



ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

เรื่อง

นำยาทดสอบโรคเต้านมอักเสบ

California mastitis test

โดย

นาย อภิสสิทธิ์ ปิ่นัง

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผศ.วิชัย ศุภลักษณ์)

ภาควิชารับรองแล้ว

(ผศ.ดร.รณชัย สิทธิไกรพงษ์)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

วันที่ ๒๐ เดือน พฤษภาคม ปี ๒๕๔๕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยาลัยอาชีวศึกษา พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง



T100617

นำยาทดสอบโรคเต้านมอักเสบ

California mastitis test

โดย

นาย อภิสัทธ์ ปิ่นง

ปพ.

๐269 ๖

2545

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน.....100617

วัน,เดือน,ปี..... ๑๕ ๐๖ ๒๕๕๐

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

เจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

พ.ศ.2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือของ ผศ.วิชัย ศุภลักษณ์ ที่ปรึกษา
ปัญหาพิเศษ และ ผศ.ไพบูลย์ ใจเด็ด อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ ได้กรุณาให้คำแนะนำ
ทางด้านวิชาการความรู้และประสบการณ์ พร้อมทั้งตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษฉบับนี้จนเสร็จ
สมบูรณ์ และขอขอบคุณ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ อุปกรณ์ รวมทั้งโคนมที่ใช้ในการทดลอง
สุดท้ายขอขอบคุณ บิดา มารดา พี่น้อง ที่คอยให้กำลังใจในการศึกษาและขอบคุณ เพื่อน
รุ่นน้อง และทุกคนที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้จนเสร็จสิ้นสมบูรณ์

อภิสิทธิ์ ปิ่นัง
พฤษภาคม 2545

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

เรื่อง

น้ำยาทดสอบโรคเต้านมอักเสบ

California mastitis test

การศึกษาระสิทธิภาพและต้นทุนน้ำยาทดสอบโรคเต้านมอักเสบในโคนม ใช้น้ำยาทดสอบโรคเต้านมอักเสบ 4 สูตร ทำการทดสอบ 4 ซ้ำ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์พบว่าน้ำยาทดสอบโรคเต้านมอักเสบมีประสิทธิภาพในการตรวจสอบโรคเต้านมอักเสบไม่มีความแตกต่างอย่างนัยสำคัญทางสถิติ($P>0.05$) โคตัวที่ 1, 2 และ 3 น้ำยาทดสอบโรคเต้านมอักเสบทั้ง 4 สูตรให้ผลเป็น 1 โคตัวที่ 4 น้ำยาทดสอบโรคเต้านมอักเสบทั้ง 4 สูตรให้ผลเป็น 3 แสดงให้เห็นว่าโคเป็นโรคเต้านมอักเสบ น้ำยาทดสอบโรคเต้านมอักเสบทั้ง 4 สูตรมีต้นทุนต่างกันโดยน้ำยาทดสอบโรคเต้านมอักเสบสูตรที่ 1 มีต้นทุนถูกที่สุด รองลงมา คือ สูตรที่ 2,3 และน้ำยาทดสอบโรคเต้านมอักเสบสูตรที่ 4 มีราคาต้นทุนแพงที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	1
ตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	18
ผลการทดลองและวิจารณ์	20
สรุปผลการทดลอง	24
เอกสารอ้างอิง	25
ภาคผนวก	27



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงเชื้อโรคที่ทำให้เกิดโรคเต้านมอักเสบ	3
2	แร่ธาตุที่สำคัญและปริมาณที่พบในน้ำนม	11
3	ผลของเต้านมอักเสบแบบไม่แสดงอาการต่อองค์ประกอบของน้ำนม	12
4	แสดงการแปลผลปฏิกิริยาของน้ำยาCMTกับน้ำนม	17
5	แสดงการแปลผลปฏิกิริยาของน้ำยาCMTกับน้ำนม เทียบกับจำนวนโซมาติกเซลล์	19
6	แสดงค่าเฉลี่ยของการแปลผลปฏิกิริยาของน้ำยาทดสอบโรคเต้านมอักเสบ	20
7	แสดงการแปลผลโดยเฉลี่ยของน้ำนม	21
8	แสดงราคาน้ำยาทดสอบโรคเต้านมอักเสบ	23
แผนภาพที่		
1	แสดงส่วนประกอบของน้ำนม	10
ตารางผนวกที่		
1	แสดงจำนวนโซมาติกเซลล์ที่วัดได้จากเครื่องนับโซมาติกเซลล์	28
2	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของประสิทธิภาพน้ำยาทดสอบโรคเต้านมอักเสบ	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นํายาทดสอบโรคเต้านมอักเสบ

California mastitis test

คำนำ

ปัจจุบันเกษตรกรได้มีการประกอบอาชีพการเลี้ยงโคนมกันอย่างแพร่หลายทั่วทุกภาคของประเทศไทย บางรายยึดเป็นอาชีพหลัก บางรายยึดเป็นอาชีพเสริม แต่สภาวะท้องตลาดในปัจจุบัน ปริมาณการผลิตภายในประเทศยังไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค แต่เกษตรกรยังประสบปัญหาเรื่องการขาดทุนในการเลี้ยงโคนม เนื่องจากสายพันธุ์โคนมที่เลี้ยงในประเทศไทยเป็นพันธุ์ผสมให้ผลผลิตไม่มาก และสภาพภูมิอากาศบางพื้นที่ไม่เหมาะสมต่อการเลี้ยงโคนม ทำให้ผลผลิตต่ำลง อีกทั้งเกษตรกรยังต้องประสบปัญหาด้านต้นทุนการผลิตที่สูงกว่าต่างประเทศเมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตน้ำนมที่ได้กับต้นทุนในการจัดการเลี้ยงดู ทำให้ราคานมดิบภายในประเทศมีราคาสูง บรรดาผู้ประกอบการต่างๆ จึงหันไปนำเข้านมผงจากต่างประเทศเพราะมีราคาถูกกว่า

ปัญหาสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้ต้นทุนการผลิตน้ำนมสูงขึ้น ได้แก่ ค่ายารักษาโรคสัตว์ โดยเฉพาะโรคเต้านมอักเสบ ซึ่งเป็นโรคที่สำคัญในโคนม เมื่อโคนมเป็นโรคเต้านมอักเสบแล้วเกษตรกรจะไม่สามารถนำน้ำนมที่รีดได้ไปส่งหรือขายได้ และต้องเสียค่ารักษาโคนมที่เป็นโรคอีกด้วย แนวทางหนึ่งที่เราจะสามารถลดต้นทุนการผลิตจากการเป็โรคเต้านมอักเสบในโคนมได้ คือการป้องกัน โดยการใช้นํายาทดสอบโรคเต้านมอักเสบหรือ CMT ตรวจสอบโคนมเป็นประจำ

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาประสิทธิภาพนํายาทดสอบโรคเต้านมอักเสบ(CMT)
2. ศึกษาต้นทุนการผลิตนํายาทดสอบโรคเต้านมอักเสบ(CMT)

ตรวจเอกสาร

โรคเต้านมอักเสบ

โรคเต้านมอักเสบเป็นโรคที่ทำให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก เมื่อเกิดโรคเต้านมอักเสบย่อมแสดงว่า ผลผลิตน้ำนมมีปริมาณน้อยลงและคุณภาพไม่เป็นที่พอใจ องค์ประกอบเปลี่ยนไป ผลดังกล่าวขึ้นอยู่กับความรุนแรงและระยะเวลาของการอักเสบ คำนิยามของโรคเต้านมอักเสบอาจกล่าวได้ดังนี้ คือ การเปลี่ยนแปลงภายในเต้านมที่เกิดขึ้นอยู่กับการระคายเคืองของเต้านมร่วมกับการเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีระ จุลชีวะ และการพบเชื้อโรคซึ่งจะตัดได้จากการเพิ่มของจำนวนเซลล์ของร่างกายในน้ำนม(ไซมาติกเซลล์) โดยเฉพาะจำพวกเม็ดเลือดขาว และทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพยาธิสภาพของเต้านมและน้ำนมที่อักเสบนั้น (เกษตร และ พิเชฐ,2531)

สาเหตุการเกิดโรคเต้านมอักเสบ (เกษตร และ พิเชฐ,2531)

