

ผลของอาหารที่ใช้ขุนต่อสมรรถภาพการผลิตและ คุณภาพซากของแม่โคนมคัดทิ้ง

Effect of Finishing Diets on Growth Performance and Carcass Characteristics of Culled Dairy Cows

ธนาพร บุญมี^{1/} สัญชัย จตุรสิทธา^{1/} เสาวลักษณ์ แย้มหมื่นอาจ^{1/} จิรวัดน์ พัสระ^{1/}

มิชาเอล ครอยเซอร์^{2/} และ มิชาเอล วิคเค^{3/}

Thanaporn Bunmee^{1/}, Sanchai Jaturasitha^{1/}, Saowaluck Yammuen-art^{1/}, Chirawath Phatsara^{1/},

Michael Kreuzer^{2/} and Michael Wicke^{3/}

Abstract: This study was aimed to evaluate an effect of fattening diet on growth performance and carcass quality of culled dairy cows. Culled cows (N = 32) were kept individually and allotted to one of the four treatments. The control group (T0) was slaughtered immediately after culling-off. The other 3 groups were fed with *ad lib* corn silage (T1), 6 kg. cassava pulp + *ad-lib* corn silage (T2) and 6 kg. rough rice bran + *ad-lib* corn silage (T3). Cows fed with corn silage had the lowest average daily feed intake (10.64 vs. 11.21 and 12.11 kg DM/d; P = 0.001), the highest feed : gain ratio (27.79 vs. 21.65 and 25.67; P = 0.087)) and tended to have the lowest ADG (0.38 vs. 0.51 and 0.51 kg/h/d) respectively. No treatment effect was found on average carcass percentage, carcass length, lean percentage, carcass fat percentage, bone percentage, loin eye area and KPH percentage among groups. However, the cassava group (T2) had the highest intramuscular fat (P = 0.006).

Keywords: Culled dairy cow, Finishing diet, Growth performance, Carcass Characteristics, Cassava pulp, Rough rice bran

^{1/} ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50200

^{1/} Department of Animal and Aquatic Science, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200

^{2/} ETH Zurich, Institute of Agricultural Science, Universitätsstrasse 2, CH-8092 Zurich Switzerland

^{3/} Department of Animal Science, Georg-August University of Göttingen, Albrecht-Thaer-Weg 3, 37075 Göttingen, Germany.

บทคัดย่อ: การทดลองขุนอาหารเป็นเวลา 80 วัน แก่โคนมเพศเมียคัดทิ้งเพื่อศึกษาสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพซาก ได้แบ่งแม่โคเป็น 4 กลุ่ม (กลุ่มละ 8 ตัว แยกช่วงคอกละ 1 ตัว) ได้แก่ กลุ่มที่ฆ่าทันทีหลังจากปลดระวาง (T0) กลุ่มที่ได้รับข้าวโพดหมักเต็มที (T1) กลุ่มที่ได้รับกากมันสำปะหลัง 6 กิโลกรัมร่วมกับข้าวโพดหมักเต็มที (T2) และ กลุ่มที่ได้รับรำหยาบ 6 กิโลกรัมร่วมกับข้าวโพดหมักเต็มที (T3) พบว่าปริมาณการกินได้เฉลี่ยต่อวันและอัตราการแลกน้ำหนักของแม่โค นมทดลองมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.001$ และ $P = 0.087$) โดยกลุ่มที่ให้ข้าวโพดหมักเพียงอย่างเดียว มีปริมาณการกินได้น้อยที่สุด (10.64 เทียบกับ 11.21 และ 12.11 kg DM/d) ตามลำดับ และมีอัตราการแลกน้ำหนักร้อยตัวที่ต่ำที่สุด (27.79 เทียบกับ 21.65 และ 25.67) ตามลำดับ, และยังมีแนวโน้มของอัตราการเจริญเติบโตต่ำที่สุดด้วย (0.38 เทียบกับ 0.51 และ 0.47 กก./ตัว/วัน) ตามลำดับ แต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ เช่นเดียวกับในด้านของคุณภาพซากคือ ค่าเปอร์เซ็นต์ซาก ความยาวซาก ปริมาณเนื้อแดง ปริมาณไขมันในซาก ปริมาณกระดูก พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน และ เปอร์เซ็นต์ไขมันหุ้มไต แต่กล้ามเนื้อของโคกลุ่มที่ได้รับกากมันสำปะหลังมีปริมาณไขมันแทรกมากกว่ากล้ามเนื้อจากโคกลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.006$)

