

ระดับอาหารชั้นที่มีผลต่อลักษณะซากของโคนมเพศผู้
Effect of Concentration Levels on Carcass Characteristics in Dairy Bulls

จตุรรัตน์ เศรษฐกุล¹ ญาณิน โอภาสพัฒนกิจ¹
 อรุณณี ถนอมใจ¹ และ จันทร์พร เจ้าทรัพย์²
 Jutarat Sethakul¹, Yanin Opaspatanakit¹,
 Aroonnee Thanomjai¹ and Chanporn Chaosap²

Abstract

The experiment was conducted to evaluate the effect of concentrate levels on carcass characteristics. Twelve Holstein Freisian X Native crossbred bulls (initial BW 150 kgs) were allocated into 2 groups. Bulls were penned individually and fed with concentrate at level of 1.0 %BW and 1.75%BW. They were slaughtered at final weight of 400 kg. Bulls fed at 1.75%BW showed slightly higher in %hot carcass than those fed at 1.0%BW (P=0.11). There were no difference (P>0.05) in body composition except liver which were higher weight when bulls were fed 1.0%BW (P<0.01).

Concentrate levels had no influence on wholesale cuts (Chuck, Rib, Plate, Fore shank, Flank and Round), fore quarter, hind quarter and loin eye area. Feeding at 1.0%BW had more %loin (P<0.01) while lower %brisket than feeding at 1.75%BW (P<0.01). When lean, fat and bone were separated from wholesale cuts, there was not significantly different on %lean meat. However, feeding at 1.75%BW had more %fat (P<0.01) while lower %bone than feeding at 1.0%BW (P<0.05). In *Longissimus dorsi* and *Biceps femoris*, Meat color of bulls that feeding at 1.75%BW and feeding at 1.0%BW were not different in L, a and b (P>0.05). There was no difference in meat nutritional composition such as moisture, protein, fat, ash, calcium, and phosphorus (P>0.05).

บทคัดย่อ

การศึกษาถึงอิทธิพลของอาหารชั้นที่มีต่อคุณภาพซากของโคนมลูกผสมโฮสไตน์ฟรีเซียน ระดับเลือด 75 เปอร์เซนต์ขึ้นไป ซึ่งเป็นโคเพศผู้ไม่ตอนและมีน้ำหนักเริ่มทดลองประมาณ 150 กก. จำนวน 12 ตัว นำมาขุนด้วยอาหารชั้น 2 ระดับ คือ 1.0 และ 1.75 เปอร์เซนต์ของน้ำหนักตัว และให้อาหารหยาบคือหญ้าขนสดอย่างเต็มที่ ขุนจนได้น้ำหนักประมาณ 400 กก. พบว่าเปอร์เซ็นต์ซากอุ่นของกลุ่มที่ได้รับอาหารชั้น 1.75 เปอร์เซนต์ของน้ำหนักตัว สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารชั้น 1.0 เปอร์เซนต์เล็กน้อย (P=0.11) ส่วนประกอบอื่นของร่างกายไม่ต่างกัน ยกเว้นไตพบว่าโคที่ได้รับอาหารชั้น 1.75 เปอร์เซนต์ มีค่ามากกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารชั้น 1.0 เปอร์เซนต์ (P<0.01)

เปอร์เซ็นต์ของซากเสี้ยวหน้า เสี้ยวหลัง ไหล่ สันส่วนหน้า พื้นอก แข้งหน้า พื้นท้อง และสะโพกไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) ยกเว้นส่วนของสันพบว่า โคที่ได้รับอาหารชั้น 1.0 เปอร์เซนต์มีเปอร์เซ็นต์ของสันสูงกว่าโคที่ได้รับอาหารชั้น 1.75 เปอร์เซนต์ (P<0.01) ในขณะที่ส่วนเสี้ยวรองให้ต่ำกว่า (P<0.01) เมื่อตัดแต่งแยกส่วนเนื้อแดง ไขมัน และกระดูกออกจากชิ้นส่วนใหญ่ทั้งหมด พบว่าเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงไม่แตกต่างกัน แต่เปอร์เซ็นต์ไขมันของกลุ่มที่ได้รับอาหารชั้น 1.75 เปอร์เซนต์ สูงกว่าที่ได้รับอาหารชั้น 1.0 เปอร์เซนต์ (P<0.01) ในขณะที่กระดูกจะต่ำกว่า (P<0.05) เมื่อวัดสีเนื้อของกล้ามเนื้อ LD และ BF พบว่าโคที่ได้รับอาหารชั้น 1.75 เปอร์เซนต์และกลุ่มที่ได้รับอาหารชั้น 1.0 เปอร์เซนต์ มีค่า L a และ b ไม่ต่างกันทางสถิติ (P>0.05) ระดับอาหารชั้นไม่มีอิทธิพลต่อส่วนประกอบทางโภชนะของกล้ามเนื้อสันนอก ได้แก่ เปอร์เซนต์ความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า แคลเซียม และ ฟอสฟอรัส (P>0.05)

