

## บทที่ 2

### การตรวจเอกสาร

#### โคพื้นเมือง

โคพื้นเมือง หมายถึง โคที่อยู่ในเมืองไทยมานานแล้ว อาจเป็นโคซึ่งอยู่ในท้องถิ่นแต่เดิม หรือ โคซึ่งนำมาจากที่อื่นนานมาแล้ว หรือ โคที่เกิดจากการผสมข้ามอย่างใดอย่างหนึ่งซึ่งไม่อาจแยกแยะหรือแจกแจงเข้ากับโคพันธุ์โคพันธุ์หนึ่ง ซึ่งมีอยู่ในท้องถิ่น และมีถิ่นกำเนิดในเมืองไทย (ยุทธชัย, 2543) โคพื้นเมืองเป็นโคที่เลี้ยงกันทั่วไป และเป็น โคดั้งเดิมของไทย จัดอยู่ในกลุ่มโคอินเดีย บางครั้งเรียกโคซิมู (Zebu) ซึ่งเป็นเชื้อสายโคอินเดียจำพวกหนึ่ง ลักษณะของโคพื้นเมืองที่แตกต่างจากโคอินเดียส่วนใหญ่ คือ เพศเมียมีตระโหนก (hump) เล็กและไม่เด่นชัด เป็นโคที่มีขนาดเล็ก แต่เดิมใช้เป็นแรงงาน ปัจจุบันใช้เป็นพื้นฐานในการปรับปรุงพันธุ์ทั้งโคเนื้อและโคนมลูกผสม (วิศิษฐพร, 2550)

#### ข้อดี

1. กินอาหารไม่เลือก เนื่องจากเกษตรกรเลี้ยงแบบไล่ด้อน ทำให้สามารถปรับตัวให้เข้ากับการเลี้ยง โดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในพื้นที่ ซึ่งมีอยู่อย่างจำกัดได้ดี
2. ให้ลูกดก โดยเฉลี่ยปีละตัว เนื่องจากเกษตรกรนิยมคัดแม่โคที่ไม่ให้ลูกออกจากฝูง
3. ทนทานต่อโรคและแมลงในสภาพอากาศของประเทศไทยได้เป็นอย่างดี
4. ใช้แรงงานได้ดี
5. แม่โคพื้นเมืองเหมาะที่จะนำมาผสมพันธุ์กับพ่อพันธุ์ หรือผสมเทียมกับพันธุ์อื่น เช่น บราห์มัน โคพันธุ์ตาก โลก้าแพงแสน
6. มีเนื้อแน่น เหมาะกับการประกอบอาหารแบบไทย

#### ข้อเสีย

1. เป็น โคขนาดเล็ก เนื่องจากเกษตรกรนิยมเลี้ยงแบบไล่ด้อน และมีสภาพการเลี้ยงที่มีอาหารจำกัด
2. ไม่สามารถทำน้ำหนักรายได้ตามที่ตลาดโคขุนต้องการ จึงไม่เหมาะที่จะนำมาเลี้ยงขุน
3. ไม่เหมาะที่จะผสมกับโคพันธุ์ที่มีขนาดใหญ่ เนื่องจากอาจมีปัญหาการคลอดยากได้ (ยอดชาย และไพโรจน์, 2548)

## ลักษณะของโคพื้นเมือง

โคพื้นเมือง เป็นโคที่มีขนาดเล็ก ตัวผู้มีน้ำหนักเมื่อโตเต็มที่ประมาณ 300-350 กิโลกรัม ตัวเมียโตเต็มที่ประมาณ 200-250 กิโลกรัม รูปร่างลักษณะโดยทั่วไป มีหน้ายาว บอบบาง หน้าผากแคบ ตาขนาดปานกลาง ขนหน้าสั้นเกรียน จมูกแคบ ใบหูแหลม โดยทั่วไปมีเขาสั้นหรือยาวปานกลาง ตัวเมียมีเขาสั้นหรือไม่มีเขา ลักษณะเขาตั้งขึ้นแล้วปลายงุ้มเข้า อาจมีลักษณะที่ต่างกันออกไปบ้าง โคไทยมีลำคอบอบบาง คอค่อนข้างยาว และมีเหนียงใต้คอ (dewlap) ที่มีขนาดแคบและเล็กกว่าโคอินเดีย ส่วนต่อระหว่างคอและไหล่ค่อนข้างเห็นได้ชัด ส่วนบนหลังเหนือไหล่ (wither) มีกระดูก ซึ่ง เป็นกลุ่มเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (connective tissue) แทรกด้วยไขมันมีขนาดแตกต่างกัน ตัวเมียมีกระดูกไม่เด่นชัด หรือไม่มีกระดูก กระดูกขาบอบบางค่อนข้างยาว ข้อเท้าระหว่างกีบและแข้ง (pastern) ค่อนข้างยาว แต่อ่อนแอ ส่วนหน้าของลำตัว (front quarter) บอบบาง มีกล้ามเนื้อน้อย ซอกขาอยู่สูงและเป็นมุมลึก เมื่อมองจากด้านหน้าหรือด้านหลังลำตัวดูป่องตรงกลาง เมื่อมองจากด้านบนพื้นที่สันหลังแคบไม่เป็นรูปสี่เหลี่ยม แต่เป็นมุมแหลมพุ่งออก จากด้านท้ายสู่ส่วนด้านหน้า ส่วนหลังที่ค่อนข้างไปทางท้าย (lion) ค่อนข้างสั้น บั้นท้าย (rump) ลาดลงเล็กน้อย โคนหางสูงขึ้น หากมองจากด้านท้ายจะเห็นบั้นท้ายค่อนข้างเป็นรูปหกเหลี่ยม กล้ามเนื้อขาหลังมีน้อย หางเล็กแต่ยาว พู่หางน้อย กล้ามเนื้อส่วนขาอ่อน (round) มีน้อย ขาหลังค่อนข้างโค้งเป็นรูปเคียวเมื่อมองจากด้านข้าง (ศรเทพ, 2544)

ลักษณะนิสัยของโคพื้นเมือง ขี้ตื่น ปราดเปรี้ยว บางครั้งก็มีความดุร้าย โดยเฉพาะเวลาคลอดลูกใหม่ๆ เวลาตกใจโคพื้นเมืองสามารถกระโดดข้ามรั้วสูงๆ ขนาด 1.50 เมตร ได้ การสร้างรั้วคอกคักจึงต้องสร้างให้สูงกว่าปกติ นอกจากนี้โคพื้นเมืองยังสามารถจดจำฝูงได้ดี (ยุทธชัย, 2543)

อิทธิพล และสำราญ (2549) รายงานว่า ปริมาณโภชนะหลักในอาหารที่เหมาะสม สำหรับใช้เลี้ยงโคพื้นเมืองเพศผู้ไม่ด่อน ประกอบด้วยปริมาณโปรตีนระหว่าง 8.09-9.46 กรัมต่อ น้ำหนักตัว (กิโลกรัม) และปริมาณ โภชนะที่ย่อยได้ทั้งหมด (TDN) 35.86-42.06 กรัมต่อ น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)

การศึกษาด้านลักษณะทางสรีระวิทยาที่เกี่ยวข้องกับโคพื้นเมืองมีอยู่ค่อนข้างจำกัด จากรายงานของยุทธชัย (2543) ซึ่งได้ทำการศึกษาลักษณะทางสรีระวิทยาของโคพื้นเมืองไทยพบว่า โคพื้นเมืองมีอุณหภูมิร่างกายประมาณ 102-102.5 องศาฟาเรนไฮด์ มีอัตราการหายใจ 24-30 ครั้ง/นาที และมีฮีโมโกลบิน 10-11 มิลลิกรัม/ซีซี ฮีโมโกลบิน 40-43 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 ลักษณะต่างๆทางสรีระวิทยาของโคพื้นเมืองไทยโตเต็มที่

ลักษณะ	พิสัย
ฮีโมโกลบิน (มิลลิกรัม/ซีซี)	10-11
ฮีโมโตคริต (%)	40-43
อุณหภูมิร่างกาย (องศาฟาเรนไฮต์)	102-102.5
อัตราการหายใจ (ครั้ง/นาที)	24-30

ที่มา: ดัดแปลงจาก ยุทธชัย (2543)



ภาพ 1 ลักษณะของโคพันธุ์พื้นเมือง

ที่มา: ดัดแปลงจาก กลุ่มวิจัยและพัฒนาโคเนื้อ (2547)

### โคเนื้อพันธุ์บราห์มัน

โคบราห์มัน จัดเป็นโคเนื้อในเขตร้อน (*Bos indicus*) มีถิ่นกำเนิดดั้งเดิมในประเทศอินเดีย โดยคำว่าบราห์มัน เชื่อว่ามาจากคำว่า Bramini ซึ่งเป็นประเพณีทางศาสนาพราหมณ์ที่มีพ่อโคศักดิ์สิทธิ์ชื่อพราหมณ์ โดยโคบราห์มันเป็นโคที่พัฒนาพันธุ์มาจากพันธุ์ดั้งเดิมของโคเมืองร้อนหลายสายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ Guzerat, Nellore หรือ Ongole, Gir, Krishna และ Valley เป็นต้น โคนเหล่านี้เป็นสายพันธุ์โคเมืองร้อนที่นิยมเลี้ยงกันในทุกภูมิภาคของโลก ใช้เป็นโคเนกประสงค์ทั้งในแง่ของการผลิตเป็นโคพันธุ์แท้ โคลูกผสมโคเนื้อหรือโคนม โดยใช้เป็นแม่พื้นฐานในการสร้างสายพันธุ์โคพันธุ์ใหม่ แต่ถูกปรับปรุงพันธุ์ที่ประเทศสหรัฐอเมริกา โคพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงในประเทศไทยส่วนใหญ่นำเข้ามาจากประเทศสหรัฐอเมริกา และประเทศออสเตรเลีย กรมปศุสัตว์

โดยกองบำรุงพันธุ์สัตว์ได้นำ โคพันธุ์อเมริกันบราห์มันจากต่างประเทศเข้ามาเลี้ยงตั้งแต่ปี พ.ศ. 2497 และทำการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์มาโดยตลอด หลังจากปี พ.ศ. 2538 ได้ดำเนินการคัดเลือกพันธุ์และปรับปรุงพันธุ์โดยใช้คุณค่าการผสมพันธุ์ ผลจากการปรับปรุงคัดเลือกพันธุ์ดังกล่าวจึงถูกเรียกว่า “โคพันธุ์ไทยบราห์มัน”

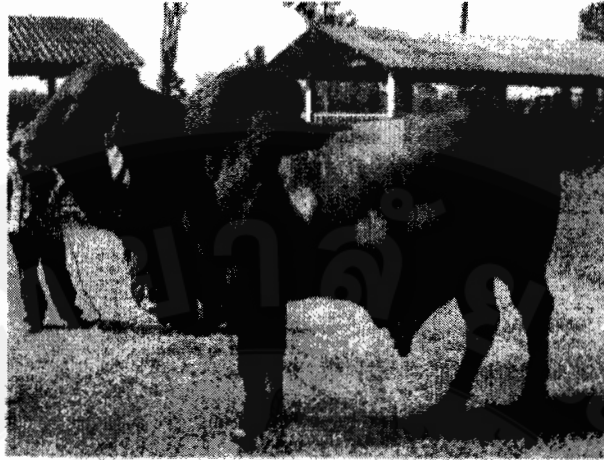
โคสายพันธุ์อเมริกันบราห์มัน เกิดจากการผสมข้ามพันธุ์ ระหว่างโค 3 สายพันธุ์ คือ พันธุ์กีร์ พันธุ์กูเชร์ท และพันธุ์เนลลอร์ ลักษณะโดยทั่วไป ลำตัวมีหลายสี เช่น สีขาว เทาอ่อน จนถึงเกือบดำ จมูก กีบ และพู่หางมีสีดำ บางตัวอาจมีสีแดง จึงเรียกว่า บราห์มันแดง (Red Brahman) โดยเป็นโคที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่ ลำตัวกว้าง ยาว และลึก หลังตรง ตระโหนกใหญ่ หูใหญ่ยาว เหนียงที่คอและหนังใต้ท้องห้อยยาน โคนหางใหญ่ ที่นิยมเลี้ยงกันมาก คือสีขา น้ำหนักแรกเกิด ประมาณ 28-30 กิโลกรัม น้ำหนักหย่านมเมื่ออายุ 200 วัน เฉลี่ย 170 กิโลกรัม อัตราการเจริญเติบโต เมื่อขุน 1,000 กรัม/วัน น้ำหนักเพศผู้เมื่อโตเต็มที่ 800-1,000 กิโลกรัม น้ำหนักเพศเมียเมื่อโตเต็มที่ 500-600 กิโลกรัม อายุเมื่อให้ลูกตัวแรก 36 เดือน และช่วงห่างการให้ลูก 500 วัน

