

การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตเนื้อโคขุนจากโคนมเพศผู้ ในจังหวัดนครศรีธรรมราช

Feasibility Study of Dairy Beef Production in Nakhon Sri Thammarat Province

ถนัด รัตนานุพงษ์^{1*} และ บุนทุธรรม แสงแก้ว¹

Tanad Rattananupong^{1*} and Buntam Saeng-Keaw¹

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของโคเนื้อเพศผู้ที่ได้รับอาหารชั้นร่วมกับอาหารหยาบ (T1) โคนมเพศผู้ที่ได้รับอาหารชั้นร่วมกับอาหารหยาบ (T2) และ โคนมเพศผู้ที่ได้รับอาหารผสมเสร็จที่มีทางปาล์มเป็นแหล่งอาหารหยาบ (T3) ต่อปริมาณการกินได้ สมรรถภาพการขุน ต้นทุนค่าอาหารและลักษณะซาก ใช้โคเนื้อพันธุ์บราห์มัน เพศผู้ 5 ตัว โคนมลูกผสมโฮลสไตน์ฟริเซียน 75% เพศผู้ 10 ตัว โคนมทดลองมีน้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 185 ± 10.38 กก. ให้อาหารชั้น 1.5% ของน้ำหนักตัว อาหารหยาบและอาหารผสมเสร็จให้โคกินแบบเต็มที ให้อาหารวันละ 2 ครั้ง มีแร่ธาตุก้อนให้กินตลอดเวลา วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ มี 3 ทรีทเมนต์ (T1 T2 และ T3) 5 บล็อก ทดลองเป็นเวลา 270 วัน พบว่า โคกลุ่ม T3 มีปริมาณอาหารที่กินทั้งหมด มีปริมาณอาหารที่กินต่อวันในรูปวัตถุแห้งคิดเป็น%ของน้ำหนักตัวและคิดเป็นต่อ กก. น้ำหนักตัว^{0.75} มากกว่าโคกลุ่ม T1 และ T2 ($P < 0.05$) มีปริมาณแร่ธาตุที่กินต่อวันไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) มีน้ำหนักเริ่มต้น น้ำหนักสุดท้ายและน้ำหนักเพิ่มไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) โคนมกลุ่ม T3 มีต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กก.สูงกว่าโคกลุ่ม T1 และ T2 ($P < 0.05$) โคทั้ง 3 กลุ่มถูกชำแหละเพื่อศึกษาลักษณะซากเมื่อมีน้ำหนัก 450-470 กก. ชั่งน้ำหนักชิ้นส่วนต่าง ๆ และคิดเป็น % ของน้ำหนักก่อนฆ่า พบว่าโคทั้ง 3 กลุ่มมีน้ำหนักก่อนฆ่าไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) ซากของโคกลุ่ม T1 T2 และ T3 มีส่วนสรีระหนัง หาง กีบ เลือด ตับ กระเพาะรูเมน เนื้อสันในตัดแต่งแล้ว เนื้อพื่นท้อง เศษเนื้อซี่โครง กระดูกอ่อน ยอดดอก กระดูก และเศษเนื้อแต่ง ไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) ซากของโค T1 มีแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์ซากส่วนเนื้อสันนอกตัดแต่งแล้ว ($P = 0.1993$) ไขมัน ($P = 0.1576$) เนื้อแดง ($P = 0.1736$) มากกว่าซากของโค

¹ สาขาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช อำเภอทุ่งใหญ่ จังหวัดนครศรีธรรมราช 80240

¹ Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Nakhon Sri Thammarat Campus, Thung Yai, Nakhon Sri Thammarat 80240, Thailand.

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน (Corresponding author, e-mail): tanad.r@msn.com

กลุ่ม T2 และ T3 ขณะที่ซากของโคกลุ่ม T3 มีแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์ซากส่วนหัวใจ ($P=0.1288$) ปอด ($P=0.0848$) ม้าม ($P=0.1370$) ลำไส้เล็ก ($P=0.2443$) และไต ($P=0.1696$) สูงกว่าซากของโคกลุ่ม T1 และ T2 ผลการทดลองชี้ว่า โคนมและโคนมที่ได้รับอาหารขึ้นร่วมกับอาหารหยาบมีสมรรถภาพการขุนไม่แตกต่างกัน การให้อาหารผสมเสร็จแบบเต็มทีกับโคนมเพศผู้อาจไม่เหมาะสม เพราะทำให้ต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่มสูงขึ้น

คำสำคัญ: โคนมเพศผู้, น้ำหนักเพิ่ม, ต้นทุนค่าอาหาร, ซาก

ABSTRACT

Experiment was conducted to determine the effects of beef bulls fed concentrate plus roughage (T1), dairy bulls fed concentrate plus roughage (T2), and dairy bulls fed total mixed ration (TMR) with oil palm frond as fiber source (T3) on feed intake, fattening performance, feed cost, and carcass characteristics. Five Brahman bulls and ten 75% Holstein Frisian crossbred bulls, average weight 185 ± 10.38 kg, were assigned in a randomized complete block design to 3 treatments (T1, T2, and T3) in 5 blocks according to initial body weight. Cattle were fed concentrate individually twice a day at 1.5% BW/d, roughage, TMR, and mineral block fed ad libitum and were studied for 270 d. T3 had higher ($P < 0.05$) dry matter intake (kg/d, % of BW and /kg of $BW^{0.75}$) than T1 and T2. The mineral intake, initial weight, final weight, and average daily gain were not different ($P > 0.05$) among treatments. T3 had higher ($P < 0.05$) feed cost/kg weight gain than T1 and T2. Cattle from each treatment were killed at about 450-470 kg BW. After slaughter, the weight and percentage of slaughter weight of carcass characteristics were measured. The slaughter weight was not different among treatments ($P > 0.05$). Percentage of head, hide, tail, feet, blood, liver, rumen, tenderloin, flank, intercostals, xiphoid cartilage, bone, and trim meat were not different among treatments ($P > 0.05$). Carcass of T1 tended to be higher in percentage of liver ($P=0.1993$), fat ($P=0.1576$), and lean meat ($P=0.1736$) than carcass of T2 and T3. However, carcass of T3 tended to be higher in percentage of heart ($P=0.1288$), lung ($P=0.0848$), spleen ($P=0.1370$), intestine ($P=0.2443$), and kidney ($P=0.1696$) than carcass of T1 and T2. The results indicate that both beef and dairy bulls fed concentrate plus roughage had a similar fattening performance. TMR for fattening dairy bulls may not be satisfied when intake is ad libitum because of higher feed cost/kg weight gain.

