



คุณค่าทางอาหารของเนื้อโค

เนื้อโคมีโปรตีนประมาณร้อยละ 15 ถึง 25 มีกรดอมิโนชนิดที่ร่างกายมนุษย์ต้องการครบทุกชนิด มีแร่ธาตุที่สำคัญสูง ได้แก่ ฟอสฟอรัส ทองแดง และสังกะสี เป็นแหล่งของวิตามินที่ละลายได้ในไขมัน โปรตีนและไขมันในเนื้อย่อยได้ถึงร้อยละ 97 และ 95 ตามลำดับ ไขมันจากเนื้อโคมีปริมาณกรดไขมันที่จำเป็นต่อร่างกายมนุษย์(essential fatty acid)อย่างเพียงพอในการบริโภคครั้งหนึ่งๆ เพราะร่างกายต้องการจำนวนไม่มากนัก

นักโภชนาการแนะนำให้บริโภคเนื้อที่ปรุงแล้ววันละ 3 ออนซ์(ประมาณ 85 กรัม)ซึ่งเป็นปริมาณที่จะให้โปรตีนได้ประมาณ 18 ถึง 27 กรัม ในขณะที่คนอายุ 25 ถึง 50 ปีต้องการโปรตีนวันละ 63 กรัม ให้พลังงาน 192 แคลลอรี่ หรือร้อยละ 8 ของการบริโภคของผู้ใหญ่ เนื้อสเต็กที่ย่างแล้ว 100 กรัมจะให้พลังงานประมาณ 200 แคลลอรี่



เนื้อปรุงแล้วส่วนต่าง ๆ (หนัก 3 ออนซ์)	โปรตีนประมาณ (กรัม)
เนื้อไหล่หน้า(blade)ย่าง เนื้อแดง(lean)เคี้ยว	26.40
เนื้อแดง 75% บดและต้ม ขนมหีบอบ	21.73
เนื้อแดง 85% บดและต้ม ขนมหีบอบ	22.04
เนื้อแดงจากซี่โครงย่าง	23.16
เนื้อสะโพก(bottom round) เคี้ยว	26.85
เนื้อสันนอก(top sirloin)ต้ม	25.81
สเต็กเนื้อสะโพก	18.48
เนื้อบดบรรจุกระป๋อง	23.05

ที่มา : http://www.annecollins.com./protein_diet/protein-beef.htm

คนทั่วไปมักเชื่อว่าการบริโภคเนื้อโคจะทำให้ร่างกายได้รับไขมันคลอเรสเตอรอลสูง แต่เนื้อ 3 ออนซ์ดังกล่าวให้คลอเรสเตอรอลเพียง 73 มิลลิกรัมเท่านั้น ในขณะที่สมาคมแพทย์โรคหัวใจสหรัฐอเมริกา ยอมรับให้บริโภคได้ 300 มิลลิกรัม



ความต้องการของผู้บริโภค

การที่จะผลิตโคชนิดใดขึ้นอยู่กับความต้องการของตลาดซึ่งถูกควบคุมโดยความต้องการของผู้บริโภคอีกชั้นหนึ่ง

เนื่องจากการเลี้ยงโคเพื่อผลิตเนื้อคุณภาพดีในระยะแรกเป็นการขุนโคให้อ้วน ซากโคที่ได้จึงมีไขมันค่อนข้างมาก ต่อมาความต้องการของผู้บริโภคเปลี่ยนไป ตัวอย่างเช่นคุณภาพเนื้อโคที่ผู้บริโภคในสหรัฐอเมริกาต้องการมีดังนี้

1 มีไขมันหุ้มน้อย ประมาณ 0.3 ถึง 0.6 เซนติเมตร

2 ความนุ่ม (tenderness) เป็นเนื้อละเอียด(fine-grain) นุ่ม

3 กลิ่น เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดความชอบบริโภคเนื้อโค ความอร่อยเกิดจากความนุ่ม ความชุ่มฉ่ำ(juiciness) และกลิ่นของเนื้อกับไขมัน

4 ความดึงดูดใจ ได้แก่ สีของเนื้อ ความมีไขมันเล็กน้อย และความมีมันแทรกในกล้ามเนื้อ(marbling) ลูกค้ำส่วนใหญ่ชอบมันสีขาว เนื้อมีสีชมพูหรือแดงเรื่อๆ

5 ชิ้นเนื้อมีขนาดเล็ก (small cuts) ผู้ซื้อส่วนใหญ่ต้องการชิ้นเนื้อที่มีขนาดเหมาะสมกับขนาดของสมาชิกในครอบครัว เนื่องจากจำนวนสมาชิกในครอบครัวอเมริกันมีแนวโน้มที่ลดลง ขนาดชิ้นเนื้อที่ต้องการซื้อจึงมีแนวโน้มที่จะลดลงตาม ซึ่งจะมีอิทธิพลต่ออายุและน้ำหนักโคที่จะเลี้ยงส่งตลาด



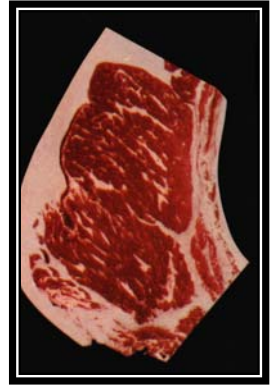
6 สะดวกในการปรุงเป็นอาหาร ซึ่งจะทำให้มีเวลาพักผ่อนมากขึ้น เนื้อสเต็กที่ทอดหรือย่างโดยใช้เวลานั้นๆทำเป็นอาหารได้ง่ายกว่าเนื้อย่าง(roasts)หรือสตูว์(stew) เนื้อแฮมเบอร์เกอร์และไส้กรอกทำเป็นอาหารได้สะดวกเช่นเดียวกัน

7 มีความซ้ำกัน (repeatability) หมายถึงว่าต้องการซื้อในลักษณะที่เหมือนกับซื้อไปครั้งที่แล้ว



การบริโภคนเนื้อโคขุนในประเทศไทย

การบริโภคนเนื้อโคขุนในบ้านเราเริ่มจากการบริโภคของชาวต่างประเทศในอดีตที่บริโภคเนื้อที่มีมันแทรกมาก ผู้ขุนโคในระยะแรกจึงขุนโคให้อ้วนมากเพื่อให้สะสมไขมันและมีไขมันแทรกสูง ซากที่ได้จะมีไขมันหุ้มซากหนา เมื่อตัดแต่งก่อนหันเป็นชิ้นจำหน่ายจะต้องเล็มเอาไขมันหุ้มซากออกส่วนหนึ่งซึ่งเป็นการสูญเสียทางเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก เพราะการที่โคสร้างไขมันจะต้องใช้อาหารมากกว่าการสร้างเนื้อมาก ดังนั้นหากส่งเสริมให้มีการบริโภคโคที่มีไขมันน้อย ขนาดของชิ้นส่วนเนื้อที่ขายไม่ต้องใหญ่มากนัก เพียงแต่ให้มีคุณภาพดี จะสนับสนุนให้มีการขุนโคที่อายุน้อย น้ำหนักเมื่อส่งตลาดน้อย การขุนจะใช้เวลาน้อยลง จะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการเลี้ยงโคเนื้อได้มากขึ้น

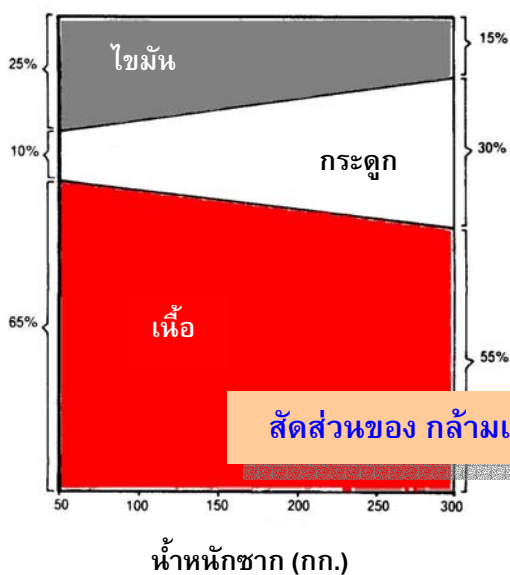


ซากที่ได้จากโรงฆ่าสัตว์



เมื่อโคถูกฆ่าผลผลิตหลักที่ได้ได้แก่ ซาก(carcass) และส่วนอื่นๆ ได้แก่ เครื่องใน หัว เท้า หาง และเลือด **ซากโค คือ ส่วนที่เหลือจากโคที่ฆ่าแล้วไม่รวมหัวหนัง เลือดและเครื่องใน**

ส่วนประกอบที่สำคัญของซากได้แก่ กล้ามเนื้อ ไขมัน และกระดูก ระหว่างที่โคเติบโตขึ้นไปจนถึงขนาดโตเต็มวัย ปริมาณของส่วนต่างๆดังกล่าวในซากจะเพิ่มมากขึ้น แต่อัตราการเพิ่มจะไม่เท่ากัน ซากโคแรกเกิดจะมีสัดส่วนของกล้ามเนื้อและกระดูกมาก มีไขมันน้อย ซากของโคที่โตเต็มวัยแล้ว (mature) จะมีสัดส่วนของกล้ามเนื้อลดลงเล็กน้อย สัดส่วนของกระดูกจะคงที่ และสัดส่วนของไขมันจะสูงและเพิ่มขึ้น ไขมันมีราคาถูกและเมื่อตัดแต่งซากอาจต้องถูกเจียนทิ้ง ดังนั้นไม่ควรขุนโคให้อ้วนเกินไป



ในซากที่มีไขมันน้อย โคที่มีสัดส่วนกระดูกน้อยกว่า เมื่อฆ่าที่น้ำหนักมากกว่าก็จะมีสัดส่วนเนื้อแดงสูงกว่า

สัดส่วนของ กล้ามเนื้อ ไขมัน และไขมัน ของโคที่น้ำหนักซากต่าง ๆ



กล้ามเนื้อ

เดิมเชื่อว่าเมื่อโคโตขึ้นนอกจากน้ำหนักจะเพิ่มขึ้นแล้วสัดส่วนต่างๆของร่างกายจะเปลี่ยนแปลงไปด้วยในอัตราที่แตกต่างกัน โดยการเติบโตระยะแรกจะเป็นการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของกะโหลกศีรษะและส่วนหัวโค แล้วเป็นการเปลี่ยนแปลงส่วนท่อนกลางลำตัว และการเติบโตช่วงที่สองจะเริ่มจากส่วนปลายของขาไปยังลำตัวส่วนช่องท้องแล้วสิ้นสุดที่ส่วนท่อนกลางลำตัว ซึ่งหมายความว่า จะมีการสร้างกล้ามเนื้อส่วนคุณภาพดีหลังสุด แต่จากการศึกษาในภายหลังพบว่าเมื่อโคเติบโตขึ้นจะสร้างกล้ามเนื้อต่างๆในสัดส่วนที่ไม่แตกต่างกัน

เนื้อประกอบด้วย น้ำ โปรตีน ไขมัน และเถ้า(ash) สัดส่วนตามตาราง

สัดส่วนของส่วนประกอบต่างๆของเนื้อโค

ส่วนประกอบ	สัดส่วนในเนื้อแดง(lean meat)	ช่วง(range)ของสัดส่วนในผลผลิตเนื้อทั่วไป
น้ำ	70 %	22 – 80 %
โปรตีน	20 %	9 – 34 %
ไขมัน	3 %	1.5 – 34 %
เถ้า	1 %	1 – 12 %

ที่มา : http://animalrange.montana.edu/courses/meat_ingredients.pdf

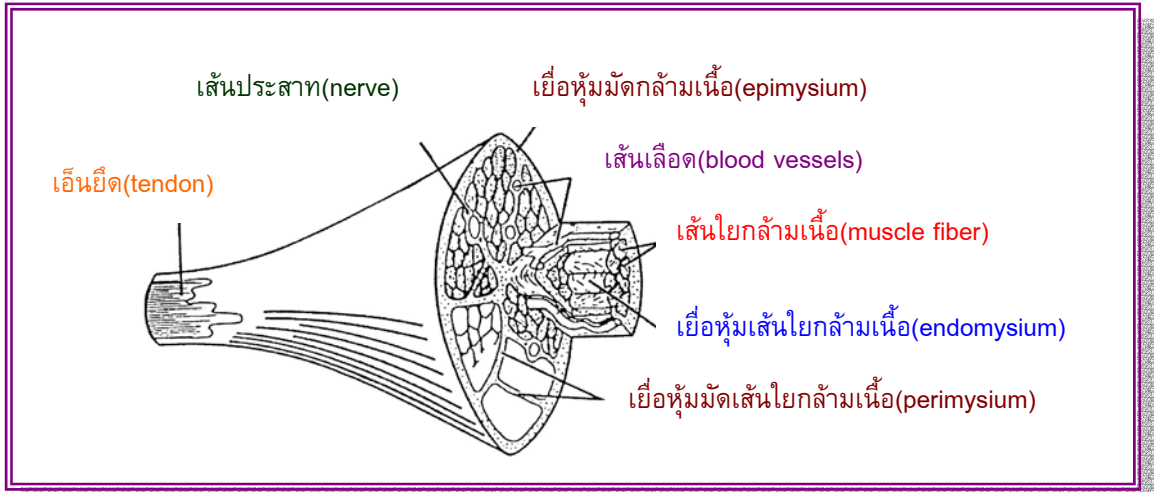
โปรตีนในเนื้อจำแนกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

1) **โปรตีนในเส้นใยย่อย (myofibrillar proteins)** เป็นโปรตีนที่ละลายในเกลือ(salt soluble) เกี่ยวข้องกับการหดตัวของกล้ามเนื้อ

2) **โปรตีนซาร์โคพลาสมิก (sarcolemmic proteins)** เป็นโปรตีนที่ละลายในน้ำ(water soluble) ในกลุ่มนี้มีโปรตีนหลายร้อยชนิด แต่มีปริมาณในกล้ามเนื้อไม่มากนัก ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับการผลิตพลังงาน โปรตีนที่สำคัญในกลุ่มนี้คือไมโอโกลบิน(myoglobin)ซึ่งเกี่ยวข้องกับการสีของเนื้อ

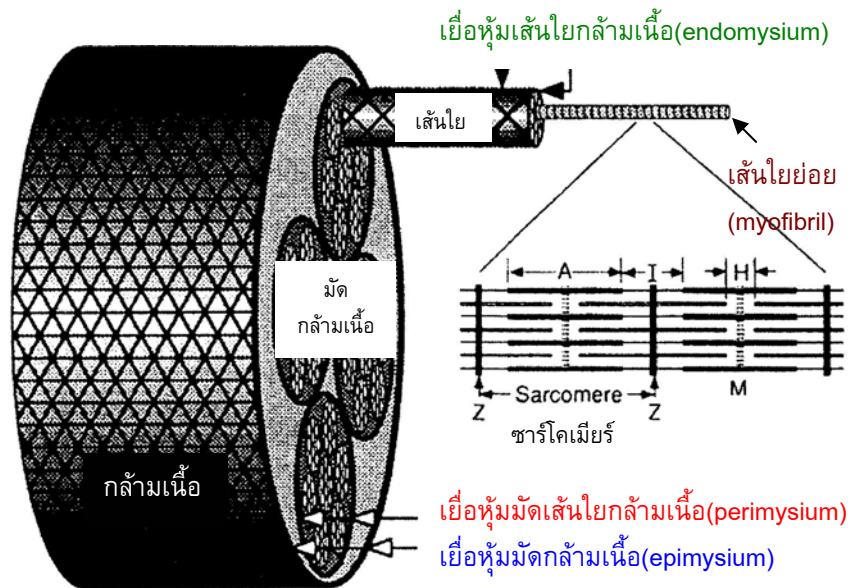
3) **โปรตีนเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (connective tissue proteins)** เป็นโปรตีนที่ไม่ละลายในเกลือ ทำหน้าที่ถ่ายถอดความเคลื่อนไหวจากการหดตัวของโปรตีนเส้นใยย่อยไปยังโครงร่าง(skeleton)ของร่างกาย จึงทำให้โปรตีนกลุ่มนี้มีความเหนียวและแข็งแรงมาก คอลลาเจน(collagen)เป็นโปรตีนหลักในกลุ่มนี้

กล้ามเนื้อประกอบด้วย**เส้นใยกล้ามเนื้อ(muscle fiber)**หรือเซลล์กล้ามเนื้อซึ่งถูกห่อหุ้มด้วยเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่เป็น**ปลอกหุ้มเส้นใยกล้ามเนื้อ(endomysium)** เส้นใยกล้ามเนื้อเหล่านี้เรียงตัวขนานกันเป็น**มัดกล้ามเนื้อ(muscle bundle)**แล้วถูกห่อหุ้มด้วย**แผ่นเนื้อเยื่อเส้นใย(perimysium)**ที่หุ้มรอบมัดเส้นใยกล้ามเนื้ออีกชั้นหนึ่ง ระหว่างมัดกล้ามเนื้อยังประกอบด้วย**เส้นเลือด(blood vessels)**เส้นประสาท(nerve)เรียงตัวขนานกันไป มัดเส้นใยทั้งหมดถูกห่อหุ้มด้วย**เนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่หุ้มมัดกล้ามเนื้อ(epimysium)** ปลายมัดกล้ามเนื้อทั้งสองข้างเป็น**เอ็นยึด(tendon)**ซึ่งเป็นเส้นใยเหนียวที่ประกอบด้วยมัดของเส้นใยโปรตีนคอลลาเจนที่ทำหน้าที่เกาะยึดมัดกล้ามเนื้อกับกระดูกหรือกับโครงสร้างอื่น



เส้นใยกล้ามเนื้อแต่ละเส้นยังประกอบไปด้วยเส้นใยย่อย(myofibril)ที่ยึดหดได้เรียงตัวขนานกัน ภายในเส้นใยย่อยประกอบด้วยแถบโปร่งแสง(I band ย่อจาก Isotropic band)สลับกับแถบทึบแสง(A band ย่อจาก Anisotropic band)ไปตามความยาวของเส้นใยย่อย แถบทึบแสงจะเส้นบริเวณเล็กผ่ากลาง เรียกว่า H zone แถบโปร่งแสงจะมีเส้น Z line ผ่ากลาง ช่วงระหว่าง Z line จะเป็นหน่วยย่อยที่ยึดและหดตัวได้เรียกว่าซาร์โคเมียร์(sarcomere) ภายในแต่ละซาร์โคเมียร์ประกอบด้วยเส้นใยโปรตีนเล็กๆสองขนาดวางเรียงซ้อนกัน

อยู่ เส้นใยเส้นหนา เรียกว่าโปรตีนไมโอซิน(myosin)ซึ่งเกี่ยวข้องกับการยึดหดตัวของกล้ามเนื้อ และเส้นใยเล็กบางเรียกว่าโปรตีนแอคติน(actin)ซึ่งเป็นส่วนของใยโครงสร้างของสารคล้ายวุ้นรอบนิวเคลียส(cytoplasm)ในเซลล์ การยึดหดของ



ซาร์โคเมียร์เกิดจากการเลื่อนเข้าออกจากกันของเส้นใยฝอยแอคตินและไมโอซินโดยมีสาร อดีโนซีน ไตรฟอสเฟต(adenosine triphosphate ย่อเป็น ATP)เป็นแหล่งพลังงาน การยึดหดดังกล่าวทำให้สัตว์เคลื่อนไหวได้



เมื่อสัตว์ย่อยอาหารโดยเปลี่ยนโภชนะต่างๆ เช่น แป้ง โปรตีน และไขมัน เป็นน้ำตาลกลูโคสและถูกนำไปสู่จุดซิมไปสะสมอยู่ในตับและกล้ามเนื้อในรูปของไกลโคเจน(glycogen)ซึ่งเป็นน้ำตาลสายยาว(polysaccharide) การยึดหดตัวของกล้ามเนื้อต้องใช้ ATP ปริมาณมาก ที่กล้ามเนื้อเมื่อสัตว์มีชีวิตร่างกายจะต้องเผาผลาญอาหารแบบใช้ออกซิเจน(aerobic metabolism)โดยไกลโคเจนจะเปลี่ยนไปเป็นคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ ส่วนที่เป็นพลังงานจะถูกใช้สร้าง ATP

ATP เป็นสารประกอบนิวคลีโอไทด์(nucleotide)ที่มีอยู่ทุกเซลล์ในร่างกาย จำเป็นในกระบวนการเผาผลาญอาหาร(metabolism)ในสิ่งมีชีวิต สาร ATP เป็นแหล่งเก็บพลังงาน เป็นผลผลิตจากกระบวนการแตกตัวของไฮโดรเจนหรือไฮโดรไลซิส(hydrolysis)ของกรดนิวคลีอิก(nucleic acid)

กระบวนการไฮโดรไลซิสเป็นการทำให้มีการแตกตัวของสารประกอบโดยการเติมน้ำ(H₂O) โดยกลุ่มไฮดรอกซิล(hydroxyl group หรือ OH)จะเข้าไปอยู่กับส่วนที่แยกออกมาส่วนหนึ่ง และอะตอมไฮโดรเจน(H)ไปอยู่กับอีกส่วนหนึ่ง

ไขมัน

ปริมาณไขมันในส่วนต่างๆของเนื้อชิ้นส่วนต่างๆแตกต่างกันมาก ไขมัน(lipid)ประกอบด้วยไตรกลีเซอไรด์(triglycerides) ฟอสโฟไลปิด(phospholipids) คอเลสเตอรอล(cholesterol) และวิตามินละลายในไขมัน เมื่อไขมันที่สำรองในร่างกายถูกเผาผลาญโดยกระบวนการไฮโดรไลซิส(hydrolysis)จะเป็นกรดไขมัน(fatty acid)และกลีเซอรอล(glycerol)เข้าไปในกระแสเลือดเพื่อเป็นพลังงานแก่เนื้อเยื่อ พลังงานจากไขมันมาจากไตรกลีเซอไรด์และฟอสโฟไลปิด

ชนิดของไขมันซาก

จำแนกออกได้ 4 ชนิด ได้แก่

1

ไขมันหุ้มซาก (rib fat) เป็นไขมันที่อยู่ใต้ผิวหนังโค(subcutaneous fat) ป้องกันการระเหยของน้ำออกจากซาก ควรมีการกระจายอย่างสม่ำเสมอ ไขมันหุ้มซากที่ติดอยู่กับชิ้นเนื้อจะทำให้ดูน่ากิน ความหนาที่เพิ่มขึ้นจาก 3 ถึง 18 มิลลิเมตรจะทำให้คุณภาพเนื้อเพิ่มขึ้นไม่มากนัก หากมีความหนามากเกินไปกลับจะดูไม่น่ากิน

2

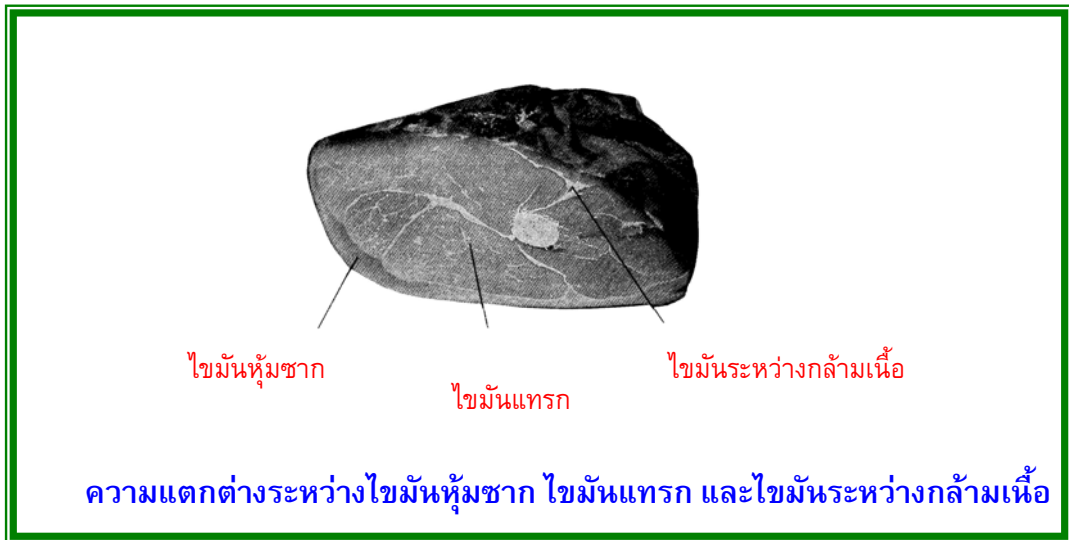
ไขมันภายในช่องท้อง (abdomen fat) ได้แก่ ไขมันหุ้มไต(perirenal fat) และไขมันอวัยวะภายใน(omental fat)

3

ไขมันระหว่างกล้ามเนื้อ (intermuscular fat) เป็นฉนวนให้กับกล้ามเนื้อ ป้องกันการหดตัวของกล้ามเนื้อเนื่องจากความเย็น(cold shortening)ในระหว่างการแช่เย็นซากอย่างรวดเร็ว



4 ไหม้แทรก (intramuscular fat หรือ marbling) เป็นไขมันที่สะสมอยู่ระหว่างแต่ละเส้นใยกล้ามเนื้อ มองเห็นเป็นจุดหรือเส้นสีขาวภายในกล้ามเนื้อ การสะสมของไขมันแทรกในส่วนต่างๆของร่างกายไม่เท่ากัน จะเพิ่มขึ้นจากส่วนหัวไปยังส่วนท้ายของซาก เป็นไขมันที่ร่างกายสะสมเป็นลำดับสุดท้ายแต่จะถูกนำไปใช้ก่อนเมื่อร่างกายขาดแคลนพลังงาน การที่โคเครียดหรืออดอาหารก่อนฆ่าทำให้ไขมันแทรกในซากลดลง



ที่มา : สัตุชชัย 2543

พันธุกรรมเป็นปัจจัยหนึ่งในการมีไขมันแทรก โคพันธุ์วากิวของญี่ปุ่น(Wagyu)ถูกคัดเลือกปรับปรุงพันธุ์มาเป็นเวลานานหลายสิบปี ทำให้เนื้อมีไขมันแทรกสูงมากกว่าโคสายพันธุ์ยุโรป โคสายพันธุ์อังกฤษจะมีไขมันแทรกอยู่ระหว่างโควากิวกับโคยุโรป เนื้อโควากิวเรียกว่าเนื้อโกเบ(Kobe Beef)หรือเนื้อมัทซึซากะ(Matsuzaka)



เนื้อมัทซึซากะมีไขมันแทรกสูง

พันธุ์	ไขมันแทรก (%)	แรงตัดผ่านเนื้อ (kg/cm ²)	ความนุ่ม (1-9)	ความชุ่มฉ่ำ (1-9)	กลิ่น (1-9)
เจอร์ซีย์ (Jersey)	7.2	2.3	7.5	7.3	7.6
แองกัส (Angus)	6.4	2.5	7.4	7.1	7.5
เฮียร์ฟอร์ด (Hereford)	5.5	2.5	7.3	7.0	7.5
เซาท์เดวอน (South Devon)	5.4	2.4	7.5	7.2	7.5
ชาร์โรเลส์ (Charolais)	5.0	2.5	7.4	7.1	7.5
ซิมเมนทัล (Simmental)	4.7	2.7	6.9	7.1	7.5
ลิมูซิน (Limousin)	3.9	2.7	7.0	7.0	7.5

ที่มา : Champion et al., 1975 อ้างโดย สัตุชชัย 2543



การจัดการเลี้ยงดูเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการมีไขมันแทรก การเลี้ยงดูในระยะจากแรกเกิดจนถึงหย่านมควรให้ลูกโคมีน้ำหนักเพิ่มไม่ต่ำกว่า 0.9 กก./วัน และจากหย่านมจนถึงเมื่อเข้าขุนไม่ต่ำกว่า 0.6 กก./วัน เนื่องจากความเครียดของโคทำให้มีการสะสมไขมันแทรกลดลง ดังนั้นโคที่เชื่องและได้รับการเลี้ยงดูที่ดีทำให้มีไขมันแทรกเพิ่มขึ้น

การมีไขมันแทรกจะเพิ่มขึ้นเมื่อโคมีอายุมากขึ้น เมื่อมีไขมันแทรกมากขึ้นก็จะมีไขมันหุ้มซากเพิ่มขึ้นด้วย ความสัมพันธ์ในการเพิ่มขึ้นของการสะสมไขมันทั้งสองแบบดังกล่าวของโคแต่ละตัวแตกต่างกัน การขุนโดยใช้ระยะนานจะทำให้โคมีไขมันแทรกเพิ่มมากขึ้นในขณะที่ไขมันหุ้มซากเพิ่มไม่มากนัก

ไขมันและคุณภาพเนื้อ

กรดไขมันในไตรกลีเซอไรด์ของเนื้อสัตว์ส่วนใหญ่จะเป็นประเภทอิ่มตัว(saturated fatty acids) ซึ่งมีอุณหภูมิที่จุดหลอมเหลว(melting point)สูงจึงมีลักษณะแข็ง มีกรดไขมันประเภทที่ไม่อิ่มตัว(unsaturated fatty acid)อยู่บ้างได้แก่กรดโอเลอิก(oleic acid)

ระดับการไม่อิ่มตัวของไขมันและการอ่อนเหลวของเนื้อเยื่อไขมันเพิ่มขึ้นตามอายุและไขมันร่างกายที่เพิ่มขึ้น การสะสมของไขมันอิ่มตัวและไม่อิ่มตัวจะมีความสัมพันธ์เป็นสัดส่วนที่ตรงข้ามกัน เช่นเมื่อไขมันไม่อิ่มตัวเพิ่มมากขึ้น ไขมันอิ่มตัวจะลดน้อยลง ไขมันที่ไม่อิ่มตัวจะถูกออกซิไดซ์ให้เหม็นหืนง่าย

อาหารที่ให้อีกมีผลต่อองค์ประกอบของกรดไขมันและคุณภาพของไขมัน การเพิ่มสัดส่วนของอาหารชั้นมากขึ้นจะไปทำให้จุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมนเพิ่มการผลิตกรดโพรพิโอนิก(propionic)ทำให้เกิดการสังเคราะห์ไขมันไม่อิ่มตัวมากขึ้น และการบดอาหารที่ให้จะทำให้ไขมันเหลวเพิ่มขึ้น

การเลี้ยงโคด้วยหญ้าจะทำให้องค์ประกอบของไขมันอิ่มตัวสูงกว่าเลี้ยงด้วยอาหารชั้น นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นอีก เช่น โคผู้ที่ไม่ตอนมีไขมันนุ่มกว่าโคผู้ตอน โคสายพันธุ์ที่ให้เนื้อสูงจะมีไขมันอิ่มตัวมาก



การเลี้ยงโคในแปลงหญ้า

ความต้องการของผู้บริโภคเป็นปัจจัยสำคัญในการขุนโค ในประเทศอังกฤษและสหรัฐอเมริกา ต้องการให้มีไขมันหุ้มขึ้นเนื้อระดับหนึ่งจึงนิยมขุนโคที่ตอนแล้ว ส่วนในประเทศเยอรมันและฝรั่งเศส ต้องเอาไขมันทั้งหมดออกจากชิ้นเนื้อก่อนขาย ซึ่งหากเอาไขมันหุ้มเนื้อออก ร่างกายมนุษย์ก็ยังคงได้รับกรดไขมันอย่างเพียงพอจากไขมันแทรก



เคยมีความเชื่อว่าการมีไขมันแทรกในกล้ามเนื้อแสดงถึงความนุ่ม(tender)ของเนื้อ แต่มีการศึกษาพบว่าไขมันแทรกมีผลต่อความนุ่มของเนื้อเพียงร้อยละ 5 ถึง 10 เท่านั้น การมีไขมันแทรกมีส่วนทำให้เนื้อนุ่มและชุ่มฉ่ำ โดยเฉพาะในเนื้อส่วนที่มีราคาสูงแต่ไม่ได้หมายความว่าเนื้อที่ไม่มีไขมันแทรกจะไม่นุ่ม ถ้าฆ่าโคที่อายุน้อย ความนุ่มเนื่องจากไขมันแทรกไม่มีผลแต่อย่างใด

การที่ทำให้เนื้อนุ่มเนื่องจากไขมันมีโครงสร้างที่อ่อนนุ่มเมื่อไปแทรกอยู่ระหว่างเส้นใยกล้ามเนื้อ ย่อย ทำให้โครงสร้างของเนื้อมีความแข็งแรงลดลง แผ่นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่หุ้มรอบมัดเส้นใยกล้ามเนื้อ(perimysium)ที่มีไขมันมากจะทำให้เส้นใยกล้ามเนื้อแยกจากกันได้ง่ายเมื่อเคี้ยว และไขมันทำให้ปากรู้สึก(mouth feel)ถึงความนุ่มของเนื้อ การที่ทำให้ชุ่มฉ่ำเนื่องจากไขมันช่วยเพิ่มการไหลเวียนของน้ำลายในปากและช่วยในการบดเคี้ยว ลดการสูญเสียของน้ำขณะที่ปรุงอาหาร และความชุ่มฉ่ำมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความนุ่ม นอกจากนี้ไขมันยังมีส่วนเกี่ยวข้องกับขบวนการทางเคมีที่ทำให้เกิดกลิ่นที่น่ากิน

กระดูก



ประกอบด้วยแคลเซียม(calcium)เกือบทั้งหมด ที่เหลือเป็นส่วนเนื้อเยื่อเกี่ยวพันบ้าง กระดูกจึงมีลักษณะเป็นของแข็งที่สามารถเสริมสร้างตัวเองเป็นโครงร่างให้กล้ามเนื้อและเอ็นสามารถยึดติดเข้าด้วยกันจนเป็นรูปร่างของสัตว์ให้สามารถเคลื่อนไหวได้และป้องกันเนื้อเยื่อและอวัยวะต่างๆไม่ให้เป็อันตรายน

