

ăn công nghiệp kết hợp với sử dụng thức ăn tự phối trộn.

Có ba yếu tố thuận lợi chính trong phát triển chăn nuôi gà là diện tích đất đai rộng, thức ăn sẵn có và con giống. Trong đó yếu tố thuận lợi về diện tích đất lớn được nhiều người chăn nuôi ghi nhận hơn. Khó khăn về vốn và dịch bệnh là những cản trở quan trọng trong phát triển chăn nuôi gà đặc biệt là vào mùa mưa.

Để phát triển chăn nuôi gà tại vùng Tây Nguyên cần phát triển các cơ sở sản xuất giống tại chỗ nhằm cung cấp con giống chất lượng tốt và phù hợp với vùng Tây Nguyên. Xây dựng cơ sở sản xuất thức ăn, nghiên cứu các công thức thức ăn tự phối trộn sử dụng các nguyên liệu sẵn có của vùng. Đồng thời cần nghiên cứu phát triển chăn nuôi gà theo hướng an toàn sinh học và tăng cường công tác phòng chống dịch bệnh cho đàn gia cầm của vùng Tây Nguyên.

LỜI CẢM ƠN

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn Bộ Khoa học và Công nghệ, Học viện Nông nghiệp Việt Nam, các tổ chức, cá nhân trong chương trình dự án “Đánh giá thực trạng và đề xuất giải pháp phát triển nông nghiệp bền vững, nâng cao giá trị gia tăng tại Tây Nguyên”, các cá nhân và tổ chức liên quan đã hỗ trợ trực tiếp và gián tiếp chúng tôi trong quá trình thực hiện nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Văn Diên và Nguyễn Quốc Hiếu (2017). Xây dựng mô hình chăn nuôi gà thả vườn để cải thiện sinh kế của đồng bào dân tộc tại hai buôn kết nghĩa Dong Đrang và Đăk Rmúk, xã Krông Nô, Huyện Lắk. Tạp chí KH, Trường Đại học Tây Nguyên, 23: 6-11.
2. Hoàng Kim Giao (2019). Số lượng trang trại chăn nuôi ở Việt Nam (2011-2019) tăng nhanh. Tạp chí chăn nuôi Việt Nam. <http://nhachannuoi.vn/so-luong-trang-trai-chan-nuoi-o-viet-nam-2011-2017-tang-nhanh/>
3. Trần Quang Hạnh (2016). Khả năng sinh trưởng của gà Ri Ninh Hòa. Tuyển tập công trình nghiên cứu ngành Chăn nuôi, Trường Đại học Tây Nguyên, 208-213.
4. Nguyễn Thị Kim Khang, Nguyễn Văn Đạo và Võ Văn Sơn (2009). Điều tra tình hình chăn nuôi gia cầm ở thành phố Cần Thơ. Tạp chí KH, Trường Đại học Cần Thơ, 11: 176-82.
5. Nguyễn Thị Thúy My, Trần Thanh Vân và Nguyễn Tiến Đạt (2009). Thực trạng chăn nuôi gà tại 5 xã phía Tây thành phố Thái Nguyên. Tạp chí KH. Trường Đại học Thái Nguyên, 82(6): 37-43.
6. Niên giám thống kê (2019). Nhà xuất bản thống kê.
7. Niên giám thống kê (2020). Nhà xuất bản thống kê.
8. Hoàng Thị Anh Phương, Nguyễn Quốc Hiếu, Nguyễn Văn Thái, Bùi Thị Như Ý, Đậu Thị Bích Việt, Hứa Văn An, Nguyễn Quang Anh và Nguyễn Duy Hội (2018). Khả năng sinh trưởng, năng suất và phẩm chất thịt của gà lai (Tam Hoàng x (Ri x Mía)) nuôi bằng thức ăn hỗn hợp Anco và thức ăn phối trộn tại Tp. Buôn Ma Thuột tỉnh Đắk Lắk. Tạp chí KH, Trường Đại học Tây Nguyên, 33: 10-16.
9. Nguyễn Tấn Vui và Lương Thúy Lan (2016). Khả năng sinh trưởng, năng suất, phẩm chất thịt của gà Mía và gà Đông Tảo nuôi tại Thị xã Buôn Hồ, tỉnh Đắk Lắk. Tạp chí KH, Trường Đại học Tây Nguyên, 20: 1-4.
10. Mai Thị Xoan (2014). Khả năng sinh trưởng, năng suất và chất lượng thịt của gà Lương Phượng nuôi thả vườn tại Thành phố Buôn Ma Thuột, tỉnh Đắk Lắk. Tạp chí KH, Trường Đại học Tây Nguyên, 13: 5-9.

