

MÔ HÌNH HÓA TỶ LỆ ĐẸ TRỨNG CỦA GÀ ISA BROWN BẰNG MỘT SỐ HÀM HỒI QUY PHI TUYẾN TÍNH

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 tỷ lệ đẻ của gà 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. Tỷ lệ đẻ được theo dõi trên 288 gà mái giai đoạn từ 19 tuần tuổi (tuần đẻ 1) đến 47 tuần tuổi (tuần đẻ 24). Năm hàm hồi quy phi tuyến tính (Logistic, Compartmental I, McNally, Compartmental II và Yang) được sử dụng để ước tính tỷ lệ đẻ của gà IB. Hệ số xác định của mô hình và hệ số tương quan giữa tỷ lệ đẻ thực tế với tỷ lệ đẻ ước tính thấp nhất ở hàm Compartmental II (89,42% và 0,959) và cao nhất ở hàm Yang (99,81% và 0,999). Tỷ lệ đẻ tiệm cận lúc đẻ đỉnh cao (a) ước tính bằng hàm Yang đạt 93,87%. Sản lượng trứng trung bình theo tuần tại thời điểm đẻ đỉnh cao (d) được ước tính từ mô hình Yang đạt 3,60 quả/mái/tuần. Hàm Yang được đánh giá phù hợp để mô tả tỷ lệ đẻ của gà IB với hệ số xác định cao nhất (99,81%) và giá trị AIC, BIC thấp nhất (-1753,72 và -1735,41). Hàm Yang phù hợp nhất để mô tả tỷ lệ đẻ của gà IB.

Từ khóa: Đường cong tỷ lệ đẻ, gà Isa Brown, hàm hồi quy phi tuyến tính.

ABSTRACT

Modelling egg production curves of Isa Brown hens by different nonlinear functions

This study was conducted to describe the egg production rate and determine the best models to estimate egg production rate at the peak of egg-laying of Isa Brown (IB) hens raised at experimental farm, Faculty of Animal Science of Vietnam National University of Agriculture from Dec 2020 to May 2021. Egg production rate was collected from 288 hens from 19 weeks of age (the first week egg-laying) to 47 weeks of age (24 weeks of egg-laying period). Five nonlinear models (Logistic, Compartmental I, McNally, Compartmental II and Yang) were used to estimate egg production rate at the peak of egg-laying. The coefficient of determination of the models and the correlation coefficient between the actual and the estimated egg production rate are the lowest in the Compartmental II function (89.42% and 0.959) and the highest in the Yang function (99.81% and 0.999). The egg production rate at the peak of egg-laying (a) that was estimated by Yang model was 93.87%. The mean egg production week in which egg production reaches its peak that was estimated by Yang model was 3.60 eggs per hen per week. The Yang function could be well described egg production rate of IB hens with the highest coefficient of determination (99.81%) and the lowest AIC (-1753.72), BIC (-1735.41). The egg production rate of IB hens can be well described by applying the Yang function.

Keywords: Egg production curves, Isa Brown hens, nonlinear models.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tỷ lệ đẻ (TLĐ) của gia cầm được mô tả với đường cong phi tuyến tính và được đặc trưng bởi 3 giai đoạn: (1) giai đoạn thứ nhất là tăng liên tục từ khi đẻ quả trứng đầu tiên đến khi đạt đỉnh cao, (2) giai đoạn thứ hai là đẻ đạt đỉnh cao và (3) giai đoạn thứ ba là giảm

liên tục đến khi kết thúc đẻ trứng (Savegnago và ctv, 2012).

Mô hình hoá TLĐ của gà bằng phương trình toán học và dựa vào đó có thể dự đoán được diễn biến quá trình đẻ trứng của đàn gà ở các thời điểm của quá trình nuôi, dự báo được tỷ lệ đẻ tiệm cận lúc đẻ đỉnh cao, cũng như năng suất trứng (NST)/mái/tuần giai đoạn đẻ đỉnh cao, từ đó chọn lọc được những cá thể có khả năng sinh sản vượt trội để nâng cao NS chăn nuôi gà trứng.

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.

