

اثرات دانه‌ی گیاه خرفه بر عملکرد، صفات کیفی تخم و برخی فراسنجه‌های

بیوشیمیایی سرم خون بلدرچین‌های ژاپنی مولد

- کامبیز اعزازی^۱، حبیب اقدم شهریار (نویسنده مسئول)^{۲*} و یحیی ابراهیم نژاد^۲

۱: دانش آموخته کارشناسی ارشد پرورش و مدیریت تولید طیور، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شبستر

۲: عضو هیات علمی گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شبستر

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۹۳ تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۹۴

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۴۴۰۲۳۱۲۶

Email: ha_shahryar@yahoo.com

چکیده

آزمایشی برای مطالعه تاثیر دانه‌ی گیاه خرفه بر عملکرد، صفات کیفی تخم و برخی فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون بلدرچین‌های ژاپنی مولد با ۱۹۲ قطعه بلدرچین تخم‌گذار در سن هشت هفته‌ای در یک طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار و چهار تکرار به مدت دو ماه انجام شد. گروه‌های آزمایشی شامل سطوح صفر، ۱، ۲ و ۳ درصد دانه‌ی خرفه بودند. هر روز تخم‌های حاصله از هر تیمار جمع‌آوری، شمارش و محاسبه شده و در پایان آزمایش به طور تصادفی چهار عدد تخم نزدیک به میانگین هر واحد آزمایشی جهت بررسی کیفیت تخم (درصد زرده، سفیده، پوسته، ضخامت پوسته، شاخص کیفیت داخلی تخم و رنگ زرده) انتخاب شدند. همچنین در پایان آزمایش، از هر واحد آزمایشی دو قطعه بلدرچین برای ارزیابی فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون انتخاب شدند. نتایج نشان دادند، تغذیه بلدرچین‌ها با دانه‌ی خرفه در مقایسه با گروه شاهد باعث افزایش تولید تخم شد ($p < 0/05$) و این افزایش در مقدار دو درصد دانه‌ی خرفه بیش‌تر از سایر گروه‌های آزمایشی بود. اثر تغذیه با دانه‌ی خرفه تأثیر معنی‌داری بر خوراک مصرفی نداشت اما ضریب تبدیل غذایی را بهبود بخشید ($p < 0/05$). هم‌چنین، تغذیه‌ی دانه‌ی خرفه به طور معنی‌داری صفات کیفی تخم بلدرچین (ارتفاع سفیده و شاخص کیفیت داخلی تخم) را تغییر داد ($p < 0/05$). به علاوه، تغذیه دانه‌ی خرفه کل فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون (گلوکز، تری‌گلیسرید، کلسترول، آلبومین، پروتئین کل، HDL، اسید اوریک و پرواکسیداسیون چربی) را تحت تأثیر قرار داد ($p < 0/05$). نتایج این مطالعه نشان دادند که تغذیه تا ۳ درصد از دانه‌ی خرفه در جیره، تأثیر معنی‌داری بر تولید، عملکرد، صفات کیفی و برخی از فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون بلدرچین‌های ژاپنی مولد دارد.

واژه‌های کلیدی: بلدرچین ژاپنی، دانه‌ی گیاه خرفه، صفات کیفی تخم، عملکرد، فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم.

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 109 pp: 121-132

Effects of different levels of *Portulaca oleracea* seed on performance, egg quality and blood biochemical parameters in Japanese quail

Kambiz Ezazi¹, Habib Aghdam Shahryar^{*2}, Yahya Ebrahimnezhad²

1: Graduated student of poultry production and management, Shabestar Branch, Islamic Azad University, Shabestar

2: Department of Animal Science, Shabestar Branch, Islamic Azad University, Shabestar ,

Email: ha_shahryar@yahoo.com

Received: February 2015

Accepted: May 2015

An experiment was conducted to evaluate the effects of purslane seed on performance, egg quality traits and some serum biochemical parameters in Japanese quails. In this experiment were used 192 laying quails in a completely randomized design with four treatments, four replicates and in each replicate 12 laying quails. The period of this experiment was two months. Experimental groups included 0, 1, 2 and 3% of purslane seed in diet. The eggs were collected, counted and calculated every day. At the end of this experiment, four eggs selected from each replicate randomly for analyzing egg quality (percentage of yolk, albumen, shell, shell thickness, yolk color and internal quality unit). Also, at the end of the experiment, from each group, two laying quails were selected to evaluate serum biochemical parameters. The results showed that feeding laying quails with 2% purslane seed increased egg production in compared with the other groups ($p < 0.05$). Adding of purslane seed to diets did not affect feed intake, but improved feed consumption ratio ($p < 0.05$). Also, supplementing 3% purslane seed in laying quails diet increased internal quality unit (IQU) ($p < 0.05$). In addition, feeding purslane seed in diets significantly affected serum biochemical parameters (glucose, triglycerides, cholesterol, albumin, total protein, HDL, uric acid, and MDA) ($p < 0.05$). Form the results of this experiment concluded that feeding up to 3% purslane seed in diet, improved egg production, egg quality and some of serum biochemical parameters in laying quails.

Key words: Egg quality, Japanese quail, performance, purslane, serum biochemical parameters.

مقدمه

عملکرد و رشد طیور گزارش کرده‌اند (Bampidis و همکاران، ۲۰۰۵ و Cross و همکاران، ۲۰۰۷). طیف گسترده‌ای از گیاهان، حاوی ترکیبات فعال زیستی هستند که دارای پتانسیلی به عنوان مکمل‌های غذایی چندمنظوره برای حیوانات می‌باشند. بررسی‌ها نشان داده است برخی عصاره‌های گرفته‌شده از گیاهان و ادویه‌ها بر متابولیسم چربی، پیشگیری از اکسیداسیون بافت‌ها و تعدیل کردن جمعیت میکروبی موثر هستند. این پیچیدگی از لحاظ تعداد و تنوع ناشی از ترکیبات فعال زیستی بوده و باعث تعامل بین آن‌ها شده است (Brenesa و Roura، ۲۰۱۰).

با توجه به بالا رفتن میزان تولید طیور صنعتی در سال‌های اخیر، امروزه توجه بیشتری به سلامت محصولات می‌شود و این امر همسو با دیگر صنایع که یک تغییر روند از تولید بیشتر به سلامت محیط و جامعه صورت گرفته است، می‌باشد. در سال‌های اخیر، مطالعات بسیاری در رابطه با استفاده از جایگزین‌های آنتی بیوتیک در خوراک دام و طیور انجام شده است. از مهمترین ترکیب‌هایی که به عنوان جایگزین آنتی بیوتیک‌های محرک رشد معرفی شده است می‌توان به گیاهان دارویی و عصاره آن‌ها و یا اسانس‌های استخراجی آن‌ها اشاره کرد. محققان اثر مثبت مکمل‌ها و عصاره‌های گیاهی را بر

۲۰۰۷؛ Movahedian و همکاران، ۲۰۰۷؛ Aydin و Dogan، ۲۰۱۰). مشخص شده است که خرفه حاوی ترکیبات فلاونوئیدی نظیر کامفرول، کویرسین و اپی‌ژنین است که اثرهای ضد میکروبی از خود نشان می‌دهند (Patra و Saxena، ۲۰۱۰؛ Dkhil و همکاران، ۲۰۱۱). Ezekwe و همکاران (۱۹۹۹) با بررسی دقیق‌تر گیاه خرفه از لحاظ نوع گونه و شرایط رویش، آن را یکی از غنی‌ترین منابع گیاهی اسید چرب امگا-۳ معرفی کردند که عمدتاً حاوی اسید آلفا-لینولنیک بوده است.

