نشریه علوم دامی
(پژوهش و سازندگی)

شماره ۱۲۴، پاییز ۱۳۹۸
ص‌ص: ۱۷~۲۸

بررسی اثر سطوح مختلف کنجاله کنجد با و بدون آنزیم فیتاز بر عملکرد، صفات لاشه و استخوان درشت‌نی بلدرچین ژاپنی

- **سمیرا میرشکار** (نویسنده مسئول)
دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
- **محمود شمس‌شرق**
دانشیار، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
- **بهروز دستار**
استاد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
- **آیدا مظاهری**
دانشجوی دکتری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت : اردیبهشت ۱۳۹۷ تاریخ پذیرش : مهر ۱۳۹۷

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۰۱۱۲۰۹۵۶۱
Email: mirshekar.s94@gmail.com

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/asj.2018.121783.1693

چکیده

این آزمایش به منظور بررسی تاثیر سطوح مختلف کنجاله کنجد مکمل شده با آنزیم فیتاز بر عملکرد، صفات لاشه و استخوان درشت نی بلدرچین ژاپنی در قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل ۳×۲، شامل دو سطح آنزیم فیتاز (صفر و ۰/۱ گرم در کیلوگرم جیره) و سه سطح جایگزینی کنجاله کنجد (صفر، ۲۵ و۵۰ درصد) انجام گرفت. تعداد ۳٦۰ قطعه بلدرچین ژاپنی به ٦ تیمار آزمایشی با ٤ تکرار و هر تکرار با ۱۵ بلدرچین اختصاص داده شد. نتایج نشان داد، سطوح مختلف کنجاله کنجد و آنزیم فیتاز و اثر متقابل آنها بر افزایش وزن بدن، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی اثر معنی داری نداشت. درصدکبد در بلدرچین های تغذیه شده با سطح ۲۵ درصد کنجاله کنجد افزایش یافت (P<۰/۰۵). وزن، وزن نسبی، حجم، درصدکلسیم و فسفر استخوان درشت نی در تیمار تغذیه شده با سطح ۵۰ درصد کنجاله کنجد به صورت معنی دار بالاتر بود (P<۰/۰۵). افزودن آنزیم فیتاز منجر به افزایش درصد طحال، چگالی، درصد خاکستر، درصدکلسیم و فسفر استخوان درشت نی شد (P<۰/۰۵). تیمار حاوی ۵۰ درصد کنجاله کنجد مکمل شده با آنزیم فیتاز از درصد ران بیشتری در مقایسه با تیمار فاقد کنجاله کنجد و آنزیم فیتاز برخوردار بود (P<۰/۰۵). درصد فسفر استخوان درشت نی، در تیمارهای حاوی ۲۵ و ۵۰ درصد کنجاله کنجد مکمل شده با آنزیم فیتاز نسبت به سایر تیمارها بیشتر بود (P<۰/۰۵). بر اساس نتایج این آزمایش، می توان از سطح ۲۵ و ۵۰ درصد کنجاله کنجد در جیره بلدرچین ژاپنی، بدون اثر منفی بر عملکرد، صفات لاشه و استخوان درشت نی استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: بلدرچین ژاپنی، کنجاله کنجد، آنزیم فیتاز، عملکرد.

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 124 pp: 17-28

The effect of *Prosopis farcta* on the performance, some blood parameters, immune and antioxidant system of broiler chickens under heat stress conditions.

By: Mirshekar[*1], S., Shams Shargh[2], M., Dastar[3], B., Mazaheri[4], A.
1- Graduate MS.c student, Department of Animal Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
2- Associate Professor, Department of Animal Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
3- Professor, Department of Animal Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
4- Graduate Ph.D student, Department of Animal Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

Received: May 2018 **Accepted: October 2018**

This experiment was conducted to investigate the effects of different levels of sesame meal supplemented with phytase enzyme on performance and characteristics of carcass and tibia in Japanese quail, in a completely randomized design with 2 × 3 factorial arrangement containing, two levels of phytase enzymes (zero and 0.1 g/Kg in diet) and three levels of sesame meal (zero, 25 and 50%) was employed. Three hundred sixty Japanese quail were allocated to 6 experimental treatments with 4 replicates of 15 quail each. The results showed different levels sesame meal, phytase enzyme and their interaction had no significant effect on weight gain, feed intake and feed conversion ratio. Percentage of liver were higher in quail fed with 25% sesame meal (P< 0.05). Weight, relative weight, volume, percentage of phosphorus and calcium of tibia in treatment with 50% sesame meal were significantly higher (P< 0.05). Inclusion of phytase enzyme led to an increase in percentage of spleen, density, percentage of ash, percentage of calcium and phosphorus of tibia (P< 0.05). Treatment of 50% sesame meal with phytase enzyme had the highest percentage of thigh compared to treatment without sesame meal and phytase enzyme (P< 0.05). Percentage of phosphorus of tibia in treatments of 25% and 50% sesame meal with phytase enzyme were higher compared to other treatments (P< 0.05). According to the results of this study 25% and 50% sesame meal can be used in Japanese quail's diets, without any negative effect on performance, characteristics of carcass and tibia.

Key words: apanese quail, Sesame meal, Phytase enzyme, Performance.

