

تأثیر عصاره هیدروالکلی رزماری بر عملکرد تولیدی و کیفیت تخم مرغ در مرغان تخم گذار

حیدر زرقی^{۱*}، ابوالقاسم گلپان^۲ و حسن کرمانشاهی^۳

۱، ۲ و ۳. استادیار و استادان گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۵/۲۵ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۳/۱۱/۱۴)

چکیده

به منظور بررسی اثر افزودن سطوح مختلف عصاره هیدروالکلی رزماری به جیره مرغان تخم گذار بر شاخص‌های عملکرد تولیدی و پارامترهای کیفی تخم مرغ، آزمایشی با استفاده از ۱۶۰ قطعه مرغ تخم گذار سویه "های لاین-W36" در دامنه سنی ۳۸-۲۹ هفتگی در قالب طرح بلوک کامل تصادفی، با ۴ تیمار، ۴ تکرار و ۱۰ قطعه پرند در هر واحد آزمایشی انجام شد. گروه‌های آزمایشی شامل افزودن (صفر، ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ قسمت در میلیون) عصاره هیدروالکلی رزماری به جیره مرغان تخم گذار بود. بالاترین درصد تخم گذاری و تولید توده‌ای تخم مرغ (روز/پرند/گرم) و پایین‌ترین ضریب تبدیل غذایی را پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی ۱۰۰۰ قسمت در میلیون عصاره هیدروالکلی رزماری داشتند که این اختلاف‌ها در مقایسه با سایر گروه‌های آزمایشی معنادار بود ($P < 0.05$). کیفیت سفیده (واحد هاو) تخم مرغ‌های نگهداری شده به مدت ۲۱ روز در شرایط ۴ درجه سانتی گراد در تخم مرغ‌های حاصل از پرندگان تغذیه شده با جیره‌های حاوی عصاره هیدروالکلی رزماری در مقایسه با پرندگان تغذیه شده با جیره شاهد به طور معنادار ($P < 0.05$) بالاتر بود. نتایج این مطالعه نشان داد که افزودن عصاره هیدروالکلی رزماری به جیره غذایی مرغان تخم گذار دارای تأثیرات مثبتی بر عملکرد تولیدی و حفظ کیفیت تخم مرغ طی مدت ذخیره سازی است.

واژه‌های کلیدی: رزماری، عصاره هیدروالکلی، عملکرد، کیفیت تخم مرغ، مرغ تخم گذار.

مقدمه

رزماری (*Rosmarinus officinalis* L.) یا اکلیل کوهی گیاهی بوته‌ای، پایا، با شاخه‌های بالارونده، معطر و متعلق به خانواده نعناعیان است که ارتفاع آن تا ۲ متر می‌رسد. دارای برگ‌های باریک با انتهایی بدون نوک و گل‌هایی به رنگ سبز تیره و به ندرت صورتی یا سفید است (Zargar, 2002). برگ‌ها و گل‌های این گیاه حاوی مواد مؤثره هستند، از این رو پیکر رویشی رزماری از بوی مطبوعی برخوردار است. مواد مؤثره این گیاه را اسانس، تانن و مواد تلخ تشکیل می‌دهد. مقدار اسانس در برگ‌های خشک بین ۰/۵ تا ۱/۵ درصد است. مهم‌ترین ترکیبات اسانس رزماری سینئول، کامفور، بورنیل استات و اسید رزماریک است. سایر ترکیبات

طبیعی موجود در برگ و سرشاخه‌های گلدار رزماری شامل فلاونوئیدها همچون جنکوانین و لوتولین، اسیدهای فنلی مانند اسید رزمارینیک، دی‌ترین‌ها، تری‌ترین‌ها، تانن‌ها، مواد تلخ، رزین و ساپونین است (Samsam, 2004) این ترکیبات ویژه به رزماری خاصیت آنتی‌اکسیدانی، ضد باکتریایی و ضد قارچی می‌بخشد (Jamroz et al., 2003).

استفاده از گیاهان دارویی در تغذیه طیور به منظور بهره‌مندی از خواص ضد باکتریایی، ضد ویروسی و آنتی‌اکسیدانی (Alcicek et al., 2004; Basmacioglu et al., 2004) آن‌ها مورد توجه است. استفاده از گیاهان دارویی در جیره مصرفی علاوه بر خاصیت میکروبی‌کشی و بهبود سلامت دستگاه گوارش، موجب تحریک اعمال

پرنندگان به طور تصادفی به ۱۶ گروه ۱۰ قطعه‌ای با وزن گروهی یکسان تقسیم و به واحدهای آزمایش منتقل شدند. هر دو قفس مجاور هم یک واحد آزمایشی در نظر گرفته شد. دان خوری و محل استقرار تخم مرغ مربوط به هر واحد آزمایشی با حایل‌هایی از هم جدا شدند؛ به گونه‌ای که خوراک و تخم مرغ تولیدی هر واحد با واحد آزمایشی مجاور مخلوط نگردد. در طول آزمایش، شرایط محیطی برای همه گروه‌های آزمایشی یکسان بود. تمامی مرغ‌ها آزادانه به آب آشامیدنی و غذا دسترسی داشتند. در طول دوره آزمایش دمای سالن در حدود ۱۶ تا ۱۸ درجه سانتی‌گراد تنظیم شده بود و با دماسنج کنترل می‌شد؛ برنامه نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت خاموشی در شبانه‌روز نیز اعمال می‌شد.

