บทที่ 4

ผลการทดลอง

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

จากการทดลองมีนมเทียมอยู่ 3 สูตรด้วยกัน คือ ใช้ milk replacer (MR) 100%, MR และแป้งถั่วเหลือง 15% (MR+SF) และนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate โดยส่วนประกอบของนมเทียมที่ใช้แป้งถั่วเหลืองจะใช้แป้งถั่วเหลือง 15%

ส่วนองค์ประกอบทางเคมีของนมเทียมทั้ง 3 ชนิด มีดังนี้ MR ประกอบด้วย วัตถุแห้ง โปรตีน และไขมัน เท่ากับ 95.75, 22.62, 4.68% ตามลำดับ MR+SF ประกอบด้วย วัตถุแห้ง โปรตีน และไขมัน เท่ากับ 96.98, 20.49 และ 4.04% ตามลำดับ นมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate ประกอบด้วย วัตถุแห้ง โปรตีน และไขมัน เท่ากับ 94.58, 23.34 และ 5.45% ตามลำดับ ดังตารางที่ 9

Table 9 Feed composition and chemical analysis of experiment diets

Ingredients	Diets		
	Milk replacer (MR)	MR + Soy flour (SF)	Mamamate[1]
Milk replacer	100	64.18	-
Soy flour	-	15.0	-
Whey	-	5.22	-
Soybean oil	-	15.0	-
Premix	-	0.5	-
Methionine	-	0.1	-
Composition (%)			
Dry matter, DM (%)	95.75	96.98	94.58
Crude protein, CP (% DM)	22.62	20.49	23.34
Fat (% DM)	4.68	4.04	5.45

[1] Commercial milk replacer

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เนื่องจากการทดลองนี้น้ำหนักเริ่มต้นของลูกโคในกลุ่มการทดลองที่ 2 มีน้ำหนักค่อนข้างสูงกว่าลูกโคในกลุ่มอื่น ๆ เนื่องจากลูกโคตายและมีการเปลี่ยนโคทดลอง ซึ่งไม่สามารถหาโคที่มีน้ำหนักใกล้เคียงกันได้ ดังนั้นผลการทดลองด้านสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพซากของลูกโคทุกกลุ่มการทดลองจะปรับด้วยน้ำหนักเริ่มต้น เพื่อให้ผลการทดลองมีความแม่นยำมากขึ้น

ปริมาณอาหารที่กินทั้งหมด (total feed intake)

ปริมาณอาหารที่กินทั้งหมดในลูกโคในแต่ละกลุ่มการทดลอง ได้แก่ กลุ่มที่ 1 ลูกโคที่ได้รับนมเทียม (กลุ่มควบคุม) กลุ่มที่ 2 ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 ของการทดลอง กลุ่มที่ 3 ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 6 ของการทดลอง กลุ่มที่ 4 ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 8 ของการทดลอง และกลุ่มที่ 5 ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate พบว่าก่อนการปรับด้วยน้ำหนักเริ่มต้นปริมาณอาหารที่กินทั้งหมดของลูกโคในสัปดาห์ที่ 0 - 4 และ 4 - 8 ของการทดลอง ลูกโคมีแนวโน้มของปริมาณอาหารที่กินทั้งหมดใกล้เคียงกัน ในช่วงสัปดาห์ที่ 8 - 12 ของการทดลองลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 6 ของการทดลองมีปริมาณอาหารที่กินทั้งหมดต่ำกว่าลูกโคในกลุ่มอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ แต่ลูกโคในกลุ่มอื่น ๆ มีปริมาณอาหารที่กินได้ใกล้เคียงกัน เช่นเดียวกับปริมาณอาหารที่กินทั้งหมดในช่วงสัปดาห์ที่ 12 - 16 ของการทดลองและปริมาณอาหารที่กินทั้งหมดตลอดการทดลอง

เมื่อใช้น้ำหนักเริ่มต้นมาปรับ พบว่าสัปดาห์ที่ 0 - 4 และ 4 - 8 ของการทดลองมีแนวโน้มเช่นเดียวกับก่อนการปรับด้วยน้ำหนักเริ่มต้น แต่การปรับด้วยน้ำหนักเริ่มต้นทำให้ค่าปริมาณอาหารที่กินทั้งหมดในลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองในสัปดาห์ที่ 4 ของการทดลองมีค่าลดลงและลูกโคในกลุ่มอื่น ๆ มีค่าปริมาณอาหารที่กินทั้งหมดสูงขึ้นทำให้ความแตกต่างของแต่ละกลุ่มลดลง และในสัปดาห์ที่ 8 - 12 ของการทดลองลูกโคในกลุ่มควบคุม ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ของการทดลองและนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate มีปริมาณอาหารที่กินได้ทั้งหมดสูงที่สุด ($P<0.05$) และลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 6 ของการทดลอง มีปริมาณการกินได้ต่ำกว่าลูกโคในกลุ่มอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญและปริมาณอาหารที่กินได้ทั้งหมดของลูกโคในช่วงสัปดาห์ที่ 12 - 16 ของการทดลอง พบว่าลูกโคในกลุ่มควบคุมและลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 8 ของการทดลองมีปริมาณอาหารที่กินได้ทั้งหมดสูงสุด รองลงมาได้แก่ ลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 และ 6 ของการทดลองมีปริมาณการกินได้ทั้งหมดต่ำกว่าลูกโคในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อคิดปริมาณอาหารที่กิน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ได้ทั้งหมดตลอดการทดลอง พบว่ามีแนวโน้มเช่นเดียวกับปริมาณอาหารที่กินได้ทั้งหมดในช่วงสัปดาห์ที่ 12 - 16 ของการทดลอง ซึ่งจากการปรับด้วยน้ำหนักเริ่มต้นทำให้ปริมาณการกินได้ของลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 และ 6 ของการทดลองมีค่าใกล้เคียงกัน ทำให้ผลการทดลองเป็นไปตามความเป็นจริง ดังตารางที่ 10

ปริมาณอาหารที่กินได้เฉลี่ยต่อวัน (average daily feed intake)

ปริมาณอาหารที่กินได้เฉลี่ยต่อวันของลูกโคในแต่ละกลุ่มการทดลอง ก่อนการปรับด้วยน้ำหนักเริ่มต้น พบว่าในช่วงสัปดาห์ที่ 0 - 4 และ 4 - 8 ของการทดลองปริมาณอาหารที่กินได้เฉลี่ยต่อวันทุกกลุ่มการทดลองมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในช่วงสัปดาห์ที่ 8 - 12 ของการทดลอง ปริมาณอาหารที่กินได้เฉลี่ยต่อวันของลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 6 ของการทดลอง มีค่าต่ำกว่าลูกโคในกลุ่มอื่น ๆ ($P<0.05$) และลูกโคในกลุ่มอื่น ๆ มีปริมาณอาหารที่กินได้เฉลี่ยต่อวันใกล้เคียงกัน เช่นเดียวกับในช่วงสัปดาห์ที่ 12 - 16 ของการทดลองและปริมาณอาหารที่กินได้ต่อวันตลอดการทดลอง

เมื่อมีการปรับด้วยน้ำหนักเริ่มต้น พบค่าความแตกต่างทางสถิติของปริมาณอาหารที่กินได้เฉลี่ยต่อวัน ในช่วงสัปดาห์ที่ 0 - 4 ของการทดลอง โดยลูกโคในกลุ่มควบคุมและลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 8 ของการทดลอง มีปริมาณอาหารที่กินได้ต่อวันสูงสุด ($P<0.05$) รองลงมาได้แก่ ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 ของการทดลอง ลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate และลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 6 ของการทดลอง ตามลำดับ และในช่วงสัปดาห์ที่ 4 - 8 ของการทดลอง ลูกโคในกลุ่มควบคุมและลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 8 ของการทดลอง มีปริมาณอาหารที่กินได้เฉลี่ยต่อวันสูงกว่าลูกโคในกลุ่มอื่น ๆ ($P<0.05$) รองลงมาได้แก่ ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 และ 6 ของการทดลองและลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate ตามลำดับ แต่ในช่วงสัปดาห์ที่ 8 - 12 ของการทดลอง มีแนวโน้มเช่นเดียวกับก่อนการปรับด้วยน้ำหนักเริ่มต้นแต่ค่าความแตกต่างในลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 และ 6 ของการทดลองลดลง และช่วงสัปดาห์ที่ 12 - 16 ของการทดลอง พบว่าลูกโคในกลุ่มควบคุมและลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 8 ของการทดลอง มีปริมาณอาหารที่กินได้เฉลี่ยต่อวันสูงสุด ($P<0.05$) รองมาได้แก่ ลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate แต่ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 และ 6 ของการทดลอง มีปริมาณอาหารที่กินได้เฉลี่ยต่อวันต่ำกว่าลูกโคในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อพิจารณาปริมาณอาหารที่กินได้เฉลี่ยต่อวันตลอดการทดลอง พบว่าลูกโคกลุ่ม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ควบคุมและลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 8 ของการทดลอง มีปริมาณอาหารที่กินได้เฉลี่ยต่อวันตลอดการทดลองสูงกว่าลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 และ 6 ของการทดลอง รวมทั้งลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate อย่างมีนัยสำคัญ โดยลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 และ 6 ของการทดลองและลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate มีปริมาณอาหารที่กินได้ต่อวันตลอดการทดลองใกล้เคียงกัน