คำสำคัญ: โคนมเพศเมียคัดทิ้ง อาหารโคขุน สมรรถภาพการผลิต ลักษณะของซาก กากมันสำปะหลัง รำหยาบ

คำนำ

ปัจจุบัน ผู้บริโภคนิยมบริโภคเนื้อโคที่มีคุณภาพดี แต่เนื้อโคคุณภาพดีที่ผลิตได้ในประเทศไทยยังมีไม่เพียงพอ จึงต้องมีการนำเข้าเนื้อโคจากต่างประเทศ จากข้อมูลเศรษฐกิจปศุสัตว์พบว่า ปริมาณนำเข้าเนื้อโค-กระบือสดแช่เย็นแช่แข็ง ในปี 2552 รวมทั้งหมด 2,001.09 ตัน มูลค่า 88.78 ล้านบาท (กลุ่มงานวิจัยเศรษฐกิจปศุสัตว์, 2552) นับว่าเป็นการเสียเปรียบทางด้านดุลการค้าอย่างมาก ดังนั้นจึงเริ่มมีการปรับปรุงคุณภาพของเนื้อโคที่จะนำมาใช้บริโภคภายในประเทศให้มีคุณภาพดีขึ้น ทดแทนการนำเข้าจากต่างประเทศ แต่ก็ยังอยู่ในวงจำกัด เนื่องจากยังมีผู้ประกอบการที่สามารถผลิตเนื้อโคที่มีคุณภาพเทียบเท่าเนื้อโคจากต่างประเทศอยู่น้อยราย ซึ่งในประเทศไทยยังมีโอกาสที่จะพัฒนาอีกมาก โดยยังมีโคนมเพศเมียคัดทิ้ง จำนวนประมาณ 4,500 ตัวต่อปี (กลุ่มงานวิจัยเศรษฐกิจปศุสัตว์, 2552) ที่ยังไม่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพเนื้อก่อนการเข้าโรงฆ่า เกษตรกรต้องขายเนื้อในราคาถูก ต่ำกว่าราคาซื้อขายโดยทั่วไป ดังนั้นจึงนับว่าเป็นโอกาสที่จะพัฒนาขึ้นมาทดแทนการนำเข้าเนื้อจากต่างประเทศได้หากสามารถหาปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพเนื้อ มาปรับปรุงให้ได้เนื้อโคที่มีคุณภาพดีขึ้น ชัยณรงค์ (2529) รายงานว่า เนื้อที่มีคุณภาพดีตรงกับความต้องการของผู้บริโภคนั้นจะขึ้นอยู่กับ พันธุ์โค อายุโค

ปริมาณไขมันแทรก วิธีการขุน และการจัดการหลังการฆ่า โดยการให้อาหารพลังงานสูงเป็นเวลาสั้น ๆ นั้นเป็นวิธีการหนึ่งที่น่าสนใจ ซึ่งในการศึกษาของ Vestergaard *et al.* (2007) พบว่า สามารถเพิ่มคุณภาพซากของโคนมเพศเมียคัดทิ้งได้ อีกทั้งยังสามารถเพิ่มไขมันแทรกในกล้ามเนื้อและความน่ารับประทานของเนื้อเมื่อนำมาทำสเต็กได้อีกด้วย (Miller *et al.*, 1987 และ Cranwell *et al.*, 1996) งานทดลองนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะนำผลพลอยได้ทางการเกษตรที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น มาทำการขุนแม่โคนมคัดทิ้งเพื่อให้ได้มาซึ่งเนื้อที่มีคุณภาพดี เป็นที่ต้องการของผู้บริโภคและยังสร้างกำไรให้แก่ผู้เลี้ยงอีกด้วย

