาดและการฆ่าเชื้ออุปกรณ์ (คะแนนเต็ม 15.05 คะแนน คิดเป็น 20 เปอร์เซ็นต์) ประกอบด้วยหมวดย่อย เรื่องวิธีการทำความสะอาด วิธีการฆ่าเชื้อ

หมวดที่ 5 การควบคุมคุณภาพ การบันทึกและรายงานผล (คะแนนเต็ม 10.00 คะแนน คิดเป็น 10.00 เปอร์เซ็นต์) ประกอบด้วยหมวดย่อย เรื่องการตรวจวิเคราะห์น้ำนมดิบและรายงานผล การตรวจสอบและรายงานผลวิเคราะห์วัตถุดิบ น้ำและบรรจุภัณฑ์ การตรวจวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ระหว่างกระบวนการผลิตและรายงานผล การตรวจวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์และรายงานผล มีข้อกำหนดมาตรฐาน มีการปรับเทียบมาตรฐานเครื่องมือและอุปกรณ์ การตรวจวิเคราะห์สุขลักษณะในกระบวนการผลิต

หมวดที่ 6 บุคลากร (คะแนนเต็ม 15.00 คะแนน คิดเป็น 15 เปอร์เซ็นต์) ประกอบด้วยหมวดย่อย เรื่องสุขลักษณะผู้ปฏิบัติงาน ความรู้ของผู้ควบคุมการผลิต

หมวดที่ 7 ส่วนสนับสนุนการผลิตและการบำรุงรักษา (คะแนนเต็ม 15.00 คะแนน คิดเป็น 15 เปอร์เซ็นต์) ประกอบด้วยหมวดย่อย เรื่องการจัดการทั่วไปของโรงงานเพื่อส่งเสริมมาตรฐานวิธีการผลิตที่ดี ระบบการบำรุงรักษา เครื่องมือ อุปกรณ์ส่วนสนับสนุนการผลิต ระบบความปลอดภัยในโรงงาน การปรับปรุงคุณภาพน้ำที่ใช้ในโรงงานและระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบป้องกันและกำจัดสัตว์ที่เป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พาหะนำโรค ระบบทำความสะอาดบริเวณอาคารและบริเวณผลิต ระบบกำจัดขยะ ระบบการเรียกคืนสินค้า

จากการประเมินสถานที่ผลิตนมพาสเจอร์ไรส์ โรงนมกรมหลวงชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ โดยใช้แบบประเมินสถานที่ผลิตนมพร้อมดื่มชนิดพาสเจอร์ไรส์ตามหลักเกณฑ์ GMP Codex ของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ซึ่งแบบประเมินประกอบด้วย 7 หมวด คะแนนเต็ม 90.58 คะแนน คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ พบว่า

หมวดที่ 1 สถานที่ตั้งและอาคารการผลิต คะแนนที่ได้ 8.50 คะแนน จากคะแนนเต็ม 9.37 คะแนน คิดเป็น 90.71 เปอร์เซ็นต์ พิจารณาเป็น 3 ส่วนย่อย คือ ส่วนที่ 1 สภาพแวดล้อมทั่วไป มีความเหมาะสม คืออยู่ในบริเวณที่ห่างจากสิ่งก่อให้เกิดการปนเปื้อน คือไม่อยู่ใกล้คอกปศุสัตว์ ไม่มีบริเวณน้ำขัง ไม่มีแหล่งปฏิกูลสะสม ไม่อยู่ในแหล่งที่มีฝุ่นควันมากจนอาจทำให้เกิดการปนเปื้อน และมีการแยกบริเวณผลิตออกเป็นสัดส่วน ส่วนที่ 2 อาคารผลิต มีความเหมาะสม การออกแบบและก่อสร้าง ด้วยวัสดุที่เหมาะสมตามสุขลักษณะการผลิต คือ ตัวอาคารปิดมิดชิด มีห้องน้ำที่แยกจากบริเวณผลิต มีห้องอาบน้ำ ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งตัวพนักงาน มีการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันสัตว์และแมลง คือม่านพลาสติก มีอ่างล้างมือ มีสบู่เหลวสำหรับล้างมือ และอุปกรณ์ทำให้มือแห้ง มีแสงสว่างเพียงพอ หลอดไฟในบริเวณผลิตมีฝาครอบ มีการระบายอากาศโดยใช้พัดลมดูดอากาศ การแบ่งพื้นที่เป็นสัดส่วนตามสายการผลิต ข้อบกพร่องที่พบ คือ บริเวณผนังบางส่วนมีรอยแตก การหลุดร่อนของสีส่วนของเพดานเริ่มชำรุดทำให้มีน้ำซึม และอ่างล้างมือเป็นแบบกด ส่วนที่ 3 การจัดการอาคารผลิต มีความเหมาะสม เพียงพอ และถูกสุขลักษณะ การจัดแบ่งบริเวณตามสายงานการผลิต คือ รับวัตถุดิบ เก็บวัตถุดิบ ปรุงผสม ฆ่าเชื้อ บรรจุ ห้องเย็น มีการควบคุมอุณหภูมิตามความเหมาะสม มีบริเวณเก็บสารเคมี เครื่องมือ อุปกรณ์ ภาชนะบรรจุเป็นสัดส่วน มีห้องสำหรับตรวจสอบคุณภาพน้ำนมที่อยู่ติดกับบริเวณผลิตแต่แยกเป็นห้องชัดเจนทำให้ทำงานได้สะดวก สามารถป้องกันการปนเปื้อนข้ามได้ มีห้องสำหรับเก็บเครื่องจักร และอุปกรณ์ซ่อมบำรุง ข้อบกพร่องที่พบ คือ บริเวณเก็บสารเคมีไม่มีป้ายระบุชนิดสารเคมีและข้อควรระวังในการใช้ รวมถึงไม่มีฝักบัวในพื้นที่เฉพาะเพื่อใช้ชำระล้างตัวเมื่อมีการถูกสารเคมีในกรณีเกิดอุบัติเหตุ

หมวดที่ 2 เครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ คะแนนที่ได้ 12.14 จากคะแนนเต็ม 13.59 คิดเป็น 91.31 เปอร์เซ็นต์ พิจารณาเป็น 6 ส่วนย่อย คือ ส่วนที่ 1 ทั่วไป คือ การติดตั้งเครื่องจักร อุปกรณ์ และระบบท่อ ทุกชนิด มีความเหมาะสม เป็นไปตามสายงานการผลิต มีจำนวนเพียงพอ ท่อ และอุปกรณ์ที่สัมผัสนมทำด้วย สแตนเลส และเป็นชนิด Sanitary type ไม่มีจุดอับ (dead end) ซอกมุม (pocket) ท่อน้ำร้อน ท่อน้ำเย็น มีฉนวนหุ้มเพื่อป้องกันอันตรายและเพื่อประหยัดพลังงาน มีสัญลักษณ์แยกประเภทของท่อและทิศทางการไหลชัดเจน ส่วนที่ 2 การรับน้ำนม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดิบ มีความเหมาะสม คือ อุปกรณ์การกรองที่สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้ สายยางรับนมดิบสะอาด มีอุปกรณ์ช่วยไม่ให้สายยางสัมผัสพื้นขณะใช้งานและจัดเก็บ มีเครื่องมือวัดปริมาตรนม คือ Flow meter พร้อมทั้งรายงานการสอบเทียบประจำปี ถังเก็บน้ำนมดิบสามารถรักษาอุณหภูมิของนมภายในถังได้ไม่เกิน 4 องศาเซลเซียส การติดตั้งวาล์วอยู่ชิดกับถัง และมีอุปกรณ์ล้างทำความสะอาดภายใน คือ สเปร์ยบอล แบบ 360 องศา ส่วนที่ 3 การฆ่าเชื้อแบบพาสเจอร์ไรส์ เป็นระบบ Plate Heat Exchanger (PHE) มีความเหมาะสมคือ มีถังรักษาระดับการไหลของน้ำนม (Balance tank) ที่มีอุปกรณ์ควบคุม รักษาระดับการไหลของน้ำนมได้ คือลูกลอย ที่ทำงานได้ดี มีฝาครอบถัง มีอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการพาสเจอร์ไรส์ คือ มีอุปกรณ์การกรอง มีเครื่องวัดอุณหภูมิ ทั้งในส่วน Heating และ Cooling section พร้อมทั้งรายงานการ สอบเทียบเครื่องวัดอุณหภูมิ มีระบบควบคุมอุณหภูมิ และเวลาในการพาสเจอร์ไรส์ มีเครื่องบันทึกอุณหภูมิ มีการติดตั้งระบบไหลกลับ (Flow Diversion Valve) และสามารถใช้งานได้ อุปกรณ์ฆ่าเชื้อ (Plate) อยู่ในสภาพสมบรูณ์ ไม่ชำรุด ไม่มีรอยรั่ว ข้อบกพร่องที่พบคือ ไม่มีการติดป้ายแสดงอุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ ไม่มีระบบควบคุมความดันของนมพาสเจอร์ไรส์ให้สูงกว่านมดิบในส่วน Regenerative section ส่วนที่ 4 ถังเก็บรอการบรรจุ มีความเหมาะสมคือ สะอาด มอเตอร์กวนมีฝาครอบ ฝาถังลาดเอียง มีอุปกรณ์วัดอุณหภูมิที่ใช้งานได้ และมีรายงานการสอบเทียบ และสามารถรักษาอุณหภูมิของน้ำนมไว้ได้ไม่เกิน 8 องศาเซลเซียส ส่วนที่ 5 เครื่องบรรจุ เป็นเครื่องบรรจุชนิดถุง มีความเหมาะสม คือ ระบบท่อเข้าเครื่องบรรจุไม่มีจุดอับ ซอกมุม มีอุปกรณ์ประทับตราวันหมดอายุ หลอดยูวีใช้งานได้ ชิ้นส่วนที่สัมผัสนมสามารถถอดล้างทำความสะอาดได้ และสามารถบรรจุนมได้ปริมาตรสม่ำเสมอ ส่วนที่ 6 ระบบน้ำเครื่อง ทำไอน้ำ ระบบน้ำร้อน ระบบน้ำเย็น ระบบลม มีความเหมาะสม คือ เครื่องกำเนิดไอน้ำมีอุปกรณ์เตือนและควบคุมเมื่อเกิดการผิดปกติ และมีการตรวจสอบประจำปีตามกฎกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 3 (พ.ศ.2535) ข้อบกพร่องที่พบคือน้ำที่ใช้สัมผัสโดยตรงกับอาหารไม่ได้คุณภาพตามมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 135 (พ.ศ. 2534) เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ 2) ไส้กรองที่อยู่ในระบบลมไม่มีการกำหนดวันเปลี่ยนหรือทำความสะอาด

หมวดที่ 3 กระบวนการผลิต คะแนนที่ได้ 10.37 จากคะแนนเต็ม 12.57 คะแนน คิดเป็น 87.73 เปอร์เซ็นต์ พิจารณาเป็น 6 ส่วนย่อย คือ ส่วนที่ 1 การรับวัตถุดิบ มีการกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงานในการ รับน้ำนมดิบ คือขั้นตอนการรับน้ำนมดิบ การเก็บตัวอย่าง การลดอุณหภูมิและการเก็บรักษา การตรวจสอบปริมาตร มีการตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นทั้งทางกายภาพ ทางเคมี และทางจุลินทรีย์ ส่วนที่ 2 การฆ่าเชื้อแบบพาสเจอร์ไรส์ เป็นระบบ Plate Heat Exchanger (PHE) มีการตรวจสอบความพร้อมของระบบพาสเจอร์ไรส์ก่อนการผลิต คือ การทำงานของ Flow Diversion Valve (FDV) อุณหภูมิน้ำร้อน อุณหภูมิน้ำเย็น ความดันของ Regenerator การรั่วของ Plate มีการฆ่าเชื้อระบบเครื่องพาสเจอร์ไรส์ก่อนการผลิตด้วยการใช้น้ำร้อนอุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นาที และวนระบบท่อ Return 10 นาที รวมเป็น 40 นาที มีการกำหนดอุณหภูมิพาสเจอร์ไรส์ 82 องศาเซลเซียส เวลา 16 วินาที และอุณหภูมินมที่ออกจากเครื่องพาสเจอร์ไรส์ ไม่เกิน 5 องศาเซลเซียส เป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 265 พ.ศ. 2545 เรื่อง นมโค มีการบันทึกปัจจัยที่มีผลต่อการพาสเจอร์ไรส์ มีการติดป้ายเตือนห้ามผู้ไม่เกี่ยวข้องปรับเปลี่ยนอุปกรณ์เกี่ยวกับการพาสเจอร์ไรส์ ข้อบกพร่องที่พบ คือ ไม่มีการติดขั้นตอนการปฏิบัติงานในบริเวณพาสเจอร์ไรส์ และยังไม่มีการพิสูจน์เวลาในการพาสเจอร์ไรส์ ว่าถูกต้องตามข้อกำหนดหรือไม่ ส่วนที่ 3 การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์หลังการพาสเจอรไรส์ มีการฆ่าเชื้อถังก่อนใส่ผลิตภัณฑ์ คือใช้ น้ำร้อนอุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที มีการลดอุณหภูมิถังหลังฆ่าเชื้อ ระยะเวลาบรรจุผลิตภัณฑ์ภายหลังการฆ่าเชื้อถังไม่เกิน 4 ชั่วโมง อุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ในถังรอบรรจุ ไม่เกิน 8 องศาเซลเซียส มีการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ก่อนการบรรจุ ส่วนที่ 4 การบรรจุ เป็นการบรรจุโดยเครื่องบรรจุถุงอัตโนมัติบรรจุแบบเย็น อุณหภูมิผลิตภัณฑ์ไม่เกิน 8 องศาเซลเซียส มีการฆ่าเชื้อเครื่องบรรจุก่อนการบรรจุ โดยน้ำร้อนอุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที มีการตรวจสอบปริมาณบรรจุด้วยวิธีการที่เหมาะสม มีการระบุวันหมดอายุบนฉลาก มีวิธีการจัดเก็บฟิล์มก่อนและหลังการใช้งานอย่างเหมาะสม ส่วนที่ 5 การเก็บรักษาหลังการบรรจุ มีการเก็บผลิตภัณฑ์ทันทีหลังการบรรจุ อุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ไม่เกิน 8 องศาเซลเซียส ข้อบกพร่องที่พบ คือ ไม่มีการจดบันทึกอุณหภูมิห้องเย็น และไม่มีการติดป้ายระบุวัน เดือน ปี ที่ผลิต ส่วนที่ 6 การขนถ่ายผลิตภัณฑ์ขึ้นรถ (Loading) ข้อบกพร่องที่พบ คือ ไม่มีข้อกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงาน การขนย้ายผลิตภัณฑ์ขึ้นรถ ไม่มีข้อกำหนดในการทำความสะอาดรถและภาชนะขนส่ง และไม่มีการบันทึกอุณหภูมิผลิตภัณฑ์ก่อนและหลังนำผลิตภัณฑ์ขึ้นรถ

หมวดที่ 4 การทำความสะอาดและการฆ่าเชื้ออุปกรณ์ คะแนนที่ได้ 12.85 คะแนน จากคะแนนเต็ม 15.05 คะแนน คิดเป็น 85.35 เปอร์เซ็นต์ พิจารณาเป็น 2 ส่วนย่อย คือ ส่วนที่ 1 วิธีการทำความสะอาด ใช้วิธี Cleaning In Place (CIP) ในส่วนที่ถอดล้างไม่ได้ และวิธี Cleaning Out Place (COP) ในส่วนที่ถอดล้างได้ สารเคมีที่ใช้ในการ CIP คือ โซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 1.5-2.0 เปอร์เซ็นต์ ล้างทุกครั้งหลังใช้งาน และ กรดไนตริก ความเข้มข้น 1.0-1.5 เปอร์เซ็นต์ ล้างทุกสัปดาห์ ยกเว้นอุปกรณ์ที่ได้รับความร้อน คือส่วนการ พาสเจอร์ไรส์ ล้างด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์และกรดไนตริกทุกครั้งหลังการใช้งาน โดยใช้อุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสม มีการตรวจสอบความเข้มข้นของสารเคมีก่อนการล้าง ตรวจสอบสารตกค้างของสารทำความสะอาด มีการจดบันทึกและตรวจสอบเพื่อควบคุมตัวแปรที่เกี่ยวข้อง มีการตรวจสอบประสิทธิภาพการทำความสะอาด ข้อบกพร่องที่พบ คือ ไม่มีการจัดทำแผนภูมิขั้นตอนการล้างอุปกรณ์ชนิดต่างๆ ในการผลิต และความกระด้างของน้ำไม่เหมาะสม ส่วนที่ 2 วิธีการฆ่าเชื้อ โดยใช้ความร้อนอุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที มีการตรวจสอบประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อ การใช้สารหล่อลื่นใช้ชนิดที่มีความปลอดภัย (Food Grade) ข้อบกพร่องที่พบ คือ น้ำที่ใช้ล้างทำความสะอาดอุปกรณ์เครื่องจักรที่สัมผัสโดยตรงกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาหารไม่ได้คุณภาพตามมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 135 (พ.ศ. 2534) เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ 2) Terplan (1980) กล่าวว่าน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตและทำความสะอาดที่สัมผัสกับอุปกรณ์ต้องเป็นน้ำที่ได้มาตรฐานน้ำดื่ม

หมวดที่ 5 การควบคุมคุณภาพ การบันทึก และรายงานผล คะแนนที่ได้ 9.66 จากคะแนนเต็ม 10.00 คะแนน คิดเป็น 96.60 เปอร์เซ็นต์ พิจารณาเป็น 7 ส่วนย่อย คือ ส่วนที่ 1 การตรวจวิเคราะห์น้ำนมดิบและบันทึก ส่วนที่ 2 การตรวจสอบวิเคราะห์วัตถุดิบ น้ำ ภาชนะบรรจุและบันทึก ส่วนที่ 3 การตรวจวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ระหว่างกระบวนการผลิตและบันทึก ส่วนที่ 4 การตรวจวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์และบันทึก ส่วนที่ 5 มีข้อกำหนดมาตรฐาน ส่วนที่ 6 มีการปรับเทียบมาตรฐานเครื่องมือและอุปกรณ์ ส่วนที่ 7 การตรวจวิเคราะห์สุขลักษณะในกระบวนการผลิต สำหรับหมวดการควบคุมคุณภาพมีการปฏิบัติและมีการบันทึกครบถ้วนในส่วนที่ 1 ถึงส่วนที่ 6 ข้อบกพร่องที่พบ คือ ไม่มีการตรวจวิเคราะห์สุขลักษณะการผลิต ในส่วนของบุคลากร เช่น การแต่งกาย ความสะอาด

หมวดที่ 6 บุคลากร คะแนนที่ได้ 4.50 คะแนน จากคะแนนเต็ม 15.00 คะแนน คิดเป็น 30.00 เปอร์เซ็นต์ พิจารณาเป็น 2 ส่วนย่อย คือ ส่วนที่ 1 สุขลักษณะผู้ปฏิบัติงาน พบข้อบกพร่อง คือ พนักงานบางส่วนไม่ได้สวมหมวกที่ปิดคลุมผมให้มิดชิดและพบพนักงานสวมใส่เครื่องประดับในบริเวณที่เสี่ยงต่อการปนเปื้อนในกระบวนการผลิต ส่วนที่ 2 ผู้ควบคุมการผลิต ไม่ได้จบการศึกษาทางด้านอาหารหรือผ่านการฝึกอบรมเกี่ยวกับสุขลักษณะที่ดีในการผลิตอาหาร เพื่อที่จะถ่ายทอดความรู้ให้กับพนักงาน ไม่มีการฝึกอบรมพนักงานด้านสุขลักษณะ และความรู้ทั่วไปในการผลิต

หมวดที่ 7 ส่วนสนับสนุนการผลิตและการบำรุงรักษา คะแนนที่ได้ 0 จากคะแนนเต็ม 15.00 คิดเป็น 0 เปอร์เซ็นต์ พิจารณาเป็น 9 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 การจัดการทั่วไปของโรงงานเพื่อส่งเสริมมาตรฐานวิธีการผลิตที่ดี ส่วนที่ 2 ระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักร อุปกรณ์ส่วนสนับสนุนการผลิต ส่วนที่ 3 ระบบความปลอดภัยในโรงงาน ส่วนที่ 4 การปรับปรุงคุณภาพน้ำที่ใช้ในโรงงาน และระบบบำบัดน้ำเสีย ส่วนที่ 5 ระบบการควบคุมแก้ว และพลาสติกแข็ง ส่วนที่ 6 ระบบป้องกันและกำจัดสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรค ส่วนที่ 7 ระบบทำความสะอาดบริเวณอาคารและบริเวณผลิต ส่วนที่ 8 ระบบกำจัดขยะ ส่วนที่ 9 ระบบการเรียกคืนสินค้า ซึ่งผลการประเมินชี้ให้เห็นว่ายังไม่มีการปฏิบัติงานทุกส่วนในหมวดนี้ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ทิพย์วรรณ และคณะ (2546) กล่าวว่าจากการสำรวจศักยภาพ และความพร้อมของโรงงานนมพาสเจอร์ไรส์ขนาดกลางและขนาดเล็กตามหลักเกณฑ์มาตรฐาน GMP Codex เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของความก้าวหน้าในการพัฒนาจากคะแนนของ ทุกกลุ่มระหว่างปี พ.ศ. 2542 กับ 2547 พบว่า คะแนนของทุกกลุ่มเพิ่มขึ้นร้อยละ 23.01 ซึ่งหมวดนี้เป็นหมวดที่ก่อให้เกิดความยั่งยืนของการพัฒนาการผลิตตามหลักเกณฑ์ GMP Codex

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำเป็นต้องมีการทำแผนงานมาตรฐาน การตรวจการติดตาม การปฏิบัติงานตามแผน และการจัดทำจัดเก็บเอกสารและบันทึกผลในเรื่องของการจัดการทั่วไปของโรงงานเพื่อส่งเสริมมาตรฐานวิธีการผลิตที่ดี ได้แก่ ระบบการบำรุงรักษาเครื่องมือ อุปกรณ์ส่วนสนับสนุนการผลิต ระบบความปลอดภัยในโรงงานระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบควบคุมแก้วและพลาสติกแข็ง ระบบป้องกันสัตว์และแมลง ระบบกำจัดขยะ และระบบเรียกคืนสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 3 -18 present pasteurized milk plant assessment scored in Prince of Chumphon pasteurizied milk plant

section	Full score	score	percent (%)
section 1 Plant location, establishments			
Surroundings	2.00	2.00	100.00
establishments	2.97	2.70	90.90
establishments management	4.40	3.80	86.36
section 2 Equipments, machines and utensils			
general (Design and Fittings of milk piping, hot water piping, cooling water piping)	1.50	1.50	100.00
milk receiving equipments	2.34	2.21	94.44
pasteurization equipments	3.00	2.43	81.00
storage tank	2.25	2.25	100.00
packaging machines	3.00	3.00	100.00
water supply, steam, hot water, cooling water	1.50	0.75	50.00
section 3 Processing			
raw materials receiving	1.47	1.47	100.00
the pasteurizing	3.00	2.75	91.67
post pasteurized storage	2.70	2.70	100.00
packaging	2.40	2.40	100.00
storage of finished product	2.25	1.35	60.00
Loading	0.75	0.30	40.00

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

section	Full score	score	percent (%)
section 4 Cleaning and equipment disinfecting			
cleaning procedures and methods	7.55	5.35	70.86
disinfecting procedures and methods	7.50	7.50	100.00
quality control during milk processing	1.50	1.50	100.00
quality control of finished product	2.00	2.00	100.00
Specification	1.00	1.00	100.00
equipment calibration	1.50	1.50	100.00
hygienic status of processing line	1.00	0.67	67.00
section 6 Personnel			
personnel hygiene	6.00	4.50	75.00
personnel knowledge and skills	9.00	0.00	0.00
section 7 Manufacturing support and maintenance			
general management for establish standards good manufacturing practice	3.00	0.00	0.00
utility maintenance system	1.50	0.00	0.00
safety system	1.50	0.00	0.00
water treatment and wastewater management	1.50	0.00	0.00
glass control system	1.50	0.00	0.00
pest control system	1.50	0.00	0.00
milk plant cleanliness	1.50	0.00	0.00
waste disposal	1.50	0.00	0.00
product recall	1.50	0.00	0.00
Total	90.58	58.02	64.05

3.2.11 การประเมินมาตรฐานการปฏิบัติตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิต และจุลชีววิทยาของศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบสหกรณ์โคนมจังหวัดชุมพร จำกัด

1. ตรวจประเมินโดยคณะผู้ร่วมวิจัย ใช้แบบประเมินของ มกอช. แบ่งหมวดการประเมิน 7 หมวดกำหนดให้คะแนนเต็ม 98.56 คะแนน คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ ประกอบด้วย หมวดที่ 1 สถานที่ตั้งและอาคารสำหรับรับน้ำนมดิบ คะแนนเต็ม 10 คิดเป็น 10 เปอร์เซ็นต์ หมวดที่ 2 เครื่องมือเครื่องจักร และอุปกรณ์การรับน้ำนมดิบ คะแนนเต็ม 13.56 คะแนน คิดเป็น 15 เปอร์เซ็นต์ หมวดที่ 3 การควบคุม และการจัดการน้ำนมดิบ คะแนนเต็ม 15 คิดเป็น 15 เปอร์เซ็นต์ หมวดที่ 4 การทำความสะอาดและการฆ่าเชื้ออุปกรณ์ คะแนนเต็ม 20 คิดเป็น 20 เปอร์เซ็นต์ หมวดที่ 5 การควบคุมคุณภาพ คะแนนเต็ม 15 คิดเป็น 15 เปอร์เซ็นต์ หมวดที่ 6 บุคลากร คะแนนเต็ม 15 คิดเป็น 15 เปอร์เซ็นต์ หมวดที่ 7 ส่วนสนับสนุนการผลิตน้ำนมดิบคุณภาพดี คะแนนเต็ม 10 คิดเป็น 10 เปอร์เซ็นต์

2. ตรวจสอบทางจุลินทรีย์

2.1 เก็บตัวอย่างน้ำนมดิบ และน้ำที่ใช้ในการล้างทำความสะอาด ทุกสัปดาห์เป็นเวลา 1 เดือน ด้วยวิธีการ Aseptic technique ตรวจหาจำนวน TBC โดยใช้แผ่นเพาะเชื้อสำเร็จรูป Petrifilm™ 3M™ ชนิด aerobic count plate (AMC_plate) จำนวน Coliform และ *E.coli* โดยใช้แผ่นเพาะเชื้อสำเร็จรูป Petrifilm™ 3M™ ชนิด *E.coli* / Coliform count plate (EC_plate)

2.2 ตรวจสอบประสิทธิภาพการฆ่าเชื้ออุปกรณ์ และผู้ปฏิบัติงาน โดยวิธีการ Swab Test พื้นผิวของอ่างรับน้ำนมดิบ ปลายท่อส่งน้ำนมดิบขึ้นรถ ปั๊มส่งน้ำนมดิบเข้าเพลท รถขนส่งน้ำนมดิบ เทอร์โมมิเตอร์ ตะแกรงกรองน้ำนมดิบ มือผู้ปฏิบัติงาน แล้วนำมาตรวจนับจำนวน TBC, Coliform และ *E.coli* โดยใช้วิธีการเช่นเดียวกับข้อ 2.1

1. ผลการประเมินโดยใช้แบบประเมิน

หมวดที่ 1 สถานที่ตั้งและอาคารรับน้ำนมดิบคะแนนที่ได้ 4.82 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 48.20 ข้อบกพร่องที่พบ คือ รอบบริเวณของส่วนรับน้ำนมดิบเป็นพื้นดิน ไม่มีประตูหรือม่านพลาสติกเพื่อป้องกันฝุ่นและแมลง ท่อระบายน้ำมีขยะสะสมจำนวนมาก ตะแกรงกรองท่อระบายน้ำชำรุด ไม่มีบริเวณล้างถังน้ำนมดิบที่แยกเป็นสัดส่วนจากบริเวณรับน้ำนมดิบ การเก็บสารเคมีไม่มีป้ายระบุชื่อ ประเภท และวิธีใช้สารเคมี ไม่มีอุปกรณ์ช่วยชำระสารเคมีออกจากร่างกาย และรอยต่อระหว่างพื้นกับผนังส่วนรับน้ำนมดิบเป็นมุมฉาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวดที่ 2 เครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์การรับน้ำนมดิบ คะแนนที่ได้ 9.52 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 70.19 ข้อบกพร่องที่พบ คือ ไม่มีการติดสัญลักษณ์แยกประเภท และทิศทางการไหล ไม่มีการบันทึกอุณหภูมิของระบบน้ำเย็นก่อนการรับน้ำนมดิบและไม่มีการควบคุมคุณภาพน้ำที่ใช้ในระบบน้ำเย็น

หมวดที่ 3 การควบคุมและการจัดการน้ำนมดิบคะแนนที่ได้ 1.22 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 8.13 ข้อบกพร่องที่พบ คือ ไม่มีการกำหนดขั้นตอนการจัดการน้ำนมดิบ และไม่มีการบันทึกผลการปฏิบัติงาน

หมวดที่ 4 การทำความสะอาดและการฆ่าเชื้ออุปกรณ์ คะแนนที่ได้ 0 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 0 ข้อบกพร่องที่พบ คือ ส่วนของระบบบันทึกและตรวจสอบเพื่อควบคุมตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการฆ่าเชื้อ กล่าวคือ ไม่มีเอกสาร หรือแผนภูมิแสดงขั้นตอนวิธีการล้างทำความสะอาดและการฆ่าเชื้ออุปกรณ์ และไม่มีการตรวจสอบการตกค้างของสารทำความสะอาดในน้ำล้างอุปกรณ์

หมวดที่ 5 การควบคุมคุณภาพ คะแนนที่ได้ 3.27 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 21.77 ข้อบกพร่องที่พบ คือ ไม่มีการจดบันทึกการตรวจสอบคุณภาพน้ำนมและการฆ่าเชื้ออุปกรณ์ที่ใช้ตรวจคุณภาพน้ำนมดิบ และไม่มีข้อกำหนดมาตรฐานในการตรวจคุณภาพน้ำนมดิบของสมาชิกแต่ละราย

หมวดที่ 6 บุคลากร คะแนนที่ได้ 2.24 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 14.93 ข้อบกพร่องที่พบ คือ ไม่มีป้ายแสดงข้อกำหนดสุขลักษณะสำหรับบุคลากร ไม่มีการบันทึกผลการตรวจสุขลักษณะพร้อมทั้งรายงานการตรวจสุขภาพประจำปีของพนักงาน ในส่วนของผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานในการรับน้ำนมดิบ พบว่า ไม่ได้รับการอบรมด้าน GMP

หมวดที่ 7 ส่วนสนับสนุนการผลิตน้ำนมดิบคุณภาพดี คะแนนที่ได้ 0.88 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 8.80 ข้อบกพร่องที่พบ คือ ไม่มีการสอบเทียบมาตรฐานของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการรับน้ำนมดิบ ไม่มีการจัดทำเอกสารและบันทึกการประเมินผลตามแผนงาน ไม่มีการบันทึกและการตรวจติดตามประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 3 -19 GMP evaluation scores in Chumphon Dairy Co-Operative.

Inspection details	Full score	Score	Percentage (%)
Section 1 Location and raw milk collection building	10.00	4.82	48.20
Section2 Equipments and manufacturing for milk collection	13.56	9.52	70.19
Section 3 Raw milk Control and Management	15.00	1.22	8.13
Section 4 Equipments Cleaning and Disinfection	20.00	0.00	0.00
Section 5 Quality control	15.00	3.27	21.77
Section 6 Personnel	15.00	2.24	14.93
Section 7 Milk GMP supporter	10.00	0.88	8.80
total	98.56	21.95	21.63

2. ตรวจสอบทางจุลชีววิทยา

2.1 พบว่าในน้ำนมดิบมี TBC 6.40 x 10^5 โคโลนีต่อมิลลิลิตร Coliform 1.10 x 10^4 โคโลนีต่อมิลลิลิตร และไม่พบ *E.coli* ซึ่งข้อกำหนดของสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2548) กำหนดว่า TBC ต้องไม่เกิน 6.0 x 10^5 โคโลนีต่อมิลลิลิตร Coliform ต้องไม่เกิน 1.0 x 10^4 โคโลนีต่อมิลลิลิตร และต้องไม่พบเชื้อ *E.coli*

2.2 สำหรับพื้นผิวของอุปกรณ์เครื่องมือในกระบวนการผลิต คือ อ่างรับน้ำนมดิบ ปลายท่อส่งน้ำนมดิบขึ้นรถ ปั๊มส่งน้ำนมดิบเข้าเพลท รถส่งน้ำนมดิบ เทอร์โมมิเตอร์ ตะแกรงกรองน้ำนมดิบ มือพนักงาน พบจำนวน TBC, Coliform และ *E.coli* ดังแสดงในตารางที่ 3-20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 3-20 Microbiological evaluation in Chumphon Dairy Co-operative.

Inspection details	TBC (cfu/ml)	Coliform(cfu/ml)	*E.coli* (cfu/ml)
Raw milk tub	8.30×10^3	7.08×10^3	non-detect
Raw milk pipe	5.00×10^3	3.50×10^2	non-detect
Pump to plate	7.80×10^3	non-detect	non-detect
Transporter	2.80×10^4	non-detect	non-detect
Thermometer	4.90×10^3	1.30×10^3	non-detect
Raw milk sieving	9.00×10^3	8.00×10^2	non-detect
Personnel hands	3.40×10^5	1.90×10^4	non-detect
Cleaning water	5.60×10^3	non-detect	non-detect
Raw milk	6.40×10^5	1.10×10^4	non-detect

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
อภิปรายผลการวิจัยและวิจารณ์

4.1 การสำรวจสภาพการจัดการการรีดนมของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในจังหวัดชุมพร

เป้าหมายของการสำรวจเป็นเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม สหกรณ์โคนมจังหวัดชุมพร จำกัด และเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมกลุ่มผู้เลี้ยงโคนมชุมโค ซึ่งมีทั้งสิ้น 50 ฟาร์ม ทำการสำรวจระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนกรกฎาคม 2549 โดยจัดเก็บข้อมูลรายฟาร์มเกษตรกรในด้านข้อมูลพื้นฐานทั่วไปในฟาร์ม การจัดการการรีดนมและการจัดการอุปกรณ์การรีดนม บันทึกข้อมูลจากการสอบถามเกษตรกร สำรวจบันทึกข้อมูลตามสภาพที่พบเห็น โดยสังเกตจากการปฏิบัติของเกษตรกรในระหว่างการรีดนมมื้อเช้าและมื้อเย็น และทดสอบการทำงานเครื่องรีดนมด้วยเครื่อง DIGIMET 3000 ประกอบด้วยระดับของแรงดูด อัตราเร็วของ pulsator และอัตราส่วนจังหวะดูดต่อจังหวะพัก

จากการศึกษาสภาพการจัดการการรีดนมของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในจังหวัดชุมพร พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีการจัดการรีดนมที่ไม่ถูกต้องด้วยความไม่รู้หรือละเลยสุขศาสตร์ในกระบวนการรีดนม จะก่อให้เกิดโรคเต้านมอักเสบชนิดแสดงอาการและไม่แสดงอาการ ทำให้มีผลต่อคุณภาพน้ำนม ซึ่งโดยส่วนใหญ่ปัญหาเรื่องคุณภาพของน้ำนมดิบจะเป็นปัญหาในระดับฟาร์ม เนื่องจากการบริหารจัดการฟาร์ม Sato และคณะ (2005) กล่าวว่า ค่าเฉลี่ยการเกิดโรคเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการในฟาร์มที่มีการจัดการและโครงสร้างของฟาร์มที่ดี จะมีอัตราการเกิดโรคเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการต่ำกว่า 25.5 เปอร์เซ็นต์ จากการศึกษาผลของการใช้เครื่องรีดนมต่อคุณภาพน้ำนมดิบในเขตส่งเสริมของ อ.ส.ค. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ณรงค์ และคณะ (2544) พบว่า ฟาร์มเกษตรกรที่รีดนมด้วยเครื่องรีดนมมีจำนวนจุลินทรีย์ในน้ำนมสูงกว่าเกษตรกรที่รีดนมด้วยมือ ซึ่งสาเหตุหลักมาจากการทำความสะอาดอุปกรณ์เครื่องรีดนมไม่ดีพอ เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ค่อยเปลี่ยนอุปกรณ์การรีดนมที่มีการเสื่อมสภาพ เช่นยางหัวไลเนอร์ที่หมดอายุการใช้งาน ยางมีรอยแตกร้าว และเกษตรกรบางรายไม่ได้ถอดชิ้นส่วนอุปกรณ์เครื่องรีดนมออกมาทำความสะอาดอย่างทั่วถึง เช่นวาล์วเปิดปิดลมในถ้วยรวมนม ยางหัวไลเนอร์ เป็นต้น จึงเป็นที่สะสมของจุลินทรีย์ในน้ำนม

นอกจากนี้จากการศึกษายังสอดคล้องกับ สุเมธ (2543) ที่กล่าวว่า ปัจจัยที่มีผลต่อจำนวนจุลินทรีย์ในน้ำนมคือความสะอาดของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับน้ำนม ซึ่งอาจทำให้จำนวนจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในน้ำนมสูงถึง 500,000 เซลต่อมิลลิลิตร ฉะนั้นเกษตรกรควรให้ความสำคัญกับการทำความสะอาดอุปกรณ์ที่สัมผัสกับน้ำนม เครื่องรีดนม โดยเปลี่ยนอุปกรณ์ที่เสื่อมสภาพและหมดอายุการใช้งาน ตลอดจนให้ความสำคัญในการปฏิบัติตามกรรมวิธีในการรีดนมให้ถูกต้องตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนเพื่อให้ได้น้ำนมที่มีคุณภาพ โรคเต้านมอักเสบไม่เพียงทำให้คุณภาพน้ำนมไม่ดี แต่ยังมีผลต่อรายได้ที่เกษตรกรจะได้รับ จากการสูญเสียรายได้ที่น้ำนมขายไม่ได้เนื่องจากมีสารปฏิชีวนะที่เกิดจากการรักษาโรคเต้านมอักเสบปนเปื้อน ผลผลิตน้ำนมลดลง และจากการที่ต้องคัดแม่โคออกจากฝูงก่อนเวลาอันควร จากการศึกษาในครั้งนี้มีคำแนะนำให้เกษตรกร และนักส่งเสริมการเลี้ยงโคนมในพื้นที่ให้ความสำคัญในด้านสุขศาสตร์การรีดนม เทคนิคการรีดนม การทำความสะอาดอุปกรณ์การรีดนม การบำรุงรักษาเครื่องรีดนม การตรวจสอบการทำงานของเครื่องรีดนม และเน้นมาตรการควบคุมป้องกันโรคเต้านมอักเสบให้มากขึ้น เพื่อลดโอกาสการเกิดโรคเต้านมอักเสบในฟาร์ม และทำให้ได้น้ำนมดิบที่มีคุณภาพสำหรับใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์นมที่มีคุณภาพและปลอดภัยสำหรับผู้บริโภคต่อไป

4.2 การศึกษาองค์ประกอบทางเคมี ค่าความเป็นกรด - ด่าง ไฮโดรไซยานิค และอัตราส่วนที่เหมาะสมของใบมันสำปะหลังหมักร่วมกับเปลือกสับปะรดที่ระยะเวลา 15, 21 และ 30 วัน

เปลือกสับปะรดซึ่งเป็นผลพลอยได้ทางอุตสาหกรรมที่เกษตรกรนิยมนำมาใช้เป็นอาหารสัตว์เนื่องจากสามารถเพิ่มความน่ากิน สามารถทดแทนพืชอาหารหยาบได้ถึง 50 เปอร์เซ็นต์ โดยผลผลิตของโคนมไม่ลดและเก็บรักษาได้ในสภาพสดและตากแห้ง (Sruamsiri, 2007))

ใบมันสำปะหลังเป็นทางเลือกหนึ่ง การศึกษาของ Ty et al. (2001) พบว่าใบมันสำปะหลังหมักมีวัตถุแห้ง โปรตีน NDF และ HCN เท่ากับ 21.30, 18.10, 23.70 เปอร์เซ็นต์ และ 86.60 มิลลิกรัม/กิโลกรัมของใบสด สอดคล้องกับ Hang and Preston (2005) รายงานว่าใบมันสำปะหลังมีวัตถุแห้งและโปรตีน ประมาณ 23.70–31.10, 23.70–29.50 เปอร์เซ็นต์ และมี HCN ประมาณ 610–1,840 มิลลิกรัม/กิโลกรัมของวัตถุแห้ง ซึ่ง HCN นี้เป็นข้อจำกัดในการใช้เป็นอาหารสัตว์ (De Pinho et al., 2004) วิธีลดสารพิษ HCN สามารถทำได้ด้วยการหมัก (จิรสิทธิ์, 2531; Loc et al., 2000) โดยใช้ จุลินทรีย์เป็นตัวทำลายสารพิษ (พันทิพา, 2539) ทำการบดให้ละเอียดจากนั้นนำไปต้มประมาณ 20-80 นาที พบว่าสามารถลดความเป็นพิษของ HCN ได้ถึง 60 เปอร์เซ็นต์ (Maduagwu and Umoh , 1982) ขณะที่เมธา และฉลอง (2533) รายงานว่า ใบมันสำปะหลังมีเถ้าและโปรตีน 7.90 และ 24.80 เปอร์เซ็นต์

การหมักเป็นวิธีการหนึ่งเนื่องจากเป็นวิธีการที่ไม่ยุ่งยาก โดยวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่นำมาหมักนั้นอาจจะเป็นหญ้าหรือเป็นผลพลอยได้อื่นๆ ที่มีอยู่มากในบางฤดูกาล และเมื่อนำใบมันสำปะหลังหมักร่วมกับเปลือกสับปะรดในอัตราส่วน 100:0 (I), 70:30 (II), 60:40 (III), 50:50 (IV)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และ 0:100 (V) ที่ระยะเวลาการหมัก 15, 21 และ 30 วัน วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีโดยวิธี Proximate analysis ตรวจวัดค่า pH และตรวจ HCN

สามารถกล่าวได้ว่าเปลือกสับปะรดจะมีผลทำให้พืชอาหารหมักมีค่า pH ลดลง และระยะเวลาการหมักของใบมันสำปะหลังร่วมกับเปลือกสับปะรดในแต่ละอัตราส่วน (สูตรที่ II, III และ IV) ที่เหมาะสมควรจะเป็น 21 วัน เนื่องจากมีค่า pH ไม่ต่ำเกินไป (4.11-4.15) เมื่อเทียบกับช่วงเวลาที่ 15 และ 30 วัน (3.70-3.86, 3.99-4.09) ซึ่งสุรีลักษณ์ และคณะ (2545) รายงานว่าพืชหมักที่มีคุณภาพดีควรมีค่า pH อยู่ในช่วง 4.00 – 4.50

และพบว่าเปอร์เซ็นต์ไขมันจะลดลงตามอัตราส่วนของเปลือกสับปะรดที่เพิ่มขึ้น ขณะที่เปอร์เซ็นต์ความชื้นจะเพิ่มขึ้นตามอัตราส่วนที่เพิ่มขึ้นของเปลือกสับปะรด

ส่วนเปอร์เซ็นต์เยื่อใย พบว่ามีค่าใกล้เคียงกันในแต่ละสูตรและแต่ในละช่วงเวลา สำหรับค่า HCN ของการหมักใบมันสำปะหลังร่วมกับเปลือกสับปะรด (สูตรที่ II, III และ IV) มีค่าสูงกว่าการหมักใบมันสำปะหลังเพียงอย่างเดียว (สูตรที่ I) ซึ่งจะได้ทำการศึกษาต่อไปถึงสาเหตุของการเพิ่มมากขึ้นของ HCN เมื่อมีการหมักร่วมกับเปลือกสับปะรด ส่วนระยะเวลาในการหมัก คือ 15, 21 และ 30 วัน ไม่มีผลทำให้ค่า HCN แตกต่างกัน

4.3 ศึกษาการตกค้างของยาปฏิชีวนะในน้ำนมดิบรายฟาร์มในจังหวัดชุมพร

การทิ้งช่วงระยะเวลา (withdrawal period) หลังการใช้ยาปฏิชีวนะในการรักษาโรคติดเชื้อในโคนม และการใช้ยาสอดรักษาโรคเต้านมอักเสบไม่ถูกต้องก่อนการรีดนมเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการตกค้างของยาปฏิชีวนะในน้ำนม (สิริภา, 2539) รวมทั้งยังมีบางส่วนสะสมอยู่ในร่างกายสัตว์ (มาลินี, 2540) เมื่อนำน้ำนมดิบเข้าสู่กระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์เหล่านั้นอาจมีผลกระทบต่อผู้บริโภคทำให้เกิดการแพ้ยา หรือเกิดอันตรายจากฤทธิ์ไม่พึงประสงค์ของยา จากการศึกษาของ Albright et al. (1961) พบว่าการปนเปื้อนยา Penicillin ในปริมาณที่น้อยมากมีผลทำให้ผู้บริโภคแพ้ยาอย่างรุนแรง นอกจากจะมีอันตรายต่อผู้บริโภคแล้วยังเป็นอุปสรรคในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์นมที่ต้องอาศัย จุลินทรีย์ในการผลิต เช่น นมเปรี้ยว โยเกิร์ต และเนย (Moling et al., 2003 ; Jones and Seymour, 1988)

การตรวจการตกค้างของยาปฏิชีวนะในน้ำนมดิบมีหลายระดับและหลายวิธี ได้แก่การตรวจสอบเบื้องต้น เช่น KS-9, AM-test การวิเคราะห์กลุ่มของยาปฏิชีวนะ เช่น Charm II test, European four plate test และการตรวจสอบยืนยันชนิด และปริมาณการตกค้าง เช่น High Performance Liquid Chromatography (HPLC) (ธงชัย และเกรียงศักดิ์, 2541)

ธงชัย และคณะ (2539) รายานว่าสาเหตุของการตกค้างยาปฏิชีวนะในน้ำนมดิบมากที่สุด คือ การรีดนมเพื่อจำหน่ายก่อนครบกำหนดระยะเวลาหยุดยา 16.5-19.3% และความผิดพลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการเทถังนมที่มียาปฏิชีวนะตกค้างลงไปในถังนมรวม 16.3-16.7% ส่วนสาเหตุรองลงมาคือโคนมบางตัวมีการขับยาปฏิชีวนะออกจากร่างกายช้ากว่าปกติ ทำให้ตรวจพบการตกค้างของยาปฏิชีวนะแม้จะพ้นระยะหยุดยา 8.2-9.8% การใช้ภาชนะหรือถังนมร่วมกัน 7.2-7.3% ความผิดพลาดเนื่องจากการรีดนมโคที่อยู่ในระยะพักเต้านม 5.1-6.2% ไม่ได้ทำการบันทึกหรือทำเครื่องหมายโคนมที่กำลังให้ยาปฏิชีวนะอยู่ 2.9-4.0% และรีดนมจากเต้าข้างเคียง (adjacent quarters) ในช่วงระยะเวลารักษาโรคเต้านมเต้าที่อักเสบ 2.5-3.8% ทำการรีดนมโคที่เพิ่งนำเข้ามาในฟาร์มโดยไม่ทราบประวัติการใช้ยา 2.4-3.1% และใช้ยาปฏิชีวนะสำหรับระยะพักเต้านมซึ่งจะทำให้ยาปฏิชีวนะอยู่ในเต้านมได้นานกว่าการรักษาโรคเต้านมอักเสบ 0.8-0.9%

Seymour and Jones (1988) พบว่า Cephapirin และ Penicillin มีผลทำให้เกิดการตกค้างยาวนานกว่าการกำหนดระยะหยุดยา สำหรับแนวทางการควบคุมการตกค้างของยาปฏิชีวนะในน้ำนมดิบสามารถทำได้โดยการจัดการการรีดนมที่ถูกสุขลักษณะ เนื่องมาจากการจัดการรีดนมที่ดีจะมีผลทำให้อุบัติการณ์การเกิดโรคเต้านมอักเสบลดลง ส่งผลให้เกษตรกรมีความจำเป็นในการใช้ยาปฏิชีวนะสำหรับรักษาโรคเต้านมอักเสบลดลง (McEwen et al., 1991) รวมทั้งอาจมีความจำเป็นการใช้ชุดทดสอบเบื้องต้น (test kid) เพื่อควบคุมการปนเปื้อนยาปฏิชีวนะในน้ำนมดิบก่อนการส่งนม (Seymour et al., 1988; McEwen et al., 1991; Sischo et al., 1997)

นอกจากนี้ยังพบการแสดงผลบวกของชุดทดสอบ AM-test ในตัวอย่างน้ำนมในเดือนมิถุนายนของฟาร์มจำนวน 1 ฟาร์มจำนวนสองครั้ง และเมื่อยืนยันกลุ่มของยาปฏิชีวนะด้วยวิธี European four plate test ให้ผลลบที่ Test agar pH6, pH 7.2 และ pH 8 และเมื่อทำการติดตามไปที่ฟาร์มเกษตรกรยืนยันว่าไม่ได้ใช้ยาปฏิชีวนะในช่วงเวลาที่มีการทดสอบการตกค้าง

ศิรดา และชลลดา (2539) กล่าวว่าการทดสอบการตกค้างของยาปฏิชีวนะด้วยวิธีการทดสอบการยั้งยั้งการแบ่งตัวของแบคทีเรียจะมีข้อจำกัดที่จะตรวจได้ในระดับความเข้มข้นที่มากกว่าระดับต่ำสุด (detection limit) ของยาปฏิชีวนะแต่ละชนิด ดังนั้นการตกค้างของยาปฏิชีวนะในปริมาณที่น้อยทำให้ไม่สามารถตรวจสอบได้พบ หรืออาจเป็นผลเนื่องมาจากการให้ผลบวกเท็จของชุดทดสอบ AM-test เนื่องมาจากสารธรรมชาติในน้ำนมที่เรียกว่า Natural inhibitors (ธงชัย และคณะ, 2538 ; Kang et al., 2005)

ในสภาพการเลี้ยงโคนมของเกษตรกรบางฟาร์มในจังหวัดชุมพรมีการใช้ใบมันสำปะหลังเสริมในอาหารหยาบเพื่อควบคุมโรคเต้านมอักเสบ สุรีย์วรรณ และคณะ (2549) รายงานว่าการใช้ใบมันสำปะหลังแห้งเป็นอาหารแม่โคทำให้ปริมาณ Thiocynate ในน้ำนมดิบเพิ่มขึ้น โดยที่ Thiocyanate เป็นสารที่สำคัญต่อระบบ Lactoperoxidase ที่ใช้ในการต่อต้านและยับยั้งจุลินทรีย์ และมีส่วนสำคัญทำให้เกิดอุบัติการณ์ของโรคเต้านมอักเสบลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การต้านแบคทีเรียของระบบ Lactoperoxidase เกิดโดยการทำปฏิกิริยาของ Hydrogen peroxide และ Thiocyanate โดยมี Lactoperoxidase เป็นตัวเร่งการสร้างสาร Hypothiocyanate ซึ่งเป็นสารหลักในการต้านแบคทีเรียเป็น คุณสมบัติของระบบ Lactoperoxidase คือการยับยั้ง metabolism ของแบคทีเรียที่มีชีวิตซึ่งเกิดจากปฏิกิริยา oxidation ของ Hypothiocyanate (Karen et al., 1998)

4.4 องค์ประกอบและสหสัมพันธ์ของน้ำนมดิบรวมถัง ในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และชุมพร

องค์ประกอบและคุณภาพน้ำนมดิบมีความสำคัญ เพราะผู้รับซื้อและผู้บริโภคต้องการน้ำนมดิบที่ดีทั้งทางด้านคุณภาพและความสะอาด มีรสชาติที่ดีปราศจากสิ่งปนเปื้อนทั้งจุลินทรีย์ และสารตกค้างต่างๆ ดังนั้นการนำข้อมูลคุณภาพน้ำนมดิบรวมถังมาวิเคราะห์จะช่วยให้เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมได้มีการพัฒนาระบบการจัดการฟาร์มและการป้องกันโรคที่ดีขึ้น Emanuelson and Funke (1991) รายงานว่าข้อมูลคุณภาพน้ำนมดิบรวมถังสามารถใช้เป็นตัวชี้วัดถึงระดับปัญหาเต้านมอักเสบแบบแสดงและไม่แสดงอาการ เพื่อให้น้ำนมดิบที่ส่งมายังศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบมีคุณภาพปลอดภัยต่อผู้บริโภค สามารถพัฒนาฟาร์มเข้าสู่ระบบมาตรฐานฟาร์มได้เร็วขึ้น

จากการรวบรวมข้อมูลองค์ประกอบ และคุณภาพน้ำนมดิบ โดยใช้ข้อมูลน้ำนมดิบรวมถัง (bulk milk) จากสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก อ่าวน้อย จำกัด (1) สหกรณ์โคนมกุยบุรี จำกัด (2) สหกรณ์โคนมชะอำ - ห้วยทราย จำกัด (3) สหกรณ์โคนมจังหวัดชุมพร จำกัด (4) บริษัทเอกชนแห่งหนึ่งในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (5) สหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก ห้วยสัตว์ใหญ่ จำกัด (6) และสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก ประจวบคีรีขันธ์ จำกัด (7) ระหว่างเดือน มกราคม - ธันวาคม 2549 จำนวน 5,160 บันทึก วิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อองค์ประกอบน้ำนมซึ่งประกอบไปด้วย %TS %FAT %SNF ที่มีผลต่อคุณภาพน้ำนมซึ่งประกอบไปด้วย จำนวน DMC และจำนวน SCC พร้อมทั้งวิเคราะห์หาค่าสหสัมพันธ์องค์ประกอบ และคุณภาพน้ำนมดิบ

จะเห็นได้ว่าเดือนของการให้ผลผลิต และแหล่งรวบรวมน้ำนมดิบมีอิทธิพลต่อลักษณะ %TS %FAT และ %SNF จำนวน DMC และจำนวน SCC อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าฤดูกาลอันได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น จะมีผลกระทบต่อการให้ผลผลิตของสัตว์โดยตรง รวมทั้งสภาพการจัดการพืชอาหารสัตว์สำหรับเป็นแหล่งอาหารหยาบสำหรับโคนมในฤดูที่แตกต่างกัน สำหรับแหล่งรวบรวมน้ำนมดิบซึ่งเป็นตัวแทนของสภาพพื้นที่ของการเลี้ยงโคนมอาจเป็นตัวแทนของสภาพการจัดการของเกษตรกร ประเภทของพืชอาหารหยาบหรือผลพลอยได้อื่นๆ ที่ใช้เลี้ยงโคนม ดังนั้นปัจจัยต่างๆ เหล่านี้จะมีผลต่อองค์ประกอบและคุณภาพของน้ำนมดิบที่ผลิตได้ สำหรับประโยชน์ของการนำไปใช้ของค่าโซมาติกเซลล์ และจำนวนแบคทีเรียที่ตรวจนับด้วยกล้องจุลทรรศน์ สามารถนำไปใช้ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านการจัดการการรีดนม การควบคุมโรคเต้านมอักเสบ (Busato et al., 2000) และการรักษาคุณภาพน้ำนมดิบ (Gran et al., 2002) ซึ่งจะได้ทำการศึกษาต่อไปในประเด็นของจำนวนโซมาติกเซลล์ และจำนวนแบคทีเรียต่อสภาพการจัดการการรีดนมของเกษตรกร นอกจากนี้จำนวนโซมาติกเซลล์นี้จะไปมีผลต่อความยืนยาวของอายุผลิตภัณฑ์ (Barbano et al., 2006) และคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของโยเกิร์ต (Fernandes et al., 2007)

4.5 ปัจจัยที่มีผลต่อองค์ประกอบและจำนวนโซมาติกเซลล์ และสหสัมพันธ์ของน้ำนมดิบรายฟาร์มของเกษตรกรในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และจังหวัดชุมพร

องค์ประกอบและคุณภาพน้ำนมดิบมีความสำคัญ เพราะผู้รับซื้อและผู้บริโภคต้องการน้ำนมดิบที่ดีทั้งทางด้านคุณภาพและความสะอาด มีรสชาติที่ดีปราศจากสิ่งปนเปื้อนทั้งจุลินทรีย์ และสารตกค้างต่างๆ ในกระบวนการสร้างน้ำนมของโคนมเพื่อให้ได้น้ำนมที่มีคุณภาพสูงนั้น โคนมต้องมีสุขภาพสมบูรณ์ได้รับอาหารหยาบและอาหารข้นที่มีคุณค่าทางโภชนะสูง สิ่งแวดล้อม โรงเรือน ตลอดจนอุปกรณ์ในการรีดนมต้องสะอาดถูกสุขอนามัย นอกจากนี้ยังเป็นดัชนีบ่งบอกถึงคุณภาพของการจัดการฟาร์มของเกษตรกร โดยเฉพาะจำนวนโซมาติกเซลล์ซึ่งสามารถบ่งบอกถึงสุขภาพของโคนมและสุขลักษณะที่ดีในการจัดการการรีดนมของเกษตรกร

การรวบรวมข้อมูลเปอร์เซ็นต์ Fat, Protein, SNF, TS และจำนวนโซมาติกเซลล์ (SCC) โดยใช้ข้อมูลน้ำนมดิบรายฟาร์มของเกษตรกรที่เป็นสมาชิกสหกรณ์โคนมไทย – เดนมาร์ก อ่าวน้อย จำกัด สหกรณ์โคนมกุยบุรี จำกัด สหกรณ์โคนมชะอำ – ห้วยทราย จำกัด สหกรณ์โคนมไทย – เดนมาร์ก ห้วยสัตว์ใหญ่ จำกัด สหกรณ์โคนมปราณบุรี จำกัด และสหกรณ์โคนมจังหวัดชุมพร จำกัด ระหว่างเดือนมกราคม – ธันวาคม ปี 2547- 2550 จำนวน 4,619 บันทึก วิเคราะห์ปัจจัยของปี เดือน แหล่งของฟาร์ม (สหกรณ์) ที่มีผลต่อองค์ประกอบ และจำนวนโซมาติกเซลล์ และค่าสหสัมพันธ์ และ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SAS โดยใช้ PROC CORR และ GLM ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

พบว่าค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ TS, SNF, Fat , Protein และจำนวน SCC มีค่าเท่ากับ 12.17 $\pm$ 0.75, 8.46 $\pm$ 0.30, 3.71$\pm$0.57, 3.06$\pm$0.23 และ 3.57x10^5 cfu/ml อิทธิพลของเดือน และแหล่งของฟาร์มมีผลต่อค่าสังเกต ($p<0.01$) ซึ่งสอดคล้องกับ สุทธิศักดิ์ และคณะ (2546) รายงานว่า ฤดูกาลมีผลกระทบต่อ SNF และ TS โดยฤดูฝนมีค่าสูงกว่าฤดูกาลอื่น ($P<0.05$) สุภาวดี และคณะ (2551) กล่าวว่า ความผันแปรขององค์ประกอบน้ำนมมีอิทธิพลจากความแตกต่างของปัจจัยร่วมระหว่างปีและฤดูกาล และปัจจัยร่วมระหว่างพื้นที่ตั้งและขนาดของฟาร์ม ซึ่งอาจมีสาเหตุจากปัจจัยหลายประการ เช่น ความแตกต่างของสภาพอากาศ สภาพแวดล้อม คุณภาพและปริมาณของอาหารที่โครีดนมได้รับในแต่ละปีและฤดูกาล (นริศร และคณะ, 2542; Rhone *et al.*, 2007)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฤดูกาลที่ผลิต ปีที่ผลิต และสถานที่ตั้งฟาร์ม เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อองค์ประกอบของน้ำนม ซึ่งแสดงให้เห็นว่าฤดูกาลอันได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น จะมีผลกระทบต่อการให้ผลผลิตของสัตว์โดยตรง รวมทั้งสภาพการจัดการพืชอาหารสัตว์สำหรับเป็นแหล่งอาหารหยาบสำหรับโคนมในฤดูที่แตกต่างกัน สำหรับสถานที่ตั้งฟาร์มหรือแหล่งรวบรวมน้ำนมดิบเป็นตัวแทนของสภาพพื้นที่ของการเลี้ยงโคนมอาจเป็นตัวแทนของสภาพการจัดการของเกษตรกร ผลการศึกษาครั้งนี้บอกเป็นนัยว่าในการเพิ่มคุณภาพของผลผลิตน้ำนมที่ผลิตได้ในแต่ละช่วงเวลา (ปีและฤดูกาล) และในแต่ละฟาร์มที่มีขนาดและพื้นที่ตั้งแตกต่างกันนั้นจำเป็นต้องใช้กลวิธีในจัดการที่แตกต่างกัน

4.6 ศึกษาค่า pH และจำนวนแบคทีเรียในน้ำนมคุณภาพต่ำที่เติมกรดอะซิติก

น้ำนมดิบที่ไม่ผ่านมาตรฐานการรับซื้อหรือถูกปฏิเสธการรับซื้อ เนื่องจากมีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์เนื่องจากกระบวนการรีดนมของเกษตรกรขาดสุขลักษณะที่ดี หรือเป็นโรคเต้านมอักเสบจะต้องมีการทิ้ง ซึ่งจะมีผลทำให้เกษตรกรขาดรายได้จากการขายน้ำนมดิบ หากมีการศึกษาเกี่ยวกับน้ำนมดิบที่มีคุณภาพต่ำมาใช้ประโยชน์ โดยการนำเติมด้วยกรดชนิดต่างๆ เช่น กรดอะซิติก (acetic acid) กรดซิตริก (citric acid) กรดโปรปิโอนิค (propionic) เป็นต้น เพื่อเป็นการเก็บรักษาน้ำนมดิบที่ถูกปฏิเสธการรับซื้อหรือมีคุณภาพต่ำหมักด้วยกรด เพราะเมื่อค่า pH ลดลงสามารถทำให้ *Lactobacillus spp.* เจริญเติบโตได้ดี และยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อที่ก่อโรค เช่น *Faecal coli*, *Escherichia coli* จากการทดลองของ สุชาติ และคณะ (2547) ได้ทำการหมักนมด้วยกรดอะซิติก 98% หรือกรดน้ำส้มสายชูในระดับ 0.02% พบว่าค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำนมก่อนหมักมีค่า 5.94 ลดลงเหลือเพียง 4.29 แสดงให้เห็นว่าค่าความเป็นกรด-ด่างลดลง เนื่องจากกรดที่ใช้ในการหมักมีการปรับสภาวะให้เหมาะสมต่อการทำงานของกลุ่มจุลินทรีย์ที่ทนต่อสภาวะความเป็นกรด-ด่างต่ำ และยับยั้งการทำงานของกลุ่มจุลินทรีย์กลุ่มอื่นที่ไม่ต้องการไปพร้อมๆ กัน

จากการศึกษาพบว่า ค่า pH ในวันที่ 2 ของการหมัก ที่ระดับ 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5 และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ pH มีค่าเท่ากับ 4.30, 4.33, 4.72, 4.49, 4.32, และ 4.47 ซึ่งการทดลองของ สุชาติ และคณะ (2547) พบว่านมหมักคุณภาพดีจะมีการลดลงของค่าความเป็นกรดและด่าง จาก 5.94 ลดลงเหลือ 4.29 การหมักนมด้วยกรดทำให้ค่า pH ลดลง ซึ่งในผลการทดลองของ William และ Paul (1978) กล่าวว่ากระบวนการหมักนมด้วยกรดมีผลทำให้ค่า pH ลดลงถึง 4.5 หรือต่ำกว่า และไม่ควรเก็บนมหมักไว้นานเกิน 30 วัน เพราะจะทำให้เกิดสภาพความเป็นกรดมากเกินไป ไม่เหมาะที่จะนำไปเลี้ยงลูก

จากการศึกษาปริมาณ *Lactobacillus spp.* พบว่าจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นตามจำนวนวันที่หมัก และจะลดลงที่ระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ ของวันที่ 14, 16 และ 18 ส่วนที่ 0.2, 0.3, 0.4, 0.5 และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ ตั้งแต่วันที่ 2-18 มีปริมาณเพิ่มขึ้น เนื่องมาจากค่า pH ที่ลดลงทำให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Lactobacillus spp. เพิ่มจำนวนมากขึ้น บัญญัติ (2534) กล่าวว่า จุลินทรีย์ *Lactobacillus spp.* จะเปลี่ยนน้ำตาลแลคโตสในน้ำนมเป็นกรดแลคติคทำให้ค่า pH ลดลง จากการเพาะเชื้อร่วมกันระหว่าง *Lactobacillus* หรือ *Lactococcus* กับ *Bacillus cereus* จะสามารถสร้างกรดอินทรีย์ ซึ่งเป็นสารที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์บางชนิดได้ จากการทดลองจะเห็นได้ว่าปริมาณ *Lactobacillus spp.* มีปริมาณมาก *Escherichia coli* จะลดลง ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Jaster และคณะ (1990) รายงานว่าค่า pH ที่ลดลงของนมที่หมักด้วยกรดสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย *Lactobacillus spp.* และควบคุมการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย *Escherichia coli* การหมักนมด้วยกรดจึงสามารถยืดอายุการเก็บรักษาน้ำนมไว้ได้ เมื่อนำไปเลี้ยงลูกโคแล้วไม่ก่อให้เกิดอันตราย สำหรับกรดแลคติคเป็นผลผลิตที่ได้จาก Lactic acid bacteria สามารถทำให้ค่าของ pH ลดลงตั้งแต่ช่วงแรกของการหมัก (Elisabeth et al., 2004)

จากการศึกษาปริมาณ *Faecal coli* พบว่าจะมีปริมาณน้อยลงตามจำนวนวันหมักที่เพิ่มขึ้น ที่ 0.1 เปอร์เซ็นต์ ในวันที่ 16 และ 18 มีปริมาณเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ส่วนที่ 0.2, 0.3, 0.4, 0.5 และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ ตั้งแต่วันที่ 2-18 มีปริมาณลดลง เนื่องมาจากค่า pH ที่ลดลง ทำให้ *Faecal coli* ลดจำนวนลง แสดงให้ทราบถึงคุณสมบัติความเป็นกรดในนมหมัก ที่สามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ที่ก่อโรคในระบบทางเดินอาหารได้

จากการศึกษาปริมาณ *Escherichia coli* จะมีปริมาณน้อยลงตามจำนวนวันหมักที่เพิ่มมากขึ้น ที่ 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5 และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ ตั้งแต่วันที่ 2-18 มีปริมาณลดลง เนื่องมาจากค่า pH ที่ลดลง ทำให้ *Escherichia coli* ลดจำนวนลง จะเห็นได้ว่า pH ตั้งแต่วันที่ 2-18 ต่ำกว่า 4.4 ซึ่งไม่เหมาะสมต่อการเจริญของ *Escherichia coli* บัญญัติ (2534) กล่าวว่า *Escherichia coli* มีช่วง pH สำหรับการเจริญเติบโตสูงสุด (Maximum) เหมาะสม (Optimum) ต่ำสุด (Minimum) คือ 9.0, 6.0-6.70 และ 4.4 ตามลำดับ เนื่องมาจากการเจริญของจุลินทรีย์จะถูกควบคุมโดยกระบวนการเมตาบอลิซึม ซึ่งมีเอนไซม์เป็นตัวการสำคัญ และการทำงานของเอนไซม์ถูกควบคุมโดย pH ทำให้การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์แตกต่างกัน

จากการพิจารณา ค่า pH และจำนวนจุลินทรีย์ที่เกิดขึ้น พบว่าในวันที่ 2 ของการหมักที่ 0.2 เปอร์เซ็นต์ นมหมักแยกเป็น 3 ส่วน ค่า pH 4.33 ปริมาณแบคทีเรีย *Lactobacillus spp.* มากกว่า 3.00×10^{12} CFU/ml ปริมาณ *Escherichia coli* และ *Faecal coli* น้อยกว่า 0.02×10^{12} CFU/ml เหมาะสำหรับนำมาเลี้ยงลูกโค ไพบูลย์ และสมพร (2546) ทดลองเลี้ยงลูกโคด้วยนมหมักกรดจะทำให้ลูกโคมีสุขภาพแข็งแรง ไม่พบอาการท้องเสีย และมีการเจริญเติบโตดีขึ้นเฉลี่ย 700 กรัม/ตัว/วัน ซึ่งผลที่ได้แสดงให้เห็นถึงประโยชน์จากการใช้นมหมัก จากการศึกษาของ Erickson และคณะ (1989) ใช้นมถั่วเหลืองหมักกรดเพื่อศึกษาการย่อยได้ และการเจริญเติบโตของลูกโคพันธุ์โฮลสไตน์เพศผู้ ใช้ลูกโค 6 ตัว ซึ่งให้น้ำนมถั่วเหลืองหมักกรดที่ 10 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากเลี้ยงได้ 10 วัน พบว่าเกิดความสมดุลของไนโตรเจนในการย่อย การย่อยของวัตถุแห้ง ไขมัน และการรักษาระดับไนโตรเจน และนมหมักกรดยังช่วยรักษาระดับไนโตรเจนได้ดีกว่านมชนิดอื่น สอดคล้องกับการทดลองของ Nocek และคณะ (1986) ได้ศึกษาถึงประสิทธิภาพ สุขภาพ และอัตราการเจริญเติบโตของลูกโคเพศผู้หลังหย่านมที่ให้กินนมหมักกรดแบบ ad libitum พบว่าลูกโคมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นสูง 1.1 และ 2.8 กิโลกรัม ไม่มีอัตราการตายที่เกิดขึ้นของแต่ละกลุ่มทดลอง อยู่ในช่วงก่อนหย่านม พบว่ามูลจะมีลักษณะข้นมากกว่า

ผลการศึกษายังแสดงถึงลักษณะทางกายภาพ ที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในนมหมักกรดที่ระดับต่างกัน พบว่าค่า pH ในทุกความเข้มข้นลดลงตั้งแต่วันที่ 0 ถึง 18 ความเป็นกรดที่เพิ่มขึ้นทำให้ปริมาณ *Lactobacillus spp.* ของทุกความเข้มข้น ในวันที่ 0, 14, 16 และ 18 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปริมาณ *Faecal coli* ของทุกความเข้มข้น ในวันที่ 0, 14, 16 และ 18 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องมาจากจุลินทรีย์มีการปรับสภาพตามสภาวะความเป็นกรดที่เพิ่มขึ้นทำให้มีปริมาณแตกต่างกัน *Lactobacillus spp.* จะมีปริมาณมากขึ้นผกผันกับค่า pH คือ *Lactobacillus spp.* เพิ่มขึ้น pH ลดลง ส่วนปริมาณเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรค *Faecal coli* และ *Escherichia coli* มีปริมาณน้อยแปรผันตามค่า pH คือ ปริมาณเชื้อแบคทีเรีย *Faecal coli* และ *Escherichia coli* น้อย pH ลดลง ผลการทดลองแสดงให้ทราบถึงคุณสมบัติความเป็นกรดในนมหมัก ที่สามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ที่ก่อโรคในระบบทางเดินอาหารได้

เมื่อพิจารณาลักษณะทางกายภาพ ค่า pH และจำนวนจุลินทรีย์ที่เกิดขึ้น พบว่าในวันที่ 2 ของการหมักที่ความเข้มข้น 0.2 มิลลิลิตร นมหมักแยกเป็น 3 ส่วน ค่า pH 4.33 ปริมาณแบคทีเรีย *Lactobacillus spp.* มากกว่า 3.00×10^{12} CFU/ml ปริมาณ *Escherichia coli* และ *Faecal coli* มีค่าเท่ากับ 0.02×10^{12} CFU/ml เหมาะสำหรับนำมาเลี้ยงลูกโค ผลที่ได้จากการศึกษาดังกล่าว ทำให้ทราบถึงคุณภาพของนมหมักด้วยกรดที่ดีต้องประกอบด้วยปริมาณจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดประโยชน์ ดังนั้นการศึกษาถึงปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดของน้ำนมที่หมักด้วยกรดอะซิติก ซึ่งจะแสดงให้ทราบถึงลักษณะของนมหมักที่มีคุณภาพดีหรือมีคุณภาพต่ำ และสามารถช่วยแก้ปัญหาน้ำนมดิบที่มีคุณภาพต่ำที่เกิดจากโคนมเป็นโรคเต้านมอักเสบ นำมาใช้ประโยชน์ได้โดยไม่บูดเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7 สมรรถภาพการเจริญเติบโตของลูกโคนมเพศผู้วัยอ่อนที่เลี้ยงด้วยนมคุณภาพต่ำเติมกรดอะซิติกและนมเทียม

เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมส่วนใหญ่ มักกำจัดลูกโคนมเพศผู้ออกจากฟาร์มโดยเร็ว (ศิริรัตน์ และคณะ, 2542) สำหรับน้ำนมดิบคุณภาพต่ำ และถูกปฏิเสธการรับซื้อ หากนำมาถนอมโดยการเติมกรดอินทรีย์ เช่นกรดซิตริก กรดฟอร์มิก และกรดโพรพิโอนิค ทำให้สามารถเก็บไว้ได้นานโดยไม่ต้องแช่เย็น นอกจากนี้ ไพบูลย์ (2546) และ Kaya et. al. (2000) ได้กล่าวว่าการเติมกรดอินทรีย์ในน้ำนมคุณภาพต่ำยังช่วยลดปัญหาการเกิดโรคท้องเสียของลูกโคได้เป็นอย่างดี ส่วน Fallon and Harte (1986) รายงานว่าน้ำนมคุณภาพต่ำที่เติมด้วยกรดอะซิติกช่วยเพิ่มปริมาณการกินได้ของลูกโคและมีอัตราการเพิ่มของน้ำหนักตัวเฉลี่ยสูงกว่าลูกโคที่เลี้ยงด้วยนมเทียม

จากการทดลองคัดเลือกลูกโคนมเพศผู้ลูกผสมที่มีสายเลือดโฮลสไตน์ฟรีเชี่ยนไม่ต่ำกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ อายุ 7-15 วัน จำนวน 20 ตัว เข้าศึกษาโดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จัด Block ตามน้ำหนักเริ่มต้นของลูกโค และให้ได้รับอาหารตามอัตราส่วนของนมเทียมต่อน้ำนมคุณภาพต่ำที่เติมกรดอะซิติก (ตามวิธีการของเทียมพบ และคณะ (2549) เตรียมโดยเติมกรดอะซิติกความเข้มข้น 98 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ 2 มิลลิลิตรต่อน้ำนมดิบคุณภาพต่ำ 1 ลิตร) ในอัตราส่วน 100:0 (I), 75:25 (II), 50:50 (III), 25:75 (IV) และ 0:100 (V) สำหรับการเตรียมนมเทียมซึ่งอยู่ในรูปผงด้วยน้ำอุ่นในอัตราส่วน 1:8 สำหรับลูกโคน้ำหนัก 28 – 75 กิโลกรัม และ 1:6 สำหรับลูกโคน้ำหนัก 75 กิโลกรัมขึ้นไป ให้อาหารวันละ 2 ครั้ง วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนม บันทึกการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัว ความยาวรอบอก ความสูงของขาหน้า ความยาวของลำตัวทุกๆ 15 วัน บันทึกพฤติกรรมการกิน และสภาพร่างกายทั่วไป สิ้นสุดการทดลองเมื่อลูกโคมีอายุ 120 วัน

ลูกโคกินน้ำนมสูตรที่ V มีอัตราการเจริญเติบโต/ตัว/วัน สูงที่สุด (895.83 กรัม) รองลงมาคือสูตรที่ IV, II, II และ I ($P<0.01$) ซึ่งสอดคล้องกับการผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนมที่เลี้ยงลูกโค ที่พบว่าสูตรที่ V มีปริมาณโปรตีนและไขมันสูงกว่าสูตรอื่นๆ และสอดคล้องกับรายงานของ Fallon and Harte (1986) ซึ่งพบว่าลูกโคที่เลี้ยงด้วยน้ำนมเติมกรดและลูกโคที่เลี้ยงด้วยนมเทียมมีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 850 และ 650 กรัม/วัน ตามลำดับ Woodford et. al. (1987) รายงานว่าลูกโคที่เลี้ยงด้วยน้ำนมเติมกรด มีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าลูกโคที่เลี้ยงด้วยนมเทียม (710 และ 300 กรัม/วัน) นอกจากนี้ Nocek and Braund (1986) รายงานว่าลูกโคที่ได้รับน้ำนมเติมกรดยังมีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าลูกโคที่ได้รับนมเทียม (720 และ 420 กรัม/วัน)

ในด้านสุขภาพของลูกโคนมเพศผู้วัยอ่อนที่กินน้ำนมสูตรที่ IV และ V แสดงอาการขนร่วงตามบริเวณลำตัวในช่วง 30 วันแรก ซึ่งเป็นผลมาจากระดับความเป็นกรดของน้ำนมคุณภาพต่ำเติม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรดอะซิติก ทำให้สภาพร่างกายต้องปรับตัว สอดคล้องกับรายงานการศึกษาของ กฤษณะ และคณะ (2549) แต่หลังจาก 30 วันของการศึกษาขนบนบริเวณที่มีการหลุดร่วงมีการงอกขึ้นมาใหม่ และไม่พบอาการป่วยอื่นๆ ส่วนโคนมเพศผู้วัยอ่อนที่กินน้ำนมสูตรที่ I และ II จะมีลักษณะขนหยาบกว่าลูกโคนมเพศผู้วัยอ่อนที่กินน้ำนมสูตรอื่น และจะพบอาการท้องเสียติดต่อกันหลายวันซึ่งผลดังกล่าวสอดคล้องกับรายงานการศึกษา ไชยวรรณ และคณะ (2548) เมื่อสิ้นสุดการศึกษาพบว่าโคนมเพศผู้วัยอ่อนที่กินน้ำนมสูตรที่ V มีความยาวรอบอก ความยาวของลำตัว และความสูงของขาหน้ามากที่สุด รองลงมาคือ สูตรที่ IV, III, II และ I

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าลูกโคนมเพศผู้วัยอ่อนที่เลี้ยงด้วยนมเทียมต่อน้ำนมคุณภาพต่ำเติมกรดอะซิติก 0:100 เปอร์เซ็นต์ (สูตรที่ V) มีผลการเจริญเติบโต และมีประสิทธิภาพการใช้อาหารดีกว่าทุกสูตร รองลงมาคือสูตรที่ IV (แสดงในตารางที่ 2)ในขณะที่ทำการทดลองไม่แสดงอาการท้องเสีย หรืออาการป่วยอื่นๆ แสดงให้เห็นว่าน้ำนมดิบคุณภาพต่ำที่เติมด้วยกรดอะซิติกมีคุณภาพสูงกว่านมเทียม ส่วนการศึกษาในระยะต่อไปควรมีการศึกษาเรื่องการตอบแทนทางเศรษฐกิจของการเลี้ยงโคนมเพศผู้วัยอ่อนด้วยน้ำนมดิบคุณภาพต่ำที่เติมด้วยกรดอะซิติก และการยอมรับของเกษตรกร

4.8 การศึกษาลักษณะซากของลูกโควัยอ่อนที่เลี้ยงด้วยน้ำนมคุณภาพต่ำเติมกรดอะซิติกและนมเทียม

หากนำลูกโคนมเพศผู้ที่เป็นผลพลอยได้จากการเลี้ยงโคนมมาเลี้ยงเป็นลูกโคนมวัยอ่อน (veal calf) โดยใช้น้ำนมดิบที่ถูกปฏิเสธการรับซื้อมาปรับปรุงคุณภาพโดยการเติมกรดอะซิติก เป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มมูลค่าจากผลพลอยได้

น้ำหนักมีชีวิตก่อนการชำเหละพบว่าสูตรที่ III, IV และ V แตกต่างกับสูตรที่ I และ II ($p<0.05$) สำหรับน้ำหนักซากอุ่น น้ำหนักซากเย็น และน้ำหนักเนื้อแดงพบว่าสูตรที่ IV และ V แตกต่างกับสูตรที่ III ($p<0.05$) และแตกต่างกับสูตรที่ I และ II ($p<0.01$) ส่วนเปอร์เซ็นต์ซากอุ่นและซากเย็น สูตรที่ IV และ V แตกต่างกับสูตรที่ III ($p<0.05$) และแตกต่างกับสูตรที่ I และ II ($p<0.01$) ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาของกฤษณะ และคณะ (2549) แต่มีเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงสูงกว่ารายงานของสดใส และคณะ (2548) ที่ขุนโคนมเพศผู้โดยใช้ใบกระถินสับเสริมร่วมกับอาหารข้น ทั้งนี้เปอร์เซ็นต์เนื้อแดงอาจมีความแตกต่างอันเนื่องมากจากสายพันธุ์ น้ำหนักที่ส่งฆ่า ชนิดคุณภาพของอาหารที่ขุน และวิธีการขุน

การตรวจสอบคุณภาพเนื้อทางกายภาพพบว่า ค่าความเป็นกรดและด่างของเนื้อที่ 24 ชั่วโมง (pH^{24}) พบว่าสูตรที่ III แตกต่างกับสูตรที่ I, II, IV และ V ($p<0.05$) ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาของกฤษณะ และคณะ (2549) โดยที่ค่า pH^{24} ที่ได้จากการทดลองอยู่ในเกณฑ์ปกติแสดงว่ากระบวนการเตรียมโคก่อนฆ่า และวิธีการฆ่าสัตว์ดำเนินการถูกต้องตามหลักวิชาการ มีผลทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของไกลโคเจนภายในกล้ามเนื้อ โดยกระบวนการที่ไม่ใช้ออกซิเจนเกิดขึ้นอย่างปกติ ทำให้ความเป็นกรดและด่างของเนื้อลดลงอย่างปกติ (สัญชัย, 2543) ค่าความสว่างของเนื้อสันนอก (L*) พบว่าสูตรที่ V มีค่า 52.36 ซึ่งสูงกว่าและแตกต่างกับทุกสูตร ($p<0.05$) ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาของกฤษณะ และคณะ (2459)

ค่าความแดงของเนื้อสันนอก (a*) ของลูกโคนมวัยอ่อนที่กินอาหารทั้ง 5 สูตร พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติสอดคล้องกับการศึกษาของ Cozzi et al. (2002) โดยค่า a* ของเนื้อลูกโคมีค่าเท่ากับ 12.60 และ 12.30 ส่วนค่าความเหลืองของเนื้อสันนอก (b*) ของลูกโคนมวัยอ่อนที่กินอาหารทั้ง 5 สูตรไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และใกล้เคียงกับการศึกษาของ วิษณุ (2546) ซึ่งรายงาน ค่า b* ของลูกโคที่ได้กินน้ำนมดิบมีค่าเท่ากับ 2.51 โดยค่า L* ค่า a* และค่า b* ที่ได้จากการศึกษายังมีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาของ Lagoda et al. (2002) หลังจากการตาย 24 ชั่วโมง พบว่ามีค่า L* อยู่ในช่วง 47.80 ถึง 48.80 มีค่า a* อยู่ในช่วง 8.70 ถึง 9.00 และค่า b* อยู่ในช่วง 3.50 ถึง 3.80

เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำระหว่างการเก็บรักษาของเนื้อลูกโคที่ได้รับอาหารทั้ง 5 สูตร พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สอดคล้องกับการศึกษาของ วิษณุ (2546) โดยค่าการสูญเสียน้ำของเนื้อจะสูงขึ้นเมื่อความเป็นกรดและด่างลดลง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาสัญชัย (2543) ที่พบว่า ค่า pH ที่ลดลงจะทำให้ความสามารถในการจับตัวระหว่างโมเลกุลของโปรตีนกับน้ำในเนื้อลดลง จึงทำให้มีการสูญเสียน้ำออกจากเนื้อเพิ่มมากขึ้น เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำระหว่างการปรุงสุกพบว่ามีความแตกต่างระหว่างสูตรที่ I กับสูตรที่ V ($P<0.01$) และระหว่างสูตรที่ II กับสูตรที่ III, IV ($P<0.05$) และระหว่างสูตรที่ II กับสูตรที่ V ($P<0.01$) สอดคล้องกับการศึกษาของ Cozzi et al. (2002) ค่าแรงตัดผ่านชิ้นเนื้อของลูกโคที่ได้รับอาหารทั้ง 5 สูตร พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และมีค่าสูงกว่าการศึกษาของ Cozzi et al. (2002) และการศึกษาของ Gottardo et al. (2002) แต่มีค่าต่ำกว่ารายงานของ วิษณุ (2546) การทดสอบคุณภาพเนื้อโดยวิธีประสาทสัมผัสด้วยการให้ระดับคะแนนความนุ่มของเส้นใยกล้ามเนื้อ ระดับคะแนนความฉ่ำน้ำ และระดับคะแนนปริมาณเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่เหลือในปากของเนื้อลูกโคที่ได้รับอาหารทั้ง 5 สูตร พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาของ วิษณุ (2546)

