



اثرات استفاده از میوه بلوط خام و عمل‌آوری شده به جای ذرت بر عملکرد، صفات کمی و کیفی تخم‌مرغ و متابولیت‌های خونی در مرغ‌های تخم‌گذار سویه‌های لاین W-36

فاروق کارگر^{۱*}، حسن کرمانشاهی^۲ و علی جوادمنش^۳

۱- فارغ‌التحصیل کارشناسی ارشد تغذیه طیور گروه علوم دامی دانشگاه فردوسی مشهد

۲- استاد تغذیه طیور گروه علوم دامی دانشگاه فردوسی مشهد

۳- استادیار ژنتیک و اصلاح دام گروه علوم دامی دانشگاه فردوسی مشهد

نویسنده مسؤل: faroghka@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۲/۳۰

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۷/۲۵

چکیده

به منظور بررسی اثرات استفاده از میوه بلوط خام و عمل‌آوری شده با هیدروکسید سدیم بر عملکرد و صفات کمی و کیفی تخم‌مرغ و متابولیت‌های خون در مرغ‌های تخم‌گذار، تعداد ۳۳۶ قطعه مرغ بالغ سویه‌های-لاین W36 با سن ۳۴ هفته تولید انتخاب و در یک طرح کاملاً تصادفی با ۷ تیمار، و تکرار و ۱۲ قطعه مرغ در هر تکرار به مدت ۸ هفته مورد آزمایش قرار گرفتند. تیمارها به ترتیب شامل تیمار شاهد (بدون استفاده از میوه بلوط)، ۵، ۱۰، ۱۵ و ۱۵ درصد میوه بلوط خام و ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد میوه بلوط عمل-آوری شده به مدت ۲۴ ساعت با هیدروکسید سدیم پنج درصد بودند. نتایج نشان داد که با انجام عمل‌آوری با هیدروکسید سدیم، میزان پروتئین خام میوه بلوط از ۴/۱۹ به ۷/۱۵ درصد افزایش و تانن آن نیز از ۸/۸۷ به ۰/۸۷ درصد کاهش یافت. اسیدهای آمینه متیونین، سیستین و لیزین نیز بعد از فرآوری به ترتیب از ۰/۰۶۳، ۰/۰۲۵ و ۰/۱۲۲ به ۰/۰۷۶، ۰/۰۶۷ و ۰/۲۸۵ افزایش یافت. تفاوت معنی‌داری در سفیده تخم-مرغ بین تیمارها مشاهده شده به طوری که تیمار شاهد بیشترین و تیمار ۱۵ درصد بلوط خام کمترین میزان را داشت. درصد زرده تخم مرغ‌های تغذیه شده با بلوط خام و عمل‌آوری شده به طور معنی‌داری بیشتر از گروه شاهد بود ($P \leq 0.05$). اختلاف معنی‌داری در صفات عملکردی بین تیمارها مشاهده نشد. ضخامت پوسته دارای اختلاف معنی‌داری بین تیمارها بود. به طوری که در تیمار شاهد بیشترین مقدار (۳۹۴/۰۸ میکرومتر) و تیمار حاوی ۱۵ درصد میوه بلوط خام کمترین (۳۸۶/۱۶ میکرومتر) مقدار بود. استفاده از ۱۰ درصد میوه بلوط عمل‌آوری شده با توجه به زیاد بودن بلوط و همچنین ارزان بودن آن و بالا بودن قیمت ذرت می‌تواند جایگزین مناسبی برای ذرت باشد.

کلمات کلیدی: صفات عملکردی، عمل‌آوری، کیفیت تخم‌مرغ، مرغ تخم‌گذار، میوه بلوط، هیدروکسید سدیم

مقدمه

رشد روزافزون جمعیت جهان یکی از مهم‌ترین مسائل جوامع بشری در جهت تأمین مواد غذایی سالم و کافی مورد نیاز می‌باشد. در این راستا، صنعت مرغداری به لحاظ شرایط مساعد و قابلیت‌های کشور ایران اهمیت قابل‌ملاحظه‌ای در تأمین قسمت اعظمی از احتیاجات غذایی جامعه دارد (دشتی و یزدانی، ۱۳۷۵). سالانه بیش از ۶۵ میلیون تن تخم‌مرغ در جهان تولید می‌شود که ایران با تولید سالانه ۸۵۰ هزار تن دهمین تولیدکننده تخم‌مرغ جهان محسوب می‌شود و جزء کشورهای است که ۸۵ درصد تولید جهانی تخم‌مرغ را برعهده دارند (اقتصاد آنلاین، ۱۳۹۱). اگرچه ذرت و کنجاله سویا از جمله مهم‌ترین اجزای خوراکی تشکیل‌دهنده جیره طیور می‌باشند ولی با توجه به وارداتی بودن ذرت و کنجاله سویا در کشور، صنعت مرغداری سالانه نیازمند هفت میلیون تن کنجاله سویا و ذرت است که دو میلیون تن ذرت در داخل تولید می‌شود و باید سه میلیون تن ذرت و دو میلیون تن کنجاله سویا برای این صنعت وارد شود (ایسنا، ۱۳۹۱). یافتن مواد خوراکی جایگزین می‌تواند از اهمیت اقتصادی زیادی برخوردار باشد. نتایج بررسی‌های انجام‌شده نشان داده است که بیشتر ارقام خوراکی جایگزین از نظر تغذیه‌ای از کیفیت پایین‌تر در مقایسه با ذرت و کنجاله سویا برخوردار می‌باشند که عمدتاً به وجود مواد محدودکننده یا اصطلاحاً مواد ضد تغذیه‌ای یا بازدارنده نسبت داده می‌شود (ورمقانی و همکاران، ۱۳۸۵). اگرچه ترکیبات بازدارنده در طبیعت می‌تواند به عنوان سازوکارهای طبیعی گیاهان محسوب شود ولی از نظر تغذیه‌ای با ایجاد اختلال در متابولیسم طبیعی حیوان (چاوان و همکاران، ۱۹۷۹؛ کانتوز و همکاران، ۲۰۰۳) و یا محدود کردن دستگاه گوارش با توجه به فیبر بالا و همچنین وجود انواع ترکیبات بازدارنده رشد موجب کاهش عملکرد و سود اقتصادی واحدهای پرورش طیور می‌گردند. از طرفی دیگر شناخت کمی و کیفی منابع خوراکی ناشناخته جایگزین و همچنین تعیین توانایی استفاده از آن‌ها در جیره‌های تجاری می‌تواند از اهمیت بالایی برخوردار باشد. بذر یا میوه درخت بلوط از جمله منابع خوراکی می‌باشد که از دیرباز به صورت سنتی در تغذیه انواع دام و طیور مورد استفاده قرار گرفته است. با توجه به خصوصیات شیمیایی آن می‌تواند تا حدودی در تغذیه دام و طیور مورد استفاده قرار گیرد. براساس آمارهای موجود نیمی از جنگل‌های کشور (۱۶ میلیون هکتار) را درختان بلوط

تشکیل می‌دهند که عمدتاً در رشته‌کوه‌های زاگرس پراکنده و فراوان‌ترین آن‌ها را گونه بلوط غرب می‌باشد (مسعودی‌نژاد و رضا زاده آذری، ۱۳۸۲؛ ورمقانی و همکاران، ۱۳۸۵). علاوه بر این درخت بلوط در بخش‌هایی از جنگل‌های شمال هم وجود دارد (حسینی و همکاران، ۱۳۷۸). بهره‌برداری از بلوط برای تغذیه حیوانات اهلی و استخراج روغن آن‌ها در بیشتر کشورهای مدیترانه‌ای امری رایج می‌باشد (بودرووا و سلسلت، ۲۰۰۳). میوه بلوط حاوی ۴۷ تا ۶۰ درصد نشاسته ۷ تا ۱۴/۴ درصد لیپید و ۲ تا ۸ درصد پروتئین می‌باشد (بودرووا و سلسلت، ۲۰۰۳؛ کانتوز و همکاران، ۲۰۰۳). وجود تانن بالا از جمله عوامل محدودکننده استفاده از میوه بلوط در تغذیه دام و طیور می‌باشد به نحوی که می‌تواند تا ۹ درصد از وزن میوه را به خود اختصاص دهد (آسکوئیس و همکاران، ۱۹۸۳). تانن از جمله ترکیبات فنولی می‌باشد که به دو گروه تانن قابل هیدرولیز (گالوتانن، الاجی‌تانن، تترآگالوتانن و کافی‌تانن) و تانن متراکم تقسیم‌بندی می‌شوند. اسید تانیک، اسید گالیک و پیروگالول از جمله ترکیبات تاننی اصلی بلوط محسوب می‌شوند که غلظت آن‌ها در میوه بلوط نارس و سبز بیشتر از بلوط رسیده می‌باشد (ورمقانی و همکاران، ۱۳۸۵) اثرات ضد تغذیه‌ای تانن در حیوانات در حال رشد شامل کاهش رشد اختلال در انتقال مواد معدنی در روده، جذب ویتامین‌ها و مواد معدنی کم نیاز می‌باشد (حسن و همکاران، ۲۰۰۳). جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره حاوی تانن بالا به دلیل کاهش فعالیت آنزیم‌های هضم‌کننده پروتئین، دارای پانکراس بزرگ‌تر می‌باشند که احتمالاً ناشی از تلاش برای افزایش تولید آنزیم به منظور جبران کاهش ایجاد شده در فعالیت آنزیم‌های پانکراس توسط تانن می‌باشد (جانسمن، ۱۹۹۳). از طرفی دیگر بالا بودن تانن جیره می‌تواند موجب آسیب به غشای موکوسی دستگاه گوارش بخصوص در طیور گردد. اساس مطالعه‌های انجام‌گرفته روی تانن در گونه‌های مختلف بلوط کشور نشان داده است که با پیشروی از مناطق جنوبی‌تر به سمت ارتفاعات از میزان درصد تانن نمونه‌ها کاسته می‌شود که عمدتاً می‌تواند به دلیل افزایش میزان بارندگی سالیانه مخصوصاً در حاشیه‌ی شمالی سلسله جنگل‌های البرز باشد (حسینی و همکاران ۱۳۷۸؛ مسعودی‌نژاد و رضازاده آذری، ۱۳۸۲). استخراج و جداسازی تانن با استفاده از شیوه‌هایی همانند خیساندن، جوشاندن و همچنین استفاده از حلال‌های مختلف مانند آب، الکل و غیره می‌تواند به عنوان راهکارهایی

داخل پارچه‌های مخصوصی ریخته شد و سه دفعه شسته و آبکشی گردید.

