

รำไก่หอหลวง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

คุณภาพซากและคุณสมบัติบางประการของเนื้อไก่พื้นเมือง
CARCASS QUALITY AND MEAT PROPERTIES OF NATIVE CHICKEN

โดย

นายวีระศักดิ์ ประสงค์ทรัพย์

เลขที่.....

เลขอะไหล่..... 60013

รับพิมพ์ที่ 26 ส.ย. 2549

๖.....
๗.....

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

ปีการศึกษา 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2548

ชื่อเรื่อง	คุณภาพซากและคุณสมบัติบางประการของเนื้อไก่พื้นเมือง Carcass Quality and Meat Properties of Native Chicken
ชื่อ-สกุล	นายวีระศักดิ์ ประสงค์ทรัพย์
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ ภาควิชา วิศวกรรมเกษตร
คณะ	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ. จันทพร เจ้าทรัพย์

บทคัดย่อ

การศึกษาคูณภาพซากและคุณสมบัติบางประการของเนื้อไก่พื้นเมืองครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคูณภาพซากและคุณสมบัติบางประการของเนื้อไก่พื้นเมืองที่เลี้ยงในประเทศไทย จำนวน 30 ตัว โดยศึกษาถึง น้ำหนักไก่มีชีวิต น้ำหนักซาก เปอร์เซ็นต์ซากไก่ เปอร์เซ็นต์เครื่องใน สีของเนื้อ ขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ และความยาวซาร์โคเมอร์

ผลการศึกษาพบว่า ไก่พื้นเมือง จำนวน 30 ตัว น้ำหนักมีชีวิตเฉลี่ย 1,688 กรัม เมื่อทำการวิเคราะห์พบว่าน้ำหนักซากของไก่พื้นเมือง มีค่าเท่ากับ 1,140 กรัม คิดเป็น 67.53 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิต สำหรับชิ้นส่วนที่ตัดแต่ง ได้แก่ ปีก ออก สะโพก น่อง หลังและหางคิดเป็น 8.24, 15.79, 11.92, 10.55, 12.77 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิต ตามลำดับ และน้ำหนักของเครื่องในรวม คิดเป็น 8.13 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิต ส่วนอวัยวะภายใน ได้แก่ ตับ กิ่ง ลำไส้ คิดเป็น 2.13, 3.09, 2.39 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิต ตามลำดับ การศึกษาค่าสีของเนื้อไก่พื้นเมือง ที่ศึกษาค่าสีของกล้ามเนื้ออก สะโพก และน่อง มีค่า L* เฉลี่ยเท่ากับ 46.30 ± 2.86 , 43.22 ± 3.55 และ 40.07 ± 3.26 ส่วนค่า a* เฉลี่ยเท่ากับ 4.51 ± 1.27 , 11.98 ± 2.87 และ 15.11 ± 1.67 ส่วนค่า b* เฉลี่ยเท่ากับ 4.06 ± 2.64 , 4.04 ± 1.99 และ 3.36 ± 1.32 ผลการวิเคราะห์หาขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อของไก่พื้นเมือง พบว่า ค่าเฉลี่ยของขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อของกล้ามเนื้ออก สะโพก น่อง เท่ากับ 75.52 ± 7.17 , 67.35 ± 5.97 , 82.24 ± 5.69 ไมครอน ผลการวิเคราะห์หาขนาดของความยาวซาร์โคเมอร์นั้น พบว่า ค่าเฉลี่ยของความยาวซาร์โคเมอร์ของกล้ามเนื้ออก สะโพก น่อง เท่ากับ 2.13 ± 0.11 , 2.24 ± 0.16 , 2.07 ± 0.14 ไมครอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษเรื่อง การศึกษาคุณภาพซากและคุณสมบัติบางประการของเนื้อไก่พื้นเมืองนี้ ได้สำเร็จลงได้เพราะได้รับความช่วยเหลืออนุเคราะห์จากหลายฝ่าย ผู้จัดทำขอขอบพระคุณอย่างสูง ต่อ ผศ. จันทพร เข้าทรัพย์ และ รศ.ดร. กัญญา ตันติวิสุทธิกุล อาจารย์ประจำสาขาวิชา เทคโนโลยีการเกษตร - การผลิตสัตว์ ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่กรุณาให้คำปรึกษาและช่วยเหลือ ตลอดจนให้คำแนะนำวิธีแก้ไขปัญหาค่าง ๆ ในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้ ซึ่งผู้จัดทำปัญหาพิเศษ ขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ที่ทำให้ปัญหาพิเศษนี้เสร็จสมบูรณ์ บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ และเจ้าหน้าที่ในภาควิชาครุศาสตร์เกษตรทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำและให้ความช่วยเหลือ และขอขอบพระคุณรุ่นพี่ เพื่อน ๆ และน้อง ๆ ทุกคนที่เป็นกำลังใจ และช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้จนเสร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดี

ประโยชน์อันเนื่องจากปัญหาพิเศษนี้ จะพึงมีเพียงใด ขอบอบแต่บิดามารดาและขอกราบขอบพระคุณที่ให้การสนับสนุนด้านทุนทรัพย์และเป็นกำลังใจในทุกเรื่อง

วีระศักดิ์ ประสงค์ทรัพย์

มีนาคม 2549

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญ.....	ค
สารบัญตาราง.....	จ
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	1
1.3 ขอบเขตของปัญหา.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องทฤษฎีไก่พื้นเมือง.....	3
2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง คุณภาพซาก.....	5
2.3 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องสีของเนื้อ.....	11
2.4 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องเส้นใยกล้ามเนื้อ.....	12
2.5 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องซาร์ โคลเมียร์.....	15
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ.....	17
3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย.....	17
3.2 วิธีการวิจัย.....	18
3.3 สถานที่ทำการวิจัย.....	22
3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย.....	22
บทที่ 4 ผลการวิจัยและวิจารณ์ผลการวิจัย.....	23
4.1 ผลการวิจัย.....	23
4.2 วิจารณ์ผลการวิจัย.....	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	28
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	28
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	29
บรรณานุกรม.....	30
ภาคผนวก.....	32



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผลผลิตซากไก่พื้นเมืองสายพันธุ์ต่างๆ.....	6
2 ส่วนประกอบของซากไก่และเปอร์เซ็นต์ซากไก่.....	10
3 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักและเปอร์เซ็นต์ซากของไก่พื้นเมือง จำนวน 30 ตัว.....	23
4 ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของสีไก่พื้นเมือง (n=30).....	24
5 ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ ของเนื้อไก่ไก่พื้นเมือง.....	25
6 ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความยาวซาร์โคเมอร์ของเนื้อไก่พื้นเมือง.....	25
ตารางภาคผนวกที่	
1 คุณภาพซากของเนื้อไก่พื้นเมือง (n = 30).....	33
2 ค่าสีของเนื้อไก่พื้นเมือง (n = 30).....	35
3 ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางเส้นใยกล้ามเนื้อของไก่พื้นเมือง (n = 30).....	36
4 ค่าความยาวซาร์โคเมอร์ของเนื้อไก่พื้นเมือง (n = 30).....	37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 การตัดแต่งซากไก่.....	11
2 แสดง โครงสร้างกล้ามเนื้อลายและเส้นใยของกล้ามเนื้อ.....	13
3 แสดงซาร์โคเมอร์ของเนื้อสัตว์.....	16
4 ชิ้นส่วนของไก่ที่ได้จากการตัดแต่ง.....	19



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

สัตว์ปีกเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่นำมาใช้เป็นอาหารที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ซึ่งสามารถนำทั้งเนื้อและไข่มาบริโภคเป็นอาหาร สัตว์ปีกเป็นสัตว์ที่ได้รับความนิยมมากที่สุด เพราะสามารถขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว ใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงดูที่สั้น เนื้อไก่มีโปรตีนร้อยละ 19 และมีไขมันร้อยละ 5 เป็นแหล่งอาหารโปรตีนที่มีไขมันต่ำกว่าเนื้อสุกรและเนื้อโค ซึ่งเป็นที่นิยมแก่ผู้บริโภคในปัจจุบัน รวมทั้งไก่พื้นเมืองก็ได้รับความนิยมเช่นเดียวกัน เพราะเป็นไก่พื้นเมืองที่มีเนื้อรสชาติอร่อยและเนื้อแน่น เป็นที่ถูกปากของผู้บริโภคในประเทศไทย

ไก่เป็นสัตว์ที่เป็นอาหารคู่บ้านคู่เมืองไทยเรามาตั้งแต่โบราณ ไก่ป่า, ไก่บ้าน, ไก่วัด, เติบโต แพรวุกุหลานได้ดี ดินฟ้าอากาศของเมืองไทยเรานับว่าเหมาะสมกับการเจริญเติบโตของไก่ เราอาจเลี้ยงไก่เป็นขนาดใหญ่ หรือขนาดย่อยๆ ได้หลายขนาด อาจเป็นฟาร์มใหญ่หรือฟาร์มเล็ก หรือขนาดอดิเรกแบบสวนครัว หรือเลี้ยงไก่จำนวนเล็กน้อยไว้หลังบ้าน เพื่อเอาไว้รับประทานภายในครัวเรือนก็ได้ เนื้อไก่และไข่เป็นยอดอาหารโปรตีนอย่างหนึ่ง ถ้าเราเลี้ยงและผลิตภายในบ้านยังเป็นการประหยัดค่าใช้จ่าย (วัลลภ คงเพิ่มพูน, 2543 : 7)

ไก่พื้นเมือง มีรูปร่างใหญ่ สวยงาม น้ำหนักโตเต็มที่เมื่ออายุ 5-6 เดือน เพศผู้ น้ำหนัก 2.0-2.5 กิโลกรัม เพศเมีย น้ำหนัก 1.5-1.8 กิโลกรัม ควรมีลักษณะดังนี้ หลังกว้าง กระดูกอกยาว และลึก ขาแข็งแรง ทึบหนา และขาทั้ง 2 ข้างห่างกัน คอสั้น เพื่อกินอาหารได้ดี ซึ่งลักษณะเหล่านี้จะช่วยให้ไก่พื้นเมืองมีการเจริญเติบโตเร็ว (จรัส สว่างทัฬห, 2546 : 2-3)

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาคุณภาพซากและคุณสมบัติบางประการของเนื้อ ไก่พื้นเมือง
2. คุณสมบัติบางประการของเนื้อ ไก่พื้นเมือง คือ สีเนื้อ ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางเส้นใย กล้ามเนื้อและความยาวซาร์โคเมอร์

1.3 ขอบเขตของปัญหา

1. ศึกษาคุณภาพซากของไก่พื้นเมือง จำนวน 30 ตัว
2. คุณสมบัติบางประการของเนื้อไก่พื้นเมือง โดยศึกษาถึงสีของเนื้อ ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง เส้นใยกล้ามเนื้อและความยาวของซาร์โคเมอร์ของเนื้ออก เนื้อสะโพกและเนื้อน่องของไก่พื้นเมือง จำนวน 30 ตัว

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ช่วยให้เห็นถึงคุณภาพซากและคุณสมบัติบางประการของเนื้อไก่พื้นเมืองของประเทศไทย
2. สามารถนำมาเปรียบเทียบคุณภาพซากและคุณสมบัติของเนื้อไก่พื้นเมืองกับเนื้อไก่สายพันธุ์ต่างๆ
3. บริการให้ความรู้แก่เกษตรกรหรือผู้ที่สนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 ไก่พื้นเมือง

การเลี้ยงไก่พื้นเมืองตามบ้านเรือนของคนไทย เป็นสิ่งที่ปฏิบัติกันมาเป็นเวลานาน ไก่พื้นเมืองเหล่านี้ถูกเลี้ยงไว้แบบปล่อยให้กินอาหารเอง คู้ยเชื้ออาหารตามธรรมชาติ หรือผู้เลี้ยงอาจไปรยอาหารพวกปลายข้าว, ข้าวเปลือก, รำหยาบ ให้กินเป็นบางครั้ง ไก่ก็จะเจริญเติบโตและมีความทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศและโรคต่างๆ ได้ดี นอกจากนี้จะให้เนื้อและไข่เป็นอาหารในครัวเรือนแล้ว ที่เหลือจากการบริโภคก็จะนำมาขายกันระหว่างเพื่อนบ้านเป็นการเพิ่มรายได้ช่องทางหนึ่ง

ไก่เป็นสัตว์ที่เป็นอาหารคู่บ้านคู่เมืองไทยเรามาตั้งแต่โบราณ ไก่ป่า, ไก่บ้าน, ไก่วัด, เติบโตแพร่ลูกหลานได้ดี ดินฟ้าอากาศของเมืองไทยเรานั้นน่าจะเหมาะสมกับการเจริญเติบโตของไก่ เราอาจเลี้ยงไก่เป็นขนาดใหญ่ หรือขนาดย่อยๆ ได้หลายขนาด อาจเป็นฟาร์มใหญ่หรือฟาร์มเล็ก หรือขนาดอดิเรกแบบสวนครัว หรือเลี้ยงไก่จำนวนเล็กๆน้อยๆ ไว้หลังบ้าน เพื่อเอาไว้รับประทานภายในครัวเรือนก็ได้ เนื้อไก่และไข่เป็นยอดอาหารโปรดคนอย่างหนึ่ง ถ้าเราเลี้ยงและผลิตภายในบ้านยิ่งเป็นการประหยัดค่าใช้จ่าย (วัลลภ คงเพิ่มพูน, 2543: 7-8)