MÔ TẢ NĂNG SUẤT TRỨNG CỘNG ĐỒN CỦA GÀ D310 VÀ ISA BROWN BẰNG MỘT SỐ HÀM SINH TRƯỞNG

Hà Xuân Bộ^{1*}, Lê Việt Phương¹ và Đỗ Đức Lực¹

Ngày nhận bài báo: 20/01/2022 - Ngày nhận bài phản biện: 20/02/2022

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 24/02/2022

TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành nhằm xác định hàm hồi quy phi tuyến tính phù hợp để ước tính năng suất trứng (NST) cộng đồn, số trứng/máu/tuần của gà D310 và Isa Brown (IB) nuôi tại trại thực nghiệm Khoa Chăn nuôi, Học viện Nông nghiệp Việt Nam từ tháng 12/2020 đến tháng 5/2021.

¹ Học viện Nông nghiệp Việt Nam

* Tác giả liên hệ: TS. Hà Xuân Bộ, Học viện Nông nghiệp Việt Nam. Điện thoại: 0936595.883. Email: hxbo@vnua.edu.vn.

Theo dõi NST từ tuần tuổi 19 (tuần đẻ 0) đến tuần tuổi 49 (tuần đẻ 25) đối với 360 gà mái D310 và tuần tuổi 47 (tuần đẻ 23) đối với 288 gà mái IB. Năm hàm hồi quy phi tuyến tính (Monomolecular, Gompertz, Logistic, Richards và Lopez) được sử dụng để đánh giá tính phù hợp với động thái NST của gà D310 và IB. Hàm Lopez được coi là phù hợp nhất với động thái NST của gà D310, IB với hệ số xác định cao nhất (99,96 và 99,92%) và AIC (724,78 và 960,36), BIC (743,49 và 978,68) thấp nhất. Số trứng/mái/tuần (NEPt) đạt cực đại tuần đẻ thứ 10 (5,53 quả/mái/tuần) đối với gà D310 và tuần đẻ thứ 13 (6,73 quả/mái/tuần) đối với gà IB. Hàm Lopez là phù hợp nhất trong việc mô tả NST cộng dồn của gà D310 và gà IB.

Từ khóa: Đường cong năng suất trứng cộng dồn, gà D310, gà Isa Brown, hàm hồi quy phi tuyến tính.

ABSTRACT

Modelling cumulative egg production curves of D310 and Isa Brown hens using classical growth functions

This study was conducted to describe the cumulative egg production and determine the best models to estimate cumulative egg production of D310 and Isa Brown (IB) hens raised at experimental farm, Faculty of Animal Science of Vietnam National University of Agriculture from December 2020 to May 2021. The cumulative egg production was collected from 19 weeks of age (the zero week egg laying) to 49 weeks of age (25 weeks of egg laying period) from 360 D310 hens and to 47 weeks of age (23 weeks of egg laying period) from 288 IB hens. Five nonlinear models (Monomolecular, Gompertz, Logistic, Richards and Lopez) were used to be fitted the data of cumulative egg production for D310 and IB hen. The Lopez function could be well described cumulative egg production of D310 and IB hens with the highest coefficient of determination (99.96 and 99.96%) and the lowest AIC (724.78 and 960.36), BIC (743.49 and 978.68). The number of eggs produced (NEP) reached maximum at 10th week egg laying (5.53 eggs per hen per week) for D310 hens and the 13th week egg laying (6.73 eggs per hen per week) for IB hens. The cumulative egg production of D310 and IB hens can be well described by applying the Lopez function.

