



نشریه آموزشی - پژوهشی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

فصلنامه تحقیقات کاربردی علوم دامی

شماره ۱۶، پاییز ۱۳۹۴

صص: ۱۹-۲۸

اثرات استفاده از سطوح مختلف سیب زردرختی بر عملکرد، صفات لاشه، صفات روده و متابولیت‌های خون جوجه‌های گوشتی

- علی نوبخت (نویسنده مسئول)
دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه.
- سیامک قنبری
دانشجوی کارشناسی ارشد علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی - واحد مراغه

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۴۳۲۰۶۶۰۷

Email: anobakht20@Yahoo.com

چکیده:

این تحقیق به منظور تعیین اثرات استفاده از سطوح مختلف ضایعات سیب (زیردرختی) بر عملکرد، صفات لاشه، صفات روده و فراسنجه‌های بیوشیمیایی و سطح سلول‌های ایمنی خون جوجه‌های گوشتی انجام گرفت. این آزمایش با تعداد ۱۹۲ قطعه جوجه‌ی گوشتی سویه‌ی راس- ۳۰۸ از سن ۱۱ تا ۴۲ روزگی در دو دوره رشد (۱۱ تا ۲۴ روزگی) و پایانی (۲۵ تا ۴۲ روزگی) در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۴ تکرار (هر تکرار دارای ۱۲ قطعه جوجه) اجرا گردید. جیره‌های آزمایشی شامل: ۱) تیمار شاهد بدون استفاده از ضایعات سیب، ۲) جیره‌ی حاوی ۲/۵ درصد ضایعات سیب، ۳) جیره‌ی حاوی ۵ درصد ضایعات سیب و ۴) جیره‌ی حاوی ۷/۵ درصد ضایعات سیب بودند. نتایج به‌دست آمده از این آزمایش نشان دادند که استفاده از سیب زردرختی تا سطح ۷/۵ درصد جیره اثرات معنی‌داری بر عملکرد، هزینه خوراک، صفات لاشه، صفات روده و فراسنجه‌های بیوشیمیایی و ایمنی خون جوجه‌ها ندارد. بنابراین، استفاده از ضایعات سیب تا سطح ۷/۵ درصد جیره جوجه‌های گوشتی بدون این‌که اثرات سوئی بر عملکرد، صفات لاشه، فراسنجه‌های بیوشیمیایی و سطح سلول‌های ایمنی داشته باشد، امکان‌پذیر است.

واژه‌های کلیدی: جوجه‌های گوشتی، ضایعات سیب، عملکرد، صفات لاشه، متابولیت‌های خون

Applied Animal Science Research Journal No 16 pp: 19-28

The effect of different levels of apple wastes on performance, carcass traits, intestinal traits and blood metabolites of broiler chicksBy: A. Nobakht^{1*} and S. Ghanbari²

1:* Associate Professor of Islamic Azad University, Maragheh Branch, Maragheh, Iran

2: Graduated Student of Islamic Azad University, Maragheh Branch, Maragheh, Iran

This experiment was conducted to evaluate the effects of different levels of apple wastes on performance, carcass traits, intestinal traits and blood metabolites of broiler chicks. This experiment was conducted with 192 Ross 308 broiler chicks from 11 to 42 days in two period: grower (11-24 days) and finisher (25-42 days) in 4 treatments, 4 replicates and 12 chicks in each replicate in a completely randomized design. Experimental groups were including: 1) control group (without apple waste), 2) 2.5% of apple wastes, 3) 5% of apple wastes, 4) 7.5% of apple wastes. The results showed that using apple waste up to 7.5% in broiler chicks diets had not significant effects on performance, feed cost, carcass traits, intestinal traits, blood biochemical and immune parameters. The overall results showed that apple waste can be use up to 7.5% of broiler diets without any adverse effects on performance, carcass quality, blood biochemical and immunity cells of broilers.

Key words: Apple wastes, Blood metabolites, Broilers performance, Carcass traits.**مقدمه**

از جمله میوه‌هایی که در کشور در سطح وسیعی تولید می‌شود، سیب درختی می‌باشد که میزان تولید سالیانه آن افزون بر ۳ میلیون تن می‌باشد (آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۹). سیب سرشار از ویتامین‌ها، مواد معدنی و فیبر می‌باشد. ویتامین‌های A، C و نیز B₂، از جمله ویتامین‌های موجود در سیب بوده و از مواد معدنی موجود در آن می‌توان به آهن، منیزیم، کلسیم و پتاسیم اشاره کرد (Zafar et al., 2005). با توجه به ایجاد صنایع جانبی و تولید مقادیر زیادی تفاله‌ی سیب، در سال‌های اخیر تحقیقات متعددی در خصوص امکان استفاده از پسماندهای سیب در جیره‌ی طیور در جهت کاهش هزینه‌های تغذیه‌ای، بهبود کمیت و کیفیت تولیدات، بهبود فراسنجه‌های خون و امکان جایگزینی آن با اقلام وارداتی در جیره‌های غذایی طیور به عمل آمده است که دارای نتایج مختلفی بوده است. فیبر موجود در سیب جزء الیاف خام مناسب موجود در منابع گیاهی بوده که حاوی سلولز، همی سلولز، لیگنین و پکتین با خاصیت کاهش دهنده‌ی کلسترول می‌باشد (Amer et al., 2011). پکتین ماده‌ی با ارزش دیگری است که به مقدار قابل توجهی در سیب یافت می‌شود (Khayat Nouri and Rezapour, 2011).

