Archive of SID

مجله پژوهش های علوم دامی/ جلد ۲۱ شماره ۱/ سال ۱۳۹۰

استفاده از مدل ریاضی گومپرتز برای تخمین پارامترهای رشد جوجه های گوشتی سویه تجاری راس تغذیه شده با جیره های حاوی سطوح مختلف دانه خلر خام یا حرارت داده شده

زهره امیرآبادی[1*]، همایون فرهنگ فر[2]، احمد ریاسی[3] و حسین جانمحمدی[4]

تاریخ دریافت: ۸۸/۵/۲۲ تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۲/۴

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد تغذیه طیور
۲- دانشیار گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند
۳- استادیار گروه علوم دامی دانشگاه صنعتی اصفهان
۴- دانشیار گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز
*مسئول مکاتبه: E mail: zamirabadi@gmail.com

چکیده

پارامتر های رشد جوجه های گوشتی راس با استفاده از تابع غیر خطی گومپرتز، در یک آزمایش با جیره های حاوی سطوح مختلف دانه خلر تخمین زده شد. در این آزمایش ۲۱۰ قطعه جوجه گوشتی از سن چهارده روزگی به مدت ۴ هفته با جیره های غذایی حاوی سطوح صفر، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد دانه خلر خام و حرارت داده شده تغذیه شدند. آزمایش در قالب یک طرح آماری بلوک کامل تصادفی با ۷ تیمار، ۳ تکرار و ۱۰ قطعه جوجه درهر تکرار انجام شد. نتایج نشان داد که بر اساس مدل برازش شده، پارامتر مرتبط با وزن اولیه جوجه ها برای جیره های ۲۰ و ۳۰ درصد خلر خام بالاتر بود ($P<۰/۰۵$). در مورد پارامتر های مرتبط با وزن اولیه، وزن نهایی و زمان تغییر منحنی رشد، جیره های ۲۰ درصد خلر حرارت داده شده و ۳۰ درصد خلر خام دارای تفاوت معنی داری بودند ($P<۰/۰۵$). زمان تغییر منحنی رشد (نقطه عطف) برای تیمار ۳۰ درصد خلر خام دیرتر (۴۷ روزگی) از تیمار ۱۰ درصد خلر حرارت داده شده (۳۹ روزگی) پیش بینی گردید. از نظر وزن بدن در هنگام تغییر منحنی رشد، بین تیمار های حاوی ۳۰ درصد خلر خام (۲۲۷۹/۴ گرم) و ۱۰ درصد خلر حرارت داده شده (۱۷۰۱/۲ گرم) تفاوت معنی دار ($P<۰/۰۵$) وجود داشت. در جوجه های تغذیه شده با جیره حاوی ۲۰ درصد خلر حرارت داده شده، منحنی رشد زودتر تغییر نمود و جوجه ها وزن پایین تری داشتند، اما در جوجه های تغذیه شده با تیمار ۳۰ درصد خلر خام در سن بالاتری منحنی رشد تغییر نمود و در این زمان وزن بالاتری نسبت به تیمار حاوی ۲۰ درصد خلر حرارت داده شده به دست آمد.

واژه های کلیدی: جوجه گوشتی، دانه خلر، عمل آوری، تابع رشد گومپرتز

www.SID.ir

Archive of SID

Evaluation of Growth Parameters of Ross Broiler Chickens Fed with Different Levels of Raw or Heated Grass Pea Uusing Gompertz Model

Z Amirabadi[1*], H Farhangfar[2], A Riasi[3] and H Janmohammadi[4]

Received: 13 August, 2009 Accepted:23 February 2011
[1]Graduated MSc Student, Department of Animal Science, University of Birjand, Iran
[2]Associate Professor, Department of Animal Science, University of Birjand, Iran
[3]Assistant Professor, Department of Animal Science, Isfahan Industrial University, Iran
[4]Associate Professor, Department of Animal Science, University of Tabriz, Iran
[*]Corresponding author: E mail: zamirabadi@gmail.com

Abstract

The growth parameters of Ross broiler chickens was estimated using Gomperz non-linear model in an experiment with different levels of grass pea seed. In this experiment 210 fourteen days old broilers were randomly assigned to 7 diets including 0, 10, 20 and 30% of raw or oven-heated grass pea seed with 3 replicates including 10 birds per each replicate by using completely randomized design. The results showed that according to the fitted model, the initial weight parameter (w_0) was highest for treatments containing 20 and 30 % raw grass pea seed. The birds that received 20 % oven-heated and 30% raw grass pea seed, had significant differences about initial weight (w_0), final weight (w_f) and the time of inflection point (t*) parameters. t* was predicted later (47 d) for diet containing 30 % raw grass pea seed than diet containing 10 % oven heated grass pea seed (39 d). There were significant differences ($P<0.05$) between diet containing 30 % raw (2279.4 g) and 10 % oven-heated grass pea seed (1701.2 g) about body weight, at the t*. A lower initial weight and earlier growth change was revealed for chickens fed with diet containing 20 % oven-heated grass pea seed. Chickens fed with diet containing 30 % raw grass pea seed, showed not only later time but also greater weight at t* as compared to diet containing 20 % oven-heated grass pea seed.