คำนำ

ปัจจุบันนี้ผู้บริโภคคำนึงถึงคุณภาพของเนื้อในการบริโภคมากขึ้น จึงมีความพยายามศึกษาค้นคว้าหาแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพเนื้อโดยเริ่มตั้งแต่การเลี้ยง ผลการทดลองเลี้ยงโคด้วยอาหารชั้นปรากฏว่าความนุ่มและรสชาติของเนื้อดีกว่าการเลี้ยงด้วยหญ้า (Larick *et al.*, 1987) สีของเนื้อที่เลี้ยงด้วยอาหารชั้นมีสีแดงสดใสมากกว่าที่เลี้ยงด้วยหญ้าอย่างเดียว (Muir *et al.*, 1998) อีกทั้งการเลี้ยงด้วยอาหารชั้นโคมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต น้ำหนักซาก เปอร์เซ็นต์ซาก ขนาดของกล้ามเนื้อสันนอก สีเนื้อ ที่ดีกว่า และใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงน้อยกว่าอีกด้วย (Bennett *et al.*, 1995) ดังนั้นในปัจจุบันจึงนิยมเสริมอาหารชั้นในการเลี้ยงโค

¹ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

²ภาควิชาเทคโนโลยีการสัตวศาสตร์ คณะสัตวศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เนื้อ การทดลองครั้งนี้สนใจที่ศึกษาถึงอิทธิพลของอาหารชั้นที่มีต่อลักษณะซากของ โคนม เนื่องจากปัจจุบันมีการเลี้ยง โคนมเป็นจำนวนมาก ทำให้มีโคนมเพศผู้ที่ต้องถูกคัตออกจากฝูงจำนวนมาก ดังนั้นแนวทางในการนำ โคนมเพศผู้มาขุนเพื่อเพิ่มคุณภาพซาก และคุณภาพเนื้อจึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจเป็นอย่างยิ่ง การทดลองครั้งนี้จึงมุ่งศึกษาเปรียบเทียบการขุน โคนมเพศผู้ด้วยอาหารชั้นต่างกัน 2 ระดับคือ 1.75 และ 1.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว ว่ามีผลต่อลักษณะซากอย่างไรบ้างเพื่อเป็นแนวทางในการเลี้ยง โคนมเพศผู้ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

ใช้โคนมลูกผสมพันธุ์โฮสต์ไดน์ฟรีเซียนเพศผู้ระดับเลือดโฮสต์ไดน์ 75 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไป น้ำหนักเริ่มต้นทดลองประมาณ 150 กก. การเลี้ยงให้อาหารชั้น 2 ระดับ คือ 1.0 และ 1.75 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว เมื่อขุนจนได้น้ำหนักประมาณ 400 กก. ทำการอดอาหาร 24 ชั่วโมงก่อนทำการฆ่า ซึ่งน้ำหนักมีชีวิต ทำการฆ่าและชำแหละที่โรงฆ่ามาตรฐาน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน หลังจากฆ่าทำการชั่งน้ำหนักส่วนประกอบของร่างกาย ซึ่งน้ำหนักซากอ่อน จากนั้นแบ่งซากออกเป็น 2 ซีก ทำการแช่ซากไว้ที่อุณหภูมิประมาณ 1-3 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมงแล้วนำซากซีกซ้ายมาชั่งน้ำหนักและทำการตัดแต่งซากเพื่อหาปริมาณชิ้นส่วนใหญ่และย่อย ทำการละลายแยกกระดูก ไขมันและเนื้อออกจากกัน จากนั้นเก็บตัวอย่างกล้ามเนื้อ Longissimus dorsi (LD) มาทำการหาส่วนประกอบทางโภชนา คือ ความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า แคลเซียม และฟอสฟอรัส ทำการวัดสีเนื้อของ LD และ Biceps femoris (BF) เพื่อหาค่า L (Lightness) a (redness) และ b (yellowness)