จากการศึกษาพบว่าน้ำหนักมีชีวิตก่อนการชำแหละ น้ำหนักซากอุ่น น้ำหนักซากเย็น น้ำหนักเนื้อแดง เปอร์เซ็นต์ซากอุ่น เปอร์เซ็นต์ของซากเย็นของลูกโควัยอ่อนในสูตรที่ III, IV และ V แตกต่างกันทางสถิติกับสูตรที่ I และ II แสดงให้เห็นว่าน้ำนมดิบคุณภาพต่ำที่เติมด้วยกรดอะซิติกมีคุณภาพสูงกว่านมเทียม จึงส่งผลให้โควัยอ่อนที่กินน้ำนมดิบคุณภาพต่ำที่เติมด้วยกรดอะซิติกมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักและเปอร์เซ็นต์ซากประเภทต่างๆ แตกต่างกับโควัยอ่อนที่กินนมเทียม ส่วนคุณภาพเนื้อที่ได้จากการทดสอบโดยวิธีประสาทสัมผัสในทุกประเภทไม่มีความแตกต่างกันระหว่างโควัยอ่อนที่กินน้ำนมดิบคุณภาพต่ำที่เติมด้วยกรดอะซิติกและนมเทียมส่วนการศึกษาในระยะต่อไปควรมีการศึกษาเรื่องการตอบแทนทางเศรษฐกิจของการเลี้ยงโควัยอ่อนด้วยน้ำนมดิบคุณภาพต่ำที่เติมด้วยกรดอะซิติก และการยอมรับของเกษตรกร

4.9 สมรรถภาพการเจริญเติบโตของโคนมเพศผู้ที่เลี้ยงด้วยอาหารข้น ใบกระถินหมักร่วมกับ มันเส้นและใบกระถินหมักร่วมกับเปลือกสับปะรดหมัก

ผลพลอยได้ที่เกิดจากการเลี้ยงโคนม คือ ลูกโคนมเพศผู้ ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่มีความเห็นว่าเป็นภาระ แนวทางการจัดการของเกษตรกร คือ การขายทิ้ง หรือการปล่อยให้แทะเล็มภายในฟาร์ม และบางส่วนขุนเพื่อทดแทนความต้องการของโคเนื้อ แต่เนื่องจากอัตราการเจริญเติบโตต่ำทำให้ไม่คุ้มทุนในการขุนด้วยอาหารข้น ดังนั้นแนวทางการพัฒนาพืชอาหารหยาบ และการใช้ผลพลอยได้ทางการเกษตร และอุตสาหกรรมเกษตรที่มีอยู่ในท้องถิ่น เพื่อใช้เป็นพืชอาหารหยาบสำหรับเลี้ยงโคนมเพศผู้อาจเป็นแนวทางหนึ่งในการพัฒนาธุรกิจการเลี้ยงโคนมเพศผู้ จากรายงานของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรปี 2551 จังหวัดชุมพรมีปริมาณผลผลิตสับปะรดประมาณ 32,351 ตัน/ปี (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2551) หากคิดเฉพาะเปลือกและเศษเหลือใช้จากการทำสับปะรดกระป๋องจะทำให้มีผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมประมาณ 19,410 ตัน/ปี หรือคิดเป็น 60 เปอร์เซ็นต์ ของผลผลิตสับปะรดทั้งหมด

เมื่อศึกษาการเจริญเติบโตของโคนมเพศผู้ลูกผสมโฮลส์สไตน์ฟรีเซี่ยน ไม่ต่ำกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ ที่หย่านมแล้วอายุ 9 สัปดาห์ จำนวน 15 ตัว เลี้ยงด้วยอาหารข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ ใบกระถินหมักร่วมกับมันเส้น 2.5 : 1.5 เปอร์เซ็นต์ และใบกระถินหมักร่วมกับเปลือกสับปะรด 2.5 : 6.0 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักตัว ให้อาหารวันละ 2 ครั้ง และให้หญ้าสดกินเต็มที่ บันทึกการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัวทุกๆ 30 วัน สิ้นสุดการทดลองเมื่อลูกโคมีอายุ 300 วัน และสุ่มอาหารที่ใช้ในการทดลองตรวจวิเคราะห์องค์ประกอบด้วยวิธี Proximate analysis

หากพิจารณาอัตราการเจริญเติบโตของโคนมเพศผู้ที่ได้รับอาหารข้น 2.5% และใบกระถินหมักร่วมกับเปลือกสับปะรด 2.5 : 6.0% เปรียบเทียบกับใบกระถินหมักร่วมกับมันเส้น 2.5 : 1.5% ของน้ำหนักตัว พบว่าอัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวันมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) และที่ได้รับอาหารข้น 2.5% เปรียบเทียบกับใบกระถินหมักร่วมกับเปลือกสับปะรด 2.5 : 6.0% ของน้ำหนักตัว พบว่าอัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งเกษตรกรสามารถใช้ใบกระถินหมักร่วมกับเปลือกสับปะรดสำหรับลดต้นทุนจากการใช้อาหารข้น ในการผลิตโคนมเพศผู้ ซึ่งมีความน่ากินและสามารถทดแทนพืชอาหารหยาบได้ถึง 50% (Sruamsiri, 2007) และเป็นวัตถุดิบที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หาได้ง่ายในพื้นที่จังหวัดชุมพร เนื่องจากสภาพภูมิอากาศเหมาะสำหรับการเจริญเติบโตของต้นมันสำปะหลัง รวมทั้งมีโรงงานสับปะรดตั้งอยู่ในพื้นที่

สำหรับโคนมเพศผู้ที่ใช้ในการทดลองมีอัตราการเจริญเติบโตต่ำ อาจเนื่องมาจากลูกโคนมเพศผู้ที่นำมาทดลองที่ซื้อมาจากเกษตรกรมีน้ำหนักหย่านมต่ำ ทำให้มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นและอัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวันต่ำไปด้วย สอดคล้องกับสมชาย (2540) ที่กล่าวว่าการคัดเลือกโคนมเพศผู้มาขุนควรคัดเลือกโคที่มีน้ำหนักหย่านมสูง ปรัชญา และคณะ (2550) กล่าวว่าลูกโคหย่านมอายุ 4 เดือนควรมีน้ำหนักไม่ต่ำกว่า 100 กิโลกรัมเพราะจะช่วยลดต้นทุนในการขุน

4.10 การศึกษาระบบควบคุมความปลอดภัย (หลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิตอาหารตามแนวทางสากล)สำหรับโรงงานแปรรูปนมพาสเจอร์ไรส์ โรงนมกรมหลวงชุมพรเขตรอุดมศักดิ์

นมพร้อมดื่มจัดเป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่มีคุณค่าทางอาหารสูงและเป็นอาหารที่ควบคุมเฉพาะที่จำเป็นต้องอาศัยการพิจารณาด้วยความเข้มงวดมากเป็นพิเศษ ดังนั้นในกระบวนการผลิตนมพร้อมดื่มจำเป็นต้องมีระบบควบคุมความปลอดภัย และต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร ซึ่งหน่วยงานมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ (Codex Alimentarius) ได้จัดทำข้อกำหนดสากลที่เรียกว่า General Principles of Food Hygiene หรือที่เรียกว่า Good Manufacturing Practice (GMP) เป็นเกณฑ์หรือแนวทางที่เน้นการป้องกันมากกว่าการแก้ไข โดยคำนึงถึงการควบคุมดูแลการผลิตอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่ด้านโครงสร้าง การควบคุมการผลิต บุคลากร การสุขาภิบาล สุขลักษณะ และสิ่งอำนวยความสะดวกที่เกี่ยวข้องและจำเป็น ในอันที่จะลดและขจัดโอกาสของการปนเปื้อนจากสิ่งที่เป็นอันตรายลงสู่อาหาร ซึ่งทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยต่อสุขภาพของผู้บริโภคได้ นอกจากนี้ระบบ GMP ยังเป็นพื้นฐานสำคัญที่ผู้ผลิตจะต้องปฏิบัติให้ได้ก่อนที่จะพัฒนาเข้าสู่ระบบบริหารและควบคุมความปลอดภัยอาหารที่สำคัญ ซึ่งเป็นที่รู้จักกันทั่วไปว่า ระบบ Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) ซึ่งเป็นระบบประกันความปลอดภัยอาหารขั้นสูงที่ต่อยอดมาจากระบบ GMP และได้รับการยอมรับจากนานาประเทศ (สุวิมล, 2544)

โรงนมกรมหลวงชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร เป็นโรงงานผลิตนมพร้อมดื่มชนิดพาสเจอร์ไรส์ มีกำลังการผลิต 2,000 ลิตรต่อชั่วโมง มีวัตถุประสงค์ในการจัดตั้งเพื่อรองรับปริมาณน้ำนมดิบในพื้นที่จังหวัดชุมพร และประจวบคีรีขันธ์ ประกอบกับเพื่อสนับสนุนโครงการอาหารเสริม (นม) โรงเรียนของรัฐบาลที่ต้องการให้เด็กนักเรียนได้บริโภคนมโคแท้ ที่มีคุณค่าทางอาหารสูง รวมทั้งยังเป็นที่ฝึกปฏิบัติสำหรับนักศึกษาซึ่งจะต้องมีระบบควบคุมความปลอดภัยในกระบวนการผลิต และผ่านการประเมิน GMP ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 193) พ.ศ.2543 และ (ฉบับที่ 239) พ.ศ. 2544 เรื่อง วิธีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหาร (GMP สุขลักษณะทั่วไป) แล้ว ดังนั้นควรมีการพัฒนาระบบ GMP ต่อไปตามแนวทางสากล (GMP Codex) ตามที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุขได้มีโครงการยกระดับมาตรฐานการผลิตตามเกณฑ์ GMP Codex สำหรับสถานที่ผลิตนมพร้อมดื่มขนาดกลางและเล็ก เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ สร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภคมากขึ้น รวมทั้งเป็นพื้นฐานในการพัฒนาเข้าสู่ระบบคุณภาพอาหารที่สูงขึ้นไปอีก คือ ระบบวิเคราะห์อันตรายและควบคุมจุดวิกฤต (Hazard Analysis and Critical Control Point, HACCP)

จากการประเมินความพร้อมเบื้องต้นโดยใช้แบบประเมินสถานที่ผลิตนมพร้อมดื่มชนิดพาสเจอร์ไรส์ ตามหลักเกณฑ์ GMP Codex ที่พัฒนาโดยสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข พบว่า หมวดที่ 1 สถานที่ตั้งและอาคาร การผลิต คะแนนที่ได้ 8.50 คะแนน จากคะแนนเต็ม 9.37 คะแนน คิดเป็น 90.71 เปอร์เซ็นต์ หมวดที่ 2 เครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ คะแนนที่ได้ 12.14 จากคะแนนเต็ม 13.59 คิดเป็น 91.31 เปอร์เซ็นต์ หมวดที่ 3 กระบวนการผลิต คะแนนที่ได้ 10.37 จากคะแนนเต็ม 12.57 คะแนน คิดเป็น 87.73 เปอร์เซ็นต์ หมวดที่ 4 การทำความสะอาดและการฆ่าเชื้ออุปกรณ์ คะแนนที่ได้ 12.85 คะแนน จากคะแนนเต็ม 15.05 คะแนน คิดเป็น 85.35 เปอร์เซ็นต์ หมวดที่ 5 การควบคุมคุณภาพ การบันทึก และรายงานผล คะแนนที่ได้ 9.66 จากคะแนนเต็ม 10.00 คะแนน คิดเป็น 96.60 เปอร์เซ็นต์ หมวดที่ 6 บุคลากร คะแนนที่ได้ 4.50 คะแนน จากคะแนนเต็ม 15.00 คะแนน คิดเป็น 30.00 เปอร์เซ็นต์ และหมวดที่ 7 ส่วนสนับสนุนการผลิตและการบำรุงรักษา คะแนนที่ได้ 0 จากคะแนนเต็ม 15.00 คิดเป็น 0 เปอร์เซ็นต์ รวมทั้ง 7 หมวด ได้คะแนน 58.02 คะแนน จากคะแนนเต็ม 90.58 คิดเป็น 64.05 เปอร์เซ็นต์ จากผลการศึกษาดังกล่าวข้างต้นพบจุดบกพร่องที่ควรมีการปรับปรุงเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน GMP Codex คือ

หมวดที่ 1 สถานที่ตั้งและอาคารการผลิต บริเวณผนังบางส่วนมีรอยแตก การหลุดร่อนของสี ส่วนของเพดานเริ่มชำรุดทำให้มีน้ำซึม ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตราย การหลุดร่อนของสีอาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนลงในผลิตภัณฑ์ รวมทั้งอาจเป็นที่อาศัยของสัตว์และแมลงได้ ควรมีการซ่อมบำรุงให้อยู่ในสภาพปกติ สำหรับอ่างล้างมือที่เป็นแบบกดอาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนข้ามจากมือของผู้ปฏิบัติงาน ควรมีการเปลี่ยนหรือปรับปรุงเป็นแบบใช้เท้าเหยียบหรือแบบอื่นที่ไม่ต้องใช้มือสัมผัสเวลาใช้งาน ห้องสำหรับเก็บสารเคมีต้องมีป้ายภาษาไทยที่ระบุชนิด และข้อควรระวังในการใช้สารเคมี รวมถึงต้องมีฝักบัวในพื้นที่เฉพาะเพื่อใช้ชำระล้างตัวเมื่อมีการถูกสารเคมีในกรณีเกิดอุบัติเหตุ

หมวดที่ 2 เครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ ต้องมีการติดป้ายแสดงอุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ เพื่อให้พนักงานผู้ปฏิบัติปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง ต้องมีระบบควบคุมความดันของนมพาสเจอร์ไรส์ให้สูงกว่านมดิบในส่วน Regenerative section เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำนมดิบปนเปื้อนสู่นมที่ผ่านการพาสเจอร์ไรส์แล้ว เมื่อเกิดการรั่วของแผ่น Plate หรือ ปะเก็น ไส้กรองที่อยู่ในระบบลมจะต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนดวันเปลี่ยนหรือทำความสะอาด เพื่อให้ไส้กรองสะอาดสามารถกรองน้ำหรือน้ำมันที่อาจติดไปกับลมได้

หมวดที่ 3 กระบวนการผลิต ทุกบริเวณแต่ละขั้นตอนการผลิตจะต้องติดขั้นตอนการปฏิบัติงาน ให้เห็นชัดเจน เพื่อให้พนักงานปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องโดยเฉพาะพนักงานที่เริ่มปฏิบัติงานใหม่ ส่วนการพาสเจอร์ไรส์จะต้องมีรายงานการพิสูจน์เวลาในการพาสเจอร์ไรส์ ให้เป็นไปตามข้อกำหนด ห้องเย็นต้องมีการจดบันทึกอุณหภูมิอย่างสม่ำเสมออย่างน้อยชั่วโมงละ 1 ครั้งเพื่อให้มั่นใจได้ว่าไม่มีช่วงเวลาที่ผลิตภัณฑ์ถูกจัดเก็บในอุณหภูมิที่ไม่เหมาะสมอันอาจเป็นเหตุให้มีความเสี่ยงต่อการเน่าเสียของผลิตภัณฑ์ก่อนวันหมดอายุ ต้องมีการติดป้ายระบุวัน เดือน ปี ที่ผลิต ให้ชัดเจน เมื่อนำผลิตภัณฑ์เข้าห้องเย็นและเมื่อนำผลิตภัณฑ์ออกไปจำหน่ายจะต้องปฏิบัติตามหลัก First In First Out การขนถ่ายผลิตภัณฑ์ขึ้นรถ (Loading) ต้องมีการกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงาน กำหนดการทำความสะอาดรถและภาชนะขนส่ง และต้องบันทึกอุณหภูมิผลิตภัณฑ์ถุงแรกเมื่อเริ่มขึ้นรถและถุงที่ขึ้นรถเป็นถุงสุดท้าย เพราะเมื่อเกิดปัญหาจะสามารถทวนสอบกลับมาแต่ละขั้นตอนได้

หมวดที่ 4 การทำความสะอาดและการฆ่าเชื้ออุปกรณ์ เช่นเดียวกับกระบวนการผลิต คือต้องติดแผนภูมิการล้างและการฆ่าเชื้อให้ชัดเจน

หมวดที่ 5 การควบคุมคุณภาพ การบันทึก และรายงานผล ส่วนที่ต้องมีการตรวจวิเคราะห์เพิ่มเติมคือการสุขลักษณะการผลิต ในส่วนของบุคลากร เช่น การแต่งกาย ความสะอาด

หมวดที่ 6 บุคลากร สุขลักษณะผู้ปฏิบัติงานยังต้องปรับปรุง โดยควรมีการจัดทำคู่มือสุขลักษณะเพื่อเป็นข้อปฏิบัติสำหรับพนักงาน ควรมีการตรวจสุขภาพประจำปี รวมทั้งจะต้องมีการฝึกอบรมพนักงานด้านสุขลักษณะ และความรู้ทั่วไปในการผลิต ฝึกอบรมกฎระเบียบให้แก่พนักงานเข้าใหม่ และควรฝึกอบรมใหม่ทุกปี เพื่อให้พนักงานตระหนักในเรื่องสุขลักษณะส่วนบุคคลอยู่เสมอ

หมวดที่ 7 ส่วนสนับสนุนการผลิตและการบำรุงรักษา ต้องมีการจัดการทั่วไปของโรงงานเพื่อส่งเสริมมาตรฐานวิธีการผลิตที่ดี มีการจัดทำแผนการปฏิบัติงานมาตรฐานการผลิตที่สอดคล้องกับการปฏิบัติงานจริง มีการกำหนดผู้มีหน้าที่ตรวจติดตามการปฏิบัติงาน เพื่อตรวจสอบว่ามีการปฏิบัติงานตามแผนที่กำหนดไว้ถูกต้องหรือไม่ มีการจัดทำและจัดเก็บเอกสาร และบันทึกไว้ ณ สถานที่ผลิตไม่น้อยกว่า 2 ปี ควรมีการการปรับปรุงคุณภาพน้ำที่ใช้ในโรงงานให้เป็นมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 135 (พ.ศ. 2534) เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ 2) ส่วนระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักร อุปกรณ์ส่วนสนับสนุนการผลิต ระบบความปลอดภัยในโรงงาน ระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบการควบคุมแก้วและพลาสติกแข็ง ระบบป้องกันและกำจัดสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรค ระบบทำความสะอาดบริเวณอาคารและบริเวณผลิต ระบบกำจัดขยะ และระบบการเรียกคืนสินค้า จะต้องจัดหาอุปกรณ์ให้เพียงพอในแต่ละส่วน มีการทำแผนการปฏิบัติงานที่ชัดเจน กำหนดผู้รับผิดชอบ มีการตรวจติดตามการปฏิบัติตามแผน (ปาริฉัตร, 2545)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อแยกประเด็นปัญหา และข้อบกพร่องแล้วจะเห็นได้ว่าโรงนมกรมหลวงชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ มีความพร้อมในการพัฒนาระบบ GMP Codex เพราะมีจุดแข็งในด้านอาคารโครงสร้าง เครื่องมือ เครื่องจักร สำหรับจุดด้อยส่วนใหญ่เป็นในด้านการจัดทำแผนการปฏิบัติงานมาตรฐานต่างๆ ให้สอดคล้องกับการปฏิบัติงานจริง กำหนดผู้รับผิดชอบให้ชัดเจน ซึ่งสามารถพัฒนาได้โดยการร่วมมือกันของพนักงานทุกฝ่าย รวมทั้งจะต้องได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารโรงงาน ผู้เชี่ยวชาญ นักวิชาการที่จะเข้าไปให้คำแนะนำในการพัฒนาและส่งเสริมมาตรฐานการผลิตตามหลัก GMP Codex เพื่อยกระดับมาตรฐานของผลิตภัณฑ์นมพร้อมดื่มชนิดพาสเจอร์ไรส์ สร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภค และเพื่อพัฒนาไปสู่ระบบควบคุมความปลอดภัยอาหารขั้นสูงต่อไป

4.11 การประเมินมาตรฐานการปฏิบัติตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิต และจุลชีววิทยาของศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบสหกรณ์โคนมจังหวัดชุมพร จำกัด

ศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการแปรรูปน้ำนมดิบ ทำหน้าที่รวบรวมน้ำนมดิบจากเกษตรกรไปยังโรงงานแปรรูป ดังนั้นเพื่อควบคุมให้น้ำนมดิบมีคุณภาพที่ดีและปลอดภัยกับผู้บริโภคจึงจำเป็นต้องมีการกำหนดแนวทางของการศึกษาและหลักเกณฑ์ GMP สำหรับศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบเพื่อเป็นการป้องกันและลดความเสี่ยงใดๆ ที่จะเกิดขึ้นมากกว่าการแก้ไข

ข้อควรคำนึงถึงในการบริหารจัดการศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบมี 9 ประการ คือ สถานที่ตั้งอาคาร คุณภาพน้ำที่ใช้ บุคลากร เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ที่ต้องมีในการตรวจสอบคุณภาพน้ำนมดิบ การทำความสะอาด ระบบน้ำทิ้ง การขนส่งน้ำนมดิบ เพื่อลดการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำนมดิบของศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ และเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องปฏิบัติให้ถูกต้องเพื่อรักษาคุณภาพและควบคุมกระบวนการรับน้ำนมดิบตั้งแต่ฟาร์มเกษตรกรสู่โรงงานแปรรูป (อรรถยา, 2545)

จากการตรวจประเมินโดยคณะผู้ร่วมวิจัย ใช้แบบประเมินของ มกอช. แบ่งหมวดการประเมิน 7 หมวดกำหนดให้คะแนนเต็ม 98.56 คะแนน คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ พบว่าข้อบกพร่องต่างๆ ของศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ ดังต่อไปนี้

หมวดที่ 1 สถานที่ตั้งและอาคารรับน้ำนมดิบ พบว่ารอบบริเวณของส่วนรับน้ำนมดิบเป็นพื้นดิน ไม่มีประตูหรือม่านพลาสติกเพื่อป้องกันฝุ่นและแมลง ท่อระบายน้ำมีขยะสะสมจำนวนมาก ตะแกรงกรองท่อระบายน้ำชำรุด ไม่มีบริเวณล้างถังน้ำนมดิบที่แยกเป็นสัดส่วนจากบริเวณรับน้ำนมดิบ การเก็บสารเคมีไม่มีป้ายระบุชื่อ ประเภท และวิธีใช้สารเคมี ไม่มีอุปกรณ์ช่วยชำระสารเคมีออกจากร่างกาย และรอยต่อระหว่างพื้นกับผนังส่วนรับน้ำนมดิบเป็นมุมฉาก

หมวดที่ 2 เครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์การรับน้ำนมดิบ ข้อบกพร่องที่พบ คือ ไม่มีการติดสัญลักษณ์แยกประเภท และทิศทางการไหล ไม่มีการบันทึกอุณหภูมิของระบบน้ำเย็นก่อนการรับน้ำนมดิบและไม่มีการควบคุมคุณภาพน้ำที่ใช้ในระบบน้ำเย็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวดที่ 3 การควบคุมและการจัดการน้ำนมดิบ ข้อบกพร่องที่พบ คือ ไม่มีการกำหนดขั้นตอนการจัดการน้ำนมดิบ และไม่มีการบันทึกผลการปฏิบัติงาน

หมวดที่ 4 การทำความสะอาดและการฆ่าเชื้ออุปกรณ์ ข้อบกพร่องที่พบ คือ ส่วนของระบบบันทึกและตรวจสอบเพื่อควบคุมตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการฆ่าเชื้อ กล่าวคือ ไม่มีเอกสาร หรือแผนภูมิแสดงขั้นตอนวิธีการล้างทำความสะอาดและการฆ่าเชื้ออุปกรณ์ และไม่มีการตรวจสอบการตกค้างของสารทำความสะอาดในน้ำล้างอุปกรณ์

หมวดที่ 5 การควบคุมคุณภาพ ข้อบกพร่องที่พบ คือ ไม่มีการจดบันทึกการตรวจสอบคุณภาพน้ำนมและการฆ่าเชื้ออุปกรณ์ที่ใช้ตรวจคุณภาพน้ำนมดิบ และไม่มีข้อกำหนดมาตรฐานในการตรวจคุณภาพน้ำนมดิบของสมาชิกแต่ละราย

หมวดที่ 6 บุคลากร ข้อบกพร่องที่พบ คือ ไม่มีป้ายแสดงข้อกำหนดสุขลักษณะสำหรับบุคลากร ไม่มีการบันทึกผลการตรวจสุขลักษณะพร้อมทั้งรายงานการตรวจสุขภาพประจำปีของพนักงาน ในส่วนของผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานในการรับน้ำนมดิบ พบว่า ไม่ได้รับการอบรมด้าน GMP

หมวดที่ 7 ส่วนสนับสนุนการผลิตน้ำนมดิบคุณภาพดี ข้อบกพร่องที่พบ คือ ไม่มีการสอบเทียบมาตรฐานของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการรับน้ำนมดิบ ไม่มีการจัดทำเอกสารและบันทึกการประเมินผลตามแผนงาน ไม่มีการบันทึกและการตรวจติดตามประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสีย

และเมื่อทำการตรวจสอบคุณภาพน้ำนมดิบด้านจุลชีววิทยาพบว่าในน้ำนมดิบมี TBC 6.40×10^5 โคโลนีต่อมิลลิลิตร Coliform 1.10×10^4 โคโลนีต่อมิลลิลิตร และไม่พบ *E.coli* ซึ่งจำนวน TBC มาตรฐานในน้ำนมดิบที่กรมปศุสัตว์กำหนดไว้ คือ ไม่เกิน 400,000 โคโลนีต่อมิลลิลิตร (สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์, 2542) ส่วนของ มกอช. กำหนดจำนวน TBC ในน้ำนมดิบต้องไม่เกิน 600,000 โคโลนีต่อมิลลิลิตร Coliform ที่ปนเปื้อนในน้ำนมดิบต้องไม่เกิน 10,000 โคโลนีต่อมิลลิลิตร และจะต้องไม่พบ *E.coli* (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2548)

ส่วนการพบการปนเปื้อนจุลินทรีย์บนพื้นผิวของอุปกรณ์เครื่องมือในการผลิต แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพการล้างทำความสะอาด และการฆ่าเชื้อ ยังไม่ดีพอ รวมถึงสุขลักษณะของพนักงาน คือมือของผู้ปฏิบัติงานมีการปนเปื้อนจุลินทรีย์สูงนั้น แสดงให้เห็นว่าระหว่างการปฏิบัติงานนั้น พนักงานไม่ค่อยได้ล้างมือ ซึ่งอาจส่งผลต่อคุณภาพน้ำนมดิบได้ การควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในอาหารนั้น สามารถทำได้โดยการนำหลักการ GMP มาใช้เพื่อลดปริมาณการปนเปื้อนจากเชื้อจุลินทรีย์ (Eisel et al., 1997)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปและข้อเสนอแนะ

การประกอบอาชีพการเลี้ยงโคนมของเกษตรกรจังหวัดชุมพร ที่เกิดขึ้นตามนโยบายของรัฐบาลตามแผนฟื้นฟูและพัฒนาจังหวัดชุมพรหลังจากประสบวาตภัยจากพายุใต้ฝุ่นเกย์ เมื่อวันที่ 4 พฤศจิกายน 2532 เพื่อสร้างอาชีพและรายได้ที่มั่นคงให้เกษตรกร โครงการส่งเสริมการเลี้ยงโคนมในจังหวัดชุมพร ดำเนินการโดยใช้เงินกู้ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ (ธ.ก.ส.) ในระยะแรกมีเกษตรกรเข้าร่วมโครงการ 109 ราย ประกอบด้วยพื้นที่ 2 อำเภอ คือ อำเภอท่าแซะ และอำเภอปะทิว เริ่มทำการเลี้ยงโคนมในเดือนกรกฎาคม 2536 ปัจจุบันเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในพื้นที่จังหวัดชุมพร มี 2 กลุ่มคือ ด้วย กลุ่มผู้เลี้ยงโคนมชุมโค มีที่ตั้งสำนักงานบริเวณเทศบาลตำบลชุมโค ม.5 ตำบลชุมโค อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร มีสมาชิก 29 ราย ดำเนินงานในรูปแบบวิสาหกิจชุมชน ดำเนินกิจการรวบรวมน้ำนมดิบจากสมาชิกโดยมีปริมาณน้ำนมดิบประมาณวันละ 2 ตัน และ สหกรณ์โคนมจังหวัดชุมพร จำนวนสมาชิกของสหกรณ์มี 45 ราย สมาชิกส่งนม 17 ราย รวบรวมน้ำนมดิบได้ประมาณวันละ 3 ตัน

จากการเปลี่ยนแปลงจากกระแสความต้องการภายในประเทศ และการเปลี่ยนแปลงกระแสการค้าโลกและกติกาการค้าโลก ภาครัฐได้ตระหนักถึงความจำเป็นและความสำคัญของความปลอดภัยด้านอาหาร ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญอันหนึ่งเกี่ยวกับสุขภาพอนามัยของประชาชน ประกอบกับในภาวะปัจจุบันผู้บริโภค ภาครัฐและประชาชน สื่อมวลชน และองค์กรพัฒนาเอกชน มีความตื่นตัวอย่างมากในการเรียกร้องสิทธิความปลอดภัยในการบริโภค แต่จากผลการศึกษาสภาพการจัดการการรีดนมของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมทั้งสองกลุ่มในจังหวัดชุมพร ยังพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีการจัดการรีดนมที่ไม่ถูกต้องด้วยความไม่รู้หรือละเลยสุขศาสตร์ในกระบวนการรีดนม จะก่อให้เกิดโรคเต้านมอักเสบชนิดแสดงอาการและไม่แสดงอาการ ทำให้มีผลต่อคุณภาพน้ำนม ซึ่งโดยส่วนใหญ่ปัญหาเรื่องคุณภาพของน้ำนมดิบจะเป็นปัญหาในระดับฟาร์ม เนื่องจากการบริหารจัดการฟาร์ม นอกจากนี้ยังพบการตกค้างของยาปฏิชีวนะตกค้างในน้ำนมดิบรายฟาร์มของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม ในจังหวัดชุมพร รวมทั้งในส่วนของศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ และโรงงานพาสเจอร์ไรส์ ยังไม่สามารถนำระบบ GMP มาปรับใช้ได้อย่างสม่ำเสมอ

เห็นได้ว่าแม้จะมีการเลี้ยงโคนมมานานแต่ยังพบปัญหาเรื่องคุณภาพน้ำนมดิบไม่ได้มาตรฐาน ก่อให้เกิดการสูญเสียในทางเศรษฐกิจ เกษตรกรหลายรายจึงเลิกเลี้ยงโคนมไปในที่สุด ซึ่งในงานวิจัยพบว่าฤดูกาลที่ผลิต ปีที่ผลิต และสถานที่ตั้งฟาร์ม เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อองค์ประกอบของน้ำนม ซึ่งแสดงให้เห็นว่าฤดูกาลอันได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น จะมีผลกระทบต่อการให้ผลผลิตของสัตว์โดยตรง รวมทั้งสภาพการจัดการพืชอาหารสัตว์สำหรับเป็นแหล่งอาหารหยาบสำหรับโคนมในฤดู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่แตกต่างกัน สำหรับสถานที่ตั้งฟาร์มหรือแหล่งรวบรวมน้ำนมดิบเป็นตัวแทนของสภาพพื้นที่ของการเลี้ยงโคนมอาจเป็นตัวแทนของสภาพการจัดการของเกษตรกร ผลการศึกษาครั้งนี้บอกเป็นนัยว่าในการเพิ่มคุณภาพของผลผลิตน้ำนมที่ผลิตได้ในแต่ละช่วงเวลา (ปีและฤดูกาล) และในแต่ละฟาร์มที่มีขนาดและพื้นที่ตั้งแตกต่างกันนั้นจำเป็นต้องใช้กลวิธีในจัดการที่แตกต่างกัน

การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตน้ำนมดิบและผลิตภัณฑ์นมให้ได้ผลเป็นรูปธรรมนั้นจำเป็นต้องได้รับความร่วมมือจากทุกฝ่าย ไม่ว่าจะเป็นเกษตรกรเองจะต้องมีการปรับตัว ภาครัฐจะต้องสร้างแรงจูงใจในการผลิตน้ำนมคุณภาพดี การนำผลงานวิจัยทางด้านโคนมไปใช้ ซึ่งเจ้าหน้าที่ส่งเสริมทั้งจากทางราชการ และจากกลุ่มของเกษตรกรจะต้องทำงานเข้มแข็ง และมีบทบาทสำคัญในการเป็นตัวกลางประสาน เชื่อมโยงข้อมูลการวิจัยกับเกษตรกร เพื่อจะได้นำผลการวิจัยต่างๆ สู่การปฏิบัติที่สามารถแก้ปัญหาการผลิตน้ำนมดิบและผลิตภัณฑ์ ในส่วนของผู้วิจัยควรจะเน้นการศึกษาวิจัยในเรื่องคุณภาพของน้ำนมดิบและผลิตภัณฑ์ และการลดต้นทุนการผลิต รวมทั้งการพัฒนาที่ยั่งยืน เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของกระแสการค้าโลก ความต้องการอาหารที่ปลอดภัยของผู้บริโภค และเพื่อให้อาชีพการเลี้ยงโคนมมีความมั่นคง เกษตรกรมีความภาคภูมิใจในการเป็นผู้ผลิตอาหารปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กรมปศุสัตว์. 2545. การตรวจสอบคุณภาพน้ำนม. หน้า 1-18.

กรมปศุสัตว์. 2549. สถิติการนำเข้า/ส่งออกโคเนื้อและผลิตภัณฑ์ (มกราคม – ธันวาคม 2549). www.dld.go.th (4 /12/2550)

กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์ . 2542. ผลกระทบของพันธะสัญญา WTO ต่อสินค้าเกษตรไทย. เอกสารประกอบการบรรยายพิเศษ. 17 กรกฎาคม 2542. ณ ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ กรุงเทพมหานคร.

กระทรวงสาธารณสุข. พ.ศ. 2524 ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 61 เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท http://www.qmaker.com (19/8/2549)

กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2534 ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 135 เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ฉบับที่ 2 http://www.qmaker.com (19/8/2549)

กระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2535 กฎกระทรวงอุตสาหกรรม ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 http://www.diw.go.th/diw/lawamac.asp. (19/8/2549)

กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2543 ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 193 เรื่อง วิธีการผลิตเครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิตและการเก็บรักษาอาหาร http://www.qmaker.com (19/8/2549)

กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2544 ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 293 เรื่อง แก้ไขเพิ่มเติมประกาศกระทรวงสาธารสุข ฉบับที่ 193 พ.ศ. 2543 http://www.qmaker.com 19/8/2549

กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2545 ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 265 เรื่อง นมโค http://www.qmaker.com (19/8/2549)

กฤตพล สมมาตย์ 2546. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการผลิตโค-กระบือ. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. พิมพ์ครั้งที่ 2. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 340 หน้า.

กฤษณะ ดำรงคดี ไชยวรรณ วัฒนจันทร์ และสมพงษ์ เทศประสิทธิ์. 2549. สมรรถภาพการเจริญเติบโตและลักษณะซากของลูกโควัยอ่อนที่เลี้ยงด้วยนมหมักและนมเทียม. ว. สงขลานครินทร์ 28(5): 977-990.

กฤษณะ ดำรงคดี ไชยวรรณ วัฒนจันทร์ และสมพงษ์ เทศประสิทธิ์. 2549 . สมรรถภาพการเติบโตและลักษณะซากของลูกโควัยอ่อน . วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท บัณฑิตวิทยาลัย มหาลัยสงขลานครินทร์ สงขลา.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กองแผนงาน. 2549 .ข้อมูลจำนวนสัตว์ในประเทศไทยประจำปี 2549. ฝ่ายประมวลผลและสถิติ กองแผนงาน กรมปศุสัตว์, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กิตติศักดิ์ อัจฉริยะขจร นภดล มีมาก ธนศักดิ์ บุญเสริม และวีรวัฒน์ โพธิ์สุยะ. 2547. คุณภาพน้ำนมดิบของศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบในภาคตะวันตกของประเทศไทย. การประชุมวิชาการทางสัตวแพทย์และการเลี้ยงสัตว์ ครั้งที่ 30 วันที่ 10 – 12 พฤศจิกายน 2547. 8 หน้า.

เกรียงศักดิ์ พิมพ์งาม และสุรจิต วิชชุวรรณ. 2548. การศึกษาส่วนประกอบและจำนวนเซลล์โซมาติกในน้ำนมดิบถังนมรวมของจังหวัดเชียงรายระหว่างเดือนตุลาคม 2543- มีนาคม 2545. วารสารวิชาการปศุสัตว์เขต 5 ปีที่ 7 ฉบับที่ 3 หน้า 1-8.

กัลยา บุญญานุวัตร ประชุม อินทรโชติ วัชระ ศิริกุล และเฉลิมพล บุญเจือ. การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจในอาชีพการเลี้ยงโคนมของเกษตรกรในจังหวัดสระบุรี. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 33 สาขาสัตว์ สัตวแพทยศาสตร์, 30 มกราคม – 1 กุมภาพันธ์ 2538.73 – 80.

คงปฐม กาญจนเสริม ศรเทพ ธัมวาสร กัญจนะ มากวิจิตร์ และบัณฑิต ธานินทร์ธราธาร. 2538. ผลของสภาพพื้นที่ ระดับการศึกษา และขนาดของฝูงต่อความสำเร็จในการเลี้ยงโคนมของเกษตรกรในโครงการส่งเสริมการเลี้ยงโคนมจังหวัดนครปฐม. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 33 สาขาสัตว์ สัตวแพทยศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 310 – 316.

คงปฐม กาญจนเสริม ศรเทพ ธัมวาสร กัญจนะ มากวิจิตร์ และบัณฑิต ธานินทร์ธราธาร. 2539. ปัจจัยบางประการที่มีผลต่อความสำเร็จในการเลี้ยงโคนมของเกษตรกรในโครงการส่งเสริมการเลี้ยงโคนมจังหวัดนครปฐม. ว.เกตรศาสตร์ (สังคม). 17 : 19 – 26.

จรัญ จันทลักขณา ผกาพรรณ สกุลมั่น จารุณี บุญสม สิทธิชัย แก้วสุวรรณ และเกรียงศักดิ์ แก้วสมประสงค์. 2541. ทรัพยากร ระบบการผลิต และผลผลิต ฟาร์มโคนมกับสิ่งแวดล้อม. อักษรสยามการพิมพ์. 402 หน้า.

จรัญ จันทลักขณา และผกาพรรณ สกุลมั่น. 2542. ฟาร์มโคนมกับสิ่งแวดล้อม. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการผลิตกระบือและโค. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 402 หน้า.

จินดา สนิทวงศ์ ณ อยุธยา. 2547. การใช้เศษเหลือและผลพลอยได้จากสับปะรดเป็นอาหารสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้อง. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 562 – 581.

จิรสิทธิ์ สงค์ประเสริฐ. 2531. การขุนโค - กระบือ. สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้. โอ.เอส. พริ้นติ้ง เฮ้าส์ กรุงเทพฯ. 152 หน้า.

จีระชัย กาญจนพฤฒิพงศ์. 2549. การจัดการฝูงโคนม. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 195 หน้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จีระชัย กาญจนพฤฒิพงศ์ สมเกียรติ ทิมพัฒนพงศ์ พลกฤษณ์ บุญทองแสน สมยศ สิตลวรางค์. 2534. การสำรวจการเลี้ยงดูและการจัดการฟาร์มในเขตขององค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 29 4-7 กุมภาพันธ์ 2534. หน้า 161-175.

จุฑารัตน์ เศรษฐกุล และญาณิน โอภาสพัฒนกิจ. 2548. คุณภาพเนื้อโคภายใต้ระบบการผลิตและการตลาดของประเทศไทย. สุพีเรียพริ้นติ้งเฮาส์ จำกัด. กรุงเทพมหานคร.

ชัยชาญ วงศ์สามัญ วิรัชฎ์ คงคะจันทร์ ฉลอง บุญธรรมเจริญ ประภัสสร เตชะประเสริฐวิทยา สมพงษ์ เอี่ยมวิริยาวัฒน์ นิพนธ์ คุณารักษ์ อดุลย์ อภินันท์ กิตติ กุบแก้ว ศุภชัย อุดชาชน และอรนุช จิราวัฒนานุรักษ์. 2539. ความต้องการฝึกอบรมและสื่อส่งเสริมของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. 150 หน้า.

ชาติชาย โยเหล่า. 2545. ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดโรคเต้านมอักเสบของโคนม ในช่วงฤดูฝนของเกษตรกรรายย่อย ในจังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาสัตวศาสตร์. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 67 หน้า.

ชาญวิทย์ วัชรพุกก์. 2539. สรีรวิทยาสภาพแวดล้อมของสัตว์เลี้ยงในเขตร้อน. ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 347 น.

ชุมพล ผลประมูล ไถ้ออน ชินธเนศ พิพัฒน์ เจิดรังศรี วิภา วีรวัฒน์นภากูล กัลยพงษ์ จตุรพานิชย์ กุลวีณ์ สุจริต สุรวัฒน์ จริยาวัฒน์ บัวรอง ลิ่วเฉลิมวงศ์ และรุ่งชัย ชวนไชยากูล. 2542. สรีรวิทยา. พิมพ์ครั้งที่ 2 บริษัท แท็กแอนด์เจอร์นัล พับลิเคชั่น จำกัด. กรุงเทพฯ.

ไชยวรรณ วัฒนจันทร์ อุทัย สุขดำ อมรศักดิ์ จริยานุกูล และ สมพงษ์ เทศประสิทธิ์. 2548. การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของลูกโควัยอ่อนที่เลี้ยงด้วยนมหมักเปรียบเทียบกับนมเทียม. ว. แก่นเกษตร 33:154-163.

ทิพย์วรรณ ปริญญาศิริ. 2544. การสำรวจความพร้อม GMP ของสถานที่ผลิตนมพร้อมดื่มขนาดกลางและเล็กเพื่อยกระดับมาตรฐานการผลิตตามเกณฑ์ GMP สากล. สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข. หน้า 69.

ทิพย์วรรณ ปริญญาศิริ อรสา จงวรกุล และฐิติรัตน์ พาณิชยางกูล. 2546. การสำรวจศักยภาพและความพร้อมของโรงงานนมพาสเจอร์ไรส์ขนาดกลางและขนาดเล็กตามเกณฑ์มาตรฐาน GMP สากล. กองควบคุมอาหาร เอกสารประกอบการประชุมวิชาการโคนม น้ำนมโคคุณภาพสู่ผู้บริโภค 23 – 24 มกราคม 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทวินทร์ วงษ์พระลับ พิชญ์รัตน์ แสนไชยสุริยา วีระ ภาคอุทัย พรชัย ล้อวิลัย ฉลอง วชิภารากร และพิษณุ วิเชียรสวรรค์. 2535. การศึกษาถาวรภาพในการเลี้ยงโคนมของเกษตรกรรายย่อย ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. 110 หน้า.

เทียมพบ ก้านเหลือง วราลี คงกระพันธ์ สมศรี ภู่เลี้ยง กรรณิกา หิรัญสถิตย์ พรพรรณ พุ่มพวง ปิยพร สุขวานิช และกฤติยา เทียมหิรัญย์โสภิต. 2549. การศึกษาค่า pH และจำนวนแบคทีเรียในน้ำนมคุณภาพต่ำที่เติมกรดอะซิติก. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 3 6-7 ธันวาคม 2549. หน้า 603-610.

ธัชฎาพร ไชยคุณ ศุภณิดา สุรวงศ์ ศุกลรัตน์ บุณยยาตรา และวิทยา สุริยาสถาพร. 2548. ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดโรคเต้านมอักเสบแบบไม่แสดงอาการในแม่โครีดนมหลังคลอดในเขตพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่และลำพูน. คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่สัตวแพทยสาร 3 : 31-42.

ธงชัย เฉลิมชัยกิจ และเกรียงศักดิ์ สายธนู. 2541. ระบบการตรวจสอบยาปฏิชีวนะตกค้างในน้ำนม : กรณีศึกษาอ๊อกซิเต- ตร้าซัยคลิน. ประมวลเรื่องการประชุมทางวิชาการสัตวแพทย์ ครั้งที่ 24 และการประชุมวิชาการบำบัดโรคสัตว์เล็ก ครั้งที่ 4 ประจำปี 2541. ในวาระฉลอง 50 ปี สัตวแพทย์สมาคม, 5 - 7 สิงหาคม 2541. หน้า 363-370.

ธงชัย เฉลิมชัยกิจ เกรียงศักดิ์ สายธนู และศุภชัย เนื้อนวลสุวรรณ. 2539. ยาและสารตกค้างในน้ำนมโค. ประมวลความรู้เกี่ยวกับโคนม. หน้า 257-285.

ธงชัย เฉลิมชัยกิจ ศุภชัย เนื้อนวลสุวรรณ และเกรียงศักดิ์ สายธนู. 2538. ประสิทธิภาพของชุดทดสอบ Delvotest-p และ Microbial inhibition disk method ในการตรวจหายาปฏิชีวนะตกค้างในน้ำนมในประเทศไทย. ทุนวิจัยรัชดาภิเษกสมโภช จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 32 หน้า.

ธีรพงศ์ ธีรภัทรสกุล. 2532ก. โรคเต้านมอักเสบ 1. ความเสียหายที่มีต่อเศรษฐกิจของประเทศ. สัตวแพทยสาร. 40(3 - 4) : 59 – 63.

ธีรพงศ์ ธีรภัทรสกุล. 2532ข. โรคเต้านมอักเสบ 2. การคำนวณความสูญเสียขั้นพื้นฐานต่อแม่วัว 1 ตัว. สัตวแพทยสาร. 40(3 - 4) : 64 – 66.

ธีรพงศ์ ธีรภัทรสกุล. 2532ค. โรคเต้านมอักเสบ 3. การคำนวณค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลโรคเต้านมอักเสบ. สัตวแพทยสาร. 40(3 - 4) : 67 – 68.

ธีรพงศ์ ธีรภัทรสกุล. 2533. การผลิตนมให้มีคุณภาพดี และการควบคุมโรคเต้านมอักเสบ. คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 48 หน้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ธีรพงศ์ ธีรภัทรสกุล. 2542. การทบทวนเอกสารด้านสุขภาพเต้านมในโคนม โรคเต้านมอักเสบและการควบคุมคุณภาพน้ำนม. ในประมวลสถานภาพองค์ความรู้ด้านสุขภาพโคนมแนวทางการวิจัยและพัฒนาในอนาคต. กรุงเทพฯ : สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย, 241 หน้า.

ณรงค์ วงศ์เณร แดนณรงค์ ทองอันตัง บุญจันทร์ จันทประสาร บุษกร เทียนรัตน์. 2544. ผลของการใช้เครื่องรีดนมต่อคุณภาพน้ำนมดิบในเขตส่งเสริมของ อ.ส.ค. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ประมวลเรื่องประชุมวิชาการสัตวแพทย์ศาสตร์ ครั้งที่ 2 คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 24-27 มกราคม 2544. หน้า 143-146.

นริศร นางาม พิทักษ์ น้อยเมล์ นาถสุดา จามรธัญญวาท และสรรเพชญ อังกิติอาระกูล. 2542. การวิเคราะห์น้ำนมรวมฟาร์มเพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำนมสุขศาสตร์น้ำนมและการจัดการฟาร์มโคนมในเขตจังหวัดขอนแก่น. รายงานการวิจัย คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 40 – 49.

นวเพ็ญ ภูติกนิษฐ์ เกรียงศักดิ์ อุบลนุช สุพจน์ เมธิยะพันธ์ และชัยเดช อินทร์ชัยศรี. 2540. ผลของการทำความสะอาดเต้านมก่อนการรีดนมต่อจำนวนแบคทีเรียในน้ำนมดิบของโค. เวช-สารสัตวแพทย์. 27 (3) : 283-291.

บัญญัติ สุขศรีงาม. 2534. จุลชีววิทยาทั่วไป. ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยบูรพา. 507 หน้า.

บุญฤา วิไลพล. 2535. การจัดการทุ่งหญ้าเพื่อการผลิตโคและกระบือในประเทศไทย. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

บุญญฤทธิ์ มุ่งจองกลาง. 2544. การศึกษาการนำผลพลอยได้ทางการเกษตรมาผลิตเป็นอาหารหยาบหมักเพื่อใช้เป็นอาหารหยาบสำหรับเลี้ยงโคนมในฤดูแล้งในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์. สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. 118 หน้า.

เบญจพรรณ เอกะสิงห์ กุศล ทองงาม บุญเสริม ชีวะอิสระกุล บุญล้อม ชีวะอิสระกุล และสมคิด พรหมมา. 2540. เศรษฐกิจ สังคม และระบบการผลิตของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในภาคเหนือ. ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, จังหวัดเชียงใหม่. 119 หน้า .

ปัญญา เจริญพจน์. 2544. การยอมรับเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิตน้ำนมในสภาพร้อนเครียดของโคนมโดยวิธีการเพิ่มการให้ร่มเงาและการตัดขนในเกษตรกรรายย่อยจังหวัดบุรีรัมย์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเทศ ดวงพัตรา. 2540. การกำหนดพื้นที่ที่เหมาะสมโดยเทคนิคระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์กับสภาพพื้นที่จริงเพื่อการเลี้ยงโคนมในจังหวัดอุทัยธานี. 10 ปี โครงการวิจัยและปรับปรุงพันธุ์โคเนื้อและโคนมในเขตร้อนชื้น. สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาตร์และภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 249 – 258.

ประเทศ ดวงพัตรา ศรเทพ ธัมวาสร และ Rajendra P. Shrestha. 2542. ศึกษาเบื้องต้นในการกำหนดพื้นที่ที่เหมาะสมโดยเทคนิคระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการเลี้ยงโคนมในจังหวัดอุทัยธานี. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้งที่ 37 . มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 136 – 142.

ปราโมช คีตะโกเศศ สมปอง สรวมศิริ กริสน์ เสือภู่ พิสุทธิ์ เนียมทรัพย์ และอนุชา ศิริ. 2534. การสำรวจข้อมูลสภาพการเลี้ยงโคนมในจังหวัดเชียงใหม่. รายงานผลการวิจัยในการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 29 สาขาสัตว์ สัตวแพทยศาสตร์ ประมง. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 176 – 185.

ปรัชญา ปรัชญลักษณ์ สุมน โพธิ์จันทร์ วิโรจน์ วนาสิทธิชัยวัฒน์ และบวร เสนะเกตุ. 2550. การศึกษาเปรียบเทียบน้ำหนักเริ่มต้น และน้ำหนักสิ้นสุดการขุนที่ต่างกันของโคนมเพศผู้ต่อสมรรถนะการผลิตและคุณภาพซาก. รายงานผลงานวิจัยกองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 73-86.

ปาริฉัตร จันทร์ปลั่ง. 2545. เอกสารวิชาการ เรื่อง แนวทางการตรวจสถานที่ผลิตนมพร้อมดื่ม (โดยใช้เครื่องมือมาตร : แบบประเมินสถานที่ผลิตนมพร้อมดื่มชนิดพาสเจอร์ไรส์ตามหลักการ GMP สากล). กองควบคุมอาหาร สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข. 122 หน้า.

ปิยะพร กาญจนเจริญ. 2536. การวิเคราะห์ในเชิงเศรษฐกิจและการเงินของการลงทุนทำฟาร์มโคนมของสมาชิกศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 207 หน้า.

พันทิพา พงษ์เพียจันทร์. 2539. การผลิตอาหารสัตว์. ภาควิชาสัตวศาสตร์. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 294 หน้า.

พินิจ ลำดวนหอม และสุขสันติ์ จันทรพลาบูรณ์. 2540. ผลการเลี้ยงโคนมพันธุ์ผสมที่นำเข้าจากต่างประเทศภายใต้แผนปรับโครงสร้างและระบบการผลิตการเกษตรปี 2538 ของเกษตรกรอำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่. รายงานผลงานวิจัย 2538 – 2540 ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์เชียงใหม่ สำนักงานปศุสัตว์เขต 5. 141 – 155.

ไพบูลย์ ใจเด็ด. 2546. Mooo Milk. วารสารโคนม. ปีที่ 21. หน้า 29-31.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไพบูลย์ ใจเด็ด และสมพร นพเกื้อ. 2546. Mooo milk. http.//www. thaianimalhusbandryassoc.com/mooomilk.htm. (25/8/2548)

ไพบูลย์ ใจเด็ด สมชาย จันทร์ผ่องแสง และวิชัย ศุภลักษณ์. 2544.การปรับปรุงคุณภาพเปลือสับปะรดสำหรับโคนม. วารสารโคนม. 19(1):12-16.

มณฑา เหลืองวัฒนวิไล อรพินท์ เอี่ยมศิริ ศันสนีย์ ชูแวว ศรเทพ ธัมวาสร ศุภชาติ สุขารมณ์ และอังคณา ผ่องแผ้ว. 2536. การศึกษาขนาดของฟาร์มโคนมลูกผสมขาวดำที่เหมาะสมสำหรับเกษตรกรรายย่อยในเขตจังหวัดเชียงใหม่ โดยการวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 31 สาขาสัตว์ สัตวแพทยศาสตร์ ประมง . 3 – 6 กุมภาพันธ์ 2536. 238 – 245.

มาลินี ลิ้มโภคา. 2540. ยาต้านจุลชีพ. พิมพ์ครั้งที่ 4 โรงพิมพ์จรัลสนิทวงค์ กรุงเทพฯ. 680 หน้า.

เมธา วรรณพัฒน์ และฉลอง วชิราภากร. 2533. เทคนิคการให้อาหารโคเนื้อและโคนม. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 142 หน้า.

เยาวมาลย์ ค้าเจริญ. 2523. การวิเคราะห์หากรดไฮโดรไซยานิค คู่มือปฏิบัติการอาหารสัตว์ ฉบับปรับปรุงแก้ไขครั้งที่ 1. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. หน้า 120 – 126.

รัตน์ ฉายารัตนศิลป์ อรรถยา เกียรติสุนทร และสมภพ จิตตประไพ. 2543. สภาวะคุณภาพน้ำนมดิบของสหกรณ์โคนมในรอบปี 2541 เอกสารวิชาการกองส่งเสริมการปศุสัตว์ 2543. หน้า 1-19.

วราภรณ์ ศุกลพงศ์ สุณีรัตน์ เอี่ยมละมัย อรัญ จันทร์ลุน จารุวรรณ พัฒนาวงศ์ ชัยวัฒน์ จรัสแสง กิ่งกาญจน์ สาระชู และอดิศักดิ์ สังข์แก้ว. 2544. การใช้วิธีวิเคราะห์น้ำนมถังรวมฟาร์มในการบ่งชี้สถานการณ์โรคเต้านมอักเสบในฟาร์มที่ใช้เครื่องรีดนมและฟาร์มที่ใช้มือรีดนม. การประชุมวิชาการทางสัตวแพทย์และการเลี้ยงสัตว์ ครั้งที่ 27 24-26 ตุลาคม 2544. คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. หน้า 38-44

วิชัย ศุภลักษณ์ ไพบูลย์ ใจเด็ด และสุรพล เศรษฐบุตร. 2542. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลผลิตน้ำนมโคของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในอำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 37 สาขาสัตว์ สัตวแพทยศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 270 – 275.

วิบูลย์ศักดิ์ กาวิละ และ ญาณิน โอภาสพัฒนกิจ. 2534. การผลิตโคนม. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิโรจน์ ภัทรจินดา. 2546. โคนม. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น. 450 หน้า.

จีระชัย กาญจนพฤฒิพงศ์. 2549. การจัดการฝูงโคนม. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 230 หน้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิษณุ คำพินิจ. 2546. ผลของอาหารในการขุนลูกโคนมเพศผู้ต่อสมรรถภาพการผลิต คุณภาพซากและคุณภาพเนื้อ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่. 149 น.

ศรเทพ ธัมวาสร และมณฑา เหลืองวัฒนวิไล. 2536. ผลตอบแทนจากการเลี้ยงโคนมซาฮิวาล – ฟรีเซียน โดยเกษตรกรในจังหวัดพัทลุง.การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 31 , 3 – 6 กุมภาพันธ์ 2536. 218 – 226.

ศิรดา เข็มวงศ์ทอง และชลลดา ทะสุ. 2539. การศึกษาผลของความร้อนต่อปริมาณของยาปฏิชีวนะตกค้างในน้ำนม. รายงานวิชา Climical conference (3100608) คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 15 หน้า.

ศิริรัตน์ บัวผัน ผกาพรรณ สกุลมั่น สมเกียรติ ประสารพานิช นาม บัวทอง และจรัญ จันทลักขณา. 2542. เศรษฐกิจการเลี้ยงลูกโคนมเพศผู้เพื่อผลิตเนื้อ. การประชุมทางวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 37 วันที่ 3-5 กุมภาพันธ์ 2542. หน้า 3-10.

ศุกลรัตน์ บุณยยาตรา สุวิชัย โรจนเสถียร กิตติศักดิ์ อัจฉริยะขจร และประสิทธิ์ ราวิจิตรกุล. 2545. ปัจจัยระดับฟาร์มที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพด้านจุลินทรีย์ของน้ำนมดิบที่ศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบในจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำพูน. สัตวแพทยสาร. 53 (ฉบับพิเศษ) : 88-89.

สหกรณ์โคนมวังน้ำเย็น จำกัด. 2551. โรคเต้านมอักเสบและสุขภาพของเต้านมในโค. http://www.wnydairy.co.th. 22 สิงหาคม 2551.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2548. ประกาศมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ เรื่อง น้ำนมดิบ (มกอช 6003 - 2548). กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2538. กรอบแนวทางการปรับตัวภาคเกษตร เพื่อรองรับข้อตกลงการค้าระหว่างประเทศ. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 167 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2551. อุตสาหกรรมสับปะรด (เนื้อที่เพาะปลูก เนื้อที่เก็บเกี่ยว ปริมาณผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ ปี 2544-2550). กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 1-11 หน้า.

สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์. 2542. คู่มือระเบียบการปฏิบัติงาน มาตรฐานฟาร์มโคนมและการผลิตน้ำนมดิบของประเทศไทยพ.ศ.2542 สำหรับผู้ประกอบการฟาร์มโคนมฟาร์มมาฐาน. กรมปศุสัตว์. หน้า 26.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมเกียรติ ประสารพานิช ชาญวิทย์ วัชรพุกก์ ศิริวัฒน์ อิทธรมงคล และสุวิช บุญโปร่ง. 2544. การตัดขนที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าทางสรีรวิทยาบางประการในโคนมลูกผสมออสเตรเลี่ยน ฟรีเซี่ยน- ซาฮิวาล ภายใต้สภาพอากาศร้อนชื้น. น. 76-85 ในรายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 39 สาขาสัตว์ สัตว์แพทยศาสตร์ ประมง 5 -7 กุมภาพันธ์ 2544. มหาวิทยาลัยศาสตร์.กรุงเทพฯ.

สมคิด แก้วทิพย์. 2540. บทบาทสหกรณ์กับการพัฒนาการเลี้ยงโคนมและบทบาทการเลี้ยงโคนมกับการพัฒนาสหกรณ์. บทความนำเสนอในการสัมมนาวิชาการเรื่อง "แนวทางการพัฒนางานวิจัยโคนมในภาคเหนือ". 18 – 19 เมษายน 2540. ณ โรงแรมเชียงใหม่ฮิลล์ จ.เชียงใหม่.

สมชาย จันทร์ผ่องแสง. 2541. การเลี้ยงโคนม. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ. 387 หน้า.

สายัณห์ ทัดศรี. 2522. หลักการทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สายัณห์ ทัดศรี. 2540. พืชอาหารสัตว์เขตร้อนการผลิตและการจัดการ. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุณีรัตน์ เอี่ยมละมัย เทอดไชย ระลึกมูล ศักดิ์ชัย โตภาณุรักษ์ นิลุบล บุตรโพธิ์ศรี สุภาพร ชัยชนะไมตรี จงห่วงกลาง สุวรัจน์ หงษ์ยันตรชัย เกษตร วิทยานุภาพยืนยง พิภพ จาริกภากร และนพคุณ สวนประเสริฐ . 2540. ศักยภาพการผลิตโคนมในโครงการ คปร. 2537 – 2539. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 35 สาขาสัตว์และสัตวแพทยศาสตร์. 3 –5 กุมภาพันธ์ 2540. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 3–10.

สุณีรัตน์ เอี่ยมละมัย. 2543. สุขภาพเต้านมและโรคเต้านมอักเสบและแนวทางการผลิตน้ำนมคุณภาพดี. คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 198 หน้า.

สุนทรีย์ ภูมิรัตนประพิณ. 2529. การวิเคราะห์ต้นทุนและผลได้จากการเลี้ยงโคนมของสมาชิกสหกรณ์โคนมหนองโพราชบุรี จำกัด จังหวัดราชบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 115 หน้า.

สุรพล เศรษฐบุตร วิชัย ศุภลักษณ์ และไพบูลย์ ใจเด็ด. 2542ก. ปัจจัยและมูลเหตุจูงใจในการเข้าร่วมโครงการส่งเสริมการเลี้ยงโคนมและการจัดตั้งสหกรณ์โคนมชุมพร : การวิจัยเชิงคุณภาพ (กลุ่มอำเภอปะทิว). เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการ 30 ปีเกษตรเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 24 – 25 มิ.ย. 2542. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพมหานคร. 147 – 153.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุรพล เศรษฐบุตร วิชัย ศุภลักษณ์ และไพบูลย์ ใจเด็ด. 2542ข. ปัจจัยและมูลเหตุจูงใจในการเข้าร่วมโครงการส่งเสริมการเลี้ยงโคนมและการจัดตั้งสหกรณ์โคนมชุมพร : การวิจัยเชิงคุณภาพ (กลุ่มอำเภอท่าแซะ). เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการ 30 ปีเกษตรเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 24 – 25 มิ.ย. 2542. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพมหานคร. 488 – 493.

สมาคมผู้ค้าเวชภัณฑ์และเคมีภัณฑ์สำหรับสัตว์. 2538. ข้อมูลการตลาด. กรุงเทพมหานคร.

สุรีลักษณ์ รอดทอง หนึ่ง เตียอำรุง และพงษ์ฤทธ์ ครบปรัชญา. 2545. รายงานการวิจัยความหลากหลายของสายพันธุ์แลคโตบาซิลัสในหญ้าหมักของไทย. สาขาจุลชีววิทยา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. 63 หน้า.

สมชาย จันทร์ผ่องแสง. 2540. การเลี้ยงโคนม. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ. 311 หน้า.

สุเมธ ประทุมสุวรรณ. 2543. การผลิตนมคุณภาพดีและแนวทางการส่งเสริมเพื่อการพัฒนาคุณภาพนม. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการสัตวแพทยศาสตร์ ครั้งที่ 1 วันที่ 22 มกราคม 2543. คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุณีรัตน์ เอี่ยมละมัย. 2543. สุขภาพเต้านมและโรคเต้านมอักเสบและแนวทางการผลิตน้ำนมคุณภาพดี. คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 198 หน้า.

สุชาติ สุขสถิตย์ สมพงศ์ โอทอง ไชยวรรณ วัฒนจันทร์ และวิศาล อดทน. 2547. การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพ และประชากรจุลินทรีย์ในนมหมัก. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. หน้า 3-8.

สัญชัย จตุรสิทธา. 2543. เทคโนโลยีเนื้อสัตว์. ธนบรรณการพิมพ์. เชียงใหม่. 205 น.

สดใส ยิ่งสง่า จินตนา วงศ์นากนากร กรองแก้ว บริสุทธิ์สวัสดิ์ และธวัชชัย สุวรรณกำจาย. 2548. ผลตอบแทนในการขุนโคนมเพศผู้โดยใช้ใบกระถินสับเสริมร่วมกับอาหารข้นในฤดูแล้ง. ว. โคนม 23(1): 63-71.

สุรีย์วรรณ พันธ์นรา ประวีร์ วิชชุลตา สมจิต สุรพัฒน์ อุทัย คันโธ และวงศ์อนันต์ ณรงศ์วานิชการ. 2549. ผลของการใช้ใบมันสำปะหลังแห้งเป็นอาหารโคนมต่อจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดและโคไลฟอร์มในน้ำนมดิบ. ประมวลเรื่องการประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 44. หน้า 70 – 78.

สิริภา นันทวิจารณ์. 2539. เอกสารวิชาการศึกษาการปนเปื้อนยาปฏิชีวนะในนมสด. สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, กระทรวงสาธารณสุข . 78 หน้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุณีรัตน์ เอี่ยมละมัย อดิศร์ ตั้งไพบูลย์ และฉลอง วชิราภากร. 2546. คุณภาพและองค์ประกอบน้ำนมโคจากแหล่งรวบรวมน้ำนมดิบโคในประเทศไทย. ประมวลบทคัดย่อการประชุมวิชาการโคนมน้ำนมโคคุณภาพสู่ผู้บริโภค, 23-24 มกราคม 2546. หน้า 217-223.

สุทธิศักดิ์ แก้วแกมจันทร์ ประวีร์ วิชชุลตา พรศรี ชัยรัตนายุทธ์ สิรินทร์พร สินธุวณิชย์ วิไล สันติโสภาศรี สมจิต สุรพัฒน์ และโกวิทย์ นิธิชัย. 2546. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความผันแปรของปริมาณและองค์ประกอบน้ำนมของโคนมภายใต้สภาพการเลี้ยงในประเทศเขตร้อน. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 41.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 401- 408.

สุภาวดี แหยมคง ศกร คุณวุฒิฤทธิรณ ธนาทิพย์ สุวรรณโสภี. 2551. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อองค์ประกอบน้ำนมที่ผลิตโดยสมาชิกของศูนย์รวบรวมนมดิบเอกชนแห่งหนึ่งในเขตภาคกลางของประเทศไทย. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 46. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 162 – 169.

อรรถยา เกียรติสุนทร. 2545. ระบบ GMP ของศูนย์รวมน้ำนมดิบ. เอกสารประกอบการฝึกอบรมข้าราชการในเขต 7 หลักสูตร "การจัดการฟาร์มโคน้ำนมดิบ : การพัฒนาคุณภาพน้ำนมดิบ" กรมปศุสัตว์. 16 หน้า.

อนิรุธ เนื่องเม็ก และพรศิริ พรหมกิ่งแก้ว. 2547. คุณภาพทางจุลชีววิทยาของน้ำนมดิบถังนมรวมในเขตภาคเหนือตอนบน ระหว่างปี 2546-2547. http://www.dld.go.th/pvlo_pyu/milk.doc (31 /10 / 2551)

อุมาพร มณีเรืองเดช ประวีร์ วิชชุลตา สมชัย จันทร์สว่าง และสมจิตร สุรพัฒน์. 2544. ความสัมพันธ์ของจุลินทรีย์รวมกับจุลินทรีย์ที่สามารถเจริญได้ในที่เย็น และจุลินทรีย์กลุ่มโคไลฟอร์มในน้ำนมดิบ. การประชุมทางวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 39 วันที่ 5-7 กุมภาพันธ์ 2544. หน้า 194-199.

โอฬาร ต้นวีรพงษ์ อลงกร อมรศิลป์ กิตติศักดิ์ อัจฉริยะขจร และชัยเดช อินทร์ชัยศรี. 2544. คุณภาพทางจุลชีววิทยาของน้ำนมดิบจากถังรวมนม ณ สหกรณ์โคนมกำแพงแสน. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการโคนมและผลิตภัณฑ์ ครั้งที่ 4. วันที่ 11-13 ธันวาคม 2544. หน้า 5-21.

Albright, J. L., S. L. Tuckey and G.T. Woods. 1961. Antibiotics in milk – A review. J. Dairy Sci. 44 : 779 – 807.

Allen,T.E., J.W.Bennett, S.M.Donegan and J.C.D.Hutchinson. 1970. Moisture,its accumulation and site of evaporation in the coats of sweating cattle. J.Agric.Sci.,Camb. 74:247-258.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Allore, H.G., P.A. Oltenacu, and H.N. Erb. 1997. Efects of season, herd size, and geographic region on the composition and quality of milk in the northeast. J. Dairy. Sci. 80 (11): 3040-3049.

Alvarez,M.B. and H.D. Johnson.1973. Envrironmental heat exposure on cattle plasma catecholamines and glucocorticoids. J.Dairy.Sci.56: 89-197.

Ansell,R.H. 1976. Maintaining European dairy cattle in the North East. World Anim.Rev. 20 :1-7.

Association of Official Analytical Chemists (AOAC). 1990. Official methods of analysis. 15th Ed. AOAC. Birginia, USA. 1298 p.

Bachman, K. C., Hayen, M. J., Morse, D., & Wilcox, C. J. 1988. Effect of pregnancy, milk yield, and somatic cell count on bovine milk fat hydrolysis. Journal of Dairy Science, 71, 925–931.

Bandler,D.K. 1982. Rancidity : an increasingly common milk flavor problem. Dairy Food Sanit. 2 : 312-315.

Barbano, D. M., R. R. Rasmussen, and J. M. Lynch. 1991. Influence of milk somatic cell count and milk age on cheese yield. J.Dairy Sci. 74:369–388.

Barbano, D.M., Y. Ma and M.V. Santos. 2006. Influence of raw milk quality on fluid milk shelf life. J. Dairy Sci. 89 (E.Suppl.) : E15-E19.

Barkema, H.W., Y.H. Schukken, T.J.G. M. Lam, M.L. Beiboer, G. Benedietus, and A. Brand. 1997. Management practices associated with low, medium and high somatic cell counts in bulk milk. J. Dairy Sci. 81 : 1917-1927.

Beauchemin, K. A., Farr, B. I., Rode, L. M. and Schaalije, G. B. 1994. Optimal neutral detergent fiber concentration of barley-base diets for lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 73:3140.

Beede, D.K. and R.J.Collier. 1986. Potential nutrition strategies for intensively managed cattle during thermal stress. J. Anim Sci. 62: 542-554.

Bennett,J.W. 1964. Thermal insulation of cattle coats.Proc. Aust.Soc. Anim.5 : 160-166.

Berman,A.,Y.Folman,M.Kaim,M.Mamen,Z.Herz,D.Wolfenson,A.Ariell and Y.Graber. 1985. Upper critical temperatures and forced ventilation effects for high yielding dairy cows in a subtropical climate.J.Dairy Sci.68:1488-1499.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Bhattacharyya, S.,A.K. Acharya, N.C.Deb and T.M. Chowdhury. 1965. Seasonal variation in body temperature, pulse rate,respiration rate and hemoglobin concentration of blood in different breed of India heifer and growing bulls. India J.Vet.Sci. 35 :47-51.

Bligh,J. 1985. Temperature regrlation. In Stress physiology in livestock (I)pp.75-96. M.K. Yousef(ed).United states.: CRC Press, Ames,Lowa.

Bolsen, K., Ashbell, G. and Wilkinson, J. M. 1995. Silage additive. In Biotechnology in Animal Feeds and Animal Feeding. By Wallee, R. J. and Chesson, A. Weinheim:VCH, Verlagsgesellchaft mbH.

Bond,J.and R.E. McDowell. 1972. Influence of windbreaks on feedlot cattle in the Mid West Trans. Amer.Soc.Agric.Eng. 17 : 505 – 507.

Bond,J. and R.E.McDowell. 1972. Reproductive performance and physiological responses of beef females as affected by a prolonged environmental temperature.J.Anim.Sci. 35(4) : 820-829.

Bond,T.E. and D.B.Laster. 1975. Influence of windbreaks on feedlot cattle in the Mid West Trans.Amer.Soc.Agric.Eng.17: 505 – 507.

Boor, K.J., D.P. Brown, S.C. Murphy, S.M. Kozlowski and D.K. Bandler. 1998. Microbiological and chemical quality of raw milk in New York state. J. Dairy Sci. 81 : 1743-1748.

Brody,S.,H.J.Thompson,H.H.Kibler and A.C.Ragsdale. 1949. Some effects of ambient temperature,0 to 105° F on dairy cattle. J.Anim.Sci. 8 : 638(Abstr.)

Brown, M.A.,C.Vanderzant,B.A.Parker and I.W.Rupel.1961. Some factors affecting milk fat and protein levels in milk form dairy herds in Central Texas.J.Dairy Sci.44 :1196 (Abstr.)

Busatoa, A., P. Trachsela, M. SchaÈllibaumb and J.W. Bluma. 2000. Udder health and risk factors for subclinical mastitis in organic dairy farms in Switzerland. Preventive Veterinary Medicine. 44 : 205-220.

Compos, M.S., C.J. Wilcox, C.M. Beceril, and A. Diz. 1994. Genetic parameters for yield and reproductive traits of Holstein and Jersey cattle in Florida. J. Dairy Sci. 77: 867-873.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Cozzi, G., F. Gottardo, S. Mattiello, E. Canali, E. Scanziani, M. Verga and I. Andrighetto. 2002. The provision of solid feeds to veal calves: I. Growth performance, forestomach development, and carcass and meat quality. J. Anim. Sci. 80: 357-366.

Crist, W. L., R. J. Harmon, J. O'Leary, A.J.McAllister. 1997. Mastitis and its control. Cooperative extension service. University of Kentucky College of Agriculture.

Depies, K. K. and Armentano L. E. 1995. Partial replacement of alfalfa fiber with fiber from ground corncobs or wheat middling. J. Dairy Sci. 78: 1328.

De Pinho, E.Z., C. Costa, M. D. B. Arrigoni, A. C. Silveira, C. R. Padovani and S. Z. de Pinho. 2004. Fermentation and nutritive value of silage and hay made from the aerial part of cassava (*Manihot esculenta Crantz*). Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.). 61 : 364-370.

Davies, D. R., Merry, R. J., Williams A. P., Bakewell, E. L., Leemans, D. K. and Tweed, J. K. S. 1998. Proteolysis during ensilage of forages varying in soluble sugar content. J. Dairy Sci. 81: 444-453.

Davis, C. L. 1979. The use of buffers in the rations of lactating dairy cows. In Regulation of Acid Base Balance. Hale W. H. and Meinhardt P. eds. Piscataway, N.J.: Church and Dwight.

Davis, C. L. and Brown, R. E. 1970. Metabolic disorders of the ruminant: Low-fat milk syndrome. In Physiology of Digestion and Metabolism in the Ruminant, Phillipson , A.

Devis, A.V. and C.P.Merilan. 1960. Effect of constant environmental temperatures of and relative humidities on feed digestion by lactation Holstein cows. J.Dairy Sci. 43 : 871(Abstr.)

Dowling,D.F. 1959. The madulation characteristic of the coat as factor in heat tolerance of cattle. Aust.J.Agric.Res. 10:736-743.

Dowling,D.F. 1960. The significance of the coat in heat tolerace of cattle. II.Effect of solar radiation on body temperatures.Aust. J.Agric.Res. 11: 871-874.

Dougherty, C. T. 1971. Conservation. In. Pastures and Pasture Plants. Ed. R. H. M. Langer. A.H. & A. W. Reed: Welling-Sydney-London.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Duckes,H.H. 1955. Heart rate. pp. 142-145 In Physiology of domestic animals ,7th Unitiate states : George Banta Company.

Ei-Masry,K.A. and I.F.M. Marai. 1991. Comparison between Friesian and Water buffaloes in growth rate milk production and some blood constituent during winter and summer conditions of Egypt. Anim.Prod.53 : 39-43.

Eisel W.G, R.H. Linton and P.M. Muriana. 1997. A survey of microbial levels for incoming raw beef, environmental sources and ground beef in a red meat processing plant. In meat. J. Food Microbiology. 273–282.

Eley,R.M., R.J. Collier, M.L.Bruss,H.H. Van Horn and C.J. Wilcox. 1978.Interrelationship between heat stress parameters and milk composition and milk composition and yield in dairy cattle.J.Dairy Sci. 38 -235.

Elisabeth Rossland, Thor Langsrud, Per Einar Granum, Terje Sorhaug. 2004. Production of antimicrobial metabolites by strains of *Lactobacillus* or *Lactococcus* co-cultured with *Bacillus cereus* in milk. J. food micro. 98:193-200.

Emanuelson, U., and H. Funke. 1991. Effect of milk yield on the relationship between bulk milk somatic cell count and Prevalence of Mastitis. J. Dairy. Sci. 74: 2479-2483.

Erickson P.S., D.J. Schauff and M.R. Murphy. 1989. Diet digestibility and growth of Holstein calves fed acidified milk replacers containing soy protein concentrate. J. Dairy Sci. 72 : 1528-1533.

Fallon, C. T. and J. K. Harte. 1986. The of normal acidified milk replacer fed adlibitum warm on calf performance. C. Animal Sci. 66: 430-341.

Fernandes, A.M., C.A.F. Oliveira and C.G. Lima. 2007. Effects of somatic cell counts in milk on physical and chemical characteristics of yoghurt. International Dairy Journal. 17 : 111-115.

Fuquay,J.W., A.B.Zook,J.W.Daniel, W.H. Brown and W.E.Poe. 1979. Modification in free stall housing for dairy cows during the summer.J.Dairy Sci. Vol.62 : 577-583.

Gomila,L.F., J.D. Roussel and J.F.Beatty. 1976. Effect of zone cooling on milk yield, thyroid activity and stress indicators. J.Dairy Sci. 60 : 129 -132.

Gottardo, F., S. mattiello, G. Cozzi, E. Canali, E. Scanziani, L. Ravarotto, V. Ferrante, M. Verga, and I. Andrighetto. 2002. The provision of drinking water to veal calves for welfare purposes. J. Anim. Sci. 80: 2362-2372.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Gran, H.M., A.N. Mutukumira, A. Wetlesen and J.A. Narvhus. 2002. Smallholder dairy processing in Zimbabwe : hygienic practices during milking and the microbiological quality of the milk at the farm and on delivery. Food Control. 13 : 41-47.

Hafez,E.S.E. 1968. Adaptation of Domestic Animals. Philadephia.: Lea and Febiger,Philadephai. 430p.

Hang, D.T. and T.R. Preston. 2005. The effects of simple processing methods of cassava leaves on HCN content and intake by growing pigs. Livestock Research for Rural Development. 17(9) : 99.

Harold,D.J., A.C.Ragsdale and C.H.Cheng. 1975. Comparison of the effects of environmental temperatures on rabbits and cattle. Part 1. Influence of constant environmental temperatures (50°F and 80°F) on the growth responses and physiology reaction of rabbits and cattle.Mo.Agr.Exp.Sta.Res. 646. 32 p.

Hsia,L.C.,M.F.Fuller and F.K.Koh. 1974. The effect of water sprinkling on the performance of growing and finishing pigs during hot weather.Trop. Anim.Helth Prod. 6 : 183 – 187.

Jaster E.H., G.C. Mccoy, T. Tomkins and C.L. Davis. 1990. Feeding acidified or sweet milk replacer to dairy calves. J. Dairy Sci. 73 : 3563-3566.

Jayarao, B.M., S.R. Pillai, A.A. Sawant, D.R. Wolfgang, and N.V. Hegde. 2004. Guideline for monitoring bulk tank milk somatic cell and bacterial counts. J Dairy. Sci. 87: 3561-3573.

Johnson,H.D. 1985. Physiological responds and productivity of cattle. Ed., by Mohamed K. Yousef. Stress physiology in live stock (Vol.2) C.R.C.Press. In., Baca raton, Florida, U.S.A. 470 p.

Johnson,J.C.,Jr.and R.L.Givens. 1961. Influence of certain environmental factors on the fat and solid-not-fat production of Jersey cows. J.Dairy Sci.44 :980.(Abstr.)

Jones, G.M. 1998. Milking practices recommended to assure milk quality and prevent mastitis.

Jones, G.M. and E.H. Seymour. 1988. Cowside antibiotic residue testing. J. Dairy Sci. 71 : 1691 – 1699.

Jurczak, M. E., & Sciubisz, A. 1981. Studies on the lipolytic changes in milk from cows with mastitis. Milchwissenchaft, 36, 217–219.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Kabuga,J.D. 1992. The influence of themal conditions on rectal temperature, respiration rate and pulse rate of lacting Holstein-Friesian cows in the humid tropic.Int.J.Biometiorol. 36 : 146-150.

Kang, J. H., J. H. Jin and F. Kando. 2005. False-positive outcome and drug residue in milk samples over withdrawal time. J. Dairy Sci. 88 : 908 – 913.

Karen, J., Losnedahl, H. Wang, M. Aslam, S. Zou and W. L. Hurley. 1998. Antimicrobial factor in milk. the online resource for the dairy industry. Illini dairy net.

Kaya, A., C.Uzmay, , A. Alcleck, and B. Kaya, 2000. Buzagilarim eksitilmis sutile buytulm buytulmesi uzerinebir arastirma. Ture J.Vet. Animal Sci 24:413- 421.

Kibler,H.H.,H.D.Johnson,M.D.Shanklin and L.Hah. 1965. Acclimation of Holstein cattle to 29 ° C temperature : change in heat producing and heat dissipation function. Mo.Agr.Exp.Sta.Res.Bull.893.34 p.

Kitchen,B.J. 1981. Review of the progress of dairy science : Bovine mastitis : Milk compositional changes and related diagnostic tests. J.of Dairy Research.48 : 167-188.

Lagoda, H.L., L.L. Wilson, W.R. Henning, S.L. Flowers, and E.W. Mills. 2002. Subjective and objective evaluation of veal lean color. J. Anim. Sci. 80: 1911-1916.

Loc, T.N., N.T.H. Ly, V. T. K. Thanh and H. N. Duyet. 2000. Ensiling techniques and evaluation of cassava leaf silage for mong cai sows in central Vietnam. www.mekam.org/sarpro/locmay 30.htm. 1-6. (9/02/2007)

Ma, Y., C. Ryan,D. M. Barbano,D. M. Galton,M. A. Rudan, and K. J. Boor. 2000. Effects of somatic cell count on quality and shelf-life of pasteurized fluid milk. J.Dairy Sci.Vol. 83 :264 - 274.

Maduagwu, E.N. and I. B. Umoh. 1982. Detoxification of cassava leaves by simple traditional methods. Toxicology letters. 10: 245-248.

Magnusson, M., A. Christiansson, B. Svensson and C. Kolstrup. 2006. Effect of different premilking manual teat-cleaning methods on bacterial spores in milk. J. Dairy Sci. 89 : 3866-3875.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Magnusson, M., A. Christiansson and B. Svensson. 2007. *Bacillus cereus* spores during housing of dairy cow : factors affecting contamination of raw milk. J. Dairy Sci. 90 : 2745-2754.

Maust,L.E., R.E.McDowell and N.W.Hooven.1972. Effect of summer weather on performance of Holstein cow in three stages of lactation.J.Dairy Sci. 55 : 1133.

McEwen, S.A., W.D. Black and A.H. Meek. 1991. Antibiotic residue prevention methods, farm management and occurrence of antibiotic residues in milk. J. Dairy Sci. 74 : 2128 – 2137.

McQueen, R. E. and Robinson, P. H. 1996. Intake behavior, rumen fermentation and milk production of dairy cows as influenced by dietary levels of fermentable neutral detergent fiber. Can. J. Anim. Sci. 76: 357.

McFarlane,J.S. and B.A.Stevens. 1972. The effect of natural shade and spraying with water on the productivity of dairy cows in the tropics. Trop.Anim.Health Prod.4 : 249 -253.

Moling, M.P., R.L. Althaus, S. Balasch, A. Torres, C. Peris and N. Fernadez. 2003. Evaluation of screening test for detection of antimicrobial residues in ewe milk. J. Dairy Sci. 86 : 1947 – 1952.

Mood,E.G., F.J.Van Soest,R.E. McDowell and G.L.Ford. 1967. Effect of height temperature and dietary fat on performance of lactating cows. J.Dairy.Sci. 50 : 1909-1913.

Moran,J.B. 1973. Heat tolerance of Brahman cross,Buffalo,Banteng,and Shorthorn steers during exposure to sun and as a result of exercise.aust.J.agric.Res. 24 : 775 -782.

Mulliek,D.N. and N.D.Kehar. 1959. Seasonal variation in pulse rate, respiration rate, body temperatures and hemoglobin level of dairy cows.Indian J.Dairy Sci. 12 : 56-62.

Munro, G. L., P. A. Grieve, and B. J. Kitchen. 1984. Effects of mastitis on milk yield, milk composition, processing properties and yield and quality of milk products. Aust. J. Dairy Technol. 39:7–16.

Nickerson, S.C., J.L. Watts, R.L. Boddie, and C.H. Ray. 1990. Effect of postmilking teat antisepsis on teat canal infections in lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 73 : 373-380.