مقدمه

اهمیت پرورش بلدرچین به دلیل جثه ی کوچک، رشد سریع، تراکم بالای پرورش و حساسیت کم به بیماری‌ها می‌باشد (اوحدی نیا، ۱۳۸۳). پروتئین در جیره‌های طیور به مقدار زیادی از منابع پروتئین گیاهی تأمین می‌شود (پوررضا و همکاران، ۱۳۸۵). با توجه به شرایط آب و هوایی و کمبود آب در ایران، کشت ذرت و سویا که از مهمترین اقلام خوراکی مورد نیاز طیور است، در آینده نزدیک با مشکل روبرو خواهد شد، لذا استفاده از سایر منابع موجود، کمک قابل توجهی در رفع بخشی از مشکلات صنعت پرورش طیور خواهد کرد. کنجد یکی از گیاهان مهم در منطقه گرمسیری و شمال‌شرقی ایران است (Rezaeipour و همکاران، ۲۰۱۶). کنجاله کنجد پس از استخراج روغن منبع خوبی از پروتئین (۴۷/۱۰ درصد) می‌باشد. این کنجاله دارای ترکیب اسید آمین‌های مشابه کنجاله سویا اما میزان لیزین و متیونین آن نسبت به کنجاله سویا به ترتیب کمتر و بیشتر می‌باشد (Mamputu و Buhr، ۱۹۹۵؛ Al-Harthi و Ei Deek، ۲۰۰۹). مطالعات نشان می‌دهد که کنجاله کنجد را می‌توان تا سطح ۲۵ درصد

جایگزین کنجاله سویا در جیره جوجه های گوشتی استفاده نمود (Sebastian و همکاران، ۱۹۹۸؛ Yamauchi و همکاران، ۲۰۰۶). در نتایج تحقیق دیگر، جایگزینی ۱۲ و ۲۴ درصد کنجاله کنجد با کنجاله سویا عملکرد رشد و ضریب تبدیل غذایی بلدرچین ژاپنی را بهبود بخشید، و خوراک مصرفی در تیمار تغذیه شده با سطح ۲۴ درصد کنجاله کنجد کاهش یافت (Rezaeipour و همکاران، ۲۰۱۶). میزان بالای اسیدفایتیک موجود در کنجاله کنجد توانایی ایجاد کیلات پایدار با کاتیونهای دو ظرفیتی و مواد مغذی جیره را داشته و ترکیبات غیرقابل جذب تولید می‌کند (Kamar و همکاران، ۲۰۱۰)، که قابلیت دسترسی مواد مغذی و معدنی را به شدت کاهش می‌دهد (Angel و همکاران، ۲۰۰۲). آنزیم فیتاز ساختار اسیدفایتیک را تجزیه کرده و عناصر آزاد شده را در اختیار پرنده قرار می‌دهد (Greiner و Konietzny، ۲۰۰۶)، مطالعات نشان داده است که استفاده از آنزیم فیتاز در تغذیه طیور سبب افزایش زیست فراهمی مواد معدنی، بهبود قابلیت هضم اسیدهای آمینه و انرژی قابل متابولیسم ظاهری و در نهایت باعث بهبود عملکرد طیور می‌شود (Lim و همکاران، ۲۰۰۳؛ Al-Harthi و Ei Deek، ۲۰۰۹).

این تحقیق به منظور بررسی اثر سطوح مختلف کنجاله کنجد مکمل شده با آنزیم فیتاز و ارزیابی نتایج کاربرد این منبع پروتئینی در جیره بلدرچین ژاپنی بر صفات عملکرد، لاشه و استخوان درشتنی انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این آزمایش جهت بررسی تاثیر سطوح مختلف کنجاله کنجد و آنزیم فیتاز بر عملکرد، صفات لاشه و استخوان درشت‌نی بلدرچین ژاپنی در قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل ۳×۲، دو سطح آنزیم فیتاز (صفر و ۰/۱ گرم در کیلوگرم جیره) و سه سطح جایگزینی کنجاله کنجد (صفر، ۲۵ و ۵۰ درصد) با استفاده از ۳۶۰ قطعه بلدرچین ژاپنی با ۶ تیمار، ۴ تکرار و ۱۵ قطعه جوجه در هر تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از:

۱- جیره ذرت – کنجاله سویا.

۲- جیره ذرت – ۲۵ درصد کنجاله کنجد جایگزین کنجاله سویا.

۳- جیره ذرت – ۵۰ درصد کنجاله کنجد جایگزین کنجاله سویا.

۴-جیره ذرت – کنجاله سویا + آنزیم فیتاز.

۵- جیره ذرت – ۲۵ درصد کنجاله کنجد جایگزین کنجاله سویا + آنزیم فیتاز.

۶- جیره ذرت – ۵۰ درصد کنجاله کنجد جایگزین کنجاله سویا + آنزیم فیتاز.

آنزیم فیتاز مورد استفاده در طرح محصول شرکت بیوشم با نام تجاری فیزایم[1]، که در هر گرم آن حداقل ۵۰۰۰ واحد فعال فیتاز وجود داشت. بعد از بدست آوردن مواد مغذی مواد خوراکی، بر اساس احتیاجات بلدرچین ژاپنی مطابق جداول NRC[2] (۱۹۹۴) و به کمک نرم افزار UFFDA [3] جیره‌های آزمایشی تنظیم گردیدند. ترکیب اقلام خوراکی و مواد مغذی جیره‌های آزمایشی در جدول ۱ نشان داده شده است. شکل جیره ها به صورت آردی بود. برنامه نوری در مدت آزمایش به صورت ۲۳ ساعت روشنایی و یک ساعت تاریکی در شبانه روز بود. درجه حرارت در هفته اول پرورش ۳۷ درجه سانتیگراد و بعد از آن هر هفته تا رسیدن به دمای ۲۵ درجه سانتیگراد ۳ درجه کاهش یافت. خوراک مصرفی در کل دوره اندازه‌گیری شد. بلدرچین‌های هر یک از واحدهای آزمایشی در پایان دوره به صورت گروهی توزین شدند و تعداد آنها ثبت میشد. افزایش وزن هر جوجه بر حسب گرم در کل دوره محاسبه گردید. ضریب تبدیل غذایی از تقسیم خوراک مصرفی بر افزایش وزن بدن واحدهای آزمایشی در کل دوره محاسبه شد. در پایان آزمایش دو قطعه بلدرچین نر از هر واحد آزمایشی که نزدیکترین وزن به میانگین گروه خود را داشتند، کشتار و صفات مربوط به لاشه (لاشه قابل طبخ، سینه و ران‌ها) و وزن اندام‌های داخلی نظیر چربی محوطه بطنی، کبد، قلب، طحال و بورس فابرسیوس با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱ گرم اندازه گیری شدند (Genchev و Mihaylov، ۲۰۰۸).

