

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

คุณภาพสีของชิ้นเนื้อเสตีกสันนอจากโคพันธุ์พื้นเมือง โคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า
และโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับปะรด
COLOR QUALITY OF STRIPLOIN STEAKS FROM NATIVE THAI BEEF,
GRASS-FED AND PINEAPPLE-FED BRAHMAN CROSSBRED BEEF

โดย

นางสาวภาวิณา กงสม

รพ.
ภา ๕๗๘๐
๒๕๕๐

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... **81961**
วันเดือนปี..... **๒ ก.ค. ๒๕๕๑**

b. **11942575**
i.

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

ปีการศึกษา ๒๕๕๐

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2550

ชื่อเรื่อง คุณภาพสีของชิ้นเนื้อสเต็กสันนอกจากโคพันธุ์พื้นเมือง โกลุกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า และ โกลุกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประรด

Color Quality of Striploin Steaks from Native Thai Beef, Grass-fed and Pineapple-fed Brahman Crossbred Beef

ชื่อ-สกุล นางสาวภาวิณา คงสม

สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.รุจริน

ลิ้มศุภวานิช

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง คุณภาพสีของชิ้นเนื้อสันนอกจากโคพันธุ์พื้นเมือง ชิ้นเนื้อสันนอกจากโกลุกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้าและ โกลุกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประรดมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณภาพสี โดยใช้เครื่องมือในการตรวจวัดสีของชิ้นเนื้อสเต็กสันนอกของโคพันธุ์พื้นเมือง (n=5) โกลุกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า (n=5) และโกลุกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประรด (n=2) ก่อน (วันที่ 0) และในระหว่างการจำลองการวางจำหน่ายในซูเปอร์มาร์เก็ตเป็นเวลา 7 วัน โดยดำเนินการตัดกล้ามเนื้อสันนอกเป็นชิ้นเนื้อสเต็ก ขนาดหนา 1 นิ้ว บรรจุลงถาดโฟมและหุ้มด้วยฟิล์มยืด ทิ้งไว้ประมาณ 30 – 45 นาที ภายหลังจากตัด ที่อุณหภูมิประมาณ 20 องศาเซลเซียส แล้วทำการตรวจวัดสีของชิ้นเนื้อ (วันที่ 0) ก่อนนำตัวอย่างชิ้นเนื้อบรรจุถาดโฟมไปเก็บรักษาในตู้แช่เย็นที่อุณหภูมิ 0 – 4 องศาเซลเซียส เพื่อรอทำการตรวจวัดคุณภาพสีของเนื้อโคต่อเป็นระยะเวลา 7 วัน จากการศึกษาพบว่า ค่า CIE L* หรือค่าความสว่างของสีของชิ้นเนื้อสันนอกจากโกลุกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประรดมีค่าสูงกว่า ชิ้นเนื้อสันนอกจากโกลุกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้าและชิ้นเนื้อสันนอกจากโคพันธุ์พื้นเมือง ตลอดระยะเวลา 7 วันของการจำลองการวางจำหน่ายในซูเปอร์มาร์เก็ต สำหรับค่า CIE a* หรือค่าสีแดงและสีเขียวของสี พบว่า ชิ้นเนื้อสันนอกจากโกลุกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือก

สัมประรมีสีของเนื้อที่แดงกว่าชิ้นเนื้อสันนอกจากโคประเภทอื่น ตลอดระยะเวลาการจำลองการวางจำหน่ายในซูเปอร์มาร์เก็ต ส่วนค่า CIE b^* หรือค่าสีเหลืองและสีน้ำเงินของสี พบว่า ชิ้นเนื้อสันนอกจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประรมีค่าสูงกว่า (มีสีเหลืองมากกว่า) ชิ้นเนื้อสันนอกจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้าและชิ้นเนื้อสันนอกจากโคพันธุ์พื้นเมือง ตลอดระยะเวลาการจำลองการวางจำหน่ายในซูเปอร์มาร์เก็ต และค่า CIE c^* หรือค่าความสดใของสี พบว่า ชิ้นเนื้อสันนอกจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประรมีสีของเนื้อที่สดใกว่าชิ้นเนื้อสันนอกจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้าและโคพันธุ์พื้นเมือง จากการวิจัยพบว่า ในวันที่ 0 ถึงวันที่ 1 ของการจำลองการวางจำหน่ายในซูเปอร์มาร์เก็ต ค่า CIE L^* , a^* , b^* และ c^* ของโคทั้ง 3 ชนิดมีค่าสูงขึ้น เนื่องจากเนื้อสัมผัสกับอากาศทำให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเจนชั้น (Oxygenation) ไมโอโกลบินจับกับออกซิเจนทำให้สีของเนื้อมีสีแดงเพิ่มขึ้น (นิธิยา รัตนปนนท์, 2549 : 408) และเมื่อวันมากขึ้นค่า CIE L^* , a^* , b^* และ c^* ลดลงเนื่องจากเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidation) ทำให้เกิดเมดไมโอโกลบินในเนื้อสัตว์ (นิธิยา รัตนปนนท์, 2549 : 408) ทำให้เนื้อเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลหรือมีสีแดงลดลง

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษเล่มนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี เพราะได้รับคำแนะนำและข้อเสนอแนะจากหลายท่านด้วยกัน ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ ดร. รุจริน ลิ้มสุภวานิช ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่ได้ตลอดเวลาอันมีค่าช่วยแนะนำให้คำปรึกษาและชี้แนะแนวทางในการทำปัญหาพิเศษ

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร. จุฑารัตน์ เศรษฐกุล และเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการแปรรูปเนื้อสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ อุปกรณ์และวัสดุคิบต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา และญาติพี่น้อง ที่เป็นกำลังใจ กำลังกายและกำลังทรัพย์ ตลอดจนให้คำปรึกษาที่คิแก่ข้าพเจ้าเสมอมา

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ที่คอยช่วยเหลือและให้กำลังใจในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้จนสำเร็จ ลุล่วงได้ด้วยดี

ภาวิณา คงสม

มีนาคม 2551

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ช
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 โคลที่เลี้ยงในประเทศไทย.....	3
2.1.1 พันธุ์โคเนื้อตระกูลเมืองร้อน.....	3
2.1.2 พันธุ์โคเนื้อตระกูลเมืองหนาว.....	7
2.1.3 พันธุ์โคเนื้อลูกผสมจากโคเขตร้อนและเขตหนาว.....	8
2.2 ผลของอาหารที่ใช้เลี้ยงโคที่มีต่อคุณภาพเนื้อ.....	10
2.2.1 อาหารหยาบ (Roughages).....	10
2.2.2 อาหารข้น (Concentrates).....	11
2.2.3 การใช้ผลพลอยได้ทางการเกษตร.....	11
2.3 สีของเนื้อสด.....	13
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการทดลอง.....	18
3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย.....	18
3.1.1 วัตถุประสงค์.....	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.1.2 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย.....	18
3.1.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำรูปเล่มปัญหาพิเศษ.....	19
3.2 วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	19
3.3 สถานที่ทำการทดลอง.....	20
3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย.....	20
บทที่ 4 ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล.....	21
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	30
5.1 สรุปผลการทดลอง.....	30
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	32
บรรณานุกรม.....	33
ภาคผนวก.....	35

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ส่วนประกอบทางโภชนะของเปลือกสับปะรดและวัตถุดิบอาหารบางชนิด.....	12
2 การเปลี่ยนแปลงชนิดของรงควัตถุที่พบในเนื้อสด เนื้อหมัก และเนื้อสุก.....	16
3 ค่าความสว่าง (CIE L*) ของสีของชิ้นเนื้อสันนอกจากโคพื้นเมือง (n=5), จากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า (n=5), และจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับปะรด (n=2) ก่อน (วันที่ 0) และในระหว่างการจำลองการวางจำหน่ายในซูเปอร์มาร์เก็ตเป็นเวลา 7 วัน.....	22
4 ค่าสีแดงหรือสีเขียว (CIE a*) ของสีของชิ้นเนื้อสันนอกจากโคพื้นเมือง (n=5), จากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า (n=5), และจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับปะรด (n=2) ก่อน(วันที่ 0) และในระหว่างการจำลองการวางจำหน่ายในซูเปอร์มาร์เก็ตเป็นเวลา 7 วัน.....	24
5 ค่าสีเหลืองหรือสีน้ำเงิน (CIE b*) ของสีของชิ้นเนื้อสันนอกจากโคพื้นเมือง (n=5), จากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า (n=5), และจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับปะรด (n=2) ก่อน (วันที่ 0) และในระหว่างการจำลองการวางจำหน่ายในซูเปอร์มาร์เก็ตเป็นเวลา 7 วัน.....	26
6 ค่าความสดใสของสี (CIE c*) ของสีของชิ้นเนื้อสันนอกจากโคพื้นเมือง (n=5), จากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า (n=5), และจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับปะรด (n=2) ก่อน (วันที่ 0) และในระหว่างการจำลองการวางจำหน่ายในซูเปอร์มาร์เก็ต เป็นเวลา 7 วัน.....	28

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ลักษณะทั่วไปของโคพื้นเมืองอีสาน.....	4
2 ลักษณะทั่วไปของโคขาวลำพูน.....	5
3 ลักษณะทั่วไปของโคพื้นเมืองภาคใต้หรือโคชน.....	5
4 ลักษณะทั่วไปของโคพื้นเมืองภาคกลางหรือวัวลาน.....	6
5 ลักษณะทั่วไปของโคพันธุ์ชาร์โรเลห์.....	7
6 ลักษณะทั่วไปของโคพันธุ์ซิมเมนทอล.....	8
7 แสดงหน้าที่การเปลี่ยนแปลงสีของเนื้อสัตว์.....	15
8 ค่าความสว่าง (CIE L*) ของสีชิ้นเนื้อสันนอกจากโคพันธุ์พื้นเมือง (n = 5), จากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า (n=5), และจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประรด (n = 2) ก่อน (วันที่ 0) และในระหว่างการจำลองการวางจำหน่ายในซูเปอร์มาร์เก็ตเป็นเวลา 7 วัน.....	23
9 ค่าสีแดงหรือสีเขียว (CIE a*) ของสีชิ้นเนื้อสันนอกจากโคพันธุ์พื้นเมือง (n = 5), จากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า (n=5), และจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประรด (n = 2) ก่อน (วันที่ 0) และในระหว่างการจำลองการวางจำหน่ายในซูเปอร์มาร์เก็ตเป็นเวลา 7 วัน.....	25
10 ค่าสีเหลืองหรือสีน้ำเงิน (CIE b*) ของสีชิ้นเนื้อสันนอกจากโคพันธุ์พื้นเมือง (n = 5), จากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า (n=5), และจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประรด (n = 2) ก่อน (วันที่ 0) และในระหว่างการจำลองการวางจำหน่ายในซูเปอร์มาร์เก็ตเป็นเวลา 7 วัน.....	27
11 ค่าความสดใของสี (CIE c*) ของสีชิ้นเนื้อสันนอกจากโคพันธุ์พื้นเมือง (n = 5), จากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า (n=5), และจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประรด (n = 2) ก่อน (วันที่ 0) และในระหว่างการจำลองการวางจำหน่ายในซูเปอร์มาร์เก็ตเป็นเวลา 7 วัน.....	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

รุจริน ลิ้มศุภวานิช (2549:1) อธิบายว่า คุณสมบัตินี้ประการแรกที่มีอิทธิพลต่อการพิจารณาเลือกซื้อเนื้อสัตว์ คือ สีของเนื้อ ผู้ซื้อมักใช้สีเป็นตัวบ่งบอกถึงความสด สะอาด เนื่องจากสีของเนื้อ มีผลต่อการเลือกซื้อ ทำให้ผู้ขายมีความต้องการที่จะรักษาและยืดอายุสีของเนื้อ สีของเนื้อจึงมีความสำคัญมากต่อธุรกิจอาหารประเภทเนื้อสัตว์ หากเนื้อสัตว์ได้รับการตัดแต่งอย่างได้มาตรฐาน มีการเก็บรักษาที่ถูกสุขลักษณะ การเสื่อมเสียจากจุลินทรีย์จะดำเนินไปช้ากว่าการเสื่อมสภาพของคุณภาพสีของเนื้อ องค์ประกอบที่สำคัญที่ทำให้เกิดเป็นสีในเนื้อสัตว์ คือ สารสีหรือเม็ดสี (pigment) ซึ่งชัยณรงค์ คันธพนิต (2529:145-148) กล่าวว่า สารสีในกล้ามเนื้อของสัตว์มีชื่อเรียกว่า ไมโอโกลบิน มีอยู่ประมาณ 90 % ของสารสีทั้งหมดในกล้ามเนื้อสัตว์ รองลงมา คือ ฮีโมโกลบิน ซึ่งเป็นสารสีสำคัญในเม็ดเลือดแดง มีอยู่ประมาณ 10 % นอกจากนี้ยังมีสารสีชนิดอื่นๆ เช่น cytochromes ปริมาณความเข้มข้นของสารสีในเนื้อสัตว์มีมากน้อยแตกต่างกันทำให้สีของเนื้อสัตว์แต่ละชนิดและสายพันธุ์มีความแตกต่างกันไปด้วย นอกจากนี้ยังพบว่าสัตว์ที่มีอายุมากมักมีปริมาณของไมโอโกลบินมากกว่าสัตว์ที่มีอายุน้อยกว่า สาเหตุที่สำคัญที่ทำให้ปริมาณสารสีในเนื้อสัตว์ มีความแตกต่างกันเกิดขึ้นจากความต้องการใช้งานของออกซิเจนในปริมาณที่แตกต่างกันของกล้ามเนื้อ ความเป็นกรดต่างของกล้ามเนื้อเป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่ง หากเนื้อมีความเป็นกรดสูง พบว่าเนื้อจะมีสีซีดกว่าปรกติ ลักษณะเนื้อเหลวและมีน้ำซึมออกมาจากชิ้นเนื้อมาก ในทางตรงกันข้าม เนื้อที่มีความเป็นกรดต่ำ เนื้อจะมีสีคล้ำ ลักษณะเนื้อแน่นและแห้งมาก สำหรับปัจจัยจากสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของสีเนื้อ เช่น อุณหภูมิและความชื้นของแสง

จุฑารัตน์ เศรษฐกุล และญาณิน โอภาสพัฒนกิจ (2548:63) กล่าวว่า การเลี้ยงโคเนื้อในประเทศไทยมีหลายระบบขึ้นอยู่กับเงินทุนและตลาดที่จำหน่าย เช่น การเลี้ยงโคเนื้อเชิงธุรกิจและการเลี้ยงโคขุน การเลี้ยงโคเนื้อให้ได้คุณภาพตามที่ตลาดต้องการแบ่งได้ 3 ประเภท คือ การเลี้ยงโคเนื้อสำหรับตลาดราคาสูง การเลี้ยงโคเนื้อสำหรับตลาดปานกลาง และการเลี้ยงโคแบบปล่อยตามทุ่งหญ้าธรรมชาติ ซึ่งเนื้อโคแต่ละชนิดจะมีคุณภาพของเนื้อแตกต่างกัน เช่น เนื้อโคพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกกล้วยประคบน้ำจะสีเข้มแดงสดใส เนื้อนุ่มและไม่มีไขมันแทรก ส่วนโคพันธุ์พื้นเมืองเอกสารเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีของเนื้อค่อนข้างคล้ำ ลักษณะเนื้อสัมผัสค่อนข้างแน่นและค่อนข้างแห้ง ไม่มีไขมันแทรก

