

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

กระบือ (buffalo)

เมธา (2547) และ ผกาพรรณ และทวีพร (2544) กล่าวว่า กระบือเป็นสัตว์เลี้ยงเคี้ยวเอื้องชนิดหนึ่งที่นิยมเลี้ยงในเขตร้อน เป็นสัตว์เลี้ยงที่มีความสำคัญด้านเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย โดยเฉพาะความสำคัญต่อเกษตรกรรายย่อยในชนบท เนื่องจากเป็นส่วนหนึ่งในระบบการผลิตทางการเกษตรที่เกี่ยวข้องกับการเพาะปลูกพืช ในอดีตกระบือจะถูกนำมาใช้แรงงานด้านการดำรงชีวิตและการเกษตร มูลกระบือถูกใช้เป็นปุ๋ย เมื่อไม่สามารถใช้แรงงานจากกระบือได้แล้วก็ถูกขาย เพื่อฆ่าชำแหละเป็นเนื้อสำหรับบริโภค ซึ่งนับไปเป็นรายได้อีกทางหนึ่งสำหรับเกษตรกร เนื้อกระบือเป็นแหล่งอาหารโปรตีนที่สำคัญเช่นกัน กระบือเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในกลุ่มสัตว์มีกีบเท้า มีขนาดลำตัวใกล้เคียงกับโคและ สามารถใช้แรงงานกระบือเมื่ออายุระหว่าง 2.5-3 ปี กระบือจะโตเต็มวัยและช่วงอายุที่ใช้งานได้เต็มที่เมื่ออายุระหว่าง 5-8 ปี สามารถใช้งานกระบือได้จนอายุประมาณ 20 ปี และโดยเฉลี่ยกระบือมีอายุประมาณ 25 ปี กระบือมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Bubalus bubalis* สามารถจำแนกทางสัตววิทยา ได้ดังนี้

Family	Bovidae
Species	Chordata, มีกระดูกสันหลัง
Order	Artiodactyla (even toed, hooved animal)
Class	Mammalia, เลี้ยงลูกด้วยนม
Suborder	Ruminantia (rumen, reticulum, omasum, abomasum)
Genus	Bos

กระบือในประเทศไทยสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ กระบือปลัก (swamp buffalo) และกระบือแม่น้ำ (river buffalo) ทั้ง 2 กลุ่มจัดอยู่ในสกุล (family) เดียวกัน แต่มีความแตกต่างกันทางลักษณะกายวิภาค อย่างเห็นได้ชัดเจน (วิกิพีเดีย, 2552)

ก. กระบือแม่น้ำ (river buffalo) หรือกระบือแขก พบมากในประเทศอินเดีย ปากีสถาน อียิปต์ ประเทศในยุโรปตอนใต้และยุโรปตะวันออก กระบือแม่น้ำมีจำนวนโคโมโซม 25 คู่ โดยทั่วไปเลี้ยงไว้เพื่อรีดนม และสามารถให้นมเฉลี่ยประมาณวันละ 5 ลิตร นอกจากนี้ยังสามารถนำมาใช้แรงงานและผลิตเป็นเนื้อได้ กระบือแม่น้ำมีนิสัยไม่ชอบลงแช่โคลน แต่ชอบน้ำสะอาด

กระบือแม่น้ำมีลักษณะของลำตัวขนาดใหญ่ มีรูปร่างแข็งแรง ผิวหนังสีดำ หัวสั้น หน้าผากนูน ขาสั้น และบิดม้วนงอ ส่วนของลำตัวจะลึกลงมาก และมีขนาดเต้านมใหญ่กว่ากระบือปลัก สามารถแบ่งออกได้ 5 กลุ่ม คือ

1. กลุ่ม Murrah มีพันธุ์ Murrah, Nili ravi, Kundi
2. กลุ่ม Gujarat มีพันธุ์ Surti, Mehsana, Jafarabadi
3. กลุ่ม Uttar pradesh มีพันธุ์ Bhadawari, Tarai
4. กลุ่ม Central idian มีพันธุ์ Nagpuri, Pandharpuri, Manda, Jerangi
5. กลุ่ม South indian มีพันธุ์ Toda, South kanara



ภาพ 1 กระบือพันธุ์มูราห์ (Murrah)



ภาพ 2 กระบือพันธุ์ Bhadawari

ที่มา : Kundu (2007)

ข. กระบือปลัก (swamp buffalo) นิยมเลี้ยงในกลุ่มประเทศเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ได้แก่ ประเทศไทย ฟิลิปปินส์ มาเลเซีย อินโดนีเซีย เวียดนาม พม่า กัมพูชา และลาว เป็นต้น กระบือปลักมีจำนวนโคโมโซม 28 คู่ โดยทั่วไปเลี้ยงไว้เพื่อใช้แรงงานในไร่นา เมื่อกระบือมีอายุมากขึ้นจึงถูกส่งเข้าโรงฆ่าชำแหละเป็นเนื้อเพื่อการบริโภค การเลี้ยงกระบือจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้แรงงาน ใช้ผลิตเนื้อเพื่อบริโภค โดยเฉลี่ยสามารถให้น้ำนมวันละ 1-3 ลิตร โดยทั่วไปมีนิสัยชอบนอนแช่ปลักโคลน มีความแข็งแรงและอดทนสูง

ลักษณะทั่วไปมีรูปร่างอ้วนเตี้ย ลำตัวสั้น ท้องกลม ขาสั้น ส่วนหัวมีเขากางยาว ปลายโค้งงอไปทางด้านหลัง หน้าสั้น หน้าผากเรียบ ตาขนเด่นชัด ช่วงระหว่างรูจมูกทั้งสองข้างกว้าง คอยาวและบริเวณใต้คอมีขนขาวเป็นรูปตัววี (chevron) หัวใหญ่และอกนูนเห็นชัด ตัวผู้มีหนอกที่เหนือหัวใหญ่ และมีขนาดใหญ่กว่าตัวเมีย ตัวผู้โตเต็มวัยมีน้ำหนักโดยเฉลี่ย 520-560 กิโลกรัม ตัวเมียมีน้ำหนักเฉลี่ยประมาณ 360-440 กิโลกรัม กระบือปลักมี 2 สี คือ สีดำ และสีขาว แต่ส่วนใหญ่มีสีดำ กระบือที่มีสีขาว เรียกว่ากระบือเผือก (albinoid-buffalo) มีลักษณะเขายาวกางออกสองข้าง

สีชมพู ปลายเขาโค้งเข้าหากัน ลักษณะเขาส่วนล่างเป็นสีเหลืองมูประปนผิวขรุขระเป็นปล้อง ส่วนบนกลมเรียบปลายแหลมผิวลื่น กระบือปลักบางตัวมีเขาผิดปกติ คือเขาสั้นทู่ ขนาดของเขาโดยปกติเฉลี่ยยาวประมาณ 60-120 เซนติเมตร โดยทั่วไปกระบือปลักมีขั้วอยู่ในตำแหน่งต่างๆของร่างกายตั้งแต่ 1-9 ขั้ว และพบมากที่ หัว ไหล่ และตามซอกขา พบได้น้อยบริเวณคอ หน้าอก หน้าแข้ง กระบือปลักมีวงรอบการเป็นสัด 22 วัน และมีระยะเวลาของการเป็นสัด 1-3 วัน (สุรชัย, 2547 และ กฤษฎา, 2546)



ภาพ 3 กระบือไทย (ควายปลัก)

ที่มา: กลุ่มวิจัยและพัฒนากระบือ กรมปศุสัตว์ (2551)

ประโยชน์จากการเลี้ยงกระบือ (กรมปศุสัตว์, 2552ก)

1. เพื่อการใช้เป็นแรงงาน กระบือมีรูปร่างและลักษณะเหมาะกับการใช้แรงงานในพื้นที่เป็นโคลนตมได้ดี เพราะขาทั้งสี่ข้างรับน้ำหนักได้ดี มีกีบใหญ่และแข็งแรงเดินได้ดีในโคลน มีข้อกีบ ข้อขาที่เคลื่อนไหวคล่องตัว กระบือเป็นแรงงานหลักที่สำคัญของชาวนา เช่น การนวดข้าว การไถไร่-ไถนา เป็นต้น กระบือสามารถใช้ไถนาได้วันละ 5 ชั่วโมง

2. ใช้มูลเป็นปุ๋ย ปุ๋ยคอกจากมูลสัตว์มีความสำคัญมากในการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน เนื่องจากการใช้ปุ๋ยเคมีที่ใช้ติดต่อกันนานหลายปี ทำให้ดินเสื่อมคุณภาพแข็งเป็นดินดาน แต่ปุ๋ยคอกจากมูลสัตว์จะเป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดิน ทำให้โครงสร้างของดินร่วนซุย เพิ่มธาตุอาหารให้กับพืช และยังเป็นการฟื้นฟูสิ่งมีชีวิตในดิน เช่น จุลินทรีย์ ไส้เดือน แมลงต่างๆ เป็นต้น โดยทั่วไปกระบือโตเต็มวัยจะสามารถถ่ายมูลคิดเป็นน้ำหนักแห้งประมาณปีละ 2-3 ตัน

3. การให้เนื้อ เนื้อกระบือเป็นอาหาร โปรตีนที่มีคุณค่า คนไทยนิยมบริโภคมาก กระบือมีเปอร์เซ็นต์ซากอ่อนประมาณ 43-45 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้เนื้อกระบือยังมีไขมันแทรกใน

กล้ามเนื้อต่ำจึงเป็นผลดีต่อสุขภาพของผู้บริโภค เนื้อกระป๋องสามารถไปประกอบอาหารและแปรรูปได้หลายรูปแบบ เช่น เนื้อเค็มเดียว หมำ แหนม สัตถ์ และสตู เป็นต้น

ลักษณะการเลี้ยงกระป๋อง (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2552)

1. การเลี้ยงแบบดั้งเดิม

เป็นวิธีการเลี้ยงกระป๋องที่พบได้ในชนบทแทบทุกภาคทั่วทุกครัวเรือนๆละ 2-5 ตัว โดยจะเลี้ยงกระป๋องไว้ได้ถนบ้านหรือมีคอกใกล้บ้านเป็นคอกที่สร้างแบบง่ายๆ เสาคอกใช้ท่อนไม้ที่ทำได้ในท้องถิ่น รั้วคอกใช้เศษไม้หรือไม้ไผ่ตอกติดกับเสาคอกประมาณ 2-4 แถว มีระยะห่างพอประมาณ สามารถกั้นกระป๋องไม่ให้ออกจากคอกได้ ภายในคอกมีถังซีเมนต์ใส่น้ำ มีกองฟางและอาจมีการสุมไฟไต้แมลงให้ด้วย ในตอนเช้าเกษตรกรกรอาจนำกระป๋องออกไปเลี้ยงตามพื้นที่สาธารณะต่างๆ ของหมู่บ้าน โดยปล่อยกระป๋องให้เดินแทะเล็มหญ้าตามพื้นที่ไปเรื่อย ๆ ตอนเย็นจึงนำกระป๋องกลับบ้าน วัตถุประสงค์ของการเลี้ยงในลักษณะนี้ เดิมเลี้ยงเพื่อไว้ใช้แรงงานในช่วงฤดูการเพาะปลูก และขายเมื่อไม่สามารถใช้แรงงานได้แล้ว หรือเมื่อมีความจำเป็นเพื่อต้องการใช้จ่าย เช่น งานบวช งานแต่งงาน หรือเมื่อโรงเรียนเปิดเทอม เป็นต้น แต่ปัจจุบันส่วนใหญ่เลี้ยงไว้เพื่อขายเมื่อต้องการใช้จ่าย

2. การเลี้ยงแบบเป็นฝูงใหญ่

การเลี้ยงกระป๋องในลักษณะนี้เกิดขึ้น เนื่องจากมีการนำเครื่องจักรมาใช้แทนแรงงานสัตว์มากขึ้น เกษตรกรจึงหันมาเลี้ยงกระป๋องเพื่อขายเป็นเนื้อ จึงมีการเลี้ยงกระป๋องจำนวนมากว่าการเลี้ยงแบบดั้งเดิม ตั้งแต่ฝูงละ 10-20 ตัว ถึงฝูงละ 30-50 ตัว กระป๋องเพศเมียมักเลี้ยงไว้เป็นแม่พันธุ์ ส่วนเพศผู้เลี้ยงไว้เพื่อขาย นอกจากนี้มีเกษตรกรบางรายที่ซื้อกระป๋องมาเลี้ยงในระยะสั้นๆ 1-2 เดือน ซึ่งเป็นการเลี้ยงขุนเพื่อให้มีกล้ามเนื้อมากขึ้นหรือมีสภาพสมบูรณ์แล้วจึงนำไปขาย จำนวนกระป๋องที่เลี้ยงในแต่ละรุ่นอาจมีมากกว่า 20 ตัว เกษตรกรกลุ่มนี้จะต้องมีเงินทุนหมุนเวียนจำนวนมากพอสำหรับการดำเนินธุรกิจ วัตถุประสงค์หลักของการเลี้ยงกระป๋องแบบเป็นฝูงใหญ่คือเลี้ยงเพื่อขายโดยเฉพาะ มีทั้งขายเข้าโรงฆ่าสัตว์ ขายให้แก่พ่อค้าอื่นในตลาดนัดโค-กระป๋อง และขายให้โรงงานลูกชิ้น วิธีการเลี้ยงกระป๋องแบบนี้ เกษตรกรต้องมีพื้นที่เป็นของตนเองมากพอสมควร เพื่อต้อนกระป๋องให้มาอยู่รวมกันได้หรือต้องมีคอกที่ใหญ่พอที่จะขังกระป๋องได้ทั้งฝูง การเลี้ยงลักษณะนี้แบ่งได้เป็น 2 ประเภท ใหญ่ๆ คือ

- แบบซื้อมาขายไป เกษตรกรหรือพ่อค้ารวบรวมท้องถิ่นทำการรวบรวมกระป๋องจากตลาดนัดโค-กระป๋อง หรือหาซื้อตามหมู่บ้านต่างๆ แล้วนำมารวบรวมไว้ในที่ของตนเลี้ยงไว้เพียง 1-2 วัน หรือเมื่อมีจำนวนมากจึงนำกระป๋องไปขาย ส่วนใหญ่มักมีลูกค้าสั่งไว้ล่วงหน้า

แล้ว ก่อนที่เกษตรกรจะนำออกไปจำหน่าย ต้องมีการเลี้ยงกระบือโดยให้อยู่ในคอกหรือในพื้นที่ที่จัดเตรียมไว้ โดยไม่ปล่อยออกไปหากินเองตามพื้นที่อื่น เกษตรกรจึงต้องมีโรงเรือนสำหรับเก็บฟางข้าว เพื่อเป็นอาหารของกระบือ ดังนั้นอาหารหลักของกระบือที่เลี้ยงคือ ฟาง และน้ำ

- เลี้ยงแบบขุน เพื่อให้กระบือมีการเพิ่มน้ำหนักตัวขึ้น ใช้ระยะเวลาเลี้ยง 1-2 เดือน จึงขายออกไป เกษตรกรจะซื้อกระบือเพศผู้แล้วนำมาเลี้ยงด้วยฟางข้าว หญ้า แร่ธาตุ น้ำ และมีการให้อาหารข้นบ้าง มีการถ่ายพยาธิให้กระบือทุกตัวที่ซื้อเข้ามา และอาจมีการทำวัคซีนโรคปากและเท้าเปื่อยให้กระบือบางตัวตามกำหนดเวลาด้วย