Nilsson, R. and Rydin, C. 1960. The Effect of Malt Enzyme on the Biochemical Changes Occurring During Ensilage. Proceedings of the 8th international grassland congress, reading, 493-497.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Nocek J.E. and D.G. Braund. 1986. Performance, health, and postweaning growth on calves fed cold, acidified milk replacer ad libitum. J. Dairy Sci. 69 :1871-1883.

Norman, H.D.,Miller, R.H.,Wright, J.R.,Wiggans, C.R., 2000. Herd and state means for somatic cell count from dairy herd improvement. J. Dairy Sci. 83, 2782–2788.

Payne,W.J.A. 1955. Some effects of improved management on dairy cattle in tropics. Animal breeding Abstract 23 : 1-14

Professor of dairy science and extension dairy scintist, milk quality & milking management, Virginia tech. http://www.ext.vt. (11/09/2006).

Quoted in Woolford M. K. 1984. The Silage Fermentation. Basel. Marcel Dekker: New York

Raghavan,C.V. and D.N.Mullick. 1962. Effects of air temperature and humidity on the blood composition in buffaloes bulls Indian J.Dairy Sci. 15 : 61-68.

Ray, D.E. T.J. Halbach and D.V. Armstrong. 1992. Season and lactation number effect on milk production and reproductive of dairy cattle in Arizona. J. Dairy Sci. 75 : 2976-2983.

Reineman, D.J., A.M. Graeme and D.R. Bray. 1997. Troubleshooting high bacteria count in farm milk. National Mastitis Council 36th Annual Meeting. Proceeding 65-67.

Rhone, J.A., S. Koonawootrittriron, and M.A. Elzo. 2007. Factors affecting milk yield, milk fat, bacterial score, and bulk tank somatic cell count of dairy farms in the central region of Thailand. Tropical animal health production. 147 -153 p.

Roussel,J.D. and J.F.Beatty. 1970. Influence of zone cooling on performance of cows lactating during stressful summer condition. J. Dairy Sci. 53 : 1085 – 1088.

Rusoff,L.L., J.E.Johnston and C.Branton. 1954. Blood studies on breeding dairy bulls. I. hematocrit, hemoglobin,plasma calcium, plasma inorganic phosphorus, alkaline phosphates values, erythrocyte count and leucocyte count.J.Dairy.Sci. 37 : 30-35.

Salih, A. M. A., & Anderson, M. 1979. Observations on the influence of high cell count on lipolysis in bovine milk. Journal of Dairy Research, 46, 453–462.

Santos, M. V., Ma, Y., Caplan, Z., & Barbano, D. M. 2003. Sensory threshold of off-flavors caused by proteolysis and lipolysis in milk. Journal of Dairy Science, 86, 1601–1607.

Sargeant, J.M., Schukken, Y.H., Leslie, K.E., 1998. Ontario bulk milk somatic cell count reduction program, progress and outlook. J. Dairy Sci. 81 (6), 1545–1554.

SAS. 1982. SAS user's Guide : Statistics. SAS Inst. Inc, Cary, North Carolina.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sato, K. P.C. Bartlett, R.J. Erskine and J.B. Kaneene. 2005. A comparison of production and management between Wisconsin organic and conventional dairy herds. Livest. Prod. Sci. 93, 105-115.

Sawant, A.A., L.M. Sordillo and B.M. Jayarao. 2005. A survey on antibiotic usage in dairy herds in Pennsylvania. J. Dairy Sci. 88 : 2991 – 2999.

Schaik, G.V., L.E. Green, D. Guzman, H. Esparza and N. Tadich. 2005. Risk factors for bulk milk somatic cell counts and total bacterial counts in smallholder dairy farm in the 10th region of Chile. Prev. Vet. Medi. 67 : 1 - 17.

Schukken, Y.H., J. Buurman, A. Brand, D. van der Geer, and F.J. Grommer. 1990. Population dynamics of bulk milk Somatic cell count. J Dairy.Sci.73:1343-1350.

Seymour, E.H., and G.H Jones. 1988. Persistence of residues in milk following antibiotic treatment of dairy cattle. J. Dairy Sci. 71 : 2292 – 2296.

Seymour, E.H., G.H Jones and M.L. McGilliard. 1988. Comparisons of on – farm screening tests for detection of antibiotic residues. J. Dairy Sci. 71 : 539 – 544.

Shipe, W.F., and G.F.Senyk. 1981. Effects of processing conditions on lipolysis in milk. J.Dairy Sci. 64 : 2146-2149.

Shrode,R.R., F.R.Quazi, I.W. Rupel and R.E. Leighton. 1960. Variation in rectal temperature respiration rate, and pulse rate of cattle as related to variation in four environmental variables. J.Dairy Sci. 43 (9) 1235-1244.

Sischo, W.M., N.E. Kiernan and C.M. Burns. 1997. Implementing a quality assurance program using a risk assessment tool or dairy operations. J. Dairy Sci. 80 : 777-787.

Smith,A.J. 1984. Effects of worm climates on milk yield and composition,pp. 167 -181.In A.J.Smith (ed.). Milk production in developing countries.Center of Tropical,Scotland.411 p.

Spahr, S. L. 1977. Optimum rations for group feeding. J. Dairy Sci. 60: 1337.

Sruamsiri, S. 2007. Agricultural wastes as dairy feed in Chiang Mai. Animal Science Journal. 78 : 335-341.

Terplan G. 1980. The role of water in the production and processing of milk (author's trans). Central Bacteriology & Microbiology Hygiene. 172 : 96-104.

Thompson,G.E. 1985. Respiratory System,pp. 155-162. In M.K.Yousef(ed.). Stress Physiology in Livestock(I). C.R.C.Press., United States.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thatcher,W.W.,F.C. Gwazdauskas,C.J. Wilcox, T.Toms,H.H.Hedd, D.E.Buffington and W.B.Frectriksson.1974. Milking performance and reproductive influence of dairy cows in and environmemtally controlled structure. J.Dairy Sci.57 : 304-307.

Tudsri,S. and S.Sawasdipanich. 1993. Managerial approacg to pasture production in Thailand. In Strategies for Suitable Forage based Livesstock Production in Southeast Asia,Proceedings of the 3 rd Meeting of Regional Working Group on Grazing and Feed Resources of Southeast Asia (Ed.s.Tudsri), pp.124 131. Khon Khaen, Thailand.

Turner,H.G. 1964. Coat characters of cattle in relation to adaptation. Proc.Aust.Soc.Anim.Prod. 5 : 181-187.

Turner,H.G. 1962. Effect ofclipping the coat on performance of calves in the field.Aust.J.Agric.Res.13:180-192.

Turner,H.G. 1972. Selection of beef cattle for Tropical Australia. Aust.Vet.J.48:162-166.

Ty, C., J. Ly and L. Rodregues. 2001. An approach to ensiling condition for preservation of cassava foliage in Cambodia. www.cipav.org.co/lrrd13/2/chha 132.htm. 1-8. (16/ 07/ 2007)

Vajrabukka,C.1978. Seasonal changes in the hair and coat characteristics of Hereford cattle, with observation on the association between coat character and heat tolerance at various temperatures and humidities.M.Sc.Ag.thdsis,University of New England, Armidate.Australia.

Van Schaik, G., Lotem,M., Schukken, Y.H., 2002.Milk quality in New York State: Trends in somatic cell counts, bacterial counts, and antibiotic residue violations in New York State in 1999–2000. J. Dairy Sci. 85, 782–789.

Wager, A.M. and P.L. Ruegg. 2002. The effect of manual forestripping on milking performance of Holstien dairy cows. J. Dairy Sci. 85 : 804-809.

Wayman,O.,H.D. Johnson,C.P.Merilan and I.L.Beryy. 1962. Effects of ad labium or force feeding of two rations on lactating dairy cows subject to temperature stress.J.Dairy Sci.45 : 1472.

Wiersma,F.,V.D.Ray and C.Roubicek. 1973. Modified environment for beef in hot climates. Trans.Amer.Sor.Agric. Eng. 16: 348-353.

Wiersma,F.,D.V.Armstrong, W.T. Welchert and O.G.Lough. 1984. Housing system for dairy production under warm weather condition.World Anim.Rev., 50: 16-23.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Wiersma,F.and G.H.Stott. 1966. Microclimate modification for hot weather stress relief of dairy cattle.Trans.Am.Soc.Agric.Eng.9:309-320.

Winchester,C.F. 1964. Symposium on growth : Environment and growth.J.Anim.Sci. 23 : 254-264.

William, M.E.T., and M. Paul. 1978. Dairy cattle feeding and management. 6th ed. New York : John Wiley & Sons, p. 341-343.

Wise,M.E.,D.V.Amstrong,J.T.Hunter and F.Wiesma. 1988. Hormonal alteration in the catcalling dairy cows in response to the thermal stress.J.Dairy Sci. 71(9): 2480-2485.

Woodford, S. T., H. D.Whetstone, , M. R. Murphy, and C. L. Davis, 1987. Abomasal pH, nutrient digestibility and growth of Holstein bull calves fed acidified milk replacer. J. Dairy Sci. 70: 888-891.

Woolford, M. K. 1984. The Silage Fermentation. Mercel dekker, INC.: NewYork.

Woolford, M. K. 1978. Antimicrobial effects of mineral acid, organic acid, salts and sterilizing agents in relation to their potential as silage additives. Journal of the British Grassland Society.

Yousef, M.K. 1985. Stress physiology in livestock Vol. 2 CRC. Preis Inc.,Boca Raton, Florida. U.S.A. 251 p.

Yousef,M.K. 1985. Thermal environment. In stress physiology in livestock. Vol.1 Basic principles (Ed. M.K.Yousef),pp 9-14 CRC press, Inc. Baca Raton, Florida.

Younas,M.,N.Ahmad and B.B.Khan.1979. Effect of heat stress on respiration rate pulse rate,body temperature and body weight of buffalo calves.Pakistan J.Sci.34(3-4):181-186.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก 1

แบบสอบถามการปรับปรุงประสิทธิภาพการรีดนมเพื่อเพิ่มผลผลิตน้ำนมดิบ และการลดอุบัติการณ์การเกิดโรคเต้านมอักเสบในฟาร์มเกษตรกร (สหกรณ์โคนมจังหวัดชุมพร จำกัด)

ชื่อผู้สำรวจ .....

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

เวลา ..... น. ถึง ..... น.

ข้อมูลทั่วไป

1. หมายเลขฟาร์ม /เบอร์ถังนม .....
2. เจ้าของฟาร์มชื่อ นาย/นาง/นางสาว/ .....
3. ที่อยู่ บ้านเลขที่ ..... หมู่ที่ ..... ถนน .....
   ตำบล..... อำเภอ ..... จังหวัด .....
4. จำนวนโค

แม่โครีดนม.....ตัว

แม่โคแห้งนม.....ตัว

โคสาวท้อง.....ตัว

โคสาวไม่ท้อง..... ตัว

โครุ่น ..... ตัว

ลูกโคเพศเมีย..... ตัว

ลูกโคเพศผู้..... ตัว

5. ปริมาณน้ำนม
   เช้า ..... กิโลกรัม
   เย็น ..... กิโลกรัม
6. ปัญหาที่พบในฟาร์ม

.....

.....

.....

7. ช่วงเวลารีดนม
   เช้า เริ่ม ..... น. ถึง ..... น.
   เย็น เริ่ม ..... น. ถึง ..... น.
8. จำนวนเครื่องรีด ..... เครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมการรีดนม

1. การอาบน้ำโคก่อนรีดนม

   ( ) มี ( ) ไม่มี

2. การล้างทำความสะอาดเต้านม

   ( ) ล้างทั้งเต้า ( ) ล้างเฉพาะหัวนมเท่านั้น

3. มีการใช้น้ำยาฆ่าเชื้อในการล้างทำความสะอาดเต้านมหรือไม่

   ( ) มี ( ) ไม่มี

4. การใช้ผ้าเช็ดเต้านม

   ( ) ใช้ตัวละผืน ( ) ใช้รวมกันทั้งฟาร์ม

   ( ) เช็ดเต้านมเสร็จ 1 ตัวแล้วรีด ( ) เช็ดเต้านมทั้งหมดแล้วจึงรีด

5. มีการใช้น้ำยาฆ่าเชื้อจุ่มเต้านมก่อนรีดนมหรือไม่

   ( ) มี ( ) ไม่มี

6. การตรวจคุณภาพน้ำนมก่อนการรีดนม

มีการใช้ถ้วยตรวนนม (Strip cup) ตรวจก่อนหรือไม่

   ( ) มี ( ) ไม่มี

   มีการใช้ยา CMT (Californai Mastitis Test) ตรวจหาโคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบหรือไม่

   ( ) มี ( ) ไม่มี

   มีการรีดนมค้างเต้าที่โพรงหัวนมทิ้งหรือไม่

   ( ) มี ( ) ไม่มี

7. มีการใช้น้ำยาฆ่าเชื้อจุ่มเต้านมหลังรีดนมหรือไม่

   ( ) มี ( ) ไม่มี

8. มีการจุ่มหัว Liner ด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อก่อนที่จะรีดนมตัวต่อไปหรือไม่

   ( ) มี ( ) ไม่มี

9. มีการรีดนมโคที่เป็นเต้านมอักเสบทิ้งลงพื้นหรือไม่

   ( ) มี ( ) ไม่มี

10. การจัดลำดับการรีดนมโคที่เป็นเต้านมอักเสบ

   ( ) รีดก่อน ( ) รีดลำดับสุดท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดการโรงรีด และอุปกรณ์รีดนม

1. มีการล้างทำความสะอาด เครื่องรีดนม ถังรวมนม ด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อหรือไม่

   ( ) มี ( ) ไม่มี

2. หัว Liner มีการแช่ทำความสะอาดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อหรือไม่

   ( ) มี ( ) ไม่มี

3. หัว Liner มีการชำรุดหรือไม่

   ( ) มี ( ) ไม่มี

4. มีการจัดโปรแกรมการล้างระบบท่อลมสูญญากาศหรือไม่

   ( ) มี ( ) ไม่มี

5. แรงดันสูญญากาศทั้งระบบ

   ก่อนปรับแต่ง ..... kPa หลังปรับแต่ง ..... kPa

6. อัตราส่วนของจังหวะดูดและจังหวะพักของ Pulsator

   ก่อนปรับแต่ง ..... หลังปรับแต่ง .....

7. จำนวนครั้ง/ ต่อนาที ของ Pulsator

   ก่อนปรับแต่ง ..... หลังปรับแต่ง .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก 2

แบบประเมินการพัฒนามาตรฐานการปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ GMP ของศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ

วันที่สำรวจ.....

เวลา.....

1. ข้อมูลทั่วไป

ชื่อศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ .....

ชื่อผู้ประกอบการ(ประธาน/ผู้จัดการ) .....

ที่อยู่ .....

โทรศัพท์ .....โทรสาร .....

โทรศัพท์มือถือประธาน ..... e-mail .....

โทรศัพท์มือถือผู้รับผิดชอบเรื่อง GMP ของศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ.....

2. ข้อมูลการผลิต

ปริมาณน้ำนมดิบที่รับได้ในปัจจุบัน/วัน ..... ตัน

ความสามารถรวบรวมน้ำนมดิบที่รับได้สูงสุด/วัน..... ตัน (ช่วงเดือน .....)

ถังน้ำนมดิบของศูนย์เก็บได้สูงสุดทั้งหมด.....ตัน

สมาชิกส่งน้ำนมดิบให้ศูนย์ของท่าน ..... ราย

รายชื่อบริษัทที่ท่านขายน้ำนมดิบให้.....

ผู้บริหาร ..... คน

พนักงานปฏิบัติการ(ควบคุมคุณภาพน้ำนมดิบ/พนง.รับน้ำนมดิบ/คนขับรถส่งนม) รวม.....คน

พนักงานส่งเสริม(นายสัตว์แพทย์/นักสัตวบาล/พนง.ผสมเทียม/พนง.ส่งเสริม) รวม.....คน

3. สรุปผลการประเมิน

หมวดที่ 1 ..... คะแนน

หมวดที่ 2 ..... คะแนน

หมวดที่ 3 .....คะแนน

หมวดที่ 4 .....คะแนน

หมวดที่ 5 .....คะแนน

หมวดที่ 6..... คะแนน

หมวดที่ 7 .....คะแนน

รวม ..... คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลงชื่อ ..... ผู้ให้ข้อมูล (.....)
ลงชื่อ ..... ผู้ให้ข้อมูล (.....)
ลงชื่อ ..... ผู้ให้ข้อมูล (.....)
ลงชื่อ ..... ผู้ให้ข้อมูล (.....)

หมวดที่ 1 สถานที่ตั้งและอาคารรับน้ำนมดิบ

1.1 สภาพแวดล้อมทั่วไปภายนอกอาคาร

- ☐ ไม่ตั้งอยู่ใกล้แหล่งผลิต/ขนถ่ายวัตถุมีพิษ
- ☐ ไม่เป็นที่สะสมสิ่งของไม่ใช้แล้ว
- ☐ ไม่เป็นที่สะสมสิ่งปฏิกูล
- ☐ ถนนทางเข้าและบริเวณลานรับน้ำนมดิบ ไม่มีฝุ่นฟุ้งกระจาย
- ☐ ไม่อยู่ใกล้คอกปศุสัตว์
- ☐ ไม่มีสัตว์เลี้ยงอยู่ในบริเวณศูนย์รับน้ำนมดิบ หรือมีมาตรการป้องกัน
- ☐ มีการระบายน้ำที่ดี น้ำไม่ขัง ไม่ชำรุดและสภาพสะอาด

1.2 สภาพอาคารโดยทั่วไป

1.2.1 ที่พักอาศัย

- ☐ แยกเป็นสัดส่วน

1.2.2 ผนัง

- ☐ ทำด้วยวัสดุชนิดที่ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกับน้ำนมดิบ
- ☐ ทั้งด้านในและด้านนอกของอาคารมีลักษณะเรียบ ไม่เป็นที่สะสมของสิ่งสกปรก สะอาด และไม่ชำรุด
- ☐ ช่องเปิดต่างๆ สามารถป้องกันสัตว์ นก หนู แมลง

1.2.3 เพดาน คาน

- ☐ ก่อสร้างด้วยวัสดุที่เหมาะสม
- ☐ สะอาด ไม่มีฝุ่น หยากไย่
- ☐ ไม่ชำรุด

1.2.4 ระบบไฟ

- ☐ ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าทุกจุดติดตั้งในตำแหน่งที่ปลอดภัยสภาพสะอาด ไม่ชำรุด และมีป้ายบ่งชี้ควบคุมการทำงานไว้ชัดเจน
- ☐ การเดินสายไฟเป็นระเบียบและสะอาด
- ☐ สายไฟไม่ชำรุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ☐ ไม่ติดตั้งเหนือบริเวณที่เสี่ยงต่อการปนเปื้อนกับน้ำนมดิบ
- ☐ หลอดไฟไม่ชำรุดและสว่างเพียงพอ
- ☐ หลอดไฟและฝาครอบมีสภาพสะอาด

1.2.5 พื้นอาคาร

- ☐ สภาพทั่วไปสะอาด
- ☐ ไม่ชำรุด
- ☐ ไม่มีน้ำขัง

1.2.6 การระบายน้ำในอาคาร

- ☐ กรณีท่อแบบปิดต้องมีตะแกรงกรอง หรือ
- ☐ กรณีท่อแบบเปิดต้องมีพื้นรางระบายมีลักษณะเป็นรูปตัวยู หรือ
- ☐ กรณีไม่มีท่อ พื้นต้องลาดเอียง และระบายน้ำสู่ภายนอกได้อย่างรวดเร็ว และบริเวณที่รองรับน้ำต้องไม่มีน้ำขัง
- ☐ สภาพทั่วไปสะอาด ไม่ชำรุด สามารถระบายน้ำได้ดี
- ☐ มีตะแกรงกรองก่อนออกสู่ภายนอกอาคาร

1.3 อาคารรับน้ำนมดิบ

1.3.1 มาตรการทั่วไปที่ต้องปฏิบัติทุกห้อง/ บริเวณ

- ☐ ป้องกันบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้อง เช่น มีป้ายห้าม
- ☐ ห้ามสูบบุหรี่หรือบริโภคสิ่งใดๆ ในขณะปฏิบัติหน้าที่

1.3.2 ห้อง/บริเวณรับน้ำนมดิบ

1.3.2.1 มาตรการทางด้านสุขลักษณะ ก่อนเข้าห้อง/บริเวณรับน้ำนมดิบ

- ☐ มีอ่างที่ผสมน้ำยาฆ่าเชื้อโรค (เช่น คลอรีนความเข้มข้น 100-200 ppm) สำหรับให้พนักงานสวมรองเท้าบู๊ทเดินผ่านก่อนเข้าหรือเปลี่ยนรองเท้าใช้เฉพาะบริเวณ
- ☐ มีอ่างล้างมือที่เปิด-ปิดโดยไม่ใช้มือสัมผัส
- ☐ มีสบู่เหลว
- ☐ มีอุปกรณ์ที่ทำให้มือแห้ง
- ☐ มีป้ายเตือนให้ล้างมือก่อนปฏิบัติงาน

1.3.2.2 ผนัง

- ☐ ทำด้วยวัสดุชนิดที่ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกับน้ำนมดิบ
- ☐ สะอาด ไม่ชำรุด สภาพเรียบ และต้องไม่มีซอกมุมที่สะสมสิ่งสกปรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

☐ ช่องเปิดต่างๆ ต้องบุด้วยวัสดุ ที่ถอดล้างทำความสะอาดได้ และไม่ชำรุด สามารถป้องกันสัตว์ นก หนู และแมลง เช่น มุ้งลวด

1.3.2.3 ประตู/ม่านพลาสติก

☐ สะอาด ไม่ชำรุด

☐ ปิดได้สนิท สามารถกันฝุ่นและแมลง

1.3.2.4 เพดาน คาน

☐ ก่อสร้างด้วยวัสดุที่เหมาะสม แข็งแรงและคงทน

☐ สะอาดไม่มีฝุ่น หยากไย่ ไม่ชำรุด ต้องไม่มีซอกมุมที่สะสมสิ่งสกปรก

☐ ไม่ชำรุด

1.3.2.5 พื้นอาคาร

☐ พื้นอาคารควรเป็นวัสดุทนสารเคมี

☐ สภาพทั่วไปสะอาด

☐ ไม่ชำรุด

☐ ไม่มีน้ำขัง

☐ รอยต่อระหว่างพื้นกับผนังต้องไม่หักเป็นมุมฉาก

1.3.2.6 การระบายน้ำในอาคาร

☐ กรณีท่อแบบปิดต้องมีตะแกรงกรอง

☐ กรณีท่อแบบเปิดต้องมีพื้นรางระบายมีลักษณะเป็นรูปตัวยู

☐ กรณีไม่มีท่อ พื้นต้องลาดเอียง และระบายน้ำสู่ภายนอกได้อย่างรวดเร็ว และบริเวณที่รองรับน้ำต้องไม่มีน้ำขัง

☐ สภาพทั่วไปสะอาด ไม่ชำรุด สามารถระบายน้ำได้ดี

☐ มีตะแกรงกรองก่อนออกสู่ภายนอกอาคาร

1.3.2.7 ระบบไฟ

☐ หลอดไฟมีฝาครอบในบริเวณที่เสี่ยงต่อการปนเปื้อน้ำนมดิบ

☐ หลอดไฟและฝาครอบมีสภาพสะอาด

☐ หลอดไฟไม่ชำรุดและสว่างเพียงพอ

☐ การเดินสายไฟเป็นระเบียบและสะอาด

☐ สายไฟไม่ชำรุด

1.3.2.8 การระบายอากาศภายใน

☐ มีระบบหรืออุปกรณ์ที่ทำให้การระบายอากาศถ่ายเทได้ดี ไม่อับชื้น

☐ ระบบหรืออุปกรณ์ต้องไม่ติดตั้งในบริเวณที่เสี่ยงต่อการปนเปื้อนน้ำนมดิบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.3 บริเวณที่วางอ่างน้ำนมดิบ

- ☐ มีระยะห่างจากที่จอดรถที่ไม่เสี่ยงต่อการปนเปื้อน
- ☐ อยู่ในระดับความสูงที่ไม่เสี่ยงต่อการปนเปื้อน

1.3.4 บริเวณล้างถังน้ำนมดิบของสมาชิก

- ☐ แยกเป็นสัดส่วนออกจากบริเวณรับน้ำนมดิบ
- ☐ มีความลาดเอียงสามารถระบายน้ำไปสู่ท่อระบายน้ำโดยสะดวกรวดเร็ว
- ☐ มีพื้นที่ในการทำงานเพียงพอกับปริมาณถังน้ำนมดิบ
- ☐ มีอุปกรณ์ล้างทำความสะอาดถังน้ำนมดิบอย่างเพียงพอและเหมาะสม
- ☐ มีบริเวณเก็บอุปกรณ์ล้างทำความสะอาดเหมาะสม

1.3.5 ห้อง/บริเวณสำหรับเก็บสารเคมี

- ☐ มีห้อง/บริเวณเฉพาะเก็บสารเคมี พร้อมทั้งมีป้ายระบุสถานที่เก็บสารเคมีอย่างชัดเจน และห่างจากบริเวณที่รับน้ำนมดิบ
- ☐ สภาพสะอาด เหมาะสม และมีการระบายอากาศที่ดี
- ☐ จัดวางให้มีความสูงจากพื้น หรือมีชั้นวางที่เหมาะสมเป็นสัดส่วน แยกประเภทตามชนิดสารเคมี
- ☐ สารเคมีต้องมีป้ายระบุชื่อ ประเภท และวันผลิตหรือวันหมดอายุ
- ☐ มีป้ายระบุวิธีการนำไปใช้ของสารเคมีที่ชัดเจน และเป็นภาษาไทย
- ☐ มีอุปกรณ์ช่วยชำระสารเคมีออกจากร่างกายหรือส่วนของร่างกายในกรณีถูกสารเคมี

1.3.6 ห้อง/บริเวณสำหรับเก็บเครื่องจักร เครื่องมือ อะไหล่ และอุปกรณ์ซ่อมบำรุง

- ☐ มีห้อง/บริเวณเฉพาะเป็นสัดส่วน
- ☐ สภาพสะอาด เหมาะสม และมีการระบายอากาศที่ดี
- ☐ มีการจัดเก็บที่เป็นระเบียบ แยกประเภทเครื่องมือ อุปกรณ์ ตามวัตถุประสงค์การใช้งานและไม่เก็บวัสดุที่ไวไฟหรืออาจเป็นเชื้อเพลิงในห้อง

1.3.7 ห้องควบคุมคุณภาพ

- ☐ มีห้องแยกเป็นสัดส่วนสำหรับวิเคราะห์คุณภาพน้ำนมดิบ
- ☐ มีมาตรการป้องกันการปนเปื้อนสำหรับห้องปฏิบัติการ
- ☐ เพดาน ผนัง พื้น และสภาพทั่วไป สะอาด ไม่ชำรุด
- ☐ วัสดุที่ใช้ก่อสร้างพื้นและท่อ/รางระบายน้ำต้องเป็นวัสดุทนสารเคมี
- ☐ รอยต่อระหว่างพื้นกับผนังต้องไม่หักเป็นมุมฉาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ☐ มีการระบายอากาศที่ดี
- ☐ การจัดเครื่องมือ อุปกรณ์ เป็นระเบียบ
- ☐ ไม่มีเครื่องมืออุปกรณ์ของใช้อื่นที่ไม่ใช้ในการวิเคราะห์อยู่ในห้อง
- ☐ จัดเก็บสารเคมีอย่างเหมาะสม พร้อมมีฉลากระบุไว้อย่างชัดเจน
- ☐ มีวิธีการกำจัดอาหารเลี้ยงเชื้อที่ใช้แล้วและการฆ่าเชื้อห้อง/บริเวณอย่างเหมาะสม
- ☐ มีอุปกรณ์และน้ำสะอาดเพื่อใช้ชำระล้างร่างกายในกรณีที่ผู้ปฏิบัติงานเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี
- ☐ มีมาตรการป้องกันผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้ามาในห้อง

1.3.8 ห้องน้ำ/ห้องส้วม

- ☐ แยกเป็นสัดส่วนจากห้อง/บริเวณรับน้ำนมดิบ
- ☐ สภาพทั่วไปสะอาด อุปกรณ์ต่างๆ ไม่ชำรุด
- ☐ มีอ่างล้างมือที่เปิดปิดโดยไม่ใช้มือสัมผัส
- ☐ มีสบู่เหลว
- ☐ มีอุปกรณ์ที่ทำให้มือแห้ง
- ☐ มีป้ายเตือนให้ล้างมือภายหลังการใช้ห้องน้ำ/ห้องส้วม
- ☐ มีบริเวณแขวนผ้ากันเปื้อนและหมวกคลุมผมอย่างเป็นสัดส่วนก่อนเข้าห้องน้ำ/ห้องส้วม
- ☐ มีรองเท้าสำหรับเปลี่ยนก่อนเข้าห้องน้ำ/ห้องส้วมหรืออ่างที่ผสมน้ำยาฆ่าเชื้อโรค เช่น คลอรีนความเข้มข้น 100-200 ppm ให้พนักงานเดินผ่านหลังออกจากห้องน้ำ/ห้องส้วม

1.4 อาคารและห้องอื่นๆ

- ☐ ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกับอาคาร/บริเวณรับน้ำนมดิบ
- ☐ มีการจัดบริเวณหน่วยส่งเสริม และบริการปัจจัยการผลิตของสมาชิกที่แยกเป็นสัดส่วน ไม่เกิดการปนเปื้อนสู่บริเวณรับน้ำนมดิบ
- ☐ มีการจัดห้องหรือบริเวณทำงาน ห้องอาหารให้พนักงานแยกเป็นสัดส่วนจากบริเวณรับน้ำนมดิบเพื่อไม่ให้เกิดการปนเปื้อน
- ☐ มีห้อง/บริเวณเก็บเครื่องใช้ส่วนตัวของพนักงานที่แยกเป็นสัดส่วน

หมวดที่ 1 คะแนนเต็ม .....10..... คะแนน

คะแนนที่ได้ ..... คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวดที่ 2 เครื่องมือเครื่องจักร และอุปกรณ์การรับน้ำนมดิบ

2.1 ทั่วไป

2.1.1 การออกแบบและติดตั้งเครื่องจักรอุปกรณ์

- ☐ มีเครื่องจักรและอุปกรณ์เพียงพอ
- ☐ มีการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ตามสายงานการรับน้ำนมดิบ
- ☐ สำหรับเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ผิวสัมผัสน้ำนมดิบต้องทำด้วยโลหะไร้สนิม
- ☐ ติดตั้งในตำแหน่งที่สะดวกในการปฏิบัติงาน การซ่อมบำรุงและการทำความสะอาด
- ☐ มีระบบป้องกันอันตรายจากเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เสี่ยงต่อการปฏิบัติงานของพนักงาน
- ☐ ต้องไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกับน้ำนมดิบ

2.1.2 การออกแบบ การติดตั้ง และสภาพของระบบท่อทุกชนิด

- ☐ สะอาด
- ☐ ไม่ชำรุดและไม่แตกร่อน
- ☐ ไม่เป็นสนิม
- ☐ ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกับน้ำนมดิบ
- ☐ มีฉนวนเหมาะสมกับประเภทใช้งานและไม่ชำรุด
- ☐ มีสัญลักษณ์ แยกประเภทและทิศทางการไหลอย่างชัดเจน

2.1.3 ระบบท่อนม

- ☐ ระบบท่อมีการออกแบบและติดตั้งในลักษณะถูกสุขลักษณะ เช่น ไม่มีจุดอับหรือซอกที่ทำให้การล้างทำความสะอาดไม่ทั่วถึง หรือเกิดการปนเปื้อนข้าม
- ☐ ระบบท่อทำด้วยโลหะไร้สนิม

2.1.4 สายยางนม สายยางน้ำ สายยาง CIP และอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกับสายยาง

- ☐ สายยางเหมาะสมกับงาน ทำด้วยวัสดุที่ไม่ปนเปื้อนสู่อาหารได้
- ☐ สภาพสะอาด
- ☐ ไม่ชำรุด ไม่แตกร่อน
- ☐ ไม่เป็นสนิม (เช่นเข็มขัดรัดสายยาง)
- ☐ มีการจัดวาง/จัดเก็บอุปกรณ์ให้เหมาะสม และไม่สัมผัสพื้นเมื่อไม่ใช้งาน

2.2 ส่วนเกี่ยวข้องกับการรับน้ำนมดิบ

2.2.1 อุปกรณ์ทั่วไป

- ☐ มีอุปกรณ์ที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการกรองสิ่งสกปรกก่อนเทน้ำนมดิบลงอ่างน้ำนมดิบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

☐ อ่างรับน้ำนมดิบ/อ่างรวบรวมน้ำนมดิบทำด้วยโลหะไร้สนิม ไม่มีมุมอับ พร้อมอุปกรณ์กรองน้ำนมดิบหลังออกจากอ่างรับน้ำนมดิบ/อ่างรวบรวมน้ำนมดิบ

☐ มีเครื่องชั่งน้ำนมดิบที่เหมาะสม

☐ ปั๊มและวาล์วทำด้วยโลหะไร้สนิม และเป็น Sanitary type

2.2.2 ระบบทำความเย็นน้ำนมดิบ

2.2.2.1 ระบบแผ่นแลกเปลี่ยนความร้อน (Plate heat exchanger ; PHE) และถังเก็บน้ำนมดิบ

2.2.2.1.1 PHE และท่อ

☐ แผ่นแลกเปลี่ยนความร้อนเป็นโลหะไร้สนิม และออกแบบติดตั้งอย่างถูกสุขลักษณะ

☐ สามารถทำให้น้ำนมดิบทั้งหมดมีอุณหภูมิไม่สูงกว่า 8 องศาเซลเซียส ตลอดเวลา (โปรดระบุอุณหภูมิ ..... องศาเซลเซียส)

☐ มีเครื่องมือวัดอุณหภูมิน้ำเย็นที่เข้า PHE

☐ มีเครื่องมือวัดอุณหภูมิน้ำนมดิบที่ออกจาก PHE

☐ สามารถทำความสะอาด PHE และท่อต่างๆ ได้ทั่วถึง

☐ มีอุปกรณ์ที่สามารถระบายน้ำนมดิบที่อยู่ภายใน PHE และท่อต่างๆ ออกหมด

2.2.2.1.2 ถังเก็บน้ำนมดิบ

☐ ทำด้วยโลหะไร้สนิม รอยเชื่อมภายในเรียบ

☐ ฝาถังทำด้วยโลหะไร้สนิทและสภาพสะอาด

☐ มอเตอร์กวนมีฝาครอบ สะอาด

☐ ใบพัดกวนทำด้วยโลหะไร้สนิมและก้านเชื่อมเป็นชิ้นเดียวกันหมุนด้วยความเร็วเหมาะสม

☐ ฝาถังปิดสนิทและยางรองฝาถังไม่ชำรุด

☐ ติดตั้งเครื่องวัดอุณหภูมิที่ใช้งานได้

☐ สามารถรักษาอุณหภูมิของน้ำนมดิบในถังได้ไม่สูงเกิน 8 องศาเซลเซียส (โปรดระบุอุณหภูมิ ..... องศาเซลเซียส)

☐ มีอุปกรณ์หรือระบบที่ใช้ในการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อได้อย่างทั่วถึง

☐ ติดตั้งวาล์วในตำแหน่งที่ติดกับตัวถังเก็บน้ำนมดิบและสามารถระบายของเหลวออกได้หมด และ/หรือ

2.2.2.2 ระบบ Farm cooling tank

☐ ทำด้วยโลหะไร้สนิม รอยเชื่อมภายในเรียบ

☐ ฝาถังทำด้วยโลหะไร้สนิมและสภาพสะอาด

☐ มอเตอร์กวนมีฝาครอบสะอาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ☐ ใบพัดกวนทำด้วยโลหะไร้สนิมและก้านเชื่อมเป็นชิ้นเดียวกัน
- ☐ ฝาถังปิดสนิท และไม่ชำรุด
- ☐ สามารถลดอุณหภูมิน้ำนมดิบให้ไม่สูงกว่า 8 องศาเซลเซียส ภายใน 2 ชั่วโมง และสามารถรักษาอุณหภูมิน้ำนมดิบให้คงที่ (โปรดระบุอุณหภูมิ ..... องศาเซลเซียส)
- ☐ มีเครื่องมือวัดอุณหภูมิที่ใช้งานได้และติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสม
- ☐ มีอุปกรณ์หรือระบบที่ใช้ในการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อได้อย่างทั่วถึง
- ☐ ติดตั้งวาล์วในตำแหน่งที่ติดกับตัวถังเก็บน้ำนมดิบและสามารถระบายของเหลวออกได้หมด

2.3 รถขนส่งน้ำนมดิบ

2.3.1 ทั่วไป

- ☐ มีทางบันไดขึ้น –ลงบนถังเพื่อสะดวกในการทำงาน เช่นเก็บตัวอย่างน้ำนมดิบได้สะดวก
- ☐ มีทางเดินรอบถังบรรจุน้ำนมดิบ เพื่อเก็บตัวอย่างน้ำนมดิบ และสามารถทำความสะอาดได้สะดวกและปลอดภัย

2.3.2 มีการออกแบบถังเก็บน้ำนมดิบ ดังต่อไปนี้

- ☐ มีฉนวนที่สามารถรักษาอุณหภูมิของน้ำนมดิบในถังได้ไม่สูงเกิน 8 องศาเซลเซียส (โปรดระบุอุณหภูมิ ..... องศาเซลเซียส)
- ☐ ทำด้วยโลหะไร้สนิมรอยเชื่อมภายในเรียบ

2.3.3 ส่วนของฝาถังบรรจุ

- ☐ ลาดเอียงและมีฉนวนที่สามารถรักษาอุณหภูมิได้
- ☐ สามารถป้องกันการเปิดในขณะที่รถอยู่นอกสถานที่ที่กำหนดได้
- ☐ มีช่องเปิดของอากาศที่ถูกสุขลักษณะ สามารถป้องกันสัตว์พาหะแมลงและน้ำเข้าสู่ถังสามารถทำความสะอาดได้ทั่วถึง
- ☐ ยางรองฝาถังอยู่ในสภาพสมบูรณ์ ไม่แตกร่อน และไม่ขึ้นรา

2.3.4 การออกแบบระบบท่อและวาล์ว

- ☐ ระบบท่อมีการออกแบบอย่างถูกสุขลักษณะ เช่น ไม่มีจุดอับหรือซอกที่ทำให้การล้างทำความสะอาดไม่ทั่วถึง หรือเกิดการปนเปื้อน
- ☐ ติดตั้งท่อและวาล์วใช้ระบายน้ำนมดิบออกจากถังบรรจุน้ำนมดิบได้ทีละช่องแยกอิสระ
- ☐ ท่อระบายน้ำนมดิบมีฉนวนเพื่อป้องกันอุณหภูมิเปลี่ยนแปลง
- ☐ วาล์วระบายน้ำนมดิบออกจากถังสามารถถอดออกทำความสะอาดง่ายหรือบำรุงรักษาได้โดยสะดวก
- ☐ สามารถป้องกันการเปิดวาล์วเมื่อรถอยู่นอกสถานที่ที่กำหนดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5 การติดตั้งระบบเพื่อการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ

☐ สามารถทำความสะอาดด้วยการ CIP ได้ทุกซองอย่างทั่วถึง

☐ สามารถฆ่าเชื้อได้ทุกซองอย่างทั่วถึง

2.4 ระบบCIP / ระบบน้ำเย็น / ระบบลม

2.4.1 ระบบ CIP

☐ มีอุปกรณ์ผลิตน้ำร้อนที่พอเพียงและเหมาะสม

☐ น้ำที่ใช้ทำน้ำร้อน ต้องมีการปรับคุณภาพ

☐ มีอุปกรณ์ที่ทำให้ระบบ CIP มีประสิทธิภาพ คือ

☐ ปั๊ม

☐ ภาชนะใส่สารเคมี

☐ มีเครื่องมือวัดอุณหภูมิที่ใช้งานได้เที่ยงตรงและติดตั้งให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม

☐ ระบบท่อมีการออกแบบในลักษณะถูกสุขลักษณะ เช่น ไม่มีจุดอับหรือซอกที่ทำให้การล้างทำความสะอาดไม่ทั่วถึง หรือเกิดการปนเปื้อนข้าม

2.4.2 ระบบน้ำเย็น (เฉพาะ PHE)

☐ น้ำที่ใช้ในระบบน้ำเย็นต้องเป็นน้ำที่มีการปรับคุณภาพหากมีการใช้สารเคมีจะต้องเป็นชนิดที่ใช้กับอาหารได้

☐ มีเครื่องมือวัดอุณหภูมิที่ใช้งานได้และติดตั้งให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม

☐ ระบบหรืออุปกรณ์การตรวจสอบและการบันทึกอุณหภูมิน้ำเย็นทุกครั้งก่อนการรับน้ำนมดิบ

☐ มีการกรองในระบบท่อส่งน้ำเย็นก่อนเข้าปั๊มส่งน้ำเย็นไปยังแผงทำความเย็น

2.4.3 ระบบลม

☐ ใช้

☐ มีระบบกรองสิ่งเจือปนออกจากลม

☐ ต้องไม่เกิดการปนเปื้อนกับน้ำมันเครื่องที่ใช้หล่อลื่นในระบบ

☐ ไม่ใช้

หมวดที่ 2 คะแนนเต็ม .....15..... คะแนน

คะแนนที่ได้ ..... คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวดที่ 3 การควบคุมและการจัดการน้ำนมดิบ

ข้อกำหนดขั้นตอนการจัดการน้ำนมดิบ

กระบวนการรับน้ำนมดิบ

ขั้นตอนปฏิบัติงาน	เอกสารการปฏิบัติ	บันทึกผล
(1) การเตรียมการในการรับน้ำนมดิบ		
(2) การทดสอบ/ปรับตั้งเครื่องชั่งน้ำนมดิบ		
(3) การรับน้ำนมดิบ		
(4) การเก็บตัวอย่างที่เป็นมาตรฐาน		
(5) การลดอุณหภูมิน้ำนมดิบไม่ให้สูงกว่า 8 องศาเซลเซียส		
(6) มีวิธีการปฏิบัติงานและข้อกำหนดเบื้องต้นในการรับและปฏิเสธน้ำนมดิบที่เป็นมาตรฐาน		
(7) มีกำหนดเวลาที่ต้องรับน้ำนมดิบของรถยนต์แต่ละคันให้แล้วเสร็จภายใน ½ ชั่วโมง		
(8) กำหนดเวลารวมที่ต้องรับน้ำนมดิบที่ศูนย์ฯ ให้แล้วเสร็จใน 2 ชั่วโมง		

การดูแลรักษาคุณภาพน้ำนมดิบในถังรวบรวมน้ำนมดิบ

ขั้นตอนปฏิบัติงาน	เอกสารการปฏิบัติ	บันทึกผล
(1) มีขั้นตอนการเก็บตัวอย่างที่เป็นมาตรฐาน		
(2) มีวิธีการปฏิบัติงานและข้อกำหนดเบื้องต้นในการรักษาคุณภาพน้ำนมดิบที่เป็นมาตรฐาน		

การขนส่งน้ำนมดิบเข้าโรงงานแปรรูป

ขั้นตอนปฏิบัติงาน	เอกสารการปฏิบัติ	บันทึกผล
(1) การเตรียมการในการขนส่งน้ำนมดิบ		
(2) การเก็บตัวอย่างที่เป็นมาตรฐาน		
(3) การควบคุมคุณภาพการขนส่งน้ำนมดิบเข้าโรงงานแปรรูป		
(4) การปฏิบัติงานหลังสิ้นสุดการส่งน้ำนมดิบเข้าโรงงานแปรรูป เช่น การทำความสะอาด		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการจัดการเมื่อทราบผลของคุณภาพน้ำนมดิบที่ผ่านการตรวจสอบ

ขั้นตอนปฏิบัติงาน	เอกสารบันทึกผลการปฏิบัติ
(1) มีการแจ้งผลให้สมาชิกแต่ละรายทราบ	
(2) มีการแจ้งผลรวบรวมคุณภาพน้ำนมดิบในภาพรวมของสมาชิกและน้ำนมดิบที่โรงงานแปรรูปไม่รับซื้อให้แก่ผู้บริหารศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบทราบ	
(3) มีการแจ้งผลคุณภาพน้ำนมดิบที่โรงงานแปรรูปไม่รับซื้อให้สมาชิกของศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบทั้งหมดทราบ	
(4) มีมาตรการการจัดการน้ำนมดิบที่โรงงานแปรรูปไม่รับซื้อ	
(5) มีมาตรการเพื่อแก้ไขและติดตามการยกระดับคุณภาพน้ำนมดิบของสมาชิกที่มีปัญหาทันทีที่พบว่าคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐาน	

หมวดที่ 3 คะแนนเต็ม .....15 ..... คะแนน

คะแนนที่ได้ ..... คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวดที่ 4 การทำความสะอาดและการฆ่าเชื้ออุปกรณ์

หัวข้อ	Farm cooling tank	Plate heat exchanger	ถังเก็บน้ำนมดิบ	อ่างรับน้ำนมดิบ	รถขนส่ง
4.1 การทำความสะอาดอุปกรณ์	☐ ล้างด้วยมือ โปรดระบุ..... ☐ ระบบ CIP	☐ ล้างด้วยมือ โปรดระบุ..... ☐ ระบบ CIP	☐ ล้างด้วยมือ โปรดระบุ..... ☐ ระบบ CIP	☐ ล้างด้วยมือ โปรดระบุ..... ☐ ระบบ CIP	☐ ล้างด้วยมือ โปรดระบุ..... ☐ ระบบ CIP
4.1.1มีเอกสารและแผนภูมิแสดงขั้นตอนและวิธีการล้าง	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี
4.1.2 ชนิดสารเคมีที่ใช้ และความเข้มข้น (เปอร์เซ็นต์)					
☐ กรด ความเข้มข้น อุณหภูมิ เวลาที่ใช้ ความถี่ที่ใช้ในการล้างทำความสะอาด **พิจารณาผลการใช้กรด**	ชนิดสารเคมี..... (%) .....(°C) ..... (นาที) ..... (ครั้ง/สัปดาห์) ☐ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม	ชนิดสารเคมี..... (%) .....(°C) ..... (นาที) ..... (ครั้ง/สัปดาห์) ☐ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม	ชนิดสารเคมี..... (%) .....(°C) .....(นาที) ..... (ครั้ง/สัปดาห์) ☐ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม	ชนิดสารเคมี..... (%) .....(°C) .....(นาที) ..... (ครั้ง/สัปดาห์) ☐ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม	ชนิดสารเคมี..... (%) .....(°C) ..... (นาที) .....(ครั้ง/สัปดาห์) ☐ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม
☐ ด่าง ความเข้มข้น อุณหภูมิ เวลาที่ใช้ ความถี่ที่ใช้ในการล้างทำความสะอาด **พิจารณาผลการใช้ด่าง**	ชนิดสารเคมี..... (%) .....(°C) ..... (นาที) ..... (ครั้ง/วัน) ☐ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม	ชนิดสารเคมี..... (%) .....(°C) ..... (นาที) ..... (ครั้ง/วัน) ☐ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม	ชนิดสารเคมี..... (%) .....(°C) ..... (นาที) ..... (ครั้ง/วัน) ☐ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม	ชนิดสารเคมี..... (%) .....(°C) ..... (นาที) ..... (ครั้ง/วัน) ☐ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม	ชนิดสารเคมี..... (%) .....(°C) ..... (นาที) ..... (ครั้ง/วัน) ☐ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ	Farm cooling tank	Plate heat exchanger	ถังเก็บน้ำนมดิบ	อ่างรับน้ำนมดิบ	รถขนส่ง
4.1.2 ชนิดสารเคมีที่ใช้ และความเข้มข้น (%) (ต่อ)					
หรือ ☐ สารเคมีอื่น ความเข้มข้น อุณหภูมิ เวลาที่ใช้ ความถี่ที่ใช้ในการล้างทำความสะอาด **พิจารณาผลการใช้สารเคมีอื่น**	ชนิดสารเคมี..... (%) .....(°C) ..... (นาที) ..... (ครั้ง/วัน) ☐ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม	ชนิดสารเคมี..... (%) .....(°C) ..... (นาที) ..... (ครั้ง/วัน) ☐ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม	ชนิดสารเคมี..... (%) .....(°C) ..... (นาที) ..... (ครั้ง/วัน) ☐ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม	ชนิดสารเคมี..... (%) .....(°C) ..... (นาที) ..... (ครั้ง/วัน) ☐ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม	ชนิดสารเคมี..... (%) .....(°C) ..... (นาที) ..... (ครั้ง/วัน) ☐ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม
4.1.3 คุณภาพน้ำ (ที่ใช้ในระบบ CIP)	☐ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม	☐ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม	☐ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม	☐ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม	☐ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม
4.1.4 การตรวจสอบความเข้มข้นของสารเคมีที่ใช้ทำความสะอาดก่อนใช้งาน	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี
4.1.5 มีระบบบันทึกและตรวจสอบเพื่อควบคุมตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการล้างทำความสะอาด					
อุณหภูมิสารละลาย ชนิดและความเข้มข้นของสารเคมี เวลาที่ใช้ ความถี่ที่ใช้ในการล้างทำความสะอาด	☐ มี ☐ ไม่มี ☐ มี ☐ ไม่มี ☐ มี ☐ ไม่มี ☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี ☐ มี ☐ ไม่มี ☐ มี ☐ ไม่มี ☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี ☐ มี ☐ ไม่มี ☐ มี ☐ ไม่มี ☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี ☐ มี ☐ ไม่มี ☐ มี ☐ ไม่มี ☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี ☐ มี ☐ ไม่มี ☐ มี ☐ ไม่มี ☐ มี ☐ ไม่มี
4.1.6 การตรวจสอบประสิทธิภาพการล้างทำความสะอาด	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี
4.1.7 การตรวจสอบการตกค้างของสารทำความสะอาดในน้ำล้างครั้งสุดท้าย	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.8 แยกอุปกรณ์ทำความสะอาดที่ใช้ในส่วนที่สัมผัสน้ำนมดิบโดยตรงและส่วนที่ไม่สัมผัสน้ำนมดิบโดยตรงอย่างเหมาะสม	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี
4.2 วิธีการฆ่าเชื้อ					
4.2.1 มีเอกสารแผนภูมิแสดงขั้นตอนและวิธีการฆ่าเชื้อ	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี
4.2.2 การฆ่าเชื้อโดยใช้วิธี					
☐ การใช้น้ำร้อน /ไอน้ำ อุณหภูมิ เวลาที่ใช้ ความถี่ที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ พิจารณาผลการใช้น้ำร้อน/ไอน้ำ	.....(°C) ..... (นาที) ..... (ครั้ง/วัน) ☐ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม	.....(°C) ..... (นาที) ..... (ครั้ง/วัน) ☐ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม	.....(°C) ..... (นาที) ..... (ครั้ง/วัน) ☐ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม	.....(°C) ..... (นาที) ..... (ครั้ง/วัน) ☐ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม	.....(°C) ..... (นาที) ..... (ครั้ง/วัน) ☐ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม
หรือ ☐ การใช้สารเคมี อุณหภูมิ ความเข้มข้น เวลาที่ใช้ ความถี่ที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ **พิจารณาผลการใช้สารเคมีอื่น**	ชนิดสารเคมี..... ..... (°C) ..... (%) ..... (นาที) .....(ครั้ง/วัน) ☐ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม	ชนิดสารเคมี..... ..... (°C) ..... (%) ..... (นาที) .....(ครั้ง/วัน) ☐ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม	ชนิดสารเคมี..... ..... (°C) ..... (%) ..... (นาที) .....(ครั้ง/วัน) ☐ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม	ชนิดสารเคมี..... ..... (°C) ..... (%) ..... (นาที) .....(ครั้ง/วัน) ☐ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม	ชนิดสารเคมี..... ..... (°C) ..... (%) ..... (นาที) .....(ครั้ง/วัน) ☐ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 การตรวจสอบประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อ เช่น Rinse test, Swab test	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี
4.2.4 มีระบบบันทึกและตรวจสอบเพื่อควบคุมตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการฆ่าเชื้อ					
☐ การใช้น้ำร้อน /ไอน้ำ					
อุณหภูมิ	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี
เวลาที่ใช้	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี
ความถี่ที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี
หรือ ☐ การใช้สารเคมี					
อุณหภูมิ	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี
ชนิดและความเข้มข้นของสารเคมี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี
เวลาที่ใช้	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี
ความถี่ที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี
มีการตรวจสอบการตกค้างของสารเคมี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี	☐ มี ☐ ไม่มี

4.2.5 มีสารหล่อลื่นที่เหมาะสม ☐ มี ☐ ไม่มี

หมวดที่ 4 คะแนนเต็ม ..... 20 ..... คะแนน

คะแนนที่ได้ ..... คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวดที่ 5 การควบคุมคุณภาพ

5.1 อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการน้ำนมดิบ

- ☐ อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างครบถ้วนและเหมาะสม
- ☐ อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์น้ำนมดิบที่สะอาด
- ☐ อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์น้ำนมดิบเพียงพอ
- ☐ อุปกรณ์ชั่งตวงวัดที่เหมาะสม
- ☐ มีวิธีการฆ่าเชื้ออุปกรณ์ที่ใช้ตรวจคุณภาพน้ำนมดิบอย่างเหมาะสม

5.2 มีข้อกำหนดมาตรฐาน (Specification)

- ☐ น้ำนมดิบที่รับซื้อจากสมาชิกแต่ละราย
- ☐ น้ำนมดิบที่เก็บรักษาไว้และพร้อมส่งโรงงานแปรรูป
- ☐ น้ำที่ใช้ทำความสะอาดอุปกรณ์ที่สัมผัสน้ำนมดิบ
- ☐ น้ำที่ใช้สำหรับการทำน้ำร้อนในการ CIP
- ☐ ความสะอาดของอุปกรณ์เครื่องจักรและเครื่องมือ
- ☐ ความสะอาดของรถบรรทุกน้ำนมดิบ
- ☐ การเตรียมสารเคมีในห้องปฏิบัติการน้ำนมดิบ
- ☐ การเตรียมสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการทำความสะอาด/ฆ่าเชื้อ

5.3 การตรวจคุณภาพน้ำนมดิบของสมาชิกแต่ละราย

5.3.1 เพื่อการตัดสินใจในการรับซื้อในขณะรับน้ำนมดิบ

- ☐ ทางประสาทสัมผัส ☐ บันทึกและรายงานผล
- ☐ แอลกอฮอล์ 75 % หรือ 68 % ☐ บันทึกและรายงานผล

อะลิซาลิน แอลกอฮอล์และยืนยันโดยต้มในน้ำเดือด (Clot on boiling)

5.3.2 สำหรับการตรวจคุณภาพ

- ☐ ความถ่วงจำเพาะ ☐ บันทึกและรายงานผล
- ☐ จุดเยือกแข็ง ☐ บันทึกและรายงานผล
- ☐ ไขมัน ☐ บันทึกและรายงานผล
- ☐ เนื้อนมทั้งหมด (Total solid) ☐ บันทึกและรายงานผล
- ☐ เนื้อนมไม่รวมมันเนย (SNF) ☐ บันทึกและรายงานผล
- ☐ โปรตีน ☐ บันทึกและรายงานผล
- ☐ เมททิลีนบลู/รีซาซูริน ☐ บันทึกและรายงานผล
- ☐ จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดในน้ำนมดิบ ☐ บันทึกและรายงานผล
- ☐ เซลล์โซมาติก ☐ บันทึกและรายงานผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

☐ สารปฏิชีวนะ ☐ บันทึกและรายงานผล

☐ ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ☐ บันทึกและรายงานผล

5.4 การตรวจสอบน้ำนมดิบในถังรวบรวมน้ำนมดิบก่อนขนส่งเข้าโรงงานแปรรูป

☐ ทางประสาทสัมผัส ☐ บันทึกและรายงานผล

☐ แอลกอฮอล์ 75 % หรือ 68 % ☐ บันทึกและรายงานผล

อะลิซาลิน แอลกอฮอล์และยืนยันโดยต้มในน้ำเดือด (Clot on boiling)

☐ อุณหภูมิน้ำนมดิบ ☐ บันทึกและรายงานผล

☐ ความถ่วงจำเพาะ ☐ บันทึกและรายงานผล

☐ จุดเยือกแข็ง ☐ บันทึกและรายงานผล

☐ ไขมัน ☐ บันทึกและรายงานผล

☐ เนื้อนมทั้งหมด (Total solid) ☐ บันทึกและรายงานผล

☐ เนื้อนมไม่รวมมันเนย (SNF) ☐ บันทึกและรายงานผล

☐ โปรตีน ☐ บันทึกและรายงานผล

☐ เมทิลีนบลู/รีซาซูริน ☐ บันทึกและรายงานผล

☐ จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดในน้ำนมดิบ ☐ บันทึกและรายงานผล

☐ เซลล์โซมาติก ☐ บันทึกและรายงานผล

☐ สารปฏิชีวนะ ☐ บันทึกและรายงานผล

☐ ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ☐ บันทึกและรายงานผล

5.5 การตรวจสอบคุณภาพน้ำที่ใช้

5.5.1 การตรวจประจำปีจากหน่วยงานภายนอกที่ให้การรับรอง

(1) ทางด้านจุลินทรีย์ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

☐ มี และบันทึกผล

☐ ไม่มี

(2) ทางด้านกายภาพ/เคมี อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

☐ มี และบันทึกผล

☐ ไม่มี

5.5.2 การตรวจประจำวัน

(1) ความกระด้าง

☐ มี และบันทึกผล

☐ ไม่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) คลอรีน

☐ มี และบันทึกผล

☐ ไม่มี

หมวดที่ 5 คะแนนเต็ม ..... 15 ..... คะแนน

คะแนนที่ได้ ..... คะแนน

หมวดที่ 6 บุคลากร

6.1 สุขลักษณะของผู้ปฏิบัติงานในการรับน้ำนมดิบ

☐ มีป้ายแสดงข้อกำหนดสุขลักษณะสำหรับบุคลากร

☐ เล็บสั้นและสะอาด

☐ แต่งกายด้วยเสื้อผ้าหรือเครื่องแบบที่สะอาด

☐ สวมหมวกที่คลุมผมมิดชิด

☐ ผ้ากันเปื้อนที่สะอาด กันน้ำได้ ไม่ชำรุด

☐ สวมรองเท้าบูทที่สะอาดหรือรองเท้าที่ใช้เฉพาะบริเวณ

☐ ไม่ใส่เครื่องประดับขณะปฏิบัติงาน

☐ มีรายงานการตรวจสุขภาพประจำปี

☐ มีบันทึกผลการตรวจสุขลักษณะส่วนบุคคลและการแต่งกายทุกสัปดาห์

☐ มีข้อกำหนดสุขลักษณะสำหรับผู้ที่ปฏิบัติงานที่มีอาการของโรคท้องเสีย/เป็นหวัดหรือบาดแผลที่จะเกิดความเสี่ยงปนเปื้อนสู่น้ำนมดิบ

6.2 มีการกำหนดและมอบหมายหน้าที่ให้แก่ผู้ปฏิบัติงานในการรับน้ำนมดิบ

(ผู้ควบคุมคุณภาพ/พนักงารรับน้ำนมดิบ/พนักงานขับรถขนส่งน้ำนมดิบ/นักส่งเสริมและบริการ)

☐ มี ☐ ไม่มี

☐ ขอบข่ายงานชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3 ความรู้ของผู้ปฏิบัติงานในการรับน้ำนมดิบและขนส่งน้ำนมดิบ

รายละเอียด	ผู้บริหาร (ผู้จัดการ/ หัวหน้าศูนย์ฯ)	ผู้ตรวจสอบคุณภาพ	พนักงานรับน้ำนมดิบ	พนักงานขับรถขนส่งน้ำนมดิบ	นักส่งเสริมและบริการ
ความรู้ขั้นต่ำในสายงานที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสมหรือมีประสบการณ์ในงานที่รับผิดชอบอย่างน้อย 1 ปี					
มีการอบรมด้าน GMP ก่อนเข้าทำงาน					
มีการอบรมด้าน GMP เพิ่มเติมอย่างน้อยปีละครั้ง					
ได้ปฏิบัติงานจริงในงานที่รับผิดชอบตาม GMP					
มีการอบรมความรู้เฉพาะด้านที่รับผิดชอบอย่างน้อยปีละครั้ง					

หมวดที่ 6 คะแนนเต็ม ..... 15 ..... คะแนน

คะแนนที่ได้..... คะแนน

หมวดที่ 7 ส่วนสนับสนุนการผลิตน้ำนมดิบคุณภาพดี

7.1 มีระบบส่งเสริมการจัดการด้าน GMP

- ☐ นโยบายด้าน GMP
- ☐ มีแผน
- ☐ มีการติดตามและประเมินผล
- ☐ ปรับปรุงและพัฒนาต่อเนื่อง

7.1.1 มีการสอบเทียบมาตรฐานของเครื่องมืออุปกรณ์ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

- ☐ เครื่องวัด/ เครื่องแสดงอุณหภูมิ
- ☐ เครื่องชั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียด	มีแผนงานที่เหมาะสม	มีการปฏิบัติงานติดตามการปฏิบัติงานและการประเมินผลตามแผนงาน	มีการจัดทำจัดเก็บเอกสารและบันทึก
7.1.2 ระบบการบำรุงรักษาเครื่องมือ อุปกรณ์ส่วนสนับสนุนการผลิต			
7.1.3 ระบบน้ำที่ใช้ในสถานที่รับน้ำนมดิบ			
7.1.4 ระบบทำความสะอาดบริเวณอาคารและบริเวณรวบรวมน้ำนมดิบ			
7.1.5 ระบบป้องกันและกำจัดสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรค			
7.1.6 ระบบกำจัดขยะ			
7.1.7 ระบบควบคุมแก้วเพื่อไม่ให้ปนเปื้อนสู่น้ำนมดิบ			

7.2 มีระบบส่งเสริมการผลิตน้ำนมดิบคุณภาพดีระดับฟาร์มของสมาชิก

7.2.1 ☐ มีนโยบายส่งเสริมการผลิตน้ำนมดิบคุณภาพดี

7.2.2 การส่งเสริมน้ำนมดิบคุณภาพดีดังนี้

	แผนงาน	ปฏิบัติตามแผน	การติดตามแผนงาน	การปรับปรุงแผน
การรีดนมที่ถูกวิธี				
การดูแลบำรุงรักษา และทำความสะอาดเครื่องรีดนม				
การป้องกันการปนเปื้อนยาปฏิชีวนะและสารเคมี				
การรักษาคุณภาพน้ำนมดิบระหว่างขนส่งจากสมาชิกถึงศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ				
การตรวจโรคที่ติดต่อจากสัตว์สู่คนโดยผ่านทางน้ำนมดิบ				
การจัดการฟาร์ม การจัดการอาหารสัตว์				
การนำระบบฐานข้อมูลการจัดการฟาร์มมาใช้ในงานส่งเสริมและบริการของศูนย์และบริการของศูนย์				
สมาชิกได้รับรองมาตรฐานฟาร์มโคนม				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.3 ระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย

7.3.1 มาตรการความปลอดภัย

7.3.1.1 สถานที่ทำงาน เช่น เครื่องดับเพลิง ชุดปฐมพยาบาลเบื้องต้น

☐ มี ☐ ไม่มี

7.3.1.2 การใช้อุปกรณ์สำหรับบุคลากรในขณะที่ใช้สารเคมี

(1) ป้ายแสดงข้อแนะนำหรือข้อปฏิบัติสำหรับผู้ที่สัมผัสสารเคมีอย่างชัดเจน ☐ มี ☐ ไม่มี

(2) แว่นตา ☐ มี ☐ ไม่มี

(3) รองเท้าบู๊ท ☐ มี ☐ ไม่มี

(4) ผ้ากันเปื้อน ☐ มี ☐ ไม่มี

(5) ถุงมือ ☐ มี ☐ ไม่มี

(6) ผ้าปิดจมูกและปาก ☐ มี ☐ ไม่มี

(7) ภาชนะชั่งตวง ☐ มี ☐ ไม่มี

(8) ภาชนะอุปกรณ์ถ่ายเทสารเคมีอย่างเหมาะสม ☐ มี ☐ ไม่มี

7.3.1.3 มีวิธีการจัดการสารเคมีและภาชนะบรรจุสารเคมีอย่างเหมาะสม

☐ มี

☐ ไม่มี

7.3.2 ระบบบำบัดน้ำเสีย

☐ มีการจัดการบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสม

☐ มีการตรวจติดตามประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสีย

☐ มีการจัดทำ/ จัดเก็บเอกสารและบันทึก

หมวดที่ 7 คะแนนเต็ม ..... 10 ..... คะแนน

คะแนนที่ได้ ..... คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก 3
รายละเอียดวิธีการตรวจโดยใช้แบบประเมินมาตรฐานการปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ GMP
ศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ

หมวดที่ 1 : สถานที่ตั้งและอาคารรับน้ำนมดิบ

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
1.1 **สภาพแวดล้อมทั่วไป ภายนอกอาคาร**	เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและเพียงพอของลักษณะพึงประสงค์ของสถานที่ตั้งศูนย์ฯ สามารถหลีกเลี่ยงและมาตรการป้องกันสิ่งแวดล้อมที่มีโอกาศก่อให้เกิดการปนเปื้อนกับน้ำนมดิบบริเวณรับน้ำนมดิบ ข้อแนะนำ : กรณีพบว่าบริเวณภายในหรือภายนอกอาณาเขตศูนย์ฯ มีข้อบกพร่องตามข้อ 1.1 (1) -(7) ข้อใดข้อหนึ่งหรือทั้งหมดอันอาจส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของน้ำนมดิบ ให้พิจารณามาตรการป้องกันหรือวิธีการปฏิบัติที่สามารถป้องกันการปนเปื้อนจากภายนอกเข้าสู่ภายในอาคารรับน้ำนมดิบที่มีอยู่ว่าสามารถป้องกันการปนเปื้อน ผลกระทบจากอันตรายนั้นได้หรือไม่
(1) ไม่ตั้งอยู่ใกล้แหล่งผลิต/ขนถ่ายวัตถุมีพิษ	อยู่ห่างจากบริเวณหรือสถานที่ผลิต/ขนถ่าย/เก็บวัตถุมีพิษหรือวัตถุอันตราย รวมทั้งไม่ปะปนกับสถานที่เก็บอาหารสัตว์ ยาสัตว์ วัตถุเสพติด และการประกอบการอื่นๆ ที่อาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนและให้พิจารณาถึงกลิ่นหรือสารเคมีที่อาจปนเปื้อนสู่บริเวณปฏิบัติงานในศูนย์ **ข้อแนะนำ** : วัตถุอันตราย หมายถึง วัตถุอันตรายตาม พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย
(2) ไม่เป็นที่สะสมสิ่งของไม่ใช้แล้ว	ไม่มีการสะสมสิ่งของที่ไม่ใช้แล้ว/สิ่งของที่ไม่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานของศูนย์ฯ จนก่อให้เกิดเป็นแหล่งสะสมฝุ่น ความสกปรก ที่อยู่อาศัย แหล่งเพาะพันธุ์และแมลงต่างๆ ถ้าจำเป็นต้องมีให้มีการจัดการหรือมีมาตรการป้องกันไม่ให้เป็นที่สะสมฝุ่นหรือแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์และแมลงต่างๆ **ข้อแนะนำ** : สิ่งของที่ไม่ใช้แล้ว/สิ่งของที่ไม่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานของศูนย์ฯ เช่น เครื่องจักร อุปกรณ์ที่ไม่ใช้แล้ว กองหนังสือ ถังใส่สารเคมีที่ใช้หมดแล้ว เป็นต้น
(3) ไม่เป็นที่สะสมสิ่งปฏิกูล	หลีกเลี่ยงการมีถังขยะใกล้อาคารรับน้ำนมดิบ ไม่มีการสะสมสิ่งปฏิกูลจนก่อให้เกิดเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย/แหล่งเพาะพันธุ์สัตว์ แมลง และเชื้อโรคต่างๆ กรณีที่จำเป็นต้องมีให้ใช้ถังขยะชนิดที่มีฝาปิดมิดชิดเพื่อป้องกันการปนเปื้อนกลับเข้าสู่กระบวนการรับน้ำนมดิบ **ข้อแนะนำ** : สิ่งปฏิกูล หมายถึง ขยะหรือของเสียที่สามารถเน่าเสียได้ เช่น เศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
	อาหาร เศษหญ้า น้ำนมดิบที่เททิ้ง เป็นต้น
(4) ถนนทางเข้าและบริเวณลานรับน้ำนมดิบเรียบ ไม่มีฝุ่นฟุ้งกระจาย	ไม่มีฝุ่นจนก่อให้เกิดความไม่สะดวกในการทำงานและปนเปื้อนต่อน้ำนมดิบ **ข้อแนะนำ** : การพิจารณาอาจใช้มาตรฐานของกระทรวงอุตสาหกรรมหรือกองชีวอนามัย กองสาธารณสุขเป็นแนวทาง
(5) ไม่อยู่ใกล้คอกปศุสัตว์	ไม่อยู่ใกล้คอกปศุสัตว์/สถานที่เลี้ยงสัตว์ และให้พิจารณารวมถึงกลิ่นที่เกิดขึ้นด้วย **ข้อแนะนำ** : กรณีอยู่ภายในอาณาเขตศูนย์ฯ แต่มีระยะห่าง หรือมีมาตรการป้องกันการปนเปื้อนเข้าสู่กระบวนการรับน้ำนมดิบให้พิจารณาตามความเหมาะสมของแต่ละศูนย์ฯ ตามแต่กรณี
(6) ไม่มีสัตว์เลี้ยงอยู่ในบริเวณศูนย์รับน้ำนมดิบ (ศูนย์ฯ) หรือมีมาตรการป้องกัน	ไม่มีสัตว์เลี้ยง หรือสัตว์ใดๆ ในบริเวณศูนย์ฯ ไม่มีสนามหญ้าชิดติดอาคารรับน้ำนมดิบและต้องตัดหญ้าให้สั้นเพื่อไม่เป็นแหล่งซุกซ่อนเพาะพันธุ์ของสัตว์ต่างๆ **ข้อแนะนำ** : กรณีเลี้ยงสัตว์ในอาณาเขตแต่มีระยะห่างจากอาคารรับน้ำนมดิบ ให้พิจารณากิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงสัตว์นั้นๆ เช่น การให้อาหาร การทำความสะอาดสัตว์ ร่วมกับมาตรการป้องกันการปนเปื้อนเข้าสู่กระบวนการผลิตตามความเหมาะสม
(7) มีการระบายน้ำที่ดี น้ำไม่ขัง ไม่ชำรุดและสภาพสะอาด	มีท่อหรือทางระบายน้ำนอกอาคารที่สามารถระบายน้ำทิ้งได้ทั้งหมดอย่างรวดเร็ว สภาพสะอาด ไม่ชำรุด **ข้อแนะนำ** : กรณีเป็นท่อระบายน้ำทิ้งให้มีตะแกรงกรองที่ปลายท่อเพื่อป้องกันการอุดตัน บริเวณผลิตห่างจากบ่อ น้ำทิ้ง/บ่อบำบัดน้ำเสีย เพื่อป้องกันการปนเปื้อนกลับเข้าสู่กระบวนการรับน้ำนมดิบ
1.2 สภาพอาคารโดยทั่วไป	ตรวจสอบความเหมาะสมของการออกแบบว่าอยู่ในสภาพแข็งแรง ถูกสุขลักษณะในการปฏิบัติงานอาคารรับและรวบรวมน้ำนมดิบต้องสะดวกต่อการทำความสะอาดและบำรุงรักษาและสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากภายนอก รวมทั้งการใช้งานได้ถูกต้องและปลอดภัย **ข้อแนะนำ** : พิจารณาบริเวณอาคารศูนย์ฯ ในภาพรวมทั่วไป (ยกเว้น ข้อ 1.3.2 ห้อง/บริเวณรับน้ำนมดิบ)
1.2.1 ที่พักอาศัย	
(1) แยกเป็นสัดส่วน	แยกบริเวณรับน้ำนมดิบออกเป็นสัดส่วนไม่ปะปนกับที่อยู่อาศัย
1.2.2 ผนัง	ผนัง รวมทั้งสิ่งที่ยึดติดผนัง อาคารศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบมีลักษณะดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
(1) ทำด้วยวัสดุชนิดที่ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกับน้ำนมดิบ	ทำด้วยวัสดุที่ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน ทนต่อการกัดกร่อนของน้ำยาทำความสะอาด **ข้อแนะนำ** : กรณีที่ใช้สีทาผนัง ให้ใช้ชนิดที่กันเชื้อราได้
(2) ทั้งด้านในและด้านนอกของอาคารมีลักษณะเรียบไม่เป็นที่สะสมของสิ่งสกปรก สะอาด	ผนังทั้งด้านในและด้านนอกของอาคารมีลักษณะเรียบ สามารถทำความสะอาดได้ง่าย สภาพสะอาด และไม่ชำรุด **ข้อแนะนำ** : 1. หน้าต่าง/ประตู กรณีมีกรอบยื่นออกมาให้ลบมุมเอียง 45 องศา สามารถทำความสะอาดได้ง่าย 2. หลีกเลี่ยงการใช้กระจกในบริเวณที่เสี่ยงต่อการปนเปื้อน เช่น บริเวณอ่างรับน้ำนมดิบ 3. ถ้าจำเป็นต้องใช้ ให้ใช้กระจกตัดฟิล์มเพื่อป้องกันการแตกกระจายของเศษกระจกหรือพลาสติกแข็ง
(3) ช่องเปิดต่างๆ สามารถป้องกันสัตว์ นก หนู แมลง	ช่องเปิดต่างๆ มีอุปกรณ์ป้องกันการปนเปื้อนจากสัตว์- แมลง เช่น มุ้งลวด ม่านพลาสติก ตะแกรงดักสัตว์ทางท่อระบายน้ำ เป็นต้น กรณีมุ้งลวดหรือม่านพลาสติกต้องถอดล้างทำความสะอาดได้
1.2.3 เพดาน คาน	เพดานของอาคารทั้งที่มีฝ้าเพดานและไม่มีฝ้าเพดาน คาน รวมทั้งอุปกรณ์สิ่งที่ยึดติดอยู่ด้านบนมีลักษณะดังนี้
(1) ก่อสร้างด้วยวัสดุที่เหมาะสม	ก่อสร้างด้วยวัสดุที่คงทน ผิวเรียบ สามารถทำความสะอาดได้ง่าย และไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน **ข้อแนะนำ** : 1. ควรมีฝ้าเพดานเพื่อป้องกันการปนเปื้อน กรณีเป็นฝ้าทีบาร์ ต้องยึดติดแน่นไม่ขยับได้ง่าย 2. กรณีไม่มีฝ้าเพดาน วัสดุโครงหลังคาต้องสามารถทำความสะอาดได้ง่าย
(2) สะอาด ไม่มีฝุ่น หยากไย่	สภาพสะอาด ปราศจากสิ่งสกปรกต่างๆ เช่น คราบนม เชื้อรา หยากไย่ ฝุ่น เป็นต้น
(3) ไม่ชำรุด	ไม่ชำรุด ไม่เป็นสนิม สีไม่หลุดร่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
1.2.4 ระบบไฟ	การติดตั้งหลอดไฟ การเดินสายไฟ ปลั๊กไฟในอาคารศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบมีลักษณะดังต่อไปนี้
(1) ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าทุกจุด ติดตั้งในตำแหน่งที่ปลอดภัย สภาพสะอาด ไม่ชำรุด และมีป้ายบ่งชี้ควบคุมการทำงานไว้ชัดเจน	**ข้อแนะนำ** :1. ตำแหน่งที่ปลอดภัย เช่น หลีกเลี่ยงบริเวณที่น้ำกระเด็นถึง มีสายดินและอื่นๆ ตามมาตรฐานของการไฟฟ้า 2. ความสะอาดให้พิจารณาทั้งภายในและภายนอกตู้ควบคุมฯ 3.มีป้ายบ่งชี้ควบคุมการทำงานอุปกรณ์ควบคุมการทำงานทุกจุดบนตู้ควบคุม
(2) การเดินสายไฟเป็นระเบียบ และสะอาด	การเดินสายไฟ การติดตั้งปลั๊กไฟ สภาพเรียบร้อย อยู่ในตำแหน่งที่ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนและให้พิจารณาถึงผลกระทบด้านความปลอดภัยต่อพนักงาน
(3) สายไฟไม่ชำรุด	สายไฟ ปลั๊กไฟต่างๆ อยู่ในสภาพดี สามารถใช้งานได้และปลอดภัยต่อพนักงาน
(4) ไม่ติดตั้งเหนือบริเวณที่เสี่ยงต่อการปนเปื้อนกับน้ำนมดิบ	ไม่ติดตั้งหลอดไฟในบริเวณที่เป็นจุดเสี่ยงต่อการปนเปื้อน เช่น บริเวณเหนืออ่างรับน้ำนมดิบ เป็นต้น
(5) หลอดไฟไม่ชำรุดและสว่างเพียงพอ	มีแสงสว่างที่เพียงพอ หลอดไฟสามารถใช้งานได้ทุกจุดโดยเฉพาะในจุดที่มีผลต่อการควบคุมอันตรายในอาหาร เช่นบริเวณอ่างรับน้ำนมดิบ ล้างทำความสะอาดอุปกรณ์เครื่องมือ เตรียมสารเคมีสำหรับใช้ล้างทำความสะอาด เป็นต้น
(6) หลอดไฟและฝาครอบมีสภาพสะอาด	หลอดไฟและฝาครอบสภาพสะอาด ไม่มีฝุ่น หยากไย่ เชื้อรา ซากแมลงหรือคราบสกปรกต่างๆ
1.2.5 พื้นอาคาร	พื้นอาคารศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ มีลักษณะดังต่อไปนี้
(1) สภาพทั่วไปสะอาด	สภาพสะอาด ปราศจากสิ่งสกปรกต่างๆ เช่น คราบนม ตะไคร่น้ำ เชื้อรา เป็นต้น
(2) ไม่ชำรุด	พื้นคงทน เรียบ ไม่ชำรุด
(3) ไม่มีน้ำขัง	พื้นมีความลาดเอียงเพียงพอที่จะระบายน้ำลงสู่ทางระบายน้ำเพื่อไม่ให้เกิดน้ำขังบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
	พื้น **ข้อแนะนำ** : พื้นอาคารควรลาดเอียงจากบริเวณที่สะอาดไปยังบริเวณสกปรกเพื่อป้องกันการปนเปื้อนเข้าสู่กระบวนการรับน้ำนมดิบ (ความลาดเอียงของพื้นบริเวณทั่วไป 1:200 บริเวณที่ต้องการระบายน้ำเป็นพิเศษ 1 :100)
1.2.6 การระบายน้ำในอาคาร	ท่อหรือทางระบายน้ำภายในอาคารศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ มีลักษณะดังต่อไปนี้
(1) กรณีท่อแบบปิดต้องมีตะแกรงกรอง	ท่อระบายน้ำแบบปิดให้มีตะแกรงกรองเศษสกปรกและสามารถทำความสะอาดตะแกรงได้ เพื่อป้องกันการอุดตันหรือการสะสมเศษวัสดุในท่อระบายน้ำ
หรือ (2) กรณีท่อแบบเปิดต้องมีพื้นรางระบายมีลักษณะเป็นรูปตัวยู	ท่อระบายน้ำแบบเปิด ภายในท่อให้มีลักษณะเป็นรูปโค้งมนหรือคล้าย ตัวยู เพื่อสามารถทำความสะอาดได้ง่าย และไม่เกิดการสะสมของสิ่งสกปรก
หรือ (3) กรณีไม่มีท่อ พื้นต้องลาดเอียง และระบายน้ำสู่ภายนอกได้อย่างรวดเร็วและบริเวณที่รองรับน้ำต้องไม่มีน้ำขัง	การระบายน้ำทิ้งโดยไม่ใช้ระบบท่อระบายภายในอาคารผลิต พื้นอาคารต้องมีความลาดเอียงเพียงพอที่จะระบายน้ำลงสู่ทางระบายน้ำภายนอกอาคารได้อย่างรวดเร็ว เพื่อไม่ให้เกิดน้ำขังและเกิดการปนเปื้อนสู่น้ำนมดิบ
(4) สภาพทั่วไปสะอาดไม่ชำรุด	สภาพสะอาด มีความลาดเอียงให้น้ำไหลระบายออกได้ดี มีสภาพสมบูรณ์ ไม่มีรอยแตก ผุกร่อน หรือรั่วซึม
(5) มีตะแกรงกรองก่อนออกสู่ภายนอกอาคาร	เพื่อป้องกันแมลงและสัตว์พาหะเข้าในอาคาร หรือกรองสิ่งสกปรกออกนอกอาคาร
1.3 อาคารรับน้ำนมดิบ	เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและถูกสุขลักษณะของลักษณะห้อง/ บริเวณใช้สอยตามสายปฏิบัติงานรับและรวบรวมน้ำนมดิบ โดยมีการจัดแบ่งบริเวณ/ห้องตามสายงานตามความเสมาะสมรวมทั้งจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์/สารเคมี ภาชนะบรรจุเป็นสัดส่วนและถูกสุขลักษณะ สามารถทำงานได้สะดวก ถูกสุขลักษณะ ง่ายต่อการทำความสะอาด รวมทั้งการบำรุงรักษาเพื่อป้องกันการปนเปื้อนเข้าสู่น้ำนมดิบและสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
1.3.1 มาตรการทั่วไปที่ต้องปฏิบัติทุกห้อง/บริเวณ	
(1) ป้องกันบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้อง เช่น มีป้ายห้าม	มีมาตรการสำหรับป้องกันผู้ไม่เกี่ยวข้องเข้าสู่บริเวณผลิต เช่น มีป้ายห้ามบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าบริเวณรับน้ำนมดิบ **ข้อแนะนำ** : กรณีผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตแต่มีความจำเป็นต้องเข้าสู่บริเวณผลิต เช่น ผู้ตรวจประเมิน ผู้เยี่ยมชมให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับผู้ปฏิบัติงานตามข้อ 6.1 (2) -(7)
(2) ห้ามสูบบุหรี่หรือบริโภคสิ่งใดๆ ในขณะปฏิบัติหน้าที่	มีข้อกำหนด/มาตรการเพื่อป้องกันไม่ให้มีการสูบบุหรี่หรือบริโภคอาหารในบริเวณปฏิบัติงาน เช่น มีป้ายห้ามสูบบุหรี่หรือบริโภคอาหาร มาตรการลงโทษเมื่อพบผู้ฝ่าฝืน เป็นต้น รวมถึงไม่เป็นที่เก็บ/จัดวางของสิ่งที่บริโภคได้
1.3.2 ห้อง/บริเวณรับน้ำนมดิบ	มีห้อง/บริเวณรับน้ำนมดิบที่มีมาตรการป้องกันการปนเปื้อน
1.3.2.1 มาตรการทางด้านสุขลักษณะก่อนเข้าห้อง/บริเวณรับน้ำนมดิบ	มีมาตรการในการป้องกันการปนเปื้อนจากบุคลากร ผู้ขายน้ำนมดิบ ผู้เยี่ยมชม เข้าสู่กระบวนการรับน้ำนมดิบดังนี้
(1) มีอ่างที่ผสมน้ำยาฆ่าเชื้อโรค (เช่นคลอรีนความเข้มข้น 100-200 ppm) สำหรับให้พนักงานสวมรองเท้าบู๊ทเดินผ่านก่อนเข้า/หรือเปลี่ยน	มีมาตรการในการป้องกันการปนเปื้อนจากรองเท้าที่ใช้ในบริเวณปฏิบัติงาน เช่นการเปลี่ยนเป็นรองเท้าที่ใช้เฉพาะบริเวณ หรือการฆ่าเชื้อ รองเท้ากันน้ำในสารเคมีฆ่าเชื้อ เช่นคลอรีนความเข้มข้น 100 -200 ppm **ข้อแนะนำ** : กรณีใช้มาตรการเปลี่ยนรองเท้าที่ใช้เฉพาะบริเวณ หากเป็นบริเวณที่มีน้ำเปียกไม่ให้ใช้รองเท้าแตะเนื่องจากมีโอกาสกระเด็นปนเปื้อนสู่น้ำนมดิบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
รองเท้าใช้เฉพาะบริเวณ	
(2) มีอ่างล่างมือที่เปิด-ปิดโดยไม่ใช้มือสัมผัส	มีอ่างล้างมือที่ใช้งานได้ สภาพสะอาด ถูกสุขลักษณะ โดยอ่างล้างมือเป็นชนิดที่ไม่ต้องใช้มือสัมผัสก็อกน้ำ เช่น แบบใช้เท้าเหยียบ เข่าดัน ใช้ข้อศอกสำหรับก๊อกหางยาว หรือระบบอัตโนมัติ เป็นต้น
(3) มีสบู่เหลว	เพื่อป้องกันการปนเปื้อน จากการใช้สบู่ก้อน
(4) มีอุปกรณ์ที่ทำให้มือแห้ง	อุปกรณ์ที่ทำให้มือแห้งเช่น เครื่องเป่าลมร้อน ผ้าสะอาด/กระดาษชนิดใช้เพียงครั้งเดียว มีความหนา ไม่ติดมือเมื่อเปียกน้ำ เป็นต้น
(5) มีป้ายเตือนให้ล้างมือก่อนปฏิบัติงาน	มีป้ายเตือนล้างมือให้สะอาดก่อนเริ่มปฏิบัติงานทุกครั้ง ติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสม เช่น อ่างล้างมือก่อนเข้าห้องรับน้ำนมดิบ เป็นต้น **ข้อแนะนำ** : ระหว่างการรับน้ำนมดิบหากมือไปสัมผัสสิ่งสกปรกให้ล้างมือใหม่อีกครั้งก่อนปฏิบัติงานต่อไป
1.3.2.2 ผนัง	ผนัง หน้าต่าง ประตูและสิ่งที่ยึดติดในห้องรับน้ำนมดิบมีลักษณะ
(1) ทำด้วยวัสดุชนิดที่ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกับน้ำนมดิบ	ทำด้วยวัสดุที่ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน ทนต่อการกัดกร่อนของน้ำยาทำความสะอาด **ข้อแนะนำ** : กรณีที่ใช้สีทาผนัง ให้ใช้ชนิดที่กันเชื้อราได้
(2) สะอาด ไม่ชำรุด สภาพเรียบ และต้องไม่มีซอกมุมที่สะสมสิ่งสกปรก	ผนังทั้งด้านในและด้านนอกของอาคารมีลักษณะเรียบ สามารถทำความสะอาดได้ง่าย สภาพสะอาด และไม่ชำรุด **ข้อแนะนำ** : 1. หน้าต่าง/ประตู กรณีมีกรอบยื่นออกมาให้ลบมุมเอียง 45 องศา สามารถทำความสะอาดได้ง่าย 2. หลีกเลี่ยงการใช้กระจกในบริเวณที่เสี่ยงต่อการปนเปื้อนบริเวณอ่างรับน้ำนมดิบ 3. ถ้าจำเป็นต้องใช้ให้ใช้กระจกติดฟิล์มเพื่อป้องกันการแตกกระจายของเศษกระจก หรือพลาสติกแข็ง
(3) ช่องเปิดต่างๆ บุด้วยวัสดุที่ถอดล้างทำความสะอาดได้	ช่องเปิดต่างๆ มีอุปกรณ์ป้องกันการปนเปื้อนจากสัตว์-แมลง เช่น มุ้งลวด ม่านพลาสติก ตะแกรงดักสัตว์ทางท่อระบายน้ำ เป็นต้น กรณี มุ้งลวดหรือม่านพลาสติกต้องถอดล้างทำความสะอาดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
และไม่ชำรุด สามารถป้องกันสัตว์ นก หนู และแมลง เช่น มุ้งลวด	
1.3.2.3 ประตู/ม่านพลาสติก	มีม่านกั้นหรือประตูเปิดปิดอัตโนมัติ สามารถกันแมลงได้ **ข้อแนะนำ** : ม่านพลาสติกให้เลือกชนิดที่เป็นสีอ่อนมองทะลุผ่านได้เพื่อป้องกันอุบัติเหตุของพนักงาน
(1) สะอาด ไม่ชำรุด	สภาพสะอาด ไม่ชำรุด
(2) ปิดได้สนิท สามารถกันฝุ่นและแมลง	**ข้อแนะนำ** : 1. กรณีที่ใช้ม่านพลาสติกกั้น ความหนาของพลาสติก การซ้อนทับกันของแผ่นพลาสติก รวมทั้ง ความยาวของพลาสติกให้เพียงพอที่จะป้องกันแมลงได้ 2. กรณีที่เป็นประตู สามารถปิดได้สนิทและติดตั้งอุปกรณ์ช่วยให้การเปิด-ปิด ได้เอง เพื่อที่ผู้ปฏิบัติงานไม่ต้องใช้มือสัมผัสในขณะที่เปิดหรือประตู เป็นการป้องกันไม่ให้เกิดการปนเปื้อนเข้าสู่กระบวนการรับน้ำนมดิบ
1.3.2.4 เพดาน คาน	เพดาน คาน และสิ่งที่ยึดติดด้านบนห้องรับน้ำนมดิบมีลักษณะดังนี้
(1) ก่อสร้างด้วยวัสดุที่เหมาะสม แข็งแรงและคงทน	ก่อสร้างด้วยวัสดุที่คงทน ผิวเรียบ สามารถทำความสะอาดได้ง่าย และไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน **ข้อแนะนำ** : 1. ควรมีฝ้าเพดานเพื่อป้องกันการปนเปื้อน กรณีเป็นฝ้าทีบาร์ ต้องยึดติดแน่นไม่ขยับได้ง่าย 2. กรณีไม่มีฝ้าเพดาน วัสดุโครงหลังคาต้องสามารถทำความสะอาดได้ง่าย
(2) สะอาดไม่มีฝุ่น หยากไย่ ไม่ชำรุด ต้องไม่มีซอกมุมที่สะสมสิ่งสกปรก	สภาพสะอาด ปราศจากสิ่งสกปรกต่างๆ เช่น คราบนม เชื้อรา หยากไย่ ฝุ่น เป็นต้น
(3) ไม่ชำรุด	ไม่ชำรุด ไม่เป็นสนิม สีไม่หลุดร่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
1.3.2.5 พื้นอาคาร	พื้นห้องรับน้ำนมดิบ มีลักษณะดังต่อไปนี้
(1) พื้นอาคารเป็นวัสดุทนสารเคมี	ทำด้วยวัสดุที่คงทนต่อแรงกระแทก การกัดกร่อนของสารเคมีที่ใช้ทำความสะอาด
(2) สภาพทั่วไปสะอาด	สภาพสะอาด ปราศจากสิ่งสกปรกต่างๆ เช่น คราบนม ตะไคร่น้ำ เชื้อรา เป็นต้น
(3) ไม่ชำรุด	พื้นคงทน เรียบ ไม่ชำรุด
(4) ไม่มีน้ำขัง	พื้นมีความลาดเอียงเพียงพอที่จะระบายน้ำลงสู่ทางระบายน้ำเพื่อไม่ให้เกิดน้ำขังบนพื้น **ข้อแนะนำ** : พื้นอาคารควรลาดเอียงจากบริเวณที่สะอาดไปยังบริเวณสกปรกเพื่อป้องกันการปนเปื้อนเข้าสู่กระบวนการรับน้ำนมดิบ (ความลาดเอียงของพื้นบริเวณทั่วไป 1 : 200 บริเวณที่ต้องการระบายน้ำเป็นพิเศษ 1: 100)
(5) รอยต่อระหว่างพื้นกับผนังต้องไม่หักเป็นมุมฉาก	เพื่อไม่ให้เป็นที่สะสมสิ่งสกปรกและสามารถทำความสะอาดได้ง่าย
1.3.2.6 การระบายน้ำในอาคาร	ทำระบายน้ำภายในอาคารศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ มีลักษณะดังต่อไปนี้
(1) กรณีท่อแบบปิดต้องมีตะแกรง	ท่อระบายน้ำภายในอาคารศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ มีลักษณะดังต่อไปนี้
หรือ (2) กรณีท่อแบบเปิดต้องมีพื้นรางระบายมีลักษณะเป็นรูปตัวยู	ท่อระบายน้ำแบบเปิด ภายในท่อให้มีลักษณะเป็นรูปโค้งมนหรือคล้ายตัวยู เพื่อสามารถทำความสะอาดได้ง่าย และไม่เกิดการสะสมของสิ่งสกปรก
หรือ (3) กรณีไม่มีท่อพื้นต้องลาดเอียงและระบายน้ำสู่ภายนอกได้อย่างรวดเร็วและบริเวณที่รองรับน้ำต้องไม่มีน้ำขัง (4) สภาพทั่วไปสะอาด ไม่	การระบายน้ำทิ้งโดยไม่ใช้ระบบท่อระบายภายในอาคารผลิตพื้นอาคาร ต้องมีความลาดเอียงเพียงพอที่จะระบายน้ำลงสู่ทางระบายน้ำ ภายนอกอาคาร ได้อย่างรวดเร็ว เพื่อไม่ให้เกิดน้ำขังและเกิดการปนเปื้อนสู่น้ำนมดิบ สภาพสะอาด มีความลาดเอียงให้น้ำไหลระบายออกได้ดี มีสภาพสมบูรณ์ ไม่มีรอยแตก ผุกร่อน หรือรั่วซึม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
ชำรุด และสามารถระบายน้ำได้ดี	
(5) มีตะแกรงกรองก่อนออกสู่ภายนอกอาคาร	เพื่อป้องกันแมลงและสัตว์พาหะเข้าในอาคาร หรือกรองสิ่งสกปรกออกนอกอาคาร
1.3.2.7 **ระบบไฟ**	การติดตั้งหลอดไฟ การเดินสายไฟหรือปลั๊กไฟ ห้องรับน้ำนมดิบมีลักษณะดังต่อไปนี้
(1) หลอดไฟมีฝาครอบในบริเวณที่เสี่ยงต่อการปนเปื้อนน้ำนมดิบ	หลอดไฟมีฝาครอบในบริเวณที่จำเป็นหรือบริเวณที่เป็นจุดเสี่ยงต่อการปนเปื้อนต่อกระบวนการรับน้ำนมดิบ เช่น บริเวณเหนืออ่างรับน้ำนมดิบ เป็นต้น
(2) หลอดไฟและฝาครอบมีสภาพสะอาด	หลอดไฟและฝาครอบสภาพสะอาด ไม่มีฝุ่น หยากไย่ เชื้อรา ซากแมลง หรือคราบสกปรกต่างๆ
(3) หลอดไฟไม่ชำรุดและสว่างเพียงพอ	มีแสงสว่างที่เพียงพอ หลอดไฟสามารถใช้งานได้ทุกจุดโดยเฉพาะในจุดที่มีผลต่อการควบคุมอันตรายในอาหาร เช่น บริเวณอ่างรับน้ำนมดิบ ล้างทำความสะอาดอุปกรณ์เครื่องมือ เตรียมสารเคมีสำหรับใช้ล้างทำความสะอาด เป็นต้น
(4) การเดินสายไฟเป็นระเบียบและสะอาด	การเดินสายไฟ การติดตั้งปลั๊กไฟ สภาพเรียบร้อย อยู่ในตำแหน่งที่ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน และให้พิจารณาถึงผลกระทบด้านความปลอดภัยต่อพนักงาน
(5) สายไฟไม่ชำรุด	สายไฟ ปลั๊กไฟต่างๆ อยู่ในสภาพดี สามารถใช้งานได้และปลอดภัยต่อพนักงาน
1.3.2.8 **การระบายอากาศภายใน**	การระบายอากาศห้องรับน้ำนมดิบ มีลักษณะดังนี้
(1) มีระบบหรืออุปกรณ์ที่ทำให้การระบายอากาศถ่ายเทได้ดี ไม่อับชื้น	มีการระบายอากาศที่เพียงพอโดยสามารถสังเกตได้จากไม่มีกลิ่นอับชื้น การกลั่นตัวเป็นหยดน้ำตามท่อต่างๆ เพื่อให้เกิดความสะดวกในการทำงานและป้องกันการปนเปื้อน **ข้อแนะนำ** : 1. กรณีใช้พัดลมดูดอากาศ ให้ดูดอากาศจากบริเวณที่สะอาดกว่าไปยังบริเวณที่สะอาดน้อยกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
	2. อาจพิจารณาโดยใช้เกณฑ์การระบายอากาศตาม พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 ประกอบการตัดสินใจ 3. ดูข้อมูลประกอบการใช้คู่มือฯ 2
(2) ระบบและอุปกรณ์ต้องไม่ติดตั้งในบริเวณที่เสี่ยงต่อการปนเปื้อนต่อน้ำนมดิบ	
1.3.3 บริเวณที่วางอ่างรับน้ำนมดิบ	
(1) มีระยะห่างจากที่จอดรถที่ไม่เสี่ยงต่อการปนเปื้อน	บริเวณลานจอดรถอยู่ห่างจากห้องรับน้ำนมดิบ (อ่างรับน้ำนมดิบ) หรือกำหนดมาตรการควบคุมเพื่อป้องกันการปนเปื้อนของฝุ่น และควันจาก ท่อไอเสีย
(2) อยู่ในระดับความสูงที่ไม่เสี่ยงต่อการปนเปื้อน	ไม่ติดตั้งอ่างรับน้ำนมดิบบนพื้นโดยตรงและปากอ่างรับน้ำนมดิบสูงจากพื้นเพียงพอที่จะไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนระหว่างปฏิบัติงาน **ข้อแนะนำ** : ปากอ่างรับน้ำนมดิบสูงจากพื้นอย่างน้อย 60 เซนติเมตร วางปลายท่อปล่อยน้ำนมดิบของอ่างสูงจากพื้นอย่างน้อย 20 เซนติเมตร
1.3.4 บริเวณล้างถังน้ำนมดิบของสมาชิก	บริเวณสำหรับล้างและเก็บถังน้ำนมดิบของสมาชิกรายฟาร์ม ภาชนะใส่ของ ฯลฯ ที่ผ่านการใช้งานแล้ว มีลักษณะดังนี้
(1) แยกเป็นสัดส่วนออกจากบริเวณรับน้ำนมดิบ	แยกบริเวณล้างถังน้ำนมดิบของสมาชิกรายฟาร์มออกเป็นสัดส่วนห่างจากบริเวณรับน้ำนมดิบเพื่อป้องกันการปนเปื้อนข้าม
(2) มีความลาดเอียงสามารถระบายน้ำไปสู่ท่อระบายน้ำ	มีท่อหรือทางระบายน้ำที่สามารถระบายน้ำทิ้งได้ทั้งหมดอย่างรวดเร็ว สภาพสะอาด ไม่ชำรุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
ได้สะดวกรวดเร็ว	
(3) มีพื้นที่ในการทำงานเพียงพอกับปริมาณถังน้ำนมดิบ	มีพื้นที่เพียงพอสำหรับการล้างทำความสะอาดถังน้ำนมดิบของสมาชิกรายฟาร์ม
(4) มีอุปกรณ์ล้างทำความสะอาดถังน้ำนมดิบอย่างเพียงพอและเหมาะสม	มีอุปกรณ์ที่ใช้ล้างทำความสะอาดเพียงพอกับจำนวนถังรับน้ำนมดิบของสมาชิกรายฟาร์ม และครบถ้วนสำหรับถังทุกขนาด
(5) มีบริเวณเก็บอุปกรณ์ล้างทำความสะอาดเหมาะสม	มีการจัดเก็บอุปกรณ์ล้างทำความสะอาดอย่างเป็นระเบียบ สภาพสะอาด เช่น แยกเก็บตามประเภทของอุปกรณ์ พร้อมทั้งมีการจัดเก็บในลักษณะที่ป้องกันการปนเปื้อน
1.3.5 ห้อง/บริเวณสำหรับเก็บสารเคมี	ห้อง/บริเวณสำหรับเก็บสารเคมีมีลักษณะดังนี้
(1) มีห้อง/บริเวณเฉพาะเก็บสารเคมี พร้อมทั้งมีป้ายระบุสถานที่เก็บสารเคมีอย่างชัดเจน และห่างจากบริเวณที่รับน้ำนมดิบ	มีการแบ่งแยกพื้นที่เฉพาะสำหรับเก็บสารเคมีอันตรายในตำแหน่งที่ไกล จากบริเวณรับน้ำนมดิบ และมีป้ายแสดงบริเวณเก็บสารเคมีอันตราย
(2) สภาพสะอาดเหมาะสม และมีการระบายอากาศที่ดี	มีการจัดเก็บสารเคมีอันตรายในบริเวณที่สะอาด มีการระบายอากาศที่ดี เพื่อป้องกันการสะสมฝุ่น/เป็นแหล่งอาศัยของสัตว์หรือแมลง และสามารถสังเกตเห็นความผิดปกติได้ง่ายกรณีสารเคมีรั่วซึม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
(3) จัดวางให้มีความสูงจากพื้นหรือมีชั้นวางที่เหมาะสม เป็นสัดส่วน/แยกประเภทตามชนิดสารเคมี	จัดเก็บสารเคมีอันตรายบนชั้นวางที่เหมาะสม เป็นสัดส่วนชัดเจนและแยกสารเคมีที่อาจเกิดปฏิกิริยาต่อกัน เช่น กรด ด่าง เป็นต้น
(4) สารเคมีต้องมีป้ายระบุชื่อ ประเภท และวันผลิตหรือวันหมดอายุ	มีป้ายระบุชนิดสารเคมี วันผลิตหรือวันหมดอายุเป็นภาษาไทยอย่างชัดเจน
(5) มีป้ายระบุวิธีการนำไปใช้ของสารเคมีที่ชัดเจนและเป็นภาษาไทย	มีป้ายบอกวิธีการใช้ ข้อควรระวัง เป็นภาษาไทย
(6) มีอุปกรณ์ช่วยชำระสารเคมีออกจากร่างกายหรือส่วนของร่างกายในกรณีถูกสารเคมี	
1.3.6 ห้อง/บริเวณสำหรับเก็บเครื่องจักร เครื่องมืออะไหล่และอุปกรณ์ซ่อมบำรุง	ห้อง/บริเวณสำหรับเก็บเครื่องจักร เครื่องมืออะไหล่ และอุปกรณ์ซ่อมบำรุง มีลักษณะดังนี้
(1) มีห้อง/บริเวณเฉพาะเป็นสัดส่วน	เพื่อเก็บเครื่องจักร เครื่องมือ อุปกรณ์ และอะไหล่ต่างๆ ที่ใช้ในการซ่อมบำรุง
(2) สภาพสะอาดเหมาะสมและมีการ	มีการจัดเก็บในบริเวณที่สะอาด มีการระบายอากาศที่ดี เพื่อป้องกันการสะสมฝุ่น/เป็นแหล่งอาศัยของสัตว์หรือแมลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
ระบายอากาศที่ดี	
(3) มีการจัดเก็บที่เป็นระเบียบแยกประเภทเครื่องมืออุปกรณ์ ตามวัตถุประสงค์การใช้งาน และไม่เก็บวัสดุที่ไวไฟหรืออาจเป็นเชื้อเพลิงในห้อง	มีการแบ่งแยกประเภทของเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จัดเก็บอย่างเป็นระบบ เช่น ประเภทไขควง/คีม/น้ำมัน เป็นต้น เพื่อความสะดวกในการนำไปใช้งาน และไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนข้าม
1.3.7 ห้องควบคุมคุณภาพ	
(1) มีห้องแยกเป็นสัดส่วนสำหรับวิเคราะห์คุณภาพน้ำนมดิบ	มีห้องหรือบริเวณเฉพาะสำหรับทำการวิเคราะห์ด้านจุลินทรีย์ เพื่อป้องกันความผิดพลาดของผลวิเคราะห์ และการปนเปื้อนกลับเข้าสู่ กระบวนการรับน้ำนมดิบ
(2) มีมาตรการป้องกันการปนเปื้อนสำหรับห้องปฏิบัติการ	มีมาตรการป้องกันการปนเปื้อนก่อนเข้าห้องควบคุมคุณภาพเช่น เปลี่ยนเสื้อผ้า เปลี่ยนรองเท้าใช้เฉพาะบริเวณ เป็นต้น
(3) เพดาน ผนัง พื้น และสภาพทั่วไป สะอาด ไม่ชำรุด	ข้อแนะนำ กรณีใช้สีผนัง ให้ใช้ชนิดกันเชื้อราได้
(4) วัสดุที่ใช้ก่อสร้างพื้นและท่อ/ รางระบายน้ำต้องเป็น	ทำด้วยวัสดุที่ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีที่ใช้ทำความสะอาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
วัสดุทนสารเคมี	
(5) รอยต่อระหว่างพื้นกับผนังต้องไม่หักเป็นมุมฉาก	เพื่อไม่ให้เป็นที่สะสมสิ่งสกปรกและสามารถทำความสะอาดได้ง่าย
(6) มีการระบายอากาศที่ดี	ห้องควบคุมคุณภาพต้องมีการระบายอากาศที่ดี **ข้อแนะนำ** : ควรติดตั้งพัดลมดูดอากาศ ตู้ดูดควัน หรือสังเกตได้จากความรู้สึก ไม่อึดอัดขณะที่อยู่ในห้อง เป็นต้น
(7) การจัดเครื่องมืออุปกรณ์เป็นระเบียบ	เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ที่อยู่ในห้องควบคุมคุณภาพให้จัดเก็บอย่างเป็นระเบียบ ไม่ปะปนกัน เพื่อสามารถหยิบใช้ได้ง่าย และไม่เกิดการปนเปื้อน
(8) ไม่มีเครื่องมืออุปกรณ์ของใช้อื่นที่ไม่ใช้ในการวิเคราะห์อยู่ในห้อง	-
(9) จัดเก็บสารเคมีอย่างเหมาะสม พร้อมมีฉลากระบุไว้ชัดเจน	จัดเก็บสารเคมีในตู้หรือบนชั้นอย่างเป็นระเบียบและระมัดระวังตามที่ระบุไว้บนฉลากของสารเคมีแต่ละชนิด เช่น ไม่เก็บสารเคมีประเภทกรดไว้ในที่ที่มีอุณหภูมิสูงเกินไป หรือจัดเก็บสารเคมีที่อาจทำปฏิกิริยาต่อกันไว้ใกล้กันเช่น กรด ด่าง เป็นต้น
(10) มีวิธีการกำจัดอาหารเลี้ยงเชื้อที่ใช้แล้ว และฆ่าเชื้อห้องและบริเวณอย่างเหมาะสม	มีมาตรการป้องกันการปนเปื้อนจากเชื้อจุลินทรีย์ภายหลังการตรวจวิเคราะห์กลับเข้าสู่กระบวนการผลิต เช่น อาหารเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้งานแล้วให้นำไปทำการฆ่าเชื้อโดยใช้หม้อนึ่งฆ่าเชื้อ (Autoclave) ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 20 นาที เพื่อทำลายเชื้อจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในอาหารนั้นก่อนนำไปทิ้ง
(11) มีอุปกรณ์และน้ำสะอาดเพื่อใช้ชำระล้างร่างกายในกรณีที่ผู้ปฏิบัติงานเกิดอุบัติเหตุจาก	มีน้ำสะอาดพร้อมอุปกรณ์ที่ใช้ชำระล้างร่างกายกรณีเกิดอุบัติเหตุถูกสารเคมี เช่น ฝักบัว ก๊อกน้ำเป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
สารเคมี	
(12) มีมาตรการป้องกัน ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้ามาในห้อง	มีมาตรการสำหรับป้องกันผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าห้องควบคุมคุณภาพ เช่น มีป้ายห้ามบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าบริเวณดังกล่าว เป็นต้น
1.3.8 ห้องน้ำ ห้องส้วม	
(1) แยกเป็นสัดส่วนจากห้องหรือบริเวณรับน้ำนมดิบ	แบ่งแยกพื้นที่เป็นสัดส่วนชัดเจนออกจากอาคารศูนย์ฯ เพื่อป้องกันการปนเปื้อนข้ามสู่น้ำนมดิบ หรือประตูห้องน้ำ ห้องส้วมไม่เปิดสู่บริเวณรับน้ำนมดิบโดยตรง
(2) สภาพทั่วไปสะอาด อุปกรณ์ต่างๆ ไม่ชำรุด	สถาพสะอาด ใช้งานได้ดี ไม่ชำรุดเสียหาย
(3) มีอ่างล้างมือที่เปิดปิดโดยไม่ใช้มือสัมผัส	มีอ่างล้างมือที่ใช้งานได้ สภาพสะอาด ถูกสุขลักษณะ โดยอ่างล้างมือเป็นชนิดที่ไม่ต้องใช้มือสัมผัสก๊อกน้ำ เช่น แบบใช้เท้าเหยียบ เข่าดัน ใช้ข้อศอกสำหรับก๊อกหางยาว หรือระบบอัตโนมัติ เป็นต้น
(4) มีสบู่เหลว	เพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากการใช้สบู่ก้อน
(5) มีอุปกรณ์ที่ทำให้มือแห้ง	อุปกรณ์ที่ทำให้มือแห้ง เช่น เครื่องเป่าลมร้อน ผ้าสะอาด กระดาษชนิดใช้เพียงครั้งเดียว ให้ใช้ชนิดที่มีความหนาไม่ติดมือเมื่อเปียกน้ำ เป็นต้น
(6) มีป้ายเตือน ให้ล้างมือภายหลังการใช้ห้องน้ำ ห้องส้วม	มีป้ายเตือนล้างมือให้สะอาดก่อนเริ่มปฏิบัติงาน และภายหลังการใช้ห้องน้ำ/ห้องส้วมทุกครั้ง และติดตั้งป้ายในตำแหน่งที่เหมาะสม เช่น อ่างล้างมือก่อนเข้าห้องรับน้ำนมดิบ เป็นต้น
(7) มีบริเวณแขวนผ้ากันเปื้อน และหมวกคลุมผม(อย่างเป็น)สัดส่วนก่อนเข้าห้องน้ำ ห้องส้วม	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
(8) มีรองเท้าสำหรับเปลี่ยนก่อนเข้าห้องน้ำ ห้องส้วม หรืออ่างที่ผสมน้ำยาฆ่าเชื้อโรค (เช่น คลอรีนความเข้มข้น 100 -200 ppm) ให้พนักงานเดินผ่านหลังออกจากห้องน้ำ ห้องส้วม	มีมาตรการในการป้องกันการปนเปื้อนจากรองเท้าที่ใช้ในบริเวณปฏิบัติงาน เช่นการเปลี่ยนเป็นรองเท้าที่เฉพาะบริเวณ หรือการฆ่าเชื้อรองเท้ากันน้ำในสารเคมีฆ่าเชื้อ เช่นคลอรีนความเข้มข้น 100-200 ppm **ข้อแนะนำ** : กรณีใช้มาตรการเปลี่ยนรองเท้าที่ใช้เฉพาะบริเวณ หากเป็นบริเวณที่มีน้ำเปียกไม่ให้ใช้รองเท้าแตะ เนื่องจากมีโอกาสกระเด็นปนเปื้อนสู่น้ำนมดิบ
1.4 อาคารและห้องอื่น ๆ	เพื่อตรวจสอบว่าได้มีการจัดแบ่งห้อง พื้นที่อื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวกับการรับและควบคุมคุณภาพน้ำนมดิบ แต่เป็นกิจกรรมสนับสนุนภารกิจของศูนย์ฯ ให้ไม่มีโอกาสปนเปื้อนสู่น้ำนมดิบได้ **ข้อแนะนำ** : พิจารณาอาคารและห้องอื่นๆ นอกเหนือห้อง หรือบริเวณรับน้ำนมดิบ บริเวณที่วางอ่างน้ำนมดิบ บริเวณล้างถังน้ำนมดิบ ห้องหรือบริเวณสำหรับเก็บสารเคมี ห้องหรือบริเวณสำหรับเก็บเครื่องจักร และอุปกรณ์ซ่อมบำรุง ห้องควบคุมคุณภาพ ห้องน้ำ ห้องส้วม
(1) ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกับอาคารหรือบริเวณรับน้ำนมดิบ	-
(2) มีการจัดบริเวณหน่วยส่งเสริมและ	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
บริการปัจจัยการผลิตของสมาชิกที่แยกเป็นสัดส่วนไม่เกิดการปนเปื้อนสู่บริเวณรับน้ำนมดิบ	
(3) มีการจัดห้องหรือบริเวณทำงานห้องอาคารให้พนักงานแยกเป็นสัดส่วนจากบริเวณรับน้ำนมดิบเพื่อไม่ให้เกิดการปนเปื้อน	-
(4) มีห้อง หรือบริเวณเก็บเครื่องใช้ส่วนตัวของพนักงานที่แยกเป็นสัดส่วน	มีตู้ล็อกเกอร์หรือบริเวณเฉพาะสำหรับให้พนักงานเก็บสิ่งของส่วนตัวที่นำมาด้วย เพื่อใช้เปลี่ยนเครื่องแต่งกายสำหรับพนักงานหรือผู้เข้าเยี่ยมชมแยกเป็นสัดส่วนจากบริเวณปฏิบัติงาน

หมวดที่ 2 : เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์การรับน้ำนมดิบ

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์ ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
2.1 ทั่วไป	เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและเพียงพอของการออกแบบและติดตั้งเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์การรวบรวมน้ำนมดิบ ตลอดจนระบบท่อต่างๆ ในการรวบรวมน้ำนมดิบ ให้ทำงานถูกสุขลักษณะและสายงานการผลิตที่ดีเพื่อที่จะลดหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายพร้อมทั้งสะดวกในการทำความสะอาดและบำรุงรักษาได้ง่ายและไม่เป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน
2.1.1 การออกแบบและการติดตั้ง เครื่องจักร อุปกรณ์	ความเหมาะสมและเพียงพอของการออกแบบและติดตั้งเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์การผลิต ระบบท่ออย่างถูกสุขลักษณะ ง่ายต่อการทำความสะอาด การบำรุงรักษา รวมทั้งความปลอดภัยต่อการปฏิบัติงาน
(1) มีเครื่องจักรและ	มีชนิดและจำนวนเครื่องจักร อุปกรณ์ เพียงพอสำหรับการรับน้ำนมดิบ การลด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์ ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
อุปกรณ์เพียงพอ	อุณหภูมิ การเก็บรักษา และขนส่งน้ำนมดิบเข้าสู่โรงงาน ซึ่งต้องสัมพันธ์กับกำลังการผลิตของศูนย์ฯ นั้น ๆ
(2) มีการติดตั้งเครื่องจักร และอุปกรณ์ตามสายงานการรับน้ำนมดิบ	การออกแบบและติดตั้งเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์การผลิต ถูกต้องเหมาะสม และเป็นไปตามสายงานการปฏิบัติงาน
(3) สำหรับเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ผิวสัมผัสน้ำนมดิบต้องทำด้วยโลหะไร้สนิม	วัสดุที่ใช้สัมผัสน้ำนมดิบทำด้วยโลหะไร้สนิม และไม่ปนเปื้อนสู่ผลิตภัณฑ์
(4) ติดตั้งในตำแหน่งที่สะดวกในการปฏิบัติงาน การซ่อมบำรุงและการทำความสะอาด	ตำแหน่งการติดตั้งเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิต สามารถเข้าไปปฏิบัติงานทำความสะอาด ซ่อมบำรุง ตัวเครื่องมือ เครื่องจักร และบริเวณพื้นผนังที่ติดตั้งได้ง่ายและทั่วถึง
(5) มีระบบป้องกันอันตรายจากเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เสียงต่อการปฏิบัติงานของพนักงาน	ระบบป้องกันอันตรายสำหรับผู้ปฏิบัติงาน เช่น มีฉนวนหุ้มบริเวณท่อน้ำร้อน กั้นบริเวณ มีป้ายเตือนให้ระวังอันตราย เป็นต้น
(6) ต้องไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกับน้ำนมดิบ	การออกแบบและติดตั้งเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์การผลิต ถูกต้องเหมาะสม ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน
2.1.2 การออกแบบ การติดตั้งและสถาพของระบบท่อทุก	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์ ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
ชนิด	
(1) สะอาด	ด้านนอกและด้านในของท่อมีการออกแบบให้สามารถทำความสะอาดได้
(2) ไม่ชำรุดและไม่แตกกร่อน	ด้านนอกและด้านในของท่ออยู่ในสภาพดี ไม่ชำรุด ไม่มีรอยรั่วซึมหรือแตกร่อน
(3) ไม่เป็นสนิม	ด้านนอกและด้านในของท่อไม่เป็นสนิมหรือมีคราบสนิม
(4) ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกับน้ำนมดิบ	ไม่วางระบบท่อผ่านเหนือบริเวณที่เก็บวัตถุดิบ บรรจุภัณฑ์ หรือบริเวณผลิตที่เปิดโล่งเพื่อป้องกันการปนเปื้อนลงสู่กระบวนการผลิต และผลิตภัณฑ์
(5) มีฉนวนเหมาะสมกับประเภทใช้งานและไม่ชำรุด	ติดตั้งฉนวนสำหรับท่อที่ต้องการรักษาอุณหภูมิของของเหลวภายใน เช่น ท่อน้ำเย็น ท่อน้ำร้อน และฉนวนอยู่ในสภาพดี
(6) มีสัญลักษณ์แยกประเภทและทิศทางการไหลอย่างชัดเจน	มีสัญลักษณ์แยกประเภทและทิศทางการไหล เช่น การติดแถบสีและลูกศร เพื่อบ่งบอกชนิดและทิศทางการไหลของของเหลวภายในท่อ
2.1.3 ระบบท่อนม	ระบบท่อในที่นี้ หมายถึง ท่อที่ติดตั้งอยู่กับที่เพื่อการขนส่งน้ำนมดิบและการทำ CIP
(1) ระบบท่อมีการออกแบบและติดตั้งในลักษณะถูกสุขลักษณะ เช่น ไม่มีจุดอับหรือซอกที่ทำให้ การล้างทำความสะอาดไม่ทั่วถึง หรือเกิดการปนเปื้อนข้าม	ภายในท่อต้องไม่มีมุมหรือปลายตันที่ก่อให้เกิดการสะสมของสิ่งสกปรก สำหรับวาล์ว ข้อต่อ ข้องอต่างๆ ที่สัมผัสอาหารต้องเป็นชนิดที่ถูกสุขลักษณะ สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้ง่าย **ข้อแนะนำ** : กรณีต้องติดตั้งวาล์วใกล้กับทางแยกของท่อควรติดตั้งให้ชิดท่อหลักหรือตัวถังมากที่สุด
(2) ระบบท่อทำด้วยโลหะไร้สนิม	ทำด้วยวัสดุที่ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนลงสู่น้ำนมดิบ
2.1.4 สายยางนม สายยางน้ำ สายยาง CIP และ	พิจารณาจากสภาพภายนอกและภายในท่อสายยาง และอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกับสายยางเช่นวาล์ว ข้อต่อที่สัมผัสกับน้ำนมดิบหรือสารเคมีในระบบ CIP มีลักษณะดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์ ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
อุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกับสายยาง	**ข้อแนะนำ :** สายยางให้ใช้ได้เฉพาะกรณีขนส่งน้ำนมดิบ หรือการทำ CIP กับรถขนส่งน้ำนมดิบเท่านั้น
(1) สายยางเหมาะสมกับงาน ทำด้วยวัสดุที่ไม่ปนเปื้อนสู่อาหารได้	คุณภาพ เกรดวัสดุที่ใช้ทำสายยางเหมาะสมกับวัตถุประสงค์การใช้งาน และไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนสู่อาหาร เช่น พลาสติกทนร้อนสำหรับขนส่งน้ำร้อน พลาสติดทนกรดสำหรับทำ CIP พลาสติกเกรดคุณภาพ (food grade) สำหรับขนส่งอาหาร เป็นต้น
(2) สภาพสะอาด	สภาพภายนอกและภายในท่อสายยางสะอาด
(3) ไม่ชำรุด ไม่แตกร่อน	สภาพภายนอกและภายในท่อไม่ชำรุด
(4) ไม่เป็นสนิม (เช่นเข็มขัดรัดสายยาง)	-
(5) มีการจัดวางจัดเก็บอุปกรณ์ให้เหมาะสม และไม่สัมผัสพื้นเมื่อไม่ใช้งาน	ติดตั้งจัดเก็บอย่างเป็นระเบียบ เช่น สายยางน้ำ ให้วางหรือแขวนไว้โดยปลายสายยางหรือปลายท่อไม่สัมผัสกับพื้น และไม่มีน้ำหรือนมค้างอยู่ภายในท่อ
2.2 ส่วนเกี่ยวข้องกับการรับน้ำนมดิบ	เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมเพียงพอของการออกแบบติดตั้งเครื่องมือ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการรับน้ำนมดิบให้สามารถใช้งานได้เหมาะสม และป้องกันการปนเปื้อน สามารถลดอุณหภูมิน้ำนมดิบได้ตรงตามที่กำหนด อุปกรณ์ตรวจวัดเที่ยงตรงและถูกสุขลักษณะ และสามารถทำความสะอาดบำรุงรักษาได้ง่าย สะดวกต่อการใช้งาน พร้อมทั้งจัดเก็บอย่างเป็นระบบ
2.2.1 อุปกรณ์ทั่วไป	
(1) มีอุปกรณ์ที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการกรอง สิ่งสกปรกก่อนเทน้ำนมดิบลงอ่างรับน้ำนมดิบ	มีอุปกรณ์แยกสิ่งสกปรกออกจากน้ำนมดิบก่อนรับลงอ่างรับน้ำนมดิบ เช่น ตะแกรงกรอง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์ ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
(2) อ่างรับน้ำนมดิบ อ่างรวบรวมน้ำนมดิบ ทำด้วยโลหะไร้สนิม ไม่มีมุมอับ พร้อมอุปกรณ์กรอง น้ำนมดิบหลังออกจาก อ่างรับน้ำนมดิบ หรือ อ่างรวบรวมน้ำนมดิบ	ผิวหน้าของเครื่องมือ อุปกรณ์ ที่สัมผัสโดยตรงกับน้ำนมดิบที่ผลิต สภาพสะอาด ทำจากโลหะ ไร้สนิม ผิวเรียบ ไม่เป็นพิษ ไม่มีจุดอับหรือซอกมุม รอยเชื่อมภายในเรียบ ง่ายต่อการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ และมีอุปกรณ์กรองน้ำนมดิบหลังออกจาก อ่างรับน้ำนมดิบ อ่างรวบรวมน้ำนมดิบ เช่นเครื่องกรองในระบบท่อ เป็นต้น
(3) มีเครื่องชั่งน้ำนมดิบที่เหมาะสม	เครื่องมือชั่ง ตวง วัด ที่เที่ยงตรงและเหมาะสมสำหรับการใช้งาน เช่น ใช้กระบอกตวง 500 มิลลิลิตรสำหรับตวงน้ำนมดิบหรือของเหลว ปริมาตร 200 มิลลิลิตร เครื่องชั่งขนาด 200 กิโลกรัม สำหรับชั่งน้ำหนักน้ำนมดิบ ทั้งถัง เป็นต้น
(4) ปั๊มและวาล์วทำด้วยโลหะไร้สนิมและถูกสุขลักษณะ (Sanitary type)	ปั๊ม วาล์ว ข้อต่อต่างๆ ทำด้วยโลหะไร้สนิม ผิวเรียบ ไม่เกิดสนิม ไม่เป็นพิษ ทนการกัดกร่อนของสารเคมี ถอดล้างทำความสะอาดง่าย สภาพสะอาด
2.2.2 ระบบทำความเย็นน้ำนมดิบ	
2.2.2.1 ระบบแผ่นแลกเปลี่ยนความร้อน Plate Heat Exchanger : PHE)	การรับน้ำนมดิบและทำให้เย็นใช้ระบบเพลทหรือแผ่นแลกเปลี่ยนความร้อน สามารถลดอุณหภูมิน้ำนมดิบจาก 37 องศาเซลเซียส เป็น 4 – 8 องศาเซลเซียส ได้ทันทีตั้งแต่ออกจากเพลท และตลอดเวลาจนสิ้นสุดการรับน้ำนมดิบ
2.2.2.1.1 PHE และท่อ	
(1) แผ่นแลกเปลี่ยนความร้อนเป็นโลหะไร้สนิมและออกแบบติดตั้งอย่างถูกสุขลักษณะ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์ ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
(2) สามารถทำให้น้ำนมดิบทั้งหมดมีอุณหภูมิไม่สูงกว่า 8 องศาเซลเซียสตลอดเวลา	ทำให้น้ำนมดิบมีอุณหภูมิไม่เกิน 8 องศาเซลเซียสได้ทันที เพื่อป้องกันการเจริญเติบโตและเพิ่มจำนวนของเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำนมดิบ
(3) มีเครื่องมือวัดอุณหภูมิน้ำเย็นที่เข้า PHE	มีอุปกรณ์วัดอุณหภูมิติดตั้งอยู่ ณ ท่อน้ำเย็นที่จะเข้าสู่ระบบ PHE เพื่อวัดอุณหภูมิของน้ำเย็นที่ใช้ แลกเปลี่ยนอุณหภูมิกับน้ำนมดิบ
(4) มีเครื่องมือวัดอุณหภูมิน้ำนมดิบที่ออกจาก PHE	มีอุปกรณ์วัดอุณหภูมิติดตั้งอยู่ ณ ท่อน้ำนมดิบที่ออกจากระบบ PHE เพื่อทราบอุณหภูมิของน้ำนมดิบที่จะนำไปเก็บในถังน้ำนมดิบ
(5) สามารถทำความสะอาด PHE และท่อต่างๆ ได้ทั่วถึง	มีระบบการทำความสะอาดภายในที่เหมาะสม เช่น การล้างทำความสะอาดด้วยวิธี CIP โดยการนำสารทำความสะอาดเข้าไปวนล้างภายในเครื่องและระบบท่อต่างๆ อย่างเหมาะสม
(6) มีอุปกรณ์ที่สามารถระบายน้ำนมดิบที่อยู่ภายใน PHE และท่อต่างๆ ออกหมด	มีช่องระบายน้ำนมดิบในจุดที่ใกล้กับ PHE มากที่สุด ท่อหรือข้อต่อต่างๆ สามารถถอดออกได้ง่ายเพื่อระบายน้ำนมดิบภายใน PHE ออกทิ้งไปทั้งหมด
2.2.2.1.2 ถังเก็บน้ำนมดิบ	โดยทั่วไปมีลักษณะเป็นถัง 2 ชั้น ชั้นในเป็นโลหะไร้สนิมเช่นสแตนเลส ผิวเรียบ ชั้นนอกเป็นฉนวนเพื่อรักษาอุณหภูมิของน้ำนมดิบที่อยู่ภายใน ให้เย็นอยู่ตลอดเวลา
(1) ทำด้วยโลหะไร้สนิม รอยเชื่อมภายในเรียบ	ทำด้วยโลหะไร้สนิม รอยเชื่อมภายในทั้งที่ก้นถังและข้างถังเรียบมีช่องสำหรับระบายของเหลวภายในถังออกทิ้งได้ทั้งหมด **ข้อแนะนำ** : ค่าความเรียบ (Roughness average) โดยทั่วไปตามมาตรฐาน American Iron and Steel Institute (AISI) 300
(2) ฝาถังทำด้วย	ฝาถังสภาพสะอาด ทำด้วยโลหะไร้สนิม มีลักษณะลาดเอียง เพื่อไม่เป็นแหล่งสะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์ ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
โลหะไร้สนิม	ของฝุ่นละอองหรือน้ำ ซึ่งอาจปนเปื้อนลงในถังผสมได้
(3) มอเตอร์กวนมีฝาครอบสะอาด	มอเตอร์ที่ติดอยู่กับถังสภาพสะอาด มีฝาครอบเพื่อป้องกันการสะสมของสิ่งสกปรกหรือฝุ่นละออง และล้างทำความสะอาดได้ง่าย
(4) ใบพัดกวนทำด้วยโลหะไร้สนิมและก้านเชื่อมเป็นชิ้นเดียวกัน หมุนด้วยความเร็วเหมาะสม	ใบพัดกวนและก้านใบพัดกวนในถังเก็บน้ำนมดิบเชื่อมติดกันเป็นชิ้นเดียวและมีรอยเชื่อมเรียบ เพื่อทำความสะอาดได้ง่ายไม่เป็นแหล่งสะสมของเชื้อจุลินทรีย์ สามารถป้องกันการแยกชั้นของไขมันได้
(5) ฝาถังปิดสนิทและยางรองฝาถังไม่ชำรุด	-
(6) ติดตั้งเครื่องวัดอุณหภูมิที่ใช้งานได้	มีอุปกรณ์วัดอุณหภูมิที่ใช้งานได้เที่ยงตรง และไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนสู่น้ำนมดิบ
(7) สามารถรักษาอุณหภูมิของน้ำนมดิบในถังได้ไม่สูงเกิน 8 องศาเซลเซียส	สามารถรักษาอุณหภูมิของน้ำนมดิบในถังได้ไม่สูงเกิน 8 องศาเซลเซียสตลอดระยะเวลาการเก็บ เพื่อป้องกันการเจริญเติบโตและเพิ่มจำนวนของเชื้อจุลินทรีย์ **ข้อแนะนำ** : การเก็บน้ำนมดิบที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ควรนำไปผลิตและฆ่าเชื้อภายใน 48 ชั่วโมง หรือที่ 8 องศาเซลเซียส ควรนำไปผลิตและฆ่าเชื้อภายใน 24 ชั่วโมง
(8) มีอุปกรณ์หรือระบบที่ใช้ในการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อได้อย่างทั่วถึง	อุปกรณ์ที่ใช้ล้างทำความสะอาด และ/หรือ ฆ่าเชื้อภายในถังเก็บน้ำนมดิบ เช่น เครื่องฉีดล้างทำความสะอาด Sprayball ชนิด 360 องศา เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์ ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
(9) ติดตั้งวาล์วในตำแหน่งที่ติดกับตัวถังเก็บน้ำนมดิบและสามารถระบายของเหลวออกได้หมด	ติดตั้งวาล์วใกล้กับตัวถังเก็บน้ำนมดิบให้มากที่สุด เพื่อให้น้ำนมดิบที่เก็บไว้ทุกส่วนมีอุณหภูมิไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และสามารถระบายน้ำนมดิบภายในถังออกทิ้งได้ทั้งหมด
และ/หรือ 2.2.2.2 **ระบบ** Farm Cooling Tank	สามารถลดอุณหภูมิน้ำนมดิบจาก 37 องศาเซลเซียส ให้คงที่ไม่เกิน 8 องศาเซลเซียสได้
(1) ทำด้วยโลหะไร้สนิม รอยเชื่อมภายในเรียบ	ทำด้วยโลหะไร้สนิม เช่น สแตนเลส รอยเชื่อมภายในทั้งที่ก้นถังและข้างถังเรียบ
(2) ฝาถังทำด้วยโลหะไร้สนิม และสภาพสะอาด	ฝาถังทำด้วยโลหะไร้สนิม มีลักษณะเอียงหรือลาดเท สภาพสะอาด ไม่เป็นแหล่งสะสมของฝุ่นละอองหรือมีน้ำขัง
(3) มอเตอร์กวนมีฝาครอบสะอาด	มอเตอร์ที่อยู่เหนือถังหรือด้านข้างถังมีฝาครอบอยู่ในสภาพสะอาด
(4) ใบพัดกวนทำด้วยโลหะไร้สนิม และก้านเชื่อมเป็นชิ้นเดียวกัน	ใบพัดกวนและก้านใบพัดกวนในถังหล่อเย็น เชื่อมติดกันเป็นชิ้นเดียว และมีรอยเชื่อมเรียบเพื่อทำความสะอาดได้ง่ายไม่เป็นแหล่งสะสมของเชื้อจุลินทรีย์
(5) ฝาถังปิดสนิทและไม่ชำรุด	-
(6) สามารถลดอุณหภูมิน้ำนมดิบให้ไม่สูงกว่า 8 องศาเซลเซียส ภายใน 2	ทำให้น้ำนมดิบมีอุณหภูมิไม่เกิน 8 องศาเซลเซียสได้ภายใน 2 ชั่วโมง เพื่อป้องกันการเจริญเติบโต และเพิ่มจำนวนของเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำนมดิบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์ ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
ชั่วโมง และสามารถรักษาอุณหภูมิน้ำนมดิบให้คงที่	
(7) มีเครื่องมือวัดอุณหภูมิที่ใช้งานได้และติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสม	มีอุปกรณ์วัดอุณหภูมิที่ใช้งานได้และเที่ยงตรงติดอยู่ที่ถัง เพื่อใช้วัดอุณหภูมิของน้ำนมดิบที่อยู่ในถัง
(8) มีอุปกรณ์หรือระบบที่ใช้ในการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อได้อย่างทั่วถึง	อุปกรณ์ที่ใช้ล้างทำความสะอาด และ/หรือฆ่าเชื้อภายในถังเก็บน้ำนมดิบ เช่น เครื่องฉีดล้างทำความสะอาด Sprayball ชนิด 360 องศา เป็นต้น
(9) ติดตั้งวาล์วในตำแหน่งที่ติดกับตัวถังเก็บน้ำนมดิบและสามารถระบายของเหลวออกได้หมด	ติดตั้งวาล์วใกล้กับตัวถังเก็บน้ำนมดิบให้มากที่สุด เพื่อให้น้ำนมดิบที่เก็บไว้ทุกส่วนมีอุณหภูมิไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และสามารถระบายของ น้ำนมดิบภายในถังออกทิ้งได้ทั้งหมด
2.3 รถขนส่งน้ำนมดิบ	เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและเพียงพอของคุณลักษณะรถบรรทุกน้ำนมดิบ ให้สามารถออกแบบและติดตั้งอย่างถูกสุขลักษณะ พร้อมทั้ง ป้องกันการปนเปื้อนและรักษาคุณภาพน้ำนมดิบที่ขนส่งไปโรงงานแปรรูปตามข้อกำหนดของโรงงาน และตัวรถยังสามารถทำความสะอาดและ ฆ่าเชื้อได้ทั่วถึงตามมาตรฐานพร้อมทั้งทำงานได้อย่างปลอดภัย
2.3.1 ทั่วไป	
(1) มีทางบันไดขึ้น – ลงบนถังเพื่อสะดวกในการทำงาน เช่น	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์ ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
เก็บตัวอย่างน้ำนมดิบได้สะดวก	
(2) มีทางเดินรอบถังบรรจุน้ำนมดิบเพื่อเก็บตัวอย่างน้ำนมดิบและสามารถทำความสะอาดได้สะดวกและปลอดภัย	-
2.3.2 มีการออกแบบ ถังเก็บน้ำนมดิบดังต่อไปนี้	
(1) มีฉนวนที่สามารถรักษาอุณหภูมิของน้ำนมดิบในถังได้ไม่สูงเกิน 8 องศาเซลเซียส	เก็บรักษาอุณหภูมิของน้ำนมดิบภายในถังไม่เกิน 8 องศาเซลเซียส **ข้อแนะนำ** : โดยทั่วไปมีลักษณะเป็นถัง 2 ชั้น ชั้นในเป็นโลหะไร้สนิม ผิวเรียบ ชั้นนอกเป็นฉนวนเพื่อรักษาอุณหภูมิของน้ำนมดิบที่อยู่ภายใน ให้เย็นตลอดเวลา
(2) ทำด้วยโลหะไร้สนิม	ทำด้วยโลหะไร้สนิม รอยเชื่อมภายในทั้งที่ก้นถังและข้างถังเรียบ มีช่องสำหรับระบายของเหลวภายในถังออกทิ้งได้ทั้งหมด
2.3.3 ส่วนของฝาถังบรรจุ	
(1) ลาดเอียงและมีฉนวนที่สามารถรักษาอุณหภูมิได้	ฝาถังเอียงหรือลาดเท สภาพสะอาด ไม่เป็นแหล่งสะสมของ สิ่งสกปรก หรือฝุ่นละอองหรือมีน้ำขัง มีฉนวนเพื่อรักษาอุณหภูมิของน้ำนมดิบที่อยู่ภายในให้เย็นอยู่ตลอดเวลา
(2) สามารถป้องกันการเปิดในขณะที่รถอยู่นอกสถานที่ที่กำหนดได้	มีอุปกรณ์ที่ป้องกันการเปิดฝาถังบรรจุในขณะที่รถอยู่นอกสถานที่ที่กำหนดได้ เช่น ปิดผนึกด้วยลวดพร้อมตราประทับเฉพาะ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์ ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
(3) มีช่องเปิดของอากาศที่ถูกสุขลักษณะ สามารถป้องกันสัตว์ พาหะ แมลงและน้ำเข้าสู่ถัง สามารถทำความสะอาดได้ทั่วถึง	-
(4) ยางรองฝาถังอยู่ในสภาพสมบูรณ์ ไม่แตกร่อน และไม่ขึ้นรา	-
2.3.4 การออกแบบระบบท่อและวาล์ว	เน้นพิจารณาเฉพาะระบบท่อที่สัมผัสกับน้ำนมดิบ โดยมีลักษณะดังนี้
(1) ระบบท่อมีการออกแบบอย่างถูกสุขลักษณะ เช่น ไม่มีจุดอับหรือซอกที่ทำให้การล้างทำความสะอาดไม่ทั่วถึง หรือเกิดการปนเปื้อนข้าม	ภายในท่อต้องไม่มีมุมหรือปลายตันที่ก่อให้เกิดการสะสมของสิ่งสกปรก สำหรับวาล์ว ข้อต่อ ข้องอต่างๆ ที่สัมผัสอาหารเป็นชนิดที่ถูกสุขลักษณะ สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้ง่าย **ข้อแนะนำ** : กรณีต้องติดตั้งวาล์วใกล้กับทางแยกของท่อควรติดตั้งให้ชิดท่อหลักหรือตัวถังมากที่สุด
(2) ติดตั้งท่อและวาล์วใช้ระบายน้ำนมดิบออกจากถังบรรจุน้ำนมดิบได้ทีละช่องแยกอิสระ	กรณีถังเก็บรักษาน้ำนมดิบ มีมากกว่า 1 ช่อง ออกจากถังได้ ที่ละช่องแยกเป็นอิสระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์ ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
(3) ท่อระบายน้ำนมดิบมีฉนวนเพื่อป้องกันอุณหภูมิเปลี่ยนแปลง	-
(4) วาล์วระบายน้ำนมดิบออกจากถังสามารถถอดออกทำความสะอาดง่ายหรือบำรุงรักษาได้โดยสะดวก	**ข้อแนะนำ** : ควรติดตั้งข้อต่อหลังวาล์วระบายน้ำนมดิบออกจากถัง เพื่อให้สามารถถอดล้างทำความสะอาด ได้ทั่วถึงและสะดวกในการตรวจสอบ
(5) สามารถป้องกันการเปิดวาล์ว เมื่อรถอยู่นอกสถานที่ที่กำหนดได้	มีอุปกรณ์ป้องกันการเปิดวาล์วน้ำนมดิบในขณะที่รถอยู่นอกสถานที่ที่กำหนด ได้เช่น ปิดผนึกด้วยลวดพร้อมตราประทับเฉพาะ เป็นต้น
2.3.5 การติดตั้งระบบเพื่อการทำความสะอาด และฆ่าเชื้อ	
(1) สามารถทำความสะอาดด้วยการ CIP ได้ทุกซ่องอย่างทั่วถึง	อุปกรณ์ที่ใช้ล้างทำความสะอาดภายในถังเก็บน้ำนมดิบได้อย่างทั่วถึง เช่น เครื่องฉีดล้างทำความสะอาด เช่น Sprayball/Turbine เป็นต้น
(2) สามารถฆ่าเชื้อได้ทุกซ่องอย่างทั่วถึง	อุปกรณ์ที่ใช้ฆ่าเชื้อภายในถังเก็บน้ำนมดิบได้อย่างทั่วถึง เช่น เครื่องฉีดฆ่าเชื้อชนิด Turbuine แต่ละซ่องแยกอิสระ
2.4 ระบบ CIP / ระบบน้ำเย็น / ระบบลม	เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและเพียงพอของการออกแบบติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบ รวมทั้งการสนับสนุนเพื่อปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและเที่ยงตรง โดยครอบคลุมถึงระบบ CIP ระบบน้ำเย็น และระบบลม ให้สามารถนำไปใช้ทำความสะอาด ลดการปนเปื้อนพื้นผิวภาชนะและอุปกรณ์ที่สัมผัสน้ำนมดิบ พร้อมทั้งลดอุณหภูมิน้ำนมดิบได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีการบันทึกผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์ ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
2.4.1 ระบบ CIP	
(1) มีอุปกรณ์ผลิตน้ำร้อนที่พอเพียงและเหมาะสม	มีอุปกรณ์ผลิตน้ำร้อนที่เพียงพอสำหรับใช้ในระบบ CIP ซึ่งต้องสัมพันธ์กับกำลังการผลิตและชนิดเครื่องมือ อุปกรณ์ของศูนย์นั้นๆ
(2) น้ำที่ใช้ทำน้ำร้อนต้องมีการปรับคุณภาพ	น้ำที่ใช้ทำน้ำร้อนเป็นน้ำสะอาดที่ผ่านการปรับคุณภาพ สำหรับน้ำที่เป็นน้ำล้างสุดท้าย และสัมผัสกับน้ำนมดิบต้องมีคุณภาพมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข
(3) มีอุปกรณ์ที่ทำให้ระบบ CIP มีประสิทธิภาพ คือ - ปั๊ม - ภาชนะใส่สารเคมี	ปั๊มและภาชนะใส่สารเคมีทำจากวัสดุที่ไม่ปนเปื้อนสู่น้ำนมดิบ ทนกรดด่าง สามารถล้างทำความสะอาดได้ทั่วถึง **ข้อแนะนำ** : ปั๊มที่ใช้ในระบบ CIP ต้องให้ความเร็วของสารเคมีในระบบท่อไม่ต่ำกว่า 1.5 เมตรต่อวินาที เพื่อเป็นแรงขัดล้างที่เพียงพอสำหรับการทำความสะอาด ในระบบท่อ
(4) มีเครื่องมือวัดอุณหภูมิที่ใช้งานได้เที่ยงตรงและติดตั้งให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม	อุปกรณ์วัดอุณหภูมิสามารถใช้งานได้เที่ยงตรง ติดตั้งในตำแหน่งที่ใช้อ่านค่าอุณหภูมิกรด ด่าง น้ำร้อน ที่ใช้ในการทำ CIP
(5) ระบบท่อมีการออกแบบในลักษณะถูกสุขลักษณะ เช่น ไม่มีจุดอับหรือซอกที่ทำให้การล้างทำความสะอาดไม่ทั่วถึง เกิดการปนเปื้อนข้าม	ภายในท่อต้องไม่มีมุมหรือปลายตันที่ก่อให้เกิดการสะสมของสิ่งสกปรกสำหรับวาล์ว ข้อต่อ ข้องอต่างๆ ที่สัมผัสอาหารเป็นชนิดที่ถูกสุขลักษณะ สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้ง่าย **ข้อแนะนำ** : กรณีต้องติดตั้งวาล์วใกล้กับทางแยกของท่อควรติดตั้งให้ชิดท่อหลักหรือตัวถังมากที่สุด
2.4.2 **ระบบน้ำเย็น (เฉพาะ PHE)** (1) น้ำที่ใช้ในระบบน้ำเย็นต้องเป็นน้ำที่	น้ำที่ใช้ทำน้ำเย็นเป็นน้ำสะอาดที่ผ่านการปรับคุณภาพมาตรฐาน สำหรับน้ำที่เป็นน้ำล้างสุดท้ายและสัมผัสกับน้ำนมดิบต้องมีคุณภาพมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์ ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
มีการปรับคุณภาพหากมีการใช้สารเคมีจะต้องเป็นชนิด ที่ใช้กับอาหารได้	
(2) มีเครื่องมือวัดอุณหภูมิที่ใช้งานได้และติดตั้งให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม	อุปกรณ์วัดอุณหภูมิสามารถใช้งานได้เที่ยงตรง ติดตั้งในตำแหน่งที่ใช้อ่านค่าอุณหภูมิน้ำเย็นที่ใช้ใน ระบบน้ำเย็นชุด PHE
(3) ระบบหรืออุปกรณ์การตรวจสอบ และการลงบันทึกอุณหภูมินำเย็นทุกครั้งก่อนการรับน้ำนมดิบ	-
(4) มีกรองในระบบท่อส่งน้ำเย็นก่อนเข้าปั๊มส่งน้ำเย็นไปยังแผงทำความเย็น	-
2.4.3 ระบบลม	เน้นพิจารณาระบบลมที่สัมผัสกับน้ำนมดิบ มีลักษณะดังนี้
- มีระบบกรองสิ่งเจือปนออกจากลม - ต้องไม่เกิดการปนเปื้อนกับน้ำมันเครื่องที่ใช้หล่อลื่นในระบบ	สภาพสะอาด มีอุปกรณ์กรองฝุ่น/สิ่งสกปรกออกจากลม สภาพสะอาด มีอุปกรณ์กรองน้ำมันออกจากลม

หมวดที่ 3 : การควบคุมและการจัดการน้ำนมดิบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวมรวมน้ำนมดิบ
3.1 ข้อกำหนดขั้นตอนการจัดการน้ำนมดิบ	เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเอกสารซึ่งมีขั้นตอนการปฏิบัติงาน และการลงบันทึกเป็นหลักฐานข้อมูลมาตรฐานในการตรวจสอบประเมินผล ตั้งแต่การรับน้ำนมดิบ การเก็บตัวอย่างและลดอุณหภูมิน้ำนมดิบพร้อมทั้งการควบคุมคุณภาพน้ำนมดิบจนถึงส่งมอบที่โรงงานแปรรูป และข้อกำหนดในการรับและการปฏิเสธการรับน้ำนมดิบ
3.1.1 กระบวนการรับน้ำนมดิบ	
(1) การเตรียมการในการรับน้ำนมดิบ	เช่น การล้างและฆ่าเชื้ออุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการรับน้ำดิบ การเตรียมระบบน้ำเย็นสำหรับใช้ลดอุณหภูมิ เป็นต้น
(2) การทดสอบและปรับตั้งเครื่องชั่งน้ำนมดิบ	การทดสอบและปรับเทียบความเที่ยงตรงของเครื่องชั่งน้ำนมดิบก่อนใช้งาน
(3) การรับน้ำนมดิบ	การรับน้ำนมดิบเช่นบันทึกชื่อ -สกุลผู้ส่งน้ำนมดิบสมาชิกรายฟาร์ม ปริมาณน้ำนมดิบ เวลารับน้ำนมดิบ เป็นต้น
(4) การเก็บตัวอย่างที่เป็นมาตรฐาน	การเก็บตัวอย่างน้ำนมดิบจากสมาชิกรายฟาร์มเพื่อตรวจวิเคราะห์คุณภาพ
(5) การลดอุณหภูมิน้ำนมดิบไม่ให้สูงกว่า 8 องศาเซลเซียส	การลดอุณหภูมิน้ำนมดิบ เช่นการควบคุมระบบทำความเย็นสำหรับใช้ลดอุณหภูมิน้ำนมดิบให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดตลอดเวลา **ข้อแนะนำ** : กรณีการลดอุณหภูมิน้ำนมดิบด้วยระบบ PHE ไม่ควรวนน้ำนมดิบผ่าน PHE หลายรอบเพราะอาจทำให้ไขมันแตกตัวและเกิดการหืนได้ง่าย
(6) มีวิธีการปฏิบัติงานและข้อกำหนดเบื้องต้นในการรับและปฏิเสธน้ำนมดิบที่เป็นมาตรฐาน	ข้อกำหนดเบื้องต้นในการรับและปฏิเสธน้ำนมดิบ ได้แก่ เกณฑ์การพิจารณาในการตัดสินในรับซื้อ – ปฏิเสธไม่รับซื้อน้ำนมดิบจากเกษตรกร เช่น ไม่รับซื้อในกรณีตรวจพบสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ สารปฏิชีวนะ จุลินทรีย์เกินเกณฑ์ที่กำหนด เป็นต้น
(7) มีกำหนดเวลาที่ต้องรับน้ำนมดิบของรถยนต์แต่ละคันให้แล้วเสร็จภายใน ½ ชั่วโมง	เริ่มนับเวลาตั้งแต่รถส่งน้ำนมดิบของเกษตรกรเข้าสู่บริเวณศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ จนกระทั่งขนถ่ายน้ำนมดิบจากรถคันนั้นๆ สู่ถังรับน้ำนมดิบของศูนย์ฯ เสร็จสิ้นภายใน ½ ชั่วโมง เพื่อป้องกันการเพิ่มจำนวนจุลินทรีย์ระหว่างรอการขนถ่ายน้ำนมดิบ
(8) กำหนดเวลารวมที่ต้องรับน้ำนมดิบ ที่ศูนย์ฯให้	ศูนย์ ฯ กำหนดเวลารับซื้อน้ำนมดิบจากสมาชิกที่แน่นอน เช่น ช่วงเช้า ช่วงบ่าย (ระบุเวลารับซื้อ) โดยแต่ละช่วง ใช้เวลาไม่เกิน 2 ชั่วโมง หรือตามความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวมรวมน้ำนมดิบ
แล้วเสร็จใน 2 ชั่วโมง	เหมาะสมกับกำลังการผลิตหรือวิธีการจัดการของแต่ละศูนย์ฯ เพื่อสมาชิกสามารถวางแผนการขนส่งน้ำนมดิบภายหลังจากการรีดนมถึงศูนย์ฯ ภายในระยะเวลาไม่เกิน 2 ชั่วโมง
3.1.2 การดูแลรักษาคุณภาพน้ำนมดิบในถังรวบรวมน้ำนมดิบ	มีการจัดทำขั้นตอนการปฏิบัติงาน (SOP) หรือแผนภูมิแสดงขั้นตอนการปฏิบัติงานการดูแลรักษาคุณภาพน้ำนมดิบในถังรวมน้ำนมดิบ เพื่อให้พนักงานปฏิบัติเป็นแนวทางเดียวกัน เป็นการลดความผิดพลาดที่อาจเกิดเนื่องจากการปฏิบัติงาน และมีบันทึกผลการปฏิบัติงานเพื่อสามารถใช้เป็นเอกสารสำหรับทวนสอบการปฏิบัติงานในขั้นตอนต่างๆ ดังนี้
(1) มีขั้นตอนการเก็บตัวอย่างที่เป็นมาตรฐาน	เน้นการสุ่มเก็บตัวอย่างแบบถังรวมนม (bulk) ในถังเก็บน้ำนมดิบแต่ละถังของศูนย์ฯ ภายหลังการรับซื้อน้ำนมดิบเข้าสู่ศูนย์ฯ ทันที
(2) มีวิธีการปฏิบัติและข้อกำหนดเบื้องต้นในการรักษาคุณภาพน้ำนมดิบที่เป็นมาตรฐาน	เช่นเก็บที่อุณหภูมิไม่เกิน 8 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลาไม่เกิน 48 ชั่วโมง มีบันทึกอุณหภูมิถังเก็บน้ำนมดิบทุก 2 ชั่วโมง เป็นต้น
3.1.3 การขนส่งน้ำนมดิบเข้าโรงงานแปรรูป	มีการจัดทำขั้นตอนการปฏิบัติงาน (SOP) หรือแผนภูมิแสดงขั้นตอนการปฏิบัติงานการขนส่งน้ำนมดิบเข้าโรงงาน เพื่อให้พนักงานปฏิบัติเป็นแนวทางเดียวกัน เป็นการลดความผิดพลาดที่อาจเกิดเนื่องจากการปฏิบัติงาน และมีบันทึกผลการปฏิบัติงานเพื่อสามารถใช้เป็นเอกสารสำหรับทวนสอบการปฏิบัติงานในขั้นตอนต่างๆ ดังนี้
(1) การเตรียมการในการขนส่งน้ำนมดิบ	เช่น การล้างทำความสะอาดและฆ่าเชื้อถังบรรจุน้ำนมดิบและรถขนส่ง ตรวจสอบสภาพรถ เป็นต้น
(2) การเก็บตัวอย่างที่เป็นมาตรฐาน	และการเก็บตัวอย่างน้ำนมดิบจากรถขนส่งเพื่อตรวจสอบคุณภาพก่อนขนส่งเข้าสู่โรงงาน **ข้อแนะนำ** : กรณีรถขนส่งมีช่องบรรจุน้ำนมดิบมากกว่า 1 ช่อง ควรแยกเก็บตัวอย่างน้ำนมดิบจากแต่ละช่องให้ครบทุกช่อง
(3) การควบคุมคุณภาพการขนส่งน้ำนมดิบเข้าโรงงานแปรรูป	มีข้อมูลเส้นทางการขนส่ง วิธีการแจ้งเหตุกรณีฉุกเฉิน การประสานงานกับโรงงานผู้รับซื้อ เป็นต้น
(4) การปฏิบัติงานหลัง	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวมรวมน้ำนมดิบ
สิ้นสุดการส่งน้ำนมดิบเข้าโรงงานแปรรูป เช่น การทำความสะอาด	
3.2 ขั้นตอนการจัดการเมื่อทราบผลของคุณภาพน้ำนมดิบที่ผ่านการตรวจสอบ	เพื่อตรวจสอบว่าผู้บริหารและผู้ดำเนินงานในศูนย์ฯ ได้มีการให้ความสำคัญกับการมีและใช้ข้อมูลเกี่ยวกับ คุณภาพน้ำนมดิบร่วมกับสมาชิกของศูนย์ฯ ในการยกระดับคุณภาพน้ำนมดิบให้ได้มาตรฐานและมีความสม่ำเสมอ **ข้อแนะนำ** : มีการจัดทำขั้นตอนการปฏิบัติงาน (SOP) หรือแผนภูมิแสดงขั้นตอนการจัดการเมื่อทราบผลของคุณภาพน้ำนมดิบที่ผ่านการตรวจสอบ เพื่อให้พนักงานปฏิบัติเป็นแนวทางเดียวกัน เป็นการลดความผิดพลาดที่อาจเกิดเนื่องจากการปฏิบัติงาน และมีบันทึกผลการปฏิบัติงาน เพื่อสามารถใช้เป็นเอกสารสำหรับทวนสอบการปฏิบัติงานในขั้นตอนต่างๆ ดังต่อไปนี้
(1) มีการแจ้งผลให้สมาชิกแต่ละรายทราบ	แจ้งผลการตรวจวิเคราะห์น้ำนมดิบที่ศูนย์ฯ รับซื้อจากสมาชิกแต่ละรายแก่สมาชิกรายนั้นๆ ทราบ
(2) มีการแจ้งผลรวบรวมคุณภาพน้ำนมดิบในภาพรวมของสมาชิก และน้ำนมดิบที่โรงงานแปรรูปไม่รับซื้อให้แก่ผู้บริหารศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบทราบ	แจ้งผลการตรวจวิเคราะห์น้ำนมดิบสรุปในภาพรวมที่ศูนย์ฯ รับซื้อ และไม่รับซื้อจากสมาชิกแต่ละราย และน้ำนมดิบที่โรงงานแปรรูปไม่รับซื้อแก่ผู้บริหาร
(3) มีการแจ้งผลคุณภาพน้ำนมดิบที่โรงงานแปรรูปไม่รับซื้อให้สมาชิกของศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบทั้งหมดทราบ	แจ้งผลการไม่รับซื้อน้ำนมดิบของโรงงานแปรรูปแก่สมาชิกแต่ละราย และผู้บริหาร เพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาร่วมกัน
(4) มีมาตรการการจัดการน้ำนมดิบที่โรงงานแปรรูปไม่รับซื้อ	พิจารณาวิธีการปฏิบัติ เช่น การขายให้กับโรงงานแปรรูปอื่นๆ ตามเกรดคุณภาพน้ำนมดิบ หรือนำไปทำลายในกรณีพบว่าเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค
(5) มีมาตรการเพื่อแก้ไขและติดตามการยกระดับ	มีการติดตามและยกระดับคุณภาพน้ำนมดิบของสมาชิกแต่ละราย กรณีผลการตรวจวิเคราะห์น้ำนมดิบตามข้อ 3.2 (1) ของสมาชิกรายใด ไม่เป็นไปตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวมรวมน้ำนมดิบ
คุณภาพน้ำนมดิบของสมาชิกที่มีปัญหาทันทีที่พบว่าคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐาน	เกณฑ์ข้อกำหนดที่ตั้งไว้

หมวดที่ 4 : การทำความสะอาดและการฆ่าเชื้ออุปกรณ์

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
4.1 การทำความสะอาดอุปกรณ์	เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและเพียงพอในวิธีการทำความสะอาดเครื่องจักร อุปกรณ์และรถขนส่งนมที่สัมผัสน้ำนมทุกชนิดด้วยสารเคมีรวมถึงกรด ด่าง สารฆ่าเชื้อ ความเข้มข้น อุณหภูมิ เวลา และความถี่ ที่ถูกต้องตลอดจนมีการลงบันทึกตรวจสอบประเมินผลค่าต่างๆ ของการ ทำความสะอาด และสารตกค้างได้อย่างสม่ำเสมอ พร้อมทั้งแยกประเภทอุปกรณ์ทำความสะอาดที่ใช้และจัดเก็บให้เหมาะสมเพื่อลดการปนเปื้อนสู่น้ำนมดิบ **ข้อแนะนำ** : การทำความสะอาด หมายถึง การกำจัดสิ่งสกปรก เช่น คราบนม ไขมัน โปรตีน และตะกรัน เป็นต้น ออกจากเครื่องจักร เครื่องมือ อุปกรณ์ การทำความสะอาดมักจะทำภายหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิตทันที สามารถทำได้หลายวิธี ได้แก่ (1) การล้างด้วยมือ สำหรับการทำความสะอาดทั่วๆ ไปในศูนย์ฯ โดยใช้อุปกรณ์ช่วยล้างที่เหมาะสม เช่น แปรงขนอ่อน เป็นต้น สำหรับเครื่องมือและอุปกรณ์ ที่นิยมใช้การล้างด้วยมือ ได้แก่ - ปั๊ม วาล์ว ข้อต่อ ไส้กรองน้ำนมในระบบท่อ ให้ถอดล้างตามระยะเวลาที่เหมาะสม - ภายนอกของถังเก็บน้ำนมดิบ อ่างรับน้ำนมดิบ อ่างสำหรับชั่งน้ำนมดิบ เป็นต้น (2) ระบบ CIP สำหรับการทำความสะอาดโดยการใช้สารเคมีสำหรับทำความสะอาดล้างหมุนเวียนภายในระบบ เครื่องจักร เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ไม่สามารถถอดออกล้างได้ทุกวันเพื่อเป็นการประหยัดเวลาและแรงงานในการล้างทำความสะอาด ได้แก่ ท่อส่งน้ำนมดิบ ปั๊ม ชุดแลกเปลี่ยนความร้อน (PHE)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
4.1.1 มีเอกสารและแผนภูมิแสดงขั้นตอนและวิธีการล้าง	บริเวณรับน้ำนมดิบ เก็บรักษาและขนส่งน้ำนมดิบ มีแผนภูมิแสดงขั้นตอนการล้างทำความสะอาดเครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่อยู่ในแต่ละบริเวณ โดยระบุถึงปริมาณความเข้มข้นสารเคมี อุณหภูมิ เวลาและวิธีการที่ใช้ในการล้างอย่างละเอียด เพื่อให้พนักงานสามารถปฏิบัติงานได้เป็นแนวทางเดียวกัน
4.1.2 ชนิดสารเคมีที่ใช้และความเข้มข้น (เปอร์เซ็นต์) - กรด (ความเข้มข้น อุณหภูมิ เวลาที่ใช้ ความถี่ที่ใช้ในการล้างทำความสะอาด และพิจารณาผลการใช้กรด) - ด่าง (ความเข้มข้น อุณหภูมิ เวลาที่ใช้ ความถี่ที่ใช้ในการล้างทำความสะอาด และพิจารณาผลการใช้ด่าง) หรือ – สารเคมีอื่น (ความเข้มข้น อุณหภูมิ เวลาที่ใช้ ความถี่ที่ใช้ในการล้างทำความสะอาด และพิจารณาผลการใช้สารเคมีอื่น)	สารเคมีที่ใช้ในการล้างทำความสะอาดมีหลายประเภทขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์การใช้งาน เช่น 1. สารเคมีประเภทกรด เหมาะสำหรับสิ่งสกปรกที่เป็นสารอนินทรีย์ เช่น คราบตะกรันน้ำ ตะกรันนม (milkstone) เป็นต้น โดยสารเคมีที่นิยมใช้ทั่วไป ได้แก่ กรดไนตริก กรดฟอสฟอริก หรือสารทำความสะอาดอื่นที่มีกรดเป็นส่วนประกอบ 2. สารเคมีประเภทด่าง เหมาะสำหรับสิ่งสกปรกที่เป็นสารอินทรีย์ เช่น ไขมัน โปรตีน เป็นต้น โดยสารเคมีที่นิยมใช้ทั่วไป ได้แก่ โซเดียม ไฮดรอกไซด์ (โซดาไฟ) โซเดียมคาร์บอเนต (โซดาแอช) เป็นต้น หรือสารทำความสะอาดอื่นที่มีด่างเป็นส่วนประกอบ 3. สารเคมีประเภทเป็นกลาง เหมาะสำหรับการทำความสะอาดคราบไขมัน เช่น น้ำยาล้างจาน เป็นต้น มักใช้ในการล้างทำความสะอาดด้วยมือ เนื่องจากมีฤทธิ์ในการกัดกร่อนต่ำ ทั้งนี้การล้างทำความสะอาดที่ถูกต้องเหมาะสม ประกอบด้วยปัจจัยหลัก 4 ประการ คือ 1. ชนิดและความเข้มข้นของสารเคมี 2. อุณหภูมิที่เหมาะสมกับสารเคมีที่ใช้ 3. ระยะเวลาหมุนเวียนของสารเคมีภายในระบบ 4. แรงขัดล้าง เช่น แรงดันน้ำ แรงที่ใช้หมุนเวียนสารเคมีภายในระบบ **ข้อแนะนำ** : ตัวอย่างความเข้มข้น อุณหภูมิ และระยะเวลาที่ใช้ในการล้างทำความสะอาดที่เหมาะสมสำหรับเครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์ในแต่ละบริเวณ
4.1.3 คุณภาพน้ำ (ที่ใช้ในระบบ CIP)	น้ำที่ใช้ในระบบ CIP ต้องผ่านการปรับสภาพน้ำเบื้องต้นให้เป็นน้ำสะอาด และน้ำล้างสุดท้ายที่สัมผัสน้ำนมดิบต้องมีคุณภาพมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
4.1.4 **การตรวจสอบความเข้มข้นของสารเคมีที่ใช้ทำความสะอาดก่อนใช้งาน**	มีการตรวจสอบความเข้มข้นของสารละลายที่ใช้ในการทำความสะอาดก่อนการใช้งาน **ข้อแนะนำ** : การตรวจสอบความเข้มข้นของสารเคมี สามารถทำได้หลายวิธี เช่น Test kit หรือไตเตรท เป็นต้น
4.1.5 **มีระบบบันทึกและตรวจสอบเพื่อควบคุมตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการล้างทำความสะอาด** (อุณหภูมิ สารละลาย ชนิดและความเข้มข้นของสารเคมี เวลาที่ใช้ ความถี่ที่ใช้ในการล้างทำความสะอาด)	มีระบบบันทึกและตรวจสอบตัวแปรที่เกียวข้องกับการล้างตามข้อ 4.1.2 และเป็นประโยชน์ในการทวนสอบระบบการปฏิบัติงาน
4.1.6 **การตรวจสอบประสิทธิภาพการล้างทำความสะอาด**	มีการตรวจสอบประสิทธิภาพของการล้างทำความสะอาด ด้วยวิธีที่เหมาะสม เป็นระยะๆ และบันทึกผล **ข้อแนะนำ** : การทดสอบประสิทธิภาพการล้างทำความสะอาด โดยระบบประสาทสัมผัส เช่น ถอดดูความสะอาด ใช้ผ้าหรือสำลีขาวเช็ดดูความสะอาด ดมกลิ่นของชิ้นส่วนอุปกรณ์หรือน้ำที่อยู่ในระบบ โดยเฉพาะน้ำ ที่ค้างในระบบท่อข้ามคืน ต้องไม่มีกลิ่นเหม็น
4.1.7 **การตรวจสอบการตกค้างของสารทำความสะอาดในน้ำล้างครั้งสุดท้าย**	มีการตรวจสอบการตกค้างของสารทำความสะอาดภายหลังเสร็จสิ้นการล้างทำความสะอาดในแต่ละครั้ง เช่น โดยการไตเตรท หรือดูการเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัส เป็นต้น เพื่อให้มั่นใจว่าไม่มีสารทำความสะอาดตกค้างอยู่ในเครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์
4.1.8 **แยกอุปกรณ์ทำความสะอาดที่ใช้ในส่วนที่สัมผัสน้ำนมดิบโดยตรงและส่วนที่ไม่สัมผัสน้ำนมดิบโดยตรงอย่างเหมาะสม**	แยกใช้และแยกเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาดที่ใช้ในส่วนที่สัมผัสนมกับส่วนที่ไม่สัมผัสนมโดยตรงออกเป็นคนละชุดในสภาพที่สะอาด ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน และไม่ว่างบนพื้นห้องโดยตรง นอกจากนั้นอุปกรณ์ทำความสะอาดต้องอยู่ในสภาพสมบูรณ์ ไม่ชำรุด สามารถใช้งานได้
4.2 **วิธีการฆ่าเชื้อ**	เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและเพียงพอของวิธีในการฆ่าเชื้อรถขนส่ง น้ำนม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
	ดิบและเครื่องจักรอุปกรณ์ที่สัมผัสน้ำนมดิบ ทุกชนิดด้วยสารเคมี ความข้มข้น อุณหภูมิ เวลาและความถี่ที่ถูกต้อง ตลอดจนมีการบันทึกและตรวจสอบประเมินผลการทำความสะอาดและสารตกค้างได้อย่างสม่ำเสมอ รวมถึงความเหมาะสมของสารหล่อลื่นที่ปลอดภัย และพนักงานที่เกี่ยวข้องอุปกรณ์ป้องกันอันตรายต่อสุขภาพ และอุปกรณ์ในการขนถ่ายสารเคมีที่เหมาะสม **ข้อแนะนำ** : การฆ่าเชื้อเป็นการทำลายเชื้อจุลินทรีย์ที่หลงเหลืออยู่บนพื้นผิวเครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์ เพื่อป้องกันไม่ให้ปนเปื้อน โดยทั่วไปจะเน้นการฆ่าเชื้อก่อนการรับน้ำนมดิบภายใน ½ ชั่วโมง และอาจทำภายหลังเสร็จสิ้นการล้างทำความสะอาดด้วย
4.2.1 **มีเอกสารแผนภูมิแสดงขั้นตอนและวิธีการฆ่าเชื้อ**	บริเวณรับน้ำนมดิบ เก็บรักษาและขนส่งน้ำนมดิบ มีแผนภูมิแสดงขั้นตอนการฆ่าเชื้อเครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่อยู่ในแต่ละบริเวณ (ก่อนการผลิตและ/หรือภายหลังการล้างทำความสะอาด)
การฆ่าเชื้อ โดยใช้วิธี - การใช้น้ำร้อน /ไอน้ำ (อุณหภูมิ เวลาที่ใช้ ความถี่ที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ และพิจารณาผลการใช้น้ำร้อน /ไอน้ำ) หรือ – การใช้สารเคมี (อุณหภูมิ ความเข้มข้น เวลาที่ใช้ ความถี่ ที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ และพิจารณาผลการใช้สารเคมีอื่น)	การฆ่าเชื้อที่นิยมใช้มี 2 วิธี ได้แก่ (1) การใช้สารเคมี มีการตรวจสอบอุณหภูมิ ความเข้มข้นของสารเคมี ระยะเวลาที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ ความถี่ที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ และบันทึกผล (2) การใช้น้ำร้อน /ไอน้ำร้อน มีการตรวจสอบอุณหภูมิ ระยะเวลาที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ ความถี่ที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ และบันทึกผล ทั้งนี้การฆ่าเชื้อที่ถูกต้องเหมาะสม ประกอบด้วยปัจจัยหลักตามชนิดและวิธีการฆ่าเชื้อที่ใช้ ได้แก่ ชนิดและความเข้มข้นของสารเคมี อุณหภูมิที่เหมาะสมกับสารเคมี/น้ำร้อนที่ใช้ ระยะเวลาหมุนเวียนของสารเคมี/น้ำร้อน/ไอน้ำร้อนภายในระบบ แรงขัดล้าง เช่น แรงดันน้ำ แรงที่ใช้หมุนเวียนสารเคมีภายในระบบ
4.2.3 **การตรวจสอบประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อ เช่น** Rinse test,	มีการตรวจสอบประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อ เช่นใช้วิธี Swab test, Rinse test เป็นต้น เพื่อตรวจสอบหาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่หลงเหลืออยู่ภายหลังการฆ่าเชื้อเครื่องจักร เครื่องมือ อุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
Swab test	
มีระบบบันทึกและตรวจสอบเพื่อควบคุมตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการฆ่าเชื้อ - การใช้น้ำร้อน /ไอน้ำ (อุณหภูมิ เวลาที่ใช้ ความถี่ที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ) หรือ – การใช้สารเคมี (อุณหภูมิ ชนิดและความเข้มข้นของสารเคมี เวลาที่ใช้ ความถี่ที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ มีการตรวจสอบการตกค้างของสารเคมี	มีระบบบันทึก และตรวจสอบตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการฆ่าเชื้อ และเป็นประโยชน์ในการตรวจสอบระบบการปฏิบัติงาน
4.2.5 **มีสารหล่อลื่นที่เหมาะสม**	อุปกรณ์การผลิตอาหารที่จำเป็นต้องใช้สารหล่อลื่นและมีโอกาสปนเปื้อนน้ำนมดิบ เช่น อุปกรณ์ควบคุมการชั่งน้ำนมดิบ ซึ่งติดตั้งอยู่เหนืออ่างรับน้ำนมดิบ ให้ใช้สารหล่อลื่นประเภทใช้กับอาหาร (Food grade) เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในกรณีที่สารเคมีเหล่านี้ปนเปื้อนลงสู่ กระบวนการผลิต

