

مطالعه اثرات سطوح مختلف میوه زرشک در جیره غذایی جوجه های گوشتی بر عملکرد، پاسخ ایمنی و فراسنجه های خونی

- **مرضیه ایزدخواه**
دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی دام، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند
- **هادی سرپر** (نویسنده مسئول)
استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند.
- **محمد باقر منتظر تربتی**
استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند.
- **حسین نعیمی پور یونسی**
مریی آموزشی گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند

تاریخ دریافت: تیر ۱۳۹۴ تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۹۴

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۰۵۰۹۰۹۷۵

Email: hsarir@birjand.ac.ir

چکیده

این آزمایش به منظور بررسی اثر سطوح مختلف دانه زرشک بر عملکرد، صفات لاشه، فراسنجه های خونی، پاسخ ایمنی و آنتی اکسیدانی جوجه های گوشتی انجام شد. در این مطالعه ۲۴۰ قطعه جوجه گوشتی نر سویه راس ۳۰۸، در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی با ۵ تیمار و ۴ تکرار (۱۲ قطعه جوجه در هر تکرار) استفاده شدند. تیمارهای آزمایشی شامل ۵ سطح میوه زرشک (شاهد، ۱، ۲، ۳ و ۴ درصد) بودند. صفات مورد مطالعه شامل میانگین خوراک مصرفی، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی، تیتراآنتی بادی تولید شده علیه نیوکاسل، آنزیم های آنتی اکسیدانی و فراسنجه های خونی بودند. سطوح گلوکز و کلسترول، وزن قلب و چربی محوطه بطنی به طور معنی داری کاهش یافتند ($P < 0/05$). میوه زرشک میزان فعالیت آنزیم های سوپر اکسید دیسموتاز و گلوکاتایون پراکسیداز و HDL را به طور معنی داری افزایش داد ($P < 0/05$). در پایان، نتایج این آزمایش نشان دادند که گرچه افزودن میوه زرشک در همه سطوح، سبب بهبود فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانی گردید، اما فقط در سطح ۳ درصد آن، موجب بهبود مقادیر گلوکز، کلسترول و HDL خون جوجه های گوشتی شد.

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 113 pp: 151-160

Effects of different levels of *Berberis Vulgaris* in broiler chicken diets on performance, immune system and blood parameters

By: Marzieh Izadkhan¹, Hadi Sarir^{*2}, Mohammad Bagher Montazer-Torbati², Hossein Naeimipoor-Yoonesi²

1: Graduate MSc Student, Animal Science Department, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran.

2: Academic staff, Animal Science Department, Faculty of Agriculture, University of Birjand,, Birjand, Iran, Email: sarirh@birjand.ac.ir.Tel: +985632254041

Received: July 2015

Accepted: March 2016

This study was conducted to evaluate the effects of feeding different levels of *Berberis Vulgaris* fruit on performance, carcass traits, blood parameters, immune and antioxidant systems of broiler chickens. 240 commercial broilers (Ross 308) were randomly assigned to a five treatments (with four replicants and 12 birds in each replicate). The treatments were 5 levels (0%, 1%, 2%, 3% and 4%) of *Berberis Vulgaris* fruit. Average daily feed intake, body weight gain and feed conversion ratio, titers of antibodies against Newcastle, antioxidant enzyme levels and blood parameters were the traits under consideration. Glucose and total cholesterol levels as well as weight of heart and abdominal fat were significantly decreased ($P<0.05$). *Berberis Vulgaris* fruit markedly increased the levels of antioxidant enzyme activity (SOD and GPx) and HDL ($P<0.05$). Triglyceride, LDL, titers of antibodies against Newcastle, average daily feed intake, body weight gain, feed conversion ratio, the relative weight of spleen, bursa, thigh and breast were not significantly changed. Generally, this experiment revealed that although addition of all levels of *Berberis vulgaris* fruit improved antioxidant enzymes activity, only the level of 3 percent had a favorable effect on blood glucose, cholesterol and HDL of broilers.

