



## مدل سازی تخمین میزان مصرف خوراک روزانه در سویه های مختلف جوجه های گوشتی

محمد محمدرضائی\*<sup>۱</sup>، مجید طغیانی<sup>۲</sup> عباسعلی قیصری<sup>۳</sup>، و مهدی طغیانی<sup>۱</sup>

۱- عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، ۲- استادیار گروه علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان ۳- استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان.

\* [mmohammadrezaee@gmail.com](mailto:mmohammadrezaee@gmail.com)

### چکیده

یکی از خصوصیات جوجه های گوشتی سرعت رشد بالای آنها است، که توسط اشتهاى زیاد آنها به غذا شکل می گیرد. با این حال این موضوع که بهترین غلظت انرژی جیره غذایی جوجه های گوشتی چه مقدار است هنوز جای سوال دارد. امروزه متخصصین تغذیه با استفاده از مدل های آماری سعی در تخمین صحیحی از مقدار نیاز پرندگان به انرژی را دارند. در این بین اطلاع صحیح از مقدار مصرف خوراک روزانه پرنده در مراحل و شرایط مختلف رشد نیز امری ضروری است، زیرا با کمک گرفتن از آن می توان جیره هایی با غلظت مناسب انرژی را تنظیم و در اختیار پرنده قرار داد. همچنین بوسیله ی آن در بهره گیری از انواع روش های محدودیت کمی و کیفی خوراک بهتر می توان مقدار تخصیص خوراک روزانه را کنترل نمود. با توجه به موارد ذکر شده در مورد اهمیت تخمین دقیق میزان مصرف خوراک روزانه جوجه های گوشتی و تاثیر آن بر کاربردى ساختن مدل های تخمین انرژی مورد نیاز روزانه، با استفاده از داده های جداول مربوط به عملکردی سویه های راس ۳۰۸، کاب ۵۰۰، آربوراکرز و لوهمن چهار مدل رگرسیون درجه دوم جهت پیش بینی مقدار مصرف خوراک روزانه جوجه های گوشتی بر اساس تغییرات وزن بدن، طراحی و مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج حاصله منجر به تبیین چهار مدل درجه دو با ضریب تبیین بسیار بالا گردید. بدین ترتیب می توان چنین نتیجه گرفت که در سویه های مذکور همبستگی بسیار بالایی بین میزان مصرف خوراک و تغییرات روزانه وزن بدن در جوجه های گوشتی وجود دارد.

کلمات کلیدی: مدل سازی، مصرف خوراک روزانه، وزن بدن، جوجه گوشتی.

### مقدمه

امروزه نگرانی های اصلی در علم تغذیه دام در ارتباط با برآورد صحیح نیازهای حیوانات در مقایسه با نیاز واقعی آنها به مواد مغذی در شرایط متغیر محیطی و فیزیولوژیکی می باشد. علم مدل سازی (Modeling) با استفاده و بکارگیری از علم ریاضیات قادر خواهد بود تا ایده ساده ایی از ساختارهای بسیار پیچیده ارائه دهد بطوریکه بتوان آن را برای فرایند های مشابه تعمیم داد (فرانس و کیبرب، ۲۰۰۸). علاوه بر شرایط محیطی، سویه، سرعت رشد و همچنین تغییرات فیزیولوژیک، عوامل متعدد دیگری می توانند در میزان انرژی مورد نیاز و در واقع میزان مصرف خوراک روزانه جوجه های گوشتی مؤثر باشند. بنابراین بالا بردن راندمان اقتصادی در صنعت طیور و بخصوص در فرایند تولید گوشت سفید با عنایت به قیمت نسبتاً بالای نهاده های تولید موضوعی است که می توان آن را با توجه به تخمین مناسب مصرف خوراک و تنظیم دقیق تر غلظت مواد مغذی جیره بویژه انرژی مورد نیاز جوجه های گوشتی و همچنین رعایت نسبت دیگر مواد مغذی همانند اسید های آمینه بدست آورد (لیسون و سامرز، ۲۰۰۱). از جمله دیگر راهکارهای بهبود راندمان اقتصادی در صنعت طیور بهره گیری صحیح از روشهای کمی و کیفی محدودیت غذایی است، که این روشها علاوه بر بهبود بازده غذایی (زاهان و همکاران، ۲۰۰۷) باعث بهبود کیفیت گوشت (هانگالاپورا و همکاران، ۲۰۰۵) نیز

