

اثر دسترسی به گردشگاه و افزودن مولتی آنزیم بر عملکرد رشد و کیفیت گوشت جوجه‌های گوشتی با رشد سریع

• رضا وکیلی (نویسنده مسئول)

گروه علوم دامی، واحد کاشمر، دانشگاه آزاد اسلامی، کاشمر، ایران

• رضا قره‌باغی

مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹-۰۴-۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹-۰۷-۲۰

Email: rezavakili2010@yahoo.com



چکیده

پرندگان با دسترسی به گردشگاه از رفاه و آسایش بیشتری برخوردارند ولی فیبر موجود در علوفه‌های گردشگاه هضم و جذب مواد مغذی و رشد جوجه‌های گوشتی را محدود می‌کند. این آزمایش به منظور بررسی اثر دسترسی جوجه‌های گوشتی به گردشگاه و افزودن آنزیم بر عملکرد تولیدی، فراسنجه‌های خون، راندمان لاشه و کیفیت گوشت بود. آزمایش با ۱۶۰ قطعه جوجه گوشتی ماده نژاد راس بر پایه یک طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار و چهار تکرار و در هر تکرار ۱۰ پرنده انجام شد. چهار تیمار آزمایشی در یک آرایه فاکتوریل ۲×۲، پرورش با و بدون دسترسی به گردشگاه و افزودن آنزیم اعمال شد. دوره آزمایشی از ۱ تا ۸۱ روزگی و احتیاجات غذایی با تراکم پایین مواد مغذی بود. دسترسی به گردشگاه باعث کاهش معنی‌دار وزن ۸۱ روزگی و رشد در دوره سنی ۱ تا ۸۱ روزگی شد ($P < 0/05$). دسترسی به گردشگاه و افزودن آنزیم باعث افزایش معنی‌دار وزن ۸۱ روزگی و رشد در دوره سنی ۱ تا ۸۱ روزگی شد ($P < 0/05$). عملکرد اجزای لاشه تحت تاثیر دسترسی به گردشگاه و افزودن آنزیم قرار نگرفت. استفاده از آنزیم و گردشگاه باعث کاهش کلسترول، LDL و تری‌گلیسرید سرم، کاهش میزان چربی و افزایش پروتئین گوشت سینه شد ($P < 0/05$). مولفه a (قرمزی) و b (زردی) رنگ گوشت تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. اما مولفه L (روشنی) رنگ گوشت سینه تحت تاثیر دسترسی به گردشگاه و افزودن آنزیم قرار گرفت و اختلاف معنی‌داری در بین تیمارها وجود داشت ($P < 0/05$). نتایج این آزمایش نشان داد، امکان کاهش سرعت رشد و بهبود کیفیت گوشت جوجه‌های گوشتی راس در سیستم پرورش با دسترسی به گردشگاه وجود دارد. جوجه‌ها با دسترسی به گردشگاه رشد روزانه کمتر و گوشت با پروتئین بیشتر، چربی کمتر، رنگ تیره‌تر و pH کمتری داشتند که برای تولید گوشت مرغ ارگانیک مناسب است.

کلمات کلیدی: ارگانیک، دسترسی به گردشگاه، شاخص‌های بیوشیمیایی خون، راندمان لاشه، کیفیت گوشت

- Veterinary Researches & Biological Products No 132 pp: 77-86

Effects of Outdoor Access and Multi Enzyme Supplementation on Growth Performance and Meat Quality of Fast-Growing Chicken

By: Vakili, R., (Corresponding Author) Department of Animal Science, Kashmar Branch, Islamic Azad University, Kashmar, Iran. and Gharehbaghi, R., Department of Animal Science, Khorasan Razavi Agricultural and Natural Resources Research and Education center, AREEO, Mashhad, Iran.

Received: 2020-07-14 Accepted: 2020-10-11

Email: rezavakili2010@yahoo.com

Birds accessing outdoor are more comfortable, but the fiber in outdoor limits the digestion and absorption of nutrients and the growth of broilers. This experiment was conducted to investigate the effect outdoor access and enzyme supplementation on performance, blood indices, and carcass yield and meat quality. 160 female 1-day-old broiler chicks Ross 308 were divided in a completely randomized design with 4 treatments and 4 replications and 10 birds per each. Four experimental treatments include factorial arrangement (2*2) of rearing system (with or without access to outdoor) and enzyme consumption in the diet (with or without enzyme). The experimental period was lasted from 1 to 81 days of age and diets were prepared based low nutrient density. Access to the outdoor significantly decreased body weight and 1 to 81 days growth ($P < 0.05$). In chicks with access to outdoor, enzyme consumption significantly increased body weight and 1 to 81 days growth ($P < 0.05$). There was no significant difference in access to outdoor and enzyme consumption in carcass yield. The rearing with access to the outdoor and enzyme decreased triglyceride, cholesterol, LDL serum cholesterol, fat breast meat and increased protein of breast meat ($P < 0.05$). The L component (bright) color of breast meat was affected by outdoor access and enzyme consumption and there was a significant difference between treatments ($P < 0.05$). The results of this experiment showed that it is possible to reduce the growth rate and improve the meat quality of the rearing system with outdoor access resulted in poorer growth compared with a conventional system. Broilers with access to outdoor had more protein, less fat. Darker meat and lower pH which is suitable situation in organic poultry meat production.

