

ชื่อวิทยานิพนธ์ นมหมักกรดและสมรรถภาพการเจริญเติบโตของลูกโคนมที่เลี้ยงด้วยนมหมักกรด  
ผู้เขียน นายกฤษณะ คำรงค์ดี  
สาขาวิชา สัตวศาสตร์  
ปีการศึกษา 2549

## บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพทางเคมี และการเปลี่ยนแปลงจำนวนจุลินทรีย์กลุ่มที่ผลิตกรดแลคติกในนมหมักกรดที่หมักด้วยกรดอะซิติกที่ระดับความเข้มข้น 0.02 เปอร์เซ็นต์ และ (2) ศึกษาผลของการใช้นมหมักกรดที่มีต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโต คุณภาพซาก และต้นทุนการเลี้ยงลูกโคนมเปรียบเทียบกับนมเทียม โดยแบ่งการศึกษารังออกเป็น 2 การทดลอง คือ การทดลองที่ 1 หมักนมดิบด้วยกรดอะซิติกเข้มข้น 0.02 เปอร์เซ็นต์ ในขวดพลาสติกจำนวน 90 ขวด นาน 30 วัน ในระหว่างการหมักเก็บตัวอย่างนมหมักกรดจำนวน 3 ขวด ในวันที่ 0, 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27 และ 30 วันของการหมัก เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ค่าความเป็นกรดและด่าง (pH) เปอร์เซ็นต์ความเป็นกรด และจำนวนแบคทีเรียที่ผลิตกรดแลคติกในนมหมักกรด ผลการทดลอง พบว่า ค่า pH ของนมลดลงจาก 5.38 ในวันที่ 0 เหลือ 3.56 ในวันที่ 30 ของการหมัก ขณะที่เปอร์เซ็นต์ความเป็นกรดเพิ่มขึ้นจาก 0.14 เป็น 1.49 นมหมักกรดมีการแยกเป็น 3 ส่วน ในวันที่ 3 โดยมีไขมันลอยตัวอยู่ด้านบน มีส่วนของเหลว หรือเวย์ อยู่ตรงกลาง และของแข็งอยู่ด้านล่าง และตรวจพบแบคทีเรียที่ผลิตกรดแลคติก รูปกลมดิสแกรม ในช่วงวันที่ 0 จนถึงวันที่ 2 ของการหมัก และตรวจพบแบคทีเรียที่ผลิตกรดแลคติกรูปกลม และท่อนสั้น ย้อมติด สีแกรม ในวันที่ 3 ของการหมัก และตั้งแต่วันที่ 6 ถึงวันที่ 15 ของการหมัก พบแบคทีเรียที่ผลิตกรดแลคติก รูปท่อนสั้น ย้อมติดสีแกรม โดยแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตกรดแลคติกมีจำนวนในนมดิบเท่ากับ  $1.6 \times 10^3$  CFU ต่อมิลลิลิตร แต่หลังจากหมักด้วยกรด อะซิติก (วันที่ 0 ของการหมัก) จำนวนแบคทีเรียกลุ่มนี้ มีจำนวนเพิ่มขึ้นเป็น  $8.75 \times 10^3$  CFU ต่อมิลลิลิตร และมีจำนวนมากที่สุดในวันที่ 3 ของการหมัก ( $9.32 \times 10^{12}$  CFU ต่อมิลลิลิตร) จากนั้นจำนวนประชากรแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตกรดแลคติกจะค่อยๆ ลดลงจนตรวจไม่พบเลยในวันที่ 18 ถึงวันที่ 30 ของการหมัก

สำหรับการทดลองที่ 2 ใช้ลูกโคนมลูกผสมเพศผู้ที่มีสายเลือดโคนมพันธุ์โฮลสไตน์ไม่ต่ำกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ อายุระหว่าง 7-10 วัน และมีน้ำหนักตัวเริ่มต้นเฉลี่ย  $35.44 \pm 1.73$

