JOURNAL OF VETERINARY CLINICAL RESEARCH

دوره نهم، شماره اول، بهار و تابستان ۱۳۹۷

اثرات استفاده از سطوح مختلف تفاله انار بر عملکرد و متابولیت‌های خونی مرغ‌های تخم‌گذار مسن

علی نوبخت[1*]، محمد ولی زادگان[1]

۱- واحد مراغه دانشگاه آزاد اسلامی

نویسنده مسئول:* ***anobakht20@yahoo.com*

دریافت مقاله:۲تیر ماه۱۳۹۶، پذیرش نهایی: ۳اردیبهشت ماه۱۳۹۷

چکیده:

این آزمایش به منظور ارزیابی اثرات استفاده از سطوح مختلف تفاله انار بر عملکرد، صفات کیفی تخم‌مرغ، فراسنجه‌های بیوشیمیایی و سطح سلول‌های ایمنی خون مرغ‌های تخم‌گذار مسن انجام گرفت. در این آزمایش تعداد ۱۴۴ قطعه مرغ تخم‌گذار سویه های لاین (W36) از سن ۶۵ تا ۷۷ هفتگی در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۳ تکرار (هر تکرار دارای ۱۲ قطعه مرغ) مورد استفاده قرار گرفتند. جیره‌های آزمایشی عبارت بودند از: ۱) تیمار شاهد، ۲) جیرهٔ حاوی ۱/۵٪ تفاله انار، ۳) جیره حاوی ۳٪ تفالهٔ انار، و ۴) جیره حاوی ۴/۵٪ تفالهٔ انار. استفاده از تفاله انار خشک در جیره‌های غذایی مرغ‌های تخم‌گذار دارای اثرات معنی‌دار بر عملکرد، صفات کیفی تخم‌مرغ و فراسنجه‌های خونی مرغ‌ها بود ($P<۰/۰۵$). بیشترین مقادیر وزن و تولید توده‌ای تخم‌مرغ و خوراک مصرفی، بالاترین درصد تولید تخم‌مرغ، بهترین ضریب تبدیل غذایی و کمترین هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم تخم‌مرغ تولیدی، بیشترین مقادیر وزن مخصوص و شاخص رنگ زرده، بالاترین سطح پروتئین کل، هماتوکریت و هموگلوبین خون با استفاده از ۳ درصد تفاله انار به دست آمد. استفاده از ۳ درصد تفاله انار در مقایسه با شاهد موجب کاهش درصد زردهٔ تخم‌مرغ شد. به طور کلی با توجه به نتایج آزمایش می‌توان اظهار داشت که در مرغ‌های تخم‌گذار مسن، استفاده از ۳ درصد تفاله انار خشک باعث بهبود عملکرد، صفات کیفی تخم‌مرغ و سطح فراسنجه‌های خونی و کاهش هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم تخم‌مرغ تولیدی می‌گردد.

کلمات کلیدی: صفات تخم‌مرغ، تفاله انار خشک، عملکرد، مرغ تخم‌گذار، متابولیت‌های خون

مقدمه:

در سال‌های اخیر گسترش سطح زیر کشت باغات میوه روند رو به رشدی پیدا کرده که در کنار آن، کارخانجات مختلف صنایع تبدیلی نیز بوجود آمده و نتیجه فعالیت این کارخانجات، تولید مقادیر قابل توجهی از محصولات فرعی از جمله تفاله‌ها بوده است.

از جمله مزایای استفاده از این نوع فرآورده‌ها علاوه بر قیمت پایین، دارا بودن مواد مغذی و ترکیبات ثانویه مفید می‌باشد که مصرف آنها ضمن بهبود عملکرد و کاهش هزینه خوراک، در جلوگیری از آلودگی‌های زیست محیطی و کاهش هزینه‌های مربوط به جمع‌آوری، انتقال و دفع آنها نیز مؤثر خواهد بود. از معایب این فرآورده‌ها می‌توان داشتن حجم بالا و الیاف خام بیشتر را نام برد (۵). مرغ‌های تخم‌گذار با دارا بودن توانمندی‌های ویژه قادرند نسبت به جوجه‌های گوشتی الیاف خام بیشتری را در جیره‌های غذایی خود تحمل کنند که این اجازه می‌دهد از مقادیر نسبتاً زیاد این فرآورده‌های فرعی در تغذیه آنها بدون داشتن اثرات سوء بر عملکرد و سلامتی مرغ‌ها استفاده شود (۶).

از مهم‌ترین محصولات باغی که در کشور تولید می‌شود، میوه انار است که بر اساس گزارش مرکز آمار ایران، سطح زیرکشت آن بالغ بر ۶۰ هزار هکتار و تولید سالیانه آن حدود ۷۰۰ هزار تن بوده و در این زمینه، ایران مقام اول تولید انار را در دنیا داراست (۷).

بالغ بر ۳۰ درصد میوه را پوست و سایر ضایعات غیرمأکول داخلی انار نظیر هسته تشکیل می‌دهند. میوه انار غنی از فلاوونوئیدها، مواد آنتی‌اکسیدانی، ویتامین‌ها به خصوص ویتامین‌های C و A، مواد معدنی از قبیل پتاسیم و منیزیم، پکتین و تانن می‌باشد که این ترکیبات کم و بیش در پوست و ضایعات داخلی انار نیز وجود دارند (۱۶).

