

اثرات افزودنی پروبیو- آنزیم بر عملکرد و متابولیت‌های خون جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با سطوح مختلف گندم و جو

علی نوبخت^{۱*}، رحیم بیگ بابایی^۱ و اکبر تقی زاده^۲

تاریخ دریافت: ۸۸/۷/۲۵ تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۲/۱۷

^۱ استادیار دانشگاه آزاد اسلامی - واحد مراغه

^۲ فارغ التحصیل کارشناسی ارشد علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی - واحد مراغه

^۳ دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه تبریز

*مسئول مکاتبات: anobakht20@Yahoo.com

چکیده

این آزمایش جهت ارزیابی اثرات افزودنی پروبیو- آنزیم بر عملکرد و متابولیت‌های خون جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با سطوح مختلف گندم و جو انجام شد. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با تعداد ۳۰۰ قطعه جوجه گوشتی سویه راس ۳۰۸، در ۵ تیمار شامل (۱) شاهد (بدون استفاده از گندم و جو و افزودنی پروبیو- آنزیم)، (۲) جیره حاوی ۱۵ درصد گندم و ۱۵ درصد جو (در دوره آغازین) بدون استفاده از افزودنی پروبیو- آنزیم، (۳) جیره حاوی ۱۵ درصد گندم و ۱۵ درصد جو (در دوره آغازین) با استفاده از ۰/۰۵ درصد افزودنی پروبیو- آنزیم (۴) جیره حاوی ۱۵ درصد گندم و ۱۵ درصد جو (در دوره آغازین) با استفاده از ۰/۱ درصد افزودنی پروبیو- آنزیم و (۵) جیره حاوی ۱۵ درصد گندم و ۱۵ درصد جو (در دوره آغازین) با استفاده از ۰/۱۵ درصد افزودنی پروبیو- آنزیم. در دوره رشد، میزان استفاده از گندم و جو در جیره‌ها به ۳۰ درصد افزایش یافت. آزمایش به مدت ۴۲ روز در دو دوره شامل دوره آغازین (۱ تا ۲۱ روزگی) و دوره رشد (۲۲ تا ۴۲ روزگی) انجام گردید. در پایان دوره آزمایش، نتایج حاصله نشان داد که کاربرد سطوح مختلف گندم و جو دارای اثرات معنی‌داری بر برخی از شاخص‌های عملکرد، کیفیت لاشه و سطح ایمنی خون جوجه‌های گوشتی می‌باشد ($P < 0/05$). بهترین ضریب تبدیل غذایی (۱/۵۱) در دوره آغازین با استفاده از ۱۵ درصد گندم و ۱۵ درصد جو در گروه آزمایشی ۲ و در دوره رشد (۲/۰۴) در گروه شاهد بدست آمد. بالاترین درصد جگر (۳/۰۱ درصد) نیز در گروه آزمایشی ۲ مشاهده گردید. در حالی که بالاترین درصد سنگدان (۲/۶۷ درصد) متعلق به گروه شاهد بود. کمترین درصد هتروفیل (۹/۶۷ درصد) در گروه آزمایشی ۴ حاصل گردید. با توجه به نتایج حاصله، استفاده از دانه‌های گندم و جو به مقادیر ۱۵ درصد در جیره‌های آغازین و ۳۰ درصد جیره‌های رشد جوجه‌های گوشتی بدون استفاده از افزودنی پروبیو- آنزیم بدون داشتن اثرات سوء بر عملکرد، کیفیت لاشه و متابولیت‌های خون امکان‌پذیر است، لیکن استفاده ۰/۱ درصدی از این افزودنی، موجب کاهش درصد هتروفیل‌ها در خون جوجه‌های گوشتی می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: افزودنی پروبیو- آنزیم، جوجه‌های گوشتی، سطح ایمنی، عملکرد، متابولیت‌های خونی

Effects of probio–enzyme feed additive in wheat and barley based diets on performance and blood metabolites of broiler chickens

A Nobakht^{1*}, R Baghbabei² and A Taghizadeh³

Received: October 17, 2009 Accepted: March 07, 2012

¹Assitant Professor, Department of Animal Science Islamic Azad University- Maragheh Branch

²Graduated Student Department of Animal Science Islamic Azad University- Maragheh Branch

³Associated Professor Department of Animal Science University of Tabriz- Iran

*Corresponding author: E mail: anobakht20@Yahoo.com

Abstract:

This experiment was conducted to evaluate the effects of wheat and barley based diets supplemented with probio-enzyme on performance, carcasses quality and blood metabolites of broiler chickens. Experiment was designed according to completely randomized design with 300 of Ross 308 broilers on 5 treatments and 3 replicates (with 20 bird in each replicate) for 42 days in two period included starter (1-21 days) and grower (22- 42 days). Experimental diets included: 1) control (diet without wheat, barley and probio-enzyme, 2) diet with 15% wheat and 15% barley with no probio-enzyme, 3) diet with 15% wheat and 15% barley with 0.05% probio-enzyme, 4) diet with 15% wheat and 15% barley with 0.1% of probio- enzyme, 5) diet with 15% wheat and 15% barley with 0.15% of probio-enzyme in starter period, in grower period the inclusion level wheat and barley increased to 30%. The results showed that there were significantly difference between treatments regarding performance, carcasses quality and blood metabolites of broiler chickens ($P<0.05$). The best feed efficiency in starter period (1.51) was observed in birds receiving treatment 2, but in grower period observed in control group (2.04). The highest percent of liver (3.01%) and breast (33.53%) were observed in 2 experimental group and the highest percent of gizzard (2.67%) was observed in control group. The lowest percent of hetrophile (9.67%) was resulted in 4 experimental group with using 0.1% probio- enzyme. The overall results of the present study indicated that in broilers using 15% wheat and 15% barley in starter diets and 30% wheat and 30% barley in grower diets without any adverse effects on performance, carcasses quality and blood metabolites is possible and using probio– enzyme, can reduce the percent of hetrophile cells.

