

คุณภาพซาก องค์ประกอบเคมี และค่าเสถียรภาพออกซิเดชันของเนื้อไก่ลูกผสม พื้นเมืองของไทยกับไก่ไข่ ไก่พื้นเมืองไทย ไก่ไข่ และไก่กระທ

Carcass Quality, Chemical Composition, and Oxidative Stability of Meat of Crossbreds (Thai Indigenous Chickens Layer Breed), Thai Indigenous, Layer, and Broiler Chickens

ชลธิ แก้วคต¹ เจษฎา เรืองสุริยะ² และ สันชัย จตุรสิทธา^{1*}

Chonlathee Kaewkot¹, Jetsada Ruangsuriya² and Sanchai Jaturasitha^{1*}

¹ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ. เชียงใหม่ 50200

¹Department of Animal and Aquatic Sciences, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

²ภาควิชาชีวเคมี คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ. เชียงใหม่ 50200

²Department of Biochemistry, Faculty of Medicine, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

*Corresponding author: Email: ja.sanchai@gmail.com

(Received: 28 August 2017; Accepted: 8 December 2017)

Abstract: It was investigated whether crossbreeding of Thai native chickens with a layer chicken type improves carcass and meat quality in comparison to the respective purebred types and a commercial broiler type. Two-hundred 1-day old birds, 50 each of Pradu Hang Dam (Thai indigenous; PA), Rhode Island Red (RR), crossbred (CB = PA×RR), and broiler (Ross; BR) were kept in 20 pens per ten chickens. Birds were slaughtered either after 120 days (PA, CB and RR) or 45 days (BR). Body and carcass weight and breast proportion were highest for BR and lowest for PA and RR ($P<0.05$), and intermediate with CB. The PA, CB and RR chickens had a higher leg proportion than BR ($P<0.05$). The RR had most abdominal fat ($P<0.05$). The breast meat of PA and CB chickens were highest in a^* value when compare with RR and BR chickens, but lower L^* and b^* value ($P<0.05$). The breast meat of BR had the highest ($P<0.05$) intramuscular fat content, whereas the protein content of PA, CB and RR was higher than in BR ($P<0.05$). The breast meat of BR had the highest ($P<0.05$) drip loss percentage, while the lower shear force when compare with PA, CB and RR chickens ($P<0.05$). The content of malondialdehyde was higher ($P<0.05$) in breast meat of BR when compared with RR, CB and PA from day 3 of storage onwards. In conclusion, crossbreeding was beneficial with respect to carcass traits, even though the advantage over the pure lines was small compared with the difference to the commercial broilers. In the meat quality traits, inclusive of chemical, meat color, and oxidative stability, crossbreds did not differ from the pure lines, but all extensive types were superior to broilers in this trait.

Keywords: Meat quality, malondialdehyde, Pradu Hang Dam, Rhode Island Red

บทคัดย่อ: การศึกษาผสมข้ามพันธุ์ของไก่พื้นเมืองไทยกับไก่พันธุ์ไข่เพื่อช่วยเพิ่มคุณภาพซากและคุณภาพเนื้อเมื่อเทียบกับชนิดไก่พันธุ์แท้และไก่เนื้อในเชิงพาณิชย์ ใช้ไก่อายุ 1 วันทั้งหมด 200 ตัว พันธุ์ละ 50 ตัว คือ พันธุ์พื้นเมืองไทย (PA) พันธุ์โรดไอแลนด์เรด (RR) พันธุ์ลูกผสม (CB = PA × RR) และไก่เนื้อ (Ross; BR) โดยแบ่งเป็น 20 คอก คอกละ 10 ตัว ไก่จะถูกฆ่าเมื่อมีอายุครบ 120 วัน (PA, CB และ RR) หรือ 45 วันสำหรับไก่เนื้อ (BR) น้ำหนักมีชีวิต น้ำหนักซากและปริมาณกล้ามเนื้ออกมีปริมาณสูงสุดในไก่พันธุ์ BR และและมีปริมาณต่ำสุดในกลุ่ม PA และ RR ($P < 0.05$) และระดับปานกลางสำหรับไก่พันธุ์ CB ไก่พันธุ์ PA, CB และ RR มีสัดส่วนของกล้ามเนื้อขา สูงกว่าไก่พันธุ์ BR ($P < 0.05$) ไก่พันธุ์ RR มีไขมันช่องท้องที่สูงที่สุด ($P < 0.05$) กล้ามเนื้ออกไก่พันธุ์ PA และ CB มีค่า a^* สูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับไก่พันธุ์ RR และ BR แต่มีค่า L^* และ b^* ที่ต่ำ กล้ามเนื้ออกของไก่พันธุ์ BR มีไขมันแทรกกล้ามเนื้อสูงที่สุดขณะที่ปริมาณโปรตีนของไก่พันธุ์ PA, CB และ RR มีปริมาณมากกว่าไก่พันธุ์ BR ($P < 0.05$) กล้ามเนื้ออกไก่ BR มีค่า drip loss สูงที่สุด ($P < 0.05$) ขณะที่ค่า shear force ต่ำสุดเมื่อเทียบกับไก่พันธุ์ PA, CB และ RR ($P < 0.05$) ค่า malondialdehyde มีค่าสูงสุด ($P < 0.05$) มีค่าสูงสุดในไก่พันธุ์ BR เทียบกับไก่พันธุ์ RR, CB และ PA หลังจาก 3 วันเป็นต้นไป กล่าวสรุปได้ว่าไก่พันธุ์ลูกผสมมีประโยชน์ในด้านลักษณะซากดีกว่าพันธุ์แท้ที่มีขนาดตัวเล็กเมื่อเปรียบเทียบกับไก่เนื้อเชิงพาณิชย์ ด้านคุณภาพเนื้อ เช่น องค์ประกอบทางเคมี สีของเนื้อและ ค่าความชื้นของเนื้อไก่ลูกผสมไม่มีความแตกต่างจากไก่พันธุ์แท้แต่มีคุณภาพเนื้อที่ดีกว่าไก่เนื้อเชิงพาณิชย์

