



اثر استفاده از سطوح مختلف سیب درختی ضایعاتی بر عملکرد، صفات کیفی تخم مرغ و فراسنجه های خون مرغ های تخم گذار تجاری

علی نوبخت*

۱- دانشگاه آزاد اسلامی- واحد مراغه

دوره چهارم، شماره سوم، پاییز ۱۳۹۲

صفحات ۱۶۶-۱۵۵

*نویسنده مسئول: anobakht20@Yahoo.com

چکیده

این آزمایش با تعداد ۱۴۴ قطعه مرغ تخم گذار سویه های لاین (W36) از سن ۶۵ تا ۷۶ هفتگی در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۳ تکرار (هر تکرار دارای ۱۲ قطعه مرغ) اجراء گردید. جیره های آزمایشی عبارت بودند از: (۱) تیمار شاهد بدون استفاده از سیب ضایعاتی، (۲) جیره حاوی ۲/۵ درصد سیب ضایعاتی، (۳) جیره حاوی ۵ درصد سیب ضایعاتی و (۴) جیره حاوی ۷/۵ درصد سیب ضایعاتی. استفاده از سیب ضایعاتی در جیره های غذایی مرغ های تخم گذار اثرات معنی دار بر عملکرد و فراسنجه های خون مرغ ها داشت ($P < 0.05$). بیشترین مقادیر وزن تخم مرغ، وزن توده تخم مرغ، بالاترین درصد تولید تخم مرغ، بهترین ضریب تبدیل خوراک و کمترین هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم تخم مرغ تولیدی با استفاده از ۵ درصد سیب ضایعاتی مشاهده گردید. استفاده از ۷/۵ درصد سیب ضایعاتی باعث کاهش معنی دار مقدار خوراک مصرفی مرغ ها شد. ضایعات سیب در مقدار بیشتر از ۲/۵ درصد به صورت معنی داری باعث کاهش درصد پوسته، ضخامت پوسته، درصد زرده و واحد هاو شد. پایین ترین سطح کلسترول خون با استفاده از ۲/۵ درصد ضایعات سیب و بالاترین درصد لئوسیت با جیره حاوی ۵ درصد ضایعات سیب به دست آمد. به طوری کلی مرغ ها بهترین عملکرد و بالاترین سطح لئوسیت را با استفاده از ۵ درصد ضایعات سیب داشتند. هر چند استفاده بیشتر از ۲/۵ درصد ضایعات سیب، اثرات منفی بر صفات کیفی تخم مرغ ها داشت.

واژه های کلیدی: صفات کیفی تخم مرغ، ضایعات سیب درختی، عملکرد، مرغ تخم گذار تجاری، فراسنجه های خون



JOURNAL OF VETERINARY CLINICAL RESEARCH

J.Vet.Clin.Res 4(3)149-166, 2013

The effect of different levels of apple wastes on performance, egg quality and blood parameters of commercial laying hens

Nobakht, A.^{1}*

1- Islamic Azad University- Maragheh Branch

* *Corresponding author:* anobakht20@Yahoo.com

Abstract

In this experiment 144 Hy- line (W36) laying hens were used from 65-76 weeks of age in 4 treatments, 3 replicates and 12 hens in each replicate in a completely randomized design. Experimental groups included: 1) control group, 2) 2.5% of apple wastes, 3) 5% of apple wastes, 4) 7.5% of apple wastes. The results showed that using apple waste has significant effects on performance, egg quality and blood parameters of commercial laying hens ($p < 0.05$). The highest amounts of egg weight and egg mass, the highest egg production percentage, the best feed conversion, and the lowest price of feed intake for production per kilogram of egg were resulted by using 5% of apple waste. Using 7.5% of apple waste significantly decreased the amount of feed intake. Using more than 2.5% of apple waste in laying hens diets had adverse effects on egg traits. In this case the percentages of eggshell, egg yolk, Haugh unit and eggshell thickness decreased. The lowest level of blood cholesterol was resulted by using 2.5% of apple wastes, whereas the highest level of lymphocyte was obtained by using 5% of apple wastes. The overall results showed that using 5% of apple wastes improve the performance of laying hens, however using more than 2.5% of apple waste has adverse effects on egg traits.

Key words: Apple wastes, Blood parameters, Egg traits, commercial laying hens, Performance

مقدمه

استفاده از مواد خوراکی ارزان قیمت و کاهش هزینه خوراک بدون اینکه به عملکرد مرغ‌ها صدمه وارد شود، یکی از تدابیری است که در تغذیه مرغ‌ها به کار گرفته می‌شود. (۶) مرغ‌های تخم‌گذار نسبت به جوجه‌های گوشتی دارای توانمندی‌هایی بیشتری در خصوص تحمل به بعضی از مواد از جمله الیاف خام می‌باشند لذا می‌توان با استفاده منطقی از منابع غذایی دارای الیاف خام بالا از جمله ضایعات کشاورزی و صنایع غذایی در جیره‌های غذایی مرغ‌ها، ضمن بهره‌گیری از محتوی مواد مغذی آنها، هزینه‌های تغذیه‌ای را کاهش داد و از آلودگی‌های زیست محیطی ناشی از دفع و انباشت این ضایعات نیز جلوگیری نمود. (۱۵). از جمله ضایعات غذایی که مخصوصاً در فصول تابستان و پاییز بیشتر در دسترس می‌باشند، سیب ضایعاتی است. تولید سالیانه سیب در ایران حدود ۳ میلیون تن برآورد می‌شود. سیب سرشار از ویتامین‌ها، مواد معدنی و فیبر می‌باشد. ویتامین‌های C و A و نیز B2 از جمله ویتامین‌های موجود در سیب و از مواد معدنی موجود در آن می‌توان به آهن، منیزیم، کلسیم و پتاسیم اشاره کرد (۲۰). پتاسیم از جمله عناصر دخیل در برقراری توازن الکترولیتی مناسب و بهبود صفات کیفی پوسته تخم مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار گزارش شده است (۱۶). فیبر موجود در سیب جزء الیاف خام مناسب موجود در منابع گیاهی بوده که حاوی سلولز، همی سلولز، لیگنین و پکتین با خاصیت کاهش دهندگی کلسترول می‌باشد (۲). پکتین ماده با ارزش دیگری است که به مقدار قابل توجهی در سیب یافت می‌شود (۹). گزارش شده است وجود پکتین در سیب نه تنها به سلامتی دستگاه گوارش کمک می‌کند، بلکه در کاهش کلسترول خون نیز مؤثر است. (۲) فلاونوئیدهای موجود در سیب خاصیت آنتی‌اکسیدانی دارند (۲۰). علی‌رغم همه خواص مفیدی که در سیب وجود دارد، متأسفانه به علل گوناگون قسمت قابل توجهی از سیب در مراحل مختلف به ضایعات تبدیل شده و از مصارف