สถานการณ์กระบือในประเทศไทย

กระบือไทยเป็นกระบือปลักที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก มีน้ำหนักประมาณ 1,000 กิโลกรัม ขึ้นไป ในอดีตประเทศไทยเคยมีกระบือมากกว่า 6 ล้านตัว แต่ปัจจุบันจำนวนกระบือในประเทศไทยลดน้อยลงมาก และมีขนาดตัวเล็กลง ส่วนใหญ่น้ำหนักไม่เกิน 500 กิโลกรัม ทั้งนี้เป็นปัญหาจากลักษณะการเลี้ยงของเกษตรกร (เจริญ, 2550) การผลิตกระบือในปัจจุบันประสบปัญหาหลัก 2 ประการ คือ กระบือมีขนาดและน้ำหนักเมื่อโตเต็มที่ลดลง มีอัตราการตกตูกต่ำ เนื่องจากเกษตรกรปล่อยให้กระบือผสมพันธุ์กันเองจนทำให้เกิดเลือดชิด นอกจากนี้พบว่า ในอดีตมักมีการตอนกระบือเพศผู้ที่มีขนาดใหญ่เพื่อให้ง่ายต่อการดูแลและขายได้ราคา จึงทำให้กระบือที่มีขนาดใหญ่และเจริญเติบโตดีไม่มีโอกาสได้ขยายพันธุ์หรือถูกคัดเลือกไว้เป็นพ่อแม่พันธุ์ ส่งผลให้ประชากรกระบือในประเทศไทยลดลงอย่างต่อเนื่อง (นิกร และคณะ, 2552) สอดคล้องกับข้อมูลของกรมปศุสัตว์ (2552ข) ซึ่งแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่า จำนวนกระบือในประเทศไทย จากปี พ.ศ. 2545 มีจำนวน 1,617,358 ตัว ลดลงเหลือเพียง 1,190,886 ตัว ในปี พ.ศ. 2553 ดังตาราง 1

โอภาส และปราโมทย์ (2546) กล่าวว่า การลดจำนวนของกระบือมีสาเหตุมาจากปัจจัยต่างๆมากมาย เช่น ความต้องการใช้แรงงานกระบือในภาคเกษตรลดลง การขายกระบือของเกษตรกรรายย่อยเพื่อนำเงินมาใช้เป็นทุนในการเปลี่ยนอาชีพ หรือใช้เพื่อเป็นทุนในการเดินทางไปทำงานต่างประเทศ โดยกระบือส่วนใหญ่ถูกนำเข้าโรงฆ่าสัตว์เพื่อผลิตเป็นเนื้อ เนื่องจากประชากรส่วนใหญ่นิยมบริโภคเนื้อกระบือเช่นเดียวกับการบริโภคเนื้อโค ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของอรอนงค์ (2550) ที่กล่าวว่า ความต้องการบริโภคเนื้อกระบือมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เมื่อพิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงจำนวนกระบือที่ขออนุญาตฆ่ามีจำนวนเพิ่มขึ้น และข้อมูลจากรายงานของ กรมปศุสัตว์ (2552ข) แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าจำนวนกระบือที่ขออนุญาตฆ่า ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545-2551 มีการขยายตัวเพิ่มขึ้น จึงส่งผลให้ปริมาณกระบือในประเทศไทยได้ลดลงอย่างต่อเนื่อง และมีแนวโน้มที่จะลดต่อไป ๑ ดังตาราง 2

ตาราง 1 จำนวนกระบือในประเทศไทยรายภาค พ.ศ. 2545-2551

พ.ศ.	ภาคกลาง	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ภาคเหนือ	ภาคใต้	รวมทั้งประเทศ
2545	102,263	1,317,540	163,953	33,602	1,617,358
2546	114,562	1,316,530	168,526	33,088	1,632,706
2547	97,573	1,215,531	153,211	27,923	1,494,238
2548	130,609	1,241,766	220,610	31,934	1,624,919
2549	100,818	1,046,678	171,742	32,613	1,351,851
2550	129,866	1,175,643	225,923	46,136	1,577,568
2551	112,133	1,010,913	205,815	30,946	1,359,807
2552	112,789	1,022,639	224,379	28,878	1,388,685
2553	96,379	878,350	187,626	28,626	1,190,886

ที่มา: คัดแปลงจาก กรมปศุสัตว์ (2553ก)

ตาราง 2 จำนวนกระบือที่ขออนุญาตฆ่า พ.ศ. 2548-2551

พ.ศ.	จำนวนกระบือที่ขออนุญาตฆ่ารวมทั้งประเทศ,(ตัว)
2545	10,733
2546	86,048
2547	93,109
2548	89,460
2549	102,183
2550	87,144
2551	91,435

ที่มา: คัดแปลงจาก กรมปศุสัตว์ (2552ข)

สาเหตุการลดลงของจำนวนกระบือ

จินตนา (2546) รายงานว่า สาเหตุที่ทำให้จำนวนกระบือลดลง คือ

1. การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ซึ่งมีแนวทางการพัฒนาที่มุ่งเน้นการพัฒนาจากประเทศเกษตรกรรมเป็นประเทศอุตสาหกรรม และระบบเกษตรดั้งเดิมเป็นการเกษตรแผนใหม่ จึงมีผลทำให้วิถีชีวิต สังคม วัฒนธรรมเปลี่ยนไป ซึ่งมีผลต่อการเลี้ยงกระบือ คือ

- เกษตรกรใช้รถไถนาแทนแรงงานกระบือ เนื่องจากกระบือเป็นสัตว์พื้นเมืองที่ถูกลืมว่าล้าสมัย และทำงานได้ช้า ไม่สะดวกและรวดเร็วเหมือนรถไถนา หรือเครื่องจักรกลทางการเกษตร

- ขาดแคลนแรงงาน เนื่องจากคนในชนบทที่อยู่ในวัยทำงานอพยพมาทำงานในโรงงาน หรือถิ่นที่มีแหล่งอุตสาหกรรม จึงทำให้เหลือแต่แรงงานอาวุโสไม่สามารถทำงานในภาคการเกษตรได้อยู่ในท้องถิ่น

- ขาดแคลนพื้นที่เลี้ยงสัตว์ เนื่องจากสภาพพื้นที่ของเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นพื้นที่แห้งแล้ง แต่การทำกิจกรรมทางด้านการเกษตรยังคงต้องอาศัยสภาพดิน ฟ้า อากาศ จึงทำให้เกิดปัญหาขาดแคลนพืชอาหารเลี้ยงสัตว์

2. ปริมาณความต้องการบริโภคเนื้อกระบือสูงขึ้น เนื่องจากจำนวนประชากรในประเทศมีแนวโน้มสูงขึ้นความต้องการในการบริโภคเนื้อกระบือจึงสูงขึ้นในขณะที่การผลิตกระบือมีประสิทธิภาพต่ำ

3. ภาคการผลิตยังเป็นระบบการผลิตของเกษตรกรรายย่อย โดยเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เลี้ยงกระบือประมาณร้อยละ 83 แต่ละรายเลี้ยงเฉลี่ย 2-4 ตัว เกษตรกรส่วนใหญ่มีรายได้ต่ำ จึงมีวัตถุประสงค์ในการเลี้ยงเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการเกษตรแบบผสมผสานระหว่างปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ ซึ่งไม่ได้คำนึงถึงการผลิตเนื้อ ทำให้มีการเลี้ยงกระบือแบบธรรมชาติ คือปล่อยให้หากินเอง กระบือจึงเติบโตช้า และมีขนาดเล็ก

4. นโยบายและการบริหารจัดการในหน่วยงานรัฐ ตั้งแต่ผู้กำหนดนโยบาย นักวิชาการ และผู้เกี่ยวข้องกับการปศุสัตว์ ยังไม่มีความชัดเจนในด้านการส่งเสริมการผลิต เช่นเดียวกับสัตว์เศรษฐกิจชนิดอื่นๆ

การประมาณอายุจากฟัน

จรัญ (2527) รายงานว่า กระบือมีฟันบน 12 ซี่ เป็นฟันกรามทั้งหมดโดยไม่มีฟันหน้า และมี ฟันล่าง 20 ซี่ ซึ่งประกอบด้วยฟันหน้า 8 ซี่ และฟันกราม 12 ซี่ โดยมีฟันกรามหน้า

(premolars) 6 ซี่ และฟันกรามใน (molars) 6 ซี่ ฟันของกระป๋องสามารถใช้ในการประมาณอายุของกระป๋องได้เช่นเดียวกับโค สอดคล้องกับรายงานของ ศูนย์สนเทศทางกระป๋องนานาชาติ (2547) ที่รายงานว่า การงอกขึ้นและการหลุดของฟันน้ำนม รวมทั้งการสึกของฟันแท้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการคำนวณอายุกระป๋องได้ แต่การประมาณอายุกระป๋องหลังจากอายุ 5-5.5 ปี ต้องอาศัยรอยสึกของฟันแท้คู่ต่าง ๆ ตามลำดับ ระยะเวลาการงอกของฟันแต่ละคู่ ดังตาราง 3

ตาราง 3 การประมาณอายุกระป๋องจากฟันแท้

อายุที่ประเมิน	ลักษณะของฟัน
เมื่อมีอายุ แรกเกิด - 1 สัปดาห์	ฟันน้ำนมหน้า คู่ที่ 1 ขึ้น
เมื่อมีอายุ 2 สัปดาห์	ฟันน้ำนมหน้า คู่ที่ 2 ขึ้น
เมื่อมีอายุ 3 สัปดาห์	ฟันน้ำนมหน้า คู่ที่ 3 ขึ้น
เมื่อมีอายุ 3-4 สัปดาห์	ฟันน้ำนมหน้า คู่ที่ 4 ขึ้น
เมื่ออายุ 2 ปี	ฟันน้ำนม คู่ที่ 1 หลุด
เมื่ออายุ 2.5 - 3 ปี	ฟันแท้คู่ที่ 1 ขึ้นแทนที่
เมื่ออายุ 3 ปี	ฟันน้ำนม คู่ที่ 2 หลุด
เมื่ออายุ 3.5 - 4 ปี	ฟันแท้คู่ที่ 2 ขึ้นแทนที่
เมื่ออายุ 4 ปี	ฟันน้ำนม คู่ที่ 3 หลุด
เมื่ออายุ 4.5 - 5 ปี	ฟันแท้คู่ที่ 3 ขึ้นแทนที่
เมื่ออายุ 4.5	ฟันน้ำนม คู่ที่ 4 หลุด
เมื่ออายุ 5 – 5.5ปี	ฟันแท้คู่ที่ 4 ขึ้นแทนที่

ที่มา: คัดแปลงจาก ศูนย์สนเทศทางกระป๋องนานาชาติ (2547)

สภาพทั่วไปของตลาดนัดโค-กระบือ (กลุ่มวิจัยเศรษฐกิจการปศุสัตว์, 2542)

ตลาดนัดโค-กระบือ คือ สถานที่ที่ผู้ซื้อและผู้ขายมาพบกัน ณ พื้นที่ที่กำหนดขึ้น ซึ่งอาจจัดขึ้นตามหมู่บ้าน หรือตำบลใหญ่ๆ ที่มีการคมนาคมสะดวก เป็นสถานที่ที่นำสัตว์มาขายได้อย่างเสรีเกษตรกรสามารถเลือกซื้อโค-กระบือได้โดยไม่ต้องผ่านพ่อค้าคนกลางหรือนายหน้า ไม่ว่า จะซื้อขายเพื่อใช้แรงงานและซื้อเพื่อนำไปฆ่าได้โดยตรง นอกจากนี้ตลาดนัดโค-กระบือยังเป็นสถานที่พบปะของเกษตรกรด้วย สภาพของตลาดนัดโค-กระบือโดยทั่วไปมีสภาพเป็นลานกว้าง มีหลักไม้และต้นไม้ใหญ่อยู่ทั่วไป มีเนินดินสำหรับนำสัตว์ขึ้นหรือลงจากรถ และมีพื้นที่จอดรถ

สำหรับผู้ประกอบการค้าโค-กระบือ นอกจากนี่ยังมีการนำสินค้าอื่นๆเข้ามาจำหน่ายด้วย ทั้งสินค้าอุปโภค และบริโภค เช่น ของใช้ภายในบ้าน เสื้อผ้าสำเร็จรูป ผลไม้ และอุปกรณ์ทางการเกษตร ตลาดนัดโค-กระบือจึงเป็นวิถีการตลาดของไทยที่มีอยู่ในชุมชนต่างๆ เกษตรกรส่วนใหญ่จึงมีส่วนร่วม เนื่องจากการเลี้ยงโค-กระบือเป็นส่วนหนึ่งของการเกษตรรายย่อยที่มีการเพาะปลูก และเลี้ยงสัตว์ร่วมกัน ตลาดนัดโคกระบือจึงมีส่วนส่งผลต่อเศรษฐกิจความเป็นอยู่ การมีอาชีพและรายได้ของเกษตรกรในชนบท โดยเฉพาะในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ กลไกที่เกี่ยวข้องกับซื้อขายค้าโค-กระบือในตลาด ประกอบด้วย

1. แหล่งที่มาโค-กระบือที่ผ่านเข้าสู่ตลาดนัดมีแหล่งที่มา 2 แหล่ง คือ ฟาร์มของเกษตรกรรายย่อยภายในประเทศ ส่วนใหญ่จะมีนายฮ้อย หรือพ่อค้าไปรับซื้อจากเกษตรกรแล้วรวบรวมเข้ามาขายในตลาด อีกทางหนึ่งเป็นการนำเข้าจากชายแดนประเทศเพื่อนบ้าน ได้แก่ พม่า ลาว และเขมร ทั้งโดยถูกต้องตามกฎหมายและการลักลอบนำเข้า โดยโค-กระบือที่นำเข้าผ่านชายแดนต้องถูกกักไว้ที่ด่านกักกันสัตว์ชายแดนเป็นเวลา 21 วัน จึงสามารถเคลื่อนย้ายสัตว์ได้ โดยผ่านทางพ่อค้าท้องถิ่นที่รวบรวมโค-กระบือเข้ามาขายตลาดนัด นอกจากนี้โค-กระบือบางส่วนยังถูกขายให้แก่เกษตรกรรายย่อยในบริเวณใกล้เคียงชายแดนด้วย

2. การซื้อขายโค-กระบือ ในตลาดนัดโค-กระบือ การซื้อขายจะกระทำเสร็จสิ้นในช่วงเช้าและสิ้นสุดการปิดตลาดในช่วงบ่าย วิธีการซื้อขายเป็นการต่อรองแบบเหมาจ่ายเป็นตัว โดยการประเมินด้วยสายตาเท่านั้น ผู้เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

2.1 ผู้ขาย แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ผู้ขายเป็นครั้งคราวส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรที่ทำนาเป็นอาชีพหลัก และผู้ขายเป็นอาชีพคือ พ่อค้าโค-กระบือเป็นอาชีพ ก่อนนำสัตว์เข้ามาขายในตลาดนัดจะทำการรวบรวมซื้อสัตว์ในท้องถิ่นไว้เป็นจำนวนมากและนำมาขายเองในตลาดนัด ผู้ขายในลักษณะนี้มักเป็นผู้ซื้อและผู้ขายในตลาดไปพร้อมๆ กัน

2.2 ผู้ซื้อ แบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ ผู้ซื้อโค-กระบือเพื่อส่งโรงงาน ผู้ซื้อโค-กระบือเพื่อเลี้ยงในฟาร์ม และผู้ซื้อโค-กระบือเพื่อนำสัตว์ไปขายต่อ