2.1.2 ลักษณะประจำพันธุ์ของไก่พื้นเมือง (conformation)

ไก่พื้นเมืองมีลักษณะภายนอกเหมือนไก่แถบเอเชียชนิดต่าง ๆ ซึ่งมีลักษณะนิสัยสำหรับเป็นไก่ชนและมีอยู่หลายพันธุ์ด้วยกัน เช่น ไก่แจ้ ไก่คู เป็นต้น ลักษณะภายนอกที่เห็นได้ชัด คือ มีสีขนหลากหลายทั้งเพศผู้และเพศเมีย เช่น สีดำสนิทหรือสีดำเหลือบน้ำเงิน น้ำตาล ขาว เหลือง เป็นต้น แข็งยาวและมีสีดำ หน้าอกแหลม ในการเลือกลักษณะพื้นเมืองที่คตินั้น สีขนไม่ใช่ลักษณะที่สำคัญขึ้นอยู่กับความพอใจของผู้เลี้ยง และความต้องการของตลาด (ไชยา ชูยสูงเนิน, 2533 : 32)

ไก่พื้นเมืองเป็นไก่ที่ผู้บริโภครักให้การยอมรับในเรื่องของรสชาติ ซึ่งรสชาติที่ได้เกิดจากลักษณะประจำพันธุ์เป็นปัจจัยสำคัญ ส่วนในแง่อื่นที่สามารถพิจารณาได้ คือ อัตราการเจริญเติบโตของไก่พื้นเมืองต่ำกว่าไก่สายพันธุ์ต่างประเทศที่นำเข้ามาเลี้ยงเป็นอุตสาหกรรมเพื่อการค่านับว่าเป็นข้อด้อยของไก่พื้นเมือง แต่อัตราการเจริญเติบโตช้าและระยะเวลาในการเลี้ยงนานกลับเป็นส่วนหนึ่ง

ที่ทำให้ไก่พื้นเมืองมีการสร้างกล้ามเนื้อที่มีโครงสร้างแน่นกว่าสายพันธุ์ต่างประเทศ จึงส่งผลกระทบต่อรสชาติด้านการบริโภค (สัจจชัย จตุรสิทธา และคณะ, 2546 : 5)

2.1.3 ประโยชน์ของการเลี้ยงไก่พื้นเมือง

1. เกษตรได้มีเนื้อไก่และไข่ไก่กินเป็นอาหารเพิ่มโปรตีน ซึ่งทั้งเนื้อไก่และไข่ไก่เป็นแหล่งอาหารโปรตีนที่มีคุณค่า ช่วยเสริมสร้างร่างกายให้แข็งแรง ทำให้เด็กเติบโตเร็วและช่วยบำรุงสมองให้มีสติปัญญาดีและฉลาดเฉลียว

2. เพิ่มพูนรายได้ของเกษตรกร โดยแทนที่จะเสียเงินไปซื้อเนื้อไก่และไข่มากินก็สามารถเอาเงินนั้นเก็บไว้ซื้อสิ่งของอื่นๆ ที่จำเป็น และหากเลี้ยงมากหลายตัวแล้วก็สามารถนำไปขายเพิ่มรายได้ให้กับครอบครัวด้วย หรือเป็นธนาคารประจำบ้านในยามที่เกินความจำเป็นเร่งด่วน เช่นเจ็บไข้ได้ป่วยหรือค่าเล่าเรียนของบุตร

3. เนื้อของไก่พื้นเมือง มีรสชาติดี เนื้อแน่นและมีไขมันน้อย ทำให้ไก่พื้นเมืองมีราคาแพงกว่าไก่กระທง ประมาณ 20 - 30 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีปัญหาด้านตลาดท้องถิ่น จึงน่าจะเป็นอาชีพทางเลือกใหม่ของเกษตรกร

4. การเลี้ยงไม่ต้องใช้เทคนิคขั้นสูง และโรงเรือนอุปกรณ์ที่มีราคาแพง เกษตรสามารถเลี้ยงได้โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น ก็สามารถประสบความสำเร็จในการเลี้ยงได้

5. มูลไก่ สามารถนำมาเป็นปุ๋ยปลูกข้าว ไม้ผล ไม้ดอกต่างๆ ได้อย่างดี นอกจากนี้พวกขนไก่ก็ยังนำไปใช้ทำที่นอน, หมอน, ไม้ขี้ไก่ และไก่เองก็ยังช่วยเก็บเศษอาหารที่เหลือในบริเวณบ้าน พวกเมล็ดข้าวที่ตกหล่นและขี้เย็บจับแมลงกิน

6. การเลี้ยงไก่อังช่วยให้ผู้เลี้ยงพละทานมัยทั้งเด็กและผู้ใหญ่ ถ้าให้เด็กลูกหลานทำเป็นประจำ ก็จะเป็นการอบรมบ่มนิสัยให้เป็นคนรอบคอบ รู้จักรับผิดชอบต่อหน้าที่การงานได้ดีขึ้น (จรัส สว่างทัฬห, 2546 : 2)

2.1.4 ระบบย่อยอาหารของไก่พื้นเมือง

ระบบย่อยอาหารประกอบด้วยท่อทางเดินอาหารปากถึงกันเริ่มตั้งแต่นำอาหารเข้าไปอาหารถูกทำให้อ่อนตัวย่อยและทิ้งกากออกจากร่างกาย

ทางเดินอาหาร(Alimentary tract) ประกอบด้วยหลอดอาหาร (esophagus) กระเพาะพัก (crop) กระเพาะจริง (proventriculus) กระเพาะบดหรือกั้น (Gizzard) ลำไส้เล็ก (small intestine) ลำไส้คั่ง (caecum) ลำไส้ใหญ่ (large intestine) ทวารหนัก (Coaca)

อวัยวะอื่นๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบนี้ ได้แก่ ตับ (liver) ตับอ่อน (pancreas) ม้าม (spleen) (วีระศักดิ์ หลวงดิบ, 2545 : 7)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.5 สายพันธุ์ของไก่พื้นเมืองที่พบในประเทศไทย แบบกว้างๆมีทั้งหมด 5 สายพันธุ์

1. ไก่ฮู หรือ ไก่ชน เป็นไก่พันธุ์หนัก ลำตัวใหญ่ เพศผู้จะมีลักษณะเป็นไก่ชน มีนิสัยชอบจิก ตีหรือชนกัน มีสีที่แตกต่างกันออกไป เช่นมีลำตัวแดงสลับกับเขียว สีดำ สีเทา สีเหลือง ออกขาว หางสีดำหรือสีอื่นๆ หงอนมีหลายชนิดเช่น หงอนกุลาบ หงอนจักร ส่วนใหญ่มักเป็นหงอนกุลาบ เพศเมียจะมีสีดำปกคลุมทั้งตัว

2. ไก่ตะกาศ เป็นไก่ชนิดใหญ่ สีสวย มีสีน้ำตาลออกเหลือง มีขนอ่อนนุ่มละเอียด เนื้อนุ่ม มีรสชาติอร่อย

3. ไก่แจ้ เป็นไก่ขนาดเล็ก เตี้ย มีหลากหลายสวยงาม จึงจัดเป็นไก่แฟนซี

4. ไก่กลายพันธุ์ เป็นไก่ที่เกิดจากการผสมระหว่างไก่พื้นเมืองหลายชนิดต่างกัน จนบางตัวมีลักษณะแปลกออกไปจากไก่พื้นเมือง เช่น ไม่มีขนที่คอ ขนกลับ

5. ไก่ดำ เป็นไก่ที่มีรูปร่างคล้ายกับไก่พื้นเมือง แต่จะมีสีดำตลอดทั้งตัว เช่น จงอยปาก ถิ่น หน้า เนื้อ กระดูก ผิวหนัง ขน และอื่นๆ ไก่ดำจะมีราคาแพงเพราะมีความเชื่อว่า ไก่ดำเมื่อบริโภคแล้วจะมีร่างกายที่แข็งแรง และอายุยืน (จรูส สว่างทัฬห, 2546 : 10-11)

2.2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพซาก

2.2.1 คุณภาพซาก (carcass quality)

ซากของสัตว์ หมายถึง ร่างกายสัตว์ภายหลังจากถูกฆ่า ซากจะประกอบด้วยส่วนประกอบของร่างกายที่สำคัญ 3 ส่วน คือ กระดูก กล้ามเนื้อ และไขมัน ในการพิจารณาว่าซากมีคุณภาพดีหรือไม่นั้น ต้องคำนึงถึงคุณสมบัติที่สำคัญดังนี้

1. สัดส่วนของปริมาณกล้ามเนื้อและไขมันในซาก ซากที่มีคุณภาพดีจะต้องมีอัตราส่วนของกล้ามเนื้อต่อไขมันสูง

2. คุณภาพของเนื้อ เนื้อที่มีคุณภาพดีจะต้องประกอบไปด้วยคุณสมบัติดังต่อไปนี้

2.1 eating quality สิ่งที่จะเป็นตัวบ่งชี้ลักษณะอันน่าชวนรับประทานของเนื้อนั้น ได้แก่

ก. สีของเนื้อ (color)

ข. ลักษณะ โครงสร้างของกล้ามเนื้อ (texture) เนื้อที่มีลักษณะดีจะมีเส้นใยของกล้ามเนื้อที่ละเอียดและมีความแน่นไม่อ่อนเหลว

ค. ความนุ่มของเนื้อ (tenderness)

ง. กลิ่นและรสชาติของเนื้อ (flavor & taste)

จ. ความชุ่มของเนื้อ (juiciness)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผลผลิตซากไก่พื้นเมืองสายพันธุ์ต่างๆ

ชนิดของข้อมูล	สายพันธุ์ไก่			
	ไก่พื้นเมืองไทย	ไก่พื้นเมืองไทย	ไก่พื้นเมืองไทย	ไก่คอต่อน
อายุเมื่อส่งมา (สัปดาห์)	16	16	? ²	?
น้ำหนักตัว (กก.)	1.5	1.7	2.1	1.5
น้ำหนักซากเป็นร้อยละ	62.3	85.6 ¹	83.5	81.7 ¹
ชิ้นส่วนนอก	12.3	19.0	17.0	18.9
ชิ้นส่วนสะโพก	?	17.9	18.6	15.4
ชิ้นส่วนน่อง	?	14.1	14.1	11.9
ชิ้นส่วนปีก	9.2	11.9	10.5	9.9
โครงร่าง	35.5	?	?	34.3
วิธีการเลี้ยงดู	เลี้ยงในโรงเรือนให้อาหารแบบ ad libitum	เลี้ยงในโรงเรือนให้อาหารแบบ ad libitum	เลี้ยงในโรงเรือนให้อาหารแบบ ad libitum	ปล่อยให้หากินอาหารธรรมชาติและเสริมด้วยอาหารสำเร็จรูป
แหล่งอ้างอิง	นพวรรณ และคณะ (2541)	รัตนา และ นิรัตน์ (2542)	มาโนช (2544)	ไชยวรรณ และคณะ (2545ข)

1/คิดเป็นร้อยละของน้ำหนักซากชิ้น; 2/ไม่ได้เสนอไว้ในรายงาน หรือไม่ได้ระบุที่มา: ไชยวรรณ วัฒนจันทร์ และคณะ 2547 : 7

2.2 โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต วิตามิน เกลือแร่ นอกจากนี้แล้วคุณค่าทางโภชนาการของเนื้อจะต้องคำนึงเกี่ยวกับการที่ร่างกายจะนำไปใช้ประโยชน์ได้มากหรือน้อย ซึ่งต้องคำนึงเกี่ยวกับในเรื่องส่วนประกอบและสัดส่วนของ กรดอะมิโน ในโปรตีนของเนื้อสัตว์นั้นๆ

2.3 wholesomeness หมายถึงเนื้อจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

ก. สะอาดไม่มีเชื้อโรคและพยาธิ (hygiene)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. ไม่มีสารพิษตกค้างในเนื้อ (residues) สารตกค้างในเนื้อนี้ได้แก่ พวกสารตกค้างจากยาฆ่าแมลง ยากำจัดวัชพืช ยาปฏิชีวนะ ฮอร์โมน เป็นต้น นอกจากนี้ก๊าซพิษพวก SO_2 จากโรงงานอุตสาหกรรมที่อยู่ใกล้โรงฆ่าสัตว์ อาจจะซึมเข้าทางผิวหนังของซากได้

2.4 water holding capacity เนื้อที่ดีจะต้องมีคุณสมบัติการอุ้มน้ำสูง เนื้อที่ขาดคุณสมบัติทางด้านนี้จะมีคุณสมบัติดังนี้

ก. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำในเนื้อระหว่างการเก็บสูง

ข. ก่อให้เกิดผลเสียหายและปัญหาในการแปรรูปทำผลิตภัณฑ์เนื้อ

ค. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียของการต้มสูง (cooking loss)

