

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

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

1-MSc Graduate, University of Birjand and Mohammadieh Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Birjand, Iran

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

3-PhD Graduate, University of Birjand, and Expert, General Office of Tribal Affairs of South Khorasan Province, Birjand, Iran

Corresponding author email*: hnaemipour@birjand.ac.ir

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

Introduction

Various compounds have been studied as alternatives to growth-promoting antibiotics in broiler production, including probiotics and prebiotics, organic acids, essential oils, and plant extracts. *Rosa Canina* is a perennial plant of the Rosaceae family that grows wild on the edges of forests, wells, water holes, in dry areas on rocks, and even in shrubs. The fruit also contains flavonoids, essential oils, pectin, carotenoids, polyphenols, and vanillin. *Rosa Canina* is a valuable medicinal plant that people in most countries use the fruits of this plant to treat some diseases. The fruit of *Rosa Canina*, the seedless fruit, and even its seeds have been mentioned as medicine. The extract of this plant is currently used in traditional European medicine as a diuretic, laxative, and to treat kidney and lower urinary tract disorders, arthritis, gout, fever, colds, and vitamin C deficiency. This plant has 3 very important effects: anti-inflammatory, antioxidant, and anti-cancer. The amount of vitamin C in the plant varies and is between 0.3 and 1.5 percent depending on the climatic conditions of the place where it grows. Polyphenols are other effective compounds found in plants that, in addition to providing flavor and color to plants, have antioxidant activity and prevent many diseases, including various cancers, cardiovascular diseases, Parkinson's, Alzheimer's, etc. The amount of total phenols in the fruit of the *Rosa Canina*, depending on various factors, has been reported to be 98 mg of gallic acid per gram, which is a significant amount compared to other commonly consumed fruits. This study aimed to investigate the effects of aqueous and alcoholic extracts of *Rosa Canina* fruit (RCF) on performance, blood biochemical parameters, antioxidant system, and broiler immune system.

Materials and Methods: In this experiment, 280 one-day-old Ross 308 broiler chicks were used in a completely randomized design with seven treatments, four replicates, and ten chicks per replicate. The chicks had an average weight of 45±5 grams at one day of age, and after weighing, 10 chickens were randomly distributed to each pen. So that the average weight of each pen was almost the same as the other pens, and there was no difference in body weight between the treatments. Experimental diets were: control, 150, 300 and 450 mg/kg aqueous extract of RCF and 150, 300 and 450 mg/kg alcoholic extract of RCF. Feed intake, weight gain, and feed conversion ratio were recurrent. At the end of the experiment, two chickens from each replicate that were close to the average weight of the desired replicate were

weighed and slaughtered by neck cutting. After gutting and separating the abdominal contents and separating the carcass components, the relative weight of the carcass and its components, including breast, thighs, and wings, was calculated. The total antibody against sheep red blood cell (SRBC) was used to measure avian humoral immune response. At the end of the period (42 days) of each replicate, two chicks were randomly selected and slaughtered by cervical vein cutting, and blood samples were used to evaluate the biochemical properties of blood and antioxidant system.

Results and Discussion : Results showed that at the end of 42 days of age, chicks fed 450 mg/kg aqueous extract of RCF with an average weight of 2735 gr had the highest weight in comparison with control ($p < 0.05$). At the end of the growing period, the addition of different levels of aqueous and alcoholic extracts significantly increased feed intake compared to control treatment ($p < 0.05$). Other experimental treatments had lower feed conversion ratio ($p < 0.05$) than control treatment ($p < 0.05$). The highest concentration of cholesterol was observed in control, and the lowest concentration in 300 mg aqueous extract and 300 mg alcoholic extract, respectively, and this difference was significant with control treatment ($p < 0.05$). The highest and lowest levels of blood uric acid were observed in control and 450 mg alcoholic extract, respectively ($p < 0.05$). The addition of different levels of aqueous and alcoholic extracts to the diet decreased plasma malondialdehyde compared to the control treatment, which was significant ($p < 0.05$) except for the 150 and 300 mg aqueous extract treatments. The lowest response to total antibody level against SRBC was observed in the control group, and the highest antibody level was in 450 mg/kg alcoholic extract ($p < 0.05$). However, the response to immunoglobulin M and immunoglobulin G indices was not affected by the experimental treatments.

Conclusions Therefore, the results of this study showed that the level of 300 and 400 aqueous extracts and 450 alcoholic extracts of *Rosa Canina* improved performance, carcass quality, blood biochemical traits, and immune response in broilers.