تهیه عصاره هیدروالکلی رزماری

گیاه رزماری مورد نیاز برای این آزمایش از باغ گیاهان دارویی مرکز آموزش جهاد کشاورزی خراسان رضوی در مهرماه برداشت شد. گیاه (ساقه همراه با برگ) جمع‌آوری و در سایه خشک شد. بعد از جداسازی برگ‌ها از ساقه‌ها و سایر آلودگی‌های احتمالی، گیاهان آسیاب شدند و پودر برگ گیاه دارویی رزماری تهیه شد. پودر برگ به پایلوت گیاهان دارویی منتقل شد و عصاره‌گیری به روش پرکولاسیون^۱ و با استفاده از حلال اتانول ۸۰ درصد صورت گرفت. نسبت حلال استفاده‌شده برای عصاره‌گیری به گیاه ۱۰ به ۱ در نظر گرفته شد. بعد از اتمام عملیات عصاره‌گیری، عصاره به‌دست‌آمده با استفاده از تقطیر در خلأ در درجه حرارت ۵۰ درجه سانتی‌گراد تغلیظ شد. عمل تغلیظ تا رسیدن حجم محلول به حدود ۲۰ درصد مقدار اولیه انجام گرفت و در نهایت عصاره به‌دست‌آمده برای استفاده در جیره‌های آزمایشی تهیه شد.

طرح، جیره‌ها و طول دوره آزمایشی

اعمال تیمارهای آزمایشی شامل جیره‌های حاوی چهار سطح عصاره هیدروالکلی رزماری (صفر، ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ قسمت در میلیون) در قالب طرح بلوک کامل تصادفی، ۴ تیمار با ۴ تکرار و ۱۰ قطعه پرنده در هر

گوارشی از قبیل افزایش ترشح صفرا، آنزیم‌های لوزالمعده‌ای- روده‌ای و در نهایت باعث افزایش هضم و جذب مواد مغذی می‌شود (Lee & Beyen, 2006). Rao *et al.* (2003) گزارش کردند افزودن گیاهان دارویی یا عصاره‌های آن‌ها به غذای موش‌های صحرایی باعث افزایش معنادار فعالیت آنزیم‌های لیپاز و آمیلاز لوزالمعده شد. Alciçek *et al.* (2003) گزارش کردند استفاده از روغن‌های ضروری حاصل از برخی گیاهان دارویی در جیره حیوانات مزرعه‌ای باعث بهبود عملکرد تولیدی می‌شوند.

عصاره رزماری فعالیت آنتی‌اکسیدانی قوی در غذاها و مواد غذایی دارد (Cuvelier *et al.*, 1996). عصاره رزماری حاوی طیف گسترده‌ای از ترکیبات مختلف فنلی مثل اسید کارنوسیک، کارنوسول، رسمانول و اپی رسمانول است. اسید کارنوسیک فعال‌ترین آنتی‌اکسیدان موجود در رزماری است (Cuvelier *et al.*, 1996; Offord *et al.*, 1997; Richheimer *et al.*, 1996) که دارای فعالیت آنتی‌اکسیدانی حدود سه برابر بیشتر از کارنوسول و هفت برابر بیشتر از هیدروکسی تولون بوتیل و هیدروکسی انوسیل است (Richheimer *et al.*, 1996). به منظور بررسی اثر استفاده از سطوح مختلف عصاره هیدروالکلی رزماری در جیره مرغ‌ان تخم‌گذار تجاری و بررسی اثر آن بر عملکرد تولیدی و کیفیت تخم مرغ این مطالعه انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

پرنندگان، جایگاه و شرایط پرورش

این مطالعه در واحد پرورش مرغ تخم‌گذار آموزشی-تحقیقاتی مرکز آموزش جهاد کشاورزی خراسان رضوی (ظرفیت واحد ۲۰۰۰ قطعه، سیستم پرورش داخل قفس باتری ۴ طبقه، مجهز به آب‌خوری نیپل، دان‌خوری ناودانی، نوار جمع‌آوری کود و سامانه‌های کنترل شرایط محیطی) اجرا شد. ۱۶۰ قطعه مرغ از گله مذکور (سویه "های لاین W-36"، سن ۲۶ هفته، تخم‌گذاری ۷۰ درصد (به ازای مرغ در روز) با میانگین وزنی 140.9 ± 43 گرم که دارای شرایط ظاهری سالم و یکنواخت (تاج رشد کرده و کنترل فاصله استخوان‌های عانه با جناغ و فاصله دو استخوان عانه) انتخاب شد.

