

بررسی اثرات سطوح تفاله خشک سیب با و بدون آنزیم بر عملکرد، صفات کیفی تخم مرغ و لیسیدهای سرم خون مرغ‌های تخم‌گذار

• نصراله وطن خواه

دانش آموخته کارشناسی ارشد، دانشگاه بیرجند

• نظر افضلی

استاد، دانشگاه بیرجند

• سیدجواد حسینی و اشان (نویسنده مسئول)

استادیار، دانشگاه بیرجند

تاریخ دریافت: بهمن ماه ۹۱ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۹۲

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۵۶۱-۲۲۵۴۰۴۲

Email: jhosseiniv@birjand.ac.ir

چکیده:

این تحقیق به منظور بررسی اثرات سطوح تفاله خشک سیب با و بدون آنزیم بر عملکرد، کیفیت تخم مرغ، کلسترول زرده، لیسیدهای سرم خون و قیمت جیره مرغ‌های تخم‌گذار لگه‌ورن سویه های-لاین (۳۶ W-) از سن ۳۵-۴۷ هفتگی انجام شد. این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی و آزمایش فاکتوریل ۲×۴ شامل تفاله خشک سیب در چهار سطح ۰، ۶، ۱۲ و ۱۸ درصد جیره و آنزیم با دو سطح ۰، ۰/۰۵ و ۰/۱ درصد جیره اجرا شد. ۱۹۲ قطعه مرغ تخم‌گذار لگه‌ورن به طور تصادفی در ۲۴ واحد آزمایشی با ۸ تیمار، ۳ تکرار و تعداد ۸ قطعه مرغ در هر تکرار توزیع و به مدت ۱۲ هفته با جیره‌های آزمایشی و دو هفته با جیره پیش آزمایش تغذیه شدند. نتایج نشان داد که صفات عملکردی تحت تاثیر جیره های آزمایشی قرار نگرفت ($P > 0/05$). واحد ها و کیفیت پوسته تخم مرغ در مرغ‌های تغذیه شده با سطح ۱۲٪ تفاله سیب درمقایسه با شاهد بالاتر بود ($P > 0/05$). جیره‌های آزمایشی تاثیری بر سایر فراسنجه های کیفی تخم مرغ مانند درصد سفیده و زرده، شاخص زرده، میزان کلسترول زرده و لیسیدهای سرم خونی نداشتند ($P > 0/05$). سطوح افزودنی آنزیم بر هیچ-یک از فراسنجه های مورد مطالعه تاثیر نداشت ($P > 0/05$). از نظر اقتصادی، با افزایش سطح تفاله سیب در جیره، قیمت جیره کاهش یافت. بنابراین جایگزینی تفاله سیب با بخشی از ذرت جیره و آنزیم در جیره مرغ‌های تخم‌گذار بدون تاثیر منفی بر صفات عملکردی، کلسترول زرده و لیسیدهای سرم خونی، باعث بهبود کیفیت پوسته تخم مرغ و کاهش قیمت جیره خواهد شد.

واژه‌های کلیدی: تفاله خشک سیب، آنزیم، عملکرد، لیسیدهای سرم خون، مرغ تخم‌گذار

Animal Sciences Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 103 pp: 123-132

Effect of Dried Apple Pulp with and without enzyme on performance, egg quality, yolk cholesterol, serum blood lipids of laying hens.*By: Nasrollah Vatankaha. M.Sc. University of Birjand. Nazar Afzali, Professor, University of Birjand. Seyyed Javad Hosseini-Vashan, Assistant Professor. (Corresponding author).**, tel:05612254042, Email: jhosseiniv@birjand.ac.ir***Received: February 2013****Accepted: May 2013**

This study was designed to investigate the effect of Dried Apple Pulp (DAP) with and without enzyme on performance, egg quality, yolk cholesterol, blood lipids and ration price of laying hens. The experiment was conducted by completely randomized design with factorial arrangement (2 × 4) (dried apple pulp with four 0, 6, 12, 18% levels and two enzyme supplementation levels 0, 0.05%). 192 Hy-Line (W-36) laying hens were randomly allocated to 8 treatments with 3 replicates and 8 layer per each replicate for 12 wk. (from 35 to 47 weeks). The birds were allowed to acclimate to the new environment for 2 wk. (33-35wk.). Results showed that there were no-significant differences among dietary treatments for performance analysis ($P > 0.05$). The haugh unit, and egg shell quality were improved when 12% DRP added to diets in comparison to control ($P < 0.05$). The dietary treatments did not affect other egg qualitative parameters (albumen percentage, yolk percentage and yolk index), egg cholesterol, and blood lipids. Also, enzyme supplementation levels did not effect on measured parameters ($P > 0.05$). As economic viewpoint, feed costs were decreased when DAP added to diets. Therefore, replacing of DAP to part of corn in laying hen diet may not cause any undesirable effects on laying hens and led to decrease the ration price and improves the egg shell.

Keywords: Dried Apple Pulp, enzyme, egg quality, blood lipids, laying hen**مقدمه**

کردن شکر در حین فرآوری آن می‌باشد (۲۸). انرژی قابل متابولیسم تفاله سیب خشک شده معادل ۲۶۰۰ تا ۲۷۵۰ کیلو کالری بر کیلوگرم است که می‌تواند به عنوان یکی از منابع تامین کننده انرژی در جیره طیور مطرح باشد. میزان پروتئین این ماده خوراکی نیز ۴/۳ تا ۵/۱ درصد می‌باشد (۵). اصلی ترین مشکل استفاده از تفاله سیب خشک در جیره طیور، فیبر بالای آن (تا ۱۷ درصد) می‌باشد (۳۶). پکتین پلیمر طبیعی است که از واحدهای اسید گالاکتورونیک تشکیل شده که بخشی از این واحدها با متانول استریفه شده است. پکتین کاربردهای فراوانی در صنایع غذایی، و دارویی دارد (۲۱). حدود ۵۰ درصد از پکتین فیبر موجود در سیب بر متابولیسم لیپید تاثیر می‌گذارد و در حضور پلی گالاکتورونیک اسید موجود در ساختار پکتین، کلسترول پلاسما کاهش می‌یابد (۲۹). منبع اصلی تولید تجاری پکتین، تفاله سیب و پوست مرکبات می‌باشند که در واقع ضایعات کارخانجات تولید آب میوه می‌باشند. در میان واریته‌های مختلف سیب، واریته سیب سنتی غرب انگلستان و شمال فرانسه در اروپا از نقطه نظر تولید پکتین از اهمیت بالایی برخوردارند