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

اثر سطوح مختلف عصاره آبی و الکلی نسترن بر عملکرد، شاخص‌های بیوشیمیایی خون، وضعیت آنتی اکسیدانی و پاسخ ایمنی جوجه‌های گوشتی

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

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۹/۲۰

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۱۱/۱۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۲/۱۸

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه بیرجند و مرکز آموزش تحقیقات کشاورزی محمدیه

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

۳- دانش آموخته دکتری بیرجند دانشگاه بیرجند و کارشناس اداره کل امور عشایر بیرجند

*ایمیل نویسنده مسوول: hnaeimipour@birjand.ac.ir

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

چکیده

این پژوهش به منظور بررسی اثر سطوح عصاره آبی و الکلی میوه نسترن بر عملکرد، شاخص‌های بیوشیمیایی خون و سامانه ایمنی جوجه‌های گوشتی سویه راس ۳۰۸ انجام شد. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۷ تیمار، ۴ تکرار و ۱۰ قطعه جوجه در هر تکرار به مدت ۴۲ روز انجام شد. 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 شدند. فعالیت آنزیم کبدی 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.

کلمات کلیدی: ایمنی همورال، ضریب تبدیل خوراک، کلسترول، مالون دی آلدئید، 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. گرچه نحوه عمل اسانس‌ها و عصاره‌های گیاهی به طور کامل روشن نیست، اما فرضیه اصلی آزمایش شده اثر ضد میکروبی است، با این حال تغییرات بافت‌شناسی در حفره گوارشی، تنظیم پاسخ‌های ایمنی، تحریک فعالیت آنزیم‌های گوارشی و یا اثرات پاداکسایشی می‌توانند به عنوان سایر سازو کارهای تأثیرگذار مطرح شوند (Agostini & Sola-Oriol, 2012). نسترن کوهی، 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 دندان‌های 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 بیش خری به طول ۰/۵ تا ۲/۵ سانتی متر می‌باشد. میوه آن بیضی شکل و به رنگ قرمز تیره یا روشن است (Emad et al., 2012). 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 میوه‌ی

نسترن کوهی، بسته به عوامل مختلف، ۹۸ میلی گرم اسید گالیک بر گرم گزارش شده است ارسیسلی (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 (Larsen et al., Andersson et al., 2012; Saeedi & Omidbeigi, 2009; Rein et al., 2004). اثرات عصاره‌ی 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 شده است (Ninomiya et al., 2007). فعالیت بازدارندگی عصاره آبی نسترن در مهار اکسیداسیون پروتئین‌ها، پر اکسیداسیون لیپیدها، آسیب کربوهیدرات‌ها و آسیب DNA در غلظت ۳ درصد بیشتر است و در این غلظت نسترن پتانسیل استفاده به عنوان یک آنتی‌اکسیدان را دارد (Chrubasik et al., 2006). اثر عصاره آبی و اتانولی میوه‌های نسترن از نظر فعالیت ضد التهابی و ضد دردی 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 واسطه‌ی فعالیت‌هایی مثل تنظیم چرخه سلولی، میان‌کنش با جایگاه‌های متصل شونده استروژن نوع II و بازدارندگی تیروزین کیناز دارای فعالیت ضد سرطانی است (Türkben Lamson & Brignall, 2000; et al., 2010). مطالعات متعدد نشان داده‌اند که گالاتولیبیدها ویژگی‌های زیستی متنوعی از قبیل فعالیت ضدتوموری، ضد التهابی و ضد ویروسی را در شرایط آزمایشگاهی و بدن موجودات زنده دارند، مونو گالاتوزیل دی آسیل گلیسرول جدا شده از میوه‌های نسترن به عنوان یک عامل ضد التهابی، اثرات بازدارنده روی کموتاکسی نوتروفیل‌های خون انسان در آزمایشگاه دارد، و احتمالاً اثر ضد التهابی و اثرات آن روی آرتروز به دلیل محتوای گالاتولیبیدی آن است (Tranberg et al., 2004). هدف از انجام این آزمایش اثر سطوح مختلف عصاره‌ی آبی و الکلی میوه‌ی نسترن بر عملکرد، شاخص‌های بیوشیمیایی خون، سامانه پاداکسایشی و سامانه ایمنی جوجه‌های گوشتی بود.