بزرگترین معضل صنعت طیور کشور وابستگی غذایی آن به واردات می‌باشد. به گونه‌ای که بیش از ۹۰ درصد نیازمندی‌های غذایی این صنعت از خارج از کشور وارد می‌شود (پوررضا، ۱۳۷۹). وابستگی به کشورهای دیگر در رابطه با مواد غذایی دارای معایب متعددی می‌باشد که از بین آن‌ها می‌توان به خروج مقادیر قابل توجهی ارز از کشور جهت خرید مواد غذایی، انتقال آلودگی به داخل کشور و امکان انتشار آن و بالا رفتن هزینه بهداشت، ایجاد اشتغال برای نیروی کار خارجی و به تبع آن دامن زدن به افزایش بیکاری در داخل و عدم استفاده از توانمندی‌های داخلی در جهت تأمین این نیازمندی‌ها اشاره کرد (نویخت، ۱۳۹۲). از جمله اقلام غذایی که در داخل کشور به راحتی و با هزینه کم قابل دسترس است، ضایعات و پسماندهای کشاورزی می‌باشد که محصولات باغی از مهم‌ترین آن‌ها محسوب می‌شود. استفاده از پسماندها و ضایعات ضمن این که معایب بالا را ندارد، می‌تواند موجب کاهش هزینه‌ی تغذیه، افزایش درآمد باغداران و جلوگیری از تلفات پسماندها و نیز جلوگیری از آلودگی محیط زیست که بخشی از آن ناشی از دفع این پسماندها به محیط زیست می‌باشد، گردد.

عیار پایین قند آن‌ها، این محصول عملاً بدون استفاده در طبیعت رها می‌شوند (نوبخت، ۱۳۹۲). با توجه به مزایای تغذیه‌ای و قیمت پایین این نوع از محصولات، استفاده از آن‌ها می‌تواند ضمن بهبود عملکرد و فراسنجه‌های خونی، هزینه‌ی تولید را نیز کاهش دهد. گزارش شده است که استفاده از سیب زردرختی تا سطح ۵ درصد جیره‌ی مرغ‌های تخم‌گذار موجب بهبود عملکرد، صفات کیفی تخم‌مرغ، کاهش کلسترول و افزایش درصد لنفوسیت خون مرغ‌ها شده و هزینه‌ی خوراک را نیز نسبت به جیره‌ی شاهد کاهش داد (نوبخت، ۱۳۹۲). با توجه به اهمیت استفاده از منابع خوراکی داخل کشور، پیدا نمودن منابع غذایی جدید، کاهش هزینه‌ی خوراک، بهبود کمی و کیفی تولیدات، بهبود پارامترهای خونی، افزایش درآمد باغداران و کاهش مشکلات زیست محیطی ناشی از دفع ضایعات، در آزمایش حاضر اثرات سطوح مختلف سیب زردرختی بر عملکرد، صفات لاشه و فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی مورد ارزیابی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این تحقیق، در تابستان سال ۱۳۹۳ و با استفاده از تعداد ۱۹۲ قطعه جوجه‌ی گوشتی سویه‌ی راس- ۳۰۸ از سن ۱۱ تا ۴۲ روزگی در دو دوره‌ی رشد (۲۴- ۱۱ روزگی) و پایانی (۴۲- ۲۵ روزگی) در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۴ تکرار (هر تکرار دارای ۱۲ قطعه جوجه) اجرا گردید. جوجه‌ها در ۱۰ روز اول قبل از آزمایش از یک جیره‌ی تجاری بر پایه‌ی ذرت - کنجاله‌ی سویا فرموله شده با انرژی قابل متابولیسم و پروتئین خام یکسان و بر اساس پیشنهادات مواد مغذی دفترچه‌ی راهنمای سویه‌ی راس- ۳۰۸ تغذیه شدند. جیره‌های آزمایشی مورد استفاده از ۱۱ روزگی شامل: (۱) تیمار شاهد بدون استفاده از ضایعات سیب، (۲) جیره‌ی حاوی ۲/۵ درصد ضایعات سیب، (۳) جیره‌ی حاوی ۵ درصد ضایعات سیب، و (۴) جیره‌ی حاوی ۷/۵ درصد ضایعات سیب بودند که بر اساس پیشنهادات مواد مغذی دفترچه‌ی راهنمای سویه‌ی راس- ۳۰۸ تنظیم شدند. جیره‌نویسی با استفاده از نرم‌افزار UFFDA (۲۰۰۸) صورت گرفت. جیره‌های مورد استفاده جوجه‌ها در مراحل رشد و پایانی در جداول ۱ و ۲ آورده شده‌اند.

