نشریه علوم دامی
(پژوهش و سازندگی)

شماره ۱۱۳، زمستان ۱۳۹۵
ص‌ص: ۱۲۳~۱۳٤

اثر غلظت مواد مغذی جیره بر عملکرد رشد، اجزای لاشه و خصوصیات منحنی رشد جوجه بلدرچین‌های ژاپنی

- **سعید احدی**
دانشجوی کارشناسی ارشد تغذیه دام دانشگاه گیلان، رشت، ایران.
- **حسن درمانی‌کوهی**(نویسنده مسئول)
دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه گیلان، رشت، ایران.
- **نوید قوی حسین‌زاده**
دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه گیلان، رشت، ایران.

تاریخ دریافت : بهمن ۱۳۹۴ تاریخ پذیرش : فروردین ۱۳۹۵

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۱۸۷۶۲۳۵۸
Email: darmani 22000@yahoo.com

چکیده

در این آزمایش، ۱۰۳۲ قطعه جوجه بلدرچین ژاپنی در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی شامل ٤ تیمار و هر تیمار در ۳ تکرار (۸٦ جوجه در هر تکرار) به واحدهای آزمایشی اختصاص یافتند. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از: ۱- جیره با غلظت پایین مواد مغذی (در سطح ۹۵ درصد پیشنهاد (۱۹۹٤) NRC)، ۲- جیره با غلظت در سطح پیشنهاد (۱۹۹٤) NRC و ۳، ٤- به ترتیب جیره‌های با غلظت ۵ و ۱۰ درصد بیش‌تر از سطح پیشنهادی (۱۹۹٤) NRC. افزایش در غلظت مواد مغذی منجربه بهبود در افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک شد. بهترین افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک در تیمار جیره‌ای ۱۰ درصد بیش‌تر از سطح پیشنهادی (۱۹۹٤) NRC حاصل شد (p<۰/۰۵). مصرف خوراک منحصراً در دوره آغازین آزمایش تحت تاثیر جیره‌های آزمایشی قرار گرفت، به طوری‌که جوجه بلدرچین‌های با غلظت پایین مواد مغذی خوراک مصرفی کمتری را در مقایسه با سایر گروه‌ها از خود نشان دادند. به استثناء اوزان نسبی ران، پانکراس و سنگدان (p<۰/۰۵)، سایر صفات مرتبط با لاشه تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفتند. غلظت مواد مغذی جیره روی خصوصیات منحنی رشد جوجه بلدرچین‌های ژاپنی تاثیرگذار بود، به طوری‌که افزایش در غلظت منجر به افزایش در وزن بلوغ و ثابت نرخ رشد تخمینی توسط مدل رشدی گمپرتز شد که مؤید نتایج محققین قبل در خصوص ارتباط مستقیم بین اثرات محیطی (از قبیل تغذیه، شرایط محیطی و ...) با خصوصیات منحنی رشد جوجه بلدرچین‌های ژاپنی است. لذا، به دلیل تاثیرپذیری منحنی رشد از شرایط تغذیه‌ای متفاوت، بررسی بیشتر روی منحنی‌های رشد جوجه بلدرچین‌های پرورش یافته در شرایط تغذیه‌ای خاص به منظور انتخاب بهترین دام‌های مولد پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: جوجه بلدرچین ژاپنی، عملکرد رشد، خصوصیات لاشه، منحنی رشد، مدل گمپرتز

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 113 pp: 123-134

Effect of nutrients density on growth performance, carcass parts and growth curve characteristics in Japanese quails.

By: Saeed Ahadi[1], Hassan Darmani Kuhi[2*] and Navid Ghavi Hosseinzadeh[3]

[1]Graduated student in MSc, Department of Animal Science, College of Agricultural Science, University of Guilan, Rasht, Iran. P.O.Box: 58643-41889.

[2]Associate Professor, Department of Animal Science, College of Agricultural Science, University of Guilan, Rasht, Iran. P.O.Box: 58643-41889.

[3]Associate Professor, Department of Animal Science, College of Agricultural Science, University of Guilan, Rasht, Iran. P.O.Box: 58643-41889.

Received: February 2016 **Accepted: April 2016**

In this experiment, 1032 one-day-old Japanese quails were randomly divided into 4 dietary treatment groups with 3 replicates of 86 quails in each. The treatment groups were: 1) group with low dietary nutrient concentration [95% of nutrients recommended by NRC (1994), -5% NRC], 2) group with medium dietary nutrient concentration [100% of nutrients recommended by NRC (1994)], 3) group with high dietary nutrient concentration [105% of nutrients recommended by NRC (1994), +5% NRC] and 4) group with very high dietary nutrient concentration [110% of nutrients recommended by NRC (1994), +10% NRC]. Feed intake was affected by dietary treatments only during 0-21 d period, with a lesser of feed consumption for group 1 compared to the other groups ($p<0.05$). Body weight gain was increased in harmony to the nutrient concentration in all phases of the experiment ($p<0.05$). The best feed conversion ratio was achieved by +10% NRC ($p<0.05$). Except for the relative weights (% of live weight) of thigh muscle, pancreases and gizzard, there were no significant differences between the dietary treatments for other carcass parts ($P>0.05$). According to the Gompertz function, asymptotic weight (W_f) was higher in +10% NRC (295 g) than the other dietary treatments (269, 292.7 and 290 g for -5% NRC, NRC and +5% NRC, respectively) as was the case with growth rate constant (b: 0.059, 0.059, 0.061 and 0.061 for -5% NRC, NRC, +5% NRC and +10% NRC, respectively). The range of age and weight at point of inflection were from 19.7 to 20.8 d and 99.3 to 108.7, respectively.

Key words: Japanese quails, performance, carcass characteristics, growth curve, Gompertz model

مقدمه

بلدرچین ژاپنی به طور میانگین می‌تواند طی یک دوره ۴۵ روزه از ۱۰-۶ گرم به ۲۵۰-۱۸۰ گرم برسد که این ظرفیت رشد به‌واسطه خصوصیت ژنتیکی فوق‌العاده این پرنده است. گوشت بلدرچین در مقایسه با گوشت مرغ دارای فسفولیپید بیشتر و کلسترول کمتری است که به این دلیل طرفداران زیادی را به خود جلب کرده است (دیانی، ۱۳۷۶). گوشت بلدرچین منبع غنی از پیریدوکسین، نیاسین و یک منبع خوب برای تیامین، ریبوفلاوین، اسید پانتوتنیک، مواد معدنی و اسیدهای چرب ضروری است (Panda and Singh, ۱۹۹۰). بر خلاف سایر طیور که گوشت سینه آن‌ها سفت است، گوشت سینه بلدرچین به دلیل پروازهای متناوب و ذخیره گلیکوژن در عضله سینه، ترد و بسیار لذیذ می‌باشد. ماهیچه سینه در بلدرچین ژاپنی بخش قابل توجهی از لاشه (حدود ۳۳ درصد) را به خود اختصاص می‌دهدکه با توجه به بازارپسندی مناسب گوشت سینه، یک مزیت برای پرورش‌دهندگان بلدرچین به حساب می‌آید (شکوهمند، ۱۳۸۷). امروزه علاوه بر افزایش کمی تولیدات طیور، کیفیت لاشه‌های تولیدی نیز از اهمیت بالایی برخوردار است. در مطالعه انجام شده روی اثرات سطوح مختلف انرژی متابولیسمی بر عملکرد بلدرچین‌های اروپایی، نتایج نشان دادند که افزایش سطح انرژی جیره باعث بهبود افزایش وزن جوجه بلدرچین‌ها می‌شود (Freitas و همکاران، ۲۰۰۶). در

