



"مقاله پژوهشی"

اثر محدودیت کیفی خوراک و مدت زمان اعمال آن بر عملکرد، فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی

فاطمه خادم ناسی^۱ و حمیدرضا طاهری^۲

۱- دانشآموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم دامی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران
۲- دانشیار، گروه علوم دامی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران، (نویسنده مسؤول: taherih@gmail.com)
تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۶/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۲/۱۸
صفحه: ۱۰ تا ۱۸

چکیده

در تحقیق حاضر، کاهش غلظت مواد مغذی جیره و مدت زمان استفاده از آن بر عملکرد جوجه گوشتی بررسی شد. تعداد ۳۷۵ قطعه جوجه گوشتی نر یک روزه در قالب ۵ تیمار، ۵ تکرار از ۱ تا ۳۹ پرنده در هر تکرار از ۱ تا ۱۵ روزگی استفاده شد. در این مطالعه، منثور از جیره مرسوم، جیره‌ای در سطح توصیه احتیاجات سویه جوجه گوشتی است و منظور از جیره رقیق، جیره‌ای است که از لحاظ انرژی و اسیدهای آمینه ضروری به میزان ۷ درصد رقیق تر می‌باشد. جیره‌های آزمایشی (به ترتیب برای دوره آغازین، رشد و پایانی) در تیمارها عبارت بودند از: T1) مرسوم، مرسوم، مرسوم (شاهد؛ T2) رقیق، رقیق، رقیق؛ T3) مرسوم، رقیق، مرسوم؛ T4) رقیق، رقیق، مرسوم و T5) مرسوم، مرسوم، رقیق. در کل دوره (۱ تا ۳۹ روزگی)، خوراک مصرفی روزانه ($p < 0.05$) و افزایش وزن روزانه ($p < 0.05$) تیمار شاهد بالاتر از سایر تیمارها بود و تفاوت خوبی تبدیل خوراک بین تیمارها معنی داری نبود. در دوره پایانی، تیمار شاهد تلفات بالاتری نسبت به T2 و T3 داشت ($p < 0.05$). هرچند در کل دوره، تفاوت تیمارها معنی دار نبود. وزن سیسه در T1 و T3 بالاتر از T2، T4 و T5 بود ($p < 0.01$). در کل می‌توان تأثیرهایی نمود استفاده از جیره مرسوم در کل دوره اگرچه باعث افزایش تلفات در دوره پایانی و کاهش خاکستر استخوان شد، اما در مجموع، عملکرد رشد بهتری را به دنبال داشته است.

واژه‌های کلیدی: جوجه گوشتی، جیره رقیق، جیره مرسوم، عملکرد، محدودیت کیفی

انرژی جیره از ۳۰۰ به ۲۰۰ کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم در کیلوگرم جیره اثری بر وزن بدن نداشته است. با توجه به این که سطح سایر مواد مغذی در این جیره‌ها ثابت بوده است باعث شده است که در هنگام مصرف جیره حاوی ۲۷۰۰ کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم در کیلوگرم جیره دریافت پروتئین و سایر مواد مغذی افزایش یابد (۱۲). از این ره، شاید کاهش همزمان غلظت سایر مواد مغذی جیره در هنگام کاهش سطح انرژی ضروری باشد. علاوه بر این، سویه‌های جوجه گوشتی امروزی ممکن است اختلالات متابولیکی را به دلیل سرعت رشد بالا نشان دهدن (۱۰). از این رو، محدودیت خوراک‌دهی یا کاهش غلظت مواد مغذی جیره در جوجه‌های گوشتی به منظور اجتناب از رشد سریع آنها به عنوان یک راهکار پیشنهاد شده است تا از بروز ناهنجاری‌های متابولیکی احتمالی مانند آسیت و سندروم مرگ ناگهانی و تلفات گله بکاهد (۱۱، ۱۲).

هدف تحقیق حاضر بررسی اثر کاهش همزمان غلظت مواد مغذی (انرژی، اسیدهای آمینه و پروتئین) جیره در طی دوره‌های مختلف پرورش بر عملکرد رشد، تلفات، شاخص تولید، سود تغذیه‌ای، هزینه خوراک به ازاء کیلوگرم افزایش وزن بدن، خصوصیات لاشه، خاکستر استخوان و فراسنجه‌های سرم خون بود. به عبارت دیگر، مدت زمان استفاده از جیره رقیق شده در طی دوره پرورش جوجه گوشتی مورد ارزیابی قرار گرفت.

مقدمه

تولید گوشت مرغ به دلیل این که منبع خوبی از پروتئین محسوب می‌شود و قیمت مناسب‌تری نسبت به سایر محصولات دامی دارد، هر ساله توجه بیشتری را به خود جلب می‌کند. نگرانی عمده تولیدکنندگان جوجه گوشتی این است که هزینه خوراک را جهت دستیابی به سود اقتصادی بالاتر کاهش دهنند، زیرا خوراک تقریباً ۷۰ درصد از کل هزینه تولید را شامل می‌شود. انرژی قابل متابولیسم، پروتئین و اسیدهای آمینه نسبت به سایر مواد مغذی بیشترین تاثیر را بر هزینه تمام شده جیره دارند و از طرف دیگر، عملکرد رشد و بازده لашه به شدت تحت تاثیر آنها قرار می‌گیرند (۲۱).

تهیه جیره‌هایی با سطح انرژی و پروتئین توصیه شده کاتالوگ راس (۴) یا کاب (۵) نیازمند استفاده از سطوح بالایی از چربی در هنگام فرمولاسیون جیره است. استفاده از سطوح بالای چربی در جیره، به غیر از افزایش هزینه تمام شده جیره، باعث می‌شود که ساخت پلت دچار مشکل شود و از طرف دیگر، احتمال اکسید شدن و فساد جیره را بالا ببرد (۱۲). علاوه بر این، استفاده از سطوح بالای چربی، احتمال این که چربی در جیره به طور یکنواخت مخلوط نشود را افزایش می‌دهد (۱۸). از طرف دیگر، بیان شده است که جوجه‌های گوشتی بر اساس نیاز انرژی خود خوراک مصرف می‌کنند و از این رو می‌توانند در دامنه‌ای از سطوح انرژی جیره سطح مصرف خوراک خود را طوری تنظیم کنند تا مقدار نیاز روزانه انرژی‌شان تأمین گردد (۱۲). بیان شده است که تغییر سطح

تا ۳۹ روزگی ارزیابی گردید. سپس شاخص تولید (در ۲۴ و ۳۹ روزگی)، سود تغذیه‌ای (۱ تا ۲۴ و ۱ تا ۳۹ روزگی) و هزینه خوراک به ازاء کیلوگرم افزایش وزن بدن (۱ تا ۲۴ و ۱ تا ۳۹ روزگی) به صورت زیر محاسبه شدند (۶):

$$\text{بدن به کیلوگرم} \times \text{درصد زنده‌مانی} = \text{شاخص تولید}$$

$$100 \times [\text{ضریب تبدیل خوراک} \times \text{طول دوره به روز}] \div (\text{وزن کیلوگرم}) = \text{سود تغذیه‌ای (تومان به ازاء هر قطعه)}$$

$$-\text{(قیمت هر کیلوگرم وزن بدن به تومان} \times \text{وزن بدن به تومان} \times \text{کل خوراک})$$

$$-\text{(قیمت هر کیلوگرم خوراک} = \text{هزینه خوراک (تومان به ازاء کیلوگرم افزایش وزن)}$$