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อส่วนประกอบของซาก

ซากโคจะมีสัดส่วนของ เนื้อ ไขมัน และกระดูกมากขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆดังนี้

1

อาหารที่โคกิน การให้อาหารมีอิทธิพลต่อน้ำหนัก อัตราการเจริญเติบโต และอายุโค

เมื่อส่งตลาด ซากโคที่กินอาหารชั้นซึ่งเป็นอาหารที่มีพลังงานสูงจะมีสัดส่วนไขมันมากกว่าโคที่กินอาหารหญ้า แต่จะมีกระดูกน้อยกว่า



2

การเติบโตชดเชย การให้อาหารที่แค่เพียงพอต่อการดำรงชีพแก่โคอายุยังน้อย 10 และ 15 เดือน แล้วค่อยให้อาหารที่มีพลังงานสูงในภายหลัง ทำให้ส่วนประกอบซากไม่แตกต่างกับโคที่ให้อาหารพลังงานสูงมาโดยตลอด แต่ถ้าโคได้กินอาหารไม่เพียงพออย่างมากหรือเป็นเวลานาน หรือจนน้ำหนักตัวลดลง ไขมันในร่างกายจะลดลงเพราะถูกดึงมาใช้ แล้วตามด้วยกล้ามเนื้อ เมื่อขุนให้อ้วนในภายหลังก็จะมีสัดส่วนไขมันมากกว่าเนื้อ



3 โปรตีน หากเพิ่มโปรตีนในอาหารชั้นสูงขึ้นโคจะอ้วนขึ้นเนื่องจากมีโปรตีนเกินความต้องการ การให้อาหารโปรตีนแทนอาหารโปรตีนชนิดอื่นในอาหารชั้นจะทำให้โคมีกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นและไขมันลดลง

4 เพลต โคผู้ไม่ตอนจะมีกล้ามเนื้อและกระดูกมากกว่า มีไขมันน้อยกว่าโคผู้ตอน โคสาวจะมีไขมันมากกว่าโคผู้ตอน

5 ฮอโมน การให้ฮอร์โมนเอสโตรเจน(estrogen)ทำให้สัดส่วนของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น เนื่องจากร่างกายไปดึงไขมันมาใช้ ทำให้ไขมันในกล้ามเนื้อลดลงจากร้อยละ 3.37 เป็น 2.42

6 พันธุ์ ในระหว่างโคพันธุ์ต่างๆ ได้แก่ ชาร์โรเลส์ บราห์มัน แบริงกัส กับโคสายพันธุ์อังกฤษ ได้แก่ เฮียร์ฟอร์ด แองกัส และซอร์ทฮอร์นนั้น โคชาร์โรเลส์มีเนื้อแดงมากที่สุด โคสายพันธุ์อังกฤษมีเนื้อที่น้อยที่สุด โคบราห์มันอยู่ระหว่างทั้งสองกลุ่ม ในทางกลับกันโคอังกฤษมีไขมันแทรกในเนื้อสันมากที่สุด โคชาร์โรเลส์มีเนื้อที่น้อยที่สุด โคบราห์มันอยู่ระหว่างกลางเช่นเดียวกัน โคนมโฮลสไตน์มีไขมันน้อยกว่าโคสายพันธุ์อังกฤษที่น้ำหนักซากเท่ากัน



โคว้าวิจิของญี่ปุ่นมีไขมันแทรกมากที่สุด ในออสเตรเลียใช้น้ำเชื้อพันธุ์ว้าวิจิผสมกับแม่โคแองกัสเพื่อผลิตเนื้อมัตซึซากะส่งญี่ปุ่น

เนื้อที่บริโภคได้ (Edible Meat)

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปริมาณเนื้อที่บริโภคได้ได้แก่

1 อายุและน้ำหนักโค น้ำหนักซากที่เพิ่มมากขึ้นจะทำให้สัดส่วนเนื้อที่บริโภคได้และกระดูกลดลง สัดส่วนของไขมันจะเพิ่มขึ้น ดังนั้นโคฆ่าที่น้ำหนักซากสูงจะมีสัดส่วนเนื้อที่บริโภคได้ลดลง หลังจากโคอายุ 3 ปีเนื้อคุณภาพดีที่มีความเหมาะสมจะใช้ปิ้งหรือย่างลดลงเนื่องจากเนื้อเหนียว หยิบ และสีเข้มขึ้น แต่อาจเหมาะในการใช้ปรุงอาหารแบบอื่น



2 ความอ้วนของโค (fatness) โคที่อ้วนจะมีไขมันส่วนเกินที่ต้องเฉือนทิ้งทำให้สัดส่วนของเนื้อที่บริโภคได้และเนื้อราคาสูงลดลง ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนของไขมันส่วนเกินกับเนื้อที่มีราคาสูงอยู่ระหว่าง -0.66 ถึง -0.81 ซึ่งแสดงว่าหากมีไขมันส่วนเกินมากก็จะมีเนื้อส่วนที่มีราคาสูงลดลง



การผลิตเนื้อโค คุณภาพ

จากการศึกษาการขุนโคตั้งแต่หย่านม 2 กลุ่ม กลุ่มแรกให้อาหารชั้นในระดับต่างๆตั้งแต่โค



น้ำหนัก 192 กก. จนถึงเมื่อฆ่า อีกกลุ่มหนึ่งให้อาหารหยาบตั้งแต่โคน้ำหนัก 192 ถึง 272 กก. แล้วขุนโดยใช้อาหารชั้น เมื่อฆ่าที่น้ำหนัก 272 กก. และที่น้ำหนักเพิ่มทุก 45 กก.

จนถึงน้ำหนักสุดท้าย 454 กก. เมื่อฆ่าที่น้ำหนักเท่ากัน สัดส่วนเนื้อที่บริโภคได้กับเนื้อราคาสูงของทั้งสองกลุ่มไม่ต่างกัน เมื่อขุนให้โคมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น ความหนาของไขมันและพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันนอก(eye-muscle area)จะเพิ่มขึ้น



โคสาวมีสัดส่วนเนื้อน้อยที่สุด

3 เพศ โคผู้ไม่ตอนจะมีสัดส่วนเนื้อที่บริโภคได้สูงกว่าโคผู้ตอน และโคผู้ตอนจะสูงกว่าโคสาว

4 ฮอร์โมน จากการศึกษการใช้ฮอร์โมนเฮกโซเอสโตรล(hexoestrol)ฝังในโคผู้ตอน สัดส่วนเนื้อที่บริโภคได้จะเพิ่มขึ้นเนื่องจากไขมันส่วนเกินลดลง แต่สัดส่วนของเนื้อราคาสูงไม่ต่างกัน

5 พันธุ์ สมัยก่อนเชื่อว่าโคเนื้อที่มีรูปร่างแน่นตันแบบกลองสี่เหลี่ยม เช่นโคสายพันธุ์อังกฤษ(เฮียร์ฟอร์ด, ซอร์ทฮอร์น และ แองกัส)จะให้เนื้อส่วนที่มีราคาสูงมากกว่าโคเนื้อสายพันธุ์อื่นและโคนม แต่จากการศึกษาวิจัยในภายหลังพบว่าโคที่มีน้ำหนักเท่ากัน ความแตกต่างของจำนวนเนื้อราคาสูงมีน้อยมาก ทั้งนี้ส่วนหนึ่งอาจเกิดจากความอ้วนผอมของโค

โคอังกฤษมีเนื้อบางส่วนน้อยกว่าโคลูกผสมบราห์มันและโคโฮลสไตน์เสียอีก ทั้งนี้เป็นเพราะว่าโคที่มีอายุโตเต็มวัย(maturity age)เร็ว เช่น พันธุ์แองกัส จะสะสมไขมันเร็วกว่าโคที่โตเต็มวัยช้า ทำให้ซากมีสัดส่วนเนื้อน้อยกว่า ส่วนโคพันธุ์ชาร์โรเลส์มีสัดส่วนเนื้อคุณภาพราคาสูงเมื่อเทียบกับเนื้อที่บริโภคได้มากที่สุด ทั้งนี้เพราะโคพันธุ์นี้มีวิวัฒนาการมาจากโคใช้งาน จึงมีกล้ามเนื้อมาก โคสายพันธุ์อังกฤษในสมัยก่อนมักถูกคัดเลือกไว้ทำพันธุ์โดยผู้เลี้ยงดูเพียงลักษณะแน่นตันจากภายนอก จึงทำให้เลือกโคที่มีไขมันมากไว้ขยายพันธุ์





เนื้อโคคุณภาพดีที่จะขายได้ราคาสูงขึ้นอยู่กับลักษณะต่อไปนี้ ประกอบกัน ได้แก่ ความนุ่ม(tenderness) ความชุ่มฉ่ำ(juiciness) ไขมัน(fatness) กลิ่น(flavor) สี ลักษณะของเนื้อแดงและไขมัน การที่จะผลิตเนื้อโคที่มีคุณภาพดังกล่าวขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆซึ่งจะกล่าวถึงต่อไป

ความดึงดูดใจ (Attractiveness)

ผู้บริโภคจะเลือกซื้อเนื้อที่มีความน่ากินซึ่งได้แก่

1 สีของเนื้อ เนื้อที่มีสีคล้ำ แข็ง และแห้ง(Dark Firm Dry ย่อเป็น DFD)ไม่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค

สีของเนื้อเกิดได้เนื่องจากโปรตีนไมโอโกลบิน(myoglobin) ในกล้ามเนื้อเนื้อมีสารเฮม(haem)ที่มีเหล็กเป็นองค์ประกอบ สารนี้เป็นแหล่งเก็บออกซิเจนที่ได้รับจากฮีโมโกลบิน(haemoglobin)ซึ่งเป็นโปรตีนสารสีของเม็ดเลือดแดงที่มีหน้าที่นำออกซิเจนไปสู่เนื้อเยื่อในเส้นใยกล้ามเนื้อ สารฮีมเมื่อรวมกับโกลบิน(globins)ซึ่งเป็นองค์ประกอบโปรตีนของฮีโมโกลบินจะกลายเป็นโปรตีนสารฮีโมโกลบิน(haemoglobin)หรือโปรตีนไมโอโกลบิน(myoglobin) เมื่อสัตว์ยังมีชีวิตอยู่ ไมโอโกลบินจะทำหน้าที่เก็บสะสมออกซิเจนเพื่อใช้ในกิจกรรมต่างๆ กล้ามเนื้อมัดที่ทำงานหนักหรือเป็นโครงสร้างจำเป็นต้องใช้ออกซิเจนสูงจึงมีสีเข้มกว่ากล้ามเนื้อมัดที่ใช้งานน้อย เมื่อออกซิเจนทำปฏิกิริยากับอะตอมธาตุเหล็ก(ferrous ion)ที่อยู่ในสารเฮมของไมโอโกลบินจะเกิดเป็นเฮโมโกลบินที่มีสีแดงสด



ผู้บริโภคส่วนใหญ่จะชอบเนื้อสีแดงสดแบบลูกเซอร์รี่ ไม่ต้องการเนื้อสีแดงคล้ำ(dark cutting) ความจางหรือเข้มของสีเนื้อขึ้นอยู่กับความเป็นกรด-ด่าง(pH)ของเนื้อ ปกติหลังจากฆ่าแล้ว 24 ชั่วโมง เนื้อควรมี pH 5.3 ถึง 5.7 เนื้อที่มี pH 5.6 หรือน้อยกว่านี้จะมีสีสด หากมากกว่านี้จะมีสีทึบ(dull and shady) หากเกิน 6.5 จะมีสีคล้ำ สีเนื้อจะคล้ำขึ้นเมื่อ pH เพิ่มขึ้นจาก 5.6 เป็น 5.8

ค่า pH ที่มากกว่า 6 ทำให้เอนไซม์ไซโตโครม(cytochrome)ซึ่งย่อยสารสีในเนื้อเยื่อที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาการเติมหรือลดออกซิเจน(oxidation-reduction)ในเซลล์ทำงานมากขึ้น และเนื่องจากโปรตีนในเส้นใยกล้ามเนื้อ(sarcoplasmic protein)อยู่เหนือจุดสมดุลย์ทางไฟฟ้า(isoelectric point ย่อเป็น PI) ของโปรตีน ทำให้โปรตีนมีความสามารถในการจับน้ำได้ดี และอะตอมธาตุเหล็กจับตัวกับโมเลกุลของน้ำได้ดีไปด้วย เส้นใยกล้ามเนื้อจึงเบียดกันแน่น ปัจจัยทั้งสองประการดังกล่าวป้องกันไม่ให้ออกซิเจนเข้าไปในเนื้อ ทำให้ออกซิเจนของเนื้อไม่สามารถรวมตัวกับออกซิเจน(oxidize)เพื่อให้มีสีสดขึ้นเมื่อถูกอากาศ สาร



ไมโอโกลบินซึ่งมีสีม่วงแดงจึงแสดงออกมากกว่าสารออกซีไมโอโกลบิน(oxymyoglobin) หรือโปรตีนไมโอโกลบินที่รับออกซิเจนแล้วที่มีสีแดงสด ทำให้เนื้อมีสีคล้ำ และเนื้อมีโอกาสเสียจากการถูกทำลายโดยจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนมา ดังนั้นวัสดุที่ใช้ห่อชิ้นเนื้อควรเป็นประเภทที่ให้ออกซิเจนผ่านได้ง่าย(oxygen transmission)

ความสามารถในการดูดซับน้ำ(Water-Holding Capacity ย่อเป็น WHC)คือความสามารถของเนื้อที่จะรักษาน้ำไว้เมื่อถูกกระทำจากแรงภายนอก เช่น ความร้อน การตัด และบด ความสามารถในการอุ้มน้ำมีผลต่อลักษณะต่างๆของเนื้อ ได้แก่ สี โครงสร้างเนื้อ(texture)และความแน่น(firmness) โดยกรดอะมิโนในเนื้อมีส่วนที่จะถูกจับด้วยประจุไฟฟ้าบวกหรือลบขึ้นอยู่กับ pH ของเนื้อ

จุดสมดุลงานไฟฟ้า คือค่า pH ที่ประมาณ 5.4 ถึง 5.6 ซึ่งโปรตีนมีประจุเป็นกลางคือมีประจุบวกและลบสมดุลกัน ทำให้โปรตีนมีความสามารถในการดูดซับน้ำต่ำมาก ๆ เมื่อ pH เพิ่มขึ้นจากจุดสมดุลโปรตีนจะมีประจุลบมากขึ้น และจะมีประจุบวกมากขึ้นเมื่อ pH ลดลงหรือเป็นกรดมากขึ้น

จากการทดลองขุนโคผู้ตอนและโคแม่ตอน ด้วยอาหารชั้น เมื่อฆ่าที่อายุ 14 เดือนหรือน้อยกว่าจะมีสีเนื้อไม่ต่างกัน เมื่อโคอายุมากขึ้นเนื้อจะมีสีเข้มขึ้น โคที่อายุมากจะมีเนื้อสีคล้ำและมีไขมันแทรก โคขุนที่ให้อาหารชั้นและให้กินหญ้าเต็มที่มีเนื้อจะมีสีเข้มกว่าโคที่ขุนตามปกติเมื่อฆ่าที่อายุ 16 ถึง 18 เดือน โคผู้ตอนที่ฝังฮอร์โมนไม่มีผลต่อสีเนื้อ ซึ่งแสดงว่าที่จริงแล้วฮอร์โมนเพศไม่มีผลทำให้สีเนื้อโคผู้ตอนและโคแม่ตอนแตกต่างกัน แต่ผลที่อาจแตกต่างกันเกิดจากผลทางอ้อมที่ทำให้โคเชื่องมากหรือน้อย

อาจพบว่าพันธุ์โคที่ต่างกันมีสีเนื้อที่ต่างกันบ้าง ทั้งนี้เป็นเพราะไขมันในกล้ามเนื้อที่ทำให้มองเห็นสีต่างกันมากกว่าเนื่องจากสีของเนื้อจริงๆ



2 สีไขมัน สีเหลืองในไขมันเนื้อมาจาก

การสะสมของวิตามิน เอ. ในรูปของเม็ดสีคาโรทีนอยด์(carotenoid)ที่ละลายในไขมันที่ได้จากสีเขียวในพืชหรือสารคลอโรฟิลล์(chlorophyll) เม็ดสีจะถูกสะสมไว้ในไขมันผู้ขายส่งและขายปลีกเนื้อในประเทศ



ตะวันตกส่วนใหญ่ไม่ชอบไขมันสีเหลือง ความมอคติดังกล่าวเนื้อมาจากความสวยของเนื้อเท่านั้น ทั้งๆที่คาโรทีนอยด์ในไขมันสีเหลืองมีคุณค่าทางอาหารสูง

โคพันธุ์ต่างๆมีสีไขมันต่างกัน เช่นโคพันธุ์เจอร์ซีย์(Jersey)และเกิร์นซีย์(Gurnsey)จะมีไขมันสีเหลืองกว่าพันธุ์อื่นๆ โคพื้นเมืองไทยก็มีไขมันสีเหลือง

การให้อาหารและส่วนประกอบของอาหารที่ให้ก็มีส่วนสำคัญ เมื่อโคอดอยากและดึงไขมันที่ร่างกายสะสมไว้ไปใช้ประโยชน์ เม็ดสีนี้จะตกชั้นอยู่ในไขมันที่ยังคงเหลือค้างอยู่ ดังนั้นโคบางพันธุ์ที่ได้รับอาหารไม่เพียงพอในบางช่วงอายุ และเมื่อโคอายุมากอาจมีไขมันสีเหลือง โคที่เลี้ยงด้วยหญ้าจะมีไขมันสีเหลืองกว่าโคที่ขุนด้วยอาหารชั้น



3

ความแน่น (Firmness) เนื้อที่อ่อนนุ่ม(soft)และฉ่ำน้ำ(watery)ไม่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค ลักษณะดังกล่าวอาจเกิดจากอัตราการใช้ไกลโคเจนหลังฆ่า สภาพแวดล้อมก่อนฆ่า และการแช่เย็นซาก โคที่มีอายุมากจะมีเนื้อแน่นขึ้น อาจเป็นเพราะมีไขมันในกล้ามเนื้อมากขึ้น เพราะความแน่นมีค่าสหสัมพันธ์กับไขมันถึง 0.70

ความแน่นของไขมันก็มีผลต่อความแน่นของเนื้อ ชนิดของไขมันในอาหารที่โคกินอาจทำให้ส่วนประกอบของกรดไขมันในเนื้อเปลี่ยนแปลงไป แต่มีผลไม่มากนักเพราะจุลินทรีย์ในกระเพาะโคสามารถเติมไฮโดรเจน(hydrogenate)ให้กรดไขมันที่ไม่อิ่มตัว(unsaturated fatty acid)ได้

4

ความละเอียดของเนื้อ (Texture) เนื้อที่หยาบจะ

เหนียวกว่าเนื้อที่ละเอียดเนื่องจากมีเนื้อเยื่อเกี่ยวพันมากกว่า ความละเอียดของเนื้อที่สังเกตได้มีค่าสหสัมพันธ์กับแรงเฉือน(shearing force)ที่ใช้เครื่องมือวัดเท่ากับ -0.54 ซึ่งแสดงว่าเนื้อที่ละเอียดจะมีความนุ่มมากขึ้น เนื้อโคสายพันธุ์อังกฤษจะละเอียดกว่าพันธุ์ชาร์โรเลส์และลูกผสมบราห์มันกับพันธุ์ต่างๆเช่นพันธุ์แบรงกัสซึ่งเป็นลูกผสมระหว่างพันธุ์บราห์มันกับพันธุ์แองกัส



5

จุดเลือด

คือเลือดที่ซึมมาจากผิวกล้ามเนื้อ ทำให้มองดูไม่น่ากินเมื่อวางจำหน่าย เกิดได้ทั้งในกล้ามเนื้อเป็นจุดเลือดเล็กๆ(blood splash) ไขมันและเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน(blood speckle) ซากที่มีไขมันมากจะมีจุดเลือดมากขึ้น ซากหรือชิ้นเนื้อที่แช่แข็งแล้วทำให้อุ่นขึ้นเพื่อละลายน้ำแข็ง(thaw)จะมีจุดเลือดมากกว่าซากที่แช่เย็นหรือเนื้อสด

ความสามารถของโปรตีนกล้ามเนื้อที่จะรักษาของเหลวไว้ได้จะเพิ่มขึ้นหากทำให้การสลายตัวของอดีโนซีน ไตรฟอสเฟต(ATP)ช้าลงในระหว่างที่ไกลโคเจนเปลี่ยนเป็นกรดแลคติก(lactic) เมื่อ pH เพิ่มขึ้นจุดเลือดจะมีน้อยลง แต่การที่ pH เพิ่มขึ้นจะทำให้ความนุ่ม กลิ่น และการความน่ากินลดลง

ความน่ากิน (Eatability)

หมายถึง สิ่งที่รู้สึกได้ทางกายภาพและประสาทสัมผัสเมื่อเคี้ยวเนื้อที่ปรุงแล้ว ลักษณะดังกล่าวขึ้นอยู่กับความนุ่ม ความชุ่มฉ่ำ กลิ่น และความหอม ประกอบกัน

1

ความนุ่ม (Tenderness)

เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่ทำให้ยอมรับการบริโภคเนื้อ ทั้งนี้กรรมวิธีการปรุงอาหารก็เป็นปัจจัยสำคัญด้วย เดิมเชื่อว่าความเหนียวของเนื้อขึ้นอยู่กับเนื้อเยื่อเกี่ยวพันในกล้ามเนื้อ ไม่ใช่เส้นใยกล้ามเนื้อ เส้นใยโปรตีนคอลลาเจนจะมีผลต่อความเหนียว โดยชิ้นเนื้อที่นุ่มจะมีคอลลาเจนน้อย และพบว่าสารไฮดรอกซีโพรลีน(hydroxyl proline)ซึ่งเป็นกรดอะมิโนชนิดหนึ่งในเนื้อเยื่อเกี่ยวพันความสัมพันธ์ในทางลบกับความนุ่มของเนื้อ สารนี้มีน้อยในเนื้อลูกโคและจะมีเพิ่มขึ้นเมื่อโคอายุมากขึ้น อย่างไรก็ตามยังมีข้อขัดแย้งในข้อสรุปดังกล่าวอยู่

มีการสันนิษฐานว่าเนื่องจากคอลลาเจนไม่ถูกหมุนเวียนใช้ในการเผาผลาญอาหาร(metabolism)



3

ความแน่น (Firmness) เนื้อที่อ่อนนุ่ม(soft)และฉ่ำน้ำ(watery)ไม่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค ลักษณะดังกล่าวอาจเกิดจากอัตราการใช้ไกลโคเจนหลังฆ่า สภาพแวดล้อมก่อนฆ่า และการแช่เย็นซาก โคที่มีอายุมากจะมีเนื้อแน่นขึ้น อาจเป็นเพราะมีไขมันในกล้ามเนื้อมากขึ้น เพราะความแน่นมีค่าสหสัมพันธ์กับไขมันถึง 0.70

ความแน่นของไขมันก็มีผลต่อความแน่นของเนื้อ ชนิดของไขมันในอาหารที่โคกินอาจทำให้ส่วนประกอบของกรดไขมันในเนื้อเปลี่ยนแปลงไป แต่มีผลไม่มากนักเพราะจุลินทรีย์ในกระเพาะโคสามารถเติมไฮโดรเจน(hydrogenate)ให้กรดไขมันที่ไม่อิ่มตัว(unsaturated fatty acid)ได้

4

ความละเอียดของเนื้อ (Texture) เนื้อที่หยาบจะเหนียวกว่าเนื้อที่ละเอียดเนื่องจากมีเนื้อเยื่อเกี่ยวพันมากกว่า ความละเอียดของเนื้อที่สังเกตได้มีค่าสหสัมพันธ์กับแรงเฉือน(shearing force)ที่ใช้เครื่องมือวัดเท่ากับ -0.54 ซึ่งแสดงว่าเนื้อที่ละเอียดจะมีความนุ่มมากขึ้น เนื้อโคสายพันธุ์อังกฤษจะละเอียดกว่าพันธุ์ชาร์โรเลส์และลูกผสมบราห์มันกับพันธุ์ต่างๆเช่นพันธุ์แบรงกัสซึ่งเป็นลูกผสมระหว่างพันธุ์บราห์มันกับพันธุ์แองกัส



5

จุดเลือด คือเลือดที่ซึมมาจากผิวกล้ามเนื้อ ทำให้มองดูไม่น่ากินเมื่อวางจำหน่าย เกิดได้ทั้งในกล้ามเนื้อเป็นจุดเลือดเล็กๆ(blood splash) ไขมันและเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน(blood speckle) ซากที่มีไขมันมากจะมีจุดเลือดมากขึ้น ซากหรือชิ้นเนื้อที่แช่แข็งแล้วทำให้อุ่นขึ้นเพื่อละลายน้ำแข็ง(thaw)จะมีจุดเลือดมากกว่าซากที่แช่เย็นหรือเนื้อสด

ความสามารถของโปรตีนกล้ามเนื้อที่จะรักษาของเหลวไว้ได้จะเพิ่มขึ้นหากทำให้การสลายตัวของอดีโนซีน ไตรฟอสเฟต(ATP)ช้าลงในระหว่างที่ไกลโคเจนเปลี่ยนเป็นกรดแลคติก(lactic) เมื่อ pH เพิ่มขึ้นจุดเลือดจะมีน้อยลง แต่การที่ pH เพิ่มขึ้นจะทำให้ความนุ่ม กลิ่น และการความน่ากินลดลง

ความน่ากิน (Eatability)

หมายถึง สิ่งที่น่ารับประทานทางกายภาพและประสาทสัมผัสเมื่อเคี้ยวเนื้อที่ปรุงแล้ว ลักษณะดังกล่าวขึ้นอยู่กับความนุ่ม ความชุ่มฉ่ำ กลิ่น และความหอม ประกอบกัน

1

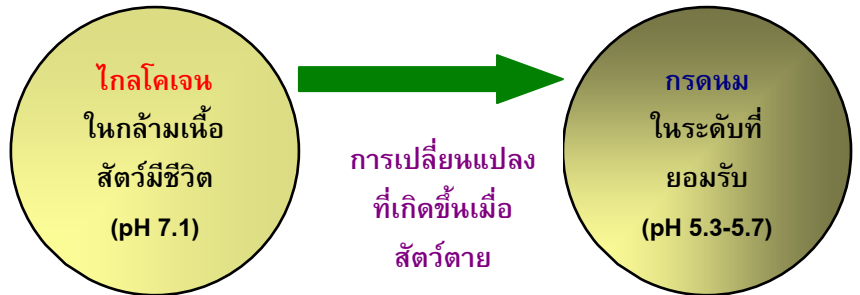
ความนุ่ม (Tenderness) เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่ทำให้ยอมรับการบริโภคเนื้อ ทั้งนี้กรรมวิธีการปรุงอาหารก็เป็นปัจจัยสำคัญด้วย เดิมเชื่อว่าความเหนียวของเนื้อขึ้นอยู่กับเนื้อเยื่อเกี่ยวพันในกล้ามเนื้อ ไม่ใช่เส้นใยกล้ามเนื้อ เส้นใยโปรตีนคอลลาเจนจะมีผลต่อความเหนียว โดยชิ้นเนื้อที่นุ่มจะมีคอลลาเจนน้อย และพบว่าสารไฮดรอกซีโพรลีน(hydroxyl proline)ซึ่งเป็นกรดอะมิโนชนิดหนึ่งในเนื้อเยื่อเกี่ยวพันความสัมพันธ์ในทางลบกับความนุ่มของเนื้อ สารนี้มีน้อยในเนื้อลูกโคและจะมีเพิ่มขึ้นเมื่อโคอายุมากขึ้น อย่างไรก็ตามยังมีข้อขัดแย้งในข้อสรุปดังกล่าวอยู่

มีการสันนิษฐานว่าเนื่องจากคอลลาเจนไม่ถูกหมุนเวียนใช้ในการเผาผลาญอาหาร(metabolism)



ของไกลโคเจน ดังนั้นการเคลื่อนไหวในระดับโมเลกุลทำให้โซ่โพลีเพปไทด์(polypeptide chain)เข้ามาชิดกันมากขึ้นและทำให้เกิดการไขว้ประสานกัน(cross linkage)

เมื่อสัตว์ตาย การไหลเวียนของเลือดหยุดลง กล้ามเนื้อจึงต้องสลับเปลี่ยนจากการเผาผลาญอาหารเป็นแบบไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic metabolism)



และสาร ATP จะสลายไป ไกลโคเจนในกล้ามเนื้อจะถูกเปลี่ยนเป็นกรดแลคติก pH จะลดลง ยังมีไกลโคเจนมากก็จะมีกรดแลคติกมาก ซึ่งจะทำให้ความเป็นกรดลดลงอยู่ที่ระดับที่ยอมรับได้คือ pH ระหว่าง 5.3 ถึง 5.7

อาหารคุณภาพดี



หากสัตว์มีไกลโคเจนไม่เพียงพอ กรดแลคติกที่ผลิตได้จะไม่มาก เนื้อจึงยังมี pH สูงอยู่ ทำให้มีสีคล้ำ หากโคได้รับอาหารดีก็เปรียบเหมือนมีไกลโคเจนในถังมาก รูรั่วที่ถังเปรียบเหมือนปัจจัยต่างๆที่ใช้พลังงานเช่นการออกกำลังและความเครียด ดังนั้นจึงควรลดอิทธิพลของปัจจัยเหล่านี้ให้มากที่สุด

ทันทีที่โคตาย อุณหภูมิกล้ามเนื้อจะสูงขึ้นเล็กน้อยแล้วลดลงมาซึ่งขึ้นอยู่กับ อุณหภูมิห้อง ขนาดซาก และปริมาณไขมันหุ้มซาก กล้ามเนื้อจะไม่มีอากาศและ pH ลดลงนั้น ในขณะที่เกิดกระบวนการนี้ โปรตีนที่หดตัวได้แก่ แอคติน(actin) และไมโอซิน(myosin) จะเลื่อนตัวซ้อนไขว้ประสานกันอย่างแข็งแรง (crossbridge) ในเส้นใยกล้ามเนื้อทำให้เนื้อเหนียวขึ้น การแข็งตัวของกล้ามเนื้อหลังจากการตายที่ทำให้ร่างกายแข็งตึงนี้เรียกว่า *ไรกอร์ มอร์ติส (rigor mortis)*

ในระยะแข็งตัว(rigor)นี้หากนำเนื้อระยะนี้ไปปรุงอาหารรับประทานเนื้อจะเหนียวที่สุด เมื่อการแข็งตัวสมบูรณ์ซึ่งสาร ATP สลายไปหมดแล้วนั้น แม้ว่ากล้ามเนื้อไม่คลายตัว การไขว้ประสานกันของแอคตินและไมโอซินจะค่อยๆแตกออกเนื่องจากการเร่งให้เกิดปฏิกิริยาการแตกตัวของโปรตีนของเอนไซม์โปรตีโอไลติก(proteolytic) เยื่อกล้ามเนื้อจะเหี่ยวต้อออกอีก และการเหี่ยวต้อออกครั้งนี้จะไม่กลับคืนอีก(not reversible) ต่างกับทันทีที่โคตายกล้ามเนื้อจะเหี่ยวต้อออกแล้วกลับคืนอีก(reversible)ซึ่ง

กลุ่มวิจัยและพัฒนาโคเนื้อ กองบำรุงพันธุ์สัตว์ กรมปศุสัตว์



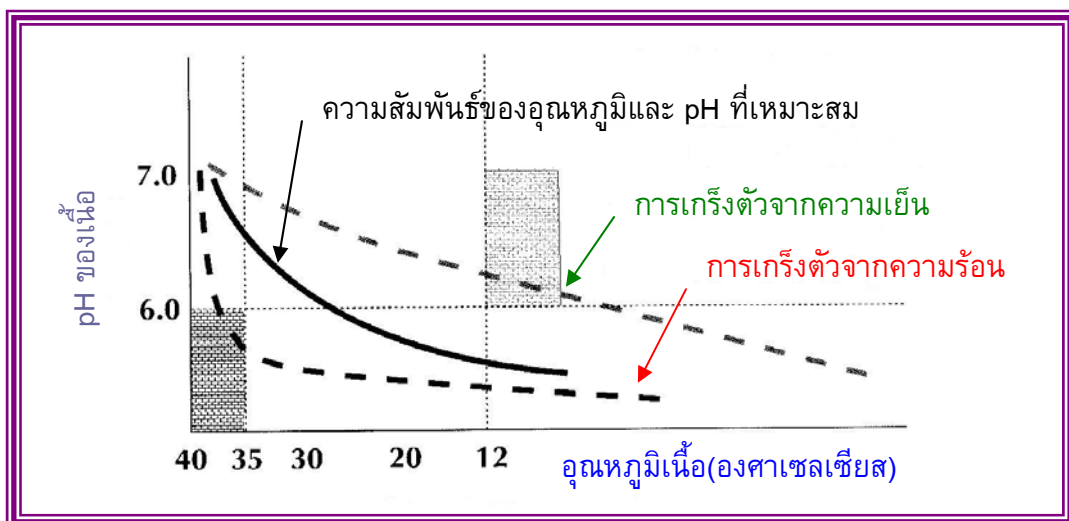
เมื่อนำไปรับประทานอาจมีความนุ่ม แต่หลังจากการแข็งตัว ความนุ่มของเนื้อจะเพิ่มขึ้นเนื่องจากการเก็บหรือบ่มซาก



ระยะเวลาสิ้นสุดการแข็งตัวขึ้นอยู่กับอุณหภูมิการเก็บซากและระยะเวลาที่ซากถูกทำให้เย็นลง การหดตัวจะสิ้นสุดใน 15 ชั่วโมงเมื่อเก็บที่ 12 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่ค่อนข้างสูงและมีโอกาสที่ซากจะเสียเนื่องจากจุลินทรีย์ได้ง่าย หากเก็บไว้ที่ 5 ถึง 7 องศาการสิ้นสุดของการแข็งตัวจะนานกว่านี้แต่โอกาสที่ซากจะเสียเนื่องจากจุลินทรีย์น้อยลง หลังการแข็งตัว การเก็บซากไว้ในที่เย็นไม่มีผลเสียต่อความนุ่มของเนื้อ

