

ผลของน้ำหนักเริ่มขุนต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตและลักษณะซากของโคลูกผสมชาร์โลเลส์ในประเทศไทย

Effects of initial body weight on growth performance and carcass characteristics of Charolais crossbred in Thailand.

นาย จักรกฤษณ์ จุลทุม 5512402290

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

สัมมนานี้ได้ทำการศึกษาเอกสารงานวิจัยเพื่อให้ทราบถึงผลของน้ำหนักเริ่มขุนต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตและลักษณะซากของโคลูกผสมชาร์โลเลส์ในประเทศไทย ผลของน้ำหนักเริ่มขุนแตกต่างกัน พบว่าโคที่เลี้ยงขุนที่น้ำหนักเริ่มขุนแตกต่างกันและระยะเวลาขุนแตกต่างกัน มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นแตกต่างกัน แต่มีอัตราการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน และโคที่มีน้ำหนักตัวเริ่มต้นน้อยที่สุดจะได้กำไรจากการผลิตมากที่สุด ผลของน้ำหนักเริ่มขุนต่อลักษณะซาก พบว่าน้ำหนักซากเย็นไม่แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มทำให้เปอร์เซ็นต์ซากลดลง ขณะที่เปอร์เซ็นต์ซากส่วนอื่นๆไม่แตกต่างกันทางสถิติ โคที่น้ำหนักเริ่มขุนมากจะมีคะแนนไขมันแทรกต่ำกว่าโคที่น้ำหนักเริ่มขุนน้อยกว่า นอกจากนี้ พบว่าน้ำหนักที่เข้าฆ่าไม่มีผลต่อลักษณะซากของโคลูกผสมชาร์โลเลส์ ดังนั้นน้ำหนักตัวเมื่อเริ่มขุนของโคไม่ส่งผลต่ออัตราการเจริญเติบโต ขณะที่ผลต่อลักษณะซากยังไม่สามารถสรุปได้ชัดเจน

คำสำคัญ : น้ำหนักเริ่มขุน สมรรถนะการเจริญเติบโต น้ำหนักมีชีวิตเข้าฆ่า ลักษณะซาก โคลูกผสมชาร์โลเลส์