Key words: Blood Biochemical indices, Carcass yield, Meat quality, Organic, outdoor access

مقدمه

در سال‌های اخیر پرورش ارگانیک جوجه‌های گوشتی با دسترسی به فضای باز در پاسخ به تقاضای روزافزون مصرف‌کننده برای دریافت مواد غذایی سالم و خوش طعم، بدون هورمون، آنتی‌بیوتیک و مواد شیمیایی مضر مورد توجه قرار گرفته است. اساس پرورش طیور به روش ارگانیک توسعه ارتباط مناسب بین زمین، گیاه و طیور با در نظر گرفتن نیازهای رفتاری و فیزیولوژیکی پرنده است (۲). در سامانه‌های پرورش طیور ارگانیک پرندگان خارج از قفس و درون آشیانه‌هایی زندگی می‌کنند که دسترسی آزاد به فضای باز دارند و به گونه‌ای مدیریت می‌شوند که امکان انجام حرکات طبیعی و رفتارهای غریزی برای آنها میسر باشد (۵). پرندگان با دسترسی به گردشگاه با محیط زیست سازگاری داشته و از رفاه و آسایش بیشتری برخوردارند (۱۲). در این روش استرس پرندگان کمتر و راحتی آنها باعث افزایش قدرت استخوان پا شده و طعم و کیفیت گوشت بهبود می‌یابد (۸). با کاهش استرس، تولید رادیکال آزاد و ایجاد تنش اکسیداتیو

در بدن کاهش یافته، از وقوع بیماری‌ها جلوگیری می‌شود (۱۳). پرندگانی که دسترسی به گردشگاه دارند با توجه به بروز رفتار جستجوگری در آنها، عملکرد بهتری دارند. رفتار جستجوگری و انتخاب غذا به رفاه و آسایش جوجه‌های گوشتی کمک می‌کند (۷). فراهم ساختن دسترسی پرندگان به محیط باز دارای مزایای دسترسی به هوای تازه و ورزش و فعالیت است اما دارای زیان‌های در معرض قرار گرفتن پرندگان با عوامل انگلی و بیماری‌زا در خاک و آب، پرندگان وحشی و سایر حیوانات در محیط است. جلوگیری از بیماری در مزارع ارگانیک بر اساس این اصل است که یک حیوان رفتار طبیعی بدون تنش از خود نشان دهد، و اگر با رژیم غذایی بهینه (ارگانیک) تغذیه شود دارای توانایی بیشتر برای مقابله با مشکلات سلامتی و عفونت‌ها به نسبت حیواناتی است که به روش متداول پرورش داده می‌شوند. خط‌مشی تغذیه‌ای باید به منظور به حداقل رساندن بی‌نظمی‌های متابولیکی و فیزیولوژیکی هدفمند شود و به قرار دادن علوفه‌ها در جیره توجه شود. مدیریت چرا باید به گونه‌ای طراحی شود تا آلودگی مرتع

اختیار ندارند و یا کمیت تولید نژادهای بومی موجود در حدی نیست که به بازار ورود کنند با اتخاذ تدابیری (کاهش سرعت رشد و افزایش طول دوره پرورش مطابق با قوانین پرورش ارگانیک) می‌توان از سویه‌های تجاری گوشتی امروزی در سیستم‌های پرورش باز استفاده نمود (۵). همچنین فیبر موجود در مرتع هضم و جذب مواد مغذی جوجه‌های گوشتی را محدود و نرخ رشد و عملکرد را به دلیل وجود سلولز و همی سلولز کاهش می‌دهد (۱۹). این آزمایش به منظور بررسی اثر افزودن مولتی‌آنزیم حاوی سلولاز و سیستم پرورش (با و بدون دسترسی به گردشگاه) بر شاخص‌های عملکرد رشد، فراسنجه‌های خونی، راندمان لاشه و کیفیت گوشت تولیدی در جوجه‌های گوشتی انجام شد.

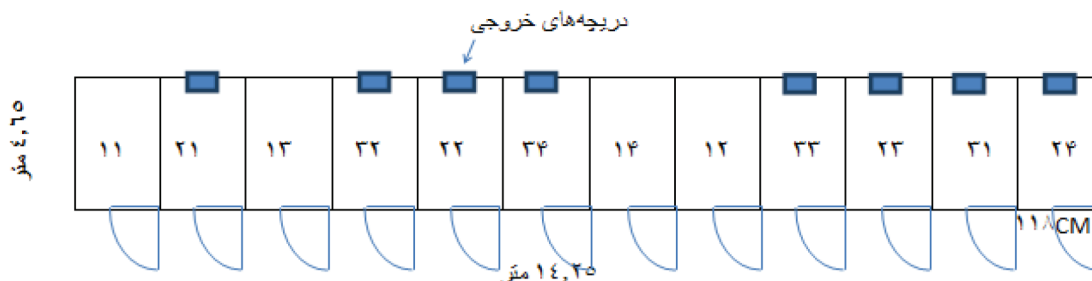
مواد و روش‌ها

این آزمایش در مزرعه تحقیقاتی مجتمع آموزش و تحقیقات کشاورزی جهاد کشاورزی خراسان رضوی انجام شد. میزان متوسط بارندگی ۱۰ ساله منطقه حدود ۲۳۶ mm و متوسط حداکثر درجه حرارت در تابستان ۳۹/۹ درجه سانتی‌گراد و متوسط حداقل در زمستان ۴/۳- درجه سانتی‌گراد است. آماده‌سازی زمین محوطه گردشگاه به ابعاد ۲۰ × ۱۰ m (۲۲,۵ به ازای هر پرنده)، خط‌کشی، و اصلاح مرتع کشت شده شامل شخم زدن، بذر پاشی (شیدر، یونجه و جو) و آبیاری مرتع انجام پذیرفت.