Key words: Broiler chickens, *Berberis Vulgaris* fruit, Performance, Carcass traits, Immune system

مقدمه

می‌دهند، آلكالوئید بربرین و ایزوکوینولین یافت شده در ریشه، پوست و میوه زرشک دارای اثرات ضد التهاب، ضد درد، پائین آورنده قند و چربی خون می‌باشد (Hajzadeh و همکاران، ۲۰۱۱). آزمایشات بالینی نشان دادند، بربرین باعث ممانعت از کم خونی، تحریک قدرت انقباضی قلب و کاهش مقاومت عروق محیطی و فشار خون می‌شود (Chun و همکاران، ۱۹۷۹) و جریان انتقال پتاسیم را به خارج سلول متوقف می‌کند (Wang و همکاران، ۲۰۰۴). در رابطه با اثرات میوهی زرشک در طیور تحقیقات اندکی صورت گرفته است. تحقیق انجام شده توسط Riasi و Kermanshahi (۲۰۰۶) بر روی مرغ تخم‌گذار نشان داد که میوه زرشک باعث کاهش تری‌گلیسرید، کلسترول و LDL سرم و افزایش HDL سرم گردید و نیز کلسترول تخم مرغ با مصرف زرشک کاهش یافت که این امر در پیش‌گیری از

گیاه زرشک یکی از گیاهان دارویی است که دارای ترکیبات آنتی‌اکسیدانی و ضد التهابی می‌باشد. این گیاه متعلق به خانواده بربریداسه می‌باشد که با نام علمی بربریس ولگاریس شناخته می‌شود. از مهم ترین ترکیبات شیمیایی موجود در این گیاه آلكالوئیدهای ایزوکوینولین^۱ بوده که شامل آلكالوئید بربرین^۲، اکسیاکانتین^۳ و بربامین^۴ می‌باشد که دارای اثرات آنتی‌اکسیدانی می‌باشند (Philipov و Ivanovska، ۱۹۹۶). این ترکیبات دارای اثرات ضد میکروبی، ضد قارچی، ضد تک یاخته‌ای و ضد انگلی نیز می‌باشند. مطالعات فارماکولوژیکی انجام شده نشان

¹ Isoquinoline

² Berberine

³ Oxyacantine

⁴ Berbamine

⁵ Isoquinoline

۲، ۳ و ۴ درصد) بود. جیره‌های غذایی با مقادیر انرژی و پروتئین مشابه و بر اساس راهنمای شرکت راس ۳۰۸ در سه دوره زمانی آغازین (۰-۱۰)، رشد (۱۱-۲۴) و پایانی (۲۵-۴۲) تنظیم شدند (جدول ۱). افزایش وزن و میزان خوراک مصرفی برای گروه‌های مختلف آزمایشی به صورت هفتگی یادداشت گردید.

در روز ۴۲ پرورش، تعداد ۲ نمونه خون از هر تکرار تهیه (که از یک نمونه خون پلاسما و از دیگری سرم جداسازی شد) و سطوح گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسرید، HDL و LDL با استفاده از کیت‌های تشخیصی پارس آزمون و دستگاه اسپکتروفوتومتر به روش آنزیمی اندازه‌گیری شد. پلاسما تهیه شده از نمونه‌های خون مورد نظر به منظور بررسی میزان فعالیت آنزیم‌های سوپراکسید دیسموتاز (SOD) و گلوکاتایون پراکسیداز (GPx) توسط دستگاه اسپکتروفوتومتر و به ترتیب در طول موج‌های ۳۴۰ و ۵۰۵ نانومتر با روش کینتیکی طبق دستورالعمل کیت شرکت رانسل و راندوکس تعیین گردید (Paglia و Valentine, ۱۹۶۷). بعد از کشتار جوجه‌ها وزن کبد، قلب، چربی محوطه بطنی و اندام‌های لنفاوی (طحال و بورس فابریوس) با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ اندازه‌گیری و وزن نسبی اندام‌ها به صورت درصدی از وزن زنده بیان شد.

