วารสารสัตวแพทยศาสตร์ มข.
KKU Veterinary Journal
ISSN 0858-2297

RESEARCH ARTICLE

Comparison of carcass yields in four strains of commercial broiler chickens popularly raised in Thailand

Saijai Kongpechr[1*], Damnern Sohsuebngarm[1]

[1]*Faculty of Veterinary Medicine, Khon Kaen University, Khon Kean, Thailand*
[*]***Corresponding author*** *E-mail: saikon@kku.ac.th*

Received 11 September 2020, **Revised** 3 October 2020 **Accepted** 14 October 2020, **Published** 20 October 2020

Abstract

Objective: To compare carcass yields in four strains of commercial broiler chickens (Cobb 500, Ross 308, Arbor Acres, and Hubbard) that popularly raised in Thailand.

Materials and Methods: The studied broiler chickens were randomly selected from the flocks raised in the same rearing period under identical conditions of the closed commercial housing (a tunnel ventilation system) with the size of 14m x 120m (width x length) and automatic feeding system. A total of 80 chickens at the age of 39 days from four strains including Cobb 500, Ross 308, Arbor Acres, and Hubbard were used in this study. Twenty chickens (10 males and 10 females) from each breed were selected. For study eligibility, chickens must have their body weight within ± 2.5% of their standard body weight for each breed at 39 days of age. Measurements were made on live body weight, body weight without feed, carcass weight, dressing part weight, visceral organ weight, and others. Data were analyzed with one-way ANOVA and Tukey's HSD test.

Results: Body weight without feed in crop and gizzard was greatest in Hubbard (mean±SD in grams, 2649.10±209.93), followed by Cobb 500 (2587.40±111.60), Ross 308 (2584.70±190.12), and Arbor Acres (2430.30±181.37). The weight of eviscerated carcass was greatest in Hubbard (mean±SD in grams, 2062.50±159.90), Cobb 500 (1991.40±105.14), Ross 308 (1974.60±169.92), and Arbor Acres (1872.80±147.93), accounted for the carcass yields of 77.87%±1.12%, 76.93%±0.91%, 76.33%±1.19% and 77.04%±1.00% of the body weight without feed in crop and gizzard, respectively. The weight of pectoral muscle was greatest in Hubbard (mean±SD in grams, 744.50±57.21) Cobb 500 (701.43±98.87), Ross 308 (669.55±68.81), and Arbor Acres (597.90±50.02), accounted for the carcass yields of 28.14%±1.40%, 27.01%±2.82%, 25.88%±1.73%, and 24.61%±1.24% of the body weight without feed in crop and gizzard, respectively.

Conclusion: The variation of carcass yields was observed among the four strains of commercial broiler chickens. However, selection of the strains should account for other factors such as, feed conversion ratio, culling and mortality rates.

Keywords: Broiler chickens, carcass yields, Cobb 500, Ross 308, Arbor Acres, Hubbard

บทความวิจัย

การเปรียบเทียบผลผลิตซากของไก่เนื้อที่เลี้ยงเชิงพาณิชย์สี่สายพันธุ์ที่นิยมเลี้ยงในประเทศไทย

สายใจ กองเพชร[1*], **ดำเนิน เสาะสีบงาม**[1]

[1]*คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น ประเทศไทย*

[*]*ผู้ประพันธ์บรรณกิจ อีเมล์: saikon@kku.ac.th*

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลผลิตซากไก่เนื้อ สายพันธุ์ที่นิยมเลี้ยงเชิงพาณิชย์ในประเทศไทย จำนวน 4 สายพันธุ์ ได้แก่ Cobb 500, Ross 308, Arbor Acres และ Hubbard

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ สุ่มเลือกไก่เนื้อทั้ง 4 สายพันธุ์ ได้แก่ Cobb 500, Ross 308, Arbor Acres และ Hubbard ที่อายุไก่ 39 วัน จากฝูงไก่เนื้อที่เลี้ยงเชิงพาณิชย์ในโรงเรือนมาตรฐานระบบปิด ขนาด 14 เมตร x 120 เมตร มีระบบการให้อาหารแบบอัตโนมัติในช่วงเวลาเดียวกัน การจัดการสุขภาพ น้ำ และอาหารเหมือนกันทั้งหมด จำนวนสายพันธุ์ละ 20 ตัว แบ่งเป็นเพศผู้และเมียอย่างละ 10 ตัว รวม 80 ตัว โดยไก่ทุกตัวต้องมีน้ำหนักอยู่ในช่วงไม่เกิน ±2.5% ตามมาตรฐานของแต่ละสายพันธุ์ที่อายุ 39 วัน ทำการวัดค่าตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ น้ำหนักตัวมีชีวิต น้ำหนักตัวไม่รวมอาหารในกระเพาะ น้ำหนักซากรวม น้ำหนักชิ้นส่วนตามการตัดแต่ง น้ำหนักอวัยวะภายใน และอื่น ๆ คำนวณร้อยละของผลผลิตของซากและชิ้นส่วนตัดแต่งเมื่อเทียบกับน้ำหนักตัว เปรียบเทียบความแตกต่างของแต่ละสายพันธุ์ โดยการทดสอบทางสถิติวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (one-way ANOVA) และ Tukey's HSD test

ผลการศึกษา น้ำหนักตัวไก่ไม่รวมอาหาร สูงสุดสุดเรียงตามสายพันธุ์คือ Hubbard, Cobb 500, Ross 308 และ Arbor Acres เท่ากับ 2649.10±209.93, 2587.40±111.60, 2584.70±190.12 และ 2430.30±181.37 กรัม ตามลำดับ น้ำหนักซากสูงสุดเรียงตามสายพันธุ์คือ Hubbard, Cobb 500, Ross 308 และ Arbor Acres เท่ากับ 2062.50±159.90, 1991.40±105.14, 1974.60±169.92 และ 1872.80±147.93 กรัม ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 77.87±1.12, 76.93±0.91, 76.33±1.19 และ 77.04±1.00 ของน้ำหนักตัวไม่รวมอาหาร ตามลำดับ น้ำหนักรวมกล้ามเนื้ออก สูงสุดเรียงตามสายพันธุ์ คือ Hubbard, Cobb 500, Ross 308 และ Arbor Acres เท่ากับ 744.50±57.21, 701.43±98.87, 669.55±68.81 และ 597.90±50.02 กรัม ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 28.14±1.40, 27.01±2.82, 25.88±1.73 และ 24.61±1.24 ของน้ำหนักตัวไม่รวมอาหาร ตามลำดับ

สรุป ผลผลิตซากของไก่เนื้อที่เลี้ยงเชิงพาณิชย์ในประเทศไทย มีความแตกต่างกันระหว่างสายพันธุ์ อย่างไรก็ตาม การคัดเลือกสายพันธุ์ที่จะเลี้ยงต้องคำนึงถึงปัจจัยอื่น ๆ ด้วย เช่น อัตราการแลกเนื้อ อัตราการคัดทิ้ง และอัตราการตาย

คำสำคัญ: ไก่เนื้อ, ผลผลิตซาก, Cobb 500, Ross 308, Arbor Acres, Hubbard

บทนำ

การเลี้ยงไก่เนื้อที่เป็นระบบอุตสาหกรรมครบวงจรมีจุดมุ่งหมายสูงสุดคือต้องโตเร็ว ใช้อาหารน้อยและใช้อย่างมีประสิทธิภาพ สายพันธุ์ไก่เนื้อที่นำมาเลี้ยงในปัจจุบันมักมีคุณสมบัติดังกล่าวเป็นส่วนใหญ่ และที่สำคัญกว่านั้นก็คือไก่ที่เลี้ยงจะเน้นไปที่การพัฒนาของกล้ามเนื้อหน้าอกเป็นหลัก ซึ่งลักษณะนี้จะพบได้ในไก่เนื้อที่นิยมเลี้ยงในประเทศไทยหลายสายพันธุ์ เช่น Cobb 500, Ross 308, Arbor Acres และ Hubbard เป็นต้น โดยแต่ละสายพันธุ์จะให้รายละเอียดในส่วนผลผลิตซากที่คาดว่าจะได้รับหากการเลี้ยงในระบบปิดเป็นไปตามมาตรฐานตามที่สายพันธุ์กำหนด ดังต่อไปนี้

สายพันธุ์ Cobb 500 จากการรายงานของ Cobb-vantress (2018) พบว่ามาตรฐานผลผลิตซากของไก่เนื้อสายพันธุ์ Cobb 500 เพศผู้ที่น้ำหนัก 2600 ถึง 2800 กรัม มีน้ำหนักซากไม่รวมอวัยวะภายในที่ร้อยละ 73.12 ถึง 73.78 มีกล้ามเนื้ออกร้อยละ 23.74 ถึง 24.14 ส่วนสะโพกและน่อง ร้อยละ 23.38 ถึง 23.63 และส่วนปีก ร้อยละ 7.60 ถึง 7.62 ในเพศเมียที่น้ำหนัก 2400 ถึง 2600 กรัม มีน้ำหนักซากไม่รวมอวัยวะภายในที่ร้อยละ 74.40 ถึง 74.65 มีกล้ามเนื้ออกที่ร้อยละ 25.19 ถึง 25.72 สะโพกและน่องที่ร้อยละ 22.72 ถึง 22.82 และส่วนปีก ร้อยละ 7.54 ถึง 7.562

สายพันธุ์ Ross 308 เพศผู้ที่น้ำหนัก 2600 ถึง 2800 กรัม มีร้อยละน้ำหนักซากไม่รวมอวัยวะภายในที่ร้อยละ 73.26 ถึง 73.59 มีกล้ามเนื้ออกร้อยละ 24.49 ถึง 24.90 สะโพกร้อยละ 13.00 ถึง 13.11 น่องร้อยละ 10.17 ถึง 10.19 เพศเมียน้ำหนัก 2400 ถึง 2600 กรัม มีน้ำหนักซากร้อยละ 73.49 ถึง 73.85, กล้ามเนื้ออกร้อยละ 25.98 ถึง 26.55 สะโพกร้อยละ 13.18 ถึง 13.31 น่องร้อยละ 9.40 ถึง 9.43 (Ross An Aviagen Brand, 2018)

สายพันธุ์ Arbor Acres เพศผู้น้ำหนัก 2600 ถึง 2800 กรัม มีน้ำหนักซากร้อยละ 72.64 ถึง 72.94 กล้ามเนื้ออกร้อยละ 21.83 ถึง 22.04 สะโพกร้อยละ 13.05 ถึง 13.16 น่องร้อยละ 10.29 และกล้ามเนื้อขาร้อยละ16.26 ถึง 16.28 ส่วนใน Arbor Acres เพศเมียน้ำหนัก 2200 ถึง 2400 กรัม มีน้ำหนักซากร้อยละ 72.52 ถึง 72.89 กล้ามเนื้ออกร้อยละ 21.94 ถึง 22.17 สะโพกร้อยละ 12.94 ถึง 13.10 น่องร้อยละ 9.62 ถึง 9.59 และกล้ามเนื้อขาร้อยละ 15.26 ถึง 15.32 (Arbor Acres An Aviagen Brand, 2018)

จะเห็นได้ว่า ไก่เนื้อแต่ละสายพันธุ์ดังกล่าวข้างต้น ให้ผลผลิตซากค่อนข้างสูงใกล้เคียงกัน แต่ในการเลี้ยงในสภาพแวดล้อมจริงของการเลี้ยงเชิงพาณิชย์ในประเทศไทย ซึ่งมีภูมิอากาศร้อนชื้น แม้จะเป็นการเลี้ยงในโรงเรือนปิด แต่ภาวะแวดล้อมจุลภาคในโรงเรือนปิดก็มีความแตกต่างกันในแต่ละส่วน (Farhadi et al., 2016; Oliveira et al., 2006; Sohsuebngarm et al., 2019) นอกจากนี้ ยังมีปัจจัยอื่น ๆ เช่น การเลี้ยง การจัดการ รวมถึงอาหารที่ใช้ ซึ่งอาจทำให้ผลผลิตซากที่ได้แตกต่างกันออกไป และไม่เป็นไปตามมาตรฐานของแต่ละสายพันธุ์ได้ ดังนั้น การศึกษานี้จึงควบคุมปัจจัยแวดล้อมต่าง ๆ ดังกล่าวให้เหมือนกัน เพื่อเปรียบเทียบผลผลิตซากของแต่ละสายพันธุ์ เพื่อเป็นการยกระดับการผลิตไก่เนื้อและการคัดเลือกสายพันธุ์ที่นำมาเลี้ยงให้สอดคล้องกับความต้องการตลาด จึงมีการศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพซากของไก่เนื้อเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานประกอบการตัดสินใจคัดเลือก และปรับปรุงสายพันธุ์ไก่เนื้อ ต่อไป

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

จรรยาบรรณสัตว์ทดลอง

การวิจัยในครั้งนี้ได้รับการอนุมัติให้ใช้สัตว์ทดลองจากคณะกรรมการจรรยาบรรณและมาตรฐานการเลี้ยงและการใช้สัตว์ทดลองเพื่องานทางวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ในคราวประชุมครั้งที่ 6/2559 เมื่อวันที่ 23 มิถุนายน 2559 ตาม รหัสโครงการที่ จส.มข. 27/2559

การสุ่มและการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ศึกษาไก่เนื้อสายพันธุ์ Cobb 500, Ross 308, Arbor Acres และ Hubbard โดยสุ่มเลือกกลุ่มตัวอย่างจากไก่ในฝูงบริเวณกลางเหล้าที่มีขนาดใกล้เคียงกัน และมีน้ำหนักอยู่ในช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ของน้ำหนักมาตรฐานของแต่ละสายพันธุ์ที่อายุ 39 วัน สายพันธุ์ละ 20 ตัว แบ่งเป็นตัวผู้และตัวเมียอย่างละ 10 ตัว รวม 80 ตัวและหยุดให้อาหารก่อนจับแล้ว 12 ชั่วโมงเท่ากัน

โรงเรือน อาหาร และการเลี้ยงการจัดการ

ศึกษาในไก่เนื้อที่เลี้ยงช่วงเวลาเดียวกันภายในโรงเรือนปิด มีการจัดการสุขภาพ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม อัตราการแลกเปลี่ยนอากาศ แสงสว่าง เวลาให้แสงสว่างภายในโรงเรือนเป็นไปตามมาตรฐานการเลี้ยง วัสดุรองพื้น น้ำและอาหารทุกอย่างแบบเดียวกัน โดยอาหารที่เลี้ยงประกอบด้วย 3 สูตรคือ Starter feed เลี้ยงไก่ที่อายุ 1 วันถึง 20 วัน, Grower feed เลี้ยงไก่ที่อายุ 21 วันถึง 31 วัน และ Finisher feed เลี้ยงไก่ที่อายุ 32 วันจนถึงก่อนวันจับไก่ส่งโรงเชือด 1 วัน (Table 1) ไก่ได้รับอาหารและน้ำโดยอัตโนมัติ ใช้น้ำจากบ่อผิวดินขนาดใหญ่ 8 ไร่ ลึก 8-10 เมตร มีถังตกตะกอน และบำบัดน้ำด้วยคลอรีน 1-3 ppm ลูกไก่เนื้ออายุแรกฟัก (day-old chicks, DOC) ได้รับวัคซีน ND (killed) 0.10 ml และ MD + ND vector โดยฉีดเข้าชั้นใต้ผิวหนังบริเวณ

Table 1. Nutritional and feeding compositions of the broiler chicken diets in three feeding periods

Ingredients	Starter Feed 1-21 days	Grower Feed 22-32 days	Finished Feed 33-catched
Maize (%)	55.62	60.88	63.16
Soya bean 36 % (%)	15.19	18.05	19.58
Soya bean mean 46 % (%)	24.07	16.62	12.86
Mono-Dicalcium P21	1.91	1.15	1.06
Dicalcium Phosphate (%)	1.53	1.76	1.81
DL-Methionine (Alimet) 99.0 % (%)	0.39	0.35	0.33
L-Lysine 98.5 % (%)	0.19	0.20	0.21
Choline Chloride (Liquid; 75 %)	0.08	0.08	0.08
Mineral Premix Broiler (%)	0.40	0.40	0.40
Vitamins Premix (RonozymeProact) (%)	0.10	0.10	0.10
Sodium Chloride (Na)	0.42	0.40	0.40
Toxins binder (Mycrofix SECURE)	0.10	-	-
Enzyme Phytase (Finase; EC5L/AXTRA)	-	0.01	0.01
Protein (CP) (%)	21.25	19.25	18.25
Energy ME (Kcal/kg)	3,016	3,110	3,150
Calcium; %)	1.05	1.00	1.00
Available Phosphorous	0.65	0.65	0.65

คอและพ่นวัคซีน ND + IB (live) จากสถานที่ฟักไข่สัตว์ปีก และให้วัคซีน ND + IB (live) ซ้ำอีกครั้งด้วยการหยอดตาที่อายุ 3-7 วัน ให้ยาปฏิชีวนะ doxycycline 50 mg/kg ช่วงอายุ1-5 วัน Tylosin 120 mg/kg (สะสม) ที่อายุ 6-7 วัน และ 24-25 วัน โดยผสมผ่านเครื่องดูดผสมยา ไก่กินน้ำและอาหารเต็มที่เปิดแสง หรือมีแสงธรรมชาติช่วง 5 วันแรกและ 3 วันก่อนจับ 23 ชั่วโมงช่วงอายุที่เหลือได้รับแสงและมืดเป็นเวลา 18 ต่อ 6 ชั่วโมง มีการควบคุมอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมและ อุณหภูมิความรู้สึกของไก่ (effective temperature) รวมทั้งอัตราการระบายอากาศตามข้อแนะนำของพันธุ์ไก่เนื้อพันธุ์

การวัดค่าผลลัพธ์

บันทึกน้ำหนักไก่ที่คัดเลือกมาเป็นรายตัว นำไก่แต่ละตัวมาผูกขาห้อยหัวลงพร้อมกับตัดหลอดเลือดแดง carotid artery ที่บริเวณคอปล่อยให้เลือดออกจนหมดตัวซึ่งใช้เวลา 5 นาที ถอนขนให้หมดตัวโดยการลวกด้วยน้ำร้อน ทุกขั้นตอนต้องบันทึกน้ำหนักทุกครั้ง ทำการผ่าแยกอวัยวะภายในพร้อมตัดแต่งซากตามมาตรฐานสากล บันทึกน้ำหนักของซากส่วนต่าง ๆ ที่แยกออกมาทุกส่วน ซึ่งประกอบด้วย หัวและคอ (head and neck) เท้า (feet) ปีก (whole wing) กล้ามเนื้ออก (pectoral muscle; breast และ fillet muscle) สะโพก (thigh) น่อง (drumsticks) และอวัยวะภายใน (ประกอบด้วย กระเพาะพัก (crop) กระเพาะแท้และกระเพาะบด (proventriculus and gizzard) ลำไส้ หัวใจ ตับ ม้าม และถุงทวารร่วม (cloacal bursa)

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่กรอกไว้ในกระดาษแบบฟอร์ม มากรอกลงในไฟล์ Microsoft Excel (Microsoft corporation, Redmond, United States) จากนั้น นำไฟล์ดังกล่าวเข้าสู่โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ IBM SPSS statistics version 26 (IBM, Armonk, United States) ใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ ในการสรุปข้อมูลเบื้องต้น ได้แก่ ค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัว ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัดส่วนร้อยละต่อน้ำหนัก (ที่หักลบออกจากน้ำหนัก feed intake) ของอวัยวะภายใน และชิ้นส่วนของไก่ที่ได้จากการตัดแต่งซาก นำค่าเฉลี่ยน้ำหนัก และสัดส่วนร้อยละที่ได้มาทดสอบทางสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทาง

เดียว และ Tukey's HSD เพื่อหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยและค่าร้อยละดังกล่าวระหว่างสายพันธุ์ที่ความเชื่อมั่น 95% ($p<0.05$)

ผลการศึกษา

น้ำหนักตัวไก่มีชีวิต น้ำหนักซาก น้ำหนักอวัยวะภายในและน้ำหนักส่วนอื่น ๆ (หัว เท้า เลือด และขน) รวมถึงการคำนวณค่าร้อยละผลผลิตของแต่ละส่วน แสดงรายละเอียดค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลการทดสอบทางสถิติของแต่ละตัวแปรในตาราง (Table 2) น้ำหนักตัวไก่มีชีวิตสูงสุดเรียงตามสายพันธุ์ คือ Hubbard, Cobb 500, Ross 308 และ Arbor Acres เท่ากับ 2649.10±209.93, 2587.40±111.60, 2584.70±190.12 และ 2430.30±181.37 กรัม ตามลำดับ น้ำหนักซากสูงสุดเรียงตามสายพันธุ์คือ Hubbard, Cobb 500, Ross 308, และ Arbor Acres เท่ากับ 2062.50±159.90, 1991.40±105.14, 1974.60±169.92 และ 1872.80±147.93 กรัม อย่างไรก็ตาม ร้อยละของผลผลิตซากมีความใกล้เคียงกัน สูงสุดเรียงตามสายพันธุ์ คือ Hubbard, Arbor Acres, Cobb 500, Ross 308 เท่ากับ 77.87±1.12, 77.04±1.00, 76.93±0.91 และ 76.33±1.19 ตามลำดับ น้ำหนักอวัยวะภายในรวมสูงสุดเรียงตามสายพันธุ์ คือ Hubbard, Arbor Acres, Ross 308 และ Cobb 500 เท่ากับ 290.24±21.58, 284.67±10.98, 275.76±15.85 และ 258.22±28.61 กรัม ตามลำดับ ส่วนร้อยละของผลผลิตของอวัยวะภายในรวม สูงสุดเรียงตามสายพันธุ์ คือ Arbor Acres, Hubbard, Ross 308 และ Cobb 500 เท่ากับ 11.75±0.71, 11.01±1.13, 10.73±1.15 และ 10.03±1.44 ตามลำดับ

น้ำหนักกล้ามเนื้ออก (pectoral, breast, และ fillet muscles) และน้ำหนักชิ้นส่วนซากตามการตัดแต่ง (ปีก สะโพก และน่อง) รวมถึงการคำนวณค่าร้อยละผลผลิตของแต่ละส่วนดังกล่าว แสดงรายละเอียดค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลการทดสอบทางสถิติของแต่ละตัวแปรในตาราง (Table 3) พบว่า น้ำหนักรวมกล้ามเนื้ออก (pectoral muscle) สูงสุดเรียงตามสายพันธุ์ คือ Hubbard, Cobb 500, Ross 308 และ Arbor Acres เท่ากับ 744.50±57.21, 701.43±98.87, 669.55±68.81 และ 597.90±50.02 ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละของผลผลิตซาก เท่ากับ 28.14±1.40, 27.01±2.82, 25.88±1.73 และ 24.61±1.24 ตามลำดับ น้ำหนักสะโพกรวมน่อง (thigh and drumsticks) สูงสุดเรียงตามสายพันธุ์ คือ Hubbard, Cobb 500, Arbor Acres และ Ross 308 เท่ากับ 632.00±69.08, 586.65±52.87, 567.85±57.63 และ 552.15±69.45 ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละของผลผลิตซากเท่ากับ 23.81±1.03, 22.63±1.24, 23.33±0.91 และ 21.29±1.39 ตามลำดับ

Table 2. Body weight and part weights and yields of broiler chickens at age 39 days (n=20/breed)

Carcass characteristics		Cobb 500	Ross 308	Arbor Acres	Hubbard
Body weight	Live (g)	2624.80±95.05^{a}	2617.80±176.34^{a}	2477.00±173.85^{b}	2678.50±207.73^{a}
	Without feed (g)	2587.40±111.60^{a}	2584.70±190.12^{a}	2430.30±181.37^{b}	2649.10±209.93^{a}
Head	Weight (g)	51.33±5.11^{a}	52.15±4.39^{a}	58.40±10.91^{b}	48.80±4.81^{a}
	Yield (%)	1.98±0.12^{ab}	2.02±0.12^{b}	2.38±0.29^{c}	1.84±0.12^{a}
Feet	Weight (g)	70.85±11.92	63.39±7.67	63.95±11.23	65.15±11.07
	Yield (%)	2.72±0.35^{a}	2.44±0.13^{b}	2.61±0.28^{ab}	2.44±0.25^{b}
Blood	Weight (g)	101.65±32.87^{a}	132.85±25.11^{b}	75.55±11.05^{c}	100.15±18.45^{a}
	Yield (%)	3.92±1.25^{a}	5.18±1.13^{b}	3.11±0.41^{c}	3.77±0.60^{ac}
Feather	Weight (g)	114.00±26.75^{a}	85.90±30.54^{b}	74.95±19.59^{b}	82.25±31.57^{b}
	Yield (%)	4.40±1.04^{a}	3.28±1.04^{b}	3.08±0.81^{b}	3.04±0.97^{b}
Visceral organs	Weight (g)	258.22±28.61^{a}	275.76±15.85^{b}	284.67±10.98^{b}	290.24±21.58^{b}
	Yield (%)	10.03±1.44^{a}	10.73±1.15^{ab}	11.75±0.71^{c}	11.01±1.13^{bc}
Carcasses	Weight (g)	1991.40±105.14^{ab}	1974.60±169.92^{ab}	1872.80±147.93^{a}	2062.50±159.90^{b}
	Yield (%)	76.93±0.91^{a}	76.33±1.19^{a}	77.04±1.00^{a}	77.87±1.12^{b}

$^{a, b, c}$ Different superscripts indicate significant difference within each row ($p<0.05$).

Table 3. Muscle weights and yields in broiler chickens at age 39 days (n=20/breed)

Carcass characteristics		Cobb 500	Ross 308	Arbor Acres	Hubbard
Total muscle	Weight (g)	1485.10±159.74^{ab}	1413.70±143.81^{bc}	1351.40±117.88^{c}	1585.60±145.14^{a}
	Yield (%)	57.25±3.91^{a}	54.62±2.62^{b}	55.57±1.60^{ab}	59.82±1.98^{c}
Whole wing	Weight (g)	197.04±19.31^{ab}	192.05±14.55^{a}	185.70±17.92^{a}	209.15±26.92^{b}
	Yield (%)	7.60±0.50^{ab}	7.43±0.25^{a}	7.63±0.23^{ab}	7.87±0.50^{b}
Pectoral muscle	Weight (g)	701.43±98.87^{ac}	669.55±68.81^{a}	597.90±50.02^{b}	744.50±57.21^{c}
	Yield (%)	27.01±2.82^{ac}	25.88±1.73^{ab}	24.61±1.24^{b}	28.14±1.40^{c}
Breast muscle	Weight (g)	606.25±85.15^{ac}	581.05±62.92^{a}	499.35±47.92^{b}	636.00±56.29^{c}
	Yield (%)	23.35±2.45^{ac}	22.46±1.59^{a}	20.55±1.29^{b}	24.02±1.29^{c}
Fillet muscle	Weight (g)	95.17±15.81^{ab}	88.50±8.31^{a}	98.55±8.64^{b}	108.50±6.62^{c}
	Yield (%)	3.66±0.48^{a}	3.42±0.28^{a}	4.06±0.34^{b}	4.11±0.40^{b}
Thigh and drumsticks	Weight (g)	586.65±52.87^{ab}	552.15±69.45^{a}	567.85±57.63^{a}	632.00±69.08^{b}
	Yield (%)	22.63±1.24^{a}	21.29±1.39^{c}	23.33±0.91^{ab}	23.81±1.03^{b}
Thigh	Weight (g)	322.60±32.07^{a}	302.90±37.72^{a}	314.55±31.09^{a}	364.25±36.53^{b}
	Yield (%)	12.45±0.87^{a}	11.69±0.89^{c}	12.93±0.60^{a}	13.74±0.70^{b}
Drumstick	Weight (g)	264.05±32.07	249.25±35.91	253.30±30.76	267.75±36.10
	Yield (%)	10.18±0.61^{a}	9.60±0.79^{b}	10.40±0.68^{a}	10.07±0.67^{ab}
Carcass without muscle	Weight (g)	506.25±68.35^{a}	560.91±62.04^{b}	521.30±45.13^{ab}	476.87±56.82^{a}
	Yield (%)	19.67±3.28^{ac}	21.71±1.93^{b}	21.46±1.17^{ab}	18.04±2.08^{c}

$^{a, b, c}$ Different superscripts indicate significant difference within each row ($p<0.05$).

น้ำหนักตัวไก่มีชีวิต น้ำหนักซาก น้ำหนักกล้ามเนื้ออก และน้ำหนักชิ้นส่วนตามการตัดแต่งของแต่ละเพศในแต่ละสายพันธุ์ แสดงรายละเอียดค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลการทดสอบทางสถิติของแต่ละตัวแปรในตาราง (Table 4) ส่วนร้อยละของผลผลิตซาก ร้อยละของผลผลิตกล้ามเนื้ออก และร้อยละของผลผลิตชิ้นส่วนตามการตัดแต่งของแต่ละเพศในแต่ละสายพันธุ์ แสดงรายละเอียดค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลการทดสอบทางสถิติของแต่ละตัวแปรในตาราง (Table 5) ในแต่ละสายพันธุ์ เพศผู้จะมีน้ำหนักสูงกว่าในเพศเมียในทุกตัวแปรที่ศึกษา (Table 4) ร้อยละของผลผลิตของแต่ละตัวแปร พบว่าส่วนใหญ่ในเพศผู้สูงกว่าในเพศเมียของแต่ละสายพันธุ์ (Table 5)

วิจารณ์

การศึกษานี้ในภาพรวมพบว่า มีความแตกต่างกันของผลผลิตซากระหว่างสายพันธุ์ไก่ที่ศึกษา อย่างไรก็ตาม ผลผลิตซากเป็นไปตามมาตรฐานของแต่ละสายพันธุ์ที่ระบุไว้ ซึ่งความแตกต่างกันของผลผลิตซากระหว่างสายพันธุ์พอที่จะอภิปรายได้ดังต่อไปนี้

ไก่เนื้อพันธุ์ Arbor Acres มีน้ำหนักตัวทั้งตอนมีชีวิต (live body weight) และน้ำหนักตัวไม่รวมน้ำหนักอาหารตกค้างในกระเพาะ (body weight without feed in crop, proventriculus and gizzard) น้อยกว่าทั้งสายพันธุ์ Cobb 500, Ross 308 และ Hubbard อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ส่วนสายพันธุ์ Cobb 500, Ross 308 และ Hubbard มีน้ำหนักไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) (Table 2) แต่เมื่อเปรียบเทียบในเพศเดียวกันพบว่าน้ำหนักในไก่เพศผู้สายพันธุ์ Hubbard มีน้ำหนักมากกว่าสายพันธุ์ Ross 308,Cobb และArbor Acres ตามลำดับ ในขณะที่ไก่เพศเมียสายพันธุ์ Cobb 500 มีน้ำหนักมากกว่าสายพันธุ์ Ross 308, Hubbard และ Arbor Acres อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ตามลำดับ (Table 4) ส่วนสายพันธุ์ Ross 308 และ Hubbard มีน้ำหนักไม่แตกต่างกัน

Table 4. Body weight and weight of carcass parts in male and female broiler chickens at age 39 days (n=10/sex/breed)

		Male Broiler Chickens				Female Broiler Chickens			
Characteristics (g)		Cobb 500	Ross 308	Arbor Acres	Hubbard	Cobb 500	Ross 308	Arbor Acres	Hubbard
Live body weight	Avg	2687.2[a]	2760.9[b]	2603.7[c]	2852.7[d]	2487.7[a]	2408.6[b]	2256.8[c]	2445.5[ab]
	SD	29.12	71.89	40.85	21.99	57.67	46.72	30.20	21.04
Carcass weight	Avg	2082.6[a]	2132.2[a]	2012.3[b]	2215.0[c]	1900.2[a]	1817.1[b]	1733.2[c]	1910.0[a]
	SD	40.77	52.60	41.01	28.24	56.45	54.78	35.25	38.87
Whole wing	Avg	213.97[a]	205.02[ab]	202.00[b]	233.30[c]	180.10[a]	179.07[ab]	169.40[b]	185.00[a]
	SD	10.52	6.46	6.99	9.14	6.29	5.63	6.25	12.29
Pectoral muscle	Avg	784.46[a]	721.30[b]	635.10[c]	789.60[a]	618.40[a]	617.80[a]	560.70[b]	699.40[c]
	SD	59.46	25.05	36.16	39.46	42.22	58.45	30.01	28.84
Breast muscle	Avg	677.90[a]	627.90[b]	532.80[c]	680.70[a]	534.60[a]	534.20[a]	465.90[b]	591.30[c]
	SD	53.03	19.33	39.51	36.69	32.97	55.75	28.29	30.04
Fillet muscle	Avg	106.56[ac]	93.40[b]	102.30[ab]	108.90[c]	83.80[a]	83.60[a]	94.80[b]	108.10[c]
	SD	10.12	7.82	7.30	5.93	11.75	5.62	8.56	7.54
Thigh and Drum-stick	Avg	635.50[a]	614.70[a]	619.40[a]	695.90[b]	537.80[a]	489.60[b]	516.30[a]	568.10[c]
	SD	20.62	26.84	31.37	21.85	13.21	27.70	11.08	22.90
Thigh	Avg	350.40[a]	332.40[a]	340.40[a]	394.90[b]	294.80[a]	273.40[b]	288.70[ab]	333.60[c]
	SD	16.48	26.87	20.78	20.49	13.54	18.64	11.13	17.60
Drumstick	Avg	285.10[ab]	282.30[ab]	279.00[a]	301.00[b]	243.00[a]	216.20[b]	227.60[bc]	234.50[ac]
	SD	16.74	9.59	21.52	13.18	8.13	14.25	8.19	10.98

[a, b, c, d] For each sex, different superscripts indicate significant difference within each row.
Abbreviations: Avg = average, SD = standard deviation.

ในขณะที่น้ำหนักของ waste products ของไก่เนื้อที่เป็นผลจากการเชือด การถอนขน และการตัดแต่งซากของไก่ทั้งสี่สายพันธุ์พบว่าไก่เนื้อสายพันธุ์ Arbor Acres มีน้ำหนักส่วนหัวมากกว่าทั้งสายพันธุ์ Cobb 500, Ross 308 และ Hubbard ในขณะที่ทั้งสายพันธุ์ Cobb 500, Ross 308 และ Hubbard ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) เช่นเดียวกับน้ำหนักของตีนไก่ (feet) ที่มีน้ำหนักไม่แตกต่างกันทั้งสี่สายพันธุ์ (Table 4) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Omojola and Adesehinwa (2007), Sekeroglu et al. (2011), และ Uzum and Oral-Toplu (2013) เมื่อนำมาเทียบเป็นสัดส่วนร้อยละโดยน้ำหนักพบว่าสายพันธุ์ Cobb 500 มีสัดส่วนร้อยละมากกว่าสายพันธุ์ Ross 308 และ Hubbard แต่ไม่แตกต่างจาก Arbor Acres อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) สายพันธุ์ Ross 308 มีน้ำหนักและสัดส่วนร้อยละโดยน้ำหนักของเลือดมากกว่าทั้งสายพันธุ์ Cobb 500, Arbor Acresและ Hubbard อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ส่วนพันธุ์ที่มีน้ำหนักและสัดส่วนร้อยละโดยน้ำหนักเลือดน้อยที่สุดคือ Arbor Acres (Table 2) ขนไก่ (feather) ในสายพันธุ์ Cobb 500 มีมากกว่าทั้งสายพันธุ์ Ross 308, Arbor Acres และ Hubbard ในขณะที่ทั้งสายพันธุ์ Ross 308, Arbor Acres, Hubbard มีน้ำหนักและสัดส่วนร้อยละไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) มวลรวมของอวัยวะภายใน (visceral organs) สายพันธุ์พันธุ์ Ross 308, Arbor Acres, Hubbard มีน้ำหนักมากกว่าพันธุ์ Cobb 500 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) สอดคล้องกับรายงานของ Wang et al. (2013), Tickle et al. (2014), และ Olanrewaju et al. (2014)

ส่วนของซาก (carcass) ที่ผ่านการตัดแต่งแล้วพบว่า

Table 5. Carcass and part yields in male and female broiler chickens (n=10/sex/breeds)

Carcass and part yields (%)		Male Broiler Chicken				Female Broiler Chicken			
		Cobb 500	Ross 308	Arber Acres	Hubbard	Cobb 500	Ross 308	Arber Acres	Hubbard
Carcass yield	Avg	77.49	77.23	77.28	77.65	76.37^{ab}	75.42^{b}	76.79^{a}	78.09^{c}
	SD	0.78	0.54	0.72	1.14	0.68	0.95	1.21	1.12
Whole wing yield	Avg	7.96^{ac}	7.43^{b}	7.75^{ab}	8.17^{c}	7.24	7.43	7.50	7.56
	SD	0.35	0.28	0.16	0.31	0.33	0.23	0.23	0.47
Pectoral muscle yield	Avg	29.18^{a}	26.14^{bc}	24.39^{c}	27.68^{ab}	24.85^{a}	25.62^{a}	24.83^{a}	28.60^{b}
	SD	2.07	1.32	1.35	1.44	1.46	2.10	1.15	1.26
Breast muscle yield	Avg	25.22^{a}	22.76^{b}	20.46^{c}	23.86^{ab}	21.48^{a}	22.15^{a}	20.64^{a}	24.18^{b}
	SD	1.87	1.05	1.48	1.33	1.18	2.02	1.14	1.30
Fillet muscle yield	Avg	3.96^{a}	3.38^{b}	3.93^{a}	3.81^{a}	3.36^{a}	3.47^{a}	4.20^{b}	4.42^{b}
	SD	0.34	0.32	0.28	0.22	0.41	0.23	0.35	0.29
Thigh & drumstick yield	Avg	23.65^{a}	22.26^{b}	23.78^{a}	24.39^{a}	21.62^{a}	20.32^{b}	22.87^{c}	23.23^{c}
	SD	0.81	0.90	1.04	0.76	0.55	1.09	0.48	0.97
Thigh yield	Avg	13.04^{a}	12.04^{b}	13.07^{a}	13.84^{a}	11.85^{a}	11.34^{a}	12.79^{b}	13.64^{c}
	SD	0.72	0.98	0.68	0.71	0.56	0.67	0.49	0.71
Drumstick yield	Avg	10.60	10.22	10.71	10.55	9.77^{a}	8.98^{b}	10.08^{a}	9.59^{a}
	SD	0.55	0.23	0.81	0.45	0.32	0.63	0.35	0.49

$^{a, b, c, d}$ For each sex, different superscripts indicate significant difference within each row.
Abbreviations: Avg = average, SD = standard deviation.

สายพันธุ์ Hubbard มีน้ำหนักซาก มากกว่าสายพันธุ์ Arbor Acres แต่ไม่แตกต่างกับน้ำหนักซากของสายพันธุ์ Cobb 500 และ Ross 308 ในขณะเดียวกันทั้งสายพันธุ์ Cobb 500 และ Ross 308 ก็มีน้ำหนักซากไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) จากสายพันธุ์ Arbor Acres เช่นกัน (Table 2) แต่เมื่อคิดเป็นสัดส่วนร้อยละพบว่าสายพันธุ์ Hubbard มีค่าร้อยละผลผลิตซาก (carcass yield) สูงกว่าทั้งสามสายพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ในสายพันธุ์ Hubbard เพศผู้มีน้ำหนักซากมากกว่าสายพันธุ์ Cobb 500 ,Ross 308 และ Arbor Acres ส่วนในเพศเมียสายพันธุ์ Hubbard และCobb 500 มีน้ำหนักซากมากกว่าสายพันธุ์ Ross 308 และ Arbor Acres แต่เมื่อคิดเป็นสัดส่วนร้อยละพบว่าสายพันธุ์ Hubbard มีค่าร้อยละผลผลิตซากสูงกว่าทั้งสามสายพันธุ์โดยเฉพาะในเพศเมียที่มากกว่าทั้งสามสายสายพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ตามลำดับ (Table 5) สอดคล้องกับรายงานของ Tickle et al. (2014), Marcu et al. (2014), และ Nikolova and Pavlovski (2009)

น้ำหนักรวมของกล้ามเนื้ออก (pectoral muscle) ปีก (whole wing) สะโพกและน่อง (thigh and drumsticks) สายพันธุ์ Hubbard มีน้ำหนักมากกว่าสายพันธุ์ Ross 308 และ Arbor Acres ในขณะที่น้ำหนักของรวมดังกล่าวของสายพันธุ์ Cobb 500 ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์ Ross 308 และ Hubbard แต่ก็มีน้ำหนักมากกว่าสายพันธุ์ Arbor Acres อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ซึ่งเมื่อแยกเปรียบเทียบออกเป็นส่วน ๆ พบว่าน้ำหนักรวมของปีกสายพันธุ์ Hubbard มีมากกว่าทั้งสายพันธุ์ Ross 308 และ Arbor Acres อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ในขณะที่ของสายพันธุ์ Cobb 500 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) กับทั้งสามสายสายพันธุ์ (Table 3) แต่เมื่อแยกเพศพบว่าเพศผู้ Hubbard มีน้ำหนักปีกมากกว่า Cobb 500,Ross 308 และArbor Acresอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ใน Hubbardเพศเมียมีน้ำหนักมากกว่าเฉพาะ Arbor Acres อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)สอดคล้องกับรายงานของFernandes et al. (2013), Comert et al. (2016), และ

Nogueira et al. (2019) ส่วนกล้ามเนื้อ pectoral ซึ่งประกอบด้วยกล้ามเนื้อ breast และ fillet พบว่าสายพันธุ์ Hubbard มีน้ำหนักมากกว่าทั้งสายพันธุ์ Ross 308 และ Arbor Acres แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) กับสายพันธุ์ Cobb 500 ในขณะที่สายพันธุ์ Cobb 500 เองก็มีน้ำหนักของกล้ามเนื้ออก pectoral muscle มากกว่าสายพันธุ์ Arbor Acres อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) เช่นเดียวกันกับกล้ามเนื้อ breast และ fillet muscle เมื่อแยกเพศพบว่าสายพันธุ์ Hubbard และ Cobb 500 เพศผู้มีน้ำหนักมากกว่าสายพันธุ์ Ross 308 และ Arbor Acres ตามลำดับ แต่ในเพศเมียสายพันธุ์ Hubbard มีน้ำหนักมากกว่าสายพันธุ์ Cobb 500, Ross 308 และ Arbor Acres อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ตามลำดับ สอดคล้องกับรายงานของ Lukaszewicz and Kowalczyk (2014), Hristakieva et al. (2014), Barbosa et al. (2017), และ Nogueiraet al. (2019) สะโพกและน่อง ของสายพันธุ์ Hubbard มีน้ำหนักมากกว่าทั้งสายพันธุ์ Ross 308 แล,ะ Arbor Acres แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) กับสายพันธุ์ Cobb 500 และถ้าแยกเปรียบเทียบเฉพาะส่วนสะโพก พบว่าไก่เนื้อสายพันธุ์ Hubbard มีมวลน้ำหนักมากกว่าไก่เนื้อทั้งสามสายสายพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) สอดคล้องกับรายงานของ Beckford and Bartlet (2015), Goliomytis et al. (2015), Abdullah and Buchtová (2016), และ Nogueira et al. (2019) ในขณะที่สายพันธุ์ Ross 308 มีน้ำหนักของโครงไก่ (carcass without muscle) มากกว่าสายพันธุ์ Cobb 500 และ Hubbard อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ส่วน Arbor Acres มีน้ำหนักไม่แตกต่างทั้งสามสายพันธุ์

สรุป

ไก่เนื้อทั้งสี่สายพันธุ์ที่นำมาประเมินคุณภาพซากนี้อายุ 39 วัน สายพันธุ์ละ 20 ตัว แบ่งเป็นตัวผู้และตัวเมียอย่างละ 10 ตัว รวม 80 ตัว เลี้ยงในโรงเรือนปิดในช่วงเวลาเดียวกัน ด้วยอาหารและการจัดการทุกอย่างแบบเดียวกัน และหยุดให้อาหารก่อนจับส่งโรงเชือดแล้ว 12 ชั่วโมงเท่ากันโดยคัดเลือกไก่ที่มีน้ำหนักตัวเดียวกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมาตรฐานในแต่ละพันธุ์ที่อายุ 39 วัน พบว่าที่อายุ 39 วันเท่ากันพันธุ์ Arbor Acres มีน้ำหนักตัวมีชีวิต และน้ำหนักตัวไม่รวมอาหารตกค้างในกระเพาะ น้อยกว่าทั้งสายพันธุ์ Cobb 500, Ross 308 และ Hubbard และเมื่อแยกประเมินซากแต่ละส่วนพบว่า ไก่เนื้อสายพันธุ์ Hubbard มีน้ำหนักซาก มวลรวมของกล้ามเนื้อ ปีก กล้ามเนื้ออก สะโพกและน่องมากที่สุด ตามด้วยสายพันธุ์ Cobb 500, Ross 308 และ Arbor Acres ตามลำดับ ในส่วนของ waste products ซึ่งประกอบด้วย หัว เลือด ขน และ อวัยวะภายใน นั้นพบว่าไก่สายพันธุ์ Arbor Acres, Ross 308 และCobb 500 มีน้ำหนักของซากดังกล่าวมากที่สุดตามลำดับ

เอกสารอ้างอิง

Abdullah F, Buchtová H, 2016. Comparison of qualitative and quantitative properties of the wings, necks and offal of chicken broilers from organic and conventional production systems. Vet Med-Czech 61, 643-651.

Barbosa Filho J, Almeida M, Shimokomaki M, Pinheiro J, Silva C, Michelan Filho T, Bueno F, Oba A, 2017. Growth performance, carcass characteristics and meat quality of griller-type broilers of four genetic lines. Braz J Poultry Sci 19, 109-114.

Beckford RC, Bartlett JR, 2015. Inclusion levels of sweet potato root meal in the diet of broilers I. Effect on performance, organ weights, and carcass quality. Poult Sci 94, 1316-1322.

Comert M, Sayan Y, Kirkpinar F, Bayraktar OH, Mert S, 2016. Comparison of carcass characteristics, meat quality, and blood parameters of slow and fast grown female broiler chickens raised in organic or conventional production system. Asian Australas J Anim Sci 29, 987-997.

ElKatcha M, Soltan M, ElKanwy H, kawarie E, 2014. Growth performance, blood parameters, immune response and carcass traits of broiler chicks fed on graded levels of wheat instead of corn without or with enzyme supplementation. Alex J Vet Scil 40, 95-111.

Farhadi D, Hosseini SM, Dezfuli BT. 2016. Effect of house type on growth performance , litter quality and incidence of foot lesions in broiler chickens reared in varying stocking density. J BioSci Biotech 5, 69-78.

Fernandes JIM, Bortoluzzi C, Triques GE, Garcez Neto AF, Peiter DC, 2013. Effect of strain, sex and age on carcass parameters of broilers. Acta Sci 35, 99-105.

Goliomytis M, Kartsonas NA, Charismiadou M, Symeon G, Simitzis P, Deligeorgis S, 2015. The influence of naringin or hesperidin dietary supplementation on broiler meat quality and oxidative stability, PLOS ONE 10, e0141652.

Hristakieva P, Mincheva N, Oblakova M, Lalev M, 2014. Effect of genotype on production traits in broiler chickens. Slovak J Anim Sci 47, 19-24.

Lukaszewicz E, Kowalczyk A, 2014. Slaughter yield and breast meat quality of chicken broilers in relation to sex and level of dietary maize distillers dried grains with solubles (DDGS), Rev Med Vet 165, 176-182.

Marcu A, Dumitrescu G, Stef L, Petculescu Ciochina L, Pet I, Dorel D, Baul S, Marcu A. 2014. The influence of nutrition, sex

and slaughter age on characteristics of pectoralis major muscle at broiler chickens Ross-308. Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies 47, 1-7.

Nikolova N, Pavlovski Z, 2009. Major carcass parts of broiler chicken from different genotype, sex, age and nutrition system. Biotechnology in Animal Husbandry, 25, 1045-1054.

Nogueira BRF, Reis MP, Carvalho AC, Mendoza EAC, Oliveira BL, Silva VA, Bertechini AG, 2019. Performance, growth curves and carcass yield of four strains of broiler chicken. Braz J Poultry Sci 21, eRBCA-2018-0866.

Olanrewaju HA, Miller WW, Maslin WR, Collier SD, Purswell JL, Branton SL, 2014. Effects of strain and light intensity on growth performance and carcass characteristics of broilers grown to heavy weights1. Poult Sci 93, 1890-1899.

Oliveira G, Oliveira R, Donzele J, Cecon P, Vaz R, Orlando U, 2006. Effect of environmental temperature on performance and carcass characteristics of broilers from 22 to 42 days old. Revista Brasileira de Zootecnia 35, 1398-1405.

Omojola A, Adesehinwa A, 2007. Performance and carcass characteristics of broiler chickens fed diets supplemented with graded levels of Roxazyme G®, Int J Poult Sci 6, 335-339.

Sarsenbek A, Wang T, Zhao JK, Jiang W, 2013. Comparison of carcass yields and meat quality between Baicheng-You chickens and Arbor Acres broilers. Poult Sci 92, 2776-2782.

Sekeroglu A, Sarica M, Sukru Gulay M, Duman M, 2011. Effect of stocking density on chick performance, internal organ weights and blood parameters in broilers. J Anim Vet Adv 10, 246-250.

Sohsuebngarm D, Kongpechr S, Sukon P. 2019. Microclimate, body weight uniformity, body temperature, and footpad dermatitis in broiler chickens reared in commercial poultry houses in hot and humid tropical climates. World Vet J 9, 241-248.

Tickle PG, Paxton H, Rankin JW, Hutchinson JR, Codd JR, 2014. Anatomical and biomechanical traits of broiler chickens across ontogeny. Part I. Anatomy of the musculoskeletal respiratory apparatus and changes in organ size. PeerJ 2, e432.

Uzum MH, Oral Toplu HD, 2013. Effects of stocking density and feed restriction on performance, carcass, meat quality characteristics and some stress parameters in broilers under heat stress, Revue Med. Vet 164, 546-554.

Wang W, Wang Z, Yang H, Cao Y, Zhu X, 2013. Effects of phytase supplementation on growth performance, slaughter performance, growth of internal organs and small intestine, and serum biochemical parameters of broilers, Open J Anim Sci 03, 236-241.