กิโลกรัม จำนวน 24 ตัว จัดเข้าศึกษาตามแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (completely randomized design) นาน 90 วัน โดยแบ่งกลุ่มลูกโคทดลองออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 6 ตัว ได้แก่ กลุ่มที่ 1 ลูกโคที่ได้รับนมหมักกรด 100 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ 2 ลูกโคที่ได้รับนมหมักกรด 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมนมเทียม 25 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ 3 ลูกโคที่ได้รับนมหมักกรด 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมนมเทียม 50 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มที่ 4 ลูกโคที่ได้รับนมเทียม 100 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ลูกโคทุกกลุ่มได้รับนมในปริมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว และได้รับอาหารข้น (calf starter feed) ในปริมาณ 2 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว โดยพบว่า ลูกโคกลุ่มที่ 1 มีน้ำหนักตัวเมื่อสิ้นสุดการศึกษาสูงสุด (98.33 กิโลกรัม) รองลงมา คือ ลูกโคกลุ่มที่ 2, 3 และ 4 (75.08, 70.00 และ 60.88 กิโลกรัม ตามลำดับ) ( $P < 0.01$ ) ลูกโคกลุ่มที่ 1 มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันสูงที่สุด (0.69 กิโลกรัมต่อวัน) รองลงมา คือ ลูกโคกลุ่มที่ 2, 3 และ 4 (0.46, 0.39 และ 0.30 กิโลกรัมต่อวัน) ( $P < 0.01$ ) ลูกโคทั้ง 4 กลุ่มมีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว เท่ากับ 2.34, 2.70, 3.26 และ 3.89 ตามลำดับ ( $P < 0.01$ ) เมื่อพิจารณาถึงค่าความคงตัวของมูล พบว่า ลูกโคทั้ง 4 กลุ่มถ่ายมูลที่มีค่าความคงตัวของมูล เท่ากับ 1.67, 2.00, 2.17 และ 2.67 ตามลำดับ ( $P < 0.05$ ) เมื่อทดลองครบ 90 วัน จึงสุ่มลูกโคทุกกลุ่มมาฆ่าเพื่อศึกษาลักษณะของซาก ซึ่งผลการศึกษาพบว่า ลูกโคกลุ่มที่ 1 มีน้ำหนักซากเย็นเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ (53.65 เปอร์เซ็นต์) ไม่แตกต่างกับลูกโคกลุ่มที่ 2 (52.99 เปอร์เซ็นต์) ลูกโคกลุ่มที่ 3 (50.28 เปอร์เซ็นต์) แต่สูงกว่าลูกโคกลุ่มที่ 4 (47.19 เปอร์เซ็นต์) ( $P < 0.05$ ) โดยลูกโคกลุ่มที่ 1 มีพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันนอกมากที่สุด (25.66 ซม.<sup>2</sup>) รองลงมา คือ ลูกโคกลุ่มที่ 2 (22.67 ซม.<sup>2</sup>), 3 (16.33 ซม.<sup>2</sup>) และ 4 (11.33 ซม.<sup>2</sup>) ตามลำดับ ( $P < 0.05$ ) ลูกโคกลุ่มที่ 1, 2, 3 และ 4 มีค่าสีเนื้อสันนอกค่า L\* เท่ากับ 48.00, 52.33, 42.33 และ 43.01 ตามลำดับ ( $P < 0.01$ ) มีค่า C\* 14.96, 15.96, 10.39 และ 11.45 ตามลำดับ ( $P < 0.01$ ) และมีค่า h\* เท่ากับ 61.51, 62.94, 78.01 และ 79.12 ตามลำดับ ( $P < 0.01$ ) เมื่อตัดแต่งซากแบบสากล พบว่า ลูกโคกลุ่มที่ 1 มีน้ำหนักชิ้นส่วนหน้า และชิ้นส่วนหลังสูงที่สุด (14.21 และ 14.05 กิโลกรัม) รองลงมา คือ ลูกโคกลุ่มที่ 2 (10.20 และ 10.70 กิโลกรัม), 3 (8.35 และ 9.57 กิโลกรัม) และ 4 (5.90 และ 7.30 กิโลกรัม) ( $P < 0.01$ ) สำหรับต้นทุนการเลี้ยง พบว่า ลูกโคกลุ่มที่ 1 มีต้นทุนต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นต่ำที่สุด (69.04 บาทต่อกิโลกรัม) ขณะที่ลูกโคกลุ่มที่ 2, 3 และ 4 มีต้นทุนต่อหน่วยน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 94.34, 114.60 และ 155.82 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

**Thesis Title**        Acidified Milk and Growth Performance of Calves Fed with Acidified Milk  
**Author**                Mr. Kritsana Dumrongkadee  
**Major Program**    Animal Science  
**Academic Year**    2006

