نشریه علوم دامی
(پژوهش و سازندگی)

شماره ۱۱۱، تابستان ۱۳۹۵
ص‌ص: ۱۴۷~۱۶۲

اثر سطوح ضایعات میوه کامل سنجد و آنزیم بر عملکرد رشد، سامانه ایمنی و برخی فراسنجه‌های بیوشیمیائی خون جوجه‌های گوشتی

- **کمال افضلی**
  دانش آموخته کارشناس ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند
- **سید جوادحسینی واشان** (نویسنده مسئول)
  استادیار تغذیه طیور، گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند
- **نظرافضلی**
  استاد تغذیه طیور، گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند

تاریخ دریافت : مرداد ۱۳۹۴ تاریخ پذیرش : آبان ۱۳۹۴

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۵۳۶۱۱۹۰۰
Email: jhosseiniv@birjand.ac.ir

چکیده

آزمایشی به منظور بررسی اثر سطوح مختلف ضایعات میوه کامل سنجد با و بدون آنزیم بر عملکرد رشد، سامانه ایمنی و برخی فراسنجه‌های بیوشیمیائی خون جوجه‌های گوشتی اجرا شد. تعداد ۲۸۸ قطعه جوجه خروس یک‌روزه انتخاب و در قالب طرح کاملا تصادفی با ۸ تیمار و ٤ تکرار به روش آزمایش فاکتوریل ۲×٤ شامل ٤ سطح سنجد (۰، ۰/۷۵، ۱/۵ و ۳ درصد سنجد) و ۲ سطح مولتی آنزیم ناتوزیم پلاس (۰ و ۰/۰۵درصد آنزیم) در دوره رشدی و پایانی انجام شد. نتایج نشان دادند سنجد بر مصرف خوراک، ضریب تبدیل خوراک و وزن بدنی در دوره ۲۸روزه تأثیری نداشت (P<۰/۰۵). هر چند در پایان دوره، وزن بدن نیز در سطح ۳ درصد سنجد به‌طور معنی‌داری بالاتر از شاهد بود. ضریب تبدیل خوراک در ۲۸ روزگی در جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی آنزیم به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (P<۰/۰۵). سنجد بر راندمان مصرف پروتئین، مصرف انرژی و شاخص تولید در ۲۸ و ٤۲ روزگی تاثیر معنی‌داری نداشت به‌جز این‌که شاخص تولید در ٤۲ روزگی در جوجه‌های تغذیه شده با سنجد افزایش پیدا کرد. آنزیم، راندمان مصرف انرژی و پروتئین را در دوره ۲۸ روز اول به‌طور معنی‌داری بهبود بخشید (P<۰/۰۵). سنجد بر میزان کلسترول، HDL و تری گلیسرید در ۲۸ روزگی تاثیری نداشت ولی میزان LDL و کلسترول را کاهش داد (P<۰/۰۵) و میزان کلسترول و LDL در تیمار ۳ درصد سنجد به‌طور معنی‌داری پایین‌تر از شاهد بود. میزان فعالیت آنزیم‌های کبدی AST و ALT در دوره ۲۸ و ٤۲ روزگی در سطح ۳ درصد سنجد کاهش یافت (P<۰/۰۵). بنابراین افزودن پودر سنجد به جیره جوجه‌های گوشتی، باعث بهبود وزن بدن، کاهش چربی بطنی، کلسترول، LDL و افزایش کلسیم خون می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: آنزیم، جوجه گوشتی، سنجد، عملکرد، فراسنجه‌های بیوشیمیائی خون

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 111 pp: 147-162

Effects of different levels of Elaeagnus angustifolia with and without enzyme on the growth performance, immune system and blood metabolites of broiler chicken.

By: Afzali[1], K. Hosseini-Vashan[*2], S.J., Afzali, N.[3]
1:M.Sc. Student of Animal Science, University of Birjand
2*:Assistant Professor of Poultry Nutrition Departement, University of Birjand,
Email:jhosseiniv@birjand.ac.ir
3- Professor of Poultry Science Departement, University of Birjand

Received: July 2015 **Accepted: October 2015**

To evaluate the effects of whole fruit waste of *Elaeagnus Angustifolia (EA)* and enzyme on performance, immune system, and serum biochemistry parameters of broiler chicken, 288 one-day-old male Ross 308 broilers were randomly allocated to 32 cages for 8 dietary treatments with 4 replicates. This experiment were done in a completely randomized design with 4*2 factorial trial involved 4 levels of EA (0, 0.75, 1.5 and 3% EA) and 2 levels of Enzyme (0, 0.05% of Natozyme plus). The data were showed EA did not affect feed intake, body weight and feed conversion ratio at 28 day; however, EA improved the body weight and feed conversion ratio at the end of experiment. The energy and protein consumption efficiency and production index were not affected by EA at 28 and 42 days of age except for the production index which were increased with supplementation of EA to diets. Dietary treatment did not affect the triglyceride, and HDL of broiler fed with EA and Enzyme at 28d; but the concentration of LDL and cholesterol was significantly affected, so that the LDL and cholesterol concentration were lesswhen birds fed 3% EA as compared to birds fed control (P<0/05). The activity of AST and ALT liver enzymes were gradually decreased when birds fed up to 3% of EA. It is concluded that supplementation of EA up to 3% may improve performance, blood calcium concentration and decrease cholesterol and LDL concentration of broiler.

Key words: Broiler, Blood biochemical parameters, Enzyme, Elaeagnus angustifolia, Performance.

مقدمه

یکی از دغدغه‌های اصلی جامعه بشری تأمین پروتئین حیوانی و بویژه گوشت سفید می‌باشد که از جمله منابع گوشت سفید سهل الوصول، گوشت مرغ است. در کشورهای آسیایی تولید منابع خوراکی مورد نیاز پرورش جوجه گوشتی دارای محدودیت است بنابراین دانشمندان در جستجوی یافتن منابع جدید بومی می‌باشند. یکی از این منابع، ضایعات حاصل از میوه‌جات می باشد. طی دهه اخیر، تحقیقات زیادی در زمینه استفاده از سنجد جهت اهداف درمانی در موش صورت گرفته است. سنجد با نام علمی *Elaeagnus angustifolia* از خانواده الیگاسئا[1] بومی نواحی شمال اروپا وآسیا است. محل رویش آن در ایران استان‌های آذربایجان، کردستان، چهارمحال بختیاری، اصفهان، تهران و خراسان است (جوربندیان وهمکاران، ۱۳۹۱؛ حسین میر حیدر، ۱۹۹۸). میوه گیاه سنجد طیف وسیعی از ترکیبات غذایی مختلف است. تحقیقات اخیر نشانگر وجود خواص درمانی در این گیاه و میوه آن است. با توجه به خواص دارویی و تغذیه‌ای سنجد به عنوان یک افزودنی مناسب، تحقیقات در زمینه کاربرد آن در صنایع غذایی از اهمیت خاصی برخوردار است(خاکریزی و همکاران، ۱۳۹۱). میوه سنجد دارای ۳ قسمت برون‌بر (پوست قهوه‌ای رنگ)، میان بر(آردی شکل) و درون بر(هسته چوبی) است که قسمت میان بر و درون بر آن دارای ارزش غذایی فراوان است. در قسمت میان بر دو نوع قند گلوکز و فروکتوز دارد که به ترتیب میزان آن‌ها ۲۲/۳ و ۲۷/۱ درصد تعیین شده است (ایاز و همکاران، ۲۰۰۱). بهترین اثر سنجد، رفع کمبود ویتامین C بدن است وخوردن آن از ورود عفونت به بدن جلوگیری می کند

[1] Elaeagnaceae

(کلاوسون و همکاران، ۱۹۹۸). میوه سنجد کمی شیرین و قابض می‌باشد آزمایشات فیتوشیمیایی نشان داد که میوه سنجد حاوی مقادیر قابل توجهی ترکیبات فلاونوئیدی سیتواسترول کربوهیدرات اسید فنولیک و مقدار زیادی اسید اسکوربیک است همچنین حاوی املاح پتاسیم، منیزیم، سدیم، آهن، کلسیم، روی، اسید مالیک فراوان و مالات کلسیم می‌باشد و منبع غنی اسیدهای چرب؛ اسید لینولئیک، اسید پالمیتولئیک و اسید پالمتیک است (خاکی‌ریزی و همکاران، ۱۳۹۰؛ جیانگ و همکاران، ۲۰۰۱). سنجد حاوی فلاونوئیدها، ترپنوئیدها وگلیکوزیدهای قلبی است واثرات ضد دردی و ضد التهابی میوه این گیاه به خاطر فلاونوئیدهای موجود در آن می‌باشد (حسین زاده وهمکاران، ۲۰۰۳؛ صوفی آبادی وهمکاران، ۱۳۸۷). خاصیت آنتی اکسیدان و حفظ کننده کاتکول آمین‌ها مهم‌ترین مشخصه خاصیت ضد التهابی فلاونوئیدها است (زیتزر و داوسون[2]، ۱۹۸۹). خاکریزی و همکاران (۱۳۹۱) گزارش نمودند که سنجد حاوی ترکیبات پروتئین (۷/۷٪)، چربی خام (۲/۰۱٪)، فیبرخام (۴/۲۳٪)، خاکستر (۱/۹۷٪) و ترکیبات کربوهیدراتی (۴۸/۹٪) می‌باشد. (علیشیری و همکاران، ۱۳۸۶). هسته میوه این گیاه دارای اثر شل کنندگی عضلانی است (حسین زاده وهمکاران، ۲۰۰۳). اثر عصاره الکلی میوه گیاه سنجد بر زخم‌های معدی حاصل از اتانول در موش مورد بررسی و نشان داده شد که اثر ضد زخم معدی دارد (الیاسی و همکاران، ۱۳۸۶). بررسی تحقیقات پیشین نشان می‌دهد هیچ‌گونه پژوهشی در زمینه استفاده از سنجد در تغذیه طیور انجام نشده است، بنابراین هدف از این تحقیق بررسی اثر سطوح مختلف پودر سنجد با و بدون آنزیم بر عملکرد برخی فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی بود.

