

Research Article

Vol. 18, No.2, 2026, p. 289-303



The Effect of Different Levels of *Rosa canina* Aqueous and Alcoholic Extract on Performance, Antioxidant Status, Serum Biochemical Characteristics and Immune Response of Broiler Chicks

Ardeshir Bakshi¹, Nazr Afzali², Seyed Mohammad Hosseini², Hossein Naeemipour Younesi^{2*},
Fatemeh Ganji³

1- Mohammadih Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Birjand, Iran

2-Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran

3- General Office of Tribal Affairs of South Khorasan Province, Birjand, Iran

*Corresponding Author's Email: hnaeimipour@birjand.ac.ir

Received: 11-12-2025
Revised: 03-02-2026
Accepted: 09-03-2026
Available Online: 22-06-2026

How to cite this article:

Bakshi, A., Afzali, N., Hosseini, S. M., Naeemipour Younesi, H., & Ganji, F. (2026). The effect of different levels of *Rosa canina* aqueous and alcoholic extract on performance, Antioxidant status, biochemical serum characteristics and immune response of broiler chicks. *Iranian Journal of Animal Science Research*, 18(2), 289-303. (In Persian).

<https://doi.org/10.22067/IJASR.2026.96864.1283>

Introduction: The search for effective alternatives to in-feed growth-promoting antibiotics in broiler production has increasingly focused on natural bioactive compounds, including probiotics, prebiotics, organic acids, essential oils, and plant-derived extracts. *Rosa canina* (rose hip), a perennial shrub of the Rosaceae family, is widely distributed in wild habitats such as forest margins, water sources, rocky dry areas, and scrublands. Its fruits are rich in flavonoids, essential oils, pectin, carotenoids, polyphenols, and vanillin. Recognized as a valuable medicinal plant, *R. canina* has been traditionally used in many countries for the treatment of various ailments, including kidney and urinary tract disorders, arthritis, gout, fever, colds, and vitamin C deficiency. The fruit, both with and without seeds, has been documented for its therapeutic properties. In European traditional medicine, its extracts are employed as diuretics and laxatives. Pharmacologically, *R. canina* exhibits multiple biological activities, including anti-inflammatory, antioxidant, and anticancer effects. Its vitamin C content ranges from 0.3% to 1.5%, depending on geographical and climatic conditions. Polyphenols, as major bioactive constituents, contribute to organoleptic properties and exert potent antioxidant effects, which are associated with the prevention of chronic diseases such as cancer, cardiovascular disorders, Parkinson's disease, and Alzheimer's disease. The total phenolic content of *R. canina* fruit has been reported at up to 98 mg gallic acid equivalents per gram, a remarkably high level compared to many commonly consumed fruits. Given these properties, this study was designed to evaluate the effects of aqueous and alcoholic extracts of *Rosa canina* fruit (RCF) on growth performance, blood biochemical parameters, antioxidant status, and immune function in broiler chickens.

Materials and Methods: A total of 280 one-day-old Ross 308 broiler chicks with an average initial body weight of 45 ± 5 g were randomly assigned to seven dietary treatments in a completely randomized design. Each treatment consisted of four replicates with 10 chicks per replicate, ensuring uniform average pen body



Authors retain the copyright. This is an open access article distributed under Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0)

 <https://doi.org/10.22067/IJASR.2026.96864.1283>

weights with no significant initial differences among groups. The experimental diets included a control (basal diet without supplementation) and basal diets supplemented with 150, 300, or 450 mg/kg of aqueous RCF extract, or 150, 300, or 450 mg/kg of alcoholic RCF extract. Feed intake, body weight gain, and feed conversion ratio were recorded throughout the rearing period (0–42 days). At the end of the experiment, two birds per replicate with body weights closest to the replicate mean were selected, weighed, and euthanized by cervical dislocation. After evisceration, the relative weights of carcass, breast, thighs, and wings were determined. Humoral immune response was assessed by measuring total anti-sheep red blood cell (SRBC) antibody titers. Blood samples were collected at day 42 via jugular vein cutting for biochemical and antioxidant analyses.

Results and Discussion: At 42 days of age, birds fed the diet containing 450 mg/kg aqueous RCF extract exhibited the highest final body weight (2735 g), which was significantly greater than that of the control group ($P < 0.05$). During the grower phase, both aqueous and alcoholic extract supplementation significantly increased feed intake compared to the control ($P < 0.05$). Most experimental treatments showed a significantly lower feed conversion ratio relative to the control group ($P < 0.05$). The highest serum cholesterol concentration was observed in the control group, while the lowest levels were recorded in the 300 mg/kg aqueous and 300 mg/kg alcoholic extract treatments ($P < 0.05$). Serum uric acid levels were highest in the control group and lowest in the 450 mg/kg alcoholic extract group ($P < 0.05$). Dietary inclusion of both extracts generally reduced plasma malondialdehyde (MDA) levels compared to the control, with significant effects observed for all treatments except the 150 and 300 mg/kg aqueous extract groups ($P < 0.05$). The total anti-SRBC antibody response was significantly enhanced in birds receiving the 450 mg/kg alcoholic extract compared to the control ($P < 0.05$), whereas no significant differences were detected in immunoglobulin M (IgM) or immunoglobulin G (IgG) levels among treatments.

Conclusion: The findings of this study demonstrate that dietary supplementation with 300 and 450 mg/kg aqueous extract, as well as 450 mg/kg alcoholic extract of *Rosa canina* fruit, can effectively improve growth performance, carcass traits, serum biochemical profiles, and immune responses in broiler chickens. These results support the potential application of *R. canina* extracts as natural feed additives in poultry production.

Keywords: Cholesterol, Feed conversion ratio, Humoral immunity, *Rosa canina*

اثر سطوح مختلف عصاره آبی و الکلی نسترن (*Rosa canina*) بر عملکرد، فرآیندهای بیوشیمیایی سرم، وضعیت آنتی اکسیدانی و پاسخ ایمنی جوجه‌های گوشتی

اردشیر بخشی^۱، نظر افضلی^۲، سید محمد حسینی^۲، حسین نعیمی پور یونسی^{۳*}، فاطمه گنجی^۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۹/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۲/۱۸

چکیده

این پژوهش به منظور بررسی اثر سطوح عصاره آبی و الکلی میوه نسترن (*Rosa canina*) بر عملکرد، شاخص‌های بیوشیمیایی خون و سامانه ایمنی جوجه‌های گوشتی سویه راس ۳۰۸ انجام شد. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با هفت تیمار، چهار تکرار و ۱۰ قطعه جوجه در هر تکرار به مدت ۴۲ روز اجرا گردید. جیره‌های آزمایشی شامل شاهد، سطوح ۱۵۰، ۳۰۰ و ۴۵۰ میلی گرم در کیلوگرم عصاره آبی و الکلی میوه نسترن بود. افزودن عصاره‌های آبی و الکلی به جیره، به ویژه در سطح ۳۰۰ میلی گرم در کیلوگرم عصاره آبی موجب بهبود معنی دار وزن بدن، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی در مقایسه با جیره شاهد شد. تیمارهای ۳۰۰ و ۴۵۰ میلی گرم در کیلوگرم عصاره آبی سبب کاهش معنی دار سطح کلسترول و تری گلیسرید سرم نسبت به گروه شاهد گردید. فعالیت آنزیم کبدی آلانین آمینوترانسفراز (ALT) و سطح اسید اوریک سرم در تیمار ۴۵۰ میلی گرم در کیلوگرم عصاره آبی به طور معنی داری کمتر از شاهد بود. علاوه بر این، غلظت آلبومین سرم در تیمار ۴۵۰ میلی گرم در کیلوگرم عصاره الکلی کاهش معنی دار نشان داد. تیمارهای آزمایشی تأثیر معنی داری بر کاهش سطح مالون دی آلدئید (MDA) پلاسما در جوجه‌های گوشتی داشتند. میزان پادتن تام در گروه شاهد به طور معنی داری کمتر از تمام تیمارهای دریافت کننده عصاره بود. در مقابل، سطوح ایمونوگلوبولین M و ایمونوگلوبولین G تحت تأثیر معنی دار تیمارها قرار نگرفتند. در مجموع، سطوح ۳۰۰ و ۴۵۰ عصاره آبی و همچنین سطح ۴۵۰ عصاره الکلی میوه نسترن موجب بهبود عملکرد، کیفیت لاشه، صفات بیوشیمیایی خون و پاسخ ایمنی در جوجه‌های گوشتی شد.