Mô hình hoá TLĐ của gia cầm nói chung và của gà nói riêng bằng các hàm hồi quy phi tuyến tính phổ biến như hàm Logistic (Nelder, 1961), Compartmental I (Mcmillan và ctv, 1970, McNally, 1981), Compartmental II (Mcmillan, 1981) và Yang (Yang và ctv, 1989).

Quy luật đẻ trứng của nhiều giống gà đã được mô hình hoá bằng các hàm hồi quy phi tuyến tính và công bố bởi một số nhà khoa học như Savegnago và ctv (2011, 2012); Narinc và ctv (2014); Otwinowska-Mindur và ctv (2016), Abraham và Murthy (2017), Safari-Aliqiarloo và ctv (2017), Safari-Aliqiarloo và ctv (2018); Akilli và Gorgulu (2019); Darmani và France (2019); Akilli và Gorgulu (2020). Ở Việt Nam, chưa có công bố nào sử dụng hàm hồi quy phi tuyến tính để mô tả động thái về TLĐ của gia cầm đẻ trứng nói chung cũng như ở trên gà đẻ.

Nghiên cứu này nhằm xác định được hàm hồi quy phi tuyến tính phù hợp nhất để ước tính TLĐ trứng của gà ISA Brown (IB) nhằm dự đoán diễn biến quá trình đẻ trứng ở mọi thời điểm trong quá trình nuôi, dự đoán được TLĐ tiệm cận đỉnh cao và từ đó đề xuất các biện pháp chăm sóc và nuôi dưỡng phù hợp.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu

Tổng số 288 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 và theo dõi TLĐ từ tuần tuổi 19 (tuần đẻ 1) đến tuần tuổi 47 (tuần đẻ 24).

2.2. Phương pháp

Gà mái IB được chia ngẫu nhiên thành 12 lô (24 con/lô) nuôi theo phương thức nhốt trong chuồng bán kín, trên nền xi măng có độn lót và được cho ăn, uống nước tự do. Gà đẻ được nuôi với khẩu phần 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. Tỷ lệ đẻ của gà IB được xác định theo phương pháp của Bùi Hữu Đoàn và ctv (2011) với công thức: TLĐ (%) = (Tổng số trứng đẻ ra trong tuần/Tổng số mái có mặt trong tuần) x 100.

Số liệu về TLĐ của 288 gà mái IB được sử dụng để khảo sát bằng 5 hàm hồi quy gồm: Logistic (Nelder, 1961); Compartmental I (Mcmillan và ctv, 1970; McNally, 1981); Compartmental II (Mcmillan, 1981); McNally (McNally, 1971) và Yang (Yang và ctv, 1989). Hàm hồi quy mô tả TLĐ của gà IB được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Hàm hồi quy phi tuyến tính mô tả tỷ lệ đẻ

Hàm	Công thức
Logistic	$y_t = a \times (1 + e^{-ct})^{-d} \times e^{-xt}$
Compartmental I	$y_t = a \times (1 - e^{-c(t-d)}) \times e^{-xt}$
McNally	$y_t = a \times t^b \times e^{-(ct+dt^{0.5})}$
Compartmental II	$y_t = a \times (e^{-xt} - e^{-bt})$
Yang	$y_t = \frac{a}{1 + e^{-c(t-d)}}$

yt: Tỷ lệ đẻ ước tính của gà tại tuần tuổi *t*; *a*: Tỷ lệ đẻ tiệm cận lúc đỉnh cao; *b*: tỷ lệ đẻ tăng theo hàng tuần (hàm Compartmental I, II), hằng số (hàm McNally); *c*: tỷ lệ đẻ tăng hàng tuần (hàm Compartmental I), chỉ số thể hiện sự thay đổi trong tuần đẻ qua trứng đầu tiên (hàm Yang) và hằng số (hàm McNally và Logistic); *d*: sản lượng trứng trung bình theo tuần tại thời điểm đẻ đỉnh cao (hàm Logistic), trung bình sản lượng trứng theo tuần tại thời điểm đã thành thực về tính biệt (hàm Yang), hằng số (hàm Logistic và McNally); *x*: tỷ lệ đẻ giảm sau khi đạt đỉnh cao; *e* - số Euler (~ 2.718282).

