

ผลของระดับอาหารขึ้นต่อการเจริญเติบโตและต้นทุนการผลิตโคเนื้อ

(Effect of concentrate levels on growth performance and
production costs of beef cattle)

กรกนก ชูช่วย

Kornkanok Chuchuyay

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

สัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของระดับอาหารขึ้นต่อการเจริญเติบโตและต้นทุนการผลิตโคเนื้อ ได้ทำการรวบรวมและศึกษาข้อมูลจากเอกสารวิชาการจำนวน 10 ฉบับ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535-2563 ซึ่งมีการเสริมอาหารขึ้นตั้งแต่ระดับ 1.0-3.0%BW ร่วมกับใบกระถินสด หญ้ารูชี และหญ้าชิกแนลเลื่อย ทั้งในรูปหญ้าสด และหญ้าแห้ง โดยพบว่าการเสริมอาหารขึ้นที่ระดับ 1.2-3.0%BW ร่วมกับหญ้ารูชี และหญ้าชิกแนลเลื่อย ในรูปหญ้าสด มีปริมาณการกินได้ใกล้เคียงกัน และการเสริมอาหารขึ้นที่ระดับ 1.4-3.0%BW ร่วมกับหญ้ารูชี และหญ้าชิกแนลเลื่อย ในรูปหญ้าสด มีผลทำให้โคมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นดีที่สุด แต่การเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวมีค่าเท่ากัน ในส่วนของต้นทุนการผลิตพบว่าการเสริมอาหารขึ้นในระดับที่สูงขึ้นส่งผลให้มีต้นทุนที่สูงขึ้นและผลตอบแทนที่ได้รับสูงขึ้นด้วยเช่นกัน นอกจากนี้ยังพบว่าการเสริมอาหารขึ้นร่วมกับใบกระถินสดสามารถลดต้นทุนค่าอาหารขึ้นได้ ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าการเสริมอาหารขึ้นมีผลต่อการเจริญเติบโตและต้นทุนการผลิตโคเนื้อ และควรเสริมอาหารขึ้นที่ระดับ 1.4-3.0%BW ของโคเนื้อ

คำสำคัญ: ระดับอาหารขึ้น การเจริญเติบโต ต้นทุน โคเนื้อ

บทนำ

ปัจจุบันการเลี้ยงโคเนื้อกำลังเป็นที่สนใจของเกษตรกรกันมากขึ้น เนื่องจากมีการบริโภคเนื้อโคกันมากขึ้น จึงส่งผลให้สถานการณ์การเลี้ยงโคเนื้อของไทยในปี 2561 มีจำนวนโคเนื้อเพิ่มขึ้นโดยในภาพรวมของประเทศทั้งหมด 4.92 ล้านตัว ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี 2560 คิดเป็น ร้อยละ 4.89 (ข้อมูลเศรษฐกิจการเกษตร, 2563) การเลี้ยงโคเนื้อจึงกลายเป็นอาชีพเสริมหรืออาชีพทางเลือกของเกษตรกรไทย แต่ในปัจจุบันเกษตรกรส่วนใหญ่มีรูปแบบการเลี้ยงโคเนื้อแบบให้อาหารในตอนเช้าก่อนออกไปทำงานคือนำโคไปปล่อยหรือผูกไว้ตามทุ่งหญ้าธรรมชาติ พื้นที่ว่างเปล่า ทุ่งนาหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต และพื้นที่สาธารณะ ส่วนตอนเย็นจะขังคอกและให้กินฟางข้าวหรือเศษเหลือทางการเกษตร เช่น ต้นข้าวโพดหลังเก็บฝัก เปลือกสับประรด และยอดอ้อย เป็นต้น ซึ่งอาหารหยาบเหล่านี้มีคุณค่าทางโภชนาการที่ต่ำ จึงส่งผลให้โคมีลักษณะที่ผอม การเจริญเติบโตน้อย โคได้น้ำหนักไม่ดีไม่เป็นที่ต้องการของตลาด ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการจัดการด้านต่าง ๆ เพื่อให้ได้ผลผลิตที่ดีขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการเลือกสายพันธุ์โค การจัดการโรงเรือน การจัดการสุขภาพ และการจัดการด้านอาหาร ซึ่งการจัดการด้านอาหารถือว่ามีความสำคัญมากเนื่องจากมีผลต่อการเจริญเติบโตของโค และต้นทุนการผลิต จึงมีวิธีการจัดการต่าง ๆ เช่น การใช้สารเสริมโภชนาการ และการเสริมถั่วอาหารสัตว์ที่มีโปรตีนสูงร่วมกับหญ้าสด หรืออาหารหยาบอื่น ๆ เพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการของอาหารให้กับโค และอีกทางเลือกหนึ่งคือการเสริมอาหารชั้น ซึ่งเป็นอาหารที่มีปริมาณความเข้มข้นของโภชนาการสูง เป็นอาหารที่มีสารอาหารที่สัตว์สามารถย่อยได้ มีกากเยื่อใยต่ำกว่าร้อยละ 18 (ธাত্রี, 2557) แต่การใช้อาหารชั้นจำเป็นต้องทราบระดับที่เหมาะสมสำหรับโคในแต่ละช่วงอายุ เพศ หรือสายพันธุ์ ดังนั้นสมมติฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของระดับอาหารชั้นต่อการเจริญเติบโตและต้นทุนการผลิตโคเนื้อ เพื่อใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับผู้สนใจ