مواد و روش

پرندگان، جایگاه و شرایط پرورش

در این آزمایش، از ۲۸۰ قطعه جوجه خروس گوشتی یکروزه جدایه‌ی راس ۳۰۸، در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۷ تیمار، ۴ 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، به طور تصادفی در پن‌ها توزیع شدند. 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 شد. رطوبت سالن در محدوده ۳۰ تا ۳۵ درصد بود. تهویه سالن از طریق هواکش‌های نصب شده 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 ازبین بردن لاشه جوجه‌های تلف شده، 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 شد. سپس مقدار ۱۰۰ گرم پودر توسط ترازوی دیجیتالی توزین و در بشر شیشه‌ای یک لیتری ریخته شد. سپس برای تهیه‌ی عصاره الکلی، ۷۰۰ میلی لیتر الکل (متانول ۹۶ درصد) و برای تهیه‌ی عصاره آبی، ۷۰۰ میلی لیتر 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 بدست آمده توسط کاغذ صافی واتمن شماره یک صاف شد. محلول صاف شده، به وسیله‌ی دستگاه تقطیر در خلا (روتاری) در دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد با سرعت ۶۵ دور در دقیقه، تا حدود یک سوم حجم اولیه تغلیظ گردید (Vatan Doost & Jalilzadeh Hedayati, 2012). سپس محلول نهایی درون پلیت شیشه‌ای ریخته شد و برای تبخیر حلال، به مدت ۱ الی ۲ روز در آون با دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد. سپس عصاره‌ی حاصل تا زمان مصرف در دمای منفی ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد (Vatan Doost & Jalilzadeh Hedayati, 2012). در پایان، از هر ۱۰۰ گرم میوه‌ی خشک شده، ۱۸ گرم عصاره‌ی الکلی و ۱۵ گرم عصاره‌ی آبی بدست آمد.

تیمارهای آزمایشی

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 بر اساس احتیاجات توصیه شده توسط کاتالوگ سویه راس (Aviagen, 2014) و با استفاده از نرم افزار UFFDA تنظیم گردید (جدول ۱). پس از تهیه عصاره، از یک‌روزگی، جوجه‌ها بر اساس میانگین وزن یکسان، به طور تصادفی در جایگاه‌ها قرار گرفتند. عصاره‌ها به صورت اسپری به جیره‌ها در هنگام مخلوط نمودن اضافه شد. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از: ۱- جیره پایه (شاهد)، ۲- جیره پایه + ۱۵۰ میلی گرم عصاره آبی میوه نسترن در کیلوگرم جیره، ۳- جیره پایه + ۳۰۰ میلی گرم عصاره آبی میوه نسترن در کیلوگرم جیره، ۴- جیره پایه + ۴۵۰ میلی گرم عصاره آبی میوه نسترن در کیلوگرم جیره، ۵- جیره پایه + ۱۵۰ میلی گرم عصاره الکلی میوه نسترن در کیلوگرم جیره، ۶- جیره پایه + ۳۰۰ میلی گرم عصاره الکلی میوه نسترن در کیلوگرم جیره و ۷- جیره پایه + ۴۵۰ میلی گرم عصاره الکلی میوه نسترن در کیلوگرم جیره.

جدول ۱- اجزاء 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 (کلرید سدیم) Salt (sodium chloride)

دی ال - متیونین DL-methionine	0.33	0.26	0.20
ال - لیزین L-lysine	0.11	0.01	-
مکمل ویتامینه ^۱ Vitamin supplement	0.25	0.25	0.25
مکمل معدنی ^۲ Mineral supplement	0.25	0.25	0.25
مواد مغذی Nutrients			
انرژی (کیلوکالری بر کیلوگرم) Energy (kilocalorie/kg)	3050	3130	3160
پروتئین خام (درصد) Crude protein (percentage)	21	20	18.5
نسبت انرژی به پروتئین Energy to protein ratio	145	156	171
فیبر خام (درصد) Crude fiber (percentage)	3.5	3.5	3.5
لیزین قابل هضم (درصد) Digestible lysine (percentage)	1.15	1.07	0.96
متیونین+سیستئین قابل هضم (درصد) Digestible methionine + cysteine (percentage)	0.9	0.8	0.76
تریپتوفان قابل هضم (درصد) Digestible tryptophan (percentage)	0.22	0.21	0.2
فسفر قابل دسترس (درصد) Available phosphorus (percent)	0.48	0.45	0.44
کلسیم (درصد) Calcium (percentage)	1.00	0.95	0.90

^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 میلی گرم؛ ویتامین K (منادیون)، ۳ میلی گرم؛ تیامین، ۳ میلی گرم؛ ریوفلاوین، ۶ میلی گرم؛ پیریدوکسین، ۵ میلی گرم؛ ویتامین B_{۱۲} (سیانوکوبالامین)

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

رکوردگیری، کشتار و نمونه‌گیری

عملکرد جوجه‌ها (خوراک مصرفی، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک) به صورت 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 شد. برای بررسی شاخص‌های بیوشیمیایی خون، در پایان دوره آزمایشی (۴۲ روزگی)، دو پرندۀ از هر واحد آزمایشی انتخاب و خونگیری شد و به منظور تهیه سرم و پلاسما، نمونه‌های خون بلافاصله به آزمایشگاه منتقل شد. 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)^۱ مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. غلظت لیپوپروتئین با

^۱ Gesan chem 200, Italy

چگالی پایین (Low density lipoprotein, LDL) نیز توسط فرمول زیر محاسبه شد (Dansethakul et al., 2015) (فرمول ۱).

