

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยนี้คือเพื่อ (1) ศึกษาผลของรูปแบบการเลี้ยงต่อคุณภาพเนื้อของไก่ประดู่หางดำเชียงใหม่ (2) เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพ เคมี และประสาทสัมผัสของไก่เนื้อทางการค้า ไก่เนื้อโคราช และไก่ประดู่หางดำเชียงใหม่ โดยศึกษาผลของระบบการเลี้ยงไก่ประดู่หางดำ 3 ระบบคือ ระบบการเลี้ยงในโรงเรือนปิด ระบบการเลี้ยงแบบกึ่งจังกึ่งปล่อย และระบบการเลี้ยงแบบปล่อยลาน และใช้เวลาการเลี้ยง 12 สัปดาห์ ในขณะที่ไก่เนื้อทางการค้าและไก่เนื้อโคราชใช้ระบบการเลี้ยงในโรงเรือนปิดเป็นเวลา 6 และ 10 สัปดาห์ตามลำดับ ทำการสุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 20 ตัว และใช้โรงเชือดที่ได้มาตรฐาน Good Manufacturing Practice (GMP) ในการชำแหละตัวอย่าง จากนั้นนำมาศึกษาคุณสมบัติด้านต่างๆ ดังนี้ คุณสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ ค่า pH การสูญเสียน้ำหนักหลังการต้ม เนื้อสัมผัสของไก่ต้มสุก ความสามารถในการอุ้มน้ำ และค่าสี (L^* , a^* , b^*) คุณสมบัติทางเคมี ได้แก่ องค์ประกอบทางเคมีโดยประมาณ องค์ประกอบโปรตีนกล้ามเนื้อ ปริมาณนิวคลีโอไทด์ พิวรีน โคลเลสเตอรอล และ คอลลาเจน และประเมินคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี Quantitative Descriptive Analysis (QDA) โดยผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 10 คน

จากการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีโดยประมาณพบว่า ปริมาณโปรตีนในเนื้ออกของไก่เนื้อโคราช และไก่ประดู่หางดำในระบบการเลี้ยงแบบปล่อยลานมีค่าสูงสุด ($p < 0.05$) ส่วนเนื้อสะโพกของไก่ทั้ง 5 กลุ่มมีปริมาณโปรตีนไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) ปริมาณไขมันทั้งหมด และโคลเลสเตอรอลของหนัง เนื้ออก และเนื้อสะโพกของไก่เนื้อทางการค้ามีค่าสูงสุด ($p < 0.05$) ค่าสีของเนื้อมีความแตกต่างระหว่างกลุ่มตัวอย่าง โดยเนื้ออกและเนื้อสะโพกของไก่เนื้อโคราช และไก่ประดู่หางดำเชียงใหม่มีค่าความสว่าง (L^*) สูงสุด ($p < 0.05$) ส่วนเนื้อสะโพกของไก่ประดู่หางดำเชียงใหม่ที่เลี้ยงแบบปล่อยลานมีสีแดง (a^*) มากกว่ากลุ่มตัวอย่างอื่น ($p < 0.05$) รวมถึงค่าสีเหลือง (yellowness, b^*) ซึ่งสูงที่สุดในเนื้ออกและเนื้อสะโพก ($p < 0.05$) ซึ่งสอดคล้องกับพฤติกรรมการเคลื่อนไหวในระบบการเลี้ยงแบบปล่อยลาน

ในตัวอย่างเนื้อดิบและเนื้อต้มสุก เนื้ออกไก่มีปริมาณอินโนซีน โมโนฟอสเฟต (inosine monophosphate, IMP) สูงกว่าเนื้อสะโพกในทุกกลุ่มตัวอย่าง เนื้ออกของไก่ประดู่หางดำเชียงใหม่ที่เลี้ยงแบบปล่อยลาน และที่เลี้ยงแบบกึ่งจังกึ่งปล่อย มีปริมาณ IMP สูงสุด ($p < 0.05$) การให้ความร้อนที่ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที ส่งผลให้ค่า IMP ลดลงในทุกกลุ่มตัวอย่าง เมื่อวิเคราะห์ปริมาณนิวคลีโอไทด์ของเนื้อไก่สุก พบว่าสาร IMP ในเนื้ออกและสะโพกของไก่ประดู่หางดำที่เลี้ยงแบบปล่อยลานมีปริมาณสูงสุด ($p < 0.05$) ในขณะที่อินโนซีน และไฮโปแซนทีนซึ่งเกิดจากการ