Key words: chicken, Gompertz model, processing, *Lathyrus sativus*

مقدمه

واژه رشد با افزایش تعداد و اندازه سلول های بدن توصیف می شود، اما متاسفانه نمی توان بطور مداوم روندهای رشد را اندازه گیری نمود (سنگول و کی راز ۲۰۰۵، یانگ و همکاران ۲۰۰۶). بنابراین ضروری است که بررسی روند رشد با استفاده از توابع ریاضی مدل سازی شود. کامپیوتری کردن مدل های رشد می تواند ابزار سودمندی برای تعیین غلظت های مناسب و متعادل اسید های آمینه جیره و سایر احتیاجات جوجه های گوشتی باشد. روش شناسایی و مدل سازی ریاضی به سرعت در تغذیه طیور مورد قبول قرار گرفته است و تحقیقات بیشتری باید برای تخمین احتیاجات غذایی از نظر عملی و تجربی و همچنین ضرورت داشتن حد کمی در تعیین عملکرد جوجه گوشتی جهت توصیف کاربردهای آن در صنعت طیور ادامه یابد (اوویدو-راندون و والدروپ ۲۰۰۲).

مطالعات اندک انجام شده در رابطه با اندازه گیری روند رشد پرندگان نشان داده است که ارتباط بین وزن زنده و سن حیوانات با استفاده از توابع سیگموئیدی غیر خطی قابل تخمین است (سنگول و کی راز ۲۰۰۵). یکی از معایب بالقوه در کاربرد مدل های غیر خطی رشد، آنالیز داده هایی است که در یک مقطع زمانی قطع شده اند و هدف برآورد وزن بدن در خارج از ناحیه موجود می باشد (بریسبین و همکاران ۱۹۸۷). بر اساس گزارش بارباتو (۱۹۹۰) رگرسیون خطی اسپلاین، برای مدل های چند جمله ای و غیر خطی و نمایی به دلایل مختلف مانند ۱- جلوگیری از بروز مشکل در خصوص

www.SID.ir

Archive of SID

تخمین وزن بدن و ۲- تخمین مقدار رشد با یک مقیاس خطی، مدل مناسبی است.

سویه‌های مختلف جوجه های گوشتی دارای الگوهای رشد متفاوتی هستند، اما احتمال دارد که دو سویه مختلف در یک سن معین، در حالی که بازده غذایی متفاوتی دارند، از نظر وزن قابل عرضه به بازار یکسان باشند (گلیان و سالارمعینی ۱۳۸۲). ریکلف (۱۹۸۵) روند رشد بلدرچین های ژاپنی را با استفاده از مدل گومپرتز (یک مدل رشد غیر خطی) بررسی کرد و گزارش نمود که رشد اولیه ممکن است پاسخ کلیدی برای تعیین وزن نهایی باشد. مدل اسپلاین را می توان برای تقسیم کردن رشد در هر درجه ای که مد نظر محقق است مورد استفاده قرار داد، اما مدل گومپرتز می تواند برای پیش بینی مقدار رشد اولیه از مرحله هچ شدن تا نقطه تغییر منحنی رشد بکار گرفته شود. سنگول و کی راز (۲۰۰۵) جهت بررسی روند رشد بیولوژیکی از مدل های غیر خطی گومپرتز و لجستیک استفاده نمودند. در یک تحقیق نشان داده شد که بررسی های غیر خطی نه تنها از نظر ریاضی توصیف کننده روند رشد هستند بلکه تخمینی از رابطه بین احتیاجات غذایی و وزن زنده را نشان می دهند (سنگول و کی راز ۲۰۰۵). راش و همکاران (۲۰۰۶) دو مدل گومپرتز و شبکه عصبی را در رشد جوجه های گوشتی مقایسه کردند. معادله گومپرتز مقادیر وزن بدن را کمتر از مدل شبکه عصبی تخمین زد. با این وجود، برخی معتقدند که جهت توصیف ریاضی تغییرات روند رشد پرنده و ویژگی های لاشه، معادلات گومپرتز بهترین انتخاب است (هروبی و همکاران ۱۹۹۶ و اوویدو-راندون و والدروپ ۲۰۰۲). معادله گومپرتز که اخیرا برای مدل سازی بیشتر جوجه های گوشتی مورد بررسی قرار گرفته، به صورت زیر است:

$$W_t=W_0\, e^{[L/K\,(1-e(-kt))]}$$

که در آن W_t وزن در زمان t، W_0 وزن اولیه، L نرخ رشد اولیه و K نرخ کاهش نمایی L می باشد. در این معادله وزن بلوغ بصورت $A=W_0\, e^{(L/K)}$ توصیف می شود (هروبی و همکاران ۱۹۹۴). زمانی که از مدل گومپرتز برای داده ها استفاده می شود انتظار می رود که جوجه های با نرخ رشد اولیه کمتر، زودتر به سن حداکثر رشد برسند و در مقایسه با آنهایی که نرخ رشد بالاتری دارند، کاهش وزن نمایی بیشتری را نشان دهند (نواک و همکاران ۲۰۰۴). مدل گومپرتز برازش شده برای توصیف منحنی رشد به صورت زیر است (اگری ۲۰۰۲، ونگ و زویدف ۲۰۰۴ و فرهنگ فر و همکاران ۲۰۰۸):