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาคุณภาพสีของเนื้อโคพันธุ์พื้นเมือง เนื้อโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า และเนื้อโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประรด ก่อนและในระหว่างการจำลองลักษณะการวางจำหน่ายในซูเปอร์มาร์เก็ต เนื่องจากปัจจุบันผู้บริโภคนิยมซื้อสินค้าต่าง ๆ ในห้างสรรพสินค้าและซูเปอร์มาร์เก็ตเป็นส่วนใหญ่ เพราะมีความสะดวกสบายในการเลือกซื้อสินค้า นอกจากนี้ผู้บริโภคบางกลุ่มมีความมั่นใจว่าสินค้าจะมีคุณภาพและมีความสะอาดอีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาคุณภาพสี โดยใช้เครื่องมือในการตรวจวัดชิ้นเนื้อเสต็กสันนอกของโคพันธุ์พื้นเมือง โคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า และโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประรด ก่อนและในระหว่างการจำลองการวางจำหน่ายในซูเปอร์มาร์เก็ต

1.3 ขอบเขตของปัญหา

ศึกษาคุณภาพสีของชิ้นเนื้อเสต็กสันนอกของเนื้อโคพันธุ์พื้นเมือง โคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า และโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประรด ก่อนและในระหว่างการจำลองการวางจำหน่ายในซูเปอร์มาร์เก็ตเป็นเวลา 7 วัน โดยใช้เครื่องมือในการตรวจวัดค่าสี

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ทราบถึงคุณภาพสีของชิ้นเนื้อสันนอกของโคพันธุ์พื้นเมือง เนื้อสันนอกของโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า และเนื้อสันนอกของโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประรด
2. ได้ฝึกการใช้เครื่องมือในการตรวจวัดค่าสี

บทที่ 2

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1 โคนที่เลี้ยงในประเทศไทย

จุฑารัตน์ เศรษฐกุล และณณิน โอภาสพัฒน์กิจ (2548:21-25) กล่าวว่า พันธุ์โคนเนื้อที่นิยมเลี้ยงในประเทศไทยในปัจจุบัน แบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

2.1.1 พันธุ์โคนเนื้อตระกูลเมืองร้อน

1) โคนพันธุ์พื้นเมือง

ศรเทพ ชัมวาสร (2548:331) กล่าวว่า โคนพื้นเมืองเป็นโคนที่เกษตรกรเลี้ยงไว้ใช้งานเนื่องจากมีความแข็งแรง คล่องแคล่ว ทนต่อสภาพอากาศร้อนในประเทศไทยได้ดี มีความทนทานต่อโรคและแมลง สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี หากินเก่ง ให้ลูกดก และอายุยืน การเลี้ยงโคนพื้นเมืองจึงเป็นทางเลือกให้กับเกษตรกรรายย่อยที่สามารถนำมาเป็นอาชีพเสริมได้ แต่มีปัญหาที่สำคัญ คือ ปัจจุบันโคนพื้นเมืองมีปริมาณลดลง เนื่องจากนโยบายการเลี้ยงโคของรัฐบาลในอดีต ได้เน้นการผลิตเพื่อบริโภคและทดแทนการนำเข้าเนื้อโคจากต่างประเทศ ทำให้เกษตรกรหันมาเลี้ยงโคนพันธุ์ต่างประเทศ ทั้งพันธุ์แท้และลูกผสม จึงทำให้โคนพื้นเมืองไม่ได้รับความเอาใจใส่ในด้านการเลี้ยงดู การปรับปรุงพันธุ์ และขาดการอนุรักษ์พันธุ์อย่างจริงจัง โดยกรมปศุสัตว์ได้ร่วมมือกับเกษตรกรในการวิจัยและพัฒนาพันธุ์โคนพื้นเมือง ในสภาพการเลี้ยงดูของเกษตรกร เนื่องจากโคนพื้นเมืองมีคุณลักษณะที่โดดเด่น เหมาะสมกับสภาพการเลี้ยงดูของเกษตรกรในท้องถิ่น มีการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้อย่างเหมาะสม ให้ลูกดก เลี้ยงง่าย โดยปล่อยให้หากินตามทุ่งหญ้าธรรมชาติ ไล่ต้อนตามป่าเขา และสามารถใช้เศษเหลือจากผลผลิตทางการเกษตรในการเลี้ยง ทำให้มีต้นทุนในการเลี้ยงดูต่ำกว่าโคนพันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ

ในปัจจุบันโคนพื้นเมืองจึงมีบทบาทที่สำคัญมากขึ้น เนื่องจากมีการแข่งขันในการใช้พื้นที่การเกษตรเพื่อผลิตอาหารและเครื่องอุปโภค โดยเฉพาะการผลิตอาหารโปรตีน เพื่อให้พอเพียงกับความต้องการบริโภคในท้องถิ่น จากข้อมูลเศรษฐกิจการปศุสัตว์ประจำปี พ.ศ. 2542 รายงานว่าประเทศไทยมีจำนวนโคนเนื้อรวมทั้งสิ้น 4,635,741 ตัว ซึ่งประกอบด้วยโคนพื้นเมืองทั่วประเทศ 2,981,381 ตัว กรมปศุสัตว์จึงได้เล็งเห็นความสำคัญของการเลี้ยงโคนพื้นเมือง เพื่อใช้เป็นแหล่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทรัพยากรทางพันธุกรรมและการใช้ประโยชน์ เนื่องจากโคพื้นเมืองมีความสำคัญต่อความเป็นอยู่ของเกษตรกรส่วนใหญ่ของประเทศ ทั้งในด้านการเป็นอาหาร การใช้งานและการเป็นธนาคารออมทรัพย์ของเกษตรกรรายย่อย กรมปศุสัตว์จึงได้ดำเนินการ โครงการวิจัยทดสอบพันธุ์ และกระจายพันธุ์โคพื้นเมืองให้กับเกษตรกรรายย่อย โดยร่วมมือกับเกษตรกรในการวิจัยและพัฒนาพันธุ์โคพื้นเมือง โดยส่งเสริมให้มีการรวมกลุ่มกันผลิตและจำหน่าย จัดวางแผนระบบการจัดเก็บข้อมูลและฐานข้อมูลที่เอื้อประโยชน์ต่อการอนุรักษ์ การปรับปรุงผลผลิตให้สูงขึ้นกว่าเดิม รวมถึงการกระจายพันธุ์โคพื้นเมืองที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์และพัฒนาเป็นสินค้าส่งออกในอนาคต สำหรับคุณลักษณะของเนื้อโคพื้นเมือง จุฬารัตน์ เสวยรูกุด และญานิน โอภาสพัฒนกิจ (2548:63) กล่าวว่า เนื้อโคพื้นเมืองจะมีสีของเนื้อค่อนข้างคล้ำ มีเส้นใยของกล้ามเนื้อละเอียดมาก เนื้อของโคจะไม่มีไขมันแทรก และมีไขมันตามส่วนต่างๆ ของซากน้อย

ข้อมูลจากกรมปศุสัตว์ (2550) ระบุว่า โคพื้นเมืองในประเทศไทย แบ่งออกตามลักษณะและวัตถุประสงค์การเลี้ยงได้ 4 สายพันธุ์ ได้แก่

ก. โคพื้นเมืองอีสาน มีขนสั้นเกรียน ลักษณะทั่วไปมีลำตัวสีน้ำตาลแกมแดง ดังแสดงในภาพที่ 1 อาจมีสีแตกต่างกันหลายสี เช่น ดำ แดง น้ำตาล ขาว เหลือง เป็นต้น หน้ายาว หน้าผากแคบ ตะโพนกเล็ก เหนียงคอและหนังใต้ท้องมีน้อย มีรูปร่างขนาดเล็ก นิยมเลี้ยงกันมากทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทางตอนล่างและตอนบนของภาค เลี้ยงเพื่อใช้ลากจูงเทียมเกวียนและเป็นอาหารโปรตีน



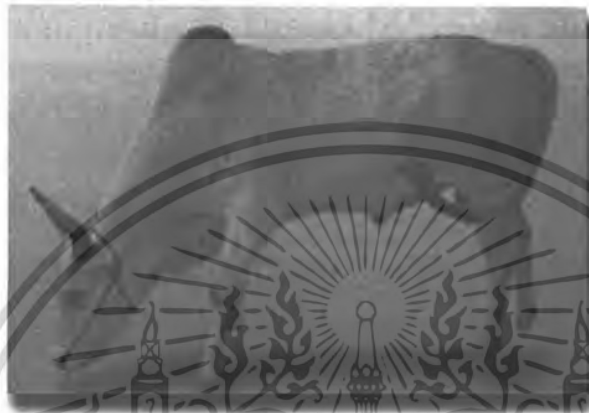
ภาพที่ 1 ลักษณะทั่วไปของโคพื้นเมืองอีสาน

ที่มา : กรมปศุสัตว์, 2550

ข. โคขาวลำพูน เป็นโคพื้นเมืองทางภาคเหนือ หรือมีต้นกำเนิดที่จังหวัดลำพูน จึง

เรียกว่า “โคขาวลำพูน” พบมากในแถบจังหวัดลำปาง ลำพูน เชียงใหม่ คุณสมบัติเด่นที่เป็นเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะเฉพาะพันธุ์ของโคขาวลำพูน คือ เป็นโคที่มีลักษณะใหญ่และมีสีขาวตลอดทั้งตัว จึงได้รับการคัดเลือกเพื่อใช้ในพระราชพิธีจรดพระนังคัลแรกนาขวัญ ส่วนลักษณะทั่วไปของโคขาวลำพูน เขาและกีบเท้ามีสีน้ำตาลส้ม ขอบตาและจมูกมีสีชมพูส้ม ในปัจจุบันโคพันธุ์นี้มีจำนวนน้อยมาก ภาพของโคขาวลำพูนแสดงอยู่ในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ลักษณะทั่วไปของโคขาวลำพูน

ที่มา : กรมปศุสัตว์, 2550

ก. โคพื้นเมืองภาคใต้หรือโคชน (แสดงในภาพที่ 3) เป็นโคที่นิยมเลี้ยงกันมากในทางภาคใต้ มีคุณสมบัติพิเศษ คือ มีความแข็งแรง มีไหวพริบในการชน และมีความอดทนสูง โคชนมีมากในจังหวัดนครศรีธรรมราช พัทลุง ตรัง และสงขลา ลักษณะลำตัวของโคมีสีน้ำตาลแดง สีดำ เพศผู้มีลักษณะเด่น คือ ใหญ่ใหญ่และหนา มีน้ำหนักประมาณ 280 – 300 กิโลกรัม เพศเมียมีน้ำหนักประมาณ 230 – 280 กิโลกรัม

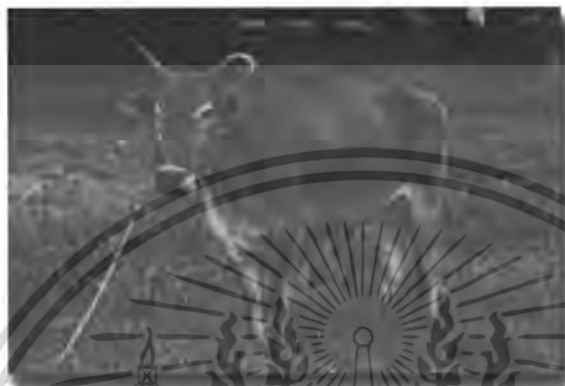


ภาพที่ 3 ลักษณะทั่วไปของโคพื้นเมืองภาคใต้หรือโคชน

ที่มา : กรมปศุสัตว์, 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. โคพื้นเมืองภาคกลางหรือมักเรียกว่าว้าวลาน (แสดงในภาพที่ 4) นิยมเลี้ยงกันมากในแถบจังหวัดเพชรบุรี ราชบุรี กาญจนบุรี ประจวบคีรีขันธ์ นครปฐม และสุพรรณบุรี โคนชนิดนี้มีนิสัยปราดเปรียว ตื่นตกใจง่าย มีลักษณะลำตัวยาว ลำตัวมี สีแดง น้ำตาล และสีดำ เพศผู้มีน้ำหนักประมาณ 280 – 300 กิโลกรัม เพศเมียมีน้ำหนักประมาณ 200 – 260 กิโลกรัม



ภาพที่ 4 ลักษณะทั่วไปของโคพื้นเมืองภาคกลางหรือว้าวลาน

ที่มา : กรมปศุสัตว์ , 2550

2) โคพื้นรัฐอเมริกันบราห์มัน

ข้อมูลจากคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2550) ระบุว่าโคพื้นรัฐอเมริกันบราห์มันหรือโคบราห์มัน เป็นโคที่มีถิ่นกำเนิดในประเทศอินเดีย แต่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์ในประเทศสหรัฐอเมริกา กล่าวกันว่าพันธุ์ที่ประกอบกันเป็นโคบราห์มันนี้ ได้แก่ กูสเซอร์รัส (Guzerat) เนลลอร์ (Nellore) กิรร์ (Gyr) กริสนะแวลีย์ (Keishna Valley) ลักษณะทั่วไปของโคบราห์มันเป็นโคที่มีรูปร่างลำสัน ตัวผู้มีน้ำหนักเฉลี่ย 800 กิโลกรัม ตัวเมียมีน้ำหนักเฉลี่ย 500 กิโลกรัม เป็นโคที่เหมาะสมสำหรับเลี้ยงในเขตร้อน เนื่องจากทนทานต่อโรคและแมลงได้ดี แม่โคเลี้ยงลูกได้เก่งและให้น้ำนมดี เป็นได้ทั้งโคเนื้อและโคงาน โคพื้นรัฐบราห์มันเป็นโคอารมณ์ดีเลี้ยงง่าย ไม่ดิบแคะ และไม่ดุร้าย โคพื้นรัฐนี้มีชื่อเสียง คือ เนื้อของโคมีลักษณะและน้ำ เนื่องจากมีความสามารถในการอุ้มน้ำดี มีการเจริญเติบโตและคุณภาพซากดีกว่ามาตรฐาน และยังมีนิสัยขี้ตื่นตกใจ สัตว์นิยมเลี้ยงกันมาก ได้แก่ สีขาวและสีเทา ในต่างประเทศนิยมเลี้ยงสีเทา เพราะมีการเจริญเติบโตได้ดี

กองบรรณาธิการเฉพาะกิจ ฐานเกษตร (2530:9-10) กล่าวว่า โคบราห์มันเมื่อเลี้ยงเป็นโคขุนจะโตได้ประมาณวันละ 1 กิโลกรัม เลี้ยงด้วยอาหารชั้นที่มีโปรตีนไม่น้อยกว่า 16 เปอร์เซ็นต์ เมื่อผสมข้ามสายพันธุ์กับโคเลือดยุโรป ก็จะ ได้ลูกที่โตได้วันละ 1.3 กิโลกรัม จากการให้อาหารที่มีโปรตีนมากกว่า 16 เปอร์เซ็นต์ จึงใช้เป็นโคพื้นฐานในการผสมข้ามพันธุ์ได้ดี เพราะจะทำให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตเห็นาเปไซประเษยนดานการการค่า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลูกผสมที่เกิดขึ้นมีความเด่นเพิ่มขึ้น ความชุ่มฉ่ำของเนื้อโคบราห์มันจะไม่ดีเท่ากับโคพันธุ์ยุโรปทั่วไป แต่โคพันธุ์บราห์มันมีเปอร์เซ็นต์ซากไม่น้อยกว่าโคพันธุ์อื่นๆ ส่วนจุดเด่นของโคบราห์มันคือ มีซากส่วนที่เป็นของทิ้งน้อยกว่าโคพันธุ์อื่น ๆ นอกจากนี้โคบราห์มันเป็นโคที่เลี้ยงง่ายสามารถเลี้ยงได้ด้วยหญ้า และสามารถใช้เศษเหลือผลผลิตทางการเกษตรในการเลี้ยง จูฮาร์ตัน เศรษฐกุล และญาณิน โอภาสพัฒนกิจ (2548:63) กล่าวถึง ลักษณะของเนื้อโคที่เลี้ยงด้วยหญ้าเนื้อมีลักษณะ คือ เนื้อจะมีสีค่อนข้างคล้ำ เนื้อมีความนุ่มน้อย มีเส้นใยของกล้ามเนื้อที่ละเอียดมากเนื้อไม่มีไขมันแทรกในเนื้อและมีไขมันตามส่วนต่าง ๆ ของซากน้อย ทำให้ลักษณะของเนื้อสัมผัสแน่นและค่อนข้างแห้ง แต่เนื้อไม่มีกลิ่นคาว ส่วนเนื้อโคที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประรดเนื้อมีลักษณะคือ เนื้อมีสีแดงสด มีลักษณะและน้ำ เนื่องจากมีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ และเนื้อไม่มีไขมันแทรก

