

بررسی اثر چند مولتی آنزیم و سطح مواد مغذی جیره بر عملکرد و صفات لاشه جوجه‌های گوشتی

• علی نوبخت (نویسنده مسئول)
عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه.

• سعید ضیایی
دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه.

• علی رضا صفاهر
عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه.

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۹۲ تاریخ پذیرش: مرداد ۹۲

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۴۳۲۰۶۶۰۷

Email: anobakht20@yahoo.com

چکیده

این آزمایش به منظور ارزیابی اثرات مکمل‌های آنزیمی و سطوح مواد مغذی در جیره بر عملکرد و کیفیت لاشه در جوجه‌های گوشتی انجام گرفت. تعداد ۲۸۸ قطعه جوجه‌گ وشتی یک روزه سویه راس ۳۰۸ (مخلوط نر و ماده) به صورت فاکتوریل ۲×۴ شامل دو سطح مواد مغذی (توصیه کاتالوگ سویه راس ۳۰۸ و ۵ درصد کمتر از توصیه کاتالوگ سویه راس ۳۰۸) و سه مولتی آنزیم تجاری (سافیزیم، کمین، کمبو و جیره بدون آنزیم)، در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۸ تیمار و ۳ تکرار (هر تکرار دارای ۲۱ قطعه جوجه) از سن ۱۰ تا ۴۲ روزگی مورد آزمایش قرار گرفتند. نتایج آزمایش نشان داد که در دوره‌های آغازین، رشد و کل دوره، کاهش ۵ درصدی سطح مواد مغذی جیره نسبت به توصیه کاتالوگ سویه راس ۳۰۸، اثرات سوئی بر عملکرد جوجه‌ها نداشت ولی باعث افزایش درصد چربی بطنی گردید. استفاده از مکمل‌های آنزیمی در دوره آغازین نسبت به شاهد موجب بهبود عملکرد گردید در حالی که در دوره‌های رشد و کل، این اثرات مشاهده نگردید. مکمل‌های آنزیمی، اثرات معنی‌داری بر صفات لاشه نداشتند ($P>0/05$). اثرات متقابل معنی‌داری بین سطح مواد مغذی و مکمل‌های آنزیمی در خصوص عملکرد و صفات لاشه جوجه‌ها مشاهده نگردید. به طور کلی نتایج این آزمایش نشان داد که کاهش ۵ درصدی مواد مغذی جیره جوجه‌های گوشتی نسبت به توصیه کاتالوگ سویه راس ۳۰۸ اثرات سوئی بر عملکرد نداشت و تنها موجب افزایش چربی بطنی می‌شود و استفاده از مکمل‌های آنزیمی مختلف نتوانست اثرات مثبتی بر عملکرد نهایی جوجه‌ها داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: جوجه گوشتی، پروتئین خام، عملکرد، مکمل آنزیمی.

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 106 pp: 197-208

Investigation the effects of different commercial multienzymes and nutrients levels of diets on performance and carcass traits of broilersBy: Ali Nobakht^{1*}, Saede Ziaei² and Alireza Safahmeh¹^{1*},¹ Scientific membership of Islamic Azade University- Maragheh Branch² Graduated Student of Islamic Azade University- Maragheh Branch

Corresponding author email: anobakht20@Yahoo.com, Tel: +989143206607

Received: May 2013

Accepted: July 2013

This experiment was conducted to evaluate the effects of different commercial multi enzymes and nutrients levels of diets on performance and carcass traits of broilers. In this experiment 288 day old Ross – 308 broilers (male and female) were used as (2*4) factors include: Two levels of nutrients in diets (Ross- 308 nutrients recommendation and 5% less than Ross- 308 nutrients recommendation) and three multi enzymes (Saphizym, Kimin, Combo and control group) in a completely randomized design in 8 treatments, 3 replicates and 12 birds in each replicate from 10-42 days. The results showed that in starter, grower and finisher period, reducing 5% of diets nutrients levels less than Ross- 308 nutrients recommendation did not have any adverse effects on performance of broilers; however increased the abdominal fat percentage. In starter period using commercial enzymes improved the broilers performance, but in starter and finisher periods they could not positively affect the broilers performance. Commercial multi enzymes did not have any effects on carcass traits of broilers. Interaction between diets nutrients levels and multi enzymes did not have any significant effects on performance and carcass traits of broilers ($P>0.05$). The overall results indicated that in broilers, reducing 5% of diets nutrients levels less than Ross- 308 nutrients recommendation did not have any adverse effects on performance of broilers, however increase the abdominal fat percentage and using commercial multi enzymes did not have any positive effects on performance and carcass traits.

Key words: Broiler, Carcass traits, Crude protein, Multi enzymes.**مقدمه**

اغلب مواد مغذی مورد نیاز را بیشتر از مؤسسات مرجعی مثل انجمن تحقیقات ملی آمریکا (NRC) توصیه می کنند و در این خصوص افزایش وزن را بیشتر از مسائل اقتصادی و زیست محیطی مد نظر قرار می دهند (Nobakht et al., 2012).