$$\text{فرمول ۱: } \text{LDL (mg/dl)} = \text{Total Cholesterol}/1.19 + \text{Triglyceride} * 1.9 - \text{HDL} * 1.3$$

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 پرکنی و جدا کردن محتویات بطنی و تفکیک 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 ۸ قطعه جوجه در هر تیمار) انتخاب شد و به هر پرنده، ۱ 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، از جوجه‌ها خون‌گیری به عمل آمد و عیار پادتنی سرم جداشده 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 رویه‌ی GLM استفاده گردید. میانگین تیمارهای آزمایشی نیز با استفاده از آزمون توکی در سطح معنی‌داری ۵ درصد مورد مقایسه قرار گرفت. مدل آماری مورد استفاده جهت تجزیه داده‌ها به صورت زیر بود:

$$Y_{ij} = \mu + T_j + E_{ij}$$

که در این مدل: Y_{ij} : صفت مورد مطالعه، μ : میانگین مشاهدات، T_i : اثر تیمار، 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 دریافت کننده عصاره به‌طور معنی‌داری نسبت به گروه شاهد بهبود یافت ($P = 0.0001$). کمترین وزن بدن نهایی و افزایش وزن مربوط به تیمار شاهد بود (به ترتیب ۲۵۳۰/۱۱ و ۲۴۷۹/۱۱ گرم)، در حالی که بیشترین مقادیر این دو شاخص در تیمار حاوی ۳۰۰ میلی گرم 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 میلی گرم در کیلوگرم) عموماً در گروه آماری میانی قرار گرفتند و از نظر وزن بدن و افزایش وزن، بهتر از شاهد ولی پایین تر یا مشابه تیمار ۳۰۰ میلی گرم عصاره آبی بودند.

مصرف خوراک در طول دوره نیز تحت تأثیر تیمارها قرار گرفت ($P = 0.0147$). کمترین مقدار مصرف خوراک به تیمار شاهد اختصاص داشت (۴۶۴۰/۰۰ گرم) و بیشترین مقادیر در تیمارهای حاوی ۳۰۰ میلی گرم عصاره آبی و ۱۵۰ میلی گرم عصاره الکلی دیده شد (به ترتیب 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 نشان دهنده

کارایی ضعیف‌تر استفاده از خوراک است. در مقابل، تمامی تیمارهای دریافت کننده عصاره آبی و الکلی دارای ضریب تبدیل پایین‌تر و بهبود یافته‌تری 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، به ویژه 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.

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 Feed conversion ratio (FCR)
گروه شاهد Control	2530.11 ^c	2479.11 ^c	4640.00 ^b	1.87 ^a
۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره آبی 150 mg kg ⁻¹ Water extract	2640.00 ^b	2590.50 ^b	4680.13 ^{ab}	1.80 ^b
۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره آبی 300 mg kg ⁻¹ Water extract	2735.00 ^a	2683.25 ^a	4687.63 ^a	1.74 ^b
۴۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره آبی 450 mg kg ⁻¹ Water extract	2700.00 ^{ab}	2648.75 ^{ab}	4682.13 ^a	1.76 ^b
۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره الکلی 150 mg kg ⁻¹ Alcoholic extract	2661.00 ^{ab}	2611.75 ^{ab}	4687.75 ^a	1.79 ^b
۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره الکلی 300 mg kg ⁻¹ Alcoholic extract	2672.50 ^{ab}	2622.75 ^{ab}	4683.00 ^a	1.78 ^b
۴۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره الکلی 450 mg kg ⁻¹ 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<۰/۰۵)

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

افزایش وزن در دوره رشد در پرندگان مصرف کننده عصاره میوه نسترن نسبت به تیمار شاهد، احتمالاً به دلیل سلامتی دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی ناشی از ترکیبات ضد میکروبی موجود در عصاره مانند مونوترپن‌ها و فلاوونوئیدها می‌باشد که ضمن بهبود فلور میکروبی موجود در دستگاه گوارش همانند آنتی‌بیوتیک‌ها، باعث تقویت سامانه ایمنی و سلامتی دستگاه گوارش پرند می‌شوند. هرناندز و همکاران (Hernandez et al., 2004) بیان کردند که عصاره گیاه دارویی مریم گلی، جذب مواد مغذی را در جوجه‌های گوشتی بهبود می‌دهد که موجب افزایش وزن بیشتر نسبت به سایر تیمارها شد. محققین، اثرات مثبت گیاهان دارویی 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، 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، ارتقای جذب مواد مغذی، استفاده و بهبود کامل سلامت پرند 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. مکانیسم فعالیت اسانس حاصل از گیاهان دارویی در بهبود ضریب تبدیل خوراک بسیار متنوع می‌باشد. در تحقیقات صورت گرفته به وسیله محققین مشخص شده که افزودنی‌های غذایی با بهبود فلور میکروبی روده و کاهش رقابت برای مواد مغذی بین میزبان و میکروارگانیسم‌های 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, 1997).