مدیریت تغذیه یکی از مهمترین و کلیدی‌ترین رموز موفقیت در صنعت طیور می‌باشد. زیرا بیش از ۷۰-۶۰ درصد هزینه‌های مرغداری مربوط به تامین خوراک می‌شود. یکی از راههای موثر برای کاهش هزینه خوراک استفاده از جایگزین غذایی مناسب می‌باشد (۷). با توجه به رشد سریع جمعیت و نیاز روز افزون به منابع پروتئین حیوانی، تهیه خوراک به منظور پرورش دام و طیور بسیار با اهمیت می‌باشد. استفاده از محصولات فرعی بخش کشاورزی می‌تواند به عنوان راهکاری مناسبی به منظور تامین بخشی از این نیازها مطرح باشد (۱). یکی از محصولات فرعی مورد استفاده در تغذیه طیور تفاله سیب می‌باشد سیب با نام علمی *Malus communis* به میوه‌های تیره گل سرخ تعلق دارد (۱۲). تفاله سیب پسمانده حاصل از فشرده سازی و آبگیری سیب تازه بوده و حاوی بخش‌های پوست و دانه سیب است (۱۴). تفاله سیب منبعی غنی از کربوهیدرات‌ها، فیبر و مواد معدنی بجز پروتئین، ویتامین C و اسید فولیک می‌باشد (۳۱). تفاله سیب نسبت به سیب تازه دارای انرژی بیشتری می‌باشد، که این امر به علت فشرده سازی، آبگیری و اضافه

خوراک و ضریب تبدیل تأثیر نداشت (۱۰) و باعث کاهش تری-گلیسرید و VLDL گردید ولی بر کلسترول، LDL و HDL خون جوجه تأثیر نگذاشت (۱۱). بنابراین هدف از این پژوهش، بررسی اثرات سطوح تفاله خشک سیب با و بدون آنزیم بر عملکرد، کیفیت تخم مرغ، کلسترول زرده، لیپیدهای سرم خون و قیمت جیره مرغ‌های تخم‌گذار بود.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثرات سطوح مختلف تفاله سیب خشک شده با و بدون آنزیم بر عملکرد، کیفیت تخم مرغ و لیپیدهای سرم خون مرغ‌های تخم‌گذار، آزمایشی به صورت فاکتوریل 4×2 شامل چهار سطح تفاله سیب خشک $0/0$ ، $0/6$ ، $0/12$ و 18 درصد جیره و دو سطح آنزیم 0 و $0/05$ درصد جیره در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. در این آزمایش از 192 قطعه مرغ تخم‌گذار (۳۳ تا ۴۷ هفته) سویه‌های -لاین (W-36) در 8 تیمار با 3 تکرار و تعداد 8 قطعه مرغ در هر تکرار استفاده شد. جیره‌های آزمایشی بر اساس توصیه‌های احتیاجات غذایی راهنمای مرغ تخم‌گذار لگهورن سفید (سویه‌های -لاین W-36) و به کمک نرم‌افزار UFFDA در مرحله پیک تولید با انرژی قابل متابولیسم 2844 کیلوکالری بر کیلوگرم و پروتئین خام 16 درصد تنظیم گردید (جدول ۱). آنالیز شیمیایی تفاله خشک سیب نیز در جدول ۲ ارائه شده است. آنزیم مورد استفاده در این آزمایش مولتی آنزیم ناتوزیم پلاس بود که حاوی آنزیم‌های سلولاز، زایلاناز، بتاگلوکاناز، الفا آمیلاز، پکتیناز، فیتاز، پروتاز و لیپاز بود. در طول دوره آزمایش شرایط محیطی برای همه گروه‌های آزمایشی یکسان بود. برنامه نوری به صورت 16 ساعت روشنایی و 8 ساعت تاریکی اعمال گردید. درجه حرارت محیط کنترل شده و تمامی مرغ‌ها به صورت آزاد به غذا و آب دسترسی داشتند. میزان تولید تخم مرغ و نیز وزن متوسط تخم مرغ‌ها به طور روزانه از طریق توزین و تولید توده‌ای تخم مرغ و نیز خوراک مصرفی به صورت هفتگی اندازه‌گیری گردید و از روی خوراک مصرفی و نیز گرم تخم مرغ تولیدی، ضریب تبدیل غذایی برای هر یک از واحدهای آزمایشی محاسبه گردید. به منظور اندازه‌گیری صفات کیفی تخم مرغ در پایان دوره آزمایش از هر تکرار به طور تصادفی 3 عدد تخم مرغ در سه روز متوالی انتخاب و به آزمایشگاه ارسال شدند. تخم مرغ‌ها با استفاده از ترازوی با دقت $0/01$ گرم توزین شدند. به منظور تعیین استحکام پوسته از دستگاه دیجیتال مقاومت سنج^۵ با حساسیت $0/01$ کیلوگرم بر سانتی متر مربع استفاده شد که در این روش تخم مرغ‌ها از قسمت استوایی بین دو