$$W_t=W_0 \exp\,[(L/K)(1\text{-}\exp - K_t)]$$

که در این مدل W_t وزن پرنده در زمان t ، W_0 وزن اولیه، L نرخ رشد لحظه ای (در روز)، K نرخ کاهش نمایی میزان رشد ویژه اولیه می باشد و در بین پارامترهای مدل گومپرتز L و K همبستگی مثبت بالایی را در هر دو جنس داشته است (r_p=۰/۹۶) که با همبستگی گزارش شده توسط بارباتو (۱۹۹۰) همخوانی دارد.

شکل منحنی گومپرتز نشان می دهد که ماکزیمم رشد در هر نقطه از زمان همراه با شرایط تغذیه ای و محیطی ایجاد شده خواهد بود و این مدل تجربی یک رابطه ریاضی را بین متغیر وابسته و متغیر مستقل بر پایه فرضیات تئوری رشد بدون در نظر گرفتن روند بیولوژیکی مرتبط با آن توصیف می کند (زونز و همکاران ۱۹۹۱). بنابراین هدف از این مقاله استفاده از مدل ریاضی گومپرتز در تخمین پارامترهای رشد جوجه های گوشتی تغذیه شده با جیره های حاوی سطوح مختلف دانه ی خلر خام و حرارت داده شده بود تا مبنایی برای مطالعات بعدی باشد.

مواد و روش ها

در این آزمایش از ۲۱۰ قطعه جوجه گوشتی یک روزه سویه تجاری راس (نر و ماده) استفاده شد. جوجه ها تا سن ۱۴ روزگی در شرایط یکسان و با جیره آغازین مشابه پرورش یافتند. جیره های غذایی مرحله رشد (۲۸-۱۴ روزگی) و پایانی (۴۲-۲۸ روزگی) نیز با توجه به احتیاجات توصیه شده توسط کمپانی راس و بر اساس ترکیب شیمیایی محاسبه شده تنظیم شد (جداول ۱ و ۲).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- ترکیبات مختلف جیره های غذایی آزمایشی در مرحله رشد (۱۴ تا ۲۸ روزگی)

	جیره های آزمایشی						
ترکیب (درصد)	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
ذرت	۶۴	۵۹/۷	۵۹/۷	۵۶	۵۶	۵۰/۵	۵۰/۵
کنجاله سویا	۲۸	۲۲/۵	۲۲/۵	۱۶/۵	۱۶/۵	۱۲/۱	۱۲/۱
پودر ماهی	۳/۵	۳/۵	۳/۵	۳/۷	۳/۷	۳/۵	۳/۵
خلر خام	–	۱۰	–	۲۰	–	۳۰	–
خلر حرارت داده شده	–	–	۱۰	–	۲۰	–	۳۰
روغن آفتابگردان	۱/۲	۱	۱	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
متیونین	۰/۲	۰/۲۷۵	۰/۲۷۵	۰/۳	۰/۳	۰/۳۲۵	۰/۳۲۵
لیزین	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۱۷۵	۰/۱۷۵	۰/۱۵	۰/۱۵
پودر صدف	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۲	۱/۲	۱/۳۲۵	۱/۳۲۵
دی کلسیم فسفات	۱/۳	۱/۲۲۵	۱/۲۲۵	۱/۱۲۵	۱/۱۲۵	۱/۱	۱/۱
مکمل ویتامینه	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
ترکیبات مواد مغذی محاسبه شده جیره غذایی در مرحله رشد (٪)							
انرژی قابل سوخت و ساز (کیلوکالری در کیلوگرم)	۲۹۹۰	۲۹۹۶	۲۹۹۶	۲۹۹۲	۲۹۹۲	۲۹۹۳	۲۹۹۳
پروتئین خام	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰
متیونین	۰/۴۷	۰/۴۷	۰/۴۷	۰/۴۷	۰/۴۷	۰/۴۷	۰/۴۷
متیونین + سیستئین	۰/۹۲	۰/۹۲	۰/۹۲	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۹۳
لیزین	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳
تریپتوفان	۰/۲۶	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۱۹	۰/۱۹
کلسیم	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹۲	۰/۹۲	۰/۹۳	۰/۹۳
فسفر قابل استفاده	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۶	۰/۴۶	۰/۴۶	۰/۴۶

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- ترکیبات مختلف جیره های غذایی مرحله پایانی (۴۲- ۲۸ روزگی).

