

สัปดาห์ที่ 14	ใบเตรียมการสอน	รหัสวิชา 03-011-310
เวลา 1 ชั่วโมง	หน่วยเรียนที่ 6 การฆ่า การจัดการและชั้นของเนื้อ	
ข้อบทเรียน	6.1 เข้าใจการฆ่าโค-กระบือแบบไทยและสากล 6.2 รู้ข้อมูลซาก 6.3 รู้เกรดคุณภาพของเนื้อโค 6.4 รู้การจัดการซากโค	เวลา 30 นาที เวลา 5 นาที เวลา 10 นาที เวลา 15 นาที
จุดประสงค์การสอน		
	<p><b>6.1 เข้าใจการฆ่าโค-กระบือแบบไทยและสากล</b></p> <p>6.1.1 อธิบายการฆ่าโคแบบไทย</p> <p>6.1.2 อธิบายการฆ่าโคแบบสากล</p> <p><b>6.2 รู้ข้อมูลซาก</b></p> <p>6.2.1 บอกเปอร์เซ็นต์ซาก</p> <p>6.2.2 บอกพื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน</p> <p>6.2.3 บอกความหนาไขมันสันหลังหรือไขมันหุ้มซาก</p> <p><b>6.3. รู้เกรดคุณภาพของเนื้อโค</b></p> <p>6.3.1 บอกปัจจัยพิจารณาเกรดคุณภาพทางด้านอายุ</p> <p>6.3.2 บอกปัจจัยพิจารณาเกรดคุณภาพทางด้านไขมันแทรก</p> <p>6.3.3 บอกปัจจัยพิจารณาเกรดคุณภาพทางด้านขนาดเส้นใยของกล้ามเนื้อ</p> <p>6.3.4 บอกปัจจัยพิจารณาเกรดคุณภาพทางด้านความหนาแน่นของเนื้อแดงและไขมัน</p> <p>6.3.5 บอกปัจจัยพิจารณาเกรดคุณภาพทางด้านสีของเนื้อแดงและไขมัน</p> <p>6.3.6 บอกปัจจัยพิจารณาเกรดคุณภาพทางด้านรูปร่าง</p> <p>6.3.7 บอกปัจจัยพิจารณาเกรดคุณภาพทางด้านชั้นซากสัตว์</p> <p><b>6.4 รู้การจัดการซากโค</b></p> <p>6.4.1 บอกเกรดคุณภาพ</p> <p>6.4.2 บอกเกรดปริมาณและผลผลิต</p>	

ใบเตรียมการสอน	บทเรียนที่ 6.1-6.4	หน้า 154-167
<p><b>เนื้อหา</b></p> <p><b>6.1 การฆ่าโค-กระบือแบบไทยและสากล</b></p> <p>6.1.1 การฆ่าโค-กระบือแบบไทย</p> <p>6.1.2 การฆ่าโคแบบสากล</p> <p><b>6.2 ข้อมูลซาก</b></p> <p>6.2.1 เพอร์เซ็นต์ซาก</p> <p>6.2.2 พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน</p> <p>6.2.3 ความหนาไขมันสันหลังหรือไขมันหุ้มซาก</p> <p><b>6.3. เกรดคุณภาพของเนื้อโค</b></p> <p>6.3.1 อายุ</p> <p>6.3.2 ไขมันแทรก</p> <p>6.3.2 ขนาดเส้นใยของกล้ามเนื้อ</p> <p>6.3.3 ความหนาแน่นของเนื้อแดงและไขมัน</p> <p>6.3.4 สีของเนื้อแดงและไขมัน</p> <p>6.3.5 รูปร่าง</p> <p>6.3.6 ชั้น</p> <p><b>6.4 การจัดเกรดซากโค</b></p> <p>6.4.1 เกรดคุณภาพ</p> <p>6.4.2 เกรดปริมาณและผลผลิต</p>		

## บทที่ 6

### การฆ่า การจัดเกรดและชั้นของเนื้อ

ในอดีตโคที่เข้าฆ่าส่วนมากจะปลดจากการทำงานแล้ว ซึ่งมีอายุประมาณ 7 ปีขึ้นไป การฆ่าจะฆ่าสำหรับงานประเพณีต่างๆ ในชนบท และฆ่าในโรงฆ่าส่วนท้องถิ่น ภายใต้การควบคุมของพนักงานสังกัดราชการส่วนท้องถิ่น วิธีการฆ่าเป็นเป็นวิธีง่ายๆ สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายต่ำที่สุด อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันได้มีการฆ่าสัตว์ให้เป็นไปตามหลักสากลเพิ่มมากขึ้น เพื่อที่จะสามารถส่งเนื้อโคไปจำหน่ายต่างประเทศได้ และผู้บริโภคในประเทศนิยมบริโภคเนื้อคุณภาพสูงเพิ่มมากขึ้น ดังนั้น การศึกษาวิธีการฆ่าโค รวมถึงการจัดเกรดและชั้นของเนื้อที่ถูกต้องตามหลักสากลจึงเหมาะสมสำหรับสถานการณ์ทางเศรษฐกิจของประเทศไทย เพื่อให้สามารถผลิตเนื้อจากโคเป็นอุตสาหกรรมอาหารให้มากยิ่งขึ้น เพื่อตอบสนองต่อตลาดเนื้อทั้งในประเทศและต่างประเทศ