مقدار ترکیبات پلی‌فنلی در این واریته‌ها زیاد می‌باشد. سیب حاوی مقادیر نسبتاً زیادی پتاسیم، سدیم، کلسیم، آهن، فسفر و مقادیر بالایی ویتامین‌های A و B می‌باشد (۱۳). کارایی فیبر جیره در کاهش جذب کلسترول کمی متفاوت است. افزایش سطح سلولز در جیره غذایی سبب کاهش در هضم چربی شده که از طریق ایجاد کمپلکس فیبر با نمک-های صفاوی چرخه باز جذب کلسترول را مختل کرده و سبب کاهش کلسترول خون می‌شود. همچنین اتصال املاح صفاوی با ترکیبات پلی ساکاریدی نقش مهمی در کاهش کلسترول خون ایفا می‌کند (۳). پکتین در برابر هیدرولیز توسط آنزیم‌های گوارشی مقاوم است اما بر خلاف سلولز، می‌تواند توسط میکروفلور موجود در روده بزرگ تخمیر و به اسیدهای چرب با زنجیره کوتاه تبدیل گردند. اسیدهای چرب با زنجیره کوتاه موجود در موکوس کولون، کبد جذب بافت‌های محیطی شده و مورد متابولیسم قرار می‌گیرند. این اسیدهای چرب با زنجیره کوتاه نهایتاً می‌توانند بیوسنتز کلسترول کبدی را کاهش دهند (۶، ۲۳). تفاله سیب همراه با دانه، منبع غنی از پلی‌فنول‌ها و برخی ترکیبات فنولیک مانند پروسیانیدها و گلیکوزیدهای کوئرستین^۱ با خاصیت ضداکسیدانی بسیار قوی می‌باشد به طوری که نقش این ضداکسیدان‌ها در کاهش اکسیداسیون لیپیدها و کاهش کلسترول به اثبات رسیده است (۲۴). در آزمایشی که روی موش‌های دیابتی انجام گرفت استفاده از تفاله خشک سیب به همراه عصاره آن باعث کاهش کلسترول، تری‌گلیسرید، LDL^۲ و VLDL^۳ و همچنین افزایش HDL^۴ سرم خون موش‌ها گردید (۲۰). در موش‌ها، جیره حاوی پلی‌فنول سیب در طول سه هفته می‌تواند بافت چربی بدن را کاهش دهد (۲۶، ۲۷). حضور پروسیانیدین‌ها در سیب سنتز استر و ترشح لیپوپروتئین را مهار می‌کند. پلی‌فنول سیب نیز لیپوپروتئین روده‌ای را مهار کرده و موجب کاهش کلسترول، تری-گلیسرید و LDL خون می‌شود (۲۴). جایگزینی تفاله سیب با ذرت در جیره مرغ تخم‌گذار باعث بهبود تولید و عملکرد گردید (۱۷). مکمل نمودن تفاله خشک سیب تا سطح 5 درصد به جیره مرغ تخم‌گذار به همراه آنزیم گرایندزایم، تولید تخم مرغ و ضریب تبدیل غذایی مرغ‌ها را بهبود داد اما سایر صفات مانند وزن زنده، ضخامت پوسته و استحکام پوسته تخم مرغ را تحت تأثیر قرار نداد (۳۶). همچنین تفاله سیب را می‌توان تا سطح $7/5$ درصد به جیره جوجه‌های گوشتی بدون تأثیر منفی بر عملکرد آن‌ها استفاده کرد (۱۵). در مطالعه‌ای در جوجه-های گوشتی، سطوح تفاله سیب با و بدون آنزیم بر میزان مصرف

1 - Quercetin

2 - Low density lipoprotein (LDL)

3 - Very Low density lipoprotein (VLDL)

4 - High density lipoprotein (HDL)

5 - Ogawa Seiki Co., LTD. OSK 13473 R

بعد، سرم خون با دستگاه سانتریفیوژ با ۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۵ دقیقه جدا گردید میزان لیپیدهای خونی با استفاده از اتوآنالایزر (Technicon RA-1000, USA) تعیین شد.

به منظور اندازه گیری سطح کلسترول و زرده تخم مرغ از هر تکرار یک نمونه برداشته و پس از شکستن تخم مرغها زرده از سفیده جدا گردید و میانگین وزن زرده ثبت شد و برای تعیین غلظت کلسترول زرده، چربی نمونه ها با روش آنزیمی لوهمن و همکاران استخراج شد (۲۵). سپس در آزمایشگاه غلظت کلسترول در هر گرم زرده و کل تخم مرغ با دستگاه اتوآنالایزر تعیین شد.

آنالیز آماری: در پایان داده‌های حاصله با استفاده از رویه GLM نرم افزار آماری SAS در قالب طرح کاملاً تصادفی با روش فاکتوریل مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند و برای مقایسات میانگین از روش توکی-کرامر استفاده شد که مدل آماری طرح مورد استفاده به صورت زیر می‌باشد (۳۰):

$$y_{ijk} = \mu + A_i + E_j + (A_i \times E_j) + \varepsilon_{ijk}$$

که در فرمول فوق Y_{ijk} مقدار عددی هر یک از مشاهدات در آزمایش، μ : میانگین، A_i : اثر تفاله خشک شده سیب، E_j : اثر آنزیم، $A_i \times E_j$: اثر متقابل سطوح خشک سیب و آنزیم، ε_{ijk} : اثر خطای آزمایش.

صفحه موازی دستگاه قرار گرفته و نیرو از طریق آن به تخم مرغ وارد می‌شد و در لحظه‌ای که پوسته تخم مرغ می‌شکست نیروی وارده ثبت می‌شد. پس از آن تخم مرغها از وسط شکسته شده و پوسته آن‌ها بعد از این که ۴۸ ساعت در دمای اتاق خشک شد با ترازوی با دقت ۰/۰۱ گرم توزین گردید. ضخامت پوسته تخم مرغها از سه مقطع سر، ته و وسط به همراه غشای زیرین آن با دستگاه ضخامت سنج که دارای دقت ۰/۰۱ میلی‌متر بود اندازه گیری شد و میانگین این مقادیر محاسبه و به عنوان ضخامت پوسته آن تخم مرغ ثبت گردید. شاخص زرده نیز با تقسیم ارتفاع به قطر زرده و سپس ضربدر ۱۰۰ محاسبه گردید. جهت تعیین ارتفاع سفیده غلیظ از یک میکرومتر سه پایه مخصوص استفاد شد و پس از تعیین ارتفاع سفیده، واحد ها و طبق فرمول ذیل محاسبه گردید (۸):

$$H.U = 100 \text{ Log } (H - 1.7W^{0.37} + 7.57)$$

در این فرمول، H.U، واحد هاو؛ H، ارتفاع سفیده غلیظ بر حسب میلی‌متر و W، وزن تخم مرغ بر حسب گرم می‌باشد
به منظور محاسبه شاخص اقتصادی تولید بدین ترتیب عمل شد که میزان توده تخم مرغ تولیدی هر پن در قیمت تخم مرغ (۲۶۰۰ تومان) ضرب شد و سپس از حاصلضرب مصرف خوراک در قیمت تمام شده جیره همان پن کسر شد مقدار بدست آمده بعنوان شاخص اقتصادی تولید بصورت تومان در روز به ازای هر مرغ در نظر گرفته شد.
در پایان دوره آزمایش از هر تکرار دو قطعه مرغ تخم گذار به طور تصادفی انتخاب و از ورید بال آن‌ها خونگیری به عمل آمده و در مرحله

