



توليدات دامی

دوره ۲۱ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۳۹۸

صفحه‌های ۳۹۲-۳۸۱

اثرات عصاره هیدروالکلی گیاه چویر و افزودنی‌های خوراکی رایج بر عملکرد و برخی صفات بیوشیمیایی خون جوجه‌های گوشتی

زهرا نوره^۱، کامران طاهرپور^{۲*}، محمد اکبری قرائی^۳، حسن شیرزادی^۳، حسینعلی قاسمی^۴
۱. دانشجوی دکتری، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران.
۲. دانشیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران.
۳. استادیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران.
۴. دانشیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اراک، اراک، ایران.
تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۰۱/۲۳ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۰۴/۱۲

چکیده

هدف از این آزمایش، بررسی تأثیر عصاره هیدروالکلی گیاه چویر (*Ferulago angulata* L.) به‌عنوان جایگزینی برای افزودنی‌های خوراکی رایج بر عملکرد و فراسنجه‌های بیوشیمیایی و هماتولوژی خون جوجه‌های گوشتی سویه راس ۳۰۸ بود. از ۴۵۰ قطعه جوجه گوشتی نر یک‌روزه در قالب طرح کاملاً تصادفی با شش تیمار و پنج تکرار استفاده شد. تیمارهای آزمایشی شامل: جیره پایه فاقد مواد افزودنی (شاهد)، جیره پایه حاوی آنتی‌بیوتیک سالینومایسین (۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم)، پروبیوتیک پریمالاک[®] (سطح توصیه‌شده)، مخلوط ویتامین و مواد معدنی (۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم ویتامین‌های E و C و ۰/۳ میلی‌گرم در کیلوگرم سلنیوم) و عصاره گیاه چویر در سطوح ۲۰۰ و ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم بودند. در کل دوره پرورش، پرنده‌گانی که با جیره‌های حاوی افزودنی‌ها تغذیه شدند افزایش وزن و ضریب تبدیل بهتری در مقایسه با پرنده‌گان شاهد داشتند ($P < 0/05$). تغذیه جوجه‌های گوشتی با جیره‌های آزمایشی (به‌استثنای جیره حاوی آنتی‌بیوتیک)، سبب کاهش غلظت تری‌گلیسرید و کلسترول سرم خون در مقایسه با جیره شاهد شد ($P < 0/05$). درصد هتروفیل و نسبت هتروفیل به لنفوسیت در جوجه‌هایی که با جیره‌های حاوی افزودنی‌های مورد آزمایش (به‌استثنای تیمار حاوی ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره چویر) تغذیه شدند کاهش یافت بر اساس نتایج این تحقیق، عصاره گیاه چویر بخصوص در سطح ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره می‌تواند به‌عنوان جایگزین مناسبی برای افزودنی‌های تجاری مورد استفاده در جیره در جهت بهبود عملکرد رشد و فراسنجه‌های هماتولوژی و بیوشیمی خون جوجه‌های گوشتی استفاده شود.

کلیدواژه‌ها: افزودنی‌های خوراکی، پاسخ‌های فیزیولوژیکی، جوجه‌های گوشتی، عصاره چویر، عملکرد.

Effects of hydroalcoholic extract of *Ferulago angulata* and common feed additives on performance and some blood biochemical traits of broiler chickens

Zahra Nooreh¹, Kamran Taherpour^{2*}, Mohammad Akbari Gharaei³, Hassan Shirzadi³, Hossein Ali Ghasemi⁴

1. Ph.D. Candidate, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ilam university, Ilam, Iran

2. Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ilam university, Ilam, Iran

3. Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ilam university, Ilam, Iran

4. Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Arak University, Arak, Iran

Received: April 12, 2019

Accepted: July 3, 2019

Abstract

The objective of this experiment was to investigate the effect of hydroalcoholic extract of *Ferulago angulata* (FA) as a substitute for common feed additive on performance and blood biochemical and hematological parameters of Ross 308 broilers. A total of 450 one-day-old male broiler chickens were used in a completely randomized design with six treatments and five replicates per treatment. The experimental treatments consisted of the basal diet with no additives (control); the basal diet containing Salinomycin antibiotic (500 mg/kg); Primalak[®] probiotic (recommended level), vitamin and mineral mixture (200 mg/kg of E and C vitamins and 0.3 mg/kg of selenium) and hydroalcoholic extract of FA at the levels of 200 and 400 mg/kg. During the entire experimental period, the birds fed diets with additives had better body weight gain and feed conversion ratio compared with the control birds ($P < 0.05$). Feeding broiler chickens with experimental diets, except for the diet containing antibiotic, resulted in decreased concentrations of serum triglyceride and cholesterol compared with the control diet ($P < 0.05$). The heterophil percentage and the heterophil to lymphocyte ratio decreased in the birds fed diets with evaluated additives, except for treatment containing 200 mg/kg of FA extract ($P < 0.05$). Based on the results of this study, the FA extract, especially at the level of 400 mg/kg of diet, could be used as a suitable substitute for commercial dietary feed additives to improve growth performance and blood hematological and biochemical parameters of broilers.

Keywords: Broilers, feed additives, *Ferulago angulata* extract, performance, physiological responses.

مقدمه

در دهه‌های اخیر، استفاده از مواد افزودنی نظیر آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد در تغذیه طیور، متداول شده است. با این حال استفاده مداوم از این ترکیبات در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی، سبب ایجاد مقاومت باکتریایی و امکان انتقال این عارضه به انسان و در نهایت سبب نگرانی برای مصرف‌کنندگان گوشت طیور شده است. این امر سبب حذف آنتی‌بیوتیک‌ها از جیره طیور شد اما به دنبال حذف آنتی‌بیوتیک‌ها، نرخ مرگ و میر جوجه‌ها به دلیل عفونت روده‌ای افزایش یافت [۱۶]. بنابراین برای مقابله با مشکلات ناشی از حذف آنتی‌بیوتیک‌ها، یافتن جایگزین‌های مناسب همچون اسیدهای آلی، پری‌بیوتیک‌ها، پروبیوتیک‌ها و گیاهان دارویی ضروری می‌باشد.

پروبیوتیک‌ها، ارگانسیم‌های زنده‌ای هستند که از طریق ایجاد تعادل در جمعیت میکروبی دستگاه گوارش سبب افزایش وزن بدن و بهبود ضریب تبدیل خوراک جوجه‌ها می‌شوند [۱۱]. در مطالعات مختلف، تأثیر مثبت استفاده از مکمل‌های پروبیوتیکی در جیره جوجه‌های گوشتی بر عملکرد رشد [۱۱]، لپیدهای خون [۷] و بهبود سیستم ایمنی [۱۶] گزارش شده است. همچنین بیان شده است که پروبیوتیک‌ها از طریق افزایش فعالیت آنزیم‌های گوارشی و فعال کردن آنزیم‌های هضم‌کننده، باعث افزایش قابلیت دسترسی مواد مغذی و تغییرات مفید در سوخت‌وساز مواد خوراکی و در نتیجه بهبود عملکرد پرنده می‌شوند [۱۶].