บทนำ

การเลี้ยงโคเนื้อของประเทศไทยในปัจจุบันเพิ่มมากขึ้น แต่ปริมาณเนื้อโคก็ยังมีไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาดเนื่องจากจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ตลอดจนการขยายตัวและความเจริญก้าวหน้าทางเศรษฐกิจ ต่างมีส่วนทำให้ความต้องการอาหารเพื่อการบริโภคภายในประเทศมีสูงขึ้น เพราะเหตุนี้จึงเป็นแรงจูงใจและผลักดันให้มีการพัฒนาอาชีพการเลี้ยงโคเนื้อให้มีมาตรฐานสูงขึ้น จากระบบการเลี้ยงที่เป็นอาชีพเสริม หรือแบบรายย่อยซึ่งมีการลงทุนต่ำมาสู่ระบบการเลี้ยงที่อาศัยวิชาการและมีการลงทุนมากขึ้น จากจำนวนโคเนื้อทั้งหมดภายในประเทศพบว่า กว่าร้อยละ 90 ยังคงอยู่ในมือของเกษตรกรรายย่อย การพัฒนาวิธีการเลี้ยงไปสู่ระบบฟาร์มขนาดใหญ่ สามารถทำได้ยากเพราะต้องลงทุนสูง โดยเฉพาะปัญหาในเรื่องที่ดินมีราคาแพง ดังนั้นการเพิ่มผลผลิตของเนื้อโคให้เพียงพอสำหรับการบริโภคในอนาคต จึงต้องเน้นการพัฒนาการผลิตไปที่เกษตรกรรายย่อยเป็นหลัก การเลี้ยงโคขุน หมายถึง การเลี้ยงโคให้เจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว โดยได้รับอาหารที่ได้อย่างเต็มที่ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง (4-12 เดือน) คือ นอกจากจะให้อาหารหลัก (หญ้าหรือฟาง) และมีการเสริมโดยการให้อาหารข้น (อาหารผสม) เพิ่มเติม ทำให้โคเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว โคจะถึงกำหนดเข้าโรงฆ่าสัตว์ในขณะที่ยังน้อย ทำให้ได้เนื้อที่มีคุณภาพดีและขายได้ราคาดีกว่าโคที่เลี้ยงโดยให้อาหารหลักเพียงอย่างเดียว โคขุนที่นิยมเลี้ยงจนเป็นที่ยอมรับด้านการเจริญเติบโตและคุณภาพซาก สามารถเจริญเติบโตได้วันละ 700-900 กรัม ได้น้ำหนักส่งตลาดถึง 400-450 กิโลกรัม คือ พันธุ์ผสมพื้นเมือง x อเมริกันบราห์มัน x ชาร์โลเลส์ โดยโคที่จะนำมาขุนคือโคที่หย่านมแล้ว (อายุ 7 เดือน) มีน้ำหนักอยู่ระหว่าง 90-100 กิโลกรัม แล้วขุนจนได้น้ำหนักประมาณ 400-450 กิโลกรัม โคพันธุ์พื้นเมืองนั้นไม่เหมาะที่จะนำมาขุนเพราะเจริญเติบโตช้า ในปี 2558 มีเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อทั้งหมดจำนวน 764,668 ครัวเรือน ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่ภาคอีสาน จำนวน 266,071 ครัวเรือน (ร้อยละ 34.80) โดยมีการเลี้ยงโคเนื้อทั้งหมดจำนวน 4,407,108 ตัว ซึ่งในพื้นที่ภาคอีสานเลี้ยงโคเนื้อมากที่สุด จำนวน 1,204,880 ตัว (ร้อยละ 27.34)

โคพันธุ์ชาโลเลส์ (Charolais)

โคพันธุ์ชาโลเลส์ (Charolais) โคพันธุ์นี้เป็นโคพันธุ์เก่าแก่ของประเทศฝรั่งเศส เดิมเป็นโคงาน มีสีขาวครีมทั้งตัว ขาสั้น ลำตัวกว้าง ยาว และลึก มีกล้ามเนื้อตลอดทั้งตัว มีกล้ามเนื้อเป็นมัดสวยงามเป็นโคขนาดใหญ่มีอัตราการเจริญเติบโตเร็ว ซากมีขนาดใหญ่ เนื้อนุ่ม มักนำมาผสมข้ามพันธุ์ให้ลูกผสมโตเร็วมีเนื้อมาก ตัวผู้มีขนาด 900-1,100 กก. ตัวเมียหนัก 680-800 กก. มีทั้งพวกที่มีเขาและไม่มีเขา มีข้อเสียถ้าเลี้ยงเป็นพันธุ์แท้หรือมีเลือดสูงๆ จะไม่ทนต่อสภาพอากาศร้อน ถ้าลูกโครับอาหารอย่างเต็มที่มาตั้งแต่แรกคลอดอย่างต่อเนื่อง อัตราการเจริญเติบโตต่อวันจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ และจะสูงสุดเมื่ออายุประมาณ 1 ปีแล้วค่อยๆ ลดลงเรื่อยๆ จนถึง