جدول ۱: مواد خوراکی و ترکیبات شیمیایی جیره های آزمایشی

تیمار ۸	تیمار ۷	تیمار ۶	تیمار ۵	تیمار ۴	تیمار ۳	تیمار ۲	تیمار ۱	مواد خوراکی
۴۰/۲۶	۴۷/۲۳	۵۳/۶۶	۶۰/۸۷	۴۰/۳۶	۴۷/۳۳	۵۳/۷۶	۶۰/۴۹	ذرت
۲۰/۸۱	۲۰/۷۹	۲۱/۷۹	۲۱/۳۳	۲۰/۷۹	۲۰/۷۷	۲۱/۷۷	۲۱/۳۱	کنجاله سویا
۱۸	۱۲	۶	۰	۱۸	۱۲	۶	۰	تفاله سیب
۴/۳۰	۴	۳	۳	۴/۳۰	۴	۳	۳	پودر ضایعات جوجه (۲۲٪)
۴/۸۲	۴/۸۷	۴/۹۴	۴/۹۹	۴/۸۲	۴/۸۷	۴/۹۴	۴/۹۹	صدف
۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	سنگ آهک
۴/۹۹	۴/۲۲	۳/۶۱	۲/۷۷	۴/۹۵	۴/۱۹	۳/۵۷	۲/۷۴	روغن سویا
۱/۵۸	۱/۶۷	۱/۸۲	۱/۹۰	۱/۵۸	۱/۶۷	۱/۸۲	۱/۹۰	دی کلسیم فسفات
۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	مکمل ویتامینی ^۱
۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	مکمل معدنی ^۲
۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	نمک
۰/۲۷	۰/۲۵	۰/۲۳	۰/۲۱	۰/۲۷	۰/۲۵	۰/۲۳	۰/۲۱	دی ال متیونین
۰/۱۰	۰/۰۸	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۱۰	۰/۰۸	۰/۰۶	۰/۰۶	ال لایزین
۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰	۰	۰	۰	آنزیم
۹۹۲۰	۱۰۱۰۰	۱۰۴۲۰	۱۱۲۰۰	۹۸۶۰	۱۰۰۴۰	۱۰۳۶۰	۱۱۱۳۰	قیمت (ریال)

ادامه جدول ۱ (از صفحه قبل)

تیمار ^۱	تیمار ^۲	تیمار ^۳	تیمار ^۴	تیمار ^۵	تیمار ^۶	تیمار ^۷	تیمار ^۸	ترکیبات
مواد مغذی محاسبه شده								
۲۸۴۵	۲۸۴۵	۲۸۴۵	۲۸۴۵	۲۸۴۵	۲۸۴۵	۲۸۴۵	۲۸۴۵	انرژی متابولیسمی
۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	پروتئین خام (درصد)
۷/۲۹	۶/۴۸	۵/۶۷	۴/۸۷	۷/۲۹	۶/۴۹	۵/۶۷	۴/۸۷	چربی خام (درصد)
۲/۳۴	۲/۴۹	۲/۷۰	۲/۸۳	۲/۳۴	۲/۴۹	۲/۷۰	۲/۸۳	الیاف خام (درصد)
۴/۰۰	۴/۰۰	۴/۰۰	۴/۰۰	۴/۰۰	۴/۰۰	۴/۰۰	۴/۰۰	کلسیم (درصد)
۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	فسفر قابل دسترس (درصد)
۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۴	سدیم (درصد)
۰/۹۶	۱/۱۲	۱/۲۶	۱/۴۲	۰/۹۷	۱/۱۲	۱/۲۷	۱/۴۲	اسیدلینولئیک (درصد)
۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶	لازین
۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵	متیونین+سیستئین

* جیره‌های آزمایشی شامل ۱-جیره شاهد ۲- جیره حاوی ۶ درصد تفاله سیب ۳-جیره حاوی ۱۲ درصد تفاله سیب ۴- جیره حاوی ۱۸ درصد تفاله سیب ۵- جیره حاوی ۰/۰۵ درصد آنزیم (بدون تفاله سیب) ۶- جیره حاوی ۶ درصد تفاله سیب همراه با ۰/۰۵ درصد آنزیم ۷- جیره حاوی ۱۲ درصد تفاله سیب همراه با ۰/۰۵ درصد آنزیم ۸- جیره حاوی ۱۸ درصد تفاله سیب همراه با ۰/۰۵ درصد آنزیم

^۱ هر کیلوگرم مکمل ویتامینه مرغ تخم‌گذار حاوی مقادیر زیر می باشد؛ ۷/۰۴ گرم ویتامین A، ۲ گرم D₃، ۸/۸ گرم E، ۰/۸۸ گرم K₃، ۰/۵۹۱ گرم B₁، ۱/۶ گرم B₂، ۳/۱۳ گرم B₃، ۱۳/۸۶ گرم B₅، ۰/۹۸۵ گرم B₆، ۰/۱۹۲ گرم B₉، ۰/۰۰۴ گرم B₁₂، ۸۰ گرم کولین کلراید، ۰/۴ گرم آنتی اکسیدان.

^۲ هر کیلوگرم از مکمل معدنی تامین کننده مواد زیر بود: ۲۹/۷۶ گرم منگنز، ۳۰/۰۰ گرم آهن، ۲۵/۸۷ گرم روی، ۲/۴۰ گرم مس، ۰/۳۴۷ گرم ید، ۰/۰۸ گرم سلنیوم، ۸۰ گرم کولین کلراید.

جدول ۲: ترکیب شیمیایی تفاله خشک سیب مورد استفاده در جیره‌های آزمایشی

ماده مغذی	درصد	ماده مغذی	درصد
ماده خشک	۹۲	فسفر (%)	۰/۲۸
انرژی خام kg/kcal	۳۴۷۸	الیاف خام (%)	۱۷
پروتئین خام (%)	۶/۸	چربی (%)	۲/۴
کلسیم (%)	۰/۵۶	خاکستر (%)	۲/۱

نتایج و بحث

الف: عملکرد

نتایج حاصل از اثرات استفاده از سطوح مختلف تفاله سیب و آنزیم بر صفات عملکردی مرغ های تخم‌گذار در جدول ۳ آورده شده است. نتایج نشان می دهد که از نظر میانگین وزن تخم مرغ بین گروه‌های آزمایشی اختلاف معنی داری وجود ندارد ($P > 0.05$) به طوری که بالاترین میانگین وزن تخم مرغ مربوط به تیمار ۶٪ تفاله سیب و کمترین مربوط به تیمار شاهد بود. این نتایج با یافته‌های بهت و همکاران مبنی بر عدم اثر گذاری تفاله سیب با و بدون آنزیم بر صفات عملکردی مرغ تخم‌گذار مطابقت دارد (۱۵). هم چنین بین تیمارهای آزمایشی از نظر درصد تولید و توده تخم مرغ تولیدی تفاوت معنی دار مشاهده نشد

($P > 0.05$) در مطالعه‌ای مشابه روی بلدرچین، مصرف تفاله خشک سیب، عملکرد تولید تخم بلدرچین را تحت تاثیر قرار نداد (۲۲). با توجه به وجود مقادیر بالای پلی ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای در تفاله خشک سیب (مخصوصاً پکتین) می‌توان نتایج حاضر را اینگونه تفسیر نمود که پلی ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای محلول باعث افزایش چسبندگی محتویات روده و کاهش سرعت عبور غذا شده و مدت زمان ماندگاری مواد خوراکی را در دستگاه گوارش افزایش می‌دهند و سبب افزایش و تشدید حرکات و ترشحات روده و صرف انرژی خالص بیشتر توسط دستگاه گوارش می‌گردند (۹).