3. คุณภาพของไขมัน คุณสมบัติที่ใช้ในการพิจารณาคุณค่าของไขมัน ได้แก่ สี ความแน่น และกลิ่น ไขมันที่มีคุณภาพดีจะต้องมีมีสีที่ผิดปกติ ไขมันจะต้องไม่เหลวทำให้เสียคุณสมบัติที่ดีเกี่ยวกับการเก็บรักษาและการทำผลิตภัณฑ์ไส้กรอก ไขมันที่มีลักษณะค่อนข้างเหลวเนื่องจากมีพวก unsaturated fatty acid สูงและทำให้เหม็นหืนได้ง่าย (จุฑารัตน์ ศรีพรหมมา, 2528 : 90)

2.2.2 ขั้นตอนการชำแหละซาก

เมื่อผ่านขั้นตอนการทำให้สลบแล้ว (stunning) และการเชือดคอเอาเลือดออก (bleeding) ซึ่งหมายถึงกระบวนการฆ่าได้สิ้นสุดแล้ว ขั้นตอนต่อไปก็คือการชำแหละซาก ซึ่งก่อนจะถึงกระบวนการสุดท้ายคือการผ่าท้องเอาเครื่องในออก และการแบ่งซากนั้น จะมีขั้นตอนในการดำเนินงานอีกหลายอย่าง ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

การลวกน้ำร้อน

การลวกน้ำร้อนเพื่อลนขนอาจแบ่งออกได้เป็น 3 วิธี ตามระดับความร้อนของน้ำที่ใช้ลวกได้

1. ลวกน้ำร้อนจัด (hard scalding) อุณหภูมิของน้ำประมาณ 70 – 82 องศาเซลเซียสเป็นเวลานาน 30 -60 วินาที
2. ลวกน้ำร้อนปานกลาง (sub scalding) อุณหภูมิของน้ำประมาณ 60 องศาเซลเซียสเป็นเวลานานประมาณ 30 – 75 วินาที
3. ลวกน้ำร้อนน้อย (semi scalding) อุณหภูมิของน้ำประมาณ 52 องศาเซลเซียส เป็นเวลานานประมาณ 90 -120 วินาที

วิธีลวกน้ำร้อนจัด มีข้อดีคือทำให้ถอนขนได้ง่าย เนื้อได้หนังขยายตัวขึ้นจนทำให้ขาค้นดู อ้วน แต่ผิวหนังไก่จะไม่ค่อยสโตสจะแห้งและด้าน วิธีนี้เหมาะสำหรับ เป็ดและห่าน สำหรับไก่ หากใช้วิธีนี้ควรเป็นไก่ที่นำไปแช่แข็งและบรรจุขายต่อไป ไม่นิยมที่จะขายในรูปไก่สด การถอนขนในสัตว์ปีก (Defeathering)

ห่วงแขวนไก่จะพาไก่ผ่านอ่างลวกไก่มาตามเส้นทางของราวแขวนผ่านเข้าไปในเครื่องถอนขน ซึ่งจะมีการหมุนเวียนอยู่ตลอดเวลา นี้อย่างจะไปกระทบตัวไก่ ทำให้ขนหลุดออกจากตัวไก่ ในเครื่องนี้จะฉีดยาช่วยล้างขนที่ติดอยู่กับตัวไก่และนี้อย่าง

การเผาขน (Singeing or Flaming) และการล้างน้ำ (Washing)

เมื่อผ่านขั้นตอนการถอนขนแล้ว ซากที่แขวนจะผ่านเข้าเครื่องลวกไฟซึ่งมีเปลวไฟที่มี อุณหภูมิสูงถึง 1,000 องศาเซลเซียส เป็นเวลาประมาณ 10 วินาที การลวกไฟมีประโยชน์พอสรุปได้ ดังนี้

1. เป็นการขจัดขนอ่อนหรือขนเส้นเล็กๆ ในไก่ให้หมดไป
2. เป็นการช่วยลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่อยู่บริเวณผิวหนังของซาก

ก่อนที่จะเข้าสู่ขั้นตอนการผ่าซาก ซากจะถูกล้างทำความสะอาดโดยใช้น้ำเย็นฉีด การใช้น้ำเย็นฉีดจะเป็นการช่วยให้ผิวหนังหดตัวทันทีที่อุณหภูมิสูง ซึ่งช่วยลดการ แพร่กระจายของเชื้อโรคได้อีก

2.2.3 การผ่าท้องเอาเครื่องในออก

โดยปกติแล้วในโรงงานฆ่าไก่ จะผ่าท้องเพื่อเอาเครื่องในออกในลักษณะที่ขาทั้ง 2 ข้างของ ไก่ถูกแขวนอยู่กับห่วงแขวน การผ่าท้องจะใช้มีดกรีดเจาะที่ก้นราว 1-2 นิ้ว แล้วใช้มีดเรียวกม หรือ กรรไกรคว้านหรือเลาะตัดให้รอยปากทวาร ทั้งนี้ด้อมน้ำมันที่ก้นจะถูกตัดออกก่อนแล้ว การ ล้างเอาเครื่องในออกต้องระวังอย่างให้เปราะเหมือนตัวไก่ เครื่องในที่ถูกล้างออกมาจะห้อยแขวนข้าง ตัวไก่โดยยังไม่ตัดแยกออกจากตัวไก่ เพื่อรอให้สัตว์แพทย์มาตรวจก่อน เมื่อสัตว์แพทย์ตรวจผ่าน แล้ว พวกเครื่องในจะถูกแยกนำไปล้างทำความสะอาดและส่วนหัวจะถูกตัดออก

ขั้นตอนต่อไปเป็นการเอากระเพาะพัก หลอดลม และคอออก ซึ่งมีวิธีปฏิบัติแตกต่างกัน แล้วแต่ความถนัดของคนงานและเครื่องมือ บางคนเจาะช่องคอเอากระเพาะพักออกพร้อมกับ หลอดลม บางคนรูดหนังคอกลงตัดคอให้ชิดเสมอไหล่พร้อมยังดึงตั้งที่คดค้างอยู่ออก เครื่องในพวก หัวใจ กึ้น และตัว ที่ล้างสะอาดดีแล้วจะถูกห่อด้วยถุงกระดาษเหนียวแล้วยัดกลับเข้าไปในช่องท้อง ของไก่ (สุวรรณ เกษตรสุวรรณ, 2522 : 324)

2.3 ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพซาก

คุณภาพของซากสัตว์ทั้งในด้านปริมาณและด้านคุณภาพของเนื้อในซากตลอดจนไขมัน มีปัจจัยหลายประการ ดังต่อไปนี้

1. พันธุ์ หรือ พันธุกรรมสัตว์
2. อายุและน้ำหนักของตัวสัตว์
3. เพศ
4. อาหารและการให้อาหารสัตว์
5. การจัดการเลี้ยงดูและสภาพของโรงเรือน
6. การให้ยาสัตว์

(จุฬารัตน์ ศรีพรหมมา, 2528 : 90-96)

จากที่ จุฬารัตน์ ศรีพรหมมา (2528 : 87) กล่าวว่า ซากของสัตว์ หมายถึง ร่างกายสัตว์ ภายหลังจากถูกฆ่า ซากจะประกอบด้วยส่วนประกอบของร่างกายที่สำคัญ 3 ส่วน คือ กระดูก กล้ามเนื้อ และไขมัน อาวุธ ตันโซ (2540 : 279) ได้รายงานไว้ว่า ส่วนประกอบของซากไก่นั้น ประกอบด้วยชิ้นส่วนต่าง ๆ ดังตารางที่ 2

2.4 การตัดแต่งซากไก่ (Poultry carcass cutting)

การตัดแต่งซากไก่มิมีขั้นตอนดังนี้

1.1 ขาและสะโพก (Leg and Thighs) ทำได้โดยใช้มีดคม ๆ ตัดแยกส่วนของสะโพกออกจากลำตัวไก่ตามแนวกระดูก จากนั้นแบ่งส่วนของขาและสะโพกออกจากกันตามแนวข้อของกระดูก

1.2 ปีก (wing) ใช้มีดเขาระรอยต่อกระดูก เพื่อเอापีกออกจากลำตัว

1.3 ลำตัว (body) แบ่งส่วนลำตัวออกเป็น 2 ส่วนตามแนวขวางได้ลำตัวส่วนบน (upper body) และลำตัวส่วนล่าง (lower body)

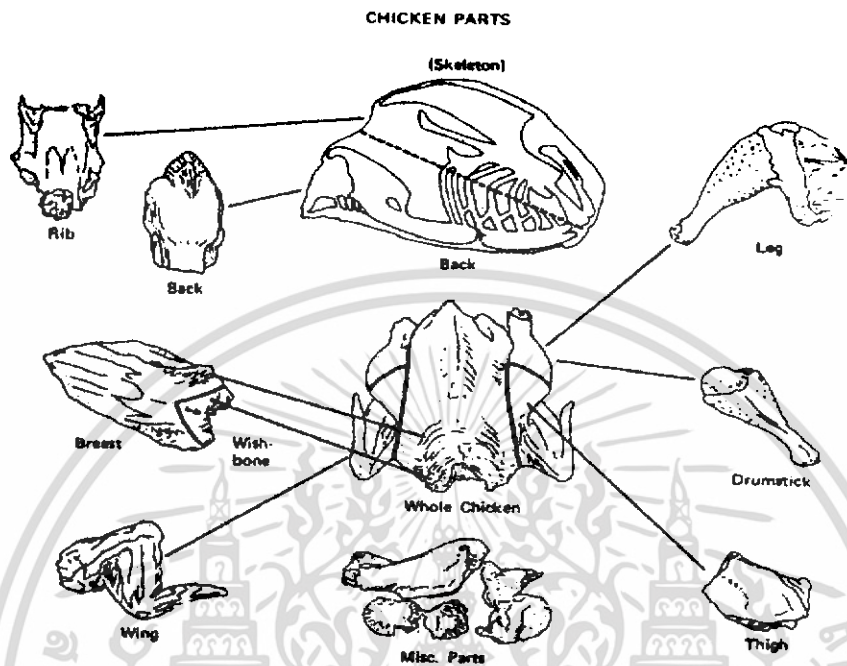
1.4 อก (breast) แบ่งลำตัวส่วนบนเป็นอก 2 ส่วน ตามกึ่งกลางของอก ซึ่งการตัดแต่งตามหลักสากลก็จะได้ชิ้นส่วน ขา (leg or drum stick) 2 ชิ้น สะโพก (thigh) 2 ชิ้น ปีก (wing) 2 ชิ้น อก (breast) 2 ชิ้น และลำตัวส่วนท้าย 1 ชิ้น (สัญญาชัย จตุรสิทธา, 2543 :143-144) (ภาพที่ 1)

ตารางที่ 2 ส่วนประกอบของซากไก่และ เปอร์เซ็นต์ซากไก่

อวัยวะส่วนต่าง ๆ ของไก่	เปอร์เซ็นต์
ส่วนที่กินไม่ได้	
เลือด (bloods)	4.0
ขน (feathers)	6.0
ขา (legs)	5.0
หัว (head)	4.0
ลำไส้ (intestine)	5.0
ปอด (lung)	1.0
อื่น ๆ	2.0
รวมส่วนที่หนึ่ง	27.0
ส่วนที่กินได้	
ตับ (liver)	2.1
หัวใจ (heart)	0.6
กึ๋น (gizzard)	1.6
คอ (neck)	2.1
หนังคอ (neck skin)	1.7
เนื้ออก (fillet)	13.0
ปีก (wings)	12.0
น่อง (drum stick)	15.0
โคนขา (thigh)	22.0
ที่เหลือ (rest)	3.0
รวมส่วนที่สอง	73.0
รวม (total)	100

ที่มา : อารุท ดันโซ, 2540 : 279

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 การตัดแต่งซากไก่
ที่มา : สัตวชัย จตุรสิทธิ์ธา 2543, : 144

2.5 สีของเนื้อ

เขาวลัทธิ สรุพันธ์พิศิษฐ์ (2536 : 18) กล่าวว่าสีของเนื้อจะมีตั้งแต่สีแดงเข้มออกม่วงไปจนถึงสีชมพูออกเทา ๆ ไมโอโกลบิน (myoglobin) เป็นสารสีของกล้ามเนื้อโดยเฉพาะ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของมันจะทำให้เกิดผลเป็นสีต่าง ๆ ในเนื้อโดยตรง โมเลกุลของไมโอโกลบินประกอบด้วยอนุของธาตุเหล็กที่ถูกห่อหุ้มด้วย Porphyrin ring ของโปรตีน

การเปลี่ยนแปลงทางเคมีของธาตุเหล็กโดยการสูญเสียหรือรับอิเล็กตรอน และการรวมตัวเข้ากับสารเคมีอื่น ๆ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสีของเนื้อได้ ในขณะที่สัตว์ยังมีชีวิตอยู่นั้น ไมโอโกลบินในกล้ามเนื้อจะทำหน้าที่เสมือนเป็นคลังเก็บออกซิเจนที่ถูกนำมาใช้เป็นขบวนการทางเคมีต่าง ๆ ในกล้ามเนื้อมีชีวิต เนื่องจากกล้ามเนื้อแต่ละมัดจะมีกิจกรรมมากน้อยและในช่วงสั้นยาวไม่เหมือนกัน ดังนั้นจึงมีความต้องการออกซิเจนในปริมาณที่ไม่เท่ากันไปด้วย และนี่ก็คือเหตุผลที่ทำให้มีความแตกต่างกันในแง่ปริมาณ ไมโอโกลบินในระหว่างกล้ามเนื้อมัดต่าง ๆ ในร่างกายสัตว์ เช่น กล้ามเนื้อสันหลังมักใช้งานเพียงเพื่อเสริมสร้างโครงร่างเท่านั้น จึงต้องการใช้ออกซิเจนในปริมาณที่ต่ำกว่ามากเมื่อเปรียบเทียบกับกรณีของกล้ามเนื้อจากขาหลังหรือไหล่ ซึ่งทำงานหนักและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นระยะเวลาที่นานกว่ากันมาก และกล้ามเนื้อยังมีปริมาณ ไมโอโกลบินสูงขึ้นเท่าใดก็จะมีสีที่เข้มขึ้นเท่านั้น สัตว์ที่มีอายุมากก็มักจะมีสีเนื้อเข้มกว่าด้วย

