

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### 3.1 สัตว์ทดลอง

การศึกษาครั้งนี้ใช้ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกโคขุน 316 ตัว ภายใต้ระบบการผลิตของสหกรณ์โคนมแก่งเสี้ยน



ภาพที่ 3.1 โคขุนภายใต้ระบบการผลิตของสหกรณ์โคนมแก่งเสี้ยน ณ โรงฆ่าสัตว์  
ศูนย์วิทยาศาสตร์เนื้อสัตว์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

#### 3.2 อุปกรณ์และสารเคมี

- 3.2.1 เครื่องชั่งน้ำหนักโคมีชีวิตขนาดน้ำหนัก 2,000 กิโลกรัม
- 3.2.2 เครื่องชั่งน้ำหนักซากโคขนาดน้ำหนัก 300 กิโลกรัม (Digi model Di-20)
- 3.2.3 เครื่องชั่งน้ำหนักชิ้นส่วนซากโคขนาดน้ำหนัก 100 กิโลกรัม (Digi model Di-10)
- 3.2.4 เครื่องมือวัดค่าความเป็นกรด-ด่างในเนื้อ (WTW Wiss, Techn-Werkstaten D812 Weilheim)  
(Electrode-WTW pH-sentix<sup>sp</sup>)

- 3.2.5 เครื่องมือวัดอุณหภูมิใจกลางเนื้อแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Rexor Industri-ab 321870)
- 3.2.6 เครื่องบรรจุสุญญากาศ (Vacum Package, Vama)
- 3.2.7 เครื่องมือวัดขนาดพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันนอก (Planimeter)
- 3.2.8 เครื่องมือสกัดไขมัน (Labconco goldfish)
- 3.2.9 เครื่องมือวิเคราะห์โปรตีน (Gerhardt)
- 3.2.10 ตู้อบแห้ง
- 3.2.11 ตู้ดูดควัน
- 3.2.12 เครื่องมือวัดสีเนื้อ (Minolta Chomameter CR-300)
- 3.2.13 เครื่องมือวัดค่าแรงตัดผ่านเนื้อ (Instron Model 1011)
- 3.2.14 อุปกรณ์ที่ใช้ในการชำแหละและตัดแต่งซากโค
- 3.2.15 ถุงสุญญากาศชนิด Polyvinyl Chloride
- 3.2.16 อุปกรณ์ที่ใช้ในการชำแหละและตัดแต่งซากโค
- 3.2.17 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักระหว่างการปรุงสุก ได้แก่ ภาชนะที่ใช้ต้มตัวอย่าง เทอร์โมมิเตอร์ คิมคิบ
- 3.2.18 สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์หาค่าโปรตีน ได้แก่ กรดซัลฟูริกเข้มข้น 93-98 เปอร์เซ็นต์ สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 45 เปอร์เซ็นต์ สารละลายกรดบอริก 4 เปอร์เซ็นต์ สารละลายมาตรฐาน กรดซัลฟูริก 0.1 N ตัวเร่งปฏิกิริยาและซินสังกะสี
- 3.2.19 สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์หาค่าไขมัน ได้แก่ Dichloromethane

### 3.3 วิธีการ

#### 3.3.1 ศึกษาสภาพการเลี้ยงโคขุนภายใต้ระบบการผลิตของสหกรณ์โคเนื้อกำแพงแสน

โดยทำการสำรวจและบันทึกข้อมูลจากสมาชิกสหกรณ์โคเนื้อกำแพงแสน ได้แก่ แหล่งที่มาของโคขุน ระบบการเลี้ยง การจัดการเริ่มขุนจนส่งโคเข้าโรงฆ่าสัตว์

#### 3.3.2 ศึกษาคุณภาพซากและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพซากโคขุน

3.3.2.1 ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพซาก ได้แก่ อายุเมื่อส่งฆ่า ระยะเวลาการขุน และน้ำหนักมีชีวิตสุดท้ายเมื่อส่งฆ่า จากโคขุนภายใต้ระบบการผลิตของสหกรณ์โคเนื้อกำแพงแสน จำนวน 95 ตัวอย่าง ที่ขึ้นทะเบียนโคขุนน้ำหนัก 300-400 กิโลกรัม (ภาพที่ 3.2) โดยทำการบันทึกข้อมูลดังต่อไปนี้

ก) อายุเมื่อส่งฆ่า โดยประเมินจากจำนวนฟันน้ำนม (อายุประมาณ 1 ปี) และฟันแท้ (ฟันแท้ 1 2 3 และ 4 คู่ มีอายุ ประมาณ 2 3 4 และ 5 ปี)

ข) ระยะเวลาการขุน นับตั้งแต่วันเริ่มขึ้นทะเบียนเป็นโคขุนจนถึงวันเข้าฆ่า

ค) น้ำหนักมีชีวิตสุดท้ายเมื่อส่งฆ่า คือน้ำหนักมีชีวิตที่ทำการชั่งหลังจากโคเข้าคอกพักสัตว์ของสหกรณ์ฯ และอดอาหารนาน 12 ชั่วโมง (ให้น้ำกินตลอดเวลา)

ง) น้ำหนักซากอ่อน (ตัดแต่งมันหุ้มไต มันช่องท้อง มันช่องเชิงกราน และไตจะถูกแกะออกจากซาก) จากนั้นทำการคำนวณเปอร์เซ็นต์ซากอ่อน