$$\text{به تومان} \times \text{کل خوراک مصرف شده به کیلوگرم})$$

$$\text{افزایش وزن به کیلوگرم} \div \text{(قیمت هر کیلوگرم خوراک}$$

در پایان دوره پرورش (۳۹ روزگی)، ۴ پرنده به ازاء هر تکرار (۲۰ پرنده به ازاء هر تیمار) جهت بررسی فراستوجه‌های سرم (پروتئین کل، آلبومین، اسید اوریک، تری‌گلیسرید و کلسترول کل) خونگیری شدند. فراستوجه‌های سرم با استفاده از کیت آزمایشگاهی پارس آزمون و دستگاه اسپکتروفتومتر (Apel, PD-3000UV, Japan) اندازه‌گیری شدند. در پایان دوره پرورش، ۳ پرنده به ازاء هر تکرار (۱۵ پرنده به ازاء هر تیمار) جهت بررسی خصوصیات لاشه و استخوان کشтар شدند. وزن نسبی (درصد از وزن زنده بدن) لاشه، سینه‌ها، ران‌ها، چربی بطی، کبد، لوزالمعده، روده کوچک، طحال و قلب اندازه‌گیری شد. وزن نسبی بطن راست (درصد از وزن کل بطن) به منظور بررسی شدت آسیت احتمالی اندازه‌گیری گردید. خاکستر استخوان ساق پا نیز با استفاده از کوره الکتریکی اندازه‌گیری شد. پن به عنوان واحد آزمایشی بود و داده‌ها در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار و ۵ تکرار و با استفاده از نرم‌افزار SAS (۱۶) و رویه GLM تجزیه و تحلیل شدند. میانگین صفات با استفاده از آزمون LSD در سطح ۰/۰۵ مقایسه شدند.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سالن تحقیقاتی مرغ گوشتی با ۲۵ واحد آزمایشی (پن) در ابعاد $1/5 \times 1/5 \times 1/5$ متر در ارتفاع ۱۷۰۰ متر بالاتر از سطح دریا انجام شد. تعداد ۳۷۵ قطعه جوجه گوشتی نر یک روزه سویه راس ۱۵ در قالب ۵ تیمار، ۵ تکرار و ۱۵ پرنده در هر تکرار از سن ۱ تا ۳۹ روزگی مورد استفاده قرار گرفتند. در این مطالعه، منظور از جیره مرسوم، جیره‌ای در سطح توصیه احتیاجات کاتالوگ (۴) است و جیره رقیق شده، جیره‌ای است که از لحاظ انرژی و اسیدهای آمینه ضروری به میزان ۷ درصد نسبت به توصیه کاتالوگ رقیق شده بود. جیره‌های آزمایشی (به ترتیب برای دوره آغازین، رشد و پایانی) در تیمارها عبارتند از: T1 (مرسوم، مرسوم، مرسوم (شاهد؛ T2) رقیق، رقیق، رقیق؛ T3) (مرسوم، رقیق، مرسوم؛ T4) (رقیق، رقیق، مرسوم و T5) (مرسوم، مرسوم، رقیق. برای حفظ یکنواختی اقلام موجود در جیره‌ها تنها از ذرت، کنجاله سویا و روغن گیاهی برای فرمولاسیون جیره‌های مرسوم و رقیق شده استفاده شد (جدول ۱). جیره‌ها با نرم‌افزار UFFDA تنظیم شدند و ترکیب مواد مغذی جیره‌ها بر اساس جداول NRC (۱۴) محاسبه شد، هر چند ماده خشک، پروتئین خام و عصاره اتری جیره‌ها اندازه‌گیری شدند.

شرایط محیطی از لحاظ نور، دما و رطوبت برای تمام تیمارهای آزمایشی در کل دوره یکسان بود. دمای سالن در یک روزگی حدود ۳۳ درجه سانتی‌گراد بود که به تدریج کاسته شد تا در نهایت به ۲۴ درجه سانتی‌گراد رسید. در طول دوره پرورش، وزن تلفات به طور روزانه ثبت شد و در نهایت درصد تلفات محاسبه شد. وزن بدن در ۱، ۲۴ و ۳۹ روزگی اندازه‌گیری شد و در ادامه، با توجه به عدد روز مرغ، میانگین افزایش وزن روزانه محاسبه شد. خوراک مصرفی واحدهای آزمایشی از تفاصل کل خوراک ریخته شده و خوراک باقیمانده بدست آمد و با توجه به عدد روز مرغ، میانگین خوراک مصرفی روزانه محاسبه شد. ضریب تبدیل خوراک با تقسیم خوراک مصرفی روزانه بر افزایش وزن روزانه محاسبه شد. در کل، افزایش وزن روزانه، خوراک مصرفی روزانه، ضریب تبدیل خوراک و درصد تلفات در طی ۱ تا ۲۴ و ۱ تا ۳۹ و ۱۵

جدول ۱- ترکیب اقلام خوارکی و مواد مغذی جیره‌های مرسم و رقیق شده در دوره‌های مختلف پرورش (درصد، مگر اینکه ذکر شده باشد)
Table 1. Ingredients composition and nutrients content of the diets (%), unless otherwise indicated)