#### ข้อดี

1. ปรับตัวเข้ากับสภาพอากาศร้อนของประเทศไทยได้เป็นอย่างดี
2. ทนทานต่อโรคและแมลง โคเร็ว
3. เหมาะสำหรับเป็นโคพื้นฐานเพื่อผลิตโคเนื้อคุณภาพดี และ โคนม
4. สามารถใช้งานได้

#### ข้อเสีย

1. เป็นโคพันธุ์ที่มีอัตราการผสมติดค่อนข้างต่ำ ให้ลูกตัวแรกช้า และให้ลูกค่อนข้างห่าง
2. ส่วนใหญ่เลือกกินเฉพาะหญ้าที่มีคุณภาพ เมื่อหญ้าขาดแคลนร่างกายจะทรุดโทรมง่าย ซึ่งจะเห็นได้จากเมื่อปล่อยเข้าแปลงหญ้าจะเดินตระเวนไปทั่วแปลงหญ้าง่อนค่อยเลือกกินหญ้า (ยอดชาย และไพโรจน์, 2548)



ภาพ 2 ลักษณะของโคเนื้อพันธุ์บราห์มัน  
ที่มา: คัดแปลงจาก กลุ่มวิจัยและพัฒนาโคเนื้อ (2547)

### โคเนื้อพันธุ์ลูกผสม

โคเนื้อพันธุ์ลูกผสม ส่วนใหญ่เป็นการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างโคเมืองร้อน และโคเมืองหนาว ไชยา (2546) รายงานว่าพันธุ์โคเนื้อที่เลี้ยงในปัจจุบันมีอยู่ 2 ตระกูล คือ โคตระกูลเมืองร้อน หรือโคอินเดีย และโคตระกูลเมืองหนาว หรือโคยุโรป โดยโคตระกูลเมืองร้อน เป็นโคที่มีตระโหนกใหญ่เห็นได้ชัดเจน มีเหนียงยาน เลี้ยงง่าย ใช้งานได้ดี ทนต่อโรคและความร้อนได้ดี แต่มีข้อเสีย คือ โตช้าและมีขนาดเล็ก ซึ่งถือว่าไม่มีลักษณะของโคพันธุ์เนื้อที่ดีนัก ส่วนโคตระกูลเมืองหนาวเป็นโคที่ไม่มีตระโหนก และมีลักษณะตรงกันข้ามกับโคตระกูลเมืองร้อน คือ ไม่ทนร้อนและไม่ทนต่อโรคเมืองร้อน แต่มีคุณสมบัติเป็นโคเนื้อที่ดีกว่า ดังนั้นการที่จะได้พันธุ์โคเนื้อที่ดี เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติในทางการให้เนื้อของโคในประเทศไทยให้ดีขึ้น ส่วนใหญ่จึงใช้วิธีการผสมพันธุ์เพื่อยกระดับสายเลือด ซึ่งจะทำให้ลูกผสมที่ได้กลายเป็นโคเนื้อที่มีข้อดีของโคเมืองร้อนและโคเมืองหนาวมารวมกัน

นอกจากนี้ จิตกร (2550) รายงานว่า การปรับปรุงพันธุ์โคในเขตร้อน เช่น โคพันธุ์บราห์มัน ยังเหมาะสมเป็นโคพื้นฐานเพื่อผลิตโคเนื้อ และโคนมคุณภาพดี เช่น ผสมกับพันธุ์ชาร์โรเลย์ซ์ เพื่อผลิตโคขุน ผสมกับพันธุ์โฮสสไตน์ฟรีเซียนเพื่อผลิตโคนม และผสมกับพันธุ์ซิมเมนทอลเพื่อผลิตโคกึ่งเนื้อกึ่งนม และสุชาติ (2539) รายงานว่า โคเนื้อพันธุ์ลูกผสม เป็นโคพันธุ์ที่เกิดจากการผสมพันธุ์กันระหว่างโคแต่ละสายพันธุ์ จุดประสงค์ของการสร้างโคพันธุ์ลูกผสมขึ้นมา เพื่อให้ได้โคเนื้อที่มีขนาดใหญ่ เจริญเติบโตเร็ว ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี ทนทานต่อสภาพอากาศร้อน ทน

ต่อโรคและพยาธิรบกวนได้ดี แต่บางสายพันธุ์ โดยเฉพาะโคตระกูลเมืองหนาว ยังมีข้อเสียอยู่บ้าง ตรงที่หาพันธุ์ได้ยาก และราคาแพง

สำหรับโคเนื้อพันธุ์ลูกผสมที่มีเลี้ยงในประเทศไทย ได้แก่

1. ลูกผสมบราห์มันกับพื้นเมือง
2. ลูกผสมเรดซินด์กับพื้นเมือง
3. ลูกผสมบราห์มันกับฮินดูบราซิล
4. กำแพงแสน 1, 2 (ลูกผสมระหว่างพื้นเมือง + บราห์มัน + ชาร์โรเลส์)
5. ชาร์เบย์ (ลูกผสมระหว่างชาร์โรเลส์กับบราห์มัน)
6. บราห์ฟอร์ด (ลูกผสมระหว่างบราห์มันกับเฮียร์ฟอร์ด)
7. แบริงกิส (ลูกผสมระหว่างบราห์มันกับเบอร์ดินแองกิส)
8. ลูกผสมโคนมเพศผู้ (เช่น ลูกผสมระหว่างโฮลสไตน์ฟรีเชียนกับพื้นเมือง)

อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าในประเทศไทยจะมีพันธุ์โคเนื้อดังกล่าวอยู่แล้ว แต่โดยทั่วไปผู้เลี้ยงโคเนื้อก็ยังคงเลี้ยงโคพันธุ์พื้นเมืองไว้ในฟาร์มเป็นจำนวนมาก ซึ่งโคพันธุ์พื้นเมืองเหมาะสมอย่างยิ่งที่จะใช้เป็นแม่พันธุ์เพื่อผสมกับพ่อพันธุ์โคจากต่างประเทศ เพราะโคพื้นเมืองมีลักษณะที่สำคัญหลายประการ เช่น สามารถเลี้ยงได้ดีในถิ่นทุรกันดาร ทรนร้อน ทนหีบ และทนโรคบางชนิดได้ดี เลี้ยงดูง่าย คลอดไม่มีปัญหา เมื่อผสมกับโคพันธุ์ต่างประเทศ ซึ่งมีคุณสมบัติและลักษณะการให้เนื้อที่ดี ก็จะได้โคพันธุ์ลูกผสมที่มีลักษณะเป็นโคเนื้อที่ดี (ไชยา, 2546)

### โคเนื้อพันธุ์ลูกผสมบราห์มันกับพื้นเมือง

การผสมข้ามพันธุ์โคเนื้อในประเทศไทยเกิดขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2492 ทางกรมปศุสัตว์ได้นำเข้าโคพันธุ์อเมริกันบราห์มันเข้ามาในประเทศไทย โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะยกระดับสายเลือดของโคพื้นเมืองไทย ต่อมาจึงได้นำเข้าโคพันธุ์อื่นๆ อีกหลายพันธุ์ เช่น ชาร์โรเลส์ เฮียร์ฟอร์ด และลิ้มัวซิน เป็นต้น แต่ปรากฏว่าโคบราห์มันเท่านั้นที่สามารถอยู่ในสภาพการเลี้ยงของประเทศไทยได้ ส่วนโคพันธุ์ชาร์โรเลส์ เฮียร์ฟอร์ด และลิ้มัวซินนั้น เมื่อมีเลือดสูงเกินกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ มักจะแสดงอาการอ่อนแอ หอบอยู่ตลอดเวลาเมื่ออากาศเริ่มร้อนขึ้น และมีอัตราการเจริญเติบโตต่ำกว่าที่ควรจะเป็น (สรเทพ, 2525)

โคลูกผสมบราห์มันกับพื้นเมืองจัดเป็นโคที่มีขนาดรูปร่างใหญ่ปานกลาง น้ำหนักโคเต็มประมาณ 600 กิโลกรัม และน้ำหนักที่เหมาะสมสำหรับเป็นพ่อพันธุ์ประมาณ 323-400 กิโลกรัม อายุประมาณ 18 เดือน ทนต่อสภาพแวดล้อมของประเทศไทย การเจริญเติบโตดีกว่าโคพื้นเมือง

ซึ่งเกษตรกรไทยนิยมเลี้ยง แต่มีข้อเสีย คือ เป็นโคจ้ำอ้าย ทำให้มีอัตราการผสมติดต่ำ คุณภาพซากปานกลาง มีไขมันแทรกน้อย เปอร์เซ็นต์ซากเฉลี่ย 58 เปอร์เซ็นต์ มีลักษณะขนลำตัวสีขาว สีเทา สีแดง สีน้ำตาล หรือสีดำ หนังดำ หัวกะโหลกใหญ่ หน้าผากกว้าง และมีตระโหนกเล็กน้อย เขาสีน้ำตาล หรือสีดำ หูขนาดใหญ่ มีลักษณะตัก จมูกสีดำ หรือสีชมพู ขนาดกว้างปานกลาง ขอบตาสีดำ ขนตาดำ หรือขาว มีตะโหนก ตัวผู้ขนาดปานกลาง ตัวเมียขนาดเล็ก มีกล้ามเนื้อไหล่ปานกลางหนากว่าพื้นเมือง แต่เล็กกว่าบราห์มัน มีเหนียงหย่อนยานใกล้เคียงกับบราห์มัน กล้ามเนื้อสะโพกปานกลาง สะโพกลาดเอียงประมาณ 30 องศา หางยาว ขนหางสีเทาถึงสีดำ กีบสีดำ หรือสีน้ำตาล มีหนังหุ้มลิ้งค์ (sheath) หรือสะดือ (navel) หย่อนยานเล็กน้อยใกล้เคียงกับบราห์มัน แต่ถ้ามีสายเลือดโคพันธุ์บราห์มันสูง จะมีหนังหุ้มลิ้งค์ หรือสะดือหย่อนยานมากขึ้น กระดูกแข็งแรง (กลุ่มวิจัยและพัฒนาโคเนื้อ, 2547)

การเลี้ยงโคลูกผสมบราห์มันเป็นโคขุน จะโตได้วันละประมาณ 1 กิโลกรัม ด้วยอาหารชั้นที่มีโปรตีนไม่น้อยกว่า 16 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งความชุ่มฉ่ำของเนื้อโคลูกผสมบราห์มัน แม้ว่าจะไม่เท่ากับเนื้อโคยุโรป แต่โคลูกผสมบราห์มันก็มีเปอร์เซ็นต์ซากไม่น้อยกว่าโคพันธุ์อื่น นอกจากนี้ซากส่วนที่ทิ้งยังน้อยกว่าโคพันธุ์อื่น และหากเริ่มขุนจากอายุประมาณ 1 ปีครึ่ง ซึ่งมีน้ำหนักประมาณ 250 กิโลกรัม เลี้ยงขุนมาจนถึงน้ำหนักอย่างน้อย 420 กิโลกรัม เมื่ออายุครบ 2 ปี (ศรเทพ, 2544)



ภาพ 3 ลักษณะของโคเนื้อพันธุ์ลูกผสมบราห์มันกับพื้นเมือง  
ที่มา: คัดแปลงจาก กลุ่มวิจัยและพัฒนาโคเนื้อ (2547)