Keywords: Blood metabolites, Broilers, Immunity Level, Performance, Probio- Enzyme

مقدمه

سال‌های اخیر قیمت آن در بازار از رشد صعودی برخوردار بوده است، علاوه بر این، با توجه به بعد مسافت و نحوه عمل آوری و نگهداری و با عطف به اینکه دانه زرت

ذرت جزء آن دسته از اقلام غذایی می‌باشد که به مقادیر زیادی از آن در جیره‌های غذایی طیور استفاده می‌شود، و عمدتاً از خارج وارد می‌شود. در

خصوص کاربرد دانه گندم بدون همراه نمودن آن با آنزیم در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی انجام دادند، گزارش نمودند که استفاده از ۱۰ درصد دانه گندم در دوره رشد و ۲۰ و ۳۵ درصد از آن در دوره پایانی پرورش، موجب بهبود مقدار اضافه وزن روزانه متوسط می‌گردد، در عین حال، میزان چربی محوطه بطنی به صورت معنی‌داری افزایش پیدا می‌کند ($P < 0.05$). در مقابل بنیت و همکاران (۲۰۰۲) مشاهده کردند که استفاده از گندم و جو به صورت آرد و یا دانه کامل به مقدار ۵۰ درصد جیره اثرات سوئی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی دارد. اینگرگ و همکاران (۲۰۰۴) در پژوهشی که در خصوص استفاده از دانه کامل گندم با و بدون استفاده از آنزیم گزیلاناز در جوجه‌های گوشتی انجام دادند به این نتیجه رسیدند که استفاده از گندم تنها (بدون استفاده از آنزیم خاص) در جیره‌های غذایی جوجه‌های گوشتی (بعد از سن دو هفتگی)، موجب افزایش گرانروی مواد گوارشی در روده می‌گردد، ولی افزودن آنزیم گزیلاناز، موجب کاهش این گرانروی می‌شود، آنها استفاده از ۳۵ درصد دانه کامل گندم به همراه آنزیم گزیلاناز از سن ۳ هفتگی به بعد جوجه‌های گوشتی را امکان‌پذیر دانستند. گوترز دل آلامو و همکاران (۲۰۰۸) گزارش نمودند که در جیره‌های غذایی جوجه‌های گوشتی استفاده از ۶۵ درصد گندم در دوره آغازین و ۷۰ درصد در دوره رشد به همراه آنزیم بدون داشتن اثرات منفی بر عملکرد آنها امکان‌پذیر می‌باشد. بر طبق گزارشات گونال و یاسر (۲۰۰۴) استفاده از آنزیم در جیره‌های غذایی حاوی گندم جوجه‌های گوشتی، اثرات مثبتی در زمینه کاهش گرانروی مواد گوارشی دارد، ولی بر روی عملکرد جوجه‌ها، بی‌تأثیر است.

در خصوص استفاده از جو در جیره‌های غذایی جوجه‌های گوشتی دو مشکل وجود دارد، که اولی وجود الیاف خام زیاد در آن که باعث عدم هضم و جذب ایده‌آل می‌گردد و دیگری وجود پلی ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای و ترکیباتی نظیر بتاگلوکان می‌باشد که این ترکیبات در روده آب جذب نموده و موجب تشکیل مدفوع جسبنده می‌گردند و

مستعد به آلوده گردیدن بیشتر با عوامل بیماری‌زا می‌باشد و استفاده از این چنین ذرت‌های آلوده، موجب بروز مشکلاتی در طیور گردیده است، لذا تلاش برای کاهش میزان استفاده از آن با جایگزینی از طریق سایر منابع غذایی از جمله آن دسته از اقلام غذایی که در داخل کشور تولید می‌شوند، ضروری به نظر می‌رسد.

گندم و جو از جمله آن دسته از مواد غذایی هستند که مقادیر قابل توجهی از آنها در داخل کشور تولید می‌گردند. هر چند که از دانه گندم عمدتاً در تغذیه انسانی و از دانه جو بیشتر در تغذیه دام استفاده می‌شود، ولی امکان کاربرد آن دسته از گندم‌هایی که در تغذیه انسانی استفاده نمی‌شوند شامل: ضایعات گندم، گندم‌های با کیفیت پایین، گندم‌های آفت زده، گندم حاصله در شرایط خشکسالی و نیز مقادیری از جو با توجه به قیمت پایین آن در مقایسه با ذرت در تغذیه طیور وجود دارد. لیکن استفاده از این دانه‌ها در جیره‌های غذایی طیور خالی از اشکال نیست. از جمله مشکلات استفاده از دانه‌های گندم و جو در جیره‌های غذایی حیوانات تک معده‌ای (به خصوص طیور)، وجود بازدارنده‌های غذایی و ترکیبات غیر قابل هضم موسوم به پلی‌ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای (NSP) در آنها می‌باشد، که برای هضم آنها، نیاز به آنزیم‌هایی است که این آنزیم‌ها در وضعیت معمول در دستگاه گوارش نشخوارکنندگان و تعداد دیگری از حیوانات توسط میکروارگانیسم‌ها تولید گردیده در حالی که غیر نشخوارکنندگانی نظیر طیور در زمینه تولید آنها محدودیت‌هایی عمده‌ای داشته و برای کاهش محدودیت‌های استفاده از این دانه‌ها، بایستی از آنزیم‌های سنتتیک در جیره‌های غذایی آنها استفاده نمود (شیرزادی و همکاران ۲۰۱۰). نهاس و لیفرانکوس (۲۰۰۱) در آزمایشی که در

همکاران (۱۳۸۶) در تحقیق خود با استفاده از پروبیوتیک در جوجه‌های گوشتی نتیجه گرفتند که در جیره‌های متعادل از لحاظ پروتئین، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی بهبود می‌یابد و همچنین با افزودن ۱۲۰ درصد مقدار توصیه شده پروبیوتیک، هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم افزایش وزن، به طور معنی‌داری کاهش یافت. افزودنی پروبیو-آنزیم، فرآورده ترکیبی جدید حاوی تعدادی از آنزیم‌ها و گونه‌های باکتریایی خاص می‌باشد که ساخت کشور آلمان بوده و اخیراً به بازار مصرف وارد شده است و ادعا می‌شود که دارای اثرات مثبتی بر عملکرد و سطح ایمنی بدن طیور می‌باشد. باکتری‌های موجود در این فرآورده شامل *باسیلوس لیچینی فورمیس*^۲ + *باسیلوس سوبتیلیس*^۳، *اینتروکوکوس فاسیوم*^۴، *لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس*^۵ و نیز حاوی آنزیم‌های بتاگلوکاناز مؤثر بر پیوندهای گلیکوزیدی ۱-۴ و ۱-۶ گلوکز، بتاگزیلاناز، آلفا آمیلاز، پروتئاز و سلولاز می‌باشد. آزمایش حاضر در جهت ارزیابی اثرات کاربرد سطوح مختلف گندم و جو با استفاده از افزودنی پروبیو-آنزیم در جیره‌های غذایی بر عملکرد، کیفیت لاشه و متابولیت‌های خون جوجه‌های گوشتی انجام گردید.