مطالعات قبلی نشان داده اند که کاهش ۳ تا ۴ درصدی پروتئین جیره جوجه های گوشتی موجب اختلال در عملکرد و افت کیفیت لاشه آنها شده است (Chen et al., 1998; Cowieson et al., 2000; Peric et al., 2002). در حالی که تعدادی از بررسی ها این کاهش عملکرد را تایید نمی کنند. بر اساس اظهارات این محققین، در صورت تأمین اسیدهای آمینه ضروری جیره های کم پروتئین با افزودن اسیدهای آمینه سنتتیک، کاهش پروتئین خام جیره اثرات سوئی بر عملکرد و کیفیت لاشه جوجه ها نخواهد داشت (Ferguson et al., 2002). Bregengahi et al., 2002. در استفاده از جیره کم پروتئین نسبت به گروه شاهد (۱۹ تا ۲۰ درصد پروتئین خام در مقابل ۲۳ درصد پروتئین خام) به مدت ۲ هفته، عملکرد و کیفیت لاشه جوجه ها کاهش یافت (Bharathidhasan et al., 2009).

خوراک مصرفی، بیشترین مقدار هزینه یک واحد پرورش جوجه گوشتی را به خود اختصاص می دهد که این هزینه امروزه حدود ۷۰ تا ۷۵ درصد می باشد. در این میان، پروتئین جیره جزء گرانترین قسمت آن محسوب شده و حدود ۳۰ درصد آن را شامل می شود. مصرف زیاد مواد مغذی به خصوص پروتئین علاوه بر گران نمودن جیره، می تواند سلامتی حیوان را تحت تأثیر قرار داده و دفع اسیدهای آمینه و متابولیت های آنها، آلودگی های زیست محیطی را موجب گردد.

(Nobakht et al., 2012) از طرف دیگر، تأمین بهینه مواد مغذی در جیره نقش مهمی در رشد، سلامتی و کیفیت لاشه داشته و کمبود آن ها ضمن کاهش سطح ایمنی، موجب اختلال در رشد و کاهش بازدهی گله می گردد (Bharathidhasan et al., 2009). بنابراین، تأمین بهینه سطح مواد مغذی جیره از جنبه های مختلف دارای اهمیت می باشد. برای تأمین نیازهای مواد مغذی جوجه ها از توصیه های مختلف استفاده می شود که یکی از آنها استفاده از سطح مواد مغذی پیشنهادی توسط راهنمای پرورش سویه ها می باشد (Cowieson et al., 2000). بررسی ها نشان می دهند که مؤسسات تولید کننده جوجه های تجاری

با توجه به اهمیت تأمین مواد مغذی بر عملکرد و نیز هزینه خوراک، مشکلات زیست محیطی ناشی از دفع زیاد نیتروژن و سایر مواد مغذی، نقش مکمل‌های آنزیمی در بهبود بهره‌وری از مواد مغذی جیره‌ها و وجود مولتی آنزیم‌های تجاری متعدد، در آزمایش حاضر اثرات سطوح مختلف مواد مغذی جیره به همراه مکمل‌های آنزیمی تجاری سافیزیم، کمین و کمبو بر عملکرد و کیفیت لاشه جوجه‌های گوشتی مورد ارزیابی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

تعداد ۲۸۸ قطعه جوجه گوشتی یک روزه سویه راس-۳۰۸ (مخلوط نر و ماده) به صورت فاکتوریل ۲×۴ شامل دو سطح مواد مغذی (توصیه کاتالوگ سویه راس ۳۰۸ و سه مولتی آنزیم تجاری (سافیزیم، کمین، کمبو و جیره بدون آنزیم) در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۸ تیمار و ۳ تکرار (هر تکرار دارای ۱۲ قطعه جوجه) از سن ۱۰ تا ۴۲ روزگی مورد آزمایش قرار گرفتند. جوجه‌ها در ۱۰ روز اول با یک جیره پیش‌آغازین تغذیه شدند (جدول ۱).

جدول ۱ - ترکیبات جیره غذایی پیش‌آغازین (درصد)

پیش‌آغازین (۱۰-۱ روزگی)	ماده خوراکی (%)
۴۷/۷۵	ذرت
۴۴/۵۰	کنجاله سویا
۳/۲۶	روغن کلزا
۰/۲۹	پودر صدف
۲/۲۶	دی‌کلسیم فسفات
۰/۴۶	نمک طعام
۰/۲۵	مکمل ویتامینی ^۱
۰/۲۵	مکمل معدنی ^۲
۰/۳۷	دی‌ال-متیونین
	مواد مغذی تأمین شده
۳۰۰۰	انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری بر کیلوگرم)
۲۷/۵۰	پروتئین خام (%)
۱/۰۵	کلسیم (%)
۰/۵۰	فسفر در دسترس (%)
۰/۳۲	سدیم (%)
۱/۶۷	لیزین (%)
۱/۱۸	متیونین + سیستین (%)
۰/۳۵	تریپتوفان (%)

در آزمایش‌های دیگر نشان داده شده است که اثرات سوء کاهش پروتئین خام جیره جوجه‌ها با تأمین اسیدهای آمینه ضروری برطرف می‌گردد (Han et al., 1992; Knowles et al., 1998).

نشان داده شده که کاهش و یا حذف مکمل‌های معدنی و ویتامینی از جیره‌های غذایی جوجه‌های گوشتی (در مرحله رشد) و مرغ‌های تخم‌گذار (مرحله آخر تخم‌گذاری) بدون داشتن اثرات سوء بر عملکرد آنها امکان‌پذیر است (Nobakht & Mazlum, 2008; Nobakht et al., 2012). در گزارشی دیگر نیز نشان داده شد که کاهش ۱۵ درصدی مواد مغذی نسبت به توصیه NRC در جیره‌های غذایی مرغ‌های تخم‌گذار در مرحله آخر تخم‌گذاری اثرات سوئی بر عملکرد مرغ‌ها نداشته است (Mcnab & Bernard, 1997).