جهت تعیین عیار پادتن تولید شده علیه ویروس نیوکاسل، در ۱۴ روزگی واکسن نیوکاسل به جوجه‌ها تزریق شد. سرم نمونه‌های خون جمع آوری شده در ۲۱ و ۳۵ روزگی در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد جداسازی شد و با استفاده از کیت‌های ممانعت از هماگلوتیناسیون غلظت آنتی‌بادی تولید شده بر ضد آنتی‌ژن نیوکاسل اندازه‌گیری شد و بر اساس لگاریتم در مبنای ۲ محاسبه گردید.

آنالیز آماری داده‌ها توسط نرم افزار SAS (رویه GLM) و مقایسه میانگین تیمارهای مختلف به وسیله‌ی آزمون توکی-کرامر در سطح ($P < 0.05$) انجام شد.

مدل آماری طرح عبارت است از:

$$y_{ij} = \mu + t_i + e_{ij}$$

y_{ij} : مقدار صفت اندازه‌گیری شده در تکرار j ام از تیمار i ام

μ : میانگین کل

t_i : اثر i امین تیمار

e_{ij} : اثر خطای آزمایشی

ابتلا به بیماری‌های قلبی و عروقی موثر است. اثرات عصاره بر مورفولوژی روده جوجه‌های گوشتی توسط یزدانی و همکاران (۲۰۱۳) نشان داد که عصاره میوه زرشک باعث افزایش معنی‌داری در طول، عرض و سطح پرزهای روده شد و از آن‌جا که لایه مخاطی در دستگاه معده‌ای-روده‌ای نقش قابل توجهی از نظر محافظت در برابر پاتوژن‌ها دارد، افزایش ضخامت این لایه طی مصرف عصاره میوه زرشک به‌طور بالقوه در پیش‌گیری از بیماری‌های گوارشی روده‌ای اهمیت دارد.

در طیور صنعتی درجه حرارت بالای سالن پرورش یکی از مهم‌ترین عوامل کاهش تولید محسوب می‌گردد که به وسیله تولید اکسیدان‌ها باعث ایجاد تنش اکسیداتیو می‌گردد. در حالت طبیعی، سلول‌ها مقادیری رادیکال آزاد و گونه‌های اکسیژن واکنش‌پذیر (ROS^6) تولید می‌کنند. در بدن، سیستم‌های خاصی برای مقابله با آسیب حاصل از رادیکال‌های آزاد به وجود آمده است که به نام سیستم‌های دفاع آنتی‌اکسیدانی شناخته می‌شوند. اگرچه مقادیر کم ROS در بسیاری از فرایندهای بیوشیمیایی ضروری است اما انباشته شدن آن به بسیاری از ماکرومولکول‌های بیولوژی آسیب می‌رساند (Mates و همکاران، ۱۹۹۹). گونه‌های اکسیژن واکنش‌پذیر در بیماری‌های زیادی از جمله دیابت، بیماری‌های قلبی-عروقی، سرطان، روماتیسم مفصلی، کم‌خونی موضعی و فشار خون نقش دارد (Devasagayam و همکاران، ۲۰۰۴).