بر اساس مطالعات انجام گرفته توسط فتح‌نژاد و همکاران (۱۳۹۱)، ترکیب شیمیایی دانه‌ی خرفه (ماده خشک ۹۰/۰۸ درصد، خاکستر ۳/۸۴ درصد، پروتئین خام ۲۱/۴۰ درصد، عصاره‌ی اتری ۱۶/۱۰ درصد و الیاف خام ۱۵/۱۰ درصد بر اساس ماده خشک) و نیز عدد پراکسی ۱/۲۰ میلی‌اکی والان اکسیژن در کیلوگرم روغن و انرژی قابل متابولیسم آن ۲۱۴۰ کیلوکالری در کیلوگرم (Simopoulos و همکاران، ۲۰۰۵) گزارش شد.

موحدیان و همکاران (۲۰۰۷) با بررسی تغذیه‌ی عصاره‌ی خرفه در خرگوش گزارش کردند که گیاه خرفه می‌تواند از هایپرکلسترولمیا (کلسترول بالای خون) جلوگیری کند.

بررسی‌ها نشان می‌دهند که مصرف خرفه در تغذیه جوجه‌های گوشتی و مرغ‌های تخم‌گذار باعث افزایش تولید و عملکرد می‌شود (Aydin و Dogan، ۲۰۱۰؛ قربانی و همکاران، ۱۳۹۲). ولی استفاده از این گیاه در تغذیه‌ی بلدرچین‌ها تاکنون گزارش نشده است. با توجه به این که خرفه در مناطق جنوبی کشور به عنوان یک سبزی مهم مورد کشت و کار و مصرف قرار می‌گیرد و اخیراً توجه زیادی به صنایع تبدیلی و دارویی آن شده است، می‌تواند به عنوان یک افزودنی در تغذیه طیور حایز اهمیت باشد (قربانی و همکاران، ۱۳۹۲). بنابراین، هدف این تحقیق، استفاده از دانه گیاه خرفه در تغذیه بلدرچین‌های ژاپنی برای بررسی اثرهای این ماده بر عملکرد، صفات کیفی تخم و برخی از فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون بلدرچین‌های ژاپنی مولد بود.

در این بین، گیاه خرفه از مهم‌ترین گیاهان دارویی است که بیش از ۱۲۰ گونه دارد و مصرف آن به عنوان غذا و دارو به زمان‌های دور برمی‌گردد (تصویر ۱).



تصویر ۱- گیاه خرفه

در بین گیاهان مورد آزمایش، گیاه خرفه منبع غنی از اسید آلفا-لینولنیک (اسید چرب امگا ۳) است. این گیاه هم‌چنین حاوی مقادیر قابل توجهی از لیگنان‌ها، فیبر رژیمی و آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی نظیر توکوفرول است که به دلیل اثرات مفید آن‌ها در پیشگیری از برخی بیماری‌ها به عنوان ماده افزودنی سودمند در غنی‌سازی مواد غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرد (نقوی و همکاران، ۱۳۹۰).

خرفه یا پرین، گیاهی است یک ساله با نام علمی *Portulaca oleracea L.* که در انگلیسی به آن *Purslane* می‌گویند و به صورت گسترده در نواحی گرمسیر و اطراف آن می‌روید و به عنوان دارو و غذا مورد استفاده قرار می‌گیرد (Zhang و همکاران، ۲۰۰۳). خرفه دارای سطوح بالای پروتئین است (بر اساس گزارش‌های مختلف بین ۱۷ تا ۲۷ درصد) که در مقام مقایسه با سایر منابع تجاری هم ردیف با ارزش پروتئین گیاهی نظیر یونجه قرار داده می‌شود (Iravan و همکاران، ۲۰۰۳؛ Zotte و همکاران، ۲۰۰۵).

خرفه دارای ترکیبات فعالی نظیر کومارین، ویتامین‌های A، C، E و بتا کاروتن، ملاتونین، دوپامین، نورآدرنالین و نیز گلوکوتائون می‌باشد (Simopoulos و همکاران، ۲۰۰۵؛ Lim و Quah،

مواد و روش‌ها

این آزمایش به منظور مطالعه اثرهای دانه‌ی گیاه خرفه بر تولید تخم، عملکرد، صفات کیفی تخم و برخی فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون بلدرچین‌های ژاپنی مولد انجام شد. در این آزمایش، تعداد ۱۹۲ قطعه بلدرچین ژاپنی مولد در مرحله تخم‌گذاری (در سن هشت هفتگی و با متوسط وزن 5 ± 175 گرم) در یک طرح آزمایشی بر پایه طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار و چهار تکرار و در هر تکرار ۱۲ قطعه بلدرچین ماده، با جیره مکمل شده با دانه خشک شده خرفه به مدت هشت هفته تغذیه شدند. جیره‌های آزمایشی شامل:

۱- جیره شاهد

۲- جیره شاهد حاوی ۱ درصد از دانه‌ی خرفه

۳- جیره شاهد حاوی ۲ درصد از دانه‌ی خرفه

۴- جیره شاهد حاوی ۳ درصد از دانه‌ی خرفه

احتیاجات مواد مغذی بلدرچین‌های ژاپنی مولد بر اساس توصیه انجمن تحقیقات ملی (NRC، ۱۹۹۴) تنظیم و تهیه شد.

جدول ۱- ترکیبات مغذی و شیمیایی پودر دانه‌ی خرفه مورد آزمایش

ترکیب شیمیایی	میزان
ماده خشک (درصد)	۹۱/۲۴
انرژی متابولیسمی (کیلوکالری/کیلوگرم)	۲۱۴۰
پروتئین خام (درصد)	۲۰/۸۹
الیاف خام (درصد)	۱۲/۳۴
عصاره‌تری (درصد)	۱۵/۷۷
خاکستر (درصد)	۳/۲۱
کلسیم (درصد)	۲/۶۲
فسفر (درصد)	۰/۲۲
سدیم (درصد)	۰/۳۱

در مورد انرژی قابل متابولیسم دانه‌ی خرفه، از برآورد Simopoulos و همکاران (۲۰۰۵) استفاده شده است.

