การประมาณค่าพารามิเตอร์ทางพันธุกรรมของลักษณะน้ำหนักตัวของไก่คอล่อนชั่วอายุที่ 1

The Estimate of Genetic Parameters for Body Weight of Naked-neck Chicken in Generation 1

วิศาล อดทน[1*] วิฑูร ศุภศิริพงศ์[2] และสุภาพร สมรูป[3]

Wisan Odton[1*], Vitoon Supasiripong[2] and Supaporn Somrup[3]

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ทางพันธุกรรมของลักษณะน้ำหนักตัวไก่คอล่อนชั่วอายุที่ 1 โดยข้อมูลน้ำหนักตัวแรกเกิด 4 8 12 และ 16 สัปดาห์ ของไก่คอล่อนจำนวน 554 ตัว ใช้ชุดฟักและเพศเป็นปัจจัยคงที่ในการประมาณค่า นำข้อมูลมาวิเคราะห์องค์ประกอบความแปรปรวนด้วยวิธี Average Information Restricted Maximum Likelihood (AI-REML) ด้วยการวิเคราะห์ร่วมหลายลักษณะและทำนายค่าการผสมพันธุ์ด้วยวิธี Best Linear Unbiased Prediction (BLUP) จากการวิจัย พบว่า ค่าอัตราพันธุกรรมของน้ำหนักตัวไก่ที่อายุแรกเกิด 4 8 12 และ 16 เท่ากับ 0.986 0.281 0.370 0.340 และ 0.343 ตามลำดับ ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของลักษณะน้ำหนักตัวมีค่าบวกอยู่ในช่วง 0.249 ถึง 0.992 และค่าสหสัมพันธ์ปรากฏของลักษณะน้ำหนักตัวมีค่าบวกอยู่ในช่วง 0.219 ถึง 0.920 และค่าการผสมพันธุ์ของลักษณะน้ำหนักตัวแรกเกิด 4 8 12 และ 16 สัปดาห์ มีค่าอยู่ระหว่าง -10.63 ถึง 13.87 -60.40 ถึง 90.98 -143.36 ถึง 218.06 -204.95 ถึง 314.61 และ -292.66 ถึง 411.23 ตามลำดับ ดังนั้นลักษณะน้ำหนักตัวของไก่คอล่อนสามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้ด้วยวิธีการคัดเลือกพันธุ์ เนื่องจากค่าอัตราพันธุกรรมอยู่ในระดับปานกลาง

คำสำคัญ: ไก่คอล่อน อัตราพันธุกรรม สหสัมพันธ์ทางพันธุกรรม ค่าการผสมพันธุ์

Abstract

The purpose of this study was to estimate genetic parameters for body weight in Naked-neck chicken in generation 1 using of the data birth weight, 4, 8, 12, and 16 weeks from 554 chickens. Model of analysis took in to account fixed effects of hatch and sex. Variance components from multivariate trait

[1] อ.ดร., สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง 93210

[2] นักวิชาการ สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง 93210

[3] อ., สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง 93210

[1] Lecturer, Dr., Department of Animal Science, Faculty of Technology and Community Development, Thaksin University, Phatthalung, 93210, Thailand

[2] Researcher, Department of Animal Science, Faculty of Technology and Community Development, Thaksin University, Phatthalung, 93210, Thailand

[3] Lecturer, Department of Animal Science, Faculty of Technology and Community Development, Thaksin University, Phatthalung, 93210, Thailand

* Corresponding author: Tel.: 074-609600 ext. 3301. E-mail address: wisan@tsu.ac.th

(Received: April 19, 2020; Revised: August 18, 2020; Accepted: September 10, 2020)

analysis were estimated by average information restricted maximum likelihood (AI-REML) and breeding value was also estimated under best linear unbiased prediction (BLUP). It is found that heritability estimates of body weight at birth, 4, 8, 12, and 16 weeks were 0.986, 0.281, 0.370, 0.340, and 0.343, respectively. Genetic correlations of body weights were ranged from 0.249 to 0.992 and phenotypic correlations were ranged from 0.210 to 0.920. The estimates of estimated breeding value (EBV) for body weight at birth, 4, 8, 12 and 16 weeks of age were ranged from -10.63 to 13.87, -60.40 to 90.98, -143.36 to 218.06, -204.95 to 314.61, and -292.66 to 411.23, respectively. Therefore, all body weight traits can be improved by selection because the magnitude of heritability were moderate.

