



ผลของเพศและอายุที่มีต่อคุณภาพซากและคุณภาพเนื้อกระบือ



ศโรชา กล้าฉนวน

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ของการศึกษาคามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสัตวศาสตร์
สำนักงานบริหารและพัฒนาวิชาการ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

พ.ศ. 2554

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

สำนักงานบริหารและพัฒนาวิชาการ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสัตวศาสตร์

ชื่อเรื่อง

ผลของเพศและอายุที่มีต่อคุณภาพซากและคุณภาพเนื้อกระบือ

โดย

ธโรชา ก่อถาวร

พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมปอง สรรวมศิริ)

วันที่ 23 เดือน ๗ ค.ศ. 2554

กรรมการที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาณิน อินทพัฒน์กิจ)

วันที่ 23 เดือน ๗ ค.ศ. 2554

กรรมการที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.สกล ไช้คำ)

วันที่ 23 เดือน ๗ ค.ศ. 2554

ประธานกรรมการประจำหลักสูตร

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นรินทร์ ทองวิทยา)

วันที่ 24 เดือน ๗ ค.ศ. 2554

สำนักงานบริหารและพัฒนาวิชาการรับรองแล้ว

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จำเนียร ชิตราช)

ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา

วันที่ 24 เดือน ๗ ค.ศ. 2554

ชื่อเรื่อง	ผลของเพศและอายุที่มีต่อคุณภาพซากและคุณภาพเนื้อกระบือ
ชื่อผู้เขียน	นางสาวสโรชา กล้าฉนวน
ชื่อปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสัตวศาสตร์
ประธานกรรมการที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.สมปอง สรวมติริ

บทคัดย่อ

การศึกษานี้แบ่งออกเป็น 3 การทดลอง คือ

การทดลองที่ 1 การสำรวจข้อมูลการซื้อ-ขายกระบือมีชีวิต ณ ตลาดนัดโค-กระบือทุ่งฟ้าบด อำเภอสันป่าตอง ข้อมูลจำนวน โรงฆ่าโค-กระบือ และการบริโภคเนื้อกระบือ ในเขตอำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ดำเนินการระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2552-พฤษภาคม 2553 ผลจากการสัมภาษณ์พ่อค้าโค-กระบือจำนวน 28 ราย ณ ตลาดนัดโค-กระบือทุ่งฟ้าบดระหว่างเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม 2552 พบว่า พ่อค้าทั้งหมดมีประสบการณ์มากกว่า 10 ปี และอาศัยอยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ พ่อค้าทั้งหมดมาเลือกซื้อกระบือด้วยตัวเองโดยดีราคากระบือจากรูปร่างภายนอก และซื้อขายกระบือพันธุ์พื้นเมือง (กระบือปลัก) แบบไม่จำกัดเพศและอายุ น้ำหนักระหว่าง 100-300 กิโลกรัม กระบือที่ซื้อขายถูกนำไปขาย เลี้ยง หรือนำฆ่าแหละ ในอำเภอสันทรายมีโรงฆ่ากระบือจำนวนทั้งหมด 8 โรง ส่วนใหญ่เป็น โรงฆ่าแบบชั่วคราวทำการก่อสร้างระหว่างปี พ.ศ. 2540-2545 และมีประสบการณ์มากกว่า 10 ปีขึ้นไป ใช้สมาชิกภายในครอบครัวจำนวน 1-2 คน ปฏิบัติงานหลายหน้าที่ คือ ฆ่า ฆ่าแหละซาก และขายเนื้อ โรงฆ่ามีคอกพักสัตว์ที่ใช้ไม้ไผ่ล้อมรั้วคอก ใช้น้ำประปาในการดำเนินงาน และไม่มีระบบบำบัดน้ำเสีย ข้อมูลด้านการบริโภคเนื้อกระบือ ในเขตอำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ผู้บริโภคมีการใช้จ่ายค่าอาหาร วันละ 100-200 บาท บริโภคทั้งเนื้อและเครื่องในกระบือโดยสังเกตเนื้อกระบือจากสีเนื้อร่วมกับขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ ส่วนใหญ่ซื้อเนื้อกระบือจากตลาดสดใกล้บ้าน และนำเนื้อกระบือไปประกอบอาหารประเภทลาบ แกงส้มแซบ ทอด และผัด เป็นต้น ด้านผลิตภัณฑ์ที่เคยบริโภคส่วนใหญ่ ได้แก่ ลูกชิ้น และเนื้อเค็ม/เนื้อสวรรค์

การทดลองที่ 2 ศึกษาคุณภาพซาก และคุณภาพเนื้อกระบือที่มีอายุและเพศต่างกัน วางแผนการทดลองแบบ 2x3 แฟคทอเรียล ในการวางแผนแบบสุ่มสมบูรณ์ (Factorial in CRD) ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ ปัจจัยที่ 1 คือ เพศ (เพศผู้ และเพศเมีย) ปัจจัยที่ 2 คือ อายุ (อายุน้อยกว่า 3 ปี อายุระหว่าง 4-5 ปี และอายุมากกว่า 5 ปีขึ้นไป) กลุ่มการทดลองมี 6 กลุ่มๆละ 10 ตัว ผลการศึกษา

พบว่า กระบือเพศผู้ทุกช่วงอายุมีน้ำหนักมีชีวิตก่อนฆ่า และเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงเฉลี่ยสูงกว่ากระบือเพศเมีย แต่กระบือเพศเมียมีเปอร์เซ็นต์กระดูก และเปอร์เซ็นต์ทั้งสัตว์รวมไขมัน เฉลี่ยสูงกว่ากระบือเพศผู้ ($P<0.05$) เปอร์เซ็นต์ทั้งสัตว์รวมไขมันในซาก เปอร์เซ็นต์ปอดพร้อมจ้วงปอด ดับพร้อมถุงน้ำดี และกระเพาะรวม มีแนวโน้มสูงขึ้นตามอายุ ($P<0.05$) กระบือเพศเมียมีเปอร์เซ็นต์ดับรวมถุงน้ำดี ไตรวมไขมัน กระเพาะรวม และถ้าไต้หวันเฉลี่ยสูงกว่ากระบือเพศผู้ในทุกช่วงอายุ ($P<0.05$) นอกจากนี้ยังพบว่าเพศและอายุของกระบือมีปฏิสัมพันธ์ร่วมต่อเปอร์เซ็นต์ดับรวมถุงน้ำดี โดยกระบือเพศเมียที่มีอายุมากกว่า 5 มีเปอร์เซ็นต์ดับรวมถุงน้ำดีสูงกว่ากระบือเพศเมียที่มีอายุน้อยและกระบือเพศผู้ทุกช่วงอายุ ด้านคุณภาพเนื้อ พบว่า กระบือเพศผู้มีค่าสีแดงของเนื้อ (ค่า a') สูงกว่ากระบือเพศเมีย (22.10 และ 20.21) ($P<0.05$) และเนื้อกระบือเพศเมียมีค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้น และเปอร์เซ็นต์ไขมันเฉลี่ยสูงกว่าเนื้อกระบือเพศผู้ ($P<0.05$) แต่กระบือเพศผู้มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนในเนื้อสูงกว่าเพศเมีย อายุที่เพิ่มขึ้นมีผลให้เปอร์เซ็นต์เด้า เปอร์เซ็นต์ไขมัน ปริมาณคอเรสเตอรอล และปริมาณคอเลสเตอรอลในเนื้อกระบือสูงขึ้น ($P<0.05$) และเนื้อจากกระบือเพศเมียมีค่าคอเลสเตอรอลสูงกว่าเนื้อจากกระบือเพศผู้ เท่ากับ 1.80 และ 1.48 mg/g ตามลำดับ ($P<0.05$)

การทดลองที่ 3 การศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของผลิตภัณฑ์เนื้อแคคเคียว เนื้อต้ม และแฮม ที่ผลิตจากเนื้อกระบือ เนื้อโค และเนื้อสุกร โดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (CRD) และใช้ผู้บริโภคนในการตรวจชิมผลิตภัณฑ์ละ 30 คน ผลการประเมินด้านการตรวจชิม พบว่า ผลิตภัณฑ์เนื้อแคคเคียว เนื้อต้ม และแฮมจากเนื้อกระบือมีคะแนนค่าเฉลี่ยสูงที่สุดกว่าผลิตภัณฑ์จากเนื้อโค และเนื้อสุกร ($P<0.05$) ผลิตภัณฑ์เนื้อแคคเคียว และเนื้อต้ม จากเนื้อกระบือ และเนื้อสุกร มีคะแนนกลิ่นผลิตภัณฑ์สูงกว่าผลิตภัณฑ์จากเนื้อโค ($P<0.05$) ด้านคะแนนความฉ่ำ พบว่า ผลิตภัณฑ์จากเนื้อสุกร และเนื้อโค มีคะแนนความฉ่ำโดยเฉลี่ยสูงกว่าผลิตภัณฑ์จากเนื้อกระบือ ($P<0.05$) และผลิตภัณฑ์เนื้อแคคเคียว และเนื้อต้มที่ผลิตจากเนื้อกระบือ ได้รับคะแนนความพึงพอใจจากผู้บริโภคโดยรวมเฉลี่ยสูงกว่าเนื้อโค และเนื้อสุกร ($P<0.05$)

Title	Effects of Sex and Age on Carcass Quality and Buffalo Meat Quality
Author	Miss Sarocha Kluchanuan
Degree of	Master of Science in Animal Science
Advisory Committee Chairperson	Associate Professor Dr. Sompong Sruamsiri

ABSTRACT

This particular study was conducted in 3 experiments:

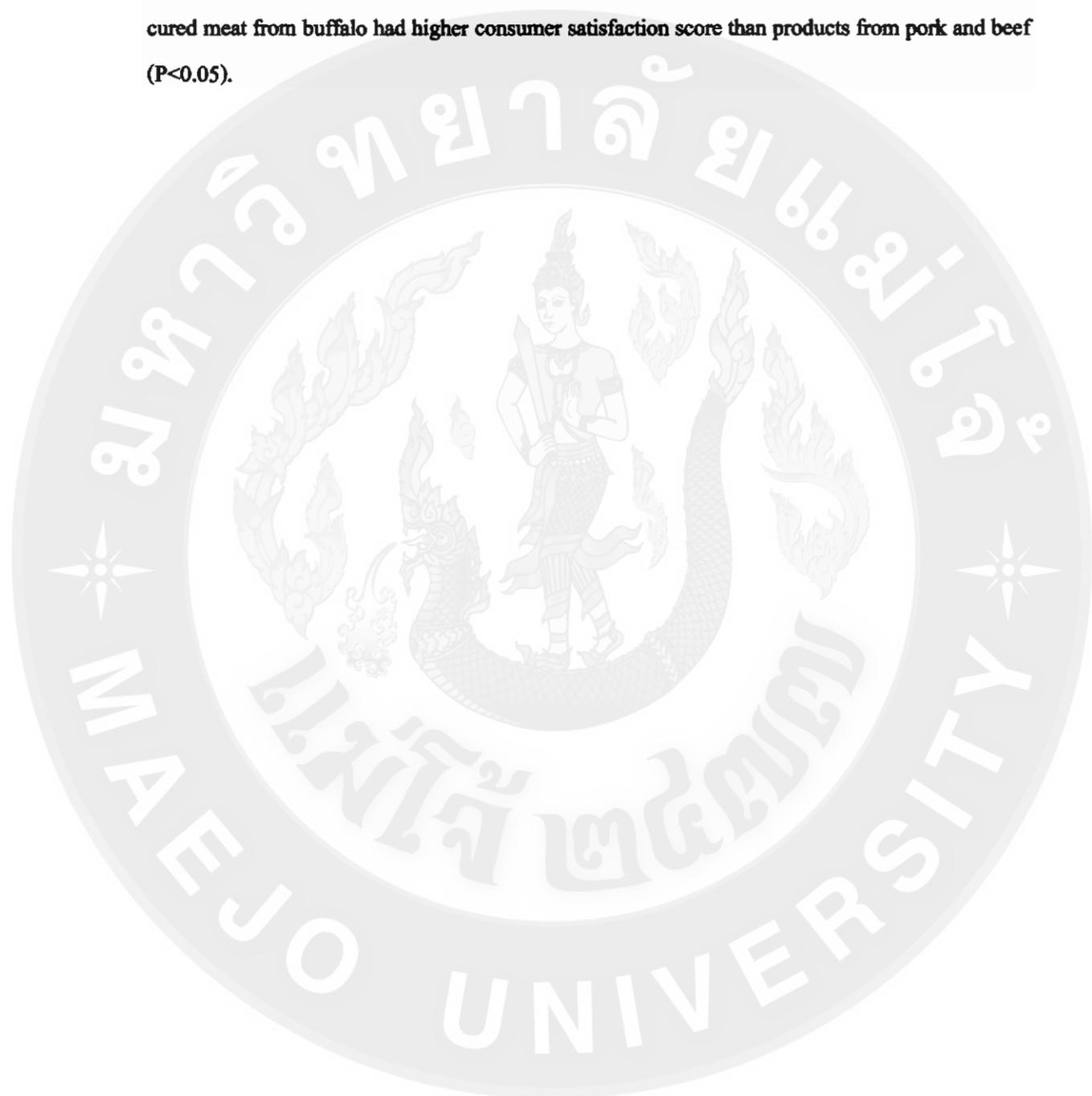
Experiment 1: Data surveys on live buffalo inter-action at Thungphabod cattle and buffalo market in Sanpatong district, and number of buffalo abattoirs and buffalo meat consumption in Sansai district, Chiang Mai province, were conducted during November 2009 – May 2010. Survey results on the inter-action of live buffaloes based on interview of 28 buffalo merchants in the Thungphabod cattle and buffalo market between November to December 2009, showed that all buyers and sellers who were residents of Chiang Mai province had an average of over 10 years experience in this business and most of them came to the market personally to select the buffaloes using body conformation. Trading was mostly involving native buffaloes (swamp buffalo) regardless of sex and age with body weight between 100-300 kg. Buffaloes were either bought to further sell, raise or slaughter. Data survey of abattoirs showed that in Sansai district alone, there are 8 abattoirs for buffalo slaughter. Most of these abattoirs were temporary and were constructed between 1997-2002. One or 2 household members who made up the labor, had more than 10 years of experience working on many different tasks such as slaughtering, butchering and selling. These abattoirs contained holding pens surrounded by bamboo fences and with available tap water but with no waste water treatment. Consumers of buffalo meat in Sansai district were shown to spend almost 100-200 baht for food each day and were also observed to consume both buffalo meat and viscera. Meat was selected based on color or color and muscle fiber and were usually bought from fresh market nearest homes. About 0.5 to 1.0 kg per week of meat was usually consumed as an ingredient for making minced meat salad (*lab*), stew and fried meals. Most of the consumers were also found to ever consume buffalo meat products such as meat balls, salted meat or dry sweetened meat.

Experiment 2: The study on carcass composition and meat qualities of buffalo meat was conducted using Factorial in Completely Randomized Design using two factors: factor 1= sex (male and female), and factor 2 = age (< 3 years, 4-5 years and > 5 years) in 6 treatments with 10 animals each. Results showed that male buffaloes at all ages had average slaughter weight and red meat percentage (370.93 kg and 74.83%) higher than female buffaloes (321.50 kg and 73.01%) although female buffaloes had higher average bone percentage (22.60 and 2.48%) and connective tissue + fat percentage (23.72 and 3.36%) than all male buffaloes ($P<0.05$). However, connective tissue + fat percentage, percentage of liver + gall bladder, kidney + fat and compound stomach were increased when buffaloes became older ($P<0.05$). Female buffaloes had higher average percentage of liver + gall bladder, kidney + fat, compound stomach and intestines (1.29, 0.28, 4.21 and 1.84%) than male buffaloes at all ages (1.15, 0.25, 3.71 and 1.62%), respectively, ($P<0.05$). Meanwhile, buffaloes aged higher than 5 years had higher average percentage of lungs + trachea, liver + gall bladder, and compound stomach than younger buffaloes ($P<0.05$). Female buffaloes aged higher than 5 years had higher liver + gall bladder percentage than those male buffaloes at all ages ($P<0.05$).

Further results showed no interaction effect between sex and age on meat quality (water holding capacity, shear force, pH, temperature, color, chemical composition, cholesterol and collagen content). Shear force value of meat was higher in older buffaloes, however, male buffaloes had higher red meat color (a^*) than female buffaloes (22.10 and 20.21) ($P<0.05$). Female buffalo meat had higher moisture content (75.02 and 1.46%) and fat content than male buffalo meat (74.08 and 1.37%) ($P<0.05$). Nevertheless, male buffalo meat had higher protein content than female buffalo meat (23.68 and 22.69%). Percentages for ash and fat in buffalo meat tended to increase when buffaloes became older, which were similar to cholesterol content and collagen content ($P<0.05$). However, meat from female buffaloes had higher collagen content than from male buffaloes (1.80 and 1.48 mg/g, respectively) ($P<0.05$).

Experiment 3: The comparative study of quality of meat products (jerky, salted cured meat and fermented meat) from buffalo meat, beef and pork, was conducted in a Complete Randomized Design experiment using evaluation of consumer satisfaction. Results showed that jerky from buffalo meat had much higher scores in product color than that produced from beef and pork ($P<0.05$) but jerky and salted cured meat from pork and buffalo meat had higher average

scores in odor than those produced from beef ($P<0.05$). On the juiciness value, products from pork and beef were higher in juiciness value than meat from buffalo ($P<0.05$). Jerky and salted cured meat from buffalo had higher consumer satisfaction score than products from pork and beef ($P<0.05$).



กิตติกรรมประกาศ

ความสำเร็จของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เกิดขึ้นได้จากความกรุณา และความช่วยเหลือจากบุคคลหลายฝ่าย ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สมปอง สรววมศิริ ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ญาณิน โอภาสพัฒนกิจ และรองศาสตราจารย์ ดร.ศกล ไช้คำ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา ให้ความรู้ คำแนะนำ วิธีการทำงานและแนวทางในการวิจัย ตลอดจนให้ความสนใจใส่แก้ไขจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอบพระคุณ อาจารย์ ธนนันท์ สุกกิจจานนท์ และอาจารย์ ดร.อำพล วรทธิธรรม ที่กรุณาให้คำแนะนำในการศึกษางานวิจัย และให้ความช่วยเหลือในการติดต่อโรงฆ่าสัตว์ อาจารย์ เผ่าพงษ์ ปฐมพงษ์ และเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการอาหารสัตว์ คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการอาหาร สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ได้ให้ความรู้ คำแนะนำ และความช่วยเหลือในการวิเคราะห์ปริมาณ โภชนะในเนื้อ และคุณภาพเนื้อในห้องปฏิบัติการ

ขอขอบคุณเพื่อนนักศึกษาศรีวิบูลยาโท คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยี นักศึกษาปริญญาตรีสาขาวิชาโคเนื้อและโคนม และสัตว์ทดลองทุกตัวที่ทำงานวิจัยครั้งนี้ถูกลงไปด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อศักดิ์เกษม คุณแม่บุญสม นายชาคริต กถ้ำฉนวน และคุณอรุณี ชาวเหลือง ที่ให้ความรัก ความอบอุ่น คอยให้กำลังใจและสนับสนุนทุนในการศึกษาของผู้วิจัยมาโดยตลอด

ศโรชา กถ้ำฉนวน
พฤศจิกายน 2554

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
ABSTRACT	(5)
กิตติกรรมประกาศ	(8)
สารบัญ	(9)
สารบัญตาราง	(12)
สารบัญภาพ	(14)
สารบัญตารางผนวก	(15)
สารบัญภาพผนวก	(18)
บทที่ 1 บทนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
ขอบเขตการวิจัย	2
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	3
กระบือ (buffalo)	3
ประโยชน์จากการเลี้ยงกระบือ	5
ลักษณะการเลี้ยงกระบือ	6
สถานการณ์กระบือในประเทศไทย	7
สาเหตุการลดลงของจำนวนกระบือ	9
การประมาณอายุจากฟัน	9
สภาพทั่วไปของตลาดนัดโค-กระบือ	10
ประเภทของผู้ประกอบการตลาดนัดโค-กระบือ	13
การซื้อขายโค-กระบือในตลาดนัดโค-กระบือ	13
ราคาโค-กระบือที่ซื้อขายในตลาดนัดโค-กระบือ	15
การฆ่าและการตัดแต่ง	16
คุณภาพซาก (carcass quality)	18
การพิจารณาคุณภาพซาก (carcass identification)	19

การทดลองที่ 3 ศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์เนื้อกระป๋องจากผลิตภัณฑ์เนื้อ แคคเคียว เนื้อส้มและแฮม เปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์เนื้อ ไค และเนื้อสุกร	80
วิจารณ์ผลการทดลอง	84
การทดลองที่ 1 การสำรวจข้อมูลการซื้อขายกระป๋องมีชีวิด ข้อมูลจำนวน โรงฆ่าโค-กระป๋อง และการบริโภคเนื้อกระป๋อง ในจังหวัดเชียงใหม่	84
การทดลองที่ 2 การศึกษาคุณภาพซาก และคุณภาพเนื้อของกระป๋องที่มีอายุ และเพศต่างกัน	89
การทดลองที่ 3 ศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์เนื้อกระป๋องจากผลิตภัณฑ์เนื้อ แคคเคียว เนื้อส้มและแฮม เปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์เนื้อ ไค และเนื้อสุกร	99
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	101
สรุปผลการทดลอง	101
ข้อเสนอแนะ	103
บรรณานุกรม	104
ภาคผนวก	114
ภาคผนวก ก แบบสัมภาษณ์	115
ภาคผนวก ข ขั้นตอนการวิเคราะห์ proximate analysis	125
ภาคผนวก ค ภาพผนวก	134
ภาคผนวก ง การวิเคราะห์ข้อมูล	139
ภาคผนวก จ ประวัติผู้วิจัย	156

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	จำนวนกระป๋องในประเทศไทยรายภาค พ.ศ. 2545-2551	8
2	จำนวนกระป๋องที่ขออนุญาตฆ่า พ.ศ. 2548-2551	8
3	การประมาณอายุกระป๋องจากพื้นแท้	10
4	น้ำหนักมีชีวิติก่อนฆ่า และเปอร์เซ็นต์ซากอุ่น	22
5	ค่าคะแนนความพึงพอใจจากผู้บริโภคของกล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพกจากโคและกระป๋องที่ให้อาหารชั้นระดับต่างๆ	32
6	คะแนนความรู้สึกรักจากผู้บริโภคเนื้อเจอร์กี้จากเนื้อโคและเนื้อกระป๋อง	33
7	ค่าองค์ประกอบทางโภชนาในเนื้อโคและเนื้อกระป๋อง	34
8	ส่วนผสมผลิตภัณฑ์เนื้อแดดเดียว	47
9	ส่วนผสมผลิตภัณฑ์เนื้อส้ม	48
10	ส่วนผสมผลิตภัณฑ์แฮม	49
11	ข้อมูลพื้นฐานผู้ซื้อขายกระป๋องในตลาดนัดโค-กระป๋องทุ่งฟ้าบด	52
12	ประเภทของพ่อค้าและสถานที่ซื้อ-ขายกระป๋อง	53
13	ลักษณะการซื้อ-ขายกระป๋องในตลาดนัดโค-กระป๋องทุ่งฟ้าบด	54
14	การพิจารณาเลือกซื้อกระป๋องโดยใช้เพศ น้ำหนัก และอายุ ในการตัดสินใจในการซื้อขาย	55
15	หลักเกณฑ์ที่ใช้การพิจารณาในเลือกซื้อกระป๋องในตลาดนัดโค-กระป๋องทุ่งฟ้าบด	56
16	จุดประสงค์ในการซื้อ-ขายกระป๋องในตลาดนัดโค-กระป๋องทุ่งฟ้าบด	56
17	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวข้องกับการซื้อ-ขายกระป๋องในตลาดนัดโค-กระป๋องทุ่งฟ้าบด	57
18	ลักษณะภายนอกของกระป๋องที่มีผลต่อการตัดสินใจในการซื้อ-ขาย	58
19	ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการซื้อ-ขายกระป๋องในตลาดนัดทุ่งฟ้าบด	58
20	ข้อมูลพื้นฐานผู้เกี่ยวข้องกับโรงฆ่าโค-กระป๋องในอำเภอสันทราย	59
21	ข้อมูลเกี่ยวกับโรงฆ่าโค-กระป๋องในอำเภอสันทราย	60
22	ลักษณะของโรงฆ่าโค-กระป๋องในอำเภอสันทราย	62
23	ข้อมูลพื้นฐานของผู้บริโภคเนื้อกระป๋อง	63

ตาราง		หน้า
24	ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้บริโภคเนื้อกระป๋อง	65
25	ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการบริโภคเนื้อกระป๋องในอำเภอสันทราย	66
26	ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะการบริโภคเนื้อกระป๋องในอำเภอสันทราย	67
27	ทัศนคติที่มีต่อการบริโภคเนื้อกระป๋อง	69
28	ผลิตภัณฑ์จากเนื้อกระป๋องที่เคยบริโภค	70
29	ผลของเพศและอายุต่อส่วนประกอบซากของกระป๋อง	71
30	ผลของเพศและอายุที่มีผลต่อผลพลอยได้ของกระป๋อง	73
31	ผลของเพศและอายุที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันรวมของกระป๋อง	74
32	ผลของเพศและอายุที่มีผลต่อความสามารถในการชุ่มน้ำของเนื้อ และ ค่าแรงดัดผ่านเนื้อของกระป๋อง	76
33	ผลของเพศและอายุที่มีผลต่อค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อุณหภูมิ และค่า สีของเนื้อกระป๋อง	77
34	ผลของเพศและอายุที่มีผลต่อองค์ประกอบทางเคมีในเนื้อกระป๋อง	79
35	ความพึงใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์เนื้อแคคเคียวที่ผลิตจากเนื้อกระป๋อง เปรียบเทียบกับเนื้อโค และเนื้อสุกร	81
36	ความพึงใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์เนื้อสับที่ผลิตจากเนื้อกระป๋อง เปรียบเทียบกับเนื้อโค และเนื้อสุกร	82
37	ความพึงใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์แฮมที่ผลิตจากเนื้อกระป๋อง เปรียบเทียบกับเนื้อโค และเนื้อสุกร	83

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 กระบือพันธุ์มูร่าห์ (Murrah)	4
2 กระบือพันธุ์ Bhadawari	4
3 กระบือไทย (กระบือปลัก)	5
4 วิธีการตลาดโค-กระบือ	12
5 ขั้นตอนการฆ่าในโรงฆ่าสัตว์แบบมาตรฐาน	16
6 ขั้นตอนการฆ่าของโรงฆ่าสัตว์แบบไทย	18
7 การการเปลี่ยนแปลงสีของเนื้อ	24
8 การลดค่าของค่า pH ของเนื้อภายหลังจากสัตว์ตาย	26
9 ขั้นตอนการพัฒนาความรู้สึกรสของมนุษย์	30
10 วิธีการฆ่าและชำแหละซากกระบือตามวิธีแบบชาตาน	41
11 เครื่องวัดสี colorimeter model JC 801 และการวัดสี (meat colour)	43
12 วิธีการหาค่าการสูญเสียน้ำหนักจากการแช่เย็น	44
13 วิธีการหาค่าการสูญเสียน้ำหนักจากการต้ม	45
14 เครื่องวัดค่าแรงตัดผ่านเนื้อ texture profile analysis (LLOYD instruments Ltd) และการวัดค่าแรงตัดผ่านเนื้อ (shear force value)	45
15 แผนผังของโรงฆ่ากระบือโดยทั่วไป	61

สารบัญตารางผนวก

ตาราง		หน้า
1	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักมีชีวิตก่อนฆ่า (กิโลกรัม) ของกระบือเทศผู้และเทศเมีย	140
2	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ซากอ่อนของกระบือเทศผู้และเทศเมีย	140
3	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงของกระบือเทศผู้และเทศเมีย	140
4	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์กระดูกของกระบือเทศผู้และเทศเมีย	141
5	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ฟังก์และไขมันของกระบือเทศผู้และเทศเมีย	141
6	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์หัวและเขาของกระบือเทศผู้และเทศเมีย	141
7	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์เชิงรวม (ข้างหน้าและข้างหลัง) ของกระบือเทศผู้และเทศ	142
8	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์หางของกระบือเทศผู้และเทศเมีย	142
9	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์หนังของกระบือเทศผู้และเทศเมีย	142
10	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์เลือดของกระบือเทศผู้และเทศเมีย	143
11	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์หัวใจของกระบือเทศผู้และเทศเมีย	143
12	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ปอดพร้อมขั้วของกระบือเทศผู้และเทศเมีย	143
13	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์มีามของกระบือเทศผู้และเทศเมีย	144
14	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ตับพร้อมดีของกระบือเทศผู้และเทศเมีย	144
15	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ไตพร้อมไขมันของกระบือเทศผู้และเทศเมีย	144
16	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์กระเพาะรวมของกระบือเทศผู้และเทศเมีย	145
17	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ลำไส้รวมของกระบือเทศผู้และเทศเมีย	145

ตาราง	หน้า
18	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ค่าการสูญเสียน้ำจากการแช่เย็นของ กระป๋องเทศผู้และเทศเมีย 145
19	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ค่าสูญเสียจากการละลายของกระป๋อง เทศผู้และเทศเมีย 146
20	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ค่าสูญเสียจากการคัมของกระป๋องเทศ ผู้และเทศเมีย 146
21	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ (กิโลกรัม) ของ กระป๋องเทศผู้และเทศเมีย 146
22	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของกระป๋องเทศผู้และ เทศเมีย 147
23	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอุณหภูมิในกระป๋องเทศผู้และเทศเมีย 147
24	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าสีของเนื้อ L^* (ค่าความสว่างของเนื้อ) ของกระป๋องเทศผู้และเทศเมีย 147
25	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าสีของเนื้อ a' (ค่าแดง-เขียว) ของกระป๋องเทศผู้ และเทศเมีย 148
26	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าสีของเนื้อ b' (เหลือง-น้ำเงิน) ของกระป๋องเทศ ผู้และเทศเมีย 148
27	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ความชื้นในเนื้อกระป๋องเทศผู้และเทศ เมีย 148
28	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์เถ้าในเนื้อกระป๋องเทศผู้และเทศเมีย 149
29	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์โปรตีนหยาบในเนื้อกระป๋องเทศผู้และ เทศเมีย 149
30	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ไขมันในเนื้อกระป๋องเทศผู้และเทศเมีย 149
31	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณคลอโรสเตอรอล (กรัม/100 กรัม) ในเนื้อ กระป๋องเทศผู้และเทศเมีย 150
32	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณคอเลสเตอรอล (มิลลิกรัม/ กรัม) ในเนื้อกระป๋อง เทศผู้และเทศเมีย 150
33	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของสีจากผลิตภัณฑ์เนื้อแคคเคียว 150
34	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของกลิ่นจากผลิตภัณฑ์เนื้อแคคเคียว 151

ตาราง		หน้า
35	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของรสชาติจากผลิตภัณฑ์เนื้อแคคเตีย	151
36	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความนุ่มจากผลิตภัณฑ์เนื้อแคคเตีย	151
37	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความเหนียวจากผลิตภัณฑ์เนื้อแคคเตีย	151
38	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความฉ่ำจากผลิตภัณฑ์เนื้อแคคเตีย	152
39	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความพึงพอใจโดยรวมจากผลิตภัณฑ์เนื้อแคคเตีย	152
40	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของสีจากผลิตภัณฑ์เนื้อส้ม	152
41	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของกลิ่นจากผลิตภัณฑ์เนื้อส้ม	152
42	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของรสชาติจากผลิตภัณฑ์เนื้อส้ม	153
43	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความนุ่มจากผลิตภัณฑ์เนื้อส้ม	153
44	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความเหนียวจากผลิตภัณฑ์เนื้อส้ม	153
45	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความฉ่ำจากผลิตภัณฑ์เนื้อส้ม	153
46	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของสีจากผลิตภัณฑ์ແໜມ	154
47	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของกลิ่นจากผลิตภัณฑ์ແໜມ	154
48	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของรสชาติจากผลิตภัณฑ์ແໜມ	154
49	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความนุ่มจากผลิตภัณฑ์ແໜມ	154
50	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความเหนียวจากผลิตภัณฑ์ແໜມ	155
51	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความฉ่ำจากผลิตภัณฑ์ແໜມ	155
52	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความพึงพอใจโดยรวมจากผลิตภัณฑ์ແໜມ	155

สารบัญภาพผนวก

ภาพ		หน้า
1	บริเวณซื้อขายโค	135
2	บริเวณซื้อขายกระบือ	135
3	บริเวณอ่างน้ำ และบริเวณขึ้นลงสำหรับโค-กระบือ	135
4	บริเวณที่จำหน่ายเครื่องมือทางการเกษตร และเครื่องอุปโภคบริโภค	136
5	เส้นทางการเดินทางไปยังตลาดนัดโค-กระบือทุ่งฟ้าบด	137
6	แผนผังบริเวณที่ตั้งตลาดนัดโค-กระบือทุ่งฟ้าบด อำเภอสันป่าดง จังหวัดเชียงใหม่	138

บทที่ 1

บทนำ

กระบือปลัก (swamp buffalo) เป็นสัตว์พื้นเมืองที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศไทยและมีความผูกพันกับวิถีชีวิตของเกษตรกรรายย่อยมานาน เนื่องจากกระบือมีประโยชน์ต่อเกษตรกรหลายด้าน เช่น การผลิตลูกขายพันธุ์ การผลิตเนื้อ การผลิตปุ๋ยคอก การกำจัดวัชพืชในไร่-นา และการใช้แรงงานทางการเกษตรกรรม แต่จากสถิติปศุสัตว์ที่รายงานโดยกรมปศุสัตว์ (2553) แสดงให้เห็นว่าในช่วงหลายปีที่ผ่านมากระบือในประเทศไทยมีจำนวนลดลงมาก (ในปี พ.ศ. 2545 มีจำนวน 1,617,358 ตัว ลดลงเหลือเพียง 1,190,886 ตัว ในปี พ.ศ. 2553) เมื่อพิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงจำนวน ที่ขออนุญาตนำกระบือตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545-2551 พบว่า มีการขยายตัวเพิ่มขึ้น ซึ่งส่งผลให้ปริมาณกระบือในประเทศไทยลดลงอย่างเห็นได้ชัด ในปัจจุบันแหล่งจำหน่ายกระบือที่สำคัญ คือตลาดนัดโค-กระบือ ซึ่งมีกระจายอยู่ทั่วไปในพื้นที่ใกล้เคียงในแหล่งเลี้ยงสัตว์ที่สำคัญของประเทศ จึงมีการนำกระบือมาจำหน่ายจำนวนมากทั้งกระบือพื้นเมือง กระบือลูกผสม ทั้งกระบือเพศเมีย เพศผู้ค่อนและไม่ค่อน กระบืออายุน้อย กระบือโคเต็มวัย และกระบือที่มีอายุมากกว่า 5 ปี มีทั้งร่างกายสมบูรณ์ หรือสภาพร่างกายซูบผอม ซึ่งพ่อค่านิยมซื้อไปชำแหละเป็นเนื้อเพื่อการบริโภค และนำเนื้อบางส่วนแปรรูปเป็นลูกชิ้น ด้านการบริโภคเนื้อกระบือของประชากรในภาคเหนือโดยเฉพาะจังหวัดเชียงใหม่ พบว่า คนจังหวัดเชียงใหม่มีนิยมนำเนื้อกระบือคั้งค์แต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เนื่องจากเนื้อกระบือเหมาะกับการนำมาประกอบอาหารพื้นเมืองประจำท้องถิ่น เช่น ลาบ หู้ แกง เป็นต้น และยังมีสาเหตุมาจากความเชื่อของคนพื้นเมืองในจังหวัดเชียงใหม่ ที่มีความเชื่อว่าจะรับประทานเนื้อโคแล้วเกิดอาการแพ้ เช่น มีผื่นคัน และมีอาการปวดเมื่อยตามร่างกาย เวียนศีรษะ และเกิดการอาเจียน เป็นต้น นอกจากนี้ตัวอ่อนในท้องแม่กระบือยังเป็นอาหารที่โปรดปรานของประชากรบางกลุ่ม เนื่องจากมีความเชื่อว่าตัวอ่อนกระบือเป็นยาบำรุงกำลัง ทั้งนี้เนื้อกระบือยังเป็นแหล่งอาหารโปรตีนคุณภาพดี ไม่น้อยไปกว่าเนื้อโค และเนื้อสัตว์ชนิดอื่นๆ นอกจากนี้ยังเนื้อกระบือยังเป็นทางเลือกให้กับผู้บริโภคเนื้อสัตว์ที่ต้องการรับประทานเนื้อสัตว์ที่มีปริมาณคอเลสเตอรอลต่ำอีกด้วย

จากปัญหาการขาดแคลนเนื้อโค-กระบือเพื่อบริโภค จึงมีการนำกระบือมีชีวิตทุกเพศและทุกอายุมาชำแหละเพื่อบริโภค แต่กระบือแต่ละเพศและต่างอายุ มีส่วนประกอบซากและคุณภาพเนื้อที่แตกต่างกัน การศึกษาเกี่ยวกับผลของเพศ และอายุ ของกระบือที่นำมาบริโภคจึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจ เพื่อให้ทราบข้อมูลด้านส่วนประกอบของซาก และคุณภาพของเนื้อกระบือ ตลอดจนทราบถึงความพึงพอใจของผู้บริโภค ผลจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ สามารถนำมาเป็นข้อมูลเพื่อ

เป็นแนวทางในการปรับปรุงการผลิตเนื้อกระบือคุณภาพดี และแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเนื้อกระบือ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการส่งเสริมในการบริโภคเนื้อกระบือในจังหวัดเชียงใหม่ ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. สำรวจข้อมูลการซื้อขายของกระบือมีชีวิตในตลาดนัดโค-กระบือ จำนวนโรงฆ่าโค-กระบือ และปริมาณการบริโภคเนื้อกระบือ ในจังหวัดเชียงใหม่
2. ศึกษาส่วนประกอบของซาก คุณภาพซาก และคุณภาพเนื้อของกระบือเพศผู้ และเพศเมียที่อายุต่างกัน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์จากเนื้อกระบือ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบข้อมูลการซื้อขายกระบือมีชีวิต จำนวนโรงฆ่าโค-กระบือ และปริมาณการบริโภคเนื้อกระบือ ในจังหวัดเชียงใหม่
2. ทราบส่วนประกอบของซาก คุณภาพซาก และคุณภาพเนื้อของกระบือเพศผู้ และเพศเมียที่อายุต่างกัน
3. ทราบความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์จากเนื้อกระบือ

ขอบเขตการวิจัย

1. ข้อมูลการซื้อขายกระบือมีชีวิต ณ ตลาดนัด โค-กระบือทุ่งฟ้าบด ข้อมูลจำนวนโรงฆ่าโค-กระบือ ในเขตอำเภอสันทราย และปริมาณการบริโภคเนื้อกระบือ ในตลาดสด เขตเทศบาลเมืองแม่โจ้ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่
2. ศึกษาคุณภาพซาก และคุณภาพเนื้อของกระบือเพศผู้และเพศเมียที่อายุต่างกัน โดยใช้โรงฆ่าโค-กระบือของเอกชน อำเภอเมือง จังหวัดตาก
3. ศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคผลิตภัณฑ์เนื้อแควเคียว เนื้อสัน และแฮม ที่ผลิตจากเนื้อกระบือ เปรียบเทียบกับเนื้อโค และเนื้อสุกร

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

กระบือ (buffalo)

เมธา (2547) และ ผกาพรรณ และทวีพร (2544) กล่าวว่า กระบือเป็นสัตว์เลี้ยงเคี้ยวเอื้องชนิดหนึ่งที่นิยมเลี้ยงในเขตร้อน เป็นสัตว์เลี้ยงที่มีความสำคัญด้านเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย โดยเฉพาะความสำคัญต่อเกษตรกรรายย่อยในชนบท เนื่องจากเป็นส่วนหนึ่งในระบบการผลิตทางการเกษตรที่เกี่ยวข้องกับการเพาะปลูกพืช ในอดีตกระบือจะถูกนำมาใช้แรงงานด้านการดำรงชีวิตและการเกษตร มวลกระบือถูกใช้เป็นปุ๋ย เมื่อไม่สามารถใช้แรงงานจากกระบือได้แล้วก็ถูกขาย เพื่อนำมาฆ่าและเป็นเนื้อสำหรับบริโภค ซึ่งนับไปเป็นรายได้อีกทางหนึ่งสำหรับเกษตรกร เนื้อกระบือเป็นแหล่งอาหาร โปรตีนที่สำคัญเช่นกัน กระบือเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในกลุ่มสัตว์มีกีบเท้า มีขนาดลำตัวใกล้เคียงกับ โคและ 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 กระบือปดัก (swamp buffalo) และกระบือแม่น้ำ (river buffalo) ทั้ง 2 กลุ่มจัดอยู่ในสกุล (family) เดียวกัน แต่มีความแตกต่างกันทางลักษณะกายวิภาค อย่างเห็นได้ชัดเจน (วิกิพีเดีย, 2552)

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

กระบือแม่น้ำมีลักษณะของลำตัวขนาดใหญ่ มีรูปร่างแข็งแรง ผิวหนังสีดำ หัวสั้น หน้าผากนูน ขาสั้น และบิดม้วนงอ ส่วนของลำตัวจะลึกมาก 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 คอยาวและบริเวณใต้คอกมีขนขาวเป็นรูปตัววี (chevron) หัวใหญ่และอกนูนเห็นชัด ตัวผู้มีหนอกที่เหนือหัวใหญ่ และมีขนาดใหญ่กว่าตัวเมีย ตัวผู้โตเต็มวัยมีน้ำหนักโดยเฉลี่ย 520-560 กิโลกรัม ตัวเมียมีน้ำหนักเฉลี่ยประมาณ 360-440 กิโลกรัม กระบือปลักมี 2 สี คือ สีดำ และสีขาว แต่ส่วนใหญ่มีสีดำ กระบือที่มีสีขาว เรียกว่ากระบือเผือก (albino-buffalo) มีลักษณะเขายาวกางออกสองข้าง

ศิระษะ ปลายเขาโค้งเข้าหากัน ลักษณะเขาส่วนล่างเป็นสี่เหลี่ยมรูปมนผิวขรุขระเป็นปล้อง ส่วนบนกลมเรียบปลายแหลมผิวลื่น กระบือปลักบางตัวมีเขาผิดปกติ คือเขาสั้นทู่ ขนาดของเขาโดยปกติเฉลี่ยยาวประมาณ 60-120 เซนติเมตร โดยทั่วไปกระบือปลักมีขั้วอยูู่่ในตำแหน่งต่างๆของร่างกายตั้งแต่ 1-9 ขั้ว และพบมากที่สุดที่ หัว ไหล่ และตามซอกขา พบได้น้อยบริเวณคอ หน้าอก หน้าแข้ง กระบือปลักมีวงจรการเป็นสัด 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 ข้อขาที่เคลื่อนไหว ไหนคล่องตัว กระบือเป็นแรงงานหลักที่สำคัญของชาวนา เช่น การนวดข้าว การไถไร่-ไถนา เป็นต้น กระบือสามารถใช้ไถนาได้วันละ 5 ชั่วโมง
2. ใช้มูลเป็นปุ๋ย ปุ๋ยคอกจากมูลสัตว์มีความสำคัญมากในการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน เนื่องจากการใช้ปุ๋ยเคมีที่ใช้ติดต่อกันนานหลายปี ทำให้ดินเสื่อมคุณภาพแข็งเป็นดินดาน แต่ปุ๋ยคอกจากมูลสัตว์จะเป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดิน ทำให้โครงสร้างของดินร่วนซุยเพิ่มธาตุอาหารให้กับพืช และยังเป็นการฟื้นฟูสิ่งมีชีวิตในดิน เช่น จุลินทรีย์ ไส้เดือน แมลงต่างๆ เป็นต้น โดยทั่วไปกระบือโตเต็มวัยจะสามารถถ่ายมูลคิดเป็นน้ำหนักแห้งประมาณปีละ 2-3 ตัน
3. การให้เนื้อ เนื้อกระบือเป็นอาหารโปรตีนที่มีคุณค่า คนไทยนิยมบริโภคมาก กระบือมีเปอร์เซ็นต์ซากอ่อนประมาณ 43-45 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้เนื้อกระบือยังมีไขมันแทรกใน

กล้ามเนื้อค้ำจึงเป็นผลดีต่อสุขภาพของผู้บริโภค เนื้อกระป๋องสามารถไปประกอบอาหารและแปรรูปได้หลายรูปแบบ เช่น เนื้อแคะเคียว หม่า แหนม สเต็ก และสตู เป็นต้น

ลักษณะการเลี้ยงกระป๋อง (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2552)

1. การเลี้ยงแบบดั้งเดิม

เป็นวิธีการเลี้ยงกระป๋องที่พบได้ในชนบทแทบทุกภาคทุกครัวเรือนๆละ 2-5 ตัว โดยจะเลี้ยงกระป๋องไว้ได้ขุนบ้านหรือมีคอกใกล้บ้านเป็นคอกที่สร้างแบบง่ายๆ เสาคอกใช้ท่อนไม้ที่หาได้ในท้องถิ่น รั้วคอกใช้เศษไม้หรือไม้ไผ่คอกติดกับเสาคอกประมาณ 2-4 แถว มีระยะห่างพอประมาณ สามารถกันกระป๋องไม่ให้ออกจากคอกได้ ภายในคอกมีถังซีเมนต์ใส่น้ำ มีกองฟางและอาจมีการตุมไฟไล่แมลงให้ด้วย ในตอนเช้าเกษตรกรกรอาจนำกระป๋องออกไปเลี้ยงตามพื้นที่สาธารณะต่างๆ ของหมู่บ้าน โดยปล่อยกระป๋องให้เดินแทะเล็มหญ้าตามพื้นที่ไปเรื่อย ๆ ตอนเย็นจึงนำกระป๋องกลับบ้าน วัตถุประสงค์ของการเลี้ยงในลักษณะนี้ เลี้ยงเพื่อไว้ใช้แรงงานในช่วงฤดูการเพาะปลูก 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 วัตถุประสงค์หลักของการเลี้ยงกระป๋องแบบเป็นฝูงใหญ่คือเลี้ยงเพื่อขาย โดยเฉพาะ มีทั้งขายเข้าโรงฆ่าสัตว์ ขายให้แก่พ่อค้าอื่นในตลาดนัดโค-กระป๋อง และขายให้โรงงานลูกชิ้น วิธีการเลี้ยงกระป๋องแบบนี้ เกษตรกรต้องมีพื้นที่เป็นของตนเองมากพอสมควร เพื่อคั่นกระป๋องให้มาอยู่รวมกันได้หรือต้องมีคอกที่ใหญ่พอที่จะขังกระป๋องได้ทั้งฝูง การเลี้ยงลักษณะนี้แบ่งได้เป็น 2 ประเภท ใหญ่ๆ คือ

- แบบซื้อมาจากขายไป เกษตรกรหรือพ่อค้ารวบรวมท้องถิ่นทำการรวบรวมกระป๋องจากตลาดนัดโค-กระป๋อง หรือหาซื้อตามหมู่บ้านต่างๆ แล้วนำมารวบรวมไว้ในที่ของคนเลี้ยงไว้เพียง 1-2 วัน หรือเมื่อมีจำนวนมากจึงนำกระป๋องไปขาย ส่วนใหญ่มักมีลูกค้าสั่งไว้ล่วงหน้า

แล้ว ก่อนที่เกษตรกรจะนำออกไปจำหน่าย ต้องมีการเลี้ยงกระบือโดยให้อยู่ในคอกหรือในพื้นที่ที่จัดเตรียมไว้ โดยไม่ปล่อยให้ออกไปหากินเองตามพื้นที่อื่น เกษตรกรจึงต้องมีโรงเรือนสำหรับเก็บฟางข้าว เพื่อเป็นอาหารของกระบือ ดังนั้นอาหารหลักของกระบือที่เลี้ยงคือ ฟาง และน้ำ

- เลี้ยงแบบขุน เพื่อให้กระบือมีการเพิ่มน้ำหนักตัวขึ้น ใช้ระยะเวลาเลี้ยง 1-2 เดือน จึงขายออกไป เกษตรกรจะซื้อกระบือเพศผู้แล้วนำมาเลี้ยงด้วยฟางข้าว หญ้า แร่ธาตุ น้ำ และมีการให้อาหารชั้นบ้าง 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 มีอัตราการตกูกต่ำ เนื่องจากเกษตรกรปล่อยให้กระบือผสมพันธุ์กันเองจนทำให้เกิดเลือดชิด นอกจากนี้พบว่า ในอดีตมักมีการค้อนกระบือเพศผู้ที่มีขนาดใหญ่เพื่อให้ง่ายต่อการดูแลและขายได้ราคา 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