آنزیم‌ها افزودنی‌هایی هستند که عمدتاً به منظور کاهش اثرات سوء عوامل ضدتغذیه‌ای و افزایش بهره‌وری از مواد مغذی به جیره‌های غذایی جوجه‌های گوشتی افزوده می‌شوند (farhadi et al., 2009). تعدادی از محققین افزایش ۱۰ درصدی در عملکرد جوجه‌های گوشتی را با استفاده از مکمل‌های آنزیمی گزارش نمودند (Canh et al., 1998). در مقابل، عده‌ای دیگر از پژوهشگران اثرات مثبتی را در استفاده از مکمل‌های آنزیمی در جوجه‌های گوشتی مشاهده ننموده‌اند (Leeson et al., 2000; Nobakht et al., 2008).

استفاده از آنزیم در جیره‌های بر پایه ذرت-کنجاله سویای جوجه‌های گوشتی از طریق افزایش ۲۳ درصدی در قابلیت هضم پروتئین جیره، موجب بهبود افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک شد (Rahmtnejad et al., 2009).

با توجه به اهمیت استفاده از آنزیم‌ها در جیره‌های غذایی، مکمل‌های آنزیمی تجاری متعددی در طیور برای اهداف مختلفی مورد استفاده قرار می‌گیرند. از جمله این آنزیم‌های تجاری می‌توان از سافیزیم، کمین و کمبو نام برد. گزارش شده است که با استفاده از این مکمل‌های آنزیمی در جیره‌های غذایی جوجه‌های گوشتی که بر پایه گندم و جو فرموله شده بودند، عملکرد و کیفیت لاشه جوجه‌ها در مقایسه با شاهد بهبود یافت (Nobakht & Taghizadeh, 2008). در آزمایش دیگری استفاده از آنزیم، اثرات معنی‌داری بر ترکیب لاشه جوجه‌های گوشتی نداشت (Ferguson et al.,; Bharathidhasan et al., 2009). 1998. استفاده از مولتی آنزیم در جیره حاوی تفاله گوجه فرنگی موجب افزایش وزن لاشه و چربی بطنی جوجه‌های گوشتی شد (Rahmtnejad et al., 2009).

جیره‌های غذایی برای ۲۵-۱۱ روزگی و ۴۲-۲۶ روزگی با استفاده از مواد مغذی توصیه شده در دفترچه راهنمای سویه راس-۳۰۸ و ۵ درصد مواد مغذی کمتر از مقدار توصیه شده با سطح انرژی قابل متابولیسم یکسان، توسط نرم‌افزار جیره‌نویسی UFFDA فرموله و به صورت آزاد در اختیار جوجه‌ها قرار داده شد (جدول ۲). مکمل‌های آنزیمی تجاری مورد استفاده از بازار تهیه شده و به مقدار ۰/۰۵ درصد در جیره‌های غذایی، مورد استفاده قرار گرفتند. مولتی‌آنزیم‌های سافیزیم حاوی آنزیم‌های بتاگلوکاناز و گزیلاناز، کمین دارای آلفاآمیلاز، بتاگلوکاناز، پنتوناز، پروتئاز و لیپاز و کمبو حاوی سلولاز، بتاگلوکاناز، همی سلولاز، آمیلاز، پروتئاز، آلکالین پروتئاز، زایلاناز و لیپاز بودند.

^۱ ترکیب مکمل‌های 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 فولیک (mg) ۲۴/۵، بیوتین (mg) ۰/۰۴، نیاسین (mg) ۷۴، پیریدوکسین (mg) ۷/۳.

^۲ ترکیب مکمل مواد 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، آنتی‌اکسیدان (mg) ۲/۵.

جدول ۲ - ترکیبات جیره‌های غذایی پایه (درصد)

ماده خوراکی (%)	آغازین (۲۵-۱۱ روزگی)	رشد (۲۵-۴۲ روزگی)	رشد (۲۵-۴۲ روزگی)
اقلام غذایی	مواد مغذی پیشنهادی سویه راس-۳۰۸	(مواد مغذی پیشنهادی راس-۳۰۸)	(۵ درصد مواد مغذی کمتر از پیشنهادی راس-۳۰۸)
ذرت	۵۴/۹۳	۵۸/۷۱	۵۶/۷۵
کنجاله سویا	۳۷/۹۰	۳۴/۷۷	۳۳/۶۳
روغن سویا	۳/۳۹	۲/۹۴	۳/۰۵
پودر استخوان	۲/۱۸	۲/۰۶	۱/۸۷
پودر صدف	۰/۲۹	۰/۳۵	۰/۳۳
نمک طعام	۰/۴۷	۰/۴۴	۰/۴۲
مکمل ویتامینی ^۱	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی ^۲	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
دی ال - متیونین	۰/۳۴	۰/۲۲	۰/۳۸
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری بر کیلوگرم)	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰
پروتئین خام (%)	۲۰/۹۵	۱۹/۹۰	۲۰/۶۴
کلسیم (%)	۰/۸۸	۰/۸۳	۰/۸۰
فسفر در دسترس (%)	۰/۴۳	۰/۴۱	۰/۳۹
سدیم (%)	۰/۲۱	۰/۲۰	۰/۱۹
لیزین (%)	۱/۲۶	۱/۲۰	۱/۲۳
متیونین + سیستین (%)	۰/۹۹	۰/۹۴	۰/۸۵
تریپتوفان (%)	۰/۲۸	۰/۲۷	۰/۲۸

^۱ ترکیب مکمل 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 پانتوتیک (g) ۲۴/۵، اسید فولیک (mg) ۲۵/۵، نیاسین (mg) ۷۴، پیریدوکسین (mg) ۷/۳، بیوتین (mg) ۰/۰۴.