1. สภาพโรงเรือนและสิ่งแวดล้อม
 - สภาพสกปรก ชื้นและสภาพหมักหมม สะสมและแพร่เชื้อโรค
 - สภาพของอากาศ,ความชื้น ร้อน ฤดูฝนมีอัตราการเกิดโรคเต้านมอักเสบสูง
 - การรีดนมที่ไม่ถูกวิธี การรักษาความสะอาดก่อนและระหว่างรีดนมไม่ดี
 - ไม่มีการจัดการหลังการรีดนม เช่น การจุ่มหัวนมด้วยน้ำยาจุ่มหัวนม
 - การดูแลมาตรฐานและความสะอาดเครื่องรีดนมไม่ดีพอ
 - ความเครียดต่อตัวโคทำให้การปล่อยน้ำนมไม่สม่ำเสมอ
2. ลักษณะเฉพาะตัวของแม่โค
 - กรรมพันธุ์
 - หัวนมที่มีรูปร่างผิดปกติทำให้ขัดขวางการรีดนม เช่น หัวนมแฝด,หัวนมเกิน,หัวนมสั้นหรือใหญ่ผิดปกติ
 - ระยะของการรีดนมระยะต่างๆ ของการรีดนมและช่วงหยุดรีดนมมีอัตราการเกิดโรคสูง
 - แผลฉีกขาดที่หัวนม หรือเต้านม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รูท่อนมเสื่อม รูเปิดหัวนมกว้าง อาจเกิดจากอายุการใช้งานมากหรือการรีดนมที่ไม่ถูกวิธี
 - เนื้ออกภายในหัวนม
3. ผู้รีดนม
- ความรู้ความชำนาญเพียงพอหรือไม่
 - รีดนมไม่หมดเต้า และความสม่ำเสมอของผู้รีดนม
4. เชื้อโรค เชื้อโรคที่ทำให้เกิดโรคเต้านมอักเสบส่วนใหญ่จะเป็นเชื้อแบคทีเรีย พบน้อยมากที่จะเป็นเชื้อรา สำหรับเชื้อชนิดอื่นเป็นการยากที่จะวินิจฉัย

ตารางที่ 1 แสดงเชื้อโรคที่ทำให้เกิดโรคเต้านมอักเสบ

ชื่อเชื้อโรค	แหล่งของการติดเชื้อ	ความถี่ของการติดเชื้อโรค
<i>Streptococcus agalactiae</i>	พบในเต้านม	เป็นสาเหตุประมาณ 90%
<i>Streptococcus dysgalactiae</i>	จากเต้านมที่มีการติดเชื้อ ต่อมน้ำนม	ของการเกิดโรคเต้านมอักเสบชนิดไม่แสดงอาการ
<i>Streptococcus uberis</i>	จากเต้านมที่มีการติดเชื้อ,	
<i>Staphylococcus aureus</i>	ผิวหนัง	
<i>E. coli</i>	มูลสัตว์	เป็นโรครายตัว, พบน้อย
<i>Enterobacter spp.</i>	น้ำที่มีการปนเปื้อนเชื้อโรค	อาจกระจายอยู่
<i>Klebsiella spp.</i>	สิ่งปฏิกูลบนถนน, ดิน	ภายในฝูงเดียว
<i>Corynebacterium pyog.</i>	สัตว์ที่มีการติดเชื้อ	
<i>Peptococ. Indiocus\</i>	แมลงเป็นตัวนำ	พบน้อย(อาจกระจายอยู่ในฝูง
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	ดิน	ในบางท้องถิ่น)
<i>Clostr. perfringens</i>	ดิน, มูลสัตว์, ไชเลจ	
<i>Mycoplasma spp.</i>	สัตว์ที่ติดเชื้อ	พบน้อย กระจาย
Yeast, molds	ดิน, สภาพแวดล้อม	

ที่มา : เกษตร และ พิเชฐ (2531)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. อื่นๆ เช่น

- เต้านมหรือหัวนมได้รับการกระทบกระเทือน
- เป็นแผลที่ภายในหัวนมหรือเต้านมหรือเส้นเลือดฝอยในเต้านมฉีกขาด ทำให้มีมมีสีเลือด
- อาจได้รับสารพิษหรือสัตว์มีพิษได้ เช่น แมลงกัดต่อย

ลักษณะอาการ (เกษตร และ พิเชฐ ,2531)

1. ลักษณะทางกายภาพของน้ำนม เช่น ปริมาณน้ำนมลดลง(Decreased milk secretion), สีน้ำนมเปลี่ยนไป ความข้นหนืด การมีตะกอน ก้อนนมเสีย ก้อนหนองปะปน น้ำนมแต่ละเต้าไม่เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน
2. การเปลี่ยนแปลงของเต้านม เช่น เต้านมบวมร้อน(Hot swollen quarter) แดง แข็ง ตึง เจ็บปวด
3. การเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อมีการอักเสบรุนแรง เช่น ป่วย ซึม เบื่ออาหาร มีไข้ เดินไม่สะดวก บางรายถึงขั้นโลหิตเป็นพิษและถึงตายได้
4. การเปลี่ยนแปลงทางสรีระเคมีของน้ำนม เช่น การเปลี่ยนแปลงความเป็นกรด ต่างโปรตีน ไขมัน ของแข็งที่ไม่ใช่ไขมัน กลีโกลิโคโปรตีน โปรตีนเซียม โซเดียม
5. การเปลี่ยนแปลงทางจุลชีววิทยา เช่น พบเชื้อโรคเป็นสาเหตุของโรค การเพิ่มของจำนวนเซลล์ของร่างกายในน้ำนม(ไซมาติกเซลล์) โดยเฉพาะเม็ดเลือดขาวแบ่งเป็น 2 ชนิด
 - 5.1 โรคเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการ(Clinical mastitis) คือ แบบที่สามารถมองเห็นได้ โดยจะพบการเปลี่ยนแปลงทุกประการ แต่ความรุนแรงจะแตกต่างกันออกไป แม้อาจจะแสดงอาการผิดปกติที่เต้านมและอาจจะแสดงอาการป่วย น้ำนมมีลักษณะ เป็นขุ่นเป็นก้อน หรือเป็นน้ำ และเต้านมที่อักเสบอาจจะร้อน บวม และไวต่อการสัมผัส โรคเต้านมอักเสบชนิดแสดงอาการแบบเฉียบพลัน อาการป่วยรุนแรงจะพบที่เต้านมเท่านั้น ร่างกายยังปกติ และแม้อาจตายได้ ชนิดไม่รุนแรงมีเพียงการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะทางกายภาพของน้ำนมเท่านั้น ชนิดนี้พบมากที่สุด ชนิดเรื้อรัง คือการอักเสบไม่สามารถรักษาหายได้ ทำให้เต้านมบวมหรือการอักเสบเป็นๆหายๆในระยะเวลาติดๆกัน
 - 5.2 โรคเต้านมอักเสบแบบไม่แสดงอาการ(Subclinical mastitis) จะไม่ปรากฏอาการให้เห็นเด่นชัดและไม่สามารถตรวจพบได้หากไม่ใช้วิธีทดสอบเฉพาะ หรือสังเกตจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณน้ำนมที่ลดลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น และโรคเต้านมอักเสบชนิดนี้เป็นชนิดที่มีอัตราการเกิดสูงถึง 60-70% ของโครีดนมทั้งฝูง ในเบื้องต้นนี้พอจะวินิจฉัยโรคได้จากการนับจำนวนโซมาติกเซลล์ในน้ำนม จำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาวและเยื่อหุ้มน้ำนม ซึ่งมีวิธีการนับโดยตรงและโดยอ้อมจากปฏิกิริยาระหว่างน้ำนมกับน้ำยา ซี.เอ็ม.ที. (C.M.T, California Mastitis test)

ผลกระทบที่เกิดจากโรคเต้านมอักเสบ การที่เกิดโรคเต้านมอักเสบขึ้นในฟาร์มมีผลกระทบทางเศรษฐกิจ และต่อเกษตรกรโดยตรง (วิพิชญ์ ,2541)

1. ไม่สามารถส่งน้ำนมดิบออกจำหน่ายได้ตามปกติ
2. น้ำนมปนเปื้อนด้วยยาปฏิชีวนะ ถ้านำออกจำหน่ายมีความผิดตามกฎหมาย
3. แม่โคจะสูญเสียเต้านมที่อักเสบหรือตายไป
4. ถ้าเกิด Clinical and Subclinical mastitis ขึ้นจะรักษาไม่ได้เลย
5. ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการปกป้องกันโรคเต้านมอักเสบล่วงหน้า
6. ถ้าเกิดโรคเต้านมอักเสบนานๆ (Long term effects) จะต้องคัดแม่โคทิ้ง(Culling)
7. ทำให้ขวัญกำลังใจของเกษตรกรฝ่อ ท้อแท้ และเลิกเลี้ยงในที่สุด

ในกรณีของ Clinical Infection (วิพิชญ์ ,2541)

1. Immediate costs จะต้องสูญเสียรายได้เป็นจำนวนมาก เพราะถ้าตรวจพบอาการอักเสบภายใน 3 วัน หลังจากเกิดการอักเสบจะต้องทำการรักษาด้วยยาปฏิชีวนะ (Antibiotic) อย่างน้อย 14 วันหลังจากนั้นจะต้องหยุดการให้ยาอีกไม่น้อยกว่า 15 วัน จึงตรวจไม่พบยาปฏิชีวนะ

2. Associated costs ถ้าไม่เอาใจใส่จะทำให้

2.1 Quarter ที่เกิดการอักเสบเสียไป

2.2 เชื้อแพร่กระจายจากเต้านมที่อักเสบไปยังเต้านมอื่นที่ยังไม่เกิดการอักเสบ

2.3 เมื่อทำ Plate count จะมีจำนวนเชื้อ Bacteria สูง

2.4 ในที่สุดจะต้องคัดแม่โคทิ้งไป(Culling)

3. Longer term costs ชั่วระยะของการให้นม (Lactation) จะได้ปริมาณน้ำนมลดลงหรือน้อยกว่าโคปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีของ Subclinical mastitis (วิพิชญ์ ,2541)