مطالعه‌ای دیگر محققین گزارش کردند که وزن لاشه و سینه جوجه بلدرچین‌های گوشتی به‌طور خطی تحت تاثیر سطح پروتئین خام جیره قرار گرفتند و بلدرچین‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی بالاترین سطح پروتئین (۳۵٪)، دارای وزن لاشه و سینه بالاتری بودند (Parvin و همکاران، ۲۰۱۰). در بلدرچین ژاپنی و مرغ شاخ‌دار بر خلاف سایر ماکیان جنس ماده بزرگ‌تر از نر است. در هر دو گونه فوق، جنس ماده در هنگام بلوغ جنسی بزرگ‌تر از جنس نر می‌باشد ولی در بلدرچین، تفاوت در وزن لاشه نسبت به تفاوت در وزن بدن بسیار کم است (کیائی و مدیر صانعی، ۱۳۸۰). اگرچه ماده‌ها لاشه بزرگ‌تری نسبت به نرها تولید می‌کنند اما درصد نسبی لاشه در نرها در مقایسه با ماده‌ها بیشتر است (Caron و همکاران، ۱۹۹۰).

در مشابهت با سایر طیور، بخش مهمی از هزینه‌های مرتبط با پرورش بلدرچین‌های ژاپنی هزینه تغذیه است. در مناطق با آب و هوای معتدل انرژی مورد نیاز برای بلدرچین‌های در حال رشد ۲۶۰۰ تا ۳۰۰۰ کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم در هر کیلوگرم گزارش شده است، در حالی که تحقیقات در شرایط حاره‌ای نشان می‌دهد که میزان انرژی مورد نیاز ۲۸۰۰ کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم در هر کیلوگرم جیره برای بلدرچین‌های در حال رشد است. بلدرچین‌ها نسبت به جوجه‌های گوشتی نیاز به پروتئین جیره‌ای بیشتری دارند که در بلدرچین‌های جوان این مقدار ۲۴ درصد است (NRC, ۱۹۹۴). نیازمندی‌های بلدرچین در زمینه‌ی پروتئین جیره تحت تاثیر میزان انرژی قابل متابولیسم و سایر اجزای مصرفی در جیره بلدرچین است. نیازمندی‌های غذایی بلدرچین با همان دقت جوجه‌های گوشتی یا مرغ‌های تخم‌گذار دانسته نشده است (Jahanian and Edriss, ۲۰۱۵). توصیه‌های استفاده شده برای بلدرچین‌ها در کشورهای با اقلیم معتدل نمی توانند به‌طور مستقیم برای کشورهای با اقلیم گرم به‌کار گرفته شود (Rezende و همکاران، ۲۰۰۹). نیازمندی‌های انرژی و پروتئین بلدرچین‌ها به‌طور قابل ملاحظه‌ای در مقالات انتشار یافته متغیر است (Shrivastava و همکاران، ۱۹۹۹; Reda و همکاران، ۲۰۱۵). منحنی‌های رشد در شرایط محیطی بهینه نشان‌دهنده توان ژنتیکی ژنوتیپ‌های خاص است و بنابراین می‌توان از آن‌ها برای مقایسه‌ی نژادها و سویه‌های مختلف استفاده کرد (Hancock و همکاران، ۱۹۹۵). لذا، آزمایش حاضر به منظور بررسی اثرات غلظت جیره بر عملکرد، اجزای لاشه و خصوصیات منحنی رشد جوجه بلدرچین‌های ژاپنی انجام شد. به منظور ارزیابی خصوصیات منحنی رشد جوجه بلدرچین‌های پرورش یافته در شرایط تغذیه‌ای مختلف از مدل رشدی گمپرتز استفاده شد.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش، از تعداد ۱۰۳۲ قطعه جوجه بلدرچین ژاپنی یک روزه به طور مخلوط از هر دو جنس استفاده شد. سن گله مادر ۲۳ هفته بود. جوجه‌ها به مدت ۲۴ ساعت به صورت جمعی با جیره غذایی پیش دان تغذیه شدند و در ۱۲ ساعت اول از محلول آب و شکر با غلظت ۵ درصد به همراه مولتی ویتامین + الکترولیت به نسبت یک در هزار استفاده کردند. در روز دوم، جوجه‌ها توزین و به تعداد ۸۶ قطعه با میانگین وزنی ۱۰ گرم برای هر قطعه در واحدهای آزمایشی قرار داده‌شدند. در مجموع از ۴ تیمار (جیره-های آزمایشی) و هر تیمار در ۳ تکرار استفاده شد. جیره‌های آزمایشی با استفاده از نرم افزار جیره نویسی UFFDA تنظیم و تهیه شدند. مواد خوراکی مورد استفاده و مواد مغذی تامین شده در جدول ۱ نشان داده شده است. تیمارهای جیره‌ای شامل ۱) جیره با غلظت ۵٪ کمتر از پیشنهاد جدول احتیاجات غذایی طیور، ۲) جیره براساس پیشنهاد جدول احتیاجات غذایی طیور، ۳) جیره با غلظت ۵٪ بیش از پیشنهاد جدول احتیاجات غذایی طیور و ۴) جیره با غلظت ۱۰٪ بیش از پیشنهاد جدول احتیاجات غذایی طیور، بودند. غذا و آب به صورت آزاد و بدون محدودیت در اختیار جوجه بلدرچین‌ها قرار داده شد. دمای سالن در هفته اول ۳۸-۳۷/۵ درجه سانتی‌گراد بود و در هفته‌های بعد هر هفته ۳ درجه سانتی گراد دما کاسته شد. به طوری که در هفته آخر دوره پرورشی (هفته ۸) دمای سالن به ۲۲-۲۰ درجه سانتی‌گراد رسید. میزان رطوبت هوای سالن در هفته اول ۶۰-۵۰ درصد و در هفته‌های بعد ۷۰-۶۰ درصد بود. برنامه نوردهی در طول دوره آزمایش به صورت ۲۳ ساعت روشنایی و یک ساعت خاموشی به منظور