واحد آزمایشی انجام شد. جیره‌های آزمایشی بر اساس توصیه‌ی مقادیر مواد مغذی برای مرحله‌ی پیک تولید (۹۲-۸۷ درصد تخم‌گذاری و خوراک مصرفی هر قطعه، ۹۰ گرم در روز) ارائه شده در کتابچه راهنمای شرکت "های لاین W-36"، (۲۰۱۲) تنظیم شد و آنالیز مواد خوراکی بر اساس جدول آنالیز مواد خوراکی کتاب NRC

واحد آزمایشی انجام شد. جیره‌های آزمایشی بر اساس توصیه‌ی مقادیر مواد مغذی برای مرحله‌ی پیک تولید (۹۲-۸۷ درصد تخم‌گذاری و خوراک مصرفی هر قطعه، ۹۰ گرم در روز) ارائه شده در کتابچه راهنمای شرکت "های لاین W-36"، (۲۰۱۲) تنظیم شد و آنالیز مواد خوراکی بر اساس جدول آنالیز مواد خوراکی کتاب NRC

جدول ۱. اجزای تشکیل دهنده جیره غذایی*

مقدار (درصد)	اجزای جیره
۵۵/۰۰	ذرت
۴/۳۰	روغن سویا
۲۷/۲۵	کنجاله سویا (۴۴ درصد پروتئین)
۲/۲۰	دی کلسیم فسفات (۲۲ درصد کلسیم و ۱۸/۷ درصد فسفر)
۱۰/۰۰	سنگ آهک (۳۸ درصد کلسیم)
۰/۴۲	نمک
۰/۲۶	دی- ال متیونین
۰/۰۷	ال- لیزین
۰/۲۵	مکمل ویتامینه**
۰/۲۵	مکمل معدنی***
آنالیز محاسباتی جیره	
۲۸۵۰/۰۰	انرژی قابل متابولیسم (کیلوگرم بر کیلوکالری)
۱۶/۹۰	پروتئین خام (درصد)
۴/۳۸	کلسیم (درصد)
۰/۵۳	فسفر قابل دسترس (درصد)
۰/۱۸	سدیم (درصد)
۰/۵۲	متیونین (درصد)
۰/۸۰	متیونین + سیستین (درصد)
۰/۹۳	لیزین (درصد)
۱/۰۶	آرژنین (درصد)
۰/۶۳	ترئونین (درصد)
۱۷۹	تعادل آمیون کاتیون

* جیره به سه قسمت تقسیم شد و به منظور تهیه جیره‌های آزمایشی سطوح مختلف عصاره الکلی رزماری (صفر، ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ ppm) به آن‌ها اضافه شد. به جیره شاهد و جیره‌های ۵۰۰ و ۱۰۰۰ ppm عصاره رزماری تا رسیدن ماده افزودنی به سقف ۱۵۰۰ ppm آب اضافه شد.
** هر کیلوگرم از مکمل ویتامینی دارای ۸/۵۰۰/۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۲/۵۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D3، ۱۱۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین E، ۲۲۰۰ میلی‌گرم ویتامین K3، ۱۴۷۷ میلی‌گرم ویتامین B1، ۴۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین B2، ۷۸۴۰ میلی‌گرم ویتامین B3، ۳۴۶۵۰ میلی‌گرم ویتامین B5، ۲۴۶۴ میلی‌گرم ویتامین B6، ۱۱۰ میلی‌گرم ویتامین B9، ۱۰ میلی‌گرم ویتامین B12 و ۴۰۰/۰۰۰ میلی‌گرم کولین کلراید است.
*** هر کیلوگرم از مکمل معدنی دارای ۷۴/۴۰۰ میلی‌گرم منگنز، ۷۵/۰۰۰ میلی‌گرم آهن، ۶۴/۶۷۵ میلی‌گرم روی، ۶/۰۰۰ میلی‌گرم مس، ۸۶۷ میلی‌گرم ید و ۲۰۰ میلی‌گرم سلنیوم است.

رکوردگیری در طول دوره آزمایش، تولید تخم مرغ در هر واحد آزمایشی روزانه (تعداد و وزن) رکوردبرداری شد. متوسط درصد تخم‌گذاری و تولید توده‌ای تخم مرغ (روز /پرنده / گرم) برای مراحل سنی ۲۹-۳۳، ۳۴-۳۸ و ۳۸-۲۹ هفتگی محاسبه شد. مقدار خوراک مصرفی هر واحد آزمایشی در مراحل سنی گفته شده رکوردگیری و پس از تصحیح تلفات خوراک مصرفی (روز /پرنده /

رکوردگیری در طول دوره آزمایش، تولید تخم مرغ در هر واحد آزمایشی روزانه (تعداد و وزن) رکوردبرداری شد. متوسط درصد تخم‌گذاری و تولید توده‌ای تخم مرغ (روز /پرنده / گرم) برای مراحل سنی ۲۹-۳۳، ۳۴-۳۸ و ۳۸-۲۹ هفتگی محاسبه شد. مقدار خوراک مصرفی هر واحد آزمایشی در مراحل سنی گفته شده رکوردگیری و پس از تصحیح تلفات خوراک مصرفی (روز /پرنده /

وزن ویژه

وزن ویژه تخم مرغ عبارت است از گرم وزن تخم مرغ به ازای هر سانتی متر مکعب از حجم آن، وزن ویژه تخم مرغها با استفاده از روش Asmundson & Baker (1940) تعیین شد. به این منظور وزن تخم مرغها با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم داخل و خارج از آب اندازه گیری شد و با استفاده از فرمول ۲ وزن ویژه محاسبه شد (David & Christopher, 2004).

$$(۲) \quad = \text{وزن ویژه تخم مرغ}$$

$$\frac{\text{اختلاف وزن تخم مرغ داخل و خارج از آب}}{\text{وزن تخم مرغ خارج از آب}}$$