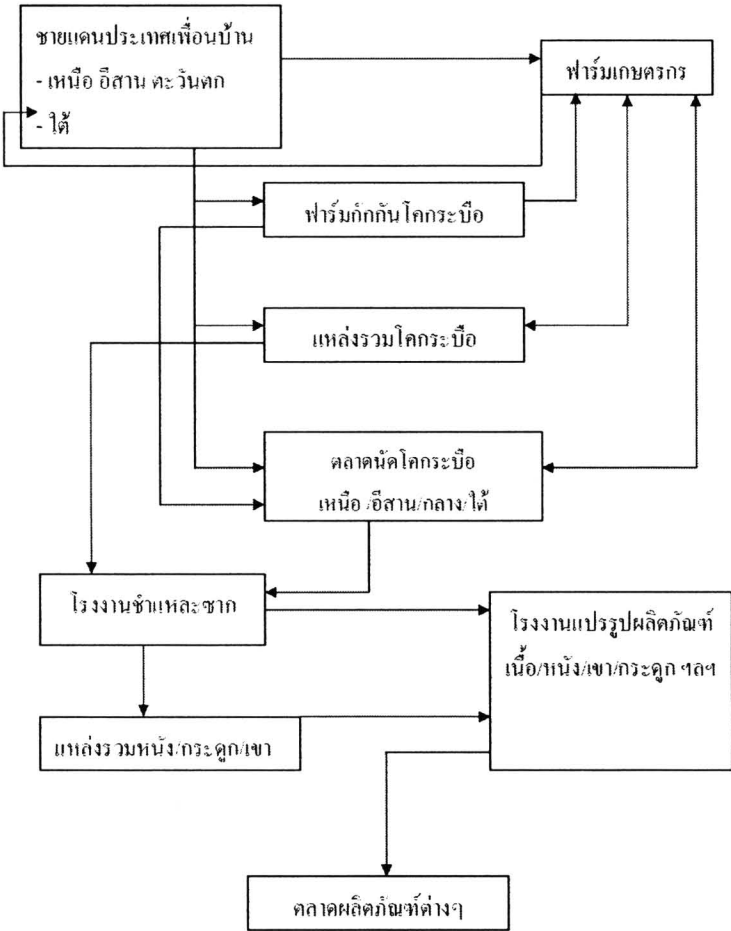
3. กระบวนการหลังตกลงซื้อขาย หลังจากการเจรจาระหว่างผู้ซื้อและผู้ขายเสร็จสิ้น ขั้นตอนที่ต้องดำเนินการต่อไปคือ ขอใบรับรองสุขภาพสัตว์ ชำระค่าธรรมเนียมซื้อขายและทำใบเคลื่อนย้ายสัตว์ในกรณีที่ข้ายนำสัตว์ข้ามจังหวัด หลังจากนั้นจึงสามารถนำสัตว์ออกจากตลาดนัดได้

4. ทิศทางของโค-กระบือเมื่อออกจากตลาดนัด สามารถกระจายไปใน 4 ทิศทางคือ ฟาร์มเกษตรกร แหล่งรวมโค-กระบือ ตลาดนัดโค-กระบือ โรงฆ่าและชำแหละสัตว์

โดยทั่วไปโครงสร้างการตลาดกระป๋องแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ (ผกาพรรณ และ ทวีพร, 2544)

- 1. ตลาดระดับท้องถิ่น ทำหน้าที่รวบรวมกระป๋องจากเกษตรกรโดยตรง มักอยู่ใน ตำบลหมู่บ้าน มีปริมาณกระป๋องที่ซื้อขายกันไม่มาก
- 2. ตลาดระดับท้องถิ่น เป็นตลาดระดับอำเภอหรือจังหวัด หรือตลาดนัดโค-กระบือ ทำหน้าที่รวบรวมโคและกระป๋องในท้องถิ่นนั้น แล้วส่งจำหน่ายไปยังตลาดอื่นต่อไป ตลาดระดับนี้มี ปริมาณการซื้อขายมาก และมีอิทธิพลในการกำหนดราคา
- 3. ตลาดปลายทาง เป็นตลาดสุดท้ายที่รับซื้อกระป๋องตามปริมาณที่ต้องการได้แก่ โรงฆ่าสัตว์ โรงงานแปรรูปหรือรับซื้อเข้าตลาดระดับท้องถิ่นที่อื่น หรือมีผู้ซื้อไปเลี้ยงต่อ ดังภาพ

4



ภาพ 4 วิธีการตลาดโค-กระบือ
ที่มา: ดัดแปลงจาก ผกาพรรณ และทวีพร (2544)



ประเภทของผู้ประกอบการตลาดนัดโค-กระบือ

ผู้ประกอบการในตลาดนัดโค-กระบือประกอบด้วย

1. พ่อค้ารวบรวมท้องที่เป็นพ่อค้าคนกลางทำหน้าที่เป็นผู้รวบรวมโค-กระบือจากเกษตรกรโดยตรงจากตำบล หรือหมู่บ้าน ส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรในท้องที่นั้น ใช้ทุนในการดำเนินงานไม่มากนักและรวบรวมปริมาณโค-กระบือจำนวนไม่มาก เมื่อรวบรวมได้จึงขายต่อให้กับพ่อค้ารวบรวมที่ท้องถื่นต่อไป หรือบางรายอาจไม่ต้องใช้ทุนดำเนินการโดยเป็นนายหน้าติดต่อระหว่างเกษตรกรกับพ่อค้าท้องถื่นและได้ผลประโยชน์จากค่านายหน้า

2. พ่อค้ารวบรวมท้องถื่น เป็นพ่อค้าคนกลางที่รวบรวมโค-กระบือจากพ่อค้ารวบรวมท้องที่ หรืออาจติดต่อขอซื้อโค-กระบือจากเกษตรกรโดยตรง หรือซื้อจากพ่อค้าระดับเดียวกัน แล้วนำโค-กระบือไปขายในตลาดนัดโค-กระบือ

3. ตลาดนัดโค-กระบือ เจ้าของตลาดนัดส่วนใหญ่เป็นเอกชน ทำการเปิดตลาดโดยกำหนดวันที่แน่นอนและไม่ให้ตรงกับตลาดอื่น เพื่อให้พ่อค้าและผู้ที่ต้องการซื้อโค-กระบือสามารถเข้ามาซื้อขายได้หลายตลาดในสัปดาห์เดียวกัน

4. ตลาดปลายทาง ได้แก่

4.1 โรงฆ่าสัตว์ เพื่อนำโค-กระบือเข้าชำแหละเป็นชิ้นส่วนส่งขายให้ตลาดขายปลีก เช่น ตลาดสดทั่วไป ร้านอาหาร โรงงานแปรรูป และโรงงานผลิตอาหารสัตว์ เป็นต้น

4.2 เกษตรกรที่ซื้อเพื่อนำไปเลี้ยงใช้แรงงานและเกษตรกรผู้ประกอบการเลี้ยงขุนเพื่อนำไปขายต่อ

4.3 พ่อค้าประเภทซื้อมาขายไป ก่อนที่จะซื้อโค-กระบือจากตลาดหนึ่งแล้วนำไปขายอีกตลาดหนึ่ง เป็นการเพิ่มรายได้จากส่วนต่างในการซื้อขายแต่ละครั้ง บางรายซื้อขายโค-กระบือมาโดยไม่ต้องชำระเงินแล้วขายต่อในทันที ทำให้มีรายได้จากส่วนต่างในการซื้อขายโดยไม่ต้องใช้เงินทุนของตนเอง ซึ่งเรียกว่าการจับเสือมือเปล่า (ผกาพรรณ และทวีพร, 2544)

การซื้อขายโค-กระบือในตลาดนัดโค-กระบือ

ตลาดนัดโค-กระบือหลายแห่งมีเครื่องชั่งสำหรับโค-กระบือ แต่ไม่ได้ใช้ประโยชน์เนื่องจากผู้ซื้อและผู้ขายไม่นิยมใช้เครื่องชั่ง แต่นิยมซื้อขายโดยการประมาณน้ำหนักโค-กระบือด้วยสายตา ผู้ซื้อโค-กระบือส่วนใหญ่ใช้วิธีการประมาณน้ำหนักส่วนที่เป็นเนื้อมากกว่าการประมาณน้ำหนักทั้งตัว โดยเฉพาะผู้ที่มีความชำนาญสามารถประมาณได้ใกล้เคียงมาก เนื่องจากโค-กระบือมีโครงร่างไม่เท่ากันบางตัวรูปร่างใหญ่แต่มีส่วนของเนื้อน้อย บางตัวรูปร่างเล็กแต่มีส่วนที่ของเนื้อมาก ผู้ซื้อและผู้ขายโค-กระบือบางรายจึงมีความคิดว่าการชั่งน้ำหนักโค-กระบืออาจไม่เป็นการ

ยุติธรรม เหตุผลดังกล่าวจึงสวนทางกับแนวคิดของนักวิชาการและส่วนราชการที่ต้องการให้ใช้วิธีซื้อขายโค-กระบือ ด้วยการชั่งน้ำหนักเพื่อให้เกิดความยุติธรรมอย่างเป็นธรรม นอกจากจะซื้อขายเป็นรายตัวแล้ว มีหลายรายที่ซื้อในลักษณะเหมาทั้งฝูง ผู้ซื้อและผู้ขายจะต้องรองราคากันเอง เมื่อตกลงราคากันได้แล้วจะไปแจ้งเจ้าหน้าที่ของตลาดเพื่อให้ออกใบซื้อ-ขายให้ (ผกาพรรณ และทวีพร, 2544)

วีระยุทธ (2546) กล่าวว่า ข้อดีของการเปิดตลาดนัดโค-กระบือ คือ

1. ส่งเสริมให้เกษตรกรหันมาเลี้ยงโค-กระบือมากขึ้น เนื่องจากสามารถขายได้
2. ทำให้ผู้ซื้อผู้ขายมาพบปะกันเองและสามารถตกลงราคาได้โดยไม่ต้องผ่านพ่อค้าคนกลางหรือนายหน้า

3. ทำให้เงินสะพัดในตลาดเพราะในแต่ละตลาดนัดโค-กระบือมีการซื้อขายเปลี่ยนมือกัน ร้อยละ 70-80 ในแต่ละวันที่ทำการเปิดตลาดนัดโค-กระบือ

ด้านปัญหาที่พบภายในตลาดนัดโค-กระบือ ได้แก่

1. ขาดแคลนเงินทุนหมุนเวียนในการซื้อโค-กระบือ เพราะราคาโค-กระบือสูงมากขึ้น เกษตรกรบางรายจึงต้องกู้เงินเพื่อมาซื้อโค-กระบือ
2. ปัญหาเรื่องความไม่สะดวกและความไม่เป็นธรรมในการขนส่งสัตว์มีชีวิต ซึ่งพ่อค้ามักจะเสียเงินเปล่าให้แก่เจ้าหน้าที่รักษากฎหมาย จึงทำให้ผู้บริโภคต้องซื้อเนื้อในราคาที่สูงขึ้น
3. ปัญหาการผูกขาดการค้าเนื้อชำแหละบางพื้นที่ ตลอดจนการใช้อิทธิพลกำจัดหรือกีดกันพ่อค้าคนอื่น ๆ ไม่ให้มาแข่งขาย
4. การลักลอบส่งโค-กระบือมีชีวิตออกตามชายแดนมากขึ้นและการปราบปรามไม่เป็นผล
5. ระบบการตลาดขาดเสถียรภาพและราคาที่ผู้เลี้ยงได้รับไม่สูงพอที่จะจูงใจให้ผู้เลี้ยงปรับปรุงการเลี้ยงและคุณภาพโค-กระบือให้ดีขึ้น
6. ตลาดต่างประเทศต้องการซื้อโค-กระบือมากขึ้น แต่ระบบการตลาดโค-กระบือในปัจจุบัน ยังมีปัญหายู่มาก จำเป็นอย่างยิ่งที่หน่วยงานต่างๆ ต้องมีมาตรการแก้ไขให้สอดคล้องกับการขยายตัวทางการผลิตที่มีแนวโน้มมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพราะความต้องการบริโภคเนื้อโค-กระบือในประเทศและส่งออกคาดว่าจะเพิ่มขึ้นทุกปี ดังนั้นควรมีการพัฒนากระบวนการตลาดทั้งภายในและภายนอกประเทศ ให้สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนราคาที่ผู้เลี้ยงได้รับความเสถียรภาพ

ราคาโค-กระบือที่ซื้อขายในตลาดนัดโค-กระบือ

กรมปศุสัตว์ (2553ข) รายงานว่า ราคาโค-กระบือที่ซื้อขายในตลาดนัดโค-กระบือ จะแตกต่างกันไปตามราคาตลาดและภาวะของตลาดในขณะนั้น ทำให้ราคาโค-กระบือในแต่ละแห่งแตกต่างกันไป ซึ่งขึ้นอยู่กับอุปสงค์และอุปทานของโค-กระบือ เช่น ช่วงก่อนฤดูการทำนาราคา โค-กระบือค่อนข้างสูง เนื่องจากเกษตรกรมีความต้องการโค-กระบือไว้ใช้แรงงานในการทำไร่ นา จึงยังไม่นำโค-กระบือออกขาย แต่เมื่อหมดฤดูการทำนา เกษตรกรบางส่วนจะนำโค-กระบือออกจำหน่ายทำให้ปริมาณโค-กระบือในตลาดนัดโค-กระบือมีมากขึ้น ราคาในระยะนี้จึงลดลงต่ำกว่าช่วงอื่น ๆ การกำหนดราคาซื้อขายเป็นการกำหนดราคาโดยเหมาเป็นตัว เปรียบเทียบกับราคาในตลาดท้องถิ่นและวัตถุประสงค์ของการซื้อขาย ได้แก่ การซื้อไปเพื่อทำพันธุ์หรือฆ่าเพื่อเป็นอาหาร กรณีที่ซื้อโค-กระบือเพศผู้เพื่อนำไปทำพันธุ์จะพิจารณารูปร่างลักษณะภายนอกโดยพิจารณาถึงความสมบูรณ์แข็งแรง รูปร่างได้สัดส่วนไม่มีลักษณะผิดปกติ หากเป็นพันธุ์ที่นิยมจะมีราคาค่อนข้างสูง ส่วนกรณีที่ใช้ฆ่าเป็นอาหาร พ่อค้าจะพิจารณารูปร่างลักษณะภายนอก และใช้ประสบการณ์และความชำนาญ เพื่อคำนวณเป็นน้ำหนักเนื้อ โดยประมาณราคาตามน้ำหนักเนื้อสำหรับโค-กระบือที่มีอายุมากราคาจะลดลงมาก

ราคาซื้อขายโค-กระบือในตลาดนัดโค-กระบือ ในปี 2553 จำแนกตามรายการ (โดยไม่ได้จำแนกตามพันธุ์และวัตถุประสงค์ของการซื้อขาย) สรุปได้ดังนี้

1. ภาคกลาง

- โค ขนาดน้ำหนักเฉลี่ยตัวละ 224 กิโลกรัม ราคาตัวละ 9,120 บาท
- กระบือ ขนาดน้ำหนักเฉลี่ยตัวละ 283 กิโลกรัม ราคาตัวละ 11,780 บาท

2. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

- โค ขนาดน้ำหนักเฉลี่ยตัวละ 237 กิโลกรัม ราคาตัวละ 9,030 บาท
- กระบือ ขนาดน้ำหนักเฉลี่ยตัวละ 301 กิโลกรัม ราคาตัวละ 12,660 บาท

3. ภาคเหนือ

- โค ขนาดน้ำหนักเฉลี่ยตัวละ 241 กิโลกรัม ราคาตัวละ 8,680 บาท
- กระบือ ขนาดน้ำหนักเฉลี่ยตัวละ 264 กิโลกรัม ราคาตัวละ 11,390 บาท