انسانی خارج می‌گردد. می‌توان با اتخاذ تدابیر لازم، ضمن کاهش ضایعات، استفاده مفیدی از آنها به عمل آورد. یکی از راهکارها استفاده از ضایعات سیب در تغذیه حیوانات مزرعه‌ای می‌باشد. استفاده از سیب ضایعاتی تا سطح ۳۰ درصد جیره خرگوش‌ها موجب بهبود عملکرد آنها شد (۵). استفاده ۱۵ درصدی از تفاله سیب به همراه ۱۰ درصد ملاس چغندر به عنوان منابع انرژی عملکرد جوجه‌های گوشتی را کاهش نداد (۱). با استفاده از آنزیم، کاربرد ۱۵ و ۲۰ درصدی از تفاله سیب باعث بهبود عملکرد جوجه‌ها شد، در حالی که بدون آنزیم استفاده از این مقادیر به جای ذرت باعث کاهش عملکرد جوجه‌ها شد (۱۰). نشان داده شد که جایگزینی ۲۰ درصد ذرت جیره جوجه‌های گوشتی با ضایعات سیب بدون اینکه اثرات سوئی بر عملکرد جوجه‌ها داشته باشد، امکان‌پذیر است (۲۰).

سیب زیر درختی از جمله ضایعاتی است که حصول آن از قبل از رسیدن سیب شروع شده و بعد از برداشت آن نیز وجود دارد. که معمولاً یا بدون استفاده در باغات انباشت شده و قسمت عمده‌ای آن تلف شده و یا به قیمت فوق‌العاده نازلی به کارخانجات تولید کننده آمپوه فروخته می‌شود. با توجه به اینکه گزارش‌های علمی معدودی در خصوص استفاده از فرآورده‌های فرعی سیب در مرغ‌های تخم‌گذار وجود دارد، لذا در آزمایش حاضر اثرات سطوح مختلف سیب زیردرختی به عنوان سیب ضایعاتی بر عملکرد، صفات کیفی تخم مرغ و فراسنجه‌های خون مرغ‌های تخم‌گذار تجاری مورد بررسی قرار گرفت. تا در صورت گرفتن نتیجه مثبت منبعی غذایی ارزان قیمتی به لیست اقلام غذایی مرغ‌ها افزوده شده و از مزایایی آن طرفین ذی‌نفع سود برده و از آلودگی‌های زیست محیطی نیز کاسته شود.

مواد و روش‌ها

مواد آزمایشی

برای انجام آزمایش از ۱۴۴ قطعه مرغ تخم‌گذار سویه‌های-

لاین (W36) در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۳ تکرار (۱۲ قطعه مرغ در هر تکرار) استفاده گردید.

ضایعاتی، ۳) جیره حاوی ۵ درصد سیب ضایعاتی، و ۴) جیره حاوی ۷/۵ درصد سیب ضایعاتی. همه جیره‌های آزمایشی با انرژی قابل متابولیسم و پروتئین خام یکسان و با توجه به پیشنهادات جداول استاندارد احتیاجات غذایی NRC سال ۱۹۹۴ برای مرغ‌های تخم‌گذار تنظیم گردیدند (جدول ۱).

جیره‌های آزمایشی

جیره‌های آزمایشی عبارت بودند از: ۱) تیمار شاهد بدون استفاده از سیب ضایعاتی، ۲) جیره حاوی ۲/۵ درصد سیب

جدول ۱- ترکیبات جیره‌های غذایی (درصد)

گروه‌های تست (با سیب ضایعاتی)			شاهد	ماده خوراکی
۷/۵٪	۵٪	۲/۵٪	(بدون سیب ضایعاتی)	
۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	ذرت
۱۴/۴۵	۱۷/۸۲	۲۰/۸۵	۲۳/۷۳	گندم
۱۸/۱۲	۱۷/۴۶	۱۶/۸۷	۱۶/۳۱	کنجاله سویا
۰	۰	۰/۰۹	۰/۲۴	روغن سویا
۷/۵۰	۵	۲/۵	۰	سیب ضایعاتی
۱/۰۴	۱/۰۶	۱/۰۹	۱/۱۱	دی کلسیم فسفات
۸/۱۰	۷/۸۷	۷/۸۳	۷/۸۳	پوسته صدف
۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۷	۰/۲۸	نمک طعام
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل مواد معدنی*
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل ویتامینی**
ترکیبات شیمیایی محاسبه شده (%)				
۵۵۷	۵۶۰	۵۶۵	۵۷۰	قیمت هر کیلو گرم جیره (تومان)
۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	انرژی قابل متابولیسم (Kcal/Kg)
۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	پروتئین خام
۳/۲۸	۳/۲۸	۳/۲۸	۳/۲۸	کلسیم
۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	فسفر قابل دسترس
۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	سدیم
۰/۶۹	۰/۶۷	۰/۶۵	۰/۶۳	لیزین
۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۵	متیونین + سیستین
۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	تریپتوفان

* هر کیلوگرم از مکمل مواد معدنی دارای ۷۴/۴۰۰ میلی‌گرم منگنز، ۷۵/۰۰۰ میلی‌گرم آهن، ۶۴/۶۷۵ میلی‌گرم روی، ۶/۰۰۰ میلی‌گرم مس، ۸۶۷ میلی‌گرم ید و ۲۰۰ میلی‌گرم سلنیوم می‌باشد.