ความรุนแรงของโรคขึ้นอยู่กับจำนวนของ Somatic Cell Counts (SCC) จากตัวอย่างที่เก็บมาจากแม่โคแต่ละตัว แม่โคแต่ละตัวควรจะได้ตรวจ SCC ใน Lactation หนึ่งถึง 4-5 ครั้ง

1. Cost associated with culling โดยทั่วไปแม่โคที่ป่วยด้วยโรคเต้านมอักเสบจะถูกคัตทิ้งประมาณ 1% แต่บางฟาร์มจะสูงถึง 5-10% ดังนั้น จะต้องหาแม่โครุ่นเข้ามาทดแทนฝูงอย่างน้อย 20% ทุกปี จึงทำให้เกษตรกรขาดรายได้ทั้งจากแม่โคที่ถูกคัตทิ้งและแม่โคที่นำเข้ามาทดแทนแต่ยังไม่ให้นม เป็นอย่างมาก

2. Cost of mastitis prevention ในกรณีที่เกิดโรคเต้านมอักเสบชนิด Clinical mastitis จะต้องทำการรักษาทุกวันจนกว่าจะหายไม่ว่าจะเป็น Teat spraying, SCC, Dry cow therapy and Routine machine checks ก็ตาม รวมทั้งการป้องกันโรคเต้านมอักเสบล่วงหน้า ล้วนจะต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงทั้งสิ้น

3. Estimated total costs of mastitis เมื่อในฝูงโคมีโรคเต้านมอักเสบทั้ง clinical or subclinical mastitis เกิดระบาดขึ้น จะต้องคำนวณค่าใช้จ่ายทั้งหมดดูว่าคุ้มกับการรักษาหรือไม่ ถ้าทำลายหรือคัตทิ้งจะประหยัดค่าใช้จ่ายได้หรือไม่ อย่างไร

4. Costs to the nation โดยที่โรคเต้านมอักเสบ เป็นโรคที่ทำให้เกิดการสูญเสียทางเศรษฐกิจ เมื่อมีรายงานการเกิดโรคระบาดชนิดนี้ทำให้ประเทศคู่ค้าไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์นม ทำให้สูญเสียการตลาด จึงทำให้สูญเสียทั้ง ปริมาณน้ำนมที่ผลิตได้ (Milk yield) คุณภาพ(milk quality) ตลาด(marketing aspects) และมีผลกระทบต่อจิตใจของเกษตรกร (and farmer peace of mind)

การควบคุมและดูแลรักษาโรคเต้านมอักเสบ(เกษตร และ พิเชฐ ,2531)

1. การป้องกันการติดเชื้อโรคใหม่เข้าสู่เต้านม

1.1 การรักษาความสะอาดโรงเรือน อุปกรณ์การรีดนม บริเวณเต้านม หัวนม มือผู้รีดนม การใช้น้ำยาฆ่าเชื้อโรค ต้องให้เวลาน้ำยาฆ่าเชื้อโรคเพียงพอในการฆ่าเชื้อโรค หลังจากทำความสะอาดมือผู้รีดนม เต้านมและหัวนมด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อโรคแล้ว ต้องทำให้แห้งก่อนลงมือรีดนม

1.2 คัดโคที่มีอุปนิสัยการปล่อยนมไม่สม่ำเสมอและนิสัยไม่ดีต่างๆ เช่น ดูดนมตัวเอง ดูดนมตัวอื่น ต้องเทียบลูก ซึ่งอาจทำให้หัวนมสกปรกได้ง่าย

1.3 ระวังการเกิดแผลหรือรอยขีดข่วนบริเวณหัวนมหากเกิดมีขึ้นต้องรีบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รักษาให้หายโดยเร็วเพราะบริเวณดังกล่าวจะมีเชื้อโรคปะปนอยู่มาก

1.4 ตรวจสอบมาตรฐานของเครื่องรีดนมอยู่เสมอ อุปกรณ์บางชิ้นต้องเปลี่ยนตามอายุการใช้งานที่กำหนด ซึ่งหากไม่เป็นไปตามมาตรฐานอาจเป็นสาเหตุโน้มน้าวให้เต้านมง่ายต่อการติดเชื้อ

1.5 การจัดการหลังรีดนม หลังรีดนมเสร็จใหม่ๆ เป็นช่วงเวลาที่ง่ายต่อการติดเชื้อ เพราะรูหัวนมที่เปิดอยู่ ดังนั้นการจุ่มหัวนมหรือการพ่นสเปรย์ที่หัวนมหลังการรีดนมแล้ว จะช่วยลดจำนวนแบคทีเรียที่ผิวหัวนม และลดโอกาสที่เชื้อโรคจะเข้าสู่หัวนมได้ หากทำอย่างถูกวิธีและต่อเนื่องกันทุกครั้งที่รีดนมแล้วจะใช้เวลาไม่นานเลย ค่าใช้จ่ายต่ำแต่ลดอัตราการเกิดโรคเต้านมอักเสบทั้งชนิดแสดงอาการและไม่แสดงอาการได้เป็นอย่างดี

2 การขจัดเชื้อโรคที่มีอยู่ออกไป

2.1 ทำการรักษาโรคเต้านมอักเสบทันทีที่พบอาการ ด้วยยาปฏิชีวนะที่มีประสิทธิภาพ ตีตามคำแนะนำของนายสัตวแพทย์ โดยทั่วไปโรคเต้านมอักเสบจะหายภายในเวลา 14 วัน

2.2 การใช้ยาปฏิชีวนะสำหรับใส่เข้าเต้านมชนิดที่ออกฤทธิ์นานในโคที่หยุดรีดนมเป็นวิธีการที่ดีและมีประสิทธิภาพที่สุดในการกำจัดโรคเต้านมอักเสบชนิดไม่แสดงอาการ และลดอัตราการติดเชื้อในระหว่างการหยุดรีดนม ป้องกันการเกิดโรคเต้านมอักเสบชนิดแสดงอาการในโคคลอดใหม่ได้เป็นอย่างดี

2.3 คัดโคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบทั้งแบบแสดงอาการและไม่แสดงอาการที่ไม่อาจรักษาให้หายได้ออกจากฝูง

3. ตรวจสอบสถานภาพของโรคเต้านมอักเสบภายในฟาร์ม

3.1 ตรวจจำนวนเซลล์ของร่างกาย (โซมาติกเซลล์) ในน้ำนมรวมอย่างน้อยเดือนละครั้ง

3.2 ตรวจหาเชื้อโรคของเต้านมอักเสบทั้งแบบแสดงอาการและไม่แสดงอาการ ตลอดจนหายาปฏิชีวนะที่เหมาะสมในการทำลายเชื้อโรคนี้

3.3 ใช้น้ำยา ซี.เอ็ม.ที. ตรวจน้ำนมจากแม่โคทุกตัวทุกเต้าภายในฟาร์มอย่างน้อย 2 สัปดาห์ต่อครั้ง

น้ำนม

ลักษณะทั่วไปของน้ำนม (ชูศรี ,2513)

คำว่านมในที่นี้อาจเป็นนมดิบ(raw milk) คือนมที่เพิ่งรีดมาจากเต้านมสัตว์ให้นมหรืออาจเป็นประเภทนมสดผ่านความร้อน เช่น นมพาสเจอร์ไรส์ นมสเตอริไลส์ หรือนม ยู เอช ที ก็ได้ น้ำนมมีสีที่แตกต่างกันออกไปตั้งแต่สีขาวจนถึงสีเหลือง ทั้งนี้สีของน้ำนมจะขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์ พันธุ์สัตว์ อาหารที่สัตว์กินเข้าไป ปริมาณไขมันและของแข็งที่มีอยู่ในน้ำนม น้ำนมจำนวนมากจะทึบแสง ถ้ามีปริมาณน้อยแสงอาจจะผ่านได้บ้าง โภชนะของนมจะอยู่ในนม 3 สถานะ ดังต่อไปนี้คือ

1. สารละลายแท้ (Solution) คือ โภชนะที่ละลายเป็นเนื้อเดียวกันกับน้ำไม่สามารถที่จะแยกออกจากน้ำได้ด้วยวิธีง่ายๆ ยกตัวอย่าง เช่น
 - คลอไรด์ โซเดียมและโปแตสเซียม (Chloride, Sodium and Potassium) เป็นสารละลายที่อยู่ในสถานะแตกตัวเป็น ions
 - แลคโตส (Lactose) และบางส่วนของอัลบูมิน (Albumin) เป็นสารละลายเช่นเดียวกับสารละลาย คลอไรด์ โซเดียมและโปแตสเซียม แต่เป็นประเภทโมเลกุลในน้ำ (Molecular dispersion) ไม่ได้แตกตัวเป็น ions
2. สารละลายแขวนลอย (Colloidal dispersion) โภชนะที่อยู่ในสถานะแขวนลอยได้แก่ เคซีนและฟอสเฟต
3. สารละลายอิมัลชัน (Emulsion) คือ โภชนะประเภทที่แทรกอยู่ในน้ำเท่านั้น เช่น เมื่อตั้งภาชนะใส่นมทิ้งไว้สักกระยะหนึ่ง มันเนยก็จะแยกออกมาลอยข้างหน้าเป็นชั้นครีม (ทองยศ, 2527)