การเก็บเนื้อที่ต่ำกว่า 5 องศาเซลเซียสก่อนที่การแข็งตัวสิ้นสุด กล้ามเนื้อจะเกิดการเกร็งตัวในที่เย็น(cold contracture หรือ cold shortening) ทำให้ความนุ่มลดลง และหากทำทั้งสองอย่าง เช่น เลาะเนื้อออกเมื่อซากอุ่นแล้วเก็บไว้ที่ 2 องศา จะทำให้เกิดอิทธิพลของปัจจัยทั้งสองอย่างร่วมกัน เนื้อจะเหนียวมาก การหดตัวที่เกิดขึ้นเมื่อละลายน้ำแข็ง(thawing)จะทำให้เนื้อเหนียวเช่นเดียวกัน และหากเป็นเนื้อที่เป็นชั้นย่อยจะเกิดผลทั้งการหดตัวและการสูญเสียน้ำในเนื้อด้วย

อิทธิพลของอุณหภูมิและ pH ของเนื้อมีผลต่อความนุ่มของเนื้อ หาก pH ของซากลดลงช้าเกินไปในขณะที่อุณหภูมิลดลงอย่างรวดเร็วก็จะเกิดการเกร็งตัวจากความเย็น(cold shortening) เนื้อจะเหนียวมากและมีสีคล้ำ แต่ถ้า pH ลดลงเร็วเกินไปในขณะที่อุณหภูมิยังสูงอยู่จะเกิดการเกร็งตัวจากร้อน(heat shortening) เกิดผลเสียหลายอย่างได้แก่ เนื้อเหนียวขึ้นแต่จะไม่เท่ากับการเกร็งตัวจากความเย็น มีสีซีดและน้ำน้ำ(Pale Soft Exudative ย่อเป็น PSE) เนื้อมีสองสี(Two-toning)ทำให้ไม่น่ากิน และเมื่อบ่มซาก(Aging)ความนุ่มจะไม่เพิ่มขึ้นเนื่องจากเอนไซม์ที่จะมาย่อยให้เนื้อนุ่มขึ้นเสื่อมสภาพไปแล้ว



เนื้อที่เลาะออกจากกระดูกก่อนการแข็งตัวจะสิ้นสุดลงจะเหนียวกว่าเนื้อที่ถูกทิ้งไว้ให้ติดกระดูก เนื้อที่ไม่ติดกระดูกจะหดตัวลง 1/3 มีการทดลองพบว่าเมื่อนำเนื้อคอที่เลาะออกทันทีก่อนการหดตัวไปต้มในน้ำเดือดนาน 30 นาที จะนุ่มกว่าเนื้อปกติหลังการหดตัว จึงสรุปได้ว่ามีการแข็งตัวของกล้ามเนื้อระหว่างการแข็งตัวของร่างกาย



เมื่อโคอายุมากและมีน้ำหนักมากขึ้น เนื้อจะเหนียวขึ้น แต่ปริมาณเส้นใยกล้ามเนื้อไม่เพิ่มขึ้น ปริมาณดังกล่าวแตกต่างกันระหว่างโคพันธุ์ต่างๆ อย่างไรก็ตามขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อส่งผลต่อความนุ่มของเนื้อน้อยมาก เพราะในมัดกล้ามเนื้อเดียวกันก็มีขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อต่างกัน และพบว่าเส้นใยกล้ามเนื้อของโคที่อดอาหารจะหดตัวลงทำให้เนื้อเหนียวขึ้น เมื่อให้โคกินอาหารตามปกติก็จะกลับคืนสู่ปกติและเนื้อจะนุ่มขึ้น



ชิ้นเนื้อที่เลาะออกจากกระดูก

ในโคที่อายุน้อยคุณภาพเนื้อของโคผู้ตอน โคผู้ไม่ตอน และโคสาว ไม่มีความแตกต่างกัน แม้จะพบในโคที่ฆ่าหลังจากอายุ 400 วัน เนื้อโคผู้ตอนนุ่มกว่าโคผู้ไม่ตอน แต่ความแตกต่างนี้มีน้อยมาก ผู้บริโภครังเกตุความแตกต่างได้ยาก โคสาวมีความนุ่มระหว่างโคผู้ตอนและไม่ตอน



ใหญ่ยุโรปแม่โคนมที่ปลด
ระวางจะถูกขายเป็นโคเนื้อ

การใช้ฮอร์โมนไม่มีผลต่อความนุ่ม เนื้อโคพันธุ์ยุโรปทั้งโคเนื้อและโคนมมีความนุ่มไม่แตกต่างกัน เนื้อโคบราห์มันและลูกผสมบราห์มันมีความนุ่มน้อยกว่าพันธุ์อื่น ทั้งนี้เพราะโคบราห์มันเปรี๊ยะกว่าพันธุ์อื่น ความนุ่มอาจถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้ แต่ทั้งนี้อาจขึ้นอยู่กับความแปรปรวนของอัตราการเจริญเติบโตมากกว่า

2 ความชุ่มฉ่ำ (Juiciness)

เมื่อรับประทานเนื้อ ความชุ่มฉ่ำของเนื้อที่รู้สึกในระยะสั้นทันทีที่ชิมเนื้อเกิดจากของเหลวในเนื้อ กับความฉ่ำที่รู้สึกต่อจากนั้นเนื่องจากต่อมน้ำลายถูกกระตุ้นโดยไขมัน ไขมันแทรกในเนื้อหาค่าสัมพันธ์กับความฉ่ำของเนื้อประมาณ 0.26 ถึง 0.37

ปัจจัยอื่นๆ เช่น อายุโค pH ของเนื้อ เพศ ฮอร์โมน และพันธุ์ ไม่มีผลต่อความชุ่มฉ่ำโดยตรง โคที่มีอายุมากจะมีไขมันในเนื้อมากเมื่อรับประทานเนื้ออาจรู้สึกชุ่มฉ่ำทั้งๆที่มีสัดส่วนน้ำในเนื้อน้อย เป็นเพราะไขมันในเนื้อไปกระตุ้นให้มีน้ำลายในปากมากขึ้น

3 กลิ่นเนื้อ(Flavour)และกลิ่นหอม(Aroma)

กลิ่นเนื้อส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับวิธีการปรุงอาหาร ในบ้านเราปรุงอาหารโดยใช้เครื่องเทศจึงกลบกลิ่นของเนื้อตามธรรมชาติเกือบหมด การบริโภคเนื้อแบบปิ้งหรือย่างนั้นจะทำให้ได้รสชาติของกลิ่นเนื้อดีกว่า กลิ่นเนื้อและกลิ่นหอมไม่สามารถแยกกันได้ชัดเจน

กลิ่นเนื้อเกิดจากไขมันและกล้ามเนื้อ จากการทดลองโดยนำเนื้อที่ได้จากการสีกัดเนื้อแล้วแช่แข็งและทำให้แห้งจนเป็นผง(freeze-drying)เมื่อนำไปทำให้ร้อนจะมีกลิ่นแบบกลิ่นเนื้อ สารที่ระเหยออกมาประกอบด้วย คาร์บอนิล(carbonyl) แอมโมเนีย และไฮโดรเจน ซัลไฟด์ ของเหลวส่วนที่เหลือจะมีกลิ่นหอม เมื่อทำให้เนื้อสุกจะเกิดสารคาร์บอนิลต่างๆเช่นกันเนื่องจากการดอมีโนจะเปลี่ยนเป็นแอมโมเนีย(transamination)กับคาร์บอน(decarboxylation) และกรดไขมันถูกออกซิไดซ์(oxidation) ในเนื้อเยื่อไขมันก็มีสารนี้เช่นเดียวกัน



เนื้อสัตว์ชนิดต่างๆ(species)จะมีกลิ่นเนื้อเหมือนกัน ที่ต่างกันคือ สารระเหยจากเนื้อเยื่อไขมัน เมื่อฆ่าโคก่อนอายุประมาณ 600 ถึง 700 วัน โคนที่อ้วนมากจะมีกลิ่นเนื้อมากแม้ว่ากลิ่นเนื้อจากไขมันจะมีเพียง ร้อยละ 5 ก่อนโคอายุ 16 เดือนเนื้อโคเพศต่างๆจะมีกลิ่นไม่แตกต่างกัน หลังจากนั้นโคผู้ไม่ตอนจะมีกลิ่นที่ไม่ได้รับการยอมรับมากขึ้น สีเข้มขึ้น และมีไขมันน้อย ฮอโมนที่ฝังในโคผู้ตอนขุนไม่มีผลต่อกลิ่นเนื้อ กว่าโคผู้ตอน และแม่โค เนื้อที่มีกลิ่นและสีเข้มเป็นที่ต้องการของโรงงานเนื้อบด ไส้กรอก และแฮมเบอร์เกอร์ แต่ไม่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภคเนื้อแบบปิ้งหรือย่าง คุณภาพเนื้อของโคผู้ตอนและแม่โคไม่ต่างกันมากนัก

อาจพบว่ากลิ่นเนื้อของโคพันธุ์ เพศ และอายุต่างๆแตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผลจากการมี ไขมันในซากแตกต่างกัน

เนื้อที่มี pH สูงขึ้นจะมีกลิ่นหอมของเนื้อลดลง ส่วนประกอบของอาหารที่ใช้เลี้ยงโคมีอิทธิพลต่อ กลิ่นของเนื้อด้วย

การฆ่าโค

มีผลต่อคุณภาพเนื้อโค กรรมวิธีในการฆ่ามีขั้นตอนดังนี้

1 การอดอาหารก่อนฆ่า หลังจากการขนส่ง ให้โคพักพื้นกินอาหารและน้ำระยะหนึ่ง เพราะช่วงการขนส่งโคจะเครียด มีการสลายไกลโคเจนในกล้ามเนื้อไปใช้ประโยชน์เพื่อให้ร่างกายเกิด สมดุล ถ้าฆ่าทันทีจะทำให้เนื้อมีสีเข้ม ผิวแห้งไม่ควรทุบตีโคก่อนฆ่าเพราะจะทำให้โคเครียด เนื้อจุดที่ถูก ตีจะซ้ำ

ให้โคอดอาหารก่อนฆ่า 12 ถึง 24 ชั่วโมง แต่มีน้ำให้กินตลอดเวลา การอดอาหารมีผลกระทบต่อ ตัวโคน้อยมากเนื่องจากโคมีสัดส่วนทางเดินอาหารที่ใหญ่ โคนที่โตเต็มวัยมีความจุทางเดินอาหารสูงกว่า ร้อยละ 20 ของน้ำหนักตัว และกระเพาะรูเมน(rumen)ของโคเป็นแหล่งเก็บน้ำและอาหารอยู่แล้ว แต่ก็ไม่ ควรอดอาหารนานเกินไป เช่น การอดอาหาร 24 ชั่วโมงจะทำให้เนื้อมี pH สูงขึ้น สีคล้ำขึ้นเนื่องจากไกล โคเจนของกล้ามเนื้อลดลง เนื้อเหนียวขึ้น และความนำกินลดลง แต่หากไม่มีการอดอาหารก่อนฆ่า เนื้อ โคนที่ได้จะเหลว มีเมือก เนื้อไม่แน่น

2 ทำให้โคสลบ เมื่อจะฆ่าให้ค่อยๆต้อนโค ไปยังจุดที่จะฆ่า ไม่ควรบังคับหรือใช้กำลังจู่ดลาก เพื่อไม่ให้ โคนตื่นกลัวซึ่งจะทำให้เครียด หลังจากนั้นทำให้โคสลบ โดยเร็วซึ่งทำได้หลายวิธี ที่นิยมใช้กันคือใช้ปืนยิงสลบ (captive bolt)ยิงที่กลางหน้าผากซึ่งเป็นจุดที่แผ่นกระดูก หน้าผากบางที่สุด เมื่อลั่นไก แท่งเหล็กกลมของปืนยิงจะ ถูกดันไปด้านหน้าด้วยแรงระเบิดของประจุทะลุเข้าไป

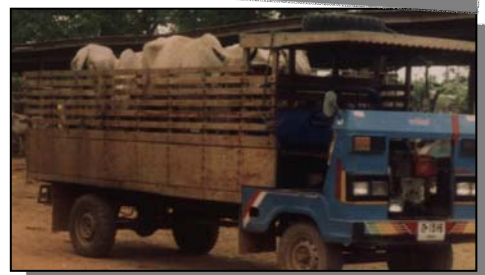




ทำลายสมองส่วนหน้า โคจะหมดสติล้มลงประมาณ 50 – 100 วินาที แล้วควรรีใช้โซ่ผูกข้อข้างหลังชักด้วย
รอกให้โคห้อยหัวลง



ความเครียดจากการขนส่งและก่อนฆ่ามีผลทำให้เนื้อมี pH สูงขึ้นเนื่องจาก มีผลให้สารไกลโคเจนในเนื้อลดลงอย่างมาก หลังจากการฆ่า ทำให้ซากมีการสร้างกรดแลคติกน้อยมากและมี pH สูงขึ้น โคขุนที่อดอาหารนาน 28 วันหรือถูกใช้งาน ต่อเนื่องกันนานๆก็ยังไม่ใช้ไกลโคเจนที่สะสมไว้จนเหลือต่ำกว่า จุดวิกฤติ นอกจากว่าโคจะตื่นตกใจนานกว่า 24 ชั่วโมงจึงจะ ทำให้กล้ามเนื้อมี pH สูงและเนื้อคล้ำ ต้องใช้เวลา 3 ถึง 4 วัน ค่า pH จึงจะกลับเป็นปกติและมีสีสดเช่นเดิม โคที่เครียดเนื้อ อาจมี pH 6.0 ถึง 7.0 หรือสูงกว่า โคที่ตื่นตกใจง่ายอยู่แล้ว ตามธรรมชาติอาจทำให้เกิดเนื้อคล้ำได้เช่นเดียวกัน นอกจากนั้นการปฏิบัติต่อโคที่ไม่ถูกต้องอาจทำให้เกิดเนื้อชำ ในซากได้

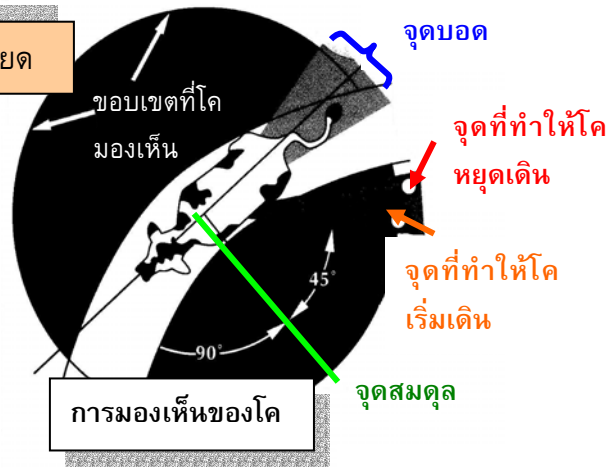
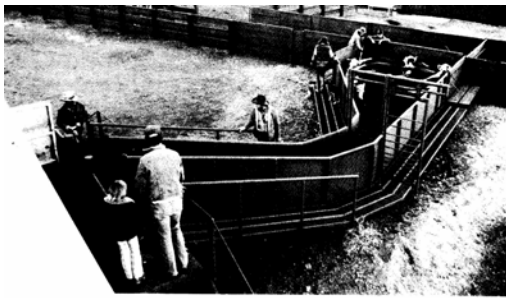


เกษตรกรไทยยังขาดการดูแลโคที่ดีในระหว่างการขนส่ง

3 การแทงคอเอาเลือดออก ล้างบริเวณยอดอกให้สะอาด ใช้มีดกรีดเปิดผนังตั้งแต่ บริเวณยอดอกลงมาถึงช่วงคอ แล้วใช้มีดสำหรับแทงคอซึ่งมีใบมีดแคบละเอียดยาวประมาณ 20 เซนติเมตร แทงเสื่อเข้าไปที่จุดระหว่างซี่โครงคู่แรก ให้ปลายมีดมุ่งสู่ทิศทางทางหางโค แทงจนมีดด้ามแล้วบิดปลาย มีดเล็กน้อยให้คมมีดตัดเส้นเลือดใหญ่สองเส้นคือหลอดเลือดที่คอ(Jugular vein) และหลอดเลือดใหญ่ หลัก(Carotid artery)ที่คอที่นำเลือดไปเลี้ยงบริเวณส่วนหัว ถอนมีดออกโดยให้ใบมีดกรีดเปิดเป็นช่องทาง ยาวเพื่อให้เลือดไหลออกได้สะดวก เลือดจะไหลออกหมดประมาณ 5 ถึง 7 นาที อาจใช้มือจับข้างหน้า ซ้ายแล้วโยกขึ้นลงเพื่อให้กล้ามเนื้อบีบรัดให้เลือดไหลออกเร็วขึ้น



ของขึ้นลงโคควรถีบและโค้งเพื่อไม่ให้โคเครียด



การทำให้สลบก็เพื่อไม่ให้โคตื่นก่อนตายซึ่งจะทำให้อุณหภูมิและ pH ของกล้ามเนื้อสูงขึ้น ในระหว่างที่โคสลบจะมีการปล่อยสารคาเทโชนามีน(catecholamine)จากต่อมหมวกไต(adrenal glands)เข้าสู่กระแสเลือด สารนี้มีบทบาทในการทำงานของระบบประสาทโดยจะไปกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ต่างๆ โดยเฉพาะกระบวนการเผาผลาญไกลโคเจน(glycolysis)และการเผาผลาญไขมันเป็นกรดไขมัน(lipolysis) เมื่อกกล้ามเนื้อหดตัวในระหว่างการสลบจะมีการผลิตกรดแลคติกแบบไม่ใช้ออกซิเจน(anaerobic glycolysis)โดยไม่เกี่ยวกับการทำงานของสารคาเทโชนามีน

เมื่อแทงคอเอาเลือดออกเป็นช่วงเวลาที่สัตว์มีความเครียดมากที่สุด เมื่อเลือดไหลออกความดันของเลือดลดต่ำลง ระบบหมุนเวียนโลหิตจะพยายามปรับตัวเพื่อคงความมีชีวิตไว้ให้ได้โดยพยายามกักเก็บและรักษาเลือดไว้ตามอวัยวะต่างๆ การสูบน้ำโลหิตของหัวใจจะแรงขึ้น เส้นเลือดฝอย(peripheral)จะหดตัวเพื่อพยายามรักษาความดันเลือดในอวัยวะต่างๆไว้ เนื่องจากเลือดเป็นสาร(medium)ที่ดีที่สุดสำหรับการเติบโตของจุลินทรีย์ ดังนั้นจึงต้องเอาเลือดออกจากร่างกายให้มากที่สุดและอย่างรวดเร็ว ถ้าข้าอาจมีจุดเลือดเล็กๆในกล้ามเนื้อ เพราะเมื่อหัวใจหยุดทำงานแล้วอาจทำให้เส้นเลือดฝอยตีบตัน จึงมีเลือดตกค้างอยู่ในกล้ามเนื้อ

ภายใน 4 ถึง 6 นาทีหลังจากการแทงคอ การควบคุมระบบประสาทก็จะเริ่มสูญเสีย แต่ระบบประสาทอิสระ(autonomic nervous system)ที่ทำหน้าที่นอกเหนือการควบคุมของจิตใจอาจปรากฏเป็นบางแห่ง จึงทำให้กล้ามเนื้อบริเวณนั้นกระตุกอยู่บ้างเป็นระยะๆ และจะค่อยหายไปทีละน้อย

การแขวนให้โคห้อยหัวลงเป็นการกระตุ้นระบบประสาท ทำให้กล้ามเนื้อหดตัวต่อต้านการแขวน อาจเกิดปฏิกิริยาตอบสนองความรู้สึกจากกล้ามเนื้อประสาท การยึดตัวอย่างรุนแรงของกล้ามเนื้อต่างๆ อาจกระตุ้นให้เส้นใย และอวัยวะรับรู้ความรู้สึกความตึงในเอ็น(golgi tendon organ)ยับยั้งเซลล์ประสาทมอเตอร์นิวรอน(motor neuron)ที่นำสัญญาณประสาทออกจากระบบประสาทส่วนกลางไปกระตุ้นกล้ามเนื้อให้หดตัว ทำให้กล้ามเนื้อคลายตัวทันที

การแขวนโคขณะเอาเลือดออกอย่างน้อยมีผลต่อคุณภาพเนื้อโดยเฉพาะบริเวณตอนกลางของสันนอก และจากการทดลองพบว่าส่วนล่างของเนื้อสันนอกและสะโพกมีค่าความเป็นกรดต่ำกว่าซากที่นอนเอาเลือดออก



การฆ่าแบบมุสลิมที่เรียกว่า “ฮาลาล(Halal)” จะต้องทำโดยที่สัตว์ยังมีสติสัมปชัญญะดีอยู่ แล้วจึงล้มสัตว์ให้สี่ข้างตะแคงพื้น ให้สัตว์หันหัวไปทางทิศของนครเมกกะ จับหัวบิดให้เห็นเส้นเลือด ผู้เชือดกล่าวขออนุญาตจากพระเจ้าแล้วจึงใช้มีดเชือดเพียงครั้งเดียวเท่านั้น ปาดเส้นเลือดจนหลอดลมและหลอดอาหารขาด เมื่อเลือดไหลออกหมดแล้วจึงนำซากไปดำเนินการตามขั้นตอนปกติต่อไป เลือดต้องนำไปทิ้งห้ามบริโภค การฆ่าแบบนี้จะต้องดำเนินการโดยผู้ที่ได้รับการรับรองจากองค์การศาสนาอิสลามจึงจะเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคที่เป็นชาวมุสลิม

4 การตัดแข้งและหัว หลังจากเลือดออกหมดแล้ว ใช้น้ำฉีดล้างซาก รวมทั้งบริเวณอื่นที่มีเลือดติดอยู่เพื่อไม่ให้เลือดแห้งติดจะทำให้ภายหลังล้างคราบเลือดออกยาก แล้วตัดแข้งโดยใช้มีดเลาะระหว่างกระดูกข้อเข่าทั้ง 4 ขา ใช้มีดเลาะเปิดหนังบริเวณหน้าของโครวมทั้งใบหูด้วย แล้วตัดหัวออกที่คอต่อกระดูกข้อแรก(Atlas joint)โดยเลาะไปตามแนวของกระดูกขากรรไกร



5 การเลาะหนัง ลดซากลงมาระดับพื้น กรีดเปิดผิวหนังที่ปลายขาหลังด้านในทั้งสองข้างจนมาบรรจบกัน แล้วจึงเริ่มเปิดหนังจากปลายขาหลังทั้งสองข้างและสะโพกจนหนังห้อยลงมาได้ เจาะเอ็นร้อยหวายที่ขาหลังทั้งสองแล้วสอดเหล็กถ่างขาแยกขาไว้ ค่อยๆยกซากขึ้นในขณะที่เลาะหนังจากส่วนท้ายของโคลงมาจนหนังหลุดออกจากซากทั้งผืนเมื่อโคถูกยกจนซากลอยจากพื้น ระวังอย่าใช้มือที่เปื้อนเมื่อจับหนังด้านนอกไปจับบริเวณที่เลาะหนังออกแล้ว จะทำให้ซากสกปรก



ส่วนหางอาจตัดออก หรือเลาะหนังโดยผ่ากลางหางด้านในตลอดความยาว ตัดโคนหางออก เลาะหนังต่อไปเรื่อยๆจนหลุดออกหมด

การเลาะหนังและเอาเครื่องในออก
ที่มา : ชัยณรงค์ 2529

6 การเอาเครื่องในออก ใช้เลื่อยผ่ากลางกระดูกสะโพกที่หว่างขาหลังและกระดูกอก(Sternum) ที่ยอดอก ใช้มีดคว้านรอบทวารหนักจนกล้ามเนื้อที่ยึดลำไส้ตรง(Rectum)ให้ติดกับช่องสะโพกหลุดออก ดึงช่องทวารหนักขึ้นมาใช้เชือกผูกรัดไว้ให้แน่นเพื่อไม่ให้มูลโคหลุดออกมาเปรอะเปื้อนได้

ใช้มีดกรีดเปิดซากโดยไม่ให้คมมีดบาดอวัยวะภายในโดยเฉพาะอย่างยิ่งกระเพาะอาหารและลำไส้ เมื่อกรีดเปิดจนถึงยอดอกแล้วใช้มีดดึงอวัยวะภายในของระบบย่อยอาหารรวมทั้งตับ



กลุ่มวิจัยและพัฒนาโคเนื้อ กองบำรุงพันธุ์สัตว์ กรมปศุสัตว์



และม้ามออกมาให้หมด ซึ่งจะต้องใช้ปลายมีดเลาะเนื้อเยื่อที่ยึดไว้ ออกจนถึงหลอดคอและตัดหลอดคอ ออกจึงจะดึงออกมาได้ มัดหลอดคอให้แน่นเพื่อไม่ให้อาหารในหลอดคอหลุดออกมา

นำอวัยวะของระบบหายใจออกโดยตัดกระบังลม(Diaphragm)ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อแผ่นบาง ๆ กั้นอยู่ บริเวณทรวงอกออก ใช้มีดกรีดเป็นแนวไปตามกระดูกซี่โครงบริเวณนั้นก็มองเห็นอวัยวะของระบบหายใจทั้งหมด ใช้มือดึงพร้อม ๆ กับใช้ใบมีดกรีดไล่ตามไป ดึงอวัยวะส่วนดังกล่าวให้หลุดออกมาภายนอก

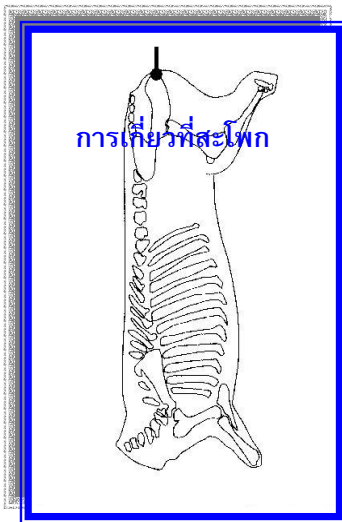
7

การผ่าซาก เมื่อเอาอวัยวะภายในออกแล้วให้ใช้เลื่อยผ่าซากออกเป็น 2 ซีกตามแนว กึ่งกลางของกระดูกสันหลัง ตัดแต่งเนื้อเยื่อที่รุ่งเรืองออกให้หมด ซากช่วงนี้เรียกว่าซากผ่าสอง นำซากไป ห้องแช่ซาก

8

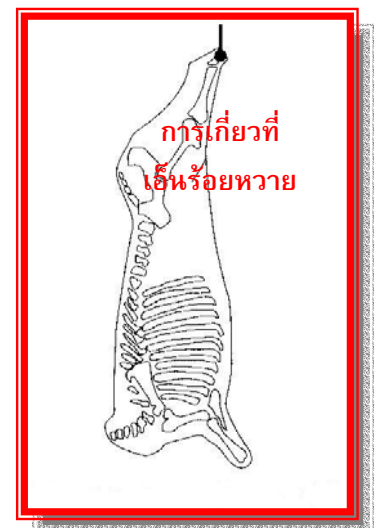
การแขวนซากหลังผ่า ทำให้กล้ามเนื้อจะไม่สามารถหดตัวได้ระหว่างการแข็งตัวจึง ช่วยให้กล้ามเนื้อบางส่วนนุ่มขึ้นได้

การแขวนซากโดยเจาะที่ขาหลังเพื่อใช้ขอเกี่ยวแขวนที่เอ็นร้อยหวาย(achilles tendon)ที่ข้อเท้าจะทำให้กล้ามเนื้อใต้บั้นเอวมัดใหญ่ (psoas major) หรือฟิลเลต(fillet)เหยียดออกมากกว่าซากที่วางไว้ ประมาณร้อยละ 50 แต่กล้ามเนื้อที่มีราคาสูงบางส่วนเช่นเนื้อสะโพก ยังคงหดตัวได้บ้าง ดังนั้นจึงไม่นุ่มเท่าที่ควร



การแขวนซากที่ช่องกระดูกเชิงกราน(obturator foramen)ของกระดูกเชิงกราน(aitch bone) อาจจำกัดการหดตัวของกล้ามเนื้อที่สำคัญ เช่น กล้ามเนื้อขาต้นหลังมัดใหญ่ (semimembranosus) กล้ามเนื้อสะโพก (gluteus medius) และ กล้ามเนื้อสันนอกส่วนหลัง(longissimus dorsi) เนื่องจากจุดที่ตะขอเกี่ยวซากอยู่ที่สะโพก ทำให้แนวกระดูกสันหลังเหยียดตรง สามารถเพิ่มความยาวของหน่วยหดตัวในกล้ามเนื้อลาย (sacromere) ทำให้กล้ามเนื้อสะโพกและกล้ามเนื้อตามแนวสันหลังยึดตัวตามด้วย เนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อส่วนท้ายของขาหลังจึงนุ่มขึ้น

หากต้องการแยกซากออกเป็นแบบผ่าสี่ (four quarters)ให้ตัดซากแต่ละข้างแยกออกเป็นอีก 2 ส่วน เป็นซากเสี้ยวหน้า (forequarters)และเสี้ยวหลัง





(hindquarters) ซากเสี้ยวหน้ามีราคาต่ำกว่าเสี้ยวหลัง หากชำแหละตัดแต่งแบบซากอุ่นจำหน่ายเลยไม่ต้องแช่เย็นจะสามารถประหยัดพลังงานได้ร้อยละ 20 ถึง 50

ผลผลิตซาก

ซากโคจำแนกตามวิธีการเก็บรักษาได้ดังนี้

1 ซากอุ่นหรือซากสด (hot carcass) ได้แก่ ซากที่เมื่อผ่านที่โรงฆ่าสัตว์แล้วส่งไปให้พ่อค้าเนื้อจำหน่ายให้แก่ผู้บริโภคเลย ไม่มีการเก็บรักษาไว้ในห้องเย็น

2 ซากเย็นหรือซากแช่เย็น (chilled carcass) ได้แก่ ซากที่ถูกนำไปแช่เย็นเพื่อปรมซากให้มีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและชีวเคมี ทำให้มีโครงสร้างเนื้อเพื่อและรสชาติดีขึ้น โดยนำซากเข้าห้องแช่เย็นที่ 3 องศาเซลเซียสทันทีเพื่อลดอุณหภูมิจากประมาณ 38 องศาเป็น 10 องศา และคงอุณหภูมินี้ไปจนครบ 24 ชั่วโมงเพื่อให้กระบวนการแข็งตัวเป็นไปอย่างสมบูรณ์ แล้วนำไปตัดแต่งซากเพื่อส่งตลาดต่อไป การแช่เย็นทำให้ไขมันในซากแข็งตัว จัดแต่งได้สะดวกกว่าซากที่ไม่แช่เย็น

ซากแช่เย็นจะเก็บไว้ได้นานประมาณ 2 สัปดาห์ แต่ถ้ามีการดูแลรักษาดีและคุมอุณหภูมิได้แน่นอน อาจเก็บไว้ได้ถึง 5 สัปดาห์ โดยทั่วไปจะแช่เย็นซากที่ 3 ถึง 4 องศาเซลเซียส อย่างน้อย 24 ชั่วโมง แล้วจึงนำไปตัดแต่งต่อไป

3 ซากแช่แข็ง (freeze carcass) ได้แก่ ซากแช่เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส แล้วถูกนำไปแช่แข็งทันทีให้ได้อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสเพื่อให้เก็บไว้ได้นานๆ ที่อุณหภูมิ -18 ถึง -22 องศาเซลเซียส ซากโคจะเก็บไว้ได้นานถึง 12 เดือน ส่วนใหญ่จะใช้ในการขนส่งเนื้อสัตว์ไปขายยังต่างประเทศ ซากแช่แข็งเมื่อนำไปปรุงอาหารรสชาติอาจเปลี่ยนไปบ้าง ทำให้ผู้บริโภคบางกลุ่มไม่ชอบ นอกจากนี้การแช่แข็งอาจมีวิธีอื่นอีก เช่น การทำให้แข็งทันที(quick freezing)ซึ่งเป็นการทำให้แข็งโดยการลดความดันลง เทคนิคเหล่านี้ยังมีการใช้กันน้อย

ผลผลิตซาก(car carcass yield)ที่ได้จากการชำชำแหละโควัดเป็นเปอร์เซ็นต์ซากที่แต่งแล้วตามสูตร

$$\% \text{ ซากที่แต่งแล้ว} = (\text{น้ำหนักซาก} \div \text{น้ำหนักเมื่อฆ่า}) \times 100$$

ซากที่แต่งแล้ว(dressing) ได้แก่ น้ำหนักซากหลังจากถูกแช่เย็นที่ 3 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง โคที่มีคุณภาพดี เช่น โคขุน หากตัดแต่งแบบซากจะได้เปอร์เซ็นต์ซากที่แต่งแล้ว(dressing percentage)ประมาณ 55% ของน้ำหนักโคมีชีวิตก่อนฆ่า ของแม่โคประมาณ 52-53%

จากสูตรจะเห็นได้ว่า น้ำหนักเมื่อฆ่ามีผลต่อเปอร์เซ็นต์ซาก การอดอาหารก่อนฆ่า 1 วันจะมีอาหารในกระเพาะน้อยลง ทำให้เปอร์เซ็นต์ซากเพิ่มขึ้น อาหารที่โคกินก็มีส่วนสำคัญ โคที่กินอาหารหยাবคุณภาพต่ำจะมีอาหารที่ย่อยแล้วในทางเดินอาหารมากกว่าที่กินอาหารชั้น ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์ซากเนื่องจากการอดอาหารและอาหารที่กินอาจสูงถึงร้อยละ 4