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผลการศึกษเปรียบเทียบคุณภาพเนื้ออันเนื่องมาจากปัจจัยระดับอาหารชั้น ใช้แผนการทดลอง CRD 6 replication ปัจจัย A คือระดับอาหารชั้น 1.0 และ 1.75 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง treatment ด้วย วิธี Ttest ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SAS (1988)

ผลและวิจารณ์

ผลการทดลองขุน โคนมเพศผู้ด้วยอาหารชั้นกลุ่ม 1 คือ 1.75 และกลุ่ม 2 คือ 1.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว โดยโคกินหญ้า ขนสดเต็มที่ น้ำหนักเข้าทดลองทั้งสองกลุ่มไม่ต่างกันทางสถิติคือ 159.36 และ 156.93 กก.ตามลำดับดังตารางที่ 1 น้ำหนักเข้ามาของกลุ่ม 1 สูงกว่ากลุ่มที่ 2 ($P<0.05$) อายุที่เริ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่อายุที่ส่งฆ่า (กำหนดเข้ามาเมื่อน้ำหนักประมาณ 400 กก.) ของกลุ่ม 1 น้อยกว่ากลุ่ม 2 ($P<0.05$) เปอร์เซ็นต์ซากอ่อนและขนาดพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันของทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบส่วนประกอบของร่างกาย พบว่า ผลรวมของหนัง+หัว+ หาง, ข้าง, หัวใจ, ปอด, ตับ, ไขมัน, กระเพาะรวมทั้ง 4 กระเพาะ และ ลำไส้ของอาหารชั้นทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ไตของกลุ่ม 1 สูงกว่ากลุ่ม 2 ($P<0.0001$)

French *et al.* (2001) พบว่าการเลี้ยงโคเพศผู้ตอนด้วยอาหารต่างกัน 6 สูตร คือ 1) หญ้า 18 กก.(DM) 2) หญ้า 18 กก.(DM) + อาหารชั้น 2.5 กก. 3) หญ้า 18 กก.(DM) + อาหารชั้น 5 กก. 4) หญ้า 6 กก.(DM) + อาหารชั้น 5 กก. 5) หญ้า 12 กก.(DM) + อาหารชั้น 2.5 กก. 6) อาหารชั้น (กินเต็มที่) โดยทำการเลี้ยงเป็นเวลา 95 วันเท่ากัน ผลปรากฏว่า น้ำหนักซากของกลุ่ม 1 ต่ำกว่าอีกทั้ง 5 กลุ่ม ($P<0.001$) ในขณะที่กลุ่ม 2, 3, 4 และ 5 มีน้ำหนักซากไม่ต่างกัน แต่จะต่ำกว่ากลุ่มที่ 6 ($P<0.001$) Mandell และคณะ (2000) พบว่าการเลี้ยงด้วยธัญเมล็ดทำให้อัตราการเจริญเติบโต น้ำหนักซาก ปริมาณไขมัน ดีกว่าการเลี้ยงด้วยหญ้า แต่ไม่มีผลต่อขนาดกล้ามเนื้อสันนอก แต่ผลการทดลองของ Matulis *et al.* (1987) และ Faulkner *et al.* (1989) พบว่าโคที่เลี้ยงด้วยอาหารชั้นมีขนาดกล้ามเนื้อสันนอกใหญ่กว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับอาหารชั้น Schnell *et al.* (1997) ทดลองขุน โคนมปลดระวางด้วยอาหารชั้นเป็นเวลา 0 28 42 และ 56 วัน พบว่าขนาดของกล้ามเนื้อสันนอกไม่ต่างกัน Bennett *et al.* (1995) ทดลองเลี้ยงโคเพศผู้ตอนด้วยหญ้าเปรียบเทียบกับอาหารชั้น ทำการฆ่าสัตว์เมื่อน้ำหนักตัวเท่ากันพบว่ากลุ่มที่กินหญ้ามีย้ออัตราการเจริญเติบโตต่ำกว่าคือ 0.68 และ 1.05 กก./วัน ($P<0.001$) จำนวนวันในการเลี้ยงมากกว่าคือ 197 และ 155 วัน ($P<0.001$) มีน้ำหนักซากอ่อนน้อยกว่าคือ 280 และ 346 กก. ($P<0.001$) ขนาดกล้ามเนื้อสันนอกเล็กกว่าคือ 70.8 และ 86.6 ตร.ซม. ($P<0.001$)