علاوه بر افزودنی‌های رایج در صنعت پرورش طیور، به‌کاربردن ویتامین‌ها و مواد معدنی در جیره طیور از اهمیت زیادی برخوردار است. ویتامین‌های E و C به دلیل کارکردهای آنتی‌اکسیدانی می‌توانند بر متابولیتهای خون مؤثر باشند. این ویتامین‌ها به دلیل خاصیت آنتی‌اکسیدانی خود می‌توانند اثرات سودمندی بر عملکرد و وضعیت

ایمنی پرنده، داشته باشند [۱]. با توجه به این‌که ویتامین E به‌عنوان اولین سد دفاعی بدن در برابر عوامل اکسیدکننده، معرفی شده است و همچنین اسید اسکوربیک در واکنش‌هایی که اکسیژن فعال عمل می‌کند، شرکت می‌نماید از این رو می‌توان نقش این دو ویتامین را در چگونگی پاسخ‌های ایمنی، مؤثر دانست [۶]. در یک مطالعه، استفاده از مکمل ویتامین C در جیره غذایی، فعالیت آنزیم گلوکوتاتیون پراکسیداز را در خون و بافت افزایش داد [۱۹]. علاوه بر ویتامین‌ها، سلنیوم عنصری است که نقش مهمی در تغذیه طیور دارد. به‌طوری‌که گزارش‌هایی نیز در مورد ویژگی‌های آنتی‌اکسیدانی سلنیوم و اثرات مثبت آن بر غلظت و فعالیت آنزیم گلوکوتاتیون پراکسیداز خون طیور وجود دارد [۱۷].

چویر با نام علمی *Ferulago angulata* گیاهی علفی از خانواده چتریان و دارای حدود ۳۵ گونه در سراسر دنیا می‌باشد. گزارش شده است که ترکیبات مؤثره این گیاه شامل آلفا-پینن، بتا-پینن، پی-سیمن، بورنیل استات، فلاندرن، آلفاندرن، دلتا ۳-کارن، ۴-تریپنول، سیس-اوسیمین و دی-ژرماکرن می‌باشد [۲۱]. فلاونوئیدها و فنل‌های موجود در گیاهان دارویی به دلیل خواص آنتی‌اکسیدانی قادرند سلول‌های بدن به‌خصوص سلول‌های کبد را از تأثیر سوء اکسیدان‌ها محافظت نمایند [۲۵]. در آزمایشی روی موش، مهار تولید نیتریک اکسید و سیتوکین‌های پیش‌التهابی توسط چند گیاهان دارویی از جمله چویر، گزارش شد [۲]. در آزمایشی دیگر، استفاده از مکمل گیاه چویر در سطح ۰/۶ درصد جیره، ظرفیت کل آنتی‌اکسیدانی و فعالیت آنزیم گلوکوتاتیون پراکسیداز را در سرم خون جوجه‌های گوشتی افزایش داد [۱۲]. فعالیت ضد میکروبی چویر مربوط به ترکیباتی مانند آلفا-پینن، بتا-پینن و ۴-تریپنول و ترکیبات فنلی (تیمول و کارواکرول) می‌باشد [۲۲]. نتیجه کار پژوهش‌گران نشان

تولیدات دامی

مکمل مخلوط ویتامین E، ویتامین C و سلنیوم بر عملکرد و برخی فراسنجه‌های خون جوجه‌های گوشتی بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در یکی از مزارع پرورش مرغ گوشتی استان ایلام با استفاده از ۴۵۰ قطعه جوجه گوشتی نر یک‌روزه (با وزن اولیه ۴۲ گرم) سویه راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با شش تیمار و پنج تکرار (۱۵ قطعه در هر تکرار) انجام شد. در مجموع ۳۰ واحد آزمایشی، در پن‌های طراحی شده به ابعاد ۱۲۰×۱۳۰ سانتی‌متر و ارتفاع ۸۰ سانتی‌متر بر روی بستر توزیع شدند. برنامه نوری نیز به صورت یک ساعت تاریکی و ۲۳ ساعت روشنایی بود. تیمارهای آزمایشی شامل (۱) جیره اصلی بر پایه ذرت و کنجاله سویا و فاقد افزودنی (شاهد)، (۲) جیره پایه + آنتی‌بیوتیک سالینومایسین بر اساس توصیه شرکت سازنده (۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم)، (۳) جیره پایه + پروبیوتیک پریمالاک® بر اساس توصیه شرکت سازنده (۹۰۰، ۴۵۰ و ۲۲۵ میلی‌گرم در کیلوگرم به ترتیب برای دوره‌های آغازین، رشد و پایانی)، (۴) جیره پایه + ترکیب ویتامین‌ها و مواد معدنی (۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم از هر یک از ویتامین‌های E و C و ۰/۳ میلی‌گرم در کیلوگرم سلنیوم)، (۵) و (۶) به ترتیب جیره پایه + ۲۰۰ و ۴۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم از عصاره هیدروالکلی گیاه چویر بودند. از سلنیت سدیم برای تأمین سلنیم مورد نیاز، استفاده شد. در طول دوره آزمایش، پرندگان آزادانه به آب و خوراک دسترسی داشتند. جیره‌های آزمایشی برای تأمین نیازهای مواد مغذی توصیه شده در راهنمای پرورش سویه راس ۳۰۸ [۳] برای دوره‌های آغازین (سن یک تا ۱۰ روزگی)، رشد (سن ۱۱ تا ۲۴ روزگی) و پایانی (سن ۲۵ تا ۴۲ روزگی)، تنظیم شد (جدول ۱).
اندام هوایی گیاه چویر مورد استفاده در آزمایش با تأیید

می‌دهد که استفاده از پودر اندام هوایی گیاه چویر سبب بهبود عملکرد و پاسخ ایمنی در مقایسه با گروه شاهد شد. همچنین این پژوهش‌گران بیان کردند چویر سبب کاهش کلسترول، تری‌گلیسرید خون و نسبت هتروپیل به لنفوسیت و افزایش مقدار لنفوسیت خون جوجه‌های گوشتی در مقایسه با شاهد گردید [۱۸]. در مطالعه دیگری، اثرات سطوح مختلف گیاه چویر (۰/۵، یک و دو گرم بر کیلوگرم) در جیره بر عملکرد رشد و شاخص‌های خون‌شناسی و ایمنی ماهی قزل‌آلا بررسی و گزارش شد که تغذیه چویر تأثیری بر عملکرد و شاخص‌های خون‌شناسی (شمارش سلول‌های خونی، هماتوکریت و هموگلوبین) نداشت اما پاسخ ایمنی (تیتراآنتی‌بادی) را بهبود بخشید [۵]. در بعضی از مطالعات، اثرات سودمند استفاده از مکمل‌های گیاهان دارویی و یا فراورده‌های آن‌ها در مقایسه با مکمل‌های رایج مورد استفاده در جیره طیور نظیر ویتامین‌ها، پروبیوتیک‌ها و اسیدهای آلی مورد ارزیابی قرار گرفته است. برای نمونه، در یک مطالعه بر روی جوجه‌های گوشتی [۱۶]، اثرات آنتی‌بیوتیک سولفات، پروبیوتیک، اسید آلی، ویتامین C و عصاره سرخارگل (۲/۵ سی‌سی در هر لیتر) بر عملکرد، خصوصیات لاشه، بیوشیمی خون و سیستم ایمنی مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج نشان دادند که عصاره سرخارگل تأثیر سودمندتری نسبت به بقیه مکمل‌ها در کاهش غلظت کلسترول و تری‌گلیسرید سرم خون و کاهش نسبت هتروپیل به لنفوسیت داشت [۱۶]. با وجود اثرات مفید ذکر شده برای گیاه دارویی چویر، مطالعه‌ای در جوجه‌های گوشتی در مورد مقایسه این گیاه با مکمل‌های رایج خوراکی صورت نگرفته است. بنابراین، هدف این تحقیق بررسی اثر عصاره هیدروالکلی گیاه چویر در مقایسه با آنتی‌بیوتیک و افزودنی‌های خوراکی رایج تجاری مورد استفاده در پرورش جوجه‌های گوشتی نظیر پروبیوتیک و

کارشناسان منابع طبیعی، از کوه‌های شهرستان چرداول استان ایلام، جمع‌آوری و در سایه خشک شد. در مراحل بعد، پودر خشک‌شده این گیاه آسیاب و از طریق روش ماسراسیون (خیساندن) با اتانول و آب (به نسبت ۷۰ به ۳۰)، عصاره‌گیری شد [۲۴]. نمونه عصاره با استفاده از دستگاه کروماتوگرافی گازی مجهز به طیف‌سنج جرمی (GC/MS)، مدل GC Agilent 7890 و MS Agilent 5975 (اجیلنت- آمریکا) تجزیه و ترکیبات مؤثره آن اندازه‌گیری شد.