آنالیز ترکیبات شیمیایی میوه بلوط خام و عمل آوری شده

انجام آنالیز شیمیایی میوه درخت بلوط خام و عمل آوری شده با هیدروکسید سدیم در آزمایشگاه علوم دامی دانشگاه فردوسی مشهد صورت گرفت. مقادیر ماده خشک، خاکستر، چربی خام، فیبر خام، NDF، ADF، مواد معدنی (AOAC (1970 و تانن (تیرل و همکاران، ۱۹۹۲) و در این آزمایشگاه اندازه‌گیری شد و مقدار پروتئین خام و اسیدهای آمینه آن در شرکت ایونیک دگوسای آلمان اندازه‌گیری گردید. مقدار انرژی قابل متابولیسم و خام آن با استفاده از روش اسمیت و همکاران (۲۰۱۵) اندازه‌گیری شد. خوراک با استفاده از نرم افزار جیره‌نویسی UFFDA و جدول احتیاجات مرغ تخمگذار W36 آماده شد.

جهت کاهش اثرات ضد تغذیه‌ای استفاده از میوه بلوط در جیره‌ی جوجه‌های گوشتی محسوب گردد. ورمقانی و همکاران (۱۳۸۵) با استفاده از سطوح مختلف میوه‌ی بلوط تانن‌گیری شده در جیره جوجه‌های گوشتی گزارش کردند که استفاده از میوه بلوط تانن‌گیری شده تا سطح ۲۰ درصد علاوه بر عدم تأثیر بر عملکرد و رقابت زنده‌مانی باعث کاهش قیمت تمام‌شده خوراک و افزایش سوددهی می‌گردد.

بودرووا و سلسلت (۲۰۰۳) گزارش کردند که وزن بدن جوجه‌های گوشتی تغذیه شده بر پایه‌ی جیره حاوی ۶۵ درصد بلوط خام پایین‌تر از جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی ذرت بود، ولی جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی بلوط در مقایسه با جیره‌های حاوی ذرت دارای ذخیره چربی شکمی و کل لیپید کمتر بودند. با توجه به پتانسیل بسیار خوب جنگل‌های شمال و غرب کشور از لحاظ تولید مقادیر بسیار زیاد میوه درخت بلوط و خروج ارز بسیاری از کشور بعثت واردات ذرت این پژوهش از بلوط بعنوان جایگزینی برای ذرت در تغذیه مرغ تخم‌گذار استفاده کرد.

جدول ۱- آنالیز ترکیبات شیمیایی میوه بلوط (درصد)

ترکیبات شیمیایی	بلوط خام	بلوط عمل آوری
ماده خشک	۸۳/۱۵	۸۸/۵۶
خاکستر	۱/۷	۲/۱
پروتئین خام	۴/۱۹	۷/۱۵
چربی خام	۸/۴۷	۹/۳۱
فیبر خام	۲۱/۹۲	۲۸/۳۲
NDF	۳۴	۳۶/۲
ADF	۲۵	۲۹
تانن	۸/۸۷	۰/۸۷
کلسیم	۴/۹	۰/۶۲
فسفر	۳/۲	۰/۴۲
سدیم	۰/۲	۱/۳۴
منیزیم	۴/۶	۰/۵۹
گوگرد	۰/۶۹	۲/۹۳

مواد و روش‌ها

این پژوهش در بهار ۱۳۹۴ در سالن مرغ تخمگذار مرکز تحقیقات دام و طیور دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد واقع در کیلومتر ۱۵ جاده مشهد- قوچان اجرا گردید. پژوهش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۷ تیمار (سطوح ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد میوه بلوط خام و سطوح ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد میوه بلوط عمل آوری شده و یک تیمار شاهد) و ۴ تکرار و ۱۲ قطعه مرغ تخمگذار در هر تکرار بود که بطور کلی شامل ۳۳۶ قطعه مرغ بالغ تخم‌گذار سویه‌ی های-لاین W36 بود. دوره آزمایش شامل دو هفته دوره‌ی همسان سازی و هشت هفته رکورد برداری که شامل دو دوره ۲۸ روزه از هفته ۳۴ تا ۴۲ بود. میوه بلوط از جنگل‌های واقع در استان کرمانشاه شهرستان جوانرود جمع آوری شد. به منظور آماده کردن جیره غذایی میوه بلوط با آسیاب سه تنی آسیاب گردید و به مدت ۲۴ ساعت جلوی آفتاب پهن گردید تا که از رطوبت آن کاسته شود. بعد از آن میوه‌های آسیاب شده برای فرآوری به یک ساختمان مخصوص انتقال یافت. سپس محلول ۵ درصد هیدروکسید سدیم آماده گردید و در داخل ظروف مخصوصی ریخته شد و بلوط آسیاب شده در داخل آن مخلوط گردید و به مدت ۲۴ ساعت در داخل این ظروف باقی ماند. بعد از آن به منظور شستشو بلوط‌های حاوی هیدروکسید سدیم در

جدول ۲- آنالیز اسیدهای آمینه میوه بلوط خام و عمل آوری شده با هیدروکسید سدیم

درصد پروتئین در ماده خشک		درصد در پروتئین		درصد در خوراک		اسیدهای آمینه
خام	عمل آوری	خام	عمل آوری	خام	عمل آوری	
۰/۰۶۳	۰/۰۷۶	۱/۴۳۲	۱/۳۹۴	۰/۰۶	۰/۰۷۸	متیونین
۰/۰۲۵	۰/۰۶۷	۰/۵۳۷	۱/۲۴۸	۰/۰۲۴	۰/۰۶۸	سیستئین
۰/۰۸۹	۰/۱۴۳	۲/۰۰۵	۲/۶۴۲	۰/۰۸۴	۰/۱۴۴	متیونین+سیستئین
۰/۱۲۲	۰/۲۸۵	۲/۷۴۵	۵/۲۶۶	۰/۱۱۵	۰/۲۸۷	لیزین
۰/۱۷۵	۰/۲۲۷	۳/۹۳۸	۴/۱۸۳	۰/۱۶۵	۰/۲۲۸	ترفونین
۰/۰۶۹	۰/۲۳۹	۱/۵۵۱	۴/۴۴۲	۰/۰۶۵	۰/۲۴۱	آرژنین
۰/۱۷۵	۰/۲۱	۳/۹۳۸	۳/۸۷۲	۰/۱۶۵	۰/۲۱۱	ایزولوسین
۰/۳۱	۰/۳۶۲	۶/۹۹۳	۶/۶۷۹	۰/۲۹۳	۰/۳۶۴	لوسین
۰/۲۲۶	۰/۲۶۷	۵/۱۰۷	۵/۹۳۶	۰/۲۱۴	۰/۲۶۹	والین
۰/۱۱۴	۰/۱۳۹	۲/۵۷۶	۲/۵۶۹	۰/۱۰۸	۰/۱۴	هیستیدین
۰/۲۷۴	۰/۳۱	۶/۱۸۱	۵/۷۲۵	۰/۲۵۹	۰/۳۱۲	فنیل آلانین
۰/۲۰۷	۰/۲۴۵	۴/۶۷۸	۴/۵۳۲	۰/۱۹۶	۰/۲۴۷	گلایسین
۰/۱۸۳	۰/۲۴۴	۴/۱۲۹	۴/۵۱۴	۰/۱۷۳	۰/۲۴۶	سرین
۰/۲۲۳	۰/۲۷	۵/۰۳۶	۴/۹۹۱	۰/۲۱۱	۰/۲۷۲	پرولین
۰/۲۱۱	۰/۲۴۴	۴/۷۴۹	۴/۵۱۴	۰/۱۹۹	۰/۲۴۶	آلانین
۰/۳۹۱	۰/۲۵۷	۸/۸۰۷	۸/۴۴	۰/۳۶۹	۰/۴۶	اسید آسپارتیک
۰/۴۲۸	۰/۵۰۳	۹/۶۴۲	۹/۲۸۴	۰/۴۰۴	۰/۵۰۶	گلوتامیک اسید
۳/۲۵۴	۴/۱۳۴	۷۳/۳۸۹	۷۶/۵۶۹	۳/۰۷۵	۴/۱۷۳	کل (بدون آمونیاک)
۰/۰۷۱	۰/۰۹۸	۱/۵۹۹	۱/۸۱۷	۰/۰۶۷	۰/۰۹۹	آمونیاک
۳/۳۲۵	۴/۲۴۵	۷۴/۹۸۸	۷۸/۳۸۵	۳/۱۴۲	۴/۲۷۲	کل

عادت کنند. سپس به مدت ۲۴ ساعت گرسنگی به آنها جهت تخلیه‌ی دستگاه گوارش داده شد. بعد از آن سینی‌هایی در زیر هر کدام از قفس‌ها تعبیه گردید که برای جلوگیری از هدر رفت مدفوع اندازه این سینی‌ها بیشتر از اندازه محیط کف قفس بود. به مدت ۲۴ ساعت به مرغ‌ها از تیمارهای غذایی آزمایشی به صورت توزین شده داده شد. سپس به مدت ۲۴

اندازه‌گیری قابلیت متابولیسم انرژی، پروتئین و مواد معدنی

برای اندازه‌گیری انرژی قابل متابولیسم ظاهری از ۱۴ قطعه مرغ تخمگذار بالغ سویه تجاری های-لاین W36 استفاده شد. ابتدا مرغ‌ها را در قفس‌های انفرادی قرار داده و به مدت ۴۸ ساعت به آنها به صورت آزاد خوراک داده تا به محیط جدید

مقدار مصرف خوراک

مصرف خوراک نیز در پایان هر دوره ۲۸ روزه محاسبه شد و مصرف خوراک کل دوره آزمایش از میانگین دو دوره بدست آمد.

