

ลักษณะซาก องค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของกล้ามเนื้อ ไก่คออ่อนและไก่พื้นเมืองที่เลี้ยงแบบพื้นบ้าน

ไชยวรรณ วัฒนจันทร์¹ สุธา วัฒนสิทธิ์² เสาวคนธ์ วัฒนจันทร์³
และ อารณ์ ส่องแสง⁴

Abstract

Wattanachant, C.¹, Wattanasit, S.¹, Wattanachant, S.², and Songsang, A.³
**Carcass characteristics, physical property and chemical composition
of Naked-Neck and Thai indigenous chickens muscles reared under
backyard production systems**
Songklanakarin J. Sci. Technol., 2007, 29(2) : 321-337

The objective of this study was to obtain basic knowledge regarding carcass characteristics, physical property and chemical composition of the muscle meat of Naked-Neck and indigenous chickens reared under the backyard production systems. Ninety heads each of Naked-Neck and indigenous chickens of both sexes at 1.3, 1.5 and 1.8 kg of live weight were used in the study. From this study, there were no significant differ-

¹Department of Animal Science, Faculty of Natural Resources ²Department of Food Technology, Faculty of Agro-Industry, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla, 90112 Thailand. ³Faculty of Technology and Community Development, Thaksin University, Pha Payom, Phatthalung, 93110 Thailand.

¹Ph.D. (Animal Production) ผู้ช่วยศาสตราจารย์²วท.ม.(สัตวศาสตร์) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ
³ปร.ด. (เทคโนโลยีอาหาร) ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัด
สงขลา 90112 ⁴Dr.sc.agr. (Agricultural Science) คณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน มหาวิทยาลัยทักษิณ อำเภอป่าพะยอม
จังหวัดพัทลุง 93110

Corresponding e-mail: chaiyawan.w@psu.ac.th

รับต้นฉบับ 16 มีนาคม 2549 รับลงพิมพ์ 22 ตุลาคม 2549

ences ($P>0.05$) in the chilled carcass percentage between the two breeds and two sexes. The Naked-Neck chickens had lower breast (*Pectoralis major*), fillet (*Pectoralis minor*) ($P<0.001$) and wing ($P<0.05$) percentages than those of the indigenous chickens. However, both breeds had similar thigh and drumstick percentages. After dissection, the Naked-Neck chickens had lower muscle ($P<0.05$) and skin percentages ($P<0.01$) but higher fat percentages ($P<0.01$) than the indigenous chickens. Neither type of muscle in either Naked-Neck or indigenous chickens showed any significant difference ($P>0.05$) in drip loss and cooking loss values. The shear value of cooked breast and thigh muscles of Naked-Neck chickens was significantly lower ($P<0.05$) than that of the indigenous chickens. Both muscle types of the Naked-Neck chickens had lower lightness (L^*) ($P>0.05$), redness (a^*) ($P<0.01$) and yellowness (b^*) ($P<0.01$) than those of the indigenous muscles. Neither breast nor thigh muscles of the two breeds had any differences ($P>0.05$) in moisture, protein, fat and ash contents. The Naked-Neck chicken contained higher ($P<0.05$) cholesterol and total collagen contents in both muscle types than the indigenous chicken. Nevertheless, there were no significant differences ($P>0.05$) between breeds in soluble collagen percentage of both types of muscles. For the fatty acid composition of Naked-Neck and indigenous chickens, both breast and thigh muscles contained more saturated fatty acids than unsaturated fatty acids.

Key words : naked-neck chicken, Indigenous chicken, carcass characteristics, chemical composition, physical property, muscle

บทคัดย่อ

ไชยวรรณ วัฒนจันทร์ สุธา วัฒนสิทธิ์ เสาวคนธ์ วัฒนจันทร์ และ อภรณ์ ส่งแสง
ลักษณะซาก องค์ประกอบทางกายภาพและทางเคมีของกล้ามเนื้อไก่คอลลอน
และไก่พื้นเมือง ที่เลี้ยงแบบพื้นบ้าน

ว. สงขลานครินทร์ วทท. 2550 29(2) : 321-337

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวกับลักษณะซาก สมบัติทางกายภาพ และองค์ประกอบทางเคมีของกล้ามเนื้อไก่คอลลอนกับเนื้อไก่พื้นเมืองที่เลี้ยงแบบพื้นบ้าน โดยสุ่มจับไก่คอลลอนและไก่พื้นเมือง คณะเพศที่มีน้ำหนักมีชีวิต 1.3, 1.5 และ 1.8 กก. จำนวนพันธุ์ละ 90 ตัว มาเป็นตัวอย่งศึกษา ปรากฏว่าไก่คอลลอนและไก่พื้นเมืองที่มีน้ำหนักมีชีวิตเท่ากันมีน้ำหนักซากเย็นไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) โดยไก่คอลลอนมีปริมาณชิ้นส่วนอก (*Pectoralis major*) และเนื้อสันใน (*Pectoralis minor*) น้อยกว่า ($P<0.001$) รวมทั้งยังมีชิ้นส่วนปีกรวมเมื่อคิดเป็นร้อยละของน้ำหนักซากน้อยกว่าของไก่พื้นเมือง ($P<0.05$) อย่างไรก็ตามไก่ทั้งสองพันธุ์มีชิ้นส่วนสะโพก ชิ้นส่วนน่องเมื่อคิดเป็นร้อยละไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) ไก่คอลลอนมีน้ำหนักเนื้อและหนังเมื่อคิดเป็นร้อยละน้อยกว่า ($P<0.05$ และ $P<0.01$) แต่มีปริมาณไขมันมากกว่าไก่พื้นเมือง ($P<0.01$) กล้ามเนื้อส่วนอกและส่วนสะโพกของไก่ทั้งสองพันธุ์มีการสูญเสียน้ำของเนื้อระหว่างการเก็บและการสูญเสียน้ำจากการทำให้สุกไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) ไก่คอลลอนมีค่าแรงตัดผ่านกล้ามเนื้อทั้งสองส่วนต่ำกว่าไก่พื้นเมือง ($P<0.05$) และมีค่าสีของความสว่าง (L^*) ต่ำกว่าไก่พื้นเมืองอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) แต่มีค่าความแดง (a^*) และความเหลือง (b^*) ต่ำกว่าไก่พื้นเมือง ($P<0.01$) สำหรับองค์ประกอบทางเคมี จากการศึกษานี้พบความแตกต่างด้านปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน และเถ้าในกล้ามเนื้อทั้งสองส่วนของไก่ทั้งสองพันธุ์ ($P>0.05$) แต่ไก่คอลลอนมีปริมาณคอเลสเตอรอลและคอแลลาเจนทั้งหมดสูงกว่าไก่พื้นเมือง ($P<0.05$) ขณะที่กล้ามเนื้อทั้งสองส่วนของไก่ทั้งสองพันธุ์มีปริมาณคอแลลาเจนที่ละลายเมื่อคิดเป็นร้อยละของคอแลลาเจนทั้งหมดไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) สำหรับปริมาณกรดไขมัน พบว่ากล้ามเนื้อของไก่ทั้งสองพันธุ์มีปริมาณกรดไขมันชนิดอิ่มตัวมากกว่ากรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัว แต่ในแง่ของปริมาณแล้ว ทั้งนี้ไก่ทั้งสองพันธุ์มีปริมาณกรดไขมันแต่ละชนิดในกล้ามเนื้อส่วนอกและส่วนสะโพกไม่แตกต่างกันใน ($P>0.05$)

ไก่คออ่อน หรือไก่คอเปลือย เป็นไก่พื้นเมืองไทย พันธุ์หนึ่งของภาคใต้ที่มีลักษณะเด่นคือ ส่วนคอจนถึงบริเวณ กระเพาะพักไม่มีขนปกคลุม เลี้ยงกันมากในจังหวัดพัทลุง (สุธา และคณะ, 2535) ส่วนใหญ่เกษตรกรเลี้ยงไก่คออ่อน โดยวิธีปล่อยให้หาอาหารธรรมชาติกินเอง บางรายอาจจะเสริม อาหารจำพวกข้าวเปลือก ปลายข้าว ข้าวสุก รำ หรืออาหารสำเร็จรูป (ไชยวรรณ และคณะ, 2545) อย่างไรก็ตาม จากการสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับลักษณะซากและคุณภาพของ เนื้อไก่พันธุ์นี้ในประเทศไทยยังมีน้อยมาก ดังนั้นคณะผู้วิจัย จึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษาลักษณะของซาก องค์ประกอบ ทางเคมีและกายภาพเนื้อไก่คออ่อนที่เลี้ยงแบบพื้นบ้านที่ เกษตรกรได้ปฏิบัติเป็นประจำอยู่แล้วเปรียบเทียบกับเนื้อไก่ พื้นเมืองที่เลี้ยงแบบเดียวกัน เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการ พัฒนารูปแบบการเลี้ยงให้เป็นเชิงพาณิชย์อันจะนำไปสู่การ พัฒนาเนื้อไก่คออ่อนให้เป็นที่ยอมรับในกลุ่มผู้บริโภคต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