مواد و روش ها

این آزمایش جهت بررسی اثرات سطوح مختلف پودر میوه کامل سنجد با و بدون آنزیم در قالب طرح کاملا تصادفی با آزمایش فاکتوریل ۴×۲ شامل چهار سطح سنجد (۰، ۰/۷۵، ۱/۵ و ۳ درصد) و دو سطح مولتی آنزیم ناتوزیم پلاس (۰ و ۰/۰۵درصد) در دوره رشد (۲۴-۱۰ روزگی) و پایانی (۴۲-۲۵ روزگی) انجام شد. آنزیم مورد استفاده در این آزمایش از نوع مولتی آنزیم ناتوزیم پلاس با فعالیت غالب فیتاز بود. این مولتی آنزیم حاوی ترکیبات آنزیمی سلولاز، زایلاناز، بتاگلوکوناز، آلفا آمیلاز، پکتیناز، فیتاز، پروتئاز، لیپاز، آمیلوگلیکوزیداز، همی سلولاز و پنتوزاناز است. ترکیب شیمیائی سنجد مورد استفاده در جدول ۱ ارائه شده است تمامی جیره ها بر پایه ذرت و سویا و طبق پیشنهادات سویه راس ۳۰۸ تنظیم گردید (راس ۲۰۰۸؛ جدول ۲). در طول دوره آزمایش میزان مصرف خوراک ثبت گردید و در روزهای ۲۱و۴۲، وزن کشی جهت بررسی افزایش وزن بدنی و ضریب تبدیل خوراک انجام شد. شاخص های تولید، راندمان مصرف انرژی و پروتئین برای دوره رشد و پایانی با استفاده از معادلات زیر محاسبه گردید (زهائو و همکاران، ۲۰۰۹).

$$\text{شاخص تولید} = \frac{\text{درصد زنده مانی} * \text{وزن بدن (کیلوگرم)}}{\text{ضریب تبدیل خوراک} * \text{سن پرنده}} * 100$$

$$\text{راندمان مصرف انرژی} = \frac{\text{وزن بدن (گرم)}}{\text{انرژی متابولیسمی کیلوکالری}} * 100$$

$$\text{راندمان مصرف پروتئین} = \frac{\text{افزایش وزن بدن (گرم)}}{\text{پروتئین مصرفی (گرم)}}$$

جهت تعیین عیار پادتن SRBC[3] در سن ۲۴ روزگی ۳ قطعه از هر تکرار انتخاب و مقدار ۰/۷ سی سی محلول SRBC۱۰٪ به صورت وریدی(ورید بال) تزریق گردید. به منظور بررسی نتایج ایمنی اولیه ۶ روز بعد از تزریقSRBC، خونگیری از ورید بال انجام و سرم خون جدا شد. همچنین برای تعیین پاسخ ایمنی ثانویه به همان پرندگان در ۳۶ روزگی مقدار ۱ سی سی SRBC ۱۰٪ تزریق شد ودر ۴۲ روزگی خونگیری و سرم خون آن ها جدا شد. سپس عیار پادتن SRBCبه روش هموگلوتیناسیون تعیین گردید (نلسون و همکاران، ۱۹۹۵).

[2] Zitzer, Dawson

[3] -Sheep red blood cells

جدول۱: **ترکیبات مواد مغذی پودر سنجد براساس صد درصد ماده خشک**

پروتئین خام	چربی خام	فیبر خام	خاکستر	عصاره عاری از ازت	فسفر کل	کلسیم	انرژی متابولیسمی
۳/۰۲	۲/۲۴	۳۶/۰۲	۵/۱۸	۴۳/۵۴	۰/۱۵	۲/۰۰	۳۰۹۴/۵۲

جدول ۲ - ترکیب جیره های آزمایشی حاوی سطوح ضایعات عناب و آنزیم در دوره‌های رشد و پایانی به همراه ترکیب شیمیایی*

	جیره رشد (۲۴-۱۰ روزگی)				جیره پایانی (۴۲-۲۵ روزگی)			
مـــواد خـــوراکی	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴
(درصد)ذرت	۶۳/۹۳	۶۳/۲۵	۶۲/۳۹	۶۰/۲۴	۶۷/۹۷	۶۶/۹	۶۵/۸۳	۶۳/۶۸
کنجاله سویا	۳۰/۴۷	۳۰/۵۵	۳۰/۶۵	۳۰/۹۵	۲۵/۶۴	۲۵/۸	۲۵/۹۴	۲۶/۲۳
روغن	۲	۲	۲/۱۵	۲/۵۹	۳/۱۴	۳/۳۷	۳/۵۹	۴/۰۳
آنزیم*	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
سنجد	۰	۰/۷۵	۱/۵	۳	۰	۰/۷۵	۱/۵	۳
کربنات کلسیم	۱/۲۶	۱/۲۳	۱/۲	۱/۱۵	۱/۲۱	۱/۱۸	۱/۱۵	۱/۱
دی کلسیم‌فسفات	۱/۴۲	۱/۴۲	۱/۴۲	۱/۳۸	۱/۴۴	۱/۴۲	۱/۴۰	۱/۳۸
نمک‌طعام	۰/۴	۰/۳	۰/۳	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل ویتامینی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
دی‌ال‌متیونین	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۵
جمع	۱۰۰	۱۰	۱۰۰	۱۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
ترکیب‌شیمیایی محاسبه شده جیره								
انـرژی متابولیسمی (کیلوکالری در کیلوگرم)	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۳۲۲۳	۳۲۲۴	۳۲۲۵	۳۲۲۷
پروتئین (درصد)	۲۰/۵۰	۲۰/۵۳	۲۰/۵۵	۲۰/۵۶	۱۸/۵۲	۱۸/۵۳	۱۸/۵۷	۱۸/۶۲
کلسیم (درصد)	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۹۵	۰/۸۴	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۸۲
فسـفرقابـل-دسترس(درصد)	۰/۴۰	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۴۲	۰/۴۲۰	۰/۴۱۶	۰/۴۱۷	۰/۴۱۵
فیبرخام (درصد)	۲/۵۱	۲/۷۳	۲/۸۴	۲/۹۶	۵/۸۵	۶/۰۵	۶/۲۵	۶/۴۵
چربـی خـام (درصد)	۲/۵۸	۲/۵۷	۲/۵۷	۲/۵۳	۲/۴۶	۲/۴۸	۲/۶۶	۲/۶۱
لیزین (درصد)	۱/۱۳	۱/۱۵	۱/۱۴	۱/۱۶	۰/۹۸۰	۰/۹۸۱	۰/۹۸۴	۰/۹۸۷
متیونین+سیسـتئین (درصد)	۰/۸۲۸	۰/۸۲۸	۰/۸۳۰	۰/۸۳۲	۰/۷۴۶	۰/۷۴۶	۰/۷۴۸	۰/۷۴۹

* جیره های آزمایشی ۱، ۲، ۳ و ۴ شامل؛ شاهد، جیره حاوی ۲۵ گرم در کیلوگرم، جیره حاوی ۵۰ گرم در کیلوگرم، جیره حاوی ۷۵ گرم در کیلوگرم. ضمنا تیمارهای ۵تا۸ مشابه چهار تیمار اول بوده و تنها تفاوت آنها با یک تا چهار برتریب در داشتن **۰/۲ درصد آنزیم** مولتی می‌باشد.

** مولتی آنزیم ناتوزیم‌پلاس شامل آنزیم‌های: فیتاز ۱۵۰۰۰۰۰ واحد بین المللی در کیلوگرم (IU/Kg)، لیپاز ۳۰۰۰۰ (IU/Kg)، بتاگلوکوناز ۷۰۰۰۰۰ (IU/Kg)، آلفاآمیلاز (IU/Kg)، سلولاز ۶۰۰۰۰۰۰ (IU/Kg)، همی سلولاز ۳۰۰۰۰۰۰ (IU/Kg)، پکتیناز ۷۰۰۰۰۰ (IU/Kg)، پروتئاز ۳۰۰۰۰۰۰ (IU/Kg)، پنتوزاناز ۷۰۰۰۰۰ (IU/Kg)و زایلاناز ۱۰۰۰۰۰۰۰ (IU/Kg).

*** هر کیلوگرم مکمل ویتامینه مرغ‌گوشتی حاوی ۴۴۰۰۰۰۰ واحد بین المللی (IU) ویتامین A، ۷۲۰۰۰IU ویتامین D، ۱۴۴۰۰ میلی‌گرم ویتامین E، ۲۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین K، ۶۴۰ میلی‌گرم کوبالامین، ۶۱۲ میلی‌گرم ویتامین C، ۳۰۰۰ میلی‌گرم ریبوفلاوین، ۴۸۹۶ میلی‌گرم اسید پانتوتنیک، ۱۲۱۶۰ میلی‌گرم نیاسین، ۶۱۲ میلی‌گرم پیریدوکسین.

هر کیلوگرم مکمل معدنی مرغ‌گوشتی حاوی ۶۴/۵ گرم منگنز، ۳۳/۸ گرم روی، ۸ گرم مس، ۶۴۰ میلی‌گرم ید، ۱۹۰ میلی‌گرم کبالت و ۸ گرم سلنیوم.