جدول ۱. اجزای تشکیل‌دهنده و ترکیب مواد مغذی جیره‌های پایه در دوره‌های مختلف آزمایش

پایانی (سن ۲۵ تا ۴۲ روزگی)	رشد (سن ۱۱ تا ۲۴ روزگی)	آغازین (سن یک تا ۱۰ روزگی)	مواد خوراکی (درصد)
۶۶/۵۰	۶۰/۱۲	۴۷/۵۰	ذرت
۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۵۸	گندم
۱۰/۲۸	۱۶/۱۵	۲۹/۰۲	کنجاله سویا (۴۴ درصد پروتئین خام)
۱۱/۵۰	۱۱/۴۸	۱۰/۰۰	کنجاله گلوتن ذرت
۳/۰۹	۳/۴۰	۳/۵۰	روغن سویا
۱/۰۰	۱/۲۳	۱/۴۵	سنگ آهک
۱/۸۳	۱/۸۰	۱/۹۵	دی کلسیم فسفات
۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	نمک طعام
۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	مکمل ویتامینی و معدنی ^۱
۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۵	دی ال - متیونین
۰/۰۴	۰/۰۶	۰/۲۵	ال - لیزین هیدروکلرید
ترکیبات محاسبه شده			
۳۰۵۰	۳۰۰۰	۲۹۵۰	انرژی قابل سوخت‌وساز (کیلوکالری در کیلوگرم)
۱۹	۲۰	۲۲	پروتئین خام (درصد)
۱/۱	۱/۲	۱/۳	لیزین (درصد)
۰/۵۲	۰/۵۴	۰/۵۶	متیونین (درصد)
۰/۸۸	۰/۹۰	۰/۹۲	متیونین + سیستین (درصد)
۰/۹۲	۰/۹۵	۱/۰۴	کلسیم (درصد)
۰/۴۱	۰/۴۷	۰/۵۲	فسفر قابل دسترس (درصد)
۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۳	سدیم (درصد)
۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۲۱	کلر (درصد)

۱. مقدار ویتامین‌ها و مواد معدنی در هر کیلوگرم جیره نهایی شامل ۹۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۳۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D₃، ۱۸ واحد بین‌المللی ویتامین E، ۳ میلی‌گرم ویتامین K₃، ۱/۸ میلی‌گرم ویتامین B₁ (تیامین)، ۶ میلی‌گرم ویتامین B₂ (ریبوفلاوین)، ۳ میلی‌گرم ویتامین B₆ (پیریدوکسین)، ۰/۱۲ میلی‌گرم ویتامین B₁₂ (سیانوکوبالامین)، ۳۰ میلی‌گرم ویتامین B₃ (نیاسین)، ۱ میلی‌گرم ویتامین B₉ (اسید فولیک)، ۰/۲۴ میلی‌گرم ویتامین H₂ (بیوتین)، ۱۰ میلی‌گرم ویتامین B₅ (اسید پانتوتینیک)، ۵۰۰ میلی‌گرم کولین، ۱۰۰ میلی‌گرم منگنز، ۱۰۰ میلی‌گرم روی، ۸۰ میلی‌گرم آهن، ۱۰ میلی‌گرم مس، ۱ میلی‌گرم ید و ۰/۲ میلی‌گرم سلنیوم بود.

به‌روش رنگ‌سنجی و سیانومت‌هموگلوبین اندازه‌گیری شد. به‌منظور شمارش تعداد گلبول‌های قرمز از روش دستی و لام هماسیتومتر نئوبار استفاده شد [۸].

داده‌های به‌دست‌آمده با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS [۲۰] نسخه ۹/۱ و رویه مدل‌های خطی عمومی برای مدل ۳ تجزیه و میانگین‌ها با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد مقایسه شدند.

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij} \quad \text{رابطه ۳}$$

در این رابطه، Y_{ij} ، مقدار مشاهده تیمار i ام در تکرار j ام؛ μ ، میانگین صفت؛ T_i ، اثر تیمار i ام و e_{ij} ، اثر خطای آزمایشی است.

نتایج و بحث

ترکیبات شیمیایی موجود در عصاره هیدروالکلی گیاه چویر در جدول ۲ نشان داده شده است. بالاترین مواد مؤثره در عصاره مرتبط با بنزن دی‌کربوکسیلیک اسید و کومارین بود.

جدول ۲. ترکیبات شیمیایی اصلی موجود در عصاره

هیدروالکلی گیاه چویر

اجزا	درصد
۱ و ۲ بنزن دی‌کربوکسیلیک اسید	۵۶/۰۸
کومارین	۱۸/۲۹
متوکسالن	۶/۷۰
زانتوتوکسین	۲/۱۶
متوکسی کومارین	۰/۷۷
فتالیک اسید	۰/۳۳
ایکوزانویک اسید	۰/۲۰
۵-آمینو ۶ نیتروکوئینولین	۰/۱۵
ایمیدازول	۰/۱۳
متیل فنتینول	۰/۱
سوربیتول	۰/۰۵

مقدار خوراک مصرفی و وزن بدن جوجه‌های گوشتی هر واحد آزمایشی در سنین ۱۰، ۲۴ و ۴۲ روزگی، اندازه‌گیری و شاخص‌های عملکرد (خوراک مصرفی روزانه، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل) برای دوره‌های آغازین، رشد، پایانی و کل دوره آزمایش (سن یک تا ۴۲ روزگی) محاسبه شد. در سن ۴۲ روزگی، از هر واحد آزمایشی دو قطعه پرند انتخاب و از طریق ورید بال آن‌ها دو نمونه خون به‌ترتیب در لوله‌های معمولی و لوله‌های حاوی ماده ضدانعقاد خون (EDTA) هرکدام به میزان دو میلی‌لیتر گرفته شد. نمونه‌های خون پس از انعقاد، به میکروتیوب منتقل و به‌مدت ۱۰ دقیقه با سرعت ۲۰۰۰ دور در دقیقه با دستگاه سانتریفیوژ مدل 3-30K (سیگما، آلمان) سانتریفیوژ شدند. غلظت پروتئین تام، آلبومین، گلوکز، تری‌گلیسرید، کلسترول تام، HDL، کلسیم و فسفر در نمونه‌های سرم خون با استفاده از کیت‌های آزمایشگاهی شرکت پارس آزمون و دستگاه اسپکتروفتومتر مدل UV 1600 PC (شیمادزو، ژاپن) اندازه‌گیری شد.