مواد آنتی‌اکسیدانی موجود در میوه‌ها و گیاهان دارویی با جلوگیری از اکسیداسیون مواد مغذی نقش مهمی در افزایش هضم و جذب مواد مغذی و بهبود عملکرد و ارتقاء سطح ایمنی می‌توانند داشته باشند (۶).

الاژیک اسید، گالیک اسید، پونیکالاژین، پونیکالین، کلروژنیک اسید، هیدروکسی سینامیک اسید، پروتوکا-تچیک اسید، هیدروکسی بنزوییک اسید، کافئیک اسید، فرولیک اسید، کوماریک اسید، فلوریدزین، کوئرستین، کاتکین، پ-کوماریک اسید و او-کوماریک اسید انواع ترکیبات فنولی و تاننی در انار هستند (۱۵ و ۱۷). اسید الاژیک و پونیکالاژین از مهمترین ترکیبات موجود در پوست انار بوده که ساختار و طبیعت فنلی این ترکیبات موجب فعالیت آنتی‌اکسیدانی قوی آن‌ها می‌شود (۶). در حال حاضر علاوه بر اینکه انار به عنوان یک میوه مطرح است، خصوصیات دارویی آن نیز مورد توجه محققان کشورهای زیادی قرار گرفته است (۱۷). در مورد ترکیب‌های فنولیک و به خصوص پونیکالاژین بدست آمده از پوست انار گزارش‌هایی وجود دارد که بیانگر خاصیت ضد قارچی آن در مقابل قارچ کاندیا آلبیکانس می‌باشد (۳). خاصیت ضد قارچی عصاره حاصل از پوست میوه انار با توجه به نوع میکروارگانیسم‌های مورد آزمایش، متنوع گزارش شده است. به عنوان مثال، این عصاره می‌تواند از رشد پنسیلیوم به مدت ۸ روز و از رشد اسپرژیلوس به مدت ۳ روز جلوگیری نماید.

در کشور چین حتی در مواردی از عصاره پوست انار برای تهیه قارچ‌کش استفاده می‌شود (۲۱). پوست انار در مقایسه با سایر قسمت‌های میوه، به سبب محتوی فنولیکی بالا دارای ظرفیت آنتی‌اکسیدانی زیاد و خاصیت ضدقارچی بیشتری می‌باشد (۱۷).

هسته انار با توجه به اندازه میوه ۴۰ تا ۱۰۰ گرم آن را تشکیل می‌دهد که مثل پوست انار دارای ترکیبات فنولیکی بوده که این ترکیبات موجب شده تا به عنوان یک آنتی‌اکسیدان عمل نماید به طوری که قدرت آنتی‌اکسیدانی آن معادل آنتی‌اکسیدان مصنوعی ارزیابی شده است. میزان ترکیبات آنتی‌اکسیدان در هسته انار ۰/۰۱۵ درصد گزارش شده است (۲۲).

در مطالعه‌ای مشخص شد که افزودن ترکیبات فنولیک هسته انار در به تأخیر انداختن اکسید شدگی روغن سویا مؤثر است (۶). گزارش شده است که علاوه بر خاصیت آنتی‌اکسیدانی، عصاره کامل انار دارای خاصیت ضدباکتریای نیز می‌باشد که این خاصیت هم به ترکیبات فنولیکی موجود در انار نسبت داده شده است (۸).

علاوه بر اثرات آنتی‌بیوتیکی و ضد باکتریایی، اثرات ضد دیابتی پوست انار نیز مورد مطالعه قرار گرفته است. بر اساس گزارشی استفاده از ۶۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن از عصاره پوست انار در موش‌های آزمایشگاهی، اثرات مثبت قابل ملاحظه‌ای در تنظیم انسولین خون موش‌ها داشت (۸).

همچنین انار و پوست آن می‌توانند خواص ضد سرطانی، ضد انعقادی و کاهش دهندگی سطح کلسترول خون داشته باشند (۸).

در خصوص استفاده از تفاله انار در طیور منابع علمی قابل استنادی یافت نشد امّا در رابطه با نشخوار کنندگان گزارش شده است که در بزهای شیرده استفاده از ۸ و ۱۵ درصد تفاله دانه انار موجب بهبود معنی‌دار درصد چربی شیر بزها و استفاده ۶ و ۱۲ درصدی از آن، محتوی لاکتوز شیر را نسبت به شاهد افزایش داد (۷).

از جمله مواد بازدارنده که در تفاله انار وجود دارند، تانن می‌باشد. گزارش شده است که تانن با کاهش خوشخوراکی جیره، باعث کاهش خوراک مصرفی شده و با رسوب‌دادن بخشی از پروتئین و اسیدهای آمینه مصرفی در دستگاه گوارش، از هضم و جذب آنها جلوگیری نموده و لذا موجب کاهش عملکرد می‌گردد (۷).