โสภาส 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 ๗ 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 เนื่องจากกระบือเป็นสัตว์พื้นเมืองที่ถูกลืมว่าถ้าสมัย และทำงานได้ช้าไม่สะดวกและรวดเร็วเหมือนรถไถนา หรือเครื่องจักรกลทางการเกษตร

- ขาดแคลนแรงงาน เนื่องจากคนในชนบทที่อยู่ในวัยทำงานอพยพมาทำงานในโรงงาน หรืออื่นที่มีแหล่งอุตสาหกรรม จึงทำให้เหลือแต่แรงงานอาวุโสไม่สามารถทำงานในภาคการเกษตร ได้อยู่ในห้องดิน

- ขาดแคลนพื้นที่เลี้ยงสัตว์ เนื่องจากสภาพพื้นที่ของเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นพื้นที่แห้งแล้ง แต่การทำกิจกรรมทางด้านเกษตรยังคงต้องอาศัยสภาพดิน ฟ้า อากาศ จึงทำให้เกิดปัญหาขาดแคลนพืชอาหารเลี้ยงสัตว์

2. ปริมาณความต้องการบริโภคเนื้อกระบือสูงขึ้น เนื่องจากจำนวนประชากรในประเทศมีแนวโน้มสูงขึ้นความต้องการในการบริโภคเนื้อกระบือจึงสูงขึ้นในขณะที่การผลิตกระบือมีประสิทธิภาพต่ำ

3. ภาคการผลิตยังเป็นระบบการผลิตของเกษตรกรรายย่อย โดยเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เลี้ยงกระบือประมาณร้อยละ 83 แต่ละรายเลี้ยงเฉลี่ย 2-4 ตัว เกษตรกรส่วนใหญ่มีรายได้น้อย จึงมีวัตถุประสงค์ในการเลี้ยงเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการเกษตรแบบผสมผสานระหว่างปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ ซึ่งไม่ได้คำนึงถึงการผลิตเนื้อ ทำให้มีการเลี้ยงกระบือแบบธรรมชาติคือปล่อยให้หากินเอง 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 ฟันของกระบือสามารถใช้ในการประมาณอายุของกระบือได้เช่นเดียวกับโค สอดคล้องกับรายงานของ ศูนย์สนเทศทางกระบือนานาชาติ (2547) ที่รายงานว่า การงอกขึ้นและการหลุดของฟันน้ำนม รวมทั้งการสึกของฟันแท้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการคำนวณอายุกระบือได้ แต่การประมาณอายุกระบือหลังจากอายุ 5-5.5 ปี ต้องอาศัยรอยสึกของฟันแท้คู่ต่าง ๆ ตามลำดับ ระยะเวลาการงอกของฟันแต่ละคู่ ดังตาราง 3

ตาราง 3 การประมาณอายุกระบือจากฟันแท้

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 - 5.5 ปี	ฟันแท้คู่ที่ 4 ขึ้นแทนที่

ที่มา: คัดแปลงจาก ศูนย์สนเทศทางกระบือนานาชาติ (2547)

สภาพทั่วไปของตลาดนัดโค-กระบือ (กลุ่มวิจัยเศรษฐกิจการปศุสัตว์, 2542)

ตลาดนัดโค-กระบือ คือ สถานที่ที่ผู้ซื้อและผู้ขายมาพบกัน ณ พื้นที่ที่กำหนดขึ้น ซึ่งอาจจัดขึ้นตามหมู่บ้าน หรือตำบลใหญ่ๆ ที่มีการคมนาคมสะดวก เป็นสถานที่จำหน่ายสัตว์มาขายได้อย่างเสรีเกษตรกรสามารถเลือกซื้อโค-กระบือได้โดยไม่ต้องผ่านพ่อค้าคนกลางหรือนายหน้า ไม่ว่าจะซื้อขายเพื่อใช้แรงงานและซื้อเพื่อนำไปฆ่าได้โดยตรง นอกจากนี้ตลาดนัดโค-กระบือยังเป็นสถานที่พบปะของเกษตรกรด้วย สภาพของตลาดนัดโค-กระบือโดยทั่วไปมีสภาพเป็นลานกว้าง มีหลักไม้และคันทันไม้ใหญ่อยู่ทั่วไป มีเนินดินสำหรับนำสัตว์ขึ้นหรือลงจากรถ และมีพื้นที่จอดรถ

สำหรับผู้ประกอบการค้าโค-กระบือ นอกจากนี้ยังมีการนำสินค้าอื่นๆเข้ามาจำหน่ายด้วย ทั้งสินค้าอุปโภค และบริโภค เช่น ของใช้ภายในบ้าน เสื้อผ้าสำเร็จรูป ผลไม้ และอุปกรณ์ทางการเกษตร ตลาดนัดโค-กระบือจึงเป็นวิถีการตลาดของไทยที่มีอยู่ในชุมชนต่างๆ เกษตรกรส่วนใหญ่จึงมีส่วนร่วม เนื่องจากการเลี้ยงโค-กระบือเป็นส่วนหนึ่งของการเกษตรรายย่อยที่มีการเพาะปลูก และเลี้ยงสัตว์ร่วมกัน ตลาดนัดโค-กระบือจึงมีส่วนส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจความเป็นอยู่ การมีอาชีพและรายได้ของเกษตรกรในชนบท โดยเฉพาะในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ กด โภที่เกี่ยวข้องกับซื้อขายค้าโค-กระบือในตลาด ประกอบด้วย

1. แหล่งที่มาโค-กระบือที่ผ่านเข้าสู่ตลาดนัดมีแหล่งที่มา 2 แหล่ง คือ ฟาร์มของเกษตรกรรายย่อยภายในประเทศ ส่วนใหญ่จะมีนายสัตว หรือพ่อค้าไปรับซื้อจากเกษตรกรแล้วรวบรวมเข้ามาขายในตลาด อีกทางหนึ่งเป็นการนำเข้ามาจากชายแดนประเทศเพื่อนบ้าน ได้แก่ พม่า ลาว และเขมร ทั้งโดยถูกต้องตามกฎหมายและการลักลอบนำเข้า โดยโค-กระบือที่นำเข้ามาผ่านชายแดนต้องถูกกักไว้ที่ด่านกักกันสัตว์ชายแดนเป็นเวลา 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

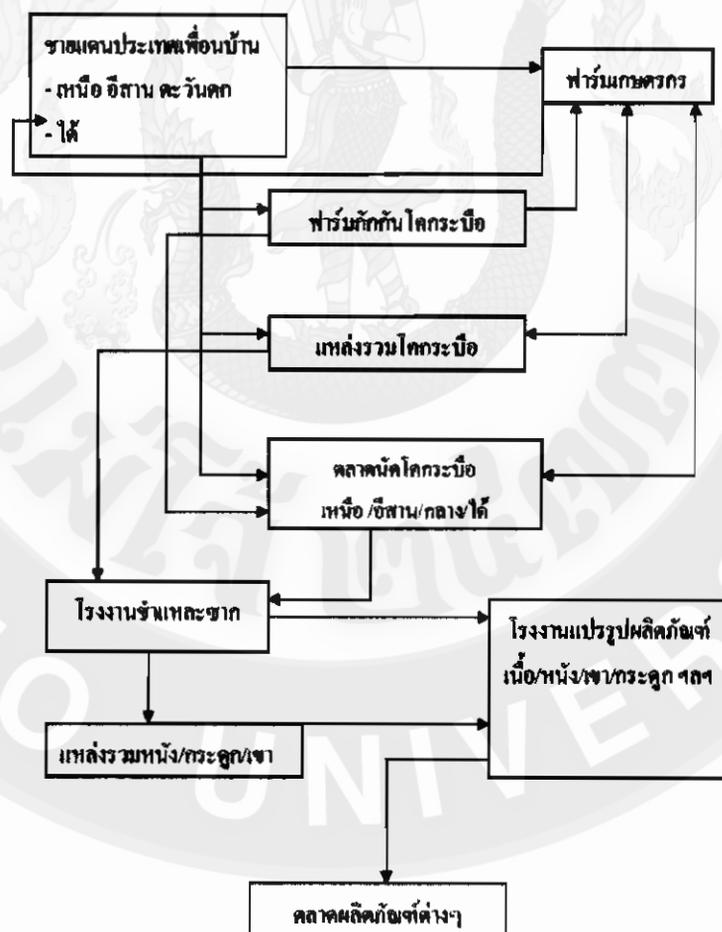
3. กระบวนการหลังคกลงซื้อขาย หลังจากการเจรจาระหว่างผู้ซื้อและผู้ขายเสร็จสิ้น ขั้นตอนที่ต้องดำเนินการต่อไปคือ ขอใบรับรองสุขภาพสัตว์ ชำระค่าธรรมเนียมซื้อขายและทำใบเคลื่อนย้ายสัตว์ในกรณีที่ย้ายนำสัตว์ข้ามจังหวัด หลังจากนั้นจึงสามารถนำสัตว์ออกจากตลาดนัดได้

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

โดยทั่วไปโครงการสร้างการตลาดกระบือแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ (ศุภพรพรรณ และ ทวีพร, 2544)

1. ตลาดระดับท้องถิ่น ทำหน้าที่รวบรวมกระบือจากเกษตรกรโดยตรง มักอยู่ในตำบลหมู่บ้าน มีปริมาณกระบือที่ซื้อขายกันไม่มาก
2. ตลาดระดับท้องถิ่น เป็นตลาดระดับอำเภอหรือจังหวัด หรือตลาดนัดโค-กระบือ ทำหน้าที่รวบรวมโคและกระบือในท้องถิ่นนั้น แล้วส่งจำหน่ายไปยังตลาดอื่นต่อไป ตลาดระดับนี้มีปริมาณการซื้อขายมาก และมีอิทธิพลในการกำหนดราคา
3. ตลาดปลายทาง เป็นตลาดสุดท้ายที่รับซื้อกระบือตามปริมาณที่ต้องการได้แก่ โรงฆ่าสัตว์ โรงงานแปรรูปหรือรับซื้อเข้าตลาดระดับท้องถิ่นที่อื่น หรือมีผู้ซื้อไปเลี้ยงต่อ ดังภาพ

4



ภาพ 4 วิธีการตลาดโค-กระบือ

ที่มา: คัดแปลงจาก ศุภพรพรรณ และทวีพร (2544)

ประเภทของผู้ประกอบการตลาดนัดโค-กระบือ

ผู้ประกอบการในตลาดนัดโค-กระบือประกอบด้วย

1. พ่อค้ารวบรวมท้องที่เป็นพ่อค้าคนกลางทำหน้าที่เป็นผู้รวบรวมโค-กระบือจากเกษตรกรโดยตรงจากตำบล หรือหมู่บ้าน ส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรในท้องที่นั้น ใช้ทุนในการดำเนินงานไม่มากนักและรวบรวมปริมาณโค-กระบือจำนวนไม่มาก เมื่อรวบรวมได้จึงขายค่อให้กับพ่อค้ารวบรวมที่ท้องถื่นต่อไป 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-กระบือเข้าฆ่าและป็นชิ้นส่วนส่งขายให้ตลาดขายปลีก เช่น ตลาดสดทั่วไป ร้านอาหาร โรงงานแปรรูป และโรงงานผลิตอาหารสัตว์ เป็นต้น

4.2 เกษตรกรที่ซื้อเพื่อนำไปเลี้ยงใช้แรงงานและเกษตรกรผู้ประกอบการเลี้ยงขุนเพื่อนำไปขายค่อ

4.3 พ่อค้าประเภทซื้อมาขายไป ก่อนที่จะซื้อโค-กระบือจากตลาดหนึ่งแล้วนำไปขายอีกตลาดหนึ่ง เป็นการเพิ่มรายได้จากส่วนต่างในการซื้อขายแต่ละครั้ง บางรายซื้อขายโค-กระบือมาโดยไม่ต้องชำระเงินแล้วขายค่อในทันที 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 ผู้ซื้อและผู้ขายจะต่อรองราคากันเอง เมื่อตกลงราคากันได้แล้วจะไปแจ้งเจ้าหน้าที่ของตลาดเพื่อให้ออกใบซื้อ-ขายให้ (ผกาพรรณ และทวีพร, 2544)

วีระยุทธ (2546) กล่าวว่า ข้อดีของการเปิดตลาดนัดโค-กระบือ คือ

1. ส่งเสริมให้เกษตรกรหันมาเลี้ยงโค-กระบือมากขึ้น เนื่องจากสามารถขายได้
2. ทำให้ผู้ซื้อผู้ขายมาพบปะกันเองและสามารถตกลงราคาได้โดยไม่ต้องผ่าน

พ่อค้าคนกลางหรือนายหน้า

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

ด้านปัญหาที่พบภายในตลาดนัดโค-กระบือ ได้แก่

1. ขาดแคลนเงินทุนหมุนเวียนในการซื้อโค-กระบือ เพราะราคาโค-กระบือสูงมากขึ้น เกษกรบางรายจึงต้องกู้เงินเพื่อมาซื้อโค-กระบือ

2. ปัญหาเรื่องความไม่สะดวกและไม่เป็นธรรมในการขนส่งสัตว์มีชีวิต ซึ่งพ่อค้ามักจะเสียเงินเปล่าให้แก่เจ้าหน้าที่รักษาคุณภาพ จึงทำให้ผู้บริโภคต้องซื้อเนื้อในราคาที่สูงขึ้น

3. ปัญหาการผูกขาดการค้าเนื้อชำแหละบางพื้นที่ ตลอดจนการใช้สิทธิพลก้ำจัดหรือกีดกันพ่อค้าคนอื่น ๆ ไม่ให้มาแข่งขัน

4. การลักลอบส่งโค-กระบือมีชีวิตออกนอกชายแดนมากขึ้นและการปราบปรามไม่เป็นผล

5. ระบบการตลาดขาดเสถียรภาพและราคาที่ผู้เลี้ยงได้รับไม่สูงพอที่จะจูงใจให้ผู้เลี้ยงปรับปรุงการเลี้ยงและคุณภาพโค-กระบือให้ดีขึ้น

6. ตลาดต่างประเทศต้องการซื้อโค-กระบือมากขึ้น แต่ระบบการตลาดโค-กระบือในปัจจุบัน ยังมีปัญหาอยู่มาก จำเป็นอย่างยิ่งที่หน่วยงานต่างๆ ต้องมีมาตรการแก้ไขให้สอดคล้องกับการขยายตัวทางการผลิตที่มีแนวโน้มมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพราะความต้องการบริโภคเนื้อโค-กระบือในประเทศและส่งออกคาดว่าจะเพิ่มขึ้นทุกปี ดังนั้นควรมีการพัฒนาาระบบตลาดทั้งภายในและภายนอกประเทศ ให้สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนราคาที่ผู้เลี้ยงได้รับความเสถียรภาพ

ราคาโค-กระบือที่ซื้อ-ขายในตลาดนัดโค-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 การซื้อไปเพื่อทำพันธุ์หรือนำไปเป็นอาหาร กรณีที่ซื้อโค-กระบือเพศผู้เพื่อนำไปทำพันธุ์จะพิจารณารูปร่างลักษณะภายนอกโดยพิจารณาถึงความสมบูรณ์แข็งแรง รูปร่างได้สัดส่วน ไม่มีลักษณะผิดปกติ หากเป็นพันธุ์ที่นิยมจะมีราคาค่อนข้างสูง ส่วนกรณีที่ใช้ฆ่าเป็นอาหาร พ่อค้าจะพิจารณารูปร่างลักษณะภายนอก และใช้ประสบการณ์และความชำนาญ เพื่อคำนวณเป็นน้ำหนักเนื้อ โดยประมาณราคาตามน้ำหนักเนื้อสำหรับโค-กระบือที่มีอายุมากราคาจะลดลงมาก

ราคาซื้อขายโค-กระบือในตลาดนัดโค-กระบือ ในปี 2553 จำแนกตามรายภาค (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

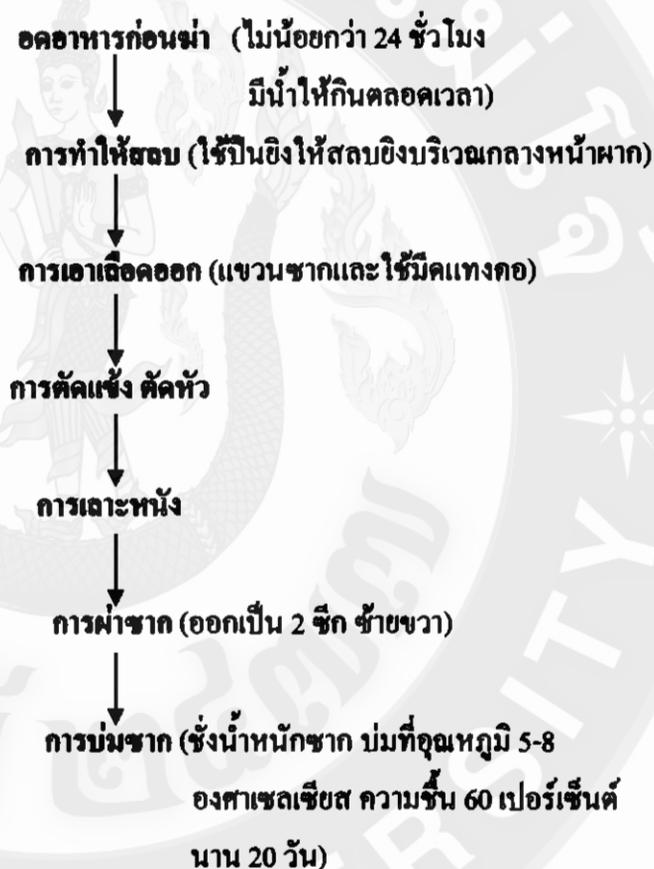
4. ภาคใต้

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

การฆ่าและการตัดแต่ง

เสรี (2550) กล่าวว่า วิธีการฆ่าเป็นปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อคุณภาพเนื้อ และการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ โดยทั่วไปสามารถแบ่งวิธีการฆ่าออกได้เป็น 2 วิธี คือ

1. การฆ่าตามหลักมาตรฐานสากล มีหลักการที่สำคัญคือ ทำการถอดอาหารกระป๋องก่อนฆ่าแต่ให้น้ำกินเพื่อไม่ให้เกิดความเครียด ขั้นตอนในการฆ่าจะเป็นการแขวนซากโดยไม่ให้ซากถูกพื้น หลังจากที่ทำให้สลบ ดังภาพ 5



ภาพ 5 ขั้นตอนการฆ่าในโรงฆ่าสัตว์แบบมาตรฐาน

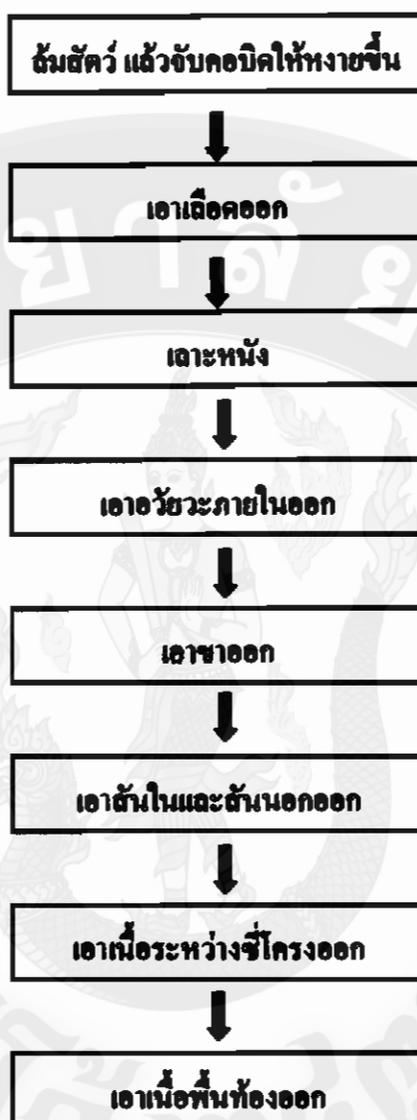
ที่มา: คัดแปลงจาก เสรี (2550)

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

2.1 การฆ่าแบบไทย หลังจากรวบรวมกระปือในคอกพักแล้ว กระปือที่นำมาฆ่าชำแหละจะถูกจูงเข้าห้องฆ่า ซึ่งมีเสาไม้หรือปูนกลางห้อง คล้องกระปือให้แน่นผูกติดกับเสากลางห้อง จากนั้นทำการทุบหัวกระปือให้สลบเมื่อกระปือล้มลงกับพื้น ผู้นำจะทำการปาดคอเอาเลือดออก โดยมีภาชนะรองเลือดเอาไว้ จากนั้นจึงตัดหัวออกจากลำตัว ผลักกระปือให้หงายท้องขึ้น แล้วเริ่มกระบวนการเถาะหนังออก โดยเริ่มจากข้างทั้ง 4 ก่อน จากนั้นจึงผ่าแนวกลางท้องจากอกจรคหางไปจรคกับหนังที่เปิดจากขาทั้ง 4 เริ่มเถาะหนังทีละข้างจนบรรจบกันทั้งผืน เมื่อเถาะหนังเสร็จหมดแล้วจะใช้หนังเป็นลักษณะคล้ายผ้าปูกันเปื้อน เพื่อผ่าออกอวัยวะภายในออก ก่อนนำไปทำความสะอาด (กลุ่มวิจัยและพัฒนาโคเนื้อ, 2550)

2.2 การฆ่าแบบมุสลิม หรือแบบฮาลาล (halal) จะต้องทำโดยที่กระปือยังมีชีวิตอยู่ ขณะทำการเชือดเท่านั้น แล้วจึงล้มกระปือให้สี่ข้างแตะพื้น ให้หัวกระปือไปทางทิศของนครเมกกะ (ประเทศซาอุดีอาระเบีย) จับหัวบิดให้เห็นเส้นเลือด ผู้เชือดกล่าวว่า “บิสมิลลาฮ์” อันมีความหมายว่า ด้วยนามของพระอัลลอฮ์ แล้วจึงใช้มีดเชือดเพียงครั้งเดียวเท่านั้น ปาดเส้นเลือดจนหลอดลมและหลอดอาหารขาด เมื่อเลือดออกหมดแล้วจึงนำซากไปดำเนินการตามขั้นตอนปกติต่อไป เลือดคือนำไปทิ้งห้ามบริโภค การฆ่าแบบนี้ต้องดำเนินการ โดยผู้ที่ได้รับการรับรองจากองค์การศาสนาอิสลามเท่านั้น จึงเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคที่เป็นชาวมุสลิม (สัญญา, 2547)

หลังจากฆ่าและเถาะหนังแล้วจะเป็นการตัดแต่งเนื้อออกจากซากโดยการเถาะเอาเนื้อแดงแยกออกจากกระดูก โดยแยกเป็นเนื้อน่อง เนื้อสะโพก เนื้อสันนอก เนื้อสันใน เนื้อพื้นที่อง เนื้อคอ เนื้ออกและเนื้อซี่โครง ส่วนเศษเนื้อ เอ็นพังผืดจะทำการตัดแต่งที่ตลาดสด ผู้ตัดแต่งซากต้องมีความชำนาญ (รัชณรงค์, 2529) ดังแสดงในภาพ 6



ภาพ 6 ขั้นตอนการฆ่าของโรงฆ่าสัตว์แบบไทย

ที่มา: คัดแปลงจาก ชัยณรงค์ (2529)

คุณภาพซาก (carcass quality)

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

การพิจารณาคุณภาพซาก (carcass identification)

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

ลักษณะคุณภาพซาก

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

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพซาก และลักษณะซากของสัตว์ ได้แก่ (สัจชัย, 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 โคชีนิมีเปอร์เซ็นต์ซากอ่อนและเปอร์เซ็นต์เนื้อที่ใช้ประโยชน์ได้มากกว่ากระบือมูราห์ และไซวรรณ และ นิพนธ์ (2535) ยังรายงานว่า โดยทั่วไปกระบือจะมีเปอร์เซ็นต์ซากต่ำกว่าโคประมาณ 10-15 เปอร์เซ็นต์

- พันธุ์ สัตว์ชนิดเดียวกันแต่ต่างสายพันธุ์ จะมีความแตกต่างกันในน้ำหนักของซาก และคุณภาพซาก สัจชัย (2550) รายงานว่า โคเนื้อพันธุ์ชาร์โรเลตส์มีน้ำหนักซาก และเปอร์เซ็นต์ซากสูงกว่าโคนมพันธุ์โฮลสไตน์ฟริเซียน ส่วนกระบือรุ่นพันธุ์เมดิเตอร์เนียน มีเปอร์เซ็นต์ซาก (55.5 เปอร์เซ็นต์) สูงกว่ากระบือปลักในออสเตรเลีย (เปอร์เซ็นต์ซาก 53.00 เปอร์เซ็นต์) จากรายงานของ ชีระชัย และคณะ (2545) ที่ศึกษาเปรียบเทียบสมรรถภาพการขุน และลักษณะซากระหว่างโคลูกผสมทาเรนเทส-บราห์มัน และโคลูกผสมซิมเมนทอล-บราห์มัน ที่ขุนด้วยอาหารข้นโปรตีน 14 เปอร์เซ็นต์ และอาหารหยาบ พบว่า โคลูกผสมซิมเมนทอล-บราห์มันมี

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

1.2 ลักษณะเฉพาะตัวของสัตว์เอง

- เพศ เป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่อองค์ประกอบซากและคุณภาพเนื้อ สัตว์เพศผู้และเพศเมียซึ่งมีฮอร์โมนต่างกัน มีน้ำหนักซาก และเปอร์เซ็นต์ซาก เช่น สอร์โมนเพศเมียช่วยกระตุ้นทำให้เกิดความอยากอาหาร ทำให้มีการเพิ่มน้ำหนักเร็ว ส่วนสอร์โมนเพศผู้จะกระตุ้นให้ร่างกายสะสมเนื้อแดง (โปรตีน) สูง และมีปริมาณไขมันแทรกภายในกล้ามเนื้อและระหว่างมัดกล้ามเนื้อต่ำกว่าเพศเมีย และเพศผู้คอน จูอาร์คิน (2539) รายงานว่า โคเพศผู้ที่ถูกคอนจะลดความตึงเครียด การใช้พลังงานเพื่อการทำงานของร่างกายจะลดน้อยลง ทำให้เกิดไขมันสะสมภายในกล้ามเนื้อมากกว่าโคที่ไม่คอน

- อายุ สัตว์ที่มีอายุสั้นวัยเจริญพันธุ์ไปแล้วมีคุณภาพซากต่ำกว่าสัตว์ที่มีอายุกำลังเข้าเจริญวัย Hessle *et al.* (2007) รายงานว่า โคสาวที่เข้าฆ่าเมื่ออายุ 22 เดือน มีน้ำหนักซากไขมันในซาก และไขมันหุ้มโค สูงกว่าโคสาวที่เข้าฆ่าเมื่ออายุ 18 เดือน ญาอิน และคณะ (2549) รายงานว่า โคขุนพันธุ์ชาร์โรเลต์ที่ส่งฆ่าที่มีอายุต่างกันมีผลต่อคุณภาพซากโดยเฉพาะเปอร์เซ็นต์ซากอ่อนและเปอร์เซ็นต์ซากเย็น 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 กระบือขุนที่ส่งเข้าฆ่าชำแหละเมื่ออายุ 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 แต่ระยะต้องเหมาะสมกับความต้องการ โปรตีนและพลังงาน จึงจะทำให้สัตว์มีอัตราการแลกเนื้อดีและมีไขมันแทรกเพิ่มขึ้น ชำรงค์ศักดิ์ (2553) รายงานผลการขุนกระบือในคอกขุน โดยใช้อาหารหยาบคุณภาพดีร่วมกับอาหารข้น พบว่า กระบือเพศผู้ไม่คอนอายุประมาณ 1.5 ปี มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย 892.00 กรัมต่อตัวต่อวัน โดยนิกร และคณะ (2552) รายงานว่า กระบือที่ได้รับอาหารชั้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย 700.00-800.00 กรัมต่อตัวต่อวัน ในกรณีของ วรบุษ และคณะ (2548) รายงานผลจากการทดลองเลี้ยงกระบือที่ปลดจากการใช้

งานและมีอายุมาก โดยการขุนด้วยอาหารชั้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว และให้อาหารหยาบอย่างเต็มที่เป็นเวลา 4 เดือน พบว่า กระบือมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย 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 สีสันกับสัตว์ชนิดนั้นๆหรือไม่ ลักษณะรูปทรงของกล้ามเนื้อคงรูปดีหรือไม่ และ ผิวของเนื้อที่ถูกตัดแห้งและไม่ชื้น เป็นต้น

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

ส่วนประกอบของซากกระบือ

Board (1991) รายงานว่า กระบือเกือบทุกพันธุ์แม้แต่กระบือพันธุ์นมเป็นสัตว์ที่มีขนาดใหญ่ ลักษณะคล้ายคลึงกับ โค 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 โคพันธุ์ซิมูและกระบือพันธุ์รูว่าห์มีเปอร์เซ็นต์ซากอ่อนแตกต่างกันเท่ากับ 58.20 และ 50.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่มีเนื้อที่ใช้ประโยชน์ได้เท่ากับ 71.00 และ 70.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และ Chashmidel *et al.* (2007) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบน้ำหนักมีชีวิตและระยะเวลาการขุนระหว่างกระบือและลูกโคนมเพศผู้พันธุ์ไฮลสไตน์ ฟรีเซียน โดยให้อาหารชนิดเดียวกัน และขุนเป็นระยะเวลา 180 วัน ผลการศึกษาพบว่า กระบือมีน้ำหนักมีชีวิตก่อนฆ่า 400.50 กิโลกรัม มีน้ำหนักซาก 222.60 กิโลกรัม และเปอร์เซ็นต์ซากอ่อน 55.60 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งต่ำกว่าลูกโคนมพันธุ์ไฮลสไตน์ฟรีเซียน ที่มีน้ำหนักมีชีวิตก่อนฆ่า 420.70 กิโลกรัม ให้น้ำหนักซาก 245.70 กิโลกรัม และเปอร์เซ็นต์ซากอ่อน 60.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ทวีพร และคณะ (2546) รายงานจากผลการศึกษาเปรียบเทียบน้ำหนักซากอ่อน และเปอร์เซ็นต์ซากอ่อน ระหว่างโคนมถูกพันธุ์ไฮลอสไคน์ฟริเซียน (75.00 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป) โคนเนื้อพันธุ์กำแพงแสน 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 โคนเนื้อพันธุ์กำแพงแสน และกระบือปลัก พบว่า เปอร์เซ็นต์ซากอ่อนเฉลี่ยเท่ากับ 53.78, 56.20 และ 52.31 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ คิงคาราง 4 เปอร์เซ็นต์ซากอ่อนมีค่าใกล้เคียงกัน แต่เปอร์เซ็นต์ซากโคนเนื้อพันธุ์กำแพงแสน มีค่าสูงกว่าโคนมและกระบือเล็กน้อย

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
โคนเนื้อ		
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: ดัดแปลงจาก ทวีพร และคณะ (2546)

คุณภาพเนื้อ (meat quality)

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

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

ในเนื้อสัตว์ มีสิ่งที่บ่งชี้เกี่ยวกับคุณภาพของเนื้อ ได้แก่

1. สี (color)

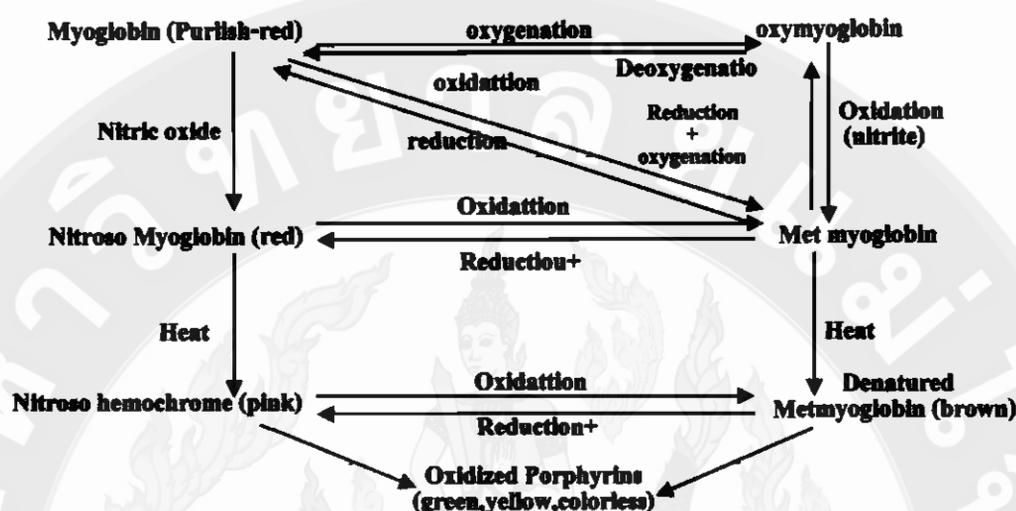
สีของเนื้อเป็นสิ่งที่ผู้บริโภคให้ความสนใจ เพราะสามารถบอกได้ว่า เนื้อนั้น เป็นที่ยอมรับต่อการบริโภคหรือไม่ สารสีในกล้ามเนื้อ (heam protein) ประกอบไปด้วยไมโอโกลบิน (myoglobin) ประมาณ 80.00-90.00 เปอร์เซ็นต์ จูซาร์คน์ (2539) รายงานว่า ปัจจัยสำคัญในการกำหนดสีของเนื้อและการเปลี่ยนแปลงสีของเนื้อขึ้นอยู่กับปริมาณเม็ดสี (myoglobin) ในเนื้อเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งความเข้มของสารสีในทุกกล้ามเนื้อมีผลกระทบต่อการกระจายของแสง ความแตกต่างของสีในเนื้อขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น

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

ไมโอโกลบินต่ำกว่าสัตว์ที่เลี้ยงปล่อย)

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

หรือไม่มีออกซิเจนและเกิดเป็นสารเมทไมโอโกลบิน (metmyoglobin) ขึ้น ทำให้เนื้อมีสีคล้ำหรือสีน้ำตาล ดังภาพ 7



ภาพ 7 การเปลี่ยนแปลงสีของเนื้อ
ที่มา: คัดแปลงจาก เขาวัดกษณ์ (2536)

เขาวัดกษณ์ (2536) รายงานว่า ในเนื้อสัตว์ชนิดเดียวกันแต่เพศต่างกัน จะมีปริมาณของ ไมโอโกลบินในเนื้อแตกต่างกัน กล้ามเนื้อของสัตว์เพศผู้จะมีปริมาณของ ไมโอโกลบินมากกว่าสัตว์เพศเมีย สัตว์ที่ออกกำลังกายหรือเคลื่อนไหวมากจะมีปริมาณของ ไมโอโกลบินมากกว่าสัตว์ที่ไม่ค่อยได้เคลื่อนไหวร่างกาย เนื่องจากไมโอโกลบินในกล้ามเนื้อทำหน้าที่ในการสะสมออกซิเจน เพื่อให้กล้ามเนื้อนำออกมาใช้ในปฏิกิริยาทางชีวเคมีต่างๆ เพื่อใช้สร้างพลังงาน ดังนั้นเนื้อบริเวณขาหน้า ขาหลัง และบริเวณไหล่จึงมีสีเข้มกว่าเนื้อสันหลัง และเนื้อพื้นที่อง นอกจากนี้ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (2532) ยังรายงานสอดคล้องกันว่าสีของเนื้อกระบือจะมีสีแดงเข้มกว่าเนื้อโค เพราะเนื้อกระบือมีปริมาณไมโอโกลบินสูงกว่าเนื้อโค ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Spanghero *et al.* (2004) ที่รายงานว่า เนื้อของกระบือมีค่าความเป็นสีแดง (a^*) สูงกว่าเนื้อโค ($P < 0.01$) โดยมีค่าเท่ากับ 23.70 และ 18.80 ตามลำดับ แลค่าความสว่าง (L^*) และค่าความเป็นสีเหลือง (b^*) ระหว่างเนื้อกระบือและโค ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) และยังรายงานว่ ระดับปริมาณ ไมโอโกลบินในเนื้อลูกกระบือมีค่าสูงกว่าเนื้อลูกโค (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 ด้านซาร์จคัก (2553) ศึกษาผลของอาหารหยาบค่อสีเนื้อของกระบือที่เลี้ยงในแปลงหญ้าผสมถั่ว 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) รายงานว่าโคที่กินปลอชให้กินหญ้าเป็นอาหารมีสีเนื้อเข้มกว่าโคที่กินอาหารชั้น เนื่องจากการเลี้ยงสัตว์ที่เลี้ยงแบบปลอชจะมีการออกกำลังมากกว่าที่เลี้ยงสัตว์แบบกักบริเวณ ทำให้กล้ามเนื้อทำงานหนักจำเป็นต้องใช้ออกซิเจนสูง ดังนั้นจึงมีปริมาณไมโอโกลบินสูงกว่าสัตว์ที่เลี้ยงแบบกักบริเวณ (สัตวชัย, 2550)

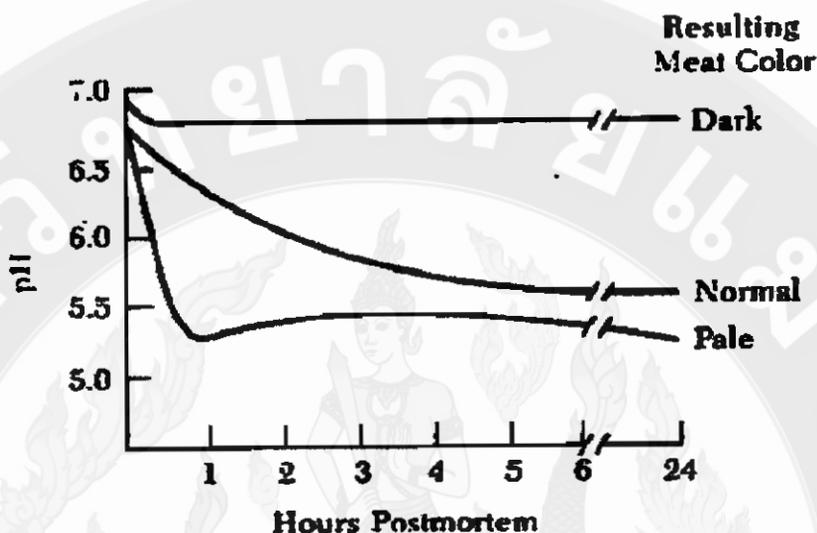
Tateo *et al.* (2007) รายงานว่า ค่าสีของเนื้อกระบือที่มีอายุต่างกัน คือ อายุ 4, 8 และ 12 เดือน พบว่า มีค่า L^* เท่ากับ 43.24, 44.89 และ 39.54 ค่า a^* เท่ากับ 14.19, 12.16 และ 18.16 และค่า b^* เท่ากับ 4.18, 3.77 และ 5.49 ตามลำดับ

2. ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)

โดยปกติขณะที่มีชีวิตกล้ามเนื้อจะมีค่ากรด-ด่าง (pH) ประมาณ 7.2 แต่หลังจากที่ตายแล้วกล้ามเนื้อจะมีการย่อยสลายไกลโคเจนในกล้ามเนื้อแบบไม่ใช้ออกซิเจน 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 ที่ใช้ในขบวนการ glycolysis จะไม่ทำงานที่ pH ต่ำกว่า 5.4 ดังนั้นการสะสมกรดแลคติกจึงหยุดลงเมื่อ pH มีค่าเท่ากับ 5.3-5.7 นอกจากนี้ปัจจัยที่ทำให้เกิดการย่อยสลายไกลโคเจนในกล้ามเนื้อยังมาจากการจัดการก่อนการฆ่า การขนส่ง และความเครียด เป็นต้น (สัตวชัย, 2547 และ จุฑารัตน์, 2539)

เขาวลักษณะ (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 ของเนื้อภายหลังจากสัตว์ตาย
ที่มา: คัดแปลงจาก เขาวัดอักษร (2536)

นอกจากนี้ สัตูชัย (2547) รายงานว่า ค่า pH สุดท้ายของกล้ามเนื้อ (ultimate pH) จะขึ้นอยู่กับปริมาณไกลโคเจนที่สะสมอยู่ในกล้ามเนื้อก่อนสัตว์ถูกฆ่า กล้ามเนื้อสัตว์ที่มีการสลายไกลโคเจนโดยขบวนการแบบไม่ใช้ออกซิเจนอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดการสะสมกรดแลคติกจำนวนมากในระยะเวลาสั้นๆ เนื่องจากกรดแลคติกไม่ถูกย่อยภายในเนื้อจึงทำให้ pH ของเนื้อลดต่ำลงอย่างรวดเร็วจากสภาพปกติ (pH 7) เป็น 5.4-5.8 ภายใน 45 นาที หลังถูกฆ่า และที่ 24 ชั่วโมงหลังสัตว์ตายค่า pH มีค่าเท่ากับ 5.3-5.6 ซึ่ง pH ที่ลดลงอย่างรวดเร็วนี้ทำให้เนื้อมีลักษณะสีซีด เหลว และไม่คงรูป เรียกว่า PSE (pale, soft and exudative) ลักษณะของ PSE ในเนื้อจะเกิดขึ้นในสัตว์ที่มีอาการเครียด หรือตื่นตกใจและพักผ่อนไม่เพียงพอ แต่สัตว์มีการใช้ไกลโคเจนที่เก็บสะสมในกล้ามเนื้อเหลือเพียงน้อยก่อนนำมาฆ่า 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 ที่ลดลงเพียงเล็กน้อยจะให้เนื้อที่ได้หลังจากฆ่าจะมีลักษณะคล้าย แข็ง และแห้ง เรียกว่า DFD (dark firm dry) เนื้อประเภทนี้ไม่เหมาะที่จะนำไปทำผลิตภัณฑ์ เนื่องจากเนื้อจะเหนียวและเน่าเสียง่าย และ เขาวัดอักษร (2536) กล่าวว่า ค่า pH ของเนื้อสัตว์ยังขึ้นอยู่กับตำแหน่งของกล้ามเนื้อบนร่างกาย เช่น กล้ามเนื้อบริเวณคอ ขาหน้า หรือขาหลัง ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อที่ดึง

เคลื่อนไหวหรือเคลื่อนที่มาก จะมีปริมาณโมโอโกลบินในเซลล์กล้ามเนื้ออยู่ในปริมาณมาก จึงทำให้มีปริมาณออกซิเจนเหลืออยู่ในกล้ามเนื้อมาก ภายหลังจากสัตว์ตายแล้วซึ่งเป็นผลทำให้ค่า pH ของเนื้อลดลงช้ากว่า กล้ามเนื้อบริเวณสันหลัง สะโพก หรือพื้นท้อง และขึ้นอยู่กับอัตราการทำให้ซากมีอุณหภูมิลดลง

Neath *et al.* (2007) ได้ทำการศึกษาการลดลงของค่า pH ในกล้ามเนื้อสันนอกของกระบือแม่น้ำและโคหลังฆ่า 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 ซึ่งสามารถเห็นได้จากการคัดเส้นใยกล้ามเนื้อตามยาว พบว่า เนื้อบางชนิดมีน้ำค้างอยู่ เนื้อบางชนิดแห้งมีน้ำน้อย ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อคือ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของเนื้อ ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อมีค่าไม่เท่ากัน ในระหว่างมัดกล้ามเนื้อที่แตกต่างกันหรือในสัตว์ต่างชนิด นักวิจัยในยุโรปเชื่อกันว่าเนื้อสุกรมีความสามารถในการอุ้มน้ำสูงที่สุดรองลงมาคือเนื้อโค และเนื้อไก่มีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำที่สุด (เขาวลัทธิ, 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 ได้รับจากการที่ของเหลวถูกบีบและกดคั้นออกมาจากก้อนเนื้อที่กำลังบคอยู่ในปาก ส่วนของเหลวที่ออกมาเป็นซีรัม (serum) และไขมันจะไปเร่งการหลั่งน้ำลาย (salivation) ขณะเคี้ยวอยู่ในปาก เนื้อสัตว์ที่มีอายุน้อยจะทำให้ความรู้สึกที่มีความชุ่มฉ่ำสูงกว่าเนื้อสัตว์ที่มีอายุมาก แต่เนื่องจากสัตว์ที่มีอายุมากและมีไขมันแทรกสูงก็จะมีผลทำให้ความชุ่มฉ่ำของเนื้อเพิ่มขึ้นได้

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

เปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันในร่างกายสัตว์จะมีการขยายขนาดและความแข็งแรงเมื่อสัตว์อายุมากขึ้น เพราะการทำงานของกล้ามเนื้อในร่างกายแต่ละส่วนมีความแตกต่างกัน กล้ามเนื้อที่มีการทำงานหนักและทำหน้าที่รองรับน้ำหนักมากมีปริมาณของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันสูง หากคุณภาพเนื้อเยื่อเกี่ยวพันต่ำ ให้นเนื้อมีความเหนียวมากขึ้น นอกจากนี้กระบวนการเช่น 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) และเรติคูลิน (reticulin) ในเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน มีผลต่อความนุ่มน้อยกว่าคอลลาเจน (collagen) เนื้อเยื่อเกี่ยวพันยังเป็นสิ่งที่สะท้อนถึงหน้าที่หลักของกล้ามเนื้อต่างๆ เช่น กล้ามเนื้ออ่อนหรือไหล่ เป็นส่วนที่มีหน้าที่รองรับและเชื่อมต่อส่วนต่างๆ ของร่างกาย จึงพบเนื้อเยื่อเกี่ยวพันประเภทคอลลาเจนในกล้ามเนื้อที่มีการทำงานหนักมากกว่ากล้ามเนื้อที่ไม่ได้ใช้งาน เช่น เนื้อสันนอก เนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่อยู่ในรูปของเอพิไมซิยม (epimysium) เพอริไมซิยม (perimysium) และเอ็นโดไมซิยม (endomysium) ซึ่งห่อหุ้มและแทรกตัวเข้าภายในกล้ามเนื้อจนถึงระดับเส้นใยกล้ามเนื้อ ทำให้เกิดโครงสร้างที่เหนียวและแข็งแรง อายุเป็นปัจจัยบ่งบอกความนุ่มของเนื้อ เมื่อสัตว์อายุมากขึ้นความนุ่มจะลดลงถึงแม้ว่าปริมาณเนื้อเยื่อเกี่ยวพันเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่ปริมาณของ intermolecular crosslinks ภายในเส้นใยย่อยของคอลลาเจนมีเพิ่มมากขึ้น

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

Z line จึงทำให้เนื้อนุ่มกว่าเค็ม การเปลี่ยนแปลงนี้เป็นผลให้ความยาวซาร์โคเมอร์ยาวขึ้นกว่าเค็ม และค่าแรงตัดผ่านเนื้อลดต่ำลง (ชัยณรงค์, 2529)

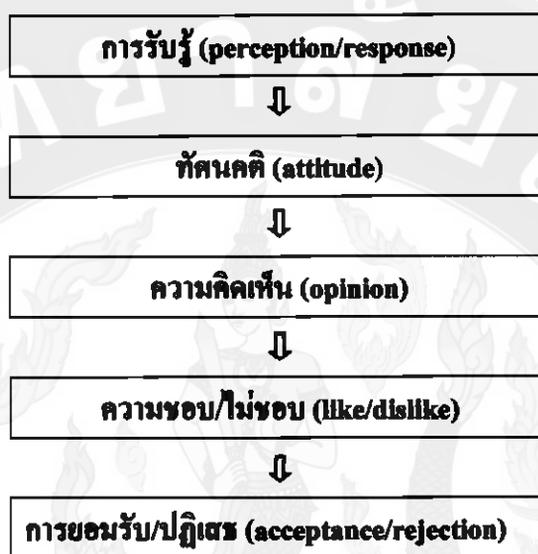
- ขนาดของเส้นใย (muscle fiber) เป็นสิ่งที่ผู้บริโภคสามารถสังเกตได้และยังใช้เป็นตัวบ่งบอกถึงความแตกต่างระหว่างชนิดของเนื้อสัตว์ได้ ซึ่งเส้นใยกล้ามเนื้อที่มีขนาดใหญ่กว่าจะมีความเหนียวมากกว่าเส้นใยกล้ามเนื้อที่มีขนาดเล็ก นอกจากนี้เนื้อกระป๋องจะมีขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อใหญ่กว่าเนื้อสุกรและเนื้อโค จึงทำให้เนื้อกระป๋องมีความเหนียวกว่าเนื้อสุกรและเนื้อโค

