

ปัญหาพิเศษ



A032686

เรื่อง

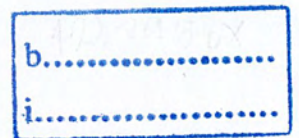
การวิเคราะห์ปริมาณไขมันแทรกของเนื้อ โคก้าแพงแสนที่ระดับเกรดไขมันแทรกแตกต่างกัน
ANALYSIS OF INTRAMUSCULAR FAT CONTENT OF KAMPHAENGSÆN BEEF IN

DIFFERENT MARBLING GRADES

โดย

นายณัฏ น้าใจดี

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 32686
วัน, เดือน, ปี..... 8 ก.พ. 2555



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ประกอบการศึกษาปีการศึกษา 2553 เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2553

ชื่อเรื่อง การวิเคราะห์ปริมาณไขมันแทรกของเนื้อโคกำแพงแสนที่ระดับเกรดไขมันแทรกแตกต่างกัน

Analysis of Intramuscular Fat Content of Kamphaeng Saen Beef in Different Marbling Grades

ชื่อ-สกุล นายฉัตร น้าใจดี

หลักสูตรเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.กัญญา ตันตวิสุทธิกุล

บทคัดย่อ

ปัญหาพิเศษนี้มีวัตถุประสงค์คือศึกษาปริมาณไขมันแทรก และปริมาณวัตถุแห้งในเนื้อโคกำแพงแสนในระดับเกรดไขมันแทรกที่แตกต่างกัน ทำโดยการวิเคราะห์วัตถุแห้ง และไขมัน การวิเคราะห์พบว่า เนื้อโคกำแพงแสนเกรด 1 คาวมีปริมาณไขมัน ต่ำสุด 4.10 สูงสุด 13.32 ค่าเฉลี่ย 7.0135 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.61 ส่วนเนื้อโคกำแพงแสนเกรด 2 คาว มีปริมาณไขมันต่ำสุด 5.95 สูงสุด 13.59 ค่าเฉลี่ย 8.14 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.18 และเนื้อโคกำแพงแสนเกรด 3 คาวมีปริมาณไขมันต่ำสุด 7.63 สูงสุด 11.22 ค่าเฉลี่ย 9.45 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.29 จากผลการวิเคราะห์ หากพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างแล้ว พบว่าเนื้อโคกำแพงแสนเกรด 1 คาว 2 คาว 3 คาว มีปริมาณไขมันมากขึ้น 7.01 8.14 และ 9.4 ตามลำดับ เนื้อโคกำแพงแสนทั้งหมดมีค่าต่ำสุด 4.10 ค่าสูงสุด 13.32 ค่าเฉลี่ย 8.10 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.29 ข้อเสนอแนะ เมื่อได้ตัวอย่างเนื้อโคกำแพงแสนแล้ว ควรจะทำการวิเคราะห์ให้เสร็จให้เร็วที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษนี้สำเร็จลงได้ ด้วยความกรุณาของ รศ.ดร.กันยา ตันตวิสุทธิกุล อาจารย์ที่ปรึกษา
 ที่ให้คำปรึกษาให้คำแนะนำ และสละเวลาของท่านมาช่วยตรวจสอบความถูกต้อง ผศ.ดร.จันทร์พร
 เจ้าทรัพย์ อาจารย์ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการ เทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ ที่ให้ความอนุเคราะห์
 ใช้ห้องปฏิบัติการ ผศ.ดร.นิรุต จิรสวรรณกุล ที่ให้ความอนุเคราะห์ในด้านเนื้อ โคก้าแพงแสน นายตรีศ
 เคนแสง และนางสาววิสันต์ บุญสาร พนักงานดูแลห้องปฏิบัติการ ที่ช่วยดูแลในการทดลองและให้
 คำแนะนำในการทำการทดลองครั้งนี้ จึงขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ครอบครัวตลอดจนผู้มีพระคุณซึ่งเป็นกำลังใจ
 ให้ผู้วิจัยด้วยดีตลอดมา ประโยชน์ของงานวิจัยนี้ขอมอบให้แก่ผู้ที่สนใจในเนื้อ โคก้าแพงแสน

ณดี น้ำใจดี

พฤษภาคม 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

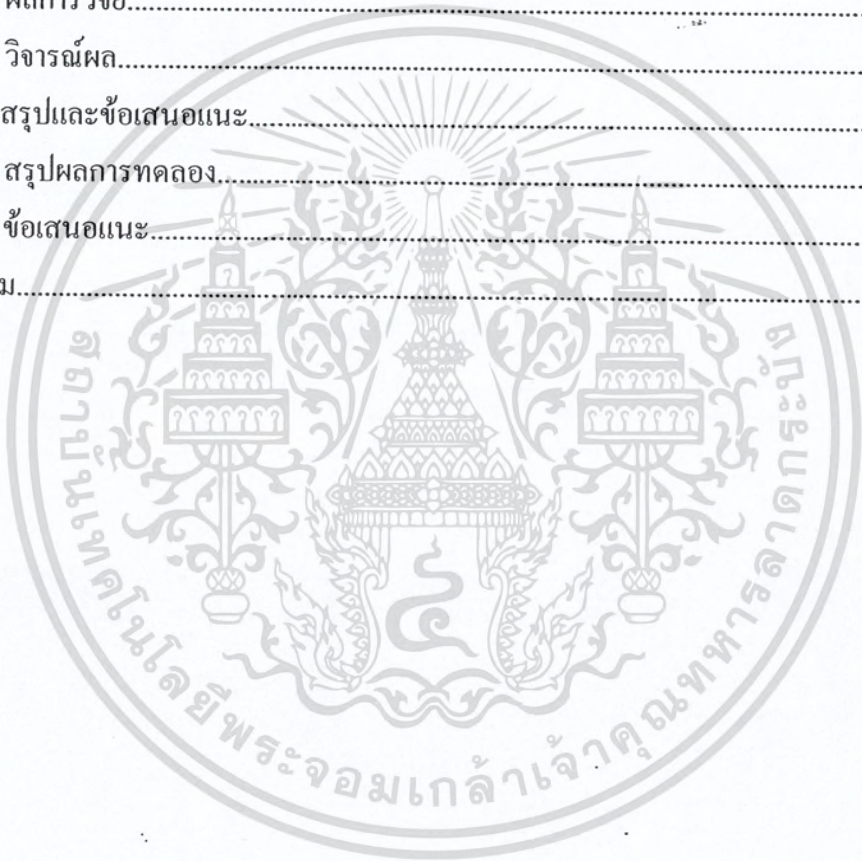
สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญ.....	ค
สารบัญตาราง.....	จ
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตของปัญหา.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 ประวัติความเป็นมาของ โคล์พันธุ์กำแพงแสน.....	3
2.2 ความหมายของโคล์พันธุ์กำแพงแสน.....	4
2.3 ปัจจัยที่มีผลต่อความนุ่มของเนื้อ โคล์.....	5
2.4 ปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาแบ่งเกรดเนื้อ.....	6
2.5 การแบ่งเกรดเนื้อ โคล์.....	7
2.6 การจัดเกรดเนื้อ โคล์พันธุ์กำแพงแสน.....	9
2.7 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี.....	10
2.8 การวิเคราะห์หีไบมัน (Crude fiber).....	11
2.9 การวิเคราะห์ความชื้น (Moisture).....	12
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ.....	13
3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย.....	13
3.2 วิธีการ.....	14
3.3 สูตรการคำนวณผลทดลอง.....	15
3.4 สถานที่ทำการวิจัย.....	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

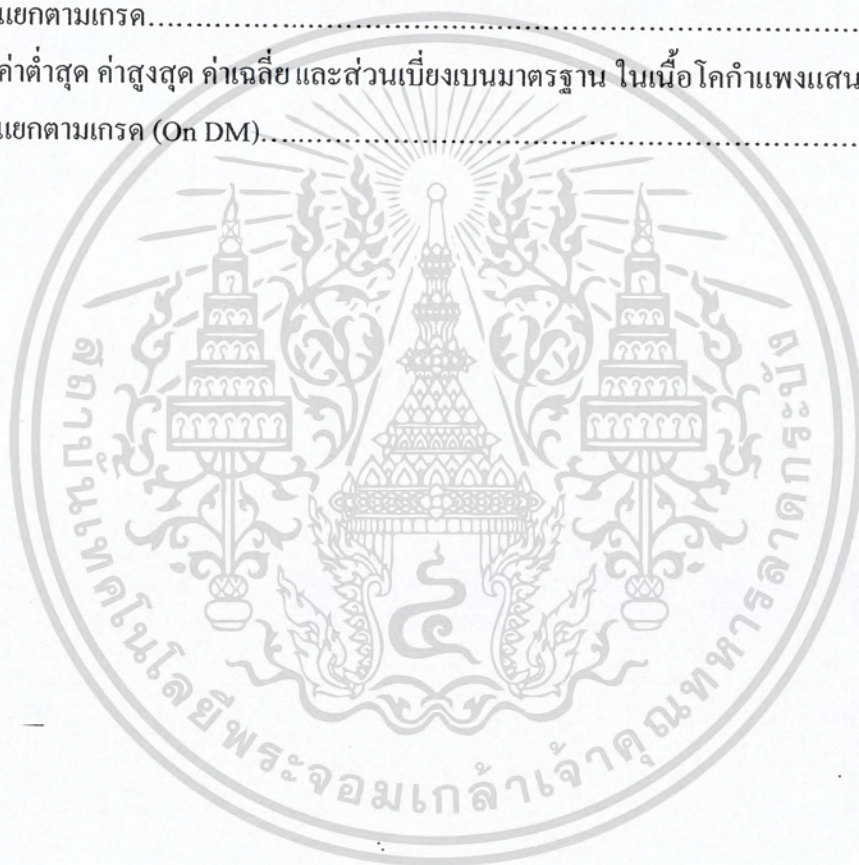
	หน้า
3.5 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย.....	16
บทที่ 4 ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล.....	17
4.1 ผลการวิจัย.....	17
4.2 วิจารณ์ผล.....	23
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	24
5.1 สรุปผลการทดลอง.....	24
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	24
บรรณานุกรม.....	25



