

การป้องกันและควบคุมโรคเต้านมอักเสบ : ค่าใช้จ่าย คุณภาพน้ำนม และอัตราการเกิดโรคเต้านมอักเสบ

Mastitis Prevention and Control : Expense, Milk Quality and Incidence of Mastitis

วิสูตร ศิริพงษ์พานันท์¹ นุชา สิมะสาธิตกุล²

Visut Sirinupongsanun¹ Nucha Simasatitkul²

Abstract : The result of Mastitis prevention and control of a dairy farm with average 17.5 milking cows per month found that, expenses on prevention and control were 40.45 Baht per milking cow per month. Milk quality was good (grade 1, 83.02% and grade 2, 16.98%) with standard composition (total solid $12.72 \pm 0.69\%$, fat $4.08 \pm 0.54\%$ and specific gravity 1.030 ± 0.001). The incidence of Subclinical and Clinical Mastitis were very low (3.44% and 1.07% respectively). Very low expenditure (9.09 Baht per milk cow per month) were paid for Clinical Mastitis treatment.

บทคัดย่อ : ฟาร์มโคนมแห่งหนึ่งมีโคนมเฉลี่ยเดือนละ 17.5 ตัว เสียค่าใช้จ่ายในการป้องกันและควบคุมโรคเต้านมอักเสบเฉลี่ย 40.45 บาท/โคนม 1 ตัว/เดือน น้ำนมที่รีดได้มีคุณภาพดี โดยได้เกรด 1 ร้อยละ 83.02 และเกรด 2 ร้อยละ 16.98 ของตัวอย่างน้ำนมที่ตรวจ รวมทั้งมีส่วนประกอบของน้ำนมตามมาตรฐานคือ มี Total solid $12.72 \pm 0.69\%$, Fat $4.08 \pm 0.54\%$ และ ความถ่วงจำเพาะ 1.030 ± 0.001 และจากการที่มีการควบคุมและป้องกันโรคเต้านมอักเสบอย่างดีและอย่างต่อเนื่อง อัตราการเกิดโรคเต้านมอักเสบทั้งชนิดแสดงอาการและไม่แสดงอาการของฟาร์มจึงต่ำมากคือ 1.07% และ 3.44% ตามลำดับ โดยเสียค่ารักษาโรคเต้านมอักเสบชนิดแสดงอาการเพียง 9.09 บาท/โคนม 1 ตัว/เดือน

Index words : โรคเต้านมอักเสบ, คุณภาพน้ำนม, Mastitis, Milk quality

¹ ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

² Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand.

คำนำ

ผู้เลี้ยงโคนมนอกจากจะต้องการผลิตน้ำนมให้ได้ปริมาณมากแล้ว ควรจะผลิตน้ำนมที่มีคุณภาพดีด้วย ซึ่งน้ำนมที่มีคุณภาพดีจะต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้คือ ไม่มีเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค มีจำนวนแบคทีเรียต่ำ ไม่มีผงตะกอนหรือสิ่งเจือปนภายนอก มีรสหวานเล็กน้อย มีกลิ่นหอมเล็กน้อย แต่ไม่มีกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ มีปริมาณ Fat , Solid not fat และ Total solid ตามระดับมาตรฐาน (วิพิชญ์,2525) แต่เกษตรกรมักจะไม่มีการจัดการรีดนมที่ดีพอ อีกทั้งไม่มีการป้องกันและควบคุมโรคเต้านมอักเสบที่มีประสิทธิภาพและต่อเนื่อง จึงทำให้ผู้เลี้ยงโคนมประสบปัญหาโรคเต้านมอักเสบในฟาร์มของตน ซึ่งนอกจากจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาแล้ว ยังต้องสูญเสียรายได้จากการจำหน่ายน้ำนมเนื่องจากน้ำนมโคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบไม่สามารถจำหน่ายเข้าโรงงานแปรรูปน้ำนมได้ และโคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบจะทำให้ผลผลิตน้ำนมลดลง โดยความสูญเสียจากทั้งสองส่วนนี้คิดเป็น 85% ของความสูญเสียทั้งหมด เนื่องจากโรคเต้านมอักเสบชนิดแสดงอาการ และไม่เพียงแต่เต้านมอักเสบชนิดแสดงอาการที่ก่อให้เกิดความสูญเสีย เต้านมอักเสบชนิดไม่แสดงอาการยังก่อให้เกิดความสูญเสียมากกว่าเต้านมอักเสบชนิดแสดงอาการทั้งจากผลผลิตน้ำนมที่ลดลง และคุณภาพของน้ำนมที่ต่ำลงด้วย คือปริมาณของส่วนประกอบที่สำคัญต่างๆในน้ำนมลดลง เช่น Lactose ลดลง 5-20 % , Casein ลดลง 6-18% , Solid not fat ลดลง 8% , Total solid ลดลง 6-18 % และ Fat ลดลง 5-12 % (Philpot และ Nickerson ,1991) ซึ่งการป้องกัน และควบคุมโรคเต้านมอักเสบเป็นสิ่งที่