1. สัตว์ทดลอง

สุ่มจับไก่คออ่อนและไก่พื้นเมืองคละเทศที่มีน้ำหนัก ตัวเท่ากับ 1.3, 1.5 และ 1.8 กก. ที่เลี้ยงแบบพื้นบ้านจาก เกษตรกรในจังหวัดพัทลุงจำนวนรวมทั้งสิ้น 180 ตัว (พันธุ์ละ 90 ตัว) กำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาจับคือ 1) ไก่คออ่อน: มีหงอนถั่ว ช่วงคอถึงกระเพาะพักไม่มีขนปกคลุม ลำตัวมี รูปทรงใกล้เคียง มีขนลำตัวสีดำ หรือสีมีเขียวอมดำ อาจจะมีขน สีน้ำตาลแดงหรือขาวแซมบาง และมีหน้าแข้งสีเหลือง 2) ไก่ พื้นเมือง: มีรูปร่างภายนอกเช่นเดียวกับไก่ชน มีหงอนถั่ว และมีขนลำตัวสีดำ หรือสีเขียวอมดำ และมีหน้าแข้งสีเหลือง

2. การฆ่าไก่และการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผลผลิตซาก

นำไก่ที่จับมาพักในกรงพัก งดให้อาหารแต่ให้น้ำแก่ ไก่ทุกตัวเป็นเวลาประมาณ 12 ชม. ก่อนทำการฆ่า แล้วจึง ฆ่าตามวิธีที่ดัดแปลงจาก รัตนา และนิรัตน์ (2542) จากนั้น ถอนขน ผ่าซาก ชั่งน้ำหนักซากและอวัยวะภายใน และนำ ข้อมูลน้ำหนักซากที่ได้มาคำนวณในรูปร้อยละของน้ำหนักมีชีวิต จากนั้นนำซากไก่ที่ผ่านการถอนขนและนำอวัยวะภายใน ออกแล้วไปแช่ไว้ในห้องเย็นอุณหภูมิ 3°C นาน 24 ชม. แล้ว นำไปชั่งน้ำหนักซากเย็น จากนั้นจึงแยกชิ้นส่วนของซากออก

เป็นส่วนอก (breast) สะโพก (thigh) น่อง (drum stick) ปีก (wing) และโครงร่าง (frame) (รวมทั้งส่วนปอดและไต) แล้วทำการแยกชิ้นส่วนของซากออกเป็นเนื้อ ไขมัน และ กระดูก ชั่งน้ำหนักทุกส่วน และนำผลมาคำนวณให้อยู่ในรูป ร้อยละของน้ำหนักซากเย็น จากนั้นสุ่มเก็บตัวอย่างกล้ามเนื้อ และหนังส่วนอก (*Pectoralis major*) และกล้ามเนื้อและ หนังส่วนสะโพก (*Biceps femoris*) จากไก่ทั้งสองพันธุ์ มัดละ 5 ชิ้น/ ช่วงน้ำหนักตัว/ เพศ เพื่อนำไปประเมินค่าสี ความสามารถในการอุ้มน้ำ แรงตัดผ่านกล้ามเนื้อ และส่วน ประกอบทางเคมีต่อไป

3. ลักษณะทางกายภาพของเนื้อ

3.1 การประเมินค่าสีของเนื้อ: นำตัวอย่างกล้ามเนื้อส่วนอกและส่วนสะโพกมาตรวจวัดสีด้วยเครื่อง Hunter Lab color meter รุ่น ColorFlex ของบริษัท Hunter Associates Laboratory Inc. ประเทศสหรัฐอเมริกา โดย รายงานค่าสีในระบบ CIE โดยจำแนกค่าสี (colour profile) ออกเป็น ค่า L* (lightness) ค่า a* (redness) และค่า b* (yellowness) ตามลำดับ

3.2 การวิเคราะห์หาค่าแรงตัดผ่านกล้ามเนื้อ (shear force): นำกล้ามเนื้อส่วนอกและส่วนสะโพกที่ผ่านการทำให้สุก (ที่อุณหภูมิ 80°C) มาวิเคราะห์หาค่าแรงตัด ผ่านเนื้อตามวิธีการของ Dawson และคณะ (1991) ด้วย เครื่อง Texture Analyzer รุ่น TA-XT2i ของบริษัท Stable Micro System ประเทศสหราชอาณาจักร ใช้ใบมีดชนิด Warner Brazler shear blade และมีอัตราการเคลื่อนที่ ของใบมีดเท่ากับ 2 มม./วินาที

4. ลักษณะทางเคมีของเนื้อ

4.1 ค่าความเป็นกรดและด่างของเนื้อ (pH): ทำ การวัดค่า pH ในเวลา 45 นาที หลังจากฆ่า (pH_0) และ pH สุดท้าย (ultimate pH [pH_U]) วัดในช่วงเวลาที่ 24 หลัง ฆ่า โดยวัดตรงส่วนของสะโพกที่บริเวณกล้ามเนื้อ semi-membranosus ด้วยเครื่อง Portable ISFET pH meter Model ARGUS โดยใช้ probe รุ่น Red-Line Lance FET ของบริษัท Sentron ประเทศเนเธอร์แลนด์

4.2 ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ: นำ ตัวอย่างกล้ามเนื้อสดส่วนอกและส่วนสะโพกที่สุ่มมาตัดชิ้นให้

มีขนาดความกว้าง x ยาว x หนา เท่ากับ 1.5 x 3.0 x 0.5 ซม. ชั่งน้ำหนักของเนื้อ นำไปวางลงบนกระดาษกรอง คลุมด้วยถุงพลาสติก จากนั้นนำไปวางไว้ในห้องเย็นอุณหภูมิ 4°C นาน 24 ชม. แล้วนำมาชั่งน้ำหนักเพื่อหาค่าการสูญเสีย น้ำของเนื้อระหว่างการเก็บ (drip loss) และค่าการสูญเสีย น้ำเนื่องจากการทำให้สุก (cooking loss) ทำโดยนำตัวอย่าง กล้ามเนื้อไปบรรจุไว้ในถุงพลาสติกที่ปิดสนิทชนิดทนความร้อน (poly-bag zipper) แล้วนำไปต้มให้สุกในอ่างน้ำร้อน (water bath) ที่อุณหภูมิ 80°C นาน 10 นาที แล้วนำไปแช่ในน้ำเย็นจนมีอุณหภูมิลดลงเท่ากับอุณหภูมิห้อง จากนั้นจึงนำไปชั่งน้ำหนัก และคำนวณเป็นร้อยละ ตามคำอธิบายของ สัตยชัย (2543)

4.3 การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ: นำตัวอย่าง กล้ามเนื้อมาทำการวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน และเถ้า ตามวิธีการของ AOAC (1999)

4.4 การวิเคราะห์กรดไขมัน: นำตัวอย่างกล้ามเนื้อ มาสกัดไขมันด้วยคลอโรฟอร์ม/เมทานอล (2:1) ตามวิธีของ Folch และคณะ (1957 อ้างถึงใน Christie, 1993) ให้อยู่ในรูปเมทิลเอสเทอร์ (methyl ester) แล้วนำไปวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณกรดไขมันด้วยเทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟี ตามวิธีการของ Morrison และ Smith (1964 ซึ่งดัดแปลง โดย Rajion, 1985) และใช้เครื่อง Perkin Elmer Auto-system รุ่น XL ของบริษัท Perkin-Elmer Corporation ใช้ตัวตรวจวัดชนิด FID และใช้คอลัมน์ชนิด Permabond-FFAP DF-0.25 fused-silica capillary column Ø 0.25 มม. x 25 ม. ของบริษัท Macherey-Nagel โดยใช้กรด โนนาดีคาโนอิก (nonadecanoic acid [C19:0]) ของบริษัท Sigma เป็น internal standard

4.5 การวิเคราะห์คอเลสเตอรอล: นำน้ำมันที่ได้จากการสกัดตามวิธีของ Folch และคณะ (1957 อ้างถึงใน Christie, 1993) จากข้อ 4.4 มาวิเคราะห์หาปริมาณคอเลสเตอรอลโดยใช้เทคนิค ferric perchlorate method ตามวิธีการของ Jung และคณะ (1975) และวัดค่าการดูดกลืนแสง ที่ความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร ด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ของบริษัท Shimadzu รุ่น UV-1201

4.6 วิเคราะห์หาปริมาณคอลลาเจน: นำตัวอย่าง กล้ามเนื้อไก่ส่วนอกและส่วนสะโพกมาวิเคราะห์หาปริมาณ คอลลาเจนทั้งหมด (total collagen) ตามวิธีการของ Palka

(1999 ซึ่งดัดแปลงโดย Wattanachant et al., 2004) และหาปริมาณคอลลาเจนที่ละลายได้ (soluble collagen) โดยคำนวณเป็นร้อยละของคอลลาเจนทั้งหมด ตามวิธีซึ่งอ้างถึง โดย Liu และคณะ (1996)

5. การวางแผนการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ในการศึกษาลักษณะซาก ได้จัดไก่เข้าศึกษาตามวิธี 2 x 3 x 2 แฟกตอเรียลในแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด กำหนดให้ปัจจัยที่ 1 คือ พันธุ์ไก่ ได้แก่ ไก่คออ่อน และไก่พื้นเมือง ปัจจัยที่ 2 คือ น้ำหนักตัวมีชีวิตที่นำมาศึกษา ได้แก่ 1.3, 1.5 และ 1.8 กก. และปัจจัยที่ 3 คือ เพศ ได้แก่ เพศผู้ และเพศเมีย สำหรับการศึกษาลักษณะทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อไก่ ได้จัดไก่เข้าศึกษาตามวิธี 2 x 3 x 2 แฟกตอเรียลในแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกที่สมบูรณ์ โดยกำหนดให้ปัจจัยที่ 1 คือ พันธุ์ไก่ ได้แก่ ไก่คออ่อน และไก่พื้นเมือง ปัจจัยที่ 2 คือ น้ำหนักตัวมีชีวิตที่นำมาศึกษา และปัจจัยที่ 3 คือ เพศ เช่นเดียวกับการศึกษาลักษณะซาก แต่กำหนดให้ความแตกต่างระหว่างกล้ามเนื้อส่วนอก (*Pectoralis major*) และกล้ามเนื้อส่วนสะโพก (*Biceps femoris*) เป็นบล็อก จากนั้นทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนและวิเคราะห์หาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี general linear model (GLM) ด้วยโปรแกรม SAS (1988)