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 اجزا کوچک‌تر بود و تمایل به تغییر را نشان می‌داد، اما این اختلاف‌ها نیز در سطح ۵ درصد معنی‌دار نشدند. پیرمحمدی و همکاران (Pirmohammadi, 2015) مشابه نتایج این مطالعه تفاوت معنی‌داری بین وزن نسبی ران، طحال، کبد، پانکراس، دئودنوم، ژئوژنوم جوجه‌های تغذیه شده با اسانس پونه مشاهده نکردند. آماد و همکاران (Amad, 2011)، نیز گزارش کردند که وزن نسبی اندام‌های داخلی از جمله طحال، کبد و قلب تحت تأثیر استفاده از افزودنی‌های خوراکی با منشاء گیاهی قرار نگرفت.

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 Treatments	لاشه Carcass	ران Thigh	سینه Breast	پشت و گردن Back & neck	چربی بطنی Abdominal fat
گروه شاهد Control	62.09	21.87	21.88	18.33	0.92
۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره آبی 150 mg kg ⁻¹ Water extract	62.08	21.20	21.85	19.02	0.99
۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره آبی 300 mg kg ⁻¹ Water extract	62.71	22.09	21.13	17.49	0.89
۴۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره آبی 450 mg kg ⁻¹ Water extract	64.03	22.82	23.06	18.14	0.99

۱۵۰ میلی گرم در کیلوگرم عصاره الکلی 150 mg kg ⁻¹ Alcoholic extract	64.69	24.37	21.75	16.16	0.95
۳۰۰ میلی گرم در کیلوگرم عصاره الکلی 300 mg kg ⁻¹ Alcoholic extract	66.34	22.18	23.55	20.84	0.95
۴۵۰ میلی گرم در کیلوگرم عصاره الکلی 450 mg kg ⁻¹ Alcoholic extract	65.92	19.89	24.34	19.30	1.01
سطح معنی داری P-value	0.2260	0.1783	0.0781	0.4490	0.8319
خطای آزمایشی SEM	1.43	1.06	0.77	1.47	0.16

میانگین‌های هر ستون با حروف غیر مشابه اختلاف معنی داری 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 در وزن نسبی اندام‌های درونی اختلاف معنی داری مشاهده نشد (جدول ۴). در مطالعات مختلف استفاده از آویشن در جیره تفاوت معنی داری در 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 تاثیر معنی داری 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, 2004) با استفاده از مخلوطی از اسانس‌های گیاهی تاثیر معنی داری بر وزن نسبی اجزاء 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	بورس فابریسیوس Burs of fabricus	طحال Spleen	سنگدان Gizzard	پیش معده Proventriculus
گروه شاهد Control	0.46	2.41	0.20	0.09	0.16	2.21	0.38
۱۵۰ میلی گرم در کیلوگرم عصاره آبی 150 mg kg ⁻¹ Water extract	0.45	2.45	0.22	0.08	0.14	2.16	0.34
۳۰۰ میلی گرم در کیلوگرم عصاره آبی 300 mg kg ⁻¹ Water extract	0.44	2.46	0.20	0.10	0.19	2.24	0.38
۴۵۰ میلی گرم در کیلوگرم عصاره آبی 450 mg kg ⁻¹ Water extract	0.48	2.41	0.22	0.11	0.15	2.34	0.35
۱۵۰ میلی گرم در کیلوگرم عصاره الکلی 150 mg kg ⁻¹ Alcoholic extract	0.47	2.41	0.19	0.10	0.19	2.20	0.34
۳۰۰ میلی گرم در کیلوگرم عصاره الکلی 300 mg kg ⁻¹ Alcoholic extract	0.45	2.32	0.20	0.11	0.15	2.05	0.29
۴۵۰ میلی گرم در کیلوگرم عصاره الکلی 450 mg kg ⁻¹ Alcoholic extract	0.44	2.40	0.19	0.11	0.18	2.23	0.34
سطح معنی داری 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

شاخص‌های بیوشیمیایی خون

نتایج جدول ۵ نشان داد که افزودن عصاره‌های آبی و الکلی در سطوح مختلف، تأثیر معنی‌داری بر برخی از شاخص‌های بیوشیمیایی خون جوجه‌ها داشت. به‌طوری که تیمارهای ۳۰۰ و ۴۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره آبی به ترتیب 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 ALT نیز در تیمار ۴۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره آبی (۱۱/۵۰ واحد) به‌طور معنی‌داری کمتر از شاهد بود ($P<0/05$). علاوه بر این، غلظت آلبومین سرم در گروه دریافت‌کننده ۴۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره الکلی (۱/۰۷ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر) کاهش معنی‌دار نشان داد ($P<0/05$).