توسط لاروهای انگلی به حداقل برسد. برای پیشگیری از بیماری‌های گوارشی بهبود سیستم ایمنی، استفاده از غلات کامل (تحریک توسعه سنگدان) و اجزای الیافی و خشبی (تحریک تخمیر در روده بزرگ) در جیره غذایی، جایگزینی ارگانسیم‌های سودمند (تهاجم رقابتی) با ارگانسیم‌های بیماری‌زا در دستگاه گوارش توصیه می‌شود (۲). در ارزیابی کیفی گوشت جوجه‌های پرورش یافته در مرتع، pH گوشت متعادل، طعم و عطر بهتر و گوشت آبدارتر بود و پروتئین افزایش و کلسترول کاهش یافت. میزان درصد پروتئین گوشت سینه در جوجه‌های با دسترسی به فضای آزاد بیشتر بود (۲۱). میزان چربی سینه در سیستم فضای باز نصف میزان روش متداول بود ولی تاثیری روی رنگ گوشت مشاهده نشد (۶). pH گوشت از مهم‌ترین مواردی است که روی بافت گوشت رنگ و رطوبت آن موثر است. پرندگان با دسترسی به گردشگاه دارای گوشت با pH کمتر هستند (۱۲). رنگ یکی از مهم‌ترین صفات در کیفیت گوشت است نقش رنگ پوست در فروش محصول مهم است. رنگ گوشت در جوجه‌های گوشتی با دسترسی به مرتع تیره‌تر است (۳). سویه‌های پر تولید قادر به بروز حداکثر توان ژنتیکی خود در فضای باز نیستند، اما یکی از مهم‌ترین دلایلی که نژادهای بومی بصورت گسترده پرورش داده نمی‌شوند، سطح تولید پائین آنها در مقایسه با نژادهای صنعتی است (۷). ناگزیر در بسیاری از کشورها که نژادهای بومی را در

جدول ۱- طرح و تیمارهای آزمایشی.

| تیمارهای آزمایشی | دسترس به گردشگاه | مصرف مولتی آنزیم |
|------------------|------------------|------------------|
| اول | ندارد | بدون آنزیم |
| دوم | ندارد | با آنزیم |
| سوم | دارد | بدون آنزیم |
| چهارم | دارد | با آنزیم |



شکل ۱- پلان تعدادی از پن-های داخل سالن و مزرعه با توزیع تصادفی تیمار و تکرار.

جدول ۲- اجزا تشکیل دهنده جیره‌های آزمایشی (درصد).

| ماده خوراکی | جیره آغازین ۱۸-۱۹ روزگی | جیره رشد ۱ ۳۰-۱۹ روزگی | جیره رشد ۲ ۴۲-۳۱ روزگی | جیره پایانی ۸۱-۴۲ روزگی |
|------------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|
| گندم دیم | ۶۰ | ۶۳/۶ | ۷۰/۴ | ۷۷ |
| کنجاله سویا بدون حلال | ۳۳/۹ | ۳۰ | ۳۳/۷ | ۱۷ |
| دی کلسیم فسفات | ۱/۷ | ۱/۶ | ۱/۴ | ۱/۳ |
| کربنات کلسیم | ۱/۲۲ | ۱/۲ | ۱/۱ | ۱/۱۶ |
| اسید چرب | ۲/۶۸ | ۲ | ۲ | ۲/۱ |
| لازین | ۰/۲ | ۰/۲ | ۰/۲ | ۰/۲ |
| متیونین | ۰/۳ | ۰/۳ | ۰/۳ | ۰/۳ |
| جوش شیرین | ۰/۲۶ | ۰/۲۵ | ۰/۲۶ | ۰/۲۶ |
| مکمل ویتامینی ۱ | ۰/۲۶ | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ |
| مکمل معدنی ۲ | ۰/۲۶ | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ |
| نمک | ۰/۴۴ | ۰/۴۲ | ۰/۴۰ | ۰/۳ |
| جمع | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ |
| انرژی قابل متابولیسم kcal/kg | ۲۸۵۲ | ۲۹۰۰ | ۲۹۵۰ | ۳۰۰۰ |
| پروتئین خام/درصد | ۲۱ | ۱۹ | ۱۷ | ۱۵ |
| کلسیم/درصد | ۰/۹۵ | ۰/۹۰ | ۰/۸۴ | ۰/۸۰ |
| فسفر غیر فیتاته/درصد | ۰/۴۵ | ۰/۴۱ | ۰/۳۶ | ۰/۳۴ |
| سدیم/درصد | ۰/۲۲ | ۰/۲۱ | ۰/۱۹ | ۰/۱۸ |
| لازین/درصد | ۱/۲۳ | ۱/۰۸ | ۰/۹۵ | ۰/۹۲ |
| متیونین/درصد | ۰/۵۷ | ۰/۵۰ | ۰/۴۳ | ۰/۴۴ |
| متیونین + سیستین/درصد | ۰/۹۰ | ۰/۸۱ | ۰/۷۱ | ۰/۶۹ |
| تره اونین/درصد | ۰/۷۲ | ۰/۶۳ | ۰/۵۴ | ۰/۴۵ |
| اسید لینولئیک/درصد | ۱/۵۰ | ۱/۳۹ | ۱/۲۵ | ۱/۱۴ |

۱ ترکیب مکمل ویتامینه در هر کیلوگرم به ترتیب شامل: ۳۶۰۰۰۰۰، ۸۰۰۰۰۰۰، ۷۲۰۰، ۸۰۰ (واحد بین المللی) ویتامین A، ویتامین D₃، ویتامین E و ویتامین K₃ بود و دارای ۷۲۰ (mg) ویتامین B₁، ۲۶۴۰ (mg) ویتامین B₂، ۴۰۰ (mg) ویتامین B₃، ۱۲۰۰ (mg) نیاسین، ۱۲۰۰ (mg) ویتامین B₆، ۴۰۰ (mg) فولیک اسید، ۶ (mg) ویتامین B₁₂، ۴۰ (mg) بیوتین، ۲۰۰۰۰ (mg) کولین کلراید و ۱۶۰ (mg) آنتی اکسیدانت می‌باشد.