درانتهای دوره آزمایش از هر تکرار دو قطعه جوجه که از نظر وزنی به میانگین گروه نزدیک بودند پس از توزین به روش قطع گردنی کشتار شدند. و وزن لاشه شکم خالی و قسمت های مختلف لاشه از جمله وزن سینه، رانها، بالها، گردن و پشت همگی همراه با پوست و با استفاده از ترازوی دیجیتال اندازه گیری شد. اجزای مورد نظر حفره بطنی مانند وزن سنگدان، پانکراس، چربی محوطه بطنی (بیشترین چربی روی بافت سنگدان و بالای کلوآک بود)، توسط ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم تعیین شد. بازده لاشه و نسبت درصد وزن اجزای لاشه به وزن زنده قبل از کشتار محاسبه شد.

در سن ۴۲ روزگی از جوجه‌ها در حین کشتار خون توسط لوله‌های آزمایش دربدار جمع‌آوری و با دستگاه سانتریفیوژ توتلینگن دی ۷۲۰۰[4] با دور ۳۰۰۰ و در مدت ۱۵ دقیقه سرم جدا و در میکروتیوپ‌های دربدار جمع‌آوری شد. نمونه‌های جمع آوری شده بلافاصله به آزمایشگاه جهت اندازه‌گیری فراسنجه‌های خونی مورد نظر منتقل شد. فراسنجه‌های بیوشیمیائی خون شامل تری‌گلیسرید، کلسترول، HDL،LDL، کلسیم، فسفر، ASTو ALT در نمونه‌های سرم توسط دستگاه اتو انالایزر جسان چم[5] مدل ۲۰۰ (ساخت کشور ایتالیا) و با استفاده از کیت‌های آزمایشگاهی شرکت پارس آزمون ایران اندازه گیری شد.

تجزیه آماری: داده‌های آزمایشی در قالب طرح کاملا تصادفی اجرا شد. داده‌ها پس از رکوردبرداری و ثبت به نرم‌افزار اکسل وارد و دسته‌بندی شد. همچنین برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار آماری SAS (۹.۱) و رویه GLM استفاده گردید (۳۱). میانگین تیمارهای آزمایشی نیز با استفاده از آزمون توکی-کرامر در سطح معنی‌داری ۵ درصد مورد مقایسه قرار گرفت.

نتایج وبحث

عملکرد: داده‌های مربوط به افزایش وزن بدن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی با جیره‌های حاوی سنجد و آنزیم در جدول ۳ گزارش شده است. داده‌ها نشان داد که در دوره رشد (۲۸-۱۰روزگی) بیشترین میزان مصرف خوراک مربوط به گروه تغذیه شده با جیره حاوی ۳ درصد سنجد و کمترین نیز متعلق به شاهد بود هر چند میان آن‌ها اختلاف معنی‌دار وجود نداشت. در این دوره افزودن سنجد به همراه آنزیم به جیره ها میزان مصرف خوراک را افزایش داد ولی این افزایش به لحاظ آماری معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵). در دوره پایانی (۴۲-۲۹روزگی)، افزودن سنجد به تنهایی به جیره های آزمایشی مصرف خوراک را افزایش داد که این افزایش به لحاظ آماری معنی‌دار بود (P <۰/۰۵). افزودن همزمان سنجد و آنزیم به جیره-های آزمایشی، مصرف خوراک را به طور معنی‌داری افزایش داد (P< ۰/۰۵) بیشترین میزان مصرف خوراک مربوط به تیمارحاوی ۰/۰۵ درصد آنزیم و۳ درصد سنجد بود که با تیمار شاهد اختلاف معنی‌دار نشان داد (P< ۰/۰۵). افزودن آنزیم به تنهایی تأثیری بر میزان مصرف خوراک نداشت. اثر سطوح اصلی سنجد نیز معنی‌دار بود (P< ۰/۰۵). فیبر جیره بعنوان رقیق کننده و یک عامل ضدتغذیه‌ای شناخته می‌شود (ماتئوز و همکاران، ۲۰۱۲). فیبر محلول بدلیل کاهش سرعت عبور، انباشته شدن مواد خوراکی را در بخش‌های مختلف مجرای گوارشی افزایش داده و در نتیجه سرعت عبور خوراک را کاهش داده و اثر سیرشوندگی دارد و در مواردی نیز باعث کاهش مصرف خوراک می‌شود (هتلند و سویس، ۲۰۰۱؛ دورمیتوریو و همکاران، ۲۰۰۷). علاوه بر سطح فیبر، نوع فیبر نیز بر میزان مصرف خوراک تأثیر دارد که در رابطه با سنجد نیز نیاز به بررسی بیشتر می‌باشد فیبر نامحلول، میزان مصرف خوراک را در طیور بیشتر کاهش می‌دهد (جیمز-مورنو و همکاران، ۲۰۱۱).

[4] - Tuttlingen D-7200

[5] -GESAN CHEM

جدول ۳: مصرف خوراک، افزایش وزن‌بدن و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با پودر سنجد و آنزیم

اثرات اصلی		۲۸ -۱۰ روزگی			۴۲ -۲۵ روزگی		
		مصرف خوراک (گرم)	افزایش وزن بدن (گرم)	ضریب تبدیل	مصرف خوراک (گرم)	افزایش وزن بدن (گرم)	ضریب تبدیل
پودرسنجد	۰	۱۲۵۶/۱۹	۷۳۸/۷۷	۱/۷۰	۱۷۹۸/۸۹ b	۹۲۵/۹۳ b	۲/۱۳
	۰/۷۵	۱۳۰۶/۳۸	۷۹۱/۱۷	۱/۶۵	۲۱۰۲/۵۹ a	۹۸۸/۱۱ ab	۲/۱۸
	۱/۵	۱۲۷۰/۶۴	۷۶۳/۰۲	۱/۶۸	۱۹۶۰/۴۹ ab	۹۵۱/۵۸ ab	۱/۹۱
	۳	۱۳۱۰/۹۴	۷۶۸/۵۶	۱/۷۰	۲۱۱۹/۳۴ a	۱۱۲۸/۶۵ a	۱/۸۸
میانگین اشتباه معیار		۲۸/۰۵۶	۲۱/۵۲	۰/۰۲۵	۷۰/۶۳۸	۴۶/۸۱۷	۰/۰۹۸
سطح معنی‌داری		۰/۶۳۳۹	۰/۲۸۲۴	۰/۲۴۷۷	۰/۰۱۲۷	۰/۰۲۴۸	۰/۰۹۷۹
آنزیم	۰	۱۲۷۸/۲۴	۷۷۰/۰۸	۱/۷۱۸ a	۲۰۵۸/۴۴	۱۰۰۵/۱۱	۲/۰۱
	۰/۰۵	۱۲۷۳/۸۳	۷۴۵/۶۸	۱/۶۵۹ b	۱۹۳۲/۲۱	۹۲۲/۰۳	۱/۹۵
میانگین اشتباه معیار		۱۹/۸۳۹	۱۵/۲۱۸	۰/۰۱۷۸	۴۹/۹۴۸	۳۳/۱۰۵	۰/۰۶۹
سطح معنی‌داری		۰/۸۷۶۵	۰/۲۶۸۰	۰/۰۲۶۰	۰/۰۸۶۶	۰/۷۸۲۳	۰/۱۳۸۲
سنجد × آنزیم							
۰	۰	۱۲۷۸	۷۴۲/۵۲	۱/۷۲۲	۱۹۷۸ ab	۹۵۶/۳۴	۲/۰۲۸۷
۰/۷۵	۰	۱۳۵۸	۸۲۱/۶۶	۱/۶۵۶	۲۱۳۸ a	۹۷۶/۰۰	۲/۳۱۸
۱/۵	۰	۱۲۶۶	۷۱۹/۴۲	۱/۷۳۵	۲۰۶۳ a	۹۶۶/۳۴	۲/۱۳۱
۳	۰	۱۲۰۹	۶۹۹/۱۱	۱/۷۶۱	۲۰۵۶ a	۱۰۶۹/۵۱	۲/۹۳۲
۰	۰/۰۵	۱۲۳۳	۷۳۵/۰۲	۱/۶۷۸	۱۹۴۲ ab	۸۷۵/۸۶	۲/۰۳۹
۰/۷۵	۰/۰۵	۱۲۵۴	۷۶۰/۶۷	۱/۶۵۳	۲۰۶۶ a	۱۰۱۹/۸۹	۲/۲۳۶
۱/۵	۰/۰۵	۱۲۷۴	۸۰۶/۶۲	۱/۵۸۹	۱۵۳۷ b	۹۳۶/۹۰	۱/۶۹۴
۳	۰/۰۵	۱۳۳۲	۷۷۸/۰۰	۱/۷۱۶	۲۱۸۲ a	۱۱۸۷/۸۰	۱/۸۳۸
میانگین اشتباه معیار		۲۸/۶۰	۳۰/۴۴	۰/۰۳۵	۷۰/۶۴	۶۶/۲۱	۰/۰۷۶
سطح معنی‌داری		۰/۰۵۱۷	۰/۰۶۵۶	۰/۰۷۹۵	۰/۰۲۱۶	۰/۳۷۹۰	۰/۱۳۸۳

a,b وجود حروف غیرمشابه روی میانگین‌های ستون بیانگر اختلاف معنی دار می باشد (P<۰/۰۵).