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

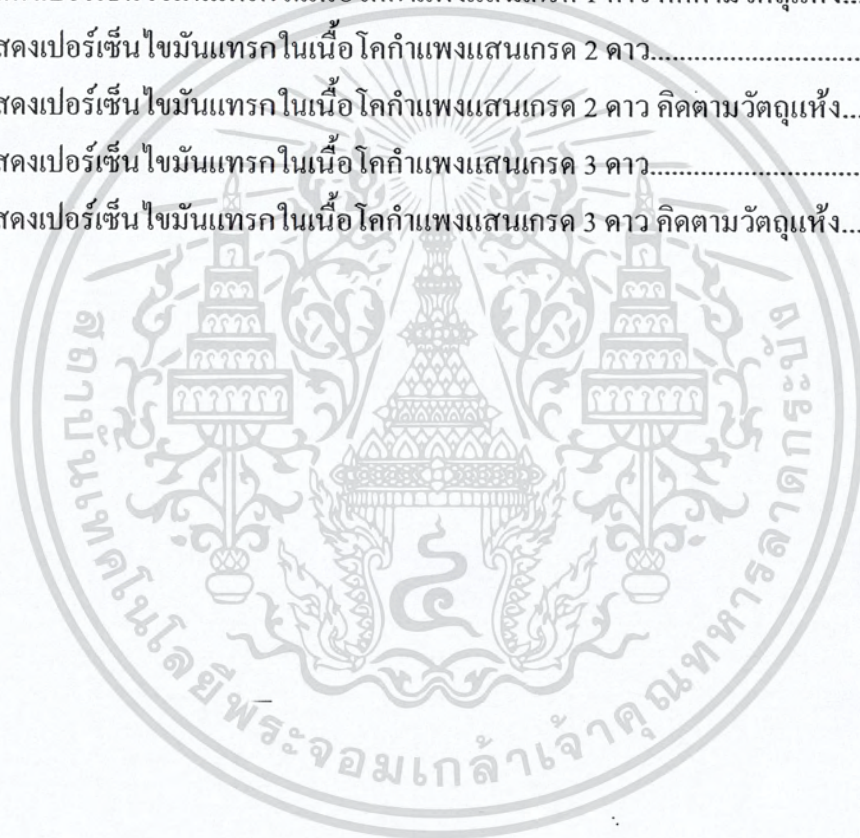
ตารางที่		หน้า
1	ปริมาณวัตถุแห้ง ความชื้น และไขมันของเนื้อ โคก้าแพงแสนแยกตามเกรด.....	18
2	ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในเนื้อโคก้าแพงแสน แยกตามเกรด.....	19
3	ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในเนื้อโคก้าแพงแสน แยกตามเกรด (On DM).....	19



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงการแบ่งเกรดเนื้อพันธุ์กำแพงแสน.....	9
2	แสดงเปอร์เซ็นต์ไขมันแทรกในเนื้อ โคกำแพงแสนเกรด 1 ดาว.....	20
3	แสดงเปอร์เซ็นต์ไขมันแทรกในเนื้อ โคกำแพงแสนเกรด 1 ดาว คิดตามวัตถุแห้ง...	20
4	แสดงเปอร์เซ็นต์ไขมันแทรกในเนื้อ โคกำแพงแสนเกรด 2 ดาว.....	21
5	แสดงเปอร์เซ็นต์ไขมันแทรกในเนื้อ โคกำแพงแสนเกรด 2 ดาว คิดตามวัตถุแห้ง...	21
6	แสดงเปอร์เซ็นต์ไขมันแทรกในเนื้อ โคกำแพงแสนเกรด 3 ดาว.....	22
7	แสดงเปอร์เซ็นต์ไขมันแทรกในเนื้อ โคกำแพงแสนเกรด 3 ดาว คิดตามวัตถุแห้ง...	22



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

เนื้อ โคลงนเกรคคุณภาพของสากลรวมทั้งในประเทศไทย จะตัดสินกันด้วยปริมาณของไขมันแทรกที่อยู่ในกล้ามเนื้อสันนอก โดยเปรียบเทียบกับมาตรฐาน ผลที่ได้เรียกว่าคะแนนไขมันแทรก (Marbling Score) ในประเทศไทยจะอ้างอิงจากมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช.) เนื้อโคที่มีไขมันแทรกสูงจะขายได้ราคาดี ขายได้เร็วจึงเป็นที่ต้องการของตลาดมาก เพราะเนื้อโคประเภทนี้มีความนุ่มและรสชาติดี อีกประการหนึ่งประเทศไทยได้รับอิทธิพลการบริโภคเนื้อโคเกรดไขมันแทรกสูงจากประเทศญี่ปุ่นและเกาหลีทำให้คนไทยนิยมบริโภคเนื้อโคที่มีไขมันสูงตามกระแสของคนญี่ปุ่นและเกาหลีไปด้วย

เนื้อโคกำแพงแสน จัดเป็นเนื้อโคขุนที่มีคุณภาพสูง โคพันธุ์นี้เกิดจากการผสมโค 3 พันธุ์ คือ โคพื้นเมืองไทย โคพันธุ์บราห์มัน และ โคพันธุ์ชาร์โรเลส์ โดยช่วงแรกการผสมใช้แม่โคพันธุ์พื้นเมืองไทยผสมกับพ่อโคพันธุ์บราห์มัน ซึ่งมีข้อดีคือมีโครงสร้างใหญ่ลูกที่ได้จะมีสายเลือดของโคพื้นเมืองต่อโคบราห์มัน เท่ากับ 50:50 หลังจากนั้นทำการคัดเลือกโคเพศเมียไว้เป็นแม่พันธุ์ลูกผสมแล้วนำไปผสมกับพ่อโคพันธุ์ชาร์โรเลส์ ซึ่งมีข้อดีคือ มีอัตราการเจริญเติบโตสูงและมีลักษณะของการเป็นโคเนื้อมาก กล่าวคือมีมัดกล้ามเนื้อที่ตีมากลูกผสมที่ได้ มีเลือดของโคพื้นเมืองต่อโคบราห์มันต่อโคชาร์โรเลส์เท่ากับ 25:25:50 ซึ่งลูกผสมนี้จะมีข้อดีคือ เป็นโคที่มีทั้งอัตราการเจริญเติบโตที่ดีและมีโครงสร้างที่ใหญ่ และมีความสมบูรณ์พันธุ์ดี

การจัดเกรดเนื้อโค โดยพิจารณาจากปริมาณไขมันแทรกในเนื้อสันของโคกำแพงแสนนั้น ได้แบ่งระดับไขมันแทรกในเนื้อออกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับไขมันแทรก 1 ระดับไขมันแทรก 2 และระดับไขมันแทรก 3 โดยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมินด้วยสายตา และให้ระดับเกรดเป็นดาวแทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่น 1ดาว 2ดาว และ3ดาว ดังนั้นจึงเป็นที่มาของการทำปัญหาพิเศษนี้ว่า หากมีการวิเคราะห์ในระดับห้องปฏิบัติการแล้วเนื้อ โคลที่ ได้เกรดที่แตกต่างกัน จะมีปริมาณไขมันแทรกและปริมาณวัตถุแห้งแตกต่างกันหรือไม่

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาปริมาณไขมันแทรกและปริมาณวัตถุแห้งในเนื้อ โคลกำแพงแสนในระดับเกรดไขมันแทรกที่แตกต่างกัน

1.3 ขอบเขตของปัญหา

ในปัญหาพิเศษนี้จะทำการวิเคราะห์ ปริมาณวัตถุแห้ง และปริมาณไขมันแทรกของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเนื้อสันนอกของโคลกำแพงแสนที่ระดับของเกรดเนื้อ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบระดับ ไขมันแทรกในเนื้อ โคลกำแพงแสนในแต่ละเกรด
2. เป็นข้อมูลพื้นฐานให้แก่ผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1 ประวัติความเป็นมาโคพันธุ์กำแพงแสน

เมื่อพ.ศ.2506 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดย ศ.ดร.จรัญ จันทลักขณา และอาจารย์ ประเสริฐ เจริญพร ได้ส่งน้ำเชื้อแข็งโคเนื้อพันธุ์เฮียร์ฟอร์ดเข้ามาทดลองผสมกับโคไทยและโคไทย เลือดผสมเรดซินดิที่สถานีฝึกนิสิตที่บึงหวางปรากฏว่า ลูกครั้งที่ได้จากการทดลองโตเร็วขึ้นและไม่มี ปัญหาในการเลี้ยงดูต่อมาในปี 2512 เมื่อมีการย้ายโคจากสถานีที่บึงหวางมากำแพงแสน จึงได้ใช้น้ำเชื้อพันธุ์ชาโรเลส์เพิ่มขึ้นอีกพันธุ์หนึ่ง พบว่าโคลูกผสมพื้นเมืองชาโรเลส์ เติบโตดีและเลี้ยงง่าย อีกทั้งสีสันมีความสม่ำเสมอกว่าโคลูกผสมพื้นเมืองเฮียร์ฟอร์ด จึงได้ทำการผสมยกระดับเลือด ชาโรเลส์ขึ้นไปเป็น 75 เปอร์เซ็นต์ ปรากฏว่าแทนที่จะดีขึ้นกลับพบว่าโคที่มีเลือดเมืองหนาว 75 เปอร์เซ็นต์ เลี้ยงยากมากและมีปัญหาเรื่องสุขภาพ (ในสภาพปล่อยทุ่ง) ต่อมาได้ทดลองผสมพันธุ์ให้เป็นโค 3 สายเลือดคือนำพันธุ์บราห์มันเข้ามาร่วมกับโคไทยและชาโรเลส์ ทำให้ได้ลูกผสมที่ได้มีสี สม่ำเสมอ เลี้ยงง่าย โตเร็วและให้เนื้อคุณภาพดี ในระยะแรกๆ (2525-2530) ทำการผสมเป็น 2 แนวทางคือทำให้มีเลือดโคไทย 25 เปอร์เซ็นต์ บราห์มัน 25 เปอร์เซ็นต์ และชาโรเลส์ 50 เปอร์เซ็นต์ เรียกว่า กำแพงแสน 1 และทำให้มีเลือดโคไทย 12.5 เปอร์เซ็นต์ บราห์มัน 25 เปอร์เซ็นต์ และ ชาโรเลส์ 62.5 เปอร์เซ็นต์ เรียกว่ากำแพงแสน 2 แต่ภายหลังพบว่ากำแพงแสน 2 เลี้ยงยากกว่าใน สภาพปล่อยทุ่ง จึงตัดออกจากแผนผสมพันธุ์เหลือเฉพาะกำแพงแสน 1 และเรียกว่าพันธุ์กำแพงแสน ตั้งแต่ปี 2530 เป็นต้นมา หลังจากนั้นได้ก่อตั้งสมาคมเพื่อจดทะเบียนรับรองพันธุ์ประวัติเมื่อ พ.ศ. 2534 นับเป็น โคพันธุ์แรกที่สร้างขึ้นในประเทศไทย (สหกรณ์โคเนื้อกำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, มปป.: <http://www.kubeef.com>.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ความหมายของโคเนื้อพันธุ์กำแพงแสน