น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (weight gain)

น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของลูกโคก่อนการปรับด้วยน้ำหนักเริ่มต้น (ตารางที่ 10) พบว่าในช่วงสัปดาห์ที่ 0 - 4 ของการทดลอง ลูกโคในกลุ่มควบคุม ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ของการทดลอง มีน้ำหนักเพิ่มสูงสุด ($P<0.05$) รองลงมาคือ ลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate แต่ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 6 ของการทดลอง มีน้ำหนักเพิ่มต่ำกว่าลูกโคในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ในช่วงสัปดาห์ที่ 4 - 8 ของการทดลอง ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15%ในสัปดาห์ที่ 8 ของการทดลองมีน้ำหนักเพิ่มสูงที่สุด ($P<0.05$) รองลงมาคือ ลูกโคในกลุ่มควบคุม ลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate แต่ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 และ 6 ของการทดลอง มีน้ำหนักเพิ่มต่ำกว่าลูกโคในกลุ่มอื่น ๆ ($P<0.05$) และในช่วงสัปดาห์ที่ 8 - 12 ของการทดลอง พบว่า ลูกโคในกลุ่มควบคุม มีน้ำหนักเพิ่มสูงสุด รองลงมาได้แก่ ลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate และลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ของการทดลองตามลำดับ ส่วนในช่วงสัปดาห์ที่ 12 - 16 ของการทดลอง ลูกโคทุกกลุ่มการทดลองมีน้ำหนักเพิ่มใกล้เคียงกัน และเมื่อพิจารณาน้ำหนักเพิ่มของลูกโคตลอดการทดลอง พบว่าลูกโคกลุ่มควบคุม ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ของการทดลองและลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate มีน้ำหนักเพิ่มใกล้เคียงกัน แต่ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 6 ของการทดลอง มีน้ำหนักเพิ่มต่ำกว่าลูกโคในกลุ่มที่มีน้ำหนักเพิ่มสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญ

เมื่อมีการปรับด้วยน้ำหนักเริ่มต้น พบว่าในช่วงสัปดาห์ที่ 0 - 4 และ 4 - 8 ของการทดลองมีแนวโน้มเช่นเดียวกับก่อนการปรับด้วยน้ำหนักเริ่มต้น แต่ค่าความแตกต่างแต่ละกลุ่มการทดลองลดลงโดยเฉพาะลูกโคกลุ่มที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองด้วยกัน และในช่วงสัปดาห์ที่ 8 - 12 ของการทดลอง พบว่าลูกโคในกลุ่มควบคุม มีน้ำหนักเพิ่มสูงกว่าลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate และลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ของการทดลองอย่างมีนัยสำคัญ โดยลูกโคในกลุ่มที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองมีน้ำหนักเพิ่มใกล้เคียงกัน ส่วนในช่วงสัปดาห์ที่ 12 - 16 ของการทดลอง พบความแตกต่างทางสถิติของน้ำหนักเพิ่มของลูกโคในแต่ละกลุ่ม คือ ลูกโคในกลุ่มควบคุมมีน้ำหนักเพิ่มสูงสุด ($P<0.05$) รองลงมาได้แก่ ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 8 ของการทดลองและลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate ตามลำดับ และลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 และ 6 ของการทดลอง มีน้ำหนักเพิ่มต่ำกว่าลูกโคในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ และเมื่อพิจารณาน้ำหนักเพิ่มของลูกโคตลอดการทดลอง พบว่าลูกโคกลุ่มควบคุมมีน้ำหนักเพิ่มสูงสุด ($P<0.05$) รองลงมาได้แก่ ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 8 ของการทดลองและลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate และลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 และ 6 ของการทดลอง มีน้ำหนักเพิ่มต่ำกว่าลูกโคในกลุ่มที่มีน้ำหนักเพิ่มสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญ

อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (average daily gain)

อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน ดังตารางที่ 11 สำหรับก่อนการปรับด้วยน้ำหนักเริ่มต้น พบว่าในช่วงสัปดาห์ที่ 0 - 4 ของการทดลอง ลูกโคในกลุ่มควบคุม ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ของการทดลองและลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันใกล้เคียงกัน และลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 6 ของการทดลอง มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันต่ำที่สุด ($P<0.05$) ในช่วงสัปดาห์ที่ 4 - 8 ของการทดลอง อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันของลูกโคทุกกลุ่มการทดลองมีแนวโน้มใกล้เคียงกัน ในช่วงสัปดาห์ที่ 8 - 12 ของการทดลอง ลูกโคกลุ่มควบคุมมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันสูงสุด ($P<0.05$) รองลงมาได้แก่ ลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate และลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ของการทดลอง ตามลำดับโดยลูกโคกลุ่มที่ได้รับแป้งถั่วเหลืองมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันใกล้เคียงกันในทุกกลุ่มการทดลอง ส่วนในช่วง 12 - 16 ของการทดลอง อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันของลูกโคทุกกลุ่มการทดลองมีแนวโน้มใกล้เคียงกัน และเมื่อพิจารณาอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันตลอดการทดลอง พบว่าลูกโคกลุ่มควบคุม ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ของการทดลอง และลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันใกล้เคียงกัน แต่ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 6 ของการทดลอง มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันต่ำกว่าลูกโคในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อมีการปรับด้วยน้ำหนักเริ่มต้น พบว่าในช่วงสัปดาห์ที่ 0 - 4 ของการทดลอง อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันมีแนวโน้มเช่นเดียวกับก่อนการปรับด้วยน้ำหนักเริ่มต้น แต่ในช่วงสัปดาห์ที่ 4 - 8 ของการทดลอง ลูกโคในกลุ่มควบคุมและลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 8 ของการทดลองมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันสูง ($P<0.05$) รองลงมาได้แก่ ลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate และลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 และ 6 ของการทดลอง มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันต่ำสุด ($P<0.05$) และในช่วงสัปดาห์ที่ 8 - 12 ของการทดลอง ลูกโคกลุ่มควบคุมมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันสูงกว่าลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate และลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ของการทดลองอย่างมีนัยสำคัญ โดยลูกโคกลุ่มที่ได้รับแป้งถั่วเหลืองมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันใกล้เคียงกัน ส่วนในช่วงสัปดาห์ที่ 12 - 16 ของการทดลอง พบความแตกต่างทางสถิติ คือ ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 และ 6 ของการทดลอง มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันต่ำกว่าลูกโคในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ แต่ลูกโคกลุ่มควบคุม ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 8 ของการทดลอง และลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันใกล้เคียงกัน และเมื่อพิจารณาอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันตลอดการทดลอง มีแนวโน้มเช่นเดียวกับอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันในช่วงสัปดาห์ที่ 12 - 16 ของการทดลอง

อัตราการแลกน้ำหนัก (feed conversion ratio)