وجود پکتین در سیب نه تنها به سلامتی دستگاه گوارش کمک می‌کند، بلکه در کاهش کلسترول خون نیز مؤثر است (Amer *et al.*, 2011). فلاونوئیدهای موجود در سیب خاصیت آنتی‌اکسیدانی دارند (Zafar *et al.*, 2005). استفاده از ضایعات سیب تا سطح ۳۰ درصد جیره‌ی خرگوش‌ها موجب بهبود عملکرد آن‌ها شد (Fanimio *et al.*, 2003). استفاده‌ی ۱۵ درصدی از تفاله‌ی سیب به همراه ۱۰ درصد ماس چغندر به عنوان منابع انرژی عملکرد جوجه‌های گوشتی را کاهش نداد (Ahmad, 2004). با استفاده از آنزیم، کاربرد ۱۵ و ۲۰ درصدی از تفاله‌ی سیب باعث بهبود عملکرد جوجه‌ها شد. در حالی که بدون آنزیم، استفاده از این مقادیر به جای ذرت باعث کاهش عملکرد جوجه‌های گوشتی شد (Matoo *et al.*, 2001). نشان داده شده که جایگزینی ۲۰ درصد ذرت جیره‌ی جوجه‌های گوشتی با ضایعات سیب بدون این که اثرات سوئی بر عملکرد جوجه‌ها داشته باشد، امکان‌پذیر است (Zafar *et al.*, 2005). استفاده از سیب در موش‌های صحرایی به مدت ۴ هفته موجب کاهش معنی‌دار سطوح تری‌گلیسرید و کلسترول خون موش‌ها شده است (Khayat Nouri and Rezapour, 2011). استفاده از ۱ درصد سرکه‌ی سیب نیز در موش‌های صحرایی موجب کاهش معنی‌دار کلسترول و تری‌گلیسرید سرم خون شد (Bardos and Bender, 2012). استفاده از ۱۶ درصد تفاله‌ی سیب به همراه آنزیم در جیره‌ی مرغ‌های تخم‌گذار بومی موجب بهبود عملکرد، صفات کیفی تخم‌مرغ و کاهش اسید اوریک خون شده است (Ghaemi *et al.*, 2014). با وجود همه‌ی خواص مفیدی که در سیب وجود دارد، متأسفانه به علل گوناگون قسمت قابل توجهی از سیب در مراحل مختلف قبل از برداشت به ضایعات تبدیل شده و از مصارف انسانی خارج می‌گردد. یکی از این ضایعات سیب زردرختی می‌باشد. معمولاً به علل مختلفی حدود ۱۰ الی ۲۰ درصد محصول سیب قبل از رسیدن و برداشت تحت عنوان سیب زردرختی به پای درختان ریخته شده و با توجه به عدم تمایل کارخانجات تهیه‌کننده‌ی آرمیوه و فرآورده‌های جانبی دیگر به خرید این چنین سیب‌هایی به خاطر

جدول ۱- جیره‌های غذایی دوره‌ی رشد جوجه‌های گوشتی (۲۴-۱۱ روزگی)

ماده‌ی خوراکی (%)	شاهد	۲/۵ درصد ضایعات سیب	۵ درصد ضایعات سیب	۷/۵ درصد ضایعات سیب
ذرت (۸/۸۰ درصد پروتئین)	۵۱/۵۸	۴۸/۱۳	۴۴/۶۸	۴۱/۲۳
کنجاله سویا (۴۲ درصد پروتئین)	۴۰/۱۴	۴۰/۴۶	۴۰/۷۸	۴۱/۱۰
ضایعات سیب	۰	۲/۵۰	۵	۷/۵
روغن کلزا	۴/۵۰	۵/۱۸	۵/۸۶	۶/۵۴
پوسته‌ی صدف	۰/۲۵	۰/۲۴	۰/۲۳	۰/۲۲
پودر استخوان	۲/۲۳	۲/۲۰	۲/۱۷	۲/۱۴
نمک طعام	۰/۴۲	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱
مکمل معدنی*	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل ویتامینی**	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
دی ال - متیونین	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۹
ال - لیزین هیدروکلراید	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۰۸	۰/۰۷
محاسبه‌ی مواد مغذی جیره‌ها				
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری بر کیلوگرم)	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰
پروتئین خام (%)	۲۱/۶۵	۲۱/۶۵	۲۱/۶۵	۲۱/۶۵
کلسیم (%)	۰/۸۹	۰/۸۹	۰/۸۹	۰/۸۹
فسفر در دسترس (%)	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴
الیاف خام (%)	۳/۷۸	۳/۹۸	۴/۱۷	۴/۳۷
سدیم (%)	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۱۹
لیزین (%)	۱/۲۲	۱/۲۲	۱/۲۲	۱/۲۲
متیونین + سیستین (%)	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۹۳
تریئوفان (%)	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۶

* ترکیب مکمل معدنی استفاده شده به ازای هر کیلوگرم شامل: سولفات منگنز ۲۴۸ میلی‌گرم، سولفات آهن ۱۲۵ میلی‌گرم، اکسید روی ۲۱۱ میلی‌گرم، سولفات مس ۲۵ میلی‌گرم، یدات کلسیم ۲۵ میلی‌گرم، سلنیوم ۰/۵ میلی‌گرم، کولین ۶۲۵ میلی‌گرم، آنتی‌اکسیدان ۲/۵ میلی‌گرم.

** ترکیب مکمل ویتامین‌های استفاده شده به ازای هر کیلوگرم شامل: ویتامین A (IU) ۲۲۵۰۰، ویتامین D₃ (IU) ۵۰۰۰، ویتامین E (IU) ۴۵، ویتامین K ۵ میلی‌گرم، ویتامین B₁ ۴/۳ میلی‌گرم، ویتامین B₂ ۱۶/۵ میلی‌گرم، ویتامین B₁₂ چهار صدم میلی‌گرم، اسید پانتوتیک ۲۴/۵ میلی‌گرم، اسید فولیک ۲/۵ میلی‌گرم، نیاسین ۷۴ میلی‌گرم، پیریدوکسین ۷/۳ میلی‌گرم، بیوتین ۰/۰۴ چهار صدم میلی‌گرم.