جلوگیری از استرس وارده ناشی از خاموشی در نظر گرفته شد. مصرف خوراک از تفاضل خوراک باقی مانده در انتهای هفته از وزن خوراک اختصاص یافته در ابتدای هفته و بر اساس روز مرغ محاسبه شد. ضریب تبدیل خوراک از تقسیم میانگین مصرف خوراک به میانگین افزایش وزن روزانه محاسبه شد. به منظور بررسی اثر تیمارهای آزمایشی بر صفات لاشه، در پایان دوره آزمایش (سن ۴۲ روزگی)، از هر واحد آزمایشی دو قطعه جوجه که وزن آن‌ها نزدیک به میانگین وزن جوجه‌های همان قفس بود، انتخاب شدند و پس از ۳ ساعت گرسنگی و ثبت وزن زنده، ذبح و بلافاصله پرکنی شدند. ابتدا پاها از ناحیه مفصل خرگوشی قطع و در نهایت شاخص‌های مورد نظر مثل وزن لاشه، وزن سینه، وزن ران، وزن بال، وزن کبد، وزن سنگدان و وزن چربی بطنی با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شد. سینه به صورت مورب از فاصله بین دنده‌ها تا امتداد ترقوه برش داده شد، به نحوی که عضله سینه استخوان‌های ترقوه (Clavicle)، غرابی (Coracoids)، استرنوم (Sternum) و قسمت‌های اولیه دنده-های متصل به سینه و بازو را در بر گرفت. ران از محل اتصال استخوان ران به استخوان خاصره برش خورده و وزن شدند.

طرح آماری و تجزیه داده‌ها

در مورد اندازه‌گیری صفات لاشه، وزن اندام‌های داخلی و وزن بخش‌های مختلف روده با توجه به دخیل نمودن عامل جنس در تجزیه و تحلیل داده‌ها مدل طرح آزمایشی به‌کار گرفته شده، طرح بلوک کاملا تصادفی بود. معادله آماری طرح در ذیل آورده شد.

$$Y_{ijk}= \mu + T_i + R_j + e_{ijk}$$

که در آن Y_{ijk}: مشاهده مربوط به تکرار (j) از تیمار (i)ام، μ:میانگین مشاهدات کل آزمایش، T_i: اثر تیمار (i)ام، R_j: اثر بلوک (جنس) و e_{ijk}: خطای آزمایش مربوط به تکرار (j)ام از تیمار (i)ام می‌باشد.

تجزیه و تحلیل آماری به‌کار گرفته شده در سایر موارد اندازه گیری شده در این آزمایش به‌جز موارد ذکر شده فوق به صورت طرح کاملا تصادفی بود که معادله آماری آن به‌صورت ذیل بود.

$$Y_{ij}= \mu + T_i + e_{ij}$$

که در آن Y_{ij}: مشاهده مربوط به تکرار (j) از تیمار (i)ام، μ: میانگین مشاهدات کل آزمایش، T_i: اثر تیمار (i)ام و e_{ij}: خطای آزمایش مربوط به تکرار (j)ام از تیمار (i)ام می‌باشد. داده‌های آزمایش با استفاده از رویه GLM از نرم افزار SAS آنالیز شدند. برای مقایسه میانگین تیمارها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده و معنی‌داری در سطح ۵ درصد بررسی شد.

مدل رشدی

در این آزمایش از مدل رشدی گمپرتز برای توصیف رشد جوجه بلدرچین‌ها
در پاسخ به
تیمارهای جیره‌ای متفاوت استفاده شد.
مدل رشدی استفاده شده به صورت زیر است.

$$W_t = W_0 \exp[(1-\exp(-bt)\log(\frac{W_f}{W_0})]$$

که در آن W_t، W_0 و W_f (برحسب گرم)، به ترتیب وزن جوجه بلدرچین‌ها در زمان t (بر حسب روز)، W_0 وزن اولیه بدن (بر حسب گرم)، W_f وزن نهایی در زمان t، b پارامتر مرتبط با سرعت رشد و نماد exp نشان دهنده عدد نپر (۲/۷۱۸۳) است. در برازش مدل و در تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها، از رویه PROC NLIN برنامه آماری[1] SAS استفاده شد. نقطه عطف منحنی رشد در رابطه با زمان (t^*، روز) و وزن (w^*، گرم) و سرعت رشد جوجه بلدرچین‌ها با استفاده از معادلات زیر محاسبه شد.

$$t^* = \frac{1}{b}[\ln(\ln\frac{W_f}{W_o})]$$

$$w^* = 0.368W_f$$

$$GR=bWIn(Wf/W)$$

جهت اعتبار سنجی مدل از نقطه نظر عملکرد از معیارهای متفاوتی از قبیل نحوه رفتار مدل در توضیح روند تغییرات داده‌های آزمایشی، معیارهای آماری (اشتباه معیار و ضریب همبستگی) و همچنین معنی‌دار بودن تخمین‌های صورت گرفته توسط مدل از نقطه نظر بیولوژیکی استفاده شد.

[1] ***Statistical Analysis System***

نتایج و بحث

نتایج مربوط به میانگین‌های دوره‌ای خوراک مصرفی روزانه تیمارهای مختلف آزمایشی در جدول ۲ نشان داده شده است. بر اساس این نتایج، اثر تیمار روی خوراک مصرفی منحصرا در دوره آغازین معنی‌دار بود، به‌طوری‌که تیمار با غلظت پایین‌تر از نیاز توصیه شده در NRC خوراک کمتری را در مقایسه با سایر تیمارهای آزمایشی مصرف نمود (P<۰/۰۵) که می تواند به دلیل حجیم بودن خوراک مربوطه و ظرفیت محدود دستگاه گوارش جوجه بلدرچین‌ها در سنین اولیه بوده باشد. نتایج آزمایش حاضر در خصوص عدم تاثیرپذیری خوراک مصرفی از غلظت مواد مغذی جیره در مطابقت با نتایج شیخ و همکاران (۱۳۹۱) در رابطه با اثرات سطوح متفاوت انرژی و پروتئین روی مصرف خوراک جوجه بلدرچین‌های ژاپنی است. هم‌چنین، نتیجه این آزمایش با نتیجه آزمایش(۲۰۰۹) Mosaad and Iben، یازرلو و همکاران (۱۳۹۲)، (۲۰۱۵) Jahanian and Edriss در رابطه با عدم تاثیرپذیری خوراک مصرفی جوجه بلدرچین‌های ژاپنی از اثرات متقابل انرژی و پروتئین در تیمارهای جیره‌ای مورد بررسی هم-خوانی دارد.