อุปกรณ์และวิธีการ

ใช้โคนมเพศเมียคัดทิ้งลูกผสม Holstein-Friesian จำนวน 32 ตัว ที่มีอายุและจำนวนรอบการให้นมที่ใกล้เคียงกัน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มการทดลอง กลุ่มละ 8 ตัว ดังนี้ 1. กลุ่มควบคุม (T0) ฆ่าทันทีหลังปลดระวาง 2. ให้ข้าวโพดหมักเพียงอย่างเดียว (T1) 3. ให้กากมันสำปะหลัง 6 กิโลกรัม ร่วมกับ ข้าวโพดหมัก (T2) และ 4. ให้รำหยาบ 6 กิโลกรัม ร่วมกับ ข้าวโพดหมัก (T3) โดยกลุ่ม T1-T3 ได้รับข้าวโพดหมักอย่างเต็มที่ (*ad libitum*) ซึ่งข้าวโพดหมักที่ให้เป็นต้นข้าวโพดหวานหลังเก็บฝักแล้ว จึงทำการหมัก โคแต่ละตัวแยกขังในคอกที่มีขนาด 3 x 5

เมตร จัดให้น้ำกินอย่างพอเพียง ใช้ระยะเวลาในการ
เลี้ยงประมาณ 80 วัน

การศึกษาด้านสมรรถภาพการผลิต

บันทึกน้ำหนักโคทุกตัวในวันที่ 1, 35 และ 80 ของ
การทดลอง บันทึกปริมาณอาหารที่กิน และทำการเก็บ
ตัวอย่างอาหารมาวิเคราะห์หาปริมาณ ความชื้น วัตถุแห้ง
โปรตีน ไขมัน อินทรีย์วัตถุ เยื่อใย และเถ้า (AOAC, 1993)
ดังแสดงในตารางที่ 1

การศึกษาด้านคุณภาพซาก

เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารทดลองครบ 80 วัน นำโคใน
แต่ละกลุ่มการทดลอง เข้าฆ่า โดยอดอาหารโคก่อนอย่าง
น้อย 12-24 ชั่วโมงแล้วชั่งน้ำหนักโคมีชีวิต (live weight)
หลังจากบันทึกน้ำหนักซากอุ่น นำซากที่ได้ไปแช่เย็นที่
อุณหภูมิ 3 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง บันทึกน้ำหนักซากเย็น
วัดความยาวซาก โดยวัดจากตำแหน่งซี่โครงแรกถึงหัว
กระดูก lumbar ด้วยสายวัด จากนั้นบันทึกพื้นที่หน้าตัด
เนื้อสัน (loin eye area) จากเนื้อสันนอกบริเวณตำแหน่ง
ซี่โครงซี่ที่ 12 และ 13 โดยใช้กระดาษลอกลาย ทำซ้ำ 2
ครั้ง แล้วนำมาอ่านด้วยเครื่องวัดพื้นที่ (planimeter) ชั่ง
น้ำหนักกระดูก หนึ่ง ไขมันในซาก และ อวัยวะภายใน
คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักมีชีวิต ทำการตัดแต่ง

ซากโคแบบไทยแล้ว บันทึกน้ำหนักของชิ้นส่วนซากทุกชิ้น
น้ำหนักในแต่ละส่วนที่ได้นำไปคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ของ
น้ำหนักซากเย็น (percentage of chill carcass weight)
(สัญญาชัย, 2550) การวิเคราะห์ปริมาณไขมันแทรกใน
กล้ามเนื้อทำโดยใช้ตัวอย่างเนื้อสันที่บดแล้วจำนวน 5
กรัม มาสกัดไขมันตามวิธี AOAC (1993)

การวิเคราะห์ทางสถิติ

ข้อมูลทั้งหมดนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน
ตามแผนการทดลอง Completely Randomized Design
(CRD) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี
Duncan's New Multiple Range Test โดยใช้โปรแกรม
สำเร็จรูป SAS (SAS, 1998) โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ
1. สมรรถภาพการผลิต ทำการวิเคราะห์ความแตกต่างของ
ค่าเฉลี่ยของ 3 กลุ่มการทดลองไม่รวมถึงกลุ่มที่ไม่ได้รับ
การขุนอาหาร (กลุ่มควบคุม) และส่วนที่ 2 คุณภาพซาก
ทำการวิเคราะห์ข้อมูลในทุกกลุ่มการทดลอง

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากตารางที่ 1 แสดงปริมาณโภชนะของอาหาร
ทดลองพบว่า กากมันสำปะหลังมีพลังงานรวม (GE) มาก
ที่สุด คือมีค่าเท่ากับ 3,723 Kcal ตามลำดับ ส่วนข้าวโพด

Table 1 Ingredient composition (% of DM) of diets used in culled cow feeding trial.

