บทที่ 4

ผลการทดลอง

การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนะและองค์ประกอบทางเคมีของสูตรอาหารลูกโคขุน

จากตารางที่ 1 แสดงส่วนประกอบและองค์ประกอบทางเคมีของอาหารลูกโคขุนเพศผู้ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งในกลุ่มควบคุมจะประกอบด้วยน้ำนมสดเพียงอย่างเดียว ส่วนในกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนมนั้นประกอบด้วยแหล่งโปรตีนจากนมคือ หางนม 45.5 เปอร์เซ็นต์ หางเนย 54.5 เปอร์เซ็นต์และไขมัน 9 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์ จะประกอบด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมคือหางนมที่จะเหลืออยู่ในส่วนประกอบเพียง 34.58 เปอร์เซ็นต์ แต่หางเนยจะเพิ่มขึ้นเป็น 60.42 เปอร์เซ็นต์และไขมัน 8 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 10 เปอร์เซ็นต์ จะประกอบด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 10 เปอร์เซ็นต์ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมคือหางนมที่จะเหลืออยู่ในส่วนประกอบเพียง 23.76 เปอร์เซ็นต์ หางเนยจะเพิ่มขึ้นเป็น 66.24 เปอร์เซ็นต์และไขมัน 7 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อสุ่มนำอาหารที่ใช้มาวิเคราะห์หาส่วนประกอบทางเคมีในสภาพสดพบว่าอาหารกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ประกอบด้วยน้ำ 88.02, 89.59, 89.56 และ 89.44 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 3.59, 9.22, 8.30 และ 7.36 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 3.36, 2.75, 2.60 และ 2.47 เปอร์เซ็นต์ แลคโตส 4.35, 6.75, 6.84 และ 7.04 เปอร์เซ็นต์ Total solid (ของแข็งรวม) 11.98, 10.41, 10.44 และ 10.56 เปอร์เซ็นต์ Solid non fat (ของแข็งเว้นไขมัน) 8.40, 10.19, 10.15 และ 10.21 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เมื่อนำมาคำนวณให้อยู่ในสภาพวัตถุแห้ง (dry matter basis) พบว่ามีปริมาณไขมัน 0.40, 9.02, 8.03 และ 7.04 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 28.40, 21.96, 20.80 และ 19.72 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

การศึกษาด้านสมรรถภาพการผลิตของการผลิตลูกโคขุนเพศผู้ (veal calf)

Table 4 - 1 : Feed composition and chemical analysis of experimental diet.

Ingredients	Diets (Groups)			
	Control (1)	MR (2)	MR + SF 5 % (3)	MR + SF 10 % (4)
Whole milk	100	-	-	-
Skim milk	-	45.5	34.58	23.76
Whey	-	54.5	60.42	66.24
Soy flour	-	-	5	10
Palm oil	-	9	8	7
Analysis composition	(Wet basis)			
Water	88.02	89.59	89.56	89.44
Fat	3.59	9.22	8.30	7.36
Protein	3.36	2.75	2.60	2.47
Lactose	4.35	6.75	6.84	7.04
TS	11.98	10.41	10.44	10.56
SNF	8.40	10.19	10.15	10.21
Analysis composition	(Dry matter basis)			
Fat	0.40	9.02	8.03	7.04
Protein	28.40	21.96	20.80	19.72

[1] Control = whole milk.

[2] MR = milk replacer (source protein from milk)

[3] MR + SF 5 % = milk replacer (replace source protein from milk with source protein from soy flour 5 %)

[4] MR + SF 10 % = milk replacer (replace source protein from milk with source protein from soy flour 10 %)

น้ำหนักเริ่มต้นไม่แตกต่างทางสถิติ (P>0.05) คือ 25.8, 33.6, 30.60 และ 31.80 กิโลกรัมตามลำดับและเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (96.10, 78.63, 63.50 และ 62.90 กิโลกรัมตามลำดับ) พบว่า ลูกโคกลุ่มที่ 1 จะมีน้ำหนักมากที่สุดรองลงมาคือลูกโคกลุ่มที่ 2 โดยไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (P>0.05)

สำหรับกลุ่มที่ 3 และ 4 มีความแตกต่างกับกลุ่มที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ (P>0.05) กับกลุ่มที่ 2

ปริมาณอาหารที่กินต่อวัน (feed intake)

ทำการเปรียบเทียบปริมาณอาหารที่กินของลูกโคในแต่ละกลุ่มการทดลอง คือ กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ จนถึงระยะเวลาส่งโรงฆ่าได้แสดงไว้ในตารางที่ 2 พบว่า ทุกกลุ่มไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (P>0.05) เมื่อพิจารณาในแต่ละช่วงอายุลูกโคที่ระยะ 0 – 1, 1 – 2, 2 – 3 และ 3 – 4 เดือนและเมื่อพิจารณาตลอดช่วงการทดลอง (0 – 4 เดือน) คือ 6.64, 6.06, 5.41 และ 5.31 กิโลกรัมตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (P>0.05) แต่มีแนวโน้มว่าลูกโคกลุ่มที่ 1 กินอาหารได้มากที่สุดรองลงมาคือกลุ่มที่ 2, 3 และ 4 ตามลำดับ โดยในกลุ่มที่ 3 และ 4 มีปริมาณอาหารที่กินใกล้เคียงกันมากและในทุกกลุ่มการทดลองมีแนวโน้มของการกินอาหารเพิ่มมากขึ้นตามระยะเวลาของการเลี้ยงที่เพิ่มขึ้น (ตามอายุลูกโคที่เพิ่มขึ้น)

ปริมาณอาหารที่กินทั้งหมด (total feed intake)

พิจารณาในส่วนปริมาณอาหารที่กินทั้งหมดในแต่ละกลุ่มการทดลองแสดงในตารางที่ 3 พบว่า ให้ผลเช่นเดียวปริมาณอาหารที่กินต่อวัน คือ ทุกกลุ่มไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (P>0.05) เมื่อพิจารณาในแต่ละช่วงอายุลูกโคที่ระยะ 0 – 1, 1 – 2, 2 – 3 และ 3 – 4 เดือน และเมื่อพิจารณาตลอดช่วง 0 – 4 เดือน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (P>0.05) คือ 789.12, 727.42, 649.53 และ 636.38 กิโลกรัมตามลำดับ และมีแนวโน้มว่าลูกโคกลุ่มที่ 1 กินอาหารได้มากที่สุดรองลงมาคือกลุ่มที่ 2, 3 และ 4 ตามลำดับ โดยในกลุ่มที่ 3 และ 4 มีปริมาณอาหารที่กินใกล้เคียงกันมากและในทุกกลุ่มการทดลองมีแนวโน้มของการกินอาหารเพิ่มมากขึ้นตามระยะเวลาของการเลี้ยงที่เพิ่มขึ้น (ตามอายุลูกโคที่เพิ่มขึ้น)เช่นเดียวกันกับปริมาณอาหารที่กินต่อวัน

Table 4 - 2 : Weight gain and average daily feed intake of veal calf fed with various feeds

	Control	MR	MR + SF 5 %	MR + SF 10 %	Mean	SE
No of animal	5	4	5	4		
Initial wt, kg	25.8	33.6	30.60	31.80	30.45	7.09
Final wt, kg	96.10^{a}	78.63^{ab}	63.50^{b}	62.90^{b}	75.11	17.39
Weight gain						
0 – 1 month, kg	10.30	11.90	7.70	8.30	9.55	5.87
1 – 2 month, kg	15.70	4.80	7.90	15.50	10.98	8.29
2 – 3 month, kg	20.40^{a}	7.90^{b}	7.60^{b}	9.90^{b}	11.45	8.53
3 – 4 month, kg	21.30^{a}	10.90^{ab}	9.40^{b}	14.10^{ab}	13.93	7.27
0 – 4 month, kg	70.30^{a}	45.38^{ab}	31.50^{b}	33.70^{b}	45.21	20.28
Average daily feed intake						
0 – 1 month, kg	3.83	4.39	4.40	3.20	3.95	14.09
1 – 2 month, kg	5.90	4.83	5.01	4.46	5.05	1.65
2 – 3 month, kg	7.43	5.70	4.90	4.97	5.75	1.77
3 – 4 month, kg	9.16	6.68	6.26	6.78	7.25	2.06
0 – 4 month, kg	6.64	6.06	5.41	5.31	5.86	1.32

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

น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (weight gain)

น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของลูกโคแสดงในตารางที่ 2 ในช่วงลูกโคอายุระยะ 0 – 1 และ 1 – 2 เดือน ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ แต่มีแนวโน้มว่ากลุ่มควบคุมมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ และเริ่มมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนยิ่งขึ้นในช่วงที่ลูกโคอายุระหว่าง 2 – 3 เดือน กลุ่มควบคุมมีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญและในช่วงที่ลูกโคอายุระหว่าง 3 – 4 เดือน (ระยะ 2 – 3 เดือน 20.4 , 7.9 , 7.6 และ 9.9 กิโลกรัมตามลำดับ ระยะ 3 – 4 เดือน 21.3 , 10.9 , 9.4 และ 14.1 กิโลกรัมตามลำดับ) ในกลุ่มควบคุมจะมีน้ำหนักเพิ่มสูงที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 10 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียม

ที่มีแหล่งโปรตีนจากนม (P>0.05) และกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์ (P<0.05) โดยในกลุ่มที่ได้รับน้ำนมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม น้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (P>0.05) และเมื่อพิจารณาตลอดการทดลอง (0 – 4 เดือน) พบว่า ในกลุ่มควบคุมจะมีน้ำหนักเพิ่มสูงที่สุด รองลงมาคือลูกโคในกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม (P>0.05) กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ โดยกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์มีความแตกต่างทางสถิติกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ (70.3 , 46.6 , 29.2 และ 35.3 กิโลกรัมตามลำดับ) แต่ไม่มีความแต่ต่างทางสถิติกับกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม (P>0.05)

Table 4 - 3 : Total feed intake and feed cost per gain of veal calf fed with various feeds.

	Control	MR	MR + SF 5 %	MR + SF 10 %	Mean	SE
No of animal	5	4	5	4		
Total feed intake						
0 – 1 month,kg	115.02	131.78	130.54	96.30	118.41	29.22
1 – 2 month,kg	176.98	144.80	150.18	133.60	151.39	49.36
2 – 3 month,kg	222.72	170.98	146.95	149.03	172.42	53.12
3 – 4 month,kg	274.76	200.08	187.65	203.53	216.51	61.90
0 – 4 month,kg	789.12	727.42	649.53	636.38	700.61	156.41
Feed cost per gain						
0 – 1 month, kg	136.82	59.23	101.78	99.27	99.28	46.72
1 – 2 month, kg	161.84	217.73	289.51	62.23	189.05	187.82
2 – 3 month, kg	111.20	153.57	134.51	91.15	122.61	566.81
3 – 4 month, kg	151.43	141.25	137.45	92.06	131.77	58.05
0 – 4 month, kg	111.45	117.78	148.23	97.28	118.69	40.23

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

ต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (cost of feeding)

ต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัม ในแต่ละกลุ่มได้แสดงไว้ในตารางที่ 3 พบว่า ในกลุ่มการทดลอง คือ กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ มีต้นทุนค่าอาหารไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ในช่วงลูกโคอายุ 0 – 1, 1 – 2, 2 – 3 และ 3 – 4 เดือน และตลอดการทดลอง (0 – 4 เดือน) ไม่แตกต่างทางสถิติคือ 111.45, 117.78, 148.23 และ 97.28 ตามลำดับ และจากตารางที่ 2 ต้นทุนต่อการเพิ่มน้ำหนักตัวมีแนวโน้มลดลงเมื่อลูกโคมีอายุเพิ่มมากขึ้นและยังพบว่าลูกโคกลุ่มที่ 4 มีต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัวตลอดการทดลองต่ำสุดรองลงไปคือกลุ่มที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ

ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนจากการผลิตเนื้อลูกโคนมเพศผู้ (cost of production and economic return of veal production)

ต้นทุนการผลิตลูกโคขุนเพศผู้ (ตารางที่ 4) ที่เลี้ยงด้วยอาหารต่างๆ กัน (นมสด, นมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม, นมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์) จะมีต้นทุนเท่ากับ 12710.35, 11261.04, 11412.61 และ 8118.91 ตามลำดับ ซึ่งถ้าหากผู้ผลิตขายในลักษณะลูกโคมีชีวิตกิโลกรัมละ 200 บาท จะได้กำไรเท่ากับ 6509.65, 4464.96, 1287.39 และ 4461.09 ตามลำดับ แต่ถ้าหากมีการแปรรูปโดยการฆ่าชำแหละพบว่าหากทำการตัดแต่งแบบไทยจะสามารถเพิ่มมูลค่าจากการจำหน่ายในลักษณะลูกโคมีชีวิตได้เท่ากับ 1921.3, 2283.2, 940.9 และ 1467.1 ตามลำดับ และหากทำการตัดแต่งแบบสากลจะสามารถเพิ่มมูลค่าจากการจำหน่ายในลักษณะลูกโคมีชีวิตได้เท่ากับ 3527.8, 3097.8, 2801.1 และ 3503.7 ตามลำดับ ซึ่งพบว่าการจำหน่ายชิ้นส่วนที่ได้จากการตัดแต่งแบบไทยและแบบสากลนั้นจะมีทั้งส่วนที่มีราคาสูงและราคาต่ำ ในส่วนของชิ้นเนื้อหรือส่วนตัดที่มีราคาต่ำ ราคา 110 – 130 บาทต่อกิโลกรัม (National Meat Technology and Training Center)

Table 4 - 4 : Cost of production veal calf fed various feeds.

	Control	MR	MR + SF 5 %	MR + SF 10 %
Expense				
Calf (Bath)	1,000	1,000	1,000	1,000
Feed (Bath : kg)	111.45	117.78	148.23	97.28
Feed (Bath)	10,710.35	9,261.04	9,412.61	6,118.91
Wage	667	667	667	667
Other[1]	333	333	333	333
Slanghter cost	27	27	27	27
Total cost	12,737.35	11,288.04	11,439.61	8,145.91
Final weight to 120 d	96.10	78.63	63.50	62.90
Income				
Live wt. sale	19,220	15,726	12,700	12,580
Benefit from live wt.	6,509.65	4,464.96	1,287.39	4,461.09
Thai style catting[3]	21,168.3	18,036.2	13,667.9	14,074.1
Benefit from Thai style cutting (Bath)	8,430.95	6,748.16	2,228.29	5,928.19
Standard catting[4]	22,774.8	18,850.8	15,528.1	16,110.7
Benefit from Standard cutting (Bath)	10,037.45	7,562.76	4,088.49	7,964.79
Veal sausage	25,217.1	18,810.2	14,335.1	14,662.4
Benefit from veal sausage (Bath)	12,507	7,522.16	2,895.49	6,543.49

[1] Cost of medicine, gas and house

[2] Price for 200 Bath/kg live weight

[3] Price for 600 Bath per kilogram (psoas major and longissimus dorsi), 400 Bath per kilogram (other), breast 200 Bath per kilogram, price of low value meat for 110 Bath per kilogram, bone sell to 10 Bath per kilogram and internal organ 500 bath per calf

[4] High value part for 300 Bath per kilogram, low value part for 100 Bath per kilogram, fat for 10 Bath per kilogram and internal organ 500 Bath per calf

การเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (average daily gain)

การเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (average daily gain) ในลูกโคแต่ละกลุ่มที่ได้รับอาหารแตกต่างกัน ได้แก่ กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5) พบว่า การเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันของลูกโคที่อายุ 0 – 1 และ 1 – 2 เดือน ไม่แตกต่างในทางสถิติ (P>0.05) (ช่วง 0 – 1 เดือน คือ 0.36, 0.40, 0.26 และ 0.27 ตามลำดับ และช่วง 1 – 2 เดือน คือ 0.51, 0.16, 0.26 และ 0.27 ตามลำดับ) แต่ในระยะที่ลูกโคอายุ 2 – 3 เดือน พบว่า ในกลุ่มควบคุมมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันสูงที่สุดและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) กับลูกโคในกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีน จากนมและกลุ่มที่ได้รับน้ำนมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (P>0.05) กับลูกโคในกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 10 เปอร์เซ็นต์ โดยลูกโคกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) คือ 0.65 , 0.26 , 0.25 และ 0.33 ตามลำดับ ส่วนในระยะที่ลูกโคอายุ 3 – 4 เดือน (0.74 , 0.36 , 0.32 และ 0.47 ตามลำดับ) พบว่า ลูกโคกลุ่มควบคุมมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันสูงสุดเช่นกันและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) กับลูกโคในกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (P>0.05) กับกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนมและน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 10 เปอร์เซ็นต์ โดยลูกโคกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม น้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างทางสถิติ (P>0.05) และเมื่อพิจารณาตลอดช่วงการทดลอง 0 – 4 เดือน พบว่า ในกลุ่มควบคุมมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันสูงที่สุดและสูงกว่าทุกกลุ่มการทดลองอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) รองลงมาคือกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งในกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์นี้พบว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ (P>0.05)

อัตราการแลกน้ำหนัก (feed conversion ratio)

อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว แสดงไว้ในตารางที่ 5 พบว่า ทุกระยะการเจริญเติบโตไม่ว่าจะเป็นระยะ 0 – 1, 1 – 2, 2 – 3 และ 3 – 4 เดือน ของลูกโค อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวไม่พบความแตกต่างทางสถิติ (P>0.05) เมื่อมาพิจารณาโดยภาพรวมแล้ว (0 – 4 เดือน) พบว่า ลูกโคในกลุ่มควบคุมมีอัตราการแลกน้ำหนักดีที่สุดและดีกว่ากลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) คือ 11.94, 15.86, 17.04 และ 17.98 ตามลำดับ ส่วนในกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (P>0.05)

ประสิทธิภาพการใช้อาหาร (feed efficiency)

ประสิทธิภาพการใช้อาหารของลูกโคที่ได้รับอาหารต่างกัน 4 กลุ่มการทดลอง แสดงไว้ในตารางที่ 5 พบว่า ให้ผลเช่นเดียวกันกับอัตราการแลกน้ำหนัก (feed conversion ratio) คือ ทุกระยะของการเจริญเติบโตของลูกโค คือระยะที่ลูกโคอายุ 0 – 1, 1 – 2, 2 – 3 และ 3 – 4 เดือน ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (P>0.05) แต่เมื่อพิจารณาโดยรวมแล้ว (ระยะ 0 – 4 เดือน) ลูกโคในกลุ่มควบคุมมีประสิทธิภาพการใช้อาหารดีที่สุดและดีกว่ากลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ (8.76 , 6.31 , 5.87 และ 5.60 ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) ส่วนในกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (P>0.05)

Table 4 - 5 : Average daily gain, feed conversion ratio and feed efficancy of veal calf fed various feeds

	Control	MR	MR + SF 5 %	MR + SF 10 %	Mean	SD
No of animal	5	4	5	4		
Average daily gain (ADG)						
0 – 1 month, kg	0.36	0.40	0.26	0.28	0.33	0.20
1 – 2 month, kg	0.51	0.16	0.26	0.27	0.30	0.25
2 – 3 month, kg	0.65^{a}	0.26^{b}	0.25^{b}	0.33^{ab}	0.37	0.27
3 – 4 month, kg	0.74^{a}	0.36^{ab}	0.32^{b}	0.47^{ab}	0.47	0.25
0 – 4 month, kg	0.586^{a}	0.388^{b}	0.243^{b}	0.294^{b}	0.378	0.18
Feed conversion ratio (FCR)						
0 – 1 month, kg	11.80	13.81	17.92	18.40	15.48	7.29
1 – 2 month, kg	14.80	72.00	50.98	25.11	40.72	54.21
2 – 3 month, kg	31.36	26.43	23.69	16.85	24.58	25.32
3 – 4 month, kg	13.02	23.76	24.2	14.62	18.90	9.83
0 – 4 month, kg	11.94^{a}	15.86^{b}	17.04^{b}	17.98^{b}	15.71	2.97
Feed efficiency (FE)						
0 – 1 month, kg	9.21	7.74	5.84	7.96	7.69	3.93
1 – 2 month, kg	8.34	2.72	4.20	5.56	5.21	3.56
2 – 3 month, kg	7.74	4.73	4.90	6.90	6.07	3.11
3 – 4 month, kg	8.04	5.11	5.21	6.91	6.32	2.30
0 – 4 month, kg	8.76^{a}	6.31^{b}	5.87^{b}	5.60^{b}	6.64	1.65

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

การศึกษาด้านคุณภาพซากของลูกโคขุนวัยอ่อน (veal carcass quality)

Table 4 - 6 : The carcass quality of veal calf fed various feeds

	Control	MR	MR + SF 5 %	MR + SF 10 %	Mean	SD
No of animal	5	4	5	4		
Slaughter wt, kg	94.20^{a}	74.00^{ab}	62.50^{b}	61.13^{b}	72.96	18.85
Hot carcass wt, kg	55.42^{a}	40.75^{ab}	34.50^{b}	34.00^{b}	41.17	12.35
Dressing percentage, %	58.30	55.13	55.14	55.64	56.05	3.06
Chilled carcass wt, kg	54.02^{a}	40.15^{ab}	34.06^{b}	33.20^{b}	40.36	12.09
Carcass length, cm	79.60^{a}	73.18^{ab}	70.50^{b}	68.50^{b}	72.95	5.42
Loin eye area, sq.cm.	33.06^{a}	26.31^{ab}	20.93^{b}	21.41^{b}	25.43	6.90
Weight loss percentage, %	1.70	1.50	2.79	3.34	2.33	1.42

^{a,b} Means within rows showing different superscripts are significantly different (p>0.05)

ลักษณะซากโดยทั่วไปของลูกโคขุนวัยอ่อนที่ได้รับอาหารต่างๆ กัน คือ กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 6 พบว่า น้ำหนักเมื่อเข้าฆ่า (94.20, 74.00, 62.50 และ 61.13 กิโลกรัมตามลำดับ) น้ำหนักซากอุ่น (55.42, 40.75, 34.50 และ 34.00 กิโลกรัมตามลำดับ) น้ำหนักซากเย็น (54.02, 40.15, 34.06 และ 33.20 กิโลกรัมตามลำดับ) ความยาวซาก (79.6, 73.18, 70.5 และ 68.5 เซนติเมตรตามลำดับ) และพื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน (33.06, 26.31, 20.93 และ 21.41 ลูกบาศก์เซนติเมตร) ให้ผลไปในทิศทางเดียวกันคือลูกโคกลุ่มที่ 1 จะมีน้ำหนักมีชีวิต น้ำหนักซากอุ่น น้ำหนักซากเย็น ความยาวซากและพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันดีกว่าลูกโคกลุ่มที่ 2 โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) และดีกว่าลูกโคกลุ่มที่ 3 และ 4 ตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) แต่เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์ซากและเปอร์เซ็นต์การสูญเสียจะพบว่าให้ผลที่ใกล้เคียงกันโดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) คือ 58.83, 55.07, 55.20 และ 55.62 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และ 1.80, 1.47, 1.28 และ 2.35 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์อวัยวะภายในแสดงในตารางที่ 7 (หัวใจ ปอดพร้อมขั้ว ตับ ม้าม กระเพาะ ลำไส้ใหญ่และลำไส้เล็ก) พบว่า ทุกกลุ่มไม่ว่าจะเป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม น้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์อวัยวะภายในไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (P>0.05)