واژه‌های کلیدی: ایمنی همورال، ضریب تبدیل خوراک، کلسترول، نسترن کوهی

مقدمه

ترکیبات مختلفی به عنوان جایگزین آنتی بیوتیک‌های محرک رشد در تولید جوجه‌های گوشتی مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. از جمله می‌توان به پروبیوتیک‌ها و پری بیوتیک‌ها، اسیدهای آلی، اسانس‌ها و عصاره‌های گیاهی اشاره کرد. اگرچه نحوه عمل اسانس‌ها و عصاره‌های گیاهی به طور کامل روشن نیست، اما فرضیه اصلی آزمایش شده، اثر ضد میکروبی است، باین حال تغییرات بافت‌شناسی در حفره گوارشی، تنظیم پاسخ‌های ایمنی، تحریک فعالیت آنزیم‌های

گوارشی و یا اثرات پاداکسایشی می‌توانند به عنوان سایر سازوکارهای تأثیرگذار مطرح شوند (Agostini & Sola-Oriol, 2012). نسترن کوهی (*Rosa canina*)، گیاهی چند ساله از خانواده Rosaceae است که به صورت خودرو در حاشیه جنگل‌ها، کنار چاه‌ها، گودال‌های آب، در مناطق خشک بر روی صخره‌ها و حتی در بوته‌زارها می‌روید. ارتفاع آن بسته به شرایط اقلیمی محل رویش، ۰/۵ تا ۳ متر است. ساقه آن مستقیم و استوانه‌ای شکل بوده و انشعابات متعددی دارد که گیاه را پرپشت و استوانه‌ای شکل ساخته و پوشیده از خارهای خمیده یا قلابی شکل می‌باشد. شاخه‌هایش کمانی به رنگ سبز تیره و کبود با خارهای پراکنده است. برگ‌های آن مرکب شانه‌ای با دندانه‌های اره‌ای نوک تیز کشیده رو به بالا است. گل نسترن شبیه گل سرخ بوده و به رنگ‌های سفید، صورتی و سرخ می‌باشد که به حالت منفرد یا مجتمع و به صورت گل آذین است. دارای یک پایک صاف و کم و

۱- مرکز آموزش تحقیقات کشاورزی محمدیه، بیرجند، ایران

۲- گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران

۳- اداره بهسازی امور تولید، اداره کل امور عشایر، خراسان جنوبی، ایران

(*)- نویسنده مسئول: (Email: hnaeimipour@birjand.ac.ir)

مواد و روش‌ها

پرندگان، جایگاه و شرایط پرورش

در این آزمایش، از ۲۸۰ قطعه جوجه خروس گوشتی یک روزه سویه راس ۳۰۸، در قالب طرح کاملاً تصادفی با هفت تیمار، چهار تکرار و ۱۰ قطعه جوجه در هر تکرار استفاده شد. جوجه‌ها در یک روزگی دارای میانگین وزن 45 ± 5 گرم بودند که پس از وزن‌کشی، به‌طور تصادفی در پن‌ها توزیع گردید. به این صورت که در هر پن، ۱۰ قطعه جوجه قرار گرفت و میانگین وزن هر پن با سایر پن‌ها تقریباً برابر بود، و از لحاظ وزن بدن اختلاف معنی‌داری بین تیمارها در شروع آزمایش وجود نداشت. دمای سالن نیز در ۳۳ درجه سانتی‌گراد تنظیم شد. برنامه نوری مطابق برنامه پیشنهادی کاتالوگ راس ۲۰۱۴ اعمال گردید. رطوبت سالن در محدوده ۳۰ تا ۳۵ درصد بود. تهویه سالن از طریق هواکش‌های نصب‌شده در سالن انجام شد (Pourreza, 2010). برای حفظ سلامت جوجه‌ها و پیشگیری از بیماری‌ها، نظافت سالن، وسایل و تجهیزات، بهداشت عمومی و فردی، عبور و مرور افراد و از بین بردن لاشه جوجه‌های تلف‌شده، مورد توجه قرار گرفت. در اجرای این آزمایش، فقط در روز هشتم، واکسن دوگانه برونشیت و نیوکاسل از طریق آشامیدنی در اختیار جوجه‌ها قرار گرفت.

تهیه عصاره آبی و الکلی میوه نسترن

ابتدا میوه گیاه نسترن تهیه و در سایه خشک و سپس آسیاب و پودر گردید. سپس مقدار ۱۰۰ گرم پودر توسط ترازوی دیجیتال توزین و در بشر شیشه‌ای یک لیتری ریخته شد. سپس برای تهیه عصاره الکلی، ۷۰۰ میلی‌لیتر الکل (متانول ۹۶ درصد) و برای تهیه عصاره آبی، ۷۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر به پودر میوه درون بشر اضافه گردید. محتویات بشر به مدت ۷۲ ساعت توسط دستگاه همزن، مخلوط گردید. پس از گذشت ۷۲ ساعت، محلول به‌دست‌آمده توسط کاغذ صافی واتمن شماره یک صاف شد. محلول صاف‌شده، به‌وسیله دستگاه تقطیر در خلأ (روتاری) در دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد با سرعت ۶۵ دور در دقیقه، تا حدود یک سوم حجم اولیه تغلیظ گردید. سپس محلول نهایی درون پلیت شیشه‌ای ریخته شد و برای تبخیر حلال، به مدت یک الی دو روز در آون با دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد. سپس عصاره حاصل تا زمان مصرف در دمای ۴- درجه سانتی‌گراد نگهداری گردید (Vatan Doost & Jalilzadeh, 2012). در پایان، از هر ۱۰۰ گرم میوه خشک‌شده، ۱۸ گرم عصاره الکلی و ۱۵ گرم عصاره‌ی آبی به دست آمد.

بیش خزی به طول ۵/۵ تا ۲/۵ سانتی‌متر می‌باشد. میوه آن بیضی شکل و به رنگ قرمز تیره یا روشن است. میزان ویتامین ث گیاه متفاوت و بسته به شرایط اقلیمی محل رویش بین ۰/۳ تا ۱/۵ درصد است. میوه همچنین حاوی فلاونوئید، اسانس، پکتین، کاروتنوئید، پلی فنل و وانیلین می‌باشد (Saeedi & Omidbeigi, 2009). میزان فنل کل در میوه نسترن کوهی بسته به عوامل مختلف، ۹۸ میلی‌گرم اسیدگالیک بر گرم گزارش شده است (Ercisli, 2007)، که مقدار قابل توجهی در مقایسه با سایر میوه‌های رایج مورد مصرف می‌باشد. مواد مؤثره در نسترن وحشی برای درمان مشکلات کلیوی، سنگ‌های صفراوی، بیماری‌های مجاری ادراری، هموروئید، دیابت، آرتریت روماتیسم، سرماخوردگی، آنفولانزا و بهبود بیماری‌های التهابی استفاده می‌شود. مصرف روزانه میوه گیاه نسترن باعث کاهش خطر بیماری‌های قلبی عروقی در افراد چاق و همچنین کاهش کلسترول و فشارخون می‌شود (Andersson et al., 2012; Larsen et al., 2004; Rein et al., 2004; Saeedi & Omidbeigi, 2009). اثرات عصاره آبی استونی نسترن در موش مورد مطالعه قرار گرفت و اثرات بازدارندگی قوی عصاره روی وزن بدن یا چربی احشایی، بدون تأثیر روی جذب غذا مشاهده شد (Ninomiya et al., 2007). فعالیت بازدارندگی عصاره آبی نسترن در مهار اکسیداسیون پروتئین‌ها، پراکسیداسیون لیپیدها، آسیب کربوهیدرات‌ها و آسیب DNA در غلظت سه درصد بیشتر است و در این غلظت نسترن، پتانسیل استفاده به‌عنوان یک آنتی‌اکسیدان را دارد (Chrubasik et al., 2006). اثر عصاره آبی و اتانولی میوه‌های نسترن از نظر فعالیت ضدالتهابی و ضددردی در موش‌ها مورد آزمون قرار گرفت، عصاره اتانولی فعالیت بازدارندگی قابل ملاحظه‌ای را علیه مدل‌های التهابی و مدل‌های دردی نشان داد (Orhan et al., 2007). نسترن حاوی فلاونوئیدهایی مثل کوئرستین است، کوئرستین یک مولکول فلاونوئیدی است که به واسطه فعالیت‌هایی مثل تنظیم چرخه سلولی، میان‌کنش با جایگاه‌های متصل‌شونده استروژن نوع II و بازدارندگی تیروزین کیناز دارای فعالیت ضدسرطانی است (Lamson & Brignall, 2000; Türkben et al., 2010). مطالعات متعدد نشان داده‌اند که گالاتولپیدها، ویژگی‌های زیستی متنوعی از قبیل فعالیت ضدتوموری، ضدالتهابی و ضدویروسی را در شرایط آزمایشگاهی و بدن موجودات زنده دارند، مونو گالاتوزیل دی آسید گلیسرول جداشده از میوه‌های نسترن به‌عنوان یک عامل ضدالتهابی، اثرات بازدارنده روی کموتاکسی نوتروفیل‌های خون انسان در آزمایشگاه دارد، و احتمالاً اثر ضدالتهابی و اثرات آن روی آرتروز به‌دلیل محتوای گالاتولپیدی آن است (Tranberg et al., 2004). هدف از انجام این آزمایش، بررسی اثر سطوح مختلف عصاره‌ی آبی و الکلی میوه نسترن بر عملکرد، فرآیندهای بیوشیمیایی خون، وضعیت آنتی‌اکسیدانی و پاسخ ایمنی جوجه‌های گوشتی بود.