جدول ۲- جیره‌های غذایی دوره‌ی پایانی جوجه‌های گوشتی (۴۲-۲۵ روزگی)

ماده‌ی خوراکی (%)	شاهد	۲/۵ درصد ضایعات سیب	۵ درصد ضایعات سیب	۷/۵ درصد ضایعات سیب
ذرت (۸/۸۰ درصد پروتئین)	۵۵/۸۱	۵۲/۳۸	۴۸/۹۵	۴۵/۵۰
کنجاله سویا (۴۲ درصد پروتئین)	۳۶/۰۸	۳۶/۳۸	۳۶/۶۸	۳۶/۹۹
ضایعات سیب	۰	۲/۵۰	۵	۷/۵
روغن کلزا	۴/۶۸	۵/۳۵	۶/۰۳	۶/۷۱
پوسته‌ی صدف	۰/۲۹	۰/۲۸	۰/۲۷	۰/۲۶
پودر استخوان	۲/۰۵	۲/۰۲	۱/۹۸	۱/۹۵
نمک طعام	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۳۹
مکمل معدنی*	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل ویتامینی**	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
دی ال-متیونین	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰
قیمت هر کیلوگرم (تومان)	۱۷۰۹	۱۷۲۷	۱۷۴۵	۱۷۶۴
محاسبه مواد مغذی جیره‌ها				
قیمت هر کیلوگرم (تومان)	۱۶۶۷	۱۶۸۶	۱۷۰۴	۱۷۲۲
انرژی قابل متابولیسم (کیلو کالری بر کیلوگرم)	۳۱۵۰	۳۱۵۰	۳۱۵۰	۳۱۵۰
پروتئین خام (%)	۲۰/۸۸	۲۰/۸۸	۲۰/۸۸	۲۰/۸۸
کلسیم (%)	۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۸۴
فسفر در دسترس (%)	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱
الیاف خام (%)	۳/۶۱	۳/۸۰	۴/۰۰	۴/۱۹
سدیم (%)	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸
لیزین (%)	۱/۰۶	۱/۰۶	۱/۰۶	۱/۰۶
متیونین + سیستین (%)	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱
تریپتوفان (%)	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵

* ترکیب مکمل مواد معدنی استفاده شده به ازای هر کیلوگرم شامل:

سولفات منگنز ۲۴۸ میلی‌گرم، سولفات آهن ۱۲۵ میلی‌گرم، اکسید روی ۲۱۱ میلی‌گرم، سولفات مس (۲۵ میلی‌گرم)، یدات کلسیم ۲۵ میلی‌گرم، سلنیوم ۰/۵ میلی‌گرم، کولین ۶۲۵ میلی‌گرم، آنتی‌اکسیدان ۲/۵ میلی‌گرم.

** ترکیب مکمل ویتامین‌های استفاده شده به ازای هر کیلوگرم شامل:

ویتامین A (IU) ۲۲۵۰۰، ویتامین D₃ (IU) ۵۰۰۰، ویتامین E (IU) ۴۵، ویتامین K ۵ میلی‌گرم، ویتامین B₁ ۴/۳ میلی‌گرم، ویتامین B₂ ۱۶/۵ میلی‌گرم، ویتامین B₁₂ چهار صدم میلی‌گرم، اسید پانتوتنیک ۲۴/۵ میلی‌گرم، اسید فولیک ۲/۵ میلی‌گرم، نیاسین ۷۴ میلی‌گرم، پیریدوکسین ۷/۳ میلی‌گرم، بیوتین ۰/۰۴ میلی‌گرم.

قسمت‌های مختلف روده از هم جدا و توزین گردیده و نسبت قسمت‌های مختلف به وزن روده به صورت نسبتی از وزن روده بیان گردید. همچنین، در پایان دوره آزمایش از هر واحد آزمایشی تعداد دو قطعه جوجه (یکی نر و دیگری ماده) به صورت تصادفی انتخاب شده و از ورید بالی آن‌ها خون‌گیری به عمل آمده و خون حاصله در دو لوله‌ی آزمایش که یکی حاوی ماده‌ی ضد انعقاد EDTA بود، جهت تعیین درصد و نسبت سلول‌های خونی (هتروفیل، لنفوسیت و نسبت هتروفیل به لنفوسیت) و دیگری برای اخذ سرم به منظور اندازه‌گیری پارامترهای بیوشیمیایی (تری‌گلیسرید، کلسترول، آلبومین، پروتئین کل، اسیداوریک، HDL و LDL) خون ریخته شده و آنالیز فراسنج‌های بیوشیمیایی خون با استفاده از کیت‌های آزمایشگاهی تهیه شده از شرکت پارس آزمون (۱۳۹۳) و بر پایه‌ی روش‌های استاندارد آزمایشگاهی و توسط دستگاه اتوآنالایزر (آلیسون-۳۰۰) ساخت آمریکا انجام گردیدند.

تعیین سلول‌های خونی از طریق رنگ‌آمیزی و تفریق سلولی و شمارش چشمی در زیر میکروسکوپ نوری انجام گردید (نظیفی، ۱۳۷۶).