خواهد شد. بر همین اساس امروزه تلاش های زیادی در جهت تخمین صحیح میزان انرژی مورد نیاز جوجه های گوشتی در شرایط فیزیولوژیکی و محیطی مختلف جهت برآورد احتیاجات آنها صورت گرفته است (آگری، ۲۰۰۹؛ لاتشاو و موریتز، ۲۰۰۹).  
بهرحال در شرایط عملی لزوم استفاده از روش های محدودیت غذایی و همچنین مدل های تخمین انرژی روزانه که مقدار انرژی مورد نیاز پرنده را بر اساس کیلوکالری در روز بیان می کنند، در ابتدا اطلاع دقیق از میزان مصرف خوراک با توجه به تغییرات وزن بدن آنها است. لذا مدل سازی مقدار مصرف خوراک روزانه بر اساس تغییرات وزن بدن از جمله مراحل اولیه محاسبه احتیاجات غذایی و تنظیم جیره های غذایی متعادل می باشد. بر همین اساس تحقیق حاضر جهت تبیین مدل های مناسب و کاربردی با بهترین شاخصه های آماری جهت پیش بینی میزان مصرف خوراک روزانه ی چهار سویه از جوجه های گوشتی در سنین مختلف با استفاده از تغییرات وزن بدن انجام شد.

#### مواد و روش ها

با این فرض که مقدار مصرف خوراک روزانه همبستگی زیادی با وزن بدن دارد، با استفاده از داده های جداول عملکرد ارائه شده برای سویه های راس ۳۰۸، کاب ۵۰۰، آرבורاکرز و لوهمن از سن ۸ تا ۵۶ روزگی و همچنین برنامه رگرسیون نرم افزار آماری SAS (۲۰۰۸) داده های مذکور بر اساس یک مدل رگرسیون درجه دوم (رابطه ۱) تعریف و مورد آنالیز قرار گرفتند.

$$Y = \beta_0 + \beta_1(X) + \beta_2(X^2) \quad (\text{رابطه ۱})$$

در رابطه فوق متغیر Y به عنوان متغیر وابسته و به عنوان مقدار مصرف خوراک روزانه برای هر جوجه از سویه های مختلف در سنین مختلف و متغیر X نیز به عنوان متغیر مستقل و برابر با وزن بدن جوجه ها در سنین مختلف در نظر گرفته شد.

#### نتایج و بحث

با استفاده از مقادیر مناسب پارامترهای ( $\beta$ ) محاسبه شده برای هر مدل رگرسیون (جدول ۱) مدل های مربوط به تخمین مقدار مصرف خوراک روزانه نسبت به متغیر وزن بدن برای سویه های مختلف به صورت زیر تبیین شدند.

$$Y = 0.0216 + 0.1064 (BW) - 0.0132 (BW^2) \quad (\text{مدل مصرف خوراک سویه راس ۳۰۸ (رابطه ۲)})$$

$$Y = 0.0074 + 0.1370 (BW) - 0.0236 (BW^2) \quad (\text{مدل مصرف خوراک سویه کاب ۵۰۰ (رابطه ۳)})$$

$$Y = 0.0195 + 0.1127 (BW) - 0.0153 (BW^2) \quad (\text{مدل مصرف خوراک سویه آرבורاکرز (رابطه ۴)})$$

$$Y = 0.0159 + 0.1186 (BW) - 0.0165 (BW^2) \quad (\text{مدل مصرف خوراک سویه لوهمن (رابطه ۵)})$$

با توجه به شاخص های مدل ها که در جدول (۱) آورده شده است، ضریب تبیین بالای مدل ها ( $R^2 > 0.95$ ) در جدول مذکور بیانگر همبستگی بسیار بالای متغیر وابسته (مصرف خوراک روزانه) نسبت به متغیر مستقل (وزن بدن) از نقطه نظر آماری می باشد. علاوه بر این، خطوط رگرسیون مربوط به هر مدل که در شکل (۱) آورده شده است، نشان دهنده فیت شدن مناسب این خطوط بر روی داده های جداول مورد استفاده برای رسم آنها می باشد.

با توجه به جدول (۱) بهترین مدل تبیین شده در بین سویه های مذکور مربوط به سویه لوهمن با بیشترین مقدار ضریب تبیین تصحیح شده (۰/۹۹۹۲۳) می باشد، که این موضوع می تواند به دلیل عدم پراکندگی زیاد داده های جداول مورد استفاده باشد، در صورتی که پایین ترین ضریب تبیین تصحیح شده در بین سویه های مورد استفاده مربوط به سویه کاب ۵۰۰ بوده که به نظر می رسد