คำสำคัญ: คุณภาพเนื้อ malondialdehyde ไก่ประดู่หางดำ ไก่โรดไอแลนด์เรด

คำนำ

การบริโภคเนื้อสัตว์ปีกมีแนวโน้มที่เพิ่มมากขึ้นเนื่องจากมีราคาต่ำกว่าเนื้อสัตว์จากแหล่งอื่นและมีปริมาณพอเหมาะสำหรับบริโภคภายในครัวเรือน เนื้อสัตว์ปีกที่นิยมบริโภคคือ เนื้อไก่ ซึ่งได้จากการเลี้ยงในเชิงธุรกิจ การค้าและการเลี้ยงในครัวเรือน การเลี้ยงไก่พื้นเมืองถือเป็นอีกอาชีพหนึ่งที่เกษตรกรให้ความสนใจเพิ่มมากขึ้นเนื่องจากราคาจำหน่ายเนื้อไก่พื้นเมืองในท้องตลาดสูงกว่าไก่เนื้อทั่วไปและได้รับความนิยมในการบริโภคเพิ่มมากขึ้นเนื่องจากเนื้อไก่พื้นเมืองมีส่วนประกอบของโปรตีนและไขมันที่เหมาะสม รสชาติอร่อย มีไขมันสะสมน้อย ไม่ยุ่ยเหมือนเนื้อไก่กระທงที่มีขายในท้องตลาดทำให้ไก่พื้นเมืองมีราคาแพงกว่าไก่เนื้อประมาณ 1 เท่า (Wattanachant *et al.*, 2004) ไก่ประดู่หางดำจัดเป็นไก่พื้นเมืองสายพันธุ์หนึ่งของไทย และเป็นที่นิยมของผู้บริโภคมากกว่าไก่กระທง (Pripwai *et al.*, 2014) แต่ข้อด้อยของไก่พื้นเมืองคือ การเจริญเติบโตช้าและให้ผลผลิตต่ำ (Wang *et al.*, 2009) เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค ไก่พื้นเมืองควรได้รับการปรับปรุงพันธุ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต โดยการผสมข้ามไก่พันธุ์

ระหว่างพ่อไก่พื้นเมืองกับแม่พันธุ์ไข่กึ่งไข่กึ่งเนื้อ เช่น ไก่โรดไอแลนด์เรด หรือแม่พันธุ์ผสมที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ (อานวย และคณะ, 2552) ไก่สายพันธุ์ลูกผสมเกิดจากการผสมข้าม 2 พันธุ์ (two-ways crossbred) เป็นการเอาข้อดีของไก่แต่ละพันธุ์ของรุ่นพ่อแม่มาไว้ในตัวลูกผสมที่เกิดขึ้น (F1) มาจากอิทธิพลของยีนตำแหน่งต่าง ๆ อยู่ในรูป heterozygous และทำให้ลูกผสมที่ได้เกิดลักษณะ hybrid vigor คือลูกผสมที่ได้มีอัตราการเจริญเติบโตที่ดี ให้ผลผลิตสูง (ศุภมิตร, 2548) วัตถุประสงค์ในการผสมข้ามเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตด้านการเจริญเติบโต (growth rate) ที่ดีขึ้นและรวดเร็วขึ้น โดยใช้น้ำหนักตัวและจำนวนวันในการเลี้ยงเป็นมาตรฐานในการคัดเลือก ซึ่งลักษณะรูปร่าง (body conformation) เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญที่เกี่ยวข้องกับความเป็นกล้ามเนื้อ (Hunton, 1990)

ลักษณะซาก นับเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์อย่างหนึ่ง ต่อการปรับปรุงการผลิตสัตว์ให้ตรงตามเป้าหมาย ข้อมูลลักษณะซากที่สำคัญ เช่น เปอร์เซ็นต์ซาก (dressing percentage) เปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนตัดแต่ง (retail cut) ประกอบด้วยเนื้ออก เนื้อสะโพก เนื้อน่อง ปีก และเปอร์เซ็นต์อวัยวะภายใน ปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพซาก

ประกอบด้วย ปัจจัยอันเนื่องมาจากตัวสัตว์โดยเฉพาะลักษณะทางพันธุกรรม และลักษณะเฉพาะตัวของสัตว์ เช่น เพศ อายุ ตำแหน่งของเนื้อ รวมทั้ง การเลี้ยงดูและการจัดการ ก็ส่งผลต่อคุณภาพซากด้วยเช่นกัน (สัญญาชัย, 2550) อายุเข้าฆ่า พันธุ์ และระดับอัตราพันธุกรรมมีผลต่อลักษณะซาก ซึ่งอุดมศรี และคณะ (2539) รายงานว่า เปอร์เซ็นต์น้ำหนักหลังฆ่าของ ไก่ลูกผสมพื้นเมือง x โรดไอแลนด์เรด เท่ากับ 89.05% และเปอร์เซ็นต์ซากที่บริโภคได้คิดจากน้ำหนักมีชีวิต เท่ากับ 75.04 ส่วนคุณภาพเนื้อเป็นสิ่งที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญ คุณภาพเนื้อของไก่สามารถวิเคราะห์ได้จากลักษณะทางกายภาพ เช่น สีของเนื้อ ความสามารถในการอุ้มน้ำ (water holding capacity) ค่าแรงตัดผ่านของเนื้อ รวมทั้งความยาวของซาร์โคเมอร์ และค่าองค์ประกอบเคมีของเนื้อ เช่น ปริมาณโปรตีน ไขมัน และความชื้น อีกทั้งยังรวมถึงการประเมินค่าการหืนของเนื้อ (thiobarbituric acid, TBA) เกิดจากปฏิกิริยา oxidation ของกรดไขมันและระยะเวลาในการเก็บเนื้อที่ส่งผลให้เนื้อและไขมันมีกลิ่นเหม็นหืน ซึ่งมีผลต่อคุณภาพเนื้อด้านอื่น ๆ เช่น กลิ่นและรสชาติ รวมทั้งคุณค่าทางโภชนาการ ความแตกต่างของพันธุ์ น้ำหนักเข้าฆ่า ชนิดของกล้ามเนื้อ และอาหารที่มีผลต่อการสะสมไขมันของสัตว์ ปริมาณของไขมันมีผลต่อการหืนของเนื้อนั้นขึ้นอยู่กับปริมาณของกรดไขมันที่ไม่อิ่มตัวในเนื้อ (Sims and Fioriti, 1991) ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบลักษณะซาก คุณภาพเนื้อ และค่า oxidation ของเนื้อของไก่ลูกผสมพื้นเมืองของไทยกับไก่ไข่ เปรียบเทียบกับ ไก่พื้นเมืองของไทย ไก่ไข่ และไก่กระທ เพื่อใช้เป็นประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

แผนการทดลอง

การทดลองนี้ใช้ไก่แต่ละเพศจำนวน 200 ตัว อายุแรกเกิด แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม คือ ไก่ประดู่หางดำ(PA) ไก่ลูกผสม (ระหว่างไก่ประดู่หางดำ และไก่โรดไอแลนด์เรด; CB) ไก่โรดไอแลนด์เรด (RR) และไก่กระທสายพันธุ์อรุส 308 (BR) โดยใช้ไก่พันธุ์ละ 50 ตัวโดยแบ่งเป็น 5 ซ้ำ ๆ ละ

10 ตัว เลี้ยงไก่ทดลองที่ฟาร์มภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เลี้ยงเป็นระยะเวลา 120 วัน สำหรับไก่ประดู่หางดำ ไก่ลูกผสม และไก่โรดไอแลนด์เรด แต่สำหรับไก่กระທเลี้ยงเป็นระยะเวลา 45 วัน เพื่อไก่ทั้งหมดได้น้ำหนักตลาด (market size) ช่วงน้ำหนัก 1.50-2.00 กิโลกรัม ไก่ได้รับน้ำและอาหารเต็มที่ตามความต้องการ (*ad libitum*) โปรแกรมการให้อาหารสำหรับไก่พันธุ์ประดู่หางดำ ไก่ลูกผสม และไก่โรดไอแลนด์เรด แบ่งออกเป็น 3 ระยะคือ ระยะแรกเกิด ช่วง 0-3 สัปดาห์ให้อาหารที่มีโปรตีน 20 เปอร์เซ็นต์ พลังงานไม่น้อยกว่า 3,000 kcal/kg ระยะที่ 2 ช่วง 3-10 สัปดาห์ให้อาหารที่มีโปรตีน 18 เปอร์เซ็นต์ พลังงานไม่น้อยกว่า 3,000 kcal/kg ระยะที่ 3 ช่วง 10-16 สัปดาห์ให้อาหารที่มีโปรตีน 16 เปอร์เซ็นต์ พลังงาน ไม่น้อยกว่า 2,800 kcal/kg สำหรับอาหารของไก่กระທพันธุ์อรุส 308 แบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือระยะแรกเกิดช่วง 0-18 วันให้อาหารที่มีโปรตีน 23 เปอร์เซ็นต์ พลังงานไม่น้อยกว่า 3,180 kcal/kg ระยะที่ 2 ช่วง 19-30 วันให้อาหารที่มีโปรตีน 20 เปอร์เซ็นต์ พลังงาน ไม่น้อยกว่า 3,180 kcal/kg ระยะช่วง 30-45 สัปดาห์ให้อาหารที่มีโปรตีน 18 เปอร์เซ็นต์ พลังงาน ไม่น้อยกว่า 3,200 kcal/kg ไก่ทดลองทุกตัวได้รับอาหารสำเร็จรูปตามคำแนะนำของ NRC (1994)