در پایان، داده‌های حاصله با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (2005) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند و برای مقایسه‌ی تفاوت میانگین‌ها از آزمون دانکن (ولی‌زاده و مقدم، ۱۳۷۳) استفاده شد.

نتایج

اثرات استفاده از سطوح مختلف سیب زردرختی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در کل دوره‌ی آزمایش در جدول ۳ ارائه گردیده است. استفاده از سیب زردرختی در جیره اثرات معنی‌داری بر عملکرد جوجه‌ها نداشته است.

سیب زردرختی به مقدار لازم در فصل تابستان جمع‌آوری و پس از خرد کردن، در هوای آزاد خشک گردید. جهت تعیین ترکیبات شیمیایی، یک نمونه از آن تهیه و به آزمایشگاه ارسال گردید. ترکیبات شیمیایی با استفاده از AOAC سال ۲۰۰۲ تعیین گردیدند. بر طبق نتایج آنالیز آزمایشگاهی، ضایعات سیب دارای ۸۷/۵۳ درصد ماده‌ی خشک، ۲/۰۸ درصد پروتئین خام، ۰/۶ کلسیم، ۰/۳۵ درصد فسفر، ۹/۸۶ درصد الیاف خام و ۲۱۵۰ کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم بود که در تنظیم جیره‌های غذایی مورد استفاده قرار گرفتند. برنامه‌ی روشنایی شامل ۲۴ ساعت روشنایی در سه روز اول و ۲۳ ساعت روشنایی و یک ساعت تاریکی در باقی دوره‌ی آزمایش بود. جوجه‌ها در طول دوره‌ی آزمایش به آب و خوراک به صورت آزاد دسترسی داشتند.

میزان خوراک مصرفی و افزایش وزن در طول دوره اندازه‌گیری شد و ضریب تبدیل غذایی نیز بر آن اساس محاسبه شد. برای تعیین هزینه‌ی خوراک به ازای هر کیلوگرم افزایش وزن، قیمت هر کیلوگرم از خوراک گروه‌های مختلف آزمایشی در ضریب تبدیل غذایی آن گروه ضرب گردید. شاخص تولید از روی فرمول زیر محاسبه شد (پوررضا، ۱۳۷۹):

$10 / \{ (\text{طول دوره پرورش} \times \text{ضریب تبدیل غذایی}) / (\text{میانگین وزن زنده به گرم} \times \text{درصد ماندگاری}) \} = \text{شاخص تولید}$

در سن ۴۲ روزگی، دو قطعه جوجه (یکی نر و یکی ماده) از هر تکرار با میانگین وزنی متوسط واحد انتخاب و بعد از ۱۲ ساعت گرسنگی دادن، به منظور تشریح لاشه کشتار شدند که در آن‌ها درصد لاشه با توجه به وزن زنده و درصد روده، چربی بطنی، سنگدان، کبد، سینه و ران از روی وزن لاشه تعیین شدند (فرخوی و همکاران، ۱۳۷۳). برای تعیین درصد نسبی وزن قسمت‌های مختلف روده، در حین تشریح لاشه، روده‌ها جداسازی و توزین و

جدول ۳- اثرات استفاده از سطوح مختلف سیب زیردرختی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی (۴۲-۱۱ روزگی)

شاخص تولید	درصد ماندگاری	هزینه خوراک (تومان)	ضریب تبدیل خوراک	افزایش وزن (گرم/روز/جوجه)	خوراک مصرفی (گرم/روز/جوجه)	تیمار
۲۹۸/۴۹	۸۶/۱۱	۲۹۸۲/۳۴	۱/۷۷	۵۴/۵۶	۹۶/۰۷	شاهد (بدون سیب زیردرختی)
۳۰۷/۸۳	۹۴/۴۵	۳۰۰۴/۷۲	۱/۷۶	۵۳/۹۳	۹۴/۸۵	۲/۵ درصد سیب زیردرختی
۲۹۱/۱۰	۸۶/۱۱	۲۹۹۰/۰۰	۱/۷۴	۵۷/۱۷	۹۸/۸۷	۵ درصد سیب زیردرختی
۳۵۴/۱۶	۹۴/۴۵	۲۹۹۲/۳۳	۱/۷۲	۵۸/۹۰	۱۰۱/۱۹	۷/۵ درصد سیب زیردرختی
۳۱/۰۲۱	۶/۵۱۴	۱۰۹/۴۵۲	۰/۰۶۵	۱/۳۴۳	۲/۳۶۱	SEM
۰/۵۱۱	۰/۶۶۵	۰/۹۹۹	۰/۹۳۹	۰/۰۹۷	۰/۲۹۶	P Value

اثرات استفاده از سطوح مختلف سیب زیردرختی بر صفات لاشه‌ی جوجه‌های گوشتی در جدول ۴ ارائه گردیده است. استفاده از سطوح مختلف سیب زیردرختی اثرات معنی‌داری بر صفات لاشه‌ی جوجه‌ها نداشته است.