تیمارهای آزمایشی

اجزای لاشه، وزن نسبی لاشه و اجزای آن شامل سینه، ران‌ها و بال‌ها محاسبه گردید. به منظور ارزیابی وضعیت پاسخ ایمنی جوجه‌های گوشتی، در این تحقیق در دو مرحله در سنین ۲۴ و ۳۵ روزگی از هر تکرار دو قطعه جوجه (در مجموع هشت قطعه جوجه در هر تیمار) انتخاب شد و به هر پرند، یک سی سی از سوسپانسیون گلبول قرمز گوسفندی (SRBC) به داخل ورید بال تزریق گردید و هفت روز بعد از هر تزریق، یعنی در روزهای ۳۵ و ۴۲ روزگی، خون‌گیری از جوجه‌ها به عمل آمد و عیار پادتنی سرم جدا شده از نمونه‌های خونی اندازه‌گیری شد. لازم به ذکر است که مرحله دوم تزریق نیز روی همان جوجه‌های مرحله اول انجام شد (Nelson & Reginald, 1995).

آنالیز آماری

این آزمایش به صورت طرح کاملاً تصادفی انجام شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، از نرم‌افزار آماری SAS (۲۰۰۵) و رویه GLM استفاده گردید. میانگین تیمارهای آزمایشی نیز با استفاده از آزمون توکی در سطح معنی‌داری پنج درصد مورد مقایسه قرار گرفت. مدل آماری مورد استفاده جهت تجزیه داده‌ها به صورت معادله ۲ بود:

$$Y_{ij} = \mu + T_j + E_{ij} \quad \text{معادله (۲)}$$

که در آن، Y_{ij} : صفت مورد مطالعه، μ : میانگین مشاهدات، T_j : اثر تیمار و E_{ij} : خطای آزمایش می‌باشند.

نتایج و بحث

صفات عملکردی

استفاده از سطوح مختلف عصاره آبی و الکلی در جیره، تأثیر معنی‌داری بر وزن بدن نهایی، افزایش وزن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی در کل دوره پرورش داشت ($P < 0.05$; جدول ۲). وزن بدن نهایی و افزایش وزن در تیمارهای دریافت‌کننده عصاره به‌طور معنی‌داری نسبت به گروه شاهد بهبود یافت ($P = 0.0001$). کمترین وزن بدن نهایی و افزایش وزن مربوط به شاهد بود (به ترتیب ۲۵۳۰/۱۱ و ۲۴۷۹/۱۱ گرم)، در حالی که بیشترین مقادیر این دو شاخص در تیمار حاوی ۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره آبی مشاهده شد (به ترتیب ۲۷۳۵/۰۰ و ۲۶۸۳/۲۵ گرم). تیمارهای حاوی سایر سطوح عصاره آبی و الکلی (۱۵۰ و ۴۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) عموماً در گروه آماری میانی قرار گرفتند و از نظر وزن بدن و افزایش وزن، بهتر از شاهد ولی پایین‌تر یا مشابه تیمار ۳۰۰ میلی‌گرم عصاره آبی بودند.

برای تغذیه جوجه‌ها از برنامه سه مرحله‌ای شامل جیره آغازین (۱ تا ۱۰ روزگی)، رشد (۱۱ تا ۲۴ روزگی) و پایانی (۲۵ تا ۴۲ روزگی) استفاده شد. جیره‌ها براساس احتیاجات توصیه‌شده توسط کاتالوگ سویه راس (Aviagen, 2014) و با استفاده از نرم‌افزار UFFDA تنظیم گردید (جدول ۱). پس از تهیه عصاره، از یک‌روزگی، جوجه‌ها براساس میانگین وزن یکسان، به‌طور تصادفی در جایگاه‌ها قرار گرفتند. عصاره‌ها به‌صورت محلول‌پاشی به جیره‌ها در هنگام مخلوط نمودن اضافه شد. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از: ۱- جیره پایه (شاهد)، ۲- جیره پایه + ۱۵۰ میلی‌گرم عصاره آبی میوه نسترن در کیلوگرم جیره، ۳- جیره پایه + ۳۰۰ میلی‌گرم عصاره آبی میوه نسترن در کیلوگرم جیره، ۴- جیره پایه + ۴۵۰ میلی‌گرم عصاره آبی میوه نسترن در کیلوگرم جیره، ۵- جیره پایه + ۱۵۰ میلی‌گرم عصاره الکلی میوه نسترن در کیلوگرم جیره، ۶- جیره پایه + ۳۰۰ میلی‌گرم عصاره الکلی میوه نسترن در کیلوگرم جیره و ۷- جیره پایه + ۴۵۰ میلی‌گرم عصاره الکلی میوه نسترن در کیلوگرم جیره.

رکوردگیری، کشتار و نمونه‌گیری

عملکرد جوجه‌ها (خوراک مصرفی، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک) به‌صورت هفتگی مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. در طول دوره آزمایش، تعداد تلفات (از صفر تا ۴۲ روزگی) و وزن آن‌ها ثبت شد و در تصحیح ضریب تبدیل خوراک منظور گردید. برای بررسی شاخص‌های بیوشیمیایی خون، در پایان دوره آزمایشی (۴۲ روزگی)، دو پرند از هر واحد آزمایشی انتخاب و خون‌گیری شد و به‌منظور تهیه سرم و پلاسما، نمونه‌های خون بلافاصله به آزمایشگاه منتقل گردید. پس از جداسازی، سرم و پلاسما در میکروتیوب‌ها ریخته شده و تا زمان انجام آزمایش در فریزر با دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. غلظت آلبومین، گلوکز، تری‌گلیسرید، پروتئین تام و لیپوپروتئین با چگالی بالا با استفاده از کیت‌های آزمایشگاهی شرکت پارس آزمون (ساخت ایران) و دستگاه اتوآنالایزر (جسان چم ۲۰۰، ایتالیا) مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. غلظت لیپوپروتئین با چگالی پایین (Low density lipoprotein, LDL) نیز توسط معادله ۱ محاسبه شد (Dansethakul et al., 2015).

$$\text{LDL (mg/dl)} = \text{Total cholesterol}/1.19 + \text{Triglyceride} \times 1.9 - \text{HDL} \times 1.3 \quad \text{معادله (۱)}$$

همچنین در انتهای آزمایش، از هر تکرار دو قطعه جوجه که از نظر وزنی به میانگین آن تکرار نزدیک بودند، انتخاب و پس از توزین، کشتار شدند و پس از پُرکشی و جدا کردن محتویات بطنی و تفکیک

جدول ۱- اجزای مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره پایه جوجه گوشتی

Table 1- Feed ingredients and chemical composition of broiler basic diet

دوره پایانی (۲۵-۴۲ روزگی)	دوره رشد (۱۱-۲۴ روزگی)	دوره آغازین (۱-۱۰ روزگی)	مواد خوراکی (درصد) Feed ingredients (%)
51.83	50.71	45.87	ذرت Corn
37.39	41.36	46.14	کنجاله سویا، ۴۴ درصد پروتئین Soybean meal, 44% protein
3.18	4.09	3.5	روغن آفتابگردان Sunflower oil
1.05	1.07	1.29	سنگ آهک Limestone
1.56	1.70	1.95	دی کلسیم فسفات Dicalcium phosphate
0.30	0.30	0.30	نمک (سدیم کلرید) Salt (sodium chloride)
0.20	0.26	0.33	دی ال - متیونین DL-methionine
-	0.01	0.11	ال - لیزین L-lysine
0.25	0.25	0.25	مکمل ویتامینه ^۱ Vitamin supplement
0.25	0.25	0.25	مکمل معدنی ^۲ Mineral supplement
مواد مغذی Nutrients			
3160	3130	3050	انرژی (کیلوکالری بر کیلوگرم) Energy (kilocalorie/kg)
18.5	20	21	پروتئین خام (درصد) Crude protein (percentage)
171	156	145	نسبت انرژی به پروتئین Energy to protein ratio
3.5	3.5	3.5	فیبر خام (درصد) Crude fiber (percentage)
0.96	1.07	1.15	لیزین قابل هضم (درصد) Digestible lysine (percentage)
0.76	0.8	0.9	متیونین + سیستئین قابل هضم (درصد) Digestible methionine + cysteine (percentage)
0.2	0.21	0.22	تریپتوفان قابل هضم (درصد) Digestible tryptophan (percentage)
0.44	0.45	0.48	فسفر قابل دسترس (درصد) Available phosphorus (percent)
0.90	0.95	1.00	کلسیم (درصد) Calcium (percentage)

^۱ مقادیر ویتامین‌ها به ازای هر کیلوگرم جیره: ویتامین A (ترانس - رتینیل استات)، ۱۰۰۰۰ واحد بین‌المللی؛ ویتامین D_۳ (کوله کلسیفرول)، ۳۵۰۰ واحد بین‌المللی؛ ویتامین E (دی ال - آلفا توکوفرل استات)، ۶۰ میلی‌گرم؛ ویتامین K (منادیون)، ۳ میلی‌گرم؛ تیامین، ۳ میلی‌گرم؛ ریبوفلاوین، ۶ میلی‌گرم؛ پیریدوکسین، ۵ میلی‌گرم؛ ویتامین B_{۱۲} (سیانوکوبالامین)

^۲ مقادیر مواد معدنی به ازای هر کیلوگرم جیره: آهن، ۶۰ میلی‌گرم؛ منگنز، ۱۰۰ میلی‌گرم؛ روی، ۶۰ میلی‌گرم؛ مس، ۱۰ میلی‌گرم؛ ید، ۱ میلی‌گرم؛ کبالت، ۰/۲ میلی‌گرم؛ سلنیوم، ۰/۱۵ میلی‌گرم.