تخم مرغ‌های تولیدی (درصد و گرم تخم مرغ تولیدی

روزانه)

رکوردگیری تولید تخم مرغ هر روز در ساعت ۱۸ صورت می‌گرفت، بدین صورت که تعداد تخم مرغ‌های هر واحد آزمایشی در ابتدا ثبت و سپس به وسیله ترازو با دقت یک گرم وزن کشی و ثبت می‌شدند. درصد تولید تخم مرغ و گرم تخم مرغ تولیدی روزانه در انتهای هر دوره ۲۸ روزه و کل دوره پس از منظور کردن تلفات محاسبه شد. گرم تخم تولیدی روزانه از طریق فرمول توصیفی نوک و همکاران (۲۰۰۶) محاسبه شد.

(۳)

(گرم) میانگین وزن تخم مرغ × درصد تولید تخم مرغ = گرم تولید تخم مرغ روزانه (گرم/مرغ/روز)

برای محاسبه‌ی وزن مخصوص تخم مرغ از فرمول زیر استفاده شد (اسموندسان و بیکر، ۱۹۴۰):

(۴)

$$\text{وزن تخم مرغ در هوا} = \frac{\text{وزن تخم مرغ در هوا}}{\text{وزن تخم مرغ در آب} - \text{وزن مخصوص تخم مرغ}}$$

واحد هاو

ارتفاع سفیده با کمک ارتفاع سنج با دقت ۰/۰۱ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. سپس با کمک فرمول توصیف شده هاو (هاو، ۱۹۳۷؛ ویلیامز، ۱۹۹۲) محاسبه شد.

(۴)

$$\text{وزن تخم مرغ (گرم)} = 1.7 * \left[\log \left(\frac{\text{ارتفاع سفیده (میلی‌متر)}}{0.037} \right) + 7.57 \right] - 1.7 * \left[\log \left(\frac{\text{وزن تخم مرغ در آب}}{\text{وزن تخم مرغ در هوا}} \right) \right]$$

ضخامت پوسته

قطر پوسته‌های تخم مرغ بعد از وزن کشی، به وسیله‌ی میکرومتر دیجیتال ۰/۰۰۱ سانتی‌متر (0/001-mm digital micrometer, Mitutoyo Co, Kawasaki, Kanagawa, Japan) از سه نقطه‌ی وسط، بالا و پایین پوسته تخم مرغ اندازه‌گیری شد.

ساعت نیز خوراک آنها قطع گردید و در مدت این ۴۸ ساعت (۲۴ ساعت خوردن خوراک و ۲۴ ساعت گرسنگی بعد از آن) هر هشت ساعت یک دفعه مدفوع آنها جمع آوری شد و برای جلوگیری از خطا و وجود پر و فلس در درون آن، مدفوع در جلوی هواکش‌های سالن قرار داده می‌شد تا پر و فلس آن خارج شود سپس مدفوع‌های جمع آوری شده به منظور جلوگیری از ایجاد تخمیر به داخل یخچال انتقال یافت. بعد از ۴۸ ساعت جمع آوری کل مدفوع، به آزمایشگاه انتقال و در دمای ۴۰- درجه سانتی‌گراد خشک گردید. میزان انرژی مدفوع با استفاده از بمب کالری‌متر، میزان پروتئین با استفاده از دستگاه کج‌دال و کلسیم و فسفر با دستگاه جذب اتمی اندازه‌گیری شد. میزان قابلیت هضم انرژی، کلسیم و فسفر با استفاده از فرمول شماره یک محاسبه گردید (اسمیت و همکاران، ۲۰۱۵).

(۱)

$$100 * \frac{\left(\frac{\text{ماده معدنی دفعی} * \text{میزان مدفوع}}{\text{خوراک}} \right) - \text{مصرفی خوراک}}{\text{ماده معدنی خورده شده}} = \text{درصد قابلیت هضم}$$

(۲)

$$AME \frac{Kcal}{Kg} diet = GE_{diet} - (GE_{excreta} * \frac{excreta}{feed})$$

جیره‌های مورد استفاده در طول دوره

جیره‌های آزمایشی به صورت آردی تهیه شد و مرغ‌ها در تمام طول آزمایش به آب و خوراک بطور آزاد دسترسی داشتند. جیره‌های آزمایشی بر اساس احتیاجات راهنمای مرغ‌های-لاین (۲۰۱۲) و با ترکیبات جداول (۱۹۹۴) NRC تنظیم شدند. پروتئین خام و انرژی قابل سوخت و ساز برای تمام جیره‌ها یکسان و به ترتیب ۱۵/۵ درصد و ۲۸۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم بود. مرغ‌های تخمگذار قبل از شروع آزمایش به مدت یک هفته با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند تا عادت‌پذیری لازم انجام گیرد. جیره‌های غذایی و ترکیبات شیمیایی آنها جهت تغذیه مرغ‌ها از آغاز هفته ۳۵ تا پایان هفته ۴۲ در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۳- جیره‌های غذایی تیمارهای آزمایشی در مرغ‌های تخم‌گذارهای لاین W36 از ۳۴ تا ۴۲ هفته تولید

اجزای جیره	کنترل	۵ درصد بلوط خام	۱۰ درصد بلوط خام	۱۵ درصد بلوط خام	۵ درصد بلوط عمل‌آوری شده	۱۰ درصد بلوط عمل‌آوری شده	۱۵ درصد بلوط عمل‌آوری شده
ذرت	۶۰/۱۱	۵۵/۸۵	۵۱/۵۸	۴۷/۷۷	۵۵/۰۶	۵۱/۵۸	۴۸/۵۳
کنجاله سویا	۲۳/۲۸	۲۳/۴۱	۲۳/۵۵	۲۳/۰۸	۲۳/۴۳	۲۳/۵۵	۱۹/۴۷
بلوط خام	۰/۰۰	۵/۰۰	۱۰/۰۰	۱۵/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
بلوط عمل‌آوری شده	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۵/۰۰	۱۰/۰۰	۱۵/۰۰
کربنات کلسیم	۹/۸۲	۹/۴۰	۸/۹۸	۸/۵۶	۹/۹۸	۸/۹۸	۹/۷۲
روغن گیاهی	۳/۷۵	۳/۶۸	۳/۶۲	۳/۴۲	۳/۹۳	۳/۶۲	۳/۵۳
دی کلسیم فسفات	۱/۸۹	۱/۵۰	۱/۱۰	۰/۷۲	۱/۸۰	۱/۱۰	۱/۶۸
نمک	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۲۴	۰/۴۱	۰/۰۰
مکمل ویتامینه	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
دی.ال.متیونین	۰/۱۹	۰/۰۲	۰/۲۱	۰/۲۴	۰/۰۲	۰/۲۱	۰/۲۶
ال.ترئونین	۰/۵۰	۰/۰۰۵	۰/۰۰۵	۰/۰۰۹	۰/۰۰۵	۰/۰۰۵	۰/۰۱۲
ال.لیزین	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۲۶	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۲۲
ترکیبات شیمیایی جیره	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰
انرژی (کیلوکالری/کیلوگرم)	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰
پروتئین خام (درصد)	۱۵/۵۰	۱۵/۵۰	۱۵/۵۰	۱۵/۵۰	۱۵/۵۰	۱۵/۵۰	۱۵/۵۰
متیونین	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲
لیزین	۰/۷۴	۰/۷۴	۰/۷۴	۰/۷۴	۰/۷۴	۰/۷۴	۰/۷۴
متیونین + سیستین	۰/۵۶	۰/۵۶	۰/۵۶	۰/۵۶	۰/۵۶	۰/۵۶	۰/۵۶
کلسیم	۴/۲۱	۴/۲۱	۴/۲۱	۴/۲۱	۴/۲۱	۴/۲۱	۴/۲۱
فسفر	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸
فیبر خام	۲/۹۴	۳/۱۶	۳/۵۴	۳/۸۶	۳/۶۷	۳/۸۹	۴/۱۲

هر کیلوگرم خوراک شامل مواد ویتامینه و معدنی زیر می‌باشد.

۸۸۰۰ واحد بین المللی ویتامین A، ۲۵۰۰ واحد بین المللی ویتامین D3، ۱۱ واحد بین المللی ویتامین E، ۲/۲ میلی‌گرم ویتامین K3، ۱/۵ میلی‌گرم ویتامین B1، ۴ میلی‌گرم B2، ۳۵ میلی‌گرم B3، ۸ میلی‌گرم B5، ۰/۵ میلی‌گرم B6، ۲۰۰ میلی‌گرم B9، ۰/۰۱ میلی‌گرم B12، ۰/۱۵ میلی‌گرم H2، ۵۰ میلی‌گرم کولین کلراید، ۱۹۰ میلی‌گرم اتوکسی کوئین، ۶۵ میلی‌گرم روی (روی سولفات)، ۷۵ میلی‌گرم منگنز (منگنز سولفات)، ۶ میلی‌گرم مس (مس سولفات)، ۰/۲ میلی‌گرم سلنیوم (سدیم سلنیت)، ۷۵ میلی‌گرم آهن (آهن سولفات)، ۰/۹ میلی‌گرم ید (کلسیم یدات).