โคที่มีเลือดพื้นเมือง 25 เปอร์เซ็นต์ บราห์มัน 25 เปอร์เซ็นต์ ซาโรเลส์ 50 เปอร์เซ็นต์ มีสีขาวครีมเหลืองทั้งตัว มีลักษณะและคุณสมบัติตรงตามมาตรฐานความเป็นเลิศของโคพันธุ์กำแพงแสน ซึ่งสมาคมโคเนื้อกำแพงแสน กำหนดขึ้น สาเหตุที่ใช้ชื่อว่า “กำแพงแสน” เพราะการตั้งชื่อพันธุ์โคโดยทั่วไปนิยมใช้ชื่อถิ่นกำเนิดของ โคนั้น ๆ เป็นชื่อพันธุ์ เช่น พันธุ์เบอร์ดีน-แองกัส เป็นโคที่กำเนิดขึ้นตรงรอยต่อระหว่างเมืองเบอร์ดีนกับเมืองแองกัส ในประเทศอังกฤษ พันธุ์ซิมเมนทอล เกิดที่หุบเขาซิมเมนของประเทศสวิสเซอร์แลนด์ เป็นต้นส่วนโคเนื้อพันธุ์แรกทีปรับปรุงพันธุ์ขึ้นในประเทศไทย กำเนิดขึ้นที่อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐมจึงให้ชื่อว่า “พันธุ์กำแพงแสน” การสร้างโคพันธุ์ “กำแพงแสน” เป็นการปรับปรุงพันธุ์โคพื้นเมืองของไทย คุณสมบัติที่พิเศษของโคพื้นเมืองที่ไม่มีโคพันธุ์ใดเทียบได้ คือความสมบูรณ์พันธุ์ ได้แก่ เป็นสัตว์เร็วผสมติดง่าย ทั้ง ๆ ที่ได้รับอาหารไม่ค่อยสมบูรณ์ให้ลูกทุกปี แต่เนื่องจากโคพื้นเมืองไม่สามารถนำมาเลี้ยงเป็นโคขุนในระบบธุรกิจได้ ทั้งนี้เพราะมีขนาดเล็ก และโตช้า จึงได้มีการปรับปรุงโคพื้นเมืองโดยการนำโคพันธุ์บราห์มันมาผสมเพื่อให้ได้ลูกมีขนาดใหญ่และโตเร็วขึ้น แต่เป็นที่ทราบกันทั่วโลกว่า โคอินเดีย (บราห์มันและอินดูบราซิค) มีข้อดีเรื่องความสมบูรณ์พันธุ์ การยกกระบับเลือดโคบราห์มันให้สูงขึ้น จะมีปัญหาการผสมติดยากมากขึ้น ยิ่งถ้าหากได้รับอาหารไม่สมบูรณ์ โคจะไม่ยอมเป็นสัตว์ นอกจากนี้ คุณภาพของเนื้อโคบราห์มันยิ่งดียกกว่า โคเมืองหนาว ดังนั้นทางโครงการจึงพยายามรักษาเลือดโคพื้นเมืองไว้ 25 เปอร์เซ็นต์ เพื่อให้คงความดีของความสมบูรณ์พันธุ์ และจำกัดเลือด บราห์มัน ไว้เพียง 25 เปอร์เซ็นต์ เพื่อให้โครงร่างใหญ่ขึ้น ซึ่งจะไม่มีปัญหาในด้านความสมบูรณ์พันธุ์ และนำโคพันธุ์ซาโรเลส์มาผสมเพื่อช่วยในด้านการให้เนื้อ และการเจริญเติบโต แต่โคพันธุ์ซาโรเลส์เป็น โคเมืองหนาว ซึ่งไม่สามารถทนต่ออากาศร้อนบ้านเราได้ จึงจำกัดเลือดของโคพันธุ์ซาโรเลส์ไว้เพียง 50 เปอร์เซ็นต์ ในการสร้างและพัฒนาโคพันธุ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในโลกนั้น ในระยะแรก ๆ คุณลักษณะของโคพันธุ์นั้น ๆ อาจจะยังไม่ดีเท่าที่ควร แต่ได้มีการตั้งคุณลักษณะของโคในอุดมคติที่ต้องการไว้ จากการพยายามทำทุกวิถีทางเพื่อให้ได้โคที่มีคุณลักษณะตรงตามที่ตั้งไว้ โคที่สมาคมจะจดทะเบียนรับรองพันธุ์ให้ก็ต้องมีลักษณะตรงกับลักษณะในอุดมคติดังกล่าวนี้ ในการคัดเลือกโคไว้เป็นพ่อแม่พันธุ์และในการประกวด โลกก็จะอิงลักษณะและคุณสมบัติที่ตั้งไว้นี้เป็นเกณฑ์ในการตัดสินลักษณะในอุดมคติดังกล่าวนี้เรียกกันตามหลักสากลว่า มาตรฐานเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ขนานนการคำไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเป็นเลิศ (Standard of Excellence) สำหรับมาตรฐานความเป็นเลิศของโคพันธุ์กำแพงแสนได้มีการกำหนดและปรับปรุงครั้งสุดท้ายในที่ประชุมกรรมการบริหารสมาคมโคเนื้อพันธุ์กำแพงแสน เมื่อวันที่ 20 ตุลาคม 2548 (สหกรณ์โคเนื้อกำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, มปป.: <http://www.kubeef.com.>)

2.3 ปัจจัยที่มีผลต่อความนุ่มของเนื้อโค

ความนุ่มของเนื้อโคเป็นสิ่งที่ผู้บริโภค โดยเฉพาะผู้ที่นำเนื้อไปประกอบอาหารประเภท สเต็ก ปรุงย่าง ความนุ่มของเนื้อจะมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องของหลายประการ ดังนี้

2.3.1 พันธุ์โคยุโรป (*Bos taurus*) มีอิทธิพลต่อความนุ่มของเนื้อ เนื้อที่มาจากโคที่มีเลือดยุโรปสูงจะมีความนุ่มมากกว่าคั้งนั้นโคพื้นเมือง โคพันธุ์บราห์มัน หรือโคที่มีเลือดบราห์มันระดับสูงจะมีความเหนียว เนื่องจากเนื้อโคมีระดับเอนไซม์ Calpastatins สูง ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ที่ทำให้เนื้อนุ่ม

2.3.2 อายุโคที่มีอายุน้อยย่อมมีความนุ่มมากกว่าโคที่มีอายุมาก เนื่องจากโคที่มีอายุมากจะมีเนื้อเยื่อเกี่ยวพันชนิดที่แข็งแรง ยากต่อการย่อยสลายด้วยเอนไซม์ในเนื้อ ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว โคขุนคุณภาพควรมีอายุไม่เกิน 3 ปี

2.3.3 ระดับไขมันแทรก เนื้อโคที่มีปริมาณไขมันแทรกสูง จะนุ่มกว่าเนื้อโคที่ไม่มีไขมันแทรก มีรายงานวิจัย พบว่า ปริมาณไขมันแทรกในเนื้อ ถ้าน้อยกว่า 3 เปอร์เซ็นต์ จะมีผลต่อรสชาติและความนุ่มของเนื้อโค เนื้อโคขุนโพนยางคำ ระดับไขมันแทรก 4.5 พบว่ามีไขมันแทรกสูงถึง 10 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่โคขุนลูกผสมพันธุ์บราห์มันระดับสูงมีไขมันแทรกอยู่ไม่ถึง 2 เปอร์เซ็นต์ และเนื้อโคพื้นเมืองมีไขมันแทรกไม่ถึง 1 เปอร์เซ็นต์

2.3.4 ขนาดและชนิดของเส้นใยกล้ามเนื้อ ขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ มีความสัมพันธ์ในทางลบกับความนุ่มของเนื้อ คือ เส้นใยที่มีขนาดเล็กจะมีความนุ่มมาก ในขณะเดียวกัน ชนิดของเส้นใยกล้ามเนื้อ ได้แก่ red และ white fiber type ก็มีส่วนสัมพันธ์กับความนุ่มของเนื้อเช่นเดียวกัน โดยพบว่ากล้ามเนื้อที่มีปริมาณของ red fiber ในสัดส่วนที่สูงกว่า white fiber เนื้อจะเหนียว เนื่องจากเส้นใยกล้ามเนื้อเป็นชนิด oxidative type

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ปัจจัยที่ใช้พิจารณาในการแบ่งเกรดเนื้อ

การแบ่งเกรดเนื้อจะถือคุณภาพของซากเป็นหลัก การประเมินคุณภาพซากจะประเมินจากลักษณะที่บ่งถึงความอร่อยของเนื้อ เช่น ความนุ่ม ความชุ่มน้ำ และรสชาติ เป็นต้น ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อคุณภาพของเนื้อที่นำมาใช้ประกอบ การแบ่งเกรดมีหลายลักษณะได้แก่ อายุของสัตว์ ไขมันแทรก ความแน่น สีของเนื้อสัตว์ และอัตราส่วนขององค์ประกอบภายในซาก (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, นปป. : <http://ponyangkham.com>)