| اقلام خوارکی | ۱۰ روزگی | ۱۱ تا ۲۴ روزگی | ۱۲ تا ۲۵ روزگی | مرسم | رقیق | مرسم | رقیق | مرسم | رقیق | مرسم | رقیق | مرسم | رقیق | مرسم | رقیق |
|--|----------|----------------|----------------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|
| دزت | | | | ۶۶/۱۷ | ۵۷/۱۷ | ۶۱/۹۹ | ۵۲/۰۲ | ۵۶/۶۴ | ۴۶/۱۲ | | | | | | |
| کنجاله سویا | | | | ۲۸/۶۴ | ۳۲/۶۶ | ۳۳/۰۷ | ۳۸/۲۵ | ۳۸/۴۷ | ۴۴/۲۲ | | | | | | |
| روغن سویا | | | | ۱/۱۶ | ۵/۹۶ | ۰/۵۵ | ۵/۹۳ | ۰/۱۵ | ۴/۹۷ | | | | | | |
| کربنات کلسیم | | | | ۱/۳۳ | ۱/۳۱ | ۱/۴۵ | ۱/۴۳ | ۱/۵۹ | ۱/۰۷ | | | | | | |
| منوکلکسیم فسفات | | | | ۱/۲۰ | ۱/۱۸ | ۱/۳۵ | ۱/۳۳ | ۱/۵۰ | ۱/۰۷ | | | | | | |
| نمک | | | | ۰/۳۱ | ۰/۲۱ | ۰/۳۰ | ۰/۳۱ | ۰/۳۰ | ۰/۳۱ | | | | | | |
| جوش شیرین | | | | ۰/۲۳ | ۰/۲۳ | ۰/۲۴ | ۰/۲۳ | ۰/۲۵ | ۰/۲۴ | | | | | | |
| دی ال- متیونین | | | | ۰/۲۵ | ۰/۲۹ | ۰/۲۸ | ۰/۲۳ | ۰/۳۱ | ۰/۳۶ | | | | | | |
| ال- لیزین هیدروکلراید | | | | ۰/۱۷ | ۰/۱۶ | ۰/۱۹ | ۰/۱۶ | ۰/۲۰ | ۰/۱۷ | | | | | | |
| ال- ترتوونین | | | | ۰/۰۴ | ۰/۰۵ | ۰/۰۷ | ۰/۰۷ | ۰/۰۸ | ۰/۰۸ | | | | | | |
| مکمل ویتامینه ^۱ | | | | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ | | | | | | |
| مکمل معدنی ^۲ | | | | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ | | | | | | |
| مجموع | | | | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | | | | | | |
| ترکیبات محاسبه شده | | | | | | | | | | | | | | | |
| انزیزی قابل متابولیسم (کیلوکالری در کیلوگرم) | | | | ۳۹۷۶ | ۳۲۰۰ | ۲۸۸۳ | ۳۱۰۰ | ۲۷۹۰ | ۳۰۰۰ | | | | | | |
| بروتئین خام | | | | ۱۸/۶ | ۱۹/۷ | ۲۰/۲ | ۲۱/۶ | ۲۲/۲ | ۲۳/۸ | | | | | | |
| لیزین | | | | ۱/۰۷۹ | ۱/۱۶۰ | ۱/۲۰۰ | ۱/۲۹۰ | ۱/۲۳۹ | ۱/۴۴۰ | | | | | | |
| متیونین + سیستین | | | | ۰/۸۴۶ | ۰/۹۱۰ | ۰/۹۲۱ | ۰/۹۹۰ | ۰/۰۰۴ | ۱/۰۸۰ | | | | | | |
| ترتونین | | | | ۰/۷۲۵ | ۰/۷۸۰ | ۰/۱۸۱۸ | ۰/۱۸۰ | ۰/۹۰۲ | ۰/۹۷۰ | | | | | | |
| والین | | | | ۰/۸۵۸ | ۰/۹۱۰ | ۰/۹۳۳ | ۱/۰۰۰ | ۱/۱۳۳ | ۱/۱۰۰ | | | | | | |
| ایزوولوپین | | | | ۰/۷۵۳ | ۰/۱۸۰ | ۰/۱۸۲۸ | ۰/۹۰۰ | ۰/۹۱۸ | ۱/۰۰۰ | | | | | | |
| ازدین | | | | ۱/۱۵۱ | ۱/۱۵۰ | ۱/۲۷۴ | ۱/۴۰۰ | ۱/۴۴۳ | ۱/۵۶۴ | | | | | | |
| تریپوتوفان | | | | ۰/۲۵۲ | ۰/۲۷۸ | ۰/۲۸۲ | ۰/۳۱۴ | ۰/۳۱۹ | ۰/۳۵۵ | | | | | | |
| کلسیم | | | | ۰/۷۹ | ۰/۷۹ | ۰/۸۷ | ۰/۸۷ | ۰/۹۶ | ۰/۹۶ | | | | | | |
| فسفر غیرغیریانه | | | | ۰/۱۹۵ | ۰/۱۹۵ | ۰/۴۳۵ | ۰/۴۳۵ | ۰/۴۸ | ۰/۴۸ | | | | | | |
| سدیم | | | | ۰/۲۰ | ۰/۲۰ | ۰/۲۰ | ۰/۲۰ | ۰/۲۰ | ۰/۲۰ | | | | | | |
| ترکیبات اندازه گیری شده | | | | | | | | | | | | | | | |
| ماده خشک | | | | ۹۱/۰ | ۹۱/۵ | ۹۱/۵ | ۹۲/۲ | ۹۱/۶ | ۹۲/۷ | | | | | | |
| بروتئین خام | | | | ۱۸/۴ | ۱۹/۳ | ۲۰/۸ | ۲۱/۶ | ۲۲/۸ | ۲۳/۶ | | | | | | |
| عصاره اتری | | | | ۳/۲۱ | ۸/۹۶ | ۲/۵۰ | ۷/۴۵ | ۱/۸۲ | ۶/۹۵ | | | | | | |
| قیمت هر کیلوگرم جیره (تومان) ^۳ | | | | ۱۲۲۴ | ۱۳۸۰ | ۱۲۷۴ | ۱۴۱۸ | ۱۳۱۴ | ۱۴۶۱ | | | | | | |

^۱ مقدار تامین شده در هر کیلوگرم جیره عبارتند از: A. ۹۰۰۰ واحد بین المللی؛ B. ۲۰۰۰ واحد بین المللی؛ C. ۵۰۰۰ واحد بین المللی؛ D. ۳۶۰۰ واحد بین المللی؛ E. ۲۰۰۰ واحد بین المللی؛ F. ۶۰۰۰ واحد بین المللی؛ G. ۱۰ میلی گرم؛ نایسن، ۳۰ میلی گرم؛ اسید فولیک، ۱ میلی گرم؛ بیوتین، ۰/۱ میلی گرم؛ بیوتین، ۱/۰ میلی گرم؛ بیوتین، ۳ میلی گرم.

^۲ مقدار تامین شده در هر کیلوگرم جیره عبارتند از: متگن، ۱۰۰ میلی گرم؛ روی، ۵۰ میلی گرم؛ سلیوم، ۰/۲ میلی گرم؛ کولین، ۲۵۰ میلی گرم.

^۳ قیمتها مربوط به سال ۱۳۹۶ می باشد.

توازن جیره در هنگام رقیق نمودن جیره برگردد، زیرا کاهش توازن جیره می‌تواند منجر به یافته‌های دیگری در این زمینه استناد نمود که ادعا دارند تغییر در سطح انرژی جیره جوجه‌های گوشتی چندان روی مصرف خوراک آنها تأثیر ندارد (۱۲). شیوازاد و صیداوی (۱۸) نیز نشان دادند که خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی تحت تأثیر غلظت مواد مغذی جیره قرار نگرفته است.

اثر تیمارهای آزمایشی بر افزایش وزن روزانه جوجه‌های گوشتی در جدول ۲ آورده شده است. خوراک مصرفی روزانه تفاوتی را بین تیمارها در ۱ تا ۲۴ روزگی نشان نداد. در طی ۲۵ تا ۳۹ و ۱ تا ۳۹ روزگی، تیمار شاهد خوراک مصرفی روزانه بالاتری را نسبت به بقیه تیمارها نشان داد (داد $p<0.05$). مصرف خوراک تحت تأثیر دو عامل سیری فیزیکی و غلظت مواد مغذی جیره است (۱۲). بیان شده است که طبیور خوراک را با هدف تامین نیاز انرژی مصرف می‌کنند، بنابراین خوراک مصرفی باید به محض کاهش یافتن سطح انرژی جیره افزایش یابد (۱۷). برای مثال، در این زمینه گزارش شده است که خوراک مصرفی در اثر کاهش سطح انرژی و پروتئین جیره افزایش می‌یابد (۸). در پژوهشی نیز کاهش سطح انرژی جیره باعث افزایش مصرف خوراک شد (۲۰). اگرچه این انتظار در تحقیق حاضر وجود داشت که کاهش سطح انرژی جیره باعث افزایش مصرف خوراک شود، اما همه تیمارهایی که در یک یا چند دوره پرورش از جیره رقیق استفاده کرده بودند در کل مصرف خوراک پایین‌تری را نسبت به تیمار شاهد داشتند. دلیل آن برای ما واضح نیست، اما ممکن است به کاهش

نتایج و بحث

اثر تیمارهای آزمایشی بر خوراک مصرفی روزانه جوجه‌های گوشتی در جدول ۲ آورده شده است. خوراک مصرفی روزانه تفاوتی را بین تیمارها در ۱ تا ۲۴ روزگی نشان نداد. در طی ۲۵ تا ۳۹ و ۱ تا ۳۹ روزگی، تیمار شاهد خوراک مصرفی روزانه بالاتری را نسبت به بقیه تیمارها نشان داد (داد $p<0.05$). مصرف خوراک تحت تأثیر دو عامل سیری فیزیکی و غلظت مواد مغذی جیره است (۱۲). بیان شده است که طبیور خوراک را با هدف تامین نیاز انرژی مصرف می‌کنند، بنابراین خوراک مصرفی باید به محض کاهش یافتن سطح انرژی جیره افزایش یابد (۱۷). برای مثال، در این زمینه گزارش شده است که خوراک مصرفی در اثر کاهش سطح انرژی و پروتئین جیره افزایش می‌یابد (۸). در پژوهشی نیز کاهش سطح انرژی جیره باعث افزایش مصرف خوراک شد (۲۰). اگرچه این انتظار در تحقیق حاضر وجود داشت که کاهش سطح انرژی جیره باعث افزایش مصرف خوراک شود، اما همه تیمارهایی که در یک یا چند دوره پرورش از جیره رقیق استفاده کرده بودند در کل مصرف خوراک پایین‌تری را نسبت به تیمار شاهد داشتند. دلیل آن برای ما واضح نیست، اما ممکن است به کاهش