Key words: dairy bulls, weight gain, feed cost, carcass

บทนำ

ทางปาล์มน้ำมัน (oil palm frond) จากต้นปาล์มน้ำมันมีโปรตีน 7% ether extract (EE) 2.4% เยื่อใย 32.3% และ acid detergent fiber (ADF) 53.6% มีพลังงาน 17.2 MJ/kgDM (Dahlan, 2000) สามารถใช้เป็นแหล่งอาหารหยาบสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้องได้ ไม่เป็นพิษเมื่อใช้เป็นเวลานาน (Abu Hassan *et al.*, 1993) แนะนำให้ใช้ในอาหารผสมเสร็จ (Total Mixed Ration, บนฐานวัตถุดิบแห้ง) 50% สำหรับโคเนื้อ และ 30% สำหรับโคนมและแพะ (Abu Hassan *et al.*, 1996) การเลี้ยงโคด้วยอาหารผสมเสร็จช่วยทำให้ความเป็นกรด-ด่าง ในกระเพาะรูเมนมีสภาพเหมาะสมต่อสภาวะนิเวศน์ของการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ทำให้กระเพาะรูเมนของโคใช้อาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น อาหารในกระเพาะรูเมนมีการย่อยได้ดีขึ้น ลดการเกิด acidosis (กองอาหารสัตว์, 2545) ทำให้การใช้อาหารผสมเสร็จในการผลิตโคเนื้อดีกว่าการให้อาหารข้นกับอาหารหยาบแยกกัน (Cooke *et al.*, 2004) ในภาคใต้ เกษตรกรขายลูกโคนมเพศผู้ออกจากฝูงเมื่อแรกเกิด อย่างไรก็ตามโคนมเพศผู้มีศักยภาพที่จะเลี้ยงเป็นโคเนื้อได้ เนื้อโคพันธุ์ไฮลอสไตน์มีไขมันไขมันแทรกในเนื้อสูงกว่าเนื้อของโคพันธุ์เนื้อส่วนใหญ่ และมีไขมันด้านนอกน้อยโดยพบว่าไขมันที่ได้จากการตัดแต่งเนื้อน้อยกว่า จึงเป็นที่สนใจของผู้บริโภคที่ต้องการอาหารมีไขมันต่ำ (Fanatico, 2000) ดังนั้นการนำโคนมเพศผู้มาเลี้ยงเป็นโคขุน โดยใช้วัตถุดิบทางปาล์มที่มีมากมายและตลอดทั้งปี เป็นการเพิ่มมูลค่าของโคนมเพศผู้ให้กับเกษตรกร การทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมรรถภาพการเจริญเติบโต ต้นทุนค่าอาหารและลักษณะซากของโคเนื้อและโคนมเพศผู้ที่เลี้ยงด้วยอาหารข้นร่วมกับอาหารหยาบ และโคนมเพศผู้ที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมเสร็จ

ที่มีทางปาล์มเป็นแหล่งอาหารหยาบ

วิธีดำเนินการวิจัย

สัตว์ทดลอง ใช้โคเนื้อพันธุ์บราห์มันเพศผู้จำนวน 5 ตัว โคนมลูกผสมไฮลอสไตน์ฟรีเซียน 75% เพศผู้จำนวน 10 ตัว โคทดลองมีน้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 185 ± 10.38 กก.

วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์มี 3 ทรีทเมนต์ 5 บล็อก (บล็อกตามน้ำหนักตัว) ทรีทเมนต์ คือ

T1 : โคเนื้อเพศผู้เลี้ยงด้วยอาหารข้นและอาหารหยาบ

T2 : โคนมเพศผู้เลี้ยงด้วยอาหารข้นและอาหารหยาบ

T3 : โคนมเพศผู้เลี้ยงด้วยอาหารผสมเสร็จที่มีทางปาล์มแห้งเป็นแหล่งอาหารหยาบ

ทางปาล์มน้ำมันที่นำมาใช้จะใช้เฉพาะส่วนที่มีใบติดอยู่ด้วย โดยนำมาบดให้มีขนาด ประมาณ 0.5-2.0 ซม. และตากให้แห้ง

ถ่ายพยาธิภายในโคทุกตัวก่อนการทดลอง และทุก 4 เดือน เลี้ยงโคแบบขังเดี่ยว ให้อาหารข้น 1.5 % ของน้ำหนักตัว อาหารหยาบ (หญ้าสด เช่น หญ้าพลิกเกตุล้ม หญ้าอะตราดัม หญ้าขน หญ้าเนเปียร์ หญ้ารูชี และฟางข้าว) และอาหารผสมเสร็จให้โคกินแบบเต็มๆ ให้อาหารวันละ 2 ครั้ง เช้า-เย็น มีแร่ธาตุก้อนและน้ำให้กินตลอดเวลา

การให้อาหารหยาบ ทรีทเมนต์ T1 และ T2 ให้ตามสภาพอาหารหยาบที่มีในฟาร์มในช่วงเวลานั้น ๆ

เดือนที่ 1-2 ของการทดลองให้โคกินหญ้าสด (ม.ค.-มี.ค. 2552)

เดือนที่ 3-4 ให้โคกินฟางข้าวโดยเสริมหญ้าสดเล็กน้อย 1 วันต่อสัปดาห์ (มี.ค.-พ.ค. 2552)

เดือนที่ 5-8 ให้โคกินหญ้าสด (พ.ค.-ก.ย. 2552)

เดือนที่ 9 ให้โคกินหญ้าสด (ก.ย.-ต.ค. 2552)

เดือนที่ 10 เป็นต้นไป ให้โคกินหญ้าสดเสริมฟางข้าว (ต.ค. 2552 เป็นต้นไป)