تغذیه شده با بلوط خام و گروه تغذیه شده با بلوط عمل‌آوری شده بود که به ترتیب میزان سفیده تخم‌مرغ بلوط خام و عمل‌آوری شده برابر با ۶۰/۹۸ و ۶۱/۵۸ بود. همچنین اثر متقابل بین گروه شاهد با گروه بلوط اختلاف معنی‌داری وجود داشت ($P < 0.05$). درصد زرده تخم‌مرغ‌های مرغ‌های تغذیه شده با بلوط خام و عمل‌آوری شده به طور معنی‌داری بیشتر از گروه شاهد بود. بیشترین میزان زرده مربوط به گروهی بود که با جیره حاوی ۱۵ درصد بلوط خام تغذیه شده بودند بطوریکه میزان زرده در گروه‌های شاهد، ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد بلوط خام و ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد بلوط عمل‌آوری شده به ترتیب برابر با ۲۵/۹۴، ۲۷/۲۵، ۲۸/۱۱، ۲۹/۲۶، ۲۶/۹۱، ۲۷/۱۴ و ۲۷/۱۸ درصد بود. بررسی اثرات متقابل نشان داد که میزان زرده در گروه بلوط خام بیشتر بود ($P < 0.05$). همچنین اثر متقابل گروه شاهد با گروه بلوط دارای اختلاف معنی‌دار بود ($P < 0.05$). در کل دوره، تیمارهای آزمایشی تأثیر معنی‌داری بر رنگ زرده و درصد زرده و شاخص زرده نداشتند.

متابولیت‌های خونی با استفاده از روش عبدالوارث و اسماعیل (۲۰۱۴) توسط بیمارستان رضوی مشهد با استفاده از دستگاه کوباس (Cobas integra Bio, Roche Basel, Switzerland) اندازه‌گیری شد.

در ابتدا داده‌های بدست آمده وارد نرم افزار Excel شده و بعد از تبدیل و مرتب‌سازی، آماده‌ی تجزیه و تحلیل شدند و سپس با استفاده از نرم افزار SAS ۹/۱ و از طریق رویه Univariate plot normal مورد آزمون نرمالیته قرار گرفتند.

نتایج

آنالیز شیمیایی میوه بلوط خام و عمل‌آوری شده (جدول ۱) نشان داد که میزان پروتئین و چربی خام به ترتیب از ۴/۱۹ و ۸/۴۷ به ۷/۱۵ و ۹/۳۱ درصد افزایش پیدا کرد. همچنین میزان تانن میوه بلوط با انجام عمل‌آوری نیز به میزان ۹۰/۱۹ درصد کاهش یافت. در جدول ۲ آنالیز اسیدهای آمینه میوه بلوط مشاهده می‌شود که میزان اسیدهای آمینه ضروری متیونین، سیستین، لیزین و ترئونین به ترتیب از ۰/۰۶۳، ۰/۰۲۵، ۰/۱۲۲ و ۰/۱۷۵ در بلوط خام به ۰/۰۷۶، ۰/۰۶۷، ۰/۲۸۵ و ۰/۲۲۷ درصد پروتئین در ماده خشک افزایش یافت. در جدول ۴ اثر سطوح مختلف بلوط خام و عمل‌آوری شده را بر صفات عملکردی (مصرف خوراک، وزن بدن، درصد تولید، ضریب تبدیل غذایی و وزن توده‌ای تخم‌مرغ) نشان داده شده است که در هیچ‌کدام از صفات مورد مطالعه، تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی‌داری با گروه شاهد نداشتند.

صفات کیفی تخم مرغ

در بررسی صفات کیفی تخم مرغ شامل وزن مخصوص، شاخص شکل و وزن تخم‌مرغ (جدول ۵) اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی و گروه شاهد مشاهده نشد.

صفات کیفی زرده و سفیده تخم مرغ

جدول ۶ اثر بلوط خام و عمل‌آوری شده را بر کیفیت زرده و سفیده تخم‌مرغ را نشان می‌دهد. میزان سفیده تخم‌مرغ در جیره شاهد به طور معنی‌داری بیشتر از تخم‌مرغ‌های گروه‌های تغذیه شده با جیره حاوی بلوط خام و عمل‌آوری بود ($P \leq 0.05$). میزان سفیده تخم‌مرغ در کل دوره آزمایشی برای تیمارهای شاهد، ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد بلوط خام و ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد بلوط عمل‌آوری شده به ترتیب برابر با ۶۳/۳۰، ۶۱/۷۳، ۶۰/۹۰، ۶۰/۳۰، ۶۲/۰۲، ۶۱/۷۴ و ۶۱/۷۹ درصد از کل تخم مرغ بود. میزان سفیده دارای اثر متقابل معنی‌داری بین گروه

جدول ۴ - تأثیر تیمارهای غذایی بر صفات عملکردی در مرغ تخمگذارهای -لاین W36 در طی هفته ۴۲-۳۴ تولید

مصرف خوراک (روز/مرغ/گرم)			تولید تخم مرغ (%)			تولید تخم مرغ (روز/مرغ/گرم)			ضریب تبدیل غذا			تغییرات وزن بدن (گرم)	تیمار
۳۴-۴۲	۳۸-۴۲	۳۴-۳۸	۳۴-۴۲	۳۸-۴۲	۳۴-۳۸	۳۴-۴۲	۳۸-۴۲	۳۴-۳۸	۳۴-۴۲	۳۸-۴۲	۳۴-۳۸	۳۴-۴۲	
هفته	هفته	هفته	هفته	هفته	هفته	هفته	هفته	هفته	هفته	هفته	هفته	هفته	
۱۰/۱/۴	۱۰/۲/۹	۹۹/۹	۹۱/۵۰	۹۰/۲۰	۹۲/۵۰	۵۶/۲۷	۵۴/۵۸	۵۷/۹۷	۱/۸۰۸	۱/۸۹۳	۱/۷۲۳	+۱۹/۵۰	کنترل
۹۸/۲	۹۹/۷	۹۶/۸	۸۹/۰۰	۸۷/۵۰	۹۰/۲۵	۵۵/۶۰	۵۴/۸۳	۵۶/۳۶	۱/۷۷۰	۱/۸۲۳	۱/۷۱۸	+۱۴/۱۵	۵ درصد بلوط خام
۱۰۰/۴	۱۰۰/۹	۹۸/۹	۸۸/۰۰	۸۶/۵۰	۸۹/۷۵	۵۳/۸۴	۵۰/۹۳	۵۶/۷۴	۱/۸۸۸	۲/۰۲۰	۱/۷۵۳	+۱۹/۳۸	۱۰ درصد بلوط خام
۹۵/۴	۹۶/۸	۹۳/۹	۸۶/۰۰	۸۵/۲۵	۸۷/۰۰	۵۳/۷۶	۵۲/۲۸	۵۵/۲۳	۱/۷۹۰	۱/۸۷۲	۱/۷۱۰	+۱۹/۰۳	۱۵ درصد بلوط خام
۱۰۰/۱	۱۰۰/۶	۹۸/۶	۹۰/۰۰	۸۹/۰۰	۹۱/۵۰	۵۶/۲۱	۵۴/۴۵	۵۷/۹۶	۱/۷۸۳	۱/۸۶۵	۱/۷۰۳	+۱۹/۹۷	۵ درصد بلوط عمل آوری
۹۷/۸	۹۹/۲	۹۶/۳	۸۷/۵۰	۸۶/۰۰	۸۸/۷۵	۵۴/۷۱	۵۳/۱۳	۵۶/۲۹	۱/۷۹۳	۱/۸۷۳	۱/۷۱۵	+۱۴/۰۰	۱۰ درصد بلوط عمل آوری
۹۶/۶	۹۸/۱	۹۵/۱۶	۸۶/۵۰	۸۵/۷۵	۸۷/۲۵	۵۳/۴۱	۵۳/۶۲	۵۳/۲۰	۱/۸۲۸	۱/۸۴۵	۱/۸۰۵	+۱۷/۵۵	۱۵ درصد بلوط عمل آوری
۲/۳۶۳	۲/۳۹۸	۲/۳۲۸	۲/۴۳۰	۲/۸۸۰	۲/۲۵۰	۱/۸۲۶	۲/۱۷۴	۱/۷۰۳	۰/۰۸۴	۰/۰۹۸	۰/۰۷۶	۱/۷۰۹	±SEM
۰/۵۴۴	۰/۵۴۴	۰/۵۴۵	۰/۶۹۴	۰/۸۶۳	۰/۵۵۷	۰/۸۴۷	۰/۸۵۵	۰/۴۸۵	۰/۹۶۶	۰/۵۸۱	۰/۹۶۵	۰/۱۰۸	P-values
اثر متقابل													
۹۸/۰۰	۹۹/۴۷	۹۶/۵۳	۸۷/۶۸	۸۶/۴۲	۸۹/۰۰	۵۴/۴۰	۵۲/۶۸	۵۶/۱۱	۱/۸۱۶	۱/۹۰۶	۱/۷۲۷		بلوط خام
۹۸/۱۷	۹۹/۶۳	۹۶/۶۹	۸۸	۸۶/۹۲	۸۹/۱۷	۵۴/۷۷	۵۳/۷۳	۵۵/۸۲	۱/۸۰۱	۱/۸۶۱	۱/۷۴۱		بلوط عمل آوری شده
۰/۹۳۴	۰/۹۳۴	۰/۹۲۲	۰/۸۹۰	۰/۳۳۴	۰/۹۰۲	۰/۳۸۹	۰/۵۶۶	۰/۸۴۶	۰/۴۳۹	۰/۴۳۱	۰/۴۹۳		بلوط خام* بلوط عمل آوری شده
۱۰/۱/۴	۱۰/۲/۹	۹۹/۹	۹۱/۵۰	۹۰/۲۰	۹۲/۵۰	۵۶/۲۷	۵۴/۵۸	۵۷/۹۷	۱/۸۰۸	۱/۸۹۳	۱/۷۲۳		شاهد
۹۸/۰۸	۹۹/۵۵	۹۶/۶۱	۸۷/۸۳	۸۶/۶۷	۸۹/۰۳	۵۴/۵۹	۵۳/۲۱	۵۵/۹۶	۱/۸۰۹	۱/۸۸۳	۱/۷۳۴		بلوط
۰/۲۰۵	۰/۲۰۵	۰/۲۰۵	۰/۲۰۴	۰/۶۲۹	۰/۱۸۶	۰/۵۶۴	۰/۵۶۶	۰/۲۹۰	۰/۵۲۵	۰/۵۵۲	۰/۵۳۷		شاهد* بلوط

عدم درج حروف در هر ستون بیانگر این است که اختلاف معنی داری بین میانگین تیمارها وجود ندارد ($P \geq 0.05$).