با توجّه به تولید قابل توجه انار در کشور، استحصال مقادیر نسبتاً زیاد ضایعات مربوط به پوست و هسته انار، عدم استفاده مناسب از این ضایعات، و نبود یافته‌های علمی کافی در استفاده از ضایعات انار در گروه‌های مختلف حیوانی و به خصوص طیور، سعی شد با اجرای آزمایشی با جیره‌های غذایی حاوی سطوح مختلف تفالهٔ انار، پاسخ عملکردی مرغ‌ها و نیز اثرات آن بر فراسنجه‌های خونی مورد ارزیابی قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در تابستان و پاییز سال ۱۳۹۰ اجراء گردید. برای انجام آزمایش از ۱۴۴ قطعه مرغ تخم‌گذار سویه های- لاین (W36) از سن ۶۵ تا ۷۷ هفتگی قبل از تولک‌بری با تولید تقریباً مشابه در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۳ تکرار (۱۲ قطعه مرغ در هر تکرار) استفاده گردید. جیره‌های آزمایشی عبارت بودند از:

۱) تیمار شاهد (بدون استفاده از تفالهٔ انار)،
۲) جیره حاوی ۱/۵٪ تفالهٔ انار،
۳) جیره حاوی ۳٪ تفاله انار،
۴)جیر حاوی ۴/۵٪ تفاله انار.

همه جیره‌های آزمایشی با انرژی قابل متابولیسم و پروتئین خام یکسان و بر پایه ذرت – کنجاله سویا و با توجه به پیشنهادات جداول استاندارد احتیاجات غذایی (NRC) سال ۱۹۹۴ (۱۸) برای مرغ‌های تخم‌گذار و با استفاده از برنامه نرم افزار جیره نویسی UFFDA تنظیم گردیدند (جدول۱).

جدول ۱- ترکیبات جیره‌های پایه (درصد)

ماده خوراکی	شاهد	درصد تفاله انار		
		۱/۵	۳	۴/۵
ذرت	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰
گندم	۲۳/۷۴	۲۱/۵۶	۱۹/۳۹	۱۷/۱۲
کنجاله سویا	۱۶/۳۱	۱۶/۵۸	۱۶/۸۵	۱۷/۲۱
روغن سویا	۰/۲۳	۰/۶۵	۱/۰۷	۱/۴۹
تفاله انار	۰	۱/۵	۳	۴/۵
پوسته صدف	۷/۸۳	۷/۸۳	۷/۸۳	۷/۸۳
دی کلسیم فسفات	۱/۱۱	۱/۱۰	۱/۰۸	۱/۰۷
نمک طعام	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸
مکمل مواد معدنی*	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل ویتامینی**	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
دی ال- متیونین	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵
ترکیبات شیمیایی محاسبه شده (٪)				
قیمت هر کیلوگرم خوراک (ریال)	۷۹۰۰	۷۹۴۰	۷۹۸۰	۸۰۲۰
انرژی قابل متابولیسم (kcal/kg)	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰
پروتئین خام	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴
کلسیم	۳/۲۸	۳/۲۸	۳/۲۸	۳/۲۸
فسفر قابل دسترس	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱
فیبر خام	۲/۷۹	۳/۲۲	۳/۶۵	۴/۰۸
سدیم	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶
لیزین	۰/۶۳	۰/۶۳	۰/۶۳	۰/۶۳
متیونین	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸
متیونین + سیستئین	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۵
تریپتوفان	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷

*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 بین‌المللی ویتامین A، ۲/۵۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D_3، ۱۱/۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین E، ۲/۲۰۰ میلی‌گرم ویتامین K_3، ۱/۴۷۷ میلی‌گرم ویتامین B_1، ۴/۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین B_2، ۷/۸۴۰ میلی‌گرم ویتامینB_3، ۳۴/۶۵۰ میلی‌گرم ویتامین B_5، ۲/۴۶۴ میلی‌گرم ویتامین B_6،۰/۱۱۰ میلی‌گرم ویتامین B_9، ۰/۰۱ میلی‌گرم ویتامین B_{12}، ۴۰۰/۰۰۰ میلی‌گرم کولین کلراید می‌باشد.

تفاله انار حاصل از مصارف چند خانوار که شامل تمامی قسمت‌های انار به غیر از دانه بود، جمع‌آوری و با حرارت ملایم خشک شده و بعد از مخلوط کردن، نمونه‌ای جهت آنالیز مواد مغذی تهیه گردیده و به آزمایشگاه آنالیز موادغذایی ارسال شد. آنالیز آزمایشگاهی براساس توصیه‌های AOAC سال (۲۰۰۲) (۱۳) انجام گرفت که بر اساس نتایج تفاله انار دارای ۹۰/۵۳ درصد ماده خشک، ۳/۸۷ درصد پروتئین خام، ۰/۴۶ درصد کلسیم، ۰/۳۳ درصد فسفر کل و ۳۲/۴۴ درصد الیاف خام و ۱۲۰۰ کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم بود. نتایج به دست آمده از آنالیز آزمایشگاهی با ملاحظاتی در تنظیم جیره‌های غذایی مورد استفاده قرار گرفتند. در طول آزمایش، شرایط محیطی برای همهٔ گروه‌های آزمایشی یکسان بود. برنامه نوری شامل ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی در طول دوره آزمایش بود. 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 توصیهٔ دامپزشک مسئول اعمال گردید. خوراک مصرفی و مقدار تولید به صورت هفتگی و با تعیین روزمرغ با در نظر گرفتن تلفات روزانه محاسبه گردیده و بر اساس درصد تولید و وزن تخم مرغ‌ها، تولید توده‌ای تخم‌مرغ محاسبه شده و با در نظر گرفتن مقدار خوراک مصرفی، ضریب تبدیل غذایی تعیین گردید. با ضرب نمودن ضریب تبدیل غذایی در گروه‌های مختلف به قیمت هر کیلوگرم خوراک آن گروه‌ها، هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم تخم‌مرغ تولیدی بدست آمده و در تجزیه واریانس نتایج مورد استفاده قرار گرفت.