### **ABSTRACT**

The objectives of this study were (1) to determine physical and chemical characteristics and lactic acid bacteria changes in acidified whole milk treated by 0.02% acetic acid and (2) to determine growth performance, carcass quality and economic cost of male calves fed at different levels of acidified whole milk and milk replacer. In the first experiment, raw milk was treated with 0.02% acetic acid and stored in 90 plastic bottles for 30 days. During the 30 days of fermentation, three bottles of acidified milk were sampled to determine physical, pH, acidity and lactic acid bacteria populations on day 0, 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27 and 30 of fermentation. The results showed that milk pH was dramatically reduced from 5.38 on day 0 to 3.56 on day 30 of fermentation, while percent acidity increased from 0.14% on day 0 to 1.49% on day 30. Beginning on day 3 of fermentation, the acidified milk had separated into 3 layers, with fat on the top, whey in the middle and solid contents at the bottom. In terms of lactic acid bacteria populations, gram positive and cocci shaped bacteria were found during day 0 to 2 of fermentation. On day 3 of fermentation, cocci and short rod shapes were found, and finally short rod shapes with gram positive were found in acidified milk during day 6 to 15 of fermentation. No lactic acid bacteria was found during day 18 to 30 of fermentation. The number of lactic acid bacteria in the whole milk before treatment with 0.02% acetic acid were  $1.6 \times 10^3$  CFU/ml, which dramatically increased to  $8.75 \times 10^3$  CFU/ml after treatment with acetic acid (day 0 of fermentation). In addition, the number of lactic acid bacteria was found to be the highest on day 3 of fermentation ( $9.32 \times 10^{12}$  CFU/ml), and then started to reduce on day 6 of fermentation. No lactic acid bacteria was found after day 18 of fermentation.

In the second part of the experiment, twenty-four male 75% crossbred Holstein calves, at the aged 7-10 days with an initial average live weight of  $35.44 \pm 1.73$  kg, were allotted

into 4 groups in a completely randomized design (CRD) for 90 days before slaughter. Group 1 received 100% whole acidified milk (AM), group 2 received 75% AM and 25% milk replacer (MR), group 3 received 50% AM and 50% MR and group 4 received 100% MR. All groups received liquid diet as 10% body weight and calf starter as 2% body weight of starter feed. After 90 days, the calves in group 1 showed the best final live weight (98.33 kg) followed by groups 2 (75.08 kg), 3 (70.00 kg) and 4 (60.88 kg) ( $P < 0.01$ ). The average daily gain of the calves in group 1 was the best (0.69 kg/day) followed by groups 2, 3 and 4 (0.46, 0.39 and 0.30 kg/day, respectively) ( $P < 0.01$ ). The FCR of calves in groups 1 to 4 were 2.32, 2.93, 3.46 and 4.00, respectively ( $P < 0.01$ ). The calves in groups 1 to 4 exhibited faeces consistency score were of 1.67, 2.00, 2.17. and 2.67, respectively ( $P < 0.05$ ). The calves in group 1 had a similar chilled carcass percentage (54.90%) to calves in groups 2 (52.99%) and 3 (50.28%), but significantly higher than calves in group 4 (47.19%) ( $P < 0.05$ ). The calves in group 1 had the highest loin eye area (25.66 cm<sup>2</sup>) followed by the calves in groups 2 (22.67 cm<sup>2</sup>), 3 (16.33 cm<sup>2</sup>) and 4 (11.33 cm<sup>2</sup>) ( $P < 0.05$ ). The meat loin eye colour of groups 1-4 : L\* value 48.00, 52.33, 42.33 and 43.01, respectively ( $P < 0.01$ ), C\* value were 14.96, 15.96, 10.39 and 11.45, respectively ( $P < 0.01$ ) and h\* value were 61.51, 62.94, 78.01 and 79.12, respectively ( $P < 0.01$ ). After cutting, group 1 showed the highest of fore-quarter and hind-quarter weights (14.21 and 14.05 kg) followed by group 2 (10.20 and 10.70 kg), group 3 (8.35 and 9.57 kg) and group 4 (9.50 and 7.30 kg), respectively ( $P < 0.01$ ). For economic cost, it showed that the lowest cost per live weight gain in group 1 (69.04 Baht/kg gain), followed by group 2 (94.34 Baht/kg gain), 3 (114.60 Baht/kg gain) and 4 (155.82 Baht/kg gain), respectively.