

## اثرات استفاده از تفاله سیب و پروبیوتیک بر عملکرد، صفات کیفی تخم مرغ و متابولیت‌های خون در مرغ‌های تخم‌گذار 65 تا 76 هفته‌گی

شهباز نورانیان<sup>1</sup> - علی نوبخت<sup>2\*</sup>

تاریخ دریافت: 1394/04/05

تاریخ پذیرش: 1394/10/14

### چکیده

این تحقیق به منظور تعیین اثرات استفاده از تفاله سیب و پروبیوتیک بر عملکرد، صفات کیفی تخم‌مرغ و فراسنجه‌های خونی مرغ‌های تخم‌گذار انجام گرفت. این آزمایش با تعداد 192 قطعه مرغ تخم‌گذار سویه های - لاین W36، در قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل (2×2) با دو سطح تفاله سیب (صفر و 4 درصد)، و دو سطح پروبیوتیک پروتکسین (صفر و 0/005 درصد) در 4 تیمار، 4 تکرار و 12 قطعه مرغ در هر تکرار، به مدت 12 هفته (از سن 65 تا 76 هفته‌گی) انجام گرفت. استفاده از تفاله سیب و پروبیوتیک به طور معنی‌داری عملکرد، صفات کیفی تخم‌مرغ و پارامترهای بیوشیمیایی خون را تحت تأثیر قرار داد ( $P < 0/05$ ). استفاده از 4 درصد تفاله سیب باعث بهبود وزن تخم‌مرغ، درصد تولید و توده تخم‌مرغ‌های تولیدی، ضریب تبدیل غذایی، شاخص رنگ زرده، وزن سفیده، ضخامت پوسته و واحد هاو و کاهش سطوح تری گلیسرید، کلسترول، آلبومین و افزایش HDL خون شد. تفاله سیب اثرات معنی‌داری بر مقدار خوراک مصرفی مرغ‌ها نداشتند ( $P > 0/05$ ). استفاده پروبیوتیک در جیره مرغ‌ها وزن تخم‌مرغ، درصد تولید و توده تخم‌مرغ‌های تولیدی، ضریب تبدیل غذایی و واحد هاو را بهبود داد. استفاده از تفاله سیب به همراه پروبیوتیک باعث بهبود عملکرد تخم‌گذاری، صفات کیفی تخم‌مرغ‌های تولیدی و کاهش تری گلیسرید و آلبومین خون شد، ولی اثرات معنی‌داری بر مقدار خوراک مصرفی و متابولیت‌های خون مرغ‌ها نداشت ( $P > 0/05$ ). به طور کلی در مرغ‌های تخم‌گذار، استفاده از 4 درصد تفاله سیب به همراه 0/005 درصد پروبیوتیک (پروتکسین) می‌تواند موجب بهبود عملکرد، صفات کیفی تخم‌مرغ و فراسنجه‌های خونی شود.

**واژه‌های کلیدی:** تفاله سیب، صفات کیفی تخم‌مرغ، عملکرد، متابولیت‌های خون، مرغ تخم‌گذار.

### مقدمه

گوشتی دارای توانمندی‌هایی بیشتری در خصوص تحمل به بعضی از مواد از جمله الیاف خام می‌باشد (8). علی‌رغم مشکلاتی که فیبر زیاد در جیره طیور ایجاد می‌کند، در عین حال وجود الیاف خام زیاد در جیره‌ها تحریک کننده ترشح آنزیم‌های گوارشی و افزایش تعداد سلول‌های مخاطی روده می‌باشد (7). همچنین الیاف‌خام موجب افزایش تحریک تولید اسیدهای آمینه توسط باکتری‌ها در قسمت انتهایی دستگاه گوارش می‌شود (2 و 21).

از جمله پسماندهای صنایع غذایی که در کشور تولید می‌شود، تفاله سیب می‌باشد که پسماند کارخانجات تولید کننده آب سیب محسوب می‌شود. سیب سرشار از ویتامین‌ها، مواد معدنی و فیبر می‌باشد. ویتامین‌های C و A و نیز B<sub>2</sub> از جمله ویتامین‌های موجود در سیب و از مواد معدنی موجود در آن می‌توان به آهن، منیزیم، کلسیم و پتاسیم اشاره کرد که این مواد کم و بیش در تفاله سیب نیز یافت می‌شوند (9). پکتین ماده بارزش دیگری است که به مقدار قابل توجهی در تفاله سیب یافت می‌شود. پکتین‌ها هترو پلی‌ساکاریدهای

ضایعات کشاورزی و صنایع غذایی به دلیل افزایش سطح تولید و دامنه فعالیت‌های صنایع تبدیلی در حال افزایش است. هر چند که در جریان عمل‌آوری صنعتی مواد مغذی آنها عمدتاً به منظور استفاده‌های انسانی از محصولات مورد فرآوری استخراج می‌گردد، لیکن مقادیر قابل توجهی از مواد مغذی در پسماندها باقی مانده و استفاده از آنها نه تنها موجب کاهش هزینه‌های غذایی می‌گردد، بلکه به این طریق از دفع این مواد در طبیعت و آلودگی‌های زیست محیطی نیز جلوگیری می‌گردد (9). حجیم بودن و وجود الیاف خام زیاد در این ضایعات از جمله موانع اصلی استفاده از این ضایعات در جیره‌های غذایی طیور گزارش شده است (14). مرغ‌های تخم‌گذار نسبت به جوجه‌های

1- فارغ التحصیل کارشناسی ارشد علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه،

2-دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه.

\* - نویسنده مسئول: (Email: anobakht20@Yahoo.com)

سیب به همراه پروبیوتیک پروتکسین در جیره بر عملکرد، صفات کیفی تخم‌مرغ و متابولیت‌های خون مرغ‌های تخم‌گذار مورد ارزیابی قرار گرفت.