جدول ۵- اثر تیمارهای غذایی بر صفات کیفی تخم مرغ در مرغان تخم گذار (Hyline W36) در سن ۳۴ تا ۴۲ هفته تولید

تیمار	وزن مخصوص تخم مرغ			شاخص شکل تخم مرغ (%)			وزن تخم مرغ (گرم)		
	۳۴-۴۲ هفته	۳۸-۴۲ هفته	۳۴-۳۸ هفته	۳۴-۴۲ هفته	۳۸-۴۲ هفته	۳۴-۳۸ هفته	۳۴-۴۲ هفته	۳۸-۴۲ هفته	۳۴-۳۸ هفته
کنترل	۱/۰۷۲	۱/۰۸۵	۱/۰۷۷	۷۷/۵۲	۷۶/۹۲	۷۷/۲۲	۶۲/۶۳	۶۲/۶۱	۶۲/۶۶
۵٪ بلوط خام	۱/۰۷۷	۱/۰۸۲	۱/۰۷۷	۷۷/۱۶	۷۷/۹۱	۷۷/۵۳	۶۲/۲۲	۶۲/۱۸	۶۲/۲۶
۱۰٪ بلوط خام	۱/۰۶۸	۱/۰۸۳	۱/۰۸۰	۷۶/۵۶	۷۷/۵۵	۷۷/۰۶	۶۳/۳۰	۶۳/۳۷	۶۳/۲۴
۱۵٪ بلوط خام	۱/۰۷۸	۱/۰۸۵	۱/۰۸۰	۷۷/۴۳	۷۷/۲۷	۷۷/۰۴	۶۳/۰۴	۶۲/۶۱	۶۳/۴۷
۵٪ بلوط عمل آوری	۱/۰۷۵	۱/۰۸۵	۱/۰۸۰	۷۶/۵۹	۷۷/۳۳	۷۶/۹۶	۶۳/۲۳	۶۳/۱۶	۶۳/۳۱
۱۰٪ بلوط عمل آوری	۱/۰۷۸	۱/۰۸۰	۱/۰۸۰	۷۶/۷۸	۷۸/۱۸	۷۷/۴۸	۶۳/۲۰	۶۳/۱۴	۶۳/۲۷
۱۵ درصد بلوط عمل آوری	۱/۰۷۰	۱/۰۸۳	۱/۰۸۰	۷۸/۲۲	۷۹/۲۰	۷۸/۷۱	۶۲/۲۰	۶۲/۲۸	۶۲/۱۳
±SEM	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۱	۰/۷۹۹	۱/۲۸۱	۰/۸۰۹	۰/۳۵۶	۰/۴۰۲	۰/۴۰۳
P-values	۰/۵۵۸	۰/۸۶۲	۰/۲۰۵	۰/۷۵۹	۰/۹۰۲	۰/۷۸۸	۰/۱۴۶	۰/۲۹۳	۰/۱۳۶
اثر متقابل									
بلوط خام	۱/۰۷۴	۱/۰۸۳	۱/۰۷۸	۷۷/۰۵	۷۷/۸۵	۷۷/۲۱	۶۲/۸۵	۶۲/۷۲	۶۲/۹۹
بلوط عمل آوری	۱/۰۷۴	۱/۰۸۲	۱/۰۸۰	۷۷/۲۰	۷۸/۲۴	۷۷/۷۲	۶۲/۸۸	۶۳/۱۹	۶۲/۹۰
بلوط خام*عمل آوری	۰/۸۴۲	۰/۲۷۸	۰/۴۹۸	۰/۸۱۰	۰/۵۶۵	۰/۵۶۷	۰/۴۱۴	۰/۷۷۰	۰/۲۷۰
کنترل	۱/۰۷۲	۱/۰۸۵	۱/۰۷۷	۷۷/۵۲	۷۶/۹۲	۷۷/۲۲	۶۳/۶۲	۶۲/۶۱	۶۲/۶۶
بلوط	۱/۰۷۴	۱/۰۸۳	۱/۰۷۹	۷۷/۱۲	۷۷/۹۱	۷۷/۴۶	۶۲/۸۶	۶۲/۹۶	۶۲/۹۵
شاهد * بلوط	۰/۲۹۰	۰/۵۶۶	۰/۵۶۴	۰/۶۵۴	۰/۴۸۴	۰/۷۳۷	۰/۹۰۷	۰/۹۲۱	۰/۹۱۶

عدم درج حروف در هر ستون بیانگر این است که اختلاف معنی داری بین میانگین تیمارها وجود ندارد ($P \geq 0.05$).

جدول ۶ - تأثیر تیمارهای غذایی بر صفات کیفی سفیده و زرده تخم مرغ در مرغان تخمگذارهای -لاین W36 در سن ۴۲-۳۴ هفتگی تولید.

تیمار	رنگ زرده			شاخص زرده*			درصد زرده			واحد هاو			درصد سفیده		
	۳۴-۳۸ هفته	۳۸-۴۲ هفته	۴۲-۴۴ هفته	۳۴-۳۸ هفته	۳۸-۴۲ هفته	۴۲-۴۴ هفته	۳۴-۳۸ هفته	۳۸-۴۲ هفته	۴۲-۴۴ هفته	۳۴-۳۸ هفته	۳۸-۴۲ هفته	۴۲-۴۴ هفته	۳۴-۳۸ هفته	۳۸-۴۲ هفته	۴۲-۴۴ هفته
کنترل	۷/۹۱	۷/۱۶	۷/۵۴	۴۸/۳۴	۴۷/۳۳	۴۷/۸۵	۲۵/۸۹ ^c	۲۵/۹۹ ^c	۲۵/۹۴ ^c	۹۰/۵۰	۹۱/۰۳	۹۰/۷۷	۶۳/۵۷ ^a	۶۳/۰۳ ^a	۶۳/۳۰ ^a
۵٪ بلوط خام	۷/۷۵	۷/۰۸	۷/۴۱	۴۶/۴۲	۴۸/۰۴	۴۷/۲۳	۲۷/۵۷ ^{bc}	۹۲/۲۶ ^{bc}	۲۷/۲۵ ^{bc}	۹۰/۲۵	۹۰/۵۰	۹۰/۳۷	۶۱/۶۳ ^b	۶۱/۸۲ ^{ab}	۶۱/۷۳ ^b
۱۰٪ بلوط خام	۷/۹۲	۷/۱۶	۷/۵۴	۴۶/۹۹	۴۷/۸۲	۴۷/۴۰	۲۸/۳۵ ^{ab}	۲۷/۸۷ ^{ab}	۲۸/۱۱ ^{ab}	۹۰/۰۷	۹۰/۲۵	۹۰/۱۶	۶۰/۸۸ ^{bc}	۶۰/۹۲ ^b	۶۰/۹۰ ^{bc}
۱۵٪ بلوط خام	۷/۷۵	۶/۷۵	۷/۲۵	۴۹/۳۴	۴۶/۲۴	۴۷/۸۴	۲۹/۵۲ ^a	۲۸/۹۹ ^a	۲۹/۲۶ ^a	۹۰/۳۹	۹۰/۱۶	۹۰/۲۸	۶۰/۰۳ ^c	۶۰/۵۸ ^b	۶۰/۳۰ ^c
۵٪ بلوط عمل آوری	۶/۹۲	۷/۳۳	۷/۱۲	۴۷/۷۵	۴۶/۸۵	۴۷/۳۰	۲۷/۰۵ ^{bc}	۲۶/۷۷ ^{bc}	۲۶/۹۱ ^{bc}	۹۰/۰۶	۹۰/۹۴	۹۰/۰۰	۶۲/۱۲ ^b	۶۱/۹۲ ^{ab}	۶۲/۰۲ ^{ab}
۱۰٪ بلوط عمل آوری	۸/۰۰	۷/۰۰	۷/۵۰	۴۸/۰۱	۴۸/۳۸	۴۸/۲۰	۲۶/۸۲ ^{bc}	۲۷/۴۵ ^{bc}	۲۷/۱۴ ^{bc}	۸۹/۲۵	۸۹/۷۹	۸۹/۵۲	۶۱/۶۸ ^b	۶۱/۷۹ ^{ab}	۶۱/۷۴ ^b
۱۵ درصد بلوط عمل آوری	۷/۵۰	۷/۰۰	۷/۲۵	۴۷/۶۲	۴۷/۷۳	۴۷/۶۸	۲۷/۰۷ ^{bc}	۲۷/۲۸ ^{bc}	۲۷/۱۸ ^{bc}	۸۹/۷۵	۸۹/۲۵	۸۹/۵۰	۶۱/۷۵ ^b	۶۱/۸۲ ^{ab}	۶۱/۷۹ ^b
±SEM	۰/۳۵۴	۰/۳۴۴	۰/۲۶۷	۱/۰۳۵	۰/۹۰۰	۰/۶۵۲	۰/۶۰۳	۰/۴۵۷	۰/۲۹۳	۰/۴۵۶	۰/۵۳۵	۰/۴۰۹	۰/۴۵۰	۰/۵۱۳	۰/۴۵۰
P-values contrast	۰/۳۸۶	۰/۹۳۸	۰/۸۷۷	۰/۵۴۹	۰/۶۷۴	۰/۹۳۹	۰/۰۱۱	۰/۰۰۶	۰/۰۰۶	۰/۵۳۷	۰/۳۹۵	۰/۳۱۸	۰/۰۰۱	۰/۰۶۶	۰/۰۰۵
بلوط خام	۷/۸۱	۷/۰۰	۷/۴۰	۴۷/۵۸	۴۷/۳۷	۴۷/۴۹	۲۸/۴۸ ^a	۲۷/۹۳	۲۸/۲۱ ^a	۹۰/۲۳	۹۰/۳۰	۹۰/۲۷	۶۰/۸۴ ^b	۶۱/۱۲	۶۰/۹۸ ^b
بلوط عمل آوری	۷/۸۰	۷/۱۱	۷/۲۹	۴۷/۷۹	۴۷/۶۵	۴۷/۷۳	۲۶/۹۸ ^b	۲۷/۱۷	۲۷/۰۸ ^b	۹۰/۳۵	۸۹/۹۹	۸۹/۶۷	۶۱/۸۵ ^a	۶۱/۸۴	۶۱/۵۸ ^a
بلوط خام*عمل آوری	۰/۲۸۲	۰/۶۷۴۸	۰/۶۱۰	۰/۸۲۴	۰/۷۰۸	۰/۶۷۴	۰/۰۰۶	۰/۰۰۶	۰/۰۱۴	۰/۱۷۷	۰/۶۹۴	۰/۶۸۹	۰/۰۱۳	۰/۰۹۵	۰/۰۳۰
شاهد	۷/۹۱	۷/۱۶	۷/۵۴	۴۸/۳۴	۴۷/۳۳	۴۷/۸۵	۲۵/۸۹ ^b	۲۵/۹۹ ^b	۲۵/۹۴ ^b	۹۰/۵۰	۹۱/۰۳	۹۰/۷۷	۶۳/۵۷ ^a	۶۳/۰۳ ^a	۶۳/۳۰ ^a
بلوط	۷/۸۱	۷/۰۵	۷/۳۴	۴۷/۶۹	۴۷/۵۱	۴۷/۶۱	۲۷/۷۳ ^a	۲۷/۵۵ ^a	۲۷/۶۴ ^a	۹۰/۲۹	۹۰/۱۴	۸۹/۹۷	۶۱/۳۴ ^b	۶۱/۴۷ ^b	۴۱/۶۱ ^b
شاهد* بلوط	۰/۴۷۶	۰/۷۶۸	۰/۵۶۲	۰/۵۶۸	۰/۸۵۶	۰/۷۴۱	۰/۰۱۰	۰/۰۰۵	۰/۰۰۵	۰/۲۸۷	۰/۰۸۴	۰/۲۹۲	۰/۰۰۱	۰/۰۱۱	۰/۰۰۱