^۲ ترکیب مکمل مواد 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، آنتی‌اکسیدان (mg) ۲/۵.

نتایج

تأثیر سطوح مختلف مواد مغذی و مکمل‌های آنزیمی در جیره بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در سن ۱۱-۲۵ روزگی در جدول ۳ ارائه شده است. استفاده از مکمل‌های آنزیمی، دارای اثرات معنی‌داری بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در سن ۱۱-۲۵ روزگی بود ($P < 0/05$). استفاده از مکمل‌های آنزیمی (به خصوص آنزیم کمین) در مقایسه با شاهد باعث کاهش مقدار خوراک مصرفی گردید. بالاترین افزایش وزن با استفاده از آنزیم سافیزیم مشاهده شد. استفاده از هر سه مکمل آنزیمی در مقایسه با شاهد موجب بهبود ضریب تبدیل خوراک در جوجه‌های گوشتی شد. هر چند استفاده از سطوح مواد مغذی توصیه شده در دفترچه راهنمای سویهٔ راس-۳۰۸ موجب بهبود عملکرد جوجه‌ها در مقایسه با ۵ درصد کمتر از مقدار توصیه شده گردید، ولی این بهبودی معنی‌دار نبود ($P > 0/05$). همچنین نتایج معنی‌داری در رابطه با اثرات متقابل سطح مواد مغذی جیره و مکمل‌های آنزیمی مشاهده نگردید ($P > 0/05$).

برنامهٔ نوردی سالن در سه روز اول به صورت پیوسته و از روز چهارم به صورت ۲۳ ساعت روشنایی و ۱ ساعت تاریکی بود. دمای سالن در روز اول ۳۴ درجه بوده و از هفتهٔ اول به بعد به ازای هر هفته، ۲ درجهٔ سانتی‌گراد کاهش پیدا کرد و در هفتهٔ ۶، به ۲۰ درجهٔ سانتی‌گراد کاهش یافت و تا آخر دوره در این درجه حرارت تنظیم گردید. توزین خوراک مصرفی و وزن جوجه‌ها در پایان دوره‌ها صورت گرفته و با در نظر گرفتن تلفات و تعیین روز، ضریب تبدیل غذایی در دوره‌های آغازین، رشد و کل دوره محاسبه گردید. در پایان دورهٔ آزمایش در ۴۲ روزگی از هر تکرار ۲ قطعه جوجه، یکی نر و دیگری ماده انتخاب شده و بعد از ۱۲ ساعت گرسنگی دادن، برای تعیین صفات لاشه کشتار شدند. داده‌های حاصل از عملکرد (افزایش وزن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی) و صفات لاشه (درصدهای لاشه، چربی بطنی، سنگدان، کبد، سینه و ران)، به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی به کمک نرم‌افزار SAS آنالیز شد. مقایسهٔ تیمارها با هم با استفاده از آزمون توکی انجام گردید.

جدول ۳- اثرات سطوح مختلف مواد مغذی جیره و مکمل‌های آنزیمی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در سن ۱۱-۲۵ روزگی

منابع تغییر	خوراک مصرفی (گرم در روز)	افزایش وزن (گرم در روز)	ضریب تبدیل خوراک
سطح مواد مغذی			
توصیهٔ راس	۷۴/۹۲	۴۲/۹۱	۱/۷۶
۵ درصد کمتر از توصیهٔ راس	۷۳/۸۰	۴۱/۴۶	۱/۷۸
SEM	۰/۴۷۶	۰/۸۶۲	۰/۰۳۹
P value	۰/۱۱۵	۰/۲۵۳	۰/۷۲۵
نوع آنزیم			
بدون آنزیم	۷۵/۸۱ ^a	۳۹/۰۹ ^b	۱/۹۵ ^a
سافیزیم	۷۴/۷۶ ^{ab}	۴۴/۵۸ ^a	۱/۶۸ ^b
کمین	۷۲/۹۳ ^b	۴۲/۵۹ ^{ab}	۱/۷۲ ^b
کمبرو	۷۳/۹۵ ^{ab}	۴۲/۴۹ ^{ab}	۱/۷۶ ^b
SEM	۰/۶۷۴	۱/۲۲۰	۰/۰۵۸