Myers และคณะ (1999) ทดลองเลี้ยงโคเพศผู้ตอนด้วยอาหารชั้นเปรียบเทียบกับกรเลี้ยงด้วยหญ้าโดยกำหนดให้น้ำหนักในการเลี้ยง และน้ำหนักส่งฆ่าของอาหารทั้ง 2 สูตรไม่ต่างกัน พบว่าโคที่เลี้ยงด้วยหญ้ามีย้อเปอร์เซ็นต์หัวใจ ผลรวมของกระเพาะทั้ง 4 กระเพาะ และลำไส้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.17$) แต่พบว่าการเลี้ยงด้วยหญ้ามีย้อผลทำให้ตับมีน้ำหนักมากกว่าเลี้ยงด้วยอาหารชั้น 12 เปอร์เซ็นต์ ($P=0.15$) และกระเพาะรูเมนมีน้ำหนักมากกว่าเลี้ยงด้วยอาหารชั้น 14 เปอร์เซ็นต์ ($P=0.01$) Fluharty and McClure (1997) พบว่าการให้อาหาร 85 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณที่กินได้อย่างเต็มที่ มีน้ำหนักของอวัยวะภายในคือ ตับ ไต กระเพาะรูเมนเรติคิวลัม โอมา-ซัม น้อยกว่ากลุ่มที่ให้กินเต็มที่ ($P<0.05$) การให้สัตว์กินเต็มที่จะทำให้เกิดการสูญเสียเนื่องจากการที่อวัยวะภายในมีน้ำหนักมากขึ้น ความต้องพลังงานเพื่อการดำรงชีพจะมากขึ้นด้วย ทำให้สูญเสียในส่วนที่ไปทำให้เกิดการเจริญเติบโต การเลี้ยงด้วยอาหารชั้นแบบกิน

เต็มทีนั้นไม่มีผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้อาหาร ($P < 0.05$) ควรเลี้ยงโคโดยการให้อาหารน้อยกว่าปริมาณที่กินได้เต็มที่ เพื่อลดการสูญเสียของอาหาร เพิ่มการย่อยได้ ลดกิจกรรม (activity) ของสัตว์ลิ่ง และลดขนาดอวัยวะภายในด้วย เป็นการลดความต้องการพลังงานเพื่อการดำรงชีพลง Burrin และคณะ (1992) อธิบายว่าระดับอาหารที่กินมีผลทำให้น้ำหนักของอวัยวะภายในเพิ่มขึ้น โดยปริมาณอาหารมีผลต่อการขยายขนาดของเซลล์ของอวัยวะภายใน (hypertrophy)

Table 1 Percentage of hot carcass and body composition effects by concentrate levels.

Item	Concentrate level		P-value
	1.75 %	1.0 %	
Initial weight (kg)	159.36	156.93	0.57
Slaughter weight (kg)	425.50	392.33	0.02
Initial age (day)	256.83	258.33	0.85
Age at slaughter (day)	595.50	665.33	0.03
Hot carcass (%)	54.84	52.71	0.11
Loineye area (cm ²)	72.8	71.7	0.85
Body composition (%BW)			
Skin, head, tail	9.91	9.60	0.54
Shank	2.09	2.13	0.77
Heart	0.38	0.38	0.76
Lung	0.73	0.74	0.86
Liver	1.15	1.11	0.40
Spleen	0.28	0.18	0.36
Kidney	0.33	0.23	0.0001
Stomachs*	2.68	2.63	0.68
Intestine	1.56	1.56	0.98