جدول ۱- ترکیب جیره مورد استفاده در طرح آزمایشی (برحسب درصد هوا خشک)

مواد خوراکی	صفر درصدجایگزینیکنجاله کنجد	۲۵ درصدجایگزینی کنجاله کنجد	۵۰ درصدجایگزینیکنجاله کنجد
ذرت	۴۸/۸۳	۵۰/۷۰	۵۲/۴۳
کنجاله سویا	۴۵/۱۵	۳۲/۶۹	۲۰/۲۴
کنجاله کنجد	–	۱۱/۲۹	۲۲/۵۷
روغن سویا	۲/۸۵	۲/۴۸	۲/۱۵
دی کلسیم فسفات	۰/۷۵	۰/۷۱	۰/۶۸
کربنات کلسیم	۱/۳۰	۰/۸۲	۰/۳۴
نمک	۰/۳۵	۰/۳۴	۰/۳۳
مکمل معدنی[۱]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل ویتامینی[۲]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
لیزین	–	۰/۲۵	۰/۵۵
ترئونین	۰/۱۰	۰/۱۵	۰/۲۰
متیونین	۰/۱۵	۰/۰۸	۰/۰۱
جمع	۹۹/۹۸	۱۰۰/۰۱	۱۰۰
انرژی قابل متابولیسم($\frac{kcal}{kg}$)	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰
پروتئین(٪)	۲۴	۲۴	۲۴
کلسیم(٪)	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۸۰
فسفر قابل دسترس(٪)	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰
سدیم(٪)	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵
ترئونین(٪)	۱/۰۲	۱/۰۲	۱/۰۲
لیزین(٪)	۱/۳۴	۱/۳۰	۱/۳۰
متیونین(٪)	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰
متیونین+ سیستین(٪)	۰/۸۹	۰/۸۹	۰/۸۹

۱- هر کیلوگرم مکمل معدنی شامل: منگنز ۵۰/۰۰۰ میلی گرم، آهن ۲۵/۰۰۰ میلی گرم، روی ۵۰/۰۰۰ میلی گرم، مس ۵/۰۰۰ میلی گرم، ید ۵۰۰ میلی گرم، سلنیوم ۱۰۰ میلی گرم.

۲- هر کیلوگرم مکمل ویتامینی شامل: ویتامین A ۳/۵۰۰/۰۰۰ واحد بین المللی، ویتامین D_3 ۱/۰۰۰/۰۰۰واحد بین المللی، ویتامین E ۹/۰۰۰ واحد بین المللی، ویتامین K_3 ۱/۰۰۰ میلی گرم، ویتامین B_1 ۹۰۰ میلی گرم، ویتامین B_2 ۳/۳۰۰ میلی گرم، ویتامین B_3 ۵/۰۰۰ میلی گرم، ویتامین B_5 ۱۵/۰۰۰ میلی گرم، ویتامین B_6 ۱۵۰ میلی گرم، ویتامین B_9 ۵۰۰ میلی گرم، ویتامین B_{12} ۷/۵ میلی گرم، کولین ۲۵۰/۰۰۰ میلی گرم، بیوتین ۵۰۰ میلی گرم.

۳- میزان ۰/۱ گرم در کیلوگرم آنزیم فیتاز برای جیره های آزمایشی حاوی آنزیم در نظر گرفته شد.

همچنین در آخر دوره ی آزمایش و پس از کشتار استخوان درشت نی از هر دو قطعه بلدرچین هر واحد آزمایشی به دقت جدا شد و پس از جدا کردن تمامی بافتهای اطراف آنها برای تعیین خصوصیات استخوان درشت نی مانند حجم، طول، وزن، چگالی، درصد خاکستر، درصد کلسیم و فسفر استخوان درشت نی مورد استفاده قرار گرفت. وزن استخوان به وسیله ی ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱ گرم سنجیده شد. طول درشت نی با استفاده از کولیس، در فاصله ی بین دو انتهای استخوان اندازه گیری شد. حجم با قراردادن استخوان در استوانه ی مدرج که حاوی مقدار مشخصی آب بود، با این فرض که چگالی آب در دمای اتاق یک

گرم بر سانتی متر مکعب است، محاسبه شد. چگالی استخوان از تقسیم وزن استخوان خشک (گرم) به حجم آن (سانتی مترمکعب) بدست آمد (Cheng و Coon، ۱۹۹۰). برای تعیین میزان خاکستر، استخوان ها داخل آون در دمای ۱۰۵سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت خشک شده و سپس با استفاده از یک هاون آنها را خرد و نمونه ها در داخل بوته چینی در کوره با دمای ۵۵۰ درجه سانتی گراد به مدت ۸ ساعت قرار داده شدند (Osman و همکاران، ۲۰۰۹)، درصد خاکستر با استفاده از معادله زیر محاسبه شد (Cheng و Coon، ۱۹۹۰).

$$\text{درصد خاکستر} = \frac{\text{وزن خاکستر (گرم)}}{\text{وزن استخوان خشک بدون چربی (گرم)}} \times ۱۰۰$$

درصد فسفر نمونه های استخوان از طریق روش طیف سنجی تعیین شد. درصد کلسیم نمونه ها با استفاده از روش عیارسنجی اندازه گیری شد(AOAC، ۲۰۰۲).