مواد و روش‌ها

این تحقیق با تعداد ۳۰۰ قطعه جوجه گوشتی از سویه راس ۳۰۸ به مدت ۴۲ روز در دو دوره پرورشی شامل دوره آغازین (۱ تا ۲۱ روزگی) و دوره رشد (۲۲ تا ۴۲ روزگی) در قالب طرح کاملاً تصادفی شامل ۵ تیمار و هر تیمار با ۳ تکرار (هر تکرار شامل ۲۰ قطعه جوجه) انجام گردید. جیره‌های غذایی برای گروه‌های مختلف آزمایشی بر اساس توصیه‌های مواد مغذی NRC (۱۹۹۴) برای دوره‌های آغازین (۱-۲۱ روزگی) و رشد (۲۲-۴۲ روزگی)

ضمن اختلال در هضم و جذب، دفع این مواد گوارشی به همراه آب محتوی، موجب خیس شدن بستر و مشکلات بعد از آن می‌گردد (نیومن و نیومن ۱۹۸۷). بتاگلوکاناز جمله ترکیبات شبه قندی می‌باشد که به میزان زیادی در محتویات دانه جو و نیز آرون دیواره سلولی آن یافت می‌شود به طوری که ۷۵ درصد دیواره سلولی را تشکیل می‌دهد (اوهیدا و همکاران ۲۰۰۰). تبعیدیان و صادقی (۲۰۰۶) با استفاده ۲۰ درصدی از جو با پوسته و جو لخت با و بدون آنزیم در جیره‌های غذایی جوجه‌های گوشتی نشان دادند که تفاوت معنی‌داری در خصوص افزایش وزن روزانه در گروه‌های مختلف آزمایشی وجود ندارد، ولی استفاده از آنزیم به خصوص در گروه‌های آزمایشی حاوی جو با پوسته، موجب بهبود ضریب تبدیل غذایی گردید و وزن روده در گروهی که از جو با پوسته استفاده می‌کردند، نسبت به سایر گروه‌های آزمایشی افزایش پیدا کرد. محرری و محمدپور (۲۰۰۶) در آزمایشی که با استفاده ۳۵ درصدی از جو در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی از سن ۱۴ تا ۵۶ روزگی انجام دادند، مشخص نمودند که استفاده از این مقدار جو در مقایسه با ذرت در گروه شاهد، اثر معنی‌داری بر عملکرد جوجه‌ها ندارد.

پروبیوتیک‌ها محصولات حاوی میکروارگانیسم‌های زنده و مشخصی هستند که قادرند در روده حیوان از طریق جایگزینی یا کولونیزاسیون، تثبیت گردیده و با تعدیل فلور میکروبی روده، اثرهای مفیدی را بر سلامتی و عملکرد آن داشته باشند (آزادگان مهر و همکاران ۱۳۸۶). کبیر و همکاران (۲۰۰۴) از پروبیوتیک پروتکسین به صورت آشامیدنی تا هفته ششم در جوجه‌های گوشتی استفاده کردند و در نتیجه مصرف پروبیوتیک، افزایش وزن در هفته‌های ۴، ۵ و ۶ به طور معنی‌داری بهبود یافت. آزادگان مهر و

² - *Bacillus licheniformis*

³ - *Bacillus subtilis*

⁴ - *Enterococcus faecium*

⁵ - *Lactobacillus acidophilus*

و با استفاده از برنامه جیره نویسی UFFDA⁶ با سطوح انرژی قابل متابولیسم و پروتئین خام یکسان، تنظیم گردیدند و عبارت بودند از تیمار ۱) شاهد (بدون استفاده از گندم و جو و افزودنی پروبیو- آنزیم)، تیمار ۲) جیره حاوی ۱۵ درصد گندم و ۱۵ درصد جو (در دوره آغازین) بدون استفاده از افزودنی پروبیو- آنزیم، تیمار ۳) جیره حاوی ۱۵ درصد گندم و ۱۵ درصد جو (در دوره آغازین) با استفاده از ۰/۰۵ درصد افزودنی پروبیو- آنزیم، تیمار ۴) جیره حاوی ۱۵ درصد گندم و ۱۵ درصد جو (در دوره آغازین) با استفاده از ۰/۱ درصد افزودنی پروبیو- آنزیم و تیمار ۵) جیره حاوی ۱۵ درصد گندم و ۱۵ درصد جو (در دوره آغازین) با استفاده از ۰/۱۵ درصد افزودنی پروبیو- آنزیم. در دوره رشد، میزان استفاده از دانه‌های گندم و جو در جیره‌های آزمایشی به ۳۰ درصد افزایش یافت. در جدول ۱ جیره‌های غذایی مورد استفاده در دوره‌های آزمایشی آغازین و رشد آورده شده است.

⁶- User friendly feed formulation done again

جدول ۱- ترکیبات جیره‌های غذایی در دوره‌های آغازین و رشد

رشد					آغازین					ماده خوراکی (درصد)
۵	۴	۳	۲	(شاهد)	۵	۴	۳	۲	(شاهد)	
۵/۲۶	۵/۲۶	۵/۲۶	۵/۲۶	۶۷/۴۴	۲۵/۶۵	۲۵/۶۵	۲۵/۶۵	۲۵/۶۵	۵۶/۸۴	ذرت
۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۰	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۰	گندم
۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۰	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۰	جو
۲۳/۶۰	۲۳/۶۰	۲۳/۶۰	۲۳/۶۰	۲۶/۷۵	۳۳/۲۵	۳۳/۲۵	۳۳/۲۵	۳۳/۲۵	۳۴/۵۰	کنجاله سویا
۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	آرد ماهی
۰	۰/۰۵	۰/۱۰	۰/۱۵	۰	۰	۰/۰۵	۰/۱۰	۰/۱۵	۰	ماده بی اثر (ماسه)
۰/۱۵	۰/۱	۰/۰۵	۰	۰	۰/۱۵	۰/۱	۰/۰۵	۰	۰	افزودنی پروبیو- آنزیم
۵/۶۸	۵/۶۸	۵/۶۸	۵/۶۸	۱/۱۶	۵/۲۵	۵/۲۵	۵/۲۵	۵/۲۵	۲/۹۹	مخلوط روغن گیاهی
۱/۷۱	۱/۷۱	۱/۷۱	۱/۷۱	۱/۵۴	۱/۸۵	۱/۸۵	۱/۸۵	۱/۸۵	۱/۷۶	دی کلسیم فسفات
۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۹۱	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۹۹	پوسته صدف
۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۵	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۴	۰/۲۵	نمک طعام
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	*افزودنی معدنی
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	**افزودنی ویتامینی
۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۴	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	دی ال- متیونین
										ترکیبات شیمیایی (مجاسبه شده)
۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری بر کیلوگرم)
۱۸/۷۵	۱۸/۷۵	۱۸/۷۵	۱۸/۷۵	۱۸/۷۵	۲۱/۵۶	۲۱/۵۶	۲۱/۵۶	۲۱/۵۶	۲۱/۵۶	پروتئین خام (درصد)
۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۹۴	کلسیم (درصد)
۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	فسفر قابل استفاده (درصد)
۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	سدیم (درصد)
۱/۹	۱/۹	۱/۹	۱/۹	۲/۰۲	۲/۱۶	۲/۱۶	۲/۱۶	۲/۱۶	۲/۲۸	اسید لینولئیک (درصد)
۴/۱	۴/۱	۴/۱	۴/۱	۳/۲۲	۴/۱۳	۴/۱۳	۴/۱۳	۴/۱۳	۳/۵۶	فیبر (درصد)
۱/۰۲	۱/۰۲	۱/۰۲	۱/۰۲	۱/۰۳	۱/۲۴	۱/۲۴	۱/۲۴	۱/۲۴	۱/۲۵	لیزین (درصد)
۰/۶۸	۰/۶۸	۰/۶۸	۰/۶۸	۰/۶۸	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	متیونین + سیستئین (درصد)
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۴	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۸	تریپتوفان (درصد)