ซากอ่อนเมื่อเก็บไว้ในที่อุณหภูมิห้องหรือในห้องเย็นนาน 24 ชั่วโมงขึ้นไป น้ำจากผิวซากจะระเหยออกประมาณร้อยละ 1 ถึง 3 ขึ้นอยู่กับระยะเวลาการเก็บซาก ดังนั้นเปอร์เซ็นต์ซากที่คิดจากน้ำหนักซากเย็นจะน้อยกว่าเมื่อคิดจากน้ำหนักซากอ่อน

เมื่อโคมีน้ำหนักมากขึ้นจะมีเปอร์เซ็นต์ซากเพิ่มขึ้น ที่อายุเท่ากัน โคประเภทหรือพันธุ์ต่างกันจะมีเปอร์เซ็นต์ซากแตกต่างกัน โคผู้ตอจะมีเปอร์เซ็นต์ซากสูงกว่าแม่โคและโคผู้ไม่ตอประมาณ 2 % เพราะแม่โคมีอวัยวะระบบสืบพันธุ์เกี่ยวกับการอุ้มท้องและการให้นม โคผู้ตอมีไขมันมากกว่าและมีกระดูกน้อยกว่าโคผู้ไม่ตอ หลังจากโคโตเต็มวัยแล้ว โคที่อายุมากขึ้นจะมีน้ำหนักลดลง เปอร์เซ็นต์ซากจะต่ำลงด้วย โคที่ผอมจะมีเปอร์เซ็นต์ซากลดลง

การบ่มซาก (Ageing Beef)

หลังจากการแช่เย็นแล้ว เนื้อสดจะยังไม่นุ่มมากที่สุด การบ่มซากระยะหนึ่งจะช่วยให้เนื้อนุ่มขึ้นได้เนื่องจากเอนไซม์ในเนื้อจะช่วยย่อยเส้นใยกล้ามเนื้อให้อ่อนตัวลงโดยไม่ทำให้ลักษณะภายนอกของเนื้อเปลี่ยนแปลง การบ่มทำได้ 2 วิธีดังนี้

1

การบ่มแบบปกติ

เป็นการเก็บไว้ในที่อุณหภูมิ 0 ถึง 4 องศาเซลเซียส การบ่มทั้งซากมักใช้เวลานาน 5 สัปดาห์ ซากควรมีไขมันหุ้มหนาพอที่จะป้องกันไม่ให้เนื้อเปลี่ยนสีและรักษาให้มีการระเหยของน้ำจากซากให้มากที่สุด บางแห่งให้ความชื้นในห้องเก็บซาก 70 ถึง 75 % เพื่อให้ผิวหนังแห้ง แต่บางแห่งให้ความชื้น 85 ถึง 90 % เพื่อให้เกิดราเกาะที่ผิวซากเพื่อให้เกิดกลิ่นหอมและให้น้ำระเหยน้อยลง การบ่มเฉพาะเนื้อชิ้นส่วนใหญ่ (primal cuts) แบบติดกระดูกสามารถบ่มได้นานถึง 14 สัปดาห์ แม้ว่าผิวหนังอาจจะเสียบ้าง จำเป็นต้องเลาะออก



บางแห่งใช้ผ้าดิบสีขาวห่อซากให้ตึงและตรึงให้แนบติดกับซากโดยเหล็กสแตนเลสปลายแหลม เพื่อให้ผ้าดูดซับน้ำและเลือดที่ติดอยู่กับซาก และป้องกันการระเหยน้ำออกจากซากในระหว่างที่เก็บในห้องเย็น

2

การบ่มในถุงสุญญากาศ (vacuum packing)

เป็นการบรรจุเนื้อในถุงพลาสติกที่ป้องกันความชื้นระเหยออกได้โดยไม่ให้มีออกซิเจนข้างใน ทำให้น้ำหนักเนื้อลดลงไม่มากและผิวหนังไม่เสีย เก็บได้นาน 2 ถึง 3 สัปดาห์ เพื่อให้เนื้อนุ่มมากที่สุดและมีกลิ่นดี ควรเก็บเนื้อไว้อย่างน้อย 14 วัน เหตุผลตามภาพ



ซากอ่อนเมื่อเก็บไว้ในที่อุณหภูมิห้องหรือในห้องเย็นนาน 24 ชั่วโมงขึ้นไป น้ำจากผิวซากจะระเหยออกประมาณร้อยละ 1 ถึง 3 ขึ้นอยู่กับระยะเวลาการเก็บซาก ดังนั้นเปอร์เซ็นต์ซากที่คิดจากน้ำหนักซากเย็นจะน้อยกว่าเมื่อคิดจากน้ำหนักซากอ่อน

เมื่อโคมีน้ำหนักมากขึ้นจะมีเปอร์เซ็นต์ซากเพิ่มขึ้น ที่อายุเท่ากัน โคประเภทหรือพันธุ์ต่างกันจะมีเปอร์เซ็นต์ซากแตกต่างกัน โคผู้ตอจะมีเปอร์เซ็นต์ซากสูงกว่าแม่โคและโคผู้ไม่ตอประมาณ 2 % เพราะแม่โคมีอวัยวะระบบสืบพันธุ์เกี่ยวกับการอุ้มท้องและการให้นม โคผู้ตอมีไขมันมากกว่าและมีกระดูกน้อยกว่าโคผู้ไม่ตอ หลังจากโคโตเต็มวัยแล้ว โคที่อายุมากขึ้นจะมีน้ำหนักลดลง เปอร์เซ็นต์ซากจะต่ำลงด้วย โคที่ผอมจะมีเปอร์เซ็นต์ซากลดลง

การบ่มซาก (Ageing Beef)

หลังจากการแช่เย็นแล้ว เนื้อสดจะยังไม่นุ่มมากที่สุด การบ่มซากระยะหนึ่งจะช่วยให้เนื้อนุ่มขึ้นได้เนื่องจากเอนไซม์ในเนื้อจะช่วยย่อยเส้นใยกล้ามเนื้อให้อ่อนตัวลงโดยไม่ทำให้ลักษณะภายนอกของเนื้อเปลี่ยนแปลง การบ่มทำได้ 2 วิธีดังนี้

1

การบ่มแบบปกติ

เป็นการเก็บไว้ในที่อุณหภูมิ 0 ถึง 4 องศาเซลเซียส การบ่มทั้งซากมักใช้เวลานาน 5 สัปดาห์ ซากควรมีไขมันหุ้มหนาพอที่จะป้องกันไม่ให้เนื้อเปลี่ยนสีและรักษาให้มีการระเหยของน้ำจากซากให้มากที่สุด บางแห่งให้ความชื้นในห้องเก็บซาก 70 ถึง 75 % เพื่อให้ผิวหนังแห้ง แต่บางแห่งให้ความชื้น 85 ถึง 90 % เพื่อให้เกิดราเกาะที่ผิวซากเพื่อให้เกิดกลิ่นหอมและให้น้ำระเหยน้อยลง การบ่มเฉพาะเนื้อชิ้นส่วนใหญ่ (primal cuts) แบบติดกระดูกสามารถบ่มได้นานถึง 14 สัปดาห์ แม้ว่าผิวหนังอาจจะเสียบ้าง จำเป็นต้องเลาะออก

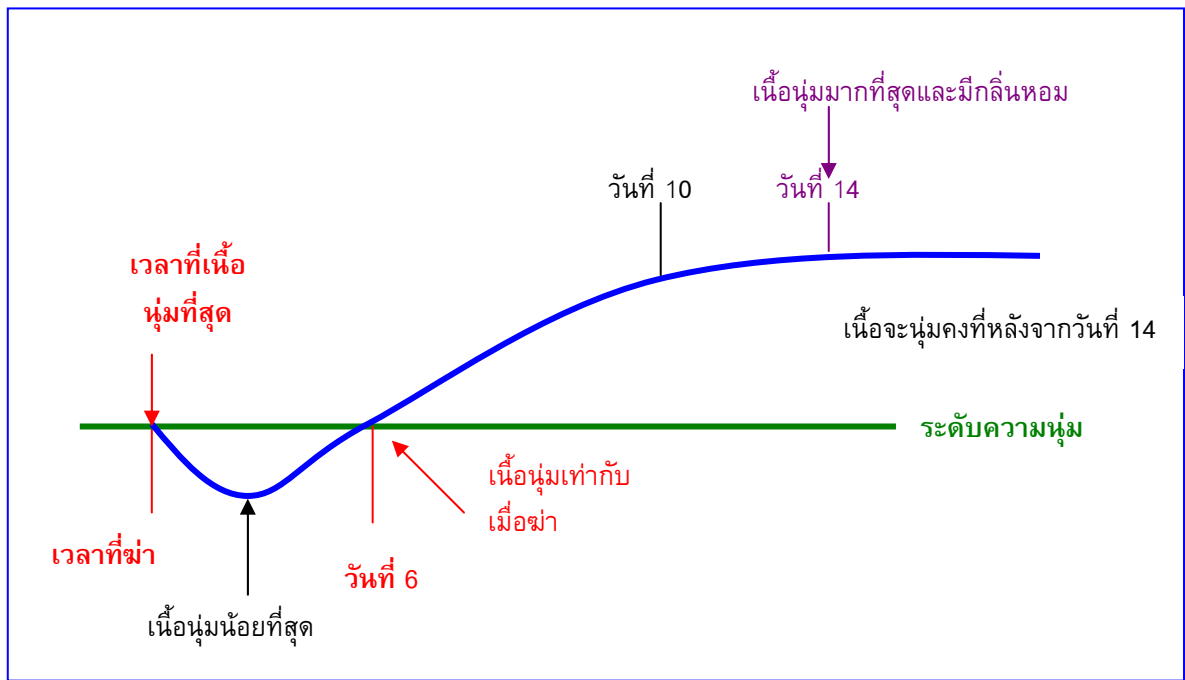


บางแห่งใช้ผ้าดิบสีขาวห่อซากให้ตึงและตรึงให้แนบติดกับซากโดยเหล็กสแตนเลสปลายแหลมเพื่อให้ผ้าดูดซับน้ำและเลือดที่ติดอยู่กับซาก และป้องกันการระเหยน้ำออกจากซากในระหว่างที่เก็บในห้องเย็น

2

การบ่มในถุงสุญญากาศ (vacuum packing)

เป็นการบรรจุเนื้อในถุงพลาสติกที่ป้องกันความชื้นระเหยออกได้โดยไม่ให้มีออกซิเจนข้างใน ทำให้น้ำหนักเนื้อลดลงไม่มากและผิวหนังไม่เสีย เก็บได้นาน 2 ถึง 3 สัปดาห์ เพื่อให้เนื้อนุ่มมากที่สุดและมีกลิ่นดี ควรเก็บเนื้อไว้อย่างน้อย 14 วัน เหตุผลตามภาพ



อุณหภูมิที่เหมาะสมในการปรุงอาหาร การเก็บรักษาเนื้อ และการเติบโตของจุลินทรีย์

การเก็บและปรุงอาหาร	อาสาเซลเซียส	การเติบโตของจุลินทรีย์	อาสาเซลเซียส
ปรุงสเต็มสุกมาก (เวลดิน)	77 ถึง 82	สปอร์ที่ทนทานที่สุดตาย	121
ปรุงสเต็มสุกปานกลาง (มีเดียม-เวล)	68 ถึง 77	จุดน้ำเดือด	100
ปรุงสเต็มดิบปานกลาง (มีเดียม-แร)	63 ถึง 68	เชื้อซาลโมเนลล่าที่ทนทานตาย	71
ปรุงสเต็มดิบ (แร)	54 ถึง 63	เซลเติบโต (vegetative cell) ของจุลินทรีย์ตาย	64
ไม่ควรแปรรูปเนื้อ	15 ถึง 49	พยาธิตัวกลม (trichina) ตาย	58
ไม่ควรเก็บเนื้อและผลิตภัณฑ์	4 ถึง 60	ช่วงอันตรายที่อาหารจะเสียและเป็นพิษ	10 ถึง 50
อุณหภูมิสูงสุดของห้องตัดแต่ง	10	- แבקทีเรียเติบโตเร็ว 2 เท่าทุก 30 นาที	32
อุณหภูมิสูงสุดในการเก็บเนื้อสด	2	- แבקทีเรียเติบโตเร็ว 2 เท่าทุก 1 ชั่วโมง	21
อุณหภูมิที่เนื้อแข็งตัว	-2	- แבקทีเรียเติบโตเร็ว 2 เท่าทุก 2 ชั่วโมง	16
อุณหภูมิต่ำสุดในการเก็บเนื้อแช่แข็ง	-10	แบคทีเรียเติบโตเร็ว 2 เท่าทุก 6 ชั่วโมง	4
อุณหภูมิควรให้เนื้อแช่แข็งอย่างรวดเร็ว	-29 ถึง -40	แบคทีเรียเติบโตเร็ว 2 เท่าทุก 20 ชั่วโมง	0
น้ำในเนื้อแข็งตัวอย่างสมบูรณ์	-51	แบคทีเรียเติบโตเร็ว 2 เท่าทุก 60 ชั่วโมง	-2
		จุดต่ำสุดที่แบคทีเรียเติบโตได้	-10



กรรมวิธีเพิ่มคุณภาพซาก

ได้มีการพยายามปรับปรุงความนุ่มของเนื้อโคหลายวิธี เช่น

1 การฉีดซากหลังตาย (postmortem infusion) เช่น การใช้ยางมะละกอ(papain)คลุกกับเนื้อหรือผสมกับน้ำในระดับที่เหมาะสมฉีดเข้าไปในซากสามารถเพิ่มความนุ่มแก่เนื้อสัตว์ได้ หากใช้มากเกินไปจะทำให้เนื้อเปื่อยยุ่ย และการฉีดสารละลาย เช่นสารละลายเกลือแกง(NaCl) หรือสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ (CaCl₂) ที่บริเวณเนื้อสันนอกหรือเนื้อสะโพก 1 วันหลังจากฉีด ความนุ่มจะเท่ากับเนื้อที่ผ่านการบ่มมาแล้ว 14 วัน แต่การฉีดสารต่างๆอาจไม่เป็นที่ยอมรับของผู้ตรวจสอบเนื้อสัตว์และผู้บริโภค

2 การกระตุ้นซากด้วยไฟฟ้า (electric stimulation) ทำได้ทั้งใช้ไฟฟ้าแรงดันต่ำ(low voltage)กับสัตว์สลบหลังแทงคอและเอาเลือดออก และใช้แรงดันสูง(high voltage)ซึ่งทำได้ทุกขั้นตอนของการฆ่าก่อนที่จะเข้าแช่ในห้องเย็น

กระแสไฟฟ้าไม่ได้ทำให้เนื้อนุ่มโดยตรง แต่จะไปทำให้ pH ลดลงอย่างรวดเร็ว โดยเนื้อเยื่อชั้นนอกของเซลล์จะสูญเสียการจับอิเลคตรอนซึ่งจะไปเร่งให้มีการใช้ ATP และไกลโคเจน ทำให้มีกรดแลคติกเพิ่มขึ้นและ pH ลดลง มีผลให้ซากแข็งตัวเร็วขึ้นในขณะที่ซากยังมีอุณหภูมิสูง

การกระตุ้นด้วยไฟฟ้าสามารถปรับปรุงความนุ่มของเนื้อได้ดีขึ้นในระดับหนึ่ง โดยเฉพาะกับซากที่มีคุณภาพต่ำ และทำให้สีเนื้ออ่อนกว่าอายุที่ควรเป็น จึงเป็นการเพิ่มเกรดซากไปด้วย แต่หากใช้กระแสไฟฟ้ามากเกินไป pH จะลดลงเร็วเกินไปจะทำให้เกิดการเกร็งตัวเนื่องจากความร้อนได้

เกรดซากแบบสหรัฐอเมริกา

เกรดซากเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อราคาไม่น้อยกว่าน้ำหนักหรือเปอร์เซ็นต์ซาก ไขมันซากอาจมีส่วนสำคัญต่อราคาบ้าง แต่ที่เกรดซากเท่ากันราคาต่อน้ำหนักเนื้อแดงที่ได้รับจะลดลงเมื่อซากขนาดใหญ่ขึ้น

การจัดเกรดซากของกระทรวงเกษตรของสหรัฐอเมริกา(U.S. Department of Agriculture หรือ USDA) เริ่มใช้ในปี ค.ศ.1927 ได้แบ่งเกรดโดยให้ความสำคัญต่อการมีไขมันแทรกค่อนข้างมาก ดังนั้นโคที่ได้เกรดดีจึงมักเป็นโคผู้ตอนที่เลี้ยงขุนเป็นระยะเวลาาน การจัดเกรดของ USDA ดังกล่าวค่อนข้างเน้นเรื่องไขมัน

ต่อมา USDA ได้ปรับปรุงเกรดมาตรฐานดังกล่าวให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคมากขึ้น โดยเฉพาะการปรับปรุงที่มีผลให้ในปี ค.ศ. 1977 ได้ลดความสำคัญของการมีไขมันแทรกลงมากทำให้โคที่มีไขมันน้อย(lean)มีโอกาสดีเกรดดีขึ้น การกำหนดเกรดดังกล่าวได้จำแนกเกรดของซากโคเป็น 2 ประเภทคือ เกรดคุณภาพซาก(quality grade) กับเกรดผลผลิตซาก(yield grade)



การจำแนกเกรดซากของกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา(USDA)ที่มีผลใช้ในปี ค.ศ. 1997

โคใหญ่ (beef)		ลูกโค (calf) และลูกโคเล็ก (veal)
เกรดคุณภาพ	เกรดผลผลิต	(มีแต่เกรดผลผลิตเท่านั้น)
1. Prime	1. Yield Grade 1	1. Prime
2. Choice	2. Yield Grade 2	2. Choice
3. Select	3. Yield Grade 3	3. Good
4. Standard	4. Yield Grade 4	4. Standard
5. Commercial	5. Yield Grade 5	5. Utility
6. Utility		
7. Cutter		
8. Canner		

ที่มา : Ensminger and Perry (1997)

เกรดคุณภาพซาก (Quality Grade)

แบ่งออกเป็น 8 เกรดตามลักษณะของการมีไขมันแทรก(marbling)ความเหนียว และอายุสัตว์

เกรดสูงสุด 4 ลำดับได้แก่ ไพร์ม(Prime) ช้อยซ์(Choice) ซีเล็คท์(Select) และ สแตนดาร์ด (Standard) ตามลำดับ เกรดไพร์มเป็นเนื้อคุณภาพดีสำหรับภัตตาคารและโรงแรม เกรดช้อยซ์และซีเล็คท์สำหรับร้านอาหารปลีกขายแก่ลูกค้าทั่วไป เกรดอื่นๆสำหรับแปรรูปเป็นไส้กรอก เนื้อบด อย่างไรก็ตามเนื้อส่วนที่มีคุณภาพดีของซากเกรดต่ำๆ เช่น เนื้อสัน และซี่โครง อาจใช้ในระดับภัตตาคารได้

คุณภาพซากจะดูจาก

1

ชนิดซาก (carcass class) ได้แก่ โคผู้ต่อน โคสาว แม่โค พ่อโคหนุ่ม(bullock)อายุไม่เกิน 30 เดือน และพ่อโค(bull)

2

กลุ่มอายุอายุโค (maturity group) จำแนกจากอายุน้อยไปมากเป็น A, B, C, D และ E ซึ่งจะดูได้จากโครงสร้างของกระดูกและเนื้อแดง

การจำแนกกลุ่มอายุจะดูจากกระดูกสันหลังก้นบ(sacral vertebrae)ซึ่งมี 5 ชั้น กระดูกสันหลังส่วนเอว(lumbar vertebrae)ซึ่งมี 6 ชั้น กระดูกสันหลังส่วนอก(thoracic vertebrae)เป็นสันหลังที่มีกระดูกซี่โครงเชื่อมอยู่ซึ่งมี 13 ชั้น และกระดูกซี่โครง(ribs) การสะสมของกระดูกอ่อนจะเริ่มจากกระดูกก้นบไปยังกระดูกเอวและอกตามลำดับ เมื่อโคมีอายุมากขึ้น กระดูกอ่อน(cartilage)ที่หุ้มรอบข้อกระดูกจะเริ่มมีเลือดมาสะสมและค่อยๆเปลี่ยนเป็นกระดูกแข็ง แต่การเปลี่ยนแปลงนี้ขึ้นอยู่กับการให้อาหารและการเติบโตของโคด้วย



การจำแนกกลุ่มอายุตามลักษณะกระดูกของกระทรวงเกษตรสหรัฐฯ(USDA)

กลุ่มอายุ	กระดูกก้นกบ	กระดูกเอว	กระดูกอก	กระดูกซี่โครง	อายุ
A	แยกกันเห็นได้ชัด	ยังไม่เป็นกระดูกแข็ง		ค่อนข้างแบน	9 เดือน
A+/B-	เชื่อมติดกันอย่างสมบูรณ์	เกือบจะเป็นกระดูกแข็ง	กระดูกอ่อนเป็นกระดูกแข็ง 10 %	ค่อนข้างกว้างและแบนเล็กน้อย	30 เดือน
B+/C-	เชื่อมติดกันอย่างสมบูรณ์	ยังไม่สะสมเป็นกระดูกแข็งทั้งหมด	กระดูกอ่อนเป็นกระดูกแข็ง 30 %	---	42 เดือน
C+/D-	เชื่อมติดกันอย่างสมบูรณ์	เป็นกระดูกแข็งอย่างสมบูรณ์	เห็นกระดูกอ่อนอยู่ (70%)	กว้างและแบนปานกลาง	72 เดือน
D+/E-	เชื่อมติดกันอย่างสมบูรณ์	เป็นกระดูกแข็งอย่างสมบูรณ์	เห็นกระดูกอ่อนได้ยาก (90%)	กว้างและแบน	96 เดือน

ลักษณะของเนื้อแดงนั้นเมื่อโคอายุมากขึ้นก็จะเปลี่ยนจากสีแดงสดเป็นสีเข้มขึ้นและมีความหนาแน่นมากขึ้น

การจัดกลุ่มอายุดูทั้งโครงสร้างกระดูกและลักษณะเนื้อแดงประกอบกัน ซากเกรดสูงสุด 4 ลำดับ ได้แก่ ไพร์ม(Prime) ช้อยซ์(Choice) ซีเล็คท์(Select) และ สแตนดาร์ด(Standard) จะได้จากโคกลุ่มอายุ A และ B เท่านั้น และเกรดคอมเมอร์เชียล(commercial)จะได้จากกลุ่ม C, D และ E เท่านั้น ส่วนเกรดอื่นที่เหลือได้แก่ ยูติลิตี้(utility) คัทเตอร์(cutter) และแคนเนอร์(canner) อาจมาจากโคกลุ่มใดก็ได้

3 ไวน์แทรก (Marbling)

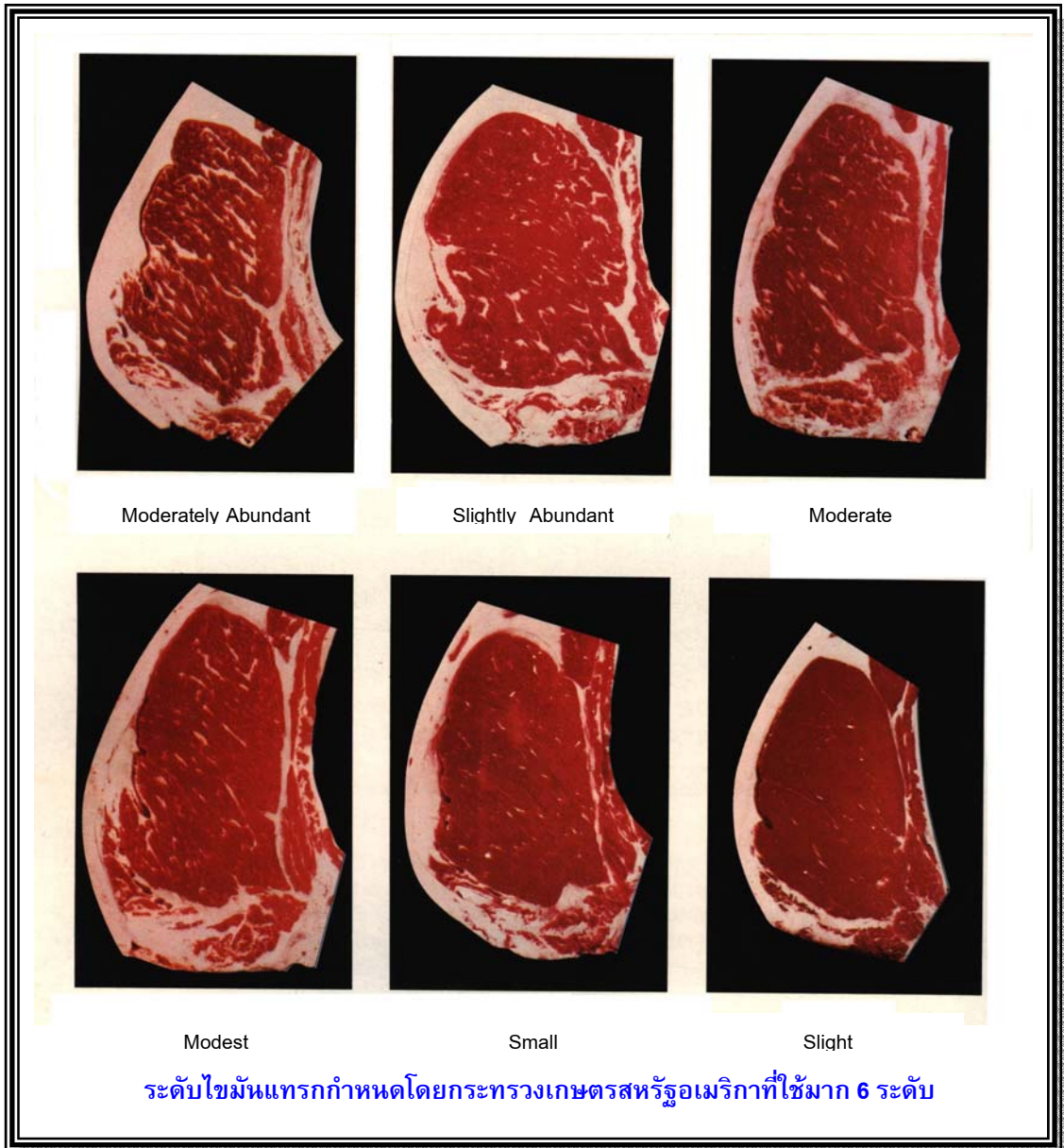
วัดที่หน้าตัดเนื้อสันตัดที่ระหว่างซี่โครงที่ 12 และ 13 การวัดไขมันแทรกดูจากไขมันสะสมอยู่ในหน้าตัดเนื้อสันนอก(longissimus dorsi)ที่มองเห็นเป็นจุดหรือเส้นสีขาว หรือเรียกว่าลายมัน วัดโดยใช้แผ่นภาพลายมันระดับต่างๆมาเปรียบเทียบ



กระทรวงเกษตรสหรัฐฯอเมริกา(USDA) จำแนกไขมันแทรก(marbling)ออกเป็น 10 ระดับ (degree) แต่ที่ใช้มากอยู่ใน 6 ระดับตามภาพหน้าถัดไป

ใน 10 ระดับดังกล่าวจะให้คะแนนจาก 100 ถึง 1,000 โดยเพิ่มขึ้นระดับละ 10 คะแนน ทำให้สามารถให้คะแนนไขมันแทรกได้ละเอียดขึ้น

เมื่อนำระดับไขมันแทรกมาพิจารณาร่วมกับกลุ่มอายุโคจะได้คุณภาพซากเกรดต่างๆ แต่ทั้งนี้ซากนั้นจะต้องมีคุณสมบัติขั้นต่ำของความแน่น(firmness)ซึ่งแตกต่างกับความมีอายุมากหรือน้อย และจะต้องไม่มีสีคล้ำ(dark cutting beef)ซึ่งเกิดจากความเครียดของโคก่อนฆ่า



คุณภาพเกรดซากกำหนดตามระดับไขมันแทรกและกลุ่มอายุ

Degree of marbling	Maturity					Degree of marbling
	A	B	C	D	E	
Abundant						Abundant
Moderately Abundant						Moderately Abundant
Slightly Abundant	PRIME			COMMERCIAL		Slightly Abundant
Moderate						Moderate
Modest	CHOICE					Modest
Small				UTILITY		Small
Slight	SELECT					Slight
Traces						CUTTER
Practically Devoid	STANDARD					CANNER



เกรดผลผลิตซาก (yield grade) และเปอร์เซ็นต์เนื้อ(cuttability)

กระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกากำหนดเกรดผลผลิตซาก(yield grade)ไว้ 5 ระดับ(เกรด 1 ถึง 5) ตามเปอร์เซ็นต์เนื้อ(cuttability)ของ **BCTRC** (percentage of carcass weight in boneless, closely trimmed, retail cuts from round, loin, rib and chuck) คือเปอร์เซ็นต์จากน้ำหนักซากของเนื้อแบบไม่ติดกระดูก(boneless) เลาะมันออก(closely trimmed) การตัดแบบขายปลีก(retail cuts)จากชิ้นส่วนรวมนั้น(round) สัน(loin) ซี่โครง(rib) และไหล่(chuck) เกรด 1 ผลผลิตสูงสุด เกรด 5 ต่ำสุด และตามเปอร์เซ็นต์ **TRC** (percentage of carcass weight in semi-boneless, closely trimmed, retail cuts from the total carcass) คือเปอร์เซ็นต์จากน้ำหนักซากของเนื้อแบบติดกระดูกบางส่วน(semi-boneless) เลาะมันออก(closely trimmed) การตัดแบบขายปลีก(retail cuts) แล้วให้เกรดผลผลิตซากตามเปอร์เซ็นต์ **BCTRC** และ **TRC** ดังกล่าว

ระดับเกรดผลผลิตซากตามเปอร์เซ็นต์เนื้อ(cuttability)

เกรดผลผลิตซาก(yield grade)	เปอร์เซ็นต์ BCTRC	เปอร์เซ็นต์ TRC
1	53.5	82.0
2	51.2	77.4
3	48.9	72.8
4	46.6	68.2
5	44.3	63.6

เกรดผลผลิตซาก(yield grade)ดังกล่าวนำมาปรับตาม

- 1) ความหนาของไขมันสันหลัง(fat thickness) วัดเหนือซี่โครงที่ 12 ปรับตามความหนาของไขมันจุดอื่นด้วย หน่วยเป็นนิ้ว
- 2) เปอร์เซ็นต์ไขมันหุ้มไต(kidney fat) ไขมันช่องท้อง(pelvic fat) และไขมันหุ้มหัวใจ(heart fat)
- 3) น้ำหนักซากอุ่น(hot carcass weight) หน่วยเป็นปอนด์
- 4) พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน(rib eye area) หน่วยเป็นตารางนิ้ว

โดยใช้สมการดังนี้

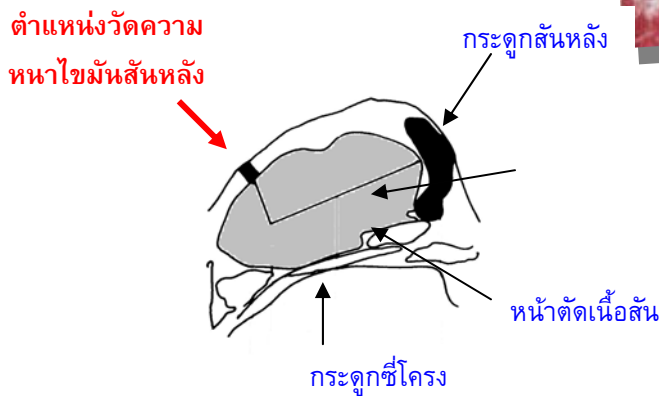
$$\begin{aligned}
 \text{เกรดผลผลิตซาก} &= 2.5 + 2.5 (\text{ความหนาของไขมันสันหลัง}) \\
 &+ 0.2 (\text{เปอร์เซ็นต์ไขมันหุ้มไต ช่องท้อง และหัวใจ}) \\
 &+ .0038 (\text{น้ำหนักซากอุ่น}) \\
 &- .32 (\text{พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน})
 \end{aligned}$$



เปอร์เซ็นต์ BCTRC = $51.34 - 5.78$ (ความหนาของไขมันสันหลัง)
- 0.462 (เปอร์เซ็นต์ไขมันหุ้มไต ช่องท้อง และหัวใจ)
- 0.0093 (น้ำหนักซากอ่อน)
+ $.32$ (พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน)

1 การวัดความหนาไขมันสันหลัง

(Rib Fat หรือ RF) วัดที่หน้าตัดของซากเสี้ยวหน้า (fore quarter) ตรงสันหลังเหนือซี่โครงซี่ที่ 12 ห่างจากกระดูกสันหลังระยะ 3 ใน 4 ของหน้าตัดเนื้อสัน



ความหนาที่ตลาดในสหรัฐต้องการอยู่ระหว่าง 4 ถึง 6 มิลลิเมตร

2 การวัดพื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน (Ribeye Area) วัดที่ซากเสี้ยวหน้าโดยใช้แผ่นตารางมา

คำนวณพื้นที่จากซากโดยตรง หรืออาจใช้แผ่นกระดาษไขหรือพลาสติกบางมาทาบแล้วขีดตามเส้นรอบหน้าตัดเนื้อสันแล้วนำไปคำนวณพื้นที่จากแผ่นตารางก็ได้