หมวดที่ 5 : การควบคุมคุณภาพ

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
5.1 **อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการน้ำนมดิบ**	เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม ความสะอาดและความเพียงพอของอุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างน้ำนมดิบ การวิเคราะห์ และอุปกรณ์การชั่งตวงน้ำนมดิบ ตลอดจนวิธีการฆ่าเชื้ออุปกรณ์ตรวจคุณภาพน้ำนมดิบ
(1) อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างครบถ้วนและเหมาะสม	มีอุปกรณ์ที่เหมาะสม ครบถ้วน สามารถใช้งานได้ สำหรับเก็บตัวอย่างจากถังส่งน้ำสมาชิกรายฟาร์ม ถังเก็บน้ำนมดิบของศูนย์ฯ รถขนส่ง น้ำนมดิบ ตามลักษณะการปฏิบัติงานของศูนย์ฯ นั้นๆ
(2) อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์น้ำนมดิบ	มีอุปกรณ์ที่สะอาด คือ ไม่มีคราบนม คราบตะกรัน ฝุ่นละออง สนิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
ที่สะอาด	
(3) อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์น้ำนมดิบเพียงพอ	มีอุปกรณ์ที่เพียงพอสำหรับการตรวจวิเคราะห์ด้านการจัดการคุณภาพน้ำนมดิบ
(4) อุปกรณ์ชั่งตวงวัดที่เหมาะสม	เครื่องมือ /อุปกรณ์ต่างๆ เหมาะสมสำหรับการปฏิบัติงาน ณ จุดนั้นๆ เช่น ใช้เครื่องชั่งขนาด 100 กิโลกรัม สำหรับการชั่งน้ำนมดิบ ขนาด 30 กิโลกรัม ซึ่งบรรจุอยู่ในถังรับน้ำนมดิบสมาชิกรายฟาร์ม อุปกรณ์ตวงกรดไนตริก ทำด้วยแก้วหรือพลาสติกชนิดทนกรดขนาด 500 มิลลิลิตร สำหรับการตวงขนาด 300 มิลลิลิตร เป็นต้น
(5) มีวิธีการฆ่าเชื้ออุปกรณ์ที่ใช้ตรวจคุณภาพน้ำนมดิบอย่างเหมาะสม	มีการฆ่าเชื้ออุปกรณ์เครื่องแก้วต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์ด้านจุลินทรีย์เพื่อให้ผลการตรวจวิเคราะห์ถูกต้องตรงตามความเป็นจริง และไม่เกิดการปนเปื้อนข้าม
5.2 มีข้อกำหนดมาตรฐาน (Specification)	เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและเพียงพอของการตั้งข้อกำหนดมาตรฐานของส่วนที่เกี่ยวข้องกับน้ำนมดิบ น้ำที่ใช้ภายในศูนย์ฯ สารเคมี และการเตรียมสารเคมี ตลอดจนมาตรฐานความสะอาดของ เครื่องจักร อุปกรณ์ที่สัมผัสกับน้ำนมดิบ รวมถึงมาตรฐานของรถบรรทุกน้ำนมดิบ
(1) น้ำนมดิบที่รับซื้อจากสมาชิกแต่ละราย	เกณฑ์ข้อกำหนดสำหรับการรับซื้อและไม่รับซื้อน้ำนมดิบจากสมาชิกรายฟาร์ม เช่น ข้อกำหนดด้านไขมัน ปริมาณจุลินทรีย์ สารปฏิชีวนะ เป็นต้น
(2) น้ำนมดิบที่เก็บรักษาไว้ และพร้อมส่งโรงงานแปรรูป	เกณฑ์ข้อกำหนดสำหรับการเก็บรักษาน้ำนมดิบ เช่น อุณหภูมิ ระยะเวลาที่ใช้เก็บน้ำนมดิบ ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ลักษณะทางกายภาพ เช่น สี กลิ่น ลักษณะปรากฏ
(3) น้ำที่ใช้ทำความสะอาด	เป็นน้ำสะอาดที่ผ่านการปรับคุณภาพ สำหรับน้ำที่ใช้เป็นน้ำล้างสุดท้ายและสัมผัสกับน้ำนมดิบต้องมีคุณภาพมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสารธารณสุข
(4) น้ำที่ใช้สำหรับการทำน้ำร้อนในการ CIP	เป็นน้ำสะอาดที่ผ่านการปรับคุณภาพ สำหรับน้ำที่ใช้เป็นน้ำล้างสุดท้ายและสัมผัสกับน้ำนมดิบต้องมีคุณภาพมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
(5) ความสะอาดของอุปกรณ์	การตรวจว่าสะอาด เช่น การใช้ประสาทสัมผัส(สัมผัสแล้วไม่ลื่น ไม่พบคราบสกปรก ดมดูไม่มีกลิ่นสารเคมี) หรือการทดสอบทางห้องปฏิบัติการ เช่น การทำ Swab test, Rinse test
(6) ความสะอาดของรถบรรทุกน้ำนมดิบ	การตรวจว่าสะอาด เช่น การใช้ประสาทสัมผัส (สัมผัสแล้วไม่ลื่น ไม่พบคราบสกปรก ดมดูไม่มีกลิ่นสารเคมี) หรือการทดสอบทางห้องปฏิบัติการ เช่น การทำ Swab test, Rinse test
(7) การเตรียมสารเคมีในห้องปฏิบัติการน้ำนมดิบ	เกณฑ์ข้อกำหนดสำหรับการเตรียมความเข้มข้นสารเคมีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการตรวจคุณภาพน้ำนมดิบ
(8) การเตรียมสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการทำความสะอาด ฆ่าเชื้อ	เกณฑ์ข้อกำหนดสำหรับการเตรียมความเข้มข้นสารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาด ฆ่าเชื้อ
5.3 การตรวจสอบคุณภาพน้ำนมดิบของสมาชิกแต่ละราย	เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและเพียงพอของค่าชี้วัดต่างๆ ที่เกี่ยวกับคุณภาพน้ำนมดิบของสมาชิกในการรับซื้อและให้ราคา โดยการตรวจสอบทางประสาทสัมผัส ทางเคมีและจุลินทรีย์ รวมถึงการลงบันทึกผลให้ตรวจสอบประเมินคุณภาพน้ำนมดิบอย่างสม่ำเสมอ
5.3.1 เพื่อการตัดสินใจในการรับซื้อในขณะรับน้ำนมดิบ	
(1) ทางประสาทสัมผัส	การตรวจคุณลักษณะต่างๆ ของน้ำนมดิบโดยใช้ประสาทสัมผัส (Organoleptic test) เช่น ดมกลิ่น ดูสี ดูลักษณะที่ปรากฏจากภายนอก
(2) แอลกอฮอล์ 75 เปอร์เซ็นต์ หรือ 68 เปอร์เซ็นต์ อะลิซาลินแอลกอฮอล์และยืนยันโดยการต้มในน้ำเดือด (Clot on boiling)	การทดสอบการตกตะกอนเนื่องจากความเป็นกรดของน้ำนมดิบ โดยใช้ Alcohol test (หรือ Alizarin alcohol) ที่ 68 เปอร์เซ็นต์ หรือ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับน้ำนมดิบในอัตราส่วน 1 : 1 แล้วสังเกตดูการตกตะกอน (และการเปลี่ยนสีกรณีตรวจสอบด้วย Alizarin alcohol) กรณี Alcohol test ให้ผลเป็นบวก (ตกตะกอน) ให้ตรวจยืนยันด้วยวิธีต้มในน้ำเดือด โดยการนำตัวอย่างน้ำนมดิบใส่หลอดทดลองแล้วนำไปต้มในน้ำเดือดเป็นเวลานาน 5 นาที เพื่อดูการตกตะกอนของน้ำนมดิบ
5.3.2 สำหรับการตรวจคุณภาพ	
(1) ความถ่วงจำเพาะ	การทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำนม เพื่อนำไปใช้คำนวณหาปริมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
	ของแข็งในนมทั้งหมด (Total solid) เนื้อนมไม่รวมมันเนย (Solid Not Fat) และบ่งบอกถึงการปลอมปนของน้ำในน้ำนมดิบ
(2) จุดเยือกแข็ง	การตรวจสอบการหาปริมาณน้ำที่ปลอมปนในน้ำนมดิบ
(3) ไขมัน	การตรวจหาปริมาณไขมัน (Fat) ที่มีอยู่ในน้ำนมดิบ
(4) เนื้อนมทั้งหมด (Total solid)	การตรวจหาปริมาณเนื้อนมทั้งหมดที่มีอยู่ในน้ำนมดิบ
(5) เนื้อนมไม่รวมมันเนย (SNF)	การตรวจหาปริมาณเนื้อนมไม่รวมมันเนยที่มีอยู่ในน้ำนมดิบ
(6) โปรตีน	การตรวจหาปริมาณโปรตีนที่มีในน้ำนมดิบ
(7) Methylene Blue Test หรือ Resazurin Test	Methylene Blue Test หรือ Resazurin Test เป็นการตรวจหาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำนมดิบทางอ้อม โดยใช้วิธีการทางเคมี และดูการเปลี่ยนแปลงของสีที่เกิดขึ้นเนื่องจากการใช้ออกซิเจนของแบคทีเรีย
(8) จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดในน้ำนมดิบ	การตรวจนับจุลินทรีย์ทั้งหมดในน้ำนมดิบ
(9) เซลล์โซมาติก	การตรวจหาปริมาณเซลล์โซมาติกในน้ำนมดิบ
(10) สารปฏิชีวนะ	การตรวจหาปริมาณสารปฏิชีวนะในน้ำนมดิบ
(11) ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์	การตรวจหาการปนเปื้อนของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ในน้ำนมดิบ
5.4 การตรวจสอบน้ำนมดิบในถัง รวบรวมน้ำนมดิบก่อนขนส่งเข้าโรงงานแปรรูป	เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและเพียงพอของค่าชี้วัดต่างๆ ที่เกี่ยวกับคุณภาพน้ำนมดิบที่รับซื้อและรวบรวมไว้พร้อมส่งมอบให้โรงงานแปรรูป โดยการตรวจสอบทางประสาทสัมผัส ทางเคมี และจุลินทรีย์ รวมถึงการลงบันทึกผลให้ตรวจสอบประเมินคุณภาพน้ำนมดิบได้อย่างสม่ำเสมอ **ข้อแนะนำ** : ความเหมาะสมและเพียงพอของการควบคุมคุณภาพ น้ำนมดิบ โดยเน้นการตรวจสอบแบบถังรวมนม(bulk) จากถังเก็บน้ำนมดิบทุกถังของศูนย์ฯ ทางด้านกายภาพ เคมี จุลินทรีย์ เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดและบันทึกผล
(1) ทางประสาทสัมผัส	การตรวจคุณลักษณะต่างๆ ของน้ำนมดิบโดยใช้ประสาทสัมผัส (Organoleptic Test) เช่น ดมกลิ่น ดูสี ดูลักษณะที่ปรากฏจากภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
(2) แอลกอฮอล์ 75 เปอร์เซ็นต์ หรือ 68 เปอร์เซ็นต์ อะลิซาลิน แอลกอฮอล์และยืนยันโดยการต้มในน้ำเดือด (Clot on boiling)	การทดสอบการตกตะกอนเนื่องจากความเป็นกรดของน้ำนมดิบ โดยใช้ Alcohol test (หรือ Alizarin alcohol) ที่ 68 เปอร์เซ็นต์ หรือ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับน้ำนมดิบในอัตราส่วน 1 : 1 แล้วสังเกตดูการตกตะกอน (และการเปลี่ยนสีกรณีตรวจสอบด้วย Alizarin alcohol) กรณี Alcohol test ให้ผลเป็นบวก (ตกตะกอน) ให้ตรวจยืนยันด้วยวิธีต้มในน้ำเดือด โดยการนำตัวอย่างน้ำนมดิบใส่หลอดทดลองแล้วนำไปต้มในน้ำเดือดเป็นเวลานาน 5 นาที เพื่อดูการตกตะกอนของน้ำนมดิบ
(3) อุณหภูมิน้ำนมดิบ	การตรวจสอบอุณหภูมิน้ำนมดิบในระหว่างเก็บรักษาในถังเก็บรักษา น้ำนมดิบแต่ละถังเป็นระยะๆ ตามความเหมาะสม เช่น ตรวจวัด และบันทึกอุณหภูมิถังเก็บรักษาน้ำนมดิบทุก 2 ชั่วโมง เป็นต้น
(4) ความถ่วงจำเพาะ	การทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำนม เพื่อนำไปใช้คำนวณหาปริมาณของแข็งในนมทั้งหมด (Total solid) เนื้อนมไม่รวมมันเนย (Solid Not Fat) และบ่งบอกถึงการปลอมปนของน้ำในน้ำนมดิบ
(5) จุดเยือกแข็ง	การตรวจสอบการหาปริมาณน้ำที่ปลอมปนในน้ำนมดิบ
(6) ไขมัน	การตรวจหาปริมาณไขมัน (Fat) ที่มีอยู่ในน้ำนมดิบ
(7) เนื้อนมทั้งหมด (Total solid)	การตรวจหาปริมาณเนื้อนมทั้งหมดที่มีอยู่ในน้ำนมดิบ
(8) เนื้อนมไม่รวมมันเนย (SNF)	การตรวจหาปริมาณเนื้อนมไม่รวมมันเนยที่มีอยู่ในน้ำนมดิบ
(9) โปรตีน	การตรวจหาปริมาณโปรตีนที่มีในน้ำนมดิบ
(10) Methylene Blue Test หรือ Resazurin Test	Methylene Blue Test หรือ Resazurin Test เป็นการตรวจหาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำนมดิบทางอ้อม โดยใช้วิธีการทางเคมี และดูการเปลี่ยนแปลงของสีที่เกิดขึ้นเนื่องจากการใช้ออกซิเจนของแบคทีเรีย
(11) จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดในน้ำนมดิบ	การตรวจนับจุลินทรีย์ทั้งหมดในน้ำนมดิบ
(12) เซลล์โซมาติก	การตรวจหาปริมาณเซลล์โซมาติกในน้ำนมดิบ
(13) สารปฏิชีวนะ	การตรวจหาปริมาณสารปฏิชีวนะในน้ำนมดิบ
(14) ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์	การตรวจหาการปนเปื้อนของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ในน้ำนมดิบ
5.5 การตรวจสอบคุณภาพน้ำที่ใช้	เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและเพียงพอของระบบการควบคุมคุณภาพของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
	น้ำที่ใช้ในการผลิตล้างทำความสะอาดและการฆ่าเชื้อให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด โดยครอบคลุมทั้งผลการตรวจวิเคราะห์จากหน่วยงานภายนอกที่ได้การรับรองรวมทั้งการตรวจสอบประจำวันในโรงงาน **ข้อแนะนำ** : เน้นพิจารณาการตรวจวิเคราะห์น้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตที่สัมผัสกับน้ำนมดิบโดยตรงและบันทึกผล
5.5.1 การตรวจประจำปีจากหน่วยงานภายนอกที่ให้การรับรอง (1) ทางด้านจุลินทรีย์ อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง (พร้อมบันทึก) (2) ทางด้านกายภาพและเคมี อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง (พร้อมบันทึก)	มีการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ โดยหน่วยงานที่ผ่านการรับรองอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
5.5.2 การตรวจประจำวัน (1) ความกระด้าง (พร้อมบันทึก) (2) คลอรีน (พร้อมบันทึก)	มีการตรวจวิเคราะห์เบื้องต้นและบันทึกผล ด้านความกระด้าง คลอรีน ทุกวัน **ข้อแนะนำ** : อาจเพิ่มเติมการตรวจและบันทึกผลจุลินทรีย์ชนิดโคลิฟอร์มเป็นระยะๆ ตามความเหมาะสม

หมวดที่ 6 : บุคลากร

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
6.1 สุขลักษณะของผู้ปฏิบัติงานในการรับน้ำนมดิบ	เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและเพียงพอของข้อกำหนดในการปฏิบัติด้านสุขลักษณะของพนักงานให้สามารถปฏิบัติงานได้โดย ลดโอกาสปนเปื้อนสู่น้ำนมดิบ รวมถึงการมีบันทึกไว้ตรวจประเมินได้อย่างสม่ำเสมอ
(1) มีป้ายแสดงข้อกำหนดสุขลักษณะสำหรับ	เน้นพิจารณาข้อกำหนด/ป้ายเตือนด้านสุขลักษณะส่วนบุคคลของพนักงาน เช่น วิธีการที่ถูกต้องในการล้างมือ แต่งกาย การจุ่มเท้า เพื่อ ฆ่าเชื้อในน้ำผสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
บุคลากร	คลอรีนหรือการเปลี่ยนรองเท้า เป็นต้น
(2) เล็บสั้น และสะอาด	มีการดูแลสุขอนามัยของมือและเล็บพนักงานที่ต้องสัมผัสน้ำนมดิบให้สะอาดอยู่เสมอ กรณีสวมถุงมือ ถุงมือต้องอยู่ในสภาพสมบูรณ์ ไม่ขาด ชำรุด และสะอาด
(3) แต่งกายด้วยเสื้อผ้าหรือเครื่องแบบที่สะอาด	พนักงานสวมใส่เสื้อผ้า/ เครื่องแบบที่สะอาด และเหมาะสมต่อการปฏิบัติงาน
(4) สวมหมวกที่คลุมผมมิดชิด	พนักงานสวมหมวกที่ปิดคลุมผมได้มิดชิด และมีตาข่ายคลุมผมที่มีความถี่เพียงพอที่จะป้องกันไม่ให้เส้นผมหลุดลอดออกมา เพื่อป้องกันการปนเปื้อน
(5) ผ้ากันเปื้อนที่สะอาดกันน้ำได้ ไม่ชำรุด	มีผ้ากันเปื้อนที่กันน้ำได้ ไม่ชำรุด ดูแลความสะอาดตลอดเวลา
(6) สวมรองเท้าบู๊ทที่สะอาดหรือรองเท้าที่ใช่เฉพาะบริเวณ	มีการจุ่มรองเท้าในสารฆ่าเชื้อ หรือมีการเปลี่ยนรองเท้าบู๊ทก่อนเข้าบริเวณรับน้ำนมดิบ เพื่อป้องกันการปนเปื้อนก่อนเข้าสู่บริเวณรับน้ำนมดิบ
(7) ไม่ใส่เครื่องประดับขณะปฏิบัติงาน	พนักงานไม่สวมใส่เครื่องประดับต่างๆ เช่น สายสิญจน์ แหวน นาฬิกา สร้อยข้อมือ ต่างหู เข็มกลัด ในบริเวณที่เสี่ยงต่อการปนเปื้อน เช่น บริเวณรับน้ำนมดิบ
(8) มีรายงานการตรวจสุขภาพประจำปี	มีผลการตรวจสุขภาพพนักงานอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ตามกฎกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 1 พ.ศ. 2522 ได้แก่ โรคเรื้อน วัณโรค ในระยะอันตราย ติดยาเสพติด พิษสุราเรื้อรัง โรคเท้าช้าง และโรคผิวหนัง น่ารังเกียจ
(9) มีบันทึกผลการตรวจสุขลักษณะส่วนบุคคลและแต่งกายทุกสัปดาห์	บันทึกการตรวจสุขลักษณะส่วนบุคคล เช่น เล็บสั้นและสะอาด การ Swab test มือพนักงาน บันทึกการแต่งกายที่ถูกต้องและอยู่ในสภาพสะอาด เช่น การสวมหมวกผ้ากันเปื้อนและรองเท้าบู๊ท เป็นต้น
(10) มีข้อกำหนดสุขลักษณะสำหรับผู้ที่ปฏิบัติงานที่มีอาการของโรคท้องเสีย /เป็นหวัด หรือบาดแผลที่จะเกิดความเสี่ยงปนเปื้อนสู	เน้นพิจารณาข้อกำหนด /ป้ายเตือนกรณีพนักงานที่มีโอกาสสัมผัสน้ำนมดิบมีบาดแผลหรือการบาดเจ็บ และผู้ปฏิบัติงานในบริเวณผลิตไม่เป็นโรคติดต่อหรือโรคน่ารังเกียจ ที่สามารถติดต่อได้ทางน้ำนมดิบ **ข้อแนะนำ** : กรณีมีบาดแผล เป็นหวัด ไอ จาม ท้องเสีย ให้รายงานหัวหน้าควบคุมการผลิตทราบ เพื่อปรับเปลี่ยนหน้าที่ไปปฏิบัติงานอื่นที่ไม่มีโอกาสสัมผัสน้ำนมดิบ หรือหยุดพักงานชั่วคราวแล้วแต่กรณีความรุนแรงของปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
น้ำนมดิบ	
6.2 มีการกำหนดและมอบหมายหน้าที่ให้แก่ผู้ปฏิบัติงานในการรับน้ำนมดิบ (ผู้ควบคุมคุณภาพ/พนักงานน้ำนมดิบ/พนักงานขับรถขนส่งน้ำนมดิบ/นักส่งเสริมและบริการ)	เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานทราบและปฏิบัติหน้าที่ได้ตรงตามความต้องการ จึงมีการกำหนด และมอบหมายหน้าที่ให้ชัดเจน สำหรับบุคลากรในศูนย์ฯ ทุกส่วนที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและการขนส่งน้ำนมดิบ
6.3 ความรู้ของผู้ปฏิบัติงานในการรับน้ำนมดิบและการขนส่งน้ำนมดิบ	เพื่อตรวจสอบว่าผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวกับน้ำนมดิบมีความเข้าใจพื้นฐานที่ควรรู้และเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพที่ดีทั้งก่อนเข้าปฏิบัติงานและเพิ่มเติมความรู้ความเข้าใจอย่างสม่ำเสมอ โดยการฝึกอบรมพร้อมตรวจสอบว่ามีการนำไปใช้ปฏิบัติงานจริงอย่างสม่ำเสมอ **ข้อแนะนำ** : เน้นบุคคลผู้ปฏิบัติงานในตำแหน่งผู้บริหาร(ผู้จัดการ/หัวหน้าศูนย์) ผู้ควบคุมคุณภาพ พนักงานรับน้ำนมดิบ พนักงานขับรถขนส่ง น้ำนมดิบ และนักส่งเสริมและบริการ (นายสัตวแพทย์ นักสัตวบาลและเจ้าหน้าที่ผสมเทียม) ให้มีความรู้เพียงพอตามสายงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถบริหารจัดการคุณภาพน้ำนมดิบของศูนย์ฯ ได้อย่างมีคุณภาพ
(1) ความรู้ขั้นต่ำในสายงานที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม หรือมีประสบการณ์ในงานที่รับผิดชอบอย่างน้อย 1ปี	
(2) มีการอบรมด้าน GMP ก่อนเข้าทำงาน	มีการฝึกอบรมพนักงานใหม่ด้านสุขลักษณะ และความรู้ทั่วไปในการผลิตอาหารก่อนเริ่มปฏิบัติงาน
(3) มีการอบรมด้าน GMP เพิ่มเติมอย่างน้อยปีละครั้ง	มีการฝึกอบรมพนักงานด้านสุขลักษณะ และความรู้ทั่วไปในการผลิตอาหารอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เพื่อเป็นการฟื้นฟูความรู้และการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง
(4) ได้ปฏิบัติงานจริงในงานที่รับผิดชอบตาม GMP	ปฏิบัติงานตรงตามงานที่รับมอบหมายตามข้อ 6.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
(5) มีการอบรมความรู้เฉพาะด้านที่รับผิดชอบอย่างน้อยปีละครั้ง	ความรู้เฉพาะด้านเช่น การดูแลและซ่อมบำรุงเครื่องวัดอุณหภูมิ การตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ เป็นต้น

หมวดที่ 7 : ส่วนสนับสนุนการผลิตน้ำนมดิบคุณภาพดี

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
7.1 มีระบบส่งเสริมการจัดการด้าน GMP	เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและเพียงพอของแผนปฏิบัติ และการจดบันทึกผลของการปฏิบัติที่ดีในการส่งเสริมมาตรฐานที่กำหนด เช่น การสอบเทียบเครื่องมือวัด แผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ระบบน้ำ ระบบทำความสะอาดบริเวณอาคารและบริเวณรวบรวมน้ำนมดิบ พร้อมทั้งระบบป้องกันและกำจัดสัตว์ที่เป็นพาหะ และระบบกำจัดขยะ
(1) นโยบายด้าน GMP	ผู้บริหารระดับสูงต้องการกำหนดนโยบายด้านหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการรวบรวมน้ำนมดิบอย่างชัดเจน และเป็นข้อกำหนดร่วมกันให้ผู้ปฏิบัติงานดำเนินงานอย่างเป็นแนวทางเดียวกัน
(2) มีแผน	มีการจัดทำแผนการปฏิบัติงานมาตรฐานการจัดการน้ำนมดิบของศูนย์ฯ สอดคล้องกับการปฏิบัติงานจริง
(3) มีการติดตามและประเมินผล	มีการกำหนดผู้มีหน้าที่ตรวจสอบติดตามการปฏิบัติงาน เพื่อตรวจสอบว่ามีการปฏิบัติงานตามแผนที่กำหนดไว้ ถูกต้องครบถ้วนหรือไม่ และการประเมินผลการดำเนินงานเป็นระยะ โดยการสังเกตการปฏิบัติงาน สัมภาษณ์ และตรวจสอบบันทึกหรือรายงาน
(4) ปรับปรุงและพัฒนาต่อเนื่อง	มีการปรับปรุงและพัฒนาระบบการจัดการน้ำนมดิบของศูนย์ฯ ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีอย่างต่อเนื่อง
7.1.1 มีการสอบเทียบมาตรฐานของเครื่องมืออุปกรณ์อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	มีแผนการสอบเทียบและผลการสอบเทียบเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตโดยหน่วยงานที่น่าเชื่อถือหรือหน่วยงานที่ได้การรับรองมาตรฐานห้องปฏิบัติการด้านการสอบเทียบอุปกรณ์ชนิดนั้นๆ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง หรือตามความเหมาะสมของอุปกรณ์ชนิดนั้นๆ
(1) เครื่องวัด / เครื่อง	เน้นพิจารณาเครื่องวัดอุณหภูมิในถังเก็บน้ำนมดิบ อุณหภูมินมเย็นจาก Plate

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
แสดงอุณหภูมิ	heat exchange หรือ Farm cooling tank และอุปกรณ์ตรวจวัดภายในห้องปฏิบัติ พร้อมข้อมูลผลการสอบเทียบ
(2) เครื่องชั้ง	เครื่องชั่งที่ใช้รับซื้อน้ำนมดิบ เครื่องชังสารเคมีในห้องควบคุมคุณภาพ พร้อมข้อมูลผลการสอบเทียบ
7.1.2 ระบบการบำรุงรักษาเครื่องมือ อุปกรณ์ส่วนสนับสนุนการผลิต	ความเหมาะสมและเพียงพอของระบบการบำรุงรักษาเครื่องมือ อุปกรณ์การผลิต พร้อมบันทึกผล
(1) มีแผนงานที่เหมาะสม	มีการจัดทำแผนการปฏิบัติงานมาตรฐานการจัดการเกี่ยวกับการบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ส่วนสนับสนุนของศูนย์ฯ สอดคล้อง กับการปฏิบัติงานจริง
(2) มีการปฏิบัติงานติดตามการปฏิบัติงานและการประเมินผลตามแผนงาน	มีการกำหนดผู้มีหน้าที่ตรวจสอบติดตามการปฏิบัติงาน เพื่อตรวจสอบว่ามีการปฏิบัติงานตามแผนที่กำหนดไว้ ถูกต้องครบถ้วนหรือไม่ และการประเมินผลการดำเนินงานเป็นระยะ โดยการสังเกตการปฏิบัติงาน สัมภาษณ์ และตรวจสอบบันทึกหรือรายงาน
(3) มีการจัดทำ / จัดเก็บเอกสารและบันทึก	มีการทำบันทึกหรือรายงานเก็บไว้ ณ สถานที่ผลิตไม่น้อยกว่า 2 ปี
7.1.3 ระบบน้ำที่ใช้ในสถานที่รับน้ำนมดิบ	ความเหมาะสมและเพียงพอของการปรับคุณภาพน้ำใช้ การเก็บรักษา การขนส่ง พร้อมบันทึกผล
(1) มีแผนงานที่เหมาะสม	มีการจัดทำแผนการปฏิบัติงานมาตรฐานการจัดการระบบน้ำใช้ของศูนย์ฯ สอดคล้องกับการปฏิบัติงานจริง
(2) มีการปฏิบัติงานติดตามการปฏิบัติงานและการประเมินผลตามแผนงาน	มีการกำหนดผู้มีหน้าที่ตรวจสอบติดตามการปฏิบัติงาน เพื่อตรวจสอบว่ามีการปฏิบัติงานตามแผนที่กำหนดไว้ ถูกต้องครบถ้วนหรือไม่ และการประเมินผลการดำเนินงานเป็นระยะ โดยการสังเกต การปฏิบัติงาน สัมภาษณ์ และตรวจสอบบันทึกหรือรายงาน
(3) มีการจัดทำ / จัดเก็บเอกสารและบันทึก	มีการทำบันทึกหรือรายงานเก็บไว้ ณ สถานที่ผลิตไม่น้อยกว่า 2 ปี
7.1.4 ระบบทำความสะอาดบริเวณอาคารและบริเวณรวบรวม	ความเหมาะสมและเพียงพอของระบบการทำความสะอาด อาคารผลิตพร้อมบันทึกผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
น้ำนมดิบ	
(1) มีแผนงานที่เหมาะสม	มีการจัดทำแผนการปฏิบัติงานมาตรฐานการจัดการเกี่ยวกับการทำความสะอาดของศูนย์ฯ สอดคล้องกับการปฏิบัติงานจริง
(2) มีการปฏิบัติงานติดตามการปฏิบัติงานและการประเมินผลตามแผนงาน	มีการกำหนดผู้มีหน้าที่ตรวจสอบติดตามการปฏิบัติงาน เพื่อตรวจสอบว่ามีการปฏิบัติงานตามแผนที่กำหนดไว้ ถูกต้องครบถ้วนหรือไม่ และการประเมินผลการดำเนินงานเป็นระยะ โดยการสังเกตการปฏิบัติงาน สัมภาษณ์ และตรวจสอบบันทึกหรือรายงาน
(3) มีการจัดทำ/ จัดเก็บเอกสารและบันทึก	มีการทำบันทึกหรือรายงานเก็บไว้ ณ สถานที่ผลิตไม่น้อยกว่า 2 ปี
7.1.5 ระบบป้องกันและกำจัดสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรค	ความเหมาะสมและเพียงพอของระบบกำจัดสัตว์พาหะนำโรค พร้อมบันทึกผล
(1) มีแผนงานที่เหมาะสม	มีการจัดทำแผนการปฏิบัติงานมาตรฐานการจัดการเกี่ยวกับการป้องกันและการกำจัดสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรคของศูนย์ฯ ให้สอดคล้องกับการปฏิบัติงานจริง
(2) มีการปฏิบัติงานติดตามการปฏิบัติงานและการประเมินผลตามแผนงาน	มีการกำหนดผู้มีหน้าที่ตรวจสอบติดตามการปฏิบัติงาน เพื่อตรวจสอบว่ามีการปฏิบัติงานตามแผนที่กำหนดไว้ ถูกต้องครบถ้วนหรือไม่ และการประเมินผลการดำเนินงานเป็นระยะ โดยการสังเกตการปฏิบัติงาน สัมภาษณ์ และตรวจสอบบันทึกหรือรายงาน
(3) มีการจัดทำ/ จัดเก็บเอกสารและบันทึก	มีการทำบันทึกหรือรายงานเก็บไว้ ณ สถานที่ผลิตไม่น้อยกว่า 2 ปี
7.1.6 ระบบกำจัดขยะ	ความเหมาะสมและเพียงพอของการกำจัดขยะ พร้อมบันทึกผล
(1) มีแผนงานที่เหมาะสม	มีการจัดทำแผนการปฏิบัติงานด้านการจัดการขยะของศูนย์ฯ สอดคล้องกับการปฏิบัติงานจริง
(2) มีการปฏิบัติงานติดตามการปฏิบัติงานและการประเมินผลตาม	มีการกำหนดผู้หน้าที่ตรวจสอบติดตามการปฏิบัติงาน เพื่อตรวจสอบว่ามีการปฏิบัติงานตามแผนที่กำหนด ถูกต้องครบถ้วนหรือไม่ และการประเมินผลการดำเนินงานเป็นระยะ โดยการสังเกตการปฏิบัติงาน สัมภาษณ์ และตรวจสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
แผนงาน	บันทึกหรือรายงาน
(3) มีการจัดทำ/ จัดเก็บเอกสาร และบันทึก	มีการทำบันทึกหรือรายงานเก็บไว้ ณ สถานที่ผลิตไม่น้อยกว่า 2 ปี
7.1.7 ระบบควบคุมเครื่องแก้วเพื่อไม่ให้ปนเปื้อนสู่น้ำนมดิบ	ความเหมาะสมและเพียงพอของระบบควบคุมเครื่องแก้ว/พลาสติกแข็ง/วัสดุที่แตกได้ง่าย เช่น อุปกรณ์เก็บตัวอย่างที่เป็นแก้ว ฝาครอบ หลอดไฟ อุปกรณ์เซรามิก พร้อมบันทึกผล
(1) มีแผนงานที่เหมาะสม	มีการจัดทำแผนการปฏิบัติงานมาตรฐานการจัดการควบคุมเครื่องแก้ว ของศูนย์ฯ สอดคล้องกับการปฏิบัติงานจริง
(2) มีการปฏิบัติงานติดตามการปฏิบัติงานและการประเมินผลตามแผนงาน	มีการกำหนดผู้มีหน้าที่ตรวจสอบติดตามการปฏิบัติงาน เพื่อตรวจสอบว่ามีการปฏิบัติงานตามแผนที่กำหนดไว้ ถูกต้องครบถ้วนหรือไม่ และการประเมินผลการดำเนินงานเป็นระยะ โดยการสังเกตการปฏิบัติงาน สัมภาษณ์ และตรวจสอบบันทึกหรือรายงาน
(3) มีการจัดทำ/ จัดเก็บเอกสาร และบันทึก	มีการทำบันทึกหรือรายงานเก็บไว้ ณ สถานที่ผลิตไม่น้อยกว่า 2 ปี
7.2 มีระบบส่งเสริมการผลิตน้ำนมดิบคุณภาพดีระดับฟาร์มของสมาชิก	ระบบส่งเสริมการผลิตน้ำนมดิบคุณภาพดีระดับฟาร์มของสมาชิก หมายถึง งานส่งเสริมการผลิตน้ำนมดิบที่มีคุณภาพตั้งแต่ระดับฟาร์มจนถึงส่งมอบที่ศูนย์ฯ โดยครอบคลุมถึงการรีดนม ความสะอาดเครื่องรีดนม การป้องกันการปนเปื้อนสารปฏิชีวนะ การจัดการฟาร์ม ระบบมาตรฐานข้อมูล เป็นต้น
7.2.1 มีนโยบายส่งเสริมการผลิตน้ำนมดิบคุณภาพดี	มีนโยบายส่งเสริมการผลิตน้ำนมดิบคุณภาพดีระดับฟาร์มของสมาชิก อย่างเป็นลายลักษณ์อักษร และประกาศให้สมาชิกรับทราบเพื่อเป็นข้อตกลงร่วมกัน
7.2.2 การส่งเสริมน้ำนมดิบ คุณภาพดีดังนี้	ความเหมาะสมและเพียงพอของระบบส่งเสริมการผลิตน้ำนมดิบ คุณภาพดีระดับฟาร์มของสมาชิกโดยมีรายละเอียดครอบคลุมขั้นตอนดังต่อไปนี้
(1) การรีดนมที่ถูกวิธี	มีข้อกำหนด/ แนวทางการปฏิบัติด้านการรีดนมที่ถูกสุขลักษณะ
(2) การดูแลและบำรุงรักษาและทำความ	มีข้อกำหนด/แนวทางการปฏิบัติด้านการดูแลและบำรุงรักษา และทำความสะอาดเครื่องรีดนมที่ถูกสุขลักษณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
สะอาดเครื่องรีดนม	
(3) การป้องกันการปนเปื้อนยาปฏิชีวนะและสารเคมี	มีข้อกำหนด/แนวทางการปฏิบัติด้านการป้องกันการปนเปื้อนยาปฏิชีวนะและสารเคมี
(4) การรักษาคุณภาพน้ำนมดิบระหว่างขนส่งสมาชิกถึงศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ	มีข้อกำหนด/ แนวทางการปฏิบัติด้านการรักษาคุณภาพน้ำนมดิบ ระหว่างขนส่งสมาชิกถึงศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบที่ถูกสุขลักษณะ
(5) การตรวจโรคที่ติดต่อจากสัตว์สู่คนโดยผ่านทางน้ำนมดิบ	มีข้อกำหนด/แนวทางการปฏิบัติด้านการตรวจโรคที่ติดต่อจากสัตว์สู่คน โดยผ่านทางน้ำนมดิบ
(6) การจัดการฟาร์ม การจัดการอาหารสัตว์	มีข้อกำหนด /แนวทางการปฏิบัติด้านการจัดการฟาร์ม การจัดการอาหาร -สัตว์ที่ถูกสุขลักษณะ
(7) การนำระบบฐานข้อมูลการจัดการฟาร์มมาใช้ในงานส่งเสริมและบริการของศูนย์ฯ	-
(8) สมาชิกได้รับรองมาตรฐานฟาร์มโคนม	ข้อ 7.2.2(1) - (8) ตามคู่มือระเบียบการปฏิบัติงาน "มาตรฐานฟาร์มโคนม และการผลิตน้ำนมของประเทศไทย พ.ศ. 2542" กรมปศุสัตว์ (พิมพ์ครั้งที่ 2 พ.ศ. 2546)
7.3 ระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย	เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและเพียงพอของระบบการจัดการด้านความปลอดภัยของศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบตั้งแต่สถานที่ทำงาน อุปกรณ์ บุคลากร และการจัดการสารเคมีและภาชนะบรรจุสารเคมี รวมถึงสิ่งแวดล้อมในระบบบำบัดน้ำเสียให้เป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด
7.3.1 สถานที่ทำงาน เช่น เครื่องดับเพลิง ชุดปฐมพยาบาลเบื้องต้น	- มีอุปกรณ์หรือระบบเตือนภัย เช่น สัญญาณไฟกระพริบ เสียงกริ่ง ไซเรน หรือสัญลักษณ์ความปลอดภัย เช่น ป้ายเตือน แถบสีขาว –แดง เป็นต้น เพื่อเป็นการเตือนให้พนักงานเพิ่มความระมัดระวัง และช่วยเตือนถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในบริเวณที่เสี่ยง เช่น บริเวณหม้อกำเนิดไอน้ำ (Boiler) ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก หม้อแปลง บริเวณเก็บสารเคมีและวัตถุอันตราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
	สายพาน เป็นต้น - มีแผนผังทางออกฉุกเฉิน พร้อมติดป้ายแสดงทางออกฉุกเฉิน เพื่อเตรียมพร้อมกรณีที่เกิดอุบัติเหตุขึ้นภายในศูนย์ฯ เช่น ไฟไหม้ พร้อมซักซ้อมความพร้อมกรณีเกิดอุบัติเหตุเป็นประจำ - มีชุดปฐมพยาบาลเบื้องต้น และฝึกอบรมด้านการปฐมพยาบาลเบื้องต้น
7.3.1.1 มาตรการความปลอดภัย	
7.3.1.2 การใช้อุปกรณ์สำหรับบุคลากรในขณะที่ใช้สารเคมี (1) ป้ายแสดงข้อแนะนำหรือข้อปฏิบัติสำหรับผู้ที่สัมผัส สารเคมีอย่างชัดเจน	- มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากสารเคมีในขณะเตรียมสารเคมี เพื่อให้พนักงานสามารถหยิบใช้ได้อย่างสะดวกสำหรับเตรียมสารเคมี ดังนี้ **ข้อแนะนำ** : อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากสารเคมี เช่น ผ้ากันเปื้อน ถุงมือ รองเท้ากันน้ำ ผ้าปิดจมูก ให้แยกใช้เป็นคนละชุดกับที่พนักงานใช้ในขณะทำการผลิต เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของสารเคมีลงสู่กระบวนการผลิตและผลิตภัณฑ์ มีป้ายแสดงข้อแนะนำหรือข้อปฏิบัติสำหรับผู้ที่ถูกสารเคมี และติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสม เช่นบริเวณการผสมสารเคมี เป็นต้น
(2) แว่นตา	-
(3) รองเท้าบู๊ท	-
(4) ผ้ากันเปื้อน	-
(5) ถุงมือ	-
(6) ผ้าปิดจมูกและปาก	-
(7) ภาชนะชั่งตวง	ภาชนะที่ใช้สำหรับชั่งตวงต้องแม่นยำ เหมาะสมกับปริมาณและชนิดสารเคมี ทนการกัดกร่อนของสารเคมี
(8) ภาชนะอุปกรณ์ถ่ายเทสารเคมีอย่างเหมาะสม	ภาชนะที่ใช้ถ่ายสารเคมีเหมาะสมกับปริมาณและชนิดสารเคมี ทนการกัดกร่อนของสารเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องตรวจ	วัตถุประสงค์/ข้อพิจารณาเพื่อใช้ในการตรวจศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ
7.3.1.3 มีวิธีการจัดการสารเคมี และภาชนะบรรจุสารเคมีอย่างเหมาะสม	วิธีการทำลาย/ กำจัดสารเคมีที่ไม่ใช้แล้วและภาชนะบรรจุสารเคมีที่ใช้หมดแล้วอย่างเหมาะสมไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนสู่ศูนย์ฯ เช่น การจ้าง/การส่งคืนบริษัทผู้จำหน่ายสารเคมีเพื่อนำไปกำจัดอย่างเหมาะสมต่อไป
7.3.2 ระบบบำบัดน้ำเสีย	ความเหมาะสมและเพียงพอของระบบบำบัดน้ำเสีย
(1) มีการจัดการบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสม	โดยเน้นในเรื่องไม่มีกลิ่นรบกวน ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะ และไม่ปนเปื้อนกลับเข้าสู่ศูนย์ฯ
(2) มีการตรวจติดตามประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสีย	
(3) มีการจัดทำ/ จัดเก็บเอกสารและบันทึก	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลประกอบการใช้คู่มือ

1. ความเข้มของแสงในการปฏิบัติงานแต่ละบริเวณในอาคารผลิต

ระบบแสงสว่าง	ความเข้มของการส่องสว่าง(ลักซ์)
โรงงานผลิตอาหารต้องจัดให้มีแสงสว่างในการทำงาน ณ ที่ปฏิบัติงาน หรือจัดที่ปฏิบัติงานตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้	
1. ลาน ถนน และทางเดินภายนอกอาคารโรงงาน	ไม่น้อยกว่า 20
2. บริเวณที่การปฏิบัติงานไม่ต้องการความละเอียด เช่น การขนย้ายวัสดุ การเลือกวัสดุอย่างหยาบๆ ระเบียง บันได ห้องเก็บของโดยทั่วไป และบริเวณทางเดินภายในอาคารโรงงาน	ไม่น้อยกว่า 50
3. บริเวณที่การปฏิบัติงานต้องการความละเอียดเล็กน้อย เช่น การประกอบชิ้นงานอย่างหยาบๆ บริเวณห้องเครื่อง ห้องหม้อไอน้ำ ห้องบรรจุหีบห่อห้องเก็บวัสดุหรือผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปเล็กๆ ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย ห้องน้ำ ห้องส้วม	ไม่น้อยกว่า 100
4. บริเวณที่การปฏิบัติงานต้องการความละเอียดปานกลาง เช่น ประกอบชิ้นงานที่มีความละเอียดปานกลาง การตรวจพินิจอย่างหยาบๆ การบรรจุอาหารกระป๋อง	ไม่น้อยกว่า 200
5. บริเวณที่การปฏิบัติงานต้องการความละเอียดมาก เช่น การตรวจพินิจหรือทดสอบที่ต้องการความละเอียดมาก	ไม่น้อยกว่า 300
6. บริเวณที่การปฏิบัติงานต้องการความละเอียดมาก และชิ้นงานมีขนาดเล็กละเอียด หรือแต่งชิ้นงานที่ต้องการความละเอียดมาก	ไม่น้อยกว่า 500
7. บริเวณที่การปฏิบัติงานต้องการความละเอียดเป็นพิเศษ หรือเมื่อมีการปฏิบัติงานติดต่อกัน เป็นระยะเวลานานที่ชิ้นงานมีขนาดเล็ก ละเอียด	ไม่น้อยกว่า 1,000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. **ระบบการระบายอากาศในโรงงานผลิตอาหาร**

ระบบระบายอากาศ
โรงงานผลิตอาหารต้องจัดให้มีการระบายอากาศที่เหมาะสมโดยมีพื้นที่ของประตูหน้าต่างและช่องลมรวมกัน (ไม่นับที่ติดต่อระหว่างห้อง) ไม่น้อยกว่า 1 ใน 5 ส่วนของพื้นที่ห้อง ยกเว้นในกรณีที่มีพัดลมระบายอากาศหรือมีปัจจัยอื่นร่วมอยู่ด้วย อาจอนุญาตให้มีการระบายอากาศน้อยกว่า 1 ใน 5 ได้ ซึ่งอยู่ในดุลยพินิจของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา หรือมีการระบายอากาศไม่น้อยกว่า 0.5 ลูกบาศก์เมตรต่อนาที ต่อคนงาน 1 คน

3. **คุณภาพมาตรฐานของน้ำบริโภคตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท**

คุณสมบัติ	ค่าที่กำหนด
คุณสมบัติทางฟิสิกส์	
สี	ไม่เกิน 20 ฮาเซนยูนิต
กลิ่น	ไม่มีกลิ่น
ความขุ่น	ไม่เกิน 5.0 ซิลิก้าสเกล
ความเป็นกรด - ด่าง	6.5 – 8.5
คุณสมบัติทางเคมี	มิลลิกรัม/ลิตร (ส่วนในล้านส่วน)
ปริมาณสารทั้งหมด (Total solid)	ไม่เกิน 500
ความกระด้างทั้งหมด (คำนวณ เป็นแคลเซียมคาร์บอเนต)	ไม่เกิน 100
สารหนู	ไม่เกิน 0.05
แบเรียม	ไม่เกิน 1.0
แคดเมียม	ไม่เกิน 0.005
คลอไรด์ (คำนวณเป็นคลอรีน)	ไม่เกิน 250
โครเมียม	ไม่เกิน 0.05
ทองแดง	ไมเกิน 1.0
เหล็ก	ไม่เกิน 0.3
ตะกั่ว	ไม่เกิน 0.05
แมงกานิส	ไม่เกิน 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติ	ค่าที่กำหนด
ปรอท	ไม่เกิน 0.002
ไนเตรต (คำนวณเป็นไนโตรเจน)	ไม่เกิน 4.0
ฟีนอล	ไม่เกิน 0.001
ซิลิเนียม	ไม่เกิน 0.01
เงิน	ไม่เกิน 0.05
ซัลเฟต	ไม่เกิน 250
สังกะสี	ไม่เกิน 5.0
ฟลูออไรด์ (คำนวณเป็นฟลูออลีน)	ไม่เกิน 1.5
อะลูมิเนียม	ไม่เกิน 0.2
A.B.S.(Alkylbenzene)	ไม่เกิน 0.2
ไซยาไนด์	ไม่เกิน 0.1
คุณสมบัติทางจุลินทรีย์	
บัคเตรีชนิดโคลิฟอร์ม	2.2/น้ำ 100 มิลลิลิตร (โดยวิธี MPN)
บัคเตรีชนิด *E. coli*	ต้องไม่พบ
จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค	ต้องไม่พบ

4. การทำความสะอาดและการฆ่าเชื้ออุปกรณ์

4.1 ความเข้มข้นของโซดาไฟ (Sodium Hydroxide) ที่สามารถทำงานสปอร์ของ *Bacillus subtilis* ลงได้ 25 เปอร์เซ็นต์

องศาฟาเรนไฮต์	องศาเซลเซียส	เวลา (นาที)				
		1	2	4	8	16
140	60	1.90	1.28	0.86	0.58	0.39
150	65.5	1.66	1.12	0.75	0.51	0.34
160	71.1	1.46	0.98	0.66	0.45	0.30

หรือแนะนำ (Dairy Technology ; APV.)

ด่าง 0.5 เปอร์เซ็นต์ ที่ 75 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที

กรด 0.3 เปอร์เซ็นต์ ที่ 65 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. **คุณภาพน้ำนมดิบตามระเบียบการปฏิบัติงานการตรวจมาตรฐานฟาร์มโคนมและการผลิตน้ำนมของประเทศไทย พ.ศ. 2546 ส่วนมาตราฐานด้านการปศุสัตว์ สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์**

1. **องค์ประกอบน้ำนมดิบ ได้แก่**

1.1 ไขมัน (Fat)	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 3.2
1.2 โปรตีน (Protien)	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 2.8
1.3 ธาตุน้ำนมไม่รวมไขมัน (Solid not fat)	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 8.25
1.4 ธาตุน้ำนมทั้งหมด (Total Solid)	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 12

2. **ความสะอาดน้ำนมและสารปนเปื้อนในน้ำนม**

2.1 จุดเยือกแข็ง หรือค่าความถ่วงจำเพาะ

2.1.1 จุดเยือกแข็ง ควรมีค่าระหว่าง -0.520 ถึง -0.525 องศาเซลเซียส

2.1.2 ความถ่วงจำเพาะที่ 20 องศาเซลเซียส มีค่าไม่น้อยกว่า 1.028

2.2 ชั่วโมงการเปลี่ยนสีของเมทธีลีนบลูมากกว่า 4 ชั่วโมง หรือ รีซาซูรินไม่น้อยกว่า 4.5 จุด อ่านผลที่ 1 ชั่วโมง

2.3 ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ไม่มากกว่า 400,000 โคโลนี /มิลลิลิตร

2.4 ปริมาณจุลินทรีย์โคลิฟอร์ม ไม่มากกว่า 100,000 โคโลนี /มิลลิลิตร

2.5 ปริมาณจุลินทรีย์ทนความร้อน ไม่มากว่า 1,000 โคโลนี /มิลลิลิตร

2.6 ปริมาณเซลล์โซมาติก ไม่ควรเกิน 500,000 เซล/มิลลิลิตร

2.7 ยาปฏิชีวนะให้ผลลบเมื่อทดสอบด้วย Delvo test หรือ AM test หรือชุดทดสอบของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

6. **มาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม**

คุณสมบัติ	มาตรฐาน
1. ความเป็นกรดและด่าง (pH)	5.5 – 9.0
2. Total dissolved solid (TDS)	3,000 มิลลิกรัมต่อลิตร
3. สารแขวนลอย (SS)	50 มิลลิกรัมต่อลิตร
4. ปรอท	0.005 มิลลิกรัมต่อลิตร
5. ซิลิเนียม	0.02 มิลลิกรัมต่อลิตร
6 แคดเมียม	0.03 มิลลิกรัมต่อลิตร
7. ตะกั่ว	0.20 มิลลิกรัมต่อลิตร
8. อาเซนิค	0.25 มิลลิกรัมต่อลิตร
9. Hexavalent chromium	0.25 มิลลิกรัมต่อลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติ	มาตรฐาน
10. Trivalent chromium	0.75 มิลลิกรัมต่อลิตร
11. แบเรียม	1 มิลลิกรัมต่อลิตร
12 นิเกิล	1 มิลลิกรัมต่อลิตร
13.ทองแดง	2 มิลลิกรัมต่อลิตร
14. สังกะสี	5 มิลลิกรัมต่อลิตร
15. แมงกานีส	5 มิลลิกรัมต่อลิตร
16 ซัลไฟด์ (คิดเทียบเป็น H_2S)	1 มิลลิกรัมต่อลิตร
17. ไซยาไนด์ (คิดเทียบเป็น HCN)	0.20 มิลลิกรัมต่อลิตร
18. ฟอร์มัลดีไฮน์	1 มิลลิกรัมต่อลิตร
19.สารประกอบฟีนอล	1 มิลลิกรัมต่อลิตร
20. คลอรีนอิสระ	1 มิลลิกรัมต่อลิตร
21. Pesticide	ต้องไม่มี
22. อุณหภูมิ	40 องศาเซลเซียส
23. สี กลิ่น	ไม่เป็นที่พึงรังเกียจ
24. น้ำมันและไขมัน	5 มิลลิกรัมต่อลิตร
25. BOD	20 มิลลิกรัมต่อลิตร
26.TKN	100 มิลลิกรัมต่อลิตร
27.COD	120 มิลลิกรัมต่อลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. จำนวนห้องน้ำ – ห้องส้วม อ่างล้างมือ

จำนวนคนงาน	ส้วม	ปัสสาวะชาย	อ่างล้างหน้า
ไม่เกิน 15	1	1	1
ไม่เกิน 40	2	2	2
ไม่เกิน 80	3	3	3

คนงานตั้งแต่ 80 คนขึ้นไป จะต้องเพิ่มส้วม ที่ปัสสาวะชาย และอ่างล้างมืออีกอย่างละ 1 ที่ต่อคนงานที่เพิ่มขึ้นทุกๆ 50 คน นอกจากนี้ ต้องมีอ่างล้างมือและสบู่ภายในบริเวณที่ทำการผลิต ให้เพียงพอกับจำนวนคนงาน ดังนี้

จำนวนคนงาน	อ่างล้างมือ
ไม่เกิน 15	1
ไม่เกิน 40	2
ไม่เกิน 80	3
คนงานตั้งแต่ 80 คนขึ้นไป จะต้องเพิ่มอ่างล้างมืออีก 1 ที่ ต่อคนงานที่เพิ่มขึ้นทุกๆ 50 คน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก 4

การนำเสนอผลงานวิจัย

การศึกษาระบบควบคุมความปลอดภัย (หลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิตอาหารตามแนวทางสากล)สำหรับโรงงานแปรรูปนมพาสเจอร์ไรส์ โรงนมกรมหลวงชุมพรเขตรอุดมศักดิ์

Study safety control system Good Manufacturing Practice Codex in Prince of Chumphon pasteurizied milk plant

เทียมพบ ก้านเหลือง สมศรี ภู่เลี้ยง สมพงษ์ สมเสร็จ วราลี คงกระพันธ์

Thiamphop Kanloung Somsri Phuleang Sompong Somset Waralee Konggrapan

ABSTRACT

Study safety control system Good Manufacturing Practice Codex in Prince of Chumphon pasteurized milk by the pasteurized milk plant assessment form developed by The Food and Drug Administration, Ministry of Public Health. There were 7 sections covering the building, manufacturing control, staffs, sanitation, hygiene and all the facilities. The result in section 1 : plant location, establishments was 8.50 points from full score 9.37 points as 90.71%. Section 2 : equipments, machines and utensils was 12.14 points from full score 13.59 points as 91.31%. Section 3 : processing was 10.37 points from full score 12.57 points as 87.37%. Section 4 : cleaning and equipment disinfecting was 12.85 points from full score 15.05 points as 85.35%. Section 5 : quality control, recorded and reports was 9.66 points from full score 10.00 points as 96.60%. Section 6 : personnel was 4.50 points from full score 15.00 points as 30.00 %. The last, section 7 : manufacturing support and maintenance was 0 points from full score 15.00 points as 0.00 %. Over all 7 sections were 58.02 points from full score 90.58 points as 64.05%. As the result as above, the Prince of Chumphon pasteurized milk plant was ready to develop the safety control system Good Manufacturing Practice Codex. These came from the score in section 1-5 as in the high score except section 6-7 as staff and manufacturing support and maintenance were need to improve. The improvement make by create standard working plan, follow up plan also staffs improvement by practicing them to be professional of safe food producing. Also need to improve the weak point in section 1-5 to be ready for the GMP Codex assessment. In addition to, it was the basic for develop safety control system as same as international food manufacturer standard is Hazard Analysis and Critical Control Point. (HACCP)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ศึกษาระบบควบคุมความปลอดภัยสำหรับโรงนมกรมหลวงชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ โดยใช้หลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิตอาหารตามแนวทางสากล (Good Manufacturing Practice Codex, GMP Codex) และใช้แบบประเมินสถานที่ผลิตนมพร้อมดื่มชนิดพาสเจอร์ไรส์ที่พัฒนาโดยสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข โดยแบ่งเป็น 7 หมวด ซึ่งครอบคลุม ทั้งด้านอาคารโครงสร้าง การควบคุมการผลิต บุคลากร การสุขาภิบาล สุขลักษณะ และสิ่งอำนวยความสะดวกที่เกี่ยวข้องและจำเป็น ผลการประเมินเป็นดังนี้ หมวดที่ 1 สถานที่ตั้งและอาคารการผลิต คะแนนที่ได้ 8.50 คะแนน จากคะแนนเต็ม 9.37 คะแนน คิดเป็น 90.71 เปอร์เซ็นต์ หมวดที่ 2 เครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ คะแนนที่ได้ 12.14 จากคะแนนเต็ม 13.59 คิดเป็น 91.31 เปอร์เซ็นต์ หมวดที่ 3 กระบวนการผลิต คะแนนที่ได้ 10.37 จากคะแนนเต็ม 12.57 คะแนน คิดเป็น 87.73 เปอร์เซ็นต์ หมวดที่ 4 การทำความสะอาดและการฆ่าเชื้ออุปกรณ์ คะแนนที่ได้ 12.85 คะแนน จากคะแนนเต็ม 15.05 คะแนน คิดเป็น 85.35 เปอร์เซ็นต์ หมวดที่ 5 การควบคุมคุณภาพ การบันทึกและรายงานผล คะแนนที่ได้ 9.66 จากคะแนนเต็ม 10.00 คะแนน คิดเป็น 96.60 เปอร์เซ็นต์ หมวดที่ 6 บุคลากร คะแนนที่ได้ 4.50 คะแนน จากคะแนนเต็ม 15.00 คะแนน คิดเป็น 30.00 เปอร์เซ็นต์ และหมวดที่ 7 ส่วนสนับสนุนการผลิตและการบำรุงรักษา คะแนนที่ได้ 0 จากคะแนนเต็ม 15.00 คิดเป็น 0 เปอร์เซ็นต์ รวมทั้ง 7 หมวด ได้คะแนน 58.02 คะแนน จากคะแนนเต็ม 90.58 คิดเป็น 64.05 เปอร์เซ็นต์ จากผลดังกล่าวข้างต้น เห็นได้ว่าโรงนมกรมหลวงชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ มีความพร้อมในการที่จะพัฒนาระบบควบคุมความปลอดภัยตามหลักเกณฑ์ GMP Codex ซึ่งเห็นได้จากในหมวดที่ 1 - 5 ผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์ที่สูง ยกเว้นในหมวดที่ 6 – 7 ซึ่งเกี่ยวกับบุคลากร และส่วนสนับสนุนการผลิตและการบำรุงรักษา ยังต้องมีการปรับปรุง คือจะต้องจัดทำแผนงานมาตรฐานการตรวจติดตามการปฏิบัติงานตามแผน พร้อมทั้งพัฒนาบุคลากรให้เป็นผู้ที่มีความรู้ความชำนาญในการผลิตอาหารให้มีความปลอดภัย รวมทั้งต้องปรับปรุงข้อบกพร่องในหมวดที่ 1 - 5 เพื่อให้มีความพร้อมที่จะขอประเมินการรับรองระบบ GMP Codex เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการพัฒนาระบบควบคุมความปลอดภัยที่เป็นที่ยอมรับของสากลในกระบวนการผลิตอาหาร เช่นระบบ Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) ต่อไป

การประชุมวิชาการ ครั้งที่ 3 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน วันที่ 6 - 7 ธันวาคม 2549

สาขาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร

Major of Animal Production Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Chumphon Campus

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

นมพร้อมดื่มจัดเป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่มีคุณค่าทางอาหารสูงและเป็นอาหารที่ควบคุมเฉพาะที่จำเป็นต้องอาศัยการพิจารณาด้วยความเข้มงวดมากเป็นพิเศษ ดังนั้นในกระบวนการผลิตนมพร้อมดื่มจำเป็นต้องมีระบบควบคุมความปลอดภัย และต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร ซึ่งหน่วยงานมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ (Codex Alimentarius) ได้จัดทำข้อกำหนดสากลที่เรียกว่า General Principles of Food Hygiene หรือที่เรียกว่า Good Manufacturing Practice (GMP) เป็นเกณฑ์หรือแนวทางที่เน้นการป้องกันมากกว่าการแก้ไข โดยคำนึงถึงการควบคุมดูแลการผลิตอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่ด้านโครงสร้าง การควบคุมการผลิต บุคลากร การสุขาภิบาล สุขลักษณะ และสิ่งอำนวยความสะดวกที่เกี่ยวข้องและจำเป็น ในอันที่จะลดและขจัดโอกาสของการปนเปื้อนจากสิ่งที่เป็นอันตรายลงสู่อาหาร ซึ่งทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยต่อสุขภาพของผู้บริโภคได้ นอกจากนี้ระบบ GMP ยังเป็นพื้นฐานสำคัญที่ผู้ผลิตจะต้องปฏิบัติให้ได้ก่อนที่จะพัฒนาเข้าสู่ระบบบริหารและควบคุมความปลอดภัยอาหารที่สำคัญ ซึ่งเป็นที่รู้จักกันทั่วไปว่า ระบบ Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) ซึ่งเป็นระบบประกันความปลอดภัยอาหารขั้นสูงที่ต่อยอดมาจากระบบ GMP และได้รับการยอมรับจากนานาประเทศ (สุวิมล, 2544)

โรงนมกรมหลวงชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร เป็นโรงงานผลิตนมพร้อมดื่มชนิดพาสเจอร์ไรส์ มีกำลังการผลิต 2,000 ลิตรต่อชั่วโมง มีวัตถุประสงค์ในการจัดตั้งเพื่อรองรับปริมาณน้ำนมดิบในพื้นที่จังหวัดชุมพร และประจวบคีรีขันธ์ ประกอบกับเพื่อสนับสนุนโครงการอาหารเสริม (นม) โรงเรียนของรัฐบาลที่ต้องการให้เด็กนักเรียนได้บริโภคนมโคแท้ ที่มีคุณค่าทางอาหารสูง รวมทั้งยังเป็นที่ฝึกปฏิบัติสำหรับนักศึกษา ซึ่งจะต้องมีระบบควบคุมความปลอดภัยในกระบวนการผลิต และผ่านการประเมิน GMP ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 193) พ.ศ.2543 และ (ฉบับที่ 239) พ.ศ. 2544 เรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหาร (GMP สุขลักษณะทั่วไป) แล้ว ดังนั้นควรมีการพัฒนาระบบ GMP ต่อไปตามแนวทางสากล (GMP Codex) ตามที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุขได้มีโครงการยกระดับมาตรฐานการผลิตตามเกณฑ์ GMP Codex สำหรับสถานที่ผลิตนมพร้อมดื่มขนาดกลางและเล็ก เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ สร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภคมากขึ้น รวมทั้งเป็นพื้นฐานในการพัฒนาเข้าสู่ระบบคุณภาพอาหารที่สูงขึ้นไปอีก คือ ระบบวิเคราะห์อันตรายและควบคุมจุดวิกฤต (Hazard Analysis and Critical Control Point, HACCP) ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อประเมินศักยภาพ และเป็นแนวทางในการพัฒนามาตรฐานการผลิตนมพร้อมดื่มตามแนวทาง GMP สากล ของโรงนมกรมหลวงชุมพรเขตรอุดมศักดิ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการศึกษา

1. ดำเนินงานสำรวจสถานที่ผลิตนมพร้อมดื่มชนิดพาสเจอร์ไรส์ โรงนมกรมหลวงชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ เพื่อประเมินความพร้อมเบื้องต้นในการพัฒนาระบบ และวิเคราะห์ข้อบกพร่อง โดยใช้แบบประเมินสถานที่ผลิตนมพร้อมดื่ม ชนิดพาสเจอร์ไรส์ตามหลักเกณฑ์ GMP Codex ของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา นำมาประเมินเป็นการภายใน (Internal Audit) โดยพนักงานที่ผ่านการอบรมการประเมินสถานที่ผลิตนมพร้อมดื่มชนิดพาสเจอร์ ซึ่งแบบประเมินประกอบด้วย 7 หมวด คะแนนเต็ม 90.58 คะแนน คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ ในแต่ละหมวดย่อยจะประกอบด้วยรายการตรวจสอบซึ่งเป็นประเด็นที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานการผลิตที่ดี ที่ต้องพิจารณาตรวจสอบในขณะตรวจสถานที่ผลิตนมพร้อมดื่ม ในแต่ละหมวดดังนี้ (ทิพย์วรรณ, 2544)

หมวดที่ 1 สถานที่ตั้งและอาคารผลิต (คะแนนเต็ม 9.37คะแนน คิดเป็น 10 เปอร์เซ็นต์) ประกอบด้วยหมวดย่อย เรื่องสภาพแวดล้อมทั่วไป ลักษณะอาคารผลิต การจัดการอาคารผลิตที่ถูกสุขลักษณะ

หมวดที่ 2 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิต (คะแนนเต็ม 13.59 คะแนน คิดเป็น 15 เปอร์เซ็นต์) ประกอบด้วยหมวดย่อย เรื่องทั่วไป ส่วนเกี่ยวข้องกับการรับน้ำนมดิบ กี่ยวกับการปรุงผสม ครื่องฆ่าเชื้อ พาสเจอร์ไรส์) ถังเก็บรอการบรรจุ เครื่องบรรจุ เครื่องทำไอน้ำ / ระบบน้ำร้อน / ระบบน้ำเย็น / ระบบลม

หมวดที่ 3 กระบวนการผลิตหรือกรรมวิธีการผลิต (คะแนนเต็ม 12.57 คะแนน คิดเป็น 15 เปอร์เซ็นต์) ประกอบด้วยหมวดย่อย เรื่องการรับวัตถุดิบ การปรุงผสม การพาสเจอร์ไรส์ การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์หลังพาสเจอร์ไรส์ การบรรจุ การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์หลังการบรรจุ วิธีการขนถ่ายผลิตภัณฑ์ขึ้นรถ

หมวดที่ 4 การทำความสะอาดและการฆ่าเชื้ออุปกรณ์ (คะแนนเต็ม 15.05 คะแนน คิดเป็น 20 เปอร์เซ็นต์) ประกอบด้วยหมวดย่อย เรื่องวิธีการทำความสะอาด วิธีการฆ่าเชื้อ

หมวดที่ 5 การควบคุมคุณภาพ การบันทึกและรายงานผล (คะแนนเต็ม 10.00 คะแนน คิดเป็น 10.00 เปอร์เซ็นต์) ประกอบด้วยหมวดย่อย เรื่องการตรวจวิเคราะห์น้ำนมดิบและรายงานผล การตรวจสอบและรายงานผลวิเคราะห์วัตถุดิบ น้ำ และบรรจุภัณฑ์ การตรวจวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ระหว่างกระบวนการผลิตและรายงานผล การตรวจวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์และรายงานผล มีข้อกำหนดมาตรฐาน มีการปรับเทียบมาตรฐานเครื่องมือและอุปกรณ์ การตรวจวิเคราะห์สุขลักษณะในกระบวนการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวดที่ 6 บุคลากร (คะแนนเต็ม 15.00 คะแนน คิดเป็น 15 เปอร์เซ็นต์) ประกอบด้วยหมวดย่อย เรื่องสุขลักษณะผู้ปฏิบัติงาน ความรู้ของผู้ควบคุมการผลิต

หมวดที่ 7 ส่วนสนับสนุนการผลิตและการบำรุงรักษา (คะแนนเต็ม 15.00 คะแนน คิดเป็น 15 เปอร์เซ็นต์) ประกอบด้วยหมวดย่อย เรื่องการจัดการทั่วไปของโรงงานเพื่อส่งเสริมมาตรฐานวิธีการผลิตที่ดี ระบบการบำรุงรักษา เครื่องมือ อุปกรณ์ส่วนสนับสนุนการผลิต ระบบความปลอดภัยในโรงงาน การปรับปรุงคุณภาพน้ำที่ใช้ในโรงงานและระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบป้องกันและกำจัดสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรค ระบบทำความสะอาดบริเวณอาคารและบริเวณผลิต ระบบกำจัดขยะ ระบบการเรียกคืนสินค้า

2. สรุปรวบรวมข้อมูลจากการประเมินโรงนมกรมหลวงชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ และรายงานผล

ผลการศึกษา

จากการประเมินสถานที่ผลิตนมพาสเจอร์ไรส์ โรงนมกรมหลวงชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ โดยใช้แบบประเมินสถานที่ผลิตนมพร้อมดื่มชนิดพาสเจอร์ไรส์ตามหลักเกณฑ์ GMP Codex ของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ซึ่งแบบประเมินประกอบด้วย 7 หมวด คะแนนเต็ม 90.58 คะแนน คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ พบว่า

หมวดที่ 1 สถานที่ตั้งและอาคารการผลิต คะแนนที่ได้ 8.50 คะแนน จากคะแนนเต็ม 9.37 คะแนน คิดเป็น 90.71 เปอร์เซ็นต์ พิจารณาเป็น 3 ส่วนย่อย คือ ส่วนที่ 1 สภาพแวดล้อมทั่วไป มีความเหมาะสม คืออยู่ในบริเวณที่ห่างจากสิ่งก่อให้เกิดการปนเปื้อน คือไม่อยู่ใกล้คอกปศุสัตว์ ไม่มีบริเวณน้ำขัง ไม่มีแหล่งปฏิกูลสะสม ไม่อยู่ในแหล่งที่มีฝุ่นควันมากจนอาจทำให้เกิดการปนเปื้อน และมีการแยกบริเวณผลิตออกเป็นสัดส่วน ส่วนที่ 2 อาคารผลิต มีความเหมาะสม การออกแบบและก่อสร้าง ด้วยวัสดุที่เหมาะสมตามสุขลักษณะการผลิต คือ ตัวอาคารปิดมิดชิด มีห้องน้ำที่แยกจากบริเวณผลิต มีห้องอาบน้ำ ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งตัวพนักงาน มีการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันสัตว์และแมลง คือม่านพลาสติก มีอ่างล้างมือ มีสบู่เหลวสำหรับล้างมือ และอุปกรณ์ทำให้มือแห้ง มีแสงสว่างเพียงพอ หลอดไฟในบริเวณผลิตมีฝาครอบ มีการระบายอากาศโดยใช้พัดลมดูดอากาศ การแบ่งพื้นที่เป็นสัดส่วนตามสายการผลิต ข้อบกพร่องที่พบ คือ บริเวณผนังบางส่วนมีรอยแตก การหลุดร่อนของสี ส่วนของเพดานเริ่มชำรุดทำให้มีน้ำซึม และอ่างล้างมือเป็นแบบกด ส่วนที่ 3 การจัดการอาคารผลิต มีความเหมาะสม เพียงพอ และถูกสุขลักษณะ การจัดแบ่งบริเวณตามสายงานการผลิต คือ รับวัตถุดิบ เก็บวัตถุดิบ ปรุงผสม ฆ่าเชื้อ บรรจุ ห้องเย็น มีการควบคุมอุณหภูมิตามความเหมาะสม มีบริเวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เก็บสารเคมี เครื่องมือ อุปกรณ์ ภาชนะบรรจุเป็นสัดส่วน มีห้องสำหรับตรวจสอบคุณภาพน้ำนมที่อยู่ติดกับบริเวณผลิตแต่แยกเป็นห้องชัดเจนทำให้ทำงานได้สะดวก สามารถป้องกันการปนเปื้อนข้ามได้ มีห้องสำหรับเก็บเครื่องจักร และอุปกรณ์ซ่อมบำรุง ข้อบกพร่องที่พบ คือ บริเวณเก็บสารเคมีไม่มีป้ายระบุชนิดสารเคมีและข้อควรระวังในการใช้ รวมถึงไม่มีฝักบัวในพื้นที่เฉพาะเพื่อใช้ชำระล้างตัวเมื่อมีการถูกสารเคมีในกรณีเกิดอุบัติเหตุ

หมวดที่ 2 เครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ คะแนนที่ได้ 12.14 จากคะแนนเต็ม 13.59 คิดเป็น 91.31 เปอร์เซ็นต์ พิจารณาเป็น 6 ส่วนย่อย คือ ส่วนที่ 1 ทั่วไป คือ การติดตั้งเครื่องจักร อุปกรณ์ และระบบท่อ ทุกชนิด มีความเหมาะสม เป็นไปตามสายงานการผลิต มีจำนวนเพียงพอ ท่อ และอุปกรณ์ที่สัมผัสนมทำด้วย สแตนเลส และเป็นชนิด Sanitary type ไม่มีจุดอับ (dead end) ซอกมุม (pocket) ท่อน้ำร้อน ท่อน้ำเย็น มีฉนวนหุ้มเพื่อป้องกันอันตรายและเพื่อประหยัดพลังงาน มีสัญลักษณ์แยกประเภทของท่อและทิศทางการไหลชัดเจน ส่วนที่ 2 การรับน้ำนมดิบ มีความเหมาะสม คือ อุปกรณ์การกรองที่สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้ สายยางรับนมดิบสะอาด มีอุปกรณ์ช่วยไม่ให้สายยางสัมผัสพื้นขณะใช้งานและจัดเก็บ มีเครื่องมือวัดปริมาตรนม คือ Flow meter พร้อมทั้งรายงานการสอบเทียบประจำปี ถังเก็บน้ำนมดิบสามารถรักษาอุณหภูมิของนมภายในถังได้ไม่เกิน 4 องศาเซลเซียส การติดตั้งวาล์วอยู่ชิดกับถัง และมีอุปกรณ์ล้างทำความสะอาดภายใน คือ สเปร์ยบอล แบบ 360 องศา ส่วนที่ 3 การฆ่าเชื้อแบบพาสเจอร์ไรส์ เป็นระบบ Plate Heat Exchanger (PHE) มีความเหมาะสมคือ มีถังรักษาระดับการไหลของน้ำนม (Balance tank) ที่มีอุปกรณ์ควบคุม รักษาระดับการไหลของน้ำนมได้ คือลูกลอย ที่ทำงานได้ดี มีฝาครอบถัง มีอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการพาสเจอร์ไรส์ คือ มีอุปกรณ์การกรอง มีเครื่องวัดอุณหภูมิ ทั้งในส่วน Heating และ Cooling section พร้อมทั้งรายงานการ สอบเทียบเครื่องวัดอุณหภูมิ มีระบบควบคุมอุณหภูมิ และเวลาในการพาสเจอร์ไรส์ มีเครื่องบันทึกอุณหภูมิ มีการติดตั้งระบบไหลกลับ (Flow Diversion Valve) และสามารถใช้งานได้ อุปกรณ์ฆ่าเชื้อ (Plate) อยู่ในสภาพสมบรูณ์ ไม่ชำรุด ไม่มีรอยรั่ว ข้อบกพร่องที่พบคือ ไม่มีการติดป้ายแสดงอุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ ไม่มีระบบควบคุมความดันของนมพาสเจอร์ไรส์ให้สูงกว่านมดิบในส่วน Regenerative section ส่วนที่ 4 ถังเก็บรอการบรรจุ มีความเหมาะสมคือ สะอาด มอเตอร์กวนมีฝาครอบ ฝาถังลาดเอียง มีอุปกรณ์วัดอุณหภูมิที่ใช้งานได้ และมีรายงานการสอบเทียบ และสามารถรักษาอุณหภูมิของน้ำนมไว้ได้ไม่เกิน 8 องศาเซลเซียส ส่วนที่ 5 เครื่องบรรจุ เป็นเครื่องบรรจุชนิดถุง มีความเหมาะสม คือ ระบบท่อเข้าเครื่องบรรจุไม่มีจุดอับ ซอกมุม มีอุปกรณ์ประทับตราวันหมดอายุ หลอดยูวีใช้งานได้ ชิ้นส่วนที่สัมผัสนมสามารถถอดล้างทำความสะอาดได้ และสามารถบรรจุนมได้ปริมาตรสม่ำเสมอ ส่วนที่ 6 ระบบน้ำเครื่อง ทำไอน้ำ ระบบน้ำร้อน ระบบน้ำเย็น ระบบลม มีความเหมาะสม คือ เครื่องกำเนิดไอน้ำมีอุปกรณ์เตือนและควบคุมเมื่อเกิดการผิดปกติ และมีการตรวจสอบประจำปีตามกฎกระทรวง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุตสาหกรรม ฉบับที่ 3 (พ.ศ.2535) ข้อบกพร่องที่พบคือน้ำที่ใช้สัมผัสโดยตรงกับอาหารไม่ได้คุณภาพตามมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 135 (พ.ศ. 2534) เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ 2) ไส้กรองที่อยู่ในระบบลมไม่มีการกำหนดวันเปลี่ยนหรือทำความสะอาด

หมวดที่ 3 กระบวนการผลิต คะแนนที่ได้ 10.37 จากคะแนนเต็ม 12.57 คะแนน คิดเป็น 87.73 เปอร์เซ็นต์ พิจารณาเป็น 6 ส่วนย่อย คือ ส่วนที่ 1 การรับวัตถุดิบ มีการกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงานในการ รับน้ำนมดิบ คือขั้นตอนการรับน้ำนมดิบ การเก็บตัวอย่าง การลดอุณหภูมิและการเก็บรักษา การตรวจสอบปริมาตร มีการตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นทั้งทางกายภาพ ทางเคมี และทางจุลินทรีย์ ส่วนที่ 2 การฆ่าเชื้อแบบพาสเจอร์ไรส์ เป็นระบบ Plate Heat Exchanger (PHE) มีการตรวจสอบความพร้อมของระบบพาสเจอร์ไรส์ก่อนการผลิต คือ การทำงานของ Flow Diversion Valve (FDV) อุณหภูมิน้ำร้อน อุณหภูมิน้ำเย็น ความดันของ Regenerator การรั่วของ Plate มีการฆ่าเชื้อระบบเครื่องพาสเจอร์ไรส์ก่อนการผลิตด้วยการใช้น้ำร้อนอุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที และวนระบบท่อ Return 10 นาที รวมเป็น 40 นาที มีการกำหนดอุณหภูมิพาสเจอร์ไรส์ 82 องศาเซลเซียส เวลา 16 วินาที และอุณหภูมินมที่ออกจากเครื่องพาสเจอร์ไรส์ ไม่เกิน 5 องศาเซลเซียส เป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 265 พ.ศ. 2545 เรื่อง นมโค มีการบันทึกปัจจัยที่มีผลต่อการพาสเจอร์ไรส์ มีการติดป้ายเตือนห้ามผู้ไม่เกี่ยวข้องปรับเปลี่ยนอุปกรณ์เกี่ยวกับการพาสเจอร์ไรส์ ข้อบกพร่องที่พบ คือ ไม่มีการติดขั้นตอนการปฏิบัติงานในบริเวณพาสเจอร์ไรส์ และยังไม่มีการพิสูจน์เวลาในการพาสเจอร์ไรส์ ว่าถูกต้องตามข้อกำหนดหรือไม่ ส่วนที่ 3 การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์หลังการพาสเจอรไรส์ มีการฆ่าเชื้อถังก่อนใส่ผลิตภัณฑ์ คือใช้ น้ำร้อนอุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที มีการลดอุณหภูมิถังหลังฆ่าเชื้อ ระยะเวลาบรรจุผลิตภัณฑ์ภายหลังการฆ่าเชื้อถังไม่เกิน 4 ชั่วโมง อุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ในถังรอบรรจุ ไม่เกิน 8 องศาเซลเซียส มีการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ก่อนการบรรจุ ส่วนที่ 4 การบรรจุ เป็นการบรรจุโดยเครื่องบรรจุถุงอัตโนมัติบรรจุแบบเย็น อุณหภูมิผลิตภัณฑ์ไม่เกิน 8 องศาเซลเซียส มีการฆ่าเชื้อเครื่องบรรจุก่อนการบรรจุ โดยน้ำร้อนอุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที มีการตรวจสอบปริมาณบรรจุด้วยวิธีการที่เหมาะสม มีการระบุวันหมดอายุบนฉลาก มีวิธีการจัดเก็บฟิล์มก่อนและหลังการใช้งานอย่างเหมาะสม ส่วนที่ 5 การเก็บรักษาหลังการบรรจุ มีการเก็บผลิตภัณฑ์ทันทีหลังการบรรจุ อุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ไม่เกิน 8 องศาเซลเซียส ข้อบกพร่องที่พบ คือ ไม่มีการจดบันทึกอุณหภูมิห้องเย็น และไม่มีการติดป้ายระบุวัน เดือน ปี ที่ผลิต ส่วนที่ 6 การขนถ่ายผลิตภัณฑ์ขึ้นรถ (Loading) ข้อบกพร่องที่พบ คือ ไม่มีข้อกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงาน การขนย้ายผลิตภัณฑ์ขึ้นรถ ไม่มีข้อกำหนดในการทำความสะอาดรถและภาชนะขนส่ง และไม่มีการบันทึกอุณหภูมิผลิตภัณฑ์ก่อนและหลังนำผลิตภัณฑ์ขึ้นรถ

หมวดที่ 4 การทำความสะอาดและการฆ่าเชื้ออุปกรณ์ คะแนนที่ได้ 12.85 คะแนน จากคะแนนเต็ม 15.05 คะแนน คิดเป็น 85.35 เปอร์เซ็นต์ พิจารณาเป็น 2 ส่วนย่อย คือ ส่วนที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทำความสะอาด ใช้วิธี Cleaning In Place (CIP) ในส่วนที่ถอดล้างไม่ได้ และวิธี Cleaning Out Place (COP) ในส่วนที่ถอดล้างได้ สารเคมีที่ใช้ในการ CIP คือ โซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 1.5-2.0 เปอร์เซ็นต์ ล้างทุกครั้งหลังใช้งาน และ กรดไนตริก ความเข้มข้น 1.0-1.5 เปอร์เซ็นต์ ล้างทุกสัปดาห์ ยกเว้นอุปกรณ์ที่ได้รับความร้อน คือส่วนการ พาสเจอร์ไรส์ ล้างด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์และกรดไนตริกทุกครั้งหลังการใช้งาน โดยใช้อุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสม มีการตรวจสอบความเข้มข้นของสารเคมีก่อนการล้าง ตรวจสอบสารตกค้างของสารทำความสะอาด มีการจดบันทึกและตรวจสอบเพื่อควบคุมตัวแปรที่เกี่ยวข้อง มีการตรวจสอบประสิทธิภาพการทำความสะอาด ข้อบกพร่องที่พบ คือ ไม่มีการจัดทำแผนภูมิขั้นตอนการล้างอุปกรณ์ชนิดต่างๆ ในการผลิต และความกระด้างของน้ำไม่เหมาะสม ส่วนที่ 2 วิธีการฆ่าเชื้อ โดยใช้ความร้อนอุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที มีการตรวจสอบประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อ การใช้สารหล่อลื่นใช้ชนิดที่มีความปลอดภัย (Food Grade) ข้อบกพร่องที่พบ คือ น้ำที่ใช้ล้างทำความสะอาดอุปกรณ์เครื่องจักรที่สัมผัสโดยตรงกับอาหารไม่ได้คุณภาพตามมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 135 (พ.ศ. 2534) เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ 2) Terplan (1980) กล่าวว่าน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตและทำความสะอาดที่สัมผัสกับอุปกรณ์ต้องเป็นน้ำที่ได้มาตรฐานน้ำดื่ม

หมวดที่ 5 การควบคุมคุณภาพ การบันทึก และรายงานผล คะแนนที่ได้ 9.66 จากคะแนนเต็ม 10.00 คะแนน คิดเป็น 96.60 เปอร์เซ็นต์ พิจารณาเป็น 7 ส่วนย่อย คือ ส่วนที่ 1 การตรวจวิเคราะห์น้ำนมดิบและบันทึก ส่วนที่ 2 การตรวจสอบวิเคราะห์วัตถุดิบ น้ำ ภาชนะบรรจุและบันทึก ส่วนที่ 3 การตรวจวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ระหว่างกระบวนการผลิตและบันทึก ส่วนที่ 4 การตรวจวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์และบันทึก ส่วนที่ 5 มีข้อกำหนดมาตรฐาน ส่วนที่ 6 มีการปรับเทียบมาตรฐานเครื่องมือและอุปกรณ์ ส่วนที่ 7 การตรวจวิเคราะห์สุขลักษณะในกระบวนการผลิต สำหรับหมวดการควบคุมคุณภาพมีการปฏิบัติและมีการบันทึกครบถ้วนในส่วนที่ 1 ถึงส่วนที่ 6 ข้อบกพร่องที่พบ คือ ไม่มีการตรวจวิเคราะห์สุขลักษณะการผลิต ในส่วนของบุคลากร เช่น การแต่งกาย ความสะอาด