2.1.2 พันธุ์โคเนื้อตระกูลเมืองหนาว

1) พันธุ์ชาโรเล่ส์ (Charolais)

โคพันธุ์ชาโรเล่ส์ (ดังแสดงในภาพที่ 5) มีถิ่นกำเนิดในประเทศฝรั่งเศส มีสีขาวครีมตลอดทั้งตัว เป็นโคที่มีขนาดใหญ่ รูปร่างมีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขาสั้น ลำตัวกว้าง ขาวและลึก มีกล้ามเนื้อตลอดทั้งตัว นิสัยเชื่อง ข้อดีของโคพันธุ์นี้ คือ เติบโตเร็ว ซากมีขนาดใหญ่เป็นที่ต้องการของตลาดเนื้อ โคคุณภาพดี เหมาะที่จะนำมาผสมกับแม่โคพันธุ์บราห์มันหรือลูกผสมบราห์มันเพื่อนำมาเลี้ยงเป็นโคขุน แต่ถ้าเลี้ยงเป็นพันธุ์แท้หรือมีสายเลือดสูง ๆ จะไม่ทนต่อสภาพอากาศในประเทศไทย จึงไม่เหมาะที่จะใช้ผสมกับแม่โคขนาดเล็กเพราะอาจทำให้คลอดยาก เพศผู้มีน้ำหนักเฉลี่ย 1,000 – 1,400 กิโลกรัม เพศเมียมีน้ำหนักเฉลี่ย 700 – 900 กิโลกรัม (โรงเรียนบ้านโคกเพิ่มโคกกลาง : 2550)



ภาพที่ 5 ลักษณะทั่วไปของโคพันธุ์ชาโรเล่ส์

ที่มา: โรงเรียนบ้านโคกเพิ่มโคกกลาง, 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของโรงเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) พันธุ์ลิมูซัน (Limousin)

โคพันธุ์ลิมูซัน (ดังแสดงในภาพที่ 6) มีถิ่นกำเนิดในประเทศฝรั่งเศส เป็นโคที่มีโครงร่างใหญ่ มีสีน้ำตาลแดง รอบจมูก ปาก และข้อขาทั้งสี่เป็นสีอ่อน ข้อดีของโคพันธุ์นี้ คือ ซากมีขนาดใหญ่ มีกล้ามเนื้อมาก เหมาะที่จะนำมาผสมกับแม่โคบราห์มันหรือลูกผสมบราห์มันเพื่อนำมาเลี้ยงเป็นโคขุน แต่ถ้าเลี้ยงเป็นพันธุ์แท้หรือมีสายเลือดสูงๆ จะไม่ทนต่อสภาพอากาศในประเทศไทย ไม่เหมาะที่จะใช้ผสมกับแม่โคขนาดเล็กเพราะอาจทำให้คลอดยาก ลักษณะของเนื้อมีสีแดงเข้ม เพศผู้มีน้ำหนักเฉลี่ย 1,000 – 1,300 กิโลกรัม เพศเมียมีน้ำหนักเฉลี่ย 650 – 850 กิโลกรัม (โรงเรียนบ้านโคกเพิ่มโคกกลาง : 2550)

3) พันธุ์ซิมเมนทอล (Simmental)

โคพันธุ์ซิมเมนทอล มีถิ่นกำเนิดในประเทศสวิตเซอร์แลนด์ มีสีน้ำตาลเข้ม และมีสีขาวกระจายแทรกอยู่ทั่วไป หน้า ท้อง และขามีสีขาว เป็นโคขนาดใหญ่ โครงร่างเป็นสี่เหลี่ยม ลำตัวยาว บั้นท้ายใหญ่ ช่วงขาสั้นและแข็งแรง ข้อดีของโคพันธุ์นี้ คือ เติบโตเร็ว ซากมีขนาดใหญ่ เหมาะที่จะนำมาผสมกับแม่โคบราห์มันหรือลูกผสมบราห์มันเพื่อนำมาเลี้ยงเป็นโคขุน แต่ถ้าเลี้ยงเป็นพันธุ์แท้หรือมีสายเลือดสูง ๆ จะไม่ทนต่อสภาพอากาศในประเทศไทย ไม่เหมาะที่จะใช้ผสมกับแม่โคขนาดเล็กเพราะอาจทำให้คลอดยาก เนื้อมีสีแดงเข้ม เพศผู้มีน้ำหนักเฉลี่ย 1,100 – 1,300 กิโลกรัม เพศเมียมีน้ำหนักเฉลี่ย 650 – 800 กิโลกรัม



ภาพที่ 6 ลักษณะทั่วไปของโคพันธุ์ซิมเมนทอล

ที่มา : โรงเรียนบ้านโคกเพิ่มโคกกลาง , 2550

2.1.3 พันธุ์โคเนื้อลูกผสมจากโคเขตร้อนและเขตหนาว

1) โคพันธุ์กำแพงแสน (Kamphaengsaen) เป็นพันธุ์ที่เกิดจากการพัฒนาปรับปรุงของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยยกระดับพันธุ์บราห์มันและพันธุ์ชาโรเลส์ผสมกับแม่โคพื้นเมือง

ซึ่งพันธุ์บราห์มันสามารถเพิ่มระดับสายเลือดขึ้นเรื่อย ๆ โดยไม่มีปัญหาในการเลี้ยงดูภายใต้สภาวะเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาดเห็นาเปเชบระเษชนดานการคำ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แวดล้อมแบบปล่อยทุ่งของเมืองไทย ส่วนพันธุ์ชาโรเล่ส์พบว่าหากลูกผสมที่มีระดับเลือดสูงถึง 75 เปอร์เซนต์ จะมีปัญหา คือ ลูกหลังหย่านมจะแคระแกรน หอบ ไม่ทนร้อน อัตราการเจริญเติบโตต่ำกว่าลูกผสมที่มีระดับเลือด 50 เปอร์เซนต์ ดังนั้นจึงนำโคลูกผสมบราห์มันที่มีระดับเลือด 50 เปอร์เซนต์ ที่เป็นเพศเมียผสมกับพ่อพันธุ์ชาโรเล่ส์ ลูกที่ได้จึงมีระดับเลือดพื้นเมือง 25 เปอร์เซนต์ ระดับเลือดบราห์มัน 25 เปอร์เซนต์ และระดับเลือดชาโรเล่ส์ 50 เปอร์เซนต์ พบว่ามีอัตราการเจริญเติบโตดี เลี้ยงง่าย และมีคุณภาพดี เพศผู้โตเต็มที่หนัก 800–900 กิโลกรัม เพศเมียโตเต็มที่หนัก 500–600 กิโลกรัม

2) โคพันธุ์ตาก (Tak Beef Cattle) ศูนย์วิจัยและบำรุงสัตว์ตากได้คัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ให้เป็นโคเนื้อพันธุ์ใหม่ที่โตเร็ว เนื้อนุ่ม โดยนำเอาน้ำเชื้อโคพันธุ์ชาโรเล่ส์คุณภาพสูงจากประเทศฝรั่งเศสผสมกับแม่โคพันธุ์บราห์มันพันธุ์แท้ ได้โคลูกผสมชั่วที่ 1 เรียกว่าโคพันธุ์ตาก 1 (ชาโรเล่ส์ 50 เปอร์เซนต์ และบราห์มัน 50 เปอร์เซนต์) แล้วผสมแม่โคเพศเมียชั่วที่ 1 ด้วยน้ำเชื้อหรือพ่อพันธุ์บราห์มันแท้ได้โคลูกผสมชั่วที่ 2 เรียกว่าโคพันธุ์ตาก 2 (ชาโรเล่ส์ 25 เปอร์เซนต์ และบราห์มัน 75 เปอร์เซนต์) จากนั้นผสมแม่โคเพศเมียชั่วที่ 2 ด้วยน้ำเชื้อพ่อพันธุ์ชาโรเล่ส์ได้โคลูกผสมชั่วที่ 3 เรียกว่าโคพันธุ์ตาก 3 (ชาโรเล่ส์ 62.5 เปอร์เซนต์ และบราห์มัน 37.5 เปอร์เซนต์) แล้วนำโคชั่วที่ 3 มาผสมกัน คัดเลือกปรับปรุงได้เป็นโคเนื้อพันธุ์ใหม่เรียกว่า “โคพันธุ์ตาก” ซึ่งมีสีน้ำตาลอ่อน คล้ายสีทอง มีลักษณะคล้ายโคชาโรเล่ส์เป็นโคขนาดกลาง ข้อดี คือ เลี้ยงง่าย หากินเก่ง มีการเจริญเติบโตเร็ว เนื้อสันมีไขมันแทรก (Marbling) ข้อเสีย คือ ต้องดูแลเอาใจใส่ในการเลี้ยงดู

3) โคพันธุ์กบินบุรี เป็นโคลูกผสมระหว่างพันธุ์ซิมเมนทอลกับพันธุ์บราห์มัน ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ปราชญ์บุรี ได้สร้างโคให้เป็นโคพันธุ์กึ่งเนื้อกึ่งนม โคเพศผู้ใช้เป็นโคขุนและแม่โคใช้รีดนมได้ โดยนำน้ำเชื้อโคพันธุ์ซิมเมนทอลคุณภาพสูงจากประเทศเยอรมันผสมกับแม่โคพันธุ์บราห์มันแท้ได้โคลูกผสมชั่วที่ 1 ที่มีระดับเลือดซิมเมลทอล 50 เปอร์เซนต์ และระดับเลือดบราห์มัน 50 เปอร์เซนต์เข้าด้วยกัน เป็นโคเนื้อพันธุ์ใหม่เรียกว่า “โคพันธุ์กบินบุรี” มีสีแดงเข้มคล้ายโคพันธุ์ซิมเมนทอล เป็นโคขนาดกลาง ข้อดี คือ หากเลี้ยงแบบโคเนื้อมีการเจริญเติบโตเร็ว หากมีขนาดใหญ่ที่สนองความต้องการของตลาดเนื้อคุณภาพดีได้ ทนทานต่อสภาพอากาศร้อนได้ดีพอสมควร ข้อเสีย คือ การเลี้ยงต้องดูแลเอาใจใส่พอสมควร (จุฑารัตน์ เศรษฐกุล และญาณี นโภาสพัฒนกิจ, 2548:22)

2.2 ผลของอาหารที่ใช้เลี้ยงโคต่อคุณภาพเนื้อ

ปัจจุบันเกษตรกรมีการเลี้ยงโคขุนกันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากสามารถทำกำไรให้แก่ผู้เลี้ยงได้ดี นอกจากนี้ยังมีเกษตรกรอีกหลายแหล่งที่สนใจเลี้ยงโคขุน แต่ในการเลี้ยงโคขุนจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการให้อาหารสัตว์ เนื่องจากต้นทุนในการผลิตที่เป็นค่าอาหารมีอัตราที่สูง ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องลดต้นทุนทางด้านอาหารลง เช่น การใช้ผลพลอยได้ทางการเกษตรมาเป็นอาหาร โคขุนและใช้อาหารหยาบ หรืออาจจะเสริมอาหารชั้นในการขุนโคเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้อาหารสูงสุด

อาหารที่ใช้สำหรับเลี้ยงโคนั้น สามารถแบ่งได้ดังนี้

2.2.1 อาหารหยาบ (Roughages)

อาหารหยาบเป็นอาหารหลักสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้อง เนื่องจากมีราคาถูกและมีอยู่ทั่วไปตามธรรมชาติ อาหารหยาบเป็นอาหารที่มีเยื่อใยเป็นส่วนประกอบอยู่เกินกว่า ร้อยละ 18 ของน้ำหนักแห้ง ซึ่งได้แก่ ส่วนของใบและต้นพืช โดยเฉพาะพืชตระกูลหญ้าและตระกูลถั่ว รวมถึงผลพลอยได้ทางการเกษตร เช่น ฟางข้าว ขอดอ้อย ชานอ้อย และอื่นๆ พันธุ์พืชอาหารสัตว์ที่ปลูกในเมืองไทยได้แก่

1) หญ้ากินนี มีถิ่นกำเนิดในแอฟริกา เป็นหญ้าที่มีอายุค้างปี ลักษณะเป็นกอตั้งแบบกอดตะไคร้ ใบเรียวยาว ทนต่อสภาพแห้งแล้ง ต้นสูงถึง 200 เซนติเมตร การปลูกนิยมเพาะเมล็ดก่อน และค่อยแยกกอไปปลูกในแปลง

2) หญ้าเนเปียร์ เป็นหญ้าอายุค้างปี กอสูงตั้งตรงคล้ายกออ้อย ใบดก แต่ออกกล้าแบบอ้อย สัตว์ชอบกินเมื่อหญ้ายังไม่แก่ โดยการตัดสดให้กินหรือทำหญ้าหมัก เหมาะทำเป็นหญ้าสวนครัว ไม่ติดเมล็ด ปลูกได้โดยตัดลำต้นปักชำ ใช้เลี้ยงสัตว์ได้ หลังจากปลูกแล้วประมาณ 80 วัน และตัดได้อีกในทุกๆ 40-45 วัน

3) หญ้ารัฐหรือหญ้าคองโก นำเข้ามาในไทยโดยฟาร์มโคนมไทย-เดนมาร์ก เป็นหญ้าที่มีอายุค้างปี ใบนุ่มคล้ายกำมะหยี่ ใบมีขนขาว ติดเมล็ดได้ดีเนื่องจากเมล็ดมีอัตราการงอกสูง แต่สัตว์ชอบกินน้อย

4) กระถิน เป็นพืชที่ขึ้นได้โดยทั่วๆ ไปเป็นไม้ยืนต้น ปัจจุบันกระถินมีหลายพันธุ์ที่มีโปรตีนสูง สัตว์ชอบกิน นิยมให้กินทั้งกระถินสดและทำใบแห้งสำหรับผสมในอาหารชั้น ซึ่งในใบกระถินแห้งจะมีโปรตีนประมาณ 24% ถ้าให้กินสดควรให้ผสมกับหญ้าสดหรือหญ้าแห้ง ไม่ควรให้กระถินอย่างเดียวกับสัตว์ เพราะในกระถินมีสารมิมโมซิน ซึ่งถ้าได้รับมากจะทำให้เป็นพิษโดยมีอาการขนร่วง ต่อมน้ำทรวงอกขยายโตผิดปกติ แต่อย่างไรก็ตามในโคมักไม่ค่อยพบอาการเป็นพิษมากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) ถั่วเซนโตรซิมาหรือถั่วลาย มีถิ่นกำเนิดในแถบอเมริกาใต้ อเมริกากลางและหมู่เกาะคาริบเบียน ลักษณะการเจริญเติบโตเป็นเถาเลื้อยขนานไปตามผิวดินหรือพันหลัก และพืชอื่นที่อยู่ใกล้เคียง เป็นถั่วที่ทนต่อการรบกวนจากแมลงได้ดี สามารถทนแล้งได้ดีในทุกภาคของประเทศไทย สามารถขึ้นได้ดีกับหญ้าหลายชนิด เช่น หญ้ากินนี หญ้าขน หญ้าเนเปียร์ สามารถขยายพันธุ์ได้โดยเมล็ด

2.2.2 อาหารข้น (Concentrates)