- ปริมาณไขมันแทรก (intramuscular fat หรือ marbling) ไขมันแทรกภายในมัดกล้ามเนื้อ ทำให้เนื้อนุ่มขึ้น เนื่องจากไขมันแทรกระหว่างเซลล์ทำให้แรงยึดระหว่างเซลล์ของกล้ามเนื้อน้อยลง โดยไขมันเหล่านี้ทำหน้าที่เป็นตัวหล่อลื่นขณะเคี้ยวเนื้อ ทำให้เกิดความฉ่ำภายในปากและรู้สึกวุ้นนุ่มขึ้น เกิดรสชาติ และเพิ่มความน่ารับประทาน เมื่อบริโภคที่หน้าตัดของกล้ามเนื้อจะเห็นเป็นจุดขาว ริ ขนาดประมาณไส้ดินสอ ปรากฏกระจายทั่วหน้าตัด ถ้าเนื้อมีคุณภาพสูงส่วนมากจะมีปริมาณไขมันสูง

4.3 กลิ่น (odour) และรสชาติ (taste) กลิ่นเป็นปัจจัยใจที่สำคัญยิ่งประการหนึ่งของรสชาติ เนื้อสัตว์สดๆ มีกลิ่นบางเบาและรสชาติออกไปทางเค็มๆ เกิดขึ้นจากน้ำและส่วนของเลือดที่อยู่ในเนื้อ แต่อย่างไรก็ตาม รสชาติที่แท้จริงของเนื้อสัตว์ จะปรากฏออกมาได้เมื่อนำเนื้อนั้นไปทำให้สุก ทั้งนี้เพราะความร้อนจะเป็นตัวทำให้สารประเภทให้กลิ่นระเหยออกมา และกลิ่นเป็นตัวการในการกระตุ้นต่อมรับรสให้เกิดความรู้สึกอยากรับประทานขึ้นมา

4.4 การยอมรับโดยรวม (acceptance) เป็นการประเมินความพึงพอใจและการยอมรับโดยรวมทั้งสามอย่างจากการตรวจชิมเนื้อ คือ ความนุ่ม ความชุ่มฉ่ำ และรสชาติ ผู้ตรวจชิมให้คะแนนประเมินความพึงพอใจจากการตรวจชิมตัวอย่างเนื้อ และตัดสินคุณภาพการบริโภคและลักษณะของเนื้อ ซึ่งเนื้อสัตว์แต่ละชนิดมีลักษณะเฉพาะและมีความแตกต่างกัน (สัญญาชัย, 2550) ปราณี (2547) กล่าวว่า การใช้ประสาทสัมผัสของมนุษย์เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ทดสอบคุณภาพอาหารเป็นการใช้ทางลัดของการวิเคราะห์คุณภาพอาหาร โดยไม่ต้องพึ่งวัสดุอุปกรณ์เคมี ส่วนการยอมรับคำตัดสินหรือไม่เป็นเรื่องที่ต้องอยู่ภายในกรอบของหลักทางการออกแบบการทดสอบ และวิเคราะห์ผลสรุปทางสถิติให้ได้ วิธีการตรวจชิมได้รับการยอมรับว่าไม่แตกต่างไปจากการทดลองด้วยอุปกรณ์วัตถุ เรียกว่า objective test หรือ อุปกรณ์มนุษย์ การทดลองคุณภาพเนื้อสัตว์โดยใช้ผู้ตรวจชิมตัดสิน คือ ความเหนียว ความนุ่ม กลิ่น รสชาติ ความชุ่มฉ่ำ และความพึงพอใจโดยรวม และให้คะแนนตามลักษณะที่พิจารณาได้

การยอมรับของผู้บริโภคเป็นวิธีการที่ผู้บริโภคเท่านั้นที่จะบอกได้ และวัดโดยวิธีวิทยาศาสตร์อื่นๆ ไม่ได้ ถึงแม้ว่าจะวัดได้แต่อาจจะไม่เหมาะในการประยุกต์ใช้ เพราะถือว่าข้อมูลการยอมรับผลิตภัณฑ์มาจากขั้นตอนการตอบสนองของมนุษย์ (human sense) ดังภาพ 9



ภาพ 9 ขั้นตอนการพัฒนาความรู้สึกของมนุษย์
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 แล้วยขยายผลเป็นความชอบ การยอมรับ/ปฏิเสธ (acceptance/rejection) การยอมรับ-ปฏิเสธ ผลึกภักซ์ อาจใกล้เคียงกับความรู้สึกชอบไม่ชอบ แต่การยอมรับ-ปฏิเสธ ในที่นี้หมายถึง การตัดสินใจของผู้บริโภค

จุฑารัตน์ (2539) กล่าวว่า ความพึงพอใจของผู้บริโภคขึ้นอยู่กับความคิดเห็นว่าเนื้อนั้นมีคุณภาพดีหรือไม่ดี นอกจากจะคำนึงถึงคุณภาพในด้านคุณลักษณะ ทัศนคติของผู้บริโภค เนื้อสัตว์ แล้วยังมีปัจจัยอื่นๆที่สำคัญ ได้แก่ คำนึงในเรื่องมนุษยธรรมหรือการไม่ทารุณต่อสัตว์ และการรักษาสภาพแวดล้อม เพราะจะทำให้สัตว์เกิดความเครียด ซึ่งเชื่อว่าเป็นสาเหตุที่ทำให้สัตว์หลังการบางอย่างออกมาจากร่างกาย และมีผลตกค้างในเนื้อ (ethical & ecological aspects) คำนึงเรื่องสุขภาพ (health conscious) และความไม่พึงพอใจในคุณภาพเนื้อสัตว์ในด้านรสชาติของเนื้อสัตว์ นอกจากนี้ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปริมาณการบริโภคเนื้อสัตว์ยังขึ้นอยู่กับทัศนคติและความพึงพอใจของผู้บริโภค และปัจจัยอื่นๆ เช่น สังคมและวัฒนธรรม ความเชื่อทางศาสนา ราคาเนื้อสัตว์ เป็นต้น

รักเกียรติ และคณะ (2550) รายงานจากคะแนนการตรวจชิมเนื้อจากโคพื้นเมือง และเนื้อจากกระบือพื้นเมืองที่มีน้ำหนักมีชีวิดเฉลี่ย 322.00 กิโลกรัม และเลี้ยงโดยให้หญ้ากินนีสีม่วงเป็นอาหารหยาบ โดยมีคะแนนการตรวจชิมประกอบด้วย คะแนนความนุ่ม ความชุ่มฉ่ำ 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 ค่าคะแนนความพึงพอใจจากผู้บริโภคด้านเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพกจากโคและกระป๋องที่ให้อาหารชั้นระดับต่างๆ

ข้อมูล	เนื้อโคถูกผสมบราห์มัน			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

¹ความนุ่ม 1=น้อย 3=ปานกลาง 5=เหนียวมาก
²รสชาติ 1=ดีที่สุด 3=ปานกลาง 5=เลวที่สุด
³ความฉ่ำ 1=ต่ำที่สุด 3=ปานกลาง 5=แห้งที่สุด
⁴ความพอใจโดยรวม 1=ชอบที่สุด 3=เฉยๆ 5=ไม่ชอบเลย

หมายเหตุ: 0, 1.0 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ คือปริมาณอาหารชั้น

ที่มา: ดัดแปลงจาก ไชยวรรณ และนิพนธ์ (2539)

Uriyapongson *et al.* (1996) รายงานความพึงพอใจของผู้บริโภคเนื้อเนื้อเนื้อที่ผลิตจากเนื้อโคและเนื้อกระป๋องที่อายุต่างกัน โดยใช้กระป๋อง 9 ตัว ที่มีอายุต่างกัน คือ อายุ 2, 4 และ 6 ปี และโคจำนวน 3 ตัว (อายุ 3-4 ปี) พบว่า ผู้บริโภคให้คะแนนเนื้อเนื้อเนื้อที่จากเนื้อโคมากกว่าเนื้อเนื้อเนื้อที่จากเนื้อกระป๋อง มีค่าแตกต่างทางสถิติ ($P < 0.05$) ด้านกลิ่นของเนื้อเนื้อเนื้อที่ 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 เนื่องจากกระบือเพศผู้ที่มีอายุน้อยมีคะแนนด้านการตรวจไขมันสูงกว่าเนื่องจากกระบือเพศผู้ที่มีอายุมาก

ตาราง 6 คะแนนความรู้สึกจากผู้บริโภคเนื้อเจอร์กจากเนื้อโคและเนื้อกระบือ

ประเภทเนื้อ	คะแนนเฉลี่ย \pm SD ¹			
	สี	กลิ่น	เนื้อสัมผัส	ความพอใจโดยรวม
เนื้อโค	7.20 \pm 1.31 ^a	6.80 \pm 1.45 ^a	6.13 \pm 0.98 ^a	6.40 \pm 1.25 ^a
เนื้อกระบือ 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}
เนื้อกระบือ 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}
เนื้อกระบือ 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 และจำนวนคะแนนที่สูงหมายถึงคะแนนที่ดี

^{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 และแร่ธาตุต่าง ๆ

Simon (2002) รายงานว่า องค์ประกอบทางโภชนะในเนื้อโค และเนื้อกระบือ (ตาราง 7) พบว่า ในเนื้อกระบือมีพลังงาน โปรตีน คอเลสเตอรอล และไขมันต่ำกว่าเนื้อโค แต่เนื้อกระบือมีปริมาณธาตุเหล็กสูงกว่าเนื้อโค นอกจากนี้ยังพบว่า เนื้อกระบือมีไขมันต่ำมาก มีน้อยกว่า 2.00 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับ Infascelli (2004) ที่รายงานว่ ในเนื้อกระบือที่มีอายุ 6 เดือน มีปริมาณไขมันเพียง 1.50 เปอร์เซ็นต์ และรายงานของ Jaturasitha *et al.* (2008) ที่สรุปว่า เนื้อกระบือมีลักษณะเด่นที่ผู้บริโภคต้องการ คือ มีปริมาณไขมันในเนื้อต่ำกว่าเนื้อโคพื้นเมือง นอกจากนี้ในเนื้อกระบือยังมีปริมาณคอเลสเตอรอลต่ำ ซึ่งเป็นผลดีต่อสุขภาพของผู้บริโภค

ตาราง 7 แสดงค่าองค์ประกอบทางโภชนาการในเนื้อโคและเนื้อกระบือ

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: คัดแปลงมาจาก 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 ($P < 0.05$) ซึ่งแตกต่างจากไชวรรณ 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) และเรติคูลิน (reticulin) คอลลาเจนจัดเป็นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่พบมากที่สุดในร่างกายสัตว์ มีผลอย่างมากต่อความนุ่มของเนื้อ พบมากถึง 20.00-25.00 เปอร์เซ็นต์ของโปรตีนในร่างกายทั้งหมด คอลลาเจนจัดเป็นโปรตีนโครงสร้างที่สำคัญของเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน และเป็นส่วนประกอบหลักของเอ็น ฟังซีค และมีจำนวนเล็กน้อยที่กระดูกและกระดูกอ่อน โดยพบเส้นใยคอลลาเจนในอวัยวะและเนื้อเยื่อที่สำคัญรวมทั้งกล้ามเนื้อ ซึ่งปริมาณของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันชนิดนี้ขึ้นอยู่กับกิจกรรมของตัวสัตว์ พบมากในกล้ามเนื้อที่ออกกำลังกายสูง 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)

ฮาร์กคัลล์ (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

บทที่ 3 วิธีการวิจัย

ระยะเวลาที่ทำการวิจัย

เริ่มดำเนินการทดลอง เดือน สิงหาคม 2552
เสร็จสิ้นการทดลอง เดือน กรกฎาคม 2554

สถานที่ดำเนินการทดลอง

1. ตลาดนัดโค-กระบือทุ่งฟ้าบด อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่
2. โรงฆ่าโค-กระบือ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่
3. ตลาดสด เขตเทศบาลเมืองแม่โจ้ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่
4. โรงฆ่าโค-กระบือของเอกชน อำเภอเมือง จังหวัดตาก
5. คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่
6. ห้องปฏิบัติการอาหาร สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่

อุปกรณ์การดำเนินงาน

การทดลองที่ 1

1. แบบสัมภาษณ์พ่อค้าที่ซื้อขายกระบือ ณ ตลาดนัดโค-กระบือทุ่งฟ้าบด
2. แบบสัมภาษณ์ผู้ดำเนินการโรงฆ่าโค-กระบือ
3. แบบสัมภาษณ์การบริโภคเนื้อกระบือ
4. อุปกรณ์ที่ใช้ในการจดบันทึก เช่น ดินสอ ปากกา และกล้องถ่ายภาพดิจิทัล

เป็นต้น

5. ยานพาหนะ

การทดลองที่ 2

1. กระบือเพศผู้ที่มีอายุต่างกัน คือ อายุน้อยกว่า 3 ปี อายุระหว่าง 4-5 ปี และอายุมากกว่า 5 ปีขึ้นไป อย่างละ 10 ตัว และกระบือเพศเมียที่มีอายุต่างกัน คือ อายุน้อยกว่า 3 ปี อายุระหว่าง 4-5 ปี และอายุมากกว่า 5 ปีขึ้นไป อย่างละ 10 ตัว

2. เครื่องชั่งน้ำหนักแบบดิจิตอลขนาด 1 กิโลกรัม 50 กิโลกรัม และ 1,000 กิโลกรัม

3. เครื่อง pH meter (Hanna instruments HI 9025 microcomputer) ซึ่งสามารถวัดค่า pH และอุณหภูมิได้

4. เครื่อง colorimeter model JC 801 สำหรับวัดค่าสีของเนื้อ

5. เครื่องปั่น (blender) แบบ โลบดสับขนาด 60 กรัม

6. อุปกรณ์ที่ใช้ในการหาค่าการสูญเสียน้ำจากการแช่เย็น (drip loss) การแช่แข็ง (thawing loss) และการต้ม (cooking loss)

7. ตู้แช่เย็นควบคุมอุณหภูมิได้ -20 องศาเซลเซียส

8. water bath

9. อุปกรณ์ และชุดวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาในห้องปฏิบัติการ

10. เครื่อง texture profile analysis (LLOYD instruments Ltd) สำหรับวัดค่าแรงตัด

ผ่านเนื้อ

11. อุปกรณ์ที่ใช้ในการชำแหละและตัดแต่งซากกระบือ

12. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างเนื้อ เช่น ถุงพลาสติกชนิดทนทานความเย็น และทนทานความร้อนยาง ถึงใส่น้ำแข็ง เป็นต้น

13. อุปกรณ์ที่ใช้ในการจดบันทึก เช่น ดินสอ ปากกา และกล้องถ่ายภาพดิจิตอล

เป็นต้น

การทดลองที่ 3

1. แบบสอบถามพึงพอใจของผู้บริโภค จำนวน 90 ชุด

2. วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการศึกษา คือ เนื้อและหนังจากกระบือ โค และสุกร เครื่องเทศ และเครื่องปรุง

3. อุปกรณ์เครื่องครัว และเครื่องบดเนื้อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร

4. อุปกรณ์ที่ใช้ในการจดบันทึก เช่น ดินสอ ปากกา และกล้องถ่ายภาพดิจิตอล

เป็นต้น

วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาผลของเพศ และอายุ ที่มีผลต่อคุณภาพซาก และคุณภาพเนื้อของกระบือ แบ่งออกเป็น 3 การทดลอง คือ

การทดลองที่ 1 การสำรวจข้อมูลการซื้อขายกระบือมีชีวิต ข้อมูลจำนวนโรงฆ่าโค-กระบือ และการบริโภคเนื้อกระบือ ในจังหวัดเชียงใหม่ แบ่งออกเป็น 3 การศึกษาค้างนี้ คือ

การทดลองที่ 1.1 การสำรวจข้อมูลตลาดนัดโค-กระบือทุ่งฟ้าบด อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ดำเนินการระหว่างเดือนพฤศจิกายน-เดือนธันวาคม พ.ศ. 2552

การทดลองที่ 1.2 การสำรวจข้อมูลโรงฆ่าโค-กระบือในอำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ดำเนินการเก็บข้อมูลในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2553

การทดลองที่ 1.3 การศึกษาข้อมูลการบริโภคเนื้อกระบือภายในอำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้พื้นที่ศึกษา คือ ตลาดสดเขตเทศบาลแม่ใจ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ดำเนินการระหว่างเดือนมีนาคม-พฤษภาคม พ.ศ. 2553

ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์นำมาวิเคราะห์และรายงานผลโดยการแยกวิเคราะห์ แจกแจงหาความถี่และค่าเฉลี่ยเป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ (สุทัศน์, 2540)

การทดลองที่ 2 การศึกษาคุณภาพซาก และคุณภาพเนื้อของกระบือที่มีอายุและเพศ ต่างกัน (ระหว่างเดือนมีนาคม-เมษายน 2553) วางแผนการทดลองแบบ 2x3 factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 2 ปัจจัย

ปัจจัยที่ 1 คือ เพศ มี 2 เพศ คือ เพศผู้ และเพศเมีย

ปัจจัยที่ 2 คือ อายุ มี 3 ระดับ คือ อายุต่ำกว่า 3 ปี อายุระหว่าง 4-5 ปี และอายุมากกว่า 5 ปีขึ้นไป การแบ่งประเภทของอายุกระบือ ใช้วิธีการสังเกตดูจากการงอกของฟันแท้

กลุ่มการทดลองมี 6 กลุ่ม แต่ละกลุ่มการทดลองใช้กระบืออย่างละ 10 ตัว คือ

กลุ่มการทดลองที่ 1 = กระบือเพศผู้ อายุต่ำกว่า 3 ปี

กลุ่มการทดลองที่ 2 = กระบือเพศผู้ อายุระหว่าง 4-5 ปี

กลุ่มการทดลองที่ 3 = กระบือเพศผู้ อายุมากกว่า 5 ปีขึ้นไป

กลุ่มการทดลองที่ 4 = กระบือเพศเมีย อายุต่ำกว่า 3 ปี

กลุ่มการทดลองที่ 5 = กระบือเพศเมีย อายุระหว่าง 4-5 ปี

กลุ่มการทดลองที่ 6 = กระบือเพศเมีย อายุมากกว่า 5 ปีขึ้นไป

การทดลองที่ 3 ศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์เนื้อกระบือจากผลิตภัณฑ์เนื้อแคบเคียว เนื้อสันและแฮม เปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์เนื้อโค และเนื้อสุกรโดยการประเมินจากการ

ตรวจชิม (sensory evaluation) และความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ คัดแปลงจากวิธีของ (ธารงศักดิ์, 2553) ทำการประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (completely randomized design) แบ่งการทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม คือ 1. ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากเนื้อกระป๋อง 2. ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากเนื้อโค และ 3. ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากเนื้อสุกร เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range test และทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

วิธีการทดลอง

การทดลองที่ 1 การศึกษาการสำรวจข้อมูลการซื้อขายกระป๋องมีชีวิต ข้อมูลจำนวนโรงฆ่าโค-กระป๋อง และการบริโภคเนื้อกระป๋อง ในจังหวัดเชียงใหม่

การทดลองที่ 1.1 การสำรวจข้อมูลตลาดนัดโค-กระป๋องทุ่งฟ้าบด อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ดำเนินการดังนี้

- การสำรวจพื้นที่ก่อนทำการดำเนินการสำรวจ
- ศึกษาข้อมูลและออกแบบสอบถาม

- การออกสำรวจและสัมภาษณ์พ่อค้าที่นำโค-กระป๋องที่มาซื้อขายในตลาดนัดโค-กระป๋อง ทำการสุ่มสัมภาษณ์ผู้ซื้อขายโค-กระป๋องโดยตรง ในวันที่ตลาดนัดโค-กระป๋องมีชีวิตทุ่งฟ้าบด เปิดดำเนินการวันเสาร์ของทุกสัปดาห์ตั้งแต่เวลา 06.00-09.00 นาฬิกา โดยเก็บข้อมูลในช่วงระหว่างเดือนพฤศจิกายน-เดือนธันวาคม พ.ศ. 2552 และทำการบันทึกข้อมูลลงในแบบสัมภาษณ์ที่จัดทำขึ้น

การทดลองที่ 1.2 การสำรวจข้อมูลโรงฆ่าโค-กระป๋องในอำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

- ศึกษาข้อมูลพื้นฐานโรงฆ่าโค-กระป๋องในอำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้ข้อมูลพื้นฐานจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เทศบาลอำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ และข้อมูลจากการสัมภาษณ์ พ่อค้าและแม่ค้าในตลาดสด และกลุ่มผู้ประกอบการโรงฆ่าโค-กระป๋องในท้องถิ่น ถึงแหล่งที่มาของเนื้อโค-กระป๋องในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2553

- ออกแบบและทดสอบแบบถามก่อนนำไปใช้ในการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการโดยตรง ณ โรงฆ่าโค-กระป๋อง

การทดลองที่ 1.3 การศึกษาการบริโภคเนื้อกระบือภายใน อำเภอสันทราย จังหวัด เชียงใหม่

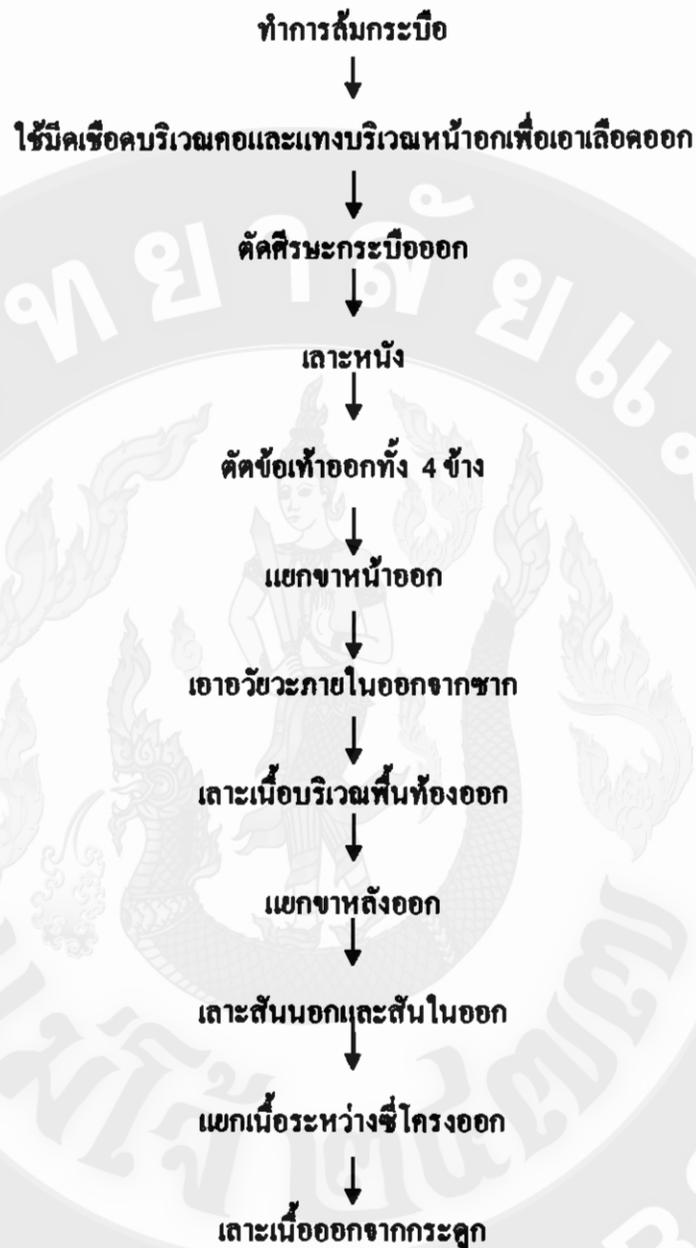
- ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นการบริโภคเนื้อกระบือในตลาดสด เขตเทศบาลแม่ใจ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

- ออกแบบและทดสอบถามก่อนนำไปใช้ในการสัมภาษณ์ผู้บริโภคเนื้อกระบือ โดยใช้จำนวนผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ทั้งหมด 100 คน ทำการสัมภาษณ์ระหว่างเดือน มีนาคม- พฤษภาคม พ.ศ. 2553

การทดลองที่ 2 การศึกษาคุณภาพซาก และคุณภาพเนื้อของกระบือที่มีอายุและเพศ ต่างกัน ในระหว่างเดือนมีนาคม-เมษายน พ.ศ. 2553

ทำการชำกระบือตามแผนการทดลองที่กำหนดไว้ บันทึกข้อมูลจากส่วนประกอบ ซาก และทำการสุ่มตัวอย่างจากเนื้อสันนอกเพื่อวิเคราะห์คุณภาพเนื้อ ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์หา ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยโดยโปรแกรมสำเร็จรูป การเก็บ ข้อมูลส่วนประกอบซากทำได้ดังนี้

1. ชั่งน้ำหนัก กระบือมีชีวิตก่อนฆ่า ด้วยเครื่องชั่งดิจิตอล ขนาด 1,000 กิโลกรัม
2. ฆ่ากระบือ ตามวิธีการฆ่าแบบฮาลาล คือ จับกระบือนอนตะแคง และใช้เชือก มัดขาทั้ง 4 ข้าง ให้แน่นเข้ากับเสา แล้วทำการบิดลำคอของกระบือในขณะที่กระบือยังมีชีวิตอยู่ หลังจากนั้นใช้มีดที่มีความคมเชือดลงไปลงบริเวณลำคอให้ตัดหลอดลม และหลอดอาหารให้ขาดใน ครั้งเดียว แล้วทำการใช้มีดแทงเข้าไปอีกครั้งที่หน้าอกบริเวณหัวใจเพื่อทำการตัดหลอดเลือดให้ขาด และทำการเอาเลือดออกให้ได้มากที่สุด หลังจากนั้นทำความสะอาดกระบือเพื่อเอาคราบเลือด คราบ ดินออก และล้างพื้นโรงฆ่าให้สะอาด ก่อนทำการชำแหละซากกระบือ จากนั้นทำการเลาะหนัง กระบือโดยเริ่มจากข้างแล้วทำการตัดข้อเท้าทั้ง 4 ข้างออก ตัดศีรษะกระบือออก แล้วเลาะหนังออก ทั้งสิ้นเพื่อปรงรับซากไม่ให้สกปรกขึ้น แยกขาหน้าทั้ง 2 ข้างออกก่อน แล้วจึงทำการผ่าท้องเพื่อเอา อวัยวะภายในออก นำอวัยวะภายในทั้งหมด ไปทำความสะอาด แล้วทำการชำแหละและตัดแต่งเนื้อ คอไป โดยเริ่มจากการเอาเนื้อพื้นที่ท้องออกจากซาก ค่อมารำแหละเอาขาหลังทั้ง 2 ออก และเอา สันในและสันนอกออก ตามลำดับ (ดังภาพ 10)



ภาพ 10 วิธีการฆ่าและชำแหละซากกระป๋องตามวิธีแบบฮาลาล

3. ชั่งน้ำหนักเนื้อแดง ไขมัน และกระดูกทั้งหมด นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์เนื้อแดง เปอร์เซ็นต์ไขมัน และเปอร์เซ็นต์กระดูกจากน้ำหนักซากอุ่น การคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ซาก และเปอร์เซ็นต์ส่วนต่างๆ ได้ตามสูตร ดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์ซาก} = \frac{\text{น้ำหนักซาก} \times 100}{\text{น้ำหนักมีชีวิต}}$$

$$\text{เปอร์เซ็นต์เนื้อแดง} = \frac{\text{น้ำหนักเนื้อแดง} \times 100}{\text{น้ำหนักซากอุ่น}}$$

$$\text{เปอร์เซ็นต์ไขมัน} = \frac{\text{น้ำหนักไขมัน} \times 100}{\text{น้ำหนักซากอุ่น}}$$

$$\text{เปอร์เซ็นต์กระดูก} = \frac{\text{น้ำหนักกระดูก} \times 100}{\text{น้ำหนักซากอุ่น}}$$

4. ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และอุณหภูมิในเนื้อกระป๋อง (temperature) วัดค่า pH ภายเป็นเวลา 45 นาที หลังจากกระป๋องถูกฆ่า ด้วยเครื่อง pH-Meter (Model 191, Knick, D-Berlin) และเครื่องวัดอุณหภูมิ โดยทำการวัดที่ตำแหน่งกล้ามเนื้อสันนอกระหว่างซี่โครงที่ 12 และ 13 โดยแทงลึกเข้าไปในกล้ามเนื้อสันนอกระยะประมาณ 4 เซนติเมตร

5. เก็บตัวอย่างเนื้อสันนอกรอกจากซากกระป๋องซีกขวา โดยตัดเอาเนื้อกระป๋องส่วนสันหลังจากคั้นท้ายลำตัวยาวประมาณ 10 เซนติเมตร จากนั้นนำมาแบ่งออกเป็นชิ้นส่วนขนาด 2.5 เซนติเมตร จำนวน 5 ชิ้น เพื่อนำไปวัดคุณภาพเนื้อ และวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ ตามวิธีการวิเคราะห์ (proximate analysis) ตาม AOAC (1995)

6. การศึกษาคุณภาพเนื้อ

6.1 การวัดสีเนื้อ (meat color) วัดจากชิ้นเนื้อตัวอย่างจากส่วนเนื้อสันนอกร หลังจากฆ่ากระป๋องที่ 24 ชั่วโมง โดยทำการตัดชิ้นเนื้อจากกล้ามเนื้อสันนอกระยะประมาณ 1.5-2.5 เซนติเมตร และนำเนื้อไปใส่ถาดเข็นตู้เย็นที่อุณหภูมิ 7-10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที ทำการวัดสีเนื้อด้วยเครื่อง colorimeter model JC 801 จำนวน 5-6 ตำแหน่ง และทำการบันทึกค่าเฉลี่ย L^* (ค่าความสว่าง), a^* (แดง-เขียว), b^* (เหลือง-น้ำเงิน) ดังภาพ 11



ภาพ 11 เครื่องวัดสี colorimeter model JC 801 และการวัดสี (meat colour)

6.2 ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ (water holding capacity) เพื่อหาค่าการสูญเสียน้ำหนักระหว่าง การแช่เย็น การละลาย และการทำให้สุกจากการต้ม สามารถปฏิบัติได้ดังนี้

6.2.1 ค่าการสูญเสียน้ำจากการแช่เย็น (drip loss) ใช้ตัวอย่างจากส่วนเนื้อสันนอก โดยการตัดเนื้อตัวอย่างให้มีความหนาประมาณ 2.5 เซนติเมตร ชั่งน้ำหนักก่อน (W_1) ห่อหุ้มชิ้นส่วนด้วยผ้าขาวบาง (ผ้าก๊อต) เพื่อใช้ในการซับน้ำของเนื้อที่สูญเสียออกมา จะทำให้ได้ค่าที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้น จากนั้นบรรจุชิ้นเนื้อแขวนในถุงพลาสติกให้สูงจากก้นถุงประมาณ 1.5-2 นิ้ว ปิดปากถุงให้แน่นกันลม เข้า-ออก (sealed) แล้วใช้เชือกหรือตะขอเกี่ยวแขวนไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนดเวลานำตัวอย่างชิ้นเนื้อออกจากถุงโดยซับเอาของเหลวที่ติดกับตัวอย่างเนื้อด้วยผ้าขาวบาง (ผ้าก๊อต) แล้วนำไปชั่งน้ำหนัก (W_2) คิคค่าสูญเสียน้ำหนักได้โดยวิธีการของ สัตยชัย (2550) คิคเป็นเปอร์เซ็นต์จากการสูญเสียก่อน และหลังแช่ (ภาพ 12)

$$\text{เปอร์เซ็นต์ของ Drip loss} = \frac{(W_1 - W_2) \times 100}{W_1}$$

W_1 คือ น้ำหนักเนื้อก่อนแขวนแช่เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

W_2 คือ น้ำหนักเนื้อหลังแขวนแช่เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส



ภาพ 12 วิธีการหาค่าการสูญเสียน้ำหนักจากการแช่เย็น

6.2.2 ค่าสูญเสียน้ำหนักจากการละลาย (thawing loss) นำเนื้อตัวอย่างที่ได้ทำการชั่งน้ำหนัก (W_1) เรียบร้อยแล้ว นำไปใส่ในตู้แช่แข็งที่ -20 องศาเซลเซียส จากนั้นนำตัวอย่างเนื้อที่ผ่านการแช่แข็งที่ -20 องศาเซลเซียส ออกมาตั้งไว้ภายนอกที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง จากนั้นทำการชั่งน้ำหนัก (W_2) บันทึกข้อมูลคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย

$$\text{เปอร์เซ็นต์ของ Thawing loss} = \frac{(W_1 - W_2) \times 100}{W_1}$$

W_1 คือ น้ำหนักเนื้อก่อนแช่เย็นที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส

W_2 คือ น้ำหนักเนื้อหลังแช่เย็นที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส

6.2.3 การสูญเสียน้ำหนักจากการต้ม (cooking loss) ใช้ตัวอย่างเนื้อต่อจากกระบวนการหาค่าการสูญเสียน้ำหนักจากการละลาย (thawing loss) โดยนำเนื้อที่ตั้งไว้ภายนอกอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง ทำการชั่งน้ำหนัก (W_1) จากนั้นนำไปบรรจุถุงปิดถุงโดยวิธีการ vacuum เพื่อไม่ให้น้ำที่ใช้ในการต้มเข้าไปสัมผัสกับเนื้อตัวอย่าง จากนั้นนำไปต้มทำการวัดอุณหภูมิภายใน โดยใช้แท่งเหล็กที่ใช้วัดอุณหภูมิเนื้อเสียบคาไว้กับเนื้อตัวอย่าง แล้วจึงนำไปต้มในเครื่องอบไอน้ำความดัน ทำการตั้งอุณหภูมิเครื่องที่ 80 องศาเซลเซียส รอให้เนื้อมีอุณหภูมิใจกลาง 72 องศาเซลเซียส จึงนำตัวอย่างเนื้อออก ทิ้งไว้ให้เย็น แล้วจึงนำไปชั่งน้ำหนัก (W_2) บันทึกข้อมูลคิดเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย (สัจชัย, 2550) (ภาพ 13)

เปอร์เซ็นต์ของ Cooking loss = $\frac{(W_1 - W_2) \times 100}{W_1}$

W_1 คือ น้ำหนักเนื้อก่อนต้ม

W_2 คือ น้ำหนักเนื้อหลังต้ม



ภาพ 13 วิธีการหาค่าการสูญเสียน้ำหนักจากการต้ม

6.3 ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ (shear force value) นำเนื้อตัวอย่างที่ผ่านการวัดการสูญเสียน้ำหนักจากการต้ม (cooking loss) แล้วนำมาเจาะโดยใช้หัวเจาะ (core) ให้ได้เนื้อตัวอย่างที่จะทำการวัดค่าแรงตัดผ่านประมาณ 3-4 ชิ้น ทำการวัดค่าแรงตัดผ่านโดยใช้เครื่อง texture profile analysis (LLOYD instruments Ltd) ดังภาพ 14



ภาพ 14 เครื่องค่าแรงตัดผ่านเนื้อ texture profile analysis (LLOYD instruments Ltd) และการวัดค่าแรงตัดผ่านเนื้อ (shear force value)

6.4 คุณค่าทางโภชนาการของเนื้อ (nutritiv value) ปริมาณคอเลสเตอรอล และ ปริมาณคอเลสเตอรอล นำเนื้อตัวอย่างกล้ามเนื้อสันนอก ที่ได้มาทำการบดละเอียดด้วยเครื่องปั่น (blender) เพื่อทำการวิเคราะห์หาคุณค่าทางโภชนาการของความชื้น โปรตีนรวม ไขมัน ตามวิธี proximate analysis ของ AOAC (1995) ปริมาณคอเลสเตอรอล (Hill,1996 : AOAC,1995) และปริมาณ คอเลสเตอรอล คัดแปลงวิธีการของ Jung *et al.* (1975)

ทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติของข้อมูลจากส่วนประกอบซาก คุณภาพเนื้อ และ ปริมาณโภชนาการในเนื้อ ปริมาณคอเลสเตอรอล และปริมาณคอเลสเตอรอล ตามแผนการทดลองแบบ 2x3 Factorial in Completely Randomized Design และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range test โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

การทดลองที่ 3 ศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์เนื้อกระป๋องจากผลิตภัณฑ์เนื้อแคด เดียว เนื้อส้มและແ່ນม เปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์เนื้อโค และเนื้อสุกร โดยการประเมินด้านการ ตรวจชิม (sensory evaluation) คัดแปลงจาก ชำรงศักดิ์ (2553) การศึกษาคุณภาพเนื้อจากการ ประเมินด้านลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ และผลการตรวจชิม (sensory evaluation) ทำการ วัดผลออกมาเป็นคะแนนจากการตรวจชิม (panel score) โดยให้คะแนนระดับ 1 คือ ต้องปรับปรุง ถึงคะแนนระดับ 4 คือ ดีที่สุด โดยใช้ผู้บริโภคทดสอบคุณภาพเนื้อที่ผ่านการแปรรูปชนิดละ 30 คน รวมทั้งหมดจำนวน 90 คน ลักษณะที่วัดคุณภาพของผลิตภัณฑ์ประกอบด้วย คะแนนความนุ่ม (tenderness) ความชุ่มน้ำ (juiciness) กลิ่นรส (flavor) และคะแนนการยอมรับโดยรวม (overall acceptability)

1. การแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อแคดเดียว มีขั้นตอนดังนี้

1.1 นำเนื้อสะโพกกระป๋อง เนื้อโค และเนื้อสุกร อย่างละ 1,000 กรัม มาล้างน้ำ ให้สะอาด ซับน้ำให้แห้ง หั่นเป็นแผ่นบางประมาณ 0.5 เซนติเมตร นำไปใส่ในภาชนะที่เตรียมไว้ แยกประเภทของเนื้อ

1.2 นำเครื่องปรุงที่เตรียมไว้ (ดังตาราง 8) ใส่ลงไปคลุกเคล้าให้เข้ากันกับเนื้อ ทั้ง 3 ชนิด ที่เตรียมไว้ในขั้นตอนที่ 1.1

1.3 ทำการหมักเนื้อให้เข้ากับเครื่องปรุงที่อุณหภูมิห้องประมาณ 2-3 ชั่วโมง

1.4 นำเนื้อที่หมักแล้วมาเรียงบนตะแกรงและนำไปตากแดดจัด ประมาณ 1 วัน

1.5 นำเนื้อแคดเดียวที่ได้มาทอดให้สุกก่อนประเมินลักษณะทางกายภาพและทำ การประเมินผลการตรวจชิมจากผู้บริโภค จำนวน 30 คน

ตาราง 8 ส่วนผสมผลิตภัณฑ์เนื้อแคคเคียว

ส่วนผสม	ปริมาณ(กรัม)
เนื้อสะโพกกระบือ โค และสุกร อย่างละ	1,000
น้ำตาลทราย	50
น้ำปลา	50
ผงชูรส	10
ผงเพรก (7% ไนโตรเจน)	8

2. ขั้นตอนการแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อส้ม

2.1 นำเนื้อสะโพกกระบือ เนื้อโค และเนื้อสุกร อย่างละ 1,000 กรัม ล้างน้ำให้สะอาด และซับน้ำให้แห้ง หั่นเป็นชิ้นขนาดพอประมาณ และนำไปใส่ในภาชนะที่เตรียมไว้ แยกประเภทของเนื้อ

2.2 นำเครื่องปรุงและเครื่องเทศที่เตรียมไว้ (ดังตาราง 9) ผสมลงในเนื้อในขั้นตอนที่ 2.1 คลุกเคล้าให้เข้ากัน

2.3 นำพริกขี้หนูสดที่เตรียมไว้ใส่ลงไปและคลุกเคล้าให้เข้ากัน

2.4 เนื้อส้มที่ได้ใส่บรรจุถุงขนาด 8x12 นิ้ว อัดและมัดให้แน่น

2.5 นำเนื้อส้มที่ได้ไปหมักโดยการฝังไว้ในที่ร่ม ณ อุณหภูมิห้อง ประมาณ 2-3 วัน เนื้อส้มที่ได้จะมีรสเปรี้ยว นอกจากนี้เนื้อส้มยังสามารถกับไว้ในตู้เย็นได้นาน 1 เดือน

2.6 ทอดหรือย่างเนื้อส้มให้สุกก่อนประเมินลักษณะทางกายภาพและทำการประเมินผลการตรวจชิมจากผู้บริโภค จำนวน 30 คน

ตาราง 9 แสดงส่วนผสมผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์

ส่วนผสม	ปริมาณ (กรัม)
เนื้อสะโพกกระป๋อง โค และสุกร อย่างละ	1,000
น้ำตาลทราย	10
เกลือแกง	10
ผงชูรส	10
ผงเพรก (7% ไนไตรท์)	16
สารประกอบฟอสเฟต	10
ข้าวเหนียว	80
กระเทียม	80
พริกชี้หูสด	0.02

3. การแปรรูปผลิตภัณฑ์แฮมหมัก มีขั้นตอนดังนี้

3.1 การเตรียมหนังกระป๋อง-หนังโค

3.1.1 นำหนังดิบจากโคและหนังกระป๋อง โดยใช้หนังบริเวณขาหลังขนาด 12 x 12 เซนติเมตร มาอย่างละ 1 ผืน

3.1.2 นำหนังที่ได้มาล้างน้ำให้สะอาด และแช่ทิ้งผึ่งออก

3.1.3 นำหนังที่ได้มาทำเผาไฟเพื่อกำจัดขน และทำการขูดถึงสกรปรกออก จากหนังด้วยมีดจนหนังมีสีขาวแล้วนำหนังไปล้างน้ำให้สะอาด

3.1.4 นำหนังที่สะอาดไปต้มให้สุกหรือต้มจนหนังนิ่ม หนังกระป๋องใช้เวลา ประมาณ 6 ชั่วโมง และหนังโคใช้เวลาประมาณ 4 ชั่วโมง

3.1.5 หนังที่ได้จากการต้มแล้ว นำไปแช่ในน้ำเย็นทันทีเพื่อลดอุณหภูมิและ ป้องกันการเกิดสีน้ำตาลจากความร้อน แล้วนำผึ่งให้แห้ง

3.1.6 จากนั้นนำหนังที่ได้มาทำการหั่นเป็นแผ่นบางๆ เพื่อนำไปเป็นส่วนผสมของแฮมต่อไป

3.2 ขั้นตอนการแปรรูปผลิตภัณฑ์แฮมหมัก มีขั้นตอนดังนี้

3.2.1 นำเนื้อสะโพกจากเนื้อกระป๋อง เนื้อโค และเนื้อสุกร อย่างละ 1,000 กรัม มาล้างน้ำให้สะอาด ซับน้ำให้แห้ง

3.2.2 หั่นเนื้อเป็นชิ้นก่อนนำเข้าเครื่องบดเนื้อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร โดยทำแยกประเภทของเนื้อ และนำไปใส่ในภาชนะที่เตรียมไว้

3.2.3 นำเครื่องปรุง เครื่องเทศ ใส่ในหนังที่เตรียมไว้ (ดังตาราง 10) ใส่ลงไปคลุกเคล้าให้เข้ากันกับเนื้อที่เตรียมไว้ในขั้นตอนที่ 3.2.1 แล้วทำการนวดเนื้อจนเหนียวประมาณ 2-3 นาที

3.2.4 นำพริกชี้หุสคที่เตรียมไว้ใส่ลงไปและคลุกเคล้าให้เข้ากัน

3.2.5 บรรจุหมอนไม้ตุงขนาด 12 x18 นิ้ว อัดและมัดให้แน่น

3.2.6 นำหมอนไปหมักโดยการฝังไว้ในที่ร่ม ๗ อุณหภูมิห้อง ประมาณ 2-3 วัน หมอนที่ได้จะมีเปรี้ยว สามารถกับไว้ในตู้เย็นได้นาน 1 เดือน

3.2.7 นำหมอนที่ได้มาทำให้สุกโดยการทอดหรือย่างก่อนประเมินลักษณะทางกายภาพและทำการประเมินผลการตรวจชิมจากผู้บริโภค จำนวน 30 คน

ตาราง 10 ส่วนผสมผลิตภัณฑ์หมอน

ส่วนผสม	ปริมาณ(กรัม)
เนื้อสะโพกกระบือ โค และตุกร อย่างละ	1,000
หนังโค/หนังกระบือ/หนังหมู	400
น้ำตาลทราย	6
เกลือแกง	18
ผงชูรส	10
ผงพริก (7% ในไตรท์)	16
สารประกอบฟอสเฟต	10
ข้าวเหนียว	110
กระเทียม	110
พริกชี้หุสค	0.02

นำข้อมูลที่ได้จากการแบบประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ เช่น ความพึงพอใจโดยรวม สี กลิ่น รสชาติ ความนุ่ม/เนื้อสัมผัส ความเหนียว ความ-น้ำ เป็นต้น นำมาวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน ตามแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design)

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range test โดยใช้โปรแกรม
สำเร็จรูป



บทที่ 4

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 การศึกษาข้อมูลการซื้อขายกระบือมีชีวิต ข้อมูลจำนวนโรงฆ่าโค-กระบือ และการบริโภคเนื้อกระบือ ในจังหวัดเชียงใหม่ แบ่งออกเป็น 3 การทดลอง คือ

การทดลองที่ 1.1 การศึกษาข้อมูลการซื้อขายกระบือมีชีวิตตลาดนัดโค-กระบือทุ่งฟ้าบด อำเภอ- สันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่

1.1.1 ความเป็นมาของตลาดนัดโค-กระบือทุ่งฟ้าบด

ตลาดนัดโค-กระบือทุ่งฟ้าบด อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ก่อตั้งขึ้นตามความคิดของนายสม ลอมศรี ในปี พ.ศ. 2502 โดยใช้พื้นที่นาที่ว่างเปล่าจัดตั้งเป็นตลาดนัดโค-กระบือให้เกษตรกรนำโค-กระบือมาซื้อขายแลกเปลี่ยนกัน ตลาดเปิดได้เพียง 3 ปี ต้องปิดกิจการเนื่องจากประสบภาวะขาดทุน จากการซื้อขายโค-กระบือที่ไม่มีหลักฐานแสดงการตรวจโรค หรือไม่มีใบขออนุญาตเคลื่อนย้ายสัตว์ และนายสม ลอมศรี ได้เสียชีวิตลงเมื่อปี พ.ศ. 2504 ต่อมาในปี พ.ศ. 2507 นาย อินสอน ลอมศรี บุตรชายได้ทำการเปิดตลาดนัดโค-กระบือทุ่งฟ้าบดใหม่อีกครั้ง และดำเนินการมาจนถึงปัจจุบัน ตลาดนัดโค-กระบือทุ่งฟ้าบดเปิดทำการตั้งแต่วันศุกร์เวลา 04.00 นาฬิกา เป็นต้นไปจนถึงช่วงสายของวันเสาร์ และตลาดนัด ปิดทำการประมาณ 12.00 นาฬิกา สินค้าที่มีการซื้อขายในตลาดนัดทุ่งฟ้าบดส่วนใหญ่เป็นสินค้าด้านการเกษตร ได้แก่โค-กระบือ เกวียน หมาก พลู เมียง หอม กระเทียม ยาสูบ น้ำมันก๊าด ไม้ซัดไฟ ของใช้จำเป็นภายในบ้าน เสื้อผ้าสำเร็จรูป และรถจักรยาน นอกจากนี้ยังมีกลุ่มพ่อค้ามุสลิมจากอำเภอเมืองเชียงใหม่เข้ามาซื้อโค-กระบือในตลาดเพื่อนำไปฆ่าและเนื้อขาย