a-c میانگین‌های هر ستون و برای هر عامل با حرف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<۰/۰۵).

شاخص زرده با استفاده از شاخص رنگ سنج رش (Rosh) اندازه گیری شد.

کیفیت پوسته

جدول ۷ اثر تیمارهای آزمایشی را بر کیفیت پوسته (ضخامت پوست، درصد پوسته و وزن پوسته در واحد سطح) در واحد سطح را نشان می‌دهد. ضخامت پوسته در کل دوره با افزایش میوه بلوط در سطح جیره کاهش معنی داری داشت. به خصوص این کاهش در جیره‌های حاوی میوه بلوط خام قابل مشاهده‌تر بود. میزان ضخامت پوسته برای تیمارهای شاهد، ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد بلوط خام و ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد بلوط عمل-آوری شده به ترتیب برابر با ۳۹۴/۰۸، ۳۹۰/۰۱، ۳۸۶/۸۸، ۳۸۶/۱۶، ۳۹۱/۷۸، ۳۹۰/۹۸ و ۳۸۹/۰۷ میکرومتر اندازه‌گیری شد. اختلاف معنی داری بین تیمارها در مورد سطح پوسته و وزن پوسته و درصد پوسته با گروه شاهد وجود نداشت.

قابلیت هضم ظاهری

جدول ۸ قابلیت هضم ظاهری انرژی، خوراک مصرفی، پروتئین، کلسیم و فسفر تیمارهای آزمایشی را نشان می‌دهد.

انرژی قابل هضم ظاهری در گروه‌های آزمایشی و شاهد فاقد اختلاف معنی‌دار بود. قابلیت هضم ظاهری خوراک مصرفی در محدوده ۶۱-۶۷ درصد بود که اختلاف معنی‌داری بین گروه‌های آزمایشی وجود نداشت. در خصوص قابلیت هضم ظاهری کلسیم اختلاف معنی‌داری بین تیمارها وجود دارد. کمترین قابلیت هضم کلسیم مربوط به گروه با جیره حاوی ۱۵ درصد بلوط خام و بیشترین مربوط به گروه شاهد بود. قابلیت هضم ظاهری کلسیم در گروه‌های شاهد، ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد بلوط خام و ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد بلوط عمل‌آوری شده به ترتیب برابر با ۶۴/۳۲، ۶۰/۳۸، ۵۷/۶۲، ۵۵/۴۹، ۶۲/۶۵، ۶۰/۱۱ و ۵۹/۶۸ درصد بود. اثر متقابل بین گروه بلوط و شاهد دارای اختلاف معنی‌دار بود به طوری‌که به ترتیب برابر با ۵۹/۳۲ و ۶۴/۳۲ بود ($P \leq 0.05$). قابلیت هضم پروتئین دارای اختلاف معنی‌داری بین گروه‌های آزمایشی بود به گونه‌ای که بیشترین مقدار مربوط به گروه شاهد و کمترین مربوط به گروه ۱۵ درصد بلوط خام بود ($P \leq 0.05$).

جدول ۷- اثر تیمارهای غذایی بر صفات کیفی پوسته تخم مرغ در مرغان تخم‌گذارهای -لاین W36 در سن ۳۴ تا ۴۲ هفته تولید

تیمارها	وزن پوسته در واحد سطح (g/cm^2)			درصد پوسته			ضخامت پوسته		
	۳۴-۴۲ هفته	۳۸-۴۲ هفته	۳۴-۳۸ هفته	۳۸-۴۲ هفته	۳۸-۴۲ هفته	۳۴-۳۸ هفته	۳۸-۴۲ هفته	۳۴-۳۸ هفته	
کنترل	۰/۰۷۷	۰/۰۸۰	۰/۰۷۵	۱۰/۷۵	۱۰/۹۷	۱۰/۵۳	۳۹۴/۰۸ ^a	۳۹۴/۹۰ ^a	
۵٪ بلوط خام	۰/۰۷۷	۰/۰۸۰	۰/۰۷۷	۱۱/۰۲	۱۱/۲۵	۱۰/۷۸	۳۹۰/۰۱ ^{bc}	۳۸۹/۹۲ ^b	
۱۰٪ بلوط خام	۰/۰۷۷	۰/۰۸۲	۰/۰۷۷	۱۰/۹۸	۱۱/۲۱	۱۰/۷۶	۳۸۶/۸۸ ^{cd}	۳۸۷/۱۵ ^{cd}	
۱۵٪ بلوط خام	۰/۰۷۷	۰/۰۸۲	۰/۰۷۷	۱۰/۴۴	۱۰/۴۳	۱۰/۴۵	۳۸۶/۱۶ ^d	۳۸۵/۸۵ ^d	
۵٪ بلوط عمل‌آوری	۰/۰۷۵	۰/۰۸۵	۰/۰۷۵	۱۱/۰۶	۱۱/۳۱	۱۰/۸۲	۳۹۱/۷۸ ^{ab}	۳۹۲/۲۰ ^{ab}	
۱۰٪ بلوط عمل‌آوری	۰/۰۷۷	۰/۰۸۲	۰/۰۷۷	۱۱/۱۲	۱۰/۷۶	۱۱/۴۸	۳۹۰/۹۸ ^{ab}	۳۹۱/۱۲ ^{ab}	
۱۵ درصد بلوط عمل‌آوری	۰/۰۷۰	۰/۰۸۲	۰/۰۷۰	۱۱/۰۲	۱۰/۸۹	۱۱/۱۵	۳۸۹/۰۷ ^{bcd}	۳۸۸/۸۴ ^{bc}	
±SEM	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۳۵۹	۰/۴۶۷	۰/۳۸۰	۱/۰۳۲	۰/۹۶۸	
P-values	۰/۴۹۵	۰/۹۲۳	۰/۸۰۱	۰/۸۴۳	۰/۸۳۸	۰/۵۲۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	
اثر متقابل بلوط خام	۰/۰۷۷	۰/۰۸۱	۰/۰۷۷	۱۱/۰۰	۱۱/۲۳	۱۰/۷۷	۳۸۷/۶۸	۳۸۷/۴۶	
بلوط عمل‌آوری	۰/۰۷۴	۰/۰۸۳	۰/۰۷۴	۱۱/۰۷	۱۰/۹۹	۱۱/۱۵	۳۹۰/۶۱	۳۹۰/۳۵	
بلوط خام*عمل‌آوری	۰/۲۰۱	۰/۱۰۳	۰/۲۰۱	۰/۴۲۳	۰/۳۵۶	۰/۱۵۳	۰/۷۶۳	۰/۷۰۰	
شاهد	۰/۰۷۵	۰/۰۸۰	۰/۰۷۵	۱۰/۷۵	۱۰/۹۷	۱۰/۵۳	۳۹۴/۰۸	۳۹۴/۹۰	
بلوط	۰/۰۷۵	۰/۰۸۲	۰/۰۷۵	۱۰/۹۴	۱۰/۹۷	۱۰/۹۱	۳۸۹/۱۴	۳۸۸/۹۰	
شاهد * بلوط	۰/۳۵۵	۰/۶۴۴	۰/۳۱۰	۰/۶۲۶	۰/۹۶۶	۰/۳۶۶	۰/۳۹۷	۰/۴۵۵	

عدم درج حروف در هر ستون بیانگر این است که اختلاف معنی‌داری بین میانگین تیمارها وجود ندارد ($P \geq 0.05$).