อาหารข้นเป็นอาหารที่มีคุณค่าทางอาหารสูง คือ มีจำนวนโภชนะย่อยได้ทั้งหมดสูง (Total digestible nutrient; TDN) และมีเยื่อใยต่ำ (ต่ำกว่าร้อยละ 18) ได้แก่ อาหารจำพวกเมล็ดพืช หรือผลพลอยได้จากพืชและอาหารที่มาจากสัตว์ เช่น รำ ข้าวโพด ข้าวฟ่าง กากเมล็ดถั่วต่างๆ กากมะพร้าว เป็นต้น นอกจากนี้ยังรวมถึงอาหารจำพวกแร่ธาตุและวิตามินต่างๆด้วย อาหารข้นจึงมีความสำคัญมากต่อการเลี้ยงโค เนื่องจากเป็นอาหารที่มีโปรตีนสูง หากโคกินเฉพาะหญ้าเพียงอย่างเดียวอาจทำให้โคมีอัตราการเจริญเติบโตช้า แต่หากผู้เลี้ยงมีการให้อาหารข้นเสริมจะทำให้โคมีอัตราการเจริญเติบโตสูง

2.2.3 การใช้ผลพลอยได้ทางการเกษตร

ในระบบการเกษตรของเกษตรกรในเขตร้อน จะมีแหล่งอาหารซึ่งเป็นผลพลอยได้ทางการเกษตรเป็นจำนวนมาก ซึ่งอาหารเหล่านี้บางชนิดมีคุณค่าทางโภชนาการสูง สามารถนำมาเป็นอาหารสัตว์ได้แต่บางชนิดจำเป็นต้องมีการแปรรูปก่อนนำไปใช้ การใช้ประโยชน์จากผลพลอยได้ทางการเกษตร ส่วนใหญ่มีการนำมาใช้ประโยชน์ในช่วงที่ขาดแคลนอาหารสัตว์ โดยเฉพาะในหน้าแล้ง ในสภาวะที่มีการขาดแคลนอาหารสามารถนำผลพลอยได้ทางการเกษตรมาใช้เป็นอาหารสัตว์แทนได้ เช่น รำข้าว ใบมันสำปะหลัง เศษเหลือพืชตระกูลถั่วและเปลือกสับประรด เป็นต้น (เมธา วรรณพัฒน์ และฉลอง วชิราภกร, 2533 : 17)

การใช้เปลือกสับประรดเลี้ยงโค เนื่องจากในหลายท้องที่ในประเทศไทยโดยเฉพาะในแถบจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เกษตรกรส่วนใหญ่มีอาชีพปลูกสับประรดส่งโรงงานผลิตสับประรดกระป๋อง ซึ่งโรงงานจะปลอกเปลือกสับประรดและแกนกลางของสับประรดทิ้ง เกษตรกรจึงนำเปลือกและแกนของสับประรดมาใช้ในการเลี้ยงวัว ทำให้วัวมีการเจริญเติบโตเร็ว และยังทำให้เนื้อของวัวมีราคาสูงขึ้น เกษตรกรจึงมีการนำเศษเหลือจากสับประรดมาใช้ในการเลี้ยงวัวแทนหญ้าซึ่งทำให้วัวโตเร็วและมีต้นทุนในการเลี้ยงที่ต่ำกว่าการเลี้ยงวัวด้วยหญ้า

เปลือกและแกนสับประรดจะมีน้ำเป็นองค์ประกอบอยู่สูงถึง 90 % (คิดต่อน้ำหนักสด) โปรตีน 0.7 % และโภชนะย่อยได้ 7 % แต่หากคิดเป็นน้ำหนักแห้ง พบว่าโปรตีนและโภชนะย่อยได้มีปริมาณสูงถึง 7 - 10 % ซึ่งมีอัตราที่สูงกว่าหญ้าขนและยังมีอัตราการย่อยได้ที่สูงกว่าอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นการใช้เปลือกสับปรดในการเลี้ยงวัวทำให้วัวมีการเจริญเติบโตได้ดีกว่า การเลี้ยงด้วยหญ้าขน แต่หากมีการเสริมอาหารชั้นที่มีโปรตีนสูงเพิ่มเข้าไปด้วยจะทำให้วัวมีการเจริญเติบโตเร็วขึ้น (ปรารธนา พฤกษ์ศรี, 2531 : 46-48)

จินดา สนิทวงศ์ ณ อยุธยา (2547) กล่าวถึง ส่วนประกอบทางเคมีและคุณค่าทางอาหาร เศษเหลือของสับปรดจากโรงงานว่าจะมีส่วนประกอบทางเคมีที่แตกต่างกัน เรียกว่า เปลือก สับปรดหรือกากสับปรด ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ เช่น เปลือก ด้านข้าง ส่วนหัว ส่วนล่าง ใส้ (แกนกลาง) และเศษเนื้อ ซึ่งอาจจะมีส่วนใดส่วนหนึ่งเล็กน้อยแล้วแต่โรงงาน ทำให้ ส่วนประกอบทางเคมีจากเศษเหลือของสับปรดหรือเปลือกสับปรดมีค่าแตกต่างกัน โดยทั่วไป เปลือกสับปรดสดจากโรงงานทำสับปรดกระป๋องจะมีปริมาณน้ำอยู่สูง มีวัตถุแห้งประมาณ 10-12 เปอร์เซ็นต์ มีความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 3.2-3.4 มีขดโภชนะย่อยได้ (TDN) 65-74 เปอร์เซ็นต์ มีโปรตีน ปริมาณแร่ธาตุต่างๆ และวิตามินอีต่ำ ปริมาณน้ำตาลที่พบมาก ส่วนใหญ่ เป็นพวกซูโครส (70%) กลูโคส (20%) และฟรุคโตส (10%)

ตารางที่ 1 ส่วนประกอบทางโภชนะของเปลือกสับปรดและวัตถุดิบอาหารบางชนิด

รายการ	วัตถุแห้ง	โปรตีน	โภชนะย่อย	ไขมัน	เยื่อใย	คาร์โบไฮเดรต	เถ้า
เปลือกสับปรด							
(สด)	18.4	0.66	12.8	0.36	2.09	14.3	0.92
(แห้ง)	100	3.6	69.6	1.96	11.36	77.7	5.0
เปลือกและใส้							
(สด)	10.0	0.69	7.10	0.09	1.78	7.04	0.4
(แห้ง)	100	6.90	71.0	0.90	17.8	70.4	4.0
ใบสับปรด							
(สด)	23.6	1.5	15.4	0.49	5.57	15.5	0.99
(แห้ง)	100	6.30	65.30	2.10	23.60	63.80	4.20
หญ้าขน							
(สด)	27.8	1.8	14.9	0.40	10	12.70	2.90
(แห้ง)	100	6.50	53.6	1.44	35.9	45.7	10.40
ฟางข้าว	92.5	3.9	41.5	1.4	22.5	39.2	14.5
กากมะพร้าว	91.7	20.0	68.6	11.6	11.5	42.6	6.0
ใบกระถิน (ถ้วน)	91.2	24.4	66.8	4.6	14.9	39.4	7.9

ที่มา : ปรารธนา พฤกษ์ศรี, 2533 : 47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 สีของเนื้อสด

รุจริน ลิมสุกวานิช (2549:1) อธิบายว่า สีของเนื้อที่มีสีแดงหรือสีชมพูมักจะเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค แต่มีอายุในการเก็บรักษาที่สั้น ซึ่งปัจจัยหนึ่งที่มีผลโดยตรงต่อการเปลี่ยนแปลงของสีทั้งสามรูปแบบของไมโอโกลบิน คือ ปริมาณของออกซิเจนที่มีอยู่ในเนื้อสัตว์ ดังนั้นการเลือกชนิดของบรรจุภัณฑ์และรูปแบบของการบรรจุที่เหมาะสมจะมีผลโดยตรงต่อคุณภาพสีของเนื้อสัตว์ นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพสีของเนื้อ ทั้งปัจจัยจากชั้นเนื้อเอง เช่น ความเป็นกรด - ด่างของเนื้อ หากเนื้อมีความเป็นกรดสูงกว่าปกติ เนื้อจะมีสีซีด ลักษณะของเนื้อเหลวและมีน้ำซึมออกจากชั้นเนื้อมาก ซึ่งเนื้อชนิดนี้จะมีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำหรือเกิดลักษณะเนื้อ PSE (Pale Soft Exudative) ส่วนเนื้อที่มีความเป็นกรดต่ำ เนื้อจะมีสีคล้ำ ลักษณะเนื้อจะแน่นและแห้งมาก ซึ่งเนื้อชนิดนี้จะมีความสามารถในการอุ้มน้ำสูง หรือเกิดลักษณะของเนื้อ DFD (Dark Firm Dry) ยาวลักษณ์ สุรพันธ์พิศฐ์ (2537:36) กล่าวถึง ปัจจัยจากสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพสีของเนื้อ เช่น อุณหภูมิและความเข้มของแสงที่ใช้ในระหว่างการเก็บรักษาหรือวางจำหน่าย ซึ่งรุจริน ลิมสุกวานิช (2549 : 2-3) กล่าวว่า อุณหภูมิเป็นสิ่งที่ควบคุมได้ยาก อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวางจำหน่ายเนื้อสดแช่เย็นอยู่ในช่วง 0 – 4 องศาเซลเซียส แต่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสจะรักษาคุณภาพสีของเนื้อแดงไว้ได้นานที่สุด ทั้งนี้ยังพบว่าการควบคุมอุณหภูมิให้เหมาะสมจะช่วยยืดอายุสีของเนื้อไว้ได้ นอกจากนี้ความเข้มของแสงที่ใช้ในระหว่างการวางจำหน่าย สามารถทำปฏิกิริยากับไมโอโกลบินได้เช่นกัน โดยเฉพาะแสงอัลตราไวโอเลตจากดวงอาทิตย์จะกระตุ้นให้เกิดสีน้ำตาลออกเขียวได้ง่าย การเก็บเนื้อให้ดีที่สุดคือเก็บไว้ในที่มืด แต่ไม่สามารถทำได้ในการวางจำหน่ายเนื้อสัตว์ ดังนั้นการเลือกใช้แสงหรือประเภทของหลอดไฟในการวางจำหน่ายเนื้อสัตว์มีความสำคัญมาก เนื่องจากแสงมีผลต่อความคงทนหรืออายุของสี นอกจากนี้ยังมีผลต่อการมองเห็นสีของเนื้อของผู้ซื้อด้วย

ชัยณรงค์ กัณฑ์พนิต (2529:146) กล่าวถึง การเกิดสีน้ำตาลของเนื้อสดหรือที่เรียกว่า เมตไมโอโกลบิน (Metmyoglobin) นับเป็นปัญหาสำคัญมากต่อผู้บริโภค เนื่องจากผู้บริโภคมักคิดว่าเป็นเนื้อที่เก็บไว้นานหรือเนื้อผิปกคิ จึงไม่ซื้อไปรับประทาน รุจริน ลิมสุกวานิช (2549:1) กล่าวว่า คุณสมบัติประการแรกที่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อเนื้อสัตว์ คือ สีของเนื้อ ผู้ซื้อมักใช้สีเป็นตัวบ่งบอกถึง ความสด สะอาด ความสำคัญของสีเนื้อที่มีผลต่อการเลือกซื้อ ทำให้ผู้ขายต้องการที่จะรักษาและยืดอายุของสีไว้ ดังนั้นสีของเนื้อจึงมีความสำคัญมากต่อธุรกิจอาหารประเภทเนื้อสัตว์ หากเนื้อสัตว์ได้รับการคัดแต่งอย่างได้มาตรฐานและมีการเก็บรักษาที่ถูกสุขลักษณะ การเสื่อมเสียในแง่ของจุลินทรีย์จะดำเนินไปได้ช้ากว่าการเสื่อมเสียของคุณภาพสีของเนื้อ ดังนั้นเนื้อสดที่มีสีคล้ำอาจไม่ได้บ่งบอกว่าเป็นเนื้อที่เน่าเสีย แต่เนื้อที่มีสีสดใสอาจเป็นเนื้อที่มีเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค

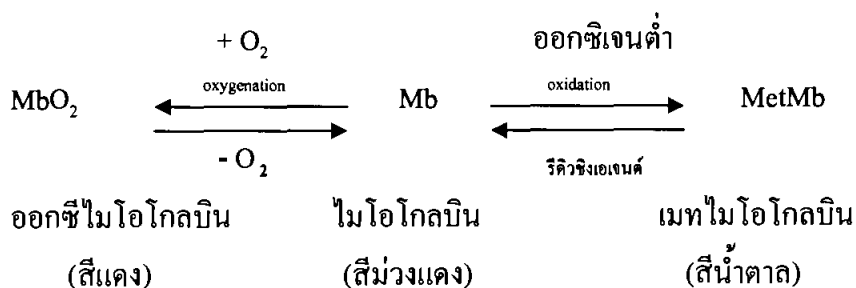
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษาไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ ดังนั้นขบวนการเกิดสีในลักษณะต่างๆและการเปลี่ยนแปลงของสีเนื้อสัตว์ มีความสำคัญมากต่อผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมอาหารประเภทเนื้อสัตว์

องค์ประกอบที่สำคัญที่ทำให้เกิดสีในเนื้อสัตว์ คือ สารสีหรือเม็ดสี (Pigment) ในกล้ามเนื้อสัตว์มีชื่อเรียกว่า ไมโอโกลบิน (Myoglobin) ซึ่งมีอยู่ประมาณ 90 % ของสารสีทั้งหมดในกล้ามเนื้อของสัตว์ องค์ประกอบรองลงมา คือ สารสีฮีโมโกลบิน ซึ่งเป็นสารสีในเม็ดเลือด มีอยู่ประมาณ 10 % สารสีทั้งสองชนิดนี้ต่างจัดเป็นสารประกอบประเภทโปรตีน แต่มีองค์ประกอบทางโครงสร้างที่แตกต่างกันเล็กน้อย เนื่องจากในเนื้อสัตว์จะมีปริมาณไมโอโกลบินจำนวนมากกว่าฮีโมโกลบิน อาจกล่าวได้ว่าสารสีไมโอโกลบินเป็นสารสีที่มีความสำคัญในเนื้อสัตว์ ซึ่งมีความเข้มข้นของสารสีในเนื้อสัตว์มีมากน้อยแตกต่างกัน จึงทำให้สีของเนื้อสัตว์แต่ละชนิดและสายพันธุ์มีความแตกต่างกันไปด้วย เช่น เนื้อวัวมีปริมาณสารสีไมโอโกลบินมากที่สุด รองลงมาคือ เนื้อหมู และไก่ นอกจากนี้ยังพบว่าสัตว์ที่มีอายุมากจะมีปริมาณสารสีไมโอโกลบินมากกว่าสัตว์ที่มีอายุน้อยกว่า กล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ที่มีการเคลื่อนไหวหรือใช้งานที่แตกต่างกัน ทำให้ปริมาณของสารสีในกล้ามเนื้อแต่ละกล้ามเนื้อแตกต่างกันไปด้วย สาเหตุสำคัญที่ทำให้ปริมาณของสารสีในเนื้อสัตว์มีความแตกต่างกัน เกิดขึ้นจากความต้องการใช้งานของออกซิเจนในปริมาณที่แตกต่างกันของแต่ละกล้ามเนื้อ (ชัยณรงค์ กัณธพนิต, 2529 : 145-146)

ในสัตว์ที่ยังมีชีวิตอยู่ สารสีไมโอโกลบินและฮีโมโกลบิน มีหน้าที่สำคัญคือ ทำหน้าที่จับกับออกซิเจน เพื่อให้ร่างกายนำไปใช้ในขบวนการสร้างพลังงานที่สำคัญต่อการดำรงชีพของสัตว์ ความสามารถในการจับกับออกซิเจนนี้ยังมีอยู่ในกล้ามเนื้อที่เปลี่ยนสภาพเป็นเนื้อสัตว์ การจับตัวกับออกซิเจนของสารทั้งสองชนิดสามารถรวมตัวกับสารเคมีอื่น ๆ ซึ่งทำให้เกิดเป็นสารประกอบของสารสีไมโอโกลบินและฮีโมโกลบินที่ให้สีต่างกันออกไป ซึ่งมีตั้งแต่สีม่วงแดงคล้ำๆ จนถึงสีชมพูแดงและมักเป็นที่พึงพอใจของผู้บริโภค