	Corn silage	Cassava pulp	Rough rice bran
DM (%)	24.80	88.90	87.60
CP (%)	6.79	2.58	5.70
EE (%)	1.35	2.50	4.81
CF (%)	31.20	13.20	12.80
Ash (%)	6.54	3.85	6.20
NDF (%)	62.80	37.60	42.10
ADF (%)	36.20	9.80	14.08
ADL (%)	8.67	3.90	4.48
GE ¹ (Kcal)	3,655	3,723	3,315

¹ The data was analyzed by using bomb calorimeter.

หมักมีปริมาณโปรตีนมากที่สุด คือมีค่า 6.79 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุดิบ รองลงมาคือ รำหยาบ และกากมันสำปะหลัง (5.70 และ 2.58 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ ในขณะที่พบว่าในรำหยาบมีปริมาณไขมันมากที่สุด รองลงมาคือ กากมันสำปะหลังและข้าวโพดหมัก (4.81, 2.50 และ 1.35 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ

จากผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 2 พบว่าปริมาณการกินได้ของกลุ่มที่ได้รับเพียงข้าวโพดหมักมีค่าต่ำกว่าในกลุ่มการทดลองอื่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.001$) สอดคล้องกับอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันที่มีค่าน้อยที่สุดด้วย (0.38 กิโลกรัมต่อวัน) ในขณะที่การขุนด้วยกากมันสำปะหลังมีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มการทดลองอื่น คือมีค่าเท่ากับ 0.51 กิโลกรัมต่อวัน และกลุ่มที่ได้รับรำหยาบมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น 0.47 กิโลกรัมต่อวัน

สอดคล้องกับการทดลองของ Minchin *et al.* (2009) ที่ศึกษาผลของการให้อาหารที่มีระดับพลังงานที่แตกต่างกันต่อคุณภาพซากของโคนมเพศเมียคัดทิ้ง พบว่า น้ำหนักตัวสุดท้ายเมื่อสิ้นสุดการทดลองของทุก ๆ กลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน แต่อัตราการเจริญเติบโตต่อวันในกลุ่มที่ได้รับอาหารชั้น 9 กิโลกรัมต่อวันร่วมกับหญ้าหมัก มีค่ามากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) คือมีค่ามากขึ้น 0.44 กิโลกรัมต่อวัน เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ให้เพียงหญ้าสดอย่างเดียว สอดคล้องกับปริมาณอาหารที่กินที่มากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในกลุ่มที่เสริมอาหารชั้นในปริมาณที่สูงขึ้น สำหรับการทดลองนี้กลุ่มที่ได้รับข้าวโพดหมักเพียงอย่างเดียวจะมีปริมาณการกินได้ต่ำกว่ากลุ่มอื่นซึ่งอาจเนื่องมาจากความเป็นกรดในกระเพาะ ประกอบกับมีปริมาณความชื้นสูง จึงมีวัตถุดิบและส่วนของเนื้ออาหารน้อยกว่า ส่งผลให้อัตราการเจริญเติบโตใน

Table 2 Growth performance of culled cows fed with different diets

	T0	T1	T2	T3	SEM ^{1/}	P-value
Number of animals	8	8	8	8	-	-
Initial weight (kg)	-	446.62	409.14	445.50	14.65	0.639
Final weight (kg)	424.68	477.87	451.43	484.00	13.87	0.731
Weight gain	-	31.25	42.28	38.50	4.21	0.343
Average daily gain (kg/day)	-	0.38	0.51	0.47	0.01	0.342
Average daily feed intake (kg DM)	-	10.64 ^b	11.21 ^{ab}	12.11 ^a	0.14	0.001
FCR (Feed : Gain)	-	27.79 ^a	21.65 ^b	25.67 ^{ab}	3.70	0.087
Average feeding period (Day)	-	81.60	81.60	81.60	-	-

^{a,b} Means within the same row with different superscripts differ significantly ($p < 0.05$)

^{1/} Standard error of the means.

T0 = slaughter immediately after drying-off, T1 = fed *ad-lib* corn silage, T2 = fed cassava pulp + *ad-lib* corn silage, T3 = fed rough rice bran + *ad-lib* corn silage.