۲ ترکیب مکمل معدنی در هر کیلوگرم شامل: ۴۰۰۰ (mg) منگنز، ۲۰۰۰ (mg) آهن، ۴۰۰۰ (mg) روی، ۴۰۰ (mg) مس، ۴۰۰ (mg) ید و ۸۰ (mg) سلنیوم.

قرار گرفتند. تیمارهای این آزمایش شامل چهار تیمار دسترسی و عدم دسترسی به گردشگاه و جیره حاوی آنزیم و جیره بدون آنزیم بود (جدول ۱). مقدار آنزیم خالص به توصیه شرکت سازنده ۲۵ gr در تن جیره بود. آنزیم مورد استفاده یک مولتی آنزیم تجاری به نام کمین بود که از بتاگلوکاناز، آلفا آمیلاز، کمپلکس سلولاز، پروتئاز و لیپاز تشکیل شده بود.

مدت اجرای آزمایش، بر طبق بند ۱۰-۲-۷-۴-۸ استاندارد ارگانیک ایران، ۸۱ روز به طول انجامید. برنامه واکسیناسیون مطابق با برنامه پیشنهادی دامپزشک شامل دوگانه نیوکاسل-آنفلوانزا (تزریقی) و نیوکاسل B۱ (قطره چشمی) در سن ۱۰ روزگی برای پرندگان انجام شد. جیره‌های غذایی برای دوره‌های مختلف بر اساس توصیه کتاب تغذیه طیور تجاری

تفکیک محوطه گردشگاه به وسیله پایه‌های فلزی و چوبی (به فاصله ۲ m از هم) و توری پلاستیکی در مقابل دریچه‌های ویژه هر تیمار به اندازه ۴۰×۴۰ cm و به منظور جلوگیری از اختلاط تیمارها انجام شد. کلیه قسمت‌های سالن و ظروف آبخوری و دانخوری به منظور اطمینان از عدم آلودگی شستشو و ضدعفونی گردید. ۱۶ پن مجزا به ابعاد ۱×۱ m در داخل سالن برای استقرار جوجه‌های این آزمایش در نظر گرفته شد. در مقابل ۸ پن، خروجی‌هایی به ابعاد ۴۰×۴۰ cm جهت دسترسی آزاد به گردشگاه مهیا گردید. خروجی‌های مذکور توسط دریچه‌هایی کشویی در شب هنگام بسته و با آغاز روشنایی صبح باز می‌شد. جهت انجام این آزمایش تعداد ۱۶۰ قطعه جوجه گوشتی ماده سویه راس ۳۰۸ به صورت تصادفی، در ۱۶ پن که مساحت هر پن ۱ m^۲ بود

جدول ۳- اثر دسترسی و یا عدم دسترسی به گردشگاه و افزودن آنزیم بر شاخص‌های عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی (۱-۸۱ روزگی).

| میانگین وزن (گرم) | ضریب تبدیل غذایی | افزایش وزن (گرم/پرند/روز) | مصرف خوراک (گرم/پرند/روز) | تیمار* | |
|-------------------------|------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------|
| | | | | آنزیم | دسترس به گردشگاه |
| ۲۸۹۲ c | ۲/۶۲ | ۴۸/۰۵ b | ۱۲۶/۰۴ | بدون آنزیم | ندارد |
| ۴۷۰۷ a | ۲/۲۳ | ۵۸/۱۲ a | ۱۲۹/۸۴ | با آنزیم | |
| ۳۸۸۳ c | ۲/۶ | ۴۷/۹۴ c | ۱۲۴/۹۸ | بدون آنزیم | دارد |
| ۴۴۴۲ b | ۲/۳۴ | ۵۴/۸۵ b | ۱۲۸/۳۳ | با آنزیم | |
| ۴۵/۶۸ | ۰/۰۷ | ۰/۸۴ | ۳/۲۷ | خطای معیار میانگین (SEM) | |
| ۰/۰۲ | ۰/۷۳ | ۰/۰۲ | ۰/۲۷ | درصد احتمال معنی داری | |
| دسترس به گردشگاه | | | | | |
| ۴۴۶۹ b | ۲/۴۰ | ۵۵/۱۷ a | ۱۳۲/۱۸ | | ندارد |
| ۴۲۱۹ a | ۲/۴۴ | ۵۲/۰۸ b | ۱۳۷/۴۱ | | دارد |
| ۴۸/۴ | ۰/۰۴ | ۰/۵۹ | ۲/۳۱ | خطای معیار میانگین (SEM) | |
| ۰/۹۱ | ۰/۸۹ | ۰/۰۲ | ۰/۱۷ | درصد احتمال معنی داری | |
| آنزیم | | | | | |
| ۳۸۸۹ b | ۲/۶۱ a | ۴۸/۰۱ b | ۱۲۵/۵۱ b | | بدون آنزیم |
| ۴۱۵۰ a | ۲/۴۴ b | ۵۱/۲۳ a | ۱۲۸/۰۴ a | | با آنزیم |
| ۴۸/۴ | ۰/۰۵ | ۰/۵۹ | ۲/۳۱ | خطای معیار میانگین (SEM) | |
| ۰/۰۰۱ | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۲ | درصد احتمال معنی داری | |

میانگین‌های هر ستون با حرف غیرمشابه دارای اختلاف معنی داری می‌باشند ($p < 0.05$).