2.4.1 อายุของสัตว์ เกี่ยวข้องกับความนุ่มและความเหนียวของเนื้อสัตว์ เนื้อที่ได้จากสัตว์ที่มีอายุน้อยจะเหนียว และลักษณะเนื้อหยาบกว่าเนื้อสัตว์ที่อายุอยู่ในวัยหนุ่มสาว เนื่องจากสัตว์จะมีเนื้อเยื่อเกี่ยวพันมากขึ้นตามอายุจึงทำให้มีความเหนียวมากยิ่งขึ้น ส่วนของกระดูกนั้น ในสัตว์ที่มีอายุน้อยจะมีส่วนของกระดูกอ่อนมาก แต่หากสัตว์อายุมากขึ้น กระดูกอ่อนจะเปลี่ยนแปลงไปเป็นกระดูกแข็งแทน เนื้อสัตว์ที่มีอายุน้อยจะมีสีแดงอ่อน แต่เมื่อมีอายุมากขึ้นความเข้มเข้มของ เม็ดสีไมโอโกลบินจะมากขึ้น ทำให้เนื้อมีสีแดงเข้มขึ้น การเปลี่ยนแปลงสีของส่วนเนื้อแดงจึงใช้เป็นดัชนีในการประเมิน อายุของซากได้ ส่วนลักษณะเนื้อสัมผัส เมื่อสัตว์มีอายุน้อยเส้นใยกล้ามเนื้อจะมีขนาดเล็ก เมื่อตัดตามขวางกล้ามเนื้อจะมีลักษณะเรียบละเอียดและเป็นมันจึงมองเห็นเส้นใยกล้ามเนื้อไม่ชัดเจน เมื่อสัตว์มีอายุมากขึ้น มัดกล้ามเนื้อจะมีขนาดใหญ่ขึ้นและมีลักษณะหยาบ ซึ่งมองเห็นได้ชัดขึ้น

2.4.2 ไขมันแทรก หมายถึง ลักษณะไขมันที่แทรกอยู่ในมัดกล้ามเนื้อที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่าอย่างชัดเจน มองเห็นเป็นเส้นเล็ก ๆ กระจายตัวอยู่ภายในกล้ามเนื้อ ไขมันที่แทรกอยู่ในมัดกล้ามเนื้อ ทำให้เนื้อมีความนุ่มขึ้น ช่วยกระตุ้นการหลั่งน้ำลาย จึงทำให้เกิดความรู้สึกชุ่มน้ำอยู่ในปาก

2.4.3 ความแน่น ประเมินได้จากความแน่นของเนื้อ พื้นที่หรือจากความแน่นของส่วนผิวหน้าของเนื้อแดง ที่เป็นผลมาจากการมีไขมันแทรกอยู่ในเนื้อ เมื่อนำเนื้อมาแช่เย็น ไขมันที่อยู่ชั้นในจะแข็งขึ้นและแข็งกว่าส่วนเนื้อแดง ในซากที่มีไขมันมากจึงแข็งและแน่นกว่าซากที่มีไขมันน้อยหรือที่มีเนื้อแดงมาก และส่วนของเนื้อที่มีปริมาณ ไขมันแทรกมากก็จะแข็งและแน่นกว่าเนื้อที่มีไขมันแทรกน้อย ความแข็ง และแน่นของเนื้อจะช่วยทำให้ส่วนตัดย่อยของเนื้อ มีลักษณะที่ดีและน่าซื้อไปบริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.4 สีของเนื้อสัตว์ มีผลต่อการยอมรับของผู้บริโภคโดยตรง โดยผู้บริโภคมักไม่ยอมรับเนื้อที่มีสีเข้มมาก เนื้อที่เสื่อมคุณภาพหรือที่ถูกเก็บไว้นาน พบว่าเนื้อ ที่มีสีเข้มและผิวหน้าแห้งจะให้ผลทางด้านความนุ่มรสชาติและความชุ่มน้ำเหมือนเนื้อปกติ ส่วนเนื้อที่มีสีซีดจางผู้บริโภคจะไม่ยอมรับเช่นกัน

2.4.5 อัตราส่วนขององค์ประกอบภายในซากสัตว์ เช่น กล้ามเนื้อ กระดูก และไขมันในแต่ละส่วนของซากจะต้องมีความเหมาะสมและส่วนตัดส่วนย่อยมีคุณภาพดี ต้องมีอัตราส่วนขององค์ประกอบภายในซากที่ดีและเหมาะสม โดยมีการกระจายตัวของไขมันภายในและภายนอก รวมทั้งไขมันที่แทรกอยู่ระหว่างกล้ามเนื้ออย่างเหมาะสม

2.5 การแบ่งเกรดเนื้อโค

การแบ่งเกรดของเนื้อโคสามารถแบ่งตามสหรัฐอเมริกาเป็น 2 ชนิด ได้แก่ เกรดคุณภาพซาก (Quality grade) และเกรดผลผลิต (Yield grade)

2.5.1 เกรดคุณภาพซาก (Quality grade) เป็นการแบ่งตามคุณภาพด้านต่างๆของเนื้อ การแบ่งเกรดคุณภาพของซากตามกระทรวงเกษตรของประเทศสหรัฐอเมริกา (USDA) จะแบ่งได้เป็น 7 เกรดตั้งแต่คุณภาพดีที่สุดลงไปได้แก่ ชั้นดีเยี่ยม ชั้นดี ชั้นกลาง ชั้นทั่วไป ชั้นตลาด ชั้นพื้นบ้าน และชั้นคุณภาพต่ำ ดังนี้

2.5.1.1 ชั้นดีเยี่ยม (USDA prime) เป็นชั้นที่ผู้บริโภคมักยอมรับมากที่สุด และมีความอร่อยมากเป็นชั้นส่วนที่ได้จากโคที่ยังอายุน้อยได้รับการเลี้ยงดูดี ทำให้ได้เนื้อที่มีคุณภาพดีเยี่ยมซึ่งเนื้อจะมีส่วนไขมันแทรก (marbling) อยู่ทั่วไปจึงทำให้เนื้อมีความนุ่ม มีความชุ่มน้ำและรสชาติดี ส่วนขาหลัง คอ และไหล่ก็มีลักษณะดี

2.5.1.2 ชั้นดี (USDA choice) เป็นที่ต้องการของผู้บริโภคส่วนมาก เนื่องจากเนื้อีคุณภาพสูงแต่มีไขมันน้อยกว่าเนื้อชั้นดีเยี่ยม เนื้อที่ผลิตส่วนใหญ่เมื่อนำมาจัดเกรดแล้วมักอยู่ในชั้นนี้ มักใช้ทำเนื้ออบและสะเต็กโดยเฉพาะจากส่วนเนื้อสัน ซี่โครง ส่วนขาหลัง ส่วนคอ และไหล่มักนำไปคุนและอบ

2.5.1.3 ชั้นกลาง (USDA good) เป็นเนื้อที่มีไขมันอยู่น้อยมีคุณภาพพอใช้ได้แต่ไม่ชุ่มน้ำ เนื่องจากมีไขมันแทรกน้อยและมีอัตราส่วนของไขมันและเนื้อแดงสูง ผู้บริโภคประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ ชอบเนื้อเกรดนี้

2.5.1.4 ชั้นทั่วไป (USDA standard) เป็นเนื้อที่มีไขมันปกคลุมบางมาก ส่วนใหญ่เป็นเนื้อแดงมีความนุ่มพอควร รสชาติค่อนข้างอ่อน ไม่มีลักษณะชุ่มน้ำ เนื้อเกรดนี้เป็นที่ต้องการของผู้บริโภคที่ชอบแต่เนื้อแดง แต่เนื้อเกรดนี้มีขายในท้องตลาดของสหรัฐอเมริกาไม่มากนัก

2.5.1.5 ชั้นตลาด (USDA commercial) มาจากโคที่มีอายุเกิน 42 เดือน หรือ 3 ปีครึ่งขึ้นไปซึ่งมีลักษณะไม่นุ่ม แต่ถ้ามีการหุงต้มที่ถูกต้องก็อาจจะได้เนื้อที่พอใจได้ การหุงต้มเนื้อชั้นนี้ต้องใช้ความร้อนขึ้นหุงต้มอย่างช้าๆ และใช้เวลานานมักไม่ค่อยพบเนื้อชั้นนี้ในท้องตลาดสหรัฐอเมริกามากนัก

2.5.1.6 ชั้นพื้นบ้าน (USDA utility) ส่วนใหญ่มักได้จากโคที่มีอายุมากและขาดลักษณะที่แสดงว่ามีความนุ่มหรือความชุ่มน้ำมีไขมันน้อยมาก มักใช้ทำสัตว์หรือเนือบดการหุงต้มใช้ความร้อนขึ้นหุงต้มอย่างช้าๆ และใช้เวลานานมาก

2.5.1.7 ชั้นคุณภาพต่ำ (USDA cutter) จัดเป็นเนื้อที่คุณภาพต่ำมาก เนื่องจากเนื้อไม่มีไขมันแทรกที่บริเวณผิวหนังตัดกล้ามเนื้อสันนอกซึ่งตัดระหว่างซี่โครงที่ 12 และซี่โครงที่ 13 เนื้อและละมีน้ำเยิ้ม มีสีแดงคล้ำ

2.5.2 เกรดผลผลิต (Yield grade) เป็นการแบ่งเกรดโดยถือปริมาณหรือน้ำหนักของซากเป็นเกณฑ์ เช่น ปริมาณเนื้อของซากที่ได้ หรือปริมาณเนื้อที่สามารถตัดเพื่อขายปลีก หรือปริมาณเนื้อที่สามารถนำมาบริโภคได้ ซึ่งแสดงเกรดของเนื้อนั้นให้ทราบ เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาจัดเกรดเนื้อโดยถือปริมาณหรือน้ำหนักซาก ได้แก่ ปริมาณไขมันภายนอก ปริมาณไขมันรอบไต หัวใจ ภายในช่องท้อง และพื้นที่หน้าตัดของกล้ามเนื้อสันนอก