پرنده‌های انتخاب شده در گروه‌های آزمایشی قبل از شروع آزمایش به مدت ۱۰ روز دوره‌ی رکورد برداری را داشتند تا هم از تخم‌گذاری تمامی پرنده‌های گروه‌های آزمایشی اطمینان کامل به عمل آید و از طرفی برای درصد تولید بر اساس مرغ روز (پور رضا، ۱۳۸۳)، مصرف خوراک، میانگین وزن بدن و تعداد تخم، تصحیحات لازم در هنگام اختصاص بلدرچین‌ها در قفس‌ها (تکرارها) اعمال شود. خوراک مصرفی در پایان آزمایش به صورت گرم خوراک مصرفی به ازای هر پرنده در روز تعیین و ضریب تبدیل خوراک نیز از تقسیم خوراک مصرفی بر گرم تخم تولیدی محاسبه شد.

پس از تغذیه با جیره‌های آزمایشی، هر روز تخم تولیدی و وزن آن اندازه‌گیری شده و توده تخم (میانگین وزن تخم \times درصد تولید تخم = توده‌ی تخم) محاسبه شد. در پایان دوره‌ی آزمایشی، صفات کیفی تخم شامل شاخص کیفیت داخلی تخم^۱، وزن زرده، وزن سفیده، وزن پوسته، استحکام پوسته با استفاده از دستگاه مقاومت سنج مکانیکی (فرخوی و همکاران، ۱۳۷۳)، ضخامت پوسته با استفاده از ریزسنج (FE20) با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر از سه نقطه پوسته در فواصل مناسب دو انتهای تخم مرغ و قسمت میانی توسط میکرومتر مخصوص (FHK) اندازه‌گیری شد و رنگ زرده با شاخص DSM مورد بررسی قرار گرفت.

شاخص DSM وسیله استاندارد است به شکل یک بادبزنی با پانزده تیغه رنگی متفاوت که رنگ هر یک از تیغه‌های آن با رنگدانه‌های معمولی موجود در زرده‌های تخم مرغ‌های مختلف استاندارد می‌شود (DSM، ۲۰۰۴).

در پایان دوره‌ی آزمایشی از تعداد دو قطعه بلدرچین ماده از هر تکرار خون‌گیری به عمل آمده که پس از اخذ سرم، برای اندازه‌گیری برخی از صفات بیوشیمیایی سرم مانند غلظت گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسرید، LDL، پراکسیداسیون چربی (MDA) و اسید اوریک به آزمایشگاه ارسال و توسط دستگاه اتوآنالایزر تجاری پارس آزمون اندازه‌گیری شد.

¹ - International quality unit (IQU)

W = وزن تخم بر حسب گرم
 داده‌های به دست آمده در نرم افزار SAS (نسخه ۹/۱، ۲۰۰۱)
 مورد آنالیز قرار گرفته و در صورت معنی دار بودن اثر تیمارها،
 مقایسات میانگین تیمارها توسط آزمون توکی و در سطح احتمال
 ۵ درصد انجام شد.

در بلدرچین برای تعیین ارزش کیفیت سفیده تخم از واحدی به نام
 کیفیت داخلی تخم استفاده می‌شود. واحد IQU توسط فرمول
 زیر محاسبه شد (Kondaiah و همکاران، ۱۹۸۳):

$$IQU = 100 \cdot \log (H + 4/18 - 0/18989 w^{0/6674})$$

H = ارتفاع سفیده بر حسب میلی‌متر

جدول ۲- ترکیب جیره‌ی غذایی و مقدار مواد مغذی موجود در جیره‌های مورد استفاده در بلدرچین‌های ژاپنی مولد

تیمار ۳ درصد خرفه	تیمار ۲ درصد خرفه	تیمار ۱ درصد خرفه	تیمار (شاهد)	اجزاء مواد غذایی (درصد)
۵۳/۲	۵۳/۴	۵۳/۵۸	۵۲/۰	ذرت
۳۱/۵	۳۱/۸	۳۲/۱	۳۲/۰	کنجاله سویا (۴۴ درصد پروتئین)
—	۰/۵۰	۱/۰۰	۳/۲	سبوس گندم
۳/۰۰	۲/۰۰	۱/۰۰	—	دانه‌ی خرفه
۳/۷۵	۳/۷۵	۳/۷۷	۴/۲۵	روغن
۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۳	پودر صدف
۲/۳	۲/۳	۲/۳	۲/۳	دی کلسیم فسفات
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل ویتامینی ^۱
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل معدنی ^۲
۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	ال- لیزین منو هیدروکلراید
۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	دی- ال متیونین
۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	نمک

ترکیبات محاسبه شده

۲۸۵۷	۲۸۵۷	۲۸۵۷	۲۸۵۷	انرژی قابل متابولیسم (کیلو کالری بر کیلو گرم)
۱۹/۰۱	۱۹/۰۱	۱۹/۰۱	۱۹/۰۱	پروتئین خام (درصد)
۶/۲۲	۶/۰۸	۵/۸۰	۶/۲۲	عصاره‌ی اتری (درصد)
۳/۹۲	۳/۸۴	۳/۷۷	۳/۸۳	الیاف خام (درصد)
۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	کلسیم (درصد)
۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۵	فسفر قابل دسترس (درصد)
۰/۱۶۰	۰/۱۶۱	۰/۱۶۱	۰/۱۶۰	سدیم (درصد)
۱/۱۵	۱/۱۵	۱/۱۵	۱/۱۵	لیزین (درصد)
۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	متیونین (درصد)
۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶	متیونین + سیستئین (درصد)
۱۵۰/۲۹	۱۵۰/۲۹	۱۵۰/۲۹	۱۵۰/۲۹	نسبت انرژی به پروتئین

۱) هر کیلوگرم مکمل ویتامینی حاوی ۳۶۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۷۲۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین E، ۸۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D_۳، ۰/۸ گرم ویتامین K_۳، ۰/۷ گرم ویتامین تیامین، ۲/۶۴ گرم ویتامین ریوفلاوین، ۳/۹۲ گرم ویتامین اسید پانتوتینیک، ۱۱/۸۸ گرم ویتامین نیاسین، ۱/۱۷۶ گرم ویتامین پیریدوکسین، ۰/۰۶ گرم ویتامین B_{۱۲}، ۰/۴ گرم ویتامین اسید فولیک، ۰/۰۴ گرم ویتامین بیوتین بود.

۲) هر کیلوگرم مکمل معنی‌ناوی ۳۹/۶۸ گرم منگنز، ۳۳/۸۸ گرم روی، ۴ گرم مس، ۲۰ گرم آهن، ۰/۳۹۶ گرم ید، ۰/۰۸ گرم سلنیوم و ۱۰۰ گرم کولین کلراید بود.