อายุเต็มวัย(4-5ปี) อาหารที่โคกินเข้าไปจะใช้เพื่อการดำรงชีพเป็นสิ่งแรก ถ้ามีเหลือจะใช้เพื่อสร้างกระดูกสร้างกล้ามเนื้อ และถ้ายังมีเหลือจะสร้างไขมัน ตามลำดับ โคขุนกลุ่มที่ได้รับอาหารขั้นเต็มที่มาตลอด จะให้ไขมันแทรกสูงสุด ส่วนโคกลุ่มที่ได้รับอาหารขั้นปานกลางมาตลอดจะมีไขมันแทรกต่ำสุด ในขณะที่โคกลุ่มที่ได้รับอาหารขั้นระดับปานกลางมาระยะหนึ่งแล้วเพิ่มอาหารขั้นให้เต็มที่ในระยะปลายจะมีไขมันแทรกในกล้ามเนื้อมากกว่ากลุ่มที่ 2 แต่น้อยกว่ากลุ่มแรก โคที่จะซื้อมาขุนที่มีสภาพต่างกัน เช่น อ้วนสมบูรณ์ ผอมแต่ไม่แคระแกรน และผอมแคระแกรน จะได้ผลตอบแทนต่างกัน คือ โคที่อยู่ในลักษณะผอมเพราะขาดอาหารมาระยะหนึ่งแต่ไม่ถึงกับแคระแกรนจะมีอัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารดีกว่าโคที่เคยได้รับอาหารสมบูรณ์มาตลอด เรียกการเติบโตอย่างรวดเร็วลักษณะนี้ว่า การเติบโตชดเชย ดังนั้นการเลือกโคประเภทนี้มาขุนย่อมได้กำไรดีเพราะนอกจากมีการเติบโตชดเชยแล้ว ราคาโคก่อนขุนก็ถูกด้วย การที่โคได้รับอาหารน้อยมาระยะหนึ่งนั้นร่างกายจะไม่มีการสร้างกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นแต่โครงร่างหรือกระดูกยังคงเติบโตขึ้นเรื่อยๆ เมื่อได้รับอาหารดีภายหลังก็จะเพิ่มน้ำหนักตัวได้อย่างรวดเร็ว ในกรณีโคพื้นเมืองที่มีขนาดโตเต็มวัยแล้ว แต่อยู่ในสภาพผอม (เช่น โคนาง) เมื่อนำมาขุนก็สามารถเพิ่มน้ำหนักได้อย่างรวดเร็ว เช่นกัน และเป็นที่ต้องการของตลาด เมื่อกล้ามเนื้อของโคเจริญเกือบเต็มที่หรือเต็มที่แล้ว ร่างกายโคจะเริ่มสะสมไขมันแทรกอยู่ในกล้ามเนื้อและหุ้มอยู่นอกกล้ามเนื้อ (ใต้ผิวหนัง) จุดที่สังเกตได้ชัดจากภายนอก คือ บริเวณ 2 ข้างของโคนาง ถ้าไขมันตรงจุดนั้นขึ้นมาพอสมควรแล้วแสดงว่าโคถึงกำหนดส่งตลาดแล้ว

ตารางที่ 1 : จำนวนข้อมูล ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น ของโคลูกผสมชาร์โลเลส์ (n=806 ตัว) ข้อมูลนี้มาจากสหกรณ์การเลี้ยงปศุสัตว์โพธิ์ยางคำ

ลักษณะ	ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด
น้ำหนักเข้าขุน (กก.)	397.72 ± 19.17	308 - 450
อายุที่เข้าฆ่า (ปี)	3.02 ± 0.84	2 - 5
อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (กก./วัน)	0.49 ± 0.27	0.20 – 1.84
ระยะการขุน (วัน)	365 ± 126.90	109 - 693
น้ำหนักมีชีวิตก่อนฆ่า (กก.)	559.72 ± 63.41	438 - 809
น้ำหนักซาก (กก.)	311.15 ± 38.66	221 - 476
เปอร์เซ็นต์ซาก (%)	55.56 ± 2.14	48.83 – 62.92
คะแนนไขมันแทรก (คะแนน)	3.03 ± 0.15	2 – 4.5

ที่มา : เกียรติศักดิ์ เหลียงหนูดำ และ มยุรินทร์ รักทอง. (2557)

ผลของน้ำหนักรเริ่มขุนต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตและลักษณะซากของโคลูกผสมชาร์โลเลส์ ในไทย