مطالعاتی که در آن‌ها افزایش در سطح انرژی جیره همراه با کاهش در خوراک مصرفی بوده است، عمدتاً مطالعاتی بوده‌اند که در آن‌ها تغییر در محتوای انرژی جیره با ثابت نگه‌داشتن سطح پروتئین همراه بوده است. اگر پذیرفته شود که در چنین شرایطی، سهم بیشتری از انرژی مصرفی (حداقل در کوتاه مدت) به سمت ابقای بافت چربی سوق پیدا خواهد نمود، اثر ممانعتی چنین رخدادی روی خوراک مصرفی دور از ذهن نبوده و قابل انتظار خواهد بود (Bertechini, ۲۰۰۶). در فرآیند مصرف خوراک، چندین هورمون به عنوان هورمون‌های کاهش دهنده مصرف خوراک عمل می‌کنند. هورمون کوله‌سیستوکینین، اولین هورمون شناخته شده در این رابطه است که از طریق تاثیر روی سرعت تخلیه معده می‌تواند باعث کاهش در مصرف خوراک شود (Gibbs و همکاران، ۱۹۷۳). هورمون دیگری که دارای اثرات مشابه با کوله‌سیستوکینین است، هورمون اکسین‌تومودولین است (Cohen و همکاران، ۲۰۰۳). اثرات این هورمون‌ها کوتاه مدت بوده و طول مدت مصرف هر وعده از خوراک را مشخص می کند. در حالی‌که برای توازن انرژی در طولانی مدت، هورمون لپتین به عنوان هورمون کنترل کننده مصرف خوراک پیشنهاد شده‌است. لپتین عمدتاً از بافت‌های چربی سفید تولید می‌شود و غلظت آن در خون حیوانات با محتوای چربی بالاتر بیشتر است (Morton و همکاران، ۲۰۰۵). اثرات ترکیبی هورمون‌های لپتین و انسولین برای تنظیم بلند مدت مصرف خوراک حائز اهمیت است. اگر ذخایر چربی بالا باشد، افزایش ترشح این هورمون‌ها باعث تحریک هیپوتالاموس شده که به نوبه خود باعث کاهش در مصرف خوراک می شود (Schwartz و همکاران، ۲۰۰۰).

اثر جیره‌های آزمایشی بر میانگین افزایش وزن روزانه جوجه بلدرچین‌ها در جدول ۲ آورده شده است. میانگین افزایش وزن روزانه در دوره آغازین و همچنین در کل دوره پرورش به طور معنی‌داری در بین تیمارهای آزمایشی متفاوت بود (P<۰/۰۵). به-طوری‌که با افزایش غلظت مواد مغذی به سرعت رشد جوجه‌ها افزوده شد.

در مطالعه انجام شده توسط (Freitas و همکاران، ۲۰۰۶) اثرات سطوح مختلف انرژی قابل سوخت و ساز (شامل ۲۵۶۵، ۲۷۱۵، ۲۸۶۵ و ۳۰۱۵ کیلوکالری برکیلوگرم جیره) بر عملکرد بلدرچین-های اروپایی مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان دادندکه افزایش سطح انرژی جیره، باعث بهبود افزایش وزن می‌شود. نتایج مطالعه انجام شده روی سطوح مختلف پروتئین خام جیره (۲۰ ،۲۲،۲۴ و ۲۶ درصد) در بلدرچین‌های اروپایی نشان داد که سطح پروتئین خام جیره بر صفات خوراک مصرفی، افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی تاثیر معنی‌دار نداشت و این‌که جیره حاوی ۲۰ درصد پروتئین خام، بهترین عملکرد را از خود نشان داد (Freitas و همکاران، ۲۰۰۶). همچنین Tarasewicz و همکاران (۲۰۰۶) گزارش نمودند که وزن بدن و خوراک مصرفی بلدرچین‌های مولد ژاپنی تحت تاثیر سطوح مختلف پروتئین (۱۷، ۱۹ و ۲۱ درصد) جیره قرار نمی‌گیرد. در حالی‌که

پژوهشگران دیگر با بررسی سطوح ۲۳، ۲۵، ۲۷، ۲۹،۳۱ و ۳۳درصد پروتئین خام جیره، نیاز پروتئین خام بلدرچین گوشتی را جهت افزایش وزن، ۲۹/۸۱ درصد تخمین زدند (Correa و همکاران، ۲۰۰۷). همچنین گزارش شده است که بلدرچین‌های تغذیه شده با سطوح بالای انرژی (۳۱۰۰ و ۳۳۰۰ کیلوکالری انرژی قابل سوخت وساز در کیلوگرم)، وزن بدن بالاتری در مقایسه با پرندگان تغذیه شده با سطوح پایین انرژی (۲۵۰۰ و ۲۷۰۰ کیلوکالری) داشتند. درصورتی که پرندگان تغذیه شده با سطح انرژی ۲۹۰۰ کیلوکالری از نظر وزن بدن تفاوت معنی‌داری با پرندگان تغذیه شده با سطوح انرژی ۲۷۰۰ ،۳۱۰۰ و ۳۳۰۰ کیلوکالری نداشتند (Abdel, ۲۰۰۵).

میزان تبدیل خوراک به گوشت یکی از عوامل اصلی در تعیین سودمندی پرورش طیور است. ضریب تبدیل، یکی از شاخص‌های متداولی است که در صنعت طیور جهت ارزیابی کارایی نسبی خوراک مورد استفاده پرورش دهندگان قرار می‌گیرد. عوامل اصلی مؤثر در این زمینه شامل عوامل فیزیولوژیک، عوامل مدیریتی، مدیریت تغذیه، تراکم مواد مغذی، نوع خوراک مصرفی، تاثیر افزودنی‌های به خوراک و نیز کنترل بیماری‌ها و تلفات در پرورش می‌باشد. مقایسه‌ها مربوط به میانگین‌های ضرایب تبدیل خوراک در دوره‌های مختلف پرورش در جدول ۲ نشان داده شده است. این مقایسه‌ها بیانگر معنی‌داری تفاوت بین تیمارها در میانگین ضرایب تبدیل خوراک در دوره‌های مختلف پرورش است (P<۰/۰۵)، به طوری‌که افزایش در غلظت مواد مغذی، منجر بهبود در ضرایب تبدیل شد.

در مطالعه انجام شده توسط Kaur و همکاران (۲۰۰۸) با افزایش انرژی قابل سوخت و ساز جیره از سطح ۲۶۹۰ به ۳۰۹۰ کیلوکالری بر کیلوگرم، ضریب تبدیل بلدرچین‌های ژاپنی در حال رشد کاهش پیدا کرد. نتایج محققین دیگر نشان داد که افزایش سطح انرژی جیره، باعث بهبود افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی می شود (Freitas و همکاران، ۲۰۰۶).