หมายเหตุ: ในเดือนที่ 9 ของการทดลอง โคทั้ง 3 ทริทเมนต์ป่วยเป็นโรคไข้สามวัน (**Bovine ephemeral fever**) ในทริทเมนต์ T3 โคกินอาหารผสมเสร็จได้น้อยจึงมีการเสริมหญ้าสดให้กินด้วยเพื่อให้โคสุขภาพดีขึ้น

ลุ่มเก็บตัวอย่างอาหารหยาบทุก 2 วัน และลุ่มเก็บอาหารข้นและอาหารผสมเสร็จทุกครั้งที่ได้รับใหม่เพื่อหาวัตถุแห้ง และลุ่มนำไปวิเคราะห์คุณค่าทางอาหาร

สูตรอาหารข้น สูตรอาหารผสมเสร็จและโภชนะจากการวิเคราะห์ ในช่วง 6 เดือนแรก และช่วงเดือนที่ 7 เป็นต้นไป แสดงในตารางที่ 1 โภชนะจากการวิเคราะห์ของอาหารหยาบ แสดงในตารางที่ 2 และ 3

การเก็บบันทึกน้ำหนักโค โดยชั่งน้ำหนักโคก่อนที่จะให้อาหารในตอนเช้า 2 วัน ติดต่อกัน แล้วหาค่าเฉลี่ย ชั่งน้ำหนักโคเมื่อเริ่มทดลอง หลังจากนั้นชั่งน้ำหนักโคทุกๆ 30 วัน จนถึงสิ้นสุดการทดลอง เก็บบันทึกปริมาณอาหารข้น อาหารผสมเสร็จ และอาหารหยาบที่กินในแต่ละวัน บันทึกปริมาณแร่ธาตุที่กินทุกเดือน ปรับการให้อาหารข้นตามน้ำหนักตัวทุกเดือน ทดลองเป็นเวลา 270 วัน โคทั้ง 3 กลุ่มจะฆ่าเมื่อมีน้ำหนัก 450-470 กก. และโคที่มีน้ำหนักไม่ถึงจะเลี้ยงต่อไปโดยให้อาหารตามทริทเมนต์เดิมจนถึงน้ำหนักฆ่า งดให้อาหารอย่างน้อย 12 ชั่วโมงก่อนถึงเวลาฆ่า หลังการฆ่าและตัดแต่งซากแบบพื้นบ้าน ชั่งน้ำหนักชิ้นส่วนต่าง ๆ และคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักก่อนฆ่า

การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักเพิ่ม ปริมาณอาหารที่กิน ต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กก. ลักษณะซาก และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี LSD (Least Significant Difference)

ทดลองที่แผนกโคนม สาขาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย อ.ทุ่งใหญ่ จ.นครศรีธรรมราช

ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

โคนมที่กินอาหารผสมเสร็จ กินอาหารทั้งหมดต่อวันในรูปวัตถุแห้ง อาหารทั้งหมดในรูปวัตถุแห้งเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวและอาหารที่กินทั้งหมดต่อวันในรูปวัตถุแห้งคิดเป็นต่อ กก. น้ำหนักตัว^{0.75} สูงกว่าโคเนื้อที่กินอาหารข้นและอาหารหยาบและโคนมที่กินอาหารข้นและอาหารหยาบอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) (ตารางที่ 4) ทั้งนี้เนื่องจากโคนมที่กินอาหารผสมเสร็จ ให้กินอาหารแบบเต็มทีและอาหารผสมเสร็จอยู่ในรูปอาหารขนาดเล็กและแห้ง จึงมีความฟามน้อยกว่าอาหารหยาบจึงกินได้มากกว่า และบางช่วงเวลาอาหารหยาบเป็นฟางข้าวซึ่งมีความน่ากินต่ำทำให้โคกลุ่มที่ให้อาหารหยาบและอาหารข้นกินได้น้อยลง สอดคล้องกับการศึกษาของ Atwood *et al.* (2001) ที่รายงานว่า โคเนื้อที่ขุนโดยการให้อาหารกินแบบผสมเสร็จมีแนวโน้มกินอาหารทั้งหมดได้มากกว่าวิธีให้โคเลือกกินอาหารเอง Caplis *et al.* (2005) รายงานว่า โคเพศผู้ตอนที่ให้อาหารผสมเสร็จมีปริมาณอาหารที่กินทั้งหมดในรูปวัตถุแห้งสูงกว่าการให้หญ้าหมักแยกกับอาหารข้น Keane *et al.* (2006) รายงานว่า โคเนื้อขุนให้อาหารผสมเสร็จมีปริมาณอาหารที่กินในรูปวัตถุแห้งสูงกว่าการให้อาหารข้นและหญ้าหมักแยกจากกัน Cooke *et al.*

ตารางที่ 1 สูตรอาหารชั้น และ สูตรอาหารผสมเสร็จและ โภชนะจากการวิเคราะห์

	สูตรอาหารชั้น (กก.)		สูตรอาหารผสมเสร็จ (กก.)	
	6 เดือนแรก	เดือนที่ 7 เป็นต้นไป	6 เดือนแรก	เดือนที่ 7 เป็นต้นไป
กากถั่วเหลือง	12	12	13.4	12
กากเนื้อในปาล์มน้ำมัน	32	30	8	15
มันเส้น	25	27	20	22
รำละเอียด	26.4	24.9	4	10.8
ยูเรีย	1	1	1	1
กำมะถัน	0.1	0.1	0.1	0.1
ฟอสฟอรัส	0.5	0.5	0.5	0.5
แร่ธาตุ	3	3	3	3
โซเดียมไบคาร์บอเนต	0	1.5	0	0.6
ทางปาล์มแห้ง	0	0	50	35
รวม	100	100	100	100
ราคา (บาท/กก.)	8.23	8.65	6.49	6.70
โภชนะ, air dry basis				
CP %	15.80	15.12	14.27	15.54
EE %	7.25	6.85	3.58	8.02
CF %	9.48	11.59	-	-
NDF %	-	-	44.84	45.47
ADF %	-	-	36.30	33.32
ADL %	-	-	13.93	14.03
Na %	0.71	0.65	0.60	0.93
Ca %	0.70	1.08	0.67	0.93
P %	0.79	0.58	0.34	0.45
GE cal/g	3868.8	3880.2	3973.6	4209.6

หมายเหตุ - ส่วนประกอบของแร่ธาตุก้อนใน 1 กก. : โซเดียมคลอไรด์ 825.00 ก. แมกนีเซียม 2.00 ก. เหล็ก 4.30 ก. สังกะสี 0.81 ก. แมงกานีส 0.83 ก. โคบอลต์ 0.02 ก. ไอโอดีน 0.05 ก. ซีลีเนียม 0.01 ก. ทองแดง 0.22 ก. ฟอสฟอรัส 15.00 ก. แคลเซียม 50.00 ก. สารปรุงแต่งอาหารสัตว์ 0.50 ก.