ในการศึกษาวิจัยโดย ณรงค์มล เล่าห์รอดพันธ์ และ โชค โสรัจกุล (2559) ผลของระยะเวลาการให้อาหารต่อสมรรถนะการขุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของโคขุนที่น้ำหนัก 260, 280 และ 307 วัน พบว่า โคที่เลี้ยงขุนที่น้ำหนักเริ่มขุนแตกต่างกัน ระยะเวลาขุนแตกต่างกัน มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มมากขึ้น แต่มีอัตราการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน และโคตัวที่เล็กที่สุดจะได้กำไรมากที่สุด ผลของระยะเวลาการให้อาหารต่อสมรรถนะการขุนที่มีระยะเวลาการเลี้ยง 260, 280 และ 307 วัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 : ผลของระยะเวลาการขุนและน้ำหนักเมื่อเริ่มขุนต่อสมรรถนะการขุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของโคขุน

สมรรถนะการขุน	260วัน	280วัน	307วัน	SEM	P-value
น้ำหนักตัวเริ่มต้น (กก.)	476.50	492.00	566.75	19.07	0.11
น้ำหนักตัวสุดท้าย (กก.)	634.00 ^a	644.25 ^{ab}	690.75 ^b	11.23	0.07
อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน(กก./วัน)	0.61	0.54	0.40	0.05	0.21
อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว	16.35	19.11	24.42	1.84	0.20
ผลกำไร (บาท/ตัว)	18,526 ^b	16,100 ^b	4,197 ^a	2,248	0.00

ซึ่งสอดคล้องกับ กัลยา บุญญานุวัตร และคณะ (2559) ได้ทำการศึกษถึงสมรรถนะการเจริญเติบโตของโคลูกผสม ชาร์โลเลส์-บราห์มัน และ ชาร์โลเลส์-พื้นเมือง ที่น้ำหนักเริ่มขุนแตกต่างกัน พบว่า โคลูกผสม ชาร์โลเลส์-บราห์มัน และ ชาร์โลเลส์-พื้นเมือง ที่มีน้ำหนักเริ่มขุนแตกต่างกัน ระยะเวลาการขุนเท่ากัน โคมีน้ำหนักตัวที่เพิ่มมากขึ้น แต่อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 3 : สมรรถนะการเจริญเติบโตของโคลูกผสม ชาโลเลส์-บราห์มัน และ ชาโรเลส์-พื้นเมือง ที่น้ำหนักเริ่มขุนแตกต่างกัน

ลักษณะ	ชาโลเลส์-บราห์มัน		ชาโลเลส์-พื้นเมือง	
	241.50±28.37	340.45±16.42	250.93±26.27	350.47±22.83
น้ำหนักตัวเริ่มต้น* (กก.)	241.50±28.37	340.45±16.42	250.93±26.27	350.47±22.83
น้ำหนักตัวสุดท้าย* (กก.)	441.63±28.37	530.57 ± 16.42	441.40±26.27	531.41±22.83
อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (กรัม/วัน)	0.953±0.035	0.905±0.040	0.907±0.033	0.862±0.034
อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวทั้งหมด **	10.75±0.89	14.43±0.54	11.45±0.87	15.35±0.79
อัตราการเปลี่ยนอาหารขึ้น**	5.13±0.43	6.88±0.26	5246±0.41	7.32±0.38

*P<0.05, **P<0.01

ที่มา : กัลยา บุญญานุวัตร และคณะ. (2559)

ผลของน้ำหนักเริ่มขุนต่อลักษณะซากของโคลูกผสมชาโรเลส์ในไทย

ผลการศึกษาของ ฌรภมร เล่าห์รอดพันธ์ และ โชค โสรัจกุล (2016) ในด้านคุณลักษณะซาก ไม่พบความแตกต่างของน้ำหนักซากเย็น แต่มีแนวโน้มทำให้เปอร์เซ็นต์ซากลดลง และเปอร์เซ็นต์ซากไม่มีความแตกต่างกัน โคที่น้ำหนักมากที่สุดจะมีคะแนนไขมันแทรกต่ำกว่าโคที่น้ำหนักน้อยที่สุด ($P>0.05$)