کرده بودند و در طی ۲۵ تا ۳۹ روزگی جیره مرسوم را مصرف نمودند. با همه این اوصاف، شیوازاد و صیداوی (۱۸) نشان دادند که تفاوتی بین جیره رقیق و استاندارد بر وزن بدن جوجه‌های گوشتی وجود ندارد. اثر تیمارهای آزمایشی بر ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی در جدول ۲ آورده شده است. در ۱ تا ۲۴ روزگی، تیمارهای T1 و T5 ضریب تبدیل خوراک پایین‌تری نسبت به بقیه تیمارها داشتند (p<0.01). در ۲۵ تا ۳۹ روزگی، T5 ضریب تبدیل خوراک بالاتر نسبت به تیمارهای T1، T3 و T4 داشت (p<0.05). مابین این دو گروه قرار گرفت و تفاوت معنی‌داری با هیچ یک از تیمارها نشان نداد. در ۱ تا ۳۹ روزگی، تفاوت ضریب تبدیل خوراک بین تیمارها معنی‌داری نبود. همان‌طور که در بخش افزایش وزن روزانه اشاره شد، استفاده از جیره رقیق در طی دوره پایانی در T5 که در دوره‌های قبل از جیره مرسوم دریافت کرده بود باعث شده است که بازده خوراک به شدت آسیب بیند. این وضعیت نشان می‌دهد که بازده ضریب تبدیل خوراک در دوره پایانی در هنگام مصرف جیره مرسوم در طی دوره‌های آغازین و رشد و سپس جیره رقیق در طی دوره پایانی (T5) نتیجه بدتری را نسبت به وقتی ایجاد می‌کند که جیره رقیق از ابتدای دوره دریافت شده باشد (T2). در کل دوره، T3 ضریب تبدیل مشابه T1 داشت و علت آن می‌تواند به محدود بودن مدت زمان دریافت جیره رقیق در این تیمار برگردد (این تیمار تنها در طی ۱۱ تا ۲۴ روزگی از جیره رقیق مصرف کرد). در کارهای گذشته نیز ثابت شده است که کاهش غلظت جیره از لحاظ انرژی، اسیدهای آمینه و پروتئین به میزان ۵ درصد (۶) و ۷ درصد (۲) می‌تواند به بدتر شدن بازده خوراک بیانجامد.

حالی که سایر تیمارها به طور کامل یا بخشی از این مدت را از جیره رقیق دریافت کردند. دریافت جیره مرسوم در این دو تیمار به دلیل این که مواد مغذی بالاتری دارد و از طرف دیگر باعث بالاتر شدن مصرف خوراک شده است در کل افزایش وزن بیشتری را موجب گشته است. در طی ۲۵ تا ۳۹ روزگی، T5 وضعیت بدتری نسبت به بقیه تیمارها داشت و تها با T2 تفاوت معنی‌داری را نشان نداد. این در حالی است که T2 اختلاف معنی‌داری با T4 نداشت. با وجود این که هر دو تیمار T2 و T5 در طی ۲۵ تا ۳۹ روزگی جیره رقیق را دریافت کرده بودند علت اینکه T5 در مقایسه با T2 منجر به وضعیت بدتری در افزایش وزن روزانه شده است می‌تواند به دریافت جیره مرسوم در T5 در طی ۱ تا ۲۴ روزگی مربوط باشد. دریافت جیره با سطح مواد مغذی پایین‌تر در T2 نسبت به در طی ۱ تا ۲۴ روزگی باعث شده است که جوجه‌های گوشتی این تیمار سازگاری بیشتری به جیره رقیق داشته باشند و از طرف دیگر، مواد مغذی را بهتر جذب نمایند. بنا بر این، تاثیرگذاری منفی جیره رقیق در T2 نسبت به T5 در طی ۲۵ تا ۳۹ روزگی کمتر شده است. هر چند، در کل دوره، تیمار شاهد نسبت به همه تیمارهای دیگر افزایش وزن روزانه بیشتری داشت و این نشان می‌دهد که مصرف جیره رقیق حتی در کوتاه‌مدت (یعنی T3 در طی ۱۱ تا ۲۴ روزگی) نیز می‌تواند باعث کاهش وزن بدن در کل دوره پرورش گردد. در مطالعات گذشته نیز کاهش غلظت مواد مغذی جیره باعث کاهش وزن بدن شده است (۸،۲۰). در گزارشی، افزایش غلظت جیره در طی دوره پایانی باعث رشد جیرانی جوجه‌های گوشتی در ۴۹ روزگی شده است (۱۱). در مطالعه حاضر، انتظار می‌رفت که تیمارهای T3 و T4 بتوانند چنین رشد جیرانی را نشان دهند، زیرا این تیمارها در طی ۱ تا ۲۴ روزگی به طور کامل و یا بخشی از این دوره را از جیره رقیق دریافت

جدول ۲- اثر تیمارهای آزمایشی بر عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی از ۱ تا ۳۹ روزگی

Table 2. Effect of experimental treatments on growth performance of broiler chickens from 1 to 39 d of age

| تیمار | ۱ تا ۳۹ روزگی | | | ۱ تا ۳۹ روزگی | | | ۱ تا ۳۹ روزگی | | |
|----------------|------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------|-------------------------|--------------------------|
| | ضریب تبدیل خوراک | افزایش وزن روزانه (گرم) | خوارک مصرفی روزانه (گرم) | ضریب تبدیل خوراک | افزایش وزن روزانه (گرم) | خوارک مصرفی روزانه (گرم) | ضریب تبدیل خوراک | افزایش وزن روزانه (گرم) | خوارک مصرفی روزانه (گرم) |
| T ₁ | ۱/۸۴ | ۵۲/۹ ^a | ۹۷/۴ ^a | ۲/۱۱ ^b | ۷۵/۰ ^a | ۱۵۸/۷ ^a | ۱/۰۵ ^b | ۳۹/۰ ^a | ۵۹/۴ |
| T ₂ | ۱/۹۸ | ۴۵/۲ ^b | ۸۹/۱ ^b | ۲/۱۰ ^{ab} | ۶۴/۷ ^{bc} | ۱۴۵/۱ ^b | ۱/۱۷ ^a | ۳۳/۴ ^b | ۵۷/۱ |
| T ₃ | ۱/۸۳ | ۴۸/۶ ^b | ۸۸/۹ ^b | ۱/۶۶ ^b | ۷۷/۰ ^a | ۱۴۱/۱ ^b | ۱/۰۶ ^a | ۳۳/۹ ^b | ۵۶/۳ |
| T ₄ | ۱/۸۸ | ۴۷/۷ ^b | ۸۹/۶ ^b | ۲/۰۲ ^b | ۷۰/۰ ^{ab} | ۱۴۲/۰ ^b | ۱/۰۷ ^a | ۳۳/۴ ^b | ۵۶/۸ |
| T ₅ | ۱/۹۳ | ۴۷/۷ ^b | ۹۱/۱ ^b | ۲/۳۳ ^a | ۶۱/۱ ^c | ۱۴۴/۹ ^b | ۱/۰۵ ^b | ۲۸/۶ ^a | ۵۸/۷ |
| SEM | -۰.۴۹ | ۱/۱۸ | ۱/۶۷ | -۰/۰۷۵ | ۲/۳۰ | ۳/۵۰ | ۰/۰۳۴ | ۰/۰۷۷ | -۰/۰۳ |
| P-value | ۰/۱۵ | -۰/۰۸ | -۰/۰۲ | -۰/۰۲ | -۰/۰۰۶ | -۰/۰۲ | -۰/۰۰۴ | <-۰/۰۰۱ | -۰/۰۹ |

abc: حروف غیرهمشترک در هر سطون، بین‌گر اختلاف معنی‌دار بین میانگین تیمارها باشد (p<0.05).