* ترکیب افزودنی معدنی استفاده شده به ازای هر کیلوگرم شامل:

سولفات منگنز (mg) ۲۴۸، سولفات آهن (mg) ۱۲۵، اکسید روی (mg) ۲۱۱، سولفات مس (mg) ۲۵، یدات کلسیم (mg) ۲۵، سلنیوم (mg) ۰/۵، کولین (mg) ۶۲۵، آنتی اکسیدان (mg) ۲/۵

** ترکیب افزودنی ویتامینی استفاده شده به ازای هر کیلوگرم شامل:

ویتامین A (IU) ۲۲۵۰۰، ویتامین D₃ (IU) ۵۰۰۰، ویتامین E (IU) ۴۵، ویتامین K (mg) ۵، ویتامین B₁ (mg) ۴/۳، ویتامین B₂ (mg) ۱۶/۵، ویتامین B₁₂ (mg) ۰/۰۴، اسید پانتوتنیک (g) ۲۴/۵، اسید فولیک (mg) ۲/۵، نیاسین (mg) ۷۴، پریدوکسین (mg) ۷/۳، بیوتین (mg) ۰/۰۴

از شرکت پارس آزمون انجام و شمارش سلول‌های خونی با استفاده از میکروسکوپ نوری صورت گرفت. همچنین از هر واحد آزمایشی ۲ قطعه جوجه (یکی نر و دیگری ماده) که وزن آنها به متوسط وزن جوجه‌های آن واحد آزمایشی نزدیک‌تر بود، انتخاب و شماره بالی به بال آنها الصاق گردید و بعد از اینکه ۹-۱۲ ساعت به آنها گرسنگی داده شد، کشتار گردیده و لاشه آنها توزین شد و عملیات بعدی که تجزیه لاشه و توزین قسمت‌های مختلف آن بود، انجام گردید. در پایان داده‌های حاصله با استفاده از نرم افزار آماری SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و برای مقایسه تفاوت بین میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن (ولی زاده و مقدم ۱۳۷۳) استفاده شد. مدل ریاضی آن به صورت زیر می‌باشد:

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

که در فرمول فوق:

$$Y_{ij} = \text{مقدار عددی هر یک از مشاهدات در آزمایش، } \mu =$$

$$\text{میانگین جمعیت، } T_i = \text{اثر جیره غذایی و } \varepsilon_{ij} = \text{اثر خطای}$$

آزمایش در نظر گرفته شده است.

نتایج

نتایج حاصل از عملکرد جوجه‌های گوشتی در دوره آغازین جدول ۲ آمده است.

در طول آزمایش، شرایط محیطی برای همه گروه‌های آزمایشی یکسان بود. برنامه نوری شامل روشنایی ۲۴ ساعته در هفته اول و در بقیه هفته‌ها ۱ ساعت به جوجه‌ها تاریکی داده می‌شد. درجه حرارت محیط کنترل شده و تمامی جوجه‌ها به صورت آزاد به خوراک و آب آشامیدنی دسترسی داشتند. واکسیناسیون و سایر عملیات بهداشتی نیز به صورت معمول در منطقه و با توصیه دامپزشک مسئول اعمال گردید.

خوراک مصرفی و افزایش وزن به صورت هفتگی با توزین تمامی جوجه‌های موجود در واحدهای آزمایشی و خوراک مصرفی آنها و تعیین روز مرغ با در نظر گرفتن تلفات روزانه محاسبه گردیده و با توجه به میزان خوراک مصرفی و افزایش وزن متوسط جوجه‌ها، ضریب تبدیل غذایی اندازه‌گیری و تعیین گردید. با توجه به درصد تلفات موجود در هر یک از واحدهای آزمایشی، درصد ماندگاری محاسبه گردیده و با در نظر گرفتن آن و بعضی دیگر از صفات تولیدی، شاخص تولید با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید (فرخوی و همکاران ۱۳۷۳):

$$10 \div \frac{\text{میانگین وزن پایان دوره (گرم)} \times \text{درصد ماندگاری}}{\text{تعداد روزهای پرورش} \times \text{ضریب تبدیل غذایی}} = \text{شاخص تولید}$$

در پایان دوره آزمایش، از هر واحد دو قطعه جوجه (نر و ماده) به صورت تصادفی انتخاب شد و از ورید بالی آنها خون‌گیری به عمل آمد و خون حاصله در دو لوله آزمایش جداگانه که یکی حاوی ماده ضد انعقاد EDTA بود، جهت تعیین سلول‌های خونی (هتروفیل، لنفوسیت و نسبت هتروفیل به لنفوسیت) و دیگری برای اخذ سرم به منظور اندازه‌گیری پارامترهای بیوشیمیایی خون ریخته شد. آنالیزها بر پایه روش‌های استاندارد آزمایشگاهی و با استفاده از کیت‌های خریداری شده

جدول ۲- اثر جیره‌های آزمایشی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در دوره آغازین (۱ تا ۲۱ روزگی)

ردیف	گروه‌های آزمایشی	خوراک مصرفی (گرم)	افزایش وزن (گرم)	ضریب تبدیل غذایی
۱	شاهد (بر پایه ذرت - کنجاله سویا)	۴۳/۰۶	۲۵/۶۵	۱/۶۸ ^a
۲	بر پایه گندم، جو- کنجاله سویا (بدون پروبیو- آنزیم)	۴۲/۱۸	۲۷/۸۹	۱/۵۱ ^b
۳	بر پایه گندم، جو- کنجاله سویا (با ۰/۵۰٪ پروبیو- آنزیم)	۴۲/۳۲	۲۶/۴۶	۱/۶۰ ^a
۴	بر پایه گندم، جو- کنجاله سویا (با ۰/۱٪ پروبیو- آنزیم)	۴۲/۱۵	۲۶/۳۲	۱/۶۰ ^a
۵	بر پایه گندم، جو- کنجاله سویا (با ۰/۱۵٪ پروبیو- آنزیم)	۴۴/۴۸	۲۸/۵۲	۱/۵۶ ^{ab}
	SEM	۱/۴۴۱	۱/۱۷۳	۰/۰۲۲

a-b: در هر ستون اعداد دارای حروف متفاوت از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار دارند ($P < 0/05$).

