

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาคุณภาพซากและคุณสมบัติบางประการของเนื้อของไก่ตะนาวศรี
CARCASS QUALITY AND MEAT PROPERTIES OF TANAOSRI CHICKEN



โดย
นายอุบล เทียงจันทร์

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน **60015**
วัน,เดือน,ปี **2 6 ส.ย. 2549**

b.....
i.....

ปัญหาพิเศษเล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์
ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ปีการศึกษา 2548
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2548

| | |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ชื่อเรื่อง | คุณภาพซากและคุณสมบัติเนื้อบางประการของไก่ตะนาวศรี Carcass Quality and some Meat Properties of Tanaosri Chicken |
| ชื่อ-สกุล | นายอุบล เทียงจันทร์ |
| สาขาวิชา | เทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ ภาควิชา วิศวกรรมเกษตร |
| คณะ | วิศวกรรมอุตสาหการ |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | รศ.ดร. กัญญา คันติวิสุทธิกุล |

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณภาพซากของไก่ตะนาวศรี (คณะเทศ) โดยนำไก่ทั้งหมด 30 ตัว มาชั่งน้ำหนักมีชีวิต แล้วทำการฆ่าและชั่งน้ำหนักหลังถอนขน น้ำหนักเครื่องใน (ตับ กิ่ง ลำไส้) น้ำหนักซาก ไม่รวมเครื่องใน คอ หัว และแข้ง น้ำหนักชิ้นส่วนตัดแต่งประกอบด้วยซีกซ้ายและขวาของส่วนอก สะโพก น่อง และส่วนปีก และส่วนซี่โครง (rib) และหลัง (back) อย่างละหนึ่งชิ้น นำค่าน้ำหนักที่ได้มาหาเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิต และศึกษาถึงคุณสมบัติเนื้อบางประการ โดยการนำชิ้นส่วนเนื้ออก สะโพก และน่อง มาทำการวิเคราะห์สีของเนื้อ วิเคราะห์ขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ และวิเคราะห์ความยาวซาร์โคเมอร์

ผลการศึกษาพบว่า ไก่ตะนาวศรีน้ำหนักมีชีวิตเฉลี่ย 1,868 กรัม เมื่อทำการวิเคราะห์พบว่า น้ำหนักซากของไก่ตะนาวศรีเท่ากับ 1,286 กรัม คิดเป็น 68.84 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิต ชิ้นส่วนตัดแต่งซากประกอบด้วย ปีก อก สะโพก น่อง และหลัง มีน้ำหนักเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิตแล้วได้เท่ากับ 9.73 13.84 12.02 11.37 และ 12.64 ตามลำดับ และน้ำหนักเครื่องในประกอบด้วย ตับ กิ่ง และลำไส้ เมื่อคิดเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิต ได้เท่ากับ 1.77 2.56 และ 2.76 ตามลำดับ และการศึกษาวิจัยคุณสมบัติเนื้อบางประการของไก่ตะนาวศรี พบว่า การศึกษาและเปรียบเทียบสีของเนื้อเมื่อพิจารณาค่าความสว่าง (L^*) ของกล้ามเนื้ออก สะโพก และน่อง พบว่า กล้ามเนื้อสะโพกมีแนวโน้มค่าความสว่าง (L^*) ของเนื้อมากกว่ากล้ามเนื้ออกและอก (46.71 ± 3.36 44.35 ± 2.64 และ 43.59 ± 2.06 ตามลำดับ) และถ้าหากพิจารณาค่าสีแดง (a^*) ของเนื้อ จะพบว่า กล้ามเนื้อน่องและสะโพกมีแนวโน้มไปทางสีแดงมากกว่ากล้ามเนื้ออกอย่างชัดเจน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(10.91 ± 1.88 8.87 ± 2.75 และ 3.76 ± 1.27) ส่วนค่าสี่เหลี่ยม (b^*) เมื่อพิจารณาแล้วพบว่า กล้ามเนื้อ สะโพกมีแนวโน้มไปทางสีเหลืองมากกว่ากล้ามเนื้อน่องและอก (8.61 ± 2.32 6.93 ± 1.80 และ 5.08 ± 1.12 ตามลำดับ) การศึกษาและเปรียบเทียบขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ พบว่าขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อน่อง มีขนาดใหญ่กว่ากล้ามเนื้ออกและสะโพก (76.93 ± 7.37 69.71 ± 6.1 และ 64.8 ± 5.21 ไมครอน ตามลำดับ) ส่วนความยาวซาร์โคเมียร์พบว่า กล้ามเนื้ออก สะโพก และน่อง มีแนวโน้มของความยาวซาร์โคเมียร์ ที่ใกล้เคียงกัน และเมื่อพิจารณาจะเห็นว่ากล้ามเนื้อน่องมีความยาวซาร์โคเมียร์มากกว่ากล้ามเนื้อสะโพกและอก (2.00 ± 0.1 1.99 ± 0.14 และ 1.97 ± 0.09 ไมครอน ตามลำดับ)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือจากหลาย ๆ ฝ่าย ผู้จัดทำขอขอบพระคุณอย่างสูงต่อ รศ.ดร. กัญญา ศันตวิสุทธิกุล ที่กรุณาให้คำปรึกษาและให้คำแนะนำตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องในส่วนต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้ ขอขอบพระคุณอย่างสูงต่อ ผศ. จันทรพร เจ้าทรัพย์ ที่อำนวยความสะดวกในการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการดำเนินการทำปัญหาพิเศษ ตลอดจนคำแนะนำต่าง ๆ ขอขอบคุณอาจารย์ประสานงานที่ช่วยตรวจทานแก้ไขรูปแบบปัญหาพิเศษในครั้งนี้ ขอขอบพระคุณอาจารย์และเจ้าหน้าที่ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่อำนวยความสะดวกในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้ ขอขอบคุณรุ่นพี่ เพื่อน ๆ และน้อง ๆ ทุกคนที่ให้คำปรึกษาให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจในการทำปัญหาพิเศษ

ขอขอบคุณอาจารย์ผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชาทุกท่าน และขอขอบคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และพี่ ที่ให้โอกาสได้ศึกษา และให้การสนับสนุนด้านทุนทรัพย์ในการทำปัญหาพิเศษ ผู้จัดทำขอขอบคุณพี่ ๆ น้อง ๆ และญาติทุกคนที่ให้กำลังใจ

ความคิดของปัญหาพิเศษเล่มนี้ขอมอบให้กับ บิดา มารดา ครูอาจารย์ผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชา และผู้มีพระคุณทุกท่าน

อุบล เทียงจันทร์

มีนาคม 2549

สารบัญ

| | หน้า |
|---------------------------------------------------|------|
| บทคัดย่อปัญหาพิเศษ..... | ก |
| กิตติกรรมประกาศ..... | ค |
| สารบัญ..... | ง |
| สารบัญภาพ..... | ช |
| สารบัญตาราง..... | ฉ |
| บทที่ 1 บทนำ..... | 1 |
| 1.1 ความสำคัญของปัญหา..... | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์..... | 2 |
| 1.3 ขอบเขตของปัญหา..... | 2 |
| 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... | 2 |
| บทที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง..... | 3 |
| 2.1 การศึกษาเอกสารเกี่ยวกับไก่พื้นเมือง..... | 3 |
| 2.2 การศึกษาเอกสารเกี่ยวกับไก่ตะนาวศรี..... | 4 |
| 2.3 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพซาก..... | 4 |
| 2.4 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเนื้อสัตว์..... | 9 |
| บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ..... | 19 |
| 3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย..... | 19 |
| 3.2 วิธีการวิจัย..... | 20 |
| 3.3 สถานที่ทำการวิจัย..... | 24 |
| 3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย..... | 24 |
| บทที่ 4 ผลการวิจัยและการวิจารณ์ผล..... | 25 |
| 4.1 ผลการวิจัย..... | 25 |
| 4.2 วิจารณ์ผลการวิจัย..... | 28 |
| บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ..... | 32 |
| 5.1 สรุปผลการวิจัย..... | 32 |
| 5.2 ข้อเสนอแนะ..... | 32 |
| บรรณานุกรม..... | 34 |
| ภาคผนวก..... | 36 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

| ภาพที่ | หน้า |
|---------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 การตัดแต่งซากไก่..... | 7 |
| 2 การเปลี่ยนแปลงสีของเนื้อ..... | 10 |
| 3 Heme complex ของไมโอโกลบิน..... | 11 |
| 4 เส้นใยกล้ามเนื้อและส่วนประกอบ..... | 14 |
| 5 เส้นใยย่อย (Miofibril) และซาร์โคเมอร์ (Sarcomere)..... | 17 |
| 6 ซาร์โคเมอร์ ในสภาพการยึดตัว (A) ในสภาพ relax (B) หดตัวอย่างมาก (C)..... | 17 |



สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า |
|----------|------|
| 1 | 9 |
| 2 | 13 |
| 3 | 16 |
| 4 | 25 |
| 5 | 26 |
| 6 | 27 |
| 7 | 27 |
| | |
| 1 | 37 |
| 2 | 39 |
| 3 | 42 |
| 4 | 45 |
| 5 | 48 |
| 6 | 51 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางผนวกที่

- 7 ความยาวซาร์โคเมียร์ของกล้ามเนื้อสะโพกโดยใช้ไม้บรรทัดวัดความกว้างของแสงเลเซอร์จากเครื่อง Helium-Neon Laser ที่ทะลุผ่านบนแผ่นสไลด์มายังพื้นรองรับภาพในหน่วยวัดเซนติเมตร.....53
- 8 ความยาวซาร์โคเมียร์ของกล้ามเนื้อน่องโดยใช้ไม้บรรทัดวัดความกว้างของแสงเลเซอร์จากเครื่อง Helium-Neon Laser ที่ทะลุผ่านบนแผ่นสไลด์มายังพื้นรองรับภาพในหน่วยวัดเซนติเมตร.....55



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

ไก่พื้นเมืองเป็นไก่ที่ผู้บริโภคนิยมนำมาประกอบอาหารเพราะหาได้ง่ายในท้องถิ่นและผู้บริโภคให้การยอมรับในรสชาติ ซึ่งรสชาติของไก่พื้นเมืองขึ้นอยู่กับสายพันธุ์เป็นปัจจัยสำคัญ ส่วนคุณสมบัติด้านอื่นๆพิจารณาได้จาก ไก่พื้นเมืองมีความต้านทานโรคและปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี แต่มีอัตราการเจริญเติบโตต่ำกว่าไก่เนื้อสายพันธุ์ต่างประเทศที่นำเข้ามาเลี้ยงเป็นอุตสาหกรรมเพื่อการค้า (ถัญชัย จตุรพิชธา และคณะ, 2546 : 8) ทำให้ไม่นิยมนำไก่พื้นเมืองมาเลี้ยงเป็นอุตสาหกรรม แต่เนื่องจากอัตราการเจริญเติบโตที่ช้าและใช้ระยะเวลาการเลี้ยงนานทำให้ไก่พื้นเมืองมีการสร้างกล้ามเนื้อที่มีความแน่นกว่าสายพันธุ์ต่างประเทศ ทำให้รสชาติของไก่พื้นเมืองแตกต่างจากไก่พันธุ์ต่างประเทศ

ไก่ตะนาวศรีเป็นไก่ที่ปรับปรุงพันธุ์ขึ้นในประเทศไทยเพื่อนำมาเลี้ยงเป็นอุตสาหกรรมได้ โดยไก่พันธุ์ตะนาวศรีมีต้นตระกูลสายปู่เป็นไก่ชนไทยพันธุ์แท้ดั้งเดิมที่ได้มีการคัดเลือกและปรับปรุงจนมีลักษณะคงที่และพร้อมที่จะเป็นพ่อพันธุ์ไก่ ต้นตระกูลสายปู่เป็นไก่ลูกผสมที่ผสมข้ามพันธุ์ระหว่างไก่ชนและไก่ต้นตระกูลหลายสายพันธุ์เพื่อให้ได้ลูกไก่ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับไก่บ้านดั้งเดิม และสามารถทำเพื่อการค้าได้ ไก่ตะนาวศรีใช้เวลาเลี้ยงประมาณ 80-90 วัน มีน้ำหนักประมาณ 1.5 กิโลกรัม (บริษัท ตะนาวศรีไก่ไทย จำกัด, 2545) เนื้อแน่น นุ่ม หนังบาง ไขมันน้อย นิยมนำมาทำไก่ย่างเช่น นิคยาไก่ย่าง และ ไก่ย่างโคราช (จันทร์ธนู สัตยารัตนา, 2545 อ้างโดย ผู้จัดการรายวัน, 2547)

ผู้บริโภคไก่เนื้อในไทยนิยมบริโภคไก่เนื้อพันธุ์พื้นเมือง ในการศึกษาและค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับไก่ลูกผสมพื้นเมืองมีการวิจัยอย่างกว้างขวางส่วนการศึกษาเกี่ยวกับไก่พื้นเมืองสายพันธุ์ตะนาวศรียังมีน้อย เมื่อวิทยาการด้านวิทยาศาสตร์เนื้อสัตว์มีความก้าวหน้ามากยิ่งขึ้น ทำให้สามารถตรวจสอบคุณภาพซากและคุณภาพเนื้อสัตว์ด้านต่างๆได้มากขึ้น เช่น ด้านการตรวจสอบสีของเนื้อ ความยาวซาร์โคเมอร์ของเนื้อ ขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ ซึ่งสามารถนำวิทยาการด้านวิทยาศาสตร์เนื้อสัตว์มาทำการวิจัยคุณภาพซากและเนื้อไก่ตะนาวศรีว่ามีคุณภาพเป็นอย่างไร

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาคุณภาพซากของไก่ตะนาวศรี
2. เพื่อศึกษาคุณสมบัติเนื้อบางประการของไก่ตะนาวศรี

1.3 ขอบเขตของปัญหา

ศึกษาคุณภาพซากและคุณสมบัติบางประการของเนื้อของไก่ตะนาวศรี โดยศึกษาถึงน้ำหนักไก่มีชีวิต น้ำหนักซาก เปอร์เซ็นต์ซากไก่ เปอร์เซ็นต์เครื่องใน น้ำหนักส่วนอก น้ำหนักส่วนสะโพก น้ำหนักส่วนน่อง น้ำหนักส่วนปีก สีของเนื้อ ความยาวซาร์โคเมอร์ ขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อของเนื้ออก เนื้อสะโพก และเนื้อน่อง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ช่วยให้ทราบถึงคุณภาพซากไก่ตะนาวศรี
2. ช่วยให้ทราบถึงคุณสมบัติเนื้อบางประการของไก่ตะนาวศรี
3. สามารถนำไปเป็นองค์ประกอบในการศึกษาวิจัยในการเปรียบเทียบคุณภาพซากไก่ตะนาวศรีกับซากไก่พันธุ์อื่นๆ เช่น ไก่พม่า ไก่กระทง
4. ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานให้แก่เกษตรกรหรือผู้ที่มีความสนใจจะเลี้ยงไก่ตะนาวศรี

บทที่ 2

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1 การศึกษาเอกสารเกี่ยวกับไก่พื้นเมือง

2.1.1 การจำแนกไก่พื้นเมือง

ไก่พื้นเมืองหรือไก่บ้านจัดอยู่ใน (Domestic Fowl) จัดอยู่ใน Family Phasianidae Order Galliformer Class Aves

จากพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 ได้ให้คำจำกัดความเกี่ยวกับไก่ ไว้ดังนี้

“ไก่ชน หมายถึง ชื่อไก่ชนิดหนึ่งที่เลี้ยงไว้ตีกัน”

“ไก่ป่า หมายถึง ชื่อไก่ชนิด Gallus galus ในวงศ์ Phasianidae ขาสีเทาโคนหางสีขาว ขอบอาศัยในป่าไผ่ในประเทศไทยมี 2 ชนิดย่อยคือ ไก่ป่าดั่งหูขาว และไก่ป่าดั่งหูแดง ไก่ชนิดนี้เป็นต้นตระกูลของไก่บ้าน”

ไก่พื้นเมืองที่พบในชนบทอาจจำแนกออกเป็น 4 สายพันธุ์คือ 1) ไก่ฮูหรือไก่ชน 2) ไก่แจ้ 3) ไก่ตะเภา 4) ไก่กลายพันธุ์ และคาดว่าในไก่ทั้ง 4 สายพันธุ์ มีไก่ฮูหรือไก่ชนประมาณ 91 เปอร์เซ็นต์ ของไก่พื้นเมืองทั้งหมดที่เหลืออีกประมาณ 9 เปอร์เซ็นต์ เป็นไก่แจ้ ไก่ตะเภาและไก่กลายพันธุ์พบว่ามีน้อยมาก (เกรียงไกร โขประการ, 2543 : 11-12)

2.1.2 ลักษณะของไก่พื้นเมือง

ลักษณะและรูปร่างของไก่พื้นเมืองโดยทั่วไป จะมีรูปร่างสูงและประเปรียวกว่าไก่พันธุ์เนื้อ เพศผู้มีลักษณะรูปร่างที่ใหญ่กว่าเพศเมีย ส่วนมากมีขนพื้นตัวเป็นสีดำ มีขนที่สร้อยคอต่างกันออกไป เช่น เป็นสีเหลือง สีเขียว สีเทา ส่วนเพศเมียนั้นมีลักษณะรูปร่างที่เล็กกว่าเพศผู้ ส่วนมากมีขนพื้นตัวเป็นสีดำ มีสีเทาและสีน้ำตาลอ่อน

นอกจากนี้ไก่พื้นเมืองยังมีสุขภาพดีในการหลบภัยและหาอาหารกินเก่ง ใช้อาหารที่มีคุณภาพต่ำได้ดี มีความต้านทานต่อสภาพภูมิอากาศที่ร้อน ได้ดีกว่า ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่พันธุ์แท้จากต่างประเทศ อีกทั้งยังมีความต้านทานโรคระบาดที่สำคัญ คือ ฝีดาษไก่ (Fowl Pox) อหิวาต์ไก่ (Fowl Cholera) และ นิวคาสเซิล (Newcastle) (เกรียงไกร โขประการ, 2543 : 14)

2.2 การศึกษาเอกสารเกี่ยวกับไก่ตะนาวศรี

ไก่ตะนาวศรี เป็นไก่ที่มีการปรับปรุงพันธุ์ขึ้นมาเพื่อให้สามารถเลี้ยงเป็นอุตสาหกรรมได้ ในการปรับปรุงพันธุ์ไก่ตะนาวศรีนั้น ได้มีการคัดเลือกต้นตระกูลสายปู้จากไก่ชนพันธุ์แท้ดั้งเดิมที่ได้มีการคัดเลือกและปรับปรุงจนมีลักษณะคงที่และพร้อมที่จะเป็นพ่อพันธุ์ไก่ นำมาผสมกับต้นตระกูลสายย่าซึ่งเป็นไก่ลูกผสมที่ผสมข้ามพันธุ์ระหว่างไก่ชนและไก่ต้นตระกูลหลายสายพันธุ์ เพื่อให้ได้ลูกไก่ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับไก่บ้านดั้งเดิมให้มากที่สุด การผสมปรับปรุงพันธุ์ในลักษณะแบบนี้ทำให้ไก่ตะนาวศรีได้รับการถ่ายทอดลักษณะที่ดีจากพ่อแม่มารวมไว้ในตัวลูก จึงทำให้ไก่ตะนาวศรีมีลักษณะเฉพาะคือเมื่อเลี้ยงประมาณ 80-90 วัน มีน้ำหนักประมาณ 1.5 กิโลกรัม เนื้อแน่น นุ่ม หนังบาง ไขมันน้อย (บริษัทตะนาวศรีไก่ไทยจำกัด, 2545)

2.3 การศึกษาเอกสารเกี่ยวกับคุณภาพซาก

2.3.1 คุณภาพซาก (Carcass Quality)

ซากของสัตว์ หมายถึง ร่างกายสัตว์ภายหลังจากถูกฆ่า ซากจะประกอบด้วยส่วนประกอบของร่างกายที่สำคัญ 3 ส่วน คือ กระดูก กล้ามเนื้อ และไขมัน ในการพิจารณาว่าซากมีคุณภาพดีหรือไม่นั้น ต้องคำนึงถึงคุณสมบัติที่สำคัญ (จุฬารัตน์ ศรีพรหมมา, 2528 : 89-90) ดังนี้

1. สัดส่วนของปริมาณกล้ามเนื้อและไขมันในซาก ซากที่มีคุณภาพดีจะต้องมีอัตราส่วนของกล้ามเนื้อต่อไขมันสูง

2. คุณภาพของเนื้อ เนื้อที่มีคุณภาพดีจะต้องประกอบไปด้วยคุณสมบัติดังต่อไปนี้

2.1 eating quality สิ่งที่จะเป็นตัวบ่งชี้ลักษณะอันน่าชวนรับประทานของเนื้อนั้น ได้แก่

1. สีของเนื้อ (Color)

2. ลักษณะ โครงสร้างของกล้ามเนื้อ (texture) เนื้อที่มีลักษณะดีจะมีเส้นใยของกล้ามเนื้อที่ละเอียดและมีความแน่น ไม่อ่อนเหลว

3. ความนุ่มของเนื้อ (tenderness)

4. กลิ่นและรสชาติของเนื้อ (flavor & taste)

5. ความชุ่มชื้นของเนื้อ (juiciness)

2.2 nutritional value หมายถึง คุณค่าทางโภชนาการของเนื้อซึ่งขึ้นอยู่กับปริมาณของโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต วิตามิน เกลือแร่ นอกจากนี้แล้วคุณค่าทางโภชนาการของเนื้อจะต้องคำนึงเกี่ยวกับการที่ร่างกายจะนำไปใช้ประโยชน์ได้มากหรือน้อย ซึ่งต้องคำนึงเกี่ยวกับในเรื่องส่วนประกอบและสัดส่วนของ กรดอะมิโน ในโปรตีนของเนื้อสัตว์นั้นๆ

2.3 wholesomeness หมายถึง เนื้อจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. สะอาด ไม่มีเชื้อโรคและพยาธิ (hygiene)

2. ไม่มีสารพิษตกค้างในเนื้อ (residues) สารตกค้างในเนื้อนี้ได้แก่ พวกสารตกค้างจากยาฆ่าแมลง ยากำจัดวัชพืช ยาปฏิชีวนะ ฮอร์โมน เป็นต้น นอกจากนี้ก๊าซพิษพวกซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) จากโรงงานอุตสาหกรรมที่อยู่ใกล้โรงฆ่าสัตว์ อาจจะมีซึมเข้าทางผิวหนังของซากได้

2.4 water holding capacity เนื้อที่ดีจะต้องมีคุณสมบัติการอุ้มน้ำสูง เนื้อที่ขาดคุณสมบัติทางด้านนี้จะมีคุณสมบัติดังนี้

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำในเนื้อระหว่างการเก็บสูง

2. ก่อให้เกิดผลเสียหายและปัญหาในการแปรรูปทำผลิตภัณฑ์เนื้อ

3. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียของการต้มสูง (cooking loss)

3. คุณภาพของไขมัน คุณสมบัติที่ใช้ในการพิจารณาคุณค่าของไขมัน ได้แก่ สี ความแน่น และกลิ่น ไขมันที่มีคุณภาพดีจะต้องไม่มีสีที่ผิดปกติ ไขมันจะต้องไม่เหลวทำให้เสียคุณสมบัติที่ดีเกี่ยวกับการเก็บรักษาและการทำผลิตภัณฑ์ได้กรอก ไขมันที่มีลักษณะค่อนข้างเหลวเนื่องจากมีพวก unsaturated fatty acid สูงและทำให้เหม็นหืนได้ง่าย

2.3.2 การฆ่าและการตัดแต่งซากไก่

1. การฆ่าไก่

การฆ่าไก่สามารถทำได้หลายวิธีด้วยกัน แต่วิธีนั้นมีจุดประสงค์ตรงกันว่า ซากไก่ที่ได้จะต้องสวยงามเป็นที่ดึงดูดใจสำหรับตลาด ดังนั้นการฆ่าไก่ควรระมัดระวังให้มากในแต่ละขั้นตอน การฆ่าไก่นั้นก่อนทำการฆ่าจะต้องมีการอดอาหาร (fasting) ก่อนประมาณ 8-10 ชั่วโมง ให้น้ำสะอาดกินเท่านั้น การอดอาหารก็เพื่อเวลาฆ่าไก่จะทำให้เลือดออกมามาก เพื่อให้เวลาถอนขนแล้วที่รูขุมขนจะได้ไม่มีรอยแดงตกค้าง ช่วยให้ไก่ที่ถอนขนแล้วดูขาวดี ไม่แดงน่าเกลียด และเลือดไม่ตกค้างภายในกล้ามเนื้อซึ่งมีผลต่อคุณภาพซาก จากนั้นชั่งน้ำหนัก ไก่มีชีวิต (live weight) การฆ่า (killing) มีวิธีการ 3 แบบคือ 1) การตัดหัว (deheading) โดยการ ใช้มีดคม ๆ ตัดที่หัวออกเลย วิธีนี้ไม่เป็นที่นิยมมากนักเพราะเลือดออกน้อยซากดูไม่สวย 2) เชือดคอ (bleeding) ใช้มีดตัดเส้นเลือดดำใหญ่ (jugular vein) โดยไม่ปวดถูกหลอดลม ซึ่งใช้กันอย่างแพร่หลายในโรงงานเชือดไก่ โดยหัวและคอยังติดกับตัวไก่จนถึงขั้นตอนการเอาเครื่องในออก 3) ทำให้สลบแล้วเชือด (dry picking) ใช้มือขวาจับมิดโค้งปลายแหลม ใช้มือซ้ายบีบมุมปากไก่ให้อ้าปากแล้วใช้มีดปลายแหลมแทงเข้าปาก ปลายมีดจะแทงเข้าสมองส่วนท้าย (medulla oblongata) ทำให้ไก่สลบ แล้วจึงปาดเส้นเลือดดำใหญ่ ค้านซ้าย (jugular vein) วิธีนี้มีผลต่อการถอนขนเพราะสมองส่วนที่ควบคุมกล้ามเนื้อที่ติดกับขนจะคลายตัวทำให้ง่ายต่อการถอนขนออก (สัตวชัย จตุรสิทธิ์ธา, 2543 : 142)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การถอนขน