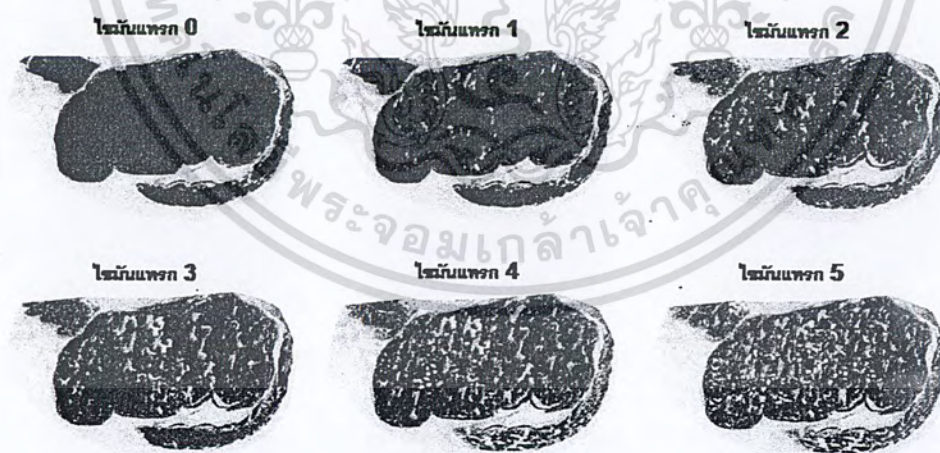
ปริมาณไขมันภายนอก (External fat) หมายถึง ปริมาณไขมันที่หาได้จากการวัดความหนาของไขมันส่วนหลังเหนือกล้ามเนื้อสันนอก โดยวัดจากจุดที่ตั้งฉากของความยาวของพื้นที่หน้าตัดของส่วนสันนอกจากกระดูกสันหลัง (Chine bone) การวัดไขมันภายนอกนี้จะเป็นตัวบ่งบอกเปอร์เซ็นต์ซากถ้าปริมาณไขมันภายนอกเพิ่มขึ้น เปอร์เซ็นต์การตัดชิ้นเนื้อเพื่อขายปลีกจะลดลง หากความหนาของไขมันนี้เปลี่ยนแปลงไป 1/10 นิ้ว ก็ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเกรดได้ถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

25 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณไขมันรอบไต หัวใจ และภายในช่องท้อง เป็นส่วนที่ใช้ในการแบ่งเกรดเนื้อ ซึ่งหากมีปริมาณไขมันมาก จะทำให้เปอร์เซ็นต์การตัดชิ้นเนื้อเพื่อขายปลีกลดลงหากมีการเปลี่ยนแปลงของไขมันภายในซากเพียง 1 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้เปลี่ยนแปลงเกรดได้ถึง 2.5 เปอร์เซ็นต์ ของเกรด จากการวัดปริมาณพื้นที่หน้าตัดของกล้ามเนื้อสันนอก (Rib eye) พิจารณาจากการตัดซากโคออก 4 ชิ้นส่วนใหญ่ การตัดครั้งที่ 2 จะตัดผ่าระหว่างซี่โครงที่ 12 และซี่โครงที่ 13 ส่วนสันนอกจะถูกเปิดออกพื้นที่หน้าตัดของกล้ามเนื้อสันนอกนี้อาจวัดขนาดช่องตาราง โดยวัดพื้นที่เป็นตารางนิ้วหรืออาจใช้เครื่องวัดพื้นที่ หากพื้นที่หน้าตัดของกล้ามเนื้อสันนอกเพิ่มขึ้นจะเพิ่มเปอร์เซ็นต์ การตัดชิ้นเนื้อเพื่อการขายปลีกได้ การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ส่วนนี้เพียง 1 ตารางนิ้วจะมีผลให้เปลี่ยนแปลงเกรด ประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ ของเกรดจากการวัดปริมาณ (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, มปป. : <http://ponyangkham.com>.)

2.6 การจัดการของโคเนื้อกำแพงแสน

การแบ่งเกรดของเนื้อพันธุ์กำแพงแสนใช้ภาพเนื้อที่มีไขมันแทรกเปรียบเทียบปริมาณไขมันจากการสังเกตด้วยตาเปล่า



ภาพที่ 1 การแบ่งเกรดเนื้อโคพันธุ์กำแพงแสน

ที่มา : สหกรณ์โคเนื้อกำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (มปป. : <http://www.kubeef.com>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

การที่จะทราบว่าคุณค่าอาหารหรือตัวอย่างที่ต้องการศึกษา มีคุณค่ามากน้อยเพียงใดสามารถตรวจสอบได้หลายวิธี วิธีหนึ่งคือการวิเคราะห์ทางเคมีซึ่งวิธีที่นิยมกันโดยทั่วไป คือวิธีที่เรียกว่า Proximate analysis ต่อมาได้ค้นพบว่าวิธีการแบบนี้มีจุดอ่อนบางประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการวิเคราะห์เยื่อใย เพราะส่วนที่เป็น โครงสร้างของพืช เช่น เพกตินเฮมิเซลลูโลส และลิกนิน บางส่วน อาจละลายออกมาอยู่ในส่วนของ NFE ได้ ทำให้ค่าที่ได้ไม่ถูกต้องนัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อวิเคราะห์ตัวอย่างพืชซึ่งมีเยื่อใยสูง ดังนั้นจึงได้มีการเสนอวิธีวิเคราะห์เยื่อใยใหม่เรียกว่าวิธี Detergent analysis ซึ่งมีข้อดีในแง่ที่สามารถแยกแยะองค์ประกอบของเยื่อใยในพืชได้ ทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการประเมินคุณค่าทางอาหารของพืชได้ดีขึ้น (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, มปป. : <http://www.acfs.go.th>)

2.8 วิธีวิเคราะห์แบบ Proximate

การวิเคราะห์วิธีนี้นิยมทำกันทั่วไปในห้องปฏิบัติการอาหารสัตว์ทุกแห่งคิดค้นในประเทศเยอรมนีโดย Henabaek และ Stroman ในปี ค.ศ.1862 โดยเรียกชื่อวิธีวิเคราะห์นี้ว่า Weende analysis ต่อมาสหรัฐอเมริกาได้นำมาปรับปรุง และทำให้เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายในชื่อว่า Proximate analysis ซึ่งหมายถึงค่าที่วิเคราะห์ได้โดยประมาณ (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, มปป. : <http://www.acfs.go.th>)

การวิเคราะห์วิธีนี้แบ่ง โภชนะออกเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ 6 กลุ่ม คือ

- ความชื้น (Moisture)
- เถ้า (Ash)
- โปรตีนรวม (Crude protein, CP)
- ไขมัน (Ether extract, EE)
- เยื่อใย (Crude fiber, CF)
- คาร์โบไฮเดรตที่ย่อยได้ง่าย (Nitrogen free extract, NFE)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9 การวิเคราะห์ไขมัน (Crude Fat)

ไขมัน เป็นสารประกอบพวกอินทรีย์ ซึ่งเป็นส่วนประกอบของพืชอาหารสัตว์ สามารถละลายได้ใน ether benzene acetone และ chloroform แต่ไม่สามารถละลายได้ในน้ำ ไขมันประกอบด้วยธาตุคาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจน เช่นเดียวกับคาร์โบไฮเดรต และบางครั้งยังมีธาตุอื่น ๆ เป็นองค์ประกอบอยู่ด้วย เช่น ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ส่วนคาร์โบไฮเดรตไม่มีธาตุอื่น สารประกอบประเภทไขมัน เมื่ออยู่ในสภาพของเหลว ที่อุณหภูมิปกติเรียกว่า น้ำมัน (Oil) ได้แก่ น้ำมันรำ น้ำมันมะพร้าว ถ้าอยู่ในสภาพครึ่งเหลวที่อุณหภูมิปกติเรียกว่า ไขมัน (Fat) ได้แก่ ไขมันจากสัตว์ แต่ถ้าเป็นของแข็งที่อุณหภูมิ ปกติเรียกว่า ไข (Wax) เช่น ไขผึ้ง

การวิเคราะห์หาไขมันในอาหารสัตว์ทำได้โดยใช้ตัวทำละลายที่เป็นสารอินทรีย์เป็นตัวสกัด ซึ่งคุณสมบัติที่สำคัญของตัวทำละลาย ที่ใช้คือ ต้องระเหยง่ายและไวไฟ ตัวทำละลายที่นิยมใช้กันมากมี 4 ชนิดคือ Diethyl Ether Petroleum Dichloromethane และ Chloroform สารที่ถูกสกัดได้ แบ่งเป็น 2 พวกคือ

- สารพวกไขมัน คือกลีเซอไรด์ของกรดไขมัน กรดไขมันอิสระ สเตอรอล เลคซิทิน และไขมันที่ระเหยได้

- สารพวกที่ไม่ใช่ไขมัน แต่ตัวทำละลายสามารถสกัดออกมาได้ด้วยคือ เม็ดสีต่าง ๆ เรซิน สารประกอบพวกอัลคาไล และพวกวิตามินที่ละลายในไขมัน ได้แก่ A D E และ K เนื่องจากสารที่ไม่ใช่ไขมันนี้มีปริมาณน้อยมาก เมื่อเทียบกับสารพวกไขมัน ดังนั้นสารพวกที่ไม่ใช่ไขมันจึงไม่มีผลต่อการวิเคราะห์หาปริมาณไขมัน (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, มปป. : <http://www.acfs.go.th>)

2.10 การวิเคราะห์ความชื้น (Moisture)

ความชื้น หมายถึง ส่วนประกอบของอาหารสัตว์ที่เป็นน้ำ ซึ่งจะพบได้ 3 รูปแบบ คือ

2.10.1 Free water คือน้ำที่อยู่อย่างอิสระในอาหารสัตว์ ไม่มีพันธะใด ๆ มายึดไว้ น้ำประเภทนี้ทำให้สูญเสียไปได้ง่ายโดยการระเหยหรือทำให้แห้ง

2.10.2 Bound water คือ น้ำที่ประกอบอยู่ในอาหารสัตว์ ในรูปไฮเดรต (hydrate) โดยมีพันธะเคมียึดไว้ เมื่อโปรตีนดูดซับน้ำไว้ น้ำจะอยู่ในลักษณะที่เป็นเจลมี Hydrogen bonds ยึดไว้ระหว่างโมเลกุลของโปรตีนกับน้ำ ส่วนพวกคาร์โบไฮเดรตจะดูดซับน้ำไว้ในลักษณะที่เป็นโมโนไฮเดรต