Keywords: Cumulative egg production curves, D310 hens, Isa Brown hens, nonlinear models.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong chăn nuôi gia cầm đẻ trứng nói chung và gà đẻ trứng, tỷ lệ đẻ và năng suất trứng (NST) là hai tính trạng kinh tế quan trọng. Những tính trạng này chịu ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố như giống, thức ăn, chuồng trại, quy trình chiếu sáng, điều kiện chăm sóc nuôi dưỡng, vv.

Đường cong NST cộng dồn của gia cầm được mô tả tương tự như đường cong sinh trưởng (Darmani và France, 2019). Do đó, các đường cong sinh trưởng có thể được sử dụng để mô tả NST cộng dồn của gia cầm nói chung và gà đẻ trứng. Mô hình hoá NST cộng dồn của gà bằng các hàm sinh trưởng nhằm dự đoán được diễn biến quá trình đẻ trứng của đàn gà ở bất kỳ thời điểm nào của quá trình nuôi. Đồng thời, dựa trên các hàm này có thể dự báo được NST cộng dồn tiệm cận, cũng như NST/mái/tuần trong mọi thời điểm của

giai đoạn đẻ trứng, từ đó giúp cho việc chăm sóc, nuôi dưỡng, quản lý và mang lại hiệu quả kinh tế cao trong chăn nuôi gà đẻ trứng.

Quy luật đẻ trứng của nhiều giống gà đã được các nhà nghiên cứu mô hình hoá nhằm giúp cho việc dự báo về NST, tỷ lệ đẻ, NST/mái/tuần của gà ở mọi thời điểm. Sử dụng hàm hồi quy phi tuyến để mô tả động thái tỷ lệ đẻ, NST ở gà đã được đề cập đến trong nhiều nghiên cứu trước đây như của Minh và ctv (1995); Narinc và ctv (2014); Otwinowska-Mindur và ctv (2016); Darmani và France (2019); Omotayo (2019); Akilli và Gorgulu (2019, 2020); Omomule và ctv (2020); Wolc và ctv (2020).

Ở Việt Nam, gần đây cũng đã có một vài nghiên cứu về động thái tỷ lệ đẻ của gà. Hà Xuân Bộ và ctv (2022b, 2022a) đã nghiên cứu lựa chọn hàm hồi quy phi tuyến phù hợp để mô tả động thái tỷ lệ đẻ của gà D310 - một

giống gà đẻ trứng hồng của công ty TNHH MTV gà giống Dabaco và gà Isa Brown (IB). Tuy nhiên, các nghiên cứu sử dụng hàm hồi quy phi tuyến tính để mô tả tỷ lệ đẻ, NST cộng dồn của gà tại Việt Nam còn khá hạn chế và mới chỉ dừng lại ở việc xác định hàm hồi quy phi tuyến tính nào phù hợp nhất với đối tượng nghiên cứu mà thôi. Đặc biệt, chưa có nghiên cứu nào tại Việt Nam sử dụng hàm hồi quy phi tuyến để mô hình hoá NST cộng dồn và ước tính số trứng/mái/tuần. Do đó, nghiên cứu này nhằm xác định được hàm hồi quy phi tuyến tính phù hợp nhất để mô tả quy luật NST từ đó ước tính được NST cộng dồn theo tuần đẻ, NST/mái/tuần và NST/mái/tuần trung bình cả kỳ và từ đó đề xuất các biện pháp chăm sóc, nuôi dưỡng phù hợp đối với gà D310 và IB.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Tổng số 360 gà mái D310 và 280 gà mái IB được nuôi tại trại thực nghiệm Khoa Chăn nuôi - Học viện Nông nghiệp Việt Nam từ tháng 12/2020 đến tháng 5/2021. Theo dõi NST từ tuần tuổi 19 (tuần đẻ 0) đến tuần tuổi 49 (tuần đẻ 25) đối với gà mái D310 và tuần tuổi 47 (tuần đẻ 23) đối với gà IB.

2.2. Phương pháp

Gà được chia ngẫu nhiên về 12 lô (30 con/lô đối với gà D310 và 24 con/lô đối với gà IB) nuôi theo phương thức nuôi nhốt trong chuồng bán kín, trên nền xi măng có đệm lót và được cho ăn, uống nước tự do. Gà đẻ được nuôi với khẩu phần gồm protein 16,5% và năng lượng trao đổi 2.750 kcal/kg. Số trứng đẻ ra và số mái có mặt được ghi chép hàng ngày trong tuần.