در پایان دوره رشد (۲۸ روزگی)، افزایش وزن بدن تحت تأثیر سطح سنجد و آنزیم تغییر معنی‌داری نشان نداد ولی در دوره پایانی، بالاترین مقدار افزایش وزن بدن در گروه حاوی ۳ درصد سنجد و کمترین در شاهد مشاهده گردید (P< ۰/۰۵). در بخش اثرات اصلی آنزیم به تنهایی تأثیری بر افزایش وزن بدن در دوره‌های آغازین، رشد و پایانی نداشت (P> ۰/۰۵). هر چند سنجد دارای فیبر بالاتری است ولی چون در این مطالعه، سطح استفاده از سنجد در حد بسیار پایین بوده است بنابراین فیبر آن اثرگذار نبوده است و اثرات بهبود وزن بدنی که در گروه های تغذیه شده با سنجد مشاهده می شود احتمالا بخاطر ترکیبات فلاونوئیدی، فنلی، استرولی و ترپنوئیدهای آن باشد که به بهبود وزن بدن در پایان دوره پرورش کمک نموده‌اند خاکی‌ریزی و همکاران، ۱۳۹۰؛

جیانگ و همکاران، ۲۰۰۱). افزودن آنزیم به تنهایی، تأثیر معنی‌داری بر افزایش وزن بدن در هیچ یک از دوره‌ها و کل دوره نداشت. اثر سطوح اصلی سنجد معنی‌دار بود($P<۰/۰۵$)

در جوجه‌های گوشتی، مصرف خوراک عامل اصلی موثر بر افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک می‌باشد. ضریب تبدیل خوراک از ضرایب عملکردی بسیار مهم در ارزیابی اقتصادی گله است. تحلیل داده‌ها نشان داد استفاده از آنزیم و سنجد در جیره‌های آزمایشی موجب اختلاف معنی‌داری در ضریب تبدیل غذایی نشد ($P>۰/۰۵$). در دوره رشد (۲۴-۱۰ روزگی)، اثر اصلی سنجد و اثر متقابل سنجد و آنزیم بر ضریب تبدیل خوراک معنی‌دار نبود ($P> ۰/۰۵$). آنزیم به‌طور معنی‌داری باعث کاهش ضریب تبدیل خوراک گردید ($P< ۰/۰۵$). در دوره پایانی (۴۲-۲۹روزگی) نیز اختلاف معنی‌داری در مقدار ضریب تبدیل خوراک مشاهده نگردید ($P>۰/۰۵$). بالاترین ضریب تبدیل در این دوره مربوط به تیمار شاهد و کمترین مربوط به گروه تغذیه شده با ۳ درصد پودر سنجد بود به‌طور کلی اثر اصلی آنزیم و سنجد در دوره پایانی معنی‌دار نبود ($P>۰/۰۵$). انیسون[6] (۱۹۹۲) بیان کرد که ضریب تبدیل غذایی به وسیله آنزیم به طور معنی‌داری بهبود می یابد که این بهبود به دلیل افزایش گوارش‌پذیری و جذب نشاسته، پروتئین و چربی با افزودن آنزیم به جیره می‌باشد. کراس و همکاران (۲۰۱۳) گزارش نمودند بالا بودن فیبر جیره باعث افزایش ضریب تبدیل خوراک می‌گردد. در این آزمایش در دوره رشد، آنزیم به‌طور معنی‌داری ضریب تبدیل خوراک را بهبود بخشید بنابراین افزودن آنزیم جهت بهبود ضریب تبدیل خوراک توصیه می‌گردد. هر چند در سطوح محدود مورد استفاده نقش فیبر قابل توجه نمی‌باشد و ترکیبات ضداکسیدانی جیره می‌توانند به بهبود عملکرد پرنده منجر شوند (خاکی‌ریزی و همکاران، ۱۳۹۱)

سطح سنجد بر راندمان مصرف پروتئین، راندمان مصرف انرژی و شاخص تولید در ۲۸ و ۴۲ روزگی، تاثیر نداشت (جدول ۴)، به‌جز در مورد شاخص تولید که در ۴۲ روزگی به طور معنی‌داری در جوجه‌های تغذیه شده با سطح ۳ درصد سنجد بالاتر بود. آنزیم راندمان مصرف انرژی و پروتئین را در دوره ۲۸ روز اول به‌طور معنی‌داری افزایش داد ($P<۰/۰۵$). در دوره ۴۲-۲۸ روزگی شاخص تولید، راندمان مصرف انرژی و پروتئین در جوجه‌های تغذیه شده با و بدون انزیم تفاوت معنی‌داری نشان نداد ولی در این دوره شاخص تولید با افزایش سطح سنجد بطور معنی‌داری بهبود یافت. از آنجائی که پیش از این هیچگونه تحقیقی در زمینه استفاده از پودر سنجد در تغذیه طیور انجام نشده است تحقیقی برای مقایسه وجود ندارد ولی در مجموع، افزودن سنجد، شاخص تولید را بهبود بخشید.

اجزای لاشه: داده‌های مربوط به وزن نسبی اجزای لاشه در جدول ۵ آمده است. نتایج نشان داد که به لحاظ عددی بیشترین وزن نسبی لاشه مربوط به تیمار حاوی ۳ درصد سنجد بود که باسایر تیمارها اختلاف معنی‌دار نداشت ($P>۰/۰۵$). کمترین وزن نسبی لاشه مربوط به تیمار۱/۵ درصد سنجد بود. نتایج مربوط به وزن نسبی سینه نشان داد که تیمار شاهد دارای بالاترین نسبت وزن سینه و ران است و تیمار۱/۵درصد سنجد دارای پایین ترین وزن نسبی سینه و ران بود که اختلاف ان با هیچ کدام از تیمارها معنی‌دار نبود($P>۰/۰۵$).

نتایج مربوط به وزن نسبی قلب، طحال، پانکراس، کبد و بورس فابرسیوس، حاکی از عدم اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی بود. افزودن سنجد به جیره شاهد باعث کاهش معنی‌دار چربی بطنی گردید. به طوری که تیمار شاهد بیشترین مقدار چربی محوطه بطنی را موجب شد که با سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری داشت($P>۰/۰۵$) وکمترین مقدار چربی محوطه بطنی مربوط به گروه تغذیه شده با ۳ درصد پودر سنجد بود. آنزیم بر درصد چربی بطنی تأثیر معنی‌داری نداشت. کاهش چربی بطنی در جیره با سطح ۳ درصد سنجد، احتمالا مربوط به درصد فیبر جیره باشد. فیبر باعث افزایش مصرف کلسترول و دفع چربی و در نتیجه کاهش میزان انباشته شدن چربی در حفره بطنی می‌گردد.

[6] Annison

جدول ٤: راندمان مصرف انرژی،پروتین وشاخص تولید جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با پودر سنجد و آنزیم

اثرات اصلی		۲۸ -۱۰ روزگی			۴۲ -۲۵ روزگی		
		راندمان مصرف انرژی	راندمان مصرف پروتئین	شاخص تولید اروپایی	راندمان مصرف انرژی	راندمان مصرف پروتئین	شاخص تولید
پودرسنجد	۰	۱۹/۲۹	۲/۸۰	۲۱۵	۱۴/۷۸	۲/۴۹	۲۷۶^{b}
	۰/۷۵	۱۹/۸۷	۲/۸۹	۲۴۳	۱۴/۶۷	۲/۴۷	۳۰۸^{ab}
	۱/۵	۱۹/۶۶	۲/۸۵	۲۳۹	۱۷/۲۴	۲/۹۰	۳۲۲^{ab}
	۳	۱۹/۰۵	۲/۷۷	۲۱۸	۱۶/۶۴	۲/۸۰	۳۴۴^{a}
	اشتباه معیار	۰/۳۰۴۹	۰/۰۴۴۳	۱۳/۳	۰/۹۶۶۵	۰/۱۶۲۸	۳/۲۸
آنزیم	۰	۱۹/۱۲^{b}	۲/۷۸^{b}	۲۱۷	۱۵/۰۸	۲/۵۴	۳۱۹
	۰/۰۵	۱۹/۸۱^{a}	۲/۸۸^{a}	۲۴۰	۱۶/۵۸	۲/۷۹	۳۳۲
	اشتباه معیار	۰/۲۱۵۶	۰/۰۳۱۳	۹/۴۱	۰/۶۸۳۵	۰/۱۱۵۱	۱۲/۲۱
سطح معنی داری Pr>F							
سنجد		۰/۲۵۴۲	۰/۲۵۵۰	۰/۳۴۳۵	۰/۱۷۱۹	۰/۱۷۲۱	۰/۰۵۵۳
آنزیم		۰/۰۳۲۷	۰/۰۳۲۴	۰/۰۹۲۹	۰/۱۳۲۶	۰/۱۳۲۶	۰/۴۰۵۶
سنجد×آنزیم		۰/۰۸۲۴	۰/۰۸۲۲	۰/۲۳۸۹	۰/۱۴۷۵	۰/۱۴۷۶	۰/۶۱۵۶

a,b، وجود حروف غیرمشابه روی میانگین‌های ستون بیانگر اختلاف معنی دار می باشد (P<۰/۰۵).