#### 6.1 การฆ่าโค-กระบือแบบไทยและสากล

##### 6.1.1 การฆ่าโค-กระบือแบบไทย

การฆ่าโคในเมืองไทย โดยส่วนใหญ่ฆ่าและจำหน่ายโดยผู้นับถือศาสนาอิสลาม ซึ่งจะดำเนินการฆ่าภายในโรงฆ่าสัตว์ของเทศบาลหรือสุขาภิบาลแบบง่ายๆ คือ หลังจากโค-กระบือถูกรวบรวมในคอกพักสัตว์แล้ว ผู้ฆ่าสัตว์ส่วนใหญ่นิยมทำกันในตอนกลางคืน เพื่อให้เสร็จพร้อมจำหน่ายในตอนเช้า โค-กระบือจะถูกจูงเข้าห้องฆ่า ซึ่งจะมีเสาไม้หรือเสาปูนกลางห้อง คล้องคอสัตว์ให้แน่นแล้วผูกติดกับเสากลางห้อง แล้วล้มโคลงกับพื้น จับมัดขาให้แน่นแล้วปิดคอหงายขึ้นจนเห็นเส้นเลือดววมเด่นชัด แล้วผู้ฆ่าจะทำการปาดคอเอาเลือดออก โดยมีภาชนะรองรับเลือดไว้ จากนั้นจะตัดหัวออกจากลำตัวทันที แล้วพลิกโค-กระบือให้หงายท้องขึ้น เริ่มกระบวนการเลาะหนังออก โดยเริ่มที่ข้างทั้ง 4 แล้วผ่าแนวกลางท้องจากอกจรดหางไปจรดกับหนังที่เปิดจากขาทั้ง 4 เริ่มเลาะหนังที่ละข้างจนบรรจบกันทั้งผืน เมื่อเลาะหนังเสร็จหมดแล้ว ใช้หนังเป็นลักษณะคล้ายผ้าปูกันเปื้อน เพื่อที่จะผ่าเอาอวัยวะภายในออก ไปทำความสะอาด แล้วผ่าครึ่งกลางลำตัวได้ซากออกเป็น 2 ซีก เพื่อส่งตลาดต่อไป (สัญญาชัย, 2547)

##### 6.1.2 การฆ่าโคแบบสากล

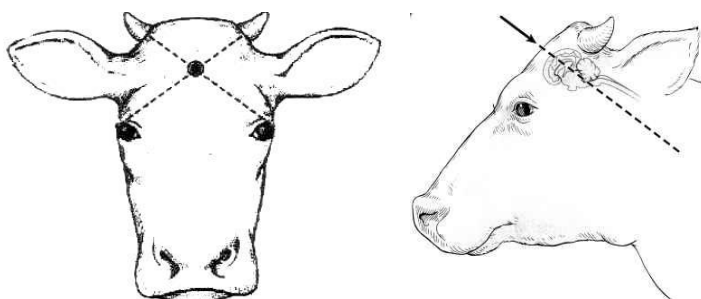
การฆ่าโคแบบสากล (ชัยณรงค์, 2529; สัญญาชัย, 2547; อิมเอิบ, 2549) มีขั้นตอนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

**6.1.2.1 การอดอาหาร (fasting)** ก่อนฆ่าโคควรมีการกักขังสัตว์โดยไม่ให้อาหารเป็นเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง แต่จะต้องมีน้ำสะอาดให้กินตลอดเวลา นอกจากนั้น หากยังอดอาหารโคนานกว่า 24 ชั่วโมง ก็จะทำให้เป็นผลดีมากขึ้น เพราะจะทำให้เอาเลือดออกให้หมด และชำแหละซากได้ง่ายกว่า และซากมีสีสดกว่าพวกที่ไม่ได้รับการอดอาหาร

**6.1.2.2 การทำให้สลบ (stunning)** ก่อนทำให้โคสลบ ควรมีการชั่งน้ำหนักสัตว์ บันทึกหมายเลข เพศ และพันธุ์ เพื่อเก็บไว้เป็นข้อมูล เสร็จแล้วจึงต้อนสัตว์เข้าไปอยู่ภายในซอง เพื่อที่จะใช้เครื่องมือ Captive bolt stunner จ่อยิงเข้าที่บริเวณหน้าผาก ที่จุด 2 เส้น ลากจากฐานหู

ซ้ายมายังตาขวา และหูขวามายังตาซ้าย ตัดกัน ณ ที่จุดนี้เป็นรอยต่อของกระดูกหน้าผากจึงบางกว่าจุดอื่น ดังนั้น แขนงเหล็กจึงทะลุเข้าไปในสมองได้ง่าย ทำให้สัตว์สลบได้

**6.1.2.3 การเอาเลือดออก (bleeding)** เมื่อโคสลบแล้ว ให้รีบใช้ไซ้ผูกรัดขาหลังบริเวณข้อเข่าหลัง (hock) แล้วนำอีกปลายหนึ่งเข้าคล้องกับรอกไฟฟ้า กดสวิทช์ดึงตัวสัตว์โคขึ้นให้หัวห้อยลงมา จากนั้นใช้มีดผ่าผิวหนังบริเวณใต้ยอดอกใต้เสื่อร่องให้ลงมา เสร็จแล้วจึงแทงมีดเข้าไปในระหว่างช่องอก พยายามอย่าให้เอียงซ้ายหรือขวาเสร็จแล้วดันมีดเข้าไปจนสุดความยาวของใบมีด บิดปลายมีดเพียงเล็กน้อย ใบมีดจะตัดเส้นเลือด carotid artery และ jugular vein ถ้าแทงอย่างถูกวิธีเลือดจะไหลแรง และไหลออกหมดภายในประมาณ 5-7 นาที การเอาเลือดออก (exsanguination) นี้ต้องทำต่อเนื่องจากการยิงให้โคสลบ มิฉะนั้นอาจจะทำให้มีจุดเลือดเล็กๆ เกิดขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากเส้นเลือดฝอยแตก อันเนื่องมาจากแรงดันในร่างกายสัตว์สูงขึ้นหลังถูกยิงให้สลบ



ภาพที่ 6.1 แสดงตำแหน่งที่ยิงให้สลบ  
ที่มา: สัตุ์ชัย (2547)



ภาพที่ 6.2 การใช้เครื่องมือทำให้สลบในช่องบังคับโค  
ที่มา: Cottle and Kahn (2014)