بر اساس نتایج تحقیقی، بلدرچین‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی انرژی بالا (۳۲۰۰ کیلوکالری) در مقایسه با پرندگان تغذیه شده با سطوح پایین‌تر، مصرف خوراک و ضریب تبدیل کمتری داشتند که به دلیل توانایی بلدرچین‌ها در تنظیم خوراک مصرفی با سطح انرژی جیره است (Angulo و همکاران، ۱۹۹۳). در تحقیقی دیگر وزن زنده پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی ۲۶ درصد پروتئین از پرندگانی که با ۲۴ درصد پروتئین تغذیه شدند بیشتر و ضریب تبدیل خوراک کمتر بود (Golian و همکاران، ۲۰۱۰). نتایج حاصل از مطالعات فوق در رابطه با اثرات مثبت افزایش در محتوای انرژی و پروتئین جیره روی ضرایب تبدیل خوراک و افزایش وزن بدن در مطابقت با نتایج آزمایش حاضر است.

نتایج صفات لاشه جوجه بلدرچین‌های ژاپنی تغذیه شده با سطوح مختلف مواد مغذی در جدول ۳ آورده شده است. وابسته به جنس، تفاوت‌های بین تیمارهای آزمایشی در مورد اوزان نسبی ران و سنگدان در جنس ماده و وزن نسبی پانکراس در جنس نر معنی‌دار شد (P<۰/۰۵)، به طوری‌که با افزایش غلظت مواد مغذی از اوزان نسبی اجزای فوق کاسته شد.

امروزه علاوه بر افزایش کمی تولیدات طیور، کیفیت لاشه‌های تولیدی نیز از اهمیت بالایی برخوردار است. در مطالعه‌ای محققین گزارش کردند که وزن لاشه و سینه جوجه بلدرچین‌های گوشتی به‌طور خطی تحت تاثیر سطح پروتئین خام جیره قرار گرفتند و بلدرچین‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی بالاترین سطح پروتئین (۳۵٪) دارای وزن لاشه و سینه بالاتری بودند (Parvin و همکاران، ۲۰۱۰). در تحقیق Abdel-Azeem و همکاران، (۲۰۱۱) که در آن اثرات سطوح مختلف انرژی (۲۶۰۰، ۲۷۰۰، ۲۸۰۰، ۲۹۰۰ کیلوکالری) و پروتئین جیره (۱۴، ۱۶، ۱۸، ۲۰ درصد) بر عملکرد و خصوصیات لاشه بلدرچین‌های ژاپنی بررسی شد نشان داده شد که سطح انرژی و پروتئین جیره بر بازده لاشه قابل طبخ تاثیر معنی‌دار نداشته است که با نتایج حاصل از تحقیق حاضر مطابق است. همچنین، (۲۰۰۶) and Narahhari Rajini، عدم تاثیر سطوح مختلف انرژی جیره (۲۲۰۰، ۲۶۰۰ و۲۸۰۰ کیلوکالری) را بر بازده لاشه بلدرچین ژاپنی گزارش کردند. Golian و همکاران (۲۰۱۰) گزارش نمودند که پرندگان

تغذیه شده با جیره‌های حاوی سطوح پایین انرژی و پروتئین، وزن نسبی کبد بالاتری داشتند که در مغایرت با نتایج این آزمایش بود. در پژوهشی، وزن نسبی کبد در جوجه‌هایی که جیره حاوی ۲۰ درصد پروتئین و ۲۳/۱۱ مگاژول در کیلوگرم انرژی دریافت کردند، بالاتر از جوجه‌هایی که ۲۴ درصد پروتئین و ۱۶مگاژول انرژی قابل متابولیسم در کیلوگرم دریافت کردند، گزارش شده است (Liy و همکاران، ۱۹۹۵). در آزمایش حاضر، کمترین وزن بدن و بیشترین وزن نسبی کبد به پرندگان تغذیه شده با سطوح پایین انرژی و پروتئین تعلق داشت.

اثر جنس بر صفات لاشه در جدول ۴ آورده شده است. بر اساس این نتایج، بازده لاشه در جنس ماده کمتر از جنس نر بود ($P<۰/۰۵$). پایین‌تر بودن بازده لاشه در جنس ماده را می‌توان مربوط به بلوغ جنسی سریع و بزرگ شدن تخمدان و لوله‌های رحمی و نیز وجود تخم در محوطه بطنی دانست که وزن نسبی بیشتری در مقایسه با امعا و احشای بلدرچین نر را به خود اختصاص می‌دهد. اثر جنس بر وزن نسبی کبد معنی‌دار ($P<۰/۰۵$) و وزن کبد در جنس ماده بیشتر از جنس نر بود که با توجه به مصرف خوراک بیشتر پرنده ماده در بلدرچین طبیعی به نظر می‌رسد. اثر جنس روی وزن نسبی ران، بخش‌های مختلف روده و سنگدان معنی‌دار نبود ($P>۰/۰۵$).

پاسخ رشدی جوجه بلدرچین‌ها به غلظت مواد مغذی

شکل ۱، برازش مربوط به مدل رشدی گمپرتز را روی داده‌های رشدی حاصل از آزمایش حاضر نشان می‌دهد. براساس این نمودار، مدل مورد نظر توانست روند سیگموئیدی تغییرات رشد را به خوبی در طی هفته‌های آزمایش برازش نماید. تخمین‌های پارامتری به‌دست آمده با استفاده از مدل رشدی گمپرتز به همراه اشتباه معیار مربوطه در جدول ۵ آورده شده است. محدوده مقادیر تخمینی از وزن بلوغ، نرخ ثابت رشد و نقطه عطف منحنی در خصوص زمان و سن مطابق با مدل گمپرتزبه ترتیب ۲۹۵/۴-۲۶۹ گرم، ۰/۰۶۱-۰/۰۵۹، ۱۰۸/۷-۹۹/۳ گرم و روزهای ۲۰/۸-۱۹/۷ بودند. مطابق با تخمین‌های پارامتری به‌دست آمده توسط مدل گمپرتز، وزن نهایی و نرخ ثابت رشد جوجه بلدرچین‌های تغذیه شده با جیره‌های با غلظت بالای مواد مغذی در مقایسه با جیره‌های با غلظت پایین‌تر بیشتر بود. جوجه بلدرچین‌های تغذیه شده با جیره‌های با غلظت مواد مغذی بالاتر در مراحل ابتدایی‌تر از رشد در مقایسه با غلظت پایین مواد مغذی به نقطه عطف منحنی رسیدند. نتایج آزمایش حاضر در خصوص ارتباط مستقیم وزن بلوغ جوجه بلدرچین‌ها ژاپنی با نوع تغذیه (اثرات محیطی) در مطابقت با نتایج آزمایش Narinc و همکاران (۲۰۰۵) است.