### مواد و روش‌ها

این آزمایش با تعداد 192 قطعه مرغ تخم‌گذار سویه های - لاین W36، در قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل (2×2) با دو سطح تفاله سیب (صفر و 4 درصد) دو سطح پروبیوتیک پروتکسین (صفر و 0/005 درصد) در 4 تیمار، 4 تکرار و 12 قطعه مرغ در هر تکرار، به مدت 12 هفته (از سن 65 تا 76 هفتگی) با میانگین وزن  $1750 \pm 75$  گرم انجام گرفت. همه جیره‌های آزمایشی با انرژی قابل متابولیسم و پروتئین خام یکسان و با توجه به پیشنهادات جداول استاندارد احتیاجات غذایی (15) برای مرغ‌های تخم‌گذار تنظیم گردیدند (جدول 1).

ترکیبات شیمیایی ضایعات تفاله سیب با استفاده از AOAC سال 2002 (4) در آزمایشگاه آنالیز مواد غذایی تعیین گردید. بر این اساس، تفاله سیب دارای 89 درصد ماده خشک، 7/8 درصد پروتئین خام، 17 درصد لیاف خام، 0/8 درصد کلسیم، 0/7 درصد فسفر و 2340 کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم بود. پروبیوتیک پروتکسین شامل 7 سویه باکتری مفید دستگاه گوارش و دو گونه قارچ است که سویه‌های باکتریایی آن شامل: لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس، لاکتوباسیلوس رامنوس، لاکتوباسیلوس بولگاریکوس، لاکتوباسیلوس پلاننتاریوم، بیفیدوباکتریوم بیفیدوم، اینترکوکوس فاسیوم، استرپتوکوکوس ترموفیلوس و سویه‌های قارچی شامل اسپرژیلوس اوریزا و کاندیدا پیتولوپسی می‌باشند. یک گرم از این فرآورده حاوی حداقل  $2 \times 10^9$  باکتری می‌باشد. در طول آزمایش، شرایط محیطی برای همه گروه‌های آزمایشی یکسان بود. برنامه نوری شامل روشنایی 16 ساعته در طول دوره آزمایش بود. درجه حرارت محیط کنترل شده و دسترسی به خوراک و آب آشامیدنی به صورت آزاد بود. خوراک مصرفی و مقدار تولید تخم‌مرغ به صورت هفتگی و با تعیین روز مرغ با در نظر گرفتن تلفات روزانه محاسبه گردیده و از روی درصد تولید و وزن تخم‌مرغ‌ها، تولید توده‌ای تخم‌مرغ محاسبه شده و با در نظر گرفتن مقدار خوراک مصرفی، ضریب تبدیل غذایی تعیین گردید. از هر 28 روز تعداد 3 عدد تخم‌مرغ از هر تکرار به تصادف انتخاب و بعد از توزین، تخم‌مرغ‌ها شکسته شده و واحد هاو آنها تعیین شد. برای اندازه‌گیری ارتفاع سفیده در محل چسبیدن به زرده از دستگاه ارتفاع‌سنج استاندارد مدل (CE 300) استفاده شد. زرده نیز با دقت جدا شده و توزین گردید. پوسته تخم‌مرغ‌ها بعد از تخلیه محتویات داخلی، به مدت 48 ساعت در دمای اتاق نگهداری شده و بعد از خشک شدن، وزن آنها با استفاده از

هستند که در آنها اسید دی‌گالاکتورونیک جز اصلی را تشکیل می‌دهد (3). گزارش شده است وجود پکتین در سیب نه تنها به سلامتی دستگاه گوارش کمک می‌کند، بلکه در کاهش کلسترول خون نیز مؤثر است (13). فلاوونوئیدهای موجود در سیب خاصیت آنتی‌اکسیدانی دارند (14). استفاده از ضایعات سیب تا سطح 30 درصد جیره خرگوش‌ها موجب بهبود عملکرد آنها شد (7). استفاده 15 درصدی از تفاله سیب به همراه 10 درصد ملاس چغندر به عنوان منابع انرژی عملکرد جوجه‌های گوشتی را کاهش نداد (2). نشان داده شد که جایگزینی 20 درصد ذرت جیره جوجه‌های گوشتی با ضایعات سیب بدون اینکه اثرات سوئی بر عملکرد جوجه‌ها داشته باشد، امکان‌پذیر است (21). استفاده از سیب در موش‌های صحرایی به مدت 4 هفته موجب کاهش معنی‌دار سطح تری‌گلیسرید و کلسترول خون موش‌ها شده است (3). استفاده از 1 درصد سرکه سیب نیز در موش‌های صحرایی موجب کاهش معنی‌دار کلسترول و تری‌گلیسرید سرم خون شد (5).

پروبیوتیک‌ها محصولات حاوی میکروارگانیسم‌های زنده و مشخص هستند که قادرند در روده حیوان از طریق جایگزینی یا کولونیزاسیون، تثبیت گردیده و با تعدیل فلور میکروبی روده، اثرهای مفیدی را بر سلامتی و عملکرد آن داشته باشند (1). استفاده از پروبیوتیک پروتکسین به صورت آشامیدنی تا هفته ششم در جوجه‌های گوشتی موجب افزایش معنی‌دار وزن جوجه‌ها در هفته‌های 4، 5 و 6 شد (11). در مرغ‌های تخم‌گذار تولید تخم‌مرغ، اندازه و کیفیت تخم‌مرغ با افزودن کشت مایع لاکتوباسیلوس به جیره پایه بهبود می‌یابد (19). استفاده از سطوح (0/05، 0/1 و 0/15 درصد) پروبیوتیک دپاکس و مخمر ساکارومیسس سرویسیه در مرغ‌های تخم‌گذار، اثرات معنی‌داری بر میزان خوراک مصرفی، ضریب تبدیل غذایی، درصد تولید تخم‌مرغ، وزن تخم‌مرغ، درصد پوسته تخم‌مرغ نداشته، لیکن وزن و ضخامت پوسته و کلسترول زرده تخم‌مرغ به صورت معنی‌داری تحت تأثیر قرار می‌گیرد (20). کلسترول خون در جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های غذایی حاوی 0/1 درصد لاکتوباسیلوس در 21 تا 42 روزگی، به میزان 8 تا 11 درصد پایین‌تر از گروه شاهد بود (12). بر اساس گزارش دیگری استفاده از سطوح مختلف پروبیوتیک (پروتکسین) اثرات معنی‌داری بر عملکرد، صفات کیفی تخم‌مرغ و فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون مرغ‌های تخم‌گذار ندارد (17).