Keywords: Naked-neck Chicken, Heritability, Genetic Correlation, Estimated Breeding Value

บทนำ

ไก่คอล่อน (Naked-neck Chicken) เป็นไก่พื้นเมืองไทยสายพันธุ์หนึ่งของภาคใต้ จัดเป็นไก่ประเภทให้เนื้อ มีลักษณะคล้ายไก่พื้นเมือง (ไก่ชน) โดยไม่มีขนบริเวณคอไปจนถึงกระเพาะพัก จึงเรียกว่า “คอล่อน” [1] การเลี้ยงดูไก่คอล่อนของเกษตรกรเป็นแบบพื้นบ้าน อีกทั้งมักปล่อยให้ไก่ผสมพันธุ์กันตามธรรมชาติ ไม่มีการจดบันทึกข้อมูล ขาดการวางแผนการผสมพันธุ์เป็นอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง ดังนั้นไก่คอล่อนจึงมีความแปรปรวนภายในสายพันธุ์สูงทั้งในด้านรูปร่าง สีขน น้ำหนักตัว คุณภาพซากและคุณภาพเนื้อ การปรับปรุงพันธุ์ไก่คอล่อนครั้งนี้มีเป้าหมายเพื่อสร้าง “ไก่คอล่อนสายพันธุ์พัทลุง” ซึ่งมีคุณลักษณะที่สำคัญ 4 อย่าง คือ คอล่อน หงอนถั่ว ขนสีเขียว และแข้งสีเหลือง และปรับปรุงให้มีสมรรถภาพการผลิตดีขึ้นในด้านการเติบโตและการให้ไข่ แต่ยังคงลักษณะดีเด่นของไก่พื้นเมืองอยู่คือ คุณภาพเนื้อ

ในการปรับปรุงพันธุ์การเติบโตของไก่มีความจำเป็นต้องทราบข้อมูลน้ำหนักตัว อีกทั้งต้องทราบพารามิเตอร์ทางพันธุกรรม ได้แก่ ค่าอัตราพันธุกรรม (Heritability; h2) ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรม (Genetic Correlation; rg) และค่าการผสมพันธุ์ (Estimated Breeding Value; EBV) โดยค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะปรากฏใดๆ เป็นค่าเฉพาะสำหรับประชากรหนึ่งๆ ทั้งนี้เพราะประชากรสัตว์ที่ต่างกันย่อมมีองค์ประกอบทางพันธุกรรมต่างกัน ทั้งยังตกอยู่ภายใต้สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ถ้าค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะปรากฏมีค่าสูง (> 0.4) การคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์สามารถทำได้ง่ายและความก้าวหน้าในการปรับปรุงพันธุ์เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว ถ้าหากค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะปรากฏมีค่าปานกลาง (0.2-0.4) การปรับปรุงลักษณะนั้นควรใช้การปรับปรุงพันธุ์และมีปรับปรุงสิ่งแวดล้อมไปพร้อมๆ กัน แต่ถ้าหากค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะปรากฏมีค่าต่ำ (< 0.2) การปรับปรุงลักษณะนั้นจะมีความก้าวหน้าช้า ควรปรับปรุงลักษณะนั้นด้วยการปรับปรุงการจัดการ [2] การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประมาณค่าอัตราพันธุกรรม ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของน้ำหนักตัวไก่คอล่อน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนการพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์ไก่คอล่อนในชั่วอายุถัดไป

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีดำเนินการ

ฝูงไก่พ่อแม่พันธุ์ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้จากฟาร์มเกษตรกรจำนวน 5 ราย อายุประมาณ 4-5 เดือน เพศผู้จำนวน 30 ตัว และเพศเมียจำนวน 110 ตัว ไก่ทุกตัวถูกติดเบอร์ปีก พร้อมทั้งบันทึกแหล่งที่มา โดยเกณฑ์

ในการคัดเลือกไก่ พิจารณาจากลักษณะภายนอก ไก่เพศผู้ต้องมีลักษณะคือ คอล่อน หงอนถั่ว ขนลำตัวสีเขียว แต่อาจมีขนสร้อยสีอื่นแซมได้บ้าง และแข้งสีเหลือง และไก่เพศเมียต้องมีลักษณะคือ คอล่อน หงอนถั่ว ขนลำตัวสีดำ และแข้งสีดำจนถึงเหลือง เมื่อไก่อายุประมาณ 8-9 เดือน ทำการจับคู่ผสมพันธุ์แบบสุ่ม และผสมพันธุ์ด้วยวิธีผสมเทียมโดยใช้พ่อพันธุ์ 1 ตัว ผสมกับแม่พันธุ์ 3-5 ตัว เพื่อผลิตไก่คอล่อนชั่วอายุที่ 1 ไก่รุ่นลูกที่เกิดขึ้นมีการบันทึกพันธุ์ประวัติ และข้อมูลน้ำหนักตัว