با مشخص شدن غلظت تری‌گلیسرید و کلسترول، مقدار VLDL و LDL نمونه‌های سرم خون با استفاده از روابط ۱ و ۲ محاسبه شدند [۱۰].

$$\text{رابطه ۱)} \quad \text{VLDL} = 0.2 \times \text{میزان تری‌گلیسرید نمونه}$$

$$\text{رابطه ۲)} \quad \text{LDL} =$$

$$(\text{میزان VLDL نمونه} + \text{میزان HDL نمونه}) - \text{میزان}$$

کلسترول نمونه

نمونه‌های خون در لوله‌های آزمایشی حاوی ماده ضدانعقاد برای شمارش افتراقی گلبول‌های سفید خون (هتروفیل، لنفوسیت، مونوسیت و ائوزینوفیل) و محاسبه نسبت هتروفیل به لنفوسیت آزمایش شدند. برای این منظور از روش رنگ‌آمیزی گیمسا استفاده شد [۱۴]. غلظت هموگلوبین با استفاده از کیت شرکت زیست‌شیمی

معدنی) تغذیه شدند کاهش یافت ($P < 0.05$). میزان افزایش وزن در دوره پایانی و کل دوره پرورش توسط تمام تیمارهای آزمایشی در مقایسه با تیمار شاهد به صورت معنی داری افزایش یافت ($P < 0.05$). در دوره های رشد، پایانی و کل دوره پرورش، همه تیمارهای آزمایشی باعث بهبود معنی دار ضریب تبدیل خوراک در مقایسه با گروه شاهد شدند ($P < 0.05$). مناسب ترین ضریب تبدیل خوراک در کل دوره پرورش مربوط به پرنده های تغذیه شده با جیره های حاوی عصاره گیاه چویر بود که تفاوت معنی داری را با پرندگان شاهد و پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی مخلوط ویتامین و مواد معدنی نشان دادند ($P < 0.05$).

تأثیر تیمارهای آزمایشی بر عملکرد رشد جوجه های گوشتی سویه راس ۳۰۸ در (جدول ۳) نشان داده شده است. در دوره رشد، پرندگانی که با جیره های حاوی افزودنی ها تغذیه شدند، خوراک مصرفی کمتری در مقایسه با شاهد داشتند ($P < 0.05$). در دوره پایانی نیز تغذیه جوجه های گوشتی با جیره آزمایشی حاوی سطح ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم عصاره چویر، سبب کاهش خوراک مصرفی در مقایسه با جیره حاوی مخلوط ویتامین- مواد معدنی و جیره شاهد شد ($P < 0.05$). همچنین در کل دوره پرورش، خوراک مصرفی در جوجه هایی که با جیره های حاوی افزودنی های مورد آزمایش (به استثنای تیمار حاوی مخلوط ویتامین و مواد

جدول ۳. تأثیر تیمارهای مختلف آزمایشی بر خوراک مصرفی، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک جوجه های گوشتی

P-value	SEM	تیمارهای آزمایشی ^۱						
		۶	۵	۴	۳	۲	۱	
خوراک مصرفی (گرم)								
۰/۲۲۰	۵/۳۷	۲۵۴/۴۰	۲۵۶/۲۰	۲۵۷/۸۰	۲۶۵/۴۰	۲۷۲/۰۰	۲۶۷/۸۰	یک تا ۱۰ روزگی
۰/۰۰۶	۱۵/۲۴	۱۰۴۳/۲۰ ^b	۱۰۲۹/۰۰ ^b	۱۰۷۱/۲۰ ^b	۱۰۵۶/۰۰ ^b	۱۰۴۷/۴۰ ^b	۱۱۲۰/۸۰ ^a	۱۱ تا ۲۴ روزگی
۰/۰۴۲	۴۶/۷۰	۲۹۱۱/۴۰ ^{ab}	۲۸۴۷/۸۰ ^b	۳۰۳۵/۲۰ ^a	۲۹۴۳/۶۰ ^{ab}	۲۹۲۷/۲۰ ^{ab}	۳۰۵۲/۰۰ ^a	۲۵ تا ۴۲ روزگی
<۰/۰۰۱	۴۱/۵۶	۴۲۱۴/۰۰ ^c	۴۱۳۳/۰۰ ^c	۴۳۶۴/۶۰ ^{ab}	۴۲۶۵/۰۰ ^{bc}	۴۲۴۶/۶۰ ^{bc}	۴۴۴۰/۶۰ ^a	یک تا ۴۲ روزگی
افزایش وزن (گرم)								
۰/۵۰۰	۵/۲۲	۱۹۴/۰۰	۱۹۴/۲۰۰	۱۹۵/۴۰۰	۲۰۵/۶۰۰	۲۰۱/۸۰۰	۲۰۰/۰۰	یک تا ۱۰ روزگی
۰/۹۲۱	۱۰/۸۲	۶۵۹/۴۰	۶۵۱/۰۰	۶۴۴/۴۰	۶۴۷/۲۰	۶۵۱/۸۰	۶۴۳/۲۰	۱۱ تا ۲۴ روزگی
<۰/۰۰۱	۱۹/۷۳	۱۵۳۲/۶۰ ^a	۱۴۸۷/۶۰ ^a	۱۵۴۸/۸۰ ^a	۱۵۱۷/۲۰ ^a	۱۵۱۸/۴۰ ^a	۱۳۹۸/۰۰ ^b	۲۵ تا ۴۲ روزگی
<۰/۰۰۱	۱۴/۲۱	۲۳۸۶/۰۰ ^a	۲۳۳۳/۸۰ ^b	۲۳۸۸/۶۰ ^a	۲۳۷۰/۰۰ ^{ab}	۲۳۷۲/۰۰ ^{ab}	۲۲۴۱/۲۰ ^c	یک تا ۴۲ روزگی
ضریب تبدیل خوراک								
۰/۹۱۱	۰/۰۳	۱/۳۳	۱/۳۲	۱/۳۲	۱/۲۹	۱/۳۵	۱/۳۴	یک تا ۱۰ روزگی
۰/۰۱۰	۰/۰۳	۱/۵۸ ^b	۱/۵۸ ^b	۱/۶۶ ^b	۱/۶۳ ^b	۱/۶۰ ^b	۱/۷۴ ^a	۱۱ تا ۲۴ روزگی
<۰/۰۰۱	۰/۰۱	۱/۸۹ ^c	۱/۹۱ ^{bc}	۱/۹۵ ^b	۱/۹۳ ^{bc}	۱/۹۲ ^{bc}	۲/۱۸ ^a	۲۵ تا ۴۲ روزگی
<۰/۰۰۱	۰/۰۱	۱/۷۶ ^c	۱/۷۷ ^c	۱/۸۲ ^b	۱/۸۰ ^{bc}	۱/۷۹ ^{bc}	۱/۹۸ ^a	یک تا ۴۲ روزگی

۱) ۱- شاهد؛ ۲- آنتی بیوتیک سالینومایسین (۵۰۰ میلی گرم در کیلوگرم)؛ ۳- پروبیوتیک پیرمالاک[®] (۹۰۰، ۴۵۰ و ۲۲۵ میلی گرم در کیلوگرم به ترتیب برای دوره های آغازین، رشد و پایانی)؛ ۴- ویتامین ها و مواد معدنی (۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم از هر یک از ویتامین های E و C و ۰/۳ میلی گرم سلنیوم)؛ ۵- عصاره چویر (۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم)؛ ۶- عصاره چویر (۴۰۰ میلی گرم در کیلوگرم).

a-c: در هر ردیف، تفاوت میانگین ها با حروف غیر مشابه معنی دار است ($P < 0.05$).

SEM: خطای معیار میانگین ها.