Table 4 - 7 : Internal organ of veal calf fed various feeds

	Control	MR	MR + SF 5 %	MR + SF 10 %	Mean	SD
No of animal	5	4	5	4		
Heart (%)	0.68	1.00	0.72	0.75	0.80	0.32
Lung and trachea (%)	2.60	2.60	2.55	2.71	2.59	0.35
Liver (%)	1.73	1.48	1.55	1.66	1.60	0.25
Spleen (%)	0.42	0.34	0.31	0.39	0.36	0.10
Stomach (%)	2.79	3.00	2.18	3.07	2.72	0.85
Large intestine (%)	1.87	2.06	1.91	2.13	1.98	0.52
Small intestine (%)	3.36	3.35	3.89	3.87	3.65	0.71

ในส่วนของอวัยวะภายนอกแสดงในตารางที่ 8 พบว่าเปอร์เซ็นต์ของหนัง อวัยวะเพศและอัณฑะ หาง ลิ้นและผิวหนัง ของลูกโคกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (P>0.05) แต่พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ (P<0.05) ในส่วนของเปอร์เซ็นต์แข้งหน้า แข้งหลังและหัว โดยเปอร์เซ็นต์แข้งหน้าและหัว (เปอร์เซ็นต์แข้งหน้าคือ 1.67, 2.04, 2.08 และ 2.07 เปอร์เซ็นต์และ เปอร์เซ็นต์หัวคือ 3.95, 4.72, 5.38 และ 4.83 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ) ของกลุ่มควบคุมมีเปอร์เซ็นต์น้อยที่สุดโดยน้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนมและกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 10 เปอร์เซ็นต์แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ (P>0.05) และน้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) โดยในกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์นั้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05)

สำหรับเปอร์เซ็นต์แข้งหลังพบว่ากลุ่มควบคุมมีเปอร์เซ็นต์น้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนมและกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (P>0.05) และน้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 10 เปอร์เซ็นต์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) ตามลำดับ โดยที่เปอร์เซ็นต์แข้งหน้า แข้งหลัง และหัวของลูกโคกลุ่มที่

ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05)

Table 4 - 8 : External organ of veal calf fed various feeds

	Control	MR	MR + SF 5 %	MR + SF 10 %	Mean	SD
Head (%)	3.95^{a}	4.72^{ab}	5.38^{b}	4.83^{ab}	4.62	0.74
Tongue (%)	0.83	0.84	0.77	0.75	0.81	0.22
Fore leg (%)	1.67^{a}	2.04^{ab}	2.08^{b}	2.07^{ab}	1.96	0.26
Hind leg (%)	1.82^{a}	2.00^{ab}	2.12^{ab}	2.27^{b}	2.03	0.23
Penis and testis (%)	0.46	0.45	0.21	0.23	0.35	0.25
Tail (%)	0.24	0.20	0.21	0.18	0.21	0.05
Skin (%)	10.54	9.48	10.34	9.69	10.01	1.08
Blood (%)	3.04	3.80	4.08	3.65	3.64	0.90

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

การตัดแต่งซากลูกโคขุนวัยอ่อนแบบไทย (Thai style cutting)

การตัดแต่งซากลูกโคขุนวัยอ่อนแบบไทย (Thai style cutting) แสดงไว้ในตารางที่ 9 พบว่า ลูกโคที่ได้รับอาหารกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ มีเปอร์เซ็นต์เนื้อสันนอก (Longissimus dorsi) เนื้อทางตะเข้ (Semimembranosus) เนื้อใบพาย (Biceps femoris) เนื้อลูกดิ่ง (Semitendinosus) เนื้อลูกมะพร้าว (Quadriceps) เนื้อสันใน (Psoas major) เนื้อสันสะเอว (Lump) เนื้อไหล่ (Chuck) เนื้อขาหน้า (Shank) เนื้อพื้นท้อง (Flank) เสือร้องไห้ (Brisket) เนื้อพื้นอก (Short plate) เศษเนื้อ (Trim) และกระดูก (Bone) ในทุกกลุ่มไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (P>0.05) แต่พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติในส่วนของเปอร์เซ็นต์เนื้อคอ (Neck) และเปอร์เซ็นต์ไตและไขมัน ในส่วนของเปอร์เซ็นต์เนื้อคอ พบว่า เปอร์เซ็นต์เนื้อคอของลูกโคกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนมมีเปอร์เซ็นต์สูงที่สุด โดยสูงกว่าเปอร์เซ็นต์เนื้อคอของลูกโคกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 10 เปอร์เซ็นต์แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) และสูงกว่าเปอร์เซ็นต์เนื้อคอของลูกโคกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5

เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (8.94, 8.23, 7.21 และ 6.66 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ) ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

Table 4 - 9 : The Thai style cutting percentage of veal calf fed various feeds (% of chilled carcass weight)

	Control	MR	MR + SF 5 %	MR + SF 10 %	Mean	SD
No of animal	5	4	5	4		
Longissimus dorsi (%)	4.02	3.52	3.16	3.48	3.55	0.63
Semimembranosus (%)	3.85	4.25	3.90	3.84	3.95	0.41
Biceps femoris (%)	5.06	4.23	4.76	4.96	4.77	0.73
Semitendinosus (%)	1.47	1.49	1.34	1.28	1.42	0.23
Quadtriceps (%)	6.56	7.39	6.69	6.93	6.86	0.76
Psoas major (%)	1.29	1.38	1.31	1.21	1.29	0.26
Lump, (%)	2.57	3.50	3.21	3.69	3.27	0.86
Chuck (%)	8.98	9.38	9.15	9.00	9.12	0.91
Neck (%)	7.21[a]	8.94[b]	6.66[a]	8.23[ab]	7.67	1.35
Shank (%)	6.88	7.95	7.37	7.39	7.37	0.77
Flank (%)	3.91	3.43	3.11	3.31	3.40	0.76
Brisket (%)	4.06	4.31	3.77	3.01	3.88	0.89
Short plate (%)	3.94	3.53	2.88	3.64	3.49	0.71
Trim (%)	13.22	8.93	12.02	9.66	11.14	4.86
Kidney fat (%)	1.65[a]	0.90[bc]	0.64[b]	1.57[ac]	1.20	0.57
Bone (%)	25.35	26.92	30.10	28.84	27.79	3.50

[a,b] Means within rows showing different superscripts are significantly different (p>0.05)

โดยเปอร์เซ็นต์เนื้อคอของลูกโคในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) ด้านเปอร์เซ็นต์ไตและไขมัน พบว่า เปอร์เซ็นต์ไตและไขมันของลูกโคกลุ่มควบคุมมีเปอร์เซ็นต์สูงที่สุด โดยสูงกว่าเปอร์เซ็นต์ไตและไขมันของลูกโคกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทาง

สถิติ (P>0.05) และยังสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนมและกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับโดยแตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) ซึ่งกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 10 เปอร์เซ็นต์มีเปอร์เซ็นต์ไตและไขมันแตกต่างกันทางสถิติ (P<0.05) กับเปอร์เซ็นต์ไตและไขมันของลูกโคกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนมและในกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนมกับกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05)

การตัดแต่งซากลูกโคขุนเพศผู้แบบสากล

จากตารางที่ 10 แสดงผลของการตัดแต่งซากลูกโคขุนเพศผู้แบบสากล พบว่า ลูกโคในกลุ่มที่ได้รับอาหารควบคุมมีเปอร์เซ็นต์เนื้อส่วนพื้นอก (breast) สูงที่สุดและมีความแตกต่างกันทางสถิติ (P<0.05) กับกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนมและกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 10 เปอร์เซ็นต์ โดยเปอร์เซ็นต์เนื้อส่วนพื้นอก (breast) ของลูกโคกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์ของเนื้อในส่วน ขาหน้า (shank) ไหล่ (square chuck) สันหลัง (rack) พื้นท้อง (flank) สันสะเอว (shot loin) ขาหลังและสะโพก (long leg) ไตและไขมัน (kidny fat) พบว่า ลูกโคที่ได้รับอาหารกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างกลุ่ม (P>0.05)

Table 4 - 10 : The US. Meat Board cutting percentage of veal calf fed various feed (% of chilled carcass weight)

	Control	MR	MR + SF 5 %	MR + SF 10 %	Mean	SD
No of animal	5	4	5	4		
Breast, %	13.53^{a}	10.56^{bc}	10.51^{bc}	11.57^{ac}	11.54	1.99
Shank, %	9.67	9.73	9.80	11.12	10.08	1.53
Square chuck, %	19.76	21.38	21.36	21.57	21.03	2.48
Rack, %	6.25	5.77	7.15	6.11	6.28	1.05
Flank, %	3.30	2.58	2.18	2.60	2.67	0.72
Short loin, %	5.90	5.71	5.83	5.51	5.74	0.81
Long leg, %	36.43	37.27	37.28	41.06	38.01	4.61
Kidney fat, %	2.89	1.37	1.44	1.54	1.81	1.05

^{a,b} Means within rows showing different superscripts are significantly different (p>0.05)

การศึกษาด้านคุณภาพเนื้อของลูกโคขุนวัยอ่อน (meat quality)

คุณค่าทางโภชนะ

ในด้านคุณค่าทางโภชนะ (nutritive values) ของกล้ามเนื้อสันนอก (longissimus dorsi) กล้ามเนื้อไหล่ (infarspinatus) และกล้ามเนื้อสะโพก (semimembranosus) ที่ได้จากการเก็บตัวอย่างเนื้อที่เวลาแตกต่างกันคือที่ 48 ชั่วโมงและ 7 วัน ของลูกโคขุนเพศผู้ที่ได้รับอาหารกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ จากตารางที่ 11 พบว่า เปอร์เซ็นต์โปรตีนของกล้ามเนื้อไหล่ของตัวอย่างที่ทำการเก็บที่เวลา 48 ชั่วโมงหรือ 7 วันภายหลังจากสัตว์ตายในทุกกลุ่มไม่ว่าจะเป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) แต่มีแนวโน้มที่กลุ่มควบคุมจะมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูงที่สุดรองลงมาจะเป็นกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเปอร์เซ็นต์โปรตีนของกล้ามเนื้อสันนอก พบว่า ตัวอย่างเนื้อที่เก็บในวันที่ 7 ภายหลังจากสัตว์ตายในทุกกลุ่มมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P<0.05) ของเปอร์เซ็นต์โปรตีนในตัวอย่างเนื้อที่ทำการเก็บที่เวลา 48 ชั่วโมงภายหลังจากสัตว์ตาย

ซึ่งกลุ่มควบคุมมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูงที่สุดรองลงมาเป็นกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (21.58, 19.22, 18.90 และ 17.75 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ) โดยเปอร์เซ็นต์โปรตีนของกลุ่มควบคุมจะมีความแตกต่างกันทางสถิติ (P<0.05) กับกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 10 เปอร์เซ็นต์แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) กับกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม และกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์ และในกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) ด้านกล้ามเนื้อสะโพก พบว่า ตัวอย่างเนื้อที่เก็บในวันที่ 7 ภายหลังจากสัตว์ตายในทุกกลุ่มมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P<0.05) ของเปอร์เซ็นต์โปรตีนในตัวอย่างเนื้อที่ทำการเก็บที่เวลา 48 ชั่วโมงภายหลังจากสัตว์ตาย ซึ่งกลุ่มควบคุมมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูงที่สุดรองลงมาเป็นกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (21.58, 19.41, 18.65 และ 18.26 ตามลำดับ) เช่นเดียวกับเปอร์เซ็นต์โปรตีนของกล้ามเนื้อสันนอก โดยเปอร์เซ็นต์โปรตีนของกลุ่มควบคุมจะมีความแตกต่างกันทางสถิติ (P<0.05) กับกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) กับกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนมและในกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05)