در پایان آزمایش، تعداد ۳ عدد تخم‌مرغ از هر تکرار به تصادف انتخاب و بعد از توزین، وزن مخصوص تخم‌مرغ‌ها از طریق غوطه‌ورسازی در غلظت‌های مختلف محلول آب نمک تعیین شد (۲).

بعداً شاخص رنگ زرده مشخص گردید. برای مشخص کردن رنگ زرده از واحد رش[1] استفاده شد. در این روش از صفحه‌ای با نوارهای رنگی مختلف که به ترتیب با افزایش رنگ‌ها، نمرات اختصاصی به آنها نیز اضافه می‌شد، استفاده گردید. بعداً واحد هاو[2] در سفیده غلیظ آنهـا اندازه‌گیـری شـد. برای اندازه‌گیـری

[1]. Roch Unit
[2].Haugh Unit

واحد هاو از فرمول زیر استفاده شد (۴).

واحد ها و =۱۰۰Log (H + ۷/۵۷ −۱/۷ $w^{۰/۳۷}$)

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 زرده از دستگاه ارتفاع‌سنج استاندارد استفاده شد.

محتویات پوسته تخم‌مرغ‌ها تمیز شده و پوسته‌ها به مدت ۴۸ ساعت برای خشک شدن در دمای اطاق نگهداری می‌شدند. بعد از خشک شدن، وزن آنها با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری گردید. ضخامت پوسته تخم‌مرغ‌ها با استفاده از ریزسنج ساخت آلمان 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 پوستهٔ تخم‌مرغ برای هر یک از واحدهای آزمایشی در نظر گرفته می‌شد.

در پایان دوره آزمایش از هر واحد آزمایشی تعداد دو قطعه مرغ به صورت تصادفی انتخاب شده و از ورید بال آن‌ها خون‌گیری به عمل آمده و خون حاصله در دو لوله آزمایش که یکی حاوی ماده ضد انعقاد EDTA بود، جهت تعیین درصد و نسبت سلول‌های خونی (هماتوکریت، هموگلوبین، گلبول‌های قرمز، گلبول‌های سفید، هتروفیل، لنفوسیت و نسبت هتروفیل به لنفوسیت) و دیگری برای اخذ سرم به منظور اندازه‌گیری پارامترهای بیوشیمیایی (تری‌گلیسرید، کلسترول، آلبومین، پروتئین کل، اسید اوریک 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) انجام گردیدند. تعیین سلول‌های خونی از طریق رنگ‌آمیزی با محلول گیمسا و تفریق سلولی و شمارش چشمی در زیر میکروسکوپ نوری انجام گردید (۱۱).

در پایان داده‌های حاصله با استفاده از نرم افزار آماری SAS نسخه ۹/۱۲ (۲۰) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و برای مقایسه تفاوت بین میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن (۲۳) 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 تفاله انار بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار در جدول ۲ ارایه گردیده است. استفاده از تفاله انار دارای اثرات معنی‌داری بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار بود (P<۰/۰۵). بیشترین مقادیر مربوط به وزن و تولید توده‌ای تخم‌مرغ، خوراک مصرفی، بالاتری درصد تولید تخم‌مرغ، بهترین ضریب تبدیل غذایی و کمترین هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم تخم‌مرغ تولیدی با استفاده از ۳ درصد تفاله انار به دست آمد. استفاده از سطح ۴/۵ درصدی تفاله انار موجب کاهش مقدار خوراک مصرفی، عملکرد تولید تخم‌مرغ، بالا

رفتن ضریب تبدیل غذایی و هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم تخم‌مرغ تولیدی شد. استفاده از ۱/۵ درصد تفاله انار در مقایسه با شاهد اثرات معنی‌داری بر عملکرد نداشت.

جدول ۲- اثرات سطوح مختلف تفاله انار بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار

درصد تفاله انار	وزن تخم‌مرغ (گرم)	تولیدتخم‌مرغ درصد	تولید توده‌ای (گرم)	خوراک مصرفی (گرم)	ضریب تبدیل غذایی	هزینهٔ خوراک هر کیلو گرم تخم‌مرغ/تومان
صفر	۶۳/۱۹^{b}	۶۲/۶۷^{b}	۳۹/۵۷^{b}	۱۲۱/۶۷^{bc}	۳/۰۹^{a}	۱۵۲۶^{a}
۱/۵	۶۳/۷۵^{a}	۶۲/۰۶^{b}	۳۹/۵۷^{b}	۱۲۳/۵۷^{ab}	۳/۱۴^{a}	۱۵۶۷^{a}
۳	۶۳/۳۴^{a}	۷۴/۸۹^{a}	۴۹/۶۹^{a}	۱۲۶/۲۰^{a}	۲/۵۵^{b}	۱۲۹۲^{b}
۴/۵	۶۳/۰۰^{b}	۵۹/۷۳^{b}	۳۷/۶۶^{b}	۱۲۰/۵۵^{c}	۳/۲۲^{a}	۱۶۴۴^{a}
SEM	۰/۷۶	۲/۸۵	۱/۹۴	۰/۸۲	۰/۱۴	۶۹/۷۶
P value	۰/۰۵	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۰۴

a-c: در هر ستون اعداد دارای حروف متفاوت از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار دارند (P<۰/۰۵).