جدول ٥: وزن نسبی اجزای لاشه جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های حاوی سطوح پودر سنجد و آنزیم(درصد وزن زنده)

		لاشه	سینه	ران	قلب	پانکراس	چربی بطنی	کبد	بورس	طحال
پودر سنجد										
	۰	۶۳/۳۹	۲۱/۷۱	۲۰/۹۳	۰/۶۰	۰/۲۱	۰/۳۹۵ ^{a}	۲/۲۳۹	۰/۱۱۲	۰/۱۱۰
	۰/۷۵	۶۳/۵۵	۲۱/۴۶	۲۱/۰۸	۰/۵۷	۰/۳۱	۰/۳۱۴ ^{ab}	۲/۰۶۳	۰/۱۴۶	۰/۱۱۰
	۱/۵	۶۲/۴۵	۲۰/۷۸	۲۰/۳۶	۰/۵۱	۰/۲۲	۰/۳۰۴ ^{ab}	۲/۰۱۴	۰/۱۲۴	۰/۱۱۲
	۳	۶۳/۸۹	۲۱/۲۱	۲۱/۲۰	۰/۵۰	۰/۲۱	۰/۲۵۹ ^{b}	۲/۰۶۷	۰/۱۱۹	۰/۱۲۲
	اشتباه معیار	۰/۶۵	۰/۴۷	۰/۳۶	۰/۰۳	۰/۰۵	۰/۰۲۷	۰/۱۰۳	۰/۰۱۵	۰/۰۱۰
آنزیم										
	۰	۶۳/۵۱	۲۱/۵۴	۲۰/۹۴	۰/۵۳	۰/۲۱	۰/۳۱۱	۲/۱۳۴	۰/۱۳۲	۰/۱۲۱
	۰/۰۵	۶۳/۱۴	۲۱/۰۳	۲۰/۸۴	۰/۵۵	۰/۲۵	۰/۳۲۵	۲/۰۵۷	۰/۱۱۹	۰/۱۰۷
	اشتباه معیار	۰/۴۶	۰/۳۳	۰/۲۵	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۱۹	۰/۰۷۳	۰/۰۱۰	۰/۰۰۷
سطح معنی داری Pr>F										
سنجد		۰/۴۴۴	۰/۵۴۴	۰/۳۷۸	۰/۱۰۵	۰/۳۴۰	۰/۰۰۸	۰/۴۴۷	۰/۴۰۷	۰/۸۲۴
آنزیم		۰/۵۶۴	۰/۲۸۱	۰/۷۷۷	۰/۴۳۲	۰/۳۷۱	۰/۶۲۲	۰/۴۶۲	۰/۳۸۰	۰/۲۱۰
سنجد× آنزیم		۰/۳۲۰	۰/۰۹۴	۰/۹۵۳	۰/۵۰۷	۰/۲۵۳	۰/۲۹۷	۰/۳۳۹	۰/۰۴۵	۰/۷۸۸

^{a,b} میانگین‌های هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<۰/۰۵)

وزن نسبی اندام‌های گوارشی: داده‌های مربوط به وزن نسبی اندام‌های گوارشی جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی سنجد و آنزیم در جدول ۶ ارائه شده است. نتایج مربوط به وزن نسبی سنگدان و پیش معده نشان داد که سنجد و آنزیم تأثیر معنی‌داری بر وزن نسبی این اندام‌ها نداشته است ولی وزن نسبی چینه دان در تیمار شاهد بالاترین و تیمار حاوی ۰/۷۵ درصد پودر سنجد کمترین بود (P<۰/۰۵). آنزیم بر وزن نسبی اندام‌های گوارشی اثر نداشت. برینس[۷] و همکاران (۱۹۹۳) بیان کردند که در اثر استفاده از آنزیم، اندازه نسبی اندام های گوارشی به جز چینه دان و سنگدان که تحت تأثیر آنزیم قرار نمی‌گیرند، کاهش می یابد. از طرفی آن‌ها معتقد بودند که در جیره های حاوی پلی ساکاریدهای غیر نشاسته ای در صورت استفاده از آنزیم درصد امعاء و احشا داخلی کاهش می‌یابدکه بروز این امر به مقدار زیادی به دلیل کاهش درصد وزن روده هاست. از طرفی اسچوت[۸] و همکاران (۱۹۹۳) گزارش کردند که این کاهش وزن دستگاه گوارش با افزودن آنزیم تا ۲۰ درصد نیز می‌تواند برسد. در حقیقت مصرف آنزیم سبب می‌شود که وزن نسبی روده به وزن بدن کاهش یابد. بنابراین بهبود در درصد لاشه تا حدودی می‌تواند به این دلیل باشد. همچنین پترسون[۹] و همکاران (۱۹۹۳) بیان کردند که جیره هایی که مصرف آنها باعث افزایش ویسکوزیته روده می‌شود، وزن دستگاه گوارش را افزایش داده و بازده لاشه را کاهش می دهند. در این آزمایش، آنزیم تأثیر معنی‌داری بر وزن نسبی اندام‌ها نداشت که شاید دلیل آن سطح پایین مورد استفاده بوده باشد.

طول بخش‌های روده باریک: نتایج مربوط به طول بخش‌های مختلف روده باریک در جدول ۵ امده است. طول بخش‌های مختلف روده باریک شامل دوازدهه، ژژنوم و ایلئوم با تغییر سطوح سنجد و یا مکمل نمودن آنزیم تغییر معنی‌داری نشان نداد (P>۰/۰۵).

غلظت لیپیدهای خونی: غلظت لیپدهای خونی شامل کلسترول، LDL، HDL و تری‌گلیسرید در ۲۸ و ۴۲ روزگی جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با پودر سنجد و آنزیم در جدول ۷ ارائه شده است.

داده ها نشان دادکه پودر سنجد و آنزیم تاثیر معنی‌داری بر غلظت کلسترول، تری گلیسرید و HDL خون در ۲۸ و ۴۲ روزگی نداشتند (P>۰/۰۵). ولی پودر سنجد به‌طور معنی‌داری غلظت LDL را در ۲۸ روزگی کاهش داد. افزودن هم‌زمان آنزیم وسنجد به جیره ها باعث افزایش غلظت تری گلیسرید خون شد ولی این افزایش میزان تری گلیسرید معنی‌دار نبود. مقدار کلسترول در سرم یا پلاسما به شدت تحت تأثیر وراثت و تغذیه قرار داشته و عواملی نظیر سن و شرایط محیطی نیز ممکن است در این زمینه موثر باشند. بر اساس برآوردهای به عمل آمده، تقریباً ۳۰ درصد از تغییرات ایجاد شده در غلظت کلسترول پلاسما در جوجه‌ها از طریق ارثی کنترل می شود. محل و میزان سنتز کلسترول بر حسب گونه، سن و تغذیه تغییر می‌کند همچنین میزان کلسترول خون و بافت ها تحت تأثیر سنتز کلسترول با منشاء خارجی قرار می گیرد. کلسترول جزیی از ساختار لیپوپروتئین‌های خون است که در جابجایی چربی‌های خون دخالت دارند و وقتی گوارش‌پذیری چربی کاهش یابد نیاز به کلسترول کمتری نیز وجود خواهد داشت (پناهی دهقان‌مقدم و همکاران، ۱۳۷۴).

[7]Brenes

[8]Schutte

[9]Petterson

جدول ٦: وزن نسبی اندام‌های گوارشی و طول نسبی اجزای روده کوچک جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های حاوی پودر سنجد و آنزیم

		سنگدان	چینه دان	پیش معده	دئودنوم	ژژنوم	ایلئوم
سنجد							
	۰	۱/۴۹۴	۰/۲۷۹[a]	۰/۴۰۷	۲۹/۶۹	۷۱/۴۳	۸۴/۲۵
	۰/۷۵	۱/۴۷۹	۰/۱۹۹[b]	۰/۳۸۸	۳۰/۸۷	۷۶/۵۰	۷۷/۵۰
	۱/۵	۱/۵۶۹	۰/۲۱۵[b]	۰/۳۸۵	۲۹/۱۲	۶۹/۳۷	۷۷/۰۶
	۳	۱/۵۷۴	۰/۲۲۲[b]	۰/۴۰۹	۲۹/۵۳	۷۹/۰۰	۸۳/۰۰
	اشتباه معیار	۰/۰۶۴	۰/۰۱۹	۰/۰۱۲	۱/۰۴۷	۲/۳۸۶	۳/۱۰
آنزیم							
	۰	۱/۵۱۳۶	۰/۲۲۷	۰/۳۹۲	۲۹/۹۳	۷۳/۵۶	۷۹/۴۶
	۰/۰۵	۱/۵۴۵	۰/۲۳۱	۰/۴۰۳	۲۹/۶۵	۷۱/۵۹	۷۱/۴۳
	اشتباه معیار	۰/۰۴۵	۰/۰۱۳	۰/۰۰۹	۰/۷۴۰	۱/۶۸۷	۲/۱۹
سطح معنی داری Pr>F							
سنجد		۰/۶۱۹	۰/۰۳۲	۰/۴۲۸	۰/۶۷۲	۰/۲۰۲	۰/۲۴۶
آنزیم		۰/۶۲۲	۰/۸۲۹	۰/۳۹۶	۰/۷۸۹	۰/۴۱۲	۰/۵۲۹
سنجد× آنزیم		۰/۳۳۲	۰/۱۳۱	۰/۱۱۶	۰/۷۷۳	۰/۱۳۱	۰/۲۶۹

[a,b] میانگین‌های هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<۰/۰۵)

جدول ۷: غلظت لیپیدهای خونی (mg/dl) جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های حاوی سنجد و آنزیم

جیره‌های آزمایشی		۲۸ روزگی				۴۲ روزگی			
		کلسترول	HDL	LDL	تری گلیسرید	کلسترول	HDL	LDL	تری گلیسرید
سنجد									
	۰	۱۳۰/۸۰	۷۴/۳۲	۶۹/۵۰[a]	۷۹/۲۱	۱۱۴/۲۹	۶۷/۸۷	۵۹/۵۰	۸۹/۲۰
	۰/۷۵	۱۲۵/۷۳	۸۰/۰۵	۶۸/۵۰[ab]	۷۳/۶۱	۱۰۵/۸۳	۷۴/۲۵	۶۵/۱۳	۸۴/۰۸
	۱/۵	۱۲۹/۴۱	۷۳/۵۳	۶۴/۸۷[ab]	۸۷/۳۲	۱۱۷/۸۵	۶۶/۵۶	۶۰/۰۰	۸۸/۱۶
	۳	۱۲۲/۰۵۰	۷۳/۸۵	۶۰/۶۲[b]	۸۹/۸۸	۱۰۹/۰۵	۶۴/۵۸	۵۳/۲۵	۸۲/۶۵
اشتباه معیار		۳/۰۱۳	۳/۰۲۴	۲/۲۹۷	۴/۶۸۱	۳/۶۸۲	۳/۴۷۰	۳/۱۳۰	۳/۷۵۵
سطح معنی‌داری		۰/۱۹۳	۰/۳۹۱	۰/۰۴۰	۰/۷۹۵	۰/۱۰۸	۰/۲۵۳	۰/۰۹۲	۰/۴۵۵
آنزیم									
	۰	۱۲۹/۱۵	۷۵/۵۸	۶۸/۸۱	۸۴/۷۵	۱۱۲/۲۷	۸۹/۳۵	۵۹/۹۴	۸۹/۳۵
	۰/۰۵	۱۲۴/۸۴	۷۵/۲۹	۶۴/۴۳	۸۰/۲۶	۱۱۱/۲۴	۸۷/۷۰	۵۹/۰۰	۸۷/۷۰
اشتباه معیار		۲/۱۳۰	۲/۱۳۸	۱/۶۲۴	۳/۳۱۰	۲/۶۰۳	۳/۷۵۵	۲/۲۱	۳/۷۵۵
سطح معنی‌داری		۰/۱۶۵	۰/۹۲۳	۰/۰۶۸	۰/۳۴۸	۰/۷۸۰	۰/۶۱۳	۰/۷۶۷	۰/۶۶۰
سطح معنی داری Pr>F									