สารสี (pigment) ในเนื้อจะประกอบไปด้วยโปรตีน 2 ชนิดเป็นส่วนใหญ่ คือ ฮีโมโกลบิน ซึ่งเป็นสารสีในเลือดกับ ไมโอโกลบิน ซึ่งเป็นสารสีในกล้ามเนื้อ สารสีอื่น ๆ ที่มีนอกเหนือจากนี้ ได้แก่ Catalase และสารย่อย Cytochromes ซึ่งจะมีผลต่อสารสีของเนื้อเพียงเล็กน้อยเท่านั้น จึงไม่ค่อยสำคัญเท่าใดนัก

สีของเนื้อขึ้นอยู่กับปัจจัยสำคัญคือ ปริมาณและสถานะของเม็ดสีในเนื้อ (myoglobin) ส่วน Haemoglobin ซึ่งเป็นเม็ดสีในเนื้อมีส่วนเพียงเล็กน้อย ส่วนสีในไขมันขึ้นอยู่กับปริมาณแคโรทีนอยด์ (Carotenoid) นอกจากนั้นการหักเหของแสงที่ผิวหน้าของเนื้อก็มีส่วนต่อการเห็นสีเช่นกัน

(จิตธนา แจ่มเมฆ ,2543 : 269)

การเปลี่ยนแปลงสีของเนื้อสัตว์

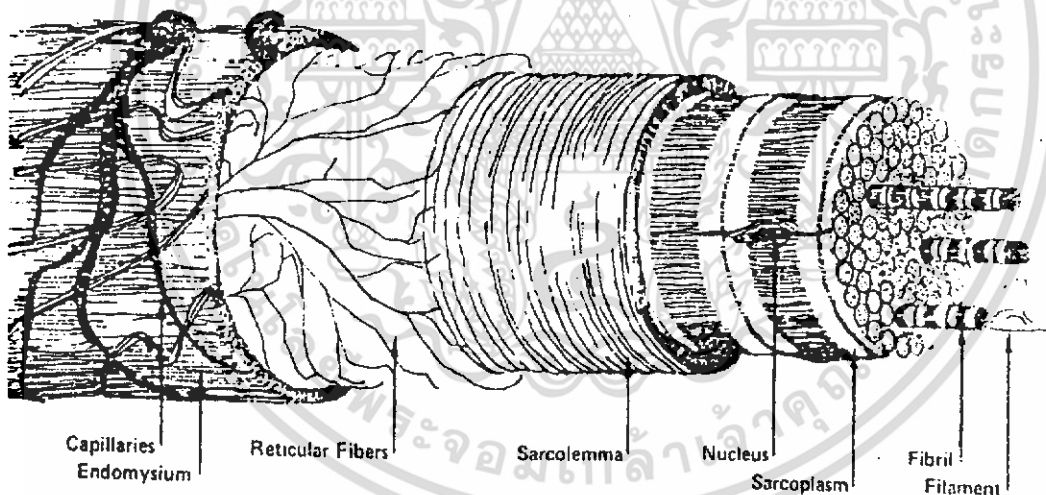
มาลัยวรรณ อารยสกุล (2536 : 277) กล่าวว่า ไมโอโกลบิน (myoglobin) เป็นรงควัตถุที่ทำให้เนื้อสดเป็นสีแดงม่วง เมื่อ ไมโอโกลบินสัมผัสกับอากาศ แล้วจับออกซิเจนไว้ในโมเลกุล เกิดสารประกอบออกซีไมโอโกลบิน (Oxymyoglobin) ซึ่งมีสีแดงสด สีแดงสดของออกซีไมโอโกลบินถูกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลของเมตไมโอโกลบิน (Metmyoglobin) และเมื่อสัมผัสกับอากาศนาน ๆ เนื่องจากปฏิกิริยาออกซิเดชัน ณะให้ความร้อนเนื้อสด โปรตีนในรงควัตถุจะเสียสภาพและเกิดเป็นสีน้ำตาล แต่สำหรับเนื้อที่หมักเค็มจะยังคงมีสีแดงแม้ถูกความร้อน ทั้งนี้เนื่องจากไนโตรไซด์แตกตัวทำให้ไนตริกออกไซด์และรวมกับไมโอโกลบินได้เป็นสารประกอบไนตริกออกไซด์ไมโอโกลบิน (Nitric – oxide myoglobin) ซึ่งเมื่อได้รับความร้อนแล้วยังคงมีสีแดงของไนโตรโซฮีโมโครม (Nitrosohaemochrome) ในการเก็บเนื้อให้มีสีที่ดีจะต้องห่อหุ้มด้วยวัสดุที่ยอมให้ออกซิเจนผ่านแต่ไม่ให้อิอน้ำผ่านได้ เพราะจะทำให้ผิวแห้งสีไม่สวย ทั้งนี้อาจจะใช้ภาชนะบรรจุซึ่งทำจากพอลิโพรไพลีน (polypropylene) หรือ กระดาษเคลือบไข เพื่อห่อหุ้มชิ้นเนื้อ

2.6 เส้นใยกล้ามเนื้อ (Muscle fiber)

มาลัยวรรณ อารยสกุล และวรรณวิบูลย์ กาญจนกฤษ (2539 : 248 – 241) กล่าวว่า เส้นใยกล้ามเนื้อ คือ เซลล์ของกล้ามเนื้อ ซึ่งมีขนาดและความหนาแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับตำแหน่งของกล้ามเนื้อนั้น ๆ และปริมาณของมัดกล้ามเนื้อเส้นใยกล้ามเนื้อแต่ละเส้น เป็นเซลล์ยาวที่มีนิวเคลียสมากกว่าหนึ่ง มีความยาวตั้งแต่ 2 – 3 เซนติเมตร และขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 – 100 ไมครอน (micrometer) ซึ่งขึ้นอยู่กับหน้าที่ทางสรีรวิทยา มีรูปร่างกลม ยาว และมีปลายทั้งสองข้างคล้ายกระสวย มีนิวเคลียสจำนวนมากเรียงอยู่ตามผิวหนังของเซลล์เส้นใยกล้ามเนื้อ เซลล์การค้ำไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายนอกห่อหุ้มด้วยเนื้อเยื่อเกี่ยวพันเอนโดไมเซียม ซึ่งประกอบด้วยโปรตีนพวกคอลลาเจนและโปรตีนเรติคิวลินในชั้นของเส้นใยเรติคิวลา (reticular fiber) ถัดเข้ามาเป็นเนื้อเยื่อหุ้มเซลล์ที่ยึดหุ้มได้เรียกว่า ซาร์โคเล็มมา (sarcolemma) เพื่อช่วยยึดหุ้มให้เส้นใยกล้ามเนื้อฝอยอยู่รวมกัน เนื้อเยื่อนี้จะหนาขึ้นเมื่อกกล้ามเนื้อถูกใช้งานหรือเมื่อสัตว์อายุมากขึ้น ภายในเซลล์เส้นใยกล้ามเนื้อมีสารที่มีลักษณะหนืดที่เรียกว่า ซาร์โคพลาสซึม (sarcoplasm)

ไวโรจน์ จันทรัตน์ (2537 : 161) กล่าวว่า เซลล์เส้นใยกล้ามเนื้อ (muscle fiber cell) ถูกเรียงแบบขนานตามความยาวเพื่อรวมกันเป็นมัดกล้ามเนื้อ เส้นใยกล้ามเนื้อประกอบด้วยเส้นใยกล้ามเนื้อฝอย (myofibril) ซึ่งมีอยู่มากถึง 1,000 – 1,600 เส้น เส้นใยกล้ามเนื้อฝอยที่เรียงกันอัดแน่นอยู่ภายใน โดยล้อมรอบด้วยของเหลวต่างๆ และซาร์โคพลาสซึม หรือน้ำของเนื้อ (meat juice) มีไลโซโซม (lysosome) ไกลโคเจน (glycogen) ไมโอโกลบิน (myoglobin) และเอนไซม์ต่างๆ อยู่ภายในเส้นใยกล้ามเนื้อฝอย แต่ละเส้นพบว่า มีแถบทึบและแถบโปร่งแสงเกิดขึ้นจากการเรียงตัวกันของโปรตีนแอกติน (actin) และโปรตีนไมโอซิน (myosin) ดังที่ได้แสดงไว้ในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 โครงสร้างกล้ามเนื้อลายและเส้นใยของกล้ามเนื้อ

ที่มา : เขาวลัทธิ ศุภพันธ์พิศิษฐ์ (2536 : 17)

เขาวลัทธิ ศุภพันธ์พิศิษฐ์ (2536 : 18) กล่าวว่า กลุ่มของมัดกล้ามเนื้อหลายกลุ่มจะถูกห่อหุ้มด้วยเนื้อเยื่อเกี่ยวพันอพิทิเลียม ทำหน้าที่เป็นแผ่นกล้ามเนื้อ หรือพังศืดที่ยึดมัดกล้ามเนื้อให้อยู่รวมกันเป็นก้อนเนื้อขึ้นมา ส่วนความหนาบางของพังศืดนั้นจะขึ้นอยู่กับส่วนของมัดกล้ามเนื้อกลุ่มนั้นๆ ในการตรวจสอบความละเอียดของเนื้อสัตว์ทำได้โดยดูจากขนาดของมัดกล้ามเนื้อเมื่อตัดตามขวางเส้นใยกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อที่มีการเคลื่อนไหวน้อย เช่น กล้ามเนื้อสันใน กล้ามเนื้ออกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อก มักมีขนาดของกล้ามเนื้อเล็ก ทำให้เนื้อละเอียดไม่เหนียว เพราะมีพังคืดบาง ส่วนกล้ามเนื้อที่ต้องใช้กำลังมากในการเคลื่อนไหว เช่น กล้ามเนื้อส่วนสะโพก กล้ามเนื้อน่อง กล้ามเนื้อปีก กล้ามเนื้อพวกนี้จะมีมัดกล้ามเนื้อขนาดใหญ่ ทำให้เนื้อหยาบและเหนียวมาก เนื่องจากพังคืดมีความหนาแน่นมากกว่า ขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อหรือเส้นใยกล้ามเนื้อ (muscle fiber) ที่สังเกตด้วยตาเปล่าสามารถบ่งบอกถึงลักษณะสัมผัสของชิ้นเนื้อ กล่าวคือ เนื้อใดมีขนาดของเซลล์เล็กจะเป็นชิ้นเนื้อที่ละเอียด แต่ถ้าประกอบด้วยเซลล์ขนาดใหญ่จะทำให้เนื้อหยาบ (เยาว์ลักษณะ สุรพันธ์พิศิษฐ์, 2536 : 18)

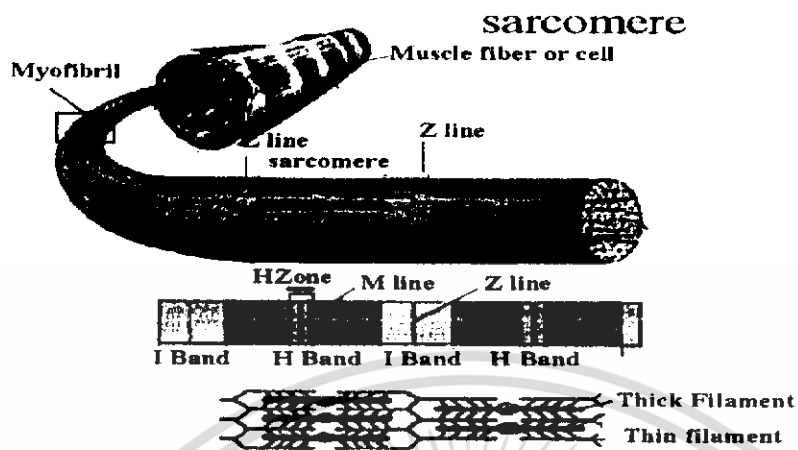
ณรงค์ฤทธิ์ เชื้อมาก (2545 : 17-18) ได้รายงานว่ ขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางของเซลล์กล้ามเนื้อเกี่ยวข้องกับปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