امروزه تمایل به آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی حاصل از گیاهان دارویی به منظور بهبود توانایی سیستم آنتی‌اکسیدانی در مقابله با فعالیت اکسیداتیو در تغذیه طیور در حال افزایش است (Speisky و Fellenberg, ۲۰۰۶) و میوه زرشک با توجه به دارا بودن بربرین به عنوان آنتی‌اکسیدان می‌تواند به عنوان افزودنی به جیره طیور اضافه گردد و به دلیل عدم وجود گزارشی مبنی بر اثر میوه زرشک بر روی جوجه‌های گوشتی، هدف از این تحقیق بررسی میوه این گیاه بر صفات عملکردی، چربی محوطه بطنی و راندمان لاشه، برخی فراسنجه‌های خونی، سیستم ایمنی و آنتی‌اکسیدان‌ها می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش از تعداد ۲۴۰ قطعه جوجه نر گوشتی یک‌روزه سویه تجاری راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار، ۴ تکرار و ۱۲ قطعه جوجه در هر تکرار استفاده شد. تیمارهای آزمایشی شامل جیره‌های حاوی ۵ سطح میوه زرشک (شاهد، ۱،

⁶ Reactive Oxygen Species

جدول ۱- ترکیب خیرهای غذایی آغازین، رشد و پایداری (درصد)

مواد خوراکی	خیره رشد					خیره آغازین									
	۵۷/۲۸	۵۹/۱۰	۶۰/۳۳	۶۱/۶۱	۶۲/۹۹	۵۴/۷۵	۵۵/۷۶	۵۷/۳۵	۵۸/۰۸	۵۸/۸۲	۶۰/۰۰	۶۹/۳۳	۵۰/۷۵	۵۲/۰۰	۵۳/۲۵
ذرت	۳۰/۰۸	۲۹/۹۳	۲۹/۷۷	۲۹/۶۱	۲۹/۴۵	۲۹/۷۹	۳۰/۱۲	۲۹/۶۶	۳۰/۳۵	۳۱/۰۳	۳۶/۳۰	۳۶/۲۰	۳۶/۰۰	۳۶/۰۰	۳۶/۰۰
کنجاله سویا	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۴/۹۹	۴/۷۲	۴/۸۹	۴/۴۲	۳/۸۵	۵/۰۰	۴/۹۹	۵/۰۰	۴/۹۲	
پودر ماهی	۳/۷۷	۳/۵۵	۳/۳۳	۳/۱۲	۲/۹۰	۳/۲۸	۳/۲۹	۳/۰۰	۳/۰۰	۳/۰۰	۳/۷۴	۳/۵۲	۳/۲۹	۳/۱۱	۲/۹۳
روغن	۱/۵۸	۱/۵۹	۱/۵۹	۱/۵۹	۱/۵۹	۱/۲۲	۱/۲۴	۱/۲۳	۱/۲۷	۱/۳۱	۱/۱۶	۱/۱۶	۱/۱۶	۱/۱۷	۱/۱۸
دی کالسیفمفات	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۴	۱/۰۴	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۲	۰/۹۳	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰
سنگ آهک	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰
نمک	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵
مکمل ویتامینی ^۱	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی ^۲	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
دی ال متیونین	۰/۲۱	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷
ال لایزین هیدرو کلرید	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳
پودرمیوه زردچوبه ^۳	۳/۰۰	۳/۰۰	۲/۰۰	۱/۰۰	۰	۴/۰۰	۳/۰۰	۲/۰۰	۱/۰۰	۰	۴/۰۰	۳/۰۰	۲/۰۰	۱/۰۰	۰
توکیات معصومه ای															
ارزاق قابل متابولیسم (Kcal/Kg)	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۲۵۰	۲۵۰	۲۵۰	۲۵۰	۲۵۰
پروتئین خام (%)	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۲
کلسیم (%)	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵
فسفر قابل دسترس (%)	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰
سدیم (%)	۱۹	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷
متیونین (%)	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷
متیونین + سستین (%)	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۸۴
لیزین (%)	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰
آرژنین (%)	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۴	۱/۰۴	۱/۰۴	۱/۰۴	۱/۰۴	۱/۰۳	۱/۰۳	۱/۰۳	۱/۰۳	۱/۰۳