تولیدات دامی

دوره ۲۱ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۳۹۸

پژوهش‌ها مختلف نشان می‌دهند که مواد افزودنی مخصوصاً از نوع گیاهان دارویی به دلیل خاصیت ضد میکروبی، مانع رشد باکتری‌های مضر روده از جمله کلی‌فرم‌ها در دستگاه گوارش می‌شوند و وقتی باکتری‌های مضر در روده کم باشند، مقدار مواد مغذی بیش‌تری توسط پرندگان دریافت می‌شود، در نتیجه با مصرف خوراک کم‌تری به افزایش وزن بالاتری می‌رسند [۲۳]. بنابراین با توجه به این مسأله می‌توان علت کاهش مصرف خوراک و افزایش وزن توسط چویر را به عامل مذکور نسبت داد. هم‌چنین به نظر می‌رسد که افزودنی‌های گیاهی با بهبود جمعیت میکروبی روده و کاهش رقابت برای مواد مغذی بین میزبان و میکروارگانیسم‌های روده، تأثیر خود را بر افزایش وزن بدن و بهبود ضریب تبدیل خوراک اعمال می‌کنند و در نهایت سبب تحریک رشد می‌شوند [۲۵]. علاوه بر این، گزارش شده است که فلاونوئیدهای موجود در گیاهان دارویی با تقویت سیستم آنتی‌اکسیدانی، سبب بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی خواهند شد [۲۳]. در این مورد، همان‌طور که گفته شد عصاره گیاه چویر دارای ترکیبات آنتی‌اکسیدانی می‌باشد که احتمالاً به دلیل دارا بودن چنین ترکیباتی می‌تواند سبب بهبود عملکرد شود. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده در این آزمایش، تأثیر مثبت استفاده از سطح بالای عصاره چویر بر بهبود وزن بدن مشابه تیمارهای حاوی آنتی‌بیوتیک و مخلوط ویتامینی-مواد معدنی بود. هم‌چنین بهترین ضریب تبدیل غذایی در بین تیمارهای آزمایشی مربوط به استفاده از سطوح مختلف عصاره گیاه چویر بود که از این نظر مشابه تیمارهای آنتی‌بیوتیک و پروبیوتیک بود ولی از تیمار مخلوط ویتامینی-مواد معدنی بهتر بود. بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی توسط گیاه چویر ممکن است در نتیجه مواد مؤثره موجود در آن نظیر تیمول و کارواکرول باشد. گزارش شده است که این دو ترکیب علاوه بر فعالیت ضد میکروبی در برابر باکتری‌های موجود در روده، به‌عنوان عوامل تحریک‌کننده هضم، ایفای

همسو با نتایج این آزمایش، افزایش وزن بدن به هنگام استفاده از آنتی‌بیوتیک در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی گزارش شده است [۱۸]. آنتی‌بیوتیک‌ها سبب بهبود افزایش وزن و عمدتاً بازده استفاده از خوراک در جوجه‌های گوشتی می‌شوند. مکانیسم عمل آنتی‌بیوتیک‌ها از طریق تغییر شرایط دستگاه گوارش می‌باشد به‌طوری‌که سبب کاهش رقابت باکتری‌های دستگاه گوارش و میزبان بر سر مواد مغذی شده و تولید متابولیت‌های میکروبی کاهنده رشد را کاهش می‌دهند [۱۸]. بنابراین تأثیر مثبت آنتی‌بیوتیک بر عملکرد پرنده دور از انتظار نخواهد بود. در مطالعه‌ای گزارش شد که پروبیوتیک‌ها باعث ایجاد تعادل جمعیت میکروبی دستگاه گوارش و هم‌چنین بهبود افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌ها می‌شوند [۱۱]. بنابراین دلیل افزایش عملکرد در تیمار حاوی پروبیوتیک احتمالاً مربوط به تأثیر آن بر جمعیت میکروبی دستگاه گوارش می‌باشد که در این صورت با متعادل شدن جمعیت میکروبی، زمینه رشد بهتر پرنده فراهم خواهد شد. در این آزمایش، اثر مثبت تیمار ویتامینی-مواد معدنی بر عملکرد مشاهده شد که با گزارش‌های دیگران همخوانی دارد [۱۹]. پژوهش‌گران در پژوهشی گزارش نمودند که استفاده از ویتامین E و ویتامین C در جیره غذایی جوجه‌ها از طریق خصوصیات آنتی‌اکسیدانی، سبب مقاومت در مقابل بیماری‌ها و نهایتاً بهبود عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی می‌شوند [۱۹]. بنابراین در این آزمایش، وجود این مکمل‌ها در جیره از طریق خصوصیات آنتی‌اکسیدانی و مقاومت به بیماری، سبب بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی شده است. در راستای نتیجه آزمایش حاضر، در آزمایشی استفاده از چویر در جیره جوجه‌ها سبب کاهش مصرف خوراک شد [۱۸]. علاوه بر این، کاهش مصرف خوراک به‌هنگام مصرف اسانس‌های گیاهی آویشن و مرزنجوش که دارای ترکیبات تیمول و کارواکرول هستند، گزارش شده است [۱۳].

تولیدات دامی

جیره حاوی آنتی بیوتیک، سبب کاهش غلظت تری گلیسرید، کلسترول و VLDL سرم خون در مقایسه با جیره شاهد شد ($P < 0/05$). هم چنین غلظت HDL سرم خون در جوجه هایی که با جیره های حاوی افزودنی های مورد آزمایش (به استثنای تیمار حاوی آنتی بیوتیک) تغذیه شدند کاهش یافت ($P < 0/05$). بالاترین غلظت HDL سرم خون مربوط به پرندگان تغذیه شده با جیره های حاوی ۴۰۰ میلی گرم در کیلوگرم عصاره گیاه چویر بود که از این نظر تفاوت معنی داری با پرندگان تغذیه شده با جیره های حاوی پروبیوتیک و یا مخلوط ویتامین- مواد معدنی نداشت ($P < 0/05$). غلظت فسفر سرم خون در پرندگان تغذیه شده با هر دو سطح عصاره گیاه چویر (۲۰۰ و ۴۰۰ میلی گرم در کیلوگرم) بالاتر از پرندگان شاهد بود ($P < 0/05$). افزودنی های مورد استفاده در این آزمایش اثر معنی داری بر غلظت گلوکز، LDL و کلسیم سرم خون نداشتند.

نقش می کنند [۱۳] و با توجه به این که گیاه چویر حاوی تیمول و کارواکرول می باشد، اثرات مثبت چویر بر عملکرد را می توان به این ترکیبات نسبت داد. در این راستا پژوهشگران گزارش کردند زمانی که کارواکرول به میزان ۲۰۰ پی پی ام به مدت ۲۸ روز به جیره جوجه های گوشتی اضافه شد، میزان خوراک مصرفی کاهش یافت [۲۳].

تأثیر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه های بیوشیمیایی خون در سن ۴۲ روزگی در (جدول ۴) آورده شده است. غلظت آلبومین و پروتئین کل خون در پرندگان تغذیه شده با مکمل ویتامینی- مواد معدنی و سطح ۴۰۰ میلی گرم در کیلوگرم عصاره گیاه چویر بالاتر از پرندگان شاهد بود ($P < 0/05$). غلظت اسیداوریک خون در پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی سطح ۴۰۰ میلی گرم در کیلوگرم عصاره گیاه چویر بیش تر از پرندگان شاهد و پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی آنتی بیوتیک بود ($P < 0/05$). تغذیه جوجه های گوشتی با جیره های آزمایشی (به استثنای

جدول ۴. تأثیر تیمارهای مختلف آزمایشی بر برخی فراسنجه های بیوشیمیایی سرم خون جوجه های گوشتی