จ) น้ำหนักซากเย็น ซากอ่อนที่ได้จะเก็บรักษาไว้ในห้องเย็นที่มีอุณหภูมิ 0-4 องศาเซลเซียส นาน 7 วัน จากนั้นซากเย็นจะถูกชั่งน้ำหนักเพื่อคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ซากเย็น ซากจะถูกแบ่งออกเป็น ซากเลี้ยวหน้าและเลี้ยวหลัง โดยใช้เลื่อยตัดแบ่งครึ่งระหว่างซี่โครงที่ 12 กับ 13 เพื่อหาน้ำหนักซากเลี้ยวหน้า และซากเลี้ยวหลัง ตลอดจนคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ซากเลี้ยวหน้า เปอร์เซ็นต์ซากเลี้ยวหลัง และเปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนักระหว่างการแช่เย็น

ฉ) ขนาดพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันนอกและความหนาไขมันสันหลัง วัดบริเวณรอยตัดแบ่งครึ่ง ซากโดยวาดรอยตัดของขนาดพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันนอกและความหนาไขมันสันหลังลงบนแผ่นใส จากนั้นวัดขนาดพื้นที่หน้าตัดด้วย Planimeter (มีหน่วยวัดเป็นตารางเซนติเมตร) และวัดความหนาไขมันสันหลังด้วยอุปกรณ์ Venier Caliper (มีหน่วยวัดเป็นเซนติเมตร) (ภาพที่ 3.3 และ 3.4)

### 3.3.2.2 ศึกษาอิทธิพลของน้ำหนักเริ่มขุน (น้ำหนักขึ้นทะเบียน) ต่อคุณภาพซากโคขุน

โดยเปรียบเทียบกลุ่มที่มีน้ำหนักน้อยกว่า 300 กิโลกรัม จำนวน 126 ตัว และกลุ่มที่มีน้ำหนักเริ่มขุนมากกว่า 400 กิโลกรัม จำนวน 95 ตัว โดยบันทึกข้อมูลเช่นเดียวกับข้อ 3.3.2.1

### 3.3.2.3 ศึกษาอิทธิพลของน้ำหนักซากเย็นต่อเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนตัดแต่งซากโคขุน

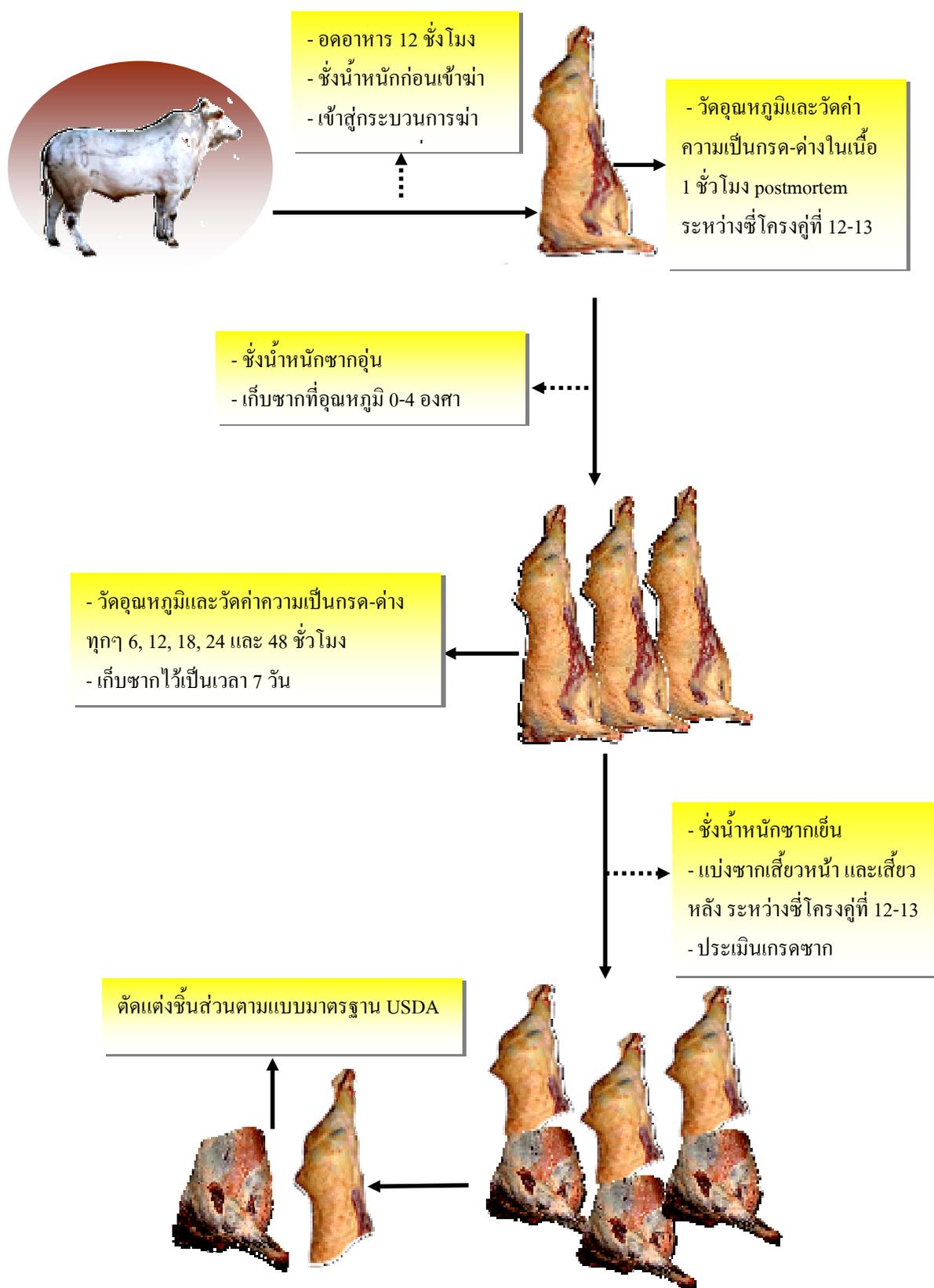
3.3.2.3.1 ศึกษาจากซากโคขุนจำนวน 237 ตัวอย่าง โดยบันทึกข้อมูลตามรูปแบบการตัดแต่งของสหกรณ์โคเนื้อกำแพงแสนดังนี้