**6.1.2.4 การเลาะหนัง (skinning)** เป็นการเลาะหนังออกจากตัวสัตว์ด้วยเครื่องลอกหนังหรือใช้มีดเริ่มเลาะหนังจากขาหลัง สะโพก แล้วลงมาด้านข้างของลำตัวเรื่อยไปจนถึงบริเวณอก จากนั้นเลาะหนังต่อไปจนเลาะหมดทั้งตัว



ภาพที่ 6.3 การเลาะหนังโค  
ที่มา: FAO (2014)

**6.1.2.5 การตัดแข้ง (shanking)** ใช้มีดผ่าเปิดหนังด้านในของแข้งหน้าแล้วเลาะไปจนถึงกลางลำตัวที่ยอดอก ส่วนอีกข้างหนึ่งก็ทำเช่นเดียวกันซึ่งรอยผ่าจะไปพบกันที่ยอดอก เลาะเปิดหนังไปจนถึงบริเวณข้อเข้าหน้าทั้งสองข้าง แล้วผ่าเป็นรอยลึกรอบแข้งบริเวณข้อต่อใต้ข้อเข่าลงไปประมาณ 1 นิ้ว ซึ่งเป็น break joint ก่อนจะหักด้วยมือ โดยจับที่กึ่งกลางอย่างแรง 1-3 ครั้ง ก็จะหักออกได้ กตสวิตซ์รอกไฟฟ้าลดตัวสัตว์ลงมาจนสามารถเปิดหนังและหักแข้งหลังทั้ง 2 ข้างออกมาได้ในกรณีที่สัตว์อายุมากนั้น กระดูกที่ break joint นี้ จะเกิดการ ossify แล้ว ดังนั้น จึงใช้เลื่อยตัดเอาแข้งออก

**6.1.2.6 การตัดหัว (heading)** หลังจากเลาะหนังหมดทั้งตัวแล้วใช้มีดคมๆ ตัดกล้ามเนื้อบริเวณศีรษะให้รอบ แล้วใช้มีดเขาระอยต่อกระดูกคอข้อแรก (atlas joint) แล้วใช้มือปิดหัวก็จะหลุดออกจากลำตัว

**6.1.2.7 ผ่ากระดูกอก (breast bone)** ใช้เลื่อยมือเลื่อยผ่ากระดูก sternum ให้แยกกันที่กึ่งกลางของอก ก่อนเลื่อยใช้มีดผ่าเป็นรายนำทางก่อน

**6.1.2.8 ผ่ากระดูกเชิงกราน (aitch)** ใช้เลื่อยตัดกระดูกเชิงกราน แต่ถ้าสัตว์อายุน้อยสามารถใช้มีดคมๆ ตัดตามแนวกระดูกอ่อนของ pubis symphysis ได้

**6.1.2.9 การเอาอวัยวะภายในออก (evisceration)** ใช้มีดผ่ากลางท้องจากบริเวณใต้กระดูกเชิงกรานที่ผ่าไว้แล้วลงไปจนถึงบริเวณอก ระวังอย่าให้คมมีดถูกลำไส้หรือส่วนอื่นๆ ของอวัยวะภายใน เพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งบรรจุของอวัยวะภายในลำไส้และกระเพาะที่สู้ออกมาโดยให้ทั้งไตติดไว้กับซาก ตัดแยกหัวใจ ตับและปอด เพื่อวางไว้รอการตรวจซาก

**6.1.2.10 การผ่าเป็น 2 ซีก (splitting)** เลื่อยผ่าซากออกเป็น 2 ซีก ตามแนวกึ่งกลางของกระดูกสันหลัง โดยใช้เลื่อยไฟฟ้าเลื่อยแนวกระดูกสันหลังกลางลำตัว ให้ซากแบ่งออกจากกันเป็น

2 ซีก แล้วฉีดน้ำทำความสะอาด ขูดเอาไขกระดูกสันหลังออก ตัดแต่งเนื้อรูปร่าง และเศษจุดเลือดให้เรียบร้อย



ภาพที่ 6.4 การใช้เลื่อยไฟฟ้าผ่าซากออกเป็น 2 ซีก

ที่มา: Cottle and Kahn (2014)

**6.1.2.11 การบ่มซาก (aging/chilling)** การบ่มซากที่ทำอยู่ในปัจจุบันมีการทำอยู่ในการฆ่าโคขุนโดยการบ่มซากจะเป็นการนำซากไปแขวนบ่มไว้ในห้องเย็น ที่อุณหภูมิ 3°C เป็นเวลา 10 วัน เพื่อวัตถุประสงค์ในการทำให้เนื้อนุ่มขึ้นเนื่องจากเอนไซม์ cathepsin ที่มีอยู่ในเนื้อสัตว์จะช่วยย่อยเส้นใยกล้ามเนื้อให้อ่อนตัวลงโดยไม่ทำให้ลักษณะภายนอกของเนื้อเปลี่ยนแปลง ซึ่งการบ่มซากทำได้ 2 วิธี ดังนี้

1) การบ่มแบบปกติ เป็นการเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 0 ถึง 4 องศาเซลเซียส ใช้เวลานาน 5 สัปดาห์ ซากควรมีไขมันหุ้มหนาพอที่จะป้องกันไม่ให้เนื้อเปลี่ยนสีและรักษาให้มีการระเหยของน้ำจากซากให้มากที่สุด บางโรงฆ่าสัตว์จัดให้มีความชื้นในห้องเก็บซาก 70 ถึง 75 เปอร์เซ็นต์ เพื่อให้ผิวของเนื้อแห้ง แต่บางแห่งให้มีความชื้น 85 ถึง 90 เปอร์เซ็นต์ เพื่อให้เกิดราเกาะที่ผิวซากเพื่อให้เกิดกลิ่นหอมและให้น้ำระเหยน้อยลง การบ่มเฉพาะเนื้อชิ้นส่วนใหญ่ (primal cuts) แบบติดกระดูกสามารถบ่มได้นานถึง 14 สัปดาห์