ผู้เลี้ยงโคนมสามารถจัดการได้ แต่มักจะไม่เห็นถึงความสำคัญหรือไม่ปฏิบัติอย่างเข้มงวด และต่อเนื่อง อีกทั้งคิดว่าเป็นการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย ราคานี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะแสดงค่าใช้จ่ายในการป้องกัน-ควบคุมโรคเต้านมอักเสบ ต่อโครีดนม 1 ตัว/เดือน และผลของการป้องกันและควบคุมโรคเต้านมอักเสบที่มีต่อคุณภาพและความสะอาดของน้ำนม รวมทั้งอัตราการเกิดโรคเต้านมอักเสบทั้งชนิดไม่แสดงอาการและชนิดแสดงอาการ

อุปกรณ์และวิธีการ

1.โครีดนม

โครีดนมลูกผสม Holstein ระดับสายเลือด 50-87.5% ของฟาร์มโคนม ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ณ ไร่ฝึกนักศึกษาคณะเกษตรศาสตร์ ต.แม่เหิระ อ.เมือง จ.เชียงใหม่

2.การจัดการและการให้อาหารโครีดนม

เลี้ยงโครีดนมในคอกปล่อยซึ่งแตกต่างจากคอกรีดนม ปล่อยให้กินหญ้าในแปลงหญ้า ในช่วงเช้าและตัดหญ้ามาเสริมให้กินในช่วงบ่าย ส่วนอาหารข้นจะให้วันละ 2 ครั้งก่อนรีดนม โดยให้อาหารข้นประมาณ 1 กิโลกรัมต่อผลผลิตน้ำนม 2 กิโลกรัม แต่อาจจะให้เพิ่มขึ้นหรือลดลง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณภาพของอาหารหยาบ โดยอาหารข้นที่ให้มีโปรตีน (CP) 16-18% , วัตถุแห้ง (DM) 84.5% และโภชนาที่ย่อยได้ (TDN) 68.70% นอกจากนี้มีแร่ธาตุก้อนดัดไว้ให้กินตลอดเวลาและเสริม Vitamin A,D และ E ให้แก่แม่โคก่อนคลอดโดยการฉีด

3. การจัดการรีดนมและการป้องกัน-ควบคุมโรคเต้านมอักเสบ

โคจะเข้ามายังคอกรีดนมครั้งละ 4 ตัว ซึ่งเป็นของแบบก้างปลาและรีดนมโดยมีเครื่องรีดนมแบบถังเดียว 2 เครื่องสลับรีด โดยมีขั้นตอนดังนี้

- 3.1 ทำความสะอาดตัวโคหากสกปรกมาก
- 3.2 ให้อาหารขึ้น
- 3.3 เตรียมอุปกรณ์รีดนมและน้ำผสมคลอรีน (200 ppm)
- 3.4 ใช้น้ำคลอรีน เช็ดทำความสะอาดเต้านมและหัวนม
- 3.5 ตรวจนมต้น (Fore milk) ด้วย Strip cup หากน้ำนมปกติ รีดนมโดยใช้เครื่องรีดนมที่ได้มาตรฐาน (สูญญากาศ 44 kilopascals และจังหวะการดูด 40-60 ครั้ง ต่อนาที)
- 3.6 เมื่อรีดนมเสร็จ จุ่มหัวนมด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ (Iodophor) เพื่อป้องกันการติดเชื้อมือของการรีดนม และหากว่าโคตัวไหนจะหยุดพักรีดนม (Dry) เมื่อรีดนมเสร็จ จะใช้สำลีชุบแอลกอฮอล์ เช็ดที่รูหัวนมและสอดยาดรายเข้าเต้านมทุกเต้า เพื่อรักษาเต้านมอักเสบชนิดไม่แสดงอาการ (Dry Cow Therapy) แล้วจึงจุ่มหัวนม
- 3.7 ก่อนรีดนมโคตัวถัดไป จุ่มหัวรีดในน้ำคลอรีนก่อนทุกครั้ง เพื่อป้องกันการติดโรคเต้านมอักเสบระหว่างโคในขณะรีดนม (น้ำคลอรีน แยกกับที่ใช้เช็ดเต้านม)