جدول ۸- قابلیت هضم مواد مغذی تیمارهای آزمایشی در سن ۴۲ هفته تولید مرغها

انرژی	ماده خشک	پروتئین	کلسیم	فسفر	تیمار
۶۸/۹۸	۶۷/۵۶	۷۵/۹۱ ^a	۶۴/۳۲ ^a	۴۵/۳۰	کنترل
۶۸/۴۹	۶۷/۰۱	۶۸/۹۶ ^{bc}	۶۰/۳۸ ^{bc}	۴۷/۷۵	۵٪ بلوط خام
۶۸/۴۰	۶۶/۱۶	۶۶/۱۰ ^{cd}	۵۷/۶۲ ^{cd}	۴۶/۷۳	۱۰٪ بلوط خام
۶۶/۰۶	۶۶/۳۴	۶۵/۰۷ ^d	۵۵/۴۹ ^d	۴۹/۷۵	۱۵٪ بلوط خام
۶۹/۱۷	۶۷/۴۷	۷۴/۶۰ ^a	۶۲/۶۵ ^{ab}	۴۸/۵۹	۵٪ بلوط عمل آوری
۶۸/۸۷	۶۷/۲۵	۷۱/۱۰ ^b	۶۰/۱۱ ^{bc}	۴۶/۷۰	۱۰٪ بلوط عمل آوری
۶۸/۲۶	۶۶/۹۶	۶۹/۶۰ ^b	۵۹/۶۸ ^{bc}	۴۷/۹۸	۱۵ درصد بلوط عمل آوری
۱/۹۳۱	۲/۲۳۷	۰/۹۰۴	۰/۹۴۸	۸/۴۶۱	±SEM
۰/۹۲۱	۰/۵۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۴	۰/۹۹۹	P-values
					اثر متقابل
۶۸/۴۵	۶۶/۵۹	۶۷/۵۳	۵۹/۰۰	۴۷/۲۴	بلوط خام
۶۸/۷۶	۶۷/۲۳	۷۱/۷۷	۶۰/۸۱	۴۷/۷۴	بلوط عمل آوری
۰/۵۸۹	۰/۸۹۱	۰/۱۰۸	۰/۰۵۶	۰/۸۶۴	بلوط خام*عمل آوری
۶۸/۹۸	۶۷/۵۶	۷۵/۹۱ ^a	۶۴/۳۲ ^a	۴۵/۳۰	شاهد
۶۸/۲۱	۶۶/۰۳	۶۹/۲۴ ^b	۵۹/۳۲ ^b	۴۷/۹۲	بلوط
۰/۶۹۸	۰/۹۳۷	۰/۰۱۵	۰/۰۴۱	۰/۷۴۹	شاهد * بلوط

^{a-d} میانگین‌های هر ستون و برای هر عامل با حرف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<۰/۰۵).

متابولیت‌های خون

جدول ۹ شامل متابولیت‌های خون اندازه‌گیری شده (تری گلیسرید، پروتئین، کلسترول و اوریک اسید) می‌باشد. میزان تری گلیسرید خون اختلاف معنی‌داری بین تیمارها نشان داد ($P \leq 0.05$). جیره حاوی ۵ درصد بلوط خام و عمل‌آوری فاقد اختلاف معنی‌داری با گروه شاهد بودند. کمترین میزان تری گلیسرید خون مربوط به گروه حاوی ۱۵ درصد میوه بلوط خام بود. اثر متقابل میان گروه شاهد و بلوط نیز در خصوص میزان تری گلیسرید خون دارای اختلاف معنی‌دار بود ($P \leq 0.05$). در مطالعه‌ی حاضر میزان کلسترول و اسید اوریک خون اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی با گروه شاهد نداشت.

میزان پروتئین سرم اختلاف معنی‌داری بین گروه‌های آزمایشی با گروه شاهد داشت. بطوریکه در گروه تغذیه شده با تیمار حاوی ۱۵ درصد بلوط خام کمترین میزان پروتئین سرم را داشت و بیشترین مربوط به گروه شاهد بود. میزان پروتئین سرم در گروه‌های آزمایشی تغذیه شده با تیمارهای شاهد، ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد بلوط خام و ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد بلوط عمل-آوری شده به ترتیب برابر با ۶/۳۸، ۵/۹۹، ۵/۴۶، ۵/۴۱، ۶/۲۱، ۵/۷۶ و ۵/۶۷ بود. همچنین اختلاف معنی‌داری بین اثر متقابل گروه شاهد با گروه بلوط در خصوص میزان پروتئین سرم وجود داشت بطوریکه گروه شاهد دارای بیشترین و گروه بلوط کمترین پروتئین سرم را داشتند ($P \leq 0.05$).

جدول ۹ - اثر تیمارهای غذایی حاوی بلوط خام و عمل‌آوری شده بر متابولیت‌های خون در مرغ‌های تخم‌گذار سویه‌های -لاین W3 6 در سن ۴۲ هفته تولید

تری گلیسرید (دسی لیتر/میلی‌گرم)	کلسترول (دسی لیتر/میلی‌گرم)	اوریک اسید (دسی لیتر/میلی‌گرم)	پروتئین کل (دسی لیتر/گرم)	تیمار
۹۷/۲۰ ^a	۱۱۴/۵	۵/۶۷	۶/۳۸ ^a	کنترل
۹۵/۷۹ ^a	۱۱۰/۵	۵/۵۱	۵/۹۹ ^{ab}	۵٪ بلوط خام
۸۹/۹۴ ^{cd}	۱۰۹/۵	۵/۵۳	۵/۴۶ ^c	۱۰٪ بلوط خام
۸۸/۲۱ ^d	۱۱۴/۰	۵/۶۶	۵/۴۱ ^c	۱۵٪ بلوط خام
۹۶/۸۹ ^a	۱۱۶/۵	۵/۵۵	۶/۲۱ ^a	۵٪ بلوط عمل‌آوری
۹۳/۲۶ ^b	۱۲۰/۰	۵/۶۴	۵/۷۶ ^{bc}	۱۰٪ بلوط عمل‌آوری
۹۱/۱۱ ^c	۱۱۵/۰	۵/۶۲	۵/۶۸ ^{bc}	۱۵ درصد بلوط عمل‌آوری
۰/۵۹۶	۳/۷۸۰	۰/۱۴۶	۰/۱۱۵	±SEM
۰/۰۰۱	۰/۵۵۴	۰/۹۶۳	۰/۰۰۴	P-values
				اثر متقابل
۹۱/۳۱	۱۱۱/۳۳	۵/۶۲	۵/۵۷	بلوط خام
۹۳/۷۵	۱۱۷/۱۷	۵/۸۸	۵/۶۰	بلوط عمل‌آوری
۰/۰۵۸	۰/۰۶۹	۰/۵۸۶	۰/۵۶۸	بلوط خام*عمل‌آوری
۹۷/۲۰ ^a	۱۱۴/۵۰	۵/۶۷	۶/۳۸ ^a	شاهد
۹۲/۵۳ ^b	۱۱۴/۲۵	۵/۷۵	۵/۵۸ ^b	بلوط
۰/۰۳۸	۰/۴۵۶	۰/۶۱۵	۰/۰۴۲	شاهد * بلوط

^{a-d} میانگین‌های هر ستون و برای هر عامل با حرف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P < 0.05$).

بحث

(هرکیلو ۷۸۰ تومان) باعث صرفه اقتصادی بالاتری در پرورش مرغان تخمگذار خواهد شد. قیمت تمام شده هرکیلوگرم جیره مورد استفاده برای گروه‌های شاهد، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ به ترتیب برابر با ۱۰۹۴/۲۵، ۱۰۱۴/۸۴، ۱۰۱۴/۵۸، ۹۶۸/۶۵،

باتوجه به اینکه اضافه کردن میوه بلوط تأثیر منفی بر عملکرد نداشت و از طرفی قیمت میوه بلوط خام و عمل‌آوری شده به ترتیب هرکیلو ۲۰۰ و ۳۸۳ تومان می‌باشد در مقایسه با ذرت

تریپسین و کیموتریپسین و آلفا آمیلاز در شرایط آزمایشگاهی بعد از اضافه کردن عصاره حاوی تانن کاهش می‌یابد (ماکار و همکاران، ۲۰۰۷). بر اساس مطالعات انجام شده بر روی موش تغذیه شده با جیره حاوی تانن، کاهش فعالیت آنزیم تریپسین و کیموتریپسین مشاهده گردید. با توجه به قدرت تشکیل کمپلکس تانن با پروتئین‌ها، می‌توان انتظار داشت که ترکیبات تاننی قابلیت به اتصال با آنزیم‌های گوارشی را نیز داشته باشند. به نظر می‌رسد که کاهش ضخامت پوسته ممکن است به دلیل وجود عوامل ضد تغذیه‌ای (تانن) موجود در میوه بلوط باشد. در تحقیقی که کایا و همکاران (۲۰۱۱) انجام دادند ابراز داشتند که تانن جیره اثر معنی‌داری بر کاهش پوسته‌ی تخم مرغ دارد. اختلاف معنی‌داری بین تیمارها در مورد سطح پوسته و وزن پوسته و درصد پوسته با گروه شاهد وجود نداشت. تاکنون تحقیقی روی اثر میوه بلوط بر وزن پوسته در واحد سطح و درصد پوسته انجام نگرفته است. منصوری و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که خوراندن مقادیر ۱/۵، ۳، ۴/۵ و ۶ گرم اسیدتانیک به صورت دهانی به جوجه‌های گوشتی موجب افزایش دفع کلسیم و فسفر و منیزیم نسبت به گروه شاهد گردید. بیشترین قابلیت هضم ظاهری مربوط به گروه شاهد و کمترین مربوط به گروه با جیره حاوی ۱۵ درصد میوه بلوط خام بود. در مطالعه‌ای که کایا و همکاران (۲۰۱۱) انجام دادند ثابت شد که جیره‌هایی که تانن بیشتری داشتند به طور معنی‌داری میزان تری‌گلیسرید خون و همچنین پروتئین خون را کاهش دادند.