2.3. Xử lý số liệu

Các giá trị “Starting value” của các tham số *a*, *b*, *d* và *x* sử dụng trong nghiên cứu này được ước tính dựa trên các nghiên cứu của Savegnago và ctv (2011, 2012). Các tham số *a*, *b*, *d*, *x* của 5 hàm (Logistic, Compartmental I, McNally, Compartmental II, Yang) được ước tính bằng câu lệnh nlsLM trong gói minpack.lm (Elzhov và ctv, 2016) của phần mềm R 4.0.5. Câu lệnh predict của phần mềm R 4.0.5 được sử dụng để ước tính tỷ lệ đẻ cho từng mô hình. Tiêu chuẩn thông 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. Tính hệ số tương quan giữa TLD thực tế và TLD ước tính theo mô hình bằng câu lệnh cor trong phần mềm R 4.0.5.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Mô tả tỷ lệ đẻ của gà IB bằng một số hàm hồi quy phi tuyến tính

Các tham số ước tính của các hàm trên gà IB trình bày tại bảng 2 cho thấy TLD tiệm cận lúc đỉnh cao ước tính thấp nhất ở hàm Yang (93,87%) và cao nhất ở hàm McNally (1962%). Tỷ lệ đẻ tiệm cận lúc đỉnh cao ước tính của

các hàm Logistics và Yang đều phù hợp so với thực tế. Trong khi đó, ba hàm McNally, Compartmental I và Compartmental II đều cho các tham số a (tỷ lệ đẻ tiệm cận lúc đỉnh cao) cao hơn nhiều so với tỷ lệ đẻ thực tế có thể đạt được ở gà IB. Vì vậy, hàm McNally, Compartmental I và Compartmental II không phù hợp để mô tả đường cong tỷ lệ đẻ của gà IB. Trung bình sản lượng trứng theo tuần tại thời điểm đã thành thực về tính biệt (d) được ước tính từ mô hình Yang phù hợp so với thực tế (3,60 quả/mái/tuần). Tỷ lệ đẻ giảm sau khi đạt đỉnh cao (x) cao nhất ở hàm Compartmental II (0,032), thấp nhất ở hàm Yang (0,001).

Bảng 2. Tham số ước tính của hàm tỷ lệ đẻ của gà IB

Hàm	a±SE	b±SE	c±SE	d±SE	x±SE
Logistic	96,07±0,36	-	0,86±0,01	14,84±0,47	0,002±0,0002
Compartmental I	114±30	-	0,28±0,01	1,24±0,04	0,011±0,001
McNally	1962±267	6,79±0,18	-0,50±0,02	-7,48±0,23	-
Compartmental II	209±53	0,13±0,02	-	-	0,032±0,008
Yang	93,87±0,25	-	1,27±0,01	3,60±0,01	0,001±0,0002

Tỷ lệ đẻ tiệm cận khi đạt đỉnh cao (a) của gà IB được ước tính bằng hàm Yang trong nghiên cứu này thấp hơn các kết quả công bố khi nghiên cứu trên gà Hy-line Brown (Darmani và France, 2019); gà bố mẹ thương phẩm hướng thịt (Otwinowska-Mindur và ctv, 2016; Safari-Aliqiarloo và ctv, 2017) và gà White Leghorn (Savegnago và ctv, 2012). Tuy nhiên, kết quả về TLD tiệm cận khi đạt đỉnh cao (a) của gà IB được ước tính bằng hàm Yang trong nghiên cứu này cao hơn so với kết quả công bố khi nghiên cứu trên gà bố mẹ Arbor Acres, Ros 308, Rowan 708 (Darmani và France, 2019). Sự khác biệt về giống gà, quy trình chăm sóc nuôi dưỡng, quản lý và phương pháp ước tính là những nguyên nhân tạo nên khác biệt về TLD tiệm cận khi đạt đỉnh cao trong các kết quả công bố nêu trên. Sản lượng trứng trung bình theo tuần tại thời điểm đẻ đỉnh cao (d) của gà IB được ước tính bằng hàm Yang trong nghiên cứu này thấp hơn kết quả công bố nghiên cứu trên gà White Leghorn (Savegnago và ctv, 2012) với d = 9,676.