^۱ Vitamins per kg of diet: Vitamin A (trans-retinyl acetate), 10,000 IU; Vitamin D (cholecalciferol), 3,500 IU; Vitamin E (dl-alpha-tocopheryl acetate), 60 mg; Vitamin K (menadione), 3 mg; Thiamine, 3 mg; Riboflavin, 6 mg; Pyridoxine, 5 mg; Vitamin B₁₂ (cyanocobalamin)

^۲ Minerals per kg of diet: Iron, 60 mg; Manganese, 100 mg; Zinc, 60 mg; Copper, 10 mg; Iodine, 1 mg; Cobalt, 0.2 mg; Selenium, 0.15 mg

نشان‌دهنده کارایی ضعیف‌تر استفاده از خوراک است. در مقابل، تمامی تیمارهای دریافت‌کننده عصاره آبی و الکلی دارای ضریب تبدیل پایین‌تر و بهبودیافته‌تری نسبت به شاهد بودند (دامنه حدود ۱/۷۴ تا ۱/۸۰) و از نظر آماری در یک گروه قرار گرفتند. به‌طور کلی، نتایج نشان داد که افزودن عصاره‌های آبی و الکلی به جیره، به‌ویژه در سطح ۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره آبی موجب بهبود معنی‌دار وزن بدن، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی در مقایسه با جیره شاهد شد.

مصرف خوراک در طول دوره نیز تحت تأثیر تیمارها قرار گرفت ($P=0.0147$). کمترین مقدار مصرف خوراک به شاهد اختصاص داشت (۴۶۴۰/۰۰ گرم) و بیشترین مقادیر در تیمارهای حاوی ۳۰۰ میلی‌گرم عصاره آبی و ۱۵۰ میلی‌گرم عصاره الکلی دیده شد (به‌ترتیب ۴۶۸۷/۶۳ و ۴۶۸۷/۷۵ گرم). به‌طور کلی، تیمارهای حاوی عصاره‌ها اندکی مصرف خوراک بیشتری نسبت به شاهد داشتند، هرچند اختلاف از نظر عددی کوچک بود. ضریب تبدیل خوراک (FCR) نیز به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر افزودن عصاره‌ها قرار گرفت ($P=0.0001$). بالاترین ضریب تبدیل مربوط به گروه شاهد بود (۱/۸۷) که

جدول ۲- میانگین شاخص‌های عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی در کل دوره مطالعه
 Table 2- Means of growth performance parameters of broilers over the study

تیمارها Treatments	وزن بدن (گرم) Body weight (g)	افزایش وزن (گرم) Weight gain (g)	مصرف خوراک (گرم) Feed intake (g)	ضریب تبدیل خوراک (کیلوگرم اضافه وزن/کیلوگرم خوراک) Feed conversion ratio (kg feed/kg weight gain))
شاهد Control	2530.11 ^c	2479.11 ^c	4640.00 ^b	1.87 ^a
۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره آبی 150 mg/kg water extract	2640.00 ^b	2590.50 ^b	4680.13 ^{ab}	1.80 ^b
۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره آبی 300 mg/kg water extract	2735.00 ^a	2683.25 ^a	4687.63 ^a	1.74 ^b
۴۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره آبی 450 mg/kg water extract	2700.00 ^{ab}	2648.75 ^{ab}	4682.13 ^a	1.76 ^b
۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره الکلی 150 mg/kg alcoholic extract	2661.00 ^{ab}	2611.75 ^{ab}	4687.75 ^a	1.79 ^b
۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره الکلی 300 mg/kg alcoholic extract	2672.50 ^{ab}	2622.75 ^{ab}	4683.00 ^a	1.78 ^b
۴۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره الکلی 450 mg/kg alcoholic extract	2667.50 ^{ab}	2618.00 ^{ab}	4675.75 ^{ab}	1.79 ^b
سطح معنی‌داری P-value	0.0001	0.0001	0.0147	0.0001
خطای آزمایشی SEM	18.19	18.29	8.91	0.01

میانگین‌های هر ستون با حروف غیرمشابه اختلاف معنی‌داری با یکدیگر دارند ($P<0.05$)

Means within same column with different superscripts differ ($P<0.05$).

بر قابلیت هضم مواد مغذی را به تحریک خصوصیات هضم و اثرات ضد میکروبی نسبت می‌دهند (Windisch & Kroismayr, 2006). افزایش مصرف خوراک پرندگان تحت تیمارهای حاوی عصاره آبی و الکلی احتمالاً ناشی از توانایی گیاهان دارویی برای افزایش راندمان هضم با افزودن آنزیم‌های گوارشی و موکوس مترشحه، حفظ کارایی مناسب معده و سیستم گوارشی، بهبود اشتها و نیز جلوگیری از عفونت‌های روده‌ای و اسهال می‌باشد (Hallett, 2014). همچنین از-ال-آراب، (Ezz El-Arab, 2008) بیان کرد که توانایی افزودنی‌های خوراکی طبیعی در افزایش اشتهای جوجه‌های گوشتی، احتمالاً به این دلیل است که گیاهان دارویی به‌عنوان بخشی از این افزودنی‌ها،

افزایش وزن در دوره رشد در پرندگان مصرف‌کننده عصاره میوه نسترن نسبت به شاهد، احتمالاً به‌دلیل سلامتی دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی ناشی از ترکیبات ضد میکروبی موجود در عصاره مانند مونوترپن‌ها و فلاونوئیدها می‌باشد که ضمن بهبود فلور میکروبی موجود در دستگاه گوارش همانند آنتی‌بیوتیک‌ها، باعث تقویت سامانه ایمنی و سلامتی دستگاه گوارش پرنده می‌شوند. هرناندز و همکاران (Hernandez et al., 2004) بیان کردند که عصاره گیاه دارویی مریم گلی (*Salvia officinalis*)، جذب مواد مغذی را در جوجه‌های گوشتی بهبود می‌دهد که موجب افزایش وزن بیشتر نسبت به سایر تیمارها شد. محققان اثرات مثبت گیاهان دارویی

خصوصیات لاشه

راندمان لاشه و وزن نسبی اجزای لاشه و چربی بطنی

افزودن سطوح مختلف عصاره آبی و الکلی میوه نسترن به جیره، اثر معنی‌داری بر وزن نسبی لاشه و اجزای اصلی آن شامل ران، سینه، پشت و گردن و چربی شکمی جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی نداشت (جدول ۳). وزن نسبی سینه در تیمارهای مختلف بین حدود ۲۱ تا ۲۴ درصد وزن بدن قرار گرفت، بیشترین مقدار در تیمار ۴۵۰ میلی‌گرم عصاره الکلی (۲۴/۳۴ درصد) و کمترین مقدار در تیمار ۳۰۰ میلی‌گرم عصاره آبی (۲۱/۱۳ درصد) مشاهده شد. هرچند احتمال معنی‌داری برای سینه ($P=0.0781$) نسبت به سایر اجزاء کوچک‌تر بود و تمایل به تغییر را نشان می‌داد، اما این اختلاف‌ها نیز در سطح پنج درصد معنی‌دار نشدند. پیرمحمدی و همکاران (Pirmohammadi, 2015) مشابه نتایج این مطالعه، تفاوت معنی‌داری بین وزن نسبی ران، طحال، کبد، پانکراس، دئودنوم و ژنئوژنوم جوجه‌های تغذیه‌شده با اسانس پونه مشاهده نکردند. آما و همکاران (Amad et al., 2011) نیز گزارش کردند که وزن نسبی اندام‌های داخلی از جمله طحال، کبد و قلب تحت تأثیر استفاده از افزودنی‌های خوراکی با منشأ گیاهی قرار نگرفت.

حاوی طیف گسترده‌ای از متابولیت‌های ثانویه از جمله ترپنوئیدها با اثرات ضد میکروبی و فعالیت آنتی‌اکسیدانی هستند. این ترکیبات با بهبود سلامت دستگاه گوارش، تعدیل جمعیت باکتریایی، ارتقاء جذب مواد مغذی، استفاده و بهبود کامل سلامت پرنده و مصرف خوراک را افزایش می‌دهند (Triantaphyllou, 2001). هاشمی و داوودی (Hashemi & Davoodi, 2010) بیان کردند که گیاهان دارویی، خصوصیات آنتی‌بیوتیک‌ها را دارند، با این تفاوت که گیاهان دارویی نسبت به آنتی‌بیوتیک‌ها مزیت بالاتری دارند. پیرمحمدی و همکاران (Pirmohammadi et al., 2015) بهبود افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک را با استفاده از اسانس پونه گزارش کردند. سازوکار فعالیت اسانس حاصل از گیاهان دارویی در بهبود ضریب تبدیل خوراک بسیار متنوع می‌باشد. در تحقیقات صورت‌گرفته به‌وسیله محققان مشخص شده که افزودنی‌های غذایی با بهبود فلور میکروبی روده و کاهش رقابت برای مواد مغذی بین میزبان و ریزجانداران روده، تأثیر خود را بر افزایش وزن بدن و بهبود ضریب تبدیل غذایی اعمال می‌کنند. بنابراین عصاره نسترن احتمالاً از طریق تحریک فعالیت آنزیم‌های ترشحی دستگاه گوارش، افزایش قابلیت هضم پروتئین و چربی و توازن فلور روده، ضریب تبدیل خوراک را بهبود می‌دهد (Anderson et al., 1997).