نظر به افزایش سطح زیر کشت سیب و حصول مقادیر قابل توجه تفاله سیب از کارخانجات عمل‌آوری کننده سیب و محدود بودن توانمندی طیور در استفاده از مواد خوراکی با لیاف خام بالا نظیر پسماند میوه‌جات و نیز اثر مساعد پروبیوتیک‌ها در خصوص تغییر جمعیت میکروبی، pH دستگاه گوارش و بهبود قابلیت هضم مواد خوراکی با لیاف خام بالا، در آزمایش حاضر امکان استفاده از تفاله

ترازوی دیجیتالی با دقت 0/01 گرم اندازه‌گیری شد و معدل آنها به عنوان میانگین گروه‌های آزمایشی در تجزیه داده‌ها مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. از تفاضل وزن مجموع پوسته و زرده از وزن تخم‌مرغ وزن سفیده به دست آمد (8).

جدول 1- اجزای جیره و ترکیبات شیمیایی جیره غذایی پایه

Table 1- Ingredients of diet and chemical Composition of basal diet

اقلام خوراکی (درصد) Feeds Ingredients (%)	جیره شاهد Control Diet	4 درصد تفاله سیب 4% Apple Pulp
ذرت Corn	50.0	50.00
گندم Wheat	15.45	9.65
کنجاله سویا Soybean meal	20.28	21.05
روغن سویا Soybean oil	4.20	5.25
تفاله سیب Apple pulp	0	4.00
پوسته صدف Oyster shell	8.09	8.09
دی کلسیم فسفات Dicalcium phosphate	1.16	1.13
نمک طعام Salt	0.31	0.31
مکمل ویتامینی Vitamin premix <sup>1</sup>	0.25	0.25
مکمل معدنی Mineral premix <sup>2</sup>	0.25	0.25
دی ال - متیونین DL- Methionin	0.01	0.02
مواد مغذی جیره پایه (محاسبه شده) Calculated composition of basal diet		
انرژی قابل متابولیسم Metabolizable energy (Kcal/kg)	2900	
پروتئین خام (درصد) Crude protein (%)	14.50	
کلسیم (درصد) Ca (%)	3.40	
فسفر قابل دسترس (درصد) Available phosphorous (%)	0.33	
سدیم (درصد) Sodium (%)	0.16	
لیزین (درصد) Lysine (%)	0.72	
متیونین + سیستین (درصد) Methionine + Cystine (%)	0.55	
تریپتوفان (درصد) Tryptophan (%)	0.18	
متیونین (درصد) Methionine (%)	0.33	

<sup>1</sup>Vitamin premix per kg of diet: vitamin A (retinol), 2.7 mg; vitamin D<sub>3</sub> (cholecalciferol), 0.05 mg; vitamin E (tocopheryl acetate), 18 mg; vitamin K<sub>3</sub>, 2 mg; thiamine, 1.8 mg; riboflavin, 6.6 mg; pantothenic acid, 10 mg; pyridoxine, 3 mg; cyanocobalamin, 0.015 mg; niacin, 30 mg; biotin, 0.1 mg; folic acid, 1 mg; choline chloride, 250 mg; Antioxidant 100 mg.

<sup>2</sup>Mineral premix per kg of diet: Fe (FeSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O, 20.09% Fe), 50 mg; Mn (MnSO<sub>4</sub>.H<sub>2</sub>O, 32.49% Mn), 100 mg; Zn (ZnO, 80.35% Zn), 100 mg; Cu (CuSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O), 10 mg; I (K<sub>1</sub>, 58% I), 1mg; Se (NaSeO<sub>3</sub>, 45.56% Se), 0.2 mg.

و به علت نبود تفاوت معنی دار در مقدار خوراک مصرفی، بهترین ضریب تبدیل غذایی نیز با استفاده از 4 درصد تفاله سیب در جیره‌ها حاصل گشته است. احتمالاً آنتی‌اکسیدان‌های موجود در تفاله سیب با جلوگیری از اکسیدشدن مواد مغذی حساس به اکسیداسیون (13)، محتوی پتاسیمی تفاله سیب با تأمین پتاسیم مورد نیاز و برقراری توازن الکترولیتی مناسب (9) و محتوی پکتینی و فیبری آن با بهبود وضعیت فیزیکی دستگاه گوارش (3 و 6) موجب هضم و جذب مواد مغذی بیشتری شده و لذا باعث بهبود صفات تولیدی گردیده است. در مطالعات قبلی نیز به اثرات مثبت تفاله سیب در خصوص افزایش وزن، خوراک مصرفی و بهبود ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی اشاره شده است (14 و 21). نتایج این آزمایش با گزارش قایمی و همکاران (9) در خصوص اثرات مثبت تفاله سیب تا سطح 10 درصد جیره بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار بومی مطابقت دارد. از آنجا که تفاله سیب خوراک حجیمی می‌باشد لذا می‌تواند موجب کاهش خوراک مصرفی گردد، نبود تفاوت معنی داری در مقدار خوراک مصرفی با استفاده از 4 درصد تفاله سیب احتمالاً ناشی از سطح پایین تفاله سیب مورد استفاده در جیره‌ها بوده است. این یافته مطابق با گزارش قایمی و همکاران (9) می‌باشد که در آن استفاده از تفاله سیب تا سطح 15 درصد جیره مرغ‌های تخم‌گذار بومی اثرات معنی داری بر مقدار خوراک مصرفی مرغ‌ها نداشته است. مرغ‌های تخم‌گذار بومی در مقایسه با مرغ‌های تخم‌گذار تجارتي دارای جثه بزرگ‌تر، دستگاه گوارش وسیع‌تر و نیازمندی‌هایی غذایی کمتری می‌باشند که شاید به این علل تفاله سیب بیشتری را در جیره تحمل نموده‌اند.