น้ำนมจะมีรสหวานเล็กน้อย กลิ่นน้ำนมที่รีดใหม่ๆจะมีกลิ่นเฉพาะซึ่งจะระเหยไปเมื่อน้ำนมถูกอากาศ นมมีความเป็นกรดเล็กน้อย ตั้งแต่ 0.10-0.25 เปอร์เซ็นต์เมื่อคำนวณเป็นกรดแลคติก น้ำนมมี pH 6.5 เมื่อถูกความร้อนน้ำนมจะไม่มีลักษณะเปลี่ยนแปลง จนกระทั่งเกือบถึงจุดเดือด จะมีแผ่นฝ้าแข็งอยู่บนผิวหน้า และถ้าถูกความร้อนอยู่เป็นเวลานานสีของน้ำนมจะเป็นสีน้ำตาล ถ้าเติมกรดลงไปในน้ำนมจะมีการตกตะกอนเป็นก้อนนุ่มขาวลักษณะคล้ายเยลลี่เรียกกันว่า "Curd" ซึ่งจะมีน้ำใสๆแยกตัวออกมาเรียกว่า "Whey" เมื่อส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์จะพบว่าน้ำนมประกอบด้วยเมล็ดไขมันจำนวนมากลักษณะเป็นรูปกลมมีประกอบและขนาดต่างๆกัน น้ำนมสดเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกอบด้วยเมล็ดไขมันจำนวนมากลักษณะเป็นรูปกลมมีประกอบและขนาดต่างๆกัน น้านมสด ถ้าถูกปล่อยทิ้งไว้เป็นเวลา 2- 3 ชั่วโมง ไขมันจะรวมตัวกันเป็นชั้นอยู่ข้างบนเรียกว่าครีม และถ้า ปล่อยน้านมทิ้งไว้ในอุณหภูมิธรรมดา 60-70 องศาฟาเรนไฮต์ (15.6-21.1^oซ.) เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หรือนานกว่านั้นจะมีรสเป็นกรดและต่อมาก็จะรวมตัวกันเป็นก้อนนิ่มๆคล้ายเยลลี่ สำหรับใน ประเทศไทยตามประกาศของกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 26 (2522) ที่ออกตามความในพระราช บัญญัติอาหาร พ.ศ.2522 ได้ประกาศว่า นมสดต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

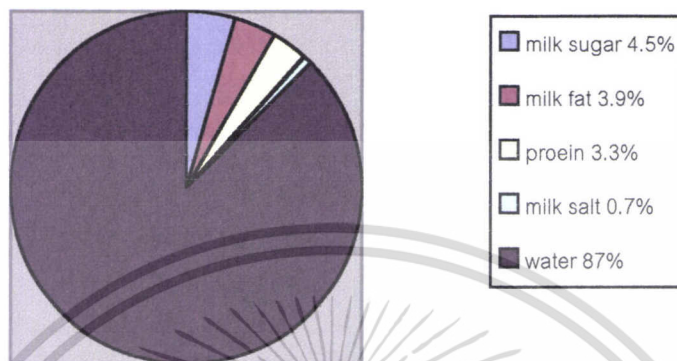
1. ปราศจากเชื้อโรคอันอาจติดต่อถึงคนได้
2. ไม่มีน้านมเหลืองเจือปน
3. ไม่มีสารที่อาจเป็นพิษในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ เช่น สารปฏิชีวนะ สาร ตกค้างจากยาฆ่าแมลง
4. มีธาตุน้านมไม่รวมมันเนย ไม่น้อยกว่าร้อยละ 8.5 ของน้าหนัก และมีมันเนยไม่น้อย กว่าร้อยละ 3.2 ของน้าหนัก
5. มีธาตุน้านมรวมมันเนย ไม่น้อยกว่าร้อยละ 8.5 ของน้าหนัก และมีมันเนยไม่น้อยกว่า ร้อยละ 0.1 และไม่ถึงร้อยละ 3.2 ของน้าหนัก สำหรับนมพร้อมมันเนย
6. มีธาตุน้านมไม่รวมมันเนย ไม่น้อยกว่าร้อยละ 8.8 ของน้าหนักและมีมันเนยไม่ถึงร้อย ละ 0.1 ของน้าหนัก สำหรับนมสดขาดมันเนย
7. ผ่านความร้อนตามมาตรฐานก่อนจำหน่ายแก่ผู้บริโภคโดยตรง (วิชิษฐ์,2541)

ส่วนประกอบของน้านม

น้านมเป็นสิ่งที่มีความสลับซับซ้อนมาก บางแห่งจะแยกน้านมออกเป็น 2 ส่วนได้แก่ น้า (water) และของแข็ง (solid-not-fat,SNF) น้านมประกอบด้วยสารประกอบเป็นร้อยละชนิด องค์ประกอบบางชนิดมีปริมาณน้อย แต่มีบทบาทที่ทำให้น้านมมีความสำคัญ จะได้กล่าวถึงคุณ ลักษณะขององค์ประกอบที่สำคัญของน้านม เช่น ลิปิด โปรตีน คาร์โบไฮเดรต แร่ธาตุ (ash) วิตามิน เอนไซม์ ตลอดจนองค์ประกอบอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภาพที่ 1 แสดงส่วนประกอบของน้ำนม(วิพิชญ์,2541)



คุณสมบัติทางเคมีของน้ำนม

1. น้ำ (water) ทำหน้าที่ให้ของแข็งทั้งหมดในนม (total solids) และวิตามินบางชนิด ละลายอยู่ในรูปสารละลายหรือสารแขวนลอย(suspension) น้ำในน้ำนมมีเกลือประมาณ 87% (84-89%) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับของแข็งทั้งหมดที่มีในน้ำนม

2. ไขมัน (milk fat, butter fat, lipid) ไขมันใน short tenning มีประมาณ 20 ชนิด ในน้ำ นมยังมีกรดไขมันที่มีคาร์บอนสิบอะตอม(C_{10}) และกรดไขมันโมเลกุลต่ำหลายชนิด จึงทำให้ระบบ ไขมันมีความซับซ้อนกว่าไขมันชนิดอื่นๆ ทั้งนี้เนื่องจากได้ตรวจพบ hydroxy และ koto fatty acids อยู่ด้วย ซึ่งทำให้ไขมันนมมีคุณสมบัติแตกต่างไปจากไขมันชนิดอื่น ไขมันยังมีความสำคัญ ทางโภชนะอีก คือเป็นแหล่งพลังงาน ไขมัน 1 กรัมให้พลังงานถึง 9 กิโลแคลอรี เป็นตัวนำวิตามิน ที่ละลายในไขมัน คือ a,d,e และ k ประกอบด้วยกรดไขมันที่จำเป็นแก่ร่างกายในปริมาณสูง ขนาด ของเม็ดไขมันมีความสัมพันธ์กับพันธุ์วัวนม

3. โปรตีน(milk proteins) โปรตีนนมแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ เคซีนและโปรตีนเวย์ (whey protein) เอนไซม์(enzymes) เป็นสารประกอบอินทรีย์ซึ่งสร้างขึ้นจากเซลล์สิ่งมีชีวิตทำ หน้าที่เป็นต้นในปฏิกิริยาเคมีซึ่งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี เอนไซม์คาตาเลสยังเป็นดัชนีที่ บอกได้ว่า น้ำนมตัวอย่างได้จากแม่วัวที่เป็นโรคเต้านมอักเสบหรือไม่

4. น้ำตาล(lactose) ในน้ำนมแลคโตสเป็นคาร์โบไฮเดรตหลัก และยังพบสารประกอบ อื่นๆ เช่น ซีโรโบรไซด์ (cerebrosides) กลูโคส กาแลคโตส และซูโครส ในปริมาณเล็กน้อย นอก จากนี้ยังพบ น้ำตาลอะมิโน (amino sugars) เช่น เฮกโซซามีน (hexosamine) อะเซติก-แลคโต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซามีน (o-acetyl-lactosamine) และ โอลิโกแซคคาไรด์ (oligosaccharide) สารประกอบเหล่านี้ แม้จะพบในปริมาณเล็กน้อยแต่มีบทบาทสำคัญต่อน้ำนม เป็นต้นว่า ในกระบวนการที่ใช้ความร้อน สารประกอบเหล่านี้มีผลต่อกลิ่นของน้ำนม (วรรณา,วิบูลย์ศักดิ์,2531)

5. แร่ธาตุและเกลือแร่(mineral)นมประกอบด้วยแร่ธาตุหลักอยู่ 7 ชนิด นอกจากนั้นเป็น ธาตุที่พบในปริมาณเพียงเล็กน้อยแร่ธาตุสำคัญที่ตรวจพบในน้ำนม ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แร่ธาตุที่สำคัญและปริมาณที่พบในน้ำนม

แร่ธาตุ	ปริมาณที่พบ (กรัม/ควอร์ต)
โพแทสเซียม	1.31
แคลเซียม	1.18
คลอรีน	0.91
ฟอสฟอรัส	0.91
โซเดียม	0.55
ซัลเฟอร์	0.28
แมกนีเซียม	0.11

ที่มา : วรรณา และ วิบูลย์ศักดิ์ (2531)