## การเจริญเติบโตและคุณภาพซากของโคลูกผสม

ศรเทพ (2544) ได้รายงานการศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับการผสมพันธุ์โคเนื้อ ระหว่างโคพันธุ์อเมริกันบราห์มัน และโคพื้นเมืองของไทย เพื่อศึกษาอัตราการเจริญเติบโต พบว่าโคพันธุ์บราห์มันมีการเจริญเติบโตก่อนหย่านมสูงกว่าโคพื้นเมือง มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยวันละ 720 กรัม และ 510 กรัม ตามลำดับ แต่ลูกผสมโคพันธุ์บราห์มันกับโคพื้นเมืองที่ได้มีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่าโคพื้นเมืองเล็กน้อย ดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 ลักษณะการเจริญเติบโตของโคพื้นเมือง บราห์มัน และโคลูกผสม

รายการ	พันธุ์โค		
	โคพื้นเมือง	โคพันธุ์บราห์มัน	โคลูกผสม
น้ำหนักแรกเกิด (กก.)	16.4	29.7	21.1
น้ำหนักหย่านม 205 วัน (กก.)	119.3	192.4	139.2
อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (กก.)	1.51	1.79	1.57
น้ำหนักเมื่อ 21 เดือน (กก.)	203.6	288.8	249.3

ที่มา: ดัดแปลงจาก ศรเทพ (2544)

นอกจากนี้ สุทธิพงษ์ และคณะ (2550) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของโคเนื้อ 3 สายพันธุ์ คือ โคพื้นเมือง โคลูกผสมบราห์มัน โคลูกผสมชาร์โรเลส์ ที่เลี้ยงแบบขังคอก ให้ได้รับอาหารหย่านมวันละ 1.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว และเสริมอาหารชั้นที่มีโปรตีน 14 เปอร์เซ็นต์ มีโภชนาที่ข้อยได้ทั้งหมด 70 เปอร์เซ็นต์ วันละ 1 กิโลกรัม พบว่าโคลูกผสมบราห์มันมีปริมาณการกินได้ของอาหารหย่านมเมื่อคิดเป็น กรัม/น้ำหนักตัว<sup>0.75</sup> มากกว่าโคกลุ่มอื่น และโคพื้นเมืองมีอัตราการเจริญเติบโตใกล้เคียงกับโคลูกผสมบราห์มัน แต่มีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าโคลูกผสมชาร์โรเลส์ ดังแสดงในตาราง 3

และสุทธิพงษ์ และคณะ (2551) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้สิ่งเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลังและกรดซิตริกในอาหารชั้นเลี้ยงโคเนื้อ พบว่าโคลูกผสมบราห์มันกับพื้นเมืองหย่านมที่ได้รับอาหารหย่านมเป็นฟางหมักยูเรีย 5 เปอร์เซ็นต์ และเสริมอาหารชั้นที่ใช้สิ่งเหลือทิ้งจากโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลังและกรดซิตริกแทนข้าวโพดที่ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย 0.9 กิโลกรัม/วัน



ตาราง 3 ปริมาณการกินได้และอัตราการเจริญเติบโตของโคเนื้อ

รายการ	พันธุ์โค		
	โคพื้นเมือง	ลูกผสมบราห์มัน	ลูกผสมชาร์โรเลส์
จำนวนสัตว์ทดลอง (ตัว)	4	4	4
น้ำหนักเริ่มต้นการทดลอง (กก.)	186.30	349.50	339.30
น้ำหนักสิ้นสุดการทดลอง (กก.)	217.60	371.50	359.00
ปริมาณการกินได้ของฟาง (%นน.ตัว)	1.32	1.34	1.34
ปริมาณการกินได้ของฟาง (ก./นน.ตัว <sup>0.75</sup> )	49.50 <sup>b</sup>	58.39 <sup>a</sup>	57.56 <sup>a</sup>
ปริมาณการกินได้ทั้งหมด (ก./นน.ตัว <sup>0.75</sup> )	87.30	82.80	82.76
อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (กก.)	0.35 <sup>a</sup>	0.25 <sup>b</sup>	0.22 <sup>b</sup>

ที่มา: คัดแปลงจาก สุทธิพงษ์ และคณะ (2550)

กฤตพล และคณะ (2540) รายงานจากการเปรียบเทียบการเลี้ยงโคลูกผสมพื้นเมือง × บราห์มัน โดยการเสริมอาหารอัดเม็ดคุณภาพสูงที่มีระดับโปรตีนต่างกัน คือ 38, 42 และ 48 เปอร์เซ็นต์ พบว่า การเสริมอาหารอัดเม็ดคุณภาพสูงที่มีระดับโปรตีน 38 เปอร์เซ็นต์ เป็นระดับที่เหมาะสมในโคลูกผสมพื้นเมือง × บราห์มัน ที่ได้รับฟางหมักยูเรียเป็นอาหารหลัก เนื่องจากโคลูกผสมพื้นเมือง × บราห์มัน ที่ได้รับอาหารอัดเม็ดคุณภาพสูงที่มีระดับโปรตีน 38 เปอร์เซ็นต์ มีการเพิ่มน้ำหนักตัว คือ 0.54 กก./วัน สูงกว่า โคที่ได้รับอาหารอัดเม็ดคุณภาพสูงที่มีระดับโปรตีน 42 เปอร์เซ็นต์ คือ 0.46 กก./วัน แต่ไม่แตกต่างจากโคที่ได้รับอาหารอัดเม็ดคุณภาพสูงที่มีระดับโปรตีน 48 เปอร์เซ็นต์ คือ 0.50 กก./วัน

สำหรับการศึกษาด้านคุณภาพซากและเนื้อในโคลูกผสม จากรายงานของอำนาจ และนเรศน์ (2549) โดยศึกษาการขุนโคลูกผสมซิมเมนทอล × บราห์มันแดง ด้วยระดับโปรตีนในอาหารที่แตกต่างกัน คือ โปรตีน 5.5 เท่า โปรตีน 6 เท่า และโปรตีน 6.5 เท่าของโปรตีนสำหรับการดำรงชีพ พบว่า โคกลุ่มที่ขุนด้วยระดับโปรตีนในอาหาร 6.5 เท่าของโปรตีนสำหรับการดำรงชีพ มีอัตราการเจริญเติบโตสูงที่สุด รองลงมาคือ โคกลุ่มที่ขุนด้วยระดับโปรตีนในอาหาร 6 เท่าของโปรตีนสำหรับการดำรงชีพ และโคกลุ่มที่ขุนด้วยระดับโปรตีนในอาหาร 5.5 เท่าของโปรตีนสำหรับการดำรงชีพ ตามลำดับ โดยมีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ  $1074.44 \pm 220.60$ ,  $859.00 \pm 217.32$ , และ  $796.51 \pm 162.08$  กรัม/วัน ตามลำดับ ด้านคุณภาพซาก พบว่า โคทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันไม่แตกต่างกัน คือ  $84.25 \pm 2.22$ ,  $82.88 \pm 0.85$ , และ  $82.75 \pm 1.19$

ตารางเซนติเมตร และมีค่าเฉลี่ยระดับไขมันแทรกไม่แตกต่างกัน คือ  $8.30 \pm 0.14$ ,  $8.50 \pm 0.18$ , และ  $8.50 \pm 0.08$  ตามลำดับ และอนันต์ชัย และคณะ (2541) รายงานว่า เนื้อโคที่มีเลือดคุดูโรปมีแนวโน้มให้เนื้อที่มีคุณภาพการบริโภคดีกว่าเนื้อโคที่มีเลือดคุดูเมืองร้อน โดยเนื้อโคพันธุ์บราห์มันมีค่าแรงตัดผ่านเนื้อ สูงกว่าเนื้อโคพันธุ์กำแพงแสน เคร้าท์มาสเตอร์ และแบรงกัส แต่เนื้อมีความชุ่มฉ่ำ และรสชาติต่ำกว่า

### อาหารและการให้อาหารโคเนื้อ

อาหารสำหรับการเลี้ยงโคเนื้อแบ่งออกเป็น 2 ประเภท (ศรเทพ, 2544) ดังนี้

1. อาหารข้น (concentrate) คือ อาหารที่มีส่วนของสารเยื่อใยน้อยกว่า 18 เปอร์เซ็นต์ เช่น ข้าวโพด ข้าวฟ่าง เป็นต้น โดยอาหารข้น เป็นอาหารที่มีส่วนประกอบจากวัตถุดิบหลายชนิด ส่วนใหญ่เป็นแหล่งอาหารพลังงาน

2. อาหารหยาบ (roughage) คือ อาหารที่มีสารเยื่อใยปริมาณมาก คือมีสัดส่วนเยื่อใยประมาณ 23.35 เปอร์เซ็นต์ และมีพลังงานต่ำ ได้แก่ หญ้า ฟางข้าว ชังข้าวโพด และฟางหมัก เป็นต้น การเลี้ยงโคเนื้อในประเทศไทยประสบปัญหาเรื่อง ปริมาณและคุณภาพของอาหารหยาบ โดยเฉพาะในฤดูแล้ง แต่เนื่องจากการเลี้ยงโคเนื้อในประเทศไทยเป็นการเลี้ยงเพื่อเป็นอาชีพเสริม เกษตรกรจึงไม่ให้ความสำคัญในการปลูกหญ้า หรือหาอาหารหยาบที่มีคุณภาพ

เนื่องจาก โคเป็นสัตว์ที่กินหญ้า หรืออาหารหยาบเป็นหลัก โดยโคจะกินได้ประมาณวันละ 8-10 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว ถ้าคิดเป็นน้ำหนักสด หรือประมาณ 2-3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว ถ้าคิดเป็นน้ำหนักแห้ง ซึ่งในจำนวนอาหารที่โคกินดังกล่าวนี้ โคควรจะได้รับอาหารหรือโภชนาต่างๆ ครบถ้วนตามความต้องการของร่างกายในแต่ละวัน ดังนั้น ถ้ามีพืชอาหารสัตว์คุณภาพดี อุดมสมบูรณ์เพียงพอแล้ว ก็ไม่จำเป็นต้องเสริมอาหารข้นเลย แต่ในสถานการณ์บางอย่างทำให้สารอาหารที่มีอยู่ในพืชอาหารสัตว์ไม่เพียงพอต่อความต้องการในการดำรงชีพ รวมทั้งเพื่อการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิต จึงจำเป็นต้องเสริมอาหารข้นให้กับโค เพื่อเป็นการเสริมสารอาหารหรือโภชนาในส่วนที่ยังขาดอยู่ (ประสาน, 2546)

สำหรับปริมาณการกินอาหารของโคเนื้อ ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณอาหารที่โคกินได้ที่สำคัญมี 2 ประการ คือ

1. ตัวโคเอง ได้แก่ อายุ ขนาด และสภาพร่างกาย
2. ชนิดของอาหารและคุณภาพ เช่น บดละเอียด ชั้ ความน่ากิน เป็นต้น

นอกจากนี้อุณหภูมิก็มีผลต่อการกินได้ของโคด้วย ถ้าอุณหภูมิสูงขึ้นจาก 24 องศาเซลเซียส โคจะกินอาหารลดลงองศาละ 18 เปอร์เซ็นต์ ต่อตัวต่อวัน (สรเทพ, 2544)

### ระบบการเลี้ยงโคเนื้อ

โดยทั่วไปสามารถจำแนกระบบการเลี้ยงโคเนื้อได้ 3 ระบบ (กลุ่มวิจัยและพัฒนาโคเนื้อ, 2550ค) ดังนี้

1. การเลี้ยงแบบเร่ร่อน เป็นการเลี้ยงในสมัยดั้งเดิม หรือการเลี้ยงของชนเผ่าเร่ร่อนในทะเลทราย เลี้ยงโดยไล่ต้อนฝูงโคไปหากินในป่าเชิงเขา หรือตามทำเลต่างๆ ย้ายคอกไปเรื่อยๆ ตามแหล่งอาหารโคที่มีให้ทะเล็ม เป็นการเลี้ยงที่ลงทุนน้อยที่สุด พันธุ์สัตว์ต้องมีความทนทาน หากินเก่ง ตัวไม่ใหญ่นัก พันธุ์ที่เหมาะสมคือโคพื้นเมือง การเลี้ยงระบบนี้ปัจจุบันมีไม่มากนัก ตัวอย่างของระบบนี้ เช่น การเลี้ยงของชาวเขาในที่สูงซึ่งใช้แรงงานของสมาชิกในครอบครัวคอยดูแล