استفاده از پروبیوتیک در مقایسه با جیره بدون پروبیوتیک موجب بهبود عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار شده است. پروبیوتیک‌ها مجموعه‌ای از میکروارگانیسم‌های مفید بوده که با اضافه شدن به محیط دستگاه گوارش با سازوکارهایی متعددی از قبیل تغییر جمعیت میکروبی دستگاه گوارش، تغییر pH و بافت روده، حذف عوامل بیماری‌زا، موجب بهبود هضم و جذب مواد مغذی می‌شوند (1). احتمالاً پروبیوتیک اضافه شده به جیره با اعمال موارد بالا و تغییراتی که در محیط روده ایجاد نموده است، موجب گردیده زمینه لازم برای جذب و استفاده بیشتر از مواد مغذی محتوی جیره از جمله تفاله سیب مهیا شود. بهبودی مشاهده شده در اثر افزودن پروبیوتیک به جیره مرغ‌ها با گزارش‌های (10 و 12) مطابقت دارد. در صورتی که در گزارش صفامهر و نوبخت (17) که در آن استفاده از پروبیوتیک اثرات مثبتی بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار ندارد، مطابق نیست. علت تفاوت می‌تواند ناشی از وضعیت تولید مرغ‌ها، ترکیب جیره‌های غذایی و نوع و سطح پروبیوتیک استفاده شده باشد.

در پایان دوره آزمایش از هر واحد آزمایشی تعداد دو قطعه مرغ به صورت تصادفی انتخاب شده و پس از خونگیری از ورید بال آن‌ها و انتقال به آزمایشگاه و پس از جداسازی سرم خون، پارامترهای بیوشیمیایی خون (تری‌گلیسرید، کلسترول، آلبومین، پروتئین کل، اسید اوریک و HDL) با استفاده از کیت‌های آزمایشگاهی تهیه شده از شرکت پارس آزمون و بر پایه روش‌های استاندارد آزمایشگاهی و توسط دستگاه اتوآنالایزر (آلیسون-300) اندازه‌گیری شدند (16).

در پایان، داده‌های حاصله با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (SAS Institute, 2005) (18) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون توکی (19) استفاده شد. مدل آماری آن به صورت زیر می‌باشد:

$$y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

که در فرمول فوق:

$k = y_{ijk}$  = آمین مشاهده مربوط به  $j$  سطح فاکتور  $B$  و  $i$  آمین سطح فاکتور  $A$ ،  $A_i$  = اثر  $i$  آمین سطح عامل  $A$ ،  $B_j$  = اثر  $j$  آمین سطح عامل  $B$ ،  $(AB)_{ij}$  = اثر متقابل عامل  $A$  و  $B$  و  $\varepsilon_{ijk}$  = خطای آزمایشی با میانگین صفر و واریانس  $\alpha^2$  می‌باشد.

## نتایج و بحث

اثرات استفاده از سطوح مختلف تفاله سیب و پروبیوتیک بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار در جدول 2 ارایه گردیده است. استفاده از تفاله سیب و پروبیوتیک دارای اثرات معنی داری بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار بود ( $P < 0/05$ ). به طوری که در مقایسه با جیره شاهد، بیشترین وزن تخم‌مرغ‌های تولیدی، بالاترین درصد و توده تخم‌مرغ تولیدی و بهترین ضریب تبدیل غذایی با استفاده از 4 درصد تفاله سیب به دست آمد. استفاده از پروبیوتیک نیز موجب افزایش وزن تخم‌مرغ، درصد تولید و توده تخم‌مرغ تولیدی و بهبود ضریب تبدیل غذایی شد. استفاده از تفاله سیب به همراه پروبیوتیک بیشترین اثر را بر افزایش وزن تخم‌مرغ، درصد تولید و توده تخم‌مرغ تولیدی افزایش و ضریب تبدیل غذایی در مقایسه با تیمار حاوی پروبیوتیک داشت. استفاده از تفاله سیب و پروبیوتیک اثرات معنی داری بر مقدار خوراک مصرفی مرغ‌ها نداشت ( $P > 0/05$ ).

علت بهبود عملکرد با استفاده از تفاله سیب را می‌توان به ترکیبات مواد مغذی و ساختمانی آن نسبت داد. تفاله سیب منبع مناسبی از ویتامین‌ها (A، C و B2) و مواد معدنی (کلسیم، پتاسیم، منیزیم و آهن) می‌باشد که با تأمین نیازمندی‌های مرغ‌ها به مواد مغذی یاد شده، افزایش وزن و درصد تولید تخم‌مرغ بوجود آمده است (7، 9 و 14). از آنجا که تولید توده‌ای تخم‌مرغ به وزن تخم‌مرغ و درصد تولید آن وابسته است، لذا با استفاده از تفاله سیب این پارامتر نیز بهبود یافته

**جدول 2- اثرات تفاله سیب و پروبیوتیک بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار 65 تا 76 هفته‌گی**  
**Table 2- The effects of apple pulp and probiotic on performance of laying hens in 65 – 76 weeks**

Treatments تیمارهای آزمایشی	عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار 65 تا 76 هفته‌گی Performance of laying hens in 65 – 76 weeks				
	وزن تخم‌مرغ (گرم) Egg Weight (g)	تولید تخم‌مرغ (درصد) Egg production (%)	تولید توده‌ای (گرم/مرغ/روز) Egg mass (g/hen/day)	خوراک مصرفی (گرم/مرغ/روز) Feed Intake (g/hen/day)	ضریب تبدیل خوراک Feed conversion ratio
تفاله سیب (درصد) Apple pulp (%)					
0	60.71 <sup>b</sup>	50.44 <sup>b</sup>	30.60 <sup>b</sup>	100.01	3.27 <sup>a</sup>
4%	61.70 <sup>a</sup>	58.48 <sup>a</sup>	36.77 <sup>a</sup>	99.71	2.71 <sup>b</sup>
SEM	0.104	0.418	0.356	0.398	0.033
P value	0.0001	0.0001	0.0001	0.3499	0.0001
پروبیوتیک (درصد) Probiotic (%)					
0	61.14 <sup>b</sup>	53.24 <sup>b</sup>	32.77 <sup>b</sup>	99.77	3.05 <sup>a</sup>
0.005	61.56 <sup>a</sup>	58.13 <sup>a</sup>	36.02 <sup>a</sup>	100.11	2.78 <sup>b</sup>
SEM	0.060	0.241	0.205	0.230	0.019
P value	0.0022	0.0001	0.0001	0.4622	0.0001
اثرات تداخلی تفاله سیب × پروبیوتیک (درصد) Interaction of Apple pulp * Probiotic (%)					
تفاله سیب 0 × پروبیوتیک 0					
Apple pulp 0 * Probiotic 0	60.50 <sup>b</sup>	47.38 <sup>c</sup>	28.67 <sup>c</sup>	99.36	3.47 <sup>a</sup>
تفاله سیب 0 × پروبیوتیک 0.005					
Apple pulp 0 * Probiotic 0.005	60.92 <sup>b</sup>	53.50 <sup>b</sup>	32.54 <sup>b</sup>	100.66	3.09 <sup>b</sup>
تفاله سیب 4 × پروبیوتیک 0					
Apple pulp 4 * Probiotic 0	61.54 <sup>a</sup>	57.62 <sup>a</sup>	36.07 <sup>a</sup>	100.39	2.78 <sup>c</sup>
تفاله سیب 4 × پروبیوتیک 0.005					
Apple pulp 4 * Probiotic 0.005	61.86 <sup>a</sup>	59.34 <sup>a</sup>	37.48 <sup>a</sup>	99.03	2.64 <sup>c</sup>
SEM	0.104	0.418	0.256	0.398	0.033
P value	0.0001	0.0001	0.0166	0.0543	0.0039