- ส่วนประกอบของฟอสฟอรัสใน 1 กก.: วิตามิน เอ 2,160,000 หน่วยสากล วิตามินดี 3 400,000 หน่วยสากล วิตามินอี 5,000 หน่วยสากล แมงกานีส 8.5 ก. สังกะสี 6.4 ก. เหล็ก 8.0 ก. ทองแดง 1.6 ก. โคบอลต์ 320 มก. ไอโอดีน 800 มก. แมกนีเซียม 16 ก. ซีลีเนียม 32 มก. สารลดอนุมูลอาหารสัตว์ 6.6 ก. และสื่อเติมจนครบ 1 กก.

- ราคาหน้าสต 1 บาท/กก. ฟางข้าว 2.4 บาท/กก. ทางปาล์มแห้ง 3 บาท/กก. และแร่ธาตุก้อน 20 บาท/กก.

- ราคาวัตถุดิบชนิดเดียวกันในแต่ละช่วงเวลาไม่เท่ากัน

(2004) รายงานว่าโคสาวลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมเสร็จกินอาหารได้มากกว่าโคสาวที่เลี้ยงด้วยการให้อาหารข้นและอาหารหยาบแยกจากกัน แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ ขณะที่ นันทนา และคณะ (2540) รายงานว่า โคนื้อเพศผู้ตอนทีเลี้ยงด้วยการให้อาหารข้นและอาหารหยาบแยกจากกัน และให้อาหารผสมเสร็จมีปริมาณการกินอาหารไม่แตกต่างกัน อานุภาพ และคณะ (2547) รายงานว่าโคนื้อที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประรดหมักอย่างเต็มที่เสริมด้วยอาหารข้น 1 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวและเลี้ยงด้วยอาหารผสมเสร็จ ปริมาณอาหารที่กินในรูปวัตถุแห้ง ปริมาณอาหารที่กินคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว ปริมาณอาหารที่กินคิดเป็นต่อ กก. น้ำหนักตัว^{0.75} ไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม

Vibolotra *et al.* (2000) รายงานว่า โคนื้อเพศผู้ตอนทีให้อาหารข้นและหญ้าขจรสี มีอาหารทั้งหมดที่กินคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวสูงกว่ากลุ่มทีให้อาหารผสมเสร็จ

โคทั้ง 3 กลุ่ม มีการกินได้ของแร่ธาตุต่อวันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) (ตารางที่ 4) ทั้งนี้เนื่องจากการทดลองนี้สูตรอาหารข้นและสูตรอาหารผสมเสร็จมีแร่ธาตุผสมอยู่แล้ว จึงกินแร่ธาตุได้ไม่แตกต่างกัน ผลการศึกษาใกล้เคียงกับรายงานของ Ortolani (1999) ที่พบว่า โคนื้อเพศผู้ตอนกินแร่ธาตุชนิดไม่อัดก้อน ชนิดอัดพอแน่นและชนิดอัดเป็นก้อนแข็ง 60, 45 และ 27 ก./ตัว/วันตามลำดับ ความแข็งของก้อนแร่ธาตุที่เสริมให้กินมีผลทำให้การกินแร่ธาตุลดลง โคนื้อกินแร่ธาตุมากขึ้น น้ำหนัก

ตารางที่ 2 โภชนะจากการวิเคราะห์ (air dry basis) ของอาหารหยาบ ใน 6 เดือนแรก

	ทางปาล์มน้ำมัน	หญ้าพลิแคทูลัม	หญ้าอะตราดัม	ฟางข้าว
CP, %	4.40	5.64	5.53	3.79
NDF, %	78.59	65.99	71.56	75.04
ADF, %	64.62	42.99	45.40	49.77
ADL, %	21.41	4.82	7.49	5.22
GE, cal/g	4423.8	-	-	-

ตารางที่ 3 โภชนะจากการวิเคราะห์ (air dry basis) ของอาหารหยาบ เดือนที่ 7 เป็นต้นไป

	ทางปาล์ม ^a	หญ้าขจร	หญ้าเนเปียร์	หญ้าพลิแคทูลัม	หญ้ารูซี่	หญ้าอะตราดัม
CP, %	6.74	11.25	12.03	5.06	5.58	3.61
EE, %	4.38	3.28	4.12	2.97	2.45	5.75
NDF, %	69.43	66.33	57.05	68.61	73.93	71.87
ADF, %	57.99	45.46	48.13	44.50	45.64	45.51
Na, %	0.03	0.52	0.02	0.02	0.04	0.01
P, %	0.10	0.42	0.63	0.13	0.24	0.07
Ca, %	0.84	0.32	0.59	0.62	0.45	0.56
GE, cal/g	4345.9	-	-	-	-	-

ตารางที่ 4 น้ำหนักเพิ่ม ปริมาณอาหารที่กิน และต้นทุนค่าอาหารของโคเนื้อและโคนมที่มีวิธีให้อาหารต่างกัน ในช่วง 270 วันของการทดลอง