جدول ۵- غلظت سرمی شاخص‌های بیوشیمیایی خون جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)

Table 5- Serum concentration of biochemical blood indicators of broiler chickens at 42th day (mg dl⁻¹)

تیمارها Treatments	کلسترول Cholesterol	تری‌گلیسرید Triglyceride	LDL	آلبومین Albumin	پروتئین تام Total protein	گلوکز Glucose	اسید اوریک	AST	ALT
گروه 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 میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره آبی 150 mg kg ⁻¹ 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 میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره آبی 300 mg kg ⁻¹ 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 میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره آبی 450 mg kg ⁻¹ 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 میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره الکلی 150 mg kg ⁻¹ 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 میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره الکلی 300 mg kg ⁻¹ 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 میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره الکلی 450 mg kg ⁻¹ 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 معنی‌داری 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 معنی‌داری با یکدیگر دارند ($P<0/05$)

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

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 پایین‌آورنده کلسترول هستند (Dorman & Deans, 2000). در تحقیقات به عمل آمده مشخص شده

که انواع مختلف ترکیبات نظیر گرانیول، سینتول، سیترا و برونتول باعث کاهش فعالیت هیدروکسی متیل گلو تاریل کوآ (HMG-COA) ردوکتاز کبدی که آنزیم کلیدی مسیر سنتز کلسترول می باشد، می گردند (Yu et al., 1994). در آزمایشات صورت گرفته مشخص شده که به ازای هر درصد مهار فعالیت آنزیم HMG-COA ردوکتاز، میزان تولید کلسترول دو درصد کاهش می یابد (Gary et al., 1995). محققین دیگری عدم تأثیر عصاره های گیاهی را بر کلسترول و تری گلیسرید خون جوجه های گوشتی گزارش کردند (Sarica et al., 2005; Demir et al., 2008). در مقابل کروول و همکاران (Crowell, 1999) گزارش کردند که افزودن عصاره های گیاهی به جیره غذایی طیور باعث کاهش غلظت کلسترول خون و زرده تخم مرغ می شود. این محققین علت این کاهش را به اثر ممانعت کنندگی عصاره های گیاهی بر آنزیم های کلیدی ساخت لیپید و کلسترول و یا پایداری ترکیبات شیمیایی موجود در این عصاره ها نسبت دادند. وجود ترکیبات آکالوئیدی و تانن موجود در گیاهان دارویی می تواند دلیلی بر کاهش غلظت لیپیدهای سرمی باشد. این عوامل باعث افزایش دفع صفرا شده و در نتیجه غلظت کلسترول و تری- گلیسرید سرم خون کاهش می یابد. افزودنی های گیاهی به واسطه کاهش سنتز کبدی اسیدهای چرب می توانند 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 عروق خونی تجزیه شده و هیدرولیز تری گلیسریدها، سبب کاهش آن در پلاسما می شود (Kohnsal Vajargah et al., 2015). ترکیبات فنلی بعد از جذب، وارد سیستم گردش خون می گردند 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 آنها از طریق باند کردن این لیپیدها با ترکیب های فنلی می باشد (Melinda et al., 2007). بنابراین عصاره میوه نسترن بعنوان منابع غنی از ترکیبات پلی فنلی می توانند در جهت تغییر غلظت لیپیدهای خونی مؤثر باشند. دو آنزیم آسپارات آمینوترانسفراز و آلانین آمینوترانسفراز از آنزیم های اصلی مرتبط با فعالیت کبد هستند آنزیم آلانین آمینو ترانسفراز فقط در کبد است و آنزیم آسپارات آمینو ترانسفراز که علاوه بر کبد در ماهیچه، قلب، کلیه و مغز وجود دارد. اگر فعالیت این دو آنزیم در خون افزایش یابد، میتوان دریافت که کبد دچار آسیب شده است (Zargari, Jamshidi et al., 2007). افزایش فعالیت آنزیم های کبدی سرم نشانه ای از مشکلات کبدی است (Zargari, 2011). در این آزمایش میزان فعالیت آنزیم کبدی ALT نیز در تیمار ۴۵۰ میلی گرم در کیلوگرم عصاره آبی (۱۱/۵۰ 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 ۵۰ و ۷۵ میلی گرم در کیلوگرم جیره سبب کاهش معنی دار آنزیم های کبدی خون می شود. صالح و همکاران (Saleh et al., 2015) نیز در آزمایشی روی جوجه های گوشتی، کاهش فعالیت آنزیم های AST و ALT را در تیمارهای آزمایشی پوست انار و عصاره پوست انار در مقایسه با شاهد گزارش نمودند. عملکرد سامانه آنتی اکسیدانی