نتیجه‌گیری

در مورد اثر غلظت مواد مغذی جیره بر خصوصیات عملکردی جوجه بلدرچین‌های ژاپنی، این اثر روی افزایش وزن روزانه و ضرایب تبدیل خوراک در طی دوره‌های مورد بررسی معنی‌دار بود و با افزایش غلظت، بهبود در افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک مشاهده شد. به استثناء اوزان نسبی ران، پانکراس و سنگدان، سایر صفات مرتبط با لاشه تحت تاثیر غلظت مواد مغذی جیره قرار نگرفتند. افزایش در غلظت مواد مغذی منجر به افزایش در وزن بلوغ و ثابت نرخ رشد تخمینی توسط مدل رشدی گمپرتز شد که مؤید ارتباط مستقیم بین اثرات محیطی (از قبیل تغذیه، شرایط محیطی و ...) با خصوصیات منحنی رشد جوجه بلدرچین-های ژاپنی است. به دلیل تاثیرپذیری منحنی رشد از شرایط تغذیه-ای متفاوت، بررسی بیشتر روی منحنی‌های رشد جوجه بلدرچین‌ها در شرایط تغذیه‌ای خاص به منظور انتخاب بهترین دام‌های مولد پیشنهاد می‌شود.

جدول ۱- اجزاء و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی

اجزاء خوراک	۵ درصد کمتر	NRC	۵ درصد بیشتر	۱۰ درصد بیشتر
دانه ذرت	۵۶/۱۶	۵۳/۵۴	۴۸/۵۵	۴۶/۸۵
کنجاله سویا (٪۴۴)	۴۱/۰۶	۳۸/۲۶	۳۸/۲۴	۳۲/۷۰
کنجاله گلوتن ذرت	۰	۳/۷۶	۶/۰۰	۱۱/۷۶
روغن سویا	۰	۱/۱۶	۳/۷۴	۵/۰۰
کربنات کلسیم	۱/۲۶	۱/۳۳	۱/۴۰	۱/۴۷
دی کلسیم فسفات	۰/۷۰	۰/۸۰	۰/۸۸	۱/۰۰
لایزین	۰	۰/۱۹	۰/۲۱	۰/۲۰
نمک	۰/۳۲	۰/۳۱	۰/۳۲	۰/۳۰
مکمل معدنی[1]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل ویتامینی[2]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
ترئونین	۰	۰/۱۳	۰/۱۵	۰/۱۷
ترکیب شیمیایی				
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری بر کیلوگرم)	۲۷۵۰	۲۹۰۰	۳۰۴۵	۳۱۹۰
پروتئین خام ٪	۲۲/۸	۲۴	۲۵/۲	۲۶/۴
کلسیم ٪	۰/۹	۰/۸	۰/۷۸	۰/۸۸
فسفر غیر فیتاته ٪	۰/۲۸	۰/۳	۰/۳۱	۰/۳۳
سدیم ٪	۰/۱۷	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۶
آرژنین ٪	۱/۱۵	۱/۲۵	۱/۴۹	۱/۴۱
لیزین ٪	۱/۲۵	۱/۳	۱/۵۵	۱/۴۷
متیونین ٪	۰/۴۱	۰/۵	۰/۴۶	۰/۵۱
متیونین+ سیستین ٪	۰/۷۲	۰/۸۸	۰/۸۱	۰/۸۹
ترئونین ٪	۰/۸۶	۱/۰۲	۱/۰۷	۱/۱۳

۱- هر کیلوگرم مواد معدنی حاوی: منگنز (اکسید منگنز ٪۶۲) ۱۶ گرم، آهن (سولفات آهن ٪۲۰) ۲۵ گرم، روی (اکسید روی ٪۷۷) ۱۱ گرم، مس (سولفات مس ٪۲۵) ۴ گرم، ید (یدات کلسیم ٪۶۲) ۰/۱۶ گرم.

۲- هر کیلوگرم مکمل ویتامینی حاوی: ۳۶۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین A، ۸۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین D_3، ۷/۲ گرم ویتامین E، ۰/۸ گرم ویتامین K_3، ۰/۷ گرم، ویتامین B_1، ۲/۶۴ گرم ویتامین B_2، ۱۱/۸۸ گرم ویتامین B_3، ۳/۹۲ گرم ویتامین B_5، ۱/۱۷۶ گرم ویتامین B_6، ۰/۴ گرم،ویتامین B_9 و ۶ میلی‌گرم، ویتامین B_{12} است.

جدول ۲- اثر سطوح مختلف مواد مغذی روی خصوصیات عملکردی جوجه بلدرچین‌های ژاپنی به تفکیک دوره های پرورش

سطوح مواد مغذی (درصد از NRC)	دوره‌ی آغازین[1] (۱-۲۱ روزگی)			دوره‌ی رشد[1] (۲۲-۴۲ روزگی)			کل دوره‌ی پرورش[1] (۱-۴۲ روزگی)		
	مصرف خوراک (گرم/بلدرچین/روز)	افزایش وزن (گرم/بلدرچین/روز)	ضریب تبدیل خوراک	مصرف خوراک (گرم/بلدرچین/روز)	افزایش وزن (گرم/بلدرچین/روز)	ضریب تبدیل خوراک	مصرف خوراک (گرم/بلدرچین/روز)	افزایش وزن (گرم/بلدرچین/روز)	ضریب تبدیل خوراک
۵درصد کمتر	۷/۳۸^{b}	۴/۰۱^{c}	۱/۸۳^{a}	۲۸/۲۴	۵/۹۷	۴/۷۲	۱۶/۸۲	۴/۸۸^{c}	۳/۴۴^{a}
NRC	۷/۶۲^{ab}	۴/۳۵^{b}	۱/۷۴^{ab}	۲۶/۷۱	۶/۲۱	۴/۳۰	۱۶/۶۱	۵/۱۹^{b}	۳/۲۰^{b}
۵ درصد بیشتر	۷/۹۰^{a}	۴/۶۵^{a}	۱/۷۰^{bc}	۲۷/۱۹	۵/۹۴	۴/۵۸	۱۶/۷۵	۵/۲۳^{b}	۳/۲۰^{b}
۱۰ درصد بیشتر	۷/۶۴^{ab}	۴/۶۶^{a}	۱/۶۳^{c}	۲۶/۵۹	۶/۳۱	۴/۲۳	۱۶/۳۱	۵/۳۹^{a}	۳/۰۲^{c}
اشتباه معیار میانگین‌ها[2]	۰/۰۷	۰/۰۸	۰/۰۲	۰/۳۲	۰/۱۰	۰/۰۹	۰/۱۳	۰/۰۶	۰/۰۵
P value	۰/۰۴۶	۰/۰۰۲	۰/۰۰۸	۰/۲۸	۰/۶۰۴	۰/۲۱۰	۰/۵۸	۰/۰۱۶	۰/۰۰۹

[a, b] حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر وجود تفاوت معنی‌دار بین گروه‌های آزمایشی می‌باشد (P<۰/۰۵).