ادامه جدول ۷

سنجد									
آنزیم									
سنجد× آنزیم		۰/۰۶۳	۰/۳۵۸	۰/۰۵۹	۰/۲۲۳	۰/۲۵۰	۰/۵۹۸	۰/۸۴۰	۰/۱۹۸
سنجد	آنزیم								
۰	۰	۱۲۷/۲۰	۷۷/۲۷	۷۳/۵۰	۷۲/۰۵	۱۱۹/۴۳	۶۴/۶۵	۶۰/۲۵	۹۱/۸۷
۰/۷۵	۰	۱۳۳/۴۶	۷۶/۰۰	۶۵/۷۵	۷۴/۷۲	۱۰۹/۱۵	۷۱/۸۲	۶۳/۲۵	۸۴/۵۲
۱/۵	۰	۱۳۴/۰۰	۷۵/۸۷	۷۴/۲۵	۹۱/۶۲	۱۰۰/۸۲	۶۹/۵۷	۶۱/۰۰	۷۷/۱۶
۳	۰	۱۲۱/۹۵	۷۳/۲۰	۶۱/۷۵	۸۲/۶۷	۱۱۰/۸۳	۶۳/۶۵	۵۵/۲۵	۸۱/۰۱
۰	۰/۰۵	۱۳۴/۴۰	۷۱/۳۷	۶۱/۵۰	۸۶/۳۷	۱۱۵/۲۸	۷۱/۱۰	۵۸/۷۵	۸۸/۰۵
۰/۷۵	۰/۰۵	۱۱۸/۰۰	۸۴/۱۰	۷۱/۲۵	۷۲/۵۰	۱۲۰/۴۱	۷۶/۶۷	۶۷/۰۰	۸۸/۲۸
۱/۵	۰/۰۵	۱۲۴/۸۲	۷۱/۲۰	۶۵/۵۰	۸۳/۰۲	۱۰۹/۴۱	۶۳/۵۵	۵۹/۰۰	۹۱/۷۱
۳	۰/۰۵	۱۲۲/۱۵	۷۴/۵۰	۵۹/۵۰	۹۷/۱۰	۱۰۸/۶۸	۶۵/۵۰	۵۱/۲۵	۸۳/۶۰
اشتباه معیار		۴/۲۶۱	۴/۲۷۷	۳/۲۴۸	۶/۶۲۰	۵/۲۰۷	۴/۹۰۹	۴/۴۲۷	۵/۳۱۱
سطح معنی‌داری		۰/۰۶۳	۰/۳۵۸	۰/۰۵۹	۰/۲۲۳	۰/۲۵۰	۰/۵۹۸	۰/۸۴۰	۰/۱۹۸

[a,b] میانگین‌های هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<۰/۰۵)

همچنین تخمیر باکتریایی فیبر در کولن، اسیدهای چرب کوتاه زنجیر تولید می‌کندکه یکی از این اسیدها اسید پروپیونیک است و باعث کاهش سنتز کلسترول کبدی می‌شود (سالمرون و همکاران، ۱۹۹۷، فرانز[10]، ۲۰۰۰ و میر[11] و همکاران، ۲۰۰۰). فیبرهای محلول جیره غذایی باعث تغییر در دفع اسیدهای صفراوی و ترشح استروئیدهای طبیعی می‌شوند که باعث کاهش کلسترول و تری‌گلیسریدها می شوند (اسمیت[12]، ۱۹۹۶).

فعالیت آنزیم‌های کبدی : آنالیز داده‌ها نشان داد که استفاده از سنجد به‌طور معنی‌داری، میزان فعالیت آنزیم آسپارتات آمینوترانسفراز (AST[13]) و آلانین آمینوترانسفراز (ALT[14]) را در ۲۸ روزگی تحت تأثیر قرار داد (جدول ۸، P<۰/۰۵). کمترین میزان فعالیت AST و ALT در تیمار تغذیه شده با سطح ۳ درصد پودر سنجد و بیشترین به شاهد اختصاص داشت. میزان فعالیت آنزیم‌های کبدی در خون ۴۲روزگی جوجه‌ها نشان داد که بین تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی‌داری وجود ندارد(P>۰/۰۵). هر چند مطالعه‌ای در ارتباط با استفاده سنجد در طیور انجام نشده است ولی صبور و همکاران، (۱۳۹۴) گزارش نمودند (صبور و همکاران، ۱۳۹۴) افرودن عناب به جیره جوجه گوشتی باعث افزایش فعالیت آنزیم‌های کبدی می‌گردد. محقق دیگری نیز گزارش نمود که عناب، میزان فعالیت آنزیم‌های کبدی را افزایش می‌دهد (هو، ۱۹۹۶). مصرف پودر عناب توسط انسان نشان داد پودر عناب دارای اثر کاهش لیپید خون و اثر ضدچاقی دارد ولی تاثیر منفی بر عملکرد کبد مشاهده نشد و میزان فعالیت آنزیم AST و ALT تغییر معنی‌داری ننمودند (السید مصطفی و لبن، ۲۰۱۳). این نتایج نشان می دهد افزودن پودر سنجد در مقایسه با عناب اثر بهتری در کاهش فعالیت آنزیم‌های کبدی در جوجه‌های گوشتی خواهد داشت.

[10] Frans

[11] Meyer

3Smits

[13] Aspartate Aminotransferase

[14] Alanine Aminotransferase

جدول ۸: فعالیت آنزیم‌های آسپارتات آمینوترانسفراز (AST) و آلانین آمینوترانسفراز (ALT) کبدی (واحد در لیتر U/l) جوجه-های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های حاوی سطوح پودر سنجد و آنزیم در ۲۸ و ۴۲ روزگی

		۲۸روزگی		۴۲روزگی	
		AST	ALT	AST	ALT
سنجد					
	۰	۲۴۲/۹۵[a]	۲۲۰/۳۷۵[a]	۲۰۳/۰۱	۱۵۰/۱۳
	۰/۷۵	۲۲۵/۵۵[ab]	۲۰۸/۵۰۰[ab]	۲۰۵/۸۵	۱۴۷/۲۵
	۱/۵	۲۲۹/۲۹[ab]	۲۱۲/۲۵۰[ab]	۱۹۳/۴۳	۱۴۸/۸۸
	۳	۲۰۱/۸۵[b]	۱۸۹/۷۵۰[b]	۱۷۷/۹۴	۱۳۵/۵۰
اشتباه معیار		۷/۲۴	۶/۳۴	۷/۸۰	۵/۶۴
سطح معنی‌داری		۰/۰۰۴	۰/۰۱۶	۰/۰۷۵	۰/۲۶۱
آنزیم					
	۰	۲۲۶/۹۸	۲۱۰/۶۲	۱۹۳/۴۶	۱۴۱/۶۹
	۰/۰۵	۲۲۲/۸۳	۲۰۴/۸۱	۱۹۶/۶۶	۱۴۹/۱۹
اشتباه معیار		۵/۱۲	۴/۴۸	۵/۵۱	۳/۹۹
سطح معنی‌داری		۰/۵۷۱	۰/۳۶۸	۰/۶۸۵	۰/۱۹۶
سنجد	آنزیم				
۰	۰	۲۳۳/۵۵ [ab]	۲۱۷/۷۵	۱۹۶/۸۸	۱۴۹/۲۵
۰/۷۵	۰	۲۲۲/۱۰ [ab]	۲۰۴/۵۰	۲۰۲/۶۳	۱۳۴/۷۵
۱/۵	۰	۲۴۶/۱۳ [a]	۲۲۹/۲۵	۱۸۴/۱۸	۱۳۹/۲۵
۳	۰	۲۰۶/۱۸ [ab]	۱۹۱/۰۰	۱۹۰/۱۵	۱۴۳/۵۰
۰	۰/۰۵	۲۵۲/۳۵ [a]	۲۲۳/۰۰	۲۰۹/۱۵	۱۵۱/۰۰
۰/۷۵	۰/۰۵	۲۲۹/۰۰ [ab]	۲۱۲/۵۰	۲۰۹/۰۸	۱۵۹/۷۵
۱/۵	۰/۰۵	۲۱۲/۴۵ [ab]	۱۹۵/۲۵	۲۰۲/۶۸	۱۵۸/۵۰
۳	۰/۰۵	۱۹۷/۵۳ [b]	۱۸۸/۵۰	۱۶۵/۷۳	۱۲۷/۵۰
اشتباه معیار		۱۰/۲۴	۸/۹۶	۱۱/۰۲	۷/۹۸
سطح معنی‌داری		۰/۰۸۸	۰/۱۰۰	۰/۲۴۱	۰/۰۶۹

[a,b] میانگین‌های هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<۰/۰۵)