ترکیب (درصد)	جیره های آزمایشی						
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
ذرت	۶۸	۶۳/۷	۶۳/۷	۵۸/۷	۵۸/۷	۵۴/۳	۵۴/۳
کنجاله سویا	۲۵	۱۹/۷	۱۹/۷	۱۵	۱۵	۹/۶	۹/۶
پودر ماهی	۱/۷	۱/۷	۱/۷	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵
خلر خام	–	۱۰	–	۲۰	–	۳۰	–
خلر حرارت داده شده	–	–	۱۰	–	۲۰	–	۳۰
روغن آفتابگردان	۱/۹	۱/۶	۱/۶	۱/۵	۱/۵	۱/۳	۱/۳
متیونین	۰/۱۷۵	۰/۲	۰/۲	۰/۲۲۵	۰/۲۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
لیزین	۰/۱۵	۰/۱۲۵	۰/۱۲۵	۰/۱	۰/۱	۰/۰۷۵	۰/۰۷۵
صدف	۱/۰۵	۱/۰۲۵	۱/۰۲۵	۱/۰۷۵	۱/۰۷۵	۱/۲	۱/۲
دی کلسیم فسفات	۱/۵۲۵	۱/۴۵	۱/۴۵	۱/۴	۱/۴	۱/۲۷۵	۱/۲۷۵
مکمل ویتامینه	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
ترکیبات مواد مغذی محاسبه شده جیره غذایی در مرحله پایانی (٪)							
انرژی قابل سوخت و ساز (کیلوکالری در کیلوگرم)	۳۰۶۲	۳۰۶۴	۳۰۶۴	۳۰۶۷	۳۰۶۷	۳۰۷۰	۳۰۷۰
پروتئین خام	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸/۱	۱۸/۱	۱۸/۱	۱۸/۱
متیونین	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴
متیونین + سیستئین	۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۷۸
لیزین	۱/۰۵	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷
تریپتوفان	۰/۲۳	۰/۲	۰/۲	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۶	۰/۱۶
کلسیم	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹
فسفر قابل استفاده	۰/۴۲	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴

جیره های آزمایشی شامل جیره شاهد (فاقد دانه خلر) و جیره های حاوی ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد دانه خلر خام یا حرارت داده شده جایگزین با کنجاله ی سویا بود. تیمارهای آزمایشی، بمدت ۲۸ روز (از سن ۱۴ تا ۴۲ روزگی) بر جوجه ها اعمال گردید. تمام جیره ها از نظر انرژی و پروتئین در هر مرحله یکسان شدند. در تمام مدت جوجه ها به طور آزاد به آب و خوراک دسترسی داشتند و برنامه نوردهی در طول دوره پرورش (۴۲ روز) بر اساس ۲۴ ساعت روشنایی بود. آزمایش در قالب یک طرح بلوک کامل تصادفی با ۷ تیمار، ۳ تکرار و ۱۰ قطعه جوجه درهر تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایشی بطور تصادفی در بین قفس های هر طبقه به طوری که در هر طبقه تمام تیمارها وجود داشته باشد، تقسیم شد و اثر طبقه قفس ها به عنوان اثر بلوک آزمایشی در نظر گرفته شد. مدل آماری طرح، برای آنالیز خصوصیات رشد که شامل وزن اولیه، وزن نهایی، زمان تغییر منحنی رشد و وزن در زمان تغییر منحنی رشد بود، بکار برده شد.

www.SID.ir

Archive of SID

جوجه ها در پایان هر هفته بطور انفرادی وزن کشی شدند. جدول ۳ متوسط وزن زنده جوجه ها، میزان حداقل و حد اکثر وزن را از زمان اعمال تیمارهای آزمایشی نشان می دهد.

بمنظور برآورد خصوصیات رشد، تابع رشد گومپرتز مورد استفاده واقع شد. تابع فوق به صورت زیر است:

$$W_t=W_0\times\exp^{((1-\exp(-b\times t))\times(\log(W_f/W_0))} \qquad (۱)$$

که در آن W_t وزن واقعی جوجه در زمان t (بر حسب روز)، W_0 پارامتر مرتبط با وزن اولیه جوجه (بر حسب گرم)، W_f پارامتر مرتبط با وزن نهایی (بر حسب گرم) و b پارامتر مرتبط با سرعت رشد است. در این تابع سه پارامتر (W_0 ،W_f وb) وجود دارد و Exp نماد نشان دهنده عدد نپری (۲/۷۱۷۲۸) است. از نرم افزار آماری SAS (۱۹۹۸) و رویه Nlin (غیر خطی) برای برازش تابع مزبور و برآورد پارامترهای آن، استفاده گردید. تابع مزبور بر داده های وزن جوجه ها از سن یک تا روز ۴۲ آزمایش، برازش داده شد.

در تابع فوق، بر اساس پارامترهای برآورد شده، می توان زمان نقطه عطف منحنی رشد (t^*) و وزن جوجه در زمان مورد نظر (W^*) را نیز برای هر جوجه محاسبه کرد:

$$t^* = \frac{1}{b}[\ln(\ln(\frac{W_f}{W_0}))] \qquad (۲)$$
$$W^* = 0.368W_f$$

پس از بدست آوردن خصوصیات رشد، برای آنالیز اثر تیمارهای آزمایشی بر آنها، از رویه GLM (مدل خطی عمومی) نرم افزار آماری SAS استفاده شد و از آنجا که اثر بلوک بر هیچیک از خصوصیات مزبور به لحاظ آماری معنی دار نبود، از مدل آماری، حذف گردید. مدل آماری مورد استفاده بصورت زیر بود:

$$y_{ijk} = \mu + t_i + sex_j + \varepsilon_{ijk} \qquad (۳)$$

که در آن y_{ijk} : صفت مورد نظر (وزن اولیه، وزن نهایی، زمان تغییر منحنی رشد و وزن در زمان تغییر منحنی رشد)، μ : میانگین کل صفت، t_i : اثر جیره آزمایشی i ام، sex_j : اثر جنس j ام و ε_{ijk}: اثر خطای تصادفی مربوط به هر مشاهده بود.