اثرات استفاده از سطوح مختلف تفاله انار بر صفات کیفی تخم‌مرغ در جدول ۳ خلاصه شده است. استفاده از سطوح مختلف تفاله انار دارای اثرات معنی‌داری بر صفات کیفی تخم‌مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار بود (P<۰/۰۵). بالاترین وزن مخصوص و شاخص رنگ زرده تخم‌مرغ با استفاده از ۳ درصد تفاله انار مشاهده شد. استفاده از ۳ درصد تفاله انار در مقایسه با شاهد موجب کاهش درصد زرده شد. بیشترین درصد سفیده با استفاده از ۴/۵ درصد تفاله انار در جیره‌ها به دست آمد. استفاده از سطوح مختلف تفاله انار در مقایسه با شاهد اثرات معنی‌داری بر درصد پوسته، ضخامت پوسته و واحد هاو تخم‌مرغ‌ها نداشت.

جدول ۳- اثرات سطوح مختلف تفاله انار بر صفات کیفی تخم‌مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار

درصد تفاله انار	وزن مخصوص(میلی‌گرم بر میلی لیتر مکعب)	رنگ زرده	درصد پوسته	درصد سفیده	درصد زرده	واحد هاو	ضخامت پوسته (میلی‌متر)
صفر	۱/۰۶۹^{c}	۲/۲۳^{c}	۱۰/۰۴	۵۷/۳۱^{c}	۳۲/۶۱^{a}	۸۵/۶۷	۰/۳۶۰
۱/۵	۱/۰۷۸^{b}	۲/۷۸^{b}	۹/۴۰	۵۹/۵۷^{b}	۳۱/۰۲^{ab}	۸۸/۰۰	۰/۳۵۸
۳	۱/۰۸۶^{a}	۳/۳۳^{a}	۱۰/۳۸	۵۹/۸۰^{b}	۲۹/۸۱^{b}	۸۸/۰۰	۰/۳۶۵
۴/۵	۱/۰۸۶^{a}	۳/۲۲^{a}	۹/۴۷	۶۳/۱۴^{a}	۲۷/۴۲^{c}	۸۷/۳۴	۰/۳۶۵
SEM	۰/۰۰۱	۰/۰۹۶	۰/۳۵۲	۰/۵۳۷	۰/۵۳۷	۰/۰۱۶	۰/۰۱۶
P value	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۲۳۰۰	۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۰۸	۰/۹۸۰۴	۰/۹۸۰۴

a-c: در هر ستون اعداد دارای حروف متفاوت از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار دارند (P<۰/۰۵).

اثرات استفاده از سطوح مختلف تفاله انار بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون در جدول ۴ آورده شده است. استفاده از تفاله انار اثرات معنی‌داری بر فرا-سنجه‌های بیوشیمیایی خون مرغ‌ها داشت (P<۰/۰۵). استفاده از ۳ درصد تفاله انار موجب گردید تا حداکثر مقدار پروتئین کل و حداقل مقدار اسید اوریک در این گروه آزمایشی مشاهده گردد.

جدول ۴- اثرات سطوح مختلف تفاله انار بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون در مرغ‌های تخم‌گذار

درصد تفاله انار	تری‌گلیسرید (میلی گرم بر دسی‌لیتر)	کلسترول(میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	آلبومین(گرم بر دسی‌لیتر)	پروتئین تام(گرم بر دسی‌لیتر)	اسید اوریک (گرم بر دسی‌لیتر)	HDL(گرم بر دسی‌لیتر)
صفر	۱۹۰۴/۵۰	۱۵۰/۱۴	۲/۵۱	۴/۰۹^{b}	۳/۰۵^{ab}	۳/۱۰
۱/۵	۱۶۵۹/۴۲	۱۵۱/۹۳	۲/۸۹	۴/۲۵^{b}	۴/۱۹^{a}	۶/۰۸
۳	۲۴۱۴/۵۴	۲۰۰/۳۷	۲/۴۶	۵/۷۹^{a}	۲/۳۸^{b}	۷/۹۱
۴/۵	۲۴۳۶/۲۱	۱۵۸/۲۴	۳/۱۰	۴/۷۹^{ab}	۲/۵۴^{b}	۴/۹۱
SEM	۵۲۴/۹۲	۲۳/۵۰	۰/۳۶۹	۰/۴۴۵	۰/۴۱۱	۱/۹۹
P value	۰/۶۷۰	۰/۴۳۴	۰/۳۸۷	۰/۰۹۷	۰/۰۵۴	۰/۶۳۹

a-b: در هر ستون اعداد دارای حروف متفاوت از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار دارند (P<۰/۰۵).