ادامه جدول ۳

منابع تغیر	خوراک مصرفی (گرم در روز)	افزایش وزن (گرم در روز)	ضریب تبدیل خوراک
P value	۰/۰۴۷	۰/۰۴	۰/۰۱۸
نوع آنزیم × سطح مواد مغذی			
بدون آنزیم × توصیه راس	۷۶/۳۸	۳۷/۴۸	۲/۰۵
سافیزیم × توصیه راس	۷۴/۸۵	۴۵/۴۵	۱/۶۵
کمین × توصیه راس	۷۳/۹۹	۴۳/۹۷	۱/۶۹
کمبو × توصیه راس	۷۴/۴۸	۴۴/۷۵	۱/۶۸
بدون آنزیم × ۵ درصد کمتر از توصیه راس	۷۵/۲۴	۴۰/۷۰	۱/۸۵
سافیزیم × ۵ درصد کمتر از توصیه راس	۷۴/۷۰	۴۳/۷۰	۱/۷۲
کمین × ۵ درصد کمتر از توصیه راس	۷۱/۸۶	۴۱/۲۱	۱/۷۵
کمبو × ۵ درصد کمتر از توصیه راس	۷۳/۴۱	۴۰/۲۵	۱/۸۳
SEM	۰/۹۵۳	۱/۷۲۰	۰/۰۷۹
P value	۰/۷۸۲	۰/۱۷۹	۰/۱۷۵

میانگین‌های هر ستون با حروف غیر مشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P < 0.05$)

اثرات استفاده از سطوح مواد مغذی و نوع مکمل آنزیمی بر صفات لاشه جوجه‌های گوشتی در پایان دوره آزمایش در جدول ۶ آورده شده است.

استفاده از سطوح مختلف مواد مغذی اثرات معنی‌داری بر درصد چربی بطنی و درصد سنگدان در جوجه‌های گوشتی داشت ($P < 0.01$). کاهش ۵ درصدی سطوح مواد مغذی نسبت به توصیه سوپه راس موجب افزایش درصد چربی بطنی و درصد سنگدان شد. در حالی که اثرات معنی‌داری بر سایر صفات لاشه نداشت ($P > 0.05$). انواع آنزیم‌های مورد استفاده و نیز اثرات متقابل نوع آنزیم و سطوح مواد مغذی جیره‌ها نیز نتوانستند به صورت معنی‌داری صفات لاشه جوجه‌ها را تحت تأثیر قرار دهند ($P > 0.05$).

اثرات سطوح مختلف مواد مغذی و مکمل‌های آنزیمی در جیره بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در سن ۲۶-۴۲ روزگی در جدول ۴ خلاصه شده است. استفاده از سطوح مختلف مواد مغذی، نوع مکمل آنزیمی و اثرات متقابل بین سطوح مواد مغذی و مکمل آنزیمی اثرات معنی‌داری بر عملکرد جوجه‌ها در سن ۲۶-۴۲ روزگی نداشت ($P > 0.05$).

تأثیر سطوح مواد مغذی و نوع مکمل آنزیمی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در کل دوره آزمایش در جدول ۵ مشاهده می‌گردد.

استفاده از سطوح مختلف مواد مغذی، نوع مکمل آنزیمی و اثرات متقابل بین سطوح مواد مغذی و مکمل آنزیمی اثرات معنی‌داری بر عملکرد جوجه‌ها در کل دوره آزمایش نداشت ($P > 0.05$).

جدول ۴- اثرات سطوح مختلف مواد مغذی جیره و مکمل‌های آنزیمی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲-۲۶ روزگی

منابع تغیر	خوراک مصرفی (گرم در روز)	افزایش وزن (گرم در روز)	ضریب تبدیل خوراک
سطح مواد مغذی			
توصیه راس	۱۴۴/۸۴	۸۴/۱۶	۱/۷۳
۵ درصد کمتر از توصیه راس	۱۴۳/۰۰	۸۶/۴۹	۱/۶۶
SEM	۲/۸۲	۱/۶۱	۰/۰۴۲
P value	۰/۶۵۳	۰/۳۲۱	۰/۲۴۱
نوع آنزیم			
بدون آنزیم	۱۴۵/۵۴	۸۵/۰۵	۱/۷۲
سافیزیم	۱۴۶/۳۷	۸۵/۸۵	۱/۷۲
کمین	۱۳۶/۴۸	۸۳/۲۴	۱/۶۵
کمبو	۱۴۷/۳۰	۸۷/۱۶	۱/۷۰
SEM	۴/۰۰	۲/۲۷	۰/۰۶
P value	۰/۲۳۴	۰/۶۷۲	۰/۸۲۰
نوع آنزیم × سطح مواد مغذی			
بدون آنزیم × توصیه راس	۱۵۲/۱۵	۸۴/۶۱	۱/۸۱
سافیزیم × توصیه راس	۱۴۵/۸۴	۸۱/۳۱	۱/۸۱
کمین × توصیه راس	۱۳۰/۳۳	۸۰/۳۳	۱/۶۳
کمبو × توصیه راس	۱۵۱/۰۳	۹۰/۴۱	۱/۶۸
بدون آنزیم × ۵ درصد کمتر از توصیه راس	۱۳۸/۹۲	۸۵/۴۹	۱/۶۳
سافیزیم × ۵ درصد کمتر از توصیه راس	۱۴۶/۹۰	۹۰/۴۰	۱/۶۴
کمین × ۵ درصد کمتر از توصیه راس	۱۴۲/۶۳	۸۶/۱۴	۱/۶۷
کمبو × ۵ درصد کمتر از توصیه راس	۱۴۳/۵۷	۸۳/۹۳	۱/۷۲
SEM	۵/۶۵	۳/۲۱	۰/۰۸
P value	۰/۱۶۵	۰/۱۲۵	۰/۳۸۰

جدول ۵- اثرات سطوح مختلف مواد مغذی جیره و مکمل‌های آنزیمی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در کل دوره آزمایش (۴۲-۱۱ روزگی)