2. การเลี้ยงแบบไล่ต้อน ส่วนใหญ่เป็นการเลี้ยงแบบผสมผสานกับการทำการเกษตรของเกษตรกรรายย่อย ฝูงโคมักมีขนาดเล็ก โดยให้สมาชิกในครอบครัวไล่ต้อนไปเลี้ยงทะเล็มหญ้าตามแหล่งทำเลเลี้ยงสัตว์ ริมถนน หรือในป่าใกล้หมู่บ้านตอนเย็นไล่กลับเข้าคอกคอกอาจอยู่ในบริเวณบ้านหรือในชายป่าที่เลี้ยง มีฟางข้าวและผลพลอยได้จากการเกษตรให้เสริมพันธุ์ที่เหมาะสมได้แก่โคพื้นเมือง หรือโคลูกผสมที่มีขนาดไม่ใหญ่มากนัก เลี้ยงง่าย หากินเก่ง หากเกษตรกรสามารถปลูกหญ้า หรือจัดหาหญ้าหรือพืชอาหารสัตว์เสริมก็สามารถเลี้ยงโคพันธุ์ดีได้ การเลี้ยงระบบนี้ลงทุนไม่มากนัก อาจเสียค่าใช้จ่ายในการซื้ออาหารชั้นเสริมบ้าง

3. การเลี้ยงแบบฟาร์มเป็นการค้า เป็นการเลี้ยงในพื้นที่ของตนเองทั้งหมด มีการทำแปลงหญ้าแบ่งเป็นแปลงๆย่อย มีรั้วกั้น มีคอกและโรงเรือนต่างๆ มีการเก็บสำรองอาหารสัตว์ เช่น ทำหญ้าหมัก หญ้าแห้ง ไร่ให้โคกินในฤดูแล้ง อาจหาซื้ออาหารสัตว์จากนอกฟาร์มมาใช้เลี้ยงเสริมบ้าง เช่น ผลพลอยได้ทางการเกษตร หรืออาหารชั้น การเลี้ยงระบบนี้มีต้นทุนสูงที่สุด เพราะต้องใช้พื้นที่มาก หากไม่ซื้ออาหารจากนอกฟาร์มมาใช้ในเขตเกษตรอาศัยน้ำฝนต้องใช้พื้นที่ประมาณ 4-5 ไร่ ต่อการเลี้ยงโค 1 แม่ นอกจากนั้นยังมีค่าใช้จ่ายในการปลูกและจัดการแปลงหญ้าอีก จำเป็นต้องใช้จ่ายตลอดปี โคที่เลี้ยงจึงต้องสามารถขายได้ราคาสูง เช่น ขายเป็นโคพันธุ์ จึงจะคุ้มทุน

## รูปแบบของการเลี้ยงโคเนื้อ

การเลี้ยงโคในอดีตของไทยจะนิยมเลี้ยงโคพื้นเมืองตามบ้านประมาณ 3-5 ตัว หรือมากกว่านั้น โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้โคเป็นเงินออม มีไว้ขายยามจำเป็นเปลี่ยนมาเป็นการเลี้ยงเพื่อการค้ามากขึ้น โดยปัจจุบันมีการเลี้ยงโคเนื้อในระบบธุรกิจเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากการเลี้ยงโคเป็นอาชีพที่สร้างรายได้สูงเพราะเนื้อโคมีราคาแพงและค่อนข้างมีตลาดแน่นอน การบริโภคเนื้อโคในประเทศและต่างประเทศมีแนวโน้มสูงขึ้นทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพตามอัตราการเพิ่มของจำนวนประชากรและการขยายตัวทางเศรษฐกิจในประเทศและตลาดโลก (พันดา, 2550) ซึ่งโดยทั่วไปต้องลงทุนค่อนข้างสูง และมีการวางแผนที่แน่นอน เพื่อให้ได้ผลตอบแทนจากเงินลงทุนนั้น ในระยะเวลาตามแผนที่กำหนด โดยจะแบ่งรูปแบบการเลี้ยงโคเนื้อออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. การเลี้ยงเพื่อผลิตลูกโค จะเลี้ยงฝูงแม่โค เพื่อผลิตลูกโคออกมาขาย ให้ผู้ที่จะนำไปขุน หรือจะนำไปเป็นพ่อ-แม่พันธุ์ ต่อไป มีข้อดี คือ ไม่ต้องเลี้ยงเรื่องการตลาด ลงทุนมาก เฉพาะครั้งแรกครั้งเดียว มีข้อเสีย คือ ระยะเวลาขุนยาวนาน และใช้พื้นที่มาก

2. การเลี้ยงโคขุน จะรับซื้อลูกโคหย่านม หรืออายุ 1 ปี จากผู้ผลิตลูกโค แล้วนำมาขุนให้ได้โคเนื้อที่มีคุณภาพดีส่งตลาด มีข้อดี คือ คืนทุนเร็ว ใช้พื้นที่น้อย มีข้อเสีย คือ เสี่ยงในเรื่องการตลาด ลงทุนสูง และงานหนักตลอด ต้องอยู่ใกล้แหล่งรับซื้อ

3. การเลี้ยงเพื่อผลิตลูกโค และการเลี้ยงโคขุน จะมีฝูงแม่พันธุ์ของตนเองเพื่อผลิตลูกโค และคัดตัวที่ดีไว้ขายเป็น โคพันธุ์ ส่วนที่เหลือจะทำการขุนเอง

การเลี้ยงโคพื้นเมืองส่วนใหญ่ยังคงเป็นการเลี้ยงเพื่อยังชีพ ผสมผสานในระบบไร่นาโดยเกษตรกรรายย่อย เป็นการเลี้ยงเพื่อผลิตลูกโค คาดการณ์ว่าในอนาคต น่าจะมีการเลี้ยงโคพื้นเมืองในระบบฟาร์มขนาดเล็ก รวมทั้งการเลี้ยงขุนโคพื้นเมือง เพื่อผลิตโคเนื้อคุณภาพ และการเลี้ยงขุนโคปลดจากการทำงาน เพื่อเพิ่มมูลค่ามากขึ้น (กลุ่มวิจัยและพัฒนาโคเนื้อ, 2550ข)

## การตลาดโคมีชีวิต

กลุ่มวิจัยและพัฒนาโคเนื้อ (2550ก) กล่าวว่า วิธีการตลาดโคมีชีวิตมีอยู่ 3 รูปแบบ คือ วิธีการตลาดแบบดั้งเดิม วิธีการตลาดแผนใหม่ และวิธีการตลาดส่งออก โดยสรุปได้ดังแผนภาพ ดังนี้

### 1. วิธีการตลาดแบบดั้งเดิม



ภาพ 4 วิธีการตลาดแบบดั้งเดิม

ที่มา : คัดแปลงจาก กลุ่มวิจัยและพัฒนาโคเนื้อ (2550ก)

## 2. วิธีการตลาดแผนใหม่



ภาพ 5 วิธีการตลาดแผนใหม่

ที่มา : คัดแปลงจาก กลุ่มวิจัยและพัฒนาโคเนื้อ (2550ก)

## 3. วิธีการตลาดส่งออก



ภาพ 6 วิธีการตลาดส่งออก

ที่มา : คัดแปลงจาก กลุ่มวิจัยและพัฒนาโคเนื้อ (2550ก)

## การตลาดเนื้อโค

กลุ่มวิจัยและพัฒนาโคเนื้อ (2550ก) ได้จำแนกตลาดเนื้อโคในประเทศไทยตามคุณภาพเนื้อสรุปได้ดังนี้

1. ตลาดวัวลูกชิ้น เนื้อโคที่ใช้ในการทำลูกชิ้นต้องการเนื้อแดงล้วนๆที่ไม่มีไขมัน เพราะจะทำให้ได้ลูกชิ้นที่เกาะตัวกันแน่น เมื่อรับประทานจะมีความรู้สึกที่เนื้อแน่นกรอบและรสชาติดี โคที่เหมาะสมจึงต้องเป็นโคที่มีกล้ามเนื้อเต็ม แต่ไม่จำเป็นต้องอ้วน มีไขมันมาก ส่วนอายุและพันธุ์ไม่จำกัด จำนวนโคในตลาดนี้ไม่ต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณโคทั้งหมดที่เข้ามาทั้งหมด ซากจากโคประเภทนี้มีเปอร์เซ็นต์ซากประมาณ 52 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณเนื้อแดงประมาณ 55 เปอร์เซ็นต์ ของซาก

2. ตลาดทั่วไป หรือเนื้อโคที่นำไปวางจำหน่ายที่เขียงตามตลาดสดทั่วไป เนื้อจะมีลักษณะเส้นเนื้อหยาบ สีแดงเข้มและมีไขมันสีเหลืองหุ้มพอประมาณ เป็นเนื้อที่ไม่มีไขมันแทรกเลย ส่วนใหญ่เป็นเนื้อที่เหนียว การใช้เป็นอาหารจะนำไปหั่นเป็นชิ้นบางๆ ต้องต้มเคี่ยวนานๆ เช่น แกงเผ็ด แกงคั่ว และเนื้อตุ๋น เป็นต้น เนื้อโคที่เหมาะสมสำหรับตลาดนี้ ส่วนใหญ่จะเป็นโคที่ปลดจากการทำงานในไร่มาแล้ว และโคมัน

เนื้อโคที่เข้าในตลาดเนื้อทั่วไปมีประมาณ 35 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนโคที่เข้ามาในแต่ละปี โคเหล่านี้จะมีเปอร์เซ็นต์ซากประมาณ 55 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณเนื้อแดงประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ ของซาก

3. ตลาดเนื้อโคระดับปานกลาง ได้แก่ ตลาดซูเปอร์มาร์เก็ต ร้านอาหารและโรงแรมระดับชั้นทั่วไป ตลาดประเภทนี้มีอยู่เฉพาะในเมืองใหญ่ๆ ที่มีชาวต่างประเทศเดินทางมาท่องเที่ยว หรือคนไทยที่มีรายได้สูง เนื้อประเภทนี้ใช้ประกอบอาหารในโรงแรมหรือภัตตาคารใหญ่ๆ และวางขายในห้างสรรพสินค้าบางแห่ง

เนื้อโคที่วางขายส่วนใหญ่เป็นเนื้อโคมัน มีลักษณะหยาบ สีแดงเข้ม มีไขมันหุ้มสีเหลือง อาจมีไขมันแทรก มีความเหนียว เพราะเป็นโคมีอายุมากแล้ว ก่อนส่งซากเข้าไปยังซูเปอร์มาร์เก็ต พ่อค้าเนื้อจึงมักนำซากไปแขวนบ่มในห้องเย็นอุณหภูมิ 3-7 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 7 วันขึ้นไป เพื่อให้สารย่อยภายในเนื้อได้มีโอกาสออกมาย่อยเส้นใยของเอ็นและพังผืดภายในก้อนเนื้อ จนทำให้เนื้อนุ่มขึ้นเกือบเทียบเท่าเนื้อจากโคขุนอายุน้อย

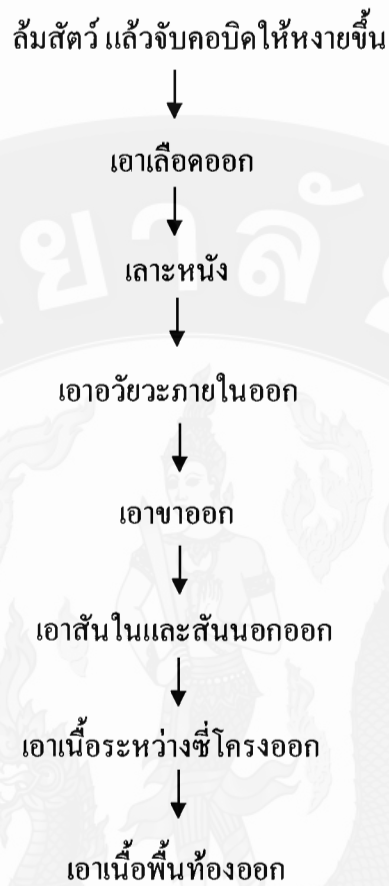
4. ตลาดเนื้อโคระดับสูง ได้แก่ ตลาดซูเปอร์มาร์เก็ต ร้านอาหารและโรงแรมระดับชั้น 1 ในเมืองใหญ่ๆ ส่วนใหญ่จะอยู่ในกรุงเทพมหานคร เนื้อโคที่จำหน่ายในตลาดนี้มีทั้งเนื้อโคขุนที่ผลิตในประเทศ และที่ผลิตจากต่างประเทศ