این امر به دلیل پراکندگی بالا و همچنین کاهش مقدار مصرف خوراک روزانه بعد از سن ۴۹ روزگی باشد. در شکل (۱) نیز تفاوت بین ضریب تبیین مدل های مذکور با توجه به چگونگی فیت شدن خط رگرسیون آنها نسبت به داده های جداول مشاهده می شود. با توجه به پایین تر بودن خط رگرسیون مدل مربوط به سویه کاب ۵۰۰ نسبت به بقیه سویه ها می توان چنین استنباط کرد که این سویه بطور کلی می تواند با مصرف خوراک کمتر وزن نسبتاً مشابهی با بقیه سویه ها در سن ۴۹ روزگی داشته باشد. این در حالی است که با استناد به جداول عملکرد سویه های مذکور و مقایسه ضریب تبدیل آنها سویه لگهورن دارای کمترین و آربوراکرز دارای بیشترین ضریب تبدیل غذایی بوده و در این بین دو سویه راس ۳۰۸ و کاب ۵۰۰ تا سن ۴۹ روزگی دارای ضریب تبدیل های مشابهی هستند. با توجه به خط رگرسیون مدل مصرف خوراک سویه کاب ۵۰۰ به نظر می رسد افزایش ضریب تبدیل غذایی بعد از سن ۴۹ روزگی در این سویه نسبت به بقیه سویه ها به دلیل کاهش مصرف خوراک در وزن های بالای ۲/۵ کیلوگرم می باشد، لذا توصیه می شود هنگامی که منظور پرورش دهندگان تجاری پرورش جوجه هایی با وزن بالاتر از ۲/۵ کیلوگرم است از سویه کاب ۵۰۰ استفاده نشود. ولی با توجه به این موضوع که امروزه اکثر مزارع تولیدی به دلیل کاهش ضریب تبدیل غذایی و نهایتاً بالا بردن راندمان اقتصادی طول دوره های بیشتر از ۴۲ روز را جایز نمی دانند، توصیه می شود در این مزارع از سویه کاب ۵۰۰ استفاده شود.

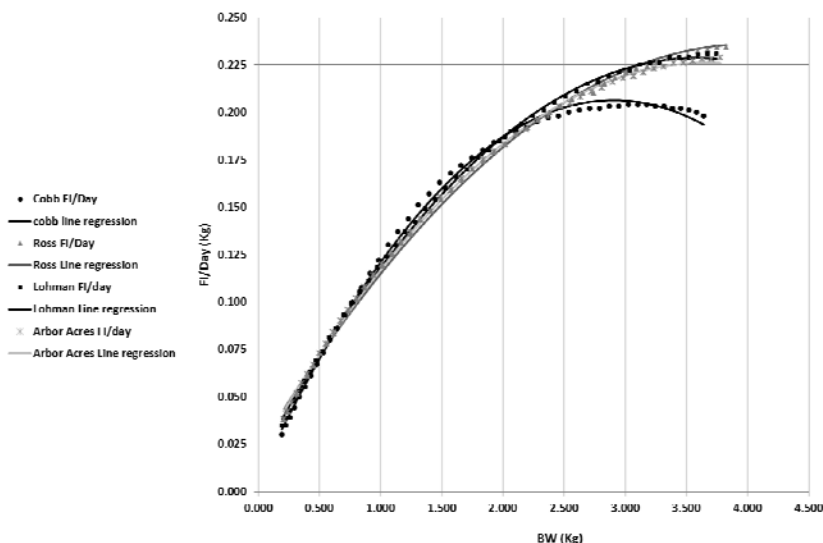
### نتیجه گیری کلی

هر چند امروزه ثابت شده که بجز وزن بدن عوامل متعدد دیگری از جمله غلظت انرژی، وجود یا عدم وجود برخی منابع غذایی مؤثر بر خوشخوراکی یا بد خوراکی جیره غذایی و همچنین دمای محیط نیز می توانند از جمله عوامل مؤثر بر مصرف خوراک روزانه جوجه ها باشند، ولی مدل سازی بر اساس لحاظ کردن آن عوامل نیازمند انجام یک سری آزمایشات دقیق و متوالی است. بهر حال با توجه به ضریب تبیین بالای مدل های ارائه شده در این تحقیق و همچنین منطبق شدن خط رگرسیون بر داده های پیشنهادی توسط جداول راهنمای سویه های مورد استفاده بنظر می رسد وزن بدن این جوجه ها در هر سن را می توان بعنوان یکی از مهم ترین و مؤثر ترین عوامل تاثیر گذار بر میزان مصرف خوراک آنها ذکر کرد.