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ส่วนประกอบของซาก

ผลการศึกษาส่วนประกอบของซาก ได้แสดงไว้ใน Table 1 พบว่าไก่คออ่อนและไก่พื้นเมืองมีน้ำหนักซากเย็นเมื่อคิดเป็นร้อยละของน้ำหนักมีชีวิตไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) แต่ไก่เพศเมียมีน้ำหนักซากเย็นเมื่อคิดเป็นร้อยละสูงกว่าไก่เพศผู้ ($P<0.001$) เมื่อตัดแยกชิ้นส่วนของซาก พบว่าไก่คออ่อนมีน้ำหนักชิ้นส่วนอก (รวมเนื้อและหนัง) สันใน และเมื่อคิดเป็นร้อยละต่ำกว่า ($P<0.001$) รวมทั้งยังมีชิ้นส่วนปีก (ปีกรวม) เมื่อคิดเป็นร้อยละต่ำกว่าไก่พื้นเมือง ($P<0.05$) แต่มีน้ำหนักชิ้นส่วนโครงมากกว่าไก่พื้นเมือง ($P<0.001$) ขณะที่ไก่ทั้งสองพันธุ์มีน้ำหนักของชิ้นส่วนสะโพกและน่องเมื่อคิดเป็นร้อยละไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) นอกจากนี้

Table 1. Chilled carcass and retail cuts of Naked-Neck and indigenous chickens of different sex and live weight (mean±SD)

Items	Chilled carcass		Breast		Fillet		Thigh		Drum stick	
	Grams	% ^{1/}	Grams	% ^{2/}	Grams	% ^{2/}	Grams	% ^{2/}	Grams	% ^{2/}
Chicken breeds										
NN ^{3/}	961.4±142.5	63.62±1.64	169.15±35.15 ^b	17.53±1.79 ^b	55.64±11.33 ^b	5.77±0.48 ^b	218.78±36.82	22.71±1.06	164.25±26.84	17.14±1.59
I ^{4/}	974.1±200.5	63.45±1.80	190.97±47.56 ^a	19.49±1.56 ^a	60.23±16.12 ^a	6.13±0.53 ^a	219.03±45.66	22.48±0.67	163.32±33.70	16.84±1.53
Level of significance	ns	Ns	0.001	0.001	0.002	0.001	ns	ns	ns	ns
Sexes										
Male	953.6±159.2 ^b	62.32±0.63 ^b	163.26±32.55 ^b	17.07±1.22 ^b	53.09±10.78 ^b	5.54±0.25 ^b	222.31±39.22 ^a	23.28±0.40 ^a	175.04±30.30 ^a	18.36±0.23 ^a
Female	981.9±186.6 ^a	64.75±1.41 ^a	196.85±45.23 ^a	19.95±1.23 ^a	62.78±15.11 ^a	6.35±0.36 ^a	215.50±43.29 ^b	21.90±0.55 ^b	152.53±25.19 ^b	15.62±0.60 ^b
Level of significance	0.05	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.05	0.01	0.001	0.001
Live weight, g										
1.3	793.0±9.1 ^c	62.82±1.36 ^b	141.78±14.62 ^c	17.88±1.09 ^b	45.58±3.80 ^b	5.75±0.48 ^b	176.09±9.09 ^c	22.20±1.06 ^b	136.89±9.37 ^c	17.29±1.10 ^a
1.5	943.1±38.4 ^b	63.35±1.04 ^b	175.94±19.95 ^b	18.68±1.03 ^b	55.32±5.68 ^b	5.87±0.53 ^b	214.92±12.08 ^b	22.78±0.79 ^a	158.23±16.53 ^b	16.80±1.84 ^b
1.8	1167.1±70.4 ^a	64.43±1.72 ^a	222.46±36.32 ^a	18.98±2.16 ^a	72.92±10.44 ^a	6.22±0.56 ^a	265.70±10.95 ^a	22.80±0.79 ^a	196.24±18.00 ^a	16.87±1.84 ^b
Level of significance	0.001	0.001	0.001	0.05	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.05
Level of significance										
Breed * sex	0.001	0.05	0.05	ns	0.001	ns	0.001	ns	0.001	ns
Breed * live weight	0.05	ns	ns	ns	0.05	ns	0.05	ns	0.05	ns
Sex * live weight	ns	ns	0.001	ns	0.001	ns	ns	ns	ns	0.001
Breed* sex * live weight	ns	0.05	ns	ns	ns	ns	ns	0.01	ns	ns

Table 1. Continued

Items	Wings		Frame ^{5/}		% Muscle	% Fat	% Skin	% Bone	Muscle/fat	Muscle/bone
	Grams	% ^{2/}	Grams	% ^{2/}						
Chicken breeds										
NN	121.60±15.78 ^b	12.73±1.05 ^b	215.00±26.99 ^a	22.46±0.81 ^a	49.77±1.09 ^b	1.75±1.00 ^a	3.04±0.38 ^b	8.13±1.48	62.84±26.71	6.39±1.03 ^b
I	126.35±20.88 ^a	13.12±1.19 ^a	205.04±40.18 ^b	21.10±0.54 ^b	51.16±1.21 ^a	1.32±1.03 ^b	3.61±0.29 ^a	7.72±1.37	80.65±41.80	6.92±1.40 ^a
Level of significance	0.05	0.05	0.01	0.001	0.05	0.01	0.001	ns	ns	0.001
Sexes										
Male	130.48±18.03 ^a	13.76±0.54 ^a	205.27±29.57 ^b	21.63±1.16	49.63±1.68 ^b	0.79±0.34 ^b	3.28±0.34	9.11±0.63 ^a	99.28±24.40 ^a	5.53±0.56 ^b
Female	117.48±16.49 ^b	12.10±0.31 ^b	214.77±38.39 ^a	21.92±0.81	51.30±1.22 ^a	2.28±0.91 ^a	3.36±0.56	6.74±0.63 ^b	44.20±15.34 ^b	7.78±0.83 ^a
Level of significance	0.001	0.001	0.01	ns	0.05	0.001	ns	0.001	0.001	0.001
Live weight, g										
1.3	108.17±5.12 ^c	13.66±0.66 ^a	178.37±10.33 ^c	22.51±1.11 ^a	49.17±1.53	0.93±0.29 ^b	3.04±0.48 ^b	8.60±1.37 ^a	89.92±35.40 ^a	5.93±1.13 ^c
1.5	119.40±8.71 ^b	12.71±1.25 ^b	202.00±12.64 ^b	21.41±0.55 ^b	50.43±1.07	1.86±0.35 ^a	3.57±0.41 ^a	7.72±1.42 ^{ab}	67.32±37.39 ^b	6.80±1.43 ^b
1.8	144.36±12.13 ^a	12.42±1.11 ^b	249.71±14.71 ^a	21.41±0.91 ^b	51.79±1.39	1.81±0.27 ^a	3.36±0.36 ^a	7.45±1.45 ^b	57.99±32.38 ^b	7.22±1.51 ^a
Level of significance	0.001	0.001	0.001	0.001	ns	0.001	0.05	0.001	0.01	0.001
Level of significance										
Breed * sex	ns	ns	0.01	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Breed * live weight	ns	ns	0.05	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Sex * live weight	ns	ns	0.01	ns	ns	0.001	ns	ns	ns	ns
Breed* sex * live weight	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	0.01

^{1/} % of live weight; ^{2/} % of chilled carcass weight; ^{3/} NN = Naked-Neck chicken; ^{4/} I = indigenous chicken; ^{5/} weight without head, neck and leg; ^{6/} a, b and c means within a column with differing superscripts are significantly different between breeds or sexes or live weight.