เนื้อที่อยู่ในสถานะที่มีออกซิเจน ไมโอโกลบินในเนื้อสัตว์จะรวมตัวกับออกซิเจนเป็นออกซีไมโอโกลบิน (Oxymyoglobin) ซึ่งเป็นปฏิกิริยาออกซิเจนชั้น (Oxygenation) สามารถย้อนกลับเปลี่ยนไปมาได้ เมื่อไมโอโกลบินเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันเฟอร์รัส (Fe^{2+}) จะถูกเปลี่ยนเป็นเฟอร์ริก (Fe^{3+}) ทำให้เกิดเป็นสารประกอบที่เรียกว่า เมตไมโอโกลบิน (Metmyoglobin) ซึ่งทำให้เนื้อสัตว์มีสีเปลี่ยนไป (นิธิยา รัตนปนนท์, 2549 : 408)



ภาพที่ 7 แสดงหน้าที่การเปลี่ยนสีของเนื้อสัตว์

ที่มา : คัดแปลงจากนิธิยา รัตนปนนท์, 2549 : 408

สาเหตุที่ทำให้เนื้อสดมีสีแดง เนื่องจากไมโอโกลบินอยู่ในรูปของออกซีไมโอโกลบิน หลังจากนั้นจะเปลี่ยนเป็นสีม่วงแดงและสีน้ำตาล ปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนสี คือ oxidation state ของธาตุเหล็กที่อยู่ในรูปของเฟอร์รัสหรือเฟอร์ริก และโปรตีนโกลบิน รงควัตถุที่เกิดขึ้นในเนื้อสดจึงมี 3 รูป คือ ออกซีไมโอโกลบิน ไมโอโกลบิน และเมทไมโอโกลบิน สารทั้งสามชนิดนี้มีช่วงความยาวของคลื่นในการดูดกลืนแสงที่แตกต่างกัน

นิธิยา รัตนปนนท์ (2549 : 408) กล่าวว่า โดยปกติในเนื้อสัตว์การเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของไมโอโกลบินจะดำเนินไปอย่างช้าๆทำให้เกิดเมทไมโอโกลบิน ซึ่งสารรีดิวซ์ที่มีอยู่ในเนื้อสัตว์จะสามารถรีดิวซ์เมทไมโอโกลบินให้อยู่ในรูปของเฟอร์รัส ดังนั้นออกซิเจนจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสีของเนื้อสด นอกจากนี้บรรจุภัณฑ์ก็ยังเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลให้สีของเนื้อสดมีการเปลี่ยนแปลง กล่าวคือ การเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่ยอมให้ออกซิเจนผ่านได้สามารถช่วยรักษาสีของเนื้อสดไว้ได้นานขึ้น เมื่อวางเนื้อสดให้สัมผัสกับอากาศเนื้อจะเปลี่ยนเป็นสีแดงหรือเรียกว่า ออกซีไมโอโกลบิน ภายในของชิ้นเนื้อซึ่งไม่ได้สัมผัสกับอากาศไมโอโกลบินจะถูกรีดิวซ์ทำให้เนื้อมีสีม่วงเรียกว่า ไมโอโกลบิน หากวางเนื้อสดไว้ในสภาวะที่มีออกซิเจนต่ำจะทำให้เนื้อมีสีน้ำตาลเรียกว่า เมทไมโอโกลบิน ซึ่งการใช้สารซัลไฟไตรลซึ่งเป็นสารรีดิวซ์ซึ่งเมื่อรวมตัวกับไมโอโกลบินจะทำให้เนื้อมีสีเขียว สำหรับเนื้อที่ได้รับความร้อนจะทำให้โปรตีนไมโอโกลบินเสียสภาพธรรมชาติ ทำให้เนื้อสดมีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งทำให้เหล็กที่อยู่ในรูปของเฟอร์รัสถูกออกซิไดซ์ให้อยู่ในรูปของเฟอร์ริก ทำให้เนื้อดัมสุกมีสีน้ำตาล ซึ่งเรียกรงควัตถุสีน้ำตาลนี้ว่า ฮีมิโครม (hemichrome) แต่หากภายในเนื้อดัมสุกมีสารรีดิวซ์เหลืออยู่ธาตุเหล็กอาจถูกรีดิวซ์ให้อยู่ในรูปของเฟอร์รัสทำให้เนื้อเปลี่ยนเป็นสีชมพู ดังนั้นเมื่อไมโอโกลบินรวมตัวกับออกซิเจนทำให้ไมโอโกลบินเปลี่ยนเป็นออกซีไมโอโกลบิน ทำให้เนื้อมีสีแดง แต่เมื่อไมโอโกลบินถูกออกซิไดซ์ไมโอโกลบินก็จะเปลี่ยนเป็นเมทไมโอโกลบิน ทำให้เนื้อเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในซูปเปอร์มาร์เก็ตส่วนใหญ่การวางจำหน่ายเนื้อสัตว์โดยใช้วัสดุโปร่งแสงในการห่อหุ้มเนื้อสัตว์ เพื่อให้ผู้บริโภคมองเห็นสีของเนื้อสัตว์ การใช้วัสดุหรือบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ห่อหุ้มเนื้อสัตว์สามารถป้องกันการปนเปื้อนของแบคทีเรียได้ และสามารถทำให้เกิดออกซิไมโอโกลบินได้ หาก permeability ของบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ห่อหุ้มอยู่ในสถานะที่มีออกซิเจนแทรกซึมเข้าไปได้ดี การเก็บรักษาเนื้อสัตว์ในบรรยากาศที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 100 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้จำนวนจุลินทรีย์ลดน้อยลงแต่เนื้อสัตว์จะมีสีผิดปกติ ซึ่งการใช้บรรยากาศที่ประกอบด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 30 เปอร์เซ็นต์ และอากาศ 70 เปอร์เซ็นต์ ช่วยรักษาสีแดงของเนื้อสัตว์ไว้ได้ (นิธิยา รัตนปนนท์, 2549:411)

ตารางที่ 2 การเปลี่ยนแปลงชนิดของรงควัตถุที่พบในเนื้อสด เนื้อหมัก และเนื้อสุก

รงควัตถุ	การเกิดปฏิกิริยา	ภาวะของเหล็ก	สีที่เกิดขึ้น
ไมโอโกลบิน	รีดักชันของเมทไมโอโกลบินหรือคือออกซิเจนชั้นของออกซิไมโอโกลบิน	เฟอร์รัส	สีม่วง - แดง
ออกซิไมโอโกลบิน	ออกซิเจนชั้นของออกซิไมโอโกลบิน	เฟอร์รัส	สีแดงสด
เมทไมโอโกลบิน	ออกซิเดชันของไมโอโกลบิน	เฟอร์รัส	สีน้ำตาล
ไนตริกออกไซด์ - ไมโอโกลบิน (ไนโตรโซไมโอโกลบิน)	ไมโอโกลบินรวมกับไนตริกออกไซด์	เฟอร์รัส	สีชมพูแดง
ไนตริกออกไซด์ - ไมโอโกลบิน (ไนโตรโซเมทไมโอโกลบิน)	เมทไมโอโกลบินรวมกับไนตริกออกไซด์	เฟอร์ริก	สีแดงเข้ม
เมทไมโอโกลบิน - ไนไตรต์	เมทไมโอโกลบินรวมตัวกับไนไตรต์	เฟอร์ริก	สีน้ำตาลแดง

ที่มา : คัดแปลงจากนิธิยา รัตนปนนท์, 2549 :414

ผลิตภัณฑ์ที่มีการผลิตออกมาจำหน่ายเพื่อการบริโภคหรืออุปโภค ซึ่งสิ่งสำคัญในการดึงดูดใจผู้ซื้อ คือ สี ดังนั้นผลิตภัณฑ์ที่มีการผลิตออกมาแล้วมีสีสันทที่ไม่สม่ำเสมอ ทำให้ผู้บริโภคเอกลสารนี้เป็นเอกลสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกลสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มักคิดว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีคุณภาพ ซึ่งมีผลต่อการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค ดังนั้นจึงได้มีการกำหนดการวัดสีในระบบที่เป็นตัวเลขขึ้น เพื่อควบคุมคุณภาพของสินค้าและสีที่ใช้ในอุตสาหกรรมให้เป็นไปตามมาตรฐานในระดับสากล (ภคินัย ทองท้อมพร, 2549 : 1)

ในการวัดสีสามารถทำการวัดได้ 2 วิธี ซึ่งกล่าวได้ดังนี้

1. การวัดสีด้วยมนุษย์ (Subjective Color Measurement)

เป็นการประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์ โดยการใช้ประสาทสัมผัสทางด้านสายตาคน เพื่อใช้ในการประเมินคุณภาพสีของผลิตภัณฑ์ให้ออกมาเป็นตัวเลข ในการวัดสีด้วยวิธีนี้มีข้อเสีย คือประสาทสัมผัสในการรับรู้สีของแต่ละคนอาจมีความแตกต่างกัน ซึ่งมีผลทำให้คะแนนที่ผู้ประเมินออกมานั้นมีค่าที่ไม่แน่นอน ดังนั้นผู้ที่ทำการประเมินจึงต้องได้รับการฝึกฝนเป็นอย่างดีจนเกิดความชำนาญ จึงสามารถให้คะแนนได้อย่างถูกต้อง

2. การวัดสีโดยใช้อุปกรณ์ (Objective Color Measurement)

เป็นการประเมินคุณภาพของสีด้วยการใช้อุปกรณ์ เช่น เครื่อง Spectrophotometer สามารถวัดสีของวัตถุออกมาเป็นตัวเลขได้ องค์การที่มีบทบาทสำคัญในการกำหนดมาตรฐานสี คือ International Commission on Illumination (CIE) ซึ่งองค์การนี้ได้กำหนดมาตรฐานการวัดสี คือระบบ CIE Lab scale ในระยะเริ่มแรก CIE ได้กำหนดการวัดสีเป็น X - Y - Z ซึ่งใช้ในการบรรยายสีแดง (Red) เขียว (Green) และน้ำเงิน (Blue) แต่ระดับสีดังกล่าวไม่สามารถบรรยายถึงลักษณะความมืด - สว่างของสีได้ ต่อมาได้พัฒนาเป็นระบบ X - Y - L ซึ่งบรรยายถึงค่าสีแดง เขียว และความสว่าง (Lightness) แต่ระบบดังกล่าวก็ยังขาดส่วนที่บรรยายถึงค่าสีน้ำเงิน ดังนั้น CIE จึงได้พัฒนาเป็นระบบ $L^* - a^* - b^*$ ซึ่งเป็นที่ยอมรับและนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ในระบบนี้สามารถบรรยายสีแบบ 3 มิติ สามารถอธิบายได้ดังนี้

เมื่อ L^* มีค่าใกล้เคียงศูนย์ แสดงว่าวัตถุมีสีคล้ำ หากค่าใกล้เคียง 100 แสดงว่าวัตถุมีความสว่าง

a^* มีค่าเป็นบวกแสดงว่าวัตถุมีสีแดง หากค่าเป็นลบแสดงว่าวัตถุมีสีเขียว

b^* มีค่าเป็นบวกแสดงว่าวัตถุมีสีเหลือง หากค่าเป็นลบแสดงว่าวัตถุมีสีน้ำเงิน

แต่หาก a^* และ b^* มีค่าเท่ากับศูนย์ แสดงว่าวัตถุมีสีเทา

c^* หมายถึงวัตถุมีสีชัดหรือจาง (สุคสวาท เกียรติปรีชา และคณะ, 2549 : 5) หรือความสดใสของสีหรือความอึมตัวของสีสดใส (วัฒนาพร เขื่อนสุวรรณ, 2550:271) ซึ่ง ค่า c^* คือคุณสมบัติของสี (Hue) ที่ถูกผสมกับสีกลางในระดับใดระดับหนึ่ง ทำให้ค่า Chroma ของสีอ่อนลง (Weak) จนกระทั่งสีมีค่าความชัดของสีสูง (High Chroma) หรือมีความอึมตัวของสีสดใส (วัฒนาพร เขื่อนสุวรรณ, 2550:271)

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการทดลอง

3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

อุปกรณ์ที่ใช้แบ่งเป็น 3 ประเภท ดังนี้

3.1.1 วัตถุดิบ

- 1) กล้ามเนื้อสันนอกจำนวน 5 ชิ้นจากโคพื้นเมือง 5 ตัว ซึ่งเลี้ยงภายใต้ระบบปล่อยเต็มหญ้าจากจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เข้าโรงฆ่าสัตว์บริษัทประกอบบีพี โปรดักส์ และผ่านการบ่มในอุณหภูมิแบบสุญญากาศเป็นเวลา 7 วัน หลังจากการฆ่า
- 2) กล้ามเนื้อสันนอกจำนวน 2 ชิ้น จากโคลูกผสมบราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประรด 2 ตัว เข้าฆ่าที่โรงฆ่าสัตว์บริษัทไทยพรีเมียมบีพีแลมบ์แอนด์เวล จำกัด และผ่านการบ่มในอุณหภูมิแบบสุญญากาศเป็นเวลา 7 วัน หลังจากการฆ่า
- 3) กล้ามเนื้อสันนอกจำนวน 5 ชิ้นจากโคลูกผสมบราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า 5 ตัว เข้าโรงฆ่าสัตว์บริษัทประกอบบีพี โปรดักส์ และผ่านการบ่มในอุณหภูมิแบบสุญญากาศเป็นเวลา 7 วัน หลังจากการฆ่า

3.1.2 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

- 1) เครื่องวัดสี Minolta Chromameter รุ่น CR- 300, Konika-Minolta, Centasia co., Ltd., Thailand
- 2) กระดาษสำหรับพิมพ์ข้อมูลจากเครื่อง Minolta Chromameter รุ่น CR- 300, Konika-Minolta, Centasia co., Ltd., Thailand
- 3) กล่องโฟม
- 4) ภาชนะโฟม ขนาด 18.5 X 14 ซม.
- 5) ฟิล์มยึดยี่ห้อ แอลแรป
- 6) มีดตัดชิ้นเนื้อ
- 7) เขียง
- 8) นาฬิกา (สำหรับจับเวลาก่อนการวัดสีเนื้อ)
- 9) ภาชนะอะลูมิเนียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10) ตู้แช่เย็น ตู้ห้อ อัลฟาเวท

11) เครื่องชั่ง

3.1.3 อุปกรณ์ที่ใช้ทำรูปเล่มปัญหาพิเศษ

1) กระดาษ A4

2) แผ่นคิสซ์

3) อุปกรณ์เครื่องเขียน

4) Computer และ Printer

5) หมึกพิมพ์

6) กระดาษหน้าปกชนิดสี

3.2 วิธีดำเนินการวิจัย

การตรวจสอบคุณภาพสีของชิ้นเนื้อเสต็กสันนอกจากโคพันธุ์พื้นเมือง โคลูกผสมพันธุ์ บราห์มัน ที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประรด และโคลูกผสมพันธุ์ บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า ก่อนและระหว่างการจำลอง การวางจำหน่ายในซูเปอร์มาร์เก็ตสามารถดำเนินการได้ดังนี้

1) ตัดกล้ามเนื้อสันนอกของโคพันธุ์พื้นเมือง โคลูกผสมพันธุ์ บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า ขนาด หน้า 1 นิ้ว จำนวนชนิดละ 5 ชิ้น และของโคลูกผสมพันธุ์ บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประรด โดย ตัดเป็นชิ้นเนื้อเสต็ก ขนาดหน้า 1 นิ้ว จำนวน 2 ชิ้น