ضخامت پوسته

اساس کار تعیین ضخامت پوسته، اندازه گیری ضخامت در سه ناحیه (کیسه هوایی، قطر و انتهای نوک تیز) توسط ریزسنج (میکرومتر) پس از جدا کردن غشاءها و محاسبه معدل آنها به عنوان ضخامت نهایی پوسته می باشد. به این منظور فرایند زیر روی نمونه های پوسته به ترتیب انجام شد: ۱. جوشاندن نمونه های مورد آزمایش به منظور جدا کردن غشاءها به مدت ۱۵-۱۰ دقیقه در محلول ۵ درصد هیدرواکسید سدیم، ۲. شستشوی نمونه با آب مقطر، ۳. خشک کردن نمونه در شرایط آزمایشگاه، ۴. اندازه گیری قطر نمونه با ریزسنج با دقت ۰/۰۰۱ میلی متر (David & Christopher, 2004).

وزن پوسته به ازای واحد سطح آن

برای سنجش وزن پوسته به ازای واحد سطح، از معیار میلی گرم وزن پوسته به ازای هر سانتی متر مربع از سطح آن استفاده شد (Hamilton, 1978). سطح پوسته تخم مرغها با استفاده از فرمول ۳ به روش Carter (1975) محاسبه شد.

$$(۳) \quad = \text{سطح پوسته (سانتی متر مربع)}$$

$$۳/۹۷۸۲ \times (\text{وزن تخم مرغ})^{۰/۷۰۵۶}$$

آنالیز آماری داده ها

نتایج آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی، با استفاده از نرم افزار آماری SAS^۱ و رویه مدل عمومی

گرم) محاسبه شد. ضریب تبدیل غذایی هر واحد آزمایشی در مراحل سنی یاد شده از تقسیم خوراک مصرفی به تخم مرغ تولیدی محاسبه شد.

نمونه گیری تخم مرغ

۴۰ درصد از تخم مرغ های تولیدی هر واحد آزمایشی در ۳ روز پایانی مرحله سنی ۳۸ هفتگی برای ارزیابی کیفیت تخم مرغ های تولیدی جمع آوری شدند. ۵۰ درصد از تخم مرغ های جمع آوری شده برای سنجش شاخص های میانگین وزن تخم مرغ، وزن ویژه، وزن نسبی اجزای تخم مرغ (سفیده، زرده، پوسته)، واحد هاو، ضخامت پوسته و محاسبه نسبت وزن پوسته به سطح آن به آزمایشگاه منتقل شدند و ۵۰ درصد دیگر در شرایط سردخانه ۴ درجه سانتی گراد به مدت ۲۱ روز، به منظور بررسی کیفیت سفیده تخم مرغ پس از سپری شدن دوره ذخیره سازی نگهداری شدند.

اجزای تخم مرغ

به منظور تعیین نسبت اجزای تخم پس از شکستن تخم مرغ، سفیده از زرده جدا شد و سپس با غلطاندن زرده روی پارچه (گاز) مرطوب، آلبومن چسبیده به آن به طور کامل زدوده و وزن زرده تعیین شد. وزن پوسته پس از تمیز کردن محتویات احتمالی و خشک کردن آن در آن ۸۰ درجه سانتی گراد به مدت ۲ ساعت با استفاده از ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم تعیین و به طریق محاسباتی وزن سفیده مشخص شد (David & Christopher, 2004).

واحد هاو^۱

برای اندازه گیری ارتفاع سفیده از دستگاه ارتفاع سنج استاندارد (مدل CE 300) ساخت کشور آلمان به منظور برآورد واحد هاو استفاده شد. اساس کار در این روش تعیین ارتفاع سفیده تخم مرغ در محل اتصال سفیده به زرده است و با استفاده از فرمول ۱ واحد هاو محاسبه می شود (Etches, 1996).

$$(۱) \quad = \text{واحد هاو}$$

$$۱۰۰ \times \log \left(\frac{۷/۵۷ + \text{ارتفاع سفیده}}{۱/۷} \right) \times (\text{وزن تخم مرغ})^{۰/۳۷}$$

2. SAS Institute, 2003

1. Haugh Unit, H.U

در مرحله سنی ۲۹-۳۳ و ۲۹-۳۸ هفتگی معنادر ($P < 0.05$) شد. ولی در تمامی مراحل آزمایش اثر افزودن عصاره هیدروالکلی رزماری بر مقدار خوراک مصرفی معنادار نشد. میانگین توده‌ای تخم‌مرغ و درصد تخم‌گذاری با افزایش سطوح عصاره هیدروالکلی رزماری به جیره تا سطح ۱۰۰۰ قسمت در میلیون افزایش یافت، ولی با افزایش سطح عصاره هیدروالکلی رزماری به جیره به مقدار ۱۵۰۰ قسمت در میلیون شاخص‌های فوق کاهش یافتند. برعکس ضریب تبدیل غذایی با افزایش سطوح عصاره هیدروالکلی رزماری به جیره تا سطح ۱۰۰۰ قسمت در میلیون کاهش یافت، ولی با افزایش سطح عصاره هیدروالکلی رزماری به جیره به مقدار ۱۵۰۰ قسمت در میلیون افزایش نشان داد. به طوری که این تغییرات به بروز تفاوت معنادار در شاخص‌های عملکرد تولیدی بین پرندگان تغذیه‌شده با جیره حاوی ۱۰۰۰ قسمت در میلیون عصاره هیدروالکلی رزماری و پرندگان تغذیه‌شده با جیره شاهد یا پرندگان تغذیه‌شده با جیره حاوی ۱۵۰۰ قسمت در میلیون عصاره هیدروالکلی رزماری منجر شد.