กลุ่มนี้มีแนวโน้มลดลงด้วย และจากองค์ประกอบทางเคมีในอาหาร (ตารางที่ 1) ของกากมันสัปะหลังพบว่าปริมาณพลังงานสูงกว่ารำหยาบ จึงทำให้โคกลุ่มนี้มีอัตราการเจริญเติบโตและอัตราการแลกน้ำหนักดีกว่ากลุ่มอื่น สอดคล้องกับ Sawyer *et al.* (2004) ที่ศึกษาผลของการให้อาหารข้นและอาหารหยาบในสัดส่วนที่ต่างกันพบว่าโคที่ได้รับอาหารพลังงานสูงในปริมาณที่มากขึ้นจะมีปริมาณการกินได้น้อยลง แต่มีประสิทธิผลการเปลี่ยนอาหารดีขึ้น อัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวันเพิ่มขึ้นจาก 1.28 กิโลกรัมต่อวันในกลุ่มที่ให้อาหารหยาบ 30 เปอร์เซ็นต์ เป็น 1.55 กิโลกรัมต่อวันในกลุ่มที่ให้อาหารหยาบ 10 เปอร์เซ็นต์ และ Swingle *et al.* (1979) ซึ่งทดลองให้อาหารพลังงานต่างกันแก่โคคัดทิ้งพบว่าประสิทธิผลการเปลี่ยนอาหารในกลุ่มที่ได้รับอาหารข้น 80 เปอร์เซ็นต์ มีค่าดีกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารข้น 30 เปอร์เซ็นต์ และมีอัตราการเจริญเติบโตมากกว่าด้วย (1.60 และ 1.26 กิโลกรัมต่อวัน) ขัดแย้งกับการทดลองของ Boleman *et al.* (1996) ที่ได้ศึกษาผลของระดับโปรตีนในอาหารข้นในแม่โคที่โตเต็มที่แล้วพบว่า การให้อาหารข้นที่มีระดับโปรตีนสูงจะทำให้แม่โคมีน้ำหนักตัวเมื่อสิ้นสุดการทดลองและมีพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันมากกว่ากลุ่มที่ได้รับโปรตีนในระดับต่ำ แต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ (550 และ 543 กิโลกรัม และ 76 และ 72.6 ตารางเซนติเมตร) Schnell *et al.* (1997) ได้ศึกษา การใช้อาหารพลังงานสูงในแม่โคนมคัดทิ้ง ในระยะเวลา ต่าง ๆ กันคือ 0, 14, 28, 42 และ 56 วัน พบว่า น้ำหนักสุดท้ายก่อนส่งโรงฆ่าของแม่โคจะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) คือเพิ่มขึ้นจาก 512 กิโลกรัมเป็น 606 กิโลกรัม เมื่อใช้เวลาให้อาหารตั้งแต่ 28 วันเป็นต้นไป

จากตารางที่ 3 แสดงส่วนประกอบต่าง ๆ ของซากพบว่า ในทุกกลุ่มการทดลองมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งในเรื่องของ น้ำหนักสุดท้ายก่อนฆ่า เปอร์เซ็นต์ซาก ความยาวซาก เปอร์เซ็นต์เนื้อแดง เปอร์เซ็นต์ไขมันในซาก เปอร์เซ็นต์กระดูก พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน และ เปอร์เซ็นต์ไขมันหุ้มไต สอดคล้องกับการทดลองของ Minchin *et al.* (2009) ที่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของ น้ำหนักซาก และเปอร์เซ็นต์ไขมันในซาก แต่เมื่อพิจารณาการทดลองที่ 1 ที่ไม่ได้รับการขุนอาหาร