หมวดที่ 6 บุคลากร คะแนนที่ได้ 4.50 คะแนน จากคะแนนเต็ม 15.00 คะแนน คิดเป็น 30.00 เปอร์เซ็นต์ พิจารณาเป็น 2 ส่วนย่อย คือ ส่วนที่ 1 สุขลักษณะผู้ปฏิบัติงาน พบข้อบกพร่อง คือ พนักงานบางส่วนไม่ได้สวมหมวกที่ปิดคลุมผมให้มิดชิดและพบพนักงานสวมใส่เครื่องประดับในบริเวณที่เสี่ยงต่อการปนเปื้อนในกระบวนการผลิต ส่วนที่ 2 ผู้ควบคุมการผลิต ไม่ได้จบการศึกษาทางด้านอาหารหรือผ่านการฝึกอบรมเกี่ยวกับสุขลักษณะที่ดีในการผลิตอาหาร เพื่อที่จะถ่ายทอดความรู้ให้กับพนักงาน ไม่มีการฝึกอบรมพนักงานด้านสุขลักษณะ และความรู้ทั่วไปในการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวดที่ 7 ส่วนสนับสนุนการผลิตและการบำรุงรักษา คะแนนที่ได้ 0 จากคะแนนเต็ม 15.00 คิดเป็น 0 เปอร์เซ็นต์ พิจารณาเป็น 9 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 การจัดการทั่วไปของโรงงานเพื่อส่งเสริมมาตรฐานวิธีการผลิตที่ดี ส่วนที่ 2 ระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักร อุปกรณ์ส่วนสนับสนุนการผลิต ส่วนที่ 3 ระบบความปลอดภัยในโรงงาน ส่วนที่ 4 การปรับปรุงคุณภาพน้ำที่ใช้ในโรงงาน และระบบบำบัดน้ำเสีย ส่วนที่ 5 ระบบการควบคุมแก้ว และพลาสติกแข็ง ส่วนที่ 6 ระบบป้องกันและกำจัดสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรค ส่วนที่ 7 ระบบทำความสะอาดบริเวณอาคารและบริเวณผลิต ส่วนที่ 8 ระบบกำจัดขยะ ส่วนที่ 9 ระบบการเรียกคืนสินค้า ซึ่งผลการประเมินชี้ให้เห็นว่ายังไม่มีการปฏิบัติงานทุกส่วนในหมวดนี้ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ทิพย์วรรณ และคณะ (2546) กล่าวว่าจากการสำรวจศักยภาพ และความพร้อมของโรงงานนมพาสเจอร์ไรส์ขนาดกลางและขนาดเล็กตามหลักเกณฑ์มาตรฐาน GMP Codex เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของความก้าวหน้าในการพัฒนาจากคะแนนของ ทุกกลุ่มระหว่างปี พ.ศ. 2542 กับ 2547 พบว่า คะแนนของทุกกลุ่มเพิ่มขึ้นร้อยละ 23.01 ซึ่งหมวดนี้เป็นหมวดที่ก่อให้เกิดความยั่งยืนของการพัฒนาการผลิตตามหลักเกณฑ์ GMP Codex จำเป็นต้องมีการทำแผนงานมาตรฐาน การตรวจการติดตาม การปฏิบัติงานตามแผน และการจัดทำจัดเก็บเอกสารและบันทึกผลในเรื่องของการจัดการทั่วไปของโรงงานเพื่อส่งเสริมมาตรฐานวิธีการผลิตที่ดี ได้แก่ ระบบการบำรุงรักษาเครื่องมือ อุปกรณ์ส่วนสนับสนุนการผลิต ระบบความปลอดภัยในโรงงานระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบควบคุมแก้วและพลาสติกแข็ง ระบบป้องกันสัตว์และแมลง ระบบกำจัดขยะ และระบบเรียกคืนสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 1 present pasteurized milk plant assessment scored in Prince of Chumphon pasteurizied milk plant

section	Full score	score	percent (%)
section 1 Plant location, establishments			
surroundings	2.00	2.00	100.00
establishments	2.97	2.70	90.90
establishments management	4.40	3.80	86.36
section 2 Equipments, machines and utensils			
general (Design and Fittings of milk piping, hot water piping, cooling water piping)	1.50	1.50	100.00
milk receiving equipments	2.34	2.21	94.44
pasteurization equipments	3.00	2.43	81.00
storage tank	2.25	2.25	100.00
packaging machines	3.00	3.00	100.00
water supply, steam, hot water, cooling water	1.50	0.75	50.00
section 3 Processing			
raw materials receiving	1.47	1.47	100.00
the pasteurizing	3.00	2.75	91.67
post pasteurized storage	2.70	2.70	100.00
packaging	2.40	2.40	100.00
storage of finished product	2.25	1.35	60.00
loading	0.75	0.30	40.00
section 4 Cleaning and equipment disinfecting			
cleaning procedures and methods	7.55	5.35	70.86
disinfecting procedures and methods	7.50	7.50	100.00

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 1 present pasteurized milk plant assessment scored in Prince of Chumphon pasteurizied milk plant

section	Full score	score	percent (%)
section 5 Quality control, recorded and reports			
quality control of raw milk	2.00	2.00	100.00
quality control of all raw materials, water, packaging materials	0.99	0.99	100.00
quality control during milk processing	1.50	1.50	100.00
quality control of finished product	2.00	2.00	100.00
specification	1.00	1.00	100.00
equipment calibration	1.50	1.50	100.00
hygienic status of processing line	1.00	0.67	67.00
section 6 Personnel			
personnel hygiene	6.00	4.50	75.00
personnel knowledge and skills	9.00	0.00	0.00
section 7 Manufacturing support and maintenance			
general management for establish standards good manufacturing practice	3.00	0.00	0.00
utility maintenance system	1.50	0.00	0.00
safety system	1.50	0.00	0.00
water treatment and wastewater management	1.50	0.00	0.00
glass control system	1.50	0.00	0.00
pest control system	1.50	0.00	0.00
milk plant cleanliness	1.50	0.00	0.00
waste disposal	1.50	0.00	0.00
product recall	1.50	0.00	0.00
total	90.58	58.02	64.05

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

ศึกษาระบบควบคุมความปลอดภัย หลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิตอาหารสำหรับโรงงานแปรรูปน้ำนมชนิดพาสเจอร์ไรส์ โรงนมกรมหลวงชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ และประเมินความพร้อมเบื้องต้นโดยใช้แบบประเมินสถานที่ผลิตนมพร้อมดื่มชนิดพาสเจอร์ไรส์ ตามหลักเกณฑ์ GMP Codex ที่พัฒนาโดยสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข

ผลการประเมินโรงนมกรมหลวงชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ พบว่า หมวดที่ 1 สถานที่ตั้งและอาคาร การผลิต คะแนนที่ได้ 8.50 คะแนน จากคะแนนเต็ม 9.37 คะแนน คิดเป็น 90.71 เปอร์เซ็นต์ หมวดที่ 2 เครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ คะแนนที่ได้ 12.14 จากคะแนนเต็ม 13.59 คิดเป็น 91.31 เปอร์เซ็นต์ หมวดที่ 3 กระบวนการผลิต คะแนนที่ได้ 10.37 จากคะแนนเต็ม 12.57 คะแนน คิดเป็น 87.73 เปอร์เซ็นต์ หมวดที่ 4 การทำความสะอาดและการฆ่าเชื้ออุปกรณ์ คะแนนที่ได้ 12.85 คะแนน จากคะแนนเต็ม 15.05 คะแนน คิดเป็น 85.35 เปอร์เซ็นต์ หมวดที่ 5 การควบคุมคุณภาพ การบันทึก และรายงานผล คะแนนที่ได้ 9.66 จากคะแนนเต็ม 10.00 คะแนน คิดเป็น 96.60 เปอร์เซ็นต์ หมวดที่ 6 บุคลากร คะแนนที่ได้ 4.50 คะแนน จากคะแนนเต็ม 15.00 คะแนน คิดเป็น 30.00 เปอร์เซ็นต์ และหมวดที่ 7 ส่วนสนับสนุนการผลิตและการบำรุงรักษา คะแนนที่ได้ 0 จากคะแนนเต็ม 15.00 คิดเป็น 0 เปอร์เซ็นต์ รวมทั้ง 7 หมวด ได้คะแนน 58.02 คะแนน จากคะแนนเต็ม 90.58 คิดเป็น 64.05 เปอร์เซ็นต์ จากผลการศึกษาดังกล่าวข้างต้นพบจุดบกพร่องที่ควรมีการปรับปรุงเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน GMP Codex คือ หมวดที่ 1 สถานที่ตั้งและอาคารการผลิต บริเวณผนังบางส่วนมีรอยแตก การหลุดร่อนของสี ส่วนของเพดานเริ่มชำรุดทำให้มีน้ำซึม ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตราย การหลุดร่อนของสีอาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนลงในผลิตภัณฑ์ รวมทั้งอาจเป็นที่อาศัยของสัตว์และแมลงได้ ควรมีการซ่อมบำรุงให้อยู่ในสภาพปกติ สำหรับอ่างล้างมือที่เป็นแบบกดอาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนข้ามจากมือของผู้ปฏิบัติงาน ควรมีการเปลี่ยนหรือปรับปรุงเป็นแบบใช้เท้าเหยียบหรือแบบอื่นที่ไม่ต้องใช้มือสัมผัสเวลาใช้งาน ห้องสำหรับเก็บสารเคมีต้องมีป้ายภาษาไทยที่ระบุชนิด และข้อควรระวังในการใช้สารเคมี รวมถึงต้องมีฝักบัวในพื้นที่เฉพาะเพื่อใช้ชำระล้างตัวเมื่อมีการถูกสารเคมีในกรณีเกิดอุบัติเหตุ

หมวดที่ 2 เครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ ต้องมีการติดป้ายแสดงอุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ เพื่อให้พนักงานผู้ปฏิบัติปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง ต้องมีระบบควบคุมความดันของนมพาสเจอร์ไรส์ให้สูงกว่านมดิบในส่วน Regenerative section เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำนมดิบปนเปื้อนสู่นมที่ผ่านการพาสเจอร์ไรส์แล้ว เมื่อเกิดการรั่วของแผ่น Plate หรือ ปะเก็น ไส้กรองที่อยู่ในระบบลมจะต้องกำหนดวันเปลี่ยนหรือทำความสะอาด เพื่อให้ไส้กรองสะอาดสามารถกรองน้ำหรือน้ำมันที่อาจติดไปกับลมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวดที่ 3 กระบวนการผลิต ทุกบริเวณแต่ละขั้นตอนการผลิตจะต้องติดขั้นตอนการปฏิบัติงาน ให้เห็นชัดเจน เพื่อให้พนักงานปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องโดยเฉพาะพนักงานที่เริ่มปฏิบัติงานใหม่ ส่วนการพาสเจอร์ไรส์จะต้องมีรายงานการพิสูจน์เวลาในการพาสเจอร์ไรส์ ให้เป็นไปตามข้อกำหนด ห้องเย็นต้องมีการจดบันทึกอุณหภูมิอย่างสม่ำเสมออย่างน้อยชั่วโมงละ 1 ครั้งเพื่อให้มั่นใจได้ว่าไม่มีช่วงเวลาที่ผลิตภัณฑ์ถูกจัดเก็บในอุณหภูมิที่ไม่เหมาะสมอันอาจเป็นเหตุให้มีความเสี่ยงต่อการเน่าเสียของผลิตภัณฑ์ก่อนวันหมดอายุ ต้องมีการติดป้ายระบุวัน เดือน ปี ที่ผลิต ให้ชัดเจน เมื่อนำผลิตภัณฑ์เข้าห้องเย็นและเมื่อนำผลิตภัณฑ์ออกไปจำหน่ายจะต้องปฏิบัติตามหลัก First In First Out การขนถ่ายผลิตภัณฑ์ขึ้นรถ (Loading) ต้องมีการกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงาน กำหนดการทำความสะอาดรถและภาชนะขนส่ง และต้องบันทึกอุณหภูมิผลิตภัณฑ์ถุงแรกเมื่อเริ่มขึ้นรถและถุงที่ขึ้นรถเป็นถุงสุดท้าย เพราะเมื่อเกิดปัญหาจะสามารถทวนสอบกลับมาแต่ละขั้นตอนได้

หมวดที่ 4 การทำความสะอาดและการฆ่าเชื้ออุปกรณ์ เช่นเดียวกับกระบวนการผลิต คือต้องติดแผนภูมิการล้างและการฆ่าเชื้อให้ชัดเจน

หมวดที่ 5 การควบคุมคุณภาพ การบันทึก และรายงานผล ส่วนที่ต้องมีการตรวจวิเคราะห์เพิ่มเติมคือการสุขลักษณะการผลิต ในส่วนของบุคลากร เช่น การแต่งกาย ความสะอาด

หมวดที่ 6 บุคลากร สุขลักษณะผู้ปฏิบัติงานยังต้องปรับปรุง โดยควรมีการจัดทำคู่มือสุขลักษณะเพื่อเป็นข้อปฏิบัติสำหรับพนักงาน ควรมีการตรวจสุขภาพประจำปี รวมทั้งจะต้องมีการฝึกอบรมพนักงานด้านสุขลักษณะ และความรู้ทั่วไปในการผลิต ฝึกอบรมกฎระเบียบให้แก่พนักงานเข้าใหม่ และควรฝึกอบรมใหม่ทุกปี เพื่อให้พนักงานตระหนักในเรื่องสุขลักษณะส่วนบุคคลอยู่เสมอ

หมวดที่ 7 ส่วนสนับสนุนการผลิตและการบำรุงรักษา ต้องมีการจัดการทั่วไปของโรงงานเพื่อส่งเสริมมาตรฐานวิธีการผลิตที่ดี มีการจัดทำแผนการปฏิบัติงานมาตรฐานการผลิตที่สอดคล้องกับการปฏิบัติงานจริง มีการกำหนดผู้มีหน้าที่ตรวจติดตามการปฏิบัติงาน เพื่อตรวจสอบว่ามีการปฏิบัติงานตามแผนที่กำหนดไว้ถูกต้องหรือไม่ มีการจัดทำและจัดเก็บเอกสาร และบันทึกไว้ ณ สถานที่ผลิตไม่น้อยกว่า 2 ปี ควรมีการการปรับปรุงคุณภาพน้ำที่ใช้ในโรงงานให้เป็นมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 135 (พ.ศ. 2534) เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ 2) ส่วนระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักร อุปกรณ์สวนสนับสนุนการผลิต ระบบความปลอดภัยในโรงงาน ระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบการควบคุมแก้วและพลาสติกแข็ง ระบบป้องกันและกำจัดสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรค ระบบทำความสะอาดบริเวณอาคารและบริเวณผลิต ระบบกำจัดขยะ และระบบการเรียกคืนสินค้า จะต้องจัดหาอุปกรณ์ให้เพียงพอในแต่ละส่วน มีการทำแผนการปฏิบัติงานที่ชัดเจน กำหนดผู้รับผิดชอบ มีการตรวจติดตามการปฏิบัติตามแผน (ปาริฉัตร, 2545)

เมื่อแยกประเด็นปัญหา และข้อบกพร่องแล้วจะเห็นได้ว่าโรงนมกรมหลวงชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ มีความพร้อมในการพัฒนาระบบ GMP Codex เพราะมีจุดแข็งในด้านอาคารโครงสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องมือ เครื่องจักร สำหรับจุดด้อยส่วนใหญ่เป็นในด้านการจัดทำแผนการปฏิบัติงานมาตรฐานต่างๆ ให้สอดคล้องกับการปฏิบัติงานจริง กำหนดผู้รับผิดชอบให้ชัดเจน ซึ่งสามารถพัฒนาได้โดยการร่วมมือกันของพนักงานทุกฝ่าย รวมทั้งจะต้องได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารโรงงาน ผู้เชี่ยวชาญนักวิชาการที่จะเข้าไปให้คำแนะนำในการพัฒนาและส่งเสริมมาตรฐานการผลิตตามหลัก GMP Codex เพื่อยกระดับมาตรฐานของผลิตภัณฑ์นมพร้อมดื่มชนิดพาสเจอร์ไรส์ สร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภค และเพื่อพัฒนาไปสู่ระบบควบคุมความปลอดภัยอาหารขั้นสูงต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2535 กฎกระทรวงอุตสาหกรรม ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 http://www.diw.go.th/diw/lawamac.asp. 19/8/2549

กระทรวงสาธารณสุข. พ.ศ. 2524 ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 61 เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท http://www.qmaker.com 19/8/2549

กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2534 ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 135 เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ฉบับที่ 2 http://www.qmaker.com 19/8/2549

กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2543 ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 193 เรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหาร http://www.qmaker.com 19/8/2549

กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2544 ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 293 เรื่อง แก้ไขเพิ่มเติมประกาศกระทรวงสาธารสุข ฉบับที่ 193 พ.ศ. 2543 http://www.qmaker.com 19/8/2549

กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2545 ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 265 เรื่อง นมโค http://www.qmaker.com 19/8/2549

ทิพย์วรรณ ปริญญาศิริ. 2544. การสำรวจความพร้อม GMP ของสถานที่ผลิตนมพร้อมดื่มขนาดกลางและเล็กเพื่อยกระดับมาตรฐานการผลิตตามเกณฑ์ GMP สากล. สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข. หน้า 69.

ทิพย์วรรณ ปริญญาศิริ อรสา จงวรกุล และฐิติรัตน์ พาณิชยางกูล. 2546. การสำรวจศักยภาพและความพร้อมของโรงงานนมพาสเจอร์ไรส์ขนาดกลางและขนาดเล็กตามเกณฑ์มาตรฐาน GMP สากล. กองควบคุมอาหาร เอกสารประกอบการประชุมวิชาการโคนม น้ำนมโคคุณภาพสู่ผู้บริโภค 23 – 24 มกราคม 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปาริฉัตร จันทร์ปลั่ง. 2545. เอกสารวิชาการ เรื่อง แนวทางการตรวจสถานที่ผลิตนมพร้อมดื่ม (โดยใช้เครื่องมือมาตร : แบบประเมินสถานที่ผลิตนมพร้อมดื่มชนิดพาสเจอร์ไรส์ตามหลักการ GMP สากล). กองควบคุมอาหาร สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข. 122 หน้า.

Terplan G. 1980. The role of water in the production and processing of milk (author's trans). Central Bacteriology & Microbiology Hygiene. 172 : 96-104.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสำรวจสภาพการจัดการการรีดนมของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในจังหวัดชุมพร

Survey of milking management on Chumphon Province

เทียมพบ ก้านเหลือง ชยุต คงกระพันธ์ สมพงษ์ สมเสร็จ วรชาติ ปิ่นเกตุ ธานี สุขตะ

Thiamphop Kanloung Chayut Konggrapan Sompong Somset Vorachart Pingate Thanee Sukta

Abstract

Milking management in 50 farms of Chumporn dairy Co-operative and Chumko dairy group was surveyed by interviewing. Data was recorded following the appearance and the milking machine was tested with DIGIMET 3000. There was the suction pressure (48-50 kPa), pulsator speed (55-65 times/min.) and suck/rest rate (60:40). The surveyed farms were calculated as 100% of total members. Farm size was classified as small size (1-10 milking cows) and medium size (11-40 milking cows) as 30 and 20 farms respectively. There were total 551 milking cows with 5,983.7 Kg of raw milk per day (average 10.26 Kg/cow/day). Udders and teats cleaning before milking was 96%. We did not find the teats dipping with disinfectant before milking. There was small number of farmers which showering cows before milking. There was disinfectant for udders and teats, using 1 towel per 1 cow, cup checking before milking, CMT test and milking remain milk from the udder as 42, 36, 24, 16, 42 and 34% respectively. In addition, we found the farmer dried and waited the udders as 26% for milking. After milking, we found most of the farmer milking the mastitis cow as the last and dipped the teats with disinfectant as 100 and 78% respectively. The farmer dipped the liner with disinfectant before next milking and milking the mastitis cow milk to the floor as 22 and 6% respectively. There was small number of the farmers which cleaning the milking machine, milk bucket, filter and other equipments with disinfectant. Liner was cleaned with disinfectant, having cleaning program for the vacuum pipe, proper suction, proper pulsation rate and proper pulsator speed as 24, 34, 24, 32, 38 and 12% respectively In addition to, we found the expired liner 26%.

Keyword : milking management, dairy cattle, survey, Chumphon province

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

สำรวจสภาพการจัดการการรีดนมของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมสหกรณ์โคนมจังหวัดชุมพร จำกัด และกลุ่มผู้เลี้ยงโคนมชุมโค จำนวน 50 ฟาร์ม โดยสอบถามจากเกษตรกร บันทึกข้อมูลตามสภาพที่ผู้สำรวจพบเห็น และทำการทดสอบเครื่องรีดนมด้วยเครื่อง DIGIMET 3000 ประกอบด้วย ระดับของแรงดูด (48-50 kPa) อัตราเร็วของ pulsator (55-65 ครั้ง/นาที) และอัตราส่วนจังหวะดูดต่อจังหวะพัก (60:40) จำนวนฟาร์มที่สำรวจคิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ของสมาชิกทั้งหมด ผลการสำรวจสรุปได้ว่าเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมจัดเป็นเกษตรกรฟาร์มขนาดเล็ก มีแม่โครีด 1-10 ตัว และเกษตรกรฟาร์มขนาดกลาง มีแม่โครีด 11-40 ตัว จำนวน 30 และ 20 ฟาร์ม ตามลำดับ มีโครีดนมทั้งหมด 551 ตัว ผลิตน้ำนมดิบได้วันละ 5,983.7 กิโลกรัม (เฉลี่ย 10.26 กิโลกรัม/ตัว/วัน) การจัดการการรีดนมของเกษตรกร ในการปฏิบัติต่อเต้านมก่อนการรีด พบว่าเกษตรกรมีการทำความสะอาดเต้านม และหัวนมคิดเป็น 96 เปอร์เซ็นต์ ไม่พบเกษตรกรใช้น้ำยาฆ่าเชื้อจุ่มหัวนมก่อนการรีด มีเกษตรกรจำนวนน้อยที่มีการอาบน้ำโคก่อนการรีด การใช้น้ำยาฆ่าเชื้อทำความสะอาดเต้านมและหัวนม การใช้ผ้าเช็ดเต้า 1 ตัวต่อ 1 ผืน การใช้ถ้วยตรวจนมก่อนการรีด การใช้น้ำยา ซีเอ็มที ตรวจนม และการรีดนมค้างเต้าทิ้งคิดเป็น 42, 36, 24, 16, 42 และ 34 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ นอกจากนี้นี้ยังพบเกษตรกรมีการเช็ดเต้านมรอการรีดคิดเป็น 26 เปอร์เซ็นต์ การปฏิบัติต่อเต้านมหลังการรีด จากการสำรวจพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่รีดนมโคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบลำดับสุดท้าย และใช้น้ำยาฆ่าเชื้อจุ่มหัวนมหลังการรีดคิดเป็น 100 และ 78 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ นอกจากนี้เกษตรกรมีการจุ่มหัวไลเนอร์ด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อก่อนการรีดนมตัวต่อไป และรีดนมโคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบลงพื้นคิดเป็น 22 และ 6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การจัดการอุปกรณ์การรีดนมของเกษตรกร พบว่า มีเกษตรกรจำนวนน้อยที่มีการล้างทำความสะอาดเครื่องรีดนม ถังรวมนม ตะแกรงกรองนม และอุปกรณ์อื่นๆ ด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ มีการถอดยางหัวไลเนอร์ทำความสะอาดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ มีการจัดโปรแกรมล้างทำความสะอาดระบบท่อลมสุญญากาศ ระดับแรงดูดเหมาะสม จังหวะดูดต่อจังหวะพักเหมาะสม และอัตราเร็วของ pulsator เหมาะสม คิดเป็น 24, 34, 24, 32, 38 และ 12 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบฟาร์มที่ยางหัวไลเนอร์เสื่อมสภาพคิดเป็น 26 เปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ : การจัดการการรีดนม, โคนม, สำรวจ, จังหวัดชุมพร

การประชุมวิชาการ ครั้งที่ 3 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน วันที่ 6 - 7 ธันวาคม 2549

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร

Major of Animal Production Technology Technology King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang Chumphon Campus

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

โรคเต้านมอักเสบเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างยิ่งในอุตสาหกรรมการเลี้ยงโคนม เพราะทำให้คุณภาพน้ำนมเสื่อมไป ซึ่งมีผลต่อสุขภาพอนามัยของผู้บริโภค และทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตน้ำนมลดลงอันเป็นการสูญเสียทางเศรษฐกิจซึ่งส่วนหนึ่งเกิดจากการที่ผลผลิตน้ำนมลดลง และอีกส่วนหนึ่งเกิดจากค่าใช้จ่ายในการจัดการที่สูงขึ้น ประมาณกันว่าความสูญเสียทางเศรษฐกิจอันเนื่องจากโรคเต้านมอักเสบมีมากเป็นสองเท่าของความสูญเสียที่เกิดจากการที่ผสมไม่ติดและโรคของระบบสืบพันธุ์ ความสูญเสียที่เกิดจากการสูญเสียรายได้จากน้ำนมซึ่งขายไม่ได้เนื่องจากมีสารปฏิชีวนะที่เกิดจากการรักษาโรคเต้านมอักเสบปนเปื้อน ผลผลิตน้ำนมลดลง ร่วมกับการติดเชื้อ และการที่ต้องคัดแม่โคออกจากฝูงก่อนเวลาอันสมควร ความสูญเสียทางเศรษฐกิจอันเนื่องมาจากโรคเต้านมอักเสบในประเทศไทยเท่าที่มีผู้ประเมินไว้มีถึงประมาณ 700 ล้านบาทต่อปี (ธีรพงศ์, 2542) ปัจจุบันอาจเป็นไปได้ว่าความสูญเสียอาจมีถึง 1,500 - 2,000 ล้านบาทต่อปี หากไม่มีการวางมาตรการในการควบคุมโรคเต้านมอักเสบที่เหมาะสม ข้อมูลนี้ได้รับการสนับสนุนจากมูลค่าเวชภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับโรคเต้านมอักเสบที่นำเข้าจากต่างประเทศถึงปีละ 18 ล้านบาท (สมาคมผู้ค้าเวชภัณฑ์และเคมีภัณฑ์สำหรับสัตว์, 2538) วราภรณ์ และคณะ (2544) กล่าวว่า ฟาร์มที่ใช้เครื่องรีด และที่ใช้มือรีดนมมีแนวโน้มพบปัญหาโรคเต้านมอักเสบได้เท่ากัน ดังนั้นขั้นตอนการรีดนมที่ถูกวิธี การทำความสะอาดและการเตรียมเต้านม และหัวนมก่อนรีดอย่างถูกต้องจะช่วยลดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในน้ำนม ลดปริมาณน้ำนมที่ค้างเต้าช่วยให้ได้น้ำนมที่มากขึ้น ระยะเวลาการรีดนมสั้นลง ลดการแพร่ระบาดของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งที่ติดต่อจากเต้านมสู่เต้านม และจากสิ่งแวดล้อมที่ทำให้เกิดโรคเต้านมอักเสบ

ส่วนใหญ่ปัญหาเรื่องคุณภาพของน้ำนมดิบจะเป็นปัญหาในระดับฟาร์ม เนื่องจากการจัดการฟาร์มการจัดการการรีดนม เช่น การจุ่มหัวนมหลังรีดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ การจัดการโคแห้งนม (dry cow) (Barkema et al.,1997) ด้วยความไม่รู้หรือละเลยสุขศาสตร์ในการกระบวนการรีดนม โดยในท้ายที่สุดจะมีผลต่อคุณภาพน้ำนมดิบ และรายได้ที่เกษตรกรได้รับ จึงได้ทำการศึกษาสภาพการจัดการการรีดนมของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในจังหวัดชุมพร เพื่อให้ทราบถึงสภาพการจัดการการรีดนมของเกษตรกรอย่างแท้จริง ซึ่งจะเป็นแนวทางในการช่วยแก้ไขปรับปรุงและสร้างความรู้ความเข้าใจในการจัดการการรีดนมที่ถูกต้อง ทำให้การจัดการการรีดนมมีประสิทธิภาพ และเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรสูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการศึกษา

เป้าหมายของการสำรวจเป็นเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม สหกรณ์โคนมจังหวัดชุมพร จำกัด และเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมกลุ่มผู้เลี้ยงโคนมชุมโค ซึ่งมีทั้งสิ้น 50 ฟาร์ม ทำการสำรวจระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนกรกฎาคม 2549 โดยจัดเก็บข้อมูลรายฟาร์มเกษตรกรในด้านข้อมูลพื้นฐานทั่วไปในฟาร์ม การจัดการการรีดนมและการจัดการอุปกรณ์การรีดนม บันทึกข้อมูลจากการสอบถามเกษตรกร สำรวจบันทึกข้อมูลตามสภาพที่พบเห็น โดยสังเกตจากการปฏิบัติของเกษตรกรในระหว่างการรีดนมมื้อเช้าและมื้อเย็น และทดสอบการทำงานเครื่องรีดนมด้วยเครื่อง DIGIMET 3000 ประกอบด้วยระดับของแรงดูด อัตราเร็วของ pulsator และอัตราส่วนจังหวะดูดต่อจังหวะพัก

ผลการศึกษา

ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปในฟาร์ม

1. จำนวนฟาร์มโคนมในจังหวัดชุมพรมีทั้งสิน 50 ฟาร์ม แบ่งเป็นสหกรณ์โคนมจังหวัดชุมพร 29 ฟาร์ม และกลุ่มผู้เลี้ยงโคนมชุมโค 21 ฟาร์ม ซึ่งอยู่ในเขตอำเภอท่าแซะ และอำเภอปะทิว ฟาร์มส่วนใหญ่มีโครีดนม 1-10 ตัว จำนวน 30 ฟาร์ม มีโครีดนม 11-40 ตัว จำนวน 20 ฟาร์ม

2. มีจำนวนโคนมทั้งหมด 1,477 ตัว แบ่งเป็นโครีดนม 551 ตัว โคนมแห้ง 136 ตัว โคสาวท้อง 124 โคสาว 176 ตัว โครุ่น 181 ตัว ลูกโคเพศเมีย 169 ตัว และโคเพศผู้ 140 ตัว

3. ผลิตน้ำนมดิบได้วันละ 5,983.7 กิโลกรัม แบ่งเป็นสหกรณ์โคนมจังหวัดชุมพรผลิตได้ 4,334.7กิโลกรัม/วัน กลุ่มผู้เลี้ยงโคนมชุมโคผลิตได้ 1,648.7 กิโลกรัม/วัน (ดังแสดงในตารางที่ 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 1 Data shows the number of dairy cows classified by types of cow.

Types of dairy cow	Chumporn Co-orperative	Dairy farmer group	Total
No.of farm	29	21	50
volume of milk	4,334.7	1,648.7	5,983.4
milking cows	378	173	551
dried cows	93	43	136
springers	100	24	124
heifers	117	59	176
young cows	121	60	181
young female calves	119	5o	169
bulls	81	59	140

Survey period: June 2006

สภาพการจัดการการรีดนมและอุปกรณ์การรีดนมของเกษตรกร (ผลดังแสดงในตารางที่ 2)

1. การปฏิบัติต่อเต้านมก่อนรีด

1.1 การอาบน้ำโคก่อนรีดและการทำความสะอาดเต้านม มีเกษตรกรปฏิบัติคิดเป็น 42 เปอร์เซ็นต์ และ 96 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ สมชาย (2540) กล่าวว่า การเตรียมตัวโคในประเทศที่มีสภาพอากาศร้อนการอาบน้ำโคก่อนรีด นอกจากจะเป็นการทำความสะอาดตัวโคแล้วยังทำให้โครู้สึกสบาย ไม่เครียดโดยเฉพาะในฟาร์มที่มีโรงรีดนมแยกออกจากคอกพักโค

1.2 การใช้น้ำยาฆ่าเชื้อทำความสะอาดเต้านม และหัวนมมีเกษตรกรปฏิบัติคิดเป็น 36 เปอร์เซ็นต์ จีระชัย และคณะ (2534) กล่าวว่า การใช้น้ำยาฆ่าเชื้อทำความสะอาดเต้านมและหัวนมเป็นการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ที่เต้านมและหัวนมก่อนการรีดนม ช่วยป้องกันการติดเชื้อครั้งใหม่จากเต้าสู่เต้า นอกจากนี้การใช้น้ำยาฆ่าเชื้อทำความสะอาดเต้านม และหัวนมยังมีส่วนช่วยในการกระตุ้นเต้านมก่อนการรีดนม จากการศึกษาของ Wagner และ Ruegg (2002) พบว่าโคนมที่ได้รับการทำความสะอาดและกระตุ้นเต้านมจะให้น้ำนมมากกว่า และใช้เวลาการรีดนมน้อยกว่าโคนมที่ไม่ได้รับการทำความสะอาดและกระตุ้นเต้านม

1.3 การใช้ผ้าเช็ดเต้า 1 ผืนต่อ 1 ตัว มีเกษตรกรปฏิบัติคิดเป็น 24 เปอร์เซ็นต์ ธีรพงศ์ (2542) กล่าวว่า การใช้ผ้าเช็ดเต้า 1 ผืนต่อ 1 เป็นการช่วยลดการติดเชื้อครั้งใหม่จากเต้าสู่เต้า และการระบาดของโรคเต้านมอักเสบภายในฟาร์ม ผ้าเช็ดเต้าควรซักให้สะอาดและตากให้แห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก่อนนำมาใช้ทุกครั้ง การเช็ดเต้าและหัวนมถ้าไม่เช็ดให้แห้งจะทำให้แบคทีเรียที่หัวนมนมเพิ่มขึ้น และทำให้อัตราการติดเชื้อครั้งใหม่เพิ่มสูงขึ้น รวมทั้งทำให้ปริมาณจุลินทรีย์ในน้ำนมสูงขึ้นด้วย

1.4 การเช็ดเต้านมรอการรีดมีเกษตรปฏิบัติคิดเป็น 26 เปอร์เซ็นต์ หลังจากมีการกระตุ้นเต้านมด้วยการสัมผัสแม่โคจะหลั่งฮอร์โมนออกซีโตซินออกมาเพื่อช่วยในการปล่อยน้ำนม ฮอร์โมนออกซีโตซินจะมีระดับสูงสุด 1 นาทีหลังการกระตุ้นและจะลดลงเรื่อยๆ (กฤตพล, 2546) การทิ้งช่วงเวลาระหว่างการเช็ดเต้ากับการรีดนมมากกว่า 2 นาทีหลังจากมีการกระตุ้นทำให้การปล่อยน้ำนมของแม่โคไม่หมดเต้า เพราะการรีดนมไม่สัมพันธ์กับปริมาณของฮอร์โมนออกซีโตซินในกระแสเลือดรวมทั้งเป็นการฝึกนิสัยให้แม่โคอั้นนม (จีระชัย และคณะ, 2534) หากเกษตรกรมีการปฏิบัติเป็นประจำจะทำให้กล้ามเนื้อหัวรูดบริเวณหัวนมเสื่อมสภาพ มีน้ำนมไหลออกมาขณะยืนโรงรอการรีดนม นอกจากนี้การเช็ดเต้านมรอการรีดยังเป็นสาเหตุทำให้แม่โคเป็นโรคเต้านมอักเสบอีกด้วย เนื่องจากกล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อที่ยืดหยุ่นได้รอบๆ ช่องเปิดของหัวนมมีหน้าที่ทำให้ช่องเปิดของหัวนมปิดแน่นเพื่อป้องกันการเล็ดลอดเข้าไปของจุลินทรีย์ หากกล้ามเนื้อที่ปลายหัวนมหย่อนยาน เสียหาย หรือได้รับอันตราย รูเปิดของหัวนมอาจเปิดออกหรือรั่วทำให้ง่ายต่อการติดเชื้อโรคเต้านมอักเสบ (ธีรพงศ์, 2542)

1.5 การใช้น้ำยาฆ่าเชื้อจุ่มหัวนมก่อนการรีดนมไม่มีเกษตรกรปฏิบัติ ธีรพงศ์ (2542) กล่าวว่าการใช้น้ำยาฆ่าเชื้อจุ่มหัวนมก่อนการรีดนมแล้วทิ้งไว้อย่างน้อย 30 วินาทีเป็นวิธีการฆ่าเชื้อก่อนการรีดนมที่ได้ผลดี เพราะช่วยลดการติดเชื้อครั้งใหม่จากสิ่งแวดล้อมได้ถึงร้อยละ 50 และควบคุมเชื้อที่ติดต่อจากเต้าสู่เต้าให้อยู่ในระดับต่ำ อย่างไรก็ตามควรระมัดระวังในการเช็ดน้ำยาให้แห้งก่อนสวมเครื่องรีดเพื่อป้องกันการปนเปื้อนของสารเคมีลงในน้ำนม นอกจากนี้ Jones (1998) กล่าวว่าหลังจากทำความสะอาดเต้านม เช็ดให้แห้งและจุ่มนมก่อนรีด (Pre – dip) ด้วยน้ำยาไอโอดีนทิ้งไว้ 30 วินาทีเช็ดให้แห้งแล้วทำการรีดตามปกติ พบว่าทำให้จำนวน Somatic cell count ลดลง ทำให้ Bacteria count ลดลง และทำให้อัตราการติดเชื้อโรคเต้านมอักเสบลดลงด้วย

1.6 การใช้ถ้วยตรวจนมก่อนการรีดและการรีดนมต้นทิ้งมีเกษตรกรปฏิบัติคิดเป็น 16 เปอร์เซ็นต์และ 34 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ สุณีรัตน์ (2543) กล่าวว่า การใช้ถ้วยตรวจนมก่อนการรีดและการรีดนมต้นทิ้งก่อนการรีดนมทุกครั้ง จะช่วยให้ค้นพบเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการที่มีอาการยังไม่ชัดเจน แต่ลักษณะน้ำนมเปลี่ยนมี ตะกอนปนมากับน้ำนม การเปลี่ยนสีของน้ำนม หรือเปลี่ยนเป็นน้ำใส หากเกษตรกรไม่นมต้นทิ้งหรือใช้ถ้วยตรวจนมก่อนใส่เครื่องรีด จะทำให้ไม่ทราบว่าน้ำนมผิดปกติเพิ่มการอักเสบของเต้านมจากเครื่องรีด นำเชื้อผ่านกระบวนการรีดไปสู่โคตัวอื่นๆ ในฟาร์ม และเพิ่มโอกาสส่งน้ำนมดิบที่มีคุณภาพไม่ดีผสมในถังรวมฟาร์ม ทำให้ไม่ผ่านการตรวจ เมื่อส่งขาย ณ สหกรณ์โคนมหรือศูนย์รวมนม ถ้วยตรวจนมและแผ่นรองน้ำนมควรทำความสะอาด และฆ่าเชื้อทุกครั้งหลังรีดนมเพื่อป้องกันไม่ให้เชื้อจุลินทรีย์หมักหมม และแพร่ระบาดออกไป ธีรพงศ์ (2542)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กล่าวว่า ไม่ควรรีดนมลงฝ่ามือเพราะจะเป็นการแพร่เชื้อจากหัวนมสู่หัวนม และจากแม่โคสู่แม่โคโดยผ่านมือของผู้รีดนมได้

1.7 การตรวจนมด้วยน้ำยา ซีเอ็มที (CMT, California Mastitis Test) มีเกษตรกรปฏิบัติคิดเป็น 42 เปอร์เซ็นต์ สุณีรัตน์ (2543) กล่าวว่า การตรวจนมด้วยน้ำยา ซีเอ็มที เป็นการตรวจที่ง่ายที่สุด ที่ใช้เป็นเครื่องมือบ่งชี้สถานะภาพเต้านมอักเสบแบบไม่แสดงอาการรายตัวและรายเต้าของโค การตรวจโครีดนมทุกตัวในฟาร์มเป็นประจำจะทำให้ทราบถึงภาพรวมของโรคเต้านมอักเสบและสุขภาพเต้านมภายในฟาร์ม การตรวจนมด้วยน้ำยา ซีเอ็มที มีข้อยกเว้นในโคนมหลังคลอด 15 วัน และก่อนหยุดรีดนม 2 สัปดาห์ เนื่องจากในช่วงนี้โคนมจะมีระดับเซลล์เม็ดเลือดขาวสูงกว่าปกติ ดังนั้นอาจทำให้เข้าใจผิดว่าโคเป็นโรคเต้านมอักเสบ

2. การปฏิบัติต่อเต้านมหลังรีด

2.1 การจุ่มหัวนมหลังรีดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ มีเกษตรกรปฏิบัติคิดเป็น 78 เปอร์เซ็นต์ ธีรพงศ์ (2542) กล่าวว่า การจุ่มหัวนมหลังรีดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ เป็นการทำลายจุลินทรีย์ที่หัวนมหลังจากการรีดจนกระทั่งถึงการรีดอีกครั้งหนึ่งสามารถช่วยป้องกันการติดเชื้อครั้งใหม่ได้ถึงร้อยละ 50 โดยเฉพาะน้ำยาฆ่าเชื้อที่มีส่วนผสมของไอโอดีน วิธีการจุ่มหัวนมคือ จุ่มหัวนมส่วนที่สัมผัสกับยางหัวไลเนอร์ให้ทั่ว ส่วนการพ่นน้ำยาเป็นฝอยที่หัวนมจะได้ผลไม่ดีเพราะอาจทำได้ไม่ทั่วถึงทำให้ประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อลดลง ถ้วยที่ใช้จุ่มหัวนมควรดูแลรักษาให้สะอาด และไม่ควรเทน้ำยาที่ใช้แล้วกลับเขาไปในขวดบรรจุเดิมเพราะฤทธิ์ของน้ำยาที่ใช้แล้วอาจลดลงทำให้เชื้อจุลินทรีย์สามารถมีชีวิตอยู่ได้ เช่นเดียวกับ Nickerson และคณะ (1990) รายงานว่าการใช้ Iodophor 0.18 เปอร์เซ็นต์ จุ่มหัวนมหลังรีดสามารถป้องกันการติดเชื้อ *Staphylococcus aureus* ได้ประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 2 Milking management Practices of the farmers classified by co-operative and farmer group.

Milking management	Number of Farms (%)		
	Chumphon	Chumko	Total
Before milking practices with the teats			
shower cows before milking	17 (34)	4 (8)	21 (42)
clean the udders and teats	28 (56)	20 (40)	48 (96)
disinfectant the udders and the teats	13 (26)	5 (10)	18 (36)
individual towels or cloths used for washing	11 (22)	1 (2)	12 (24)
wipe the udders before milking	2 (4)	11 (22)	13 (26)
premilking teat dipping usually used	0 (0)	0 (0)	0 (0)
cup test before milking	8 (16)	0 (0)	8 (16)
use CMT test	20 (40)	1 (2)	21 (42)
performing forestripping	16 (32)	1 (2)	17 (34)
After milking pratices with teats			
postmilking teat dipping always used	26 (52)	13 (26)	29 (78)
dip the liner with disinfectant before next milking cow	10 (20)	1 (2)	11 (22)
milking the mastitis cows to the floor	0 (0)	3 (6)	3 (6)
Milking mastitis cows the last	29 (58)	21 (42)	50 (100)
Milking equipments management			
Clean the milking equipments, milk bucket with disinfectant	9 (18)	3 (6)	12 (24)
Clean liner with disinfectant	12 (24)	5 (10)	17 (34)
liner run out of the condition	10 (20)	3 (6)	13 (26)
Set cleaning program for the vacuum pipe	9 (18)	3 (6)	12 (24)
Proper vacuum pressure and suction (48-50Kpa)	12 (26)	3 (6)	16 (32)
Proper suction/rest of pulsator (60:40)	11 (22)	8 (16)	19 (38)
Proper pulsator	4 (8)	2 (4)	6 (12)

Survey period: June 2006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การจุ่มหัวไลเนอร์ด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อก่อนการรีดนมตัวต่อไป มีเกษตรกรปฏิบัติคิดเป็น 22 เปอร์เซ็นต์ ธีรพงศ์ (2542) กล่าวว่า หัวไลเนอร์อาจมีการปนเปื้อนจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคเต้านมอักเสบจากการรีดนมแม่โคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบแบบไม่แสดงอาการ หากเกษตรกรไม่มีการจุ่มหัวไลเนอร์ก่อนการรีดนมตัวต่อไปอาจเกิดการแพร่ระบาดของโรคเต้านมอักเสบภายในฟาร์ม การฆ่าเชื้อหัวไลเนอร์ควรจุ่มหัวไลเนอร์ครั้งละ 2 หัว เมื่อน้ำยาฆ่าเชื้อเริ่มขุ่นควรเปลี่ยนใหม่เพื่อให้การฆ่าเชื้อเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2.3 การรีดนมโคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบทิ้งลงพื้น มีเกษตรกรปฏิบัติคิดเป็น 6 เปอร์เซ็นต์ ธีรพงศ์ (2542) กล่าวว่า การรีดนมโคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบทิ้งลงพื้นเป็นการทำให้มีการแพร่ระบาดของโรคภายในฟาร์ม เนื่องจากแม่โคหรือคนรีดนมเป็นตัวนำเอาเชื้อโรคไปตามที่ต่างๆ ภายในฟาร์มโดยการเหยียบย่ำติดเท้าไปหรือทางอื่น ๆ เมื่อโคนอนพัก เต้านมอาจจะได้รับเชื้อโรคทำให้เกิดโรคเต้านมอักเสบขึ้นได้ การรีดนมโคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบควรมีภาชนะใส่น้ำนมเพื่อป้องกันการแพร่ระบาดของโรคตามมาที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

2.4 การรีดนมโคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบลำดับสุดท้าย มีเกษตรกรปฏิบัติคิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ ธีรพงศ์ (2542) กล่าวว่า การรีดนมโคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบลำดับสุดท้ายเป็นวิธีการจัดการเพื่อป้องกันการติดเชื้อจากเต้าสู่เต้า และแม่โคสู่แม่โคภายในฟาร์ม เนื่องจากยางหัวไลเนอร์ที่ใช้รีดแม่โคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบมีจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคปนเปื้อน เพื่อลดโอกาสการเกิดโรคเต้านมอักเสบภายในฟาร์มจึงจำเป็นต้องมีการรีดนมโคที่โรคเต้านมลำดับสุดท้าย

3. การจัดการอุปกรณ์รีดนม

3.1 การล้างทำความสะอาดเครื่องรีดนม ถังรวมนม และอุปกรณ์อื่นๆ ด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ มีเกษตรกรปฏิบัติคิดเป็น 24 เปอร์เซ็นต์ สุณีรัตน์ (2543) กล่าวว่า การล้างอุปกรณ์รีดนมที่ไม่ดีจะทำให้น้ำนมที่ล้างไม่หมดเป็นแผ่นฟิล์มเคลือบที่ผิวอุปกรณ์ แผ่นฟิล์มเหล่านี้จะเป็นแหล่งอาหารให้กับจุลินทรีย์ ทำให้จุลินทรีย์ในน้ำนมสูงขึ้น เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้น้ำคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรคหลังจากที่มีการล้างคราบไขมัน คราบโปรตีน และคราบแร่ธาตุออกด้วยน้ำยาทำความสะอาด

3.2 การเสื่อมสภาพของยางหัวไลเนอร์ อุปกรณ์การรีดนมมีการเสื่อมสภาพของยางหัวไลเนอร์คิดเป็น 34 เปอร์เซ็นต์ เกิดเนื่องจากยางหัวไลเนอร์มีการเคลื่อนไหวตลอดเวลาในระหว่างการรีดนม การถอดล้างทำความสะอาด การสัมผัสกับสารเคมีรวมทั้งแสงแดดทำให้เกิดรอยแตกที่ผิวของยางหัวไลเนอร์อันเป็นจุดที่เกิดการสะสมของจุลินทรีย์ ทำให้เป็นพาหะที่จะนำเชื้อโรคไปยังแม่โคตัวอื่นๆ สุณีรัตน์ (2543) กล่าวว่า ในฟาร์มที่ยางหัวไลเนอร์เสื่อมสภาพ ไม่สามารถนวดเต้าได้เต็มที่ การไหลของน้ำนมช้าลง ปริมาณน้ำนมจะลดลงประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ การเปลี่ยนยางหัวไลเนอร์แนะนำให้เปลี่ยนทุก 6 เดือน หรือใช้รีดนมแล้ว 2,500 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การจัดโปรแกรมล้างทำความสะอาดระบบท่อลมสุญญากาศ มีเกษตรกรปฏิบัติคิดเป็น 24 เปอร์เซ็นต์ สุณีรัตน์ (2543) กล่าวว่า การล้างทำความสะอาดระบบท่อลมสุญญากาศควรล้างทำความสะอาดอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง หรือในทันทีที่มีน้ำนมไหลเข้าไปภายในท่อลมสุญญากาศ น้ำนมที่ไหลเข้าไปในท่อจะทำให้เกิดความสกปรก ขัดขวางการไหลของอากาศภายในท่อ ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องรีดนมลดลง เป็นสาเหตุให้เกิดปัญหาต่อสุขภาพเต้านมโค คุณภาพน้ำนมดิบต่ำลง และทำให้เกิดการสึกกร่อนของท่อลมได้ง่ายโดยเฉพาะการใช้ท่อที่เป็นโลหะ

3.4 ระดับแรงดูด มีฟาร์มเกษตรกรที่ระดับแรงดูดไม่เหมาะสมคิดเป็น 32 เปอร์เซ็นต์ สุณีรัตน์ (2543) กล่าวว่า ระดับสุญญากาศที่บริเวณปลายหัวนม ที่ทำให้การรีดนมได้เร็วและมีประสิทธิภาพดีที่สุดเท่ากับ 37 – 40 kPa ระดับสุญญากาศของระบบการรีดนมที่สูงเกินไปจะมีผลทำให้เนื้อเยื่อที่อยู่รอบรูหัวนมปลิ้นออกมาด้านนอกหรือเนื้อเยื่อที่ปลายรูหัวนมหนาตัวขึ้น นอกจากนี้แล้วยังทำให้ผิวหนังที่บริเวณหัวนมเกิดความเสียหาย เช่น มีลักษณะเป็นตุ่มแดงที่หัวนม ผิวหนังที่หัวนมแตกหรือเป็นแผล เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้จะทำให้จุลินทรีย์ที่ก่อโรคเต้านมอักเสบสามารถอาศัยอยู่ และเพิ่มจำนวนได้อย่างรวดเร็ว จนในที่สุดจุลินทรีย์สามารถติดเข้าไปในเต้านมโดยผ่านทางรูนมทำให้เกิดโรคเต้านมอักเสบได้

3.5 อัตราส่วนของจังหวะดูดและจังหวะพัก มีฟาร์มเกษตรกรที่อัตราส่วนของจังหวะดูดและจังหวะพักไม่เหมาะสมคิดเป็น 38 เปอร์เซ็นต์ อัตราส่วนของจังหวะดูดและจังหวะพักคือสัดส่วนของเวลาที่ตัวควบคุมจังหวะเปลี่ยนมาทำให้เกิดแรงดูด (ช่วงรีดนม) ต่อบรรยากาศปกติ (ช่วงพัก) ธีรพงศ์ (2542) กล่าวว่า อัตราส่วนของจังหวะดูดและจังหวะพัก ควรจะอยู่ในระดับ 60:40 เพื่อให้มีช่วงพักที่เหมาะสมในแต่ระรอบ อัตราส่วนของจังหวะดูดและจังหวะพักที่สูงขึ้น (65:35 – 70:30) การรีดนมจะเร็วขึ้น แต่ทำให้เกิดความเสียหายต่อหัวนมเนื่องจากมีจังหวะการพักสั้นเกินไป ทำให้ระยะเวลาไม่เพียงพอที่จะช่วยลดการคั่งของเลือดและการบวมน้ำที่ที่หัวนม จะมีผลทำให้เนื้อเยื่อที่บริเวณหัวนมอ่อนแอมากขึ้น ง่ายต่อการติดเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคเต้านมอักเสบ

3.6 อัตราเร็วของ Pulsator มีฟาร์มเกษตรกรที่อัตราเร็วของ Pulsator ไม่เหมาะสมคิดเป็น 12 เปอร์เซ็นต์ สุณีรัตน์ (2543) กล่าวว่า อัตราเร็วของ Pulsator ทำหน้าที่ในการระบายอากาศที่อยู่ในระบบสุญญากาศออกและปล่อยให้อากาศจากภายนอกเข้าไปในระบบการรีดนมโดยมีแผ่น เพื่อควบคุมจังหวะการรีดและจังหวะการพัก ทำให้ยางหัวไลเนอร์มีการปิดและเปิด การทำงานเป็นจังหวะดังกล่าวจะทำให้เกิดการนวดหัวนม และลดความเสียหายของเนื้อเยื่อบริเวณหัวนมให้น้อยลง อัตราเร็วของ Pulsator ที่เหมาะสม เท่ากับ 60 ครั้งต่อนาที (45-70) นาที อัตราเร็วที่สูงกว่านี้การคืนตัวของยางหัวไลเนอร์ไม่เหมาะสม เป็นการเพิ่มโอกาสในการติดเชื้อครั้งใหม่ให้กับแม่โค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการปฏิบัติต่อเต้านมก่อนรีด หลังรีด และการจัดการอุปกรณ์การรีดของเกษตรกรตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้น พบว่าเกษตรส่วนใหญ่มีการจัดการการรีดนมที่ไม่ถูกต้อง เนื่องจากความไม่รู้หรือละเลยในการปฏิบัติให้ถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับการสำรวจการจัดการฟาร์ม การจัดการการรีดนม เทคนิคการรีดนม และการปรับแต่งเครื่องรีดนมให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมในเขตพื้นที่เชียงใหม่ และจังหวัดลำพูน พบว่ามีเกษตรกรจำนวนน้อยมากที่มีการใช้ผ้าเช็ดเต้านม 1 ตัวต่อ 1 ผืน การตรวจนมด้วยน้ำยาซีเอ็มที การตรวจนมก่อนการรีด และยังขาดความเข้าใจเรื่องแรงดันและจังหวะของเครื่องรีดนมอยู่ ดังนั้นการเฝ้าระวังในเรื่องการติดตามดูแลสุขภาพเต้านมแม่โค การจัดการการรีดนมและประสิทธิภาพเครื่องรีดนมนั้น อาจลดอุบัติการณ์ของโรคเต้านมอักเสบแบบไม่แสดงอาการในแม่โครีดนมหลังคลอดในพื้นที่ได้ (ธัชฎาพร และคณะ, 2548) นอกจากนี้ จากการศึกษายังสอดคล้องกับรายงานผลของการใช้เครื่องรีดนมต่อคุณภาพน้ำนมดิบ ในเขตส่งเสริมของ อ.ส.ค. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ค่อยเปลี่ยนยางหัวไลเนอร์ที่หมดอายุการใช้งาน ไม่ถอดชิ้นส่วนอุปกรณ์ออกมาทำความสะอาดทั่วถึง เช่น วาล์วเปิดปิดลม ในถ้วยรวมนม ยางหัวไลเนอร์ เป็นต้น จึงเป็นที่สะสมของจุลินทรีย์ต่างๆ ทำให้จุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในน้ำนมเพิ่มสูงขึ้นด้วย ฉะนั้นเกษตรกรควรให้ความสำคัญกับการทำความสะอาดอุปกรณ์ที่สัมผัสกับน้ำนม เครื่องรีดนม โดยเปลี่ยนอุปกรณ์ที่เสื่อมคุณภาพ และหมดอายุใช้งานตลอดจนให้ความสำคัญปฏิบัติตามกรรมวิธีในการรีดนมให้ถูกต้องตามขั้นตอน เพื่อให้ได้น้ำนมที่มีคุณภาพด้วย (ณรงค์ และคณะ, 2544)

สรุปและวิจารณ์ผล

จากการศึกษาสภาพการจัดการการรีดนมของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในจังหวัดชุมพร พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีการจัดการรีดนมที่ไม่ถูกต้อง ด้วยความไม่รู้หรือละเลยสุขศาสตร์ในกระบวนการรีดนม จะก่อให้เกิดโรคเต้านมอักเสบชนิดแสดงอาการและไม่แสดงอาการ ทำให้มีผลต่อคุณภาพน้ำนม ซึ่งโดยส่วนใหญ่ปัญหาเรื่องคุณภาพของน้ำนมดิบจะเป็นปัญหาในระดับฟาร์ม เนื่องจากการบริหารจัดการฟาร์ม Sato และคณะ (2005) กล่าวว่า ค่าเฉลี่ยการเกิดโรคเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการในฟาร์มที่มีการจัดการและโครงสร้างของฟาร์มที่ดีจะมีอัตราการเกิดโรคเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการต่ำกว่า 25.5 เปอร์เซ็นต์ จากการศึกษาผลของการใช้เครื่องรีดนมต่อคุณภาพน้ำนมดิบในเขตส่งเสริมของ อ.ส.ค. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ณรงค์ และคณะ (2544) พบว่า ฟาร์มเกษตรกรที่รีดนมด้วยเครื่องรีดนมมีจำนวนจุลินทรีย์ในน้ำนมสูงกว่าเกษตรกรที่รีดนมด้วยมือ ซึ่งสาเหตุหลักมาจากการทำความสะอาดอุปกรณ์เครื่องรีดนมไม่ดีพอ เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ค่อยเปลี่ยนอุปกรณ์การรีดนมที่มีการเสื่อมสภาพ เช่นยางหัวไลเนอร์ที่หมดอายุการใช้งาน ยางมีรอย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แตกร้าว และเกษตรกรบางรายไม่ได้ถอดชิ้นส่วนอุปกรณ์เครื่องรีดนมออกมาทำความสะอาดอย่างทั่วถึง เช่นวาล์วเปิดปิดลมในถ้วยรวมนม ยางหัวไลเนอร์ เป็นต้น จึงเป็นที่สะสมของจุลินทรีย์ในน้ำนม นอกจากนี้จากการศึกษายังสอดคล้องกับ สุเมธ (2543) ที่กล่าวว่า ปัจจัยที่มีผลต่อจำนวนจุลินทรีย์ในน้ำนมคือความสะอาดของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับน้ำนมซึ่งอาจทำให้จำนวนจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในน้ำนมสูงถึง 500,000 เซลต่อมิลลิลิตร ฉะนั้นเกษตรกรควรให้ความสำคัญกับการทำความสะอาดอุปกรณ์ที่สัมผัสกับน้ำนม เครื่องรีดนม โดยเปลี่ยนอุปกรณ์ที่เสื่อมสภาพและหมดอายุการใช้งาน ตลอดจนให้ความสำคัญในการปฏิบัติตามกรรมวิธีในการรีดนมให้ถูกต้องตามขั้นตอนเพื่อให้ได้น้ำนมที่มีคุณภาพ โรคเต้านมอักเสบไม่เพียงทำให้คุณภาพน้ำนมไม่ดี แต่ยังมีผลต่อรายได้ที่เกษตรกรจะได้รับ จากการสูญเสียรายได้ที่น้ำนมขายไม่ได้เนื่องจากมีสารปฏิชีวนะที่เกิดจากการรักษาโรคเต้านมอักเสบปนเปื้อน ผลผลิตน้ำนมลดลง และจากการที่ต้องคัดแม่โคออกจากฝูงก่อนเวลาอันควร จากการศึกษาในครั้งนี้มีคำแนะนำให้เกษตรกร และนักส่งเสริมการเลี้ยงโคนมในพื้นที่ให้ความสำคัญในด้านสุขศาสตร์การรีดนม เทคนิคการรีดนม การทำความสะอาดอุปกรณ์การรีดนม การบำรุงรักษาเครื่องรีดนม การตรวจสอบการทำงานของเครื่องรีดนม และเน้นมาตรการควบคุมป้องกันโรคเต้านมอักเสบให้มากขึ้น เพื่อลดโอกาสการเกิดโรคเต้านมอักเสบในฟาร์ม และทำให้ได้น้ำนมดิบที่มีคุณภาพสำหรับใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์นมที่มีคุณภาพและปลอดภัยสำหรับผู้บริโภคต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กฤตพล สมมาตย์ 2546. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการผลิตโค-กระบือ. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. พิมพ์ครั้งที่ 2. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 340 หน้า.

จีระชัย กาญจนพฤฒิพงศ์ สมเกียรติ ทิมพัฒนพงศ์ พลกฤษณ์ บุญทองแสน สมยศ สิตลวรางค์. 2534. การสำรวจการเลี้ยงดูและการจัดการฟาร์มในเขตขององค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 29 4-7 กุมภาพันธ์ 2534. หน้า 161-175.

ณรงค์ วงศ์เณร แดนณรงค์ ทองอันตัง บุญจันทร์ จันทประสาร บุษกร เทียนรัตน์. 2544. ผลของการใช้เครื่องรีดนมต่อคุณภาพน้ำนมดิบในเขตส่งเสริมของ อ.ส.ค. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ประมวลเรื่องประชุมวิชาการสัตวแพทย์ศาสตร์ ครั้งที่ 2 คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 24-27 มกราคม 2544. หน้า 143-146.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ธัชฎาพร ไชยคุณ ศุภณิดา สุรวงศ์ ศุกลรัตน์ บุณยยาตรา และวิทยา สุริยาสถาพร. 2548. ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดโรคเต้านมอักเสบแบบไม่แสดงอาการในแม่โครีดนมหลังคลอดในเขตพื้นที่จังหวเชียงใหม่และลำพูน. คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่ สัตวแพทยสาร 3 : 31-42.

ธีรพงศ์ ธีรภัทรสกุล. 2542. การทบทวนเอกสารด้านสุขภาพเต้านมในโคนม โรคเต้านมอักเสบและการควบคุมคุณภาพน้ำนม. ในประมวลสถานภาพองค์ความรู้ด้านสุขภาพโคนมแนวทางการวิจัยและพัฒนาในอนาคต. กรุงเทพฯ : สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย, 241 หน้า.

วราภรณ์ ศุกลพงศ์ สุณีรัตน์ เอี่ยมละมัย อรัญ จันทร์ลุน จารุวรรณ พัฒนาวงศ์ ชัยวัฒน์ จรัสแสง กิ่งกาญจน์ สาระชู และอดิศักดิ์ สังข์แก้ว. 2544. การใช้วิธีวิเคราะห์น้ำนมถังรวมฟาร์มในการบ่งชี้สถานการณ์โรคเต้านมอักเสบในฟาร์มที่ใช้เครื่องรีดนมและฟาร์มที่ใช้มือรีดนม. การประชุมวิชาการทางสัตวแพทย์และการเลี้ยงสัตว์ ครั้งที่ 27 24-26 ตุลาคม 2544. คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. หน้า 38-44

สมาคมผู้ค้าเวชภัณฑ์และเคมีภัณฑ์สำหรับสัตว์. 2538. ข้อมูลการตลาด. กรุงเทพมหานคร.

สมชาย จันทร์ผ่องแสง. 2540. การเลี้ยงโคนม. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ. 311 หน้า.

สุเมธ ประทุมสุวรรณ. 2543. การผลิตนมคุณภาพดีและแนวทางการส่งเสริมเพื่อการพัฒนาคุณภาพนม. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการสัตวแพทยศาสตร์ ครั้งที่ 1 วันที่ 22 มกราคม 2543. คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุณีรัตน์ เอี่ยมละมัย. 2543. สุขภาพเต้านมและโรคเต้านมอักเสบและแนวทางการผลิตน้ำนมคุณภาพดี. คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 198 หน้า.

Barkema, H.W., Y.H. Schukken, T.J.G. M. Lam, M.L. Beiboer, G. Benedietus, and A. Brand. 1997. Management practices associated with low, medium and high somatic cell counts in bulk milk. J. Dairy Sci. 81 : 1917-1927.

Jones, G.M. 1998. Milking practices recommended to assure milk quality and prevent mastitis.

Professor of dairy science and extension dairy scintist, milk quality & milking management, Virginia tech. http://www.ext.vt. วันที่ 11 กันยายน 2549.

Nickerson, S.C., J.L. Watts, R.L. Boddie, and C.H. Ray. 1990. Effect of postmilking teat antisepsis on teat canal infections in lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 73 : 373-380.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sato, K. P.C. Bartlett, R.J. Erskine and J.B. Kaneene. 2005. A comparison of production and management between Wisconsin organic and conventional dairy herds. Livest. Prod. Sci. 93, 105-115.

Wager, A.M. and P.L. Ruegg. 2002. The effect of manual forestripping on milking performance of Holstien dairy cows. J. Dairy Sci. 85 : 804-809.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศึกษาค่า pH และจำนวนแบคทีเรียในน้ำนมคุณภาพต่ำที่เติมกรดอะซิติก

Study on the pH and number of bacteria in the low quality of milk supplemented with acetic acid

เทียมพบ ก้านเหลือง วราลี คงกระพันธ์ สมศรี ภู่เลี้ยง กรรณิกา หิรัญสถิตย์
พรพรรณ พุ่มพวง ปิยพร สุขวานิช กฤติยา เทียมหิรัญย์โสภิต
Thiamphop Kanloung Waralee Konggrapan Somsri Phuleang Kannika Hiransathit
Pornphan Puampuang Piyaphon Sukkhavanit Krittiya Thiamhirunsopit

ABSTRACT

The milk, low quality, contaminated with pathogenic bacteria, ground and feces, due to wrong practical milking method was studied. We added 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, and 0.6% of acetic acid to the raw milk in anaerobic condition to preservation for 18 days and recorded pH and microorganisms changing every 2 days. pH decreased since day 0 to 18 in raw milk with 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, and 0.6% of acetic acid on day 18 as 3.37, 3.40, 3.56, 3.42, 3.36 and 3.80 respectively. The number of *Lactobacillus spp.* in the raw milk with acetic acid 0.2, 0.3 and 0.4% on day 0 was significant difference with the raw milk with acetic acid 0.1, 0.5 and 0.6%. On day 4, 16 and 18 in the raw milk with 0.1% acetic acid had significant difference with every concentration as microorganisms developed themselves with the higher acidity.

The number of *Fecal coli* on day 0, 14, 16 and 18 in milk with acetic acid 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, and 0.6% had significant difference. The number of *Feacal coli* was reduced since day 2-18 as pH lower. For the *Escherichia coli* less than 0.02×10^{12} CFU/ml since day 8 as pH below 4.4.

Keywords: acidified milk, acetic acid, pH, bacteria

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ศึกษาน้ำนมดิบคุณภาพต่ำที่มีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรค เนื่องมาจากการจัดการการรีดนมที่ไม่ถูกวิธี มีเศษดินและมูลโคปะปนลงไป เติมกรดอะซิติก 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, และ 0.6 เปอร์เซ็นต์เก็บรักษาน้ำนมดิบในสภาพไร้ออกซิเจน เป็นระยะเวลา 18 วัน ตรวจผลทุก 2 วัน บันทึกการเปลี่ยนแปลงค่า pH และจำนวนจุลินทรีย์ที่เกิดขึ้น พบว่าค่า pH ลดลงตั้งแต่วันที่ 0 ถึงวันที่ 18 โดย pH ของน้ำนมดิบที่เติมกรดอะซิติก 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5 และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ ในวันที่ 18 ลดลงเหลือ 3.37, 3.40, 3.56, 3.42, 3.36 และ 3.80 ตามลำดับ สำหรับปริมาณ *Lactobacillus spp.* ในวันที่ 0 ของน้ำนมดิบที่เติมกรดอะซิติก 0.2, 0.3, และ 0.4 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างกับน้ำนมดิบที่เติมกรดอะซิติก 0.1, 0.5 และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วันที่ 4, 16, และ 18 ของน้ำนมดิบที่เติมกรดอะซิติก 0.1 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างกันกับทุกระดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องมาจากจุลินทรีย์มีการปรับสภาพตามสภาวะความเป็นกรดที่เพิ่มขึ้นทำให้มีปริมาณแตกต่างกัน

ปริมาณ *Feacal coli* ในวันที่ 0, 14, 16 และ 18 ของน้ำนมดิบที่เติมกรดอะซิติก 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าปริมาณ *Faecal coli* จะมีปริมาณลดลงตั้งแต่วันที่ 2-18 เนื่องมาจากค่า pH ที่ลดลง ทำให้ *Faecal coli* ลดจำนวนลง ในส่วนของปริมาณเชื้อ *Escherichia coli* จะมีปริมาณน้อยกว่า 0.02×10^{12} CFU/ml ตั้งแต่วันที่ 8 เป็นต้นไปเนื่องมาจากค่า pH ที่ลดลงต่ำกว่า 4.4 ทำให้ *Escherichia coli* ลดจำนวนลง

คำสำคัญ : นมหมักกรด, กรดอะซิติก, ค่า pH, แบคทีเรีย

การประชุมวิชาการ ครั้งที่ 3 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน วันที่ 6 - 7 ธันวาคม 2549

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร

Major of Animal Production Technology King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang Chumphon Campus

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

โรคเต้านมอักเสบเป็นปัญหาหลักซึ่งส่งผลให้นมที่ผลิตได้มีคุณภาพต่ำและยังทำให้เกิดการสูญเสียทางเศรษฐกิจ ประมาณกันว่าความสูญเสียทางเศรษฐกิจอันเนื่องจากโรคเต้านมอักเสบมีมากเป็นสองเท่าของความสูญเสียที่เกิดจากการที่ผสมไม่ติดและโรคของระบบสืบพันธุ์ ความสูญเสียที่เกิดจากการสูญเสียรายได้จากน้ำนมซึ่งขายไม่ได้เนื่องจากมีสารปฏิชีวนะที่เกิดจากการรักษาโรคเต้านมอักเสบปนเปื้อน ผลผลิตน้ำนมลดลง ร่วมกับการติดเชื้อ และการที่ต้องคัดแม่โคออกจากฝูงก่อนเวลาอันสมควร ความสูญเสียทางเศรษฐกิจอันเนื่องมาจากโรคเต้านมอักเสบในประเทศไทยเท่าที่มีผู้ประเมินไว้มีถึงประมาณ 700 ล้านบาทต่อปี (ธีรพงศ์, 2542) ปัจจุบันอาจเป็นไปได้ว่าความสูญเสียอาจมีถึง 1,500 - 2,000 ล้านบาทต่อปี หากไม่มีการวางมาตรการในการควบคุมโรคเต้านมอักเสบที่เหมาะสม ในส่วนของน้ำนมดิบที่ไม่ผ่านมาตรฐานการรับซื้อหรือถูกปฏิเสธการรับซื้อ เนื่องจากมีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์เนื่องจากกระบวนการรีดนมของเกษตรกรขาดสุขลักษณะที่ดี หรือเป็นโรคเต้านมอักเสบจะต้องมีการทิ้ง ซึ่งจะมีผลทำให้เกษตรกรขาดรายได้จากการขายน้ำนมดิบ

จึงมีการศึกษาเกี่ยวกับน้ำนมดิบที่มีคุณภาพต่ำมาใช้ประโยชน์ โดยการนำเติมด้วยกรดชนิดต่างๆ เช่น กรดอะซิติก (acetic acid) กรดซิตริก (citric acid) กรดโปรปิโอนิค (propionic) เป็นต้น เพื่อเป็นการเก็บรักษาน้ำนมดิบที่ถูกปฏิเสธการรับซื้อหรือมีคุณภาพต่ำหมักด้วยกรดทำให้ค่า pH ลดลงสามารถทำให้ *Lactobacillus spp.* เจริญเติบโตได้ดี และยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อที่ก่อโรค เช่น *Faecal coli*, *Escherichia coli* จากการทดลองของ สุชาติ และคณะ (2547) ได้ทำการหมักนมด้วยกรดอะซิติก 98% หรือกรดน้ำส้มสายชูในระดับ 0.02% พบว่าค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำนมก่อนหมักมีค่า 5.94 ลดลงเหลือเพียง 4.29 แสดงให้เห็นว่าค่าความเป็นกรด-ด่างลดลง เนื่องจากกรดที่ใช้ในการหมักมีการปรับสภาวะให้เหมาะสมต่อการทำงานของกลุ่มจุลินทรีย์ที่ทนต่อสภาวะความเป็นกรด-ด่างต่ำ และยับยั้งการทำงานของกลุ่มจุลินทรีย์กลุ่มอื่นที่ไม่ต้องการไปพร้อมๆ กัน วัตถุประสงค์ของการทดลองครั้งนี้เพื่อศึกษาถึงค่า pH จำนวน *Lactobacillus spp.*, *Faecal coli* และ *Escherichia coli* ของน้ำนมดิบที่มีคุณภาพต่ำที่เติมกรดอะซิติกและเก็บรักษาไว้ในสภาพไร้ออกซิเจนเพื่อประยุกต์ใช้สำหรับการเลี้ยงลูกโค

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับค่า pH และจำนวนจุลินทรีย์ที่เกิดขึ้นในน้ำนมดิบที่มีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรค เนื่องมาจากการจัดการการรีดนมที่ไม่ถูกวิธี มีเศษดินและมูลโคปะปนลงไปในน้ำนม มาเติมด้วยกรดอะซิติก 98% วิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน (Analysis of variance) โดยใช้แผนการทดลอง CRD (Completely Randomized Design) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ ค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

pH, *Lactobacillus spp.* *Faecal coli*, และ *Escherichia coli* โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test

การเติมกรดอะซิติก

น้ำนมดิบที่มีปัญหาปนเปื้อนจุลินทรีย์ที่ก่อโรคเนื่องมาจากการรีดนมไม่ถูกต้อง โดยการเติมกรดอะซิติก 98% ที่ระดับ 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5 และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ เก็บไว้ในสภาพที่ไร้ออกซิเจนที่อุณหภูมิห้อง 18 วัน ตรวจผลทุก 2 วัน

การตรวจนับปริมาณแบคทีเรีย *Lactobacillus*

นำตัวอย่างน้ำนม 1 ml เจือจางด้วย peptone diluting saline (PDS) 9 ml ให้มีความเข้มข้นตั้งแต่ 10^{-8} $10^{-9}10^{-10}$ นำตัวอย่างน้ำนมที่เจือจาง อย่างละ 1 ml ใส่ลงจานเพาะเชื้อที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้วนำอาหาร MRS ที่นึ่งฆ่าเชื้อและอุ่นที่อุณหภูมิ 34 องศาเซลเซียส เทใส่จานเพาะเชื้อที่มีตัวอย่างน้ำนม จานละ 15 ml นำจานเพาะเชื้อบ่มในตู้เพาะเชื้ออุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสใช้เวลา 48 ชั่วโมง นับจำนวนโคโลนีที่เกิดขึ้นทั้งหมด

การนับจำนวน *Feacal coli* **และ** *E. coli*

เจือจางตัวอย่างน้ำนมที่ 10^{-8} 10^{-9} 10^{-10} จัดเรียง Lauryl tryptose Broth ใส่ test tube rack ในแถวแรกจำนวน 5 หลอด ปริมาตร 10 ml แถวที่ 2 เป็นอาหาร LTB ปริมาตร 1 ml (10^{-8}) จำนวน 5 หลอด ปริมาตร 1 ml (10^{-9}) เป็นแถวที่ 3 จำนวน 5 หลอด ปริมาตร 1 ml (10^{-10}) เป็นแถวที่ 4 จำนวน 5 หลอด นำตัวอย่างน้ำนมที่เจือจาง 10^{-8} , 10^{-9} และ 10^{-10} มาหลอดละ 1 ml ใส่ให้ครบ 5 หลอด ในแถวแรก ส่วนแถว 2 นำน้ำนมที่ไม่มีการเจือจางจำนวน 1 ml ใส่หลอด LTB ทุกๆ หลอดละ 1 ml แล้วทำซ้ำเช่นเดียวกันที่น้ำนมตัวอย่าง 1 ml (10^{-9}) และ 1 ml ใส่ในหลอดทุกหลอดๆ ละ 1 ml และดูดน้ำนมตัวอย่าง 10^{-10} มา 1 ml ทุกหลอดๆ ละ 1 ml นำไปบ่มเชื้อที่ตู้บ่มเชื้ออุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 24-48 ชั่วโมง การยืนยันผลของแบคทีเรียพวกโคลิฟอร์มโดยใช้ Brilliant Green Bile Broth 2% (BGLB) คัดเลือกเฉพาะหลอดที่มีก๊าซ ในหลอด Durham tube ในแต่ละแถวที่ความเข้มข้นต่างกันโดยใช้ (Loop) จุ่มลงในหลอดเชื้อถ่ายในหลอดอาหาร Brilliant Green Bile 2% ที่มี Durham tube นำไปบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง นำผลที่ได้คือจำนวนหลอดที่ให้ผลบวกมาเทียบกับตาราง MPN table อ่านผลเป็น MPN/100 ml

การนับจำนวนแบคทีเรีย *Feacal coli* **และ** *E. coli* **: ดำเนินต่อเนื่องจากการนับจำนวนแบคทีเรียพวกโคลิฟอร์ม**

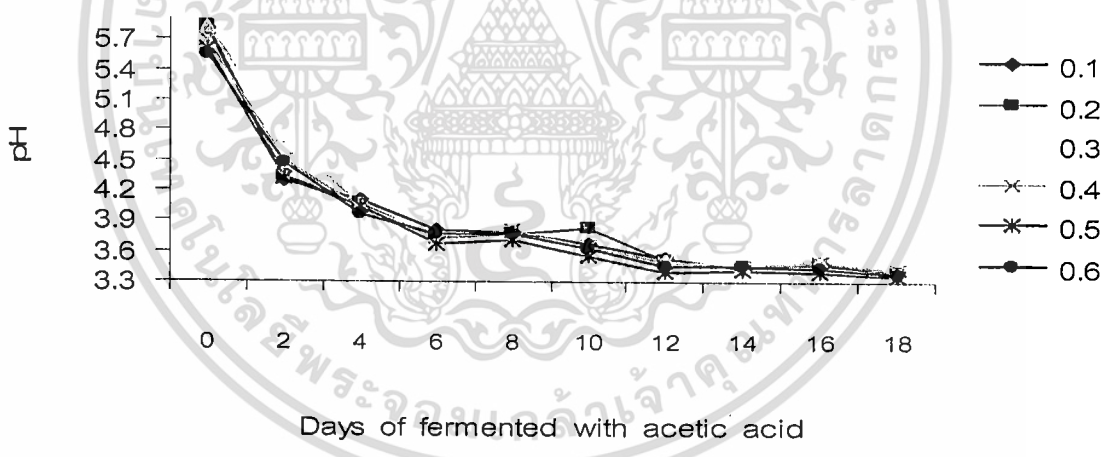
คัดเลือกเอาหลอดที่มีก๊าซในหลอด Durham tube ในแต่ละแถวตามความเข้มข้นต่างๆ แล้วใช้ Loop จุ่มลงในหลอดเชื้อถ่ายในหลอดอาหาร EC - Broth นำไปบ่มเชื้อในอ่างปรับอุณหภูมิ (Water bath) ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียสนาน 48 ชั่วโมง อ่านผลเฉพาะหลอดที่มีก๊าซเกิดขึ้นในหลอด Durham tube โดยใช้ Loop จุ่มลงในหลอดทดลอง นำมาขีดบนอาหาร EMB และนำไปบ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชื้อที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 18 - 24 ชั่วโมง จากหลอดที่บวกในตรวจหาโคลิฟอร์ม ถ่ายลงในหลอดอาหาร EC-broth นับจำนวนบวกในแต่ละแถว ทดสอบเพื่อยืนยันเชื้อ *E. coli* เมื่อเจริญบนอาหาร EMB จะมีสีม่วงดำตรงกลางและจะมีการแผ่ที่เกิดจากกากตกตะกอนของสีลักษณะวาวๆ คล้ายปีกแมลงทับเรียกว่า เกิดจากปฏิกิริยาของสี metallic sheen ผลที่ได้คือจำนวนหลอดที่ให้ผลบวกมาเทียบกับตาราง MPN table อ่านผลเป็น MPN/100 ml

ผลการทดลองและวิจารณ์

พบว่าที่ระดับ 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5 และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ ค่า pH จะลดลงตั้งแต่วันที่ 0-18 ของการหมัก โดยที่ระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ ค่า pH ของวันที่ 0 มีค่าเท่ากับ 5.79 ลดลงเหลือ 3.37 ในวันที่ 18 ที่ระดับ 0.2 เปอร์เซ็นต์ ของวันที่ 0 มีค่าเท่ากับ 5.82 ลดลงเหลือ 3.40 ในวันที่ 18 ที่ระดับ 0.3 เปอร์เซ็นต์ ของวันที่ 0 มีค่าเท่ากับ 5.82 ลดลงเหลือ 3.56 ในวันที่ 18 ที่ระดับ 0.4 เปอร์เซ็นต์ ของวันที่ 0 มีค่าเท่ากับ 5.69 ลดลงเหลือ 3.42 ในวันที่ 18 ที่ระดับ 0.5 เปอร์เซ็นต์ ของวันที่ 0 มีค่าเท่ากับ 5.60 ลดลงเหลือ 3.36 ในวันที่ 18 ที่ระดับ 0.6 เปอร์เซ็นต์ ของวันที่ 0 มีค่าเท่ากับ 5.55 ลดลงเหลือ 3.80 ในวันที่ 18 ผลดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กราฟแสดงผลการทดลองระดับค่า pH ของวันที่หมักกรดอะซิติก

จากการศึกษาพบว่า ค่า pH ในวันที่ 2 ของการหมัก ที่ระดับ 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5 และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ pH มีค่าเท่ากับ 4.30, 4.33, 4.72, 4.49, 4.32, และ 4.47 ซึ่งการทดลองของ สุชาติ และคณะ (2547) พบว่านมหมักคุณภาพดีจะมีการลดลงของค่าความเป็นกรดและด่าง จาก 5.94 ลดลงเหลือ 4.29 การหมักนมด้วยกรดทำให้ค่า pH ลดลง ซึ่งในผลการทดลองของ William และ Paul (1978) กล่าวว่ากระบวนการหมักนมด้วยกรดมีผลทำให้ค่า pH ลดลงถึง 4.5 หรือต่ำกว่า และไม่ควรเก็บนมหมักไว้นานเกิน 30 วัน เพราะจะทำให้เกิดสภาพความเป็นกรดมากเกินไป ไม่เหมาะที่จะนำไปเลี้ยงลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับปริมาณ *Lactobacillus spp.* พบว่าที่ 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5 และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ ในวันที่ 0 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องมาจากจุลินทรีย์มีการปรับสภาพตามสภาวะความเป็นกรดที่เพิ่มขึ้นทำให้มีปริมาณแตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 1

Table 1 The comparison of the average of *Lactobacillus spp.* Colonies on fermented days with acetic acid (CFU/ml)

Concentration	Days of fermented with acetic acid (Dilution 10^{-12})									
	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
0.1	3.00^{a}	3.00^{a}	1.28^{b}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	0.55^{c}	1.43^{b}	0.79^{c}
0.2	1.30^{c}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	1.17^{b}
0.3	1.21^{c}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}
0.4	1.66^{b}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	1.57^{b}	3.00^{a}	3.00^{a}
0.5	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}
0.6	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}	3.00^{a}

Counts in the same column with the same letter are not significantly different ($p > 0.05$)

จากการศึกษาปริมาณ *Lactobacillus spp.* พบว่าจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นตามจำนวนวันที่หมัก และจะลดลงที่ระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ ของวันที่ 14, 16 และ 18 ส่วนที่ 0.2, 0.3, 0.4, 0.5 และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ตั้งแต่วันที่ 2-18 มีปริมาณเพิ่มขึ้น เนื่องมาจากค่า pH ที่ลดลงทำให้ *Lactobacillus spp.* เพิ่มจำนวนมากขึ้น บัญญัติ (2534) กล่าวว่า จุลินทรีย์ *Lactobacillus spp.* จะเปลี่ยนน้ำตาลแลคโตสในน้ำนมเป็นกรดแลคติคทำให้ค่า pH ลดลง จากการเพาะเชื้อร่วมกันระหว่าง *Lactobacillus* หรือ *Lactococcus* กับ *Bacillus cereus* จะสามารถสร้างกรดอินทรีย์ ซึ่งเป็นสารที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์บางชนิดได้

จากการทดลองจะเห็นได้ว่าปริมาณ *Lactobacillus spp.* มีปริมาณมาก *Escherichia coli* จะลดลง ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Jaster และคณะ (1990) รายงานว่าค่า pH ที่ลดลงของนมที่หมักด้วยกรดสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย *Lactobacillus spp.* และควบคุมการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย *Escherichia coli* การหมักนมด้วยกรดจึงสามารถยืดอายุการเก็บรักษาน้ำนมไว้ได้ เมื่อนำไปเลี้ยงลูกโคแล้วไม่ก่อให้เกิดอันตราย สำหรับกรดแลคติคเป็นผลผลิตที่ได้จาก Lactic acid bacteria สามารถทำให้ค่าของ pH ลดลงตั้งแต่ช่วงแรกของการหมัก (Elisabeth et al., 2004)

สำหรับปริมาณ *Faecal coli* ที่ 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5 และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ ในวันที่ 0, 14, 16 และ 18 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องมาจากสภาวะความเป็นกรดที่เพิ่มขึ้นทำให้มีปริมาณแตกต่างกัน (ผลดังแสดงในตารางที่ 2) จากการศึกษาปริมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Faecal coli พบว่าจะมีปริมาณน้อยลงตามจำนวนวันหมักที่เพิ่มขึ้น ที่ 0.1 เปอร์เซ็นต์ ในวันที่ 16 และ 18 มีปริมาณเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ส่วนที่ 0.2, 0.3, 0.4, 0.5 และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ ตั้งแต่วันที่ 2-18 มีปริมาณลดลง เนื่องมาจากค่า pH ที่ลดลง ทำให้ *Faecal coli* ลดจำนวนลง แสดงให้ทราบถึงคุณสมบัติความเป็นกรดในนมหมัก ที่สามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ที่ก่อโรคในระบบทางเดินอาหารได้

Table 2 The comparison of the average of *Faecal coli* on fermented days with acetic acid (CFU/ml)

Concentration	Days of fermented with acetic acid (Dilution 10^{-12})									
	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
0.1	0.29^{c}	0.08^{b}	0.02^{b}	0.47^{ab}	3.00^{a}	0.21^{a}	0.16^{a}	0.48^{a}	0.03^{b}	0.37^{b}
0.2	0.17^{c}	0.12^{b}	0.05^{b}	0.34^{abc}	$<0.02^{c}$	$<0.02^{b}$	$<0.02^{b}$	0.03^{c}	$<0.02^{b}$	0.26^{bc}
0.3	1.60^{a}	0.27^{b}	0.03^{b}	0.16^{cd}	0.26^{b}	$<0.02^{b}$	$<0.02^{b}$	0.03^{c}	0.24^{a}	0.12^{bc}
0.4	1.90^{a}	0.29^{b}	0.28^{a}	0.03^{d}	0.03^{c}	$<0.02^{b}$	$<0.02^{b}$	0.21^{b}	$<0.02^{b}$	0.86^{a}
0.5	1.00^{b}	0.27^{b}	$<0.02^{b}$	0.50^{a}	$<0.02^{c}$	$<0.02^{b}$	0.17^{b}	$<0.02^{c}$	0.07^{b}	0.03^{bc}
0.6	0.26^{c}	0.71^{a}	$<0.02^{b}$	0.26^{bc}	$<0.02^{c}$	$<0.02^{b}$	$<0.02^{b}$	$<0.02^{c}$	$<0.02^{b}$	0.03^{c}

* Counts in the same column with the same letter are not significantly different ($p > 0.05$)

* <0.02 Non detection in dilution 10^{-12}

ปริมาณเชื้อ *Escherichia coli* ที่ 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5 และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ ในวันที่ 0 และ 4 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องมาจากการลดลงของค่า pH ทำให้ *Escherichia coli* มีปริมาณแตกต่างกัน (ผลดังแสดงในตารางที่ 3) จากการศึกษาปริมาณ *Escherichia coli* จะมีปริมาณน้อยลงตามจำนวนวันหมักที่เพิ่มมากขึ้น ที่ 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5 และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ ตั้งแต่วันที่ 2-18 มีปริมาณลดลง เนื่องมาจากค่า pH ที่ลดลง ทำให้ *Escherichia coli* ลดจำนวนลง จะเห็นได้ว่า pH ตั้งแต่วันที่ 2-18 ต่ำกว่า 4.4 ซึ่งไม่เหมาะสมต่อการเจริญของ *Escherichia coli* บัญญัติ (2534) กล่าวว่า *Escherichia coli* มีช่วง pH สำหรับการเจริญเติบโตสูงสุด (Maximum) เหมาะสม (Optimum) ต่ำสุด (Minimum) คือ 9.0, 6.0-6.70 และ 4.4 ตามลำดับ เนื่องมาจากการเจริญของจุลินทรีย์จะถูกควบคุมโดยกระบวนการเมตาบอลิซึม ซึ่งมีเอนไซม์เป็นตัวการสำคัญ และการทำงานของเอนไซม์ถูกควบคุมโดย pH ทำให้การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 3 The comparison of the average of *Escherichia coli* on fermented days with acetic acid (CFU/ml)

Concentration	Days of fermented with acetic acid (Dilution 10^{-12})									
	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
0.1	0.04^{c}	$<0.02^{a}$	0.09^{b}	0.04^{a}	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$
0.2	0.14^{a}	$<0.02^{a}$	0.23^{a}	0.04^{a}	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$
0.3	0.03^{c}	$<0.02^{a}$	0.03^{c}	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$
0.4	0.03^{c}	$<0.02^{a}$	$<0.02^{c}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$
0.5	0.09^{b}	$<0.03^{a}$	$<0.02^{c}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$
0.6	0.06^{bc}	$<0.02^{a}$	$<0.02^{c}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$	$<0.02^{a}$

* Counts in the same column with the same letter are not significantly different ($p > 0.05$)

· <0.02 Non detection in dilution 10^{-12}

จากการพิจารณา ค่า pH และจำนวนจุลินทรีย์ที่เกิดขึ้น พบว่าในวันที่ 2 ของการหมักที่ 0.2 เปอร์เซ็นต์ นมหมักแยกเป็น 3 ส่วน ค่า pH 4.33 ปริมาณแบคทีเรีย *Lactobacillus spp.* มากกว่า 3.00×10^{12} CFU/ml ปริมาณ *Escherichia coli* และ *Faecal coli* น้อยกว่า 0.02×10^{12} CFU/ml เหมาะสำหรับนำมาเลี้ยงลูกโค ไพบูลย์ และสมพร (2546) ทดลองเลี้ยงลูกโคด้วยนมหมักกรดจะทำให้ลูกโคมีสุขภาพแข็งแรง ไม่พบอาการท้องเสีย และมีการเจริญเติบโตดีขึ้นเฉลี่ย 700 กรัม/ตัว/วัน ซึ่งผลที่ได้แสดงให้เห็นถึงประโยชน์จากการใช้นมหมัก

จากการศึกษาของ Erickson และคณะ (1989) ใช้นมถั่วเหลืองหมักกรดเพื่อศึกษาการย่อยได้ และการเจริญเติบโตของลูกโคพันธุ์โฮลสไตน์เพศผู้ ใช้ลูกโค 6 ตัว ซึ่งให้น้ำนมถั่วเหลืองหมักกรดที่ 10 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว หลังจากเลี้ยงได้ 10 วัน พบว่าเกิดความสมดุลของไนโตรเจนในการย่อย การย่อยของวัตถุแห้ง ไขมัน และการรักษาระดับไนโตรเจน และนมหมักกรดยังช่วยรักษาระดับไนโตรเจนได้ดีกว่านมชนิดอื่น สอดคล้องกับการทดลองของ Nocek และคณะ (1986) ได้ศึกษาถึงประสิทธิภาพ สุขภาพ และอัตราการเจริญเติบโตของลูกโคเพศผู้หลังหย่านมที่ให้กินนมหมักกรดแบบ ad libitum พบว่า ลูกโคมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นสูง 1.1 และ 2.8 กิโลกรัม ไม่มีอัตราการตายที่เกิดขึ้นของแต่ละกลุ่มทดลอง อยู่ในช่วงก่อนหย่านม พบว่ามูลจะมีลักษณะข้นมากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปและข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาแสดงถึงลักษณะทางกายภาพ ที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในนมหมักกรดที่ระดับต่างกัน พบว่าค่า pH ในทุกความเข้มข้นลดลงตั้งแต่วันที่ 0 ถึง 18 ความเป็นกรดที่เพิ่มขึ้นทำให้ปริมาณ *Lactobacillus spp.* ของทุกความเข้มข้น ในวันที่ 0, 14, 16 และ 18 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปริมาณ *Faecal coli* ของทุกความเข้มข้น ในวันที่ 0, 14, 16 และ 18 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องมาจากจุลินทรีย์มีการปรับสภาพตามสภาวะความเป็นกรดที่เพิ่มขึ้นทำให้มีปริมาณแตกต่างกัน *Lactobacillus spp.* จะมีปริมาณมากขึ้นผกผันกับค่า pH คือ *Lactobacillus spp.* เพิ่มขึ้น pH ลดลง ส่วนปริมาณเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรค *Faecal coli* และ *Escherichia coli* มีปริมาณน้อยแปรผันตามค่า pH คือ ปริมาณเชื้อแบคทีเรีย *Faecal coli* และ *Escherichia coli* น้อย pH ลดลง ผลการทดลองแสดงให้ทราบถึงคุณสมบัติความเป็นกรดในนมหมัก ที่สามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ที่ก่อโรคในระบบทางเดินอาหารได้ เมื่อพิจารณาลักษณะทางกายภาพ ค่า pH และจำนวนจุลินทรีย์ที่เกิดขึ้น พบว่าในวันที่ 2 ของการหมักที่ความเข้มข้น 0.2 มิลลิลิตร นมหมักแยกเป็น 3 ส่วน ค่า pH 4.33 ปริมาณแบคทีเรีย *Lactobacillus spp.* มากกว่า 3.00×10^{12} CFU/ml ปริมาณ *Escherichia coli* และ *Faecal coli* มีค่าเท่ากับ 0.02×10^{12} CFU/ml เหมาะสำหรับนำมาเลี้ยงลูกโค

ผลที่ได้จากการศึกษาดังกล่าว ทำให้ทราบถึงคุณภาพของนมหมักด้วยกรดที่ดีต้องประกอบด้วยปริมาณจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดประโยชน์ ดังนั้นการศึกษาถึงปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดของน้ำนมที่หมักด้วยกรดอะซิติก ซึ่งจะแสดงให้ทราบถึงลักษณะของนมหมักที่มีคุณภาพดีหรือมีคุณภาพต่ำ และสามารถช่วยแก้ปัญหาน้ำนมดิบที่มีคุณภาพต่ำที่เกิดจากโคนมเป็นโรคเต้านมอักเสบ นำมาใช้ประโยชน์ได้โดยไม่บูดเสีย และควรมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงชนิดและลักษณะของจุลินทรีย์ และการนำไปใช้ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพซาก ผลต่อระบบทางเดินอาหารและเมแทโบไลซ์ต่างๆ ในเลือด ทั้งนี้เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลสำหรับการส่งเสริมให้เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ธีรพงศ์ ธีรภัทรสกุล. 2542. การทบทวนเอกสารด้านสุขภาพเต้านมในโคนม โรคเต้านมอักเสบและการควบคุมคุณภาพน้ำนม. คณะสัตวแพทย์ศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 241 หน้า.