2) การบ่มในถุงสุญญากาศ (vacuum packing) เป็นการบรรจุเนื้อในถุงพลาสติกที่ป้องกันความชื้นระเหยออกได้ โดยไม่ให้มีออกซิเจนข้างในทำให้น้ำหนักเนื้อลดลงไม่มากและผิวเนื้อไม่เสีย เก็บได้นาน 2 ถึง 3 สัปดาห์ เพื่อให้เนื้อนุ่มมากที่สุดและมีกลิ่นดีควรเก็บเนื้อไว้นาน 14 วัน

## 6.2 ข้อมูลซาก (carcass data)

ข้อมูลสัตว์และซากสัตว์ที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพซาก มีดังนี้

### 6.2.1 เปอร์เซ็นต์ซาก (dressing percentage)

ข้อมูลเปอร์เซ็นต์ซาก เป็นข้อมูลบ่งบอกถึงน้ำหนักรวมของเนื้อแดง ไขมัน เอ็น พังผืด กระดูก ซากของโคขุนจะมีเปอร์เซ็นต์ซากระหว่าง 55-60 เปอร์เซ็นต์ การคำนวณเปอร์เซ็นต์ซากสามารถคำนวณได้ ตามสมการ ดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์ซาก} = (\text{น้ำหนักซากเย็น} \times 100) / \text{น้ำหนักมีชีวิต} \quad \text{หรือ}$$

$$\text{เปอร์เซ็นต์ซาก} = (\text{น้ำหนักซากสด} - 3 \text{ เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักซากสด} \times 100) / \text{น้ำหนักมีชีวิต}$$

### 6.2.2 พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน (loin eye area)

พื้นที่หน้าตัดเนื้อสันมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับความเป็นเนื้อ น้ำหนักซาก และไขมัน บริเวณซี่โครงของโค เปอร์เซ็นต์ซากและพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันจะเปลี่ยนแปลงไปในทางบวกเมื่อน้ำหนักเพิ่มขึ้น

### 6.2.3 ความหนาไขมันสันหลังหรือไขมันหุ้มซาก (back fat thickness)

เนื้อแดงและไขมันจะมีความสัมพันธ์ในทางตรงกันข้าม กล่าวคือ หากซากมีปริมาณเนื้อแดงสูง แต่จะมีปริมาณไขมันต่ำ ในขณะที่เดียวกัน ซากมีปริมาณเนื้อแดงต่ำ แต่จะมีปริมาณไขมันสูง ดังนั้น ไขมันจึงเป็นตัวบ่งชี้คร่าวๆ ถึงปริมาณเนื้อแดงในซาก ซึ่งโคจะวัดไขมันหุ้มซากอยู่บนเนื้อสันนอกอยู่ระหว่างซี่โครงที่ 12-13 วัดที่ตำแหน่งของความยาวเนื้อสันก่อนไปทางลำตัว

## 6.3. เกรดคุณภาพของเนื้อโค (meat quality grade)

ปัจจัยในการพิจารณาเกรดคุณภาพของเนื้อโค มีดังต่อไปนี้

### 6.3.1 อายุ (maturity)

อายุของโคเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อคุณภาพด้านการบริโภคเป็นอย่างมาก เนื่องจากสัตว์ที่มีอายุมากคุณภาพของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันจะเหนียวกว่าสัตว์ที่มีอายุน้อย ตามมาตรฐานของกระทรวงเกษตรของประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Department of Agriculture, USDA) ได้กำหนดเนื้อโคเกรดชั้นเยี่ยม (prime) ต้องได้จากโคที่มีอายุไม่เกิน 42 เดือน หรือเนื้อโคเกรดชั้นดี (good) ต้องได้จากโคอายุไม่เกิน 48 เดือน

ตารางที่ 6.1 การแบ่งเกรดคุณภาพเนื้อโคตามอายุสัตว์

กลุ่ม	อายุ
A	9-30 เดือน
B	30-42 เดือน (3 ปีครึ่ง)
C	42-60 เดือน (5 ปี)
D	60-84 เดือน (7 ปี)
E	84 เดือนขึ้นไป

ที่มา: ชัยณรงค์ (2529)

ซากโคที่อยู่ในกลุ่ม A จะมีลักษณะกระดูกสันหลังที่อ่อนและมีรูพรุนมาก โดยที่ส่วนยอดจะเป็นกระดูกอ่อนสีขาวไข่มุก กระดูกซี่โครงจะแคบและออกสีแดง กระดูกสันหลังช่วงสะโพกแต่ละข้อจะมีรอยแยกห่างจากกันเห็นได้ชัดและมีกระดูกอ่อนที่กระดูกเชิงกรานผ่าซีก (aitch bone) ส่วนลักษณะของเนื้อแดงจะมีเส้นเนื้อที่ละเอียด ผิวหน้าตัดค่อนข้างเรียบกับมีสีแดงอ่อนๆ ในขณะเดียวกันถ้าซากโคอยู่ในกลุ่มอายุมาก คือ กลุ่ม E (maturity) จะมีกระดูกสันหลังที่แข็งและสีขาว โดยมีรอยของกระดูกอ่อนที่ยอดของกระดูกสันหลังช่วงท้องมองเห็นเพียงกลางๆ เท่านั้น กระดูกซี่โครงจะมีขนาดกว้างและแบน กล้ามเนื้อสันนอกออกสีแดงเข้มจัดและมีลักษณะหยาบ รูปร่างของซากจะไม่ได้สัดส่วน โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าเป็นโคที่มีอายุมากจริง ๆ จะมีความหนาของกล้ามเนื้อลดลง และมีการสะสมไขมันใต้ผิวหนังที่ไม่ได้สัดส่วนตามไปด้วย

