

بررسی اثر سویه و جنس بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون و صفات رشد بلدرچین

• هادی فرجی آروق (نویسنده مسئول)

استادیار ژنتیک و اصلاح نژاد دام، پژوهشکده دام‌های خاص، دانشگاه زابل

• محمد رکوعی

دانشیار اصلاح نژاد دام، گروه علوم دامی و بیوانفورماتیک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل

• علی مقصودی

استادیار اصلاح نژاد دام، گروه علوم دامی و بیوانفورماتیک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۹۶ تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۹۷

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۴۱۲۰۸۷۵۲

Email: hadifaraji@uoz.ac.ir

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/asj.2018.120914.1649

چکیده

بسیاری از فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون با مقاومت به بیماری‌ها، کیفیت گوشت و صفات عملکرد مرتبط می‌باشند و می‌توانند در تعیین وضعیت سلامت حیوان مفید باشند. این مطالعه با هدف بررسی اثر سویه و جنس بر صفات رشد و فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون بلدرچین انجام شد. بدین منظور از جوجه‌های یکروزه هر سویه بلدرچین (۱۲۵ وحشی، ۱۵۹ خالدار ایتالیایی، ۵۸ اسکارلت، ۵۶ تکسبدو، ۸۱ سفید انگلیسی، ۹۲ ای. ام. تگزاس و ۵۷ وایت باتون)، استفاده شد. جوجه‌ها تا سن ۴۲ روزگی به صورت هفتگی وزن کشی شدند. در سن ۳۵ روزگی از هر کدام از سویه‌ها، ۱۰ پرنده (۵ نر و ۵ ماده) کشتار و سرم خون آنها جدا شد. سنجش فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون شامل پروتئین تام، آلبومین، گلوبولین، گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسرید، اسید اوریک، کلسیم، فسفر و آنزیم‌های آسپارات آمینو ترانسفراز (AST) و آلکالین فسفاتاز (ALP) با استفاده از دستگاه اتوآنالایزر انجام شد. داده‌های مربوط به صفات رشد و میزان فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون در بین سویه‌ها و جنس‌های مختلف توسط نرم‌افزار کامپیوتری R مورد تجزیه و تحلیل و مقایسه قرار گرفتند. اثر جنس بر وزن بدن در سن ۴۲ روزگی، افزایش وزن در هفته ششم، کلسیم، گلوبولین و آنزیم AST معنی‌دار و اثر سویه بر تمامی صفات رشد، کلسترول، تری‌گلیسرید و فسفر معنی‌دار بود ($P < 0.05$). همه صفات رشد و فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون (به استثنای غلظت اسید اوریک و آنزیم AST) در بلدرچین‌های ماده بیشتر از نرها بود. سویه خالدار ایتالیایی بالاترین و وایت باتون پایین‌ترین وزن بدن و افزایش وزن را داشتند. بالاترین و پایین‌ترین مقدار اغلب فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون به ترتیب در سویه‌های وایت باتون و تکسبدو مشاهده شد. با توجه به نتایج این مطالعه، سویه تکسبدو به دلیل داشتن وزن بالا در سن ۴۲ روزگی و پایین بودن غلظت کلسترول و تری‌گلیسرید سرم خون به عنوان سویه گوشتی مطلوب، توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: آسپارات آمینو ترانسفراز، افزایش وزن، بلدرچین، تری‌گلیسرید، کلسترول

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 123 pp: 31-46

Examination the strain and sex effect on blood serum biochemical parameters and growth traits of quail

By: Hadi Faraji- Arough^{1*}, Mohammad Rokouei², Ali Maghsoudi³

1. Assistant Professor of animal breeding and genetic, Research Center of Special Domestic Animals, University of Zabol, Zabol, Iran.

2. Associate Professor of animal breeding, Department of Animal Science, Agriculture Faculty, University of Zabol, Zabol, Iran

3. Assistant Professor of animal breeding, Department of Animal Science and Bioinformatics, Agriculture Faculty, University of Zabol, Zabol, Iran.

* Corresponding Author: Hadi Faraji- Arough, Tel: +989141208752, Email: hadifaraji@uoz.ac.ir, Fax: 054-31232088

Received: March 2018

Accepted: July 2018

Many of blood serum biochemical parameters are associated with resistance to disease, meat quality and performance traits, and can be useful in determining animal health status. The aim of this study was to investigate the effect of strain and sex on growth traits and blood serum biochemical parameters of quail. For this purpose, a number of one-day-old chicks from each quail strain (125 Wild, 159 Italian speckled, 58 Scarlet, 56 Tuxedo, 81 English white, 92 A and M Texas and 57 White Button), were used. The chicks were weighed weekly until 42 day of age. At 35 day of age, 10 birds (5 male and 5 female) were slaughtered from each strain, and their blood serum was separated. The evaluation of blood serum biochemical parameters including total protein, albumin, globulin, glucose, cholesterol, triglyceride, uric acid, calcium, phosphorus, aspartate aminotransferase (AST) and alkaline phosphatase (ALP) enzymes parameters was conducted using autoanalyzer apparatus. The growth traits and blood serum biochemical parameters data were analyzed and compared with R comuter software among strains and sex levels. The effect of sex on body weight at 42 day of age, body weight gain in sixth weeks, calcium, globulin and AST enzyme was significant and strain had a significant effect on all growth traits, cholesterol, triglyceride and phosphorus ($P < 0.05$). All growth traits and blood serum biochemical parameters (with the exception of uric acid and AST enzyme concentrations) were higher in female quails than those of males. The Italian speckled and White Botton strains had the highest and lowest body weight and body weight gain, respectively. The highest and lowest values of the most blood serum biochemical parameters were for White Botton and Tuxedo strains, respectively. According to the results of this study, the Tuxedo strain was recommended as a desirable meat strain due to its high body weight at 42 day of age and low blood serum cholesterol and triglyceride concentrations.

Key words: Aspartate aminotransferase, Body weight gain, Cholesterol, Quail, Triglyceride.

مقدمه

نیاز به پروتئین با منشاء حیوانی برای مصرف انسان از جمله گوشت و تخم، در حال افزایش است. پرورش بلدرچین می تواند جایگزین خوبی برای تولید پروتئین حیوانی باشد زیرا هزینه های نگهداری پایینی دارد و به دلیل پایین بودن وزن بدن، نیاز به فضای کمی دارد. علاوه بر این، ضایعات کمتری نسبت به سایر واحدهای پرورش دام های اهلی، تولید کرده و در نتیجه به محیط زیست آسیب کمتری می رساند (Faitarone و همکاران، ۲۰۰۵).

کوتورنیکس کوتورنیکس (*Coturnix coturnix*) یا بلدرچین معمولی، پرندۀ ای است که از آسیا، آفریقا و اروپا منشا گرفته است. گونه ها یا زیر گونه های جنس کوتورنیکس برای همه اقلیم ها به استثنای آمریکا بومی هستند. یکی از این زیر گونه ها به نام کوتورنیکس کوتورنیکس جاپونیکا (*Coturnix coturnix japonica*)، بلدرچین ژاپنی نامیده می شود (Faqi و همکاران، ۱۹۹۷). مطالعات انجام شده روی سویه های گوشتی و تخم گذار

آمینوترانسفراز، گلوکز، کولین استراز و بیلی‌روبین در نرها بالاتر و در مقابل غلظت آلومین، پروتئین تام، کلسترول و تری‌گلیسریدها در ماده‌ها بالاتر از نرها گزارش شده است (Scholtz و همکاران، ۲۰۰۹). در بررسی برخی فراسنجه‌های خونی در سه لاین سنگین وزن، سبک وزن و شاهد بلدرچین ژاپنی بیان شد که در سن ۴۲ روزگی، سطح کلسترول خون بلدرچین‌های سنگین وزن بالاتر از لاین سبک وزن و شاهد بود. در لاین سنگین وزن، میزان تری-گلیسرید کمتر از لاین‌های دیگر بود اما اختلاف معنی‌داری با آنها نداشت. میزان کلسترول خون در دو جنس نر و ماده در تمامی لاین‌ها مشابه بود اما سطح تری‌گلیسرید در بلدرچین‌های ماده بالاتر بود (بیگی و همکاران، ۱۳۸۹).