نتایج و بحث

در این آزمایش از مدل غیرخطی گومپرتز برای برازش داده های رشد جوجه ها استفاده شد. این مدل یکی از مدل های رشد است که از آن به عنوان ابزاری مهم برای تعیین شاخص های بیولوژی مانند وزن بدن در سن خاص، ماکزیمم پاسخ رشد و نرخ رشد جوجه‌های گوشتی استفاده می شود (راش و همکاران ۲۰۰۵). اثر جیره های آزمایشی بر پارامتر وزن اولیه جوجه ها (W_0) معنی دار ($P<۰/۰۵$) بود. جیره های آزمایشی حاوی ۲۰ درصد خلر خام و حرارت داده شده بر پارامتر وزن اولیه (یک روزگی) جوجه ها تاثیر معنی داری ($P<۰/۰۵$) داشتند، به طوری که جیره حاوی ۲۰ درصد خلر خام وزن اولیه بالاتری نشان داد. جیره های حاوی ۲۰ درصد خلر حرارت داده شده و ۳۰ درصد خلر خام نیز از نظر وزن اولیه با هم تفاوت معنی دار ($P<۰/۰۵$) داشتند، به طوری که وزن اولیه تیمار حاوی ۳۰ درصد خلر خام بالاتر تعیین شد. در بین سطوح ۳۰ درصد خلر خام و حرارت داده شده، جیره حاوی خلر خام وزن اولیه بالاتری داشت. در مورد وزن نهایی جوجه های گوشتی، تنها جیره های حاوی ۲۰ درصد خلر حرارت داده شده و ۳۰ درصد خلر خام تفاوت معنی دار ($P<۰/۰۵$) نشان دادند، اما سایر جیره ها با هم و با جیره شاهد از نظر وزن نهایی تفاوت معنی داری نداشتند (جدول ۴).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳. متوسط وزن جوجه ها (به گرم) همراه با شاخص های حداقل و حداکثر وزن به تفکیک جیره ها

وزن هفتگی (گرم)	جیره های غذایی[۱]							SEM[۲]
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	
هفته سوم	۵۱۸	۴۵۸/۳	۵۱۸/ ۳	۴۸۱/۶	۵۱۳/۰	۴۵۵/۱	۴۹۸/۵	۵/۴۰
هفته چهارم	۹۲۵/۱	۸۲۷/۰	۸۹۷/۵	۸۲۹/۴	۸۹۴/۴	۷۸۴/۱	۸۴۷/۱	۱۵/۶۷
هفته پنجم	۱۳۸۶/۰	۱۳۰۰/۰	۱۳۵۴/۸	۱۲۶۴/۲	۱۳۵۴/۰	۱۲۲۸/۰	۱۳۱۵/۱	۲۱/۶۹
هفته ششم	۱۹۲۸/۰	۱۸۱۴/۴	۱۸۵۲/۲	۱۷۵۳/۰	۱۸۳۳/۴	۱۷۳۰/۱	۱۷۵۷	۳۱/۲۶
حداقل وزن								
هفته سوم	۵۰۴/۸	۴۶۱	۵۰۰/۸	۴۷۶/۱	۴۹۷/۵	۴۶۷	۴۶۷/۷	
هفته چهارم	۸۷۶/۴	۷۸۹/۳	۸۶۵	۸۳۶/۴	۸۷۵/۷	۷۹۳	۸۲۴	
هفته پنجم	۱۳۵۷/۷	۱۲۵۱	۱۳۱۷/۴	۱۲۸۶/۲	۱۳۱۵/۵	۱۲۲۹	۱۲۴۶	
هفته ششم	۱۹۰۳/۶	۱۷۴۸/۳	۱۸۲۰/۷	۱۷۶۹/۸	۱۸۰۷/۴	۱۷۱۳/۳	۱۶۱۴	
حداکثر وزن								
هفته سوم	۵۳۸/۴	۴۷۱/۹	۵۶۵/۹	۵۱۱/۴	۵۱۹/۶	۴۸۹/۵	۴۷۵	
هفته چهارم	۹۶۲/۴	۸۱۶/۴	۹۴۹/۵	۸۵۹	۸۹۵/۷	۸۴۶/۸	۸۳۰/۹	
هفته پنجم	۱۴۰۰/۷	۱۲۹۱/۷	۱۴۴۵/۸	۱۲۹۹	۱۳۶۰/۲	۱۳۲۶	۱۲۷۷	
هفته ششم	۱۹۴۴/۹	۱۸۱۹/۴	۱۹۵۸/۷	۱۸۰۲/۴	۱۸۳۵/۸	۱۸۲۲/۷	۱۷۶۷/۳	