Số liệu về NST của 360 gà mái D310 và 280 gà mái Isa Brown (IB) được sử dụng riêng để khảo sát bằng 5 hàm sinh trưởng, gồm Monomolecular, Gompertz, Logistic, Richards và Lopez theo mô tả của Darmani và France (2019). Hàm hồi quy mô tả NST cộng dồn của gà D310 và IB được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Hàm sinh trưởng sử dụng trong nghiên cứu

Hàm	Công thức
Monomolecular	$CEP_t = \alpha - [(\alpha - w_0)e^{-\beta t}]$
Gompertz	$CEP_t = w_0 e^{\frac{(\ln \frac{\alpha}{w_0})(1 - e^{-\beta t})}{w_0}}$
Logistic	$CEP_t = \frac{w_0 \alpha}{[w_0 + (\alpha - w_0)e^{-\beta t}]}$
Richards	$CEP_t = \frac{w_0 \alpha}{[w_0 + (\alpha - w_0)e^{-\beta t}]}$
Lopez	$CEP_t = \frac{w_0 \beta^n + \alpha t^n}{(\beta^n + t^n)}$

CEP_t: NST cộng dồn của gà tại tuần đẻ t, *α*: NST cộng dồn tiệm cận; *w₀*: NST ban đầu; *β*, *n* là những tham số quyết định hình dạng của đường cong NST cộng dồn và *e* - số Euler (~ 2,718282).

2.3. Xử lý số liệu

Các giá trị “Starting value” của các tham số *α*, *β*, *k*, *n* và *w₀* sử dụng trong nghiên cứu này được ước tính dựa trên kết quả công bố của Darmani và France (2019). Các tham số *α*, *β*, *k*, *n* và *w₀* của năm hàm (Monomolecular, Gompertz, Logistic, Richards và Lopez) được ước tính bằng câu lệnh nlsLM trong gói minpack.lm (Elzhov và ctv, 2016) của phần mềm R 4.0.5. Tiêu chuẩn thống kê để chọn mô hình tối ưu được dựa vào tiêu chuẩn thông tin Akaike (AIC, Akaike’s information criterion) và BIC (Bayesian information criterion). Mô hình có giá trị AIC, BIC thấp nhất và hệ số xác định (R²) lớn nhất được xem là mô hình tối ưu nhất. Tiêu chuẩn thông tin Akaike và BIC được xác định bằng hàm AIC và BIC với phần mềm R 4.0.5.

Sau khi xác định được hàm phù hợp nhất, phần mềm R 4.0.5 được sử dụng để ước tính NST cộng dồn ở tuần đẻ t (CEP_t) theo công thức của hàm đó bằng câu lệnh predict. Số trứng/mái/tuần (NEP_t) là sự chênh lệch số lượng trứng ở tuần đẻ t so với tuần trước đó (NEP_t = CEP_t - CEP_{t-1}). Khi ước tính NST cộng dồn của gà theo hàm sinh trưởng nào thì giá trị này chính là đạo hàm bậc 1 của hàm đó vì nó thể hiện sự thay đổi số lượng trứng của gà khi tăng một đơn vị tuổi (NEP_t = dCEP_t/dt).

Năng suất trứng trung bình cả kỳ (ANEP_t) được tính bằng số trứng cộng dồn cả kỳ chia cho số tuần đẻ đã nuôi theo công thức ANEP_t = (CEP_t - w₀)/t; trong đó CEP_t là NST cộng dồn ở tuần đẻ t và w₀ là NST ở tuần đẻ đầu tiên. Giá trị ANEP_t đạt cực đại (ANEP_{max}) được xác định khi ANEP_t = NEP_t.