แร่ธาตุที่พบในปริมาณเล็กน้อย ได้แก่สังกะสี ทองแดง เหล็ก และอื่นๆ ส่วนเกลือแร่หรือ สารประกอบเกลือแร่ที่พบในน้ำนม ได้แก่ เกลือคลอไรด์ ฟอสเฟต และซีเตรตของธาตุแคลเซียม แมกนีเซียม โซเดียม และโพแทสเซียม น้ำนมที่ได้จากดแม่วัวที่เป็นโรคเต้านมอักเสบจะมีปริมาณ คลอไรด์สูงอย่างผิดปกติจึงสามารถใช้เกลือคลอไรด์เพื่อตรวจสอบโรคเต้านมอักเสบได้

คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของน้ำนม(ชูศรี,2513)

คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของน้ำนมขึ้นอยู่กับส่วนประกอบของน้ำนมและคุณสมบัติทางฟิสิกส์ ของส่วนประกอบแต่ละชนิดด้วย

สี สีของน้ำนมมีสีแตกต่างกันตั้งแต่สีขาวออกน้ำเงินจนเกือบเหลืองทอง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ ปริมาณไขมันของแข็งที่ไม่รวมไขมันและธรรมชาติที่วัวกินเข้าไป

ความถ่วงจำเพาะ นมมีน้ำหนักมากกว่าน้ำ ความถ่วงจำเพาะโดยเฉลี่ยของนมที่อุณหภูมิ 60 องศาฟาเรนไฮน์ คือ 1.032 (1.027-1.035)

จุดเดือด ขึ้นอยู่กับปริมาณของสารที่ละลายอยู่ในนมถ้ามีมากก็เพิ่มจุดเดือดให้สูงขึ้นด้วย จุดเยือกแข็ง สารที่ละลายอยู่ในของเหลวทำให้จุดเยือกแข็งต่ำลง

รสและกลิ่นของน้ำนม น้ำนมที่รีดออกมาใหม่ๆจะมีกลิ่นเฉพาะของมันซึ่งระเหยไปในทันทีที่ถูกอากาศ ส่วนรสนั้นจะมีรสหวานเล็กน้อย รสและกลิ่นนอกเหนือจากนี้ถือว่าเป็นผิดปกติ

ความหนืด ความหนืดขึ้นอยู่กับความเข้มข้น เฟอร์เซ็นต์และสภาวะทางฟิสิกส์ขององค์ประกอบของนม

ความเหนียว เกิดจากเคซีนในน้ำนม

ดัชนีการหักเหของแสง ในนมบางที่ใช้เป็นวิธีการตรวจหาการเจือปนในน้ำ

สัมประสิทธิ์ของการขยายตัว น้ำนมจะขยายตัวเมื่อถูกความร้อนและหดตัวเมื่อเย็นลง

ความเป็นกรด นมสดธรรมดาจะแสดงปฏิกิริยาเป็นกรด มี acidity เฉลี่ย 0.16 เฟอร์เซ็นต์ (0.10-0.26 เฟอร์เซ็นต์) มี pH 6.5-6.7 ถ้าต่ำกว่า 6.5 แสดงว่าน้ำนมมีนมเหลืองปนอยู่และสูงกว่า 6.7 แสดงว่าเป็นนมมาจากวัวที่เป็นโรคเต้านมอักเสบ

ตารางที่ 3 ผลของเต้านมอักเสบแบบไม่แสดงอาการต่อองค์ประกอบของน้ำนม

องค์ประกอบของน้ำนม		ผลของเต้านมอักเสบแบบไม่แสดงอาการ
องค์ประกอบที่พึงปรารถนา	ของแข็งทั้งหมด	ลดลง 3-12%
	ไขมัน	ลดลง 5-12%
	ของแข็งไม่รวมไขมัน	ลดลงไม่เกิน 8%
	โปรตีนทั้งหมด	ลดลงเล็กน้อย
	เคซีน	ลดลง 6-18%
	น้ำตาลนม	ลดลง 5-20%
	แคลเซียม	ลดลง
	ฟอสฟอรัส	ลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 (ต่อ)

องค์ประกอบของน้ำนม		ผลของเต้านมอักเสบแบบไม่แสดงอาการ
องค์ประกอบที่พึง	แมกนีเซียม	ลดลง
ปรารถนา	โปแตสเซียม	ลดลง
	ไวตามิน	ลดลง
	ความคงทนต่อความร้อนและ	ลดลง
	รสชาติ	
องค์ประกอบที่ ไม่พึงปรารถนา	เนยแข็ง	ความยืดเกาะกันของก้อนเนย ไขมัน และปริมาณลดลง
	พลาสมิน	เพิ่มขึ้น
	ไลเปส	กลิ่นหืนเพิ่มขึ้น
	อิมมูโนโกลบิน	เพิ่มขึ้น
	ซีรั่มอัลบูมิน	เพิ่มขึ้น
	ไซเดียม	เพิ่มขึ้น
	คลอไรด์	เพิ่มขึ้น
	สมดุลย์ของแลกโตสและ	ลดลง
	เกลือ	

ที่มา : ชีรพงศ์ (2542)

โซมาติกเซลล์ (พีระศักดิ์,2539)

โซมาติกเซลล์หมายถึง เซลล์ ที่พบได้ในน้ำนมปกติ ซึ่งประกอบด้วย เซลล์เม็ดเลือดขาวที่เกี่ยวข้องกับการอักเสบ และเซลล์บุด้านในของเนื้อเยื่อที่สร้างน้ำนมที่หลุดออกมาในน้ำนม โดยทั่วไปเซลล์เม็ดเลือดขาวจะเป็นส่วนประกอบส่วนใหญ่ของเซลล์น้ำนม (98-99%) ในขณะที่เซลล์บุด้านในของเนื้อเยื่อสร้างน้ำนมอาจพบได้ในปริมาณเล็กน้อย เมื่อใดก็ตามที่เต้านมได้รับอันตรายหรือมีการติดเชื้อเกิดขึ้น จำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาวจะเข้ามาในน้ำนมมากขึ้นเพื่อป้องกันร่างกาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากอันตรายที่เกิดขึ้น และจะทำหน้าที่เก็บกินและทำลายเชื้อแบคทีเรียที่เข้ามาสู่ร่างกาย การเข้ามาในเต้านมจำนวนมากของเซลล์เม็ดเลือดขาวทำให้จำนวนโสมมาติกเซลล์ในน้ำนมสูงขึ้น

จากความเข้าใจดังกล่าว จึงมีการใช้จำนวนโสมมาติกเซลล์มาช่วยในการบ่งชี้ว่าโคตัวใดมีการอักเสบของเต้านมแบบไม่แสดงอาการ และดูความชุกของปัญหาดังกล่าวในฟาร์มความเห็นของนักวิจัยทั่วโลก ถือว่า โคปกติ หรือโคที่ไม่มีการติดเชื้อ ควรจะมีจำนวนโสมมาติกเซลล์ในน้ำนมอยู่ในช่วงระหว่าง 50,000 ถึง 200,000 เซลล์ต่อน้ำนม 1 มิลลิลิตร เมื่อโคก็ตามที่พบว่าจำนวนโสมมาติกเซลล์ในน้ำนมของโคตัวใดมีค่ามากกว่า 200,000 เซลล์ต่อ 1 มิลลิลิตร แม่โคตัวนั้นน่าจะมีการติดเชื้อในเต้านมเกิดขึ้น อย่างไรก็ตาม การใช้จำนวนโสมมาติกเซลล์เพียงอย่างเดียวมาพิจารณาในการวินิจฉัยว่าโคมีการอักเสบของเต้านมแบบไม่แสดงอาการเพื่อทำการรักษา ก็อาจก่อให้เกิดการผิดพลาดได้ เนื่องจากการวิจัยที่ผ่านมาพบว่า 60% ของโคที่มีจำนวนโสมมาติกเซลล์จำนวนมากกว่า 500,000 เซลล์ต่อลูกบาศก์เซนติเมตร เท่านั้นที่มีการติดเชื้อในเต้านมจริง

การติดเชื้อแบคทีเรียเข้าสู่เต้านมและการที่ร่างกายมีการตอบสนองโดยมีเซลล์ในน้ำนมมากขึ้น ไม่ว่าจะร่างกายจะสามารถควบคุมการติดเชื้อได้หรือไม่ก็ตาม ก็ทำให้ผลผลิตน้ำนมที่ควรได้จากโคตัวนั้นต่ำกว่าศักยภาพจริง ดังนั้น นักวิชาการทั่วโลกจึงพยายามชี้ให้เห็นความสำคัญและหาวิธีป้องกันปัญหาดังกล่าว ซึ่งได้แก่ การรักษาความสะอาดของสภาพแวดล้อมภายในฟาร์ม ความแห้งของคอกและบริเวณที่โคนอน และการจัดการขบวนการรีดนมที่สะอาดและมีประสิทธิภาพเหล่านี้ เป็นสิ่งสำคัญที่จะลดโอกาสของเชื้อเข้าสู่เต้านม รวมทั้งลดโอกาสของการกระจายเชื้อโรคไปยังโคที่ไม่มีการติดเชื้อ (พิระศักดิ์, 2539)