خطی GLM تجزیه آماری شدند. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ($P < 0.05$) انجام شد. داده‌ها که به صورت نسبی بودند، پس از تبدیل ($\arcsin \sqrt{\frac{x}{100}}$) تجزیه آماری شدند. مدل ریاضی طرح آماری به شرح زیر بود:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \epsilon_{ijk}$$

که: Y_{ijk} مقدار صفت مورد نظر؛ μ میانگین کل؛ α_i اثر سطح i عصاره رزماری؛ β_j اثر بلوک و ϵ_{ijk} خطای آزمایش در هر مشاهده است.

نتایج و بحث

میانگین شاخص‌های عملکرد تولیدی شامل تولید توده‌ای تخم‌مرغ (روز/پرنده/گرم)، درصد تخم‌گذاری، خوراک مصرفی (روز/پرنده/گرم) و ضریب تبدیل غذایی (گرم/گرم) در مراحل سنی آزمایش ۲۹-۳۳، ۲۹-۳۸ و ۳۴-۳۸ هفتگی در جدول ۲ گزارش شده است. اثر افزودن عصاره هیدروالکلی رزماری به جیره بر شاخص‌های تولید توده‌ای تخم‌مرغ، درصد تخم‌گذاری و ضریب تبدیل غذایی

جدول ۲. اثر افزودن سطوح عصاره هیدروالکلی رزماری به جیره مرغان تخم‌گذار بر میانگین شاخص‌های عملکرد تولیدی در مرحله سنی ۲۹-۳۸ هفتگی

سطح رزماری	خوراک مصرفی			تولید (وزن توده‌ای)			تولید (درصد تخم‌گذاری)			ضریب تبدیل غذایی
	۲۹-۳۳	۳۴-۳۸	۲۹-۳۸	۲۹-۳۳	۳۴-۳۸	۲۹-۳۸	۲۹-۳۳	۳۴-۳۸	۲۹-۳۸	
درصد			روز/پرنده/گرم		 درصد			گرم/گرم
صفر	۶۷/۶۴	۹۹/۱۳	۸۳/۳۸	۳۷/۴۷	۵۲/۸۲ ^{ab}	۴۵/۱۴ ^{ab}	۶۸/۲۸	۸۹/۴۳ ^b	۷۸/۸۶ ^{ab}	۱/۷۹ ^b
۵۰۰	۷۰/۱۱	۹۹/۴۲	۸۴/۷۶	۳۶/۹۴	۵۰/۰ ^b	۴۳/۴۷ ^b	۶۷/۵۰	۸۵/۰ ^b	۷۶/۲۵ ^b	۱/۹۱ ^a
۱۰۰۰	۷۱/۱۲	۱۰۲/۳۰	۸۶/۷۱	۴۱/۶۰	۴۵/۵۰ ^a	۴۸/۰ ^a	۷۵/۰	۹۷/۲۸ ^a	۸۳/۳۲ ^a	۱/۷۵ ^b
۱۵۰۰	۷۱/۱۴	۱۰۴/۸۵	۸۷/۹۹	۳۷/۷۳	۴۲/۰ ^{ab}	۴۴/۸۸ ^{ab}	۶۸/۰۳	۸۶/۷۴ ^b	۷۷/۲۵ ^b	۱/۹۰ ^a
SEM	۳/۶۷	۳/۲۴	۲/۹۳	۳/۲۱	۲/۰۲	۲/۱۲	۳/۷۹	۳/۷۹	۲/۴۶	۰/۰۶
P-Value	۰/۵۲	۰/۱۰	۰/۱۹	۰/۲۲	۰/۰۶	۰/۰۷	۰/۲۸	۰/۰۱	۰/۰۷	۰/۰۱

a...c میانگین‌های هر ستون برای هر اثر که حرف مشترک ندارند، دارای اختلاف معنادار هستند ($P < 0.05$)

از آن‌ها در غلظت‌های ۰/۱ و ۱ درصد باعث بهبود شاخص‌های عملکرد تولیدی در جوجه‌های گوشتی می‌شود که با نتایج مطابقت دارد. بهبود شاخص‌های عملکرد تولیدی در اثر افزودن عصاره هیدروالکلی رزماری به جیره می‌تواند به این دلیل باشد که گیاه دارویی مورد نظر به واسطه داشتن ترکیبات ضد

نتایج این مطالعه با نتایج Hernandez *et al.* (2004) و Ocak *et al.* (2008) که نشان دادند گیاهان دارویی و عصاره آن‌ها بر خوراک مصرفی تأثیری ندارند، مشابه بود. همچنین Cross *et al.* (2007) گزارش کردند که تغذیه گیاهان دارویی (مرزنجوش، پونه، رزماری، بومادران و آویشن) و اسانس‌های استخراج‌شده