ตารางที่ 11 แสดงอัตราการแลกน้ำหนักของลูกโคในกลุ่มต่าง ๆ ซึ่งพบว่าก่อนการปรับด้วยน้ำหนักเริ่มต้น ในช่วงสัปดาห์ที่ 0 - 4 ของการทดลอง ลูกโคในกลุ่มควบคุมและลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 8 ของการทดลองมีอัตราการแลกน้ำหนักด้อยกว่าลูกโคในกลุ่มอื่น ๆ แต่ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 และ 6 ของการทดลองและลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate มีอัตราการแลกน้ำหนักใกล้เคียงกัน ส่วนในช่วงสัปดาห์ที่ 4 - 8 ของการทดลอง ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 ของการทดลอง มีอัตราการแลกน้ำหนักดีกว่าลูกโคในกลุ่มอื่น ๆ ($P<0.05$) แต่ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 6 และ 8 ของการทดลองและลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate มีอัตราการแลกน้ำหนักใกล้เคียงกัน และในช่วงสัปดาห์ที่ 8 - 12, 12 - 16 ของการทดลอง และเมื่อคิดอัตราการแลกน้ำหนักตลอดการทดลอง ลูกโคทุกกลุ่มการทดลองมีอัตราการแลกน้ำหนักไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อมีการปรับด้วยน้ำหนักเริ่มต้น ทำให้ในช่วงสัปดาห์ที่ 0 - 4 ของการทดลอง ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 6 ของการทดลองมีอัตราการแลกน้ำหนักต่ำกว่าลูกโคในกลุ่มอื่น ๆ แต่ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ของการทดลองและลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate มีอัตราการแลกน้ำหนักใกล้เคียงกัน ส่วนในช่วงสัปดาห์ที่ 4 - 8 ของการทดลอง ลูกโคในกลุ่มควบคุม ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 6 และ 8 ของการทดลอง และลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate มีอัตราการแลกน้ำหนักใกล้เคียงกัน แต่ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 ของการทดลองมีอัตราการแลกน้ำหนักด้อยที่สุด ($P<0.05$) และในช่วงสัปดาห์ที่ 8 - 12 และ 12 - 16 ของการทดลอง ลูกโคทุกกลุ่มการทดลองมีอัตราการแลกน้ำหนักไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) เช่นเดียวกับก่อนการปรับด้วยน้ำหนักเริ่มต้น และเมื่อคิดอัตราการแลกน้ำหนักตลอดการทดลอง ลูกโคกลุ่มในควบคุม ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 8 ของการทดลอง และลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate มีอัตราการแลกน้ำหนักตลอดการทดลองดีกว่าลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 และ 6 ของการทดลองอย่างมีนัยสำคัญ

ประสิทธิภาพการใช้อาหาร (feed efficiency)

สำหรับประสิทธิภาพการใช้อาหารก่อนการปรับด้วยน้ำหนักเริ่มต้น พบว่าในช่วงสัปดาห์ที่ 0 - 4 ของการทดลอง ลูกโคในกลุ่มควบคุม ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ของการทดลอง และลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate มีประสิทธิภาพการใช้อาหารใกล้เคียงกัน และลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 6 ของการทดลอง มีประสิทธิภาพการใช้อาหารต่ำสุด ($P<0.05$) ในช่วงสัปดาห์ที่ 4 - 8 ของการทดลอง ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 8 ของการทดลองมีประสิทธิภาพการใช้อาหารสูงกว่าลูกโคในกลุ่มอื่น ๆ ($P<0.05$) รองมาได้แก่ ลูกโคในกลุ่มควบคุม ลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 6 และ 4 ของการทดลองตามลำดับ ส่วนในช่วงสัปดาห์ที่ 8 - 12 ของการทดลอง ลูกโคในกลุ่มควบคุม ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 6 ของการทดลองและลูกโคที่ได้รับนมเทียมเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate มีประสิทธิภาพการใช้อาหารใกล้เคียงกัน แต่ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ของการทดลองมีประสิทธิภาพการใช้อาหารต่ำกว่าลูกโคในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ และในช่วงสัปดาห์ที่ 12 - 16 ของการทดลอง พบว่าลูกโคทุกกลุ่มการทดลองมีประสิทธิภาพการใช้อาหารไม่แตกต่างกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทางสถิติ แต่เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพการใช้อาหารตลอดการทดลอง พบว่าลูกโคในกลุ่มควบคุมมีประสิทธิภาพการใช้อาหารสูงสุด ($P<0.05$) รองลงมาได้แก่ ลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 8, 4 และ 6 ของการทดลองตามลำดับ

เมื่อมีการปรับด้วยน้ำหนักเริ่มต้น ในช่วงสัปดาห์ที่ 0 - 4 ของการทดลองมีแนวโน้มเช่นเดียวกับก่อนการปรับด้วยน้ำหนักเริ่มต้น แต่ในช่วงสัปดาห์ที่ 4 - 8 ของการทดลอง พบว่าลูกโคในกลุ่มควบคุม ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 8 ของการทดลองและลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate มีประสิทธิภาพการใช้อาหารใกล้เคียงกันและลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 และ 6 ของการทดลอง มีประสิทธิภาพการใช้อาหารต่ำกว่าลูกโคในกลุ่มอื่น ๆ ($P<0.05$) เช่นเดียวกับในช่วงสัปดาห์ที่ 8 - 12 ของการทดลอง และในช่วงสัปดาห์ที่ 12 - 16 ของการทดลอง ลูกโคทุกกลุ่มการทดลองมีประสิทธิภาพการใช้อาหารไม่แตกต่างกันทางสถิติ เช่นเดียวกับก่อนการปรับด้วยน้ำหนักเริ่มต้น แต่ประสิทธิภาพการใช้อาหารตลอดการทดลอง ลูกโคในกลุ่มควบคุมและลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate มีประสิทธิภาพการใช้อาหารสูงกว่าลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ของการทดลองอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งการปรับด้วยน้ำหนักเริ่มต้นทำให้ค่าความแตกต่างกันทางสถิติของแต่ละกลุ่มการทดลองไม่แตกต่างกันสูงจนเกินไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Table 10 Total feed intake, average daily feed intake and weight gain of veal calves fed different diets

	Diets					
	MR	MR+SF[1]	MR+SF[2]	MR+SF[3]	Mamamate	SEM
No. of animal, hd	4	4	4	4	4	
Initial wt., kg	36.75	41.00	37.00	37.25	37.25	0.79
Total feed intake						
0-4 weeks, kg	18.01	18.99	16.08	19.25	16.32	0.31
4-8 weeks, kg	20.75	21.49	17.62	21.24	18.71	0.29
8-12 weeks, kg	26.16^{a}	24.16^{a}	19.35^{b}	24.86^{a}	22.70^{ab}	0.46
12-16 weeks, kg	33.09^{a}	27.64^{ab}	22.68^{b}	29.51^{ab}	27.41^{ab}	1.06
0-16 weeks, kg	98.01^{a}	92.28^{ab}	75.72^{b}	94.86^{ab}	85.15^{ab}	7.16
Average daily feed intake						
0-4 weeks, kg	0.60	0.63	0.54	0.64	0.54	0.0003
4-8 weeks, kg	0.69	0.72	0.59	0.71	0.62	0.0003
8-12months, kg	0.87^{a}	0.80^{a}	0.64^{b}	0.83^{a}	0.76^{ab}	0.0005
12-16 weeks. kg	1.10^{a}	0.92^{ab}	0.76^{b}	0.98^{ab}	0.91^{ab}	0.0012
0-16 weeks, kg	0.82^{a}	0.77^{ab}	0.63^{b}	0.79^{ab}	0.71^{ab}	0.0005
Weight gain						
0-4 weeks, kg	9.50^{a}	8.75^{a}	1.50^{b}	7.00^{a}	4.50^{ab}	0.55
4-8 weeks, kg	10.50^{ab}	3.75^{c}	5.00^{c}	14.00^{a}	7.50^{bc}	0.56
8-12 weeks, kg	15.50^{a}	8.00^{b}	7.00^{b}	6.75^{b}	10.00^{ab}	0.87
12-16 weeks, kg	18.75	16.75	12.75	16.00	19.00	1.82
0-16 weeks, kg	54.25^{a}	37.25^{ab}	26.25^{b}	43.75^{a}	41.00^{ab}	5.78
Adjusted						
Total feed intake						
0-4 weeks, kg	18.60^{a}	17.29^{ab}	16.54^{ab}	19.57^{a}	16.64^{ab}	0.66
4-8 weeks, kg	21.32^{a}	19.86^{ab}	18.05^{b}	21.54^{a}	19.02^{b}	0.66
8-12 week, kg	26.79^{a}	22.36^{ab}	19.84^{b}	25.21^{a}	23.058^{ab}	1.07
12-16 weeks, kg	34.01^{a}	24.74^{b}	23.46^{b}	30.06^{a}	27.96^{ab}	1.47
0-16 weeks, kg	100.81^{a}	84.26^{b}	77.89^{b}	96.38^{a}	86.68^{ab}	3.38
Average daily feed intake						
0-4 weeks, kg	0.62^{a}	0.58^{ab}	0.55^{b}	0.65^{a}	0.55^{ab}	0.02
4-8 weeks, kg	0.71^{a}	0.66^{ab}	0.60^{b}	0.72^{a}	0.63^{b}	0.02
8-12months, kg	0.89^{a}	0.74^{ab}	0.66^{b}	0.84^{a}	0.77^{ab}	0.03
12-16 weeks, kg	1.14^{a}	0.82^{b}	0.78^{b}	1.00^{a}	0.93^{ab}	0.05
0-16 weeks, kg	0.84^{a}	0.70^{b}	0.65^{b}	0.80^{a}	0.72^{b}	0.03
Weight gain						
0-4 weeks, kg	9.38^{a}	9.08^{a}	1.41^{b}	6.94^{a}	4.44^{ab}	1.73
4-8 weeks, kg	11.04^{a}	2.20^{b}	5.42^{b}	14.29^{a}	7.79^{ab}	1.44
8-12 weeks, kg	15.92^{a}	5.80^{b}	7.32^{b}	6.98^{b}	10.23^{b}	1.81
12-16 weeks, kg	19.88^{a}	12.00^{b}	13.63^{b}	16.62^{ab}	19.62^{ab}	2.09
0-16 weeks, kg	56.22^{a}	29.09^{c}	27.78^{c}	44.83^{b}	42.08^{b}	3.77