2) จัดวางชิ้นเนื้อลงบนถาดโฟมและหุ้มด้วยฟิล์มซิดให้มีชนิดซิด ทั้งไว้ประมาณ 30 - 45 นาที ในสภาพที่มีอุณหภูมิประมาณ 20 องศาเซลเซียส โดยไม่ให้ชิ้นเนื้อถูกแสงไฟ แล้วทำการตรวจวัดสี ของชิ้นเนื้อ โดยทำการวัด 2 ซ้ำ (ซ้ายและขวาบนหน้าตัดของชิ้นเนื้อเดียวกัน) ในขณะที่ทำการวัดสีของ ชิ้นเนื้อควรหลีกเลี่ยงไขมันและเอ็นของชิ้นเนื้อ

3) นำชิ้นเนื้อเก็บไว้ในกล่องโฟม เพื่อป้องกันแสงและควบคุมอุณหภูมิในระหว่างการนำ ตัวอย่างชิ้นเนื้อมายังตู้แช่เย็น ซึ่งจำลองลักษณะการวางจำหน่ายแบบซูเปอร์มาร์เก็ต ณ ร้าน ฟาร์มชอป คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

4) นำตัวอย่างชิ้นเนื้อเก็บไว้ในตู้แช่เย็น ที่อุณหภูมิ 0 - 4 องศาเซลเซียส เพื่อรอทำการ ตรวจวัดคุณภาพสีของเนื้อโคทั้งสามชนิดในวันต่อไป

5) ทำการตรวจวัดคุณภาพสี จากชิ้นเนื้อจำนวน 2 ซ้ำ บนพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันเดียวกัน เป็น เวลา 7 วัน ซึ่งค่าที่ทำการวัดจะได้ค่าดังนี้

- ค่า L^* หมายถึงค่าความสว่างหรือมีด หากค่า L^* มีค่าใกล้เคียงศูนย์ แสดงว่าวัดผู้มีสีคล้ำ หาก

มีค่าใกล้เคียง 100 แสดงว่าวัดผู้มีสีขาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ค่า a^* หมายถึงค่าสีแดงและสีเขียว หากค่า a^* มีค่าเป็นบวกแสดงว่าวัตถุมีสีแดง หากมีค่าเป็นลบแสดงว่าวัตถุมีสีเขียว

- ค่า b^* หมายถึงค่าสีเหลืองและสีน้ำเงิน หากค่า b^* มีค่าเป็นบวกแสดงว่าวัตถุมีสีเหลือง หากมีค่าเป็นลบแสดงว่าวัตถุมีสีน้ำเงิน

- ค่า c^* หมายถึงค่าความสดไสของสีเนื้อ
นำค่าสีที่ได้มาทำการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

3.3 สถานที่ทำการทดลอง

1. ห้องปฏิบัติการแปรรูปเนื้อสัตว์ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. ร้านฟาร์มชอป ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2550 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2551

บทที่ 4

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

จากการตรวจสอบคุณภาพสีของชิ้นเนื้อสันนอจากโคพันธุ์พื้นเมือง โกลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้าและ โกลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประรดเป็นอาหารขยาย โดยใช้เครื่องมือในการวัดสี ในช่วง 30 – 45 นาที ภายหลังจากตัดชิ้นเนื้อให้สัมผัสกับอากาศ ก่อนการจำลองการวางจำหน่าย (วันที่ 0) และทุกๆวันในระยะเวลา 7 วัน ระหว่างการจำลองการวางจำหน่ายในซูเปอร์มาร์เก็ต ได้ผลดังต่อไปนี้

ผลจากตารางที่ 3 และกราฟในภาพที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ยของค่าความสว่าง ($CIE L^*$) ของสีของชิ้นเนื้อสันนอจากโคพันธุ์พื้นเมือง โกลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า และโกลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประรดที่บรรจุในถาดโฟมโดยใช้เครื่องวัดสีวัดผ่านฟิล์มยึด ค่า $CIE L^*$ หมายถึงค่าความสว่างของสี เมื่อค่า L^* มีค่าใกล้เคียง 100 แสดงว่าวัตถุมีความสว่างหรือออกขาวมาก ขณะที่ ค่า L^* มีค่าใกล้เคียง 0 แสดงว่าวัตถุมีสีคล้ำหรือมีความสว่างน้อย (สุดสวาท เกียรติปริษา และคณะ, 2549 : 5)

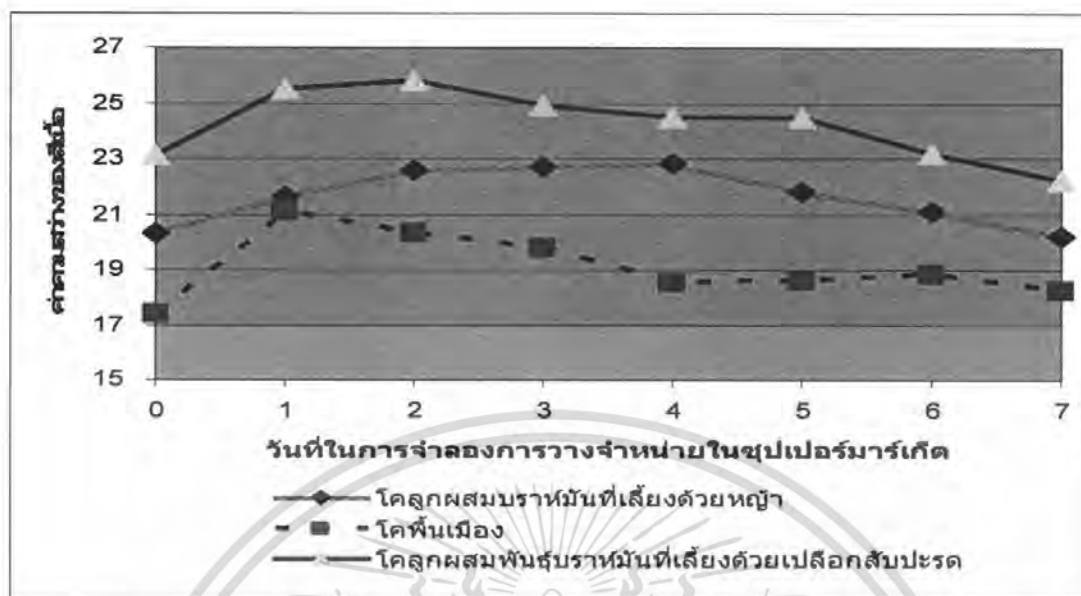
ผลการวัดค่า $CIE L^*$ หรือค่าความสว่างของสีของชิ้นเนื้อสันนอจากโคทั้ง 3 ชนิดที่บรรจุอยู่ในถาดโฟม โดยวัดผ่านฟิล์มยึดที่หุ้มชิ้นเนื้ออยู่และทำการวัดติดต่อกันเป็นเวลา 7 วัน โดยเริ่มวัดครั้งแรกที่เวลาประมาณ 30 - 45 นาที ภายหลังจากตัดชิ้นเนื้อ (วันที่ 0 ของการจำลองการวางจำหน่าย) พบว่า ชิ้นเนื้อสันนอจากโคพันธุ์พื้นเมือง มีค่า $CIE L^*$ เท่ากับ 39.4, 38.6, 37.9, 38.4, 37.3, 37.4, และ 36.8 ในวันที่ 0 ถึงวันที่ 7 ตามลำดับ ชิ้นเนื้อสันนอจากโกลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า มีค่า $CIE L^*$ เท่ากับ 42.2, 43.3, 41.4, 41.7, 40.9, 41.5, 40.5 และ 40.2 ในวันที่ 0 ถึงวันที่ 7 ตามลำดับ และชิ้นเนื้อสันนอจากโกลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประรด มีค่า $CIE L^*$ เท่ากับ 42.9, 43.5, 41.1, 41.1, 40.9, 40.9, 41.0 และ 41.3 ในวันที่ 0 ถึงวันที่ 7 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกันแล้ว พบว่า ในวันที่ 0 ชิ้นเนื้อสันนอจากโกลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประรดมีค่า $CIE L^*$ สูงสุด (42.9) ชิ้นเนื้อสันนอจากโกลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า (42.2) และชิ้นเนื้อสันนอจากโคพันธุ์พื้นเมืองมีค่า $CIE L^*$ ต่ำสุด (39.4) (แสดงในตารางที่ 3) จากกราฟแสดงให้เห็นว่าเมื่อทำการแช่ชิ้นเนื้อทิ้งไว้ในตู้เย็น

เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ภายหลังจากการตัดชิ้นเนื้อ พบว่า ชิ้นเนื้อสันนอกจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้าและชิ้นเนื้อสันนอกจากโคพันธุ์พื้นเมืองค่า CIE L* เพิ่มขึ้นในวันที่ 1 ส่วนชิ้นเนื้อสันนอกจากโคพันธุ์พื้นเมืองค่า CIE L* ลดลงในวันที่ 1 เมื่อทำการแช่ชิ้นเนื้อทิ้งไว้ในตู้เย็นเป็นเวลา 48 ชั่วโมง ค่า CIE L* ของชิ้นเนื้อสันนอกจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้าและชิ้นเนื้อสันนอกจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประคมีค่า CIE L* ลดลงในวันที่ 2 หลังจากทำการแช่ชิ้นเนื้อทิ้งไว้ในตู้เย็นเป็นเวลา 7 วัน ปรากฏว่า ค่า CIE L* จะลดลงแสดงว่าค่าความสว่างของชิ้นเนื้อจากโคทั้ง 3 ชนิด ลดลงหรือมีสีของเนื้อคล้ำมากขึ้น แต่สีของชิ้นเนื้อสันนอกจากโคพันธุ์พื้นเมืองมีค่า CIE L* ต่ำสุด (แสดงในภาพที่ 8) แสดงว่าชิ้นเนื้อสันนอกจากโคพันธุ์พื้นเมืองมีสีคล้ำกว่าชิ้นเนื้อสันนอกจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้าและชิ้นเนื้อสันนอกจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประค ตลอดระยะเวลาการจำลองการวางจำหน่ายในซูเปอร์มาร์เก็ต

ตารางที่ 3 ค่าความสว่าง (CIE L*) ของสีของชิ้นเนื้อสันนอกจากโคพันธุ์พื้นเมือง (n = 5), จากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า (n = 5), และจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประค (n = 2) ก่อน (วันที่ 0) และในระหว่างการจำลองการวางจำหน่ายในซูเปอร์มาร์เก็ตเป็นเวลา 7 วัน

วันที่จำลองการวางจำหน่าย	ค่าความสว่าง CIE L* ($\bar{X} \pm SD$) ของชิ้นเนื้อสันนอก		
	โคพันธุ์พื้นเมือง	โคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า	โคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประค
0	39.4±1.9	42.2±2.2	42.9±1.0
1	38.6±1.5	43.3±1.6	43.5±1.7
2	37.9±1.9	41.4±1.6	41.1±0.2
3	38.4±1.8	41.7±1.2	41.1±0.7
4	38.9±2.1	40.9±1.5	40.9±0.1
5	37.3±1.8	41.5±2.4	40.9±0.9
6	37.4±1.9	40.5±1.4	41.0±0.5
7	36.8±1.9	40.2±1.6	41.3±1.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 ค่าความสว่าง (CIE L*) ของสีชิ้นเนื้อสันนอกจากโคพันธุ์พื้นเมือง (n = 5), จากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า (n=5), และจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับปะรด (n = 2) ก่อน (วันที่ 0) และในระหว่างการจำลองการวางจำหน่ายในซูเปอร์มาร์เก็ตเป็นเวลา 7 วัน

ผลจากตารางที่ 4 และกราฟในภาพที่ 9 แสดงค่าสีแดงหรือสีเขียว (CIE a*) ของสีของชิ้นเนื้อสันนอกจากโคพันธุ์พื้นเมือง โคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้าและโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับปะรดที่บรรจุในถาดโฟม โดยใช้เครื่องวัดสีวัดผ่านฟิล์มช็อค ค่า CIE a* หมายถึงค่าสีแดงและสีเขียว เมื่อค่า a* เป็นบวกแสดงว่าวัดดูมีสีแดง หากค่า a* เป็นลบแสดงว่าวัดดูมีสีเขียว (สุดสวาท เกียรติปรีชา และคณะ, 2549 : 5)

ผลการวัดค่า CIE a* หรือค่าสีแดงและสีเขียวของสีของชิ้นเนื้อสันนอกจากโคทั้ง 3 ชนิดที่บรรจุอยู่ในถาดโฟม โดยวัดผ่านฟิล์มช็อคที่หุ้มชิ้นเนื้ออยู่และทำการวัดติดต่อกันเป็นเวลา 7 วัน โดยเริ่มวัดครั้งแรกที่เวลาประมาณ 30 - 45 นาที ภายหลังจากตัดชิ้นเนื้อ (วันที่ 0 ของการจำลองการวางจำหน่าย) พบว่า ชิ้นเนื้อสันนอกจากโคพันธุ์พื้นเมือง มีค่า CIE a* เท่ากับ 16.0, 18.9, 18.2, 17.7, 16.6, 16.6, 16.6 และ 16.1 ในวันที่ 0 ถึงวันที่ 7 ตามลำดับ ชิ้นเนื้อสันนอกจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า มีค่า CIE a* เท่ากับ 18.2, 19.8, 20.2, 20.4, 20.4, 19.4, 18.8, และ 17.3 ในวันที่ 0 ถึงวันที่ 7 ตามลำดับ และชิ้นเนื้อสันนอกจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับปะรดมีค่า CIE a* เท่ากับ 20.7, 22.6, 22.9, 22.2, 21.7, 21.7, 20.5, และ 19.6 ในวันที่ 0 ถึงวันที่ 7 ตามลำดับ (แสดงในตารางที่ 4) จากกราฟ พบว่า ในวันที่ 0 ของการจำลองการวางจำหน่ายชิ้นเนื้อสันนอกจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับปะรดมีค่า CIE a* สูงสุด (20.7) รองลงมาคือ ชิ้นเนื้อสันนอกจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า (18.2) และชิ้นเนื้อสันนอกจากโคพันธุ์พื้นเมือง (16.0) ตามลำดับ ซึ่งชิ้นเนื้อสันนอกจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่