*Rumen, reticulum, omasum and abomasum

อิทธิพลของระดับอาหารชั้นไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ซากเสี้ยวหน้า เสี้ยวหลัง ชิ้นส่วนย่อยจากซากเสี้ยวหน้าคือ ไหล่ สัน พื้นอก และแข็งหน้า ชิ้นส่วนย่อยจากซากเสี้ยวหลัง คือ พื้นท้อง และ สะโพกไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$) แต่ส่วนเสี้ยวร้องไห้ (brisket) ของโคที่ได้รับอาหารชั้น 1.75 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าที่ได้รับอาหารชั้น 1.0 เปอร์เซ็นต์ ($P < 0.001$) แต่ส่วนสันส่วนหลัง (loin) ต่ำกว่า ($P < 0.01$) เมื่อทำการแกะแต่ละชิ้นส่วนพบว่าเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงไม่ต่างกันแต่ไขมันของกลุ่มที่ได้รับอาหารชั้น 1.75 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์สูงกว่า ($P < 0.0001$) ในขณะที่เปอร์เซ็นต์กระดูกต่ำกว่า ($P < 0.05$) ดังตารางที่ 2 Schnell *et al.* (1997) ทดลองขุนโคนมที่ปลดระวางแล้วด้วยอาหารชั้นในระยะเวลาที่ต่างกันคือ 0, 14, 28, 42 และ 56 วัน พบว่าน้ำหนักมีชีวิต น้ำหนักซาก อัตราการเจริญเติบโต เปอร์เซ็นต์ซาก เปอร์เซ็นต์เนื้อแดง ไขมัน กระดูก น้ำหนักของชิ้นส่วนย่อย (subprimal) เพิ่มขึ้นตั้งแต่การเลี้ยง 28 ขึ้นไป ($P < 0.05$) โดยอธิบายว่าปริมาณกระดูกที่เพิ่มขึ้นอาจมาจากการเพิ่มขึ้นของไขมันและโปรตีนในไขกระดูก Maturis *et al.* (1987) รายงานว่าโคนมที่เลี้ยงด้วยอาหารชั้นมีปริมาณไขมันและเนื้อแดงเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกันแต่ปริมาณกระดูกไม่เปลี่ยนแปลงหลังจากเลี้ยงด้วยอาหารชั้น

Table 2 Concentrate level effect on wholesale cut and subprimal cut.

Item	Concentrate level		P-value
	1.75 %	1.0 %	
Fore Quarter (%cold carcass wt.)	55.01	54.11	0.12
Chuck	15.71	16.36	0.24
Rib	5.46	4.90	0.16
Plate	9.62	8.73	0.13
Brisket	8.09	7.28	0.0048
Fore shank	16.12	16.83	0.21
Hind Quarter (%cold carcass wt.)	44.81	45.32	0.48
Flank	5.24	4.60	0.1
Round	33.65	34.04	0.37
Loin	5.91	6.67	0.0039
Total meat*	70.17	69.94	0.76
Total fat*	10.15	7.51	0.0001
Total bone*	19.39	21.93	0.038

* Meat, Fat and Bone from Chuck, Rib, Plate, Brisket, Fore shank, Flank, Round and loin

อิทธิพลของระดับอาหารชั้นที่มีต่อสีเนื้อ พบว่ากล้ามเนื้อสันนอก (LD) และกล้ามเนื้อสะโพก (BF) ของโคที่ได้รับอาหารชั้น 1.75 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มที่ได้รับอาหารชั้น 1.0 เปอร์เซ็นต์ มีสีเนื้อไม่ต่างกันโดยมีค่า L (lightness) a (redness) และ b (yellowness) ไม่ต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ดังตารางที่ 3 สีเนื้อขึ้นอยู่กับปริมาณไมโอโกลบินในเนื้อเป็นหลัก นอกจากนั้นยังมีปริมาณฮีโมโกลบินและ cytochrome c ด้วย (Lawrie, 1991) ปริมาณของไมโอโกลบินมีอิทธิพลต่อสีเนื้อมากที่สุดมีประมาณ 80-90 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณสารสีในเนื้อทั้งหมด ปริมาณสารสีในเนื้อมีความสัมพันธ์ (correlation) เชิงบวกกับค่า a คือ +0.75 แต่มีความสัมพันธ์เชิงลบกับค่า L คือ -0.69 ถึงแม้ว่าค่า a มากมีผลทำให้เนื้อสีเข้มมากขึ้นก็ตาม การที่ค่า a สูง ถือว่าเป็นลักษณะของเนื้อที่ดี แต่ค่า L ที่ต่ำทำให้เนื้อมีสีเข้มถือเป็นลักษณะที่ไม่ดีของเนื้อ (Boulianne and King, 1998) Kean and Allen (1998) พบว่าโคที่กินหญ้าอย่างเดียวมีสีเนื้อเข้มกว่าคือมีค่า L ต่ำกว่า มีสีแดงน้อยกว่าคือมีค่า a ต่ำกว่า และมีค่า b ต่ำกว่ากลุ่มที่กินอาหารชั้นและหญ้าหมัก โดยค่า L เป็น 28.2 และ 35.8 ค่า a เป็น 15.0 และ 17.9 ค่า b เป็น 5.6 และ 8.1 ตามลำดับ เช่นเดียวกับ Vestergaard *et al.* (2000) พบว่าโคที่เลี้ยงด้วยหญ้าแบบปล่อยแปลงสีของกล้ามเนื้อสันนอกเข้มกว่าเลี้ยงด้วยอาหารชั้นในคอกเพราะค่า L a และ b ต่ำกว่า ($P<0.001$) สีเนื้อที่ต่างกันอาจมาจากการกิจกรรมของสัตว์ที่ต่างกัน กล้ามเนื้อที่ออกกำลังมาต้องการออกซิเจนไปหล่อเลี้ยงมากจึงมีปริมาณไมโอโกลบินสูง Muir *et al.* (1998) พบว่าค่า L และ a ของกลุ่มที่ได้รับอาหารชั้นสูงกว่ากลุ่มที่เลี้ยงด้วยหญ้า Binder *et al.* (1986) พบว่าการที่โคที่เลี้ยงด้วยอาหารชั้นมีความเข้มของสีเนื้อน้อยกว่านั้นเนื่องจากใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงสั้นกว่า สัตว์อายุน้อยมีปริมาณไมโอโกลบินน้อยกว่าสัตว์อายุมาก สอดคล้องกับผลการทดลองของ Vestergaard *et al.* (2000) พบว่าโคที่เข้ามาที่น้ำหนัก 360 กก.มีค่า L สูงกว่ากลุ่มที่เข้ามาที่น้ำหนัก 460 กก. ($P<0.05$) ในขณะที่ค่า a และปริมาณสารสีในเนื้อต่ำกว่า ($P<0.01$)