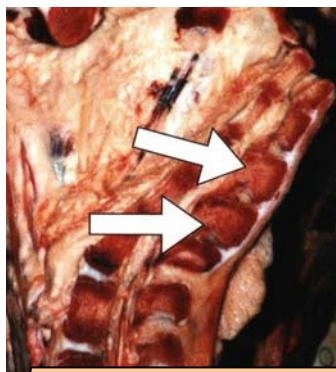


เกณฑ์มาตรฐานซากโคของออสเตรเลีย

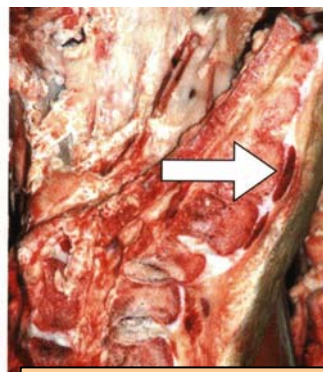
ซากโคจะถูกผ่าออกเป็น 2 ซีกแช่เย็นเก็บไว้ 1 ค่ำแล้วจึงนำมากำหนดเกรดในตอนเช้ารุ่งขึ้น ซากแต่ละซีกจะถูกแบ่งออกเป็น 2 เลี้ยวหรือผ่าสี่ก่อนเพื่อให้เห็นหน้าตัดเนื้อสัน หลังจากตัดแล้วจะทิ้งไว้ 20 นาทีเพื่อให้เนื้อได้รับออกซิเจนจากอากาศให้มีสีสดเต็มที่ ข้อมูลที่ต้องตรวจสอบเพื่อบันทึกประกอบซากและการกำหนดเกรดมีดังนี้

ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพในการบริโภค (Beef Eating Quality)

- 1 **หมายเลขโคและชุดที่ฆ่า** โคแต่ละเจ้าจะอยู่คนละชุดกัน
- 2 **น้ำหนักซาก** เพื่อประกอบการพิจารณาว่าน้ำหนักถึงระดับที่โตเต็มวัยหรือไม่
- 3 **เพศ** เช่น เพศผู้ เพศผู้ตอน เพศเมีย
- 4 **วิธีการแขวนซาก** ว่าแขวนที่เอ็นร้อยหวายหรือที่สะโพก
- 5 **ดูอายุจากกระดูก (ossification)** สามารถดูได้จากฟันและกระดูกสันหลังซากที่ผ่าซีก วิธีหลังนี้จะแน่นอนกว่าวิธีแรก



คะแนน 110 : ในโคอายุน้อย ข้อกระดูกสันหลังจะแยกกัน



คะแนน 130 : ในโคอายุมากจะเห็นกระดูกอ่อนคล้ายหมวกแก้ว(cap)หรือเม็ดกระดุม และข้อกระดูกจะมาเชื่อมกัน

การให้คะแนนซากจากการดูกระดูก(scale of ossification)ระบบของออสเตรเลียพัฒนาจากระบบของกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา(USDA) จะให้คะแนน(score)ตั้งแต่ 100 ถึง 590 เพิ่มขึ้นระดับละ



10 คะแนน โดยดูที่ 3 จุดได้แก่ที่ กระดูกสันหลังก้นกบ(sacral vertebrae) กระดูกสันหลังส่วนเอว (lumbar vertebrae) และกระดูกสันหลังส่วนอก(thoracic vertebrae)เป็นสันหลังที่มีกระดูกซี่โครงเชื่อม อยู่ซึ่งมี 13 ซี่น

คะแนนอายุจากกระดูกของออสเตรเลีย

คะแนน	อายุประมาณ (เดือน)	กระดูกก้นกบ	กระดูกเอว	กระดูกอก
100	9	ยังไม่สะสมเป็นกระดูกแข็ง	ยังไม่สะสมเป็นกระดูกแข็ง	ยังไม่สะสมเป็นกระดูกแข็ง
110	10	เริ่มมีเม็ดกระดูก	ยังไม่สะสมเป็นกระดูกแข็ง	ยังไม่สะสมเป็นกระดูกแข็ง
130	15	เม็ดกระดูกใหญ่ขึ้น ยังเห็น อยู่แยกกัน	ยังไม่สะสมเป็นกระดูกแข็ง	ยังไม่สะสมเป็นกระดูกแข็ง
150	20	เม็ดกระดูกใหญ่เต็มที่ แต่ ยังเห็นกระดูกอ่อนอยู่บ้าง	ยังไม่สะสมเป็นกระดูกแข็ง	ยังไม่สะสมเป็นกระดูกแข็ง
170	24	เม็ดกระดูกใหญ่เต็มที่ ข้อ กระดูกชิดกัน	เห็นการสะสมชัดเจน	ยังไม่สะสมเป็นกระดูกแข็ง
200	30	ข้อกระดูกเชื่อมกันอย่าง สมบูรณ์	สะสมเกือบสมบูรณ์	เริ่มเห็นการสะสมบ้าง
300	42	ข้อกระดูกเชื่อมกันอย่าง สมบูรณ์	สะสมสมบูรณ์	สะสมมากขึ้น
400	72	ข้อกระดูกเชื่อมกันอย่าง สมบูรณ์	สะสมสมบูรณ์	เห็นขอบข้อกระดูกได้ บ้าง
500	96	ข้อกระดูกเชื่อมกันอย่าง สมบูรณ์	สะสมสมบูรณ์	เห็นขอบข้อกระดูกได้ ยาก

ที่มา : Meat and Livestock Australia, 2001

6

สายเลือดโคชีบู (*Bos indicus* content) โดย

บันทึกจากเจ้าของซาก หากมีตระโหนกก็จะวัดความสูงไว้ด้วย เพราะโคที่มีสายเลือดโคชีบูจะค่อนข้างเปรียว เนื้อจะเหนียวกว่าโค ยุโรป (*Bos Taurus*)



โคบราห์มันอยู่ในตระกูลโคชีบู

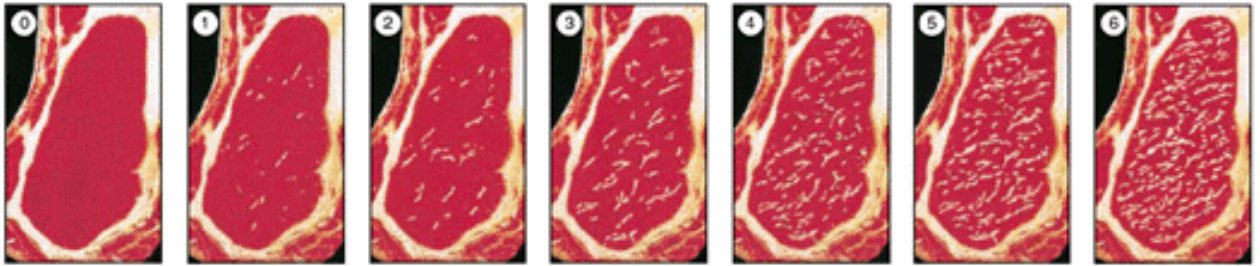
7

ไขมันแทรก วัดที่ระหว่างกระดูกซี่โครงที่ 10 กับ 11 หรือที่ 12 กับ 13 การให้คะแนน

ใช้ทั้งระบบของสหรัฐอเมริกาซึ่งมี 10 ระดับ และระบบของออสเตรเลียซึ่งมี 7 ระดับ (เกรด 0 ไม่มีไขมันแทรก เกรด 6 ไขมันแทรกมากที่สุด) ทั้ง 2 ระบบใช้เกณฑ์แตกต่างกัน ไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกัน ได้ โดยของสหรัฐจะละเอียดกว่า



แผ่นภาพเพื่อให้คะแนนไขมันแทรกระบบออสเตรเลีย



8

ไขมันสันหลัง (Rib Fat ย่อเป็น RF) วัดที่ซากเสี้ยวหน้า ณ จุดที่กำหนดในการตัดซาก อย่างน้อยต้องหนา 3 มม. เพื่อป้องกันซากเมื่ออยู่ในห้องเย็น และมีการวัด ไขมันสันหลังรวม (Total Rib Fat ย่อเป็น TRF) คือความหนาของไขมันหุ้มซากและความหนาของไขมันระหว่างกล้ามเนื้อ (intermuscular fat) ณ จุดที่กำหนด

9

ค่า pH และอุณหภูมิเนื้อ โดยใช้เครื่องมือวัด pH(pH meter) ต้องมีค่าระหว่าง 5.3 ถึง 5.7 อุณหภูมิต้องต่ำกว่า 12 องศาเซลเซียส

ลักษณะเพิ่มเติมที่ไม่เกี่ยวกับคุณภาพการบริโภค

วัดเมื่อลูกค้าร้องขอ ได้แก่

1

สีเนื้อ (Meat Colour) มี 9 เกรด(เกรด 1 A, 1B, 1C, เกรด 2 ถึง 7 จากสีซีดที่สุดถึงเข้มที่สุด) วัดที่หน้าตัดเนื้อสันซากเสี้ยวหน้าโดยใช้แถบสีมาเปรียบเทียบกับให้คะแนนตามที่กำหนดไว้





2 สีไขมัน (Fat Colour) เป็นการวัดสีของไขมัน

ระหว่างมัดกล้ามเนื้อ (intemuscular fat) ที่หุ้มรอบหน้าตัดเนื้อสัน วัดที่หน้าตัดซากเสี้ยวหน้าโดยใช้ภาพสีมาเปรียบเทียบแล้วให้คะแนน จำแนกไว้ 10 ระดับ(จากเกรด 0 สีขาว ถึง 9 สีเหลืองสุด)



0	4	8
1	5	9 เข้มกว่า 8
2	6	
3	7	

3 พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน (Eye Muscle Area ย่อเป็น

EMA) วัดที่ซากเสี้ยวหน้าโดยใช้แผ่นตารางมาคำนวณพื้นที่ หน่วยเป็นตารางเซนติเมตร



เนื้อโคญี่ปุ่น



เนื้อโคขุนของญี่ปุ่นที่มีราคาแพงที่สุดคือเนื้อจากโคขุนสายพันธุ์วากิว (Wagyu) เป็นโคเนื้อที่ผลิตเนื้อที่มีรสชาติพิเศษกว่าเนื้อโคขุนคุณภาพดีพันธุ์อื่นๆทั่วไป เนื้อโคขุนชนิดนี้เรียกว่าเนื้อโกเบ (Kobe Beef) เนื้อมัทซึซากะ (Matsuzaka beef) หรือเนื้อฮอกไกโด (Hokkido beef) เรียกชื่อแตกต่างกันตามชื่อเมืองที่เป็นแหล่งผลิตดั้งเดิมและวิธีการทำอาหาร เช่น เนื้อโกเบ (Kobe Beef) ผลิตที่เมืองโกเบ นิยมทำเป็นสเต็ก แต่เนื้อมัทซึซากะนิยมทำเนื้อดิบหรือซาซิมิ (sashimi) และสุกี้ยากี้ (sukiyaki) เนื้อเหล่านี้มีราคาสูงมาก เป็นเนื้อที่มีไขมันแทรกในระดับเกรดดีเลิศ (Prime) และ ดี (Choice) และมีอายุเมื่อฆ่าแล้วไม่เกิน 42 เดือน

โคพันธุ์วากิวเป็นโคพันธุ์ดั้งเดิมของญี่ปุ่นผ่านการคัดเลือกมาเป็นเวลานานเพื่อให้มีไขมันแทรกในเนื้อสูง และมีสัดส่วนของกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวสูงทำให้มีคอเลสเตอรอลน้อย และไม่เป็นไขเมื่อใช้ปรุงอาหาร โคขุนพันธุ์วากิวมีสัดส่วนของกรดไขมันไม่อิ่มตัวต่อกรดไขมันอิ่มตัว 2:1 ในขณะที่โคขุนพันธุ์อื่น ๆ มีสัดส่วนของกรดไขมันไม่อิ่มตัวต่อกรดไขมันอิ่มตัว 1:1



ระดับไขมันแทรกของเนื้อโคญี่ปุ่นจำแนกเป็น 12 เกรด เกรด 1 มีมันแทรกต่ำสุด เกรด 12 มันแทรกสูงสุด



การประมาณคุณภาพซากเมื่อโคยังมีชีวิต

การปรับปรุงพันธุ์โคเพื่อหาพ่อพันธุ์ที่ให้คุณภาพซากดีในอดีตจะใช้วิธีการทดสอบลูก (progeny test) โดยจะต้องวางแผนผสมพันธุ์เพื่อใช้ลูกโคจากพ่อโคที่ต้องการประเมินมาฆ่าเพื่อศึกษาคุณภาพซากเป็นการเสียเวลาและค่าใช้จ่ายสูงมาก ปัจจุบันได้มีการศึกษาวิธีวัดคุณภาพซากตั้งแต่เมื่อโคมีชีวิตเพื่อที่จะประเมินคุณภาพซากได้จากพ่อโคโดยตรง จะทำให้ลดเวลาและค่าใช้จ่ายลงมาก

ได้มีการศึกษาลักษณะเกี่ยวกับซากโดยใช้เครื่องอัลตราซาวด์ (real-time ultrasound : RTU) กับโคที่มีชีวิต เครื่องมือและซอฟต์แวร์ (USOFT™) พัฒนาโดยมหาวิทยาลัยแห่งรัฐไอโอวา (Iowa State Uni.) เพื่อวัดเปอร์เซ็นต์ไขมันในกล้ามเนื้อ (Percentage of Intramuscular Fat ย่อเป็น PIMF) ในกล้ามเนื้อสันนอก (*longissimus dorsi*) เพื่อหาไขมันแทรก ผลการวัดด้วยเครื่องโดยผู้ผ่านการฝึกอบรมแล้วเมื่อเปรียบเทียบกับผลวิเคราะห์ทางเคมี ปรากฏว่ามีความผิดพลาดน้อยกว่าร้อยละ 1 ค่าอัตราพันธุกรรม (heritability) ซึ่งแสดงถึงความสามารถในการถ่ายทอดไปสู่ลูกหลานได้ของลักษณะ PIMF เท่ากับร้อยละ 13.5 และพบว่าการปรับปรุงพันธุ์เพื่อเพิ่มไขมันแทรกนี้สามารถทำได้โดยไม่เพิ่มไขมันหุ้มซาก

ในแคนาดาได้มีการศึกษาลักษณะซาก โดยใช้เครื่องอัลตราซาวด์ดังกล่าวเปรียบเทียบกับผลการทดสอบสมรรถภาพกับผลการทดสอบลูกในโค 5,126 ตัว ลักษณะซากที่ศึกษาได้แก่ ความหนาของไขมันสันหลัง พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน และเปอร์เซ็นต์ไขมันในกล้ามเนื้อ (IMF%) ปรากฏว่าให้ผลไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ว่าในโคเนื้อไม่จำเป็นต้องใช้การทดสอบลูกสำหรับลักษณะซากอีกต่อไป แม้ว่าเครื่องมือจะมีราคาแพงแต่ก็คุ้มค่างกว่าค่าใช้จ่ายที่ต้องใช้ทดสอบลูก

การวัดเพียงความหนาของไขมันหุ้มซากหรือไขมันใต้ผิวหนัง (subcutaneous fat) ก็สามารถวัดได้อย่างง่ายๆ เมื่อโคมีชีวิต วัดโดยใช้มีดคัทเตอร์กรีดหนังแล้วใช้บรรทัดเหล็กเล็กๆ (probe) แทะทะลุชั้นไขมันลงไปจนถึงชั้นกล้ามเนื้อ จุดที่เหมาะสมที่สุดในการวัดคือที่แนวกระดูกสันหลังเหนือตะโพก (จุด P8) เมื่อขุนด้วยอาหารชั้นโคอายุน้อยความหนาดังกล่าวต้องไม่น้อยกว่า 5 มม. โคทั่วไป 7 มม. บางแห่งวัดที่แนวกระดูกสันหลังระหว่างซี่โครงที่ 12 และ 13



ผลพลอยได้จากโรงฆ่าสัตว์

ได้แก่ทุก ๆ สิ่งที่ได้จากการแปรรูปที่โรงฆ่าสัตว์นอกจากซากที่แต่งแล้วสิ่งเหล่านี้ได้แก่

1 สิ่งที่ใช้เป็นอาหารมนุษย์ได้ ส่วนใหญ่จะได้แก่เครื่องใน และอาจรวมถึงเลือดด้วย คนไทยบริโภคเครื่องใน ซึ่งเป็นข้อได้เปรียบชาวตะวันตกซึ่งไม่บริโภคเครื่องใน รายได้จากส่วนนี้ทำให้ต้นทุนการฆ่าชำแหละโคต่ำกว่าต่างประเทศ ส่วนนี้จะมีมูลค่าประมาณ 1/6 ของมูลค่าสัตว์ที่เข้าฆ่า

2 หนังโค จะมีน้ำหนักร้อยละ 7 ถึง 10 ของน้ำหนักโคเป็น ขึ้นอยู่กับพันธุ์และประเภทของโค มีมูลค่าระหว่างร้อยละ 5 ถึง 10 บางครั้งสูงกว่าร้อยละ 15 ของมูลค่าสัตว์ที่เข้าฆ่า

ถ้าจะนำหนังไปฟอกภายใน 24 ชั่วโมงไม่จำเป็นต้องใช้กรรมวิธีในการเก็บรักษา หากนานกว่านี้อาจฝังให้แห้งในที่ร่มก่อนโดยตรึงกับกรอบไม้ตั้งไว้ บางแห่งแช่หนังในสารละลายอาร์เซนิกก่อนฝัง อีกวิธีหนึ่งใช้เกลือทาด้านในที่ติดเนื้อแล้วหมักเอาไว้ หนังหมักเกลือจะหนักกว่าหนังตากแห้งร้อยละ 15 หนังโคขนาดใหญ่ 1 ผืนหนักประมาณ 28 กิโลกรัม หนังโคอายุ 2 ปี หนักประมาณ 18 กิโลกรัม และหนังลูกโคอายุ 6 ถึง 8 เดือน หนักประมาณ 3.5 ถึง 7 กิโลกรัม บางท้องถิ่นใช้หนังปรุงอาหารบริโภคได้

3 ไขมันและเศษเนื้อติดมัน กระดูกและเลือดปน เป็นผลพลอยได้ที่สำคัญมากอีกประเภทหนึ่ง เมื่อก่อนมีการใช้ไขมันสัตว์ทำสบู่ ปัจจุบันถูกแข่งขันโดยผงซักฟอกจึงมีการใช้น้อยลง ไขมันสามารถนำไปเคี่ยวเป็นน้ำมันใช้ปรุงอาหารเช่นเดียวกับน้ำมันพืชได้

กระดูก เลือดและเนื้อ สามารถนำไปแปรรูปเป็นอาหารสัตว์โปรตีนสูงได้ แต่ต้องใช้อุปกรณ์ที่มีราคาแพงและต้องมีผลพลอยได้พวกนี้เป็นจำนวนมาก กระดูกส่วนใหญ่จะมีโรงงานรับซื้ออยู่แล้ว ส่วนเลือดอาจตากแห้งบนลานซีเมนต์แล้วขายเป็นปุ๋ยใช้ในราคาถูกๆ กระดูกจะมีประมาณร้อยละ 15 ของน้ำหนักซากที่แต่งแล้ว

4 ผลพลอยได้อื่นๆ อาจนำไปแปรรูปในเชิงอุตสาหกรรมได้ เช่น เขาและกีบใช้ทำกาว กระดูกไปทำเฮโมโกลบิน และต่อมต่างๆ ใช้ผลิตยาบางอย่างได้ ผลพลอยได้พวกนี้บางครั้งราคาสูงมาก แต่การเก็บรักษาเพื่อจะนำไปใช้ได้ต้องมีการจัดเก็บเป็นพิเศษ

การเก็บรักษาผลพลอยได้ที่กินไม่ได้นี้ ถ้ามีจำนวนน้อย อาจไม่คุ้มค่าในการดำเนินการ แต่หากไม่แปรรูปใช้ประโยชน์ก็ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการกำจัดอยู่ดี





การตัดแต่งซาก



ในประเทศตะวันตกเมื่อฆ่าโคแล้วพ่อค้าขายส่งจะจำหน่ายซากให้พ่อค้า
ชำแหละเนื้อรายย่อยโดยให้ราคาตามขนาดและเกรดซาก ซึ่งซากดังกล่าว
นอกจากเนื้อแดงแล้วยังประกอบด้วย กระดูก และไขมัน ที่บริโภคไม่ได้ เมื่อ
พ่อค้าปลีกเนื้อตัดแต่งจำหน่าย ชั้นส่วนที่จำหน่ายบางส่วนก็ประกอบด้วยกระดูก
และไขมันด้วยเช่นกัน ในชั้นเนื้อที่บริโภคได้ก็ยังประกอบด้วยไขมันแทรก และ
ไขมันระหว่างกล้ามเนื้อ(inter-muscular fat)ที่หุ้มรอบชิ้นเนื้อ ไขมันชนิดหลังนี้
มักถูกเนื้อมากให้เหลือความหนาตามที่ตลาดกำหนด

ราคาซากส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับปริมาณเนื้อที่บริโภคได้(edible meat)ซึ่ง
หมายถึงซากโคส่วนที่ไม่มีกระดูก เอ็น พังผืด และไขมันส่วนเกินที่ต้องเนื้อมาก
ไขมันหุ้มซากที่ยอมรับในสหรัฐอเมริกาให้หนาได้ 1 ซม. ในยุโรป 0.5 ซม. เนื้อที่บริโภคได้นี้มีส่วน
สัมพันธ์กับราคาขายปลีกเนื้อโคสูงมาก สามารถจำแนกออกเป็น 2 ส่วนคือ

1) เนื้อคุณภาพชั้นหนึ่ง(first quality meat) ได้แก่กล้ามเนื้อที่มีขนาดใหญ่ซึ่งมีคุณภาพจริง ๆ
โดยเฉพาะมีความนุ่มและชุ่มฉ่ำ เป็นเนื้อส่วนที่ใช้ย่างหรือปิ้งจึงมีราคาแพง เนื้อส่วนนี้ได้แก่ เนื้อสัน
สะโพก และส่วนขาหน้า มีสัดส่วนประมาณ 54-56 % ขึ้นอยู่กับการตัดแต่งซาก

2) เนื้อคุณภาพชั้นสองเป็นเนื้อส่วนที่เหลือ กล้ามเนื้อ
บางส่วนมีความหนาบ้าง แต่ส่วนใหญ่จะบางหรือเป็นชิ้นเล็ก คุณภาพต่ำ
กว่า เหมาะสำหรับการเคี้ยว ต้ม หรืออบทำแฮมเบอร์เกอร์และไส้กรอก
ซากที่มีเนื้อคุณภาพชั้นหนึ่งมากย่อมขายได้ราคาสูง



การตัดแต่งซากในประเทศตะวันตกแบบดั้งเดิม ได้แก่ แบบ
สหรัฐอเมริกา อังกฤษ จะเน้นการจำหน่ายปลีกเนื้อแบบมีกระดูก(bone-in)
โดยอ้างว่าพ่อค้าปลีกเนื้อจะสามารถบอกได้ว่าเนื้อโคมาจากโคแก่หรือไม่



โดยดูจากกระดูก และเนื้อที่มีกระดูกติดด้วยเมื่อปรุงเป็นอาหารจะมี
กลิ่นหอมกว่า ซึ่งยังไม่มีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์สนับสนุน การตัด
แต่งแบบนี้ผู้บริโภคต้องจ่ายเงินซื้อกระดูกเท่ากับราคาเนื้อ เมื่อ
บริโภคแล้วก็ทิ้งกระดูกลงถังขยะ หากแยกกระดูกออกตั้งแต่ที่โรงฆ่า
สัตว์ก็จะสามารถนำกระดูกไปใช้ในอุตสาหกรรมอื่นได้ ดังนั้นผู้ผลิตโค
เนื้อจึงสนใจเพียงแต่ว่ามีส่วนใดที่ขายได้ ในราคาเท่าใด ไม่สนใจว่า

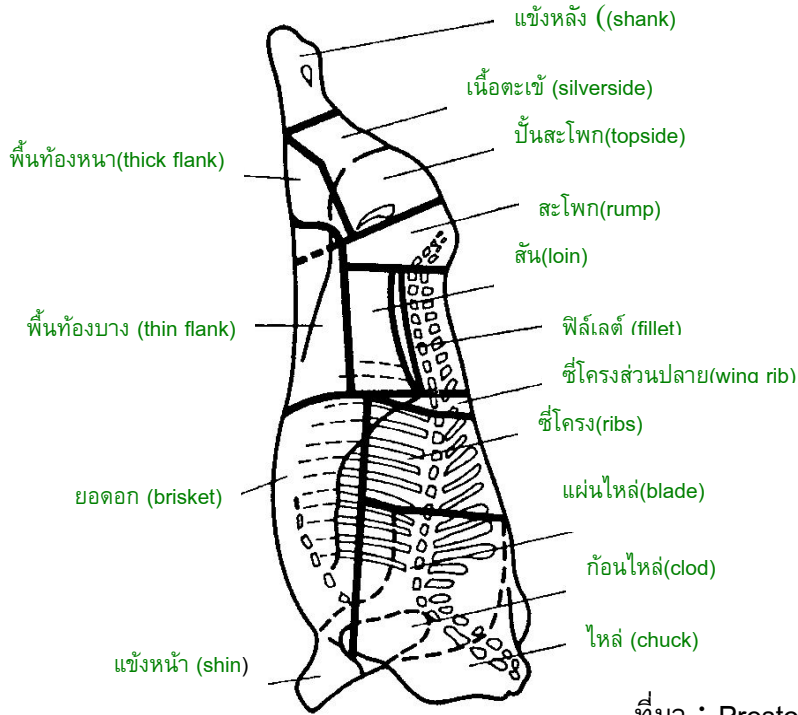
ส่วนที่บริโภคจริง ๆ มีมากน้อยเท่าใด

การตัดแต่งอีกแบบหนึ่งที่เน้นเนื้อคุณภาพชั้นหนึ่งซึ่งได้แก่ชิ้นส่วนใหญ่บริเวณโคนขาหลัง กับ
กล้ามเนื้อส่วนหลังไปจนถึงกระดูกซี่โครงซี่ที่ห้า ซึ่งสามารถตัดออกเป็นชิ้นเดียวกัน ได้แก่การตัดแบบ
pan traite ของฝรั่งเศสและนิวซีแลนด์ กับแบบพิสโตล่า(*pistola*) ของกลุ่มประเทศลาตินอเมริกา การตัด
แต่งแบบนี้เน้นการจำหน่ายปลีกเนื้อแบบไม่มีกระดูก(boneless)ซึ่งจะมีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ
มากกว่า



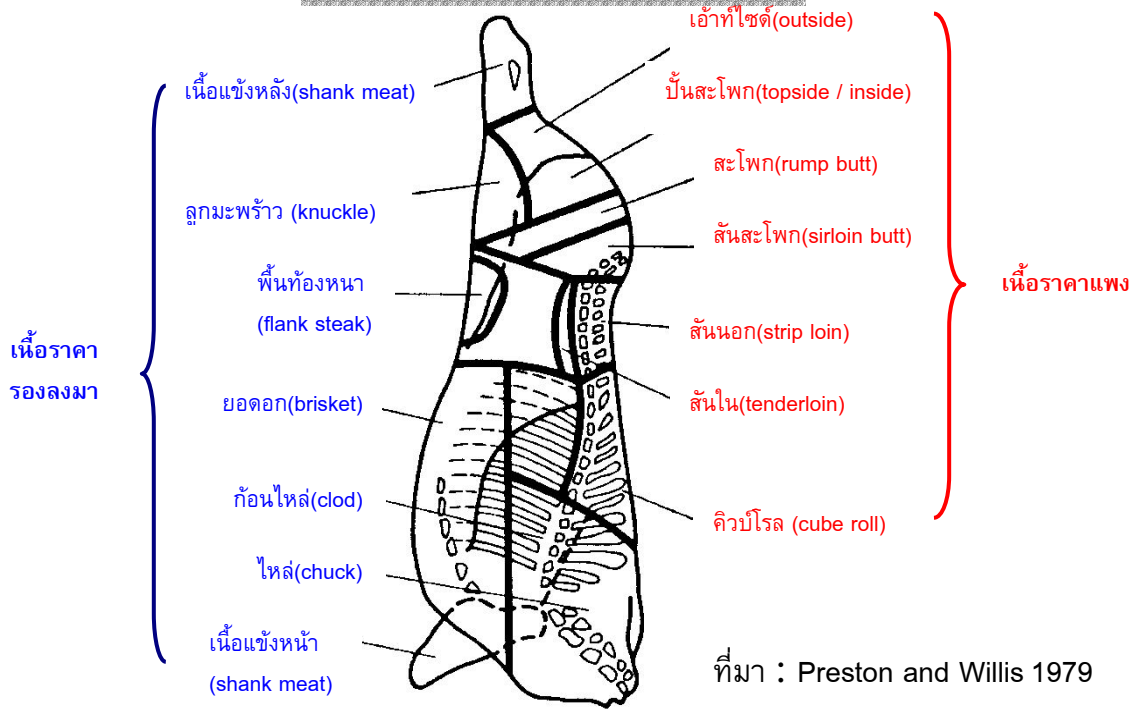
ในทางวิทยาศาสตร์ควรที่จะพิจารณาว่าการให้ราคาซากควรถูกขึ้นอยู่กับเนื้อส่วนที่บริโภคได้จริงเท่านั้น แล้วให้ราคาเพิ่มขึ้นตามความน่ากิน

การตัดแต่งซากแบบอังกฤษ

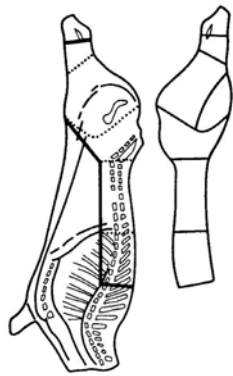


ที่มา : Preston and Willis 1979

การตัดแต่งซากแบบอเมริกา



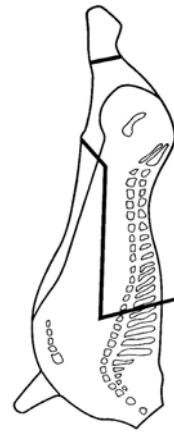
ที่มา : Preston and Willis 1979



ก



ข



ค

การตัดแต่งซากแบบ *pan traite'* ของฝรั่งเศส(ก) นิวซีแลนด์(ข) กับแบบ *pistola* ของลาตินอเมริกา(ค)

ที่มา : Preston and Willis 1979

การตัดแต่งซากร้อน (Hot Processing)

หมายถึง การเอากล้ามเนื้อต่างๆออกจากซากก่อนที่กล้ามเนื้อจะแข็งตัว(rigor) เพื่อหลีกเลี่ยงการใช้ห้องเย็นแช่ซาก ลดค่ากระแสไฟ และสามารถจำหน่ายซากได้เร็วขึ้น การเลาะเนื้อออกจากกระดูกทันทีหลังจากที่ฆ่าแล้วบรรจุในถาดโฟมคลุมด้วยพลาสติกใสหรือบรรจุในถุงสุญญากาศจะทำให้การสูญเสียน้ำลดลงและการอุ้มน้ำของเนื้อดีขึ้นเนื่องจากผิวหนังไม่ต้องกระทบความเย็นในห้องเย็นแช่ซาก และทำให้น้ำหนักเนื้อที่ได้เพิ่มจากการแช่ซากร้อยละ 0 ถึง 2.6 การนำเนื้อที่บรรจุแล้วไปแช่เย็นอย่างรวดเร็วและสม่ำเสมอทำให้ร่างแหของโปรตีน(sarcoplasmic protein)สูญเสียสภาพไป

การตัดแต่งซากแบบไทย

การตัดแต่งซากแบบไทยจะใช้มีดเลาะขาทั้งสี่ข้างออกจากซากโดยปาดตามรอยซอกขาที่ติดกับลำตัว เลาะเอาเนื้อสันนอกและสันในออก เลาะเนื้อระหว่างซี่โครงออกให้หมด ส่วนที่เหลือคือเนื้อพินท่อนำส่วนต่างๆไปขาย การตัดแต่งที่ตลาดสดจะเป็นการเลาะเอาเนื้อแดงแยกออกต่างหากหากเป็น เนื้อขา เนื้อสะโพก เนื้อสัน เชนเนื้อ เอ็นพังพืด การตัดแต่งแบบไทยเป็นการสะท้อนให้เห็นส่วนที่บริโภคจริงได้อย่างชัดเจน

จากการศึกษาขั้นต้นของศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ตากในการตัดแต่งซากร้อนโคขุน โดยชำแหละซากแบบไทยซึ่งแบ่งกล้ามเนื้อและชิ้นส่วนต่างๆแบบที่พ่อค้าทั่วไปจำหน่ายในตลาดสด ซากโคเมื่อนำมาชำแหละขายในตลาดทั่วไปจะมีสัดส่วนของเนื้อโคและส่วนต่างๆตามตาราง



ข้อมูลการตัดแต่งซากแบบไทย

กลุ่ม นน.ก่อนฆ่า(กก.)	251-300(7ตัว)		301-350(21ตัว)		351-400(51ตัว)		401-450(35ตัว)		451-500(9ตัว)	
	เฉลี่ย	± sd	เฉลี่ย	± sd	เฉลี่ย	± sd	เฉลี่ย	± sd	เฉลี่ย	± sd
นน.ก่อนฆ่า กก.	280	± 14	328	± 15	377	± 14	420	± 15	471	± 12
เนื้อสัน กก.	22	± 3	23	± 2	26	± 3	29	± 3	28	± 4
%	8	± 1	7	± 1	7	± 1	7	± 1	6	± 1
เนื้อสะโพก กก.	30	± 3	34	± 3	38	± 3	44	± 4	51	± 4
%	11	± 1	10	± 1	10	± 1	10	± 1	11	± 1
เนื้อแดง กก.	63	± 6	74	± 6	83	± 7	95	± 7	110	± 12
%	23	± 2	23	± 1	22	± 1	23	± 2	23	± 2
เครื่องใน กก.	34	± 3	39	± 4	44	± 4	46	± 4	50	± 2
%	12	± 1	12	± 1	12	± 1	11	± 1	11	± 1
ไขมัน กก.	16	± 4	26	± 7	30	± 8	29	± 10	30	± 16
%	6	± 1	8	± 2	8	± 2	7	± 2	6	± 3
กระดูก กก.	24	± 5	28	± 5	32	± 5	37	± 8	45	± 4
%	9	± 2	9	± 1	8	± 1	9	± 2	10	± 1
หนัง กก.	25	± 2	28	± 4	34	± 4	39	± 5	44	± 7
%	9	± 1	9	± 1	9	± 1	9	± 1	9	± 2
หัว กก.	-	-	11.30	± 0.48	12.20	± 2.58	12.88	± 0.76	-	-
%	-	-	3	± 0	3	± 1	3	± 0	-	-