Bảng 2. Tham số ước tính và đánh giá mức độ tin cậy của hàm mô tả NST cộng dồn đối với gà D310 và IB

Giống gà	Hàm	$\alpha \pm SE$	$\beta \pm SE$	$n \pm SE$	$w_0 \pm SE$	AIC	BIC	R ²
D310	Monomolecular	3.868±141	0,001±0,0005	-	-4,40±0,19	1.003,88	1.018,85	99,91
	Gompertz	159±1,89	0,105±0,002	-	4,84±0,20	1.489,53	1.504,50	99,57
	Logistic	133±1,46	0,20±0,004	-	8,65±0,305	1.790,56	1.805,53	98,87
	Richards	348±49,27	0,02±0,004	-0,86±0,04	1,00±0,001	1.364,85	1.383,57	99,71
	Lopez	509±21,89	61,30±3,28	1,22±0,01	-1,55±0,17	724,78	743,49	99,96
IB	Monomolecular	9.735±192	0,001±0,001	-	-9,71±0,47	1.434,90	1.449,55	99,56
	Gompertz	117±2,26	0,11±0,001	-	3,32±0,16	1.358,98	1.373,63	99,66
	Logistic	144±1,66	0,22±0,004	-	7,04±0,28	1.656,90	1.671,55	99,04
	Richards	349±21,51	0,04±0,003	-0,63±0,03	1,00±0,002	990,92	1.009,24	99,91
	Lopez	422±20,32	38,44±2,05	1,46±0,02	-1,38±0,26	960,36	978,68	99,92

Năng suất trứng cộng dồn tiệm cận ước tính thấp nhất ở hàm Logistic (133 quả) đối với gà D310, hàm Gompertz (117 quả) đối với gà IB và cao nhất ở hàm Monomolecular (3.868 quả đối với gà D310 và 9.735 quả đối với gà IB). Năng suất trứng cộng dồn tiệm cận ước tính của các hàm Gompertz, Logistics, Richards và Lopez đều phù hợp so với thực tế. Trong khi đó, hàm Monomolecular cho tham số α (NST cộng dồn tiệm cận) cao hơn nhiều so với thực tế có thể đạt được ở gà D310 và gà IB. Vì vậy, hàm Monomolecular không phù hợp để mô tả đường cong NST tiệm cận của gà D310 và gà IB. Tham số đánh giá mức độ tin cậy của các hàm mô tả NST cộng dồn đối với gà D310 và gà IB đều gần bằng nhau. Điều này cho thấy rằng năm hàm (Monomolecular, Gompertz, Logistic, Richards và Lopez) đều sử dụng được để mô tả động thái NST đối với gà D310 và gà IB. Tuy nhiên, trong các hàm đó, hàm Lopez được coi là phù hợp nhất để mô tả động thái NST của gà D310, IB vì có hệ số xác định cao nhất (99,96 và 99,92%) và AIC (724,78 và 960,36), BIC (743,49 và 978,68) thấp nhất. Tuy nhiên, sự phù hợp của các hàm này

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Mô tả năng suất trứng cộng dồn của gà D310 và IB bằng một số hàm sinh trưởng

Các tham số ước tính và tham số đánh giá mức độ tin cậy của hàm mô tả NST cộng dồn đối với gà D310 và IB được trình bày tại bảng 2.

đối với gà D310, IB chỉ được đảm bảo trong giới hạn từ 24 đến 26 tuần đẻ vì có sự khác nhau khá lớn về các tham số ước tính. Nghiên cứu này đã xác định được hàm hồi quy phi tuyến tính Lopez là phù hợp nhất để mô tả NST cộng dồn của gà D310 và IB.

Kết quả công bố Darmani và France (2019) chỉ ra rằng hàm Richards và Lopez là phù hợp trong việc mô tả động thái về tỷ lệ đẻ của gà Hy-line Brown, Arbor Acres, Ross 308 và Rowan 708. Như vậy, kết quả nghiên cứu này về mô tả NST cộng dồn của gà D310, IB bằng các hàm hồi quy phi tuyến tính phù hợp với kết quả đã công bố của Darmani và France (2019). Hệ số xác định của hàm Lopez trong nghiên cứu này có xu hướng thấp hơn với kết quả công bố của Darmani và France (2019) với R² = 99,99%, nhưng cao hơn so với kết quả công bố của Bindya và ctv (2010).