[2] Standard error of the means

جدول ۳- وزن نسبی صفات لاشه (درصد از وزن زنده) جوجه بلدرچین‌های ژاپنی تغذیه شده با سطوح مختلف مواد مغذی به تفکیک جنس نر و ماده در سن ۴۲ روزگی[1]

سطوح مواد مغذی (درصد از NRC)	بازده لاشه		سینه		ران		کبد		پانکراس		سنگدان	
	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده
۵ درصد کمتر	۵۹	۵۴/۹۱	۲۷/۲۴	۲۶/۷۸	۲۱/۶۰	۱۹/۵۶^{a}	۱/۴۰	۲/۶۷	۰/۳۰^{a}	۰/۳۲^{a}	۱/۶۰	۲/۰۸^{a}
NRC	۵۹/۵۶	۵۴/۵۷	۲۸/۷۵	۲۶/۷۵	۲۱/۵۸	۱۹/۲۲^{ab}	۱/۷۰	۱/۹۶	۰/۱۹^{b}	۰/۲۶^{ab}	۱/۶۸	۱/۶۹^{b}
۵ درصد بیشتر	۵۹/۲۸	۵۳/۶۰	۲۷/۷۱	۲۷/۶۴	۲۲/۷۹	۱۸/۰۶^{ab}	۱/۶۳	۲	۰/۲۲^{b}	۰/۲۷^{ab}	۱/۵۵	۱/۶۸^{b}
۱۰ درصد بیشتر	۵۸/۹۹	۵۵/۴۲	۲۷/۴۱	۲۸/۴۲	۲۲/۲۸	۱۸/۵۱^{b}	۱/۳۴	۲/۱۱	۰/۲۵^{ab}	۰/۲۲^{b}	۱/۴۷	۱/۵۰^{b}
اشتباه معیار میانگین‌ها[2]	۰/۵۳	۰/۴۵	۱/۰۹	۰/۳۲	۰/۳۳	۰/۲۴	۰/۰۷	۰/۱۲	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۷	۰/۰۷
P value	/۹۶۳	۰/۷۴۱	۰/۷۴۶	۰/۳۲۹	۰/۳۸۲	۰/۰۳۳	۰/۶۴۹	۰/۹۱۳	۰/۰۲۵	۰/۰۲۹	۰/۳۳۵	۰/۰۲۱

[a, b] حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر وجود تفاوت معنی‌دار بین گروه‌های آزمایشی می‌باشد (P<۰/۰۵).

[2] Standard error of the means

جدول ٤- اثر جنس روی بازده لاشه، بخش‌های مختلف روده و اندام‌های ضمیمه (درصد از وزن زنده) جوجه بلدرچین‌های ژاپنی در سن ٤٢ روزگی[1]

جنس	بازده لاشه	دئودنوم	ژژنوم	ایلیوم	کبد	سنگدان
نر	۵۹/۵۷[a]	۰/۶۴	۱/۰۹	۰/۷۶	۱/۸۷[b]	۱/۸۱
ماده	۵۴/۷۶[b]	۰/۶۸	۱/۱۴	۰/۷۹	۲/۲۹[a]	۱/۸۹
اشتباه معیار میانگین‌ها[2]	۰/۴۳	۰/۰۳	۰/۰۶	۰/۰۲	۰/۰۶	۰/۰۹
P value	۰/۰۳۹	۰/۶۰۲	۰/۲۳۱	۰/۲۵۴	۰/۰۴۷	۰/۵۵۲

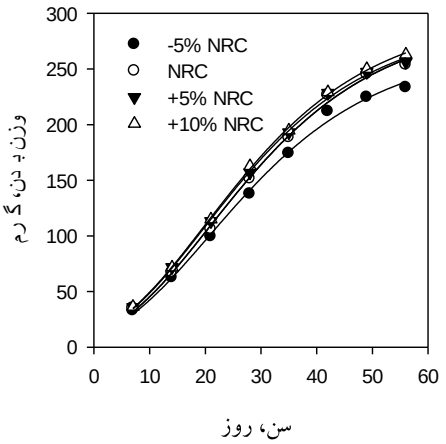
[a, b1] حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر وجود تفاوت معنی دار بین گروه‌های آزمایشی می‌باشد (P<۰/۰۵).

[2] Standard error of the means

جدول ٥- تخمین‌های پارامتری و صفات رشدی به‌دست آمده با استفاده از مدل گمپرتز برای جوجه بلدرچین‌های تغذیه شده با تیمارهای جیره‌ای متفاوت

تخمین‌های پارامتری[1]	سطوح مواد مغذی (درصد از NRC)			
	۵ درصد کمتر	NRC	۵ درصد بیشتر	۱۰ درصد بیشتر
t^*	۲۰/۶	۲۰/۸	۱۹/۷	۱۹/۸
w^*	۹۹/۳	۱۰۷/۷	۱۰۶/۷	۱۰۸/۷
W_0	۹/۴۱±۲/۱۴	۹/۸۴±۱/۸۸	۱۰/۵۸±۱/۴۹	۱۰/۷۵±۱/۱۷
W_f	۲۶۹±۹/۷۹	۲۹۲/۷±۸/۷۷	۲۹۰±۶/۲۱	۲۹۵/۴±۴/۹
b	۰/۰۵۹±۰/۰۰۴۳	۰/۰۵۹±۰/۰۰۳۶	۰/۰۶۱±۰/۰۰۲۷	۰/۰۶۱±۰/۰۰۲۱

[1] t^* (بر حسب روز) و w^* (بر حسب گرم)، به ترتیب نقطه عطف منحنی رشد در رابطه با زمان (سن) و وزن (گرم) و W_0 و W_f (بر حسب گرم) به ترتیب وزن اولیه و نهایی (بلوغ) بدن و b پارامتر مرتبط با سرعت رشد است.



شکل ۱- منحنی رشد سیگموئیدی جوجه بلدرچین‌های تغذیه شده با تیمارهای جیره ای متفاوت. NRC **-5%**، NRC **+5%**، NRC و NRC **+10%** به ترتیب بیانگر تیمارهای با غلظت مواد مغذی ۵ درصد کمتر از NRC، ۵ درصد بیشتر از NRC، در سطح NRC و ۱۰ درصد بیشتر از NRC هستند.

منابع

شکوهمند، م. (۱۳۸۷). پرورش بلدرچین، انتشارات نوربخش. ص ۱۶۰.

دیانی ا، (۱۳۷۶). پرندگان خاورمیانه وخاورنزدیک، جلداول، چاپ دوم، انتشارات دانشگاه تهران: ص ۱۸۴.