เสื่อมสลายของนิวคลีโอไทด์มีค่าสูงทั้งในเนื้ออก และเนื้อสะโพกของไก่เนื้อทางการค้า และไก่ประดู่หางดำเชียงใหม่ที่เลี้ยงแบบขัง ($p < 0.05$) นอกจากนี้ในเนื้ออก และสะโพกของไก่ประดู่ที่เลี้ยงปล่อยลานมีปริมาณคอลลาเจนมากที่สุดซึ่งสอดคล้องกับค่าแรงเหวี่ยงของเนื้อที่มีค่าสูงสุดเมื่อเทียบกับเนื้อไก่กลุ่มอื่น ($p < 0.05$)

สารประกอบพิวรีนหลักที่พบในเนื้อไก่ทุกสายพันธุ์คือ ไฮโปแซนทีน อะดีนีน และกวานีน โดยปริมาณ พิวรีนทั้งหมดในอกไก่ทางการค้าและไก่เนื้อโคราชมีค่าสูงกว่าไก่ประดู่หางดำเชียงใหม่ทั้ง 3 รูปแบบการเลี้ยง ($p < 0.05$) โดยปริมาณพิวรีนทั้งหมดในเนื้ออกไก่มีค่ามากกว่าเนื้อสะโพกในไก่ทุกสายพันธุ์ ($p < 0.05$) และเนื้อไกดิบจะมีค่าสูงกว่าเนื้อไก่ต้มสุก ($p < 0.05$) ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่า เนื้ออกและสะโพกของไก่เนื้อทางการค้ามีความเลี่ยนมันมากที่สุด ($p < 0.05$) แต่มีการเกาะตัว ความแน่นเนื้อ และรสหวานน้อยที่สุด ($p < 0.05$) ในทางตรงกันข้ามไก่ประดู่หางดำที่เลี้ยงแบบปล่อยลานมีการเกาะตัว ความแน่น และรสหวานมากที่สุด ($p < 0.05$)

จากการวิเคราะห์รามานสเปกโทรสโกปี (Raman spectroscopy) ของเนื้ออกของไก่เนื้อทางการค้ามีค่าความเข้มของแถบเอไมด์ I (amide I, 1680, 1669, 1659, 1647 cm^{-1}) สูงสุด ($p < 0.05$) ขณะที่เนื้อสะโพกของไก่เนื้อโคราชแสดงความเข้มของแถบเอไมด์ I สูงที่สุด ($p < 0.05$) ซึ่งบ่งชี้ว่าโครงสร้างระดับทุติยภูมิของโปรตีนในเนื้อทั้งสองส่วนมีความสมบูรณ์มากที่สุด ข้อมูลโครงสร้างตติยภูมิเมื่อพิจารณาจากโซ่ข้างของกรดอะมิโนคาร์บอนสายตรง (aliphatic side chain) พบว่าเนื้ออกดิบของไก่เนื้อทางการค้ามีค่าสูงกว่าไก่กลุ่มอื่น ($p < 0.05$) ในขณะที่เนื้อสะโพกดิบของไก่ประดู่หางดำเลี้ยงแบบกึ่งขังกึ่งปล่อย และเลี้ยงปล่อยลาน มีค่าสูงกว่าไก่กลุ่มอื่น ($p < 0.05$) แสดงว่าโครงสร้างตติยภูมิของโปรตีนกลั่นเนื้อของไก่แต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน เมื่อนำตัวอย่างที่ให้ความร้อนมาตรวจวิเคราะห์ พบการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างตติยภูมิในเนื้ออกของไก่เนื้อโคราชมากที่สุด ($p < 0.05$)

คุณภาพเนื้อของไก่ประดู่หางดำเชียงใหม่มีความโดดเด่นด้านเนื้อสัมผัส โดยเฉพาะการเกาะตัวและความแน่นเนื้อที่สูง ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณคอลลาเจน และค่าแรงเหวี่ยงที่สูง ระบบการเลี้ยงแบบกึ่งขังกึ่งปล่อยและแบบปล่อยลานส่งผลต่อคุณภาพเนื้อ โดยเฉพาะต่อปริมาณโปรตีนไมโอไฟบริลลาร์ และ IMP และปริมาณไขมันทั้งหมด โคเลสเตอรอล และพิวรีนที่ต่ำของไก่ประดู่หางดำเชียงใหม่ที่เลี้ยงแบบกึ่งขังกึ่งปล่อยและปล่อยลานอาจส่งผลให้สามารถวางตำแหน่งทางการตลาดเป็นเนื้อไก่เพื่อสุขภาพ และการพัฒนาวิธีการวิเคราะห์ด้วย รามานสเปกโทรสโกปี อาจส่งผลให้สามารถตรวจสอบชนิดและสายพันธุ์ไก่ เพื่อป้องกันการกล่าวอ้างผิดประเภท และปัญหาการหลอกลวงผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์ไก่พื้นเมือง

Abstract

Objectives of this study were to (1) investigate the effect of rearing system on meat quality of Thai indigenous Chiang Mai blacktail Pradu (Pradu Hang Dam Chiang Mai, PD) and (2) compare physical, chemical, and sensory properties of meat from broiler (BR), Korat crossbreed (KC), and PD. Rearing system included intensive (In), semi-intensive (Semi) and free ranch (FR) system. PDs were reared for 12 wk, while BR and KC were reared for 6 wk and 10 wk, in the In system, respectively. Twenty birds from each treatment were randomly selected and slaughtered at a commercial certified GMP slaughter house. Physical properties, namely meat pH, cooking loss, textural properties of cooked sample, water holding capacity, and color values (L^* , a^* , b^*), were monitored. Measured chemical parameters were proximate composition, muscle protein composition, nucleotide content, purine, cholesterol, and collagen. In addition, sensory properties of cooked breast and thigh were evaluated using Quantitative Descriptive Analysis (QDA) by 10 trained panelists.

Based on proximate composition, breast of KC and PD reared in free ranch system (KC-FR and PD-FR) showed the highest protein content ($p < 0.05$), while protein content of thigh of all groups was comparable ($p > 0.05$). Broilers exhibited highest contents in total lipid and cholesterol in skin, breast, and thigh ($p < 0.05$). Meat color was different among treatments. Breast and thigh of KC and PD showed the highest lightness value (L^*), while redness (a^*) of thigh of PD-FR was highest ($p < 0.05$), corresponding to active behavior of birds in the FR system. Moreover, yellowness (b^*) of breast and thigh of PD-FR was highest ($p < 0.05$).

In raw and cooked form, breast contained higher content of inosine monophosphate (IMP) than did thigh, regardless of breed and rearing system. Breast of PD-FR and PD-Semi exhibited the highest IMP content ($p < 0.05$). Heating at 80 °C for 20 min resulted in a decrease of IMP. Cooked breast and thigh of PD-FR contained the highest IMP content. Contents of degradation products of IMP, namely inosine and hypoxanthine, in both breast and thigh of BR and PD-In were the highest ($p < 0.05$). In addition, PD-FR contained the highest total collagen content in both breast and thigh, corresponding to the highest shear force value ($p < 0.05$).

Major purines in chicken meat of all breeds were hypoxanthine, adenine, and guanine. Total purine contents of BR and KC were higher than those of PD reared by 3 different systems

($p < 0.05$). Regardless of treatment, breast contained higher total purine content than did thigh and that of raw was higher than respective cooked samples. Sensory evaluation revealed that breast and thigh of BR contributed the highest score of oiliness, and exhibited the least cohesiveness and denseness ($p < 0.05$). Sweetness of BR breast was also the lowest. In contrast, PD-FR showed highest cohesiveness, denseness, and sweetness ($p < 0.05$).

Raman spectroscopy revealed that BR breast showed the highest intensity of Amide I (1680, 1669, 1659, 1647 cm^{-1}) ($p < 0.05$), while KC thigh exhibited the highest intensity ($p < 0.05$), indicating that secondary structure of muscle proteins of these 2 species exhibited the highest integrity as compared to others. Information of tertiary structure based on intensity of aliphatic side chain amino acids indicated that raw breast of BR possessed the highest intensity ($p < 0.05$), while thigh of PD-Semi and PD-FR showed the highest ($p < 0.05$). These results suggested that tertiary structure of muscle proteins varied with breeds. Cooked KC breast showed the greatest extent of tertiary structure changes ($p < 0.05$).

Meat quality of PD exhibited distinctive characteristics. Unique textural properties of PD were relatively high cohesiveness and denseness, corresponding to the highest collagen content and shear force. The rearing system of semi-intensive and free ranch appeared to positively affect meat quality, particularly with regard to myofibrillar proteins and IMP content. Due to relatively low total lipid, cholesterol and purine of PD-Semi and PD-FR meat, they could be marketed as healthy chicken meat. Raman spectroscopy could be a promising tool for differentiating chicken breeds, which could be used to detect mislabeling and fraudulence of Thai indigenous chicken products.