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อจำนวนโสมมาติกเซลล์

1. อายุสัตว์ ในวัวที่มีอายุมากจะมีค่าเซลล์ในน้ำนมสูงกว่าในวัวอายุน้อย ซึ่งอาจเนื่องจากการเคยผ่านการติดเชื้อในวัวอายุมากมีโอกาสมากกว่า (สุณีรัตน์, 2530)
2. ช่วงระยะของการให้นม ค่าเซลล์จะสูงในช่วงที่ใกล้จะดร่ายวัว คือ ช่วงท้ายของการให้นม เนื่องจากเซลล์เม็ดเลือดขาวยังถูกสร้างออกมาปกติ แต่ปริมาณน้ำนมในช่วงนี้ลดลง ทำให้ค่าโสมมาติกเซลล์ต่อมิลลิลิตรเพิ่มสูงขึ้น และช่วงหลังคลอดก็จะสูงเช่นกัน เพราะน้ำนมเหลืองมีเม็ดเลือดขาวซึ่งเป็นภูมิคุ้มกันโรคสูงกว่าปกติ (สุณีรัตน์, 2530)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. อายุการให้นมของแม่ โคที่มีอายุมากขึ้นย่อมมีโอกาสสัมผัสเชื้อโรคมกกว่าโคที่มีอายุน้อย นอกจากนี้ระยะการให้นมมากก็ยิ่งทำให้สมรรถภาพของอวัยวะต่ำลงทำให้เชื้อโรคเข้าสู่เต้านมได้ง่าย(โกมินทร์ ,2544)

4. ความเครียด จะมีผลโน้มน้าวให้เป็นโรคเต้านมอักเสบแบบไม่แสดงอาการได้มาก (สุณีรัตน์ ,2530)

5. ลักษณะของเต้าและหัวนม ความกว้างของเส้นผ่านศูนย์กลางหัวนมมีความสัมพันธ์ที่ทำให้ค่าโซมาติกเซลล์เพิ่มขึ้น ปลายหัวนมที่เว้าเข้าด้านในมักพบในพวกที่ช่องเปิดหัวนมกว้างซึ่งจะต้านทานการบุกรุกของแบคทีเรียได้ไม่ดี หัวนมปลายมนจะติดเชื้อแบคทีเรียน้อยกว่าปลายหัวแหลมหรือเว้าเข้าด้านในหรือรูปจาน

6. ฤดูกาล ระดับโปรตีนบริสุทธิ์ลดต่ำลงในช่วงฤดูร้อนและต่ำสุดในเดือนมิถุนายน จำนวนโซมาติกเซลล์สูงในฤดูหนาวและลดลงอย่างรวดเร็วในเดือนกุมภาพันธ์และเพิ่มขึ้นตลอดปีจนสูงสุดในเดือนพฤศจิกายน (โกมินทร์ ,2544)

7. การจัดการต่างๆ ที่โน้มน้าวให้มีการติดเชื้อและอักเสบ โดยเฉพาะอุปกรณ์เครื่องรีดนม ความสะอาด วิธีการรีดนม การจัดการต่อแม่โคนม

ความสัมพันธ์ของโซมาติกเซลล์กับโรคเต้านมอักเสบ

Antunac *et al.* (1997) อ้างโดย โกมินทร์ (2544) จำนวนโซมาติกเซลล์เป็นที่ยอมรับในระดับชาติว่าใช้เป็นตัวกำหนดคุณภาพน้ำนมและสุขภาพเต้านมสัตว์ สหภาพยุโรปกำหนดมาตรฐานน้ำนมต้องมีโซมาติกเซลล์ในน้ำนมไม่เกิน 400,000 เซลล์/มล. การติดเชื้อแบคทีเรียของต่อมสร้างน้ำนมทั้งที่แสดงอาการและไม่แสดงอาการเป็นสาเหตุหลักของการเพิ่มสูงขึ้นของจำนวนโซมาติกเซลล์ในน้ำนม จำนวนโซมาติกเซลล์ในน้ำนมเกิน 400,000 เซลล์/มล. เป็นตัวบ่งบอกว่า เป็นน้ำนมที่ได้จากเต้านมอักเสบซึ่งมีความสัมพันธ์กับการลดลงของการหลั่งน้ำนมและการเปลี่ยนแปลงในสวนประกอบทางเคมีและกระบวนการสร้างของน้ำนม ปริมาณของเม็ดเลือดขาวหรือโซมาติกเซลล์ปกติจะอยู่ในระดับต่ำไม่เกิน 200,000 เซลล์/มล. แต่จะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่อเต้านมมีการติดเชื้อ (โกมินทร์ ,2544)

CALIFORNIA MASTITIS TEST

California mastitis หรือ CMT Test มีชื่อเรียกอย่างอื่นอีกว่า Rapid Mastitis Test (RMT) หรือ Teepol test หรือ Schalm test เป็นวิธีตรวจหา Somatic Cell ของน้ำนมโดยทางอ้อมในแม่โคแต่ละตัว บางทีตัวอย่างน้ำนมถือเป็นตัวแทนของฝูงโคนม (herd samples) ได้ด้วย (วิพิชญ์, 2541) การตรวจด้วย CMT เป็นการตรวจที่พัฒนาขึ้นสำหรับใช้ตรวจน้ำนมจากเต้านมก่อนการรีดจริง เพื่อประมาณจำนวนโซมาติกเซลล์ในน้ำนมอย่างรวดเร็ว แต่เนื่องจากจำนวนโซมาติกเซลล์ในน้ำนมจะเพิ่มสูงขึ้นในระหว่างการรีด และภายหลังการรีดหลายชั่วโมง จึงแนะนำให้ใช้วิธีนี้ตรวจนมก่อนการรีด ภายหลังจากที่รีดนมทิ้งบางส่วนแล้วเท่านั้น (พีระศักดิ์ และคณะ, 2539)

หลักการการทำงานของน้ำยา CMT คือสารเคมีใน CMT ตัวหนึ่งที่มีคุณสมบัติเฉพาะในการจับทำลายผนังเม็ดเลือดขาว ทำให้โปรตีนในเม็ดเลือดขาวแตกตัวออกเป็นสาย ทำให้น้ำนมข้นเหนียวขึ้น โดยความเหนียวจะมากขึ้นอยู่กับปริมาณเม็ดเลือดขาว หากมีเม็ดเลือดขาวมากก็จะเหนียวมาก และน้ำยา CMT จะใส่สีชนิดหนึ่งที่เป็นตัวบอกลักษณะความเป็นกรดเป็นด่าง สีนี้ในสภาวะที่เป็นกรดและเป็นกลางจะมีสีส้ม-เหลือง เมื่ออยู่สภาวะที่เป็นด่างจะเปลี่ยนเป็นสีม่วง น้ำนมจากเต้านมที่เป็นโรคเต้านมอักเสบจะมีคุณสมบัติเป็นด่าง เมื่อใส่น้ำยา CMT ลงในน้ำนมที่เป็นเต้านมอักเสบ คนให้เข้ากัน 20-30 วินาที น้ำนมจะเหนียวขึ้นและสีม่วงจะเข้มขึ้น

วิธีใช้น้ำยา CMT

- รีดน้ำนมประมาณ 2 มิลลิลิตร จากแต่ละเต้าลงในภาชนะสำหรับตรวจ
- ใส่น้ำยา CMT ประมาณ 2 มิลลิลิตร หรือในอัตรา 1 : 1 ลงในแต่ละหลุมของภาชนะ
- แกว่งภาชนะเป็นวงช้าๆ ภายใน 10 – 20 วินาที จะแสดงผล
- การแบ่งเกรดน้ำนมที่ทำปฏิกริยากับน้ำยา CMT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงการแปรผลปฏิกิริยา CMT กับ น้ำนม

ลักษณะน้ำนม	เกรด	คุณภาพน้ำนม
ใส	0	ปกติ ดีมาก
ใสมีเส้นหายไป	+ -	ดี
เป็นเส้นปน	+	ดีพอใช้
เป็นเส้นค่อนข้างหนืด	++	อีกเสบไม่แสดงอาการ
หนืดข้น	+++	เต้านมอีกเสบแสดงอาการผิดปกติให้เห็นได้

ที่มา : สุณีรัตน์ (2530)

คนมส่วนใหญ่มักจะใช้ CMT เพื่อช่วยตรวจว่าโคของตนหายจากการเป็นโรคเต้านมอีกเสบ หลังรักษาและไม่เห็นความผิดปกติด้วยตาเปล่าแล้วหรือยัง เพราะ CMT สามารถบอกว่าโคเป็นเต้านมอีกเสบที่เราไม่สามารถแยกด้วยสายตาได้หรือแยกได้ยากซึ่งการใช้ในรูปแบบนี้มักจะมีกันประปราย โดยจริงแล้วข้อบ่งชี้ที่แท้จริงของ CMT ก็เพื่อใช้ในการควบคุมและป้องกันโรคเต้านมอีกเสบในฟาร์ม โดยมีข้อบ่งชี้ดังนี้

- ใช้ตรวจแม่โครีดนมทุกตัวทุกเต้าในฟาร์ม 2 สัปดาห์ต่อครั้ง
- กรณีที่ CMT ทำปฏิกิริยา +++ ให้ทำการรักษาด้วยยาปฏิชีวนะทันที และเพิ่มความสนใจในความสะอาด การจัดการต่อเต้านมของฟาร์มท่าน
- กรณี CMT ทำปฏิกิริยา ++, + ให้เพิ่มความสนใจในเรื่องความสะอาดและการจัดการต่อเต้านมของฟาร์มท่าน