เนื้อโคขุนที่ผลิตในประเทศเป็นเนื้อโคที่มาจากโคที่มีเลือดโคเนื้อตระกูลเมืองหนาว เช่น ลูกผสมชาร์โรเลส์ เป็นต้น โคที่เข้าขุนมีอายุน้อย โตเต็มที่และอ้วนมาก ได้รับการขุนด้วยอาหารข้นและอาหารหยาบคุณภาพดี มีไขมันแทรกในเนื้อ (marbling) หรือเรียกว่าลายมัน มีไขมันหุ้มซาก เนื้อนุ่ม รสชาติดี มีราคาแพง ซึ่งขายกันด้วยน้ำหนักซาก เนื้อโคที่นำมาวางจำหน่ายมีการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะที่ค่อนข้างจะเป็นมาตรฐานสากล โดยมีการระบุข้อความที่เข้มงวดในด้านแหล่งที่มาของสัตว์ วิธีการฆ่า แปรรูป การแช่เย็น การตัดแต่งซากตลอดจนมาตรฐานของบุคลากรและโรงงานที่ดำเนินการ จึงทำให้มีผู้จัดส่งสินค้าเนื้อโคเพียงไม่กี่รายในประเทศ ทั้งนี้เพราะต้องมีการลงทุนสูงในด้านตัวสัตว์ โรงฆ่า ห้องเย็น ตลอดจนห้องตัดแต่งและอุปกรณ์เครื่องมือที่เกี่ยวข้อง

#### การฆ่าและการตัดแต่งซากแบบไทย

โคในเมืองไทยส่วนมากฆ่าและจำหน่ายโดยคนที่นับถือศาสนาอิสลาม โดยทำการฆ่าภายในโรงฆ่าสัตว์ของราชการส่วนท้องถิ่น ในสังกัดกระทรวงมหาดไทย เช่น โรงฆ่าเทศบาล ภายในห้องฆ่าจะมีเสาหลัก ผู้ฆ่าจะจูงสัตว์ผูกไว้กับเสา แล้วจึงล้มสัตว์ลงด้วยเชือก จับคอบิดหงายขึ้น เส้นเลือดจะเห็นบวมขึ้นชัดเจน ผู้ฆ่าจะใช้มีดปาดคอเอาเลือดออก เมื่อรองเลือดจนพอแล้วจึงตัดหัวออก คั่นตัวสัตว์หงายหลังลงกับพื้น แล้วจับไว้พร้อมทั้งเถาะเอาหนังออก โดยเริ่มจากแข้งทั้ง 4 ก่อน ผ่าหนังกลางท้องจากอกจรดโคนหางแล้วเถาะหนังออก โดยเริ่มจากท้องลงสี่ข้างและถึงหลังเมื่อบรรจบกันทั้ง 2 ข้าง แล้วหนังทั้งผืนก็จะหลุดออกหมดโดยที่หนังยังวางแผ่อยู่กับพื้น จึงทำหน้าที่เหมือนที่ปูรองรับซากไม่ให้สกปรกมากเกินไป ผ่าท้องและอก เอาอวัยวะภายในออก แล้วยกออกไปทำความสะอาดต่างหาก (ชัยณรงค์ และคณะ, 2536) แล้วใช้มีดเถาะเอาขาทั้งสี่ข้างออกจากซาก โดยปาดตามรอยซอกขาที่ติดกับตัว เถาะเอาเนื้อสันนอกและสันในออก และเถาะเอาเนื้อระหว่างซี่โครงออกให้หมด ส่วนที่เหลือคือเนื้อพื้นท้อง การตัดแต่งซากแบบไทยเป็นการตัดแต่งชิ้นส่วนซากตามส่วนที่บริโภคจริง (กลุ่มวิจัยและพัฒนาโคเนื้อ, 2550ก) ดังแสดงในภาพ 7





ภาพ 7 ขั้นตอนการผ่าของโรงฆ่าสัตว์แบบไทย

ที่มา : คัดแปลงจาก ชัยณรงค์ และคณะ (2536) และกลุ่มวิจัยและพัฒนาโคเนื้อ (2550ก)

การตัดแต่งเนื้อที่ได้จะเป็นการเลาะเอาเนื้อแดงแยกออกต่างหาก เป็นเนื้อขา เนื้อสะโพก เนื้อสัน เชนเนื้อ เอ็นพังผืด การดำเนินการในขั้นนี้จะทำที่ตลาดสด ทั้งนี้โดยผู้ตัดแต่งอาศัยความชำนาญเป็นสำคัญ เนื้อที่ได้จึงมีเอ็นปนอยู่น้อยมาก (ชัยณรงค์ และคณะ, 2536)

## การตัดแต่งและชำแหละซากโค

การตัดแต่งและชำแหละซากโค สามารถแบ่งได้เป็น 2 แบบ (สัญญาชัย, 2547) คือ

### 1. การตัดแต่งและชำแหละซากโคแบบไทย

การตัดแต่งซากสัตว์กระทำเพื่อการจำหน่าย และยังสะดวกต่อการเก็บรักษา การบรรจุ การขนส่ง การนำไปประกอบอาหาร หรือแปรรูปทำผลิตภัณฑ์ อีกทั้งยังช่วยทำให้เกิดความยุติธรรมระหว่างผู้ซื้อและผู้ขาย เพราะเนื้อส่วนที่มีคุณภาพดีย่อมราคาแพงกว่าส่วนที่มีคุณภาพรองลงไป ซึ่งการตัดแต่งซากจะแยกส่วนของเนื้อแต่ละคุณภาพออกจากกันอย่างชัดเจน การตัดแต่งจำเป็นต้องอาศัยความรู้ทางด้านกายวิภาค (anatomy) และทักษะความชำนาญเป็นพิเศษ จึงจะทำให้การตัดแต่งเป็นไปด้วยความรวดเร็ว และเกิดการสูญเสียเนื้อน้อยที่สุด

การตัดแต่งซากสัตว์แบบไทย เป็นวิธีการที่นิยมในแถบทวีปเอเชียและแอฟริกา เพราะวิธีนี้เป็นวิธีการแกะแยกเอาส่วนของเนื้อแดง ไขมัน เศษเนื้อ เอ็นพังผืด และกระดูกออกจากกัน ซึ่งเป็นกรรมวิธีที่ง่ายไม่ยุ่งยาก สาเหตุที่มีการตัดแต่งแบบนี้เนื่องจาก

1. นิสัยการบริโภค (eating habit) คนเอเชียจะรับประทานข้าวเป็นอาหารหลัก และใช้เนื้อสัตว์เป็นส่วนประกอบอาหารร่วมกับผัก หรือธัญพืชต่างๆ ดังนั้นจึงใช้เนื้อสัตว์ในปริมาณน้อยและหันออกเป็นชิ้นเล็ก ๆ บาง ๆ ไม่คำนึงถึงรสชาติ หรือรสเนื้อที่แท้จริง และความนุ่มของเนื้อสัตว์ แต่จะเน้นเครื่องปรุงจำพวกเครื่องเทศเป็นหลัก

2. ฐานะทางเศรษฐกิจ (economic status) คนไทยไม่นิยมการบริโภคเนื้อเป็นหลัก เนื่องจากเนื้อสัตว์มีราคาค่อนข้างสูง จึงหันไปบริโภคอาหารจากแป้ง เพราะราคาต่ำกว่ามาก มีกลุ่มชนเพียงเล็กน้อยที่มีฐานะทางเศรษฐกิจดีสามารถบริโภคเนื้อสัตว์เป็นหลักได้

3. นิยมบริโภคเนื้อสด (fresh meat) ค่านิยมการบริโภค ชอบเนื้อสัตว์ที่ผ่านการฆ่ามาใหม่ ๆ ไม่นิยมบริโภคเนื้อแช่เย็น เนื่องจากมีความเชื่อว่าเนื้อสดจะให้รสชาติดีกว่าเนื้อแช่เย็น และเนื้อแช่เย็นเป็นเนื้อสัตว์ตายก่อนจะทำการฆ่า

4. แรงงาน (labour) ค่าจ้างแรงงานในประเทศไทยต่ำ ไม่เหมือนต่างประเทศที่ค่าแรงสูงมาก จึงต้องตัดเนื้อติดทั้งกระดูก แต่ในประเทศไทยสามารถแกะแยกเอาส่วนต่างๆ ออกจากซากได้เป็นเนื้อแดง ไขมัน กระดูก เศษเนื้อ เป็นต้น ซึ่งทุกชิ้นส่วนสามารถนำไปบริโภคได้

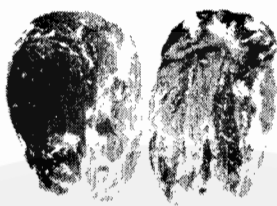
การตัดแต่งซาก โคแบบไทยนั้นทำโดยลูกเขียงในตลาดสด ซึ่งมีขั้นตอนการตัดแต่งซาก ดังนี้

1. แยกเอาเนื้อสันในออก
2. ตัดแยกขาหน้าออกจากลำตัว โดยเลาะตามรอยพับของขาหน้าออกจากซากแล้ว จึงเลาะเอาเนื้อส่วนต่าง ๆ ออกจากขาหน้า โดยค่อยๆ เลาะเอาเนื้อน่องออกจากกระดูก Radius, Ulna และกระดูก Humerus และเลาะเนื้อแดงส่วนอื่นออกจากกระดูก Scapula จากนั้นเลาะเอาเนื้อเสื่อรื่องให้ออก
3. ตัดแยกขาหลังออกจากลำตัวตามแนวกระดูก Lumbar pleral ข้อสุดท้าย และปาดตามรอยพับของขาหลัง จากนั้นเลาะเอาเนื้อสะโพกออกจากกระดูก Pelvis และกระดูก Femur และเลาะเอาเนื้อน่องออกจากกระดูก Tibia, Fibula
4. เลาะเนื้อสันนอกออกจากใต้กระดูกสันหลัง แล้วเลาะเอากระดูกซี่โครงออกทีละซี่จนหมด แล้วตัดเนื้อใต้ซี่โครงออก
5. จากนั้นทำการตัดแต่งเนื้อที่ได้เป็น เนื้อแดง เศษเนื้อ เอ็น พังผืด และไขมัน ชิ้นส่วนที่เลาะออกจากซากมีชื่อเรียกตามส่วนต่างๆ ดังนี้

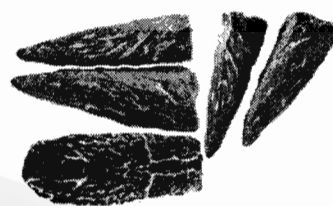
เนื้อแดง	หมายถึง	เนื้อที่ได้จากส่วนของไหล่ และพื้นที่อง
เนื้อสะโพก	หมายถึง	กล้ามเนื้อมัดใหญ่ที่ได้จากส่วนของสะโพก
เนื้อลูกมะพร้าว	หมายถึง	กล้ามเนื้อ <i>Quzdriceps</i>
เนื้อหางตะเข้	หมายถึง	กล้ามเนื้อ <i>Semimembranosus</i>
เนื้อลูกคิง	หมายถึง	กล้ามเนื้อ <i>Semitendinosus</i>
เนื้อใบพาย	หมายถึง	กล้ามเนื้อ <i>Biceps femoris</i>
เนื้อสันนอก	หมายถึง	กล้ามเนื้อ <i>Longissimus dorsi</i>
เนื้อสันใน	หมายถึง	กล้ามเนื้อ <i>Psoas major</i>
เนื้อน่อง	หมายถึง	กล้ามเนื้อน่องจากขาทั้ง 4 ข้าง
เนื้อพื้นนอก	หมายถึง	เนื้อใต้ซี่โครง
เสื่อรื่องให้	หมายถึง	เนื้อติดมันบริเวณขอดอก
เศษเนื้อ	หมายถึง	เนื้อที่มีขนาดเล็กไม่เป็นก้อน มีเศษรุ่มร่า
เอ็นพังผืด	หมายถึง	เนื้อที่ปนเอ็น และพังผืด



