**مدل های سیگموئیدی برای توصیف منحنی تولید تخم مرغ در لاین تجاری گوشتی**

**عباس صفری علیقیارلو1، رسول واعظ ترشیزی2، عباس پاکدل3**

**1- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس2- استادیار دانشگاه تربیت مدرس3- دانشیار دانشگاه تهران**

abas.safari@modares.ac.ir

**خلاصه**

در این تحقیق به منظور تعیین بهترین مدل سیگموئیدی توصیف کننده­ی منحنی تواید تخم مرغ از رکوردهای لاین گوشتی مادری آرین متعلق به دو نسل استفاده شد. برای این منظور پنج مدل سیگموئیدی شامل تابع گویا، چند جمله ای درجه سوم، چند جمله ای در جه دوم، لگاریتمی و لجستیک ارزیابی شدند. تمام توابع با استفاده از نرم افزار CurveExpert 1.3 و SAS برازش داده شده و سپس بر اساس ضریب تعیین تصصیح شده ( R2adj) با هم مقایسه شدند. نتایج حاصل از این مطالعه نشان می دهد که تابع گویا و چند جمله ای درجه سوم نسبت به سایر توابع مطالعه شده در این تحقیق، به نحو مطلوبتری منحنی تولید تخم مرغ را توصیف می کند که می توان برای اهداف تولیدی در لاین گوشتی مادری به کار برد .

**واژه های کلیدی: لاین تجاری گوشتی ، مدل های سیگموئیدی، منحنی تولید تخم مرغ**

**مقدمه**

تولید تخم مرغ، یک صفت ژنتیکی کنترل شده با الگوی رفتاری خاص می باشد که بستگی به نژاد و سویه دارد. به طور کلی شکل منحنی وقتی تولید به صورت هفتگی یا ماهیانه خلاصه می شود، با رسیدن به اوج تولید افزایش یافته و سپس به تدریج تا پایان تخم گذاری کاهش میابد(Fairfull and Gowe, 1990).. استفاده از مدل های ریاضی مناسب برای برازش منحنی تولید تخم مرغ در پرورش طیور برای پیش بینی تولید تخم مرغ سالیانه و یا انتخاب بر اساس خصوصیات منحنی تولید مانند مدت زمان رسیدن به اوج تولید و روند کاهش تولید بعد از اوج تولید و همچنین تداوم تولید در مدیریت تولید تخم مرغ و نیازهای سرمایه گذاری بازاربسیار پر اهمیت است. استفاده از مدل­های ریاضی برای توصیف منحنی­های تولید تخم از جنبه­های مختلفی حائز اهمیت است. این مدل­ها امکان مقایسه منحنی­های مختلف تولید را فراهم نموده و به واسطه آنها پیش بینی کل تولید با استفاده از رکوردهای بخشی از تولید امکان پذیر می گردد. همچنین با توجه به تنوع زیاد بین شکل منحنی تولید، می­توان با استفاده از تابع منحنی تولید تخم مرغ خصوصیات منحنی را برآورد کرده و به امر انتخاب برای تغییر شکل منحنی در جهت دلخواه پرداخت. با توجه به اینکه بین خصوصیات وپارامترهای منحنی تولید و میزان تولید ارتباط قابل توجهی وجود دارد، می­توان با آگاهی از این رابطه شاخص­های مناسبی جهت تغییرشکل منحنی به منظور افزایش سطح تولید بدست آورد و بر اساس این شاخص ها به ارزیابی و انتخاب مرغان مادر اقدام نمود. (Yang *et al.,* 1989). بنابراین هدف از این تحقیق، برسی منحنی تولید تخم مرغ با استفاده از توابع ریاضی سیگموئیدی و انتخاب بهترین مدل برای توصیف منحنی تولید تخم مرغ لاین تجاری آرین می باشد.

**مواد و روش ها**

 در این تحقیق از رکوردهای تولید تخم مرغ 35 هفته یک لاین تجاري گوشتی آرین که در طی 2 نسل جمع آوري شده بود، استفاده شد. جهت برازش مدل ها و تعيين پارامترهاي هرتابع و برخي آماره ها براي مقايسه توابع از نرم افزار (1997) CurveExpert 1.3و (2001) SAS استفاده شد.

