

ژورنال علمی علوم طيور

سال اول، شماره ۲، بهار و تابستان ۱۳۹۴

صص: ۴۴-۵۲

تأثير پودر ريزوم زردچوبه بر خصوصيات كمي و كيفي

تخم مرغ های بومی استان آذربایجان غربی

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

هزار خاتمی^۱، پرویز فرهمند^۲ و محسن دانشیار^{۳*}

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم دامی دانشگاه ارومیه

^۲ استاد گروه علوم دامی دانشگاه ارومیه

^۳ دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه ارومیه

*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: daneshyar_mohsen@yahoo.com

چکیده

تعداد ۲۴۰ قطعه مرغ بومی آذربایجان غربی در اوایل تخمگذاری (در سن ۲۳ هفتگی) در این تحقیق استفاده شد. این مرغها به چهار گروه آزمایشی تقسیم شدند و هر گروه در ۶ قفس قرار گرفتند. مرغهای هر چهار تیمار، جیره‌های مشابه اما سطوح مختلف، مقدار صفر، ۰/۲۵، ۰/۵ و ۱ درصد پودر زردچوبه را دریافت کردند. ابتدا مرغهای هر گروه به مدت دو هفته به جیره‌های مورد آزمایش عادت داده شدند و پس از آن، فراسنجه‌های کمی و کیفی تخم مرغ به مدت ۳ هفته بررسی شد. در هفته ۲۶، وزن تخم‌های تولیدی از مرغهای تغذیه شده با ۰/۵ درصد زردچوبه، به‌طور معنی‌داری بیشتر از مرغهای مربوط به مرغهای تغذیه شده با ۰/۲۵ و ۱ درصد زردچوبه بود. در آخرین هفته آزمایشی، تخم‌مرغ‌های حاصل از مرغهای تغذیه شده با همه سطوح زردچوبه، ضخامت و استحکام پوسته بالاتری در مقایسه با تخم‌های مرغ‌های شاهد داشتند ($P < 0/05$). رنگ زرده تخم‌های حاصل از مرغهای تغذیه شده با سطوح ۰/۵ و ۱ درصد زردچوبه در سن ۲۶ هفتگی، به‌طور معنی‌داری بالاتر از مقدار مربوط به ۲ تیمار دیگر بود ($P < 0/05$). در دو هفته آخر، رنگ زرده تخم‌های مرغهای تغذیه شده با هر سه سطح زردچوبه، بالاتر از مقدار مربوط به تیمار شاهد بود ($P < 0/05$). ارتفاع آلبومین تخم‌های حاصل از مرغهای تغذیه شده با ۱ درصد زردچوبه در دومین هفته آزمایش، به‌طور معنی‌داری بالاتر از مقدار مربوط به مرغهای تیمار شاهد و تغذیه شده با ۰/۲۵ درصد زردچوبه بود ($P < 0/05$). به‌طور کلی، استفاده از پودر ریزوم زردچوبه باعث پر رنگ شدن زرده، بهبود ضخامت، استحکام پوسته و همچنین افزایش ارتفاع آلبومین می‌گردد.

کلمات کلیدی: استحکام پوسته، ارتفاع آلبومین، تولید تخم مرغ، رنگ زرده، ضخامت پوسته.

The effect of turmeric rhizome powder on egg quality and quantity characteristics of West Azerbaijan province native hens

Hajar Khatami¹, Parviz Farhoomand², Mohsen Daneshyar^{*3}

¹MSc Student, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Urmia, Urmia, Iran

²Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Urmia, Iran

³Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Urmia, Iran

*Corresponding author: daneshyar_mohsen@yahoo.com

Abstract

Two hundred and forty native hens of West Azerbaijan (23 weeks old) were used in this research. These birds were divided between 4 groups and the hens of each group were randomly put in 6 replicate pens. All the birds were fed the same diets but received different levels of 0, 0.25, 0.50 and 1 percent turmeric rhizome powder. The birds were adapted to the experimental diets at the beginning the experiment for two weeks and then their egg quantity and quality indices were recorded for three weeks. The egg weight of 0.5 % fed birds was significantly higher than that of 0.25 and 1 % fed birds at week 26 of age ($P<0.05$). All the turmeric fed birds had the significantly higher shell thickness and stiffness as compared to control birds at the last week of the experiment ($P<0.05$). Moreover, the yolk color of eggs from 0.5 and 1 % fed birds was darker than those of birds in other treatments at week 26 of age ($P<0.05$). At weeks 27 and 28 of age, the yolk color of the eggs from the turmeric fed birds were higher than those of control ones ($P<0.05$). Furthermore, the albumin height of eggs of 1% fed birds was significantly greater than those of 0.25 % turmeric or control fed birds ($P<0.05$). Totally, the use of turmeric darkens the yolk, improves the shell thickness and stiffness, and increases the albumen height.

Keywords: albumen height, egg production, egg shell stiffness, egg shell thickness, yolk color.