P-value	SEM	تیمارهای آزمایشی ^۱						متابولیت های پلاسما
		۶	۵	۴	۳	۲	۱	
۰/۰۲۲	۰/۱۲	۱/۸۲ ^a	۱/۶۰ ^{ab}	۱/۸۳ ^a	۱/۴۶ ^{ab}	۱/۳۰ ^b	۱/۳۶ ^b	آلبومین (گرم در دسی لیتر)
۰/۰۴۱	۰/۲۵	۳/۶۸ ^a	۳/۳۶ ^{ab}	۳/۸۰ ^a	۳/۲۲ ^{ab}	۲/۷۶ ^b	۲/۸۶ ^b	پروتئین تام (گرم در دسی لیتر)
۰/۰۲۱	۰/۶۶	۵/۴۲ ^a	۴/۳۰ ^{ab}	۳/۶۶ ^{abc}	۳/۳۶ ^{abc}	۱/۹۲ ^c	۲/۷۷ ^{bc}	اسید اوریک (میلی گرم در دسی لیتر)
۰/۳۵۰	۱۲/۱۵	۱۷۲/۲	۱۵۸/۰	۱۸۷/۴	۱۷۱/۰	۱۵۸/۴	۱۴۸/۶	گلوکز (میلی گرم در دسی لیتر)
۰/۰۱۱	۷/۶۰	۱۶۴/۲۰ ^b	۱۶۵/۸۰ ^b	۱۶۴/۶۰ ^b	۱۶۳/۴۰ ^b	۱۸۹/۲۰ ^a	۱۹۶/۶۰ ^a	تری گلیسرید (میلی گرم در دسی لیتر)
۰/۰۲۰	۸/۴۱	۱۸۶/۶۰ ^b	۱۹۰/۰۰ ^b	۱۸۶/۰۰ ^b	۱۸۵/۶۰ ^b	۲۰۹/۴۰ ^{ab}	۲۲۲/۴۰ ^a	کلسترول (میلی گرم در دسی لیتر)
۰/۰۰۱	۱/۴۹	۳۴/۰۰ ^a	۲۹/۴۰ ^{bc}	۳۱/۸۰ ^{abc}	۳۳/۰۰ ^{ab}	۲۸/۰۰ ^{cd}	۲۴/۴۰ ^d	لیپوپروتئین با دانسیته بالا (میلی گرم در دسی لیتر)
۰/۱۱۰	۹/۰۹	۱۱۸/۷۶	۱۲۷/۴۴	۱۲۱/۲۸	۱۱۹/۹۲	۱۳۵/۹۶	۱۵۱/۴۸	لیپوپروتئین با دانسیته پایین (میلی گرم در دسی لیتر)
۰/۰۱۰	۱/۵۲	۳۲/۸۴ ^b	۳۳/۱۶ ^b	۳۲/۹۲ ^b	۳۲/۶۸ ^b	۳۷/۸۴ ^a	۳۹/۳۲ ^a	لیپوپروتئین با دانسیته خیلی پایین (میلی گرم در دسی لیتر)
۰/۰۸۱	۰/۷۱	۱۰/۵۴	۱۰/۷۰	۹/۷۲	۹/۳۶	۸/۱۲	۸/۳۲	کلسیم (میلی گرم در دسی لیتر)
۰/۰۱۲	۰/۶۸	۱۰/۹۲ ^a	۱۰/۲۴ ^{ab}	۹/۹۲ ^{abc}	۸/۴۶ ^{bc}	۷/۷۶ ^c	۷/۷۴ ^c	فسفر (میلی گرم در دسی لیتر)

۱) ۱- شاهد؛ ۲- آنتی بیوتیک سالینومایسین (۵۰۰ میلی گرم در کیلوگرم)؛ ۳- پروبیوتیک پریمالاک® (۹۰۰، ۴۵۰ و ۲۲۵ میلی گرم در کیلوگرم به ترتیب برای دوره های آغازین، رشد و پایانی)؛ ۴- ویتامین ها و مواد معدنی (۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم از هر یک از ویتامین های E و C و ۰/۳ میلی گرم در کیلوگرم سلنیوم)؛ ۵- عصاره چویر (۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم)؛ ۶- عصاره چویر (۴۰۰ میلی گرم در کیلوگرم).
a-c: در هر ردیف، تفاوت میانگین ها با حروف غیر مشابه معنی دار است ($P < 0/05$).
SEM: خطای معیار میانگین ها.

با پرندگان شاهد شاهد شد. در مطالعه‌ای گزارش شده است که تغییر در سطح پروتئین و اسید اوریک، نشان‌دهنده سوخت‌وساز بیشتر پروتئین‌ها در اندام‌های بدن جوجه‌هاست [۱۵]. با توجه به این‌که استفاده از فرآورده‌های گیاهان دارویی سبب کاهش جمعیت میکروبی مضر دستگاه گوارش می‌شود، لذا سرعت تجزیه پروتئین و اسیدهای آمینه موجود در مواد گوارشی کاهش یافته و مقادیر بیش‌تری از آن‌ها جذب و در بدن ذخیره می‌شود و منجر به افزایش غلظت پروتئین خون می‌شود [۲۵]. همچنین گزارش‌هایی در مورد ویژگی‌های آنتی‌اکسیدانی ویتامین E، ویتامین C و سلنیوم و اثرات مثبت آن بر غلظت و فعالیت آنزیم گلوکاتایون پراکسیداز سرم خون طیور وجود دارد [۱ و ۱۷]. بنابراین این سه ترکیب (ویتامین‌های E و C و سلنیوم) از طریق فعالیت آنتی‌اکسیدانی که دارند می‌توانند با کاهش تولید مالون‌دی‌آلدهید (متابولیت ثانویه اکسیداسیون لیپیدها) مانع از اکسیداسیون پروتئین شوند و از این طریق میزان پروتئین را در پلاسما افزایش دهند.

تأثیر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های هماتولوژی و جمعیت تفریقی گلبول‌های سفید خون جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی در (جدول ۵) ارائه شده است. میزان لنفوسیت خون در جوجه‌هایی که با جیره‌های حاوی افزودنی‌های مورد آزمایش تغذیه شدند در مقایسه با پرندگان شاهد کاهش یافت ($P < 0/05$). تغذیه جوجه‌های گوشتی با جیره‌های آزمایشی (به‌استثنای جیره حاوی ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره گیاه چویر)، سبب کاهش درصد هتروفیل و نسبت هتروفیل به لنفوسیت در مقایسه با جیره شاهد شد ($P < 0/05$). تعداد گلبول‌های قرمز خون در پرندگان تغذیه‌شده با مکمل پروبیوتیک و سطح ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره گیاه چویر بالاتر از پرندگان شاهد بود ($P < 0/05$).

در این آزمایش، اثر مثبت پروبیوتیک بر ترکیب چربی سرم مشاهده شد که با گزارش‌های دیگران همخوانی دارد [۱۶]. گزارش شده است که پروبیوتیک‌ها به‌طور مستقیم از طریق جذب کلسترول توسط سلول‌های باکتری، هیدرولیز نمک‌های صفراوی و ممانعت از فعالیت آنزیم ۳- هیدروکسی ۳- متیل‌گلوکاتریل کوآ ردوکتاز که آنزیم کلیدی در بیوسنتز کلسترول است، سبب کاهش غلظت کلسترول پلاسما می‌شوند [۱۱].