جدول ۳- وزن نسبی اجزای لاشه جوجه‌های گوشتی (درصدی از وزن بدن) در سن ۴۲ روزگی

Table 3- Relative weight of carcass parts of broiler chickens (as a percent of BW) at 42th day

تیمارها	لاشه	ران	سینه	پشت و گردن	چربی بطنی
Treatments	Carcass	Thigh	Breast	Back and neck	Abdominal fat
شاهد	62.09	21.87	21.88	18.33	0.92
Control					
۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره آبی	62.08	21.20	21.85	19.02	0.99
150 mg/kg water extract					
۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره آبی	62.71	22.09	21.13	17.49	0.89
300 mg/kg water extract					
۴۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره آبی	64.03	22.82	23.06	18.14	0.99
450 mg/kg water extract					
۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره الکلی	64.69	24.37	21.75	16.16	0.95
150 mg/kg alcoholic extract					
۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره الکلی	66.34	22.18	23.55	20.84	0.95
300 mg/kg alcoholic extract					
۴۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره الکلی	65.92	19.89	24.34	19.30	1.01
450 mg/kg alcoholic extract					
سطح معنی‌داری	0.2260	0.1783	0.0781	0.4490	0.8319
P-value					
خطای آزمایشی	1.43	1.06	0.77	1.47	0.16
SEM					

میانگین‌های هر ستون با حروف غیرمشابه اختلاف معنی‌داری با یکدیگر دارند ($P<0.05$)

Means within same column with different superscripts differ ($P<0.05$).

وزن نسبی اندام‌های داخلی

بین تیمارهای مختلف آزمایشی از نظر وزن نسبی اندام‌های درونی اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۴). در مطالعات مختلف، استفاده از آویشن (*Thymes*) در جیره تفاوت معنی‌داری از لحاظ وزن نسبی کبد، سنگدان و روده کوچک در بین تیمارهای آزمایشی ایجاد نکرد (*Hernandez et al., 2004; Rahimi et al., 2011; Sarica et al., 2005*) همچنین گزارش شده است که

استفاده از اسانس، عصاره و پودر آویشن در سطوح متفاوت در جیره جوجه‌های گوشتی تأثیر معنی‌داری بر وزن نسبی لاشه، سینه، ران، چربی حفره بطنی در کل دوره پرورش نداشت (*Abazari et al., 2012; Hamadiyeh et al., 2013*). همچنین آل‌سیسک و همکاران (*Alçiçek et al., 2004*) با استفاده از مخلوطی از اسانس‌های گیاهی تأثیر معنی‌داری بر وزن نسبی اجزای لاشه مشاهده نکردند که با نتایج این مطالعه مطابقت داشت.

جدول ۴- وزن نسبی اندام‌های داخلی جوجه‌های گوشتی (درصدی از وزن بدن) در سن ۴۲ روزگی

Table 4- Relative weight of internal organs of broiler chickens (as a percent of BW) at 42th day

تیمارها Treatments	قلب Heart	کبد Liver	پانکراس Pancreas	بوس فابریسیوس Burs of fabricus	طحال Spleen	سنگدان Gizzard	پیش‌معه Proventriculus
شاهد Control	0.46	2.41	0.20	0.09	0.16	2.21	0.38
۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره آبی 150 mg/kg water extract	0.45	2.45	0.22	0.08	0.14	2.16	0.34
۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره آبی 300 mg/kg water extract	0.44	2.46	0.20	0.10	0.19	2.24	0.38
۴۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره آبی 450 mg/kg water extract	0.48	2.41	0.22	0.11	0.15	2.34	0.35
۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره الکلی 150 mg/kg alcoholic extract	0.47	2.41	0.19	0.10	0.19	2.20	0.34
۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره الکلی 300 mg/kg alcoholic extract	0.45	2.32	0.20	0.11	0.15	2.05	0.29
۴۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره الکلی 450 mg/kg alcoholic extract	0.44	2.40	0.19	0.11	0.18	2.23	0.34
سطح معنی‌داری P-value	0.9468	0.9988	0.2959	0.7480	0.7441	0.3289	0.2388
خطای آزمایشی SEM	0.03	0.17	0.01	0.02	0.02	0.23	0.03

فرآیندهای بیوشیمیایی سرم

نتایج جدول ۵ نشان داد که افزودن عصاره‌های آبی و الکلی در سطوح مختلف، تأثیر معنی‌داری روی برخی از فرآیندهای بیوشیمیایی خون جوجه‌ها داشت. به‌طوری‌که تیمارهای ۳۰۰ و ۴۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره آبی به‌ترتیب با مقادیر ۱۱۶/۲۵ و ۸۷/۰۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر، به‌طور معنی‌داری سبب کاهش سطح کلسترول و تری‌گلیسرید سرم نسبت به گروه شاهد شدند. همچنین سطح اسید اوریک سرم در تیمار ۴۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره آبی (۲/۷۵ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر) کاهش معنی‌داری یافت ($P < 0.05$). فعالیت آنزیم کبدی آلانین آمینوترانسفراز (ALT) نیز در تیمار ۴۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره آبی (۱۱/۵۰ واحد) به‌طور معنی‌داری کمتر از شاهد بود ($P < 0.05$). علاوه‌بر این، غلظت آلبومین سرم در گروه دریافت‌کننده ۴۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره الکلی (۱/۰۷ میلی‌گرم

بر دسی‌لیتر)، کاهش معنی‌دار نشان داد ($P < 0.05$). تحقیقات نشان داده است که ترکیبات فعال گیاهی نظیر پلی‌ساکاریدها، فلاونوئیدها، گلیکوپروتئین‌ها، پلی‌پتیدها، استروئیدها، آلکالوئیدها و پکتین می‌توانند خاصیت هیپولیپیدمیک داشته باشند. اغلب گیاهان دارویی و عصاره‌های آن‌ها دارای خصوصیات پایین آورنده کلسترول هستند (*Dorman & Deans, 2000*). در تحقیقات به‌عمل‌آمده مشخص شده که انواع مختلف ترکیبات نظیر گرانول، سینئول، سیتال و برونتول باعث کاهش فعالیت هیدروکسی متیل گلوکاریل کوآ (HMG-COA) ردوکتاز کبدی که آنزیم کلیدی مسیر سنتز کلسترول می‌باشد، می‌شوند (*Yu et al., 1994*). در آزمایشات صورت‌گرفته مشخص شد که به‌ازای هر درصد مهار فعالیت آنزیم HMG-COA ردوکتاز، میزان تولید کلسترول دو درصد کاهش می‌یابد (*Gary et al., 1995*).

جدول ۵- غلظت فرآسنجه‌های بیوشیمیایی سرم جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی (میلی گرم بر دسی لیتر)

Table 5- Serum concentration of biochemical blood indicators of broiler chickens at 42th day (mg/dl)

تیماها Treatments	کلسترول Cholesterol	تری‌گلیسرید Triglyceride	لیپوپروتئین با چگالی کم LDL	آلبومین Albumin	پروتئین تام Total protein	گلوکز Glucose	اسید اوریک Uric Acid	آسپاراتات آمینوترانسفراز AST	آلانین آمینوترانسفراز ALT
شاهد Control	139.53 ^a	124.75 ^a	64.00	1.32 ^a	2.10	214.25	4.02 ^a	297.00	15.50 ^a
۱۵۰ میلی گرم در کیلوگرم عصاره آبی 150 mg/kg water extract	124.25 ^{ab}	120.25 ^a	72.00	1.31 ^{ab}	2.17	220.25	3.87 ^a	304.25	12.00 ^{ab}
۳۰۰ میلی گرم در کیلوگرم عصاره آبی 300 mg/kg water extract	116.25 ^b	118.25 ^a	64.00	1.20 ^{ab}	1.90	231.00	3.30 ^{ab}	294.75	11.75 ^{ab}
۴۵۰ میلی گرم در کیلوگرم عصاره آبی 450 mg/kg water extract	126.50 ^{ab}	87.00 ^b	68.00	1.37 ^a	2.25	219.25	2.82 ^b	302.75	11.50 ^b
۱۵۰ میلی گرم در کیلوگرم عصاره الکلی 150 mg/kg alcoholic extract	128.25 ^{ab}	117.00 ^a	69.50	1.25 ^{ab}	2.10	223.00	3.07 ^{ab}	306.50	13.50 ^{ab}
۳۰۰ میلی گرم در کیلوگرم عصاره الکلی 300 mg/kg alcoholic extract	124.00 ^{ab}	96.00 ^{ab}	65.25	1.30 ^{ab}	2.20	222.75	2.75 ^b	307.00	12.00 ^{ab}
۴۵۰ میلی گرم در کیلوگرم عصاره الکلی 450 mg/kg alcoholic extract	108.00 ^b	102.00 ^{ab}	61.75	1.07 ^b	1.87	212.25	3.62 ^{ab}	301.50	12.50 ^{ab}
سطح معنی داری P-value	0.0008	0.0029	0.1490	0.0262	0.2977	0.5418	0.0013	0.0648	0.0357
خطای آزمایشی SEM	4.44	6.47	2.69	0.05	0.12	6.69	0.21	18.05	0.83

میانگین‌های هر ستون با حروف غیرمشابه اختلاف معنی داری با یکدیگر دارند ($P < 0.05$)

Means within same column with different superscripts differ ($P < 0.05$).