مقدمه

زردچوبه، ریزوم پودر شده گیاه زردچوبه یکی از گیاهان دارویی است. این گیاه از خانواده زنجبیل بوده، با نام علمی *Curcuma longa* و نام انگلیسی Turmeric شناخته می‌شود (Ammon et al., 1993). گیاهی چند ساله با ساقه‌های کوتاه و برگ‌های بزرگ است و دارای ریزوم‌های دوکی و بیضی شکل است که زرد رنگ هستند. این گیاه به‌عنوان ادویه، ماده نگهدارنده و همچنین ماده رنگ‌دهنده در چین و جنوب غربی آسیا استفاده می‌شود (Mishra et al., 2009). استفاده از پودر زردچوبه برای درمان ناهنجاری‌های صفرا، بی‌اشتهایی، زکام، سرفه، زخم‌های دیابتی، ناهنجاری‌های کبدی، رماتیسم و سینوزیتیس در پزشکی سنتی هند در سال‌های اخیر استفاده شده است (Mishra et al., 2009). کورکومینوئیدهایی از قبیل: کورکومین، دمتوکسی کورکومین و بیس دمتوکسی کورکومین رنگ‌دانه‌های زرد زردچوبه بوده، دارای اثرات آنتی‌اکسیدانی، ضد سرطانی، ضد التهابی، ضد مسمومیت کبدی و فعالیت‌های کاهنده کلسترول خون هستند (Nishiyama et al., 2005). علاوه بر کورکومینوئیدها، ترکیباتی از قبیل: گاما تربینن، اسید اسکوربیک، بتا کاروتن، بتا سیتواسترول، اسید کافئیک، کامپسترول، کامفن، دهیدروکوردیون، یوگنول، اسید پی- کوماریک، اسید پروتوکاچوئیک، استیگماسترول، اسید سایرنجیک، تورمرین، تورمونول-ای، تورمونول-بی و اسید وانیلیک دارای خصوصیات آنتی‌اکسیدانی هستند (Duke, 2004). این گیاه به‌عنوان ادویه و چاشنی به‌کار می‌رود و در طب سنتی جایگاه ویژه‌ای را به خود اختصاص داده است و اثرات ضد درد، ضد التهاب، ضد اکسیدان، ضد باکتری، ضد سرطان و تومور، ضد قارچ، ضد آسیب، ضد زهر، محافظت‌کننده عصبی، محافظت‌کننده کبدی، محافظت-کننده بینایی، محافظت‌کننده مخاط معده و روده، محافظت‌کننده ششی و غیره آن توسط بسیاری از محققین به اثبات رسیده است (Soni et al., 1993). اثرات آنتی‌اکسیدانی یکی از مهمترین اثرات زردچوبه است که عمدتاً ناشی از کورکومین است که ترکیب اصلی آنتی-اکسیدانی زردچوبه است. کورکومین خنثی‌کننده گونه‌های فعال اکسیژن است (Das and Das, 2002) و دارای توانایی زیادی برای محدود کردن پراکسیداسیون چربی‌ها، خنثی‌سازی آنیونی‌های سوپراکسید و رادیکال‌های هیدروکسیل دارد (Motterlini et al., 2000). کورکومین علاوه بر خنثی‌سازی گونه‌های فعال اکسیژن، قادر به افزایش فعالیت آنزیم‌های سم‌زدایی، مانند گلوکوتایون-اس- ترانسفراز در

شرایط برون تنی بوده است (Motterlini et al., 2000). به علاوه، کورکومین میزان آلفا توکوفرول پلاسما حیوانات را و قابلیت دسترسی ویتامین E را افزایش می دهد (Chattopadhyay et al., 2004). کورکومین در شرایط آزمایشگاهی تولید گونه های فعال اکسیژن، از قبیل: آنیونهای سوپراکسید، آب اکسیژنه و رادیکال نیتريت را توسط ماکروفازها کاهش داده است. این ماده همچنین پراکسیداسیون چربی های میکروزوم های کبد، غشای گلبول های قرمز و مغز موش را کاهش داده است (Chattopadhyay et al., 2004).

در نتیجه، با توجه به اثرات آنتی اکسیدانی زردچوبه به نظر می رسد که پودر ریزوم آن بتواند باعث بهبود خصوصیات داخلی تخم مرغ تولیدی گردد. زردچوبه دارای رنگدانه های زرد رنگ کورکومینوئیدی (کورکومین، بیس متوکسی کورکومین و بیس دیس متو کسی کورکومین) است. همچنین کورکومین قادر به افزایش بیان رسپتورهای ویتامین D در بافت های روده، استخوان، پوست و فولیکول مو است (Raghdad and Al-Jaleel, 2012). لذا رنگدانه های زردچوبه احتمالاً توانایی تغییر محتوای رنگدانه های زرد تخم مرغ را دارند و لذا رنگ زرده به عنوان یکی از فراسنجه های کیفی تخم مرغ در آزمایش اخیر بررسی شد. با توجه به تأثیر مستقیم ویتامین D بر جذب کلسیم از دستگاه گوارش و همچنین استحکام پوسته و استخوان، هدف دیگر این آزمایش بررسی ضخامت و استحکام پوسته به عنوان یکی دیگر از فراسنجه های کیفی تخم مرغ بود.