T₁=جیره‌های آزمایشی به ترتیب برای دوره آغازین، رشد و پایانی عبارت بودند از رقیق، رقیق، رقیق؛ T₃=جیره‌های آزمایشی به ترتیب برای دوره آغازین، رشد و پایانی عبارت بودند از مرسوم، مرسوم، مرسوم؛ T₄=جیره‌های آزمایشی به ترتیب برای دوره آغازین، رشد و پایانی عبارت بودند از مرسوم، رقیق، رقیق؛ T₅=جیره‌های آزمایشی به ترتیب برای دوره آغازین، رشد و پایانی عبارت بودند از مرسوم، مرسوم، رقیق.

SEM=خطای استاندارد میانگین‌ها.

نناند. با وجود این، در ۱ تا ۳۹ روزگی، اثر تیمارها بر درصد تلفات جوجه‌های گوشتی نشان داده اند. اثر تیمارها بر درصد تلفات بیشتری را نسبت به برخی از تیمارها در طی ۲۵ تا ۳۹ روزگی نشان داده است می‌تواند به بالاتر بودن غلظت مواد مغذی جیره در این تیمار در کل دوره باشد. از آنجایی که بالاتر بودن غلظت مواد مغذی می‌تواند احتمال بروز

اثر تیمارهای آزمایشی بر درصد تلفات جوجه‌های گوشتی در جدول ۳ آورده شده است. اثر تیمارها بر درصد تلفات ۱ تا ۲۴ روزگی معنی‌دار نبود. در ۲۵ تا ۳۹ روزگی، تیمار شاهد درصد تلفات بالاتر را نسبت به تیمارهای T2 و T3 داشد (T2 و T3 در طی ۲۵ تا ۳۹ روزگی جیره رقیق را دریافت داشتند و با هیچ یک از تیمارها تفاوت معنی‌داری را نشان

در خصوص این صفت معنی‌دار نبود. شیوازاد و صیداوی (۱۸) اظهار داشتند که هزینه خوراک به ازاء هر کیلوگرم وزن بدن در تیمارهای حاوی جیره رقیق کمتر از سایر تیمارها می‌باشد و با این‌که در تحقیق حاضر، میزان خوراک مصرفي و قیمت هر کیلوگرم خوراک در T2 (به دلیل رقیق بودن جیره) پایین‌تر از تیمار شاهد بود انتظار می‌رفت که هزینه خوراک (به ازاء کیلوگرم افزایش وزن بدن) کمتری را ایجاد نماید ولی از آنجا که افزایش وزن کمتری نیز در این تیمار وجود داشت، در کل، تفاوتی بین تیمارها مشاهده نشد. حتی زمانی و همکاران (۲۱) گزارش کردند که جیره‌های رقیق شده بیشترین هزینه خوراک به ازاء هر کیلوگرم افزایش وزن را داشته‌اند و کمترین هزینه خوراک برای تیمارهای با درصد بالاتر مواد مغذی بوده است. اثر تیمارهای آزمایشی بر خصوصیات لاشه و خاکستر استخوان جوجه‌های گوشتی در جدول ۴ آورده شده است. تفاوت تیمارها در وزن نسبی (درصد از وزن بدن) لاشه تمایل به معنی‌داری را نشان داد ($p=0.08$)، به‌طوری که تیمار شاهد بیشترین و تیمارهای T2 و T4 کمترین وزن نسبی لاشه را داشتند. وزن نسبی سینه در تیمارهای T1 و T3 بالاتر از تیمارهای T2، T4، T5 و T1 بود ($p<0.1$). وزن نسبی لوزالعده در T2 بالاتر از تیمارهای T1، T3 و T5 بود ($p<0.05$) و T4 ($p=0.15$) مایبن این دو گروه قرار داشت و با هیچ یک از تیمارها تفاوت معنی‌داری را نشان نداد. تفاوت تیمارها در وزن نسبی بطن راست (درصد از وزن کل بطن) تمایل به معنی‌داری نشان داد ($p=0.04$ ، به‌طوری که تیمار شاهد (که در کل دوره جیره مرسوم دریافت کرده بود) بالاترین و تیمار ۲ (که در کل دوره جیره رقیق دریافت کرده بود) پایین‌ترین وزن نسبی بطن راست را نشان دادند و بقیه تیمارها مایبن این دو گروه بودند.

جدول ۳- اثر تیمارهای آزمایشی بر تلفات، شاخص تولید، سود تقدیمی، سود تولید، شاخص تولید، سود تقدیمی و هزینه خوراک جوجه‌های گوشتی

Table 3. Effect of experimental treatments on mortality, production index, feed cost and nutritional profit of broiler chickens

| تیمار | تلفات (درصد) | | | | | | | | | |
|----------------|---------------|---------------|---------------|---|--|-------------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| | ۱ تا ۳۹ روزگی | ۱ تا ۲۴ روزگی | ۱ تا ۳۹ روزگی | سود تقدیمی ^۳ (تومان به ازاء هر بتنه) | هزینه خوراک ^۳ (تومان به ازاء هر کیلوگرم افزایش وزن) | شاخص تولید ^۱ | ۱ تا ۳۹ روزگی | ۱ تا ۳۹ روزگی | ۱ تا ۳۹ روزگی | ۱ تا ۳۹ روزگی |
| T ₁ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ | ۲۷۹/۹ | ۲۶۷/۸ ^a | ۲۷۹ | ۷۰ ^a | ۴۹/۹ | ۴۹/۹ ^a | ۰/۰۰ |
| T ₂ | ۱/۳۳ | ۱/۳۳ | ۱/۳۳ | ۲۳۸ ^b | ۲۳۱ ^b | ۲۳۳ | ۲۰ ^b | ۱/۲۳ | ۱/۲۳ | ۱/۳۳ |
| T ₃ | ۲/۳۳ | ۲/۳۳ | ۲/۳۳ | ۲۳۵ ^b | ۴۵۸ ^c | ۲۶۳ | ۲۰ ^b | ۲/۲۳ | ۰/۰۰ ^b | ۰/۰۰ ^b |
| T ₄ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ | ۲۳۵ ^b | ۲۴۸ ^c | ۲۵۵ | ۲۱ ^b | ۱/۶۶ | ۱/۶۶ ^{ab} | ۰/۰۰ |
| T ₅ | ۱/۶۶ | ۱/۶۶ | ۱/۶۶ | ۲۶۴ ^a | ۴۳۶ ^c | ۲۴۲ | ۲۶۳ ^a | ۳/۳۳ ^{ab} | ۳/۳۳ ^{ab} | ۰/۰۰ |
| SEM | ۱/۸۴ | ۱/۸۴ | ۱/۸۴ | ۲۱/۵ | ۴۶/۳ | ۱۱/۹ | ۱/۶ | ۲/۱۸ | ۱/۱۴ | ۱/۱۴ |
| P-value | ۰/۷۷ | ۰/۷۷ | ۰/۷۷ | ۰/۵۹ | ۰/۰۱ | ۰/۰۸ | ۰/۰۱ | ۰/۶۲ | ۰/۰۴ | ۰/۰۴ |

۱- حروف غیرمشترک در هر ستون، بین انگریزهای تیمارها می‌باشد ($p<0.05$)

۲- جیره‌های آزمایشی به ترتیب برای دوره آغازین، رشد و پایانی عبارت بودند از مرسوم، مرسوم، مرسوم؛ T₂=جیره‌های آزمایشی به ترتیب برای دوره آغازین، رشد و پایانی عبارت بودند از رقیق، رقیق، رقیق؛ T₃=جیره‌های آزمایشی به ترتیب برای دوره آغازین، رشد و پایانی عبارت بودند از رقیق، رقیق، رقیق؛ T₄=جیره‌های آزمایشی به ترتیب برای دوره آغازین، رشد و پایانی عبارت بودند از رقیق، رقیق، رقیق؛ T₅=جیره‌های آزمایشی به ترتیب برای دوره آغازین، رشد و پایانی عبارت بودند از مرسوم، مرسوم، مرسوم؛ رقیق؛

3- خطای استاندارد میانگین‌ها.