پژوهش‌گران بیان کرده‌اند که کلسترول بالای خون یکی از علل بروز بیماری‌های قلبی-عروقی در جوامع امروزی بوده و تلاش‌های زیادی در جهت کاهش سطح آن صورت گرفته است مانند استفاده از گیاهان و فرآورده‌های گیاهی که خواص کاهندگی کلسترول دارند [۴]. در مطالعه حاضر، استفاده از عصاره گیاه چویر سبب کاهش غلظت تری‌گلیسرید و کلسترول سرم خون پرنده‌ها شد که با نتایج سایر پژوهش‌ها همخوانی دارد [۱۸]. مطالعات نشان داده‌اند که مواد مؤثره موجود در گیاهان دارویی سبب مهار فعالیت آنزیم ۳- هیدروکسی ۳- متیل‌گلوکاتریل کوآ ردوکتاز می‌شوند [۹] و از این طریق سنتز کلسترول را کاهش می‌دهند. به‌علاوه گزارش شده است که استفاده از عصاره گیاهان، سبب تحریک رشد و تکثیر لاکتوباسیلوس‌ها می‌شود که این باکتری‌ها نقش برجسته‌ای در بهبود فراسنجه‌های خونی و کاهش چربی‌های سرم خون دارند [۲۵]. افزون بر این، گزارش شده است که اسانس‌های استخراج‌شده از گیاهان دارویی از سنتز فارنسیل پیرو فسفات (FPP) به‌عنوان پیش‌ساز سنتز کلسترول، ممانعت می‌کنند و به این ترتیب سبب کاهش غلظت کلسترول می‌شوند [۹].

در آزمایش حاضر، سطح بالاتر پروتئین، آلبومین و اسید اوریک سرم خون در پرندگان تغذیه‌شده با سطح ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره گیاه چویر در مقایسه

جدول ۵. تأثیر تیمارهای مختلف آزمایشی بر برخی سلول‌های خون جوجه‌های گوشتی

P-value	SEM	تیمارهای آزمایشی ^۱						سلول‌های خون
		۶	۵	۴	۳	۲	۱	
۰/۰۵۱	۰/۶۷	۲۹/۶۰	۳۱/۰۰	۲۹/۲۰	۳۱/۸۰	۳۱/۶۰	۳۱/۲۰	هماتوکریت (درصد)
۰/۱۰۲	۰/۸۶	۹/۶۰	۱۰/۸۰	۹/۲۰	۱۱/۴۰	۱۲/۲۰	۱۰/۴۰	هموگلوبین (گرم در دسی‌لیتر)
<۰/۰۰۱	۱/۲۷	۶۴/۰۰ ^a	۵۱/۲۰ ^b	۶۱/۰۰ ^a	۶۴/۶۰ ^a	۵۲/۴۰ ^b	۴۸/۰۰ ^c	لنفوسیت (درصد)
<۰/۰۰۱	۱/۳۹	۳۴/۸۰ ^{cd}	۴۷/۴۰ ^{ab}	۳۸/۸۰ ^c	۳۲/۶۰ ^d	۴۴/۰۰ ^b	۴۹/۴۰ ^a	هتروفیل (درصد)
<۰/۰۰۱	۰/۰۴	۰/۵۰ ^c	۰/۹۰ ^{ab}	۰/۶۳ ^c	۰/۵۰ ^c	۰/۸۰ ^b	۱/۰۴ ^a	نسبت هتروفیل به لنفوسیت
۰/۱۲۰	۰/۳۵	۱/۰۰	۱/۲۰	۱/۶۰	۲/۲۰	۲/۲۰	۱/۶۰	اوتوزینوفیل (درصد)
۰/۱۱۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۶۰	۰/۶۰	۰/۸۰	۱/۰۰	مونوسیت (درصد)
<۰/۰۰۱	۰/۰۶	۲/۷۰ ^{ab}	۲/۴۸ ^{bc}	۲/۵۲ ^{bc}	۲/۸۸ ^a	۲/۴۸ ^{bc}	۲/۴۰ ^c	گلوبول‌قرمز (۱۰ ^۶ در هر میکرولیتر)
<۰/۰۰۱	۰/۲۷	۱۷/۰۵ ^b	۱۵/۳۶ ^d	۱۶/۸۳ ^{bc}	۱۸/۰۹ ^a	۱۶/۱۲ ^{cd}	۱۵/۹۴ ^d	گلوبول سفید (۱۰ ^۳ در هر میکرولیتر)

۱) ۱- شاهد؛ ۲- آنتی‌بیوتیک سالینومایسین (۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم)؛ ۳- پروبیوتیک پریمالاک® (۹۰۰، ۴۵۰ و ۲۲۵ میلی‌گرم در کیلوگرم به ترتیب برای دوره‌های آغازین، رشد و پایانی)؛ ۴- ویتامین‌ها و مواد معدنی (۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم از هر یک از ویتامین‌های E و C و ۰/۳ میلی‌گرم در کیلوگرم سلنیوم)؛ ۵- عصاره چویر (۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم)؛ ۶- عصاره چویر (۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم).
a-c: در هر ردیف، تفاوت میانگین‌ها با حروف غیرمشابه معنی‌دار است (P<۰/۰۵).
SEM: خطای معیار میانگین‌ها.

به نقش مثبت لنفوسیت‌ها در سیستم ایمنی، افزایش تعداد لنفوسیت‌ها در تیمارهای حاوی افزودنی از این طریق تأثیر مثبتی بر سیستم ایمنی دارد. از طرفی، عوامل تنش‌زا ممکن است موجب افزایش تعداد هتروفیل و افزایش نسبت هتروفیل به لنفوسیت در طیور شوند [۱۹] و با توجه به این‌که شرایط پرورش هیچ‌گاه بدون تنش نخواهد بود، احتمال وجود این امر ممکن است. در این مطالعه، تیمارهای حاوی افزودنی (به‌استثنای تیمار حاوی سطح ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره گیاه چویر) توانستند سبب کاهش درصد هتروفیل و نسبت هتروفیل به لنفوسیت شوند. بنابراین به‌نوعی می‌توان گفت مواد افزودنی مورد استفاده در این آزمایش، اثرات تنش محیطی را کم کرده‌اند و باعث افزایش قدرت سیستم ایمنی شده‌اند. علاوه بر این، مولکول‌هایی که دارای خواص آنتی‌اکسیدانی هستند مثل گیاهان حاوی ترکیبات فنولی (فلاونوئیدها، تانن، اسیدهای فنولیک، ترپن‌ها و ...) و برخی ویتامین‌ها (A، E و C) از طریق خنثی‌سازی

هم‌چنین تعداد گلوبول‌های سفید خون در جوجه‌هایی که با جیره‌های حاوی پروبیوتیک، مخلوط ویتامین- مواد معدنی و سطح ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره گیاه چویر تغذیه شدند کاهش یافت (P<۰/۰۵). افزودنی‌های مورد استفاده در این آزمایش اثر معنی‌داری بر غلظت هموگلوبین، درصد هماتوکریت، تعداد مونوسیت و تعداد اوتوزینوفیل نداشتند (P>۰/۰۵).

در این آزمایش تغذیه جیره‌های حاوی افزودنی‌ها (آنتی‌بیوتیک، پروبیوتیک، ویتامینی- مواد معدنی و سطح بالاتر عصاره گیاه چویر) سبب افزایش درصد لنفوسیت و کاهش درصد هتروفیل و نسبت هتروفیل به لنفوسیت در جوجه‌های گوشتی شد. با توجه به این‌که در ماکیان، لنفوسیت‌ها بالاترین تعداد گلوبول‌های سفید خون را تشکیل می‌دهند، افزایش تعداد لنفوسیت‌ها و متعاقب آن افزایش تعداد کل گلوبول‌های سفید خون، نشان‌دهنده عملکرد بهتر سیستم ایمنی و تولید آنتی‌بادی است [۱۸]. بنابراین با توجه