نتایج و بحث عملکرد تولیدی

کاهش داد (Van Elswyk و Aymond، ۱۹۹۵). همچنین Scheideler و Froning (۱۹۹۶) گزارش کردند، تولید تخم مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار زمانی که جیره حاوی دانه‌ی کتان (به عنوان منبع اسید آلفا-لینولنیک) به مقادیر ۵۰ الی ۱۰۰ گرم در کیلوگرم بود، افزایش یافت که می‌تواند به خاطر وجود مواد ضد مغذی در استفاده از سطوح بالای دانه کتان باشد. در حالی که با استفاده از دانه خرفه در آزمایش حاضر افزایش معنی‌داری در تولید تخم بلدرچین مشاهده شد.

اثر تغذیه‌ی بلدرچین‌های ژاپنی مولد با دانه‌ی گیاه خرفه تأثیر معنی‌داری بر خوراک مصرفی نداشت. اما، به طور عددی مقدار خوراک مصرفی در گروه‌های تغذیه شده با دانه‌ی گیاه خرفه بیش‌تر از گروه شاهد بود. از طرفی، ضریب تبدیل غذایی نیز با مصرف دانه‌ی گیاه خرفه بهبود یافت ($P > 0.05$) و این بهبود در ضریب تبدیل غذایی، مربوط به گروه آزمایشی با دو درصد دانه‌ی گیاه خرفه در جیره بود ولی به لحاظ آماری معنی‌دار نبود.

نتایج آزمایش نشان دادند، تغذیه با سطوح مختلف دانه‌ی گیاه خرفه در مقایسه با گروه شاهد (جیره بدون دانه‌ی گیاه خرفه) باعث افزایش درصد تولید تخم بلدرچین‌های ژاپنی شد ($P < 0.05$) و این افزایش تولید در تیمارهای حاوی دو و سه درصد دانه‌ی گیاه خرفه در جیره نسبت به سایر گروه‌های آزمایشی بیش‌تر بود (جدول ۲)، اما تغذیه‌ی دانه‌ی گیاه خرفه اثر معنی‌داری بر تعداد تخم، میانگین وزن تخم بلدرچین‌های ژاپنی نداشت ولی به طور عددی مقادیر گروه‌های تغذیه شده با دانه‌ی گیاه خرفه نسبت به گروه شاهد بیش‌تر بود.

Aydin و Dogan (۲۰۱۰) گزارش کردند، استفاده از گیاه خرفه در جیره‌ی مرغ‌های تخم‌گذار به طور معنی‌داری تولید و وزن تخم‌مرغ‌ها را افزایش داد.

دانه خرفه منبع خوبی از اسید لینولنیک بوده و در تحقیقی گزارش شد، استفاده از مکمل دانه‌ی کتان به عنوان منبع اسید لینولنیک، به مقدار ۱۵۰ گرم در کیلوگرم به طور معنی‌داری تولید تخم مرغ را

جدول ۳- اثر تغذیه‌ی سطوح مختلف دانه‌ی گیاه خرفه بر تولید و وزن تخم در بلدرچین‌های ژاپنی

تیمار	صفت	میانگین تعداد تخم (در هر ماه)	تولید تخم (درصد)	توده تخم در کل دوره آزمایش (گرم)	میانگین وزن تخم (گرم/روز)	میانگین وزن تخم در کل دوره آزمایش (گرم)
	جیره شاهد	۲۸/۱۹	۸۰/۵۴ ^c	۹/۱۰	۱۱/۳۱	۱۱/۵۱
	جیره حاوی یک درصد دانه گیاه خرفه	۲۸/۸۱	۸۲/۳۲ ^{bc}	۹/۶۴	۱۱/۷۲	۱۰/۹۷
	جیره حاوی دو درصد دانه گیاه خرفه	۲۹/۸۵	۸۵/۳۰ ^a	۹/۶۷	۱۱/۳۴	۱۱/۵۷
	جیره حاوی سه درصد دانه گیاه خرفه	۲۹/۳۱	۸۳/۷۵ ^{ab}	۹/۵۲	۱۱/۳۷	۱۱/۹۲
	درصد احتمال	۰/۰۹۱۴	۰/۰۱۲۲	۰/۰۶۱۸	۰/۴۹۵۹	۰/۳۳۲۸
	اشتباه استاندارد میانگین (SEM)	۰/۴۱	۰/۷۱	۰/۶۰	۰/۲۱	۰/۳۵

- در هر ستون، اعدادی که دارای حروف مشابه نیستند، اختلاف معنی‌دار دارند ($P < 0.05$).

جدول ۴- اثر سطوح مختلف دانه‌ی گیاه خرفه بر عملکرد بلدرچین‌های ژاپنی

ضریب تبدیل غذایی	خوراک مصرفی (گرم/روز)	صفت	
		تیمار	صفت
۳/۲	۲۹/۱۸	جیره شاهد	
۲/۹۰	۲۷/۹۹	جیره حاوی یک درصد دانه گیاه خرفه	
۲/۸۷	۲۷/۸۳	جیره حاوی دو درصد دانه گیاه خرفه	
۲/۹۳	۲۷/۹۹	جیره حاوی سه درصد دانه گیاه خرفه	
۰/۰۸۵۳	۰/۲۰۳۱	درصد احتمال	
۰/۰۵	۰/۵۹	اشتباه استاندارد میانگین (SEM)	

- در هر ستون، اعدادی که دارای حروف مشابه نیستند، اختلاف معنی دار دارند ($P < 0.05$).

بود. نتایج بالا مؤید این است که استفاده از عصاره‌ی خرفه به طور معنی‌داری باعث بهبود مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی نسبت به گروه شاهد شده که این می‌تواند ناشی از اثرهای ضد باکتریایی موجود در گیاه خرفه مورد استفاده در گروه‌های آزمایشی باشد که با کاهش جمعیت میکروبی مضر دستگاه گوارش، ضمن کمک به ارتقای سطح سلامتی و ایمنی جوجه‌های گوشتی شده و نیز با جلوگیری از تجزیه‌ی پروتئین و اسیدهای آمینه توسط جمعیت میکروبی مضر دستگاه گوارش، منجر به بهبود عملکرد و تولید تخم بلدرچین‌ها شود.

Zhang و همکاران (۲۰۰۳) گزارش کردند، افزودن گیاه خرفه تازه به جیره‌ی جوجه‌های گوشتی باعث خوش‌خوراکی جیره و در نتیجه باعث افزایش مصرف خوراک و بهبود ضریب غذایی جوجه‌های گوشتی شد. در آزمایش دیگری Pan و Kang (۱۹۹۶) بیان کردند، استفاده از گیاه خرفه به مقدار پنج درصد باعث مقاومت جوجه‌های گوشتی در مقابل ویروس برونشیت می‌شود که این مقاومت باعث جلوگیری از افت عملکرد ناشی از بیماری می‌شود.

Ke و همکاران (۲۰۰۳) گزارش کردند، افزودن عصاره‌ی خرفه در جیره‌ی غذایی جوجه‌های گوشتی باعث افزایش جمعیت لاکتوباسیلوس و بیفیدوباکتریوم روده می‌شود. هم‌چنین، رشد اشریشیاکلی و سالمونلا را کاهش می‌دهد.