เนื้อสะโพก



เนื้อลูกมะพร้าว



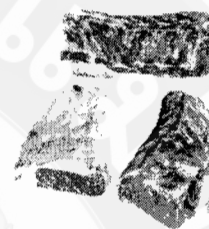
เนื้อหางตะเข้



เนื้อลูกคิง



เนื้อใบพาย



เนื้อสันนอก



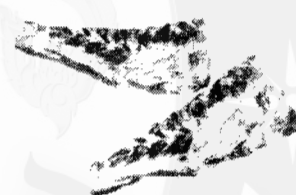
เนื้อสันใน



เนื้อน่อง



เนื้อพื่นอก



เนื้อเสีอร่องไห้

### ภาพ 8 การตัดแต่งชิ้นส่วนซากโคแบบไทย

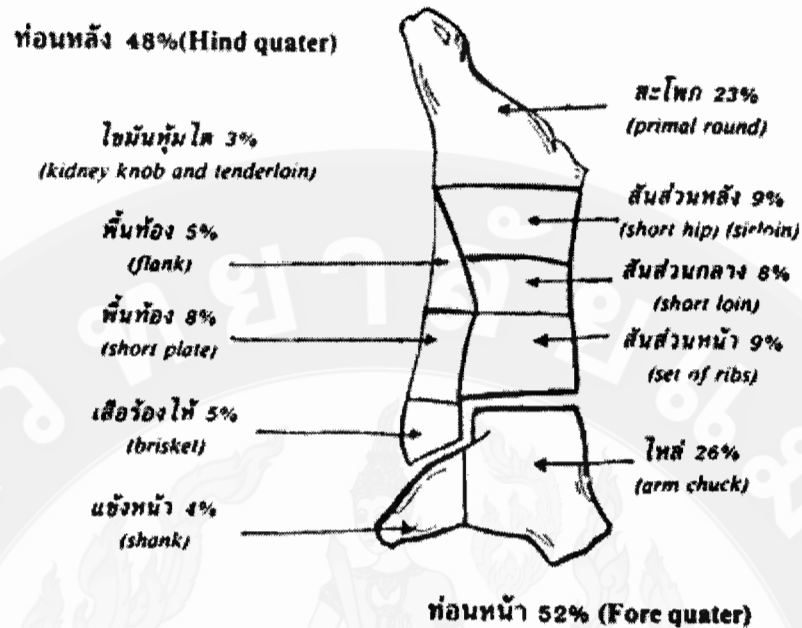
ที่มา: คัดแปลงจาก กองพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (2551)

#### 2. การฆ่า การตัดแต่งและชำแหละซากแบบมาตรฐานสากล

การฆ่าโคตามหลักมาตรฐานสากลมีความจำเป็นมากขึ้น สำหรับประเทศไทยแม้ว่าจะส่งออกเนื้อโคเพียงเล็กน้อย ซึ่งการฆ่าและการตัดแต่งซากแบบมาตรฐานสากล (จิริสทิธิ์, 2549) มีขั้นตอนดังนี้

1. การอดอาหาร (fasting) ก่อนทำการฆ่าจะต้องกักโค เป็นเวลา 24 ชั่วโมง โดยไม่ให้อาหารให้แต่น้ำสะอาดเท่านั้น เพื่อให้กากอาหารในระบบย่อยอาหารคงเหลือน้อยที่สุด เพื่อความสะดวกในการผ่าเอาอวัยวะภายในออก ตลอดจนการแทงคอเอาเลือดออก เลือดจะออกได้มาก เนื่องจากแรงดันโลหิตสูง

2. การทำให้สลบ (stunning) โดยใช้ปืนยิงเข้าบริเวณจุดเส้นทแยงมุมระหว่างเข่ากับตาตัดกัน
  3. การเอาเลือดออก (bleeding) เมื่อโคสลบแล้ว ใช้โซ่คล้องขาแล้วใช้รอกไฟฟ้ายกตัวโคให้ลอยกลางอากาศแล้วใช้มีดยาวประมาณ 6 นิ้ว ผ่าหนังบริเวณใต้เสื้อร้องให้แล้วจึงเสียมัดเข้าอกให้ตัดเส้น Carotid artery และ Jugular vein เลือดก็จะพุ่งออกมา
  4. การเลาะหนัง (skinning) เลาะหนังออกจากตัวสัตว์ด้วยเครื่องเลาะหนัง หรือใช้มีดเลาะหนังจากเชิงหน้าเลาะเรื่อยไป โดยเลาะเข้าหอก จากนั้นเปิดหนังแนวกลางท้องไปจรดขาทั้งสองที่เลาะผ่านทวารหนัก เลาะไปเรื่อยๆ จนหมดทั้งตัว
  5. การตัดแข้ง (shanking) ใช้มีดคมๆ เขาระรอยต่อบริเวณกระดูกขา บริเวณเข่าที่เป็น Break joint ก่อนที่จะหักออกมา
  6. การตัดหัว (heading) หลังจากเลาะหนังหมดทั้งตัวแล้วจึงใช้มีดคมๆ ปาดกล้ามเนื้อบริเวณศีรษะให้รอบ แล้วใช้มีดเลาะรอยต่อกระดูกคอข้อแรก (atlas joint) แล้วใช้มือบิดก็จะได้หัวหลุดออกจากลำตัว
  7. การผ่ากระดูกอก (breast bone) ใช้เลื่อยคมๆ เลื่อยกระดูก Sternum ที่บริเวณอก
  8. การผ่ากระดูกเชิงกราน (aitch bone) ใช้เลื่อยตัดกระดูกเชิงกราน แต่ถ้าสัตว์อายุน้อยสามารถใช้มีดคมๆ ตัดตามแนวกระดูกอ่อนของ Pubis symphysis ได้
  9. การเอาอวัยวะภายในออก (evisceration) ใช้มีดกรีดกลางท้องแนวใต้กระดูกเชิงกรานถึงอก แล้วดึงเอาอวัยวะภายในออก กงเหลือไคและมันหุ้ม ไคติดกับตัวซาก
  10. การผ่าซาก แบ่งเป็น 2 ซีก (splitting) ใช้เลื่อยแนวกระดูกสันหลังกลางลำตัวให้ซากแบ่งออกจากกันเป็น 2 ซีก แล้วฉีบน้ำทำความสะอาด ขูดเอาไขกระดูกสันหลังออก
  11. การห่อผ้า (shrouds) ใช้ผ้าขาวห่อหุ้มซากให้ตึงและแน่นติดซาก โดยผ้าควรแช่น้ำร้อนมาใหม่ๆ การห่อผ้าเป็นการขับเศษเลือด ทำให้ซากดูขาวสะอาด ไขมันหุ้มซากสีขาวเด่นชัดขึ้น พร้อมทั้งป้องกันจุลินทรีย์ที่จะเข้าซากได้
  12. การแช่เย็น (chilling) นำซากที่ห่อหุ้มด้วยผ้าขาวเอาแช่ห้องเย็น ที่อุณหภูมิ 3 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนจะทำการตัดแต่งซากต่อไป
- ภายหลังการแช่เย็นแล้ว จะได้ตัดแต่งซากแบบมาตรฐานสากล โดยเบื้องต้นจะตัดแต่งเป็น 2 ส่วนใหญ่ คือ เนื้อส่วนขาหน้า และเนื้อส่วนขาหลัง



ภาพ 9 ลักษณะและส่วนประกอบซากโคขุน  
ที่มา : คัดแปลงจาก กลุ่มวิจัยและพัฒนาโคเนื้อ (2550ก)

#### ลักษณะซาก

เมื่อโคถูกฆ่าผลผลิตหลักที่ได้ ได้แก่ ซาก (carcass) และส่วนอื่นๆ ได้แก่ เครื่องใน หนักรู หัว เท้า หาง และเลือด ดังนั้น ซากโค คือ ส่วนที่เหลือจากโคที่ฆ่าแล้วไม่รวมหัว หนักรู เลือด และเครื่องใน และส่วนประกอบที่สำคัญของซาก ได้แก่ กล้ามเนื้อ ไขมัน และกระดูก ระหว่างที่โคเติบโตจนไปถึงขนาดโตเต็มวัย ปริมาณของส่วนต่างๆดังกล่าวในซากจะเพิ่มมากขึ้น แต่อัตราเพิ่มจะไม่เท่ากัน ซากโคแรกเกิดจะมีสัดส่วนของกล้ามเนื้อและกระดูกมาก มีไขมันน้อย ซากของโคที่โตเต็มวัยแล้ว จะมีสัดส่วนของกล้ามเนื้อลดลงเล็กน้อย สัดส่วนของกระดูกจะคงที่ และสัดส่วนของไขมันจะสูงขึ้น แต่ซากที่มีไขมันน้อย โคที่มีสัดส่วนกระดูกน้อย เมื่อฆ่าก็จะมีสัดส่วนเนื้อแดงสูง (กลุ่มวิจัยและพัฒนาโคเนื้อ, 2550ก)

การศึกษาเกี่ยวกับลักษณะซากของโคพื้นเมืองมีอยู่น้อยมาก จากการรวบรวมการศึกษาโคพื้นเมืองอายุระหว่าง 12-15 เดือน และมีน้ำหนักระหว่าง 150-200 กิโลกรัม จะมีซากเย็น (เก็บที่ความเย็น 3-4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง) เพียง 51.2 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิต สัดส่วนต่างๆ ของซากดังแสดงในตาราง 4 ซึ่งจะเห็นได้ว่าต่ำกว่าโคพันธุ์อื่นๆ เป็นส่วนใหญ่ (ศรเทพ, 2544)

ตาราง 4 ลักษณะต่างๆ ของซากโคพื้นเมือง

ลักษณะซาก	เฉลี่ยของโคหนุ่มสาว (%)
เปอร์เซ็นต์ซากเย็น	51.20
ความยาวของซาก (นิ้ว)	36.60
ความยาวขาหลัง (นิ้ว)	25.80
เส้นรอบขา (นิ้ว)	29.50
ความลึกส่วนท้ายซาก (นิ้ว)	13.10
ความลึกส่วนหน้าซาก (นิ้ว)	20.50

ที่มา: คัดแปลงจาก ศรีเทพ (2544)

ศรีเทพ (2544) กล่าวว่า พื้นที่หน้าตัดเนื้อสันเป็นลักษณะที่แสดงถึงความสามารถในการให้เนื้อของโค การศึกษาในโคพื้นเมืองอายุ 12-15 เดือน พบว่ามีพื้นที่หน้าตัดเฉลี่ยเท่ากับ 7.3 ตารางนิ้ว เทียบกับโคยุโรปที่มีพื้นที่ประมาณ 10 ตารางนิ้ว

สัจชัย (2547) รายงานว่า การศึกษาพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันของโคพันธุ์ต่าง ๆ ในประเทศไทย พบว่า โคพื้นเมืองที่เลี้ยงขุนมีพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันสูงกว่าโคพื้นเมือง ดังแสดงในตาราง 5 และน้ำหนักเครื่องในของโคพื้นเมือง ดังแสดงในตาราง 6

ตาราง 5 พื้นที่หน้าตัดเนื้อสันและน้ำหนักมีชีวิตในโคสายพันธุ์ต่างๆ

สายพันธุ์	น้ำหนักมีชีวิต (กก.)	พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน (ตร. ซม.)
พื้นเมือง	356.15	52.66
พื้นเมืองขุน	276.60	55.36
พื้นเมือง × บราห์มัน	371.80	57.20
พื้นเมือง × ชาร์โรเลส์	202.00	56.60

ที่มา: คัดแปลงจาก สัจชัย (2547)