หมายเหตุ : ค่า ± sd หมายความว่าหากซากคุณภาพไม่ดีก็จะมีค่าต่ำสุดเป็นค่า sd ลบจากค่าเฉลี่ย หากซากมีคุณภาพดีที่สุดก็จะเป็นค่า sd เพิ่มจากค่าเฉลี่ย

เนื้อสันและเนื้อสะโพกที่ได้จากการตัดแต่งดังกล่าวจะบรรจุใส่ถุงพลาสติกเป็นเนื้อก้อนนำไปแช่แข็งในตู้แช่เพื่อเตรียมตัดแต่งเป็นชิ้นเนื้อจำหน่ายเป็นสเต็ก เนื้อส่วนอื่นบรรจุในถาดโฟมหุ้มด้วยพลาสติก



ใส่นำไปวางจำหน่ายในตู้แช่ โคนี่ฆ่าเป็นโคผู้ไม่ตอนขุนด้วยอาหารชั้น ฆ่าที่อายุไม่เกิน 1 ปีครึ่ง ผู้บริโภคทั่วไปไม่มีการตำหนิในด้านคุณภาพ แสดงว่าหากโคมีคุณภาพ ฆ่าที่อายุน้อย สำหรับผู้บริโภคทั่วไปไม่จำเป็นต้องแช่เย็นซากและบ่มซาก

การตัดแต่งซากแบบสากล

ความต้องการเนื้อโคคุณภาพต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับระดับของผู้บริโภค อาจจำแนกออกเป็น

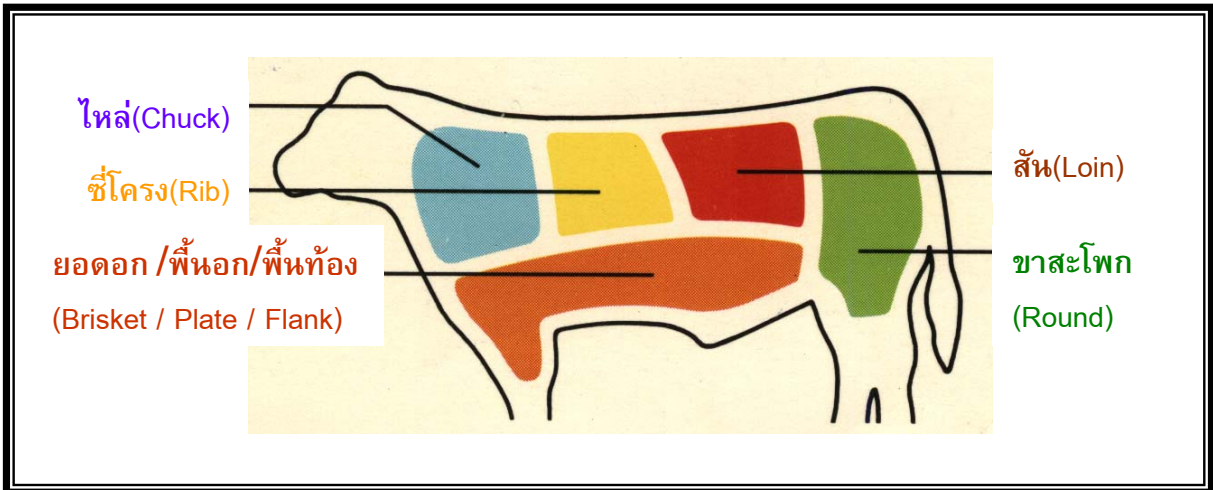
- 1) ผู้บริโภคทั่วไป ส่วนใหญ่ได้แก่แม่บ้านซึ่งต้องการบริโภคเนื้อโคคุณภาพไม่สูงมากนัก
- 2) ผู้มีฐานะดี เช่น โรงแรมชั้นดี ภัตตาคาร ส่วนใหญ่ต้องการเนื้อชั้นหนึ่งที่ใช้ทอดหรือย่าง

กลุ่มวิจัยและพัฒนาโคเนื้อ กองบำรุงพันธุ์สัตว์ กรมปศุสัตว์



3) โรงงานแปรรูป เช่น โรงงานอาหารกระป๋อง เนื้อบด ต้องการเนื้อที่มีมันปนค่อนข้างมาก ซากโคที่ได้จากการฆ่าชำแหละสามารถนำไปตัดแต่งเป็นชิ้นส่วนต่างๆตามความต้องการของลูกค้า การตัดแต่งซากมีหลายรูปแบบ และการตัดของประเทศต่างๆก็ไม่เหมือนกัน

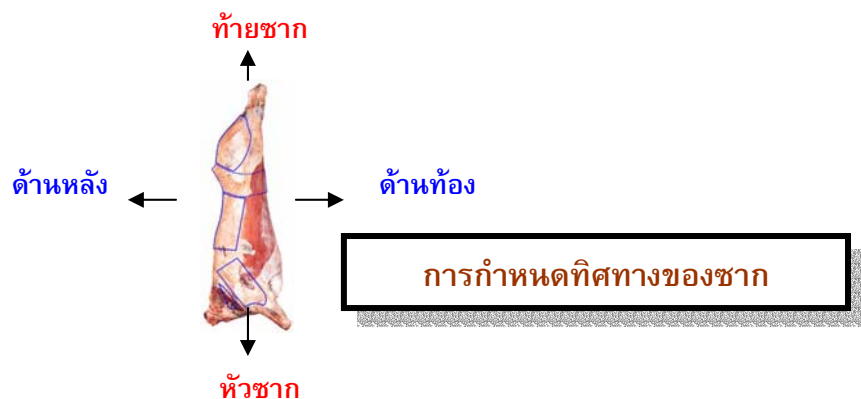
ในประเทศออสเตรเลียและสหรัฐอเมริกาจะตัดแต่งซากออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่ กลุ่ม 4 ชิ้นส่วนหลัก(4 primal cuts)ซึ่งเป็นชิ้นส่วน ได้แก่ ไหล่(chuck) ซี่โครง(rib) สัน(loin) ขาสะโพก(round) และที่เหลือเรียกว่ากลุ่มชิ้นส่วนหยาบ(rough cuts) ได้แก่ ยอดอก(brisket) ปีกอก(plate) ปีกท้อง(flank) ข้างหน้า(fore shank) และมันช่องท้อง(kidney knob)



การกำหนดทิศทางซาก

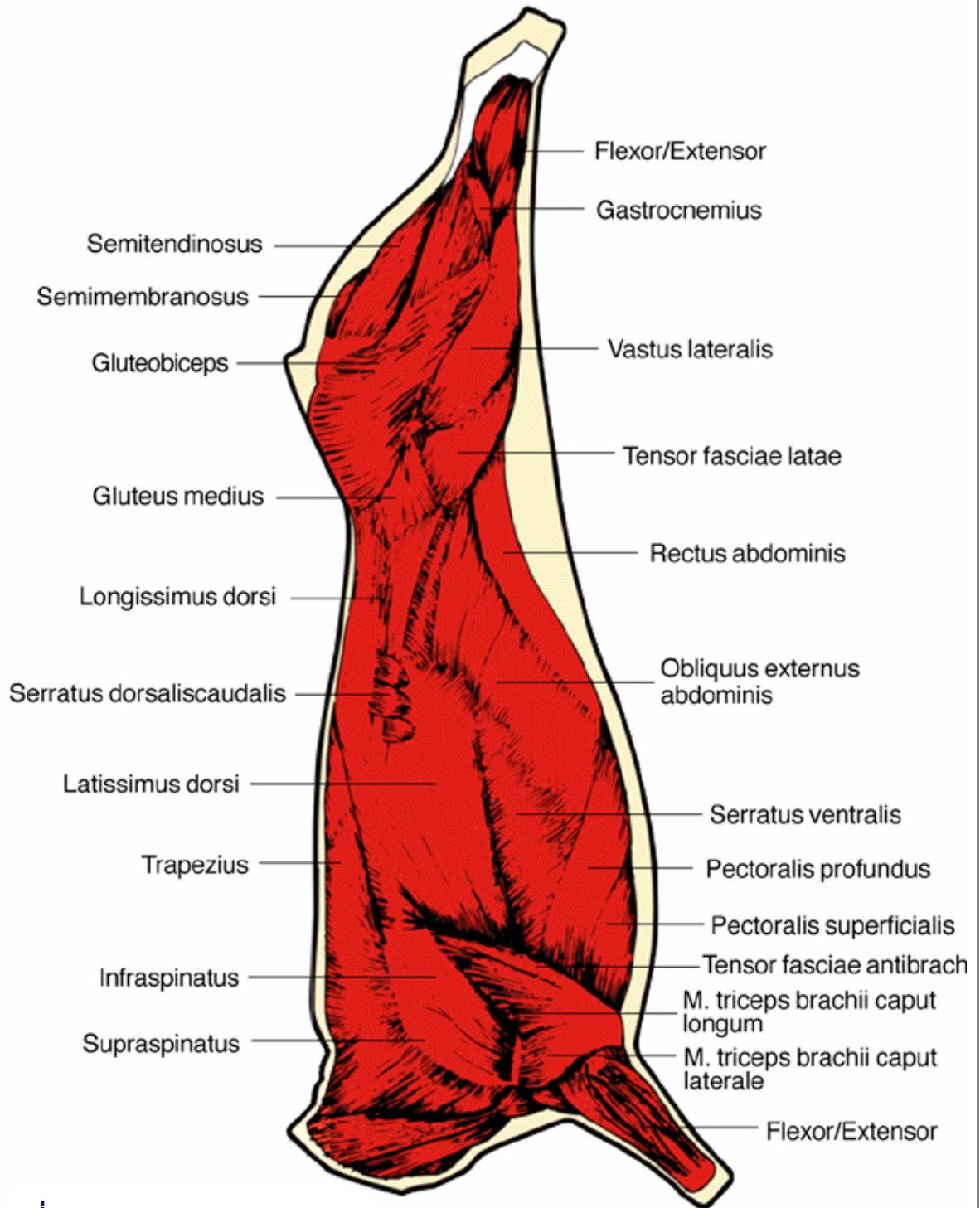
ในการตัดแต่งซากจำเป็นต้องรู้จักชื่อและตำแหน่งของมัดกล้ามเนื้อและกระดูกส่วนต่างๆของโค เพื่อที่จะใช้อ้างอิงในการอธิบายตำแหน่งที่ตัดและสามารถอธิบายได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น จึงกำหนดทิศทางของซากดังนี้

- ท้ายซาก(caudal)หมายถึงซากด้านปลายขาที่ห้อยแขวนเกี่ยวกับตะขอแขวนซาก
- หัวซาก(cranial)หมายถึงด้านหัวโคที่ห้อยลงมา
- ด้านหลัง(dorsal)หมายถึงด้านสันหลังของซาก
- ด้านท้อง(ventral)หมายถึงซากด้านท้อง





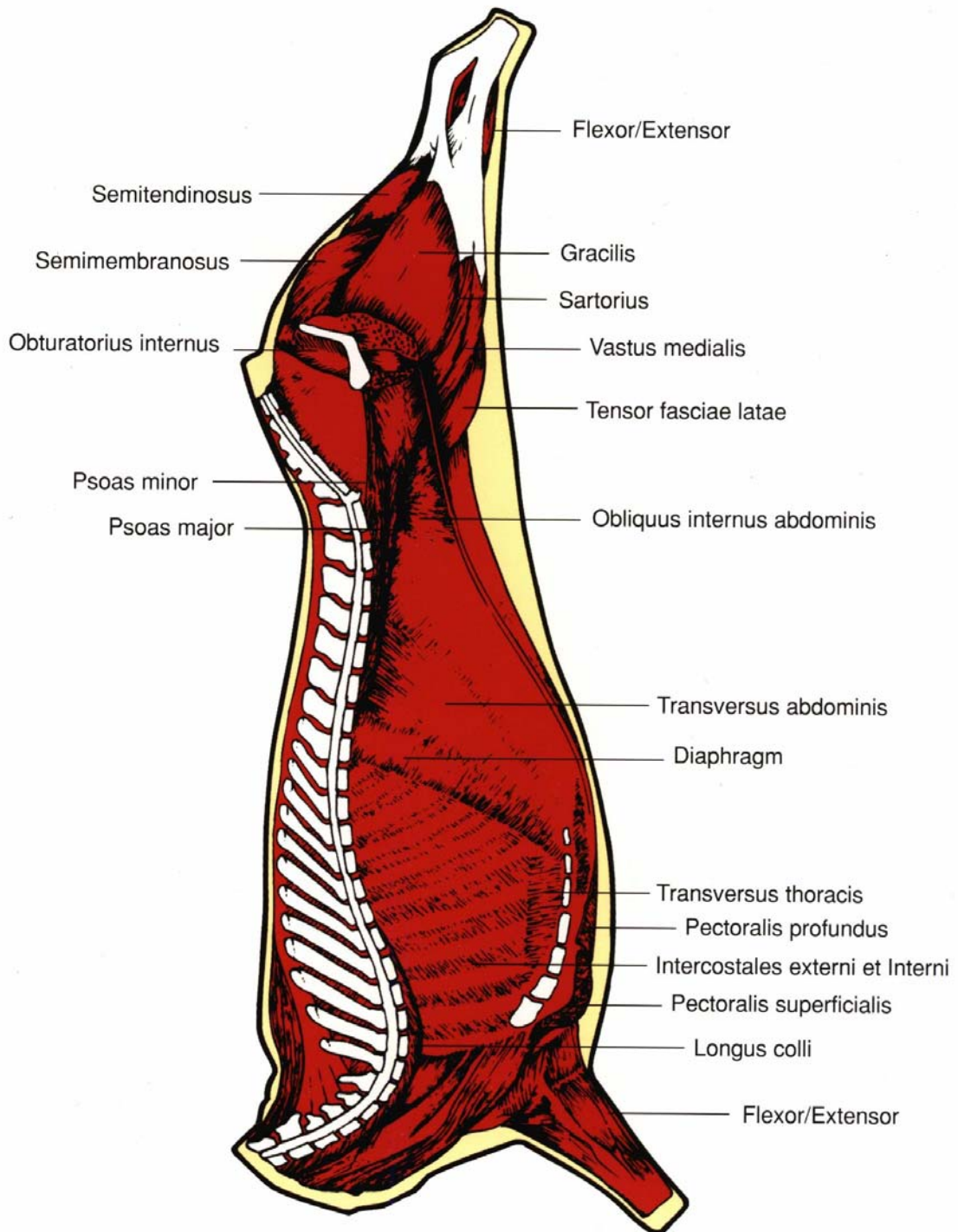
ชื่อกล้ามเนื้อโคด้านนอกซาก



ที่มา : AUSMEAT 1988



ชื่อกล้ามเนื้อโคตันในซาก

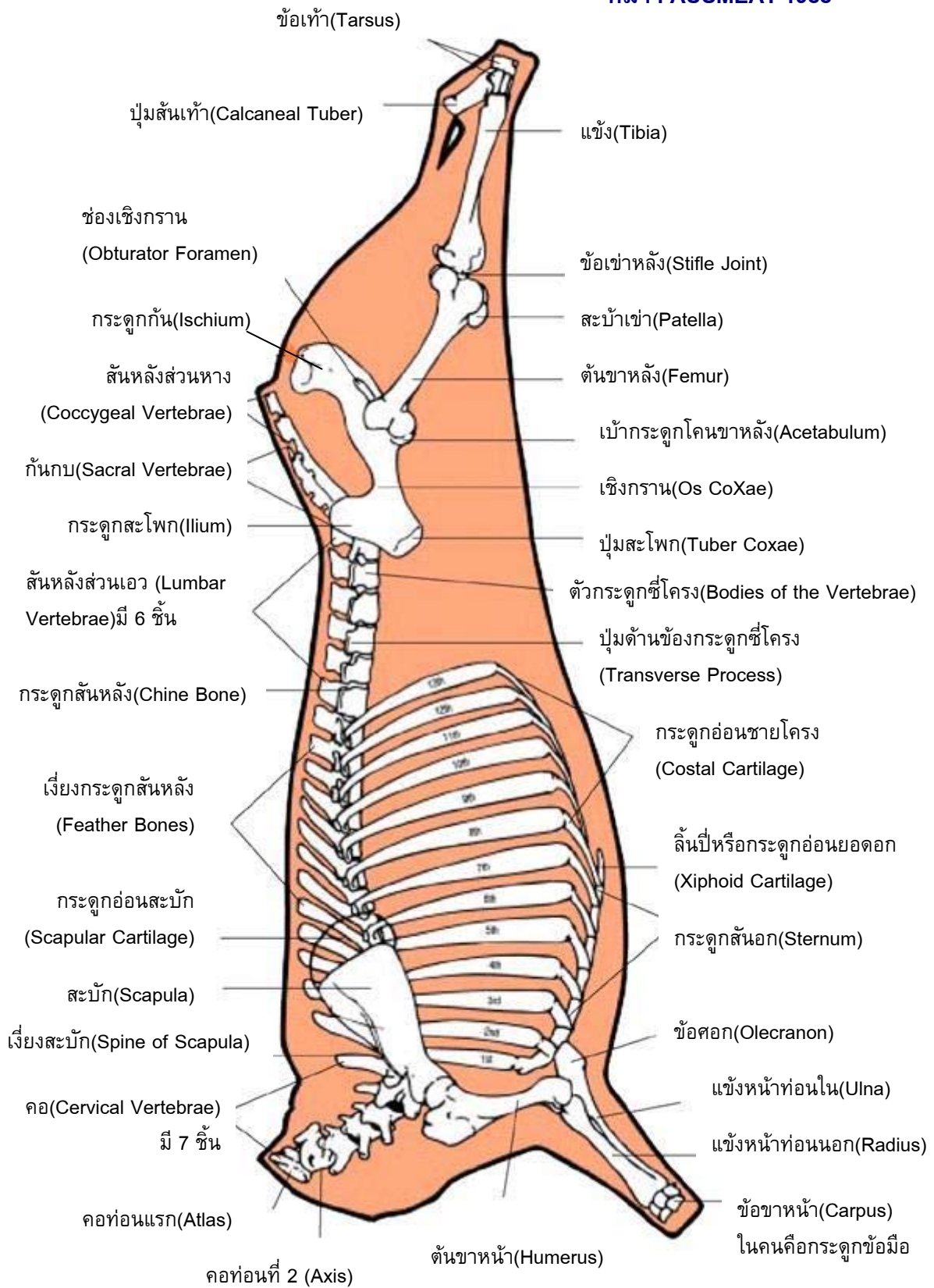


ที่มา : AUSMEAT 1988



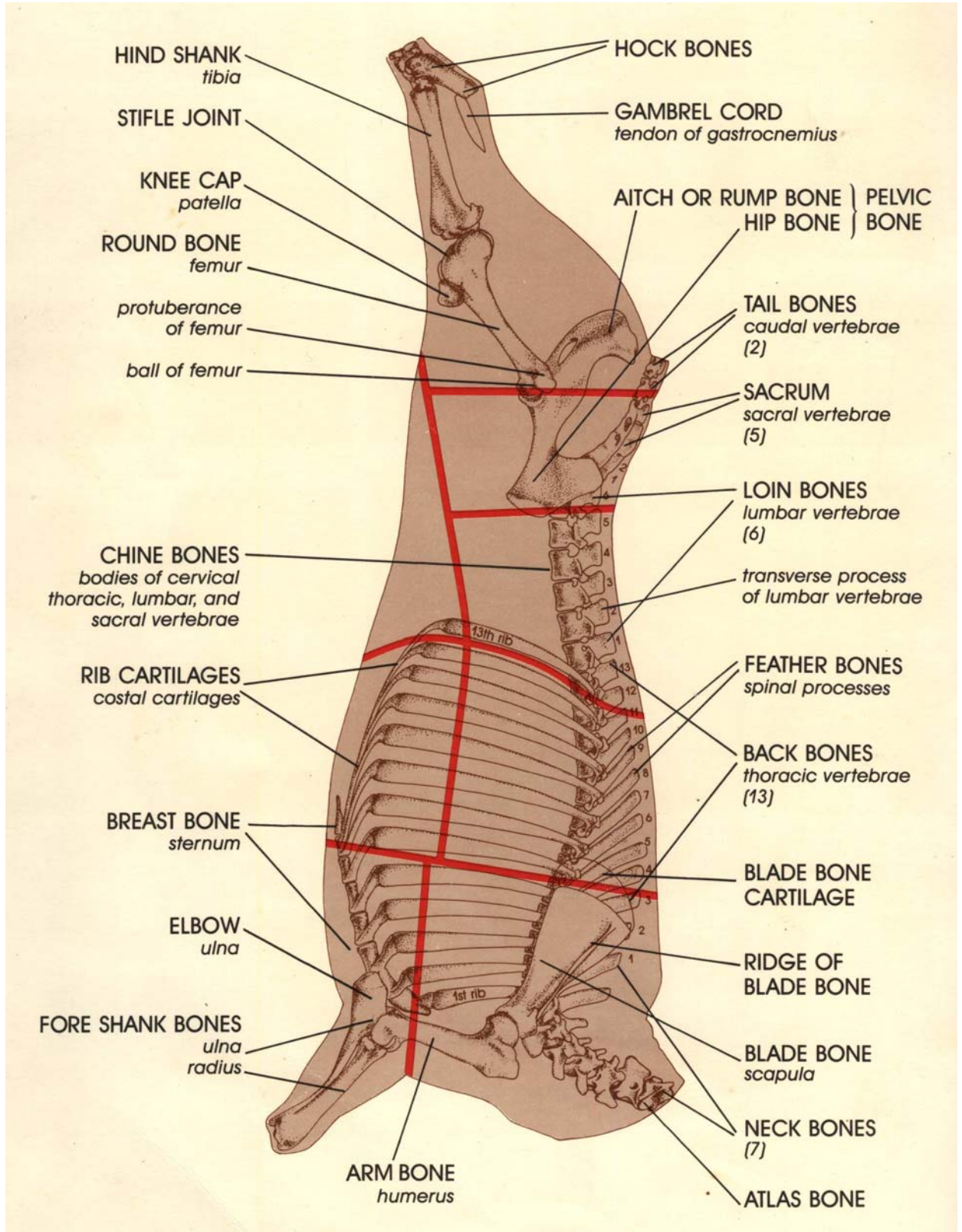
ชื่อกระดูกโคชิ้นส่วนต่าง ๆ

ที่มา : AUSMEAT 1988





ชื่อกระดูกโคชิ้นส่วนต่าง ๆ



ที่มา : NAMP 1988



ซากผ่าสี่

จากซากแต่ละซีก นำมาตัดแต่งแบบผ่าเป็นซีกละ 2 เลี้ยวได้ดังนี้

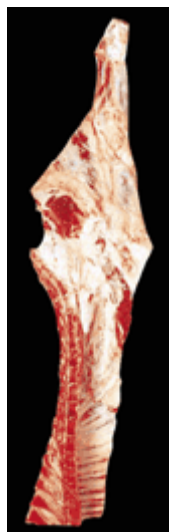
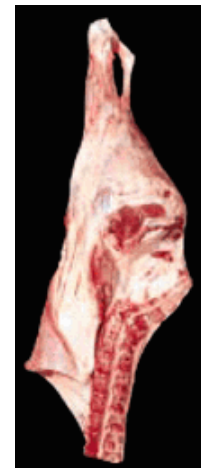
ซากเลี้ยวหน้า (Forequarter)

ตัดแยกจากซากเลี้ยวหลัง จุดที่ตัดแยกออกจากกันขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ซื้อ เช่น ของสหรัฐอเมริกาจะแยกโดยใช้มีดเลาะระหว่างซี่โครงที่ 12 กับ 13 โดยตัดเฉียงตามแนวซี่โครงจนซากทั้ง 2 ส่วนแยกจากกัน โดยซี่ที่ 12 จะติดอยู่ซากเลี้ยวหน้า



ซากเลี้ยวหลัง (Hindquarter)

ตัดแยกระหว่างเลี้ยวหน้าและเลี้ยวหลัง จุดที่ตัดแยกออกจากกันขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ซื้อ



ซากเลี้ยวหลังแบบพิสโตล่า

(Pistola Hindquarter)

เป็นซากเลี้ยวหลังที่ตัดเอาพื้นท้องบางและซี่โครงออก โดยเริ่มตัดที่ต่อมน้ำเหลืองใต้ผิวหนังชอกขาหลัง เจือนกล้ามเนื้อ Rectus abdominis ไปตามแนวโครงร่างของสะโพก แล้วตัดขนานไปกับแนวสันหลังห่างจากสันนอกประมาณ 50 มม.

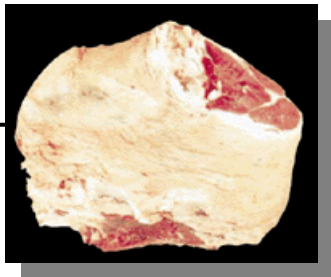


การตัดชิ้นส่วนแบบติดกระดูก (Bone-in Beef) ที่มา : AUSMEAT 1988



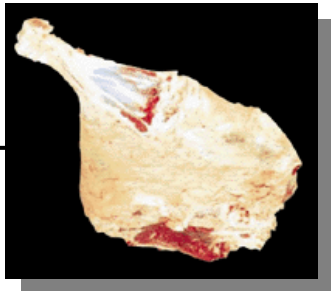
ขาหลัง (Butt)

ตัดจากซากเสี้ยวหลัง เริ่มจากต่อมน้ำเหลือง
ลำไส้เล็กท่อนปลาย(subiliac lymph node)เฉียด
ผ่านหัวข้อต่อสะโพกไปยังต่อมน้ำเหลืองที่กระดูก
เชิงกราน(ischiatic lymph node)



ก้อนขาหลัง (Butt-Square Cut)

ส่วนขาหลังตัดผ่านข้อเข้าหลัง
เพื่อให้ส่วนปลายขาได้แก่ กระดูก
แข้งและข้อเท้าแยกออก



ขาหลังตัดแข้งออก (Butt-Shank Off)

ส่วนขาหลังตัดที่ข้อเข้าให้กระดูกแข้ง
ข้อเท้า และกลุ่มกล้ามเนื้องอ(Extensor)
เหลือปุ่มสันเท้า กล้ามเนื้อสันเท้า
(Gastrocnemius) เอ็นร้อยหวาย และกลุ่ม
กล้ามเนื้อข้อต่อ(Flexor)ไว้



แข้งหลัง (Shank)

เป็นส่วนปลายของซาก
เสี้ยวหลังที่ตัดก้อนขาหลัง
ออกแล้ว



สันสะเอว (Short Loin)

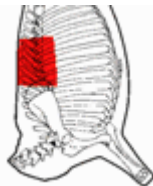
ตัดจากซากเสี้ยวหลัง ด้านท้ายซากตัดที่ช่วงต่อระหว่างกระดูกสันหลังส่วนเอวกับก้นกบตามแนวด้านหน้าของปุ่มสะโพกไปยังแนวตัดเนื้อพื้นท้อง ตัดแยกกับเนื้อพื้นท้องที่จุดด้านหน้าของปุ่มสะโพกซึ่งห่างจากแนวเนื้อสันนอกประมาณ 50 มม.

ด้านท้องซากตัดขนานไปกับกระดูกสันหลังจนถึงหน้าซี่โครงหรือซี่ที่ต้องการ (0-3 ซี่)



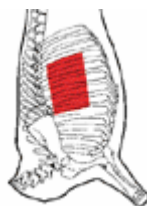
ชุดซี่โครง (Rib Set)

ตัดจากซากเสี้ยวหน้าทีเอาส่วนยอดอกและแข้งออก โดยตัดตามแนวระหว่างซี่โครงซี่ที่ 5 และ 6 ไปยังแนวที่ตัดยอดอกออก จำนวนซี่โครงด้านท้ายซากตั้งแต่ 4-9 ซี่ตามที่ลูกค้าต้องการ



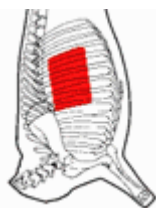
ซี่โครง (Ribs - Prepared) 4-9 ซี่

ตัดจากชุดซี่โครง โดยด้านท้องซากตัดส่วนปลายออกที่จุดห่างจากสันนอกประมาณ 75 มม.ขนานไปกับกระดูกสันหลัง ด้านหลังซากตัดกระดูกสันหลังและเลาะเอ็นยึดหลังคอด(ligamentum nuchae)ออก



ซี่โครงส่วนปลาย (Short Ribs)

ตัดจากชุดซี่โครงที่ตัดยอดอกและซี่โครงออกแล้ว เลาะแผ่นกล้ามเนื้อใต้ผิวหนัง (cutaneous trunci) ที่ผนังด้านข้างของทรวงอกและช่องท้องออก



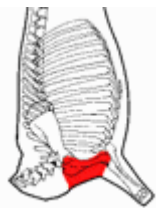
ซี่โครงล้วน (Spare Ribs)

คือซี่โครงส่วนใดก็ได้ที่แชะเอาเนื้อด้านนอกออกแล้ว เหลือแต่เนื้อที่อยู่ระหว่างซี่โครง



ยอดอก (Brisket)

ตัดจากซากเสี้ยวหน้าเริ่มจากส่วนต่อระหว่างกระดูกสันอกกับซี่โครงซี่แรกตรงไปยังแนวกระดูกซี่โครงซี่ที่ 11



ต้นขาหน้า (Armbone Shin)

คือขอหน้าที่ตัดเอาแข้งออกเหลือแต่กระดูกต้นขาหน้าและกล้ามเนื้อที่หุ้ม



ขาหน้า (Foreleg)

คือซากเสี้ยวหน้าที่ตัดเริ่มจากข้อศอกไปตามแนวต้นขาหน้าผ่านข้อต่อกระดูกต้นขาหน้ากับสะบักทำให้ขาหลุดออก



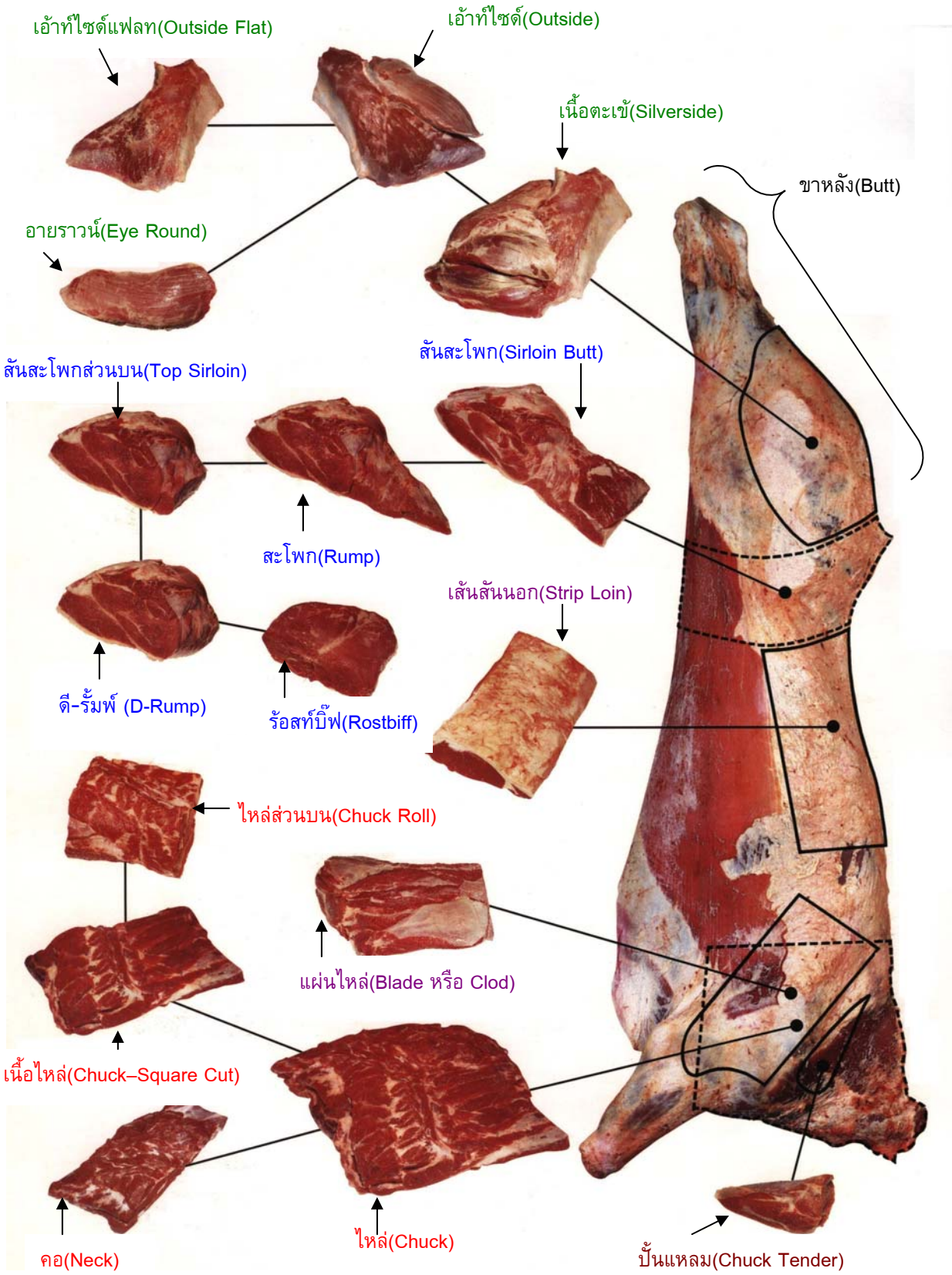
แข้งหน้า (Shin)