۱- $\times [(\text{ضریب تبدیل خوراک} \times \text{طول دوره به روز}) / (\text{وزن بدن به کیلوگرم} \times \text{درصد زنده‌مانی})]$

۲- قیمت هر کیلوگرم به تومان × کل خوراک مصرف شده به کیلوگرم= (قیمت هر کیلوگرم وزن بدن به تومان × وزن بدن به کیلوگرم)^۳

۳- قیمت هر کیلوگرم وزن بدن در زمان اجسام این تحقیق برابر ۴۸۰۰ تومان بوده است.

افزایش وزن به کیلوگرم = (قیمت هر کیلوگرم خوراک به تومان × کل خوراک مصرف شده به کیلوگرم)^۳

و T3 دارای درصد خاکستر استخوان بالاتری نسبت به تیمارهای ۱ و ۵ بودند ($p<0.05$) و T4 مایبن این دو گروه

ناهنجاری‌های متابولیک را افزایش دهد و سالن پرورش تحقیق حاضر در منطقه با ارتفاع نسبتاً بالا (۱۷۰۰ متر بالاتر از سطح دریا) بود شاید افزایش تلفات در تیمار شاهد ناشی از آسیب و دیگر ناهنجاری‌های متابولیکی باشد. گزارش شده است که درصد تلفات در تیمار شاهد (که جیره غلیظ مصرف کرده بود) بالاتر از سایر تیمارهای است (۲۰).

اثر تیمارهای آزمایشی بر شاخص تولید جوجه‌های گوشتی در جدول ۳ آورده شده است. در ۱ تا ۲۴ روزگی، تیمارهای T1 و T5 شاخص تولید بالاتری نسبت به بقیه تیمارها داشتند ($p<0.01$). تفاوت تیمارها در شاخص تولید روزگی تمايل ۳۹ (۰/۰۸) به معنی‌داری را نشان داد (امامی دار $p=0.08$)، به‌طوری که تیمار شاهد بالاترین و T2 پایین‌ترین شاخص تولید را داشتند. نتایج تحقیقات گذشته نیز نشان داده است که تیمار با غلظت بالای مواد مغذی شاخص تولید بالاتری را نسبت به جیره رقیق شده داراست (۲۶). با وجود این، در مطالعه دیگری رابطه معکوسی در این زمینه مشاهده شده است (۲۰).

اثر تیمارهای آزمایشی بر سود تقدیمی ای جوجه‌های گوشتی در جدول ۳ آورده شده است. در ۱ تا ۲۴ روزگی، تیمارهای T1 و T5 سود تقدیمی‌ای بالاتری نسبت به بقیه تیمارها داشتند ($p<0.05$)، اما در ۱ تا ۳۹ روزگی، تفاوت تیمارها در سود تقدیمی‌ای معنی‌دار نبود. این نتایج نشان می‌دهند که اگرچه جیره مرسوم باعث افزایش سود تقدیمی‌ای در اوائل دوره پرورش می‌گردد، اما در کل دوره، تفاوت چندانی بین تیمارها وجود ندارد. نتایج تحقیق حاضر با مطالعه الوانی (۲) مطابقت داشت.

اثر تیمارهای آزمایشی بر هزینه خوراک به ازاء کیلوگرم افزایش وزن بدن جوجه‌های گوشتی در جدول ۳ آورده شده است. در ۱ تا ۲۴ روزگی و نیز ۱ تا ۳۹ روزگی، تفاوت تیمارها

جدول ۳- اثر تیمارهای آزمایشی بر تلفات، شاخص تولید، سود تقدیمی و هزینه خوراک جوجه‌های گوشتی

طی ۱۶ تا ۲۰ روزگی، وزن چربی شکمی و درصد چربی لاشه را کاهش داده است (۱۵). بالاتر بودن سطح انرژی جبره می‌تواند بر ویژگی‌های لاشه تاثیر منفی بگذارد (۷) و برخی از مطالعات نیز نشان داده‌اند که کاهش انرژی دریافتی جبره از طریق محدودیت غذایی یا از طریق رقیق نمودن جبره می‌تواند درصد چربی لاشه را کاهش و درصد پروتئین لاشه را افزایش دهد و در نتیجه سبب بهبود کیفیت لاشه شود (۲۲)، اما از آنجا که در تیمار شاهد (تحقیق حاضر) بالا بودن سطح انرژی جبره همراه با بالا بودن سطح اسیدهای آمینه و پروتئین جبره بوده است افزایش چربی شکمی مشاهده نشده است. بالاتر بودن درصد خاکستر استخوان در تیمارهای T2 و T3 نسبت به تیمارهای T1 و T5، مطابق با نتیجه مطالعه قادری (۶) و الونی (۲) بود، چراکه آنها نیز مشاهده کردند که درصد خاکستر استخوان پا در جبره رقیق شده (از لحاظ انرژی و اسیدهای آمینه) باعث افزایش درصد خاکستر استخوان می‌شود. استدلال آنها این بوده است که تیمار شاهد به دلیل کمتر بودن مواد مغذی‌اش دارای مصرف خوراک بالاتری بوده است و این افزایش مصرف خوراک باعث افزایش دریافت کلسيم و فسفر شده است و به این دلیل، درصد خاکستر استخوان بالا رفته است. اما در تحقیق حاضر، اگرچه درصد خاکستر در T2 بالاتر از تیمار شاهد بوده است، اما این اثر به دلیل افزایش مصرف خوراک نمی‌باشد، چون در تحقیق حاضر حتی تیمار شاهد مصرف خوراک بالاتری را داشته است. شاید کاهش خاکستر استخوان در T1 به دلیل افزایش دفع کلسيم در جبره‌های پا پروتئین و اسید آمینه بالا برگرد، چراکه در پژوهشی نیز با بررسی سطوح مختلف اسیدهای آمینه (۸۰ تا ۱۲۰ درصد نیاز) در ۱ تا ۲۱ روزگی گزارش شده است که با افزایش سطح اسیدهای آمینه جبره درصد خاکستر استخوان پا کاهش می‌یابد (۱۹).