ข้อมูลน้ำหนักตัวแรกเกิด 4 8 12 และ 16 สัปดาห์ ของไก่คอล่อนชั่วอายุที่ 1 จำนวน 554 ตัว ที่เลี้ยงในฟาร์มคณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง การจัดการโดยทั่วไปเลี้ยงแบบขังคอกในโรงเรือน ทำวัคซีนนิวคาสเซิล หลอดลมอักเสบเมื่ออายุ 1 สัปดาห์ และวัคซีนกัมโบโรเมื่ออายุ 2 สัปดาห์ ไก่ได้รับอาหารสำเร็จรูปทางการค้าอย่างเต็มที่ตามช่วงอายุคือ อายุ 0 - 4 สัปดาห์ เลี้ยงด้วยอาหารไก่เนื้อทางการค้ามีโปรตีน 21% และอายุ 4 - 16 สัปดาห์ เลี้ยงด้วยอาหารไก่พื้นเมืองทางการค้ามีโปรตีน 14 %

นำข้อมูลน้ำหนักตัวมาตรวจสอบการกระจายของข้อมูล และตรวจสอบข้อมูลที่มีค่าสูงหรือต่ำกว่าปกติ (Outlier) โดยใช้ชุดคำสั่ง Proc Univariate และทดสอบปัจจัยคงที่ (ชุดฟัก และเพศ) ที่มีอิทธิพลต่อน้ำหนักตัวโดยใช้ชุดคำสั่ง General Linear Model Procedure เพื่อพิจารณานำค่าคงที่ที่มีผลต่อค่าสังเกตไปปรับใช้ในโมเดลในขั้นการวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SAS, 1998 [3] โดยใช้โมเดลทางสถิติดังนี้

$$y_{ijk} = \mu + Hatch_i + Sex_j + e_{ijk}$$

โดย y_{ijk} = ค่าสังเกตของลักษณะน้ำหนักตัวไก่แจกแจงตามชุดฟักที่ i เพศที่ j ตัวที่ k μ = ค่าเฉลี่ยของลักษณะน้ำหนักตัวเป็นอิทธิพลร่วมที่ทุกค่าสังเกตได้รับ $Hatch_i$ = อิทธิพลคงที่ของชุดฟักที่ i (i = 1 2 3 และ 4) Sex_j = อิทธิพลคงที่ของเพศที่ j (j = 1 และ 2) และ e_{ijk} = อิทธิพลสุ่มอื่นๆ ที่ค่าสังเกตแต่ละค่าได้รับโดย ~ NID (0,)

วิเคราะห์องค์ประกอบความแปรปรวน (Variance Component) โดยใช้วิธี Average Information Restricted Maximum Likelihood (AI-REML) ด้วยการวิเคราะห์ร่วมหลายลักษณะ (Multivariate Analysis) และทำนายค่าการผสมพันธุ์ด้วยวิธี Best Linear Unbiased Prediction (BLUP) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Wombat, 2007 [4] สามารถเขียนให้อยู่ในรูปโมเดลดังนี้

$$y_i = X_i b_i + Z_i a_i + e_i$$

โดยกำหนดค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนคือ

$$E[y_i] = X_i b_i \quad Var\begin{bmatrix} a_i \\ e_i \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} G \otimes A & 0 \\ 0 & R \otimes I \end{bmatrix}$$

โครงสร้างของเมตริกซ์ G และ R คือ

$$G = \begin{bmatrix} \sigma^2_{a1} & \sigma_{a1,a2} & \sigma_{a1,a3} & \sigma_{a1,a4} & \sigma_{a1,a5} \\ \sigma_{a2,a1} & \sigma^2_{a2} & \sigma_{a2,a3} & \sigma_{a2,a4} & \sigma_{a2,a5} \\ \sigma_{a3,a1} & \sigma_{a3,a2} & \sigma^2_{a3} & \sigma_{a3,a4} & \sigma_{a3,a5} \\ \sigma_{a4,a1} & \sigma_{a4,a2} & \sigma_{a4a3} & \sigma^2_{a4} & \sigma_{a4,a5} \\ \sigma_{a5,a1} & \sigma_{a5,a2} & \sigma_{a5,a3} & \sigma_{a5,a4} & \sigma^2_{a5} \end{bmatrix} R = \begin{bmatrix} \sigma^2_{e1} & \sigma_{e1,e2} & \sigma_{e1,e3} & \sigma_{e1,e4} & \sigma_{e1,e5} \\ \sigma_{e2,e1} & \sigma^2_{e2} & \sigma_{e2,e3} & \sigma_{e2,e4} & \sigma_{e2,e5} \\ \sigma_{e3,e1} & \sigma_{e3,e2} & \sigma^2_{e3} & \sigma_{e3,e4} & \sigma_{e3,e5} \\ \sigma_{e4,e1} & \sigma_{e4,e2} & \sigma_{e4e3} & \sigma^2_{e4} & \sigma_{e4,e5} \\ \sigma_{e5,e1} & \sigma_{e5,e2} & \sigma_{e5,e3} & \sigma_{e5,e4} & \sigma^2_{e5} \end{bmatrix}$$