3.8 ชั่งปริมาณน้ำนม จดบันทึกและปล่อยโคออกจากช่องรีด นำน้ำนมที่รีดได้ส่งโรงงานแปรรูปน้ำนมในเวลาประมาณ 1 ชั่วโมงหลังรีด

3.9 เมื่อรีดนมเสร็จทุกครั้งจะล้างทำความสะอาดอุปกรณ์รีดนมและภาชนะใส่นมด้วยน้ำสะอาดอีกครั้งจึงใช้น้ำคลอรีน (600ppm) ล้างเป็นครั้งสุดท้ายแล้วนำไปผึ่งแดด

อุปกรณ์รีดนม เช่น หัวรีดนมและท่อน้ำนม จะแช่โซดาไฟ (NaOH) 1% เดือนละ 1 ครั้ง โดยแต่ละครั้งแช่นาน 2 สัปดาห์แล้วจึงนำออกมาล้างทำความสะอาด และเก็บไว้เตรียมที่จะสับเปลี่ยนกับอีกชุดเพื่อที่จะใช้งานในเดือนถัดไป

ผลการศึกษา

1. คำใช้จ่ายในการจัดการรีดนม และป้องกัน-ควบคุมโรคเต้านมอักเสบ

จากการจดบันทึกรายละเอียดคำใช้จ่ายในการทำสะอาดเต้านม อุปกรณ์รีดนม รวมทั้งภาชนะใส่น้ำนม คิดเป็นเงินเฉลี่ย 32.85 บาท/โครีดนม 1 ตัว/เดือน (ตารางที่ 1) รวมกับค่ายาดรายเฉลี่ย 7.6 บาท/โครีดนม 1 ตัว/เดือน (ตารางที่ 2) ผู้เลี้ยงโคนมจะต้องเสียคำใช้จ่ายในการป้องกันควบคุมโรคเต้านมอักเสบเฉลี่ย 40.45 บาท/โครีดนม 1 ตัว/เดือน

Table 1 Cost of disinfectant and equipments for Mastitis prevention and control of 10 milking cows/month.

Item	Cost (Baht/month)
1. Chlorine powder 1 kg	60
2. Teat dip 3 Liters	216
3. Detergent	30
4. Sodium hydroxide (NaOH) 300 g	10.50
5. Cloth for clean and dry udder	12
Total	328.50 ^u

^u = 32.85 Baht/milking cow/month**Table 2** Number of milking cows, dry cows and cost of dry cow treatment.

Period	Milking cows ^u	Dry cows ^v	Dry cow treatment (Baht)
Mar. - Dec. 1993	239	8	1216
Jan. - Dec. 1994	158	12	1824
Jan. - Oct. 1995	164	8	1216
Total 32 months	561	28	4256
Average/month	17.5	0.88	133 ^v

^u Every month accumulation^v Dry cow treatment = 7.6 Baht/milking cow/month

2. ส่วนประกอบและคุณภาพของน้ำนม

โรงงานแปรรูปน้ำนมจะเก็บตัวอย่างน้ำนมไปตรวจคุณภาพน้ำนมคือ % Total Solid , % Fat , ความถ่วงจำเพาะและความสะอาดของน้ำนม(เกรดน้ำนม) ซึ่งจากการเก็บตัวอย่างน้ำนมตรวจ 53 ครั้ง น้ำนมมี %Total solid , %Fat , และความถ่วงจำเพาะเฉลี่ย $12.72 \pm 0.69\%$, $4.08 \pm 0.54\%$ และ 1.030 ± 0.001

ตามลำดับ โดยค่าเฉลี่ยในแต่ละปีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.01$)(ตารางที่ 3) ส่วนเกรดน้ำนมจากการตรวจโดยห้องปฏิบัติการโรงงานแปรรูปน้ำนม จากตัวอย่างน้ำนม ที่เก็บทั้งหมด 53 ครั้งพบว่าได้เกรด 1 44 ครั้ง (83.02%) เกรด 2 9 ครั้ง (16.98%) โดยไม่เคยได้รับเกรด 3 และเกรด 4 (ตารางที่ 4)

Table 3 Means values and standard deviation of Total solid(%), Fat(%) and Specific gravity of milk samples.