	โคเนื้อ	โคนม	โคนม
	อาหารข้น+อาหารหยาบ	อาหารข้น+อาหารหยาบ	อาหารผสมเสร็จ
น้ำหนักเริ่มต้น (กก.)	180.4 ± 10.79	184.70 ± 22.77	190.40 ± 18.30
น้ำหนักสุดท้าย (กก.)	416.9 ± 22.48	424.50 ± 25.70	415.00 ± 13.25
น้ำหนักเพิ่ม (กก.)	236.5 ± 15.53	239.80 ± 10.04	224.60 ± 11.39
น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน (กก.)	0.876 ± 0.058	0.888 ± 0.037	0.832 ± 0.042
ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อวัน (กก.)			
อาหารข้น	4.302	4.246	-
อาหารหยาบ(หญ้าสด)	11.363	11.996	0.3514
อาหารหยาบ(ฟางข้าว)	0.412	0.462	-
อาหารผสมเสร็จ	-	-	8.808
ปริมาณอาหารที่กินต่อวัน (กก. วัตถุแห้ง)			
อาหารข้น	3.836	3.795	-
อาหารหยาบ	2.854	3.002	0.073
อาหารผสมเสร็จ	-	-	7.540
อาหารทั้งหมด ^{1/}	6.690 ^u	6.797 ^u	7.612 ⁿ
ปริมาณอาหารที่กินต่อวัน DM (% ของน้ำหนักตัว)			
อาหารข้น	1.283	1.248	-
อาหารหยาบ	0.964	1.010	0.024
อาหารผสมเสร็จ	-	-	2.505
อาหารทั้งหมด ^{1/}	2.246 ^u	2.258 ^u	2.529 ⁿ
อาหารที่กินทั้งหมดต่อวัน (ก. DM/กก. น้ำหนักตัว 0.75) ^{1/}	93.22 ^u	93.81 ^u	105.25 ⁿ
แร่ธาตุที่กินต่อวัน (ก.)	26.89	23.33	21.18
ต้นทุนค่าอาหารต่อวัน (บาท) ^{1/}	49.38 ^u	49.00 ^u	57.08 ⁿ
ต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กก. (บาท) ^{1/}	56.92 ^u	55.41 ^u	69.26 ⁿ

^{1/}ค่าเฉลี่ยในแถวเดียวกันที่มีอักษรกำกับแตกต่างกันมีความแตกต่างที่ P<0.05

เพิ่มต่อวันจะมากขึ้น Stewart (2010) กล่าวว่า ในโคเนื้อเฉลี่ยทั้งปีกินแร่ธาตุแบบให้เลือกกินเอง 99 ก./ตัว/วัน

โคทั้ง 3 กลุ่มมีน้ำหนักเริ่มต้น น้ำหนักสุดท้าย น้ำหนักเพิ่มและน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 4) ทั้งนี้แม้ว่าโคนมที่กินอาหารผสมเสร็จมีปริมาณอาหารที่กินทั้งหมดต่อวันสูงกว่า รวมทั้งเป็นสูตรอาหารมีความสม่ำเสมอ ช่วยทำให้ pH และรูปแบบการหมักในรูเมนตลอดทั้งวันคงที่มากขึ้น (Kaufmann, 1976) ก็ตาม แต่ในช่วงหลัง 3 เดือนหลังของการทดลองมีการเติมโซเดียมคาร์บอเนตในสูตรอาหารขึ้นและสูตรอาหารผสมเสร็จ ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นสารบัฟเฟอร์ช่วยลดการมีกรดมากเกินไปในรูเมนและอาหารผสมเสร็จที่มีทางปาล์มเป็นแหล่งอาหารหยาบนั้น บางช่วงเวลาเช่น ฤดูฝน ทางปาล์มแห้งยากมีแวนโน้มเกิดเชื้อราได้ง่าย ทำให้คุณภาพทางปาล์มต่ำลง นอกจากนี้โคนมยังมีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารต่ำกว่าโคพันธุ์เนื้อ 10-15 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากมีความต้องการพลังงานสำหรับดำรงชีพสูงกว่า (Chester-Jones and DiCostanzo, 1996; Bartlett, 1998; Pfuhl *et al.*, 2007) จึงมีผลให้โคมีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามในช่วง 30 วันสุดท้ายของการทดลองโคทั้ง 3 กลุ่มเป็นโรคใช้สามวัน โคป่วยไม่กินอาหาร ทำให้มีน้ำหนักเพิ่มต่ำ มีผลให้น้ำหนักเพิ่มต่อวันเฉลี่ยตลอดการทดลองต่ำกว่าที่ควรจะเป็นเมื่อเทียบกับโคสุขภาพดี Skunmun *et al.* (2002) รายงานว่าการให้อาหารข้นร่วมกับหญ้าสด โคนมเพศผู้มีน้ำหนักเพิ่มต่อวันต่ำกว่าโคเนื้อเพศผู้ อานูภาพ และคณะ (2547) รายงานว่าโคเนื้อที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับปะรดหมักอย่างเต็มที่เสริมด้วยอาหารข้น 1 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวและเลี้ยงด้วยอาหารผสมเสร็จโคมีอัตราการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน ขณะที่ Atwood

et al. (2001) รายงานว่า โคเนื้อที่ขุนโดยการให้อาหารกินแบบให้โคเลือกกินเองและให้อาหารแบบผสมเสร็จมีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน Caplis *et al.* (2005) รายงานว่า โคเพศผู้ตอนที่ทำให้หญ้าหมักแยกกับอาหารข้น และให้แบบอาหารผสมเสร็จมีน้ำหนักเพิ่มไม่แตกต่างกัน Keane *et al.* (2006) รายงานว่า การให้อาหารข้นและหญ้าหมักแยกจากกันเปรียบเทียบกับการให้อาหารผสมเสร็จกับโคเนื้อขุน พบว่าโคมีน้ำหนักเพิ่มต่อวันไม่แตกต่างกัน นันทนา และคณะ (2540) รายงานว่าโคเนื้อเพศผู้ตอนทีเลี้ยงด้วยการให้อาหารข้นและอาหารหยาบแยกจากกัน และให้อาหารผสมเสร็จมีอัตราการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม Vibolbotra *et al.* (2000) รายงานว่า โคเพศผู้ตอนทีให้อาหารผสมเสร็จมีอัตราการเจริญเติบโตต่อวันสูงกว่ากลุ่มทีให้อาหารข้นและหญ้าขนสด Cooke *et al.* (2004) รายงานว่าโคสาวลูกผสมทีเลี้ยงด้วยอาหารผสมเสร็จมีน้ำหนักเพิ่มต่อวันสูงกว่าโคสาวทีเลี้ยงด้วยการให้อาหารข้นและอาหารหยาบแยกจากกัน