برای تجزیه و تحلیل داده های جمع آوری شده، از نرمافزار SAS (۲۰۰۸) و جهت مقایسه میانگین تیمارها از آزمون توکی و در سطح آماری ۵ درصد استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج مربوط به صفات عملکرد، در آزمایش حاضر نشان داد، که تاثیر جایگزینی سطوح مختلف کنجاله کنجد و آنزیم فیتاز و اثر متقابل آنها بر افزایش وزن بدن، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی بلدرچین ها در کل دوره اثر معنی داری نداشت (جدول ۲). مطالعات دیگر نشان داد با افزایش مصرف کنجاله کنجد در جیره ی جوجه های گوشتی در مرحله پایانی، هیچ اختلاف معنی داری در افزایش وزن بدن بین تیمارها مشاهده نشد(Agbulu و همکاران، ۲۰۰۷). از طرفی Rezaeipour و همکاران (۲۰۱۶) گزارش نمودند در بلدرچین های تغذیه شده با جیره ی حاوی ۱۲ و ۲۴ درصد کنجاله کنجد عملکرد رشد بهبود می یابد، و افزون آنزیم فیتاز به جیره عملکرد رشد را تحت تأثیر قرار نمی دهد. در این رابطه Shanti و همکاران (۲۰۱۲) بیان کردند عدم تأثیر معنی دار آنزیم فیتاز بر عملکرد رشد جوجه های گوشتی در طول دوره ی آزمایش ممکن است مربوط به محتوی بالای کلسیم و فسفر قابل دسترس جیره های آزمایشی باشد، که بر اساس ارزش معادل فیتاز تنظیم شده بود، همچنین می تواند به کیفیت مواد مغذی فراهم شده در جیره به ویژه سطح فسفر جیره نسبت داده شود. در نتایج مطالعات دیگر Yamauchi و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند در جوجه های گوشتی تغذیه شده با سطح ۳۰ درصد کنجاله کنجد عملکرد رشد کاهش می یابد، و بیان نمودند عدم بهبود عملکرد رشد حتی پس از تغذیه از جیره هایی با پروتئین بالا در این مطالعه می تواند به دلیل قابلیت هضم کم پروتئین باشد که مربوط به اسیدفایتیک در کنجاله کنجد می باشد. Sebastian و همکاران (۱۹۹۶) با افزودن آنزیم فیتاز به جیره‌ی جوجه های گوشتی با فسفر قابل دسترس کم، ۵/۸ تا ۱۳ درصد افزایش وزن بدن را در سن ۳ هفتگی مشاهده کردند، و بیان کردند از آنجا که فسفر برای افزایش وزن و راندمان طبیعی ضروری است، طبعا انتظار داریم کمبود آن در جیره موجب کاهش وزن جوجه ها شود، و دلیل افزایش یافتن وزن بدن با افزودن آنزیم به جیره ی کم فسفر می‌تواند نتیجه یک یا ترکیبی از مکانیسم زیر باشد: الف) قابل استفاده شدن فسفر و یا سایر مواد جیره ب) استفاده از اینوزیتول رها شده از اسیدفایتیک پ) افزایش قابلیت هضم نشاسته ت) افزایش قابلیت هضم پروتئین ها و اسیدهای آمینه.

جدول ۲- اثر تیمارهای آزمایشی بر صفات عملکرد بلدرچین ژاپنی در کل دوره (۳۹-۱ روزگی)

تیمار		افزایش وزن بدن (گرم)	خوراک مصرفی (گرم)	ضریب تبدیل غذایی
کنجاله کنجد	صفر	۲۲۲/۸۲	۸۲۲/٤٦	٤/۱۰
	۲۵ درصد	۲۳۱/۹۰	۷۹۸/٥٤	۳/۸۷
	۵۰ درصد	۲۳۳/۲۳	۷۹٦/۲٤	۳/۹٤
سطح احتمال		۰/۰٥۱	۰/٦۲۸	۰/٥٦٦
SEM		۱/۹٦۷	٦/۱٦۳	۰/۱٥٦
آنزیم فیتاز	صفر	۲۲۷/۸۷	۸۱۳/۰٥	٤/۱۱
	توصیه شده*	۲۳۰/۷٦	۷۹۸/٤٤	۳/۸۳
سطح احتمال		۰/٤۱۸	۰/٥٤٤	۰/۱۲۷
SEM		۱/٦۰٦	٥/۰۳۲	۰/۱۲۷
اثرات متقابل				
کنجاله کنجد	آنزیم فیتاز			
صفر	صفر	۲۱۹/۲۲	۸۲۹/۸٥	٤/۲۰
۲۵ درصد	صفر	۲۳۱/۸۰	۸۰۹/٥۳	٤/۰٤
۵۰ درصد	صفر	۲۳۲/٥۹	۷۹۹/۷۷	٤/۱۰
صفر	توصیه شده	۲۲٦/٤۱	۸۱٥/۰۷	٤
۲۵ درصد	توصیه شده	۲۳۲/۰۱	۷۹۲/۷۰	۳/٤۱
۵۰ درصد	توصیه شده	۲۳۳/۸٦	۷۸۷/٥٥	۳/۳٦
سطح احتمال		۰/٦۸٥	۰/۹٦۹	۰/۹۳۱
SEM		۲/۷۸۲	۸/۷۱٥	۰/۲۲۰

* میزان ۰/۱ گرم در کیلوگرم آنزیم فیتاز برای جیره های آزمایشی حاوی آنزیم در نظر گرفته شد.

Ghazvinian و همکاران (۲۰۱۶) نشان دادند که با افزایش سطح کنجاله کنجد (صفر، ۱۰ و۲۰ درصد) خوراک مصرفی بلدرچین ها تحت تأثیر قرار نمی گیرد. از طرفی دیگر Yakubuو Alfred (۲۰۱۴) در مطالعه ای گزارش کردند استفاده از سطوح مختلف کنجاله کنجد (صفر، ۴، ۸ و ۱۲ درصد) منجر به کاهش خوراک مصرفی جوجه ها می شود. گزارش شده است، اگزالات موجود در کنجاله کنجد با ایجاد کمپلکس با مواد معدنی به ویژه کلسیم، آن را از دسترس بدن خارج کرده و به طور کلی منجر به کاهش استفاده از انرژی و پروتئین خوراک می شود (Okereke، ۲۰۱۲)، همچنین فیتات با اختلال در استفاده از پروتئین و برخی از مواد معدنی منجر به کاهش عملکرد تولیدی می شود (Olaiya و همکاران، ۲۰۱۵). Rahimian و همکاران (۲۰۱۳) گزارش کردند که استفاده از کنجاله کنجد به همراه آنزیم فیتاز تأثیر معنی داری بر ضریب تبدیل غذایی جوجه های گوشتی ندارد. توجیه محققانی که اعتقاد دارند استفاده از آنزیم تأثیر معنی داری بر ضریب تبدیل غذایی ندارد، این است که استفاده از آنزیم فیتاز به طور همزمان وزن بدن و خوراک مصرفی را افزایش می دهد. بنابراین بر ضریب تبدیل غذایی که متأثر از این دو متغیر است، تأثیری ندارد (Sebastian و همکاران، ۱۹۹۶؛ Ravindran و همکاران، ۲۰۰۱).