<sup>1</sup> میانگین‌های هر ستون با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P < 0/05).

<sup>1</sup> Means within a column without a common superscript differ significantly (P < 0.05).

در جدول 3 خلاصه شده است.

استفاده از تفاله سیب، پروبیوتیک دارای اثرات معنی‌داری بر صفات کیفی تخم‌مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار بود (P < 0/05). استفاده از تفاله سیب موجب بهبود شاخص رنگ زرده، وزن سفیده، ضخامت پوسته و واحد هاو شد. استفاده از پروبیوتیک به غیر از واحد هاو که آن را به صورت معنی‌داری افزایش داد، اثرات مثبتی بر سایر صفات کیفی تخم‌مرغ‌ها نداشت. در بررسی استفاده از تفاله سیب به همراه پروبیوتیک مشخص شد تمامی صفات مورد مطالعه به صورت معنی‌داری تحت تأثیر قرار گرفتند (P < 0/05). به طوری که بیشترین وزن سفیده و واحد هاو با استفاده از تفاله سیب و پروبیوتیک بدست آمد.

استفاده از پروبیوتیک به همراه تفاله سیب در مقایسه با جیره بدون تفاله، تأثیر بیشتری بر عملکرد مرغ‌ها داشته است. این بهبودی می‌تواند ناشی از خصوصیات ساختمانی و ترکیبی تفاله سیب باشد. تفاله سیب دارای مقادیر قابل توجهی الیاف خام و پکتین (7) می‌باشد که قابلیت استفاده چندانی برای حیوانات تک معده‌ای ندارند. افزودن پروبیوتیک به جیره مرغ‌ها با ماهیت خاصی که این افزودنی در تغییر جمعیت میکروبی و محیط فیزیوشیمیایی دستگاه گوارش دارد (1)، موجب تجزیه بیشتر تفاله سیب و استفاده از محتویات مواد مغذی آن و در نتیجه بهبود عملکرد را در مقایسه با جیره بدون تفاله مهیا نموده است. که با گزارش‌های (9، 11، 12 و 14) مبنی بر اثرات مثبت استفاده از افزودنی‌ها در بهبود استفاده از تفاله سیب در طیور مطابقت دارد.

اثرات استفاده از تفاله سیب و پروبیوتیک بر صفات کیفی تخم‌مرغ

**جدول 3- اثرات تفاله سیب و پروبیوتیک بر صفات کیفی تخم مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار در سن 65 تا 76 هفتگی**  
**Table 3- The effects of apple pulp and probiotic on egg traits of laying hens in 65 -76 weeks**

تیمارهای آزمایشی Treatments	صفات کیفی تخم مرغ egg traits					واحد هاو Haugh Unit
	شاخص زرده (راش) Yolk index (Rash)	وزن زرده (گرم) Yolk weight (g)	وزن سفیده (گرم) Albumin weight (g)	وزن پوسته (گرم) Eggshell weight (g)	ضخامت پوسته (میلی متر) Eggshell thickness (mm)	
تفاله سیب						
Apple pulp (%)						
0	2.17 <sup>b</sup>	18.11	35.91 <sup>b</sup>	7.39	0.357 <sup>b</sup>	85.22 <sup>b</sup>
4%	2.83 <sup>a</sup>	18.74	38.88 <sup>a</sup>	7.80	0.349 <sup>a</sup>	98.91 <sup>a</sup>
SEM	0.122	0.175	0.477	0.068	0.002	2.778
P value	0.0001	0.7697	0.0111	0.0004	0.0022	0.0002
پروبیوتیک (درصد)						
Probiotic (%)						
0	2.72	18.30	37.17	7.60	0.353	88.30 <sup>b</sup>
0.005	2.50	18.62	37.73	7.62	0.356	98.81 <sup>a</sup>
SEM	0.071	0.101	0.275	0.039	0.001	1.604
P value	0.135	0.126	0.316	0.845	0.238	0.004
اثرات تداخلی تفاله سیب × پروبیوتیک (درصد)						
Intracation of Apple pulp * Probiotic (%)						
تفاله سیب 0 × پروبیوتیک 0						
Apple pulp 0 * Probiotic 0	2.11 <sup>b</sup>	17.52 <sup>b</sup>	36.17 <sup>b</sup>	7.33 <sup>b</sup>	0.356 <sup>a</sup>	80.22 <sup>b</sup>
تفاله سیب 0 × پروبیوتیک 0.005						
Apple pulp 0 * Probiotic 0.005	2.22 <sup>b</sup>	18.70 <sup>a</sup>	35.64 <sup>b</sup>	7.45 <sup>b</sup>	0.357 <sup>a</sup>	90.22 <sup>a</sup>
تفاله سیب 4 × پروبیوتیک 0						
Apple pulp 4 * Probiotic 0	2.94 <sup>a</sup>	19.06 <sup>a</sup>	37.74 <sup>a</sup>	7.91 <sup>a</sup>	0.344 <sup>b</sup>	95.22 <sup>a</sup>
تفاله سیب 4 × پروبیوتیک 0.005						
Apple pulp 4 * Probiotic 0.005	2.72 <sup>ab</sup>	18.41 <sup>ab</sup>	40.03 <sup>a</sup>	7.68 <sup>ab</sup>	0.354 <sup>a</sup>	101.90 <sup>a</sup>
SEM	0.122	0.175	0.477	0.068	0.002	2.778
P value	0.0001	0.0061	0.1077	0.0001	0.0001	0.0073

میانگین‌های هر ستون با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P < 0/05).