### 6.3.2 ไขมันแทรก (marbling)

เป็นไขมันที่แทรกอยู่ในมัดกล้ามเนื้อที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่าอย่างชัดเจน มองเห็นเป็นเส้นเล็ก ๆ กระจายตัวอยู่ภายในกล้ามเนื้อ ไขมันที่แทรกอยู่ในมัดกล้ามเนื้อนี้ทำให้เนื้อมีความนุ่มขึ้นเมื่อเคี้ยว ทำหน้าที่หล่อลื่นในช่วงการเคี้ยวและกลืนเนื้อนั้นๆ ช่วยกระตุ้นการหลั่งน้ำลายเมื่อเคี้ยวเนื้อนั้นๆ ทำให้เกิดความรู้สึกชุ่มน้ำอยู่ในปาก ดังนั้น เนื้อที่มีไขมันแทรกอยู่ภายในมัดกล้ามเนื้อโดยทั่วไปก็จะทำให้เกิดความรู้สึกชุ่มน้ำได้ดี ในทางตรงกันข้าม หากเนื้อไม่มีไขมันแทรกจะมีลักษณะแห้งและขาดรสชาติที่ดี อย่างไรก็ตามในยุคสมัยที่ผู้คนระมัดระวังเรื่องการบริโภคไขมัน เนื่องจากกลัวโรคอ้วนหรือโรคอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบริโภคไขมัน บางคนอาจจะเลือกเนื้อที่มีไขมันแทรกน้อย

### 6.3.3 ขนาดเส้นใยของกล้ามเนื้อ (texture)

ขนาดเส้นใยของกล้ามเนื้อจะบ่งบอกถึงคุณภาพเนื้อโค ขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อที่มีขนาดเล็กละเอียดจะเป็นเนื้อโคที่ให้คุณภาพสูง เพราะมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความนุ่มของเนื้อ ในขณะที่เนื้อโคที่มีขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อใหญ่และหยาบจะมีความเหนียวมาก

### 6.3.4 ความหนาแน่นของเนื้อแดงและไขมัน (firmness of lean and fat)

ประเมินจากความแน่นของเนื้อพันท้อง (flank) หรือจากความแน่นของส่วนผิวหนังของเนื้อแดง เป็นผลมาจากที่เนื้อมามีปริมาณไขมันแทรกอยู่ในเนื้อ เมื่อนำมาแช่เย็นไขมันที่อยู่ชั้นในจะ



แข็งขึ้น และแข็งกว่าส่วนเนื้อแดง ดังนั้น ชากที่มีไขมันมากจะแข็งและแน่นกว่าส่วนของเนื้อแดง ในขณะที่เดียวกัน เนื้อที่มีปริมาณไขมันแทรก (marbling) อยู่มากก็จะแข็งและแน่นกว่าเนื้อที่มีไขมันแทรกน้อย ความแข็งและแน่นของเนื้อจะทำให้ส่วนตัดส่วนย่อยของเนื้อมีลักษณะที่คืนน้ำซึบไปบริโภค

### 6.3.5 สีของเนื้อแดงและไขมัน (color of lean and fat)

โคที่มีอายุน้อย เนื้อโคจะมีสีแดงสด (bright cherry red) ในขณะที่โคที่มีอายุมาก เนื้อโคจะมีสีคล้ำ ผู้บริโภคไม่นิยมรับประทาน เพราะมีการสะสมเม็ดสี (myoglobin) มาก สำหรับสีของไขมันจะมีผลต่อความพึงพอใจของผู้บริโภค กล่าวคือ ไขมันที่มีสีขาว จะเป็นที่พึงพอใจของผู้บริโภค ในขณะที่ไขมันที่มีสีเหลือง ผู้บริโภคจะไม่นิยมเลือกซื้อ เพราะสีเหลืองเกิดจากการสะสมของเม็ดสี carotenoid ซึ่งเม็ดสีเหล่านี้ได้มาจากหญ้าที่มีสีเขียว ชุ่ม และอบน้ำ ทำให้ไขมันมีลักษณะที่อ่อนและเยิ้มมากกว่าการผลิตจากเมล็ดธัญพืช ดังนั้น สีเหลืองของไขมันจึงเกี่ยวข้องกับคุณภาพของไขมันที่อ่อนนุ่มและเยิ้ม (สัญชัย, 2547)

### 6.3.6 รูปร่าง (conformation)

โคที่มีรูปร่างสูงใหญ่ โครงกระดูกยาว มีแนวโน้มที่จะให้เปอร์เซ็นต์ซากสูงกว่าโคที่มีรูปร่างเล็ก ดังนั้น การคัดเลือกโค มักจะเลือกจากสัตว์ที่มีรูปร่างสูงใหญ่ และลำตัวลึก

### 6.3.7 ชั้น (class)

การจำแนกชั้นซากสัตว์หรือเกรดซากเนื้อสัตว์ มีความจำเป็นต้องจัดเกรดซากให้อยู่ในประเภทเดียวกัน เช่น เนื้อโค (meat) หรือเนื้อลูกโค (veal) และรวมถึงความแตกต่างของเพศโคอีกด้วย การดูซากเพื่อจำแนกเพศ สามารถสังเกตได้ดังนี้

3.7.1 โครุ่นตอน (steer) ชากจะมีไขมันหยาบในส่วนของสะดือ ช่องเชิงกรานมีขนาดเล็ก กระดูกเชิงกรานจะโค้งมาก และกล้ามเนื้อต้นคอใหญ่

3.7.2 โคสาว (heifer) ชากจะมีไขมันที่ละเอียดในส่วนของเต้านม ช่องเชิงกรานใหญ่ กระดูกเชิงกรานค่อนข้างตรง และกล้ามเนื้อต้นคอเล็ก