3.2. Ước tính năng suất trứng cộng dồn, số trứng/mái/tuần đối với gà D30, IB theo tuần đẻ

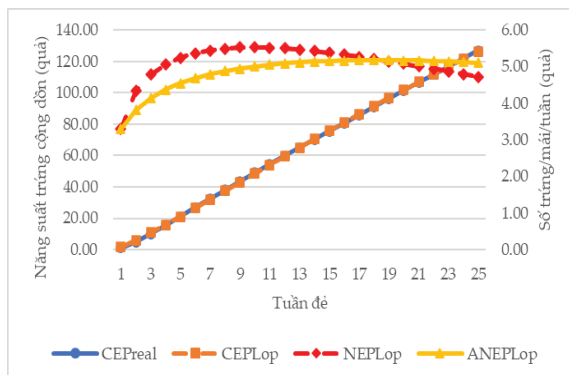
Kết quả ước tính NST cộng dồn (CEPt), số trứng/mái/tuần (NEPt), NST trung bình cả kỳ/mái/tuần (ANEPt) thực tế và ước tính bằng

DI TRUYỀN - GIỐNG VẬT NUÔI

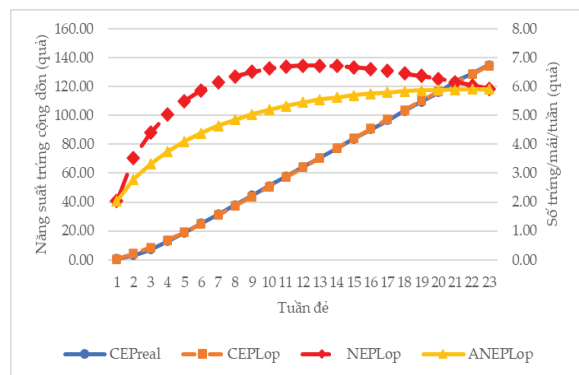
hàm Lopez qua các tuần đẻ (TĐ) đối với gà 1 và 2, trong đó có so sánh với số liệu khảo sát D310 và gà IB được trình bày tại bảng 3, hình thực tế.

Bảng 3. Năng suất trứng cộng dồn (CEP), số trứng/mái/tuần (NEP), năng suất trứng trung bình cả kỳ/mái/tuần (ANEPLop) thực tế và ước tính bằng hàm Lopez qua các tuần đẻ (TĐ) đối với gà D310 và gà IB