سامانه ایمنی: اثر تغذیه بر سامانه ایمنی در قالب عیار پادتن بر ضد SRBC، ایمنوگلوبولین‌های M و G جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با سطوح سنجد و آنزیم در جدول ۹ ارائه شده است. عیارآنتی بادی SRBC و سطح ایمنوگلوبولین‌های M و G تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت (P >۰/۰۵). افزایش عیار آنتی بادی نشان دهنده افزایش تولید پادتن در پاسخ به آنتی‌ژن می‌باشد. هر چند اختلافات معنی‌دار نبود ولی در تیمار حاوی ۰/۷۵ درصد سنجد، عیار IgM بالاتر و تمایل به معنی‌داری بود. حسینی واشان و همکاران (۱۳۹۲) گزارش کردند که افزودن تفاله گوجه فرنگی به جیره جوجه‌های گوشتی باعث بهبود عیار پادتن بر ضد SRBC و افزایش IgM و IgG گردید. لازم به یادآوری است که ایمنوگلوبین M در اولین مراحل پاسخ به ورود آنتی‌ژن به شدت افزایش می‌یابد ولی بتدریج از میزان این ایمنوگلوبولین کاسته و به مقدار ایمنوگلوبولین G افزوده می‌شود. تاکنون مطالعه‌ای در ارتباط با استفاده از سنجد در تغذیه طیور و تأثیر آن بر سامانه ایمنی انجام نشده است عابدینی سانیجی و همکاران (۱۳۹۰) نیز گزارش کردند که استفاده از گیاهان دارویی در مقایسه با آنتی‌بیوتیک باعث افزایش عیار آنتی بادی علیه گلبول قرمز گوسفند در مرحله دوم خونگیری می‌شود. در این مطالعه نیز بدلیل قابلیت اطمینان بالاتر مرحله دوم تزریق، دو مرحله تزریق SRBC انجام شد و عیار آنتی بادی برای مرحله دوم مورد بررسی قرار گرفت.

موادمعدنی: آنالیز داده ها نشان داد که استفاده از سنجد و آنزیم در جیره اختلاف معنی‌داری در فسفر خون ۲۸ و ۴۲ روزگی جوجه‌ها ایجاد نکرد (جدول ۱۰، P>۰/۰۵). اما اختلاف غلظت کلسیم در خون بین جیره‌های آزمایشی معنی‌دار شد (P<۰/۰۵). بالاترین غلظت کلسیم خون مربوط به تیمار شاهد بود که اختلاف ان با گروه تغذیه شده با جیره حاوی ۳ درصد سنجد و آنزیم معنی دار بود (P<۰/۰۵). پایین ترین غلظت کلسیم خون مربوط به گروه تغذیه شده با جیره حاوی ۳ درصد سنجد و آنزیم بودکه با تیمارهای شاهد و سطح ۰/۷۵ درصد سنجد بدون آنزیم اختلاف معنی‌داری را نشان داد (P<۰/۰۵). اثر اصلی سطوح آنزیم نیز معنی‌دار بود(P<۰/۰۵). بالاترین غلظت فسفر خون ۲۸ روزگی نیز مربوط به تیمار شاهد بود و پایین ترین غلظت ان مربوط به تیمار ۳ درصد سنجد بدون آنزیم بود که با هیچ کدام از تیمارها اختلاف معنی‌داری نداشتند(P>۰/۰۵). آنالیز فراسنجه‌های ۴۲ روزگی مواد معدنی خون نشان داد که سنجد وآنزیم در جیره، کلسیم خون را تحت تاثیر معنی‌دار قرار دادند (P<۰/۰۵) به طوری که تیمار ۱/۵ درصد سنجد با آنزیم بالاترین غلظت کلسیم را نشان داد و اختلاف ان با تیمار شاهد و سطوح ۰/۷۵ و ۳ درصد سنجد حاوی آنزیم به طور مشترک معنی‌دار بود(P<۰/۰۵) اثر سطوح اصلی آنزیم و سنجد نیز بر غلظت کلسیم معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). غلظت ۴۲روزگی فسفر خون جوجه‌ها تحت تاثیر جیره های آزمایشی قرار نگرفت. به طوری که تیمار حاوی ۰/۷۵ درصد سنجد دارای بالاترین غلظت فسفر و تیمار حاوی ۰/۷۵ درصد سنجد و ۰/۰۵ درصد آنزیم دارای پایین‌ترین غلظت فسفر بود که بین هیچ کدام از تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید(P>۰/۰۵). فیبرهای قابل تخمیر امکان دارد گوارش‌پذیری ظاهری مواد مغذی را کاهش داده ونیتروژن دفعی را افزایش دهند. همچنین قابل استنباط است که تغذیه فیبرهای محلول می‌تواند به شدت گوارش‌پذیری را تحت تأثیر قرار دهد. گوارش‌پذیری و جذب مواد مغذی در داخل روده به وسیله شرایط فیزیکوشیمیایی تحت تأثیر قرار می گیرد. برخی از عوامل دخیل نظیر ویسکوزیته، pH و اسمولالیته مواد گوارش‌پذیری در پرنده مهم هستند (اساکسون[15] و همکاران، ۱۹۸۹).

[1]-Isaksson

جدول ۹: عیار پادتن بر ضد SRBC در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های حاوی سطوح مختلف پودر سنجد و آنزیم

		SRBC	IgM	IgG
سنجد				
	۰	۴/۵۰۰	۱/۸۷۵	۲/۶۲۵
	۰/۷۵	۶/۱۲۵	۲/۳۷۵	۳/۷۵۰
	۱/۵	۶/۳۷۵	۲/۶۲۵	۳/۷۵۰
	۳	۵/۸۷۵	۲/۶۲۵	۳/۲۵۰
	اشتباه معیار	۰/۶۵۲	۰/۳۱۴	۰/۵۹۴
آنزیم				
	۰	۶/۱۲۵	۰/۴۳۷	۳/۶۸۷
	۰/۰۵	۵/۳۱۲	۲/۳۱۲	۳/۰۰۰
	اشتباه معیار	۰/۴۶۱	۰/۲۲۲	۰/۴۲۰
	سطح معنی داری Pr>F			
سنجد		۰/۲۰۴	۰/۳۰۹	۰/۵۰۱
آنزیم		۰/۲۲۵	۰/۶۹۴	۰/۲۵۸
سنجد × آنزیم		۰/۱۳۸	۰/۰۶۴	۰/۵۳۳

جدول ۱۰: غلظت سرمی کلسیم و فسفر (میلی گرم در دسی لیتر) جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های حاوی سطوح مختلف پودر سنجد و آنزیم

			۲۸روزگی		۴۲روزگی	
			کلسیم	فسفر	کلسیم	فسفر
سنجد						
	۰		۹/۲۱	۲/۷۵	۲/۰۳^{c}	۵/۱۹
	۰/۷۵		۸/۲۴	۲/۵۶	۲/۰۶^{bc}	۴/۲۵
	۱/۵		۹/۶۴	۳/۱۶	۲/۰۸^{ab}	۴/۰۳
	۳		۸/۲۶	۲/۵۲	۲/۱۲^{a}	۴/۵۸
	اشتباه معیار		۰/۵۷۹	۰/۶۰۷	۰/۰۱۴	۰/۴۶۳
	سطح معنی‌داری		۰/۲۴۹	۰/۸۷۲	۰/۰۰۰	۰/۳۲۱
آنزیم	۰		۹/۴۹ ^{a}	۲/۸۴	۲/۱۲ ^{a}	۴/۸۹
	۰/۰۵		۸/۱۹ ^{b}	۲/۶۶	۲/۰۲ ^{b}	۴/۱۳
	اشتباه معیار		۰/۴۰۹	۰/۴۲۹	۰/۰۱۴	۰/۴۶۳
	سطح معنی‌داری		۰/۰۳۴	۰/۷۶۷	۰/۰۰۰	۰/۱۰۸
سنجد× آنزیم	آنزیم	سنجد				
	۰	۰	۱۰/۲۶ ^{a}	۳/۲۶	۲/۱۲^{b}	۴/۶۵
	۰	۰/۷۵	۱۰/۲۲ ^{a}	۲/۶۹	۲/۰۴^{bc}	۵/۷۳
	۰	۱/۵	۹/۷۸ ^{ab}	۳/۱۹	۲/۰۸^{bc}	۴/۵۸
	۰	۳	۹/۰۷ ^{ab}	۲/۲۱	۲/۰۳^{bc}	۳/۹۲
	۰/۰۵	۰	۸/۹۱ ^{ab}	۲/۲۴	۲/۰۶ ^{bc}	۵/۰۳
	۰/۰۵	۰/۷۵	۸/۶۳ ^{ab}	۲/۴۴	۲/۰۰ ^{c}	۳/۰۳
	۰/۰۵	۱/۵	۹/۵۱ ^{ab}	۳/۱۳	۲/۲۳ ^{a}	۵/۳۰
	۰/۰۵	۳	۷/۴۵ ^{b}	۲/۸۳	۲/۰۱ ^{c}	۳/۸۶
	اشتباه معیار		۰/۸۱۹	۰/۸۵۸	۰/۰۲۰	۰/۶۵۶
	سطح معنی‌داری		۰/۰۱۹	۰/۸۱۹	۰/۰۰۰	۰/۱۱۶

^{a,b} میانگین‌های هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<۰/۰۵)

نتیجه‌گیری کلی

افزودن سنجد به جیره جوجه گوشتی وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک را بهبود بخشید ولی افزودن آنزیم به جیره جوجه گوشتی تاثیری بر فراسنجه‌های عملکردی (وزن بدن، افزایش وزن بدن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک) نداشت. افزودن پودر سنجد باعث کاهش میزان چربی بطنی کلسترول و LDL سرم خون گردید و بر سامانه ایمنی جوجه‌های گوشتی اثری نداشت. بنابراین می‌توان از سنجد در جهت کاهش چربی خون و لاشه و بهبود عملکرد در جیره جوجه گوشتی تا سطح ۳ درصد استفاده نمود.