3.7.3 โคนาง (cow) ชากจะมีช่องเชิงกรานใหญ่กว่าโคสาว เพราะผ่านการมีลูก กระดูกเชิงกรานตรง เต้านมมีร่องรอยของเนื้อเยื่อที่ยังหลงเหลืออยู่ กระดูกแข็งและขาว และกล้ามเนื้อต้นคอลีบ

## 6.4 การจัดเกรดซากโค (carcass grading)

การแบ่งเกรดโดยทั่วไป หมายถึง การจำแนกคุณภาพซากของเนื้อหรือของผลิตภัณฑ์ โดยอาศัยความน่ากิน (palatability) ผลผลิต (yield) ลักษณะที่สำคัญทางเศรษฐกิจ (appearance) ตลอดจนส่วนที่บริโภคได้ (edible portion) การแบ่งเกรดเนื้อสัตว์กระทำขึ้นเพื่อจัดระดับชั้นและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้อยู่ในมาตรฐานเดียวกัน เมื่อผู้บริโภคมาซื้อเนื้อสัตว์ก็จะทราบถึงคุณภาพของเนื้อที่จะซื้อ และสามารถทำการหุงต้มเนื้อนั้น ๆ อย่างถูกต้อง การแบ่งชั้นและจัดระดับของเนื้อได้ทำกันมานาน

แล้วในหลายประเทศ เพราะช่วยให้มีมาตรฐานในการกำหนดราคาขาย ทั้งยังเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เลี้ยงสัตว์พยายามที่จะผลิตให้ได้เนื้อที่มีคุณภาพดี เพื่อจะได้ขายในราคาที่ดี

การแบ่งเกรดซาก หมายถึง การจำแนกซากของสัตว์ที่ได้จากโรงฆ่าสัตว์ ซึ่งมีวิธีการแบ่งได้ 2 ชนิด ดังนี้

1. เกรดคุณภาพ (quality grade) หมายถึง การจำแนกคุณภาพของซากออกโดยอาศัยลักษณะที่ปรากฏของซากและการยอมรับของผู้บริโภค

2. เกรดปริมาณและผลผลิต (quantity and yield grade) หมายถึง การจำแนกคุณภาพของซากออกตามปริมาณของผลผลิต โดยพิจารณาจากผลผลิตที่ได้จากซาก

#### 6.4.1 เกรดคุณภาพ (quality grade)

มาตรฐานของ USDA ได้แบ่งเกรดคุณภาพของเนื้อโค ตามปริมาณของไขมันที่แทรกอยู่ในกล้ามเนื้อ (degree of marbling) และอายุของโค (maturity) ได้เป็น 7 เกรด ดังนี้

1. เกรดชั้นเยี่ยม (prime) เป็นซากเนื้อโคชั้นเยี่ยมที่ได้จากโครุ่นอายุไม่เกิน 42 เดือน เนื้อจะมีไขมันแทรกระดับ abundant จึงทำให้เนื้อมีความนุ่ม มีความชุ่มน้ำและรสชาติดี ส่วนขาหลังคอค และไหล่ก็มีลักษณะดี นอกจากนี้ คุณภาพเนื้อแดงดี และหนา

2. เกรดดีมาก (choice) เป็นซากเนื้อโคชั้นดีมากที่ได้จากโครุ่นอายุไม่เกิน 42 เดือน ผ่านการขุนมาเป็นอย่างดี มีไขมันแทรกระดับ modest เนื้อที่ผลิตส่วนใหญ่เมื่อนำมาจัดเกรดแล้วมักจะอยู่ในชั้นนี้ มักใช้ทำเนื้ออบและสะเต็ก โดยเฉพาะจากส่วนเนื้อสัน ซีโครง ส่วนขาหลัง ส่วนคอคและไหล่ มักนำไปตุ๋นและอบ

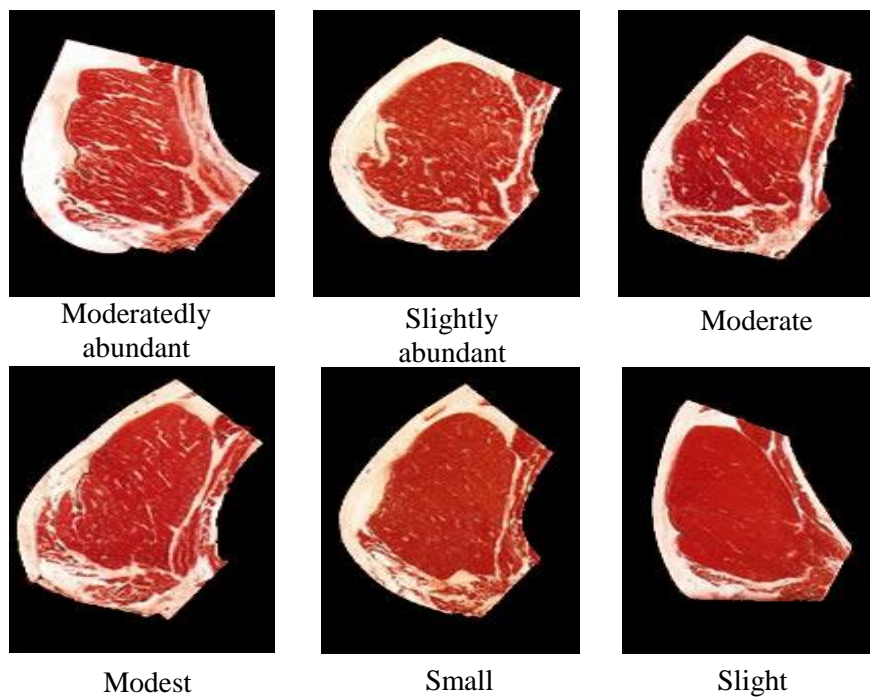
3. เกรดดี (good) เป็นซากเนื้อโคที่ได้จากซากโครุ่นอายุระหว่าง 42-48 เดือน มีปริมาณไขมันแทรกระดับ slight เนื้อแดงมีสีจาง เนื้อสันนอกนุ่มเล็กน้อย