^{a,b,c}Means within row showing different superscripts are significantly different (P<0.05)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Table 11 Average daily gain, feed conversion ratio and feed efficiency of veal calves fed different diets

	Diets					
	MR	MR+SF[1]	MR+SF[2]	MR+SF[3]	Mamamate	SEM
No. of animal, hd	4	4	4	4	4	
Average daily gain						
0-4 weeks, kg	0.32[a]	0.29[a]	0.05[b]	0.23[a]	0.15[ab]	0.0006
4-8 weeks, kg	0.35[ab]	0.12[b]	0.17[b]	0.47[b]	0.25[ab]	0.0006
8-12 weeks, kg	0.52[a]	0.27[b]	0.23[b]	0.22[b]	0.33[ab]	0.001
12-16 weeks, kg	0.62	0.56	0.42	0.53	0.63	0.002
0-16 weeks, kg	0.45[a]	0.31[ab]	0.22[b]	0.36[a]	0.34[ab]	0.0004
Feed conversion ratio						
0-4 weeks, kg	2.07[b]	2.35[ab]	7.12[a]	1.48[b]	4.30[ab]	0.46
4-8 weeks, kg	2.03[b]	9.98[a]	3.68[b]	1.66[b]	2.75[b]	0.56
8-12 weeks, kg	1.70	4.31	3.94	4.96	2.54	0.27
12-16 weeks, kg	1.88	1.85	2.24	2.07	1.45	0.03
0-16 weeks, kg	1.82	2.59	3.12	2.21	2.18	0.01
Feed efficiency						
0-4 weeks, %	51.97[a]	45.11[a]	9.51[b]	40.61[a]	27.52[ab]	15.77
4-8 weeks, %	51.62[ab]	16.48[c]	28.16[bc]	64.27[a]	39.39[abc]	8.38
8-12months, %	59.54[a]	31.79[b]	35.11[ab]	27.22[b]	42.97[ab]	12.12
12-16 weeks, %	56.04	61.75	55.12	52.26	69.09	15.62
0-16 weeks, %	55.14[a]	39.84[bc]	34.03[c]	45.80[abc]	47.46[ab]	3.04
Adjusted						
Average daily gain						
0-4 weeks, kg	0.31[a]	0.30[a]	0.05[b]	0.23[a]	0.15[ab]	0.06
4-8 weeks, kg	0.37[a]	0.07[b]	0.18[b]	0.48[a]	0.26[ab]	0.05
8-12 weeks, kg	0.53[a]	0.19[b]	0.24[b]	0.23[b]	0.34[b]	0.06
12-16 weeks, kg	0.66[a]	0.40[b]	0.45[b]	0.55[ab]	0.65[ab]	0.07
0-16 weeks, kg	0.46[a]	0.24[b]	0.23[b]	0.37[ab]	0.35[ab]	0.03
Feed conversion ratio						
0-4 weeks, kg	2.02[a]	2.52[a]	9.44[b]	1.87[a]	4.29[a]	0.32
4-8 weeks, kg	1.95[a]	10.19[b]	3.62[a]	1.61[a]	2.70[a]	0.59
8-12 weeks, kg	1.66	4.53	3.92	4.95	2.52	0.28
12-16 weeks, kg	1.79	2.23	2.17	2.02	1.40	0.39
0-16 weeks, kg	1.76[a]	2.88[b]	3.08[b]	2.18[a]	2.14[a]	0.01
Feed efficiency						
0-4 weeks, %	50.18[a]	50.25[a]	8.12[b]	39.63[a]	26.54[ab]	8.73
4-8 weeks, %	52.73[a]	13.29[b]	29.02[b]	64.88[a]	40.00[ab]	6.50
8-12weeks, %	60.32[a]	25.63[b]	35.7[b]	27.65[b]	43.40[ab]	7.14
12-16 weeks, %	58.20	50.83	56.79	53.44	70.27	8.09
0-16 weeks, %	55.94[a]	34.99[b]	34.66[b]	46.24[b]	47.90[a]	3.40

[a,b,c,d] Means within row showing different superscripts are significantly different (P<0.05)

[1,2,3] Milk replacer and supplementation with soy flour 15% at 4, 6, 8 week, respectively.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ต้นทุนค่าอาหาร (cost of feeding)

สำหรับต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัม ของลูกโคแต่ละกลุ่มการทดลอง พบว่า ช่วงสัปดาห์ที่ 0 - 4 ของการทดลอง ลูกโคในกลุ่มที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 6 ของการทดลอง มีต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัม สูงสุด โดยลูกโคในกลุ่มอื่น ๆ มีต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัม ใกล้เคียงกัน ส่วนช่วงสัปดาห์ที่ 4 - 8 ของการทดลอง ลูกโคในกลุ่มควบคุม ลูกโคกลุ่มที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ของการทดลอง มีต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัม ใกล้เคียงกัน แต่ลูกโคกลุ่มที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate มีต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัม มีแนวโน้มต่ำกว่าลูกโคในกลุ่มอื่น ๆ และในช่วงสัปดาห์ที่ 8 - 12 ของการทดลอง ลูกโคกลุ่มควบคุมและลูกโคกลุ่มที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 8 ของการทดลอง มีต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัม มีแนวโน้มสูงกว่าลูกโคในกลุ่มอื่น ๆ แต่ลูกโคกลุ่มที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 และ 6 ของการทดลอง และลูกโคกลุ่มที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate มีต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัม ใกล้เคียงกัน ส่วนในช่วงสัปดาห์ที่ 12 - 16 ของการทดลอง ลูกโคกลุ่มที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ของการทดลอง มีต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัม ต่ำกว่าลูกโคในกลุ่มควบคุมอย่างเห็นได้ชัด และเมื่อคิดต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัมของลูกโคตลอดการทดลอง พบว่าลูกโคในกลุ่มควบคุมมีต้นทุนค่าอาหารสูงสุด รองลงมาได้แก่ ลูกโคกลุ่มที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 6, 8 และ 4 ของการทดลอง ตามลำดับ และลูกโคกลุ่มที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate มีต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัม ต่ำกว่าลูกโคในกลุ่มอื่น ๆ

Table 12 Cost of feeding of veal calves fed different diets

	Diets				
	MR	MR+SF[1]	MR+SF[2]	MR+SF[3]	Mamamate
0-4 weeks, kg	364.5	393.6	1195.0	247.6	196.7
4-8 weeks, kg	340.3	463.20	381.60	277.80	125.60
8-12 weeks, kg	284.68	199.97	183.20	230.51	115.91
12-16 weeks, kg	315.98	85.97	104.19	96.19	66.28
0-16 weeks, kg	306.21	185.43	267.95	217.16	99.62

[1, 2, 3] Milk replacer and supplementation with soy flour 15% at 4, 6, 8 week, respectively.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การศึกษาด้านคุณภาพซากลูกโค (carcass quality)

ตารางที่ 13 แสดงลักษณะซากโดยทั่วไปของลูกโค ก่อนการปรับด้วยน้ำหนักเริ่มต้น ไม่พบค่าความแตกต่างของลักษณะซากโดยทั่วไปของลูกโคแต่ละกลุ่ม โดยน้ำหนักเข้าฆ่า น้ำหนักซากอุ่นและเย็น เปอร์เซ็นต์ซาก ความยาวซาก และพื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

เมื่อมีการปรับด้วยน้ำหนักเริ่มต้น พบความแตกต่างของลักษณะซากโดยทั่วไปของลูกโคในแต่ละกลุ่ม ดังนี้ ในด้านน้ำหนักที่เข้าฆ่า พบว่าลูกโคในกลุ่มควบคุม ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 8 ของการทดลอง และลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate มีน้ำหนักเข้าฆ่าใกล้เคียงกัน แต่ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 และ 6 ของการทดลอง มีน้ำหนักเข้าฆ่าต่ำกว่าลูกโคในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนน้ำหนักซากอุ่นและเย็นของลูกโคในกลุ่มควบคุม และลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate มีน้ำหนักสูงกว่าลูกโคในกลุ่มที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ของการทดลองอย่างมีนัยสำคัญ แต่เมื่อเปรียบเทียบลูกโคในกลุ่มที่ได้รับแป้งถั่วเหลือง พบว่ามีแนวโน้มใกล้เคียงกัน ส่วนด้านเปอร์เซ็นต์ซาก ความยาวซาก และพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันของลูกโคในทุกกลุ่มการทดลองมีแนวโน้มใกล้เคียงกัน ($P>0.05$)

และเมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์อวัยวะต่าง ๆ ก่อนการปรับด้วยน้ำหนักเริ่มต้น พบว่าเปอร์เซ็นต์หัว เลือด แข้ง ตับ หัวใจ ม้าม หาง ลิ้น และอวัยวะเพศของลูกโคทุกกลุ่มการทดลองมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนเปอร์เซ็นต์ของหนังและปอดของลูกโคในกลุ่มที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 8 ของการทดลอง มีเปอร์เซ็นต์ต่ำกว่าลูกโคในกลุ่มอื่น ๆ ($P<0.05$) โดยลูกโคในกลุ่มอื่น ๆ มีเปอร์เซ็นต์ใกล้เคียงกัน เปอร์เซ็นต์ของกระเพาะรวมและลำไส้เล็กของลูกโคในกลุ่มที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 ของการทดลอง มีเปอร์เซ็นต์ต่ำกว่าลูกโคในกลุ่มอื่น ๆ ($P<0.05$) โดยลูกโคในกลุ่มอื่น ๆ มีเปอร์เซ็นต์ใกล้เคียงกันและเปอร์เซ็นต์ไตของลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate มีเปอร์เซ็นต์สูงกว่าลูกโคในกลุ่มอื่น ๆ ($P<0.05$) และลูกโคในกลุ่มอื่น ๆ มีเปอร์เซ็นต์ของไตใกล้เคียงกัน เมื่อมีการปรับด้วยน้ำหนักเริ่มต้น พบว่าลูกโคทุกกลุ่มการทดลองมีแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์อวัยวะต่าง ๆ ใกล้เคียงกันในทุกกลุ่มการทดลอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Table 13 The carcass quality of veal calves fed different diets

Criteria	Diets					
	MR	MR+SF[1]	MR+SF[2]	MR+SF[3]	Mamamate	SEM
Slaughter wt, kg	105.33	85.48	81.98	93.30	93.41	12.50
Hot carcass wt, kg	55.75	50.50	42.75	47.38	52.00	3.40
Chilled carcass wt, kg	55.00	45.15	41.38	46.62	51.05	3.42
Dressing percentage, %	52.22	53.17	49.95	50.08	54.91	0.46
Carcass length, cm	85.00	81.12	80.00	78.75	81.50	1.39
Loin eye area, cm^2	28.00	25.62	25.38	26.25	29.00	0.50
Adjusted						
Slaughter wt, kg	108.42[a]	76.61[b]	84.37[b]	94.99[ab]	95.10[ab]	5.91
Hot carcass wt, kg	57.41[a]	45.75[b]	44.03[b]	48.28[b]	52.90[ab]	2.98
Chilled carcass wt, kg	56.63[a]	40.48[b]	43.38[b]	47.51[b]	51.94[ab]	2.92
Dressing percentage, %	52.29[a]	52.97[a]	50.12[a]	50.00[a]	50.12[ab]	1.59
Carcass length, cm	86.10[a]	77.98[ab]	80.85[a]	82.10[a]	82.10[a]	2.08
Loin eye area, cm^2	28.50[a]	24.18[ab]	25.76[a]	26.52[a]	29.27[a]	1.37

[ab] Means within row showing different superscripts are significantly different ($P<0.05$)

[1,2,3] Milk replacer and supplementation with soy flour 15% at 4, 6, 8 week, respectively.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Table 14 External and internal organ of veal calves fed different diets

Criteria	Diets					
	MR	MR+SF[1]	MR+SF[2]	MR+SF[3]	Mamamate	SEM
Head, %	4.33	4.68	4.70	4.48	4.59	0.01
Blood, %	2.87	2.56	2.84	2.73	2.80	0.02
Skin, %	9.23[a]	9.05[ab]	8.35[ab]	7.99[b]	8.35[ab]	0.03
Shank, %	3.23	3.41	3.42	3.30	3.50	0.01
Liver, %	1.74	2.04	1.88	2.10	1.66	0.01
Heart, %	0.70	0.66	1.90	0.86	0.76	0.07
Stomach, %	2.36[ab]	2.08[b]	2.75[a]	2.43[ab]	2.26[ab]	0.01
Kidney, %	3.44[ab]	3.50[ab]	3.24[ab]	4.33[a]	2.76[b]	0.03
Spleen, %	0.38	0.37	0.38	0.35	0.39	0.0004
Intestine, %	4.43[b]	4.34[b]	4.81[ab]	5.58[a]	4.73[ab]	0.02
Lung, %	2.35[ab]	2.61[ab]	2.49[ab]	2.15[b]	2.82[a]	0.005
Tail, %	0.27	0.28	0.26	0.21	0.35	0.0004
Tongue, %	0.77	0.78	0.69	0.78	0.74	0.001
Penis and testis, %	0.36	0.30	0.32	0.31	0.37	0.0004
Adjusted						
Head, %	4.28[a]	4.84[ab]	4.65[a]	4.45[a]	4.56[a]	0.15
Blood, %	2.78	2.82	2.76	2.68	2.75	0.24
Skin, %	9.18[a]	9.19[a]	8.31[a]	7.96[ab]	8.32[a]	0.37
Shank, %	3.21	3.48	3.40	3.28	3.49	0.17
Liver, %	1.77	1.94	1.90	2.11	1.68	0.19
Heart, %	0.76	0.50	1.93	0.89	0.79	0.60
Stomach, %	2.34	2.16	2.72	2.41	2.24	0.19
Kidney, %	3.56[a]	3.16[ab]	3.33[a]	4.39[a]	2.82[ab]	0.36
Spleen, %	0.37	0.37	0.38	0.35	0.39	0.05
Intestine, %	4.47[a]	4.23[a]	4.84[a]	5.60[ab]	4.75[a]	0.35
Lung, %	2.40[a]	2.45[a]	2.53[a]	2.18[a]	2.84[ab]	0.14
Tail, %	0.27	0.28	0.26	0.21	0.25	0.03
Tongue, %	0.75	0.84	0.68	0.77	0.73	0.08
Penis and testis, %	0.36	0.28	0.33	0.32	0.37	0.04

[a,b] Means within row showing different superscripts are significantly different (P<0.05)

[1, 2, 3] Milk replacer and supplementation with soy flour 15% at 4, 6, 8 week, respectively.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การตัดแต่งซากลูกโคแบบไทย (Thai style cutting)

การตัดแต่งซากลูกโคแบบไทย แสดงไว้ในตารางที่ 15 พบว่าก่อนการปรับด้วยน้ำหนักเริ่มต้น ซากลูกโคทุกกลุ่มการทดลองมีเปอร์เซ็นต์เนื้อสันนอก (*longissimus dorsi*) ไหล่ (chuck) คอ (neck) เสือร้องไห้ (brisket) สะโพก (lump) เนื้อปนมัน (flank) เศษเนื้อ (trim meat) เนื้อแดงรวม (total lean meat) ไขมัน (fat) และกระดูก (bone) ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่พบว่าเปอร์เซ็นต์เนื้อสันในและน่องของลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 ของการทดลองมีเปอร์เซ็นต์ต่ำสุด ($P<0.05$) ส่วนลูกโคในกลุ่มควบคุม ลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate และลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 6 และ 8 ของการทดลองมีแนวโน้มใกล้เคียงกัน ($P>0.05$) เมื่อคิดสัดส่วนของเนื้อแดง :ไขมัน : กระดูก (lean : fat : bone) ของลูกโคในแต่ละกลุ่มดังนี้ ลูกโคกลุ่มควบคุม ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ของการทดลอง และลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate มีสัดส่วนของเนื้อแดง :ไขมัน : กระดูก เท่ากับ 14.36 : 1 : 7.46, 27.26 : 1 : 10.82, 17.66 : 1 : 8.16, 15.33 : 1 : 7.89 และ 19.24 : 1 : 9.86 ตามลำดับ