ผลของระดับอาหารชั้นต่อการเจริญเติบโตของโคเนื้อ

อนุสรณ์ และคณะ (2559) พบว่าปริมาณการกินได้ของอาหารทั้งหมด (Feed intake) ไม่ว่าจะเสริมอาหารชั้นอย่างเดียว 2 กิโลกรัม หรือเสริมอาหารชั้น 1 กิโลกรัม ร่วมกับใบกระถินสด 2 กิโลกรัม มีการกินได้เท่ากัน อาจเนื่องจากใบกระถินสดมีความน่ากินสูงและมีเยื่อใยต่ำ จึงทำให้มีการกินได้เท่ากับอาหารชั้น ในขณะที่วรรณ และคณะ (2557) พบว่าการเสริมอาหารชั้นในระดับ 1.2 และ 1.4%BW มีปริมาณการกินได้เพิ่มขึ้นตามระดับอาหารชั้นที่เพิ่มขึ้น และมีปริมาณการกินได้ของอาหารทั้งหมดสูงกว่าการเสริมอาหารชั้นในระดับ 1.0%BW ทั้งนี้อาจเป็นเพราะอาหารชั้นมีความน่ากินมากกว่าหญ้าจึงทำให้มีปริมาณการกินได้ตามระดับอาหารชั้นที่เพิ่มขึ้น และในงานวิจัยของสมนึก (2557) พบว่ากลุ่มที่กินอาหารชั้นที่ระดับ 1.5 และ 3.0%BW ร่วมกับหญ้าชิกแนลเลื่อยสดมีการกินได้เท่ากัน และมีการกินได้สูงกว่ากลุ่มที่กินร่วมกับหญ้าชิกแนลเลื่อยแห้งทั้ง 2 ระดับ (ตารางที่ 1) ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะหญ้าสดมีความน่ากินสูงกว่าหญ้าแห้ง ในขณะที่การกินได้ของอาหารหยาบพบว่า การเสริมอาหารชั้นที่ระดับ 1.5%BW ร่วมกับหญ้าชิกแนลเลื่อยสดมีปริมาณการกินได้ของอาหารชั้นน้อยกว่ากลุ่มอื่นๆ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะโคกินอาหารหยาบในปริมาณที่มากกว่ากลุ่มอื่น ๆ ซึ่งได้รับอาหารหยาบสด 2,061 กิโลกรัมต่อการเลี้ยง 150 วัน

Table 1 Effect of concentrate on growth performance in beef cattle.