Giống gà	Thực tế								Hàm Lopez							
	TĐ	CEP _t	NEP _t	ANEPLop _t	TĐ	CEP _t	NEP _t	ANEPLop _t	TĐ	CEP _t	NEP _t	ANEPLop _t	TĐ	CEP _t	NEP _t	ANEPLop _t
D310	0	0,10	-	-	13	65,13	5,26	5,00	0	-1,55	-	-	13	65,04	5,47	5,12
	1	1,03	0,93	0,93	14	70,38	5,26	5,02	1	1,75	3,30	3,30	14	70,47	5,43	5,14
	2	4,80	3,76	2,35	15	75,56	5,17	5,03	2	6,09	4,34	3,82	15	75,85	5,38	5,16
	3	9,95	5,15	3,28	16	80,79	5,23	5,04	3	10,87	4,79	4,14	16	81,18	5,33	5,17
	4	15,54	5,59	3,86	17	85,98	5,19	5,05	4	15,94	5,06	4,37	17	86,45	5,27	5,18
	5	21,18	5,64	4,21	18	91,12	5,14	5,06	5	21,18	5,24	4,55	18	91,66	5,21	5,18
	6	26,87	5,69	4,46	19	96,34	5,22	5,07	6	26,55	5,37	4,68	19	96,81	5,15	5,18
	7	32,50	5,63	4,63	20	101,55	5,21	5,07	7	32,00	5,45	4,79	20	101,89	5,08	5,17
	8	38,03	5,53	4,74	21	106,65	5,10	5,07	8	37,50	5,50	4,88	21	106,90	5,01	5,16
	9	43,64	5,61	4,84	22	111,79	5,14	5,08	9	43,02	5,52	4,95	22	111,85	4,94	5,15
	10	49,11	5,47	4,90	23	116,85	5,05	5,08	10	48,55	5,53	5,01	23	116,72	4,87	5,14
	11	54,60	5,49	4,95	24	121,87	5,03	5,07	11	54,07	5,52	5,06	24	121,51	4,80	5,13
12	59,86	5,26	4,98	25	126,90	5,03	5,07	12	59,57	5,50	5,09	25	126,24	4,73	5,11	
IB	0	0,15	-	-	12	64,25	6,49	5,34	0	-1,38	-	-	12	64,02	6,72	5,45
	1	0,92	0,78	0,78	13	70,77	6,52	5,43	1	0,66	2,04	2,04	13	70,75	6,73	5,55
	2	3,03	2,11	1,44	14	77,30	6,53	5,51	2	4,19	3,53	2,79	14	77,46	6,71	5,63
	3	7,09	4,06	2,31	15	83,79	6,49	5,58	3	8,59	4,40	3,32	15	84,13	6,67	5,70
	4	12,75	5,66	3,15	16	90,21	6,42	5,63	4	13,61	5,02	3,75	16	90,74	6,61	5,76
	5	18,92	6,17	3,76	17	96,66	6,45	5,68	5	19,11	5,50	4,10	17	97,29	6,54	5,80
	6	25,27	6,34	4,19	18	103,10	6,44	5,72	6	24,97	5,86	4,39	18	103,75	6,46	5,84
	7	31,67	6,40	4,50	19	109,53	6,43	5,76	7	31,12	6,14	4,64	19	110,11	6,36	5,87
	8	38,15	6,47	4,75	20	115,92	6,39	5,79	8	37,47	6,36	4,86	20	116,37	6,26	5,89
	9	44,69	6,54	4,95	21	123,64	7,72	5,88	9	43,98	6,51	5,04	21	122,53	6,15	5,90
	10	51,24	6,55	5,11	22	128,64	5,00	5,84	10	50,60	6,62	5,20	22	128,56	6,04	5,91
	11	57,76	6,52	5,24	23	134,98	6,35	5,86	11	57,29	6,69	5,33	23	134,49	5,92	5,91



Hình 1. Năng suất trứng thực tế (CEPreal) và năng suất trứng (CEPLop), số trứng/mái/tuần (NEPLop), năng suất trứng trung bình cả kỳ/mái/tuần (ANEPLop) ước tính bằng hàm Lopez qua các tuần đẻ (TĐ) đối với gà D310



Hình 2. Năng suất trứng thực tế (CEPreal) và năng suất trứng (CEPLop), số trứng/mái/tuần (NEPLop), năng suất trứng trung bình cả kỳ/mái/tuần (ANEPLop) ước tính bằng hàm Lopez qua các tuần đẻ (TĐ) đối với gà IB

Năng suất trứng cộng dồn (CEP_t), số trứng/máu/tuần (NEP_t), NST trung bình cả kỳ/máu/tuần ($ANEP_t$) ước tính bằng hàm Lopez (bảng 3) rất sát so với số liệu khảo sát thực tế ở gà D310 và gà IB. Điều này chỉ ra rằng không cần đếm số trứng cũng có thể ước tính được NST cộng dồn của gà D310, IB theo tuổi đẻ với độ chính xác cao. Giá trị NEP_t ước tính theo đạo hàm bậc 1 của hàm Lopez cũng rất sát so với số liệu khảo sát thực tế, phản ánh xu hướng tăng dần từ tuần đẻ đầu tiên và đạt cao nhất ở một tuần đẻ nào đó sau đó giảm dần. Giá trị NEP_t ước tính đạt cao nhất ở tuần đẻ thứ 10 (5,53 quả/máu/tuần) đối với gà D310 và tuần đẻ thứ 13 (6,73 quả/máu/tuần) đối với gà IB sau đó giảm dần theo quy luật hiệu suất giảm dần. Kết quả nghiên cứu này phù hợp với kết quả đã công bố của Darmani và France (2019).