เมื่อทำการตัดแยกชิ้นส่วนของซากที่ตัดแยกเป็นเนื้อ กระดูก และไขมัน พบว่าไก่คออ่อนมีน้ำหนักเนื้อทั้งหมดและน้ำหนักหนังเมื่อคิดเป็นร้อยละน้อยกว่าไก่พื้นเมือง ($P < 0.05$ และ $P < 0.001$) แต่มีแนวโน้มว่าจะมีปริมาณไขมัน (ไขมันในช่องท้อง) และกระดูกรวม (ไม่รวมกระดูกที่ส่วนปีก) เมื่อคิดเป็นร้อยละมากกว่าไก่พื้นเมืองอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

อนึ่ง เมื่อเปรียบเทียบผลการศึกษาค้างกับรายงานของ นพวรรณ และคณะ (2541) ซึ่งเลี้ยงไก่ลูกผสมพื้นเมืองในคอกขังรวมและปล่อยลานจนมีน้ำหนักตัวเฉลี่ยก่อนฆ่าเท่ากับ 1,475.6 กรัม ที่รายงานว่ามีเปอร์เซ็นต์ซาก 61.8% และใกล้เคียงกับรายงานของ วราภรณ์ และคณะ (2545) ซึ่งพบว่าไก่พื้นเมืองซึ่งเลี้ยงในสถานีจนมีน้ำหนักตัวเฉลี่ยก่อนฆ่า 1,200.4 กรัม มีเปอร์เซ็นต์ซาก 64.54% สำหรับปริมาณผลผลิตของซาก พบว่าค่าเฉลี่ยน้ำหนักของชิ้นส่วนอก สะโพก น่อง และปีก ของซากไก่คออ่อน (23.3, 22.7, 17.1 และ 12.7%) และไก่พื้นเมือง (25.6, 22.5, 16.8 และ 13.1%) มีค่าใกล้เคียงกับผลการศึกษาของ รัตนา และนิรัตน์ (2542) ที่รายงานว่าซากไก่พื้นเมืองเพศผู้มีน้ำหนักของชิ้นส่วนอก [กล้ามเนื้ออกส่วน *Pectoralis major* และสันใน (*Pectoralis minor*)] สะโพก น่อง และปีก ร้อยละ 19.0, 17.9, 14.1 และ 11.9 ตามลำดับ และวราภรณ์ และคณะ (2545) ซึ่งรายงานว่า ซากไก่พื้นเมืองที่เลี้ยงในสถานีวิจัยมีน้ำหนักชิ้นส่วนอก สะโพก น่อง และปีก เท่ากับ 19.72, 16.04, 16.33 และ 14.64 ของน้ำหนักซาก ตามลำดับ

2. ความเป็นกรดและด่างของเนื้อไก่

จากการศึกษาค่าความเป็นกรดและด่างของเนื้อไก่ที่ตำแหน่งกล้ามเนื้อ semimembranosus พบว่าค่า pH_0 ของเนื้อไก่คออ่อนและไก่พื้นเมืองมีค่าไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.63 นอกจากนี้กล้ามเนื้อของไก่ทั้งสองพันธุ์มีค่า pH_{24} ไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.86 ทั้งนี้ความแตกต่างระหว่างช่วงน้ำหนักตัวและเพศไม่มีผลต่อระดับของ pH_0 และ pH_{24} (Table 2)

ค่า pH_u ที่ได้จากการศึกษาค้างนี้มีค่าใกล้เคียงกับ วราภรณ์ และคณะ (2546) (6.05) และ Wattanachant และคณะ (2004) (5.87) สำหรับการเปลี่ยนแปลงค่าดังกล่าวในเนื้อไก่ทั้งสองพันธุ์ที่ศึกษาค้างนี้สอดคล้องกับคำอธิบาย

ของ Forrest และคณะ (1975) ที่ระบุว่าค่าความเป็นกรดและด่างในเนื้อจะลดลงอย่างช้าๆ จากเดิมประมาณ 7.0 ลงไปเหลือประมาณ 5.6-5.7 ในเวลาประมาณ 6-8 ชม. หลังจากสัตว์ตาย ซึ่ง Lyon และ Buhr (1999) ได้สรุปว่าระดับค่า pH_u ในกล้ามเนื้อไก่จะแตกต่างกันตามชนิดของเส้นใยกล้ามเนื้อ (muscle fiber type) โดยกล้ามเนื้อบริเวณสะโพกมีสัดส่วนของกล้ามเนื้อสีแดง (red muscle) สูง มีการสะสมไกลโคเจนไม่มาก ดังนั้นเมื่อสัตว์ตายการผลิตกรดแลคติกจากกระบวนการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจนจึงเกิดขึ้นในปริมาณไม่มาก ทำให้ค่า pH_u ในกล้ามเนื้อชนิดนี้อยู่ในช่วง 6.0-5.9 ซึ่งสอดคล้องกับ Lawrie (1991) และ Moran (1999)

3. ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ

3.1 การสูญเสียน้ำของเนื้อระหว่างการเก็บ

ไก่คออ่อนและไก่พื้นเมืองมีค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการเก็บของกล้ามเนื้อส่วนอกและเนื้อสะโพกไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) (Table 2) โดยมีค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้อทั้งสองส่วน เท่ากับ 4.73 และ 4.62% ตามลำดับ ทั้งนี้ความแตกต่างของน้ำหนักตัวไก่ (1.3, 1.5 และ 1.8 กก.) ไม่มีผลทำให้กล้ามเนื้อทั้งสองส่วนของไก่ทั้งสองพันธุ์มีค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการเก็บแตกต่างกัน ($P > 0.05$)

3.2 การสูญเสียน้ำเนื่องจากการทำให้สุก

จากการศึกษา พบว่า ไก่คออ่อนและไก่พื้นเมืองมีค่าการสูญเสียน้ำเมื่อทำให้สุกของกล้ามเนื้อส่วนอกและสะโพกไม่มีความแตกต่างกัน ($P > 0.05$) โดยกล้ามเนื้อทั้งสองส่วนมีค่าดังกล่าว เท่ากับ 20.53 และ 20.98% ตามลำดับ สำหรับความแตกต่างของน้ำหนักมีชีวิต ไม่มีผลต่อค่าการสูญเสียน้ำเนื่องจากการทำให้สุกของกล้ามเนื้อทั้งสองส่วน ($P > 0.05$) (Table 2)

อนึ่ง เมื่อนำค่าทั้งสองที่ได้จากการศึกษาค้างนี้ไปเปรียบเทียบกับ วราภรณ์ และคณะ (2546) พบว่าเนื้อไก่ทั้งสองพันธุ์มีค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการเก็บสูงกว่า 40.7% (4.67% เปรียบเทียบกับ 2.77%) แต่มีค่าการสูญเสียน้ำเนื่องจากการทำให้สุกใกล้เคียงกับรายงานฉบับเดียวกัน (20.64 และ 22.37%) ขณะที่ Wattanachant และคณะ (2004) รายงานว่า กล้ามเนื้อไก่พื้นเมืองส่วนอกและสะโพกมีค่าการสูญเสียน้ำเนื่องจากการทำให้สุกเท่ากับ 23.0 และ

Table 2. pH, Drip loss, cooking loss and shear force of Naked-Neck and indigenous chickens of different sex and live weight (mean±SD)

Items	pH		%Drip loss		%Cooking loss		Shear force (g/mm.)	
	0	24	Breast	Thigh	Breast	Thigh	Breast	Thigh
Chicken breeds								
NN	6.66±0.05	5.88±0.07	4.70±0.24	4.59±0.11	20.28±1.12	21.05±0.87	369±137 ^{Bb}	470±136 ^{Ba}
I	6.60±0.08	5.84±0.04	4.76±0.24	4.64±0.16	20.78±1.03	20.46±1.02	484±163 ^{Ab}	639±109 ^{Aa}
Level of significance	ns	ns	ns	ns	ns	ns	0.001	0.001
Sexes								
Male	6.65±0.06	5.84±0.06	4.86±0.12	4.57±0.09	20.00±0.96	20.67±0.83	424±177 ^B	599±140 ^A
Female	6.60±0.08	5.87±0.06	4.60±0.25	4.66±0.16	21.06±0.93	20.84±1.14	429±148 ^B	511±152 ^A
Level of significance	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Live weight, g								
1.3	6.58±0.07	5.84±0.07	4.79±0.17	4.68±0.18	19.97±1.50	20.21±0.50	440±219 ^B	544±225 ^A
1.5	6.66±0.03	5.84±0.02	4.62±0.32	4.60±0.12	20.69±0.74	21.38±1.05	469±132 ^B	580±132 ^A
1.8	6.63±0.11	5.89±0.08	4.77±0.20	4.57±0.10	20.94±0.80	20.68±1.04	371±128 ^B	540±98 ^A
Level of significance	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Muscle (Block)	-	-	ns	ns	ns	ns	0.01	0.01
Level of significance								
Breed * sex	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Breed * live weight	ns	ns	ns	ns	ns	ns	0.001	0.001
Sex * live weight	ns	ns	ns	ns	ns	ns	0.001	0.001
Breed* sex * live weight	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

a, b and c means within a column with differing superscripts are significantly different between breeds or sexes or live weight; A and B means within a row with differing superscripts are significantly different between types of muscle.