การถอนขนมี 2 วิธี คือ 1) การถอนขนแห้ง จะต้องถอนขนทันทีที่นำไก่ขณะที่ยังอุ่นอยู่ 2) การถอนขนเปียก โดยการจุ่มลงในน้ำร้อนลวกไก่เพื่อถอนขน อุณหภูมิที่ใช้อาจแบ่งได้เป็น 3 ระดับ ตามระดับความร้อนที่ใช้ลวกไก่คือ 1) ลวกน้ำร้อนจัด (Hard-scalding) ที่อุณหภูมิ 160-180 องศาฟาเรนไฮต์ (71-82 องศาเซลเซียส) 30-60 วินาที วิธีนี้สามารถถอนขนออกได้ง่ายกว่าวิธีที่ใช้น้ำร้อนน้อยกว่า เนื้อได้แห้งขยาดัวขึ้นจนทำให้ชากนั้นดูอ้วน แต่ผิวหนังจะค่อย ๆ แห้ง ด้านไม้สคไลส 2) ลวกในน้ำร้อนปานกลาง (Sub-scalding) ที่อุณหภูมิ 138-140 องศาฟาเรนไฮต์ (58-60 องศาเซลเซียส) 30-75 วินาที วิธีนี้เพียงแต่ทำให้หนังกำพร้าหลุดออกแต่ไม่กระทบกระเทือนต่อเนื้อภายใน ทำให้ผิวไกมีสีสม่ำเสมอ 3) ลวกในน้ำร้อนปานกลาง (Semi-scalding) ที่อุณหภูมิ 123-130 องศาฟาเรนไฮต์ (50-54 องศาเซลเซียส) 90-120 วินาที ช่วยรักษาผิวหนังไม่ให้ลอกออกเป็นแห่ง ๆ หรือแห้งไม่น่าดู แต่มีข้อเสียคือถอนขนยาก (สุวรรณ เกษตรสุวรรณ, 2522 : 319-321)

3. การผ่าท้องเอาเครื่องในออก

การเอาเครื่องในออกจากตัวไก่นั้นมีวิธีปฏิบัติ (Romans et al, 1994 : 254-257) ดังนี้

3.1 ตัดคอและหัวออกจากลำตัว แล้วดึงกระเพาะพักและหลอดลมออก โดยการดึงรูดให้กระเพาะพักหลุดออกจากหนังแล้วใช้มีดตัดออกกระวังอย่าให้อาหารในกระเพาะพักเปราะเป็นตัวไก่

3.2 ตัดแข้ง (shank) และเท้า (feet) ออก โดยใช้มีดตัดที่บริเวณข้อเท้า (hock joint)

3.3 ใช้มีดผ่าท้องบริเวณส่วนท้ายของกระดูกหน้าอกจนถึงทวารหนักแล้วเจาะให้รอบปากทวารหนัก

3.4 ใช้มือล้วงดึงเครื่องในออกมา ซึ่งจะประกอบไปด้วย หัวใจ ปอด ตับ กิ่ง ลำไส้

3.5 แยกตับและกิ่งออกจากลำไส้ กิ่งเมื่อแยกออกมาแล้วจะเห็นรอยแยกตามยาวในส่วนที่มีเนื้อมาก ใช้มีดผ่าตามรอยแยกเข้าไปในกัลลามเนื้อพอประมาณ แต่ไม่ให้คมมีดกรีดในส่วนของเยื่อภายในกิ่ง แล้วใช้นิ้วหัวแม่มือดันแยกออกทั้งสองข้างโดยไม่ให้กิ่งแยกออกจากกันแล้วดึงเนื้อเยื่อกิ่งออก (ภายในมีอาหารที่กำลังถูกย่อย) ถ้าปฏิบัติถูกต้องอาหารที่อยู่ภายในกิ่งจะไม่ตกลงออกมา

เมื่อแยกส่วนต่าง ๆ ออกจากกันแล้วล้างทำความสะอาด เครื่องในพวกหัวใจ กิ่ง ตับ ที่ล้างทำความสะอาดแล้วจะถูกห่อด้วยถุงกระดาษเหนียวแล้วยัดกลับเข้าไปในช่องท้องของไก่ (จุฑารัตน์ ศรีพรหมมา, 2528 : 58)

4. การตัดแต่งซากไก่ (Poultry carcass cutting)

การตัดแต่งซากไก่ (Romans et al, 1994 : 258-262) มีขั้นตอนดังนี้

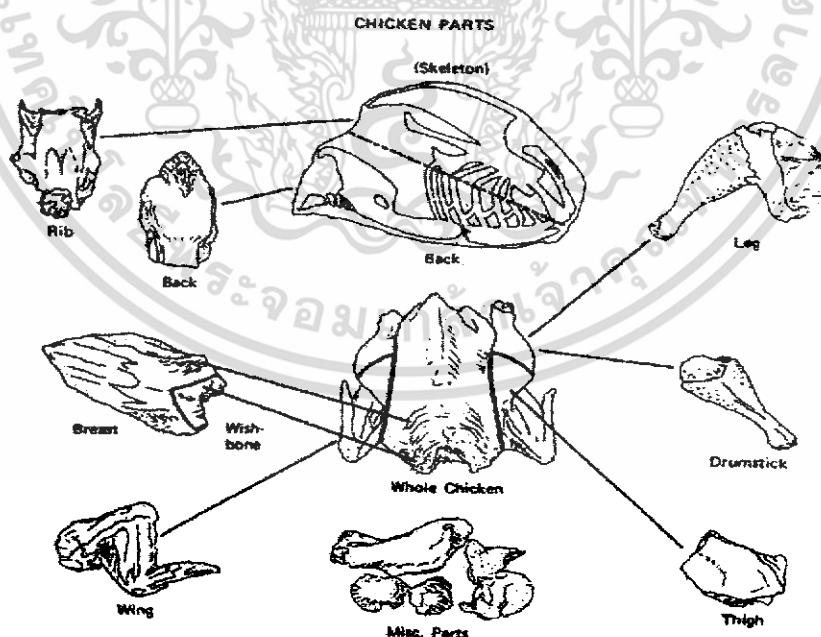
4.1 ปีก (wing) ใช้มือดึงปีกออกจากลำตัวของไก่แล้วใช้มีดตัดตามรอยแยกระหว่างปีกกับลำตัว จะได้ปีกทั้งหมดซึ่งประกอบด้วยโคนปีก (wing drummet) กลางปีก (winglet) และปลายปีก (wing tip)

4.2 ขา หรือสะโพกและน่อง (leg or thigh and drumsticks) นำไก่วางบนเจียงในลักษณะหงายท้องขึ้น แบนขาทั้งสองข้างออกจากลำตัว ใช้มีดตัดที่บริเวณรอยต่อของกระดูกสะโพก (Hip joint) แล้วเลาะเนื้อตามรอยต่อระหว่างขากับลำตัว แยกสะโพกและน่องออกจากกัน โดยตัดบริเวณรอยแยกของกระดูก

4.3 ออก (Breast) ใช้มีดเลาะตามรอยแบ่งกึ่งกลางระหว่างอกสองข้าง จนได้ชิ้นเนื้อออกสองส่วน (ซ้ายและขวา)

4.4 ลำตัว แยกส่วนหลัง (back) และซี่โครง (rib) โดยการใช้นิ้วกดตัดแยกที่บริเวณกระดูกสันหลังของกระดูกซี่โครงซี่สุดท้าย แล้วแยกกระดูกหน้าอก (sternum) ออกจากส่วนของซี่โครง

การตัดแต่งตามหลักสากลก็จะ ได้ชิ้นส่วน น่อง (drumstick) 2 ชิ้น สะโพก (thigh) 2 ชิ้น ปีก (wing) 2 ชิ้น ออก (breast) 2 ชิ้น และลำตัวส่วนท้าย 1 ชิ้น



ภาพที่ 1 การตัดแต่งซากไก่

ที่มา : ตัญชัย จตุรดิษฐา, 2543 : 144

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การจำแนกองค์ประกอบของไก่

ไก่หนึ่งตัวประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ (อาวธ ตัน โข, 2540 : 279) ดังนี้

| | |
|--------------------------|------|
| 5.1 ส่วนที่กินไม่ได้ | % |
| 5.1.1 เลือด(bloods) | 4.0 |
| 5.1.2 ขน (feather) | 6.0 |
| 5.1.3 ขา (legs) | 5.0 |
| 5.1.4 หัว (head) | 4.0 |
| 5.1.5 ลำไส้ (intestine) | 5.0 |
| 5.1.6 ปอด (lungs) | 1.0 |
| 5.1.7 อื่น ๆ | 2.0 |
| รวมส่วนที่ 1 | 27.0 |
| 5.1 ส่วนที่กินได้ | % |
| 5.2.1 ตับ (liver) | 2.1 |
| 5.2.2 หัวใจ (heart) | 0.6 |
| 5.2.3 กึ๋น (gizzard) | 1.6 |
| 5.2.4 คอ (neck) | 2.1 |
| 5.2.5 หนังคอ (neck skin) | 1.7 |
| รวม 5.2.1-5.2.5 | 8.0 |
| 5.2.6 เนื้ออก (fillet) | 13.0 |
| 5.2.7 ปีก (Tings) | 12.0 |
| 5.2.8 น่อง (drumstrick) | 15.0 |
| 5.2.9 โคนขา (thing) | 22.0 |
| 5.2.10 ที่เหลือ | 3.0 |
| รวม 5.2.6-5.2.10 | 65.0 |
| รวมส่วนที่ 2 | 73.0 |

องค์ประกอบของส่วนที่ 2 ซึ่งเป็นส่วนที่สามารถบริโภคได้คิดเป็น 73% ของน้ำหนักหรือทั้งหมด นอกจากนี้องค์ประกอบส่วนที่ 5.2.6-5.2.10 ซึ่งประกอบด้วยเนื้อล้วน (meat) ประมาณ 40% หนังและมัน (skin + fat) ประมาณ 10% และกระดูก (bone) ประมาณ 15%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 คุณภาพซากไก่ที่น้ำหนักซากต่าง ๆ กัน

| น้ำหนักเฉลี่ย (g) | ส่วนที่บริโภค(%) | เนื้อแดง (%) | กระดูก (%) | เนื้อแดง : กระดูก |
|-------------------|------------------|--------------|------------|-------------------|
| 435 | 70.4 | 51.8 | 29.6 | 1.75 |
| 657 | 74.5 | 55.9 | 25.5 | 2.19 |
| 939 | 75.5 | 57.2 | 23.5 | 2.43 |
| 1260 | 77.5 | 58.5 | 22.5 | 2.60 |
| 1502 | 77.9 | 58.8 | 22.1 | 2.66 |

ที่มา : ศัญชัย จตุรสีทธา, 2543 : 145

2.4 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเนื้อสัตว์

2.4.1 ความหมายของเนื้อสัตว์

เนื้อสัตว์ หมายถึง เนื้อเยื่อจากสัตว์ซึ่งสามารถใช้บริโภคเป็นอาหารได้ ส่วนใหญ่จะเป็นกล้ามเนื้อลาย (striated muscle) แต่อาจมีเนื้อเยื่ออื่น ๆ ที่สามารถบริโภคได้ติดมาด้วย เช่น ไขมัน เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน เลือด เนื้อสัตว์แบ่งออกเป็น 4 ประเภทตามแหล่งที่มา (จันทร์พร เจ้าทรัพย์, 2545 :18) ดังนี้

1. เนื้อแดง (red meat) หมายถึงเนื้อเยื่อที่ได้จาก โค กระบือ สุกร แพะ แกะ และบางประเทศอาจจะได้จาก ม้า ลา มะ อูฐ กวาง และกระต่าย
2. เนื้อสัตว์ปีก (poultry meat) หมายถึง เนื้อจากสัตว์ปีกที่นำมาบริโภค ได้แก่ เป็ด ห่าน ไก่วง และ ไก่ต๊อก เป็นต้น
3. เนื้อสัตว์น้ำ (aquatic meat) หมายถึง เนื้อจากสัตว์ที่อาศัยอยู่ในน้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำเค็ม เช่น ปลา กุ้ง หอย ปู
4. เนื้อสัตว์ป่า (game meat) หมายถึง เนื้อจากสัตว์ป่าทุกชนิดที่มนุษย์ล่าเพื่อนำมาบริโภคหลังจากเพื่อเป็นการกีฬา

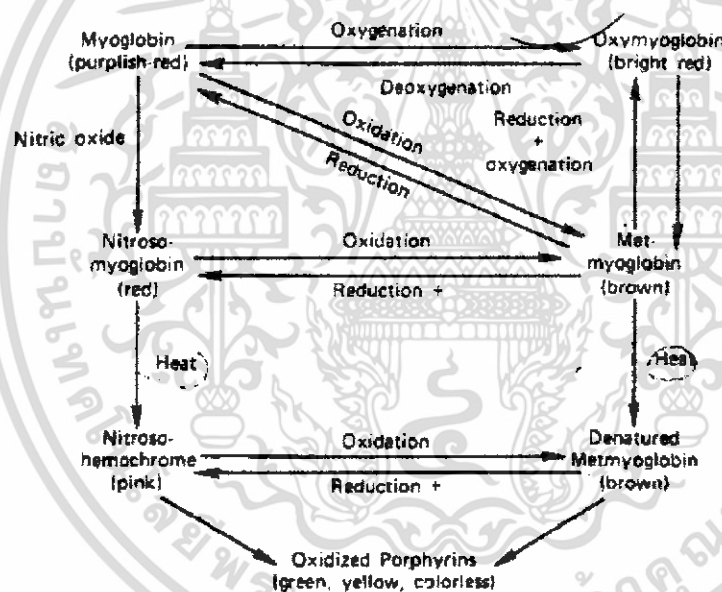
2.4.2 สีของเนื้อ

สีของเนื้อที่คนเรามองเห็นนั้นเป็นผลสืบเนื่องมาจากปัจจัย 3 อย่างด้วยกันคือ Hue หมายถึง คลื่นแสงที่มนุษย์มองเห็น ได้แล้วเรียกกันว่าเป็นสีอะไร เช่น เขียว เหลือง น้ำเงิน แดง ฯลฯ ปัจจัยต่อมาคือ Chroma หรือ Saturation หมายถึง ความเข้มข้นของสีนั้นๆหรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ ความเข้มข้นของสีพื้นฐาน ซึ่งอาจเป็นแสงสีขาว (white light) ผสมอยู่ ปัจจัยสุดท้ายคือ value หรือ lightness หมายถึง การสะท้อนสี หรือความสดใสของสีนั้นๆ (ชัยณรงค์ คันธพนิต, 2529 : 144) เนื้อสัตว์มีสีตั้งแต่สีชมพูอมเทาจนถึงสีแดงเข้มออกม่วงสีของกล้ามเนื้อแตกต่างกันไปตามประเภท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของกล้ามเนื้อสัตว์ขณะมีชีวิตอยู่ ชนิด เพศ และอายุของสัตว์ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณรงควัตถุไมโอโกลบิน (Myoglobin pigments) ที่มีอยู่นั่นเอง (เขาวลัทธิ ศุภพันธพิศิษฐ์, 2536 : 34) สารสีหรือ pigments จะประกอบไปด้วยโปรตีน 2 ชนิดเป็นส่วนใหญ่ คือ ฮีโมโกลบินซึ่งเป็นสารสีในเลือดกับไมโอโกลบินซึ่งเป็นสารสีในเนื้อ สารสีที่มีความสำคัญอันดับแรกคือไมโอโกลบินและรองลงมาคือฮีโมโกลบิน (ชัยณรงค์ คันทรพนิต, 2529 : 145)

สีในเนื้อสดจะเกิดจากปริมาณไมโอโกลบินและออกซิเจนในอากาศปกติกล้ามเนื้อจะมีสีแดงชมพู (Purple-red) แต่เมื่อถูกชำแหละและตัดเป็นชิ้น ๆ เนื้อจะถูกอากาศทำให้เนื้อมีสีชมพูสด (Bright-pink) เนื่องจากออกซิเจนเข้าทำปฏิกิริยากับไมโอโกลบินเกิดเป็นสารออกซิไมโอโกลบิน (Oxymyoglobin) แต่เนื้อบริเวณที่วางติดกับพื้นซึ่งไม่มีออกซิเจนจะเกิดสารเมทไมโอโกลบิน (Metmyoglobin) ทำให้เนื้อมีสีน้ำตาล (Brown) (ดังภาพที่ 2)

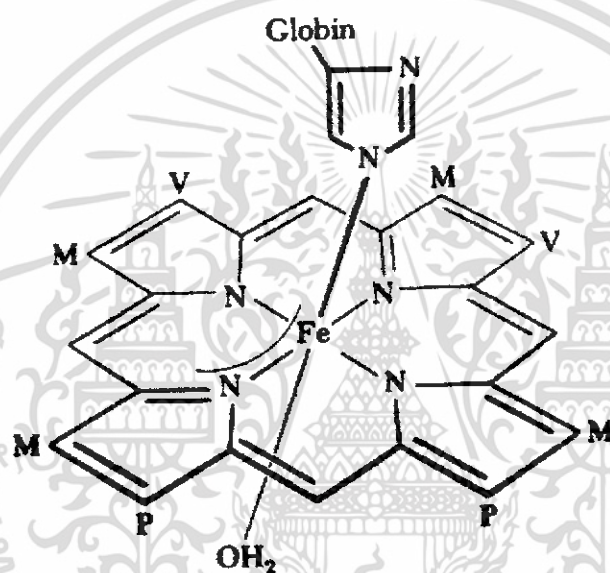


ภาพที่ 2 การเปลี่ยนแปลงสีของเนื้อ

ที่มา : เขาวลัทธิ ศุภพันธพิศิษฐ์, 2536 : 35

เนื้อสัตว์ชนิดเดียวกันเพศผู้มีไมโอโกลบินในกล้ามเนื้อมากกว่าเพศเมียและเนื้อสัตว์บริเวณที่ค่อนข้างดำลึกลงมาก ๆ จะมีปริมาณไมโอโกลบินมากกว่า ทั้งนี้เพราะไมโอโกลบินในกล้ามเนื้อมีหน้าที่เก็บสะสมออกซิเจนไว้เพื่อให้กล้ามเนื้อนำออกมาใช้ในปฏิกิริยาเคมีต่าง ๆ เพื่อสร้างพลังงาน ไมโอโกลบิน (myoglobin) เป็นสารสีของเนื้อโดยเฉพาะ โมเลกุลของไมโอโกลบินจะประกอบด้วยอนุภาคของธาตุเหล็กซึ่งถูกห่อหุ้มด้วย porphyrin ring ของโปรตีน (ดังภาพที่ 3) การเปลี่ยนแปลงของธาตุเหล็กจะทำให้สีของเนื้อเปลี่ยนไป ขณะสัตว์มีชีวิตไมโอโกลบินเป็นที่เก็บออกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกซิเจน กล้ามเนื้อที่ทำงานหนักจะมีปริมาณ ไมโอ โกลบินมากเพราะต้องการใช้ออกซิเจนมากทำให้เนื้อสีเข้มด้วย ปฏิกิริยาทางเคมีของสารสีนั้นเป็นสาเหตุที่ทำให้สีเนื้อเปลี่ยน โดยถ้าอนุของธาตุเหล็กของ heme ring อยู่ในรูปของออกซิไดซ์ คือเฟอร์ริก (Fe^{3+}) จะไม่สามารถทำปฏิกิริยากับสารใด ๆ ได้ แต่ถ้าอยู่ในสภาพรีดิวซ์ คือเฟอร์ส (Fe^{2+}) สามารถรวมกับ โมเลกุลของน้ำในเนื้อที่ยังไม่ได้ตัด เมื่อตัดผิวเนื้อสัมผัสกับอากาศจะรวมกับออกซิเจนทำให้เนื้อมีสีสดขึ้น (จันทร์พร เจ้าทรัพย์, 2545 : 30)



ภาพที่ 3 Heme complex ของไมโอ โกลบิน

ที่มา : ชัยณรงค์ คันทพนิต, 2529 : 145

จากภาพที่ 3 โกลบินและน้ำไม่ได้เป็นส่วนประกอบของ Complex M, V P methyl, vinyl และ propyl radicals ที่เกาะติดอยู่กับ porphyrin ring ซึ่งห่อหุ้มอนุของธาตุเหล็ก

พื้นฐานของสีหรือการสะท้อนแสง (Basis of color/ reflectance) นั้นสีสามารถอธิบายลักษณะของช่องว่างในภาพสามมิติ หรือของแข็งที่สีเข้าไปเกี่ยวข้องด้วยการอธิบายถึงสีของเนื้อมักอยู่บนรูปของ CIELAB หรือ $L^* a^* b^*$ โดยที่

L^* หมายถึง ความสว่างของสี

a^* หมายถึง แกนของสีเขียว ไปถึงสีแดง

b^* หมายถึง แกนของสีน้ำเงิน ไปถึงสีเหลือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีจะแปรเปลี่ยนจากขาว ไปจนถึงดำ ส่วน Hue หมายถึงชื่อของสี (แดงหรือเขียว) Hue นี้มี มุมกว้างขึ้น จึงสามารถเห็นสีในลักษณะของ spectrum (สีแดง สีเหลือง สีเขียว สีน้ำเงิน สีม่วง และ สีอื่น ๆ) (ตัณชัย จตุรติทรา, 2543 : 86)

ตัณชัย จตุรติทรา (2543 : 77) กล่าวว่า การเปลี่ยนแปลงของการสะท้อนแสงพบว่า เกี่ยวข้องกับการสูญเสียสภาพของโปรตีน Miofibrillar ซึ่งอาจเป็นที่กรณีที่การเปลี่ยนแปลงการ สะท้อนแสงของกล้ามเนื้อ ไปเพิ่มการกระจายแสง โดยขึ้นอยู่กับเปลี่ยนแปลงที่ขอบเขตระหว่าง เส้นใยกล้ามเนื้อรวมทั้งการรวมตัวของเส้นใยกล้ามเนื้อ

ปัจจัยที่มีผลต่อการวัดสี (Factors affecting color measurement) (ตัณชัย จตุรติทรา, 2543 : 87-88)

1. เวลา (Time) จากที่ทราบว่าคุณค่า pH (45 นาทีหลังสัตว์ตาย) มีผลอย่างมากถึงแม้ว่ายังไม่ กระจำจจัดก็ตาม แต่การวัดสีที่เหมาะสมจะกระทำหลังสัตว์ตายแล้ว และการประเมินสีของเนื้อสุกร และ โค ควรกระทำอย่างช้า 24 และ 48 ชั่วโมง ตามลำดับหลังสัตว์ตาย

2. การเลือกและเตรียมตัวอย่างเนื้อ (Selection and preparation of meat sample) การเลือก กล้ามเนื้อขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการวัด หน้าตัดของกล้ามเนื้อต้องตัดให้เสร็จในคมมีดเดียว เพื่อ ใช้ในการประเมินต่าง ๆ และมีเส้น ใยกล้ามเนื้อเรียงตัวกันในทิศทางเดียวกัน ชิ้นเนื้อที่ตัดต้องมีความหนา 1.5-2.5 ซม. สำหรับการวัดสีนั้นต้องนำชิ้นเนื้อที่ตัดแล้วใส่ถาด เข้าตู้เย็นที่อุณหภูมิ 7-10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที จากนั้นจึงนำมาวัดด้วย CIELAB หรือ Minolta Chroma Meter โดยวัด 3 ซ้ำแล้วหาค่าเฉลี่ย

3. ความเข้มของแสง ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ในการวัด

4. อิทธิพลของไขมันแทรก (Influence of marbling) ปริมาณไขมันแทรกแตกต่างกันไป ระหว่างชนิดของกล้ามเนื้อ หรือแม้กระทั่งในกล้ามเนื้อเดียวกันและมีผลต่อการสะท้อนแสง ฉะนั้น ควรหลีกเลี่ยงการวัดกล้ามเนื้อบริเวณที่มีไขมันแทรกสูง

5. เครื่องมือวัดการสะท้อนแสง (Reflectancemeter) การวัดการสะท้อนแสงนั้นมีเครื่องมือ 2 ชนิด คือ วัดที่ผิวกล้ามเนื้อ และวัดในกล้ามเนื้อ เครื่องมือเหล่านี้จะเตรียมการวัดในความยาวคลื่น แสงโดยเฉพาะ ดังนั้นจึงมีการผลิตเครื่องมือวัดการสะท้อนแสงนี้มากมายทางการค้า

6. การวัดด้วยสายตา (Subjective assessment of color) โดยปกติผิวของเนื้อสดจะค่อนข้าง แห้ง เนื้อเยื่อละเอียดและมีขนาดปานกลาง ดังนั้นจึง ได้มีการประเมินสีเนื้อด้วยสายตาในการให้ คะแนน เนื่องจากมาตรฐานสีเนื้อปกติของสัตว์ต่าง ๆ ได้กำหนดไว้แล้วเช่น เนื้อสุกร สีชมพูอมเทา (grayish-pink) เนื้อ โคสีแดงสด (Cherry red) เนื้อ ไก่สีขาวยาวไปถึงแดงด้าน ๆ

วราภรณ์ เหลืองวันทา และคณะ (2546 : 46) พบว่า เนื้อไก่พื้นเมืองเนื้อสันอกมีค่า L* คือ ความสว่างและสีเหลือง (b*) มากกว่าสะโพก ในขณะที่เนื้อส่วนสะโพกมีสีออกแดงมากกว่าอก โดยมีค่า a* สูงกว่า (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ค่าสีของเนื้อไก่พื้นเมือง (N) ไก่ลูกผสมพื้นเมืองกับโรดไอแลนด์เรด (NR) และไก่ลูกผสมพื้นเมืองกับโรดไอแลนด์เรดกับบาร์พลิมัทรีด (NRB)

| ค่าสี | N | | NR | | NRB | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | อก | สะโพก | อก | สะโพก | อก | สะโพก |
| L* | 55.36 | 49.66 | 55.45 | 56.98 | 56.18 | 56.18 |
| a* | 3.08 | 12.44 | 2.38 | 9.90 | 2.30 | 2.30 |
| b* | 8.70 | 5.68 | 13.67 | 6.65 | 9.71 | 9.71 |