เปอร์เซ็นต์ไขมัน แสดงในตารางที่ 11 พบว่า เปอร์เซ็นต์ไขมันในตัวอย่างเนื้อส่วนกล้ามเนื้อสะโพก ของลูกโคขุนเพศผู้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ไม่ว่าจะทำการเก็บตัวอย่างที่เวลา 48 ชั่วโมง หรือ 7 วัน ภายหลังจากสัตว์ตาย แต่ด้านกล้ามเนื้อสันนอก พบว่าเปอร์เซ็นต์ไขมันมีความแตกต่างกันทางสถิติ (P<0.05) ในตัวอย่างเนื้อที่ได้ในวันที่ 7 ภายหลังจากสัตว์ตาย แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ในตัวอย่างเนื้อที่ได้ที่เวลา 48 ชั่วโมงภายหลังจากสัตว์ตาย โดยเปอร์เซ็นต์ไขมันในตัวอย่างเนื้อที่ได้ในวันที่ 7 ภายหลังจากสัตว์ตาย กลุ่มควบคุมมีเปอร์เซ็นต์ไขมันสูงที่สุดรองลงมาเป็นกลุ่มที่ได้รับ

น้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 10 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนมตามลำดับ (0.39, 0.19, 0.16 และ 0.08 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ) ซึ่งเปอร์เซ็นต์ไขมันของเนื้อที่ได้จากกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P<0.05) กับกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนมและในกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) ในส่วนของกล้ามเนื้อไหล่ พบว่า เปอร์เซ็นต์ไขมันที่ทำการวัดในตัวอย่างเนื้อที่ได้ในวันที่ 7 ภายหลังจากสัตว์ตายระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) แต่พบว่ามีความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์ไขมันในตัวอย่างเนื้อไหล่ที่ทำการวัดที่ 48 ชั่วโมงภายหลังจากสัตว์ตาย โดยเปอร์เซ็นต์ไขมันของเนื้อที่ได้จากกลุ่มควบคุมมีเปอร์เซ็นต์สูงที่สุดรองลงมาเป็นกลุ่มที่รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนมและกลุ่มที่รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (0.60, 0.26, 0.25 และ 0.20 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ) ซึ่งเปอร์เซ็นต์ไขมันที่ได้จากเนื้อลูกโคกลุ่มควบคุมมีเปอร์เซ็นต์แตกต่างกันทางสถิติ (P<0.05) กับเปอร์เซ็นต์ไขมันของเนื้อที่ได้จากกลุ่มที่รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 10 เปอร์เซ็นต์แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) กับเปอร์เซ็นต์ไขมันของเนื้อที่ได้จากกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม และกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์ และเปอร์เซ็นต์ไขมันที่ได้จากเนื้อลูกโคกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05)

Table 4 - 11 : chemical composition of longissimus dorsi (LD), infarspinatus (IF) and semimembranosus (SM) of veal calf fed various feeds

			Control	MR	MR + SF 5 %	MR + SF 10 %	Mean	SD
Protein	48 h	IF	19.77	18.53	18.31	17.37	18.50	1.38
		LD	21.58^{a}	19.22^{ab}	18.9^{ab}	17.75^{b}	19.36	2.11
		SM	21.58^{a}	19.41^{ab}	18.65^{b}	18.26^{b}	19.48	1.73
	7 d	IF	19.42	18.54	18.49	17.82	18.57	1.30
		LD	21.00	18.49	19.16	18.28	19.32	1.95
		SM	20.37	19.08	19.55	18.40	19.35	1.30
Fat	48 h	IF	0.60^{a}	0.25^{ab}	0.26^{ab}	0.20^{b}	0.33	0.24
		LD	0.30	0.20	0.17	0.25	0.2290	0.17
		SM	0.26	0.22	0.15	0.20	0.2088	0.15
	7 d	IF	0.37	0.19	0.17	0.24	0.2407	0.19
		LD	0.39^{a}	0.08^{b}	0.16^{ab}	0.19^{ab}	0.2042	0.17
		SM	0.15	0.18	0.25	0.22	0.1987	0.12
DM	48 h	IF	24.44	23.67	23.56	22.30	23.49	2.04
		LD	25.69	24.20	24.31	21.89	24.02	2.24
		SM	26.23	25.37	24.80	24.58	25.25	1.22
	7 d	IF	24.15	23.91	24.31	21.39	23.44	2.76
		LD	26.52	24.24	24.98	26.29	25.51	2.24
		SM	26.20	25.40	25.96	25.39	25.74	1.39
Water	48 h	IF	75.56	76.33	76.44	77.70	76.51	2.04
		LD	74.31	75.80	75.69	78.11	75.98	2.24
		SM	73.77	74.63	75.20	75.42	74.76	1.22
	7 d	IF	75.85	76.09	75.69	78.61	76.56	2.76
		LD	73.48	75.76	75.02	73.71	74.49	2.24
		SM	73.80	74.60	74.04	74.61	74.26	1.39

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

IF = infarspinatus, LD = longissimus dorsi, SM = semimembranosus

ด้านเปอร์เซ็นต์น้ำในเนื้อ (water) แสดงในตารางที่ 11 พบว่า เปอร์เซ็นต์น้ำในตัวอย่างเนื้อส่วนของกล้ามเนื้อสันนอก กล้ามเนื้อไหล่ กล้ามเนื้อสะโพกของลูกโคขุนเพศผู้ (veal calf) ที่ได้รับอาหารกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) โดยไม่ว่าจะทำการวัดในตัวอย่างเนื้อที่ได้ในเวลา 48 ชั่วโมง หรือ 7 วันภายหลังจากสัตว์ตาย

เมื่อมาพิจารณาในส่วนของเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง (dry meter) พบว่า ให้ผลเช่นเดียวกันกับเปอร์เซ็นต์น้ำในเนื้อ คือเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้งในตัวอย่างเนื้อส่วนกล้ามเนื้อสันนอก กล้ามเนื้อไหล่ กล้ามเนื้อสะโพกของลูกโคขุนเพศผู้ (veal calf) ที่ได้รับอาหารกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) โดยไม่ว่าจะทำการวัดในตัวอย่างเนื้อที่เวลา 48 ชั่วโมงหรือ 7 วันภายหลังจากสัตว์ตาย

ค่าความเป็นกรดเป็นด่างและค่าการนำไฟฟ้า (pH and EC value)

จากตารางที่ 12 แสดงค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) และค่าการนำไฟฟ้า (EC) ของกล้ามเนื้อสันนอก (longissimus dorsi, LD) และกล้ามเนื้อสะโพก (semimembranosus, SM) ของลูกโคขุนเพศผู้ที่ได้รับอาหารต่างๆ กันคือ อาหารควบคุม อาหารน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม อาหารน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ทำการวัดหลังจากสัตว์ตายแล้ว 45 นาที 48 ชั่วโมง และ 7 วัน พบว่า ค่า pH ที่ทำการวัดหลังจากสัตว์ตายแล้ว 45 นาที ของแต่ละกล้ามเนื้อ (กล้ามเนื้อสันนอก, กล้ามเนื้อสะโพก) ในแต่ละซีก (ซีกซ้าย : ซีกขวา) ทุกกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (p>0.05) ไม่ว่าจะเป็นกลุ่มที่ได้รับน้ำนมสด น้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม น้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกันกับค่า pH ที่วัดได้หลังจากสัตว์ตายแล้ว 48 ชั่วโมง และ 7 วัน ที่พบว่าค่าความเป็นกรดเป็นด่างที่วัดในส่วนกล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพก ในทุกกลุ่มของลูกโคขุนเพศผู้ที่ได้รับอาหารต่างๆ กันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) แต่พบว่า ค่า pH ที่วัดหลังจากฆ่าแล้ว 48 ชั่วโมงและ 7 วัน มีค่า pH ลดลงเมื่อเทียบกับค่าความเป็นกรดเป็นด่างที่ทำการวัดที่เวลา 45 นาทีภายหลังจากสัตวตายและพบว่าค่าความเป็นกรดเป็นด่างที่วัดได้มีค่าปกติแสดงว่าเนื้อที่ได้นั้นไม่เป็นเนื้อที่มีลักษณะที่เป็นเนื้อ PSE หรือ DFD

เมื่อมาพิจารณาในส่วนของค่าการนำไฟฟ้าที่ทำการวัดหลังจากสัตว์ตายแล้ว 45 นาที 48 ชั่วโมง และ 7 วัน ในกล้ามเนื้อสันนอก และกล้ามเนื้อสะโพก ที่ได้จากลูกโคขุนเพศผู้ที่ได้รับอาหารต่างๆ กันคือ น้ำนมสด อาหารน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม อาหารน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ พบว่า ค่าการนำไฟฟ้าที่ทำการวัดหลังจากสัตว์ตายแล้ว 45 นาที ทางด้านซีกซ้ายในส่วนของกล้ามเนื้อเนื้อสันนอกและทางด้านซีกขวาในส่วนของกล้ามเนื้อสะโพกมีค่าการนำไฟฟ้าที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) แต่พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ (P<0.05)

Table 4 - 12 : EC and pH value of veal calf carcass fed various feeds.

				Control	MR	MR + SF 5 %	MR + SF 10 %	Mean	SD
pH	45 min	LD	L	6.70	6.51	6.68	6.61	6.63	0.19
			R	6.81	6.56	6.59	6.78	6.69	0.21
		SM	L	6.58	6.62	6.58	6.60	6.60	0.15
			R	6.61	6.53	6.43	6.60	6.54	0.19
	48 h	LD		5.54	5.61	5.57	5.61	5.58	0.07
		SM		5.45	5.54	5.46	5.56	5.50	0.10
	7 d	LD		5.55	5.57	5.62	5.65	5.60	0.09
		SM		5.60	5.52	5.55	5.59	5.57	0.10
EC	45 min	LD	L	1708	2.04	2.21	1832	1949	323.82
			R	1508^{a}	2.10^{bc}	2.13^{bc}	1800^{ac}	1884.5	361.80
		SM	L	1635^{a}	2.13^{ac}	2.30^{bc}	1923^{ac}	1997	402.39
			R	1724	2.20	2.30	1941	2.04	418.41
	48 h	LD		1260	1538	1510	1197	1377	416.54
		SM		1534	1264	1786	1544	1546	529.50
	7 d	LD		1851	1676	1204	1500	1543	555.31
		SM		2.10	1570	1854	1453	1769	585.64

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

IF = infarspinatus, LD = longissimus dorsi, SM = semimembranosus

เมื่อทำการวัดค่าการนำไฟฟ้าในส่วนของกล้ามเนื้อสันนอกซีกขวาและกล้ามเนื้อสะโพกซีกซ้าย โดยค่าการนำไฟฟ้าในส่วนของกล้ามเนื้อสันนอกซีกขวา ที่ทำการวัดในตัวอย่างเนื้อลูกโคกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงที่สุดรองลงมาคือกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม น้ำนมเทียมที่ที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 10 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มที่ได้รับน้ำนมสดตามลำดับ ซึ่งค่าการนำไฟฟ้าในตัวอย่างเนื้อลูกโคกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์มีค่าสูงที่สุดแต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>005) กับค่าการนำไฟฟ้าในตัวอย่างเนื้อลูก โคกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนมและกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 10 เปอร์เซ็นต์ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P<0.05) กับค่าการนำไฟฟ้าในตัวอย่างเนื้อลูกโคกลุ่มที่ได้รับน้ำนมสด ซึ่งค่าการนำไฟฟ้าในตัวอย่างเนื้อลูกโคกลุ่มที่ได้รับน้ำนมสดมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) กับค่าการนำไฟฟ้าในตัวอย่างเนื้อลูกโคกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 10 เปอร์เซ็นต์ สำหรับกล้ามเนื้อ สะโพกซีกซ้ายพบว่าค่าการนำไฟฟ้าในตัวอย่างเนื้อลูกโค กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์มีค่าสูงที่สุดรองลงมาคือค่าการนำไฟฟ้าฟ้าในตัวอย่างเนื้อลูกโคกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 10 เปอร์เซ็นต์และกลุ่มที่ได้รับน้ำนมสดตามลำดับ ซึ่งค่าการนำไฟฟ้าในตัวอย่างเนื้อลูกโคกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) กับค่าการนำไฟฟ้าในตัวอย่างเนื้อลูกโคกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนมและกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 10 เปอร์เซ็นต์แต่แตกต่างกับกลุ่มที่ได้รับน้ำนมสดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) โดยค่าการนำไฟฟ้าในตัวอย่างเนื้อลูกโคกลุ่มที่ได้รับน้ำนมสด กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 10 เปอร์เซ็นต์ไม่มีความแตกต่างกันทางกันทางสถิติ (P>0.05)