Các tham số đánh giá mức độ tin cậy, khả

năng ước tính TLD của gà IB được thể hiện qua bảng 3 cho thấy hệ số xác định của mô hình và hệ số tương quan giữa TLD thực tế với TLD ước tính thấp nhất ở hàm Compartmental II (89,42% và 0,959) và cao nhất ở hàm Yang (99,81% và 0,999).

Bảng 3. Tham số thống kê đánh giá độ tin cậy

Mô hình	AIC	BIC	r	R ²
Logistic	-1602,46	-1584,14	0,998	99,69
Compartmental I	-864,83	-846,51	0,979	95,92
McNally	-1141,54	-1123,23	0,992	98,44
Compartmental II	-592,28	-577,63	0,959	89,42
Yang	-1753,72	-1735,41	0,999	99,81

Hàm Logistic và Yang đều có thể sử dụng được để mô tả TLD của gà IB vì mức độ biến thiên về TLD được giải thích thông qua các mô hình này ở mức cao (R²>99%). Trong đó, sử dụng hàm Yang để mô tả TLD của gà IB được đánh giá phù hợp nhất với hệ số xác định cao nhất (R²=99,81%) và giá trị AIC (-1753,72), BIC (-1735,41) thấp nhất. Bên cạnh đó, hệ số tương quan giữa TLD thực tế với TLD ước tính theo mô hình đều đạt mức cao (r>0,999). Nghiên

cứu này đã xác định được hàm hồi quy phi tuyến tính Yang là phù hợp nhất để mô tả TLĐ của gà IB. Kết quả công bố của Savegnago và ctv (2012); Otwinowska-Mindur và ctv (2016); Safari-Aliqiarloo và ctv (2017); Darmani và France (2019) cũng chỉ ra rằng hàm Yang là phù hợp trong việc mô tả động thái về TLĐ của gà. Như vậy, kết quả nghiên cứu này về mô tả TLĐ của gà IB bằng các hàm hồi quy phi tuyến tính phù hợp với các kết quả đã công bố. Hệ số xác định của hàm Yang trong nghiên cứu này có xu hướng tương tự với kết quả công bố của Safari-Aliqiarloo và ctv (2017); Darmani và France (2019), nhưng cao hơn so với kết quả công bố của Savegnago và ctv (2012); Otwinowska-Mindur và ctv (2016).

3.2. Tỷ lệ đẻ thực tế và ước tính bằng hàm hồi quy phi tuyến tính của gà IB qua các tuần đẻ

Tỷ lệ đẻ thực tế và ước tính bằng hàm hồi quy phi tuyến tính của gà IB qua các tuần đẻ (TĐ) được trình bày tại bảng 4 cho thấy gà IB tăng liên tục từ TĐ1 đến TĐ6, đạt đỉnh cao từ TĐ7 đến TĐ21 với TLĐ đỉnh đạt cao trong khoảng 90,55-93,42% và bắt đầu giảm từ TĐ22 đến TĐ24. Tỷ lệ đẻ của gà IB trong nghiên cứu này cao hơn so với kết quả công bố của Savegnago và ctv (2011); Savegnago và ctv (2012) khi nghiên cứu trên gà White Leghorn. Tỷ lệ đẻ của gà IB trong nghiên cứu này cũng cao hơn so với TLĐ của gà Lông Cầm nuôi tại Lục Ngạn, Bắc Giang (Nguyễn Bá Mùi và ctv, 2012), gà Đông Tảo (Nguyễn Thị Lan Anh và ctv, 2020), gà Hon Chu nuôi tại Lào (Saykham và Đặng Vũ Bình, 2018), gà Ri (Nguyễn Bá Mùi và Phạm Kim Đăng, 2016). Kết quả công bố của Nguyễn Thị Lan Anh và ctv (2020) khi nghiên cứu về khả năng sinh sản của gà Đông Tảo nuôi tại Gia Lai cho thấy TLĐ ở pha thứ nhất tăng liên tục từ TĐ1 đến TĐ6, pha thứ hai đạt đỉnh cao từ TĐ7 đến TĐ9 và pha thứ ba giảm dần từ TĐ10 đến TĐ15 với TLĐ trung bình cả giai đoạn đạt mức thấp (30%). Kết quả công bố của Savegnago và ctv (2011) cho thấy, TLĐ ở pha thứ nhất tăng liên tục từ TĐ3 đến TĐ9, ở pha thứ hai đạt đỉnh cao từ TĐ10 đến TĐ20 và pha thứ ba bắt đầu giảm từ TĐ21 đến TĐ54. Kết quả công bố của Savegnago và