บัญญัติ สุขศรีงาม. 2534. จุลชีววิทยาทั่วไป. ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย-บูรพา. 507 หน้า.

ไพบูลย์ ใจเด็ด และสมพร นพเกื้อ. 2546. Mooo milk.http.//www. thaianimalhusbandryassoc.com /mooomilk.htm. 25/8/2548.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุชาติ สุขสถิตย์ สมพงศ์ โอทอง ไชยวรรณ วัฒนจันทร์ และวิศาล อดทน. 2547. การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพ และประชากรจุลินทรีย์ในนมหมัก. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. หน้า 3-8.

Elisabeth Rossland, Thor Langsrud, Per Einar Granum, Terje Sorhaug. 2004. Production of antimicrobial metabolites by strains of *Lactobacillus* or *Lactococcus* co-cultured with *Bacillus cereus* in milk. J. foodmicro. 98:193-200.

Erickson P.S., D.J. Schauff and M.R. Murphy. 1989. Diet digestibility and growth of Holstein calves fed acidified milk replacers containing soy protein concentrate. J. Dairy Sci. 72 : 1528-1533.

Jaster E.H., G.C. Mccoy, T. Tomkins and C.L. Davis. 1990. Feeding acidified or sweet milk replacer to dairy calves. J. Dairy Sci. 73 : 3563-3566.

Nocek J.E. and D.G. Braund. 1986. Performance, health, and postweaning growth on calves fed cold, acidified milk replacer ad libitum. J. Dairy Sci. 69 :1871-1883.

William, M.E.T., and M. Paul. 1978. Dairy cattle feeding and management. 6th ed. New York : John Wiley & Sons, p. 341-343.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประเมินมาตรฐานการปฏิบัติตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิต และจุลชีววิทยาของศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ สหกรณ์โคนมจังหวัดชุมพร จำกัด

Good Manufacturing Practice and Microbiological Evaluation in milk collection center in Chumphon Dairy Co-operative

เทียมพบ ก้านเหลือง วรัญญา พริ้มจรัส สมพงษ์ สมเสร็จ วราลี คงกระพันธ์ สมศรี ภู่เลี้ยง

Thiamphop Kanloung, Warunya Primjarus, Sompong Somset, Waralee Konggrapan, Somsri Phuleang

Abstract

GMP evaluation following the Thai Agricultural Commodity and Food Standards (TACFS) and microbial count in raw milk, water, tools and equipments in milk collection center in Chumphon Co-operative gets 21.95 points as equal 21.63 percentages. There are divided to be several sections. Section 1: Location and raw milk collection building, section 2: Equipments and manufacturing for milk collection, section 3: Raw milk Control and Management, section 4: Equipments Cleaning and Disinfection, section 5: Quality control, section 6: 6 Personnel and section 7: Milk GMP supporter are 48.20, 70.19, 8.13, 0, 21.77, 14.93, 8.80 percentage respectively.

With the microbiological evaluation in raw milk we find total bacteria count (TBC) is 6.40×10^5 cfu per ml which be Coliform 1.10×10^4 cfu per ml and non detect *E.coli*. TBC in cleaning water is 5.60×10^3 cfu per ml with no Coliform and *E.coli*. Milk collection tools and equipments has TBC as 4.90×10^3 - 2.80×10^4 cfu per ml and Coliform as 1.30×10^3 - 7.08×10^3 cfu per ml with non detect *E.coli*.

Keywords : Chumphon province, milk collecting center, GMP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ประเมินการปฏิบัติตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิต (Good Manufacturing Practice ; GMP) โดยใช้แบบประเมินของสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช.) และตรวจนับจำนวนจุลินทรีย์ในน้ำนมดิบ น้ำใช้ล้างทำความสะอาด เครื่องมือและอุปกรณ์ในการรวบรวมน้ำนมดิบของศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ สหกรณ์โคนมจังหวัดชุมพร จำกัด พบว่า ได้คะแนนรวมทั้งหมด 21.95 คิดเป็นร้อยละ 21.63 เมื่อจำแนกในรายละเอียดพบว่า หมวดที่ 1 สถานที่ตั้งและอาคารรับน้ำนมดิบ หมวดที่ 2 เครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์การรับน้ำนมดิบ หมวดที่ 3 การควบคุมและการจัดการน้ำนมดิบ หมวดที่ 4 การทำความสะอาดและการฆ่าเชื้ออุปกรณ์ หมวดที่ 5 การควบคุมคุณภาพ หมวดที่ 6 บุคลากร หมวดที่ 7 ส่วนสนับสนุนการผลิตน้ำนมดิบคุณภาพดี โดยแต่ละหมวดได้ระดับคะแนน ร้อยละ 48.20, 70.19, 8.13, 0, 21.77, 14.93, 8.80 ตามลำดับ

การตรวจสอบทางจุลชีววิทยาของน้ำนมดิบพบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total bacteria count;TBC) 6.40×10^5 โคโลนีต่อมิลลิลิตร Coliform 1.10×10^4 โคโลนีต่อมิลลิลิตร แต่ไม่พบ *E.coli* น้ำที่ใช้ล้างทำความสะอาด พบ TBC 5.60×10^3 โคโลนีต่อมิลลิลิตร ไม่พบ Coliform และ *E.coli* ส่วนเครื่องมือและอุปกรณ์ในรวบรวมน้ำนมดิบมีการตรวจพบเชื้อ TBC ตั้งแต่ 4.90×10^3 - 2.80×10^4 โคโลนีต่อมิลลิลิตร และ Coliform ตั้งแต่ 1.30×10^3 - 7.08×10^3 โคโลนีต่อมิลลิลิตร แต่ไม่พบเชื้อ *E.coli*

คำสำคัญ : จังหวัดชุมพร, ศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ,มาตรฐานการปฏิบัติตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิต

การประชุมวิชาการสัตวศาสตร์ ครั้งที่ 4 ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น วันที่ 31 มกราคม 2551

สาขาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร

Major of Animal Production Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Chumphon Campus

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

ศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการแปรรูปน้ำนมดิบ ทำหน้าที่รวบรวมน้ำนมดิบจากเกษตรกรไปยังโรงงานแปรรูป ดังนั้นเพื่อควบคุมให้น้ำนมดิบมีคุณภาพที่ดีและปลอดภัยกับผู้บริโภคจึงจำเป็นต้องมีการกำหนดแนวทางของการศึกษาและหลักเกณฑ์ GMP สำหรับศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบเพื่อเป็นการป้องกันและลดความเสี่ยงใดๆ ที่จะเกิดขึ้นมากกว่าการแก้ไข

ข้อควรคำนึงถึงในการบริหารจัดการศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบมี 9 ประการ คือ สถานที่ตั้ง อาคาร คุณภาพน้ำที่ใช้ บุคลากร เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ที่ต้องมีในการตรวจสอบคุณภาพน้ำนมดิบ การทำความสะอาด ระบบน้ำทิ้ง การขนส่งน้ำนมดิบ เพื่อลดการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำนมดิบของศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ และเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องปฏิบัติให้ถูกต้องเพื่อรักษาคุณภาพและควบคุมกระบวนการรับน้ำนมดิบตั้งแต่ฟาร์มเกษตรกรสู่โรงงานแปรรูป (อรรถยา, 2545)

จำนวน TBC มาตรฐานในน้ำนมดิบที่กรมปศุสัตว์กำหนดไว้ คือ ไม่เกิน 400,000 โคโลนีต่อมิลลิลิตร (สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์, 2542) ส่วนของ มกอช. กำหนดจำนวน TBC ในน้ำนมดิบต้องไม่เกิน 600,000 โคโลนีต่อมิลลิลิตร Coliform ที่ปนเปื้อนในน้ำนมดิบต้องไม่เกิน 10,000 โคโลนีต่อมิลลิลิตร และจะต้องไม่พบ *E.coli* (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2548)

การควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในอาหารนั้น สามารถทำได้โดยการนำหลักการ GMP มาใช้เพื่อลดปริมาณการปนเปื้อนจากเชื้อจุลินทรีย์ (Eisel et al., 1997) ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงได้นำระบบ GMP มาใช้เพื่อประเมินศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบสหกรณ์โคนมจังหวัดชุมพร จำกัด ตามแนวทางการประเมินของ มกอช. พร้อมทั้งตรวจสอบจำนวนจุลินทรีย์ในน้ำนมดิบ น้ำใช้สำหรับล้างทำความสะอาด พื้นผิวของอุปกรณ์และเครื่องมือ และมือพนักงาน เพื่อเป็นแนวทางการควบคุมคุณภาพน้ำนมดิบสำหรับศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. ตรวจประเมินโดยคณะผู้ร่วมวิจัย ใช้แบบประเมินของ มกอช. แบ่งหมวดการประเมิน 7 หมวดกำหนดให้คะแนนเต็ม 98.56 คะแนน คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ ประกอบด้วย หมวดที่ 1 สถานที่ตั้งและอาคารสำหรับรับน้ำนมดิบ คะแนนเต็ม 10 คิดเป็น 10 เปอร์เซ็นต์ หมวดที่ 2 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์การรับน้ำนมดิบ คะแนนเต็ม 13.56 คะแนน คิดเป็น 15 เปอร์เซ็นต์ หมวดที่ 3 การควบคุม และการจัดการน้ำนมดิบ คะแนนเต็ม 15 คิดเป็น 15 เปอร์เซ็นต์ หมวดที่ 4 การทำความสะอาดและการฆ่าเชื้ออุปกรณ์ คะแนนเต็ม 20 คิดเป็น 20 เปอร์เซ็นต์ หมวดที่ 5 การควบคุมคุณภาพ คะแนนเต็ม 15 คิดเป็น 15 เปอร์เซ็นต์ หมวดที่ 6 บุคลากร คะแนนเต็ม 15 คิดเป็น 15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์ หมวดที่ 7 ส่วนสนับสนุนการผลิตน้ำนมดิบคุณภาพดี คะแนนเต็ม 10 คิดเป็น 10 เปอร์เซ็นต์

2. ตรวจสอบทางจุลินทรีย์

2.1 เก็บตัวอย่างน้ำนมดิบ และน้ำที่ใช้ในการล้างทำความสะอาด ทุกสัปดาห์เป็นเวลา 1 เดือน ด้วยวิธีการ Aseptic technique ตรวจหาจำนวน TBC โดยใช้แผ่นเพาะเชื้อสำเร็จรูป Petrifilm™ 3M™ ชนิด aerobic count plate (AMC_plate) จำนวน Coliform และ *E.coli* โดยใช้แผ่นเพาะเชื้อสำเร็จรูป Petrifilm™ 3M™ ชนิด *E.coli* / Coliform count plate (EC_plate)

2.2 ตรวจสอบประสิทธิภาพการฆ่าเชื้ออุปกรณ์ และผู้ปฏิบัติงาน โดยวิธีการ Swab Test พื้นผิวของอ่างรับน้ำนมดิบ ปลายท่อส่งน้ำนมดิบขึ้นรถ ปั๊มส่งน้ำนมดิบเข้าเพลท รถขนส่งน้ำนมดิบ เทอร์โมมิเตอร์ ตะแกรงกรองน้ำนมดิบ มือผู้ปฏิบัติงาน แล้วนำมาตรวจนับจำนวน TBC, Coliform และ *E.coli* โดยใช้วิธีการเช่นเดียวกับข้อ 2.1

ผลการศึกษาและวิจารณ์

1. ผลการประเมินโดยใช้แบบประเมิน

หมวดที่ 1 สถานที่ตั้งและอาคารรับน้ำนมดิบคะแนนที่ได้ 4.82 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 48.20 ข้อบกพร่องที่พบ คือ รอบบริเวณของส่วนรับน้ำนมดิบเป็นพื้นดิน ไม่มีประตูหรือม่านพลาสติกเพื่อป้องกันฝุ่นและแมลง ท่อระบายน้ำมีขยะสะสมจำนวนมาก ตะแกรงกรองท่อระบายน้ำชำรุด ไม่มีบริเวณล้างถังน้ำนมดิบที่แยกเป็นสัดส่วนจากบริเวณรับน้ำนมดิบ การเก็บสารเคมีไม่มีป้ายระบุชื่อ ประเภท และวิธีใช้สารเคมี ไม่มีอุปกรณ์ช่วยชำระสารเคมีออกจากร่างกาย และรอยต่อระหว่างพื้นกับผนังส่วนรับน้ำนมดิบเป็นมุมฉาก

หมวดที่ 2 เครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์การรับน้ำนมดิบ คะแนนที่ได้ 9.52 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 70.19 ข้อบกพร่องที่พบ คือ ไม่มีการติดสัญลักษณ์แยกประเภท และทิศทางการไหล ไม่มีการบันทึกอุณหภูมิของระบบน้ำเย็นก่อนการรับน้ำนมดิบและไม่มีการควบคุมคุณภาพน้ำที่ใช้ในระบบน้ำเย็น

หมวดที่ 3 การควบคุมและการจัดการน้ำนมดิบคะแนนที่ได้ 1.22 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 8.13 ข้อบกพร่องที่พบ คือ ไม่มีการกำหนดขั้นตอนการจัดการน้ำนมดิบ และไม่มีการบันทึกผลการปฏิบัติงาน

หมวดที่ 4 การทำความสะอาดและการฆ่าเชื้ออุปกรณ์ คะแนนที่ได้ 0 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 0 ข้อบกพร่องที่พบ คือ ส่วนของระบบบันทึกและตรวจสอบเพื่อควบคุมตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการฆ่าเชื้อ กล่าวคือ ไม่มีเอกสาร หรือแผนภูมิแสดงขั้นตอนวิธีการล้างทำความสะอาดและการฆ่าเชื้ออุปกรณ์ และไม่มีการตรวจสอบการตกค้างของสารทำความสะอาดในน้ำล้างอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวดที่ 5 การควบคุมคุณภาพ คะแนนที่ได้ 3.27 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 21.77 ข้อบกพร่องที่พบ คือ ไม่มีการจดบันทึกการตรวจสอบคุณภาพน้ำนมและการฆ่าเชื้ออุปกรณ์ที่ใช้ตรวจคุณภาพน้ำนมดิบ และไม่มีข้อกำหนดมาตรฐานในการตรวจคุณภาพน้ำนมดิบของสมาชิกแต่ละราย

หมวดที่ 6 บุคลากร คะแนนที่ได้ 2.24 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 14.93 ข้อบกพร่องที่พบ คือ ไม่มีป้ายแสดงข้อกำหนดสุขลักษณะสำหรับบุคลากร ไม่มีการบันทึกผลการตรวจสุขลักษณะพร้อมทั้งรายงานการตรวจสุขภาพประจำปีของพนักงาน ในส่วนของผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานในการรับน้ำนมดิบ พบว่า ไม่ได้รับการอบรมด้าน GMP

หมวดที่ 7 ส่วนสนับสนุนการผลิตน้ำนมดิบคุณภาพดี คะแนนที่ได้ 0.88 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 8.80 ข้อบกพร่องที่พบ คือ ไม่มีการสอบเทียบมาตรฐานของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการรับน้ำนมดิบ ไม่มีการจัดทำเอกสารและบันทึกการประเมินผลตามแผนงาน ไม่มีการบันทึกและการตรวจติดตามประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสีย

Table 1 GMP evaluation scores in Chumphon Dairy Co-Operative.

Inspection details	Full score	Score	Percentage
Section 1 Location and raw milk collection building	10.00	4.82	48.20
Section 2 Equipments and manufacturing for milk collection	13.56	9.52	70.19
Section 3 Raw milk Control and Management	15.00	1.22	8.13
Section 4 Equipments Cleaning and Disinfection	20.00	0.00	0.00
Section 5 Quality control	15.00	3.27	21.77
Section 6 Personnel	15.00	2.24	14.93
Section 7 Milk GMP supporter	10.00	0.88	8.80
total	98.56	21.95	21.63

2. ตรวจสอบทางจุลชีววิทยา

2.1 พบว่าในน้ำนมดิบมี TBC 6.40×10^5 โคโลนีต่อมิลลิลิตร Coliform 1.10×10^4 โคโลนีต่อมิลลิลิตร และไม่พบ *E.coli* ซึ่งข้อกำหนดของสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2548) กำหนดว่า TBC ต้องไม่เกิน 6.0×10^5 โคโลนีต่อมิลลิลิตร Coliform ต้องไม่เกิน 1.0×10^4 โคโลนีต่อมิลลิลิตร และต้องไม่พบเชื้อ *E.coli*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 สำหรับพื้นผิวของอุปกรณ์เครื่องมือในกระบวนการผลิต คือ อ่างรับน้ำนมดิบ ปลายท่อส่งน้ำนมดิบขึ้นรถ ปั๊มส่งน้ำนมดิบเข้าเพลท รถส่งน้ำนมดิบ เทอร์โมมิเตอร์ ตะแกรงกรองน้ำนมดิบ มือพนักงาน พบจำนวน TBC, Coliform และ *E.coli* ดังแสดงในตารางที่ 2

Table 2 Microbiological evaluation in Chumphon Dairy Co-operative.

Inspection details	TBC (cfu/ml)	Coliform(cfu/ml)	*E.coli* (cfu/ml)
Raw milk tub	8.30×10^3	7.08×10^3	non-detect
Raw milk pipe	5.00×10^3	3.50×10^2	non-detect
Pump to plate	7.80×10^3	non-detect	non-detect
Transporter	2.80×10^4	non-detect	non-detect
Thermometer	4.90×10^3	1.30×10^3	non-detect
Raw milk sieving	9.00×10^3	8.00×10^2	non-detect
Personnel hands	3.40×10^5	1.90×10^4	non-detect
Cleaning water	5.60×10^3	non-detect	non-detect
Raw milk	6.40×10^5	1.10×10^4	non-detect

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากการประเมิน GMP ของศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบของสหกรณ์โคนมจังหวัดชุมพร จำกัด พบว่า คะแนนเฉลี่ยทั้ง 7 หมวดได้ 21.95 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 21.63 สำหรับจำนวนจุลินทรีย์ในน้ำนมดิบ บนพื้นผิวของอุปกรณ์เครื่องมือการรับน้ำนมดิบ มือของพนักงาน และน้ำสำหรับล้างทำความสะอาด มีคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนดซึ่งอาจส่งผลต่อคุณภาพน้ำนมดิบ และการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในน้ำนม เมื่อวิเคราะห์โอกาสในแก้ไขปัญหาจะพบว่า ศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบมีขนาด อุปกรณ์ และเครื่องจักรที่เหมาะสมกับการรองรับปริมาณน้ำนมดิบที่ผลิตได้ ดังนั้นการจะพัฒนาระบบ GMP นั้นจะต้องมีการจัดทำแผนการปฏิบัติงาน พร้อมทั้งกำหนดผู้รับผิดชอบให้ชัดเจน รวมทั้งสมาชิกจะต้องมีส่วนร่วมในการกำหนดนโยบายคุณภาพของศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ เพื่อพัฒนาศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบให้ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน GMP ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์. 2542. คู่มือระเบียบการปฏิบัติงาน มาตรฐานฟาร์มโคนมและการผลิตน้ำนมดิบของประเทศไทยพ.ศ.2542 สำหรับผู้ประกอบการฟาร์มโคนมฟาร์มมาฐาน. กรมปศุสัตว์. หน้า 26.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2548. ประกาศมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ เรื่อง น้ำนมดิบ (มกอช 6003 - 2548). กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

อรรถยา เกียรติสุนทร. 2545. ระบบ GMP ของศูนย์รวมน้ำนมดิบ. เอกสารประกอบการฝึกอบรมข้าราชการในเขต 7 หลักสูตร "การจัดการฟาร์มโคน้ำนมดิบ : การพัฒนาคุณภาพน้ำนมดิบ" กรมปศุสัตว์. 16 หน้า.

Eisel W.G, R.H. Linton and P.M. Muriana. 1997. A survey of microbial levels for incoming raw beef, environmental sources and ground beef in a red meat processing plant. In meat. J. Food Microbiology. 273–282.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาลักษณะซากของลูกโควัยอ่อนที่เลี้ยงด้วยน้ำนมคุณภาพต่ำเติมกรดอะซิติกและนมเทียม

Study on the carcass characteristics of the veal calves fed low quality of milk supplemented by acetic acid and milk replacer

ชยุต คงกระพันธ์ เทียมพบ ก้านเหลือง วรชาติ ปิ่นเกตุ สมพงษ์ สมเสร็จ สมศรี ภู่เลี้ยง

Chayut Konggrapan, Thiamphop Kanloung, Vorachart Pingate, Sompong Somset and Somsri Phuleang

Abstract

The carcass characteristics and meat quality from the bull veal calves fed milk replacer and low quality of milk supplemented by acetic acid in the ratio as 100:0 (I), 75:25 (II), 50:50 (III), 25:75 (IV) and 0:100 (V) has the life weight from calves fed formula III, IV and V differ with I and II ($p<0.05$). Hot carcass weight, chilled carcass weight and lean weight from IV and V differ with III ($p<0.05$) and with I, II ($p<0.01$). Hot carcass and chill carcass percentage fed formula IV and V differ with III ($p<0.05$) and differ with I,II ($p<0.01$)

There is different on pH^{24} from calves fed III with I, II, IV and V ($p<0.05$). Loin Lightness (L*) from calves fed formula V is 52.36 which higher and differ with another formula ($p<0.05$). There is no significant different of loin redness (a*), yellowness (b*), muscle fiber tenderness, juiciness and connective tissue left in mouth from veal calves meat fed 5 formula. The percentage of the cooking loss is different between formula I with V ($p<0.01$) and between II with III, IV ($p<0.05$) and II with V ($p<0.01$).

Key word : veal calves, low quality of milk supplemented by acetic acid, carcass

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ลักษณะซากและคุณภาพของเนื้อลูกโควัยอ่อนที่ได้จากการเลี้ยงโคนมเพศผู้ด้วยนมเทียมและน้ำนมดิบคุณภาพต่ำที่เติมกรดอะซิติกในอัตราส่วน (นมเทียม : น้ำนมดิบคุณภาพต่ำเติมกรดอะซิติก) 100:0 (I), 75:25 (II), 50:50 (III), 25:75 (IV) และ 0:100 (V) พบว่าน้ำหนักมีชีวิตก่อนการชำแหละสูตรที่ III, IV และ V แตกต่างกับสูตรที่ I และ II ($p<0.05$) น้ำหนักซากอุ่น น้ำหนักซากเย็น และน้ำหนักเนื้อแดงสูตรที่ IV และ V แตกต่างกับสูตรที่ III ($p<0.05$) และแตกต่างกับสูตรที่ I, II ($p<0.01$) เปอร์เซ็นต์ซากอุ่น และเปอร์เซ็นต์ซากเย็นของสูตรที่ IV และ V แตกต่างกับสูตรที่ III ($p<0.05$) และแตกต่างกับสูตรที่ I, II ($p<0.01$)

สำหรับค่า pH^{24} พบว่าสูตรที่ III แตกต่างกับ I, II, IV และ V ($p<0.05$) ค่าความสว่างของเนื้อสันนอก (L*) พบว่าสูตรที่ V มีค่า 52.36 ซึ่งสูงกว่าและแตกต่างกับทุกสูตร ($p<0.05$) ส่วนค่าความแดงของเนื้อสันนอก (a*) และค่าความเหลืองของเนื้อสันนอก (b*) ระดับคะแนนความนุ่มของเส้นใยกล้ามเนื้อ ระดับคะแนนความฉ่ำน้ำ และระดับคะแนนปริมาณเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่เหลือในปากของลูกโคนมวัยอ่อนที่กินอาหารทั้ง 5 สูตร พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำระหว่างการปรุงสุกพบว่ามีความแตกต่างระหว่างสูตรที่ I กับสูตรที่ V ($P<0.01$) และระหว่างสูตรที่ II กับสูตรที่ III, IV ($P<0.05$) และระหว่างสูตรที่ II กับสูตรที่ V ($P<0.01$)

คำสำคัญ : ลูกโควัยอ่อน, น้ำนมดิบคุณภาพต่ำที่เติมกรดอะซิติก, ลักษณะซาก

การประชุมวิชาการสัตวศาสตร์ ครั้งที่ 4 ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น วันที่ 31 มกราคม 2551

สาขาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร

Major of Animal Production Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Chumphon Campus

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

หากนำลูกโคนมเพศผู้ที่เป็นผลพลอยได้จากการเลี้ยงโคนมมาเลี้ยงเป็นลูกโคนมวัยอ่อน (Veal calf) โดยใช้น้ำนมดิบที่ถูกปฏิเสธการรับซื้อมาปรับปรุงคุณภาพโดยการเติมกรดอะซิติก เป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มมูลค่าจากผลพลอยได้ ทั้งยังมีส่วนช่วยเพิ่มปริมาณเนื้อโคให้เพียงพอกับความต้องการบริโภคภายในประเทศได้ ซึ่งปัจจุบันประเทศไทย ต้องนำเข้าโคเนื้อมีชีวิตจำนวน 51,782 ตัว มูลค่า 359,775,858 บาท และนำเข้าเนื้อโคแช่แข็งปริมาณ 1,842,528 กิโลกรัม มูลค่า 225,650,486 บาท (กรมปศุสัตว์, 2549) ดังนั้นเพื่อเพิ่มมูลค่าของโคนมเพศผู้และน้ำนมดิบคุณภาพต่ำ คณะผู้วิจัยจึงได้ศึกษาลักษณะซากของลูกโคนมวัยอ่อนที่เลี้ยงด้วยน้ำนมคุณภาพต่ำเติมกรดอะซิติก เปรียบเทียบกับการเลี้ยงด้วยนมเทียมในอัตราส่วนต่างๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการส่งเสริมการเลี้ยงโคนมเพศผู้วัยอ่อน สำหรับเป็นทางเลือกในการเพิ่มมูลค่าในโคนมเพศผู้และน้ำนมดิบที่ถูกปฏิเสธการรับซื้อให้กับเกษตรกร

วิธีการศึกษา

คัดเลือกลูกโคนมเพศผู้ลูกผสมที่มีสายเลือดโฮลสไตน์ฟรีเชี่ยนไม่ต่ำกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ อายุ 7-15 วัน จำนวน 20 ตัว เข้าศึกษาโดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จัด Block ตามน้ำหนักเริ่มต้นของลูกโค และให้ได้รับอาหารตามอัตราส่วนของนมเทียมต่อน้ำนมคุณภาพต่ำที่เติมกรดอะซิติก (ตามวิธีการของเทียมพบ และคณะ (2549) เตรียมโดยเติมกรดอะซิติกความเข้มข้น 98 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ 2 มิลลิลิตรต่อน้ำนมดิบคุณภาพต่ำ 1 ลิตร) ในอัตราส่วน 100:0 (I), 75:25 (II), 50:50 (III), 25:75 (IV) และ 0:100 (V) สำหรับการเตรียมนมเทียมซึ่งอยู่ในรูปผงด้วยน้ำอุ่นในอัตราส่วน 1:8 สำหรับลูกโคน้ำหนัก 28 – 75 กิโลกรัม และ 1:6 สำหรับลูกโคน้ำหนัก 75 กิโลกรัมขึ้นไป ให้อาหารวันละ 2 ครั้ง สิ้นสุดการทดลองเมื่อลูกโคมีน้ำหนักประมาณ 120-150 กิโลกรัม และทำการแปรสภาพที่โรงฆ่าม หาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ตามวิธีการของจุฑารัตน์ และญาณิน (2548) จากนั้นจึงตัดแต่งซากแบบไทย เพื่อศึกษาคุณภาพเนื้อโดยวิธีทางกายภาพและทางประสาทสัมผัส ณ ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีเนื้อสัตว์ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองและวิจารณ์

น้ำหนักมีชีวิตก่อนการชำเหละพบว่าสูตรที่ III, IV และ V แตกต่างกับสูตรที่ I และ II ($p<0.05$) สำหรับน้ำหนักซากอุ่น น้ำหนักซากเย็น และน้ำหนักเนื้อแดงพบว่าสูตรที่ IV และ V แตกต่างกับสูตรที่ III ($p<0.05$) และแตกต่างกับสูตรที่ I และ II ($p<0.01$) ส่วนเปอร์เซ็นต์ซากอุ่น และซากเย็น สูตรที่ IV และ V แตกต่างกับสูตรที่ III ($p<0.05$) และแตกต่างกับสูตรที่ I และ II ($p<0.01$) ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาของกฤษณะ และคณะ (2549) แต่มีเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงสูงกว่ารายงานของสดใส และคณะ (2548) ที่ขุนโคนมเพศผู้โดยใช้ใบกระถินสับเสริมร่วมกับอาหารข้นทั้งนี้เปอร์เซ็นต์เนื้อแดงอาจมีความแตกต่างอันเนื่องมากจากสายพันธุ์ น้ำหนักที่ส่งฆ่า ชนิดคุณภาพของอาหารที่ขุน และวิธีการขุน

การตรวจสอบคุณภาพเนื้อทางกายภาพพบว่า ค่าความเป็นกรดและด่างของเนื้อที่ 24 ชั่วโมง (pH^{24}) พบว่าสูตรที่ III แตกต่างกับสูตรที่ I, II, IV และ V ($p<0.05$) ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาของกฤษณะ และคณะ (2549) โดยที่ค่า pH^{24} ที่ได้จากการทดลองอยู่ในเกณฑ์ปกติแสดงว่ากระบวนการเตรียมโคก่อนฆ่า และวิธีการฆ่าสัตว์ดำเนินการถูกต้องตามหลักวิชาการ มีผลทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของไกลโคเจนภายในกล้ามเนื้อ โดยกระบวนการที่ไม่ใช้ออกซิเจนเกิดขึ้นอย่างปกติ ทำให้ความเป็นกรดและด่างของเนื้อลดลงอย่างปกติ (สัญชัย, 2543) ค่าความสว่างของเนื้อสันนอก (L*) พบว่าสูตรที่ V มีค่า 52.36 ซึ่งสูงกว่าและแตกต่างกับทุกสูตร ($p<0.05$) ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาของกฤษณะ และคณะ (2459)

Table 1. Carcass characteristics of veal calves fed with difference formula

Carcass characteristics	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV	Formula V
Number of veal calve	4	3	4	4	4
Average starting weight (kg)	36.40	34.55	35.40	35.35	35.50
Live weight before slaughter	121.75^{a}	120.54^{a}	134.75^{b}	142.50^{b}	144.50^{b}
Hot carcass weight	63.50^{a}	63.43^{a}	72.00^{b}	80.00^{c}	80.35^{c}
Chilled carcass weight	62.50^{a}	62.50^{a}	71.08^{b}	78.65^{c}	78.93^{c}
Lean weight	43.50^{a}	44.09^{a}	50.20^{b}	55.58^{c}	56.08^{c}
Percentage of hot carcass	52.14^{a}	52.54^{a}	53.29^{a}	56.13^{b}	55.66^{b}
Percentage of chilled carcass	51.41^{a}	51.79^{a}	52.62^{a}	55.16^{b}	54.68^{b}
Percentage of lean	35.67^{a}	36.52^{ab}	37.16^{b}	38.99^{c}	38.80^{c}

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Carcass characteristics	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV	Formula V
Percentage of the by product					
- bone	15.04	14.93	15.26	14.40	14.78
- fat	3.73 [a]	3.78 [a]	4.21 [ab]	4.81 [b]	4.71 [b]
- internal organs	12.79	13.66	13.16	12.33	12.30
- skin	9.50	9.26	10.24	10.17	10.51
- head with tongue	4.80	4.57	4.51	4.42	4.23
- legs	2.56	2.63	2.64	2.50	2.42
- tail	0.49	0.48	0.48	0.47	0.50
- sex organ	0.29	0.29	0.32	0.27	0.28
- feces and others	12.57 [a]	11.23 [ab]	11.19 [ab]	9.51 [b]	8.90 [b]

Remark [a, b, c,] shows the significant difference of value in the same row ($p<0.05$)

ค่าความแดงของเนื้อสันนอก (a*) ของลูกโคนมวัยอ่อนที่กินอาหารทั้ง 5 สูตร พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติสอดคล้องกับการศึกษาของ Cozzi et al. (2002) โดยค่า a* ของเนื้อลูกโคมีค่าเท่ากับ 12.60 และ 12.30 ส่วนค่าความเหลืองของเนื้อสันนอก (b*) ของลูกโคนมวัยอ่อนที่กินอาหารทั้ง 5 สูตรไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และใกล้เคียงกับการศึกษาของ วิษณุ (2546) ซึ่งรายงาน ค่า b* ของลูกโคที่ได้กินน้ำนมดิบมีค่าเท่ากับ 2.51 โดยค่า L* ค่า a* และค่า b* ที่ได้จากการศึกษายังมีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาของ Lagoda et al. (2002) หลังจากการตาย 24 ชั่วโมง พบว่ามีค่า L* อยู่ในช่วง 47.80 ถึง 48.80 มีค่า a* อยู่ในช่วง 8.70 ถึง 9.00 และค่า b* อยู่ในช่วง 3.50 ถึง 3.80

เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำระหว่างการเก็บรักษาของเนื้อลูกโคที่ได้รับอาหารทั้ง 5 สูตร พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สอดคล้องกับการศึกษาของ วิษณุ (2546) โดยค่าการสูญเสียน้ำของเนื้อจะสูงขึ้นเมื่อความเป็นกรดและด่างลดลง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาสัญชัย (2543) ที่พบว่า ค่า pH ที่ลดลงจะทำให้ความสามารถในการจับตัวระหว่างโมเลกุลของโปรตีนกับน้ำในเนื้อลดลง จึงทำให้มีการสูญเสียน้ำออกจากเนื้อเพิ่มมากขึ้น เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำระหว่างการปรุงสุก พบว่ามีความแตกต่างระหว่างสูตรที่ I กับสูตรที่ V ($P<0.01$) และระหว่างสูตรที่ II กับสูตรที่ III, IV ($P<0.05$) และระหว่างสูตรที่ II กับสูตรที่ V ($P<0.01$) สอดคล้องกับการศึกษาของ Cozzi et al. (2002) ค่าแรงตัดผ่านชิ้นเนื้อของลูกโคที่ได้รับอาหารทั้ง 5 สูตร พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และมีค่าสูงกว่าการศึกษาของ Cozzi et al. (2002) และการศึกษาของ Gottardo et al. (2002) แต่มีค่าต่ำกว่ารายงานของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิษณุ (2546) การทดสอบคุณภาพเนื้อโดยวิธีประสาทสัมผัส ด้วยการให้ระดับคะแนนความนุ่มของเส้นใยกล้ามเนื้อ ระดับคะแนนความฉ่ำน้ำ และระดับคะแนนปริมาณเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่เหลือในปากของเนื้อลูกโคที่ได้รับอาหารทั้ง 5 สูตร พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาของวิษณุ (2546)

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาพบว่าน้ำหนักมีชีวิตก่อนการชำแหละ น้ำหนักซากอุ่น น้ำหนักซากเย็น น้ำหนักเนื้อแดง เปอร์เซ็นต์ซากอุ่น เปอร์เซ็นต์ของซากเย็นของลูกโควัยอ่อนในสูตรที่ III, IV และ V แตกต่างกันทางสถิติกับสูตรที่ I และ II แสดงให้เห็นว่าน้ำนมดิบคุณภาพต่ำที่เติมด้วยกรดอะซิติกมีคุณภาพสูงกว่านมเทียม จึงส่งผลให้โควัยอ่อนที่กินน้ำนมดิบคุณภาพต่ำที่เติมด้วยกรดอะซิติกมีน้ำหนักและเปอร์เซ็นต์ซากประเภทต่างๆ แตกต่างกับโควัยอ่อนที่กินนมเทียม ส่วนคุณภาพเนื้อที่ได้จากการทดสอบโดยวิธีประสาทสัมผัสในทุกประเภทไม่มีความแตกต่างกันระหว่างโควัยอ่อนที่กินน้ำนมดิบคุณภาพต่ำที่เติมด้วยกรดอะซิติกและนมเทียมส่วนการศึกษาในระยะต่อไปควรมีการศึกษาเรื่องการตอบแทนทางเศรษฐกิจของการเลี้ยงโควัยอ่อนด้วยน้ำนมดิบคุณภาพต่ำที่เติมด้วยกรดอะซิติก และการยอมรับของเกษตรกร

Table 2. Meat quality test of veal calves by physical and sensory test

Inspection	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV	Formula V
Number of veal calves	4	3	4	4	4
Temperature	8.62	9.07	10.28	9.24	10.06
pH level of meat (pH^{24})	5.61^{a}	5.60^{a}	5.78^{b}	5.66^{a}	5.62^{a}
Serloin color					
- Lightness (L*)	45.56^{a}	39.68^{b}	43.07^{ab}	46.89^{a}	52.36^{c}
- Redness (a*)	12.69	12.58	11.20	10.60	8.83
- Yellowness (b*)	3.23	1.34	1.59	2.52	2.62
% drip loss	1.76	1.96	1.33	0.89	0.85
% cooking loss	33.85^{abc}	35.65^{b}	30.29^{cd}	30.97^{cd}	27.40^{d}
Shear force	10.80	9.46	8.55	9.90	11.06

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Inspection	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV	Formula V
Muscle fiber tenderness score	5.00	4.25	6.00	4.50	5.50
Meat Juiciness score	4.50	4.19	5.25	4.00	5.00
Connective tissue left in month score	5.00	4.62	6.00	4.75	5.75

Remark [a, b, c,] shows the significant difference of value in the same row ($p<0.05$)

เอกสารอ้างอิง

กรมปศุสัตว์. 2549. สถิติการนำเข้า/ส่งออกโคเนื้อและผลิตภัณฑ์ (มกราคม – ธันวาคม 2549). www.dld.go.th (4 ธันวาคม 2550)

กฤษณะ ดำรงคดี ไชยวรรณ วัฒนจันทร์ และสมพงษ์ เทศประสิทธิ์. 2549. สมรรถภาพการเจริญเติบโตและลักษณะซากของลูกโควัยอ่อนที่เลี้ยงด้วยนมหมักและนมเทียม. ว. สงขลานครินทร์ 28(5): 977-990.

จุฑารัตน์ เศรษฐกุล และญาณิน โอภาสพัฒนกิจ. 2548. คุณภาพเนื้อโคภายใต้ระบบการผลิตและการตลาดของประเทศไทย. สุพีเรียพริ้นติ้งเฮาส์ จำกัด. กรุงเทพมหานคร.

เทียมพบ ก้านเหลือง วราลี คงกระพันธ์ สมศรี ภู่เลี้ยง กรรณิกา หิรัญสถิตย์ พรพรรณ พุ่มพวง ปิยพร สุขวานิช และกฤติยา เทียมหิรัญย์โสภิต. 2549. การศึกษาค่า pH และจำนวนแบคทีเรียในน้ำนมคุณภาพต่ำที่เติมกรดอะซิติก. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 3 6-7 ธันวาคม 2549. หน้า 603-610.

วิษณุ คำพินิจ. 2546. ผลของอาหารในการขุนลูกโคนมเพศผู้ต่อสมรรถภาพการผลิต คุณภาพซาก และคุณภาพเนื้อ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่. 149 น.

สัญชัย จตุรสิทธา. 2543. เทคโนโลยีเนื้อสัตว์. ธนบรรณการพิมพ์. เชียงใหม่. 205 น.

สดใส ยิ่งสง่า จินตนา วงศ์นากนากร กรองแก้ว บริสุทธิ์สวัสดิ์ และธวัชชัย สุวรรณกำจาย. 2548. ผลตอบแทนในการขุนโคนมเพศผู้โดยใช้ใบกระถินสับเสริมร่วมกับอาหารข้นในฤดูแล้ง. ว. โคนม 23(1): 63-71.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Cozzi, G., F. Gottardo, S. Mattiello, E. Canali, E. Scanziani, M. Verga and I. Andrighetto. 2002. The provision of solid feeds to veal calves: I. Growth performance, forestomach development, and carcass and meat quality. J. Anim. Sci. 80: 357-366.

Gottardo, F., S. mattiello, G. Cozzi, E. Canali, E. Scanziani, L. Ravarotto, V. Ferrante, M. Verga, and I. Andrighetto. 2002. The provision of drinking water to veal calves for welfare purposes. J. Anim. Sci. 80: 2362-2372.

Lagoda, H.L., L.L. Wilson, W.R. Henning, S.L. Flowers, and E.W. Mills. 2002. Subjective and objective evaluation of veal lean color. J. Anim. Sci. 80: 1911-1916.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาองค์ประกอบทางเคมี ค่าความเป็นกรด - ด่าง ไฮโดรไซยานิค และอัตราส่วนที่เหมาะสมของใบมันสำปะหลังหมักร่วมกับเปลือกสับปะรดที่ระยะเวลา 15, 21 และ 30 วัน

Study on chemical composition, pH, Hydrocyanic and proper ratio of cassava leaves with pineapple peel silages at 15, 21 and 30 days

เทียมพบ ก้านเหลือง ปริศนา เนตตกุล วราลี คงกระพันธ์ พรพรรณ พุ่มพวง สมศรี ภู่เลี้ยง

Thiamphop Kanloung, Prissana Nattagul, Waralee Konggrapan, Pornphan Pumpuang, Somsri phuleang

Abstract

Study on the chemical composition, pH and hydocyanic acid (HCN) in cassava leaves fermented with pineapple peel in ratio 100 : 0 (I), 70 : 30 (II), 60 : 40 (III), 50 : 50 (IV) and 0 : 100 (V) at 15, 21 and 30 days. The results found that the difference on percentage of protein ($p<0.05$) was significantly among treatments. There was highest in the formula I (16.21-18.80) and the lowest in the formula V (6.06-6.40). Formula II, III and IV from every fermentation time are 12.34-13.52, 12.98-13.58 and 10.32-11.31 which fermented time has no effect on protein.

Formula V has pH as 3.42-3.89 which lowest than every formula and fermented time ($p<0.05$). The highest pH is 3.93-4.79 as in formula I while II, III and IV from every fermented time as 3.86-4.15, 3.85-4.12 and 3.70-4.11. Pineapple peel may affect to reduce pH in the silages and the proper fermented time as 21 days which the pH not too low (4.11-4.15) when compare with 15 and 30 days (3.70-3.86, 3.99-4.09)

HCN in formula I for every fermented time is 37.45-48.88 mg/kg which less than II, III and IV as be 50.23-54.12, 45.36-49.52 and 52.83-56.92 mg/kg.Consideration on only cassava leaves shows no significant difference on HCN even differently on fermented time.

Key words: cassava, pineapple peel, silage, chemical composition

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ศึกษาองค์ประกอบทางเคมี pH และ HCN ในใบมันสำปะหลังหมักร่วมกับเปลือกสับปะรดในอัตราส่วน 100 : 0 (I), 70 : 30 (II), 60 : 40 (III), 50 : 50 (IV) และ 0 : 100 (V) ที่ระยะเวลาการหมัก 15, 21 และ 30 วัน พบว่าเปอร์เซ็นต์โปรตีนมีความแตกต่างกัน ($p<0.05$) โดยสูตรที่ I มีค่าสูงกว่าทุกสูตร (16.21-18.80) และสูตรที่ V มีค่าต่ำที่สุด (6.06-6.40) ขณะที่สูตรที่ II, III และ IV ของทุกระยะเวลาการหมักมีค่าเท่ากับ 12.34-13.52, 12.98-13.58 และ 10.32-11.31 โดยที่ระยะเวลาการหมักไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์โปรตีน

ค่า pH ในสูตรที่ V มีค่าเท่ากับ 3.42-3.89 ซึ่งต่ำกว่าทุกสูตรในทุกระยะเวลาการหมัก ($p<0.05$) และสูตรที่ I มีค่าสูงสุดซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.93-4.79 ขณะที่สูตรที่ II, III และ IV ของทุกระยะเวลาการหมักมีค่าเท่ากับ 3.86-4.15, 3.85-4.12 และ 3.70-4.11 โดยเปลือกสับปะรดจะมีผลทำให้พืชอาหารหมักมีค่า pH ลดลง และระยะเวลาการหมักที่เหมาะสมคือ 21 วัน เพราะค่า pH ไม่ต่ำเกินไป (4.11-4.15) เมื่อเทียบกับช่วงเวลาที่ 15 และ 30 วัน (3.70-3.86, 3.99-4.09)

ค่า HCN ในสูตรที่ I ในทุกช่วงระยะเวลาการหมักมีค่าเท่ากับ 37.45-48.88 mg/kg ซึ่งมีค่าน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับสูตรที่ II, III และ IV ซึ่งมีค่าเท่ากับ 50.23-54.12, 45.36-49.52 และ 52.83-56.92 mg/kg เมื่อพิจารณาเฉพาะใบมันสำปะหลังหมักเพียงอย่างเดียวพบว่าระยะเวลาการหมักที่แตกต่างกันไม่มีผลทำให้ HCN แตกต่างกันทางสถิติ

คำสำคัญ : ใบมันสำปะหลัง, เปลือกสับปะรด, พืชอาหารหมัก, องค์ประกอบทางเคมี

การประชุมวิชาการสัตวศาสตร์ ครั้งที่ 4 ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น วันที่ 31 มกราคม 2551

สาขาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร

Major of Animal Production Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Chumphon Campus

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

ปัญหาการขาดแคลนอาหารหยาบในการเลี้ยงโคนมนั้นสามารถแก้ไขได้หลายแนวทาง การหมักเป็นวิธีการหนึ่งเนื่องจากเป็นวิธีการที่ไม่ยุ่งยาก โดยวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่นำมาหมักนั้นอาจจะเป็นหญ้าหรือเป็นผลพลอยได้อื่นๆ ที่มีอยู่มากในบางฤดูกาล และใบมันสำปะหลังเป็นทางเลือกหนึ่ง การศึกษาของ Ty et al. (2001) พบว่าใบมันสำปะหลังหมักมีวัตถุแห้ง โปรตีน NDF และ HCN เท่ากับ 21.30, 18.10, 23.70 เปอร์เซ็นต์ และ 86.60 มิลลิกรัม/กิโลกรัมของใบสด สอดคล้องกับ Hang and Preston (2005) รายงานว่าใบมันสำปะหลังมีวัตถุแห้งและโปรตีนประมาณ 23.70–31.10, 23.70–29.50 เปอร์เซ็นต์ และมี HCN ประมาณ 610–1,840 มิลลิกรัม/กิโลกรัมของวัตถุแห้ง ซึ่ง HCN นี้เป็นข้อจำกัดในการใช้เป็นอาหารสัตว์ (De Pinho et al., 2004) ขณะที่เมธา และฉลอง (2533) รายงานว่า ใบมันสำปะหลังมีเถ้าและโปรตีน 7.90 และ 24.80 เปอร์เซ็นต์

วิธีลดสารพิษ HCN สามารถทำได้ด้วยการหมัก (จิรสิทธิ์, 2531; Loc et al., 2000) โดยใช้จุลินทรีย์เป็นตัวทำลายสารพิษ (พันทิพา, 2539) ทำการบดให้ละเอียด จากนั้นนำไปต้มประมาณ 20-80 นาที พบว่าสามารถลดความเป็นพิษของ HCN ได้ถึง 60เปอร์เซ็นต์ (Maduagwu and Umoh , 1982)

ส่วนเปลือกสับปะรดซึ่งเป็นผลพลอยได้ทางอุตสาหกรรมที่เกษตรกรนิยมนำมาใช้เป็นอาหารสัตว์ เนื่องจากสามารถเพิ่มความน่ากิน สามารถทดแทนพืชอาหารหยาบได้ถึง 50 เปอร์เซ็นต์ โดยผลผลิตของโคนมไม่ลดและเก็บรักษาได้ในสภาพสดและตากแห้ง (Sruamsiri, 2007) วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางเคมี ความเป็นกรด-ด่าง และไฮโดรไซยานิคในใบมันสำปะหลังที่หมักร่วมกับเปลือกสับปะรดเพื่อใช้ทดแทนพืชอาหารหยาบสำหรับ โคนมในฤดูแล้ง

อุปกรณ์และวิธีการ

วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีโดยวิธี Proximate analysis (AOAC, 1990) ตรวจ pH โดยใช้เครื่อง pH meter (METTLER TOLEDO รุ่น MP120) ตามวิธีการของ บุญญฤทธิ์ (2544) และตรวจ HCN โดยวิธี Alkaline Titration Method (เยาวมาลย์, 2523) ในใบมันสำปะหลังหมักร่วมกับเปลือกสับปะรดในอัตราส่วน 100:0 (I), 70:30 (II), 60:40 (III), 50:50 (IV) และ 0:100 (V) ที่ระยะเวลาการหมัก 15, 21 และ 30 วัน วิเคราะห์หาความแปรปรวนโดยใช้แผนการทดลองแบบ 5x3 Factorial on CRD ด้วยโปรแกรม Statistical Analysis System (SAS, 1982)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการศึกษาพบว่าเปอร์เซ็นต์โปรตีนในแต่ละสูตรมีความแตกต่างกัน ($p<0.05$) โดยสูตรที่ I มีค่าสูงกว่าทุกสูตร (16.21-18.80) และสูตรที่ V มีค่าต่ำที่สุด (6.06-6.40) เนื่องจากสูตรที่ I เป็นใบมันสำปะหลัง และสูตรที่ V เป็นเปลือกสับปะรดเพียงอย่างเดียว ส่วนจินดา (2547) รายงานว่าสับปะรดมีโปรตีน 4.4 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 1.5 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใย 8.1 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่สูตรที่ II, III และ IV ของทุกระยะเวลาการหมักมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนที่ 12.34-13.52, 12.98-13.58 และ 10.32-11.31 โดยที่ระยะเวลาการหมักไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์โปรตีน

ค่า pH พบว่าสูตรที่ V มีค่าเท่ากับ 3.42-3.89 ซึ่งมีค่าต่ำกว่าทุกสูตรในทุกระยะเวลาการหมัก ($p<0.05$) และสูตรที่ I มีค่า pH สูงสุดซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.93-4.79 ขณะที่สูตรที่ II, III และ IV ของทุกระยะเวลาการหมักมีค่า pH เท่ากับ 3.86-4.15, 3.85-4.12 และ 3.70-4.11 ซึ่งสามารถกล่าวได้ว่าเปลือกสับปะรดจะมีผลทำให้พืชอาหารหมักมีค่า pH ลดลง และระยะเวลาการหมักของใบมันสำปะหลังร่วมกับเปลือกสับปะรดในแต่ละอัตราส่วน (สูตรที่ II, III และ IV) ที่เหมาะสมควรจะเป็น 21 วัน เนื่องจากมีค่า pH ไม่ต่ำเกินไป (4.11-4.15) เมื่อเทียบกับช่วงเวลาที่ 15 และ 30 วัน (3.70-3.86, 3.99-4.09) ซึ่งสุรีลักษณ์ และคณะ (2545) รายงานว่าพืชหมักที่มีคุณภาพดีควรมีค่า pH อยู่ในช่วง 4.00 – 4.50

สำหรับเปอร์เซ็นต์ไขมันพบว่าในใบมันสำปะหลังหมักเพียงอย่างเดียว (สูตรที่ I) ในทุกช่วงระยะเวลาการหมักมีค่าสูงสุดคือมีค่าเท่ากับ 4.47-5.32 และมีความแตกต่างกับทุกสูตรในทุกระยะเวลาการหมัก ($p<0.05$) ยกเว้นในระยะเวลาการหมักที่ 30 วัน ที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสูตรที่ II และ III โดยในภาพรวมของเปอร์เซ็นต์ไขมันจะลดลงตามอัตราส่วนของเปลือกสับปะรดที่เพิ่มขึ้น ขณะที่เปอร์เซ็นต์ความชื้นจะเพิ่มขึ้นตามอัตราส่วนที่เพิ่มขึ้นของเปลือกสับปะรด

ส่วน HCN พบว่าในใบมันสำปะหลังหมักเพียงอย่างเดียว (สูตรที่ I) ในทุกช่วงระยะเวลาการหมักมีค่าเท่ากับ 37.45-48.88 mg/kg ซึ่งมีค่าน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับทุกสูตร ขณะที่สูตรที่ II, III และ IV ในทุกระยะเวลาการหมักมีค่าเท่ากับ 50.23-54.12, 45.36-49.52 และ 52.83-56.92 mg/kg โดยที่สูตรที่ IV มีค่าสูงสุด เมื่อพิจารณาเฉพาะใบมันสำปะหลังหมักเพียงอย่างเดียวพบว่าระยะเวลาการหมักที่ 15, 21 และ 30 วัน ไม่มีผลทำให้ HCN แตกต่างกันทางสถิติ

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

ระยะเวลาการหมักของใบมันสำปะหลังร่วมกับเปลือกสับปะรดที่เหมาะสมควรจะเป็น 21 วัน เนื่องจากมีค่า pH ไม่ต่ำเกินไป เมื่อเทียบกับช่วงเวลาที่ 15 และ 30 วัน ส่วนอัตราส่วนที่เหมาะสมควรอยู่ที่ระดับ 100 : 0 (สูตรที่ I) และ 60 : 40 (สูตรที่ III) เนื่องจากมีระดับเปอร์เซ็นต์โปรตีน และเปอร์เซ็นต์ไขมันสูงกว่าทุกสูตรใน แต่ละระยะเวลาการหมัก ส่วนเปอร์เซ็นต์เยื่อใย พบว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีค่าใกล้เคียงกันในแต่ละสูตรและแต่ในละช่วงเวลา สำหรับค่า HCN ของการหมักใบมันสำปะหลังร่วมกับเปลือกสับปะรด (สูตรที่ II, III และ IV) มีค่าสูงกว่าการหมักใบมันสำปะหลังเพียงอย่างเดียว (สูตรที่ I) ซึ่งจะได้ทำการศึกษาต่อไปถึงสาเหตุของการเพิ่มมากขึ้นของ HCN เมื่อมีการหมักร่วมกับเปลือกสับปะรด ส่วนระยะเวลาในการหมัก คือ 15, 21 และ 30 วันไม่มีผลทำให้ค่า HCN แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 1 Chemical composition (percentage) pH and HCN (mg/kg) in cassava leaves fermented with pineapple peel in ratio 100 : 0 (I), 70 : 30 (II), 60 : 40 (III), 50 : 50 (IV) and 0 : 100 (V) at 15, 21 and 30 days

composition	fermented time															
	15 day					21 day					30 day					
	Formula					formula					formula					
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	SI
Moisture	76.31^{c}	80.30^{b}	81.73^{ab}	82.22^{ab}	84.20^{a}	76.11^{c}	79.70^{b}	79.63^{b}	80.32^{b}	86.79^{a}	77.10^{c}	78.66^{c}	81.71^{b}	81.94^{b}	86.20^{a}	0.
DM	23.69^{a}	19.70^{b}	18.27^{bc}	17.78^{bc}	15.80^{c}	23.89^{a}	20.30^{b}	20.37^{b}	19.68^{b}	13.21^{c}	22.90^{a}	21.34^{a}	18.29^{b}	18.06^{b}	13.80^{c}	0.
Ash	7.20^{b}	8.19^{b}	7.25^{b}	11.32^{a}	8.79^{ab}	7.68^{c}	11.91^{bc}	15.93^{ab}	18.49^{a}	7.22^{c}	6.67^{b}	14.45^{a}	9.79^{ab}	10.53^{ab}	8.67^{b}	1.
Fat	5.32^{a}	3.76^{b}	3.79^{b}	3.29^{b}	2.06^{c}	4.83^{a}	3.60^{bc}	3.88^{b}	2.95^{cd}	2.40^{d}	4.47^{a}	3.79^{ab}	4.02^{ab}	3.51^{b}	2.26^{c}	0.
Protein	$18.80^{a/1}$	$13.52^{b/5}$	$13.58^{b/5}$	$10.65^{c/4}$	$6.11^{d/3}$	$17.91^{a/1}$	$12.34^{bc/4,5}$	$12.98^{b/5}$	$10.32^{c/4}$	$6.06^{d/3}$	$16.21^{a/2}$	$13.09^{bc/5}$	$13.23^{b/5}$	$11.31^{c/4}$.	$6.40^{d/3}$	0.
NDF	49.58^{c}	58.20^{ab}	53.44^{bc}	54.71^{abc}	59.76^{a}	50.30^{bc}	54.63^{b}	48.17^{c}	51.46^{bc}	63.27^{a}	56.38^{ab}	49.46^{b}	56.60^{ab}	56.66^{ab}	59.56^{a}	2.
ADF	33.10^{a}	34.34^{a}	32.66^{a}	33.80^{a}	27.00^{b}	32.95^{ab}	33.51^{a}	23.88^{c}	27.88^{bc}	29.89^{ab}	40.17^{a}	30.55^{b}	33.72^{b}	35.43^{ab}	30.57^{b}	1.
ADL	12.95^{a}	9.12^{b}	8.96^{b}	9.59^{ab}	3.87^{c}	11.07^{a}	11.04^{a}	6.09^{b}	5.65^{b}	6.33^{b}	13.29^{a}	9.08^{bc}	11.21^{ab}	8.96^{bc}	8.29^{c}	1.
CF	$22.00^{cd/1}$	$27.52^{a/2,3}$	$25.47^{ab/1,2,3}$	$23.68^{bc/1,2,3}$	$20.18^{d/1,3}$	$23.29^{b/1}$	$27.27^{a/2,3}$	$19.88^{b/1,3}$	$22.29^{b/1,3}$	$21.57^{b/1,3}$	$26.18^{a/1,2}$	$25.48^{a/2,3}$	$24.24^{a/1,2}$	$25.81^{a/1,2,3}$	$22.00^{a/1,3}$	1.
pH	$3.93^{a/1}$	$3.86^{ab/4}$	$3.85^{ab/4}$	$3.70^{b/2,4}$	$3.42^{c/3}$	$4.49^{a/2}$	$4.15^{b/4}$	$4.12^{b/4}$	$4.11^{b/4}$	$3.89^{c/4}$	$4.79^{a/2}$	$4.09^{b/4}$	$4.04^{b/4}$	$3.99^{b/4}$	$3.77^{b/4}$	0.
HCN	$37.45^{c/1}$	$50.23^{ab/2,3}$	$45.36^{bc/1,2,3}$	$56.92^{a/2,3}$	N/A	$42.94^{a/1}$	$52.98^{a/2,3}$	$49.52^{a/2,3}$	$53.07^{a/2,3}$	N/A	$48.88^{a/1,2}$	$54.12^{a/2,3}$	$48.77^{a/2,3}$	$52.83^{a/1,2,3}$	N/A	3.

Remark : $^{a, b, c, d/}$ Horizontal comparision only fermented time in each time with significant difference $p<0.05$

$^{/1, 2, 3, 4}$ Horizontal comparision on every fermented time with significant difference $p<0.05$

SEM = standard error of the mean

เอกสารอ้างอิง

จินดา สนิทวงศ์ ณ อยุธยา. 2547. การใช้เศษเหลือและผลพลอยได้จากสับปะรดเป็นอาหารสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้อง. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 562 – 581.

จิรสิทธิ์ สงค์ประเสริฐ. 2531. การขุนโค - กระบือ. สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้. โอ.เอส. พริ้นติ้ง เฮ้าส์ กรุงเทพฯ. 152 หน้า.

บุญญฤทธิ์ มุ่งจองกลาง. 2544. การศึกษาการนำผลพลอยได้ทางการเกษตรมาผลิตเป็นอาหารหยาบหมักเพื่อใช้เป็นอาหารหยาบสำหรับเลี้ยงโคนมในฤดูแล้งในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์. สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. 118 หน้า.

พันทิพา พงษ์เพียจันทร์. 2539. การผลิตอาหารสัตว์. ภาควิชาสัตวศาสตร์. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 294 หน้า.

เมธา วรรณพัฒน์ และฉลอง วชิราภากร. 2533. เทคนิคการให้อาหารโคเนื้อและโคนม. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 142 หน้า.

เยาวมาลย์ ค้าเจริญ. 2523. การวิเคราะห์หากรดไฮโดรไซยานิค คู่มือปฏิบัติการอาหารสัตว์ ฉบับปรับปรุงแก้ไขครั้งที่ 1. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแ ก่น. หน้า 120 – 126.

สุรีลักษณ์ รอดทอง หนึ่ง เตียอำรุง และพงษ์ฤทธ์ ครบปรัชญา. 2545. รายงานการวิจัยความหลากหลายของสายพันธุ์แลคโตบาซิลัสในหญ้าหมักของไทย. สาขาจุลชีววิทยา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. 63 หน้า.

Association of Official Analytical Chemists (AOAC). 1990. Official methods of analysis. 15th Ed. AOAC. Birginia, USA. 1298 p.

Ty, C., J. Ly and L. Rodregues. 2001. An approach to ensiling condition for preservation of cassava foliage in Cambodia. www.cipav.org.co/lrrd13/2/chha 132.htm. 1-8. (16 / 07 / 2007)

Hang, D.T. and T.R. Preston. 2005. The effects of simple processing methods of cassava leaves on HCN content and intake by growing pigs. Livestock Research for Rural Development. 17(9) : 99.

De Pinho, E.Z., C. Costa, M. D. B. Arrigoni, A. C. Silveira, C. R. Padovani and S. Z. de Pinho. 2004. Fermentation and nutritive value of silage and hay made from the

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

aerial part of cassava (*Manihot esculenta Crantz*). Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.). 61 : 364-370.

Maduagwu, E.N. and I. B. Umoh. 1982. Detoxification of cassava leaves by simple traditional methods. Toxicology letters. 10: 245-248.

Loc, T.N., N.T.H. Ly, V. T. K. Thanh and H. N. Duyet. 2000. Ensiling techniques and evaluation of cassava leaf silage for mong cai sows in central Vietnam. www.mekarn.org/sarpro/locmay 30.htm. 1-6. (9/02/2007)

SAS. 1982. SAS user's Guide : Statistics. SAS Inst. Inc, Cary, North Carolina.

Sruamsiri, S. 2007. Agricultural wastes as dairy feed in Chiang Mai. Animal Science Journal. 78 : 335-341.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศึกษาการตกค้างของยาปฏิชีวนะในน้ำนมดิบรายฟาร์มในจังหวัดชุมพร

Study antibiotic residues in raw milk on Chumphon province

สมพงษ์ สมเสร็จ เทียมพบ ก้านเหลือง วราลี คงกระพันธ์

พรพรรณ พุ่มพวง วรัญญา พริ้มจรัส สมศรี ภู่เลี้ยง

Sompong Somset Thiamphop Kanloung Waralee Konggrapan

Pornphan puarnpuang Warunya Primjarat Somsri Phuleang

Abstract

Chumphon Dairy Co-operative has 40 farm members in Amphur Tasae and Pathiu. Most of farms have 1-10 milking cows which produce 5,987.70 kg of raw milk per day. Study of antibiotic residue in raw milk between January – June for twice sampling per month. With AM-test for checking antibiotic residue shown that the positive result in 1 farm on May and found the positive result from the European four plate test as Test agar pH 8. The prospect of antibiotic group was Tyrosin or Erythomycin or Neomycin or Streptomycin. After fellow up the test result by interviewing the farmer find Streptomycin used for mastitis treatment in milking cow.

Beside that we still found positive result from AM-test in June milk sample in 1 farm twice but found the negative result from European four plate test in Test agar pH 6, pH 7.2 and pH 8. After fellow up the test with the farmer, his confirm no used of antibiotic during testing period.

Keywords : Raw milk, Antibiotic residue, Chumphon province

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

สหกรณ์โคนมจังหวัดชุมพร จำกัด มีสมาชิกจำนวน 40 ฟาร์ม อยู่ในเขตอำเภอท่าแซะและอำเภอปะทิว ฟาร์มส่วนใหญ่มีแม่โครีดนม 1-10 ตัว ผลิตน้ำนมดิบได้วันละ 5,987.70 กิโลกรัม ศึกษาการตกค้างของยาปฏิชีวนะในน้ำนมดิบโดยเก็บตัวอย่างน้ำนมระหว่างเดือนมกราคม-มิถุนายน เดือนละ 2 ครั้ง ตรวจการตกค้างของยาปฏิชีวนะด้วยชุดทดสอบ AM-test พบตัวอย่างน้ำนมดิบแสดงผลเป็นบวกในเดือนพฤษภาคมจำนวน 1 ฟาร์ม และเมื่อตรวจสอบด้วย European four plate test ให้ผลเป็นบวกที่ Test agar pH 8 ซึ่งคาดว่ามีการตกค้างของยาปฏิชีวนะในกลุ่ม Tylosin หรือ Erythomycin หรือ Neomycin หรือ Streptomycin เมื่อทำการติดตามไปที่ฟาร์มเพื่อยืนยันผลการวิเคราะห์ และทำการสอบถามพบว่าเกษตรกรใช้ยาปฏิชีวนะในกลุ่ม Streptomycin ในการรักษาโรคเต้านมอักเสบของโครีดนม

นอกจากนี้ยังพบการแสดงผลบวกของชุดทดสอบ AM-test ในตัวอย่างน้ำนมในเดือนมิถุนายนของฟาร์มจำนวน 1 ฟาร์มจำนวนสองครั้ง แต่ให้ผลเป็นลบเมื่อทดสอบด้วยวิธี European four plate test ที่ Test agar pH6, pH 7.2 และ pH 8 และเมื่อทำการติดตามไปที่ฟาร์ม เกษตรกรยืนยันว่าไม่ได้ใช้ยาปฏิชีวนะในช่วงเวลาที่มีการทดสอบการตกค้าง

คำสำคัญ : น้ำนมดิบ, การตกค้างของยาปฏิชีวนะ, จังหวัดชุมพร

การประชุมวิชาการสัตวศาสตร์ ครั้งที่ 4 ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น วันที่ 31 มกราคม 2551

สาขาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร

Major of Animal Production Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Chumphon Campus

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

การทิ้งช่วงระยะเวลา (withdrawal period) หลังการใช้ยาปฏิชีวนะในการรักษาโรคติดเชื้อในโคนม และการใช้ยาสอดรักษาโรคเต้านมอักเสบไม่ถูกต้องก่อนการรีดนมเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการตกค้างของยาปฏิชีวนะในน้ำนม (สิริภา, 2539) รวมทั้งยังมีบางส่วนสะสมอยู่ในร่างกายสัตว์ (มาลินี, 2540) เมื่อนำน้ำนมดิบเข้าสู่กระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์เหล่านั้นอาจมีผลกระทบต่อผู้บริโภคทำให้เกิดการแพ้ยา หรือเกิดอันตรายจากฤทธิ์ไม่พึงประสงค์ของยา จากการศึกษาของ Albright et al. (1961) พบว่าการปนเปื้อนยา Penicillin ในปริมาณที่น้อยมากมีผลทำให้ผู้บริโภคแพ้ยาอย่างรุนแรง นอกจากจะมีอันตรายต่อผู้บริโภคแล้วยังเป็นอุปสรรคในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์นมที่ต้องอาศัย จุลินทรีย์ในการผลิต เช่น นมเปรี้ยว โยเกิร์ต และเนย (Moling et al., 2003 ; Jones and Seymour, 1988)

การตรวจการตกค้างของยาปฏิชีวนะในน้ำนมดิบมีหลายระดับและหลายวิธี ได้แก่การตรวจสอบเบื้องต้น เช่น KS-9, AM-test การวิเคราะห์กลุ่มของยาปฏิชีวนะ เช่น Charm II test, European four plate test และการตรวจสอบยืนยันชนิด และปริมาณการตกค้าง เช่น High Performance Liquid Chromatography (HPLC) (ธงชัย และเกรียงศักดิ์, 2541)

วัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้เพื่อศึกษาอุบัติการณ์และกลุ่มของยาปฏิชีวนะที่ตกค้างในน้ำนมดิบของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมรายย่อยของสหกรณ์โคนมจังหวัดชุมพร จำกัดในช่วงเวลาระหว่างเดือนมกราคม – มิถุนายน 2550 สำหรับใช้เป็นแนวทางในการจัดการการใช้ยาปฏิชีวนะของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม

วิธีการศึกษาทดลอง

1. เก็บตัวอย่างน้ำนมดิบรายฟาร์มของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม ณ ศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบของสหกรณ์โคนมจังหวัดชุมพร จำกัด จำนวน 40 ฟาร์ม เดือนละ 2 ครั้ง ตัวอย่างละ 120 ml และทำการทดสอบด้วยชุดทดสอบ AM-test ระหว่างเดือนมกราคม – มิถุนายน 2550

2. วิเคราะห์กลุ่มของยาปฏิชีวนะที่ตกค้างในน้ำนมที่มีผลบวกในการทดสอบ AM-test ด้วยวิธี European four plate test ณ ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการทดลองและวิจารณ์

สหกรณ์โคนมจังหวัดชุมพร จำกัด มีสมาชิกจำนวน 40 ฟาร์ม อยู่ในเขตอำเภอท่าแซะและอำเภอปะทิว ฟาร์มส่วนใหญ่มีแม่โครีดนม 1-10 ตัว ผลิตน้ำนมดิบได้วันละ 5,987.70 กิโลกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการตรวจการตกค้างของยาปฏิชีวนะด้วยชุดทดสอบ AM-test พบตัวอย่างน้ำนมดิบแสดงผลเป็นบวกในเดือนพฤษภาคมจำนวน 1 ฟาร์ม และเมื่อตรวจสอบด้วย European four plate test ให้ผลเป็นบวกที่ Test agar pH 8 ซึ่งคาดว่ามีการตกค้างของยาปฏิชีวนะในกลุ่ม Tylosin หรือ Erythomycin หรือ Neomycin หรือ Streptomycin เมื่อทำการติดตามไปที่ฟาร์มเพื่อยืนยันผลการวิเคราะห์ และทำการสอบถามพบว่าเกษตรกรใช้ยาปฏิชีวนะในกลุ่ม Streptomycin ในการรักษาโรคเต้านมอักเสบของโครีดนม ชาติชาย (2545) พบว่าอุบัติการณ์ของการเกิดโรคเต้านมอักเสบในช่วงฤดูฝน คือเดือนมิถุนายนและกรกฎาคมจะมีอุบัติการณ์การเกิดโรคสูงกว่าช่วงเดือนสิงหาคมและกันยายน ทำให้มีความจำเป็นต้องใช้ยาปฏิชีวนะในการรักษาซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญในการทำให้เกิดการปนเปื้อนของยาปฏิชีวนะในน้ำนม

ธงชัย และคณะ (2539) รายานว่าสาเหตุของการตกค้างยาปฏิชีวนะในน้ำนมดิบมากที่สุด คือ การรีดนมเพื่อจำหน่ายก่อนครบกำหนดระยะเวลาหยุดยา 16.5-19.3% และความผิดพลาดจากการเทถังนมที่มียาปฏิชีวนะตกค้างลงไปในถังนมรวม 16.3-16.7% ส่วนสาเหตุรองลงมาคือโคนมบางตัวมีการขับยาปฏิชีวนะออกจากร่างกายช้ากว่าปกติ ทำให้ตรวจพบการตกค้างของยาปฏิชีวนะแม้จะพ้นระยะหยุดยา 8.2-9.8% การใช้ภาชนะหรือถังนมร่วมกัน 7.2-7.3% ความผิดพลาดเนื่องจากการรีดนมโคที่อยู่ในระยะพักเต้านม 5.1-6.2% ไม่ได้ทำการบันทึกหรือทำเครื่องหมายโคนมที่กำลังให้ยาปฏิชีวนะอยู่ 2.9-4.0% และรีดนมจากเต้าข้างเคียง (adjacent quarters) ในช่วงระยะเวลารักษาโรคเต้านมเต้าที่อักเสบ 2.5-3.8% ทำการรีดนมโคที่เพิ่งนำเข้ามาในฟาร์มโดยไม่ทราบประวัติการใช้ยา 2.4-3.1% และใช้ยาปฏิชีวนะสำหรับระยะพักเต้านมซึ่งจะทำให้ยาปฏิชีวนะอยู่ในเต้านมได้นานกว่าการรักษาโรคเต้านมอักเสบ 0.8-0.9%

Seymour and Jones (1988) พบว่า Cephapirin และ Penicillin มีผลทำให้เกิดการตกค้างยาวนานกว่าการกำหนดระยะหยุดยา สำหรับแนวทางการควบคุมการตกค้างของยาปฏิชีวนะในน้ำนมดิบสามารถทำได้โดยการจัดการการรีดนมที่ถูกสุขลักษณะ เนื่องมาจากการจัดการรีดนมที่ดีจะมีผลทำให้อุบัติการณ์การเกิดโรคเต้านมอักเสบลดลง ส่งผลให้เกษตรกรมีความจำเป็นในการใช้ยาปฏิชีวนะสำหรับรักษาโรคเต้านมอักเสบลดลง (McEwen et al., 1991) รวมทั้งอาจมีความจำเป็นการใช้ชุดทดสอบเบื้องต้น (test kid) เพื่อควบคุมการปนเปื้อนยาปฏิชีวนะในน้ำนมดิบก่อนการส่งนม (Seymour et al., 1988; McEwen et al., 1991; Sischo et al., 1997)

นอกจากนี้ยังพบการแสดงผลบวกของชุดทดสอบ AM-test ในตัวอย่างน้ำนมในเดือนมิถุนายนของฟาร์มจำนวน 1 ฟาร์มจำนวนสองครั้ง และเมื่อยืนยันกลุ่มของยาปฏิชีวนะด้วยวิธี European four plate test ให้ผลลบที่ Test agar pH6, pH 7.2 และ pH 8 และเมื่อทำการติดตามไปที่ฟาร์มเกษตรกรยืนยันว่าไม่ได้ใช้ยาปฏิชีวนะในช่วงเวลาที่มีการทดสอบการตกค้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศิรดา และชลลดา (2539) กล่าวว่าการทดสอบการตกค้างของยาปฏิชีวนะด้วยวิธีการทดสอบการยั้งยั้งการแบ่งตัวของแบคทีเรียจะมีข้อจำกัดที่จะตรวจได้ในระดับความเข้มข้นที่มากกว่าระดับต่ำสุด (detection limit) ของยาปฏิชีวนะแต่ละชนิด ดังนั้นการตกค้างของยาปฏิชีวนะในปริมาณที่น้อยทำให้ไม่สามารถตรวจสอบได้พบ หรืออาจเป็นผลเนื่องมาจากการให้ผลบวกเท็จของชุดทดสอบ AM-test เนื่องมาจากสารธรรมชาติในน้ำนมที่เรียกว่า Natural inhibitors (ธงชัย และคณะ, 2538 ; Kang et al., 2005)

ในสภาพการเลี้ยงโคนมของเกษตรกรบางฟาร์มในจังหวัดชุมพรมีการใช้ใบมันสำปะหลังเสริมในอาหารหยาบเพื่อควบคุมโรคเต้านมอักเสบ สุรีย์วรรณ และคณะ (2549) รายงานว่าการใช้ใบมันสำปะหลังแห้งเป็นอาหารแม่โคทำให้ปริมาณ Thiocynate ในน้ำนมดิบเพิ่มขึ้น โดยที่ Thiocyanate เป็นสารที่สำคัญต่อระบบ Lactoperoxidase ที่ใช้ในการต่อต้านและยับยั้งจุลินทรีย์ และมีส่วนสำคัญทำให้เกิดอุบัติการณ์ของโรคเต้านมอักเสบลดลง

การต้านแบคทีเรียของระบบ Lactoperoxidase เกิดโดยการทำปฏิกิริยาของ Hydrogen peroxide และ Thiocyanate โดยมี Lactoperoxidase เป็นตัวเร่งการสร้างสาร Hypothiocyanate ซึ่งเป็นสารหลักในการต้านแบคทีเรียเป็น คุณสมบัติของระบบ Lactoperoxidase คือการยับยั้ง metabolism ของแบคทีเรียที่มีชีวิตซึ่งเกิดจากปฏิกิริยา oxidation ของ Hypothiocyanate (Karen et al., 1998)

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาพบการตกค้างของยาปฏิชีวนะตกค้างในน้ำนมดิบรายฟาร์มของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในจังหวัดชุมพร ในกลุ่มยา Streptomycin ในเดือนพฤษภาคม และพบผลบวกของการทดสอบด้วย AM-test แต่ให้ผลลบเมื่อทดสอบด้วย European four plate test ในเดือนมิถุนายน สำหรับแนวทางการแก้ไขและป้องกันปัญหาการตกค้างยาปฏิชีวนะในน้ำนมดิบของต่างประเทศได้กำหนดให้มีแนวทางร่วมกันระหว่างสหกรณ์โคนม ศูนย์รับน้ำนมดิบ หน่วยงานภาครัฐ และเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม (Sischo et al., 1997; Sawant et al., 2005) ดังนั้นแนวทางที่ถูกต้องและเหมาะสมของประเทศไทยในการควบคุมการตกค้างของยาปฏิชีวนะในน้ำนมดิบควรเป็นการสร้างการมีส่วนร่วมระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น โรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์นม ศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ สหกรณ์โคนม หน่วยงานภาครัฐ และเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

ชาติชาย โยเหล่า. 2545. ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดโรคเต้านมอักเสบของโคนม ในช่วงฤดูฝนของเกษตรกรรายย่อย ในจังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาสัตวศาสตร์. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 67 หน้า.