ก) ชิ้นส่วนที่มาจากซากเลี้ยวหน้า ได้แก่ ไหล่ (Chuck) สันในเทียม (Chuck tender) ริกบี (Chuck arm) ไบพาย (Chuck eye) เนื้อซี่โครง+เนื้อพื้นนอก (Short rib+Plate) สันกลางติดกระดูก (Rib set) เสือร้องไห้ (Brisket) และน่องหน้า (Fore shank) (ภาพที่ 3.5)

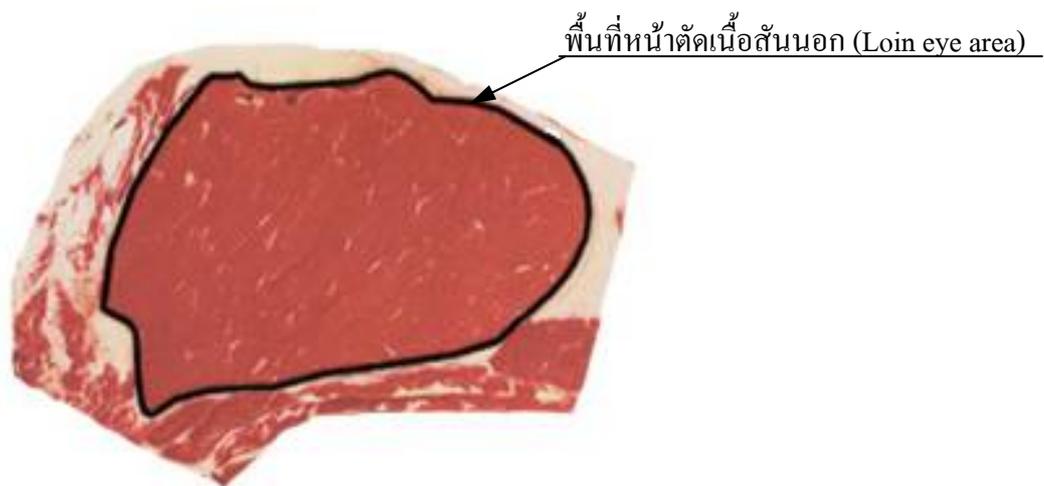
ข) ชิ้นส่วนที่มาจากซากเลี้ยวหลัง ได้แก่ T-bone สันสะโพก (Sirloin) พับนอก+เนื้อหมอน (Bottom round+Eye round) พับใน (Top round) เนื้อลูกมะพร้าว (Sirloin tip) เนื้อพื้นท้อง (Flank) และน่องหลัง (Hind shank) (ภาพที่ 3.5)

ค) ไขมัน (Fat) เศษเนื้อ (Scrap) เนื้อแดงจากการตัดแต่ง (Lean) และเปอร์เซ็นต์สูญเสียจากการตัดแต่ง (Cutting loss) ที่มาจากซากเลี้ยวหน้าและซากเลี้ยวหลัง

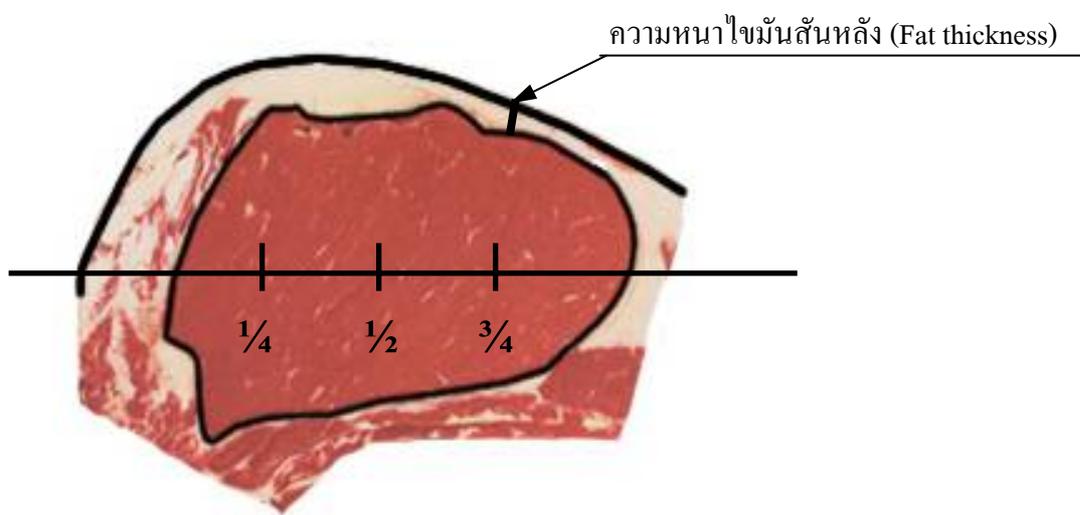
3.3.2.3.2 ศึกษาจากซากโคขุนจำนวน 52 ตัว ที่มาจากซากโคขุน 316 ตัว (มีน้ำหนักขึ้นทะเบียน โคขุน 300-400 กิโลกรัม) ตามรูปแบบการตัดแต่งของสหกรณ์โคเนื้อกำแพงแสน โดยบันทึกข้อมูลเช่นเดียวกับข้อ 3.3.2.3.1