مواد و روش ها

تعداد ۲۴۰ قطعه مرغ بومی آذربایجان غربی در اوایل تخمگذاری (سن ۲۳ هفتگی) در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفت. آزمایش از سن ۲۳ هفتگی شروع شد و مرغ ها به طور کاملاً تصادفی در قفس های آزمایشی قرار گرفتند. این مرغ ها به چهار گروه آزمایشی تقسیم شدند. هر گروه دارای ۶ تکرار (قفس) و ۱۰ قطعه مرغ در هر تکرار بود. مرغ های هر چهار تیمار، جیره های مشابه، اما سطوح مختلف صفر، ۰/۲۵، ۰/۵ و ۱ درصد پودر زردچوبه را دریافت کردند. در ابتدای دوره آزمایش، مرغ های هر گروه به مدت دو هفته به جیره های مورد آزمایش عادت داده شدند و پس از آن، فراسنجه های کمی (وزن، درصد تولید و وزن توده تولیدی) و کیفی (ضخامت و استحکام پوسته، رنگ زرده و ارتفاع آلبومین) تخم مرغ به مدت ۳ هفته بررسی شدند. ریزوم زردچوبه (Curcuma Longa) از بازار خریداری شد و باقیمانده ضایعات تا حد امکان از آن جدا شده، سپس زردچوبه آسیاب شده، تبدیل به پودر گردید. این کارها به منظور اطمینان از کیفیت گیاه دارویی مورد آزمایش صورت گرفت، زیرا پودرهای زردچوبه رایج در بازار معمولاً دارای مقداری ناخالصی است و به همین دلیل، به منظور کاهش خطای آزمایش، زردچوبه خالص تهیه گردید تا میزان ماده مؤثر موجود در گیاه در بالاترین مقدار خود باشد. جیره های مورد آزمایش طبق احتیاجات مرغ-های مادر گوشتی با استفاده از نرم افزار WUFFDA تنظیم گردید. میزان انرژی و پروتئین این جیره ها یکسان (به ترتیب ۲۸۵۰ کیلوکالری در کیلوگرم و ۱۶ درصد) بود. میزان مورد استفاده هر کدام از اجزای تشکیل دهنده جیره در جدول ۱ نشان داده شده است. جیره های مورد آزمایش به صورت آردی تهیه گردید و روزانه ۱۱۰ گرم دان به ازای هر قطعه مرغ توزیع می گردید. به مدت ۳ هفته (۲۶ تا ۲۸ هفتگی) تخم ها برای بررسی فراسنجه های کمی و کیفی تخم مرغ جمع آوری شدند. تخم مرغ های هر قفس (تکرار) به صورت روزانه جمع آوری و تخم-مرغ های ۳ روز اول هر هفته به منظور اندازه گیری فراسنجه های کیفی به آزمایشگاه منتقل می شدند. اولین مرحله در آزمایشگاه توزین تخم مرغ ها توسط ترازوی دیجیتال ۵۰۰ گرمی آلمانی (Sartorius GMBH Gottingen, MP9, 1002) با دقت ۰/۱ گرم انجام گرفت. درصد تخم مرغ تولیدی هر پن به صورت تعداد تخم مرغ های تولیدی هر قفس در هر روز تقسیم بر تعداد مرغ های موجود در قفس محاسبه شد و در پایان به صورت هفتگی گزارش گردید.

توده تخم مرغ تولیدی هم از حاصل ضرب درصد تولید تخم مرغ در میانگین وزن تخم مرغ به دست آمد و به صورت هفتگی گزارش گردید. استحکام پوسته تخم مرغ ها با استفاده از یک دستگاه مقاومت سنج ژاپنی پوسته تخم مرغ (Egg Shell Intensity Meter, OSK13473) اندازه گیری شد. همچنین تخم مرغ ها را روی یک سطح کاملاً صاف (شیشه) شکسته و ارتفاع آلبومین را از قسمت سفیده غلیظ - نقطه اتصال سفیده غلیظ به زرده - توسط دستگاه ارتفاع سنج ژاپنی (OSK 3470, Japan) اندازه گیری و ثبت شد. واحد دستگاه بر حسب میلی متر است. ضخامت پوسته تخم مرغ با استفاده از دستگاه ضخامت سنج ژاپنی (Egg Shell Thickness Meter, OSK 13469) از نواحی میانی و دو ناحیه انتهایی اندازه گیری گردید و در نهایت، به منظور بررسی اثرات از این نواحی میانگین گرفته شد. واحد این دستگاه بر حسب میکرون است. رنگ زرده تخم مرغ های پخش شده روی شیشه با استفاده از شاخص رش «Roch» اندازه گیری گردید. شاخص ها به ترتیب رنگ دارای شماره های ۱ تا ۱۵ بود و از رنگ زرد بسیار کم رنگ تا نارنجی بسیار شدید مرتب شده بودند. سپس شماره های ثبت شده برای انجام تحلیل های آماری مقایسه بین تیمارها، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. تیمارهای آزمایشی در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۴

تیمار و ۶ تکرار برای هر یک مورد مقایسه آماری قرار گرفتند. داده‌های مربوط به خصوصیات کمی و کیفی تخم‌مرغ، به صورت اندازه‌گیری-های مکرر (Repeated measures) و توسط مدل MIXED نرم‌افزار SAS(9.1) مورد بررسی قرار گرفتند. مقایسه میانگین تیمارها توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد صورت گرفت.