خصوص سایر صفات مربوط به عملکرد مشاهده نگردید، لیکن از لحاظ عددی بیشترین مقادیر خوراک مصرفی (۴۴/۴۸ گرم) و افزایش وزن روزانه (۲۸/۵۲ گرم) در گروه آزمایشی ۴ با استفاده ۰/۱۵ درصدی از افزودنی پروبیو- آنزیم بدست آمد. نتایج حاصل از عملکرد جوجه‌های گوشتی در دوره رشد در جدول ۳ آمده است.

در رابطه با ضریب تبدیل غذایی، گروه‌های آزمایشی در دوره آغازین با همدیگر تفاوت معنی‌داری داشتند ($P < 0/05$). ایده‌آل‌ترین ضریب تبدیل غذایی (۱/۵۱) که با شاهد تفاوت معنی‌دار داشت در گروه آزمایشی ۲ و بالاترین آن (۱/۶۸) در گروه شاهد حاصل گردید. هر چند که تفاوت معنی‌داری در بین گروه‌های مختلف آزمایشی در

جدول ۳- اثر جیره‌های آزمایشی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در دوره رشد (۲۲ تا ۴۲ روزگی)

ردیف	گروه‌های آزمایشی	خوراک مصرفی (گرم)	افزایش وزن (گرم)	ضریب تبدیل غذایی
۱	شاهد (بر پایه ذرت - کنجاله سویا)	۱۳۸/۴۶	۶۸/۲۷	۲/۰۴ ^b
۲	بر پایه گندم، جو- کنجاله سویا (بدون پروبیو- آنزیم)	۱۴۲/۰۴	۶۳/۸۹	۲/۲۲ ^a
۳	بر پایه گندم، جو- کنجاله سویا (با ۰/۵۰٪ پروبیو- آنزیم)	۱۴۰/۳۵	۶۴/۹۷۹	۲/۱۳ ^{ab}
۴	بر پایه گندم، جو- کنجاله سویا (با ۰/۱٪ پروبیو- آنزیم)	۱۳۷/۷۲	۶۵/۹۸۹	۲/۰۹ ^{ab}
۵	بر پایه گندم، جو- کنجاله سویا (با ۰/۱۵٪ پروبیو- آنزیم)	۱۴۴/۰۶	۶۶/۷۲	۲/۱۶ ^{ab}
	SEM	۲/۵۲۰	۱/۸۸۳	۰/۰۵۲

a-b: در هر ستون اعداد دارای حروف متفاوت از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار دارند ($P < 0/05$).

بدون افزودنی پروبیو-آنزیم استفاده شده بود، مشاهده گردید. در این گروه علی‌رغم مصرف مقدار خوراک بیشتر، کمترین اضافه وزن حاصل شده است. نتایج حاصل از عملکرد جوجه‌های گوشتی در کل دوره پرورش در جدول ۴ خلاصه شده است.

گروه‌های آزمایشی در دوره رشد در خصوص ضریب تبدیل غذایی با همدیگر تفاوت معنی‌داری داشتند ($P < 0/05$). در این دوره، بهترین ضریب تبدیل غذایی (۲/۰۴) در گروه شاهد و بالاترین آن (۲/۲۲) در گروه آزمایشی ۲ که در آن گندم و جو

جدول ۴- اثر جیره‌های آزمایشی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در کل دوره پرورش (۱ تا ۴۲ روزگی)

ردیف	گروه‌های آزمایشی	خوراک	افزایش	ضریب تبدیل	شاخص
		مصرفی (گرم)	وزن (گرم)	غذایی (درصد)	تولید (ماندگاری)
۱	شاهد (بر پایه ذرت - کنجاله سویا)	۹۰/۷۶	۴۶/۵۳	۱/۹۵	۲۳۶/۳۸
۲	بر پایه گندم، جو- کنجاله سویا (بدون پروبیو- آنزیم)	۹۲/۱۱	۴۵/۸۹	۲/۰۱	۲۰۰/۴۰
۳	بر پایه گندم، جو- کنجاله سویا (با ۰/۵۰٪ پروبیو- آنزیم)	۹۱/۳۳	۴۵/۷۲	۲/۰۰	۲۳۰/۴۸
۴	بر پایه گندم، جو- کنجاله سویا (با ۰/۱٪ پروبیو- آنزیم)	۸۹/۹۳	۴۶/۱۵	۱/۹۵	۲۰۴/۲۵
۵	بر پایه گندم، جو- کنجاله سویا (با ۰/۱۵٪ پروبیو- آنزیم)	۹۴/۲۷	۴۷/۶۲	۱/۹۸	۲۱۸/۱۰
	SEM	۱/۷۰۰	۱/۳۷۳	۰/۰۴۳	۲/۵۰

نتایج حاصل از تجزیه لاشه گروه‌های مختلف آزمایشی در جدول ۵ بیان شده است.

هر چند گروه‌های آزمایشی در رابطه با عملکرد در کل دوره پرورش با هم تفاوت معنی‌داری نداشتند، لیکن از لحاظ عددی بیشترین مقدار خوراک مصرفی روزانه (۹۴/۲۷ گرم) و نیز بالاترین مقدار افزایش وزن روزانه (۴۷/۶۲ گرم) در گروه آزمایشی ۵ مشاهده گردید. کمترین مقدار خوراک مصرفی (۸۹/۹۳ گرم) و بهترین ضریب تبدیل غذایی (۱/۹۵) در گروه آزمایشی ۴ با استفاده از مقدار توصیه شده از افزودنی پروبیو- آنزیم حاصل گردید. بالاترین شاخص تولید (۲۳۶/۳۸) متعلق به تیمار شاهد بود.