ที่มา : วราภรณ์ เหลืองวันทา และคณะ, 2546 : 61 อ้างโดยวีรศักดิ์ หลวงคืบ, 2545 : 21

2.4.2 กล้ามเนื้อสัตว์ปีก

กล้ามเนื้อในร่างกายสัตว์ปีกมีอยู่ 3 ชนิด (วิโรจน์ จันทรัตน์, 2537 : 152) คือ

1. กล้ามเนื้อลาย (Skeleton or striated muscle)
2. กล้ามเนื้อเรียบ (Smooth muscle)
3. กล้ามเนื้อหัวใจ (Cardiac muscle)

กล้ามเนื้ออก (Pectoral muscles) เป็นกล้ามเนื้อที่ใหญ่ที่สุดของร่างกายใช้เคลื่อนไหวขยับปีกขึ้นลง มีกล้ามเนื้ออีกชุดที่โคนปีกหนึ่งใช้กางและหุบปีก

กล้ามเนื้อสำหรับยึดคอนนอน (Pectineus muscles) กล้ามเนื้อชนิดนี้ไม่มีในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม อยู่ที่ขาหลังของไก่ ทำหน้าที่ช่วยให้นิ้วเท้าไก้ยึดเกาะไม้หรือคอนนอนได้แน่นและมั่นคง ขณะที่ไก่ขึ้นเกาะกิ่งไม้หรือคอนนอน

กล้ามเนื้อกระบังลม (Diaphragm) กระบังลมของไก่ไม่เจริญเต็มที่เหมือนของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ไม่ได้แบ่งกันช่องอกและช่องท้องให้แยกออกจากกันเด็ดขาด กล้ามเนื้อในส่วนนี้เป็นเยื่อเอ็นเหนียวถัดจากปอดลงมา

กล้ามเนื้อใต้ผิวหนัง (Dermal muscles) อยู่ใต้ผิวหนังเชื่อมโยงไปถึงโคนก้านขนทั่วร่างกาย ทำให้ขยับขนได้

กล้ามเนื้อส่วนมากในร่างกายสัตว์ปีกจะเป็นกล้ามเนื้อลาย ซึ่งสัตว์ปีกมีกล้ามเนื้อลายอยู่ 2 ชนิดคือ กล้ามเนื้อสีแดงและกล้ามเนื้อสีขาวภายในมัดโครงร่าง กล้ามเนื้อสีแดงจะมี myoglobin อยู่

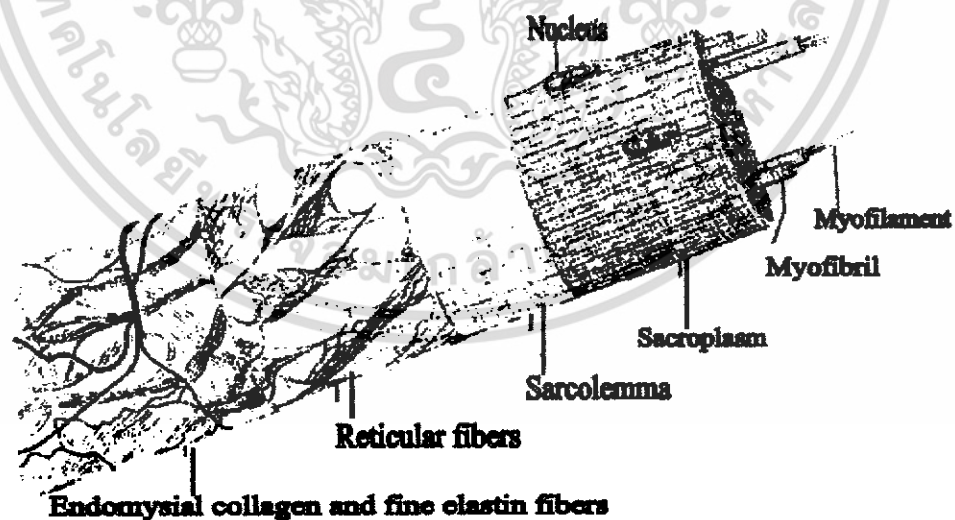
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในปริมาณมาก ทำให้มองเห็นเป็นสีแดง นอกจากนี้ ยังมีไขมันและเส้นเลือดฝอยมาเลี้ยงมากกว่า กล้ามเนื้อสีขาว สัดส่วนของกล้ามเนื้อทั้งสองชนิดขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์ปีกกว่า เป็นชนิดที่บินเก่งหรือไม่เก่ง เช่น ในนกพิราบ นกเขมมิ่งเบิร์ดและนกที่หากินอย่างอิสระ กล้ามเนื้อที่ร่างกายจะเป็นสีแดงทั้งหมด กล้ามเนื้อลายของสัตว์ปีกที่ค้ำน้ำหนักจะมีสีแดงเข้ม เนื่องจากมีปริมาณของ myoglobin อยู่มาก ทั้งนี้เพื่อประสิทธิภาพในการรวมกับออกซิเจนในขณะที่ค้ำน้ำหนัก กล้ามเนื้อลายทำให้เกิดการเคลื่อนไหว โดยเฉพาะกล้ามเนื้อสัตว์ปีกช่วยทำให้เกิดการบินกระพือปีกและกล้ามเนื้อขาช่วยในการเดินคืบเขี่ยหาอาหารบนพื้นดิน

2.4.3 โครงสร้างของกล้ามเนื้อ

1. โครงสร้างของกล้ามเนื้อลาย (Structure of Skeletal Muscle)

กล้ามเนื้อลายแต่ละมัดจะประกอบไปด้วยเซลล์กล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นรูปทรงกระบอก เนื่องจากว่าเซลล์มีความยาวนั่นเอง เซลล์กล้ามเนื้อลายจึงมีชื่อเรียกอีกชื่อ เส้นใยกล้ามเนื้อ (Muscle fiber หรือ Muscle cell fiber) แต่ละเซลล์มีเนื้อเยื่อบาง ๆ หุ้มรอบ ๆ เรียกว่า ซาร์โคเลมมา (Sarcolemma) ไซโตพลาซึมของ Muscle fiber ซึ่งถูกหุ้มโดยรอบโดยซาร์โคเลมมา เรียกว่า ซาร์โคพลาซึม (Sarcoplasm) ถูกบรรจุไปด้วยเส้นใยเล็ก ๆ เรียกว่า ไมโอไฟบริล (Myofibrils) จำนวนมากเรียงซ้อนกันตามยาว ภายในไมโอไฟบริลจะประกอบด้วยโปรตีน 2 ชนิดที่ทำหน้าที่ในการหดตัวและยึดตัวของกล้ามเนื้อคือ Actin และ Myosin ซึ่งเรียกรวม ๆ กันว่าเส้นใยฝอย (Myofilament) จะเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ (วิโรจน์ จันทรัตน์, 2537 : 161)



ภาพที่ 4 เส้นใยกล้ามเนื้อและส่วนประกอบ

ที่มา : ชัยณรงค์ ดันรพนิต, 2529 : 64

2. โครงสร้างของกล้ามเนื้อเรียบ (Structure of Smooth Muscle)

กล้ามเนื้อเรียบประกอบด้วย เซลล์กล้ามเนื้อที่มีรูปร่างยาวรี หัวแหลมท้ายแหลมตรงกลาง ป้องกันด้วยรูปกระสวย มีนิวเคลียสอยู่ตรงกลาง ภายในเซลล์ของกล้ามเนื้อเรียบมีส่วนประกอบต่าง ๆ เหมือนกับเซลล์กล้ามเนื้อลาย แต่การเรียงตัวของ Actin และ Myosin ไม่เป็นระเบียบจึงไม่เห็นเป็นลายตามขวางเหมือนกล้ามเนื้อลาย เข้าใจกันว่า Myosin molecules อยู่ในรูปสารละลายซึ่งมีลักษณะคล้ายเส้นการเรียงตัวของกล้ามเนื้อที่มีลักษณะพิเศษ ส่วนหนึ่งของเยื่อหุ้มเซลล์จะเชื่อมต่อกัน ส่วนที่เชื่อมเรียกว่า Nexuses ซึ่งมีความสำคัญของการแพร่ของกระแสประสาทจากเซลล์หนึ่งไปยังอีกเซลล์หนึ่ง ลักษณะการเรียงตัวของเซลล์แบบนี้จะพบในอวัยวะภายในของร่างกาย เช่น ลำไส้ มดลูก กระเพาะอาหาร กระเพาะปัสสาวะ ฯลฯ (วิโรจน์ จันทรัตน์, 2537 : 188)

3. กล้ามเนื้อหัวใจ (Cardiac หรือ Heart Muscle)

กล้ามเนื้อหัวใจมีคุณสมบัติที่แตกต่างไปจากกล้ามเนื้ออื่น มีการเต้นเป็นจังหวะตลอดเวลา ไม่หยุดยั้ง ตั้งแต่เริ่มมีชีวิตในท้องแม่จนถึงตัวเต็มตายลง (ชัยณรงค์ คันธพนิต, 2529 : 59) กล้ามเนื้อหัวใจเป็นกล้ามเนื้อที่พบได้แห่งเดียวในร่างกายลักษณะการทำงานคล้ายกับกล้ามเนื้อเรียบและกล้ามเนื้อลายรวมกัน กล่าวคือถ้าเอาไปส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ จะมองเห็นเป็นลายคล้ายกับกล้ามเนื้อลาย แต่แตกต่างกันในเรื่องของเซลล์กล้ามเนื้อเรียงตัวประสานกันคล้ายตาข่าย (วิโรจน์ จันทรัตน์, 2537 : 191)

2.4.4 เส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นใยกล้ามเนื้อ

มนุษย์บริโภคเนื้อสัตว์และนำเนื้อสัตว์มาทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ จึงจำเป็นต้องศึกษาถึงโครงสร้างเนื้อสัตว์ เพื่อที่จะได้เข้าใจถึงกลไกการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่เกิดขึ้นซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาและปรับปรุงคุณภาพเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ ขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ (Muscle fiber) ที่สังเกตด้วยตาเปล่าสามารถที่จะบอกถึงลักษณะสัมพัทธ์ของชิ้นเนื้อ กล่าวคือ ถ้าชิ้นส่วนใดของเนื้อมีขนาดของเซลล์เล็กจะเป็นชิ้นเนื้อที่ละเอียดแต่ถ้าประกอบด้วยเซลล์ขนาดใหญ่จะให้นเนื้อหยาบ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของกล้ามเนื้อเกี่ยวข้องกับปัจจัยต่าง ๆ หน้าที่ของกล้ามเนื้อซึ่งทำหน้าที่ในการเคลื่อนไหวส่วนน้อยเพียงเล็กน้อย กล้ามเนื้อส่วนนี้จึงดูละเอียด แต่ด้านเป็นกล้ามเนื้อที่ทำงานหนักมีการเคลื่อนไหวมากกล้ามเนื้อส่วนนั้นจะประกอบด้วยเซลล์ขนาดใหญ่ ชนิดของกล้ามเนื้อต่างชนิดกันจะมีขนาดของเซลล์กล้ามเนื้อที่ต่างกัน นอกจากนี้อายุของสัตว์ยังมีส่วนเกี่ยวข้องกับด้วย กล่าวคือ สัตว์ที่อายุน้อยจะมีขนาดของเซลล์กล้ามเนื้อขนาดเล็กกว่าสัตว์ที่โตเต็มที่ เมื่อสัตว์เล็กปริมาณไมโอไฟบริลจะเพิ่มขึ้นตามอายุทำให้ขนาดของเซลล์กล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นด้วย เมื่อโตเต็มที่ปริมาณไมโอไฟบริลจะคงที่ อาหารที่สัตว์กินเป็นปัจจัยอย่างหนึ่งที่ทำให้ขนาดของเซลล์แตกต่างกัน อาหารประเภทโปรตีนเป็นส่วนสำคัญในการสร้างเนื้อเยื่อ สายพันธุ์สัตว์ที่ต่างกันก็จะมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดของเซลล์กล้ามเนื้อที่ต่างกันเช่นเดียวกัน การออกกำลังกาย เส้นผ่านศูนย์กลางของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น เซลล์กล้ามเนื้อจะมีขนาดใหญ่ขึ้น สภาพการหดตัวและการคลายตัวของกล้ามเนื้อจะมีผลต่อขนาดของไมโอไฟบริล ดังนั้นจึงทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขนาดของเซลล์กล้ามเนื้อด้วย (มาลัยวรรณ อารยะสฤต และ วรรณวิบูลย์ กาญจนกฤษ, 2543 : 248-254)

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยของขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อของไก่กระทง

| ชิ้นส่วน | ขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ (ไมครอน) |
|----------|----------------------------------|
| อก | 52.92 |
| สะโพก | 52.39 |
| น่อง | 56.32 |

ที่มา : วิรัชศักดิ์ หลวงดี, 2545 : 39

จากตารางที่ 3 พบว่าส่วนของน่องมีขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อมีขนาดใหญ่ที่สุด รองลงมาคือสะโพก และอกมีขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อเล็กที่สุด เนื่องจากส่วนของน่องมีการทำงานที่หนักกว่าส่วนของสะโพกและอก

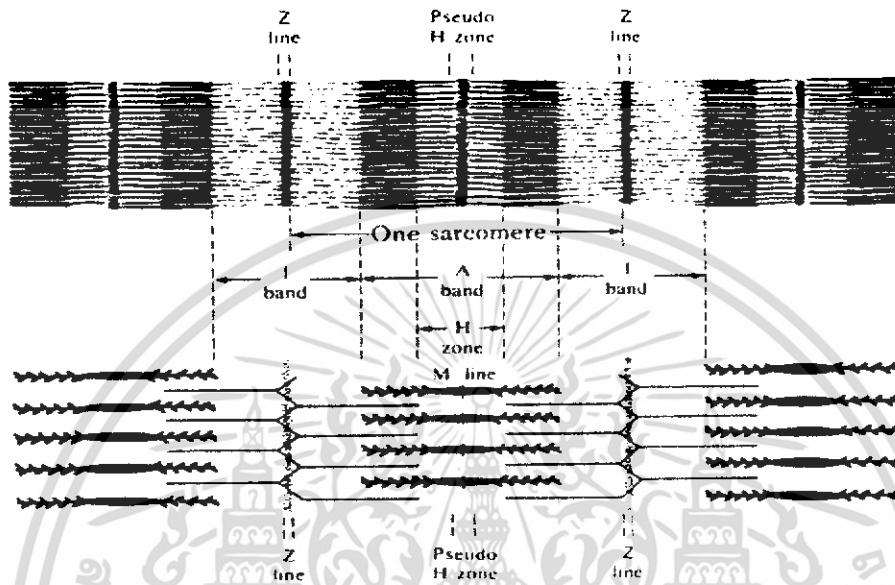
2.4.5 ความยาวซาร์โคเมียร์

ซาร์โคเมียร์เป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของไมโอไฟบริล และไมโอไฟบริล คือส่วนของเส้นใยฝอยที่ประกอบอยู่ในส่วนของเซลล์กล้ามเนื้อ มีหน้าที่โดยตรงในการคลายและหดตัวของกล้ามเนื้อ ซาร์โคเมียร์ มีลักษณะเป็นลายอันเกิดจากการเรียงตัวของเส้นใยอย่างเป็นระเบียบของบริเวณทึบแสงและบริเวณโปร่งแสง สลับกัน (มาลัยวรรณ อารยะสฤต และ วรรณวิบูลย์ กาญจนกฤษ, 2543 : 252) การเกิดแถบทึบแสงและโปร่งแสงนั้นเกิดจากการเรียงตัวกันของเส้นใยฝอย (Myofilament) ภายในเส้นใยฝอยนี้จะประกอบไปด้วย เส้นใยย่อย 2 ชนิด คือเส้นใยย่อยชนิดบาง (thin filament) มีชื่อเรียกว่า แอกติน (Actin) และเส้นใยย่อยชนิดหนา (thick filament) มีชื่อเรียกว่า ไมโอซิน (Myosin) เส้นใยย่อยทั้งสองชนิดนี้จะเรียงอยู่ด้วยกันและซ้อนเกยกันเอง (overlap) เมื่อส่องดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์จะพบแถบโปร่งแสงซึ่งเป็นการเรียงตัวของ Actin เรียกว่า I band (Isotropic band) และแถบทึบแสงเป็นการเรียงตัวกันของ Actin และ Myosin ซ้อนเกยกันอยู่ เรียกว่า A band (Anisotropic band) ภายในแถบโปร่งแสง หรือ I band จะพบเส้นแบ่งกึ่งกลางระหว่าง I band ทั้งสองข้าง เรียกว่า Z line ซึ่งระยะห่างระหว่าง Z band สองเส้นนี้เองเรียกว่า ซาร์โคเมียร์ ส่วนแถบทึบแสงหรือ A band จะพบพื้นที่สีจางปรากฏอยู่ใจกลางเรียกว่า H Zone และจะมีเส้นทึบผ่ากลาง H Zone อยู่ เรียกว่า M line (ชัยณรงค์ คันรพนิค, 2529 : 56-67) (ดังภาพที่ 5)

วิโรจน์ จันทร์, (2537 : 162) กล่าวว่า พื้นที่ระหว่าง Z-line 2 เส้นเรียกว่า ซาร์โคเมียร์ซึ่งถือกันว่าเป็นเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

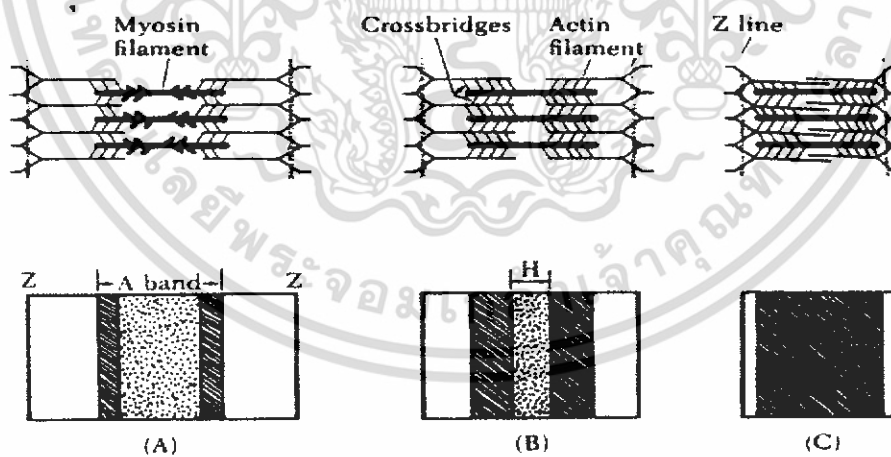
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นหน่วยที่ทำหน้าที่ของกล้ามเนื้อ (Functional unit of the muscle) กล่าวคือ เมื่อกล้ามเนื้อหดตัว ระยะระหว่าง Z-line จะแคบเข้า เนื่องจากการเลื้อยตัวเข้าหาหน้าระหว่าง Actin และ Myosin (ดังภาพที่ 6)



ภาพที่ 5 เส้นใยย่อย (Myofibril) และซาร์โคเมียร์ (Sarcomere)

ที่มา : ชัยณรงค์ คันธพนิต, 2529 : 57



ภาพที่ 6 ซาร์โคเมียร์ ในสภาพการยึดตัว (A) ในสภาพ relax (B) หดตัวอย่างมาก (C)

ที่มา : ชัยณรงค์ คันธพนิต, 2529 : 58

การเลื่อนตัวเข้าหากันของ Actin และ Myosin แล้วหยุดอยู่โดยไม่มีการคลายตัวทำให้ความยาวซาร์โคเมอร์นั้นแคบ เนื้อที่ได้ก็จะเหนียว การเลื่อนเข้าหากันแล้วหยุดนี้เรียกว่าเป็นการหดตัวของกล้ามเนื้อ หรือที่เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า rigor mortis (ชัยณรงค์ คันธพนิต, 2529 : 58) ความยาวของซาร์โคเมอร์มีผลต่อความนุ่มของเนื้อ โดยถ้าเนื้ออยู่ในสภาวะคลายตัวความยาวของซาร์โคเมอร์จะมากกว่าเนื้อที่หดตัวและเนื้อจะนุ่มกว่า การวัดความยาวซาร์โคเมอร์ กล้ามเนื้อที่เหนียวซาร์โคเมอร์จะมีการหดตัวสั้นกว่ากล้ามเนื้อที่นุ่ม กรรมวิธีนี้มีข้อจำกัดคือ การวัดความยาวซาร์โคเมอร์ ควรทำภายใน 24 ชั่วโมง ภายหลังจากสัตว์ตาย เนื่องจากค่าความยาวซาร์โคเมอร์สามารถเคลื่อนที่ได้ เนื่องจากการเกิด cold shortening โดยจะพบความยาวซาร์โคเมอร์ลดลงผิดปกติเพราะการเกาะซ้อนกันของ M-line , I-band และ thick filament รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและสัณฐานของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันและร่างแหเรติคูลัม (จันทร์พร เจ้าทรัพย์, 2545 : 31)

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการ

3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

3.1.1 คุณภาพซาก

วัสดุอุปกรณ์

- 1) ไก่ตะนาวศรี 30 ตัว
- 2) มีด
- 3) ถาด
- 4) เขียง
- 5) ชาม
- 6) หม้อต้มน้ำ
- 7.) เครื่องชั่งน้ำหนัก

3.1.2 การวัดสีของเนื้อ

วัสดุอุปกรณ์

- 1) เนื้ออก สะโพก และเนื้อน่อง
- 2) มีด
- 3) เขียง
- 4) ถาด
- 5) เครื่องวัดสี Minolta Chroma Meter CR-300

3.1.3 การวิเคราะห์หาขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ (Muscle fiber diameter)

อุปกรณ์และสารเคมี

- 1) เนื้ออก สะโพก และเนื้อน่อง
- 2) คีมหนีบ
- 3) ขวดแก้วขนาด 100 มิลลิลิตร
- 4) เครื่องปั่น Mullinex
- 5) กล้องจุลทรรศน์ Compound microscope Olympus CX-40
- 6) สารละลาย NaCl ความเข้มข้น 0.9 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 7) Stage micrometer
- 8) Ocular micrometer
- 9) Neutral formalin 4 %

3.1.4 การวิเคราะห์หาความยาวซาร์โคเมียร์ (Sarcomere length)

อุปกรณ์และสารเคมี

- 1) เนื้ออก สะโพก และเนื้อน่อง
- 2) คีมคีบ, แท่งแก้วคนสาร, สไลด์, ไม้บรรทัด
- 3) น้ำกลั่น
- 4) ซ้อนตักสาร
- 5) ขวดแก้วขนาด 100 มิลลิลิตร
- 6) EDTA
- 7) KCl
- 8) Boric acid
- 9) Microscope slide
- 10) Glutardialdehyde 25 %
- 11) เครื่อง Helium-Neon Laser
- 12) เครื่องวัดความเป็นกรดต่าง-ต่าง Metter Toledo MP-120 pH meter

3.2 วิธีการวิจัย

3.2.1 การวางแผนการวิจัย

การวางแผนการวิจัยในการศึกษาคุณภาพซากของไก่ตะนาวศรีนั้น การวางแผนการวิจัยได้ดำเนินการสำรวจแหล่งผลิตไก่ตะนาวศรี แล้วทำการติดต่อขอซื้อไก่ตะนาวศรีเพื่อนำมาทำการศึกษาวิเคราะห์ถึงคุณภาพซาก จำนวน 30 ตัว (คละเพศ) โดยได้ศึกษาถึง น้ำหนักไก่มีชีวิต น้ำหนักซาก เฟอร์เซนต์ซากไก่ เฟอร์เซนต์เครื่องใน น้ำหนักของส่วนอก ส่วนสะโพก ส่วนน่อง และส่วนปีก สีของเนื้อ ขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ และความยาวซาร์โคเมียร์

3.2.2 การดำเนินการวิจัย

1. การศึกษาคุณภาพซาก

วิธีการศึกษาคุณภาพซากดังนี้

- 1) นำไก่ตะนาวศรีทั้งหมด 30 ตัว (คละเพศ) ที่ยังมีชีวิตอยู่มาทำการชั่งน้ำหนักที่

ละตัว เก็บข้อมูลน้ำหนักไก่อีกก่อนฆ่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ทำการฆ่าไก่โดยการเชือดคอ เอาเลือดออก ลวกน้ำร้อน ที่อุณหภูมิประมาณ 160-180 องศาฟาเรนไฮต์ (71-82 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา ประมาณ 30-60 วินาที ถอนขน ทำการชั่งน้ำหนักไก่หลังฆ่า

3) ทำการชำแหละไก่ โดยเอาอวัยวะภายในออก ทำการชั่งน้ำหนักอวัยวะภายใน เก็บข้อมูลน้ำหนักอวัยวะภายใน

4) ทำการแยกอวัยวะภายใน คือ ตับ ลำไส้ กึ้น แล้วทำการชั่งน้ำหนักแต่ละอวัยวะ แล้วเก็บข้อมูลน้ำหนัก

5) ทำการแยกส่วน หัวและคอ และทำการตัดแข็งบริเวณหัวข้อต่อหัวเข่า (Hock joint) ของไก่ออก

6) ทำการชั่งน้ำหนักไก่หลังจากที่เอาอวัยวะภายใน หัวและคอ และทำการตัดแข็งออกแล้ว เก็บข้อมูลมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ซาก

7) ทำการชำแหละซากไก่ ดังนี้

7.1) ทำการแยกส่วนน่องและสะโพก (leg and thighs) ทำได้โดยใช้มีดคม ๆ ตัดแยกส่วนของสะโพกออกจากลำตัวไก่ตามแนวกระดูก จากนั้นแบ่งส่วนของขาและสะโพกออกจากกันตามแนวต่อของกระดูก