۱- ۱: جیره غذایی شاهد، ۲: جیره غذایی حاوی ۱۰ ٪ دانه خلر خام، ۳: جیره غذایی حاوی ۱۰ ٪ دانه خلر حرارت داده شده، ۴: جیره غذایی حاوی ۲۰ ٪ دانه خلر خام، ۵: جیره غذایی حاوی ۲۰ ٪ دانه خلر حرارت داده شده، ۶: جیره غذایی حاوی ۳۰ ٪ دانه خلر خام، ۷ : جیره غذایی حاوی ۳۰ ٪ دانه خلر حرارت داده شده.

۲- اشتباه معیار میانگین ها (محاسبه شده بر اساس تعداد تکرار هر تیمار و مؤلفه واریانس خطای مدل در نرم افزار SAS).

جدول ۴- اثر سطوح مختلف دانه خلر خام و عمل آوری شده بر برآورد پارامتر های وزن اولیه (W_0) و وزن نهایی (W_f) جوجه های گوشتی

	جیره های غذایی[۱]						
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
وزن اولیه (W_0)	۲۶/۴^{ac۲}	۲۷/۸^{abc}	۲۵/۸^{abc}	۳۱/۳^{ab}	۲۴/۲^{c}	۴۳/۳^{b}	۲۴/۷^{c}
SEM[۳]	۱/۴۹	۱/۶۷	۱/۵۱	۱/۴۶	۱/۴۳	۱/۷۳	۱/۴۳
وزن نهایی (W_f)	۵۵۷۸^{ab}	۵۷۳۷^{ab}	۴۶۲۲^{ab}	۵۴۰۹^{ab}	۴۶۷۷^{a}	۶۱۹۴^{b}	۵۱۳۴^{ab}
SEM	۲۷۳/۹	۳۰۵/۱	۲۷۶/۴	۲۶۶/۲	۲۶۱/۲	۳۱۵/۹	۲۶۱/۲

۱- ۱: جیره غذایی شاهد، ۲: جیره غذایی حاوی ۱۰ ٪ دانه خلر خام، ۳: جیره غذایی حاوی ۱۰ ٪ دانه خلر حرارت داده شده، ۴: جیره غذایی حاوی ۲۰ ٪ دانه خلر خام، ۵: جیره غذایی حاوی ۲۰ ٪ دانه خلر حرارت داده شده، ۶: جیره غذایی حاوی ۳۰ ٪ دانه خلر خام، ۷ : جیره غذایی حاوی ۳۰ ٪ دانه خلر حرارت داده شده.

۲- میانگین هایی که در هر ردیف دارای حروف مشترکی نیستند، در سطح ۵ درصد اختلاف معنی دار بر اساس آزمون دانکن دارند.

۳- اشتباه معیار میانگین ها.

اثر جیره های غذایی آزمایشی بر پارامتر های زمان تغییر منحنی رشد (t^*) و وزن بدن جوجه ها در زمان تغییر منحنی رشد (W^*) نیز معنی دار ($P<۰/۰۵$) بود. زمان تغییر منحنی رشد در بین جیره های حاوی ۲۰

www.SID.ir

Archive of SID

درصد خلر حرارت داده شده و ۳۰ درصد خلر خام تفاوت معنی دار (P<۰/۰۵) نشان داد، اما هیچکدام از این جیره ها با گروه شاهد تفاوت معنی داری نداشتند، به این صورت که در جیره شاهد (بدون خلر) زمان تغییر منحنی رشد در ۴۳ روزگی پیش بینی شد، اما این زمان برای جیره های حاوی ۲۰ درصد خلر حرارت داده شده و ۳۰ درصد خلر خام به ترتیب در ۴۰ و ۴۷ روزگی توسط مدل برازش شده پیش بینی شد. زمان تغییر منحنی رشد (افزایشی به کاهشی) برای جیره حاوی ۳۰ درصد خلر خام دیرتر پیش بینی شد. احتمالا با توجه به اینکه جیره حاوی ۳۰ درصد خلر خام ترکیبات ضد مغذی بیشتری داشته است، جهت رسیدن به وزن مطلوب مدت زمان بیشتری نیز لازم بوده است. زمان تغییر منحنی رشد توسط مدل برازش شده در جیره حاوی ۳۰ درصد خلر خام (۴۷ روزگی) دیرتر از جیره حاوی ۱۰ درصد خلر حرارت داده شده (۳۹ روزگی) پیش بینی شد. با توجه به نتایج بدست آمده می توان گفت که جیره حاوی ۱۰ درصد خلر حرارت داده شده نسبت به جیره شاهد و دیگر جیره ها در زمان زودتری منحنی رشد را از حالت افزایشی به کاهشی تغییر داده است و در این زمان جوجه ها وزن کمتری داشته اند. جیره حاوی ۱۰ درصد خلر حرارت داده شده در سن پایین تری منحنی رشد را تغییر داد و در این سن جوجه ها وزن پایین تری داشتند. در عین حال وزن برای این جیره تنها با جیره حاوی ۳۰ درصد خلر خام اختلاف معنی دار (P<۰/۰۵) داشت. جیره حاوی ۳۰ درصد خلر خام در سن بالاتری منحنی رشد را از حالت افزایشی به کاهشی تغییر داد و در نتیجه در این سن جوجه ها وزن بالاتری داشتند (جدول ۵).