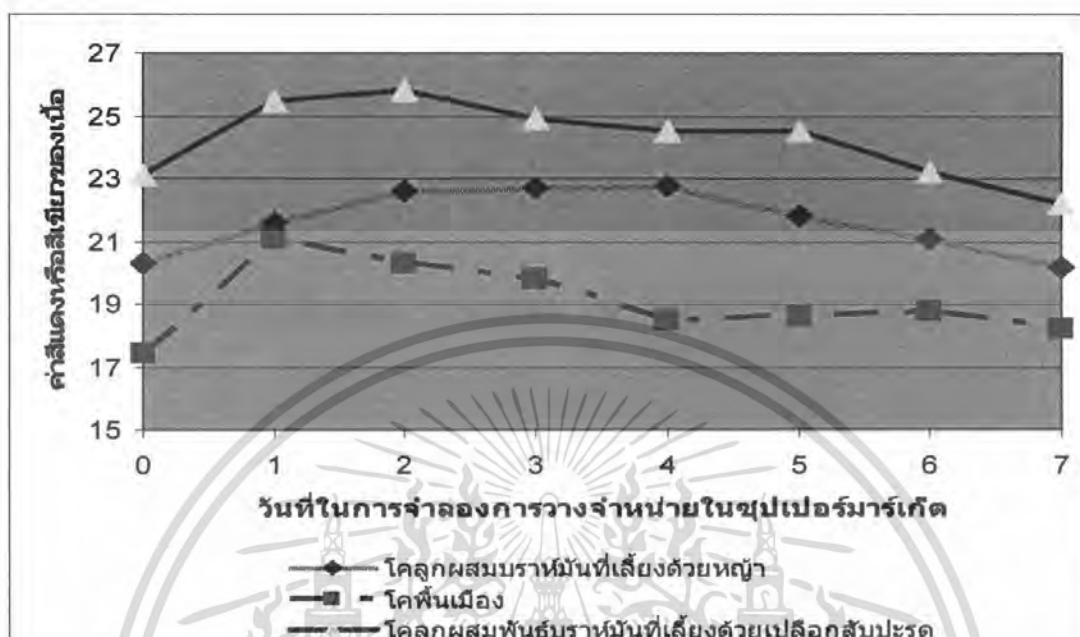
เอกสารนี้เป็นเอกสารของมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ซึ่งรวมค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลที่ได้มาจากการศึกษาวิจัย และอาจมีการแก้ไขปรับปรุงเนื้อหาบางส่วนได้โดยไม่ต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลี้ยงด้วยเปลือกสับประคมีสีของเนื้อที่แดงกว่าชั้นเนื้อสันนอกจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้าและชั้นเนื้อสันนอกจากโคพันธุ์พื้นเมือง เมื่อทำการแช่ชั้นเนื้อทิ้งไว้ในตู้เย็นเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ค่า CIE a* ของโคทั้ง 3 ชนิดจะเพิ่มขึ้นจากวันที่ 0 ถึงวันที่ 1 ค่าสีแดงของชั้นเนื้อจะเพิ่มขึ้นเนื่องจากเกิดปฏิกิริยาออกซิเจนชั้น ไมโอโกลบินสัมผัสกับอากาศทำให้สีของเนื้อมีสีแดงเพิ่มขึ้น (นิธิยา รัตนปนนท์, 2549:408) จากนั้นชั้นเนื้อสันนอกจากโคพันธุ์พื้นเมืองจะมีค่า CIE a* ลดลงในวันที่ 3 ชั้นเนื้อสันนอกจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้ามีค่า CIE a* ลดลงในวันที่ 5 และชั้นเนื้อสันนอกจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประคจะมีค่า CIE a* ลดลงในวันที่ 4 ของการจำลองการวางจำหน่าย แต่ทั้งนี้จะเห็นได้ว่าชั้นเนื้อสันนอกจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประคจะมีค่า CIE a* สูงกว่าชั้นเนื้อสันนอกจากโคประเภทอื่นตลอดระยะเวลาการจำลองการวางจำหน่าย และเมื่อทำการแช่ชั้นเนื้อทิ้งไว้ในตู้เย็นเป็นเวลา 7 วันปรากฏว่าค่า CIE a* ลดลง แสดงให้เห็นว่าสีของเนื้อมีสีแดงลดลงเรื่อยๆ ในระหว่างการจำลองการวางจำหน่าย นธิยา รัตนปนนท์ (2549:408) อธิบายว่า เมื่อตัดชั้นเนื้อให้สัมผัสกับอากาศ ไมโอโกลบินในชั้นเนื้อจะจับกับออกซิเจนเปลี่ยนเป็นออกซิไมโอโกลบิน แต่เมื่อวางขายไว้นานเข้าไมโอโกลบินจะเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันทำให้เกิดเมดไมโอโกลบินในเนื้อสัตว์ทำให้เนื้อสัตว์เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลหรือมีสีแดงลดลง

ตารางที่ 4 ค่าสีแดงหรือสีเขียว (CIE a*) ของสีของชั้นเนื้อสันนอกจากโคพันธุ์พื้นเมือง (n = 5), จากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า (n = 5), และจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประค (n = 2) ก่อน (วันที่ 0) และในระหว่างการจำลองการวางจำหน่ายในซูเปอร์มาร์เก็ตเป็นเวลา 7 วัน

วันที่จำลองการวางจำหน่าย	ค่าสีแดงหรือเขียว CIE a* ($\bar{X} \pm SD$) ของชั้นเนื้อสันนอก		
	โคพันธุ์พื้นเมือง	โคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า	โคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประค
0	16.0±1.3	18.2±1.6	20.7±1.3
1	18.9±1.5	19.8±2.5	22.6±0.8
2	18.2±1.3	20.2±1.5	22.9±0.1
3	17.7±0.8	20.4±1.4	22.2±0.9
4	16.6±1.5	20.4±1.3	21.7±1.2
5	16.6±1.2	19.4±1.3	21.7±0.7
6	16.6±1.3	18.8±1.4	20.5±1.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่หรือใช้ซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
 16.1±1.6 17.3±2.3 19.6±0.6
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9 ค่าสีแดงหรือสีเขียว (CIE a*) ของสีของชิ้นเนื้อสันนอกจากโคพินธุ์พื้นเมือง (n=5), จากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า (n = 5), และจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับปะรด (n = 2) ก่อน (วันที่ 0) และในระหว่างการจำลองการวางจำหน่ายในซูเปอร์มาร์เก็ตเป็นเวลา 7 วัน

ผลจากตารางที่ 5 และกราฟในภาพที่ 10 แสดงค่าสีเหลืองและสีน้ำเงิน (CIE b*) ของสีของชิ้นเนื้อสันนอกจากโคพินธุ์พื้นเมืองโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้าและโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับปะรดที่บรรจุในถาดโฟมโดยใช้เครื่องวัดสีวัดผ่านฟิล์มช็อคค่า CIE b* หมายถึงค่าสีเหลืองและสีน้ำเงิน เมื่อค่า CIE b* เป็นบวกแสดงว่าวัดดูมีสีเหลือง หากค่า CIE b* เป็นลบแสดงว่าวัดดูมีสีน้ำเงิน (สุคสาวท เกียรติปรีชา และคณะ, 2549 : 5)

ผลการวัดค่า CIE b* หรือค่าสีเหลืองและสีน้ำเงินของสีของชิ้นเนื้อสันนอกจาก โคทั้ง 3 ชนิดที่บรรจุอยู่ในถาดโฟมโดยวัดผ่านฟิล์มช็อคที่หุ้มชิ้นเนื้ออยู่และทำการวัดติดต่อกันเป็นเวลา 7 วัน โดยเริ่มวัดครั้งแรกที่เวลาประมาณ 30 - 45 นาที ภายหลังจากตัดชิ้นเนื้อ (วันที่ 0 ของการจำลองการวางจำหน่าย) พบว่า ชิ้นเนื้อสันนอกจากโคพินธุ์พื้นเมืองมีค่า CIE b* เท่ากับ 6.9, 9.3, 9.2, 8.9, 8.2, 8.4, 8.7 และ 8.5 ในวันที่ 0 ถึงวันที่ 7 ตามลำดับ ชิ้นเนื้อสันนอกจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้ามามีค่า CIE b* เท่ากับ 8.8, 11.2, 10.2, 10.3, 10.3, 9.9, 9.5, และ 9.1 ในวันที่ 0 ถึงวันที่ 7 ตามลำดับ และชิ้นเนื้อสันนอกจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับปะรดมีค่า

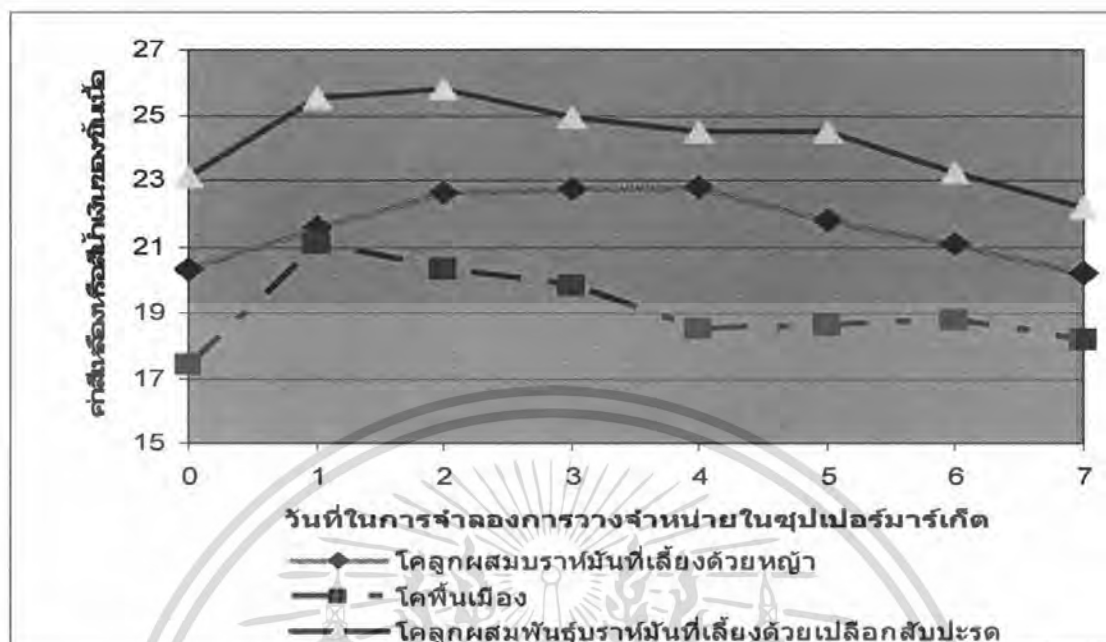
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CIE b^* เท่ากับ 10.2, 11.7, 11.8, 11.4, 11.2, 11.5, 10.9, และ 10.3 ในวันที่ 0 ถึงวันที่ 7 ตามลำดับ (แสดงในตารางที่ 5) จากกราฟจะเห็นได้ว่า ในวันที่ 0 ชั้นเนื้อสันนอกจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประดามีค่า CIE b^* สูงสุด (10.2) รองลงมาคือ ชั้นเนื้อสันนอกจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า (8.8) และชั้นเนื้อสันนอกจากโคพันธุ์พื้นเมืองมีค่า CIE b^* ต่ำสุด (6.9) เมื่อทำการแช่ชิ้นเนื้อทิ้งไว้ในตู้เย็นเป็นเวลา 24 ชั่วโมง (ภายหลังทำการตัดชิ้นเนื้อ) พบว่า ชั้นเนื้อสันนอกจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้าและชั้นเนื้อสันนอกจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประดามีค่า CIE b^* ที่ใกล้เคียงกันมาก และในวันที่ 3 ค่า CIE b^* ของชั้นเนื้อสันนอกจากโคพันธุ์พื้นเมืองมีค่า CIE b^* ลดลง ชั้นเนื้อสันนอกจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้าจะมีค่า CIE b^* ลดลงในวันที่ 2 และชั้นเนื้อสันนอกจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประดามีค่า CIE b^* ลดลงในวันที่ 6 และเมื่อแช่ชิ้นเนื้อไว้ในตู้เย็นเป็นเวลา 7 วัน พบว่า ค่า CIE b^* ของชั้นเนื้อสันนอกจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประดามีค่า CIE b^* สูงสุด (แสดงในภาพที่ 10)

ตารางที่ 5 ค่าสีเหลืองหรือสีน้ำเงิน (CIE b^*) ของสีของชั้นเนื้อสันนอกจากโคพันธุ์พื้นเมือง ($n = 5$), จากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า ($n = 5$), และจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประด ($n = 2$) ก่อน (วันที่ 0) และในระหว่างการจำลองการวางจำหน่ายในซูเปอร์มาร์เก็ตเป็นเวลา 7 วัน

วันที่จำลองการวางจำหน่าย	ค่าสีเหลืองหรือสีน้ำเงิน CIE b^* ($\bar{X} \pm SD$) ของชั้นเนื้อสันนอก		
	โคพันธุ์พื้นเมือง	โคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า	โคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประด
0	6.9±1.0	8.8±1.0	10.2±1.0
1	9.3±1.1	11.2±5.5	11.7±0.8
2	9.2±0.7	10.2±0.9	11.8±0.3
3	8.9±0.5	10.3±1.0	11.4±0.7
4	8.2±1.0	10.3±0.7	11.2±1.0
5	8.4±0.7	9.9±0.7	11.5±0.5
6	8.7±0.6	9.5±0.8	10.9±0.8
7	8.5±0.6	9.1±0.6	10.3±0.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 10 ค่าสีเหลืองหรือสีน้ำเงิน (CIE b^*) ของสีของชิ้นเนื้อสัตว์นอกจากโคพื้นทุ่งพื้นเมือง ($n = 5$), จากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า ($n = 5$), และจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประรด ($n = 2$) ก่อน (วันที่ 0) และในระหว่างการจำลองการวางจำหน่ายในซูเปอร์มาร์เก็ตเป็นเวลา 7 วัน

ผลจากตารางที่ 6 และกราฟในภาพที่ 11 แสดงค่าความสดไสของสี (CIE c^*) ของสีของชิ้นเนื้อสัตว์นอกจากโคพื้นทุ่งพื้นเมือง ชิ้นเนื้อสัตว์นอกจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า และโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประรดที่บรรจุในถาดโฟม โดยใช้เครื่องวัดสีวัดผ่านฟิล์มยึด ค่า CIE c^* หมายถึงความสดไสของสีหรือมีความอิ่มตัวของสีสดไส (วัฒนาพร เชื้อนสุวรรณ, 2550:271)

ผลการวัดค่า CIE c^* หรือค่าความสดไสของสีของชิ้นเนื้อสัตว์นอกจากโคทั้ง 3 ชนิดที่บรรจุอยู่ในถาดโฟม โดยวัดผ่านฟิล์มยึดที่หุ้มชิ้นเนื้ออยู่และทำการวัดติดต่อกันเป็นเวลา 7 วัน โดยเริ่มวัดครั้งแรกที่เวลาประมาณ 30 - 45 นาที ภายหลังจากตัดชิ้นเนื้อ (วันที่ 0 ของการจำลองการวางจำหน่าย) พบว่า ชิ้นเนื้อสัตว์นอกจากโคพื้นทุ่งพื้นเมืองมีค่า CIE c^* เท่ากับ 17.4, 21.1, 20.3, 19.8, 18.5, 18.6, 18.8, และ 18.2 ในวันที่ 0 ถึงวันที่ 7 ตามลำดับ ชิ้นเนื้อสัตว์นอกจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้ามี่ค่า CIE c^* เท่ากับ 20.3, 21.6, 22.6, 22.7, 22.8, 21.8, 21.1, และ 19.6 ในวันที่ 0 ถึงวันที่ 7 ตามลำดับ และชิ้นเนื้อสัตว์นอกจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประรดมีค่า CIE c^* เท่ากับ 23.1, 25.5, 25.8, 24.9, 24.5, 24.5, 23.2, และ 22.2 ในวันที่ 0 ถึงวันที่ 7