Period	Total solid(%)	Fat (%)	Specific gravity
Mar. - Dec. 1993	12.79 + 0.77 ^{ns}	4.09 + 0.68 ^{ns}	1.031 + 0.001 ^{ns}
Jan. - Dec. 1994	12.61 + 0.52	3.99 + 0.31	1.030 ± 0.001
Jan. - Oct. 1995	12.68 + 0.79	4.16 + 0.63	1.030 + 0.001
Average	12.72 + 0.69	4.08 + 0.54	1.030 + 0.001

ns = means not significant difference (P>0.01)

Table 4 Frequency of raw milk grade obtained from samples.

Period	Grade 1	Grade 2	Grade 3	Grade 4	Total
Mar. - Dec. 1993	17	2	0	0	19
Jan. - Dec. 1994	14	5	0	0	20
Jan. - Oct. 1995	13	1	0	0	14
Total	44	9	0	0	53
(%)	(83.02)	(16.98)			(100)

3. อัตราการเกิดโรคเต้านมอักเสบชนิดไม่แสดงอาการ ชนิดแสดงอาการและค่ารักษา

อัตราการเกิดโรคเต้านมอักเสบชนิดไม่แสดงอาการและชนิดแสดงอาการเท่ากับ 3.44% และ 1.07 % ตามลำดับโดยปี 2537 มีอัตราการ

เกิดโรคสูงที่สุดคือ 7.61 % และ 2.37% ตามลำดับ ส่วนค่ารักษาโรคเต้านมอักเสบชนิดแสดงอาการเฉลี่ยเท่ากับ 159.44 บาท/เดือน โดยมีโครีดนมเฉลี่ย 17.5 ตัว/เดือน หรือคิดเป็น 9.09 บาท/โครีดนม 1 ตัว/เดือน (ตารางที่ 5)

Table 5 Incidence of Subclinical Mastitis, Clinical Mastitis and cost of Clinical Mastitis treatment.

Period	Subclinical Mastitis ^u (%)	Clinical Mastitis ^v (%)	Clinical Mastitis treatment (Baht)
Mar. - Dec. 1993	7/960 (0.73)	7/956(0.73)	495
Jan. - Dec. 1994	42/552 (7.61)	15/632(2.37)	4283
Jan. - Oct. 1995	23/580 (3.97)	2/656(0.30)	324
Total 32 months	72/2092 (3.44)	24/2244(1.07)	5102
Average/month	2.25/65.375 (3.44)	0.75/70.125(1.07)	159.44

^u Position C.M.T tested udders/total tested udders^v Clinical Mastitis udders/milking udders

4. ปริมาณน้ำนม ราคาหน้านมดิบ และรายได้จากการจำหน่ายน้ำนม

ตารางที่ 6 ในแต่ละเดือนมีโครีดนมเฉลี่ย 17.5 ตัว ได้รายได้จากการขายนม 29,887.73 บาท หรือคิดเป็นรายได้ 1,707.87 บาท/โครีดนม 1 ตัว/

เดือน เมื่อนำค่าใช้จ่ายในการป้องกัน-ควบคุมโรคเต้านมอักเสบ (จากผลข้อ 1) ซึ่งเท่ากับ 40.45 บาท/โครีดนม 1 ตัว/เดือน มาเปรียบเทียบกับผู้เลี้ยงโคนมจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการป้องกัน-ควบคุมโรคเต้านมอักเสบ คิดเป็นร้อยละ 2.37 ของรายได้จากการจำหน่ายน้ำนมดิบ

Table 6 Number of milking cows, milk production, raw milk price and raw milk income.