28.54% ตามลำดับ ทั้งนี้ความแตกต่างของผลการตรวจวัดดังกล่าวอาจจะเป็นผลมาจากขนาดของชิ้นส่วนกล้ามเนื้อที่นำมาวิเคราะห์ การจัดการชิ้นเนื้อ และเทคนิคในการตรวจวัดที่แตกต่างกัน (Honikel and Hamm, 1994) รวมทั้งพันธุ์ของสัตว์ (สัญญาชัย, 2543; Lawrie, 1991)

4. ค่าแรงตัดผ่านกล้ามเนื้อ

กล้ามเนื้อแต่ละส่วนของไก่คออ่อนและไก่พื้นเมืองมีค่าแรงตัดผ่านเนื้อแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.001$) โดยกล้ามเนื้อส่วนนอกและสะโพกของไก่คออ่อนมีค่าแรงตัดผ่านต่ำกว่าไก่พื้นเมือง (กล้ามเนื้อส่วนนอก เท่ากับ 369 และ 484 กรัม/มม. กล้ามเนื้อสะโพก เท่ากับ 470 และ 639 กรัม/มม. ตามลำดับ; $P < 0.001$) ทั้งนี้ความแตกต่างระหว่างเพศและน้ำหนักตัวไม่มีผลต่อค่าแรงตัดผ่านกล้ามเนื้อทั้งสองชนิด ($P > 0.05$) (Table 2)

การที่กล้ามเนื้อส่วนนอกมีค่าแรงตัดผ่านเนื้อต่ำกว่ากล้ามเนื้อส่วนสะโพก จึงแตกต่างจากรายงานของ วราภรณ์ และคณะ (2546) ที่ไม่พบความแตกต่างของค่าแรงตัดผ่านกล้ามเนื้อทั้งสองชนิด แต่สอดคล้องกับเหตุผลของ Warriss (2000) ที่ระบุว่าค่าแรงตัดผ่านกล้ามเนื้อสัมพันธ์กับโครงสร้างของกล้ามเนื้อในระดับซาร์โคเมอร์ (sarcomere) ปริมาณและระดับการเกิด crosslink ของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่ตำแหน่งของกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ และระดับการทำงานเอนไซม์ย่อยโปรตีนจากไลโซซิม ขณะที่ Dransfield (1994) สรุปว่า พันธุ์ เพศ อายุ และอาหาร เป็นปัจจัยก่อนฆ่าประการหนึ่งที่มีผลต่อความนุ่มเหนียวของเนื้อสัตว์

5. การประเมินค่าสี

จาก Table 3 แสดงให้เห็นว่าหนังของไก่คออ่อนมีค่าสี L^* a^* และ b^* ต่ำกว่าไก่พื้นเมือง ($P < 0.001$) ทั้งนี้โดยอิทธิพลของเพศไม่มีผลทำให้ค่าเฉลี่ยสี L^* และ a^* ของหนังไก่มีค่าแตกต่างกัน ($P > 0.05$) แต่พบว่าไก่เพศเมียมีค่าสี b^* สูงกว่าไก่เพศผู้ในกล้ามเนื้อทั้งสองชนิด ($P < 0.001$) ในส่วนค่าสีของกล้ามเนื้อ พบว่ากล้ามเนื้อส่วนนอกและสะโพกของไก่คออ่อนมีค่า L^* ไม่แตกต่างจากไก่พื้นเมือง ($P > 0.05$) ขณะที่ค่า a^* และ b^* ต่ำกว่าของไก่พื้นเมือง ($P < 0.01$) ทั้งนี้ไก่เพศผู้ค่าเฉลี่ยของสี L^* ของกล้ามเนื้อส่วนนอกและสะโพกสูงกว่า ($P < 0.01$) ไก่เพศเมีย แต่มีค่าเฉลี่ย a^* และ

b^* ไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) อย่างไรก็ตาม กล้ามเนื้อส่วนอกมีค่า L^* และ b^* สูงกว่า และมีค่า a^* ต่ำกว่ากล้ามเนื้อสะโพก ($P < 0.01$)

ผลการศึกษานี้พบว่ากล้ามเนื้อของไก่คออ่อนทั้งส่วนอกและสะโพกมีค่าสี L^* ใกล้เคียงกับค่าสีของกล้ามเนื้อไก่พื้นเมืองที่รายงานโดย วราภรณ์ และคณะ (2546) และมีค่า L^* ใกล้เคียงกับรายงานของ Castellini และคณะ (2002) ที่ศึกษาในกล้ามเนื้อของไก่กระทงที่เลี้ยงแบบอินทรีย์ (61.75 เปรียบเทียบกับ 60.35 ในกล้ามเนื้อส่วนอก และ 53.09 เปรียบเทียบกับ 55.61 ในกล้ามเนื้อสะโพก) ขณะที่ผลการศึกษาค้างนี้ค่าสี a^* ต่ำกว่าและมีค่าสี b^* สูงกว่ากล้ามเนื้อส่วนอกของไก่กระทงที่เลี้ยงแบบอินทรีย์ ค่าสีที่ตรวจวัดได้จากการศึกษาค้างนี้มีความแปรปรวนค่อนข้างสูง น่าจะเป็นผลสืบเนื่องจากความไม่สม่ำเสมอด้านอายุของไก่และรูปแบบในการให้อาหารของเกษตรกร ทั้งนี้ Fletcher (1999a,b) Lawrie (1991) และ Lyon และ Buhr (1999) ให้เห็นผลตรงกันว่าค่าสีมีความสัมพันธ์กับชนิดของกล้ามเนื้อในซาก ค่าความเป็นกรดและด่างของเนื้อ กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีของเนื้อหลังจากสัตว์ตาย รวมทั้งการจัดการซากและเนื้อสัตว์

6. คุณค่าทางโภชนาของเนื้อ

ผลการวิเคราะห์ปริมาณโภชนาในเนื้อไก่ (ไม่ติดหนัง) แสดงใน Table 4 พบว่ากล้ามเนื้อชนิดเดียวกันของไก่คออ่อนและไก่พื้นเมืองมีปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน และเถ้าไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) นอกจากนี้ยังพบว่าน้ำหนักตัวแตกต่างกันก็ไม่มีผลต่อค่าดังกล่าวเช่นเดียวกัน ($P > 0.05$) อย่างไรก็ตามจากการเปรียบเทียบระหว่างกล้ามเนื้อของไก่ทั้งสองพันธุ์ พบว่ากล้ามเนื้อส่วนอกมีปริมาณโปรตีนสูงกว่าแต่มีปริมาณไขมันต่ำกว่ากล้ามเนื้อส่วนสะโพก ($P < 0.001$) สำหรับความแตกต่างระหว่างเพศ พบว่าไม่มีผลทำให้กล้ามเนื้อทั้งสองส่วนมีปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน และเถ้า ต่างกัน ($P > 0.05$) แม้ว่ากล้ามเนื้อส่วนอกของไก่เพศผู้มีแนวโน้มว่ามีปริมาณไขมันน้อยกว่าเพศเมีย

ปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน และเถ้า ในกล้ามเนื้อไก่คออ่อนและไก่พื้นเมืองครั้งนี้ใกล้เคียงกับรายงานของ วราภรณ์ และคณะ (2546) โดยปริมาณโปรตีนในกล้ามเนื้อส่วนอกมีแนวโน้มสูงกว่าในกล้ามเนื้อสะโพก ขณะที่ปริมาณ

Table 3. Skin and muscle colour of Naked-Neck (NN) and indigenous (I) chickens of different sex and live weight (mean±SD)

Items	Skin colour						Muscle colour					
	L*		a*		b*		L*		a*		b*	
	Breast	Thigh	Breast	Thigh	Breast	Thigh	Breast	Thigh	Breast	Thigh	Breast	Thigh
Chicken breeds												
NN	62.29±8.76 ^b	63.41±9.63 ^b	2.11±1.23 ^b	1.52±1.36 ^b	11.91±3.61 ^{Ab}	10.16±2.64 ^{Bb}	61.75±9.93	57.11±7.98	1.04±2.65 ^{Ab}	3.16±1.94 ^{Bb}	7.06±3.56 ^{Ab}	5.10±1.87 ^{Bb}
I	68.62±6.77 ^b	70.19±6.56 ^a	2.72±1.46 ^c	3.23±1.64 ^c	14.47±4.69 ^{Aa}	12.90±4.91 ^{Ba}	67.34±1.83	61.36±1.76	4.22±0.59 ^{Aa}	8.84±1.54 ^{Ba}	14.44±1.39 ^{Aa}	8.79±0.98 ^{Ba}
Level of significance	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	ns	ns	0.001	0.001	0.001	0.001
Sexes												
Male	65.00±8.83	66.30±9.01	2.37±1.26	2.41±1.81	11.91±3.88 ^{Ab}	10.22±2.22 ^{Bb}	67.15±3.05 ^{Aa}	59.95±3.94 ^{Ba}	2.11±2.44 ^A	6.09±2.02 ^B	10.30±3.78 ^A	7.08±1.85 ^B
Female	65.91±8.25	67.30±9.03	2.45±1.51	2.34±1.73	14.46±4.47 ^{Aa}	12.84±5.16 ^{Ba}	58.02±9.35 ^{Ba}	50.00±5.76 ^{Ab}	3.15±2.62 ^A	5.91±4.62 ^B	11.20±2.70 ^A	6.80±3.03 ^B
Level of significance	ns	ns	ns	ns	0.001	0.001	0.001	0.001	ns	ns	ns	ns
Live weight, g												
1.3	69.31±4.25 ^a	70.31±4.78 ^a	2.11±0.96 ^b	1.73±1.35 ^b	14.34±1.51 ^{Aa}	11.16±2.56 ^{Bb}	64.42±4.11 ^{Aa}	55.84±1.26 ^{Aa}	3.39±2.99 ^{Ba}	6.33±1.98 ^{Ba}	12.29±2.78 ^A	7.84±2.41 ^B
1.5	59.38±10.57 ^b	59.88±10.57 ^b	2.06±1.33 ^b	2.32±2.25 ^b	10.19±3.77 ^b	9.48±2.36 ^c	61.64±5.55 ^{Ab}	54.17±1.49 ^{Bb}	2.40±2.49 ^{Bb}	6.03±1.93 ^{Bb}	10.04±5.19 ^A	6.27±2.45 ^B
1.8	67.68±6.24 ^a	70.22±6.47 ^a	3.06±1.71 ^a	3.07±1.55 ^a	15.03±3.49 ^{Aa}	13.95±1.80 ^{Ba}	61.69±9.82 ^{Ab}	54.91±1.20 ^{Bb}	2.11±2.46 ^{Bc}	5.64±1.23 ^{Bc}	9.92±6.28 ^A	6.72±2.74 ^B
Level of significance	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Muscle (Block)	ns	ns	ns	ns	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Level of significance												
Breed * sex	ns	ns	ns	ns	ns	ns	0.001	0.001	ns	ns	ns	ns
Breed * live weight	0.001	0.001	0.001	0.001	ns	ns	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Sex * live weight	0.001	0.001	0.001	0.001	0.01	0.01	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Breed* sex * live weight	0.001	0.001	0.001	0.001	0.01	0.01	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

a, b and c means within a column with differing superscripts are significantly different between breeds or sexes or live weight; A and B means within a row with differing superscripts are significantly different between types of muscle.