** هر کیلوگرم از مکمل ویتامینی دارای ۸/۵۰۰/۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین A، ۲/۵۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین D₃، ۱۱/۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین E، ۲/۲۰۰ میلی‌گرم ویتامین K₃، ۱/۴۷۷ میلی‌گرم ویتامین B₁، ۴/۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین B₂، ۷/۸۴۰ میلی‌گرم ویتامین B₃، ۳۴/۶۵۰ میلی‌گرم ویتامین B₅، ۲/۴۶۴ میلی‌گرم ویتامین B₆، ۰/۱۱۰ میلی‌گرم ویتامین B₉، ۰/۰۱ میلی‌گرم ویتامین B₁₂، ۴۰۰/۰۰۰ میلی‌گرم کولین کلراید می‌باشد.

سیب دارای ۱۶/۱۴ درصد ماده خشک، ۲/۰۸ درصد پروتئین خام و ۹/۸۶ درصد الیاف خام بود که در تنظیم جیره‌های غذایی مورد استفاده قرار گرفتند. مقدار مواد مغذی تأمین بر

ترکیبات شیمیایی ضایعات سیب زیردرختی با استفاده از AOAC سال ۲۰۰۲ (۱۶) در آزمایشگاه آنالیز مواد غذایی تعیین گردید. بر طبق نتایج آنالیز آزمایشگاهی، ضایعات

اساس ۱۰۰٪ ماده خشک و مقدار سیب ضایعاتی لازم در هر یک از جیره‌ها بر اساس ۹۰ درصد ماده خشک محاسبه شده و به همراه سایر اقلام غذایی جیره‌ها آسیاب گردید. شرایط محیطی برای همه گروه‌های آزمایشی یکسان بود. برنامه نوری شامل روشنایی ۱۵ ساعته در هفته اول آزمایش بوده و در هفته‌های بعدی به ۱۶ ساعت رسانده شد. درجه حرارت محیط کنترل شده و تمامی مرغ‌ها به صورت آزاد به غذا و آب آشامیدنی دسترسی داشتند. واکسیناسیون و سایر عملیات بهداشتی نیز به صورت معمول در منطقه و با توصیه دامپزشک مسئول اعمال گردید.

اندازه‌گیری عملکرد

مقدار تولید تخم مرغ و نیز وزن متوسط تخم مرغ‌ها به طور روزانه از طریق توزین و وزن توده تخم مرغ (Egg mass) و نیز خوراک مصرفی به صورت هفتگی اندازه‌گیری گردید و از روی خوراک مصرفی و نیز تولید توده‌ای تخم مرغ، ضریب تبدیل خوراک برای هر یک از واحدهای آزمایشی مشخص گردید. برای تعیین هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم تخم مرغ تولیدی در هر یک از گروه‌های آزمایشی، هزینه هر کیلوگرم از خوراک در ضریب تبدیل غذایی آن ضرب شده و در تجزیه آماری مورد استفاده قرار گرفت.

اندازه‌گیری صفات کیفی تخم مرغ

در پایان آزمایش، تعداد ۳ عدد تخم مرغ از هر تکرار به تصادف انتخاب و بعد از توزین، وزن مخصوص آنها با استفاده از روش غوطه‌ورسازی (Floating Method) در محلول آب نمک با غلظت‌های ۱/۰۶۴، ۱/۰۶۸، ۱/۰۷۲، ۱/۰۷۶، ۱/۰۸، ۱/۰۸۴، ۱/۰۸۸، ۱/۰۹۲، ۱/۰۹۶ و ۱/۱ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر تعیین شد (۶) در این روش غلظت‌های مختلف محلول آب نمک با استفاده از دستگاه چگالی‌سنج در سطل‌های پلاستیکی تهیه و غلظت محلول محتوی هر یک از سطل‌ها بر روی آن نوشته شد و در نهایت سطل‌های مزبور

در کنار همدیگر به ترتیب چیده می‌شدند و تخم مرغ‌های نمونه‌برداری شده از هر یک از واحدهای آزمایشی ابتداء در داخل رقیق‌ترین آنها قرار داده می‌شدند و در صورت شناور شدن هر یک از تخم مرغ‌ها بر روی آب، غلظت مزبور به عنوان وزن مخصوص تخم مرغ‌ها یاد داشت می‌گردید و در صورت عدم شناور شدن، از سطل مزبور خارج شده و در محلول غلیظ‌تر بعدی قرار داده می‌شدند. در پایان وزن مخصوص‌های حاصله برای کل تخم مرغ‌های هر واحد آزمایشی با هم جمع شده و بر تعداد تخم مرغ‌ها تقسیم شده و بدین ترتیب وزن مخصوص نهایی تخم مرغ آنها بدست می‌آمد. سپس تخم مرغ‌ها شکسته شده و واحد هاو (Haugh unit) در سفیده غلیظ آنها اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری واحد هاو از فرمول زیر استفاده شد (۶):

$$\text{Log}(H + 7/57 - 1/7 w^{0.37}) = 100 \text{ واحد هاو}$$

که در این فرمول H عبارت است از ارتفاع سفیده غلیظ بر حسب میلی‌متر و W برابر است با وزن تخم مرغ بر حسب گرم. برای اندازه‌گیری ارتفاع سفیده از دستگاه ارتفاع‌سنج استاندارد مدل (CE 300) ساخت کشور آلمان استفاده شد. که ابتداء تخم مرغ‌ها بر روی صفحه صاف شکسته شده و ارتفاع سفیده در محل اتصال آن به زرده با ۰/۰۱ میلی‌متر دقت اندازه‌گیری شده و با توجه به وزن تخم مرغ و ارتفاع سفیده، با قرار دادن در فرمول بالا، واحد هاو برای هر یک از تخم مرغ‌ها محاسبه شده و تمام واحدهای حاصله از تخم مرغ‌های همان واحد آزمایشی با هم جمع و بر تعدادشان تقسیم می‌شد و میانگین حاصله به عنوان واحد هاو گروه آزمایشی مزبور در نظر گرفته می‌شد.