منابع

الیاسی، ا.، قدرتی، م.، و کمالی نژاد، م.، ۱۳۸۶. اثر تجویز خوراکی(سیستمیک) میوه سنجد برروی ترشح تحریک شده اسید معده حیوان بی هوش واسید پایه حیوان به هوش. *فصل نامه گیاهان دارویی*. ۲۹: ۱۳۰-۱۲۳.

پناهی دهقان، م.ر.، نژاد فریدونی، س.، زنده روح کرمانی، ر.، مدیر صانعی، م.، معافی محمودآبادی، م.، میر سلیمی، س.م. و نیک نفس، ف.، ۱۳۷۴، *فیزیولوژی پرندگان (ترجمه)*. واحد آموزش و پژوهش معاونت کشاورزی سازمان اقتصادی کوثر.

جوربندیان، ا.، ماستری فراهانی، م.ر.، و جعفرزاده، ه.، ۱۳۹۱. شناسایی برخی ترکیبات شیمیایی حاصل از استخراج چوب درون سنجد. *فصلنامه پژوهش های علوم گیاهی* ۲۷: ۵۵-۴۸.

حسینی واشان، س.ج.، گلیان، ا.، یعقوبفر، ا.، راجی، ا. ر.، نصیری، م. ر.، اسماعیلی نسب. پ.، ۱۳۹۲. اثر ضداکسیدان‌های آلی و منبع چربی بر سیستم ایمنی و ریخت‌شناسی روده جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی. *پژوهش و سازندگی (پژوهش های علوم دامی)*، ۹۹: ۴۲-۵۲.

خاکی‌ریزی، م.، عطای صالحی، ا.، مشرف، ل.، ۱۳۹۰. ارزیابی خصوصیات کمی و کیفی آرد کامل سنجد به منظور غنی سازی مواد غذایی. *همایش ملی صنایع غذایی*، قوچان، دانشگاه آزاد اسلامی.

خاکی‌ریزی، م.، عطای صالحی، ا.، مشرف، ل.، تجلی، ف.، ۱۳۹۱. ترکیبات فیزیکوشیمیایی میوه سنجد به منظور کاربرد در صنایع غذایی. *فصل نامه داروهای گیاهی*، ۱: ۵۱-۲۰.

صبور قله زو، ا.، افضلی، ن.، حسینی واشان، س.ج.، حسینی، س.م. (۱۳۹۴). اثر سطوح پودر ضایعات عناب بر صفات عملکردی، چربی بطنی، لیپیدهای خونی و فعالیت آنزیم‌های کبدی جوجه‌های گوشتی. نشریه علوم دامی(پژوهش و سازندگی). (در دست چاپ).

صوفی ابادی، م.، اسماعیلی، م.ح.، حقدوست، ه.، غیبی،ن. ۱۳۸۷. تأثیر عصاره آبی پودر سنجد بر درد در موش صحرایی نر. *یاخته*. ۱۰: ۲۳-۲۹.

عابدینی سانیجی. م.، شریعتمداری. ف.، کریمی ترشیزی. م. ا.، ۱۳۹۰. مقایسه اثر گیاهان دارویی، اسید آلی و آنتی بیوتیک در جیره حاوی جو و آنزیم بر عملکرد، فاکتورهای خونی، پاسخ ایمنی هومورال و مورفولوژی روده جوجه های گوشتی. *مجله تولیدات دامی*، ۱۳(۲): ۱۹-۲۷.

علیشیری، غ.، احمدیانی، ا.، بیات، ن.، کمالی نژاد، م.، سلیم زاده، احمد.، صارمی، ثریا.، میری، س.م.، نوده، علی اصغر.، ۱۳۸۶. بررسی تاثیرعصاره سنجد دربیماران مبتلا به استوآرتریت زانو:یک مطالعه بالینی مداخله ای تصادفی شده دوسوکور باکنترل پلاسبو. *مجله پزشکی کوثر*، ۱(۱۲): ۵۷-۴۹.

گلیان، ا.، سالار معینی، م. و مظهری، م.، ۱۳۸۸. تغذیه طیور(ترجمه)، شرکت پژوهش و توسعه کشاورزی کوثر.

Annison, G., 1992. Commerical enzyme supplelemtation of wheat-based diets rises ileal glycanase activities and improve apparent metabolisable energy, starch and pentosan digestibility in broiler chicks. *Animal Feed Science and Technolgy*. 38: 105-121.

Annison, G., 1992. Commerical enzyme supplelemtation of wheat-based diets rises ileal glycanase activities and improve apparent metabolisable energy, starch and pentosan digestibility in broiler chicks. *Animal Feed Science and Technolgy*. 38: 105-121.

Ayaz, F. A., and , Eric, B., 2001. Sugar and phenolic acid composition of stored commercial oleaster fruits. *Journal of Food Composition and Analysis* 14(5) 505-511.

Ayaz, F. A., and , Eric, B., 2001. Sugar and phenolic acid composition of stored commercial oleaster fruits. *Journal of Food Composition and Analysis* 14(5) 505-511.

El-Sayed Mostafa, U and Labban, L. (2013). The Effect of Zizyphus jujube on serum lipid profile and some anthropometric measurements. Pakistan Journal of Nutrition 12 (6): 538-543.

Frans, M.J., 2000. Nutritional care in diabetes mekkutys in: Mahan LK, Escott-stupm S, editors. *Food,Nutritional and diet therapy, 10th ed, New York, raven press*: 681-713

Friedman, A., and Sklan, D. 1995. Effect of dietary fatty acids on antibody production and fatty acid composition of lymphoid organs in broiler chicks. Poult Sci. 74 (9): 1463-1469.

Hetland H., Svihus B. 2001. Effect of oat hulls on performance, gut capacity and feed passage time in broiler chickens. *British Poultry Science.* 42:354–361.

Ho, N. K. 1996. Traditional Chinese medicine and treatment of neonatal jaundice. Singapore Medicine Journal. 37(6): 645 –651.

Hosseinzadeh, H., Ramezani, M., Namjo, N., 2003. Muscle relaxant activity of *Elaeagnus angustifolia L.* fruit seeds in mice. *Journal of Ethnopharmacol*ogy. 84: 275-78.

Isaksson, G., Lundquist, I., and Ihse, I., 1989. Effect of dietary fiber on pancreatic enzyme activity in vitro. The important of viscosity, PH, ionic strength, absorbtion and time of incubation. Gastroentrology. 82: 918-924.

Jiang, F., Xie, J., Dan, J., Liu, J., Wang, H,. 2001. Selection of optimal ultrasonic extraction process of *Elaeagnus angustifolia L.* by uniform design. *Zhong Yao Cai*. 24: 891-92.

Jimenez-Moreno E., Romero C., Berrocoso J. D., Frikha M., Mateos G. G. 2011. Effects of the inclusion of oat hulls or sugar beet pulp in the diet on gizzard characteristics, apparent ileal digestibility of nutrients, and microbial count in the ceca in 36-day-old broilers reared on floor. *Poultry Science.* 90(Suppl. 1):153-153.

Kras, R.V., Kessler, A.M., Ribeiro, A.M.L., Henn, J.Di., Santos, II dos., Halfen, D.P., Bockor, L. (2013). Effect of dietary fiber and genetic strain on the performance and energy balance of broiler chickens. *Brazilian Journal of Poultry Science*. 15(1): 15-20.

Mateos, G.G., Jiménez-Moreno, E., Serrano, M.P., Lázaro, P. 2012. Poultry response to high levels of dietary fiber sources varying in physical and chemical characteristics. *Applied Poultry Research*, 21 (1): 156-174.

Meyer, K.A., Kushi, L.H., Lacobs, D.R., Salivan, J., Sallers, A., Folsom, A.R., 2000. Carbohydrates dietary fiber, and incident type2 diabetes in older women. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 71: 921-930

Mirhydar, H., 1998. *Encyclopedia of Plants: Indications of Plants in the Prevention and Treatment of Diseases Tehran*: Islamic Farhang.

Nelson, N.A., Lakshmanan, N., Lamoni, S.J. 1995. Sheep red blood cell and Brucella abortus antibody responses in chickens selected for multitrait immunocompetence. *Poultry Science*, 74: 1603-1609.

Petterson, D., Frigard, T., and Aman, P. 1993. The use of enzymes to improve the nutritive value of feed. *The Proceedings of 9Th European symposium poultry nutrition Jelenia Gora, Poland*. 232-242

Qian, H., Kornegay, E.T., and Denbow, D.M., 1997. Utilization of phytate phosphorus and calcium as influenced by microbial phytase, cholecalciferol and the calcium: total phosphorus ratio in broiler diets. *Poultry. Science.* 76: 37-46

Salmeron, J., Manson, J.E., Stampfer, M.J., Colditz, G.A.,and Wing, A.L., 1997. Dietary fibre glycemic load, and risk of non-insulin-dependent diabetesmellitus in women. *Journal of the American Medical Association*.. 277:472-477

SAS institute, (2003), SAS/STAT®, user's guide, release 9.1 edition, SAS institute Inc, cary, NC.

Schutte, J.B., Geerse, C., and Dejoung, J., 1993. Effect of enzyme supplementation to wheat based diets on broiler chick performance proceeding of the symposium on enzymes in animal production. *Kartausen lttingen*: 133-136.

Smits, C.H.M., 1996. Viscosity of dietary fibre in relation to lipid digestibility in broiler chicken. *Phd Thesis, Agricalture. University Wageningen, the Netherlands*. 140.

Zhao, J.P., Chen, J.L., Zhao, G.P., Zheng, M.Q., Jiang, R.R., Wen, J. 2009. Live performance, carcass composition, and blood metabolite responses to dietary nutrient density in two distinct broiler breeds of male chickens. *Poultry Science*. 88(12):2575-84.