เมื่อมีการปรับด้วยน้ำหนักเริ่มต้น พบว่ามีแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์เนื้อสันนอก ไหล่ คอ เสือร้องไห้ สะโพก เนื้อปนมัน เศษเนื้อ เนื้อแดงรวม ไขมัน และกระดูกไม่แตกต่างกันทางสถิติ และเปอร์เซ็นต์เนื้อสันในของลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 ของการทดลอง มีเปอร์เซ็นต์ต่ำสุด ($P<0.05$) เช่นเดียวกับก่อนการปรับด้วยน้ำหนักเริ่มต้น แต่เปอร์เซ็นต์เนื้อน่องของลูกโคแต่ละกลุ่มเมื่อมีการปรับด้วยน้ำหนักเริ่มต้น ทำให้มีแนวโน้มใกล้เคียงกันในทุกกลุ่มการทดลอง

สำหรับส่วนตัดชี่โครงที่ 12 ของลูกโค เมื่อทำการแยกเนื้อ ไขมัน และกระดูกออกจากกัน พบว่าก่อนการปรับด้วยน้ำหนักเริ่มต้น ลูกโคในกลุ่มควบคุม ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ของการทดลองและลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate มีเปอร์เซ็นต์ของกล้ามเนื้อใกล้เคียงกัน โดยลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 8 ของการทดลอง มีเปอร์เซ็นต์ต่ำกว่าในกลุ่มอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ เปอร์เซ็นต์ของไขมันนั้นลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 ของการทดลองมีเปอร์เซ็นต์ต่ำกว่าในกลุ่มอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ และเปอร์เซ็นต์ของกระดูกของลูกโคในกลุ่มควบคุมมีเปอร์เซ็นต์ต่ำกว่าลูกโคในกลุ่มอื่น ๆ ($P<0.05$) และเมื่อมีการปรับด้วยน้ำหนักเริ่มต้น พบว่าเปอร์เซ็นต์ของกล้ามเนื้อมีแนวโน้มเช่นเดียวกับก่อนการปรับด้วยน้ำหนักเริ่มต้น แต่เปอร์เซ็นต์ของไขมันและกระดูก พบว่าลูกโคทุกกลุ่มการทดลองมีแนวโน้มใกล้เคียงกัน ($P>0.05$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Table 15 Thai style cutting of veal calves fed different diets

Criteria	Diets					
	MR	MR+SF [1]	MR+SF [2]	MR+SF [3]	Mamamate	SEM
Longissimus dorsi, %	7.46	6.91	5.91	6.04	7.02	0.07
Psoas major, %	2.24^{ab}	1.72^{b}	1.97^{ab}	2.34^{a}	2.27^{ab}	0.006
Chuck, %	7.99	8.70	7.16	6.31	5.30	0.47
Neck, %	7.70	9.24	7.17	8.80	8.26	0.16
Brisket, %	4.36	4.84	4.02	4.90	4.07	0.02
Lump, %	19.12	22.74	17.67	18.48	21.41	0.51
Fore shank, %	7.34^{ab}	5.47^{b}	7.74^{a}	7.08^{ab}	6.53^{ab}	0.08
Flank, %	8.31	8.69	9.61	8.99	10.50	0.11
Trim meat, %	3.36	2.37	3.90	4.03	3.14	0.06
Total lean meat, %	51.86	54.79	47.61	49.06	50.79	1.92
Fat, %	3.60	2.01	2.64	3.20	2.64	0.05
Bone, %	26.94	21.75	21.53	25.24	26.02	1.81
Lean : Fat : Bone	14.36:1	27.26:1	17.66:1	15.33:1	19.24:1	
	:7.46	:10.82	:8.16	:7.89	:9.86	
Dissection of 12th rib						
Muscle, %	57.97^{a}	59.54^{a}	48.43^{b}	53.31^{ab}	56.25^{ab}	1.56
Fat, %	14.14^{a}	7.14^{b}	13.53^{ab}	9.87^{ab}	12.00^{ab}	0.88
Bone, %	27.89^{b}	33.32^{ab}	37.64^{a}	36.83^{ab}	31.75^{ab}	1.54
Adjusted						
Longissimus dorsi, %	7.46	6.92	5.90	6.04	7.02	0.62
Psoas major, %	2.29^{a}	1.57^{b}	2.01^{a}	2.37^{a}	2.30^{a}	0.14
Chuck, %	7.98	8.75	7.14	6.30	5.29	1.62
Neck, %	7.54	9.70	7.04	8.71	8.17	0.91
Brisket, %	4.34	4.91	4.00	4.89	4.06	0.35
Lump, %	19.10^{a}	22.81^{ab}	17.65^{a}	18.46^{a}	21.40^{a}	1.68
Fore shank, %	7.29	5.60	7.70	7.06	6.50	0.68
Flank, %	8.48^{a}	8.20^{a}	9.74^{a}	9.07^{a}	10.60^{ab}	0.72
Trim meat, %	3.53^{a}	1.90^{ab}	4.03^{a}	4.12^{a}	3.23^{a}	0.46
Total lean meat, %	51.65	53.36	47.46	48.95	50.68	3.26
Fat, %	3.75^{a}	1.58^{ab}	2.76^{a}	3.28^{a}	2.72^{a}	0.45
Bone, %	27.41	20.40	21.89	25.50	26.28	3.04
Dissection of 12th rib						
Muscle, %	57.58^{a}	60.68^{a}	48.52^{b}	53.09^{ab}	56.03^{ab}	2.85
Fat, %	14.40^{a}	6.38^{ab}	13.74^{a}	12.14^{a}	12.14^{a}	2.16
Bone, %	28.02^{a}	32.94^{ab}	37.74^{a}	36.90^{a}	31.82^{ab}	2.92

^{a,b}Means within row showing different superscripts are significantly different ($P<0.05$)

^{1,2,3}Milk replacer and supplementation with soy flour 15% at 4, 6, 8 week, respectively.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การตัดแต่งซากลูกโคแบบสากล (standard cutting)

จากตารางที่ 16 แสดงการตัดแต่งซากลูกโคแบบสากล พบว่าก่อนการปรับด้วยน้ำหนักเริ่มต้นลูกโคทุกกลุ่มการทดลองมีเปอร์เซ็นต์เนื้อสันสะเอว (short loin) ไหล่ (chuck) สันหลัง (rack) ขาหลังและสะโพก (long leg) และพื้นท้อง (flank) ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่พบว่าลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 ของการทดลอง มีเปอร์เซ็นต์ขาหน้า (shank) สูงสุด ($P<0.05$) โดยลูกโคในกลุ่มควบคุม ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 6 และ 8 ของการทดลอง และลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate มีเปอร์เซ็นต์ใกล้เคียงกัน ($P>0.05$) และเปอร์เซ็นต์พื้นอก (breast) ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 8 ของการทดลองมีเปอร์เซ็นต์สูงสุด รองลงมาได้แก่ ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 ของการทดลอง ลูกโคในกลุ่มควบคุม ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 6 ของการทดลอง และลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate ตามลำดับ

เมื่อมีการปรับด้วยน้ำหนักเริ่มต้น พบว่าเปอร์เซ็นต์เนื้อสันสะเอว ไหล่ สันหลัง ขาหลังและสะโพก พื้นอก และพื้นท้องไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 ของการทดลอง มีเปอร์เซ็นต์ขาหน้าต่ำสุด ($P<0.05$) โดยลูกโคในกลุ่มควบคุม ลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 6 และ 8 ของการทดลอง และลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate มีเปอร์เซ็นต์ใกล้เคียงกัน ($P>0.05$)

การศึกษาด้านคุณภาพเนื้อทางอ้อมของเนื้อลูกโค (meat quality)

ค่าความเป็นกรดเป็นด่างและค่าการนำไฟฟ้า (pH and conductivity values)

ตารางที่ 17 แสดงผลของค่าความเป็นกรดเป็นด่างและค่าการนำไฟฟ้าของกล้ามเนื้อสันนอก (*longssimus dorsi,* LD) และกล้ามเนื้อสะโพก (semimembranosus, Sm) พบว่าค่าความเป็นกรดเป็นด่างของเนื้อลูกโคที่ทำการวัดที่ 45 นาที และ 24 ชั่วโมงหลังฆ่า ทั้ง 2 กล้ามเนื้อในทุกกลุ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สำหรับค่าการนำไฟฟ้านั้นพบว่าค่าการนำไฟฟ้าของกล้ามเนื้อสะโพกที่ 45 นาที ของเนื้อลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 ของการทดลองมีค่าการนำไฟฟ้าดีที่สุด ($P<0.05$) รองลงมาคือ เนื้อลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 6 ของการทดลอง เนื้อลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate เนื้อลูกโคในกลุ่มควบคุมและเนื้อลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 8 ของการทดลอง ตามลำดับ (2.06, 1.95, 1.70, 1.66 และ1.65 ตามลำดับ) แต่ค่าการนำไฟฟ้าของกล้ามเนื้อสันนอกที่ 45 นาที หลังฆ่า มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ เช่นเดียวกับค่าการนำไฟฟ้าที่ 24 ชั่วโมงของทั้งสองกล้ามเนื้อ พบว่าทุกกลุ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Table 16 The cutting of veal calves fed different diets in standard cutting