جدول ۴- اثر دسترسی و یا عدم دسترسی به گردشگاه و افزودن آنزیم بر وزن نسبی اجزا لاشه (درصد).

| وزن چربی شکمی | وزن پشت | وزن طحال | وزن دستگاه گوارش | وزن قلب | وزن کبد | وزن سنگدان | وزن ران | وزن سینه | وزن لاشه | تیمار/ صفات مورد بررسی |
|---------------|---------|----------|------------------|----------|---------|------------|---------|----------|----------|-------------------------------------|
| ۲/۴ ns | ۱۴/۶ b | ۰/۱۱۹ ns | ۳/۲۶ ns | ۰/۴۴۷ ns | ۲/۱ ns | ۱/۹ ns | ۳۳/۷ ns | ۲۰/۳۳ ns | ۳۰۱۸ ns | اثر آنزیم |
| ۲/۴ ns | ۱۶/۴ a | ۰/۱۱۹ ns | ۲/۸۵ ns | ۰/۴۳۷ ns | ۱/۹۷ ns | ۱/۸۴ ns | ۳۳/۷ ns | ۲۰/۹۷ ns | ۲۸۶۵ ns | با آنزیم |
| ۲/۵ ns | ۱۶/۶ b | ۰/۱۱۸ ns | ۲/۷۵ ns | ۰/۴۶۰ ns | ۱/۹۵ ns | ۱ ns/۶۷ | ۳۳/۵ ns | ۲۰/۸۵ ns | ۲۹۹۸ ns | بدون آنزیم |
| ۲/۳ ns | ۱۴/۴ a | ۰/۱۲۰ ns | ۳/۲۶ ns | ۰/۴۲۱ ns | ۲/۱ ns | ۲ ns/۱ | ۲۲/۹ ns | ۲۰/۴۶ ns | ۲۸۹۸ ns | اثر گردشگاه |
| ۲/۴ ns | ۱۶/۱ ns | ۰/۱۱۵ ns | ۲/۸ ns | ۰/۴۴۵ ns | ۱/۹ ns | ۱/۵۷ ns | ۲۳ ns/۶ | ۲۱/۱ | ۳۱۱۹ ns | با آنزیم - دسترسی به گردشگاه |
| ۲/۵ ns | ۱۳/۱ ns | ۰/۱۲۲ ns | ۲/۵ ns | ۰/۴۵ ns | ۲/۳ ns | ۲/۲ ns | ۲۳ ns/۸ | ۱۹/۶۲ | ۲۹۱۶ ns | با آنزیم - بدون دسترسی به گردشگاه |
| ۲/۶ ns | ۱۷/۱ ns | ۰/۱۲ ns | ۲/۷ ns | ۰/۴۷۵ ns | ۲/۱ ns | ۱/۷ ns | ۲۳/۵ ns | ۲۰/۶۵ | ۲۸۵۱ ns | بدون آنزیم - دسترسی به گردشگاه |
| ۲/۳ ns | ۱۵/۸ ns | ۰/۱۱۸ ns | ۳ ns | ۰/۳۹۳ ns | ۱/۹ ns | ۱/۹ ns | ۲۱/۹ ns | ۲۱/۳ ns | ۲۸۷۹ ns | بدون آنزیم - بدون دسترسی به گردشگاه |

میانگین‌های هر ستون با حرف غیر مشابه، دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند (p < ۰/۰۵).

جدول ۵- اثر دسترسی و یا عدم دسترسی به گردشگاه و افزودن آئزیم بر فراسنج‌های خون و شاخص‌های کیفی و رنگ گوشت سینه جوجه‌های گوشتی.

| مولفه b | مولفه I روشی گوشت | مولفه a | pH | پروتئین گوشت درصد | چربی گوشت درصد | HDL | LDL | کلسیول | تری گلیسرید | تیمار/ صفات مورد بررسی |
|---------|-------------------|---------|--------|-------------------|----------------|---------|---------|----------|-------------|-----------------------------------|
| ۰/۸۳ ns | ۴۹/۹ b | ۳/۵۸ ns | ۵/۵۲ b | ۲۲/۱۶ a | ۱/۹۵ b | ۷۹/۱ ns | ۷۱/۵ b | ۱۵۰/۴ b | ۱۴۲/۱ b | اثر آئزیم |
| ۰/۹۸ ns | ۵۷/۲ a | ۳/۸۵ ns | ۵/۷ a | ۱۹/۸۴ b | ۲/۴۴ a | ۸۰/۷ ns | ۹۲/۳ a | ۱۷۳ a | ۳۴۱ a | با آئزیم |
| ۰/۴۱۶ | ۱/۱۳۵ | ۰/۵۴۲ | ۰/۰۹ | ۰/۳۵۳ | ۰/۱۳۲ | ۳/۹۹۱ | ۲/۴۴ | ۳/۷۱۷ | ۷/۱۹ | بدون آئزیم |
| ۰/۶۸ ns | ۴۸ب/۴ | ۳/۷۵ ns | ۵/۶ b | ۲۱/۸۹ a | ۱/۸۲ b | ۷۵/۵ ns | ۸۱/۴ b | ۱۵۶ b | ۱۷۹/۱ b | اثر گردشگاه |
| ۱/۱۳ ns | ۵۸a/۷ | ۳/۶۸ ns | ۵/۶۱ a | ۲۰/۲۱ b | ۲/۷۷ a | ۸۴/۴ ns | ۸۲/۴ a | ۱۶۶/۵ a | ۲۰۵ a | با دسترسی به گردشگاه |
| ۰/۴۱۶ | ۱/۱۳۵ | ۰/۵۴۲ | ۰/۰۹ | ۰/۳۵۳ | ۰/۱۳۲ | ۳/۹۹۱ | ۲/۴۴ | ۲/۷۱۷ | ۷/۱۹ | بدون دسترسی به گردشگاه |
| ۰/۳۲ ns | ۴۴/۴ b | ۳/۲۴ ns | ۵/۵۲ b | ۲۲/۸ a | ۱/۵ ns | ۷۷/۷ ns | ۶۹ ns | ۱۴۷/۷ ns | ۱۲۵/۲ ns | SEM خطای معیار میانگین |
| ۱/۳ ns | ۵۷/۶۱ a | ۳/۹ ns | ۵/۵۱ b | ۲۰/۴۴ b | ۲/۴ ns | ۷۹/۵ ns | ۷۴ ns | ۱۵۲ ns | ۱۶۱ ns | آئزیم + گردشگاه |
| ۱/۸ ns | ۵۴/۵ a | ۴ns/۳ | ۵/۶۴ a | ۱۹/۹ b | ۲/۲ ns | ۷۲/۲ ns | ۹۳/۷ ns | ۱۶۶ ns | ۲۳۳ ns | با آئزیم - یا دسترسی به گردشگاه |
| ۰/۹۱ ns | ۵۹/۸ a | ۳/۴ ns | ۵/۷ a | ۱۹/۸ b | ۳/۱ ns | ۸۹/۲ ns | ۹۰/۷ ns | ۱۸۰ ns | ۲۴۹ ns | با آئزیم - بدون دسترسی به گردشگاه |
| ۰/۵۸۸ | ۱/۶۱ | ۰/۸۶۷ | ۰/۱۳ | ۰/۳۵۸ | ۰/۸۸۷ | ۲/۹ | ۲/۴۵۱ | ۲/۸۴۳ | ۱۰/۱۷ | SEM خطای معیار میانگین |