มาลินี ลิ้มโภคา. 2540. ยาต้านจุลชีพ. พิมพ์ครั้งที่ 4 โรงพิมพ์จรัลสนิทวงศ์ กรุงเทพฯ. 680 หน้า.

ธงชัย เฉลิมชัยกิจ และเกรียงศักดิ์ สายธนู. 2541. ระบบการตรวจสอบยาปฏิชีวนะตกค้างในน้ำนม : กรณีศึกษาอ๊อกซิเต- ตร้าซัยคลิน. ประมวลเรื่องการประชุมทางวิชาการสัตวแพทย์ ครั้งที่ 24 และการประชุมวิชาการบำบัดโรคสัตว์เล็ก ครั้งที่ 4 ประจำปี 2541. ในวาระฉลอง 50 ปี สัตวแพทย์สมาคม, 5 - 7 สิงหาคม 2541. หน้า 363-370.

ธงชัย เฉลิมชัยกิจ เกรียงศักดิ์ สายธนู และศุภชัย เนื้อนวลสุวรรณ. 2539. ยาและสารตกค้างในน้ำนมโค. ประมวลความรู้เกี่ยวกับโคนม. หน้า 257-285.

ธงชัย เฉลิมชัยกิจ ศุภชัย เนื้อนวลสุวรรณ และเกรียงศักดิ์ สายธนู. 2538. ประสิทธิภาพของชุดทดสอบ Delvotest-p และ Microbial inhibition disk method ในการตรวจหายาปฏิชีวนะตกค้างในน้ำนมในประเทศไทย. ทุนวิจัยรัชดาภิเษกสมโภช จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 32 หน้า.

ศิรดา เข็มวงศ์ทอง และชลลดา ทะสุ. 2539. การศึกษาผลของความร้อนต่อปริมาณของยาปฏิชีวนะตกค้างในน้ำนม. รายงานวิชา Climical conference (3100608) คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 15 หน้า.

สุรีย์วรรณ พันธ์นรา ประวีร์ วิชชุลตา สมจิต สุรพัฒน์ อุทัย คันโธ และวงศ์อนันต์ ณรงศ์วานิชการ. 2549. ผลของการใช้ใบมันสำปะหลังแห้งเป็นอาหารโคนมต่อจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดและโคไลฟอร์มในน้ำนมดิบ.ประมวลเรื่องการประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 44. หน้า 70 – 78.

สิริภา นันทวิจารณ์. 2539. เอกสารวิชาการศึกษาการปนเปื้อนยาปฏิชีวนะในนมสด. สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, กระทรวงสาธารณสุข . 78 หน้า.

Albright, J. L., S. L. Tuckey and G.T. Woods. 1961. Antibiotics in milk – A review. J. Dairy Sci. 44 : 779 – 807.

Jones, G.M. and E.H. Seymour. 1988. Cowside antibiotic residue testing. J. Dairy Sci. 71 : 1691 – 1699.

Kang, J. H., J. H. Jin and F. Kando. 2005. False-positive outcome and drug residue in milk samples over withdrawal time. J. Dairy Sci. 88 : 908 – 913.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Karen, J., Losnedahl, H. Wang, M. Aslam, S. Zou and W. L. Hurley. 1998. Antimicrobial factor in milk. the online resource for the dairy industry. Illini dairy net.

McEwen, S.A., W.D. Black and A.H. Meek. 1991. Antibiotic residue prevention methods, farm management and occurrence of antibiotic residues in milk. J. Dairy Sci. 74 : 2128 – 2137.

Moling, M.P., R.L. Althaus, S. Balasch, A. Torres, C. Peris and N. Fernadez. 2003. Evaluation of screening test for detection of antimicrobial residues in ewe milk. J. Dairy Sci. 86 : 1947 – 1952.

Sawant, A.A., L.M. Sordillo and B.M. Jayarao. 2005. A survey on antibiotic usage in dairy herds in Pennsylvania. J. Dairy Sci. 88 : 2991 – 2999.

Seymour, E.H., G.H Jones and M.L. McGilliard. 1988. Comparisons of on – farm screening tests for detection of antibiotic residues. J. Dairy Sci. 71 : 539 – 544.

Seymour, E.H., and G.H Jones. 1988. Persistence of residues in milk following antibiotic treatment of dairy cattle. J. Dairy Sci. 71 : 2292 – 2296.

Sischo, W.M., N.E. Kiernan and C.M. Burns. 1997. Implementing a quality assurance program using a risk assessment tool or dairy operations. J. Dairy Sci. 80 : 777-787.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมรรถภาพการเจริญเติบโตของลูกโคนมเพศผู้วัยอ่อนที่เลี้ยงด้วยนมคุณภาพต่ำเติมกรดอะซิติกและนมเทียม

Growth Efficiency on the Bull veal Calves fed Low Quality of milk supplemented by Acetic acid and Milk replacer

เทียมพบ ก้านเหลือง วรชาติ ปิ่นเกตุ ชยุต คงกระพันธ์ สมพงษ์ สมเสร็จ สมศรี ภู่เลี้ยง

Thiamphop Kanloung Vorachart pingate Chayut Konggrapan Sompong Somset Somsri Phuleang

Abstract

Study on the growth efficiency of the bull veal calves fed milk replacer and low quality of milk supplemented by acettic acid in the ratio as 100:0 (I), 75:25 (II), 50:50 (III), 25:75 (IV) and 0:100 (V) find the highest gain weight at the end of the experimetal peroid as the calves fed formula V (101.77 kg) which differing with another formula ($p<0.01$). The lowest gain weight is in the calves fed formula I (73.77 kg). There is the highest daily gain per head in formula V (895.83 g) and then as formula IV, II,II and I ($P<0.01$). There is no significant difference in milk intake on the dry matter basis between formula III and IV. Another formula has significantly difference ($p<0.05$) by formula II has highest milk intake on the dry matter basis as 144.16 and the lowest as formula V 124.47 kg. Feed efficiency in formula I is no significant difference with II (1.73 and 1.72). There is significant difference ($p<0.05$) on another formula with the highest feed efficiency as V and then as IV and III as 1.15, 1.19 and 1.35 respectively.

In their health, the bull veal calves fed formula IV and V shows the falling hair at their body. After 30 days there is a new hair growing and no any symthom. With formula I and II has the rough hair than other formula and continuously diarrhea for the several days.

Key word : bull veal calves, milk supplemented by acettic acid, ADG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ศึกษาประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของลูกโคนมเพศผู้วัยอ่อนที่เลี้ยงด้วยนมเทียม และน้ำนมดิบคุณภาพต่ำที่เติมกรดอะซิติกในอัตราส่วน (นมเทียม : นมดิบคุณภาพต่ำเติมกรดอะซิติก) 100:0 (I), 75:25 (II), 50:50 (III), 25:75 (IV) และ 0:100 (V) พบว่าน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเมื่อสิ้นสุดการทดลองของลูกโคนมเพศผู้วัยอ่อนที่กินน้ำนมสูตรที่ V มากที่สุด (101.77 กิโลกรัม) และแตกต่างกับทุกสูตร ($p<0.01$) ขณะที่สูตรที่ I มีค่าน้อยที่สุด (73.77 กิโลกรัม) อัตราการเจริญเติบโต/ตัว/วัน สูตรที่ V มีค่าสูงที่สุด (895.83 กรัม) รองลงมาคือสูตรที่ IV, II, II และ I ($P<0.01$) ปริมาณการกินน้ำนมเมื่อเทียบเป็นวัตถุแห้งในสูตรที่ III และ IV ไม่แตกต่างกันทางสถิติ นอกนั้นมีความแตกต่างกัน ($p<0.05$) โดยสูตรที่ II มีปริมาณการกินน้ำนมเมื่อเทียบเป็นวัตถุแห้งสูงสุดคือ 144.16 กิโลกรัม และสูตรที่ V ต่ำสุดคือ 124.47 กิโลกรัม สำหรับประสิทธิภาพการใช้อาหาร พบว่าในสูตรที่ I และ II ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (1.73 และ 1.72) นอกนั้นมีความแตกต่างกัน ($p<0.05$) โดยสูตรที่ V มีประสิทธิภาพการใช้อาหารดีที่สุด รองลงมาคือสูตรที่ IV และ III โดยมีค่าเท่ากับ 1.15, 1.19 และ 1.35

ด้านสุขภาพของลูกโคนมเพศผู้วัยอ่อนในสูตรที่ IV และ V แสดงอาการขนร่วงตามบริเวณลำตัว แต่หลังจาก 30 วันของการศึกษามีการงอกขึ้นมาใหม่ และไม่พบอาการป่วยอื่นๆ ส่วนสูตรที่ I และ II จะมีลักษณะขนหยาบกว่าสูตรอื่น และจะพบอาการท้องเสียติดต่อกันหลายวัน

คำสำคัญ : โคนมเพศผู้วัยอ่อน, น้ำนมคุณภาพต่ำที่เติมกรดอะซิติก, การเจริญเติบโต

การประชุมวิชาการสัตวศาสตร์ ครั้งที่ 4 ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น วันที่ 31 มกราคม 2551

สาขาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร

Major of Animal Production Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Chumphon Campus

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรรายย่อย มีพื้นที่ แรงงาน และทุนจำกัด ทำให้ลูกโคนมเพศผู้ซึ่งประมาณการว่ามีประมาณปีละ 27,871 ตัว (กรมปศุสัตว์, 2549) ถูกกำจัดออกจากฟาร์มโดยเร็ว (ศิริรัตน์ และคณะ, 2542) สำหรับน้ำนมดิบคุณภาพต่ำ และถูกปฏิเสธการรับซื้อ หากนำมาถนอมโดยการเติมกรดอินทรีย์ เช่นกรดซิตริก กรดฟอร์มิก และกรดโพรพิโอนิค ทำให้สามารถเก็บไว้ได้นานโดยไม่ต้องแช่เย็น นอกจากนี้ ไพบูลย์ (2546) และ Kaya et. al. (2000) ได้กล่าวว่าการเติมกรดอินทรีย์ในน้ำนมคุณภาพต่ำยังช่วยลดปัญหาการเกิดโรคท้องเสียของลูกโคได้เป็นอย่างดี ส่วน Fallon and Harte (1986) รายงานว่าน้ำนมคุณภาพต่ำที่เติมด้วยกรดอะซิติกช่วยเพิ่มปริมาณการกินได้ของลูกโคและมีอัตราการเพิ่มของน้ำหนักตัวเฉลี่ยสูงกว่าลูกโคที่เลี้ยงด้วยนมเทียม

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพการเจริญเติบโตของลูกโคนมเพศผู้ที่เลี้ยงด้วยน้ำนมคุณภาพต่ำเติมกรดอะซิติก และนมเทียมในอัตราส่วนต่างๆ ทั้งนี้เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาวิจัยและใช้เป็นสำหรับส่งเสริมเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

คัดเลือกลูกโคนมเพศผู้ลูกผสมที่มีสายเลือดโฮลสไตน์ฟรีเซี่ยนไม่ต่ำกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ อายุ 7-15 วัน จำนวน 20 ตัว เข้าศึกษาโดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จัด Block ตามน้ำหนักเริ่มต้นของลูกโค และให้ได้รับอาหารตามอัตราส่วนของนมเทียมต่อน้ำนมคุณภาพต่ำที่เติมกรดอะซิติก (ตามวิธีการของเทียมพบ และคณะ (2549) เตรียมโดยเติมกรดอะซิติกความเข้มข้น 98 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ 2 มิลลิลิตรต่อน้ำนมดิบคุณภาพต่ำ 1 ลิตร) ในอัตราส่วน 100:0 (I), 75:25 (II), 50:50 (III), 25:75 (IV) และ 0:100 (V) สำหรับการเตรียมนมเทียมซึ่งอยู่ในรูปผงด้วยน้ำอุ่นในอัตราส่วน 1:8 สำหรับลูกโคน้ำหนัก 28 – 75 กิโลกรัม และ 1:6 สำหรับลูกโคน้ำหนัก 75 กิโลกรัมขึ้นไป ให้อาหารวันละ 2 ครั้ง วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนม บันทึกการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัว ความยาวรอบอก ความสูงของขาหน้า ความยาวของลำตัวทุกๆ 15 วัน บันทึกพฤติกรรมการกิน และสภาพร่างกายทั่วไป สิ้นสุดการทดลองเมื่อลูกโคมีอายุ 120 วัน

ผลการทดลองและวิจารณ์

น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเมื่อสิ้นสุดการศึกษาพบว่าลูกโคนมเพศผู้วัยอ่อนที่กินน้ำนมสูตรที่ V มีน้ำหนักมากที่สุด คือ 101.77 กิโลกรัม และมีความแตกต่างกับทุกสูตร ($p<0.01$) ขณะที่สูตรที่ I มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มน้อยที่สุดคือ 73.77 กิโลกรัมและไม่มีความแตกต่างกับสูตรที่ II ในส่วนของอัตราการเจริญเติบโต/ตัว/วันของที่ลูกโคกินน้ำนมสูตรที่ V มีอัตราการเจริญเติบโต/ตัว/วัน สูงที่สุด (895.83 กรัม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รองลงมาคือสูตรที่ IV, II, II และ I ($P<0.01$) ซึ่งสอดคล้องกับการผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนมที่เลี้ยงลูกโค ที่พบว่าสูตรที่ V มีปริมาณโปรตีนและไขมันสูงกว่าสูตรอื่นๆ และสอดคล้องกับรายงานของ Fallon and Harte (1986) ซึ่งพบว่าลูกโคที่เลี้ยงด้วยน้ำนมเติมกรดและลูกโคที่เลี้ยงด้วยนมเทียมมีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 850 และ 650 กรัม/วัน ตามลำดับ Woodford et. al. (1987) รายงานว่าลูกโคที่เลี้ยงด้วยน้ำนมเติมกรดมีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าลูกโคที่เลี้ยงด้วยนมเทียม (710 และ 300 กรัม/วัน) นอกจากนี้ Nocek and Braund (1986) รายงานว่าลูกโคที่ได้รับน้ำนมเติมกรดยังมีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าลูกโคที่ได้รับนมเทียม (720 และ 420 กรัม/วัน)

เมื่อพิจารณาถึงปริมาณการกินน้ำนมเมื่อเทียบเป็นวัตถุแห้ง พบว่าโคนมเพศผู้วัยอ่อนมีปริมาณการกินในสูตรที่ III และ IV ไม่แตกต่างกันทางสถิติ นอกนั้นมีความแตกต่างกัน ($p<0.05$) โดยสูตรที่ II มีปริมาณการกินน้ำนมเมื่อเทียบเป็นวัตถุแห้งสูงสุดคือ 144.16 กิโลกรัม และสูตรที่ V ต่ำสุดคือ 124.47 กิโลกรัม สำหรับประสิทธิภาพการใช้อาหาร พบว่าในสูตรที่ I และ II ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (1.73 และ 1.72) นอกนั้นมีความแตกต่างกัน ($p<0.05$) โดยสูตรที่ V มีประสิทธิภาพการใช้อาหารดีที่สุด รองลงมาคือสูตรที่ IV และ III โดยมีค่าเท่ากับ 1.15, 1.19 และ 1.35

ในด้านสุขภาพของลูกโคนมเพศผู้วัยอ่อนที่กินน้ำนมสูตรที่ IV และ V แสดงอาการขนร่วงตามบริเวณลำตัวในช่วง 30 วันแรก ซึ่งเป็นผลมาจากระดับความเป็นกรดของน้ำนมคุณภาพต่ำเติมกรดอะซิติก ทำให้สภาพร่างกายต้องปรับตัว สอดคล้องกับรายงานการศึกษาของ กฤษณะ และคณะ (2549) แต่หลังจาก 30 วันของการศึกษาขนบนบริเวณที่มีการหลุดร่วงมีการงอกขึ้นมาใหม่ และไม่พบอาการป่วยอื่นๆ ส่วนโคนมเพศผู้วัยอ่อนที่กินน้ำนมสูตรที่ I และ II จะมีลักษณะขนหยาบกว่าลูกโคนมเพศผู้วัยอ่อนที่กินน้ำนมสูตรอื่น และจะพบอาการท้องเสียติดต่อกันหลายวันซึ่งผลดังกล่าวสอดคล้องกับรายงานการศึกษา ไชยวรรณ และคณะ (2548) เมื่อสิ้นสุดการศึกษาพบว่าโคนมเพศผู้วัยอ่อนที่กินน้ำนมสูตรที่ V มีความยาวรอบอก ความยาวของลำตัว และความสูงของขาหน้ามากที่สุด รองลงมาคือ สูตรที่ IV, III, II และ I

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 1 Milk Composition for calves

Milk Composition	Formula				
	I	II	III	IV	V
Moisture	88.71	87.30	88.91	88.94	91.66
Protein (% DM)	22.49	22.44	22.47	22.46	22.81
Fat (% DM)	17.685	18.45	22.87	22.36	25.10
Ash (% DM)	9.09	8.98	7.83	7 .71	7.06

Table 2 The Growth Efficiency on the bull veal calves

Parameter	Formula				
	I	II	III	IV	V
Number of heads	4	4	4	4	4
Average starting weight (kg)	36.40	34.55	35.40	35.35	35.50
Gain weight (kg)	73.77^{d}	79.46^{d}	92.75^{c}	101.77^{b}	107.50^{a}
Daily gain per head per day (g)	614.78^{d}	654.31^{d}	772.91^{c}	847.99^{b}	895.83^{a}
Feed efficiency	1.73^{a}	1.72^{a}	1.35^{b}	1.19^{c}	1.15^{d}
Feed intake (kg)	128.22^{b}	144.16^{a}	126.01^{c}	125.92^{c}	124.47^{d}
Chest length (cm)	107.25^{c}	107.83^{c}	113.25^{b}	116.00^{a}	117.50^{a}
Body length (cm)	100.75^{c}	100.39^{c}	103.00^{b}	104.75^{a}	105.75^{a}
Foreleg height (cm)	99.00^{d}	99.53^{d}	103.25^{c}	104.75^{b}	106.00^{a}

$^{a, b, c, d}$ Means in row with the different superscipts differ ($p<0.05$)

สรุปและข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าลูกโคนมเพศผู้วัยอ่อนที่เลี้ยงด้วยนมเทียมต่อน้ำนมคุณภาพต่ำเติมกรดอะซิติก 0:100 เปอร์เซ็นต์ (สูตรที่ V) มีผลการเจริญเติบโต และมีประสิทธิภาพการใช้อาหารดีกว่าทุกสูตร รองลงมาคือสูตรที่ IV (แสดงในตารางที่ 2) ในขณะที่ทำการทดลองไม่แสดงอาการท้องเสีย หรืออาการป่วยอื่นๆ แสดงให้เห็นว่าน้ำนมดิบคุณภาพต่ำที่เติมด้วยกรดอะซิติกมีคุณภาพสูงกว่านมเทียม ส่วนการศึกษาในระยะต่อไปควรมีการศึกษาเรื่องการตอบแทนทางเศรษฐกิจของการเลี้ยงโคนมเพศผู้วัยอ่อนด้วยน้ำนมดิบคุณภาพต่ำที่เติมด้วยกรดอะซิติก และการยอมรับของเกษตรกร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กฤษณะ ดำรงคดี ไชยวรรณ วัฒนจันทร์ และสมพงษ์ เทศประสิทธิ์. 2549 . สมรรถภาพการเติบโตและลักษณะซากของลูกโควัยอ่อน . วิทยานิพนธ์ปริญญาโท บัณฑิตวิทยาลัย มหาลัยสงขลานครินทร์ สงขลา.

กองแผนงาน. 2549 .ข้อมูลจำนวนสัตว์ในประเทศไทยประจำปี 2549. ฝ่ายประมวลผลและสถิติ กองแผนงาน กรมปศุสัตว์, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ไชยวรรณ วัฒนจันทร์ อุทัย สุขดำ อมรศักดิ์ จริยานุกูล และ สมพงษ์ เทศประสิทธิ์. 2548. การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของลูกโควัยอ่อนที่เลี้ยงด้วยนมหมักเปรียบเทียบกับนมเทียม. ว. แก่นเกษตร 33:154-163.

เทียมพบ ก้านเหลือง วราลี คงกระพันธ์ สมศรี ภู่เลี้ยง กรรณิกา หิรัญสถิตย์ พรพรรณ พุ่มพวง ปิยพร สุขวานิช และ กฤติยา เทียมหิรัญย์โสภิต. 2549. ศึกษาค่า pH และจำนวนแบคทีเรียในน้ำนมคุณภาพต่ำที่เติมกรดอะซิติก. การประชุมทางวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. ครั้งที่ 3 6-7 ธันวาคม 2549. หน้า 603-610.

ไพบูลย์ ใจเด็ด. 2546. Mooo Milk. วารสารโคนม. ปีที่ 21. หน้า 29-31.

ศิริรัตน์ บัวผัน ผกาพรรณ สกุลมั่น สมเกียรติ ประสารพานิช นาม บัวทอง และจรัญ จันทลักขณา. 2542.เศรษฐกิจการเลี้ยงลูกโคนมเพศผู้เพื่อผลิตเนื้อ . การประชุมทางวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 37 วันที่ 3-5 กุมภาพันธ์ 2542. หน้า 3-10.

Fallon, C. T. and J. K. Harte. 1986. The of normal acidified milk replacer fed adlibitum warm on calf performance. C. Animal Sci. 66: 430-341.

Kaya, A., C.Uzmay, , A. Alcleck, and B. Kaya, 2000.Buzagilarim eksitilmis sutile buytulm buytulmesi uzerinebir arastirma. Ture J.Vet. Animal Sci 24:413- 421.

Nocek, J. E. and. D.G.Braund, 1986. Performance health and postweaning growth on calaves fed cold acidified milk replacer adlibitum. J. Dairy Sci. 69:1871-1833.

Woodford, S. T., H. D.Whetstone, , M. R. Murphy, and C. L. Davis, 1987. Abomasal pH, nutrient digestibility and growth of Holstein bull calves fed acidified milk replacer. J. Dairy Sci. 70: 888-891.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบและสหสัมพันธ์ของน้ำนมดิบรวมถัง ในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และชุมพร

Milk composition and Correlation of bulk milk on Prachuap Khiri Khan and Chumphon province

วราลี คงกระพันธ์ เทียมพบ ก้านเหลือง ชยุต คงกระพันธ์ และสมศรี ภู่เลี้ยง

Waralee Konggrapan Thiamphop Kanloung Chayut Konggrapan and Somsri Phuleang

Abstract

Mean and standard deviation of total solid (%TS), fat (%Fat) and solid not fat (%SNF) is 12.374 ± 0.590, 3.987 ± 0.356 and 8.390±0.175. Direct microscopic count (DMC) and somatic cell count (SCC) are 387,462.68 ± 282,694.96, 379,781.06 ± 189,720.46 cell/ml. The production by month and source of raw milk is effect on 5 criteria by significantly.

Correlation on milk composition in %TS , %SNF , %FAT ,%SNF and %FAT are 0.465, 0.812 and 0.152. The correlation between DMC and SCC is 0.327 . DMC with %TS, %SNF and %FAT has the correlation as -0.013, -0.085 and 0.100. SCC with %TS %SNF and %FAT is 0.047, -0.014 และ 0.144.

Keywords : Milk composition, bulk milk, Somatic cell count, bacteria

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเปอร์เซ็นต์ของแข็งรวมมันเนย(total solid; %TS) เปอร์เซ็นต์ไขมันนม (%FAT) และเปอร์เซ็นต์ของแข็งไม่รวมมันเนย (solid not fat; %SNF) มีค่าเท่ากับ 12.374 ± 0.590, 3.987 ± 0.356 และ 8.390±0.175 จำนวนแบคทีเรียที่ตรวจนับด้วยกล้องจุลทรรศน์(direct microscopic count; DMC) และจำนวน โซมาติกเซลล์(somatic cell count; SCC) มีค่าเท่ากับ 387,462.68 ± 282,694.96, 379,781.06 ± 189,720.46 เซลล์/มิลลิลิตร นอกจากนี้ยังพบว่าเดือนของการให้ผลผลิตและแหล่งรวบรวมน้ำนมดิบมีอิทธิพลต่อลักษณะทั้งห้าอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

สำหรับค่าสหสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบน้ำนม ได้แก่ %TS กับ %SNF กับ %FAT และ%SNF กับ %FAT มีค่าเท่ากับ 0.465, 0.812 และ 0.152 สหสัมพันธ์ระหว่างจำนวน DMC กับจำนวน SCC มีค่าเท่ากับ 0.327 สหสัมพันธ์ระหว่างจำนวน DMC กับ %TS %SNF และ %FAT มีค่าเท่ากับ -0.013, -0.085 และ 0.100 และระหว่างจำนวน SCC กับ %TS %SNF และ %FAT มีค่าเท่ากับ 0.047, -0.014 และ 0.144

คำสำคัญ : องค์ประกอบน้ำนม, น้ำนมดิบรวมถัง, โซมาติกเซลล์, แบคทีเรีย

การประชุมวิชาการสัตวศาสตร์ ครั้งที่ 4 ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น วันที่ 31 มกราคม 2551

สาขาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร

Major of Animal Production Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Chumphon Campus

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

องค์ประกอบและคุณภาพน้ำนมดิบมีความสำคัญ เพราะผู้รับซื้อและผู้บริโภคต้องการน้ำนมดิบที่ดีทั้งทางด้านคุณภาพและความสะอาด มีรสชาติที่ดีปราศจากสิ่งปนเปื้อนทั้งจุลินทรีย์ และสารตกค้างต่างๆ ในกระบวนการสร้างน้ำนมของโคนมเพื่อให้ได้น้ำนมที่มีคุณภาพสูงนั้น โคนมต้องมีสุขภาพสมบูรณ์ได้รับอาหารหยาบและอาหารข้นที่มีคุณค่าทางโภชนะสูง นอกจากนั้นสิ่งแวดล้อม โรงเรือนตลอดจนอุปกรณ์ในการรีดนมต้องสะอาดถูกสุขอนามัย (กรมปศุสัตว์, 2545)ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตน้ำนมภายในประเทศ และสนองตอบกับความต้องการการบริโภคนม และผลิตภัณฑ์นมที่มีเพิ่มมากขึ้นในทุกๆ ปี รวมทั้งลดการนำเข้าผลิตภัณฑ์นมจากต่างประเทศ เพื่อเพิ่มรายได้และคุณภาพชีวิตให้แก่เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม พัฒนาตลาดน้ำนมดิบให้ขยายตัวอย่างต่อเนื่องและมั่นคง ขณะเดียวกันผู้บริโภคก็ได้บริโภคผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ ปลอดภัยและมีราคาที่เหมาะสม ดังนั้นการนำข้อมูลคุณภาพน้ำนมดิบรวมถังมาวิเคราะห์จะช่วยให้เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมได้มีการพัฒนาระบบการจัดการฟาร์มและการป้องกันโรคที่ดีขึ้น Emanuelson and Funke (1991) รายงานว่าข้อมูลคุณภาพน้ำนมดิบรวมถังสามารถใช้เป็นตัวชี้วัดถึงระดับปัญหาเต้านมอักเสบแบบแสดงและไม่แสดงอาการ

เพื่อให้น้ำนมดิบที่ส่งมายังศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบมีคุณภาพปลอดภัยต่อผู้บริโภค สามารถพัฒนาฟาร์มเข้าสู่ระบบมาตรฐานฟาร์มได้เร็วขึ้น คณะผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้านองค์ประกอบน้ำนมในจังหวัดชุมพรและประจวบคีรีขันธ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทราบถึงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อองค์ประกอบและคุณภาพน้ำนมดิบ ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบน้ำนม คุณภาพน้ำนม และระหว่างองค์ประกอบน้ำนมกับคุณภาพน้ำนม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดมาตรฐานคุณภาพและราคาน้ำนมดิบภายในประเทศ เพื่อความเป็นธรรมสำหรับทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง และใช้เป็นฐานข้อมูลในการวางแผนเพื่อพัฒนาคุณภาพการผลิตน้ำนมดิบให้ดียิ่งขึ้น เพื่อพัฒนาฟาร์มโคนมในจังหวัดชุมพรและประจวบคีรีขันธ์ให้เข้าสู่ระบบมาตรฐานฟาร์ม

อุปกรณ์และวิธีการ

รวบรวมข้อมูลองค์ประกอบ และคุณภาพน้ำนมดิบ โดยใช้ข้อมูลน้ำนมดิบรวมถัง (bulk milk) จากสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก อ่าวน้อย จำกัด (1) สหกรณ์โคนมกุยบุรี จำกัด (2) สหกรณ์โคนมชะอำ - ห้วยทราย จำกัด (3) สหกรณ์โคนมจังหวัดชุมพร จำกัด (4) บริษัทเอกชนแห่งหนึ่งในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (5) สหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก ห้วยสัตว์ใหญ่ จำกัด (6) และสหกรณ์โคนมไทย-เดนมาร์ก ประจวบคีรีขันธ์ จำกัด (7) ระหว่างเดือน มกราคม - ธันวาคม 2549 จำนวน 5,160 บันทึก วิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อองค์ประกอบน้ำนมซึ่งประกอบไปด้วย %TS %FAT %SNF ที่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลต่อคุณภาพน้ำนมซึ่งประกอบไปด้วย จำนวน DMC และจำนวน SCC พร้อมทั้งวิเคราะห์หาค่าสหสัมพันธ์องค์ประกอบ และคุณภาพน้ำนมดิบด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SAS (SAS, 1982)

ผลการทดลอง

ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ของ %TS %FAT และ %SNF มีค่าเท่ากับ 12.374 ± 0.590, 3.987 ± 0.356 และ 8.390±0.175 จำนวน DMC และจำนวน SCC มีค่าเท่ากับ 387,462.68 ± 282,694.96, 379,781.06 ± 189,720.46 เซลล์/มิลลิลิตร ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าจำนวน SCC ที่ได้มีค่าต่ำกว่ารายงานของรัตน์ และคณะ (2543) ที่ศึกษาในสหกรณ์โคนม 105 แห่ง เมื่อปี พ.ศ. 2541 (998,000 เซลล์ต่อมิลลิลิตร) และต่ำกว่ารายงานของสุณีรัตน์ และคณะ (2546) (1,027,880 ± 141,418 เซลล์ต่อมิลลิลิตร) จากการศึกษาอิทธิพลเดือนที่มีต่อ %TS %SNF และ %FAT ($p<0.01$) โดยมีแนวโน้มว่าองค์ประกอบน้ำนมทั้งสามค่าจะมีค่าสูงขึ้นเมื่ออยู่ในช่วงเดือนกรกฎาคม-กุมภาพันธ์ และจะมีค่าลดลงเมื่ออยู่ในช่วงเดือนมีนาคม-มิถุนายน ซึ่งสอดคล้องกับ Compos et al. (1994) และ Ray et al. (1992) และเกรียงศักดิ์ และสุรจิต (2548) ที่กล่าวว่าฤดูกาลที่ให้ผลผลิตของโคนมมีอิทธิพลต่อองค์ประกอบน้ำนม ส่วนแหล่งรวบรวมน้ำนมดิบ ซึ่งเป็นค่าคงที่และเป็นตัวแทนของสภาพพื้นที่ของการเลี้ยงโคนมในแต่ละแหล่ง พบว่ามีอิทธิพลต่อลักษณะองค์ประกอบน้ำนมทั้งสามค่า ($p<0.01$) นอกจากนี้ยังพบว่าอิทธิพลของเดือน และแหล่งรวบรวมน้ำนมดิบมีผลต่อ ลักษณะคุณภาพน้ำนม ซึ่งประกอบไปด้วยจำนวน DMC และจำนวน SCC อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ สอดคล้องกับรายงานของ Allore et al. (1997) และ Schukken et al. (1990) รายละเอียดแสดงในตารางที่ 1 และ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 1 Least square mean and standard error of mean square (S.E.) of % TS, % SNF, %FAT, DMC and SCC by effect on month.

Month	%TS	%SNF	%FAT	DMC	SCC
January	12.383 ± 0.026^{bcd}	8.453 ± 0.016^{a}	3.929 ± 0.014^{d}	5.523 ± 0.011^{bcd}	5.507 ± 0.008^{d}
February	12.352 ± 0.027^{cde}	8.433 ± 0.016^{ab}	3.910 ± 0.014^{de}	5.530 ± 0.012^{bc}	5.500 ± 0.009^{d}
March	12.339 ± 0.026^{cde}	8.451 ± 0.016^{a}	3.890 ± 0.014^{de}	5.453 ± 0.011^{f}	5.488 ± 0.008^{d}
April	12.301 ± 0.027^{de}	8.368 ± 0.017^{cd}	3.876 ± 0.014^{e}	5.368 ± 0.012^{g}	5.444 ± 0.009^{e}
May	12.312 ± 0.026^{de}	8.361 ± 0.016^{cd}	3.897 ± 0.014^{de}	5.501 ± 0.012^{cde}	5.501 ± 0.008^{d}
June	12.289 ± 0.027^{e}	8.372 ± 0.017^{cd}	3.920 ± 0.014^{d}	5.510 ± 0.012^{cde}	5.542 ± 0.009^{c}
July	12.492 ± 0.028^{a}	8.387 ± 0.017^{bc}	4.094 ± 0.015^{a}	5.487 ± 0.013^{def}	5.515 ± 0.009^{d}
August	12.499 ± 0.027^{a}	8.383 ± 0.017^{c}	4.118 ± 0.015^{a}	5.580 ± 0.012^{a}	5.592 ± 0.009^{ab}
September	12.409 ± 0.028^{bc}	8.328 ± 0.017^{d}	4.080 ± 0.015^{ab}	5.584 ± 0.012^{a}	5.609 ± 0.009^{a}
October	12.375 ± 0.027^{cde}	8.344 ± 0.017^{cd}	4.088 ± 0.014^{a}	5.555 ± 0.012^{ab}	5.583 ± 0.009^{ab}
November	12.298 ± 0.028^{de}	8.349 ± 0.017^{cd}	4.041 ± 0.015^{bc}	5.522 ± 0.012^{cbd}	5.595 ± 0.009^{ab}
December	12.460 ± 0.029^{ab}	8.434 ± 0.018^{ab}	4.024 ± 0.016^{c}	5.476 ± 0.013^{ef}	5.575 ± 0.009^{b}

^{a,b,c,d,e,f} Means in column with different superscripts differ ($P < 0.05$)

Table 2 Least square mean and standard error of mean square (S.E.) of % TS, % SNF, %FAT, DMC and SCC by effect on source of raw milk.

source of raw milk	%TS	%SNF	%FAT	DMC	SCC
1	12.087 ± 0.018^{f}	8.170 ± 0.010^{f}	3.920 ± 0.010^{d}	5.600 ± 0.007^{c}	5.577 ± 0.006^{b}
2	12.332 ± 0.018^{d}	8.308 ± 0.010^{e}	3.961 ± 0.010^{c}	5.307 ± 0.007^{g}	5.405 ± 0.006^{e}
3	12.405 ± 0.017^{c}	8.378 ± 0.009^{d}	4.027 ± 0.010^{b}	5.699 ± 0.006^{a}	5.589 ± 0.005^{b}
4	12.568 ± 0.028^{b}	8.470 ± 0.015^{b}	4.099 ± 0.016^{a}	5.547 ± 0.011^{d}	5.457 ± 0.009^{d}
5	12.753 ± 0.024^{a}	8.880 ± 0.013^{a}	4.003 ± 0.014^{b}	5.401 ± 0.009^{e}	5.574 ± 0.008^{b}
6	12.268 ± 0.024^{e}	8.323 ± 0.013^{e}	3.936 ± 0.014^{cd}	5.664 ± 0.009^{b}	5.655 ± 0.008^{a}
7	12.425 ± 0.017^{c}	8.428 ± 0.009^{c}	3.997 ± 0.009^{b}	5.374 ± 0.006^{f}	5.511 ± 0.005^{c}

^{a,b,c,d,e,f} Means in column with different superscripts differ ($P < 0.05$)

สำหรับค่าสหสัมพันธ์ (correlation) ระหว่างองค์ประกอบน้ำนม ได้แก่ %TS กับ %SNF กับ %FAT และ %SNF กับ %FAT มีค่าเท่ากับ 0.465, 0.812 และ 0.152 ส่วนค่าสหสัมพันธ์ระหว่างจำนวน DMC กับ SCC มีค่าเท่ากับ 0.327 สอดคล้องกับ Jayarao et al. (2004) ที่รายงานว่าค่าสหสัมพันธ์ระหว่างจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดในน้ำนมกับจำนวน SCC มีค่าเท่ากับ 0.320 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างจำนวน DMC กับ %TS %SNF และ %FAT มีค่าเท่ากับ -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0.013, -0.085 และ 0.100 และระหว่างจำนวน SCC กับ %TS %SNF และ %FAT มีค่าเท่ากับ 0.047, -0.014 และ 0.144 รายละเอียดแสดงในตารางที่ 3

Table 3 The correlation between %TS, %SNF, %FAT, DMC and SCC

Parameter	%TS	%SNF	%Fat	DMC	SCC
%TS	1.000	0.465	0.812	-0.013	0.047
%SNF	0.465	1.000	0.152	-0.085	-0.014
%Fat	0.812	0.152	1.000	0.100	0.144
DMC	-0.013	-0.085	0.100	1.000	0.327
SCC	0.047	-0.014	0.144	0.327	1.000

สรุปและข้อเสนอแนะ

เดือนของการให้ผลผลิต และแหล่งรวบรวมน้ำนมดิบมีอิทธิพลต่อลักษณะ %TS %FAT และ %SNF จำนวน DMC และจำนวน SCC อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าฤดูกาล อันได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น จะมีผลกระทบต่อการให้ผลผลิตของสัตว์โดยตรง รวมทั้งสภาพการจัดการพืชอาหารสัตว์สำหรับเป็นแหล่งอาหารหยาบสำหรับโคนมในฤดูที่แตกต่างกัน สำหรับแหล่งรวบรวมน้ำนมดิบซึ่งเป็นตัวแทนของสภาพพื้นที่ ของการเลี้ยงโคนมอาจเป็นตัวแทนของสภาพการจัดการของเกษตรกร ประเภทของพืชอาหารหยาบหรือผลพลอยได้อื่นๆ ที่ใช้เลี้ยงโคนม ดังนั้นปัจจัยต่างๆ เหล่านี้จะมีผลต่อองค์ประกอบและคุณภาพของน้ำนมดิบที่ผลิตได้ สำหรับประโยชน์ของการนำไปใช้ของค่าโซมาติกเซลล์ และจำนวนแบคทีเรียที่ตรวจนับด้วยกล้องจุลทรรศน์ สามารถนำไปใช้ในด้านการจัดการการรีดนม การควบคุมโรคเต้านมอักเสบ (Busato et al., 2000) และการรักษาคุณภาพน้ำนมดิบ (Gran et al., 2002) ซึ่งจะได้ทำการศึกษาต่อไปในประเด็นของจำนวนโซมาติกเซลล์ และจำนวนแบคทีเรียต่อสภาพการจัดการการรีดนมของเกษตรกร นอกจากนี้จำนวนโซมาติกเซลล์นี้จะไปมีผลต่อความยืนยาวของอายุผลิตภัณฑ์ (Barbano et al., 2006) และคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของโยเกิร์ต (Fernandes et al., 2007)

เอกสารอ้างอิง

กรมปศุสัตว์. 2545. การตรวจสอบคุณภาพน้ำนม. หน้า 1-18.

เกรียงศักดิ์ พิมพ์งาม และสุรจิต วิชชุวรรณ. 2548. การศึกษาส่วนประกอบและจำนวนเซลล์โซมาติกในน้ำนมดิบถังนมรวมของจังหวัดเชียงรายระหว่างเดือนตุลาคม 2543- มีนาคม 2545. วารสารวิชาการปศุสัตว์เขต 5 ปีที่ 7 ฉบับที่ 3 หน้า 1-8.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รัตน์ ฉายารัตนศิลป์ อรรถยา เกียรติสุนทร และสมภพ จิตตประไพ. 2543. สภาวะคุณภาพน้ำนมดิบของสหกรณ์โคนมในรอบปี 2541 เอกสารวิชาการกองส่งเสริมการปศุสัตว์ 2543. หน้า 1-19.

สุณีรัตน์ เอี่ยมละมัย อดิศร์ ตั้งไพบูลย์ และฉลอง วชิราภากร. 2546. คุณภาพและองค์ประกอบน้ำนมโคจากแหล่งรวบรวมน้ำนมดิบโคในประเทศไทย. ประมวลบทคัดย่อการประชุมวิชาการโคนมน้ำนมโคคุณภาพสู่ผู้บริโภค, 23-24 มกราคม 2546. หน้า 217-223.

Allore, H.G., P.A. Oltenacu, and H.N. Erb. 1997. Efects of season, herd size, and geographic region on the composition and quality of milk in the northeast. J. Dairy. Sci. 80 (11): 3040-3049.

Barbano, D.M., Y. Ma and M.V. Santos. 2006. Influence of raw milk quality on fluid milk shelf life. J. Dairy Sci. 89 (E.Suppl.) : E15-E19.

Busatoa, A., P. Trachsela, M. SchaÈllibaumb and J.W. Bluma. 2000. Udder health and risk factors for subclinical mastitis in organic dairy farms in Switzerland. Preventive Veterinary Medicine. 44 : 205-220.

Fernandes, A.M., C.A.F. Oliveira and C.G. Lima. 2007. Effects of somatic cell counts in milk on physical and chemical characteristics of yoghurt. International Dairy Journal. 17 : 111-115.

Compos, M.S., C.J. Wilcox, C.M. Beceril, and A. Diz. 1994. Genetic parameters for yield and reproductive traits of Holstein and Jersey cattle in Florida. J. Dairy Sci. 77: 867-873.

Emanuelson, U., and H. Funke. 1991. Effect of milk yield on the relationship between bulk milk somatic cell count and Prevalence of Mastitis. J. Dairy. Sci. 74: 2479-2483.

Gran, H.M., A.N. Mutukumira, A. Wetlesen and J.A. Narvhus. 2002. Smallholder dairy processing in Zimbabwe : hygienic practices during milking and the microbiological quality of the milk at the farm and on delivery. Food Control. 13 : 41-47.

Jayarao, B.M., S.R. Pillai, A.A. Sawant, D.R. Wolfgang, and N.V. Hegde. 2004. Guideline for monitoring bulk tank milk somatic cell and bacterial counts. J Dairy. Sci. 87:3561-3573.

Ray, D.E.,T.J. Halbach and D.V. Armstrong. 1992. Season and lactation number effect on milk production and reproductive of dairy cattle in Arizona. J. Dairy Sci. 75:2976-2983.

SAS. 1982. SAS user's Guide : Statistics. SAS Inst. Inc, Cary, North Carolina.

Schukken, Y.H., J. Buurman, A. Brand, D. van der Geer, and F.J. Grommer. 1990. Population dynamics of bulk milk Somatic cell count. J Dairy.Sci.73:1343-1350.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยที่มีผลต่อองค์ประกอบและจำนวนโซมาติกเซลล์ และสหสัมพันธ์ของน้ำนมดิบรายฟาร์มของเกษตรกรในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และจังหวัดชุมพร

Factors effecting composition and somatic cell count and correlation of dairy farm on Prachuap Khiri Khan and Chumphon province

เทียมพบ ก้านเหลือง พรพรรณ พุ่มพวง วราลี คงกระพันธ์ และ สมศรี ภู่เลี้ยง

Thiamphop Kanloung Pornphan Pumpuang Waralee Konggrapan and Somsri Phuleang

Abstract

The information of raw milk in area Prachuap Khiri Khan, Chumphon province had mean of TS, SNF, Fat, Protein percentage and SCC was 12.17 ± 0.75, 8.46 ± 0.30, 3.71±0.57, 3.06±0.23 and $3.57x10^5$ cfu/ml. Month and farm location had effect on TS, SNF, Fat, Protein and SCC ($P<0.01$).

The correlation of milk composition between TS with SNF, Fat, Protein and SCC were 0.62, 0.87, 0.66 and 0.03. The correlation between SNF with Fat, Protein and SCC were 0.29, 0.73 and -0.08 and the correlation between Fat with Protein and SCC were 0.47 and 0.07. Protein with SCC was 0.08.

Keyword : Milk composition, Raw milk , Somatic cell count , Correlation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ข้อมูลน้ำนมดิบรายฟาร์มของเกษตรกรในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และชุมพรมีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ TS, SNF, Fat , Protein และจำนวน SCC มีค่าเท่ากับ 12.17 $\pm$ 0.75, 8.46 $\pm$ 0.30, 3.71$\pm$0.57, 3.06$\pm$0.23 และ 3.57x10^5 cfu/ml อิทธิพลของเดือนที่ให้ผลผลิตและแหล่งรวบรวมน้ำนมดิบมีอิทธิพลต่อเปอร์เซ็นต์ TS, SNF, Fat, Protein และจำนวน SCC ($P<0.01$) สำหรับค่าสหสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ TS กับเปอร์เซ็นต์ SNF, Fat, Protein และ SCC มีค่าเท่ากับ 0.62, 0.87, 0.66 และ 0.03 เปอร์เซ็นต์ SNF กับเปอร์เซ็นต์ Fat, Protein และ SCC มีค่าเท่ากับ 0.29, 0.73 และ -0.08 เปอร์เซ็นต์ Fat กับเปอร์เซ็นต์ Protein และ SCC มีค่าเท่ากับ 0.47 และ 0.07 และเปอร์เซ็นต์ Protein กับ SCC มีค่าเท่ากับ 0.08

คำสำคัญ : องค์ประกอบน้ำนม, น้ำนมดิบรายฟาร์ม, จำนวนโซมาติกเซลล์

การสัมมนาวิชาการ เกษตรประจำปี 2552 คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น วันที่ 26 - 27 มกราคม 2552

สาขาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร

Major of Animal Production Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Chumphon Campus

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

องค์ประกอบและคุณภาพน้ำนมดิบมีความสำคัญ เพราะผู้รับซื้อและผู้บริโภคต้องการน้ำนมดิบที่ดีทั้งทางด้านคุณภาพและความสะอาด มีรสชาติที่ดีปราศจากสิ่งปนเปื้อนทั้งจุลินทรีย์ และสารตกค้างต่างๆ ในกระบวนการสร้างน้ำนมของโคนมเพื่อให้ได้น้ำนมที่มีคุณภาพสูงนั้น โคนมต้องมีสุขภาพสมบูรณ์ได้รับอาหารหยาบและอาหารข้นที่มีคุณค่าทางโภชนะสูง สิ่งแวดล้อม โรงเรือน ตลอดจนอุปกรณ์ในการรีดนมต้องสะอาดถูกสุขอนามัย นอกจากนี้ยังเป็นดัชนีบ่งบอกถึงคุณภาพของการจัดการฟาร์มของเกษตรกร โดยเฉพาะจำนวนโซมาติกเซลล์ซึ่งสามารถบ่งบอกถึงสุขภาพของโคนมและสุขลักษณะที่ดีในการจัดการการรีดนมของเกษตรกร

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบถึงปัจจัยที่มีผลกระทบ และสหสัมพันธ์ขององค์ประกอบ และจำนวนโซมาติกเซลล์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดมาตรฐานคุณภาพและราคาน้ำนมดิบภายในประเทศ และเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการวางแผนเพื่อพัฒนาคุณภาพการผลิตน้ำนมดิบให้ดียิ่งขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการ

รวบรวมข้อมูลเปอร์เซ็นต์ Fat, Protein, SNF, TS และจำนวนโซมาติกเซลล์ (SCC) โดยใช้ข้อมูลน้ำนมดิบรายฟาร์มของเกษตรกรที่เป็นสมาชิกสหกรณ์โคนมไทย – เดนมาร์ก อ่าวน้อยจำกัด สหกรณ์โคนมกุยบุรี จำกัด สหกรณ์โคนมชะอำ – ห้วยทราย จำกัด สหกรณ์โคนมไทย – เดนมาร์ก ห้วยสัตว์ใหญ่ จำกัด สหกรณ์โคนมปราณบุรี จำกัด และสหกรณ์โคนมจังหวัดชุมพร จำกัด ระหว่างเดือนมกราคม – ธันวาคม ปี 2547- 2550 จำนวน 4,619 บันทึก วิเคราะห์ปัจจัยของปี เดือน แหล่งของฟาร์ม (สหกรณ์) ที่มีผลต่อองค์ประกอบ และจำนวนโซมาติกเซลล์ และค่าสหสัมพันธ์ และ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SAS โดยใช้ PROC CORR และ GLM ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

ผลการทดลอง

ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ TS, SNF, Fat , Protein และจำนวน SCC มีค่าเท่ากับ 12.17 ± 0.75, 8.46 ± 0.30, 3.71 ± 0.57, 3.06 ± 0.23 และ 3.57×10^5 cfu/ml อิทธิพลของเดือนและแหล่งของฟาร์มมีผลต่อค่าสังเกต ($p<0.01$) ซึ่งสอดคล้องกับ สุทธิศักดิ์ และคณะ (2546) รายงานว่า ฤดูกาลมีผลกระทบต่อ SNF และ TS โดยฤดูฝนมีค่าสูงกว่าฤดูกาลอื่น ($P<0.05$) สุภาวดี และคณะ (2551) กล่าวว่า ความผันแปรขององค์ประกอบน้ำนมมีอิทธิพลจากความแตกต่างของปัจจัยร่วมระหว่างปีและฤดูกาล และปัจจัยร่วมระหว่างพื้นที่ตั้งและขนาดของฟาร์ม ซึ่งอาจมีสาเหตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากปัจจัยหลายประการ เช่น ความแตกต่างของสภาพอากาศ สภาพแวดล้อม คุณภาพและปริมาณของอาหารที่โครีดนมได้รับในแต่ละปีและฤดูกาล (นริศร และคณะ, 2542; Rhone *et al.*, 2007)

Table 1 Mean and standard deviation of TS, SNF, Fat , Protein percentage and SCC by effect on month.

Month	%TS	%SNF	% Fat ,	%Protein	SCC
January	12.01±0.05 ^{de}	8.43±0.02 ^{ef}	3.16±0.03 ^{cde}	3.03±0.01 ^{ef}	5.51±0.02 ^{bc}
February	11.85±0.03 ^{e}	8.35±0.01 ^{g}	3.16±0.03 ^{cde}	2.99±0.01 ^{f}	5.48±0.02 ^{ef}
March	12.25±0.04 ^{ab}	8.52±0.01 ^{de}	3.73±0.03 ^{a}	3.06±0.01 ^{cde}	5.45±0.02 ^{f}
April	12.13±0.04 ^{bc}	8.51±0.02 ^{cd}	3.65±0.03 ^{cd}	3.07±0.01 ^{bc}	5.52±0.02 ^{abc}
May	12.13±0.04 ^{bc}	8.50±0.02 ^{bc}	3.62±0.03 ^{bc}	3.06±0.01 ^{b}	5.47±0.02 ^{e}
June	12.17±0.04 ^{abc}	8.48±0.01 ^{cd}	3.68±0.03 ^{ab}	3.05±0.01 ^{bcd}	5.47±0.02 ^{de}
July	11.87±0.04 ^{de}	8.38±0.02 ^{f}	3.49±0.03 ^{ed}	3.01±0.01 ^{de}	5.54±0.02 ^{cd}
August	11.88±0.04 ^{de}	8.40±0.01 ^{f}	3.47±0.03 ^{e}	2.98±0.01 ^{f}	5.54±0.02 ^{abc}
September	11.96±0.04 ^{d}	8.45±0.02 ^{de}	3.50±0.03 ^{ed}	3.03±0.01 ^{cde}	5.50±0.02 ^{cd}
October	12.07±0.04 ^{c}	8.52±0.01 ^{a}	3.55±0.03 ^{cde}	3.08±0.01 ^{b}	5.58±0.02 ^{ab}
November	12.11±0.04 ^{bc}	8.51±0.02 ^{a}	3.58±0.03 ^{cde}	3.08±0.01 ^{ab}	5.52±0.02 ^{abc}
December	12.21±0.05 ^{a}	8.51±0.02 ^{a}	3.69±0.04 ^{ab}	3.07±0.02 ^{a}	5.61±0.03 ^{a}

^{a,b,c,d,e,f,g} Means in column with different superscripts differ ($P < 0.05$)

Table 2 Mean and standard deviation of TS, SNF, Fat , Protein percentage and SCC by effect on source of raw milk.

Source	%TS	%SNF	% Fat ,	%Protein	SCC
1	12.30±0.02 ^{a}	8.59±0.01 ^{a}	3.70±0.02 ^{c}	3.11±0.01 ^{a}	5.54±0.01 ^{b}
2	12.06±0.02 ^{b}	8.44±0.01 ^{c}	3.62±0.02 ^{d}	3.03±0.01 ^{b}	5.64±0.01 ^{a}
3	12.30±0.02 ^{a}	8.55±0.01 ^{b}	3.76±0.02 ^{b}	3.10±0.01 ^{a}	5.64±0.01 ^{a}
4	11.71±0.04 ^{c}	8.28±0.01 ^{e}	3.43±0.03 ^{e}	2.95±0.01 ^{c}	5.44±0.02 ^{c}
5	11.99±0.03 ^{b}	8.41±0.01 ^{cd}	3.60±0.02 ^{d}	3.04±0.01 ^{b}	5.53±0.02 ^{b}
6	12.28±0.02 ^{a}	8.39±0.01 ^{d}	3.88±0.02 ^{a}	3.04±0.01 ^{b}	5.44±0.01 ^{c}

^{a,b,c,d,e} Means in column with different superscripts differ ($P < 0.05$)

1 สหกรณ์โคนมไทย– เดนมาร์ก อ่าวน้อยจำกัด 2 สหกรณ์โคนมกุยบุรี จำกัด 3 สหกรณ์โคนมชะอำ – ห้วยทราย จำกัด 4 สหกรณ์โคนมไทย – เดนมาร์ก ห้วยสัตว์ใหญ่ จำกัด 5 สหกรณ์โคนมปราณบุรี จำกัด และ 6 สหกรณ์โคนมจังหวัดชุมพร จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 3 Mean and standard deviation of TS, SNF, Fat , Protein percentage and SCC by effect on year.

Year	%TS	%SNF	% Fat ,	%Protein	SCC
2547	11.66±0.06^{c}	8.46±0.02^{b}	3.18±0.05^{c}	2.99±0.02^{c}	5.38±0.03^{d}
2548	12.17±0.02^{b}	8.37±0.01^{c}	3.80±0.02^{a}	3.03±0.01^{b}	5.48±0.01^{c}
2549	12.28±0.02^{a}	8.76±0.01^{a}	3.71±0.01^{b}	3.11±0.01^{a}	5.56±0.01^{b}
2550	12.12±0.02^{b}	8.45±0.01^{b}	3.68±0.01^{b}	3.04±0.01^{b}	5.64±0.01^{a}

^{a,b,c,d} Means in column with different superscripts differ ($P < 0.05$)

Table 4 The correlation between TS, SNF, Fat , Protein percentage and SCC

Parameter	%TS	%SNF	% Fat	%Protein	SCC
%SNF	0.62	1.00			
% Fat	0.87	0.29	1.00		
%Protein	0.66	0.73	0.48	1.00	
SCC	0.03	-0.08	0.07	0.08	1.00

สรุปและข้อเสนอแนะ

ฤดูกาลที่ผลิต ปีที่ผลิต และสถานที่ตั้งฟาร์ม เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อองค์ประกอบของน้ำนม ซึ่งแสดงให้เห็นว่าฤดูกาลอันได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น จะมีผลกระทบต่อการให้ผลผลิตของสัตว์โดยตรง รวมทั้งสภาพการจัดการพืชอาหารสัตว์สำหรับเป็นแหล่งอาหารหยาบสำหรับโคนมในฤดูที่แตกต่างกัน สำหรับสถานที่ตั้งฟาร์มหรือแหล่งรวบรวมน้ำนมดิบเป็นตัวแทนของสภาพพื้นที่ของการเลี้ยงโคนมอาจเป็นตัวแทนของสภาพการจัดการของเกษตรกร ผลการศึกษาครั้งนี้บอกเป็นนัยว่าในการเพิ่มคุณภาพของผลผลิตน้ำนมที่ผลิตได้ในแต่ละช่วงเวลา (ปีและฤดูกาล) และในแต่ละฟาร์มที่มีขนาดและพื้นที่ตั้งแตกต่างกันนั้นจำเป็นต้องใช้กลวิธีในจัดการที่แตกต่างกัน

เอกสารอ้างอิง

นริศร นางาม พิทักษ์ น้อยเมล์ นาถสุดา จามรธัญญวาท และสรรเพชญ อังกิติอาระกูล. 2542. การวิเคราะห์น้ำนมรวมฟาร์มเพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำนมสุขศาสตร์น้ำนมและการจัดการฟาร์มโคนมในเขตจังหวัดขอนแก่น. รายงานการวิจัย คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 40 – 49.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุทธิศักดิ์ แก้วแกมจันทร์ ประวีร์ วิชชุลตา พรศรี ชัยรัตนายุทธ์ สิรินทร์พร สินธุวณิชย์ วิไล สันติโสภาศรี สมจิต สุรพัฒน์ และโกวิทย์ นิธิชัย. 2546. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความผันแปรของปริมาณและองค์ประกอบน้ำนมของโคนมภายใต้สภาพการเลี้ยงในประเทศเขตร้อน. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 41.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 401- 408.

สุภาวดี แหยมคง ศกร คุณวุฒิฤทธิรณ ธนาทิพย์ สุวรรณโสภี. 2551. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อองค์ประกอบน้ำนมที่ผลิต

โดยสมาชิกของศูนย์รวบรวมนมดิบเอกชนแห่งหนึ่งในเขตภาคกลางของประเทศไทย. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 46. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 162 – 169.

Rhone, J.A., S. Koonawootrittriron, and M.A. Elzo. 2007. Factors affecting milk yield, milk fat, bacterial score, and bulk

tank somatic cell count of dairy farms in the central region of Thailand. Tropical animal health production. 147 -153 p.

SAS. 1982. SAS user's Guide : Statistics. SAS Inst. Inc, Cary, North Carolina.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมรรถภาพการเจริญเติบโตของโคนมเพศผู้ที่เลี้ยงด้วยอาหารข้น ใบกระถินหมักร่วมกับมันเส้นและใบกระถินหมักร่วมกับเปลือกสับปะรดหมัก

The growth potential on bull fed with concentrate feed, leucaena leaves with cassava chip silage and leucaena leaves with pineapple peel silage

เทียมพบ ก้านเหลือง ชยุต คงกระพันธ์ สมพงษ์ สมเสร็จ สมศรี ภู่เลี้ยง พรพรรณ พุ่มพวง วราลี คงกระพันธ์

Thiamphop Kanloung Chayut Konggrapan Sompong Somset Somsri Phuleang Pornphan Pumpuang Waralee Konggrapan

Abstract

The weight gain entire experiment of male dairy cattle were 114.00, 82.00 and 113.25 kg with 2.5% concentrate feed, leucaena leaves with cassava chip silage 2.5:1.5% and leucaena leaves with pineapple peel silage 2.5:6.0% on the weight basis respectively. The averages of the growth rate were 380.00, 273.33 and 377.50 g/head/day, respectively. There was no significantly different on the growth rate of male dairy cattle fed with 2.5% concentrate feed and leucaena leaves with pineapple peel silage 2.5:6.0% on weight basis. Feed intake was 2.92, 3.63 and 3.54 kg/head/day.

Key words: growth, male dairy cattle, pineapple peel silage, leucaena leaves silage

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

สมรรถภาพการเจริญเติบโตของโคนมเพศผู้ที่ได้รับอาหารข้น 2.5 %, ใบกระถินหมักร่วมกับมันเส้น 2.5 : 1.5% และใบกระถินหมักร่วมกับเปลือกสับปะรดหมัก 2.5 : 6.0% ของน้ำหนักตัว และได้รับหญ้าสดอย่างเต็มที่ พบว่าน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นตลอดการทดลองมีค่าเท่ากับ 114.00, 82.00 และ 113.25 กิโลกรัมตามลำดับ โดยอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยเท่ากับ 380.00, 273.33 และ 377.50 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ โดยอัตราการเจริญเติบโตของโคนมเพศผู้ที่ได้รับอาหารข้น 2.5% กับใบกระถินหมักร่วมกับเปลือกสับปะรดหมัก 2.5 : 6.0% ของน้ำหนักตัวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และปริมาณอาหารที่กินคิดเป็นวัตถุแห้งเท่ากับ 2.92, 3.63 และ 3.54 กิโลกรัม/ตัว/วัน

คำสำคัญ : การเจริญเติบโต โคนมเพศผู้ เปลือกสับปะรดหมัก ใบกระถินหมัก

การสัมมนาวิชาการ เกษตรประจำปี 2552 คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น วันที่ 26 - 27 มกราคม 2552

สาขาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร

Major of Animal Production Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Chumphon Campus

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

ผลพลอยได้ที่เกิดจากการเลี้ยงโคนม คือ ลูกโคนมเพศผู้ ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่มีความเห็นว่าเป็นภาระ แนวทางการจัดการของเกษตรกร คือ การขายทิ้ง หรือการปล่อยให้แทะเล็มภายในฟาร์ม และบางส่วนขุนเพื่อทดแทนความต้องการของโคเนื้อ แต่เนื่องจากอัตราการเจริญเติบโตต่ำทำให้ไม่คุ้มทุนในการขุนด้วยอาหารข้น ดังนั้นแนวทางการพัฒนาพืชอาหารหยาบ และการใช้ผลพลอยได้ทางการเกษตร และอุตสาหกรรมเกษตรที่มีอยู่ในท้องถิ่น เพื่อใช้เป็นพืชอาหารหยาบสำหรับเลี้ยงโคนมเพศผู้อาจเป็นแนวทางหนึ่งในการพัฒนาธุรกิจการเลี้ยงโคนมเพศผู้ จากรายงานของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรปี 2551 จังหวัดชุมพรมีปริมาณผลผลิตสับปะรดประมาณ 32,351 ตัน/ปี (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2551) หากคิดเฉพาะเปลือกและเศษเหลือใช้จากการทำสับปะรดกระป๋องจะทำให้มีผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมประมาณ 19,410 ตัน/ปี หรือคิดเป็น 60% ของผลผลิตสับปะรดทั้งหมด

วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้เพื่อศึกษาสมรรถภาพการเจริญเติบโตของโคนมเพศผู้ที่เลี้ยงด้วยอาหารข้น ใบกระถินหมักร่วมกับมันเส้น และใบกระถินหมักร่วมกับเปลือกสับปะรด

อุปกรณ์และวิธีการ

โคนมเพศผู้ลูกผสมโฮลส์สไตน์ฟรีเซี่ยนไม่ต่ำกว่า 75% ที่หย่านมแล้วอายุ 9 สัปดาห์ จำนวน 15 ตัว วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จัด Block ตามน้ำหนักเริ่มต้นของลูกโค เลี้ยงด้วยอาหารข้น 2.5%, ใบกระถินหมักร่วมกับมันเส้น 2.5 : 1.5% และใบกระถินหมักร่วมกับเปลือกสับปะรด 2.5 : 6.0% ของน้ำหนักตัว ให้อาหารวันละ 2 ครั้ง และให้หญ้าสดกินเต็มที่ บันทึกการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัวทุกๆ 30 วัน สิ้นสุดการทดลองเมื่อลูกโคมีอายุ 300 วัน และสุ่มอาหารที่ใช้ในการทดลองตรวจวิเคราะห์องค์ประกอบด้วยวิธี Proximate analysis

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี พบว่าอาหารทั้ง 4 ชนิด ซึ่งได้แก่ อาหารข้น เปลือกสับปะรดหมัก ใบกระถินหมัก มันเส้น มีความชื้น โปรตีนมีค่าเท่ากับ 13.00, 86.79, 68.85, 13.56 และ 14.21, 6.40, 25.40, 1.86 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 1 The chemical composition of 4 feed sources.

Raw material	(%) Moisture	(%) Protein	(%) Fiber	(%) Fat
Concentrate feed	13.00	14.21	16.48	1.16
Pineapple peel silage	86.79	6.40	21.57	2.40
Leucaena leaves silage	68.85	25.40	12.40	3.78
Cassava chip	13.56	1.86	3.40	0.80

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง 300 วัน พบว่าโคที่รับอาหารข้น 2.5 %, ใบกระถินหมักร่วมกับมันเส้น 2.5 : 1.5% และ ใบกระถินหมักร่วมกับเปลือกสับปะรด 2.5 : 6.0% ของน้ำหนักตัว มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นตลอดการทดลองมีค่าเท่ากับ 114.00, 82.00 และ 113.25 กิโลกรัมตามลำดับ โดยอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยเท่ากับ 380.00, 273.33 และ 377.50 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ ปริมาณอาหารที่กินคิดเป็นวัตถุแห้งเท่ากับ 2.92, 3.63 และ 3.54 กิโลกรัม/ตัว/วัน (ตารางที่ 2)

หากพิจารณาอัตราการเจริญเติบโตของโคนมเพศผู้ที่ได้รับอาหารข้น 2.5% และใบกระถินหมักร่วมกับเปลือกสับปะรด 2.5 : 6.0% เปรียบเทียบกับใบกระถินหมักร่วมกับมันเส้น 2.5 : 1.5% ของน้ำหนักตัว พบว่าอัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวันมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) และที่ได้รับอาหารข้น 2.5% เปรียบเทียบกับใบกระถินหมักร่วมกับเปลือกสับปะรด 2.5 : 6.0% ของน้ำหนักตัว พบว่าอัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งเกษตรกรสามารถใช้ใบกระถินหมักร่วมกับเปลือกสับปะรดสำหรับลดต้นทุนจากการใช้อาหารข้น ในการผลิตโคนมเพศผู้ ซึ่งมีความน่ากินและสามารถทดแทนพืชอาหารหยาบได้ถึง 50% (Sruamsiri, 2007) และเป็นวัตถุดิบที่หาได้ง่ายในพื้นที่จังหวัดชุมพร เนื่องจากสภาพภูมิอากาศเหมาะสำหรับการเจริญเติบโตของต้นมันสำปะหลัง รวมทั้งมีโรงงานสับปะรดตั้งอยู่ในพื้นที่

สำหรับโคนมเพศผู้ที่ใช้ในการทดลองมีอัตราการเจริญเติบโตต่ำ อาจเนื่องมาจากลูกโคนมเพศผู้ที่นำมาทดลองที่ซื้อมาจากเกษตรกรมีน้ำหนักหย่านมต่ำ ทำให้มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นและอัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวันต่ำไปด้วย สอดคล้องกับสมชาย (2540) ที่กล่าวว่าการคัดเลือกโคนมเพศผู้มาขุนควรคัดเลือกโคที่มีน้ำหนักหย่านมสูง ปรัชญา และคณะ (2550) กล่าวว่าลูกโคหย่านมอายุ 4 เดือนควรมีน้ำหนักไม่ต่ำกว่า 100 กิโลกรัมเพราะจะช่วยลดต้นทุนในการขุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 2 The growth performances of weaned bull fed with 2.5% concentrate feed, leucaena leaves with cassava chip silage 2.5:1.5% and leucaena leaves with pineapple peel silage 2.5:6.0% on weight basis.

Items	Treatment		
	Concentrate feed	Leucaena leaves silage with cassava chip	Leucaena leaves with pineapple peel silage
Number of male dairy cattle (heads)	5	5	5
Starting weight (kg)	75.80	77.40	77.20
Finishing weight (kg)	189.80	160.50	194.00
Weight gain (kg)	114.00	82.00	113.25
Growth rate (g/head/day)	380.00[a]	273.33[b]	377.50[a]
Feed intake (% DM kg/head/day)			
- concentrate feed	2.92	-	-
- cassava chip	-	1.36	-
- leuceana leaves silage		2.27	2.62
- pineapple peel silage	-	-	0.92
total	2.92	3.63	3.54

สรุปและข้อเสนอแนะ

การเลี้ยงโคนมเพศผู้ด้วยกระถินหมักร่วมกับเปลือกสับปะรด สามารถใช้ทดแทนการเลี้ยงโดยใช้อาหารข้นได้ จากการทดลองพบว่าอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อตัวต่อวันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งอาจสามารถประยุกต์ใช้ในการเลี้ยงโคนม โคเนื้อรวมทั้งโคขุนเพื่อลดต้นทุนในการใช้อาหารข้น อีกทั้งยังสามารถหาได้ง่ายในเขตพื้นที่จังหวัดชุมพร สำหรับแนวทางในการพัฒนาโคนมเพศผู้ เพื่อใช้ผลิตเป็นโคเนื้อหรือโคขุนอาจต้องมีการศึกษาเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตกับโคเนื้อ คุณภาพซาก ต้นทุนการผลิต รวมทั้งศึกษาถึงพืชอาหารหยาบ หรือผลพลอยได้ทางการเกษตรอื่นที่มีศักยภาพในพื้นที่ รวมทั้งการปรับปรุงคุณภาพของพืชอาหารหยาบด้วยวิธีการอื่นๆ เพื่อที่จะได้ประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมสำหรับเกษตรกรและพื้นที่จังหวัดชุมพรต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ปรัชญา ปรัชญลักษณ์ สุมน โพธิ์จันทร์ วิโรจน์ วนาสิทธิชัยวัฒน์ และบวร เสนะเกตุ. 2550. การศึกษาเปรียบเทียบน้ำหนักเริ่มต้น . และน้ำหนักสิ้นสุดการขุนที่ต่างกันของโคนมเพศผู้ต่อสมรรถนะการผลิตและคุณภาพซาก. รายงานผลงานวิจัยกองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 73-86.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมชาย จันทร์ผ่องแสง. 2540. การเลี้ยงโคนม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร. 311 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2551. อุตสาหกรรมสับปะรด (เนื้อที่เพาะปลูก เนื้อที่เก็บเกี่ยว ปริมาณผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ ปี 2544-2550). กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 1-11 หน้า.

Sruamsiri, S. 2007. Agricultural wastes as dairy feed in Chiang Mai. Anim. Sci. J. 78 : 335-341.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Antibiotic residues in the raw milk from individual farm in Chumphon and Prachuapkhirikhan provinces

Thiamphop Kanloung Sompong Somset Somsri Phuleang Waralee Konggrapan Pornphan Pumpuang Warunya Primjarat

Major of Animal Production Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang Chumphon Campus, Chumphon, Thailand

Summary

Study on antibiotic residues in the raw milk from individual farm who was in the member of Aou-Noi dairy Co-operative Prachuapkhirikhan and Chumphon dairy Co-operative Chumphon as located in the lower middle and the upper south region of Thailand by 285 and 42 farms. There was milk production as 8,400 and 5,987.70 kg/day respectively. The raw milk samples were collected from milk bulk twice a month for 6 months. We found the positive result by AM-test in one farm from Chumphon dairy Co-operative and then reconfirm testing by European four plate test which the result be positive in test agar pH 8. We anticipated them to be antibiotic group of Tylosin or Erythomycin or Neomycin or Streptomycin. We found the farmer using Streptomycin for mastitis treatment after our visiting.

Aou-Noi dairy Co-operative was positive result by AM-test for 2 farms. With the European four plate test was negative in Test agar pH 6, pH 7.2 and pH 8. After reconfirm by farm visit was found the somatic cell count as 650,000 cell/ml and 922,000 cell/ml respectively which may be causing the positive result in AM -test.

key words : Antibiotic residue , Raw milk, Chumphon, Prachuapkhirikhan

The 13th Animal Science Congress of the Asian - Australasian Association of Animal Production Societies Theme : Animal Agriculture and the role of small holder farmers in a global economy. Hanoi - Vietnam September 22-26, 2008

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Introduction

Consumer expectation and free trade competition in dairy industry is pressing the farmer, the dairy Co-operative and milk center to adapt themselves by producing the quality and safe milk. Antibiotic residues in raw milk is the one problem affecting on consumer health and dairy industry. Antibiotic residues is caused by using the antibiotic for infecting disease treatment and udder inserting for mastitis treatment and have no enough withdrawal period before milking and over dose using (Kress et al., 2007; Ruegg, 2003). After treatment whatever way causing animals have some drug cumulative in some part of the body and some excrete to milk (Albright et al., 1961). Antibiotic residues is not only affecting on the consumer but also be the obstacle in milk processing which need microorganism assist in the process as sour milk, yoghurt and cheese etc. (Jones and Seymours, 1988; Moling et al., 2003)

Chumphon dairy Co-operative is the center which buy the milk from the 42 farmers in Chumphon. Most farmers feed the dairy cows about 11 year with the milk production as 5,987.70 kg/day. Aou-Noi dairy Co-operative Prachuapkhirikhan has 285 members which most feed the dairy cow about 14 years with milk production 8,400 kg/day. Annual data in 2004-2006, Chumphon can produce raw milk 3,405 ton/year and Prachuapkhirikhan can produce 51,057 ton/year.

The objective of this study is to find the antibiotic residues in raw milk from the individual farm in Chumphon and Prachuapkhirikhan and using to be lining for the residue protection and how to use them in the effectively and develop the standard of the milk industry and raw milk quality production.

Materials and Methods

The raw milk was collected from the milk bulk of the farmers in Chumphon dairy Co-operative (January – June 2007, twice a month) and Aou-Noi dairy Co-operative (June – November 2007, twice a month) with 100 ml per sample. Screening test was AM-test for antibiotic residue checking in milk (*Bacillus stearothermophilus).* Confirmation result positive AM-test by European four plate test and for drug type analysis.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Results and Discussions

With the AM-test, we found the antibiotic residues in the raw milk from individual farms in Chumphon and Prachuapkhirikhan. The raw milk from individual farms in Chumphon dairy Co-operative was found one farm which got the positive result with AM-test in May. Confirm test by European four plate test had got the positive result with Test agar pH 8. We anticipated them as Tylosin or Erythomycin or Streptomycin. We found the farmer using Streptomycin for mastitis treatment after our visiting. There was 2 times in one farm with positive result by Am-test in June. Then the European four plate test was shown negative result with Test agar pH 6, pH 7.2 and pH 8.

Chalermchaikit et al. (1995) was the report shown the most causing the antibiotic residues came from not enough withdrawal period before milking as 16.5 – 19.3% and antibiotic residues milk to the bulk milk 16.3 – 16.7%. The second reason came from some dairy cows having slower excretion process than normal which caused antibiotic residues positive result eventhough be over the withdrawal period 8.2 – 9.8%. Using same container or bin was 7.2 – 7.3% and error milking from the withdrawal milking cow as 5.1 – 6.2% as no marking.

Raw milk from individual farm in Aou-noi dairy Co-operative showed positive result with AM-test one farm in July and one farm in October. With European four plate test showed the negative result in Test agar pH 6, pH 7.2 and pH 8. Following test by visit the Co-operative we found the somatic cell count as 650,000 cell/ml and 922,000 cell/ml in that farm which can cause positive result. Okada (1986) reported that antibiotic residues be the positive result with Microbial inhibition disk assay if the somatic cell count over 300,000 cell/ml. Lactoferrin in milk will inhibit the microorganism growth. In addition there was the report that colostrum, natural inhibitor and lactoferrin causing false positive (Carlsson and Bjorck, 1989; Macaulay and Packard, , 1981; Oliver et al., 1984; Kang et al., 2005).

Cullor et al. (1994) reported that rate of false positive from Delvotest assay increase from 3.7% milk with low SCC (<600 x 10^3 cells/ml) to be 11.1% milk with high SCC (>600 x 10^3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

cells/ml) similar with Van Eenennaam et al. (1993) found the positive result in Delvotest assay as 37.7% in mastitis milk. Korhonen (1977) said the milk from mastitis udder will have natural inhibitors as lysozyme 0.5 ug/ml and lactoferrin which might high by 8,000 ug/ml with the normal range lysozyme 0.1 – 0.2 ug/ml and lactoferrin 20 – 350 ug/ml.

Conclusion

In our study find the antibiotic residues in milk from individual farm in Chumphon dairy Co-operative as Streptomycin in May. Also find the positive result with AM-test but get negative result with European four - plate test in Aou-noi dairy Co-operative in July and October which causing from the somatic cell count. The somatic cell count influences on the false positive in this test. Trend to solve this problem and protect the false positive is studying on the reliable test set before using which always report different sensitivity test and specificity test (Zvirdauskiene and Salomskiene, 2007) to prevent the test error can cause disadvantage to the farmer, the dairy Co-operative, milk center and milk processing plant.

The effectively used antibiotic for mastitis treatment should have sensitivity test for microorganism in the area of farmer and the dairy Co-operative located to help reduce mastitis, cost and drug residue. In addition to the natural lactoperoxidase also helps to reduce the antibiotic for mastitis treatment. Panthanara et al. (2006) reported that feeding dried cassava leave for cows causing high thiocyanate in milk. As thiocyanate is the important substance for lactoperoxidase system which help inhibit and against microorganisms and reduce mastitis.

The way to control the antibiotic residue in milk, the dairy Co-operative or the milk center should always test the antibiotic residue by individual farm which be the important process for antibiotic residues controller in milk and milk products (Seymour et al., 1988; McEwin et al., 1991; Zeng et al., 1996; Andrew et al., 1997; Sischo et al., 1997) Beside that can apply to use HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) to antibiotic residues control in raw milk (Sischo, 1996; Ruegg, 2003).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Reference

Albright, J.L. , S.L. Tuckey and G.T. Woods. 1961. Antibiotics in milk – A review. J. Dairy Sci. 44 : 779 – 807.

Andrew, S.M., R.A. Frobish, M.J. Paape and L.J. Maturin. 1997. Evaluation of selected antibiotic residue screening tests for milk from individual cows and examination of factors that effect the probability of false – positive outcomes. J. Dairy Sci. 80 : 3050 – 3057.

Carlsson, A. and L. Bjorck. 1989. Lactoferrin and lysozyme in milk during acute mastitis and their inhibitory effect in Delvotest P. J. Dairy Sci. 72 : 3166 – 3175.

Chalermchaikit, T., K. Saitanu, and S. Nuanualsuwan. 1995. Drug and residues in dairy milk. Proceeding knowledge of dairy cattle. Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn university. 257-285.

Cullor, J.S., A. Van Eenennaam, I. Gardner, L. Perani, J. Dellinger, W.L. Smith, T. Thompson, M.A. Payne, L. Jensen, and W.M. Guterbock. 1994. Performance of various tests used to screen antibiotic residues in milk samples from individual animals. J.AOAC Int. 77 : 862 – 870.

Jones, G.M. and E.H. Seymour. 1988. Cowside antibiotic residue testing. J. Dairy Sci. 71 : 1691 – 1699.

Kang, J.H., J.H. Jin and F. Kando. 2005. False-positive outcome and drug residue in milk samples over withdrawal time. J. Dairy Sci. 88 : 908 – 913.

Korhonen, H. 1977. Antimicrobial factors in bovine colostrums. J. Sci. Agric. Soc. Finl. 49 : 433 – 447. Cited by : Beukers R. 1993. Some special aspects of Delvotest-P. Bulletin of IDF 282 : 20 – 23.

Kress, C., C. Seidler, B. Kerp, E. Schneider and E. Usleber. 2007. Experiences with an identification and quantification program for inhibitor – positive milk samples. Analytica Chimica Acta. 586 : 275 – 279.

Macaulay, D.M. and V.S. Packard. 1981. Evaluation of the methods used to detect antibiotic residues in milk. J. Food Prot. 44: 696 – 698.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

McEwen, S.C., W.D. Black and A.H. Meek. 1991. Antibiotic residue prevention methods, farm management, and occurrence of antibiotic residues in milk. J. Dairy Sci. 74 : 2128 – 2137.

Moling, M.P. , R.L. Althaus, S. Balasch, A. Torres, C. Peris and N. Fernadez. 2003. Evaluation of screening test for detection of antimicrobial residues in ewe milk. J. Dairy Sci. 86 : 1947 – 1952.

Okada, Y. 1986. Bacterial inhibitors in milk produced by cow treated with no antibiotic. J. Jap. Vet. Med. Assoe. 39 : 97 – 100.

Oliver, S.P., R.T. Duby, R.W. Prange and J.P. Tritscler. 1984. Residues in colostrums following antibiotic dry cow therapy. J. Dairy Sci. 67 : 3081 - 3084.

Panthanara, S., P. Chairatanayuth, P. Vichulata, S. Surapattana. U. Khuntho and W. Narongwanichakarn. 2006. Effects of cassava hay as dairy cow feed on total plate and coliform count in raw milk. Proceedings of the 44 Animal Science Conference. Kasetsart University, Bangkok . 70 – 78.

Ruegg, P.L. 2003. Practice food safety interventions for dairy production. J. Dairy Sci. 86: (E. Suppl.) E1 – E9.

Seymour, E.H., G.H. Jones and M.L. McGilliard. 1988. Comparisons of on – farm screening tests for detection of antibiotic residues. J. Dairy Sci. 71 : 539 – 544.

Sischo, W.M. 1996. Quality milk and tests for antibiotic residues. J. Dairy Sci. 79 : 1065 – 1073.

Sischo, W.M., N.E. Kienan and C.M. Burns. 1997. Implementing a quality assurance program using a risk assessment tool or dairy operations. J. Dairy Sci. 80 : 777 – 787.

Van Eemennaam, A.L., J.S. Cellor, L. Perani, I.A. Gardner, W. Smith, J. Dellinger, W.M. Gutherbock and J. Jensen. 1993. Evaluation of milk antibiotic residue screening tests in cattle with naturally occurring clinical mastitis. J. Dairy Sci. 76 : 3041 – 3053.

Zeng, S.S., E.N. Escobar and I. Brown – Crowder. 1996. Evaluation of screening tests for detection of antibiotic residues in goat milk. Small Ruminant Research. 21 : 155 – 160.

Zvirdauskiene, R. and J. Salomskiene. 2007. An evaluation of different microbial and rapid tests for determining inhibitors in milk. Food Control. 18 : 541 – 547.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้