เมื่อพิจารณาค่าการนำไฟฟ้าที่ทำการวัดที่เวลา 48 ชั่วโมงและ 7 วันภายหลังจากสัตว์ตายในกล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพกที่ได้จากลูกโคขุนเพศผู้ที่ได้รับอาหารต่างๆ กัน ไม่ว่าจะเป็นลูกโคที่ได้รับน้ำนมสด กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ พบว่า ค่าการนำไฟฟ้าที่ทำการวัดได้ทุกกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) และจากค่า

การนำไฟฟ้าที่วัดได้ทั้งที่เวลา 45 นาที 48 ชั่วโมงและ 7 วันภายหลังจากสัตว์ตายนั้นอยู่ในระดับที่ปกติแสดงว่าเนื้อที่ได้ไม่มีลักษณะของเนื้อที่เป็นเนื้อ PSE หรือ DFD

สีของเนื้อ (colour)

จากตารางที่ 13 แสดงค่าสีของเนื้อ L* (lightness), a* (redness) และ b* (yellowness) เมื่อทำการวัดค่าของสีที่เวลา 48 ชั่วโมงและ 7 วันภายหลังจากสัตว์ตาย ในส่วนของกล้ามเนื้อสันนอก กล้ามเนื้อไหล่ และกล้ามเนื้อสะโพกของลูกโคขุนเพศผู้ที่ได้รับอาหารต่างๆ กันคือ น้ำนมสด น้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม น้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ พบว่า ค่า L*, a* และ b* ของเนื้อที่วัดได้จากเนื้อสันนอก กล้ามเนื้อไหล่และกล้ามเนื้อสะโพกของลูกโคขุนเพศผู้เมื่อทำการวัดที่เวลา 48 ชั่วโมงภายหลังจากสัตว์ตายทุกกลุ่มมีค่า L*, a* และ b* ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) แต่มีแนวโน้มว่ากลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 10 เปอร์เซ็นต์มีค่า L* และ b* สูงที่สุดรองลงมาเป็นกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมสดตามลำดับและยังพบว่าสีของเนื้อที่ได้จากกล้ามเนื้อไหล่จะมีสีของเนื้อเข้มกว่าสีของเนื้อที่ได้จากกล้ามเนื้อสะโพกและกล้ามเนื้อสันนอกตามลำดับ

เมื่อพิจารณาค่าสีของเนื้อที่ทำการวัดที่เวลา 7 วันภายหลังจากสัตว์ตาย พบว่า ค่า L*, a* และ b* ของเนื้อที่วัดได้จากเนื้อสันนอก กล้ามเนื้อไหล่และกล้ามเนื้อสะโพกของลูกโคขุนเพศผู้ทุกกลุ่มมีค่า L*, a* และ b* ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) และมีแนวโน้มเช่นเดียวกันกับค่าสีของเนื้อที่ทำการวัดที่เวลา 48 ชั่วโมง คือ กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 10 เปอร์เซ็นต์มีค่า L*และ b* สูงที่สุดรองลงมาเป็นกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมสดตามลำดับและสีของเนื้อที่ได้จากกล้ามเนื้อไหล่จะมีสีของเนื้อเข้มกว่าสีของเนื้อที่ได้จากกล้ามเนื้อสะโพกและกล้ามเนื้อสันนอกตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบค่า L*, a* และ b* ระหว่างวันที่ทำการวัดจะพบว่ากล้ามเนื้อสันนอก กล้ามเนื้อไหล่ และกล้ามเนื้อสะโพกมีค่า L* ของเนื้อที่ทำการวัดที่ 7 วันภายหลังจากสัตว์ตายจะมีค่าลดลงคือเนื้อคล้ำขึ้นเมื่อเทียบกับเนื้อที่ทำการวัดที่ 48 ชั่วโมง ซึ่งจะสอดคล้องกันกับค่า a* ที่จะมีค่ามากขึ้น (ค่า a* วัดที่ 7 วันมากกว่าเนื้อที่ทำการวัดที่ 48 ชั่วโมง) ในส่วนของค่า b* จะมีการเปลี่ยนแปลงไม่มากในเนื้อที่ทำการวัดที่ 7 วันและเนื้อที่ทำการวัดที่ 48 ชั่วโมง

Table 4 - 13 : Color of infarspinatus (IF), Longissimus dorsi (LD) and semimembranosus (SM) muscle of veal fed various feeds

				Control	MR	MR + SF 5 %	MR + SF 10 %	Mean	SE
Color	48 h	IF	L*	51.54	50.72	50.42	54.17	51.71	2.98
			a*	16.83	17.72	18.17	15.91	17.16	1.92
			b*	4.63	5.10	5.41	5.70	5.21	1.09
		LD	L*	50.97	51.05	52.01	54.24	52.07	3.20
			a*	12.33	13.62	13.69	12.50	13.04	1.43
			b*	2.51	3.47	3.36	3.57	3.23	1.14
		SM	L*	52.30	47.99	52.57	53.12	51.50	3.72
			a*	12.37	13.27	13.46	13.41	13.13	1.84
			b*	2.66	3.03	4.06	4.30	3.51	1.68
	7 d	IF	L*	50.45	50.82	50.24	52.18	50.92	1.95
			a*	17.29	18.39	19.27	17.30	18.06	1.67
			b*	5.22	5.71	6.14	5.15	5.56	1.31
		LD	L*	51.28	51.86	52.13	55.28	52.64	2.85
			a*	14.23	15.15	15.02	12.82	14.31	1.73
			b*	4.11	4.43	4.54	3.81	4.22	1.07
		SM	L*	50.42	50.17	51.15	54.69	51.61	2.90
			a*	15.04	14.49	14.45	13.49	14.37	1.26
			b*	4.59	4.24	4.44	4.72	4.50	0.91

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

IF = infarspinatus, LD = longissimus dorsi, SM = semimembranosus

ความสามารถในการอุ้มน้ำ (water holding capacity)

ค่าการสูญเสียน้ำ (drip loss) ของเนื้อลูกโคที่ได้รับน้ำนมสด น้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม น้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ได้จากกล้ามเนื้อตัวอย่าง คือ กล้ามเนื้อสันนอก กล้ามเนื้อไหล่และกล้ามเนื้อสะโพกนำมาทำการวัดค่าการสูญเสียน้ำที่เวลา 48 ชั่วโมง และ 7 วันภายหลังจากสัตว์ตาย แสดงในตารางที่ 14 เมื่อพิจารณาระหว่างกลุ่มการทดลองที่ลูกโคได้รับอาหารต่างๆ กัน พบว่า เนื้อตัวอย่าง

ที่ได้ทำการวัดค่าการสูญเสียน้ำที่เวลา 48 ชั่วโมงและ 7 วันภายหลังจากสัตว์ตาย มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05)

Table 4 - 14 : Drip loss of infarspinatus (IF), longissimus dorsi (LD)and semimembranosus (SM) muscle of veal fed various feeds.

			Control	MR	MR + SF 5 %	MR + SF 10 %	Mean	SE
Drip loss	48 min	IF	2.54	3.28	4.14	3.66	3.41	1.27
		LD	3.02	3.64	3.23	3.22	3.28	1.10
		SM	2.33	2.12	2.05	2.24	2.19	0.83
	7 d	IF	2.83	2.05	2.70	1.58	2.29	2.14
		LD	3.22	4.18	2.8	3.79	3.50	1.70
		SM	2.38	2.36	3.86	2.13	2.68	1.41

a,b Means within rows showing different superscripts are significantly different (p<0.05)

IF = infarspinatus, LD = longissimus dorsi, SM = semimembranosus

แต่มีแนวโน้มว่าค่าการสูญเสียน้ำ (drip loss) ของเนื้อลูกโคที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลืองจะมีค่าการสูญเสียน้ำที่สูงกว่าค่าการสูญเสียน้ำของเนื้อที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนมและน้ำนมสดตามลำดับและเมื่อพิจารณาผลของเวลาที่ทำการวัดค่าการสูญเสียน้ำมีแนวโน้มว่าการ สูญเสียน้ำจะลดลง คือ ค่าการสูญเสียน้ำที่เวลา 48 ชั่วโมงภายหลังจากสัตว์ตายมีค่าการสูญเสียน้ำมากกว่าค่าการสูญเสียน้ำที่เวลา 7 วันภายหลังจากสัตว์ตายและค่าการสูญเสียน้ำในกล้ามเนื้อสันนอก มีแนวโน้มสูงกว่าค่าการสูญเสียน้ำที่วัดได้จากกล้ามเนื้อไหล่และกล้ามเนื้อสะโพกในทั้งสองช่วงที่ทำการวัดค่าการสูญเสียน้ำ (48 ชั่วโมงและ 7 วันภายหลังจากสัตว์ตาย)

ด้านค่าการสูญเสียน้ำเนื่องจากการละลายน้ำแข็ง (thawing loss) ของเนื้อลูกโคขุนเพศผู้ที่ได้รับน้ำนมสด น้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม น้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ แสดงในตารางที่ 15 โดยทำการวัดค่าการสูญเสียน้ำเนื่องจากการละลายน้ำแข็ง (thawing loss) จากกล้ามเนื้อสันนอก กล้ามเนื้อไหล่และกล้ามเนื้อสะโพก พบว่า ทุกกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) แต่มีแนวโน้มว่าเนื้อที่ได้จากกลุ่มของลูกโคที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่ว

เหลืองมีค่าการสูญเสียน้ำเนื่องจากการละลายน้ำแข็ง (thawing loss) สูงกว่าเนื้อที่ได้จากกลุ่มของลูกโคที่ได้รับน้ำนมสดและน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนมตามลำดับ

Table 4 - 15 : Thawing, cooking and grilling loss of infarspinatus (IF), longissimus dorsi (LD) and semimembranosus (SM) muscle of veal fed various feeds.