جدول ۴- اثرات استفاده از سطوح مختلف سیب زیردرختی بر صفات لاشه‌ی جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی (درصد)

ران	سینه	کبد	سنگدان	چربی	لاشه	تیمار
۲۵/۶۰	۳۲/۵۹	۳/۳۲	۲/۵۴	۳/۰۴	۶۹/۳۳	شاهد (بدون سیب زیردرختی)
۲۵/۳۱	۳۵/۴۸	۳/۲۲	۲/۳۶	۱/۹۶	۷۲/۷۳	۲/۵ درصد سیب زیردرختی
۲۶/۵۳	۳۴/۶۲	۳/۱۳	۲/۵۱	۲/۴۹	۷۱/۹۹	۵ درصد سیب زیردرختی
۲۶/۹۲	۳۳/۵۸	۳/۳۰	۲/۸۵	۲/۷۷	۷۱/۶۹	۷/۵ درصد سیب زیردرختی
۰/۵۷۳	۰/۸۱۴	۰/۲۵۱	۰/۱۵۲	۰/۳۹۴	۱/۷۹۲	SEM
۰/۲۳۲	۰/۱۴۶	۰/۹۴۴	۰/۲۲۴	۰/۳۰۸	۰/۵۹۳	P Value

جدول ۵- اثرات استفاده از سطوح مختلف سیب زیردرختی بر وزن نسبی قسمت‌های مختلف روده‌ی جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی (درصد)

سکوم	ایلئوم	ژئوژنوم	دودنوم	پانکراس	تیمار
۲۹/۰۵	۲۳/۲۵	۲۶/۱۵	۱۲/۳۹	۳/۸۷	شاهد (بدون سیب زیردرختی)
۲۷/۳۵	۱۹/۷۶	۳۴/۳۷	۱۴/۰۲	۳/۸۳	۲/۵ درصد سیب زیردرختی
۲۲/۳۹	۱۶/۹۸	۳۵/۶۰	۱۴/۱۷	۴/۸۹	۵ درصد سیب زیردرختی
۲۵/۱۶	۲۰/۰۹	۲۸/۴۱	۱۷/۱۱	۴/۵۹	۷/۵ درصد سیب زیردرختی
۲/۶۹۴	۱/۷۶۱	۳/۹۲۲	۱/۴۶۳	۰/۸۶۴	SEM
۰/۳۸۸	۰/۱۷۶	۰/۳۲۴	۰/۲۲۱	۰/۷۷۵	P Value

اثرات استفاده از سطوح مختلف سیب زبردختی بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون جوجه‌های گوشتی در جدول ۶ ارائه شده است. استفاده از سطوح مختلف سیب زبردختی اثرات معنی‌داری بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون جوجه‌های گوشتی نداشته است.

جدول ۶- اثرات استفاده از سطوح مختلف سیب زبردختی بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی (درصد)

تیما	تری گلیسرید (mg/dl)	کلسترول (mg/dl)	آلبومین (g/dl)	اسید اوریک (g/dl)	HDL (mg/dl)	LDL (mg/dl)
شاهد (بدون سیب زبردختی)	۳۰/۹۰	۱۳۹/۲۱	۱/۸۰	۵/۰۷	۹۴/۴۰	۴۴/۸۱
۲/۵ درصد سیب زبردختی	۳۴/۸۷	۱۳۱/۰۴	۱/۵۷	۴/۷۴	۷۵/۳۱	۵۵/۷۴
۵ درصد سیب زبردختی	۲۷/۸۱	۱۲۱/۲۴	۴/۶۹	۴/۵۸	۶۸/۱۶	۵۳/۰۸
۷/۵ درصد سیب زبردختی	۳۱/۱۲	۱۳۹/۲۲	۱/۶۴	۳/۶۴	۷۰/۷۲	۶۸/۵۰
SEM	۷/۳۲۲	۹/۹۱۱	۰/۰۵۱	۲/۲۵۳	۷/۰۹۴	۶/۶۰۳
P Value	۰/۹۲۳	۰/۵۶۲	۰/۰۹۳	۰/۵۵۶	۰/۱۰۸	۰/۱۶۴

اثرات استفاده از سطوح مختلف سیب زبردختی بر سلول‌های خون جوجه‌های گوشتی در جدول ۷ ارائه گردیده است. استفاده از سطوح مختلف سیب زبردختی اثرات معنی‌داری بر درصد هتروفیل، درصد لنفوسیت و نسبت هتروفیل به لنفوسیت نداشته است.

جدول ۷- اثرات استفاده از سطوح مختلف سیب زبردختی بر سلول‌های خون جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی (درصد)

تیما	هتروفیل (درصد)	لنفوسیت (درصد)	هتروفیل به لنفوسیت
شاهد (بدون سیب زبردختی)	۱۷/۶۷	۸۲/۳۳	۰/۲۲۷
۲/۵ درصد سیب زبردختی	۱۹/۳۳	۸۰/۶۷	۰/۲۵۴
۵ درصد سیب زبردختی	۱۳/۳۳	۸۶/۶۷	۰/۱۵۸
۷/۵ درصد سیب زبردختی	۱۲/۰۰	۹۲/۰۰	۰/۰۸۷
SEM	۲/۲۲۳	۴/۶۵۴	۰/۰۷۲
P Value	۰/۵۲۵	۰/۳۷۰	۰/۳۶۳

بحث

می‌تواند ناشی از مواد مغذی و مواد مؤثره موجود در سیب زبردختی باشد. سیب زبردختی منبع مناسبی از مواد مغذی از قبیل ویتامین‌ها، مواد معدنی، فلاونوئیدها به عنوان منابع آنتی‌اکسیدان، لیپاف خام و پکتین بوده که تا حدودی این مواد در سیب زبردختی نیز یافت می‌شوند. جوجه‌ها با استفاده از محتوی مواد مغذی و مواد مؤثره موجود در سیب زبردختی توانسته‌اند