Table 4. Chemical composition of Naked-neck (NN) and indigenous (I) chickens muscles of different sex and live weight (mean±SD)^{1/}

Items	%Moisture		%Crude protein		%Fat		%Ash		Cholesterol		Total Collagen (mg/g meat)		Soluble collagen (% of total collagen)	
	Breast	Thigh	Breast	Thigh	Breast	Thigh	Breast	Thigh	Breast	Thigh	Breast	Thigh	Breast	Thigh
Chicken breeds														
Naked-Neck	73.01±0.23 ^B	74.19±0.51A	24.10±0.30 ^A	20.68±0.74 ^B	0.22±0.09 ^B	0.56±0.05 ^A	1.31±0.02 ^A	1.20±0.02 ^B	40.47±1.34 ^A	40.22±6.90	8.50±1.51 ^{Bb}	14.05±1.05 ^{Ab}	15.61±3.72 ^B	21.92±2.43 ^A
Indigenous	73.39±0.32 ^B	74.79±0.32A	24.20±0.64 ^A	21.38±0.81 ^B	0.20±0.03 ^B	0.48±0.14 ^A	1.27±0.01 ^A	1.22±0.02 ^B	36.61±1.87 ^B	38.54±4.38	7.15±1.28 ^{Bb}	13.12±0.97 ^{Ab}	18.10±2.26 ^B	24.18±2.31 ^A
Level of significance	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	0.05	0.01	ns	ns	ns	ns
Sexes														
Male	73.23±0.38 ^B	74.53±0.38A	23.91±0.47 ^A	20.76±0.78 ^B	0.19±0.03 ^B	0.51±0.12 ^A	1.29±0.03 ^A	1.21±0.03 ^B	37.81±2.63	38.41±5.52	8.17±1.52 ^{Bb}	14.25±0.63 ^{Ab}	16.49±3.19 ^B	22.22±2.42 ^A
Female	73.17±0.29 ^B	74.45±0.65A	24.39±0.39 ^A	21.30±0.84 ^B	0.23±0.08 ^B	0.53±0.11 ^A	1.29±0.02 ^A	1.22±0.01 ^B	39.27±2.46	40.34±5.99	7.48±1.55 ^{Bb}	12.92±1.04 ^{Ab}	17.21±3.49 ^B	23.88±2.62 ^A
Level of significance	ns	ns	0.05	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	0.01	ns	ns	ns
Live weight, g														
1.3	73.31±0.40 ^B	74.57±0.69A	24.42±0.41 ^A	21.26±1.05 ^B	0.23±0.11 ^B	0.45±0.14 ^A	1.28±0.02 ^A	1.21±0.02 ^B	38.43±4.04	41.45±6.72	6.72±1.15 ^{Bb}	13.27±0.73 ^{Ab}	15.80±3.73 ^B	23.52±2.33 ^A
1.5	73.22±0.17 ^B	74.28±0.58A	24.09±0.62 ^A	20.93±0.74 ^B	0.21±0.03 ^B	0.54±0.09 ^A	1.29±0.02 ^A	1.22±0.03 ^B	37.93±1.94	40.29±6.03	8.05±0.76 ^{Bb}	13.45±0.17 ^{Ab}	18.02±2.66 ^B	24.58±2.80 ^A
1.8	73.07±0.40 ^B	74.63±0.22A	23.94±0.38 ^A	20.90±0.86 ^B	0.19±0.03 ^B	0.56±0.07 ^A	1.30±0.03 ^A	1.22±0.02 ^B	39.26±1.56	36.40±3.74	8.71±1.92 ^{Ab}	14.03±0.39 ^{Ab}	16.73±3.67 ^B	21.06±1.38 ^A
Level of significance	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	0.01	ns	ns
Muscle (Block)	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	ns	ns	0.001	0.001	0.001	0.001
Level of significance														
Breed * sex	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	0.05	ns	ns	ns	ns	ns
Breed * live weight	ns	ns	0.01	ns	0.05	ns	ns	ns	ns	ns	0.01	ns	ns	ns
Sex * live weight	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Breed* sex * live weight	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

^{1/} muscle with no skin; 2/ a, b and c means within a column with differing superscripts are significantly different between breeds or sexes or live weight; 3/ A and B means within a row with differing superscripts are significantly different between types of muscle.

ไขมันต่ำกว่าปริมาณไขมันในกล้ามเนื้อไก่พื้นเมืองที่รายงานโดย นพวรรณ และคณะ (2541) รัตนา และนิรัตน์ (2542) และ Wattanachant และคณะ (2004) ทั้งนี้จะเป็นผลมาจากรูปแบบในการเลี้ยงดู ชนิดของอาหารที่ไก่ได้รับ เพศ รวมทั้งพันธุ์ของสัตว์ (Lawrie, 1991)

7. ปริมาณคอเลสเทอรอล

จาก Table 4 จะเห็นได้ว่ากล้ามเนื้อทั้งสองส่วนของไก่คออ่อนมีปริมาณคอเลสเทอรอลสูงกว่าไก่พื้นเมือง ($P < 0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 40.35 และ 37.58 มก./เนื้อ 100 กรัม ตามลำดับ ทั้งนี้ไม่พบความแตกต่างของปริมาณคอเลสเทอรอลในระหว่างชนิดของกล้ามเนื้อ ช่วงน้ำหนักตัว และเพศ

เมื่อนำผลการศึกษาไปเปรียบเทียบกับรายงานของ Al-Najdawi และ Abdullah (2002) พบว่าค่าที่วิเคราะห์ได้มีค่าใกล้เคียงกับชิ้นส่วนเนื้อไก่ (ไก่ไข่ที่ปลดระวาง) ไม่มีหนัง (34.59 มก./เนื้อ 100 กรัม) แต่มีค่าต่ำกว่ารายงานของ Bragagnolo (2001) ซึ่งสรุปว่ากล้ามเนื้อไก่กระตังชนิดกล้ามเนื้อสีแดง กล้ามเนื้อสีขาว (white muscle) และหนังไก่ มีปริมาณคอเลสเทอรอลเฉลี่ยเท่ากับ 80, 58, และ 104 มก./เนื้อ 100 กรัม ตามลำดับ ขณะที่ Romans และคณะ (1994) สรุปว่ากล้ามเนื้อของไก่กระตังมีปริมาณคอเลสเทอรอลเฉลี่ยเท่ากับ 70 มก./เนื้อ 100 กรัม ดังนั้นจึงอาจจะกล่าวได้ว่าเนื้อไก่คออ่อนและไก่พื้นเมืองที่เลี้ยงตามวิธีการแบบพื้นบ้านมีปริมาณคอเลสเทอรอลต่ำ

8. ปริมาณคอเลสเตอรอล

8.1 คอเลสเตอรอลทั้งหมด

จากการศึกษา พบว่า กล้ามเนื้อส่วนนอกของไก่คออ่อนมีปริมาณคอเลสเตอรอลทั้งหมดสูงกว่าไก่พื้นเมือง ($P < 0.05$) ที่น้ำหนักตัว 1.3 กก. กล้ามเนื้อส่วนนอกของไก่ทั้งสองพันธุ์มีปริมาณคอเลสเตอรอลทั้งหมดมีค่าต่ำกว่าไก่กลุ่มที่มีน้ำหนักมีชีวิต 1.5 และ 1.8 กก. ($P < 0.05$) แต่ไก่ทั้งสองพันธุ์มีปริมาณคอเลสเตอรอลทั้งหมดในกล้ามเนื้อส่วนสะโพกไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) นอกจากนี้ ยังพบว่าเพศไม่มีผลต่อปริมาณคอเลสเตอรอลทั้งหมดในกล้ามเนื้อส่วนนอก ($P > 0.05$) แต่มีผลต่อกล้ามเนื้อส่วนสะโพก โดยเพศผู้มีความสูงค่ากว่าไก่เพศเมีย ($P < 0.05$) (Table 4)

8.2 คอเลสเตอรอลที่ละลายได้

จาก Table 4 พบว่า ปัจจัยเรื่องพันธุ์ เพศ และน้ำหนักตัวที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อปริมาณคอเลสเตอรอลที่ละลายได้เมื่อคิดเป็นร้อยละของคอเลสเตอรอลทั้งหมดของกล้ามเนื้อทั้งสองส่วน ($P > 0.05$)