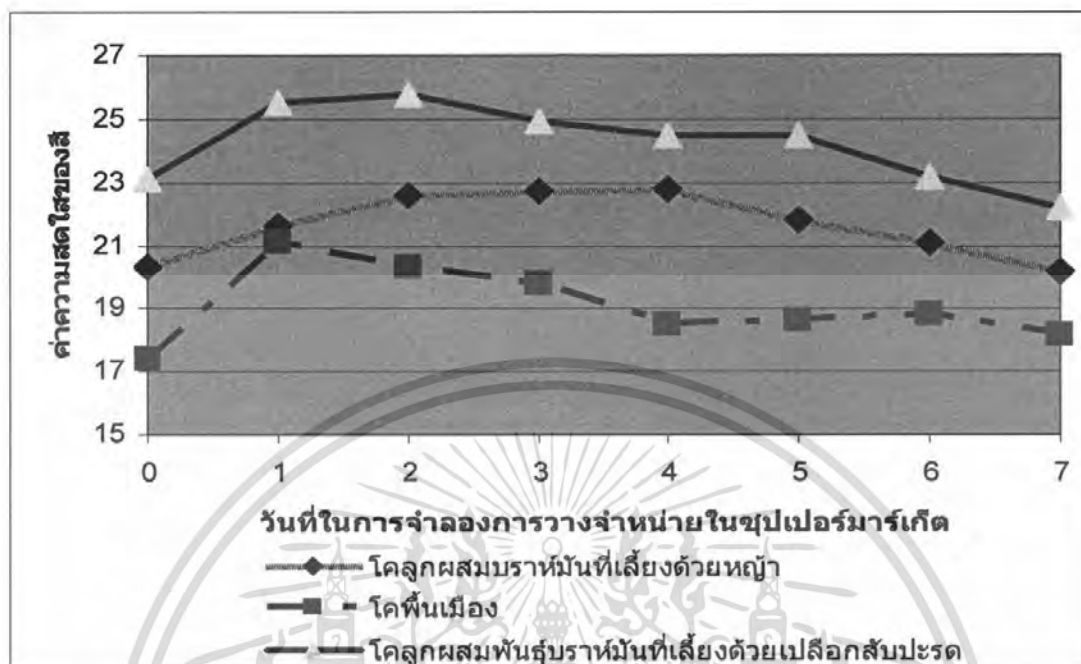
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามลำดับ (แสดงในตารางที่ 6) จากกราฟแสดงให้เห็นว่า ในวันที่ 0 ชั้นเนื้อสันนอกจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประดามีค่า CIE c^* สูงสุด (23.1) ชั้นเนื้อสันนอกจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า (20.3) และชั้นเนื้อสันนอกจากโคพันธุ์พื้นเมือง (17.4) ตามลำดับ เมื่อทำการแช่ชิ้นเนื้อทิ้งไว้ในตู้เย็นเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ค่า CIE c^* ของโคพันธุ์พื้นเมืองและโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้ามียุคค่า CIE c^* ใกล้เคียงกันมาก ส่วนชั้นเนื้อสันนอกจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประดามีค่า CIE c^* ที่สูงกว่า แสดงให้เห็นว่าชั้นเนื้อของโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประดามีสีของเนื้อที่สดใสมากกว่าชั้นเนื้อของโคพันธุ์พื้นเมืองและโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า ส่วนค่า CIE c^* ของโคพันธุ์พื้นเมืองและโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้าจะลดลงในวันที่ 2 และค่า CIE c^* ของโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประด่าลดลงในวันที่ 3 เมื่อทำการแช่ชิ้นเนื้อทิ้งไว้ในตู้เย็นเป็นเวลา 7 วัน จะเห็นได้ว่าค่า CIE c^* ของโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประด่าลดลงเพียงเล็กน้อยบ่งบอกว่าสีของเนื้อโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประดามีสีของเนื้อที่สดใสมากกว่าชั้นเนื้อของโคพันธุ์พื้นเมืองและโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า

ตารางที่ 6 ค่าความสดใสของสี (CIE c^*) ของสีของชั้นเนื้อสันนอกจากโคพันธุ์พื้นเมือง ($n = 5$), จากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า ($n = 5$), และจากโคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประด่า ($n = 2$) ก่อน (วันที่ 0) และในระหว่างการจำลองการวางจำหน่ายในซูเปอร์มาร์เก็ตเป็นเวลา 7 วัน

วันที่จำลองการวางจำหน่าย	ค่าความสดใสของสี CIE c^* ($\bar{X} \pm SD$) ของชั้นเนื้อสันนอก		
	โคพันธุ์พื้นเมือง	โคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า	โคลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประด่า
0	17.4±1.5	20.3±1.9	23.1±1.6
1	21.1±2.3	21.6±2.3	25.5±1.1
2	20.3±1.4	22.6±1.8	25.8±0.2
3	19.8±0.9	22.7±1.7	24.9±1.1
4	18.5±1.8	22.8±1.4	24.5±1.5
5	18.6±1.3	21.8±1.5	24.5±0.8
6	18.8±1.4	21.1±1.5	23.2±1.6
7	18.2±1.6	19.6±2.3	22.2±0.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้เผยแพร่ในด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 11 ค่าความสดใสของสี (CIE c^*) ของสีจื้เนื้อสั้นนอกจากโคพื้รหำมัน (n = 5), จากโคกผสมพื้รหำมันที่เสีงด้วยหญ้ำ (n = 5), และจากโคกผสมพื้รหำมันที่เสีงด้วยเปลือกสั้บประด (n = 2) กั้อน(วันที่ 0) และในระห่ำงการจ้ลองการวำงจ้หำยในซูเปอร้มาร์เก็ตเป็นเวล่ำ 7 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

ผลการตรวจสอบคุณภาพสีของชิ้นเนื้อสันนอจากโคพันธุ์พื้นเมือง โกลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า และ โกลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประดเป็นอาหารหยาบ โดยใช้เครื่องมือในการวัดสีวัดผ่านฟิล์มยึดที่หุ้มชิ้นเนื้อ ในช่วง 30–45 นาทีภายหลังจากตัดชิ้นเนื้อให้สัมผัสกับอากาศ โดยวัดก่อนการจำลองการวางจำหน่าย (วันที่ 0) และในระยะเวลา 7 วันระหว่างการจำลองการวางจำหน่ายในซูเปอร์มาร์เก็ต ทั้งนี้ค่าที่วัด คือ ค่า CIE L^* (เมื่อค่า L^* มีค่าใกล้เคียง 100 แสดงว่าวัตถุมีความสว่างหรือออกขาวมาก ขณะที่ ค่า L^* มีค่าใกล้เคียง 0 แสดงว่าวัตถุมีสีคล้ำหรือมีความสว่างน้อย), ค่า CIE a^* (เมื่อค่า a^* เป็นบวกแสดงว่าวัตถุมีสีแดง หากค่า a^* เป็นลบแสดงว่าวัตถุมีสีเขียว), ค่า CIE b^* (เมื่อค่า CIE b^* เป็นบวกแสดงว่าวัตถุมีสีเหลือง หากค่า CIE b^* เป็นลบแสดงว่าวัตถุมีสีน้ำเงิน) และค่า CIE c^* (เมื่อค่า c^* มาก หมายถึงวัตถุมีความอึมครึมของสีสดใสมาก)

พบว่า ในวันที่ 0 หรือระยะเวลา 30–45 นาที ภายหลังจากตัดชิ้นเนื้อ ชิ้นเนื้อสันนอจากโกลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประดมีค่า CIE L^* หรือค่าความสว่างมากกว่า (42.9) ชิ้นเนื้อสันนอจากโกลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า (42.2) และชิ้นเนื้อสันนอจากโคพันธุ์พื้นเมือง (39.4) ตามลำดับ ซึ่งเมื่อทำการแช่ชิ้นเนื้อทิ้งไว้ในตู้เย็นเป็นเวลา 7 วัน ค่าความสว่างของสีของชิ้นเนื้อสันนอจาก โกลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประดมีค่าความสว่างของสีของเนื้อใกล้เคียงกันกับชิ้นเนื้อสันนอจากโกลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า ส่วนชิ้นเนื้อสันนอจากโคพันธุ์พื้นเมืองมีค่าความสว่างของสีเนื้อที่น้อยกว่าหรือสีคล้ำกว่าชิ้นเนื้อสันนอจากโกลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประดและชิ้นเนื้อสันนอจากโกลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า ตลอดระยะเวลาการจำลองการวางจำหน่ายในซูเปอร์มาร์เก็ต

ผลการวัดค่า CIE a^* หรือค่าสีแดงและสีเขียว พบว่า ในวันที่ 0 ของการจำลองการวางจำหน่าย ชิ้นเนื้อสันนอจากโกลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประดมีค่า CIE a^* สูงสุด (20.7) รองลงมาคือ ชิ้นเนื้อสันนอจากโกลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า (18.2) และชิ้นเนื้อสันนอจากโคพันธุ์พื้นเมือง (16.0) แสดงให้เห็นว่าชิ้นเนื้อสันนอจากโกลูกผสมพันธุ์บราห์มันที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลี้ยงด้วยเปลือกสับประดามีสีของเนื้อที่แดงกว่าชิ้นเนื้อสันนอกจาก โคลุกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้าและชิ้นเนื้อสันนอกจากโคพันธุ์พื้นเมือง เมื่อแช่เนื้อไว้ในตู้เย็นเป็นเวลา 7 วัน ค่า CIE a^* ของชิ้นเนื้อสันนอกจาก โคลุกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประดะยังคงมีค่าสูงสุด แสดงให้เห็นว่าสีของชิ้นเนื้อสันนอกจาก โคลุกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประดามีสีแดงกว่า ชิ้นเนื้อสันนอกจาก โคลุกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้าและชิ้นเนื้อสันนอกจากโคพันธุ์พื้นเมือง และชิ้นเนื้อสันนอกจากโคพันธุ์พื้นเมืองมีสีของเนื้อที่แดงน้อยที่สุด นั่นคือมีค่า CIE a^* ต่ำสุด ตลอดระยะเวลา 7 วันของการจำลองการวางจำหน่ายในซูเปอร์มาร์เก็ต

ผลการวัดค่าสี CIE b^* หรือค่าสีเหลืองและสีน้ำเงิน พบว่า ในวันที่ 0 ชิ้นเนื้อสันนอกจาก โคลุกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประดามีค่า CIE b^* สูงสุด (10.2) รองลงมาคือ ชิ้นเนื้อสันนอกจาก โคลุกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า (8.8) และชิ้นเนื้อสันนอกจากโคพันธุ์พื้นเมืองมีค่า CIE b^* ต่ำสุด เมื่อแช่ชิ้นเนื้อไว้ในตู้เย็นเป็นเวลา 7 วัน ค่า CIE b^* ของโคลุกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประดามีค่า CIE b^* สูงสุด คือมีสีออกเหลืองมากกว่าเนื้อสันนอกจาก โคลุกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้าและโคพันธุ์พื้นเมืองตามลำดับ

ผลการวัดค่าสี CIE c^* หรือค่าความสดใสของสี พบว่า ในวันที่ 0 ชิ้นเนื้อสันนอกจาก โคลุกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประดามีค่า CIE c^* (23.1) สูงกว่าชิ้นเนื้อสันนอกจาก โคลุกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้า (20.3) และชิ้นเนื้อสันนอกจากโคพันธุ์พื้นเมือง (17.4) ตามลำดับ ซึ่งเมื่อทำการแช่ชิ้นเนื้อทิ้งไว้ในตู้เย็นเป็นเวลา 7 วัน ค่า CIE c^* ของชิ้นเนื้อสันนอกจาก โคลุกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประดามีสีของเนื้อที่สดใสมากกว่าชิ้นเนื้อสันนอกจาก โคลุกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้าและโคพันธุ์พื้นเมือง ตลอดระยะเวลาการจำลองการวางจำหน่ายในซูเปอร์มาร์เก็ต

จากการศึกษาคุณภาพสีของเนื้อโคทั้ง 3 ชนิด ปรากฏว่า ชิ้นเนื้อสันนอกจาก โคลุกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยเปลือกสับประดามีค่าความสว่าง ค่าสีแดง ค่าสีเหลือง และค่าความสดใสของสีเนื้อมากกว่าชิ้นเนื้อสันนอกจาก โคลุกผสมพันธุ์บราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้าและโคพันธุ์พื้นเมืองตามลำดับ อาจเป็นเพราะอาหารที่ใช้ในการเลี้ยงโคซึ่งอาจมีผลต่อคุณภาพสีของเนื้อโคได้ เนื่องจากในเปลือกสับประดามีวิตามินและแร่ธาตุบางชนิดในปริมาณมากที่อาจส่งผลต่อคุณภาพสีของเนื้อ (จินดา สนิทวงศ์ ณ อยุธยา : 2547) ภายหลังจากตัดชิ้นเนื้อ (30-45 นาที) เมื่อวางชิ้นเนื้อให้สัมผัสกับอากาศ ในวันที่ 0 ถึงวันที่ 1 สีของเนื้อจะมีสีที่แดงขึ้น แต่ภายหลังจากปล่อยทิ้งไว้เป็นระยะเวลา 7 วัน สีของเนื้อจะมีสีแดงลดลงหรือมีสีคล้ำลง เนื่องจากเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidation) ทำให้เกิดเม็ดไมโอโกลบินบนชิ้นเนื้อ (นิธิยา รัตนปนนท์, 2549 : 408)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กรมปศุสัตว์. 2550. “โคพื้นเมือง”. ความหลากหลายทางชีวภาพ. แหล่งที่มา: <http://www.dld.go.th/home/biocow.html>, 21 มกราคม 2551.
- กองบรรณาธิการเฉพาะกิจ ฐานเกษตรกรรม. 2530. โคเนื้อ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ฐานเกษตร. 80 น.
- คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2550. “สัตว์เคี้ยวเอื้อง”. สาระความรู้เกี่ยวกับโคพันธุ์บราห์มัน. แหล่งที่มา: http://www.nsrui.ac.th/e-learning/meattech/lesson/less10_.html-8k, 10 มกราคม 2551.
- จินดา สนิทวงศ์ ณ อยุธยา. 2547. “การใช้เศษเหลือและผลพลอยได้จากสับประรดเป็นอาหารสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้อง”. การใช้เศษเหลือและผลพลอยได้จากสับประรดเป็นอาหารสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้อง. แหล่งที่มา : http://www.dld.go.th/nutrition/Research_Knowledge/RESEARCH/research_full/2547/R4743.doc, 7 กุมภาพันธ์ 2551.
- จุฬารัตน์ เศรษฐกุล และฉาณิน โอภาสพัฒนกิจ. 2548. คุณภาพโคเนื้อ ภายใต้ระบบการผลิตและการตลาดของประเทศไทย. กรุงเทพฯ : สุพีเรียพรีนติ้งเฮาส์. 85 น.
- ชัยณรงค์ คันธพนิต. 2529. วิทยาศาสตร์เนื้อสัตว์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช. 273 น.
- นิธิยา รัตนปนนท์. 2549. เคมีอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ โอ. เอส. พรีนติ้ง เฮาส์. 487 น.
- ปรารอดนา พฤษะศรี. 2531. การเลี้ยงวัว. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ช่องนนทรี. 172 น.
- ภักดิ์นัย ทองท้อมพร. 2550. “ความสำคัญการมองเห็นและการวัดสี”. การมองเห็นและการวัดสี. แหล่งที่มา : http://www.dss.go.th/dssweb/starticles/files/pep_7_2550_Color_Measurement.pdf, 2 กุมภาพันธ์ 2551.
- เมธา วรรณพัฒน์ และฉลอง วชิราภากร. 2533. เทคนิคการให้อาหารโคเนื้อและโคนม. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พี่น้องบลิซซิ่ง. 142 น.
- รุจริน ลิ้มสุกวานิช. 2549. “เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรการคัดแต่งและการใช้ประโยชน์จากเนื้อสัตว์ สำหรับพนักงานฝ่ายขายเนื้อสัตว์ ของบริษัทสยามเม็คโคร จำกัด (มหาชน)” ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตรการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. (อัคราเนนา).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม (ต่อ)

- โรงเรียนบ้านโคกเพิ่มโคกกลาง. 2550. “พันธุ์โคเนื้อ”. พันธุ์โคเนื้อ. แหล่งที่มา:<http://school.obec.go.th/bpr/sub1/902.05.1.htm>, 21 มกราคม 2551.
- วัฒนาพร เชื้อนสุวรรณ. 2550. บทที่ 42 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับทัศนศิลป์. เอกสารคำสอนหลักการทัศนศิลป์. http://dusithost.dusit.ac.th/~Chawalin_nia/sitei.comgrap.hic/42.theary.pdf/, 9 พฤษภาคม 2551.
- ศรเทพ ชัมวาสร. 2548. การเลี้ยงโคเนื้อ:แนวทางการพัฒนาอาชีพของเกษตรกรไทย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : อักษรสยามการพิมพ์. 452 น.
- สุดสวาท เกียรติปรีชา อูราภรณ์ สอาดสุด และวิชา สอาดสุด. 2550. “ผลของแสงอัลตราไวโอเลตเพื่อควบคุมโรคราเขียวของส้มเขียวหวานพันธุ์สายน้ำผึ้งหลังการเก็บเกี่ยว”. การวัดสี. แหล่งที่มา : <http://www.phtnet.org/download/FullPaper/pdf/2ndSeminarKKU/af073.pdf>, 2 กุมภาพันธ์ 2551.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการใช้เครื่องมือวัดสี Minolta Chromameter รุ่น CR-300

วิธีการ set ค่า

กดปุ่ม Index set แล้วกดปุ่ม  วนขึ้นหน้าจอ Light source

วิธีการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้