ctv (2012) cho thấy, gà White Leghorn có TLĐ đỉnh cao đạt từ 0,794 (79,4%) đến 0,860 (86,0%) tương ứng với TĐ22-26. Như vậy, TLĐ của gà IB trong nghiên cứu này cao hơn so với các giống gà bản địa của Việt Nam như Ri, Đông Tảo, Lông Cầm hay gà bản địa của Lào và cũng cao hơn so với các kết quả công bố của các tác giả nước ngoài.

Bảng 4. Tỷ lệ đẻ qua các tuần đẻ (Mean±SD, n=12)

Thực tế		Hàm Yang	
TĐ	Tỷ lệ đẻ	TĐ	Tỷ lệ đẻ
1	2,10±0,28	1	3,32
2	11,02±0,52	2	10,84
3	30,07±1,59	3	29,77
4	57,93±1,39	4	58,37
5	80,82±0,92	5	79,86
6	88,14±0,58	6	88,99
7	90,55±1,07	7	91,86
8	91,48±0,80	8	92,62
9	92,36±0,83	9	92,76
10	93,36±0,65	10	92,71
11	93,42±0,88	11	92,62
12	93,08±0,90	12	92,52

4. KẾT LUẬN

Trong 5 hàm hồi quy phi tuyến tính, hàm Yang
$$Y_t = \frac{93,81}{1 + e^{-1,27(t-3,60)}} Y_t = \frac{93,81}{1 + e^{-1,27(t-3,60)}}$$
 là phù hợp nhất trong việc mô tả TLĐ của gà IB. Có thể áp dụng mô hình này để dự đoán TLĐ của gà IB nhằm dự báo NST và lập kế hoạch sản xuất trong chăn nuôi gà đẻ IB đạt hiệu quả cao.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Abraham B.L. and Murthy H. (2017). Egg production curves and their prediction through mathematical models in a random-bred broiler breeder control population, Ind. J. Poul. Sci., 52(1): 16-21.
2. Akilli A. and Gorgulu O. (2019). Comparison of Different Back-Propagation Algorithms and Nonlinear Regression Models for Egg Production Curve Fitting, Cappadocia, Turkey, Trang 178.
3. 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.
4. Nguyễn Thị Lan Anh, Dư Thanh Vũ và Nguyễn Thị Bích Liên (2020). Khả năng sinh trưởng và sinh sản của gà Đông Tảo tại tỉnh Gia Lai, Tạp chí KHCN, 13: 67-72.