โคนมที่กินอาหารผสมเสร็จมีต้นทุนค่าอาหารต่อวันและต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กก. สูงกว่าโคเนื้อทีกินอาหารข้นและอาหารหยาบ และโคนมทีกินอาหารข้นและอาหารหยาบ อย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) (ตารางที่ 4) ทั้งนี้เนื่องจากโคนมทีกินอาหารผสมเสร็จกินอาหารมากกว่า มีต้นทุนค่าอาหารต่อวันสูงกว่าและมีการเจริญเติบโตน้อยกว่าจึงมีต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กก. สูงกว่า ขณะที่โคเนื้อกินอาหารข้นและอาหารหยาบ และโคนมทีกินอาหารข้นและอาหารหยาบ กินอาหารไม่แตกต่างกัน มีต้นทุนค่าอาหารต่อวันและมีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน จึงทำให้อาหารต่อวันต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กก. ไม่แตกต่างกัน ซึ่ง Skunmun *et al.* (2002) รายงานว่า โคเนื้อและโคนม

ขุนมีต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กก. 40.13 และ 44.78 บาท ตามลำดับ Atwood *et al.* (2001) รายงานว่า โคเนื้อที่ขุนด้วยอาหารผสมเสร็จมีต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กก. สูงกว่าการให้อาหารกินแบบให้โคเลือกกินเอง อานูภาพ และคณะ (2547) รายงานว่า โคเนื้อที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมเสร็จมีต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กก. สูงกว่าโคที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประรดหมักอย่างเต็มที่เสริมด้วยอาหารข้น 1 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่ ประเสริฐ และคณะ (2544) รายงานว่า โครีดนมที่ให้อาหารผสมเสร็จและการให้อาหารหยาบและอาหารข้นแยกกัน มีต้นทุนค่าอาหารในการผลิตน้ำนมที่มีไขมัน 4 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกัน แต่การศึกษาของนันทนา และคณะ (2540) พบว่าการขุนโคเนื้อด้วยอาหารผสมเสร็จมีกำไรสูงกว่าการขุนด้วยอาหารข้นและหญ้า

โคทั้ง 3 กลุ่มมีน้ำหนักก่อนฆ่าไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) (ตารางที่ 5) ซากของโคทั้ง 3 กลุ่ม มีส่วนสรีระ หนัง หาง กีบ เลือด ตับ ภาวะรูเมน เนื้อสันในตัดแต่งแล้ว เนื้อพื้นที่อง เศษเนื้อซี่โครง กระดูกอ่อนยอดคอก กระดูก และเศษเนื้อแต่ง ไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) (ตารางที่ 5) ซากของโคเนื้อที่กินอาหารข้นและอาหารหยาบมีแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์ซากส่วนเนื้อสันนอกตัดแต่งแล้ว ($P=0.1993$) ไขมัน ($P=0.1576$) เนื้อแดง ($P=0.1736$) มากกว่าซากของโคนมที่กินอาหารข้นและอาหารหยาบ และโคนมที่กินอาหารผสมเสร็จ ขณะที่ซากของโคนมที่กินอาหารผสมเสร็จมีแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์ซากส่วนหัวใจ ($P=0.1288$) ปอด ($P=0.0848$) ม้าม ($P=0.1370$) ลำไส้เล็ก ($P=0.2443$) และ ไต ($P=0.1696$) สูงกว่าซากของโคเนื้อที่กินอาหารข้นและอาหารหยาบและโคนมที่กินอาหารข้นและอาหารหยาบ ทั้งนี้พบว่าโคนมที่กินอาหาร

ผสมเสร็จและโคนมที่กินอาหารหยาบและอาหารข้นมีคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายก่อนฆ่าต่ำกว่าโคเนื้อที่กินอาหารหยาบและอาหารข้น จึงทำให้ซากมีเนื้อแดงและไขมันต่ำกว่า มีรายงานที่โคนมเพศผู้ตอนมีสัดส่วนของอวัยวะภายในและกระดูกสูงกว่าของโคเนื้อเพศผู้ตอน (Fanatico, 2000) และมีกล้ามเนื้อน้อยกว่า (Chester-Jones and DiCostanzo, 1996) มีเปอร์เซ็นต์ซากและเปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่มีราคาจากส่วนเนื้อซี่โครงและเนื้อสันน้อยกว่า (Rust and Abney, 2005) Dikeman *et al.* (1977) รายงานว่า ซากของโคพันธุ์เนื้อที่มีกระดูกน้อยกว่าซากของโคนมพันธุ์โฮลสไตน์ แต่มีไขมันทั้งหมดมากกว่า Pfuhl *et al.* (2007) รายงานว่าซากโคพันธุ์โฮลสไตน์เพศผู้มีเปอร์เซ็นต์ของตับ ตับอ่อน ภาวะเพาะเลือด ลำไส้เล็ก ไขมัน และกระดูกมากกว่าโคพันธุ์ชาโรเลส์เพศผู้ ขณะที่โคพันธุ์ชาโรเลส์มีเนื้อแดงและพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันมากกว่าโคพันธุ์โฮลสไตน์ นันทนา และคณะ (2540) รายงานว่า การขุนโคเนื้อด้วยอาหารผสมเสร็จและด้วยอาหารข้นและหญ้าสด ซากมีขนาดพื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน ความหนาไขมันสันหลังและปริมาณไขมันแทรกในกล้ามเนื้อไม่แตกต่างกัน ถนัด และคณะ (2547) รายงานว่า โคนมเพศผู้ที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปอาหารสำเร็จรูปพร้อมกับกากปาล์มน้ำมันเสริมรูเมนซิน และกากปาล์มน้ำมันเสริมรูเมนซิน ลักษณะซากส่วนสรีระ หนัง หาง เลือด หัวใจ ปอด ม้าม ภาวะเพาะและลำไส้ ไต สันในและสันนอกที่ตัดแต่งแล้ว ไขมันและกระดูกไม่แตกต่างกัน จุฑารัตน์ และคณะ (2545) พบว่าโคนมเพศผู้ที่เลี้ยงด้วยอาหารข้น 1.0 และ 1.75 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว มีเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงไม่แตกต่างกัน แต่เปอร์เซ็นต์ไขมันของกลุ่มที่ได้รับอาหารข้น 1.75 เปอร์เซ็นต์สูงกว่า