โคที่ใช้ทดลองครั้งนี้มาจากงานทดลองของทวีพร (2544) ซึ่งรายงานว่ามีปริมาณอาหารชั้นที่กินได้คือ 4.37 และ 2.49 กก./วัน ($P>0.01$) และปริมาณอาหารหยาบที่กินได้คือ 3.06 และ 3.16 กก./วัน ($P>0.05$) สำหรับกลุ่มที่ได้รับอาหารชั้น 1.75 และ 1.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว ตามลำดับ จากรายดังกล่าวปริมาณอาหารหยาบที่โคทั้ง 2 กลุ่มกินไม่ต่างกัน อีกทั้งในเลี้ยงโคก็ทำการเลี้ยงในคอกขังเดี่ยวเหมือนกันทำให้กิจกรรมต่างๆ ของโคไม่ต่างกันมากจึงส่งผลให้สีของเนื้อไม่ต่างกัน ผลการทดลองครั้งนี้สอดคล้องกับ French *et al.* (2001) และ French *et al.* (2000) ทดลองขุนโคด้วยหญ้าและอาหารชั้นในระดับต่างๆ กัน พบว่ากล้ามเนื้อสันนอกมีสีไม่ต่างกันคือค่า L a และ b ไม่ต่างกันทางสถิติเช่นเดียวกับผลการทดลองของจันทร์พร (2538) พบว่าการเลี้ยงโค กระบือ ด้วยอาหารชั้น 0 1.0 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวมีค่า L a และ b ไม่ต่างกันทางสถิติ

Table 3 Concentrate level effect on meat color

Meat color		Concentrate level		P-value
		1.75 %	1.0 %	
LD	L	34.67	36.67	0.10
	A	17.01	18.78	0.18
	B	4.79	5.84	0.14
BF	L	36.33	37.39	0.21
	A	21.22	21.11	0.89
	B	8.08	7.69	0.71

อิทธิพลของระดับอาหารชั้นไม่มีผลต่อส่วนประกอบทางโภชนาการคือ ความชื้น โปรตีน ไขมัน เกล็ดไขมันและฟอสฟอรัส ($P<0.05$) ดังตารางที่ 4 จันทร์พร (2538) พบว่าโค กระบือที่เลี้ยงด้วยอาหารชั้นในระดับต่างกันมีเปอร์เซ็นต์ โปรตีนและไขมันไม่ต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) Myers *et al.* (1999) พบว่าโคเพศผู้ตอนที่ได้รับอาหารชั้นมีเปอร์เซ็นต์ความชื้น โปรตีนและไขมัน ไม่ต่างจากกลุ่มที่เลี้ยงด้วยหญ้า French และคณะ (2000) ทดลองเลี้ยงโคเพศผู้ตอนที่ได้รับอาหารต่างกัน 6 สูตร คือ 1) หญ้าหมัก (เต็มที) + อาหารชั้น 4 กก. 2) อาหารชั้น 8 กก.+ ฟาง 1 กก. 3) หญ้า 6 กก.+ อาหารชั้น 5 กก. 4) หญ้า 12 กก. + อาหารชั้น 2.5 กก. 6) หญ้า 22 กก. โดยกำหนดให้น้ำหนักเข้ามาเท่ากับ 504 กก. พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ความชื้น ไขมัน โปรตีน และเถ้าไม่ต่างกันทางสถิติ แต่ผลการทดลองของ French *et al.* (2001) ทดลองขุนโคเพศผู้ตอนด้วยอาหารชั้นต่างกัน 6 สูตร คือ 1) หญ้า 18 กก.(DM) 2) หญ้า 18 กก (DM) + อาหารชั้น 2.5 กก. 3) หญ้า 18 กก (DM) + อาหารชั้น 5 กก. 4) หญ้า 6 กก (DM) + อาหารชั้น 5 กก. 5) หญ้า 12 กก (DM) + อาหารชั้น 2.5 กก. 6) อาหารชั้น (กินเต็มที) กำหนดให้เลี้ยง 95 วัน ผลปรากฏว่ากลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารชั้นอย่างเต็มทีมีเปอร์เซ็นต์ไขมันมากและมีความชื้นต่ำกว่ากลุ่มอื่น ($P<0.05$) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่กินหญ้า 18 กก.เท่ากัน พบว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารชั้น 5 เปอร์เซ็นต์มีไขมันสูงและความชื้นต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารชั้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ ($P<0.05$) ในขณะที่เปอร์เซ็นต์โปรตีนและเถ้าไม่ต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)