2.10.3 Adsorbed water คือน้ำที่ดูดซับห่อหุ้มอยู่รอบ ๆ ผิวของส่วนประกอบของอาหารสัตว์ ในลักษณะที่เป็นชั้นบาง ๆ โดยมีแรงดึงดูดของโมเลกุล (Molecular forces) ยึดไว้ อาหารสัตว์แต่ละชนิดมีส่วนประกอบที่เป็นน้ำทั้ง 3 รูปแบบนี้อยู่ในปริมาณที่แตกต่างกัน ด้วยเหตุนี้ จึงทำให้ปริมาณโภชนะในอาหารสัตว์เหล่านั้นแตกต่างกันไปด้วย การจะเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนะ จึงจำเป็นต้องปรับอาหารสัตว์ให้อยู่ในสภาพเดียวกันเสียก่อน คือปรับให้อยู่ในสภาพไร้ความชื้นที่เรียกว่า วัตถุแห้ง (Dry matter basis) จึงสามารถนำคุณค่าทางโภชนะมาเปรียบเทียบกันได้ จึงจำเป็นต้องวิเคราะห์หาปริมาณความชื้นในอาหารสัตว์ เพื่อจะได้ทราบถึงปริมาณวัตถุแห้งของอาหารสัตว์นั้น การวิเคราะห์หาความชื้นเป็นการตรวจสอบคุณค่าทางอาหารอย่างหนึ่ง ที่มีความสำคัญมาก และจำเป็นต้องใช้อย่างกว้างขวาง เพราะปริมาณความชื้นจะบอกให้ทราบว่าอาหารสัตว์นั้น มีคุณภาพดีหรือไม่ อายุการเก็บรักษานานเท่าใด และปริมาณวัตถุแห้งในอาหารสัตว์นั้นมีมากน้อยเพียงใด ส่วนวิธีวิเคราะห์จะเลือกใช้วิธีใดนั้นขึ้นอยู่กับ ลักษณะและส่วนประกอบของอาหารสัตว์ ความรวดเร็วในการวิเคราะห์และความถูกต้องแม่นยำของผลที่จะได้รับ การวิเคราะห์ไขมันแทรกต้องอาศัยหลักการในการวิเคราะห์ที่กล่าวมาข้างต้น โดยคำนวณจากความชื้น วัตถุแห้ง และไขมันแทรก (สกล ไข่มุก, 2522 : 8)

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการ

3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

1. มีดหั่นเนื้อ	3 อัน
2. เขียง	3 อัน
3. เครื่องบดเนื้อ	1 เครื่อง
4. กระดาษชำระ	1 ม้วน
5. ซ้อนตักสาร	6 อัน
6. เครื่องชั่งสาร	1 เครื่อง
7. ตู้อุ่น	1 เครื่อง
8. ถังพลาสติก	1 แพ็ค
9. ยางรัด	1 แพ็ค
10. โถดูดความชื้น	3 ใบ
11. ตู้อบ	1 เครื่อง
12. เครื่องสกัดไขมัน	1 เครื่อง
13. Thimble	6 อัน
14. Petroleum ether	1 ขวด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 วิธีการ

เก็บตัวอย่างเนื้อสันนอกของโคกำแพงแสนที่โตเต็มที่ ระบุระดับไขมันแทรกในเนื้อโดยผู้เชี่ยวชาญโดยวิธีการมองด้วยตา และติดป้ายบอกระดับที่ไขมันแทรกในเนื้อ 3 ระดับคือ 1 คาว 2 คาว 3 คาว ตัวอย่างละ 99 และ 7 ชิ้นตามลำดับ ตัวอย่างที่ยังไม่ได้ทำการวิเคราะห์จะถูกแช่แข็งไว้ในตู้เย็น เมื่อต้องการวิเคราะห์ จะนำชิ้นเนื้อที่แช่แข็งนั้น มาทิ้งไว้ให้ละลาย จากนั้นเลือกตัดชิ้นเนื้อเฉพาะส่วนที่เป็นมัดกล้ามเนื้อที่มีไขมันแทรก และหั่นเป็นชิ้นเล็ก แล้วนำไปบดให้ละเอียดด้วยเครื่องบดเนื้อ เตรียมพร้อมที่จะทำการวิเคราะห์ ความชื้น และไขมัน

3.2.1 วิเคราะห์หาวัตถุแห้ง

วิธีการ

1. อบถ้วยแก้วพร้อมฝาที่อุณหภูมิ 135 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
2. ปิดฝาด้วย นำมาใส่ในโถดูดความชื้น ปิดฝาโถทันที ทิ้งให้เย็นที่อุณหภูมิห้องไม่เกิน 2-3 ชม.
3. ชั่งน้ำหนักถ้วยพร้อมฝาพร้อมจذبันติก โดยเอาออกทีละใบ และต้องปิดโถทุกครั้งที่เราถ้วยออก
4. ใส่ตัวอย่างอาหารประมาณ 2 กรัม ลงในถ้วยบันติกน้ำหนักถ้วยพร้อมฝา และตัวอย่าง
5. เขย่าถ้วยเล็กน้อยเพื่อให้อาหารกระจาย อย่างสม่ำเสมอ และกระจายเต็มพื้นถ้วย
6. นำถ้วยพร้อมตัวอย่างเข้าตู้อบที่ได้เตรียมให้มีอุณหภูมิ 135 องศาเซลเซียสแล้ว วางฝาไว้ข้าง ๆ ถ้วย อบเป็นเวลา 2 ชม. นับจาก อุณหภูมิ 135 องศาเซลเซียส
7. เอาตัวอย่างออกจากตู้โดยปิดฝาด้วยให้สนิททุกใบ ใส่ในโถดูดความชื้น ปิดฝาโถให้สนิท ทิ้งให้เย็นที่อุณหภูมิห้องไม่เกิน 2-3 ชม.
8. ชั่งน้ำหนักถ้วยพร้อมฝาและตัวอย่างแห้ง
9. คำนวณปริมาณความชื้น โดยใช้สูตรในข้อ 3.3.1

3.2.2 การวิเคราะห์หาไขมัน

วิธีการ

1. ชั่งตัวอย่าง 2 กรัม ใส่ใน thimble ที่มีกระดาษกรองเบอร์ 1 หรือ เบอร์ 41 หุ้มภายใน ใช้ สำลิวางบนตัวอย่าง นำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส 3 ชม. ทิ้งให้เย็นใน โถอบแห้ง
2. อบถ้วยที่ อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส 1 ชม. ทิ้งให้เย็นใน โถอบแห้ง ชั่งน้ำหนักถ้วยเปล่า และจดบันทึก
3. ตวง Petroleum ether 50 ml. ใส่ลงในถ้วยในครั้งแรกวิเคราะห์ชุดต่อไปใช้ 30 ml.
4. นำ Thimble ที่บรรจุตัวอย่าง ซึ่งผ่านการอบ สอดเข้า condenser ในส่วนของ Extraction Unit ของเครื่อง Soxtec system HT
5. สอดถ้วยที่บรรจุ petroleum ether เข้าเครื่อง คึงตัวอย่างลงในถ้วยใช้เวลาสกัดตัวอย่าง 20 นาที
6. คึงตัวอย่างขึ้นจากตัวทำละลาย ใช้เวลา 55 นาที เพื่อให้ petroleum ether ที่ความแน่นมาจาก condenser ไหลลงมาถ้วยตัวอย่าง
7. นำถ้วยที่มีไขมันไปอบที่ อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส 30 นาที. ทิ้งให้เย็นใน โถอบแห้ง ชั่งน้ำหนักถ้วยที่มีไขมันอยู่ และจดบันทึก
8. กำหนดปริมาณไขมันโดยใช้สูตรในข้อ 3.3.3

3.3 สูตรการคำนวณผลทดลอง

$$3.3.1 \text{ วิธีการคำนวณวัตถุแห้ง} = \frac{(\text{น้ำหนักถ้วย} + \text{น้ำหนักวัตถุดิบ}) - \text{น้ำหนักถ้วยหลังอบ} \times 100}{\text{น้ำหนักวัตถุดิบ}}$$

$$3.3.1 \text{ วิธีการคำนวณความชื้น} = \text{วัตถุแห้ง} - 100$$

$$3.3.3 \text{ วิธีการคำนวณไขมัน} = \frac{\text{น้ำหนักถ้วยพร้อมไขมันที่สกัดได้} - \text{น้ำหนักถ้วยเปล่า} \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง}}$$

$$3.3.4 \text{ วิธีการคำนวณ On dry matter basis} = \frac{\text{เปอร์เซ็นต์ไขมัน}}{\text{เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง}} \times 100$$

เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 สถานที่ทำการวิจัย

ห้องปฏิบัติการ เทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.5 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

เดือนพฤศจิกายน 2553 – เดือนพฤษภาคม 2554



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

4.1 ผลการวิจัย

จากการทดลองพบว่า เนื้อโคก้าแพงแสนเกรด 1 ดาว 2 ดาว 3 ดาว มีปริมาณไขมันมากขึ้นตามลำดับ เนื้อโคก้าแพงแสนเกรด 1 ดาวมีปริมาณไขมัน ต่ำสุด 4.10 สูงสุด 13.32 ค่าเฉลี่ย 7.01 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.61 เนื้อโคก้าแพงแสนเกรด 2 ดาว มีปริมาณไขมันต่ำสุด 5.95 สูงสุด 13.59 ค่าเฉลี่ย 8.14 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.18 เนื้อโคก้าแพงแสนเกรด 3 ดาวมีปริมาณไขมันต่ำสุด 7.63 สูงสุด 11.22 ค่าเฉลี่ย 9.45 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.29 รวมเนื้อโคก้าแพงแสนทั้งหมดมีค่าต่ำสุด 4.10 ค่าสูงสุด 13.32 ค่าเฉลี่ย 8.10 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.29 ดังตารางที่ 1 2 และ 3