میکروبی و خاصیت آنتی‌بیوتیکی بر باکتری‌های مضر دستگاه گوارش تأثیر گذاشته است (Najafi & Toriki, 2010). همچنین به واسطه تحریک ترشح صفرا و آنزیم‌های گوارشی باعث بهبود قابلیت هضم خوراک و بهره‌وری از مواد مغذی (Platel & Srinivasan, 2004; Suresh & Srinivasan, 2007) و در نتیجه باعث بهبود شاخص‌های عملکرد تولیدی شده است. ترکیبات درمانی حاصل از گیاهان دارویی بیشتر شامل عصاره‌های گیاهی و ترکیبات فعال آن‌ها هستند که به عنوان ترکیبات طبیعی و بی‌خطر شناخته می‌شوند (Suresh & Srinivasan, 2007). در طب سنتی برای درمان و کنترل برخی بیماری‌ها از عصاره گیاهان دارویی به دلیل داشتن خواص آنتی‌باکتریایی و آنتی‌اکسیدانی استفاده می‌شود. اثر آنتی‌باکتریال رزماری علیه عوامل بیماری‌زا تأیید شده است (Botsoglou et al., 2004). گیاهان دارویی به دلیل داشتن خواصی مانند تحریک ترشح صفرا و آنزیم‌های گوارشی و خاصیت ضد میکروبی موجب بهبود وضعیت عملکرد دستگاه گوارش می‌شوند (Hernandez et al., 2004; Lee et al., 2004). اساس رزماری تأثیر مثبتی بر فلور میکروبی روده طیور و حیوانات تک‌معدده‌ای دارند (Hernandez et al., 2004). Jamroz et al. (2003) گزارش کردند که استفاده از عصاره‌های گیاهی در جیره مرغ تخم‌گذار موجب کاهش جمعیت اشریشیاکلی و کلسترییدیوم دستگاه گوارش می‌شود. Hernandez et al. (2004) نشان دادند که استفاده از عصاره‌های گیاهان درمنه، آویشن و رزماری باعث رشد سریع‌تر، بهبود هضم روده‌ای، قابلیت هضم نشاسته و قابلیت استفاده از ماده خشک جیره‌های غذایی در جوجه‌های گوشتی می‌شود.

جدول ۳. اثر افزودن سطوح عصاره هیدروالکلی رزماری به جیره مرغ تخم‌گذار بر میانگین وزن کل و اجزای تخم‌مرغ‌های تولیدی سه روز پایانی ۳۸ هفتگی

سطح رزماری	تخم‌مرغ	سفیده	زرده	پوسته
صفر	۵۸/۷۱	۳۳/۷۸	۱۶/۴۱	۵/۶۱
۵۰۰	۶۰/۶۰	۳۴/۳۷	۱۶/۵۱	۵/۶۶
۱۰۰۰	۶۱/۱۳	۳۵/۴۳	۱۶/۲۲	۵/۶۳
۱۵۰۰	۶۱/۶۴	۳۶/۲۸	۱۶/۸۳	۵/۵۴
SEM	۲/۱۱	۱/۸۴	۰/۵۹	۰/۲۱
P-Value	۰/۲۹	۰/۲۸	۰/۵۵	۰/۸۸

a...c. میانگین‌های هر ستون برای هر اثر که حرف مشترک ندارند، دارای اختلاف معنادار هستند ($P < 0.05$)

اثر افزودن سطوح مختلف عصاره هیدروالکلی رزماری به جیره بر وزن تخم‌مرغ و اجزای آن (زرده، سفیده و پوسته) در تخم‌مرغ‌های تولیدی سه روز پایانی ۳۸ هفتگی در جدول ۳ گزارش شده است. اگرچه اثر افزودن عصاره هیدروالکلی رزماری به جیره بر وزن اجزای تخم‌مرغ معنادار نشد، ولی با افزایش سطح افزودن عصاره هیدروالکلی رزماری به جیره، وزن زرده افزایش یافت. شاید بالا بودن وزن کل و اجزای تخم‌مرغ‌های تولیدی در پرندگان تغذیه‌شده با جیره‌های حاوی عصاره هیدروالکلی رزماری به سبب وجود اسیدهای چرب غیراشباع در این گیاه دارویی است که باعث تولید تخم‌مرغ‌های با وزن بیشتر زرده می‌گردد. هر افزایشی در وزن زرده می‌تواند موجب تغییر در وزن سفیده و در نهایت وزن تخم‌مرغ شود. بنابراین بیشتر بودن وزن تخم‌مرغ‌های تولیدی در پرندگان تغذیه‌شده با جیره‌های حاوی سطوح ۱۵۰۰ قسمت در میلیون عصاره رزماری می‌تواند به علت بالا بودن وزن زرده باشد. همچنین بهبود عملکرد تولیدی منتج از افزودن عصاره هیدروالکلی رزماری (گزارش شده در جدول ۲) نیز این موضوع را تأیید می‌کند. اثر افزودن سطوح مختلف عصاره هیدروالکلی رزماری به جیره بر شاخص‌های ارزیابی کیفی تخم‌مرغ شامل وزن