با توجه به اینکه سن، جنس، تخم‌گذاری، محیط و ژنتیک بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون تاثیر دارند و از طرفی بسیاری از این شاخص‌ها با سلامتی پرند، کیفیت گوشت و صفات عملکرد ارتباط دارند، بنابراین آگاهی از فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون در سویه‌های مختلف می‌تواند تا حدودی در تشخیص سویه بهتر برای پرورش به منظور تولید تخم یا گوشت با کیفیت بهتر موثر باشد. لذا بررسی افزایش وزن بلدرچین‌ها و وزن بدن آنها در هفته‌های مختلف می‌تواند در کنار فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون در شناسایی سویه بهتر از جهت رشد یا تخم‌گذاری، موثر باشد. مطالعه حاضر با هدف بررسی اثر سویه و جنس بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون و صفات رشد بلدرچین انجام شد.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر بر روی سویه‌های بلدرچین موجود در پژوهشکده دام‌های خاص انجام شد. سویه‌های مورد نظر شامل هفت سویه وحشی، خالدار ایتالیایی، اسکارلت، تکسدو، سفید انگلیسی، ای. ام. تگزاس و وایت باتون بودند. از سویه‌های مختلف که هم سن بوده و براساس مشخصات سویه و رنگ بدن در قفس‌های جدا نگهداری می‌شدند، تعدادی تخم جمع‌آوری و پیش از جوجه‌کشی در اتاق مخصوص نگهداری تخم در دمای ۱۵ درجه سانتیگراد نگهداری شدند. پس از جمع‌آوری تخم از هر سویه، تخم

بلدرچین نشان داده است که بسیاری از سویه‌ها، جهش یافته رنگ پر و بال نوع وحشی بوده و تاکنون ۵۰ جهش یافته رنگ پر و بال از نوع وحشی متمایز شده است (Rahman و همکاران، ۲۰۱۶).

بیوشیمی بالینی می‌تواند در تشخیص و آینده‌نگری بیماری‌های پرندگان، مفید باشد هرچند که هنوز به درجه و اعتبار بیوشیمی بالینی پستانداران اهلی نرسیده است. برای بسیاری از پرندگان، محدوده طبیعی فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون تعیین و گزارش شده است که می‌تواند برای مقایسه با مقادیر غیرطبیعی و تشخیص بیماری‌ها استفاده شود. عوامل فیزیولوژیکی گوناگونی مانند جنس، تخم‌گذاری، محیط نگهداری و مانند آنها می‌توانند بر مقادیر طبیعی فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون پرندگان تاثیر بگذارند (Lewandowski and Harrison, 1986).

پارامترهای آناتومیکی و فیزیولوژیکی مختلف به طور منظم در ارزیابی‌های بالینی از سن تولد تا بزرگسالی استفاده می‌شوند. این شاخص‌ها برای ارزیابی پویایی رشد، مناسب بوده و مرتبط با عملکرد فیزیولوژیکی عادی و غیرعادی در پرندگان هستند (Druyan و همکاران، ۲۰۰۹). تغییرات در شاخص‌های فیزیولوژیکی می‌توانند نشانگر مهمی در شناسایی الگوهای رشد باشند. بنابراین می‌تواند برای پیش‌بینی هر دو عواقب فیزیولوژیک و پاتولوژیک، ابزاری بسیار مفید باشند (Tilgar و همکاران، ۲۰۰۷).

مقایسات وزن بدن بین سویه‌های سفید، سیاه، قهوه‌ای و ژاپنی (Islam و همکاران، ۲۰۱۴) و بلدرچین‌هایی با رنگ‌های مختلف (Rahman و همکاران، ۲۰۱۶) انجام شده و در تمامی این تحقیقات، تفاوت وزن بدن در هفته‌های مختلف بین سویه‌های متفاوت، معنی‌دار بوده است. در بررسی اثر سویه و جنس بر وزن بدن سه سویه وحشی، سیاه و سفید، تفاوت بین وزن بدن در همه سنین به جز وزن یک‌روزگی معنی‌دار گزارش گردید و سویه وحشی از لحاظ عملکرد، به عنوان بهترین سویه معرفی شد (شکوهمند و همکاران، ۱۳۸۸). گزارش‌هایی در مورد مقادیر مرجع فیزیولوژیکی برای فراسنجه‌های سرم خون در بلدرچین وجود دارند. مقادیر آسپارات آمینوترانسفراز، آلانین

در طول دوره رشد، تمامی جوجه‌ها از یک جیره استاندارد (شامل ۲۹۰۰ کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی و ۲۵۰ گرم برکیلوگرم پروتئین) (NRC, 1994) و شرایط نوری و دمایی یکسانی برخوردار بودند. جدول ۱ مواد خوراکی و ترکیب مواد مغذی جیره مورد استفاده برای بلدرچین‌ها را نشان می‌دهد. بلدرچین‌ها به صورت هفتگی تا سن ۴۲ روزگی وزن‌کشی شده و در سن ۳۵ روزگی، جنس بلدرچین‌ها مشخص شد.

بلدرچین‌ها ضد عفونی شده و داخل دستگاه جوجه‌کشی گذاشته شدند. بلافاصله پس از خروج جوجه‌ها از تخم، جوجه‌ها وزن-کشی و توسط شماره بال، تعیین هویت شدند. تعداد جوجه‌ها از هر سویه شامل ۱۲۵ قطعه وحشی (۶۸ نر و ۵۷ ماده)، ۱۵۹ قطعه خالدار ایتالیایی (۸۰ نر و ۷۹ ماده)، ۵۸ قطعه اسکارلت (۳۱ نر و ۲۷ ماده)، ۵۶ قطعه تکسدو (۲۰ نر و ۳۶ ماده)، ۸۱ قطعه سفید انگلیسی (۳۷ نر و ۴۴ ماده)، ۹۲ قطعه ای. ام. تگزاس (۴۳ نر و ۴۸ ماده) و ۵۷ قطعه وایت باتون (۳۰ نر و ۲۷ ماده) بود.

جدول ۱- مواد خوراکی و ترکیب مواد مغذی جیره مورد استفاده

درصد	مواد خوراکی
۵۲/۰۸	ذرت
۳۵	کنجاله سویا
۸/۰۴	گلوتن ذرت
۱/۴۴	دی کلسیم فسفات
۱/۲۶	سنگ آهک
۰/۵۵	روغن آفتابگردان
۰/۳۲	ال- لیزین
۰/۳۲	دی ال- متیونین
۰/۲۶	نمک
۰/۲۵	مکمل ویتامینی ^۱
۰/۲۵	مکمل مواد معدنی ^۲
۰/۱۲	جوش شیرین
۰/۱۱	ال- ترئونین
۱۰۰	جمع
ترکیب مواد مغذی (محاسبه شده)	
۲۹۰۰	انرژی قابل سوخت و ساز (کیلوکالری در کیلوگرم)
۲۵/۰۷	پروتئین خام (درصد)
۱/۲۲	متیونین + سیستئین (درصد)
۰/۷۹	متیونین (درصد)
۱/۴۸	لیزین (درصد)
۱/۰۶	ترئونین (درصد)
۰/۲۷	تریپتوفان (درصد)
۰/۹۰	کلسیم (درصد)
۰/۴۵	فسفر قابل دسترس (درصد)
۰/۱۶	سدیم (درصد)
۰/۲۶	کلر (درصد)
۲۲۲	تعادل کاتیون- آنیون (میلی‌اکی والان بر کیلوگرم)
^۱ ترکیب مکمل ویتامینی استفاده شده به ازای هر کیلوگرم جیره شامل ویتامین A (از vitamin A acetate)، ۱۱۵۰۰ IU؛ کوله کلسیفرول، ۲۱۰۰ IU؛ ویتامین E (از DL- α -tocopheryl acetate)، ۲۲ IU؛ ویتامین B ₁₂ ، ۰/۶۰ mg؛ ریوفلاوین، ۴/۴ mg؛ نیکوتین‌آمید، ۴۰ mg؛ کلسیم پانتوتات، ۳۵ mg؛ منادیون (منادیون دی‌متیل پیریمیدینول)، ۱/۵۰ mg؛ فولیک اسید، ۰/۸۰ mg؛ تیامین، ۳ mg؛ پیریدوکسین، ۱۰ mg؛ بیوتین، ۱ mg؛ کولین کلراید، ۵۶۰ mg؛ اتوکسی کوئین، ۱۲۵ mg بود.	
^۲ ترکیب مکمل مواد معدنی استفاده شده به ازای هر کیلوگرم جیره شامل منگنز (از MnSO ₄ ·H ₂ O)، ۶۵ mg؛ روی (از ZnO)، ۵۵ mg؛ آهن (از FeSO ₄ ·7H ₂ O)، ۵۰ mg؛ مس (از CuSO ₄ ·5H ₂ O)، ۸ mg؛ ید (از Ca(IO ₃) ₂ ·H ₂ O)، ۱/۸ mg؛ سلنیم، ۰/۳۰ mg؛ کبالت (Co ₂ O ₃)، ۰/۲۰ mg؛ مولیبدن، ۰/۱۶ mg بود.	

$$Y_{ijk} = \mu + S_i + G_j + SG_{ij} + e_{ijk}$$

که Y_{ijk} مشاهدات مربوط به فراسنجه‌های خونی و صفات رشد، μ میانگین کل، S_i اثر جنس (دو سطح نر و ماده)، G_j اثر سویه‌های مختلف (هفت سطح)، SG_{ij} اثر متقابل جنس \times سویه و e_{ijk} آثار باقیمانده (اثر خطای آزمایش) می‌باشد.