<sup>1</sup>Means within a column without a common superscript differ significantly (P < 0.05).

آن جذب و با رسوب در پوسته باعث افزایش وزن آن شده است. بهبود واحد هاو احتمالاً مربوط به بهبود کیفیت سفیده می‌باشد که در آن مقدار و ارتفاع سفیده غلیظ بیشتر شده است. به علاوه وزن تخم مرغ نیز عامل تأثیرگذار در افزایش واحد هاو می‌باشد. از آنجا که با استفاده از تفاله سیب در جیره هم وزن تخم مرغ و هم مقدار سفیده غلیظ افزایش یافته است، لذا این بهبودی موجب افزایش واحد هاو شده است. افزایش وزن سفیده با استفاده از تفاله سیب مطابق گزارش قایمی و همکاران (9) می‌باشد در صورتی که ایشان با استفاده از سطوح مختلف تفاله سیب اثرات معنی‌داری را در خصوص شاخص رنگ زرده و واحد هاو گزارش نکردند. علت تفاوت می‌تواند ناشی از نوع تفاله مورد استفاده، سویه مرغ و ترکیب اقلام غذایی موجود در جیره مرغ‌ها باشد.

استفاده از پروبیوتیک نسبت به جیره شاهد موجب بهبود واحد هاو

مطابق جدول 3 استفاده از 4 درصد تفاله سیب در جیره مرغ‌ها در مقایسه با گروه شاهد باعث افزایش معنی‌دار شاخص رنگ زرده، وزن سفیده، ضخامت پوسته تخم مرغ و واحد هاو شده است. افزایش شاخص رنگ زرده می‌تواند ناشی از انتقال رنگدانه‌های موجود در تفاله سیب به داخل زرده و افزودن رنگ آن باشد. افزایش وزن سفیده ناشی از افزایش وزن تخم مرغ با استفاده از تفاله سیب می‌باشد. گزارش شده است که افزایش وزن تخم مرغ عمدتاً مربوط به افزایش وزن سفیده آن می‌باشد (8). پوسته عمدتاً از کربنات کلسیم تشکیل شده است و افزایش ضخامت آن با استفاده از تفاله سیب احتمالاً ناشی از افزایش جذب مواد مغذی از جمله کلسیم از روده و رسوب آن در پوسته و ضخیم‌تر شدن آن باشد. الیاف خام موجب کاهش سرعت عبور و تغییر در سلول‌های جذبی روده شده (6) و با فرصت و موقعیت خوبی که برای جذب مواد مغذی از جمله کلسیم پیش می‌آید، مقادیر زیادی از

استفاده از تفاله سیب و پروبیوتیک به صورت معنی‌داری فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون را تغییر داد ( $P < 0/05$ ). استفاده از 4 درصد تفاله سیب موجب کاهش سطوح تری‌گلیسرید، کلسترول، آلبومین و افزایش سطح HDL خون مرغ‌ها شد. استفاده از پروبیوتیک به صورت مستقل اثرات معنی‌داری بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون مرغ‌ها نداشت ( $P > 0/05$ )، لیکن در بررسی استفاده از پروبیوتیک به همراه تفاله سیب مشخص شد که استفاده توأم این دو باعث کاهش سطوح تری‌گلیسرید و آلبومین خون شد ولی کلسترول را افزایش داد ( $P > 0/05$ ).

شده است، در صورتی که با استفاده از پروبیوتیک به همراه تفاله سیب در مقایسه با جیره حاوی تفاله سیب، علاوه بر واحد‌ها، ضخامت پوسته نیز افزایش یافته است که این بهبودی نیز می‌تواند ناشی از اثرات مثبت پروبیوتیک افزوده شده به جیره در تغییر ترکیب جمعیت میکروبی دستگاه گوارس، pH محیط دستگاه گوارش، کاهش اثر بازدارنده‌های موجود در جیره‌های آزمایشی و در نتیجه افزایش هضم و جذب مواد مغذی و بهبود صفات کیفی تخم‌مرغ باشد که مطابق گزارشات قبلی می‌باشد (10).  
اثرات استفاده از تفاله سیب، مولتی‌آنزیم و پروبیوتیک بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون در جدول 4 آورده شده است.

جدول 4- اثرات تفاله سیب و پروبیوتیک بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون مرغ‌های تخم‌گذار در سن 65 تا 76 هفتگی

Table 4- The effects of apple pulp and probiotic on blood biochemical parameters of laying hens in 65-76 weeks