1.1.2 สภาพทั่วไปของตลาดนัดโค-กระบือทุ่งฟ้าบด

ตลาดนัดโค-กระบือทุ่งฟ้าบด อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ตั้งอยู่บนถนนสายเชียงใหม่ฮอด กิโลเมตรที่ 23 ตำบลยุหว่า อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ และอยู่ใกล้กับวัดป่า-เจริญธรรม มีพื้นที่ทั้งหมดกว่า 46 ไร่ ภายในตลาดมีทางเข้า 2 ทาง แต่มีทางออกเพียงทางเดียว มีลานจอดรถอยู่ภายในตลาดหลายแห่ง บริเวณที่จำหน่ายโค-กระบือมีเนินดินสำหรับขึ้นลงสัตว์ มีลานซื้อขายสัตว์แยกกันระหว่างโคและกระบือ มีพื้นที่สำหรับผูกถ่านและมีคอกรับฝากสัตว์ นอกจากนี้ภายในตลาดยังมีบริเวณที่จำหน่ายเครื่องอุปโภค บริโภค เช่น ร้านขายเสื้อผ้า เครื่องใช้ไฟฟ้า รถมอเตอร์ไซด์ พระเครื่อง อาหารสด อาหารแห้ง และมีร้านค้าสำหรับขายอาหารและเครื่องดื่มอีกมากมาย ภายในตลาดยังมีสิ่งอำนวยความสะดวก เช่น ห้องน้ำ และทำการของเจ้าหน้าที่ปศุสัตว์

1.1.3 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการซื้อขายกระบือ

1.1.3.1 ข้อมูลพื้นฐาน

จากการสุ่มสัมภาษณ์พ่อค้าผู้ซื้อขายกระบือในตลาดนัดโค-กระบือทุ่งฟ้าบด อำเภอ- สันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 28 คน ระหว่างเดือนพฤศจิกายน-เดือนธันวาคม พ.ศ. 2552 พบว่า พ่อค้าทั้งหมดเป็นเพศชายและนับถือศาสนาพุทธ ส่วนใหญ่มีสถานภาพสมรส (ร้อยละ 96.43) อายุมากกว่า 45 ปีขึ้นไป (ร้อยละ 46.43) มีระดับการศึกษาค่ำกว่าปริญญาตรี (ร้อยละ 85.71) และโดยเฉลี่ยมีประสบการณ์ในการซื้อ-ขายกระบือมากกว่า 10 ปีขึ้นไป (ร้อยละ 57.14) ดังตาราง 11

ตาราง 11 ข้อมูลพื้นฐานผู้ซื้อขายกระบือในตลาดนัดโค-กระบือทุ่งฟ้าบด

ข้อมูล	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
ศาสนา		
พุทธ	28	100.00
สถานภาพสมรส		
โสด	1	3.57
สมรส	27	96.43
อายุ		
26-35 ปี	5	17.86
36-45 ปี	10	35.71
45 ปีขึ้นไป	13	46.43
ระดับการศึกษา		
ไม่ได้รับการศึกษา	4	14.29
ต่ำกว่าปริญญาตรี	24	85.71
ประสบการณ์		
1-5 ปี	10	35.71
6-10 ปี	2	7.15
10 ปีขึ้นไป	16	57.14

1.1.3.2 ประเภทของพ่อค้าและแหล่งซื้อขายกระบือ

พ่อค้าที่ซื้อขายกระบือในตลาดนัดโค-กระบือทุ่งฟ้าบด อำเภอสันป่าดอง จังหวัดเชียงใหม่ มีทั้งพ่อค้าที่อาศัยในพื้นที่อำเภอสันป่าดอง พ่อค้าจากต่างอำเภอในจังหวัดเชียงใหม่ และจากต่างจังหวัด ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพ่อค้าที่อาศัยอยู่ในจังหวัดเชียงใหม่มากที่สุด (ร้อยละ 50) รองลงมาเป็นพ่อค้าที่อาศัยอยู่ในอำเภอสันป่าดอง (ร้อยละ 39.29) และมีส่วนน้อย (ร้อยละ 10.71) เป็นพ่อค้าจากต่างจังหวัด พ่อค้าที่ทำการค้าขายกระบือในตลาดนัดโค-กระบือทุ่งฟ้าบด มีทั้งเป็นผู้ซื้ออย่างเดียว (ร้อยละ 50.00) หรือผู้ขายอย่างเดียว (ร้อยละ 14.29) หรือเป็นทั้งผู้ซื้อและผู้ขาย (ร้อยละ 35.71) ส่วนใหญ่จะนำกระบือมาทำการซื้อขายภายในตลาดนัดโค-กระบือทุ่งฟ้าบดแห่งนี้ เพราะเป็นตลาดนัดโค-กระบือที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในจังหวัดเชียงใหม่ (ร้อยละ 50.00) รองลงมาเป็นพ่อค้าที่จำหน่ายกระบือที่ตลาดนัดโค-กระบืออื่นแต่อยู่ภายในจังหวัดเชียงใหม่มีจำนวน (ร้อยละ 35.71) และมีพ่อค้าเป็นส่วนน้อยเท่านั้นที่จำหน่ายกระบือในตลาดนัดโค-กระบือต่างจังหวัด (ร้อยละ 14.29) ดังตาราง 12

ตาราง 12 ประเภทของพ่อค้าและแหล่งซื้อขายกระบือ

ข้อมูล	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
ประเภทของพ่อค้า		
พ่อค้าในอำเภอสันป่าดอง	11	39.29
พ่อค้าในจังหวัดเชียงใหม่	14	50.00
พ่อค้าต่างจังหวัด	3	10.71
ประเภทของผู้ซื้อ-ขาย		
ซื้ออย่างเดียว	14	50.00
ขายอย่างเดียว	4	14.29
ทั้งซื้อและขาย	10	35.71
สถานที่จำหน่ายที่อื่น		
ตลาดนัดทุ่งฟ้าบด สันป่าดอง	14	50.00
จำหน่ายภายในจังหวัด	10	35.71
จำหน่ายต่างจังหวัด	4	14.29

1.1.3.3 ลักษณะการซื้อขายกระป๋อง

พ่อค้าทั้งหมด (ร้อยละ 100) เลือกซื้อและดูรูปร่างของกระป๋องด้วยตัวเอง เนื่องจากเป็นการลดค่าใช้จ่ายประหยัดค่านายหน้า และป้องกันการถูกโกงราคากระป๋อง การตีราคาส่วนใหญ่เหมาะสมซื้อ-ขายเป็นรายตัว (ร้อยละ 82.14) บางกลุ่มใช้การตีราคาจากการเหมาะสมซื้อกระป๋องเป็นกลุ่ม (ร้อยละ 14.29) และมีเพียงส่วนน้อยที่ตีราคาเหมาะสมรายตัวและเหมาะสมซื้อเป็นกลุ่ม (ร้อยละ 3.57) พันธุ์กระป๋องที่นิยมซื้อขายในตลาดนัดแห่ง คือ กระป๋องพันธุ์พื้นเมือง (กระป๋องปลัก) (ร้อยละ 89.29) ซื้อขายกระป๋องพันธุ์พื้นเมือง (กระป๋องปลัก) และลูกผสมพร้อมกัน (ร้อยละ 10.71) ดังตาราง 13

ตาราง 13 ลักษณะการซื้อขายกระป๋องในตลาดโค-กระป๋องนัดทุ่งฟ้าบด

ข้อมูล	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
การเลือกซื้อ		
มาซื้อเอง	28	100.00
การตีราคา		
ตีราคารายตัว	23	82.14
ตีราคาแบบเหมาะสมเป็นกลุ่ม	4	14.29
ทั้งสองอย่าง	1	3.57
พันธุ์ที่นิยม		
กระป๋องพันธุ์พื้นเมือง (กระป๋องปลัก)	25	89.29
กระป๋องพันธุ์พื้นเมือง (กระป๋องปลัก) และลูกผสม	3	10.71

การซื้อขายกระป๋องมีทั้งกระป๋องเพศผู้ เพศผู้คอน เพศเมีย และเพศเมียพร้อมลูก ส่วนใหญ่พ่อค้าจะซื้อขายกระป๋องเพศผู้และเพศเมียไปพร้อมกัน (ร้อยละ 35.71) รองลงมาเป็นการซื้อ-ขายกระป๋อง เพศผู้ เพศผู้คอน เพศเมีย และเพศเมียพร้อมลูกพร้อมกัน (ร้อยละ 28.57) น้ำหนักของกระป๋องที่นิยมซื้อขาย ส่วนใหญ่มีน้ำหนักระหว่าง 100-300 กิโลกรัม (ร้อยละ 75) รองลงมาเป็นน้ำหนักต่ำกว่า 100 กิโลกรัม (ร้อยละ 17.86) มีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่ซื้อขายกระป๋องที่มีน้ำหนักมากกว่า 400 กิโลกรัม (ร้อยละ 7.14) ด้านอายุกระป๋องที่ทำการซื้อขาย พบว่า ส่วนใหญ่ซื้อขายกระป๋องที่อายุ แรกเกิด-2 ปี (ร้อยละ 39.28) รองลงมาซื้อขายกระป๋องที่อายุระหว่าง 3-5 ปี (ร้อยละ 32.15) และมีเพียงส่วนน้อยที่ซื้อขายกระป๋องแบบไม่จำกัดอายุ (ร้อยละ 10.71) ดังตาราง 14

ตาราง 14 การพิจารณาเลือกซื้อกระบือโดยใช้เพศ น้ำหนัก และอายุในการตัดสินใจในการซื้อขาย

ข้อมูล	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
เพศ		
เพศผู้	3	10.71
เพศเมีย	2	7.14
เพศผู้และเพศผู้คอง	2	7.14
เพศผู้และเพศเมีย	10	35.71
เพศผู้ เพศผู้คอง และเพศเมีย	2	7.14
เพศผู้ เพศเมีย และเพศเมียพร้อมลูก	1	3.57
เพศผู้ เพศผู้คอง เพศเมีย และเพศเมียพร้อมลูก	8	28.57
น้ำหนักที่ทำการซื้อขาย		
ต่ำกว่า100 กิโลกรัม	5	17.86
100-300 กิโลกรัม	21	75.00
400 กิโลกรัมขึ้นไป	2	7.14
อายุที่ทำการซื้อขาย		
แรกเกิด-2 ปี	11	39.28
3-5 ปี	9	32.15
มากกว่า 5 ปี	5	17.86
ไม่จำกัดอายุ	3	10.71

ส่วนใหญ่พ่อค้าจะใช้การพิจารณาเลือกซื้อกระบือจากน้ำหนักหรือขนาดตัว เพียงอย่างเดียว (ร้อยละ 42.87) รองลงมาเป็นการพิจารณาจากน้ำหนักและเพศ (ร้อยละ 17.86) เนื่องจากพ่อค้ากลุ่มนี้มักซื้อกระบือเพื่อเลี้ยงขุนและนำมาขายต่อ ดังตาราง 15

ตาราง 15 หลักเกณฑ์ที่ใช้การพิจารณาในเลือกซื้อกระบือในตลาดนัดโค-กระบือทุ่งฟ้าบด

ข้อมูล	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
หลักเกณฑ์ในการเลือก		
น้ำหนัก	12	42.87
น้ำหนักและเพศ	5	17.86
น้ำหนักและสี	2	7.14
เพศและอายุ	2	7.14
เพศและสี	1	3.57
น้ำหนัก เพศ และพันธุ์	1	3.57
น้ำหนัก เพศ และอายุ	3	10.71
น้ำหนัก เพศ พันธุ์ และอายุ	1	3.57
น้ำหนัก เพศ พันธุ์ อายุ และสี	1	3.57

ด้านจุดประสงค์ในการซื้อขายกระบือ พบว่า กระบือที่ซื้อขายในตลาดนัดส่วนใหญ่จะถูกนำไปขายต่อ (ร้อยละ 53.57) รองลงมาซื้อขายเพื่อนำไปเลี้ยงขุนและขายต่อ (ร้อยละ 28.57) และซื้อขายเพื่อนำไปฆ่าชำแหละเพื่อขายเนื้อในตลาดสดเพียงอย่างเดียว (ร้อยละ 10.72) หรือนำไปฆ่าชำแหละเพื่อขายเนื้อในตลาดสดและแปรรูปเป็นลูกชิ้น ที่เหลือส่วนน้อย (ร้อยละ 3.57) นำกระบือไปเลี้ยงค่อเพื่อใช้แรงงานหรือใช้กำจัดวัชพืชในไร่นา ดังตาราง 16

ตาราง 16 จุดประสงค์ในการซื้อขายกระบือในตลาดนัดโค-กระบือทุ่งฟ้าบด

จุดประสงค์	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
ขายต่อ	15	53.57
นำไปเลี้ยงค่อเพื่อใช้แรงงาน	1	3.57
ฆ่าเพื่อขายเนื้อ	3	10.72
นำไปเลี้ยงขุนและขายต่อ	8	28.57
ฆ่าเพื่อขายเนื้อและส่งทำลูกชิ้น	1	3.57

ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการซื้อขายกระบือในตลาดนัดโค-กระบือทุ่งฟ้าบด ซึ่งพ่อค้ากระบือต้องทำการเสียดำบริการให้กับเจ้าของตลาด ทั้งผู้ซื้อ และผู้ขาย โดยมีค่าบริการที่แตกต่างกันไป พ่อค้ากระบือบางรายอาจจะต้องเสียดำบริการมากกว่า 1 รายการ เช่น พ่อค้าที่จ้างรถมาขนกระบือก็จะเสียดำรับจ้างขนส่งด้วยตัวเอง หากพ่อค้ากระบือบางรายต้องการนำกระบือออกจากจังหวัดเชียงใหม่ ต้องเสียดำวัคซีนเพิ่มอีกหนึ่งรายการ ซึ่งพ่อค้าส่วนใหญ่จะเสียดำใช้จ่ายในนำกระบือออกจากตลาดเพียงอย่างเดียว (ร้อยละ 25) รองลงเสียดำใช้จ่ายทั้งค่าหลักและค่านำกระบือออกจากตลาด (ร้อยละ 17.86) พ่อค้า (ร้อยละ 14.29) เสียดำใช้จ่ายทั้งค่ารับจ้างขนส่ง ค่านำกระบือออกจากตลาด และวัคซีน พ่อค้า (ร้อยละ 10.71) เสียดำใช้จ่ายเพียงค่าหลักอย่างเดียว พ่อค้า (ร้อยละ 10.71) เสียดำใช้จ่ายทั้งค่ารับจ้างขนส่งและวัคซีน และมีพ่อค้าบางราย ที่เสียดำใช้จ่ายทั้งค่าหลัก ค่าฝากเลี้ยงและค่านำกระบือออกจากตลาด ค่ารับจ้างขนส่ง (ร้อยละ 7.14) เป็นต้น ดังตาราง 17

ตาราง 17 ค่าใช้จ่ายเกี่ยวข้องกับการซื้อขายกระบือในตลาดนัดโค-กระบือทุ่งฟ้าบด

ข้อมูล	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
ค่าใช้จ่ายในตลาด		
ค่าหลัก	3	10.71
ค่ารับจ้างขนส่ง	1	3.57
ค่านำกระบือออกจากตลาด	7	25.00
ค่าหลักและค่าฝากเลี้ยง	1	3.57
ค่าหลักและค่านำกระบือออกจากตลาด	5	17.86
ค่ารับจ้างขนส่งและค่านำกระบือออกจากตลาด	1	3.57
ค่ารับจ้างขนส่งและวัคซีน	3	10.71
ค่านำกระบือออกจากตลาดและค่ารับจ้างขนส่ง	1	3.57
ค่าหลัก ค่าฝากเลี้ยงและค่านำกระบือออกจากตลาด และค่ารับจ้างขนส่ง	2	7.14
ค่ารับจ้างขนส่ง ค่านำกระบือออกจากตลาด และวัคซีน	4	14.29

ด้านลักษณะภายนอกของกระบือ เช่น ขาบิด สีเนื้อ ขวัญไม่ต้องถามลักษณะ หนึ่งเป็นรอย เป็นต้น ส่วนใหญ่พ่อค้า (ร้อยละ 78.57) ไม่ได้ให้ความสำคัญกับลักษณะภายนอกของกระบือ แต่มีส่วนน้อยเท่านั้น (ร้อยละ 21.43) ที่ใช้ลักษณะภายนอกของกระบือในการตัดสินใจการ

เลือกซื้อกระบือ ด้านคำหนิของกระบือ เช่น แผลคามคัว หางขาด หูฉีก เป็นต้น ซึ่งพ่อค้าส่วนใหญ่ ไม่ได้ให้ความสนใจเกี่ยวกับคำหนิของกระบือ (ร้อยละ 64.29) มีพ่อค้าเพียงส่วนน้อย (ร้อยละ 35.71) ที่ใช้คำหนิตามตัวกระบือ เช่น เป็นแผล หูฉีก หางขาด เป็นต้น เพื่อใช้ในการต่อรองราคาการซื้อขายกระบือให้ได้ราคาต่ำที่สุด ดังตาราง 18

ตาราง 18 ลักษณะภายนอกของกระบือที่มีผลต่อการตัดสินใจในการซื้อขาย

ข้อมูล	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
ลักษณะมีผลต่อการซื้อหรือไม่		
มี	6	21.43
ไม่มี	22	78.57
คำหนิมีผลต่อการซื้อหรือไม่		
มี	10	35.71
ไม่มี	18	64.29

ปัญหาที่เกิดขึ้นภายในการซื้อขายกระบือในตลาดนัดทุ่งฟ้าบด พบว่า ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 78.57) ไม่มีปัญหาในการซื้อขายกระบือ มีเพียงส่วนน้อย เท่านั้น (ร้อยละ 21.43) ที่มีปัญหาในการซื้อขายกระบือ เช่น การต่อรองราคากระบือไม่ลงตัว การขายกระบือไม่หมด กระบือมีราคาสูงขึ้น เป็นต้น ดังตาราง 19

ตาราง 19 ปัญหาที่เกิดขึ้นจากในการซื้อขายโค-กระบือในตลาดนัดทุ่งฟ้าบด

ข้อมูล	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
มี	6	21.43
ไม่มี	22	78.57

การทดลองที่ 1.2 การศึกษาข้อมูลโรงฆ่าโค-กระบือ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

1.2.1 ข้อมูลพื้นฐาน

จากการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับโรงฆ่าโค-กระบือในอำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2553 พบว่า ในอำเภอสันทรายมีโรงฆ่าโค-กระบือ จำนวน 8 โรง ทั้งหมดเป็น

โรงง่าที่ไม่ได้รับอนุญาตจัดให้ตั้งโรงง่าสัตว์ โดยผู้ประกอบการโรงง่าทำการซื้อโค-กระบือมีชีวิต มาจากตลาดนัดโค-กระบือทุ่งฟ้าบด หรือตลาดนัดโค-กระบือที่อื่นๆ ในจังหวัดเชียงใหม่ หรือซื้อจากจังหวัดใกล้เคียง โดยทำการฆ่ากระบือเพื่อชำแหละเนื้อขายเพียงวันละ 1 ตัว และหยุดฆ่าในวันพระหรือในวันที่ผู้ประกอบการมีภารกิจสำคัญ กระบือถูกฆ่าชำแหละซาก และจำหน่ายเป็นเนื้อสดที่โรงง่า โดยเนื้อและเครื่องในส่วนที่เหลือนำไปขายค่อที่ตลาดสดในบริเวณใกล้เคียง ผู้ประกอบการโรงง่าโค-กระบือมีทั้งเพศชาย และเพศหญิง (ร้อยละ 50) มีสถานภาพสมรสแล้ว (ร้อยละ 75) ทั้งหมดนับถือศาสนาพุทธ และมีอายุมากกว่า 45 ปีขึ้นไป (ร้อยละ 62.50) มีระดับการศึกษาส่วนใหญ่จบการศึกษาค่ำกว่าระดับปริญญาตรี (ร้อยละ 87.50) โรงง่าส่วนใหญ่ (ร้อยละ 50) ก่อสร้างระหว่างปี พ.ศ. 2540-2545 มีเพียง 1 โรงเท่านั้นที่ก่อสร้างเมื่อปี พ.ศ. 2553 (ร้อยละ 12.50) ดังตาราง 20

ตาราง 20 ข้อมูลพื้นฐานผู้ประกอบการโรงง่าโค-กระบือในอำเภอสันทราย

ข้อมูล	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
เพศ		
หญิง	4	50.00
ชาย	4	50.00
สถานภาพสมรส		
โสด	2	25.00
สมรส	6	75.00
ศาสนา		
พุทธ	8	100.00
อายุ		
น้อยกว่า 25 ปี	1	12.50
26-35 ปี	1	12.50
36-45 ปี	1	12.50
45 ปีขึ้นไป	5	62.50
ระดับการศึกษา		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	7	87.50
ปริญญาตรี	1	12.50

ตาราง 20 ข้อมูลพื้นฐานผู้ประกอบการโรงฆ่าโค-กระบือในอำเภอสันทราย (ต่อ)

ข้อมูล	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
โรงฆ่าก่อตั้งเมื่อปี พ.ศ.		
2540-2545	4	50.00
2546-2550	3	37.50
2551 ขึ้นไป	1	12.50

1.2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับโรงฆ่าโค-กระบือ

ด้านจำนวนผู้ปฏิบัติงานภายในโรงฆ่าโค-กระบือส่วนใหญ่ใช้สมาชิกภายในครอบครัวจำนวน 1-2 คน (ร้อยละ 50) รองลงมามีจำนวนผู้ปฏิบัติงาน 3-4 คน (ร้อยละ 37.50) และมีเพียง 1 โรงเท่านั้นที่ใช้แรงงานมากกว่า 5 คนขึ้นไป (ร้อยละ 12.50) โดยเฉลี่ยผู้ปฏิบัติงานมีประสบการณ์เกี่ยวกับโรงฆ่าโค-กระบือ มากกว่า 10 ปีขึ้นไป (ร้อยละ 62.50) ปฏิบัติงานหลายหน้าที่ (ร้อยละ 25) คือฆ่า ชำแหละซากและขายเนื้อ เป็นต้น ดังตาราง 21

ตาราง 21 ข้อมูลเกี่ยวกับโรงฆ่าโคกระบือในอำเภอสันทราย

ข้อมูล	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
จำนวนแรงงานภายในโรงฆ่า		
1-2 คน	4	50.00
3-4 คน	3	37.50
5 คนขึ้นไป	1	12.50
ประสบการณ์		
1-5 ปี	1	12.50
6-10 ปี	2	25.00
10 ขึ้นไป	5	62.50
การปฏิบัติงานในโรงฆ่า		
ฆ่า	1	12.50
ขายเนื้อ	2	25.00
ฆ่าและชำแหละ	1	12.50
ชำแหละและขายเนื้อ	2	25.00
ฆ่า ชำแหละ และขายเนื้อ	2	25.00

ลักษณะของโรงฆ่าโค-กระบือส่วนใหญ่เป็นโรงฆ่าแบบชั่วคราว (ร้อยละ 75) และมีเพียง 2 โรง ที่สร้างเป็นโรงฆ่าแบบถาวร (ร้อยละ 25) ซึ่งโรงฆ่าโค-กระบือจะถูกคิดแปลงจากพื้นที่ในบริเวณบ้าน โดยแบ่งบริเวณที่อยู่อาศัยและบริเวณโรงฆ่าโค-กระบือออกจากกันเป็นสัดส่วน ซึ่งอาจใช้เป็นบริเวณได้ดูนบ้านหรือเป็นบริเวณถัดไปที่อยู่ติดกับสวนหลังบ้าน ดังภาพที่ 15 ส่วนใหญ่โรงฆ่าโค-กระบือมีหลังคาเป็นรูปทรงหน้าจั่ว 1 ชั้น (ร้อยละ 62.50) ที่เหลือเป็นรูปทรงแบบเพิงหมาแหงนหรือเพิงหมาแหงนกลาย และหน้าจั่ว (ร้อยละ 12.50) วัสดุที่ใช้มุงหลังคาส่วนใหญ่ใช้สังกะสี (ร้อยละ 87.50) มีเพียง 1 โรง ที่ใช้กระเบื้องในการมุงหลังคา (ร้อยละ 12.50) ส่วนวัสดุที่ใช้รองพื้นภายในโรงฆ่าสัตว์ส่วนใหญ่เป็นพื้นซีเมนต์ (ร้อยละ 62.50) มีเพียงส่วนน้อยที่ใช้ พื้นดิน พื้นซีเมนต์และพื้นดิน (ร้อยละ 12.50)



ภาพ 15 แผนผังของโรงฆ่ากระบือโดยทั่วไป

ภายในโรงฆ่าสัตว์ส่วนใหญ่มีคอกพักสัตว์ (ร้อยละ 87.50) ซึ่งใช้ไม้ไผ่เป็นแนวรั้ว (ร้อยละ 62.50) น้ำที่ใช้ภายในโรงฆ่าสัตว์ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 75) ใช้น้ำประปา มีเพียงส่วนน้อยที่ใช้น้ำบาดาลในการประกอบกิจการภายในโรงฆ่า (ร้อยละ 25) เช่น ใช้ในการล้างพื้นคอก ทำความสะอาดซาก และอุปกรณ์ ส่วนใหญ่ผู้ประกอบการจะนำเครื่องในกระบือไปล้างในลำธารหรือบ่อน้ำหลังบ้าน โรงฆ่าโค-กระบือส่วนใหญ่ไม่มีระบบบำบัดน้ำเสีย (ร้อยละ 62.50) มีเพียง 3 โรงฆ่าที่มีระบบบำบัดน้ำเสียแบบชั่วคราวที่จัดทำขึ้นเองภายในบริเวณโรงฆ่าสัตว์ (ร้อยละ 37.50) ดังตาราง

ตาราง 22 ลักษณะของโรงฆ่าโค-กระบือในอำเภอต้นทราย

ข้อมูล	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
ลักษณะของโรงฆ่า		
แบบถาวรได้มาตรฐาน	2	25.00
แบบชั่วคราว	6	75.00
รูปแบบของโรงฆ่า		
เพิงหมาแหงน	1	12.50
เพิงหมาแหงนกลาย	1	12.50
หน้าจั่ว	1	12.50
หน้าจั่ว 1 ชั้น	5	62.50
วัสดุที่ใช้ในการมุงหลังคา		
สังกะสี	7	87.50
กระเบื้อง	1	12.50
วัสดุที่ใช้ในการปูพื้น		
พื้นดิน	1	12.50
พื้นซีเมนต์	6	62.50
พื้นดินและพื้นซีเมนต์	1	12.50
คอกพักสัตว์		
มี	7	87.50
ไม่มี	1	12.50
วัสดุที่ใช้ในการล้อมคอก		
ไม้ไผ่	5	62.50
เหล็ก	1	12.50
อื่น	2	25.00
น้ำที่ใช้ภายในโรงฆ่า		
น้ำบาดาล	2	25.00
น้ำประปา	6	75.00
ระบบบำบัดน้ำเสีย		
มี	3	37.50
ไม่มี	5	62.50

การทดลองที่ 1.3 การศึกษาข้อมูลการบริโภคน้ำมือกระบือ

1.3.1 ข้อมูลฐาน

จากการสัมภาษณ์ผู้บริโภคน้ำมือกระบือจำนวน 100 คน ในตลาดสด เขตเทศบาลเมืองแม่ฮ่องสอน อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือนมีนาคม-พฤษภาคม พ.ศ. 2553 พบว่าส่วนใหญ่ผู้ให้สัมภาษณ์เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 60) มีสถานภาพสมรส (ร้อยละ 63) และนับถือศาสนาพุทธ (ร้อยละ 98) มีผู้นับถือศาสนาคริสต์ และนับถือศาสนาอิสลามอย่างละ (ร้อยละ 1) มีอายุ 45 ปีขึ้นไป ส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี (ร้อยละ 56) มีเพียงส่วนน้อยที่ได้ระดับการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี (ร้อยละ 4) โดยทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์มีอาชีพหลากหลาย แต่ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพธุรกิจส่วนตัว เช่น ค้าขาย (ร้อยละ 49) รองลงมาเป็นอาชีพข้าราชการ พนักงานของรัฐ/รัฐวิสาหกิจ (ร้อยละ 19) และมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนอยู่ระหว่าง 5,000-10,000 บาท (ร้อยละ 49) ดังตาราง 23

ตาราง 23 ข้อมูลพื้นฐานของผู้บริโภคน้ำมือกระบือ

ข้อมูล	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
เพศ		
หญิง	60	60.00
ชาย	40	40.00
สถานภาพสมรส		
โสด	33	33.00
สมรส	63	63.00
หย่าร้าง	4	4.00
ศาสนา		
พุทธ	98	98.00
คริสต์	1	1.00
อิสลาม	1	1.00
อายุ		
น้อยกว่า 25 ปี	14	14.00
26-35 ปี	22	22.00
36-45 ปี	27	27.00
46 ปีขึ้นไป	37	37.00

ตาราง 23 ข้อมูลพื้นฐานของผู้บริโภคเนื้อกระบือ (ต่อ)

ข้อมูล	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
ระดับการศึกษา		
ไม่ได้รับการศึกษา	4	4.00
ต่ำกว่าปริญญาตรี	56	56.00
ปริญญาตรี	36	36.00
สูงกว่าปริญญาตรี	4	4.00
นักเรียน/นักศึกษา	6	6.00
ข้าราชการ, พนักงานของรัฐ/รัฐวิสาหกิจ	19	19.00
พนักงาน/ลูกจ้างบริษัทเอกชน	10	10.00
ธุรกิจส่วนตัว	49	49.00
แม่บ้าน	10	10.00
อื่นๆ	6	6.00
รายได้ต่อเดือน		
ต่ำกว่า 50,000 บาท	13	13.00
5,000-10,000 บาท	51	51.00
10,000-15,000 บาท	20	20.00
15,000-20,000 บาท	9	9.00
สูงกว่า 20,000 บาท	7	7.00

1.3.2 ข้อมูลส่วนบุคคล

ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่มีสมาชิกครอบครัวอยู่ระหว่าง 3-5 คน (ร้อยละ 48) มีเพียงส่วนน้อยที่อาศัยอยู่เป็นครอบครัวใหญ่มีจำนวนมากกว่า 6 คน (ร้อยละ 11) เนื่องจากสังคมในปัจจุบันส่วนใหญ่เมื่อแต่งงานหรือเรียนจบแล้วจะทำการแยกออกครอบครัว จำนวนค่าใช้จ่ายในการซื้ออาหารของผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่ค่าใช้จ่ายในการซื้ออาหารอยู่ระหว่าง 100-200 บาทต่อวัน (ร้อยละ 32) มีเพียงส่วนน้อยที่ค่าใช้จ่ายในการซื้ออาหารน้อยกว่า 100 บาทต่อวัน (ร้อยละ 18) ดัง

ตาราง 24

ตาราง 24 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้บริโภคเนื้อกระบือ

ข้อมูล	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
จำนวนสมาชิกในครอบครัว		
1-3 คน	41	41.00
3-5 คน	48	48.00
มากกว่า 6 คน	11	11.00
ค่าใช้จ่ายในการซื้ออาหารต่อวัน		
ต่ำกว่า 100 บาท	18	18.00
100-150 บาท	28	28.00
150-200 บาท	32	32.00
สูงกว่า 200 บาท	22	22.00

ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 70) บริโภคเนื้อกระบือ มีบางส่วนที่ไม่บริโภคเนื้อกระบือเลย (ร้อยละ 30) มีวิธีการเลือกซื้อเนื้อกระบือโดยการสังเกตจากสีของเนื้อ โคนและเนื้อกระบือเป็นส่วนใหญ่ (ร้อยละ 51.43) บางส่วนสังเกตจากสีและเส้นใยกล้ามเนื้อ (ร้อยละ 17.14) นอกจากนี้อาจใช้วิธีอื่นในการซื้อเนื้อกระบือ เช่น คนขายแนะนำ ซื้อร้านประจำ (ร้อยละ 12.86) สังเกตจากสีและกลิ่น (ร้อยละ 8.57) สังเกตจากกล้ามเนื้อและกลิ่น (ร้อยละ 2.86) และมีบางส่วนสังเกตจากกลิ่นเพียงอย่างเดียว (ร้อยละ 1.43) สถานที่ในการเลือกซื้อเนื้อกระบือเพื่อบริโภค นิยมเลือกซื้อเนื้อกระบือจากตลาดสดประจำอำเภอ หรือตลาดสดใกล้บ้าน (ร้อยละ 88.57) หรือซื้อเนื้อกระบือจากที่อื่นๆ เช่น ร้านอาหาร (ร้อยละ 7.14) หรือซื้อจากโรงฆ่าสัตว์โดยตรง (ร้อยละ 2.86) มีบางส่วนเท่านั้นที่ซื้อเนื้อกระบือจากทั้งตลาดสดและโรงฆ่า (ร้อยละ 1.43) ด้านการบริโภคเนื้อกระบือ พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่บริโภคเนื้อกระบือน้อยกว่า 0.5 กิโลกรัม และระหว่าง 0.5-1 กิโลกรัมต่อสัปดาห์ (ร้อยละ 37.14) และมีบางส่วนเท่านั้นที่บริโภคเนื้อกระบือมากกว่า 1 กิโลกรัมต่อสัปดาห์ (ร้อยละ 25.71) ดังตาราง 25

ตาราง 25 ข้อมูลเกี่ยวข้องกับการบริโภคเนื้อกระบือในอำเภอสันทราย

ข้อมูล	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
การบริโภคเนื้อกระบือ		
บริโภค	70	70.00
ไม่บริโภค	30	30.00
วิธีการแยกประเภทเนื้อ โคและเนื้อกระบือ		
สี	36	51.43
กล้ามเนื้อ	0	0.00
กลั่น	1	1.43
สีและกล้ามเนื้อ	12	17.14
สีและกลั่น	6	8.57
กล้ามเนื้อและกลั่น	2	2.86
สีกล้ามเนื้อ และกลั่น	4	5.71
อื่นๆ	9	12.86
สถานที่ซื้อเนื้อกระบือเพื่อบริโภค		
ตลาด	62	88.57
โรงฆ่าสัตว์	2	2.86
ตลาดและโรงฆ่า	1	1.43
อื่นๆ	5	7.14
บริโภคเนื้อกระบือ (กิโลกรัม/สัปดาห์)		
น้อยกว่า 0.5 กิโลกรัม	26	37.14
0.5-1.0 กิโลกรัม	26	37.14
มากกว่า 1 กิโลกรัม	18	25.71

ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่เลือกซื้อเนื้อกระบือสด (ร้อยละ 54.29) บางส่วนเลือกบริโภคเนื้อกระบือสดอย่างเคี้ยวและเนื้อแบบเป็นซุกดาบ (ร้อยละ 22.86) และเลือกซื้อเฉพาะแบบเป็นซุกดาบอย่างเคี้ยว (ร้อยละ 20) ผู้บริโภคส่วนที่เหลือซื้อแบบอื่นๆ เช่น แบบสำเร็จจากร้านอาหาร (ร้อยละ 2.86) ผู้เนื้อกระบือส่วนใหญ่ (ร้อยละ 85.71) บริโภคเครื่องในกระบือ ด้านผู้ที่ไม่บริโภค เครื่องในกระบือมีเพียงส่วนน้อย (ร้อยละ 14.29) การนำเนื้อกระบือไปประกอบอาหาร นิยมนำเนื้อกระบือไปประกอบอาหารประเภทลาบ (ร้อยละ 30) ประเภทแกง (ร้อยละ 24.29)

ประเภทอื่นๆ เช่น ทอด ผัก (ร้อยละ 5.71) ประเภทถาปและคัมแซบ (ร้อยละ 2.86) สำหรับเครื่องใน กระบือส่วนใหญ่จะนำไปประกอบอาหารประเภทแกง (ร้อยละ 33.33) ประเภทถาป (ร้อยละ 25) คัม แซบ ประเภทแซบ (ร้อยละ 15) ประเภทอื่นๆ เช่น ทอด เป็นต้น (ร้อยละ 5) ดังตาราง 26

ตาราง 26 ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะการบริโภคเนื้อกระบือในอำเภอสันทราย

ข้อมูล	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
ลักษณะของการซื้อเนื้อกระบือเพื่อบริโภค		
เนื้อสด	38	54.29
ซูดถาป	14	20.00
เนื้อสดและซูดถาป	16	22.86
อื่นๆ	2	2.86
การบริโภคเครื่องในกระบือ		
บริโภค	60	85.71
ไม่บริโภค	10	14.29
การนำเนื้อกระบือไปประกอบอาหารประเภท		
แกง	17	24.29
ถาป	21	30.00
คัมแซบ	1	1.43
แกงและถาป	10	14.29
แกงและคัมแซบ	1	1.43
ถาปและคัมแซบ	2	2.86
แกง ถาป และคัมแซบ	14	20.00
อื่นๆ	4	5.71

ตาราง 26 ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะการบริโภคเนื้อกระบือในอำเภอสันทราย (ต่อ)

ข้อมูล	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
การนำเครื่องในไปประกอบอาหารประเภท		
แกง	20	33.33
ลาบ	15	25.00
คัมแชบ	9	15.00
แกงและลาบ	1	1.67
ลาบและคัมแชบ	6	10.00
แกง ลาบ และคัมแชบ	6	10.00
อื่นๆ	3	5.00

ด้านทัศนคติของผู้บริโภคเนื้อกระบือ ส่วนใหญ่ให้คะแนนว่าเนื้อกระบือมีรสชาติดี (ร้อยละ 47.14) มีเพียงส่วนน้อยที่ให้คะแนนเนื้อกระบือว่ามีรสชาติไม่ดี (ร้อยละ 2.86) ด้านความสะอาดของเนื้อกระบือส่วนใหญ่ให้คะแนนความสะอาดในระดับดี (ร้อยละ 47.14) มีเพียงส่วนน้อยที่ให้คะแนนความสะอาดของเนื้อกระบือในระดับต่ำ (ร้อยละ 2.86) ด้านราคาเนื้อกระบือผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่ให้คะแนนราคาเนื้อกระบือระดับราคาสูง (ร้อยละ 55.71) ราคาเนื้อกระบือระดับปานกลาง (ร้อยละ 22.86) ราคาเนื้อกระบือระดับสูงมาก (ร้อยละ 21.43) ด้านความสัมพันธ์ระหว่างผู้ซื้อและผู้ขายผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่ให้คะแนนด้านความสัมพันธ์ระหว่างผู้ซื้อและผู้ขายระดับดี (ร้อยละ 51.43) เนื่องจากผู้บริโภคจะทำการซื้อเนื้อกระบือจากผู้ขายประจำ ดังตาราง 27

ตาราง 27 ทศนคติที่มีต่อการบริโภคเนื้อกระป๋อง

ข้อมูล	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
รสชาติ		
ดีมาก	21	30.00
ดี	33	47.14
ปานกลาง	14	20.00
ไม่ดี	2	2.86
ความสะดวก		
ดีมาก	18	25.71
ดี	33	47.14
ปานกลาง	17	24.29
ไม่ดี	2	2.86
ราคา		
สูงมาก	15	21.43
สูง	39	55.71
ปานกลาง	16	22.86
ความสัมพันธ์ระหว่างผู้ซื้อและผู้ขาย		
ดีมาก	16	22.86
ดี	36	51.43
ปานกลาง	18	25.71

จากการสอบถามผลิตภัณฑ์จากเนื้อกระป๋องที่ผู้ให้สัมภาษณ์เคยบริโภค ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่เคยบริโภคผลิตภัณฑ์จากเนื้อกระป๋องในรูปแบบของลูกชิ้น และเนื้อเค็ม/เนื้อสวรรค์ มีเพียงบางส่วนเคยบริโภคผลิตภัณฑ์จากเนื้อกระป๋องในรูปแบบของ แหนม เนื้อส้ม และไส้กรอก/หม่า ดังตาราง 28

ตาราง 28 ผลตอบแทนจากเนื้อกระบือที่เคชบริโลก

ข้อมูล	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
ผลตอบแทนเนื้อกระบือ		
แพนหม	14.00	9.93
เนื้อเค็ม/เนื้อสวรรค์	49.00	34.75
เนื้อส้ม	13.00	9.22
ไส้กรอก/หม่า	5.00	3.55
ลูกชิ้น	58.00	41.13
อื่นๆ	2.00	1.42

การทดลองที่ 2 การศึกษาส่วนประกอบซาก และคุณภาพเนื้อของกระบือที่มีเพศ และอายุต่างกัน

ส่วนประกอบซาก

จากการศึกษาส่วนประกอบซากของกระบือเพศผู้และเพศเมียที่อายุต่างกัน คือ อายุ น้อยกว่า 3 ปี อายุระหว่าง 4-5 ปี และอายุมากกว่า 5 ปี ทำการศึกษาในโรงฆ่าโค-กระบือของเอกชน ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดตาก และทำการนำกระบือตามแบบวิธีสากล พบว่า เพศของกระบือมีอิทธิพลต่อน้ำหนักมีชีวิตก่อนฆ่า เปรอร์เซ็นต์เนื้อแดง เปรอร์เซ็นต์กระดูก และเปอร์เซ็นต์พังคิรวมไขมัน ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยกระบือเพศผู้มีน้ำหนักมีชีวิตก่อนฆ่า และเปอร์เซ็นต์เนื้อแดง (370.93 กิโลกรัม และ 74.83 เปอร์เซ็นต์) เฉลี่ยสูงกว่ากระบือเพศเมียในทุกช่วงอายุ (321.50 กิโลกรัม และ 73.12 กิโลกรัม) ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แต่กระบือเพศเมียมีเปอร์เซ็นต์กระดูก (22.60 และ 2.48 เปอร์เซ็นต์) และเปอร์เซ็นต์พังคิรวมไขมัน (23.72 และ 3.36 เปอร์เซ็นต์) เฉลี่ยสูงกว่ากระบือเพศผู้ทุกช่วงอายุ ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ด้านอิทธิพลของอายุ พบว่า กระบือที่มีอายุมากกว่า 5 ปี มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์พังคิรวมไขมันสูงกว่ากระบือที่มีอายุระหว่าง 4-5 ปี และกระบือที่มีอายุน้อยกว่า 3 ปี มีค่าเท่ากับ 3.23, 3.03 และ 2.68 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) และเมื่อเปรียบเทียบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างอิทธิพลของเพศและอายุต่อส่วนประกอบซาก พบว่า ไม่พบอิทธิพลร่วมระหว่างเพศและอายุต่อส่วนประกอบซากของกระบือ ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังตาราง 29

ตาราง 29 ผลของเพศและอายุต่อส่วนประกอบซากของกระบือ

ส่วนประกอบซาก	เพศ		SEM	อายุ			SEM	Significance		
	ผู้	เมีย		<3	4-5 ปี	>5 ปี		เพศ	อายุ	เพศx อายุ
น้ำหนักมีชีวิตก่อนฆ่า, (กก.)	370.93 ^a	321.50 ^b	8.6	339.50	354.80	344.35	9.28	*	ns	ns
เปอร์เซ็นต์ซากอ่อน	40.00	40.14	0.38	40.40	39.68	40.10	0.38	ns	ns	ns
เปอร์เซ็นต์เนื้อแดง	74.83 ^a	73.12 ^b	0.27	74.38	74.26	73.29	0.28	*	ns	ns
เปอร์เซ็นต์กระดูก	22.60 ^b	23.72 ^a	0.27	22.57	23.00	23.93	0.27	*	ns	ns
เปอร์เซ็นต์ทั้งสี่รวมไขมัน	2.57 ^b	3.36 ^a	0.12	2.68 ^b	3.03 ^{ab}	3.23 ^a	0.12	*	*	ns

หมายเหตุ ^{ab} อักษรที่ต่างกันในอนแนวเดียวกันแสดงค่าความแตกต่างกันอย่างทางสถิติ (P<0.05)

* ค่าเฉลี่ยที่เปรียบเทียบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

ns ค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ด้านผลพลอยได้จากการฆ่ากระบือ เช่น หัว แข็ง หาง หนัง เลือด หัวใจ ปอดพร้อม ขั้วปอด ม้าม ตับพร้อมถุงน้ำดี ไตรวมไข่มัน กระเพาะรวม และลำไส้รวม จากตารางที่ 30 พบว่า เพศของกระบือมีอิทธิพลต่อเปอร์เซ็นต์ตับพร้อมถุงน้ำดี ไตรวมไข่มัน กระเพาะรวม และลำไส้รวม โดยกระบือเพศเมียมีเปอร์เซ็นต์ตับพร้อมถุงน้ำดี ไตรวมไข่มัน กระเพาะรวม และลำไส้รวม (1.29, 0.28, 4.21 และ 1.84 เปอร์เซ็นต์) สูงกว่ากระบือเพศผู้ทุกช่วงอายุ (1.15, 0.25, 3.71 และ 1.62 เปอร์เซ็นต์) ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างทางสถิติ ($P < 0.05$)

ด้านอิทธิพลของอายุ พบว่า กระบือที่มีอายุมากกว่า 5 ปี มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของ ปอดพร้อมขั้วปอด ตับพร้อมถุงน้ำดี และกระเพาะรวม (1.11, 1.33 และ 4.28 เปอร์เซ็นต์) สูงกว่า กระบือที่อายุระหว่าง 4-5 ปี (1.01, 1.20 และ 3.88 เปอร์เซ็นต์) และอายุน้อยกว่า 3 ปี (0.97, 1.14 และ 3.71 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ดัง ตาราง 30

เมื่อเปรียบเทียบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างเพศและอายุของกระบือต่อด้านผลพลอยได้จากการฆ่ากระบือ พบว่า กระบือเพศเมียที่อายุมากกว่า 5 ปี มีเปอร์เซ็นต์ตับพร้อมถุงน้ำดีสูงกว่า กระบือเพศเมียที่อายุระหว่าง 4-5 ปี และอายุน้อยกว่า 3 ปี เท่ากับ 1.54, 1.21 และ 1.13 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังพบว่า กระบือเพศเมียที่อายุมากกว่า 5 ปี มีเปอร์เซ็นต์ตับพร้อมถุงน้ำดีของเฉลี่ยสูงกว่า กระบือเพศผู้ในทุกช่วงอายุ กระบือเพศผู้ที่มีอายุน้อยกว่า 3 ปี อายุระหว่าง 4-5 ปี และอายุมากกว่า 5 ปี มีเปอร์เซ็นต์ตับพร้อมถุงน้ำดีเท่ากับ 1.15, 1.19 และ 1.12 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ดังตาราง 31

ส่วนเปอร์เซ็นต์ของผลพลอยได้อื่น ๆ ที่ได้จากการฆ่ากระบือ เช่น หัว แข็ง หาง หนัง เลือด หัวใจ ปอดพร้อมขั้ว ม้าม ไตรวมไข่มัน กระเพาะรวม และลำไส้รวม ไม่พบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างเพศและอายุของกระบือต่อเปอร์เซ็นต์ของผลพลอยได้จากการฆ่ากระบือ

ตาราง 30 ผลของเพศและอายุที่มีผลต่อผลพลอยได้ของกระบือ

ส่วนประกอบซาก	เพศ		SEM	อายุ			SEM	Significance		
	ผู้	เมีย		<3	4-5 ปี	>5 ปี		เพศ	อายุ	เพศx อายุ
น้ำหนักมีชีวิตก่อนฆ่า, (%)										
หัว	4.71	4.72	0.12	4.76	4.53	4.85	0.13	ns	ns	ns
แข้งรวม	1.84	1.83	0.04	1.96	1.77	1.77	0.04	ns	ns	ns
หาง	0.34	0.34	0.01	0.36	0.33	0.33	0.01	ns	ns	ns
หนัง	9.90	9.06	0.22	10.02	9.17	9.27	0.22	ns	ns	ns
เลือด	2.35	2.39	0.09	2.38	2.15	2.57	0.09	ns	ns	ns
หัวใจ	0.43	0.45	0.01	0.43	0.44	0.45	0.01	ns	ns	ns
ปอดพร้อมซี่ปอด	1.00	1.06	0.02	0.97 ^b	1.01 ^b	1.11 ^a	0.02	ns	*	ns
ม้าม	0.22	0.23	0.01	0.22	0.22	0.23	0.01	ns	ns	ns
ตับพร้อมถุงน้ำดี	1.15 ^b	1.29 ^a	0.03	1.14 ^b	1.20 ^{ab}	1.33 ^a	0.03	*	*	*
ไตพร้อมไขมัน	0.25 ^b	0.28 ^a	0.01	0.26	0.26	0.29	0.01	*	ns	ns
กระเพาะรวม	3.71 ^b	4.21 ^a	0.09	3.71 ^b	3.88 ^{ab}	4.28 ^a	0.09	*	*	ns
ลำไส้รวม	1.62 ^b	1.84 ^a	0.04	1.75	1.64	1.79	0.04	*	ns	ns

หมายเหตุ^{ab} อักษรที่ต่างกันในอนแนวเดียวกันแสดงค่าความแตกต่างกันอย่างทางสถิติ ($P < 0.05$)

* ค่าเฉลี่ยที่เปรียบเทียบมีความแตกต่างทางสถิติ ($P < 0.05$)

ns ค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตาราง 31 ผลของเพศและอายุของกระบือที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์คัปร่วมฉนวนน้ำคืดของกระบือ