ตารางที่ 1 ปริมาณวัตถุแห้ง ความชื้น และไขมันของเนื้อโคก้าแพงแสนแยกตามเกรดเนื้อ

เกรด	ชั้นที่	วัตถุแห้ง	ความชื้น	%ไขมัน	%ไขมัน (On DM)
1 คาว	1	16.39	83.60	4.10	25.01
	2	19.59	80.40	7.91	40.40
	3	17.48	82.51	5.95	34.07
	4	20.18	79.81	7.00	34.68
	5	16.28	83.72	13.32	81.87
	6	12.67	87.33	5.66	44.67
	7	16.35	83.64	5.87	35.94
	8	17.20	82.79	5.97	34.72
	9	18.86	81.13	7.30	38.73
2 คาว	1	14.05	85.94	6.95	49.48
	2	12.66	87.33	10.77	85.03
	3	15.74	84.25	12.59	80.00
	4	18.87	81.12	6.24	33.10
	5	12.37	87.62	6.98	56.46
	6	14.66	85.33	7.45	50.82
	7	13.94	86.05	8.09	58.06
	8	27.13	72.86	5.95	21.93
	9	19.83	80.1	8.15	41.11
3 คาว	1	40.78	59.21	8.02	19.67
	2	14.95	85.04	9.05	60.52
	3	28.69	71.30	7.62	26.58
	4	34.91	65.08	10.15	29.07
	5	35.23	64.76	10.32	29.30
	6	34.72	65.27	9.77	28.15
	7	36.75	63.24	11.22	30.55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

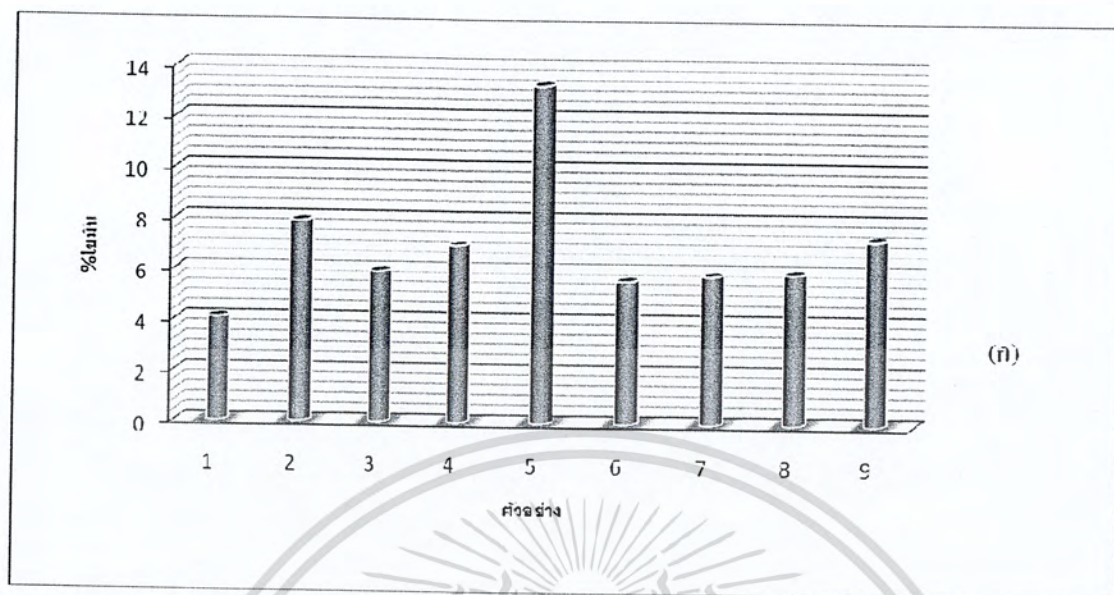
ตารางที่ 2 ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในเนื้อโคก้าแพงแสนแยกตามเกรด

	เกรดเนื้อ			
	1 ดาว	2 ดาว	3 ดาว	รวม
ค่าต่ำสุด	4.10	5.95	7.62	4.10
ค่ามากที่สุด	13.32	12.59	11.22	13.32
ค่าเฉลี่ย	7.01	8.13	9.4	8.10
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	2.61	2.18	1.29	2.29

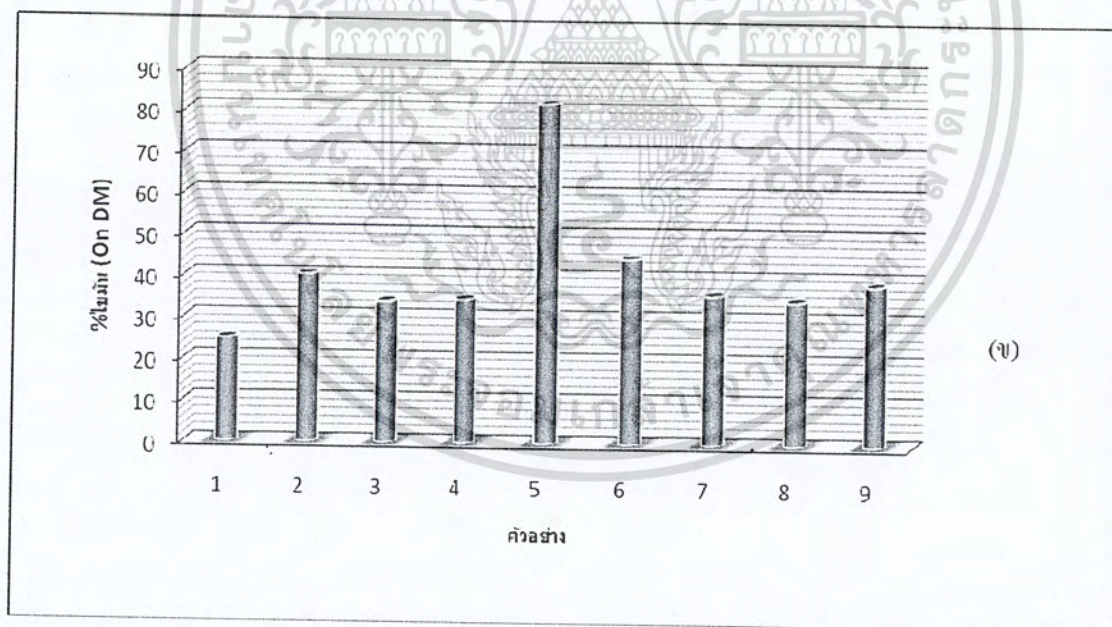
ตารางที่ 3 ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในเนื้อโคก้าแพงแสนแยกตามเกรด (On DM)

	เกรดเนื้อ			
	1 ดาว	2 ดาว	3 ดาว	รวม
ค่าต่ำสุด	25.01	21.93	19.67	19.67
ค่ามากที่สุด	81.87	85.03	60.52	85.03
ค่าเฉลี่ย	41.12	52.89	31.98	42.80
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	16.19	20.34	13.08	18.48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

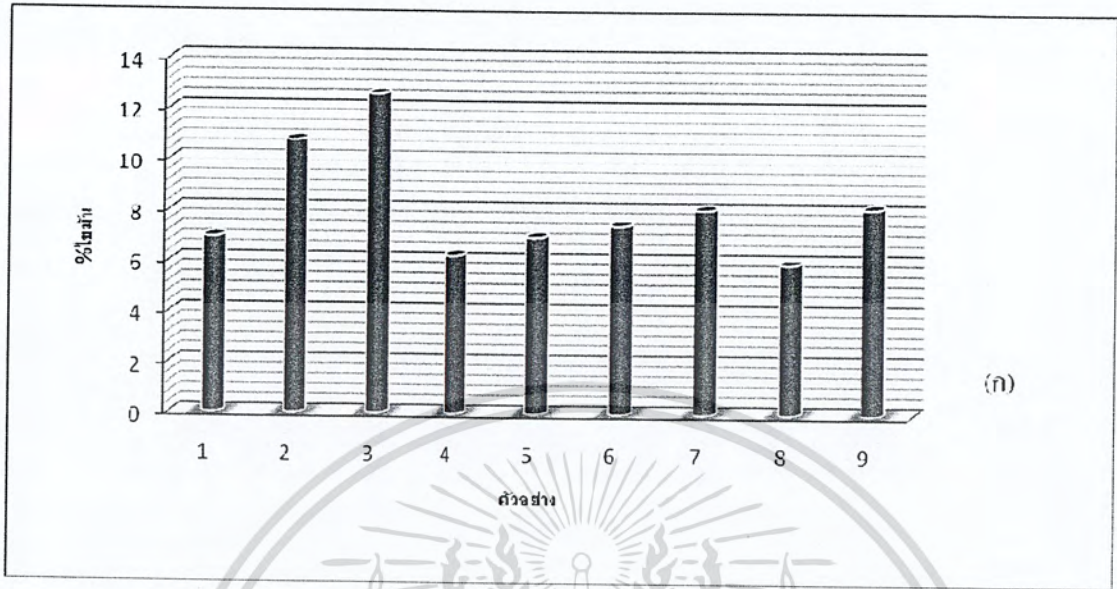


ภาพที่ 2 เปอร์เซนต์ไขมันแทรกในเนื้อโคก้าแพงแสนเกรด 1 ดาว

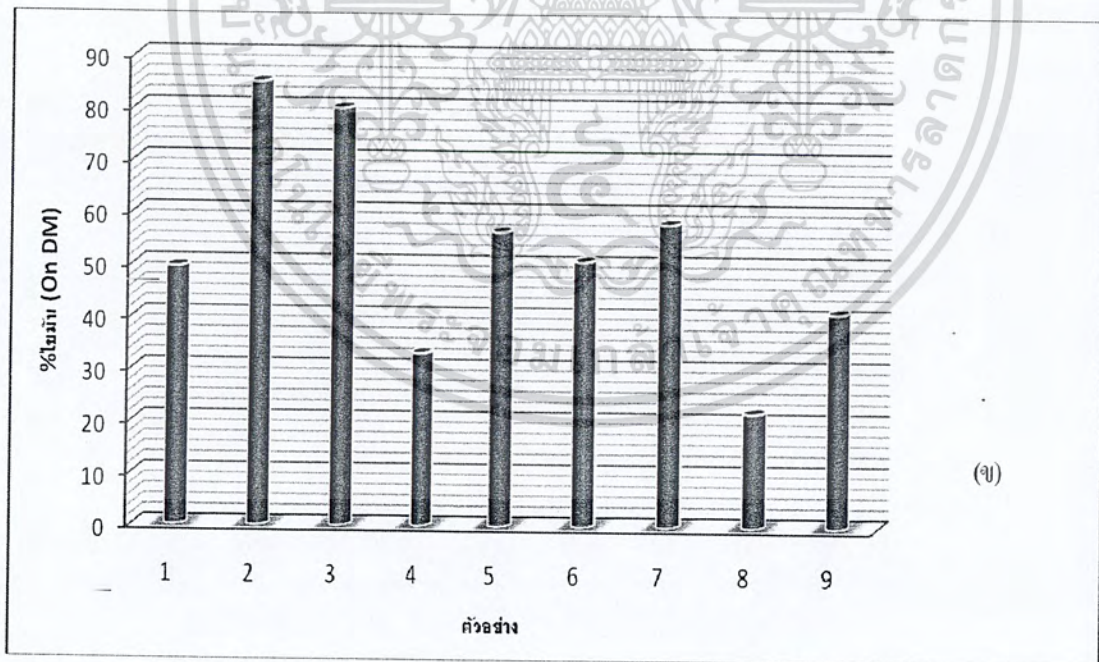


ภาพที่ 3 เปอร์เซนต์ไขมันแทรกในเนื้อโคก้าแพงแสนเกรด 1 ดาว คิดตามวัตถุแห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