พบว่า น้ำหนักตัวสุดท้ายเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ปริมาณไขมันในซาก พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน และ ปริมาณไขมันหุ้มไต มีแนวโน้มน้อยกว่าทุกกลุ่มการทดลอง สอดคล้องกับการทดลองของ Franco *et al.* (2009) ที่ศึกษาผลของระยะเวลาในการขุนอาหาร (0 - 60 วัน) ต่อคุณภาพซากพบว่า น้ำหนักซาก สัดส่วนของร่างกาย และระดับของไขมันที่ประเมินด้วยสายตานั้นมีแนวโน้มที่แตกต่างกัน โดยจะมีค่ามากขึ้นตามระยะเวลาในการขุนอาหารที่นานขึ้น ในทุกกลุ่มการทดลอง และสอดคล้องกับการทดลองของ Matulis *et al.* (1987) ซึ่งศึกษาผลของระยะเวลาในการขุน ต่อคุณภาพซากแม่โคคัดทิ้งพบว่า ปริมาณเนื้อแดงในทุกกลุ่มการทดลอง เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาขุนที่นานขึ้น โดยในกลุ่มที่ไม่ได้รับการขุนอาหารมีปริมาณเนื้อแดง 66.6 กิโลกรัม ในขณะที่กลุ่มที่ขุนอาหารเป็นเวลา 84 วัน มีปริมาณเนื้อแดง 85.6 กิโลกรัม และปริมาณไขมันก็เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาขุนที่เพิ่มขึ้นด้วย (เพิ่มจาก 6.3 เป็น 25.4 เปอร์เซ็นต์) ในการทดลองของ Swingle *et al.* (1979) พบว่า การให้อาหารพลังงานสูงแก่โคคัดทิ้งจะทำให้ น้ำหนักซากเลาะกระดูกและเปอร์เซ็นต์ไขมันในซากเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) คือเพิ่มจาก 44 กิโลกรัม เป็น 115 กิโลกรัม และ 52.1 เป็น 62.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม สอดคล้องกับการทดลองของ Schnell *et al.* (1997) ที่พบความแตกต่างทางสถิติของน้ำหนักซาก ($p < 0.05$) ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มการทดลองที่ให้อาหารเป็นเวลา 56 วัน คือเพิ่มขึ้นจาก 256 เป็น 319 กิโลกรัม ในการทดลองนี้พบว่า พื้นที่หน้าตัดเนื้อสันเพิ่มขึ้นตามจำนวนวันที่ให้อาหารที่เพิ่มขึ้นคือ เพิ่มจาก 63.60 เป็น 70.63 ตารางเซนติเมตร ส่วนการทดลองของ Sawyer *et al.* (2004) พบว่าน้ำหนักซากของโคที่ได้รับการขุนด้วยอาหารข้นจะมีน้ำหนักมากกว่าโคที่ไม่ได้รับการขุนด้วยอาหารข้น (327.8 เทียบกับ 296.3 กิโลกรัม ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และยังพบความแตกต่างทางสถิติของ ความหนาของไขมันสันหลัง (fat thickness) ที่เพิ่มขึ้นจาก 0.81 เป็น 1.10 เซนติเมตร แต่ไม่พบความแตกต่างของพื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน สอดคล้องกับการทดลองของ Vestergad *et al.* (2007) ที่พบว่า น้ำหนักซาก และเปอร์เซ็นต์ซากเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่ใช้ขุนอาหารที่มาก

Table 3 Carcass characteristics of culled cows fed for 80 days with different diets

	T0	T1	T2	T3	SEM ¹	P-value
Carcass weight (kg.)	194.08	178.24	193.66	200.37	69.86	0.679
Dressing percentage (%)	45.70	37.30	42.90	41.40	47.70	0.515
Carcass length (cm)	138.00	141.00	142.00	137.00	11.70	0.264
Skin (%)	15.40	13.90	13.20	13.40	11.50	0.86
Kidney (%)	0.25	0.23	0.23	0.27	0.01	0.62
Lung (%)	1.49	1.74	1.54	1.60	0.60	0.73
Heart (%)	0.44	0.36	0.40	0.39	0.29	0.79
Liver (%)	1.33	1.20	1.08	1.23	0.16	0.46
Spleen (%)	0.23	0.20	0.17	0.20	0.01	0.29
Tongue (%)	0.33	0.33	0.34	0.34	0.02	0.92
KPH (%)	1.01	2.27	5.88	1.43	15.10	0.42
Lean (%)	54.30	53.40	53.60	55.10	6.72	0.897
Fat (%)	20.80	23.80	22.40	21.80	4.20	0.626
Bone (%)	20.00	18.00	18.80	17.50	6.00	0.624
Trim (%)	3.52	3.64	3.99	3.87	1.08	0.415
Loin eye area (cm ²)	74.10	87.90	80.50	86.00	75.70	0.284
Intramuscular fat (%)	3.38 ^b	3.98 ^b	6.69 ^a	4.21 ^b	1.71	0.006

^{ab} Means within the same row with different superscripts differ significantly ($p < 0.05$)

¹ Standard error of the means.