نتایج

نتایج حاصل از تجزیه واریانس اثرات اصلی جنس، سویه و اثر متقابل سویه \times جنس بر صفات وزن و رشد در هفته‌های مختلف نشان داد که مقادیر سطح احتمال آماری برای اثر متقابل جنس-سویه در مورد تمامی صفات وزن و رشد، بالاتر از ۰/۰۵ بوده و این اثر برای هیچ کدام از صفات فوق، معنی‌دار نبود ($P > 0/05$). اثر جنس فقط بر وزن ۴۲ روزگی و افزایش وزن هفته ششم، معنی‌دار بود ($P < 0/001$) و برای بقیه صفات وزن و رشد، معنی‌دار نبود ($P > 0/05$). سویه در سطح ۰/۰۰۱ اثر معنی‌داری بر وزن و رشد در هفته‌های مختلف (به استثنای رشد در هفته چهارم که در سطح احتمال ۰/۰۱ معنی‌دار بود)، داشت.

جنس، سویه و اثر متقابل جنس \times سویه بر مقادیر گلوکز، اسید اوریک و آنزیم آلکالین فسفاتاز (ALP) تاثیر معنی‌داری نشان نداد ($P > 0/05$). اثر جنس بر غلظت کلسیم، گلوبولین و آنزیم آسپاراتات آمینو ترانسفراز (AST) معنی‌دار بود ($P < 0/05$) اما بر غلظت تری‌گلیسرید، فسفر، آلومین و پروتئین تام تاثیر معنی‌داری نداشت ($P > 0/05$). مقادیر تری‌گلیسرید، کلسترول و فسفر تحت تاثیر سویه قرار گرفتند اما اثر سویه بر فراسنجه‌های دیگر، معنی‌دار نبود ($P > 0/05$). اثر متقابل جنس \times سویه علاوه بر تری‌گلیسرید و فسفر، بر مقادیر آلومین و پروتئین تام، معنی‌دار بود اما بر غلظت کلسیم، گلوبولین، آنزیم ALP و آنزیم AST معنی‌دار نبود. میانگین حداقل مربعات وزن و رشد در هفته‌های مختلف برای

در سن ۳۵ روزگی، از هر سویه ۱۰ قطعه پرنده (۵ نر و ۵ ماده) به طور تصادفی انتخاب و کشتار شده و نمونه‌های خون درون لوله‌های بدون ماده ضد انعقاد جمع‌آوری و پس از لخته شدن با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۵ دقیقه سانتریفوژ شدند و سرم آنها جدا گردید. نمونه‌های سرم خون به میکروتیوب منتقل و تا زمان سنجش فراسنجه‌های بیوشیمیایی در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند.

فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون توسط کیت‌های شرکت پارس آزمون و دستگاه اتوآنالایزر (شرکت Selectra Pro مدل M کشور هلند) اندازه‌گیری شدند. فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون شامل گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسرید، اسید اوریک، کلسیم، فسفر، آلومین، پروتئین تام، گلوبولین، آنزیم‌های آلکالین فسفاتاز (ALP) و آسپاراتات آمینو ترانسفراز (AST) بودند.

قبل از تجزیه و تحلیل داده‌ها، نرمال بودن داده‌ها با آزمون شاپیرو-ویلک بررسی شد. تمامی داده‌ها به جز داده‌های کلسیم، فسفر و گلوبولین، دارای توزیع نرمال بودند. با استفاده از روش تبدیل داده، فراسنجه‌های غلظت کلسیم، فسفر و گلوبولین به ترتیب با تبدیل معکوس، لگاریتمی و معکوس، نرمال شدند و سپس مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از بسته agricolae نرم‌افزار کامپیوتری R-3.2.1 انجام گرفت (De Mendiburu, 2017). با توجه به متفاوت بودن تعداد حیوانات در سویه‌های مختلف برای صفات رشد، میانگین حداقل مربعات بین جنس و سویه‌های مختلف، برای این صفات مقایسه گردید. برای بررسی اختلاف میانگین‌های فراسنجه‌های بیوشیمیایی، بین جنس و سویه‌های مختلف از آزمون دانکن با سطح احتمال ۵ درصد استفاده شد.

از مدل آماری زیر برای تجزیه و تحلیل فراسنجه‌های مختلف استفاده شد:

بلدرچین‌های نر بیشتر از ماده‌ها بود و تفاوت مشاهده شده بین نر و ماده فقط برای آنزیم AST معنی‌دار بود ($P < 0/05$). بالاترین و پایین‌ترین میانگین حداقل مربعات وزن یک‌روزگی به ترتیب مربوط به سویه خالدار ایتالیایی و وحشی بود (جدول ۳). بعد از سویه خالدار ایتالیایی، بالاترین میانگین حداقل مربعات وزن یک‌روزگی در سویه تکسدو مشاهده شد که نسبت به سویه خالدار ایتالیایی، تفاوت معنی‌داری نداشت اما با برخی سویه‌های دیگر دارای تفاوت معنی‌داری بود ($P < 0/05$). میانگین حداقل مربعات وزن ۷ روزگی برای سویه وحشی ۲۳/۲۸ گرم بود که تفاوت معنی‌داری با سویه‌های خالدار ایتالیایی و اسکارلت نداشت اما با بقیه سویه‌ها دارای تفاوت معنی‌داری بود ($P < 0/05$). بالاترین وزن ۷ روزگی بعد از سویه وحشی مربوط به سویه‌های خالدار ایتالیایی و اسکارلت بود و سویه وایت باتون پایین‌ترین وزن را داشت. بالاترین میانگین حداقل مربعات برای وزن ۱۴، ۲۱، ۳۵ و ۴۲ روزگی مربوط به سویه خالدار ایتالیایی بود اما برای وزن ۲۸ روزگی، سویه اسکارلت (۱۴۰ / ۶۱ گرم) بالاترین وزن را داشت که با سویه خالدار ایتالیایی (۱۳۹ / ۳۸ گرم) تفاوت معنی‌داری نشان نداد ($P > 0/05$). پایین‌ترین وزن ۱۴، ۲۱، ۲۸ و ۳۵ روزگی در سویه وایت باتون دیده شد اما برای وزن ۴۲ روزگی، پایین‌ترین وزن مربوط به سویه سفید انگلیسی بود که با سویه وایت باتون تفاوت معنی‌داری نداشت ($P > 0/05$)

بلدرچین‌های نر و ماده در جدول ۲ نشان داده شده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، تنها از نظر وزن ۴۲ روزگی و افزایش وزن در هفته ششم تفاوت معنی‌داری بین بلدرچین‌های نر و ماده وجود داشت ($P < 0/05$) و بلدرچین‌های ماده در هفته آخر وزن بدن و افزایش وزن بیشتری نسبت به نرها داشتند. تفاوت بین وزن بدن و افزایش وزن بلدرچین‌های نر و ماده در هفته‌های اول بسیار کم بود اما از هفته چهارم این تفاوت بین نر و ماده بیشتر به چشم می‌خورد که می‌تواند به دلیل رشد دستگاه تولیدمثل در بلدرچین-های ماده برای شروع تخم‌گذاری باشد. مقدار همه فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون (به استثنای اسید اوریک و آنزیم AST) در بلدرچین‌های ماده بیشتر از بلدرچین‌های نر بود. اگرچه غلظت کلسیم و گلوبولین در نرها بیشتر از ماده‌ها بود اما این به خاطر تبدیل معکوسی است که روی داده‌های این فراسنجه‌ها انجام شده و مقدار کوچک‌تر نشان دهنده بیشتر بودن مقدار واقعی آن است (جدول ۲). با وجود بالا بودن مقدار فراسنجه‌ها در ماده‌ها، تفاوت مشاهده شده فقط برای کلسیم، گلوبولین و آنزیم AST بین نرها و ماده‌ها معنی‌دار بود ($P < 0/05$). اگرچه تفاوت از نظر غلظت تری‌گلیسرید و پروتئین تام بین نرها و ماده‌ها در سطح احتمال خطای ۵ درصد، معنی‌دار نبود اما این تفاوت قابل توجه است. غلظت اسید اوریک و آنزیم AST در