قرار داشت و با هیچ یک از تیمارها تفاوت معنی‌داری را نشان نداد. بالاتر بودن وزن نسبی لاشه و سینه در تیمار شاهد نسبت به T2 نشان می‌دهد که غلظت مواد مغذی جبره می‌تواند بر این بخش‌های لاشه به شدت موثر باشد. علاوه بر این، هر چه وزن بدن بیشتر باشد درصد وزن لاشه و سینه بیشتر می‌گردد و از آنجا که افزایش وزن تیمار شاهد بالاتر از بقیه تیمارها بود نتایج حاصله در وزن نسبی لاشه و سینه منطقی به نظر می‌رسند. اگرچه در گزارشی بیان شده است که استفاده از جبره رقیق شده (با اضافه نمودن شن) سبب بهبود وزن نسبی لاشه و سینه نسبت به جبره استاندارد می‌شود (۳)، اما در تحقیق حاضر چنین وضعیت مشاهده نشد و جبره مرسوم وزن نسبی لاشه و سینه بهتری را موجب گشت. بالاتر بودن وزن نسبی لوزالمعده در T2 می‌تواند به پایین‌تر بودن مواد مغذی در جبره‌های این تیمار مربوط باشد. به عبارت دیگر، با کمتر شدن مواد مغذی در جبره، لوزالمعده با افزایش وزن و حجم خود و احتمالاً ترشح آنزیم‌های هضم‌کننده مواد سعی در جبران این کمبود داشته است. اثبات شده است که در هنگام آسیت وزن نسبی بطن راست نسبت به وزن کل بطن و حتی وزن قلب افزایش می‌یابد. کمتر بودن وزن نسبی بطن راست در T2 می‌تواند تا حدودی نشان دهد که این تیمار کمتر مستعد ابتلاء به آسیت بوده است و بالاتر بودن وزن نسبی بطن راست در تیمار شاهد نیز تا حدودی توجیه‌کننده تلفات بالاتر این تیمار در طی ۲۵ تا ۳۹ روزگی باشد. در این زمینه، گزارش شده است که وزن نسبی قلب در پرنده‌گانی که با جبره رقیق در طی ۸ تا ۱۴ روزگی تغذیه شده بودند پایین‌تر بوده است (۲۱). سایر خصوصیات لاشه تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفتند که با نتایج برخی از مطالعات موافق بود (۸،۹). این محققین گزارش کردند که خصوصیات لاشه با رقیق سازی انرژی و پروتئین جبره تحت تاثیر قرار نمی‌گیرد. با وجود این، رقیق نمودن خوراک با ۲۰ درصد سبوس برج در

جدول ۴- اثر تیمارهای آزمایشی بر خصوصیات لاشه و خاکستر استخوان جوجه‌های گوشتی (روزگی)

Table 4. Effect of experimental treatments on carcass and bone characteristic of broiler chickens (d 39)

| تیمار | لامه | سینه‌ها | ران‌ها | چربی بطی | کبد | لوزالمعده | طبال | قلب | بطن راست | خاکستر استخوان | درصد از وزن کل | |
|----------------|------|-------------------|--------|-------------------|-------|-----------|--------------------|-------|----------|----------------|--------------------|-----------------|
| | | | | | | | | | | | درصد از وزن بدن | |
| | | | | | | | | | | | بطن | درصد از وزن بدن |
| T ₁ | ۶۴/۰ | ۲۵/۵ ^a | ۱۹/۴ | ۲۵/۵ ^a | ۱/۹۹ | ۱/۴۴ | ۰/۲۲ ^b | ۰/۱۲ | ۰/۵۰ | ۲۵/۷ | ۴۳/۹ ^b | |
| T ₂ | ۶۲/۰ | ۲۳/۶ ^b | ۱۹/۹ | ۲۳/۶ ^b | ۲/۰۰ | ۱/۵۴ | ۰/۲۷ ^a | ۰/۱۲ | ۰/۴۶ | ۲۲/۳ | ۴۵/۵ ^a | |
| T ₃ | ۶۳/۴ | ۲۵/۳ ^a | ۱۹/۷ | ۲۳/۷ ^b | ۲/۰۵ | ۱/۳۹ | ۰/۲۷ ^b | ۰/۱۱ | ۰/۴۵ | ۲۴/۳ | ۴۶/۳ ^a | |
| T ₄ | ۶۱/۹ | ۲۲/۷ ^b | ۱۹/۹ | ۲۲/۷ ^b | ۳/۰۳ | ۱/۴۰ | ۰/۳۴ ^{ab} | ۰/۱۲ | ۰/۴۹ | ۲۵/۰ | ۴۴/۹ ^{ab} | |
| T ₅ | ۶۲/۷ | ۲۴/۰ ^b | ۲۰/۵ | ۲۴/۰ ^b | ۲/۱۴ | ۱/۴۶ | ۰/۲۷ ^b | ۰/۱۲ | ۰/۴۶ | ۲۳/۶ | ۴۴/۱ ^b | |
| SEM | ۰/۵۵ | ۰/۴۰ | ۰/۰۵ | ۰/۰۵ | ۰/۱۵ | ۰/۱۵ | ۰/۰۲ | ۰/۰۷ | ۰/۱۳ | ۰/۰۷ | ۰/۵۲ | |
| P-value | | | | | ۰/۰۸۹ | ۰/۰۰۶ | ۰/۰۲۰ | ۰/۰۲۸ | ۰/۰۱۵ | ۰/۰۵ | | |

^{a,b}= حروف غیرمشترک در هر ستون، بینگر اختلاف معنی‌دار بین میانگین تیمارها می‌باشد ($p < 0.05$).

T₁= جبره‌های آزمایشی به ترتیب برای دوره آغازین، رشد و پایانی عارت بودند از مرسوم، مرسوم، مرسوم؛ T₂= جبره‌های آزمایشی به ترتیب برای دوره آغازین، رشد و پایانی عارت بودند از مرسوم، رقیق، مرسوم؛ T₃= جبره‌های آزمایشی به ترتیب برای دوره آغازین، رشد و پایانی عارت بودند از مرسوم، رقیق، مرسوم؛ T₄= جبره‌های آزمایشی به ترتیب برای دوره آغازین، رشد و پایانی عارت بودند از مرسوم، مرسوم، رقیق؛ T₅= جبره‌های آزمایشی به ترتیب برای دوره آغازین، رشد و پایانی عارت بودند از مرسوم، مرسوم، رقیق؛ SEM= خطای استاندارد میانگین‌ها.

اثر تیمارهای آزمایشی بر فرآستنجه‌های سرم خون تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفتند. علت عدم تفاوت

جوشهای گوشتی در جدول ۵ آورده شده است. پروتئین کل،

آمینه جیره همزمان با سطح انرژی، کاهش یا افزایش یافته‌اند. فرانسجه‌های پروتئینی سرم در تیمارهای مختلف می‌تواند به این دلیل باشد که در تیمارهای مختلف، پروتئین و اسیدهای

جدول ۵- اثر تیمارهای آزمایشی بر فرانسجه‌های سرم جوجه‌های گوشتی (۳۹ روزگی)

Table 5. Effect of experimental treatments on serum parameters of broiler chickens (d 39)

| تیمار | (گرم در دسی لیتر) | پروتئین کل | البومین | (گرم در دسی لیتر) | اسید اوریک | (میلی گرم در دسی لیتر) | تری گلیسرید | کلسترول کل |
|----------------|-------------------|------------|---------|-------------------|------------|------------------------|-------------|------------|
| T ₁ | ۵/۶۶ | ۳/۰۴ | ۶/۰۵ | ۸۷ | ۱۷۲ | | | |
| T ₂ | ۵/۶۴ | ۳/۰۴ | ۶/۰۳ | ۸۹ | ۱۷۱ | | | |
| T ₃ | ۵/۶۷ | ۳/۰۳ | ۶/۰۰ | ۸۷ | ۱۷۰ | | | |
| T ₄ | ۵/۶۵ | ۳/۰۳ | ۶/۰۳ | ۸۷ | ۱۷۳ | | | |
| T ₅ | ۵/۶۹ | ۳/۰۹ | ۶/۱۶ | ۸۹ | ۱۷۵ | | | |
| SEM | ۰/۰۳۵ | ۰/۰۷۷ | ۰/۰۵۶ | ۵/۸ | ۳/۰ | | | |
| P-value | ۰/۰۸۵ | ۰/۰۵۳ | ۰/۰۳۵ | ۰/۹۳ | ۰/۷۸ | | | |

= جیره های آزمایشی به ترتیب برای دوره آغازین، رشد و پایانی عبارت بودند از مرسم، مرسم، مرسم؛ T₂: جیره های آزمایشی به ترتیب برای دوره آغازین، رشد و پایانی عبارت بودند از رقیق، رقیق؛ T₃: جیره های آزمایشی به ترتیب برای دوره آغازین، رشد و پایانی عبارت بودند از مرسم، مرسم، رقیق؛ T₄: جیره های آزمایشی به ترتیب برای دوره آغازین، رشد و پایانی عبارت بودند از مرسم، مرسم، رقیق؛ T₅: جیره های آزمایشی به ترتیب برای دوره آغازین، رشد و پایانی عبارت بودند از مرسم، مرسم، رقیق؛ SEM = خطای استاندارد میانگین‌ها.