میانگین‌های هر ستون یا حرف غیرمشابه، دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند ($p < 0.05$).

استفاده از روش توکی در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد. مدل ریاضی طرح آماری به شرح زیر بود:

$$y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha_i \times \beta_j + e_{ijk}$$

μ نشان دهنده میانگین جامعه آماری، α_i اثر ساده فاکتور اول آنزیم و β_j اثر فاکتور دوم دسترسی به گردشگاه، اثر متقابل آنزیم و گردشگاه دوفاکتور $\alpha_i \times \beta_j$ و e_{ijk} اثر خطای آزمایشی در این آزمایش استفاده خواهد شد و y_{ij} نشان دهنده مقدار عددی هر یک از مشاهدات است.

نتایج

نتایج مربوط اثر افزودن آنزیم، سیستم پرورش (دسترس و یا عدم دسترسی به گردشگاه) و اثر متقابل بین آنها بر شاخصهای عملکرد تولیدی دوره سنی ۱ تا ۸۱ روزگی در جدول ۳ نشان داده شده است. دسترسی به گردشگاه باعث کاهش معنی‌دار وزن ۸۱ روزگی و رشد در دوره سنی ۱ تا ۸۱ روزگی شد ($P < 0.05$). در جوجه‌هایی که دسترسی به گردشگاه داشتند، افزودن آنزیم باعث افزایش معنی‌دار وزن ۸۱ روزگی (۴۴۴۲ گرم در مقایسه با ۳۸۸۳ گرم) و رشد در دوره سنی ۱ تا ۸۱ روزگی (۵۴/۸۵ گرم در مقایسه با ۴۷/۹۴) شد ($P < 0.05$).

نتایج مربوط به اثر افزودن آنزیم، سیستم پرورش (دسترس و یا عدم دسترسی به گردشگاه) و اثر متقابل بین آنها بر شاخصهای لاشه در جدول ۴ نشان داده شده است. نتایج حاصل اختلاف معنی‌داری با دسترسی به گردشگاه و آنزیم بر بازده اجزای لاشه بجز وزن نسبی پشت نشان نداد. وزن نسبی پشت با دسترسی به گردشگاه بطور معنی‌داری بیشتر بود ($P < 0.05$).

تجزیه داده‌های بدست آمده بر غلظت شاخصهای بیوشیمیایی خون در جدول ۵ آورده شده است. افزودن آنزیم بر مقدار تری‌گلیسیرید، کلسترول، LDL سرم خون مقدار و چربی خام گوشت سینه جوجه‌های گوشتی جوجه‌های گوشتی معنی‌دار بود ($P < 0.05$). دسترسی به گردشگاه بر غلظت تری‌گلیسیرید، کلسترول و LDL سرم خون جوجه‌های گوشتی اثر معنی‌داری داشت ($P < 0.05$). دسترسی به گردشگاه و افزودن آنزیم بر مقدار پروتئین گوشت سینه معنی‌دار بود ($P < 0.05$).

افزودن آنزیم در جیره بر مقدار pH گوشت سینه جوجه‌های گوشتی معنی‌دار بود ($P < 0.05$). میزان pH گوشت سینه جوجه‌های گوشتی با دسترسی به گردشگاه و آنزیم در مقایسه با سایر تیمارها کمتر بود ($P < 0.05$) که با تحقیق پیشین همخوانی دارد (۱۲).

استفاده از آنزیم و گردشگاه، افزودن آنزیم و دسترسی به گردشگاه بر مقدار مولفه a (قرمزی گوشت) سینه و مقدار مولفه b (زردی) گوشت سینه جوجه‌های گوشتی معنی‌دار نبود. اما مولفه L تحت تاثیر استفاده از آنزیم و گردشگاه قرار گرفت ($P < 0.05$). در آزمایش دیگری نیز رنگ گوشت جوجه‌های گوشتی با سیستم پرورش ارگانیک تیره‌تر بود (۱۲). گزارش شده است که گوشت جوجه‌های گوشتی با دسترسی به مرتع دارای مولفه L (lightness) روشنی کمتری در مقایسه با سایر تیمارها دارد (۳). هر قدر ماهیچه‌ها حاوی مقادیر زیادتری میوگلوبین باشند رنگ تیره‌تری خواهند داشت. رنگ عضلات بر حسب سن و سایر عوامل تغییر می‌یابد. به عنوان مثال عضلاتی که تحرک زیادتری دارند از عضلاتی که تحرک چندانی ندارند، تیره‌تر و این بدان علت است که

(۱۵). جدول احتیاجات مواد مغذی جیره‌های کم تراکم جوجه‌های گوشتی و طبق جدول آنالیز مواد خوراکی کتاب مذکور فرموله شد (جدول ۲). جیره‌ها بر پایه گندم دیم و کنجاله سویای روغن‌گیری شده بصورت مکانیکی تنظیم شد. در تمام مراحل انجام آزمایش دسترسی به آب و خوراک برای پرندگان آزاد بود.