1. หน้าที่ของกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อที่มีหน้าที่ในการเคลื่อนไหวอย่างสม่ำเสมอเพียงเล็กน้อย เช่น กล้ามเนื้อตาประกอบด้วยเซลล์กล้ามเนื้อขนาดเล็ก แต่ถ้าเป็นเซลล์กล้ามเนื้อที่ใช้ทำงานหนักที่มีการเคลื่อนไหวมากจะมีประกอบด้วยเซลล์ขนาดใหญ่ เช่น กล้ามเนื้อขา แขน เป็นต้น
2. ชนิดของกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อต่างชนิดกันจะมีขนาดของเซลล์กล้ามเนื้อต่างกัน
3. อายุของสัตว์ สัตว์เมื่อเป็นตัวอ่อน (Embryo) จะมีขนาดของเซลล์กล้ามเนื้อเล็กกว่าสัตว์ที่โตเต็มที่ (Adult) ในสัตว์ที่เป็นตัวอ่อนปริมาณไมโอไฟบริลจะเพิ่มขึ้นตามอายุทำให้ขนาดของเซลล์กล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นด้วย แต่เมื่อสัตว์โตเต็มที่ปริมาณไมโอไฟบริลจะคงที่
4. อาหาร ส่วนประกอบของอาหารที่บริโภคเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้เซลล์กล้ามเนื้อมีขนาดต่างกัน อาหารประเภทโปรตีนเป็นส่วนสำคัญในการสร้างเนื้อเยื่อ ถ้าสัตว์ขาดโปรตีนโดยเฉพาะในช่วงของการเจริญของตัวอ่อน จะมีผลทำให้ปริมาณของไมโอไฟบริลลดลงจากปริมาณปกติ
5. สายพันธุ์ สัตว์ต่างสายพันธุ์จะมีขนาดของเซลล์กล้ามเนื้อต่างกัน
6. การออกกำลังกาย เป็นวิธีหนึ่งที่ทำให้เส้นผ่านศูนย์กลางของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น เซลล์กล้ามเนื้อจะมีขนาดใหญ่ขึ้น โดยที่จำนวนไมโอไฟบริลในเซลล์ยังคงเดิม
7. สภาวะการหดตัวของกล้ามเนื้อ (Contraction state) การคลายตัวและการหดตัวมีผลต่อขนาดของไมโอไฟบริล ดังนั้นจึงทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของขนาดของเซลล์กล้ามเนื้อด้วย

2.7 ชาร์โคเมียร์

เยวาลักษณ์ สุรพันธ์พิศิษฐ์ (2536 : 15 – 19) กล่าวว่า ชาร์โคเมียร์เป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของไมโอไฟบริล และไมโอไฟบริล คือส่วนของเส้นใยฝอยที่ประกอบอยู่ในส่วนของเซลล์กล้ามเนื้อ มีหน้าที่โดยตรงในการคลายและหดตัวของกล้ามเนื้อ ชาร์โคเมียร์ มีลักษณะเป็นลายอันเกิดจากการเรียงตัวอย่างเป็นระเบียบของบริเวณทึบแสงและบริเวณโปร่งแสง สลับกันไป เนื่องจากบริเวณทึบแสงและโปร่งแสง คือบริเวณที่มองเห็นเนื้อเยื่อภายใต้กล้องจุลทรรศน์จะเห็นเป็นส่วนที่มีดและสว่างตามลำดับ จึงเรียกชื่อบริเวณทั้งสองว่า A – band และ I – band แต่ละชาร์โคเมียร์ จะถูกแบ่งแยกกันโดย Z – line

ชาร์โคพลาสมิก เรติคิวลัม เป็นชั้นที่ประกอบไปด้วยเนื้อเยื่อและท่อระบบ ห่อหุ้มรอบไมโอไฟบริล มีหน้าที่ส่งต่อสัญญาณที่มาจากประสาทไปยังไมโอไฟบริลเพื่อสั่งงานให้กล้ามเนื้อทำการคลายตัวหรือหดตัวบริเวณเนื้อเยื่อ ชาร์โคพลาสมิก เรติคิวลัม เป็นแหล่งสะสมของแคลเซียมไอออน ซึ่งจะถูกล่อยออกมาเมื่อมีการกระตุ้นให้กล้ามเนื้อหดตัว เพื่อให้การจัดเรียงตัวของส่วนประกอบต่าง ๆ ของกล้ามเนื้อในโครงร่างเป็นที่เข้าใจได้ง่ายขึ้น ขนาดของเซลล์กล้ามเนื้อที่สังเกตได้ด้วยตาเปล่าสามารถบอกถึงลักษณะสัมผัสของชิ้นเนื้อ visual texture คือว่า ถ้าชิ้นเนื้อใดมีขนาดของเซลล์เล็กจะเป็นเนื้อที่ละเอียด แต่ถ้าประกอบด้วยเซลล์ขนาดใหญ่จะเป็นเนื้อที่หยาบ ลักษณะจำเพาะของเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน คือ มีเซลล์จำนวน 2 – 3 เซลล์ แต่มี extracellular substance อยู่ในปริมาณที่ค่อนข้างสูง และ extracellular substance นี้ มีลักษณะตั้งแต่นั้นไปจนถึงมีลักษณะแข็ง fibrous mass ปริมาณและคุณภาพของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันนับว่ามีอิทธิพลสูงต่อความนุ่มและความนำรับประทานของเนื้อสัตว์ ถ้ากล้ามเนื้อที่ทำงานมาก เช่น ที่ขาและปีก ก็จะมีปริมาณเนื้อเยื่อเกี่ยวพันมากมีความเหนียวสูงกว่า ประกอบกับคุณภาพก็ต่ำกว่าด้วย แต่ถ้าเป็นกล้ามเนื้อที่เพียงเสริมโครงร่าง เช่น กล้ามเนื้ออก ก็จะมีปริมาณเนื้อเยื่อเกี่ยวพันต่ำและมีคุณภาพดีกว่า ดังนั้น เนื้อเยื่อในส่วนนี้จึงมีความนุ่มและนำรับประทานมากกว่า (มาลัยวรรณ อารยสกุล และวรรณวิบูลย์ กาญจนกุลชร , 2536 : 12)



ภาพที่ 3 ซาร์โคเมอร์ของเนื้อสัตว์

ที่มา : <http://www.ucl.ac.uk/~sijgsca/MuscleSarcomere.gif>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการ

3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

3.1.1 วัสดุอุปกรณ์ในการหาเปอร์เซ็นต์ซาก

- 1) มีด
- 2) เขียง
- 3) ถาด
- 4) ชาม
- 5) หม้อคั้นน้ำ
- 6) เครื่องชั่งน้ำหนัก

3.1.2 วัสดุอุปกรณ์ในการวัดสีของเนื้อ

- 1) มีด
- 2) ถาด
- 3) เขียง
- 4) เครื่องวัดสี Minolta chromameter CR - 300

3.1.3 วัสดุอุปกรณ์ในการวิเคราะห์หาขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ

- 1) คีมคีบ
- 2) ขวดแก้วขนาด 100 มิลลิลิตร
- 3) เครื่องปั่น Mullinex
- 4) กล้องจุลทรรศน์ Compound microscope Olympus CX - 40
- 5) สารละลาย NaCl ความเข้มข้น 0.9 %
- 6) Stage micrometer
- 7) Ocular micrometer
- 8) Neutral formalin 4 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.4 วัสดุอุปกรณ์ในการวิเคราะห์หาความยาวซาร์โคเมียร์

- 1) คีมคีบ, แห้งแก้ว, สไลด์, ไม้บรรทัด
- 2) น้ำกลั่น
- 3) ซ้อนตักสาร
- 4) ขวดแก้วขนาด 100 มิลลิลิตร
- 5) EDTA
- 6) KCl
- 7) Boric acid
- 8) Microscope slide
- 9) Glutardialdehyde 25 %
- 10) เครื่อง Helium – Neon Laser
- 11) เครื่องวัดค่าความเป็นกรด – ค่า Metter Toledo MP – 120 pH meter

3.2 วิธีการวิจัย

3.2.1 การวางแผนการวิจัย

การวางแผนการวิจัย ในการศึกษาคุณภาพซากของไก่พื้นเมืองนั้น การวางแผนการวิจัยได้ดำเนินการสำรวจหาแหล่งผลิตไก่พื้นเมือง ทำการติดต่อขอซื้อพันธุ์ไก่พื้นเมืองเพื่อนำมาทำการศึกษาวิเคราะห์ถึงคุณภาพซาก จำนวน 30 ตัว โดยศึกษา น้ำหนักไก่มีชีวิต น้ำหนักซาก เปอร์เซ็นต์ซากไก่ เปอร์เซ็นต์เครื่องใน น้ำหนักของเนื้ออก เนื้อสะโพก เนื้อน่องและเนื้อปีก สีของเนื้อ ขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ และความยาวซาร์โคเมียร์ เมื่อทำการศึกษาเสร็จแล้ว จึงนำข้อมูลที่ได้มาป้อนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ และทำการวิเคราะห์การกระจายของข้อมูลโดยหาค่า ความสูง - ต่ำ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสรุปผลการศึกษา

3.2.2 การศึกษาคุณภาพซาก

วิธีการ

- 1) นำไก่พื้นเมืองทั้งหมด 30 ตัว ที่ยังมีชีวิตอยู่มาทำการชั่งน้ำหนักที่ละตัว เก็บข้อมูลน้ำหนักไก่อ่อนฆ่า
- 2) ทำการฆ่าไก่โดยการเชือดคอ เอาเลือดออก ลวกน้ำร้อน ถอนขน ทำการชั่งน้ำหนักไก่อ่อนฆ่า
- 3) ทำการชำแหละไก่ โดยเอาอวัยวะภายในออก ทำการชั่งน้ำหนักอวัยวะภายใน

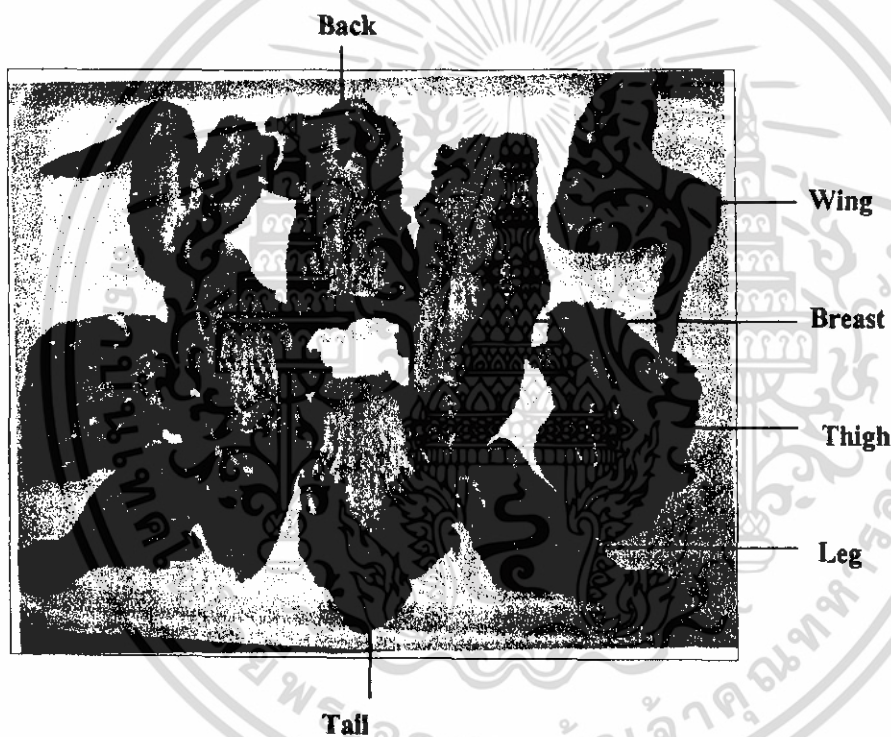
เก็บข้อมูลน้ำหนักอวัยวะภายใน เอกสารที่แนบมาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ทำการแยกอวัยวะภายใน คือ ตับ ลำไส้ กิ่ง หัวใจ แล้วทำการชั่งน้ำหนักแต่ละอวัยวะ แล้วเก็บข้อมูลน้ำหนัก

5) ทำการชั่งน้ำหนักไก่หลังจากที่เอาอวัยวะภายในออกแล้ว เก็บข้อมูลน้ำหนักไก่หลังเอาเครื่องในออกมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ซากหลังเอาเครื่องในออก

6) ทำการชำแหละซากไก่ แล้วทำการแยกส่วนอก สะโพก น่อง นำไปชั่งน้ำหนักแล้วทำการบันทึกข้อมูล ทั้งซีกซ้ายและซีกขวา

7) ทำการคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักของส่วนประกอบต่าง ๆ ของไก่พื้นเมือง พร้อมกับนำข้อมูลของเครื่องในไก่ส่วนต่าง ๆ มาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4 ชิ้นส่วนเนื้อไก่ที่ได้จากการตัดแต่ง

3.2.3 การวิเคราะห์สีของเนื้อ

1) ทำการเตรียมตัวอย่างเนื้อ โดยตัดผิวหน้าของกล้ามเนื้อแต่ละส่วนที่จะทำการวิเคราะห์ออก แล้วทิ้งไว้ให้ถูกอากาศประมาณ 30 นาที ก่อนทำการวัด