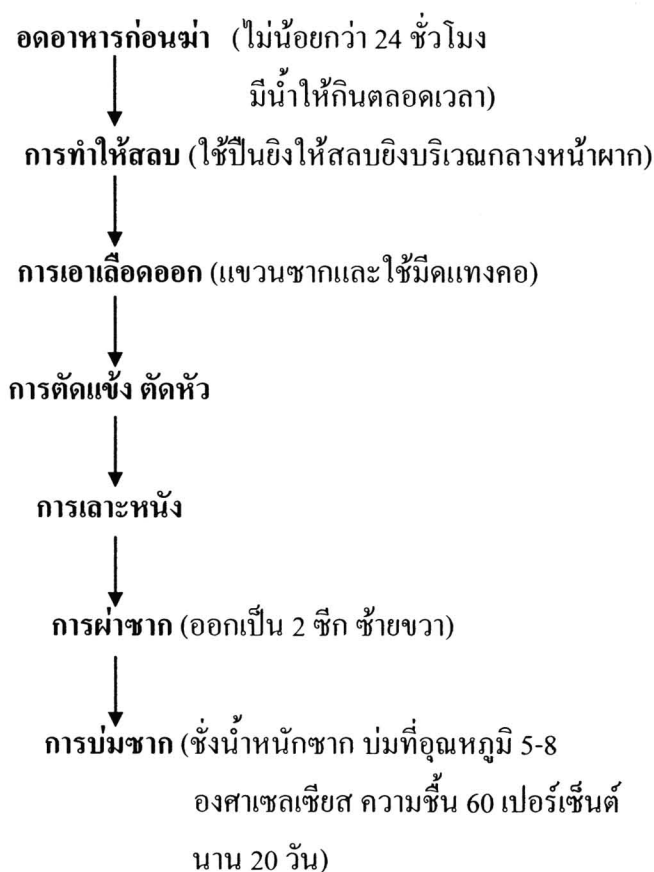
4. ภาคใต้

- โค ขนาดน้ำหนักเฉลี่ยตัวละ 200 กิโลกรัม ราคาตัวละ 14,000 บาท
- กระบือ ขนาดน้ำหนักเฉลี่ยตัวละ 300 กิโลกรัม ราคาตัวละ 14,500 บาท

การฆ่าและการตัดแต่ง

เสรี (2550) กล่าวว่า วิธีการฆ่าเป็นปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อคุณภาพเนื้อ และการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ โดยทั่วไปสามารถแบ่งวิธีการฆ่าออกเป็น 2 วิธี คือ

1. การฆ่าตามหลักมาตรฐานสากล มีหลักการที่สำคัญคือ ทำการอดอาหารกระบือ ก่อนฆ่าแต่ให้น้ำกินเพื่อไม่ให้เกิดความเครียด ขั้นตอนในการฆ่าจะเป็นการแขวนซากโดยไม่ให้ซาก ถูกพื้น หลังจากที่ทำให้สลบ ดังภาพ 5



ภาพ 5 ขั้นตอนการฆ่าในโรงฆ่าสัตว์แบบมาตรฐาน

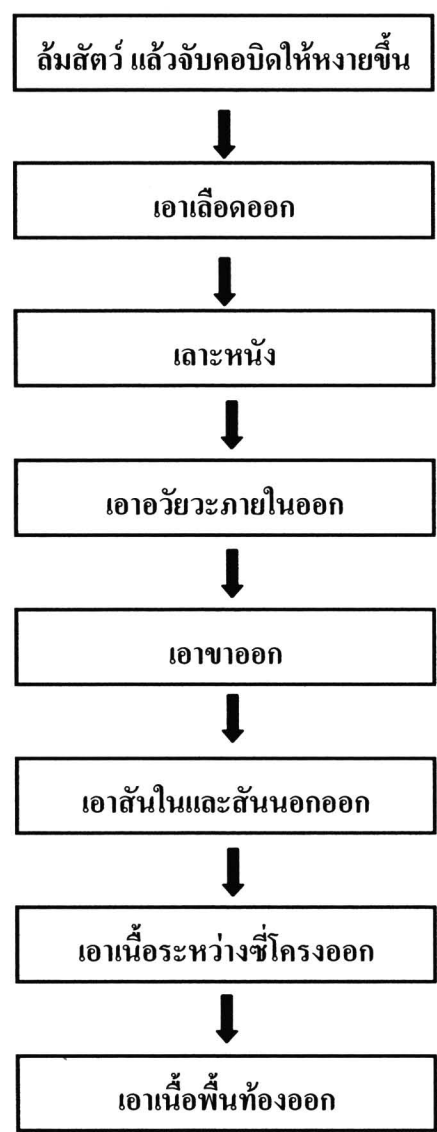
ที่มา: คัดแปลงจาก เสรี (2550)

2. การฆ่าแบบพื้นบ้าน สามารถแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ การฆ่าแบบไทยและการฆ่าแบบมุสลิม ส่วนใหญ่ดำเนินการฆ่าภายในโรงฆ่าสัตว์ของเทศบาล โรงฆ่าสัตว์ของสุขาภิบาล หรือโรงฆ่าสัตว์ตามบ้านเรือนเกษตรกรที่มีอาชีพขายเนื้อสดหรือทำลูกชิ้น และนิยมฆ่าในเวลา กลางคืน เพื่อให้ชำแหละซากเสร็จพร้อมจำหน่ายได้ในตอนเช้า

2.1 การฆ่าแบบไทย หลังจากรวบรวมกระป๋องในคอกพักแล้ว กระป๋องที่นำมาฆ่าชำแหละจะถูกงูงเข้าห้องฆ่า ซึ่งมีเสาไม้หรือปูนกลางห้อง คล้องกระป๋องให้แน่นผูกติดกับเสากลางห้อง จากนั้นทำการทุบหัวกระป๋องให้สลับเมื่อกระป๋องล้มลงกับพื้น ผู้ฆ่าจะทำการปาดคอเอาเลือดออก โดยมีภาชนะรองเลือดเอาไว้ จากนั้นจึงตัดหัวออกจากลำตัว ผลักกระป๋องให้หงายท้องขึ้น แล้วเริ่มกระบวนการเลาะหนังออก โดยเริ่มจากแข้งทั้ง 4 ก่อน จากนั้นจึงผ่าแนวกลางท้องจากอกจรดหางไปจรดกับหนังที่เปิดจากขาทั้ง 4 เริ่มเลาะหนังที่ละข้างจนบรรจบกันทั้งสี่ด้าน เมื่อเลาะหนังเสร็จหมดแล้วจะใช้หนังเป็นลักษณะคล้ายผ้าปูกันเปื้อน เพื่อผ่าออกอวัยวะภายในออก ก่อนนำไปทำความสะอาด (กลุ่มวิจัยและพัฒนาโคเนื้อ, 2550)

2.2 การฆ่าแบบมุสลิม หรือแบบฮาลาล (halal) จะต้องทำโดยที่กระป๋องยังมีชีวิตอยู่ ขณะทำการเชือดเท่านั้น แล้วจึงล้มกระป๋องให้สี่ข้างแตะพื้น ให้หัวกระป๋องไปทางทิศของนครเมกกะ (ประเทศซาอุดีอาระเบีย) จับหัวบิดให้เห็นเส้นเลือด ผู้เชือดกล่าวว่า “บิสมิลลาฮ์” อันมีความหมายว่า ด้วยนามของพระอัลลอฮ์ แล้วจึงใช้มีดเชือดเพียงครั้งเดียวเท่านั้น ปาดเส้นเลือดจนหลอดลมและหลอดอาหารขาด เมื่อเลือดออกหมดแล้วจึงนำซากไปดำเนินการตามขั้นตอนปกติต่อไป เลือดต้องนำไปทิ้งห้ามบริโภค การฆ่าแบบนี้ต้องดำเนินการโดยผู้ที่ได้รับการรับรองจากองค์การศาสนาอิสลามเท่านั้น จึงเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคที่เป็นชาวมุสลิม (สัญญา, 2547)

หลังจากฆ่าและเลาะหนังแล้วจะเป็นการตัดแต่งเนื้อออกจากซากโดยการเลาะเอาเนื้อแดงแยกออกจากกระดูก โดยแยกเป็นเนื้อน่อง เนื้อสะโพก เนื้อสันนอก เนื้อสันใน เนื้อพื้นที่ท้อง เนื้อคอ เนื้ออกและเนื้อซี่โครง ส่วนเศษเนื้อ เอ็นพังผืดจะทำการตัดแต่งที่ตลาดสด ผู้ตัดแต่งซากต้องมีความชำนาญ (ชัยณรงค์, 2529) ดังแสดงในภาพ 6



ภาพ 6 ขั้นตอนการฆ่าของโรงฆ่าสัตว์แบบไทย
ที่มา: ดัดแปลงจาก ชัยณรงค์ (2529)

คุณภาพซาก (carcass quality)

คุณภาพซาก หมายถึง ปริมาณเนื้อแดง ไขมัน และกระดูก ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่บ่งบอกในเชิงปริมาณ (สัญญา, 2547) คุณภาพซากที่ดี หมายถึง ซากที่มีสัดส่วนของปริมาณกล้ามเนื้อต่อไขมันสูง นอกจากนี้เนื้อและไขมันต้องมีคุณภาพดีด้วย (จุฑารัตน์, 2539)

การพิจารณาคุณภาพซาก (carcass identification)

สัญญาชัย (2550) รายงานว่า สัตว์แต่ละชนิดมีคุณภาพซากแตกต่างกันออกไป กลไกทางการตลาดจึงต้องมีการจัดจำแนกชั้นซากขึ้น เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดราคาและคุณภาพของสินค้า โดยพิจารณาเกณฑ์ต่างๆ ไป ได้แก่ ผลผลิต (yield) เช่น เปอร์เซ็นต์ซาก และชิ้นส่วนตัดแต่งต่าง ๆ เป็นต้น ปัจจัยรองคือลักษณะที่ปรากฏ (appearance) เช่น สี ไขมันแทรก และความคงรูป

ลักษณะคุณภาพซาก

เมื่อกระป๋องถูกฆ่าผลผลิตหลักที่ได้ คือ ซาก (carcass) และส่วนอื่นๆ ได้แก่ เครื่องใน หัว เท้า หนัง หาง และเลือด ดังนั้น ซากกระป๋องจึงหมายถึง ส่วนของร่างกายทั้งหมดของกระป๋อง ไม่รวมเลือด หัว หนัง หาง ข้อเท้าหน้า (carpal joint) ข้อเท้าหลัง (tarsal joint) และอวัยวะภายใน ยกเว้นไต (มาตรฐานสินค้าการเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2547) และ กรมปศุสัตว์ (2550) กล่าวว่า ซากประกอบด้วยส่วนที่บริโภคได้ คือ กล้ามเนื้อ และส่วนที่บริโภคไม่ได้ คือ กระดูก โครงสร้าง เป็นต้น

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพซาก และลักษณะซากของสัตว์ ได้แก่ (สัญญาชัย, 2547)

1. ตัวของสัตว์ หมายถึง สภาพต่างๆ ไปของสัตว์ก่อนนำมาฆ่าเพื่อใช้เป็นอาหาร สามารถจำแนกออกได้ดังนี้

1.1 ลักษณะทางพันธุกรรม คือ ลักษณะที่เกี่ยวข้องกับยีน (gene) ได้แก่

- ชนิด สัตว์ต่างชนิดกันจะมีปริมาณเนื้อที่ใช้ประโยชน์ ความแข็งแรงของเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ชนิดของไขมัน และเปอร์เซ็นต์ซากต่างกัน สอดคล้องกับ Lourenco *et al.* (2000) รายงานว่า ความแตกต่างของชนิดสัตว์มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ซากและเนื้อที่ใช้ประโยชน์ได้ เช่น โคชีบูมีเปอร์เซ็นต์ซากสูงและเปอร์เซ็นต์เนื้อที่ใช้ประโยชน์ได้มากกว่ากระป๋องมูราห์ และไชยวรรณ และ นิพนธ์ (2535) ยังรายงานว่า โดยทั่วไปกระป๋องจะมีเปอร์เซ็นต์ซากต่ำกว่าโคประมาณ 10-15 เปอร์เซ็นต์

- พันธุ์ สัตว์ชนิดเดียวกันแต่ต่างสายพันธุ์ จะมีความแตกต่างกันในน้ำหนักของซาก และคุณภาพซาก สัญญาชัย (2550) รายงานว่าโคเนื้อพันธุ์ชาร์โรเลส์มีน้ำหนักซาก และเปอร์เซ็นต์ซากสูงกว่าโคนมพันธุ์โฮลสไตน์ฟรีเซียน ส่วนกระป๋องพันธุ์เมดิเตอร์เนียน มีเปอร์เซ็นต์ซาก (55.5 เปอร์เซ็นต์) สูงกว่ากระป๋องปลักในออสเตรเลีย (เปอร์เซ็นต์ซาก 53.00 เปอร์เซ็นต์) จากรายงานของ ชีระชัย และคณะ (2545) ที่ศึกษาเปรียบเทียบสมรรถภาพการขุน และลักษณะซากระหว่างโคลูกผสมทาเรนเทส-บราห์มัน และโคลูกผสมซิมเมนทอล-บราห์มัน ที่ขุนด้วยอาหารข้นโปรตีน 14 เปอร์เซ็นต์ และอาหารหยาบ พบว่า โคลูกผสมซิมเมนทอล-บราห์มันมี

เปอร์เซ็นต์ซากอ่อนสูงกว่าโคลูกผสมทาเรนเทศ-บราห์มัน เท่ากับ 54.63 ± 0.37 และ 56.60 ± 2.32 เปอร์เซ็นต์

1.2 ลักษณะเฉพาะตัวของสัตว์เอง

- เพศ เป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่อองค์ประกอบซากและคุณภาพเนื้อ สัตว์เพศผู้และเพศเมียซึ่งมีฮอร์โมนต่างชนิดกัน มีน้ำหนักซาก และเปอร์เซ็นต์ซาก เช่น ฮอร์โมนเพศผู้จะกระตุ้นทำให้เกิดความอยากอาหาร ทำให้มีการเพิ่มน้ำหนักเร็ว ส่วนฮอร์โมนเพศเมียจะกระตุ้นให้ร่างกายสะสมเนื้อแดง (โปรตีน) สูง และมีปริมาณไขมันแทรกภายในกล้ามเนื้อและระหว่างมัดกล้ามเนื้อต่ำกว่าเพศเมีย และเพศผู้ตอน จูฮาร์ตัน (2539) รายงานว่า โคเพศผู้ที่ถูกตอนจะลดความถี่คคะนอง การใช้พลังงานเพื่อการทำงานของร่างกายจะลดน้อยลง ทำให้เกิดไขมันสะสมภายในกล้ามเนื้อมากกว่าโคที่ไม่ตอน

- อายุ สัตว์ที่มีอายุพ้นวัยเจริญพันธุ์ไปแล้วมีคุณภาพซากต่ำกว่าสัตว์ที่มีอายุกำลังเข้าเจริญวัย Hessle *et al.* (2007) รายงานว่า โคสาวที่เข้ามาเมื่ออายุ 22 เดือน มีน้ำหนักซากไขมันในซาก และไขมันหุ้มไต สูงกว่าโคสาวที่เข้ามาเมื่ออายุ 18 เดือน ญาณิน และคณะ (2549) รายงานว่า โคขุนพันธุ์ชาร์โรเลส์ที่ส่งฆ่าที่มีอายุต่างกันมีผลต่อคุณภาพซากโดยเฉพาะเปอร์เซ็นต์ซากอ่อนและเปอร์เซ็นต์ซากเย็น โดยพบว่าโคที่มีอายุส่งฆ่า 2 ปี มีเปอร์เซ็นต์ซากอ่อนและเปอร์เซ็นต์ซากเย็นสูงกว่าโคที่มีอายุส่งฆ่ามากกว่า 2 ปี นอกจากนี้ประเทือง และคณะ (2539) รายงานว่า กระบือพื้นเมือง (กระบือปลัก) ที่นำมาขุนหลังหย่านมเป็นเวลา 10 เดือน และส่งฆ่าชำแหละเมื่ออายุ 2 ปี มีเปอร์เซ็นต์ซากอ่อน เท่ากับ 49.43 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับรายงานของ Uriyapongson *et al.* (1996) พบว่า กระบือขุนที่ส่งเข้ามาชำแหละเมื่ออายุ 2 ปี มีเปอร์เซ็นต์ซากอ่อน (50.97 เปอร์เซ็นต์) มากกว่าเปอร์เซ็นต์ซากอ่อนของกระบือขุนที่มีอายุ 4 ปี และ 6 ปี (46.66 และ 48.83 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ

1.3 การเลี้ยงดูสัตว์ เป็นการจัดการที่มีผลต่อคุณภาพซาก ได้แก่

- อาหารและการให้อาหารต้องมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาการเจริญเติบโต แต่ละระยะต้องเหมาะสมกับความต้องการ โปรตีนและพลังงาน จึงจะทำให้สัตว์มีอัตราการแลกเนื้อดีและมีไขมันแทรกเพิ่มขึ้น ธำรงค์ศักดิ์ (2553) รายงานผลการขุนกระบือในคอกขุน โดยใช้อาหารหยาบคุณภาพดีร่วมกับอาหารข้น พบว่า กระบือเพศผู้ไม่ตอนอายุประมาณ 1.5 ปี มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย 892.00 กรัมต่อตัวต่อวัน โดยนิกร และคณะ (2552) รายงานว่า กระบือที่ได้รับอาหารข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย 700.00-800.00 กรัมต่อตัวต่อวัน ในกรณีของ วรณูช และคณะ (2548) รายงานผลจากการทดลองเลี้ยงกระบือที่ปลดจากการใช้

งานและมีอายุมาก โดยการขุนด้วยอาหารชั้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว และให้อาหารหยาบอย่างเต็มที่เป็นเวลา 4 เดือน พบว่า กระบือมีอัตราการผลิตโตเฉลี่ย 804.00 กรัม ต่อตัวต่อวัน

- การออกกำลังกาย สัตว์ที่ใช้แรงงานหรือมีการเคลื่อนไหวตลอดเวลา ส่งผลให้มีการใช้ไขมันที่สะสมไว้ในกล้ามเนื้อเป็นพลังงาน และทำให้เนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่ประกอบในกล้ามเนื้อเพิ่มความแข็งแรงขึ้น ส่งผลให้คุณภาพซากลดลง

2. ส่วนประกอบของซากที่บริโภคได้ (edible meat) หมายถึง ส่วนประกอบของซากที่นำไปใช้เพื่อการบริโภค โดยให้ความสำคัญมากเฉพาะเนื้อแดง ซึ่งชิ้นส่วนของซากที่มีปริมาณของเนื้อแดงสูง ได้แก่ ส่วนของขาสะโพก สันหลัง สันนอก และไหล่ ซากที่ให้ส่วนประกอบเหล่านี้สูงจัดเป็นซากที่มีคุณภาพสูงด้วย

3. ความน่ารับประทาน (palatability) หมายถึง การยอมรับของผู้บริโภคต่อเนื้อสัตว์ โดยพิจารณาจากลักษณะภายนอกของซาก เช่น สีตรงกับสัตว์ชนิดนั้นๆหรือไม่ ลักษณะรูปทรงของกล้ามเนื้อคงรูปดีหรือไม่ และ ผิวของเนื้อที่ถูกตัดแห้งและไม่เยิ้ม เป็นต้น

4. ความรู้สึกจากผู้บริโภค (eatability) หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดขึ้นหลังจากการได้เคี้ยวเนื้อ โดยพิจารณาจากความนุ่ม รสชาติ กลิ่น ความชุ่มฉ่ำ และความพอใจของผู้บริโภค

ส่วนประกอบของซากกระบือ

Board (1991) รายงานว่า กระบือเกือบทุกพันธุ์แม้แต่กระบือพันธุ์นมเป็นสัตว์ที่มีขนาดใหญ่ ลักษณะคล้ายคลึงกับโค ถึงแม้ว่าส่วนของหนังและหัวกระบือจะมีขนาดใหญ่กว่า แต่ปริมาณของเนื้อที่ใช้ประโยชน์ไม่ได้แตกต่างกัน Spanghero *et al.* (2004) รายงานจากศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพซากโคพันธุ์ซิมเมนทัล และกระบือพันธุ์เมดิเตอร์เรเนียน ที่มีน้ำหนักก่อนฆ่าเฉลี่ย 320.00 กิโลกรัม พบว่า เปอร์เซ็นต์ซากอ่อนของโคและกระบือไม่มีความแตกต่างกัน มีค่าเท่ากับ 53.20 และ 52.60 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ Lourenco *et al.* (2000) รายงานว่า โคพันธุ์ซิมบูและกระบือพันธุ์มูราห์มีเปอร์เซ็นต์ซากอ่อนแตกต่างกันเท่ากับ 58.20 และ 50.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่มีเนื้อที่ใช้ประโยชน์ได้เท่ากับ 71.00 และ 70.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และ Chashmidel *et al.* (2007) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบน้ำหนักมีชีวิตและระยะเวลาการขุนระหว่างกระบือและลูกโคนมเพศผู้พันธุ์โฮลสไตน์ ฟรีเซียน โดยให้อาหารชนิดเดียวกัน และขุนเป็นระยะเวลา 180 วัน ผลการศึกษาพบว่า กระบือมีน้ำหนักมีชีวิตก่อนฆ่า 400.50 กิโลกรัม มีน้ำหนักซาก 222.60 กิโลกรัม และเปอร์เซ็นต์ซากอ่อน 55.60 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งต่ำกว่าลูกโคนมพันธุ์โฮลสไตน์ ฟรีเซียน ที่มีน้ำหนักมีชีวิตก่อนฆ่า 420.70 กิโลกรัม ให้น้ำหนักซาก 245.70 กิโลกรัม และเปอร์เซ็นต์ซากอ่อน 60.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ทวีพร และคณะ (2546) รายงานจากผลการศึกษาเปรียบเทียบน้ำหนักซากอ่อน และเปอร์เซ็นต์ซากอ่อน ระหว่างโคนมลูกพันธุ์โฮลสไตน์ฟรีเชียน (75.00 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป) โคเนื้อพันธุ์กำแพงแสน และกระบือปลัก ชนิดละ 6 ตัว ที่เลี้ยงขุนด้วยอาหาร 2 ระดับ คือ กลุ่มที่ 1 ได้รับอาหารชั้น 1.75 เปอร์เซ็นต์ และ กลุ่มที่ 2 ได้รับอาหารชั้น 1.00 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์โคนม โคเนื้อพันธุ์กำแพงแสน และกระบือปลัก พบว่า เปอร์เซ็นต์ซากอ่อนเฉลี่ยเท่ากับ 53.78, 56.20 และ 52.31 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังตาราง 4 เปอร์เซ็นต์ซากอ่อนมีค่าใกล้เคียงกัน แต่เปอร์เซ็นต์ซากโคเนื้อพันธุ์กำแพงแสน มีค่าสูงกว่าโคนม และกระบือเล็กน้อย

ตาราง 4 น้ำหนักมีชีวิตก่อนฆ่า และเปอร์เซ็นต์ซากอ่อน

ซาก	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2
โคนม		
น้ำหนักมีชีวิตก่อนฆ่า, กก	425.50±19.34	392.33±23.52
น้ำหนักซากอ่อน, กก	233.23±12.38	206.67±10.21
เปอร์เซ็นต์ซากอ่อน	54.85±2.60	52.71±1.10
โคเนื้อ		
น้ำหนักมีชีวิตก่อนฆ่า, กก	426.22±21.26	422.17±17.17
น้ำหนักซากอ่อน, กก	240.17±15.43	236.62±12.64
เปอร์เซ็นต์ซากอ่อน	56.36±2.71	56.03±1.32
กระบือ		
น้ำหนักมีชีวิตก่อนฆ่า, กก	382.50±17.81	372.83±19.75
น้ำหนักซากอ่อน,กก	200.83±10.33	194.43±15.53
เปอร์เซ็นต์ซากอ่อน	52.52±1.65	52.10±1.94

หมายเหตุ: กลุ่มที่ 1 คือ อาหารชั้น 1.75 เปอร์เซ็นต์ และ กลุ่มที่ 2 อาหารชั้น 1.00 เปอร์เซ็นต์
ที่มา: คัดแปลงจาก ทวีพร และคณะ (2546)

คุณภาพเนื้อ (meat quality)

จุฑารัตน์ (2539) รายงานว่า คุณภาพเนื้อทางการบริโภค (eating value and sensory characteristic) เป็นคุณลักษณะที่สำคัญมาก เนื่องจากต้องอาศัยความพึงพอใจของผู้บริโภค

ในการตัดสินโดยการพิจารณาจากประสาทสัมผัส (sensory evaluation) ได้แก่ การชิม การดู และการดมกลิ่น เพื่อให้ทราบความนุ่ม สี กลิ่นและรสชาติของเนื้อ สอดคล้องกับ สัตูชัย (2547) ที่รายงานว่า คุณภาพการบริโภคร และระดับของความพึงพอใจทั้งหมดของการบริโภค ประกอบด้วย ความนุ่ม ความชุ่มฉ่ำ และกลิ่นของเนื้อ แม้ว่าลักษณะที่ปรากฏต่อสายตาจะมีผลไม่มากแต่ต้องให้ความสำคัญ เนื่องจากผู้บริโภคและผู้ขายใช้เป็นคุณลักษณะการตัดสินใจในการซื้อ-ขายเนื้อ คุณสมบัติของเนื้อสามารถวัดได้ด้วยเครื่องมือต่าง ๆ เช่น ความเหนียว สี และความแข็งแรงของไขมัน แต่ก็ยังคงต้องการความแม่นยำยิ่งขึ้นสำหรับการวัดด้วยสายตา เนื่องจากคะแนนที่ผู้ตรวจชิมยังไม่สามารถแยกแยะองค์ประกอบของคุณภาพการบริโภคที่ดีได้ นอกจากนี้ความสำคัญในด้านโปรตีน ไขมัน และรสชาติก็เป็นสิ่งสำคัญ

ในเนื้อสัตว์ มีสิ่งที่บ่งชี้เกี่ยวกับคุณภาพของเนื้อ ได้แก่

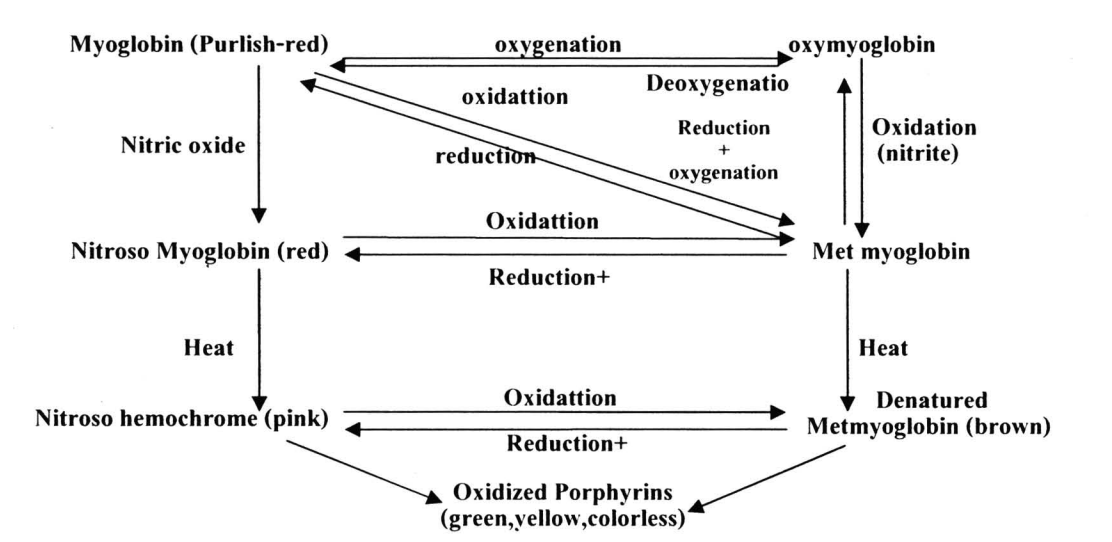
1. สี (color)

สีของเนื้อเป็นสิ่งที่ผู้บริโภคให้ความสนใจ เพราะสามารถบอกได้ว่า เนื้อนั้น เป็นที่ยอมรับต่อการบริโภคหรือไม่ สารสีในกล้ามเนื้อ (hemoglobin) ประกอบไปด้วยไมโอโกลบิน (myoglobin) ประมาณ 80.00-90.00 เปอร์เซ็นต์ จูทาร์ตัน (2539) รายงานว่า ปัจจัยสำคัญในการกำหนดสีของเนื้อและการเปลี่ยนแปลงสีของเนื้อขึ้นอยู่กับปริมาณเมดสี (myoglobin) ในเนื้อเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งความเข้มของสารสีในทุกกล้ามเนื้อมีผลกระทบต่อการกระจายของแสง ความแตกต่างของสีในเนื้อขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น

- ความเข้มข้นของไมโอโกลบิน (myoglobin)
- ความแตกต่างระหว่างชนิดของสัตว์ (species)
- ความแตกต่างระหว่างสายพันธุ์ (breed)
- ความแตกต่างระหว่างเพศ (sex)
- ความแตกต่างระหว่างอายุ (age)
- ชนิดของกล้ามเนื้อ (muscle type)
- การจัดการดูแล (management) (สัตว์ที่เลี้ยงแบบกักบริเวณมีปริมาณไมโอโกลบินต่ำกว่าสัตว์ที่เลี้ยงปล่อย)

สีในเนื้อสดเกิดขึ้นจากปริมาณไมโอโกลบินและออกซิเจนในอากาศ โดยปกติกล้ามเนื้อจะมีสีแดงอมชมพู (purple-red) แต่เมื่อถูกชำแหละและตัดเนื้อออกเป็นชิ้นๆ เมื่อชิ้นเนื้อถูกอากาศเนื้อจะเป็นสีชมพูสด (bright-pink) เนื่องจากออกซิเจนเข้าทำปฏิกิริยากับไมโอโกลบินเกิดเป็นสาร ออกซิไมโอโกลบิน (oxymyoglobin) ขึ้น ส่วนเนื้อที่วางติดกับพื้นหรือเขียง จะขาด

หรือไม่มีออกซิเจนและเกิดเป็นสารเมทไมโอโกลบิน (metmyoglobin) ขึ้น ทำให้เนื้อมีสีคล้ำหรือสีน้ำตาล ดังภาพ 7



ภาพ 7 การเปลี่ยนแปลงสีของเนื้อ
ที่มา : คัดแปลงจาก เขียวลักษณ์ (2536)