اثر افزودن سطوح مختلف عصاره هیدروالکلی رزماری به جیره بر وزن تخم‌مرغ و اجزای آن (زرده، سفیده و پوسته) در تخم‌مرغ‌های تولیدی سه روز پایانی ۳۸ هفتگی در جدول ۳ گزارش شده است. اگرچه اثر افزودن عصاره هیدروالکلی رزماری به جیره بر وزن اجزای تخم‌مرغ معنادار نشد، ولی با افزایش سطح افزودن عصاره هیدروالکلی رزماری به جیره، وزن زرده افزایش یافت. شاید بالا بودن وزن کل و اجزای تخم‌مرغ‌های تولیدی در پرندگان تغذیه‌شده با جیره‌های حاوی عصاره هیدروالکلی رزماری به سبب وجود اسیدهای چرب

واحد هاو در تخم‌مرغ‌های پرندگان تغذیه‌شده با جیره‌های حاوی عصاره رزماری در مقایسه با تخم‌مرغ‌های پرندگان تغذیه‌شده با جیره شاهد به طور معنادار بیشتر بود. حفظ کیفیت سفیده تخم‌مرغ یا به عبارت دیگر بیشتر بودن واحد هاو در تخم‌مرغ‌های ذخیره‌شده پرندگان تغذیه‌شده با جیره‌های حاوی عصاره رزماری می‌تواند در اثر خواص آنتی‌اکسیدانی ترکیبات رزماری باشد که به تخم‌مرغ‌ها منتقل شده است. نتایج با گزارش Yesilbag *et al.* (2013) مطابقت دارد. ایشان گزارش کردند افزودن عصاره رزماری به جیره بلدرچین‌های تخم‌گذار موجب بهبود کیفیت سفیده به‌طور معنادار شد.

مخصوص، واحد هاو، ضخامت پوسته و شاخص وزن پوسته به ازای واحد سطح آن (میلی‌گرم پوسته به ازای سانتی‌متر مربع سطح پوسته) در تخم‌مرغ‌های تولیدی سه روز پایانی ۳۸ هفتگی در جدول ۴ گزارش شده است. همان‌طور که نتایج گزارش‌شده در این جدول نشان می‌دهد، اثر افزودن عصاره هیدروالکلی رزماری بر شاخص‌های کیفی تخم‌مرغ همچون واحد هاو، وزن مخصوص تخم‌مرغ، ضخامت پوسته و وزن پوسته به ازای واحد سطح آن معنادار نشد. اثر افزودن عصاره هیدروالکلی رزماری به جیره به افزایش معنادار ($P < 0.05$) واحد هاو در تخم‌مرغ‌های ذخیره‌شده به مدت ۲۱ روز انجامید. میانگین

جدول ۴. اثر افزودن سطوح عصاره هیدروالکلی رزماری به جیره مرغان تخم‌گذار بر میانگین شاخص‌های ارزیابی کیفیت تخم‌مرغ‌های تولیدی سه روز پایانی ۳۸ هفتگی

سطح رزماری	وزن مخصوص (gr/cm ³)	واحد هاو	ضخامت پوسته (mm)	استحکام پوسته (mg/cm ³)	واحد هاو پس از ۲۱ روز نگهداری
صفر	۱/۰۶	۸۱/۲۰	۰/۳۷	۸۰/۰۶	۴۶/۲۰ ^b
۵۰۰	۱/۲	۸۴/۲۰	۰/۳۷	۷۸/۷۵	۵۲/۵۴ ^a
۱۰۰۰	۱/۰۵	۸۴/۵۹	۰/۳۸	۷۷/۸۰	۵۲/۵۶ ^a
۱۵۰۰	۱/۰۵	۸۴/۷۱	۰/۳۸	۷۶/۱۴	۵۳/۴۰ ^a
SE	۰/۱۵	۶/۲۳	۰/۰۱	۳/۰۲	۳/۳۲
P-Value	۰/۴	۰/۹	۰/۸۳	۰/۳۶	۰/۰۴

a...c. میانگین‌های هر ستون برای هر اثر که حرف مشترک ندارند، دارای اختلاف معنادار هستند ($P < 0.05$).

نتیجه‌گیری کلی

استفاده از عصاره هیدروالکلی رزماری در جیره غذایی مرغان تخم‌گذار دارای تأثیرات مثبتی بر شاخص‌های عملکرد تولیدی مرغان تخم‌گذار و همچنین حفظ کیفیت سفیده تخم‌مرغ طی مدت ذخیره‌سازی است.

سپاسگزاری

از معاونت پژوهشی دانشگاه فردوسی مشهد، معاونت پژوهشی دانشکده کشاورزی و مدیریت مرکز آموزش جهاد کشاورزی خراسان رضوی که امکان اجرای این پژوهش را فراهم کردند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

REFERENCES

- Alçiçek, A., Bozkurt, M. & Çabuk, M. (2003). The effects of an essential oil combination derived from selected herbs growing wild in Turkey on broiler performance. *South African Journal of Animal Science*, 33, 89-94.
- Alçiçek, A., Bozkurt, M. & Çabuk, M. (2004). The effect of a mixture of herbal essential oils, an organic acid or a probiotic on broiler performance. *South African Journal of Animal Science*, 34, 217-222.
- Asmundson, V.S. & Baker G.A. (1940). Percentage shell as a function of shell thickness, egg volume and egg weight. *Poultry Science*, 19, 227-232.
- Basmacioglu, H., Tokusoglu, O. & Ergul, M. (2004). The effect of oregano and rosemary essential oils or alpha-tocopheryl acetate on performance and lipid oxidation of meat enriched with n-3 PUFAs in broilers. *South African Journal of Animal Science*, 34, 197-210.
- Botsoglou N.A., Florou-Paneri, P., Christaki, E., Fletouris, D.J. & Spais, A.B. (2002). Effect of dietary oregano essential oil on performance of chickens and on iron-induced lipid oxidation of breast, thigh, and abdominal fat tissues. *British Poultry Science*, 43, 223-230.