منابع تغیر	خوراک مصرفی (گرم در روز)	افزایش وزن (گرم در روز)	ضریب تبدیل خوراک
سطح مواد مغذی			
توصیه راس	۱۰۹/۸۳	۶۳/۵۴	۱/۷۴
۵ درصد کمتر از توصیه راس	۱۰۸/۴۱	۶۳/۹۸	۱/۷۰
SEM	۱/۴۳	۱/۰۴	۰/۰۳
P value	۰/۴۹۴	۰/۷۶۹	۰/۳۶۳
نوع آنزیم			
بدون آنزیم	۱۱۰/۶۷	۶۲/۰۷	۱/۷۹
سافیزیم	۱۱۰/۵۸	۶۵/۲۲	۱/۷۰
کمین	۱۰۴/۶۵	۶۲/۹۱	۱/۶۷
کمبو	۱۱۰/۵۷	۶۴/۸۳	۱/۷۱
SEM	۲/۰۳	۱/۴۷	۰/۰۵
P value	۰/۱۳۲	۰/۳۹۷	۰/۲۶۸
نوع آنزیم × سطح مواد مغذی			
بدون آنزیم × توصیه راس	۱۱۴/۲۷	۶۱/۰۵	۱/۸۸
سافیزیم × توصیه راس	۱۱۰/۳۵	۶۳/۳۸	۱/۷۵
کمین × توصیه راس	۱۰۲/۰۵	۶۲/۱۵	۱/۶۵
کمبو × توصیه راس	۱۱۲/۶۵	۶۷/۵۸	۱/۶۸
بدون آنزیم × ۵ درصد کمتر از توصیه راس	۱۰۷/۰۸	۶۳/۱۰	۱/۷۰
سافیزیم × ۵ درصد کمتر از توصیه راس	۱۱۰/۸۱	۶۷/۰۵	۱/۶۵
کمین × ۵ درصد کمتر از توصیه راس	۱۰۷/۲۵	۶۳/۶۸	۱/۶۹
کمبو × ۵ درصد کمتر از توصیه راس	۱۰۸/۵۰	۶۲/۰۹	۱/۷۵
SEM	۲/۸۷	۲/۰۸	۰/۰۶
P value	۰/۱۹۰	۰/۱۷۰	۰/۱۹۰

جدول ۶ - اثرات سطوح مختلف مواد مغذی جیره و مکمل‌های آنزیمی بر صفات لاشه جوجه‌های گوشتی در پایان دوره آزمایش (۴۲ روزگی) (درصد)

رابع تغییر	لاشه	چربی بطنی	سنگدان	کبد	سینه	ران
سطح مواد مغذی						
توصیه راس	۷۳/۲۶	۲/۴۵ ^b	۲/۲۰ ^b	۲/۷۳	۳۷/۱۶	۲۵/۱۲
۵ درصد کمتر از توصیه راس	۷۳/۲۹	۲/۹۷ ^a	۲/۳۶ ^a	۲/۷۱	۳۶/۳۰	۲۵/۰۱
SEM	۰/۷۸۶	۰/۱۰۸	۰/۰۵۱	۰/۱۱۶	۰/۴۲۲	۰/۱۹۷
P value	۰/۹۸۲	۰/۰۰۴	۰/۰۳۶	۰/۸۸۹	۰/۱۷۱	۰/۷۱۱
نوع آنزیم						
بدون آنزیم	۷۳/۱۵	۲/۶۰	۲/۳۳	۲/۷۴	۳۶/۵۸	۲۵/۳۵
سافیزیم	۷۴/۰۴	۲/۸۳	۲/۲۷	۲/۶۹	۳۶/۳۷	۲۵/۱۸
کمین	۷۱/۴۱	۲/۷۶	۲/۲۸	۲/۹۵	۳۷/۴۷	۲۵/۰۶
کمبو	۷۴/۵۱	۲/۶۴	۲/۲۵	۲/۵۱	۳۶/۵۰	۲۴/۶۷
SEM	۱/۱۱۱	۰/۱۵۳	۰/۰۷۳	۰/۱۶۴	۰/۵۹۷	۰/۲۷۸
P value	۰/۲۴۹	۰/۷۰۵	۰/۸۷۳	۰/۳۳۴	۰/۵۶۵	۰/۳۸۵
نوع آنزیم × سطح مواد مغذی						
بدون آنزیم × توصیه راس	۷۲/۷۹	۲/۳۷	۲/۲۰	۲/۷۶	۳۶/۴۵	۲۵/۲۲
سافیزیم × توصیه راس	۷۴/۲۳	۲/۵۱	۲/۱۷	۲/۸۱	۳۶/۴۴	۲۵/۲۷
کمین × توصیه راس	۷۲/۲۳	۲/۶۶	۲/۱۶	۲/۸۳	۳۸/۰۱	۲۴/۸۱
کمبو × توصیه راس	۷۳/۸۱	۲/۲۵	۲/۲۷	۲/۵۴	۳۷/۷۳	۲۵/۱۹
بدون آنزیم × ۵ درصد کمتر از توصیه راس	۷۴/۵۱	۲/۸۴	۲/۴۶	۲/۷۲	۳۶/۷۱	۲۵/۴۹
سافیزیم × ۵ درصد کمتر از توصیه راس	۷۳/۸۵	۲/۱۵	۲/۳۷	۲/۵۶	۳۶/۳۰	۲۵/۰۹
کمین × ۵ درصد کمتر از توصیه راس	۷۰/۵۹	۲/۸۵	۲/۴۱	۳/۰۷	۳۶/۹۲	۲۵/۳۲
کمبو × ۵ درصد کمتر از توصیه راس	۷۵/۲۱	۳/۰۳	۲/۲۲	۲/۴۸	۳۵/۲۸	۲۴/۱۶
SEM	۱/۵۷	۰/۲۱۶	۰/۱۰۳	۰/۲۳۲	۰/۸۴۴	۰/۳۹۴
P value	۰/۷۸۵	۰/۵۷۲	۰/۴۲۳	۰/۷۶۶	۰/۴۱۰	۰/۲۵۷