جدول ۲- میانگین و خطای استاندارد برای صفات رشد و فراسنج‌های بیوشیمیایی سرم خون بین بلدرچین‌های نر و ماده

p-value	جنس		سرم خون	p-value	جنس		صفات رشد (g)
	نر	ماده			نر	ماده	
۰/۲۷۰ ^{NS}	۳۰۰/۵۳ ± ۱۱/۱۹	۳۱۵/۶۹ ± ۸/۵۴	گلوکز (mg/dl)	۰/۰۶۳ ^{NS}	۸۷۹ ± ۰/۱۰	۹/۰۳ ± ۰/۰۸	وزن یک روزگی
۰/۸۳۹ ^{NS}	۱۶۷/۸۹ ± ۶/۵۷	۱۷۲/۹۱ ± ۸/۰۳	کلسترول (mg/dl)	۰/۸۸۴ ^{NS}	۲۰/۵۲ ± ۰/۳۷	۲۰/۵۹ ± ۰/۳۰	وزن ۷ روزگی
۰/۱۰۷۸ ^{NS}	۷۵/۳۲ ± ۰/۹۱	۷۷/۴۸ ± ۲/۱۲	تری گلیسرید (mg/dl)	۰/۴۰۶ ^{NS}	۴۶/۳۵ ± ۱/۰۴	۴۷/۴۶ ± ۰/۸۶	وزن ۱۴ روزگی
۰/۴۳۹ ^{NS}	۸/۵۵ ± ۰/۴۰	۸/۰۰ ± ۰/۵۰	اسید اوریک (mg/dl)	۰/۶۵۵ ^{NS}	۸۲/۹۶ ± ۱/۵۴	۸۳/۸۷ ± ۱/۳۳	وزن ۲۱ روزگی
۰/۰۰۶۵ ^{**}	۰/۱۰۳ ± ۰/۰۰۴ ^a	۰/۰۹۴ ± ۰/۰۰۳ ^b	کلسیم (mg/dl)	۰/۳۸۴ ^{NS}	۱۳۰/۷۵ ± ۱/۹۲	۱۳۲/۹۵ ± ۱/۶۴	وزن ۲۸ روزگی
۰/۶۴۰ ^{NS}	۰/۸۶۵ ± ۰/۰۱۸	۰/۸۶۸ ± ۰/۰۲۰	فسفر (mg/dl)	۰/۲۹۹ ^{NS}	۱۷۰/۰۷ ± ۲/۱۷	۱۷۳/۰۷ ± ۱/۹۰	وزن ۳۵ روزگی
۰/۶۹۳ ^{NS}	۱/۱۹ ± ۰/۰۳	۱/۲۲ ± ۰/۰۳	آلبومین (g/dl)	۰/۰۰۰۱ ^{***}	۱۹۲/۷۷ ± ۲/۴۵ ^b	۲۰۶/۱۱ ± ۲/۱۱ ^a	وزن ۴۲ روزگی
۰/۰۵۳ ^{NS}	۳/۵۰ ± ۰/۰۹	۳/۷۵ ± ۰/۱۲	پروتئین تام (g/dl)	۰/۹۷۳ ^{NS}	۱/۶۶ ± ۰/۰۶	۱/۶۶ ± ۰/۰۵	افزایش وزن هفته اول
۰/۰۳۳۵ [*]	۰/۴۳۸ ± ۰/۰۱۱ ^a	۰/۴۰۴ ± ۰/۰۱۳ ^b	گلوبولین (g/dl)	۰/۳۲۵ ^{NS}	۳/۶۹ ± ۰/۱۲	۳/۸۴ ± ۰/۱۰	افزایش وزن هفته دوم
۰/۸۱۳ ^{NS}	۳۷۶/۰۵ ± ۲۱/۸۵	۳۷۳/۶۱ ± ۱۴۴/۳۶	U/L/ALP	۰/۹۲۶ ^{NS}	۵/۱۴ ± ۰/۱۳	۵/۱۵ ± ۰/۱۰	افزایش وزن هفته سوم
۰/۰۱۱۰ [*]	۲۰۷/۳۲ ± ۶/۵۳ ^a	۱۸۲/۹۱ ± ۴/۸۳ ^b	U/L/AST	۰/۰۹۶ ^{NS}	۶/۷۶ ± ۰/۱۳	۷/۰۴ ± ۰/۱۱	افزایش وزن هفته چهارم
				۰/۱۴۰ ^{NS}	۵/۵۱ ± ۰/۱۲	۵/۷۴ ± ۰/۱۱	افزایش وزن هفته پنجم
				۰/۰۰۰۱ ^{***}	۳/۳۸ ± ۰/۱۵ ^b	۴/۷۹ ± ۰/۱۳ ^a	افزایش وزن هفته ششم

NS: در هر ردیف، میانگین‌های مرعات صفات رشد و میانگین فراسنج‌های بیوشیمیایی سرم خون با حروف متفاوت، بین دو جنس دارای اختلاف معنی‌داری هستند (P < ۰/۰۵).

II: عدم معنی‌داری؛ ** و *** به ترتیب معنی‌داری در سطوح ۰/۰۱ و ۰/۰۰۱.

جدول ۳- میانگین حداقل مربعات و خطای استاندارد میانگین برای صفات وزن بدن و افزایش وزن در هفته‌های مختلف برای سویه‌های مختلف بلدرچین

SEM	p-value	ویات باتون	ای.ام.نگراس	سفيد انگلیسی	نکسو	اسکارت	خالد ایتالیایی	وحشی	صفت رشد (g)
۱/۲۰	۰/۰۰۰۱***	۸۴۹ ± ۰/۲۲ ^c	۸۷۹ ± ۰/۱۵ ^{bc}	۸۵۳ ± ۰/۱۶ ^c	۹۱۵ ± ۰/۲۲ ^{ab}	۸۹۴ ± ۰/۱۸ ^{bc}	۹۶۳ ± ۰/۱۰ ^a	۸۴۵ ± ۰/۱۳ ^c	وزن یک روزگی
۴/۴۶	۰/۰۰۰۱***	۱۸۴۵ ± ۰/۸۱ ^c	۱۸۹۱ ± ۰/۵۵ ^c	۲۰۶۰ ± ۰/۵۹ ^{bc}	۱۹۱۴۸ ± ۰/۸۰ ^{bc}	۲۱۱۲۹ ± ۰/۶۸ ^{abc}	۲۱۸۷ ± ۰/۳۳ ^{ab}	۲۳۲۸ ± ۰/۴۶ ^a	وزن ۷ روزگی
۱۲/۶۴	۰/۰۰۰۱***	۴۰۱۰۵ ± ۲/۳۱ ^d	۴۲۱۵۹ ± ۱/۵۵ ^d	۴۴۱۵۹ ± ۱/۶۶ ^{cd}	۴۴۱۶ ± ۲/۲۶ ^{cd}	۵۲۱۵۲ ± ۱/۹۳ ^{ab}	۵۳۶۸ ± ۱/۰۶ ^a	۵۰۸۷ ± ۱/۳۰ ^{bc}	وزن ۱۴ روزگی
۲۰/۲۴	۰/۰۰۰۱***	۷۴۶۷ ± ۳/۴۰ ^c	۷۷۶۹۳ ± ۲/۶۴ ^{bc}	۷۸۱۹ ± ۲/۳۳ ^{bc}	۸۳۱۸ ± ۳/۲۳ ^{abc}	۹۰۳۸ ± ۲/۹۸ ^a	۹۳۰۳ ± ۱/۷۳ ^a	۸۷۰۰ ± ۲/۰۹ ^{ab}	وزن ۲۱ روزگی
۲۵/۰۶	۰/۰۰۰۱***	۱۲۰/۲۰ ± ۴/۲۵ ^c	۱۲۷/۳۰ ± ۲/۸۹ ^{bc}	۱۲۲/۸۵ ± ۳/۲۸ ^b	۱۳۴/۵۳ ± ۴/۰۱ ^{abc}	۱۴۰/۶۱ ± ۳/۷۰ ^a	۱۳۹/۳۸ ± ۲/۱۲ ^a	۱۳۸/۰۵ ± ۲/۵۹ ^{ab}	وزن ۲۸ روزگی
۲۸/۵۵	۰/۰۰۰۱***	۱۵۹/۵۷ ± ۴/۷۹ ^c	۱۶۷/۹۱ ± ۳/۳۰ ^{bc}	۱۶۰/۴۱ ± ۳/۷۳ ^c	۱۷۹/۱۸ ± ۴/۵۷ ^{ab}	۱۷۹/۱۸ ± ۴/۳۷ ^{ab}	۱۸۱/۰۵ ± ۲/۴۳ ^a	۱۷۳/۶۸ ± ۲/۹۵ ^{abc}	وزن ۳۵ روزگی
۳۲/۲۴	۰/۰۰۰۱***	۱۸۸/۳۶ ± ۵/۴۱ ^{cd}	۱۹۵/۵۷ ± ۳/۷۱ ^{bc}	۱۸۶/۱۹ ± ۴/۲۱ ^d	۲۰۶/۵۰ ± ۵/۱۶ ^{ab}	۱۹۸/۲۹ ± ۴/۷۵ ^{ab}	۲۱۰/۹۰ ± ۲/۷۰ ^a	۲۱۰/۲۶ ± ۳/۳۱ ^{ab}	وزن ۴۲ روزگی
۰/۶۶	۰/۰۰۰۱***	۱/۴۰ ± ۰/۱۳ ^c	۱/۴۵ ± ۰/۰۸ ^c	۱/۶۸ ± ۰/۰۹ ^{bc}	۱/۴۲ ± ۰/۱۲ ^c	۱/۷۸ ± ۰/۱۰ ^b	۱/۷۶ ± ۰/۰۶ ^b	۲/۱۵ ± ۰/۰۷ ^a	افزایش وزن هفته اول
۱/۴۵	۰/۰۰۰۱***	۳/۰۹ ± ۰/۲۶ ^c	۳/۳۸ ± ۰/۱۸ ^c	۳/۴۳ ± ۰/۱۹ ^c	۳/۵۳ ± ۰/۲۶ ^{bc}	۴/۴۹ ± ۰/۲۳ ^b	۴/۵۴ ± ۰/۱۲ ^a	۳/۹۳ ± ۰/۱۵ ^{bc}	افزایش وزن هفته دوم
۱/۵۱	۰/۰۰۰۱***	۴/۶۳ ± ۳/۲۸ ^b	۴/۸۵ ± ۰/۱۹ ^b	۴/۷۴ ± ۰/۲۰ ^b	۵/۳۵ ± ۰/۲۷ ^{ab}	۵/۵۵ ± ۰/۲۳ ^{ab}	۵/۷۱ ± ۰/۱۳ ^a	۵/۱۷ ± ۰/۱۶ ^{ab}	افزایش وزن هفته سوم
۱/۶۵	۰/۰۰۵۴**	۶/۶۴ ± ۰/۲۸ ^{bc}	۷/۰۲ ± ۰/۱۹ ^{bc}	۶/۵۶ ± ۰/۲۲ ^{bc}	۷/۲۵ ± ۰/۲۶ ^a	۷/۰۰ ± ۰/۲۵ ^{bc}	۶/۵۰ ± ۰/۱۴ ^c	۷/۲۵ ± ۰/۱۷ ^{ab}	افزایش وزن هفته چهارم
۱/۵۷	۰/۰۰۱۰***	۵/۳۹ ± ۰/۲۷ ^{bc}	۵/۸۴ ± ۰/۱۸ ^{ab}	۵/۴۱ ± ۰/۲۱ ^{bc}	۶/۳۸ ± ۰/۲۵ ^a	۵/۴۴ ± ۰/۲۴ ^{bc}	۵/۷۹ ± ۰/۱۳ ^b	۵/۱۵ ± ۰/۱۵ ^c	افزایش وزن هفته پنجم
۱/۹۸	۰/۰۰۰۱***	۴/۲۲ ± ۰/۳۳ ^b	۳/۸۷ ± ۰/۲۳ ^b	۳/۸۸ ± ۰/۲۷ ^b	۳/۹۸ ± ۰/۳۲ ^b	۳/۰۷ ± ۰/۳۱ ^c	۴/۳۵ ± ۰/۱۷ ^b	۵/۲۱ ± ۰/۲۱ ^a	افزایش وزن هفته ششم