7.2) ทำการแยกส่วนปีก (wing) ใช้มือดึงปีกออกจากลำตัวใช้มีดเขาระบายต่อกระดูกจนส่วนปีกหลุดออก

7.3) ทำการแยกส่วนอก (breast) ออกโดยทำการหงายส่วนท้องแล้วให้หลังของไก่ติดกับเขียงที่รองรับแล้วใช้มีดเลาะกล้ามเนื้อส่วนอกออกทั้งสองข้าง

7.4) ทำการแยกส่วนหลัง (back) และซี่โครง (rib) โดยการใช้มีดตัดแยกที่บริเวณกระดูกสันหลังของกระดูกซี่โครงซี่สุดท้าย แล้วแยกกระดูกหน้าอก (sternum) ออกจากส่วนของซี่โครง

7.5) ชิ้นส่วนที่ได้ประกอบด้วย ส่วนปีก 2 ชิ้น อก 2 ชิ้น น่อง 2 ชิ้น สะโพก 2 ชิ้น หลัง (back) และซี่โครง (rib) อย่างละ 1 ชิ้นส่วนในไก่แต่ละตัว แล้วนำไปชั่งน้ำหนัก แล้วทำการบันทึกข้อมูล ทั้งซีกซ้ายและซีกขวา

8) ทำการคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักของส่วนประกอบต่าง ๆ ของไก่ ตะนาวศรี พร้อมกับนำข้อมูลของเครื่องในไก่ส่วนต่าง ๆ มาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์น้ำหนัก

2. การศึกษาคุณภาพเนื้อ

2.1. การวิเคราะห์สีของเนื้อ

1) ทำการเตรียมตัวอย่างเนื้อ โดยตัดผิวหน้าของกล้ามเนื้อแต่ละส่วนที่จะทำการวิเคราะห์ออก แล้วทิ้งไว้ให้ถูกอากาศประมาณ 30 นาที ก่อนทำการวัด

2) ทำการ Calibrate เครื่องวัดสี Minolta Chroma Meter CR-300 ก่อนด้วยแผ่นสีมาตรฐานโดยการกดปุ่ม Index set ให้นำจอเครื่องขึ้น Light source C หรือ D65 กดปุ่ม Enter แล้วกดปุ่ม Calibrate ให้นำจอเครื่องขึ้น ค่า Y=, X=, Y= ให้ใส่ค่าตามค่าที่ให้มาในแผ่น White plate คือ Y= 92.5, X=0.3137, Y= 0.3195 ตามลำดับ แล้วนำหัววัดไปวางบนแผ่น White plate แล้วกดปุ่มวัดรอจนกว่าไฟแฟลคจะกระพริบ 3 ครั้ง แสดงว่าเครื่องได้ทำการ Calibrate เรียบร้อยแล้ว กดปุ่ม Color space เพื่อให้นำจอเครื่องขึ้นค่า L =, a =, b = เพื่อจะใช้ในการวัดต่อไป

3) ทำการวัดสีของเนื้อด้วยเครื่อง Minolta Chroma Meter CR-300 โดยการวัดในรูปของค่า L*, a*, b* ซึ่งค่า L* (Lightness) บอกถึง ความเข้มของแสง มีค่าอยู่ระหว่างค่า 100 หมายถึง ค่าสว่างสุด ถึงค่า 0 หมายถึง ค่ามืดที่สุด ส่วนค่า a* และ b* นั้นหมายถึงค่ากลุ่มสี ค่า a* (Redness) บอกถึงสีแดงและสีเขียว โดยค่า +60 บอกถึงสีเหลืองที่สุดและค่า -60บอกถึงสีเขียว ค่า b* (Yellowness) บอกถึงสีเหลืองและสีน้ำเงิน โดยค่า +60 บอกถึงสีเหลืองที่สุด และค่า -60 บอกถึงสีน้ำเงินที่สุด ทำการวัด โดยนำหัววัดวางแนบบนพื้นที่หน้าตัดของเนื้อที่เตรียมไว้ แล้วกดปุ่มวัด แล้วไฟแฟลคขึ้น 1 ครั้ง แสดงว่าได้ทำการวัดแล้ว 1 ครั้ง โดยแต่ละตัวอย่างทำการวัดตัวอย่างละ 3 ครั้ง

2.2. การวิเคราะห์หาขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ

1) เก็บตัวอย่างกล้ามเนื้อ ส่วนอก ส่วนสะโพก ส่วนน่อง ที่ระยะเวลาก่อน 1 ชั่วโมง หลังจากสตั๊ตตาย 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 เติมสารละลาย NaCl 0.9% ประมาณ 50 มิลลิลิตร ลงในเครื่องปั่น แล้วปั่นด้วยความเร็วต่ำประมาณ 30 วินาที หรือจนกว่าชิ้นเนื้อจะแตกละเอียด

3) นำสารละลายที่ปั่นได้หยดลงบนแผ่นกระจกสไลด์ นำไปวัดขนาดภายใต้กล้องจุลทรรศน์ Compound microscope กำลังขยาย $15 \times 10 \times$ ทำการวัดขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ

อก สะ โทก และน่อง โดยวัดตามจำนวนช่องที่มองเห็นผ่าน Ocular micrometer ในระบอบของเลนส์ตา ทำการวัดตัวอย่างละ 50 ซ้ำ

4) การหาค่า Conversion factor (CF)

- ใ้ Ocular micrometer ในระบอบของเลนส์ตา
- วาง Stage micrometer บนแท่นวางสไลด์
- ดูภายใต้กล้องว่าแต่ละที่กำลังขยาย จำนวนช่องของ Ocular

micrometer เท่ากับกี่ช่องของ stage micrometer

$$1 \text{ mm} = 1000 \text{ micron}$$

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

5) การหาขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ

$$D = CF \times \text{ความยาว 1 ช่องของ Stage micrometer (L)} \times 1000$$

เมื่อ $D =$ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเส้นใยกล้ามเนื้อ มีหน่วยเป็น ไมครอน

CF = ค่า Conversion factor

L = ค่าความยาวของ 1 ช่องของ Stage micrometer มีหน่วยวัดเป็น เซนติเมตร

2.3. การวิเคราะห์หาความยาวซาร์โคเมียร์

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) ตัดชิ้นเนื้อที่จะทำการวิเคราะห์คือเนื้อส่วนอก ส่วนสะ โทก ส่วนน่อง ตัวอย่างละ 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) ใช้คีมคีบชิ้นเนื้อมาเล็กน้อยวางบนแผ่นกระจกสไลด์ ใช้แท่งแก้วคนสารขี้ขึ้นเนื้อให้แตก

6) นำแผ่นกระจกสไลด์ที่เตรียมเสร็จแล้วไปทำการวัดหาความยาวซารีโคเมียร์ ด้วยเครื่อง Helium-Neon Laser โดยใช้ไม้บรรทัดวัดความกว้างของแสงเลเซอร์ที่ทะลุผ่านบนแผ่นสไลด์มายังพื้นรองรับภาพในหน่วยวัดเซนติเมตร ทำการวัดตัวอย่างละ 30 ซ้ำ แล้วนำผลที่ได้มาเข้าสมการในการหาหน่วยค่าความยาวซารีโคเมียร์ในหน่วยวัด μm

7) การหาค่าความยาวซารีโคเมียร์โดยใช้สมการ (ในหน่วยวัด μm)

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

เมื่อ μ = ความยาวซารีโคเมียร์เป็น ไมครอน

D = ระยะห่างระหว่างแผ่นสไลด์กับจอรับภาพ

T = ความกว้างระหว่างแถบสว่างที่เกิดขึ้น หารด้วย 2

3.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาป้อนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ และทำการวิเคราะห์การกระจายของข้อมูล โดยหาค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.3 สถานที่ทำการวิจัย

ห้องปฏิบัติการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์เกษตร ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เนื้อสัตว์ และห้องปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์ สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ ภาควิชาการุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2548 ถึง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2549

บทที่ 4

ผลการวิจัยและการวิจารณ์ผล

4.1 ผลการวิจัย

4.1.1 คุณภาพซาก

จากการศึกษาคุณภาพซากของไก่ตะนาวศรี (ตารางที่ 4) ซึ่งน้ำหนักมีชีวิตเฉลี่ย 1,868 กรัม เมื่อทำการวิเคราะห์พบว่าน้ำหนักซากของไก่ตะนาวศรีเท่ากับ 1,286 กรัม คิดเป็น 68.84 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิต ชิ้นส่วนตัดแต่งซากประกอบด้วย ปีก ออก สะ โปก น่อง และหลัง มีน้ำหนักเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิตแล้วได้เท่ากับ 9.73 13.84 12.02 11.37 และ 12.64 ตามลำดับ และน้ำหนักเครื่องในประกอบด้วย ตับ กึ้น และลำไส้ เมื่อคิดเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิต ได้เท่ากับ 1.77 2.56 และ 2.76 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 ค่าต่ำสุด สูงสุด น้ำหนักเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิตของไก่ตะนาวศรี

| ชิ้นส่วน | ต่ำสุด-สูงสุด | น้ำหนักเฉลี่ย(กรัม)± S.D. ¹⁾ | เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิต |
|----------------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------|
| น้ำหนักไก่ที่มีชีวิต | 1,400-2,600 | 1,868 ± 357.44 | 100 |
| น้ำหนักหลังถอนขน | 2,400-1,300 | 1,720 ± 331.90 | 92.07 |
| น้ำหนักซาก | 1,800-8,00 | 1,286 ± 257.52 | 68.84 |
| ชิ้นส่วนตัดแต่ง | | | |
| ปีก | 135.67-239.08 | 181.92 ± 37.65 | 9.73 |
| อก | 196.15-373.07 | 258.62 ± 43.98 | 13.84 |
| สะ โปก | 143.26-323.08 | 224.57 ± 52.73 | 12.02 |
| น่อง | 135.43-332.54 | 212.53 ± 57.27 | 11.37 |
| หลัง | 164.14-318.85 | 236.15 ± 43.05 | 12.64 |
| เครื่องใน | | | |
| ตับ | 20-45 | 33.16 ± 6.18 | 1.77 |
| กึ้น | 38-80 | 47.93 ± 10.86 | 2.56 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับงานใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 ค่าต่ำสุด สูงสุด น้ำหนักเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิตของไก่ตะนาวศรี (ต่อ)

| ชิ้นส่วน | ต่ำสุด-สูงสุด | น้ำหนักเฉลี่ย(กรัม)± S.D. ¹⁾ | เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิต |
|----------|---------------|-----------------------------------------|------------------------------|
| ลำไส้ | 30-80 | 51.56± 14.11 | 2.76 |
| รวม | - | 132.65 | 7.09 |

¹⁾S.D. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.1.2 คุณสมบัติเนื้อบางประการ

4.1.2.1 สีของเนื้อ

จากตารางที่ 5 เมื่อพิจารณาค่าความสว่าง (L*) ของกล้ามเนื้ออก สะโพก และน่อง พบว่ากล้ามเนื้อสะโพกมีแนวโน้มค่าความสว่าง (L*) ของเนื้อมากกว่ากล้ามเนื้ออกและอก (46.71± 3.36 44.35± 2.64 และ 43.59± 2.06 ตามลำดับ) และถ้าหากพิจารณาค่าสีแดง (a*) ของเนื้อ จะพบว่ากล้ามเนื้อน่องและสะโพกมีแนวโน้มไปทางสีแดงมากกว่ากล้ามเนื้ออกอย่างชัดเจน (10.91± 1.88 8.87± 2.75 และ 3.76± 1.27) ส่วนค่าสีเหลือง (b*) เมื่อพิจารณาแล้วพบว่า กล้ามเนื้อสะโพกมีแนวโน้มไปทางสีเหลืองมากกว่ากล้ามเนื้ออกและอก (8.61± 2.32 6.93± 1.80 และ 5.08± 1.12 ตามลำดับ)

ตารางที่ 5 ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของสีเนื้ออก สะโพก และน่องของไก่ตะนาวศรี (n=30)

| ค่าที่วิเคราะห์ | ชิ้นส่วนของกล้ามเนื้อ | | | | | | | | |
|------------------------|-----------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| | อก | | | สะโพก | | | น่อง | | |
| | L* | a* | b* | L* | a* | b* | L* | a* | b* |
| ค่าต่ำสุด | 40.31 | 1.63 | 2.77 | 38.54 | 4.46 | 3.44 | 36.7 | 7.32 | 2.78 |
| ค่าสูงสุด | 47.47 | 6.79 | 12.38 | 51.16 | 16.02 | 13.65 | 48.92 | 15.54 | 8.02 |
| ค่าเฉลี่ย | 43.59 | 3.76 | 6.93 | 46.71 | 8.87 | 8.61 | 44.35 | 10.91 | 5.08 |
| ค่า S.D. ¹⁾ | 2.06 | 1.27 | 1.8 | 3.36 | 2.75 | 2.32 | 2.64 | 1.88 | 1.12 |

¹⁾S. D. คือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.1.2.2 ขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ

การศึกษาและเปรียบเทียบขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ (ตารางที่ 6) พบว่าขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้ออ่อน มีขนาดใหญ่กว่ากล้ามเนื้ออกและสะโพก (76.93 ± 7.37 69.71 ± 6.1 และ 64.8 ± 5.21 ไมครอน ตามลำดับ)

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

| ค่าที่วิเคราะห์ | ชิ้นส่วนเนื้อไก่ตะนาวศรี | | |
|------------------------|--------------------------|------------|-----------|
| | เนื้ออก | เนื้อสะโพก | เนื้ออ่อน |
| ค่าต่ำสุด | 81.00 | 79.10 | 92 |
| ค่าสูงสุด | 59.60 | 54.90 | 64.1 |
| ค่าเฉลี่ย | 69.71 | 64.80 | 76.93 |
| ค่า S.D. ¹⁾ | 6.11 | 5.21 | 7.37 |

¹⁾S. D. คือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.1.2.3 ความยาวซาร์โคเมอร์

จากศึกษาวิเคราะห์พบว่า กล้ามเนื้ออก สะโพก และอ่อน มีแนวโน้มของความยาวซาร์โคเมอร์ ที่ใกล้เคียงกัน และเมื่อพิจารณาจะเห็นว่ากล้ามเนื้ออ่อนมีความยาวซาร์โคเมอร์มากกว่ากล้ามเนื้อสะโพกและอก (2.00 ± 0.1 1.99 ± 0.14 และ 1.97 ± 0.09 ไมครอน ตามลำดับ) ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความยาวซาร์โคเมอร์ ของเนื้อไก่ตะนาวศรี 30 ตัว(หน่วยวัด ไมครอน) (n=30)

| ค่าที่วิเคราะห์ | ชิ้นส่วนเนื้อไก่ตะนาวศรี | | |
|------------------------|--------------------------|------------|-----------|
| | เนื้ออก | เนื้อสะโพก | เนื้ออ่อน |
| ค่าต่ำสุด | 2.16 | 2.27 | 2.26 |
| ค่าสูงสุด | 1.80 | 1.60 | 1.81 |
| ค่าเฉลี่ย | 1.97 | 1.99 | 2.00 |
| ค่า S.D. ¹⁾ | 0.09 | 0.14 | 0.10 |

¹⁾S. D. คือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 วิจัยผลการวิจัย

4.2.1 คุณภาพซาก

4.2.1.1 จากการศึกษาคุณภาพซากของไก่ตะนาวศรี ซึ่งน้ำหนักมีชีวิตเฉลี่ย 1,868 กรัม เมื่อทำการวิเคราะห์พบว่าน้ำหนักซากของไก่ตะนาวศรีเท่ากับ 1,286 กรัม คิดเป็น 68.84 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิต เมื่อเปรียบเทียบผลของการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ซากของไก่ตะนาวศรี มีค่ามากกว่ารายงานของ สัตยชัย จตุรสิทธิ์ และคณะ (2546 : 30) ซึ่งศึกษาคุณภาพซากไก่ตะนาวศรีและไก่ตะนาวศรีถูกผสมที่สายพันธุ์ รายงานว่า เปอร์เซ็นต์ซากไก่ตะนาวศรีและไก่ตะนาวศรีถูกผสมที่สายพันธุ์ เท่ากับ 67.88 และ 67.72 ตามลำดับ และจะเห็นว่ามีค่ามากกว่าเปอร์เซ็นต์ซากของไก่คอตลอนและไก่พื้นเมืองที่ ไชยวรรณ วัฒนจันทร์ และคณะ (2547 : 47) ได้ศึกษาคุณภาพซากของไก่คอตลอนและไก่พื้นเมืองพบว่า เปอร์เซ็นต์ซากของไก่คอตลอนและไก่พื้นเมือง เท่ากับ 63.62 และ 63.45 ตามลำดับ และมีค่าใกล้เคียงกับ วีระศักดิ์ ประสงค์ทรัพย์ (2549 : 23) ได้ศึกษาคุณภาพซากของไก่พื้นเมือง พบว่า น้ำหนักซากของไก่พื้นเมืองเท่ากับ 67.53 เปอร์เซ็นต์ แต่มีเปอร์เซ็นต์ซากน้อยกว่ารายงานของ เอกวิทย์ ป้องญาติ (2549 : 23) และ ผ่องศรี แสงคำ (2549 : 24) ที่ศึกษาคุณภาพซากของไก่สีทอง และไก่พื้นเมืองสายพันธุ์พม่า พบว่า มีเปอร์เซ็นต์ซากเท่ากับ 70.16 และ 70.64 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ทั้งนี้สอดคล้องกับ อุคมศรี และคณะ (2535) อ้างโดย ไชยวรรณ วัฒนจันทร์ และคณะ (2547 : 6) รายงานว่า สายพันธุ์ไก่ อายุที่นำเข้ามา มีผลต่อคุณภาพซาก ทั้งนี้ไก่ที่มีระดับสายเลือดพื้นเมืองร้อยละ 75 ให้ซากที่เป็นส่วนของกล้ามเนื้อเนื้อมากเมื่อเปรียบเทียบกับไก่พื้นเมืองและไก่ถูกผสมที่มีสายเลือดต่ำกว่า

4.2.1.2 ชิ้นส่วนตัดแต่งซากของไก่ตะนาวศรีประกอบด้วย ปีก ออก สะ โภก น่อง และหลัง มีน้ำหนักเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิตแล้วได้เท่ากับ 9.73 13.84 12.02 11.37 และ 12.64 ตามลำดับ มีค่าใกล้เคียงกับ วีระศักดิ์ ประสงค์ทรัพย์ (2549 : 23) รายงานว่า น้ำหนักชิ้นส่วนตัดแต่งของไก่พื้นเมืองประกอบด้วย ชิ้นส่วนปีก ออก สะ โภก น่อง และหลัง มีค่าเท่ากับ 8.24 15.79 11.92 10.55 และ 12.77 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิตตามลำดับ และสอดคล้องกับ เอกวิทย์ ป้องญาติ (2549 : 23) พบว่า ชิ้นส่วนตัดแต่งของไก่สีทองประกอบด้วย ชิ้นส่วนปีก ออก สะ โภก และน่อง มีค่าเท่ากับ 9.37 15.72 12.44 และ 11.47 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิตตามลำดับ แต่มีเปอร์เซ็นต์ส่วนปีกมากกว่า และน้อยกว่าส่วนอกสะ โภกและน่อง ในรายงานของ ผ่องศรี แสงคำ (2549 : 24) รายงานว่า ชิ้นส่วนที่ตัดแต่ง ได้แก่ ปีก ออก สะ โภก และน่อง คิดเป็น 7.91 14.30 14.60 และ 12.13 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิต ตามลำดับ

4.2.1.3 น้ำหนักเครื่องในของไก่ตะนาวศรีประกอบด้วย ตับ กึ้น และลำไส้ เมื่อคิดเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิต ได้เท่ากับ 1.77 2.56 และ 2.76 ตามลำดับ ซึ่งมีค่ามากกว่าเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกวิทย์ บ็องญาติ (2549 : 23) พบว่า อวัยวะภายใน ได้แก่ ตับ กิ่ง และลำไส้ คิดเป็น 1.91 2.29 2.48 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิต ตามลำดับ และมีเปอร์เซ็นต์ของตบ้นน้อยกว่า แต่กิ่ง และลำไส้มีค่ามากกว่า ผ่องศรี แสงคำ (2549 : 24) ซึ่งพบว่า อวัยวะภายใน ได้แก่ ตับ กิ่ง และลำไส้ คิดเป็น 1.80, 2.25 และ 1.85 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิต ตามลำดับ และมีค่าน้อยกว่า วิระศักดิ์ ประสงค์-ทรัพย์, (2549 : 23) ได้พบว่า อวัยวะภายใน ได้แก่ ตับ กิ่ง ลำไส้ คิดเป็น 2.13 3.09 2.39 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิต ตามลำดับ และมีค่าน้อยกว่าเปอร์เซ็นต์ตบ้นและกิ่งจากรายงานของ ไชยวรรณ วัฒนจันทร์ และคณะ (2547 : 49) รายงานว่า ไก่คออ่อนและ ไก่พื้นเมืองมีน้ำหนักตบ้นเมื่อคิดเป็นร้อยละของน้ำหนักมีชีวิตเท่ากับ 1.96 และ 1.96 และมีน้ำหนักกิ่งเมื่อคิดเป็นร้อยละของน้ำหนักมีชีวิตเท่ากับ 3.11 และ 2.93 ตามลำดับ

4.2.2 คุณสมบัติเนื้อบางประการ

4.2.2.1 สีของเนื้อ

ผลการศึกษาวิเคราะห์สีของเนื้อ ของกล้ามเนื้ออก สะโพก และน่อง พบว่า กล้ามเนื้อสะโพกมีแนวโน้มค่าความสว่าง (L^*) ของเนื้อมากกว่ากล้ามเนื้อน่องและอก (46.71 44.35 และ 43.59 ตามลำดับ) ซึ่งขัดแย้งกับ สัตยชัย จตุรติทธา และคณะ (2546 : 35) พบว่า ไก่ตะนาวศรี และไก่ตะนาวศรีถูกผสมที่สายพันธุ์ มีค่า L^* ของกล้ามเนื้อสะโพกต่ำกว่ากล้ามเนื้ออก และพบว่า กล้ามเนื้ออก และสะโพกมีค่า L^* น้อยกว่า ไก่คออ่อนและไก่พื้นเมือง ดังการศึกษาของ ไชยวรรณ วัฒนจันทร์ และคณะ (2547 : 68) พบว่ามีค่า L^* ของกล้ามเนื้ออกเท่ากับ 61.75 และ 67.34 ตามลำดับ ส่วนกล้ามเนื้อสะโพกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 57.11 และ 61.36 ตามลำดับ และค่า L^* ของกล้ามเนื้ออก และสะโพกยังน้อยกว่า วราภรณ์ เหลืองวันทา และคณะ (2546 : 61) ซึ่งรายงานมาจากการศึกษาค่าสีของเนื้ออกและสะโพกของไก่พื้นเมือง ไก่ถูกผสมพื้นเมืองกับโรคไอแลนค์เรด และไก่ถูกผสมพื้นเมืองกับโรคไอแลนค์เรดกับบาร์พลีมีทรีออค พบว่า มีค่าความสว่าง (L^*) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 55.36 49.66 55.45 56.98 และ 56.18 56.86 ตามลำดับ

ถ้าหากพิจารณาค่าสีแดง (a^*) ของเนื้อของเนื้ออก สะโพก และน่อง จะพบว่า กล้ามเนื้อน่องและสะโพกมีแนวโน้มไปทางสีแดงมากกว่ากล้ามเนื้ออกอย่างชัดเจน (10.91 8.87 และ 3.76) สอดคล้องกับ สัตยชัย จตุรติทธา และคณะ (2546 : 35) รายงานว่า ไก่ตะนาวศรีและไก่ตะนาวศรีถูกผสมที่สายพันธุ์ มีค่า a^* ของกล้ามเนื้อสะโพกสูงกว่ากล้ามเนื้ออกชัดเจน และเมื่อเปรียบเทียบกับค่า a^* กับไก่พันธุ์อื่น ๆ พบว่า มีค่า a^* มากกว่า ไชยวรรณ วัฒนจันทร์ และคณะ (2547 : 68) รายงานว่า ไก่คออ่อนและไก่พื้นเมืองมีค่าเฉลี่ยของค่าสีแดง (a^*) ของเนื้อหน้าอกเท่ากับ 1.04 และ 4.22 ตามลำดับ ส่วนกล้ามเนื้อสะโพกมีค่าเท่ากับ 3.16 และ 8.84 ตามลำดับ จากการรายงานนี้ ไก่คออ่อนและไก่พื้นเมืองมีค่าเฉลี่ยของค่าสีแดงของกล้ามเนื้อสะโพกสูงกว่า กล้ามเนื้ออกอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชัดเจนเช่นกัน และค่า a^* ของกล้ามเนื้อออกมีค่าเฉลี่ยมากกว่า แต่กล้ามเนื้อสะโพกและน่องมีค่า a^* น้อยกว่า ในรายงานของ เอกวิทย์ ป็องญาติ (2549 : 24) พบว่า ไก่สีทอง มีค่า a^* ของกล้ามเนื้อสะโพก เฉลี่ยเท่ากับ 3.34 11.85 และ 12.47 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่ากล้ามเนื้อน่องและสะโพกมีค่าเฉลี่ยมากกว่ากล้ามเนื้ออกอย่างชัดเจน และค่า a^* ของไก่ตะนาวศรียังน้อยกว่า วีระศักดิ์ ประสงค์ทรัพย์ (2549 : 24) และ ผ่องศรี แสงคำ (2549 : 25) ที่ได้ทำการศึกษาค่าของเนื้อไก่พื้นเมืองและไก่พื้นเมืองสายพันธุ์พม่า พบว่า ค่าของกล้ามเนื้ออก สะโพก น่อง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 11.98 15.11 และ 9.11 17.01 19.69 ตามลำดับ และรายงานตรงกันว่า กล้ามเนื้อน่องและสะโพก มีค่าเฉลี่ยมากกว่ากล้ามเนื้ออกอย่างชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับ จันทร์พร เจ้าทรัพย์ (2545 : 30) กล่าวว่า กล้ามเนื้อของสัตว์บริเวณที่มีการออกกำลังกายมากจะมีปริมาณไมโอโกลบินมากกว่า ทำให้มีของกล้ามเนื้อเข้มข้นกว่ากล้ามเนื้อที่ออกกำลังกายน้อยกว่า ซึ่งแสดงให้เห็นว่ากล้ามเนื้อน่องมีการทำงานมากกว่ากล้ามเนื้อส่วนอื่น