آیدین و همکاران (۲۰۱۰) نشان دادند، استفاده ۲۰ گرم در

درصد تولید تخم با افزایش تغذیه سطح دانه خرفه بالاتر بود ($P < 0.05$). بلدرچین‌های تغذیه شده با جیره‌ی حاوی دو درصد دانه خرفه بالاترین درصد تولید تخم را داشتند. ترکیبات فیتوژنیک علاوه بر تأثیر بر مصرف خوراک، بر آنزیم‌های پانکراس نیز مؤثر بوده و از این طریق می‌توانند سبب افزایش قابلیت هضم مواد مغذی و به تبع آن افزایش وزن زنده و تولید - شوند (قربانی و همکاران، ۱۳۹۲). هم‌چنین، در آزمایشی با استفاده از سطوح ۱/۵ و ۲ درصد پودر خرفه در جیره‌ی بلدرچین ژاپنی، افزایش وزن بیشتر و ضریب تبدیل خوراک بهتری نسبت به گروه شاهد به دست آمد (زینلی و همکاران، ۱۳۹۱). باتوجه به اثرات ضد میکروبی و ضدقارچی خرفه، احتمال می‌رود از طریق تأثیر- گذاری بر سیستم تولید مثلی، سلامت روده و بهره‌وری از مواد خوراکی مصرفی به عنوان یک محرک رشد عمل نموده و باعث بهبود در راندمان تولید شود.

Zhao و همکاران (۲۰۱۳) گزارش کردند، مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی که مقادیر ۰/۲ و ۰/۴ درصد عصاره‌ی خرفه دریافت کرده بودند، در سن ۲۸ و ۴۲ روزگی نسبت به گروه شاهد (تغذیه بدون عصاره‌ی خرفه در جیره) بیش‌تر بود و سبب بهبود ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی شد. این محققین نشان دادند، استفاده از عصاره‌ی خرفه به طور معنی‌داری جمعیت اشریشیاکلی موجود در سکوم جوجه‌های گوشتی را کاهش داد، در حالی که جمعیت لاکتوباسیلوس نسبت به گروه شاهد بیش‌تر

Aydin و Dogan (۲۰۱۰) گزارش کردند، استفاده از گیاه خرفه با سطوح ۱۰ و ۲۰ گرم در کیلوگرم در جیره‌ی مرغ‌های تخم‌گذار، تأثیر معنی‌داری بر صفات کیفی تخم‌مرغ (وزن زرده، وزن سفیده، وزن پوسته، رنگ زرده، استحکام پوسته) نداشت، اما به طور معنی‌داری واحد هاو را افزایش داد.

Novak و Scheideler (۲۰۰۱) گزارش کردند، درصد زرده در تخم‌های حاصل از مرغ‌های تخم‌گذار تغذیه شده با دانه‌ی کتان کاهش یافت که نتایج تحقیق حاضر در مورد درصد زرده با نتایج این محققان در مورد دانه کتان مغایرت دارد.

کیلوگرم از گیاه خرفه در جیره‌ی غذای مرغ‌های تخم‌گذار به طور معنی‌داری ضریب تبدیل غذایی را بهبود بخشید.

صفات کیفی تخم

اثر تغذیه بلدرچین‌های ژاپنی مولد با سطوح مختلف دانه‌ی گیاه خرفه بر صفات کیفی تخم‌های تولیدی در پایان دوره‌ی آزمایش در جدول ۵ آورده شده است. افزایش سطح تغذیه‌ی دانه‌ی گیاه خرفه، سبب بهبود واحد کیفیت داخلی تخم ($P < 0.05$) در مقایسه با گروه شاهد شد و نشانگر این است که تغذیه با سطح سه درصد دانه گیاه خرفه در جیره، می‌تواند ارزش تخم بلدرچین را افزایش دهد.

جدول ۵- تأثیر سطوح مختلف دانه‌ی گیاه خرفه بر صفات کیفی تخم بلدرچین‌های ژاپنی مولد

شاخص رنگ	شاخص کیفیت داخلی (IQU)	استحکام پوسته (کیلوگرم بر سانتی متر مربع)	ضخامت پوسته (میلی متر)	پوسته (درصد)	سفیده (درصد)	زرده (درصد)	صفت تیمار
۵/۵۰	۷۳/۳۸ ^c	۰/۶۳	۰/۱۹۸	۷/۲۸	۵۷/۱۱	۳۵/۳۲	جیره شاهد
۵/۷۵	۷۷/۷۱ ^b	۰/۶۴	۰/۱۹۸	۷/۱۴	۵۶/۴۰	۳۵/۴۲	جیره حاوی یک درصد دانه گیاه خرفه
۵/۲۵	۷۶/۰۳ ^b	۰/۶۳	۰/۲۰۵	۷/۴۲	۵۸/۵۴	۳۳/۱۲	جیره حاوی دو درصد دانه گیاه خرفه
۵/۰۰	۷۹/۶۰ ^a	۰/۶۳	۰/۱۹۷	۷/۲۷	۵۶/۲۵	۳۵/۱۰	جیره حاوی سه درصد دانه گیاه خرفه
۰/۱۶۷۸	۰/۰۱۰۲	۰/۷۰۶۳	۰/۲۰۸۲	۰/۴۹۱۱	۰/۷۰۲۳	۰/۱۵۶۶	درصد احتمال اشتباه استاندارد میانگین
۰/۲۲	۰/۴۵	۵/۴۴	۰/۲۵	۰/۲۶	۱/۸۵	۱/۰۵	(SEM)

- در هر ستون، اعدادی که دارای حروف مشابه نیستند، اختلاف معنی‌دار دارند ($P < 0.05$).

صفات بیوشیمیایی سرم خون

تغذیه با دانه‌ی گیاه خرفه بر تمام فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون در بلدرچین‌های ژاپنی اثر معنی‌داری داشت ($P < 0.05$). با افزایش درصد دانه‌ی گیاه خرفه، غلظت گلوکز سرم خون نسبت به گروه شاهد کاهش یافت ($P < 0.05$). Liukkonen-Anttila (۲۰۰۱) دریافت که پرندگان حتی با مصرف خوراک کم، می‌توانند سطح گلوکز خون بالا و نسبتاً ثابتی را نگهداری کنند.

در آزمایش حاضر، گروه‌های آزمایشی یک و دو درصد دانه‌ی گیاه خرفه به طور عددی وزن تخم را افزایش دادند. از طرفی ثابت شده که اسید لینولئیک می‌تواند وزن تخم‌مرغ را افزایش دهد (March و MacMillan، ۱۹۹۰). بنابراین، با در نظر گرفتن دانه گیاه خرفه به عنوان منبع اسید لینولئیک می‌توان نتیجه گرفت، افزایش عددی وزن تخم بلدرچین‌های مولد می‌تواند تحت تأثیر اسیدهای چرب غیراشباع موجود در دانه گیاه خرفه باشد.