بر اساس نتایج جدول ۶، تیمارهای آزمایشی تأثیر معنی داری بر کاهش سطح مالون دی آلدئید (MDA) پلاسما در جوجه های گوشتی داشتند ($P < 0.05$). سطح MDA در گروه های دریافت کننده عصاره الکلی میوه نسترن به طور قابل توجهی پایین تر از گروه شاهد بود. عصاره آبی نیز سبب کاهش MDA شد، اما این کاهش نسبت به عصاره الکلی با شدت کمتری مشاهده گردید. سطح مالون دی آلدئید نشان دهنده پراکسیداسیون لیپیدهای غشایی بر اثر اکسیداتیو می باشد، زیرا اگر رادیکال های

آزاد تولید شود می‌تواند به اسیدهای غیراشباع غشای سلول حمله کرده و واکنش دهد. به‌طور کلی، کاهش سطح MDA در پاسخ به افزایش سطح هر دو عصاره، به صورت وابسته به دوز بود. فعالیت پاداکسایشی نسترین به‌طور عمده از طریق حذف رادیکال‌های آزاد و پراکسید هیدروژن صورت می‌گیرد. نسترین دارای کارتنوئیدهای لیکوپن و کاروتن است، مطالعات اپیدمولوژیکی پیشنهاد می‌کند که جیره‌ی غذایی حاوی این ترکیبات به عنوان پیش‌ماده‌ی ویتامین آ یا به عنوان پاداکسایش‌های شکننده‌ی زنجیره فعالیت می‌کند. کارتنوئیدها با پاکسازی رادیکال‌های آزاد، از پراکسیداسیون لیپیدها جلوگیری می‌کنند و با حفاظت سلول‌ها از اکسیدان‌های نوری، از انواع سرطان‌های حاد جلوگیری می‌کند (Ghazghazi et al., 2010).

جدول ۶- اثر تیمارهای آزمایشی بر مقدار مالون‌دی‌آلدئید پلاسمای 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⁻¹) at 42th day

	عصاره آبی میوه نسترین (میلی‌گرم در کیلوگرم جیره)				عصاره الکلی میوه نسترین (میلی‌گرم در کیلوگرم جیره)			سطح	خطای
	Water extract (mg kg ⁻¹)				Alcoholic extract (mg kg ⁻¹)			معنی‌داری	آزمایشی
	Control	150	300	450	150	300	450	P-value	SEM
MDA	0.72 ^a	0.69 ^{ab}	0.68 ^{ab}	0.67 ^{bc}	0.63 ^{cd}	0.62 ^d	0.60 ^d	0.0001	0.009

میانگین‌های با حروف متفاوت در هر ستون دارای تفاوت معنی‌دار آماری هستند ($P < 0.05$).

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

سامانه ایمنی

بر اساس نتایج جدول ۷، تیمارهای آزمایشی تنها تأثیر معنی‌داری بر سطح پادتن سرم داشتند ($P < 0.0058$). میزان پادتن تام در گروه شاهد (۴/۲۵ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر) به‌طور معنی‌داری کمتر از تمام تیمارهای دریافت‌کننده عصاره بود. در بین تیمارهای آزمایشی، همه گروه‌های دریافت‌کننده عصاره (اعم از آبی و الکلی در سطوح مختلف) با مقادیری بین ۵/۵۰ تا ۶/۰۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر، افزایش معنی‌داری در پادتن تام نشان دادند و از این نظر اختلاف آماری معنی‌داری با یکدیگر نداشتند. در مقابل، سطوح ایمنوگلوبولین M و ایمنوگلوبولین G تحت تأثیر معنی‌دار تیمارها قرار نگرفتند.

جدول ۷- اثر تیمارهای آزمایشی بر عیار IgM و IgG و پادتن تام ضد سوسپانسیون 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⁻¹)

تیمارها	پادتن تام	IgM	IgG
Treatments	Total antibody		
گروه شاهد	4.25 ^b	2.25	2.00
Control			
۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره آبی	5.75 ^a	2.24	3.51
150 mg kg ⁻¹ Water extract			
۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره آبی	5.50 ^{ab}	2.75	2.75
300 mg kg ⁻¹ Water extract			
۴۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره آبی	5.75 ^a	2.75	3.00
450 mg kg ⁻¹ Water extract			
۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره الکلی	5.75 ^a	2.78	2.97
150 mg kg ⁻¹ Alcoholic extract			
۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره الکلی	5.75 ^a	2.75	3.00
300 mg kg ⁻¹ Alcoholic extract			

۴۵۰ میلی گرم در کیلوگرم عصاره الکلی 450 mg kg ⁻¹ Alcoholic extract	6.00 ^a	2.90	3.10
سطح معنی داری P-value	0.0058	0.4318	0.1866