معادلات ریاضی مورد برسی عبارتند از:

**yt**=( β 0+ β 1x)/1+ β 1x2+ β 3x3+ ε تابع گویا [[1]](#footnote-1)

 **yt**= β)/ 01+ β 1exp β 2x)+ ε لجستیک[[2]](#footnote-2)

yt = β0 + β 1x + β 2x2 + ε چند جمله ای درجه دوم[[3]](#footnote-3)

yt = β0 + β 1x + β 2x2 + β 3x3 + ε 4 چند جمله ای درجه سوم

yt = β0+ β 1ln(x) + ε تابع لگاریتمی 5

 میانگین تولید تخم مرغ هفتگی Yt

 ضرایب رگرسیون توابعβ3، β2، β1 ، فاصله از مبداء β 0

هفته های تولید تخم مرغ *x*

خطای تصادفی می باشد ε

معیار مورد استفاده برای مقایسه مدل ها ضریب تعیین تصحیح شده می باشد که مقایسه مدل ها با تعداد پارامترهای متفاوت را امکان می سازد و معادله آن به صورت زیر است.

R2adj=1-{(n-1)/n-p)(1-R2model)}

که در رابطه فوق n = تعداد مشاهدات p= تعداد پارامترها R2 = ضریب تعیین مدل که برابر است با SSR/SST ssr) = مجموع مربعات مدل sst = مجموع مربعات کل)می باشد.

****

 **نتایج و بحث**

پارامترهای توابع برازش داده شده با رکوردهای هفتگی تولید تخم مرغ به همراهضریب تعیین تصحیح شده در جدول 1 درج گردیده است. ضریب تعیین تصحیح شده­ی توابع برای نسل اول بین 80/ تا 95/ و در نسل دوم بین 11/82 تا 97/ بدست آمد . تابع گویا و تابع چندجمله ای درجه سوم به ترتیب با ضریب تعیین تصحیح شده 95/0 و 90/0 در نسل اول (شکل 1 و2) و 97/0 و 95/0 در نسل دوم (شکل 3 و4) بیشترین دقت را در توصیف منحنی تولید تخم مرغ نشان دادند و در مقایسه بین دو نسل این توابع در نسل دوم برازش بهتری را برای توصیف منحنی تولید تخم مرغ نشان دادند. این یافته ها با نتایج دیگران.,2010) et al (Bindya نیز تطابق داشت که در مقایسه شش مدل سیگموئیدی گزارش کردند که تابع گویا و چند جمله ای درجه سوم با ضریب تعیین تصحیح شده به ترتیب 22/97و 25/94 بهترین برازش را برای منحنی تولید تخم مرغ داشتند. دلیل تفاوت در برازش مدل ها بین نسل های مختلف می تواند به علت تفاوت بین سن رسیدن به بلوغ جنسی باشد. چنانچه در یک برسی ( Murthy et al .,1998 ) نشان داده شد که ضریب تعیین تصحیح شده برای مدل چند جمله ای درجه دوم و رگرسیون خطی به ترتیب 75/91 و 39/71 و برای مدل هذلولی این مقدار بین 91/83 تا 05/96 می باشد. از طرفی در برسی دیگری بیان گردید که مدل گویا و چند جمله ای درجه دوم با ضریب تعیین تصحیح شده 97/0 و 95/. بهترین توابع برای توصیف منحنی تولید تخم مرغ می باشد (et al .,2003 Lal ) که با نتایج این تحقیق همخوانی دارد. از طرفی دیگر در یک مطالعه 2003) Narushin et al .,) محققان با مقایسه چهار مدل سیگموئیدی برای توصیف منحنی تولید تخم مرغ ، ضریب تعیین تصحیح شده را برای این مدل ها بین 973/0 تا 986/0 بدست آوردند که با نتایج بدست آمده در این تحقیق مطابقت دارد.