การศึกษาคุณลักษณะซากและคุณภาพเนื้อ

นำไก่ทดลองทั้งหมด เข้ามาเพื่อศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลด้านลักษณะซาก โดยทำการถอดอาหารก่อนฆ่าเป็นเวลา 6 ชั่วโมง ซึ่งน้ำหนักมีชีวิตรายตัว (slaughter weight) ก่อนฆ่าและหลังฆ่าบ่มซากที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นตัดแต่งชิ้นส่วนซาก โดยจะชั่งน้ำหนักชิ้นส่วนซากได้แก่ กล้ามเนื้ออก สะโพก และไขมันช่องท้อง นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ของแต่ละชิ้นส่วนต่อน้ำหนักซากเย็น ตามหลักการฆ่าไก่ของ สัญชัย (2550) วัดค่าพีเอชของเนื้อ (pH) ด้วย pH-meter (Model 191, Knick, D-Berlin, Germany) โดยใช้ pH electrode แทะเข้าไปในเนื้ออก (*Pectoralis major*) ลึกประมาณ 0.5 เซนติเมตรและทำการวัดสีกล้ามเนื้ออกด้วยเครื่อง Minolta Chroma Meter

(Model CR - 300, Minolta Camera Co., Ltd., Osaka, Japan) ได้แก่ ค่าความสว่าง (lightness: L^*) ค่าความเป็นสีแดง (redness: a^*) และสีเหลือง (yellowness: b^*) ที่ 24 ชั่วโมง จากนั้นวัดค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของกล้ามเนื้ออก (water holding capacity) ประกอบด้วย thawing loss, cooking loss และ drip loss ตามวิธีการของ สัตยชัย (2553), Ao *et al.* (2011) และ Liu *et al.* (2012) แล้วนำไปวัดค่าแรงตัดผ่านกล้ามเนื้ออกด้วยเครื่อง texture analyser (Model TA.XT2, Stable Micro Systems., Ltd., London, England) จากนั้นเก็บกล้ามเนื้ออกบดละเอียดแช่ไว้ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เพื่อนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในเนื้อประกอบด้วยเปอร์เซ็นต์ความชื้น โปรตีน และไขมันตามวิธีของ AOAC (1995) และวิเคราะห์หาค่าการออกซิเดชันหรือค่าการหืน (thiobarbituric acid reactive substances, TBARS) ตามวิธีของ Rossell (1994)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของไก่แต่ละพันธุ์จะถูกนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ตามวิธีของ Steel and Torrie (1980) โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's new multiple range test ด้วยโปรแกรม SAS 6.12 (SAS, 1997) กำหนดค่านัยสำคัญที่ใช้ในการทดสอบที่ $P < 0.05$

ผลการทดลองและวิจารณ์

ลักษณะซาก

พันธุ์ของไก่มีผลต่อน้ำหนักมีชีวิต น้ำหนักซากและองค์ประกอบซาก (ตารางที่ 1) น้ำหนักมีชีวิต น้ำหนักซากและเปอร์เซ็นต์ของกล้ามเนื้ออกของไก่ BR มีค่าสูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามด้วยไก่ CB และมีค่าต่ำสุดในไก่ PA และ RR ในทางตรงกันข้ามเปอร์เซ็นต์ไขมันของไก่ PA, CB และ RR สูงกว่าไก่ BR อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.001$) เปอร์เซ็นต์ไขมันช่องท้องของไก่ RR มีค่าสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.001$) ขณะที่ไก่ PA และไก่ CB มีค่าต่ำที่สุด สอดคล้อง Tang *et al.* (2009) รายงานว่าไก่ที่มีการเจริญเติบโตช้า (slow-growing type) มีเปอร์เซ็นต์ไขมันสูงกว่าไก่ที่มีการเจริญเติบโตเร็ว (fast-growing type) ปริมาณไขมันช่องท้องของไก่ RR ที่เพิ่มมากขึ้นอันเนื่องมาจากอิทธิพลของพันธุ์ การปรับตัวกับสภาพแวดล้อม และการเตรียมตัวเพื่อการวางไข่ อิทธิพลของพันธุ์มีผลต่อการสร้างและการเจริญเติบโตของกล้ามเนื้อของสัตว์ที่แตกต่างกัน (Cunningham and Acker, 2001)