		Control	MR	MR + SF 5 %	MR + SF 10 %	Mean	SE
Thawing loss	IF	7.07	5.82	10.09	8.21	7.80	7.06
	LD	6.82	4.66	6.08	9.26	6.71	3.98
	SM	5.30	5.24	6.01	3.64	5.05	3.09
Cooking loss	IF	21.21	19.44	15.33	18.80	18.70	6.00
	LD	16.27	15.50	12.99	10.43	13.80	4.92
	SM	19.13	18.23	20.76	19.44	19.39	3.19
Grilling loss	IF	43.28	42.75	43.86	46.71	44.15	4.61
	LD	24.06	33.05	26.94	33.64	29.42	9.32
	SM	35.96	34.74	37.47	36.41	36.15	4.32

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

IF = infarspinatus, LD = longissimus dorsi, SM = semimembranosus

ส่วนค่าการสูญเสียน้ำเนื่องจากการปรุงอาหาร (cooking loss) ของเนื้อลูกโคที่ได้รับน้ำนมสด น้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม น้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ แสดงในตารางที่ 15 โดยทำการวัดค่าการสูญเสียน้ำเนื่องจากการปรุงอาหาร จากกล้ามเนื้อสันนอก กล้ามเนื้อไหล่และกล้ามเนื้อสะโพก พบว่า ค่าการสูญเสียน้ำเนื่องจากการปรุงอาหาร ทุกกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่มีแนวโน้มว่าค่าการสูญเสียน้ำเนื่องจากการปรุงอาหาร ที่วัดจากกล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อไหล่ที่ได้จากกลุ่มของลูกโคที่ได้รับน้ำนมสดและน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนมมีค่าการสูญเสียน้ำเนื่องจากปรุงอาหารสูงกว่าเนื้อที่ได้จากกลุ่มของลูกโคที่ได้รับรับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลืองแต่ค่าการสูญเสียน้ำเนื่องจากการปรุงอาหารที่วัดจากกล้ามเนื้อสะโพกไม่แตกต่างกัน

ค่าการสูญเสียน้ำเนื่องจากการย่าง (grilling loss) ของเนื้อลูกโคที่ได้รับน้ำนมสด น้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม น้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่ว

เหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ แสดงในตารางที่ 15 โดยทำการวัดค่าการสูญเสียน้ำเนื่องจากการย่าง จากกล้ามเนื้อสันนอก กล้ามเนื้อไหล่และกล้ามเนื้อสะโพก พบว่า ค่าการสูญเสียน้ำเนื่องจากการย่าง ทุกกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่มีแนวโน้มว่าค่าการสูญเสียน้ำเนื่องจากการย่างที่วัดจากกล้ามเนื้อสันนอก กล้ามเนื้อไหล่และกล้ามเนื้อสะโพกของลูกโคขุนเพศผู้ที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลืองมีค่าสูงกว่าค่าการสูญเสียน้ำเนื่องจากการย่างของลูกโคขุนเพศผู้ที่ได้รับน้ำนมสดและน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนมและยังพบว่าค่าการสูญเสียน้ำเนื่องจากการย่างของกล้ามเนื้อไหล่มีค่าสูงที่สุดรองลงมาเป็นส่วนของกล้ามเนื้อสะโพกและกล้ามเนื้อสันนอกตามลำดับ

ปริมาณของ hydroxyproline และ collagen

จากตารางที่ 16 แสดงปริมาณของ hydroxyproline, collagenous connective tissue และ collagenous connective tissue per crude protein ของเนื้อลูกโคขุนเพศผู้ที่ได้รับอาหารต่างๆ กัน คือ น้ำนมสด น้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม น้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งปริมาณของ hydroxyproline, collagenous connective tissue และ collagenous connective tissue per crude protein ได้จากเนื้อจากกล้ามเนื้อที่เป็นตัวแทนของลูกโค 3 ชนิด คือ ส่วนของกล้ามเนื้อสันนอก กล้ามเนื้อไหล่และกล้ามเนื้อสะโพก โดยเนื้อที่ได้มาจากการเก็บเนื้อตัวอย่างเนื้อ 2 ครั้งที่ 48 ชั่วโมงและ 7 วันภายหลังจากสัตว์ตาย พบว่า ปริมาณของ hydroxyproline ของเนื้อที่ได้จากลูกโค 48 ชั่วโมงภายหลังจากสัตว์ตายในส่วนของกล้ามเนื้อไหล่และกล้ามเนื้อสะโพกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ระหว่างกลุ่มของลูกโคที่ได้รับน้ำนมสด น้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม น้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ โดยมีแนวโน้มว่าปริมาณของ hydroxyproline ของเนื้อที่ได้จากลูกโคที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลืองมีปริมาณสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนมและกลุ่มที่ได้รับน้ำนมสดตามลำดับ แต่พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) ในส่วนของกล้ามเนื้อสันนอก โดยปริมาณของ hydroxyproline ของเนื้อที่ได้จากกลุ่มของลูกโคที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 10 เปอร์เซ็นต์มีค่าสูงกว่าค่าที่ได้จากกลุ่มของลูกโคที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มของลูกโคที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนมและกลุ่มของลูกโคที่ได้รับน้ำนมสดตามลำดับ (0.03, 0.03, 0.02 และ 0.02 ตามลำดับ) ซึ่งปริมาณของ hydroxyproline ของลูกโคที่ได้รับน้ำนมสดมีค่าแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) กับกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่ง

โปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ (P>0.05) กับกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม โดยปริมาณของ hydroxyproline ของลูกโคที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) และเมื่อพิจารณาปริมาณของ hydroxyproline ของเนื้อที่ได้จากลูกโค 7 วันภายหลังจากสัตว์ตายพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) ระหว่างกลุ่มของลูกโคที่ได้รับน้ำนมสด น้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม น้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่ว่าจะเป็นส่วนของกล้ามเนื้อสันนอก กล้ามเนื้อไหล่และกล้ามเนื้อสะโพกแต่มีแนวโน้มว่าปริมาณของ hydroxyproline ของเนื้อที่ได้จากลูกโคที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลืองมีปริมาณสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนมและกลุ่มที่ได้รับน้ำนมสดตามลำดับและเมื่อพิจารณาระหว่างชนิดของกล้ามเนื้อจะพบว่าเนื้อที่ได้ที่เวลา 48 ชั่วโมงและ 7 วันภายหลังจากสัตว์ตาย พบว่า ปริมาณของ hydroxyproline จากกล้ามเนื้อสะโพกมีค่าสูงกว่ากล้ามเนื้อไหล่และกล้ามเนื้อสันนอกตามลำดับ และปริมาณของ hydroxyproline ที่ได้จากเนื้อที่ทำการวัดที่เวลา 7 วันภายหลังจากสัตว์ตายมีค่าสูงกว่าค่าที่วัดได้จากเนื้อที่ได้ที่เวลา 48 ชั่วโมงภายหลังจากสัตว์ตาย

ด้านปริมาณของ collagenous connective tissue ของเนื้อที่ได้จากลูกโค 48 ชั่วโมงและ 7 วันภายหลังจากสัตว์ตาย พบว่า ให้ผลสอดคล้องกับปริมาณของ hydroxyproline โดยค่าที่วัดได้จากเนื้อลูกโคที่เวลา 48 ชั่วโมงภายหลังจากสัตว์ตาย เนื้อที่ได้จากกล้ามเนื้อไหล่และกล้ามเนื้อสะโพกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) และมีแนวโน้มว่าปริมาณของ collagenous connective tissue ที่ได้จากเนื้อลูกโคกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลืองมีค่าสูงกว่าที่ได้จากกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนมและกลุ่มที่ได้รับน้ำนมสดตามลำดับแต่ในส่วนของกล้ามเนื้อสันนอก พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P<0.05) ซึ่งในกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 10 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณของ collagenous connective tissue สูงที่สุดรองลงมาเป็นกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนมและกลุ่มที่ได้รับน้ำนมสดตามลำดับ (0.21, 0.21, 0.14 และ 0.10 ตามลำดับ) โดยปริมาณของ collagenous connective tissue ของกลุ่มที่ได้รับน้ำนมสดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) กันกับกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (p>0.05) กันกับกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนมและปริมาณของ collagenous connective tissue ในกลุ่มที่ได้รับน้ำนม

เทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนมกับกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)

Table 4 - 16 : Value of hydroxyproline (H) of IF, LD, SM, muscle for veal fed collagenous connective tissue (B), collagenous connective tissue per crude protein (BR).

			Control	MR	MR + SF 5 %	MR + SF 10 %	Mean	SD
Hydroxyproline	48 h	IF	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.01
		LD	0.0119^{a}	0.02^{ab}	0.03^{b}	0.03^{b}	0.02	0.01
		SM	0.04	0.03	0.04	0.05	0.04	0.02
	7 d	IF	0.02	0.04	0.04	0.04	0.04	0.02
		LD	0.01	0.02	0.02	0.03	0.02	0.01
		SM	0.05	0.04	0.05	0.06	0.05	0.02
Collagenous connective tissue	48 h	IF	0.21	0.25	0.27	0.36	0.27	0.09
		LD	0.10^{a}	0.14^{ab}	0.21^{b}	0.21^{b}	0.16	0.07
		SM	0.30	0.27	0.34	0.38	0.33	0.15
	7 d	IF	0.20	0.30	0.30	0.32	0.28	0.12
		LD	0.11	0.20	0.16	0.27	0.18	0.09
		SM	0.43	0.30	0.38	0.45	0.39	0.15
Collagenous connective tissue per crude protein	48 h	IF	1.05	1.38	1.51	2.06	1.50	0.58
		LD	0.45^{a}	0.74^{ab}	1.13^{b}	1.16^{b}	0.87	0.43
		SM	1.40	1.42	1.88	2.13	1.71	0.86
	7 d	IF	1.03	1.66	1.65	1.80	1.53	0.69
		LD	0.52^{a}	1.07^{ab}	0.87^{ab}	1.44^{b}	0.98	0.52
		SM	2.14	1.57	1.92	2.48	2.03	0.80

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

IF = infarspinatus, LD = longissimus dorsi, SM = semimembranosus

เมื่อทำการวัดปริมาณของ collagenous connective tissue ของเนื้อที่ได้จากลูกโค 7 วันภายหลังจากสัตว์ตาย พบว่า ทุกกลุ่มไม่ว่าจะเป็นกลุ่มที่ได้รับน้ำนมสด กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจาก

ถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณของ collagenous connective tissue ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) และมีแนวโน้มว่าปริมาณของ collagenous connective tissue ที่ได้จากเนื้อลูกโคกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลืองมีค่าสูงกว่าที่ได้จากกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนมและกลุ่มที่ได้รับน้ำนมสดตามลำดับ

เมื่อพิจารณาระหว่างชนิดของกล้ามเนื้อจะพบว่าเนื้อที่ได้ที่เวลา 48 ชั่วโมงและ 7 วันภายหลังจากสัตว์ตาย พบว่า ปริมาณของ collagenous connective tissue จากกล้ามเนื้อสะโพกมีค่าสูงกว่ากล้ามเนื้อไหล่ และกล้ามเนื้อสันนอกตามลำดับ และปริมาณของ collagenous connective tissue ที่ได้จากเนื้อที่ทำการวัดที่เวลา 7 วันภายหลังจากสัตว์ตายมีค่าสูงกว่าค่าที่วัดได้จากเนื้อที่ได้ที่เวลา 48 ชั่วโมงภายหลังจากสัตว์ตายในส่วนของปริมาณของ collagenous connective tissue per crude protein ของเนื้อลูกโคขุนเพศผู้ที่ได้รับอาหารต่างๆ กัน คือ น้ำนมสด น้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม น้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ปริมาณของ collagenous connective tissue per crude protein จากเนื้อตัวอย่างเก็บที่ 48 ชั่วโมงภายหลังจากสัตว์ตายในส่วนของกล้ามเนื้อไหล่และกล้ามเนื้อสะโพกมีปริมาณไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) แต่มีแนวโน้มว่ากลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลืองจะมีปริมาณของ collagenous connective tissue per crude protein สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนมและกลุ่มที่ได้รับน้ำนมสดตามลำดับ แต่ปริมาณของ collagenous connective tissue per crude protein ที่วัดได้จากกล้ามเนื้อสันนอก พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ (P<0.05) โดยปริมาณของ collagenous connective tissue per crude protein ที่วัดได้จะสอดคล้องกับปริมาณของ hydroxyproline และ collagenous connective tissue คือปริมาณของ collagenous connective tissue per crude protein ของเนื้อที่วัดได้จากกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 10 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงที่สุดรองลงมาคือกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมสดตามลำดับ (1.16, 1.13, 0.74 และ 0.45 ตามลำดับ) และกลุ่มที่ได้รับน้ำนมสดจะมีปริมาณของ collagenous connective tissue per crude protein แตกต่างกันทางสถิติ (P<0.05) กับกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์แต่ไม่แตกต่าง (P>0.05) กับกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม

เมื่อพิจารณาปริมาณของ collagenous connective tissue per crude protein ที่ได้จากเนื้อลูกโคขุนเพศผู้ที่เวลา 7 วันภายหลังจากสัตว์ตาย พบว่า ปริมาณของ collagenous connective tissue per crude protein ของกล้ามเนื้อไหล่และกล้ามเนื้อสะโพกมีค่าความเข้มข้นของ collagenous

connective tissue per crude protein ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) แต่มีแนวโน้มว่ากลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลืองจะมีค่ามีปริมาณของ collagenous connective tissue per crude protein สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนมและกลุ่มที่ได้รับน้ำนมสดตามลำดับ แต่ปริมาณของ collagenous connective tissue per crude protein ที่วัดได้จากกล้ามเนื้อสันนอก พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ (P<0.05) ซึ่งค่าที่ได้จากกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 10 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณของ collagenous connective tissue per crude protein สูงที่สุด (P>0.05) รองลงมาคือกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์ และแตกต่างกันทางสถิติ (P<0.05) กลุ่มที่ได้รับน้ำนมสดตามลำดับ (1.44, 1.07, 0.87 และ 0.52 ตามลำดับ) โดยในกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มที่ได้รับน้ำนมสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05)

เมื่อพิจารณาระหว่างชนิดของกล้ามเนื้อจะพบว่าเนื้อที่ได้ที่เวลา 48 ชั่วโมงและ 7 วันภายหลังจากสัตว์ตาย พบว่า ปริมาณของ collagenous connective tissue per crude protein จากกล้ามเนื้อสะโพกมีค่าสูงกว่ากล้ามเนื้อไหล่และกล้ามเนื้อสันนอกตามลำดับ และปริมาณของ collagenous connective tissue per crude protein ที่ได้จากเนื้อที่ทำการวัดที่เวลา 7 วันภายหลังจากสัตว์ตายมีค่าสูงกว่าค่าที่วัดได้จากเนื้อที่ได้ที่เวลา 48 ชั่วโมงภายหลังจากสัตว์ตายสอดคล้องกับปริมาณของ hydroxyproline และ collagenous connective tissue

การประเมินการตรวจชิมเนื้อลูกโคขุนวัยอ่อน (sensory evaluation)

ความนุ่ม (tenderness)

จากตารางที่ 17 แสดงค่าความสูญเสียเนื่องจากการปรุงอาหารและค่าการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส ซึ่งจากคะแนนความนุ่มของเนื้อในทุกกลุ่มไม่ว่าจะเป็นกลุ่มที่ได้รับน้ำนมสด กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์โดยไม่ว่าจะทำการวัดในกล้ามเนื้อสะโพก กล้ามเนื้อไหล่และกล้ามเนื้อสันนอกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) โดยในกล้ามเนื้อสะโพกมีแนวโน้มว่าเนื้อที่ได้จากกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์มีคะแนนความนุ่มมากที่สุด ในกล้ามเนื้อไหล่มีแนวโน้มว่าเนื้อที่ได้จากกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 10

เปอร์เซ็นต์มีคะแนนความนุ่มมากที่สุด และในกล้ามเนื้อสันนอกมีแนวโน้มว่าเนื้อที่ได้จากกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนมมีคะแนนความนุ่มมากที่สุด และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างชนิดของกล้ามเนื้อพบว่ามีแนวโน้มที่กล้ามเนื้อสันนอกมีคะแนนความนุ่มมากที่สุดรองลงมาคือส่วนของกล้ามเนื้อสะโพกและกล้ามเนื้อไหล่ตามลำดับ

ความชุ่มฉ่ำ (juiciness)

ด้านความชุ่มฉ่ำของเนื้อที่วัดจากเนื้อลูกโคขุนเพศผู้ที่ได้รับน้ำนมสด กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ความชุ่มฉ่ำในกล้ามเนื้อสะโพก กล้ามเนื้อไหล่และกล้ามเนื้อสันนอก ทุกกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยในกล้ามเนื้อสะโพกกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์มีแนวโน้มคะแนนความชุ่มฉ่ำสูงที่สุด ในกล้ามเนื้อไหล่กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนมมีแนวโน้มคะแนนความชุ่มฉ่ำสูงที่สุด และในกล้ามเนื้อสันนอกกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 10 เปอร์เซ็นต์มีแนวโน้มคะแนนความชุ่มฉ่ำสูงที่สุด เมื่อพิจารณาระหว่างชนิดของกล้ามเนื้อพบว่าให้ผลในทิศทางเดียวกันกับความนุ่มของเนื้อคือกล้ามเนื้อสันนอกมีคะแนนความชุ่มฉ่ำมากที่สุดรองลงมาคือส่วนของกล้ามเนื้อสะโพกและกล้ามเนื้อไหล่ตามลำดับ

กลิ่น (flavour)

ด้านคะแนนของกลิ่นเนื้อลูกโคขุนเพศผู้ที่ได้รับน้ำนมสด กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ พบว่า คะแนนกลิ่นที่วัดในกล้ามเนื้อสะโพก กล้ามเนื้อไหล่และกล้ามเนื้อสันนอก จากลูกโคขุนเพศผู้แต่ละกลุ่มที่ได้รับอาหารต่างๆ กัน ไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มที่ได้รับอาหารต่างๆ กัน โดยคะแนนกลิ่นที่วัดในกล้ามเนื้อสะโพกและกล้ามเนื้อสันนอก กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนมมีแนวโน้มด้านคะแนนของกลิ่นดีกว่ากลุ่มอื่นๆ ด้านคะแนนกลิ่นที่วัดในกล้ามเนื้อไหล่ กลุ่มที่ได้รับน้ำนมสดมีแนวโน้มด้านคะแนนของกลิ่นดีกว่ากลุ่มอื่นพิจารณาระหว่างชนิดของกล้ามเนื้อพบว่าคะแนนของกลิ่นที่วัดได้ในกล้ามเนื้อสันนอก มีคะแนนของกลิ่นดีที่สุดรองลงมาคือส่วนของกล้ามเนื้อสะโพกและกล้ามเนื้อไหล่ซึ่งในส่วนคะแนนของกลิ่นที่วัดได้จากกล้ามเนื้อสะโพกและกล้ามเนื้อไหล่ มีค่าใกล้เคียงกัน

Table 4 - 17 : Panel scores of infarspinatus (IF), longissimus dorsi (LD) and semimembranosus (SM) muscle from veal calf fed difference feeds

		Milk	MR	MR + SF 5 %	MR + SF 10 %	Mean	SE
Semimembranosus	Tenderness[1]	3.33	3.38	3.93	3.00	3.41	0.82
	Juiciness[2]	3.37	3.34	3.47	2.96	3.29	0.40
	Flavour[3]	2.87	2.92	3.37	2.38	2.89	0.58
	Overall acceptability[4]	3.13	3.32	3.58	2.84	3.22	0.59
Infarspinatus	Tenderness[1]	3.27	3.17	2.96	3.67	3.27	0.61
	Juiciness[2]	3.19	3.42	2.97	3.37	3.24	0.38
	Flavour[3]	2.87	2.81	2.64	2.84	2.79	0.45
	Overall acceptability[4]	2.98	3.17	2.93	3.34	3.11	0.52
longissimus dorsi	Tenderness[1]	3.67	4.50	4.43	4.38	4.25	0.77
	Juiciness[2]	3.50	3.79	3.93	4.00	3.81	0.32
	Flavour[3]	3.43	4.09	3.70	3.71	3.73	0.39
	Overall acceptability[4]	3.42[a]	4.33[b]	4.04[ab]	4.04[ab]	3.96	0.54

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

[1] 5 = extremely like, - tender ; 1 = extremely dislike, - tough

[1] 5 = extremely like, - juicy ; 1 = extremely dislike, - dry

[1] 5 = extremely like, - no off flavour ; 1 = extremely dislike, - strong off flavour

[1] 5 = extremely tender, juicy, and no off flavour ; 1 = dislike extremely, extremely tough, dry and strong off flavour

การยอมรับโดยรวม (overall acceptability)

เมื่อพิจารณาผลของคะแนนการยอมรับโดยรวมใของผู้ตรวจชิมที่มีต่อเนื้อลูกโคขุนเพศผู้ที่ได้รับอาหารต่างๆ กันไม่ว่าจะเป็นน้ำนมสด กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ พบว่า คะแนนการยอมรับโดยรวมของผู้ตรวจชิมที่มีต่อเนื้อลูกโคขุนเพศผู้ที่ได้รับอาหาร

ต่างๆ กัน ในกล้ามเนื้อสะโพกและกล้ามเนื้อไหล่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) โดยคะแนนการยอมรับโดยรวมของผู้ตรวจชิมที่วัดในกล้ามเนื้อสะโพกกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์มีแนวโน้มด้านคะแนนการยอมรับโดยรวมของผู้ตรวจชิมดีกว่ากลุ่มอื่นๆ และในกล้ามเนื้อไหล่คะแนนการยอมรับโดยรวมของผู้ตรวจชิมกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 10 เปอร์เซ็นต์มีแนวโน้มของคะแนนการยอมรับโดยรวมใของผู้ตรวจชิมดีกว่ากลุ่มอื่น แต่ในส่วนของกล้ามเนื้อสันนอก พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ (P<0.05) ซึ่งคะแนนการยอมรับโดยรวมของผู้ตรวจชิมที่มีต่อเนื้อลูกโคที่ได้จากกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนมมีค่าสูงที่สุดรองลงมาคือกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วนแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มที่ได้รับน้ำนมสดตามลำดับ (4.33, 4.04, 4.04 และ 3.42 ตามลำดับ) โดยคะแนนการยอมรับโดยรวมของผู้ตรวจชิมของกลุ่มที่ได้รับน้ำนมสดมีความแตกต่างทางสถิติ (P<0.05) กับคะแนนการยอมรับโดยรวมของผู้ตรวจชิมของกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนมแต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) กับกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วนแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ และคะแนนการยอมรับโดยรวมของผู้ตรวจชิมของกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนมไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) กับกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วนแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อพิจารณาระหว่างชนิดของกล้ามเนื้อพบว่าคะแนนการยอมรับโดยรวมของผู้ตรวจชิมที่วัดได้ในกล้ามเนื้อสันนอกมีคะแนนการยอมรับโดยรวมของผู้ตรวจชิมดีที่สุดรองลงมาคือส่วนของกล้ามเนื้อสะโพกและกล้ามเนื้อไหล่ตามลำดับ

การศึกษาในด้านคุณภาพไขมันของลูกโคขุนเพศผู้ (fat quality of veal calf)

ในด้านคุณภาพไขมันของเนื้อจากลูกโคขุนเพศผู้เป็นการแสดงส่วนประกอบและปริมาณของไขมันในเนื้อลูกโคขุนเพศผู้ในส่วนของกล้ามเนื้อสันนอกที่ได้จากลูกโคขุนเพศผู้ที่ได้รับอาหารต่างๆ กัน คือ น้ำนมสด น้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม น้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งกล้ามเนื้อสันนอกที่ได้นำมาศึกษาด้านคุณภาพไขมันนั้นได้จากตัวอย่างเนื้อที่เวลา 48 ชั่วโมงและ 7 วันภายหลังจากสัตว์ตาย พบว่า ในตัวอย่างเนื้อที่เก็บที่เวลา 48 ชั่วโมงและ 7 วันวันภายหลังจากสัตว์ตาย จากลูกโคทุกกลุ่มมีส่วนประกอบของไขมัน คือ Palmitic (C16:0), Stearic (C18:0), Oleic (C18:1), Linoleic (C18:2), Linolenic (C18:3) และ Arachidonic (C20:4) ตามลำดับ