2) ทำการ Calibrate เครื่องวัดสี Minolta chromometer CR - 300 ก่อนด้วยแผ่นสีมาตรฐานโดยการกดปุ่ม Index set ให้หน้าจอเครื่องขึ้น Light source C หรือ D65 กดปุ่ม Enter แล้วกดปุ่ม Calibrate ให้หน้าจอเครื่องขึ้น ค่า Y=, X=, Y= ให้ใส่ค่าตามค่าที่ให้มา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในแผ่น White plate คือ $Y=92.5$, $X=0.3137$, $Z=0.3195$ ตามลำดับ แล้วนำหัววัดไปวางบนแผ่น White plate แล้วกดปุ่มวัดจนกว่าไฟแฟลตจะกระพริบ 3 ครั้ง แสดงว่าเครื่องได้ทำการ Calibrate เรียบร้อยแล้ว กดปุ่ม Color space เพื่อให้หน้าจอเครื่องขึ้นค่า $L=$, $a=$, $b=$ เพื่อจะใช้ในการวัดต่อไป

3) ทำการวัดสีของเนื้อด้วยเครื่อง Minolta chromometer CR - 300 โดยการวัดในรูปของค่า L^* , a^* , b^* ซึ่งค่า L^* (Lightness) บอกลึถึง ความเข้มของแสง มีค่าอยู่ระหว่างค่า 100 หมายถึง ค่าสว่างสุด ถึงค่า 0 หมายถึง ค่ามืดที่สุด ส่วนค่า a^* และ b^* นั้นหมายถึงค่ากลุ่มสี ค่า a^* (Redness) บอกลึถึงสีแดงและสีเขียว โดยค่า +60 บอกลึถึงสีเหลืองที่สุดและค่า -60 บอกลึถึงสีเขียว ค่า b^* (Yellowness) บอกลึถึงสีเหลืองและสีน้ำเงิน โดยค่า +60 บอกลึถึงสีเหลืองที่สุด และค่า -60 บอกลึถึงสีน้ำเงินที่สุด ทำการวัดโดยนำหัววัดวางแนบบนพื้นที่หน้าตัดของเนื้อที่เตรียมไว้ แล้วกดปุ่มวัดแล้วไฟแฟลตขึ้น 1 ครั้ง แสดงว่าได้ทำการวัดแล้ว 1 ครั้ง โดยแต่ละตัวอย่างทำการวัดตัวอย่างละ 3 ครั้ง

3.2.4 การวิเคราะห์หาขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ

1) เก็บตัวอย่างกล้ามเนื้อ ออกจากสัตว์ทดลอง ที่ระยะเวลาก่อน 1 ชั่วโมง หลังจากสัตว์ตาย โดยตัดชิ้นเนื้อขนาดประมาณ 1×1 เซนติเมตร แช่ชิ้นเนื้อใน Neutral formalin 4% อย่างน้อย 48 ชั่วโมง ในตู้เย็นอุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส

2) นำชิ้นเนื้อที่แช่ใน Neutral formalin 4% อย่างน้อย 48 ชั่วโมง มาหั่นชิ้นด้วยมีดให้หนาประมาณ $1/8$ นิ้ว แล้วใส่เนื้อในเครื่องปั่น Mullinex เติมน้ำละลาย NaCl 0.9% ประมาณ 50 มิลลิลิตร ลงในเครื่องปั่น แล้วปั่นด้วยความเร็วต่ำประมาณ 30 วินาที หรือจนกว่าชิ้นเนื้อจะแตกละเอียด

3) นำสารละลายที่ปั่นได้ลงบนแผ่นกระจกสไลด์ นำไปวัดขนาดภายใต้กล้องจุลทรรศน์ Compound microscope กำลังขยาย $15\times$ X $10\times$ ทำการวัดขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ ออกจาก สัตว์ทดลอง และน้อง โดยวัดตามจำนวนช่องที่มองเห็นผ่าน Ocular micrometer ในกระบอกของเลนส์ตา ทำการวัดตัวละ 50 ซ้ำ

4) การหาค่า Conversion factor (CF)

- ใส่ Ocular micrometer ในกระบอกของเลนส์ตา
- วาง stage micrometer บนแท่นวางสไลด์
- ดูภายใต้กล้องว่าแต่ละที่ กำลังขยาย จำนวนช่องของ Ocular micrometer เท่ากับกี่ช่องของ stage micrometer

$1 \text{ mm} = 100 \text{ micron}$
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$CF = \frac{\text{จำนวนช่อง stage micrometer}}{\text{จำนวนช่อง Ocular micrometer}}$$

5) การหาขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ

- เมื่อ
- D = CF x ความยาว 1 ช่องของ stage micrometer (L) x 1000
- D = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเส้นใยกล้ามเนื้อ มีหน่วยเป็นไมครอน
- CF = ค่า Conversion factor
- L = ค่าความยาวของ 1 ช่องของ stage micrometer มีหน่วยวัดเป็น เซนติเมตร

3.2.5 การวิเคราะห์หาความยาวซาร์โคเมอร์

- 1) เตรียม Solution A โดยเติม KCl 7.46 กรัม Boric acid 2.49 กรัม EDTA 1.85 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 700 มิลลิลิตร เติม Glutardialdehyde 25 % 100 มิลลิลิตร ทำการปรับค่า pH ให้ค่า pH = 7.1 หลังจากนั้นให้ทำการปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ 1 ลิตร
- 2) เตรียม Solution B โดยเติม KCl 1.86 กรัม Boric acid 2.49 กรัม EDTA 1.85 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 700 มิลลิลิตร เติม Glutardialdehyde 25 % 100 มิลลิลิตร ทำการปรับค่า pH ให้ค่า pH = 7.1 หลังจากนั้นให้ทำการปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ 1 ลิตร
- 3) ตัดชิ้นเนื้อที่จะทำการวิเคราะห์ตัวอย่างละ 3 ชิ้น ชิ้นละประมาณ 0.5 กรัม แช่ใน Solution A 25 มิลลิลิตร เป็นเวลา 2 ชั่วโมง
- 4) ย้ายชิ้นเนื้อจาก Solution A มาแช่ใน Solution B 25 มิลลิลิตร เป็นเวลา 24 ชั่วโมง
- 5) ใช้คีมคีบชิ้นเนื้อมาเล็กน้อยมาวางบนแผ่นกระจกสไลด์ ใช้ช้อนแท่งแก้วขยี้ชิ้นเนื้อให้แตก
- 6) นำแผ่นกระจกสไลด์ที่เตรียมเสร็จแล้วไปทำการวัดหาความยาวซาร์โคเมอร์ด้วยเครื่อง Research Electro – optics SC – 31004 โดยใช้ไม้บรรทัดวัดความกว้างของแสงเลเซอร์ที่ทะลุผ่านบนแผ่นสไลด์มายังพื้นรองรับภาพในหน่วยวัดเซนติเมตร ทำการวัดตัวอย่างละ 30 ซ้ำ แล้วนำผลที่ได้มาเข้าสมการในการหาหน่วยค่าความยาวซาร์โคเมอร์ในหน่วยวัด μm

7) การหาค่าความยาวซาร์โคเมอร์โดยใช้สมการ (ในหน่วยวัด μm)

$$\mu = 0.6328 \sqrt{\left(\frac{D}{T}\right)^2 + 1}$$

เมื่อ D = ระยะห่างระหว่างแผ่นสไลด์กับจอรับภาพ

$2T$ = ค่าความยาวของซาร์โคเมอร์ที่วัดได้

3.2.6 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้นำป้อนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ และทำการวิเคราะห์การกระจายของข้อมูล โดยหาค่า ความสูง - ค่า ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.3 สถานที่ทำการวิจัย

ห้องปฏิบัติการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์เกษตร ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เนื้อสัตว์ และ ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์ สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร - การผลิตสัตว์ ภาควิชาครู ศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2548 ถึง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2549

บทที่ 4

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

4.1 ผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยคุณภาพซากของไก่พื้นเมือง โดยศึกษาถึง น้ำหนักโกมีชีวิต น้ำหนักซาก เปอร์เซ็นต์ซากไก่ เปอร์เซ็นต์เครื่องใน น้ำหนักของเนื้อมอก เนื้อสะโพก เนื้อน่องและเนื้อปีก สีของเนื้อ ขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ และความยาวซาร์โคเมอร์

จากการศึกษาคุณภาพซากของไก่พื้นเมือง 30 ตัว น้ำหนักมีชีวิตเฉลี่ย 1,688 กรัม เมื่อทำการวิเคราะห์พบว่าน้ำหนักซากของไก่พื้นเมือง มีค่าเท่ากับ 1,140 กรัม คิดเป็น 67.53 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิต สำหรับชิ้นส่วนที่ตัดแต่ง ได้แก่ ปีก ออก สะโพก น่อง หลังและหาง คิดเป็น 8.24 , 15.79 , 11.92 , 10.55 , 12.77 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิต ตามลำดับ และน้ำหนักของเครื่องในรวม คิดเป็น 8.13 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิต ส่วนอวัยวะภายใน ได้แก่ ตับ กึ้น ถ้าไส้ คิดเป็น 2.13 , 3.09 , 2.39 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิต ตามลำดับ (ดังตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักและเปอร์เซ็นต์ซากของไก่พื้นเมือง จำนวน 30 ตัว

ชิ้นส่วน	น้ำหนัก (กรัม)	เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิต
น้ำหนักโกมีชีวิต	1,688	100
น้ำหนักซาก	1,140	67.53
น้ำหนักชิ้นส่วนที่ตัดแต่ง		
ปีก	139.17	8.24
อก	266.55	15.79
สะโพก	201.27	11.92
น่อง	178.1	10.55
หลังและหาง	215.64	12.77
น้ำหนักเครื่องใน	137.37	8.13
ตับ	36.1	2.13
กึ้น	52.2	3.09
ถ้าไส้	39.6	2.39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อจุดประสงค์ศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4 พบว่า กล้ามเนื้ออก สะโพก และน่อง มีค่า L* เฉลี่ยเท่ากับ 46.30 ± 2.86 , 43.22 ± 3.55 และ 40.07 ± 3.26 ส่วนค่า a* เฉลี่ยเท่ากับ 4.51 ± 1.27 , 11.98 ± 2.87 และ 15.11 ± 1.67 ส่วนค่า b* เฉลี่ยเท่ากับ 4.06 ± 2.64 , 4.04 ± 1.99 และ 3.36 ± 1.32 แสดงให้เห็นว่าสีของกล้ามเนื้อน่องเข้มกว่ากล้ามเนื้อสะโพก และกล้ามเนื้ออก ตามลำดับ เนื่องจากค่า L* ซึ่งบ่งบอกถึงความสว่างของสีในเนื้อเมื่อค่า L* มีค่าที่ต่ำลงจะทำให้สีของเนื้อเข้มขึ้น ซึ่งค่า L* ของเนื้อน่องมีค่าต่ำกว่าเนื้อสะโพกและเนื้ออก ตามลำดับ ค่า b* ซึ่งบ่งบอกถึงแกนสีเหลืองของเนื้อ ส่วนค่า a* ซึ่งบ่งบอกถึงค่าแกนสีแดงของเนื้อ

ตารางที่ 4 ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของสีของเนื้อไก่พื้นเมือง (n=30)

ค่าที่วิเคราะห์	ชิ้นส่วนเนื้อไก่พื้นเมือง								
	เนื้ออก			เนื้อสะโพก			เนื้อน่อง		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
ค่าต่ำสุด	48.22	2.51	4.16	46.97	7.83	3.84	37.96	15.05	2.11
ค่าสูงสุด	54.22	8.12	9.26	51.19	16.67	7.42	45.72	18.02	6.06
ค่าเฉลี่ย	46.30	4.51	4.06	43.22	11.98	4.04	40.07	15.11	3.36
ค่า S.D.	2.86	1.27	2.64	3.55	2.87	1.99	3.26	1.67	1.32

S. D. * คือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

L* คือ ค่าความสว่างของสี

a* คือ แกนของสีเขียวไปจนถึงสีแดง

b* คือ แกนของสีน้ำเงินไปถึงสีเหลือง

จากตารางที่ 5 พบว่า ผลการวิเคราะห์หาขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อของไก่พื้นเมือง จำนวน 30 ตัว ค่าเฉลี่ยของขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อของกล้ามเนื้ออก สะโพก น่อง เท่ากับ 75.52 ± 7.17 , 67.35 ± 5.97 , 82.24 ± 5.69 ไมครอน ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อน่อง มีแนวโน้มใหญ่กว่าเส้นใยกล้ามเนื้ออก และสะโพก ตามลำดับ

ตารางที่ 5 ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ
ของเนื้อไก่พื้นเมือง (หน่วยวัด ไมครอน) (n = 30)

ค่าที่วิเคราะห์	ชิ้นส่วนเนื้อไก่พื้นเมือง		
	เนื้ออก	เนื้อสะโพก	เนื้อน่อง
ค่าต่ำสุด	62.80	55.40	68.70
ค่าสูงสุด	91.20	81.50	95.40
ค่าเฉลี่ย	75.52	67.35	82.24
ค่า S.D.	7.17	5.97	5.69

S. D. * คือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากตารางที่ 6 พบว่า ผลการวิเคราะห์หาขนาดของความยาวซาร์โคเมอร์ของไก่พื้นเมือง จำนวน 30 ตัว ค่าเฉลี่ยของขนาดของความยาวซาร์โคเมอร์ของกล้ามเนื้ออก สะโพก น่อง เท่ากับ 2.13 ± 0.11 , 2.24 ± 0.16 , 2.07 ± 0.14 ไมครอน ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าความยาวซาร์โคเมอร์ของกล้ามเนื้อสะโพก มีแนวโน้มยาวกว่าเส้นใยกล้ามเนื้ออก และกล้ามเนื้อน่องตามลำดับ