میانگین‌های هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P < 0.01$)

بحث

کارآیی جوجه‌ها را اصلاح نماید (Farkhoy et al., 1997). در صورتی که با ادامه رشد پرنده این سیستم‌ها نیز کامل شده و ظرفیت تولید آنزیم‌های داخلی بهبود یافته و بدون وجود آنزیم‌های خارجی، آنزیم‌های داخلی نیازمندی‌های پرندگان را برآورد می‌نمایند لذا استفاده از آنزیم‌های خارجی نمی‌تواند در بهبود عملکرد جوجه‌ها مؤثر باشند. در آزمایش حاضر نیز نتایج حاصل می‌تواند ناشی از کسب این توانمندی توسط جوجه‌ها متناسب با افزایش سن آن‌ها باشد که مکمل‌های آنزیمی اضافه شده نتوانسته‌اند در دوره رشد و کل دوره، عملکرد جوجه‌ها را بهبود دهند. گزارش‌های متعددی وجود دارند که نشان می‌دهند استفاده از آنزیم‌ها در اغلب موارد موجب بهبود عملکرد جوجه‌ها می‌شوند (Zanella et al., 1999; Cowieson et al., 2000; Nobakht et al., 2012). گزارش‌ها نیز این بهبودی را تأیید نمی‌کنند (Mcnab & Bernard, 1997; Peric et al., 2002).

کاهش ۵ درصدی مواد مغذی جیره‌ها موجب افزایش درصد چربی بطنی و سنگدان شده است. انرژی، وظیفه سوخت و ساز سایر مواد مغذی در بدن را به عهده دارد. در این آزمایش جیره‌ها دارای انرژی قابل متابولیسم یکسانی بوده‌اند، در جیره‌های حاوی مواد مغذی کمتر از توصیه راس -۳۰۸ احتمالاً به علت کاهش مواد مغذی جیره‌ها، انرژی به اندازه کافی جهت متابولیسم مصرف نشده و مقداری از آن تبدیل به چربی شده و در محل‌های مناسب از جمله محوطه شکمی و روی سنگدان رسوب می‌نماید. افزایش درصد سنگدان با استفاده از جیره‌های دارای مواد مغذی کمتر از توصیه سویه راس نیز احتمالاً مربوط به چربی رسوب شده در آن می‌باشد که به خوبی از آن جدا نشده است. کاهش در کیفیت لاشه و افزایش چربی بطنی در کاهش ۳ تا ۴ درصدی پروتئین خام جیره جوجه‌های گوشتی قبلاً نیز گزارش شده است (Bregendahi et al., 2002). که با یافته‌های این آزمایش مطابقت دارد. استفاده از آنزیم‌ها اثرات معنی‌داری بر صفات لاشه جوجه‌ها نداشته است که با گزارش‌های موجود در این زمینه مبنی

خوراک مصرفی عامل مهمی در بهبود عملکرد محسوب می‌گردد زیرا با مصرف کافی غذا، مواد مغذی لازم برای رشد در اختیار پرنده قرار گرفته و منجر به افزایش وزن می‌گردد. در آزمایش حاضر، استفاده از سطوح مختلف مواد مغذی در جیره نتوانسته میزان خوراک مصرفی را تحت تأثیر قرار دهد لذا تغییری نیز در افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی صورت نگرفته است. انرژی، مهمترین عامل تأثیرگذار بر مقدار خوراک مصرفی توسط طیور می‌باشد. از آنجا که جیره‌ها دارای سطح انرژی یکسانی بوده‌اند، لذا مقدار خوراک مصرفی نیز تغییر ننموده و عملکرد را تحت تأثیر قرار نداده است. این نتایج مطابق یافته‌های قبلی است که در آنها گزارش شده بود که کاهش ۱۵ درصدی مواد مغذی در جیره مرحله آخر تخم‌گذاری مرغ‌های تخم‌گذار و نیز حذف مکمل‌های مواد معدنی و ویتامینی از جیره مرحله رشد و آخری جوجه‌های گوشتی، اثرات معنی‌داری بر عملکرد آنها ندارد (Nobakht & Mazlum, 2008; Nobakht et al., 2008). در حالی که با گزارش دیگری در خصوص اثرات منفی کاهش ۳ درصدی پروتئین خام جیره بر عملکرد جوجه‌های گوشتی مطابقت ندارد (Bregendahi et al., 2002). تفاوت نتایج آزمایش حاضر با نتایج گزارش‌های قبلی احتمالاً ناشی از تفاوت موجود در سطح مواد مغذی جیره‌ها بوده است. در گزارش مزبور مقدار پروتئین خام کاهش یافته ۳ درصد بوده است در حالی که در آزمایش حاضر این کاهش حدود ۱ درصد بوده است. به عبارت دیگر مقدار کاهش مواد مغذی جیره‌های آزمایشی نسبت به شاهد در حدی نبوده است که عملکرد جوجه‌ها را تحت تأثیر قرار دهد. استفاده از مکمل‌های آنزیمی در جیره‌های غذایی مرحله آغازین جوجه‌های گوشتی موجب بهبود عملکرد آنها شده است در صورتی که در دوره رشد و کل دوره آزمایش، مکمل‌های آنزیمی اثرات معنی‌داری بر عملکرد نداشته‌اند. گزارش شده است که در سنین اولیه جوجه‌ها ترشح آنزیم‌های با منشاء داخلی به علت عدم تکامل و رشد کافی غدد ترشح‌کننده داخلی به اندازه کافی نمی‌باشد لذا مکمل‌سازی جیره‌ها با آنزیم‌های خارجی می‌تواند