ข้อยกเว้นของการตรวจด้วย CMT การตรวจด้วย CMT มีข้อยกเว้นในโคนมหลังคลอด 15 วัน และก่อนหยุดรีดนมประมาณ 2 สัปดาห์ เนื่องจากในช่วงนี้เต้านมจะมีระดับเม็ดเลือดขาวสูงกว่าปกติอยู่แล้ว ดังนั้นจะทำให้ผล CMT เป็น ++ ได้ จะทำให้เข้าใจผิดว่าโคเป็นโรคเต้านมอีกเสบ ทั้งที่ไม่เป็น (สุณีรัตน์ , 2530)

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. แม่โคนม 4 ตัว
2. ถาดหลุม
3. ขวดเก็บตัวอย่างนม
4. เครื่องตรวจนับโซมาติกเซลล์
5. น้ายา CMT (ทั้งหมด 4 สูตร)

วิธีการ

1. แผนการทดลอง

การทดลองใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ โดยสุ่มใช้โคนมในฟาร์มของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร จำนวน 4 ตัว ซึ่งอยู่ในช่วงการให้นมใกล้เคียงกัน โดยใช้ทดสอบกับน้ายาทดสอบโรคเต้านมอักเสบทั้ง 4 สูตร

2. การทดลอง

- รีดน้ำนมประมาณ 2 มิลลิลิตร จากโคนมลงในถาดหลุมสำหรับตรวจ
- ใส่น้ายา CMT สูตรที่ 1 ประมาณ 2 มิลลิลิตร หรือในอัตรา 1 : 1 ลงในแต่ละหลุมของถาด
- แกว่งถาดเป็นวงช้าๆ ภายใน 10 – 20 วินาที จะแสดงผล
- การแบ่งเกรดน้ำนมที่ทำปฏิกริยากับน้ายา CMT บันทึกผล
- ทำซ้ำจนครบจำนวนน้ายา CMT และแม่โคนม
- นำตัวอย่างน้ำนมไปตรวจหาจำนวน โซมาติกเซลล์

3. การบันทึกข้อมูล

ทำการบันทึกผลจากปฏิกริยาของน้ายาทดสอบโรคเต้านมอักเสบกับน้ำนม โดยแบ่งเกรดจากข้อมูลในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงการแปรผลปฏิกิริยาของน้ำยา CMT กับน้ำนม เทียบกับจำนวนโซมาติกเซลล์

คะแนน CMT	ผล	ลักษณะ ความหนืด	ค่าเฉลี่ยจำนวน เซลล์โซมาติก	จำนวน เซลล์โซมาติก
0 (1)	- (ลป)	ไม่พบ	100,000	0-200,000
สงสัย (2)	+/- (สงสัย)	นิดหน่อย	300,000	150,000-500,000
1 (3)	+ (บวก)	เห็นชัด	900,000	400,000-1,500,000
2 (4)	++ (บวก)	เป็นเมือก	2,700,000	800,000-5,000,000
3 (5)	+++ (บวก)	เกาะกันเป็นก้อน	8,100,000	>5,000,000

ที่มา : อรรถยา และคณะ (2544)

การวิเคราะห์ทางสถิติ

ในการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำยาทดสอบโรคเต้านมอักเสบ ทั้ง 4 สูตร วิเคราะห์ทางสถิติทดสอบอิทธิพลของตัวแปรที่มีผลต่อประสิทธิภาพของน้ำยาทดสอบโรคเต้านมอักเสบ โดยทำการวิเคราะห์น้ำยาทดสอบโรคเต้านมอักเสบ ทั้ง 4 สูตร กับโคนมทั้งหมด ถึงความแตกต่างกันทางสถิติ

สถานที่และระยะเวลาการเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูลจากแม่โคนมซึ่งอยู่ในช่วงการให้นมจำนวน 4 ตัวในฟาร์มของ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร

ระยะเวลาในการทดลอง

ระยะเวลาในการดำเนินการทดลองตลอดโครงการ เริ่มตั้งแต่วันที่ 15 พฤศจิกายน 2544 ถึง วันที่ พฤศจิกายน 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการทดลองประสิทธิภาพน้ำยาทดสอบโรคเต้านมอักเสบทั้ง 4 สูตร และจำนวนไขมันในเซลล์ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 6 และ 7 พบว่า

การใช้น้ำยาทดสอบโรคเต้านมอักเสบ 4 สูตร กับโคทั้ง 4 ตัว ผลปรากฏว่า โคตัวที่ 1 ผลการทดสอบน้ำยาทดสอบโรคเต้านมอักเสบทั้ง 4 สูตรมีค่าเป็น 1 โดยมีค่าไขมันในเซลล์เฉลี่ย 61,710 เซลล์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) โคตัวที่ 2 ผลการทดสอบน้ำยาทดสอบโรคเต้านมอักเสบทั้ง 4 สูตรมีค่าเป็น 1 โดยมีค่าไขมันในเซลล์เฉลี่ย 213,750 เซลล์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) โคตัวที่ 3 ผลการทดสอบน้ำยาทดสอบโรคเต้านมอักเสบทั้ง 4 สูตรมีค่าเป็น 1 โดยมีค่าไขมันในเซลล์เฉลี่ย 36,650 เซลล์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) โคตัวที่ 4 ผลการทดสอบน้ำยาทดสอบโรคเต้านมอักเสบทั้ง 4 สูตรมีค่าเป็น 3 แสดงให้เห็นว่าโคแสดงอาการเต้านมอักเสบ โดยมีค่าไขมันในเซลล์เฉลี่ย 1,489,420 เซลล์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ซึ่งค่าของไขมันในเซลล์สอดคล้องกับ ฮอร์โมนและคณะ, (2544) ผลตรวจ CMT มีค่า 3 จะมีจำนวนไขมันในเซลล์อยู่ในช่วง 400,000-1,500,000 เซลล์ ฟิร์คคี้, (2539) กล่าวไว้ว่า โคที่ไม่มีการติดเชื้อ ควรจะมีจำนวนไขมันในเซลล์ในน้ำนมอยู่ในช่วงระหว่าง 50,000 ถึง 200,000 เซลล์ต่อน้ำนม 1 มิลลิลิตร เมื่อใดก็ตามที่พบว่าจำนวนไขมันในเซลล์ในน้ำนมของโคตัวใดมีค่ามากกว่า 200,000 เซลล์ต่อ 1 มิลลิลิตร แมโคตัวนั้นน่าจะมีการติดเชื้อในเต้านมเกิดขึ้น

ตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยของการแปลผลปฏิบัติการน้ำยาทดสอบโรคเต้านมอักเสบ

โคนม	ตัวที่ 1	ตัวที่ 2	ตัวที่ 3	ตัวที่ 4
CMT				
สูตรที่ 1	1	1	1	3
สูตรที่ 2	1	1	1	3
สูตรที่ 3	1	1	1	3
สูตรที่ 4	1	1	1	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 แสดงผลการแปลผลโดยเฉลี่ยของน้ำยาโซมาติกเซลล์กับน้ำมัน

โคนม	ตัวที่ 1	ตัวที่ 2	ตัวที่ 3	ตัวที่ 4
CMT				
สูตรที่ 1	61,710 ^{ns}	213,750 ^{ns}	36,650 ^{ns}	1,489,420 ^{ns}
สูตรที่ 2	61,710 ^{ns}	213,750 ^{ns}	36,650 ^{ns}	1,489,420 ^{ns}
สูตรที่ 3	61,710 ^{ns}	213,750 ^{ns}	36,650 ^{ns}	1,489,420 ^{ns}
สูตรที่ 4	61,710 ^{ns}	213,750 ^{ns}	36,650 ^{ns}	1,489,420 ^{ns}

ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ต้นทุนการผลิตน้ำยาทดสอบโรคเต้านมอักเสบทั้ง 4 สูตร แสดงไว้ในตารางที่ 8 สูตรที่ 1 สูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 จะมีราคาถูกกว่าสูตรที่ 4 ซึ่งเป็นตัวควบคุม โดยสูตรที่ 1 จะมีราคาถูกที่สุด ลิตรละ 54.64 บาท รองลงมาสูตรที่ 2, 3 และ 4 มีราคา 55.34, 55.45 และ 128.88 บาทตามลำดับ จะเห็นได้ว่าน้ำยาทดสอบโรคเต้านมอักเสบ 4 สูตรมีส่วนผสมแตกต่างกันคือ สูตรที่ 1 ใช้ NaOH 12 กรัมและ Detergen 23 ml. สูตรที่ 2 ใช้ NaOH 15 กรัมและ Detergen 23 ml. สูตรที่ 3 ใช้ NaOH 15 กรัมและ Detergen 25 ml. สูตรที่ 4 เป็นน้ำยาทดสอบโรคเต้านมอักเสบที่ซื้อในท้องตลาด ซึ่งให้ผลการทดสอบไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) น้ำยา CMT เป็นสารเคมีที่มีคุณสมบัติเฉพาะ ในการจับทำลายผนังเซลล์เม็ดเลือดขาว ทำให้โปรตีนในเม็ดเลือดขาวแตกตัวออกเป็นสาย ทำให้น้ำมันข้นเหนียวขึ้น โดยความเหนียวจะมากขึ้นอยู่กับปริมาณเม็ดเลือดขาว หากมีเม็ดเลือดขาวมากก็จะเหนียวมาก น้ำมันจากเต้านมที่เป็นโรคเต้านมอักเสบจะมีคุณสมบัติเป็นด่าง เมื่อใส่น้ำยา CMT ลงในน้ำมันที่เป็นเต้านมอักเสบ คนให้เข้ากัน 20-30 วินาที น้ำมันจะเหนียวขึ้นและสีม่วงจะเข้มขึ้น ข้อยกเว้นของการตรวจด้วย CMT การตรวจด้วย CMT มีข้อยกเว้นในโคนมหลังคลอด 15 วัน และก่อนหยูตรีดนมประมาณ 2 สัปดาห์ เนื่องจากในช่วงนี้เต้านมจะมีระดับเม็ดเลือดขาวสูงกว่าปกติอยู่แล้ว ดังนั้นจะทำให้ผล CMT เป็น ++ ได้ จะทำให้เข้าใจผิดว่าโคเป็นโรคเต้านมอักเสบ ทั้งที่ไม่เป็น (สุณิรัตน์ , 2530)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้นทุน