ตารางที่ 4 : ผลของน้ำหนักเริ่มขุนต่อลักษณะและคุณภาพซากโคขุน

ลักษณะซาก	476.50 กก.	492.00 กก.	566.75 กก.	SEM	P-value
น้ำหนักสุดท้าย	634.00 ^a	644.25 ^{ab}	690.75 ^b	11.23	0.07
ซากเย็น (Kg)	349.20	351.38	362.78	5.95	0.65
ซาก (%)	55.07	54.54	52.51	-	-
พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน (cm ²)	102.75	91.56	87.23	3.82	0.25
คะแนนไขมันแทรก	4.1 ^b	4.0 ^b	2.8 ^a	0.21	0.002

^{a,b} ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันในแต่ละแถวเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

ที่มา : ณรงค์มล เล่าห์รอดพันธ์ และ โชค โสรัจกุล. (2559)

อย่างไรก็ตาม กัลยา บุญญานุวัตร และคณะ (2559) โดยลักษณะซากของโคลูกผสม ชาโลเลส์-บราห์มัน และ ชาร์โลเลส์-พื้นเมือง พบว่า น้ำหนักตัวเมื่อเข้าขุน และน้ำหนักตัวก่อนเข้าฆ่าไม่มีผลต่อลักษณะซาก เปอร์เซ็นต์ซากและเปอร์เซ็นต์ไขมันไม่มีความแตกต่างกัน

ตารางที่ 5 : ลักษณะซากของโคลูกผสม ชาโลเลส์-บราห์มัน และ ชาร์โลเลส์-พื้นเมือง ที่น้ำหนักเริ่มขุนแตกต่างกัน

ลักษณะ	ชาโลเลส์-บราห์มัน		ชาโลเลส์-พื้นเมือง	
	450 กก.	550 กก.	450 กก.	550 กก.
น้ำหนักเข้าฆ่า (กก.)	419.74±29.45	508.50±22.94	418.88±25.85	502.52±25.09
ซาก (%)	55.21±2.81	55.58±3.48	55.07±3.39	54.99±4.30
ไขมัน (%)	6.22±2.83	6.76±1.92	6.91±4.06	7.36±2.33

ที่มา : กัลยา บุญญานุวัตร และคณะ (2559)

ซึ่งขัดแย้งกับ เกียรติศักดิ์ เหลืองหนูดำ และ มยุรินทร์ รักทอง (2557) ทำการศึกษาอิทธิพลของน้ำหนักเริ่มขุนต่อลักษณะซากที่ทำการศึกษาของโคลูกผสมชาร์โรเลส์ ที่น้ำหนัก 308-380 กิโลกรัม 381-400 กิโลกรัม และ 401-405 กิโลกรัม พบว่า โคที่มีน้ำหนักเริ่มขุนมากกว่าจะมีเปอร์เซ็นต์ซากสูงกว่าโคที่มีน้ำหนักน้อยกว่า

ตารางที่ 6 : อิทธิพลของน้ำหนักเริ่มขุนต่อลักษณะซากที่ทำการศึกษาของโคลูกผสมชาร์โรเลส์ (LSM±SE)

ลักษณะ	น้ำหนักเริ่มขุน		
	308-380 กก. (n=212)	381-400 กก. (n=212)	401-405 กก. (n=212)
น้ำหนักซาก	305.90 ± 1.26 ^a	309.72 ± 1.05 ^a	311.80 ± 1.14 ^b
% ซาก	55.08 ± 0.15 ^a	55.45 ± 0.12 ^{ab}	55.66 ± 0.13 ^b
คะแนนไขมันแทรก	3.03 ± 0.01	3.04 ± 0.01	3.04 ± 0.01

ที่มา : เกียรติศักดิ์ เหลียงหนูดำ และ มยุรินทร์ รักทอง. (2557)

ตารางที่ 7 : อิทธิพลของน้ำหนักมีชีวิตเข้าฆ่าต่อลักษณะซากที่ทำการศึกษาของโคลูกผสมชาร์โรเลส์ (LSM±SE)