جدول ۵- اثر جیره‌های آزمایشی بر صفات لاشه جوجه‌های گوشتی

SEM	گروه‌های آزمایشی					صفات مورد مطالعه
	بر پایه گندم، جو- کنجاله سویا (با ٪/۱۵ پروبیو- آنزیم)	بر پایه گندم، جو- کنجاله سویا (با ٪/۱ پروبیو- آنزیم)	بر پایه گندم، جو- کنجاله سویا (با ٪/۵۰ پروبیو- آنزیم)	بر پایه گندم، جو- کنجاله سویا (بدون پروبیو- آنزیم)	شاهد (بر پایه نرت - کنجاله سویا) (سویا) پروبیو- آنزیم)	
۰/۹۵۷	۷۱/۲۵	۷۱/۰۶	۶۹/۹۲	۷۱/۷۶	۷۱/۶۴	لاشه (درصد)
۰/۲۹۷	۳/۱۰	۳/۷۶	۳/۳۳	۳/۲۵	۳/۹۰	چربی بطنی (درصد)
۵/۱۹۸	۱۸۶/۶۷	۱۸۶/۱۷	۱۸۳/۳۴	۱۸۲/۸۳	۱۸۲/۳۴	طول روده باریک (سانتی‌متر)
۰/۱۰۳	۲/۲۲ ^b	۲/۶۳ ^a	۲/۶۶ ^a	۲/۵۰ ^{ab}	۲/۶۷ ^a	سنگدان (درصد)
۰/۹۱۱	۳۳/۲۰ ^a	۳۳/۳۰ ^a	۳۲/۳۷ ^a	۳۳/۵۳ ^a	۲۹/۳۱ ^b	سینه (درصد)
۰/۵۷۵	۲۶/۶۳	۲۶/۱۶	۲۶/۴۴	۲۵/۹۷	۲۶/۳۰	ران (درصد)
۰/۰۹۲	۲/۸۴ ^{ab}	۲/۶۹ ^{ab}	۲/۶۴ ^b	۳/۰۱ ^a	۲/۸۱ ^{ab}	کبد (درصد)

a - b: در هر ستون اعداد دارای حروف متفاوت از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار دارند ($P < 0.05$).

نتایج مربوط به اثرات جیره‌های مختلف آزمایشی بر متابولیت‌های خون در جدول ۶ آمده است. استفاده از جیره‌های مختلف غذایی اثرات معنی‌داری بر درصد هتروفیل داشت ($P < 0.05$). کمترین درصد هتروفیل (۹/۶۷ درصد) در گروه آزمایشی ۴ با استفاده از مقادیر توصیه شده از افزودنی پروبیو- آنزیم (۰/۱ درصد) حاصل گردید. از لحاظ عددی، بالاترین درصد لنفوسیت‌ها و نیز کمترین نسبت هتروفیل به لنفوسیت (۰/۱۱)، کمترین مقادیر تری‌گلیسرید (۲۱/۱۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر) و گلوکز (۱۷۳/۵۷ میلی‌گرم در دسی‌لیتر) خون نیز متعلق به این گروه آزمایشی بود.

گروه‌های آزمایشی در رابطه با صفات لاشه (درصد سنگدان، درصد سینه و درصد کبد) با هم تفاوت معنی‌دار داشتند ($P < 0.05$). بالاترین درصد سنگدان (۲/۶۷ درصد) و کمترین درصد سینه (۲۹/۳۱ درصد) در گروه شاهد، بالاترین درصد سینه (۳۳/۵۳ درصد) و کبد (۳/۰۱ درصد) در گروه آزمایشی حاوی گندم و جو بدون استفاده از پروبیو- آنزیم مشاهده گردیدند. هر چند که گروه‌های آزمایشی در بقیه صفات لاشه با هم تفاوت معنی‌داری را نشان ندادند، لیکن از لحاظ عددی بالاترین بالاترین درصد لاشه (۷۱/۷۶ درصد) در گروه آزمایشی حاوی گندم و جو و بدون استفاده از افزودنی پروبیو- آنزیم، بیشترین درصد چربی محوطه بطنی (۳/۹۰ درصد) در گروه شاهد، طولی‌ترین روده باریک (۱۸۶/۶۷ سانتی‌متر) و بالاترین درصد ران (۲۶/۶۳ درصد) با استفاده از ۰/۱۵ درصد از افزودنی پروبیو- آنزیم در جیره‌های حاوی گندم و جو بدست آمد.

جدول ۶- اثر جیره های آزمایشی بر متابولیت‌های خون جوجه‌های گوشتی

ردیف	گروه‌های آزمایشی	گلوکز (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	کلسترول (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	تری‌گلیسرید (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	لنفوسیت (درصد)	هتروفیل (درصد)	لنفوسیت (درصد)
۱	شاهد (بر پایه ذرت - کنجاله سویا)	۱۸۲/۲۵	۱۱۸/۱۷	۲۷/۹۳	۸۴/۶۹	۱۳/۸۵ ^{ab}	۰/۱۶۴
۲	بر پایه گندم، جو- کنجاله سویا (بدون پروبیو- آنزیم)	۱۸۳/۳۵	۱۱۵/۱۰	۲۸/۹۶	۸۶/۶۸	۱۱/۸۴ ^{ab}	۰/۱۴
۳	بر پایه گندم، جو- کنجاله سویا (با ۰/۵۰٪ پروبیو- آنزیم)	۱۷۶/۷۸	۱۱۱/۸۳	۳۰/۷۷	۸۰/۳۳	۱۸/۶۷ ^a	۰/۲۳
۴	بر پایه گندم، جو- کنجاله سویا (با ۰/۱٪ پروبیو- آنزیم)	۱۷۳/۵۷	۱۲۱/۸۸	۲۱/۱۰	۸۹/۱۷	۹/۶۷ ^b	۰/۱۱
۵	بر پایه گندم، جو- کنجاله سویا (با ۰/۱۵٪ پروبیو- آنزیم)	۱۷۷/۹۵	۱۳۶/۳۳	۳۱/۵۱	۸۲/۳۴	۱۵/۱۷ ^{ab}	۰/۱۸
	SEM	۸/۴۱۹	۱۱	۷/۰۹۰	۲/۶۷۳	۲/۵۵۳	۰/۰۴۲

a - b: در هر ستون اعداد دارای حروف متفاوت از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار دارند ($P < 0.05$).