محتویات پوسته تخم مرغ‌ها تمیز شده و پوسته‌ها به مدت ۴۸ ساعت برای خشک شدن در دمای اتاق نگهداری می‌شدند. بعد از خشک شدن، وزن آنها با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری گردید. محتویات پوسته تخم مرغ‌ها تمیز شده و پوسته‌ها به مدت ۴۸ ساعت برای خشک شدن در دمای اتاق نگهداری می‌شدند. بعد از خشک شدن،

اسیداوریک و HDL) خون ریخته شده و آنالیز فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون با استفاده از کیت‌های آزمایشگاهی تهیه شده از شرکت پارس آزمون و بر پایه روش‌های استاندارد آزمایشگاهی و توسط دستگاه اتوآنالایزر (آلیسون-۳۰۰) ساخت آمریکا انجام گردیدند. تعیین سلول‌های خونی از طریق رنگ آمیزی و تفریق سلولی و شمارش چشمی در زیر میکروسکوپ نوری انجام گردید (۱۳).

آنالیز آماری

حاصله با استفاده از نرم افزار آماری SAS نسخه ۹/۱۲ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و برای مقایسه تفاوت بین میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن (SAS, 2005) استفاده شد.

مدل ریاضی طرح به صورت زیر می‌باشد:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

که در فرمول فوق:

Y_{ij} = مقدار عددی هر یک از مشاهده‌ها در آزمایش، μ میانگین جمعیت، T_i = اثر جیره غذایی، ε_{ij} = اثر خطای آزمایش در نظر گرفته شده است.

نتایج

اثرات سطوح مختلف سیب ضایعاتی بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار در جدول ۲ ارایه گردیده است. استفاده از سیب ضایعاتی دارای اثرات معنی‌داری بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار بود ($p < 0.05$). استفاده از ضایعات سیب تا سطح ۵ درصد، باعث افزایش وزن تخم‌مرغ، درصد تولید و تولید توده‌ای تخم‌مرغ، بهبود ضریب تبدیل خوراک و کاهش هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم تخم‌مرغ تولیدی شد. استفاده ۷/۵ درصدی از سیب ضایعاتی باعث کاهش وزن تخم‌مرغ، درصد تولید، تولید توده‌ای، مقدار خوراک مصرفی، افزایش ضریب تبدیل غذایی و هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم تخم‌مرغ تولیدی شد. با این وجود، از

وزن آنها با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری گردید. با کسر نمودن اوزان پوسته و زرده از وزن تخم‌مرغ، وزن سفیده به دست می‌آمد که بر حسب درصد محاسبه و در تجزیه نتایج مورد استفاده قرار می‌گرفت. ضخامت پوسته تخم‌مرغ‌ها با استفاده از ریزسنج (FE20) با دقت ۰/۰۰۱ میلی‌متر در وسط تخم‌مرغ و در سه نقطه از وسط پوسته اندازه‌گیری و معدل آنها به عنوان ضخامت نهایی پوسته در نظر گرفته شد. این کار برای هر ۳ عدد تخم‌مرغ انجام شده و میانگین آنها به عنوان ضخامت نهایی پوسته تخم‌مرغ برای هر یک از واحدهای آزمایشی در نظر گرفته شد.

برای مشخص کردن رنگ زرده از واحد رش (Roch) استفاده شد (۶) در این روش از صفحه‌ای با نوارهای رنگی مختلف که به ترتیب با افزایش غلظت رنگ‌ها، شماره اختصاصی نیز بیشتر می‌شد، استفاده گردید و برای این منظور، نمونه‌های تخم‌مرغ جمع‌آوری شده از واحدهای آزمایشی بر روی ظرف شیشه‌ای شفاف شکسته شده و رنگ زرده آنها، توسط چند نفر مورد ارزیابی قرار گرفته و با نوارهای رنگی موجود در صفحه مقایسه شده و نمرات اختصاصی توسط چند فرد به هر یک از آنها با هم جمع شده و متوسط آنها به عنوان نمره نهایی برای آن واحد آزمایشی در نظر گرفته شد. بعداً زرده به دقت جدا شده و با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم توزین می‌گردید (۶)

اندازه‌گیری فراسنجه‌های خونی

در پایان دوره آزمایش از هر واحد آزمایشی تعداد دو قطعه مرغ به صورت تصادفی انتخاب شده و از ورید بالی آنها خون‌گیری به عمل آمده و خون حاصله در دولوله آزمایش که یکی حاوی ماده ضدانعقاد EDTA بود، جهت تعیین درصد هماتوکریت، هموگلوبین، گلبول‌های قرمز و سفید و نسبت سلول‌های خونی (هتروفیل، لنفوسیت و نسبت هتروفیل به لنفوسیت) و دیگری برای اخذ سرم به منظور اندازه‌گیری پارامترهای بیوشیمیایی (کلسترول، آلبومین، پروتئین کل،

اثر استفاده از سطوح مختلف سیب درختی ضایعاتی بر عملکرد، صفات کیفی تخم مرغ و فراسنجه‌های خون مرغ‌های...