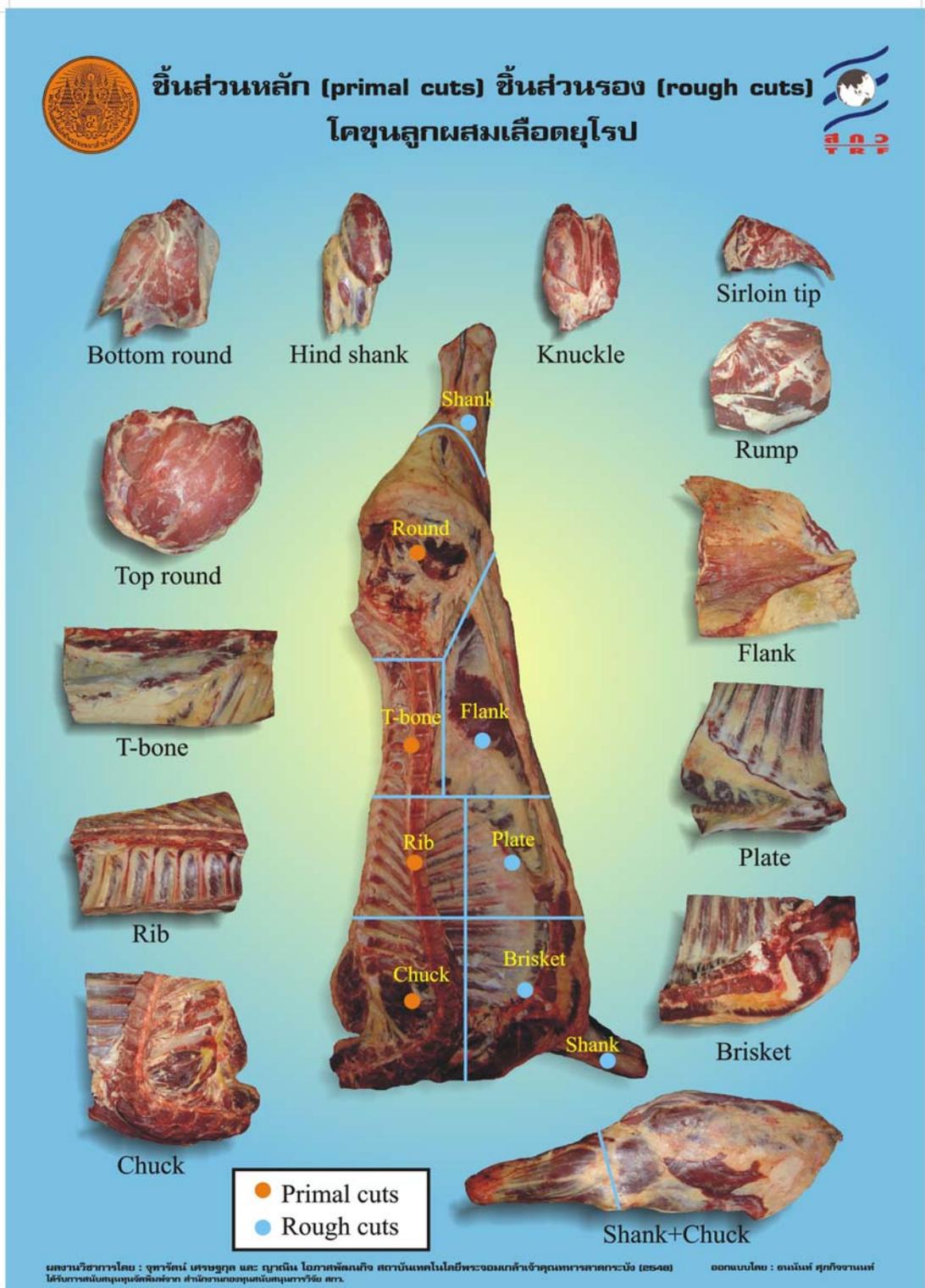
ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการศึกษาคูณภาพซากโคขุน



ภาพที่ 3.3 การวัดขนาดพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันนอกโคขุน



ภาพที่ 3.4 การวัดความหนาไขมันสันหลังของโคขุน



ภาพที่ 3.5 ชิ้นส่วนที่ได้จากการตัดแต่งซากของโคขุน

ที่มา : จุฬารัตน์ เศรษฐกุล และญาณิน โอภาสพัฒนกิจ (2548)

### 3.3.3 ศึกษาคุณภาพเนื้อและปัจจัยด้านระยะเวลาการบ่มต่อคุณภาพเนื้อโคขุน

การศึกษานี้ใช้เนื้อสันนอกบริเวณซี่โครงคู่ที่ 6-12 ของ rib set (longissimus dorsi muscle) ระหว่างซี่โครงคู่ที่ 6-12) จำนวน 30 ตัวอย่าง โดยเก็บเนื้อไว้ที่อุณหภูมิ 2-4 องศาเซลเซียส

#### 3.3.3.1 ศึกษาอิทธิพลของระยะเวลาการบ่มต่อคุณภาพเนื้อ

โดยแบ่งระยะเวลาการบ่มเนื้อออกเป็น 5 ระยะคือ 1 5 7 14 และ 20 วัน เมื่อครบระยะเวลาการบ่มเนื้อทำการวัดอุณหภูมิภายในกล้ามเนื้อ ค่าความเป็นกรด-ด่างในเนื้อ ค่าสีของเนื้อ ค่าแรงตัดผ่านชิ้นเนื้อ เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักระหว่างการเก็บรักษา เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักระหว่างการทำให้สุก ค่าแรงตัดผ่านชิ้นเนื้อดังนี้คือ (ภาพที่ 3.6)

ก) การวัดอุณหภูมิในกล้ามเนื้อ วัดอุณหภูมิใจกลาง (core temperature) ของชิ้นเนื้อส่วน rib set ด้วยเครื่องวัดอุณหภูมิ (rexor industri-ab 312870) มีหน่วยเป็นองศาเซลเซียส

ข) การวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ในเนื้อ วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ของชิ้นเนื้อส่วน rib set ด้วยเครื่องมือวัดค่าความเป็นกรด-ด่างในเนื้อ (WTW Wiss,Techn-Werkstaten D812 Weilheim) (Electrode-WTW pH-sentix<sup>sp</sup>)

ค) การหาเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักระหว่างการเก็บรักษา ซึ่งนำน้ำหนักตัวอย่างชิ้นเนื้อส่วน rib set ก่อนการบ่มให้เป็นน้ำหนักเริ่มต้น (A1) แล้วบรรจุเนื้อลงถุงสุญญากาศ (Polyvinyl Chloride) จากนั้นบ่มที่อุณหภูมิ 2-4 องศาเซลเซียสเมื่อสิ้นสุดระยะเวลาการบ่ม เนื้อจะถูกเปิดออกจากถุงและชั่งน้ำหนักอีกครั้ง (A2) การคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักระหว่างการเก็บรักษาโดยใช้สูตร

$$\% \text{ การสูญเสียน้ำหนักระหว่างการเก็บรักษา} = \frac{A1-A2}{A1} \times 100$$

A1

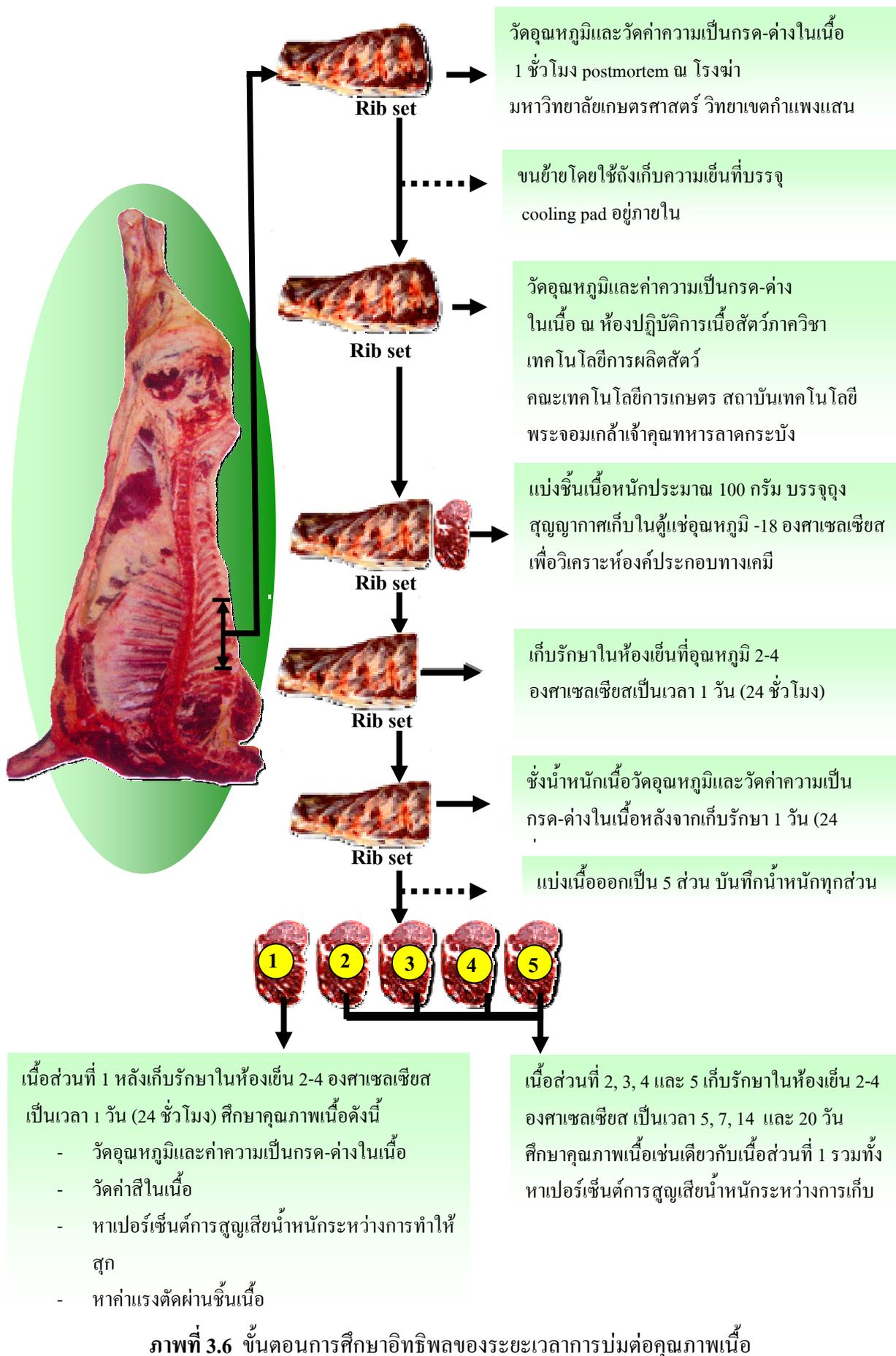
ง) การวัดค่าสีของเนื้อ เมื่อวัดอุณหภูมิใจกลางชิ้นเนื้อและวัดค่าความเป็นกรด-ด่างของชิ้นเนื้อส่วน rib set แล้วนำชิ้นเนื้อส่วนนั้นมาตัดโดยให้หน้าตัดของชิ้นเนื้อสัมผัสกับอากาศนาน 45 นาที หลังจากนั้นวัดความเข้มของสีบริเวณหน้าตัดของชิ้นเนื้อด้วยเครื่องมือวัดสี (Minolta Chromameter CR-300)