4. เกรดกลาง (standard) เป็นซากเนื้อโคที่ได้จากโคอายุ 42-48 เดือน มีไขมันแทรกน้อย ส่วนใหญ่เป็นเนื้อแดง มีความนุ่มพอสมควร ไม่มีลักษณะชุ่มน้ำ เนื้อเกรดนี้เป็นที่ต้องการของผู้บริโภคที่ชอบเนื้อแดง

5. เกรดตลาด (commercial) เป็นซากเนื้อโคอายุตั้งแต่ 4 ปีขึ้นไป เป็นเกรดที่มีคุณภาพเนื้อค่อนข้างต่ำ มีไขมันแทรกน้อย เนื้อมีสีแดงเข้มและมีเส้นใยหยาบ

6. เกรดพื้นบ้าน (utility) เป็นซากเนื้อโคที่มีอายุมากกว่า 4 ปี มีไขมันแทรกน้อย เนื้อมีสีแดงเข้ม มีเส้นใยหยาบเนื้อจะเหนียวมากมักใช้ทำเนื้ออบ การหุงต้มควรใช้ความร้อนในการหุงต้มอย่างช้าๆ และใช้เวลานานมาก

7. เกรดชั้นต่ำ (cutter) เป็นซากเนื้อโคที่มีอายุมากกว่า 4 ปี จัดเป็นเนื้อที่คุณภาพต่ำมากเนื่องจากเนื้อไม่มีไขมันแทรกที่บริเวณ ผิวหน้าตัดกล้ามเนื้อสันนอก ซึ่งตัดระหว่างซีโครงที่ 12 และซีโครงที่ 13 เนื้อละเอียดและมีน้ำเยิ้ม มีสีแดงคล้ำปกติ ไม่นำมาจำหน่ายสด แต่มักจะใช้ทำผลิตภัณฑ์ เช่น แฮมเบอร์เกอร์ ไส้กรอกต่างๆ เป็นต้น



ภาพที่ 6.5 ระดับไขมันแทรกในกล้ามเนื้อ

ที่มา: United States Department of Agriculture (1996)

Degrees of Marbling	Maturity				
	A	B	C	D	E
Slightly Abundant	<b>PRIME</b>				
Moderate			<b>COMMERCIAL</b>		
Modest	<b>CHOICE</b>				
Small					
Slight	<b>SELECT</b>		<b>UTILITY</b>		
Traces					
Practically Devoid	<b>STANDARD</b>			<b>CUTTER</b>	

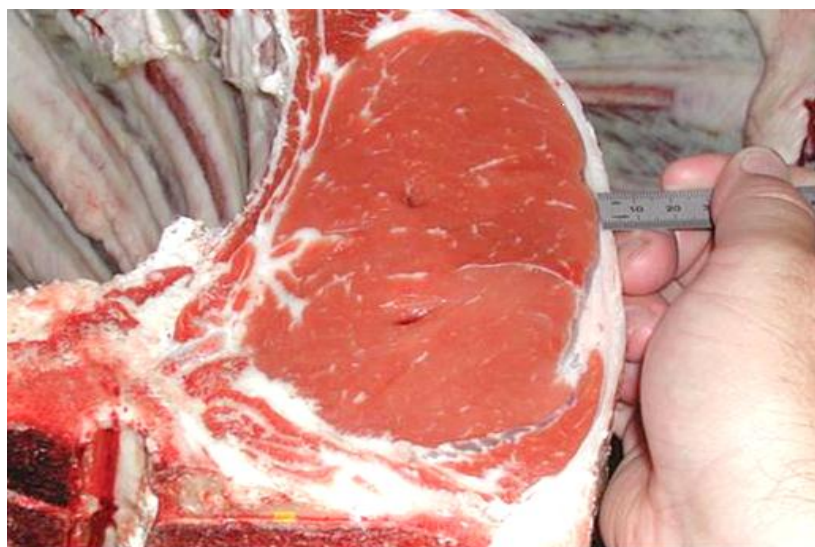
ภาพที่ 6.6 การคัดเลือกเกรดซากโคตามระดับไขมันแทรกและอายุ

ที่มา: United States Department of Agriculture (1996)

#### 6.4.2 เกรดปริมาณและผลผลิต (quantity and yield grade)

การแบ่งเกรดซากโดยประเมินจากส่วนประกอบบางประการของซาก เกรดผลผลิตนี้จึงเป็นเกรดที่สามารถวัดได้โดยตรงและไม่ต้องอาศัยผู้ชำนาญด้านการผลิตเนื้อสัตว์เท่าใดนัก โดยมีปัจจัยในการพิจารณา ดังนี้

**6.4.2.1 ความหนาของไขมันหุ้มซาก (fat thickness)** วัดระหว่างซี่โครงที่ 12 และ 13 ณ จุดที่  $\frac{3}{4}$  ของความยาวกล้ามเนื้อสันจากกระดูกสันหลัง และตั้งฉากกับผิวชั้นนอกของไขมัน



ภาพที่ 6.7 การวัดความหนาของไขมันสันหลัง

ที่มา: Cottle and Kahn (2014)

**6.4.2.2 ปริมาณไขมันรอบไต หัวใจและเชิงกราน (kidney, heart fat or KPH fat and pelvic)** จะประมาณออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์ มีค่าระหว่าง 0.5-8 เปอร์เซ็นต์ เฉลี่ยประมาณ 3.5 เปอร์เซ็นต์ ซากที่มีไขมันภายในน้อย เป็นซากที่ดีกว่าซากที่มีไขมันมาก