جدول ۱: ترکیبات جیره آزمایشی (درصد)

ماده خوراکی	جیره شاهد
ذرت	۶۰/۴۰
کنجاله سویا (۴۴٪ پروتئین)	۲۵/۹۱
روغن سویا	۳/۰۰
دی کلسیم فسفات	۲/۰۰
پوسته صدف	۶/۷۰
دی ال متیونین	۰/۱۲
مکمل ویتامینی و معدنی ^۱	۰/۵۰
نمک	۰/۳۷
ماسه	۱/۰۰
کل	۱۰۰
درصد مواد مغذی جیره	
انرژی (کیلوکالری / کیلوگرم)	۲۸۵۰
پروتئین (%)	۱۶
کلسیم (%)	۲/۲۵
فسفر قابل دسترس (%)	۰/۴۲
سدیم (%)	۰/۱۷
آرژنین (%)	۰/۸۰
متیونین + سیستئین (%)	۰/۶۴
لیزین (%)	۰/۷۷
تریپتوفان (%)	۰/۱۵

^۱ مقادیر فراهم شده در هر کیلو جیره: ویتامین A، ۹۰۰۰ واحد بین‌المللی؛ ویتامین D3، ۲۰۰۰ بین‌المللی؛ ویتامین E، ۱۸۱ بین‌المللی؛ ویتامین B12، ۱۵ میکروگرم؛ ویتامین B2، ۴/۴ میلی‌گرم؛ کلسیم پانتوتات، ۹۹ میلی‌گرم؛ نیاسین، ۲۲ میلی‌گرم؛ کولین، ۸۴۰ میلی‌گرم؛ بیوتین، ۳۰ میکروگرم؛ تیامین، ۴ میلی‌گرم؛ سولفات روی، ۸۴ میلی‌گرم؛ اکسید منگنز، ۶۰ میلی‌گرم؛ ید، ۰/۰۹۲۲ میلی‌گرم؛ سلنیوم ۰/۲ میلی‌گرم؛ مس، ۱۰ میلی‌گرم.

نتایج

تأثیر تیمارهای آزمایشی بر وزن تخم‌مرغ، توده تخم‌مرغ تولیدی و درصد تولید تخم‌مرغ در جدول ۲ نشان داده شده است. هیچ کدام از فراسنجه‌های کمی تخم‌مرغ به جز وزن تخم‌مرغ، تحت تأثیر مکمل‌سازی زردچوبه قرار نگرفت ($P > 0.05$). اما افزودن زردچوبه به‌طور معنی‌داری، وزن تخم‌مرغ را تحت تأثیر قرار داد ($P < 0.05$). در هفته ۲۶، تخم‌های تولیدی از مرغ‌های تغذیه شده با ۰/۵ درصد زردچوبه، به‌طور معنی‌داری بیشتر از جوجه‌های مربوط به مرغ‌های تغذیه شده با ۰/۲۵ و ۱ درصد زردچوبه بود. اما تفاوت معنی‌داری بین وزن تخم‌مرغ سایر

تیمارهای آزمایشی در این سن مشاهده نگردید. همه فراسنجه‌های مذکور (وزن، درصد و توده تخم‌مرغ تولیدی) تحت تأثیر زمان قرار گرفتند و با افزایش زمان، هر سه وزن تخم‌مرغ، درصد تولید و توده تخم‌مرغ تولیدی افزایش یافت ($P < 0.05$). به علاوه، اثر متقابل بین تیمار و زمان هم برای هر سه فراسنجه مذکور معنی‌دار شد ($P < 0.05$).