คือปลายขาหน้าที่ตัดยอดอกออกแล้วเหลือกระดูกแข้งหน้าท่อนในและท่อนนอก รวมทั้งกล้ามเนื้อที่หุ้มไว้



การตัดแต่งแบบชิ้นส่วนใหญ่ (Primal Cuts) ชิ้นเนื้อไม่ติดกระดูก

ชิ้นส่วนจากซากด้านนอก ที่มา : AUSMEAT 1988





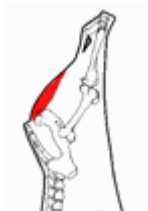
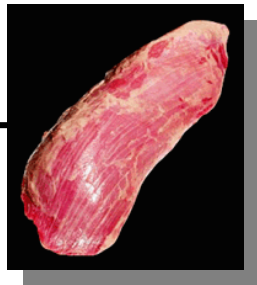
เนื้อตะเข้ (Si Iverside)

คือกล้ามเนื้อที่เกาะกระดูกต้นขาหลังกับเชิงกราน
อยู่ด้านนอกของซาก ตัดโดยเลาะตามแนวระหว่างเนื้อ
พื้นท้องหน้ากับท้อปไซด์ ส่วนปลายตัดตรงที่ระหว่าง
เอ็นร้อยหวายกับกล้ามเนื้อน่อง(gastrocnemius)



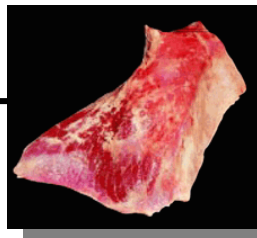
เอ้าท์ไซด์ (Outside)

คือซิลเวอร์ไซด์ที่เลาะกล้ามเนื้อน่อง
ออก



**ก้นขาสะโพก หรือ อายราวนด์
(Eye Round)**

คือกล้ามเนื้อ semitendinosus ที่เลาะจาก
เอ้าท์ไซด์



เอ้าท์ไซด์แฟลท (Outside Flat)

คือกล้ามเนื้อ gluteobiceps ที่เลาะจาก
เอ้าท์ไซด์



สันสะเอว (Full Rump)

อยู่ในซากเสี้ยวหลัง ด้านท้ายซากเริ่มตัดจาก
ต่อมน้ำเหลืองใต้กระดูกสะโพกไปยังด้านหน้าเบา
กระดูกโคนขาและพื้นท้อง

ด้านหัวซากเริ่มตัดจากข้อต่อระหว่างกระดูกสัน
หลังส่วนเอวกับกระดูกก้นกบไปยังกระดูกเชิงกราน
และพื้นท้อง



สันสะโพก (Sirloin Butt)

คือสันสะเอวที่ตัดส่วนเนื้อพื้นท้องด้าน
ท้องซากออก



สะโพก (Rump)

คือสันสะเอวที่ตัดเนื้อท้องออกทั้งหมด
เหลือแต่ส่วน tensor fasciae latae ไว้



สันสะโพกส่วนบน (Top Sirloin)

คือสันสะเอวที่ตัดส่วนเนื้อพื้นท้องออก
โดยตัดที่ส่วนเชื่อมระหว่าง gluteus
medius กับ tensor faciae latae



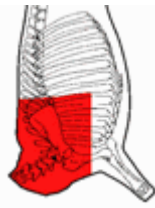
ดี-รัมพ์ (D-Rump)

คือสันสะโพกส่วนบนที่เลาะกล้ามเนื้อ
ช่วงปลายด้านท้องซากออก



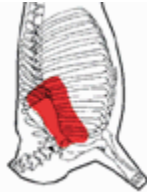
รอสท์บิฟ (Rostbiff)

คือ ดี-รัมพ์ ที่เอา tensor faciae latae ,
gluteus biceps และ sacrocaudalis ออก และ
เลาะเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน(perioosteum)ไขมันออก



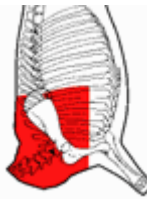
ไหล่และแผ่นไหล่ (Chuck and Blade)

อยู่ในซากเสี้ยวหน้าโดยตัดชุดซี่โครง แข้งหน้า ยอดอก กระดูก กระดูกอ่อน ต่อมหน้าเหลือง เอ็นยึดหลังต้นคอและเอ็นอื่นๆออก (ซี่โครงที่ติดอยู่อาจมี 4-6 ซี่)



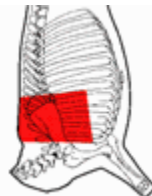
แผ่นไหล่ (Blade หรือ Clod)

คือเนื้อส่วนที่อยู่ระหว่างซี่โครงกับสะบัก ด้านหลังซากอยู่ใต้เงี่ยงสะบัก ด้านท้องซากอยู่เหนือกระดูกต้นขาหน้า เนื้อชิ้นนี้ส่วนใหญ่เป็นกลุ่ม triceps



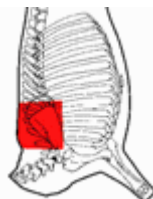
ไหล่ (Chuck)

เป็นส่วนไหล่และแผ่นไหล่ที่เลาะเอาแผ่นไหล่ ออก กล้ามเนื้อ subscapularis ยังคงติดอยู่กับไหล่ส่วนน้อย (ซี่โครงที่ติดอยู่อาจมี 4-6 ซี่)



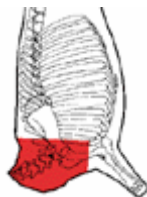
เนื้อไหล่ (Chuck-Square Cut)

คือไหล่ที่ตัดส่วนคอด้านหัวซากออก โดยตัดตรงที่กระดูกคอชิ้นสุดท้าย (ข้อที่ 7) ลงไปตามแนวหน้าซี่โครงซี่แรก (ซี่โครงที่ติดอยู่อาจมี 4-6 ซี่)



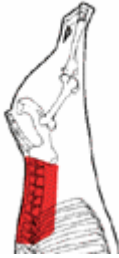
ไหล่ส่วนบน (Chuck-Roll)

คือไหล่ที่ด้านหัวซากตัดส่วนคอออกที่ระหว่างแนวกระดูกคอข้อที่ 5 กับ 6 ตามแนวตัดด้านหัวซาก แนวด้านท้องตัดห่างเนื้อสันนอกประมาณ 75 มม. และแนวด้านท้ายซากตัดเป็นแนวเส้นตรง (ซี่โครงที่ติดอยู่อาจมี 4-6 ซี่)



คอ (Neck)

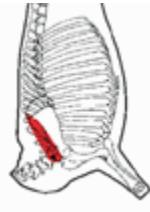
เตรียมมาจากส่วนไหล่ ด้านท้ายซากตัดตรงตามแนวกระดูกคอข้อที่ 7 กับหน้าซี่โครงซี่ที่ 1 เลาะเอ็น กระดูกอ่อน และเยื่อเกี่ยวพันออก



เส้นสันนอก (Striploin)

อยู่ในซากเสี้ยวหลัง ด้านท้ายซากตัดที่ข้อต่อระหว่างกระดูกสันหลังส่วนเอวกับกระดูกก้นกบไปยังแนวตัดของชั้นพื้นท้องด้านท้องซาก

ด้านหัวซากอาจตัดที่ก่อนถึงซี่โครงหรือตัดที่ซี่โครงซี่ที่ 1 – 3 ก็ได้



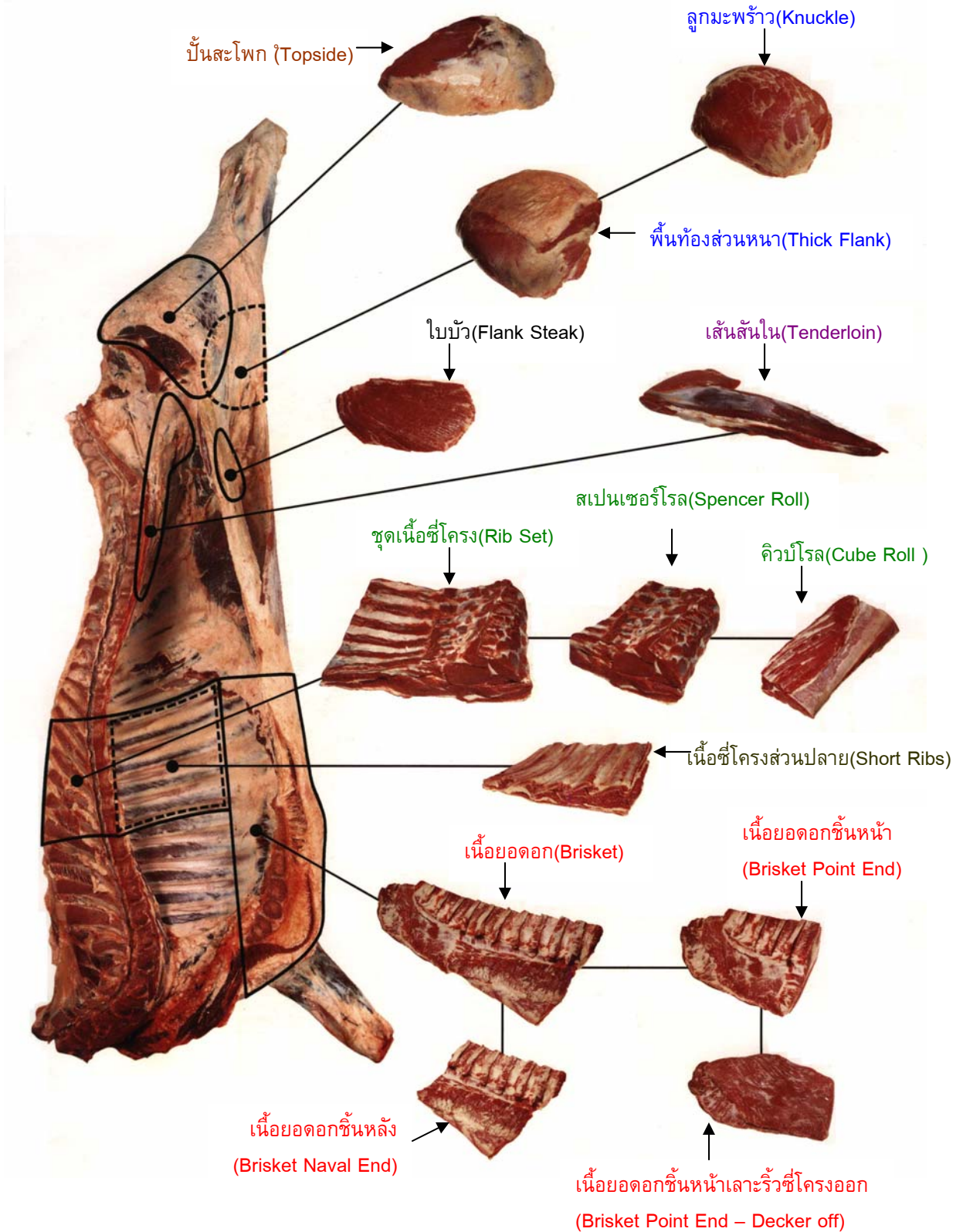
ปั้นแหลม (Chuck-Tender)

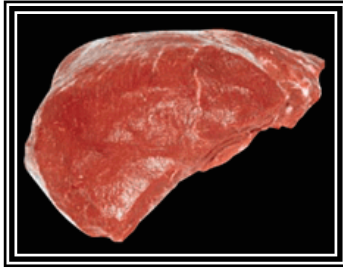
คือกล้ามเนื้อรูปกรวยอยู่บนแนวสันด้านหัวซากของกระดูกสะบัก เลาะไขมัน



การตัดแต่งแบบชิ้นส่วนใหญ่ (Primal Cuts) ชิ้นเนื้อไม่ติดกระดูก

ชิ้นส่วนจากซากด้านใน ที่มา : AUSMEAT 1988

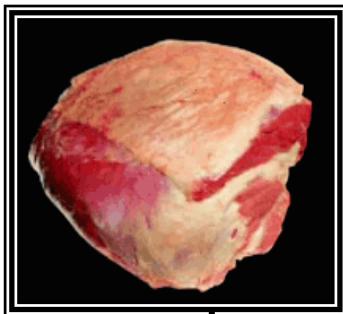




บั้นสะโพก (Topside / Inside)

คือกล้ามเนื้อที่เกาะช่วงกลางของกระดูกต้นขาหลังกับเชิงกราน อยู่ด้านในของซาก ตัดโดยเลาะตามแนวระหว่างเนื้อชอกขาหลังกับซิลเวอร์ไซด์ เลาะเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ไขมันหุ้ม และต่อมน้ำเหลืองออก

เฉพาะส่วนกล้ามเนื้อ gracilis เรียกว่าแค็ป(cap) หากตัดแค็ปออกส่วนที่เหลือเรียกว่าแค็ปออฟ(Cap Off)



พื้นที่องส่วนหนา (Thick Flank)

คือเนื้อขาหลังที่อยู่ระหว่างท้อปไซด์กับซิลเวอร์ไซด์ เลาะสะบ้าเข้าและเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่ห่อหุ้มออก



ลูกมะพร้าว (Knuckle)

คือเนื้อพื้นที่องส่วนหนาที่เลาะกล้ามเนื้อ tensor fasciae latae ไขมัน และต่อมน้ำเหลืองออก



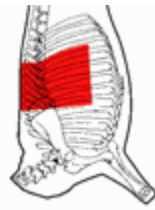
ใบบัว (Flank Steak)

เป็นแผ่นเนื้อแดงของกล้ามเนื้อ rectus abdominis บนพื้นที่องส่วนบาง(thin flank) เลาะเนื้อเยื่อเกี่ยวพันออก



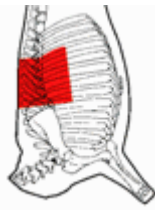
เส้นสันใน (Tenderloin)

อยู่ในซากเสี้ยวหลัง เลาะเป็นชั้นเดียวออกจากกระดูกสันสะเอวและกระดูกสะโพก รวมกล้ามเนื้อใต้บั้นเอวแถบเล็ก(psoas minor)ด้วย เรียกว่า side strap on หากเอา psoas minor ออกเรียกว่า side strap off



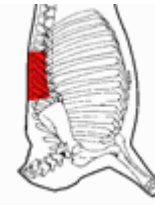
ชุดเนื้อซี่โครง (Rib Set)

ตัดจากซากเสี้ยวหน้าที่เอาส่วนยอดอกและ
แข็งออก โดยตัดตามแนวระหว่างซี่โครงซี่ที่ 5
และ 6 ไปยังแนวที่ตัดยอดอก เลาะกระดูก
กระดูกอ่อนเอ็น และเอ็นออก จำนวนซี่โครงด้าน
ท้ายซากตั้งแต่ 4-9 ซี่ตามที่ลูกค้าต้องการ อาจมี
เนื้อระหว่างโครงด้วยก็ได้



สเปนเซอร์โรล (Spencer Roll)

คือชุดเนื้อซี่โครงที่ตัดเนื้อส่วนปลาย
ออกตามความห่างจากเนื้อสันนอกตามที่
ลูกค้าต้องการ ไม่รวมเนื้อระหว่างซี่โครง



คิวบ์โรล (Cube Roll หรือ Rib Eye Roll)

คือเนื้อสันนอกที่อยู่บนกระดูกสันหลัง ของ
ชุดเนื้อซี่โครง ด้านหัวซากเริ่มจากซี่โครงซี่ที่ 4
ยาวไปด้านท้ายซากตามจำนวนซี่โครง 4-7 ซี่



เนื้อหว่างโครง (Intercostal หรือ Rib Finger)

คือเนื้อระหว่างซี่โครงที่เลาะออกมา



เนื้อซี่โครงส่วนปลาย (Short Ribs)

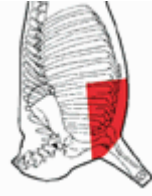
หรือเรียกว่า เท็กซัส ริป

คือซี่โครงส่วนปลายที่เลาะกระดูก
ซี่โครงออก



เนื้อยอดอก (Brisket)

เป็นเนื้อที่เลาะกระดูกออกจากยอดอกที่ติดกระดูก เลาะไขมันและเนื้อเยื่ออื่นๆออก (ความยาวตามซี่โครงจำนวน 10-13 ซี่)



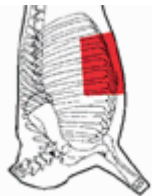
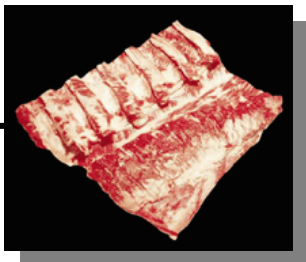
เนื้อยอดอกชั้นหน้า (Brisket Point End)

หรือเสื่อร้องไห้ เป็นเนื้อยอดอกที่ตัดแยกจากชั้นหลัง ณ จุดที่ต้องการ (ความยาวตามซี่โครงจำนวน 4-7 ซี่)



เนื้อยอดอกชั้นหน้าเลาะริ้วซี่โครงออก (Brisket point End-Deckle Off)

เป็นเนื้อยอดอกชั้นหน้าที่ตัดแยกริ้วเนื้อและไขมันที่ติดซี่โครงออก



เนื้อยอดอกชั้นหลัง(Brisket Naval End)

เป็นเนื้อยอดอกที่ตัดแยกจากชั้นหน้า ณ จุดที่ต้องการ (ความยาวตามซี่โครงจำนวน 5-9 ซี่)

ปริมาณเนื้อของการตัดแต่งแบบชิ้นส่วนใหญ่

น้ำหนักชิ้นส่วนตามการตัดแต่งแบบชิ้นส่วนใหญ่(primal cut)ขึ้นอยู่กับขนาดและคุณภาพซาก
น้ำหนักชิ้นส่วนใหญ่มักกล่าวสามารถประมาณได้จากตาราง



สัดส่วนและน้ำหนักชิ้นส่วนใหญ่ตามซากขนาดต่าง ๆ

เนื้อชิ้นส่วนใหญ่(primal cut)	% จากน้ำหนักซาก และน้ำหนักชิ้นส่วนใหญ่				
	%	160-180 กก.	180-220 กก.	220-260 กก.	260-300 กก.
ท้อปไซด์/อินไซด์(Topside/Inside)	6.2	5.0-5.6	5.6-6.8	6.8-8.0	8.0-9.3
ซิลเวอร์ไซด์(Silverside)	7.2	5.8-6.5	6.5-8.0	8.0-9.4	9.4-10.8
เอาท์ไซด์(Outside)	5.7	4.6-5.1	5.1-6.3	6.3-7.4	7.4-8.5
ไบบัว(Thick Flank)	3.7	3.0-3.3	3.3-4.1	4.1-4.8	4.8-5.5
ลูกมะพร้าว(Knuckle)	3.3	2.6-3.0	3.0-3.6	3.6-4.3	4.3-4.9
ดี-รัมพ์(D-Rump)	3.8	3.0-3.4	3.4-4.2	4.2-5.0	5.0-5.7
สันสะเอวดัดกระดูก(Short Loin b/in)	5.5	4.4-5.0	5.0-6.0	6.0-7.2	7.2-8.3
เส้นสันนอก ซีโครง 1 ซี(Striploin 1 rib)	3.0	2.4-2.7	2.7-3.3	3.3-3.9	3.9-4.5
เส้นสันนอก ซีโครง 3 ซี(Striploin 3 ribs)	4.4	3.5-4.0	4.0-4.8	4.8-5.7	5.7-6.6
สันใน รวมแถบขย(Tenderloin s/on)	1.6	1.3-1.4	1.4-1.8	1.8-2.1	2.1-2.4
สันใน แยกแถบขย (Tenderloin s/off)	1.3	1.0-1.2	1.2-1.4	1.4-1.7	1.7-1.9
คิวบ์โรล 8 ซี (Cube Roll 8 ribs)	2.8	2.2-2.5	2.5-3.1	3.1-3.6	3.6-4.2
คิวบ์โรล 5 ซี(Cube Roll 5 ribs)	1.7	1.4-1.5	1.5-1.9	1.9-2.2	2.2-2.6
แผ่นไหล่ (Blade / Clod)	5.5	4.4-5.0	5.0-6.0	6.0-7.2	7.2-8.3
ไหล่ส่วนบน 5 ซี(Chuck Roll 5 ribs)	4.8	3.8-4.3	4.3-5.3	5.3-6.2	6.2-7.2
เนื้อหัวไหล่(Chuck Tender)	0.9	.75-.80	.80-1.0	1.0-1.2	1.2-1.4

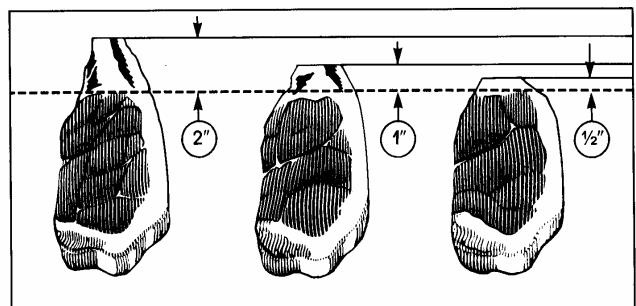
ที่มา : AUSMEAT 1998

การตัดชิ้นสเต็กแบบสหรัฐอเมริกา

สเต็ก(steak)คือเนื้อชิ้นใหญ่ที่ใช้ย่างหรือปิ้งเพื่อใส่จานนำไปให้ผู้บริโภคทั้งชิ้น ผู้บริโภคจะต้องใช้มีดและช้อมตัดเป็นชิ้นเล็กๆ ก่อนรับประทาน เนื้อที่ใช้เป็นสเต็กจึงต้องเป็นเนื้อคุณภาพดี

การตัดชิ้นสเต็กอาจเหลือส่วนปลายหาง(tail)คือส่วนที่เลยก้ามเนื้อหลักไว้ตามความยาวที่ลูกค้าต้องการ หางที่เหลือไว้จะมีความยาวอยู่ 3 ระดับ ชิ้นเนื้อแบบธรรมดาจะเหลือหางไว้ยาวสุด หากเหลือหางไว้ยาวปานกลางเรียกว่า intermediate หากเหลือไว้สั้นสุดเรียกว่า short cut

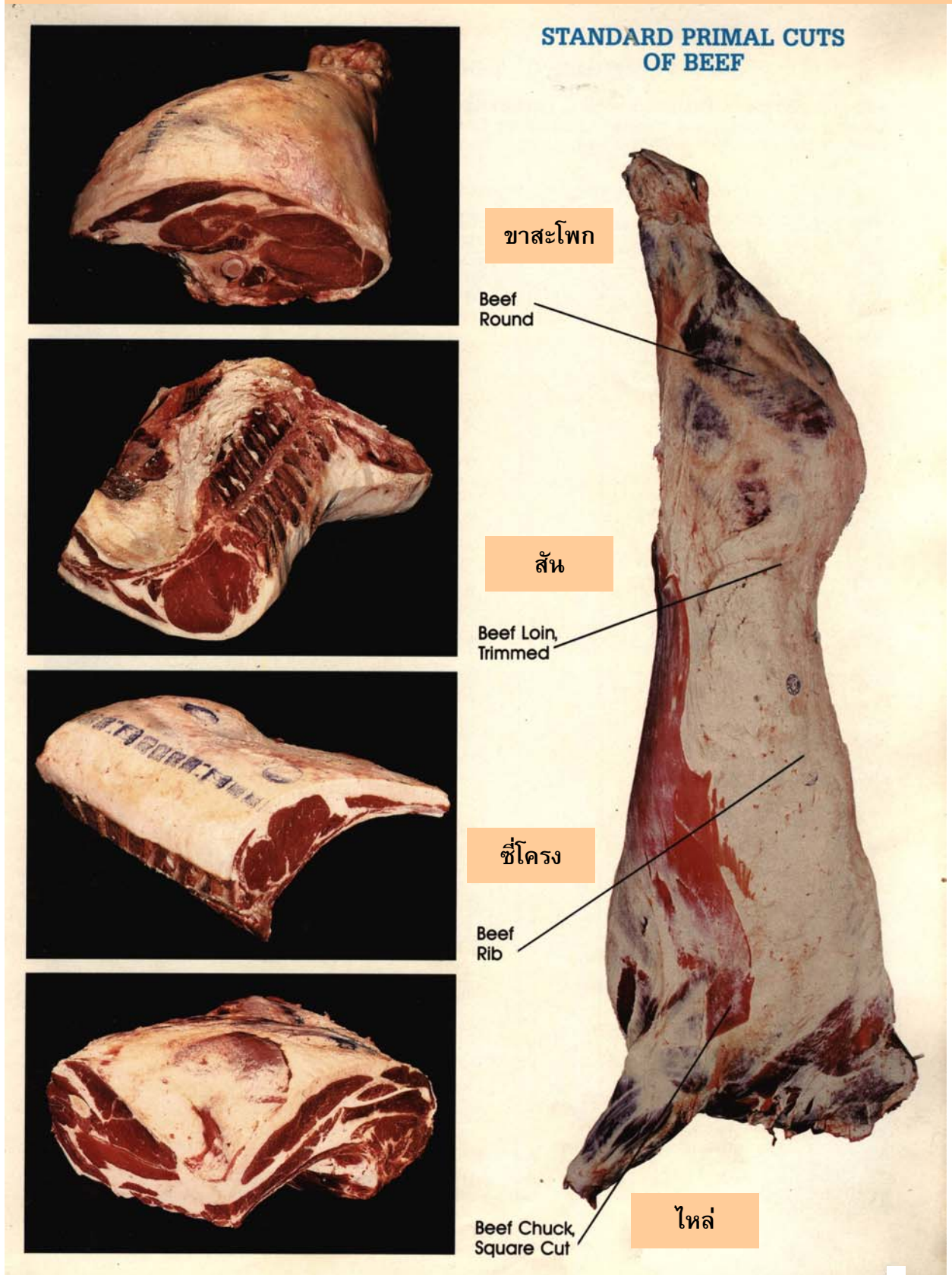
ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะเนื้อสเต็กชิ้นส่วนที่นิยมบริโภคกันมากในสหรัฐอเมริกาเท่านั้น การตัดชิ้นส่วนต่างๆอ้างอิงมาตรฐานการตัด 4 ชิ้นส่วนใหญ่แบบสหรัฐอเมริกา



การตัดส่วนปลายหาง(tail)



มาตรฐานการตัด 4 ชิ้นส่วนใหญ่ของสหรัฐอเมริกา



ที่มา : NAMP 1988



ที-โบน สเต็ก (T-Bone Steak)

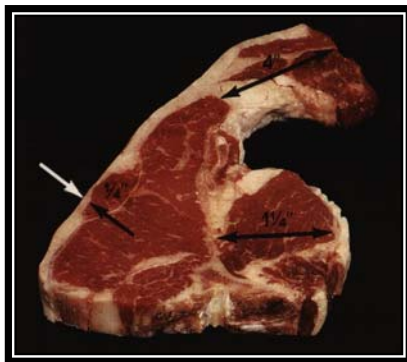
ตัดจากส่วนสันสะเอวสั้น(Short Loin)ควรมีเส้นผ่าศูนย์กลาง ของกล้ามเนื้อสันนอกไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้ว (13 มม.)เมื่อวัดขนานกับสันหลัง



ชั้นธรรมดาปลายหางไม่ควรยาวเกิน 3 นิ้ว(76 มม.) ชั้นปานกลาง(intermediate)เหลือหางไว้ 2 นิ้ว(51 มม.) ชั้นสั้นสุด(short cut)เหลือหางไว้ไม่เกิน 1 นิ้ว(25 มม.)

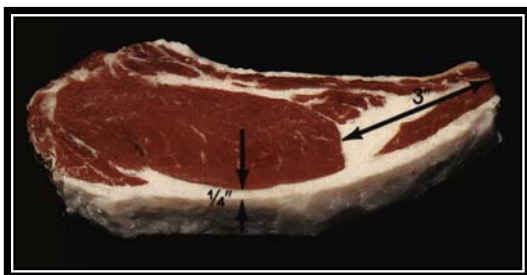
พอร์ตเตอร์เฮ้าส์ สเต็ก (Porterhouse Steak)

ตัดจากส่วนสันสะเอว(Short Loin) ควรมีเส้นผ่าศูนย์กลาง ของกล้ามเนื้อสันนอกไม่น้อยกว่า 1 1/4 นิ้ว(32 มม.)เมื่อวัดขนานกับสันหลัง



ชั้นธรรมดาปลายหางไม่ควรยาวเกิน 4 นิ้ว(102 มม.) ชั้นปานกลาง(intermediate)เหลือหางไว้ 3 นิ้ว(76 มม.) ชั้นสั้นสุด(short cut)เหลือหางไว้ไม่เกิน 2 นิ้ว(51 มม.)

ริบสเต็ก (Rib Steak)



แบบมีกระดูก (Rib Steak)



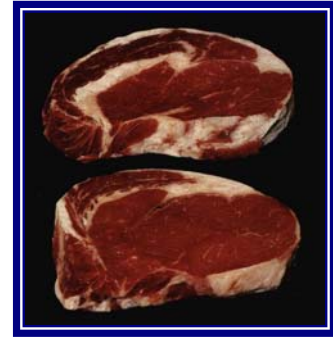
แบบไม่มีกระดูก (Rib Steak, Boneless)

ตัดจากซุคซี่โครง(Short Loin) ชั้นธรรมดาปลายหางไม่ควรยาวเกิน 3 นิ้ว(76 มม.)จากขอบเนื้อสันนอก แบบธรรมดาจะมีกระดูกติดอยู่(bone-in) หากเอากระดูกออกจะเป็นแบบไม่มีกระดูก(boneless)



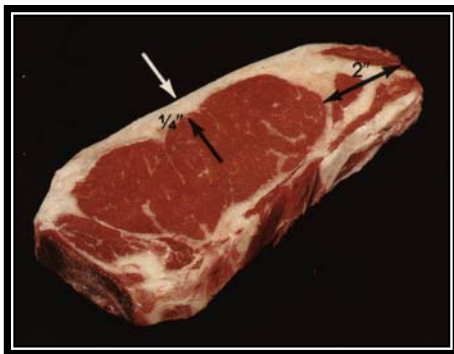
ริบอาย ไรส สเต็ก (Ribeye Roll Steak)

ตัดจากคิวบ์โรล(cube roll หรือ ribeye roll)



แบบมีหางยาวไม่เกิน 2 นิ้ว(51 มม.)
เรียกว่า Lip-On หางยาวไม่เกิน 1 นิ้ว(25 มม.)เรียกว่า Lip-On, Short Cut

สตริป ลอยน์ สเต็ก (Strip Loin Steak) หรือ นิวยอร์ก สเต็ก, แคนซัส ซิตี้ สเต็ก



ตัดจากเส้นสันนอก(strip loin)

- แบบธรรมดาหางปลายด้านพื้นท้องไม่ควรยาวกว่า 2 นิ้ว(51 มม.)จากขอบเนื้อสันนอก
- แบบ Extra Short-Cut หางยาวไม่เกิน 1 นิ้ว(25 มม.)
- แบบพิเศษ(Special)หางยาวไม่เกิน 1/2 นิ้ว(13 มม.)