เมื่อ y_i = เวคเตอร์ของค่าสังเกตของลักษณะที่ i (น้ำหนักตัวแรกเกิด (i=1) 4 สัปดาห์ (i=2) 8 สัปดาห์ (i=3) 12 สัปดาห์ (i=4) และ 16 สัปดาห์ (i=5)) X_i = เมตริกซ์ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยคงที่กับค่าสังเกตของลักษณะที่ i Z_i = เมตริกซ์ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอิทธิพลสุ่มของพันธุกรรมแบบบวกสะสมกับค่าสังเกตของลักษณะที่ i b_i = เวคเตอร์ของปัจจัยคงที่ของชุดฟัก และเพศของลักษณะที่ i a_i = เวคเตอร์ของอิทธิพลสุ่มทางพันธุกรรมแบบบวกสะสมของลักษณะที่ i e_i = เวคเตอร์ของอิทธิพลสุ่มเนื่องจากความคลาดเคลื่อนของตัวสัตว์ของลักษณะที่ i G = เมตริกซ์ความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมทางพันธุกรรมแบบบวกสะสม R = เมตริกซ์ความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมของความคลาดเคลื่อน A = เมตริกซ์ความสัมพันธ์ทางเครือญาติระหว่างสัตว์ในประชากร (Numerator Relationship Matrix) I = Identity Matrix และ $\otimes$ = Direct Product

ผลการวิจัย

อิทธิพลของปัจจัยคงที่

ไก่คอล่อนชั่วอายุที่ 1 มีน้ำหนักตัวแรกเกิด 4 8 12 และ 16 สัปดาห์ เท่ากับ 34.18 310.86 758.94 1,189.10 และ 1,634.43 กรัม ตามลำดับ การทดสอบอิทธิพลของปัจจัยคงที่คือ เพศและชุดฟัก (ตารางที่ 1) พบว่า ไก่เพศผู้มีน้ำหนักตัวสูงกว่าเพศเมียอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$) ทุกช่วงอายุ สอดคล้องกับ Wangtaweesukkamol, Loongyai, Chomtee, & Sopannarath, 2013 [5] รายงานว่าไก่เบตงเพศผู้มีน้ำหนักตัวที่อายุ 0 4 8 12 และ 16 สัปดาห์ เท่ากับ 34 329 814 1,366 และ 1,783 กรัม ตามลำดับ สูงกว่าไก่เพศเมียที่มีค่าเท่ากับ 33 288 668 1,063 และ 1,358 กรัม ตามลำดับ ส่วนกลุ่มการจัดการหรือไก่ที่เกิดในชุดฟักเดียวกันจะได้รับการจัดการด้านต่างๆ เช่น การกก อาหาร และสภาพแวดล้อมด้านอื่นๆ เหมือนกัน ตั้งแต่แรกเกิดจนถึงอายุ 16 สัปดาห์ จากการทดสอบพบว่าไก่ที่เกิดในชุดฟักที่ 1-4 มีน้ำหนักตัวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$) แสดงว่า การจัดการไก่คอล่อนในแต่ละชุดฟักมีผลต่อน้ำหนักตัวไก่อย่างมาก สอดคล้องกับ Wangtaweesukkamol *et al.,* 2013 [5] ที่รายงานว่า เพศไก่ และรุ่นที่ฟักมีอิทธิพลต่อลักษณะน้ำหนักตัวของไก่เบตงอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$)

ตารางที่ 1 น้ำหนักตัวเฉลี่ยจำแนกตามเพศและชุดฟักของไก่คอล่อนชั่วอายุที่ 1 (Mean ± SD)

ปัจจัย	อายุไก่				
	แรกเกิด	4 สัปดาห์	8 สัปดาห์	12 สัปดาห์	16 สัปดาห์
จำนวนไก่ (ตัว)					
เพศผู้	273	273	249	225	203
เพศเมีย	281	281	257	241	231
น้ำหนักตัว (กรัม)					
ชุดฟัก 1	32.74 ± 4.11^{b}	327.03 ± 58.22^{a}	724.44 ± 137.14^{c}	$1,141.87 \pm 229.55^{c}$	$1,567.56 \pm 329.50^{b}$
ชุดฟัก 2	35.43 ± 4.44^{a}	316.19 ± 81.57^{ab}	825.31 ± 154.42^{a}	$1,258.24 \pm 240.77^{a}$	$1,737.68 \pm 366.51^{a}$
ชุดฟัก 3	34.65 ± 4.06^{a}	286.86 ± 47.44^{c}	761.16 ± 150.74^{b}	$1,213.12 \pm 231.79^{ab}$	$1,631.03 \pm 314.62^{b}$
ชุดฟัก 4	35.18 ± 4.42^{a}	311.17 ± 49.87^{b}	742.10 ± 142.88^{bc}	$1,150.15 \pm 250.67^{bc}$	$1,617.84 \pm 277.63^{b}$
p - value	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001