با استفاده از دانه‌ی خرفه در جیره‌ی غذایی بلدرچین‌های ژاپنی مولد، غلظت تری‌گلیسرید، کلسترول افزایش و LDL کاهش نشان داد ($P < 0/05$).

Gong و همکاران (۲۰۰۹) گزارش کردند، پلی‌ساکاریدهای موجود در دانه‌ی گیاه خرفه، سبب بهبود دیابت نوع دو در موش‌های آزمایشگاهی شده و غلظت گلوکز خون را کاهش می‌دهد.

جدول ۶- مقایسه میانگین اثرهای تغذیه سطوح مختلف پودر دانه‌ی خرفه بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم خون بلدرچین‌های ژاپنی مولد

تراکیبات تیماری	گلوکز (میلی‌گرم در دسی لیتر)	تری‌گلیسرید (میلی‌گرم در دسی لیتر)	کلسترول (میلی‌گرم در دسی لیتر)	آلبومین (میلی‌گرم در دسی لیتر)	اسید اوریک (میلی‌گرم در دسی لیتر)	HDL (میلی‌گرم در دسی لیتر)	LDL (میلی‌گرم در دسی لیتر)	پروتئین کل (گرم در لیتر)	پراکسیداسیون چربی (میلی‌مول در میلی‌لیتر)
جیره شاهد	۳۰۲/۷۰ ^a	۵۲۸/۵۰ ^b	۲۴۱/۰۰ ^b	۲/۱۵ ^a	۵/۸۲ ^c	۴۱/۵۰ ^c	۹۳/۸۰ ^a	۵/۸۲ ^a	۵/۹۰ ^c
جیره حاوی یک درصد دانه گیاه خرفه	۲۹۱/۵۰ ^{ab}	۶۱۷/۵۰ ^a	۲۵۵/۵۰ ^a	۱/۹۲ ^b	۶/۶۲ ^b	۴۵/۵۰ ^{bc}	۸۶/۵۰ ^b	۶/۰۲ ^a	۸/۰۰ ^b
جیره حاوی دو درصد دانه گیاه خرفه	۲۹۴/۰۰ ^{ab}	۵۸۱/۲۰ ^{ab}	۲۵۳/۵۰ ^a	۱/۶۰ ^c	۶/۹۷ ^b	۵۰/۵۰ ^{ab}	۸۶/۷۶ ^b	۵/۰۷ ^b	۹/۹۷ ^a
جیره حاوی سه درصد دانه گیاه خرفه	۲۸۱/۷۰ ^b	۶۰۳/۰۰ ^a	۲۵۹/۰۰ ^a	۱/۷۲ ^c	۸/۳۷ ^a	۵۲/۰۰ ^a	۸۶/۴۰ ^b	۴/۹۷ ^b	۹/۵۲ ^a
درصد احتمال	۰/۰۳۷۸	۰/۰۳۹۹	۰/۰۱۷۴	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۲۹	۰/۰۴۱۷	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱
اشتباه استاندارد میانگین (SEM)	۴/۳۸	۲۰/۰۰	۳/۴۹	۰/۰۶	۰/۱۶	۱/۶۶	۰/۹۲	۰/۱۱	۰/۲۱

- در هر ستون، اعدادی که دارای حروف مشابه نیستند، اختلاف معنی‌دار دارند ($P < 0/05$).

سرم خون به صورت قابل توجهی کاهش یافت (Movahedian و همکاران، ۲۰۰۷). در تحقیق دیگری، Besong و همکاران (۲۰۱۱) گزارش کردند، قابلیت گیاه خرفه برای کاهش کلسترول خون، با وجود اضافه شدن کلسترول خوراکی به خوراک، نشان‌دهنده توانایی بالقوه گیاه خرفه به عنوان هایپرکلسترومیک است. هم‌چنین، Ezekwe و همکاران (۲۰۱۱) گزارش کردند، گیاه خرفه در کاهش LDL و کلسترول پلاسمای افراد دارای کلسترول خون بالا مؤثر است.

خرفه با داشتن ترکیباتی چون اسید لینولئیک، اسید لینولنیک و اسید اولئیک به گونه‌ای هماهنگ، مهار بروز آنزیم‌های اصلی گلیکولیز و لیپوژنز را تنظیم می‌کند، بنابراین، می‌تواند سبب کاهش غلظت لیپیدهای سرم از جمله کلسترول شود.

Ghorbani و همکاران (۲۰۱۳) گزارش کردند، تغذیه گیاه خرفه، باعث کاهش غلظت تری‌گلیسرید خون جوجه‌های گوشتی شد اما بر غلظت کلسترول تأثیر معنی‌داری نداشت. نتایج به دست آمده از آزمایش حاضر با نتایج Ghorbani و همکاران (۲۰۱۳) مغایرت دارد.

با مرور گزارش محققینی که در مورد دانه گیاه خرفه کار کرده‌اند، نشان داده شده است که با افزودن دانه و یا عصاره گیاه خرفه به جیره، غلظت کلسترول خون کاهش می‌یابد. Crowell (۱۹۹۹) گزارش کرد، کاهش در کلسترول خون می‌تواند ناشی از مهار آنزیم HMG - CoA کبدی توسط خاصیت برخی از گیاهان دارویی باشد.

با تغذیه‌ی عصاره‌ی گیاه خرفه در خرگوش‌ها، غلظت کلسترول

پکتین موجود در خرفه ممکن است از عوامل کاهشدهنده کلسترول باشد. مکانیسم عمل احتمالی پکتین در کاهش کلسترول سرم ممکن است ناشی از اتصال اسیدهای صفرا در حفره روده‌ای و متعاقب آن ترشح متابولیت به عنوان اسیدهای دفعی باشد (Ezekwe و همکاران، ۲۰۱۱).

سطح اسید اوریک سرم با تغذیه دانه خرفه در جیره افزایش یافت ($P < 0/01$). افزایش سطح اسید اوریک سرم در گروه‌هایی که دانه خرفه در جیره را تغذیه کرده بودند ممکن است به خاطر پتانسیل آنتی‌اکسیدانی خرفه باشد (Dkhal و همکاران، ۲۰۱۱). اسید اوریک همراه با سایر آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی بدن، نقش مهمی در سیستم‌های بیولوژیکی در مقابل استرس‌های اکسیداتیوی بازی می‌کند (Akyol و همکاران، ۲۰۰۲).

در آزمایش حاضر، پرواکسیداسیون چربی با استفاده از دانه گیاه خرفه در جیره‌ی غذای بلدرچین‌های ژاپنی مولد به طور معنی‌داری افزایش داشت ($P < 0/01$). نتایج حاکی از آن است که ترکیبات آنتی‌اکسیدانی و سطح دانه خرفه مورد استفاده در جیره بلدرچین ژاپنی نتوانست از پرواکسیداسیون چربی سرم جلوگیری نماید. در آزمایشی، Ghorbani و همکاران (۲۰۱۳) نشان دادند، تغذیه‌ی گیاه خرفه باعث کاهش مالون دی‌آلدئید (MDA) و افزایش غلظت سوپراکسید دیسموتاز خون جوجه‌های گوشتی شد. این محققین به این نتیجه رسیدند که گیاه خرفه باعث جلوگیری از تنش اکسیداتیو در جوجه‌های گوشتی می‌شود.