تیمارهای آزمایشی Treatments	فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون Blood biochemical parameters					
	تری‌گلیسرید (میلی‌گرم در دسی‌لیتر) Triglycerid (mg.dl)	کلسترول (میلی‌گرم در دسی‌لیتر) Cholestrol (mg.dl)	آلبومین (گرم در دسی‌لیتر) Albumin (g.dl)	پروتئین کل (گرم در دسی‌لیتر) Total protein (g.dl)	اسید اوریک کل (گرم در دسی‌لیتر) Uric acid (g.dl)	چربی‌های با چگالی بالا (میلی‌گرم در دسی‌لیتر) HDL (mg.dl)
تفاله سیب (درصد) Apple pulp (%)						
0	1140.84 <sup>a</sup>	185.54 <sup>a</sup>	2.84 <sup>a</sup>	6.82	4.83	7.79 <sup>b</sup>
4%	1042.01 <sup>b</sup>	123.15 <sup>b</sup>	2.93 <sup>b</sup>	6.22	4.08	10.29 <sup>a</sup>
SEM	116.806	16.361	0.506	0.658	0.885	1.2114
P value	0.0026	0.0045	0.0048	0.9453	0.7308	0.0266
پروبیوتیک (درصد) Probiotic (%)						
0	1221.45	138.42	3.52	6.64	4.22	9.78
0.005	1068.60	133.60	4.20	6.57	4.99	9.35
SEM	68.593	10.601	0.292	0.380	0.511	0.997
P value	0.2798	0.8228	0.2592	0.9218	0.4627	0.8330
اثرات تداخلی تفاله سیب × پروبیوتیک (درصد) Intractions of Apple pulp * Probiotic (%)						
تفاله سیب 0 × پروبیوتیک 0 Apple pulp 0 * Probiotic 0	943.35 <sup>b</sup>	106.89 <sup>ab</sup>	4.58 <sup>ab</sup>	6.86	5.23	12.75
تفاله سیب 0 × پروبیوتیک 0/005 Apple pulp 0 * Probiotic 0.005	961.08 <sup>ab</sup>	91.78 <sup>b</sup>	6.99 <sup>a</sup>	6.71	4.59	8.48
تفاله سیب 4 × پروبیوتیک 0 Apple pulp 4 * Probiotic 0	1237.58 <sup>a</sup>	133.49 <sup>a</sup>	3.02 <sup>b</sup>	6.96	3.31	8.80
تفاله سیب 4 × پروبیوتیک 0/005 Apple pulp 4 * Probiotic 0.005	846.45 <sup>c</sup>	112.80 <sup>a</sup>	2.84 <sup>b</sup>	5.48	4.85	11.79
SEM	118.806	8.361	0.507	0.658	0.885	1.728
P value	0.4642	0.6850	0.1403	0.3237	0.6292	0.3501

<sup>1</sup> میانگین‌های هر ستون با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ( $P < 0/05$ ).

<sup>1</sup> Means within a column without a common superscript differ significantly ( $P < 0.05$ )

شده است (7) که در آن الیاف خام با افزایش سرعت عبور مواد مغذی و افزایش دفع صفرا، موجب می‌گردند مقدار قابل توجهی از چربی

الیاف خام و پکتین موجود در تفاله سیب از علل عمده کاهش سطوح سرمی تری‌گلیسرید و کلسترول و افزایش HDL خون ذکر

پروبیوتیک بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون مرغ‌ها تأثیر معنی‌دار نداشته است که مطابق گزارش قبلی می‌باشد (16). در صورتی که بر اساس گزارش کالواتی و همکاران (12) استفاده از جیره حاوی پروبیوتیک موجب کاهش کلسترول خون جوجه‌های گوشتی شد. علت عدم تفاوت احتمالاً ناشی از سطح و نوع پروبیوتیک و سایر اقلام غذایی مورد استفاده در جیره‌ها باشد.

به طور کلی با توجه به نتایج بدست آمده استفاده از 4 درصد تفاله سیب به همراه 0/005 درصد پروبیوتیک پروتکسین می‌تواند عملکرد و صفات کیفی تخم مرغ را افزایش و فراسنجه‌های خونی را بهبود دهد.

جیره صرف بازتولید صفر در کبد شده و در نتیجه مقدار سرمی آنها کاهش یابد که افزایش تولید و در نتیجه انتقال قسمت بیشتری از مواد مغذی به داخل تخم مرغ نیز می‌تواند از جمله علل کاهش سطوح سرمی آنها باشد. آلبومین پروتئین اصلی سفیده می‌باشد که کاهش سطح آن در سرم احتمالاً مربوط به انتقال قسمت بیشتر آن به داخل تخم مرغ و الحاق آن به سفیده باشد. بر اساس گزارش قایمی و همکاران (9) استفاده از 5 درصد تفاله سیب در جیره مرغ‌های تخم‌گذار بومی هر چند از لحاظ عددی موجب کاهش غلظت سرمی تری‌گلیسرید و کلسترول خون مرغ‌ها شده است، لیکن این اثرات معنی‌دار نشده است. علت تفاوت می‌تواند مربوط به ترکیب جیره‌های غذایی، نوع آنزیم مورد استفاده و وضعیت تولید مرغ‌ها باشد. استفاده از

## منابع

- 1- Afshar Mazandaran, N., and A. Rajab. 2001. Probiotics and there using in poultry nutrition. Norbakhish Publisher, pp: 88-95. (In Persian)
- 2- 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.
- 3- Amer, N., E. J. Al-Hilfy., and M. Al- Taie. 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 Journa of Physiology Science, 8 (2): 178-187.
- 4- AOAC. 2002. Official Methods of Analysis of the Association of official analytical. Eds. Washington DC.
- 5- Bardos, L., and B. Bender. 2012. Effect of apple cider vinegar on plasma lipids (Model experiment in mice). Potravinarstvo, 6 (1): 1-4.
- 6- Carlm, P. 1984. Influence of caeectomy and source of dietary fiber of starch on excretion of endogenous amino acids by laying hens. British Journal of Nutrition, 51: 541-548.
- 7- Fanim, A. O., O. O. Oduguwa., A. A. Alade., T. O. Ogunnaik., and A. K. Adesehinwa. 2003. Growth performance, nutrient digestibility and carcass characteristic of growing rabbits fed cashew apple waste, Livestock Research and Rural Development, 15 (8): 15-23.
- 8- Farkhoy, M., F. Sigharody., and F. Niknafas. 1994. Poultry breeding. Second Edition. Coasar Publication, pp: 150-266. (In Persian)
- 9- Ghaemi, H., A. Nobakht., and S. Razzagzadeh. 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.
- 10- Haddadin, M.S.Y., S. M., Abdulrahim., E. A. R. Hashlamoun., and R. K. Robinson. 1996. The effects of *lactobacillus acidophilus* on production and chemical composition of hen eggs. Poultry Science, 75: 491-494.
- 11- Kabir, S., M. M., Rahman, M. B. Rahman, and S. U. Ahmad. 2004. The dynamics of probiotics on growth performance and immune response in broiler. . Poultry Science, 3: 61-64.
- 12- Kalavathy, R., N. Abdullah., and S. Jalaludin, S. 2003. Effects of lactobacillus cultures on growth performance, abdominal fat deposition, serum lipids and weight of organs of broiler chickens. Br. . Poultry Science, 44: 139 -144.
- 13- Khayat Nouri, M., and A. Kargari Rezapour. 2011. Effect of apple (*Malus domestica*) supplementation on serum lipids and lipoproteins level in cholesterol –fed male rat. Middlest Journal Science Research, 9 (6): 744-748.
- 14- Matoo, F. A., G. A. Beat., M. T. Banday., and T. A. S. Ganaie. 2001. Performance of broilers fed on apple pomace diets supplemented with enzyme (S). Indian Journal of Animal Nutrition, 18 (4): 349-352.
- 15- National Research Council, NRC. 1994. Nutrient requirements of poultry. 9<sup>th</sup> rev.ed. National Academy Press. Washington. DC.
- 16 Nazifi, S. 1997. Hematology and clinical biochemistry of birds. First Edition. Shiraz University Publication و pp, 173-290. (In Persian)
- 17- Safamehr, A. R., and A. Nobakht. 2008. Effect of probiotic (Protexin) on performance, blood biochemical parameters and egg quality in laying hens. Journal of Argiculture Science, 4: 61-71. . (In Persian)
- 18- SAS Institute. 2005. SAS Users guide: Statistics. Version 9.12. SAS Institute Inc., Cary, NC. pp: 126-178.
- 19- Valizadeh, M. and M. Moghaddam. 1994. Experimental designs in agriculture (1). Pishtaz Ekem publication, pp: 75-100. (In Persian)
- 20- Yousefi, M., and K. Karkoodi. 2007. Effect of probiotic Thepax® and *Saccharomyces cerevisiae* supplementation