ตารางที่ 1 น้ำหนักตัวเฉลี่ยจำแนกตามเพศและชุดฟักของไก่คอล่อนชั่วอายุที่ 1 (Mean ± SD) (ต่อ)

ปัจจัย	อายุไก่				
	แรกเกิด	4 สัปดาห์	8 สัปดาห์	12 สัปดาห์	16 สัปดาห์
น้ำหนักตัว (กรัม)					
เพศผู้	34.65 ± 4.44[a]	334.21 ± 65.57[a]	842.70 ± 141.41[a]	1,331.66 ± 215.03[a]	1,840.23 ± 302.62[a]
เพศเมีย	33.71 ± 4.27[b]	292.26 ± 52.84[b]	678.44 ± 108.36[b]	1,049.91 ± 167.87[b]	1,394.52 ± 191.27[b]
p - value	0.0102	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001

หมายเหตุ: อักษร [abc] ที่แตกต่างกันในแนวตั้งในแต่ละปัจจัย แสดงว่าค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$)

อัตราพันธุกรรมของน้ำหนักตัว

การประมาณค่าความแปรปรวนโดยวิธี AI-REML ของลักษณะน้ำหนักตัวแสดงในตารางที่ 2 โดยค่าอัตราพันธุกรรมเป็นค่าที่แสดงความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมไปสู่รุ่นลูกของสัตว์ในประชากรนั้นๆ [2] ค่าอัตราพันธุกรรมของน้ำหนักตัวแรกเกิด 4 8 12 และ 16 สัปดาห์ ของไก่คอล่อนเท่ากับ 0.986 ± 0.085 0.281 ± 0.084 0.370 ± 0.095 0.340 ± 0.091 และ 0.343 ± 0.097 ตามลำดับ ผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับค่าอัตราพันธุกรรมของน้ำหนักตัวที่อายุ 0 4 8 12 และ16 สัปดาห์ ของไก่ประดู่หางดำมีค่าเท่ากับ 0.88 ± 0.03 0.55 ± 0.04 0.43 ± 0.03 0.46 ± 0.04 0.39 ± 0.03 ตามลำดับ [6] และค่าอัตราพันธุกรรมของไก่เบตง มีค่าเท่ากับ 0.63 ± 0.04 0.52 ± 0.06 0.34 ± 0.06 0.34 ± 0.06 และ 0.38 ± 0.06 ตามลำดับ [7] โดยความแตกต่างของค่าอัตราพันธุกรรมและความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของไก่ในประชากรที่ต่างกันมีสาเหตุจากปัจจัยหลายอย่าง เช่น พันธุ์ไก่ โครงสร้างข้อมูล และโมเดลที่ใช้ในการประมาณค่า เป็นต้น ในการศึกษาครั้งนี้พบว่า ค่าอัตราพันธุกรรมของน้ำหนักตัวแรกเกิดมีค่าสูงมาก (0.986) เนื่องจากความแปรปรวนทางพันธุกรรมของน้ำหนักตัวแรกเกิดที่ประเมินได้ มีอิทธิพลทางพันธุกรรมจากแม่ (Maternal Genetic Effect) รวมอยู่ด้วย ไม่ใช่ค่าพันธุกรรมที่แท้จริงที่แสดงออกมา [6] ส่วนค่าอัตราพันธุกรรมช่วงอายุ 8 12 และ 16 สัปดาห์ มีค่าปานกลาง (0.340 - 0.370) แสดงให้เห็นว่าการแสดงออกของลักษณะน้ำหนักตัวได้รับอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมและพันธุกรรมในระดับใกล้เคียงกัน ดังนั้นการปรับปรุงลักษณะน้ำหนักตัวไก่คอล่อนควรใช้การปรับปรุงพันธุ์และมีปรับปรุงสิ่งแวดล้อมไปพร้อมๆ กัน จึงจะทำให้มีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว

ตารางที่ 2 องค์ประกอบความแปรปรวน และค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะน้ำหนักตัวไก่คอล่อน

อายุไก่	ความแปรปรวนทางพันธุกรรม	ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน	อัตราพันธุกรรม
แรกเกิด	12.84 ± 1.77	0.18 ± 1.10	0.986 ± 0.085
4 สัปดาห์	895.46 ± 294.12	2,294.67 ± 251.28	0.281 ± 0.084
8 สัปดาห์	5,165.07 ± 1,527.57	8,804.38 ± 1,183.83	0.370 ± 0.095
12 สัปดาห์	10,979.50 ± 3,346.09	21,355.70 ± 2,698.67	0.340 ± 0.091
16 สัปดาห์	21,285.50 ± 6,774.98	40,829.00 ± 5,575.08	0.343 ± 0.097