6. Carter, T.C. (1975). The hen's egg: Estimation of shell superficial area and egg volume, using measurements of fresh egg weight and shell length and breadth alone or in combination. *British Poultry Science*, 16, 541-543.
7. Cross, D.E., McDevitt, R.M., Hillman, K. & Acamovic, T. (2007). The effect 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, 496-506.
8. Cuvelier, M.E., Richard, H. & Berset, C. (1996). Antioxidative activity and phenolic composition of pilot-plant and commercial extracts of sage and rosemary. *Journal of the American Oil Chemists Society*, 73, 645-652.
9. David, P.E. & Christopher, D.M. (2004). A practical manual for understanding the shell structure of broiler hatching eggs and measurements of their quality. Bulletin 1139. Mississippi State University.
10. Etches, R.J. (1996). Chapter 7. Egg Formation in: *Reproduction in Poultry*. CAB International. University Press, Cambridge, UK.
11. Hamilton, R.M.G. (1978). Observations on the changes in physical characteristics that influence eggshell quality in ten strains of White Leghorns. *Poultry Science*, 57, 1192-1197.
12. Hernandez F., Madrid, J., Garcia, V., Orengo, J. & Megias, M.D. (2004). Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility and digestive organ size. *Poultry Science*, 83, 169-174.
13. Jamroz, D., Wertlecki, T.J., Orda, J., Wiliczekiewicz, A. & Skorupińska, J. (2003). Influence of phatogenic extracts on gut microbial status in chickens. In: Proc. 14th European Symp. On Poultry Nutrition, August, Lillehammer, Norway. Pp: 176.
14. Lee, K., Everts, W. & Beyen, A.C. (2006). Dietary carvacrol lowers body gain but improves feed conversion in female broiler chickens. *Journal Applied Poultry Resserch*, 12, 394-399.
15. Lee, K.W., Everts, H., Kappert, H. J., Frehner, M., Losa, R. & Beynen, A. C. (2004). Effects of dietary essential oil components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. *British Poultry Science*, 44, 450-457.
16. Najifi, P. & Torki, M. (2010) Performance, blood metabolities and immune competence of broiler chicks fed diets included essential oils of medicinal herbs. *Journal of Animal and Veterinary Advance*, 9, 1164-1168.
17. National Research Council (NRC). (1994). Nutrient requirements of poultry. 9th rev. National Academy Press. Washington. DC.
18. Ocak, N., Erener, G., Burak Ak, F., Sungu, M., Altop, A. & Ozmen, A. (2008). Performance of broilers fed diets supplemented with dry peppermint (*Mentha piperita* L.) or thyme (*Thymus vulgaris* L.) leaves as growth promoter source. *Czech Journal Animal Science*, 53(4), 169-175.
19. Offord, E.A., Guillot, F., Aeschbach, R., Löliger, J. & Pfeifer, A.M.A. (1997). Antioxidant and biological properties of rosemary components: Implications for food and health. Pages 88-96 in: *Natural Antioxidants. Chemistry, Health Effects and Applications*. F. Shahidi, ed. AOCS Press.
20. Platel, K. & Srinivasan, K. (2004) Digestive stimulant action of spices: A myth or reality. *Indian Journal of Medical Research*, 119, 167-179.
21. Rao, R. R., Platel, K. & Srinivasan, K. (2003). In vitro influence of spices and spice-active principles on digestive enzymes of rat pancreas and small intestine. *Molecular Nutrition & Food Research*, 47, 408-412.
22. Richheimer, S. L., Bernart, M. W., King, G. A., Kent, M. C. & Bailey, D. T. (1996). Antioxidant activity of lipid-soluble phenolic diterpenes from rosemary. *Journal of the American Oil Chemists Society*, 73, 507-514.
23. Samsam Shariat, S. H. (2004). Special herbal drug. (pp. 78-125). Mani press. (in Farsi)
24. SAS: User's guide: Statistics, .2003. Version 9.1. Vol. 2, S.A.S Institute Cary, NC.
25. Suresh, D. & Srinivasan, K. (2007). Studies on the in vitro absorption of spice principles-curcumin, capsaicin and piperine in rat intestines. *Food and Chemical Toxicology*, 45, 1437-1442.
26. Yesilbag, D., Gezen, S.S., Biricik, H. & Meral, Y. (2013). Effects of dietary rosemary and oregano volatile oil mixture on quail performance, egg traits and egg oxidative stability. *British Poultry Science*, 54(2), 231-7.
27. Zargar, A. (2002). Herbal drug. (Vol. 2). (pp. 25-36). Tehran university press. (in Farsi)