بحث

در دوره آغازین کاهش نسبی مقدار خوراک مصرفی و متقابلاً افزایش وزن بالا موجب گردیده است که بهترین ضریب تبدیل غذایی در گروه آزمایشی ۲ با استفاده از گندم و جو و بدون استفاده از پروبیو- آنزیم مشاهده گردد. بازدارنده‌های موجود در دانه‌های گندم و جو و نیز خوشخوراکی کم این دانه‌ها از جمله عوامل کاهش دهنده مقدار خوراک مصرفی می‌توانند به شمار آیند (نیومن و نیومن ۱۹۸۷) و اینگبرگ و همکاران (۲۰۰۴). کمترین مقدار افزایش وزن در گروه شاهد حاصل گردید که با توجه به مقادیر خوراک مصرفی بالا، بالاترین ضریب تبدیل غذایی نیز مربوط به این گروه آزمایشی بود. ذرت از اقلام خوشخوراک جیره محسوب شده و از جمله علل مصرف بیشتر خوراک در این گروه آزمایشی می‌تواند باشد. در دوره رشد از آنجایی که بالاترین افزایش وزن روزانه در گروه شاهد حاصل شد. لذا بهترین ضریب تبدیل غذایی نیز به این گروه

آزمایشی تعلق داشت که می‌توان افزایش وزن بیشتر در این گروه آزمایشی را با پدیده رشد جبرانی مرتبط دانست. از آنجایی که مقدار افزایش وزن گروه شاهد در دوره آغازین نسبت به بقیه گروه‌های آزمایشی کمتر بوده است، لذا با بهبود متوسط افزایش وزن روزانه در دوره رشد، بهترین ضریب تبدیل غذایی را حائز گردیده است. ضریب تبدیل غذایی در دوره رشد در گروه‌های آزمایشی حاوی گندم و جو افزایش یافت. با توجه به اینکه با افزایش سن جوجه‌ها مقدار خوراک بیشتری نیز توسط آنها مصرف می‌شود، لذا از این طریق جوجه‌ها مواد بازدارنده زیادی را نیز دریافت نموده و حضور مقادیر بالایی از آنها در دستگاه گوارش ممکن است موجب اختلال در هضم و جذب گردیده و باعث شده علی‌رغم مصرف خوراک بالا، نسبت به گروه شاهد کاهش در مقدار افزایش وزن روزانه صورت گیرد (بنیت و همکاران، ۲۰۰۹). در کل دوره پرورش استفاده از سطوح مختلف گندم و جو در مقایسه با جیره شاهد اثرات معنی‌داری بر عملکرد جوجه‌های گوشتی نداشت. افزایش سن و ایجاد توانمندی‌های جدید در دستگاه گوارش و عادت کردن حیوان به تحمل مقادیر بالایی از

اسیدهای آمینه مصرفی و نیز افزایش سرعت تجزیه آنها در اثر ترشح موادی از قبیل آنزیم اوره از توسط میکروب‌ها می‌باشد و با توجه به اینکه پروبیوتیک‌ها، مانع انجام این پدیده‌ها می‌شوند، لذا سرعت تجزیه پروتئین و اسیدهای آمینه مواد گوارشی کاهش یافته و مقادیر بیشتری از آنها جذب گردیده و در قسمت‌های مختلف بدن از جمله عضله سینه ذخیره شده و موجب بهبود درصد آن می‌شوند. از جمله وظایف کبد فعالیت‌های مربوط به سم زدایی در بدن می‌باشد، در حضور جمعیت میکروبی مفید موجود در افزودنی پروبیو-آنزیم، جمعیت میکروبی مضر دستگاه گوارش کمتر شده و با کاهش سموم تولیدی توسط آنها، کبد متحمل فشار کمتری جهت خنثی نمودن سموم تولیدی شده و لذا افزایش حجم و وزن پیدا نمی‌کند. کاهش معنی‌دار درصد کبد در گروه ۲ با استفاده از افزودنی پروبیو-آنزیم می‌تواند به این علت باشد. استفاده از سطوح مختلف گندم و جو و افزودنی پروبیو-آنزیم اثرات معنی‌داری بر فاکتورهای بیوشیمیایی خون نداشت ولی موجب کاهش معنی‌دار درصد هتروفیل‌ها شد.

هتروفیل‌ها، سلول‌های فاگوسیت هستند که برای مقابله با عوامل عفونت‌زایی نظیر ویروس‌ها، باکتری‌ها و نیز ذرات خارجی شکل گرفته‌اند و به میزان زیادی در محل‌های آسیب دیده در اثر تولید مواد شیمیایی جاذب، حضور می‌یابند. عمده‌ترین عمل هتروفیل‌ها به دام انداختن و از بین بردن ذرات بیگانه بوسیله فاگوسیتوز می‌باشد و افزایش تعداد آنها شاخص مهمی جهت مشخص نمودن وجود عوامل میکروبی و بیماری‌زا در بدن می‌باشد. لنفوسیت‌ها، لکوسیت‌های غیر گرانوله شده‌ای هستند که در بافت‌های لنفوئیدی نظیر تیموس، طحال و عقده‌های لنفاوی یافت می‌شوند. در حالت عادی و عدم وجود بیماری و حملات میکروبی، لنفوسیت‌ها اکثریت گلبول‌های سفید خون طیور را تشکیل داده و سلول‌هایی هستند که در نهایت وظیفه تولید آنتی‌بادی و همچنین تظاهرات ایمنی با واسطه سلولی را به عهده دارند. نسبت هتروفیل‌ها به لنفوسیت‌ها شاخص مهمی در ارزیابی سطح ایمنی بدن می‌باشد و هر چقدر این

مواد بازدارنده موجود در دانه‌های گندم و جو موجب گردیده است که علی‌رغم افزایش مقادیر گندم و جو به ۳۰ درصد در جیره‌های غذایی، اثرات سوئی بر عملکرد جوجه‌ها در کل دوره پرورشی مشاهده نگردد (اینگبرت و همکاران ۲۰۰۴). استفاده از افزودنی پروبیو-آنزیم نتوانسته است موجب بهبود عملکرد در جوجه‌ها گردد که با یافته‌های کونال و یاسر (۲۰۰۴) و نیز دل آلامو و همکاران (۲۰۰۸) موافق ولی با نتایج اینگبرت و همکاران (۲۰۰۴) مخالف است.

استفاده از ۰/۱۵ درصد از افزودنی پروبیو-آنزیم در گروه آزمایشی ۵ موجب گردیده است که حداقل درصد سنگدان در این گروه آزمایشی مشاهده گردد. از جمله اعمال جمعیت میکروبی مضر در دستگاه گوارش تولید ترشحات میکروبی و انباشت آن در دستگاه گوارش و افزودن بر وزن آن می‌باشد (لی همکاران ۲۰۰۴). جمعیت میکروبی مفید موجود در افزودنی پروبیو-آنزیم می‌تواند با کاهش جمعیت میکروبی مضر، حجم ترشحات تولیدی را کاهش داده و از وزن اندام‌های نظیر سنگدان بکاهد که این کاهش با افزایش مقدار استفاده از افزودنی پروبیو-آنزیم تشدید شده و حداکثر آن در گروه آزمایشی ۵ مشاهده گردید. از آنجایی که در گروه شاهد از افزودنی پروبیو-آنزیم استفاده نشده است، لذا بالاترین درصد سنگدان نیز در این گروه مشاهده گردید.