لحاظ عددی به غیر از درصد تولید تخم مرغ در بقیه صفات شاهد عملکرد بهتری نشان داد. تولیدی تیمار حاوی ۷/۵ درصد ضایعات سیب در مقایسه با

جدول ۲- اثرات سطوح مختلف سیب ضایعاتی بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار

درصد سیب ضایعاتی	وزن تخم مرغ (گرم)	تولید تخم مرغ (درصد)	تولید توده‌ای (گرم)	خوراک مصرفی (گرم)	ضریب تبدیل غذایی	هزینه خوراک هر کیلوگرم تخم مرغ/تومان
صفر	۶۵/۶۵ ^b	۵۷/۴۷ ^b	۳۷/۷۳ ^{bc}	۱۱۳/۸۶ ^a	۳/۰۲ ^a	۱۷۱۶ ^a
۲/۵	۶۵/۷۲ ^b	۵۸/۴۶ ^b	۳۸/۴۴ ^b	۱۱۳/۷۰ ^a	۲/۹۹ ^a	۱۶۷۱ ^a
۵	۶۷/۱۵ ^a	۶۵/۵۴ ^a	۴۴/۰۶ ^a	۱۱۳/۱۱ ^a	۲/۵۷ ^b	۱۴۴۰ ^b
۷/۵	۶۵/۴۲ ^b	۵۳/۵۰ ^c	۳۵/۴۲ ^c	۱۰۵/۳۸ ^b	۲/۹۸ ^a	۱۶۶۰ ^a
SEM	۰/۲۸	۱/۱۳	۰/۷۲	۰/۳۴	۰/۰۶	۳۳/۲۲
P value	۰/۰۰۹	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲

a-c: در هر ستون اعداد دارای حروف متفاوت از لحاظ آماری اختلاف معنی دار دارند ($p < 0/05$).

اثرات استفاده از سطوح مختلف سیب ضایعاتی بر صفات کیفی تخم مرغ در جدول ۳ خلاصه شده است. استفاده از سطوح مختلف ضایعات سیب دارای اثرات معنی داری بر صفات کیفی تخم مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار بود ($p < 0/05$). استفاده از ۵ درصد سیب ضایعاتی به صورت معنی داری درصد پوسته، درصد زرده و ضخامت پوسته تخم را کاهش و درصد سفیده را افزایش داد. در حالی که این تغییرات در تیمار حاوی ۷/۵ درصد سیب ضایعاتی نسبت به شاهد مشاهده نشد.

جدول ۳- اثرات سطوح مختلف سیب ضایعاتی بر صفات کیفی تخم مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار

درصد سیب ضایعاتی	وزن مخصوص (میلی‌گرم بر میلی‌لیتر مکعب)	درصد پوسته	درصد سفیده	درصد زرده	واحد هاو (میلی‌متر)	ضخامت پوسته (میلی‌متر)
صفر	۱/۰۸۰	۹/۷۳ ^a	۶۰/۴۴ ^b	۲۹/۷۱ ^a	۸۸/۳۳ ^a	۰/۳۸۹ ^a
۲/۵	۱/۰۸۰	۸/۷۵ ^{ab}	۶۴/۷۹ ^a	۲۷/۱ ^a	۸۹ ^a	۰/۳۶۷ ^{ab}
۵	۱/۰۷۲	۸/۳۴ ^b	۶۷/۱۶ ^a	۲۴/۵۱ ^b	۷۷/۳۳ ^b	۰/۳۳۷ ^b
۷/۵	۱/۰۸۰	۹/۶۴ ^a	۶۰/۵۰ ^b	۳۴/۴۸ ^a	۸۴ ^{ab}	۰/۳۶۹ ^{ab}
SEM	۰/۰۰۴	۰/۳۲۳	۱/۳۷	۰/۱۷۹	۲/۹۸	۰/۰۰۹
P value	۰/۳۴۳	۰/۰۰۹	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۲

a-b: در هر ستون اعداد دارای حروف متفاوت از لحاظ آماری اختلاف معنی دار دارند ($p < 0/05$).

اثرات استفاده از سطوح مختلف سیب ضایعاتی بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون در جدول ۴ آورده شده است. استفاده از ۲/۵ درصد سیب ضایعاتی به صورت معنی داری سطح کلسترول خون را نسبت به شاهد کاهش داد

موجب نگردید، ولی باعث ایجاد تغییراتی در آنها نسبت به شاهد شد. به عنوان مثال با استفاده از ۷/۵ درصد سیب ضایعاتی مقدار HDL خون بیش از ۸۰ درصد نسبت به شاهد افزایش یافت.

جدول ۴- اثرات سطوح مختلف ضایعات سیب بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون در مرغ‌های تخم‌گذار

درصد سیب ضایعاتی	کلسترول (میلی‌گرم بر دسی لیتر)	آلبومین (گرم بر دسی لیتر)	پروتئین تام (گرم بر دسی لیتر)	اسید اوریک (گرم بر دسی لیتر)	HDL (گرم بر دسی لیتر)
صفر	۱۹۳/۳۸ ^a	۲/۴۷	۵/۰۵	۵/۳۲	۶/۲۹
۲/۵	۱۲۱/۵۲ ^b	۲/۱۸	۴/۳۷	۴/۱۵	۱۰/۷۹
۵	۱۵۴/۷۷ ^{ab}	۴/۱۰	۵/۲۸	۳/۱۱	۶/۷۲
۷/۵	۲۰۵/۳۲ ^a	۲/۲۷	۴/۳۷	۴/۶۳	۱۱/۰۴
SEM	۱۹/۷۳	۰/۷۵	۰/۴۳	۱/۱۵	۲/۳۳
P value	۰/۰۶۰	۰/۳۰۱	۰/۴۸۳	۰/۶۰۱	۰/۳۶۹

a-b: در هر ستون اعداد دارای حروف متفاوت از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار دارند ($p < 0.05$).