ดังนั้นจากผลการศึกษาที่พบว่า กล้ามเนื้อส่วนนอกของไก่คออ่อนและไก่พื้นเมืองมีปริมาณคอเลสเตอรอลทั้งหมดและคอเลสเตอรอลที่ละลายได้เมื่อคิดเป็นร้อยละของคอเลสเตอรอลทั้งหมดต่ำกว่ากล้ามเนื้อส่วนสะโพก สอดคล้องกับรายงานของ Wattanachant และคณะ (2004) ซึ่งพบว่ากล้ามเนื้อส่วนนอกของไก่พื้นเมืองมีปริมาณคอเลสเตอรอลทั้งหมดและคอเลสเตอรอลที่ละลายได้ (5.09 มก./เนื้อ 100 กรัม และ 22.16% ของปริมาณคอเลสเตอรอลทั้งหมด) ต่ำกว่ากล้ามเนื้อส่วนสะโพก (12.85 มก./เนื้อ 100 กรัม และ 26.04% ของปริมาณคอเลสเตอรอลทั้งหมด) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Liu และคณะ (1996) ดังนั้นการที่กล้ามเนื้อส่วนนอกมีปริมาณคอเลสเตอรอลทั้งหมดชนิดต่ำกว่ากล้ามเนื้อส่วนสะโพกจึงสอดคล้องกับค่าแรงตัดผ่านกล้ามเนื้อ (Table 2) แม้ว่าค่าที่จากการศึกษาครั้งนี้จะสูงกว่ารายงานของ Ding และคณะ (1999) ที่พบว่ากล้ามเนื้อส่วนนอกและกล้ามเนื้อสะโพกมีปริมาณคอเลสเตอรอลทั้งหมดเท่ากับ 6.7 และ 11.7 มก./เนื้อ 100 กรัม ตามลำดับ

9. ชนิดและปริมาณกรดไขมัน

ผลการศึกษา พบว่า กล้ามเนื้อแต่ละส่วนของไก่คออ่อนและไก่พื้นเมืองมีปริมาณกรดไขมันชนิดอิ่มตัว กรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดโมโนและชนิดโพลีไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) (Table 5) นอกจากนี้ยังพบว่าความแตกต่างระหว่างน้ำหนักตัวของไก่ที่ 1.3, 1.5 และ 1.8 กก. และความแตกต่างระหว่างเพศก็ไม่มีผลต่อประเภทของกรดไขมันในกล้ามเนื้อทั้งสองส่วนของไก่ทั้งสองพันธุ์ด้วย ($P > 0.05$)

เมื่อพิจารณากรดไขมันเป็นรายชนิด พบว่าในส่วนของกรดไขมันอิ่มตัว ไก่ทั้งสองพันธุ์มีปริมาณกรดปาล์มิติก (C16:0) สูงสุด รองลงมาคือ กรดสเตียริก (C18:0) และกรดอะราซิดิก (C20:0) ตามลำดับ โดยกล้ามเนื้อไก่คออ่อนมีปริมาณกรดปาล์มิติกสูงกว่ากล้ามเนื้อของไก่พื้นเมืองทั้งในกล้ามเนื้อส่วนนอก (31.15 และ 28.96% ของปริมาณกรดไขมันทั้งหมด, $P < 0.05$) และกล้ามเนื้อส่วนสะโพก (32.12

Table 5. Continued

Items	Fatty acid types											
	18:1 ^{8/}		18:2 ^{9/}		18:3 ^{10/}		20:0 ^{11/}		20:4 ^{12/}		22:6 ^{13/}	
	Breast	Thigh	Breast	Thigh	Breast	Thigh	Breast	Thigh	Breast	Thigh	Breast	Thigh
Chicken breeds												
Naked-Neck	34.88±4.27	37.00±3.84	16.15±2.21	16.33±2.47	4.77±2.52	4.07±1.19	0.60±0.41	0.25±0.22	0.21±0.06 ³	0.43±0.34 ⁴	1.17±0.47 ⁵	0.52±0.14 ⁶
Indigenous	36.80±2.23	35.05±3.84	17.23±2.25	18.66±2.08	4.26±0.73	3.94±2.68	0.54±0.33	0.68±0.47	0.14±0.08 ⁸	0.16±0.08 ^b	0.92±0.46	0.93±0.42
Level of significance	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	0.05	ns	ns	ns
Sexes												
Male	35.98±1.65	35.49±5.37	16.87±2.26	18.34±2.58	4.28±1.70	3.16±2.38	0.63±0.49	0.37±0.38	0.21±0.13	0.24±0.14	1.00±0.45	0.68±0.20
Female	35.70±4.76	36.56±1.53	16.50±2.33	16.66±2.31	4.74±2.01	4.85±1.09	0.51±0.18	0.57±0.46	0.14±0.06	0.34±0.37	1.09±0.51	0.77±0.50
Level of significance	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Live weight, g												
1.3	36.66±2.38	37.44±3.18	17.20±2.80	19.16±2.62	3.50±1.08	3.67±2.61	0.61±0.53	0.49±0.44	0.10±0.03	0.28±0.21	0.82±0.34	0.52±0.18
1.5	36.38±2.87	34.09±4.35	16.40±2.13	17.03±1.55	5.67±1.76	4.85±1.97	0.62±0.32	0.43±0.30	0.26±0.13	0.25±0.20	0.97±0.60	0.82±0.56
1.8	34.48±4.97	36.54±4.01	16.46±2.18	16.30±2.77	4.37±2.07	3.49±1.47	0.49±0.27	0.47±0.58	0.16±0.03	0.35±0.42	1.34±0.35	0.84±0.25
Level of significance	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Muscle (Block)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Level of significance	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Breed * sex	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Breed * live weight	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Sex * live weight	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	0.05
Breed * sex * live weight	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

^{1/} muscle with no skin; ^{2/} SFA = saturated fatty acid; ^{3/} MUFA = mono-unsaturated fatty acid; ^{4/} PUFA = poly-unsaturated fatty acid; ^{5/} FAR = UFA/SFA; ^{6/} palmitic acid; ^{7/} stearic acid; ^{8/} oleic acid; ^{9/} linoleic acid; ^{10/} linolenic acid; ^{11/} arachidonic acid; ^{12/} arachidonic acid; ^{13/} DHA; ^{14/} a, b and c means within a column with differing superscripts are significantly different between breeds or sexes or live weight; ^{15/} A and B means within a row with differing superscripts are significantly different between types of muscle.

และ 29.89% ของปริมาณกรดไขมันทั้งหมด, $P < 0.05$) ตามลำดับ สำหรับกรดไขมันไม่อิ่มตัว พบว่ากล้ามเนื้อไก่ทั้งสองพันธุ์มีปริมาณกรดโอเลอิก (C18:1) สูงสุดทั้งในกล้ามเนื้อส่วนอกและส่วนสะโพก รองลงมาคือ กรดลิโนลีนิก (C18:2) กรดลิโนลีนิก (C18:3) กรดโคโคซาเตตราอีโนอิก (C22:4) กรดนิซินิก (C22:6) และกรดอะราซิโดนิก (C20:4) ตามลำดับ ($P > 0.05$) ทั้งนี้กล้ามเนื้อส่วนอกและสะโพกของไก่คออ่อนมีปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวในปริมาณที่ไม่แตกต่างจากที่ตรวจพบในกล้ามเนื้อทั้งสองส่วนของไก่พื้นเมือง ($P > 0.05$)

เมื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ครั้งนี้กับ วราภรณ์ และคณะ (2546) ซึ่งรายงานว่ากล้ามเนื้อส่วนอกของไก่พื้นเมืองมีปริมาณกรดพาล์มิติกและกรดลิโนลีนิกที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้สูงกว่า แต่มีปริมาณกรดสเตียริก กรดอะราซิติก กรดโอเลอิก และกรดลิโนลีนิกต่ำกว่า ขณะที่กล้ามเนื้อส่วนสะโพกมีปริมาณกรดพาล์มิติก กรดสเตียริก และกรดลิโนลีนิกสูงกว่ารายงานฉบับเดียวกัน แต่พบว่ากล้ามเนื้อไก่ทั้งสองพันธุ์มีปริมาณกรดไขมันอิ่มตัวและกรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดโมโนโกลีเคิลเดียวกับรายงานผลการศึกษาของ Castellini และคณะ (2002) ที่ศึกษากล้ามเนื้อไก่กระต๊อบที่เลี้ยงในระบบการผลิตแบบอินทรีย์ ซึ่งชนิดและปริมาณกรดไขมันที่สะสมในกล้ามเนื้อที่แตกต่างกันจึงน่าจะเป็นผลมาจากความแตกต่างของชนิดอาหารที่สัตว์กิน (ชัยณรงค์, 2529; Lawrie, 1991)

สรุป

ผลจากการศึกษาลักษณะซาก องค์ประกอบทางเคมี และกายภาพของกล้ามเนื้อไก่คออ่อนและไก่พื้นเมืองที่เลี้ยงแบบพื้นบ้าน มีข้อสรุปดังนี้

1. ไก่คออ่อนมีน้ำหนักซากไม่แตกต่างจากไก่พื้นเมือง แต่เมื่อทำการชำแหละซากพบว่าเมื่อน้ำหนักชิ้นส่วนอก สันในส่วนปีก หัวและคอ น้อยกว่าไก่พื้นเมืองอยู่ประมาณ 1-2% แต่น้ำหนักของเนื้อส่วนสะโพกและหนังไม่แตกต่างกัน
2. กล้ามเนื้อไก่คออ่อนมีค่าแรงตัดผ่านเนื้อต่ำกว่า ซึ่งแสดงว่ากล้ามเนื้อไก่คออ่อนมีความนุ่มมากกว่ากล้ามเนื้อของไก่พื้นเมือง

3. กล้ามเนื้อของไก่คออ่อนและไก่พื้นเมืองมีค่าการสูญเสียไอน้ำระหว่างการเก็บแบบแช่เย็น และมีค่าการสูญเสียไอน้ำเนื่องจากการทำให้สุกไม่แตกต่างกัน