Table4 Concentration level effect on composition of lean muscle tissue.

Muscle composition (%)	Concentration level		P-value
	1.75 %	1.0 %	
Moisture	76.48	76.43	0.95
Protein	20.38	20.47	0.89
Fat	0.98	0.97	0.84
Ash	1.15	1.10	0.34
Calcium	0.01	0.01	0.55
Phosphorus	0.18	0.18	0.41

สรุป

ผลการศึกษาระดับอาหารชั้นที่มีต่อลักษณะซากโคนมเพศผู้ ปรากฏว่าโคที่ได้รับอาหารชั้น 1.75 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักเข้ามา น้ำหนักซากอ่อนและจำนวนวันที่ใช้เลี้ยงมากกว่า ($P < 0.05$) มีเปอร์เซ็นต์ซากอ่อนสูงกว่า ($P = 0.11$) ขนาดของพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันนอกไม่ต่างกัน ส่วนประกอบซากพบว่าผลรวมของหนังหัวและหนัง แข็ง หัวใจ ปอด ตับ ม้าม กระเพาะรวมทั้ง 4 กระเพาะและลำไส้ ไม่ต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่กลุ่มที่ได้รับอาหารชั้น 1.75 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์ไขมันสูงกว่า ($P < 0.0001$) เปอร์เซ็นต์ซากเลี้ยวหน้า เลี้ยวหลัง ไหล่ สันส่วนหน้า พื้นอก แข็งหน้า พื้นท้อง และสะโพกไม่ต่างกันทางสถิติ ยกเว้นกลุ่มที่ได้รับอาหารชั้น 1.75 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์สันส่วนหลังของสูงกว่า ($P < 0.01$) เปอร์เซ็นต์เนื้อแดงไม่ต่างกัน แต่กลุ่มที่ได้รับอาหารชั้น 1.75 เปอร์เซ็นต์ มีไขมันมากกว่า ($P < 0.01$) ในขณะที่มีกระดูกน้อยกว่า ($P < 0.05$) สีเนื้อของกล้ามเนื้อ LD และ BF ของโคที่ได้รับอาหารชั้น 1.75 เปอร์เซ็นต์ มีค่า L a และ b ไม่ต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ส่วนประกอบทางโภชนะของกล้ามเนื้อ LD คือ เปอร์เซ็นต์ความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า แคลเซียมและฟอสฟอรัสไม่ต่างกัน