ส่วนผลการวิเคราะห์ค่าสีเหลือง (b^*) เมื่อพิจารณาแล้วพบว่า กล้ามเนื้อสะโพกมีแนวโน้มไปทางสีเหลืองมากกว่ากล้ามเนื้อน่องและอก (8.61 6.93 และ 5.08 ตามลำดับ) ซึ่งไม่สอดคล้องกับ ศัญชัย จตุรสิทธิ์ และคณะ (2546 : 36) พบว่าชนิดของกล้ามเนื้อ ไก่ตะนาวศรีไม่มีผลต่อค่า b^* สำหรับไก่ตะนาวศรีสายพันธุ์พม่าชนิดของกล้ามเนื้อมีผลต่อค่า b^* โดยกล้ามเนื้ออกมีค่า b^* สูงกว่ากล้ามเนื้อสะโพก และค่า b^* ของเนื้ออกมีค่าน้อยกว่าไก่คอลอนและไก่พื้นเมือง และค่า b^* ของเนื้อสะโพกมีค่ามากกว่าไก่คอลอนแต่น้อยกว่าไก่พื้นเมืองดังรายงานของ ไชยวรรณ วัฒนจันทร์ และคณะ (2547 : 68) รายงานว่า ไก่คอลอนและไก่พื้นเมือง มีค่า b^* ของกล้ามเนื้ออกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.06 และ 14.44 ตามลำดับ และค่า b^* ของกล้ามเนื้อสะโพกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.10 และ 8.79 ตามลำดับ และค่า b^* ของกล้ามเนื้ออกและสะโพกมีค่ามากกว่าแต่น่องมีค่าน้อยกว่าไก่สีทองที่ เอกวิทย์ ป็องญาติ (2549 : 24) รายงานว่า ค่า b^* เฉลี่ยเท่ากับ 5.23 6.87 และ 7.28 ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบค่า b^* กับไก่พื้นเมืองและไก่พื้นเมืองสายพันธุ์พม่าพบว่ากล้ามเนื้อทั้งสามส่วนมีแนวโน้มของค่าสีเหลืองมากกว่า ซึ่ง วีระศักดิ์ ประสงค์ทรัพย์ (2549 : 24) ศึกษาสีของเนื้อไก่พื้นเมืองพบว่า กล้ามเนื้ออก สะโพก และน่อง มีสีเหลือง (b^*) เท่ากับ 4.06 4.04 และ 3.36 ตามลำดับ และ ผ่องศรี แสงคำ (2549 : 25) ศึกษาสีของเนื้อไก่พื้นเมืองสายพันธุ์พม่า รายงานว่า ค่าสีเหลือง (b^*) ของกล้ามเนื้ออก สะโพก และน่อง เฉลี่ยเท่ากับ 4.22 4.58 และ 4.94 ตามลำดับ

4.2.2.2 ขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ

จากผลการศึกษาและเปรียบเทียบขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ พบว่าขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อน่อง มีขนาดใหญ่กว่ากล้ามเนื้ออกและสะโพก (76.93 69.71 และ 64.8 ไมครอน ตามลำดับ) ซึ่งสอดคล้องกับ วีระศักดิ์ ประสงค์ทรัพย์ (2549 : 24) เอกวิทย์ ป็องญาติ (2549 : 24) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และห้องศรี แสงคำ (2549 : 25-26) ซึ่งได้ศึกษาถึง ขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อของไก่พื้นเมือง ไก่สีทอง และ ไก่พื้นเมืองสายพันธุ์พม่า ตามลำดับ รายงานตรงกันว่า ขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อของไก่พื้นเมืองมีขนาดใหญ่กว่า กล้ามเนื้ออก และกล้ามเนื้อสะโพก ตามลำดับสอดคล้องกับ มาลัยวรรณ อารยะสกุล และ วรรณวิบูลย์ กาญจนกฤษ (2543 : 253-254) กล่าวว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของกล้ามเนื้อเกี่ยวข้องกับปัจจัยต่าง ๆ หน้าที่ของกล้ามเนื้อซึ่งทำหน้าที่ในการเคลื่อนไหว สม่่าเสมอเพียงเล็กน้อย กล้ามเนื้อส่วนนี้จึงละเอียด แต่ถ้าเป็นกล้ามเนื้อที่ทำงานหนักมีการเคลื่อนไหวมากกล้ามเนื้อส่วนนั้นจะประกอบด้วยเซลล์ขนาดใหญ่ ซึ่งกล้ามเนื้อนั้นเป็นส่วนที่ใช้ งานมากกว่ากล้ามเนื้ออกและสะโพกนั่นเอง

4.2.2.3 ความยาวซาร์โคเมอร์

จากศึกษาวิเคราะห์พบว่า กล้ามเนื้ออก สะโพก และน่อง มีแนวโน้มของความยาวซาร์โคเมอร์ ที่ใกล้เคียงกัน และเมื่อพิจารณาจะเห็นว่ากล้ามเนื้อน่องมีความยาวซาร์โคเมอร์มากกว่ากล้ามเนื้อสะโพกและอก (2.00 1.99 และ 1.97 ไมครอน ตามลำดับ) เมื่อเปรียบเทียบพบว่า มีค่าความยาวซาร์โคเมอร์ที่น้อยกว่ารายงานของ ห้องศรี แสงคำ (2549 : 26) รายงานว่า กล้ามเนื้ออก สะโพก และน่อง มีค่าความยาวซาร์โคเมอร์เฉลี่ยเท่ากับ 2.023 2.084 และ 2.045 ไมครอน ตามลำดับ วีระศักดิ์ ประสงค์ทรัพย์ (2549 : 25) พบว่าผลการวิเคราะห์หาขนาดของความยาวซาร์โคเมอร์ของไก่พื้นเมือง ค่าเฉลี่ยของขนาดของความยาวซาร์โคเมอร์ของกล้ามเนื้ออก สะโพก น่อง เท่ากับ 2.13 2.24 และ 2.07 ไมครอน ตามลำดับ แต่สอดคล้องกับ เอกวิทย์ ป็องญาติ (2549 : 25) รายงานว่า ผลการวิเคราะห์หาขนาดของความยาวซาร์โคเมอร์ของไก่สีทอง ของกล้ามเนื้ออก สะโพก น่อง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.98 2.28 และ 1.98 ไมครอน ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าขนาดของความยาวซาร์โคเมอร์ของกล้ามเนื้อสะโพก มีขนาดยาวกว่าเส้นใยกล้ามเนื้อน่อง และกล้ามเนื้ออก ตามลำดับ ทั้งนี้ค่าความยาวของซาร์โคเมอร์ที่แตกต่างกันได้สอดคล้องกับ จันทร์พร เจ้าทรัพย์ (2545 : 31) กล่าวว่า ถ้าเนื้ออยู่ในสภาวะคลายตัวความยาวของซาร์โคเมอร์ จะมากกว่าเนื้อที่หดตัว และเนื้อจะนุ่มกว่า การวัดความยาวซาร์โคเมอร์ กล้ามเนื้อที่เหนียวซาร์โคเมอร์จะมีการหดตัวสั้นกว่ากล้ามเนื้อที่นุ่ม กรรมวิธีนี้มีข้อจำกัดคือ การวัดความยาวซาร์โคเมอร์ ควรทำภายใน 24 ชั่วโมง ภายหลังจากสัตว์ตาย เนื่องจากค่าความยาวซาร์โคเมอร์สามารถเคลื่อนที่ได้ เนื่องจากการเกิด cold shortening โดยจะพบความยาวซาร์โคเมอร์ลดลงผิดปกติเพราะการเกาะกันของ M-line, I-band และ thick filament รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและสัณฐานของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันและร่างแหเรติคูลัม

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยคุณภาพซากของไก่ตะนาวศรีซึ่งน้ำหนักมีชีวิตเฉลี่ย 1,868 กรัม เมื่อทำการวิเคราะห์พบว่าน้ำหนักซากของไก่ตะนาวศรีเท่ากับ 1,286 กรัม คิดเป็น 68.84 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิต ส่วนตัดแต่งซากประกอบด้วย ปีก อก สะโพก น่อง และหลัง มีน้ำหนักเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิตแล้วได้เท่ากับ 9.73 13.84 12.02 11.37 และ 12.64 ตามลำดับ และน้ำหนักเครื่องในประกอบด้วย ตับ กึ๋น และไส้ เมื่อคิดเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิต ได้เท่ากับ 1.77 2.56 และ 2.76 ตามลำดับ

การศึกษาวิจัยคุณสมบัติเนื้อบางประการของไก่ตะนาวศรี พบว่า การศึกษาและเปรียบเทียบสีของเนื้อเมื่อพิจารณาค่าความสว่าง (L^*) ของกล้ามเนื้ออก สะโพก และน่อง พบว่ากล้ามเนื้อสะโพกมีแนวโน้มค่าความสว่าง (L^*) ของเนื้อมากกว่ากล้ามเนื้อน่องและอก (46.71 ± 3.36 44.35 ± 2.64 และ 43.59 ± 2.06 ตามลำดับ) และถ้าหากพิจารณาค่าสีแดง (a^*) ของเนื้อ จะพบว่ากล้ามเนื้อน่องและสะโพกมีแนวโน้มไปทางสีแดงมากกว่ากล้ามเนื้ออกอย่างชัดเจน (10.91 ± 1.88 8.87 ± 2.75 และ 3.76 ± 1.27) ส่วนค่าสีเหลือง (b^*) เมื่อพิจารณาแล้วพบว่า กล้ามเนื้อสะโพกมีแนวโน้มไปทางสีเหลืองมากกว่ากล้ามเนื้อน่องและอก (8.61 ± 2.32 6.93 ± 1.80 และ 5.08 ± 1.12 ตามลำดับ) การศึกษาและเปรียบเทียบขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ พบว่าขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อน่อง มีขนาดใหญ่กว่ากล้ามเนื้ออกและสะโพก (76.93 ± 7.37 69.71 ± 6.1 และ 64.8 ± 5.21 ไมครอน ตามลำดับ) และจากศึกษาวิเคราะห์ความยาวซาร์โคเมอร์พบว่า กล้ามเนื้ออก สะโพก และน่อง มีแนวโน้มของความยาวซาร์โคเมอร์ ที่ใกล้เคียงกัน และเมื่อพิจารณาจะเห็นว่ากล้ามเนื้อน่องมีความยาวซาร์โคเมอร์มากกว่ากล้ามเนื้อสะโพกและอก (2.00 ± 0.1 1.99 ± 0.14 และ 1.97 ± 0.09 ไมครอน ตามลำดับ)

5.2 ข้อเสนอแนะ

ในการทำการวิจัยในครั้งต่อไปควรมีการแยกเพศ อายุ และน้ำหนักของไก่เพื่อทำการเปรียบเทียบลักษณะต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อเพศ อายุ และน้ำหนักของไก่ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น และควรเพิ่มจำนวนหน่วยการทดลองให้มากขึ้น และควรมีการนำไก่สายพันธุ์อื่น ๆ เข้ามาทำการศึกษาวิจัยเพื่อที่
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการแข่งขันเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสายพันธุ์ เพื่อเป็นแนวทางแก่ผู้ที่สนใจเกี่ยวกับข้อมูลของไก่สายพันธุ์ต่าง ๆ และผู้ที่ใจในงานอาชีพเลี้ยงไก่ได้ใช้ข้อมูลเปรียบเทียบและเป็นแนวทางในการตัดสินใจเลือกเลี้ยงไก่สายพันธุ์ที่ให้ผลตอบแทนสูง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- เกรียงไกร โชประการ. 2543. ไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมืองอดีตและปัจจุบัน. กรุงเทพฯ : สำนักงานกองทุนและสนับสนุนการวิจัย. 88 น.
- จันทร์พร เจ้าทรัพย์. 2545. เอกสารประกอบการสอนวิชา 03620226 การจัดการเนื้อสัตว์. สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. (อัคราณา)
- จุฑารัตน์ ศรีพรหมมา. 2528. การจัดการเนื้อสัตว์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 167 น.
- ไชยวรรณ วัฒนจันทร์ และคณะ. 2547. คุณภาพซาก องค์ประกอบทางเคมีลักษณะทางกายภาพ ลักษณะเนื้อสัมผัสของเนื้อไก่คออ่อนและไก่พื้นเมือง. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์. 158 น.
- ชัยณรงค์ คันธพนิต. 2529. วิทยาศาสตร์เนื้อสัตว์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช. 276 น.
- บริษัทตระนาวศรีไก่ไทยจำกัด. 2545. ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับ บริษัทตระนาวศรีไก่ไทยจำกัด. แหล่งที่มา: <http://www.bankaitai.com/hatchery.htm>, 25 กุมภาพันธ์ 2549
- ผ่องสี แสงคำ. 2549. คุณภาพซากและคุณสมบัติเนื้อบางประการของไก่พื้นเมืองสายพันธุ์พม่า. ปัญหาพิเศษครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 47 น.
- ผู้จัดการรายวัน. ไก่พื้นเมืองตระนาวศรี ภูมิปัญญาไทยพื้นถิ่นใช้หัวคนก. แหล่งที่มา: <http://www.Manager.co.th/Daily/viewNews.aspx?NewsID=4771530225991>, 2 พฤศจิกายน 2548
- อ้างถึง จันทร์ธนู สัตยาวัฒนา. กรรมการผู้จัดการบริษัทตระนาวศรีไก่ไทยจำกัด. สัมภาษณ์, 15 มีนาคม. 2545
- มาลัยวรรณ อารยะสกุล และ วรรณวิบูลย์ กาญจนบุญชร. 2539. "เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์" วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. กรุงเทพฯ : ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 505 น.
- เยาวลักษณ์ สุรพันธ์พิเชียร. 2536. เทคโนโลยีเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สหมิตรออฟเซต. 133 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม (ต่อ)

- วรารักษ์ เหลืองวันทา และคณะ. 2546. คุณภาพเนื้อและไขมันของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมสองสายพันธุ์และสามสายพันธุ์. รายงานการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 41 สาขาสัตวศาสตร์ สาขาสัตวแพทย์ วันที่ 3-7 กุมภาพันธ์ 2546 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (หน้า 52-63) กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วิโรจน์ จันทร์ศน์. 2537. กายวิภาคและสรีระวิทยาของสัตว์ปีก. เชียงใหม่ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางสัตวศาสตร์ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 898 น.
- วีระศักดิ์ หลวงดีบ. 2545. การศึกษาคุณภาพของเนื้อไก่กระทอง. ปัญหาพิเศษครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 46 น.
- วีระศักดิ์ ประสงค์ทรัพย์. 2549. คุณภาพซากและคุณสมบัติบางประการของเนื้อไก่พื้นเมือง. ปัญหาพิเศษครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 37 น.
- สุวรรณ เกษตรสุวรรณ. 2522. ไข่และเนื้อไก่. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 396 น.
- สัญญาชัย จตุรสิทธา. 2543. เทคโนโลยีเนื้อสัตว์. เชียงใหม่ : ธนบรรณการพิมพ์. 244 น.
- สัญญาชัย จตุรสิทธา และคณะ. 2546. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์คุณภาพซากและคุณภาพเนื้อของไก่พื้นเมืองและสายพันธุ์ลูกผสมสี่สายพันธุ์. กรุงเทพฯ : สำนักงานกองทุนและสนับสนุนการวิจัย. 105 น.
- อาวูธ ดันโซ. 2540. การผลิตสัตว์ปีก. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 562 น.
- เอกวิทย์ ป็องญาติ. 2549. คุณภาพซากและคุณสมบัติเนื้อบางประการของไก่สีทอง. ปัญหาพิเศษครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 52 น.
- John R. Romans et al. 1994. The meat we eat. 13rd ed. Denville, Illinois. Interstate publishers, inc. 783 p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 น้ำหนักไก่ตะนาวศรีมีชีวิต น้ำหนักซาก เครื่องใน และน้ำหนักส่วนตัดแต่งส่วน ปีก ออก สะโพก และหลัง

| ตัวที่ | น้ำหนัก (กิโลกรัม) | | | | | | | | | | น้ำหนักชิ้นส่วนตัดแต่ง (กรัม) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--------------------|--------|------|-----|-----|-------|--------|--------|--------|--------|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|----|-----|----|----|-----|----|-----|----|-------|-----|----|-----|----|------|-----|----|-----|----|------|-----|----|-----|----|
| | มีชีวิต | | | | | ซาก | | | | | เครื่องใน | | | | | ปีก | | | | | อก | | | | | สะโพก | | | | | น่อง | | | | | หลัง | | | | |
| | มีชีวิต | ถนอมชน | ซาก | ตับ | ก้น | ลำไส้ | ชาย | ขา | ชาย | ขา | ขา | ชาย | ขา | ชาย | ขา | ขา | ชาย | ขา | ชาย | ขา | ขา | ชาย | ขา | ชาย | ขา | ขา | ชาย | ขา | ชาย | ขา | ขา | ชาย | ขา | ชาย | ขา | ขา | ชาย | ขา | ชาย | ขา |
| 1 | 2600 | 2400 | 1800 | 40 | 80 | 80 | 112.29 | 124.78 | 176.24 | 196.83 | 162.94 | 155.12 | 162.43 | 170.11 | 86.38 | 213.84 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 2200 | 2000 | 1500 | 40 | 70 | 60 | 104.18 | 108.8 | 151.48 | 148.43 | 137.96 | 131.93 | 132.42 | 128.7 | 130.89 | 157.54 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 2300 | 2150 | 1580 | 40 | 60 | 80 | 115.83 | 120.04 | 139.32 | 136.45 | 162.85 | 160.23 | 148.13 | 146.65 | 111.61 | 152.58 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 2200 | 2000 | 1500 | 40 | 45 | 80 | 100.08 | 100.27 | 167.52 | 157.34 | 138.01 | 140.75 | 131.11 | 125.07 | 106.87 | 140.87 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 2300 | 2120 | 1620 | 25 | 50 | 60 | 111.69 | 120.87 | 139.49 | 124.69 | 130.33 | 131.16 | 131.45 | 140.08 | 132.97 | 185.88 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 2300 | 2140 | 1600 | 45 | 65 | 80 | 112.26 | 120.92 | 157.3 | 128.07 | 151.42 | 143.18 | 129.74 | 132.11 | 116.43 | 168.04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 2140 | 1980 | 1450 | 30 | 40 | 40 | 108.67 | 111.19 | 135.1 | 114.79 | 135.48 | 129.31 | 132.98 | 134.7 | 104.67 | 173.54 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 2320 | 2150 | 1620 | 30 | 45 | 50 | 111.24 | 110.86 | 169.93 | 144.79 | 139.04 | 134.76 | 142.88 | 136.97 | 120.2 | 164.44 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 1950 | 1800 | 1300 | 38 | 42 | 50 | 88.61 | 91.77 | 119.51 | 107.39 | 125.64 | 121.95 | 111.74 | 118.98 | 97.97 | 150.84 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 2000 | 1850 | 1400 | 38 | 48 | 52 | 105.72 | 101.24 | 131.97 | 122.02 | 129.13 | 122.02 | 126.93 | 123.86 | 105.92 | 137.31 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 2240 | 2050 | 1550 | 39 | 46 | 63 | 106.2 | 112.9 | 129.58 | 126.36 | 143.34 | 153.46 | 143.27 | 141.41 | 120.94 | 186.27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 2300 | 2150 | 1600 | 32 | 58 | 60 | 115.74 | 123.34 | 169.33 | 148.04 | 140.74 | 137.03 | 137.12 | 134.93 | 113.48 | 174.78 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 1760 | 1620 | 1200 | 38 | 40 | 48 | 87012 | 88.38 | 107.94 | 115.09 | 110.75 | 115.12 | 113.4 | 113.31 | 77.94 | 136.48 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 1980 | 1800 | 1350 | 40 | 55 | 60 | 94.22 | 99.07 | 126.19 | 135.41 | 113.64 | 123.75 | 118.6 | 122.53 | 82.55 | 146.42 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 2200 | 2000 | 1550 | 40 | 62 | 48 | 114.96 | 110.56 | 175.73 | 179.04 | 127.06 | 121.86 | 112.75 | 129.06 | 110.32 | 166.51 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

| ตัวที่ | น้ำหนัก (กรัม) | | | | น้ำหนักชิ้นส่วนตัดแต่ง (กรัม) | | | | | | | | | | | | |
|--------|----------------|-------|------|-----|-------------------------------|-----|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|--|
| | มีชีวิต | อดนอน | ซาก | ดับ | ก้น | ไส้ | ปีก | | | อก | | | ท้อง | | | หลัง | |
| 16 | 1630 | 1480 | 1150 | 32 | 44 | 48 | 78.28 | 82.64 | 126.92 | 117.05 | 92.51 | 97.19 | 96.57 | 92.48 | 86.62 | 136.97 | |
| 17 | 1510 | 1400 | 1050 | 30 | 45 | 40 | 82.2 | 79.82 | 101.43 | 94.72 | 85.92 | 87.23 | 86.47 | 82.85 | 85.17 | 126.26 | |
| 18 | 1510 | 1350 | 1020 | 33 | 35 | 52 | 71.23 | 74.32 | 104.74 | 97.8 | 79.9 | 86.46 | 76.14 | 80.91 | 75.14 | 125.4 | |
| 19 | 1420 | 1300 | 980 | 26 | 43 | 46 | 67.18 | 68.49 | 114.48 | 109.74 | 85.06 | 80.73 | 71.97 | 76.99 | 55.22 | 108.92 | |
| 20 | 1600 | 1500 | 1150 | 26 | 35 | 45 | 75.94 | 82.3 | 130.5 | 126.3 | 92.54 | 97.03 | 85.76 | 92.54 | 72.02 | 136.26 | |
| 21 | 1680 | 1560 | 1200 | 25 | 50 | 35 | 72.63 | 87.8 | 136.81 | 126.8 | 106.06 | 107.57 | 83.4 | 84.97 | 71.83 | 125.44 | |
| 22 | 1560 | 1460 | 1100 | 30 | 40 | 30 | 73.93 | 73.25 | 125.01 | 126.62 | 91.6 | 91.35 | 74.92 | 77.03 | 79.05 | 121.8 | |
| 23 | 1610 | 1480 | 1090 | 30 | 35 | 45 | 77.9 | 81.06 | 112.38 | 103.38 | 87.61 | 91.71 | 80.03 | 84.33 | 87 | 118.11 | |
| 24 | 1430 | 1320 | 800 | 35 | 45 | 45 | 68.22 | 67.87 | 100.88 | 103.36 | 79.57 | 80.28 | 76 | 74.04 | 68.35 | 123.82 | |
| 25 | 1600 | 1500 | 1100 | 30 | 50 | 45 | 70.03 | 73.88 | 122.58 | 124 | 83.75 | 59.51 | 75.91 | 78.29 | 86.12 | 139.88 | |
| 26 | 1610 | 1490 | 1120 | 30 | 45 | 40 | 74.27 | 73.63 | 108.06 | 117.96 | 95.68 | 95.69 | 84.2 | 87.29 | 87.18 | 123.36 | |
| 27 | 1520 | 1380 | 1020 | 30 | 50 | 50 | 70.39 | 70.51 | 102.85 | 106.5 | 79.5 | 90.8 | 73.73 | 72.65 | 81.74 | 117.29 | |
| 28 | 1400 | 1300 | 980 | 25 | 40 | 35 | 65.76 | 71.14 | 100.11 | 142.31 | 80.59 | 86.91 | 68.74 | 66.69 | 78.21 | 103.16 | |
| 29 | 1500 | 1380 | 1060 | 20 | 35 | 30 | 77.15 | 69.92 | 116.05 | 122.27 | 98.23 | 97.35 | 77.21 | 75.02 | 85.1 | 96.12 | |
| 30 | 1670 | 1500 | 1150 | 38 | 40 | 50 | 68.27 | 73.85 | 130.2 | 125.55 | 85.89 | 92.93 | 83.77 | 81.74 | 87.44 | 121.3 | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 ค่าสีของกล้ามเนื้ออก สะโพก และน่องของไก่ตะนาวศรี