คุณภาพเนื้อ

ลักษณะกายภาพและคุณภาพเนื้อของกล้ามเนื้ออกไก่แต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 2) ค่า pH ที่ 24 ชั่วโมง ของไก่พันธุ์ PA, CB และ RR มีค่าต่ำกว่าไก่พันธุ์ BR อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.001$) เห็นได้ว่า ไก่พื้นเมืองไทยมีค่า pH ในกล้ามเนื้ออกและสะโพก ต่ำกว่าไก่กระທ (Wattanachant *et al.*, 2004)

Table 1. Body weight, carcass weight and carcass composition of chicken different

Criteria	Genotype				P-value
	PA	CB	RR	BR	
Body weight (g)	1,827 ± 39 ^c	1,894 ± 36 ^b	1,825 ± 33 ^c	2,136 ± 25 ^a	0.001
Carcass weight (g)	1,268 ± 30 ^c	1,376 ± 31 ^b	1,254 ± 23 ^c	1,567 ± 21 ^a	0.001
Breast yield (%)	15.1 ± 0.0 ^c	16.2 ± 0.1 ^b	15.0 ± 0.1 ^c	27.1 ± 0.8 ^a	0.001
Leg yield (%)	29.7 ± 0.2 ^a	30.3 ± 0.1 ^a	30.4 ± 0.2 ^a	27.1 ± 0.4 ^b	0.001
Abdominal fat (%)	1.76 ± 0.2 ^c	2.64 ± 0.1 ^b	3.25 ± 0.1 ^a	2.57 ± 0.1 ^b	0.001

PA, Pradu Hang Dam; CB, crossbreds; RR, Rhode Island Red; BR, broilers

^{a-c} Means ± SD within a row with no common superscript differ significantly ($P < 0.05$)

Table 2. Ultimate pH, meat color, chemical composition, water holding capacity, and malondialdehyde (MDA) content of breast muscle from chicken different

Criteria	Genotype				P-value
	PA	CB	RR	BR	
Ultimate pH	6.63 ± 0.05 ^b	6.59 ± 0.03 ^b	6.54 ± 0.04 ^b	6.79 ± 0.06 ^a	0.006
Meat color					
L*(lightness)	54.09 ± 0.86 ^b	54.54 ± 0.48 ^b	59.37 ± 0.49 ^a	60.55 ± 0.54 ^a	0.001
a*(redness)	1.89 ± 0.01 ^a	1.65 ± 0.01 ^a	0.84 ± 0.09 ^b	0.95 ± 0.01 ^b	0.001
b*(yellowness)	14.85 ± 0.26 ^b	14.78 ± 0.25 ^b	16.79 ± 0.38 ^a	16.95 ± 0.20 ^a	0.001
Chemical composition %					
Moisture	74.74 ± 0.03	74.84 ± 0.03	74.89 ± 0.05	74.85 ± 0.02	0.760
Protein	23.77 ± 0.13 ^a	23.75 ± 0.09 ^a	23.56 ± 0.13 ^a	23.05 ± 0.17 ^b	0.001
Fat	1.47 ± 0.17 ^b	1.39 ± 0.11 ^b	1.53 ± 0.15 ^b	2.09 ± 0.15 ^a	0.001
Water holding capacity, %					
Thawing loss	21.07 ± 0.19 ^a	20.18±0.26 ^a	15.82 ± 0.49 ^b	16.02 ± 0.76 ^b	0.001
Cooking loss	19.10 ± 0.25	18.95±0.34	18.71 ± 0.28	18.66 ± 0.51	0.773
Drip loss 24 h	9.26 ± 0.41 ^b	9.66±0.80 ^b	10.11 ± 0.85 ^b	12.54 ± 0.64 ^a	0.003
Shear force (N)	2.59 ± 0.14 ^a	2.13±0.11 ^a	2.05 ± 0.12 ^b	1.96 ± 0.12 ^b	0.008
TBARS, µg of malondialdehyde/kg meat					
Day 0	25 ± 0	29±2	54 ± 17	63 ± 17	0.113
Day 3	155 ± 0 ^b	183±12 ^b	181 ± 13 ^b	298 ± 10 ^a	0.001
Day 6	247 ± 20 ^b	262±31 ^b	262 ± 1 ^b	448 ± 30 ^a	0.025
Day 9	403 ± 21 ^b	427±15 ^b	475 ± 15 ^b	644 ± 0 ^a	0.001

PA, Pradu Hang Dam; CB, crossbreds; RR, Rhode Island Red; BR, broilers

^{a-b}Means ± SD within a row with no common superscript differ significantly ($P < 0.05$)