جدول ۳، اثرات مکمل‌سازی زردچوبه بر خصوصیات کیفی تخم‌مرغ را نشان می‌دهد. همه فراسنجه‌های کیفی ضخامت و استحکام پوسته، ارتفاع آلبومین و رنگ زرده تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفتند ($P < 0.05$). در سنین ۲۶ و ۲۷ هفته‌گی تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی برای ضخامت و استحکام پوسته مشاهده نشد ($P > 0.05$)، اما در آخرین هفته آزمایشی، تخم‌مرغ‌های حاصل از مرغ‌های تغذیه شده با همه سطوح زردچوبه، ضخامت و استحکام پوسته بالاتری در مقایسه با مقدار حاصل از تخم‌مرغ‌های شاهد داشتند ($P < 0.05$). همچنین هر دوی ضخامت و استحکام پوسته در طول زمان افزایش یافتند ($P > 0.05$). به علاوه، اثر متقابل هم بین تیمار و زمان برای استحکام پوسته مشاهده گردید ($P < 0.05$). رنگ زرده تخم‌مرغ‌های حاصل از مرغ‌های تغذیه شده با سطوح ۰/۵ و ۱ درصد زردچوبه در سن ۲۶ هفته‌گی به طور معنی‌داری بالاتر از مقدار مربوط به ۲ تیمار دیگر بود ($P < 0.05$). در دو هفته آخر، رنگ زرده تخم‌مرغ‌های حاصل از مرغ‌های تغذیه شده با هر سه سطح زردچوبه، بالاتر از مقدار مربوط به تیمار شاهد بود ($P < 0.05$). رنگ زرده هم در طول زمان افزایش یافت ($P < 0.05$). ارتفاع آلبومین در اولین هفته آزمایش تحت تأثیر مکمل‌سازی زردچوبه قرار نگرفت ($P > 0.05$)، اما در هفته دوم آزمایش، ارتفاع آلبومین تخم‌مرغ‌های حاصل از مرغ‌های تغذیه شده با ۱ درصد زردچوبه، به طور معنی‌داری بالاتر از مقدار مربوط به مرغ‌های تیمار شاهد و تغذیه شده با ۰/۲۵ درصد زردچوبه بود ($P < 0.05$). ارتفاع آلبومین هم در طول زمان افزایش یافت ($P < 0.05$) و همچنین اثر متقابل بین تیمار و زمان برای ارتفاع آلبومین معنی‌دار شد ($P < 0.05$).

جدول ۲: درصد تولید تخم‌مرغ، وزن تخم‌مرغ و توده تخم‌مرغ تولیدی مرغ‌های بومی تغذیه شده با جیره‌های حاوی سطوح مختلف زردچوبه از سنین ۲۶ تا ۲۸ هفته‌گی

تولید تخم مرغ (درصد)	توده تخم‌مرغ تولیدی (گرم)	وزن تخم‌مرغ (گرم)	تیمار	
۳۰/۷۱	۱۵/۱۸	۴۹/۳۵ ^{ab}	شاهد	هفته ۲۶
۳۴/۷۶	۱۶/۴۷	۴۷/۵۷ ^b	۰/۲۵ درصد زردچوبه	
۳۰/۹۵	۱۶/۲۶	۵۲/۶۹ ^a	۰/۵ درصد زردچوبه	
۲۴/۰۰	۱۱/۲۵	۴۶/۴۳ ^b	۱ درصد زردچوبه	
۱/۷۹	۰/۹۳	۰/۷۸	خطای استاندارد	
۰/۲۳	۰/۲۰	۰/۱۷	درصد احتمال	
۴۵/۷۱	۲۳/۱۶	۵۰/۶۲	شاهد	هفته ۲۹
۴۴/۵۲	۲۲/۲۰	۵۰/۲۰	۰/۲۵ درصد زردچوبه	
۴۴/۵۲	۲۳/۰۰	۵۱/۸۰	۰/۵ درصد زردچوبه	
۳۶/۵۷	۱۸/۷۰	۵۱/۳۹	۱ درصد زردچوبه	
۲/۰۹	۱/۰۱	۰/۴۰	خطای استاندارد	
۰/۴۶	۰/۴۲	۰/۴۹	درصد احتمال	
۵۶/۶۷	۲۸/۹۷	۵۰/۹۵	شاهد	هفته ۳۰
۵۱/۴۲	۲۵/۴۴	۴۹/۹۰	۰/۲۵ درصد زردچوبه	
۵۳/۸۱	۲۸/۲۶	۵۲/۵۷	۰/۵ درصد زردچوبه	
۵۸/۳۳	۲۹/۸۹	۵۱/۱۵	۱ درصد زردچوبه	
۲/۰۷	۱/۰۶	۰/۴۳	خطای استاندارد	
۰/۶۸	۰/۵۱	۰/۱۸	درصد احتمال	
۰/۶۴	۰/۵۴	۰/۰۳	تیمار	منابع تغییرات
<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۱	زمان	
۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۴	تیمار * زمان	

^{b-a} میانگین‌های با حرف‌های متفاوت در هر ستون دارای تفاوت معنی‌داری هستند ($P < 0.05$).

تحقیقات زیادی در رابطه با اثرات زردچوبه بر عملکرد (AL-Sultan, 2003; Naderi et al., 2014; Raghdad and Al-Jaleel, 2012); کیفیت لاشه (Daneshyar, 2012)، پروفایل اسیدهای چرب لاشه (Daneshyar et al., 2011) و تلفات ناشی از آسیت (Daneshyar et al., 2012) در جوجه‌های گوشتی و همچنین کاهش کلسترول خون (Riasi and Kermanshahi, 2006) در مرغ‌های تخمگذار صورت گرفته است، ولی تحقیقات در زمینه استفاده از این گیاه بر خصوصیات کمی و کیفی تخم مرغ ناچیز است.