ข้อมูล	ผู้	เมีย
อายุน้อยกว่า 3 ปี	1.15 ^c	1.13 ^c
อายุระหว่าง 4-5 ปี	1.19 ^b	1.21 ^b
อายุมากกว่า 5 ปี	1.12 ^c	1.54 ^a

หมายเหตุ ^{abc} คือ อักษรที่ต่างกัน ในอนแนวเดียวกันแสดงค่าความแตกต่างกันอย่างทางสถิติ ($P < 0.05$)

คุณภาพเนื้อ

การศึกษาคุณภาพเนื้อของกระบือเพศผู้ และเพศเมียที่มีอายุต่างกัน คือ อายุน้อยกว่า 3 ปี อายุระหว่าง 4-5 ปี และ อายุมากกว่า 5 ปีขึ้นไป ผลจากการทดลองมีดังนี้

1. ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ และค่าแรงตัดผ่านเนื้อ

ค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ วัดจากการสูญเสียน้ำของเนื้อในรูปแบบต่างๆ ได้แก่ ค่าการสูญเสียจากการแช่เย็น (drip loss) ค่าสูญเสียจากการละลาย (thawing loss) และค่าสูญเสียจากการต้ม (cooking loss) จากการศึกษา พบว่า อิทธิพลของเพศไม่มีผลต่อค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ แต่กระบือเพศผู้ในทุกช่วงอายุของมีแนวโน้มค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อที่มีค่าต่ำกว่ากระบือเพศเมีย ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) ในด้านอิทธิพลของอายุไม่พบความแตกต่างต่อค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ ($P > 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างอิทธิพลของเพศและอายุต่อค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ พบว่า ไม่พบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างอิทธิพลของเพศและอายุต่อค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อกระบือ หากค่าการสูญเสียน้ำของเนื้อสูง แสดงว่าเนื้อนั้นมีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำซึ่งจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพเนื้อ โดยเฉพาะความชุ่มฉ่ำและความนุ่มน้อยลงได้ ดังตาราง 32

สำหรับค่าแรงตัดผ่านเนื้อ พบว่า อายุของกระบือมีอิทธิพลต่อค่าแรงตัดผ่านเนื้อ โดยเนื้อกระบือที่มีอายุมากกว่า 5 ปี มีค่าแรงตัดผ่านเนื้อสูงกว่าเนื้อจากกระบือที่อายุน้อยกว่า 3 ปี และอายุระหว่าง 4-5 ปี (10.65, 10.11 และ 9.16 กิโลกรัม) ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) และไม่พบความแตกต่างในด้านอิทธิพลของอายุต่อค่าแรงตัดผ่านเนื้อ ($P > 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างอิทธิพลของเพศและอายุต่อค่าแรงตัดผ่านเนื้อ พบว่า ไม่พบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างอิทธิพลของเพศและอายุต่อค่าแรงตัดผ่านเนื้อ ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังตาราง 32

2. ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และอุณหภูมิ

จากการทดลอง พบว่า อิทธิพลของเพศและอายุไม่มีผลต่อค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และอุณหภูมิของเนื้อกระป๋องทั้งจากเพศผู้และเพศเมียในทุกช่วงอายุ ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) ดังตาราง 33

3. ค่าสีของเนื้อ

ด้านค่าเฉลี่ยสีของเนื้อ คือ ค่า L^* (ค่าความสว่างของเนื้อ) a^* (ค่าแดง-เขียว) และค่า b^* (เหลือง-น้ำเงิน) พบว่า เพศของกระป๋องมีอิทธิพลต่อค่า a^* โดยในทุกช่วงอายุของกระป๋องกระป๋องเพศผู้มีค่าเฉลี่ย a^* สูงกว่ากระป๋องเพศเมีย (22.10 และ 20.21) ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) แต่ไม่พบความแตกต่างด้านอิทธิพลของอายุต่อค่าสีของเนื้อ ($P>0.05$) และไม่พบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างอิทธิพลของเพศและอายุต่อค่าสีของเนื้อกระป๋อง ค่าเฉลี่ยไม่มีค่าความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) ดังตาราง 33

ตาราง 32 ผลของเพศและอายุที่มีผลต่อความสามารถในการสูบน้ำของเนื้อ และค่าแรงตัดผ่านเนื้อของกระบือ

ส่วนประกอบซาก	เพศ		SEM	อายุ			SEM	Significance		
	ผู้	เมีย		<3	4-5 ปี	>5 ปี		เพศ	อายุ	เพศx อายุ
ความสามารถในการสูบน้ำของเนื้อ										
- ค่าการสูญเสียจากการแช่เย็น, (%)	1.90	2.07	0.12	2.08	1.77	2.09	0.12	ns	ns	ns
- ค่าสูญเสียจากการละลาย, (%)	11.28	13.07	0.56	12.69	12.99	10.84	0.56	ns	ns	ns
- ค่าสูญเสียจากการคั้ม, (%)	24.49	25.21	0.45	24.14	24.49	25.91	0.45	ns	ns	ns
ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ, (กก.)	9.64	10.30	0.24	10.11 ^{ab}	9.16 ^b	10.65 ^a	0.23	ns	*	ns

หมายเหตุ ^{ab} อักษรที่ต่างกันในอนแนวเดียวกันแสดงค่าความแตกต่างกันอย่างทางสถิติ (P<0.05)

* ค่าเฉลี่ยที่เปรียบเทียบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

ns ค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตาราง 33 ผลของเพศและอายุที่มีผลต่อค่าความเป็นกรดต่าง (pH) อุณหภูมิ และค่าสีของเนื้อกระบือ

ส่วนประกอบซาก	เพศ			อายุ			SEM	Significance		
	ผู้	เมีย	SEM	<3	4-5 ปี	>5 ปี		SEM	เพศ	อายุ
ค่า pH	7.36	7.36	0.08	7.22	7.30	7.16	0.09	ns	ns	ns
อุณหภูมิ	34.51	34.51	0.74	32.79	32.81	33.49	0.78	ns	ns	ns
ค่าสีของเนื้อ										
L'	39.96	40.20	0.36	39.17	40.22	40.84	0.35	ns	ns	ns
a'	22.10 ^a	20.21 ^b	0.40	20.73	21.52	21.20	0.43	*	ns	ns
b'	2.58	1.88	0.22	2.00	2.55	2.14	0.22	ns	ns	ns

หมายเหตุ ^{a,b} อักษรที่ต่างกันในนอนแนวเดียวกันแสดงค่าความแตกต่างกันอย่างทางสถิติ (P<0.05)

* ค่าเฉลี่ยที่เปรียบเทียบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

ns ค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

4. องค์ประกอบทางเคมี

องค์ประกอบทางเคมีประกอบด้วยเปอร์เซ็นต์ความชื้น ไขมัน โปรตีนและไขมัน จากตารางที่ 34 พบว่า เพศของกระบือมีอิทธิพลต่อเปอร์เซ็นต์ความชื้น เปอร์เซ็นต์โปรตีนหยาบ และเปอร์เซ็นต์ไขมัน โดยเนื้อกระบือเพศเมียในทุกช่วงอายุมีเปอร์เซ็นต์ความชื้น และเปอร์เซ็นต์ไขมัน (75.02 และ 1.46 เปอร์เซ็นต์) เฉลี่ยสูงกว่าเนื้อกระบือเพศผู้ (74.08, และ 1.37 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) แต่ในทุกช่วงอายุเนื่องจากกระบือเพศผู้มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนหยาบเฉลี่ยสูงกว่าเนื้อกระบือเพศเมีย มีค่าเท่ากับ 23.86 และ 22.60 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) สำหรับด้านอิทธิพลของอายุต่อองค์ประกอบทางเคมี พบว่า เนื้อกระบือที่มีอายุมากกว่า 5 ปี มีเปอร์เซ็นต์ไขมันและเปอร์เซ็นต์ไขมัน (1.21 และ 1.45 เปอร์เซ็นต์) เฉลี่ยสูงกว่าเนื้อกระบือที่อายุระหว่าง 4-5 ปี (1.21 และ 1.41 เปอร์เซ็นต์) และเนื้อกระบืออายุน้อยกว่า 3 ปี (1.12 และ 1.38 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และเมื่อเปรียบเทียบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างอิทธิพลของเพศและอายุต่อองค์ประกอบทางเคมี พบว่า ไม่พบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างอิทธิพลของเพศและอายุของกระบือ ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)

5. ปริมาณคอเรสเตอรอล และคอเลสเตอรอล

จากการศึกษา พบว่า อายุของกระบือมีอิทธิพลต่อปริมาณคอเรสเตอรอลในเนื้อ โดยเนื้อจากกระบือที่มีอายุมากกว่า 5 ปี มีค่าเฉลี่ยปริมาณคอเรสเตอรอลสูงกว่าเนื้อจากกระบือที่อายุน้อยกว่า 3 ปี และเนื้อกระบือที่มีอายุระหว่าง 4-5ปี มีค่าเท่ากับ 49.35, 43.42 และ 43.14 g/100g ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) แต่ไม่พบความแตกต่างด้านอิทธิพลของเพศ ($P>0.05$) ด้านปริมาณคอเลสเตอรอล พบว่า เพศของกระบือมีอิทธิพลต่อปริมาณคอเลสเตอรอลในเนื้อกระบือ โดยในทุกช่วงอายุของเนื้อจากกระบือเพศเมียมีค่าคอเลสเตอรอลสูงกว่าเนื้อจากกระบือเพศผู้ เท่ากับ 1.80 และ 1.48 mg/g ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) นอกจากนี้ยังพบว่า กระบือที่มีอายุมากกว่า 5 ปีขึ้นไป มีปริมาณคอเลสเตอรอลเฉลี่ยสูงกว่ากระบือที่มีอายุระหว่าง 4-5 ปี และกระบือที่มีอายุน้อยกว่า 3 ปี เท่ากับ 1.76, 1.61 และ 1.56 mg/g ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) และผลจากการทดลองไม่พบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างอิทธิพลของเพศและอายุต่อปริมาณคอเรสเตอรอล และคอเลสเตอรอลในเนื้อกระบือ ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) ดังตาราง 34

ตาราง 34 ผลของเพศและอายุที่มีผลต่อองค์ประกอบทางเคมีในเนื้อกระบือ

องค์ประกอบทางเคมี	เพศ		SEM	อายุ			SEM	Significance		
	ผู้	เมีย		<3	4-5 ปี	>5 ปี		เพศ	อายุ	เพศx อายุ
ความชื้น, (%)	74.08 ^b	75.02 ^a	0.14	74.68	74.59	74.40	0.15	*	ns	ns
เถ้า, (%)	1.17	1.19	0.01	1.12 ^b	1.21 ^a	1.21 ^a	0.01	ns	*	ns
โปรตีนหยาบ, (%)	23.68 ^a	22.60 ^b	0.16	23.38	23.24	22.80	0.17	*	ns	ns
ไขมัน, (%)	1.37 ^b	1.46 ^a	0.01	1.38 ^b	1.41 ^{ab}	1.45 ^a	0.01	*	*	ns
คอเรสเตอรอล, (mg/100g)	46.15	45.30	0.89	43.14 ^b	43.42 ^b	49.35 ^a	0.76	ns	*	ns
คอกลาเจน, (mg/g)	1.48 ^b	1.80 ^a	0.03	1.56 ^b	1.61 ^b	1.76 ^a	0.04	*	*	ns

หมายเหตุ ^{ab} อักษรที่ต่างกัน ในนอนแนวเดียวกันแสดงค่าความแตกต่างกันอย่างทางสถิติ (P<0.05)

* ค่าเฉลี่ยที่เปรียบเทียบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

ns ค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

การทดลองที่ 3 ศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของผลิตภัณฑ์จากเนื้อกระบือ เนื้อโค และเนื้อสุกร คือ ผลิตภัณฑ์เนื้อแดดเดียว ผลิตภัณฑ์เนื้อส้ม และผลิตภัณฑ์แฮม

การประเมินด้านการตรวจชิม

การประเมินการตรวจชิม ใช้ผู้ตรวจชิมทั้งหมดจำนวน 90 คน เพื่อตรวจชิม ผลิตภัณฑ์เนื้อ-แดดเดียว ผลิตภัณฑ์เนื้อส้ม และผลิตภัณฑ์แฮม เปรียบเทียบครั้งละ 1 ผลิตภัณฑ์ๆ ละ 30 คน โดยผู้ตรวจชิมส่วนใหญ่เป็นประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่หรือทำงานในพื้นที่ใกล้เคียง ขณะทำการตรวจชิมผู้ตรวจชิมแต่ละคนจะไม่ทราบว่าผลิตภัณฑ์ที่ตรวจชิมแปรปรูปจากเนื้อกระบือ เนื้อโค หรือเนื้อสุกร การวัดผลคะแนนจากการตรวจชิม มีคะแนนจากน้อยไปหามากตั้งแต่ 1-4 คะแนน 1= ต้องปรับปรุง คะแนน 2= ปานกลาง คะแนน 3= ดี และคะแนน 4 = ดีมาก ลักษณะที่ตรวจวัดประกอบด้วย สี รสชาติ ความนุ่ม ความเหนียว ความฉ่ำ และความพึงพอใจโดยรวม ผลทดลองมีดังนี้

จากการศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์เนื้อแดดเดียวที่ผลิตจากเนื้อกระบือ เปรียบเทียบกับเนื้อโค และเนื้อสุกร และวัดผลเป็นคะแนนจากการตรวจชิม พบว่า เนื้อแดดเดียวที่ผลิตจากเนื้อกระบือ มีคะแนนของสี และคะแนนความพึงพอใจโดยรวม (2.93 และ 3.33) มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเนื้อสุกร (1.86 และ 2.23) และเนื้อโค (1.91 และ 2.36) ตามลำดับ ($P<0.05$) ด้านคะแนนกลิ่นของผลิตภัณฑ์ พบว่า เนื้อแดดเดียวที่ผลิตจากเนื้อสุกร และเนื้อกระบือ มีกลิ่นดีกว่าเนื้อโค (2.42, 2.21 และ 1.83) ตามลำดับ ($P<0.05$) ด้านคะแนนความฉ่ำ พบว่า เนื้อแดดเดียวที่ผลิตจากเนื้อสุกรมีค่าเฉลี่ยคะแนนของความฉ่ำ สูงกว่าเนื้อโค และเนื้อกระบือ มีเท่ากับ 3.19, 2.08 และ 1.98 ตามลำดับ ($P<0.05$) ด้านคะแนนของรสชาติ ความนุ่ม และความเหนียว จากผลิตภัณฑ์เนื้อแดดเดียวที่ผลิตจากเนื้อกระบือ ไม่แตกต่างจากเนื้อโค และเนื้อสุกร ค่าเฉลี่ย ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) ดังตาราง 35

ตาราง 35 ความพึงใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์เนื้อแคดเดียวที่ผลิตจากเนื้อกระบือ เปรียบเทียบกับเนื้อโค และเนื้อสุกร

ข้อมูล	ชนิดของเนื้อ			SEM	Significance
	สุกร	โค	กระบือ		
สี	1.86 ^b	1.91 ^b	2.93 ^a	0.09	*
กลิ่น	2.42 ^a	1.83 ^b	2.21 ^a	0.05	*
รสชาติ	2.00	1.78	2.43	0.10	ns
ความนุ่ม	2.29	2.29	2.20	0.06	ns
ความเหนียว	3.18	2.08	3.04	0.28	ns
ความฉ่ำ	3.19 ^a	2.08 ^b	1.98 ^b	0.11	*
ความพึงพอใจโดยรวม	2.23 ^b	2.36 ^b	3.33 ^a	0.05	*

สี/คะแนน	กลิ่น/คะแนน	รสชาติ/คะแนน	ความนุ่ม/คะแนน	ความเหนียว/คะแนน	ความฉ่ำ/คะแนน	ความพึงพอใจโดยรวม/คะแนน
1=ปรับปรุง	1=ปรับปรุง	1=ปรับปรุง	1=ปรับปรุง	1=เหนียวมาก	1=ปรับปรุง	1=ปรับปรุง
2= ปานกลาง	2= ปานกลาง	2= ปานกลาง	2=ปานกลาง	2=เหนียว	2= ปานกลาง	2= ปานกลาง
3=ดี	3=ดี	3=ดี	3=ดี	3=ปานกลาง	3=ดี	3=ดี
4=ดีมาก	4=ดีมาก	4=ดีมาก	4=ดีมาก	4= ไม่เหนียว	4=ดีมาก	4=ดีมาก

หมายเหตุ ^{a,b} อักษรที่ต่างกัน ในนอนแนวเดียวกันแสดงค่าความแตกต่างกันอย่างทางสถิติ ($P < 0.05$)

* ค่าเฉลี่ยที่เปรียบเทียบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ns ค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ด้านผลการศึกษาความพึงใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ พบว่า ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากเนื้อกระบือมีค่าคะแนนของสี คะแนนของกลิ่น และคะแนนของความพึงพอใจโดยรวม (3.22, 3.11 และ 2.93) เฉลี่ยสูงกว่าผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากเนื้อสุกร (2.71, 2.44 และ 1.95) และเนื้อโค (2.67, 2.40 และ 2.20) ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ค่าคะแนนของรสชาติ ความนุ่ม ความเหนียว และความฉ่ำ ของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ที่ผลิตจากเนื้อกระบือ ไม่แตกต่างทางสถิติ จากเนื้อโคและเนื้อสุกร ดังตาราง 36

ตาราง 36 ความพึงใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์เนื้อส้มที่ผลิตจากเนื้อกระป๋อง เปรียบเทียบกับเนื้อโค และเนื้อสุกร

ข้อมูล	ชนิดของเนื้อ			SEM	Significance
	สุกร	โค	กระป๋อง		
สี	2.71 ^b	2.67 ^b	3.22 ^a	0.05	*
กลิ่น	2.44 ^b	2.40 ^b	3.11 ^a	0.05	*
รสชาติ	2.60	2.82	2.52	0.04	ns
ความนุ่ม	2.18	2.40	2.44	0.05	ns
ความเหนียว	2.69	2.39	2.54	0.17	ns
ความฉ่ำ	3.60	2.66	3.21	0.13	ns
ความพึงพอใจโดยรวม	1.95 ^b	2.20 ^b	2.93 ^a	0.07	*

สีคะแนน	กลิ่นคะแนน	รสชาติคะแนน	ความนุ่มคะแนน	ความเหนียวคะแนน	ความฉ่ำคะแนน	ความพึงพอใจโดยรวม/คะแนน
1=ปรับปรุง	1=ปรับปรุง	1=ปรับปรุง	1=ปรับปรุง	1=เหนียวมาก	1=ปรับปรุง	1=ปรับปรุง
2= ปานกลาง	2= ปานกลาง	2= ปานกลาง	2= ปานกลาง	2=เหนียว	2= ปานกลาง	2= ปานกลาง
3=ดี	3=ดี	3=ดี	3=ดี	3=ปานกลาง	3=ดี	3=ดี
4= ดีมาก	4= ดีมาก	4= ดีมาก	4= ดีมาก	4= ไม่เหนียว	4= ดีมาก	4= ดีมาก

หมายเหตุ ^{ab} คือ อักษรที่ต่างกันในอนแนวดีเดียวกันแสดงค่าความแตกต่างกันอย่างทางสถิติ ($P < 0.05$)

* คือ ค่าเฉลี่ยที่เปรียบเทียบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ns คือ ค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ความพึงใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์แฮม โดยวัดผลเป็นคะแนนจากการตรวจชิม พบว่า ผลิตภัณฑ์แฮมที่ผลิตจากกระป๋องมีคะแนนค่าเฉลี่ยของสีมากกว่าเนื้อโคและเนื้อสุกร มีเท่ากับ 3.93, 2.29 และ 2.55 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ด้านคะแนนของความฉ่ำ พบว่า ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากเนื้อโค และเนื้อสุกรมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเนื้อกระป๋อง เท่ากับ 3.64, 3.19 และ 2.51 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ด้านคะแนนของกลิ่น รสชาติ ความนุ่ม ความเหนียว และความพึงพอใจโดยรวม จากผลิตภัณฑ์แฮมที่ผลิตจากเนื้อกระป๋องไม่แตกต่างจากเนื้อโคและเนื้อสุกร ($P > 0.05$) ดังตาราง 37

ตาราง 37 ความพึงใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์แฮมที่ผลิตจากเนื้อกระบือ เปรียบเทียบกับเนื้อ โค และเนื้อสุกร

ข้อมูล	ชนิดของเนื้อ			SEM	Significance
	สุกร	โค	กระบือ		
สี	2.29 ^c	2.55 ^b	3.93 ^a	0.02	*
กลิ่น	2.42	2.68	2.32	0.09	ns
รสชาติ	2.27	2.50	2.44	0.17	ns
ความนุ่ม	2.29	2.42	2.60	0.08	ns
ความเหนียว	2.29	2.37	2.86	0.21	ns
ความฉ่ำ	3.19 ^a	3.64 ^a	2.51 ^b	0.08	*
ความพึงพอใจโดยรวม	2.23	2.05	1.98	0.06	ns

สี	กลิ่น	รสชาติ	ความนุ่ม	ความเหนียว	ความฉ่ำ	ความพึงพอใจโดยรวม
1=ปรับปรุง	1=ปรับปรุง	1=ปรับปรุง	1=ปรับปรุง	1=เหนียวมาก	1=ปรับปรุง	1=ปรับปรุง
2=ปานกลาง	2=ปานกลาง	2=ปานกลาง	2=ปานกลาง	2=เหนียว	2=ปานกลาง	2=ปานกลาง
3=ดี	3=ดี	3=ดี	3=ดี	3=ปานกลาง	3=ดี	3=ดี
4=ดีมาก	4=ดีมาก	4=ดีมาก	4=ดีมาก	4=ไม่เหนียว	4=ดีมาก	4=ดีมาก

หมายเหตุ^{ab} คือ อักษรที่ต่างกันในอนแนวเดียวกันแสดงค่าความแตกต่างกันอย่างทางสถิติ($P<0.05$)

* คือ ค่าเฉลี่ยที่เปรียบเทียบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

ns คือ ค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

วิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 การศึกษาข้อมูลการซื้อขายกระป๋องมีชีวิด ข้อมูลจำนวนโรงฆ่าโค-กระบือ และการบริโภคเนื้อกระป๋อง ในจังหวัดเชียงใหม่ แบ่งออกเป็น 3 การศึกษา คือ

การทดลองที่ 1.1 การศึกษาข้อมูลการซื้อขายกระป๋องมีชีวิดตลาดนัดโค-กระบือทุ่งฟ้าบด อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่

จากการสุ่มสัมภาษณ์พ่อค้าผู้ซื้อขายกระป๋องภายในตลาดนัดโค-กระบือทุ่งฟ้าบด จำนวน 28 คน ระหว่างเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม พ.ศ. 2552 พบว่า ทั้งหมดเป็นเพศชาย นับถือศาสนาพุทธ ส่วนใหญ่มีสถานภาพสมรส และมีอายุมากกว่า 45 ปีขึ้นไป ระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี โดยเฉลี่ยมีประสบการณ์ในการซื้อขายกระป๋องมากกว่า 10 ปีขึ้นไป พ่อค้าที่ทำการซื้อขายกระป๋องในตลาดนัดโค-กระบือทุ่งฟ้าบดแห่งนี้ส่วนใหญ่เป็นพ่อค้าที่อาศัยอยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ โดยจะทำหน้าที่รวบรวมกระป๋องมีชีวิดจากหมู่บ้านต่างๆ หรือทำการซื้อกระป๋องมาจากตลาดนัดโค-กระบืออื่นๆ ในจังหวัดเชียงใหม่หรือจังหวัดใกล้เคียง เพื่อนำมาขายต่อให้กับพ่อค้าต่างถิ่นในตลาดนัดโค-กระบือ สอดคล้องกับ ผกาพรรณ และทวีพร (2544) ที่รายงานว่า พ่อค้ารวบรวมในท้องถิ่นจะทำหน้าที่เป็นพ่อค้าคนกลางโดยเป็นผู้รวบรวมโค-กระบือจากเกษตรกรโดยตรงจากตำบล หรือหมู่บ้าน ภายในท้องถิ่น เมื่อรวบรวมได้มากพอ จึงขายต่อให้กับพ่อค้าท้องถิ่นหรือพ่อค้าต่างถิ่นภายในตลาดนัดโค-กระบือ จะมีพ่อค้ากระป๋องเพียงส่วนน้อยที่มาจากต่างจังหวัด เช่น ลำพูน ลำปาง สุโขทัย อุทัยธานี เป็นต้น

ลักษณะการซื้อขายกระป๋องของพ่อค้าในตลาดนัดแห่งนี้มีทั้งผู้ซื้อและผู้ขาย แต่ส่วนใหญ่พ่อค้าจะนำกระป๋องมาค้าขายที่ตลาดแห่งนี้เพราะเป็นตลาดนัดโค-กระบือขนาดใหญ่ที่สุดในจังหวัดเชียงใหม่ โดยพ่อค้าทั้งหมดจะเลือกซื้อกระป๋องด้วยตัวเอง และใช้รูปร่างในการกำหนดราคาซื้อ เนื่องจากเป็นการลดค่าใช้จ่าย ประหยัดค่านายหน้า และป้องกันการถูกโกงราคากระป๋อง สอดคล้องกับ ฉวีนิษา (2551) รายงานว่า พ่อค้าส่วนใหญ่จะพิจารณาเลือกซื้อโค-กระบือด้วยการดูจากรูปร่างภายนอก แล้วประมาณน้ำหนักของโค-กระบือจากลักษณะภายนอก เช่น รูปร่างและขนาดลำตัว ว่ามีน้ำหนักประมาณเท่าไรและควรซื้อในราคาเท่าไร การตีราคากระป๋องส่วนใหญ่จะเหมาะสมขายเป็นรายตัว ซึ่ง ศรีเชาว์ (2549) รายงานว่า ผู้ซื้อขายโค-กระบือมีวิธีการซื้อขายโค-กระบือโดยใช้วิธีการต่อรองราคากันเป็นแบบเหมารายตัว เนื่องจากพ่อค้าบางรายซื้อกระป๋องไปเพื่อนำมาฆ่าและป็นเนื้อจึงทำการดูลักษณะรูปร่างของกระป๋องแต่ละตัวมากกว่าที่จะซื้อแบบเหมากลุ่ม

พันธุ์กระบือที่นิยมซื้อขายในตลาดนัดแห่งนี้ คือ กระบือพันธุ์พื้นเมือง (กระบือปลัก) เนื่องจากผู้บริโภคนในจังหวัดเชียงใหม่นิยมบริโภคเนื้อกระบือพันธุ์พื้นเมือง(กระบือปลัก) เพราะเนื้อกระบือพันธุ์พื้นเมืองมีลักษณะเหมาะในการประกอบอาหารพื้นบ้าน เช่น ลาบ และหลู้ เป็นต้น ซึ่ง นัฐพร (2551) รายงานว่า กระบือพันธุ์พื้นเมือง (กระบือปลัก) มีข้อดี คือ มีความทนทานต่อโรค ทนอากาศร้อน หากกินเองได้เก่งไม่เลือกกินอาหาร เมื่อซื้อไว้เพื่อเลี้ยง เพื่อขุนและเลี้ยงไว้เพื่อการใช้งาน จะสามารถขายได้ราคาดี การซื้อขายกระบือมีทั้งการซื้อ-ขายกระบือเพศผู้ เพศผู้คอน เพศเมีย และเพศเมียพร้อมลูก พ่อค้าส่วนใหญ่จะซื้อขายกระบือเพศผู้และเพศเมียไปพร้อมกัน สอดคล้องกับ ศรีเชาว์ (2549) รายงานว่า พ่อค้าในตลาดนัดโค-กระบือนิยมซื้อโค-กระบือเพื่อนำเข้าโรงฆ่าสัตว์ในปัจจุบันยังมีรายงานว่ามีการนำโค-กระบือเพศผู้และเพศเมียที่ยังเจริญเติบโตไม่เต็มที่ขายเข้าโรงฆ่าสัตว์ เนื่องจากความต้องการของผู้บริโภคเนื้อโค-กระบือมีมากขึ้นและมีเนื้อไม่เพียงพอต่อการบริโภค

น้ำหนักกระบือที่นิยมซื้อขาย ส่วนใหญ่มีน้ำหนักระหว่าง 100-300 กิโลกรัม หรือมีอายุระหว่างแรกเกิด-2 ปี ผลการศึกษาในครั้งนี้แตกต่างจากรายงานของ ผกาพรหม และทวีพร (2544) ที่รายงานว่าส่วนใหญ่อายุของโค-กระบือในตลาดนัดที่ทำการซื้อขายอยู่ระหว่าง 3-5 ปี เนื่องจากโค-กระบือมีร่างกายเจริญเติบโตเต็มที่แล้ว เมื่อสัตว์มีความสมบูรณ์เต็มที่ร่างกายจะมีขนาดใหญ่จึงขายได้ราคาดี สาเหตุที่พ่อค้าบางกลุ่มซื้อกระบือที่อายุน้อยกว่า 1 ปี คือ เพื่อนำไปฆ่าชำแหละ เนื่องจากคนบางกลุ่มมีความเชื่อและระสนิยมในการบริโภคว่าเนื้อลูกกระบือเป็นยาบำรุงกำลังที่ดี ซึ่ง กฤษณา (2546) ที่รายงานว่า ในปี พ.ศ. 2546 มีการนำโค-กระบือที่คั่งท้องจำนวนมากเนื่องมาจากผู้บริโภคนบางกลุ่มชอบบริโภคตัวอ่อนที่อยู่ในท้องสัตว์ หรือโค-กระบือ และพ่อค้าบางกลุ่มยังกล่าวว่เนื้อลูกกระบือที่อายุไม่เกิน 1 ปี มีเนื้อนุ่มเป็นที่ต้องการของลูกค้าบางกลุ่ม หรือพ่อค้ากระบือบางรายกล่าวว่า หากซื้อกระบือที่มีขนาดใหญ่ไม่สามารถเนื้อขายให้หมดได้ในหนึ่งวัน ดังนั้นจึงต้องเลือกซื้อกระบือขนาดเล็กโดยพ่อค้าไม่ได้คำนึงถึงอายุของกระบือ และคุณภาพเนื้อ โดยเฉพาะกระบือขนาดเล็กที่มีอายุไม่ถึง 1 ปี จะมีราคาถูก ซึ่งแตกต่างจากรายงานของ Iwanowsk *et al.* (2010) ที่กล่าวว่า การฆ่าสัตว์ที่มีอายุน้อยหรืออายุไม่ถึงระยะเวลาที่สมควรฆ่า จะทำให้มีลักษณะซากที่ไม่ดีเนื่องจากกล้ามเนื้อยังพัฒนาได้ไม่เต็มที่ ซึ่งจะทำให้เนื้อมีน้ำไหลออกมากในเวลาประกอบอาหาร

ด้านจุดประสงค์ในการซื้อขายกระบือในตลาดนัดโค-กระบือทุ่งฟ้าบด พบว่า กระบือที่ซื้อขายในตลาดนัดส่วนใหญ่จะถูกนำไปขายต่อ ซึ่งสามารถแบ่งพ่อค้าออกเป็น 2 ประเภท คือ 1.) พ่อค้าที่ซื้อกระบือ เพื่อนำไปขายต่อต่างอำเภอหรือต่างจังหวัด 2.) พ่อค้าประเภทซื้อมาขายไป ซึ่งซื้อขายกระบือมาโดยไม่ต้องชำระเงินสดแล้วขายต่อในทันที หรือซื้อขายโดยไม่ต้องใช้เงินทุนของตนเอง ซึ่งเรียกว่า การจับเสือมือเปล่า ผลการศึกษาแตกต่างจากรายงานของ ผกาพรหม

และทวีพร (2544) พบว่า พ่อค้าที่ซื้อโค-กระบือ ส่วนใหญ่ซื้อโค-กระบือเพื่อเข้าโรงฆ่าและชำแหละ เนื่องจากพ่อค้าส่วนใหญ่ในตลาดนัดโค-กระบือ แห่งนี้เป็นพ่อค้าแบบซื้อมาขายไป เช่น ซื้อกระบือ เพื่อนำไปเลี้ยงขุน 1-2 เดือน เพื่อในมีสภาพสมบูรณ์หรืออ้วนขึ้นแล้วนำมาขายต่อเพื่อเพิ่มราคาหรือซื้อกระบือเลี้ยงขุนแล้วนำไปขายที่ตลาดนัดโค-กระบือแห่งอื่น เช่น ตลาดนัดโค-กระบือต่างอำเภอ ในจังหวัดเชียงใหม่ ตลาดนัดโค-กระบือต่างจังหวัด เป็นต้น

ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการซื้อ-ขายกระบือในตลาดนัดโค-กระบือทุ่งฟ้าบดส่วนใหญ่ เป็นค่านำกระบือออกจากตลาด เนื่องจากพ่อค้าทุกคนที่ทำการซื้อกระบือเสร็จสิ้นแล้วก่อนออกจากตลาดนัดต้องเสียค่าใช้จ่ายในการนำโค-กระบือออกจากตลาดนัดให้กับเจ้าของตลาดนัด ประมาณตัวละ 15-20 บาท ซึ่งถือว่าเป็นค่าธรรมเนียมของตลาดนัด รองลงมาเป็นค่าหลักและค่านำกระบือออกจากตลาด พ่อค้ากลุ่มนี้จะเป็นทั้งผู้ซื้อและผู้ขายกระบือ เนื่องจากพ่อค้าที่นำกระบือมาขายในตลาดนัดจะต้องทำการเสียดำหลักให้กับเจ้าของตลาดนัด ราคาตัวละ 10 บาท ซึ่งถือว่าเป็นค่าเช่าที่และค่าค่าธรรมเนียมในการขายกระบือ แต่ในกรณีที่พ่อค้าขายกระบือไม่หมด และต้องนำกระบือออกจากตลาดก็ไม่จำเป็นต้องเสียดำนำกระบือออกจากตลาด นอกจากจะมีการซื้อกระบือเพิ่มอีกจึงจะเสียดำนำกระบือออกจากตลาดเพิ่ม และจะมีพ่อค้ากระบือบางกลุ่มที่ทำการขายโค-กระบือเป็นประจำทุกสัปดาห์ จะทำการขอเช่าพื้นที่ภายในตลาดนัดกับเจ้าของตลาดโดยทำการตกลงเสียดำเช่าที่เป็นรายเดือนหรือรายปี มีการนำวัสดุประเภทไม้ไผ่มาทำการล้อมพื้นที่ของตนเองไว้เพื่อรวันเปิดตลาดนัด ซึ่งพ่อค้ากลุ่มนี้จึงไม่ต้องเสียดำหลักให้กับเจ้าของตลาดอีกเนื่องจากเสียดำเช่าพื้นที่แล้ว นอกจากนี้ยังมีค่าใช้จ่ายอื่นๆ ได้แก่ ค่ารับจ้างขนส่ง ค่าฝากเลี้ยง และวัคซีน ซึ่งค่าใช้จ่ายเหล่านี้ส่วนใหญ่พ่อค้าจะทำการตกลงกันเอง

ด้านลักษณะภายนอกของกระบือที่มีผลต่อการตัดสินใจในการซื้อขาย พบว่า ในการซื้อขายพ่อค้าส่วนใหญ่ไม่ได้ให้ความสำคัญกับลักษณะภายนอกของกระบือ เช่น กระบือเผือก เขาบิด หางขาด และลักษณะขวัญที่ไม่เป็นมงคล เป็นต้น แต่พ่อค้าจะคำนึงถึงเฉพาะน้ำหนักและเพศของโค-กระบือที่ทำการซื้อ-ขายเป็นหลัก พ่อค้ากระบือมีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่ใช้ลักษณะภายนอกของกระบือในการตัดสินใจการเลือกซื้อกระบือ เป็นผลจากความเชื่อของพ่อค้าบางกลุ่ม โดยเฉพาะกลุ่มที่นำกระบือไปเลี้ยงค่อจะมีความเชื่อว่าลักษณะเขาบิด ขวัญไม่ตรงลักษณะที่ดีจะทำให้เกิดความไม่เป็นสิริมงคลต่อการเลี้ยง (ความเชื่อในท้องถิ่น) เป็นต้น ด้านคำถามิตามตัวของกระบือส่วนใหญ่ก็ไม่ได้ส่งผลกระทบต่อจิตใจของพ่อค้ากระบือ เช่นกัน โดยเฉพาะสำหรับพ่อค้ากระบือส่วนใหญ่ที่นำกระบือไปขายค่อ และส่งโรงฆ่าชำแหละ มีพ่อค้าเพียงส่วนน้อยที่ใช้คำถามิตามตัวของกระบือในการต่อรองราคาการซื้อ-ขาย เช่น รอยแผลตามตัวจะมีผลทำให้ราคาหนังกระบือลดลง ปัญหาที่เกิดขึ้นภายในการซื้อ-ขายกระบือในตลาดนัดทุ่งฟ้าบด พบว่า ส่วนใหญ่ไม่มีปัญหาในการซื้อ-ขาย

กระป๋อง มีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่มีปัญหาในการซื้อ-ขายกระป๋อง เช่น การขายกระป๋องไม่หมดในวันที่ตลาดเปิด หรือเกิดจากการตกลงราคาขายไม่ได้ และราคากระป๋องสูงขึ้น สอดคล้องกับ วารุณี (2542) ที่รายงานว่า ปัญหาและอุปสรรคในตลาดนัดโค-กระบือของเกษตรกร คือ ปัญหาราคาโค-กระบือไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับสถานะของตลาด

การทดลองที่ 1.2 การศึกษาข้อมูลโรงฆ่าโค-กระบือ อำเภอสันทราย จังหวัด เชียงใหม่

ด้านการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับ โรงฆ่าโค-กระบือในอำเภอสันทราย จังหวัด เชียงใหม่ ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2553 พบว่า ผู้ประกอบกิจการโรงฆ่าโค-กระบือ ส่วนใหญ่ซื้อ กระป๋อง มาจากตลาดนัดโค-กระบือทุ่งฟ้าบด หรือตลาดนัดโค-กระบืออื่นๆที่อยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ หรือจากจังหวัดใกล้เคียง โดยทำการซื้อกระป๋อง สัปดาห์ละไม่เกิน 10 ตัว เพื่อให้เพียงพอต่อการฆ่า ช้าแหละในแต่ละสัปดาห์ กระป๋องที่ได้นำไปเลี้ยงไว้ที่สวนหลังบ้านหรือในที่คินสาธารณะ เพื่อรอ การฆ่าช้าแหละ โดยมีอาหาร (ฟางข้าวหรือหญ้า) และน้ำให้กินตลอดเวลา ในวันที่ทำการฆ่า ช้าแหละกระป๋องจะทำการเลือกกระป๋องที่เข้ามาในคอนเข้าหรือคอนบ้ายแล้วนำกระป๋องมาไว้ในคอก พัก เพื่อรอการฆ่าช้าแหละในเวลากลางวัน โดยการฆ่ากระป๋องแบบไทย ซึ่งมีขั้นตอนที่แตกต่างจาก การฆ่าแบบฮาลาล โดยใช้ไม้หรือค้อนเหล็กทุบกลางศีรษะกระป๋องให้สลบก่อนทำการเชือดคอ แล้ว จึงฆ่าช้าแหละเนื้อออกจากซากเป็นชิ้นส่วนย่อยต่อไป ในอำเภอสันทราย พบว่า มีโรงฆ่าโค-กระบือ จำนวน 8 โรง เป็นโรงฆ่าขนาดเล็กทุกโรงเป็นโรงฆ่าสัตว์เถื่อนที่ไม่มีใบอนุญาตจัดตั้งโรงฆ่าสัตว์ สอดคล้องกับ วสันต์ และคณะ (2551) รายงานว่า ส่วนใหญ่โรงฆ่าเป็นโรงฆ่าสัตว์ที่ไม่มีใบอนุญาต ให้จัดตั้งโรงฆ่าสัตว์จากสำนักสุขศาสตร์สัตว์และสุขอนามัย ผู้ประกอบกิจการโรงฆ่าโค-กระบือมี ทั้งเพศชาย และเพศหญิงมีสถานภาพสมรสแล้ว ทั้งหมดนับถือศาสนาพุทธ และมีอายุมากกว่า 45 ปี ขึ้นไป มีระดับการศึกษาต่ำกว่าระดับปริญญาตรี โรงฆ่าส่วนใหญ่ก่อสร้างระหว่างปี พ.ศ. 2540-2545 มีเพียง 1 โรงเท่านั้นที่ก่อสร้างในปี พ.ศ. 2553 ส่วนใหญ่ใช้สมาชิกภายในครอบครัวจำนวน 1-2 คนในการประกอบกิจการ เนื่องจากเป็นธุรกิจในครอบครัวและโรงฆ่าขนาดเล็กซึ่งฆ่ากระป๋อง เพียงวันละ 1 ตัวเท่านั้น ส่วนใหญ่ผู้ปฏิบัติงาน ทำงานหลายหน้าที่ คือฆ่า ช้าแหละ และขายเนื้อด้วย โดยผู้ปฏิบัติงานมีประสบการณ์เกี่ยวโรงฆ่าโค-กระบือเฉลี่ยมากกว่า 10 ปีขึ้นไป

โรงฆ่าโค-กระบือที่จัดตั้งขึ้นเป็นโรงฆ่าแบบชั่วคราว โดยคัดแปลงจากพื้นที่ใน บริเวณบ้าน ซึ่งแบ่งบริเวณที่อยู่อาศัยและบริเวณโรงฆ่าโค-กระบือเป็นส่วนโดยมีบริเวณฆ่า ช้าแหละ ขายเนื้อ และคอกพักอยู่ใกล้ๆกัน ส่วนบริเวณล้างเครื่องในผู้ประกอบกิจการส่วนใหญ่จะ นำ เครื่องในไปล้างที่ลำธารหลังบ้านหรือนำไปล้างในพื้นที่ที่ไกลจากบริเวณฆ่าช้าแหละ เพื่อ

ป้องกันกลิ่นเหม็น การตั้งบริเวณฆ่าชำแหละ และบริเวณขายเนื้อในบริเวณใกล้เคียงกับบ้านพักอาศัย น่าจะเป็นเหตุผลมาจากเรื่องของความสะดวกและปลอดภัยในการประกอบกิจการ โรงฆ่าโดยส่วนใหญ่มีหลังคารูปทรงหน้าจั่ว 1 ชั้น โดยมุงหลังคาด้วยสังกะสี พื้นภายในโรงฆ่าสัตว์เป็นพื้นซีเมนต์ ภายในโรงฆ่าสัตว์ส่วนมากมีคอกพักสัตว์ ที่ใช้ไม้ไผ่ที่เป็นวัสดุที่สามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่นทำเป็นรั้วล้อมคอก น้ำที่ใช้ภายในโรงฆ่าสัตว์ใช้น้ำประปาเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากมีประปาหมู่บ้าน นอกจากนี้มีแท้งค์น้ำขนาดใหญ่เก็บน้ำไว้ใช้เมื่อเวลาประปาหมู่บ้านขัดข้อง โรงฆ่าส่วนใหญ่ไม่มีระบบบำบัดน้ำเสียอาจเป็นผลจากโรงฆ่าขนาดเล็กซึ่งฆ่ากระบือเพียงวันละ 1 หรือ 2 ตัวเท่านั้น แสดงให้เห็นว่าเจ้าของกิจการยังไม่ให้ความสำคัญด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม มีเพียงส่วนน้อยที่ทำระบบบำบัดน้ำเสียแบบง่ายๆ โดยขุดบ่อหลังโรงฆ่า หรือใช้ท่อซีเมนต์ฝังลงไปใตดินประมาณ 2-3 วง เพื่อใช้ดักสิ่งสกปรก เศษเนื้อหรือเศษไขมันก่อนปล่อยน้ำทิ้งสู่แม่น้ำลำธาร หรือปล่อยน้ำลงสวนค่อไป ในการก่อสร้างโรงฆ่ากระบือผู้ประกอบการมักใช้ประสบการณ์ที่ได้จากประกอบกิจการโรงฆ่ามานาน เพื่อใช้เป็นประโยชน์ในการก่อสร้างตามแบบที่ตนเองถนัด โดยใช้วัสดุภายในท้องถิ่นมาต่อเติมและก่อสร้างเพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย ซึ่งก็น่าจะเป็นเหตุผลที่ทำให้โรงฆ่ากระบือทุกโรงเป็นโรงฆ่าเดือนที่ไม่ได้มาตรฐานและไม่ถูกตรวจสอบจากสำนักสุขศาสตร์สัตว์และสุขอนามัย

การทดลองที่ 1.3 การศึกษาข้อมูลการบริโภคเนื้อกระบือ

จากการสัมภาษณ์ผู้บริโภคเนื้อกระบือจำนวน 100 คน ในตลาดสด เขตเทศบาลเมืองแม่ฮ่องสอน อําเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า การบริโภคเนื้อกระบือส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากความชอบส่วนบุคคล ความเชื่อประจำท้องถิ่น และวัฒนธรรมให้การบริโภค ส่วนที่ไม่บริโภคเนื้อกระบือ เป็นผลมาจากความเชื่อทางศาสนา และความเชื่อส่วนบุคคล เช่น สงสารกระบือ เนื้อมีกลิ่นสาบ และเนื้อเหนียว เป็นต้น วิธีการเลือกซื้อเนื้อกระบือผู้บริโภคส่วนใหญ่ใช้การสังเกตจากสีของเนื้อ เนื่องจากสามารถแยกสีเนื้อกระบือจากเนื้อโคได้ เพราะสีของเนื้อกระบือมีสีคล้ำหรือสีเข้มกว่าเนื้อโค ซึ่งสอดคล้องกับ สัจจชัย (2547) และ ไสริยา (2553) ที่รายงานว่า ชนิดของสัตว์จะมีสีเนื้อที่แตกต่างกันไป สีของเนื้อกระบือจะแดงเข้มกว่าสีของเนื้อโค และสีของเนื้อโคจะแดงกว่าเนื้อสุกร นอกจากนี้ผู้บริโภคบางส่วนใช้การสังเกตความแตกต่างของเนื้อกระบือจากสีร่วมกับเส้นใยกล้ามเนื้อ เนื่องจากลักษณะเส้นใยของกล้ามเนื้อของเนื้อกระบือจะมีขนาดใหญ่กว่าทำให้มีลักษณะหยาบกว่าเนื้อโค สอดคล้องกับ สัจจชัย (2547) ที่กล่าวว่า เนื้อโคมีขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อเล็กกว่าเนื้อกระบือ ซึ่งเส้นใยกล้ามเนื้อยังมีผลต่อความนุ่มเหนียวของเนื้อ โดยเส้นใยกล้ามเนื้อที่มีขนาดใหญ่จะมีความเหนียวกว่าเส้นใยขนาดเล็ก ด้านสถานที่ซื้อเนื้อกระบือเพื่อบริโภคส่วนใหญ่นิยม

เลือกซื้อเนื้อกระบือจากตลาดสดประจำอำเภอ หรือตลาดสดใกล้บ้าน โดยเฉลี่ยบริโภคเนื้อกระบือระหว่าง 0.5-1 กิโลกรัมต่อสัปดาห์ เนื่องจากเนื้อกระบือมีราคาค่อนข้างแพงกว่าเนื้อไก่ และเนื้อสุกร จึงทำให้รับประทานได้ไม่บ่อยครั้ง มีผู้บริโภคบางกลุ่มเท่านั้นที่รับประทานเนื้อกระบือมากกว่า 1 กิโลกรัมต่อสัปดาห์ โดยให้เหตุผลว่า เนื้อกระบือไม่มีกลิ่นสาบเหมือนเนื้อโค มีรสชาติดี เหมาะกับการนำมาปรุงอาหารประเภทลาบดิบ เมื่อรับประทานเนื้อกระบือแล้วจะ ไม่มีอาการแพ้เหมือนรับประทานเนื้อโค เช่น ปวดเมื่อยตามร่างกาย ปวดศีรษะ คันตามตัว และมีผดผื่นขึ้น เป็นต้น