หมายเหตุ: ± Standard Error

สหสัมพันธ์ของลักษณะน้ำหนักตัว

ลักษณะที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจในสัตว์โดยทั่วไปมักมีหลายลักษณะ ในแผนการปรับปรุงพันธุ์มักต้องการสัตว์ที่มีลักษณะเด่นหลายๆ ลักษณะ ดังนั้นการทราบว่าค่าสหสัมพันธ์ของลักษณะปรากฏแต่ละลักษณะมีความสัมพันธ์กันแบบใดเป็นสิ่งสำคัญ เพราะการคัดเลือกลักษณะหนึ่งย่อมส่งกับลักษณะอื่นๆ ค่าสหสัมพันธ์ของลักษณะที่ศึกษาแสดงในตารางที่ 3 พบว่า ค่าสหสัมพันธ์ของลักษณะปรากฏของทุกความสัมพันธ์มีค่าบวกอยู่ในช่วง 0.219 ถึง 0.920 สอดคล้องกับค่าสหสัมพันธ์ของลักษณะปรากฏสำหรับน้ำหนักตัวตั้งแต่แรกเกิด - 16 สัปดาห์ ของไก่เบตงมีค่าระหว่าง 0.17 ถึง 0.74 [5] และไก่ประดู่หางดำมีค่าระหว่าง 0.14 ถึง 0.86 [7] จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า ค่าสหสัมพันธ์ของลักษณะปรากฏระหว่างน้ำหนักตัวแรกเกิดและน้ำหนักตัวที่อายุ 4 - 16 สัปดาห์ มีค่าต่ำ (0.219 ถึง 0.242) และระหว่างน้ำหนักตัวที่อายุ 4 สัปดาห์และน้ำหนักตัวที่อายุ 8 - 16 สัปดาห์ มีค่าต่ำถึงปานกลาง (0.230 ถึง 0.693) ดังนั้นการคัดเลือกจากลักษณะปรากฏโดยใช้น้ำหนักแรกเกิดหรือน้ำหนักตัว 4 สัปดาห์ เพื่อปรับปรุงลักษณะน้ำหนักตัว 16 สัปดาห์ นั้นไม่เหมาะสม เนื่องจากมีสหสัมพันธ์กันต่ำ แต่ควรคัดเลือกที่อายุ 8 สัปดาห์ น่าจะมีความเหมาะสมกว่า

ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของทุกความสัมพันธ์มีค่าบวกอยู่ในช่วง 0.249 ถึง 0.992 สอดคล้องกับค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของลักษณะน้ำหนักตัวตั้งแต่แรกเกิด - 16 สัปดาห์ ของไก่เบตงมีค่าระหว่าง 0.20 ถึง 0.79 [5] และไก่ประดู่หางดำมีค่าระหว่าง 0.20 ถึง 0.96 [7] จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า ค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมระหว่างน้ำหนักตัวแรกเกิดและน้ำหนักตัวที่อายุต่างๆ มีอยู่ระหว่าง 0.249 ถึง 0.402 เป็นค่าความสัมพันธ์ในระดับต่ำใกล้เคียงกับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของลักษณะปรากฏ ดังนั้นไม่ควรใช้ค่า EBV ของน้ำหนักตัวแรกเกิดในการคัดเลือกไก่ แต่เมื่อพิจารณาค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมระหว่างน้ำหนักตัวที่อายุที่ 4 สัปดาห์ และลักษณะน้ำหนักตัวที่อายุ 8 12 และ 16 สัปดาห์ มีค่าระหว่าง 0.851 ถึง 0.992 ดังนั้นการคัดเลือกไก่จากค่า EBV ของลักษณะน้ำหนักตัวที่อายุ 4 สัปดาห์ มีความเหมาะสมกว่าเนื่องจากมีค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมสูง

จากค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมและสหสัมพันธ์ปรากฏ ในกรณีที่ต้องการคัดเลือกไก่ในฝูงเพื่อเป็นพ่อแม่พันธุ์ตั้งแต่อายุน้อย เพื่อให้ได้ไก่ที่มีพันธุกรรมที่เติบโตเร็ว สามารถคัดเลือกไก่จากค่า EBV ที่อายุ 8 สัปดาห์ ซึ่งจะทำให้สามารถคัดเลือกไก่ได้อย่างแม่นยำและได้ไก่ที่มีพันธุกรรมของลักษณะน้ำหนักที่อายุ 16 สัปดาห์ สูงตามไปด้วย อีกทั้งยังสามารถลดระยะเวลาการเลี้ยง ค่าอาหารและแรงงานลงได้ เมื่อเทียบกับการคัดเลือกที่อายุ 12 หรือ 16 สัปดาห์