Criteria	Diets					
	MR	MR+SF [1]	MR+SF [2]	MR+SF [3]	Mamamate	SEM
Short loin, %	10.70	10.48	10.83	10.79	10.43	0.01
Chuck, %	19.84	17.81	22.70	20.97	21.37	0.56
Rack, %	7.73	7.83	8.11	6.79	7.96	0.04
Long leg, %	32.67	35.34	34.18	33.04	33.72	0.42
Shank, %	9.88 [b]	13.88 [a]	9.17 [b]	10.10 [b]	9.92 [b]	0.28
Breast, %	12.77 [ab]	13.03 [ab]	11.42 [ab]	13.38 [a]	11.08 [b]	0.10
Flank, %	3.98	3.43	4.14	3.81	3.66	0.02
Adjusted						
Short loin, %	10.65	10.62	10.79	10.76	10.41	0.26
Chuck, %	19.80	17.93	22.67	20.95	21.35	1.77
Rack, %	7.81 [a]	7.59 [a]	8.18 [a]	6.83 [ab]	8.01 [a]	0.46
Long leg, %	32.61	35.49	34.14	33.01	33.69	1.5
Shank, %	9.75 [a]	14.25 [b]	9.06 [a]	10.03 [a]	9.84 [a]	1.23
Breast, %	12.85 [a]	12.79 [a]	11.48 [a]	13.43 [a]	11.13 [ab]	0.71
Flank, %	4.09 [a]	3.11 [ab]	4.23 [a]	3.87 [a]	3.72 [a]	0.25

[a,b] Means within row showing different superscripts are significantly different (P<0.05)

[1, 2, 3] Milk replacer and supplementation with soy flour 15% at 4, 6, 8 week, respectively.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Table 17 pH and conductivity values of veal calves at 45 min and 24 hour p.m. fed different diets

			Diets						
			MR	MR+SF [1]	MR+SF [2]	MR+SF [3]	Mamamate	SEM	P value
pH	45 min	LD	6.47	6.66	6.70	6.60	6.54	0.001	0.234
		SM	6.64	6.50	6.46	6.57	6.60	0.002	0.749
	24 h	LD	5.53	5.69	5.70	5.39	5.38	0.002	0.105
		SM	5.32	5.44	5.45	5.32	5.32	0.0005	0.187
EC	45 min	LD	1.79	1.69	1.90	1.94	1.68	0.001	0.061
		SM	1.66 [b]	2.06 [a]	1.95 [ab]	1.65 [b]	1.70 [b]	0.002	0.026
	24 h	LD	1.32	1.20	1.45	1.60	1.16	0.004	0.215
		SM	1.36	1.38	1.43	1.42	1.37	0.003	0.994

[a,b] Means within row showing different superscripts are significantly different (P<0.05)

[1, 2, 3] Milk replacer and supplementation with soy flour 15% at 4, 6, 8 week, respectively.

ค่าการวัดสีของเนื้อ (colour)

จากตารางที่ 18 แสดงค่าการวัดสีของเนื้อ (L*, a*, b*) โดยทำการวัดจากกล้ามเนื้อสันนอกที่ 48 ชั่วโมง หลังจากการแช่เย็นที่อุณหภูมิ 4 $\pm 1^0$C พบว่าเนื้อลูกโคในทุกกลุ่มการทดลองมีค่าความสว่างของเนื้อ (L*) ค่าความเป็นสีแดง (a*) และค่าความเป็นสีเหลือง (b*) ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

Table 18 Colour of veal chops of veal calves fed different diets

Criteria	Diets						
	MR	MR+SF [1]	MR+SF [2]	MR+SF [3]	Mamamate	SEM	P value
L*	45.08	46.24	45.98	46.41	46.73	0.07	0.347
a*	11.04	10.31	11.01	10.69	10.31	0.01	0.149
b*	5.87	6.22	6.49	5.66	5.56	0.02	0.212

[1, 2, 3] Milk replacer and supplementation with soy flour 15% at 4, 6, 8 week, respectively.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ค่าความสามารถในการอุ้มน้ำ (water holding capacity)

ค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ ได้แก่ ค่าการสูญเสียน้ำขณะเก็บ (drip loss) ค่าการสูญเสียน้ำเนื่องจากการทำละลาย (thawing loss) การสูญเสียน้ำเนื่องจากการต้ม (boiling loss) และค่าการสูญเสียน้ำเนื่องจากการย่าง (grilling loss) พบว่าเนื้อลูกโคทุกกลุ่มการทดลองมีค่าการสูญเสียน้ำขณะเก็บ ค่าการสูญเสียน้ำเนื่องจากการทำละลาย ค่าการสูญเสียน้ำเนื่องจากการต้มและค่าการสูญเสียน้ำเนื่องจากการย่างไม่แตกต่างกันทางสถิติ ดังตารางที่ 19

Table 19 Water holding capacity of veal calves fed different diets

Criteria	Diets						
	MR	MR+SF [1]	MR+SF [2]	MR+SF [3]	Mamamate	SEM	P value
Drip loss, %	3.37	2.75	3.48	3.67	3.33	0.03	0.498
Thawing loss, %	9.26	10.46	8.53	7.66	7.74	0.20	0.296
Boiling loss, %	20.14	20.43	19.17	21.32	21.13	0.22	0.623
Grilling loss, %	31.62	34.48	39.25	31.15	27.17	2.57	0.248

[1, 2, 3] Milk replacer and supplementation with soy flour 15% at 4, 6, 8 week, respectively

องค์ประกอบทางเคมีของเนื้อ (chemical composition)

องค์ประกอบทางเคมีของเนื้อสันนอก (*longissimus dorsi*) ของเนื้อลูกโคในทุกกลุ่มการทดลอง พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ของโปรตีน ไขมัน ความชื้น และวัตถุแห้งที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังตารางที่ 20

Table 20 Chemical composition of veal chops fed different diets

Item	Diets						
	MR	MR+SF[1]	MR+SF[2]	MR+SF[3]	Mamamate	SEM	P value
Protein, %DM	20.97	21.22	20.99	20.32	20.73	0.02	0.267
Fat, %DM	0.46	0.37	0.48	0.39	0.36	0.004	0.264
Moisture, %DM	75.36	75.36	75.98	75.22	75.66	0.01	0.288
Dry mater	24.64	24.64	24.02	24.78	24.34	0.01	0.288

[1, 2, 3] Milk replacer and supplementation with soy flour 15% at 4, 6, 8 week, respectively.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ค่าแรงตัดผ่านของเนื้อ (shear values)

ค่าแรงตัดผ่านของเนื้อ แสดงไว้ในตารางที่ 21 พบว่า เนื้อลูกโคทุกกลุ่มการทดลองมีค่าแรงตัดผ่านเนื้อ (shear force) และค่าพลังงานในการตัดผ่านมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

การทดสอบทางประสาทสัมผัส (panel test)

สำหรับการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่า เนื้อลูกโคทุกกลุ่มการทดลองมีคะแนนความนุ่ม (tenderness) กลิ่น รสชาติ (flavour) ความชุ่มฉ่ำ (juiciness) และความพอใจโดยรวม (overall acceptability) ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

Table 21 Panel scores and shear force values of veal chops of veal calves fed different diets

	Diets						
	MR	**MR+SF[1]**	**MR+SF[2]**	**MR+SF[3]**	**Mamamate**	**SEM**	**P value**
Panel scores							
Tenderness[1]	4.71	4.87	4.00	5.04	4.87	0.08	0.080
Flavour[2]	6.21	5.92	5.33	5.46	6.17	0.09	0.131
Juice[3]	4.67	5.21	4.87	4.87	5.62	0.08	0.160
Overall acceptability[4]	5.75	5.83	4.92	5.67	5.58	0.07	0.109
Shear values							
Shear, N	30.22	29.75	29.35	28.07	27.91	0.36	0.662
Total energy, J	0.79	0.80	0.79	0.72	0.72	0.0002	0.319

[a,b] Means within row showing different superscripts are significantly different ($p<0.05$)

[1] 9 = extremely tender ; 1 = extremely tough

[2] 9 = no off flavour ; 1 = strong off flavour

[3] 9 = extremely juicy ; 1 = extremely dry

[4] 9 = like extremely, extremely tender, juicy and no off flavour ; 1 = dislike extremely, extremely tough, dry and strong off flavour