اثرات استفاده از سطوح مختلف سیب ضایعاتی بر سلول‌های خون مرغ‌ها در جدول ۵ دیده می‌شود. استفاده از ضایعات سیب اثر معنی‌داری بر درصد لنفوسیت خون داشت ($p < 0.05$). بیشترین درصد لنفوسیت با استفاده از ۵ درصد سیب ضایعاتی مشاهده شد. در حالی که استفاده ۷/۵ درصدی از آن به صورت معنی‌داری نسبت به شاهد موجب کاهش درصد لنفوسیت شد.

جدول ۵- اثرات سطوح مختلف سیب ضایعاتی بر سلول‌های خونی در مرغ‌های تخم‌گذار

درصد سیب ضایعاتی	هماتوکریت (درصد)	هموگلوبین (درصد)	گلبول‌های قرمز (میلیون در میلی‌متر مکعب)	گلبول‌های سفید (میلیون در میلی‌متر مکعب)	هتروفیل (درصد)	لنفوسیت (درصد)	هتروفیل به لنفوسیت
صفر	۳۱	۱۰/۲۷	۲/۸۷	۲۱/۷۰	۱۴/۳۳	۸۴/۶۷ ^{ab}	۰/۱۶۹
۲/۵	۳۰/۱۷	۹/۹۷	۲/۸۲	۲۱/۷۷	۱۱/۶۷	۸۷/۳۴ ^{ab}	۰/۱۳۴
۵	۲۹/۵۰	۹/۷۰	۲/۶۷	۲۱/۱۷	۷/۳۴	۹۲/۰۰ ^a	۰/۰۷۹
۷/۵	۳۰/۸۳	۱۰/۱۰	۲/۷۹	۲۲/۰۰	۱۵/۳۴	۸۳/۳۴ ^b	۰/۱۸۴
SEM	۱/۰۲۸	۰/۳۵۵	۰/۱۳۸	۰/۸۷۸	۲/۷۰	۲/۴۱۵	۰/۰۳۵
P value	۰/۷۳۳	۰/۷۲۰	۰/۷۷۷	۰/۹۲	۰/۲۳۳	۰/۰۳۲	۰/۲۳۰

a-b: در هر ستون اعداد دارای حروف متفاوت از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار دارند ($p < 0.05$).

بهبود معنی‌دار وزن تخم‌مرغ، درصد تولید، تولید توده‌ای، ضریب تبدیل خوراک و کاهش هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم تخم‌مرغ تولیدی شده است در حالی که این بهبودی با سطح استفاده ۷/۵ درصدی از ضایعات سیب دیده

بحث و نتیجه‌گیری
تأثیر سطوح مختلف سیب ضایعاتی بر عملکرد مرغ‌ها در جدول ۲ خلاصه شده است. همانطوری که در جدول فوق مشاهده می‌شود، استفاده از سیب ضایعاتی تا ۵ درصد باعث

۵ درصد تفاله سیب خشک بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار بومی مطابقت دارد. در مطالعات احمد و همکاران (۱) و ظفر و همکاران (۲۰) نیز به اثرات مثبت سیب ضایعاتی در خصوص افزایش وزن، خوراک مصرفی و بهبود ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی اشاره شده است.

مطابق جدول ۳ استفاده از ۵ درصد ضایعات سیب در جیره مرغ‌ها باعث افزایش معنی‌دار درصد سفیده و اندازه تخم مرغ‌ها نسبت به بقیه گروه‌های آزمایشی شده است و این نیز اثرات سوئی بر صفات پوسته و کیفیت داخلی تخم مرغ‌ها داشته است. به طوری که افزایش درصد سفیده موجب کاهش معنی‌دار درصد پوسته، ضخامت پوسته، درصد زرده و واحد هاو شده است. به عبارتی در واحد وزنی ممکن است مقادیر مربوط به پوسته و زرده در بین تیمارها با هم تفاوتی نداشته باشد، لیکن به خاطر افزایش درصد سفیده، در درصدها با هم تفاوت معنی‌دار پیدا کرده‌اند. معمولاً سفیده زیاد دارای قوام کمتری بوده و لذا در محل اتصال زرده به سفیده، ارتفاع سفیده غلیظ کمتر شده و موجب کاهش واحد هاو شده که کمترین آن در در تیمار حاوی ۵ درصد ضایعات سیب بدست آمد. کاهش درصد سفیده و افزایش سایر پارامترهای مربوط به صفات کیفی تخم مرغ می‌تواند با کاهش تولید مشاهده شده در گروه آزمایشی ۴، ارتباط داشته باشد. که به علت تولید کمتر و تخم مرغ کوچک‌تر کلسیم بیشتری نیز جهت تشکیل پوسته تخم مرغ اختصاص یافته و صفات کیفی پوسته بهبود یافته است. با کاهش مقدار سفیده، قوام سفیده بیشتر شده و در نتیجه موجب افزایش ارتفاع سفیده غلیظ و بهبود واحد هاو نسبت به استفاده از سطح ۵ درصدی ضایعات سیب شده است. بهبود واحد هاو و ضخامت پوسته تخم مرغ با استفاده از ۵ درصد تفاله خشک سیب در مرغ‌های بومی گزارش شده است (۸) اثرات سوئی ناشی از مصرف مواد خوراکی مشابه (تفاله گوجه فرنگی، سبوس برنج) بر صفات کیفی تخم مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار گزارش نشده است (۱۴ و ۱۶) عدم مطابقت یافته‌های این آزمایش در مورد