มีรายงานว่ากล้ามเนื้อสะโพกของไก่พื้นเมืองเกาหลี (Wangchoo) มีค่า pH ที่ลดลงเมื่อไก่มีอายุเพิ่มขึ้น (Sung *et al.*, 2000) การลดลงของค่า pH ในกล้ามเนื้ออาจมาจากความเครียดก่อนการฆ่าซึ่งจะมีการใช้ ไกลโคเจน ในกล้ามเนื้อทำให้เกิดการสะสมของกรดแลคติกซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ค่า pH ลดลง (Berri *et al.*, 2007) ค่าสีของกล้ามเนื้อจะแสดงโดยค่า ความสว่าง (lightness: L*) ค่าความเป็นสีแดง (redness: a*) และสีเหลือง (yellowness: b*) ไก่แต่ละพันธุ์มีการแสดงออกของค่าสีเนื้อที่แตกต่างกัน ไก่ RR และ BR มีค่า L* และค่า b* มีค่าสูงสุดแต่มีค่า a* ต่ำสุดเมื่อเทียบกับไก่พันธุ์ PA และ CB อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) จากผล

การศึกษาแสดงให้เห็นว่าไก่ที่มีการเจริญเติบโตช้า (slow-growing type) จะมีค่าความเป็นสีแดงมากกว่าไก่ที่มีการเจริญเติบโตเร็ว (fast-growing type) เพราะว่าโดยปกติไก่ที่มีการเจริญเติบโตช้าจะมีอายุมากกว่าไก่ที่มีการเจริญเติบโตเร็ว (Gordon and Charles, 2002)

จากการศึกษา Jaturasitha *et al.* (2008) รายงานว่าไก่พื้นเมืองไทยมีค่าความเป็นสีแดงเข้มสูงแต่จะมีค่าความสว่างของเนื้อต่ำเมื่อเทียบกับไก่กระທ (Chaosap and Tuntivisootikul, 2006) อย่างไรก็ตามจากการศึกษาของ (Wattanachant *et al.*, 2004) รายงานว่ากล้ามเนื้อของไก่พื้นเมืองมีค่า L* และ ค่า b* สูงกว่าไก่กระທ ซึ่งปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการแสดงออกของค่าสี

ของเนื้อมาจาก pH ของกล้ามเนื้อที่ลดลง (Dadgar *et al.*, 2011) นอกจากนี้ ปัจจัยของพันธุ์ อาหาร และรงควัตถุในเม็ดเลือด (heme) มีผลต่อค่าสีของเนื้อ (Fletcher, 1999) ปัจจัยทางพันธุกรรมของไก่เป็นสาเหตุหลักที่ส่งผลต่อระดับไมโอโกลบินใน กล้ามเนื้อ (Berri *et al.*, 2001)

องค์ประกอบทางเคมีของกล้ามเนื้ออกของไก่แต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยปริมาณความชื้นของกล้ามเนื้ออกไก่แต่ละพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยปกติในกล้ามเนื้ออกจะมีปริมาณความชื้นอยู่ที่ 76% (Shaarani *et al.*, 2006) กล้ามเนื้ออกไก่ BR มีเปอร์เซ็นต์ไขมันสูงที่สุดแต่มีปริมาณโปรตีนที่ต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับไก่สายพันธุ์อื่น ($P<0.001$) สอดคล้องกับการศึกษาที่พบว่าไก่ที่มีการเจริญเติบโตช้าจะมีปริมาณโปรตีนที่สูง (Fanatico *et al.*, 2007) นอกจากนี้จากการศึกษาในไก่พื้นเมืองเกาหลีพบว่าปริมาณไขมันที่ต่ำกว่าไก่กระທ (Young and Choi, 2003) สอดคล้องกับการศึกษาที่ว่าอัตราส่วนความชื้นที่สูงจะส่งผลให้เนื้อมีปริมาณโปรตีนที่ต่ำของไก่ปลดระวางเมื่อเปรียบเทียบกับไก่กระທ (Nowsad *et al.*, 2000)

ความสามารถในการอุ้มน้ำ (water holding capacity) เช่น thawing, cooking และ drip losses และค่าแรงตัดผ่านของเนื้อ (shear force) ของกล้ามเนื้อไก่แต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกัน ค่า thawing loss ของไก่พันธุ์ PA และ CB มีค่าสูงกว่า ไก่พันธุ์ RR และ BR อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.001$) และไก่พันธุ์ PA และ CB มีค่าแรงตัดผ่านของเนื้อสูงที่สุด ($P<0.001$) เมื่อเทียบกับไก่พันธุ์ RR และ BR สอดคล้องกับ Guan *et al.* (2013) ที่รายงานว่า ไก่กระທจะมีค่า drip loss สูงกว่าไก่พื้นเมืองของจีน ซึ่งเป็นไก่ที่มีการเจริญเติบโตช้า ซึ่งขัดแย้งกับการรายงานของ Tang *et al.* (2009) รายงานว่าไก่ที่มีการเจริญเติบโตเร็ว จะมีค่าการสูญเสีย น้ำต่ำ และจะมีค่าสูงสุดในไก่พื้นเมืองของจีนซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตช้า นอกจากนี้ Jaturasitha *et al.* (2008) รายงานว่าความแตกต่างของพันธุ์ ไม่ผลต่อค่าสูญเสีย น้ำ ค่า thawing และ cooking loss ของกล้ามเนื้ออก อย่างไรก็ตามค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อก็มีผลต่อ