Treatment	Initial (Kg)	Final (Kg)	Gain (Kg)	Feed Conversion Ratio	Average Daily Grain (g/d)	Feed intake (Kg/d)	References	
1 Kg concentrate + 2 kg Leucaena	127.33	180.71	53.44	6.72	640	4.28	1	
2 Kg concentrate	127.71	183.42	55.71	6.88	660	4.28		
p-value	0.44	0.24	0.08	0.27	0.49	0.39		
1.0 %BW	107.8	297.2	190.1	7.8	526.6 ^a	4.1 ^a	2	
1.2 %BW	116.2	305.1	188.9	8.3	551.8 ^a	4.6 ^{ab}		
1.4 %BW	122.0	305.1	183.1	7.2	734.3 ^b	5.2 ^b		
p-value	0.394	0.199	0.704	0.196	0.0023	0.030		
						C	R	
1.5 %BW + grass	241	372 ^b	131 ^b	19.9	860 ^b	554.80 ^b	2,061 ^a	3
3.0 %BW + grass	234	403 ^a	169 ^a	13.8	1,110 ^a	696.17 ^a	1,648.87 ^a	
1.5 %BW + hay	220	345 ^b	125 ^b	10.2	820 ^b	630.80 ^a	655.12 ^b	
3.0 %BW + hay	200	319 ^b	119 ^b	9.8	720 ^b	702.80 ^a	474.96 ^b	
CV.(%)	20.45	17.83	16.48	*	21.70	16.58	17.57	

^{a b c} Mean within the same column with different letters are significant differences (P <0.05)

C : concentrate (kg/150day), R : grass and hay (kg/150day)

* ค่าที่ได้จากการคำนวณ

ที่มา: 1=อนุสรณ์ และคณะ (2559) 2=วรรณ และคณะ (2557) 3=สมนึก (2557)

ในส่วนของน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น (Gain) และการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันของโคเนื้อ (Average Daily Grain; ADG) (ตารางที่ 1) จะเห็นได้ว่าในงานทดลองของอนุสรณ์ และคณะ (2559) ไม่ว่าจะเสริมอาหารชั้นอย่างเดียว 2 กิโลกรัม หรือเสริมอาหารชั้น 1 กิโลกรัม ร่วมกับใบกระถินสด 2 กิโลกรัม ส่งผลให้น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเท่ากัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะมีการกินได้เท่ากัน และกระถินยังมีโปรตีนใกล้เคียงกับอาหารชั้น ซึ่งกระถินมีโปรตีนประมาณ 17-24.4 เปอร์เซ็นต์ (Harun et al., 2017) จึงทำให้โคมีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน ในขณะที่งานทดลองของ วรรณ และคณะ (2557) พบว่าการเสริมอาหารชั้นในระดับ 1.4%BW มีการเจริญเติบโตดีที่สุดและใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงเพียง 8 เดือน ซึ่งน้อยกว่าการเสริมอาหารชั้นที่ระดับ 1.0%BW ที่ใช้ระยะเวลาในการเลี้ยง 12.7 เดือน และ 1.2%BW ที่ใช้ระยะเวลาในการเลี้ยง 11.4 เดือน ซึ่งสอดคล้องกับการกินได้และสมนึก (2557)

พบว่า การเสริมอาหารชั้นในระดับที่ 3.0%BW ร่วมกับหญ้าสด ส่งผลให้น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น และอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG) สูงกว่าการเสริมอาหารชั้นในระดับ 1.5%BW ที่ให้ร่วมกับหญ้าสด และดีกว่าที่เสริมร่วมกับหญ้าแห้งทั้ง 2 ระดับ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะหญ้าสดมีคุณค่าทางโภชนาการสูงกว่าหญ้าแห้ง ซึ่งในงานทดลองนี้ใช้หญ้าชิกแนลเลื่อย (*Brachiaria humidicola*) ในรูปหญ้าสด ซึ่งมีโปรตีนประมาณ 8 เปอร์เซ็นต์ (กองอาหารสัตว์, 2563) แต่หญ้าแห้งมีโปรตีนประมาณ 4-7 เปอร์เซ็นต์ (องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย, 2535) จึงส่งผลให้ค่า ADG แตกต่างกันไปด้วย (วรรณา และคณะ, 2557; สมนึก, 2557)