^{a-d} در هر ردیف، میانگین‌های حداقل مربعات با حروف متفاوت بین سویه‌ها دارای اختلاف معنی‌داری هستند (P < ۰/۰۵).
 NS عدم معنی‌داری؛ **، *** به ترتیب معنی‌داری در سطح ۰/۰۵، ۰/۰۱ و ۰/۰۰۱.
 SEM، خطای استاندارد میانگین‌ها

بیشترین و سویه اسکارلت پایین‌ترین افزایش وزن را به خود اختصاص دادند.

دامنه تغییرات غلظت گلوکز بین ۲۸۱/۳۳ برای سویه اسکارلت تا ۳۴۱/۸۳ میلی‌گرم در دسی‌لیتر برای سویه ای. ام. تگزاس بدست آمد و تفاوت معنی‌داری بین سویه‌ها از لحاظ غلظت گلوکز سرم خون مشاهده نشد اما بالاترین مقادیر غلظت گلوکز در سویه‌های ای. ام. تگزاس، وایت باتون و سفید انگلیسی مشاهده شد که مقادیر گلوکز سرم خون در این سویه‌ها بالاتر از میانگین گلوکز کل سویه‌ها (۳۰۸/۸۳ میلی‌گرم در دسی‌لیتر) بود و پایین‌ترین مقادیر مربوط به سویه‌های اسکارلت و خالدار ایتالیایی بود (جدول ۴). سویه وحشی و سفید انگلیسی در بین سویه‌ها، به ترتیب بالاترین و کمترین میزان کلسترول سرم خون را داشتند که از لحاظ آماری نیز تفاوت بین این دو سویه معنی‌دار بود ($P < 0/05$). بعد از سویه سفید انگلیسی، سویه تکسبدو پایین‌ترین میزان کلسترول را داشت که نسبت به سویه وحشی و وایت باتون (بالاترین غلظت کلسترول در سرم خون) دارای تفاوت معنی‌داری بود ($P < 0/05$).

دامنه تغییرات غلظت تری‌گلیسرید بین ۷۰/۳۳ میلی‌گرم در دسی‌لیتر برای سویه تکسبدو تا ۸۵/۳۳ میلی‌گرم در دسی‌لیتر در مورد سویه وایت باتون، متغیر بود (جدول ۴). تفاوت معنی‌داری بین برخی از سویه‌ها از لحاظ غلظت تری‌گلیسرید وجود داشت. مشابه کلسترول، سویه‌های تکسبدو و سفید انگلیسی جز سویه‌هایی بودند که مقدار تری‌گلیسرید سرم خون آنها پایین‌تر از میانگین تری‌گلیسرید کل سویه‌ها (۷۶/۵ میلی‌گرم در دسی‌لیتر) بود و تفاوت معنی‌داری بین این دو سویه از لحاظ غلظت تری‌گلیسرید، مشاهده نشد ($P > 0/05$).

با توجه به نتایج جدول ۳ مشاهده می‌شود که وزن در هفته‌های مختلف برای سویه خالدار ایتالیایی، وحشی و اسکارلت بالاتر و برای سفید انگلیسی، ای ام تگزاس و وایت باتون پایین‌تر بود و تفاوت معنی‌داری بین سه سویه با بالاترین وزن و سه سویه با پایین‌ترین وزن‌ها وجود نداشت ($P > 0/05$). براساس وزن یک-روزی، از بالاترین به پایین‌ترین وزن به ترتیب خالدار ایتالیایی، تکسبدو، اسکارلت، ای. ام. تگزاس، سفید انگلیسی، وایت باتون و وحشی بودند اما از نظر وزن نهایی در سن ۴۲ روزگی، به ترتیب خالدار ایتالیایی، وحشی، تکسبدو، اسکارلت، ای. ام. تگزاس، وایت باتون و سفید انگلیسی بودند.

نتایج افزایش وزن در هفته‌های مختلف در جدول ۳ آورده شده است. در همه سویه‌ها، میزان اضافه وزن تا هفته چهارم افزایش و در هفته پنجم و ششم کاهش یافت و بالاترین مقدار افزایش وزن برای همه سویه‌ها در هفته چهارم مشاهده شد. سویه وحشی دارای بالاترین افزایش وزن در هفته اول بود که این دلیل برای بالا بودن وزن ۷ روزگی با وجود پایین بودن وزن یک‌روزگی در این سویه است. در سه هفته اول، سویه وایت باتون پایین‌ترین افزایش وزن را داشت که نسبت به افزایش وزن سویه خالدار ایتالیایی (بالاترین افزایش وزن در سه هفته اول) تفاوت معنی‌داری را نشان داد ($P < 0/05$). علی‌رغم بالا بودن وزن بدن در سنین ۲۸ و ۳۵ روزگی به ترتیب برای سویه خالدار ایتالیایی و وحشی، این سویه‌ها در هفته‌های چهارم و پنجم پایین‌ترین افزایش وزن را داشتند و بالا بودن رشد در هفته‌های اولیه (سویه وحشی) و وزن یک‌روزگی (سویه خالدار ایتالیایی) در این سویه‌ها باعث شد که در هفته‌های آخر، بالاترین وزن را داشته باشند. سویه تکسبدو در هفته چهارم و پنجم بالاترین افزایش وزن را داشت. در هفته آخر، سویه وحشی

جدول ۴- میانگین و خطای استاندارد میانگین برای فراسنج‌های بیوشیمیایی سرم خون در سوسه‌های مختلف بلدرچین