ตารางที่ 6 ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความยาวซาร์โคเมอร์
ของเนื้อไก่พื้นเมือง (หน่วยวัด ไมครอน) (n = 30)

ค่าที่วิเคราะห์	ชิ้นส่วนเนื้อไก่พื้นเมือง		
	เนื้ออก	เนื้อสะโพก	เนื้อน่อง
ค่าต่ำสุด	1.90	1.96	1.82
ค่าสูงสุด	2.40	2.62	2.38
ค่าเฉลี่ย	2.13	2.24	2.07
ค่า S.D.	0.11	0.16	0.14

S. D. * คือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.2 วิจารณ์ผลการวิจัย

จากการศึกษาคุณภาพซากของไก่พื้นเมือง จำนวน 30 ตัว น้ำหนักมีชีวิตเฉลี่ย 1,688 กรัม เมื่อทำการวิเคราะห์พบว่าน้ำหนักซากของไก่พื้นเมือง มีค่าเท่ากับ 1,140 กรัม คิดเป็น 67.53 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิต สำหรับชิ้นส่วนที่ตัดแต่ง ได้แก่ ปีก ออก สะ โภก น่อง หลังและหางคิดเป็น 8.24, 15.79, 11.92, 10.55, 12.77 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิต ตามลำดับ และน้ำหนักของอวัยวะภายในรวม คิดเป็น 8.13 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิต ส่วนอวัยวะภายใน ได้แก่ ตับ กึ้น ลำไส้ คิดเป็น 2.13, 3.09, 2.39 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิต ตามลำดับ ซึ่งผลการวิจัยแตกต่างจาก ตัญชัย จตุรติทศา และคณะ (2546) ซึ่งชิ้นส่วน ไก่พื้นเมืองที่มีการตัดแต่ง ได้แก่ ปีก ออก สะ โภก และน่อง คิดเป็น 13.17, 16.17, 15.05, และ 11.58 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิต ตามลำดับ ส่วนอวัยวะภายในรวม คิดเป็น 7.56 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิต ได้แก่ ตับ กึ้น ลำไส้ คิดเป็น 2.46, 2.70, และ 2.40 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักมีชีวิตตามลำดับ เครื่องในรวมเป็น 8.65 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักมีชีวิต

การศึกษาค่าสีของเนื้อไก่พื้นเมือง ที่ศึกษาค่าสีของกล้ามเนื้ออก สะ โภก และน่อง มีค่า L^* เฉลี่ยเท่ากับ 46.30 ± 2.86 , 43.22 ± 3.55 และ 40.07 ± 3.26 ส่วนค่า a^* เฉลี่ยเท่ากับ 4.51 ± 1.27 , 11.98 ± 2.87 และ 15.11 ± 1.67 ส่วนค่า b^* เฉลี่ยเท่ากับ 4.06 ± 2.64 , 4.04 ± 1.99 และ 3.36 ± 1.32 แสดงให้เห็นว่าสีของกล้ามเนื้อ น่องเข้มกว่ากล้ามเนื้อสะ โภก และกล้ามเนื้ออก ตามลำดับ ซึ่งผลการวิจัยแตกต่างจาก ไชยวรรณ วัฒนจันทร์ และคณะ (2547) มีค่าสีกล้ามเนื้อ และ สะ โภก ของไก่พื้นเมือง มีค่า L^* เฉลี่ยเท่ากับ 67.34 ± 1.83 และ 61.36 ± 1.76 , ตามลำดับ ค่า a^* เฉลี่ยเท่ากับ 4.22 ± 0.59 และ 8.84 ± 1.54 และค่า b^* เฉลี่ยเท่ากับ 14.44 ± 1.39 และ 8.79 ± 0.98

ผลการวิเคราะห์หาขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อของไก่พื้นเมือง พบว่า ค่าเฉลี่ยของขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อของกล้ามเนื้ออก สะ โภก น่อง เท่ากับ 75.52 ± 7.17 , 67.35 ± 5.97 , 82.24 ± 5.69 ไมครอน ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อน่อง มีขนาดใหญ่กว่าเส้นใยกล้ามเนื้ออก และสะ โภก ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกับผลการวิจัยของ ณรงค์ฤทธิ์ เชื้อมาก (2545) รายงานว่า ขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อไก่พื้นเมืองแต่ละชิ้นส่วนคือชิ้นส่วนของ กล้ามเนื้อ ออก สะ โภก และกล้ามเนื้อ น่อง มีค่าเท่ากับ 71.29, 72.08 และ 75.28 ไมครอน อย่างไรก็ตาม รายงานว่า ขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อที่แตกต่างกันหรือไม่สอดคล้องกันนั้น เนื่องมาจากปัจจัยต่าง ๆ คือ พันธุ์ อายุ เพศ ฯลฯ หรือว่าแม้แต่ในสัตว์ตัวเดียวกันหรือในกล้ามเนื้อมัดเดียวกัน ขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อก็ยังแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการทำงานของกล้ามเนื้อมัดนั้น ๆ ด้วย

ผลการวิเคราะห์หาขนาดของความยาวซาร์โคเมียร์นั้น พบว่า ค่าเฉลี่ยของขนาดความยาวซาร์โคเมียร์ของกล้ามเนื้ออก สะโพก น่อง เท่ากับ 2.13 ± 0.11 , 2.24 ± 0.16 , 2.07 ± 0.14 ไมครอน ตามลำดับ ซึ่งต่างจากผลการวิจัยของ Wattanachant, et al (2005 : 331) โดยมีความยาวเฉลี่ยของขนาดซาร์โคเมียร์ของเนื้ออกและเนื้อสะโพก เท่ากับ 1.61 ± 0.1 , 1.56 ± 0.15 ไมครอน ตามลำดับ ซึ่งก็สอดคล้องกับการรายงานของ มาลัยวรรณ อารยะสกุล และ วรรณวิบูลย์ กาญจนกฤษ (2539) ที่รายงานว่า ขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อและความยาวซาร์โคเมียร์มีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ หลายอย่าง คือ อายุ เพศ ระดับโภชนาการ ความแตกต่างของขนาดและความยาวซาร์โคเมียร์นั้นขึ้นอยู่กับการทำงานของกล้ามเนื้อชนิดนั้น ๆ และปัจจัยการเลี้ยงดูและกิจกรรมของตัวไก่เองก็มีผลเช่นเดียวกัน เช่น การเลี้ยงแบบหนาแน่น ไก่ไม่ได้เดินหรือออกกำลังกาย เพราะกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ของร่างกายมีโครงสร้างที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาคุณภาพซากของไก่พื้นเมือง จำนวน 30 ตัว น้ำหนักมีชีวิตเฉลี่ย 1,688 กรัม เมื่อทำการวิเคราะห์พบว่าน้ำหนักซากของไก่พื้นเมือง มีค่าเท่ากับ 1,140 กรัม คิดเป็น 67.53 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิต สำหรับชิ้นส่วนที่คัดแต่ง ได้แก่ ปีก ออก สะโพก น่อง หลังและหางคิดเป็น 8.24, 15.79, 11.92, 10.55, 12.77 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิต ตามลำดับ และน้ำหนักของเครื่องในรวม คิดเป็น 8.13 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิต ส่วนอวัยวะภายใน ได้แก่ ตับ กึ๋น ลำไส้ คิดเป็น 2.13, 3.09, 2.39 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิต ตามลำดับ และน้ำหนักของเครื่องในรวม คิดเป็น 8.13 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิต การศึกษาค่าสีของเนื้อไก่พื้นเมือง ที่ศึกษาค่าสีของกล้ามเนื้ออก สะโพก และน่อง มีค่า L^* เฉลี่ยเท่ากับ 46.30 ± 2.86 , 43.22 ± 3.55 และ 40.07 ± 3.26 ส่วนค่า a^* เฉลี่ยเท่ากับ 4.51 ± 1.27 , 11.98 ± 2.87 และ 15.11 ± 1.67 ส่วนค่า b^* เฉลี่ยเท่ากับ 4.06 ± 2.64 , 4.04 ± 1.99 และ 3.36 ± 1.32 แสดงให้เห็นว่าสีของกล้ามเนื้อ น่อง เข้มกว่ากล้ามเนื้อสะโพก และกล้ามเนื้ออก ผลการวิเคราะห์หาขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อของไก่พื้นเมือง พบว่า ค่าเฉลี่ยของขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อของกล้ามเนื้ออก สะโพก น่อง เท่ากับ 75.52 ± 7.17 , 67.35 ± 5.97 , 82.24 ± 5.69 ไมครอน ผลการวิเคราะห์หาขนาดของความยาวซาร์โคเมอร์นั้น พบว่า ค่าเฉลี่ยของขนาดของความยาวซาร์โคเมอร์ของกล้ามเนื้ออก สะโพก น่อง เท่ากับ 2.13 ± 0.11 , 2.24 ± 0.16 , 2.07 ± 0.14 ไมครอน

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ในการเก็บตัวอย่าง จำนวนตัวอย่างควรเก็บให้มีความใกล้เคียงกันมากที่สุด เพื่อเป็นการลดส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานลงได้และการทดลองครั้งต่อไป ควรมีการเปลี่ยนการทดลองให้เป็นงานวิจัยที่สามารถเปรียบเทียบกันได้ ว่าไก่สายพันธุ์ใดมีคุณภาพซากและเนื้อแตกต่างกันอย่างไรเพื่อที่จะเป็นทางเลือกให้กับผู้บริโภคได้เลือกรับประทานเนื้อไก่ที่มีคุณภาพที่ดีที่สุด

5.2.2 ข้อเสนอแนะจากผู้ทำกรวิจัย

การทดลองครั้งนี้เป็นการทดลองด้านคุณภาพซากไก่พื้นเมือง จากผลการทดลองได้แสดงให้เห็นถึงแค่คุณภาพซากของไก่พื้นเมืองว่าเป็นอย่างไร แต่ไม่ได้แสดงให้เห็นถึงข้อมูลของไก่พื้นเมืองในด้านอื่น ๆ ดังนั้น การทดลองครั้งต่อไปควรมีการทดลองทางด้านอื่นด้วย เพื่อที่จะได้ข้อมูลเกี่ยวกับไก่พันธุ์นี้ให้ได้มากที่สุด เช่น ข้อมูลทางด้านคุณภาพเนื้อ ข้อมูลทางด้านการเลี้ยง ประสิทธิภาพการใช้อาหาร อัตราการเจริญเติบโต เป็นต้น



บรรณานุกรม

จรัส สว่างทัพ. 2546. เทคนิคการเลี้ยงไก่พื้นเมือง. ภาควิชาสัตวบาล. คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันราชภัฏบุรีรัมย์. 90 น.

จิตรนา แจ่มเมฆ. 2543. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ :

ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. น. 248-278

จุฬารัตน์ ศรีพรหมมา. 2528. การจัดการเนื้อสัตว์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์.

คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

167 น.

ไชยา อ้อยสูงเนิน. 2533. ไก่บ้าน-ไก่พื้นเมือง. นนทบุรี: มิตรสยาม 103 น.

ไชยวรรณ วัฒนจันทร์ และคณะ. 2547. คุณภาพซาก องค์ประกอบทางเคมี ลักษณะทางกายภาพ

ลักษณะเนื้อสัมผัสของเนื้อไก่คออ่อนและเนื้อไก่พื้นเมือง, รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. 158น.

ณรงค์ฤทธิ์ เชื้อมาก. 2545. การศึกษาความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อและขนาดเส้นผ่าน

ศูนย์กลางของเส้นใยกล้ามเนื้อในเนื้อไก่พื้นเมือง. กรุงเทพฯ : ปัญหาพิเศษครุศาสตร์

อุตสาหกรรมบัณฑิต. ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม. สถาบัน

เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 60 น.

มาลัยวรรณ อารยะสกุล และ วรรณวิบูลย์ กาญจนบุญชร. 2536. เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. กรุงเทพฯ : ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การอาหาร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 248-281 น.

เขาวลักษณะ สุรพันธ์พิศิษฐ์. 2536. บทปฏิบัติการแปรรูปเนื้อสัตว์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาอุตสาหกรรม

เกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร

ลาดกระบัง. 59 น.

วิโรจน์ จันทร์ดั้น. 2537. กายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์ปีก. ภาควิชาเทคโนโลยีทางสัตว์.

คณะผลิตกรรมการเกษตร. มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 898 น.

วีรศักดิ์ หลวงดีป. 2545. เรื่องการศึกษาคุณภาพเนื้อไก่กระทง. ปัญหาพิเศษ. กรุงเทพฯ : ภาควิชา

ครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ

ทหารลาดกระบัง. 46 น.