ตารางที่ 5 น้ำหนักก่อนฆ่าและองค์ประกอบของซากโค (กก.) (% ของน้ำหนักก่อนฆ่า)

	โคนเนื้อ อาหารข้น+อาหารหยาบ	โคนนม อาหารข้น+อาหารหยาบ	โคนนม อาหารผสมเสร็จ
น้ำหนักก่อนฆ่า (กก.)	455.05 ± 13.37	447.53 ± 8.01	440.51 ± 4.50
ส่วนภายนอก			
ศีรษะหนังและลิ้น (กก.)	14.80 ± 1.22	15.57 ± 0.30	15.95 ± 0.95
%	3.24	3.48	3.63
หนัง (กก.)	38.90 ± 3.13	40.67 ± 2.60	39.70 ± 0.30
%	8.53	9.08	9.01
หาง (กก.)	1.67 ± 0.02	1.77 ± 0.37	1.70 ± 0.10
%	0.37	0.39	0.39
กีบ (กก.)	3.13 ± 0.03	3.00 ± 0.01	3.10 ± 0.10
%	0.69	0.67	0.70
อวัยวะภายใน			
เลือด (กก.)	17.50 ± 0.76	16.17 ± 1.67	16.50 ± 1.50
%	3.85	3.61	3.75
หัวใจ (กก.)	1.50 ± 0.06	1.67 ± 0.18	1.90 ± 0.10
%	0.33	0.37	0.43
ปอด (กก.)	2.70 ± 0.35	2.13 ± 0.57	3.70 ± 0.30
%	0.59	0.70	0.84
ตับ (กก.)	5.07 ± 0.28	5.30 ± 0.21	5.50 ± 0.35
%	1.11	1.18	1.25
ม้าม (กก.)	1.47 ± 0.12	1.43 ± 0.15	1.80 ± 0.20
%	0.32	0.32	0.41
รูเมน (กก.)	3.2 ± 0.17	3.4 ± 0.21	3.5 ± 0.11
%	0.70	0.76	0.80
ลำไส้เล็ก (กก.)	2.60 ± 0.32	2.87 ± 0.52	3.80 ± 0.57
%	0.57	0.64	0.86
ไต (กก.)	0.87 ± 0.07	0.83 ± 0.09	1.20 ± 0.13
%	0.19	0.19	0.27
องค์ประกอบซาก			
สันนอกตัดแต่งแล้ว (กก.)	13.00 ± 0.23	11.93 ± 0.74	10.4 ± 0.80
%	2.86	2.66	2.36

ตารางที่ 5 (ต่อ)

	โคเนื้อ อาหารชั้น+อาหารหยาบ	โคนม อาหารชั้น+อาหารหยาบ	โคนม อาหารผสมเสร็จ
สันในตัดแต่งแล้ว (กก.)	5.670 ± 0.41	5.73 ± 0.48	5.20 ± 0.20
%	1.24	1.28	1.18
เนื้อพื้นท้อง (กก.)	9.97 ± 1.31	8.67 ± 0.67	8.40 ± 1.1
%	2.19	1.94	1.91
เศษเนื้อซี่โครง (กก.)	5.70 ± 0.65	5.53 ± 0.44	6.00 ± 0.12
%	1.25	1.23	1.37
กระดูกขอก (กก.)	4.37 ± 0.38	4.43 ± 0.32	4.85 ± 0.15
%	0.96	0.99	1.10
ไขมัน (กก.)	28.93 ± 4.48	20.20 ± 5.76	20.70 ± 6.30
%	6.35	4.48	4.67
เนื้อแดง	175.00 ± 5.68	157.27 ± 8.71	148.85 ± 4.11
%	38.48	35.10	33.77
กระดูก (กก.)	36.40 ± 2.82	39.67 ± 1.93	32.70 ± 2.57
%	7.98	8.86	7.44
เศษเนื้อแต่ง (กก.)	14.33 ± 1.45	16.93 ± 1.67	16.90 ± 2.39
%	3.14	3.78	3.85

สรุป

โคนมให้อาหารผสมเสร็จมีปริมาณอาหารที่กินมากกว่าโคเนื้อให้อาหารชั้นและอาหารหยาบ และโคนมให้อาหารชั้นและอาหารหยาบ แต่มีปริมาณแร่ธาตุที่กินต่อวัน น้ำหนักเริ่มต้น น้ำหนักสุดท้ายและน้ำหนักเพิ่มไม่แตกต่างกัน โคนมให้อาหารผสมเสร็จมีต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กก. สูงกว่าโคกลุ่มอื่น ซากของโคเนื้อให้อาหารชั้นและอาหารหยาบมีเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงและไขมันสูงกว่าซากของโคนมให้อาหารชั้นและอาหารหยาบ และโคนมให้อาหารผสมเสร็จ

ข้อเสนอแนะ

การใช้ทางปาล์มเป็นแหล่งอาหารหยาบในอาหารผสมเสร็จ จะมีปัญหาในช่วงฤดูฝน ซึ่งวิธีการทำให้ทางปาล์มแห้งด้วยวิธีการผึ่งในที่ร่มต้องใช้เวลาาน และแห้งไม่ดีพอทำให้มีกลิ่นอับชื้นเมื่อนำมาใช้ผสมในอาหารผสมเสร็จทำให้อาหารมีความน่ากินลดลง การทำให้แห้งด้วยวิธีอื่น ๆ ทำให้ต้นทุนสูงขึ้น ดังนั้นควรศึกษาการใช้ทางปาล์มสดที่ลดความชื้นลงมาบ้างในสูตรอาหารผสมเสร็จหรือทำเป็นทางปาล์มหมักก็จะช่วยแก้ปัญหานี้ได้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่องนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยงบประมาณแผ่นดิน ประจำปี 2552-2553