نتیجه گیری

نتایج آزمایش نشان دادند، تغذیه دانه خرفه تا سه درصد در جیره‌ی بلدرچین ژاپنی می‌تواند بر درصد تولید تخم، کیفیت داخلی تخم، ضریب تبدیل غذایی و لیپو پروتئین با دانسیته بالای سرم تاثیر مثبتی بگذارد. بنابراین، افزودن گیاه خرفه در جیره‌ی طیور تخم‌گذار احتمالاً با بهبود میکروفلور روده و افزایش عملکرد رشد و تولید تخم، می‌تواند جایگزین مناسبی برای آنتی‌بیوتیک‌ها باشد. در نتیجه جا دارد در آزمایشات بعدی اثر دانه و عصاره‌ی خرفه بر ریخت‌شناسی و میکروفلور روده و سیستم ایمنی و آنتی‌اکسیدانی بدن مطالعه شود.

(Changizi-Ashtiyani و همکاران، ۲۰۱۳). در آزمایش حاضر، سطوح کلسترول و تری‌گلیسرید با تغذیه سطوح پودر دانه خرفه، افزایش یافتند که احتمال می‌رود با توجه به ترکیبات موجود در خرفه که کاهش دهنده لیپید سرم می‌باشند، سطح دانه خرفه مورد استفاده در آزمایش، نتوانسته عمل مهار کنندگی را داشته باشد و نیاز است با توجه به گونه حیوان و در مرحله تخم‌گذار بودن پرنده، آزمایش‌های دیگری نیز انجام گیرد.

El- Ghalid (۲۰۱۰) گزارش کرد که مقادیر گلیکوژن، چربی کل و کلسترول بافت کبدی در مرحله پیک تولید در مقایسه با زمان پیش از بلوغ جنسی به ترتیب ۱۲۱، ۱۰۳ و ۱۱۲ درصد افزایش نشان دادند.

بنابراین، فعالیت بیولوژیکی برگ‌های گیاه خرفه در کاهش کلسترول و تری‌گلیسرید به دلیل حضور اسیدهای چرب امگا ۳، ویتامین‌های با خاصیت آنتی‌اکسیدانی مثل E، A، C و وفور پکتین در آن است (Wenzel و همکاران، ۱۹۹۰).

با افزایش مقدار گیاه خرفه در جیره، غلظت HDL نسبت به گروه شاهد افزایش معنی‌داری نشان داد ($P < 0/01$). افزایش مقدار HDL در گروه‌های حاوی دانه خرفه، ممکن است مربوط به ترکیبات خرفه (فلاونوئیدها، گلیکوپروتئین‌ها، پلی‌پیتیدها و استروئیدهای موجود) باشد (Nobakht، ۲۰۱۴).

قربانی و همکاران (۲۰۱۳) گزارش کردند، تغذیه‌ی گیاه خرفه در جوجه‌های گوشتی بر غلظت HDL مؤثر نبود که نتایج داده‌های حاصل از آزمایش حاضر در پرنده تخم‌گذار با نتایج Ghorbani و همکاران (۲۰۱۳) مغایرت و با یافته‌های Nobakht (۲۰۱۴) هم‌خوانی دارد.

در بسیاری از آزمایش‌های صورت گرفته در زمینه گیاه خرفه، داده‌های سایر فراسنجه‌های خونی گزارش نشده است.

غلظت LDL سرم در گروه‌های آزمایشی حاوی دانه گیاه خرفه نسبت به گروه شاهد کاهش نشان داد ($P < 0/05$). نتایج حاصل از این آزمایش با یافته Asai و Miyazawa (۲۰۰۱) که گزارش کردند، گیاه خرفه در کاهش LDL و کلسترول پلاسما افراد دارای کلسترول خون بالا مؤثر است، هم‌خوانی دارد.

منابع:

- Aymond, W. M. and Van Elswyk, M. E. (1995). Yolk thiobarbituric acid reactive substances and n-3 fatty acids in response to whole and ground flaxseed. *Poultry Science*. 74: 1388–1394.
- Bampidis, V.H., Christodoulou, V., Florou-Paneri, P., Christaki, E., Chatzopoulou, P.S., Tsilingianni, T. and Spais, A. B. (2005). Effect of dietary dried oregano leaves on growth performance, carcass characteristics and serum cholesterol of female early maturing turkeys. *British Poultry Science*, 46: 595- 601.
- Besong, S. A., Ezekwe, M. O. and Ezekwe, E. I. (2011). Evaluating the effects of freeze-dried supplements of purslane (*Portulaca oleracea*) on blood lipids in hypercholesterolemic adults. *International Journal of Nutrition and Metabolism*. 3: 43- 49.
- Brenesa, A. T. and Roura, E. (2010). Essential oils in poultry nutrition: Main effects and modes of action. *Animal Feed Science and Technology*. 158: 1-14.
- Changizi-Ashtiyani, S., Zarei, A., Taheri, S., Rasekh, F. and Ramazani, M. (2013). The effects of *Portulacaoleracea* alcoholic extract on induced hypercholesterolemia in Rats. *Journal of Research in Medical Sciences*. 15(6): 34-39.
- Cross, D. E., McDevitt, R. M., Hillman, K. and Acamovic, T. (2007). The effects of herbs and their associated essential oils on performance, dietary digestibility and gut microflora in chickens from 7 to 28 days of age. *British Poultry Science*. 48: 496-504.
- Crowell, P. L. (1999). Prevention and therapy of cancer by dietary properties of aromatic plants alcoholic extracts. *Romanian Biotechnological Letters*. 12: 3533-3537.
- Dkhil, M. A., Abdel Moniem, A. E., Al-Quraishy, S. and Saleh, R. A. (2011). Antioxidant effect of purslane (*Portulaca oleracea*) and its mechanism of action. *Journal of Medicinal Plants Research*. 5(9): 1589-1563.
- DSM, yolk color fan. (2004). HMB 51548. Printed in Switzerland (1/0404:35).
- El- Ghalid O.A.E. (2010). Exogenous estradiol: Blood profile, productive and reproductive performance of female Japanese quail at different stage of production. *Asian Journal of Poultry Science*. 4 (3): 135-142.
- پور رضا، ج. (۱۳۸۳). اصول علمی و عملی پرورش طیور. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان. چاپ ششم.
- زینلی، پ، لطفی، ا، نعیمی پور یونسی، ح. و جعفری آهنگری، ی. (۱۳۹۱). بررسی اثر گیاه خرفه (*Portulacaoleracea*) بر عملکرد رشد و خصوصیات لاشه بلدرچین زاپنی. تحقیقات دام و طیور. ۲۱(۲): ۲۹-۳۴.
- فتح نژاد کاظمی، ر، پیغمبردوست، س. ه، آزادمرد دمیرچی، ص، نعمتی، م، رأفت، س. ع. و نقوی، س. (۱۳۹۱). اثر افزودن پودر دانه‌های خرفه بر ویژگی‌های شیمیایی، پروفایل اسیدهای چرب و کیفیت حسی نان. مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران. سال هفتم، شماره ۳. ص ۱۸-۱۱.
- فرخوی، م، سیگارودی، ت، و نیک نفس، ف. (۱۳۷۳). راهنمای کامل پرورش طیور (ترجمه). چاپ دوم، انتشارات کوثر. صفحات ۲۶۶-۱۵۰.
- قربانی، م. ر، بوجارپو، م، میاحی، م، فیاضی، ج، فاطمی طباطبایی، ر. و طباطبایی، ص. (۱۳۹۲). تاثیر گیاه خرفه بر عملکرد و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی. مجله دامپزشکی ایران. دوره نهم، شماره ۴.
- نقوی، س، جعفرزاده مقدم، م، پیغمبردوست، ه، اولاد غفاری، ع. و آزادمرد دمیرچی، ص. (۱۳۹۰). غنی‌سازی آرد گندم با پودر دانه‌ی خرفه: بررسی ویژگی‌های آرد و خواص ژئولوژیکی خمیر، نشریه پژوهش‌های صنایع غذایی، جلد ۲۱ شماره ۳.
- Akyol, O., Herken, H., Uz, E., Fadillioglu, E., Unal, S., Sogut, S., Ozyurt, H. and Savas, H.A. (2002). The indices of endogenous oxidative and antioxidative processes in plasma from schizophrenic patients. The possible role of oxidant/antioxidant imbalance. *Prog. Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry*. 26: 995-1005.
- Asai, A. and Miyazawa, T. (2001). Dietary curcuminoids prevent high-fat diet-induced lipid accumulation in rat liver and epididymal adipose tissue. *Journal of Nutrition*. 131: 2932-2935.
- Aydin, R. and Dogan, I. (2010). Fatty acid profile and cholesterol content of egg yolk from chickens fed diets supplemented with purslane (*Portulaca oleracea* L.). *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 90: 1759–1763.