เขียวลักษณ์ (2536) รายงานว่า ในเนื้อสัตว์ชนิดเดียวกันแต่เพศต่างกัน จะมีปริมาณของ ไมโอโกลบินในเนื้อแตกต่างกัน กล้ามเนื้อของสัตว์เพศผู้จะมีปริมาณของไมโอโกลบินมากกว่าสัตว์เพศเมีย สัตว์ที่ออกกำลังกายหรือเคลื่อนไหวมากจะมีปริมาณของไมโอโกลบินมากกว่าสัตว์ที่ไม่ค่อยได้เคลื่อนไหวร่างกาย เนื่องจากไมโอโกลบินในกล้ามเนื้อทำหน้าที่ในการสะสมออกซิเจน เพื่อให้กล้ามเนื้อนำออกมาใช้ในปฏิกิริยาทางชีวเคมีต่างๆ เพื่อใช้สร้างพลังงาน ดังนั้นเนื้อบริเวณขาหน้า ขาหลัง และบริเวณไหล่จึงมีสีเข้มกว่าเนื้อสันหลัง และเนื้อพันท้อง นอกจากนี้ สำนักงาน-คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (2532) ยังรายงานสอดคล้องกันว่าสีของเนื้อกระบือจะมีสีแดงเข้มกว่าเนื้อโค เพราะเนื้อกระบือมีปริมาณไมโอโกลบินสูงกว่าเนื้อโค ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Spanghero *et al.* (2004) ที่รายงานว่า เนื้อของกระบือมีค่าความเป็นสีแดง (a*) สูงกว่าเนื้อโค (P<0.01) โดยมีค่าเท่ากับ 23.70 และ 18.80 ตามลำดับ แต่ค่าความสว่าง (L*) และค่าความเป็นสีเหลือง (b*) ระหว่างเนื้อกระบือและโค ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) และยังรายงานว่ ระดับปริมาณไมโอโกลบินในเนื้อลูกกระบือมีค่าสูงกว่าเนื้อลูกโค (3.73 และ 3.50 mg/g) สอดคล้องกับ ไชยวรรณ และนิพนธ์ (2535) ที่รายงานว่ ระดับไมโอโกลบินในเนื้อลูกกระบือสูงกว่าในเนื้อลูกโค คือ 3.73 และ 3.50 มิลลิกรัม/กรัม

ชัยณรงค์ และจันทร์พร (2339) รายงานจากการศึกษาผลของระดับอาหารชั้นต่อสีของเนื้อกระบือพบว่า กระบือที่ได้รับอาหารชั้นใน 3 ระดับ 0, 1 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักตัว/วัน มีค่าความสว่าง (L^*) ความเป็นสีแดง (a^*) และความเป็นสีเหลือง (b^*) ของเนื้อไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยมีค่าความสว่าง(L^*) เท่ากับ 34.88, 34.19 และ 32.65 ตามลำดับ ค่าความเป็นสีแดง (a^*) เท่ากับ 13.57, 16.31 และ 16.58 ตามลำดับ ในขณะที่ค่าความเป็นสีเหลือง (b^*) มีค่าเท่ากับ 7.93, 7.69 และ 7.03 ด้านธำรงค์ศักดิ์ (2553) ศึกษาผลของอาหารหยาบต่อสีเนื้อของกระบือที่เลี้ยงในแปลงหญ้าผสมถั่ว เปรียบเทียบกับเลี้ยงในแปลงหญ้า พบว่า เนื้อของกระบือที่เลี้ยงให้แปลงหญ้าผสมถั่วมีค่าความสว่าง (L^*) ความเป็นสีแดง (a^*) และความเป็นสีเหลือง (b^*) สูงกว่าเนื้อของกระบือที่เลี้ยงแปลงหญ้า โดยมีค่าความสว่าง (L^*) เท่ากับ 35.92 และ 35.54 และค่าความเป็นสีเหลือง (b^*) เท่ากับ 10.22 และ 9.54 ตามลำดับ และ Dannenberger *et al.* (2006) และ Nuernberg *et al.* (2005) รายงานว่าโคที่กินปล่อยให้กินหญ้าเป็นอาหารมีสีเนื้อเข้มกว่าโคที่กินอาหารชั้น เนื่องจากการเลี้ยงสัตว์ที่เลี้ยงแบบปล่อยจะมีการออกกำลังมากกว่าที่เลี้ยงสัตว์แบบกักบริเวณ ทำให้กล้ามเนื้อทำงานหนักจำเป็นต้องใช้ออกซิเจนสูง ดังนั้นจึงมีปริมาณไมโอโกลบินสูงกว่าสัตว์ที่เลี้ยงแบบกักบริเวณ (สัญญาชัย, 2550)

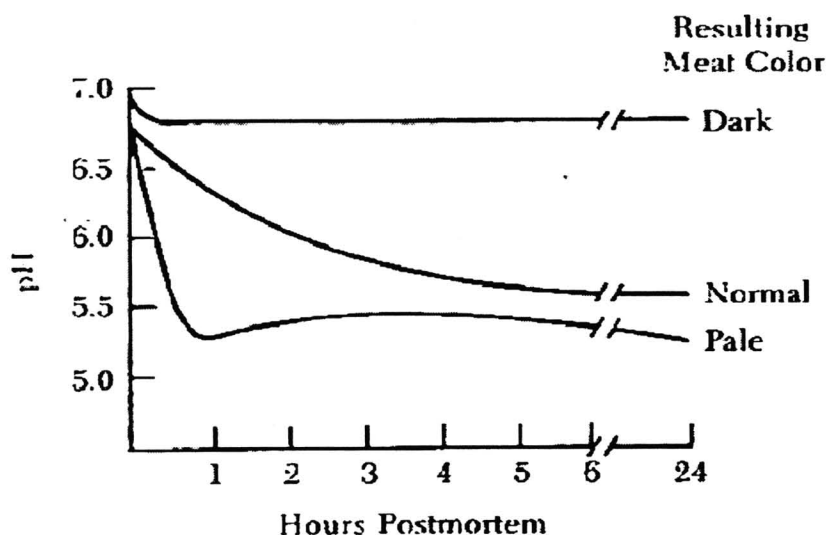
Tateo *et al.* (2007) รายงานว่า ค่าสีของเนื้อกระบือที่มีอายุต่างกัน คือ อายุ 4, 8 และ 12 เดือน พบว่า มีค่า L^* เท่ากับ 43.24, 44.89 และ 39.54 ค่า a^* เท่ากับ 14.19, 12.16 และ 18.16 และค่า b^* เท่ากับ 4.18, 3.77 และ 5.49 ตามลำดับ

2. ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)

โดยปกติขณะที่มีชีวิตกล้ามเนื้อจะมีค่ากรด-ด่าง (pH) ประมาณ 7.2 แต่หลังจากที่ตายแล้วกล้ามเนื้อจะมีกระบวนการย่อยสลายไกลโคเจนในกล้ามเนื้อแบบไม่ใช้ออกซิเจน ทำให้เกิดการสะสมของกรดแลคติก และทำให้เกิดความร้อนในกล้ามเนื้อ ซึ่ง pH ในเนื้อจะลดต่ำลงช้า ๆ จากค่า pH 7.0 เปลี่ยนเป็นประมาณ 5.6-5.7 ภายใน 6-8 ชั่วโมงหลังสัตว์ตาย แล้วจึงลดลงสู่จุด pH สุดท้ายระหว่าง 5.3-5.7 ภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมง เนื่องจากเอ็นไซม์ต่าง ๆ ที่ใช้ในกระบวนการ glycolysis จะไม่ทำงานที่ pH ต่ำกว่า 5.4 ดังนั้นการสะสมกรดแลคติกจึงหยุดลงเมื่อ pH มีค่าเท่ากับ 5.3-5.7 นอกจากนี้ปัจจัยที่ทำให้เกิดการย่อยสลายไกลโคเจนในกล้ามเนื้อยังมาจากการจัดการก่อนการฆ่า การขนส่ง และความเครียด เป็นต้น (สัญญาชัย, 2547 และ จุฑารัตน์, 2539)

เขวาลักษณ์ (2536) รายงานจากการวัดค่า pH ในกล้ามเนื้อภายหลังจากสัตว์ถูกฆ่าที่ 1 ชั่วโมง (pH1) และ 24 ชั่วโมง (pH2) พบว่า ค่า pH2 ของเนื้อส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับปริมาณไกลโคเจนที่มีอยู่ในกล้ามเนื้อสัตว์ก่อนตาย ในกรณีที่สัตว์ไม่มีอาการเครียดระหว่างการเดินทางและได้รับการพักผ่อนอย่างเพียงพอ ค่า pH1 มีค่าเป็น 6.5-6.8 และค่า pH2 มีค่าประมาณ 5.6-5.8 ภายในเวลา

24 ชั่วโมง ในขณะที่แช่เย็น ซึ่งเป็นผลให้ได้เนื้อที่มีคุณภาพดีเหมาะสำหรับการนำไปทำเป็นผลิตภัณฑ์ เรียกว่าเนื้อที่มีคุณภาพปกติ (normal meat) แสดงดังภาพ 8



ภาพ 8 การลดต่ำลงของค่า pH ของเนื้อภายหลังการสตัว์ตาย

ที่มา : ดัดแปลงจาก เขียวลักษณ์ (2536)

นอกจากนี้ สัตย์ชัย (2547) รายงานว่า ค่า pH สุดท้ายของกล้ามเนื้อ (ultimate pH) จะขึ้นอยู่กับปริมาณไกลโคเจนที่สะสมอยู่ในกล้ามเนื้อก่อนที่สัตว์ถูกฆ่า กล้ามเนื้อสัตว์ที่มีการสลายไกลโคเจนโดยขบวนการแบบไม่ใช้ออกซิเจนอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดการสะสมกรดแลคติกจำนวนมากในระยะเวลาสั้นๆ เนื่องจากการลดกรดแลคติกไม่ถูกย่อยภายในเนื้อจึงทำให้ pH ของเนื้อลดต่ำลงอย่างรวดเร็วจากสภาพปกติ (pH 7) เป็น 5.4-5.8 ภายใน 45 นาที หลังถูกฆ่า และที่ 24 ชั่วโมงหลังสตัว์ตายค่า pH มีค่าเท่ากับ 5.3-5.6 ซึ่ง pH ที่ลดลงอย่างรวดเร็วนี้ทำให้เนื้อมีลักษณะสีซีด เหลว และไม่คงรูป เรียกว่า PSE (pale, soft and exudative) ลักษณะของ PSE ในเนื้อจะเกิดขึ้นในสัตว์ที่มีอาการเครียด หรือตื่นตกใจและพักผ่อนไม่เพียงพอ แต่สัตว์มีการใช้ไกลโคเจนที่เก็บสะสมในกล้ามเนื้อเหลือเพียงน้อยก่อนนำมาเข้าฆ่า ทำให้เกิดการสะสมกรดแลคติกน้อย ส่งผลให้ค่า pH ของเนื้อต่ำลงเพียงเล็กน้อย โดยค่า pH ที่ 45 นาที หลังฆ่าจะเป็น 6.5-6.6 และค่า pH ที่ 24 ชั่วโมงหลังฆ่าเท่ากับ 5.8-6.2 ซึ่งค่า pH ที่ลดลงเพียงเล็กน้อยจะให้นเนื้อที่ได้หลังจากฆ่าจะมีลักษณะคล้าย แข็ง และแห้ง เรียกว่า DFD (dark firm dry) เนื้อประเภทนี้ไม่เหมาะที่จะนำไปทำผลิตภัณฑ์ เนื่องจากเนื้อจะเหนียวและเน่าเสียง่าย และ เขียวลักษณ์ (2536) กล่าวว่า ค่า pH ของเนื้อสัตว์ยังขึ้นอยู่กับตำแหน่งของกล้ามเนื้อบนร่างกาย เช่น กล้ามเนื้อบริเวณคอ ขาหน้า หรือขาหลัง ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อที่ต้อง

เคลื่อนไหวหรือเคลื่อนที่มาก จะมีปริมาณไมโอโกลบินในเซลล์กล้ามเนื้ออยู่ในปริมาณมาก จึงทำให้มีปริมาณออกซิเจนเหลืออยู่ในกล้ามเนื้อมาก ภายหลังจากสัตว์ตายแล้วซึ่งเป็นผลทำให้ค่า pH ของเนื้อลดลงช้ากว่า กล้ามเนื้อบริเวณสันหลัง สะโพก หรือพื้นที่ท้อง และขึ้นอยู่กับอัตราการทำให้ซากมีอุณหภูมิลดลง

Neath *et al.* (2007) ได้ทำการศึกษาการลดลงของค่า pH ในกล้ามเนื้อสันนอกของ กระบือแม่น้ำและโคหลังฆ่า พบว่า กล้ามเนื้อของกระบือมีการลดลงของค่า pH หลังฆ่าช้ากว่าโค ซึ่งค่า pH ของกระบือที่เวลา 40 นาทีหลังฆ่ามีค่าสูงกว่าของโค ($P < 0.01$) โดยมีค่าเท่ากับ 6.7 และ 6.4 ตามลำดับ

3. ความสามารถในการอุ้มน้ำ (water holding capacity: WHC)

เนื้อมีความสามารถในการอุ้มน้ำแตกต่างกัน ซึ่งสามารถเห็นได้จากการตัดเส้นใยกล้ามเนื้อตามยาว พบว่า เนื้อบางชนิดมีน้ำค้างอยู่ เนื้อบางชนิดแห้งมีน้ำน้อย ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อคือ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของเนื้อ ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อมีค่าไม่เท่ากัน ในระหว่างมัดกล้ามเนื้อที่แตกต่างกันหรือในสัตว์ต่างชนิด นักวิจัยในยุโรปเชื่อกันว่าเนื้อสุกรมีความสามารถในการอุ้มน้ำสูงที่สุดรองลงมาคือเนื้อโค และเนื้อไก่มีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำที่สุด (เขวาลักษณ์, 2536)

4. การประเมินด้านการตรวจชิม (sensory evaluation)

สัญญาชัย (2550) กล่าวว่า การประเมินด้านการตรวจชิมเป็นวิธีการประเมินคุณภาพเนื้อสัตว์โดยใช้ผู้ตรวจชิมเป็นผู้ตัดสินคุณภาพเนื้อสัตว์ (determine of meat quality) การประเมินการตรวจชิมประกอบด้วย

4.1 ความชุ่มฉ่ำ (juiciness) ของเนื้อ เป็นปัจจัยสำคัญด้านการบริโภค มีปัจจัยเกี่ยวข้อง คือ โครงสร้างของเนื้อที่มีผลต่อความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ (water holding capacity) และมีผลต่อค่าการสูญเสียน้ำขณะประกอบอาหาร ความชุ่มฉ่ำของเนื้อสามารถประเมินจากการตรวจชิมตัวอย่างเนื้อ จะเป็นความรู้สึกที่ประสาทสัมผัสภายในปาก ได้รับจากการที่ของเหลวถูกบีบและกดดันออกมาจากก้อนเนื้อที่กำลังบดอยู่ในปาก ส่วนของเหลวที่ออกมาเป็นซีรัม (serum) และไขมันจะไปเร่งการหลั่งน้ำลาย (salivation) ขณะเคี้ยวอยู่ในปาก เนื้อสัตว์ที่มีอายุน้อยจะทำให้ความรู้สึกที่มีความชุ่มฉ่ำสูงกว่าเนื้อสัตว์ที่มีอายุมาก แต่เนื้อจากสัตว์ที่มีอายุมากและมีไขมันแทรกสูงก็จะมีส่วนทำให้ความชุ่มฉ่ำของเนื้อเพิ่มขึ้นได้

4.2 ความนุ่มของเนื้อ (tenderness) หรือความเหนียว (toughness) เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อความน่ารับประทาน (palatability) ของเนื้อมากที่สุด สัตว์ที่มีอายุมากและกล้ามเนื้อทำงานหนักประจำ เนื้อเยื่อเกี่ยวพันจะมีความแข็งแรง มีผลต่อความนุ่มและคุณภาพของเนื้อ การ

เปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันในร่างกายสัตว์จะมีการขยายขนาดและความแข็งแรงเมื่อสัตว์อายุมากขึ้น เพราะการทำงานของกล้ามเนื้อในร่างกายแต่ละส่วนมีความแตกต่างกัน กล้ามเนื้อที่มีการทำงานหนักและทำหน้าที่รองรับน้ำหนักมาก ๆ มีปริมาณของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันสูง หากคุณภาพเนื้อเยื่อเกี่ยวพันต่ำ ให้นเนื้อมีความเหนียวมากขึ้น นอกจากนี้กระบวนการฆ่า เช่น การทำให้สลับ การลวกน้ำร้อน การแช่เย็นซาก หรือการแช่แข็งซาก ก็มีผลต่อความนุ่มของเนื้อทั้งสิ้น ความเหนียวความนุ่มของเนื้อมากหรือน้อย เป็นผลมาจากชนิดของสัตว์ พันธุ์ อายุ ชนิดของกล้ามเนื้อ ปริมาณไขมันแทรกในกล้ามเนื้อ การเปลี่ยนแปลงทางเคมีในกล้ามเนื้อหลังการฆ่า และระยะเวลาในการบ่ม ปัจจัยที่มีผลต่อความนุ่มของเนื้อ คือ

- เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (connective tissue) ความนุ่มของเนื้อสัตว์เป็นผลมาจากปริมาณและโครงสร้างของเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน กล้ามเนื้อที่มีปริมาณเนื้อเยื่อเกี่ยวพันมากมีความนุ่มต่ำ จึงมีความเหนียวมาก เพราะดัชนีของความนุ่มคือ ปริมาณคอลลาเจน (เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน) แต่อีลาสติน (elastin) และเรติคิวลิน (reticulin) ในเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน มีผลต่อความนุ่มน้อยกว่าคอลลาเจน (collagen) เนื้อเยื่อเกี่ยวพันยังเป็นสิ่งที่สะท้อนถึงหน้าที่หลักของกล้ามเนื้อต่างๆ เช่น กล้ามเนื้ออ่อนหรือไหล่ เป็นส่วนที่มีหน้าที่รองรับและเชื่อมต่อส่วนต่างๆ ของร่างกาย จึงพบเนื้อเยื่อเกี่ยวพันประเภทคอลลาเจนในกล้ามเนื้อที่มีการทำงานหนักมากกว่ากล้ามเนื้อที่ไม่ได้ใช้งาน เช่น เนื้อสันนอก เนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่อยู่รอบรูปของเอพริไมเซียม (epimysium) เพอริไมเซียม (perimysium) และเอ็นโดไมเซียม (endomysium) ซึ่งห่อหุ้มและแทรกตัวเข้าภายในกล้ามเนื้อจนถึงระดับเส้นใยกล้ามเนื้อ ทำให้เกิดโครงสร้างที่เหนียวและแข็งแรง อายุเป็นปัจจัยบ่งบอกความนุ่มของเนื้อ เมื่อสัตว์อายุมากขึ้นความนุ่มจะลดลงถึงแม้ว่าปริมาณเนื้อเยื่อเกี่ยวพันเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่ปริมาณของ intermolecular crosslinks ภายในเส้นใยย่อยของคอลลาเจนมีเพิ่มมากขึ้น

- ลักษณะเส้นใยกล้ามเนื้อ (muscle fiber characteristic) ความนุ่มของเนื้อสัตว์เป็นผลมาจากสภาพภายหลังการเกร็งตัว (post rigor) ของกล้ามเนื้อ ซึ่งพบว่าในกล้ามเนื้อชนิดเดียวกัน ความนุ่มและความเหนียวมีความแตกต่างกัน เช่น กล้ามเนื้อสันนอกบริเวณส่วนต้นและส่วนปลายของกล้ามเนื้อจะมีความนุ่มดีกว่าบริเวณส่วนกลางของกล้ามเนื้อ ซึ่งเกิดจากแรงดึงผิว ณ แต่ละจุดไม่เท่ากัน ความแตกต่างในความเหนียวนุ่มดังกล่าวเป็นผลมาจากสถานะของการยึดหดตัวของกล้ามเนื้อ ถ้าบริเวณใดมีการเกิด crossbridge มากกว่าก็จะเหนียวกว่า และในทางตรงกันข้าม ถ้ามี crossbridge ต่ำกว่าก็จะนุ่มกว่า สถานะที่กล่าวถึงนี้จะเกิดขึ้นหลังสัตว์ตายประมาณ 2 - 3 ชั่วโมง เรียกว่า actomyosin toughening ซึ่งการแช่เย็นซากเป็นเวลานานหลังจากนี้จะทำให้เนื้อนุ่มขึ้น actomyosin complex จะสลายตัวคลายออกจากกันไปพร้อม ๆ กันกับที่สารย่อยเข้าทำปฏิกิริยา ณ

Z line จึงทำให้เนื้อนุ่มกว่าเดิม การเปลี่ยนแปลงนี้เป็นผลให้ความยาวซาร์โคเมียร์ยาวขึ้นกว่าเดิม และค่าแรงตัดผ่านเนื้อลดต่ำลง (ชัยณรงค์, 2529)

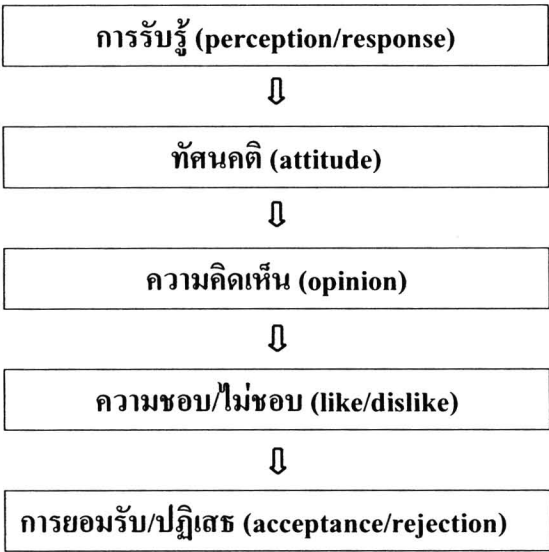
- ขนาดของเส้นใย (muscle fiber) เป็นสิ่งที่ผู้บริโภคสามารถสังเกตได้และยังใช้เป็นตัวบ่งบอกถึงความแตกต่างระหว่างชนิดของเนื้อสัตว์ได้ ซึ่งเส้นใยกล้ามเนื้อที่มีขนาดใหญ่กว่าจะมีความเหนียวมากกว่าเส้นใยกล้ามเนื้อที่มีขนาดเล็ก นอกจากนี้เนื้อกระป๋องจะมีขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อใหญ่กว่าเนื้อสุกและเนื้อโค จึงทำให้เนื้อกระป๋องมีความเหนียวกว่าเนื้อสุกและเนื้อโค

- ปริมาณไขมันแทรก (intramuscular fat หรือ marbling) ไขมันแทรกภายในมัดกล้ามเนื้อ ทำให้เนื้อนุ่มขึ้น เนื่องจากไขมันแทรกระหว่างเซลล์ทำให้แรงยึดระหว่างเซลล์ของกล้ามเนื้อน้อยลง โดยไขมันเหล่านี้ทำหน้าที่เป็นตัวหล่อลื่นขณะเคี้ยวเนื้อ ทำให้เกิดความนุ่มภายในปากและรู้สึกว่เนื้อนุ่มขึ้น เกิดรสชาติ และเพิ่มความน่ารับประทาน เมื่อบริโภคที่หน้าตัดของกล้ามเนื้อจะเห็นเป็นจุด ขาว ริ ขนาดประมาณไส้ดินสอ ปรากฏกระจายทั่วหน้าตัด ถ้าเนื้อมีความสูงส่วนมากจะมีปริมาณไขมันสูง

4.3 กลิ่น (odour) และรสชาติ (taste) กลิ่นเป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งประการหนึ่งของรสชาติ เนื้อสัตว์สดๆ มีกลิ่นบางเบาและรสชาติออกไปทางเค็มๆ เกิดขึ้นจากน้ำและส่วนของเลือดที่มีอยู่ในเนื้อ แต่อย่างไรก็ตาม รสชาติที่แท้จริงของเนื้อสัตว์ จะปรากฏออกมาได้เมื่อนำเนื้อนั้นไปทำให้สุก ทั้งนี้เพราะความร้อนจะเป็นตัวทำให้สารประเภทให้กลิ่นระเหยออกมา และกลิ่นเป็นตัวการในการกระตุ้นต่อมรับรสให้เกิดความรู้สึกอยากรับประทานขึ้นมา

4.4 การยอมรับโดยรวม (acceptance) เป็นการประเมินความพึงพอใจและการยอมรับโดยรวมทั้งสามอย่างจากการตรวจชิมเนื้อ คือ ความนุ่ม ความชุ่มฉ่ำ และรสชาติ ผู้ตรวจชิมให้คะแนนประเมินความพึงพอใจจากการตรวจชิมตัวอย่างเนื้อ และตัดสินคุณภาพการบริโภคและลักษณะของเนื้อ ซึ่งเนื้อสัตว์แต่ละชนิดมีลักษณะเฉพาะและความแตกต่างกัน (สัญญาชัย, 2550) ปราณี (2547) กล่าวว่า การใช้ประสาทสัมผัสของมนุษย์เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ทดสอบคุณภาพอาหารเป็นการใช้ทางลัดของการวิเคราะห์คุณภาพอาหารโดยไม่ต้องพึ่งวัสดุอุปกรณ์เคมี ส่วนการยอมรับคำตัดสินหรือไม่เป็นเรื่องที่ต้องอยู่ภายในกรอบของหลักทางการออกแบบการทดสอบ และวิเคราะห์ผลสรุปทางสถิติให้ได้ วิธีการตรวจชิมได้รับการยอมรับว่าไม่แตกต่างไปจากวิธีการทดลองด้วยอุปกรณ์วัตถุ เรียกว่า objective test หรือ อุปกรณ์มนุษย์ การทดลองคุณภาพเนื้อสัตว์โดยใช้ผู้ตรวจชิมตัดสิน คือ ความเหนียว ความนุ่ม กลิ่น รสชาติ ความชุ่มฉ่ำ และความพึงพอใจโดยรวมและให้คะแนนตามลักษณะที่พิจารณาได้

การยอมรับของผู้บริโภคเป็นวิธีการที่ผู้บริโภคเท่านั้นที่จะบอกได้ และวัดโดยวิธีวิทยาศาสตร์อื่นๆไม่ได้ ถึงแม้ว่าจะวัดได้แต่อาจจะไม่เหมาะในการประยุกต์ใช้ เพราะถือว่าข้อมูลการยอมรับผลิตภัณฑ์มาจากขั้นตอนการตอบสนองของมนุษย์ (human sense) ดังภาพ 9



ภาพ 9 ขั้นตอนการพัฒนาความรู้สึกรของมนุษย์
ที่มา : คัดแปลงจาก ปราณี (2547)

การรับรู้ (perception/response) การรับรู้ของประสาทสัมผัสของมนุษย์ เป็นความสามารถพื้นฐานของมนุษย์ทุกคน ที่มีระบบประสาทสัมผัสที่มีการกระตุ้นอยู่ตลอดเวลา เพื่อการเจริญเติบโต การมีชีวิตรอด การบริโภคอาหาร เป็นต้น และมนุษย์จะเปลี่ยนประสิทธิภาพการรับรู้ไปตามสภาพแวดล้อมได้ต่อไป

ทัศนคติ (attitude) มนุษย์อยู่บนฐานผู้บริโภค ได้รับอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรม จึงเพิ่มประสิทธิภาพการรับรู้ โดยนำเอาทัศนคติเข้ามามีส่วนร่วมในการตัดสินใจ ทำให้มีทัศนคติในการรับรู้สนองต่อผลิตภัณฑ์ทั้งด้านบวก และด้านลบ หรือไม่มีทัศนคติใดๆ

ความคิดเห็น (opinion) อิทธิพลจากความเห็นและอภิปรายในสังคมที่เกี่ยวข้องเกิดข้อมูลที่มีผลให้เกิดการพัฒนาการรับรู้ไปสร้างทัศนคติ และสะสมเป็นความเห็นเชิงช่วยตัวเองในการตัดสินใจเลือกอาหาร โดยอาศัยประเด็นต่างๆ ร่วมวิเคราะห์

ความชอบ/ไม่ชอบ (like/dislike) ก่อนนำไปสู่ความรู้สึกตามธรรมชาติของมนุษย์ขั้นสุดท้ายในการตัดสินใจในการบริโภคผลิตภัณฑ์ สืบเนื่องมาจากการรับรู้ด้านความชอบว่า ชอบหรือไม่ชอบ เป็นความรู้สึกที่ดูเหมือนง่าย แต่ค่อนข้างซับซ้อน เพราะเป็นการเชื่อมโยงที่มาตั้งแต่

การรับรู้ผ่านทัศนคติ ผ่านความเห็น แล้วขยายผลเป็นความชอบ การยอมรับ/ปฏิเสธ (acceptance/rejection) การตอบรับ-ปฏิเสธ ผลลัพธ์ อาจใกล้เคียงกับความรู้สึกชอบไม่ชอบ แต่การยอมรับ-ปฏิเสธ ในที่นี้หมายถึง การตัดสินใจของผู้บริโภค

จุฑารัตน์ (2539) กล่าวว่า ความพึงพอใจของผู้บริโภคขึ้นอยู่กับ การตัดสินใจว่าเนื้อนั้นมีคุณภาพดีหรือไม่ดี นอกจากจะคำนึงถึงคุณภาพในด้านคุณลักษณะ ทัศนคติของผู้บริโภค เนื้อสัตว์แล้วยังมีปัจจัยอื่นๆที่สำคัญ ได้แก่ คำนึงในเรื่องมนุษยธรรมหรือการไม่ทารุณต่อสัตว์ และการรักษาสภาพแวดล้อม เพราะจะทำให้สัตว์เกิดความเครียด ซึ่งเชื่อว่าเป็นสาเหตุที่ทำให้สัตว์หลังสารบางอย่างออกมาจากร่างกาย และมีผลตกค้างในเนื้อ (ethical & ecological aspects) คำนึงเรื่องสุขภาพ (health conscious) และความไม่พึงพอใจในคุณภาพเนื้อสัตว์ในด้านรสชาติของเนื้อสัตว์ นอกจากนี้ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปริมาณการบริโภคเนื้อสัตว์ยังขึ้นอยู่กับทัศนคติและความพึงพอใจของผู้บริโภค และปัจจัยอื่นๆ เช่น สังคมและวัฒนธรรม ความเชื่อทางศาสนา ราคาเนื้อสัตว์ เป็นต้น

รักเกียรติ และคณะ (2550) รายงานจากคะแนนการตรวจชิมเนื้อจากโคพื้นเมือง และเนื้อจากกระบือพื้นเมืองที่มีน้ำหนักมีชีวิตเฉลี่ย 322.00 กิโลกรัม และเลี้ยงโดยให้หญ้ากินนีสีม่วงเป็นอาหารหยาบ โดยมีคะแนนการตรวจชิมประกอบด้วย คะแนนความนุ่ม ความชุ่มน้ำ รสชาติ และความพึงพอใจโดยรวม พบว่า เนื้อจากโคพื้นเมืองมีคะแนนการตรวจชิมต่ำกว่าเนื้อจากกระบือพื้นเมือง ไชยวรรณ และนิพนธ์ (2539) รายงาน คุณสมบัติบางประการจากการตรวจชิมเนื้อกระบือ และเนื้อโคลูกผสมบราห์มันที่ขุนด้วยอาหารชั้นในระดับต่างกันคือ 0, 1.0 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว โดยใช้กระบือและโคลูกผสมบราห์มันอายุ 1-2 ปี ที่เลี้ยงด้วยอาหารหยาบอย่างเต็มเป็นระยะเวลา 8 เดือน พบว่า กล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพกของโคลูกผสมบราห์มันและกระบือ มีความนุ่ม รสชาติ ความฉ่ำและความพึงพอใจโดยรวม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่กล้ามเนื้อสันนอกของกระบือที่ได้รับอาหารชั้นในระดับ 1.0 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ มีค่าความนุ่ม รสชาติ ความฉ่ำ และความพอใจโดยรวมดีกว่ากระบือที่ไม่ได้รับอาหารชั้น (ตาราง 5) นอกจากนี้ Spanghero *et al.* (2004) และ Sekhon and Bawa (1996) รายงานสอดคล้องกันว่า เนื้อจากกระบือที่ได้รับอาหารชั้น 1.5 กิโลกรัม ต่อตัวต่อวัน ได้รับความพึงพอใจจากผู้บริโภคมากกว่าเนื้อจากกระบือที่ได้รับอาหารชั้น 1 กิโลกรัม ต่อตัวต่อวัน การให้อาหารที่มีโปรตีนและพลังงานสูงมีผลต่อความนุ่มของเนื้อ