ตาราง 6 น้ำหนักเครื่องในของโคพื้นเมือง

ลักษณะ	น้ำหนัก (กก.)	เปอร์เซ็นต์
ตับ (liver)	2.20	13.92
ม้าม (spleen)	0.60	3.80
ไต (kidneys)	0.40	2.53
หัวใจ (heart)	0.70	4.43
ปอด (lungs)	1.20	7.60
กระเพาะ (stomach)	6.30	39.87
ลำไส้ (intestine)	4.40	27.85
รวม	15.80	100.00

ที่มา: คัดแปลงจาก สรเทพ (2544)

อานูภาพ และคณะ (2549) รายงานว่า น้ำหนักเริ่มขุนที่แตกต่างกัน ส่งผลให้ลักษณะซากของโคพื้นเมืองเพศผู้แตกต่างกัน คือ โคพื้นเมืองเพศผู้ที่มีน้ำหนักเริ่มขุน 120, 150 และ 200 กก. จะมีเปอร์เซ็นต์ซากอ่อนเท่ากับ 63.39, 58.94 และ 54.04 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีลักษณะซากส่วนต่างๆ ที่คัดแต่งแบบไทย ดังแสดงในตาราง 7



ตาราง 7 ลักษณะส่วนต่างๆของซากที่ตัดแต่งแบบไทย (คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักซากเย็น)

รายการ	น้ำหนักเริ่มชุน (กก.)		
	120	150	200
เปอร์เซ็นต์เนื้อสัน	6.36	6.76	7.02
เปอร์เซ็นต์เนื้อสะโพก	10.57	11.25	10.79
เปอร์เซ็นต์เนื้อแดง	38.14	39.04	37.80
เปอร์เซ็นต์ไขมัน	3.08	2.79	2.45
เปอร์เซ็นต์เครื่องใน	13.67	13.76	13.71
เปอร์เซ็นต์กระดูก	8.55	8.37	8.70
เปอร์เซ็นต์หนัง	16.87	16.38	16.29
เปอร์เซ็นต์หัว	6.52	7.22	6.48

ที่มา: คัดแปลงจาก อานูภาพ และคณะ (2549)

สำหรับการศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพซากโคขุนจากรายงานของ ฉวีฉิน และคณะ (2547ก) พบว่าโคลูกผสมชาร์โรเล่ส์มีเปอร์เซ็นต์ซากอ่อน เปอร์เซ็นต์ซากเสี้ยวหลัง และขนาดพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันนอก มากกว่าโคลูกผสมซิมเมนทอล และโคลูกผสมบราห์มัน แต่มีเปอร์เซ็นต์ซากเสี้ยวหน้า น้อยกว่าโคลูกผสมซิมเมนทอล ดังแสดงในตาราง 8

ตาราง 8 ลักษณะคุณภาพซากของโคขุน

รายการ	พันธุ์โค		
	ลูกผสมบราห์มัน	ลูกผสมชาร์โรเลต์	ลูกผสมซิมเมนทอล
น้ำหนักมีชีวิต (กก.)	557.80	599.10	595.60
น้ำหนักซากอ่อน (กก.)	311.60	338.10	330.40
เปอร์เซ็นต์ซากอ่อน	54.30	54.72	53.76
เปอร์เซ็นต์ซากเสี้ยวหน้า	52.68	52.52	53.07
เปอร์เซ็นต์ซากเสี้ยวหลัง	47.32	47.48	46.93
พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน (ซม. <sup>2</sup> )	93.21	100.41	93.79
ระดับไขมันแทรก	3.07	3.22	3.27
ความหนาไขมันสันหลัง (ซม.)	1.27	1.09	1.11

ที่มา: คัดแปลงจาก ญาณิน และคณะ (2547ก)

### ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อส่วนประกอบของซาก

กลุ่มวิจัยและพัฒนาโคเนื้อ (2550ก) รายงานว่าซากโคจะมีสัดส่วนของเนื้อ ไขมัน และกระดูกมากขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆดังนี้

1. อาหาร การให้อาหารมีอิทธิพลต่อน้ำหนัก อัตราการเจริญเติบโต และอายุโคเมื่อส่งตลาด ซากโคที่กินอาหารข้น ซึ่งเป็นอาหารที่มีพลังงานสูงจะมีสัดส่วนไขมันมากกว่าโคที่กินหญ้า แต่จะมีกระดูกน้อยกว่า และ Hesse *et al.* (2007) รายงานว่า โคสาวที่ได้รับพืชหมัก (silage) อย่างเต็มที่ และเสริมด้วยอาหารข้นที่ประกอบด้วย ข้าวโอ๊ต 65 เปอร์เซ็นต์ และข้าวบาร์เลย์ 35 เปอร์เซ็นต์ 2 กก./วัน มีน้ำหนักซากสูงกว่าโคสาวที่ได้รับพืชหมักอย่างเต็มที่

2. การเติบโตชดเชย การให้อาหารในปริมาณแค่เพียงพอต่อการดำรงชีพแก่โคอายุน้อย 10 และ 15 เดือน แล้วค่อยให้อาหารที่มีพลังงานสูงในภายหลัง ทำให้ส่วนประกอบซากไม่แตกต่างกับโคที่ให้อาหารพลังงานสูงมาโดยตลอด แต่ถ้าโคได้กินอาหารไม่เพียงพออย่างมากหรือเป็นเวลานาน หรือจนน้ำหนักตัวลดลง ไขมันและกล้ามเนื้อในร่างกายจะลดลง เพราะถูกดึงมาใช้เมื่อนำมาขุนจะมีสัดส่วนไขมันมากกว่าเนื้อ

3. โปรตีน การเพิ่มโปรตีนในอาหารข้นให้สูงขึ้น โคจะอ้วนขึ้นเนื่องจากมีโปรตีนเกินความต้องการ การใช้ยูเรียเป็นโปรตีนแทนอาหารโปรตีนชนิดอื่นในอาหารข้นจะทำให้โคมี

กล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น และไขมันลดลง แต่ Shain *et al.* (1998) รายงานจากการศึกษาเปรียบเทียบการให้อาหารที่มีระดับโปรตีนย่อยง่าย (ยูเรีย) ต่างกัน คือ 0, 0.88, 1.34 และ 1.96 เปอร์เซ็นต์ DM อาหารพบว่า โคที่ได้รับโปรตีนย่อยง่าย ในระดับ 1.96 เปอร์เซ็นต์ DM อาหาร มีความหนาไขมันมากกว่า โคที่ได้รับโปรตีนย่อยง่ายในระดับ 1.34 เปอร์เซ็นต์ DM อาหาร, 0.88 เปอร์เซ็นต์ DM อาหาร และ 0 เปอร์เซ็นต์ DM อาหาร ตามลำดับ

4. เพศ โคผู้ไม่ตอนจะมีกล้ามเนื้อและกระดูกมากกว่า แต่มีไขมันน้อยกว่าโคผู้ตอน และโคสาวจะมีไขมันมากกว่าโคผู้ตอน

### คุณภาพเนื้อ

คุณภาพเนื้อเป็นสิ่งที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญ ส่วนประกอบของซากที่มีปริมาณเนื้อมากย่อมเป็นที่สนใจของผู้บริโภค นอกจากนี้ความสำคัญด้านปริมาณ โปรตีน ไขมัน ความนุ่ม และรสชาติ ก็เป็นสิ่งสำคัญในเนื้อสัตว์ (สัญญาชัย, 2547) ซึ่งสิ่งบ่งชี้เกี่ยวกับคุณภาพของเนื้อมีดังต่อไปนี้

#### 1. สีของเนื้อ (colour)

สีของเนื้อเป็นสิ่งที่ผู้บริโภคให้ความสนใจ เพราะสามารถบอกได้ว่า เนื้อนั้นเป็นที่ยอมรับต่อการบริโภคหรือไม่ ปกติเนื้อสัตว์มีสีชมพูออกเทา จนถึงสีแดงเข้มออกม่วง ซึ่งสีของเนื้อแตกต่างกันไปตามประเภทของกล้ามเนื้อ ชนิด เพศ และอายุของสัตว์ จากการศึกษาของ Boles *et al.* (2005) พบว่าการให้อาหารที่มีข้าวบาเลย์เป็นส่วนประกอบหลักแก่โคในระยะสุดท้ายของการขุนจะช่วยปรับปรุงสีเนื้อให้ดีขึ้น ทั้งนี้มีสาเหตุมาจากปริมาณรงควัตถุไมโอโกลบิน (myoglobin) ที่อยู่ในกล้ามเนื้อ สัตว์ต่างชนิดกันจะมีปริมาณไมโอโกลบินในเนื้อต่างกัน เช่น เนื้อสุกรมี 0.06 เปอร์เซ็นต์ เนื้อแกะมี 0.25 เปอร์เซ็นต์ เนื้อโคมี 0.60 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักเนื้อสด ดังนั้นจะเห็นว่าเนื้อโคจะมีสีเข้มกว่าเนื้อแกะ และเนื้อสุกร ตามลำดับ การเปลี่ยนแปลงกลไกทางเคมีโดยการสูญเสียหรือรับเอาอิเล็กตรอนจะก่อให้เกิดปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงของสี และกล้ามเนื้อมัดต่าง ๆ ในร่างกายสัตว์ ทำให้มีสีแตกต่างกันไป เพราะไมโอโกลบิน เป็นส่วนสำคัญในการเก็บออกซิเจน ฉะนั้นกล้ามเนื้อมัดใดทำงานหนักจำเป็นต้องใช้ออกซิเจนสูงก็จะมีสีเข้มกว่ากล้ามเนื้อที่ทำงานน้อยหรือทำหน้าที่เป็นโครงร่าง Jaturasitha *et al.* (2007) รายงานว่า โคพื้นเมืองที่ได้รับหญ้ากินนี (*Panicum maximum*) มีสีเนื้อคล้ำกว่าโคพื้นเมืองที่ได้รับหญ้ากินนี และกระถิน (*Leucaena leucocephala*)

นอกจากนี้ในสัตว์ชนิดเดียวกัน ที่มีอายุแตกต่างกันจะมีปริมาณ ไมโอโกลบินในเนื้อแตกต่างกัน ดังนี้ ในเนื้อลูกโคที่มีอายุ 3-6 เดือน มีไมโอโกลบินในเนื้อ 1-3 มิลลิกรัมต่อเนื้อสดหนึ่งกรัม ขณะที่เนื้อโคที่มีอายุ 8-12 เดือน มี 4-10 มิลลิกรัมต่อเนื้อสด 1 กรัม ดังนั้นเนื้อที่ได้จากสัตว์ที่มีอายุมากกว่าจะมีสีเข้มกว่า และในสัตว์ชนิดเดียวกัน เพศผู้จะมีปริมาณ ไมโอโกลบินในกล้ามเนื้อมากกว่าเพศเมีย หรือสัตว์ที่ผ่านการตอนมาแล้ว

## 2. ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)

กล้ามเนื้อโดยปกติขณะที่มีชีวิต มีค่า pH ประมาณ 7.2 หลังจากที่ตายแล้วกล้ามเนื้อจะมีการย่อยสลายไกลโคเจนในกล้ามเนื้อแบบไม่ใช้ออกซิเจน ทำให้เกิดการสะสมของกรดแลคติกในกล้ามเนื้อ ค่า pH ในเนื้อ จะลดลงจาก 7.2 เหลือ 6.0 และปัจจัยที่ทำให้เกิดการย่อยสลายไกลโคเจนในกล้ามเนื้อมาจากการจัดการก่อนการฆ่า การขนส่งที่มีผลต่อความเครียด เนื่องจากระยะทางและเวลา นอกจากนี้กระบวนการฆ่าก็มีผลต่อการลดลงของปริมาณไกลโคเจนในกล้ามเนื้อ โดยส่งผลให้ค่า pH ลดต่ำลง เนื้อสดจึงจะมีค่าความเป็นกรดมากขึ้น ส่งผลกระทบต่อค่าสีและค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ

## 3. ความชุ่มฉ่ำ (juiciness)

ความชุ่มฉ่ำของเนื้อ เป็นปัจจัยสำคัญด้านการบริโภค ซึ่งมีปัจจัยเกี่ยวข้อง คือ โครงสร้างของเนื้อที่มีผลต่อความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ (water holding capacity) และยังมีผลต่อค่าการสูญเสียขณะประกอบอาหารด้วย

ความชุ่มฉ่ำของเนื้อสามารถประเมินจากการตรวจชิมตัวอย่าง จะเป็นความรู้สึกที่ประสาทสัมผัสภายในปากได้รับจากการที่ของเหลวถูกบีบและกดดันออกมาจากก้อนเนื้อที่กำลังถูกบดเคี้ยวอยู่ปาก ทำให้รู้สึกว่าเนื้อไม่แห้ง และร่วน ส่วนของของเหลวที่ออกมาคือซีรัม (serum) และไขมัน ซึ่งจะไปเร่งเร้าให้น้ำลายไหล นอกจากนี้ไขมันที่แทรกอยู่ในเนื้อทำให้เนื้อชุ่มฉ่ำ และยังส่งผลให้เนื้อนั้นนุ่มขึ้น เนื้อสัตว์ที่มีอายุน้อยจะทำให้ความรู้สึกที่มีความชุ่มฉ่ำสูงกว่าเนื้อสัตว์ที่มีอายุมาก แต่ถ้าเนื้อสัตว์ที่มีอายุมากนั้นมีไขมันแทรกสูง ก็จะมีผลทำให้ความชุ่มฉ่ำของเนื้อเพิ่มขึ้นได้ Jaturasitha *et al.* (2007) รายงานว่า โคพื้นเมืองที่ได้รับหญ้ากินนี เนื้อจะชุ่มฉ่ำกว่าเนื้อโคพื้นเมืองที่ได้รับหญ้ากินนี และกระถิน แต่มีคลอโรสเตอรอล และไตรกลีเซอไรด์ น้อยกว่า

## 4. ความนุ่มของเนื้อ (tenderness) หรือความเหนียว (toughness)

ความนุ่มของเนื้อเป็นปัจจัยที่สำคัญมากที่สุดต่อความน่ากินของเนื้อ ซึ่งสัตว์ที่มีอายุมากและกล้ามเนื้อที่ทำงานหนักเป็นประจำ เนื้อเยื่อเกี่ยวพันจะมีความแข็งแรง มีผลต่อความนุ่มและคุณภาพของเนื้อ การเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันในร่างกายสัตว์มีเฉพาะการขยายขนาดและความแข็งแรงเมื่อสัตว์มีอายุมากขึ้น เพราะการทำงานของกล้ามเนื้อในร่างกายแต่ละส่วนมีความ

แตกต่างกันต่อเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน กล้ามเนื้อที่มีการทำงานหนักและทำหน้าที่รองรับน้ำหนักมากๆ จะมีปริมาณของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันสูง ประกอบกับคุณภาพของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันต่ำ ส่งผลให้เนื้อเยื่อมีความเหนียวมากขึ้น นอกจากนี้กระบวนการฆ่าไม่ว่าจะเป็นการทำให้สลับ การลวกน้ำร้อน การแช่เย็น ซาก หรือการแช่แข็งซาก ปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อความนุ่มของเนื้อทั้งสิ้น ความเหนียวความนุ่มของเนื้อมากหรือน้อย เป็นผลมาจากชนิดของสัตว์ พันธุ์ อายุ ชนิดของกล้ามเนื้อ ปริมาณไขมันแทรกในกล้ามเนื้อ การเปลี่ยนแปลงทางเคมีภายในกล้ามเนื้อหลังการฆ่า และระยะเวลาในการบ่ม ซึ่งสุทธิพงศ์ และคณะ (2548) รายงานจากการเสริมวิตามินอีต่อคุณภาพเนื้อสันนอก (*Longissimus dorsi*) ของโคลูกผสมบราห์มัน × พื้นเมืองไทย พบว่า ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ (shear force value) ของเนื้อสันนอกของโคกลุ่มที่เสริมวิตามินอีที่ระดับ 400 ppm ต่ำกว่าค่าแรงตัดผ่านเนื้อของเนื้อสันนอกของโคกลุ่มที่เสริมวิตามินอีที่ระดับ 0, 100 และ 200 ppm

### ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพเนื้อ

#### ปัจจัยก่อนการฆ่าที่มีผลต่อคุณภาพเนื้อ

1. การผลิตสัตว์ เกี่ยวข้องกับสายพันธุ์ (breed) ซึ่งมีผลด้านอัตราการเจริญเติบโต อัตราแลกเนื้อ
2. อายุสัตว์ที่เข้ามา (age) เพราะเกี่ยวข้องกับสัดส่วนของกล้ามเนื้อ ไขมัน และกระดูก โดยพบว่าอายุสัตว์มากจะมีอัตราส่วนของเนื้อแดงลดลง แต่มีอัตราส่วนของไขมันเพิ่มขึ้น ซึ่งอายุเข้าฆ่าที่เหมาะสมของสัตว์แต่ละชนิดแตกต่างกัน เช่น โคขุนมีอายุฆ่าที่เหมาะสมประมาณ 10-12 เดือน และโคที่เลี้ยงแบบปล่อยอายุฆ่าที่เหมาะสมประมาณ 15-30 เดือน จากรายงานของ Hesse *et al.* (2007) พบว่า โคสาวที่เข้ามาเมื่ออายุ 22 เดือน มีน้ำหนักซาก, ไขมันในซาก และไขมันหุ้มไต สูงกว่าโคสาวที่เข้ามาเมื่ออายุ 18 เดือน และญานิน และคณะ (2547) รายงานว่า น้ำหนักมีชีวิตสุดท้าย และระดับคะแนนไขมันแทรกของโคพันธุ์ชาร์โรเลส์ที่เลี้ยงแบบขุน เพิ่มสูงขึ้นตามอายุเมื่อส่งฆ่า
3. เพศและการตอน (sex and castration) ความแตกต่างระหว่างพฤติกรรมของเพศผู้และเพศเมีย ซึ่งเป็นผลของฮอร์โมนเพศ เช่น พฤติกรรมก้าวร้าวของเพศผู้จะสูงกว่าเพศเมีย ดังนั้นอาการบาดเจ็บอาจเกิดขึ้นได้ง่ายกับสัตว์เพศผู้ และสัตว์ที่ตอนแล้ว จะมีอัตราส่วนของไขมันสูงกว่าสัตว์ที่ไม่ได้ตอน ซึ่งทำให้สัตว์ที่ไม่ได้ทำการตอนมีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่า
4. อาหาร (diet) มีผลด้านคุณภาพเนื้อ เช่น สัตว์ที่เลี้ยงด้วยอาหารคุณภาพต่ำ จะมีไขมันแทรกในกล้ามเนื้อต่ำ เนื้อจะมีสีเข้ม และมีกลิ่นที่อมรับได้ต่ำกว่าสัตว์ที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มี

คุณภาพดี ตลอดจนปัญหาด้านคุณภาพของเนื้อที่เกี่ยวกับอาหาร เช่น โคที่เลี้ยงด้วยหญ้าแห้ง และเมล็ดพืช ไขมันที่ได้จะมีสีค่อนข้างขาว หากเลี้ยงด้วยหญ้าไขมันที่ได้จะมีลักษณะสีเหลือง แต่ทั้งนี้เหตุอื่นที่ทำให้ไขมันมีสีเหลืองอาจเกิดจากสายพันธุ์ เป็นต้น

5. สภาพแวดล้อม (environment conditions) สภาพแวดล้อมที่ไม่ดีก่อให้เกิดความเครียด เสี่ยงต่อการเกิดโรค และอาการบาดเจ็บ ทำให้คุณภาพที่ได้เสียไป และอาจทำให้สัตว์ตายได้ ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว สภาพที่ก่อให้เกิดความเครียด สามารถเกิดขึ้นได้ระหว่างการขนส่ง การอดอาหาร หรืออยู่ในคอกพัก จากการศึกษาของ Villarroel *et al.* (2003) พบว่า เนื่องจากโคที่ใช้เวลาในการขนส่ง 30 นาที มีความนุ่มมากกว่าเนื้อจากโคที่ใช้เวลาในการขนส่ง 6 ชม. และ 3 ชม. ตามลำดับ แต่ผู้ตรวจชิมมีความชอบเนื่องจากโคที่ใช้เวลาในการขนส่ง 3 ชม. มากกว่าเนื้อจากโคที่ใช้เวลาในการขนส่ง 30 นาที และ 6 ชม.

6. การไวต่อความเครียด (stress susceptibility) เนื่องจากการจัดการที่ไม่ดีพอ เช่น การจัดการด้านสภาพแวดล้อม ผลที่ได้ก่อให้เกิดอาการช็อก (shock) อาการตื่นเต้น (excitement) เหนื่อยหอบ (thirst) หวาดกลัว (fear) การเจ็บปวด (pain) การอดอาหาร (starvation) และการบาดเจ็บ (injury) ซึ่งทั้งหมดเกิดเนื่องจากความเครียด

7. อุปกรณ์ในการขนส่งไปยังโรงฆ่า (transportation abattoir) มีผลต่อคุณภาพเนื้อ เช่น อุปกรณ์ที่ใช้ในการจับสัตว์ หรือการบรรทุก จะก่อให้เกิดอาการบาดเจ็บ เช่น ขาหัก และซากที่ได้จะถูกคั้ทิ้ง ประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์

สัญชัย (2547) กล่าวว่า ความนุ่มของเนื้อ มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายปัจจัย เช่น

1. เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (connective tissue) ความนุ่มของเนื้อสัตว์เป็นผลมาจากปริมาณและโครงสร้างของเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ถ้ากล้ามเนื้อมัดใดมีปริมาณเนื้อเยื่อเกี่ยวพันมาก กล้ามเนื้อมัดนั้นจะมีความนุ่มต่ำ มีความเหนียวมาก เพราะดัชนีของความนุ่ม คือ ปริมาณโปรตีนคอลลาเจน (เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน) และอายุก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่ง เมื่อสัตว์มีอายุมากขึ้นความนุ่มก็จะลดลง ถึงแม้ว่าปริมาณเนื้อเยื่อเกี่ยวพันจะไม่เพิ่มขึ้น แต่ปริมาณของ Intermolecular crosslinks ภายในเส้นใยย่อยของคอลลาเจนเพิ่มมากขึ้น

2. ลักษณะเส้นใยกล้ามเนื้อ (muscle fiber characteristic) ความนุ่มของเนื้อสัตว์เป็นผลมาจากสภาพหลังการเกร็งตัว (post rigor) ของกล้ามเนื้อ ซึ่งพบว่า ในกล้ามเนื้อเดียวกันความนุ่มเหนียวมีความแตกต่างกัน เช่น กล้ามเนื้อสันนอก พบว่า ส่วนต้นและส่วนปลายของกล้ามเนื้อจะมีความนุ่มดีกว่าส่วนกลางของกล้ามเนื้อ ซึ่งเกิดจากแรงดึงผิว ณ แต่ละจุดไม่เท่ากัน

3. ขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ (muscle fiber) ขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อเป็นสิ่งที่ผู้บริโภคสามารถสังเกตเห็นได้ และยังใช้เป็นตัวบ่งบอกถึงความแตกต่างระหว่างชนิดของเนื้อสัตว์ได้อีกด้วย และยังพบว่าขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อมีผลต่อความนุ่มของเนื้อ

4. ไขมันแทรก (intramuscular fat, marbling) ไขมันแทรกภายในมัดกล้ามเนื้อ ทำให้เนื้อนุ่มขึ้น เนื่องจากไขมันแทรกระหว่างเซลล์ ทำให้แรงยึดระหว่างเซลล์ของกล้ามเนื้อน้อยลง และไขมันเหล่านี้จะทำหน้าที่เป็นตัวหล่อลื่นขณะเคี้ยวเนื้อ ทำให้เกิดความชุ่มภายในปากรู้สึกว่เนื้อนุ่มขึ้น เกิดรสชาติ และความน่ารับประทาน และถ้าเนื้อมีคุณภาพสูงส่วนมากจะมีปริมาณไขมันแทรกสูง