- Ezekwe, M.O., Nyoka, Q. E., Besong, S. A. and Igbokwe, P. E. (2011). Dietary supplements of freeze-dried purslane leaves lower serum cholesterol in growing pigs. *Research Journal of Animal Sciences*. 5(3): 27-33.
- Ezekwe, M.O., Omara-Alwala, T. R., Membrahtu, T. (1999). Nutritive characterization of Purslane accessions as influenced by planting date. *Plant Foods for Human Nutrition*. 54(3):183-191.
- Gong, F., Li, F., Zhang, L., Li, J., Zhang, Z. and Wang, G. (2009). Hypoglycemic Effects of Crude Polysaccharide from Purslane. *International Journal of Molecular Sciences*. 10: 880-888.
- Iraivan, D., Hariyadi, P. and Wijaya, H. (2003). The potency of Krokot (*Portulaca oleracea*) as functional food ingredients. *INDO Food Nut Progress*, 10 (1): 1-12.
- Ke D., Ni, X. Q., Pan, K. C. and Yu, Z. H. (2003). Studies on the sybiotics of Chinese herbal medicine and lactobacillus. *China Poultry*. 25:12-16.
- Kondaiah N, Panda B. and Singhal RA 1983. Internal egg quality measure for quail eggs. *Indian Journal of Animal Science*. 53, 1261-1264.
- Lim, Y.Y. and Quah, E. P. L. (2007). Antioxidant properties of different cultivars of *Portulaca oleracea*. *Food Chen*, 103: 734-740.
- Liukkonen-Anttila, J. (2001). Nutritional and genetic adaptation of gallitorns birds: Implications for hand rearings and resticking. Acanic Dissertation, Faculty of Science, University of Oulu, Oulu Yilopisto, Finland. Retrieved September 17, 2007 from <http://herkulesoulu.fi/isbn951425990index.html>.
- March, B.E. and MacMillan, C. (1990). Linoleic acid as a mediator of egg size. *Poultry Science*. 69:634- 639.
- Movahedian, A., Ghannadi, A. and Vashirnia, M. (2007). Hypocholesterolemic effects of Purslane extract on serum lipids in rabbits fed with high cholesterol levels. *International Journal of Pharmaceutics*. 3(3): 285-289.
- National Research Council, NRC: Nutrient Requirements of Poultry. 9th revised edition. National Academy Press, (1994), Washington, D.C., USA.
- Nobakht, A. (2014). The effects of different Levels of *Portulaca oleracea*, medicinal plant, on performance, egg quality, blood biochemical and immunity parameters of mature laying hens. *Iranian Journal of Applied Animal Science*. 4(2): 393 – 397.
- Novak, C. and Scheideler, S. E. (2001). Long-term effects of feeding flaxseed- based diets. 1. Egg production parameters, components, and egg shell quality in two strains of laying hens. *Poultry Science*. 80:1480 –1489.
- Pan, Q. Z., Kang, M. Q. (1996). Experiments of fresh *Portulacae* on chicken weight gain and disease resistance. *China Feed*. 7: 31-32. (In Chinese).
- Patra, A. K. and Saxena, J. (2010). A new perspective on the use of plant secondary metabolites to inhibit methanogenesis in the rumen. *Journal of Phytochemistry*. 71: 1198-1222.
- SAS Institute. (2001). SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Scheideler, S. E. and Froning, G. W. (1996). The combined influence of dietary flaxseed variety, level, form, and storage conditions on egg production and composition among vitamin E-supplemented hens. *Poultry Science*. 75: 1221 – 1226.
- Simopoulos, A. P., Tan, D., Manchester, L. C. and Peiter, R. J. (2005). Purslane: a plant source of omega-3 fatty acids and melatonin. *Journal of Pineal Research*. 39: 331-332.
- Wenzel, G. E., Fontana, J. D. and Correa, J. B. C. (1990). The viscous mucilage from the weed *Portulaca oleracea*, L. *Applied Biochemistry and Biotechnology*. 25(1): 341- 353.
- Zhang, Z. X., Li Z. L., Ma X. J. (2003). Effects of fresh *portulacae* on weight gain of broilers. *Sichuan Animal and Veterinary Science*. 30: 19 (In Chinese).
- Zhao, X. H., He, X., Yang, X. F. and Zhong, X. H. (2013). Effect of *Portulaca oleracea* extracts on growth performance and microbial populations in ceca of broilers. *Poultry Science*. 92 (5): 1343-1347.
- Zotte, A. D., Tomasello, F. and Andrighetto, I. (2005). The dietary inclusion of *Portulaca oleracea* to the diet of laying hens increases the n-3 fatty acids content and reduces the cholesterol content in the egg yolk. *Italian Journal of Animal Science*. 4 (3): 157-159.