ความชุ่มฉ่ำของเนื้อและความนุ่มของเนื้อ (Wang *et al.*, 2009)

ค่าออกซิเดชันของเนื้อโดยการตรวจค่าปริมาณของ malondialdehyde (MDA) พบว่าไก่พันธุ์ BR มีปริมาณของค่า MDA สูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.001$) เมื่อเปรียบเทียบกับไก่พันธุ์ RR, CB และ PA สอดคล้องกับการศึกษาของ Pikul and Kummerow (1990) รายงานว่าไก่กระທเป็นไก่ที่มีการเจริญเติบโตเร็ว จึงมีการสะสมไขมันมากเป็นผลให้ไขมันในกล้ามเนื้อถูกออกซิเดชันได้มากเช่นเดียวกัน สอดคล้องกับการศึกษาของ Castellini *et al.* (2006) รายงานว่าไก่ Ross มีเปอร์เซ็นต์ไขมันในกล้ามเนื้ออกสูงกว่าไก่ Kabir ส่งผลให้ไก่ Ross มีค่า MDA สูงกว่าไก่ Kabir อย่างมีนัยสำคัญซึ่งพันธุ์มีผลต่อการสะสมไขมันในกล้ามเนื้อโดยไก่ Kabir เป็นไก่ที่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ช้าและมีกิจกรรมตลอดเวลาจึงทำให้มีการสะสมไขมันน้อย

สรุป

ที่น้ำหนักตลาดที่อายุ 120 วัน สามารถแสดงให้เห็นว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองมีลักษณะซากและคุณภาพเนื้อ เทียบเท่ากับพันธุ์แท้แต่มีคุณภาพเนื้อที่ดีกว่าไก่กระທทั้งทางด้านกายภาพเช่น สี ค่าการสูญเสีย น้ำ ค่าการตัดผ่านของเนื้อ และค่าเคมี เช่น องค์ประกอบเคมี ค่าการหีนของเนื้อ

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ เชียงใหม่ ที่สนับสนุนสัตว์ทดลอง และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการสาขาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ รวมทั้งสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช) ที่สนับสนุนงบวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- ศุภมิตร เมฆฉาย. 2548. การปรับปรุงพันธุ์สัตว์. ภาควิชา
สัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย
เชียงใหม่, เชียงใหม่. 187 หน้า.
- สัณชัย จตุรสิทธิ์. 2550. การจัดการเนื้อสัตว์. พิมพ์ครั้งที่
4. โรงพิมพ์เมือง, เชียงใหม่. 170 หน้า.
- สัณชัย จตุรสิทธิ์. 2553. เทคโนโลยีเนื้อสัตว์. พิมพ์ครั้งที่
2. โรงพิมพ์เมือง, เชียงใหม่. 367 หน้า.
- อุดมศรี อินทรโชติ, รัชดาวรรณ พูนพิพัฒน์ และ กัลยา
บุญญานันต์. 2539. การเจริญเติบโตและ
คุณภาพซากของไก่ลูกผสมพื้นเมือง. หน้า 303-
314. ใน: ประชุมทางวิชาการปศุสัตว์ ครั้งที่ 15
ประจำปี 2539. กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตร
และสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- อำนาจ เลี้ยวธารากุล ศิริพันธ์ ไมราบ และ ชชาติ ประทุม.
2552. โครงการแนวทางสร้างการรับรู้ไก่ประดู่
หางดำเชียงใหม่ 1 ในกลุ่มผู้บริโภค. รายงาน
วิจัยฉบับสมบูรณ์. สำนักงานกองทุนสนับสนุน
การวิจัย (สกว.), กรุงเทพฯ. 83 หน้า.
- Ao, X., J.S. Yoo, T.X. Zhou, J.P. Wang, Q.W. Meng, L.
Yan, J.H. Cho and I.H. Kim. 2011. Effects of
fermented garlic powder supplementation
on growth performance, blood profiles and
breast meat quality in broilers. *Livestock
Science* 141: 85-89.
- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis. 19th ed.
Association of Official Analytical Chemists,
Washington, D.C.
- Berri, C., N. Wacrenier, N. Millet and E. Le Bihan-
Duval. 2001. Effect of selection for improved
body composition on muscle and meat
characteristics of broilers from experimental
and commercial lines. *Poultry Science* 80:
833-838.
- Berri, C., E. Le Bihan-Duval, M. Debut, V. Sante-
Lhoutellier, E. Baeza, V. Gigaud, Y. Jeco
and M.J. Duclos. 2007. Consequence of
muscle hypertrophy on characteristics of
pectoralis major muscle and breast meat
quality of broiler chickens. *Journal of Animal
Science* 85: 2005-2011.
- Castellini, C., A.D. Bosco, C. Mugnai and M.
Pedrazzoli. 2006. Comparison of two
chicken genotypes organically reared:
oxidative stability and other qualitative traits
of the meat. *Italian Journal of Animal
Science* 5: 355-365.
- Chaosap, C. and K. Tuntivisoottikul. 2006. Carcass
quality and some muscle properties of
broiler, native, Sritong and Tanawsri
chickens. pp. 230-239. In: P. Vichulta (ed.).
Proceedings of the 44th Annual Conference
of the Kasetsart University, Bangkok,
Thailand. (in Thai)
- Cunningham, M. and D. Acker. 2001. *Animal
Science and Industry*. Prentice-Hall, Inc.,
New York. 746 p.
- Dadgar, S., E.S. Lee, T. L.V. Leer, T.G. Crowe, H.L.
Classen and P.J. Shand. 2011. Effect of
acute cold exposure, age, sex, and lairage
on broiler breast meat quality. *Poultry
Science* 90: 444-457.
- Fanatico, A.C., P.B. Pillai, J.L. Emmert and C.M.
Owens. 2007. Meat quality of slow-and fast-
growing chickens genotypes fed low-
nutrient or standard diets and raised
indoors or with outdoor access. *Poultry
Science* 86: 2245-2255.
- Fletcher, D.L. 1999. Broiler breast meat color
variation, pH, and texture. *Poultry Science*
78: 1323-1327.
- Gordon, S.H. and D.R. Charles. 2002. *Niche and
Organic Chicken Products: Their
Technology and Scientific Principles*.