วัลลภ คงเพิ่มพูน. 2543. ไก่พื้นเมือง. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 95 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม (ต่อ)

- สุวรรณ เกษตรสุวรรณ. 2522. การเลี้ยงไก่. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ ฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 337 น.
- สัญญาชัย จตุรสีทธา. 2543. เทคโนโลยีเนื้อสัตว์. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 244 น.
- สัญญาชัย จตุรสีทธา. 2546. คุณภาพซากและเนื้อของไก่พื้นเมืองและสายพันธุ์ลูกผสม 4 สายพันธุ์. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. สำนักกองทุนสนับสนุนการวิจัย 105 น.
- อาวูธ คันโซ. 2540. การผลิตสัตว์ปีก. กรุงเทพฯ ฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 562 น.
- University College London. 2006. "Sarcomere". The Sliding Filament Theory. Available : <http://www.ucl.ac.uk/~sjigsca/MuscleSarcomere.gif>, march 1, 2006.
- Wattanachant , S. S.Benjakul ,and D.A.Ledwardt ,2005. Microstructure and Thermal Characteristics of Thai indigenous and Broiler Chicken Muscles. Poultry science. Vol 84. pp 328 – 336.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางหมวดที่ 1 คุณภาพซากของเนื้อไก่พื้นเมือง (n = 30)

ตัว	นมมี ชีวิต (กก.)	นม. ซาก (กก.)	เครื่อง ในรวม (กรัม)	ตับ (กรัม)	ก้น (กรัม)	ลำไส้ (กรัม)	ปีก (กรัม)		อก (กรัม)		สะโพก (กรัม)		น่อง (กรัม)		หลัง (กรัม)	
							ซ้าย	ขวา	ซ้าย	ขวา	ซ้าย	ขวา	ซ้าย	ขวา	ซ้าย	ขวา
1	1.9	1.32	257	32	48	45	78.51	80.37	163.18	152.19	107.66	133.93	105.44	96.52	103.78	145.42
2	1.7	1.18	249	42	47	33	66.83	71.87	124.69	104.92	101.61	98.05	92.97	91.07	103.78	124.47
3	1.45	1.11	217	32	45	25	67.76	68.05	113.4	120.82	79.13	82.06	84.55	85.21	96.56	115.23
4	1.7	1.18	257	35	62	30	70.39	69.95	150.24	153.2	115.71	107.56	97.46	90.37	92.78	126.12
5	2	1.32	358	48	65	60	77.52	83.78	137.6	129.5	100.62	107.63	96.09	98.64	126.69	145.04
6	2	1.36	274	44	55	30	83.21	85.31	142.74	136.29	107.93	116.15	109.92	112.49	127.26	156.18
7	1.75	1.22	314	36	63	55	71.58	73.02	137.11	137.88	110.5	101.95	98.45	102.49	118.71	138.36
8	1.5	0.96	266	40	48	40	63.97	70.53	125.43	119.89	81.05	82.05	75.35	76.14	56.05	108.33
9	1.6	1.02	260	33	47	45	63.72	67.13	119.78	117.07	86.93	86.33	81.99	79.98	78.78	151.15
10	1.75	1.18	282	45	47	45	67.72	73.22	117.24	125.39	100.44	107.89	95.08	94.73	108.82	106.69
11	1.7	1.1	396	63	53	75	62	59.2	115.26	120.5	96.16	99.84	90.33	90.28	85.28	132.47
12	1.68	1.16	254	35	55	34	70.4	79.72	140.82	139.05	103.34	98.28	101.82	96.21	96.95	119.71
13	1.68	1.18	276	43	45	48	72.54	72.15	119.04	116.42	98.85	98.78	95.19	95.38	99.86	118.13
14	1.7	1.1	273	52	40	42	62.26	63	139.5	136.92	106.49	113.24	81.44	83.23	77.43	98.45
15	1.75	1.22	285	38	50	52	63.52	66.94	139.94	132.28	104.61	93.64	77.67	80.01	99.04	135.39
16	1.3	0.92	206	40	38	20	58.24	58.55	97.06	102.43	93.46	84.18	71.06	72.14	84.16	81.04
17	1.52	1.08	244	31	50	40	63.82	69.64	129.23	128.4	96.27	93.67	77.1	76.62	74.51	117.28

สารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ลำดับที่	ชนิดพืช (กก.)	น.ม. ชก (กก.)	น.น. ชก (กก.)	เครื่อง ในรวม (กรัม)	ตัม (กรัม)	ก้าน (กรัม)	ลำไ้ (กรัม)	ปีค (กรัม)		อก (กรัม)		ตะโพก (กรัม)		นอง (กรัม)		หลัง (กรัม)	
								ช้ำย	ชวา	ช้ำย	ชวา	ช้ำย	ชวา	ช้ำย	ชวา	ช้ำย	ชวา
18	2	1.38	260	37	60	28	80.16	80.53	157.21	149.89	135.18	146.09	105.34	102.99	91.17	119.05	
19	1.7	1.14	234	25	55	30	67.82	68.47	147.85	144.67	113.21	110.4	88.72	84.17	101.46	97.21	
20	1.52	1.06	235	22	54	35	69.42	72.61	123.28	130.15	104.89	93.49	90.9	101.11	72.43	119.62	
21	1.8	1.13	272	35	55	40	69.28	74.24	128.06	125.37	97.34	83.51	93.77	94.38	105.49	125.44	
22	1.4	0.94	209	33	45	24	59.38	61.82	107.42	97.88	86.5	83.46	66.45	68.65	90.56	101.49	
23	1.8	1.24	246	35	48	35	73.35	80.24	147.52	143.39	92.1	90.37	96.29	95.84	110.87	141.55	
24	1.4	0.94	227	25	52	30	62.97	64.17	126.32	105.35	83.14	78.66	72.52	74.34	61.09	110.51	
25	1.9	1.32	273	35	55	43	76.87	78.78	174.86	176.54	121.43	123.06	107.54	108.42	92.82	148.76	
26	1.62	1.02	241	28	45	43	51.65	63.04	142.39	148.05	91.6	90.59	75.93	79.35	51.24	140.12	
27	1.8	1.22	277	31	57	45	74.72	74.88	151.05	160.9	104.38	108.38	91	91.91	109.48	126.02	
28	1.8	1.18	270	28	55	42	70.51	71.11	147.95	148.47	108.98	100.02	102.06	98.58	98.25	133.35	
29	1.58	1.02	304	30	80	34	64.81	66.7	135.93	138.09	89.71	97.14	77.44	76.22	89.85	117.06	
30	1.5	1	243	30	48	40	58.87	62.43	119.8	132.83	105.15	103.3	72.91	72.67	74.35	90.06	
ค่าเฉลี่ย	1.3	0.92	206	36.1	52.23	39.6	68.12	71.048	134.06	132.49	100.81	100.456	89.0926	89.004	92.65	122.99	
ค่าต่ำสุด	2	1.38	396	22	38	20	51.65	58.55	97.06	97.88	79.13	78.66	66.45	68.65	51.24	81.04	
ค่าสูงสุด	1.683	1.44	265.3	63	80	75	83.21	85.31	174.86	176.54	135.18	146.09	109.92	112.49	127.26	156.18	
S.D.	0.182	0.128	39.6581	8.587	8.311	11.40	7.156	7.1968	17.236	18.037	12.189	15.5481	12.1606	11.597	18.798954	18.753481	

S.D. คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 แสดงค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสีเนื้อของ เนื้อไก่พื้นเมือง (n=30)

ตัวที่	เนื้ออก			เนื้อสะโพก			เนื้อน่อง		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	B*
1	54.22	5.59	3.33	46.26	14.00	3.11	44.53	14.73	4.27
2	47.23	4.91	5.48	43.12	12.84	3.71	38.16	15.60	1.97
3	45.60	4.91	7.52	45.10	12.06	6.61	42.47	14.36	5.38
4	42.53	5.07	3.56	39.76	13.52	1.20	35.81	12.42	1.16
5	41.18	5.66	1.03	39.54	15.58	2.70	39.23	15.57	1.34
6	46.94	3.73	2.49	49.63	8.66	2.98	44.08	14.04	3.09
7	44.33	4.40	0.82	40.96	13.06	2.41	40.83	15.58	2.89
8	44.33	4.40	0.82	40.96	13.06	2.41	40.83	15.58	2.89
9	41.33	3.14	6.46	49.23	6.30	6.45	45.72	11.47	4.46
10	41.33	3.14	6.46	49.23	6.30	6.45	45.72	11.47	4.46
11	46.12	8.12	8.12	38.86	16.20	5.70	40.29	15.87	4.64
12	47.82	5.21	4.54	40.79	14.15	3.67	39.07	16.74	4.07
13	47.64	3.18	4.41	44.01	11.83	4.43	38.97	15.45	4.29
14	47.04	3.55	0.43	40.08	16.66	2.37	43.11	11.73	2.85
15	45.82	7.04	6.57	42.36	10.01	6.24	38.57	17.05	4.61
16	47.08	3.91	2.07	36.76	16.67	2.35	38.29	16.07	2.63
17	44.70	4.91	-0.17	41.58	14.22	1.60	38.72	16.36	1.74
18	42.15	5.39	6.28	42.74	10.10	7.16	39.59	14.14	4.04
19	41.44	4.34	9.26	42.76	10.05	7.42	41.29	14.08	6.06
20	47.18	3.86	7.08	43.64	10.43	7.40	41.44	15.00	4.87
21	48.67	4.31	4.39	48.34	9.39	3.73	42.44	16.15	3.48
22	44.99	3.40	-0.47	42.43	12.76	3.26	42.43	14.45	2.22
23	47.66	2.48	8.14	47.84	7.12	7.36	45.14	11.02	5.09
24	47.27	4.57	5.05	45.47	12.35	3.78	38.20	17.23	3.24
25	47.92	4.60	5.55	43.26	11.55	4.58	29.66	15.80	4.42
26	47.38	5.26	2.31	39.65	13.70	1.63	39.69	15.59	2.80
27	47.30	4.29	2.90	39.76	13.88	2.63	37.30	18.02	2.68
28	44.25	5.94	1.84	41.14	13.40	2.75	35.36	15.45	0.73
29	45.52	4.72	1.01	41.18	9.70	0.69	39.86	16.36	2.60
30	48.22	2.51	4.16	46.97	7.83	3.84	37.96	15.05	2.11
ค่าต่ำสุด	48.22	2.51	4.16	46.97	7.83	3.84	37.96	15.05	2.11
ค่าสูงสุด	54.22	8.12	9.26	51.19	16.67	7.42	45.72	18.02	6.06
ค่าเฉลี่ย	46.19	4.52	3.99	43.18	11.94	4.00	40.04	15.09	3.35
ค่า S.D.	2.88	1.27	2.70	3.57	2.85	2.01	3.25	1.66	1.324896

S.D. คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 3 แสดงค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของขนาดเส้นใย
กล้ามเนื้อของไก่พื้นเมือง (หน่วยเป็นไมครอน) (n=30)**

ตัวที่	เมื่อออก	เมื่อสะโพก	เนื้อน่อง
1	71.60	55.40	77.60
2	70.50	75.70	85.40
3	71.50	70.90	83.40
4	80.90	75.90	85.30
5	76.20	64.90	79.90
6	67.50	65.50	77.30
7	63.40	71.50	95.40
8	80.80	69.70	81.50
9	73.80	67.00	68.70
10	65.50	57.40	79.70
11	69.40	67.60	75.60
12	69.60	66.20	87.70
13	78.30	72.10	85.40
14	72.20	57.20	81.00
15	73.20	67.90	90.30
16	75.60	70.10	86.40
17	81.90	72.50	87.60
18	69.90	66.50	77.20
19	91.20	73.90	84.80
20	87.40	81.50	81.90
21	62.80	60.10	79.90
22	78.20	70.00	74.90
23	80.50	64.40	82.20
24	77.10	70.20	77.80
25	70.60	60.70	94.00
26	83.00	66.10	75.80
27	90.00	61.50	79.90
28	79.70	68.50	82.60
29	76.40	68.50	85.50
30	76.90	61.10	82.50
ค่าต่ำสุด	62.80	55.40	68.70
ค่าสูงสุด	91.20	81.50	95.40
ค่าเฉลี่ย	75.52	67.35	82.24
ค่า S.D.	7.169783	5.967888	5.691046

S.D. คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 4 แสดงค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความยาวซาร์โคเมียร์
ของไก่พื้นเมือง**

ตัวที่	เนื้ออก	เนื้อสะโพก	เนื้อน่อง
1	2.20	2.10	2.05
2	2.17	2.10	2.17
3	2.06	2.17	2.34
4	2.10	2.25	2.19
5	2.12	2.02	2.38
6	2.13	2.25	2.12
7	1.90	2.19	2.14
8	2.22	2.44	2.12
9	2.40	2.23	2.14
10	2.22	2.26	2.07
11	2.03	2.15	2.28
12	2.15	2.50	2.00
13	1.98	2.15	2.16
14	2.29	2.06	1.98
15	2.20	2.29	2.06
16	1.98	1.96	2.04
17	2.17	2.27	1.95
18	2.06	2.31	2.22
19	2.12	2.57	2.13
20	2.05	2.44	1.96
21	2.13	2.46	2.07
22	2.29	2.28	1.89
23	1.97	2.62	2.10
24	2.38	2.16	1.82
25	2.06	2.01	1.83
26	2.13	2.11	1.94
27	2.17	2.24	1.99
28	2.14	2.31	2.03
29	2.01	2.24	1.92
30	2.16	2.20	1.99
ค่าต่ำสุด	1.90	1.96	1.82
ค่าสูงสุด	2.40	2.62	2.38
ค่าเฉลี่ย	2.13	2.24	2.07
ค่า S.D.	0.11	0.16	0.14

S.D. คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้