ลักษณะ	น้ำหนักมีชีวิตเข้าฆ่า			
	438-511 กก. (n=184)	511-550 กก. (n=217)	511-600 กก. (n=218)	600-809 กก. (n=187)
น้ำหนักซาก	268.90±1.36 ^a	292.65±1.24 ^b	316.94±1.25 ^c	358.07±1.37 ^d
ซาก (%)	55.33±0.16	55.27±0.15	55.41±0.15	55.58±0.16
คะแนนไขมันแทรก	3.02±0.01	3.04±0.01	3.04±0.01	3.03±0.01

a,b,c,d ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันในแต่ละแถวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

ที่มา : เกียรติศักดิ์ เหลียงหนูดำ และ มยุรินทร์ รักทอง. (2557)

นอกจากนี้ เกียรติศักดิ์ เหลียงหนูดำ และ มยุรินทร์ รักทอง (2557) ได้ทำการศึกษาอิทธิพลของน้ำหนักมีชีวิตเข้าฆ่าต่อลักษณะซากที่ทำการศึกษาของโคลูกผสมชาร์โรเลส์ พบว่า น้ำหนักมีชีวิตเข้าฆ่าไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ซากและคะแนนไขมันแทรก ในส่วนของลักษณะซากยังไม่สามารถสรุปได้ชัดเจน ทั้งนี้อาจมีสาเหตุเนื่องจาก อิทธิพลของปัจจัยอื่น ๆ ร่วมด้วย เช่น อายุของโคขณะเข้าขุน เพศ และ สายเลือดของโคที่เข้าขุน

สรุป

ผลของน้ำหนักเริ่มชุนต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตและลักษณะซากของโคลูกผสมชาร์โลเลส์ พบว่าน้ำหนักตัวเมื่อเริ่มชุนของโคไม่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตของโค แต่พบว่าโคที่เริ่มชุนที่น้ำหนักน้อยกว่าจะได้รับผลกำไรจากการลิตมากกว่า ขณะที่ผลของน้ำหนักเริ่มชุนต่อลักษณะซากยังไม่สามารถสรุปได้

อ้างอิง

เกียรติศักดิ์ เหลืองหนูคำ^{1*}, มยุรินทร์ รักทอง². 2014. ลักษณะซากโคขุนที่เลี้ยงภายใต้ระบบการผลิตของสหกรณ์การเลี้ยงปศุสัตว์โพธิ์ยางคำ. Proceedings of the 5th Meat Science and technology 25-26 July 2014, Faculty of Agricultural Technology, KMITL

กัลยา บุญญานุวัตร^{1*}, ไพโรจน์ ศิริสม² และวิทยา งามสมฤทธิ์². 2559. สมรรถภาพการเจริญเติบโตและลักษณะซากของโคลูกผสมชาร์โรเลส์น้ำหนักร่างต่างๆ. แก่นเกษตร 44 ฉบับพิเศษ 2

ณรกรมล เล่าห์รอดพันธ์¹ และ โชค โสรัจกุล². 2016. ผลของระยะเวลาการเลี้ยงขุนต่อการเจริญเติบโต คุณภาพซาก และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของโคลูกผสมชาร์โรเลส์. แก่นเกษตร 44 ฉบับพิเศษ 2

จิตกร บัวปลี. ม.ป.ป. คู่มือการเพาะเลี้ยง "โคเนื้อ & โคงาม" ฉบับสมบูรณ์. หน้า 68 - 69

รศ.ปรารณา พฤกษ์ศรี. ม.ป.ป. การเลี้ยงโคขุนเป็นอาชีพเสริม. ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุรัชย์ สุวรรณลี. ม.ป.ป. Cattle & Buffalo Production. Animal science, Agriculture Ubonratchathani University.

Dr. Pattaraporn Tatsapong. n.d. Production and Management of Beef Cattle and Feedlot.

Agricultural Science, Agriculture Natural Resource and Environment, Naresuan University.