คำขอขอบคุณ

ขอขอบคุณ โครงการเมธีวิจัยอาวุโส สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัยที่ได้ให้การสนับสนุนเงินลงทุนในงานวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- จันทร์พร เจ้าทรัพย์. 2538. การศึกษาเปรียบเทียบสมบัติบางประการของกล้ามเนื้อและขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อของโคสายพันธุ์ต่างสายพันธุ์ระหว่างกระบือและโคขุนอายุ น้อย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. สาขาสัตวบาล. บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ทวีพร พูนคุสิศ. 2544. การเปรียบเทียบนิเวศน์วิทยาในกระเพาะหมัก และสมรรถภาพการขุน ของโคนม โคเนื้อ และกระบือเพศผู้. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาบัณฑิต. สาขาสัตวบาล. บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Bennett, L.L., A.C. Hammond, M. J. Williams, W.E. Kunkle, D.D. Johnson, R.L.Preston and M.F. Miller. 1995. Performance, carcass yield, and carcass quality characteristics of steers finished on Rhizoma Peanut (*Arachis glabrata*)-Tropical grass pasture or concentrate. *J.Anim.Sci.* 73: 1881-1887.
- Bidner T. D., A. R. Schupp, A. B. Mohamad, N. C. Rumore, R. E. Montgomery, C. P. Bagley and K. W. McMililin. 1986. Acceptability of beef from angus-hereford or angus-hereford-brahman steers finished on all-forage or a high-energy diet. *J. Anim. Sci.* 62: 381-387.
- Boulianne M. and A.J. King. 1998. Meat color and biochemical characteristics of unacceptable dark-colored broiler chicken carcasses. *J. Food Sci.* 63: 759-762.
- Burrin, D. G., R.A. Britton, C.L. Ferrell, and M.L. Bauer. 1992. Level of nutrition and visceral organ protein synthetic capacity and nucleic acid content in sheep. *J.Anim Sci.* 70: 1137.
- Faulkner, D.B., F.K. McKeith, L.L. Berger, D.J. Kesler, and D.F. Parrett. 1989. Effect of testosterone propionate on performance and carcass characteristics of heifers and cows. *J.Anim.Sci.* 67: 1907.
- Fluharty F.L. and K.E. McClure. 1997. Effects of dietary energy intake and protein concentration on performance and visceral organ mass in lambs. *J.Anim.Sci.* 75: 604-610.
- French P., E.G. O'Riordan, F.J. Monahan, P.J. Caffrey, M.T. Mooney, D.J. Troy and A.P. Moloney. 2001. The eating quality of meat of steers fed grass and/or concentrates. *Meat Science.* 57: 379-386.
- French P., E.G. O'Riordan, F.J. Monahan, P.J. Caffrey, M. Vidal, M.T. Mooney, D.J. Troy and A.P. Moloney. 2000. Meat quality of steers finished on autumn grass, grass silage or concentrate-based diets. *Meat Science.* 56: 173-180.
- Keane, M. G. and P. Allen. 1998. Effects of production system intensity on performance, carcass composition and meat quality of beef cattle. Cited by Moloney, A. The quality of meat from beef cattle-Is it influenced by diet? Effects of dietary ingredients. 2002. http://www.rhahall.ie/bulletins/quality_beefcattle_7.htm.
- Larick, D. K., H. B. Hedrick, M. E. Bailey, J. E. Williams, D. L. Hancock, G. B. Garner and R. E. Morrow. 1987. Flavor constituents of beef as influenced by forage and grain-feeding. *J. Food Sci.* 52: 245-251.
- Lawrie, R. A. 1991. *Meat Science*. 5th ed. Pergamon Press. Oxford. pp. 184-190.
- Mandell, I.B., E.A. Gullett, J.G. Buchanan-Smith and C.P. Campbell. 2000. Effects of forage vs grain feeding on beef quality when time on feed is controlled. http://131.104.112.18/beefupdate/Articles94/a-effects_of_forage_vs_grain_feedi.htm.

- Matulis, R.J., F.K. McKeith, D. B. Faulkner, L.L. Berger, and P. George. 1987. Growth and carcass characteristics of cull cows after different times-on-feed. *J.Anim.Sci.* 65: 669.
- Muir, P.D., J. M. Deaker and M.D. Bown. 1998. <http://www.rsnz.govt.nz/publish/nzjar/1998/65.php>.
- Myers, S.E., D.B. Faulkner, T. G. Nash, L.L. Berger, D.F. Parrett and F. K. McKeith. 1999. Performance and carcass traits of early-weaned steers receiving either a pasture growing period or a finishing diet at weaning. *J.Anim.Sci.* 77: 311-322.
- Schnell, T.D., K.E. Belk, J. D. Tatum, R.K. Miller and G.C. Smith. 1997. Performance, carcass and palatability traits for cull cows fed high-energy concentrate diets for 0, 14, 28, 42 or 56 days. *J.Anim.Sci.* 75: 1195-1202.
- Vestergaard, M., N. Oksbjerg and P. Henckel. 2000. Influence of feeding intensity, grazing and finishing feeding on muscle fiber characteristics and meat colour of Semitendinosus, Longissimus dorsi and Supraspinatus muscles of young bulls. *Meat Science.* 54: 177- 185.