เอกสารอ้างอิง

- กองอาหารสัตว์. 2545. อาหาร TMR กับการเลี้ยงโคนม-โคเนื้อ. กรมปศุสัตว์. แหล่งที่มา: <http://www.thaianimalhusbandryassoc.com/news/news.asp?FileID=34>, 31 ตุลาคม 2552.
- จุฑารัตน์ เศรษฐกุล, จันทร์พร เจ้าทรัพย์, ญาณิน โอภาสพัฒนกิจ และ ปิยะดา ทวีขศรี. 2545. ผลของระดับอาหารข้นและการบ่มเนื้อที่มีต่อคุณภาพเนื้อโคนม. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 33(6): 341-345.
- ถนัด รัตนาบุบผาศ, บุญธรรม แสงแก้ว, สุนทร ไทรเทพย์ และ จิระวุธ สุขนอม. 2547. สมรรถภาพการเจริญเติบโตและลักษณะซากของโคนมเพศผู้ที่เลี้ยงด้วยกากปาล์มน้ำมันเป็นหลักเสริมด้วยโมเนนซิน. ใน การประชุมสัมมนาทางวิชาการ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 20, พิษณุโลก.
- นันทนา ช่วยชูวงศ์, ชัยณรงค์ คันธพนิต และปรารธนา พุกกะศรี. 2540. การเปรียบเทียบสมรรถภาพการขุน ปริมาณและคุณภาพผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของโคเนื้อ 5 สายพันธุ์ที่มีอยู่ในประเทศไทย, น. 288-297. ใน การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 35 (สาขาสัตวแพทยศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ประเสริฐ โพธิ์จันทร์, สุนัน โพธิ์จันทร์, อรรธยา เกียรติสุนทร และ ชีระชัย ช่อไม้. 2544. ผลผลิตและคุณภาพน้ำนมของโคนมที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมเสร็จ. น. 164 – 176. ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2544 (กองอาหาร

สัตว์ กรมปศุสัตว์) กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

- อานุกาฬ เส็งสาย, ปริญญา จเรรัตน์, วิโรจน์ วนาสีทชัยวัฒน์ และ สมศักดิ์ เกาทอง. 2547. การศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบการให้อาหารในการขุนโค. น. 353 – 363. ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2547 (กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์) กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- Abu Hassan, O., Azizian, A.R., Ishida, M. and Abu Bakar, C. 1993. Oil palm frond silage as a roughage source for milk production in Sahiwal-Friesian cows, pp. 34-35. *In Animal Production Strategies in the Challenging Environment, Proceeding of the 16th Malaysian Society of Animal Production Annual Conference*. Pulau Langkawi, Malaysia.
- Abu Hassan, O., Ishida, M., Mohd, S.I. and Ahmad, T.Z. 1996. **Oil-Palm Fronds as a Roughage Feed sources for Ruminants in Malaysia**. Available Source: <http://www.agnet.org/library/eb/420/>, June 20, 2010.
- Atwood, S.B., Provenza, F.D., Wiedmeier, R.D. and Banner R.E. 2001. Influence of free-choice vs mixed-ration diets on food intake and performance of fattening calves. *Journal of Animal Science* 79(12): 3034-3040.
- Bartlett, B. 1998. Are they a gold mine or staff?. **The stockman Grass Farmer**: 9-12.
- Caplis, J., Keane, M.G., Moloney, A.P. and O' Mara, F.P. 2005. Effects of supplementary concentrate level with grass silage, and separate or total mixed ration feeding, on

- performance and carcass traits of finishing steers. **Irish Journal of Agricultural and Food Research** 44: 27–43.
- Chester-Jones, H. and DiCostanzo, A. 1996. **Beef Cattle Management Update**. Department of Animal Science, University of Minnesota.
- Cooke, D.W.I., Monahan, F.J., Brophy, P.O. and Boland, M.P. 2004. Comparison of concentrates or concentrates plus forages in a total mixed ration or discrete ingredient format: effects on beef production parameters and on beef composition, colour, texture and fatty acid profile. **Irish Journal of Agricultural and Food Research** 43: 201–216.
- Dahlan, I. 2000. Oil palm frond, a feed for herbivores. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences** 13: 300-303.
- Dikeman, M.E., Merkel, R.A. and Magee, W.T. 1977. Effects of beef-type on bone, fat trim and retail cut yield and distribution. **Journal of Animal Science** 46: 708-715.
- Fanatico, A. 2000. **Dairy Beef**. National Center for Appropriate Technology, United States Department of Agriculture.
- Kaufmann, W. 1976. Influence of the composition of the ration and the feeding frequency on pH-regulation in the rumen and on feed in-take in ruminants. **Livestock Production Science** 3(2): 103–114.
- Keane, M.G., Drennan, M.J. and Moloney, A.P. 2006. Comparison of supplementary concentrate levels with grass silage, separate or total mixed ration feeding, and duration of finishing in beef steers. **Livestock Science** 103: 169-180.
- Vibolbotra, K., Prucasari, P., Kanthapanit, C. and Chtwachirawong, P. 2000. A Comparison of growth, feed efficiency and carcass characteristics of Kamphaengsaen steers fed two TMR fiber sources during two different feeding period. **The Kasetsart Journal (Natural Sciences)** 34(2): 216-226.
- Ortolani, E.L. 1999. The mineral consumption and weight gain of grazing steers fed mineral supplements with different sodium contents and physical forms. **Ciencia Rural** 29 (4): 711-716.
- Pfuhl, R., Bellmann, O., Kühn, C., Teuscher, F., Ender, K. and Wegner, J. 2007. Beef versus dairy cattle: a comparison of feed conversion, carcass composition, and meat quality. **Archiv Tierzucht** 50(1): 59-70.
- Rust, S.R. and Abney, C.S. 2005. Comparison of Dairy versus Beef Steers. Department of Animal Sciences, University of Wisconsin. **Managing and Marketing Quality Holstein Steers Proceedings, Rochester, MN**. Available source: [www.extension.umn.edu/dairy/holsteinsteers/pdfs/papers/ Comparison DairyVsBeef_Rust.pdf](http://www.extension.umn.edu/dairy/holsteinsteers/pdfs/papers/ComparisonDairyVsBeef_Rust.pdf), June, 2010
- Skunmun, P., Chantalakhana, C., Pungchai, R., Poondusit, T. and Prucasari, P. 2002. Comparative feeding of male dairy, Beef cattle and swamp buffalo I. Economics of beef production. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences** 15(6): 878-883.
- Stewart, L. 2010. **Mineral Supplements for Beef Cattle**. Bulletin 895, The University of Georgia.