وزن نسبی اجزا و اندام های داخلی نسبت به وزن زنده در جدول ۳ گزارش شده است. نتایج حاصل از تجزیه لاشه نشان دادند، درصد کبد در تیمار با سطح ۲۵ درصد کنجاله کنجد در مقایسه با سطح صفر درصد کنجاله کنجد بیشتر بود (P<۰/۰۵). استفاده ازآنزیم فیتاز منجر به افزایش معنی دار درصد طحال نسبت به تیمار بدون آنزیم شد (P<۰/۰۵). تیمار حاوی۵۰ درصد کنجاله کنجد مکمل شده با آنزیم فیتاز از درصد ران بیشتری در مقایسه با تیمار فاقد کنجاله کنجد و آنزیم فیتاز برخوردار بود (P<۰/۰۵). Rezaeipour و همکاران (۲۰۱۶) گزارش کردند در بلدرچین های تغذیه شده با جیره ی حاوی ۲۴ درصد کنجاله کنجد وزن کبد به صورت معنی دار افزایش یافت. کبد به عنوان عضو اصلی در متابولیسم سوخت و ساز پرندگان، حساس به تغییرات تغذیه ای است (Corduk و همکاران، ۲۰۰۷). گزارش شده است کنجد عملکرد کبد را بهبود می بخشد (Anilakumar و همکاران، ۲۰۱۰). در این رابطه Sousa و همکاران (۲۰۱۴) بیان نمودند، افزایش در وزن نسبی کبد جوجه های گوشتی احتمالا به علت عرضه ی فسفر کم که در نتیجه وجود اسیدفایتیک در کنجاله کنجد ایجاد می شود، می باشد. تولید ATP کم، سنتز آنزیم های کبدی را تحریک می کند که حجم کبد را افزایش می دهد. در نتایج آزمایش دیگر موسوی و همکاران (۱۳۸۹) بیان کردند افزودن آنزیم فیتاز (۵۰۰ واحد در کیلوگرم) در جیره، درصد ران جوجه های گوشتی را در مقایسه با تیمار بدون آنزیم به صورت معنی دار افزیش می دهد، که این امر می تواند به دلیل افزایش قابلیت استفاده از مواد مغذی به خصوص اسیدهای آمینه باشد که تحت تأثیر آنزیم فیتاز از کمپلکس اسید آمینه – اسیدفایتیک آزاد می شود. Wang و همکاران (۲۰۱۳) دریافتند وزن طحال در جوجه های تغذیه شده با جیره ی مکمل شده با آنزیم فیتاز به صورت معنی دار بالاتر از جوجه های گروه شاهد می باشد.

جدول ۳- تاثیر تیمارهای آزمایشی بر اجزای لاشه و اندامهای داخلی بلدرچین ژاپنی (برحسب درصد وزن زنده)

تیمار		لاشه قابل طبخ	چربی محوطه بطنی	سینه	ران	قلب	کبد	بورس فابرسیوس	طحال
کنجاله کنجد	صفر	۶۰/۴۸	۰/۱۷	۲۴/۶۴	۱۶/۱۹	۰/۸۴	۱/۶۰^{b}	۰/۰۶	۰/۰۵
پروبیوتیک	۲۵ درصد	۶۰/۸۴	۰/۱۹	۲۴/۷۱	۱۶/۳۴	۰/۸۶	۱/۹۱^{a}	۰/۰۶	۰/۰۵
	۵۰ درصد	۶۱/۵۶	۰/۱۹	۲۴/۷۶	۱۶/۹۴	۰/۷۶	۱/۷۰^{ab}	۰/۰۵	۰/۰۵
سطح احتمال		۰/۷۴۱	۰/۹۸۸	۰/۹۸۸	۰/۰۹۵	۰/۱۰۶	۰/۰۰۴	۰/۴۰۹	۰/۹۴۸
SEM		۱/۴۰۷	۰/۱۳۴	۰/۷۸۱	۰/۳۵۶	۰/۰۴۴	۰/۰۹۰	۰/۰۰۷	۰/۰۰۷
آنزیم فیتاز	صفر	۶۱/۶۷	۰/۲۰۴	۲۵/۰۵	۱۶/۶۷	۰/۸۱	۱/۶۸	۰/۰۵	۰/۰۴^{b}
	توصیه شده*	۶۰/۲۴	۰/۱۷۰	۲۴/۳۵	۱۶/۳۱	۰/۸۳	۱/۷۹	۰/۰۶	۰/۰۶^{a}
سطح احتمال		۰/۲۲۰	۰/۷۵۶	۰/۲۷۷	۰/۲۱۶	۰/۷۵۸	۰/۱۲۳	۰/۱۰۵	۰/۰۰۲
SEM		۱/۱۴۸	۰/۱۱۰	۰/۶۳۸	۰/۲۹۰	۰/۰۳۶	۰/۰۷۳	۰/۰۰۶	۰/۰۰۶
اثرات متقابل									
کنجاله کنجد	آنزیم فیتاز								
پروبیوتیک	صفر	۶۰/۴۹	۰/۱۰	۲۴/۱۳	۱۵/۴۳^{b}	۰/۸۳	۱/۶۱	۰/۰۶	۰/۰۵
۲۵ درصد	صفر	۶۱/۸۳	۰/۱۸	۲۵/۴۵	۱۶/۲۱^{ab}	۰/۸۵	۱/۷۹	۰/۰۶	۰/۰۴
۵۰ درصد	صفر	۶۲/۷۰	۰/۳۱	۲۵/۵۸	۱۶/۸۵^{ab}	۰/۷۶	۱/۶۳	۰/۰۵	۰/۰۳
صفر	توصیه شده	۵۸/۹۸	۰/۲۴	۲۳/۸۳	۱۶/۴۶^{ab}	۰/۸۸	۲/۰۳	۰/۰۶	۰/۰۵
۲۵ درصد	توصیه شده	۵۹/۱۴	۰/۱۹	۲۳/۸۵	۱۶/۹۵^{ab}	۰/۸۳	۱/۵۸	۰/۰۶	۰/۰۶
۵۰ درصد	توصیه شده	۶۲/۶۲	۰/۱۷	۲۵/۳۸	۱۷/۰۳^{a}	۰/۷۷	۱/۷۷	۰/۰۷	۰/۰۶
سطح احتمال		۰/۰۹۷	۰/۳۷۸	۰/۱۰۹	۰/۰۲۷	۰/۷۴۵	۰/۳۳۵	۰/۸۹۳	۰/۲۵۸
SEM		۱/۹۸۹	۰/۱۹۰	۱/۱۰۵	۰/۵۰۳	۰/۰۶۳	۰/۱۲۷	۰/۰۱۰	۰/۰۱۱