اثرات استفاده از سطوح مختلف تفاله انار بر سلول – های خون در جدول ۵ دیده می‌شود. استفاده از تفاله انار اثرات معنی‌داری بر سلول‌های خون مرغ‌ها داشت (P<۰/۰۵). به طوری که بالاترین مقادیر هماتوکریت و هموگلوبین با استفاده از ۳ درصد تفاله انار در جیره‌ها مشاهده شد. استفاده از سطح ۴/۵ درصدی تفاله انار موجب کاهش معنی‌دار مقادیر هماتوکریت و هموگلوبین در مقایسه با شاهد شد.

جدول ۵- اثرات سطوح مختلف تفاله انار بر سلول‌های خون در مرغ‌های تخم‌گذار

درصدتفاله انار	هماتوکریت (درصد)	هموگلوبین (درصد)	گلبول‌های قرمز (میلیون در میلی‌متر مکعب)	گلبول‌های سفید (میلیون در میلی‌متر مکعب)	هتروفیل (درصد)	لنفوسیت (درصد)	لنفوسیت/ هتروفیل
صفر	۲۸/۶۷^{ab}	۹/۴۰^{ab}	۲/۸۸	۲۳/۸۴	۱۳/۳۴	۸۶/۰۰	۰/۱۵۵
۱/۵	۲۹/۳۴^{ab}	۹/۸۰^{ab}	۲/۷۹	۱۵/۸۴	۱۱/۳۴	۸۸/۰۰	۰/۱۲۹
۳	۳۱/۶۷^{a}	۱۰/۴۴^{a}	۲/۹۷	۲۳/۱۰	۱۴/۶۷	۸۲/۶۷	۰/۱۷۸
۴/۵	۲۷/۳۴^{b}	۹/۱۰^{b}	۲/۷۹	۲۲/۵۴	۱۱/۳۴	۸۵/۶۷	۰/۱۳۲
SEM	۰/۹۷۲	۰/۳۴۷	۰/۱۵۴	۳/۳۱۶	۲/۴۵۵	۲/۹۱۱	۰/۰۳۶
P value	۰/۰۷۰	۰/۰۸۰	۰/۸۶۱	۰/۳۱۷	۰/۷۲۹	۰/۶۴۹	۰/۷۱۲

a-b: در هر ستون اعداد دارای حروف متفاوت از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار دارند (P<۰/۰۵).

بحث

تأثیر سطوح مختلف تفاله انار بر عملکرد مرغ‌ها در جدول ۲ آورده شده است. همان‌طوری که در جدول فوق مشاهده میشود، استفاده از تفاله انار در سطح ۳ درصد در جیره مرغ‌های تخم‌گذار باعث بهبود معنی‌دار در افزایش مقدار خوراک مصرفی، تولید تخم‌مرغ، ضریب تبدیل غذایی و کاهش هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم تخم‌مرغ تولیدی شد. مصرف خوراک بیشتر موجب دریافت مواد مغذی مورد نیاز در حد مناسب شده که با تأمین مواد مغذی، تولید افزایش یافت و کاهش ضریب تبدیل غذایی موجب شد که هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم تخم‌مرغ تولیدی کاهش یابد. از بین مواد مغذی موجود در تفاله انار ویتامین‌های A و C علاوه بر اینکه ماهیت غذایی دارند، دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی بوده که به همراه فلاوونوئیدها از اکسیدشدن مواد مغذی (چه قبل از مصرف در جیره آماده شده و چه بعد از مصرف) جلوگیری نموده و با جذب بیشتر آنها، موجب بهبود عملکرد می‌شود (۱۵). گزارش شده است که اضافه کردن عصاره پوست انار به روغن سویا از اکسیدن شدن آن جلوگیری می‌نماید. احتمال دارد مواد ضدقارچی و ضدباکتریایی موجود در تفاله انار (۱۵) با سالم‌سازی خوراک و ضدعفونی دستگاه گوارش در بهبود هضم و جذب مواد مغذی اثرات مثبتی داشته باشند. اسیدهای موجود در تفاله انار نیز می‌توانند با اسیدی نمودن دستگاه گوارش بر کارآیی استفاده از مواد مغذی جیره‌ها بیافزایند. کاهش عملکرد با افزایش سطح استفاده از تفاله انار به ۴/۵ درصد ممکن است با افزایش الیاف خام، سایر مواد بازدارنده از قبیل تانن و نیز کاهش خوشخوراکی جیره و در نتیجه کاسته شدن از مقدار خوراک مصرفی ارتباط داشته باشد که موجب شده مواد مغذی دریافتی به عللی از قبیل کاهش مصرف خوراک، رسوب پروتئین ناشی از حضور تانن (۷) بیشتر شده و در اثر عدم تأمین نیازمندی‌های مواد مغذی، عملکرد کاهش یافته و با نامناسب‌تر شدن ضریب تبدیل غذایی، هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم تخم‌مرغ تولیدی نیز افزایش می‌یابد.

مطابق جدول ۳ استفاده از ۳ درصد تفاله انار در جیره مرغ‌ها باعث افزایش معنی‌دار وزن مخصوص تخم‌مرغ و شاخص رنگ زرده شد. هر چند در رابطه با شاخص رنگ زرده تفاوت معنی‌داری بین سطوح ۳ و ۴/۵ درصدی استفاده از تفاله انار وجود نداشت.