شیخ، ن.، مروج، م.، شیوازاد، م. و توحیدی، آ. (۱۳۹۱). اثرات سطوح مختلف انرژی و پروتئین جیره بر عملکرد وخصوصیات لاشه بلدرچین‌های ژاپنی. ۱(۲): ۵۵-۶۳.

یازرلو، م.، شریفی، س.د.، شریعتمداری، ف. و صالحی، ع. (۱۳۹۲). تعیین سطح مطلوب انرژی و پروتئین در جیره بلدرچین ژاپنی. ۱۵(۱): ۱-۱۰.

کیائی، م.م. و مدیر صانعی، م. (۱۳۸۰). تولید مثل در طیور، انتشارات دانشگاه تهران. ص ۳۷۶.

Abdel, M.M.A. (2005). Effect of dietary energy on some productive and physiological traits in Japanese quail. Department of Animal Production, Faculty of Agriculture, Al-azhar University. PhD Thesis.

Abdel-Azeem, A.F. (2011). Influence of qualitative feed restriction on reproductive performance of Japanese quail hens. *Egyptian Poultry Science Journal*. 31: 883-897.

Angulo, E., Brufau, J., Miquel, A. and Garcia, E. (1993). Effect of diet concentration and pelleting on productive parameters of Japanese quail. *Poultry Science*. 72: 607-610.

Bertechini, A.G. (2006). Non ruminants nutrition. Lavras (City), UFLA (Federal University of Lavras). p: 301.

Caron, N., Minvelle, F., Desmarais, M. and Poste, L.M. (1990). Mass selection for 45-day body weight in Japanese quail: selection response, carcass composition, cooking Properties and sensory characteristics. *Poultry Science*. 69: 212-217.

Cohen, M. A., Ellis, S.M., Le Roux, C.W., Batterham, R.L., Park, A., Patterson, M., Frost, G. S., Ghatei, M.A. and Bloom, S.R. (2003). Oxyntomodulin suppresses appetite and reduces food intake in humans. *Journal of Clinical Endocrinology* and *Metabolism*. 88:4696–4701.

Correa, G.S.S., Silva, M.A., Correa, A.B., Fontes, D.O., Torres, R.A., Dionello, N.J.L., Santos, G.G. and Freitas, L.S. (2007). Crude protein and metabolizable energy requirements for EV1 meat type quail line. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia*. 59(3): 797-804.

Freitas, A.C., Fuentes, M.d.F.F., Freitas, E.R., Sucupira, F.S., Oliveira, B.C.M. and Espindola, G.B. (2006). Dietary crude protein and metabolizable energy levels for meat quails. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 35: 1705-1710.

Gibbs, J., Young, R.C. and Smith G.P. (1973). Cholecystokinin decreases food intake in rats. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*. 84:488–495.

Golian, A., Aami Azghadi, M. and Pilevar, M. (2010). Influence of various levels of energy and protein on performance and humoral immune responses in broiler chicks. *Global Veterinaria*. 4(5): 434-440.

Hancock, C.E., Bradford, G.D., Emmans, G.C. and Gous, R.M. (1995). The evaluation of the growth parameters of six strains of commercial broiler chickens. *British Poultry Science*. 36:247–264.

Kaur, S., Mandal, A. B., Singh, K.B. and Kadam, M.M. (2008). The response of Japanese quails (heavy body weight line) to dietary energy levels and graded essential amino acid levels on growth performance and immunocompetence. *Livestock Science*. 117: 255-260.

Jahanian, R. and Edriss, M. A. (2015). Metabolizable energy and crude protein requirements of two quail species. *Journal of Animal and Plant Sciences*. 25(3): 603-611.

Morton, G.T., Blevins, J.E., Williams, D.L., Niswender, K.D., Gelling, R.W., Rhodes, C.J., Baskim, D.G. and Schwartz, M.D. (2005). Leptin action in the forebrain regulates the hindbrain response to satiety signals. *Journal of Clinical Investigation*. 115: 703–710.

Mosaad, G.M.M. and Iben, C. (2009). Effect of dietary energy and protein levels on growth performance, carcass yield and some blood constituents of Japanese quails *(Coturnix coturnix Japonica)*. *Die Bodenkultur*. 60 (4) 39-46.

Narinc, D.; Karaman, E.; Firat, M.Z. and Aksoy, T. (2010). Comparison of non-linear growth models to describe the growth in Japanese quail. *Journal of Animal* and *Veterinary Advances.* 9: 1961-1966.

NRC, (1994). Nutrient requirements of poultry, 9th revised edition. Washington, DC.

Panda, B. and Singh, P. (1990). Developments in processing quail meat and eggs. *Poultry Science*. 46: 219-230.

Parvin, N., Mandal, T.k., Saxena, V., Sarkar, S. and Saxena, A.K. (2010). Effect of increasing protein percentage feed on the performance and carcass characteristics of the broiler chicks. *Asian Journal of Poultry Science*. 4(2): 53-59.

Rajini, R.A. and Narahhari, D. (1998). Dietary protein and protein requirements of growing Japanese quails in the tropics. *Indian Journal of Animal Sciences*. 68(10): 1082-1086.

Reda, F.M., Ashour, E.A., Alagawany, M. and Abd El- Hack, M.E. (2015). Effects of Dietary Protein, Energy and Lysine Intake on Growth Performance and Carcass Characteristics of Growing Japanese Quails. *Asian Journal of Poultry Science, 9: 155-164.*

Rezende, M.J.M., Torres, A.F., Murata, L.S. and Garcia, J.A.S. and McManus, C.M. (2009). Determination of metabolizable energy value of corn with different average geometric diameters for European quails (*coturnix coturnix coturnix*). *Brazilian Archives* of *Biology* and *Technology*. 52(4): 981-984.

Liy, G., Dmnington, E.A. and Siegel, P.B. (1995). Growth related traits in body weight selected lines and their crosses reared under different nutritional regimens. *British Journal of Poultry Science*. 36: 209-219.

SAS Institute, (1995). SAS-User's Guide: Statistics. Version 6.4th ed. SAS Institute Inc., Cary, NC., USA.

Schwartz, M.W., Woods, S.C., Porte, D., Seeley, R.J. and. Baskin, D.G. (2000). Central nervous system control of food intake. *Nature*. 404: 661–671.

Shrivastava, A.K. and Panda, B. (1999): A review of the nutrition of Japanese quail. *World's Poultry Science Journal*. 55: 73–81.

Tarasewicz, Z., Szczerbińska, D., Ligocki, M., Wiercińska, M., Majewska, D. and Romaniszyn, K. (2006). The effect of differentiated dietary protein level on the performance of breeder quails. *Animal Science*. 24(3): 207-216.