نمی‌شود. به طوری که نسبت به سه گروه آزمایشی قبلی، خوراک مصرفی به صورت معنی‌داری کاهش یافته و نتیجه آن کاهش در تولید تخم مرغ و بالا رفتن ضریب تبدیل غذایی و در نتیجه هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم از تخم مرغ بوده است. علت اساسی کاهش مقدار خوراک مصرفی روزانه با استفاده از ۷/۵ درصد ضایعات سیب دقیقاً مشخص نیست، ولی احتمالاً ناشی از حجیم شدن جیره‌ها و انباشت فیزیکی دستگاه گوارش مرغ‌ها بدون دریافت مواد مغذی مورد نیاز بوده است که اثر آن در کاهش تولید بروز نموده است. محققین دیگر کاهش در عملکرد مرغ‌ها با استفاده از سطوح بالای تفاله گوجه فرنگی و سبوس برنج را ناشی از حجیم شدن جیره‌ها و انباشت فیزیکی دستگاه گوارش بدون تأمین مواد مغذی مورد نیاز دانسته‌اند (نوبخت، ۱۳۸۷). سیب مجموعه نسبتاً کاملی از ویتامین‌ها (A, C و B2) و مواد معدنی (کلسیم، پتاسیم، منیزیم و آهن) را داراست که با تأمین نیازمندی‌های مرغ‌ها به مواد مغذی یادشده، افزایش وزن و درصد تولید تخم مرغ بوجود آمده است (۱۷). از آنجا که تولید توده‌ای تخم مرغ به وزن تخم مرغ و درصد تولید آن وابسته است، لذا با استفاده از ۵ درصد سیب ضایعاتی این پارامتر نیز بهبود یافته و به علت نبود تفاوت معنی‌دار با شاهد و گروه حاوی ۲/۵ درصد سیب ضایعاتی در مقدار خوراک مصرفی، بهترین ضریب تبدیل غذایی و کمترین هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم تخم مرغ تولیدی نیز با استفاده از ۵ درصد سیب ضایعاتی در جیره‌ها به دست آمده است. آنتی‌اکسیدان‌های موجود در سیب ضایعاتی با جلوگیری از اکسید شدن مواد مغذی حساس به اکسیداسیون (۱۲) محتوی پتاسیمی ضایعات سیب با تأمین پتاسیم مورد نیاز و برقراری توازن الکترولیتی مناسب (نوبخت و همکاران، ۱۳۸۶) و محتوی پکتینی سیب با بهبود وضعیت فیزیکی دستگاه گوارش (۲۱) موجب هضم و جذب مواد مغذی بیشتری شده و لذا باعث بهبود صفات تولیدی گردیده است. این نتایج با یافته‌های (۷) در خصوص اثرات مثبت استفاده از

صفات کیفی تخم‌مرغ نسبت به گزارش‌های قبلی می‌تواند ناشی از نوع و سطح مواد خوراکی مورد آزمایش، زمان انجام آزمایش، وضعیت سایر اقلام غذایی موجود در جیره و ... بوده باشد. افزایش اندازه تخم‌مرغ با استفاده از ضایعات سیب مهمترین علت دخیل در کاهش کیفیت پوسته و واحدها و بوده است.

مطابق جدول ۴ استفاده از ضایعات سیب باعث کاهش سطح کلسترول خون شده است که بهترین اثر کاهش‌دهندگی کلسترول با استفاده از ۲/۵ درصد از ضایعات سیب مشاهده شد. هر چند که در این مورد با سطح ۵ درصدی ضایعات در این زمینه تفاوت معنی‌دار دیده نمی‌شود. استفاده از سطح ۷/۵ درصدی از ضایعات سیب بر عکس باعث افزایش سطح کلسترول خون حتی نسبت به شاهد شده است. پکتین و الیاف خام موجود در سیب موجب افزایش دفع صفرها شده و با مصرف بیشتر کلسترول جهت باز ساخت صفرها در کبد، سطح آن در خون کاهش یافته است. افزایش سطح کلسترول خون با استفاده از ۷/۵ درصد ضایعات سیب می‌تواند با کاهش مقدار خوراک مصرفی و در نتیجه کاهش دفع صفرها و عدم صرف کلسترول بیشتر جهت باز ساخت صفرها و در نتیجه افزایش سطح آن در خون ارتباط داشته است. کاهش تولید مشاهده شده با استفاده از ۷/۵ درصد سیب نیز می‌تواند نشان دهنده عدم صرف انرژی و کلسترول (به عنوان منابع انرژی و انتقال یابنده به داخل زرده) در زمینه تولید بوده و لذا افزایش سطح آن در خون باشد. کاهش کلسترول مشاهده شده با استفاده از ضایعات سیب مطابق یافته‌های قبلی می‌باشد (۴)

طبق جدول ۵ استفاده از سیب ضایعاتی باعث افزایش درصد لنفوسیت‌ها شده است که بیشترین افزایش نیز در تیمار حاوی ۵ درصد سیب ضایعاتی می‌باشد. لنفوسیت‌ها، لکوسیت‌های غیرگرانوله شده‌ای هستند که در بافت‌های لمفوئیدی نظیر تیموس، طحال و غده‌های لنفاوی یافت می‌شوند. در حالت عادی و عدم وجود بیماری و حملات میکروبی، لنفوسیت‌ها

اکثریت گلبول‌های سفید خون طیور را تشکیل داده و سلول‌هایی هستند که در نهایت وظیفه‌ی تولید آنتی‌بادی و همچنین تظاهرات ایمنی با واسطه سلولی و هومورال را به عهده دارند. ایمنی با واسطه‌ی سلولی، در برگیرنده افزایش حساسیت تأخیری، دفع پیوند، واکنش‌های پیوند علیه میزبان، دفاع در برابر ارگانسیم‌های درون سلولی (مانند باسیل سل و بروسلا) و احتمالاً دفاع در برابر نئوپلاسم‌ها و همچنین در ایمنی هومورال با تولید پادتن‌ها، نقش خود را ایفا می‌کنند (۱۹). در حقیقت افزایش تعداد سلول‌های لنفوسیتی حاکی از بهبود وضعیت دفاعی میزبان در مقابل عوامل میکروبی مهاجم و تنش‌های مختلف می‌تواند تلقی شود. از جمله عواملی که در این بهبودی می‌توانند نقش داشته باشند مواد مغذی مختلف از جمله ویتامین‌های C و E گزارش شده است (۱۷) این ویتامین‌ها به اندازه کافی در ضایعات سیب وجود دارند (۲۰).