จ) การหาเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักระหว่างการทำให้สุก นำตัวอย่างชิ้นเนื้อส่วน rib set จากข้อ ค) มาตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดประมาณ 2x3 นิ้ว หน้าประมาณ 1.5 นิ้ว ชั่งน้ำหนักแต่ละชิ้นโดยบันทึกน้ำหนักเริ่มต้น (C1) แล้วบรรจุเนื้อลงถุงสุญญากาศ (Polyvinyl Chloride) จากนั้นนำไปต้มในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ มีอุณหภูมิ 75-85 องศาเซลเซียส นาน 50-60 นาที หรือจนกระทั่งอุณหภูมิใจกลางชิ้นเนื้อได้ 70 องศาเซลเซียส นำถุงที่บรรจุเนื้อที่ผ่านการทำให้สุกแล้วไปทำให้เย็น โดยแช่ในน้ำไหลผ่านประมาณ 25-30 นาที จากนั้นนำเนื้อออกจากถุงแล้วชั่งน้ำหนัก (C2) แล้วคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักในระหว่างการทำให้สุกตามวิธีของ Devine *et al.*(1999) โดยใช้สูตร

$$\% \text{ การสูญเสียน้ำหนักระหว่างการทำให้สุก} = \frac{C1-C2}{C1} \times 100$$

จ) การวัดค่าแรงตัดผ่านชิ้นเนื้อ นำตัวอย่างชิ้นเนื้อส่วน rib set จากข้อ จ) มาตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวประมาณ 3 เซนติเมตร กว้าง 1 เซนติเมตร โดยให้มีพื้นที่หน้าตัดของขนาดชิ้นเนื้อประมาณ 1 ตารางเซนติเมตร วางให้อยู่ในแนวตัดขวางเส้นใยกล้ามเนื้อแล้ว จากนั้นนำชิ้นเนื้อไปวัดแรงตัดผ่านชิ้นเนื้อด้วยเครื่องมือวัดค่าแรงตัดผ่านชิ้นเนื้อ (Instron Model 1011) โดยมีหน่วยเป็นกิโลกรัม

ข) การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของเนื้อโคได้แก่ โปรตีนรวม ไขมัน และความชื้น ตามวิธีการของ AOAC (1995) โดยวิเคราะห์จากชิ้นเนื้อก่อนทำการบ่ม



ภาพที่ 3.6 ขั้นตอนการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของระยะเวลาการบ่มต่อคุณภาพเนื้อ

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3.4.1 ศึกษาสภาพการเลี้ยงโคขุนภายใต้ระบบการผลิตของสหกรณ์โคนอื่อกำแพงแสน ได้แก่ แหล่งที่มาของโคขุน ระบบการเลี้ยง การจัดการเริ่มขุนจนส่งโคเข้าโรงฆ่าสัตว์ โดยการอธิบายเชิงพรรณนา