برصفت کیفیت تخم مرغ در جدول ۴ نشان داده شده است. نتایج نشان داد که تغذیه تفاله خشک سیب در سطح ۱۲٪ به طور معنی داری موجب افزایش واحد هاو و ضخامت پوسته گردید ($P < 0/05$). کیفیت سفیده تخم مرغ تا حد زیادی به غلظت و ساختمان ژله‌ای سفیده مربوط می‌شود و پروتئینی به نام اوموسین عامل ایجاد ساختمان ژله‌ای در سفیده می‌باشد. با افزایش غلظت و پایداری سفیده، کیفیت تخم مرغ افزایش می‌یابد (۲۶) و برای این منظور از واحد هاو جهت نشان دادن کیفیت سفیده تخم مرغ استفاده می‌شود. معمولاً با افزایش اوموسین سفیده تخم مرغ، واحد هاو افزایش می‌یابد (۴). در مطالعه مشابهی محققین گزارش نمودند مکمل نمودن تفاله سیب تا سطوح ۱۰ و ۱۵٪ باعث کاهش واحد هاو و ضخامت پوسته تخم مرغ می‌گردد (۹،۳۵). شاید این اختلاف یافته‌ها بخاطر تفاوت در ترکیبات جیره پایه مورد استفاده باشد از آن جایی که ترکیبات پکتینی به بهبود استحکام و ژله‌ای شدن بافت‌ها کمک می‌کنند (۴). بنابراین انتظار می‌رود مکمل نمودن آن در جیره تخم‌گذار باعث بهبود کیفیت سفیده شود. درصد سفیده و زرده تخم مرغ و هم چنین شاخص زرده تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ($P > 0/05$).

د- لیبیدهای خونی و کلسترول زرده

در سالهای اخیر ترکیب لیپید زرده تخم مرغ به دلیل ارتباط آن با بیماری‌های عروق کرونر قلب و برخی سرطان‌ها مورد توجه قرار گرفته است. با توجه به ویژگی‌های کلسترول و نقش آن در رژیم غذایی انسان و لزوم کاهش آن به خصوص در افراد مسن و مبتلایان به بیماری‌های قلب و عروق، تلاش‌هایی در جهت کاهش آن در تخم مرغ صورت گرفته است (۳۲). نتایج حاصل از اثرات سطوح تفاله سیب و آنزیم بر محتوی لیپیدهای خونی و کلسترول زرده تخم مرغ در جدول شماره ۵ نشان داده شده است. تغذیه مرغ‌های تخم‌گذار با تفاله سیب و آنزیم تاثیری بر کلسترول زرده تخم مرغ (میلی گرم در هر گرم زرده)، کلسترول، HDL LDL و تری‌گلیسرید سرم خون نداشت ($P > 0/05$). لیکن از لحاظ عددی کمترین کلسترول زرده در جیره حاوی ۶٪ تفاله سیب و بیشترین در جیره گروه شاهد مشاهده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان می‌دهد که تیمارهای آزمایشی داری تاثیر معنی‌داری بر غلظت تری‌گلیسریدهای خون نداشتند ($P > 0/05$). اما از لحاظ عددی جیره حاوی ۱۲ و ۱۸٪ تفاله سیب کمترین غلظت تری‌گلیسرید و تیمار شاهد بیشترین غلظت تری‌گلیسرید را نشان دادند.

در جیره‌های حاوی آنزیم تغییر معنی‌داری در غلظت تری‌گلیسرید سرم مشاهده نشد ($P > 0/05$). تجزیه و تحلیل داده‌ها حاکی از این است که با وجود اینکه اثر جیره‌های آزمایشی بر میزان غلظت کلسترول و LDL سرم خون مرغ‌های تخم‌گذار معنی‌دار نبوده است اما به لحاظ عددی افزودن تفاله خشک سیب باعث کاهش غلظت کلسترول و LDL سرم

از طرفی با تحریک بیشتر ترشح پروتئین، آب و مواد معدنی و اسیدهای چرب به داخل مجرای روده اتلاف این مواد افزایش و نهایتاً تولید پرنده را کاهش می‌دهند (۱۸). در این پژوهش نیز ضریب تبدیل غذایی و خوراک مصرفی در بین تیمارهای آزمایشی تحت تاثیر تفاله سیب و آنزیم قرار نگرفت ($P > 0/05$). هر چند در مطالعه‌ای دیگر، تغذیه جوجه‌های گوشتی در سنین ۳-۰ هفتگی با جیره غذایی مکمل شده با تفاله خشک سیب (۱۰٪ و ۱۵٪) ضریب تبدیل غذایی را در مقایسه با گروه شاهد بهبود داد (۳۶). همچنین سطح ۱۵٪ درصد تفاله سیب و مولتی آنزیم، مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی را در سن ۲۸ روزگی تحت تاثیر قرار نداد (۱۶، ۳۶). همچنین سطح ۷/۵٪ تفاله سیب در جیره جوجه‌های گوشتی تاثیری بر ضریب تبدیل خوراک در سن ۴۲ روزگی نداشت (۱۷). بنابراین تغذیه مرغ تخم‌گذار با تفاله سیب عملکرد تولید را کاهش نخواهد داد و تفاله سیب می‌تواند جایگزین مناسبی برای بخشی از ذرت جیره باشد.