به طور کلی نتایج بدست آمده نشان می‌دهند که استفاده از ضایعات سیب تا ۵ درصد جیره‌های غذایی مرغ‌های تخم‌گذار، سبب بهبود عملکرد، و فراسنجه‌های خون مرغ‌ها شده، لیکن اثرات سوئی بر صفات کیفی تخم‌مرغ (صفات مربوط به پوسته و واحد‌ها) دارد. ولی استفاده ۲/۵ درصدی این محدودیت را ندارد. همانطوری که قبلاً گفته شد مشکلات مربوط به صفات کیفی تخم‌مرغ عمدتاً ناشی از افزایش اندازه تخم‌مرغ و نسبت سفیده به سایر بخش‌های آن می‌باشد. لذا به نظر می‌رسد با اتخاذ تدابیر تغذیه‌ای در خصوص بهبود صفات کیفی تخم‌مرغ، استفاده از ۵ درصد ضایعات سیب (سیب زبردختی تازه و آبدار) در جیره‌های غذایی مرغ‌های تخم‌گذار مقدور گردیده و ضمن مصرف قسمت قابل توجهی از ضایعات سیب، عملکرد مرغ‌ها بهبود یافته و هزینه‌های تغذیه‌ای نیز کاهش یافته و بازار مصرف جدیدی برای این ضایعات پیدا شود. از مزایای چند جانبه آن طرف‌های ذینفع برخوردار شوند. به خصوص با توجه به این موضوع که سطح زیر کشت سیب در مناطق مستعد

References

1. 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.
2. Amer, N., Al-Hilfy, E. J., Al- Taie, M. (2011). Effect of apple- liter 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.
3. AOAC. (2002). *Official Methods of Analysis of the Association of official analytical*. Eds. Washington DC.
4. Bardos, L., Bender, B. (2012). Effect of apple cider vinegar on plasma lipids (Model experiment in mice). *Potravinarstvo*6 (1): 1-4.
5. Fanimu, A.O., Oduguwa, O.O., Alade, A.A., Ogunnaike, T.O., 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.
6. Farkhoy, M., Sigharody, F., Niknafas, F. (1994). *Poultry breeding*. Second Edition. Coasar Publication. pp: 150-266.
7. Ghaemi, M.H., Nobakht, A., Razzaghzadeh, S., Jalalinassab, A. (2013). The effect of using different levels of apple pulp on performance of west azarbijan native hens. *The processing of the first conferences on using of wastes from agricultural urban and industrial sources in nutrition of domestic animals* pp: 140.
8. Ghaemi, M.H., Nobakht, A., Razzaghzadeh, S., Bostanchi, P. (2013). The effect of using different levels of apple pulp on egg traits of west azarbijan native hens. *The processing of the first conferences on using of wastes from agricultural urban and industrial sources in nutrition of domestic animals* pp: 139.

به صورت قابل توجهی افزایش یافته و ما در سال های آتی شاهد حصول ضایعات بیشتری خواهیم بود. که برای مصرف آن در تغذیه دام و به خصوص طیور و مخصوصاً مرغ های تخم گذار نیاز به انجام تحقیقات دامنه دار احساس می شود.

9. Khayat Nouri, M., Kargari Rezapour, A. (2011). Effect of apple (*Malus domestica*) supplementation on serum lipids and lipoproteins level in cholesterol-fed male rat. *Medical Journal of Science Research* 9 (6): 744-748.
10. Matoo, F.A., Beat, G. A., Banday, M. T., 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.
11. National Research Council, NRC. (1994). Nutrient requirements of poultry. 9th Rev.ed. National Academy Press. Washington. DC.
12. Nazic, A., Rezaei, M., Sayhazadeh, H. (2010). Effect of different levels of dried citrus pulp on performance, egg quality, and blood parameters of laying hens in early phase of production. *Tropical Animal Health Production* 42: 737-742.
13. Nazifi, S. (1997). Hematology and clinical biochemistry of birds. First Edition. Shiraz University Publication. pp: 173-290.
14. Nobakht A., Safamehr A.R Mehmannaavaz, Y. (2008). Investigation the effects of different levels of rice bran on performance of laying hens. *Journal of New Agricultural Science* 8: 93-100.
15. Nobakht, A. (2009). Investigation the effects of different levels of dried tomato pomace on performance of laying hens. *Pajouhesh and Sazandegi* 80: 55-60.
16. Nobakht, A., Shivazad, M., Chamani, M., Safamehr, A.R. (2008). The effects dietary electrolyte balance on performance and egg traits on laying hens exposed to heat stress and thermo neutral condition in early laying period. *Journal of New Agricultural Science* 4 (9): 69-78.
17. Puthongsiriporn, U., Scheideler, S.E., Sell, J.L., Beck, M.M. (2001). Effects of vitamin E and C supplementation on performance, invitro lymphocyte proliferation and antioxidant status of laying hens during heat stress. *Poultry Science* 80: 1190-1200.
18. SAS Institute. (2005). SAS Users guide: Statistics. Version 9.12. SAS Institute Inc., Cary, NC, pp: 126-178.
19. Sturkie, P.D. (1995). Avian physiology. (4th ed). Springer Verlag. New York, pp: 115-270.
20. Zafar, f., Idrees, M., Ahmad, Z. (2005). Use of apple byproducts in poultry rations of broiler chicks in Karachi. *Pakistan Journal of Physiology* 1: 13-25.
21. Zarei, M., Ehsani, M., Torki, M. (2011). Productive performance of laying hens fed wheat-based diets included olive pulp with or without a commercial enzyme product. *African Journal of Biotechnology* 20: 4303-4312.