T0 = slaughter immediately after drying-off, T1 = fed *ad-lib* corn silage, T2 = fed cassava pulp + *ad-lib* corn silage, T3 = fed rough rice bran + *ad-lib* corn silage.

ขึ้น (จาก 248 เป็น 337 กิโลกรัม และ 45.1 เป็น 48.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ)

สำหรับปริมาณไขมันในเนื้อนั้นพบว่า ในกลุ่มการทดลองที่ให้กากมันสำปะหลังมีปริมาณไขมันในเนื้อมากกว่ากลุ่มอื่น คือมีค่าเท่ากับ 6.69 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กลุ่มที่ได้รับรำหยาบ ข้าวโพดหมักเพียงอย่างเดียว และกลุ่มที่ไม่ได้รับอาหารตามลำดับ (4.21, 3.98 และ 3.38 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) สอดคล้องกับผลการทดลองของ Schnell *et al.* (1997) และ Faulkner *et al.* (1989) ที่พบว่า การเสริมอาหารพลังงานสูงแก่แม่โคนม คัดทิ้งในระยะเวลาที่มากขึ้นจะทำให้มีปริมาณไขมันแทรกในเนื้อเพิ่มขึ้น (เพิ่มขึ้นจาก 5.04 เปอร์เซ็นต์ เป็น

9.72 เปอร์เซ็นต์ ที่ 56 วัน และเพิ่มขึ้นจาก 2.7 เปอร์เซ็นต์ เป็น 13.95 เปอร์เซ็นต์ ที่ 84 วัน ตามลำดับ) ทั้งนี้ เนื่องมาจากการให้กากมันสำปะหลัง รำหยาบ เสริมลงไป ในอาหารของโคนมเพศเมียคัดทิ้งนั้น เป็นการให้พลังงาน ที่มากเกินไปกว่าระดับความต้องการเพื่อการดำรงชีพของโค ดังนั้นพลังงานที่เหลือจึงถูกนำไปสร้างเป็นไขมันใน กล้ามเนื้อเพื่อใช้เป็นแหล่งพลังงานสำรองต่อไป (Minchin *et al.*, 2009)

ส่วนประกอบของซากรวมทั้งเปอร์เซ็นต์ของ อวัยวะภายในและนอกของโคนมเพศเมียที่เลี้ยงด้วย อาหารแต่ละชนิดจะไม่มี ความแตกต่างกัน ดังแสดงใน ตารางที่ 3 สอดคล้องกับการทดลองของ Minchin *et al.*

(2009) ที่พบว่า การให้อาหารชั้นพลังงานสูงในระยะเวลาที่แตกต่างกันไม่มีผลทำให้ส่วนประกอบของซากแตกต่างกัน และการทดลองของ Apple (1999) ที่รายงานว่า ไม่พบความแตกต่างในเรื่องของน้ำหนักของอวัยวะภายในและนอกของโคนมเพศเมียคัดทิ้งที่มีสัดส่วนของร่างกาย (Body condition score) ที่แตกต่างกัน