**5.87**

**38.5**

**38.5**

**میانگین تولید هفتگی**

**هفته**

**0.0**

**6.4**

**12.8**

**19.3**

**25.7**

**32.1**

**0.00**

**0.98**

**1.96**

**2.93**

**3.91**

**4.89**

**●●●● میانگین تولید مشاهده شده \_\_\_\_\_\_ منحنی استاندارد مدل**

**●●●● میانگین تولید مشاهده شده \_\_\_\_\_\_ منحنی استاندارد مدل**

هفته

**0.0**

**6.4**

**12.8**

**19.3**

**25.7**

**32.1**

**0.00**

**0.97**

**1.94**

**2.92**

**3.80**

**4.86**

**5.83**

 **شکل 1: تابع گویا در نسل اول شکل 2**:**تابع گویا در نسل دوم**

**0.00**

**4.86**

**3.89**

**4.89**

**2.93**

**1.96**

**0.00**

**0.98**

**38.5**

**38.5**

**5.83**

**2.92**

**1.94**

**0.97**

**میانگین تولید هفتگی**

**هفته**

**0.0**

**6.4**

**12.8**

**19.3**

**25.7**

**32.1**

**3.91**

**●●●● میانگین تولید مشاهده شده \_\_\_\_\_\_ منحنی استاندارد مدل**

**5.87**

**●●●● میانگین تولید مشاهده شده \_\_\_\_\_\_ منحنی استاندارد مدل**

**0.0**

**6.4**

**12.8**

**19.3**

**25.7**

**32.1**

**هفته**

**شکل 3 : تابع چند جمله ای درجه سوم در نسل اول**  **شکل 4:تابع چند جمله ای درجه سوم در نسل دوم**

جدول 1 : پارامترها و ضریب تعیین تصحیح شده توابع برازش شده برای میانگین تولید تخم مرغ هفتگی در یک لاین تجاری گوشتی

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| مدل | نسل | β 0 | β 1 | β 2 | β 3 | R2 |
| گویا | 12 | 56/2-44/1 | 61/131/5- | 12/431/5- | 47/144/1 | 95/097/0 |
| لگارینمی | 12 | 33/437/4 | 24/1-12/1- | -- | -- | 80/085/0 |
| چند جمله ای درجه دوم | 12 | 33/279/2 | 34/349/5 | 07/1-59/1- | -- | 81/091/0 |
| چند جمله ای درجه سوم | 12 | 16/1-76/5 | 78/71 | 22/4-67/5- | 99/549/8- | 90/095/0 |
| لجستیک | 12 | 47/276/3 | 32/519/6 | 75/205/3 | -- | 80/082/0 |

****نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که تابع گویا و چند جمله ای درجه سوم نسبت به سایر توابع به نحو مطلوبتری جهت توصیف منحنی تولید تخم مرغ عمل می کند و استفاده از این توابع در برازش منحنی تولید تخم مرغ در مرغ های تجاری گوشتی مفید است و همچنین در ارزیابی ژنتیکی وپیش بینی ارزش های اصلاحی می توان در منظور کردن شکل منحنی استفاده کرد.

**منابع**

 Bindya, L. A,. Murthy, H. N. N,. Jayashankar, M. R. and Govindaiah. M. G. (2010). Mathematical models for egg production in an indian colored broiler dam line. Poultry Science 9: 916-919.

 Daniel, H. (1997). Least squares curve fit program for Windows: Curve Expert-Version 1.34. Curve fitting for programmable calculations by Microsoft Corporation.

 Fairfull, R. W. and Gowe, R. S. (1990). Genetics of egg production in chicken. In poultry breeding and genetics. Edited by R.D. Crawford Elsevier, Amsterdam. 705-759.

Lal, K., R. Singh and Prasad, S. (2003). Non-linear models for poultry products in India. In.veterinary. Science., 80: 135-137.

Murthy, H. N. N. (1998). Genetic studies on components of egg production and trend of egg production curves in layer type birds. Ph.D. thesis. University of Agricultural Sciences, Bangalore, India.

SAS. (2001). SAS/STAT users guide for personal computer. Release, 6.18.SAS Institute, INC. Cary,N.C. , USA.

Narushin, V. G. and Takma, C. (200)3. Sigmoid model for the evaluation of growth and production curves in laying hens. Biosystems Engineering. 84: 343-348.

Yang, N., Wu, C. and McMillan, I. (1989). New mathematical model of poultry egg production. Poultry Science. 68: 476-481.

**Sigmoid Models to Describe Egg Production Curve in Lines Commercial Broiler**

**Abstract**

In this study to determination of the best model for describing egg production curve two generations records were used in commercial maternal broiler line arian. For this purpose five models including rational Function, logarithmic, logistic, Quadratic fit and Third degree polynomial Fit were evaluated. All functions was analysed by using of SAS software and CurveExpert -1.3 so data were comparison based on the coefficient of determination (R2adj). The results of this study have indicated that the rational and Third degree polynomial functions rather than other studied functions had the best ability to describe the egg production curve in this research.

**Key words**: **Lines Commercial Broiler, Sigmoid Models , Egg Production Curve**

1. 1 Rational [↑](#footnote-ref-1)
2. 2 Logistic [↑](#footnote-ref-2)
3. 3 Quadratic

4 Third degree polynomial

5 logarithmic [↑](#footnote-ref-3)