Period	Milking cows ^u	Milk production ^v (kg)	Average raw ^u milk price (Baht/kg)	Income ^v (Baht)
Mar. - Dec. 1993	239	48,427.5	8.69+0.17	420,270.48
Jan. - Dec. 1994	158	28,661.2	8.62+0.26	245,743.84
Jan. - Oct. 1995	164	34,101.2	8.61+0.24	290,393.21
Total 32 months	561	111,186.9	-	956,407.33
Average/month	17.5	3,474.68	8.64+0.22	29,887.73

^u Every month accumulation^v Average from 15 day raw milk price

วิจารณ์ผลการศึกษา

จะเห็นว่าการป้องกัน-ควบคุมโรคเต้านมอักเสบที่ดี ส่งผลให้น้ำนมที่ผลิตมีคุณภาพดี โดยความสะอาดของน้ำนมจากการตรวจตัวอย่าง น้ำนมอยู่ในระดับเกรด 1 และเกรด 2 คิดเป็น 83.02 และ 16.93% ของตัวอย่างน้ำนมที่ตรวจตามลำดับ (ตารางที่ 4) ซึ่งเกรดน้ำนมมีผลโดยตรงต่อรายได้ ผู้เลี้ยงโดยตรง เนื่องจากโรงงานแปรรูปน้ำนม ได้กำหนดราคาน้ำนมดิบคือ หากน้ำนมเกรด 1 จะได้รับค่าน้ำนมดิบเพิ่มจากราคามาตรฐาน 20 สต./น้ำนม 1 กก. เกรด 2 ได้รับเพิ่ม 10 สต./น้ำนม 1 กก. และเกรด 3 จะได้รับเพิ่มเพียง 5 สต./น้ำนม 1 กก. แต่ถ้าน้ำนมเกรด 4 จะต้องถูกหักเงินจากราคามาตรฐาน 20 สต./น้ำนม 1 กก. นอกจากนี้ % Fat ก็เป็นตัวกำหนดราคาน้ำนมเช่นเดียวกัน คือ หาก %Fat เกิน 3% จะได้รับค่าน้ำนมเพิ่มอีก 20 สต./น้ำนม 1กก. ถึงแม้ว่า %Fat ในน้ำนมจะขึ้นกับปัจจัยหลายอย่างเช่น พันธุ์โค(วิพิชญ์,2529) ชนิด ปริมาณ และขนาดของอาหารหยาบ รวมทั้ง สัดส่วนของ Acetate ต่อ Propionate ในกระเพาะ รumen (NRC,1988) แต่ Philpot and Nickerson (1991) รายงานว่าหากโคเป็นโรคเต้านมอักเสบ %Fat จะลดลง 5-12 % จากตารางที่ 3, %Fat โดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ $4.08 \pm 0.54\%$ ซึ่งอยู่ในระดับมาตรฐานคือ 4% (วิพิชญ์, 2529) ฉะนั้นจึงทำให้ ฟาร์มนี้ได้รับค่าน้ำนมดิบเฉลี่ย 8.60 บาท/กก. (ตารางที่ 6) และมีรายได้เฉลี่ย 1,707.87 บาท/โครีดนม 1 ตัว/เดือน เช่นเดียวกับ %Total solid และความถ่วงจำเพาะในตารางที่ 3 ก็อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคือ 12.75 % และ 1.027-1.035 ตามลำดับ

การป้องกันและควบคุมโรคเต้านมอักเสบ : ค่าใช้จ่าย คุณภาพน้ำนม และอัตราการเกิดโรคเต้านมอักเสบ

โดยหากมีไขมันมากน้ำมนี้นี้จะมีค่าความถ่วงจำเพาะต่ำ (วิพิชญ์,2529)