مناطقی که از لحاظ ناهنجاری‌های متابولیکی (بخصوص آسیبت) مشکل چندانی وجود ندارد شاید بتوان استفاده از جیره با غلظت مرسم پیشنهادی کاتالوگ را در کل دوره توصیه نمود.

در کل می‌توان نتیجه‌گیری نمود که استفاده از جیره مرسم در کل دوره اگرچه باعث افزایش درصد تلفات در طی دوره پایانی و کاهش خاکستر استخوان می‌گردد، اما در مجموع، عملکرد رشد بهتری را موجب می‌شود. بنابراین، در

منابع

1. Acar, N., F.G. Sizemore, G.R. Leach, R.F. Wideman, R.L. Owen and G.F. Barbato. 1995. Growth of broiler chickens in response to feed restriction regimens to reduce ascites. *Poultry Science*, 74: 833-843.
2. Alvani, S. 2018. Effect of maintaining the concentration of limiting amino acids in low crude protein diets on performance of broiler chicken. M.Sc. Thesis, University of Zanjan, Zanjan, Iran. 92 pp.
3. Azizi, B., G. Sadeghi, A. Karimi and F. Abed. 2011. Effects of dietary energy and protein dilution and time of feed replacement from starter to grower on broiler chickens performance. *Journal of Central European Agriculture*, 12: 44-52.
4. Aviagen. 2014. Ross 308 broiler nutrition specifications. Aviagen Ltd., Newbridge, UK, 10 pp.
5. Cobb-Vantress. 2018. Cobb 500 Broiler performance and nutrition supplement. Cobb-Vantress Inc., Siloam Springs, AR, USA, 14 pp.
6. Ghaderi, O. 2018. Effect of increasing the number of phase feeding periods from 3 to 8 on performance of broiler. M.Sc. Thesis, University of Zanjan, Zanjan, Iran. 105 pp.
7. Jackson, S., J.D. Summers and S. Leeson. 1982. The response of male broilers to varying levels of dietary protein and energy. *Nutrition Reports International*, 25: 601-612.
8. Kamran, Z., M. Sarwar, M. Nisa, M.A. Nadeem, S. Mahmood, M.E. Babar and S. Ahmed. 2008. Effect of low-protein diets having constant energy-to-protein ratio on performance and carcass characteristics of broiler chickens from one to thirty-five days of age. *Poultry Science*, 87: 468-474.
9. Kamyab, A.R., K. Yusseffi and M. Rezaei. 2003. Performance of broiler chickens during and following feed restriction at an early age. *Iranian Journal of Agricultural Sciences*, 34(1): 19-28 (In Persian).
10. Leeson, S. 2007. Metabolic challenges: past, present, and future. *Journal of Applied Poultry Research*, 16: 121-125.
11. Leeson, S., L. Caston and J.D. Summers. 1996. Broiler response to energy or energy and protein dilution in the finisher diet. *Poultry Science*, 75: 522-528.
12. Leeson, S. and J.D. Summers. 2005. Commercial poultry nutrition. 3rd edn., Nottingham University Press, Nottingham, UK, 398 pp.
13. Mench, J.A. 2002. Broiler breeders: feed restriction and welfare. *World's Poultry Science Journal*, 58: 23-29.

14. NRC. 1994. Nutrient requirement of poultry. 9th edn. National Academy Press, Washington, USA, 157 pp.
15. Rezaei, M. and H. Hajati. 2010. Effect of diet dilution at early age on performance, carcass characteristics and blood parameters of broiler chicks. *Italian Journal of Animal Science*, 9: 93-100.
16. SAS. 2001. Statistical Analysis System. SAS Institute Inc, Cary, NC, US.
17. Scott, M.L., M.C. Nesheim and R.J. Young. 1982. Nutrition of the chicken. 3rd edn, Scott, M.L. Associates, Ithaca, NY, USA, 562 pp.
18. Shivazad, M. and A. Seidavy. 2001. Investigation on possible compensatory growth of Arian broiler hybrid chicks by changing dietary nutrients concentration. *Journal of Agricultural and Natural Sciences and Technologies*, 5(1): 139-147 (In Persian).
19. Skinner, J.T., J.N. Beasley and P.W. Waldroup. 1991. Effects of dietary amino acid levels on bone development in broiler chickens. *Poultry Science*, 70: 941-946.
20. Tooci, S., M. Shivazad, N. Eila and A. Zarei. 2009. Effect of dietary dilution of energy and nutrients during different growing periods on compensatory growth of Ross broilers. *African Journal of Biotechnology*, 8: 6470-6475.
21. Yang, Y.X., J. Guo, S.Y. Yoon, Z. Jin, J.Y. Choi, X.S. Piao, B.W. Kim, S.J. Ohh, M.H. Wang and B.J. Chae. 2009. Early energy and protein reduction: effects on growth, blood profiles and expression of genes related to protein and fat metabolism in broilers. *British Poultry Science*, 50: 218-227.
22. Zamani, M., M. Rezaie, A. Teimouri Yansari, H. Sayyah Zadeh and F. Nick Nafs. 2013. The effect of different levels of energy and protein in finisher diet on performance, carcass yield and blood serum lipids of broiler chickens. *Research on Animal Sciences*, 23(3): 69-86 (In Persian).
23. Zhan, X.A., M. Wang, H. Ren, R.Q. Zhao, J.X. Li and Z.I. Tan. 2007. Effect of early feed restriction on metabolic programming and compensatory growth in broiler chickens. *Poultry Science*, 86: 654-660.

Effect of Qualitative Feed Restriction and Duration of its Application on Performance, Blood Biochemical Parameters and Carcass Characteristics of Broiler Chickens

Fatemeh Khademnasi¹ and Hamid Reza Taheri²

1- Graduated M.Sc. Student, Department of Animal Science, University of Zanjan, Zanjan, Iran

2- Associate Professor, Department of Animal Science, University of Zanjan, Zanjan, Iran,

(Corresponding author: taherihr@gmail.com)

Received: September 13, 2020 Accepted: March 8, 2021

Abstract

In the present research, decrease of dietary nutrients concentration and duration of its using were investigated on performance of broiler chicken. A total of 375 one-day-old male broiler chickens were used in 5 treatments and 5 replicates per treatment of 15 birds per each from 1 to 39 d. In the present study, "normal" diet is referred to a diet based on recommended requirements of broiler chicken strain, and "diluted" diet is referred to a diet diluted 7% for energy and essential amino acids. Experimental diets (respectively, for starter, grower and finisher periods) in the treatments were: T1) normal, normal, normal (control); T2) diluted, diluted, diluted; T3) normal, diluted, normal; T4) diluted, diluted, normal; and T5) normal, normal, diluted. In the whole period (1 to 39 d of age), daily feed intake ($p<0.05$) and daily weight gain ($p<0.01$) of control were greater than other treatments. Feed conversion ratio did not show a significant difference among treatments. In the finisher period, mortality was greater in control than T2 and T3 ($p<0.05$); however, in the whole period, there was no significant difference among treatments. Breast weight was greater in control and T3 than T2, T4 and T5 ($p<0.01$). The T2 and T3 had the greater bone ash than control and T5 ($p<0.05$). In general, using the normal diet through the whole period showed the best growth performance, although this treatment revealed the increased mortality and decreased bone ash during finisher period.

Keywords: Broiler chicken, Diluted diet, Normal diet, Performance, Qualitative restriction