ตาราง 5 ค่าคะแนนความพึงพอใจจากผู้บริโภคกล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพกจากโคและกระป๋องที่ให้อาหารชั้นระดับต่างๆ

ข้อมูล	เนื้อโคลูกผสมบราห์มัน			เนื้อกระป๋อง		
	0%	1.0%	1.5%	0%	1.0%	1.5%
กล้ามเนื้อสันนอก						
ความนุ่ม ^{1/}	2.55	2.56	2.94	3.17	2.56	2.57
รสชาติ ^{2/}	2.54	2.60	2.71	3.02	2.50	2.41
ความฉ่ำ ^{3/}	2.76	2.85	3.06	2.75	2.48	2.88
ความพอใจโดยรวม ^{4/}	2.54	2.66	3.03	3.29	2.69	2.67
กล้ามเนื้อสะโพก						
ความนุ่ม	2.97	3.32	3.46	3.05	2.84	3.57
รสชาติ	2.79	2.94	3.05	2.42	2.38	2.45
ความฉ่ำ	3.00	3.28	3.11	2.35	2.41	2.54
ความพอใจโดยรวม	3.02	3.26	3.50	2.94	2.99	3.61

^{1/}ความนุ่ม 1= ชุ่ม 2/รสชาติ 1= ดีที่สุด 3/ความฉ่ำ 1= ฉ่ำที่สุด 4/ความพอใจโดยรวม 1= ชอบที่สุด
3= ปานกลาง 3= ปานกลาง 3= ปานกลาง 3= เฉยๆ
5= เหนียวมาก 5= เลวที่สุด 5= แห้งที่สุด 5= ไม่ชอบเลย

หมายเหตุ: 0, 1.0 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ คือปริมาณอาหารชั้น
ที่มา: คัดแปลงจาก ไชยวรรณ และนิพนธ์ (2539)

Uriyapongson *et al.* (1996) รายงานความพึงพอใจของผู้บริโภคเนื้อเจือกี้ที่ผลิตจากเนื้อโคและเนื้อกระป๋องที่อายุต่างกันโดยใช้กระป๋อง 9 ตัว ที่มีอายุต่างกัน คือ อายุ 2, 4 และ 6 ปี และโคจำนวน 3 ตัว (อายุ 3-4 ปี) พบว่า ผู้บริโภคให้คะแนนสีเนื้อเจือกี้จากเนื้อโคมากกว่าสีเนื้อเจือกี้จากเนื้อกระป๋อง มีค่าแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) ด้านกลิ่นของเนื้อเจือกี้ พบว่า ผู้บริโภคให้คะแนนกลิ่นเนื้อโคสูงกว่าเนื้อกระป๋อง ($P<0.05$) และให้คะแนนกลิ่นเนื้อกระป๋องอายุ 6 ปี ต่ำกว่าเนื้อกระป๋องที่มีอายุ 2 และ 4 ปี ด้านเนื้อสัมผัส พบว่า ผู้บริโภคให้คะแนนเนื้อสัมผัสจากเนื้อโคมากกว่าเนื้อกระป๋อง ($P<0.05$) และให้คะแนนความพึงพอใจโดยรวมจากผลิตภัณฑ์เนื้อโคมากกว่าเนื้อกระป๋อง ($P<0.05$) จากการศึกษาข้าง พบว่า เนื้อจากกระป๋อง อายุ 6 ปี มีคะแนนความพึงพอใจต่ำสุดเมื่อเปรียบเทียบกับเนื้อโคและเนื้อจากกระป๋องที่มีอายุ 2 และ 4 ปี (ดังตาราง 6) สอดคล้องกับ Kandeepan

et al. (2009) รายงานว่า เนื่องจากกระป๋องเพศผู้ที่มีอายุน้อยมีคะแนนด้านการตรวจซึมสูงกว่าเนื่องจากกระป๋องเพศผู้ที่มีอายุมาก

ตาราง 6 คะแนนความรู้สึกรักจากผู้บริโภคเนื้อเจอร์ก้าจากเนื้อ โคและเนื้อกระป๋อง

ประเภทเนื้อ	คะแนนเฉลี่ย $\pm$ SD ¹			
	สี	กลิ่น	เนื้อสัมผัส	ความพอใจโดยรวม
เนื้อ โค	7.20 $\pm$ 1.31 ^a	6.80 $\pm$ 1.45 ^a	6.13 $\pm$ 0.98 ^a	6.40 $\pm$ 1.25 ^a
เนื้อกระป๋อง อายุ 2 ปี	6.33 $\pm$ 1.95 ^b	6.00 $\pm$ 1.42 ^{bc}	6.33 $\pm$ 1.38 ^a	5.93 $\pm$ 0.78 ^{ab}
เนื้อกระป๋อง อายุ 4 ปี	6.00 $\pm$ 1.57 ^b	6.13 $\pm$ 1.12 ^b	5.86 $\pm$ 1.83 ^{ab}	5.73 $\pm$ 0.78 ^{bc}
เนื้อกระป๋อง อายุ 6 ปี	5.80 $\pm$ 1.88 ^b	5.47 $\pm$ 1.83 ^b	5.33 $\pm$ 1.80 ^b	5.33 $\pm$ 0.80 ^c

หมายเหตุ: ¹ การประเมินผลใช้ผู้ประเมินผล 15 คน ระยะของคะแนนมีตั้งแต่ 1- 8 และจำนวน

คะแนนที่สูงหมายถึงคะแนนที่ดี

^{a, b, c} คือ ค่าเฉลี่ยแถวเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

ที่มา: คัดแปลงจาก Uriyapongson *et al.* (1996)

5. องค์ประกอบทางเคมีของเนื้อ (chemical composition)

องค์ประกอบทางเคมีของเนื้อสัตว์ ประกอบด้วย ปริมาณน้ำ โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต แร่ธาตุ และวิตามิน โดยองค์ประกอบของน้ำจะมีปริมาณมากที่สุด (มีประมาณ 70.00 – 80.00 เปอร์เซ็นต์) ส่วนองค์ประกอบอื่นๆ มีอัตราส่วนขององค์ประกอบปริมาณมากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของเนื้อ อัจฉรา (2549) รายงานว่า เนื้อสัตว์ประกอบด้วยสารอาหารที่สำคัญมากมาย เช่น โปรตีนซึ่งเป็นแหล่งของกรดอะมิโนที่จำเป็น ไขมันเป็นแหล่งของกรดไขมันชนิดอิ่มตัวและชนิดไม่อิ่มตัว วิตามิน และแร่ธาตุต่างๆ

Simon (2002) รายงานว่า องค์ประกอบทางโภชนาในเนื้อโค และเนื้อกระป๋อง (ตาราง 7) พบว่า ในเนื้อกระป๋องมีพลังงาน โปรตีน คอเลสเตอรอล และไขมันต่ำกว่าเนื้อโค แต่เนื้อกระป๋องมีปริมาณธาตุเหล็กสูงกว่าเนื้อโค นอกจากนี้ยังพบว่า เนื้อกระป๋องมีไขมันต่ำมาก มีน้อยกว่า 2.00 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับ Infascelli (2004) ที่รายงานว่า ในเนื้อกระป๋องที่มีอายุ 6 เดือน มีปริมาณไขมันเพียง 1.50 เปอร์เซ็นต์ และรายงานของ Jaturasitha *et al.* (2008) ที่สรุปว่า เนื้อกระป๋องมีลักษณะเด่นที่ผู้บริโภคต้องการ คือ มีปริมาณไขมันในเนื้อต่ำกว่าเนื้อโคพื้นเมือง นอกจากนี้ในเนื้อกระป๋องยังมีปริมาณคอเลสเตอรอลต่ำ ซึ่งเป็นผลดีต่อสุขภาพของผู้บริโภค

ตาราง 7 แสดงค่าองค์ประกอบทางโภชนาในเนื้อโคและเนื้อกระบือ

ข้อมูล	เนื้อกระบือ	เนื้อโค
พลังงาน (กก.)	430.00	502.00
โปรตีน (กก.)	21.1	22.0
เหล็ก (ก.)	3.3	2.2
ไขมัน (ก.)	1.8	3.7
คอเลสเตอรอล (มล.)	46.00	60.00

ที่มา: ดัดแปลงมาจาก Simon (2002)

Paleari (2000) รายงานว่า องค์ประกอบทางเคมีเนื้อสะโพกของเนื้อโคและเนื้อกระบือที่ทำการปลดจากระยะการให้นม พบว่า เนื้อกระบือมีเปอร์เซ็นต์น้ำ และเถ้า (62.94 และ 5.53 เปอร์เซ็นต์) สูงกว่าเนื้อโค (60.95 และ 5.35 เปอร์เซ็นต์) ($P < 0.05$) แต่ในเนื้อกระบือมีระดับโปรตีน (29.79 เปอร์เซ็นต์) ต่ำกว่าเนื้อโค (31.96 เปอร์เซ็นต์) ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างอย่างมีสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ซึ่งแตกต่างจากไชยวรรณ และนิพนธ์ (2539) ที่รายงานว่า เนื้อกระบือมีโปรตีนสูงกว่าเนื้อโค อาจเป็นเพราะในเนื้อกระบือมีปริมาณของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันมากกว่าเนื้อโค

6. ปริมาณคอลลาเจน (collagen content)

เนื้อเยื่อเกี่ยวพันเป็นสารประกอบพวกโปรตีนที่ไม่ละลายน้ำ พบกระจายอยู่ทั่วไปในทุกส่วนของกล้ามเนื้อของสัตว์ทำหน้าที่ห่อหุ้มมัดกล้ามเนื้อ (muscle fiber bundle) และเส้นใยกล้ามเนื้อ (muscle fiber) ให้อยู่รวมกันและเชื่อมกล้ามเนื้อให้ติดอยู่กับกระดูก ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิดคือ คอลลาเจน (collagen หรือ white connective tissue) อีลาสติน (elastin หรือ yellow connective tissue) และเรติคิวลิน (reticulin) คอลลาเจนจัดเป็นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่พบมากที่สุดในร่างกายสัตว์ มีผลอย่างมากต่อความนุ่มของเนื้อ พบมากถึง 20.00-25.00 เปอร์เซ็นต์ของโปรตีนในร่างกายทั้งหมด คอลลาเจนจัดเป็นโปรตีนโครงสร้างที่สำคัญของเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน และเป็นส่วนประกอบหลักของเอ็น ฟังซีด และมีจำนวนเล็กน้อยที่กระดูกและกระดูกอ่อน โดยพบเส้นใยคอลลาเจนในอวัยวะและเนื้อเยื่อที่สำคัญรวมทั้งกล้ามเนื้อ ซึ่งปริมาณของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันชนิดนี้ขึ้นอยู่กับกิจกรรมของตัวสัตว์ พบมากในกล้ามเนื้อที่ออกกำลังกายอย่างสูง เช่น ขาและไหล่ ฉะนั้นกล้ามเนื้อส่วนนี้จึงมีความเหนียวมากกว่ากล้ามเนื้อสันนอกและสันใน ซึ่งมีปริมาณเนื้อเยื่อเกี่ยวพันต่ำ เพราะมีหน้าที่หลักเพียงเสริมโครงสร้างเท่านั้น นอกจากนี้ปริมาณของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันจะเพิ่มขึ้นเมื่อสัตว์มีอายุมากขึ้น (สัตวชัย, 2550)

7. คอเลสเตอรอล (cholesterol)

คอเลสเตอรอลที่อยู่ในเนื้อเยื่อทั่ว ๆ ไปหรือในไลโปโปรตีน (lipoprotein) ในเลือดอาจอยู่ในรูปคอเลสเตอรอลอิสระ (free cholesterol) หรือจับอยู่กับกรดไขมันโซ่ยาวเป็น cholesterol ester ซึ่งคอเลสเตอรอลในร่างกายอาจได้มาจากอาหารหรือสังเคราะห์ขึ้นในเซลล์ โดยเฉพาะเซลล์ตับและลำไส้ สารตั้งต้นที่ใช้ในการสังเคราะห์คอเลสเตอรอลได้แก่ acetyl CoA ที่ได้มาจากกระบวนการ เมแทบอลิซึม (metabolism) ของกลูโคส กรดไขมัน และกรดอะมิโน ประมาณร้อยละ 50 ของคอเลสเตอรอลในร่างกายจะถูกสังเคราะห์ขึ้น (ประมาณ 500 มิลลิกรัม/วัน) ส่วนที่เหลือได้มาจากอาหาร โดยเซลล์ตับจะสังเคราะห์คอเลสเตอรอลประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ของการสังเคราะห์ทั้งหมด และทางเดินอาหารสังเคราะห์คอเลสเตอรอลประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ อีก 35 เปอร์เซ็นต์ถูกสังเคราะห์ทางผิวหนัง คอเลสเตอรอลในร่างกายทำหน้าที่เป็นส่วนประกอบของผนังเซลล์ เป็นสารตั้งต้นของเกลือน้ำดี (bile salt) และสเตอรอยด์ฮอร์โมน (steroid hormone) เนื่องจากคอเลสเตอรอลไม่ละลายน้ำ การพาไปในกระแสเลือดจึงต้องอาศัย ไลโปโปรตีน (lipoprotein) หากคอเลสเตอรอลในเลือดสูงก็เป็นปัจจัยที่เสี่ยงต่อการเป็นโรคหลอดเลือดหัวใจอุดตัน (สมทรง, 2542) แต่ในเนื้อกระป๋องเป็นมีคอเลสเตอรอลต่ำ โดยมีปริมาณเท่ากับ 46 mg/100g ของเนื้อสด เมื่อเทียบกับเนื้อไก่ เนื้อโค และเนื้อปลา ซึ่งมีปริมาณคอเลสเตอรอลเท่ากับ 69, 60 และ 60 mg/100g ของเนื้อสด ตามลำดับ (Bryce and Lemcke, 2006)

চারক্ষী (2553) รายงานว่า กระป๋องกลุ่มที่เลี้ยงในแปลงหญ้าผสมถั่ว มีปริมาณคอเลสเตอรอลในกล้ามเนื้อสันนอกต่ำกว่ากลุ่มที่เลี้ยงปล่อยให้แทะเล็มในแปลงหญ้าอย่างเดียว โดยมีค่าเท่ากับ 44.62 และ 45.36 มิลลิกรัม/100 กรัม ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับเนื้อโค เนื้อกระป๋องมีปริมาณคอเลสเตอรอลต่ำกว่า เนื่องจากเนื้อกระป๋องมีเปอร์เซ็นต์ไขมันประมาณ 1-3 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่าไขมันในเนื้อต่ำกว่าเนื้อจากโคพื้นเมือง และเนื้อจากโคขุน และ Descalzo *et al.* (2005) รายงานว่าที่ โคที่เลี้ยงโดยให้ข้าวโพดสด 5 กิโลกรัม/ตัว/วัน ร่วมกับหญ้าแห้ง 6 กิโลกรัม/ตัว/วัน มีปริมาณคอเลสเตอรอลในกล้ามเนื้อสันในเท่ากับ 51.5 mg/100g ของเนื้อสด แตกต่างกับโคที่เลี้ยงโดยปล่อยให้แทะเล็มในแปลงหญ้าร่วมกับพืชตระกูลถั่วมีปริมาณคอเลสเตอรอลในกล้ามเนื้อสันใน เท่ากับ 48.5 mg/100g ของเนื้อสด