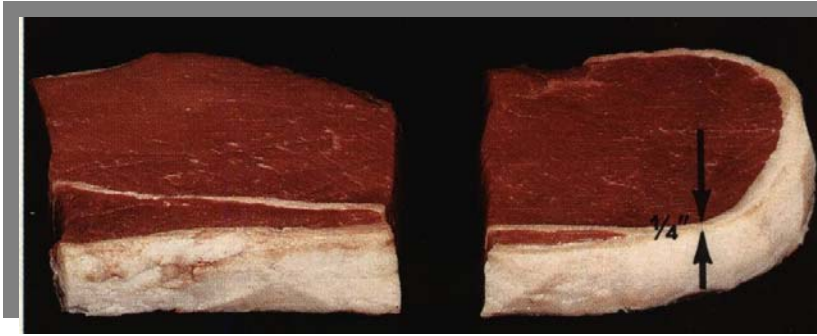
มีทั้งแบบมีกระดูกติดอยู่(bone-in) หากเอากระดูกออกจะเป็นแบบไม่มีกระดูก(boneless)

สเต็กสันใน (Tenderloin Steak)

ตัดจากเส้นสันใน เส้นผ่าศูนย์กลางเนื้อสันนอกไม่ควรน้อยกว่า 1 นิ้ว(25 มม.) เนื้อแต่ละชิ้นไม่ควรจะมีมันหุ้มหนาเกิน 1/4 นิ้ว(6 มม.) หรือเรียกอีกแบบหนึ่งว่า ฟิลเลทมิยอง(Fillet Mignon)

มีทั้งแบบเอาไขมันออกทั้งหมด(defatted) และเอาออกเพียงบางส่วน(partially defatted)





ท้อปสเต็ก (Top Steak)

ตัดจากส่วนท้อปไซด์

คันทักเคิล สเต็ก (Knuckle Steak)

ตัดจากส่วนลูกมะพร้าว(knuckle)

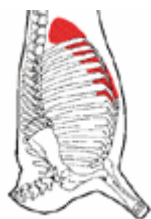


สวิตส เบรซซิง สเต็ก (Braising Steak, Swiss)



เป็นชิ้นเนื้อแดงจากหลายส่วน ได้แก่ ขา สะโพก ซีโครง หรือไหล่ (ไม่ควรใช้ส่วนแข็งและข้อเท้า) มาเรียงประกบกัน ชิ้นเนื้อไม่ควรมีเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่เหนียว กระดูก หรือกระดูกอ่อน

สเต็กเนื้อพันท้อง (Inner Skirt Steak)



หรือเรียกว่า **Inside Skirt**

เป็นชิ้นเนื้อกล้ามเนื้อพันท้อง
(Transversus Abdominis)





สเต็กเนื้อกระบังลม (Outer Skirt Steak)

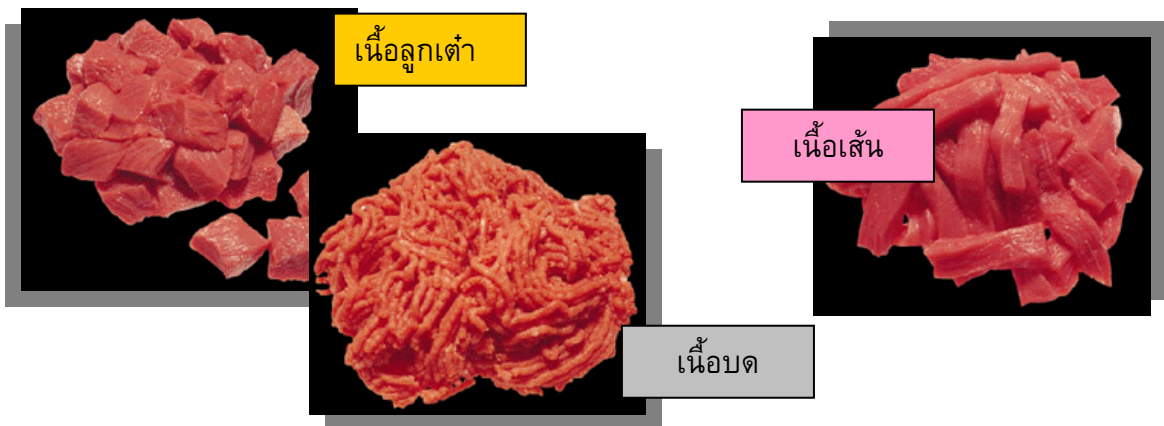
หรือเรียกว่า **Thick Skirt**

เป็นชั้นเนื้อกระบังลม(diaphragm)



เนื้อแดงส่วนต่างๆ

เนื้อแดงส่วนต่างๆและเศษเนื้อสามารถหั่นเป็นเนื้อลูกเต๋า(dice beef) เนื้อเส้น(beef strips) เนื้อฟิลเลตส์(fillets)ซึ่งเป็นเนื้อผานชั้นบางๆ และเป็นเนื้อบด(minced หรือ beef ground)ได้



การบรรจุหีบห่อเนื้อ

เนื้อที่วางจำหน่ายมีวิธีบรรจุหีบห่อขายส่งและวางจำหน่ายเพื่อดึงดูดใจลูกค้าแตกต่างกัน เช่น มัดด้วยตาข่าย(Netting) (individual wrapped) ห่อเนื้อหลายชิ้นรวมกัน(Multi-Wrapped) หุ้มในถาดโฟม (Tray Pack) วางเป็นชั้นๆบรรจุในกล่องกระดาษ(Layer Packed) บรรจุในถุงสุญญากาศ(Vacuum Packed) บรรจุในถุงสุญญากาศและอัดก๊าซ(Modified Atmosphere Packaging) เป็นเนื้อก้อน(Bulk Pack) วัสดุที่ใช้ควรเป็นชนิดที่ผลิตเพื่อใช้กับอาหารโดยเฉพาะ(food grade)

การบรรจุในถุงสุญญากาศได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นในปัจจุบันเพราะสามารถเก็บไว้ได้นานกว่า และสามารถแช่แข็งได้ เนื้อที่บรรจุในถุงสุญญากาศจะมีสีค่อนข้างคล้ำกว่าเนื้อสดเนื่องจากสีของไมโอโกลบิน แต่เมื่อนำออกจากถุงให้ถูกอากาศก็จะกลับมาสีสดในเวลาอันสั้น หากเกิดถุงรั่วต้องรีบใช้เนื้อทันที



มัดด้วยเชือก



มัดด้วยตาข่าย



ห่อเนื้อแต่ละชั้นแยกกัน

ห่อเนื้อหลายชั้นรวมกัน



บรรจุในกล่องกระดาษ



หุ้มในถาดโฟม



บรรจุเป็นก้อน



บรรจุในถุงสุญญากาศ

ผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์

การนำเนื้อสัตว์ไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เป็นการถนอมอาหารให้สามารถเก็บเนื้อไว้ได้นานยิ่งขึ้น และเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่เนื้อสัตว์ด้วย การแปรรูปเนื้อสัตว์สดทำได้หลายรูปแบบ เช่น

- 1 ตากแห้ง** โดยการตัดเนื้อเป็นชิ้นๆตามขนาดและวัตถุประสงค์ของการผลิต อาจหมักด้วยเกลือก่อนแล้วนำไปตากแดดให้แห้ง เมื่อจะบริโภคจึงนำมาทอด นึ่ง หรือย่าง
- 2 หมัก** นำเนื้อมาหั่นหรือตัดเป็นชิ้นเล็กๆ เคล้าด้วยเครื่องปรุงแล้วหมักไว้ในภาชนะระยะเวลาหนึ่งจึงจะบริโภคได้
- 3 นึ่ง อบ หรือรมควัน** อาจจะปรุงรสให้น่ารับประทานมากขึ้นโดยเติมเครื่องปรุงเช่น เครื่องเทศคลุกเคล้ากับเนื้อก่อน
- 4 ทำไส้กรอก** เป็นการนำเศษเนื้อของส่วนต่างๆมาสับเป็นชิ้นหรือบด คลุกด้วยเครื่องปรุงบรรจุในไส้แล้วเก็บไว้ระยะหนึ่งก่อนนำไปบริโภค
- 5 ทำลูกชิ้น** โดยนำเนื้อสดๆมาบดให้ละเอียด เติมน้ำแข็ง น้ำแข็ง เครื่องปรุง บดผสมเป็นเนื้อเดียวกัน แล้วปั้นเป็นลูกกลมๆ ต้มให้สุก



มัดด้วยเชือก



มัดด้วยตาข่าย



ห่อเนื้อแต่ละชั้นแยกกัน

ห่อเนื้อหลายชั้นรวมกัน



บรรจุในกล่องกระดาษ



หุ้มในถาดโฟม



บรรจุเป็นก้อน



บรรจุในถุงสุญญากาศ

ผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์

การนำเนื้อสัตว์ไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เป็นการถนอมอาหารให้สามารถเก็บเนื้อไว้ได้นานยิ่งขึ้น และเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่เนื้อสัตว์ด้วย การแปรรูปเนื้อสัตว์สดทำได้หลายรูปแบบ เช่น

- 1 ตากแห้ง** โดยการตัดเนื้อเป็นชิ้นๆตามขนาดและวัตถุประสงค์ของการผลิต อาจหมักด้วยเกลือก่อนแล้วนำไปตากแดดให้แห้ง เมื่อจะบริโภคจึงนำมาทอด นึ่ง หรือย่าง
- 2 หมัก** นำเนื้อมาหั่นหรือตัดเป็นชิ้นเล็กๆ เคล้าด้วยเครื่องปรุงแล้วหมักไว้ในภาชนะระยะเวลาหนึ่งจึงจะบริโภคได้
- 3 นึ่ง อบ หรือรมควัน** อาจจะปรุงรสให้น่ารับประทานมากขึ้นโดยเติมเครื่องปรุงเช่น เครื่องเทศคลุกเคล้ากับเนื้อก่อน
- 4 ทำไส้กรอก** เป็นการนำเศษเนื้อของส่วนต่างๆมาสับเป็นชิ้นหรือบด คลุกด้วยเครื่องปรุง บรรจุในไส้แล้วเก็บไว้ระยะหนึ่งก่อนนำไปบริโภค
- 5 ทำลูกชิ้น** โดยนำเนื้อสดๆมาบดให้ละเอียด เติมแป้งมัน น้ำแข็ง เครื่องปรุง บดผสมเป็นเนื้อเดียวกัน แล้วปั้นเป็นลูกกลมๆ ต้มให้สุก



ไส้กรอก (Sausage)

ได้แก่ เนื้อหรือไขมันที่ผสมกับเครื่องเทศ เกลือ และเครื่องปรุงรสต่างๆที่ผ่านการบดจนเป็นเนื้อเดียวกัน นำมาบรรจุในไส้หรือแม่พิมพ์(mold) ไส้กรอกแบ่งออกได้เป็น 5 ชนิดได้แก่



1 ไส้กรอกสด (fresh sausage) หมายถึงไส้กรอกที่มิดเป็นท่อนๆเก็บไว้ในตู้เย็น ต้องทำให้สุกก่อนรับประทาน เช่นไส้กรอกบราทเวิร์ส(Bratwurst) และไส้อั่ว

2 ไส้กรอกแห้ง (dry sausage) หมายถึงไส้กรอกที่ทำให้แห้งโดยการดึงน้ำออก สามารถเก็บรักษาได้นาน เช่น ทูริงเจอร์(Thuringer) และกุนเซียง

3 ไส้กรอก (fermented dry sausage) หมายถึงไส้กรอกที่ต้องหมักให้มีรสเปรี้ยว ก่อนทำให้แห้ง มีความชื้นต่ำ เก็บไว้ได้นาน เช่น ซาลามิ(Salami) เปปเปอร์โรนิ(Pepperoni) และมัม

4 ไส้กรอกรมควัน (smoked sausage) หมายถึงไส้กรอกที่ผ่านการหมักและรมควัน เช่น แฟรงค์เฟิร์ตเทอร์(Frankfurters) โบลอกยา(Bologna) เวินนา(Vienna) และเมทเวิร์ส(Metwurst)

5 ไส้กรอกสุก (cooked sausage) หมายถึงไส้กรอกที่ต้องทำให้สุกพร้อมที่จะรับประทานได้ทันที เช่นไส้กรอกตับ(Liver sausage) และบลัทเวิร์ส(Blutwurst)

ไส้กรอกแฟรงค์เฟิร์ตเทอร์ (Frankfurters)

เป็นไส้กรอกรมควัน ทำเนื้อเนื้อโคที่บดละเอียดอย่างเดียว หรือเนื้อโคบดผสมกับเนื้อสุกร บรรจุในไส้แกะหรือไส้ที่ทำจากคอลลาเจน(collagen casing) แต่ละท่อนยาวประมาณ 127 ถึง 152 มม.



ไส้กรอกโบลอกยา (Bologna)

เป็นไส้กรอกรมควัน ทำจากเนื้อโคบดผสมกับเนื้อสุกร บรรจุในไส้เทียม (artificial casing) หรือไส้แท้(natural casing) เป็นท่อนยาวหนักประมาณ 0.5 ถึง 0.75 กก.

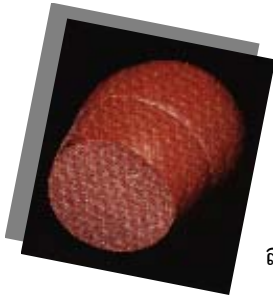


ไส้กรอกซาลามิ (Salami)

เป็นไส้กรอกรมควัน ทำจากเนื้อโคบดเส้นละเอียด เนื้อหัวใจโค เนื้อสุกรบดละเอียดปานกลาง และอาจมีส่วนอื่น ๆ อีกตามสูตรของผู้ปรุง ปรุงแต่งด้วยกระเทียม เม็ดพริกไทย บรรจุในไส้เทียม เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 89 ถึง 114 มม. หนักประมาณ 3.5 ถึง 6 กก. เนื้อไส้กรอกมีสีแดงคล้ำ



ไส้กรอกเนื้อบด (Minced Luncheon Meat)



เป็นไส้กรอกรมควัน ทำจากเนื้อโคบดเส้นละเอียด เนื้อสุกรบดละเอียดปานกลาง เนื้อหัวใจสุกร และอาจมีส่วนอื่น ๆ อีกตามสูตรของผู้ปรุง บรรจุในไส้เทียม ทำให้เป็นรูปหัวป้านหรือแม่พิมพ์ เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 89 ถึง 114 มม. ยาวประมาณ 76 ถึง 102 มม. หนักประมาณ 2.5 ถึง 5 กก. เนื้อไส้กรอกละเอียด มีสีชมพูอ่อน

ไส้กรอกรมควัน (Smoked Sausage)

เป็นไส้กรอกรมควัน แต่ละท่อนมัตยาวติดกัน ทำจากเนื้อสุกรอย่างเดียว หรือผสมเนื้อโคสับหรือบดละเอียดปานกลาง ผสมกระเพาะผ้าชีรัว ลิ้นสุกร และอาจมีส่วนอื่น ๆ อีกตามสูตรของผู้ปรุง บรรจุในไส้สุกรหรือไส้คอลลาเจน. ขนาด 6 ถึง 8 หรือ 8 ถึง 10 ท่อนต่อ 0.5 กก.



การเก็บรักษาเนื้อ

เมื่อซื้อเนื้อมาบริโภคที่บ้านควรแก้ห่อที่หุ้มไว้แล้วห่อเนื้อใหม่ด้วยกระดาษหุ้มขี้ผึ้ง(waxed paper)หรือกระดาษเหนียว(parchment paper) นำเข้าเก็บในตู้เย็นทันที แต่เนื้อที่บรรจุพิเศษสำหรับพร้อมรับประทาน(pre-packaged table-ready)และไส้กรอกแฟรงค์เฟิร์ตเทอร์ไม่ต้องนำมาห่อใหม่

โดยหลักการยิ่งเนื้อมีพื้นผิวหน้าที่สัมผัสกับอากาศน้อยก็จะเก็บไว้ได้นานขึ้น ระยะเวลาเก็บเนื้อในช่องเก็บเนื้อใต้ช่องน้ำแข็งในตู้เย็นได้แก่ เนื้อบด สับ หรือชิ้นสเต็กที่ทำให้นุ่มแล้วไม่ควรเก็บไว้เกิน 3 วัน เครื่องในที่เสียบง่าย เช่น หัวใจ ตับ ไม่ควรเก็บไว้เกิน 2 วัน ไส้กรอกและเนื้อชิ้นใหญ่สำหรับย่างเก็บไว้ได้ประมาณ 1 สัปดาห์ เนื้อบรรจุพิเศษและไส้กรอกแฟรงค์เฟิร์ตเทอร์เก็บไว้ได้นาน 2 ถึง 3 สัปดาห์

เนื้อที่เก็บในช่องน้ำแข็งควรห่อด้วยวัสดุสำหรับห่อเก็บในช่องน้ำแข็งโดยเฉพาะ ซึ่งจะช่วยให้เก็บเนื้อชนิดที่เสียบง่ายที่สุด เช่น เนื้อบด ได้นาน 2 ถึง 3 สัปดาห์

เนื้อที่เก็บในตู้แช่แข็งควรห่อหุ้มด้วยวัสดุสำหรับห่อแช่แข็งโดยเฉพาะซึ่งป้องกันการระเหยของความชื้นได้ ระยะเวลาที่นานที่สุดในการเก็บได้แก่ เนื้อบดและไส้กรอกนาน 1 ถึง 3 เดือน เนื้อลูกโค(veal) 6 ถึง 9 เดือน เนื้อโค 6 ถึง 12 เดือน



การปรุงอาหาร (cooking)



เป็นกระบวนการขั้นสุดท้ายหลังจากสัตว์ตายเพื่อให้เนื้อสัตว์สามารถบริโภคได้ รูปแบบการปรุงอาหารจำแนกออกเป็น

1

ปรุงด้วยความร้อนแห้ง (dry heat) เช่น การ

อบในเตาอบ(roasting)
ปิ้งหรือย่าง(grill) ทอด

(pan fry) และผัด(stir fry) เป็นการปรุงอาหารใช้เวลาสั้นๆ เพื่อที่จะให้สูญเสียสภาพโปรตีนให้น้อยและให้เกิดกลิ่นหอม ใช้น้ำมันที่นุ่มและมีเนื้อเยื่อเกี่ยวพันน้อย เนื้อชิ้นเล็ก



2

ปรุงด้วยความร้อนชื้น (moist heat) เช่น

การต้ม(broiling) ตุ่น(braising) และเคี่ยว(casserole หรือ slow cook)เป็นการใช้อุณหภูมิต่ำเป็นระยะเวลานาน ใช้น้ำมันที่มีเนื้อเยื่อเกี่ยวพันสูง เป็นการทำให้คอลลาเจนเปลี่ยนเป็นเจลาติน(gelatin)โปรตีนที่มีลักษณะโปร่งแสงโดยไม่ทำให้โปรตีนเนื้อเส้นใยย่อยแข็งขึ้น

3

ปรุงด้วยเตาไมโครเวฟ

เป็นการใช้คลื่นไมโครเวฟออกมาทำให้โมเลกุลของน้ำเกิดความสั่นสะเทือนอย่างรวดเร็ว ทำให้โครงสร้างเส้นใยเปลี่ยนแปลงไป เป็นการปรุงที่ใช้เวลาสั้นมาก มีข้อเสียที่เนื้อไม่เกิดกลิ่นหอมเหมือนการย่าง

การทำสเต็ก

สเต็กเป็นเนื้อที่หั่นเป็นชิ้นใหญ่ๆแล้วทำให้สุกโดยการย่างหรือทอด เวลารับประทานจะต้องใช้ซอสและมีดหั่นให้เป็นชิ้นเล็ก ดังนั้นเนื้อที่ใช้ทำสเต็กจึงควรมีคุณภาพดี ไม่เหนียว สำหรับชาวตะวันตกจะชอบทานสเต็กที่ไม่สุกมากนักเพราะจะมีรสหวานของน้ำในเนื้อและมีความนุ่มกว่าการทำให้สุกมาก

การเตรียมเนื้อก่อนปรุง

หากเป็นเนื้อแช่แข็งควรย้ายจากตู้แช่ไปไว้ในตู้เย็นธรรมดาเพื่อให้เนื้อแข็งละลายก่อน เมื่อเนื้อนุ่มแล้วจึงนำออกจากตู้เย็นและภาชนะที่ห่อหุ้มมาวางบนตะแกรงที่มีจานรองรับน้ำจากเนื้ออยู่ด้านล่าง ใช้ผ้าคลุมครอบบนตะแกรงให้อากาศไหลเวียนรอบชิ้นเนื้อเพื่อปรับอุณหภูมิเนื้อให้พร้อมสำหรับการปรุงต่อไป

ตัดแต่งไขมันที่ไม่ต้องการออก อาจเหลือไขมันไว้ตามของชิ้นเนื้อหนาตามที่ต้องการของผู้บริโภค ไขมันรอบชิ้นเนื้อที่นิยมบริโภคจะหนาประมาณ 3 ถึง 6 ซม. หากมีไขมันมากเกินไปเมื่อย่าง

กลุ่มวิจัยและพัฒนาโคเนื้อ กองบำรุงพันธุ์สัตว์ กรมปศุสัตว์



น้ำมันหยดลงเตาเกิดเปลวไฟลุกทำให้เนื้อไหม้เกรียมลดความอร่อยลง ไม่ควรใช้เกลือทาเนื้อเพราะเกลือจะดึงน้ำออกจากเนื้อ ทำให้รสชาติลดลง ใช้มีดกรีดไขมันที่หุ้มรอบเป็นช่วง ๆ ให้ลึกถึงเนื้อเพื่อป้องกันไม่ให้ไขมันหดตัวเมื่อโดนความร้อน

การหมักและการทำให้เนื้อนุ่ม

มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มรสชาติและทำให้เนื้อนุ่มขึ้น ปกติเนื้อคุณภาพสูงจะมีรสชาติดีอยู่แล้ว ผู้ที่ต้องการบริโภคเนื้อจริง ๆ จึงไม่ต้องการปรุงรสมากมาย เพียงแต่โรยเกลือ พริกไทย ก่อนย่างก็เพียงพอแล้ว แต่หากต้องการให้เนื้อนุ่มขึ้นและมีรสที่ต้องการใช้เครื่องปรุงสำหรับหมักเนื้อ 1 กก. มีดังนี้

<ul style="list-style-type: none">● สูตรของออสเตรเลีย ไวน์ขาวแบบดราย ½ ถ้วย น้ำส้มสายชู ½ ถ้วย น้ำมันพืช ½ ถ้วย หอมหัวใหญ่ หัวขนาดเล็กสับละเอียด 1 หัว ไทม์(thyme) 1 ช้อนโต๊ะ ผักชีฝรั่ง(parsley)สับ 1 ช้อนโต๊ะ กระเทียมสับ 2 หัว ใบกระวาน(bay leaf) 1 ใบ กานพลู(clove) 3 กิ่ง เกลือและพริกไทย	<ul style="list-style-type: none">● สูตรของศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ตาก เนื่องจากเครื่องเทศต่างประเทศหาซื้อได้ยาก ศูนย์ตากจึงได้ปรับปรุงสูตรให้เหมาะสมกับเครื่องปรุงที่หาได้ง่ายดังนี้ ซีอิ้วขาว 2 ช้อนโต๊ะ ซอสแม็กกี้ 2 ช้อนโต๊ะ น้ำตาลทราย ½ ช้อนโต๊ะ พริกไทยป่น ½ ช้อนโต๊ะ เหล้ารีเจนซี่ 1 ผา พริกไทยควรซื้อพริกไทยเม็ดมาป่นเอง จะมึกลิ่นหอมกว่า
---	--

นำเครื่องหมักคลุกกับเนื้อแช่ในตู้เย็น ปกติแช่ไว้ 1 คืนหรือยิ่งนานเท่าใดก็ยิ่งดี อย่างน้อยไม่ควรต่ำกว่า 3 ชั่วโมง ระหว่างนี้อาจใช้น้ำเครื่องปรุงทาเนื้อเพื่อเพิ่มรสชาติก็ได้

● เครื่องปรุงสำหรับทาเนื้อ(Basting)

- น้ำมันพืช 1 ช้อนโต๊ะ
- หอมหัวใหญ่สับ 1 หัวเล็ก
- กระเทียมสับ 1 กลีบ
- มัสตาร์ดผง ½ ช้อนโต๊ะ
- ซอสวอร์เชสเตอร์ไชร์ 1 ช้อนโต๊ะ
- น้ำส้มสายชู 1 ถ้วย
- น้ำตาลทรายแดง 1/3 ถ้วย
- ซอสมะเขือเทศ ½ ถ้วย
- น้ำ 1 ถ้วย



การย่างเนื้อ (grill หรือ barbecues)

เดิมเชื่อกันว่าการย่างโดยใช้ถ่านไม้เหมาะที่สุดเพราะน้ำจากเนื้อที่หยดลงไปทำให้มีกลิ่นหอม แต่การใช้ถ่านไม้มีข้อเสียคือน้ำมันที่หยดลงไปจะทำให้ถ่านลุกไหม้เกิดเปลวไฟทำให้เนื้อบางส่วนไหม้เกรียม การย่างด้วยแก๊สก็มีข้อเสียเช่นเดียวกัน ในอเมริกาและออสเตรเลียใช้หินภูเขาไฟ (volcanic rock) ซึ่งมีขายโดยเฉพาะใส่ถาดตะแกรงเหล็กกรองรับน้ำจากเนื้อที่ตกลงไปทำให้ไม่เกิดเปลวไฟลุกไหม้ ความห่างระหว่างถาดใส่หินกับถาดที่ย่างเนื้อประมาณ 75 มม.



ไฟที่ย่างควรให้ร้อนมากที่สุด แต่ต้องไม่มีเปลวไฟ เมื่อนำเนื้อขึ้นเตาย่าง ส่วนที่สัมผัสกับไฟจะเกรียมทันที ซึ่งจะช่วยป้องกันไม่ให้น้ำออกมาจากเนื้อมาก หากชอบแบบย่างนานๆอาจลดไฟลง หาก

ชอบแบบดิบมาก(rare)ก็ไม่ต้องลดไฟ ระยะนี้ไม่ควรกลับหรือยุ่งกับเนื้อ ทั้งไว้จนน้ำในเนื้อเดือดขึ้นไปยังเนื้อด้านบน หากเป็นชิ้นเนื้อที่มีกระดูกติดน้ำเนื้อจะแทรกขึ้นมาระหว่างช่วงที่ติดกระดูกก่อน หากเป็นชิ้นเนื้อล้วนน้ำเนื้อจะเกิดที่ส่วนที่บางที่สุดก่อน หากชิ้นหนาเท่ากันก็จะเกิดที่กลางชิ้นก่อน รอจนมีน้ำเกิดทั่วทั้งชิ้นจึงกลับเนื้ออย่างจนให้น้ำเนื้อเดือดขึ้นมาด้านบนอีกเช่นเดียวกัน คราวนี้เนื่องจากผิวเนื้อถูกย่างเกรียมอยู่แล้วจึงสังเกตเห็นได้ยากกว่าครั้งแรก เวลาที่ใช้ย่างขึ้นอยู่กับความหนาของชิ้นเนื้อและความสุกที่ต้องการ



การทอด (pan fry)

นำกระทะตั้งไฟ ใส่น้ำมันหรือเนย รอจนกระทะร้อนจัดซึ่งสังเกตได้จากน้ำมันหรือเนยเริ่มมีควันขึ้น นำเนื้อสเต็กวางบนกระทะ ปล่อยให้ทั้งไว้จนน้ำเนื้อเดือดขึ้นมาด้านบนแล้วจึงกลับเนื้อ กลับเพียงครั้งเดียวเท่านั้น การทอดจะมีกลิ่นหอมสู้การย่างที่ถูกวิธีไม่ได้ ผู้ที่ชอบทาบสุกมากอาจผ่านชิ้นเนื้อให้เป็นแผ่นบางๆก่อนจะได้สุกเร็วขึ้น

เวลาที่ใช้ย่างหรือทอด

เวลาที่ใช้ย่างหรือทอดแต่ละข้าง(เป็นนาที)ตามตารางหน้าถัดไป อุณหภูมิที่ใช้สูงกว่า 200 องศาเซลเซียสขึ้นไป



เทอร์โมมิเตอร์วัดความร้อนในชิ้นเนื้อ



เวลาที่ใช้ย่างหรือทอดสตั๊กตามความสุกที่ต้องการ (หน่วยเป็นนาที)

ความหนาของเนื้อ (มม.)	ดิบมาก	ค่อนข้างดิบ	ปานกลาง	ค่อนข้างสุก	สุกมาก
25	5	7	8	9	10
40	6	8	10	11	12
50	8	10	15	18	20
65	12	16	18	21	25

สเต๊กดิบมาก(Rare)จะมีลักษณะ“นุ่มมาก” ค่อนข้างดิบ(Medium Rare)จะ“นุ่ม” ปานกลาง (Medium)จะ “หยุ่น” ค่อนข้างสุก(Medium Well)จะ“ค่อนข้างแข็ง” และสุกมาก(Well Done)จะ“แข็ง” คนไทยส่วนใหญ่ชอบทานแบบสุกและทานเนื้อไม่มากนัก

เนื้อย่างเสียบไม้หรือเหล็ก(kebab)และเนื้อสะเต๊ะ(satay)เป็นการย่างเนื้อที่มีชิ้นขนาดเล็ก



เนื้อย่าง kebab



เนื้อสะเต๊ะ

สูตรการปรุงอาหารจากเนื้อโคคุณภาพ

ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ตากได้ส่งเสริมให้เกษตรกรผลิตโคพันธุ์ตากซึ่งปรับปรุงพันธุ์โดยใช้โคพันธุ์ชาร์โรเลส์ผสมกับโคบราห์มันให้เกษตรกรขุนลูกโคตัวผู้แล้วรับซื้อมาฆ่าศึกษาซากโดยจัดตั้งร้านอาหารสวัสดิการ “ตากสเต็กเฮ้าส์” เพื่อศึกษาและสาธิตการแปรรูปเนื้อโค การจำหน่ายเนื้อโคและอาหารจากเนื้อโคคุณภาพดี ร้านให้บริการผู้ที่สนใจไปศึกษาดูงานและฝึกงานได้ ผลจากการดำเนินการสามารถแนะนำสูตรการปรุงอาหารบางอย่างได้ดังนี้



ร้านตากสเต็กเฮ้าส์

โทร. 055 - 515678 ถนนพหลโยธิน ช่วงตาก-ลำปาง (จาก จ.ตาก ประมาณ 6 กม.)
อ.เมือง จ.ตาก 63000



สเต็กเนื้อโคพันธุ์ตาก

ใช้เนื้อสันหรือเนื้อสะโพกโคพันธุ์ตาก น้ำหนัก
ประมาณ 250 กรัม ความหนาประมาณ 30 มม. ต่ 1 ชิ้น

เครื่องปรุง : สำหรับหมักเนื้อต่อ 1 ชิ้น ประกอบด้วย

ซีอิ้วขาว	1	ช้อนชา
ซอสปรุงรสเม็กกี้	1	ช้อนชา
น้ำตาลทราย	½	ช้อนชา
พริกไทยป่น	½	ช้อนชา
เหล้ารี้เจินซี	¼	ฝา



วิธีปรุง : เคล้าด้วยเครื่องปรุง หมักในตู้เย็นประมาณ 3 ชั่วโมง แล้วนำไปย่างบนเตาถ่าน หรือทอดบน
กระทะตั้งไฟใส่น้ำมันหรือเนย

เนื้อซี่โครงแดดเดียว

ใช้เนื้อหว่างโครง 500 กรัม หั่นเป็นเส้นๆยาวพอดีคำ หมักด้วยเครื่องปรุงดังนี้

เครื่องปรุง :

ซีอิ้วขาว	1	ช้อนโต๊ะ
ซอสเม็กกี้	1	ช้อนโต๊ะ
น้ำตาลทราย	1	ช้อนชา
พริกไทยป่น	1	ช้อนชา
เหล้ารี้เจินซี	½	ฝา

วิธีปรุง : คลุกเคล้าให้เครื่องหมักซึมเข้าไปในเนื้อแล้ว นำไปใส่ตะแกรงตากแดดจัดประมาณ 3 ชั่วโมง
แล้วกลับเนื้อตากแดดอีกประมาณ 3 ชั่วโมง นำมาทอดในกระทะน้ำมันร้อนๆ ปรุงน้ำจิ้ม หรือ จิ้มซอส
พริกตามชอบ

เนื้อและเอ็นวัวตุ๋น

ใช้เนื้อปลีน้อง เนื้อเศษ และเอ็นวัว นำเครื่องตุ๋นยาจีนและเม็ดหอมแห้ง ต้มในน้ำให้เดือดสักพัก
แล้ว นำเนื้อและเอ็นวัวที่หั่นพอดีคำใส่ลงไป ปรุงรสด้วยซีอิ้วขาวและน้ำตาลทรายเล็กน้อย แล้วต้มบนไฟ
อ่อนๆ ประมาณ 3 – 4 ชั่วโมง เนื้อจะยุ่ยนุ่ม รับประทานร้อนๆคล่องคอดีนัก ถ้าต้องการเพิ่มรสชาติให้
ปรุงเป็น “ต้มแซ่บ” ให้ใส่พริกป่นแล้วบีบมะนาวเติมน้ำปลาตามใจชอบ

เครื่องในรวม ลวกจิ้ม

นำเครื่องในชนิดต่างๆ ลวกในน้ำเดือดประมาณ 5 นาที แล้วนำมาหั่นเป็นชิ้นๆพอดีคำ ปรุง
น้ำจิ้มรสจัดตามชอบ

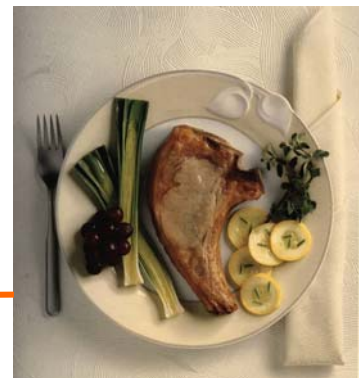


ฟองดู (Beef a' la Fondue) ขนาดรับประทาน 4 คน

- เครื่องปรุง**
- เนยเหลว 2 ช้อนโต๊ะ
 - แป้ง 1 ช้อนโต๊ะ
 - ไวน์ขาว ½ ถ้วย
 - เนยแข็ง 8 ออนซ์(ประมาณ 2 ถ้วย) หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ
 - เนื้อสัน ประมาณ 3.5 กก. หั่นพอดีคำ
 - น้ำมันพืช
 - ซอสสำหรับจิ้ม

วิธีปรุง

- ละลายเนยด้วยความร้อน ยกลง เติมแป้งและไวน์ส่วนหนึ่ง ผสมให้เข้ากัน
- เติมไวน์ที่เหลือ เนยแข็ง เคี่ยวจนเหนียว
- เมื่อรับประทาน เติมน้ำมันพืชในหม้อ ทำให้อุ่นที่ 375 องศาฟาเรนไฮต์ จุ่มเนื้อลงในน้ำมันที่ร้อน จิ้มซอส



เอกสารประกอบการเรียบเรียง

- ชัยณรงค์ คันธพนิต 2529 วิทยาศาสตร์เนื้อสัตว์ไทยวัฒนาพานิช กรุงเทพมหานคร
- ประสิทธิ์ โพธิ์ปักข์ และ นันทริกา ชันชื้อ 2540 พจนานุกรมศัพท์สัตวแพทย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร
- วิพชญ์ ไชยศรีสงคราม (ไม่ระบุปี) การอภิบาลอาหาร
- สัญญาชัย จตุรสิทธา 2543 เทคโนโลยีเนื้อสัตว์ ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- AUS-MEAT 1998 *Handbook of Australian Meat*. Brisbane; Australia.
- Bowker W.A.T.; Dumsday R.G.; Frisch J.E.; Swan R.A. and Tulloh N.M. 1978. *Beef Cattle Management and Economics*. Australian Vice-Chancellors' Committee. Academy Press Pty Ltd, Brisbane.
- Ensminger M.E. and Perry R.C. 1997. *Beef Cattle Science*. 7th ed. Illinois : Interstate Inc.
- National Association of Meat Purveyers (NAMP) 1988. *The Meat Buyers Guide*. Verginia.
- Namikawa K. 1997. *Breeding History of Japanese Beef Cattle and Preservation of Genetic Resources as Economic Farm Animals*. In "Meat Production and Marketing in Asia and The Pacific". Asian Productivity Organization, Tokyo.
- Peter Taylor 1985. *All About Barbecue*. Dymocs.
- Preston T.R. and Willis M.B. 1979. *Intensive beef production*. 2nd ed. Pergamon Press.