افزایش وزن مخصوص تخم‌مرغ، شاخصی جهت تعیین کیفیت پوسته تخم‌مرغ می‌باشد. بدین صورت که هر چه وزن مخصوص تخم‌مرغ بیشتر باشد، نشان دهنده جذب و رسوب بیشتر کلسیم بر روی آن می‌باشد. از آنجا که بیشترین مقدار خوراک مصرفی با استفاده از ۳ درصد تفالهٔ انار صورت گرفته است، لذا مواد مغذی بیشتری از قبیل کلسیم نیز دریافت شده و با رسوب در پوسته موجب افزایش استحکام و در نتیجه بالارفتن وزن مخصوص تخم‌مرغ‌ها شد. تفاله انار غنی از رنگدانه‌هایی مثل کاروتنوئیدها می‌باشد، لذا با جذب بیشتر این مواد، مقادیر بیشتری نیز به زرده منتقل شده و موجب رنگین‌تر شدن آن گردیده است. از آنجا که بیشترین مقدار خوراک مصرفی با استفاده از ۳ درصد تفاله انار مشاهده شد، لذا با دریافت بیشتر کاروتنوئیدها، بهبود رنگ زرده بیشتر از بقیه گروه‌ها بود. بهبود رنگ

زرده با استفاده از گیاهان سبز حاوی کاروتنوئیدها و ویتامین A قبلاً نیز گزارش شده است (۱۲ و ۲۰). کاهش درصد زرده با استفاده از ۳ درصد تفاله انار در مقایسه با گروه شاهد موجب افزایش درصد سفیده و پوسته می‌شود. به همین ترتیب افزایش درصد سفیده با استفاده از ۴/۵ درصد تفاله انار در جیره‌ها ممکن است مربوط به کاهش معنی‌دار زرده در مقایسه با سایر گروه‌های آزمایشی از جمله گروه شاهد باشد.

مطابق جداول ۴، استفاده از ۳ درصد تفاله انار باعث افزایش معنی‌دار (**P**<۰/۰۹۷) سطح پروتئین تام خون شد. افزایش سطح پروتئین تام احتمالاً در اثر استفاده از سطح مناسب تفاله انار و تأثیر مواد آنتی‌اکسیدانی محتوی آن در محافظت و جذب بهینه اسیدهای آمینه باشد.

فلاونوئیدها و سایر مواد آنتی‌اکسیدان می‌توانند با جلوگیری از اکسیدشدن اسیدهای آمینه، در جذب و افزایش سطح پروتئین کل خون مؤثر باشند. هر چند که سطح اسید اوریک خون با مصرف ۳ درصد تفاله انار در مقایسه با گروه شاهد به صورت معنی‌داری کاهش نیافت، لیکن حداقل بودن آن در مقایسه با سایر گروه‌های آزمایشی احتمالاً ناشی از بازده بالای مصرف این شکل از پروتئین جهت بهبود عملکرد تولیدی و نیز کارکرد مناسب کلیه‌ها در دفع مقادیر بالای اسید اوریک تولیدی از خون باشد. گزارش شده است که استفاده از انار و تفاله آن موجب کاهش کلسترول خون می گردد (۲ و ۱۹). عدم کاهش سطح کلسترول خون مرغ‌ها با استفاده از تفاله انار می‌تواند ناشی از مقدار و فرم مصرف تفاله، نوع حیوان مورد آزمایش و سطح تولید باشد.

هماتوکریت و هموگلوبین از جمله معیارهای سنجش سطح کم‌خونی می‌باشند (۱۱). بر این اساس، هر چقدر سطح آنها در خون کمتر باشد، حاکی از مشکل کم‌خونی می‌باشد و بر عکس. انتقال اکسیژن توسط این سلول‌های خونی در بدن موجب متابولیسم بهتر و ارتقاء سطح ایمنی می‌شود (۱۱). با افزایش سطح ایمنی و کسب مقاومت بالا در مقابل عوامل بیماری‌زا، عملکرد بهبود می‌یابد که این بهبودی با مصرف ۳ درصد تفاله انار رخ می‌دهد. کاهش سطح هماتوکریت و هموگلوبین خون مرغها با استفاده از ۴/۵ درصد تفاله انار می تواند ناشی از کاهش مقدار خوراک مصرفی در این گروه آزمایشی باشد که مرغ قادر به دریافت مواد مغذی لازم جهت بهبود فراسنجه‌های خونی نبود.

نتایج این آزمایش نشان داد که استفاده از تفاله انار در ۳ درصد جیره‌های غذایی مرغ‌های تخم‌گذار موجب بهبود عملکرد، صفات کیفی تخم‌مرغ، فراسنجه‌های خونی و کاهش هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم تخم‌مرغ تولیدی می‌گردد. از مزایایی دیگر استفاده از تفاله انار در جیره‌ها می‌توان به کاهش هزینه‌های غیرمستقیم مربوط به جمع‌آوری، انتقال و دفن آن و نیز جلوگیری از آلودگی‌های زیست محیطی بیشتر و نیز ایجاد فرصت‌های شغلی و جلوگیری از خروج ارز اشاره کرد. از آنجا که کارهای پژوهشی کمتری در این خصوص صورت گرفته است لذا پیشنهاد می‌گردد استفاده از تفالهٔ انار در جیره گونه‌های مختلف طیور و با سطوح و اشکال مختلفی صورت گرفته و توصیه‌های کاربردی با با درجه اطمینان بالاتری به تولیدکنندگان در این خصوص صورت گیرد.