استفاده از سیب زبردختی در مقایسه با جیره‌ی شاهد، اثرات منفی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی نداشته است و جوجه‌ها توانسته‌اند بدون این که عملکرد خود را کاهش دهند، به خوبی تا سطح ۷/۵ درصد از سیب زبردختی را در جیره تحمل کنند که حاکی از توانمندی مناسب این ماده‌ی غذایی در مقایسه با اقلام رایج غذایی مورد استفاده در جیره‌ی جوجه‌های گوشتی می‌باشد و این

درختی اثرات منفی بر صفات لاشه جوجه‌های گوشتی نداشته است. از آن‌جا که سیب زیردرختی خوراک حجیم و پر فیبر می‌باشد، لذا مصرف آن (مخصوصاً در سطوح بالا) ممکن است موجب هیپرتروفی و بزرگ شدن قسمت‌های مختلف دستگاه گوارش از جمله روده‌ها گردد (Carlson *et al.*, 1984). نتایج آزمایش حاضر این نظریه را تأیید نمی‌کند. بر اساس آن، استفاده از سطوح مختلف سیب زیردرختی نتوانسته است اثر معنی‌داری در افزایش اندازه‌ی بخش‌های مختلف روده داشته باشد. این می‌تواند ناشی از سطح و مدت زمان استفاده از سیب زیردرختی در جیره و سطح پایین الیاف خام آن در مقایسه با سایر فرآورده‌های حاصله از سیب نظیر تفاله بوده باشد.

سطوح مختلف سیب زیردرختی اثرات مثبتی بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی و سلول‌های خون جوجه‌های گوشتی نداشته است. مطالعات نشان می‌دهند که سیب و فرآورده‌های آن توانمندی ویژه‌ای در زمینه‌ی بهبود فراسنجه‌های بیوشیمیایی و ایمنی خون طیور دارند (Puthpong Siriporn *et al.*, 2001; Amer *et al.*, 2011; Bardos and Bender, 2012; Ghaemi *et al.*, 2014) بر اساس گزارش نویخت (۱۳۹۲) استفاده از سیب زیردرختی در جیره‌ی مرغ‌های تخم‌گذار موجب کاهش سطح کلسترول خون و افزایش درصد لئوسیت‌ها شده است. تفاوت‌های مشاهده شده می‌تواند ناشی از سویه‌ی پرنده، ترکیبات دیگر جیره‌های غذایی، مدت زمان استفاده و نیز نوع فرآورده‌ی فرعی و نحوه‌ی عمل‌آوری آن بوده باشد.

به طور کلی نتایج به دست آمده نشان می‌دهند که استفاده از ضایعات سیب تا سطح ۷/۵ درصد جیره‌ی جوجه‌های گوشتی اثرات منفی بر عملکرد، صفات لاشه، هزینه‌ی خوراک، فراسنجه‌های بیوشیمیایی و سلول‌های خون جوجه‌ها ندارد لذا، استفاده از آن تا ۷/۵ درصد امکان‌پذیر و انجام مطالعات بیشتر در خصوص افزایش سطح استفاده از آن به همراه افزودنی‌هایی نظیر آنزیم‌ها توصیه می‌گردد.

نیازمندی‌های غذایی خود برای رشد و افزایش وزن را مشابه اقلام غذایی به کار رفته در جیره‌ی شاهد دریافت و در نتیجه عملکرد مشابه جیره‌ی شاهد داشته باشند. نتایج آزمایش حاضر با گزارش‌های (Fanimo *et al.*, 2003; Zafar *et al.*, 2005) که بر اساس آن‌ها استفاده از ضایعات سیب تا ۳۰ درصد جیره‌ی خرگوش‌ها و نیز جایگزینی ۲۰ درصد ذرت جیره‌ی جوجه‌های گوشتی با سیب ضایعاتی اثرات منفی بر عملکرد خرگوش‌ها و جوجه‌ها نداشته است، مطابقت دارد.

نتیجه حاضر با گزارش‌های دیگری که عنوان کردند، استفاده از سطوح ۱۵ و ۲۰ درصدی تفاله‌ی سیب به همراه آنزیم در جوجه‌های گوشتی (Ahmad, 2004) و ۱۶ درصدی آن در جیره‌ی مرغ‌های تخم‌گذار و نیز ۵ درصد ضایعات سیب در جیره‌ی مرغ‌های تخم‌گذار تجارته‌ی (نویخت، ۱۳۹۲) موجب بهبود عملکرد آن‌ها می‌گردد، مطابقت ندارد. علت تفاوت می‌تواند ناشی از نوع، مقدار و گونه‌ی طیور مورد استفاده و نیز آنزیم همراه پسماندهای سیب بوده باشد که با کاهش مواد بازدارنده‌ی موجود در تفاله‌ی سیب، زمینه‌ی استفاده بهتر را مهیا کرده است.

استفاده از سیب زیردرختی اثرات منفی بر صفات لاشه جوجه‌ها نداشته است. سطوح انرژی و پروتئین از جمله مواد مغذی تأثیرگذار بر صفات لاشه‌ی جوجه‌ها می‌باشند. در صورتی که جیره‌ها از لحاظ این مواد دارای تغییراتی باشند، این تغییرات می‌توانند بر صفات لاشه مؤثر باشند. در شرایطی که توازن مناسبی بین سطوح پروتئین و انرژی جیره وجود نداشته باشد، امکان تجمع چربی در بدن و کاهش حجم عضلات سینه و ران وجود دارد (فرخوی و همکاران، ۱۳۷۳).