4. สีของเนื้อไก่คออ่อนส่วนอกและส่วนสะโพกมีค่าความสว่าง (L^*) ไม่แตกต่างกับไก่พื้นเมือง แต่มีความแดง (a^*) และความเหลือง (b^*) ต่ำกว่า

5. กล้ามเนื้อไก่คออ่อนมีปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า และปริมาณกรดไขมันไม่แตกต่างจากไก่พื้นเมือง นอกจากนี้ยังพบว่ากรดพาล์มิติกเป็นกรดไขมันอิ่มตัวที่พบมากที่สุด ส่วนกรดโอเลอิก และกรดลิโนลีนิกเป็นกรดไขมันไม่อิ่มตัวที่พบมากที่สุดในกลุ่มเนื้อไก่คออ่อน รวมทั้งยังมีปริมาณคอเลสเตอรอลสูงกว่าด้วย

6. กล้ามเนื้อไก่คออ่อนทั้งส่วนอกและส่วนสะโพกมีปริมาณคอลลาเจนทั้งหมดมากกว่าของไก่พื้นเมือง ขณะที่ไก่ทั้งสองพันธุ์มีปริมาณคอลลาเจนที่ละลายได้เมื่อคิดเป็นร้อยละของคอลลาเจนทั้งหมดไม่แตกต่างกัน

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัย ขอขอบคุณ กองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่สนับสนุนงบประมาณในการวิจัย ขอขอบคุณคณะอุตสาหกรรมเกษตร และคณะทรัพยากรธรรมชาติ ม.สงขลานครินทร์ และคณะวิทยาศาสตร์ ม.ทักษิณ ที่ให้การสนับสนุนและช่วยอำนวยความสะดวกต่าง ๆ

เอกสารอ้างอิง

- ชัยณรงค์ คันธพนิต. 2529. วิทยาศาสตร์เนื้อสัตว์. สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จก., กรุงเทพมหานคร.
- ไชยวรรณ วัฒนจันทร์ อัจฉรัตน์ สุวรรณภักดี และมนตรี มงคล. 2545. การศึกษาสภาพการเลี้ยงไก่คออ่อนของเกษตรกรในจังหวัดพัทลุง. ใน รายงานการประชุมวิชาการสัตวศาสตร์ วันที่ 25-26 มกราคม 2545 ณ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่: คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, หน้า 413-416.
- นพวรรณ ชมชัย สุมน โปธิจันทร์ และวิโรจน์ วนาสิทธิ์ชัยวัฒน์. 2541. ผลของระดับโปรตีนและระบบการเลี้ยงต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโต และคุณภาพซากของไก่พื้นเมืองลูกผสม. สุกรศาสตร์ 23(96): 55-70.

- รัตน์ ไซตีสังกาศ และนิรัตน์ กองรัตนานันท์. 2542. การเจริญเติบโตและคุณภาพซากของไก่พื้นเมือง เลี้ยงภายใต้ช่วงโอมงแสงธรรมชาติ และช่วงโอมงแสงยาว 23 ชั่วโมงต่อวัน. *วิทยาศาสตร์ (วิทย์.)* 33(1): 60-74.
- วารสารณ์ เหลืองวันทา อำนวย เลี้ยวธารากุล อัครณา ฟ่องแผ้ว และสัญญา จตุรสิทธา. 2545. ประสิทธิภาพการผลิต อัตราการตาย และคุณภาพซากของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง x โรดไอแลนด์เรด และไก่ลูกผสมพื้นเมือง x โรดไอแลนด์เรด x บาร์พล์มีทรีค. รายงานการประชุมวิชาการสัตวบาล / สัตวศาสตร์ / สัตวแพทย-ศาสตร์ ครั้งที่ 3 วันที่ 28-29 มกราคม 2545. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, หน้า 401-408.
- วารสารณ์ เหลืองวันทา สัญชัย จตุรสิทธา อำนวย เลี้ยวธารากุล อัครณา ฟ่องแผ้ว และชัยณรงค์ คันธพนิต. 2546. คุณภาพเนื้อและไขมันของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมสองพันธุ์และสามพันธุ์. รายงานการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 41 สาขาสัตว สาขาสัตวแพทยศาสตร์ วันที่ 3-7 กุมภาพันธ์ 2546 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, หน้า 52-63.
- สัญญา จตุรสิทธา. 2543. เทคโนโลยีเนื้อสัตว์. โรงพิมพ์ธนบรรณการพิมพ์, เชียงใหม่.
- สุธา วัฒนสิทธิ์ สุรพล ชลดำรงกุล วรวิทย์ วัฒนชาติ และสมเกียรติ สายธนู. 2535. การศึกษาลักษณะปรากฏของไก่พันธุ์พื้นเมืองในภาคใต้. รายงานวิจัยของภาควิชาสัตวศาสตร์ ม.สงขลานครินทร์. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ ม.สงขลานครินทร์, สงขลา.
- Al-Najdawi and Abdullah, B. 2002. Proximate composition, selected minerals, cholesterol content and lipid oxidation of mechanically and hand-deboned chickens from the Jordanian market. *Meat Sci.*, 61: 243-247.
- AOAC. 1999. Official Methods of Analysis. Association of Official Analysis Chemists: Washington, DC.
- Bragagnolo, N. 2001. Comparative aspects of meats according to fatty acid profile and cholesterol level. In Second International Virtual Conference on Pork Quality, 5th November - 6th December 2001. <http://www.conferencia.uncnet.br/pork/seg>. Accessed on April 20, 2002.
- Castellini, C., Mugnai, C., Bosco, A.D. 2002. Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality. *Meat Sci.*, 60: 21-225.
- Christie, W.W. 1993. Methods for lipid extraction. The Scottish Crop Research Institute. [Http://www.lipid.co.uk](http://www.lipid.co.uk) Accessed on December 24, 2001.
- Dawson, P.L., Sheldon, B.W. and Miles, J.J. 1991. Effect of aseptic processing on the texture of chicken meat. *Poultry Sci.*, 70: 2359-2367.
- Ding, H., Xu, R.J. and Chan, D.K.O. 1999. Identification of broiler chicken meat using a visible/near-infrared spectroscopic technique. *J. Sci. Food Agric.*, 79: 1382-1388.
- Dransfield, E. 1994. Tenderness of meat, poultry and fish. In A.M. Pearson and T.R. Dutson (Eds.), *Quality Attributes and their Measurement in Meat, Poultry and Fish Products* (pp. 289-315). Blackie Academic & Professional, Glasgow, p. 289-315.
- Fletcher, D.L. 1999a. Poultry meat color. In R.I. Richardson and G.C. Mead (Eds.), *Poultry Meat Science Symposium Series Vol. 25* (pp. 159-175). CABI Publishing, Oxon, p. 159-175.
- Fletcher, D.L. 1999b. Broiler breast meat color variation, pH, and texture. *Poultry Science* 78: 1323-1327.
- Forrest, J.C., Aberle, E.D., Hedrick, H.B., Judge, M.D. and Merkel, R.A. 1975. Principles of Meat Science. W.H. Freeman & Co, San Francisco.
- Honnikel, K.O. and Hamm, R. 1994. Measurement of water-holding capacity and juiciness. In A.M. Pearson and T.R. Dutson (Eds.), *Quality Attributes and their Measurement in Meat, Poultry and Fish Products* (pp. 289-315). Blackie Academic & Professional, Glasgow, p. 125-161.
- Jung, D.H., Biggs, H.G., Moorehead, W.R. 1975. Colorimetry of serum cholesterol with use of ferric acetate / uranyl acetate and ferrous sulphate/sulphuric acid reagent. *Clinical Chem.*, 21: 1526-1530.
- Lawrie, R.A. 1991. Meat Science. 5th ed. Pergamon Press, Oxford.
- Liu, A., Nishimura, T., and Takahashi, K. 1996. Relationship between structural properties of intramuscular connective tissue and toughness

- of various chicken skeletal. *Meat Sci.*, 43: 43-49.
- Lyon, C.E. and Buhr, R.J. 1999. Biochemical basis of meat texture. **In** R.I. Richardson and G.C. Mead (Eds.), *Poultry Meat Science Symposium Series Vol. 25* (pp. 99-126). CABI Publishing, Oxon, p. 99-126.
- Moran, E.T. 1999. Live production factors influencing yield and quality of poultry meat. **In** R.I. Richardson and G.C. Mead (Eds.), *Poultry Meat Science Symposium Series Vol. 25* (pp. 179-195). CABI Publishing, Oxon, p. 179-195.
- Rajion, M.A. 1985. Essential Fatty Acid Metabolism in the Fetal and Newborn Lamb. Ph.D. Thesis, The University of Melbourne, Australia, Melbourne.
- Romans, J.R., Costello, W.J., Carlson, C.W., Greaser, M.L. and Jones, K.W. 1994. *The Meat We Eat*. Interstate Publishers, Illinois.
- SAS. 1988. *SAS/Stat guide for personal computers*. Version 6.03 ed. SAS Institute Inc., Cary.
- Warriss, P.D. 2000. *Meat Science: An Introduction Text*. CABI, Oxon.
- Wattanachant, S., Benjakul, S. and Ledward, D.A. 2004. Compositions, color and texture of Thai indigenous and broiler chicken muscles. *Poultry Sci.*, 83: 114-119.