فراسنج‌های بیوشیمیایی سرم خون		سوسه بلدرچین							
SEM	P-value	وبت باتون	ای.ام.نگراس	سفیدانگلیسی	نکسلو	اسکارت	خلدار ایتالیایی	وحشی	مجموعه
۴۴/۴۴	۰/۱۹۱۳ ^{NS}	۳۳۲/۶۷ ± ۱۳/۴۶	۳۴۱/۸۳ ± ۱۳/۰۸	۳۱۸/۵۰ ± ۲۱/۶۵	۲۹۵/۱۷ ± ۲۲/۰۸	۷۸۱/۳۳ ± ۲۰/۰۶	۲۹۴/۸۳ ± ۱۶/۷۵	۲۹۵/۵۰ ± ۱۰/۵۵	(mg/dl) گلوکز
۳۰/۳۷	۰/۰۴۶۷ *	۱۸۳/۱۷ ± ۹/۲۹ ^{ab}	۱۷۱/۰۰ ± ۱۸/۴۴ ^{abc}	۱۳۸/۳۳ ± ۸/۳۴ ^c	۱۶۰/۱۷ ± ۱۷/۶۴ ^{bc}	۱۶۶/۳۳ ± ۱۱/۷۵ ^{abc}	۱۷۲/۱۷ ± ۷/۶۰ ^{abc}	۲۰۳/۳۳ ± ۱۰/۲۸ ^d	(mg/dl) کلسترول
۵/۹۰	۰/۰۰۷۱ ***	۸۵/۳۳ ± ۶/۲۳ ^d	۷۴/۶۷ ± ۱/۸۰ ^{bc}	۷۳/۱۷ ± ۰/۹۸ ^{bc}	۷۰/۳۳ ± ۲/۲۶ ^c	۸۰/۵۰ ± ۲/۶۴ ^{ab}	۷۴/۰۰ ± ۱/۱۶ ^{bc}	۷۷/۵۰ ± ۱/۴۱ ^b	(mg/dl) تری‌گلیسرید
۱/۸۲	۰/۱۱۹۱ ^{NS}	۹/۵۵ ± ۰/۷۵	۶/۹۳ ± ۰/۵۶	۷/۹۸ ± ۰/۸۴	۶/۳۳ ± ۰/۷۹	۹/۱۰ ± ۱/۱۶	۹/۷۷ ± ۰/۵۲	۸/۰۷ ± ۰/۵۷	(mg/dl) اسید اوریک
۰/۰۱	۰/۱۱۷۵ ^{NS}	۰/۰۹۲ ± ۰/۰۰۶	۰/۰۹۹ ± ۰/۰۰۷	۰/۰۹۶ ± ۰/۰۰۲	۰/۱۰۶ ± ۰/۰۰۳	۰/۱۰۷ ± ۰/۰۰۴	۰/۰۸۹ ± ۰/۰۰۸	۰/۰۹۷ ± ۰/۰۰۳	(mg/dl) کلسیم
۰/۰۶	۰/۰۴۲۷ *	۹۴۴ ± ۰/۰۶۳ ^d	۰/۸۱۱ ± ۰/۰۲۶ ^{bc}	۰/۸۶۵ ± ۰/۰۱۹ ^{abc}	۰/۸۰۰ ± ۰/۰۳۳ ^c	۰/۸۸۱ ± ۰/۰۱۷ ^{abc}	۰/۸۸۲ ± ۰/۰۳۳ ^{abc}	۰/۸۸۴ ± ۰/۰۲۵ ^{ab}	(mg/dl) فسفر
۰/۱۲	۰/۰۸۱۳ ^{NS}	۱/۳۵ ± ۰/۰۰۶	۱/۱۲ ± ۰/۰۰۴	۱/۲۱ ± ۰/۰۰۴	۱/۱۴ ± ۰/۰۰۷	۱/۱۷ ± ۰/۰۰۶	۱/۲۳ ± ۰/۰۰۶	۱/۲۲ ± ۰/۰۰۷	(g/dl) آلبومین
۰/۳۸	۰/۰۵۸۳ ^{NS}	۴/۱۵ ± ۰/۰۲۷	۳/۴۰ ± ۰/۱/۳	۳/۵۷ ± ۰/۰۰۹	۳/۴۴ ± ۰/۰۲۰	۳/۵۳ ± ۰/۰۲۳	۳/۷۲ ± ۰/۰۱۲	۳/۶۶ ± ۰/۰۱۹	(g/dl) پروتئین تام
۰/۰۵	۰/۰۲۰۶۹ ^{NS}	۰/۳۶۸ ± ۰/۰۷۸	۰/۴۴۲ ± ۰/۰۱۹	۰/۴۲۷ ± ۰/۰۱۳	۰/۴۴۳ ± ۰/۰۲۶	۰/۴۳۳ ± ۰/۰۳۰	۰/۴۰۷ ± ۰/۰۲۱	۰/۴۱۵ ± ۰/۰۲۱	(g/dl) گلوبولین
۸۲۹/۲۳	۰/۵۶۶۱ ^{NS}	۴۰۷/۰۰ ± ۷۷۲/۹۰	۴۰۹/۶۷ ± ۷۸۲/۲۴	۳۸۴۰/۸۳ ± ۱۰۴/۰۰۹	۳۸۸۲/۰۰ ± ۳۰۹/۳۵	۳۳۷۸/۰۰ ± ۳۶۸/۱۳	۳۴۳۷/۰۰ ± ۷۸۲/۲۰	۳۶۸۲/۱۷ ± ۵۰۴/۵۴	(U/L)ALP
۲۵/۱۵	۰/۲۲۰۳ ^{NS}	۲۰/۸/۱۷ ± ۸/۱۳	۱۹۵/۶۷ ± ۱۱/۳۳	۱۸۸/۳۳ ± ۱۴/۴۵	۱۷۳/۵۰ ± ۶/۰۵	۱۹۵/۵۰ ± ۱۷/۲۰	۱۸۰/۳۳ ± ۵/۷۷	۲۱۶/۱۷ ± ۱۳/۹۸	(U/L)AST

^{a-c} در هر ردیف، میانگین‌های دارای حروف متفاوت از نظر آماری دارای اختلاف معنی‌داری هستند ($P < ۰/۰۵$).

^{NS} عدم معنی‌داری؛ * ** و *** به ترتیب معنی‌داری در سطح ۰/۰۵، ۰/۰۱ و ۰/۰۰۱.

SEM، خطای استاندارد میانگین‌ها

بحث

نتایج تجزیه واریانس صفات رشد (جدول ۲) نشان داد که جنس بر وزن بدن در سن ۴۲ روزگی و افزایش وزن در هفته ششم اثر معنی‌داری داشت ($P < 0/05$). اثر معنی‌دار جنس بر وزن بدن بعد از ۲۸ روزگی در تحقیقات دیگر نیز گزارش شده است (Aggrey و همکاران، ۲۰۰۳؛ شکوهمند و همکاران، ۱۳۸۸) که مشابه نتایج تحقیق حاضر می‌باشند. تفاوت وزن بدن بعد از سه هفته‌گی بین سویه وحشی و سویه‌های رنگی جهش یافته در تحقیق روی سویه‌های بلدرچین در بنگلادش نیز گزارش شده است (Rahman و همکاران، ۲۰۱۶). وزن یک‌روزگی و وزن در هفته‌های مختلف در چهار ژنوتیپ ژاپنی، سفید، سیاه و قهوه‌ای تفاوت معنی‌داری داشتند (Islam و همکاران، ۲۰۱۴) که با نتایج حاصل از تحقیق حاضر مطابقت داشت. اثر معنی‌دار بین سویه‌های رنگی جهش یافته بلدرچین در تحقیق دیگر نیز گزارش شده است (Rahman و همکاران، ۲۰۱۶).

تأثیر معنی‌دار جنس بر غلظت تری‌گلیسرید و عدم تأثیر آن بر غلظت کلسترول سرم خون توسط بیگی و همکاران (۱۳۸۹) گزارش شده است که برای کلسترول، مشابه این تحقیق و در مورد تری‌گلیسرید مخالف نتایج تحقیق حاضر بود. همچنین اثر معنی‌دار لاین بلدرچین با سرعت رشد بالا بر کلسترول خون نیز مشاهده شده است که مشابه یافته‌های این تحقیق می‌باشد (بیگی و همکاران، ۱۳۸۹). تفاوت معنی‌دار غلظت آلبومین، گلوبولین، پروتئین تام، اسید اوریک و گلوکز بین دو جنس نر و ماده مرغ-های بومی مشاهده نشد (Ibrahim و همکاران، ۲۰۱۲) که به استثنای گلوبولین که در این تحقیق اختلاف آن معنی‌دار شده است، در مورد بقیه فراسنجه‌ها مشابه نتایج این تحقیق بود. تأثیر اکوتیپ مرغ بر غلظت گلوکز، اسید اوریک و گلوبولین، معنی‌دار اما بر آلبومین غیرمعنی‌دار بود (Ibrahim و همکاران، ۲۰۱۲).

به طوری که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، تفاوت معنی‌داری بین سویه‌ها از لحاظ غلظت اسید اوریک و کلسیم سرم خون، دیده نشد. در مورد این دو فراسنجه، سویه‌های وایت باتون و خالدار ایتالیایی بالاترین میزان اسید اوریک و کلسیم و سویه تکسدو و اسکارلت به ترتیب پایین‌ترین غلظت اسید اوریک و کلسیم را داشتند. دامنه تغییرات سویه‌ها برای اسید اوریک و کلسیم به ترتیب بین ۶/۳۳ تا ۹/۷۷ و ۹/۴ تا ۱۱/۷۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر بود. تفاوت معنی‌داری بین سویه‌ها از نظر غلظت فسفر سرم خون، مشاهده شد و سویه وایت باتون بالاترین میزان فسفر را داشت که تفاوت آن نسبت به همه سویه‌ها معنی‌دار بود ($P < 0/05$) اما سویه تکسدو پایین‌ترین میزان غلظت فسفر سرم خون را داشت که نسبت به سویه‌های سفید انگلیسی و ای. ام. تگزاس تفاوت معنی‌داری نداشت ($P > 0/05$) اما با بقیه سویه‌ها دارای تفاوت معنی‌داری بود ($P < 0/05$).

مقادیر آلبومین، گلوبولین، پروتئین تام، آنزیم AST و ALP بین سویه‌های مختلف بلدرچین، تفاوت معنی‌داری نداشت ($P > 0/05$) اما همان‌طور که در جدول ۴ آشکار است، مقادیر آلبومین، گلوبولین و پروتئین تام در سطح خطای ۱۰ درصد معنی‌دار بود. بالاترین مقدار آلبومین، گلوبولین و پروتئین تام مربوط به سویه وایت باتون و پایین‌ترین مقدار آن مربوط به سویه‌های ای. ام. تگزاس و تکسدو بود. دامنه تغییرات آنزیم AST و ALP به ترتیب ۱۷۳/۵ - ۲۱۶/۱۷ و ۳۳۷۸/۰۰ - ۴۰۹۷/۶۷ واحد در لیتر مشاهده شد که پایین‌ترین مقدار آنها به ترتیب برای سویه تکسدو و اسکارلت و بالاترین مقدار آنها مربوط به سویه‌های وحشی و ای. ام. تگزاس بود.