- Nottingham University Press, Nottingham. 320 p.
- Guan, R., F. Lyu, X. Chen, J. Ma, H. Jiang and C. Xiao. 2013. Meat quality traits of four Chinese indigenous chicken breeds and one commercial broiler stock. *Journal of Zhejiang University Science B* 14: 896-902.
- Hunton, P. 1990. Industrial breeding and selection. pp. 985-1028. *In: R.D. Crawford (ed.). Poultry Breeding and Genetics*. Elsevier, Amsterdam.
- Jaturasitha, S., T. Srikanchai, M. Kreuzer and M. Wicke. 2008. Differences in carcass and meat characteristics between chicken indigenous to northern Thailand (Black-boned and Thai native) and imported extensive breeds (Bresse and Rhode Island Red). *Poultry Science* 87: 160-169.
- Liu, X., H. Yan, L. Lv, Q. Xu, C. Yin, K. Zhang, P. Wang and J. Hu. 2012. Growth performance and meat quality of broiler chickens supplemented with *Bacillus licheniformis* in drinking water. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* 25: 682-689.
- Nowsad, A.A.M., S. Kanoh and E. Niwa. 2000. Thermal gelation characteristics of breast and thigh muscles of spent hen and broiler and their surimi. *Meat Science* 54: 169-175.
- NRC. 1994. Nutrient Requirement of Poultry. 9th ed. National Academy Press, Washington, D.C.
- Pikul, J. and F.A. Kummerow. 1990. Lipid oxidation in chicken muscles and skin after roasting and refrigerated storage of main broiler parts. *Journal of Food Science* 55: 30-37.
- Pripwai, N., W. Pattanawong, M. Punyatonong and T. Teltathum. 2014. Carcass characteristics and meat quality of Thai inheritance chickens. *Journal of Agricultural Science* 2: 182-188.
- Rossell, J.B. 1994. Measurement of rancidity. pp. 22-53. *In: J.C. Allen and R.J. Hamilton (eds.). Rancidity in Foods*. Blackie Academic and Professional, London.
- SAS. 1997. SAS Systems for Window. version 8.2. of SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Shaarani, S.M., K.P. Nott and L.D. Hall. 2006. Combination of NMR and MRI quantitation of moisture and structure changes for convection cooking of fresh chicken meat. *Meat Science* 72: 398-403.
- Sims., R.J. and J.A. Fioriti. 1991. Antioxidant. pp. 483-505. *In: I. Goldberg and R. Williams (eds.). Biotechnology and Food Ingredients*. Van Nostrand Reinhold, New York.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics: A Biometrical Approach. MC Graw-Hill Book Company, New York. 631 p.
- Sung, S.K., T.M. Yang, Y.J. Kwon, J.D. Choi and D.G. Kim. 2000. The quality characteristics of Korean native chicken by the age. *Korean Journal of Animal Science and Technology* 42: 693-702.
- Tang, H., Y. Gong, C. Wu, J. Jiang, Y. Wang and K. Li. 2009. Variation of meat quality traits among five genotypes of chicken. *Poultry Science* 88: 2212-2218.
- Wang, G., J.X. Zheng, Z.C. Hou, L.J. Qu, N. Yang and G.Y. Xu. 2009. Comparison study on meat quality of AA broilers and Beijing fatty chickens. *China Poultry* 31: 11-18.
- Wattanachant, S., S. Benjakul and D.A. Ledward. 2004. Composition, color, and texture of Thai indigenous and broiler chicken muscles. *Poultry Science* 83: 123-128.

Young, H.T. and H.J. Choi. 2003. Studies on nutrient components between the Chungjung chicken meats and general chicken meats. Korean Journal of Food and Nutrition 16: 187-191.