a-b: حروف نامشابه در هر ستون نشان دهنده ی اختلاف معنیدار است (P<۰/۰۵).

* میزان ۰/۱ گرم در کیلوگرم آنزیم فیتاز برای جیره های آزمایشی حاوی آنزیم در نظر گرفته شد.

نتایج حاصل از تجزیه استخوان درشت نی بلدرچین ها نشان داد، اثر سطوح مختلف کنجاله کنجد بر وزن، وزن نسبی، حجم، درصد کلسیم و فسفر استخوان درشت نی معنی دار بود (P<۰/۰۵). به طوری که بلدرچین های تغذیه شده با سطح ۵۰ درصد کنجاله کنجد دارای وزن، وزن نسبی و درصد فسفر استخوان درشت نی بالاتری نسبت به بلدرچین های تغذیه شده با سطوح صفر و ۲۵ درصد کنجاله کنجد بودند، و در رابطه با حجم و درصد کلسیم استخوان، تیمار با سطح ۵۰ درصد کنجاله کنجد دارای بیشترین و تیمار با سطح صفر درصد کنجاله دارای کمترین مقادیر بودند (P<۰/۰۵). استفاده از آنزیم فیتاز منجر به افزایش چگالی، خاکستر، درصد کلسیم و فسفر استخوان درشت نی نسبت به تیمار بدون آنزیم شد (P<۰/۰۵). بلدرچین های تغذیه شده با سطح ۲۵ و۵۰ درصد کنجاله کنجد با آنزیم فیتاز دارای بیشترین میزان درصد فسفر استخوان درشت نی نسبت به سایر تیمارها بودند (P<۰/۰۵). (جدول۴). Rahimian و همکاران (۲۰۱۳) نشان دادند هنگامی که سطوح مختلف کنجاله کنجد (صفر، ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵ و۳۰ درصد) به همراه آنزیم فیتاز به میزان ۵۰۰ واحد در کیلوگرم در جیره جوجه های گوشتی استفاده شود، درصد خاکستر و محتوی کلسیم و فسفر استخوان درشت نی افزایش می یابد، که می تواند به دلیل افزایش قابلیت دسترسی مواد معدنی از

کمپلکس فیتات توسط عمل آنزیم باشد. Osman و همکاران (۲۰۰۹) دریافتند صرف نظر از سطح فسفر قابل دسترس، در بلدرچین های نر تغذیه شده با جیره ی مکمل شده با آنزیم فیتاز وزن، وزن نسبی و محتوی خاکستر استخوان درشت نی در مقایسه با پرندگانی که از جیره ی بدون فیتاز تغذیه شده بودند، اختلاف معنی داری وجود دارد. ولی تأثیر آنزیم بر طول استخوان درشت نی بلدرچین ها در مقایسه با جیره ی شاهد معنی دار نبود. در گزارشات کریمی ترشیزی و همکاران (۱۳۸۱) با افزودن فسفر معدنی و مکمل فیتاز به جیره ی کم فسفر مشاهده کردند که طول درشت نی افزایش می یابد، که می تواند به دلیل افزایش بهره وری استفاده از فسفر و سایر مواد معدنی جیره باشد. متغیرهایی مانند ویژگی پرندگان از جمله نژاد، وضعیت سلامتی و دیگر ویژگی های جیره مانند دمای فرآوری، مواد تشکیل دهنده جیره، نسبت کلسیم و فسفر، سطح ویتامین D_3 می تواند ناهمگونی تأثیر فیتاز را بر ابقای مواد معدنی بیشتر توضیح دهد (Bougouin و همکاران، ۲۰۱۴).