اوریک و آلومین متفاوت از یافته‌های این تحقیق می‌باشد. میزان آلومین، پروتئین تام، تری‌گلیسرید و کلسترول در جنس ماده بیشتر از نر و مقدار آنزیم AST، اسید اوریک و گلوکز در نرها بیشتر از ماده‌ها گزارش شده است (Scholtz و همکاران، ۲۰۰۹) که به استثنای غلظت گلوکز، مابقی فراسنجه‌ها نتیجه مشابه این تحقیق داشتند. در پرنده‌های ماده، افزایش در غلظت پروتئین تام درست قبل از تخم‌گذاری اتفاق می‌افتد که می‌تواند به افزایش شبه استروژنی در گلوبولین نسبت داده شود (Lumeij, ۱۹۹۷). چندین تفاوت وابسته به جنس ممکن است با تغییرات فیزیولوژیکی در پرنده ماده به واسطه تخم‌گذاری توضیح داده شوند. کبد در هنگام تخم‌گذاری، تری‌گلیسرید، فسفولیپید و کلسترول بیشتری سنتز می‌کند. این‌ها لیپیدهایی هستند که در لیپوپروتئین‌های ترشح شده به خون سهیم هستند و در تخمک‌های داخل تخمدان ترکیب می‌شوند. بنابراین مرغان تخمگذار، غلظت فوق‌العاده بالاتری از تری‌گلیسرید و کلسترول نسبت به نرها دارند (König و همکاران، ۲۰۰۷).

وزن بدن در هفته‌های اول و دوم در بلدرچین‌های وحشی و جهش‌یافته‌های آن‌ها مشابه بود اما از هفته سوم به بعد بین سویه وحشی با جهش‌یافته‌های آن تفاوت معنی‌داری گزارش شد و در هفته ششم، بلدرچین وحشی پایین‌ترین وزن و بلدرچین‌های دهاکایا و رزوتا بالاترین وزن بدن را داشتند (Rahman و همکاران، ۲۰۱۶). تفاوت از نظر وزن بدن در رنگ‌های جهش یافته مختلف بلدرچین‌ها در تحقیقات دیگر نیز گزارش شده است (Ito and Tsudzuki, 1994). دامنه تغییرات وزن یک-روزگی برای چهار ژنوتیپ ژاپنی، سیاه، سفید و قهوه‌ای بین ۴/۵۲ تا ۶/۸۱ گرم بود (Islam و همکاران، ۲۰۱۴) که از دامنه تغییرات وزن یک‌روزگی در تحقیق حاضر، کمتر می‌باشد اما بین چهار ژنوتیپ، تفاوت معنی‌داری گزارش شد که مشابه نتایج این تحقیق

نظیفی و همکاران (۱۳۷۹) تفاوت معنی‌داری بین دو جنس نر و ماده بلدرچین از لحاظ پروتئین تام، آلومین و اسید اوریک مشاهده نکردند که مشابه یافته‌های این تحقیق بود. اثر جنس بر غلظت آلومین، پروتئین تام، گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسرید و آنزیم AST بلدرچین‌ها، معنی‌دار و بر اسید اوریک غیرمعنی‌دار گزارش شده است (Scholtz و همکاران، ۲۰۰۹).

در بلدرچین، اختلاف وزن جنس نر و ماده بعد از سن ۳۰ روزگی به بیشترین حد خود می‌رسد به طوری که گزارش شده است که وزن بدن بلدرچین‌های ژاپنی در سن ۲۸ روزگی در جنس ماده نسبت به نر بیشتر بوده (تفاوت دو جنس غیرمعنی‌دار) و در سنین بالاتر از ۲۸ روزگی، تفاوت وزن بدن در دو جنس معنی‌دار می‌باشد (Aggrey و همکاران، ۲۰۰۳). وزن بدن جنس نر جوجه-های گوستی اغلب سنگین‌تر از جنس ماده می‌باشد اما در این تحقیق، بلدرچین‌های ماده سنگین‌تر از نرها بودند که این وضعیت متفاوت از مرغ است. مشابه تحقیق حاضر، گزارش‌هایی در مورد بیشتر بودن وزن بلدرچین‌های ماده نسبت به نرها در سایر تحقیقات وجود دارد (بیگی و همکاران، ۱۳۸۹). علت بیشتر بودن وزن ماده-ها نسبت به نرها بخصوص بعد از ۲۸ روزگی می‌تواند مربوط به بالا بودن وزن تخمدان و کبد در جنس ماده در اواخر دوره رشد باشد و دلیل دیگر وجود هورمون تستوسترون است که مقدار آن با بلوغ جنسی افزایش می‌یابد و چون جنس نر زود به بلوغ می‌رسد، باعث کاهش غلظت هورمون رشد می‌شود (بیگی و همکاران، ۱۳۸۹؛ Panda and Singh, 1990).

بالا بودن سطح تری‌گلیسرید سرم خون در جنس ماده نسبت به نر در تحقیق بیگی و همکاران (۱۳۸۹) نیز گزارش شده است که با نتایج این تحقیق مطابقت داشت. بالا بودن میزان گلوبولین، پروتئین تام، اسید اوریک و گلوکز و پایین بودن غلظت آلومین در ماده‌ها، در مرغ‌های بومی نیز گزارش شده است که برای اسید

با رشد بالا دارای کلسترول بالاتری هستند، مطابقت دارد. گزارش‌ها حاکی از آن است که بین سطح کلسترول خون و کلسترول بافت سینه و ران ارتباط مثبتی وجود دارد (Salma و همکاران، ۲۰۰۷). بنابراین سویه‌هایی که دارای کلسترول سرم خون بالایی هستند از لحاظ کیفیت گوشت سینه و ران، پایین خواهند بود. میزان طبیعی کلسترول سرم خون پرندگان ۱۰۰ تا ۲۰۰ میلی-گرم در دسی لیتر است (Campbell and Coles, 1986) و در این تحقیق به جز سویه وحشی که غلظت کلسترول سرم خون آن ۲۰۳/۳۳ میلی‌گرم در دسی لیتر بود، غلظت کلسترول سرم خون بقیه سویه‌ها در دامنه گزارش شده، قرار داشت. همچنین در تحقیق نظیفی و همکاران (۱۳۷۹) مقادیر بالاتر و پایین‌تر از دامنه طبیعی برای کلسترول سرم خون پرندگان، در مورد بلدرچین گزارش شده است.

میزان کلسیم سرم خون سویه‌های بلدرچین مورد مطالعه در این تحقیق، در دامنه گزارش شده (۸ تا ۱۸ میلی‌گرم در دسی لیتر) برای پرندگان و بلدرچین بود اما مقادیر فسفر سرم خون نسبت به گزارش‌های سایر محققین، بالاتر است (Campbell and Coles, 1986؛ نظیفی و همکاران، ۱۳۷۹). دامنه تغییرات اسید اوریک در این تحقیق، ۸/۲۵ تا ۹/۷۷ میلی‌گرم در دسی لیتر بود که مشابه دامنه طبیعی اسید اوریک (۲ تا ۱۵ میلی‌گرم در دسی لیتر) است (Campbell and Coles, 1986) و با میانگین گزارش شده توسط نظیفی و همکاران (۱۳۷۹) مطابقت دارد. متفاوت بودن غلظت پروتئین بین اکوتیپ‌های مختلف مرغ در یافته‌های Ibrahim و همکاران (۲۰۱۲) گزارش شده است. میزان پروتئین پلاسما با افزایش رشد ارتباط مستقیمی دارد. افزایش پروتئین تام با افزایش وزن بدن می‌تواند مربوط به افزایش تولید از کبد به واسطه افزایش در توده بدنی و فعالیت‌های متابولیکی در طول بلوغ جنسی باشد (Vatsalya and Arora, 2011).

بود. ژنوتیپ سفید در هفته‌های مختلف، بالاترین وزن و بلدرچین-های قهوه‌ای کمترین وزن بدن را داشتند (Islam و همکاران، ۲۰۱۴). رشد در سه سویه وحشی، سیاه و سفید تا روز ۲۸ افزایش و سپس کاهش آن در تحقیق شکوهمند و همکاران (۱۳۸۸) نیز گزارش شده است که مشابه یافته‌های این تحقیق است. سویه وحشی بالاترین افزایش وزن و سویه سفید که مشابه سویه‌های سفید انگلیسی، ای. ام. تگزاس و وایت باتون است، پایین‌ترین میزان افزایش وزن را داشت که با تحقیق زیر مطابقت دارد (شکوهمند و همکاران، ۱۳۸۸).