نتایج آزمایش اخیر نشان داد که استفاده از ۰/۵ درصد زردچوبه باعث افزایش وزن تخم مرغ در هفته اول آزمایش شد. این پدیده احتمالاً به واسطه اثرات آنتی‌اکسیدانی زردچوبه است که احتمالاً با جلوگیری از اکسیداسیون چربی‌های بدن مرغ، روند انتقال چربی به تخم مرغ را افزایش داده است و باعث افزایش وزن تخم مرغ گردیده است. همچنین افزایش وزن، درصد و توده تخم مرغ تولیدی در طول زمان طبیعی است، چون مرغ‌ها در این دوره از آزمایش قبل از پیک تولید (در سن ۲۶ هفتگی) بودند. این روند افزایش در مورد هر سه فراسنجه کمی تخم مرغ (وزن تخم، تولید تخم و وزن توده تولیدی) در همه گله‌های تخمگذار قبل از پیک تولید افزایش است (Świątkiewicz et al., 2010; Mathlouthi et al., 2002).

جدول ۳: ضخامت و استحکام پوسته، رنگ زرده و ارتفاع آلبومین تخم مرغ‌های بومی تغذیه شده با جیره‌های حاوی سطوح مختلف زردچوبه از سنین ۲۶ تا ۲۸ هفتگی

تیمار	ضخامت پوسته (میکرون)	استحکام پوسته (کیلوگرم بر سانتی متر مربع)	رنگ زرده	ارتفاع آلبومین (میلی متر)
هفته ۲۶	شاهد	۳۵/۲۴	۷/۶۲ ^b	۸/۴۷
	۰/۲۵ درصد زردچوبه	۳۴/۶۹	۷/۸۵ ^b	۷/۸۵
	۰/۵ درصد زردچوبه	۳۶/۷۵	۹/۱۱/۱	۸/۸۴
	۱ درصد زردچوبه	۳۶/۰۵	۹/۰۴/۹	۸/۹۳ ^a
	خطای استاندارد	۰/۴۱	۸/۰۳/۴	۰/۱۹
درصد احتمال	۰/۳۰	۰/۲۷	۰/۰۰۳	۰/۱۱
هفته ۲۷	شاهد	۳۶/۰۵	۸/۱۶ ^b	۸/۱۲ ^b
	۰/۲۵ درصد زردچوبه	۳۶/۵۴	۸/۵۵ ^a	۸/۲۲ ^b
	۰/۵ درصد زردچوبه	۳۷/۱۶	۱۱/۷۴/۱	۸/۷۸ ^{ab}
	۱ درصد زردچوبه	۳۶/۸۸	۱۰/۸۱/۵	۸/۹۵ ^a
	خطای استاندارد	۰/۲۰	۷۲/۴۲	۰/۰۸
درصد احتمال	۰/۲۲	۰/۷۶	۰/۰۰۱	۰/۰۰۵
هفته ۲۸	شاهد	۳۵/۷۶ ^b	۸/۲ ^b	۷/۵۶
	۰/۲۵ درصد زردچوبه	۳۷/۱۲ ^a	۸/۷۵ ^a	۶/۷۵
	۰/۵ درصد زردچوبه	۳۷/۱۸ ^a	۱۶۳۹/۸ ^{ab}	۷/۰۹
	۱ درصد زردچوبه	۳۷/۳۲ ^a	۲۱۵۰/۹ ^a	۸/۷۶ ^a
	خطای استاندارد	۰/۲۱	۹۸/۳۷	۰/۰۷
درصد احتمال	۰/۰۲	۰/۰۰۳	۰/۰۰۴	۰/۲۰
منابع	تیمار	۰/۰۳	<۰/۰۰۰۱	۰/۰۴۵
تغییرات	زمان	۰/۰۰۹	۰/۰۱	۰/۰۰۰۱
	تیمار * زمان	۰/۶۲	۰/۰۸	۰/۰۴

^{b-a} میانگین‌های با حرف‌های متفاوت در هر ستون دارای تفاوت معنی‌داری هستند ($P < 0.05$).

افزایش رنگ زرد تخم‌های مربوط به مرغ‌های تغذیه شده با زردچوبه در هر سه هفته آزمایش، به دلیل محتوای بالای رنگدانه‌های زردچوبه است. گزارش شده است که زردچوبه دارای سه رنگدانه اصلی فنولی به نام‌های کورکومین، بیس متوکسی کورکومین و بیس دیس متوکسی کورکومین است که در مجموع آن‌ها را کورکومینوئیدها می‌نامند. این ترکیبات پلی فنولی بوده، عوامل اصلی رنگ زرد زردچوبه بوده، تنها از نظر گروه‌های عاملی هیدروکسیل و متیل با هم متفاوتند (Esfahani-Mashhour et al., 2009). اگرچه تاکنون تحقیقی در رابطه با اثرات زردچوبه بر رنگ زرد تخم مرغ گزارش نشده است، ولی به نظر می‌رسد که همین رنگدانه‌های مذکور در جیره‌های حاوی زردچوبه بالاتر بوده است و در نتیجه، پس از جذب به تخم مرغ انتقال یافته است و باعث افزایش محتوای رنگدانه و رنگ زرد تخم‌های مرغ‌های تغذیه شده با زردچوبه شده است. همچنین رنگ زرد تخم کلیه مرغ‌ها در طول زمان افزایش یافت. افزایش محتوای رنگ زرد تخم حاصل از مرغ‌های تغذیه شده، با جیره‌های مکمل شده با رنگدانه مشخص شده است (Radwan et al., 2008; Bartik et al., 2010).