**6.4.2.3 พื้นที่หน้าตัดของเนื้อสัน (rib eye area)** อยู่ระหว่างซี่โครงที่ 12 และซี่โครงที่ 13 โดยวัดขนาดโดยช่องตาราง วัดพื้นที่เป็นตารางนิ้ว หรืออาจใช้เครื่องมือวัดพื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน (planimeter)

**6.4.2.4 น้ำหนักซากอุ่น (hot carcass weight)** หมายถึง น้ำหนักของซากหลังจากฆ่าเสร็จ ขนาดของซากมีความแตกต่างกัน เนื่องจากอายุ การให้อาหาร และความสามารถในการเจริญเติบโตของสัตว์ โดยซากที่มีน้ำหนักมากกว่าจะให้ผลผลิตสูงกว่าซากที่มีน้ำหนักน้อยกว่า

เมื่อวัดค่าต่าง ๆ ได้แล้วสามารถนำค่ามาคำนวณระดับเกรดจากสมการ ดังนี้

$$\text{Yield grade} = 2.50 + (2.50 \times \text{ความหนาของไขมันภายนอก, นิ้ว}) + (0.20 \times \text{เปอร์เซ็นต์ไขมัน ช่องท้อง ไต หัวใจ}) + (0.0038 \times \text{นน.ซากอ่อน, ปอนด์}) - (0.32 \times \text{พื้นที่ของ loin eye, ตารางนิ้ว})$$

ค่าที่คำนวณได้จะคิดเฉพาะเลขจำนวนเต็มไม่นับเศษส่วน เช่น ถ้าคำนวณได้ 3.9 yield grade คือ 3 ไม่ปัดเป็น 4

สำหรับซากของโคนั้น เกรดผลผลิตแต่ละเกรดจะมีความแตกต่างกันประมาณ 1.3 เปอร์เซ็นต์ ของผลผลิต สามารถแบ่งออกเป็น 5 เกรด ดังนี้

เกรด 1 ซากจะมีไขมันหุ้มซากเป็นชั้นยาว ในกล้ามเนื้อจะมีไขมันแทรกอยู่ทั่วไป

เกรด 2 ซากจะมีไขมันหุ้มพอสมควร

เกรด 3 ซากจะมีไขมันหุ้มอยู่เต็ม ชั้นไขมันบริเวณสันและซี่โครงเกือบหนา

เกรด 4 ซากจะมีไขมันหุ้มอยู่เต็ม ชั้นไขมันที่สันและซี่โครงหนาเล็กน้อย

เกรด 5 ซากจะมีไขมันหุ้มอยู่เต็มไปหมด มีพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันน้อย ไขมันในช่อง

ท้องมาก

**ตารางที่ 6.2** การแบ่งเกรดโดยใช้ปริมาณของซากเป็นหลัก

เกรด	เปอร์เซ็นต์เนื้อแดง
1	53.5 หรือมากกว่า
2	51.2-53.4
3	49.0-51.1
4	45.1-48.9
5	45.0 และต่ำกว่า

ที่มา: สัตยชัย (2547)

## สรุป

การฆ่าและชำแหละสัตว์ สามารถแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ การฆ่าแบบไทย เป็นการฆ่าและชำแหละโดยวิธีการแบบง่ายๆ หลังจากนั้นจะนำไปที่ตลาดต่อไป สำหรับการฆ่าแบบสากล จะมีกระบวนการฆ่าที่พยายามรักษาคุณภาพซาก และรสชาติให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยมีขั้นตอนการถอดอาหาร การทำให้สลบ การเอาเลือดออก ชำแหละซาก และบ่มซาก เพื่อให้เนื้อนุ่ม หลังจากนั้นมีการบันทึกข้อมูลซากเพื่อวิเคราะห์คุณภาพซาก สำหรับการจัดการเกรดคุณภาพของเนื้อโคขึ้นอยู่กับอายุ ไขมันแทรก ขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ สีของเนื้อ และชั้นของเนื้อ นอกจากนี้ เกรดซากโคสามารถจำแนกเป็น 2 เกรด คือ เกรดคุณภาพ จะแบ่งตามปริมาณของไขมันที่แทรกอยู่ในกล้ามเนื้อ และอายุของโค และเกรดปริมาณและผลผลิต เป็นเกรดที่สามารถวัดได้โดยตรง โดยวัดจากความหนาของไขมันหุ้มซาก ปริมาณไขมันรอบอวัยวะต่างๆ และน้ำหนักซากอ่อน

### คำถามท้ายหน่วยเรียนที่ 6

1. จงอธิบายขั้นตอนการฆ่าเชื้อซากโคแบบสากล
2. จงบอกปัจจัยในการพิจารณาเกรดคุณภาพของเนื้อโค
3. จงอธิบายลักษณะและประโยชน์ของไขมันแทรกในเนื้อ

<b>วิธีสอนและกิจกรรม</b>	บรรยาย ประกอบภาพสไลด์ และซักถาม	
<b>สื่อการสอน</b>	<b>รายการเอกสารอ้างอิง</b>	17, 56, 66, 78, 79, 109
	<b>เอกสารประกอบ</b>	เอกสารประกอบการสอน หน่วยเรียนที่ 6
	<b>วัสดุโสตทัศน</b>	คอมพิวเตอร์, เครื่องฉาย LCD, นำเสนอ Power Point
<b>งานมอบหมาย</b>	ให้นักศึกษาอ่านเอกสารประกอบการสอน หน่วยเรียนที่ 6 ทบทวน	
	ให้นักศึกษาไปค้นคว้าเพิ่มเติมในเรื่อง การฆ่า การจัดการและชั้นของโคเนื้อ	
<b>การวัดผล</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ตอบคำถามท้ายบท</li> <li>2. สังเกตพฤติกรรมในการเรียน</li> <li>3. งานมอบหมาย</li> <li>4. สอบกลางภาค</li> </ol>	