افزایش درصد سینه در گروه‌های حاوی افزودنی پروبیو-آنزیم می‌تواند مرتبط با اثرات ضد میکروبی جمعیت میکروبی موجود در بخش پروبیوتیکی افزودنی پروبیو-آنزیم باشد. زیرا بر اساس اظهارات لی و همکاران (۲۰۰۴) از جمله معایب وجود میکروب‌های مضر در دستگاه گوارش، افزایش تجزیه پروتئین و اسیدهای آمینه مواد گوارشی، فعالیت دی‌آمیناسیونی پروتئین و

از نتایج این آزمایش می‌توان استنباط کرد که در جیره‌های غذایی جوجه‌های گوشتی کاربرد گندم و جو (۱۵ درصد از هر کدام در مرحله آغازین و ۳۰ درصد در مرحله رشد) بدون استفاده از افزودنی پروبیو-آنزیم بدون داشتن اثرات سوء بر عملکرد و ترکیب لاشه و نیز فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون، امکان پذیر می‌باشد هر چند که استفاده ۰/۱ درصدی از افزودنی مزبور، موجب کاهش درصد سلول‌های هتروفیل و بهبود سطح ایمنی بدن می‌گردد.

نسبت بیشتر باشد، به همین مقدار نیز سطح ایمنی بدن بالا بوده و احتمال مقاومت در مقابل عوامل بیماری‌زا بهبود می‌یابد (استورکی ۱۹۹۵). کمتر بودن درصد هتروفیل‌ها در گروه آزمایشی ۴ نسبت به سایر گروه‌های آزمایشی می‌تواند ناشی اثرات مفید گونه‌های باکتریایی و نیز آنزیم‌های استفاده شده در افزودنی پروبیو-آنزیم در از بین بردن و یا کاهش تعداد میکروارگانیسم‌های مضر و در نتیجه افزایش سطح ایمنی بدن بوده باشد.

منابع مورد استفاده:

- آزادگان مهر م، شمس م، دستار ب و حسنی س، ۱۳۸۶. تأثیر سطوح مختلف پروتئین و پروتکسین بر عملکرد جوجه‌های گوشتی. *مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی*. جلد ۱۴، شماره ۳، صفحه ۷۷-۶۸.
- فرخوی م، خلیقی سیگارودی ت و نیک نفس ف، ۱۳۷۳. راهنمای کامل پرورش طیور. انتشارات واحد آموزش و پژوهش معاونت کشاورزی سازمان اقتصادی کوثر، چاپ دوم، ترجمه.
- ولی زاده م و مقدم م، ۱۳۷۳. طرح‌های آزمایشی در کشاورزی ۱. انتشارات پیش‌تاز علم. صفحه ۱۰۰-۷۵.
- Bedford, M R, 1992. The effect of dietary enzymes on digestion in poultry. *Feed Com* 2: 24-27.
- Choct M and Annison G, 1990. Anti-nutritive activity of wheat pentosans in broiler diets. *Br Poult Sci* 31: 811-821
- Choct M and Annison G, 1992. Anti-nutritive effect of wheat pentosans in broiler chickens: roles of viscosity and gut microflora. *Br Poult Sci* 33: 821-834.
- Bennet CD, Classen HL, and Riddell C, 2002. Feeding broiler chickens wheat and barley diets containing whole, ground and pelleted grain. *Poult Sci* 82: 995-1003.
- Engberg M, Hedemann S, Steinfeldt S, and Jensen BB, 2004. Influence of whole wheat and Xylanase on broiler performance and microbial composition and activity in the digestive tract. *Poult Sci* 83: 925-938.
- Gunal M and Yasar S, 2004. Performance and some digesta parameters of broiler chickens given low or high viscosity wheat-based diets with or without enzyme supplementation. *Turk J Vet Anim Sci* 8: 323-327.
- Gutierrez del alamo A, Verstegen M, Den Hartog L, and Perez de Ayala P, 2008. Effect of wheat cultivar and enzyme addition to broiler chicken diets on nutrient digestibility, performance, and apparent metabolizable energy content. *Poult Sci* 87: 759-767.
- Kabir S, Rahman MM, Rahman MB and Ahmad SU, 2004. The dynamics of probiotics on growth performance and immune response in broiler. *J Poult Sci* 3: 61-64.
- Lee KW, Everts H, and Beyen AC, 2003. Dietary carvacrol lowers body gain but improves feed conversion in female broiler chickens. *J. Apli Poult Res* 12: 394-399.
- Moharrery A and Mohammadpour AA, 2005. Effect of diets containing different qualities of barley on growth performance and serum amylase and intestinal villus morphology. *Int J Poult Sci* 4: 549- 556.
- Nahas J and Lefrancois R, 2001. Effects of feeding locally grown barley with or without enzyme addition and whole wheat with or without enzyme addition and whole wheat on broiler performance and carcass traits. *Poult Sci* 80: 195- 202.
- National Research Council (NRC), 1994. Nutrient requirements of poultry. 9th rev.ed. National Academy Press. Washington. DC.

- Newman R and Newman C, 1987. Beta-glucanase effect on the performance of broiler chicks fed covered and hullless barley isotypes having normal and waxy starch. *Nut Rep Int* 36: 693-699.
- Ouhida I, Preez JF, Gasa J, and Puchal F, 2000. Enzyme (B-glucanase and Arabinoxylanase) and/or sepiolite supplementation and nutritive value of maze-barley-wheat based diets for broiler chickens. *Br Poult Sci* 41: 617- 624.
- SAS Institute, 2006. SAS Users guide: Statistics. Version 9.12. SAS Institute Inc, Cary, NC.
- Shirzadi H, Moravej H, and Shivazad M, 2010. Influence of non starch polysaccharide-degrading enzymes on the meat yield and viscosity of jejunal digesta in broilers fed wheat/barley-based diet. *African. J. Biotech.* 9: 1517-1522.
- Sturkie PD, 1995. *Avian physiology*. (4th ed). Springer Verlag. New York, pp: 115-270.
- Tabeidian SA and Sadeghi GR, 2006. Effect of hulled and hull-less barley with and without enzyme supplementation on broiler chicken performance. *Pak J Bio Sci* 9: 2677-2680.