جدول ۱- پارامترهای محاسبه شده برای مدل تبیین شده مصرف خوراک روزانه نسبت به وزن بدن

SE $\beta_2$	SE $\beta_1$	SE $\beta_0$	$\beta_2$	$\beta_1$	$\beta_0$	Adj R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	Y
۰/۰۰۰۱۶	۰/۰۰۰۸۰	۰/۰۰۰۸۱	-۰/۰۱۳۱	۰/۱۰۶۴	۰/۰۲۱۷	۰/۹۹۸۹۳	۰/۹۹۸۹۶	سویه راس ۳۰۸
۰/۰۰۰۳۹	۰/۰۰۱۵۲	۰/۰۰۱۱۶	-۰/۰۲۳۶	۰/۱۳۷۰	۰/۰۰۷۴	۰/۹۹۷۹۴	۰/۹۹۸۰۳	سویه کاب ۵۰۰
۰/۰۰۰۲۴	۰/۰۰۰۹۶	۰/۰۰۰۷۶	-۰/۰۱۵۳	۰/۱۱۲۷	۰/۰۱۹۵	۰/۹۹۹۲۳	۰/۹۹۹۲۶	سویه آربوراکرز
۰/۰۰۰۲۲	۰/۰۰۰۸۶	۰/۰۰۰۶۷	-۰/۰۱۶۵	۰/۱۱۸۶	۰/۰۱۵۹	۰/۹۹۹۴۲	۰/۹۹۹۴۴	سویه لوهمن

Y=متغیر وابسته (میزان مصرف خوراک روزانه)، R<sup>2</sup>=ضریب تبیین مدل رگرسیون، Adj R<sup>2</sup>=ضریب تبیین تصحیح شده مدل رگرسیون،  $\beta(0,1,2)$ =پارامترهای برآورد شده، SE=مقدار خطای استاندارد برآورد شده برای هر یک از پارامترهای مدل



شکل ۱- چگونگی فیت شدن خط رگرسیون مدلها بر داده های ارائه شده در جداول عملکردی سویه های مختلف

BW=وزن بدن بر اساس کیلوگرم، FI= مصرف خوراک روزانه بر اساس کیلوگرم، FI/day=مقادیر مصرف خوراک روزانه بر اساس جداول سویه ها  
 Line Regression=خط رگرسیون مربوط به مدل های تبیین شده

#### منابع

1. Aggrey SE. 2009. Logistic nonlinear mixed effects model for estimating growth parameters. *Poultry Science*, 88: 276–280.
2. France J, Kebreab E. 2008. *Mathematical modeling in animal nutrition*. North American: CAB International, 588 p.
3. Hangalapura B N, Nieuwland M G B, De Vries Reilingh G, Buyse J, Van Den Brand H, Kemp B, Parmentier H K. 2005. Severe Feed Restriction Enhances Innate Immunity But Suppresses Cellular Immunity in Chicken Lines Divergently Selected for Antibody Responses. *Poultry Science*, 84:1520–1529.
4. Latshaw JD, Moritz JS. 2009. The partitioning of metabolizable energy by broiler chickens. *Poultry Science*, 88:98–105
5. Leeson S, Summers JD. 2001. Energy. In: S Leeson, JD Summers (eds). *Nutrition of the Chicken*. Canada, Guelph: University Books, pp: 34–99.
6. Zhan X A, Wang M, Ren H, Zhao RQ, Li JX, Tan ZL. 2007. Effect of Early Feed Restriction on Metabolic Programming and Compensatory Growth in Broiler Chickens. *Poultry Science*, 86 : 654–660.



---

**Modeling daily feed intake of four strains of broiler chicks**  
**Mohammad Mohammadrezaei<sup>\*1</sup>, Majid Toghyani<sup>2</sup>, Abbasali Gheisari<sup>3</sup>, and Mehdi Toghyani<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Young Researchers Club of Islamic Azad University, Khorasgan Branch, Isfahan, Iran

<sup>2</sup> Department of Animal Science, Isfahan Agricultural Research Center, Isfahan, Iran

<sup>3</sup> Department of Animal Science, Islamic Azad University, Khorasgan Branch, Isfahan, Iran

<sup>\*</sup> mmohammadrezaee@gmail.com

**Abstract**

Fast growth rate is one of the main characteristics of broiler chicks emanating from their high appetite. But the real and optimum energy requirement of broiler chicks is still highly disputable. Poultry nutritionists have been trying to make an accurate estimation of bird's energy requirements using statistical models. Energy models estimate energy considering different influential factors on bird's energy requirements. But since these estimative models express energy requirements as kcal/day, it is seems essential to know the amount of chick daily feed intake in different stages of growth, which can help to formulate diets with optimum energy levels. Also, it can be applied in qualitative and quantitative feed restriction programs to control daily feed intake of chicks. Considering the importance of an accurate estimation of birds' daily feed intake and its impact on at making these estimative models more practical, this study aimed at using a quadric regression models estimating daily feed intake relative to chick's daily body weight according to the data provided by Ross 308, Cobb 500, Arbor Acres and Lohman performance objectives tables. The results led to the definition of four quadric regression models with a high coefficient of determination ( $R^2$ ). Therefore it can be concluded that there is a high correlation between daily feed intake and daily body weight changes in the foregoing strains of broiler chicks.

**Keywords: Modeling, Daily feed intake, Body Weight, Broiler.**