ในด้านปริมาณของกรดไขมัน พบว่า เนื้อที่ทำการเก็บที่เวลา 48 ชั่วโมงภายหลังจากสัตว์ตาย มีปริมาณกรดไขมันรวม (total fat) ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) คือ 0.56, 0.63, 0.66 และ 0.54 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ โดยมีแนวโน้มที่กรดไขมันรวม (total fat) ของเนื้อลูกโคกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณกรดไขมันรวมมากที่สุดและกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 10 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณกรดไขมันรวมน้อยที่สุด ส่วนเนื้อที่ทำการเก็บที่เวลา 7 วันภายหลังจากสัตว์ตาย มีปริมาณกรดไขมันรวม (total fat) ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) เช่นเดียวกันกับปริมาณของกรดไขมันในเนื้อที่ทำการเก็บที่เวลา 48 ชั่วโมงภายหลังจากสัตว์ตาย คือ 0.76, 0.64, 0.62 และ 0.66 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ โดยมีแนวโน้มที่กรดไขมันรวม (total fat) ของเนื้อลูกโคกลุ่มที่ได้รับน้ำนมสดมีปริมาณกรดไขมันรวมมากที่สุดและกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณกรดไขมันรวมน้อยที่สุด

กรดไขมันที่ได้จากลูกโคขุนเพศผู้ที่ได้รับอาหารต่างๆ กัน คือ น้ำนมสด น้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม น้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ โดยการนำเนื้อที่ได้จากลูกโคที่เวลา 48 ชั่วโมงภายหลังจากสัตว์ตาย พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ (P<0.05) ในส่วนของกรดไขมันชนิดต่างๆ คือ Palmitic (C16:0), Stearic (C18:0), Oleic (C18:1), Linoleic (C18:2) และ Arachidonic (C20:4) โดยปริมาณกรดไขมันชนิด Palmitic (C16:0), Stearic (C18:0) และ Oleic (C18:1) ที่ได้จากเนื้อลูกโคที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 10 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณกรดไขมันมากที่สุดรองลงมาคือปริมาณกรดไขมันที่ได้จากเนื้อลูกโคกลุ่มที่ได้รับน้ำนมสด กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม และกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (Palmitic (C16:0) คือ 18.8471, 10.8219, 9.1670 และ 7.6297 มิลลิกรัมต่อ100 มิลลิลิตรตามลำดับ, Stearic (C18:0) คือ 13.9617, 4.3396, 4.1394 และ 3.3962 มิลลิกรัมต่อ100 มิลลิลิตรตามลำดับ และ Oleic (C18:1) คือ 30.7212, 16.3316, 12.9750 และ 10.6275 มิลลิกรัมต่อ100 มิลลิลิตรตามลำดับ) ซึ่งปริมาณกรดไขมันที่ได้จากเนื้อลูกโคที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 10 เปอร์เซ็นต์มีความแตกต่างทางสถิติ (P<0.05) กับปริมาณกรดไขมันที่ได้จากเนื้อลูกโคกลุ่มที่ได้รับน้ำนมสด กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม และกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์ แต่ปริมาณกรดไขมันที่ได้จากเนื้อลูกโคกลุ่มที่ได้รับน้ำนมสด กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม และกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

(P>0.05) ในด้านกรดไขมันชนิด Linoleic (C18:2) และ Arachidonic (C20:4) ในตัวอย่างเนื้อที่เก็บที่ 48 ชั่วโมงภายหลังจากสัตว์ตาย พบว่า ปริมาณกรดไขมันที่ได้จากเนื้อลูกโคที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 10 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณกรดไขมันมากที่สุดรองลงมาคือปริมาณกรดไขมันที่ได้จากเนื้อลูกโคกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม และกลุ่มที่ได้รับน้ำนมสดตามลำดับ (Linoleic (C18:2) คือ 13.0973, 6.3565, 5.6844 และ 4.9499 มิลลิกรัมต่อ100 มิลลิลิตรตามลำดับ และ Arachidonic (C20:4) คือ 2.8302, 1.2274, 1.2146 และ 1.0276 มิลลิกรัมต่อ100 มิลลิลิตรตามลำดับ) ซึ่งปริมาณกรดไขมันที่ได้จากเนื้อลูกโคที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 10 เปอร์เซ็นต์มีความแตกต่างทางสถิติ (P<0.05) กับปริมาณกรดไขมันที่ได้จากเนื้อลูกโคกลุ่มที่ได้รับน้ำนมสด กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม และกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์ แต่ปริมาณกรดไขมันที่ได้จากเนื้อลูกโคกลุ่มที่ได้รับน้ำนมสด กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม และกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) ส่วนกรดไขมัน Linolenic (C18:3) ในตัวอย่างเนื้อที่เก็บที่ 48 ชั่วโมง พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) โดยลูกโคกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 10 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณกรดไขมันมากที่สุดรองลงมาคือกลุ่มที่ได้รับน้ำนมสด น้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม น้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (0.0764, 0.0527, 0.0203 และ 0.0165 มิลลิกรัมต่อ100 มิลลิลิตรตามลำดับ)

Table 4 - 18 : Composition of fatty acid of longissimus dorsi (LD) from veal fed various feed.

		Control	MR	MR + SF 5 %	MR + SF 10 %	Mean	SD
Total fat (%)		0.56	0.63	0.66	0.54	0.60	0.14
Palmitic 16:0		10.82^a	9.17^a	7.63^a	18.83^b	11.62	5.72
Stearic 18:0		4.34^a	4.14^a	3.40^a	13.96^b	6.46	5.26
Oleic 18:1	48 h	16.33^a	12.98^a	10.63^a	30.72^b	17.66	10.67
Linoleic 18:2		4.95^a	5.68^a	6.36^a	13.10^b	7.52	3.91
Linolenic 18:3		0.05	0.02	0.02	0.08	0.04	0.03
Arachidic 20:0		-	-	-	-	-	
Arachidonic 20:4		1.03^a	1.21^a	1.23^a	2.83^b	1.58	0.94
Total fat (%)		0.76	0.64	0.62	0.66	0.67	0.14
Palmitic 16:0		16.11^a	10.03^b	9.50^b	8.34^b	10.99	4.05
Stearic 18:0		6.97	4.90	4.42	4.12	5.11	1.92
Oleic 18:1	7 d	25.00^a	16.17^b	12.79^b	11.86^b	16.45	6.97
Linoleic 18:2		4.81	6.92	7.75	7.29	6.69	2.26
Linolenic 18:3		0.04	0.09	0.05	0.06	0.06	0.03
Arachidic 20:0		-	-	-	-	-	
Arachidonic 20:4		1.08	1.44	1.58	1.31	1.35	0.48

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

เมื่อพิจารณาในส่วนของตัวอย่างเนื้อที่เก็บที่เวลา 7 วันภายหลังจากสัตว์ตาย พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) ในส่วนของกรดไขมันชนิด Palmitic (C16:0) และ Oleic (C18:1) โดยปริมาณกรดไขมันที่ได้จากเนื้อลูกโคที่ได้รับน้ำนมสดมีปริมาณกรดไขมันมากที่สุดรองลงมาคือกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (Palmitic คือ 16.1073, 10.0321 , 9.4969 และ 8.3410 มิลลิกรัมต่อ100 มิลลิลิตรตามลำดับ และ กรดไขมัน Oleic (C18:1) คือ 24.9998, 16.1654 , 12.7856 และ 11.8585 มิลลิกรัมต่อ100 มิลลิลิตรตามลำดับ) ซึ่งปริมาณกรดไขมันที่ได้จากเนื้อลูกโคที่ได้รับน้ำนมสดมีความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) กับปริมาณกรดไขมันที่ได้จากเนื้อลูกโคกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ แต่ปริมาณกรดไขมันที่

ได้จากเนื้อลูกโคกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) ในส่วนกรดไขมันชนิด Stearic (C18:0), Linoleic (C18:2), Linolenic (C18:3) และ Arachidonic (C20:4) ในตัวอย่างเนื้อที่เก็บที่ 7 วันภายหลังจากสัตว์ตาย พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) โดยกลุ่มที่ได้รับน้ำนมสดมีส่วนประกอบของกรดไขมันชนิด Stearic (C18:0) ประกอบอยู่มากที่สุดรองลงมาคือกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (6.9718, 4.9024, 4.4238 และ 4.1206 มิลลิกรัมต่อ100 มิลลิลิตรตามลำดับ) ในส่วนของกรดไขมันชนิด Linoleic (C18:2) พบว่ากลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณของกรดไขมัน Linoleic (C18:2) มากที่สุดรองลงมาคือกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 10 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม และกลุ่มที่ได้รับน้ำนมสดตามลำดับ (7.7521, 7.2888, 6.9243 และ 4.8113 มิลลิกรัมต่อ100 มิลลิลิตรตามลำดับ) ส่วนของกรดไขมันชนิด Linolenic (C18:3) กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนมมีปริมาณของกรดไขมัน Linolenic (C18:3) มากที่สุดรองลงมาคือกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 10 และ 5 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มที่ได้รับน้ำนมสดตามลำดับ (0.0931, 0.0629, 0.0490 และ 0.0419 มิลลิกรัมต่อ100 มิลลิลิตรตามลำดับ) และกรดไขมันชนิด Arachidonic (C20:4) พบว่า กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณกรดไขมัน Arachidonic (C20:4) มากที่สุดรองลงมาคือกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม กลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 10 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มที่ได้รับน้ำนมสดตามลำดับ (1.5782, 1.4423, 1.3068 และ 1.0844 มิลลิกรัมต่อ 100 มิลลิลิตรตามลำดับ)

ค่าแรงตัดผ่านของเนื้อ (shear values)

ค่าแรงตัดผ่านและพลังงานที่ใช้ตัดผ่านเนื้อลูกโค (แสดงในตารางที่ 19) ที่ได้รับน้ำนมสด น้ำนมเทียมที่มีแหล่งโปรตีนจากนม น้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ โดยวัดจากกล้ามเนื้อตัวอย่าง คือ กล้ามเนื้อสันนอก กล้ามเนื้อไหล่และกล้ามเนื้อสะโพก พบว่า ในส่วนของกล้ามเนื้อไหล่และกล้ามเนื้อสันนอก เนื้อของลูกโคกลุ่มที่ได้รับน้ำนมสดจะมีค่าแรงตัดผ่านมากกว่าเนื้อของลูกโคกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่ทดแทนแหล่งโปรตีนจากนมด้วยแหล่งโปรตีนจากถั่วเหลือง และกลุ่มที่ได้รับน้ำนมเทียมที่มีแหล่ง

โปรตีนจากนม แต่ไม่พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ระหว่างกลุ่มของลูกโคที่ได้รับอาหารต่างๆ กัน ในด้านพลังงานที่ใช้ตัดผ่านเนื้อลูกโคก็จะให้ผลสอดคล้องกับผลค่าแรงตัดผ่านเนื้อลูกโคซึ่งพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ระหว่างกลุ่มของลูกโคที่ได้รับอาหารต่างๆ กันเช่นเดียวกัน

Table 4 - 19 : Shear values of infarspinatus (IF), longissimus dorsi (LD) and semimembranosus (SM) muscle from veal calf fed various feeds

			Control	MR	MR + SF 5 %	MR + SF 10 %	Mean	SE
Instron	Force, N	IF	25.08	22.65	22.10	25.07	23.73	6.03
		LD	26.06	18.06	16.41	23.30	20.96	9.93
		SM	32.81	28.90	24.87	28.46	28.76	10.43
	Energy, J	IF	0.1013	0.0902	0.1851	0.1146	0.1228	0.12
		LD	0.0960	0.0767	0.0710	0.1060	0.0874	0.04
		SM	0.1464	0.1338	0.1197	0.1225	0.1306	0.04

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

IF = infarspinatus, LD = longissimus dorsi, SM = semimembranosus