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

คุณภาพไขมันในเนื้อลูกโค (fat quality of veal)

ปริมาณกรดไขมันในกล้ามเนื้อ (fatty acid)

ด้านคุณภาพไขมันในเนื้อลูกโค ปริมาณกรดไขมันที่พิจารณาคือ ปริมาณกรดไขมันอิ่มตัว ได้แก่ myristic acid (C14:0), palmitic acid (C16:0) และ stearic acid (C18:0) ปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัว ได้แก่ palmitoleic (C16:1), oleic acid (C18:1), linoleic acid (C18:2) และ linolenic acid (C18:3) พบว่าเนื้อลูกโคในกลุ่มที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 ของการทดลองมีปริมาณ myristic acid สูงสุด ($P<0.05$) รองลงมา คือ เนื้อลูกโคในกลุ่มควบคุม เนื้อลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 8 ของการทดลอง และเนื้อลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate และเนื้อลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 6 ของการทดลอง มีปริมาณ myristic acid ต่ำกว่าลูกโคในกลุ่มอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ และปริมาณ palmitic acid มีแนวโน้มเช่นเดียวกับปริมาณ myristic acid สำหรับปริมาณ stearic acid, palmitoleic, linoleic acid และ linolenic acid ของเนื้อลูกโคทุกกลุ่มการทดลอง มีปริมาณไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนปริมาณ oleic acid นั้นเนื้อลูกโคในกลุ่มควบคุมและเนื้อลูกโคในกลุ่มที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 8 ของการทดลอง มีปริมาณสูงสุด ($P<0.05$) รองลงมาได้แก่ เนื้อลูกโคในกลุ่มที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 6 ของการทดลองและเนื้อลูกโคในกลุ่มที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate และเนื้อลูกโคในกลุ่มที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 ของการทดลอง มีปริมาณต่ำกว่าในกลุ่มที่มีปริมาณ oleic acid สูงสุด ($P<0.05$)

สำหรับคุณสมบัติทางเทคโนโลยี ซึ่งได้แก่ อัตราส่วนของกรดไขมันไม่อิ่มตัวต่อกรดไขมันอิ่มตัว (FAR) อัตราส่วนระหว่าง C18:0/18:2 อัตราส่วนระหว่าง polyunsaturated และ saturated fatty acid (P/S ratio) ค่า P/S ratio ที่ทำการปรับอัตราส่วนแล้ว (adj. P/S ratio) และค่าดัชนีชี้วัดค่าของพันธะต่อกรดไขมัน 100% (DBI) พบว่า ค่า FAR ของเนื้อลูกโคในกลุ่มที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 6 ของการทดลอง มีค่าสูงสุด ($P<0.05$) รองลงได้แก่ เนื้อลูกโคในกลุ่มที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 8 ของการทดลอง และลูกโคในกลุ่มควบคุม ลูกโคในกลุ่มที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 ของการทดลอง และเนื้อลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate ตามลำดับ อัตราส่วนระหว่าง C18:0/18:2 ของเนื้อลูกโคทุกกลุ่มการทดลองมีปริมาณไม่แตกต่างกับทางสถิติ และอัตราส่วนระหว่าง polyunsaturated และ saturated fatty acid (P/S ratio) ค่า P/S ratio ที่ทำการปรับอัตราส่วนแล้ว (adj. P/S ratio) พบว่าเนื้อลูกโคในกลุ่มที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 6 ของการทดลอง มีค่าสูงกว่าเนื้อลูกโคในกลุ่มอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ โดยลูกโคในกลุ่มอื่น ๆ มีค่าใกล้เคียงกัน ส่วนค่าดัชนีชี้วัดค่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ของพันธะต่อกรดไขมัน 100% (DBI) ของเนื้อลูกโคในกลุ่มที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 6 ของการทดลอง มีค่าสูงสุด (P<0.05) รองลงได้แก่ เนื้อลูกโคได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 8 ของการทดลอง และเนื้อลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate ส่วนเนื้อลูกโคในกลุ่มควบคุมและในกลุ่มที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 4 ของการทดลองมีค่าดัชนีชี้วัดค่าของพันธะต่อกรดไขมัน 100% (DBI) ต่ำกว่าเนื้อลูกโคในกลุ่มสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 22)

Table 22 Fatty acid composition of *longissimus dorsi* of veal calves fed different diets

	Diets						
	MR	MR+SF[1]	MR+SF[2]	MR+SF[3]	Mamamate	SEM	P value
Saturated fatty acid							
Myristic (C14:0)	7.94[ab]	8.28[a]	2.99[c]	6.45[ab]	5.86[b]	0.05	0.0001
Palmitic (C16:0)	21.67[ab]	25.38[a]	15.45[c]	20.30[b]	20.81[b]	0.23	0.0001
Stearic (C18:0)	7.64	8.23	9.11	6.99	8.53	0.40	0.852
Total unsaturated fatty acid							
Mono unsaturated fatty acid							
Palmitoleic (C16:1)	3.54	2.63	3.26	3.24	3.02	0.02	0.236
Oleic (C18:1)	34.04[a]	24.87[b]	28.31[ab]	33.48[a]	30.60[ab]	0.64	0.005
Total poly unsaturated fatty acid							
Linoleic (C18:2)	21.82	27.15	28.11	24.69	27.75	0.56	0.058
Linolenic (C18:3)	3.30	3.46	5.01	4.85	3.43	0.09	0.203
Total technological property							
FAR[4]	1.70[b]	1.44[b]	2.51[a]	1.97[ab]	1.89[b]	0.004	0.0002
C18:0/C18:2	0.35	0.31	0.32	0.29	0.32	0.001	0.958
P/S ratio[5]	0.68[b]	0.77[b]	1.29[a]	0.88[b]	0.90[b]	0.001	0.0003
Adjust P/S ratio[6]	0.85[b]	0.99[b]	1.83[a]	1.14[b]	1.19[b]	0.003	0.0001
DBI[7]	69.00[b]	66.39[b]	77.77[a]	73.05[ab]	72.12[ab]	0.56	0.0004

[a,b,c] Means within row showing different superscripts are significantly different (p<0.05)

[1, 2, 3] Milk replacer and supplementation with soy flour 15% at 4, 6, 8 week, respectively.

[4] = Ration of unsaturated to saturated fatty acids, [5] = Polyenic acid to saturated fatty acids

[6] = Ration calculate without considering stearic, [7] = Double bonds index = double bonds per 100 fatty acids

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การหืนของไขมัน (thiobarbituric acid, TBA)

จากการศึกษาค่าการหืนของไขมันในเนื้อลูกโคทั้ง 5 กลุ่มการทดลอง พบว่าลูกโคที่ได้รับนมเทียมในเชิงพาณิชย์ตรา Mamamate มีค่าการหืนของไขมันสูงสุด (P<0.05) รองลงมาคือเนื้อลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 6 และ 4 ของการทดลอง ลูกโคในกลุ่มควบคุมและลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง 15% ในสัปดาห์ที่ 8 ของการทดลอง ตามลำดับ โดยค่าการหืนของไขมัน เท่ากับ 1.35, 1.16, 0.98, 0.87, และ 0.75 mg malonaldehyde/kg fat ตามลำดับ

ปริมาณคอลเลสเตอรอลและไตรกลีเซอร์ไรด์ (cholesterol and triglyceride)

ตารางที่ 23 แสดงปริมาณคอลเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ของเนื้อลูกโค ซึ่งพบว่าเนื้อลูกโคทุกกลุ่มการทดลองมีแนวโน้มใกล้เคียงกัน เช่นเดียวกับปริมาณของไตรกลีเซอร์ไรด์ในเนื้อ พบว่าเนื้อลูกโคทุกกลุ่มการทดลองมีปริมาณใกล้เคียงกัน แต่เนื้อลูกโคที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองมีแนวโน้มสูงกว่าเนื้อลูกโคในกลุ่มควบคุม

Table 23 TBA values, cholesterol and triglyceride content of meat of veal calves fed different diets

	Diets						
	MR	MR+SF [1]	MR+SF [2]	MR+SF [3]	Mamamate	SEM	P value
TBA value, mg malonaldehyde/kg fat	0.87 [bc]	0.98 [bc]	1.16 [ab]	0.75 [c]	1.35 [a]	0.002	0.002
Cholesterol (mg/100g meat)	88.59	114.74	113.34	76.23	103.38	24.52	0.084
Triglyceride (g/100g meat)	0.68	1.60	0.55	0.42	0.71	0.02	0.091

[a,b,c] Means within row showing different superscripts are significantly different (P<0.05)

[1, 2, 3] Milk replacer and supplementation with soy flour 15% at 4, 6, 8 week, respectively

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved