การประเมินคุณภาพและองค์ประกอบทางโภชนะของไข่ในไก่เนื้อดำนิลเกษตรที่อายุ 25 ถึง 37 สัปดาห์

Evaluation of quality and nutrient contents of eggs in Nin Kaset black-meat chickens at 25 to 37 weeks of age

คัณฑิกา น้อยโต[1], ธนาทิพย์ สุวรรณโสภี[1*] และ ศกร คุณวุฒิฤทธิรณ[1]

Kantika Noito[1], Thanathip Suwanasopee[1*] and Skorn Koonawootrittriron[1]

บทคัดย่อ: คุณภาพ และองค์ประกอบทางโภชนะของไข่ในไก่เนื้อดำนิลเกษตรที่อายุ 25 ถึง 37 สัปดาห์ ถูกประเมินความมีอิทธิพลของกลุ่มสีขน กลุ่มอายุ และอิทธิพลร่วมระหว่างกลุ่มสีขน และกลุ่มอายุ โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบลีสแควร์ของลักษณะศึกษาในแต่ละปัจจัยด้วยวิธี Bonferroni t-test ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ปัจจัยร่วมระหว่างกลุ่มสีขน และกลุ่มอายุมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญต่อเปอร์เซ็นต์ความชื้นของไข่ทั้งฟอง (P=0.0124) และความหนาเปลือกไข่ (P<0.001) เท่านั้น ซึ่งไก่เนื้อดำนิลเกษตรขนสีขาวที่มีอายุ 25 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความชื้นของไข่ทั้งฟองสูงที่สุด (69.38±0.56%) ในขณะที่ ความแตกต่างของกลุ่มสีขนส่งผลต่อน้ำหนักไข่ เกรดไข่ ความกว้างของฟองไข่ ความยาวของฟองไข่ ดัชนีฟองไข่ ความหนาเปลือกไข่ ความแข็งของเปลือกไข่ สัดส่วนไข่แดง สัดส่วนไข่ขาว ความสูงไข่ขาว ค่าฮอฟยูนิต และค่าสี L* ของไข่แดง (P<0.01) ไก่เนื้อดำนิลเกษตรกลุ่มขนสีขาวให้ผลผลิตไข่ที่มีขนาดใหญ่กว่า เปลือกไข่บางกว่า สีเปลือกอ่อนกว่า สัดส่วนไข่แดงน้อยกว่า สัดส่วนไข่ขาวมากกว่า และมีความสดกว่ากลุ่มขนสีดำ เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยกลุ่มอายุ น้ำหนักไข่ เกรดไข่ ความกว้างของฟองไข่ ความยาวของฟองไข่ ความหนาเปลือกไข่ ความสูงไข่ขาว ค่าฮอฟยูนิต ค่าสี a* และ b* ของไข่แดง และองค์ประกอบทางโภชนะของไข่ มีความผันแปรไปตามอายุ (P<0.01)

คำสำคัญ: ไข่ไก่, คุณภาพไข่, องค์ประกอบทางโภชนะ, ไก่เนื้อดำ, นิลเกษตร

ABSTRACT: Quality and nutrient contents of eggs in Nin Kaset black-meat chicken at 25 to 37 weeks of age were evaluated for the effects of feather color group, age group and interaction between feather color group and age group. The least square means (LSM) for all studied traits were compared using Bonferroni t-test. Results revealed that the interaction effect between feather color groups and age groups had significantly influence only on moisture percentage of whole egg (P=0.0124) and shell thickness (P<0.001). Nin Kaset black-meat chicken with white feather at 25 weeks of age had the highest LSM for moisture percentage of whole egg (69.38±0.56%). While, the variation in feather color group had effect (P<0.01) on egg weight, egg grade, egg width, egg length, shape index, shell thickness, shell breaking strength, yolk ratio, albumin ratio, albumin height, Haugh unit, and L* of yolk color. Black-meat chicken with white feather color produced larger egg size, thinner egg shell, lighter shell color, lower yolk ratio, higher albumin ratio, and fresher egg than black feather group. Considering by age group, egg weight, egg grade, egg width, egg length, shell thickness, albumin height, Haugh unit, a* and b* of yolk color, and nutrient contents of egg varied by age (P<0.01).

Keywords: Egg, Egg quality, Nutrient content, Black-meat chicken, Nin Kaset

[1] ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900
Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Chatuchak, Bangkok, 10900
* Corresponding author: agrtts@ku.ac.th

บทนำ

ในปัจจุบัน ผู้บริโภค และอุตสาหกรรมให้ความสนใจคุณภาพของไข่ไก่มากขึ้น โดยเฉพาะลักษณะที่บ่งชี้ถึงความสดใหม่ และคุณค่าทางโภชนาการ ไข่ไก่มีโปรตีนที่สมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพในการถูกดูดซึมได้สูงกว่าโปรตีนชนิดอื่น ไข่ไก่ยังเป็นแหล่งรวมสารอาหารหรือมีโภชนะที่จำเป็น และมีคุณประโยชน์ต่อร่างกายจำนวนมาก (Colin et al., 2004) จึงเป็นที่นิยมบริโภคโดยเฉพาะกลุ่มผู้บริโภคที่ให้ความสำคัญกับการดูแลสุขภาพ อย่างไรก็ตาม คุณภาพ และองค์ประกอบทางโภชนะของไข่อาจผันแปรไปตามปัจจัยต่างๆ ได้จำนวนมาก โดยเฉพาะพันธุกรรม อายุ สภาพแวดล้อม และการจัดการที่ไก่ได้รับ และโดยทั่วไปการซื้อขายไข่ไก่มักพิจารณาน้ำหนักไข่ ลักษณะของเปลือกไข่ และสีของไข่แดง

ไก่เนื้อดำนิลเกษตร เป็นพันธุ์ไก่เนื้อดำที่พัฒนาขึ้นภายใต้โครงการการพัฒนาพันธุกรรมไก่พื้นเมืองเพื่อการบริโภคเนื้อ (ศ-ข (กษ) 2.58) ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ลักษณะเด่นของไก่เนื้อดำนิลเกษตร คือ มีขนปกคลุมหัว และหงอนสวยงาม มีเนื้อ ผิวหนัง อวัยวะภายใน ลิ้น แข้ง และขามีสีดำซึ่งเกิดจากการสะสมเม็ดสีเมลานิน (melanin) และคาร์โนซีน (Carnosine) ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ เสริมสร้างภูมิคุ้มกันของร่างกาย ช่วยรักษาโรคเบาหวาน โรคโลหิตจาง และภาวะแทรกซ้อนหลังคลอด (Tian et al., 2007) ทำให้ไข่และไก่เนื้อดำเป็นที่ต้องการของตลาดและมีราคาสูง อย่างไรก็ตาม ข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับไข่ไก่เนื้อดำมีน้อย การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินคุณภาพและองค์ประกอบทางโภชนะของไข่ในไก่เนื้อดำนิลเกษตรสองกลุ่มพันธุ์ (ขนสีขาว และขนสีดำ) ที่อายุ 25 ถึง 37 สัปดาห์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการบริหารจัดการผลิตไข่ไก่เนื้อดำเพื่อการบริโภคเชิงการค้าต่อไป

วิธีการศึกษา

ไก่เนื้อดำนิลเกษตรเพศเมียอายุ 1 วัน กลุ่มพันธุ์ขนสีขาว 30 ตัว และขนสีดำ 30 ตัว ถูกเลี้ยง ณ ศูนย์วิจัย และพัฒนาอาชีพแก่เกษตรกร คณะเกษตร ตำบลเพนียด อำเภอโคกสำโรง จังหวัดลพบุรี ในโรงเรือนระบบเปิดภายใต้การจัดการเดียวกัน ไก่เนื้อดำนิลเกษตรทุกตัวได้รับน้ำสะอาดและอาหารอย่างเต็มที่ โดยให้อาหารสำเร็จรูปที่ใช้มีระดับโปรตีน 19% และมีพลังงานทั้งหมด 3,200 kcal/kg ในช่วงอายุ 0 ถึง 6 สัปดาห์ จากนั้นเปลี่ยนให้อาหารที่มีระดับโปรตีน 17% และมีพลังงานทั้งหมด 3,200 kcal/kg ไก่เนื้อดำนิลเกษตรทุกตัวได้รับวัคซีนตามโปรแกรมวัคซีนของกรมปศุสัตว์ เมื่อไก่เนื้อดำนิลเกษตรครบอายุ 23 สัปดาห์ จึงถูกย้ายขึ้นกรงตับ กรงละ 1 ตัว ที่มีพื้นที่ 66x122x37 cm3 เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการจัดเก็บข้อมูลคุณภาพไข่รายตัวในระหว่างช่วงอายุ 25 ถึง 37 สัปดาห์

ข้อมูลผลผลิตไข่ของไก่เนื้อดำนิลเกษตรทั้งสองกลุ่มสีขนถูกจัดเก็บจำนวนรวม 7 ครั้ง เมื่อไก่เนื้อดำมีอายุ 25, 27, 29, 31, 33, 35 และ 37 สัปดาห์ โดยบันทึกข้อมูลจากตัวอย่างไข่ในเวลา 10:00 น. และ 14:00 น. แล้วเก็บรักษาตัวอย่างไข่ในกล่องโฟมที่บรรจุน้ำแข็ง เพื่อรักษาคุณภาพระหว่างการขนส่งมาวิเคราะห์คุณภาพไข่ และค่าองค์ประกอบทางโภชนะ ณ ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) ข้อมูลผลผลิตไข่ ประกอบด้วย น้ำหนักไข่ (Egg weight; g) โดยชั่งตัวอย่างไข่ด้วยเครื่องชั่งดิจิตอล จำแนกเกรดไข่ (Egg grade) ตามข้อกำหนดของสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตร และสหกรณ์ (2553) วัดความกว้าง (Egg width; mm) และความยาวของไข่ (Egg length; mm) ด้วยเครื่อง Digimatic Caliper เพื่อนำมาคำนวณค่าดัชนีรูปร่างไข่ (Shape index) จากร้อยละของสัดส่วนความกว้าง และความสูงของฟองไข่ตามวิธีการของ Reddy et al. (1979)

2) ข้อมูลคุณภาพไข่ ประกอบด้วย ความแข็งเปลือกไข่ (Shell breaking strength; N) วัดด้วยเครื่อง Egg Shell Force Gauge Model-3 ความสูงของไข่ขาว (Albumen height; mm) ที่วัดด้วยเครื่อง Albumen height gauge โดยวัดบริเวณจุดศูนย์กลางระหว่างขอบไข่ขาวด้านนอก และขอบไข่แดง แล้วคำนวณค่าฮอกฟ์ยูนิต (Haugh Unit)

เพื่อประเมินคุณภาพความสดของไข่ไก่ตามมาตรฐานของ The United States Department of Agriculture (USDA, 2017) ชั่งน้ำหนักไข่แดง และไข่ขาวเพื่อคำนวณสัดส่วนไข่แดง (Yolk ratio; %) และไข่ขาว (Albumin ratio; %) และวัดค่า L*, a* และ b* ของสีของไข่แดง (Yolk color) และสีเปลือกไข่ (Shell color) ด้วยเครื่องวัดสี (Color Reader) รุ่น CR-10 (Konica Minolta Optics, Inc.)

3) องค์ประกอบทางโภชนะของไข่ ประกอบด้วย ความชื้น (Moisture; %) โปรตีน (Protein; %) ไขมัน (Lipid; %) เถ้า (Ash; %) และพลังงานรวม (Gross energy; cal/g) ซึ่งวิเคราะห์ตามวิธี Proximate analysis ของ AOAC (2000) โดยสุ่มแบ่งตัวอย่างไข่ออกเป็น 3 กลุ่ม ในแต่ละกลุ่มสีขนและกลุ่มอายุ คือ ไข่รวมทั้งฟอง ไข่แดง และไข่ขาว ความมีอิทธิพลของกลุ่มสีขน กลุ่มอายุ และอิทธิพลร่วมระหว่างกลุ่มสีขน และกลุ่มอายุต่อลักษณะคุณภาพ และองค์ประกอบทางโภชนะของไข่ไก่ดำนิลเกษตรถูกทดสอบในรูปแบบของ General Linear Model โดยมีหุ่นจำลองทางสถิติ $y_{ijk} = \mu + breed\ group_i + age\ group_j + (breed\ group_i \times age\ group_j) + e_{ijk}$ เมื่อ y_{ijk} คือ ลักษณะที่ศึกษา μ คือ ค่าเฉลี่ยของลักษณะที่ศึกษา breed group$_i$ คือ ปัจจัยกลุ่มสีขนที่ i (i = กลุ่มขนสีดำ และ กลุ่มขนสีขาว) age group$_j$ คือ ปัจจัยกลุ่มอายุที่ j (j = 25, 27, 29, 31, 33, 35 และ 37 สัปดาห์) (breed group$_i$ × age group$_j$) คือ ปัจจัยร่วมระหว่างกลุ่มสีขนที่ i และกลุ่มอายุที่ j และ e_{ijk} คือ ความคลาดเคลื่อนที่จากปัจจัยอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการทดลอง ค่าเฉลี่ยลีสแควร์ของแต่ละปัจจัยถูกประมาณค่า และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Bonferroni t-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ไข่ไก่เนื้อดำนิลเกษตรที่ศึกษามีน้ำหนักเฉลี่ย 47.26 (SD=5.19) g ความกว้าง 39.81 (SD=1.70) mm ความสูงฟองไข่ 52.62 (SD=2.74) mm ความสูงของไข่ขาว 7.21 (SD=1.66) mm ดัชนีฟองไข่ 75.82 (SD=4.87) ค่าฮอกฟ์ยูนิต 87.80 (SD=9.29) ความชื้นในฟองไข่ 65.81 (SD=2.63) % โปรตีน 60.12 (SD=1.46)% ไขมัน 32.84 (SD=1.82) % พลังงานรวม 7,207.00 (SD=140.46) cal/g และเถ้า 4.42 (SD=0.34) % ปัจจัยร่วมระหว่างกลุ่มสีขน และกลุ่มอายุมีอิทธิพลต่อความผันแปรของเปอร์เซ็นต์ความชื้นของไข่ทั้งฟอง ($P=0.0124$) และความหนาเปลือกไข่ ($P<0.001$) เท่านั้น ในขณะที่ความแตกต่างของกลุ่มสีขนมีอิทธิพลต่อความผันแปรของทุกลักษณะที่ศึกษา ($P<0.05$) ยกเว้น สีของไข่แดง (a* และ b*) สีเปลือกไข่ และองค์ประกอบทางโภชนะของไข่ (ความชื้น โปรตีน ไขมัน พลังงานรวม และเถ้า) ส่วนอายุนั้นมีอิทธิพลต่อความผันแปรของน้ำหนักไข่ ขนาดฟองไข่ ความสูงของไข่ขาว ค่าฮอกฟ์ยูนิต ความแข็งเปลือกไข่ สีของไข่แดง เกรดไข่ และค่าองค์ประกอบทางโภชนะของไข่ ($P<0.05$; Table 1)

ความชื้นของไข่ทั้งฟองมีค่าสูงที่สุดในไก่เนื้อดำนิลเกษตรกลุ่มขนสีขาว อายุ 25 สัปดาห์ (69.38±0.56%) โดยที่ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความชื้นของไข่ทั้งฟองอยู่ในช่วง 61.65±0.56% ถึง 69.38±0.56% ในไก่เนื้อดำนิลเกษตรกลุ่มขนสีขาว และมีค่าอยู่ในช่วง 62.87±0.35% ถึง 68.80±0.56% ในไก่เนื้อดำนิลเกษตรกลุ่มขนสีดำ ซึ่งความชื้นในไข่ที่มีแตกต่างกันอาจเป็นผลมาจากไก่ดื่มน้ำในปริมาณแตกต่างกันระหว่างวัน (Genchev, 2012) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงที่มีอุณหภูมิภายนอก และภายในโรงเรือนสูง

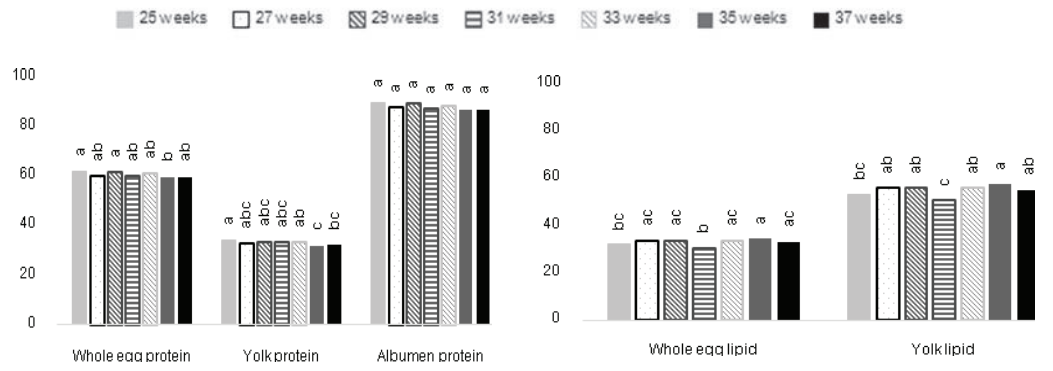
ไก่เนื้อดำนิลเกษตรกลุ่มขนสีขาวมีน้ำหนักไข่ (51.30±0.52 g) ความกว้างฟองไข่ (40.57±0.20 mm) และความยาวฟองไข่ (54.34±0.31 mm) มากกว่ากลุ่มขนสีดำ ($P<0.01$) แสดงให้เห็นว่า ไก่เนื้อดำนิลเกษตรกลุ่มขนสีขาวผลิตไข่ที่มีขนาดใหญ่กว่ากลุ่มขนสีดำ ซึ่งสอดคล้องกับค่าเฉลี่ยของเกรดไข่ (4.12±0.16) ที่มีค่าต่ำกว่า นอกจากนี้ ดัชนีฟองไข่ของไก่เนื้อดำนิลเกษตรกลุ่มขนสีขาว (74.70±0.65) มีค่าน้อยกว่ากลุ่มขนสีดำ (76.27±0.43) แสดงถึงรูปร่างไข่ที่ปกติ โดยที่ฟองไข่ของไก่เนื้อดำนิลเกษตรกลุ่มขนสีดำมีลักษณะทรงกลมป้านมากกว่า (Reddy et al., 1979) สำหรับลักษณะเปลือกไข่ ไก่เนื้อดำนิลเกษตรกลุ่มขนสีขาวมีความหนาเปลือกไข่ (0.39±0.0 mm) และความแข็งของเปลือกไข่ (31.93±0.63 N) มากกว่ากลุ่มขนสีดำ ($P<0.01$)

Table 1 P-values of different factors affecting quality of eggs

Studied traits	Breed group	Age group	Breed×Age group	SEM
Egg weight (g)	<0.0001	<0.0001	0.9533	0.3824
Egg width (mm)	<0.0001	<0.0001	0.6234	0.1250
Egg length (mm)	<0.0001	0.0001	0.9583	0.2018
Shape index	0.0462	0.9682	0.5865	0.3587
Shell breaking strength (N)	0.0044	0.1589	0.1614	0.3598
Shell thickness	<0.0001	0.0011	<0.0001	0.0029
Yolk ratio (%)	<0.0001	0.4082	0.9374	0.3313
Albumen ratio (%)	<0.0001	0.8769	0.8925	0.7140
Albumen height (mm)	<0.0001	0.0002	0.1367	0.1224
Haugh Unit	<0.0001	<0.0001	0.2152	0.6846
L* (Yolk color)	0.0017	0.2695	0.7323	0.1652
a* (Yolk color)	0.9004	<0.0001	0.3331	0.1627
b* (Yolk color)	0.1243	0.0123	0.9261	0.3279
L* (Shell color)	0.0948	0.2912	0.6244	0.3470
a* (Shell color)	0.1190	0.2949	0.5130	0.2093
b* (Shell color)	0.1147	0.8185	0.4215	0.3112
Egg grade	<0.0001	0.0006	0.5427	0.1084

ไก่เนื้อดำนิลเกษตรกลุ่มขนสีขาวมีสัดส่วนไข่ขาว (59.74±0.55%) ความสูงไข่ขาว (8.67±0.17 mm) และค่าฮอฟยูนิต (94.65±0.1.00) สูงกว่ากลุ่มขนสีดำ (P<0.01) โดยค่าฮอฟยูนิตตั้งแต่ 72 ขึ้นไป แสดงถึงไข่ที่มีความสดใหม่เทียบเท่าระดับชั้นคุณภาพ AA ตามที่กำหนดโดย USDA (2017) ซึ่งไก่เนื้อดำนิลเกษตรทั้งสองกลุ่มสีขน มีค่าฮอฟยูนิตเฉลี่ยสูงกว่า 72 ทั้งนี้ ไก่เนื้อดำนิลเกษตรขนสีดำ มีสัดส่วนไข่แดง (30.26±0.31%) สูงกว่ากลุ่มขนสีขาว (P<0.01)

หากพิจารณาความแตกต่างของกลุ่มอายุไก่เนื้อดำนิลเกษตรที่มีอายุเพิ่มขึ้นจะผลิตไข่ที่มีน้ำหนักไข่ ความกว้างฟองไข่ ความยาวฟองไข่ สัดส่วนไข่แดง และเกรดไข่มากขึ้น (P<0.01) แต่มีความหนาเปลือกไข่ ความสูงไข่ขาว และค่าฮอฟยูนิตลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.01) นอกจากนี้องค์ประกอบทางโภชนะของไข่ไก่เนื้อดำนิลเกษตรทั้งไข่ทั้งฟอง ไข่แดง และไข่ขาว ยังมีความผันแปรตามอายุที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (Figure 1) โดยที่ความผันแปรของโปรตีนของไข่ทั้งฟอง มีค่าเฉลี่ยลีสแควร์ระหว่าง 59.31±0.41% ถึง 61.59±0.58% ในขณะที่ ความผันแปรของโปรตีนของไข่แดง (31.99±0.29% ถึง 33.90±0.40%) และไข่ขาว (86.63±0.76% ถึง 89.36±0.76%) มีความแตกต่าง 44.92% ถึง 46.06% จากโปรตีนของไข่ทั้งฟองที่อายุเดียวกัน ตามลำดับ สำหรับค่าองค์



(a) (b)

Figure 1 Least square means for protein content (a) and lipid content (b) by age group. Different letters on the bar indicate significant difference (P<0.05)

ประกอบของไขมันของไข่ทั้งฟอง มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 30.20±0.39% ถึง 34.36±0.40% ซึ่งน้อยกว่าที่มีอยู่ในไข่แดง ประมาณร้อยละ 40 ลักษณะเช่นนี้แสดงให้เห็นว่า องค์ประกอบทางโภชนะของไข่ในรูปแบบที่แตกต่างกันมีความผันแปรตามอายุที่เปลี่ยนแปลงไป โดยที่ไก่เนื้อดำนิลเกษตรที่อายุ 25 สัปดาห์ มีค่าองค์ประกอบทางโภชนะในภาพรวมสูงกว่าช่วงอายุอื่น และค่าองค์ประกอบทางโภชนะของไข่ทุกรูปแบบไม่ได้เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น แม้ว่าน้ำหนักฟองไข่ และขนาดของไข่จะเพิ่มขึ้นก็ตาม ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Ahn et al. (1997) ในประชากรไก่เชิงการค้าพันธุ์เล็กฮอร์นของประเทศสหรัฐอเมริกา ทั้งนี้ ผู้บริโภคไข่ไก่ยังให้ความสำคัญกับปริมาณคอเรสเตอรอลที่เป็นองค์ประกอบในไข่แดงด้วย ซึ่งปริมาณคอเรสเตอรอลในไข่แดง 1 g ของไก่เชิงการค้ามีค่าเฉลี่ย 13.3 mg (ไพโชค, 2543; Basmacioglu and Ergul, 2005) ในขณะที่ ไข่แดง 1 g ของไก่เนื้อดำมีปริมาณคอเรสเตอรอลที่ต่ำกว่า (12.74 mg; กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2547) เมื่อเปรียบเทียบกับไข่ของไก่เชิงการค้า

สรุป

กลุ่มสีขน และอายุมีอิทธิพลร่วมต่อความชื้นของไข่ทั้งฟองและความหนาของเปลือกไข่ ในขณะที่น้ำหนักไข่ ความกว้างของฟองไข่ ความยาวของฟองไข่ เกรดไข่ ดัชนีฟองไข่ ความหนาเปลือกไข่ ความแข็งของเปลือกไข่ สัดส่วนไข่แดง สัดส่วนไข่ขาว ความสูงไข่ขาว และค่าฮอกฟ์ยูนิต เป็นผลจากความแตกต่างของกลุ่มสีขน โดยที่ไก่ดำนิลเกษตรกลุ่มขนสีขาวมีลักษณะดังกล่าวดีกว่าไก่เนื้อดำนิลเกษตรกลุ่มขนสีดำ ยกเว้นลักษณะสัดส่วนไข่แดง อายุมีผลต่อความผันแปรของทุกลักษณะที่ศึกษา ยกเว้นดัชนีฟองไข่ ความแข็งของเปลือกไข่ สัดส่วนไข่แดง สัดส่วนไข่ขาว สีไข่แดง และสีเปลือกไข่

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ สถาบันวิจัย และพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สำหรับงบประมาณสนับสนุนการดำเนินงานโครงการวิจัย “การพัฒนาพันธุกรรมไก่พื้นเมืองเพื่อการบริโภคเนื้อ (ศ-ข (กษ) 2.58)” ศูนย์วิจัย และพัฒนาอาชีพแก่เกษตรกร คณะเกษตร ต.เพนียด อ.โคกสำโรง จ.ลพบุรี ที่เอื้อเฟื้อสถานที่เลี้ยงสัตว์เพื่องานวิจัย และภาควิชาสัตวบาล สำหรับการสนับสนุนอุปกรณ์ในการวิเคราะห์ค่าองค์ประกอบทางโภชนะของไข่ในการศึกษาครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. 2547. คอเรสเตอรอลและกรดไขมันในอาหารไทย. พิมพ์ครั้งที่ 2. โรงพิมพ์ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

ไพโชค ปัญจะ. 2543. อิทธิพลของการเสริมไขมันลงในอาหารไก่ต่อผลผลิตและคุณภาพไข่. ว. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 8(2):36–44.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตร และอาหารแห่งชาติ. 2553. ไข่ไก่. มกษ. 6702-2553.

Ahn, D. U., S. M. Kim, and H. Shu. 1997. Effect of egg size and strain and age of hens on the solids content of chicken eggs. Poult. Sci. 76:914 – 919.

AOAC. 2000. Official Method of Analysis of AOAC International. 17th edition. The Association of Official Analytical Chemists, Virginia, USA.

Basmacioglu, H. and M. Ergul. 2005. Research on the factors affecting cholesterol content and some other characteristics of eggs in laying hens. Turk. J. Vet. Anim. Sci. 29:157–164.

Colin, G. S., G. Brant and M. E. Ensminger. 2004. Poultry Science. 4thEdition. Pearson Education, Inc., USA.

Genchev, A. 2012. Quality and composition of Japanese quail eggs (Coturnix japonica). In Trakia J. Sci. 10:91–101.

Reddy, P. M., V. R. Reddy, C. V. Reddy, and P. S. P. Rap. 1979. Egg weight, shape index and hatchability in Khaki, Campbell duck egg. Ind. J. Poult. Sci. 14:26 - 31.

Tian, Y., M. Xie, W. Wang, H. Wu, Z. Fu, and L. Lin. 2007. Determination of carnosine in Black – Bone Silky Fowl (Gallus gallus domesticus Brisson) and common chicken by HPLC. Eur. Food Res. Technol. 226:311 – 314.

The United States Department of Agriculture (USDA). 2017. National Nutrient Database for Standard Reference. Available Source: http://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods, August 30, 2018.