همچنین در این آزمایش، استحکام و ضخامت پوسته هم تحت تأثیر مکمل سازی زردچوبه قرار گرفت و در هفته آخر آزمایش، مرغ‌های تغذیه شده با زردچوبه، ضخامت و استحکام پوسته بالاتری در مقایسه با سایر مرغ‌ها داشتند. اگرچه شواهد مستقیم و مشخصی در این زمینه وجود ندارد و تحقیق اخیر اولین گزارش در این زمینه است، اما به نظر می‌رسد که این بهبود کیفیت پوسته با متابولیسم ویتامین D در ارتباط باشد. مشخص شده است که ترکیبات فنلی زردچوبه، به خصوص کورکومین، بیان عوامل پاسخ دهنده (رسپتورها) به ویتامین D را در بافت‌های روده، استخوان، پوست و فولیکول مو افزایش می‌دهد (Basavaraj et al., 2010) و احتمالاً کورکومین از این طریق، جذب کلسیم را برای سنتز پوسته از روده افزایش داده است و در نهایت، منجر به بهبود کیفیت پوسته گردیده باشد. البته اثرات مثبت زردچوبه بر دستگاه گوارش هم می‌تواند دلیل بهبود هضم و جذب کلیه مواد مغذی و به خصوص مواد مغذی مرتبط با متابولیسم کلسیم و پوسته باشد. این اثرات مثبت زردچوبه یا ترکیبات آن در شماری از مطالعات مشخص شده است (Basavaraj et al., 2010; Maneewan et al., 2012). همچنین معنی دار شدن اثر زمان برای این دو فراسنجه کیفی پوسته (ضخامت و استحکام) هم به دلیل بهبود تدریجی کیفیت پوسته در طول زمان است.

همچنین مکمل سازی زردچوبه در این آزمایش باعث افزایش ارتفاع آلبومین تخم مرغ گردید. در اولین هفته آزمایش، ارتفاع آلبومین تخم‌های تولید شده از مرغ‌های تغذیه شده با بالاترین سطح زردچوبه، از نظر عددی، بالاتر از مقدار مربوط به سایر مرغ‌ها بود. در هفته دوم آزمایش هم آلبومین تخم‌های حاصل از مرغ‌های تغذیه با بالاترین سطح زردچوبه، بیشتر از مقدار مربوط به همه تیمارهای آزمایشی بود، ولی تفاوت بین تیمارهای آزمایشی در هفته آخر مشاهده نشد و دلیل اثرات متقابل بین زمان و تیمار هم به همین دلیل است. این بهبود ارتفاع آلبومین در تخم‌های پرندگان تغذیه شده با زردچوبه ممکن است به دلیل بالا بودن ظرفیت آنتی‌اکسیدانی این پرندگان باشد، زیرا ریزوم زردچوبه دارای خواص آنتی‌اکسیدانی قوی است (Soni et al., 1993) که وجود آن در جیره‌های مرغ‌های تخمگذار احتمالاً باعث افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تخم مرغ شده است و سنتز پروتئین را افزایش داده است که در نهایت به بهبود کیفیت آلبومین تخم مرغ کمک کرده است (Osawa et al., 1995).

نتیجه گیری کلی

بر اساس نتایج این آزمایش می‌توان گفت که استفاده از پودر ریزوم زردچوبه از طریق افزایش محتوای رنگدانه‌های زرد تخم مرغ، منجر به پر رنگ شدن زرد تخم مرغ‌های بومی می‌گردد. همچنین زردچوبه احتمالاً از طریق افزایش بیان رسپتورهای ویتامین D، به بهبود متابولیسم کلسیم و بهبود ضخامت و استحکام پوسته کمک می‌کند. همچنین خواص آنتی‌اکسیدانی زردچوبه هم ممکن است به حفظ کیفیت آلبومین و در نتیجه افزایش ارتفاع آن کمک کرده باشد.

منابع

- Ammon HP, Safayhi H, Mack, T and Sabieraj J (1993). Mechanism of anti-inflammatory action of Curcumin and bowswellic acids. *Journal of Ethnopharmacology*, 38: 3-9.
- Mishra A, Jaitly AK and Srivastava AK (2009). Antihyperglycaemic activity of six edible plants in validated animal models of diabetes mellitus. *Indian Journal of Science and Technology*, 2: 80-86.