on performance and egg quality of laying hens. *International Journal of Poultry Science*, 6: 28. 28.

- 21- Zafar, f., M. Idrees., and Z. Ahmad. 2005. Use of apple byproducts in poultry rations of broiler chicks in Karachi. *Pakistan Journal of Physiology*, 1: 13-17.

## The effects of apple pulp and probiotic on performance, egg quality traits and blood parameters of laying hens

Sh. Noranian<sup>1</sup>- A. Nobakht<sup>2\*</sup>

Received: 26-07-2015

Accepted: 31-12-2015

**Introduction** Apple is one of the most important fruits that is produced in the large amount in Iran. It is a good source of vitamins and minerals and active fiber. Most of the apples that product in Iran are use in food industry for producing different kinds of apple juices. After Juicing, more than 20% of apple, remain as waste. The remained matter contain considerable amount of vitamins and minerals that usually found in fresh apple, moreover it is rich source of pectin and crude fiber. Generally this byproduct discharge to environment and cause some serious environmental problems. It is thought that use of apple pulp as a part of apple waste in laying hens diets not only prevent some environmental problems, but also can improve their performance, egg quality traits, and blood biochemical parameters and reduce the production cost. The current study has been designed to investigate these traits.

**Materials and Methods** This experiment was carried out on 192 Hi-line (W36) laying hens in a completely randomized design as (2\*2) factorial arrangement with two levels of apple pulp (0 and 4%) and two levels of probiotic (protexin) (0 and 0.005%) in 4 treatments, 4 replicates and 12 birds per replicate for 12 weeks (65-76 weeks).

**Results and Discussion** Using apple pulp and probiotic in diets improved the egg production performance, egg quality traits and blood parameters of laying hens ( $P < 0.05$ ). Using 4% apple pulp in diets improved the amount of egg weight, egg production, egg mass, feed conversion ratio, yolk color index, albumin weight, eggshell thickness and Haugh unit, whereas decreased the blood level of albumin. Apple pulp did not have significant effects on the amount of feed intake ( $P > 0.05$ ). Probiotic improved egg weight, egg production percentage, egg mass, feed conversion ratio and Haugh unit. In interaction effects, using apple pulp and probiotic improved the performance and egg quality traits of laying hens. The highest egg weight, egg production, egg mass and the best feed conversion were obtained with diet containing 4% apple pulp and 0.005% probiotic. Also the highest amount of albumin, eggshell thickness and Haugh unit were observed with 4% apple pulp and 0.05% probiotic. Apple pulp decreased the blood levels of triglyceride, cholesterol and albumin and increased HDL ( $P > 0.05$ ). In interaction effect, using apple pulp with probiotic reduced the amount of triglyceride and albumin meanwhile the amount of blood cholesterol increased ( $P > 0.05$ ). Apple pulp contains considerable amount of essentials nutrients such as vitamins and minerals and secondary substances like antioxidants, crude fiber and pectin. Use of apple pulp in hens diets improved the digestive tract health and highly amount of these compositions transfer to birds body and improve their performance, egg quality and blood parameters. The high amount of dietary fiber in apple pulp may be the main reason of blood parameters improving. The fibrous diets not only caused the secretion of bile increase but also increased the amount of cholesterol excretion compared to normal condition. Probiotic created a good environment in digestive tract by decreasing the population of harmful microorganisms, increasing the number of gram positive microorganisms and reduced pH of digesta in gut which can have positive effects on performance of laying hens. In diets containing probiotic, only productive parameters improved, whereas egg quality and blood biochemical parameters were not affected, meanwhile incorporated probiotic in apple pulp treatments, effectively improved egg quality traits and blood biochemical parameters more than performance. Apple pulp contain some composition that their digestion have some difficulties for laying hens, so, incorporation of probiotics such as protexin in diets those containing highly amount of undesirable composition such as fiber and pectin, can have good effects on egg production, egg traits and can improve blood biochemical parameters and be useful for efficient use of apple pulp by hens

**Conclusion** It can be resulted that using 4% of apple pulp in laying hens not only had no adverse effects on performance, egg quality traits and blood biochemical parameters, but also could effectively improve most of

1- Graduated student of Animal Science, Islamic Azad University, Maragheh Branch,

2- Associate Professor of Animal Science, Islamic Azad University, Maragheh Branch.

(\*-Corresponding Author Email: anobakht20@yahoo.com)

them, in contrary with more fibrous feeds that increased the amount of feed intake in bird, using 4% apple pulp did not have significant effects on the amount of daily feed intake in laying hens. Using 0.005% of probiotic can improve the performance, egg traits and blood parameters in laying hens.

**Keywords:** Apple pulp, Blood metabolites, Egg quality traits, Laying hens, Performance.