4. KẾT LUẬN

Trong 5 hàm hồi quy phi tuyến tính, hàm Lopez là phù hợp nhất trong việc mô tả NST cộng dồn của gà D310 và gà IB. Số trứng/máu/tuần (NEP_t) tăng dần trong những tuần tuổi đầu, đạt cực đại tuần đẻ thứ 10 (5,53 quả/máu/tuần) đối với gà D310 và tuần đẻ thứ 13 (6,73 quả/máu/tuần) đối với gà IB, sau đó giảm xuống theo quy luật hiệu suất giảm dần.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Akilli A. và Gorgulu O.** (2019). Comparison of Different Back-Propagation Algorithms and Nonlinear Regression Models for Egg Production Curve Fitting, CAPPADOCIA, TURKEY, trang 178.
2. **Akilli A. and Gorgulu O.** (2020). Comparative assessments of multivariate nonlinear fuzzy regression techniques for

- egg production curve, *Tro. Anim. Heal. Pro.*, **52**(4): 2119-27.
3. **Bindya L., Murthy H., Jayashankar M. and Govindaiah Mg.** (2010). Mathematical models for egg production in an Indian colored broiler dam line, *Int. J. Poul. Sci.*, **9**(9): 916-19.
4. **Darmani K.H. and France J.** (2019). Modelling cumulative egg production in laying hens and parent stocks of broiler chickens using classical growth functions, *British poultry science*, **60**(5): 564-69.
5. **Elzhov T.V., Mullen K.M., Spiess A., Bolker B., Mullen M.M. and Suggests M.** (2016). Package 'minpack. Im', Title R Interface to the Levenberg-Marquardt Nonlinear Least-Squares Algorithm Found in MINPACK, Plus Support for Bounds'. Available at: <https://cran.rproject.org/web/packages/minpack.lm/minpack.lm.pdf>.
6. **Hà Xuân Bộ, Lê Việt Phương và Đỗ Đức Lực** (2022a). Mô hình hoá tỷ lệ đẻ trứng của gà Isa Brown bằng một số hàm hồi quy phi tuyến tính, *Tạp chí KHKT Chăn nuôi*, **27**(4.22): 25-29.
7. **Hà Xuân Bộ, Lê Việt Phương và Đỗ Đức Lực** (2022b). Mô tả tỷ lệ đẻ trứng của gà D310 bằng một số hàm hồi quy phi tuyến tính, *Tạp chí KHNN Việt Nam*, **20**(5): 596-02.
8. **Minh L.K., Miyoshi S. and Mitsumoto T.** (1995). Multiphasic model of egg production in laying hens, *Jap. Poul. Sci.*, **32**(3): 161-68.
9. **Narinc D., Üçkardeş F. and Aslan E.** (2014). Egg production curve analyses in poultry science, *World's Poul. Sci. J.*, **70**(4): 817-28.
10. **Omomule T.G., Ajayi O.O. and Orogun A.O.** (2020). Fuzzy prediction and pattern analysis of poultry egg production, *Computers and Electronics in Agr.*, **171**: 105301.
11. **Omotayo A.P.** (2019). Modeling egg traits and egg production in Japanese quail. *Animal Science*, Obafemi Awolowo University.
12. **Otwinowska-Mindur A., Gumulka M. and Kania-Gierdziewicz J.** (2016). Mathematical models for egg production in broiler breeder hens, *Ann. Anim. Sci.*, **16**(4): 1185-98.
13. **Wolc A., Arango J., Rubinoff I. and Dekkers J.C.** (2020). A biphasic curve for modeling, classifying, and predicting egg production in single cycle and molted flocks, *Poul. Sci.*, **99**(4): 2007-10.

XÁC ĐỊNH MỨC NĂNG LƯỢNG VÀ PROTEIN THÍCH HỢP TRONG CHĂN NUÔI GÀ LIÊN MINH THƯƠNG PHẨM

Phạm Thị Yến¹, Nguyễn Đình Vinh^{2*} và Lương Hoàn Đức²

Ngày nhận bài báo: 10/02/2022 - Ngày nhận bài phản biện: 22/02/2022

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 11/3/2022

¹Sở Khoa học và Công nghệ Hải Phòng

²Trung tâm Phát triển Khoa học Công nghệ và Đổi mới sáng tạo

* Tác giả liên hệ: ThS. Nguyễn Đình Vinh, Trung tâm Phát triển Khoa học Công nghệ và Đổi mới sáng tạo Hải Phòng; Điện thoại: 0913511004; Email: nguyenvinh2201@yahoo.com.vn