از آنجایی که جیره‌های آزمایشی مورد استفاده دارای مقادیر مساوی از انرژی و پروتئین بوده‌اند، لذا تغییراتی در صفات لاشه جوجه‌های استفاده کننده از سطوح مختلف سیب زیردرختی در مقایسه با گروه شاهد مشاهده نشد.

نتایج مربوط به صفات لاشه در آزمایش حاضر مطابق گزارش (Ahmad 2003; Fanimo *et al.*, 2003; Zafar *et al.*, 2005) می‌باشد که بر اساس آن‌ها کاربرد تفاله و ضایعات سیب

منابع

- Fanimo, A. O., Oduguwa, O. O. Alade, A. A. Ogunnaiké, T. O. and Adesehinwa, A. K. (2003). Growth performance, nutrient digestibility and carcass characteristic of growing rabbits fed cashew apple waste. *Livestock Research and Rural Development*. 15 (8): 15-23.
- Ghaemi, H., Nobakht, A. and Razzagzadeh, S. (2014). The effect of apple pulp and multi enzyme on performance and blood parameters in native laying hens. *Journal of Farm Animal Nutrition and Physiology*. 9/1: 10-21.
- Khayat Nouri, M. and Kargari Rezapour, A. (2011). Effect of apple (*Malus domestica*) supplementation on serum lipids and lipoproteins level in cholesterol-fed male rat. *Middlest Journal of Science and Research*. 9 (6): 744-748.
- Matoo, F. A., Beat, G. A. Banday, M. T. and Ganaie, T. A. S. (2001). Performance of broilers fed on apple pomace diets supplemented with enzyme (S). *Indian Journal of Animal Nutrition*. 18 (4): 349-352.
- National Research Council, NRC. (1994). Nutrient requirements of poultry. 9th rev.ed. National Academy Press. Washington. DC.
- Puthongsiriporn, U., Scheideler, S. E. Sell, J. L. and Beck, M. M. (2001). Effects of vitamin E and C supplementation on performance, in vitro lymphocyte proliferation and antioxidant status of laying hens during heat stress. *Poultry Science*. 80: 1190-1200.
- rats. *Food Chem*. 75: 445-452.
- SAS Institute. (2005). SAS Users guide: Statistics. Version 9.12. SAS Institute Inc., Cary, NC. pp: 126-178.
- Zafar, f., Idrees, M. and Ahmad, Z. (2005). Use of apple byproducts in poultry rations of broiler chicks in Karachi. *Pakistan Journal of Physiology*. 1: 13.
- آمار برآورد تولید و عملکرد محصولات کشاورزی در سال زراعی ۸۸-۸۹ به تفکیک استان‌ها. انتشارات وزارت جهاد و کشاورزی. صفحه‌ی ۷-۸.
- پوررضا، ج. (۱۳۷۹). تغذیه‌ی مرغ (ترجمه). چاپ دوم. انتشارات ارکان اصفهان. صفحه‌ی ۱۸۵-۱۲۱.
- فرخوی، م.، سیگارودی، ت. و نیک‌نفس، ف. (۱۳۷۳). راهنمای کامل پرورش طیور (ترجمه). چاپ دوم. انتشارات کوثر. صفحه‌ی ۲۶۶-۱۵۰.
- نظیفی، س. (۱۳۷۶). هماتولوژیکی و بیوشیمی بالینی پرندگان. چاپ اول. انتشارات دانشگاه شیراز، صفحه‌ی ۲۰۹-۱۷۳.
- نوبخت، ع. (۱۳۹۲). اثر استفاده از سطوح مختلف سیب درختی ضایعاتی بر عملکرد، صفات کیفی تخم‌مرغ و فراسنجه‌های خون مرغ‌های تخم‌گذار تجاری. مجله‌ی پژوهش‌های بالینی دامپزشکی. ۴ (۳): ۱۶۳-۱۵۵.
- ولی‌زاده، م. و مقدم، م. (۱۳۷۳). طرح‌های آزمایشی در کشاورزی ۱. چاپ اول. انتشارات پیش‌تاز علم. صفحه‌ی ۱۰۰-۲۵.
- Ahmad, G. A. (2004). Simultaneous use of apple pomace and molasses as a source of energy for broiler. *Indian Journal of Poultry Science*. 39 (2): 179-181.
- Amer, N., Al-Hilfy E, J. and Al- Taie, M. (2011). Effect of apple- lite contained of apple fibers and gel pectin on body weight, lipid profiles, kidney function and histological structure of kidney in male albino rats. *Danish Journal of Physiology Science*. 8 (2): 178-187.
- AOAC. (2002). Official Methods of Analysis of the Association of official analytical. Eds. Washington DC.
- Bardos, L. and Bender, B. (2012). Effect of apple cider vinegar on plasma lipids (Model experiment in mice). *Potravinarstvo*. 6 (1): 1-4.
- Carlm, P. (1984). Influence of caectomy and source of dietary fiber of starch on excretion of endogenous amino acids by laying hens. *British Journal of Nutrition*. 51: 541-548.