ผู้บริโภคส่วนใหญ่ นำเนื้อกระบือมาประกอบอาหารพื้นเมือง ประเภทลาบ และแกง มีเพียงบางส่วนเท่านั้นที่ซื้อเป็นแบบเป็นชุดลาบ (เนื้อแดง เครื่องใน ขี้เหล็ก) เพราะสะดวกในการนำมาประกอบอาหาร สำหรับเครื่องในกระบือที่ไม่รับประทานมักให้เหตุผลว่า การฆ่าชำแหละไม่สะอาด กลัวการติดต่อโรค และพยาธิ ด้านผลิตภัณฑ์แปรรูปจากเนื้อกระบือที่เคบบริโภค ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่ให้ข้อมูลว่าเคบบริโภคผลิตภัณฑ์จากเนื้อกระบือในรูปแบบของลูกชิ้น และเนื้อเค็ม/เนื้อสวรรค์ มากที่สุด ซึ่งเป็นวิธีการแปรรูปเนื้อสัตว์แบบตะวันตกที่ทำกันมานาน เช่นเดียวกับการแปรรูปเนื้อสุกรหรือเนื้อโค ทั้งนี้การแปรรูปมีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บรักษาเนื้อในรูปแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อให้มีอาหารบริโภคเป็นเวลานาน (อิมเอิบ, 2546)

การทดลองที่ 2 การศึกษาส่วนประกอบซาก และคุณภาพเนื้อของกระบือที่มีเพศ และอายุต่างกัน

ส่วนประกอบซาก

จากการศึกษาส่วนประกอบซากของกระบือเพศผู้และเพศเมียที่อายุต่างกัน คือ อายุ น้อยกว่า 3 ปี อายุระหว่าง 4-5 ปี และอายุมากกว่า 5 ปี พบว่า เพศของกระบือมีอิทธิพลต่อน้ำหนักมีชีวิตก่อนฆ่า เปรอร์เซ็นต์เนื้อแดง เปรอร์เซ็นต์กระดูก และเปอร์เซ็นต์ไขมันรวมไขมัน ($P < 0.05$)

โดยกระบือเพศผู้มีน้ำหนักมีชีวิตก่อนฆ่า และเปอร์เซ็นต์เนื้อแดง (370.93 กิโลกรัม และ 74.83 เปอร์เซ็นต์) เฉลี่ยสูงกว่ากระบือเพศเมียทุกช่วงอายุ (321.50 กิโลกรัม และ 73.12 กิโลกรัม) ตามลำดับ ($P < 0.05$) เป็นผลจากอิทธิพลของฮอร์โมนเพศโทสเทอโรนเป็นตัวกำหนดการเจริญเติบโต และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว จึงทำให้สัตว์เพศผู้และสัตว์เพศเมียมีโครงสร้างร่างกาย ปริมาณกล้ามเนื้อ ปริมาณกระดูก และปริมาณของไขมันแตกต่างกันโดย Pimentel (1987) พรทิพย์ และจิรนนท์ (2550) และ Nelly *et al.* (2006) รายงานสอดคล้องกันว่า ฮอร์โมนเพศโทสเทอโรนมีผลเพิ่มการสังเคราะห์โปรตีน โดยกระตุ้นให้เกิดการสะสมโปรตีนในร่างกาย โดยเฉพาะในกล้ามเนื้อจึงมีผลทำให้สัตว์เพศผู้เจริญเติบโตเร็วกว่าเพศเมีย และมีโครงสร้างร่างกายใหญ่กว่าเพศเมีย รวมทั้งมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนในกล้ามเนื้อผู้สูงกว่า และ จุฬารัตน์ (2539) กล่าวว่า

สาเหตุที่เพศเมียมีอัตราการผลิตไขมันและปริมาณเนื้อแดงต่ำกว่าเพศผู้ เป็นผลจากฮอร์โมนเอสโตรเจนที่ผลิตจากรังไข่ มีผลทำให้อัตราการผลิตไขมันและอัตราการผลิตอาหารเป็นเนื้อของเพศเมียต่ำกว่าเพศผู้ นอกจากนี้ฮอร์โมนเอสโตรเจนยังมีผลต่อการเจริญเติบโตของเพศเมีย โดยเฉพาะในช่วงที่แสดงอาการเป็นสัดทำให้มีอาการกระวนกระวาย ส่งเสียงร้องบ่อย ๆ อวัยวะเพศบวมแดง มีเมือกใสไหลจากช่องคลอด และกินอาหารลดลง เป็นต้น ซึ่งจะส่งผลเสียต่อการเจริญเติบโตของเพศเมียเป็นอย่างมาก (เมธา, 2547)

ด้านเปอร์เซ็นต์กระดูก และเปอร์เซ็นต์ไขมัน พบว่า ในทุกช่วงอายุ กระบือเพศเมียมีเปอร์เซ็นต์กระดูกเฉลี่ยสูงกว่ากระบือเพศผู้ มีค่าเท่ากับ 23.72 และ 22.60 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ($P < 0.05$) ซึ่งเป็นผลมาจากฮอร์โมนเอสโตรเจน ที่ออกฤทธิ์ผ่านฮอร์โมนแคลซิโทนิน (calcitonin) จากต่อมไทรอยด์ ทำให้มีการสะสมแคลเซียมเพิ่มขึ้น (ศิริจันทร์, 2552) ซึ่ง สายลม และคณะ (2548) รายงานสอดคล้องกันว่าฮอร์โมนเอสโตรเจนทำหน้าที่กระตุ้นการสะสมของแคลเซียมที่กระดูก นอกจากนี้ยังเพิ่มการจับแคลเซียมและฟอสเฟตที่ใด ลอดอัตราการดูดซึมแคลเซียมที่ลำไส้ จึงช่วยให้ระดับของแคลเซียมในกระแสเลือดมีไม่มากเกินไป รวมทั้งการขับยังไม่ให้แคลเซียมออกจากกระดูก นอกจากนี้ฮอร์โมนเอสโตรเจนจะช่วยป้องกันการสูญเสียเนื้อกระดูก และยังสามารช่วยเพิ่มเนื้อกระดูก และยังสร้างสารซึ่งมีผลควบคุมการทำงานของเซลล์สลายกระดูก ซึ่งมีส่วนช่วยให้เซลล์สร้างกระดูกทำงานได้ดีขึ้น จากการศึกษาพบว่ากระบือเพศเมียในทุกช่วงอายุมีเปอร์เซ็นต์ไขมันเฉลี่ยสูงกว่ากระบือเพศผู้ (3.36 และ 2.48 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ ($P < 0.05$) โดยเปอร์เซ็นต์ไขมันมีแนวโน้มสูงกว่าปริมาณไขมันที่คิด สาเหตุเป็นผลจากฮอร์โมนเอสโตรเจนมีผลต่อการสะสมไขมันในร่างกายมากกว่าฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน ซึ่ง Boles *et al.* (2005) ได้ศึกษาเปรียบเทียบลักษณะซากของโคพันธุ์แองกัส เพศผู้ และเพศเมีย พบว่าโคเพศเมียมีความหนาของไขมันรอบซากมากกว่าโคเพศผู้ คือ 1.50 และ 1.21 เซนติเมตร และ Iwanowski *et al.* (2010) รายงานว่า โคเพศเมียพันธุ์ไฮลด์โคร์นฟรีย์เซียนมีเปอร์เซ็นต์ไขมันสูงกว่าโคเพศผู้พันธุ์ไฮลด์โคร์นฟรีย์เซียน (14.02 และ 10.48 เปอร์เซ็นต์) ด้าน จุฑารัตน์ (2539) กล่าวว่า สัตว์เพศผู้ที่มีน้ำหนักตัวขณะส่งเข้าฆ่าเท่ากับเพศเมีย จะมีปริมาณเนื้อแดงสูงกว่าและมีปริมาณไขมันต่ำกว่าสัตว์เพศเมีย นอกจากนี้ Hartwing *et al.* (1997) รายงานจากการศึกษาเปรียบเทียบระดับฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนในโคสาว โคเพศผู้ และ โคเพศผู้คอก พบว่า ในโคเพศผู้มีปริมาณฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน 91 เปอร์เซ็นต์ ในโคเพศผู้คอกพบฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน 3 เปอร์เซ็นต์ และไม่สามารถตรวจพบฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนในโคสาว ซึ่งระดับของฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนมีผลต่อการสะสมไขมันหากมีปริมาณของฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนสูงจะทำให้มีการสะสมไขมันต่ำ ซึ่ง Schanbacher *et al.* (1980) รายงานว่า การศึกษาระดับฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนต่อการสะสมไขมัน

ในแกะ พบว่า ในแกะที่มีปริมาณฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนในเลือดสูงจะมีการสะสมไขมันต่ำเช่นกัน

ด้านเปอร์เซ็นต์ซากอ่อน พบว่า อิทธิพลของเพศและอายุไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ซากอ่อน ($P>0.05$) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Akdag *et al.* (2006) ที่รายงานว่า เปอร์เซ็นต์ซากของกระบือเพศผู้และเพศเมียไม่มีความแตกต่างกัน ($P>0.05$) และจากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า ในทุกช่วงอายุของกระบือเพศผู้และเพศเมียมีเปอร์เซ็นต์ซากอ่อน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) เท่ากับ 40.09 และ 40.21 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่ง กรมปศุสัตว์ (2552ก) รายงานว่า กระบือเมื่อชำแหละเอาหนังหัว เครื่องใน และข้อขาออกแล้ว จะให้น้ำหนักซากประมาณ 40.00-45.00 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิต แต่แตกต่างจากรายงานของ Dahlan (1996) ที่กล่าวว่า โดยทั่วไปกระบือมีเปอร์เซ็นต์ซากอยู่ที่ 48.30-50.00 เปอร์เซ็นต์ และกระบือลูกผสมมีเปอร์เซ็นต์ซากอ่อนที่สูงกว่าประมาณ 56.1 เปอร์เซ็นต์ ด้าน ไชยวรรณ และนิพนธ์ (2535) กล่าวว่า การนำเลี้ยงกระบือมาเลี้ยงด้วยอาหารที่มีคุณภาพดีจะทำให้เปอร์เซ็นต์ซากของกระบือสูงขึ้นระหว่าง 48.00-53.00 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจากการศึกษาของ ทวีพร (2544) ซึ่งศึกษาสมรรถภาพการขุนกระบือเพศผู้ โดยการให้อาหารชั้น 2 ระดับ คือ กลุ่มที่ 1 ให้อาหารชั้น 1.75 เปอร์เซ็นต์ และ กลุ่มที่ 2 ให้อาหารชั้น 1.00 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว พบว่า กระบือกลุ่มที่ 1 ที่ให้อาหารชั้นสูงกว่ามีเปอร์เซ็นต์ซากอ่อนสูงกว่ากระบือในกลุ่มที่ 2 เท่ากับ 52.52 และ 52.10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และสาเหตุที่ทำให้เปอร์เซ็นต์ซากอ่อนของกระบือมีค่าต่ำในการศึกษาครั้งนี้ อาจเนื่องมาจากกระบือส่วนใหญ่ที่ใช้ในการศึกษาเป็นกระบือที่ซื้อมาจากตลาดนัด โค-กระบือ เลี้ยงแบบปล่อยธรรมชาติ โดยไม่มีการเสริมอาหารชั้นหรือเลี้ยงแบบขุน โดยกระบือส่วนใหญ่ที่นำมาซื้อขายภายในตลาดนัด โค-กระบือ มีทั้งกระบือพื้นเมือง กระบือลูกผสม กระบือเพศเมีย เพศผู้ที่ค้อนและไม่ค้อน อายุตั้งแต่แรกเกิดจนถึงอายุมากกว่า 5 ปี ซึ่งส่วนใหญ่มีร่างกายที่ไม่สมบูรณ์และอยู่ในสภาพผอม จึงมีราคาถูก พ่อค้าจึงนิยมซื้อ ไปฆ่าชำแหละ

ด้านอิทธิพลของอายุต่อเปอร์เซ็นต์ทั้งฝักรวมไขมัน พบว่า เมื่อกระบืออายุมากขึ้น เปอร์เซ็นต์ทั้งฝักรวมไขมันมีแนวโน้มสูงขึ้น ($P<0.05$) โดยกระบือที่อายุมากกว่า 5 ปี มีเปอร์เซ็นต์ทั้งฝักรวมไขมันสูงกว่ากระบือที่มีอายุระหว่าง 4-5 ปี และอายุน้อยกว่า 3 ปี เท่ากับ 3.23, 3.03 และ 2.68 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่ง Lawrie (1985) กล่าวว่า เมื่อสัตว์มีอายุเพิ่มขึ้นสัดส่วนของกล้ามเนื้อจะลดลงเล็กน้อย แต่สัดส่วนของไขมันเพิ่มขึ้น และ กลุ่มวิจัยและพัฒนาโคเนื้อ (2550) รายงานว่า เมื่อโคเจริญเติบโตเต็มวัยการสะสมกล้ามเนื้อจะลดลง แต่จะเพิ่มการสะสมไขมันในซากแทน โดย Gigli (1982) กล่าวว่า เมื่ออายุเพิ่มขึ้นกระบือจะมีไขมันสะสมได้ผิวหนัง และระหว่างมัดกล้ามเนื้อ ในขณะที่เปอร์เซ็นต์เนื้อแดงในร่างกายจะลดลง และสอดคล้องกับ จุฬารัตน์ (2539) กล่าวว่า การเจริญเติบโตของสัตว์หลังเกิดจนกระทั่งถึงระยะ โคเต็มวัย จะเป็นช่วงเวลาที่มีการสะสม

ของกล้ามเนื้อในอัตราที่สูงมาก การสะสมของไขมันจะอยู่ในอัตราที่ช้า และเมื่อพ้นจากระยะโตเต็มวัยแล้วการสะสมของกล้ามเนื้อจะอยู่ในอัตราที่ลดลง ส่วนของการสะสมของไขมันจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้สัดส่วนของกล้ามเนื้อต่อไขมันลดลง นอกจากนี้ยังพบว่าอิทธิพลของอายุไม่มีผลค่อนน้ำหนักมีชีวิตก่อนฆ่า เปรอร์เซ็นต์ซากอ่อน เปรอร์เซ็นต์เนื้อแดง และเปอร์เซ็นต์กระดูก ($P>0.05$) และเมื่อเปรียบเทียบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างอิทธิพลของเพศและอายุต่อส่วนประกอบซาก พบว่า ไม่พบอิทธิพลร่วมระหว่างเพศและอายุต่อส่วนประกอบซากของกระบือค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)

ด้านผลพลอยได้จากการฆ่ากระบือ เช่น หัว แข็ง หาง หนัง เลือด หัวใจ ปอดพร้อมขี้วัว ม้าม ตับพร้อมถุงน้ำดี ไตรวมไขมัน กระเพาะรวม และลำไส้รวม พบว่า กระบือเพศเมียมีเปอร์เซ็นต์ตับพร้อมถุงน้ำดี ไตรวมไขมัน กระเพาะรวม และลำไส้รวม (1.29, 0.28, 4.21 และ 1.84 เปอร์เซ็นต์) สูงกว่ากระบือเพศผู้ทุกช่วงอายุ (1.15, 0.25, 3.71 และ 1.62 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ ($P<0.05$) สอดคล้องกับรายงานของ Barone *et al.* (2007) ที่รายงานว่า ในแกะเพศเมียมีเปอร์เซ็นต์ของไตรวมไขมันสูงกว่าแกะเพศผู้ (0.62 ± 0.24 และ 1.77 ± 0.49 เปอร์เซ็นต์) ($P<0.05$) สาเหตุมาจากฮอร์โมนเอสโตรเจนเป็นฮอร์โมนที่ช่วยกระตุ้นทำให้เกิดความอยากอาหารในเพศเมียจึงทำให้สัตว์เพศเมียกินอาหารเก่งกว่าสัตว์เพศผู้ (สัญญาชัย, 2547) นอกจากนี้อาจเป็นผลมาจากโคเพศเมียมีระยะเวลาการตั้งท้องหรือระยะเวลาให้นม ในระยะนี้โคเพศเมียมีความต้องการอาหารจำนวนมากกว่าโคเพศผู้ โดยเฉพาะอาหารประเภทพลังงานเพื่อใช้ในการดำรงชีพ และตั้งท้องหรือให้นม ดังนั้นจึงอาจมีการสะสมพลังงานในร่างกายจึงสูงกว่าโคเพศผู้ (บุญล้อม, 2541)

ด้านอิทธิพลของอายุ พบว่า กระบือที่มีอายุมากกว่า 5 ปีมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของปอดพร้อมขี้วัว ตับพร้อมถุงน้ำดี และกระเพาะรวม (1.11, 1.33 และ 4.28 เปอร์เซ็นต์) สูงกว่ากระบือที่อายุระหว่าง 4-5 ปี (1.01, 1.20 และ 3.88 เปอร์เซ็นต์) และอายุน้อยกว่า 3 ปี (0.97, 1.14 และ 3.71 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ ($P<0.05$) สอดคล้องกับรายงานของ Uriyapongson *et al.* (1996) ที่ทำการศึกษาเปรียบเทียบของค์ประกอบของซากกระบือที่อายุต่างกัน (อายุ 2, 4 และ 6 ปี) ผลจากการศึกษาพบว่า กระบือที่มีอายุ 5 ปี มีเปอร์เซ็นต์กระเพาะรวม และลำไส้รวมสูงกว่ากระบือที่มีอายุ 2 และ 4 ปี ($P<0.05$) สาเหตุเนื่องมาจากเมื่ออายุเพิ่มขึ้นร่างกายจะมีการเจริญเติบโต อัตราส่วนของขนาด รูปร่าง สัดส่วนกระดูก กล้ามเนื้อ อวัยวะภายใน และอื่นๆ จะเพิ่มขึ้นตามอายุและการเจริญเติบโตของร่างกาย (ทวีพร, 2541)

ด้านอิทธิพลของอายุในกระบือเพศเมีย พบว่า กระบือเพศเมียที่อายุมากกว่า 5 ปี มีเปอร์เซ็นต์ตับพร้อมถุงน้ำดีสูงกว่า กระบือเพศเมียที่อายุระหว่าง 4-5 ปี และน้อยกว่า 3 ปี เท่ากับ 1.54, 1.21 และ 1.13 เปอร์เซ็นต์ และยังพบว่า มีเปอร์เซ็นต์ตับพร้อมถุงน้ำดีของกระบือเพศเมียมี

ค่าเฉลี่ยสูงกว่ากระบือเทศผู้ในทุช่วงอายุ คือ อายุน้อยกว่า 3 ปี อายุระหว่าง 4-5 ปี และอายุมากกว่า 5 ปี เท่ากับ 1.15, 1.29 และ 1.12 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เนื่องจากกระบือเทศเมียที่นำมาฆ่าชำแหละอายุมากกว่า 5 ปีขึ้นไปมีขนาดตัวและน้ำหนักตัวใหญ่กว่ากระบือเทศเมียที่อายุระหว่าง 4-5 ปี และน้อยกว่า 3 ปี และมีขนาดใหญ่กว่ากระบือเทศผู้ทุกช่วงอายุ จึงทำให้เปอร์เซ็นต์คัฒพร้อมนึ่งน้ำคิสูง

คุณภาพเนื้อ

1. ความสามารถในการชุ่มน้ำของเนื้อ

จากการศึกษาความสามารถในการชุ่มน้ำของเนื้อ โดยการวัดค่าการสูญเสียน้ำของเนื้อในรูปแบบต่างๆ ได้แก่ ค่าการสูญเสียจากการแช่เย็น (drip loss) ค่าสูญเสียจากการละลาย (thawing loss) และค่าสูญเสียจากการคัฒ (cooking loss) พบว่า อิทธิพลของเพศไม่มีผลต่อค่าความสามารถในการชุ่มน้ำของเนื้อ ($P > 0.05$) แต่ในทุกช่วงอายุกระบือเทศผู้มีแนวโน้มมีค่าความสามารถในการชุ่มน้ำของเนื้อสูงกว่ากระบือเทศเมีย โดย Lawrie (2006) รายงานว่า โปรตีนในเซลล์กล้ามเนื้อเป็นสารสำคัญในการจับน้ำไว้ในเซลล์ เนื่องจากเป็นสารประกอบที่มีความเป็นประจุสูง ซึ่งจะสามารถจับโมเลกุลของน้ำได้ และฮอร์โมนเทสโทโรนในเพศผู้ กระตุ้นให้ร่างกายสะสมโปรตีน จึงทำให้เนื้อกระบือเทศผู้สามารถจับน้ำไว้ในเซลล์ได้มากกว่าเนื้อกระบือเทศเมีย

ด้านอิทธิพลของอายุ พบว่า อิทธิพลของอายุไม่มีผลต่อค่าความสามารถในการชุ่มน้ำของเนื้อ ($P > 0.05$) สอดคล้องกับการศึกษาของ ชีระยุทธ (2543) ที่รายงานว่ เนื้อสันนอกของกระบือพื้นเมืองที่อายุต่างกัน 1-2, 3-4, 5-6, 7-8 และมากกว่า 9 ปี มีความสามารถในการชุ่มน้ำของเนื้อใกล้เคียงกัน ($P > 0.05$) และเมื่อเปรียบเทียบกับปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างอิทธิพลของเพศและอายุต่อค่าความสามารถในการชุ่มน้ำของเนื้อ พบว่า ไม่พบอิทธิพลร่วมระหว่างเพศและอายุต่อค่าความสามารถในการชุ่มน้ำของเนื้อกระบือ ($P > 0.05$) สอดคล้องกับ สุทธิญาณ (2552) รายงานจากการศึกษาผลของเพศและอายุที่มีผลต่อความสามารถในการชุ่มน้ำของเนื้อโคลูกผสม (พื้นเมือง x บราห์มัน) พบว่า เพศและอายุของโคลูกผสม (พื้นเมือง x บราห์มัน) ไม่มีผลต่อค่าความสามารถในการชุ่มน้ำของเนื้อ ($P > 0.05$) และสอดคล้องกับการศึกษาของ Barone *et al.* (2007) ที่ทำการศึกษาผลของเพศและอายุต่อค่าความสามารถในการชุ่มน้ำของเนื้อในแกะ พบว่า แกะเพศผู้และเพศที่มีอายุต่างกัน มีความสามารถในการชุ่มน้ำของเนื้อไม่แตกต่างกัน ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) โดย อิมเอิบ (2549) รายงานว่ ค่าการสูญเสียน้ำจากการละลายของเนื้อสัตว์ปกติ มีค่าไม่เกิน 4 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งค่าการสูญเสียน้ำจากการละลายของเนื้อกระบือจากการศึกษาครั้งนี้มีค่าระหว่าง 10.84-13.07 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่ามากกว่ารายงานของ อิมเอิบ (2549) สาเหตุอาจเนื่องจากการวิธีในการฆ่า ความเครียด สภาพภูมิอากาศ วิธีการทำให้สัตว์สลบ และการเอาเลือดออก และ

การลดค่า pH ในเนื้อกระบือลดลงต่ำ (จุฑารัตน์, 2539) จึงทำให้ส่งผลกระทบต่อค่าการสูญเสีย น้ำของเนื้อเพิ่มขึ้น และจะทำให้เนื้อเหนียวมากขึ้น (สัตวชัย, 2547)

2. ค่าแรงคัดผ่านเนื้อ

จากการศึกษา พบว่า อิทธิพลของเพศไม่มีผลต่อค่าแรงคัดผ่านเนื้อ ($P>0.05$) แต่ อิทธิพลของอายุมีผลต่อค่าแรงคัดผ่านเนื้อของเนื้อกระบือ ($P<0.05$) โดยเนื้อจากกระบือที่มีอายุมากกว่า 5 ปี มีค่าแรงคัดผ่านเนื้อสูงกว่าเนื้อจากกระบือที่อายุน้อยกว่า 3 ปี และอายุระหว่าง 4-5 ปี (10.65, 10.11 และ 9.16 กิโลกรัม) ตามลำดับ สอดคล้องกับการศึกษาของ ชีระยุทธ (2543) ที่ รายงานว่า เนื้อจากกระบือที่อายุ 5-6 ปี จะมีค่าแรงคัดผ่านเนื้อ (ความเหนียว) มากกว่าเนื้อจากกระบือที่มีอายุ 1-2 ปี และอายุ 3-4 ปี ตามลำดับ ($P<0.05$) และรายงานของ สุกัญญา (2552) ที่ ทำการศึกษาเปรียบเทียบค่าแรงคัดผ่านเนื้อใน ไคลูกผสม (พื้นเมือง x บราห์มัน) ที่อายุต่างกัน คือ อายุ 2-3 ปี และอายุ 4-5 ปี พบว่า เนื้อโคที่มีอายุอายุ 4-5 ปีมีค่าแรงคัดผ่านเนื้อสูงกว่าเนื้อโคที่มีอายุ 2-3 ปี (175.37 และ 137.60 นิวตัน) ($P<0.05$) สอดคล้องกับ Kandeepan *et al.* (2009) ที่ รายงานว่า กระบือเพศผู้และกระบือเพศเมียอายุมากมีค่าแรงคัดผ่านเนื้อสูงกว่ากระบือเพศผู้อายุน้อย ($P<0.05$) ด้าน Perera *et al.* (1995) รายงานว่า กระบือแม่น้ำรุ่นหนุ่มสาวที่อายุระหว่าง 1-2 ปี มีค่าแรงคัดผ่านเนื้อน้อยกว่ากระบือแม่น้ำที่มีอายุมากกว่า 10 ปี มีค่าเท่ากับ 6.63 และ 8.79 กิโลกรัม ($P<0.05$) นอกจากนี้ Prost *et al.* (1975) ยังรายงานว่า สิ่งที่มีผลต่อความนุ่ม หรือความเหนียวของเนื้อ คือ เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน โดยสัตว์ที่มีอายุมากจะมีเนื้อเยื่อเกี่ยวพันสูงกว่าสัตว์ที่อายุน้อย และ Kinsman *et al.* (1994) รายงานว่า ปัจจัยที่มีผลต่อความนุ่ม หรือความเหนียวของเนื้อ คือ ชนิดของมัดกล้ามเนื้อ ชนิดของสัตว์ เพศ และอายุ เป็นต้น และเมื่อเปรียบเทียบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างอิทธิพลของเพศ และอายุต่อค่าแรงคัดผ่านเนื้อ พบว่าไม่พบอิทธิพลร่วมระหว่างเพศและอายุค่าแรงคัดผ่านเนื้อของเนื้อกระบือ ($P>0.05$)

3. ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และอุณหภูมิ

การวัดค่าความเป็นกรด-ด่างของเนื้อ (pH) เป็นการศึกษาคุณภาพเนื้อทางอ้อม (indirect meat quality) โดย pH จะลดลงตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้น หลังจากสัตว์ตายแล้ว กล้ามเนื้อจะยังคงมีการทำงานอยู่ ซึ่งเป็นการสลายไกลโคเจนที่สะสมอยู่ใน กล้ามเนื้อเป็นแบบไม่ใช้ออกซิเจน และได้กรดแลคติก (lactic acid) เกิดขึ้น เมื่อกรดแลคติกสะสมมากขึ้นค่า pH จะลดลง ซึ่งค่า pH จะลดลงมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น พันธุกรรม การจัดการก่อนฆ่า จนกระทั่งกระบวนการฆ่า เป็นต้น (สัตวชัย, 2550) จากการทดลองวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และอุณหภูมิ ของกล้ามเนื้อสันนอกภายหลังสัตว์ตายภายใน 45 นาที พบว่า อิทธิพลของเพศและอายุไม่มีผลต่อค่าความเป็นกรด-ด่างของเนื้อ (pH) และอุณหภูมิของเนื้อ ($P>0.05$)

ในเนื้อกระป๋องเทศผู้และเทศเมียทุกช่วงอายุจากการทดลองครั้งนี้มีค่าเฉลี่ย pH อยู่ระหว่างเท่ากับ 7.16 -7.36 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าค่า pH ปกติที่หลังสัปดาห์ภายใน 45 นาที ถึง 1 ชั่วโมง (6.5-6.8) และผลการทดลองยังแตกต่างกับรายงานของ รักเกียรติ (2551) ที่ทำการทดลองวัดค่า pH ในกล้ามเนื้อสันนอกของกระป๋อง ภายหลังจากการฆ่ากระป๋อง 45 นาที พบว่า มีค่า pH อยู่ที่ประมาณ 6.57-6.64 และ Ziauddin *et al.* (1994) พบว่าค่า pH เริ่มต้นหลังฆ่าในกล้ามเนื้อสันนอกของกระป๋องแม่น้ำเทศผู้ที่มีอายุระหว่าง 1-2 ปี มีค่าเท่ากับ 6.95 ตามลำดับ ขณะที่ Neath *et al.* (2007) รายงานจากการศึกษาการลดลงของค่า pH ในกล้ามเนื้อสันนอกของกระป๋อง หลังจากกระป๋องถูกฆ่า 40 นาที พบว่า ค่า pH ของกระป๋องลดลงเหลือ 6.7 ซึ่งค่า pH จากการทดลองมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 7.16 -7.36 อาจทำให้เนื้อที่ได้หลังจากฆ่ามีลักษณะคล้าย แข็ง และแห้ง เรียกว่า DFD (dark firm dry) เนื้อประเภทนี้ไม่เหมาะที่จะนำไปทำผลิตภัณฑ์ เนื่องจากเนื้อจะเหนียว และเน่าเสียง่าย (สัตยชัย, 2547) และสาเหตุที่ทำให้ pH มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 7.16 -7.36 อาจมาจากกรรมวิธีการในการฆ่า คือ การเอาเลือดออก และความเครียดของสัตว์ก่อนถูกฆ่า เป็นต้น ซึ่ง สุกัญญา (2552) ที่รายงานไว้ว่า โคที่อายุฆ่า 2-3 ปี และ 4-5 ปี มีค่า pH เท่ากับ 7.63 และ 7.37 ทั้งนี้เป็นผลจากกรรมวิธีการในการฆ่าโคที่ทำให้โคเกิดความเครียดจากการทุบหัวเพื่อทำให้สลบ นอกจากนี้ จุฑารัตน์ (2539) รายงานว่า ค่า pH จะเพิ่มขึ้นหรือลดลงอาจขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายๆอย่าง เช่น ชนิดของสัตว์ พันธุ์หรือพันธุ์กรรมสัตว์ ความเครียด สภาพภูมิอากาศ วิธีการทำให้สลบและเอาเลือดออก เป็นต้น

4. ค่าสีของเนื้อ

การเปรียบเทียบความแตกต่างของสีของเนื้อและประเมินผลออกมาเป็นค่าเฉลี่ยสีของเนื้อ คือ ค่า L' (ค่าความสว่างของเนื้อ) ค่า a' (ค่าแดง-เขียว) และค่า b' (เหลือง-น้ำเงิน) จากการทดลอง พบว่า ในทุกช่วงอายุเนื้อจากกระป๋องเทศผู้มีค่า a' (ค่าแดง-เขียว) สูงกว่าเนื้อจากกระป๋องเทศเมีย (22.10 และ 20.21) ตามลำดับ ($P < 0.05$) เนื่องจากในเนื้อสัตว์ชนิดเดียวกันเทศผู้จะมีปริมาณไมโอโกลบินในกล้ามเนื้อเนื้อสูงกว่าสัตว์เทศเมีย ซึ่งปริมาณไมโอโกลบินจะทำให้สีของเนื้อเข้มขึ้น (เขาวลัทธิ, 2536) ผลจากการทดลองครั้งนี้ พบว่า ค่า a' (ค่าแดง-เขียว) มีค่าสูงกว่ารายงานของ สมปรารณา (2551) ที่รายงานไว้ว่า กระป๋องที่อายุ 1 ปี ที่ได้รับการขุนด้วยอาหารชั้น 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว และให้หญ้ากินนิติม่วงสด คิดเป็นวัตถุดิบแห้งวันละ 1.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว ค่า a' (ค่าแดง-เขียว) เท่ากับ 18.61 และ 18.07 ตามลำดับ สาเหตุที่แตกต่างเนื่องจากกระป๋องที่นำมาฆ่าชำแหละในการทดลองนี้เป็นกระป๋องที่มีอายุมาก และเลี้ยงปล่อยแบบธรรมชาติ จึงทำให้มีไมโอโกลบินในกล้ามเนื้อสูงกว่ากระป๋องที่เลี้ยงแบบขุน และนอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง คือ ปริมาณไมโอโกลบินที่มีอยู่ในกล้ามเนื้อ ชนิดของสัตว์ เพศ และอายุ เป็นต้น (เขาวลัทธิ 2536, อุมาพร, 2546) และนอกจากนี้ก็จะเกิดจากสาเหตุที่เนื้อกระป๋องมี pH สูงจึงทำให้

เนื้อนิ่มแฉะเป็นเนื้อ DFD (dark firm dry) ซึ่งมีลักษณะสีเข้ม เนื้อแข็ง และแห้ง (สัจจชัย ,2547) ด้านอิทธิพลของอายุไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ค่าค่าสีของเนื้อกระบือ และเมื่อพิจารณาปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างอิทธิพลของเพศและอายุค่าค่าสีของเนื้อ พบว่า ไม่พบอิทธิพลร่วมระหว่างเพศและอายุต่อค่าของสี L^* , a^* และ b^* ($P>0.05$) สอดคล้องกับ สุกัญญา (2552) ที่รายงานว่ามีค่าสีของเนื้อใน โคเพศผู้และโคเพศเมียที่อายุต่างกันคือ อายุ 2-3 ปี และอายุ 4-5 ปี มีค่าสีของเนื้อไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)

5. องค์ประกอบทางเคมี

จากผลการศึกษา พบว่า เพศมีอิทธิพลต่อเปอร์เซ็นต์ความชื้น โปรตีน และไขมัน โดยในทุกช่วงอายุของเนื้อกระบือเพศเมียมีค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้น และเปอร์เซ็นต์ไขมัน (75.02 และ 1.80 เปอร์เซ็นต์) สูงกว่าเพศผู้ (74.08, และ 1.48 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ ($P<0.05$) สอดคล้องกับ Kandeepan *et al.* (2009) ที่ทำการศึกษาค่าผลของเพศและอายุของกระบือที่มีต่อองค์ประกอบทางเคมี พบว่า กระบือเพศเมียอายุมากมีเปอร์เซ็นต์ไขมันสูงกว่ากระบือเพศผู้อายุมาก และกระบือเพศผู้อายุน้อย เท่ากับ 3.98, 2.76 และ 2.76 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ($P <0.05$) สอดคล้องกับ Perera *et al.* (1995) ที่รายงานว่ามีค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้น และไขมัน (3.00 และ 75.51 เปอร์เซ็นต์) สูงกว่ากระบือเพศผู้ (2.41 และ 75.26 เปอร์เซ็นต์)

ด้านเปอร์เซ็นต์โปรตีน พบว่า เนื้อกระบือเพศผู้ทุกช่วงอายุมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนโปรตีนสูงกว่ากระบือเพศเมีย เท่ากับ 23.68 และ 22.60 เปอร์เซ็นต์ ($P<0.05$) สอดคล้องกับ Kandeepan *et al.* (2009) ที่รายงานว่ามีค่าเปอร์เซ็นต์โปรตีนโปรตีนสูงกว่ากระบือเพศเมีย เท่ากับ 21.61 ± 0.37 และ 20.70 ± 0.32 เปอร์เซ็นต์ โดย พรทิพย์ และจิรนนท์ (2550) รายงานว่า สอร์โมเนเพศผู้ หรือ สอร์โมเนเพศโทสเทอโรนที่ผลิตจากลูกอ๊อดจะมีผลโดยตรงต่อการเพิ่มการสังเคราะห์โปรตีน โดยจะกระตุ้นให้เกิดการสะสมโปรตีนในร่างกายและกล้ามเนื้อ และ Nelly *et al.* (2007) รายงานสอดคล้องกันว่า อิทธิพลของสอร์โมเนเพศคือ สอร์โมเนเพศโทสเทอโรน ส่งผลให้เพศผู้มีอัตราการสังเคราะห์โปรตีนในกล้ามเนื้อสูงกว่าเพศเมีย

ด้านอิทธิพลของอายุ พบว่า กระบือที่มีอายุระหว่าง 4-5 ปี และอายุมากกว่า 5 ปี มีค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันสูงกว่ากระบือที่มีอายุน้อยกว่า 3 ปี เท่ากับ 1.21, 1.21 และ 1.12 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ($P<0.05$) สอดคล้องกับ สุกัญญา (2552) ที่รายงานว่ามีค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันสูงกว่าโคที่อายุ 2-3 ปี (1.34 และ 1.20 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ และนอกจากนี้ยัง พบว่า กระบือที่มีอายุมากกว่า 5 ปี และอายุระหว่าง 4-5 ปี มีเปอร์เซ็นต์ไขมันสูงกว่ากระบือที่มีอายุน้อยกว่า 3 ปี (1.45, 1.41 และ 1.38 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ ($P<0.05$) สอดคล้องกับ Kandeepan *et al.* (2009) กล่าวว่า กระบือเพศผู้อายุมากมีเปอร์เซ็นต์ไขมันสูงกว่ากระบืออายุน้อย (2.76 และ 2.67 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ และสอดคล้อง

กับ Uriyapongson *et al.* (1996) ที่ทำการศึกษเปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อกระบือที่อายุต่างกัน พบว่า กระบือที่มีอายุ 6 ปี มีเปอร์เซ็นต์ไขมันสูงกว่ากระบือที่มีอายุ 4 และ 2 ปี (2.88, 2.39 และ 2.21 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ ($P < 0.05$) Perera *et al.* (1995) ที่ทำการศึกษาปริมาณไขมันในกระบือแม่น้ำ เพศผู้และเพศเมียที่อายุ 1-2 ปี และอายุมากกว่า 10 ปี พบว่า กระบือแม่น้ำที่มีอายุมากกว่า 10 ปี มีเปอร์เซ็นต์เถ้า และไขมัน (2.87 และ 1.19 เปอร์เซ็นต์) สูงกว่ากระบือแม่น้ำที่อายุระหว่าง 1-2 ปี (1.72 และ 1.13 เปอร์เซ็นต์) โดย Gigli (1982) กล่าวว่า เมื่ออายุเพิ่มขึ้นกระบือจะมีไขมันสะสมได้ผิวหนัง และระหว่างมัดกล้ามเนื้อในขณะที่เปอร์เซ็นต์เนื้อแดงในร่างกายจะลดลง จุฑารัตน์ (2539) กล่าวว่า การเจริญเติบโตของสัตว์หลังเกิดจนกระทั่งถึงระยะโตเต็มวัย จะเป็นช่วงเวลาที่มีการสะสมของกล้ามเนื้อในอัตราที่สูงมาก การสะสมของไขมันจะอยู่ในอัตราที่ช้า และเมื่อพ้นจากระยะโตเต็มวัยแล้วการสะสมของกล้ามเนื้อจะอยู่ในอัตราที่ลดลง เมื่อพิจารณาปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างอิทธิพลของเพศและอายุต่อองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อกระบือ พบว่า อิทธิพลร่วมระหว่างเพศและอายุไม่มีผลต่อองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อกระบือ ($P > 0.05$)

6. ปริมาณคอเรสเตอรอล และคอเลสเตอรอล

จากผลการทดลองปริมาณคอเรสเตอรอล และคอเลสเตอรอล พบว่า อิทธิพลของอายุมีผลต่อปริมาณคอเรสเตอรอลในเนื้อกระบือ โดยปริมาณคอเรสเตอรอลมีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่ออายุเพิ่มขึ้น โดยกระบือที่มีอายุมากกว่า 5 ปี มีปริมาณคอเรสเตอรอลสูงกว่าเนื้อจากกระบือที่อายุน้อยกว่า 3 ปี และเนื้อจากกระบือที่มีอายุระหว่าง 4-5 ปี มีค่าเท่ากับ 49.35, 43.42 และ 43.14 กรัม/100 กรัม ตามลำดับ ($P < 0.05$) สอดคล้องกับ สุทธิญา (2552) ที่ได้ทำการศึกษาหาปริมาณคอเรสเตอรอลของโคลูกผสม (พื้นเมือง x บราห์มัน) ที่เพศและอายุต่างกัน พบว่า โคที่อายุ 4-5 ปีมีปริมาณคอเรสเตอรอลสูงกว่าโคที่อายุ 2-3 ปี (58.56 และ 48.40 g/100g) เนื่องจากสัตว์มีอายุมากขึ้น เนื้อเยื่อไขมันจะมีอัตราการเจริญเติบโตมากทำให้ในระยะหลังที่สัตว์อายุเพิ่มขึ้นจึงจะมีการสะสมไขมันในร่างกายเพิ่มขึ้น (Hafez and Dyer, 1969) และไขมันเป็นส่วนประกอบสำคัญที่สะสมอยู่ในร่างกายสัตว์ ทำหน้าที่ให้พลังงานแก่ร่างกายสัตว์ และเก็บสะสมไว้ในยามขาดแคลน โดยไขมันบางส่วนจะอยู่ในเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน หรือเซลล์ กล้ามเนื้อ ซึ่งในช่วงแรกไขมันจะถูกสะสมอยู่รอบอวัยวะภายใน และได้ผิวหนัง ค่อมมาจึงสะสมอยู่ระหว่างมัดกล้ามเนื้อ และสุดท้ายก็จะแทรกเข้าสู่ภายในกล้ามเนื้อ จึงทำให้สัตว์เมื่ออายุมากมีปริมาณไขมันในเนื้อสูง (อัมเอบ, 2549) นอกจากนี้ Bryce *et al.* (2006) ได้รายงานว่าเนื้อกระบือเป็นเนื้อที่มีคอเลสเตอรอลต่ำเมื่อเทียบกับเนื้อไก่ เนื้อโค และเนื้อปลา โดยมีปริมาณคอเลสเตอรอลในเนื้อกระบือ เท่ากับ 46.00 g/100g ของเนื้อสด ในขณะที่เนื้อไก่ เนื้อโค และเนื้อปลามีปริมาณคอเลสเตอรอลเท่ากับ 69.00, 60.00 และ 60.00 mg/100g ของเนื้อสด ตามลำดับ

ด้านปริมาณคอแลตาเจน พบว่า เพศของกระบือมีผลต่อปริมาณคอแลตาเจนในเนื้อกระบือ โดยทุกช่วงอายุของกระบือเพศเมียมีค่าคอแลตาเจนสูงกว่าเนื้อจากกระบือเพศผู้ เท่ากับ 1.80 และ 1.48 mg/g ตามลำดับ ($P < 0.05$) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Kandeepan *et al.* (2009) ที่ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบปริมาณคอแลตาเจนในเนื้อกระบือเพศผู้และเพศเมีย พบว่า ในเนื้อกระบือเพศเมียมีปริมาณคอแลตาเจนสูงกว่าเนื้อเพศผู้ ($P < 0.05$) แต่แตกต่างกับการทดลองของ สุกัญญา (2552) ที่รายงานไว้ว่า โคเพศผู้มีแนวโน้มของปริมาณคอแลตาเจนสูงกว่าโคเพศเมีย แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) เนื่องจากโคเพศผู้มีพฤติกรรมก้าวร้าวทำให้กล้ามเนื้อเกิดการออกกำลังมากกว่าโคเพศเมีย (สัญญาชัย, 2547) โดย Bosselmann *et al.* (1995) รายงาน อิทธิพลของเพศอาหาร และอายุ มีผลต่อปริมาณคอแลตาเจนในกล้ามเนื้อสัตว์ ซึ่งคอแลตาเจนเป็นส่วนประกอบหลักของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันและมีบทบาทสำคัญในความนุ่มของเนื้อ โดยปริมาณคอแลตาเจนขึ้นอยู่กับกิจกรรมของตัวสัตว์และพบมากในกล้ามเนื้อที่ออกกำลังสูง (สัญญาชัย, 2550) จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า กระบือเพศเมียมีปริมาณคอแลตาเจนสูงกว่ากระบือเพศผู้ อาจมีสาเหตุจากช่วงอายุของกระบือที่นำมาเข้าฆ่าชำแหละ โดยกระบือเพศเมียส่วนใหญ่มีอายุเฉลี่ยสูงกว่ากระบือเพศผู้ เนื่องจากกระบือเพศเมียส่วนใหญ่พร้อมที่จะผสมพันธุ์เมื่ออายุ 2-3 ปี มีน้ำหนักเฉลี่ย 250-270 กิโลกรัม และกระบือเพศเมียจะมีร่างกายสมบูรณ์พันธุ์สูงสุดเมื่ออายุ 8-12 ปี และจะทำการปลดกระวางเมื่ออายุ 15 ปีขึ้นไป (กรมปศุสัตว์, 2542) จึงทำให้กระบือเพศเมียที่นำมาเข้าฆ่า มีช่วงอายุมากกว่า 5 ปีขึ้นไป และอายุสูงกว่ากระบือเพศผู้ จึงทำให้มีปริมาณคอแลตาเจนสูงกว่ากระบือเพศผู้ สอดคล้องกับการทดลองด้านอิทธิพลของอายุ พบว่า ปริมาณคอแลตาเจนมีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อกระบืออายุมากขึ้น โดยกระบือที่มีอายุมากกว่า 5 ปีขึ้นไป มีปริมาณคอแลตาเจนเฉลี่ยสูงกว่ากระบือที่มีอายุระหว่าง 4-5 ปี และกระบือที่มีอายุน้อยกว่า 3 ปี เท่ากับ 1.76, 1.61 และ 1.56 mg/g ($P < 0.05$) ซึ่ง Lawrie (1998) รายงานว่า ปริมาณคอแลตาเจนจะเพิ่มขึ้นเมื่อสัตว์มีอายุมากขึ้น เนื่องจากคอแลตาเจนเป็นส่วนประกอบของเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ซึ่งมีผลต่อความนุ่มของเนื้อ เพราะคุณสมบัติที่ไม่ละลายน้ำของเส้นใยคอแลตาเจนเป็นผลมาจาก intermolecular crosslinkage ถ้า crosslinkage มีจำนวนน้อยจะง่ายต่อการฉีกขาด ซึ่งจะพบได้ในสัตว์อายุน้อย แต่เมื่อสัตว์อายุมากขึ้นจะมีปริมาณ crosslinkage มากขึ้น (Ngapo *et al.*, 2002) สอดคล้องกับ Ziauddin *et al.* (1994) รายงานว่า กล้ามเนื้อสันนอกของกระบือแก่ (อายุประมาณ 12 ปี) จะมีปริมาณคอแลตาเจนสูงกว่ากระบือหนุ่มสาว (อายุ 1-2 ปี) เท่ากับ 1.17 และ 0.91 mg/g และ สัญญาชัย (2547) ที่กล่าวว่า อายุเป็นปัจจัยบ่งบอกความนุ่มที่ดี เมื่อสัตว์อายุมากขึ้นความนุ่มก็จะลดลงถึงแม้ว่าเนื้อเยื่อเกี่ยวพันจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่ปริมาณของ intermolecular crosslinkage ภายในเส้นใยย่อยของ คอแลตาเจนเพิ่มมากขึ้น

การทดลองที่ 3 ศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์เนื้อกระป๋องจากผลิตภัณฑ์เนื้อแคคเต็ว เนื้อส้ม และ แหนม เพื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์เนื้อโค และเนื้อสุกร

การประเมินด้านการตรวจชิม

คะแนนจากการประเมินด้านการตรวจชิมเป็นค่าที่มีความสำคัญในการพิจารณาคะแนนของสี รสชาติ ความนุ่ม ความเหนียว ความฉ่ำ และความพึงพอใจโดยรวมของผู้บริโภค ซึ่งคะแนนจากการตรวจชิมจะเป็นตัวบ่งบอกถึงความชอบหรือไม่ชอบในผลิตภัณฑ์เนื้อแคคเต็ว เนื้อส้ม และ แหนม ที่ผลิตจากเนื้อกระป๋อง เพื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์เนื้อโค และเนื้อสุกร

จากการทดลอง พบว่า ผลิตภัณฑ์เนื้อแคคเต็ว เนื้อส้ม และ แหนม ที่ผลิตจากเนื้อกระป๋องมีคะแนนของสีเฉลี่ยสูงกว่าผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากเนื้อโค และเนื้อสุกร ($P < 0.05$) ซึ่งอภิชาติ (2552) ได้ทำการศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเปรี้ยวที่ผลิตจากเนื้อโค และกระป๋อง พบว่า ไส้กรอกเปรี้ยวเนื้อกระป๋องมีคะแนนของสีเฉลี่ยสูงกว่าไส้กรอกเปรี้ยวที่ผลิตเนื้อโค สาเหตุจากเนื้อกระป๋องมีความเข้มของสีสูงกว่าเนื้อโค และเนื้อสุกร เนื่องจากสัตว์แต่ละชนิดมีปริมาณ ไมโอโกลบินในเนื้อแตกต่างกันจึงทำให้สัตว์แต่ละชนิดมีสีของเนื้อแตกต่างกันออกไป เช่น สีของเนื้อกระป๋องจะแดงเข้มกว่าสีของเนื้อโค และสีของเนื้อโคจะแดงกว่าเนื้อสุกร (เขาวลัดกษณ์, 2536 และ สัจจชัย, 2547)