ตารางที่ 3 สหสัมพันธ์ทางพันธุกรรม (บนเส้นทะแยงมุม) และสหสัมพันธ์ปรากฏ (ใต้เส้นทะแยงมุม) ของน้ำหนักตัวไก่คอล่อน

	แรกเกิด	**อายุ 4 สัปดาห์**	**อายุ 8 สัปดาห์**	**อายุ 12 สัปดาห์**	**อายุ 16 สัปดาห์**
แรกเกิด	1	0.249 ± 0.144	0.284 ± 0.134	0.326 ± 0.136	0.402 ± 0.135
อายุ 4 สัปดาห์	0.219 ± 0.044	1	0.992 ± 0.044	0.954 ± 0.066	0.851 ± 0.104
อายุ 8 สัปดาห์	0.225 ± 0.046	0.693 ± 0.025	1	0.984 ± 0.017	0.910 ± 0.063
อายุ 12 สัปดาห์	0.230 ± 0.046	0.230 ± 0.046	0.920 ± 0.008	1	0.969 ± 0.029
อายุ 16 สัปดาห์	0.242 ± 0.046	0.242 ± 0.046	0.726 ± 0.024	0.873 ± 0.012	1

หมายเหตุ: ± Standard Error

ค่าการผสมพันธุ์

ไก่ทั้งหมดที่ประเมินค่า EBV มีจำนวน 653 ตัว แยกเป็นไก่พ่อพันธุ์ 27 ตัว ไก่แม่พันธุ์ 72 ตัว และไก่รุ่นลูก 554 ตัว ค่า EBV ของลักษณะน้ำหนักตัวแรกเกิดถึงอายุ 16 สัปดาห์ แสดงในตารางที่ 4 พบว่า ค่า EBV ของลักษณะน้ำหนักตัวแรกเกิด 4 8 12 และ 16 สัปดาห์ จากมีค่าอยู่ระหว่าง -10.63 ถึง 13.87; -60.40 ถึง 90.98; -143.36 ถึง 218.06; -204.95 ถึง 314.61 และ -292.66 ถึง 411.23 ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของค่า EBV มีค่าบวก แสดงว่าไก่ส่วนใหญ่ในฝูงมีพันธุกรรมแบบบวกสะสมในระดับดีและสามารถถ่ายทอดได้มาก ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Coefficient of Variance) อยู่ในช่วง 972 - 2,211 % แสดงให้เห็นว่าค่าการผสมพันธุ์มีการกระจายตัวมาก หรือสัตว์แต่ละตัวมีพันธุกรรมแบบบวกสะสมแตกต่างกันมาก และเมื่อพิจารณาค่าความแม่นยำของค่า EBV ของทุกลักษณะ พบว่ามีค่าเฉลี่ยมากกว่า 50 % ดังนั้นการคัดเลือกสัตว์ในประชากรมาเป็นพ่อแม่พันธุ์ทำได้ง่ายและมีความแม่นยำสูง และสามารถให้ผลตอบสนองต่อการคัดเลือกได้ดี โดย Chantsavang, 2006 [2] กล่าวว่าค่า EBV ของลักษณะใดๆ เป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญที่ใช้ในการคัดเลือกสัตว์ที่มีความดีเด่นทางพันธุกรรมเพื่อใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ผลิตสัตว์รุ่นต่อไป ค่า EBV เป็นค่าเฉลี่ยเนื่องมาจากค่า EBV ของพ่อและแม่ ดังนั้นหากคัดเลือกสัตว์พ่อแม่พันธุ์ที่มีความดีเด่นทางพันธุกรรมเป็นคู่ผสมพันธุ์ ส่งผลให้ลูกสัตว์ที่ได้มีความดีเด่นทางพันธุกรรมตามไปด้วย ทำให้การปรับปรุงพันธุ์เกิดความก้าวหน้าได้เร็วขึ้น

ตารางที่ 4 สถิติพรรณาของค่าการผสมพันธุ์และความแม่นยำของลักษณะน้ำหนักตัวไก่คอล่อน

อายุไก่	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%)
ค่าการผสมพันธุ์ (กรัม)					
แรกเกิด	0.19	4.20	-10.63	13.87	2,211
อายุ 4 สัปดาห์	2.37	23.10	-60.40	90.98	975
อายุ 8 สัปดาห์	5.77	56.09	-143.36	218.06	972
อายุ 12 สัปดาห์	8.36	81.91	-204.95	314.61	980
อายุ 16 สัปดาห์	11.12	113.56	-292.66	411.23	1,021
ค่าความแม่นยำ (%)					
แรกเกิด	96.25	6.48	63.60	98.90	6.73
อายุ 4 สัปดาห์	68.54	5.51	40.50	86.50	8.04
อายุ 8 สัปดาห์	69.54	5.47	41.50	86.30	7.87
อายุ 12 สัปดาห์	70.43	5.52	42.10	87.00	7.84
อายุ 16 สัปดาห์	71.85	5.51	43.30	87.50	7.67