- Bùi Hữu Đoàn, Nguyễn Thị Mai, Nguyễn Thanh Sơn và Nguyễn Huy Đạt (2011). Các chỉ tiêu dùng trong nghiên cứu chăn nuôi gia cầm. NXB Nông nghiệp Hà Nội.
- Darmani K.H. and France J. (2019). Modelling cumulative egg production in laying hens and parent stocks of broiler chickens using classical growth functions, *Bri. Poul. Sci.*, 60(5): 564-69.
- 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>.
- Mcmillan I. (1981). Compartmental model analysis of poultry egg production curves, *Poul. Sci.*, 60(7): 1549-51.
- Mcmillan I., Fitz-Earle M. and Robson D.S. (1970). Quantitative genetics of fertility I. Lifetime egg production of *Drosophila melanogaster*—theoretical, *Genetics*, 65(2): 349.
- Mcnally D. (1971). Mathematical model for poultry egg production, *Biometrics*, Pp: 735-38.
- Narinc D., Üçkardeş F. and Aslan E. (2014). Egg production curve analyses in poultry science, *World's Poul. Sci. J.*, 70(4): 817-28.
- Nelder J. (1961). The fitting of a generalization of the logistic curve, *Biometrics*, 17(1): 89-10.
- Nguyễn Bá Mùi, Nguyễn Chí Thành, Phan Xuân Hào và Lê Anh Đức (2012). Khả năng sinh sản của gà địa phương lông cầm nuôi tại Lục Ngạn, Bắc Giang, *Tạp chí KHKT Chăn nuôi*, 8(161): 2-7.
- Nguyễn Bá Mùi và Phạm Kim Đăng (2016). Khả năng sản xuất của gà Ri và con lai (Ri-Sasso-Lương Phượng) nuôi tại An Dương, Hải Phòng, *Tạp chí KHNN Việt Nam*, 14(3): 392-99.
- 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.
- Safari-Aliqiarloo A., Faghieh-Mohammadi F., Zare M., Seidavi A., Laudadio V., Selvaggi M. and Tufarelli V. (2017). Artificial neural network and non-linear logistic regression models to fit the egg production curve in commercial-type broiler breeders, *European Poul. Sci.*, 81: 1-7.
- Safari-Aliqiarloo A., Zare M., Faghieh-Mohammadi F., Seidavi A., Laudadio V., Selvaggi M. and Tufarelli V. (2018). Phenotypic study of egg production curve in commercial broiler breeders using Compartmental function, *Rev. Bra. Zootecnia*, 47: e20170225.
- Savegnago R.P., Cruz V.R., Ramos S.B., Caetano S.L., Schmidt G.S., Ledur M.C., El Faro L. and Munari D.P. (2012). Egg production curve fitting using nonlinear models for selected and nonselected lines of White Leghorn hens, *Poul. Sci.*, 91(11): 2977-87.
- Savegnago R.P., Nunes B.N., Caetano S.L., Ferraudo A.S., Schmidt G.S., Ledur M.C. and Munari D.P. (2011). Comparison of logistic and neural network models to fit to the egg production curve of White Leghorn hens, *Poul. Sci.*, 90(3): 705-11.
- Saykham S. và Đặng Vũ Bình (2018). Đặc điểm ngoại hình và khả năng sản xuất của gà Hon Chu, *Tạp chí KHNN Việt Nam*, 16(12): 1039-48.
- Yang N., Wu C. and Mcmillan I. (1989). New mathematical model of poultry egg production, *Poul. Sci.*, 68(4): 476-81.

KHẢ NĂNG SINH TRƯỞNG CỦA BÒ LAI F₂ HƯỚNG THỊT TẠI TỈNH TRÀ VINH

Phạm Văn Quyển^{1*}, Nguyễn Văn Tiến¹, Giang Vi Sal¹, Bùi Ngọc Hùng¹, Hoàng Thị Ngân¹, Nguyễn Thị Thủy¹, Đoàn Đức Vũ², Huỳnh Văn Thảo³, Nguyễn Thị Ngọc Hiếu³, Thạch Thị Hòn⁴, Nguyễn Thanh Hoàng⁵ và Hoàng Thanh Dũng⁶

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

Thí nghiệm (TN) được tiến hành tại các nông hộ, trang trại ở 11 xã của 3 huyện Trà Cú, Châu Thành và Cầu Ngang, tỉnh Trà Vinh, trong thời gian từ tháng 12/2020 đến tháng 12/2021 trên bò lai hướng thịt F₂. Kết quả cho thấy: bò lai F₂Charolais, F₂Red Angus, F₂Droughtmaster và F₂BBB có khả

¹ Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Chăn nuôi Gia súc lớn

² Phân viện Chăn nuôi Nam Bộ

³ Phòng NN&PTNT huyện Trà Cú

⁴ Trạm Chăn nuôi Thú y huyện Trà Cú

⁵ Trạm Khuyến nông huyện Châu Thành

⁶ Trạm Khuyến nông huyện Cầu Ngang

* Tác giả liên hệ: TS. Phạm Văn Quyển, GD Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Chăn nuôi Gia súc lớn; Điện thoại: 0913951554; email: phamvanquyen52018@gmail.com.