کاهش غلظت لیپیدهای سرمی باشد. این عوامل باعث افزایش دفع صفرا شده و در نتیجه غلظت کلسترول و تری گلیسرید سرم خون کاهش می‌یابد. افزودنی‌های گیاهی به‌واسطه کاهش سنتز کبدی اسیدهای چرب می‌توانند غلظت تری گلیسریدهای سرم را تحت تأثیر قرار دهند (Emadi & Kermanshahi, 2006). اثر دیگر افزودنی های گیاهی در کاهش تری گلیسرید خون، احتمالاً از طریق افزایش میزان و فعالیت لیپوپروتئین لیپاز عروقی باشد که در نتیجه آن تری گلیسریدهای عروقی خونی تجزیه شده و هیدرولیز تری گلیسریدها سبب کاهش آن در پلاسما می‌شود (Kohnsal Vajargah et al.,

محققان دیگری عدم تأثیر عصاره‌های گیاهی را بر کلسترول و تری گلیسرید خون جوجه‌های گوشتی گزارش کردند (Demir et al., 2008; Sarica et al., 2005). در مقابل، کروول و همکاران (Crowell, 1999) گزارش کردند که افزودن عصاره‌های گیاهی به جیره غذایی طیور باعث کاهش غلظت کلسترول خون و زرده تخم مرغ می‌شود. این محققان علت این کاهش را به اثر ممانعت‌کنندگی عصاره‌های گیاهی بر آنزیم‌های کلیدی ساخت لیپید و کلسترول و یا پایداری ترکیبات شیمیایی موجود در این عصاره‌ها نسبت دادند. وجود ترکیبات آلكالوئیدی و تانن موجود در گیاهان دارویی می‌تواند دلیلی بر

دی آلدئید نشان دهنده پراکسیداسیون لیپیدهای غشایی بر اثر اکسیداتیو می باشد، زیرا اگر رادیکال های آزاد تولید شود، می تواند به اسیدهای غیراشباع غشاء سلول حمله کرده و واکنش دهد. به طور کلی، کاهش سطح مالون دی آلدئید در پاسخ به افزایش سطح هر دو عصاره، به صورت وابسته به دوز بود.

فعالیت آنتی اکسیدانی نسترن به طور عمده از طریق حذف رادیکال های آزاد و پراکسید هیدروژن صورت می گیرد. نسترن دارای کارتنوئیدهای لیکوپن و کاروتن است، مطالعات اپیدمیولوژیکی پیشنهاد می کند که جیره غذایی حاوی این ترکیبات به عنوان پیش ماده ویتامین آ یا به عنوان پاداکسایش های شکننده زنجیره فعالیت می کند. کارتنوئیدها با پاکسازی رادیکال های آزاد، از پراکسیداسیون لیپیدها جلوگیری می کنند و با حفاظت سلول ها از اکسیدان های نوری، از انواع سرطان های حاد جلوگیری می کند (Ghazghazi et al., 2010).

پاسخ ایمنی

براساس نتایج جدول ۷، تیمارهای آزمایشی تنها تأثیر معنی داری بر سطح پادتن سرم داشتند ($P=0/0058$). میزان پادتن تام در گروه شاهد ($4/25$ میلی گرم بر دسی لیتر) به طور معنی داری کمتر از تمام تیمارهای دریافت کننده عصاره بود. در بین تیمارهای آزمایشی، همه گروه های دریافت کننده عصاره (اعم از آبی و الکلی در سطوح مختلف) با مقادیری بین $5/50$ تا $6/00$ میلی گرم بر دسی لیتر، افزایش معنی داری در پادتن تام نشان دادند و از این نظر اختلاف آماری معنی داری با یکدیگر نداشتند. در مقابل، سطوح ایمونوگلوبولین M و ایمونوگلوبولین G تحت تأثیر معنی دار تیمارها قرار نگرفتند.

در صنعت پرورش طیور، بهبود ایمنی به لحاظ جلوگیری از بیماری های عفونی بسیار اهمیت دارد. عوامل زیادی از قبیل عدم واکسیناسیون، عفونت به دلیل بیماری تحلیل برنده ایمنی و مصرف بیش از حد آنتی بیوتیک ها می تواند نقص ایمنی را باعث شود. بنابراین استفاده از محرک های سیستم ایمنی یکی از راه های بهبود ایمنی و کاهش حساسیت به بیماری های عفونی می باشد. گیاهان دارویی که از لحاظ فلاونوئیدها غنی می باشند، فعالیت ویتامین ث را تشدید کرده و به عنوان آنتی اکسیدان عمل می کنند و بنابراین عملکرد سیستم ایمنی را بهبود می بخشند (Acamovic & Brooker, 2005).

ترکیبات فنلی بعد از جذب، وارد سیستم گردش خون می شوند و افزایش میزان آن ها در خون سبب محافظت لیپیدهای سرم در برابر اکسیداسیون می شود (Manach et al., 2004). ویتامین E کیورسین (به عنوان یک ترکیب فنلی) سبب کاهش میزان اکسیداسیون LDL و HDL سرم می گردد. نحوه عمل آن ها از طریق باند کردن این لیپیدها با ترکیب های فنلی می باشد (Melinda et al., 2007). بنابراین عصاره میوه نسترن به عنوان منابع غنی از ترکیبات پلی فنلی می تواند در جهت تغییر غلظت لیپیدهای خونی مؤثر باشند. دو آنزیم آسپاراتات آمینوترانسفراز و آلانین آمینوترانسفراز از آنزیم های اصلی مرتبط با فعالیت کبد هستند. آنزیم آلانین آمینو ترانسفراز فقط در کبد است و آنزیم آسپاراتات آمینو ترانسفراز که علاوه بر کبد، در ماهیچه، قلب، کلیه و مغز وجود دارد. اگر فعالیت این دو آنزیم در خون افزایش یابد، می توان دریافت که کبد دچار آسیب شده است (Jamshidi et al., 2007; Zargari, 2011). افزایش فعالیت آنزیم های کبدی سرم نشانه ای از مشکلات کبدی است (Zargari, 2011). در این آزمایش، میزان فعالیت آنزیم کبدی آلانین آمینوترانسفراز (ALT) نیز در تیمار 450 میلی گرم در کیلوگرم عصاره آبی ($11/50$ واحد) به طور معنی داری کاهش پیدا کرد ($P<0/05$) که نشان دهنده ممانعت از آسیب های کبدی هست. دشتبان و همکاران (Dashtban et al., 2013) گزارش کردند که عصاره گیاه کهورک در دوزهای 50 و 75 میلی گرم در کیلوگرم جیره سبب کاهش معنی دار آنزیم های کبدی خون شد. صالح و همکاران (Saleh et al., 2017) نیز در آزمایشی روی جوجه های گوشتی، کاهش فعالیت آنزیم های آسپاراتات آمینوترانسفراز (AST) و آلانین آمینوترانسفراز (ALT) را در تیمارهای آزمایشی پوست انار و عصاره پوست انار در مقایسه با شاهد گزارش نمودند.

عملکرد وضعیت آنتی اکسیدانی

براساس نتایج جدول ۸، تیمارهای آزمایشی تأثیر معنی داری بر کاهش سطح مالون دی آلدئید (MDA) پلاسما در جوجه های گوشتی داشتند ($P<0/05$). سطح مالون دی آلدئید در گروه های دریافت کننده عصاره الکلی میوه نسترن به طور قابل توجهی پایین تر از گروه شاهد بود. عصاره آبی نیز سبب کاهش مالون دی آلدئید شد، اما این کاهش نسبت به عصاره الکلی با شدت کمتری مشاهده گردید. سطح مالون

جدول ۶- اثر تیمارهای آزمایشی بر مقدار مالون دی آلدئید پلاسماي خون جوجه‌های گوشتی (نانومول بر میلی‌لیتر) در سن ۴۲ روزگی

Table 6- Effect of experimental treatments on the amount of malondialdehyde in the blood plasma of broilers (nmol/ml) at 42th day

	عصاره آبی میوه نسترن (میلی گرم در کیلوگرم جیره) Water extract (mg/kg)				عصاره الکلی میوه نسترن (میلی گرم در کیلوگرم جیره) Alcoholic extract (mg/kg)		
	شاهد Control	150	300	450	150	300	450
مالون دی آلدئید MDA	0.72 ^a	0.69 ^{ab}	0.68 ^{ab}	0.67 ^{bc}	0.63 ^{cd}	0.62 ^d	0.60 ^d

میانگین‌های با حروف متفاوت در هر ردیف دارای تفاوت معنی‌دار آماری هستند ($P<0.05$)
Means within same row with different superscripts differ ($P<0.05$).