ส่วนของการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว (Feed Conversion Ratio; FCR) กลับพบว่าทุกงานทดลองการเสริมอาหารชั้นในทุกระดับไม่ว่าจะให้ร่วมกับใบกระถินสด ทำให้ค่า FCR เท่ากัน (อนุสรณ์ และคณะ, 2559; วรรณา และคณะ, 2557) ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกัน จึงส่งผลให้ค่า FCR ไม่ต่างกันตามไปด้วย ในขณะที่สมนึก (2557) พบว่าการเสริมอาหารชั้นระดับ 3.0%BW มีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นสูงที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับการกินได้ที่เพิ่มขึ้นตามระดับอาหารชั้นที่เพิ่มขึ้น

อย่างไรก็ตามจากผลข้างต้นจะเห็นได้ว่าทั้ง 3 งานทดลองให้ผลที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะใช้สายพันธุ์โคต่างกันโดย อนุสรณ์ และคณะ (2559) และวรรณา และคณะ (2557) ใช้โคสายพันธุ์พื้นเมือง ส่วนสมนึก (2557) ใช้โคลูกผสมพื้นเมือง-บราห์มัน (75 เปอร์เซ็นต์) ทำให้การกินได้และความต้องการทางโภชนาการที่ต่างกัน รวมถึงการเลี้ยงด้วยอาหารหยาดต่างชนิดกันและมีการตัดที่อายุต่างกันจึงทำให้มีความน่ากินและคุณภาพต่างกัน จึงส่งผลให้การตอบสนองต่อการกินได้ และการเจริญเติบโตต่างกันตามไปด้วย

ผลของระดับอาหารชั้นต่อต้นทุนการผลิตโคเนื้อ

Table 2 Effect of concentrate levels on beef production costs.

	1.0 %BW	1.2 %BW	1.4 %BW	P-value
Cost of cattle (baht / unit)	6,466.5	6,971.3	7,317.8	0.394
Cost of food (baht / day)	25.5 ^a	30.6 ^{ab}	36.6 ^b	0.010
Cost of food throughout the experiment (baht / piece)	9,195.7	10,536.1	9,080.8	0.136
Total cost (baht / piece)	15,662.2	17,507.4	16,398.6	0.294
Cost of food per body weight gain (baht / kg)	48.8	55.7	50.1	0.353
Income from sales (baht / piece)	24,872.6	25,476.5	25,474.4	0.199
Net return (baht / piece)	9,210.4	7,969.1	9,075.8	0.424
Net return (baht / piece / month)	779.0 ^a	715.0 ^a	1,087.6 ^b	0.039

^{a b} Mean within the same row with different letters are significant differences (P < 0.05)

ที่มา: วรรณา และคณะ (2557)

ผลของระดับอาหารชั้นต่อต้นทุนการผลิตของโคเนื้อในงานของวรรณา และคณะ (2557) พบว่าต้นทุนค่าอาหารต่อวัน จะเพิ่มขึ้นตามระดับอาหารชั้นที่เพิ่มขึ้น ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะการเสริมอาหารชั้นในปริมาณที่เพิ่มทำ