۱۰۳۳/۴۲، ۱۰۱۹/۹۹ و ۱۰۰۰/۷۵ تومن محاسبه گردید. در مطالعه‌ای مشابه، ورمقانی و همکاران (۱۳۸۵) اثر میوه بلوط تانن‌گیری شده در تغذیه مرغ گوشتی را مورد بررسی قرار دادند. ۵ تیمار شامل شاهد ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد میوه بلوط تانن‌گیری شده داشتند. هزینه کل خوراک دوره آزمایشی هر قطعه جوجه گوشتی در تیمار ۱- ۵ به ترتیب برابر با ۶۳۱۲، ۶۰۶۴/۲، ۵۷۸۰/۲، ۵۶۲۱ و ۵۳۳۸/۸ ریال بود. لذا استفاده از ۲۰ درصد میوه بلوط تانن‌گیری شده در تیمار ۵ در مقایسه با شاهد هزینه خوراک دوره پرورش هر قطعه جوجه‌گوشتی را ۹۷۷/۳ ریال کاهش داد و با توجه به اینکه اثر نامطلوبی بر عملکرد نداشته است اذعان داشتند که تا ۲۰ درصد می‌توان از آن در خوراک استفاده نمود. در مطالعه‌ای که نابز و همکاران (۱۹۸۸) انجام داد باقلا را بر عملکرد مرغ تخمگذار مورد بررسی قرار داد. آنها میزان ماده ضد تغذیه‌ای باقلا (تانن) را اندازه گرفتند و مشاهده کردند که جیره‌های حاوی باقلا اثر معنی‌داری بر صفات عملکردی از جمله درصد تولید، وزن تخم‌مرغ، وزن توده‌ای و ضریب تبدیل غذایی ندارند. در مطالعه‌ای که لادادیو و همکاران (۲۰۱۰) انجام دادند نشان دادند که تانن تأثیری بر صفات عملکردی در مرغ تخمگذار ندارد. با توجه به قابلیت ترکیبی تانن در واکنش با مولکولهای مختلف از جمله پروتئین‌ها و کربوهیدرات‌ها می‌توان به راحتی پیش‌بینی کرد که کمپلکس تانن و پروتئین منجر به رسوب و تجمع پروتئین می‌گردد (آلفرد، ۱۹۳۵؛ شیمادا، ۲۰۰۶؛ شیمادا و همکاران، ۲۰۰۶). محققان گزارش کردند که فعالیت

منابع

- اقتصاد آنلاین (www.eghtesadonline.com)
 خبرگزاری دانشجویان ایران، ایسنا. (www.isna.ir/news/91041005313)
 حسینی، ا.م، معیری. حیدری، ح. ۱۳۷۸. اثرات تغییرات ارتفاع از سطح دریا در زادآوری طبیعی و سایر خصوصیات کمی و کیفی بلوط غرب (مطالعه ی موردی جنگلهای هیانان ایلام). مجله‌ی علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۱(۱): ۳۱ تا ۳۶.
 دشتی، ق. و یزدانی، س. ۱۳۷۵. تحلیل بهره وری و تخصیص بهینه عوامل تولید در صنعت طیور ایران مجموعه مقالات اولین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران. دانشگاه سیستان و بلوچستان، ۸(۴): ۱۰۳ تا ۱۱۱.
 مسعودی نژاد، م. ر. و رضازاده آذری، م. ۱۳۸۲. مقایسه چهار روش استخراج تانن از میوه های گونه های مختلف بلوط ایران. مجله پژوهشی حکیم، ۱۶(۱): ۸۱ تا ۹۱.
 ورمقانی، ص. ا. یعقوبفر، ع. قره داغی و ه. جعفری. ۱۳۸۵. استفاده از میوه بلوط تانن گیری شده در جیره های غذائی جوجه های گوشتی. پژوهش و سازندگی. امور دام و آبزیان، ۷۰(۵): ۵۰ تا ۵۸.

- Alfred. R. 1935. the natural tannins. Chem.Rev, 17 (2) ,155-186.
 AOAC, 1990. Official Methods of Analysis, 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA, USA.
 Asmundson, V., and G. Baker. 1940. Percentage shell as a function of shell thickness, egg volume, and egg shape. Poultry Science, 19:227-232.
 Asquith, T. N., C. C. Izuno, and L. G. Butler. 1983. Characterization of the condensed tannin (proanthocyanidin) from a group II sorghum. Journal of Agricultural and Food Chemistry 31(6):1299-1303.

- Bouderoua, K. and G. Selselet-Attou. 2003. Fatty acid composition of abdominal adipose tissue in broilers fed green-oak (*Quercus ilex*), cork oak acorn (*Quercus Suber L.*) based diets. *Animal Research* 52(4):377-382.
- Cantos, E., J. C. Espín, C. López-Bote, L. de la Hoz, J. A. Ordóñez, and F. A. Tomás-Barberán. 2003. Phenolic compounds and fatty acids from acorns (*Quercus* spp.), the main dietary constituent of free-ranged Iberian pigs. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 51(21):6248-6255.
- Chavan, J., S. Kadam, C. Ghonsikar, and D. Salunkhe. 1979. Removal of tannins and improvement of in vitro protein digestibility of sorghum seeds by soaking in alkali. *Journal of Food Science* 44(5):1319-132
- Hassan, I., E. Elzubeir, and A. El Tinay. 2003. Growth and apparent absorption of minerals in broiler chicks fed diets with low or high tannin contents. *Tropical animal health and production* 35(2):189-196
- Haugh, R. 1937. The Haugh unit for measuring egg quality.
- Hy-Line International. 2012. Hy-Line W-36 Commercial Management Guide. Hy-Line International, West Des Moines, IA, USA.
- Jansman, A. 1993. Tannins in feedstuffs for simple-stomached animals. *Nutrition Research Reviews* 6(01):209-236.
- Kaya, H., S. Celebi, M. Macit, and F. Geyikoglu. 2011. The effects of raw and physical processed common vetch seed (*Vicia sativa*) on laying performance, egg quality, metabolic parameters and liver histopathology of laying hens. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* 24(10):1425-1434.
- Laudadio, V. and V. Tufarelli. 2010. Treated fava bean (*Vicia faba* var. minor) as substitute for soybean meal in diet of early phase laying hens: Egg-laying performance and egg quality. *Poultry science* 89(10):2299-2303.
- Makkar, H. P.S., G. Siddharaju, K. Becker. 2007. *Plant secondary metabolites book*. Humana press Inc., a division of Springer science+Business Media, LLC.
- Mansoori, B. and T. Acamovic. 2007. The effect of tannic acid on the excretion of endogenous methionine, histidine and lysine with broilers. *Animal feed science and technology* 134(3):198-210.
- Naber, E. C., H. Vogt, S. Harnish, R. Krieg, K.-H. Ueberischaer, and H.-W. Rauch. 1988. Reproductive performance of hens fed field beans and potential relationships to vicine metabolism. *Poultry science* 67(3):455-462.
- Novak, C., H. M. Yakout, and S. E. Scheideler. 2006. The Effect of Dietary Protein Level and Total Sulfur Amino Acid:Lysine Ratio on Egg Production Parameters and Egg Yield in Hy-Line W-98 Hens. *Poultry Science*, 85:2195–2206.
- NRC. 1994. Nutrient requirements of poultry. 9th national research council. national academy press washington, USA.
- Shimada, T. 2006. Salivary proteins as a defense against dietary tannins. *Journal of chemical ecology* 32(6):1149-1163.
- Shimada, T., T. Saitoh, E. Sasaki, Y. Nishitani, and R. Osawa. 2006. Role of tannin-binding salivary proteins and tannase-producing bacteria in the acclimation of the Japanese wood mouse to acorn tannins. *Journal of chemical ecology* 32(6):1165-1180.
- Smeets, N., F. Nuyens, L. Van Campenhout, E. Delezie, J. Pannecouque, and T. Niewold. 2015. Relationship between wheat characteristics and nutrient digestibility in broilers: comparison between total collection and marker (titanium dioxide) technique. *Poultry science* 94(7):1584-1591.
- Terrill, T., Rowan, M. A., Douglas, B. G. And Barry, N. T. 1992. Determination of extractable and bound condensed tannin concentration in forage plants, protein concentrate meals and cereal grains. *Journal of science food and agriculture*, 58:321-329.
- Williams, K. 1992. Some factors affecting albumen quality with particular reference to Haugh unit score. *World's Poultry Science Journal*, 48:5-16.



Effects of dietary inclusion of raw and processed acorn, stead corn on quantitative and qualitative traits of egg production and blood metabolites in Hy-line W36 laying hens

F. Kargar^{*1}, H. Kermanshahi² and A. Javadmanesh³

1- MSc Student, Department of Animal Science, Ferdowsi University of Mashhad

2- Professor, Department of Animal Science, Ferdowsi University of Mashhad

3- Assistant Professor, Department of Animal Science, Ferdowsi University of Mashhad

*Corresponding Author Email: faroghka@gmail.com

Submitted: 16 October 2016

Accepted: 20 May 2017

Abstract

In order to examine the effects of dietary inclusion of raw or processed acorn on quantitative and qualitative characteristics of egg production and blood metabolites in laying hens, a total of 336 mature Hy-line W36 layers at the 34 week of age were randomly allocated to seven dietary treatments with four replications throughout eight weeks experimental period. Dietary treatments were included control, 5, 10 and 15 % of raw acorn and 5, 10 and 15 % of sodium hydroxide-treated acorn. Processing of acorn by sodium hydroxide (5%) for 24h resulted in an increase in crude protein content from 4.19 to 7.15 % and reduction of tannin percentage from 8.87 to 0.78. In addition, methionine, cystine and lysine were improved from 0.063, 0.025 and 0.122 % to 0.076, 0.067 and 0.285, respectively after processing by sodium hydroxide. Albumin percentage was significantly affected by dietary treatments, in which control and 15% raw acorn groups had highest and lowest percentage of albumin percentage, respectively. Yolk percentage of hens that were fed diets either containing raw acorn or processed acorn were higher than control treatment. There were no significant differences among treatments in production performance traits (feed intake, body weight, egg production, feed conversion ratio and egg mass). Egg shell thickness was differed significantly among treatments, in which the thinnest egg shell (394.08 μm) was observed in the control treatment and thickest one (386.16 μm) was observed in the birds fed diet containing 15 % of raw acorn. In conclusion, dietary inclusion of 10 % of processed acorn can be alternative feed ingredient instead of corn based on abundance and low cost of acorn.

Keywords: Acorn, Egg quality, Egg production, Layer hens, Processing, Sodium hydroxide.