جدول ٤- تاثیر تیمارهای آزمایشی بر خصوصیات استخوان درشتنی بلدرچین ژاپنی

تیمار		وزن (گرم)	وزن نسبی (درصد)	طول (سانتی متر)	حجم (سانتی متر مکعب)	چگالی (گرم برسانتی متر مکعب)	خاکستر (درصد)	کلسیم (درصد)	فسفر (درصد)
کنجاله کنجد	صفر	۰/۷٤^{b}	۰/۳۲^{b}	۵/٤٦	۰/٦^{b}	۰/۸۵	۵۳/۸۵	۱۵/۱٤^{b}	۸/٤۸^{b}
پروبیوتیک	۲۵ درصد	۰/۷٦^{b}	۰/۳۳^{ab}	۵/٤۷	۰/٦۳^{ab}	۰/۹۲	۵۵/۰٦	۱٦/۹۷^{a}	۱۰/۰۹^{b}
	۵۰ درصد	۰/۸۱^{a}	۰/۳۵^{a}	۵/٤۸	۰/٦٦^{a}	۰/۹۱	۵۵/٤۲	۱۸/۰۳^{a}	۱۱/۲۶^{a}
سطح احتمال		۰/۰۰٦	۰/۰۰۳	۰/۹۲۰	۰/۰۱٦	۰/۳۵۹	۰/۵۷۸	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱
SEM		۰/۰۲۱	۰/۰۰۸	۰/۵۰۴	۰/۰۱۹	۰/۰۱۹	۱/٤۸۹	۰/۴۷۷	۰/۲۸۷
آنزیم فیتاز	صفر	۰/۷٦	۰/۳٤	۵/٤۲	۰/٦٤	۰/۸۸^{b}	۵۳/۶۵^{b}	۱۵/۹۵^{b}	۸/۷۵^{b}
	توصیه	۰/۷۷	۰/۳۲	۵/۵۱	۰/٦۲	۰/۹٤^{a}	۵۵/۹۰^{a}	۱۷/٤۷^{a}	۱۱/۱۳^{a}
سطح احتمال	شده*	۰/٦۷٦	۰/۰۱٦	۰/۱۷۸	۰/۱۲٦	۰/۰۰۰۳	۰/۰٤۸	۰/۰۰۰٤	۰/۰۰۰۱
SEM		۰/۰۱۷	۰/۰۰۶	۰/۴۱۲	۰/۰۱۵	۰/۰۱۵	۱/۲۱۵	۰/۳۹۰	۰/۲۳۴
اثرات متقابل									
کنجاله کنجد	آنزیم فیتاز								
پروبیوتیک	صفر	۰/۷٤	۰/۳۳	۵/٤۳	۰/٦۲	۰/۸۸	۵۲/٦۹	۱٤/۷۳	۷/۹٦^{b}
۲۵ درصد	صفر	۰/۷٦	۰/۳۵	۵/٤٤	۰/٦٤	۰/۸۸	۵۳/۷۰	۱٦/۳۳	۸/٦٤^{b}
۵۰ درصد	صفر	۰/۷۹	۰/۳٦	۵/٤٦	۰/٦٦	۰/۸۷	۵٤/۵۵	۱۶/۸۱	۹/۶۶^{b}
صفر	توصیه	۰/۷۳	۰/۳۱	۵/٤۷	۰/۵۸	۰/۹۱	۵۵/۰۱	۱۵/۵۵	۹/۰۰^{b}
۲۵ درصد	توصیه	۰/۷٦	۰/۳۱	۵/٤۹	۰/٦۱	۰/۹۵	۵۵/۵٦	۱۷/٦۰	۱۱/۵۵^{a}
۵۰ درصد	توصیه	۰/۸۲	۰/۳٤	۵/۵۳	۰/٦٦	۰/۹٦	۵۷/۱٤	۱۹/۲۵	۱۲/۸۵^{a}
سطح احتمال	شده	۰/٦٦۵	۰/۲٦۹	۰/٦۹۷	۰/۵۷۷	۰/۲٦۳	۰/۷۴۰	۰/۲۲۶	۰/۰۰۰۹
SEM		۰/۰۳۰	۰/۰۱۱	۰/۷۱۴	۰/۰۲۷	۰/۰۲۷	۲/۱۰۵	۰/۶۷۵	۰/۴۰۶

a-b: حروف نامشابه در هر ستون نشان دهندهی اختلاف معنیدار است (P<۰/۰۵).

* میزان ۰/۱ گرم در کیلوگرم آنزیم فیتاز برای جیرههای آزمایشی حاوی آنزیم در نظر گرفته شد

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج بدست آمده از این آزمایش، می توان در تنظیم جیره بلدرچین تا سطوح ۲۵ و ۵۰ درصد کنجاله کنجد بدون اثر منفی بر عملکرد، صفات لاشه و استخوان درشت‌نی بلدرچین ژاپنی استفاده کرد. همچنین استفاده از سطح ۵۰ درصد کنجاله کنجد همراه با آنزیم فیتاز منجر به بهبود درصد ران و میزان درصد فسفر استخوان نسبت به سایر تیمارها شد، علاوه بر این مکمل سازی آنزیم فیتاز منجر به بهبود چگالی، میزان خاکستر و تراکم مواد معدنی استخوان گردید.

پاورقی

1- Phyzayme
2-National Research Council
3-User-Friendly Feed Formulation Done Agains
4-Chloroform

منابع

اوحدی نیا، ح. (۱۳۸۳). پرورش و بیماری های بلدرچین. انتشارات علم و قلم. ۸۳ ص.

پوررضا، ج.، صادقی، ق. و مهری، م. (۱۳۸۴). تغذیه مرغ. انتشارات ارکان دانش. (ترجمه). ۶۸۸ ص

کریمی ترشیزی، م.ا.، شعبان، ر. و میرسلیمی، م. (۱۳۸۱). بررسی اثرات افزودن دیرهنگام فیتاز به جیره جوجه های گوشتی. مجله دانشکده دامپزشکی تهران، شماره ۳: ص۷۵-۷۹.

موسوی، ا.، رضایی، م.، نیک نفس، ف. و شهره، ب. (۱۳۸۹). تاثیر فیتاز میکروبی بر عملکرد، کیفیت لاشه و محتوی فسفر و کلسیم استخوان درشت نی جوجه های گوشتی. پژوهش های تولیدات دامی. شماره ۱: ص ۱۶-۲۸.

AOAC. (2002). Official method of Analy -sis. Vol. 1. 17th Ed. Arlington, VA., 120-155.

Angel, R, Tamim, N.M., Applegate, T.J., Dhandu, A.S., and Ellestad, L.E. (2002). Phytic Acid Chemistry: Influence on phytin-phosphorus availability and phytase efficacy. *Journal of Applied Poultry Research*. 11:471-480.

Al-Harthi, M.A., and Ei Deek, A.A. (2009). Evaluation of sesame meal replacement in broiler diets with phytase and probiotic supplementation. *Poultry Science*. 29:99-125.