دامنه تغییرات غلظت گلوکز از ۲۹۷/۶۹ تا ۴۱۸/۱۳ میلی‌گرم در دسی لیتر در تحقیق نظیفی و همکاران (۱۳۷۹)، بزرگتر از دامنه تغییرات گلوکز در این پژوهش است اما با دامنه گزارش شده میزان طبیعی گلوکز سرم خون پرندگان (۲۰۰ تا ۴۵۰ میلی‌گرم در دسی لیتر) مطابقت داشت (Campbell and Coles, 1986). سطح گلوکز خون نقش مهمی در تنظیم گلوکز بافت‌ها و تولید انرژی لازم برای استفاده در فرآیندهای سوخت و ساز دارد. ارتباط منفی بین سطح رشد و میزان گلوکز خون در تحقیقات گزارش شده است (Vatsalya and Arora, 2011) که در این تحقیق نیز سویه‌هایی مانند وایت باتون با رشد کمتر دارای میزان گلوکز بیشتری بودند. کاهش قند خون ممکن است به تغییرات در سوخت و ساز کربوهیدرات‌ها نسبت داده شود که توسط هورمون‌های متابولیکی که به شدت در تولید، ذخیره و سوخت و ساز گلوکز درگیر هستند، تحریک می‌شود. همچنین افزایش هورمون لپتین که نقش مهمی در رشد دارد، باعث کاهش غلظت گلوکز خون و در نتیجه افزایش رشد می‌شود (Vatsalya and Arora, 2011). میزان کلسترول سرم خون در سویه‌های وحشی و خالدار ایتالیایی که سرعت رشد بالایی دارند (جدول ۳) بالاتر از سایر سویه‌ها بود که با نتایج بیگی و همکاران (۱۳۸۹) که گزارش کردند لاین‌های

باتون و کمترین مقدار آنها مربوط به سویه تکسدو بود. لذا با توجه به وجود ارتباط نزدیک بین بسیاری از فراسنجه‌های خونی با مقدار آنها در بافت سینه و ران و پایین بودن غلظت کلسترول و تری-گلیسرید در سویه تکسدو و همچنین بالا بودن وزن این سویه در سن ۴۲ روزگی (غیرمعنی‌دار بودن تفاوت آن با سویه وحشی و خالدار ایتالیایی) نسبت به سایر سویه‌های تحت آزمایش، سویه تکسدو را می‌توان به عنوان سویه گوشتی مطلوب در بین سویه‌های مورد بررسی، توصیه کرد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان نهایت تشکر خود را از پژوهشگرده دام‌های خاص دانشگاه زابل به خاطر حمایت در انجام این تحقیق اعلام می‌دارند.

منابع

بیگی، ح.، پاکدل، ع. و مرادی شهر بابک، م. (۱۳۸۹). بررسی خصوصیات لاشه و فراسنجه‌های خونی در لاین‌های مختلف بلدرچین ژاپنی. *نشریه علوم دامی (پژوهش و سازندگی)*. شماره ۸۹، صص ۷۹-۷۲.

شکوهمند، م.، امام جمعه کاشان، ن. و امامی میبدی، م.ع. (۱۳۸۸). بررسی اثر سویه و جنس روی عملکرد اقتصادی سه سویه بلدرچین ژاپنی. *پژوهش‌های علوم دامی (پژوهش و سازندگی)*. شماره ۸۲، صص ۵۹-۵۵.

نظیفی، س.، خضرای‌نیا، پ. و قیصری، ح.ر. (۱۳۷۹). بررسی پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون بلدرچین برحسب سن و جنس. *مجله تحقیقات دامپزشکی*. شماره ۵۵، صص ۶۴-۶۱.

Aggrey, S., Ankra-Badu, G. and Marks, H. (2003). Effect of long-term divergent selection on growth characteristics in Japanese quail. *Poultry Science*. 82: 538-542.

آنزیم AST، آنزیم اختصاصی کبد پرندگان به شمار نمی‌آید اما افزایش فعالیت آن در آسیب‌های کبدی در برخی پرندگان گزارش شده است. مقادیر AST در این تحقیق در دامنه گزارش شده برای سایر پرندگان بود (Campbell and Coles, 1986؛ نظیفی و همکاران، ۱۳۷۹). آسپاراتات آمینوترانسفراز بیشتر در سلول‌های پارانشیم کبد و همچنین در سلول‌های قرمز خون، ماهیچه‌های قلب و اسکلتی وجود دارد و در ترانس آمیناسیون اسیدهای آمینه گلوکوژنیک برای تولید گلوکز دخالت دارد (Lewandowski and Harrison, 1986). تفاوت نتایج تحقیقات مختلف از لحاظ میزان فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون ممکن است مربوط به ساعتی از روز که نمونه‌ها گرفته می‌شوند، باشد زیرا تعدادی از فراسنجه‌های خونی، الگوی تغییر روزانه دارند (Ferrer و همکاران، ۱۹۹۴).

نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان دادند که اثر جنس بر وزن بدن در سن ۴۲ روزگی، افزایش وزن هفته ششم، غلظت کلسیم، گلوبولین و آنزیم AST معنی‌دار بود و سویه تاثیر معنی‌داری بر تمامی صفات وزن بدن و افزایش وزن، کلسترول، تری‌گلیسرید و فسفر در سطح خطای ۵ درصد داشت. اثر متقابل جنس و سویه تنها بر غلظت تری‌گلیسرید، فسفر، آلومین و پروتئین تام معنی‌دار بود ($P < 0.05$). جنس ماده نسبت به نر، وزن بدن و افزایش وزن بالاتری داشت و میانگین تمامی فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون (به استثنای اسید اوریک و آنزیم AST) در بلدرچین‌های ماده بالاتر از جنس نر بود. سویه خالدار ایتالیایی و سویه وحشی، بالاترین وزن بدن و افزایش وزن در بین همه سویه‌ها را نشان دادند و سویه وایت باتون کمترین وزن بدن را داشت. بالاترین مقدار فراسنجه‌های بیوشیمیایی در بیشتر موارد مربوط به سویه وایت

- Campbell, T.W. and Coles, E.H. (1986). Avian Clinical Pathology. P: 279-291, In: E. H. Coles, (eds.) Veterinary Clinical Pathology. 4ed. W. B. Saunders, Philadelphia, USA.
- De Mendiburu, F. (2017). Package 'Agricolae'. Statistical Procedures for Agricultural Research. In: <ftp://155.232.191.133/cran/web/packages/agricolae/agricolae.pdf>, Accessed: 15.2.2018.
- Druyan, S., Shinder, D., Shlosberg, A., Cahaner, A. and Yahav, S. (2009). Physiological parameters in broiler lines divergently selected for the incidence of ascites. *Poultry Science*. 88: 1984-1990.
- Faitarone, A., Pavan, A., Mori, C., Batista, L., Oliveira, R., Garcia, E.A., et al. (2005). Economic traits and performance of italian quails reared at different cage stocking densities. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*. 7: 19-22.
- Faqi, A., Solecki, R., Pfeil, R. and Hilbig, V. (1997). Standard values for reproductive and clinical chemistry parameters of Japanese quail. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift*. 104: 167-169.
- Ferrer, M., Amat, J.A. and Viñuela, J. (1994). Daily variations of blood chemistry values in the Chinstrap Penguin (*Pygoscelis antarctica*) during the Antarctic summer. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Physiology*. 107: 81-84.
- Ibrahim, A., Aliyu, J., Wada, N. and Hassan, A. (2012). Effect of sex and genotype on blood serum electrolytes and biochemical parameters of Nigerian indigenous chickens. *Iranian Journal of Applied Animal Science*. 2: 361-365.
- Islam, M., Faruque, S., Khatun, H. and Islam, M. (2014). Effects of quail genotypes on hatchability traits, body weight and egg production. *Journal of Bangladesh Academy of Sciences*. 38: 219-224.
- Ito, S. and Tsudzuki, M. (1994). Orange: a plumage color mutation accompanied by semi-lethality in Japanese quail. *Journal of Heredity*. 85: 54-56.
- König, B., Kluge, H., Haase, K., Brandsch, C., Stangl, G. and Eder, K. (2007). Effects of clofibrate treatment in laying hens. *Poultry Science*. 86: 1187-1195.
- Lewandowski, A. and Harrison, G. (1986). Clinical Chemistries. P: 192-200, In: Harrison, G. J. and L. R. Harrison, (eds.) Clinical Avian Medicine and Surgery. WB Saunders, Philadelphia, PA.
- Lumeij, J. (1997). Avian Clinical Biochemistry. P: 857-873, In: Kaneko, J., J. Harvey and M. Bruss, (eds). Clinical Biochemistry of Domestic Animals. Academic Press, San Diego, CA.
- National Research Council. (1994). Nutrient Requirements of Poultry. 9th rev. Edition. National Academy Press, Washington, DC.
- Panda, B. and Singh, R. (1990). Developments in processing quail meat and eggs. *World's Poultry Science Journal*. 46: 219-234.
- Rahman, M.S., Rasul, K.M.G. and Islam, M.N. (2016). Meat yield potentiality of the plumage color mutations of Japanese quail (*Coturnix japonica*). *International Journal of Livestock Research*. 6: 51-61.