ب- ارزیابی اقتصادی

قیمت تمام شده جیره‌ها در جدول شماره یک نشان داده شده است. با افزایش تفاله سیب، بدلیل جایگزینی با ذرت، درصد ذرت جیره کاهش و قیمت نهایی جیره نیز کاهش یافت بطوری که در جیره حاوی ۱۸٪ تفاله سیب قیمت جیره به حداقل رسید. قیمت جیره بر مبنای قیمت مواد خوراکی سال ۹۱ نشان داد که قیمت جیره شاهد ۱۳۰۰ ریال و در جیره های حاوی تفاله سیب روند کاهشی داشت بطوری که در سطح ۶، ۱۲ و ۱۸ درصد بترتیب به ۱۰۳۶۰، ۱۰۰۴۰ و ۹۸۶۰ ریال کاهش یافت و از طرف دیگر عملکرد پرنده با افزایش سطح تفاله سیب، تغییر معنی‌داری نکرد. نتایج آنالیز شاخص اقتصادی تولید در جدول ۳ نشان می‌دهد که استفاده از سطح ۱۲٪ تفاله سیب با توجه به سطح تولید تخم مرغ و مصرف خوراک، بالاترین راندمان اقتصادی را داشت و تیمار شاهد پایین ترین ارزش اقتصادی را به همراه داشت. همچنین در مرغ‌های تغذیه شده با جیره های حاوی آنزیم و یا بدون آنزیم، بالاترین شاخص اقتصادی در مرغ های تغذیه شده با جیره بدون آنزیم مشاهده شد و جیره های حاوی آنزیم ارزش اقتصادی را بهبود نداد. بنابراین می‌توان بیان نمود که جایگزینی تفاله سیب در جیره مرغ تخم‌گذار به کاهش هزینه جیره‌ها منجر خواهد شد. از طرف دیگر با توجه به این که درصد بالایی از ذرت جیره از خارج کشور وارد می‌شود. پیدا نمودن جایگزین‌های مناسب مانند ضایعات مواد خوراکی که اثر منفی بر تولید نداشته باشند به بهبود تولید و کاهش هزینه‌ها و نهایتاً افزایش راندمان اقتصادی منجر خواهد شد.

ج- صفات کیفی تخم مرغ

نتایج حاصل از اثرات استفاده از سطوح مختلف تفاله سیب و آنزیم

نتیجه گیری کلی

بر اساس یافته‌های این پژوهش، جایگزینی تفاله خشک سیب تا سطح ۱۸ درصد (همراه با آنزیم) هیچ گونه اثر منفی بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار، صفات کیفی تخم مرغ و لیبیدهای سرمی و کلسترول زرده تخم مرغ نداشت و باعث بهبود کیفیت سفیده یا واحد هاو و پوسته تخم مرغ-ها گردید. جایگزینی تفاله سیب به کاهش هزینه جیره کمک نمود بطوری که سطح ۱۸٪ دارای پائین‌ترین قیمت بود ولی بالاترین ارزش اقتصادی در سطح ۱۲٪ تفاله مشاهده گردید. بنابراین جایگزینی تفاله سیب، علاوه بر افزایش سود اقتصادی پرورش دهندگان و استفاده از مواد و محصولات فرعی کشاورزی و پتانسیل‌های بومی، مشکلات زیست محیطی ناشی از دفع غیر اصولی این محصولات فرعی را کاهش خواهد داد.

خون مرغ‌های تخم‌گذار گردید. بطوری که تیمار حاوی سطوح ۶ و ۱۲٪ تفاله سیب دارای LDL پایین‌تری بودند. و غلظت HDL سرم خون مرغ‌های تخم‌گذار تحت تاثیر تفاله سیب و آنزیم قرار نگرفت ($P < 0.05$). هر چند ارجمندی گزارش نمود که مصرف روزانه یک عدد سیب باعث کاهش کلسترول بدن انسان می‌شود و در مقابل HDL افزایش می‌یابد (۲).
احتمالا دلیل عدم تغییر معنی‌دار میزان لیبیدهای خونی بخاطر نوع جیره، شرایط پرورش و نژاد باشد شاید اگر شرایط تغییر نماید با توجه به درصد فیبرهای محلول، پکتین و پلی‌فنول‌های سیب، لیبیدهای خونی و کلسترول تخم مرغ تغییر نماید (۱۹، ۳۳، ۳۴). میزان تری‌گلیسرید و VLDL جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با تفاله سیب کاهش معنی‌داری نشان داد (۱۱).

جدول ۳- تاثیر تفاله سیب و آنزیم بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار در سن ۴۷-۳۵ هفتگی

شاخص تولید (تومان در روز به ازای هر مرغ)	ضرب تبدیل غذایی	خوراک مصرفی (گرم/روز/مرغ)	توده تخم مرغ (گرم)	تولید تخم مرغ (درصد)	میانگین وزن تخم مرغ (گرم)	جیره های آزمایشی
۱۹۲/۲۶ ^c	۱/۹۷	۹۱/۶۸	۴۷/۲۴	۷۹/۲۳	۶۰/۱۸	تفاله سیب ٪۰
۳۲۸/۷۵ ^{ab}	۱/۸۸	۸۹/۷۶	۴۸/۴۱	۷۹/۸۲	۶۱/۴۹	٪۶
۳۴۳/۹ ^a	۱/۹۳	۹۰/۱۰	۴۸/۰۲	۷۸/۲۵	۶۰/۲۰	٪۱۲
۳۱۰/۸۰ ^b	۱/۹۹	۹۱/۱۷	۴۶/۴۹	۷۶/۶۹	۶۰/۵۲	٪۱۸
۹/۴۳	۰/۰۴	۱/۰۷	۱/۰۱	۱/۶۱	۰/۴۳۵	میانگین خطای معیار (SEM)
۳۰۹/۷۶	۱/۹۳	۹۱/۰۷	۴۸/۱۰	۷۹/۹۷	۶۰/۶۵	آنزیم ٪۰
۲۸۰/۷۹	۱/۹۶	۹۰/۴۶	۴۶/۹۸	۷۷/۰۲	۶۰/۵۵	٪۰/۰۵
۱۴/۲۸	۰/۰۳	۰/۷۶	۰/۷۱	۱/۸۴	۰/۳۳	میانگین خطای معیار (SEM)
----- سطح احتمال معنی داری (P>F) -----						
۰/۰۰۲۱	۰/۴۲۴	۰/۱۵۲	۰/۵۵۹	۰/۵۵۴	۰/۲۰۲	تفاله سیب
۰/۰۷۸۶	۰/۴۶۵	۰/۷۰۲	۰/۲۸۷	۰/۰۸۶	۰/۰۴۸	آنزیم
۰/۰۰۹۱	۰/۹۵۸	۰/۱۳۳	۰/۸۲۷	۰/۸۲۵	۰/۴۸۷	تفاله سیب* آنزیم

* عدم درج حروف بر روی میانگین‌ها در هر ستون نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین آن‌ها می‌باشد ($P > 0.05$)

جدول ۴: تاثیر تفاله سیب و آنزیم بر فراسنجه های کیفی تخم مرغ مرغ‌های تخم‌گذار در سن ۴۷-۳۵ هفتگی