| ตัวที่ | ซ้ำที่ | กล้ามเนื้ออก | | | กล้ามเนื้อสะโพก | | | กล้ามเนื้อน่อง | | |
|--------|--------|--------------|------|------|-----------------|-------|-------|----------------|-------|-------|
| | | L* | a* | b* | L* | a* | b* | L* | a* | b* |
| 1 | 1 | 41.95 | 3.76 | 6.85 | 48.69 | 5.92 | 7.58 | 48.85 | 5.37 | 6.31 |
| | 2 | 41.15 | 4.22 | 7.26 | 48.57 | 6.05 | 6.19 | 46.55 | 10.65 | 2.40 |
| | 3 | 41.78 | 4.14 | 8.68 | 48.57 | 5.44 | 10.45 | 51.37 | 5.95 | 4.41 |
| 2 | 1 | 40.76 | 4.80 | 5.52 | 51.73 | 6.77 | 12.00 | 43.36 | 11.56 | 2.28 |
| | 2 | 42.94 | 4.59 | 7.18 | 53.40 | 3.98 | 10.00 | 44.80 | 12.24 | 5.50 |
| | 3 | 42.00 | 4.05 | 6.84 | 43.95 | 9.97 | 8.81 | 50.90 | 6.42 | 6.47 |
| 3 | 1 | 42.17 | 6.59 | 8.16 | 47.20 | 5.84 | 5.69 | 47.31 | 11.32 | 3.77 |
| | 2 | 42.43 | 5.74 | 8.84 | 40.77 | 15.05 | 5.76 | 47.30 | 11.22 | 3.29 |
| | 3 | 42.76 | 3.58 | 5.54 | 38.54 | 14.38 | 3.48 | 43.35 | 16.89 | 5.74 |
| 4 | 1 | 39.91 | 6.42 | 4.19 | 39.89 | 13.73 | 3.88 | 43.81 | 12.59 | 1.36 |
| | 2 | 40.36 | 5.55 | 5.17 | 38.08 | 17.74 | 3.93 | 47.35 | 9.57 | 4.76 |
| | 3 | 40.67 | 5.72 | 6.27 | 37.66 | 16.58 | 2.52 | 39.71 | 14.48 | 2.23 |
| 5 | 1 | 45.93 | 4.85 | 8.17 | 53.57 | 7.81 | 6.84 | 48.27 | 11.22 | 4.13 |
| | 2 | 45.96 | 2.93 | 8.86 | 47.50 | 6.79 | 6.51 | 45.87 | 12.59 | 5.46 |
| | 3 | 46.38 | 2.75 | 7.7 | 48.83 | 9.39 | 11.69 | 44.02 | 14.73 | 5.71 |
| 6 | 1 | 42.72 | 3.50 | 7.62 | 43.45 | 12.12 | 9.79 | 48.45 | 8.95 | 4.41 |
| | 2 | 40.65 | 3.78 | 8.28 | 49.47 | 4.60 | 12.35 | 47.34 | 5.91 | 4.41 |
| | 3 | 41.27 | 2.81 | 4.45 | 44.27 | 8.84 | 8.30 | 45.62 | 12.11 | 5.19 |
| 7 | 1 | 43.18 | 4.75 | 7.82 | 53.64 | 4.99 | 8.22 | 52.28 | 10.25 | 5.57 |
| | 2 | 43.77 | 4.53 | 4.83 | 42.08 | 13.88 | 5.45 | 49.13 | 10.69 | 4.68 |
| | 3 | 42.06 | 4.82 | 3.79 | 46.29 | 8.28 | 5.39 | 42.50 | 10.82 | 5.12 |
| 8 | 1 | 41.95 | 3.75 | 5.89 | 40.51 | 16.52 | 8.96 | 43.12 | 14.21 | 5.01 |
| | 2 | 41.47 | 4.20 | 5.67 | 40.21 | 15.14 | 5.38 | 41.12 | 16.89 | 5.48 |
| | 3 | 40.67 | 4.25 | 5.27 | 44.08 | 10.75 | 7.09 | 38.77 | 11.18 | 4.15 |
| 9 | 1 | 43.91 | 5.80 | 7.73 | 44.53 | 12.00 | 4.70 | 33.91 | 18.14 | 10.47 |
| | 2 | 41.19 | 6.75 | 7.78 | 55.56 | 5.25 | 8.37 | 40.38 | 11.54 | 2.47 |
| | 3 | 47.91 | 4.59 | 6.58 | 51.77 | 6.77 | 8.41 | 44.60 | 8.37 | 4.08 |
| 10 | 1 | 40.86 | 4.71 | 6.89 | 48.64 | 7.77 | 10.31 | 48.02 | 10.31 | 4.32 |
| | 2 | 42.93 | 4.01 | 6.96 | 49.96 | 9.10 | 8.86 | 43.12 | 13.58 | 4.29 |
| | 3 | 41.42 | 4.09 | 6.15 | 41.86 | 12.31 | 6.94 | 41.80 | 13.06 | 4.20 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

| ตัวที่ | ซ้ำที่ | กลัมนี้ออก | | | กลัมนี้อะโศก | | | กลัมนี้อ่อนอง | | |
|--------|--------|------------|-------|-------|--------------|-------|-------|---------------|-------|------|
| | | L* | a* | b* | L* | a* | b* | L* | a* | b* |
| 11 | 1 | 45.96 | 4.62 | 2.47 | 45.23 | 12.72 | 5.36 | 45.24 | 12.39 | 3.03 |
| | 2 | 46.50 | 4.82 | 2.72 | 35.60 | 18.45 | 3.56 | 44.46 | 12.10 | 3.05 |
| | 3 | 45.56 | 5.03 | 3.12 | 48.75 | 8.47 | 4.16 | 39.45 | 15.41 | 3.17 |
| 12 | 1 | 42.61 | 2.95 | 7.15 | 41.90 | 12.87 | 7.15 | 48.10 | 9.74 | 7.77 |
| | 2 | 43.17 | 4.45 | 7.27 | 46.18 | 13.26 | 14.02 | 45.69 | 12.39 | 7.29 |
| | 3 | 40.89 | 4.95 | 6.54 | 44.92 | 7.73 | 10.11 | 43.41 | 11.12 | 6.55 |
| 13 | 1 | 46.96 | 3.06 | 11.41 | 53.28 | 4.49 | 7.49 | 46.17 | 11.83 | 6.47 |
| | 2 | 49.37 | 3.53 | 8.54 | 43.10 | 13.80 | 5.96 | 43.12 | 7.78 | 3.25 |
| | 3 | 46.07 | 3.07 | 7.21 | 56.23 | 3.96 | 10.66 | 42.59 | 11.77 | 4.82 |
| 14 | 1 | 45.95 | 5.83 | 7.82 | 51.49 | 6.02 | 13.24 | 48.44 | 9.14 | 6.13 |
| | 2 | 46.23 | 5.07 | 7.03 | 47.42 | 10.19 | 11.10 | 48.88 | 6.94 | 6.54 |
| | 3 | 45.95 | 5.54 | 7.21 | 49.18 | 8.50 | 10.01 | 42.84 | 12.93 | 5.96 |
| 15 | 1 | 43.07 | 3.30 | 9.06 | 43.85 | 8.26 | 7.42 | 40.69 | 15.43 | 5.26 |
| | 2 | 38.74 | 4.09 | 6.86 | 45.66 | 8.39 | 9.20 | 52.74 | 8.32 | 5.10 |
| | 3 | 39.95 | 3.98 | 9.29 | 37.48 | 18.11 | 5.32 | 39.13 | 12.38 | 4.89 |
| 16 | 1 | 45.48 | 2.72 | 8.06 | 57.07 | 2.53 | 16.84 | 46.81 | 11.57 | 5.56 |
| | 2 | 45.43 | 1.70 | 9.02 | 53.71 | 3.05 | 10.83 | 43.93 | 9.61 | 6.03 |
| | 3 | 42.58 | 3.75 | 8.01 | 42.71 | 13.29 | 8.29 | 42.22 | 10.17 | 5.45 |
| 17 | 1 | 41.48 | 2.30 | 7.73 | 56.58 | 2.75 | 18.79 | 54.00 | 7.00 | 9.25 |
| | 2 | 40.08 | 2.49 | 7.72 | 42.98 | 10.81 | 8.13 | 41.35 | 14.08 | 5.57 |
| | 3 | 43.67 | 1.45 | 7.12 | 50.62 | 7.56 | 14.04 | 41.09 | 11.17 | 7.21 |
| 18 | 1 | 37.34 | 13.22 | 1.2 | 47.87 | 5.58 | 6.38 | 45.34 | 7.79 | 5.18 |
| | 2 | 48.14 | 3.11 | 5.1 | 48.23 | 8.68 | 6.80 | 43.53 | 7.22 | 5.80 |
| | 3 | 45.17 | 4.05 | 7.73 | 46.02 | 10.95 | 5.02 | 40.84 | 10.71 | 4.38 |
| 19 | 1 | 45.16 | 0.43 | 6.33 | 49.49 | 5.80 | 11.25 | 38.57 | 15.64 | 4.40 |
| | 2 | 42.30 | 3.28 | 6.13 | 49.62 | 5.39 | 9.65 | 46.69 | 5.33 | 6.64 |
| | 3 | 41.60 | 1.18 | 6.33 | 42.75 | 11.91 | 9.03 | 41.38 | 10.32 | 5.28 |
| 20 | 1 | 42.68 | 2.33 | 5.24 | 52.19 | 2.27 | 11.28 | 36.32 | 16.23 | 4.42 |
| | 2 | 40.66 | 2.97 | 8.35 | 43.70 | 6.50 | 8.11 | 45.51 | 8.04 | 5.49 |
| | 3 | 40.33 | 3.19 | 6.2 | 43.09 | 10.62 | 5.38 | 41.70 | 7.22 | 4.40 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

| ตัวที่ | ซ้ำที่ | กล้ามเนื้ออก | | | กล้ามเนื้อสะโพก | | | กล้ามเนื้อน่อง | | |
|--------|--------|--------------|------|-------|-----------------|-------|-------|----------------|-------|------|
| | | L* | a* | b* | L* | a* | b* | L* | a* | b* |
| 21 | 1 | 43.30 | 3.26 | 13.55 | 42.80 | 11.50 | 8.52 | 58.61 | 2.03 | 9.94 |
| | 2 | 40.54 | 3.64 | 10.96 | 41.31 | 9.22 | 8.00 | 40.21 | 14.03 | 5.97 |
| | 3 | 44.63 | 4.35 | 12.63 | 50.94 | 2.82 | 13.50 | 41.16 | 9.32 | 8.14 |
| 22 | 1 | 42.93 | 2.73 | 6.33 | 45.64 | 7.67 | 8.83 | 39.63 | 15.10 | 4.72 |
| | 2 | 44.65 | 1.71 | 7.6 | 53.03 | 5.09 | 13.15 | 48.76 | 5.44 | 6.34 |
| | 3 | 46.68 | 1.60 | 7.77 | 54.49 | 4.09 | 6.41 | 47.07 | 8.10 | 5.81 |
| 23 | 1 | 47.99 | 3.38 | 5.86 | 49.89 | 5.24 | 8.28 | 40.63 | 15.15 | 5.15 |
| | 2 | 45.42 | 2.64 | 6.61 | 44.43 | 8.68 | 8.04 | 50.01 | 5.97 | 5.00 |
| | 3 | 45.91 | 3.24 | 5.56 | 38.71 | 16.29 | 6.24 | 45.81 | 9.57 | 5.43 |
| 24 | 1 | 39.82 | 5.05 | 5.81 | 41.78 | 12.16 | 6.67 | 38.79 | 14.60 | 2.34 |
| | 2 | 44.43 | 4.19 | 8.31 | 43.20 | 10.74 | 7.78 | 46.95 | 10.27 | 3.66 |
| | 3 | 43.50 | 4.21 | 9.38 | 44.88 | 8.92 | 6.10 | 40.70 | 10.47 | 5.44 |
| 25 | 1 | 43.09 | 2.79 | 4.26 | 49.32 | 4.10 | 6.02 | 49.99 | 6.64 | 2.83 |
| | 2 | 43.64 | 2.83 | 5.98 | 48.40 | 5.63 | 9.68 | 46.65 | 9.82 | 5.83 |
| | 3 | 44.74 | 2.36 | 6.06 | 38.64 | 16.48 | 5.28 | 43.74 | 9.79 | 6.16 |
| 26 | 1 | 47.60 | 3.42 | 10.92 | 43.98 | 12.91 | 7.98 | 43.56 | 12.14 | 3.53 |
| | 2 | 47.10 | 2.70 | 9.44 | 48.61 | 3.69 | 10.86 | 48.01 | 7.23 | 4.55 |
| | 3 | 46.81 | 3.65 | 7.98 | 52.22 | 5.47 | 8.00 | 48.23 | 9.79 | 5.23 |
| 27 | 1 | 45.09 | 2.49 | 4.54 | 48.14 | 9.54 | 10.20 | 43.99 | 12.63 | 6.23 |
| | 2 | 45.47 | 2.11 | 5.04 | 42.68 | 11.03 | 7.37 | 38.82 | 13.20 | 3.42 |
| | 3 | 45.05 | 2.67 | 4.08 | 36.91 | 17.72 | 14.70 | 41.36 | 12.25 | 3.52 |
| 28 | 1 | 42.18 | 3.83 | 6.32 | 40.89 | 11.74 | 9.00 | 34.24 | 17.99 | 2.58 |
| | 2 | 42.16 | 3.58 | 7.43 | 56.47 | 4.31 | 15.36 | 38.54 | 12.06 | 5.39 |
| | 3 | 43.69 | 3.00 | 7.21 | 51.37 | 5.84 | 8.22 | 37.33 | 16.58 | 4.51 |
| 29 | 1 | 47.19 | 2.54 | 4.86 | 51.34 | 2.02 | 9.06 | 41.12 | 13.41 | 4.23 |
| | 2 | 45.67 | 2.01 | 4.8 | 52.28 | 2.37 | 11.93 | 46.54 | 4.72 | 7.61 |
| | 3 | 45.64 | 1.58 | 4.45 | 45.53 | 8.98 | 10.35 | 45.01 | 7.85 | 6.04 |
| 30 | 1 | 45.82 | 3.14 | 9.43 | 53.86 | 2.80 | 15.00 | 39.96 | 13.94 | 4.81 |
| | 2 | 44.48 | 2.59 | 8.22 | 49.83 | 3.15 | 12.23 | 48.90 | 6.75 | 4.35 |
| | 3 | 45.70 | 2.55 | 7.73 | 42.05 | 11.00 | 3.28 | 44.00 | 10.71 | 6.67 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 ขนาดเส้นใยตามเนื้อส่วนอกของไก่ตามวิธีภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 15x×10x ผ่าน Ocular micrometer ในกระบอกของเลนส์ตา

| ตัวที่ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|------|-----|-----|------|------|-----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|----|
| ตัวที่ | 6.5 | 8 | 5 | 5.5 | 6 | 7 | 6 | 8 | 9 | 7.5 | 6.5 | 8 | 6.5 | 8 | 7 | 6 | 5 | 6 | 9 | 7 | 8 | 9 | 8 | 6 | 8 | 5 | 7 | 7 | 6 | 7 |
| | 6 | 6 | 4.5 | 5 | 7 | 6 | 7 | 5 | 9 | 7.5 | 10.1 | 9 | 6.5 | 7 | 7 | 8 | 7 | 6 | 5 | 10 | 11 | 8 | 6 | 5 | 7 | 5 | 7 | 7 | 7 | 6 |
| | 7 | 7 | 7 | 6 | 4 | 7.5 | 8 | 8 | 7 | 5.5 | 9 | 8.5 | 6 | 6 | 9 | 9 | 6 | 7 | 9 | 10 | 9 | 9 | 5 | 7 | 6 | 5 | 9 | 8 | 9 | 7 |
| | 6 | 6 | 6 | 5 | 6.5 | 5.5 | 7 | 8 | 8 | 7 | 10 | 10 | 7 | 6 | 6 | 8 | 8 | 6 | 8 | 8 | 9 | 10 | 8 | 5 | 7 | 7 | 8 | 6 | 7 | 5 |
| | 10 | 8 | 5 | 6 | 5.5 | 8 | 8 | 7 | 8 | 5.5 | 7 | 6.5 | 5.5 | 5 | 5 | 6 | 8 | 5 | 6 | 8 | 7 | 8 | 11 | 6 | 5 | 9 | 9 | 7 | 11 | 9 |
| | 5 | 6 | 6 | 6 | 5 | 7 | 5 | 7 | 8 | 7.5 | 4.5 | 7.5 | 6 | 6 | 8 | 7 | 7 | 5 | 7 | 10 | 9 | 5 | 8 | 5 | 6 | 6 | 8 | 11 | 6.5 | 8 |
| | 4.5 | 9 | 5 | 8 | 4 | 7 | 7 | 12 | 8 | 9.5 | 5 | 8 | 6 | 8 | 9 | 8 | 6 | 8 | 10 | 8 | 9 | 7 | 6 | 5 | 8 | 5 | 5 | 7 | 10 | 7 |
| | 9 | 7 | 6 | 7 | 7 | 5 | 8 | 6.5 | 5 | 7 | 9 | 7.5 | 8.5 | 9 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 6 | 7 | 7 | 6 | 5 | 8 | 5 | 7.5 | 8 | 7.5 | 6 |
| | 8 | 6.5 | 6.5 | 5 | 6.5 | 6 | 6 | 11 | 9 | 6 | 9 | 5 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 10 | 8 | 7 | 10 | 10 | 6 | 7 | 5 | 6 | 7.5 | 8 | 8 |
| | 6 | 5 | 5 | 7 | 6 | 6 | 6 | 10 | 6.5 | 6.5 | 5 | 8 | 5 | 6 | 10 | 5 | 6 | 9 | 5 | 9 | 8 | 12 | 10 | 7 | 5 | 7 | 5 | 7 | 7 | 7 |
| | 6 | 7 | 6 | 6 | 7 | 5 | 6 | 4.5 | 9.5 | 6.5 | 6 | 9 | 4 | 9 | 5 | 6 | 8 | 7 | 7 | 5 | 12 | 9 | 10 | 8 | 8 | 5 | 7 | 6 | 11 | 7 |
| | 7 | 6.5 | 6 | 5.5 | 5 | 7 | 8 | 8 | 5.5 | 9 | 7.5 | 9 | 6 | 8 | 7 | 7 | 7 | 5 | 9 | 8 | 9 | 11 | 7 | 9 | 7 | 6 | 5 | 6 | 5 | 6 |
| | 7 | 5 | 4 | 6 | 6 | 5 | 7 | 5.5 | 8 | 9 | 7 | 9 | 7.5 | 6 | 5 | 9 | 9 | 5 | 7 | 6 | 7 | 5 | 8 | 5 | 11 | 5 | 6 | 6 | 6 | 8 |
| | 9 | 5 | 5 | 6 | 5 | 8 | 8 | 9 | 6 | 7.5 | 6.5 | 11 | 8 | 7 | 6 | 9 | 6 | 6 | 5 | 8 | 5 | 8 | 6 | 6 | 5 | 8 | 7 | 9 | 7 | 9 |
| | 5 | 6 | 6 | 5 | 7 | 6 | 7 | 9 | 5.5 | 7.5 | 6 | 9 | 9.5 | 7 | 10 | 8 | 7 | 8 | 7 | 9 | 8 | 8 | 5 | 7 | 9 | 6 | 5 | 7 | 8 | 11 |
| | 6 | 8 | 7 | 6 | 5 | 5 | 6 | 8 | 7.5 | 7 | 6 | 11 | 6 | 8 | 9 | 10 | 8 | 7 | 8 | 6 | 5 | 9 | 7 | 7 | 5 | 7 | 5 | 11 | 8 | 5 |
| | 6 | 8 | 6 | 6.5 | 6 | 8 | 4 | 8 | 8 | 8 | 7 | 10.5 | 6 | 6 | 7 | 6 | 8 | 6 | 6 | 6 | 7 | 6 | 8 | 5 | 8 | 5 | 8 | 6 | 9 | 6 |
| | 5 | 6 | 4 | 6.5 | 7.5 | 5 | 5 | 6.5 | 5 | 7 | 6 | 7 | 9 | 6 | 5 | 7 | 7 | 6 | 9 | 8 | 5 | 5 | 10 | 7 | 7 | 8 | 9 | 6 | 9 | 6 |
| | 6 | 6 | 6 | 5.5 | 7 | 7 | 8 | 10.5 | 5.5 | 5 | 8 | 7 | 5 | 8 | 6 | 8 | 5 | 6.5 | 6 | 8 | 8 | 9 | 6 | 6 | 8 | 5 | 6 | 6 | 9 | 5 |

ตารางผนวกที่ 4 ขนาดเส้นใยถ้ามเนื้อส่วนสะโพกของไก่ตะเภาศรีภักย์ได้กึ่งของจุลทรรศน์กำลังขยาย 15x×10x ผ่าน Ocular micrometer ในกระบอกของเลนส์ตา

| ลำดับที่ | เส้นใย | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|----------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|----|-----|-----|----|----|-----|-----|------|-----|
| 1 | 5 | 7 | 4 | 6 | 8 | 6.5 | 9 | 8 | 5 | 7 | 6 | 5.5 | 6 | 10 | 7 | 10 | 7.5 | 5 | 5 | 7 | 7 | 5 | 6 | 6 | 6 | 9 | 6 | 5 | 6.5 | 9 | 7.5 |
| 2 | 4 | 4 | 6 | 5 | 8 | 5 | 7 | 5 | 6 | 7 | 5.5 | 5 | 7.5 | 8 | 8 | 8 | 6 | 10 | 6 | 7 | 5 | 5 | 6 | 5 | 10 | 9 | 6 | 6 | 4 | 5 | |
| 3 | 5 | 6 | 5 | 8 | 7 | 5 | 5.5 | 7.5 | 6 | 5 | 10 | 6.5 | 8 | 6 | 7 | 8.5 | 10 | 6 | 6 | 5 | 5 | 8 | 5 | 7 | 6 | 5 | 6 | 7 | 7 | 10 | |
| 4 | 5.5 | 5 | 6 | 5 | 7 | 5 | 6 | 8.5 | 7 | 10 | 7 | 5 | 4 | 4 | 6 | 4 | 6.5 | 7 | 5 | 5 | 5 | 5 | 7 | 6 | 7 | 5 | 5 | 5 | 8 | 7.5 | |
| 5 | 7 | 7 | 7.5 | 5.5 | 7 | 5 | 5 | 10 | 5 | 7 | 5 | 8 | 5.5 | 5 | 8 | 4.5 | 8 | 6 | 7 | 4.5 | 6 | 6 | 10 | 5 | 6.5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 5 | |
| 6 | 7 | 4 | 4 | 8 | 7 | 4 | 4.5 | 9 | 6 | 6 | 5 | 7 | 7 | 5 | 8 | 8.5 | 9 | 9 | 9 | 5 | 4 | 7 | 8 | 5 | 8 | 6 | 6 | 6 | 5.5 | 10 | 8 |
| 7 | 5 | 4 | 5 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 4 | 5.5 | 8 | 7 | 5.5 | 4 | 6 | 6 | 8 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 | 8 | 6 | 10 | 7 | 4 | 4 | 5.5 | 6 | |
| 8 | 3.5 | 7 | 5 | 8 | 6 | 5 | 7 | 7 | 6 | 5 | 7 | 6 | 5 | 6 | 7.5 | 6 | 7 | 10 | 6 | 8 | 5 | 9 | 4 | 8 | 8 | 9 | 7 | 7 | 5 | 10.5 | |
| 9 | 5 | 6.5 | 8 | 7 | 4 | 4 | 8 | 9 | 5 | 7 | 9 | 6 | 7.5 | 6 | 7 | 6 | 8 | 6 | 6.5 | 8 | 6 | 6 | 7 | 9 | 7 | 6 | 5 | 4.5 | 7 | 5 | |
| 10 | 7 | 8 | 7 | 8 | 5.5 | 5 | 6 | 7 | 4 | 5 | 8 | 4.5 | 8 | 8 | 7 | 5 | 8 | 5.5 | 5 | 6 | 5 | 4 | 7 | 6 | 5 | 6 | 8 | 7 | 6.5 | 8 | |
| 11 | 10 | 6 | 5.5 | 5 | 5 | 6 | 8 | 7 | 5 | 6.5 | 7 | 4 | 7 | 8 | 6 | 7 | 8.5 | 9 | 6 | 6 | 7 | 5 | 6 | 6 | 6 | 5 | 8 | 7 | 8 | 6.5 | |
| 12 | 7 | 8 | 8 | 4 | 6 | 6 | 4.5 | 6 | 5 | 5 | 8 | 6 | 7.5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 8 | 6 | 5 | 5 | 8 | 4 | |
| 13 | 5 | 5 | 6.5 | 6 | 5 | 9 | 7 | 7 | 6.5 | 5 | 9 | 4.5 | 10 | 5 | 8 | 4 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 8 | 6 | 8 | 5 | 6 | 6 | 5 | 5.5 | 8 | |
| 14 | 5 | 7 | 7.5 | 6.5 | 5.5 | 6 | 5.5 | 6 | 6 | 5 | 5.5 | 7 | 8 | 6 | 8 | 5 | 6 | 7 | 7.5 | 6.5 | 5 | 6 | 7 | 8 | 8 | 7 | 6 | 5.5 | 7 | 7 | |
| 15 | 5.5 | 8 | 7 | 4 | 5 | 6.5 | 8 | 7 | 4 | 8.5 | 7 | 5 | 5 | 6 | 8.5 | 7 | 5.5 | 8 | 6 | 7 | 7 | 6.5 | 10 | 8.5 | 9 | 7 | 7 | 9.5 | 5 | 6 | |
| 16 | 7 | 6 | 8 | 5 | 6 | 5 | 7 | 9 | 5 | 9 | 8 | 5.5 | 4 | 6 | 8 | 7 | 9 | 6 | 5.5 | 9 | 5 | 5 | 9 | 6 | 9 | 6 | 8 | 6 | 5.5 | 9 | |
| 17 | 8 | 7 | 5 | 8 | 6 | 6 | 6.5 | 8 | 5 | 7 | 8 | 7 | 5 | 6 | 5 | 8 | 6.5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 4 | 7 | 7 | 6 | 5 | 5 | 5 | 6 | |
| 18 | 6 | 5 | 8 | 4 | 6 | 6 | 6 | 6 | 4.5 | 5 | 9 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 8 | 5 | 7 | 8 | 8 | 8 | 6 | 6 | 7.5 | |
| 19 | 7.5 | 11 | 5 | 4.5 | 5.5 | 6 | 7.5 | 8 | 6 | 8 | 11 | 6.5 | 4.5 | 7 | 7 | 6 | 5 | 6 | 5 | 6 | 4 | 7 | 6 | 6 | 8 | 5 | 10 | 8 | 7.5 | 5 | |