Sodium hydroxide (NaOH)	1 kg.	ราคา	240	บาท
Detergent	800 ml.	ราคา	46	บาท
Bromocresol purple	5 g.	ราคา	680	บาท
Water	1 liter	ราคา	10	บาท

สูตรที่ 1

Sodium hydroxide (NaOH)	12 g.			
Detergent	23 ml.			
Bromocresol purple	0.3 g.			
Water	964.7 ml.			
ต้นทุนน้ำยา CMT สูตรที่ 1 ปริมาณ 1 ลิตร		ราคา	54.64	บาท

สูตรที่ 2

Sodium hydroxide (NaOH)	15 g.			
Detergent	23 ml.			
Bromocresol purple	0.3 g.			
Water	962.7 ml.			
ต้นทุนน้ำยา CMT สูตรที่ 2 ปริมาณ 1 ลิตร		ราคา	55.34	บาท

สูตรที่ 3

Sodium hydroxide (NaOH)	15 g.			
Detergent	25 ml.			
Bromocresol purple	0.3 g.			
Water	964.7 ml.			
ต้นทุนน้ำยา CMT สูตรที่ 3 ปริมาณ 1 ลิตร		ราคา	55.45	บาท

สูตรที่ 4 เป็น control โดยใช้น้ำยา CMT ที่ซื้อจากสหกรณ์โคนมในท้องที่จังหวัดชุมพร

ราคา	1 ขวด (450 ml.)		58	บาท
ราคาต่อ	1 ลิตร		128.88	บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 แสดงราคาน้ำยาทดสอบโรคเต้านมอักเสบ

น้ำยาทดสอบโรคเต้านมอักเสบ	ราคา(บาท/ลิตร)
สูตรที่ 1	54.64
สูตรที่ 2	55.34
สูตรที่ 3	55.45
สูตรที่ 4	128.88



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาประสิทธิภาพและต้นทุนน้ำยาทดสอบโรคเต้านมอักเสบในโคนม พบว่าน้ำยาทดสอบโรคเต้านมอักเสบ ทั้ง 4 สูตร มีประสิทธิภาพในการตรวจสอบโรคเต้านมอักเสบโดยไม่มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ซึ่งโคตัวที่ 1 , 2 , 3 ให้ผลการตรวจสอบของน้ำ ยาทดสอบโรคเต้านมอักเสบ เป็น 1 มีค่าไซมาติกเซลล์ 61,710 , 213,750 และ 36,656 เซลล์ตาม ลำดับ ส่วนโคตัวที่ 4 ให้ผลการตรวจสอบเป็น 3 มีค่าไซมาติกเซลล์ 1,489,420 เซลล์ แสดงให้เห็น ว่าโคแสดงอาการเป็นโรคเต้านมอักเสบ จากการเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตน้ำยาทดสอบโรคเต้านม อักเสบสูตรที่ 1 มีต้นทุนในการผลิตต่ำที่สุด รองลงมาได้แก่น้ำยาทดสอบโรคเต้านมอักเสบสูตร ที่ 2 , 3 และ 4 คิดเป็นราคา 54.64, 55.34, 55.45 และ 128.88 บาทต่อลิตร ตามลำดับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

เกษตร วิทยานุกาพย์นิยง และ พิเชษฐ ศักดิ์พิทักษ์กุล. 2531. คู่มือการเลี้ยงโคนม. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, กรุงเทพมหานคร. 305 น.

โกมินทร์ เรืองเจริญ, 2544. ปัจจัยที่มีผลต่อจำนวนโซมาติกเซลล์ในน้ำนม. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพมหานคร. 16 น.

ชูศรี บำรุงพฤกษ์, 2513. นมและผลิตภัณฑ์. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยศาสตร์, โรงพิมพ์การศาสนา, กรุงเทพมหานคร. 191 น.

พีระศักดิ์ จันทรประทีป, วรณีย์ เมืองเจริญ, วรา พานิชเกรียงไกร, เปล่งศรี อิงคนินันท์, 2539. ประมวลความรู้เกี่ยวกับโคนม. คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร. 284 น.

ทองยศ อเนกกะเวียง, 2527. หลักวิทยาศาสตร์น้ำนม. ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 296 น.

ธีรพงศ์ ธีรภัทรสกุล, 2540. งานวิจัยด้านการควบคุมโรคเต้านมอักเสบและการปรับปรุงคุณภาพน้ำนม : ปัญหา อุปสรรค และแนวทางการแก้ไข. วารสารโคนม 16 (4) : 41-45.

ธีรพงศ์ ธีรภัทรสกุล, 2540. โรคเต้านมอักเสบ : ผลกระทบต่อคุณภาพและองค์ประกอบของน้ำนม. วารสารโคนม. 16 (3) : 61-69.

ชวนิศนคากร วรวรรณ, 2516. การเลี้ยงโคนม. ภาควิชาสัตวบาล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 318 น.

วิพิชญ์ ไชยศรีสงคราม, 2541. การตรวจคุณภาพน้ำนมและผลิตภัณฑ์นม. พิมพ์ครั้งที่ 1. 287 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุณีรัตน์ เอี่ยมละม้าย, ธีรพงศ์ ธีรภัทรสกุล, ปราจีน วีรกุล. 2542. ประมวลสถานภาพองค์ความรู้
ด้านสุขภาพโคนม แนวทางการวิจัยและพัฒนาในอนาคต. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย. 360 น.

อรรธยา เกียรติสุนทร, โอบาส วงศ์นิติพัฒน์, สุวิมล พันธุ์ดี. 2544. คุณภาพน้ำนมเรื่อหน้าวัว. กรม
ปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 35 น.

อุษมา กู้เกียรตินันท์, ธวัชชัย วิจิตรจันทร์, อนุพันธ์ มิ่งขวัญ, ธาณี ภาคอุทัย, เทียวชาญ สุขช่วย,
ยันต์ สุขวงศ์, ไตรรัตน์ จันทวา, สุดประเสริฐ บุญपालิต. 2529. วารสารชมรมผู้ประกอบการ
การบำบัดโรคสัตว์ 8 (3) : 185-190.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงจำนวนโซมาติกเซลล์ที่วัดได้จากเครื่องนับโซมาติกเซลล์

วันที่	1	2	3	4	5	6	7	เฉลี่ย	
ตัวที่ 1 (เต้า)	1	10.25	20.5	6.75	12.25	13.5	16	23.75	61.71
	2	8.25	14	10.75	9.25	10	7.75	24.5	
	3	6.5	14.5	8	9.75	7	4.75	9.25	
	4	4.75	86	36.5	25	12.75	7.75	8.5	
ตัวที่ 2 (เต้า)	1	28.25	31.75	13	30.25	14.25	14.75	14	213.75
	2	22.75	29.25	18.25	81.75	18.25	17.75	19.5	
	3	175.25	158.25	102	172.25	108.5	91	120	
	4	13.5	12.5	9.75	117.75	32.25	25	16.5	
ตัวที่ 3 (เต้า)	1	11	12.75	7.5	7.25	3	6.5	10	36.65
	2	15.5	18.75	13	15.75	7.75	8	11	
	3	7.25	10.5	5	8	4.75	4	7	
	4	5.75	14	11.5	12.75	6	4.5	5.75	
ตัวที่ 4 (เต้า)	1	142.25	94.25	76.25	61.25	179.5	1345.7	4507	1489.42
	2	8.75	10.5	5	14.25	97.5	363.5	657	
	3	4.75	6.75	87.5	8	63.5	834.25	3607.2	
	4	188.5	148.25	66	52	156.75	363.25	1034.5	

หมายเหตุ : จำนวนเลขในตารางคูณด้วย 10^3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของน้ำยาทดสอบโรคเต้านมอักเสบ

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F value	Pr > F
Model	3	0.01671875	0.00557292	0.04	0.9877 ^{ns}
Error	12	1.57312500	0.13109375		
Total	15	1.58984375			

C.V. = 30.73262%

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้