ให้เสียค่าใช้จ่ายในการซื้ออาหารชั้นเพิ่มขึ้น ซึ่งราคาอาหารชั้นเฉลี่ยกิโลกรัมละ 9.27 บาท (เจนนิสา, 2559) ในขณะที่ต้นทุนด้านอื่น ไม่ว่าจะเป็น ต้นทุนค่าโค ต้นทุนค่าอาหารตลอดการทดลอง ต้นทุนรวม และต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัวเท่ากัน และในส่วนของผลตอบแทนพบว่า รายได้จากการขายต่อตัวและผลตอบแทนสุทธิต่อตัวเท่ากัน แต่ผลตอบแทนสุทธิต่อตัวต่อเดือนกลับพบว่า การเสริมอาหารชั้นที่ระดับ 1.4%BW มีผลตอบแทนสูงกว่ากลุ่มที่เสริมอาหารชั้นที่ระดับ 1.0 และ 1.2%BW อาจเนื่องมาจากใช้ระยะเวลาเลี้ยงน้อยที่สุดคือใช้เวลาเลี้ยง 8 เดือน ซึ่งน้อยกว่าการเสริมอาหารชั้นที่ระดับ 1.0%BW ตัว ที่ต้องใช้เวลานานกว่า 12.7 เดือน และการการเสริมอาหารชั้นที่ระดับ 1.2%BW ใช้เวลาเลี้ยง 11.4 เดือน จึงทำให้การเสริมอาหารชั้นที่ระดับ 1.4%BW มีผลตอบแทนต่อตัวต่อเดือนสูงกว่ากลุ่มอื่น

Table 3 Effect of concentrate levels on beef production costs.

	1.5 %BW + grass	3.0 %BW + grass	1.5 %BW + hay	3.0 %BW + hay
Price of fattening cattle before fattening (45 baht / kg)	10,845	10,530	9,900	9,000
Concentrated food (10.83 baht / kg)	6,008.48	7,539.52	6,831.56	7,611.32
Hay (4 baht / kg), fresh grass (1.50 baht / kg)	3,091.68	2,473.31	2,620.48	1,899.84
Production costs	19,945.16	20,542.38	19,352.04	18,511.16
Livestock price (60 baht / kg)	22,320	24,180	20,700	19,140
Profit (baht)	2,374.84	3,637.17	1,347.96	628.84

ที่มา: สมนึก (2557)

ในส่วนของ สมนึก (2557) พบว่าต้นทุนต่ออาหารชั้น ต้นทุนต่ออาหารหยาบ และต้นทุนรวม การเสริมอาหารชั้นที่ระดับ 1.5-3.0%BW ร่วมกับหญ้าสดมีต้นทุนค่าอาหารหยาบที่สูงกว่าโคกลุ่มที่เสริมร่วมกับหญ้าแห้ง อาจเนื่องจากการเลี้ยงด้วยหญ้าสดในปริมาณที่มากกว่าหญ้าแห้งจึงทำให้ต้นทุนการเลี้ยงด้วยหญ้าสดสูงกว่าหญ้าแห้ง โดยการเสริมอาหารชั้นที่ระดับ 1.5%BW ใช้ปริมาณหญ้าสดที่ 13.74 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน และการเสริมอาหารชั้นที่ระดับ 3.0%BW ใช้ปริมาณหญ้าสด 11.00 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน ซึ่งมากกว่าการเสริมอาหารชั้นที่ระดับ 1.5%BW ร่วมกับหญ้าแห้งที่ใช้ปริมาณหญ้าแห้งเพียง 4.37 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน และการเสริมอาหารชั้นที่ระดับ 3.0%BW ใช้ปริมาณหญ้าแห้ง 3.17 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน แต่ในด้านของต้นทุนการผลิตรวมการเสริมอาหารชั้นระดับที่ 3.0%BW ร่วมกับหญ้าสด มีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่าทุกระดับและผลตอบแทนที่ได้รับสูงกว่าโคกลุ่มอื่น ๆ เช่นกันซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับ วรณา และคณะ (2557)

นอกจากนี้ อนุสรณ์ และคณะ (2559) ยังรายงานต้นทุนของการเสริมอาหารชั้น 1 กิโลกรัม ร่วมกับใบกระถินสด 2 กิโลกรัมจะมีต้นทุนต่ำกว่าการเสริมอาหารชั้นอย่างเดียว 2 กิโลกรัม เพราะการใช้ใบกระถินสดมีโปรตีนเทียบเท่ากับอาหารชั้นแต่ใบกระถินมีราคาต่ำกว่าอาหารชั้น จึงส่งผลให้ต้นทุนค่าอาหารที่กินร่วมกับอาหาร