ส่วนผลต่อการเกิดโรคเต้านมอักเสบ ทั้งชนิดไม่แสดงอาการและชนิดแสดงอาการ จะเห็นว่าต่ำมาก คืออัตราการเกิดโรคเต้านมอักเสบ ชนิดไม่แสดงอาการ มีเพียง 3.44% (ตารางที่ 5) ซึ่งต่ำกว่า รายงานต่างๆ ถึงผลการตรวจโรคเต้านมอักเสบชนิดไม่แสดงอาการโดยวิธี C.M.T. เช่นเดียวกันคือ 32.12% (นุชาและคณะ,2535) 38.07% (อัมพวัน และคณะ,2537) 42.19% (จันทร์เพ็ญ และคณะ, 2518) และ 58.61% (ทัศนีย์,2538) รวมทั้งอัตราการเกิดโรคเต้านมอักเสบชนิดแสดงอาการก็ต่ำเช่นเดียวกันคือ มีเพียง 1.07% (ตารางที่ 5) ขณะที่รายงานของทัศนีย์,2538 สูงถึง 6.72% ซึ่งเป็นอัตราการเกิดโรคเต้านมอักเสบชนิดแสดงอาการของโคนมในฟาร์มของ เกษตรกร ทั้งนี้ส่วนใหญ่ เกษตรกรยังมีการจัดการ รีดนมและป้องกัน-ควบคุมโรคเต้านมอักเสบ ไม่ดีพอ ดังรายงานของอังคณาและนุชา (2539) คือเกษตรกร 88.3% ไม่ใช่น้ำฆ่าเชื้อ (น้ำคลอรีน) เช็ดเต้านมก่อนรีดนม นอกจากนี้ 52.94% ไม่จุ่ม หัวนมโคในน้ำยาฆ่าเชื้อ เมื่อรีดนมเสร็จ และ 82.4% ไม่ใส่ยาทรายให้แก่โคเมื่อพักรีดนม

การจัดการรีดนมและการป้องกัน-ควบคุมโรค เต้านมอักเสบที่ดีและต่อเนื่องนอกจาก จะทำให้น้ำนมที่ผลิตมีคุณภาพดีแล้ว Philpot and Nickerson (1991) กล่าวว่าจะลดอัตราการเกิดโรค เต้านมอักเสบในฝูงได้ 50% ภายใน 1 ปี และลดได้ ถึง 75 % ภายในเวลา 3 ปี

เอกสารอ้างอิง

- จันทร์เพ็ญ ชำนาญพุด,พรศิริ สิริสาร และ จักรกฤษณ์ นิมิตรสิทธิชัย.2528. การสำรวจโรคเต้านมอักเสบชนิดไม่แสดงอาการในโคนมในภาคเหนือ. การประชุมวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 23:น. 9-10
- ทัศนีย์ ชมภูจันทร์.2538. บทสรุปรายงานผลการสำรวจสถานะโรคโคนม ปี 2537.สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ กรมปศุสัตว์.กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ : น. 3
- นุชา สิมะสาธิตกุล,พัชรินทร์ จินกล้า,อัมพวัน ดุญฉารมย์,วิสุทธิ์ หิมารัตน์,อังคณา ผ่องแผ้ว และอดิศร ขุนทอง. 2535. อัตราการเกิดโรคและปัจจัยที่มีผลต่อโรคเต้านมอักเสบชนิดไม่แสดงอาการในโคนมของเกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่. รายงานผลการวิจัยโคนมประจำปี 2535(1) สถาบันพัฒนาฝึกอบรมและวิจัยโคนมแห่งชาติ กองบำรุงพันธุ์สัตว์.กรมปศุสัตว์.กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ : น. 138-149.
- วิศิษฐ์ ไชยศรีสงคราม.2529. สุขศาสตร์น้ำนม : 147 น.
- อัมพวัน ดุญฉารมย์,นุชา สิมะสาธิตกุล,วิสุทธิ์ หิมารัตน์,มาโนช รุ่งสวัสดิ์และรัชชัย อินทรกุล. 2537.ผลของฤดูกาล ปริมาณน้ำนม ช่วงเวลาที่ให้นมระยะการให้น้ำนม และอายุแม่โคต่อโรคเต้านม อักเสบชนิดไม่แสดงอาการ.วารสารสัตว์แพทย์ 24(2) : 123-134
- อังคณา ผ่องแผ้ว และนุชา สิมะสาธิตกุล. 2539. เทคนิคการควบคุมโรคเต้านมอักเสบของเกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่. วารสารเกษตร 12(1) : 1-10
- National Research Council.1989.Nutrient Requirements of Dairy Cattle.Sixth revised edition. National Academy Press. Washington D.C. 157p.
- Philpot,N.W. and S.C. Nickerson.1991. Mastitis:Counter Attack.Babson Bros.Co.1880 Country Farm Drive,Naperville,Illinois 60563,U.S.A.:150p.
- Philpot, N.W. and S.C.Nickerson. 1991. Quality Milk Production and Mastitis Control.Louisiana State University Agricultural Center,U.S.A. 35p.