References:

1. AOAC. 2002 Official Methods of Analysis of the Association of official analytical. Eds. Washington DC.

2. Aviram, M., Dornfeld, L., Kaplan, M., Coleman, R., Gaitini, D and Nitecki, S. 2002. Pomegranate juice flavonoids inhibit low-density lipoprotein oxidation and cardiovascular diseases: studies in atherosclerotic mice and in humans. Drugs Experimental and Clinical Research. 28 (2-3): 49-62.

3. Burapadaja, S and Bunchoo, A. 1995. Antimicrobial activity of tannins from *Terminalia citrina*. Planta Medica. 61 (4): 365-366.

4. Farkhoy, M., Sigharody, F and Niknafas, F. (1994) Poultry breeding. 2ed. Coasar Publication. pp: 150-266.

5. Jiang, R., Mansel, C., Ramachandran, T and Lansky, E. 2002. Chemopreventive and adjuvant therapeutic potential of pomegranate (*Punica granatum*) for human breast cancer. Breast Cancer Research and Treatment. 71 (3): 203-217.

6. Kim, N.D., Mehta, R., Neeman, I., livney, T., Amichay, A., Poirier, D., Nicholls, P., Kirby, A., Jiang, W., Mansel, R., Ramachandran, C., Rabi, T and Lansky, E. 2002. Chemopreventive and adjuvant therapeutic potential of pomegranate (*Punica granatum*) for human breast cancer. Breast Cancer Research and Treatment. 71 (3): 203-217.

7. Modarressi, J., Fathinassri, M.H., Dayyani, O and Rashidi, L. 2010. The effect of pomegranate grain pomace on the amount of dry matter intake, performance and blood metabolites of Southian Khorasan hybrid goats. Animal Reserch Journal. 4: 123-132.

8. Najafzadeh, H., Aghel, N., Hemmati, E and Awalipore, S. 2010. The effect of hydroalcolic pomegranate shell extract on diabetic rats. Aloum Daroei Journal. 16 (4): 239-248.

9. Naseh, G., Hassanpourfard, M., Boudankar, S and Dikshabet, M. 2010. The antibacterial effect of pomegranate fruit and extract on positive and negative bacterial. Birjand Medicinal University Journal. 17 (4): 257-264.

10. National Research Council. (1994). Nutrient requirements of poultry. 9th rev .ed. 23. National Academy Press. Washington. DC 1994.

11. Nazifi S. (1997). Hematology and clinical biochemistry of birds. First Edition. Shiraz University Publication. pp: 173-290.

12. Nobakht A and Mehmannavaz Y. (2010) Investigation the effects of using of *Thymus vulgaris, Lamiaceae menthe-piperita, Oreganum valgare* medicinal plants on performance, egg quality, blood and immunity parameters of laying hens. Iranian Journal of Animal Science. 41: 129-136.

13. Pourreza, J. (1985). The Scientific and practical poultry breeding. Isfahan Jahad Daneshghahi Press. pp: 72-96.

14. Poyrazog, E., Knew, W and Artik. N. 2002. Organic acids and phenolic comp-

ounds in pomegranates (*Punica granaum L.*) grown in Turkey. Journal of Food composition and Analysis.15: 567-75.

15. Samadlouei, H.R., Azizi, M. H and Bozoughi, M.(2007). The antioxidant and antifungal effect of pomegranate different part extracts. Gorgan Agriculture and Natural Resource Journal. 4 (4): 1-8.

16. Samsam shariat, S.H. (2004). Collection of Medicinal herbs. Many Publication. pp-276.

17. Sarkhosh, E., Zamani, Z.A., Fattahim-oghaddam, M.R., Gorbanifoujhodi, H and Hadian, J. 2006. A review about pomegranate medicinal and pharmacolo-gic characteristic. Medicinal Plant Journal. 6 (22): 13-24.

18. SAS Institute. 2005. SAS Users guide: Statistics. Version 9.12. SAS Institute Inc., Cary, NC. pp: 126-178.

19. Schubert, S., E. Lansky. and I. Neem-an. (1999). Antioxidant and eicosanoid enzyme in habitation properties of pome-granate seed oil and fermented juice flavonoids. Journal of Ethnpharmacol-ogy. 66: 11-17.

20. Sayiedpiran S.A., Nobakht A and Khodaei, S. (2011) The effects of using of probiotic, organic acid and blends of some medicinal herbs on performance, egg quality, blood biochemical and immunity parameters of laying hens. Veterinary Journal of Islamic Azad University, Tabriz Branch. 5: 1111-1122.

21. Seeram, N.P., Schulman, R.N. and Heber, D. 2006. Pomegranates: Ancient Roots to Modern Medicine.Medicinal and Aromatic Plants, Industrial Profiles 43. CRC Press, Taylor & Francis Group, 244p.

22. Selahvarzi, Y., Tehranifar, E and Jahanbakhsh, W. 2011. Antioxidant and antifungal relation with phenolic compo-unds in different parts of pomegranate Iran Medicinal and aromatic Plants Journal. 27 (1): 47-56.

23. Valizadeh, M and Moghaddam, M. (1994). Experimental designs in agricult-ure (1). Pishtaz Elem publication. pp: 75-100.