- Nishiyama T, Mae T, Kishida H, Tsukagawa M, Mimaki Y, Kuroda M, Sashida Y, Takahashi K, Kawada T, Nakagawa K and Kitahara M (2005). Curcuminoids and Sesquiterpenoids in Turmeric (*Curcuma longa* L.) Suppress an Increase in Blood Glucose Level in Type 2 Diabetic KK-Ay Mice. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 53: 959–963.
- Duke J (2004). USDA, ARS, National Genetic Resources Program. Phytochemical and ethnobotanical databases. [online database] National Germplasm Resources Laboratory, Beltsville, Maryland, 11 December.
- Soni KB, Rajan A and Kultan R (1993). Inhibition of aflatoxin-induced liver damage in duckling by food additives. *Mycotoxin Research*, 9: 22-26.
- Das KC and Das CK (2002). Curcumin (diferuloylmethane), a singlet oxygen (O₂) quencher. *Biochemical and Biophysical Research Communications*. 295: 62–66.
- Motterlini R, Foresti R, Bassi R and Green CJ (2000). Curcumin, an antioxidant and anti-inflammatory agent, induces heme oxygenase-1 and protects endothelial cells against oxidative stress. *Free Radical Biology and Medicine*, 28: 1303– 1312.
- Chattopadhyay I, Biswas K, Bandyopadhyay U and Banerjee RK (2004). Turmeric and curcumin: Biological actions and medicinal applications. *Current Science*, 87: 44-53.
- Raghdad, A., Al-Jaleel, A. 2012. Use of turmeric (*Curcuma longa*) on the performance and some physiological traits on the broiler diets. *The Iraqi Journal of Veterinary Medicine*, 36: 51– 57.
- AL-Sultan SI (2003). The Effect of *Curcuma longa* (Turmeric) on Overall Performance of Broiler Chickens. *International Journal of Poultry Science*, 2: 351-353.
- Naderi M, Akbari MR, Asadi Khoshoei E, Khaksar K and Khajali F (2014). Effects of dietary inclusion of turmeric (*curcuma longa*) and cinnamon (*cinnamomum verum*) powders on performance, organs relative weight and some immune system parameters in broiler chickens. *Poultry Science Journal*, 2: 153-163.
- Daneshyar M (2012). The effect of dietary turmeric on antioxidant properties of thigh meat in broiler chickens after slaughter. *Animal Science Journal*, 83: 599-604.
- Daneshyar M, Alizadeh M, Sabzi Bayeghra F, Farhangpajhoh F and Aghaei M (2011). The effect of dietary supplementation of Turmeric rhizome powder on plasma lipoproteins and thigh mea proximate analyses, fatty acids composition and triglyceride content in broiler chickens. *South African Journal of Animal Science*, 41: 420-428.
- Daneshyar M, Kermanshahi H and Golian A (2012). The effects of turmeric supplementation on antioxidant status, blood gas indices and mortality in broiler chickens with T3-induced ascites. *British Poultry Science*, 53: 379-385.
- Kermanshahi H and Riasi A (2006). Effect of Turmeric Rhizome Powder (*Curcuma longa*) and Soluble NSP Degrading Enzyme on Some Blood Parameters of Laying Hens. *International Journal of Poultry Science*. 6: 494-498.
- Świątkiewicz S, Koreleski J, Arczewska A. (2010). Laying performance and eggshell quality in laying hens fed diets supplemented with prebiotics and organic acids. *Czech Journal of Animal Science*, 55: 294–306.
- Mathlouthi N, Larbier M, Mohamed MA, Lessire M (2002). Performance of laying hens fed wheat, wheat-barley or wheat-barley-wheat bran based diets supplemented with xylanase. *Canadian Journal of Animal Science*, 82: 193-199.
- Esfahani-Mashhour KS, Moravej H, Mehrabani-Yeganeh H and Razavi SH (2009). Evaluation of coloring potential of dietzia natronolimnaea biomass as source of canthaxanthin for egg yolk pigmentation. *Asian-Australian Journal of Animal Science*, 22: 254 – 259.
- Radwan NL, Hassan RA, Qota EM and Fayek HM (2008). Effect of natural antioxidant on oxidative stability of eggs and productive and reproductive performance of laying hens. *International Journal of Poultry Science*, 2: 134-150.
- Bartik L, Whitfield GK, Kaczmarek M, Lowmiller CL, Moffet EW, Furmick JK, Hernandez Z, Haussler CA, Haussler MR and Jurutka PW (2010). Curcumin: A Novel Nutritionally-Derived Ligand of the Vitamin D Receptor with Implications for Colon Cancer Chemoprevention. *The Journal of Nutritional Biochemistry*, 21: 1153–1161.
- Basavaraj M, Nagabhushana V, Prakash N, Mallikarjunappa S, Appannavar MM and Waggmare P (2010). Effect of dietary supplementation of Pulvis *Curcuma Longa* on the voluntary feed intake, nutrient digestibility and growth performance of broiler rabbits under summer stress. *Veterinary World*, 3: 369-372.

- Maneewan C, Yamauchi K, Mekbungwan A, Maneewan B and Siri S (2012). Effect of turmeric (*Curcuma longa* Linnaeus) on growth performance, nutrient digestibility, hematological values, and intestinal histology in nursery pigs. *Journal of Swine Health Production*, 20: 231–240.
- Osawa T, Sugiyama Y, Inayoshi M and Kawakishi S (1995). Antioxidative activity of tetrahydrocurcuminoids. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*, 59: 1609-1612.