3.4.2 ศึกษาลักษณะทางคุณภาพซาก ได้แก่ น้ำหนักซากอ่อน น้ำหนักซากเย็น เปอร์เซ็นต์ซากอ่อน เปอร์เซ็นต์ซากเย็น น้ำหนักซากเล็วหน้า น้ำหนักซากเล็วหลัง เปอร์เซ็นต์ซากเล็วหน้า เปอร์เซ็นต์ซากเล็วหลัง เปอร์เซ็นต์สูญเสียระหว่างการแช่เย็น ขนาดพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันนอก ความหนาไขมันสันหลัง ระดับคะแนนไขมันแทรก จำนวน 316 ตัว โดยแสดงการกระจายข้อมูลของคุณภาพซากในลักษณะค่าเฉลี่ย (means) ค่าต่ำสุด (minimum) ค่าสูงสุด (maximum) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

3.4.3 ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพซาก ได้แก่ อายุเมื่อส่งฆ่า ระยะเวลาการขุน และน้ำหนักมีชีวิตสุดท้ายเมื่อส่งฆ่า จากโคขุนภายใต้ระบบการผลิตของสหกรณ์โคนอื่อกำแพงแสน จำนวน 95 ตัว ที่มีน้ำหนักขึ้นทะเบียนโคขุนระหว่าง 300-400 กิโลกรัม วิเคราะห์ข้อมูลได้โดยวิธี General Linear Model (GLM) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SAS (1985) ซึ่งมีแบบหุนทางสถิติที่ใช้ในการศึกษาดังนี้

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + A_j + W_k + E_{ijk}$$

$Y_{ijk}$  = ค่าสังเกตของลักษณะที่ต้องการศึกษา ได้แก่ เปอร์เซ็นต์ซากอ่อน เปอร์เซ็นต์ซากเย็น เปอร์เซ็นต์ซากเล็วหน้า เปอร์เซ็นต์ซากเล็วหลัง เปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนักระหว่างการแช่เย็น ขนาดพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันนอก ความหนาไขมันสันหลัง และคะแนนไขมันแทรก

$\mu$  = ค่าเฉลี่ยทั่วไป

$T_i$  = อิทธิพลของระยะเวลาการขุนที่  $i = 1 \ 2 \ 3$  (1 คือ <300 วัน 2 คือ 300-500 วัน 3 คือ >500 วัน)

$A_j$  = อิทธิพลของอายุเมื่อส่งฆ่าที่  $j = 1 \ 2 \ 3$  (1 คือ <2 ปี 2 คือ 2 ปี 3 คือ >2 ปี)

$W_k$  = อิทธิพลของน้ำหนักมีชีวิตสุดท้ายที่  $k = 1 \ 2 \ 3$  (1 คือ <500 กิโลกรัม 2 คือ 500-550 กิโลกรัม 3 คือ >550 กิโลกรัม)

$E_{ijk}$  = ค่าความคลาดเคลื่อน

3.4.4 ศึกษาปัจจัยร่วมที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพซาก ได้แก่ อายุเมื่อส่งฆ่า ระยะเวลาการขุน และน้ำหนักมีชีวิตสุดท้ายเมื่อส่งฆ่า จากโคขุนภายใต้ระบบการผลิตของสหกรณ์โคนอื่อกำแพงแสน จำนวน

95 ตัว ที่ขึ้นทะเบียนโคขุนระหว่าง 300-400 กิโลกรัม วิเคราะห์ข้อมูลได้โดยวิธี General Linear Model (GLM) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SAS (1985) ซึ่งมีแบบหุ่นทางสถิติที่ใช้ในการศึกษาดังนี้

$$Y_{ijk} = \mu + W_i + T_j(W_i) + A_k(T_j * W_i) + E_{ijk}$$

- $Y_{ijk}$  = ค่าสังเกตของลักษณะที่ต้องการศึกษา ได้แก่ เปอร์เซ็นต์ซากอ่อน เปอร์เซ็นต์ซากเย็น เปอร์เซ็นต์ซากเสี้ยวหน้า เปอร์เซ็นต์ซากเสี้ยวหลัง เปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนักระหว่าง การแช่เย็น ขนาดพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันนอก ความหนาไขมันสันหลัง และคะแนนไขมันแทรก
- $\mu$  = ค่าเฉลี่ยทั่วไป
- $T_i$  = อิทธิพลของระยะเวลาการขุนที่  $i = 1 \ 2 \ 3$  (1 คือ <300 วัน 2 คือ 300-500 วัน 3 คือ >500 วัน)
- $A_j$  = อิทธิพลของอายุเมื่อส่งเข้ามาที่  $j = 1 \ 2 \ 3$  (1 คือ <2 ปี 2 คือ 2 ปี 3 คือ >2 ปี)
- $W_k$  = อิทธิพลของน้ำหนักมีชีวิตสุดท้ายเข้ามาที่  $k = 1 \ 2 \ 3$  (1 คือ <500 กิโลกรัม 2 คือ 500-550 กิโลกรัม 3 คือ >550 กิโลกรัม)
- $E_{ijk}$  = ค่าความคลาดเคลื่อน

3.4.5 ศึกษาอิทธิพลของน้ำหนักเริ่มขุน (น้ำหนักขึ้นทะเบียน) ต่อคุณภาพซากโคขุน โดยเปรียบเทียบกลุ่มที่มีน้ำหนักน้อยกว่า 300 กิโลกรัม จำนวน 126 ตัว และกลุ่มที่มีน้ำหนักเริ่มขุนมากกว่า 400 กิโลกรัม จำนวน 95 ตัว วิเคราะห์ข้อมูลได้โดยวิธี independent T-test ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SAS (1985)