ด้านคะแนนของกลิ่น พบว่า ผลิตภัณฑ์เนื้อแคคเต็ว และเนื้อส้มที่ผลิตจากเนื้อกระป๋อง และเนื้อสุกร มีคะแนนของกลิ่นเฉลี่ยสูงกว่าผลิตภัณฑ์จากเนื้อโค ($P < 0.05$) สาเหตุอาจเกิดจากเนื้อกระป๋อง เนื้อโค และเนื้อสุกรในการทดลองในครั้งนี้ซื้อมาตลาดสด โดยเนื้อโคและเนื้อกระป๋องส่วนใหญ่เป็นเนื้อจากโค-กระป๋องที่มีอายุมาก และปล่อยเลี้ยงแบบธรรมชาติหรือปล่อยหากินเองโดยไม่มีการเสริมอาหารชั้นให้กิน แต่เนื้อสุกรที่ใช้ในการทดลองได้มาจากสุกรขุนที่มีอายุเข้าฆ่าต่ำกว่าโคและกระป๋อง จึงทำให้เนื้อมีกลิ่นที่น่ารับประทานมากกว่าเนื้อโคและเนื้อกระป๋อง ซึ่ง เขาวลัดกษณ์ (2536) รายงานว่า กลิ่นของสัตว์แต่ละชนิด หรือชนิดเดียวกันแต่ต่างเพศกัน และส่วนของกล้ามเนื้อที่แตกต่างกันจะมีกลิ่นเนื้อที่แตกต่างกัน และ สัจจชัย (2547) ยังรายงานว่า เนื้อจากสัตว์อายุน้อยจะมีกลิ่นหอมน่ารับประทานกว่าเนื้อสัตว์ที่อายุมาก และสัตว์ที่มีการเคลื่อนไหวร่างกาย หรือออกกำลังกายบ่อยจะมีกลิ่นที่รุนแรงกว่าสัตว์ที่เคลื่อนไหวร่างกาย หรือออกกำลังกายน้อย นอกจากนี้ อาหารที่ใช้เลี้ยงสัตว์ยังเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อกลิ่นของเนื้อสัตว์

ด้านคะแนนความฉ่ำ พบว่า ผลิตภัณฑ์เนื้อแคคเต็ว และ แหนมที่ผลิตจากเนื้อสุกร และเนื้อโค มีคะแนนความฉ่ำเฉลี่ยสูงกว่าผลิตภัณฑ์จากเนื้อกระป๋อง อาจมีสาเหตุมาจากเนื้อกระป๋องมีปริมาณไขมันในเนื้อน้อย และยังมีเส้นใยกล้ามเนื้อที่หยาบกว่าเนื้อสุกร และเนื้อโค จึงทำ

ให้เนื้อกระป๋องมีความนุ่มในเนื้อต่ำกว่าเนื้อสุกรและเนื้อโค ($P < 0.05$) สอดคล้องกับ ธิตีรัตน์ (2545) ที่รายงานว่า โครงสร้างของเนื้อสัตว์แต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน ซึ่งเนื้อที่มีปริมาณไขมันมากจะทำให้มีความนุ่มนวล ซึ่งเนื้อสุกรที่ใช้ในการทดลองเป็นเนื้อจากสุกรขุน แต่เนื้อโคและเนื้อกระป๋องที่ใช้ในการทดลองเป็นโคและกระป๋องที่เลี้ยงปล่อยแบบธรรมชาติ จึงทำให้มีปริมาณไขมันในเนื้อน้อยและความนุ่มต่ำกว่าเนื้อสุกร ซึ่ง สัญชัย (2547) รายงานว่า เนื้อสัตว์ที่มีปริมาณไขมันเนื้อสูงจะทำให้เนื้อนุ่มนวล นุ่ม ไม่แห้ง และไม่รวน

ด้านคะแนนความพึงพอใจโดยรวม พบว่า ผลึกไขมันจากเนื้อแคคเคียว และเนื้อสั้มที่ผลิตจากเนื้อกระป๋อง ได้รับคะแนนความพึงพอใจของผู้บริโภคเฉลี่ยสูงกว่าเนื้อโค และเนื้อสุกร ($P < 0.05$) เนื่องจากระหว่างที่ทำการตรวจสอบผู้ตรวจสอบแต่ละคนจะไม่ทราบว่าผลึกไขมันที่วัดชิมแปรรูปจากเนื้อกระป๋อง เนื้อโค และเนื้อสุกร นอกจากนี้ยังมีสาเหตุจากผู้บริโภคส่วนใหญ่เป็นประชากรที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ (เขตเทศบาลเมืองแม่โจ้ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่) ซึ่งจากการสำรวจในการทดลองที่ 1.3 พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่นิยมรับประทานเนื้อกระป๋อง ร้อยละ 70 เปอร์เซ็นต์ และมีความชอบในการบริโภคเนื้อ มากกว่าเนื้อโคจึงน่าจะมีผลให้ผลึกไขมันที่ผลิตจากเนื้อกระป๋องได้รับคะแนนความพึงพอใจจากผู้บริโภคมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับ จุฑารัตน์ (2539) ที่กล่าวว่า ความพึงพอใจของผู้บริโภคนอกจากจะเกี่ยวกับทัศนคติของแต่ละบุคคลแล้วยังเกี่ยวข้องกับปัจจัยอื่นๆ ได้แก่ สภาพทางภูมิศาสตร์ สังคม และวัฒนธรรมทางสังคมแต่ละชุมชนนั้น โดยรวมแล้วพบว่า ผลึกไขมันที่แปรรูปจากเนื้อกระป๋องไม่มีความแตกต่างกับผลึกไขมันที่ผลิตจากเนื้อโค และเนื้อสุกร สาเหตุน่าจะมาจากการแปรรูปผลึกไขมันเนื้อแคคเคียว เนื้อสั้ม และแฮม มีการใช้เครื่องเทศ เครื่องปรุง และระยะเวลาในการหมักเนื้อจึงทำให้ผลึกไขมันแต่ละชนิดมีรสชาติ ความนุ่ม และความเหนียว ที่ไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$)

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 การศึกษาข้อมูลการซื้อขายกระป๋องมีชีวิด ข้อมูลจำนวนโรงฆ่าโค-กระบือ และการบริโภคเนื้อกระบือ ในจังหวัดเชียงใหม่

ตลาดนัดโค-กระบือทุ่งฟ้าบด เป็นตลาดนัดซื้อขายโค-กระบือมีชีวิดที่ใหญ่ที่สุดในจังหวัดเชียงใหม่ เปิดทำการวันศุกร์เวลา 04.00 นาฬิกา จนถึงช่วงสายๆของวันเสาร์ และปิดทำการประมาณ 12.00 น. ในตลาดมีสินค้าด้านการเกษตร ได้แก่โค-กระบือ เกวียน หมาก พลู เมียง หอม กระเทียม และสินค้าด้านการอุปโภคบริโภค ได้แก่ ยาสูบ น้ำมันก๊าด ไม้ขีดไฟ ของใช้จำเป็นภายในบ้าน รวมทั้งเสื้อผ้าสำเร็จรูป รถจักรยาน และรถจักรยานยนต์ ตลาดนัดมีทางเข้า 2 ทาง มีทางออกเพียงทางเดียว มีลานจอดรถอยู่ภายในตลาดหลายแห่ง บริเวณที่จำหน่ายโคและกระบือจะมีเนินดินสำหรับขึ้นลงสัตว์ มีลานซื้อขายโค-กระบือแยกจากกัน นอกจากนี้ยังมีคอกกรับฝากสัตว์ ห้องน้ำ และทำการของเจ้าหน้าที่ปศุสัตว์ พ่อค้าผู้ซื้อขายกระป๋องมีทั้งผู้ซื้อและผู้ขายที่เลือกซื้อและดูรูปร่างของกระป๋องด้วยตัวเอง ส่วนใหญ่ใช้วิธีเหมาซื้อขายเป็นรายตัว นิยมซื้อขายกระป๋องพันธุ์พื้นเมือง (กระป๋องปลัก) ไม่จำกัดเพศและอายุมีน้ำหนักระหว่าง 100-300 กิโลกรัม กระป๋องที่ซื้อขายถูกนำไปขายต่อกับนำไปเลี้ยงค่อ และฆ่าชำแหละ ค่าใช้จ่ายในการซื้อขาย ได้แก่ ค่ารับจ้างขนส่ง ค่าฝากเลี้ยง และวัคซีน เป็นต้น

ในอำเภอ สันทรายมีโรงฆ่ากระบือจำนวน 8 โรง ทั้งหมดเป็นโรงฆ่าที่ไม่มีใบอนุญาตให้จัดตั้งโรงฆ่าสัตว์จากสำนักสุขศาสตร์สัตว์และสุขอนามัย กระป๋องที่นำมาฆ่าชำแหละส่วนใหญ่ซื้อมาจากตลาดนัดโค-กระบือทุ่งฟ้าบดหรือตลาดอื่นๆที่อยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ และจากจังหวัดใกล้เคียง ผู้ประกอบกิจการโรงฆ่าส่วนใหญ่ฆ่ากระบือสัปดาห์ละไม่เกิน 10 ตัว เพื่อให้เพียงพอต่อการฆ่าชำแหละในแต่ละสัปดาห์เท่านั้น โดยเฉลี่ยฆ่าเพียงวันละ 1 หรือ 2 ตัว โดยขายเนื้อชำแหละที่โรงฆ่า และตลาดสดใกล้เคียง แรงงานใช้สมาชิกภายในครอบครัว (1-2 คน) มีประสบการณ์เกี่ยวกับโรงฆ่าโค-กระบือ มากกว่า 10 ปีขึ้นไป และปฏิบัติงานหลายหน้าที่ คือฆ่าชำแหละซากและขายเนื้อ โรงฆ่ากระบือส่วนใหญ่เป็นโรงฆ่าแบบชั่วคราว หลังคารูปทรงหน้าจั่ว 1 ชั้น วัสดุผนังหลังคาคือ สังกะสี พื้นปูนซีเมนต์ ส่วนใหญ่มีคอกพักใช้ไม้ไผ่ล้อมคอก ใช้น้ำประปาเพื่อใช้ในการล้างพื้นคอก ทำความสะอาดซาก และอุปกรณ์ สำหรับเครื่องในกระบือส่วนใหญ่นำไปล้างในลำธารหรือบ่อน้ำหลังบ้าน และไม่มีระบบบำบัดน้ำเสียในโรงฆ่า

ข้อมูลด้านการบริโภคเนื้อกระบือ พบว่า ส่วนใหญ่ผู้บริโภคมีค่าใช้จ่ายในการซื้ออาหารอยู่ระหว่าง 100-200 บาท คอวัน นิยมบริโภคเนื้อกระบือ ร้อยละ 70 บริโภคเนื้อกระบือ โดยเลือกซื้อเนื้อกระบือ จากสี่ เส้น โยกล้านเนื้อ นิยมซื้อเนื้อกระบือมาจากตลาดสดประจำอำเภอ ตลาดสดใกล้บ้าน ร้านอาหาร และโรงฆ่ากระบือโดยตรง โดยซื้อในลักษณะเนื้อกระบือสด และซุกตาบ และเฉลี่ยบริโภคเนื้อกระบือระหว่าง 0.5-1 กิโลกรัมต่อสัปดาห์ โดยนำเนื้อกระบือไปประกอบอาหารประเภทลาบ แกง ต้มแซบ ทอด และผัด เป็นต้น

การทดลองที่ 2 การศึกษาส่วนประกอบซาก และคุณภาพเนื้อของกระบือที่มีเพศ และอายุต่างกัน

1. ส่วนประกอบซาก

เพศของกระบือมีอิทธิพลต่อส่วนประกอบซากของกระบือ โดยกระบือเพศผู้มีน้ำหนักมีชีวิตก่อนฆ่า และเปอร์เซ็นต์เนื้อแดง เฉลี่ยสูงกว่ากระบือเพศเมียทุกช่วงอายุ ($P<0.05$) แต่กระบือเพศเมียมีเปอร์เซ็นต์กระดูกและเปอร์เซ็นต์ทั้งหัตถรวมไขมันเฉลี่ยสูงกว่ากระบือเพศผู้ทุกช่วงอายุ ($P<0.05$) และไม่พบอิทธิพลร่วมระหว่างเพศและอายุต่อส่วนประกอบซากของกระบือ นอกจากนี้ยังพบว่าเพศของกระบือมีอิทธิพลต่อผลพลอยได้จากการฆ่ากระบือ โดยกระบือเพศเมียมีเปอร์เซ็นต์ตับพร้อมดี ไครวมไขมัน กระเพาะรวม และลำไส้รวม สูงกว่ากระบือเพศผู้ทุกช่วงอายุ ($P<0.05$) และเปอร์เซ็นต์เครื่องในรวม (ปอดพร้อมขั้วปอด ตับพร้อมดี และกระเพาะรวม) มีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อกระบืออายุมากขึ้น ($P<0.05$)

2. คุณภาพเนื้อ

เพศของกระบือมีอิทธิพลต่อคุณภาพเนื้อ โดยกระบือเพศเมียทุกช่วงอายุมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความชื้น เปอร์เซ็นต์ไขมัน และคอแลนสูงกว่าเนื้อกระบือเพศผู้ แต่เนื้อกระบือเพศผู้มีค่าดี แดง-เขียว (a^*) และค่าเปอร์เซ็นต์โปรตีนในเนื้อสูงกว่ากระบือเพศเมีย ($P<0.05$) ด้านอิทธิพลของอายุกระบือ พบว่า เมื่อกระบือมีอายุมากขึ้นค่าแรงตัดผ่านเนื้อเปอร์เซ็นต์ได้ เปอร์เซ็นต์ไขมัน ปริมาณคอแลนเดอรอล และปริมาณคอแลน มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ($P<0.05$) และไม่พบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างอิทธิพลของเพศและอายุต่อคุณภาพเนื้อกระบือ

การทดลองที่ 3 ศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพจากเนื้อกระบือ เนื้อโค และเนื้อสุกร จากผลิตภัณฑ์เนื้อแดดเดียว ผลิตภัณฑ์เนื้อส้ม และผลิตภัณฑ์แฮม

การประเมินด้านการตรวจฉิม

ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากเนื้อกระบือได้รับความพึงพอใจจากผู้บริโภคจำนวนมากและมีค่าการตรวจฉิมโดยรวมใกล้เคียงกับเนื้อโค และเนื้อสุกร โดยสีของผลิตภัณฑ์เนื้อแดดเดียว เนื้อ

ต้ม และแฮม ที่ผลิตจากเนื้อกระบือมีคะแนนของสีเฉลี่ยสูงกว่าผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากเนื้อโค และเนื้อสุกร ($P<0.05$) ด้านคะแนนของกลิ่น ผลิตภัณฑ์เนื้อแควเคียว และเนื้อต้มที่ผลิตจากเนื้อกระบือ และเนื้อสุกร มีคะแนนของกลิ่นเฉลี่ยสูงกว่าผลิตภัณฑ์จากเนื้อโค ($P<0.05$) ด้านคะแนนความฉ่ำ พบว่า ผลิตภัณฑ์เนื้อแควเคียว และแฮมที่ผลิตจากเนื้อสุกร และเนื้อโค มีคะแนนความฉ่ำเฉลี่ยสูงกว่าผลิตภัณฑ์จากเนื้อกระบือ ($P<0.05$) ด้านคะแนนความพึงพอใจโดยรวม พบว่า ผลิตภัณฑ์จากเนื้อแควเคียว และเนื้อต้มที่ผลิตจากเนื้อกระบือ ได้รับคะแนนความพึงพอใจจากผู้บริโภคเฉลี่ยสูงกว่าเนื้อโค และเนื้อสุกร ($P<0.05$) ด้านคะแนนของรสชาติ ความนุ่ม และความเหนียว จากผลิตภัณฑ์เนื้อแควเคียว เนื้อต้ม และแฮม ที่ผลิตจากเนื้อกระบือไม่แตกต่างกับเนื้อโค และเนื้อสุกร ($P>0.05$)

ข้อเสนอแนะ

1. ปศุสัตว์อำเภอ หรือปศุสัตว์จังหวัด และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการซื้อขาย กระบือในตลาดนัดโค-กระบือ ควรเข้มงวดในการตรวจสอบการควบคุมโรค การขนย้าย และการซื้อกระบือ โดยเฉพาะไม่ควรมีการซื้อกระบือที่คั่งท้องและกระบือที่มีอายุน้อย ซึ่งมีผลกระทบต่อลักษณะของซากและยังมีส่วนให้จำนวนกระบือในประเทศลดลง
2. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับโรงฆ่าโค-กระบือ ควรจัดเจ้าหน้าที่เข้าไปส่งเสริมให้ผู้ประกอบการปรับปรุงและพัฒนาโรงฆ่าให้เทียบเคียงกับระบบมาตรฐาน โดยเน้นด้านความปลอดภัยของอาหารให้มากขึ้น เพื่อให้ผู้บริโภคได้บริโภคเนื้อกระบือที่สะอาดและปลอดภัยจากเชื้อโรค

บรรณานุกรม

- กมลวรรณ โรจน์สุนทรกิตติ. 2550. **วิทยาศาสตร์เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์**. พิษณุโลก: ภาควิชา
อุตสาหกรรมเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัย
นเรศวร. 108 น.
- กรมปศุสัตว์. 2542. **คำแนะนำการเลี้ยงควาย**. กรุงเทพฯ: กองปศุสัตว์สัมพันธ์ กรมปศุสัตว์
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 100 น.
- _____. 2552ก. **ภูมิปัญญาไทย การจัดการเลี้ยงกระบือปัดถั**. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์
การเกษตรแห่งประเทศไทย. 98 น.
- _____. 2552ข. **สถิติปศุสัตว์**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.dld.go.th/>
(3 สิงหาคม 2552).
- _____. 2553ก. **สถิติปศุสัตว์**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.dld.go.th/>
(3 สิงหาคม 2552).
- _____. 2553ข. **ตลาดนัดโค-กระบือ: ผลการสำรวจการจัดตลาดนัดโค-กระบือ ปี 2553**.
[ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: [http://www.dld.go.th/transfer/th/index.php?option=com
_Content&task=view&id=5269&Itemid=47](http://www.dld.go.th/transfer/th/index.php?option=com_content&task=view&id=5269&Itemid=47) (1 กุมภาพันธ์ 2554).
- กฤษฎา บูรณารมย์. 2546. **ควายไทยและคนไทย**. *คชสาร* 26(7): 6-12.
- กลุ่มวิจัยเศรษฐกิจการปศุสัตว์. 2542. **ตลาดนัดโค-กระบือ**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: [http://
www.dld.go.th/transfer/th/index.php?option=com_content&task=view&id=68&Itemid=0](http://www.dld.go.th/transfer/th/index.php?option=com_content&task=view&id=68&Itemid=0)
(1 กุมภาพันธ์ 2554).
- กลุ่มวิจัยและพัฒนาโคเนื้อ กรมปศุสัตว์. 2550. **การหมักเนื้อคุณภาพ**. กรุงเทพฯ: กองบำรุงพันธุ์
สัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 74 น.
- กลุ่มวิจัยและพัฒนากระบือ กรมปศุสัตว์. 2551. **กระบือ**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา:
<http://www.kwaitthai.com>. (3 สิงหาคม 2552).
- จรัญ จันทลักษณ์. 2527. **ควายในระบบไร่นาไทย**. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช. 150 น.
- _____. 2550. **อนิจจาเสียดายควายสยาม**. *ศัควา* 17(80): 10-12.
- จินตนา อินทรมงคล. 2546. **สถานการณ์หมักกระบือ**. เอกสารเผยแพร่ในงานมหกรรมควายคู่ชาติ
ในงานกระบือแห่งชาติ ครั้งที่ 9 วันที่ 1-3 มีนาคม พ.ศ.2546 สุรินทร์. ม.ป.พ. 46 น.

- จุฬารัตน์ เศรษฐกุล. 2539. **วิทยาศาสตร์เนื้อสัตว์ชั้นสูง**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 226 น.
- ชัยณรงค์ คันทพนิต. 2529. **วิทยาศาสตร์เนื้อ**. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช. 27 น.
- ชัยณรงค์ คันทพนิต และ จันทร์พร เจ้าทรัพย์. 2539. การเปรียบเทียบคุณสมบัติบางประการและการตรวจหิมเนื้อจากกระบือและโคลูกผสมบราห์มันที่ขุนด้วยอาหารชั้น 3 ระดับ. **มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์** 30(4): 435-443.
- ไชยวรรณ วัฒนจันทร์ และ นิพนธ์ จันทร์โพธิ์. 2535. ผลการเปรียบเทียบคุณลักษณะของเนื้อกระบือและเนื้อโค. **แก่นเกษตร** 20(1): 1-7.
- ญาณิน โอภาสพัฒนกิจ จุฬารัตน์ เศรษฐกุล กัญญา คันดิวิสุทธิกุล และ วิจิต พรหมอินทร์. 2549. **ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพซากของโคขุนภายใต้ระบบการผลิตของสหกรณ์โคเนื้อ** **กำหนดแผน**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://kucon.lib.ku.ac.th/Fulltext/KC4502022.pdf>. (25 สิงหาคม 2552).
- ทวีพร พูนดุสิต. 2544. **การเปรียบเทียบนิเวศวิทยาในกระเพาะหมัก และสมรรถภาพการขุนของโคนม โคนเนื้อ และกระบือ เพศผู้**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 106 น.
- ทวีพร สัจจกุล. 2541. **การพัฒนาของร่างกาย**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.mink.hotels.officelive.com>. (10 สิงหาคม 2554).
- ทวีพร เรืองพร้อม จรัญ จันทลักษณ์ ผกาพรรณ สุกถ่มัน และ เมธา วรรณพัฒน์. 2546. **การเปรียบเทียบการขุนโคนม โคนเนื้อ และกระบือปลัด**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.lib.ku.ac.th/KUCONF/KC4102044.pdf>. (30 สิงหาคม 2554).
- ธิดิรัตน์ ปานม่วง. 2545. **วัตถุเจือปนอาหาร: ประโยชน์หรือโทษภัย**. หัวข้อหรือประเด็นคำถาม **รายการวิทยุคลินิก**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.pharm.chula.ac.th/clinic101_5/article/fadditive.htm. (15 สิงหาคม 2554).
- ธีระชัย ช่อไม้ บังคม โดแป้น และสนธยา กณหาบัว. 2545. **การเปรียบเทียบสมรรถภาพการขุนและลักษณะซากระหว่างโคลูกผสมทาเรนเทศ-บราห์มัน และโคลูกผสมซิมเมนทอล-บราห์มัน** [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: [http://www.dld.go.th/research-AHD/research/Webpage/2546_1/47\(3\)-0206-077.pdf](http://www.dld.go.th/research-AHD/research/Webpage/2546_1/47(3)-0206-077.pdf). (1 กันยายน 2554).

- ธีระยุทธ จันทะนาม. 2543. การศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และคุณภาพในการบริโภคของเนื้อกระบือที่ระดับอายุต่างๆกัน. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. วารสารวิจัย มข. 5(1): 93-98.
- ธีระศักดิ์ พลบำรุง. 2553. การผลิตเนื้อกระบือไขมันดำเพื่อคนรักษาสุขภาพ. สัตวบาล 20 (90): 22-33.
- นัฐพร นนทวิ. 2551. การจัดการธุรกิจตลาดนัดโคกระบือ: กรณีศึกษาตลาดนัดโค-กระบือ ตำบลห้วยฝ้ายพัฒนา อำเภอตระการพืชผล จังหวัดอุบลราชธานี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. สาขาวิชาธุรกิจการเกษตร มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 82 น.
- นิกร สางห้วยไพร สุพรชัย พันธ์ และ โนมิต เหลืองจรัสสุริยา. 2552. ลักษณะทั่วไปของควายไทยกับการคัดสรรการประกวด. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด. 46 น.
- นิกร สางห้วยไพร เทิดศักดิ์ชมชื่นจิตร และอัญชลี ณ เชียงใหม่. 2552. การผลิตเนื้อกระบือปลั๊กพอสผู้เต็มวัย. กรุงเทพฯ: กลุ่มวิจัยและพัฒนากระบือ กองบำรุงพันธุ์สัตว์ กรมปศุสัตว์. 14 น.
- ณัฐธิดา เลิศล้ำ. 2551. การศึกษาตลาดนัดโค-กระบือในอำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. สาขาวิชาธุรกิจการเกษตร มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 103 น.
- นัฐพร นนทวิ. 2551. การจัดการธุรกิจตลาดนัดโคกระบือ: กรณีศึกษาตลาดนัดโค-กระบือ ตำบลห้วยฝ้ายพัฒนา อำเภอตระการพืชผล จังหวัดอุบลราชธานี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. สาขาวิชาธุรกิจการเกษตร มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 82 น.
- บุญล้อม ชีวะอิสระกุล. 2541. โภชนศาสตร์สัตว์. เชียงใหม่: ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 203 น.
- ประเทือง นุชสาย ศรีจิตต์ สิมารักษ์ และเกรียงเดช สำแดง. 2539. การเปรียบเทียบผลตอบแทนทางเศรษฐกิจและลักษณะซากของการเลี้ยงโค-กระบือ. รายงานประจำปีผลงานวิจัยงานค้นคว้าและวิจัยการผลิตสัตว์ ประจำปี พ.ศ. 2539. กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 66-82 น.
- ปราณี อานเรือง. 2547. หลักการวิเคราะห์อาหารด้วยประสาทสัมผัส. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 320 น.
- ศกาทรรณ สกุลมัน และทวีพร เรืองพริ้ม. 2544. ตลาดนัดโคกระบือในประเทศไทย. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการผลิตกระบือและโค สถาบันสุวรรณวาทกสิกิจ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 1-9 น.

พรทิพย์ เชื้อมโนชาญ และจิรนนท์ ปากองวัน. 2550. **ฮอร์โมนเสริมสร้างกล้ามเนื้อ.**

[ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.pharmacy.cmu.ac.th/dic/newsletter/Newpdf/newsletter9_1/anabolic%20homone.pdf. (22 พฤศจิกายน 2553).

มาตรฐานสินค้าการเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2547. **มาตรฐานเนื้อโคและเนื้อกระบือ.**

[ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.acfs.go.th/index.php> (28 กรกฎาคม 2552).

เมธา วรณพัฒน์. 2547. **การผลิตโคเนื้อและกระบือในเขตหน้าร้อน.** ขอนแก่น: ภาควิชา

สัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 208 น.

เขวลักษณ์ สุพันธ์พิศิษฐ์. 2536. **เทคโนโลยีเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สหมิตร

ออฟเซต. 133 น.

รักเกียรติ หน่อแก้ว ชำรงศักดิ์ พลบำรุง จีรวัด เข็มสวัสดิ์ ชวลิต แด็กกิติ เทอดชัย เวียรศิลป์ มิชาเอล

วิกเก และสิัญชัย จตุรสีทธา. 2550. **ผลของชนิดอาหารหยาบต่อคุณภาพซากของโค**

พื้นเมืองไทย. เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต

กำแพงแสนสาขาสัตว์และสัตว์แพทย์ ครั้งที่ 4 วันที่ 6-7 ธันวาคม 2550. นครปฐม:

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. 873-880.

วรรณ ศรีเจษฎารักษ์ สุทธิพงษ์ อูริยะพงศ์สรรค ประสาน ดังควัฒนา จันทน์ อูริยะพงศ์สรรค และ

เวชสิทธิ์ โทบุราณ. 2548. **การใช้ปลายข้าวคุณภาพต่ำเพื่อเป็นอาหารกระบือคัดทิ้ง.**

วิทยานิพนธ์ปริญญาโท ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะเทคโนโลยีภาควิชาสัตวศาสตร์

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 13 น.

วสันต์ เกษเกล้า สุวารัตน์ เกษเกล้า และอนุชา นุ่มอ่อน. 2551. **การประเมินโรงฆ่าสัตว์ และ**

คุณภาพเนื้อสัตว์ภายในประเทศ. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.dld.go.th/certify/certify/page/article/data/Assessment%20of%20Domestic%20Slaughterhouses%20and%20Meat%20Quality%20in%20Thailand.doc>. (1 กุมภาพันธ์ 2554).

วารุณี ประทานชัย. 2542. **การดำเนินงานของคณาณัดโค-กระบือ วงษ์อง ในจังหวัดพิษณุโลก.**

วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. สาขาวิชาส่งเสริมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 65 น.

วิกิพีเดีย สารานุกรม. 2552. **กระบือ.** [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%81%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%9A%E0%B8%B7%E0%B8>

AD (15 กันยายน 2552).

วีระยุทธ รสโอชา. 2552. **กระบือ.** [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%81%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%9A%E0%B8%B7%E0%B8>

AD (15 กันยายน 2552).

AD (15 กันยายน 2552).

วีระยุทธ รสโอชา. 2546. **การเลี้ยงโคให้ได้เงินและยั่งยืน. วารสารเพื่อนเกษตร. 6(61): 68-69.**

ศิรินทร์ ปัชชา. 2552. **โรคกระดูกพรุน แฉ่วกระดูกเราต้องเป็นรู้งั้นเธอ. [ระบบออนไลน์].**

แหล่งที่มา: <http://www.suriyothai.ac.th/node/996?page=0%2C2> (10 พฤศจิกายน 2553).

- ศรีเชาว์ จันทะแจ่ม. 2549. **คอแลนคโค-กระบือภาคตะวันออกเฉียงเหนือ: กรณีศึกษาบ้านโพธิ์มูล**
ตำบลคำน้ำแซบ อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท.
 สาขาวิชาสังคมศาสตร์เพื่อการพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี. 208 น.
 ศูนย์สนเทศทางกระบือนานาชาติ. 2547. **การประมาณอายุกระบือ.** [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา:
<http://ibic.lib.ku.ac.th/e-Bulletin/index.htm> (3 สิงหาคม 2552).
- สมปรารณา ษะเขตต์กรณ์. 2551. **คุณภาพเนื้อและองค์ประกอบกรดอะมิโนของกระบือปลักขุนที่**
ได้รับอาหารข้นสองระดับ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. สาขาวิชาสัตวศาสตร์
 คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 104 น.
- สมทรง เลขะกุล. 2542. **เมแทบอลิซึมของไโดปิด.** **ชีวเคมี คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล.**
 กรุงเทพฯ: บริษัทธรรมสาร จำกัด. 305-351.
- สายลม เกิดประเสริฐ ภิญ โย พานิชพันธ์ พิณทิพ รุ่งวงษา เจริญศรี ธนบุญสมบัติ สักดิ์ศรี สุภาษ
 และมนัสวี โพธิ์ทอง. 2548. **แคลซิโทนิน.** [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.il.mah-idol.ac.th/e-media/hormone/chapter4/calcitonin.htm> (10 พฤศจิกายน 2553).
- สุกัญญา พลเรือง. 2552. **ผลของเพศและอายุท่าต่อส่วนประกอบซาก และคุณภาพเนื้อโคลูกผสม**
(พื้นเมืองขบราร์มัน). วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. สาขาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
 123 น.
- สุทัศน์ สิริ. 2540. **เทคนิคการวางแผนการทดลองและการวิเคราะห์งานวิจัยทางสัตว.** เชียงใหม่:
 ภาควิชาเทคโนโลยีทางสัตว คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 194 น.
- สุรัชย์ สุวรรณวี. 2547. **กระบือ.** อุบลราชธานี: ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์
 มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 37 น.
- ตั๋นชัย จตุรติธา. 2547. **การจัดการเนื้อสัตว์.** พิมพ์ครั้งที่ 3. เชียงใหม่: ภาควิชาสัตวศาสตร์
 คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 170 น.
- _____. 2550. **เทคโนโลยีเนื้อสัตว์.** พิมพ์ครั้งที่ 2. เชียงใหม่: ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะ
 เกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 335 น.
- สำนักคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 2532. **กระบือสัตว์ที่ยังใช้ไม่คุ้มค่า.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา,
 159 น.
- สำนักเศรษฐกิจการเกษตร. 2552. **บทนำ Cheer For Beef ปลัก (Swamp buffalo).**
 [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.yimsiam.com/club/board/topicRead.asp?wbID=arch_cmu&id=0_00026 (10 พฤศจิกายน 2552).

- เสรี แข็งแอ. 2550. การฆ่าสัตว์ตามหลักสากล. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://vet.kku.ac.th/public/saree/beef.doc>. (4 กันยายน 2552).
- โสธยา เกิดพิบูลย์ และ วิชวิทย์ มีหนองใหญ่. 2553. แนวทางการใช้ประโยชน์ของกระบือเป็นผลิตภัณฑ์อาหาร. วารสารอุตสาหกรรมเกษตรพระจอมเกล้า 2(2): 23-30.
- อรอนงค์ ศรีสุวรรณนท์. 2550. ปัจจัยที่มีผลต่อจำนวนประชากรกระบือในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. สาขาเศรษฐศาสตร์ ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 65 น.
- อภิชาติ คำทรัพย์. 2552. การศึกษาเปรียบเทียบความพึงพอใจและความต้องการบริโภคผลิตภัณฑ์แปรรูปที่มีหนังเป็นส่วนประกอบ. ปัญหาพิเศษ. คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 46 น.
- อัมเอบ พันศ. 2549. เทคโนโลยีเนื้อและผลิตภัณฑ์. นครสวรรค์: คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- อุมาพร ศิริพันธ์. 2546. เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์. เชียงใหม่: ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอาหาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 118 น.
- อัจฉรา ขัน. 2549. คุณภาพเนื้อและไขมันของไก่เบรต ไก่โรดไอแลนด์เรด และไก่แม่ฮ่องสอนที่เลี้ยงด้วยอาหารไก่ไข่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 128 น.
- โอกาส ทิมพา และปราโมทย์ แพงคำ. 2546. แนวทางแก้ไขวิกฤตการณ์กระบือไทยใกล้สูญพันธุ์. วารสารสัตว์บาล. 13 (65): 13-16.
- Iwanowsk, A., E. Pospiech. 2010. Comparison of slaughter value and muscle properties of selected cattle breed in Poland-reviewcv. *Acta Science. Pol., Technol. Aliment.* 9:(1) 7-22.
- Akdag, F., R. Celik. 2006. Effect of gender on slaughter and carcass traits in Anatolian water buffalo. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift.* 113(9):345-348.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis*. 15th ed Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA. USA.
- Barone C.M.A.B, P. Colatruglio, A. Girolami, D. Matassino and A. Zullo. 2007. Genetic type, sex, age at slaughter and feeding system effects on carcass and cut composition in lambs. *Livestock Science.* 112(1): 133-142.

- Board on Science and Technology for International Development. 1991. The Water Buffalo.** [online]. Available: <http://books.google.co.th/books?id=qWcrAAAAYAAJ> (5 July 2009).
- Bosselmann, A., C. Moeller, H. Steinhart, M. Kirchgessner and F. J. Schwarz. 1995. Pyridinoline cross-links in bovine muscle collagen. **Journal of Food Science.** 60(5): 953–958.
- Bryce, C., and B. Lemcke. 2006. **Eating Qualities of Modern Buffalo.** [Online]. Available: [https://transact.nt.gov.au/ebiz/dbird/TechPublications.nsf/8137C84F86B77029692571E6004BE306/\\$file/690.pdf?OpenElement](https://transact.nt.gov.au/ebiz/dbird/TechPublications.nsf/8137C84F86B77029692571E6004BE306/$file/690.pdf?OpenElement) (9 March 2011).
- Chashnidel, Y., Z. Ansari Pirsaraei and M. Yousef-Elahi. 2007. Comparison of daily weight gain and fattening characteristics between buffalo and Holstein male calves with different diets. **Italian Journal of Animal Science.** 6 (2): 1199-1201.
- Boles J.A., J.G.P. Bowman, D.L. Boss and L.M.M. Surber. 2005. Meat color stability affected by barley variety fed in finishing diet to beef steers. **Meat Science.** 70(4): 633-638.
- Dannenberger, D., K. Nuernberg, G. Nuernberg and K. Ender. 2006. Carcass and meat quality of pasture vs. concentrate fed German Simmental and German Holstein bulls. **Archives of Animal Breeding.** 49(4): 315-328.
- Dalan, I. 1996. Effect of diets and production systems on carcass characteristics and meat quality of buffalo and cattle. Proceedings of the 2nd ABC congress. **Makati City Philippine.** 248-251.
- Descalzo, A.M., E.M. Insani, A. Biolatto, A.M. Sancho, P.T. Garcia, N.A. Pensei and J.A. Josifovich. 2005. Influence of pasture or grain-based diets supplemented with vitamin E on antioxidant/oxidative balance of Argentine beef. **Meat Science.** 70: 35-44.
- Hartwing, M., S Hartmann and H. Steinhart. 1997. Physiological quantities of naturally occurring steroid hormones (androgens and progestogens), precursors and metabolites in beef of differing sexual origin. **European Food Research and Technology.** 205(1): 5-10.
- Hafez, E.S.E. and I.A. Dyer. 1969. **Animal Growth and Nutrition.** Philadelphia, Lea & Febiger: 402 p.

- Hessle, A., E. Nadeau and S. Johnsson. 2007. Beef heifer production as affected by indoor feed intensity and slaughter age when grazing semi-natural grasslands in summer. *Livestock Science*. 111(1): 124-135.
- Hill, F. 1969. The solubility of intramuscular collagen in meat animals of various ages. *Journal of Food Science*. 31(2): 161-166.
- Gigli, S., A. Romita, A. Borghese, and M. Mormile. 1982. Water buffaloes and Friesian bovine male performances at different ages: fifth quarter and carcass characteristics. Atti II Convegno Internazionale sull'allevamento buffalino nel mondo. Caserta Italia, Sett. 2: 593-609.
- Jaturasitha, S., R. Norkeaw, T. Vearasilp, M. Wicke and M. Kreuzer. 2008. Carcass and meat quality of Thai native cattle fattened on Guinea grass (*Panicum maxtma*) or Guinea grass-legume (*Stylosanthes gulanensis*) pastures. *Meat Science*. 81:155-162.
- Jung, D.H., H.G. Biggs and W.R. Moorehead. 1975. Colorimetry of serum cholesterol with use of ferric acetate uranyl acetate and ferrous sulfate/sulfuric acid reagent. *Clinical Chemistry*. 21: 1526 – 1540.
- Kandeepan, G., A.S.R. Anjaneyulu, N. Kondaiah, S.K. Mendiratta, V. Lakshmanan. 2009. Effect of age and gender on the processing characteristics of buffalo meat. *Meat Science*. 83: 10-14.
- Kinsman, D.M., A.W. Kotula and B.C. Breidenstein. 1994. *Muscle Foods*. New York: Chapman & Hall. 1526-1530.
- Kundu, S. 2007. **Bhadawri Buffalo**. [online]. Available: http://www.igfri.emet.in/pdf/Bufalo_News_Ltr.pdf (20 March 2011).
- Lawrie, R.A. 1985. *Meat Science*. 4th ed. Oxford: Pergamon Press. 267p.
- Lawrie, R.A. 1998. *Meat Science*. 6th ed. Cambridge. England: Woodhead Publishing Limited. 336 p.
- Lawrie, R.A. 2006. *Lawrie's Meat Science*. 7th ed. Woodhead: Cambridge. 442p.
- Lourenco, Junior, J. de B., M. Simao Neto, M.; SA, T.D. de A., Camarao, A.P., Lourenco, A. V. Moraes M.P.S., and Silva, J. A. R. 2000. Carcass Characteristics and Composition of Cattle and water buffaloes raised on cultivated ecosystem Marajo Island, Brazil. *Buffalo Journal*. 16(3): 277-285.

- Neath, K.E., A.N. Del Barrio, R.M. Lapitan, J.R.V. Herrera, L.C. Cruz, T. Fujihara, S. Muroya, K. Chikuni, M. Hirabayashi and Y. Kanai. 2007. Difference in tenderness and pH decline between water buffalo meat and beef during postmortem aging. **Meat Science**. 75(3): 499-505.
- Ngapo, T.M., P. Berge, J.Culioli, E. Dransfield, S. De Smet and E. Claeys. 2002. Perimysial collagen crosslinking and meat tenderness in Belgian Blue double-muscled cattle. **Meat Science**. 61: 91-102.
- Nelly, R.A. 2006. Growth hormone and testosterone: Effects on whole body metabolism and skeletal muscle in adolescence. **Hormone Research**. 66: 42-48.
- Nuernberg, K., D. Dannenberger, G. Nuernberg, K. Ender, J. Voigt, N.D. Scollan, J.D. Wood, G.R. Nute and R.I. Richardson. 2005. Effect of a grass-based and a concentrate feeding system on meat quality characteristics and fatty acid composition of *longissimus muscle* in different cattle breeds. **Livestock Production Science**. 94:137-147.
- Paleari, M.A., G. Beretta, F.Colombo, S. Foschini, G.Bertolo, S. Camisasca. 2000. Buffalo meat as a salted and cured product. **Meat Science**. 54: 365-367.
- Perera E., B. M. A. Siriwardene, J. A. Horadagoda and N. U. Ibrahim. 1995. Factors affecting carcass and meat quality of indigenous buffaloes in Sri Lanka. **Journal Animal Science**. 17:137-147.
- Pimentel, E. 1987. **Hormones, Growth Factors and Ontogenesis**. Boca Raton: CRC Press. 254 p.
- Prost, E., E. Pelczynska and A.W. Kotula. 1975. Quality characteristics of bovine meat. II. Beef tenderness in relation to individual muscles, age and sex of animals and carcass quality grade. **Journal of Animal Science**. 41(2): 541-547.
- Sekhon, K.S. and A.S. Bawa. 1996. Effect of muscle-type, stage of maturity and level of nutrition on the quality of meat from male buffalo calves. **Food Research International**. 29(8): 779-783.
- Schanbacher, B.D., J.D. Crouse and C.L. Ferrell. 1980. Testosterone influences on growth, performance, carcass characteristics and composition of young market lambs. **Journal of Animal Science**. 51(3): 685-691.

- Simon, H. (2002). **Australian Water Buffalo**. Copyright Rural Industry Research and Development Corporation, ISBN 0 9578793 4 2. All rights reserved.
- Spanghero, M., L. Gracco, R. Valusso and E. Piasentier. 2004. *In vivo* performance, slaughtering traits and meat quality of bovine (Italian Simmental) and buffalo (Italian Mediterranean) bulls. **Livestock Production Science**. 91: 129-141.
- Tateo, A., P. De Palo, N.C. Quaglia, and P. Centoducati. 2007. Some qualitative and chromatic aspects of thawed buffalo (*Bubalus bubalis*) meat. **Meat Science**. 76(5): 352-358.
- Uriyapongson, S., W. Metha, T. Wetchasit, R. Thanakorn. 1996. Comparative study on body composition, carcass composition and processing quality of meat from buffalo and cattle. **KKU Research Journal**. 1(2): 23-29.
- Ziauddin, K.S., N.S. Mahendrakar, D.N. Rao, B.S. Ramesh and B.L. Amla. 1994. Observations on some chemical and physical characteristics of buffalo meat. **Meat Science**. 37: 103-111.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก
แบบสัมภาษณ์

4. การซื้อขายกระบือคิดราคาจาก น้ำหนักตัว เพศ พันธุ์
 อายุ สี อื่นๆ.....
5. ลักษณะการซื้อขาย รายตัว ราคาที่ซื้อตัวละบาท
 เหม้าซื้อ ราคาที่เหม้าซื้อบาท
6. น้ำหนักที่ซื้อ-ขาย ต่ำกว่า 100 กิโลกรัม 100-300 กิโลกรัม
 มากกว่า 400 กิโลกรัม ไม่จำกัดน้ำหนัก
7. อายุที่ซื้อ-ขาย แรกเกิด-2 ปี อายุระหว่าง 3-5 ปี
 อายุมากกว่า 4 ปี ไม่จำกัดอายุ
8. เพศกระบือที่เลือกซื้อ-ขาย เพศผู้ เพศผู้ตอน
 เพศเมีย เพศเมียพร้อมลูก
9. พันธุ์กระบือที่ซื้อ-ขาย กระบือพื้นเมือง กระบือมูร่าห์
 กระบือลูกผสม อื่นๆ.....
10. จุดหมายปลายทางของโค-กระบือที่ท่านจะนำไป
 ขายต่อ (ที่ไหน.....)
 นำไปเลี้ยงขุน (ที่ไหน.....)
 ชำและชำแหละ(ที่ไหน.....)
 อื่นๆ.....
11. ค่าหนีของโค-กระบือมีผลต่อราคามีผลต่อราคาหรือไม่ มี เพราะ.....
 ไม่มี เพราะ.....
12. ลักษณะของโค-กระบือที่ไม่ชอบมีลักษณะอย่างไร (เช่น สี ขวัญ)
13. ปัญหาในการซื้อขายโค- กระบือ

ตอนที่ 3 เฉพาะส่วนของกระบือที่เข้าออกตลาดต่อวัน

1. ลักษณะผู้จำหน่ายกระบือเป็นพ่อค้าใด
2. จำนวนตัว..... ตัว 3. เริ่มทำการซื้อขายโค-กระบือ ตั้งแต่เวลา ถึง.....
 วันที่.....

2. แบบต้นแบบการสำรวจข้อมูลโรงฆ่าโค-กระบือในอำเภอต้นทราย จังหวัดเชียงใหม่

คำชี้แจง ผู้สัมภาษณ์ โปรดทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ท่านเห็นว่าตรงกับคำตอบ

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน

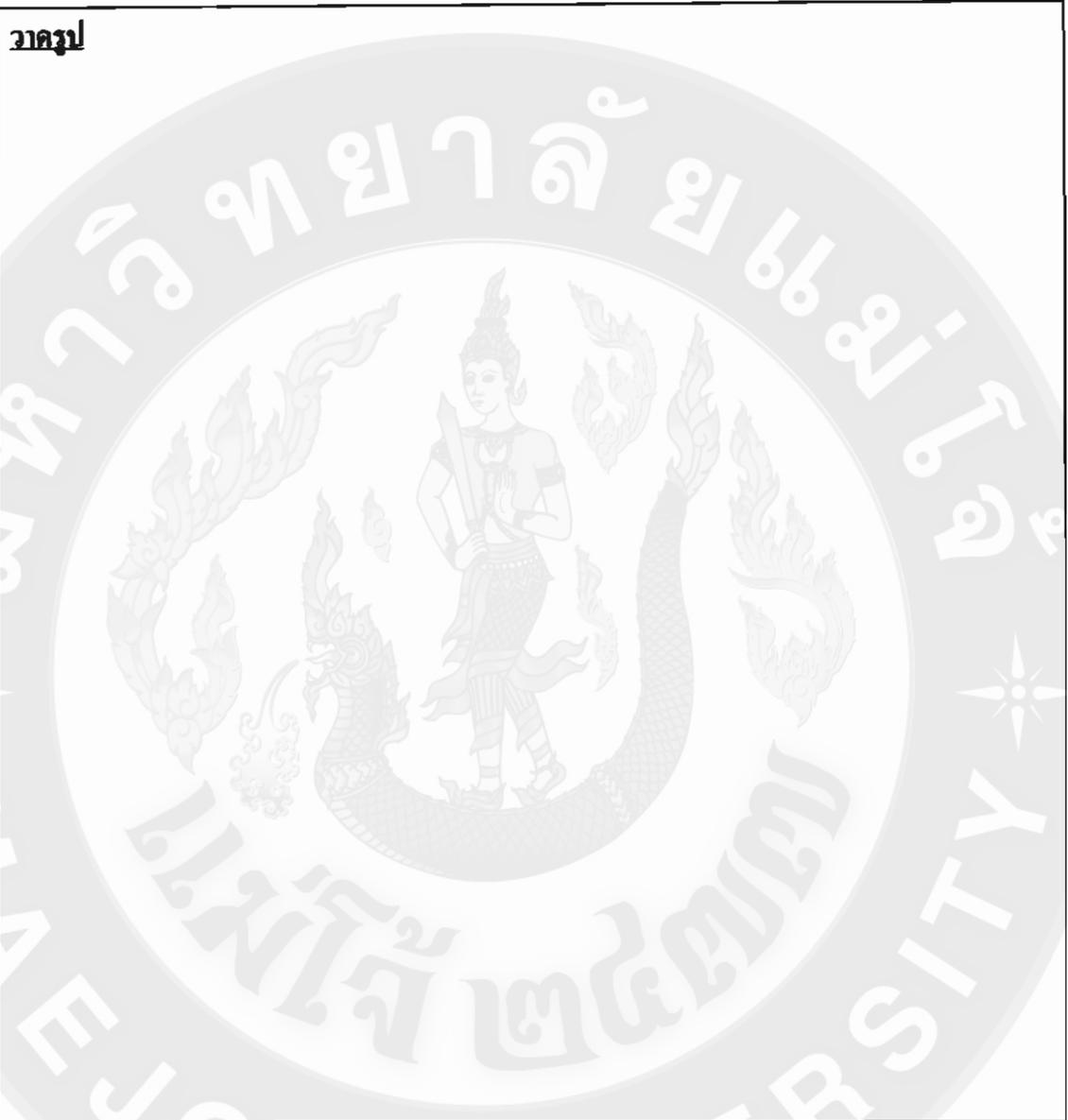
- ชื่อ-สกุล..... ที่อยู่..... ตำบล.....
อำเภอ..... จังหวัด..... วันที่.....เดือน.....ปี.....
- เพศ ชาย หญิง
- สถานภาพสมรส โสด สมรส อื่นๆ ระบุ.....
- ศาสนา พุทธ คริสต์ อิสลาม อื่นๆ ระบุ....
- อายุ น้อยกว่า 25 ปี 26-35 ปี 36-45 ปี 45 ปีขึ้นไป
- ระดับการศึกษา ไม่ได้ศึกษา ต่ำกว่าประถมศึกษา ประถมศึกษา
 มัธยมศึกษา ปวช./ปวส. ปริญญาตรี
- ท่านทำหน้าที่อะไรในโรงฆ่าสัตว์ ฆ่า ฆ่าแหละ อื่น ระบุ.....
- ประสบการณ์ในการทำงาน.....ปี

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับโรงฆ่า

- โรงฆ่าสัตว์ก่อตั้งเมื่อปีพ.ศ. 1. แรงงาน.....คน
- ลักษณะโรงฆ่าเป็นแบบไหน แบบदार ได้มาตรฐาน แบบชั่วคราว
 อื่นๆ ระบุ.....
- รูปแบบของโรงเรือน เพิงหมาแหงน หน้าจั่ว.....
 อื่นๆ ระบุ.....
- วัสดุผนังหลังคา กระเบื้อง สังกะสี
 หญ้าคา อื่นๆ ระบุ.....
- ลักษณะพื้นโรงฆ่า พื้นดิน พื้นซีเมนต์
 อื่นๆ ระบุ.....
- มีตอกปักสัตว์หรือไม่ มี (วัสดุที่ใช้ล้อมคอก.....)
 ไม่มี
- น้ำที่นำมาใช้ ประปา บาดาล
 น้ำบ่อ อื่นๆ ระบุ.....