جدول ۷- اثر تیمارهای آزمایشی بر عیار IgM و IgG و پادتن تام ضدسوسپانسیون گلبول قرمز گوسفندی (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر) در جوجه‌های گوشتی در ۴۲ روزگی

Table 7- Effect of experimental treatments on IgM and IgG titers and total antibody against sheep red blood cell suspension in broilers (mg/dl)

تیمارها Treatments	پادتن تام Total antibody	IgM	IgG
گروه شاهد Control	4.25 ^b	2.25	2.00
۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره آبی 150 mg/kg water extract	5.75 ^a	2.24	3.51
۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره آبی 300 mg/kg water extract	5.50 ^{ab}	2.75	2.75
۴۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره آبی 450 mg/kg water extract	5.75 ^a	2.75	3.00
۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره الکلی 150 mg/kg alcoholic extract	5.75 ^a	2.78	2.97
۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره الکلی 300 mg/kg alcoholic extract	5.75 ^a	2.75	3.00
۴۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره الکلی 450 mg/kg alcoholic extract	6.00 ^a	2.90	3.10
سطح معنی‌داری P-value	0.0058	0.4318	0.1866

میانگین‌های هر ستون با حروف غیرمشابه اختلاف معنی‌داری با یکدیگر دارند ($P<0.05$)
Means within same column with different superscripts differ ($P<0.05$).

گیاهی در جیره افزایش می‌یابد که با نتایج به‌دست‌آمده در این مطالعه مطابقت دارد. به‌طوری‌که این محققان نشان دادند که جیره‌های شامل پروبیوتیک‌ها با افزایش تنظیم باکتری‌هایی که پاسخ ایمنی اکتسابی را به‌وسیله لئوسیت‌های B و T القاء می‌کنند، پاسخ ایمنی را افزایش می‌دهند. همچنین کوک و سامان (Cook & Samman, 1996) بیان کردند که عصاره‌های گیاهی با افزایش فعالیت ویتامین ث و فعالیت فاگوسیت‌ها، پاسخ ایمنی بدن را افزایش می‌دهند. گیاهان دارویی همچنین دارای خواص کنشی و تحریک‌کنندگی سامانه ایمنی می‌باشند. عصاره نسترن به‌دلیل داشتن گروه فنلی در ترکیب خود دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی است و موجب خنثی شدن رادیکال‌های آزاد و جلوگیری از انتشار اکسیداسیون می‌شود و تأثیر محافظتی بر

از آنجایی که فعالیت آنتی‌اکسیدانی، ضدباکتریایی و ضدویروسی برخی اسانس‌های گیاهی به اثبات رسیده است (Botsoglou *et al.*, 2002)، افزایش در پاسخ ایمنی جوجه‌ها مطابق نتایج این مطالعه قابل پیش‌بینی می‌باشد. در تحقیق حسینی و اشان و همکاران (Hosseini-Vashan *et al.*, 2012)، استفاده از ۰/۸ درصد پودر زردچوبه به‌عنوان یک ترکیب گیاهی با خاصیت آنتی‌اکسیدانی باعث افزایش عیار پادتن در پاسخ به تزریق SRBC در سن ۲۸ روزگی (قبل از تنش گرمایی) و افزایش عددی عیار پادتن در سن ۴۲ روزگی (تحت تنش گرمایی) گردید که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. کوئین و همکاران (Koenen *et al.*, 2004) گزارش کردند که پاسخ‌های ایمنی با استفاده از پروبیوتیک‌ها، داروها و عصاره‌های

نتیجه‌گیری کلی

براساس نتایج این تحقیق، سطح ۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره آبی موجب بهبود معنی‌دار وزن بدن، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی در مقایسه با جیره شاهد شد. در مجموع، سطح ۳۰۰ و ۴۵۰ عصاره آبی و همچنین سطح ۴۵۰ عصاره الکلی میوه نسترن موجب بهبود عملکرد، کیفیت لاشه، صفات بیوشیمیایی خون و پاسخ ایمنی در جوجه‌های گوشتی شد. انجام مطالعات بیشتر در این زمینه توصیه می‌شود.

سلول و بافت دارد و از این طریق احتمالاً می‌تواند بر سیستم ایمنی تأثیر مثبتی داشته باشد. صالح و همکاران (Saleh et al., 2017) گزارش کردند که پاسخ سامانه ایمنی همورال در جوجه‌های تغذیه‌شده با جیره‌های حاوی α -توکوفرول استات و سطوح مختلف عصاره پوست انار بهبود یافت، ولی پاسخ ایمنی همورال در گروه‌های تغذیه شده با سطوح مختلف پوست انار نسبت به شاهد در هر دو بازه زمانی و برای هر سه شاخص IgG، IgM، SRBC کاهش یافت که نتایج مطالعه حاضر با نتایج این پژوهشگران هم‌خوانی ندارد، زیرا در مطالعه حاضر، عصاره میوه نسترن باعث بهبود پاسخ ایمنی همورال شد.

References

- Abazari, F., Rezaei, M., & Rahimi, M. (2012). The effect of using different levels of thyme in low protein diet on performance and carcass characteristics of broiler chickens. 5th Iranian Animal Science Congress, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran. (In Persian)
- Acamovic, T., & Brooker, J. D. (2005). Biochemistry of plant secondary metabolites and their effects in animals. *Proceedings of the Nutrition Society*, 64(3), 403-412. <https://doi.org/10.1079/pns2005449>
- Agostini, P. S., & Sola-Oriol, D. (2012). Role of infeed clove supplementation on growth performance, intestinal microbiology, and morphology in broiler chicken. *Livestock Science*, 147, 113-118. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2012.04.010>
- 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(4), 217-222.
- Amad, A. A., Manner, K., Wendler, K. R., Neumann, K., & Zentek, J. (2011). Effects of a phytogenic feed additive on growth performance and ileal nutrient digestibility in broiler chickens. *Poultry Science Journal*, 90, 2811-2816. <https://doi.org/10.3382/ps.2011-01515>
- Anderson, G., McKinley, R. S., & Colavecchia, M. (1997). The use of clove oil as an anesthetic for rainbow trout and its effects on swimming performance. *North American Journal of Fisheries Management*, 17(2), 301-307. [https://doi.org/10.1577/1548-8675\(1997\)017<0301:TUOCAO>2.3.CO;2](https://doi.org/10.1577/1548-8675(1997)017<0301:TUOCAO>2.3.CO;2)
- Andersson, U., Berger, K., Högborg, A., Landin-Olsson, M., & Holm, C. (2012). Effects of rose hip intake on risk markers of type 2 diabetes and cardiovascular disease: A randomized, double-blind, cross-over investigation in obese persons. *European Journal of Clinical Nutrition*, 66(5), 585. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2011.203>
- Aviagen, R. (2014). 308 Broiler: Nutrition Specifications. Huntsville, AL, USA: Aviagen Group.
- 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(2), 223-230. <https://doi.org/10.1080/00071660120121436>
- Chrubasik, C., Duke, R. K., & Chrubasik, S. (2006). The evidence for clinical efficacy of rose hip and seed: A systematic review. *Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives*, 20(1), 1-3. <https://doi.org/10.1002/ptr.1729>
- Cook, N. C., & Samman, S. (1996). Flavonoids: Chemistry, metabolism, cardioprotective effects and dietary sources. *Nutritional Biochemistry*, 7, 66-76. [https://doi.org/10.1016/S0955-2863\(95\)00168-9](https://doi.org/10.1016/S0955-2863(95)00168-9)
- Crowell, P. L. (1999). Prevention and therapy of cancer by dietary monoterpenes. *The Journal of Nutrition*, 129(3), 775S-778S. <https://doi.org/10.1093/jn/129.3.775S>
- Dansethakul, P., Thapanathamchai, L., Saichanma, S., Worachartcheewan, A., & Pidetcha, P. (2015). Determining a new formula for calculating low-density lipoprotein cholesterol: Data mining approach. *Excli Journal*, 14, 478. <https://doi.org/10.17179/excli2015-162>
- Dashtban, M., Sarir, H., & Omid, A. (2013). The effect of fruit extract of the plant Kahorak on blood glucose and cholesterol concentrations in diabetic and hypercholesterolemic rats. MSc. Thesis, University of Birjand, Birjand, Iran. (In Persian)
- Demir, E., Kilinc, K., Yildirim, Y., Dincer, F., & Eseceli, H. (2008). Comparative effects of mint, sage, thyme and flavomycin in wheat-based broiler diets. *Archiva Zootechnica*, 11(3), 54-63.
- Dorman, H. J., & Deans, S. G. (2000). Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. *Journal of Applied Microbiology*, 88(2), 308-316. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2672.2000.00969.x>
- Emadi, M., & Kermanshahi, H. (2006). Effect of turmeric rhizome powder on performance and carcass characteristics of broiler chickens. *International Journal of Poultry Science*, 5(11), 1069-1072.

<https://doi.org/10.3923/ijps.2006.1069.1072>

Ercisli, S. (2007). Chemical composition of fruits in some rose (*Rosa* spp.) species. *Food Chemistry*, 104(4), 1379-1384. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.01.053>

Ezz El-Arab, W. F. (2008). Productive, physiological, immunological and economical effects of supplementing natural feed additives to broiler diets. M. Sc. Thesis, Faculty of Agriculture, Alexandria University, Egypt.