ชั้นต่ำกว่าการกินอาหารชั้นอย่างเดียว ดังนั้นจึงสามารถใช้ใบกระถินสดทดแทนอาหารชั้นได้เพื่อลดต้นทุนค่าอาหารชั้น

สรุป

ควรเสริมอาหารชั้นที่ระดับ 1.4-3.0%BW เพราะทำให้โคเนื้อมีการเจริญเติบโตที่ดี และมีผลทดแทนที่สูง ทั้งนี้ควรพิจารณาสายพันธุ์และอาหารหยาบที่ใช้เลี้ยงร่วมด้วย

เอกสารอ้างอิง

- กองอาหารสัตว์. 2563. **พันธุ์พืชอาหารสัตว์**. <http://nutrition.dld.go.th>. 20 มกราคม.
- ข้อมูลเศรษฐกิจการเกษตร. 2563. **เกาะติดโคนี้ปี**. <http://www.oae.go.th>. 10 มกราคม.
- เจนนิสา. 2559. **อาหารวัวเนื้อซีพี ระยะขุน ซีพี 982 J**. <http://board.kobalnews.com>. 8 กุมภาพันธ์.
- ชาตรี จีราพันธุ์. 2557. **อาหารและการให้อาหารสัตว์**. <http://elearning.nsruc.ac.th>. 3 มกราคม.
- วรรณ อ่างทอง, วิโรจน์ ฤทธิ์ถ้าย, ศุภชัย อุดชาชน, ราไพร นามสีลี, สุกัญญา คำพะแย และ วิชัย อาระหัง. 2557. “ผลของการเสริมอาหารชั้นที่ระดับต่างกันต่อสมรรถนะการผลิต และคุณภาพ ซากของโค พันธุ์ อีสาน”. รายงานผลงานวิจัยสำนักพัฒนาอาหารสัตว์ประจำปี พ.ศ 2557 กรม ปศุสัตว์กระทรวง เกษตรและสหกรณ์. หน้า 95-104.
- สมนึก ลิ้มเจริญ. 2557. “ผลของระดับอาหารชั้น และรูปแบบอาหารหยาบต่อสมรรถภาพการผลิตและต้นทุนการผลิตของโคขุน”. *Princess of Naradhiwas University Journal*. 6(1): 88-93.
- องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย (อ.ส.ค.) กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2535. **ข่าวโคนม ฉบับรวม พุทธศักราช ๒๕๓๓-๒๕๓๕**. <https://web.ku.ac.th>. 30 มกราคม.
- อนุสรณ์ เขตทอง, ดำรงค์ รัชกิจฤทธิ, อนุสรณ์ สายสิงห์, ฉลอง วชิราภกร, อีระชัย หายทุกข์, สายัณห์ คันธรินทร์, กิตติภณ วงศ์พิทักษ์, กษมา ตั้งมุกตาทิรกุล, อนุชิตา แสนคำสอน และ ชนะตล สุภาพงษ์. 2559. “ผลของการเสริมระดับอาหารชั้นและแหล่งโปรตีนในโคพื้นเมืองไทยเพศผู้ ต่อการกินได้ กระบวนการหมักในรูเมน และอัตราการเจริญเติบโต”. *แก่นเกษตร*. 44(ฉบับพิเศษ1): 540-545.
- Harun, N.L.A., Alimon, A.R., Jahromi, M.F. and Samsudin, A.A. 2017. Effects of feeding goats with *Leucaenaleucocephala* and *Manihot esculenta* leaves supplemented diets on rumen fermentation profiles, urinary purine derivatives and rumen microbial population. *Journal of Applied Animal Research*. 45: 409-416.
- National Research Council. 1996. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7th ed. National Academy Press, Washington, DC.