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

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

در صنعت پرورش طیور، بهبود ایمنی به لحاظ جلوگیری از بیماری‌های عفونی بسیار اهمیت دارد. عوامل زیادی از قبیل عدم واکسیناسیون، عفونت به دلیل بیماری تحلیل برنده ایمنی و مصرف بیش از حد آنتی‌بیوتیک‌ها می‌تواند نقص ایمنی را باعث شود. بنابراین استفاده از محرک‌های سیستم ایمنی یکی از راه‌های بهبود ایمنی و کاهش حساسیت به بیماری‌های عفونی می‌باشد. گیاهان دارویی که از لحاظ فلاوونوئیدها غنی می‌باشند، فعالیت ویتامین ث را تشدید کرده و به عنوان آنتی‌اکسیدان عمل می‌کنند و بنابراین عملکرد سیستم ایمنی را بهبود می‌بخشند (Acamovic & Brooker, 2005). از آنجائیکه فعالیت آنتی‌اکسیدانی، ضد باکتریایی و ضد ویروسی 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 به عنوان 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 گیاهی در جیره افزایش می‌یابد که با نتایج بدست آمده در این مطالعه مطابقت دارد. به‌طوری که این محققان نشان دادند که جیره‌های شامل پروبیوتیک‌ها با افزایش تنظیم باکتری‌هایی که پاسخ ایمنی اکتسابی را به وسیله لنفوسیت‌های 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 تحریک کنندگی سامانه ایمنی می‌باشند. عصاره نسترن به دلیل داشتن گروه فنلی در ترکیب خود دارای خاصیت پاداکسایشی است و موجب خنثی شدن رادیکال‌های آزاد و جلوگیری از انتشار اکسیداسیون می‌شود و تأثیر محافظتی بر سلول و بافت دارد و از این طریق احتمالاً می‌تواند بر سیستم ایمنی تأثیر مثبتی داشته باشد. صالح و همکاران (Saleh et al., 2015) گزارش کردند که پاسخ سامانه ایمنی همورال در جوجه‌های تغذیه شده 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.

نتیجه‌گیری کلی

بر اساس نتایج این تحقیق، سطح ۳۰۰ میلی گرم 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.

منابع

- 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, JD. (2005). Biochemistry of plant secondary metabolites and their effects in animals. *Proceedings of the Nutrition Society*, 64(3), 403-412. [https://doi: 10.1079/pns2005449](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.
- 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: 10.3382/ps.2011-01515](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: 10.1577/1548-8675\(1997\)017<0301:TUOAOA>2.3.CO;2](https://doi.org/10.1577/1548-8675(1997)017<0301:TUOAOA>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: 10.1038/ejcn.2011.203](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, DJ., & 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: 10.1080/00071660120121436](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: 10.1002/ptr.1729](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. In.

- Crowell, P L. (1999). Prevention and therapy of cancer by dietary monoterpenes. *The Journal of Nutrition*, 129(3), 775S-778S. <https://doi: 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. doi: <https://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. Master's 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: 10.1046/j.1365-2672.2000.00969.x>
- Emad, M., Ghaibi, F., Rasouli, S.M., Khanjanzadeh, R., & Mohammadijouzani, S. (2012). Wild Rose. Pune Publishing.
- 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: 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, WF. (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, Mo., & Elson, Ch. (1995). Induction of geranyl pyrophosphate pyrophosphatase activity by cholesterol-suppressive isoprenoids. *Lipids*, 30(4), 357-359. <https://doi: 10.1007/BF02536045>
- Ghazghazi, H, Miguel, Maria Graça, Hasnaoui, B, Sebei, H, Ksontini, M, Figueiredo, AC, Barroso, JG. (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: 10.1016/S1353-8020\(13\)70029-4](https://doi: 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. <https://doi:10.3923/javaa.2010.2295.2304>

- Hernandez, F., Madrid, J.L., 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)
- Jamshidi, A., Ahmadi Ashtiani, H., Gholamhosseini, B. & Bakaei, 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: 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: 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: 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 *Allium 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: 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). Study on the effect of thyme and oregano plant powder on performance, carcass characteristics and some blood parameters of broiler chickens under heat stress. *Iranian Veterinary Journal*, (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.
- 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)
- Saleh, H., Golian, A., Kermanshahi, H., Farhoosh, R., & Mirkozehi, M.T. (2015). Effects of tocopherol acetate, pomegranate peel and peel extract on performance, nutrient digestibility and bone mineralization of broiler chickens. *Research on Animal Production*, 6(12), 11-1.
- 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.). *Journal 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, Suzanne G., Abuirmeileh, Naji M, Qureshi, A Asaf., & Charles, E. Elson. (1994). Dietary. beta-ionone suppresses hepatic 3-hydroxy-3-methylglutaryl coenzyme A reductase activity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 42(7), 1493-1496.
- Zargari, A. (2011). Medicinal Plants. University of Tehran Publications. Third volume, Tehran. Iran. 34-38. (In Persian).