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตเห็นแก่ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าการใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

| ตัวที่ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | | |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|---|
| 20 | 5.5 | 6 | 4 | 6 | 6.5 | 5.5 | 6 | 8 | 5 | 9 | 7 | 9 | 8 | 8 | 5 | 7 | 8.5 | 6 | 5 | 8 | 5 | 7 | 5 | 7 | 5 | 7 | 11 | 6 | 9 | 6.5 | 9.5 | 6 |
| 21 | 9 | 7 | 7 | 5 | 5 | 5 | 6 | 4 | 6 | 8 | 9 | 6 | 6 | 5 | 6.5 | 5 | 7 | 8 | 6 | 4 | 7 | 5 | 9 | 6 | 6 | 8 | 9 | 6 | 9.5 | 8.5 | 5 | |
| 22 | 6.5 | 6 | 8 | 8 | 4.5 | 5 | 5 | 10 | 5.5 | 7.5 | 9 | 6.5 | 8 | 8 | 6 | 6 | 7 | 6 | 6 | 7 | 5 | 7 | 7 | 6 | 6 | 9 | 6 | 7 | 6 | 6.5 | 6.5 | |
| 23 | 7 | 6.5 | 7 | 6 | 7 | 7.5 | 5.5 | 8 | 5 | 6.5 | 8 | 8 | 5 | 5 | 6 | 9 | 5 | 5 | 6 | 10 | 6.5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 9 | 7 | 9 | 5 | 6 | 8.5 | |
| 24 | 6 | 7.5 | 7 | 5 | 5.5 | 5 | 7 | 9 | 7 | 8 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 5 | 8 | 7 | 8 | 9 | 10 | 6 | 8 | 6.5 | 6 | | |
| 25 | 7 | 8 | 7 | 6.5 | 6 | 6.5 | 8 | 4 | 6 | 4 | 7.5 | 7 | 5.5 | 7 | 5 | 4 | 6 | 5 | 6.5 | 6 | 6 | 7 | 6 | 7 | 5 | 6 | 7 | 7.5 | 4 | 6 | | |
| 26 | 5 | 6 | 7.5 | 8 | 4 | 7 | 4 | 9 | 6 | 6 | 6.5 | 6 | 6.5 | 8 | 5 | 8 | 4 | 5.5 | 5 | 6 | 4 | 8 | 5 | 8 | 5 | 7 | 7 | 6 | 4.5 | 6 | | |
| 27 | 5 | 6 | 8 | 6 | 7 | 7 | 6 | 8 | 7 | 8 | 9 | 8 | 5 | 10 | 7 | 7 | 7 | 4 | 4 | 9 | 4 | 6 | 6 | 6 | 8 | 7 | 7 | 5 | 6.5 | 5 | 9 | |
| 28 | 7 | 6 | 4.5 | 7 | 7 | 6 | 4.5 | 6 | 6 | 5 | 5 | 6.5 | 5 | 6 | 5 | 8 | 6 | 7 | 6 | 5 | 4 | 5 | 9 | 9 | 8 | 7 | 7 | 7 | 6 | 11 | | |
| 29 | 6 | 7.5 | 5.5 | 7 | 6.5 | 7 | 6 | 7 | 5 | 6 | 7 | 6 | 5.5 | 8 | 7 | 8 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 | 4 | 6 | 6 | 8 | 7 | 10 | 5 | 5 | 6 | 7 | 9 |
| 30 | 8 | 5 | 6 | 8 | 8 | 6.5 | 5.5 | 6 | 4.5 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 | 5 | 7 | 5 | 4.5 | 5.5 | 5 | 7 | 5 | 9 | 5 | 6 | 9 | 6.5 | 6.5 | 9 | | |
| 31 | 7 | 8 | 6 | 7 | 7 | 5 | 6 | 6.5 | 8 | 5 | 5.5 | 8 | 4 | 8 | 5 | 5 | 7 | 4.5 | 6.5 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 6 | 6 | 5 | 8.5 | 4 | 10 | | |
| 32 | 7 | 5 | 6.5 | 5 | 7 | 7 | 7 | 8 | 7 | 6 | 5 | 5 | 6 | 8 | 11 | 7 | 6 | 5 | 5 | 7 | 4 | 7 | 9 | 5 | 7 | 8 | 5 | 6 | 6 | 7 | | |
| 33 | 5 | 9 | 7 | 6 | 6.5 | 8 | 6.5 | 10 | 6 | 6 | 4.5 | 6 | 6 | 7.5 | 6 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6.5 | 8 | 6 | 6 | 8 | 7 | 6 | 5.5 | 8.5 | 8.5 | |
| 34 | 5.5 | 5 | 4 | 5 | 6 | 7 | 6 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 4 | 8 | 5 | 5 | 7 | 8 | 7 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 8 | 7 | 9 | 7 | 5 | 6 | |
| 35 | 5.5 | 6 | 7 | 4.5 | 6 | 6 | 0.5 | 10 | 0 | 5.5 | 6 | 8 | 5 | 5.5 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 7 | 7 | 5 | 7 | 6 | 6 | 9 | 7 | 8 | 6.5 | 6 | 8 | |
| 36 | 6 | 7 | 5 | 6 | 6 | 6 | 8 | 6 | 7 | 7 | 7 | 5 | 9 | 8.5 | 6 | 5 | 9 | 6 | 5 | 5 | 6 | 8 | 9 | 6 | 7 | 6 | 5 | 5 | 5 | 6 | | |
| 37 | 6 | 5 | 6 | 8 | 6.5 | 8 | 9 | 5 | 10 | 8 | 7 | 5 | 5 | 7.5 | 9 | 6 | 6.5 | 7 | 6 | 6 | 5 | 6 | 7 | 7 | 9 | 5 | 6 | 6 | 7 | 11 | | |
| 38 | 7 | 5 | 6.5 | 6 | 8 | 7 | 7 | 7 | 7 | 10 | 7.5 | 7 | 7 | 8 | 5 | 8 | 6 | 6.5 | 6 | 6 | 5 | 7 | 6 | 5 | 6 | 5 | 6 | 6 | 4 | 6 | 5 | |

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

| ตัวที่ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|--------|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|----|----|-----|----|-----|------|
| 39 | 6 | 6.5 | 5 | 7 | 8.5 | 5 | 7 | 9 | 7.5 | 5.5 | 8.5 | 5.5 | 6.5 | 6 | 4 | 6 | 8 | 7.5 | 5 | 4 | 5 | 6.5 | 5 | 6.5 | 10 | 6 | 7 | 8 | 6.5 | 8 |
| 40 | 5 | 6 | 4 | 5 | 8 | 4 | 5 | 11 | 7 | 6 | 7 | 5 | 6 | 9 | 6.5 | 6 | 7 | 5 | 5 | 8 | 6 | 7 | 5 | 6 | 9 | 6 | 5 | 5 | 7 | 7 |
| 41 | 4.5 | 5 | 5.5 | 6 | 7 | 5 | 7.5 | 7 | 6.5 | 6.5 | 8 | 7 | 5 | 8 | 6 | 8 | 5 | 5 | 4 | 6 | 5 | 6 | 7 | 7 | 10 | 7 | 7 | 6 | 7 | 8 |
| 42 | 7 | 6.5 | 7.5 | 7 | 5.5 | 7 | 8 | 6 | 6.5 | 7 | 10 | 7 | 5 | 6 | 7 | 5 | 10 | 7 | 6 | 6 | 7 | 5 | 5 | 6 | 8 | 8 | 7.5 | 4 | 8 | 7 |
| 43 | 4.5 | 7 | 6 | 6 | 6 | 7.5 | 5 | 6 | 5 | 9 | 6 | 6 | 5 | 8 | 9 | 7 | 9 | 7 | 9 | 6 | 6 | 4 | 7 | 6 | 10 | 8 | 8 | 6 | 6 | 7 |
| 44 | 7 | 5 | 6.5 | 6 | 4 | 6 | 6 | 5 | 6 | 7 | 7 | 12 | 6.5 | 6 | 9 | 7 | 8 | 5 | 9 | 5.5 | 5 | 4 | 10 | 7 | 8 | 7 | 5 | 7 | 7 | 11 |
| 45 | 6 | 5.5 | 6 | 6 | 6 | 7 | 6.5 | 7.5 | 6 | 7 | 8 | 6 | 6 | 7 | 8 | 4 | 6.5 | 8 | 7 | 7.5 | 7 | 5 | 8 | 7 | 8 | 8 | 5 | 5 | 9 | 9 |
| 46 | 4 | 6 | 8 | 6 | 7 | 5.5 | 6 | 8 | 6.5 | 7 | 5 | 6.5 | 5 | 5 | 6 | 8 | 5 | 6 | 8 | 6 | 5 | 6 | 4 | 6 | 6 | 8 | 5 | 4 | 6 | 8 |
| 47 | 6.5 | 8 | 8 | 6 | 8 | 5 | 8 | 9 | 6 | 8 | 6 | 5 | 5 | 7 | 6 | 7 | 7 | 5.5 | 6 | 8 | 6.5 | 8 | 10 | 5.5 | 8 | 6 | 6 | 11 | 6.5 | 5 |
| 48 | 6 | 7 | 4.5 | 8 | 7 | 6.5 | 5 | 7 | 5 | 5 | 10 | 8 | 4 | 8 | 5 | 6 | 9 | 9 | 6 | 6 | 5.5 | 6 | 7 | 7 | 10 | 5 | 8 | 5 | 6 | 10.5 |
| 49 | 5 | 5.5 | 4 | 10 | 6.5 | 5 | 8 | 8 | 6 | 5 | 10 | 6 | 6 | 6 | 5 | 7 | 10 | 7.5 | 7.5 | 7 | 5 | 6 | 8 | 7 | 9 | 5 | 7 | 8 | 6.5 | 12.5 |
| 50 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5.5 | 5 | 6.5 | 7 | 5.5 | 7 | 6 | 6 | 8 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 5 | 4 | 7 | 6 | 8 | 6 | 9 | 6 | 7 | 5 | 8 | 6 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการฟ้องร้องดำเนินคดีได้ หากมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 (ต่อ)

| ตัวที่ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|--------|---|----|-----|---|----|----|---|----|-----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 39 | 5 | 5 | 7 | 7 | 8 | 12 | 8 | 9 | 7 | 9 | 5 | 6 | 6 | 11 | 8 | 6 | 11 | 6 | 5 | 12 | 7 | 7 | 8 | 7 | 6 | 6 | 8 | 10 | 9 | 7 |
| 40 | 9 | 7 | 5 | 7 | 8 | 6 | 6 | 10 | 7 | 9 | 10 | 8 | 5 | 8 | 8 | 8 | 6 | 8 | 9 | 12 | 7 | 7 | 8 | 8 | 5 | 5 | 11 | 9 | 6 | 7 |
| 41 | 5 | 5 | 6 | 7 | 9 | 9 | 7 | 9 | 9.5 | 7 | 6 | 11 | 6 | 7 | 10 | 5 | 9 | 8 | 9 | 9 | 10 | 7 | 7 | 9 | 5 | 7 | 12 | 7 | 8 | 7 |
| 42 | 9 | 8 | 6.5 | 9 | 12 | 7 | 7 | 6 | 7 | 11 | 9 | 7 | 5 | 7 | 9 | 11 | 12 | 9 | 8 | 5 | 8.5 | 9 | 6 | 7 | 6 | 6 | 12 | 6 | 6 | 5 |
| 43 | 5 | 6 | 8 | 8 | 8 | 8 | 6 | 7 | 5 | 6 | 8 | 8.5 | 6 | 9 | 8 | 9 | 9 | 10 | 12 | 7 | 8 | 5 | 6 | 6 | 7 | 10 | 10 | 10 | 7 | 5 |
| 44 | 7 | 6 | 5 | 9 | 7 | 5 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 | 6 | 8 | 8 | 11 | 5 | 10 | 10 | 8 | 9 | 7 | 6 | 5 | 8 | 7 | 10 | 8 | 6 | 8 |
| 45 | 6 | 7 | 8 | 5 | 7 | 5 | 6 | 8 | 6 | 8 | 7 | 11 | 5 | 7 | 6 | 10 | 10 | 6 | 5 | 5 | 5.5 | 8 | 5 | 6 | 7 | 6 | 11 | 9 | 6 | 11 |
| 46 | 7 | 8 | 5 | 8 | 12 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 10 | 8 | 7 | 6 | 9 | 10 | 8 | 7 | 6 | 6 | 7 | 7 | 5 | 6 | 10 | 5 | 8 | 5 | 10 | 9 |
| 47 | 8 | 8 | 5 | 6 | 14 | 7 | 7 | 6 | 7 | 10 | 9 | 9 | 7 | 9 | 7 | 6 | 10 | 6 | 6 | 5 | 7 | 7 | 10 | 7 | 6 | 9 | 9 | 6 | 10 | 9 |
| 48 | 7 | 7 | 6 | 5 | 10 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 7 | 6 | 6 | 9 | 7 | 6 | 9 | 5 | 8 | 11 | 9 | 7 | 9 | 7 | 6 | 5 | 10 | 10 | 7 | 8 |
| 49 | 6 | 10 | 5 | 5 | 10 | 9 | 6 | 10 | 6 | 7 | 7 | 5 | 8 | 7 | 9 | 7 | 9 | 12 | 9 | 7 | 11 | 7 | 5 | 5 | 7 | 5 | 5 | 8 | 6 | 8 |
| 50 | 7 | 6 | 6 | 8 | 7 | 7 | 5 | 8 | 6 | 8 | 9 | 7 | 7 | 6 | 9 | 8 | 11 | 9 | 11 | 5 | 10.5 | 7 | 9 | 7 | 9 | 5 | 6 | 7 | 8 | 7 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าการแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 6 ความยาวซาร์โคเมียร์ของกล้ามเนื้อขาออก โดยใช้ไมบรทด์วัดความกว้างของแสงเลเซอร์จากเครื่อง Helium-Neon Laser ที่ทะลุผ่านบนแผ่นสไลด์มายัง

พื้นรองรับภาพในหน่วยวัดเซนติเมตร

| ลำดับที่ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 10.2 | 10 | 10.3 | 11 | 11 | 11.5 | 10.1 | 11.3 | 9.8 | 10.8 | 9.4 | 11.3 | 10.5 | 13.2 | 13.2 | 10.9 | 13 | 12.5 | 13.1 | 19.3 | 10 | 12.5 | 10 | 12.5 | 10 | 12.5 | 11 | 9.7 | 12.2 | 12 | 12.5 |
| 2 | 10.6 | 9.8 | 10.2 | 11 | 10.4 | 11 | 10.7 | 11.6 | 11.8 | 10 | 15 | 12.2 | 10.7 | 13 | 11.9 | 10 | 12.4 | 11.8 | 11.2 | 10.7 | 8.5 | 11.5 | 10.5 | 10 | 9.7 | 10.4 | 10.8 | 13 | 12 | 12 | |
| 3 | 8.5 | 9.7 | 10.5 | 10.8 | 11.6 | 10.7 | 11.5 | 10.8 | 11.7 | 12 | 10.3 | 11 | 19.6 | 10.5 | 12 | 11.2 | 12.6 | 9.8 | 11.9 | 12.3 | 10.7 | 10 | 11 | 10.7 | 12 | 10.1 | 10.3 | 10.6 | 13.2 | 10.8 | |
| 4 | 8.6 | 10.5 | 10.1 | 10.1 | 10.7 | 10.6 | 11.8 | 11 | 11.2 | 11.8 | 10.6 | 13 | 11.2 | 9.9 | 12.3 | 10.7 | 10.9 | 9.9 | 11.6 | 11.4 | 9.3 | 13.5 | 12 | 11.5 | 11.5 | 10.8 | 10 | 10.6 | 12.5 | 10.6 | |
| 5 | 9.8 | 10.3 | 10.3 | 10.1 | 11.8 | 8.6 | 12 | 11.4 | 10.7 | 10.8 | 9.7 | 10.5 | 11 | 9 | 11 | 11.3 | 10.6 | 13 | 11.8 | 11 | 10.7 | 8 | 13 | 11.8 | 11 | 11.2 | 10.4 | 9.2 | 11.5 | 12.8 | |
| 6 | 10.5 | 10.4 | 9.8 | 10.5 | 11 | 10 | 11.7 | 9.4 | 11.4 | 12 | 10.3 | 11.7 | 10.9 | 9.1 | 12 | 11.2 | 12 | 12 | 12 | 10.9 | 11.3 | 8.6 | 11.5 | 11 | 11.5 | 10.2 | 10.1 | 10.2 | 12.8 | 12.6 | |
| 7 | 7.8 | 10.1 | 10 | 9.8 | 12.2 | 9.7 | 11.4 | 9.3 | 11.8 | 11.8 | 9 | 10.3 | 12.1 | 10 | 11 | 11 | 10.4 | 12 | 12.7 | 12 | 12.8 | 11 | 12 | 13 | 11 | 14.6 | 9.9 | 11.4 | 12 | 8.9 | |
| 8 | 10.5 | 10.5 | 9.6 | 10.3 | 12.2 | 10.4 | 11.5 | 11.4 | 11.8 | 11.5 | 9.8 | 11 | 11.1 | 9.8 | 10.7 | 11 | 11 | 9.8 | 13 | 11.6 | 9.8 | 11.5 | 11.5 | 10.7 | 13 | 11 | 11.2 | 10.5 | 11.8 | 13 | |
| 9 | 7.8 | 9.7 | 10.4 | 10.5 | 11 | 11.2 | 11.7 | 10.5 | 11.5 | 12.1 | 11.8 | 12.5 | 19.1 | 10.5 | 12 | 12 | 11.4 | 12.3 | 11.5 | 11.6 | 10.9 | 12.3 | 12.3 | 11 | 12 | 13 | 9.5 | 11.3 | 11 | 11.2 | |
| 10 | 9.9 | 10.6 | 10.5 | 10.1 | 11.5 | 10.9 | 11.5 | 10 | 10.2 | 11.3 | 9.1 | 11 | 17.6 | 9.9 | 11 | 12 | 7.8 | 8.8 | 11.2 | 11.5 | 10.1 | 15.6 | 12 | 11 | 12.3 | 13 | 9 | 12.3 | 12.8 | 13.8 | |
| 11 | 9 | 10.3 | 9.7 | 9.8 | 10.4 | 11.4 | 11.2 | 10.9 | 8.8 | 11.2 | 8.3 | 10.7 | 11.2 | 10 | 10.4 | 11.2 | 9.4 | 10.5 | 12 | 12.5 | 9.8 | 10.5 | 12 | 10 | 11.5 | 11 | 9.7 | 11.6 | 12 | 12.8 | |
| 12 | 10.4 | 9.5 | 10 | 10.2 | 11.2 | 10.9 | 11.5 | 11.4 | 10.3 | 11.4 | 9.8 | 9.4 | 10.9 | 9.9 | 10.9 | 11 | 12.8 | 11.6 | 11.7 | 12.3 | 11.3 | 12 | 12 | 12 | 11.8 | 11 | 10 | 11.8 | 12.3 | 11.5 | |
| 13 | 9.8 | 9.8 | 10.6 | 10 | 11.5 | 11 | 9.8 | 12.2 | 11.4 | 10.2 | 10.6 | 11.3 | 10.4 | 8.9 | 11 | 12 | 12 | 12 | 11.8 | 10 | 10.4 | 9 | 11.4 | 12.5 | 12 | 9.4 | 17.5 | 9.7 | 12 | 12.2 | |
| 14 | 9.8 | 10.8 | 9.4 | 10.3 | 11 | 11.6 | 10.8 | 11.1 | 9.1 | 11.4 | 8.3 | 10 | 10.6 | 9.1 | 12.3 | 12.5 | 11.9 | 10.5 | 12.3 | 12.2 | 10 | 12.7 | 12 | 10 | 12 | 10.2 | 16.2 | 10.9 | 12.3 | 10.4 | |
| 15 | 10.5 | 10.1 | 9.6 | 10.3 | 11.6 | 11.5 | 11.3 | 10.9 | 11.5 | 11.3 | 10.6 | 11.3 | 1.9 | 10 | 11 | 11.3 | 10.9 | 12.5 | 11.9 | 11.6 | 11.5 | 12.3 | 11 | 10.5 | 12.5 | 11.3 | 10.2 | 12.6 | 13 | 8.8 | |
| 16 | 11.1 | 9.8 | 9.8 | 10.4 | 12 | 12 | 10.7 | 11.7 | 9.9 | 10.9 | 9.9 | 12 | 11.5 | 10.4 | 10.9 | 12 | 11.4 | 12.7 | 12.1 | 12 | 9.3 | 8.6 | 11.5 | 10.2 | 11.5 | 12.6 | 10.6 | 11.5 | 13.2 | 10.9 | |
| 17 | 10.5 | 10.4 | 10.5 | 10.3 | 10.1 | 10.7 | 10.9 | 10 | 10.4 | 11.6 | 10.9 | 11.6 | 11 | 9.9 | 11.5 | 12 | 11.3 | 10.5 | 11.4 | 12.5 | 9.6 | 12.3 | 11.6 | 10.7 | 11.7 | 11.8 | 9.8 | 10.6 | 10.3 | 8.1 | |
| 18 | 10.5 | 10.4 | 10.5 | 10.3 | 10.1 | 10.7 | 10.9 | 10 | 10.4 | 11.6 | 10.9 | 11.6 | 11 | 9.9 | 11.5 | 12 | 11.3 | 10.5 | 11.4 | 12.5 | 9.6 | 12.3 | 11.6 | 10.7 | 11.7 | 11.8 | 9.8 | 10.6 | 10.3 | 8.1 | |
| 19 | 10.4 | 10.2 | 9.5 | 9.8 | 9.66 | 12.5 | 11.8 | 10.5 | 11 | 11.2 | 9.1 | 9 | 12 | 9.7 | 11.9 | 11.9 | 12.5 | 11 | 11.8 | 10.1 | 10 | 8.5 | 10.5 | 9.5 | 11.5 | 11.4 | 9.5 | 10.7 | 11.5 | 10.2 | |
| 20 | 10.6 | 10.1 | 9.8 | 9.8 | 10.5 | 9.9 | 11.5 | 9.4 | 10.6 | 11.5 | 8.2 | 9 | 11 | 10.3 | 13 | 10.8 | 12 | 10.8 | 11.3 | 10.5 | 9.3 | 7.5 | 11.3 | 11 | 12 | 11.2 | 9.8 | 12.8 | 11.8 | 10.8 | |
| 21 | 9.4 | 9.9 | 9.4 | 9.3 | 14.4 | 11 | 9 | 11.6 | 10.4 | 10.1 | 11.1 | 9 | 11.3 | 9.7 | 12.4 | 13 | 11.5 | 10.4 | 12.4 | 10.8 | 12.5 | 7.8 | 11.7 | 9 | 12 | 11.4 | 11.3 | 10.7 | 11 | 11.3 | |
| 22 | 10 | 9.5 | 9.9 | 9.5 | 9.4 | 9.9 | 9.4 | 9.7 | 10.2 | 11.4 | 8.8 | 2 | 8 | 10.3 | 13.1 | 11.8 | 12.3 | 10.5 | 9 | 12.8 | 9.8 | 8 | 11.5 | 11 | 9.3 | 10.6 | 8.6 | 9.8 | 12.2 | 11.1 | |

ตารางผนวกที่ 6 (ต่อ)

| ครั้งที่ จัด | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|-----------------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|
| 23 | 10 | 10 | 9.7 | 9.2 | 11.6 | 10.7 | 9.5 | 9.3 | 10.8 | 10.2 | 9.9 | 10.2 | 11.6 | 10.1 | 12.5 | 12.4 | 12.2 | 10.3 | 8.4 | 12 | 10 | 9.3 | 10.9 | 9.4 | 11.7 | 10 | 10.1 | 9.4 | 12.5 | 10.4 |
| 24 | 8.8 | 9.7 | 10.5 | 9.3 | 9.2 | 11.4 | 11.3 | 10.2 | 10.2 | 11.3 | 9.7 | 9.8 | 11.7 | 9.5 | 12 | 11.3 | 11 | 11.6 | 10.6 | 12.5 | 11.2 | 13 | 10 | 8.9 | 12 | 11.5 | 10.2 | 10.6 | 11.8 | 10.9 |
| 25 | 10.5 | 9.8 | 9.1 | 8.6 | 11.6 | 10.1 | 10.9 | 11.1 | 9.3 | 12.2 | 9.9 | 12 | 10.6 | 9 | 11.2 | 11.7 | 11.2 | 11 | 11.3 | 12.2 | 12.2 | 19.5 | 10.5 | 9.2 | 13 | 10.1 | 10.5 | 7.2 | 12 | 11 |
| 26 | 10.1 | 9.9 | 9.8 | 8.9 | 10.6 | 12 | 12 | 8.4 | 10.1 | 11.4 | 9.5 | 10.1 | 11 | 11.5 | 10.6 | 10.8 | 12.2 | 13.3 | 10.7 | 12 | 9 | 11.7 | 11 | 9.5 | 13 | 11.4 | 9.8 | 11.2 | 11.5 | 8.8 |
| 27 | 10.6 | 10.1 | 10 | 9.5 | 10 | 11.5 | 10.9 | 9.4 | 9.9 | 10.8 | 10.2 | 12 | 10.8 | 9.8 | 9.8 | 10 | 12 | 10.2 | 13.2 | 11.9 | 11.5 | 19 | 9.7 | 10 | 11 | 12.5 | 9.2 | 10.2 | 12 | 10.8 |
| 28 | 10.5 | 10.5 | 11.7 | 9.2 | 9.9 | 11.1 | 11.7 | 11.7 | 10.1 | 11.4 | 10.8 | 11.4 | 10.7 | 11 | 9.9 | 10 | 11.8 | 11.6 | 10.3 | 11.3 | 10 | 11 | 10.4 | 9.5 | 10.5 | 12.7 | 12.4 | 9.1 | 11.2 | 10.5 |
| 29 | 10.7 | 10.1 | 11.6 | 9.8 | 10 | 12 | 11.4 | 10 | 11.8 | 9.8 | 12 | 10.6 | 12 | 10 | 12.5 | 11.5 | 10.4 | 10.3 | 10.2 | 9.4 | 11.2 | 11.3 | 11 | 9 | 11 | 12 | 11 | 10.5 | 12.5 | 9.8 |
| 30 | 7.8 | 10 | 11.7 | 10 | 11 | 10.9 | 11.5 | 11.2 | 10.3 | 9 | 10.4 | 9.3 | 11.7 | 9.4 | 10.5 | 12 | 11.5 | 11.2 | 9.4 | 11.4 | 13.2 | 11.2 | 11 | 10 | 11.5 | 11.8 | 11.8 | 10.2 | 13 | 8 |