สรุปและข้อเสนอแนะ

การขุนแม่โคนมคัดทิ้งโดยใช้ต้นข้าวโพดหมักเพียงอย่างเดียว ทำให้โคกินอาหารได้น้อยกว่ากลุ่มที่เสริมกากมันสัปะหลังและรำหยาบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.001$) และในกลุ่มการทดลองที่ให้กากมันสัปะหลังมีแนวโน้มทำให้อัตราการแลกน้ำหนัก และอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุด เช่นเดียวกับคุณภาพซากน้ำหนักของชิ้นส่วนต่างๆ และค่าปริมาณไขมันแทรกในกล้ามเนื้อของกลุ่มการทดลองที่ให้กากมันสัปะหลังจะมีค่ามากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.006$) คือมีค่าเพิ่มขึ้น 3.31 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้รับการขุนอาหาร นอกจากนี้ยังพบว่าไม่ว่าจะใช้กากมันสัปะหลังหรือรำหยาบเป็นแหล่งอาหารพลังงานสูงให้แก่โคนมเพศเมียคัดทิ้งก็จะทำให้มูลค่าของเนื้อโคเพิ่มขึ้นได้ไม่แตกต่างกัน แต่เนื่องจากกากมันสัปะหลังมีราคาถูกกว่ารำหยาบ (3.50 เทียบกับ 4.50 บาท ตามลำดับ) จึงควรใช้กากมันสัปะหลังเป็นแหล่งอาหารพลังงานสูงในการเลี้ยงขุนให้แก่โคนมเพศเมียคัดทิ้ง เพื่อเป็นการเพิ่มรายได้แก่เกษตรกรผู้เลี้ยงต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณโครงการมหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ ภายใต้การสนับสนุนของสำนักงาน คณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) โครงการปริญญาเอกกาญจนาภิเษก สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) Alexander von Humboldt Foundation และบริษัทเชียงใหม่เฟรชมิลค์ จำกัด

เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มวิจัยเศรษฐกิจปศุสัตว์. 2552. ข้อมูลเศรษฐกิจปศุสัตว์ประจำปี 2552. สำนักพัฒนาการปศุสัตว์และการถ่ายทอดเทคโนโลยี กรมปศุสัตว์ 75 น.
- ชัยณรงค์ คันธพนิต. 2529. วิทยาศาสตร์เนื้อสัตว์. ไทยวัฒนาพานิช จำกัด. กรุงเทพฯ 276 น.
- สัญญา จตุรสิทธิ์ธา. 2550. การจัดการเนื้อสัตว์. พิมพ์ครั้งที่ 4. โรงพิมพ์มีงเมือง. เชียงใหม่. 171 น.
- AOAC. 1993. Official Method of Analysis: Association of Official Analytical Chemists, Arlington, V.A.
- Apple, J. K. 1999. Influence of body condition score on live and carcass value of cull beef cows. *J. Anim. Sci.* 77: 2660-2669.
- Boleman, S. J., R. K. Miller, M. J. Buyck, H. R. Cross and J. W. Savell. 1996. Influence of realimentation of mature cows on maturity, color, collagen solubility and sensory characteristics. *J. Anim Sci.* 74: 2187-2194.
- Cranwell, C. D., J. A. Unruh, J. R. Brethour and D. D. Simms. 1996. Influence of steroid implants and concentrate feeding on carcass and longissimus muscle sensory and collagen characteristics of cull beef cows. *J. Anim. Sci.* 74: 1777-1787.
- 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: 1907-1915.
- Franco, D., E., Bispo, L., Gonzalez, J. A. Vazquez and T. Moreno . 2009. Effect of finishing and ageing time on quality attributes of loin from the meat of Holstein- Friesian cull cows. *Meat Sci.* 83: 484-491.
- 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: 669-676.
- Miller, M. F., H. R. Cross, J. D. Crouse and T.G. Jenkins. 1987. Effect of feed energy intake on collagen characteristics and muscle quality of mature cows. *Meat Sci.* 21: 287-293.
- Minchin, W., F. Buckley, D. A. Kenny, F. J. Monahan, L. Shalloo and M. O'Donovan. 2009. Effect of grass silage and concentrate based finishing strategies on cull dairy cow performance, carcass and meat quality characteristics. *Meat Sci.* 81: 93-101.
- SAS Institute. 1996. SAS User's Guide. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Sawyer, J.E., C.P. Mathis and B. Davis. 2004. Effects of feeding strategy and age on live animal performance, carcass characteristic and economics of short-term feeding programs for culled beef cows. *J. Anim. Sci.* 84: 3646-3653.
- 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.
- Swingle, R.S., C.R. Roubicek, R.A. Wooten, J.A. Marchell and F.D. Dryden. 1979. Realimentation of cull range cows. I. Effect of final body condition and dietary energy level on rate efficiency and composition of gains. *J. Anim. Sci.* 48: 913-918.
- Vestergaard, M., N.T. Madsen, H.B. Bligaard, L. Bredahl, P.T. Rasmussen and H.R. Andersen. 2007. Consequences of two or four month of finishing feeding of culled dry dairy cows on carcass characteristics and technological and sensory meat quality. *Meat Sci.* 76: 635-643.
-