- Cowieson, A.J., Acamovict, A and Bedford, M.R. (2000) Enzyme supplementation of diets containing *Comelina sativa* meal for poultry. *Br. Poult. Sci* 41: 689-690.
- Fancher, B. I and Jensen L.S. (1989a) Dietary protein level and essential amino acid content: Influence upon female broiler performance during the grower period. *Poult. Sci* 68: 897-908.
- Farhadi, A., Sayahzadeh, H and Jafari- Arvari, A. R. (2009) The effect of enzyme addition in diets on the basis of corn, barley and wheat on carcass quality and broiler performance. *Agric. Sci. Natur. Resour.* 16 (Special issue 1-a).
- Farkhoy, M., Sigharody, F and Niknafas F. (1997) *Poultry breeding*. Second Edition. Coasar Publication. pp: 150-266.
- Ferguson, N. S., Gates, R. S., Taraba, J. L., Cantor, A. H., Pescatore, A. J., Ford, M. J and Burnham D. J. (1998) The effect of dietary crude protein on growth, ammonia concentration, and litter composition in broilers. *Poult. Sci* 77:1481-1487.
- Han, Y., Suzuki, H., Parsons, C. M and Baker, D. H. (1992) Amino acid fortification of a low-protein corn and soybean meal diet for chicks. *Poult. Sci* 71:1168-1178.
- Knowles, T. A., Southern, L. L., Bidner, T., DKerr, B. J and Friesen, K. G. (1998) Effect of dietary fiber or fat in low-crude protein, crystalline amino acid-supplemented diets for finishing pigs. *J. Anim. Sci* 76:2818-2832.
- Leeson, S., Summers, J. D and Caston L. J. (2000) Net energy to improve pullet growth with low protein amino acid-fortified diets. *J. Appl. Poult. Res* 9:384-392.
- Mcnab, J. M and Bernard, K. (1997) The effect of proteases (Vegpro) on the true metabolisable energy (TMEn) and true digestibility of amino acids in soybean meal. *Poult. Sci* 76 (1): 133 (Abst.)

بر عدم تأثیر استفاده از مکمل‌های آنزیمی بر صفات لاشه در جوجه‌های گوشتی مطابقت دارد (Bharathidhasan et al., 2009; Farhadi et al., 2009) در حالی که با یافته‌های دیگر که استفاده از مولتی آنزیم در جیره حاوی تفاله گوجه فرنگی را موجب افزایش وزن لاشه و چربی بطنی جوجه‌های گوشتی گزارش نموده بودند، مطابقت ندارد (Rahmatnejad et al., 2009). وجود تفاوت در نتایج را می‌توان به سطح و نوع مولتی آنزیم مورد استفاده، ترکیب جیره‌های غذایی، طول مدت استفاده و سطح مواد مغذی جیره‌های غذایی نسبت داد. از آنجایی که دفترچه راهنمایی سویه راس سطوح مواد مغذی را بیشتر از NRC توصیه نموده است، به نظر می‌رسد مواد مغذی مورد نیاز جهت رشد فراهم شده و افزودن آنزیم‌ها مؤثر واقع نشده‌اند. با توجه به نتایج این آزمایش کاهش ۵ درصدی مواد مغذی جیره جوجه‌های گوشتی نسبت به توصیه کاتالوگ سویه راس - ۳۰۸ بدون داشتن اثرات سوئی بر عملکرد جوجه‌ها امکان‌پذیر بوده و استفاده از مولتی آنزیم‌های تجاری سافیزیم، کمبو و کمین با جیره‌های دارای سطوح مواد مغذی معمول و ۵ درصد کمتر از توصیه کاتالوگ سویه راس - ۳۰۸ نتوانست اثرات مثبتی بر عملکرد نهایی و کیفیت لاشه جوجه‌ها داشته باشد.

منابع

- Bharathidhasan, A., Chandrasekaran, D., Natarajan, A and Ezhilvalavan, S. (2009) Effect of enzyme supplementation on carcass quality, intestinal viscosity and ileal digestibility's of broilers to nutrient reduced diet. *Tamilnadu J. Vet. Anim. Sci* 5 (6): 239-245.
- Bregendahi, K., Selln F and Zimmerman, D.R. (2002) Effect of low- protein diets on growth performance and body composition of broiler chicks. *Poult. Sci* 81: 1156-1167.
- Canh, T.T., Aarnink, A. J. A., Schutte, J. B., Sutton, A., Langhout, D. J and Verstegen M. W. A. (1998) Dietary protein affects nitrogen excretion and ammonia emission from slurry of growing-finishing pigs. *Livestock. Prod. Sci* 56:181-191.