ข้อมูลค่า EBV ของลักษณะน้ำหนักตัวที่อายุ 16 สัปดาห์ ของไก่คอล่อนชั่วอายุที่ 1 เพศผู้และเพศเมียสูงสุด 10 ตัวแรก และมีค่าความแม่นยำสูงกว่า 50 % แสดงในตารางที่ 5 พบว่า ไก่เพศผู้ที่มีค่า EBV

ของลักษณะน้ำหนักตัวสูงสุด คือ หมายเลข 61010156 และเพศเมีย คือ หมายเลข 61010164 ในการปรับปรุงลักษณะน้ำหนักตัวไก่ที่อายุ 16 สัปดาห์ จะคัดเลือกไก่ที่มีค่า EBV สูงไว้เป็นพ่อแม่พันธุ์ เนื่องจากถ้าสัตว์ตัวใดมีค่า EBV สูง จะสามารถถ่ายทอดพันธุกรรมไปสู่รุ่นลูกได้มาก

ตารางที่ 5 ไก่คอล่อนชั่วอายุที่ 1 เพศผู้และเพศเมียที่มีค่าการผสมพันธุ์ (EBV) ของน้ำหนักตัวอายุ 16 สัปดาห์ สูงสุด 10 ลำดับแรก (ค่า Accuracy สูงกว่า 50 %)

ลำดับที่	เพศผู้			เพศเมีย		
	หมายเลขสัตว์	EBV	Accuracy (%)	หมายเลขสัตว์	EBV	Accuracy (%)
1	61010156	407.94	73.60	61010164	288.40	73.00
2	61020306	397.26	76.70	61010168	280.24	74.70
3	61020305	342.24	76.70	61020352	265.49	73.10
4	61020312	339.83	75.50	61020309	250.29	75.20
5	61030505	335.64	72.90	61010092	249.23	75.10
6	61010167	296.54	74.60	61010171	241.40	74.70
7	61020346	293.08	72.30	61030454	228.17	76.60
8	61030453	281.01	76.70	61020348	219.39	72.30
9	61010166	278.97	74.70	61010162	219.35	74.70
10	61030504	278.43	73.20	61040591	219.08	76.50

สรุปผลการวิจัย

ค่าอัตราพันธุกรรมของน้ำหนักตัว 8 - 16 สัปดาห์ มีค่าปานกลาง (0.340 ถึง 0.370) ดังนั้นน้ำหนักตัวของไก่คอล่อนสามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้ด้วยวิธีการคัดเลือกพันธุ์และปรับปรุงการจัดการ ส่วนค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของน้ำหนักตัวที่อายุ 8 และ 16 สัปดาห์ มีค่าสูง ดังนั้นหากคัดเลือกไก่ที่มีพันธุกรรมของลักษณะน้ำหนักตัวดีที่อายุ 8 สัปดาห์ จะส่งผลให้ได้ไก่ที่พันธุกรรมดีที่อายุ 16 สัปดาห์ ดีตามไปด้วย

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากโครงการวิจัยเงินรายได้มหาวิทยาลัยทักษิณ กองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยทักษิณ ประเภททุนยุทธศาสตร์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561

References

[1] Wanichapichart, W., Watthansit, S., Sopannarath, P., Chethanond, U., Wasiksiri, S., Tanapanyarachawong, J., Khunchamnan, S., & Odton, W. (2005). *A study and improvement of indigenous chickens production in Southern Thailand*. Department of Animal Science, Prince of Songkla University.

[2] Chantsavang, S. (2006). *Genetic statistics in animal breeding*. Bangkok: Kasetsart University Press.

[3] Statistical Analysis System Institute Inc. (1998). *SAS User's Guide*. Cary, North Carolina:SAS. Institute. Inc.

[4] Meyer, K. (2007). *WOMBAT Software* (Online). Retrieved January 14, 2020, from http://didgeridoo.une.edu.au/km/homepage.php.

[5] Wangtaweesukkamol, N., Loongyai, W., Chomtee, B., & Sopannarath, P. (2013). Genetic parameters for body weights in Betong chicken (KU Line). *Agricultural Science Journal, 44*(1)(Suppl.), 167–170.

[6] Oboun, T., Namkhun, S., & Leotaragul, A. (2006). Foundation stock in Thai indigenous chicken Pradu Hangdum: 5. Genetic parameters of body weight of chicken in various ages. In *The 44th Kasetsart University Annual conference*. 373 – 381. January 30, 2007, Bangkok: Kasetsart University.

[7] Saatci, M., Omed, H., & Ap Dewi, I. (2006). Genetic parameter from univariate and bivariate analysis of egg and weight traits in Japanese quail. *Poultry Science, 85*(2), 185–190.