جدول ۵: اثر سطوح مختلف دانه خلر خام و عمل آوری شده بر پیش بینی زمان تغییر منحنی رشد (افزایشی به کاهشی)

	جیره های غذایی[1]						
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
زمان تغییر منحنی رشد	۴۳^{abd}[2]	۴۳^{ad}	۳۹^{b}	۴۴^{ad}	۴۰^{abc}	۴۷^{d}	۴۳^{abd}
SEM[3]	۱/۲۹	۱/۳۹	۱/۲۶	۱/۲۱	۱/۱۹	۱/۴۴	۱/۱۹

۱- ۱: جیره غذایی شاهد، ۲: جیره غذایی حاوی ۱۰ ٪ دانه خلر خام، ۳: جیره غذایی حاوی ۱۰ ٪ دانه خلر حرارت داده شده، ۴: جیره غذایی حاوی ۲۰ ٪ دانه خلر خام، ۵: جیره غذایی حاوی ۲۰ ٪ دانه خلر حرارت داده شده، ۶: جیره غذایی حاوی ۳۰ ٪ دانه خلر خام، ۷ : جیره غذایی حاوی ۳۰ ٪ دانه خلر حرارت داده شده.

۲- میانگین هایی که در هر ردیف دارای حروف مشترکی نیستند، در سطح ۵ درصد اختلاف معنی دار بر اساس آزمون دانکن دارند.

۳- اشتباه معیار میانگین ها.

در رابطه با وزن بدن جوجه ها در زمان تغییر منحنی رشد (W^*)، جیره حاوی ۳۰ درصد خلر خام با جیره حاوی ۱۰ درصد حرارت داده شده تفاوت معنی دار (P<۰/۰۵) داشت. به علاوه جیره های حاوی ۳۰ درصد خلر خام و ۲۰ درصد خلر حرارت داده شده از نظر وزن بدن در زمان تغییر منحنی رشد نیز تفاوت معنی داری (P<۰/۰۵) نشان دادند. برای جیره حاوی ۲۰ درصد خلر حرارت داده شده زمان تغییر منحنی رشد، ۴۰ روزگی و وزن بدن در این زمان ۱۷۲۱ گرم بود، اما در جیره حاوی ۳۰ درصد خلر خام، زمان تغییر منحنی رشد ۴۷ روزگی و وزن بدن در این زمان ۲۲۷۹ بود. در جوجه های تغذیه شده با جیره های حاوی ۲۰ درصد خلر حرارت داده شده، با توجه به اینکه زمان تغییر منحنی رشد زودتر فرا رسید، وزن اولیه و نهایی کمتر بود. اما در جوجه های تغذیه شده با جیره حاوی ۳۰ درصد خلر خام، در سن بالاتری منحنی رشد کاهش

www.SID.ir

Archive of SID

یافت و در این زمان نسبت به جیره حاوی ۲۰ درصد خلر حرارت داده شده وزن بالاتری داشتند. این جوجه ها در مقایسه با سایر تیمار ها نیز وزن اولیه و نهایی بالاتری داشتند (جدول ۶).

هنگامی که ارزیابی ژنتیکی جوجه ها برای صفات مرتبط با رشد انجام می شود، تابع رشد گومپرتز می تواند به عنوان بخشی از مدل اصلی آماری (یا زیر مدل) برای برازش داده ها، به کار برده شود. همچنین در صورتی که پارامترهای مورد بررسی در این تحقیق از قابلیت توارث بالایی برخوردار باشند می توان به منظور انتخاب ژنتیکی در بین پرندگان یک گله از آنها استفاده نمود. در حقیقت بالا بودن توارث پذیری پارامترهای فوق به معنای آن است که فنوتیپ حیوانات، معیار مناسبی برای انتخاب آنان است. لذا پیش گزینش پرندگانی که دارای میزان بالاتری از پارامترهای وزن اولیه، وزن در هنگام تغییر جهت منحنی رشد (افزایش به کاهش) می باشند می تواند بهبود ژنتیکی مناسبی را در طی نسل های مختلف دربر داشته باشد.

اخیراً مدل های روزآزمون[1]، در برنامه ارزیابی ژنتیکی حیوانات اهلی کاربردهای بسیاری پیدا نموده است. مدل های مزبور برای در نظر گرفتن تغییرات ژنتیکی و محیطی صفتی که درطول زمان تغییر می کند (نظیر صفت رشد در حیوانات) بکار برده می شوند. بنابراین می توان در مدل های فوق از تابع گومپرتز نیز استفاده نمود که بر اساس آنها نه تنها پارامتر های ژنتیکی مربوط به پروفیل رشد جوجه ها تخمین زده می شود، بلکه ارزش اصلاحی تک تک حیوانات گله نیز با صحت مناسب پیش بینی می گردد (شافر و همکاران ۲۰۰۰ و جامروزیک و همکاران ۱۹۹۷).