برنامه نوری سالن در روز اول به صورت ۲۴ ساعت روشنایی و پس از آن تا سن ۸۱ روزگی مطابق با استاندارد قوانین ارگانیک ۸ ساعت تاریکی اعمال شد (۱۱). وزن جوجه‌های هر تکرار در ابتدا و انتهای دوره اندازه‌گیری شد. مصرف خوراک معادل مقدار خوراک عرضه شده در طول دوره منهای مقدار خوراک باقی‌مانده در پایان دوره محاسبه شد. ضریب تبدیل خوراک یا مقدار خوراک مورد نیاز برای افزایش واحد وزن محاسبه شد. پس از مشاهده تلفات در سالن پرورش، شماره پن مورد نظر، وزن پرنده و روز و ساعت تلف شدن پرنده ثبت شد. در سن ۸۱ روزگی از هر پن دو پرنده انتخاب و توزین شد. سپس از ناحیه بین مهره اول و دوم گردنی کشتار شد، قطعات لاشه قلب، کبد، طحال، پانکراس، سنگدان و بورس فابرسیوس هر کدام به صورت مجزا توزین و سپس به صورت درصدی از وزن زنده بیان شد. طول روده باریک از ناحیه اتصال به سنگدان تا ناحیه اتصال ایلئوم به روده کور اندازه‌گیری شد (۱۰).

در سن ۸۱ روزگی از یک قطعه پرنده از هر واحد آزمایشی نمونه خون به منظور تهیه سرم و سنجش شاخصهای بیوشیمیایی خون نمونه‌ها با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۵ دقیقه سانتریفیوژ شدند. سپس سرم تا هنگام اندازه‌گیری فراسنجه‌های خون در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد قرار داده شد. هنگام اندازه‌گیری فراسنجه‌های خون ابتدا نمونه‌های سرم به دمای اتاق رسیدند و سپس سانتریفیوژ گشتند و در پایان با استفاده از کیت پارس آزمون و دستگاه اتوآنالایزر (مدل سلکترا ای ویتی لب کشور اسپانیا) تری‌گلیسیرید، کلسترول، لیپوپروتئین با دانسیته بالا، لیپوپروتئین با دانسیته پائین اندازه‌گیری شد (۱۰).

اندازه‌گیری چربی گوشت به روش بلیگ و دایر (۱) و پروتئین گوشت سینه به روش کلدال در آزمایشگاه تخصصی ارزشیابی مواد غذایی معاونت امور دام انجام شد. برای اندازه‌گیری pH از دستگاه pH متر (مدل AZ ۸۶۰۱۸ کشور تایوان) استفاده و pH گوشت اندازه‌گیری و ثبت شد (۲۳).

برای اندازه‌گیری رنگ گوشت، پس از ایجاد برش طولی از سینه، تصویر یک قطعه از گوشت با ابعاد مشخص به کمک اسکنر مدل H p Scan Jet G (۳۰۱۰) گرفته شد. پس از انتقال تصاویر به رایانه، مختصات رنگی آنها در فضای رنگی Lab با نرم‌افزار Image z (نسخه ۱،۴) استخراج شد. مدل رنگی Lab مرکب از مولفه L (روشنی) با محدوده صفر (سیاه) تا ۱۰۰ (سفید)، مولفه a (قرمزی) نامحدود با طیف رنگی سبز (مقادیر منفی) تا قرمز (مقادیر مثبت) و مولفه b (زردی) نامحدود با طیف رنگی آبی (مقادیر منفی) تا زرد (مقادیر مثبت) بود (۲۳).

این آزمایش در قالب آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار و چهار تکرار برای هر تیمار انجام شد. داده‌های بدست آمده از آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی، با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (نسخه ۹/۱) تجزیه آماری قرار گرفتند. مقایسه میانگین‌ها با

تفاوت دارد. عدم تاثیر مولتی‌آنزیم بر بازدهی اجزا لاشه پیش از این گزارش شده بود (۱۰) که با نتایج این آزمایش همخوانی دارد. نتایج ارائه شده در خصوص کاهش چربی‌های خون در تیمارهای حاوی آنزیم، مشابه نتایج سایر آزمایش‌ها است. افزودن مقدار ۵ صدم درصد آنزیم روآیو (مخلوطی از آنزیم‌ها که یکی از ترکیبات آن سلولازاست) باعث کاهش تری‌گلیسرید و افزایش لیپوپروتئین با دانسیته بالا سرم خون جوجه‌های گوشتی شد (۴) و با نتایج این آزمایش همخوانی دارد. گزارش شده است که گوشت جوجه‌های گوشتی با دسترسی به مرتع دارای pH کمتر در مقایسه با سایر تیمارها می‌باشد (۱۹). اغلب محققین بیان کردند که گوشت طیور با دسترسی به گردشگاه، بدلیل سطح رفاه بالاتر و شرایط استرس کمتری که فراهم می‌کند باعث استفاده کمتر از گلیکوژن و pH پایین گوشت می‌شود (۶ و ۲۳).