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 ความยาวซาร์โคเดเมียร์ของก้านเนื้อสะเกือก โดยใช้ไมรรัทวัดความกว้างของแสงเลเซอร์จากเครื่อง Helium-Neon Laser ที่ทะลุผ่านบนแผ่นสไลด์

มายังพื้นรองรับภาพในหน่วยวัดเซนติเมตร

| ลำดับ ที่ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 10.7 | 10.5 | 10.5 | 9 | 11.5 | 11 | 12 | 10 | 10.5 | 9.8 | 9 | 10.9 | 12.2 | 9.6 | 10.4 | 9.9 | 12 | 11 | 11.6 | 10.5 | 15.3 | 12.3 | 10.2 | 15 | 12.5 | 13.2 | 10.4 | 10.5 | 10.5 | 9.8 |
| 2 | 10.2 | 11.2 | 9.6 | 10 | 11.2 | 10.8 | 10.5 | 10.3 | 10 | 10.5 | 10.8 | 12.8 | 13.3 | 10.2 | 10 | 8.4 | 7.4 | 9 | 10.2 | 10.8 | 11 | 14.2 | 10.6 | 16.2 | 13.2 | 11 | 9.5 | 11 | 12.5 | 10.9 |
| 3 | 11 | 9.3 | 11 | 9.8 | 11.4 | 11.5 | 11 | 9.8 | 9.5 | 10.3 | 9.8 | 13 | 14.4 | 11.2 | 10.2 | 10 | 8 | 8 | 12 | 11.2 | 11.6 | 10.5 | 11.2 | 15.9 | 11.5 | 14 | 10.1 | 9.8 | 11.8 | 10 |
| 4 | 11.3 | 10.5 | 9.7 | 9 | 11.5 | 11.3 | 10.8 | 10 | 10.3 | 9.3 | 10 | 12.1 | 13.2 | 11.8 | 8.9 | 8 | 10.9 | 8.2 | 12.5 | 12.3 | 12.7 | 11.4 | 12.1 | 11.8 | 11.4 | 11.9 | 11 | 10.4 | 11.9 | 10.5 |
| 5 | 10.5 | 9 | 10.5 | 10.2 | 11.3 | 12 | 9.8 | 10.2 | 10.2 | 10 | 9.8 | 13.8 | 13.4 | 10.7 | 9.8 | 9.5 | 10 | 8.5 | 12.4 | 11.7 | 11.3 | 15.5 | 10.2 | 16.5 | 11.3 | 12.1 | 9.8 | 10.6 | 12.4 | 9.8 |
| 6 | 11.2 | 9.8 | 9.8 | 9.2 | 11.8 | 11.8 | 10.6 | 9.8 | 10.8 | 10.5 | 12.1 | 12 | 11.8 | 10.9 | 9.4 | 11 | 11.4 | 9 | 11.3 | 10.9 | 9 | 15.2 | 11.3 | 10.6 | 9.8 | 13.4 | 10.3 | 11.3 | 13 | 10.2 |
| 7 | 11.5 | 10.3 | 10.7 | 8.5 | 12 | 11.3 | 10.3 | 10.5 | 11 | 10.3 | 11.4 | 14.8 | 11.2 | 10.4 | 10.2 | 9.4 | 11.8 | 9.4 | 10.2 | 11.6 | 8.9 | 15.3 | 10 | 10.5 | 9 | 12.2 | 10.9 | 11 | 12.1 | 10.9 |
| 8 | 10.8 | 10 | 10.2 | 10.5 | 11.7 | 11 | 11 | 10.8 | 10 | 11 | 10.3 | 11.2 | 13.8 | 11.2 | 10 | 9.3 | 8.5 | 9 | 12.8 | 11.4 | 10.9 | 17.2 | 9.8 | 12 | 11 | 13.2 | 11.5 | 11.2 | 12.5 | 9.8 |
| 9 | 11.4 | 10 | 10.5 | 8.6 | 11.5 | 10 | 10.2 | 10 | 10.5 | 11.2 | 10.5 | 10.2 | 13.9 | 10.8 | 9.8 | 9.3 | 8.8 | 8.8 | 12.6 | 10.9 | 9.4 | 16.7 | 10.4 | 11.4 | 10 | 12.5 | 12 | 11.3 | 13.2 | 11.9 |
| 10 | 10.7 | 9.7 | 11 | 9 | 12.5 | 10.2 | 10.3 | 9.7 | 11.3 | 10.5 | 10.4 | 9.6 | 13.2 | 10.9 | 10.7 | 9.5 | 10.8 | 9.1 | 10.5 | 10.7 | 9.8 | 16.5 | 10.7 | 10.3 | 13 | 11.8 | 11.6 | 10.9 | 12.9 | 10.7 |
| 11 | 11.2 | 9.5 | 11.5 | 9.3 | 12 | 10.8 | 11.4 | 10.2 | 10 | 10.6 | 10.3 | 10.6 | 11.6 | 10.7 | 9.9 | 9.5 | 12.3 | 10 | 10.6 | 1.8 | 10 | 15.6 | 11.3 | 14.9 | 11.2 | 10.6 | 11.8 | 9.7 | 12.2 | 11 |
| 12 | 11 | 9.6 | 10.4 | 8.8 | 11 | 11.2 | 10.5 | 10 | 11.6 | 11.5 | 10.5 | 10.5 | 12.8 | 10.5 | 10.8 | 10 | 10.2 | 7.4 | 11 | 10 | 9.5 | 15.4 | 10.5 | 11.2 | 10.5 | 11.3 | 11.6 | 10 | 12.4 | 9.9 |
| 13 | 11.1 | 10 | 10.2 | 9.1 | 12.4 | 10 | 10.3 | 9.8 | 10.2 | 10.8 | 10.3 | 11.3 | 11 | 10.5 | 10.4 | 9.9 | 8.9 | 8.7 | 13 | 9.9 | 9.4 | 10.5 | 11 | 10.3 | 11.4 | 10.9 | 10.2 | 10 | 13.1 | 10 |
| 14 | 11 | 9.7 | 10 | 8.9 | 12 | 11.5 | 9.8 | 10 | 9.8 | 11 | 10 | 10.9 | 13.3 | 10 | 8.9 | 8.6 | 9.3 | 7.5 | 13.4 | 10.3 | 9.5 | 10.9 | 11.1 | 10.5 | 13 | 10.8 | 10 | 8.9 | 12.5 | 10.3 |
| 15 | 10.8 | 10.2 | 10.3 | 9 | 10.5 | 11.2 | 11 | 10.2 | 10.5 | 10.3 | 10.2 | 11.2 | 12 | 11 | 8.8 | 9.5 | 10 | 10 | 12.9 | 10 | 13.2 | 10.5 | 9.8 | 11.5 | 11.2 | 10 | 10.9 | 11.2 | 12 | 10 |
| 16 | 11.2 | 11 | 10.8 | 9.8 | 12 | 8.5 | 11.5 | 10 | 10 | 10 | 10.4 | 11.4 | 10.2 | 10.3 | 10 | 9 | 8.9 | 9.3 | 12.3 | 11.8 | 10 | 10.4 | 9.3 | 12 | 10.3 | 14.2 | 9.9 | 11.5 | 12.4 | 9 |
| 17 | 10.3 | 9.8 | 9.6 | 9.2 | 10 | 10 | 11.2 | 10.5 | 12 | 10.2 | 10.9 | 9.8 | 11.3 | 10.2 | 12.5 | 9.6 | 10.4 | 9.3 | 12.6 | 12.4 | 12 | 8.9 | 9.4 | 11 | 12 | 13.1 | 10 | 10.2 | 11.9 | 9.4 |
| 18 | 10.3 | 9.8 | 9.6 | 9.2 | 10 | 10 | 11.2 | 10.5 | 12 | 10.2 | 10.9 | 9.8 | 11.3 | 10.2 | 12.5 | 9.6 | 10.4 | 9.3 | 12.6 | 12.4 | 12 | 8.9 | 9.4 | 11 | 12 | 13.1 | 10 | 10.2 | 11.9 | 9.4 |
| 19 | 11.5 | 10 | 10.8 | 8.9 | 9.5 | 10.2 | 10 | 9.5 | 12.5 | 10.5 | 10.3 | 10 | 9.4 | 10.8 | 11.9 | 9.4 | 11 | 10 | 13 | 10.8 | 10.6 | 11 | 9.6 | 10.8 | 12.5 | 12.8 | 11.2 | 10.3 | 12.3 | 10 |
| 20 | 11.3 | 10.5 | 10.5 | 9 | 11.8 | 10.5 | 10.8 | 10 | 10 | 10 | 10.2 | 11 | 10 | 10.9 | 11.6 | 8.9 | 10.5 | 11.7 | 14 | 11.5 | 11 | 10.5 | 10.5 | 10.3 | 12.2 | 12.2 | 9.8 | 10.8 | 12.5 | 9.8 |
| 21 | 10.3 | 10.2 | 10.3 | 8.5 | 10.5 | 11.8 | 9.5 | 9.8 | 10.5 | 9.8 | 10.3 | 14.9 | 10.2 | 8.7 | 11.8 | 9.3 | 10.4 | 11.1 | 10.9 | 11 | 13.4 | 10.3 | 10.7 | 11 | 11 | 11.5 | 11.3 | 11 | 12.8 | 9.5 |
| 22 | 11 | 10.5 | 10 | 9.3 | 10.3 | 10.5 | 10 | 9.6 | 11.5 | 10.8 | 12 | 10.9 | 10.3 | 10.8 | 12.5 | 9.3 | 11.9 | 10.8 | 12.5 | 10.6 | 12 | 16.2 | 11 | 11.3 | 10.9 | 9.8 | 10.6 | 10.7 | 12.6 | 10.1 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่น การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ขอสงวนสิทธิ์ในสิ่งที่ปรากฏ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 (ต่อ)

| ลำดับที่ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 23 | 11.4 | 9.5 | 9.8 | 9.5 | 9.8 | 9.8 | 11 | 10.3 | 10 | 11 | 11.9 | 10.6 | 10.2 | 10 | 12 | 8 | 12 | 10 | 12.9 | 9.8 | 11.7 | 11.2 | 9.5 | 8.5 | 10.5 | 11 | 10.1 | 10.9 | 13.3 | 10 |
| 24 | 10.9 | 10.4 | 10.7 | 10 | 10.8 | 10.2 | 10.5 | 9.3 | 12.5 | 9.5 | 10.5 | 11.5 | 10.4 | 10 | 11.9 | 8.7 | 10 | 9 | 13 | 11 | 8 | 11.3 | 9.8 | 11.4 | 11.2 | 9.3 | 11.2 | 10.7 | 11.8 | 9.9 |
| 25 | 10.5 | 10.6 | 10.2 | 8.5 | 10.2 | 10 | 10.8 | 10.5 | 11.5 | 10.7 | 10.5 | 8.9 | 10.2 | 10.6 | 10 | 9 | 9.9 | 9.3 | 12.1 | 11.2 | 11.9 | 17.4 | 10 | 11.8 | 10.5 | 11 | 10.5 | 11 | 12.7 | 10.2 |
| 26 | 11 | 11 | 11 | 10.3 | 9 | 10.7 | 10.2 | 10 | 11 | 10.5 | 10.7 | 11.5 | 9.1 | 9.9 | 9.5 | 9.2 | 11.3 | 9.2 | 11.7 | 11.4 | 11.7 | 17.2 | 11.3 | 12 | 10.3 | 9.6 | 11.4 | 11.2 | 13 | 8.4 |
| 27 | 10.2 | 10.5 | 11.2 | 9 | 11.8 | 11.2 | 10.8 | 9.8 | 9.8 | 10.3 | 10.4 | 10.2 | 10.9 | 9.6 | 8 | 9 | 11.5 | 9.9 | 12.2 | 10.5 | 11 | 15.9 | 11 | 12.1 | 12.2 | 10.6 | 11.8 | 11.8 | 12.3 | 10 |
| 28 | 10.5 | 10.7 | 10.5 | 9.5 | 10 | 11.5 | 9.5 | 10.2 | 10.5 | 10.5 | 11.2 | 10.9 | 9 | 9.6 | 8.8 | 9.8 | 12.3 | 9.5 | 12.5 | 12.3 | 10.1 | 16.8 | 11.2 | 11.9 | 9.8 | 10.4 | 11.3 | 10.9 | 13.4 | 9.5 |
| 29 | 11.5 | 10 | 9.8 | 10.2 | 10.5 | 10.3 | 10.5 | 10 | 10.3 | 10 | 10.3 | 10.4 | 12.4 | 10.4 | 9 | 8.2 | 10.6 | 9.4 | 11.7 | 12 | 10.8 | 15.7 | 12 | 12.5 | 9.5 | 10.5 | 11.5 | 11.2 | 12.3 | 9.9 |
| 30 | 11.7 | 9.5 | 10.8 | 9.8 | 11.2 | 10.5 | 11.5 | 10.5 | 10.5 | 10.6 | 9.9 | 9.5 | 10.2 | 7.2 | 10.3 | 9.5 | 10.7 | 10 | 12.3 | 13 | 11.2 | 14.9 | 10 | 11.7 | 11.4 | 9.8 | 10.3 | 10.7 | 12.4 | 9 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 8 ความยาวซาร์โคเมียร์ของกัมมันตภาพรังสีของแสงเลเซอร์จากเครื่อง Helium-Neon Laser ที่ทะลุผ่านแผ่นสไลด์คัมยง

ชั้นรับรองคุณภาพในหน่วยเดซิเบล

| ลำดับที่ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | | |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| 1 | 11 | 10 | 11.5 | 10.5 | 10.6 | 10.5 | 11 | 10.5 | 11 | 10 | 10 | 10 | 12 | 11 | 10.5 | 11 | 11.5 | 11 | 10.5 | 10.8 | 10 | 12 | 10.4 | 10.7 | 8.5 | 12.5 | 12 | 10.5 | 10.2 | 9.8 | 9 | |
| 2 | 10.5 | 10.5 | 12 | 10.2 | 10 | 10.3 | 10.5 | 10 | 10.5 | 9.9 | 10.5 | 11 | 10.5 | 10 | 12 | 11 | 11.5 | 11 | 11 | 11 | 11 | 14.4 | 9.8 | 11.2 | 9.3 | 11.2 | 12.5 | 12.5 | 11.8 | 9.5 | 10.3 | |
| 3 | 9.5 | 10.3 | 12.5 | 9.8 | 10.2 | 9.8 | 10.3 | 9.5 | 10.5 | 10.5 | 9.5 | 9.8 | 10 | 9.5 | 11.5 | 12 | 10.5 | 9.5 | 10.5 | 10.5 | 10.5 | 13.6 | 9.2 | 10.8 | 9.7 | 11.8 | 12.2 | 11.2 | 12 | 10.7 | 9.5 | |
| 4 | 8.5 | 10 | 11 | 10 | 11 | 10.5 | 11.5 | 11.5 | 11 | 10 | 11 | 11 | 10 | 10 | 11 | 11.8 | 11.5 | 11.2 | 11.5 | 9.5 | 12.5 | 10.1 | 11.7 | 12 | 11.5 | 12.5 | 11 | 12.2 | 10.2 | 9.2 | | |
| 5 | 10 | 10 | 10.5 | 10.5 | 11.5 | 10 | 10 | 11 | 12.5 | 10 | 10 | 9.5 | 9.5 | 10.5 | 11.5 | 11 | 12 | 10.1 | 11.5 | 10.5 | 13.6 | 9.2 | 11.5 | 9.2 | 11 | 11.8 | 12 | 11.5 | 10.5 | 10 | | |
| 6 | 12 | 10.5 | 12 | 9.8 | 11.2 | 10.2 | 9.8 | 10.5 | 13 | 10.3 | 9.5 | 10.5 | 11.5 | 12 | 12.5 | 12 | 12.5 | 12 | 9.8 | 10.3 | 11 | 12.6 | 10.3 | 10.8 | 9.5 | 10.8 | 12.3 | 10 | 10.2 | 10.8 | 9 | |
| 7 | 10 | 9.5 | 11 | 10 | 10.8 | 11 | 10 | 12.5 | 12.5 | 9 | 11.5 | 11.5 | 10.5 | 11 | 11 | 12 | 10.5 | 10 | 11.4 | 9.8 | 12.8 | 10.2 | 11.5 | 8.9 | 10.5 | 12.8 | 9.5 | 10 | 10.2 | 9.1 | | |
| 8 | 9 | 10 | 10 | 9.5 | 11 | 11.2 | 10.3 | 11 | 11 | 9.5 | 12 | 12 | 12 | 9.8 | 10.5 | 11.5 | 11.8 | 10.6 | 10.2 | 9 | 13.4 | 9.8 | 11.6 | 10.2 | 11.2 | 11.5 | 11.5 | 11.8 | 9.5 | 9.5 | | |
| 9 | 11 | 10.3 | 11 | 10 | 11.5 | 10.8 | 10.5 | 11.5 | 12 | 9 | 9.8 | 11.5 | 9.8 | 12 | 11.5 | 11.5 | 11.5 | 9.5 | 11 | 10 | 12.6 | 9.5 | 9.8 | 11.8 | 11.8 | 12 | 10 | 11.5 | 9.5 | 9.2 | | |
| 10 | 10.5 | 12 | 12 | 9.5 | 11.8 | 10.5 | 11.5 | 11.5 | 9.5 | 10.5 | 12 | 11.5 | 10 | 11 | 11 | 10.5 | 10 | 9 | 12.4 | 9.8 | 12.3 | 9.7 | 10.2 | 10.3 | 10.2 | 11 | 11.8 | 12 | 10.5 | 9 | | |
| 11 | 10 | 11 | 11.5 | 10.5 | 10.2 | 10.8 | 10.5 | 12.5 | 13 | 9.3 | 12.5 | 12.5 | 10.5 | 10.5 | 11.5 | 10.2 | 12 | 10 | 10 | 13.2 | 8.7 | 10.5 | 10.3 | 11.2 | 12.5 | 12 | 10.5 | 9.8 | 8.5 | | | |
| 12 | 9 | 10 | 10 | 10.2 | 10 | 10 | 9.8 | 11 | 11.5 | 10 | 9.5 | 9.8 | 9.5 | 9.5 | 11 | 11.8 | 11.5 | 11.4 | 10 | 10.5 | 10.8 | 8.4 | 11.6 | 9.2 | 10.5 | 12 | 10 | 10.7 | 10.6 | 9.5 | | |
| 13 | 10 | 10.5 | 12 | 10.5 | 11.8 | 11.2 | 10.5 | 12 | 10 | 9.8 | 10 | 10 | 10 | 11 | 12 | 10 | 12.5 | 10.3 | 12 | 11 | 10.2 | 9 | 12 | 10.6 | 9.8 | 11.5 | 11.5 | 10.4 | 9.8 | 9.3 | | |
| 14 | 10.2 | 11 | 11.5 | 9.8 | 10.2 | 10.5 | 9.5 | 12.3 | 12 | 9 | 9.8 | 11.5 | 10.5 | 11.5 | 11.5 | 11.5 | 10 | 9.3 | 11.8 | 9.5 | 9.7 | 9.9 | 10.7 | 12.2 | 10.8 | 11.8 | 9.8 | 11 | 10.2 | 8.5 | | |
| 15 | 11 | 11 | 12.5 | 9.8 | 10.8 | 10 | 10 | 9.8 | 10 | 9.5 | 11 | 12 | 11 | 12 | 10.5 | 11.8 | 11.5 | 10.8 | 11.5 | 9.5 | 9 | 10.2 | 11.8 | 10.2 | 11.5 | 11.5 | 11 | 10 | 10.5 | 9.8 | | |
| 16 | 11 | 10.5 | 10.5 | 10.2 | 11 | 10.2 | 10.8 | 11.5 | 10.5 | 11 | 10.5 | 12 | 11 | 10.5 | 9.5 | 11.5 | 12.5 | 10.5 | 12 | 10.3 | 8.7 | 10 | 10 | 11.3 | 10.5 | 12.5 | 8.5 | 9.8 | 10.5 | 9.5 | | |
| 17 | 10.3 | 9.8 | 9.6 | 9.2 | 10 | 10 | 11.2 | 10.5 | 12 | 10.2 | 10.9 | 9.8 | 11.3 | 10.2 | 12.5 | 9.6 | 10.4 | 9.3 | 12.6 | 12.4 | 12 | 8.9 | 9.4 | 11 | 12 | 13.1 | 10 | 10.2 | 11.9 | 9.4 | | |
| 18 | 9.5 | 12 | 12.5 | 10 | 10.5 | 11.5 | 10.5 | 10 | 12.5 | 10.5 | 10 | 11.5 | 10 | 10 | 11.5 | 12.5 | 11.5 | 10 | 12.4 | 10 | 10.3 | 10.7 | 10.2 | 10 | 9.5 | 11.3 | 10 | 11.5 | 10 | 8.5 | | |
| 19 | 10.5 | 10 | 11 | 9.5 | 10.7 | 10.5 | 11.3 | 12 | 10 | 9 | 9 | 12 | 11.5 | 11 | 10 | 12.5 | 12.5 | 10.3 | 10.5 | 10.8 | 9.8 | 10.4 | 9.8 | 12.5 | 11.8 | 11.5 | 11.5 | 10.2 | 10.2 | 8.7 | | |
| 20 | 9 | 10.2 | 10 | 10 | 10.2 | 11.3 | 10 | 12.5 | 10.5 | 10.3 | 9.5 | 12.5 | 9.8 | 11.5 | 11.5 | 11.5 | 9.8 | 11 | 10.3 | 10.2 | 9.6 | 12 | 11.4 | 10.6 | 12.5 | 11 | 11.6 | 10.5 | 9 | | | |
| 21 | 9.2 | 10.5 | 10.5 | 9.8 | 11.5 | 10.8 | 9.5 | 11.5 | 12 | 10.2 | 11 | 12 | 12 | 12 | 9.8 | 11 | 10.5 | 11 | 9.3 | 10 | 7.4 | 10.7 | 10.5 | 10.2 | 11.7 | 11.5 | 12 | 11.2 | 9.5 | 8.5 | | |
| 22 | 10 | 10 | 10 | 10.2 | 10.7 | 11 | 9.8 | 9.5 | 11 | 9.8 | 10.5 | 11.5 | 11.5 | 9.5 | 9.8 | 11 | 10.5 | 9.5 | 10.8 | 9.5 | 10.8 | 9.7 | 9.8 | 11.2 | 9.8 | 11.2 | 11.8 | 11 | 10.4 | 10.8 | 9 | |

ตารางผนวกที่ 8 (ต่อ)

| ลำดับที่ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 23 | 10.2 | 9.5 | 11.5 | 9.8 | 11 | 10.5 | 10.5 | 11 | 11.5 | 9.5 | 9.5 | 11.5 | 10.5 | 10.5 | 12 | 11.5 | 11.8 | 10 | 12 | 10.6 | 9.9 | 11 | 10.8 | 10 | 10.5 | 11 | 11.2 | 9.7 | 10 | 9.5 |
| 24 | 9 | 41.5 | 10 | 10 | 10.5 | 10.3 | 10 | 10.5 | 12 | 11.5 | 12 | 11 | 9.5 | 11 | 12 | 12.2 | 10.5 | 9.8 | 10.3 | 9.2 | 9.5 | 9.5 | 11.5 | 10.6 | 11.3 | 12.5 | 10.8 | 10 | 11 | 9.5 |
| 25 | 9.5 | 9.8 | 11 | 10.5 | 11.5 | 11 | 9.5 | 12 | 11.5 | 10 | 10 | 10 | 9.8 | 10.8 | 11.5 | 11 | 11.8 | 9.5 | 11.5 | 10.8 | 10.3 | 9.5 | 11.8 | 10.8 | 12.2 | 11.2 | 10 | 9.5 | 9.5 | 9.8 |
| 26 | 10 | 9.5 | 12 | 10.3 | 10.2 | 10 | 10.5 | 11.5 | 12.5 | 9.3 | 9.8 | 11.5 | 10.5 | 12 | 9.8 | 11.8 | 12 | 10 | 10.5 | 11.3 | 9.6 | 10.3 | 10.5 | 10.2 | 12.5 | 12.8 | 12.2 | 11 | 10.5 | 10 |
| 27 | 9.5 | 10 | 12 | 9.5 | 10.5 | 9.8 | 10 | 11.5 | 9.8 | 12 | 9.5 | 11 | 10 | 10.5 | 11 | 12 | 10.5 | 11.2 | 11 | 10.7 | 10.2 | 11.8 | 11.8 | 10.5 | 11.5 | 12.5 | 10.3 | 10.7 | 10 | 9 |
| 28 | 8.5 | 11 | 12.8 | 10 | 10 | 10.2 | 11.3 | 9.8 | 12 | 10.3 | 12 | 11.5 | 11.5 | 11.5 | 11 | 10.5 | 10.8 | 9.8 | 10.3 | 10.2 | 10.7 | 9.6 | 11.2 | 11 | 11.2 | 11.5 | 9.5 | 9.6 | 11.5 | 9.8 |
| 29 | 8.7 | 10.8 | 10 | 10.2 | 10.2 | 10 | 9.5 | 11.3 | 11.5 | 9.5 | 11 | 11 | 9.5 | 10.2 | 12 | 11 | 11 | 10.5 | 10.5 | 7.4 | 10.5 | 9.2 | 11 | 10.2 | 11.8 | 12 | 11.5 | 12 | 10.2 | 10 |
| 30 | 8.5 | 9.8 | 12 | 10.5 | 10.5 | 10.5 | 11.5 | 12.5 | 11.5 | 9.5 | 10.5 | 10.5 | 10 | 11.5 | 10.5 | 12 | 11.8 | 11.3 | 9.7 | 11.8 | 9.8 | 10.3 | 10.8 | 11.3 | 11 | 11.8 | 10 | 11.6 | 9.8 | 10.2 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารของหน่วยงานของรัฐหรือกรมแรงงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้