Anilakumar, K.R., Pal, A., Khanum, F., and Bawa, A.A. (2010). Nutritional, medicinal and industrial uses of sesame (sesamumindicum l.). *Agriculturae Consepectus Scientificus*. 85:159–168.

Agbulu, O.N., Gyan, A.M., and Abakura, J.B. (2010). Effect of the replacement of sesame seed for methionine in broiler production in middlebelf region-Nigeria. *Journal of Emeriging Trends in Educational Research and Policy Studies*. 1:16-21.

Bougouin, A., Appuhamy, J.A., Kebreab, E., Dijkstra, J., Kwakke, R.P., and France, J. (2014). Effects of phytase supplementation on phosphorus retention in broilers and layers. *Poultry Science*. 93:1981–1992.

Cheng, T.K. and Coon, C.N. (1990). Effect of calcium source, particle-size, limestone solubility invitro, and calcium intake levelon layer bone status and performance. *Poultry Science*. 69:2214–2219.

Corduk, M., Ceylan, N., and Ildiz, F. (2007). Effect of dietary energy density and L-carnitine supplementation on growth performance, carcass traits and blood parameters of broiler chickens. *South African Journal of Animal Science*. 37:65–73.

Greiner, R. and Konietzny, U. (2006). Phytase for food application. *Food Technology and Biotechnology*. 44:125-140

Genchev, A. and Mihaylov, R. (2008). Slaugher analysis protocol in experiments using Japanese quils. *Trakia Journal of Science*. 6:66-71.

Ghazvinian, K., Amini Pour, H., and Rahimi, A. (2016). Effect of sesame meal supplementation to the feed on performance, blood parameters and physiology characteristics in Japanese quail. *Entomology and Applied Science*. 3:71-75.

Kamar, V., Sinha, K., Makkar, H.and Becker, k. (2010). Dietry roles of phytate and phytase in human nutrition: a review. *Food Chemistry*.120:945-959.

Lim, H.S., Namkung, H., and Paik, I.K. (2003). Effects of phytase supplemen- tation on the performance, egg quality, and phosphorus excretion of laying hens fed different levels of dietary calcium and nonphytase phosphorus. *Poultry Science*. 82:92-99.

Mamputu, M., and R.J. Buhr. (1995). Effect of substituting sesame meal for soybean meal on layer and broiler performance. *Poultry Science*. 74:672–684.

NRC (National Research Council). (1994). Nutrient Requirements of Poultry. 9th Rev. Ed. National Academy Press. Washington, DC. 176 Pages.

Osman, E.S., Abdel Maksoud, A.M., Amina, A.S and Elatar, A.H. (2009). Tibia characteristics and strength in Japanese quail fed low phosphorus diets supplemented with microbial phytase. *Egypt Poultry Science*. 29: 323-336

Okereke, C.O. (2012). Utilization of Cassava, sweet potato and Cocoyam meals as dietary sources for poultry. *World Journal of Engineering and Pure and Applied Sciences*. 2:63-68.

Olaiya, D., and Makinde, J., (2015). Response of broiler chickens fed diets containing differently processed sesame seed meal. *Academic Research Journal of Agricultural Science and Research*. 3:13-20

Ravindran, V., Selle, P.H., Ravindran, G., Morel, P.C.H., Kies, A.K., and Bryden, W.L. (2001). Microbial phytase improves performance, apparent metabolizable energy and ileal amino acid digestibility of broilers fed a lysine deficient diet. *Poultry Science*. 80:338-344.

Rahimian, V., Valiollahi, S.M.R., Tabatabaie, S.N., Toghiani, M., Kheiri, F., Rafiee, A., and Khajeali, Y. (2013). Effect of use cumulative levels of sesame (sesamum indicum l.) meal with phytase enzyme on performance of broiler chickens. *World Applied Science Journal*. 1:85-94.

Rezaeipour, V., Barsalani, A., and bdullahpour, R. (2016). Effects of phytase supplemen_ tation on growth performance, jejunum morphology, liver health, and serum metabolites of Japanese quails fed sesame (Sesamum indicum) meal-based diets containing graded levels of protein. *Tropical Animal Health and Production*. 48:1141–1146.

Sebastian, S., Touchburn, S.P., Chavez, E.R., and Lague, P.C. (1996). The effects of supplemental microbial phytase on the performance and utilization of dietary calcium, phosphorus, copper, and zinc in broiler chickens fed corn-soybean diets. *Poultry Science*. 75:729-736.

Sebastian, S., Touchburn, S.P., and Chavez, E.R. (1998). Implications of phytic acid and supplemental microbial phytase in poultry nutrition. *Journal World Poultry Science*. 54:27-47.

SAS (Statistical Analysis System). (2008). SAS/STAT® 9.2. User's Guide. SAS Institute Inc. Cary, North Carolina. USA.

Shanti, H., Abo Omar, J., Al-Shakhrit, K., and Ghany, A.A. (2012). Performance and some blood constituents of broilers fed sesame meal supplemented with microbial phytase. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 1:1–8.

Sousa, J.d., Albino, L., and Rodrigues, K. (2014). The effect of dietary phytase on broiler performance and digestive, bone, and blood biochemistry characteristics. *Poultry Science*. 45:69-75.

Wang, W., Wang, Z., Yang, H., Cao, Y., Zhu, X., and Zhao Y. (2013). Effects of phytase supplementation on growth performance, slaughter performance, growth of internal organs and small intestine, and serum biochemical parameters of broilers. *Journal of Animal Sciences*. 3:236-241.

Yakubu, B., and Alfred, B. (2014). Nutritional evaluation of toasted white sesame seed meal Sesamum Indicum as a source of Methionine on growth performance, carcass characteristics, haematological and biochemical indices of finisher broiler chickens. *Journal of Agriculture and Veterinary Science*. 7:46-52.

Yamauchi, K., Samanya, M., Seki, K., Ijiri, N., and Thongwitta, N. (2006). Influence of dietary sesame meal level on histological alternatives of the intestinal mucosa and growth performance of chickens. *Journal of Applied Poultry Research*. 15:266-273.