شاخص زرده	وزن نسبی زرده ٪	وزن نسبی سفیده ٪	ضخامت پوسته (میلی متر)	واحد هاو	تیمارهای آزمایشی
۴۰/۱۹	۲۶/۴۳	۶۰/۱۹	۰/۳۵ ^b	۹۳/۷۵ ^b	تفاله سیب ٪۰
۴۱/۴۱	۲۶/۸۰	۶۰/۹۰	۰/۳۷ ^{ab}	۹۴/۴۳ ^{ab}	٪۶
۴۱/۵۶	۲۶/۲۷	۶۱/۹۰	۰/۳۸ ^a	۹۵/۸۴ ^a	٪۱۲

ادامه جدول ۴

۴۰/۵۳	۲۶/۱۰	۶۱/۳۰	۰/۳۶ ^{ab}	۹۴/۷۷ ^{ab}	٪۱۸
۰/۴۰۲	۰/۲۹۳	۰/۳۵۲	۰/۰۱۳	۰/۴۹۷	میانگین خطای معیار (SEM)
۴۱/۰۵	۲۶/۴۶	۶۱/۲۱	۰/۳۷	۹۴/۷۸	آنزیم
۴۱/۰۵	۲۶/۴۶	۶۱/۲۱	۰/۳۷	۹۴/۶۲	٪۰/۰۵
۰/۲۸۴	۰/۲۰۷	۰/۲۵۷	۰/۰۰۳	۰/۳۵۱	میانگین خطای معیار (SEM)
----- سطح احتمال معنی داری (Pr>F) -----					
۰/۱۵۶	۰/۰۸۱	۰/۳۱۸	۰/۰۳۹	۰/۰۴۸	تفاله سیب
۰/۷۸۴	۰/۱۱۱	۰/۵۶۱	۰/۵۴۷	۰/۷۴۴	آنزیم
۰/۸۳۹	۰/۶۵۲	۰/۸۸۱	۰/۱۲۵	۰/۱۱۰	تفاله سیب* آنزیم

* در هر ستون میانگین های با حروف نامشابه از لحاظ آماری دارای اختلاف معنی دار می باشند (p<۰/۰۵).

جدول ۵: تاثیر تفاله سیب و آنزیم بر لیبیدهای خون و کلسترول تخم مرغ (میلی گرم بردسی لیتر)

زرده	سرم خون			کلسترول	تیماره های آزمایشی
	LDL	HDL	تری گلیسرید		
کلسترول					تفاله سیب
۷/۲۶	۱۱۶/۵۰	۴۱/۹۱	۵۱۸/۲	۱۸۵/۴۱	٪۰
۷/۰۳	۱۰۳/۷۱	۵۱/۴۱	۴۹۵/۴۱	۱۶۹/۷۵	٪۶
۷/۳۰	۱۱۲/۳۳	۴۹/۵۰	۴۶۵/۰۸	۱۷۶/۵۸	٪۱۲
۷/۴۶	۱۲۷/۹۱	۴۸/۵۰	۴۶۰/۱۶	۱۹۰/۰۸	٪۱۸
۰/۵۴۱	۱۰/۸۱	۳/۰۰	۲۱/۷۵	۱۲/۶۲	میانگین خطای معیار (SEM)
					آنزیم
۰/۳۹	۱۲۲/۰۰	۴۳/۳۷	۴۸۷/۷۰	۱۸۰/۱۲	٪۰
۷/۲۷	۱۱۳/۲۵	۴۹/۲۹	۴۹۲/۲۲	۱۹۰/۷۹	٪۰/۰۵
۰/۳۸۲	۷/۶۴	۲/۱۲	۱۵/۳۷	۹/۶۳	میانگین خطای معیار (SEM)
----- سطح احتمال معنی داری (Pr>F) -----					
۰/۱۰۸	۰/۱۱۲	۰/۰۹۲	۰/۱۲۵	۰/۱۱۶	تفاله سیب
۰/۲۵۹	۰/۲۱۸	۰/۱۳۶	۰/۷۶۲	۰/۸۶۷	آنزیم
۰/۱۱۳	۰/۰۹۲	۰/۰۸۴	۰/۲۱۴	۰/۵۱۲	تفاله سیب* آنزیم

* عدم درج حروف روی میانگین ستون ها، نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی دار بین آن ها می باشد (P>۰/۰۵).

منابع

- 13- Auclair, S., M. Silberberg., E. Gueux., C. Morand., A. Mazur., D. Milenkovicand., and Scalbert. A. 2008. Apple polyphenols and fibers attenuate atherosclerosis in apolipoprotein E-deficient mice. *J. Agric. Food Chem.* 56(14): 5558-63.
- 14- Ayhan, V., Arslanurdu, A., and Ozkaya. S. 2009. Possibilities of using apple pomace in broiler chicken diets. *Kafkas University Veterinarian Fakultaty Drag.* 15(s): 669-672
- 15- Bhat, G. A., Mattoo, F. A., and Ganaie, T. A. S. 2002. Influence of dietary fiber degrading enzyme on broiler performance. *Indian J. Poult. Sci.* 37: 3 abstract.
- 16- Bhat, G. A., Mattoo, F. A., Bandy M. T. and Ganaie, T. A. S. 2000. Effect of incorporating apple pomace in the ration of broiler birds on their performance. *Indian. J. Poult. Sci.* 35: 218-219.
- 17- Bhat, G.A., Mattoo .F.A., Bandy. M.T. and Khan. A.A. 2006. Effects of feeding different levels of apple pomace in the ration with or without enzyme supplementation on the performance of pullets (21-36 weeks of age). http://www.poultvet.com/poultry/articles/feed_additives/154.php, Accessed: 15.10.
- 18- Choct, M., and Annison, G. 2005. The inhibition of nutrient digestion by wheat pentosans. *Br. J. Nutr.* 67: 123-132.
- 19- Frank. A, Hans, H. and Earth, A. 2010. Effects of Oral and Intracecal Pectin Administration on Blood Lipids in Minipigs. *Bri. Poult. Sci.* 30: 745-754.33
- 20- Ismail, R.A., and Abdel-Gawad, S.H. 2010. Potential effect of Egyptian anna apple pomace (*malus domestica, rosaceae*) supplementation on kidney function, liver function and lipid profile of diabetic rats. *World J. Dai. Food Sci.* 5(1): 58-66.
- 21- Jensen, E. N., Andersen, T. B., Haren, G.R., and Dragsted, L.O. 2009. Mini- review: The effect of apples on plasma cholesterol levels and cardiovascular risk- a review of the evidence. *J. Hor. Sci. Bio. (ISAFRUIT Special Issue):* 34-41.
۱. بی. نام. ۱۳۷۶. جایگاه ایران در کشاورزی جهان، رهیافتی برای برنامه ایران ۱۴۰۰. ماهنامه بررسی های بازرگانی. ۱۲۱: ۱۶۸.
۲. ارجمندی، ب. ۱۳۹۱. بزرگترین پایگاه اطلاع رسانی غذا و سلامت ایران. قابل دسترس در وب سایت: http://www.tebyan-zn.ir/healthy_safe_life.html
۳. پناهی دهقان، م. ر.، نژاد فریدونی، س.، زنده روح کرمانی، ر.، مدیر صناعی، 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.
۴. پوررضا، ج.، صادقی، ق.، و مهری، م. ۱۳۸۵. تغذیه مرغ (ترجمه). چاپ دوم. انتشارات ارکان دانش. اصفهان.
۵. روغنی، ا.، و معینی زاده، ه. ۱۳۸۵. تهیه خوراک طیور از پسمانده (ترجمه). انتشارات آبیژ.
۶. زارعی، م. ۱۳۸۷. اثر دمای استخراج بر ویژگیهای کیفی پکتین استخراج شده از پوست پرتقال. هجدهمین کنفرانس علوم و صنایع غذایی، مشهد، ۲۵-۲۴ مهرماه ۱۳۸۷. ص ۱۹.
۷. شماع، م.، ساعدی، ه.، نیکپور تهرانی، ک.، و مروارید، ع. ۱۳۶۸. غذاهای دام و طیور و روشهای نگهداری آنها. جلد دوم. انتشارات دانشگاه تهران. ص ۳۳۷.
۸. فرخوی، م.، خلیقی سیگارودی، ت.، نیک نفس، ف. ۱۳۹۱. راهنمای کامل پرورش طیور. انتشارات دانشیران دانش نگار. شرکت پژوهش و توسعه کشاورزی کوثر.
۹. قائمی، ه. و نوبخت، ع. ۱۳۹۱. اثر تغذیه سطوح مختلف تفاله سیب بر صفات عملکردی و کیفی تخم مرغ در مرغ های تخم گذار بومی اذربایجان غربی. همایش علمی کاربردی استفاده از پسمانده های کشاورزی، شهری و صنعتی در جیره های غذایی دام و طیور آذربایجان، دانشگاه تبریز. ص ۱۳۹.
۱۰. قنبرزاده، ه.، افضل، ن.، امیدی، آ.، فرهنگ فر، ه.، دوستی، ح. ر. ۱۳۹۰. تأثیر استفاده از تفاله خشک شده سیب و با بدون آنزیم بر رشد و عملکرد جوجه های گوشتی. اولین کنگره ملی علوم و فناوریهای نوین کشاورزی، دانشگاه زنجان، ۱۹-۲۱ شهریورماه ۹۰، ۶۷۲-۶۷۴.
۱۱. قنبرزاده، ه.، افضل، ن.، امیدی، آ.، فرهنگ فر، ه.، دوستی، ح. ر. ۱۳۹۰. تأثیر استفاده از تفاله خشک شده سیب و با بدون آنزیم بر فراسنجه های خونی جوجه های گوشتی. اولین کنگره ملی علوم و فناوریهای نوین کشاورزی، دانشگاه زنجان، ۱۹-۲۱ شهریورماه ۹۰، ۶۸۲-۶۸۴.
۱۲. منیعی، ع. ۱۳۷۱. سیب و پرورش آن. انتشارات فنی ایران.

- 22-Keys, A., Grand, F., and Anderson, J.T. 1961. Fibre and pectin in the diet and serum cholesterol concentration in man. Proc. Soc. Expt. Bid. Med., 106: 555-8. Cf Chem. Abst.
- 23-Kilinc, O. O., Ayhan, V. 2002. Using possibility of dried tomato and apple pomaces in quail diets. J. Anim. Prod. 43 (2): 35-43.
- 24-Lotito, S.B., and Frei, B. 2006. Consumption of flavonoid-rich foods and increased plasma antioxidant capacity in humans: cause, consequence, or epiphenomenon. Free Radic. Biol. Med. 41(12): 1727-46.
- 25-Luhman, C.M., Miller, B.G. and Beitz, D.C. 1990. The effect of feeding lovastatin and colestipol on production and cholesterol content of eggs. Poul. Sci. 69: 852-855.
- 26-Mine, Y. 2008. Egg bioscience and biotechnology. Wiley-interscience publication, 31-33.
- 27-Nakazato, K., Song, H. and Waga, T. 2006. Effects of dietary apple polyphenol on adipose tissues weights in Wistar rats. Exp. Anim. 55(4): 383-9.
- 28-Ranjhan, S. K. 1990. Agro industrial by-products and nonconventional feeds for livestock feeding. Indian Council of Agriculture Research, New Delhi ,India.
- 29-Sánchez, D., Muguerza, B., Moulay, L., Hernández, R., Miguel M., and Aleixandre, A. 2008. Highly methoxylated pectin improves insulin resistance and other cardiometabolic risk factors in Zucker fatty rats. J. Agr. Food Chem. 56(10): 3574-81.
- 30-SAS, 2002. Statistical Analysis System user's guide. Version 9.1. Statistical Analytical Institute Inc., Cary, North Carolina, USA .
- 31-Sergeant, S. A. 1984. An energy and cost analysis model to evaluate the combustion of food processing wastes. PhD Thesis, Department of Agriculture Engineering, Michigan State University, U.S.A.
- 32-Simopoulos, A. P., and Salem N. Jr. 1992. Egg yolk as a source of long-chain polyunsaturated fatty acids in infant feeding. Am. J. Clin. Nutr. 55: 411-414.
- 33-Smits, C. H. M. 1996. Viscosity of dietary fibre in relation to lipid digestibility in broiler chicken. PhD Thesis, Agriculture University Wageningen. The Netherlands. 140.
- 34-Vidal, R., Hernandez-Vallejo, S., Pauquai, T., Texier, O., Rousset, M., Chambaz, J., Demignotand S. and Lacorte, J. M. 2005. Apple procyanidins decrease cholesterol esterification and lipoprotein secretion in Caco-2/TC7 Enterocytes. J. Lipid Res. 46(2): 258-68.
- 35-Yildiz, G., Dikicioglu, T., and Sacakli, P. 1998. The effect of dried apple pomace and Grindazym added to the layer rations on egg production and egg quality. J. Turk Veterinarian, 10 (3): 34-39.
- 36-Zafar, F., Idrees, M., and Ahmed, Z., 2005. Use of apple by-products in poultry rations of broiler chicks in Karachi. Pakistan. J. Physiol. 1(1-2).

▪ ▪ ▪ ▪ ▪ ▪ ▪ ▪ ▪ ▪