[1]. Test Day Model

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۶: اثر سطوح مختلف دانه خلر خام و عمل آوری شده بر پارامتر وزن جوجه ها در زمان تغییر منحنی رشد (W*) (افزایشی به کاهشی)

	جیره های غذایی[۱]						
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
وزن جوجه ها در زمان تغییر منحنی رشد	۲۰۵۲^{abc۲}	۲۱۱۱^{abc}	۱۷۰۱^{a}	۱۹۹۰^{abc}	۱۷۲۱^{ab}	۲۲۷۹^{c}	۱۸۸۹^{bc}
[۳]SEM	۱۰۰/۴	۱۱۲/۳	۱۰۱/۷	۹۷/۹	۹۶/۱	۱۱۶/۳	۹۶/۱

۱- ۱: جیره غذایی شاهد، ۲: جیره غذایی حاوی ۱۰ ٪ دانه خلر خام، ۳: جیره غذایی حاوی ۱۰ ٪ دانه خلر حرارت داده شده، ۴: جیره غذایی حاوی ۲۰ ٪ دانه خلر خام، ۵: جیره غذایی حاوی ۲۰ ٪ دانه خلر حرارت داده شده، ۶: جیره غذایی حاوی ۳۰ ٪ دانه خلر خام، ۷ : جیره غذایی حاوی ۳۰ ٪ دانه خلر حرارت داده شده.

۲- میانگین هایی که در هر ردیف دارای حروف مشترکی نیستند، در سطح ۵ درصد اختلاف معنی دار بر اساس آزمون دانکن دارند.

۳- اشتباه معیار میانگین ها.

منابع مورد استفاده

گلیان، الف، م. سالارمعینی، ۱۳۸۲. تغذیه طیور. واحد آموزش و پژوهش معاونت کشاورزی سازمان اقتصادی کوثر.

Aggrey SE, 2002. Comparison of three nonlinear and spline regression models for describing chicken growth curves. Poult Sci 81: 1782-1788.

Barbato GF, 1990. Selection for exponential growth rate at different ages: Short term responses. Poult Sci 69 (Suppl.1):14. (Abstr).

Brisbin IL, Collins CT, White GC and Mc Callum DA, 1987. A new paradigm for the analysis and interpretation of growth data: the shape of things to come. J Auk 104:552–554.

Farhangfar H, Riasi A and Naimipoor H, 2008. Growth modeling of Iranian Ross broilers using gompertz nonlinear function. Book of proceedings of 1st Mediterranean summit of WPSA. 07-10 May 2008., Porto Carras, Challkidiki, Greece. 981-983.

Hruby M, Hamere ML and Coon C, 1996. Non-linear and linear functions in body protein growth. J Appl Poult Res 5: 109-115.

Hruby M, Hamre ML and Coon C, 1994. Growth modeling as a tool for predicting amino acid requirements of broilers. J Appli Poult Res 3: 403-415.

Jamrozik JG, Kistemaker J, Dekkers JCM and Schaeffer LR, 1997. Comparison of possible covariates for use in a random regression model for analyses of test day yields. J Dairy Sci 80: 2550-2556.

Novak K, Zeman PL, Novak L, 2004. Modeling of body mass increase and feed conversion ratio in chickens Ross 208. Acta veter Brno 73: 17-22.

Oviedo-Rondon EO, Waldroup PW, 2002. Models to estimate Amino acid requirements for broiler chickens. International J Poult Sci 1 (5): 106-113, 2002.

Ricklefs RE, 1985. Modification of growth and development of muscles in poultry. Poult Sci 64:1563–1576.

Roush WB, Dozier WA and Branton SL, 2006. Comparison of Gompertz and neutral network models of broiler growth. Poult Sci 85: 794-797.

www.SID.ir

Archive of SID

Roush WB, Branton SL, 2005. A comparison of fitting growth models with a genetic algorithm and nonlinear regression. Poult Sci 84: 494-502.

SAS, 1998. User's Guide: Statistics, 8th ed., Statistical Analysis Systems Institute, Cary NC.

Schaeffer L, Jamrozik R, Kistemalcer JG and Vandoormaal J, 2000. Experience with a test day model. J Dairy Sci 83: 1135-1144.

Sengul T, Kiraz S, 2005. Non-linear models for growth curves in large white turkeys. Turkish J Veter Anim Sci 29: 331-337.

Wang Z, and Zuidhof MJ, 2004. Estimation of growth parameters using a Non linear mixed Gompertz model. Poult Sci 83: 847-852.

Yang Y, Mekki DM, Wang Lv LY, Yu1 JH, and Wang JY, 2006. Analysis of fitting growth models in mixed-sex yellow chicken. Inter J Poult Sci 5 (6): 517-521.

Zoons J, Buyse G, and Decuypere E, 1991. Mathematical models in broiler raising. J World's Poult Sci 47: 243-255.

www.SID.ir