نتیجه‌گیری کلی

در سال‌های اخیر تمایل برای مصرف گوشت سالم و ارگانیک افزایش یافته است. در پرورش تجاری هدف حداکثر رشد و در پرورش ارگانیک کاهش سرعت رشد و افزایش کیفیت محصول مدنظر است. در این آزمایش با استفاده از جنس ماده و جیره‌های کم تراکم و افزایش طول دوره پرورش مطابق با قوانین پرورش ارگانیک (۸۱ روز) و دسترسی به گردشگاه رشد جوجه‌های راس کاهش و کیفیت گوشت بهبود پیدا کرد. میزان رشد روزانه از میانگین رشد روزانه سویه راس کمتر و از حداکثر رشد مورد پذیرش استاندارد ملی ایران ۱۱۰۰۰ برای تولید گوشت مرغ ارگانیک بیشتر بود. جوجه‌های گوشتی با دسترسی به گردشگاه دارای گوشت با رنگ تیره، چربی کمتر، پروتئین بیشتر و نیز pH کمتری بود. با توجه به نتایج این آزمایش پرورش مرغ گوشتی با دسترسی به گردشگاه باعث افزایش کیفیت گوشت و سلامت جامعه می‌گردد. مطالعه بیشتری برای تعیین تاثیر سیستم پرورش بر ویژگی‌های حسی گوشت مورد نیاز است.

تعارض منافع

"هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان وجود ندارد".

منابع مورد استفاده

- 1-Bligh, E.G. and W.J. Dyer. 1959. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Journal of Biochemistry and Physiology* 37: 911-917.
- 2-Blair, R. 2018. *Nutrition and Feeding of Organic Poultry*, 2nd Edition, Cabi International Press, University of British Columbia, Canada.
- 3-Cowieson, A.J. and V. Ravindran. 2008. Effect of exogenous enzymes in maize-based diets varying in nutrient density for young broilers: Growth performance and digestibility of energy minerals and amino acids. *British Poultry Science* 49: 37-44.
- 4-Daymeh, S., N. Afzali and M. Bashtani. 2016. Effect of Reva-bioin Diets Containing Wheat Bran on Growth Performance,

عضلات پر تحرک از عضلات کم تحرک میوگلوبین بیشتری دارند (۹). این مطالعه نشان داد که دسترسی به گردشگاه در جوجه‌های گوشتی با رشد سریع تاثیری بر کیفیت لاشه نداشت، در حالی که کیفیت گوشت جوجه‌ها بهبود یافت

بحث

میزان رشد روزانه بدون و با دسترسی به گردشگاه به ترتیب ۵۵/۱۷ و ۵۲/۰۸ از میانگین رشد روزانه مرغ سویه راس کمتر و از حداکثر رشد مورد قبول استاندارد ملی ایران ۱۱۰۰۰ برای تولید گوشت مرغ ارگانیک بیشتر است (۱۱). سویه‌های پرتولید قادر به بروز حداکثر توان ژنتیکی خود در فضای باز نیستند (۷). نتایج ارائه شده نشان می‌دهد با کاهش سرعت رشد و افزایش طول دوره پرورش می‌توان از سویه‌های تجاری گوشتی امروزی در سیستم‌های پرورش باز استفاده نمود. در صورتی که وزن پایین‌تری برای عرضه به مطلوب می‌باشد، می‌توان جوجه‌ها را در سنین پایین‌تر کشتار نمود.

نتایج بدست آمده با گزارش قبلی همخوانی دارد، بطوری که پرنده‌گانی پرورش‌یافته بدون دسترسی به گردشگاه وزن بدن و رشد روزانه بیشتری داشتند که این می‌تواند ناشی از دامنه حرکتی کمتر پرنده در فضای بسته در مقایسه با فضای باز و در نتیجه مصرف انرژی حرکتی کمتر باشد. همچنین دما در سیستم پرورش بسته قابل کنترل بوده و در نتیجه نبود تنش دمایی خود عاملی جهت عدم مصرف انرژی توسط پرنده برای حفظ دمای بدن می‌باشد (۲۲). همچنین دلیل دیگری را که می‌توان در تشریح کاهش وزن پرنده‌گان پرورش‌یافته به سیستم دسترسی به گردشگاه عنوان نمود افزایش احتمال درگیری به گرم‌های رودهای و سالمونلا و تاثیرات منفی آن بر عملکرد پرنده‌گانی که به فضای باز دسترسی دارند دانست (۱۷). اثر دسترسی به گردشگاه بر ضریب تبدیل خوراک معنی‌دار نبود نتایج بدست آمده با سایر گزارش‌ها همخوانی دارد (۲۰، ۱۸، ۱۴).

نتایج حاصل از این آزمایش، بیانگر تاثیر مثبت مولتی‌آنزیم بر شاخص‌های عملکرد رشد در جوجه‌ها با و بدون دسترسی به گردشگاه است. احتمال می‌رود بهبود شاخص‌های رشد با افزودن آنزیم به دلیل افزایش قابلیت هضم مواد گوارشی و کاهش گرانی و جذب بهتر مواد مغذی با افزودن آنزیم باشد و با نتایج آزمایش‌های قبلی همخوانی دارد (۱۶ و ۴). نتایج ارائه شده با نتایج آزمایش قبلی که دسترسی به گردشگاه بر بازده لاشه اثر معنی‌داری داشت، مغایر بود (۵). در مجموع دسترسی به گردشگاه و افزودن آنزیم باعث کاهش میزان چربی و افزایش پروتئین گوشت سینه، کاهش کلسترول و تری‌گلیسرید سرم خون شد. در آزمایش مشابهی افزایش پروتئین و کاهش چربی در گوشت سینه بدست آمد (۱۲). با دسترسی به گردشگاه، به دلیل تحرک بیشتر و دسترسی به علوفه و مواد سلولزی در مرتع، چربی گوشت و ویتامین‌های محلول در چربی (A و E) کمتر و پروتئین گوشت بیشتر از روش متداول بود (۶ و ۸). همچنین محققین دیگری به این نتیجه رسیدند که میزان درصد پروتئین در جوجه‌های با دسترسی به فضای آزاد بیشتر است (۵ و ۲۱). در تحقیقی دیگر وزن سینه در سیستم پرورش باز در مقایسه با پرورش بسته کمتر، ولی وزن ران‌ها بیشتر بود (۲۱) که با نتیجه این آزمایش