3.4.6 ศึกษาอิทธิพลของน้ำหนักซากเย็นต่อเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนตัดแต่งซากโคขุน

3.4.6.1 ศึกษาเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนตัดแต่งจากซากโคขุนจำนวน 237 ตัวอย่าง ตามรูปแบบการตัดแต่งของสหกรณ์โคเนื้อกำแพงแสน ดังนี้

ก) ชิ้นส่วนที่มาจากซากเสี้ยวหน้า ได้แก่ ไหล่ (Chuck) สันในเทียม (Chuck tender) รักบี้ (Chuck arm) ไขพาย (Chuck eye) เนื้อซี่โครง+เนื้อพื้นนอก (Short rib+Plate) สันกลางติดกระดูก (Rib set) เสือร้องไห้ (Brisket) และน่องหน้า (Fore shank)

ข) ชิ้นส่วนที่มาจากซากเสี้ยวหลัง ได้แก่ T-bone สันสะโพก (Sirloin) พับนอก+เนื้อหมอน (Bottom round+Eye round) พับใน (Top round) เนื้อลูกมะพร้าว (Sirloin tip) เนื้อพื้นที่อง (Flank) และน่องหลัง (Hind shank)

ค) ไขมัน (Fat) เศษเนื้อ (Scrap) เนื้อแดงจากการตัดแต่ง (Lean) และเปอร์เซ็นต์สูญหายจากการตัดแต่ง (Cutting loss) ที่มาจากซากเลี้ยวหน้าและซากเลี้ยวหลัง

วิเคราะห์ข้อมูลได้โดยวิธี General Linear Model (GLM) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SAS (1985) ซึ่งมีแบบหุนทางสถิติที่ใช้ในการศึกษาดังนี้

$$Y_{ij} = \mu + C_i + E_{ij}$$

- $Y_{ij}$  = ค่าสังเกตของลักษณะที่ต้องการศึกษา  
 $\mu$  = ค่าเฉลี่ยทั่วไป  
 $C_i$  = อิทธิพลของน้ำหนักซากชิ้นที่  $i = 1, 2, 3$  (1 คือ <143 กิโลกรัม  
 2 คือ 143-155 กิโลกรัม และ 3 คือ >155 กิโลกรัม)  
 $E_{ij}$  = ค่าความคลาดเคลื่อน

3.4.6.2 ศึกษาจากซากโคขุนจำนวน 52 ตัว ที่มีน้ำหนักขึ้นทะเบียนโคขุน 300-400 กิโลกรัม ตามรูปแบบการตัดแต่งของสหกรณ์โคเนื้อกำแพงแสน วิเคราะห์ข้อมูลได้โดยวิธี General Linear Model (GLM) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SAS (1985) ซึ่งมีแบบหุนทางสถิติที่ใช้ในการศึกษาเช่นเดียวกับข้อ 3.4.6.1

3.4.7 ศึกษาลักษณะคุณภาพเนื้อโคขุนโดยวัดอุณหภูมิภายในกล้ามเนื้อ ค่าความเป็นกรด-ด่างในเนื้อ ค่าสีของเนื้อ ค่าแรงตัดผ่านชิ้นเนื้อ เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักระหว่างการเก็บรักษา เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักระหว่างการทำให้สุก ค่าแรงตัดผ่านชิ้นเนื้อและส่วนประกอบทางเคมี (proximate analysis) ได้แก่ โปรตีนรวม ไขมัน และความชื้น โดยแสดงค่าเฉลี่ย (means) ค่าต่ำสุด (minimum) ค่าสูงสุด (maximum)

3.4.8 ศึกษาอิทธิพลของระยะเวลาการบ่มต่อคุณภาพเนื้อ โดย แบ่งระยะเวลาการบ่มเนื้อออกเป็น 5 ระยะ คือ 1 5 7 14 และ 20 วัน วิเคราะห์ข้อมูลได้โดยวิธี General Linear Model (GLM) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SAS (1985) ซึ่งมีแบบหุนทางสถิติที่ใช้ในการศึกษาดังนี้

$$Y_{ij} = \mu + P_i + E_{ij}$$

- $Y_{ij}$  = ค่าสังเกตของลักษณะที่ต้องการศึกษา ได้แก่ อุณหภูมิภายในกล้ามเนื้อ ค่าความเป็นกรด-ด่างในเนื้อ ค่าสีของเนื้อ ค่าแรงตัดผ่านชิ้นเนื้อ เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักระหว่างการเก็บรักษา เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักระหว่างการทำให้สุก และค่าแรงตัดผ่านชิ้นเนื้อเมื่อสิ้นสุดระยะเวลาการบ่มเนื้อ  
 $\mu$  = ค่าเฉลี่ยทั่วไป

$P_i$  = อิทธิพลของน้ำหนักวิชาที่  $i = 1, 2, 3, 4, 5$  (1 คือ 1 วัน 2 คือ 2 วัน 3 คือ 3 วัน 4 คือ 4 วัน 5 คือ 5 วัน)

$E_{ij}$  = ค่าความคลาดเคลื่อน