2. Amirghofran Z, Malek-Hosseini S, Golmoghaddam H, Kalantar F and Shabani M (2011) Inhibition of nitric oxide production and proinflammatory cytokines by several medicinal plants. *Iranian Journal of Immunology*. 8: 159-169.
3. Aviagen (2007) Ross Broiler Management Manual. Nutrition Specification. Aviagen Ltd., Newbridge, Midlothian EH28 8SZ, Scotland, UK.
4. Azeke M and Evetckpo K (2009) Egg yolk cholesterol lowering effects of garlic and tea. *Journal of Medicinal Plant Research*. 3: 1113-1117.
5. Bohlouli S and Sadeghi E (2016) Growth performance and haematological and immunological indices of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fingerlings supplemented with dietary *Ferulago angulata* (Schlecht) Boiss. *Acta Veterinaria Brunensis*. 85: 231-238.
6. Chen JY, Latshaw JD, Lee HO and Min DB (1998) α -Tocopherol content and oxidative stability of egg yolk as related to dietary α -tocopherol. *Journal of Food Science*. 63: 919-922.
7. Dibaji SM, Seidavi A and Asadpour L (2012) Effect of dietary inclusion of the symbiotic Biomin[®] IMBO on broilers some blood metabolites. *Research Opinions in Animal and Veterinary Science*. 2: 10-13.
8. Ellis AE (1990) Lysozyme assays. In: Stolen JS, Fletcher TC, Anderson DP, Roberson BS and van Muiswinkel WB (Eds.), *Techniques in fish immunology*. SOS Publications, New Jersey, USA. pp. 101-113.
9. Elson CE and Qureshi AA (1995) Coupling the cholesterol- and tumor-suppressive actions of palm oil to the impact of its minor constituents on 3-hydroxy-3-ethylglutaryl coenzyme A reductase activity. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids*. 52: 205-208.
10. Friedewald WT, Levy RI and Fredrickson DS (1972) Estimation of concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma without use of the ultra-centrifuge. *Clinical Chemistry*. 18: 449-502.
11. Ghasemi HA and Taherpour K (2013) Comparative effects of probiotic, prebiotic and synbiotic supplements on performance, jejunal morphology, serum lipid profile and antibody response of broiler chicks. *Journal of Livestock Science and Technologies*. 1: 20-27.

رادیکال‌های آزاد، سبب افزایش سطح ایمنی پرند می‌شوند [۱۲، ۱۹]. بنابراین عصاره گیاه چویر و ویتامین‌های مورد استفاده در این آزمایش به دلیل خواص آنتی‌اکسیدانی خود سبب افزایش تعداد لنفوسیت‌ها و در نهایت سطح ایمنی پرند، شده‌اند. هم‌چنین با توجه به خاصیت ضد میکروبی گزارش شده در مورد آنتی‌بیوتیک‌ها، بهبود سطح ایمنی پرند به هنگام وجود آنتی‌بیوتیک در جیره، مورد انتظار است.

در این آزمایش، عصاره گیاه چویر بر هماتوکریت و هموگلوبین اثری نداشت که با گزارش دیگران همخوانی دارد [۱۸]. در این مطالعه، میزان هموگلوبین و هماتوکریت خون تحت تأثیر استفاده از عصاره گیاه چویر در جیره قرار نگرفت اما گزارش‌هایی مبنی بر افزایش میزان هموگلوبین، هماتوکریت و گلبول قرمز در اثر مصرف گیاهان دارویی در جیره غذایی طیور گوشتی وجود دارد [۲۲]. پژوهش‌گران تأثیر مثبت گیاهان دارویی بر پارامترهای خونی (هموگلوبین، هماتوکریت و گلبول قرمز خون) را به خاصیت آنتی‌اکسیدانی این گیاهان، نسبت داده‌اند و بیان کرده‌اند که این خاصیت آنتی‌اکسیدانی، از پراکسید شدن غشای گلبول‌های قرمز خون جلوگیری و در نتیجه میزان همولیز آن‌ها کاهش می‌یابد [۱۲].

با توجه به نتایج به دست آمده از آزمایش حاضر، افزودن سطح ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره گیاه چویر به جیره جوجه‌های گوشتی بدون تأثیر منفی بر فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون، سبب بهبود عملکرد و فعالیت سیستم ایمنی می‌شود.

منابع

۱. محیطی اصل م و قناعت پرست رشتی م (۱۳۹۴) تأثیر ویتامین‌های E و C و نوع روغن جیره بر عملکرد و فراسنجه‌های سرم جوجه‌های گوشتی. تولیدات دامی. (۱۷) ۲: ۲۲۳-۲۲۳.

تولیدات دامی

12. Govahi R, Ghalamkari G, Toghyani M, Eghbal Saied S, Mohammadrezaei M, Shahryari M and Dehghani Abari A (2013) Effect of *Ferulago angulata* sub. *carduchorum* on total serum antioxidant activity and some of the humoral immune responses in broiler chicks. *Journal of Herbal Medicine*. 4: 119-126.
13. Jugl-Chizzola M, Spersger J, Schilcher F, Novak J, Bucher A and Gabler C (2005) Effects of *Thymus vulgaris* L. as feed additive in piglets and against haemolytic *E. coli* *in vitro*. *Berlin und Munchener Tierarztliche Wochenschrift*. 118: 495-501.
14. Leslie H and Frank CH (1989) *Practical Immunology*. 3th edition, Blackwell Scientific, London, p. 23.
15. Machin M, Simoyi MF, Blemings KP and Klandorf H (2004) Increased dietary protein elevates plasma uric acid and is associated with decreased oxidative stress in rapidly-growing broilers. *Comparative Biochemistry and Physiology*. 137: 383-390.
16. Nosrati M, avandel FJ, Camacho LM, Khusro A, Cipriano M, Seidavi A and Salem AZM (2017) The effects of antibiotic, probiotic, organic acid, vitamin C, and *Echinacea purpurea* extract on performance, carcass characteristics, blood chemistry, microbiota, and immunity of broiler chickens. *Journal of Applied Poultry Research*. 26: 295-306.
17. Payn RL and Southern LL (2005) Changes in glutathione peroxidase and tissue selenium concentrations of broiler after consuming a diet adequate in selenium. *Journal of Poultry Science*. 84: 1268-1276.
18. Rostami F, Ghasemi HA and Taherpour K (2015) Effect of *Scrophularia striata* and *Ferulago angulata*, as alternatives to Virginiamycin, on growth performance, intestinal microbial population, immune response, and blood constituents of broiler chickens. *Poultry Science*. 94: 2202-2209.
19. Sahin K, Sahin N and Yeralioglu S (2002) Effects of vitamin C and vitamin E on lipid peroxidation, blood serum metabolites, and mineral concentrations of laying hens reared at high ambient temperature. *Biological Trace Element Research*. 85: 35-45.
20. SAS Institute (2004). *SAS/STAT User's Guide: Statistics*. Version 9.1 ed. SAS Inst., Inc., Cary, NC.
21. Sodeifian G and Ansari K (2011) Optimization of *Ferulago angulata* oil extraction with supercritical carbon dioxide. *Journal Supercritical Fluids*. 57: 38-43.
22. Taran M, Ghasempour HR and Shirinpour E (2010) Antimicrobial activity of essential oils of *Ferulago angulata* subsp. *Carduchorum*. *Jundishapur Journal of Microbiology*. 3: 10-14.
23. Tiisonen K, Kettunen H, Bento MHL, Saarinen M, Lahtinen S and Ouwehand AC (2010) The effect of feeding essential oils on broiler performance and gut microbiota. *British Poultry Science*. 51: 381-392.
24. Trusheva B, Trunkova D and Bankova V (2007) Different extraction methods of biologically active components from propolis: a preliminary study. *Chemistry Central Journal*. 1: 1-4.
25. Windisch W, Schedle K, Plitzner P and Kroismayr A (2008) Use of phytogenic products as feed additives for swine and poultry. *Journal of Animal Science*. 86: E140-E148.