8. โรงง่ามีระบบบ้ำบักน้ำเสีหหรือไม่ มี ไม่มี
9. แผนภาพลักษณะของโรงง่าสัตว์

วาดรูป



บันทึก.....

.....

.....

.....

.....

3. แบบสัมภาษณ์ข้อมูลการบริโภคเนื้อกระบือภายใน อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

คำชี้แจง ผู้สัมภาษณ์ โปรดทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ท่านเห็นว่าตรงกับคำตอบ

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน

- ชื่อ-สกุล..... ที่อยู่..... ตำบล.....
อำเภอ..... จังหวัด..... วันที่.....เดือน.....ปี.....
- เพศ ชาย หญิง
- สถานภาพสมรส โสด สมรส อื่นๆ ระบุ.....
- ศาสนา พุทธ คริสต์ อิสลาม อื่นๆ ระบุ....
- อายุ น้อยกว่า 25 ปี 26-35 ปี 36-45 ปี 45 ปีขึ้นไป
- ระดับการศึกษา ไม่ได้ศึกษา ต่ำกว่าประถมศึกษา ประถมศึกษา
 มัธยมศึกษา ปวช./ปวส. ปริญญาตรี
- อาชีพ ข้าราชการ,พนักงานของรัฐ/รัฐวิสาหกิจ แม่บ้าน
 พนักงาน/ลูกจ้างบริษัทเอกชน นักเรียน/นักศึกษา
 ธุรกิจส่วนตัว ระบุ..... อื่นๆ ระบุ.....

ตอนที่ 2 ทักษะคดีที่มีต่อเนื้อกระบือและผลิตภัณฑ์จากกระบือ

- ท่านรับประทานเนื้อกระบือหรือไม่ ทานเพราะ.....
 ไม่ทาน เพราะ.....
- ท่านมีวิธีดูแลเนื้อโคและกระบืออย่างไร
- ซื้อเนื้อกระบือมาจากที่ใด ตลาด (ที่ไหน.....) โรงฆ่าสัตว์(ที่ไหน.....)
 อื่นๆ ระบุ.....
- รสชาติดี คีมาก ดี ปานกลาง
 ไม่ดี ไม่คีมาก
- ราคา แพงมาก แพง ปานกลาง
 ถูก ถูกมาก
- ความสะอาด คีมาก ดี ปานกลาง
 ไม่ดี ไม่คีมาก

7. ความสัมพันธ์ระหว่างผู้ซื้อและผู้ขาย ดีมาก ดี ปานกลาง
 ไม่ดี ไม่ดีมาก
8. เจลลี่ช็อกเนือกระป๋องครั้งละกี่กิโลกรัมต่ออาทิตย์
9. ลักษณะของการซื้อเนือกระป๋อง เนือสด ชูดลาบ
 อื่น ระบุ.....
10. ท่านซื้อเนือแล้วนำไปทำอะไรต่อ แกง ลาบ ดัมแซบ
 อื่น ระบุ.....
11. ท่านรับประทานเครื่องในกระป๋องหรือไม่ ทานเพราะ.....
 ไม่ทาน เพราะ.....
12. ท่านซื้อเครื่องในแล้วนำไปทำอะไรต่อ แกง ลาบ ดัมแซบ
 อื่น ระบุ.....
13. ผลิตภัณฑ์จากเนือกระป๋องที่นิยมบริโภค (สามารถตอบได้มากกว่า 1 คำถาม)
 แหนม เนือส้ม เนือเค็ม/เนือแคดเคียว/เนือสวรรค์
 ไส้กรอกอีสาน/หม่า ลูกชิ้น อื่น ระบุ.....

บันทึก.....



ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาของตัวอย่างอาหาร
การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนา ปริมาณคอเลสเตอรอล
และปริมาณคลอตาเจนของเนื้อ

การวิเคราะห์ของตัวอย่างอาหาร

ความชื้นและวัตถุแห้ง (AOAC, 2000)

วิธีการวิเคราะห์

1. นำตัวอย่างอาหารที่ต้องการวิเคราะห์มาทำการบดละเอียด
2. อบด้วยกระเบื้องที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง และนำออกมาจากตู้อบตั้งทิ้งไว้ในโถสุญญากาศความชื้นจนตัวอย่างเย็นตัวลงประมาณ 30 นาที แล้วทำการชั่งน้ำหนัก
3. นำตัวอย่างมาชั่งให้ได้ 2-5 กรัม ใส่ในถ้วยกระเบื้อง และนำเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 100-102 องศาเซลเซียส นานเป็นเวลาประมาณ 4-6 ชั่วโมง
4. นำตัวอย่างออกจากตู้อบ ตั้งทิ้งไว้ในโถสุญญากาศความชื้นจนตัวอย่างเย็นตัวลงประมาณ 30 นาที และนำไปชั่งน้ำหนัก แล้วนำมาคำนวณ

$$\text{ปริมาณร้อยละของความชื้น} = \frac{(A-B) \times 100}{W}$$

- A = น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ
 B = น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ
 W = น้ำหนักตัวอย่างที่ใช้วิเคราะห์

$$\text{ปริมาณร้อยละของวัตถุแห้ง} = \frac{(A-B) \times 100}{C}$$

- A = น้ำหนักถ้วยกระเบื้อง + น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ
 B = น้ำหนักถ้วยกระเบื้อง
 W = น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ

โปรตีน (AOAC, 2000)

วิธีการวิเคราะห์

1. การย่อยสลาย

1.1. นำตัวอย่างอาหารที่บดละเอียดแล้ว มาชั่งน้ำหนักตัวอย่างละประมาณ 2-3 กรัม ลงในหลอดย่อยโปรตีน

1.2. เตรียมสารเร่งปฏิกิริยา และกรดกำมะถันเข้มข้น 25 มิลลิลิตร ลงในหลอดย่อยโปรตีน

1.3. เปิดเครื่องย่อย (digestion unit) เครื่องคักจับไอกรด (scrubber unit) และระบบน้ำหล่อเย็น

1.4. นำหลอดที่ได้ไปใส่ในเครื่องย่อย แล้วทำการย่อยตัวอย่างที่อุณหภูมิ 350-400 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 2 ชั่วโมง หรือจนเกิดการย่อยที่สมบูรณ์ คือสารละลายที่มีสีฟ้าอมเขียวใส

1.5. ปิดเครื่องย่อย ตั้งหลอดทิ้งไว้ให้เย็นแล้วนำไปกลั่นต่อไป

2. การกลั่น

2.1. เปิดเครื่องกลั่นไนโตรเจน

2.2. นำหลอดที่ได้ทำการย่อยมาใส่น้ำกลั่น ดวงกรศอบริก 50 มิลลิลิตร ใส่ลงไปในขวดรูปชมพู่แล้วเติมสารละลายอินดิเคเตอร์ลงไป 0.5-1.0 มิลลิลิตร

2.3. จากนั้นนำไปใส่ในเครื่องกลั่นไนโตรเจนที่ตั้งโปรแกรมการกลั่นไว้เรียบร้อยแล้ว และนำตัวอย่างที่ได้ไปไทเทรตต่อไป

3. การไทเทรต

3.1. นำสารละลายมาตรฐานกรดกำมะถันหรือกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น 0.1 นอร์มอล ใส่ในบิวเรต

3.2. นำตัวอย่างที่ได้มาไทเทรต และเปรียบเทียบกับแบลนด์ที่เตรียมไว้แล้ว นำมาคำนวณ

$$\text{ปริมาณร้อยละของไนโตรเจน} = \frac{(\text{sample} - \text{blank}) \times N \times 0.5 \times 0.014 \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง}}$$

$$\text{ปริมาณร้อยละของโปรตีน} = \text{ปริมาณร้อยละของไนโตรเจน} \times 6.25$$

ไขมัน (AOAC, 2000)

วิธีการวิเคราะห์

1. นำ glass cup อบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 30 นาที ทิ้งไว้ในเย็นในโถดูดความชื้น แล้วนำไปชั่งน้ำหนัก
2. บดตัวอย่างอาหารที่จะวิเคราะห์ 2 กรัม แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมงเพื่อไล่ความชื้น
3. ชั่วตัวอย่างใส่ในกระดาดกรองและห่อให้มิดชิด นำไปใส่ในทิมเบิลกระดาด
4. สวม adepter เข้ากับทิมเบิลกระดาด แล้วนำเข้าการวิเคราะห์ไขมัน
5. เดิมตัวทำละลายใน glass cup 30 มิลลิลิตร ไปวางในแท่นให้ความร้อน
6. เปิดเครื่องตั้งเวลาการสกัดประมาณ 15-30 นาที และเปิด condensers valve
7. ถ็อนคันโยกมาที่ตำแหน่ง washing เพื่อระเหยตัวทำละลายพร้อมกับปิด condensers valve กดปุ่ม air เพื่อเปิดอากาศ
8. นำ glass cup และไขมันที่สกัดได้ อบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 30 นาที ทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้น
9. ชั่งน้ำหนัก แล้วนำมาคำนวณ

$$\text{ปริมาณร้อยละของไขมัน} = \frac{(A-B) \times 100}{C}$$

- A = น้ำหนักตัวอย่างปราศจากความชื้น
 B = น้ำหนัก glass cup (กรัม)
 C = น้ำหนัก glass cup กับไขมันที่สกัดได้ (กรัม)

เด้า (AOAC, 2000)

วิธีการวิเคราะห์

1. อบด้วยกระเบื้องที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง และนำออกจากตู้อบตั้งทิ้งไว้ในโถดูดความชื้นจนตัวอย่างเย็นลง และชั่งน้ำหนัก
2. นำตัวอย่างอาหารที่ต้องการวิเคราะห์มาบดละเอียด 2 กรัม ใส่ในถ้วยกระเบื้องชั่งน้ำหนักรวม และนำไปเผาจนหมดควัน (ในตู้ดูดควัน)

3. นำตัวอย่างเข้าเผาในเตาเผาที่มีอุณหภูมิ 550-600 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 4 ชั่วโมง
4. นำตัวอย่างออกจากเตาเผาทิ้งไว้ใน โถดูดความชื้นจนตัวอย่างเย็นลง และนำไปชั่งน้ำหนัก แล้วนำมาคำนวณ

$$\text{ปริมาณร้อยละของเถ้า} = \frac{A \times 100}{W}$$

A = น้ำหนักตัวอย่างหลังเผา (น้ำหนักเถ้า)

B = น้ำหนักตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์

การวิเคราะห์หาปริมาณวิเคราะห์คอเรสเตอรอล

การเตรียมสารเคมี

1. Alcoholic KOH 33 เปอร์เซนต์

stock solution KOH 33 เปอร์เซนต์ เตรียมจาก KOH จำนวน 20 กรัม ใส่ลงในน้ำจำนวน 40 มิลลิลิตร สารละลาย alcoholic KOH เตรียมจากการเติม stock solution KOH ปริมาตร 6 มิลลิลิตรลงใน volumetric flask ขนาด 100 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรให้ครบ 100 มิลลิลิตร ด้วย absolute alcohol 94 มิลลิลิตร

2. Ferric acetate/uranyl acetate

ละลาย $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 0.5 กรัม ลงในน้ำ 10 มิลลิลิตร เติม NH_4OH เข้มข้นลงไป 3 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันจะเกิดตะกอนของ ferric hydroxide ถ้างตะกอนด้วยน้ำกลั่นจนหมดความเป็นด่าง นำตะกอนที่ได้มาละลายใน conc. acetic acid ให้ได้ปริมาตรสุทธิ 1 ลิตร แล้วเติม uranyl acetate ($\text{UO}_2(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) จำนวน 0.1 กรัม ลงไป เขย่าจนเข้ากัน เก็บรักษาสารละลายในขวดสีชาคงตัวได้อย่างน้อย 6 เดือน

3. Sulfuric acid reagent

ละลาย ferrous sulfate ชนิดปราศจากน้ำ (anhydrous Fe_2SO_4) 0.1 กรัม ในกรด acetic acid 100 มิลลิลิตร ค่อยๆเติม sulfuric acid เข้มข้นลงไปช้าๆจำนวน 100 มิลลิลิตร พร้อมเขย่าเบา ๆ เมื่อสารละลายกรณมีอุณหภูมิลดลงแล้วเจือจางให้ครบ 1 ลิตรด้วย sulfuric acid เข้มข้น

วิธีการวิเคราะห์

1. ทำการสกัดไขมันจากกล้ามเนื้อสัตว์เนื้อสันนอก ที่บดแล้ว เช่นเดียวกับการวิเคราะห์หาไขมันเพื่อหาค่าประกอบทางเคมี (AOAC, 2000)
2. ละลายไขมันที่สกัดได้ด้วย 2-propanol ให้ได้ความเข้มข้น 50 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร
3. ดูดสารละลายไขมันในข้อ 2 ปริมาตร 50 ไมโครลิตรใส่ในหลอดทดลองขนาด 25 มิลลิลิตร
4. เติม alcoholic KOH 10 มิลลิลิตร (ปิดฝา)
5. คัมใน water bath 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ทิ้งให้เย็น
6. เติม petroleum ether 5 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันด้วย vortex mixture
7. เทสารละลายทั้งหมดลงในกรวยแยก ตั้งทิ้งไว้ให้แยกชั้น
8. เก็บส่วนที่ละลายในชั้น petroleum ether แล้วนำไประเหยแห้งใน water bath 65 องศาเซลเซียส
9. เติม ferric acetate/uranyl acetate 5 มิลลิลิตร เขย่าอย่างแรงด้วยเครื่อง vortex mixture
10. ปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 2,700 รอบ/นาที นาน 5 นาที
11. เตรียมหลอดอ่านขนาด 13 x 100 มิลลิเมตร ชุดใหม่ แล้วเติม sulfuric acid reagent หลอดละ 2 มิลลิลิตร
12. ดูด supernate จากหลอดเดิม 3 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดอ่านที่เติม sulfuric reagent
13. ผสมให้เข้ากันทันทีด้วย vortex mixer อย่างน้อย 20 วินาที ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 15 นาที
14. วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 560 นาโนเมตร โดยใช้หลอด blank อ่านค่าเป็นศูนย์
15. หมายเหตุ : หลอด blank จะเติมเฉพาะ ferric acetate/uranyl acetate 3 มล. และ sulfuric acid reagent 2 มิลลิลิตร

สูตรในการคำนวณหาปริมาณคอเรสเตอรอล

$$\text{Cholesterol level} = \frac{A \times \text{O.D. sample} \times B \times 100}{\text{O.D. standard} \times C}$$

$$\text{O.D. standard} \times C$$

- A = ปริมาณ 2-propanol (มิลลิลิตร) ที่ใช้ละลายไขมัน
 B = ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน (มิลลิลิตรต่อมิลลิกรัม)
 C = น้ำหนักไขมันที่สกัดได้จากตัวอย่างเนื้อ (กรัม)
 O.D. sample = ค่าการดูดกลืนแสงของตัวอย่าง
 O.D. standard = ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายคอเรสเคอโรลมาตรฐาน

การวิเคราะห์หาปริมาณวิเคราะห์คอเลสเตอรอล

การเตรียมสารเคมี

1. Sulfuric acid ความเข้มข้น 7 N
 เติมน้ำกลั่นใส่ลงใน volumetric flask ขนาด 2 ลิตร 750 มิลลิลิตร ค่อย ๆ เติม sulfuric acid ความเข้มข้นจำนวน 365 มิลลิลิตร เขย่าเบา ๆ และเติมน้ำให้ครบ 2 ลิตร (เก็บรักษาไว้ในที่อุณหภูมิห้อง)
2. Buffer solution pH 6 เตรียมได้ดังนี้
 - Citric acid monohydrate จำนวน 30 กรัม
 - Sodium hydroxide จำนวน 15 กรัม
 - Sodium acetate trihydrate จำนวน 90 กรัม
 นำสารทั้งหมดมาละลายในน้ำกลั่นจำนวน 500 มิลลิลิตร แล้วเทสารละลายที่ได้ใส่ลงใน volumetric flask ขนาด 1 ลิตร เติม 1-propanol ลงไป 290 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรให้ครบ 1 ลิตร ด้วยน้ำกลั่น (เก็บรักษาไว้ในขวดสีชาได้นาน 2 เดือน)
3. Oxidant solution
 ละลาย chloramines-T-reagent จำนวน 1.41 กรัม ลงใน buffer solution จำนวน 100 มิลลิลิตร (เก็บรักษาไว้ในที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ในขวดสีชาได้นาน 7 วัน)
4. Color reagent
 ละลาย 4-dimethylaminobenzaldehyde จำนวน 10 กรัม ใน perchloric acid (60% wt/wt) จำนวน 35 มิลลิลิตร (เติมน้ำ ๆ พร้อมเขย่าเบา ๆ) เติม 2-propanol ลงไป 65 มิลลิลิตร (เตรียมใช้วันต่อวัน)
5. Hydroxyproline standard solution

- Stock solution ระดับความเข้มข้น 600 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ละลาย hydroxyproline จำนวน 30 มิลลิกรัม ในน้ำกลั่นปริมาตร 50 มิลลิลิตร (เก็บรักษาใน volumetric flask ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ได้นาน 2 เดือน)

- Intermediate solution ระดับความเข้มข้น 6 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ปิเปิด stock solution มาจำนวน 5 มิลลิลิตร ใส่ใน volumetric flask ขนาด 500 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตร ด้วยน้ำกลั่น (เตรียมวันต่อวัน)

- Working solution ปิเปิด intermediate solution ปริมาตร 10, 20, 30 และ 40 มิลลิลิตร ใส่ลงใน volumetric flask ขนาด 100 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ครบ 100 มิลลิลิตร ระดับความเข้มข้น hydroxyproline เท่ากับ 0.6, 1.2, 1.8 และ 2.4 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ (เตรียมวันต่อวัน)

วิธีการวิเคราะห์

1. ขั้นตอนการแยก (Hill, 1969)

1.1. ชั่งตัวอย่างกล้ามเนื้ออย่างละเอียดแล้ว 4 กรัม ใส่ในหลอด homogenize ขนาด 30 มิลลิลิตร

1.2. ใส่ strength ringer solution 8 มิลลิลิตร

1.3. homogenize 10,000 รอบต่อนาที นาน 1 นาที

1.4. ต้มใน water bath 77 องศาเซลเซียส 70 นาที ทิ้งไว้ให้เย็น 1 ชั่วโมง

1.5. ปั่นเหวี่ยงที่ 5,200 รอบต่อนาที นาน 26 นาที

1.6. แยกส่วน supernatant ใส่ erlenmeyer flask และส่วน residue ใส่ erlenmeyer flaskเช่นเดียวกัน

2. ขั้นตอนการย่อย (AOAC, 1997)

2.1. เติมกรด sulfuric acid 7 N 30 มิลลิลิตร และปิดด้วยกระจกนาฬิกา

2.2. ใส่ตัวอย่างที่อุณหภูมิ 105 ± 1 องศาเซลเซียส นาน 16 ชั่วโมง

2.3. นำตัวอย่างที่ได้จากการย่อยกรองผ่านกระดาษกรองใส่ใน volumetric flask ขนาด 500 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ครบ

3. ขั้นตอนการทำสี (AOAC, 1997)

3.1. ปิเปิดสารละลายที่ได้ในขั้นตอนแรก 2 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลอง ขนาด 10 มิลลิลิตรตัวอย่างละ 2 หลอด และทำ blank โดยการเติมน้ำกลั่น 2 ml. ใส่ในหลอดทดลอง

3.2. เติม oxidant solution 1 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน ตั้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 20 ± 2 นาที

3.3. เติม color reagent หลอดละ 1 มิลลิลิตร เขย่าทันที และปิดฝาหลอดให้สนิท

3.4. ดั้มใน water bath อุณหภูมิ 60 ± 0.5 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที

3.5. ทำหลอดให้เย็น โดยการเปิดน้ำให้ไหลผ่าน 3 นาที

3.6. ทำหลอดให้แห้งโดยการเขย่าหรือตั้งทิ้งไว้

3.7. วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 558 ± 2 นาโนเมตร

สูตรคำนวณหาปริมาณคลอลาเจน

สมการ standard curve ดังนี้ $h = (y - 0.025) / 0.0778$

H (กรัม/100 กรัม) $= (2.5 \times h) / mv$

y = ค่าการดูดกลืนแสงของตัวอย่าง

h = ความเข้มข้นของ hydroxyproline (ไมโครกรัม/2 มิลลิลิตร)

H = ปริมาณ hydroxyproline (กรัม/100 กรัม)

m = น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)

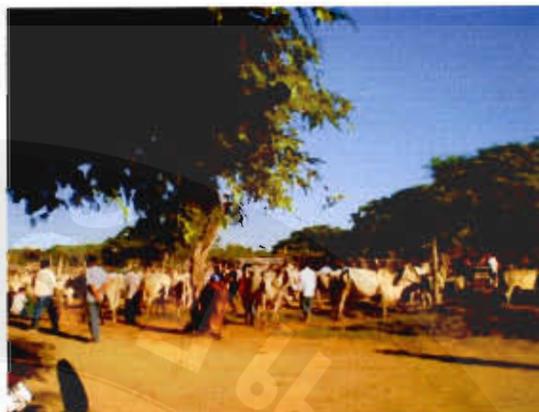
v = ปริมาณสารละลายตัวอย่างที่ดูมาทำละลาย (มิลลิลิตร)

ปริมาณคลอลาเจนที่ละลายได้ = H ของคลอลาเจนที่ละลายได้ $\times 7.52$

ปริมาณคลอลาเจนที่ไม่ละลาย = H ของคลอลาเจนที่ไม่ละลาย $\times 7.52$



ภาคผนวก ก
รูปภาพ



ภาพผนวก 1 บริเวณซื้อขายโค



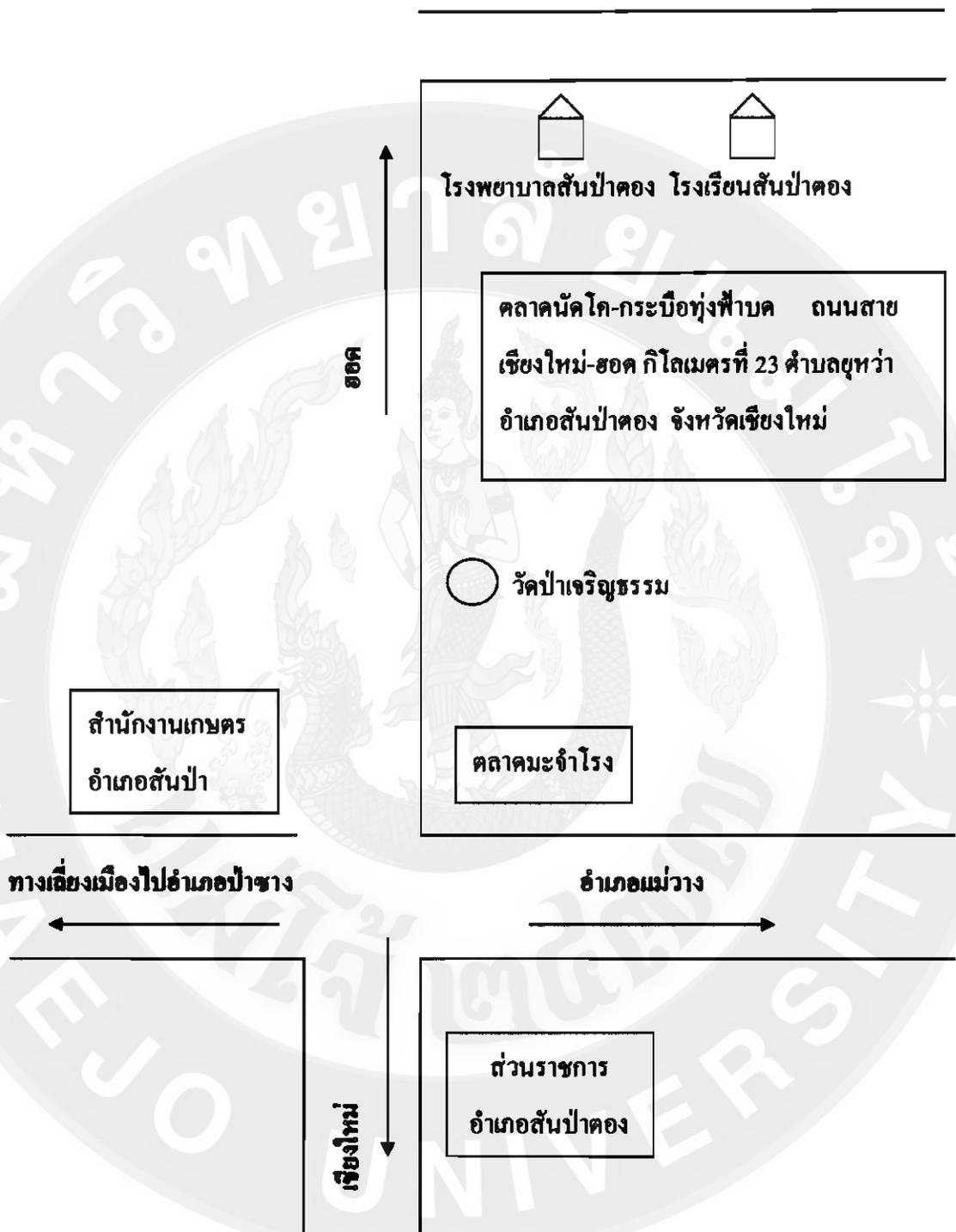
ภาพผนวก 2 บริเวณซื้อขายกระบือ



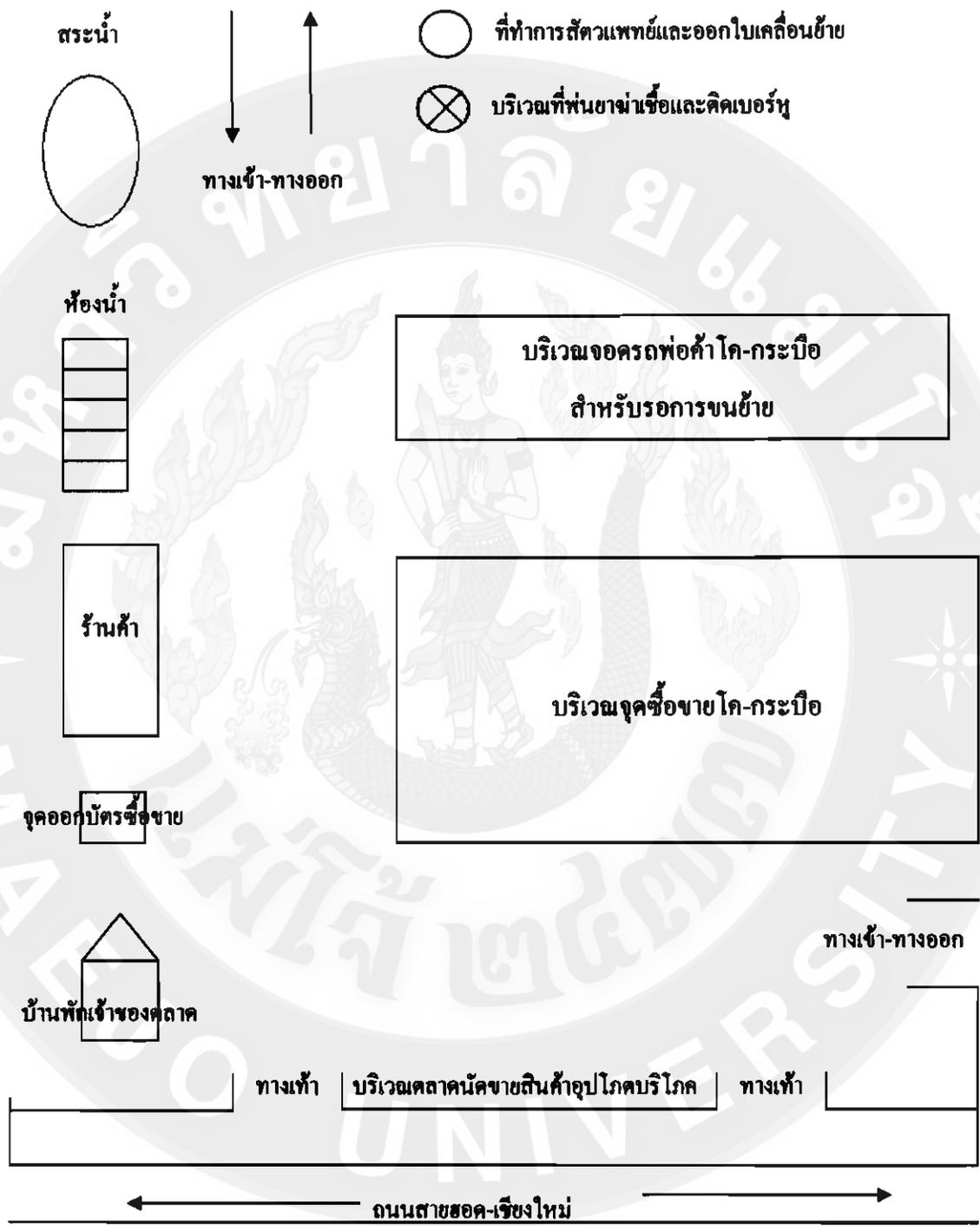
ภาพผนวก 3 บริเวณอ่างน้ำ และบริเวณขึ้นลงสำหรับ โค-กระบือ



ภาพผนวก 4 บริเวณที่จำหน่ายเครื่องมือทางการเกษตร และเครื่องอุปโภคบริโภค



ภาพผนวก 5 เส้นทางการเดินทางไปยังตลาดนัดโค-กระบือทุ่งฟ้าบด



ภาพผนวก 6 แผนผังบริเวณที่ตั้งตลาดนัดโค-กระบือทุ่งฟ้าบด อำเภอสันป่าดอง จังหวัด เชียงใหม่



ภาคผนวก ง
การวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางภาคผนวก 1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักมีชีวิตก่อนฆ่า (กิโลกรัม) เพศผู้และเพศเมีย

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
sex	1	36654.817	36654.817	7.653	0.008
age	2	2445.433	1222.717	0.255	0.776
sex * age	2	250.033	125.017	0.026	0.974
Error	54	258627.900	4789.406		
Total	60	7489937.000			

ตารางภาคผนวก 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ซากอ่อนของกระบือเพศผู้และเพศเมีย

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
sex	1	0.432	0.432	0.050	0.825
age	2	5.219	2.610	0.300	0.742
sex * age	2	7.676	3.838	.441	.646
Error	54	470.117	8.706		
Total	60	96774.063			

ตารางภาคผนวก 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงของกระบือเพศผู้และเพศเมีย

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
sex	1	43.725	43.725	9.695	0.003
age	2	14.430	7.215	1.600	0.211
sex * age	2	27.263	13.631	3.022	0.057
Error	54	243.543	4.510		
Total	60	328693.629	43.725	9.695	.003

ตารางภาคผนวก 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์กระดูกของกระบือเทศผู้และเทศเมีย

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
sex	1	18.660	18.660	4.919	0.031
age	2	19.430	9.715	2.561	0.087
sex * age	2	9.016	4.508	1.189	0.313
Error	54	204.823	3.793		
Total	60	32440.623			

ตารางภาคผนวก 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ทั้งสีกและไขมันของกระบือเทศผู้และเทศเมีย

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
sex	1	9.496	9.496	22.193	0.000
age	2	3.135	1.567	3.663	0.032
sex * age	2	.013	.007	.015	0.985
Error	54	23.107	.428		
Total	60	562.572			

ตารางภาคผนวก 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์หัวและเขาของกระบือเทศผู้และเทศเมีย

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
sex	1	0.002	0.002	0.009	0.924
age	2	1.060	.530	2.044	0.139
sex * age	2	.519	.259	1.000	0.375
Error	54	14.008	.259		
Total	60	1347.766			

**ตารางภาคผนวก 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์เชิงรวม (ข้างหน้าและข้างหลัง) ของ
กระป๋องเพศผู้และเพศเมีย**

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
sex	1	0.000	0.000	0.003	0.958
age	2	0.469	0.235	2.756	0.072
sex * age	2	0.050	0.025	0.296	0.745
Error	54	4.596	.085		
Total	60	206.929			

ตารางภาคผนวก 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์หางของกระป๋องเพศผู้และเพศเมีย

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
sex	1	6.67	6.67	0.002	0.964
age	2	0.012	0.006	1.838	0.169
sex * age	2	0.000	0.000	0.059	0.943
Error	54	.171	0.003		
Total	60	7.010			

ตารางภาคผนวก 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์หนังของกระป๋องเพศผู้และเพศเมีย

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
sex	1	10.442	10.442	3.816	0.056
age	2	8.578	4.289	1.568	0.218
sex * age	2	11.701	5.850	2.138	0.128
Error	54	147.746	2.736		
Total	60	5577.708			

ตารางภาคผนวก 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์เลือดของกระบือเพศผู้และเพศเมีย

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
sex	1	0.036	0.036	0.077	0.783
age	2	1.795	.898	1.916	0.157
sex * age	2	2.951	1.476	3.150	0.051
Error	54	25.293	.468		
Total	60	366.947			

ตารางภาคผนวก 11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์หัวใจของกระบือเพศผู้และเพศเมีย

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
sex	1	0.036	0.036	0.077	0.783
age	2	1.795	0.898	1.916	0.157
sex * age	2	2.951	1.476	3.150	0.051
Error	54	25.293	0.468		
Total	60	366.947			

ตารางภาคผนวก 12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ปอดพร้อมขั้วของกระบือเพศผู้และเพศเมีย

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
sex	1	0.052	0.052	2.922	0.093
age	2	0.188	0.094	5.248	0.008
sex * age	2	0.030	0.015	0.836	0.439
Error	54	0.965	0.018		
Total	60	64.992			

ตารางภาคผนวก 13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์น้ำมันของกระบือเทศผู้และเทศเมีย

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
sex	1	0.001	0.001	0.488	0.488
age	2	0.002	0.001	0.399	0.673
sex * age	2	0.002	0.001	0.582	0.562
Error	54	0.106	0.002		
Total	60	3.122			

ตารางภาคผนวก 14 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ค้ำพร้อมคิงของกระบือเทศผู้และเทศเมีย

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
sex	1	0.280	0.280	4.496	0.039
age	2	0.406	0.203	3.255	0.046
sex * age	2	0.600	0.300	4.816	0.012
Error	54	3.365	0.062		
Total	60	94.297			

ตารางภาคผนวก 15 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ไคพร้อมไขมันของกระบือเทศผู้และเทศเมีย

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
sex	1	0.010	0.010	4.807	0.033
age	2	0.009	0.005	2.196	0.121
sex * age	2	0.004	0.002	0.988	0.379
Error	54	0.114	0.002		
Total	60	4.436			

ตารางภาคผนวก 16 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์กระเพาะรวมของกระบือเพศผู้และเพศเมีย

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
sex	1	3.785	3.785	10.071	0.002
age	2	3.388	1.694	4.507	0.015
sex * age	2	1.179	.590	1.569	0.218
Error	54	20.295	.376		
Total	60	968.039			

ตารางภาคผนวก 17 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ลำไส้รวมของกระบือเพศผู้และเพศเมียที่อายุ น้อยกว่า 3 ปี อายุระหว่าง 4-5 ปี และอายุมากกว่า 5 ปี

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
sex	1	0.737	0.737	7.717	0.008
age	2	0.259	0.130	1.357	0.266
sex * age	2	0.151	0.075	0.790	0.459
Error	54	5.157	0.096		
Total	60	185.015	.737	7.717	.008

ตารางภาคผนวก 18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ค่าการสูญเสียน้ำจากการแช่เย็นของกระบือเพศผู้และเพศเมีย

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
sex	1	0.434	0.434	0.526	0.471
age	2	1.333	0.667	0.809	0.451
sex * age	2	0.295	0.147	0.179	0.837
Error	54	44.489	0.824		
Total	60	282.647			

ตารางภาคผนวก 19 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ค่าสูญเสียจากการละลายของกระบือเพศผู้และเพศเมีย

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
sex	47.722	1	47.722	2.568	0.115
age	54.500	2	27.250	1.467	0.240
sex * age	12.268	2	6.134	0.330	0.720
Error	1003.333	54	18.580		
Total	10010.443	60			

ตารางภาคผนวก 20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ค่าสูญเสียจากการค้ำของกระบือเพศผู้และเพศเมีย

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
sex	1	7.726	7.726	.634	0.429
age	2	35.089	17.544	1.441	0.246
sex * age	2	24.354	12.177	1.000	0.375
Error	54	657.626	12.178		
Total	60	37775.647			

ตารางภาคผนวก 21 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ (กิโลกรัม) ของกระบือเพศผู้และเพศเมีย

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
sex	1	6.727	6.727	2.174	0.146
age	2	22.780	11.390	3.681	0.032
sex * age	2	6.478	3.239	1.047	0.358
Error	54	167.107	3.095		
Total	60	6166.947			

ตารางภาคผนวก 22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของกระป๋องเทศผู้และเทศเมีย

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
sex	1	1.032	1.032	2.378	0.129
age	2	.209	0.104	0.241	0.787
sex * age	2	1.044	0.522	1.203	0.308
Error	54	23.442	0.434		
Total	60	3157.332			

ตารางภาคผนวก 23 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอุณหภูมิในกระป๋องเทศผู้และเทศเมีย

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
sex	1	131.631	131.631	3.858	0.055
age	2	6.246	3.123	0.092	0.913
sex * age	2	92.715	46.358	1.359	0.266
Error	54	1842.372	34.118		
Total	60	67527.195			

ตารางภาคผนวก 24 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าสีของเนื้อ L* (ค่าความสว่างของเนื้อ) ของกระป๋องเทศผู้และเทศเมีย

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
sex	1	0.908	0.908	0.124	0.726
age	2	28.678	14.339	1.963	0.150
sex * age	2	18.309	9.155	1.253	0.294
Error	54	394.411	7.304		
Total	60	96821.880			

ตารางภาคผนวก 25 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าสีของเนื้อ a' (ค่าแดง-เขียว) ของกระบือเพศผู้ และเพศเมีย

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
sex	1	53.941	53.941	5.403	0.024
age	2	6.404	3.202	0.321	0.727
sex * age	2	26.231	13.116	1.314	0.277
Error	54	539.107	9.983		
Total	60	27474.763			

ตารางภาคผนวก 26 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าสีของเนื้อ b' (เหลือง-น้ำเงิน) ของกระบือเพศผู้ และเพศเมีย

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
sex	1	7.392	7.392	2.441	0.124
age	2	3.275	1.638	0.541	0.585
sex * age	2	0.066	0.033	0.011	0.989
Error	54	163.547	3.029		
Total	60	473.012			

ตารางภาคผนวก 27 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ความชื้นในเนื้อกระบือเพศผู้และเพศเมีย

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
sex	1	15.858	15.858	10.521	0.002
age	2	.997	0.499	0.331	0.720
sex * age	2	2.605	1.302	0.864	0.426
Error	66	99.479	1.507		
Total	72	400316.401			

ตารางภาคผนวก 28 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ดำในเนื้อกระบือเพศผู้และเพศเมีย

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
sex	1	0.003	0.003	0.810	0.372
age	2	0.147	0.073	17.662	0.000
sex * age	2	0.017	0.008	2.035	0.139
Error	66	0.274	0.004		
Total	72	100.531			

ตารางภาคผนวก 29 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์โปรตีนหยาบในเนื้อกระบือเพศผู้และเพศเมีย

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
sex	1	20.708	20.708	11.433	0.001
age	2	4.463	2.231	1.232	0.298
sex * age	2	4.797	2.399	1.324	0.273
Error	66	119.540	1.811		
Total	72	38705.746			

ตารางภาคผนวก 30 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ไขมันในเนื้อกระบือเพศผู้และเพศเมีย

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
sex	1	0.151	0.151	22.011	0.000
age	2	0.063	0.032	4.627	0.013
sex * age	2	0.011	0.005	0.781	0.462
Error	66	0.452	0.007		
Total	72	144.969			

**ตารางภาคผนวก 31 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณคลอเรสเตอรอล (กรัม/100 กรัม) ในเนื้อ
กระป๋องเพศผู้และเพศเมีย**

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
sex	1	25.840	25.840	1.384	0.249
age	2	295.813	147.907	7.920	0.002
sex * age	2	105.033	52.517	2.812	0.076
Error	30	560.282	18.676		
Total	36	74871.270			

**ตารางภาคผนวก 32 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณกลูโคส (มิลลิกรัม/ กรัม) ในเนื้อกระป๋อง
เพศผู้และเพศเมีย**

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
sex	1.815	1	1.815	25.353	0.000
age	0.553	2	0.277	3.865	0.026
sex * age	0.136	2	0.068	0.948	0.393
Error	4.724	66	0.072		
Total	201.042	72			

ตารางภาคผนวก 33 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของสีจากผลิตภัณฑ์เนื้อแดงเดียว

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
animal	2	1.451	0.726	16.860	0.023
Error	3	0.129	0.043		
Total	6	31.418			

ตารางภาคผนวก 34 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของกลิ่นจากผลิตภัณฑ์เนื้อแคคเดียว

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
animal	2	0.358	0.179	14.196	0.030
Error	3	0.038	0.013		
Total	6	28.217			

ตารางภาคผนวก 35 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของรสชาติจากผลิตภัณฑ์เนื้อแคคเดียว

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
animal	2	0.444	0.222	3.739	0.153
Error	3	0.178	0.059		
Total	6	26.249			

ตารางภาคผนวก 36 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความนุ่มจากผลิตภัณฑ์เนื้อแคคเดียว

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
animal	0.013	2	0.006	0.282	0.772
Error	0.068	3	0.023		
Total	30.726	6			

ตารางภาคผนวก 37 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความเหนียวจากผลิตภัณฑ์เนื้อแคคเดียว

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
animal	2	1.451	0.725	1.458	0.361
Error	3	1.493	0.498		
Total	6	48.815			

ตารางภาคผนวก 38 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความจำจากผลิตภัณฑ์เนื้อแคคเคียว

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
animal	2	1.804	0.902	13.548	0.031
Error	3	0.200	0.067		
Total	6	36.901			

ตารางภาคผนวก 39 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความพึงพอใจโดยรวมจากผลิตภัณฑ์เนื้อแคคเคียว

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
animal	1.459	2	0.730	40.157	0.007
Error	.055	3	0.018		
Total	43.226	6			

ตารางภาคผนวก 40 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของสีจากผลิตภัณฑ์เนื้อส้ม

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
animal	2	0.383	0.192	11.034	0.041
Error	3	0.052	0.017		
Total	6	49.627			

ตารางภาคผนวก 41 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของกลิ่นจากผลิตภัณฑ์เนื้อส้ม

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
animal	2	0.636	0.318	19.723	0.019
Error	3	0.048	0.016		
Total	6	42.820			

ตารางภาคผนวก 42 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของรสชาติจากผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
animal	2	0.097	0.048	6.351	0.084
Error	3	0.023	0.008		
Total	6	42.148			

ตารางภาคผนวก 43 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความนุ่มจากผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
animal	2	0.082	0.041	2.344	0.244
Error	3	0.052	0.017		
Total	6	32.941			

ตารางภาคผนวก 44 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความเหนียวจากผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
animal	2	0.093	0.047	0.283	0.771
Error	3	0.492	0.164		
Total	6	39.244			

ตารางภาคผนวก 45 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความฉ่ำจากผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
animal	2	0.902	0.451	4.309	0.131
Error	3	0.314	0.105		
Total	6	60.940			

ตารางภาคผนวก 46 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของสีจากผลิตภัณฑ์ແໜມ

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
animal	2	3.088	1.544	500.697	0.000
Error	3	0.009	0.003		
Total	6	54.314			

ตารางภาคผนวก 47 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของกลิ่นจากผลิตภัณฑ์ແໜມ

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
animal	2	0.138	0.069	1.383	0.375
Error	3	0.150	0.050		
Total	6	36.992			

ตารางภาคผนวก 48 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของรสชาติจากผลิตภัณฑ์ແໜມ

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
animal	2	0.054	0.027	0.150	0.867
Error	3	0.545	0.182		
Total	6	35.159			

ตารางภาคผนวก 49 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความนุ่มจากผลิตภัณฑ์ແໜມ

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
animal	2	0.094	0.047	1.363	0.379
Error	3	0.104	0.035		
Total	6	35.724			

ตารางภาคผนวก 50 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความเหนียวจากผลิตภัณฑ์แหนม

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
animal	2	0.374	0.187	0.684	0.569
Error	3	0.820	0.273		
Total	6	38.845			

ตารางภาคผนวก 51 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความฉ่ำจากผลิตภัณฑ์แหนม

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
animal	2	1.305	0.653	18.110	0.021
Error	3	0.108	0.036		
Total	6	59.446			

ตารางภาคผนวก 52 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความพึงพอใจโดยรวมจากผลิตภัณฑ์แหนม

SOV.	df	SS	MS	F ratio	P-value
animal	2	0.067	0.033	1.509	0.352
Error	3	0.066	0.022		
Total	6	26.133			



ภาคผนวก จ
ประวัติผู้วิจัย

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นางสาวสโรชา กล้าฉนวน	
เกิดเมื่อ	31 มีนาคม 2528	
ภูมิตำเนา	จังหวัดนครสวรรค์	
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2547	มัธยมศึกษาตอนปลาย (วิทย์-คณิต) โรงเรียนดาคดีประชาสรรค์จังหวัดนครสวรรค์
	พ.ศ. 2549	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาสัตวศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ล้านนา จังหวัดพิษณุโลก
	พ.ศ. 2551	วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาสัตวศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ล้านนา จังหวัดพิษณุโลก
ผลงานวิจัย	สโรชา กล้าฉนวน และสมปอง สรวมศิริ. 2554. อิทธิพลของเพศและอายุ ต่อส่วนประกอบซากของกระบือปลัดัง. 5 น. ในบทคัดย่อการประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีเพื่อชีวิต ครั้งที่ 2 ประจำปี 2553 ระหว่างวันที่ 17-18 ธันวาคม 2553. กรุงเทพฯ: ศูนย์เครือข่ายการวิจัยเทคโนโลยีเนื้อ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.	