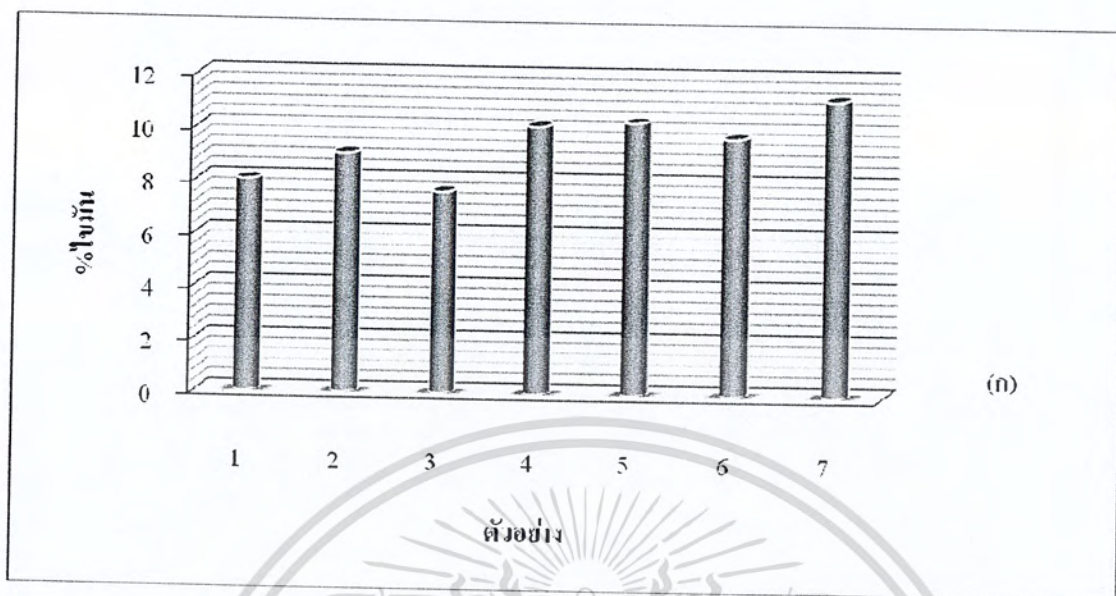


ภาพที่ 4 เปอร์เซนต์ไขมันแทรกในเนื้อโคก้าแพงแสนเกรด 2 ดาว

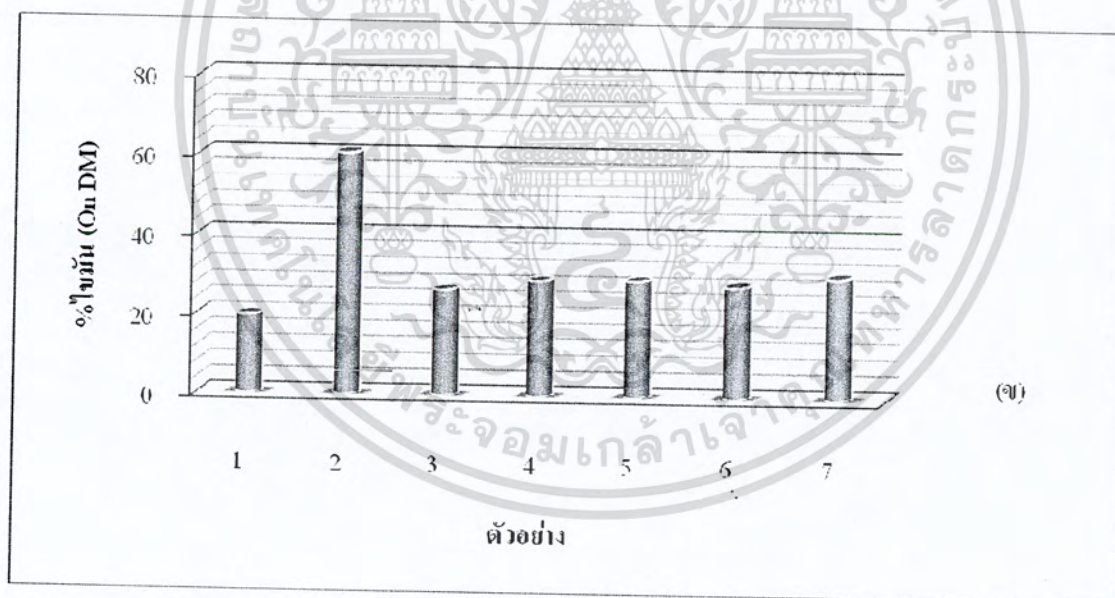


ภาพที่ 5 เปอร์เซนต์ไขมันแทรกในเนื้อ โคก้าแพงแสนเกรด 2 ดาว คัดตามวัตถุแห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 เปอร์เซนต์ไขมันแทรกในเนื้อโคก้าแพงแสนเกรด 3 ดาว



ภาพที่ 7 เปอร์เซนต์ไขมันแทรกในเนื้อโคก้าแพงแสนเกรด 3 ดาว กัดตามวัตถุแห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 วิจารณ์ผล

จากการสังเกตพบว่า เนื้อโคก้าแพงแสนเกรด 1 คาวชั้นที่ 5 และ 2 คาว ชั้นที่ 2, 3 มีปริมาณไขมันที่มากกว่าชั้นที่อยู่ในเกรด 1 คาว และ 2 คาวจึงสมควรจัดอยู่ในเกรด 3 คาว จากตารางพบว่า วัตถุแห้งของเนื้อโคก้าแพงแสนในเกรด 1 คาว 2 คาว และ 3 คาว จะมากขึ้นตามลำดับ จึงทำให้มีผลต่อปริมาณไขมัน ปริมาณไขมันจะเพิ่มขึ้น ไขมันที่คิดตามวัตถุแห้ง (On dry matter basis) ในเนื้อโคก้าแพงแสนเกรด 1 คาว 2 คาว และ 3 คาวมีปริมาณมากขึ้นตามลำดับสอดคล้องกับ ชาตรี จีราพันธุ์ (2548 : http://www.nsr.u.ac.th/e-learning/animals/lesson4_5.php) กล่าวว่า ปริมาณไขมันในเนื้อโคก้าแพงแสน ในเกรด 3 คาวมีอยู่ถึง 80 เปอร์เซ็นต์ ในเกรด 2 คาว มีอยู่ 30-40 เปอร์เซ็นต์ และในเกรด 1 คาว มีอยู่ 10-15 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับ ชัยยา อู๋สูงเนิน (2533 : 31) กล่าวว่า การจัดเกรดเนื้อโคก้าแพงแสน เป็นการจัดเกรดที่ไม่แน่นอนเพราะใช้ภาพเปรียบเทียบและใช้สายตาในการแบ่งเกรด

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

การแบ่งไขมันแทรกในเนื้อโคก่าแพงแสนในเกรด 1 ดาวควรมีไขมันเฉลี่ย 20-30 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเกรด 2 ดาว ควรมีไขมันเฉลี่ย 40-45 เปอร์เซ็นต์ และเกรด 3 ดาวควรมีไขมันมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป จากการทดลองพบว่าเนื้อโคก่าแพงแสนที่มีไขมันมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ในเกรด 1 ดาว และ 2 ดาว จึงสรุปได้ว่าการแบ่งเกรดด้วยสายตามีความแม่นยำน้อยกว่า เปอร์เซ็นต์ไขมันเป็นตัวเปรียบเทียบจึงจะมีความแม่นยำ

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. เมื่อได้ตัวอย่างการทดลองแล้ว ควรทำการทดลองให้เสร็จภายในเวลาอันรวดเร็วไม่ควรแช่แข็งไว้นานเพราะอาจจะทำให้การทดลองคลาดเคลื่อน
2. ควรมีการวิเคราะห์ปริมาณ โปรตีนในแต่ละเกรด

บรรณานุกรม

- ชัยยา อู๋ยสูงเนิน. 2533. ปัจจัยที่สำคัญที่มีผลกระทบต่อ การเลี้ยงโคขุน. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 85 น.
- ชาติรี จีราพันธุ์. 2548. “หลักการผลิตสัตว์”. เนื้อและส่วนประกอบของเนื้อ. แหล่งที่มา : http://www.nsruc.ac.th/e-learning/animals/lesson4_5.php, 30 พฤศจิกายน 2553.
- ยอดชาย ทองไไทยนันท์ และไพโรจน์ ศิริสม. 2535. “การเลี้ยงโคเนื้อ”. เนื้อและผลิตภัณฑ์จากเนื้อ. แหล่งที่มา : <http://www.dld.go.th/service/beef.html>, 30 เมษายน 2551.
- สกล ไข่คำ. 2522. อิทธิพลที่มีผลกระทบต่อลักษณะซาก และส่วนประกอบของซากโคขุน. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 65 น.
- สหกรณ์โคเนื้อกำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. มปป. “สหกรณ์โคเนื้อกำแพงแสน”. โคเนื้อกำแพงแสน. แหล่งที่มา : <http://www.kubeef.com>, 5 พฤศจิกายน 2553.
- สหกรณ์ผู้ผลิตโคเนื้อโพนยางคำ. มปป. “สหกรณ์โคเนื้อโพนยางคำ”. โคเนื้อโพนยางคำ. แหล่งที่มา : <http://ponyangkham.com>, 5 พฤศจิกายน 2553.
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. มปป. “มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ”. มาตรฐานสินค้าเกษตร. แหล่งที่มา : <http://www.acfs.go.th>, 5 พฤศจิกายน 2553.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้