Gary L. C., He, L., Huanbiao, M. O., & Elson, C. H. (1995). Induction of geranyl pyrophosphate pyrophosphatase activity by cholesterol-suppressive isoprenoids. *Lipids*, 30(4), 357-359. <https://doi.org/10.1007/BF02536045>

Ghazghazi, H., Miguel, M. G., Hasnaoui, B., Sebei, H., Ksontini, M., Figueiredo, A. C., & Pedro6, L. G. & Barroso, J. G. (2010). Phenols, essential oils and carotenoids of *Rosa canina* from Tunisia and their antioxidant activities. *African Journal of Biotechnology*, 9(18), 2709-2716.

Hallett, M. (2014). Tremor: Pathophysiology. *Parkinsonism & Related Disorders*, 20, S118-S122. [https://doi.org/10.1016/S1353-8020\(13\)70029-4](https://doi.org/10.1016/S1353-8020(13)70029-4)

Hamadiyeh, M., Hosseini, S. A., Lotfollahian, H., Moghihi-Asli, M., & Gholami-Karkani, A. (2013). The effect of Shirazi thyme essential oil on performance, carcass characteristics and oxidative stability of meat in broiler chickens. *Animal Production Research*, 2(2), 43-52. (In Persian)

Hashemi, S. R., & Davoodi, H. (2010). Phyto-genics as new class of feed additive in poultry industry. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9(17), 2295-2304

Hernandez, F., Madrid, J. I., Garcia, V., Orengo, J., & Megias, M. D. (2004). Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size. *Poultry Science*, 83(2), 169-174. <https://doi.org/10.1093/ps/83.2.169>

Hosseini-Vashan, S. J., Golian, A., Yaghobfar, A., Zarban, A., Afzali, N., & Esmaeilinasab, P. (2012). Antioxidant status, immune system, blood metabolites and carcass characteristic of broiler chickens fed turmeric rhizome powder under heat stress. *African Journal of Biotechnology*, 11(94), 16118-16125. (In Persian). <https://doi.org/10.5897/ajb12.1986>

Jamshidi, A., Ahmadi Ashtiani, H., Gholamhosseini, B., & Bakaee, S. (2007). The effects of oral administration of the extract Milk thistle (silymarin) on histological and biochemical changes caused by aflatoxin in broilers. *Medicinal Plants*, 4(24), 9-14.

Koenen, M. E., Kramer, J., Van Der Hulst, R., Heres, L., Jeurissen, S. H. M., & Boersma, W. J. A. (2004). Immunomodulation by probiotic lactobacilli in layer-and meat-type chickens. *British Poultry Science*, 45(3), 355-366. <https://doi.org/10.1080/00071660410001730851>

Kohnsal Vajargah, S., Motamedi, M., & Kohnsal Vajargah, F. (2015). Study of the effect of three medicinal plant species: thyme, fennel and mint on the nutrition and health of livestock and poultry. First National Conference on Medicinal Plants and Herbal Medicines. Farzin Center for Sustainable Development of Science and Technology, Tehran, Iran. (In Persian)

Lamson, D. W., & Brignall, M. S. (2000). Antioxidants and cancer, part 3: Quercetin. Alternative medicine review: *Journal of Clinical Therapeutic*, 5(3), 196-208.

Larsen, E., Kharazmi, A., Christensen, L. P., & Christensen, S. B. (2004). An anti-inflammatory galactolipid from rose hip (*rosa canina*) inhibits chemotaxis of human peripheral blood neutrophils *in vitro*: p. 01-02. *Acta Physiologica Scandinavica*, 181(1), A80. <https://doi.org/10.1021/np0300636>

Manach, C., Scalbert, A., Morand, C., Rémésy, C., & Jiménez, L. (2004). Polyphenols: Food sources and bioavailability. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 79(5), 727-747. <https://doi.org/10.1093/ajcn/79.5.727>

Melinda, Y., Han, Barbaros, Ö., Yuanbo, Z., & Philip, K. (2007). Energy band-gap engineering of graphene nanoribbons. *Physical Review Letters*, 98(20), 206805. <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.98.206805>

Nelson, C., & Reginald, A. (1995). Antimicrobial properties of extract of *Allum cepa* (Onion) and *Zingiber officinale* (Ginger) on *E. coli*, *Salmonella typhi* and *Bacillus subtilis*. *Journal of Tropical Medicine*, 3, 430-437.

Ninomiya, K., Matsuda, H., Kubo, M., Morikawa, T., Nishida, N., & Yoshikawa, M. (2007). Potent anti-obese principle from *Rosa canina*: Structural requirements and mode of action of trans-tiliroside. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*, 17(11), 3059-3064. <https://doi.org/10.1016/j.bmcl.2007.03.051>

Orhan, D. D., Hartevioğlu, A., Küpeli, E., & Yesilada, E. (2007). *In vivo* anti-inflammatory and antinociceptive activity of the crude extract and fractions from *Rosa canina* L. fruits. *Journal of Ethnopharmacology*, 112(2), 394-400. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2007.03.029>

Pirmohammadi, A., Daneshyar, M., & Farhoumand, P. (2015). Effect *Thymus vulgaris* and *Mentha pulegium* powders on performance, carcass characteristics and some blood parameters of broilers under heat stress condition. *Iranian Veterinary Journal*, 11(4):12-25. (In Persian). <https://doi.org/10.22055/ivj.2016.13014>

Pourreza, J. (2010). Scientific and Practical Principles of Poultry Farming. University Jihad of Isfahan University, Isfahan, Iran.

Rahimi, S., Teymouri, Z. Z., Karimi, T. M., Omidbaigi, R., & Rokni, H. (2011). Effect of the three herbal extracts on growth performance, immune system, blood factors and intestinal selected bacterial population in broiler chickens. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 13(4), 527-539.

- Rein, E., Kharazmi, A., & Winther, K. (2004). A herbal remedy, Hyben Vital (stand. powder of a subspecies of *Rosa canina* fruits), reduces pain and improves general wellbeing in patients with osteoarthritis—A double-blind, placebo-controlled, randomised trial. *Phytomedicine*, 11(5), 383-391. <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2004.01.001>
- Saeedi, K., & Omidbeigi, R. (2009). Study of quantitative and qualitative changes in fatty acids of dog rose (*Rosa canina* L.) seeds in southwestern Iran. *Journal of Horticultural Sciences*, 23(2), 11-17. (In Persian). <https://doi.org/10.22067/jhorts4.v1388i2.2563>
- Saleh, H., Golian, A., Kermanshahi, H., Farhoosh, R., & Mirkozehi, M. T. (2017). Effect of α -tocopherol acetate, pomogranate peel and extract on performance, nutrient digestibilities and tibia bone calcification in broiler chickens. *Research on Animal Production*, 6(12), 1-11. <https://doi.org/10.1080/09712119.2016.1248841>
- SAS Institute. (2004). User's Guide Version 9.1: Statistics. SAS Institute, Cary N.C.
- Sarica, S., Ciftci, A., Demir, E., Kilinc, K., & Yildirim, Y. (2005). Use of an antibiotic growth promoter and two herbal natural feed additives with and without exogenous enzymes in wheat based broiler diets. *South African Journal of Animal Science*, 35(1), 61-72. <https://doi.org/10.4314/sajas.v35i1.4050>
- Tranberg, C. E., Zickgraf, A., Giunta, B. N., Luetjens, H., Figler, H., J Murphree, L., Falke, R., Fleischer, H., Linden, J., J Scammells, P., & Olsson, R. A. (2004). 2-Amino-3-aryl-4,5 alkylthiophenes: Agonist allosteric enhancers at human A1 adenosine receptors. *PMID*, 11784142. <https://doi.org/10.1021/jm010081p>
- Triantaphyllou, K.; Blekas, G., & Boskou, D. (2001). Antioxidative properties of water extracts obtained from herbs of the species Lamiaceae. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 52(4), 313-317. <https://doi.org/10.1080/09637480120057512>
- Türkben, C., Uylaser, V., Incedayi, B., & Celikkol, I. (2010). Effects of different maturity periods and processes on nutritional components of rose hip (*Rosa canina* L.). *Journl of Food Agriculture Environmental*, 8(1), 26-30.
- Vatan Doost, R., & Jalilzadeh Hedayati, M. (2012). Investigation of waste materials in different modern and traditional extraction methods of *Origanum vulgare*. *Quarterly Journal of Applied Chemistry in the Environment*, 3(12), 16-9. (In Persian)
- Windisch, W., & Kroismayr, A. (2006). The effects of phytobiotics on performance and gut function in monogastrics. Paper presented at the World Nutrition Forum: The Future of Animal Nutrition.
- Yu, SG., Abuirmeileh, NM., Qureshi, AA., & Elson, CE. (1994). Dietary. beta-ionone suppresses hepatic 3-hydroxy-3-methylglutaryl coenzyme A reductase activity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 42(7), 1493-1496. <https://doi.org/10.1021/jf00043a019>
- Zargari, A. (2011). Medicinal Plants. University of Tehran Publications. Third volume, Tehran. Iran. p. 34-38. (In Persian).