۱- این مقادیر به ازای هر کیلو گرم خیره حاوی: ویتامین A ۱۱۰۰۰۰ واحد بین المللی؛ ویتامین D ۵۰۰۰۰ واحد بین المللی؛ ویتامین E ۷۵ واحد بین المللی؛ ویتامین K ۳ میلی گرم؛ یونین (B) ۳ میلی گرم؛ زینک فلوئورین (B) ۸ میلی گرم؛ اسید نیکوتینیک ۰۰۰ میلی گرم؛ اسید پنتوتیک ۱۵ میلی گرم؛ بیرویدوکسن (B) ۴ میلی گرم؛ بیوتین ۱۵ میلی گرم؛ اسید فولیک ۲ میلی گرم؛ ویتامین B_{۱۱} ۰/۱۶ میلی گرم؛ ویتامین B_{۱۲} ۰/۰۳ میلی گرم؛ پید ۱۶۰۰ میلی گرم
 ۲- این مقادیر به ازای هر کیلو گرم خیره حاوی: منگنز ۱۲۰ میلی گرم؛ روی ۱۰۰ میلی گرم؛ آهن ۴۰ میلی گرم؛ مس ۱۶ میلی گرم؛ سلنیوم ۰/۰۳ میلی گرم؛ پید ۱۶۰۰ میلی گرم
 ۳- این مقادیر به ازای هر کیلو گرم خیره حاوی: آرژین ۳۳۲۸ کیلو کالری بر کیلو گرم؛ پروتئین خام ۵۷۵۰ NDF ۷۷۹ درصده، فسفر ۰/۱۳۷ درصده، خاکستر ۲۸ درصده، تانن ۱/۶ درصده، چربی خام ۲۳ درصده، ماده خشک ۸۳ درصده.
 ۴- مقدار آرژین ذرت، سویا، ماهی و زردچوبه به ترتیب ۳۳۷۵، ۳۲۲۳، ۳۲۵۰ و ۲۴۰۰ کیلو کالری بر کیلو گرم و مقدار پروتئین ذرت، سویا، ماهی و زردچوبه ۰/۸۷، ۰/۴۰، ۰/۶۰ و ۵/۵۵ درصده می باشد.

جدول (۱۵امه) - ترکیب جیره های غذایی آغازین، رشد و پایداری (درصد)

مواد خوراکی	جیره آغازین													
	جیره پایداری	جیره رشد	جیره آغازین	جیره پایداری	جیره رشد	جیره آغازین	جیره پایداری	جیره رشد	جیره آغازین	جیره پایداری				
ذرت	۵۷/۴۸	۵۹/۱۰	۶۰/۳۳	۶۱/۶۱	۶۲/۹۹	۵۶/۷۵	۵۵/۷۶	۵۷/۳۵	۵۸/۸۲	۵۸/۰۸	۴۸/۰۰	۴۹/۳۳	۵۲/۰۰	۵۲/۲۵
کچاله سویا	۳۰/۰۸	۲۹/۹۳	۲۹/۷۷	۲۹/۶۱	۲۹/۴۵	۲۹/۷۹	۳۰/۱۲	۲۹/۶۶	۳۰/۳۵	۳۱/۰۳	۳۶/۲۰	۳۶/۲۰	۳۶/۰۰	۳۶/۰۰
پودر ماهی	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۴/۹۹	۴/۷۲	۴/۸۹	۴/۴۲	۳/۹۵	۵/۰۰	۴/۹۹	۴/۹۲	۴/۸۴
روغن	۳/۷۷	۳/۵۵	۳/۳۳	۳/۱۲	۲/۹۰	۳/۳۸	۳/۲۹	۳/۰۰	۳/۰۰	۳/۰۰	۳/۷۴	۳/۵۲	۳/۱۱	۲/۹۳
دی کلسیم فسفات	۱/۵۸	۱/۵۹	۱/۵۹	۱/۵۹	۱/۵۹	۱/۲۲	۱/۲۴	۱/۲۳	۱/۲۷	۱/۳۱	۱/۱۶	۱/۱۶	۱/۱۷	۱/۱۸
سنگ آهک	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۴	۱/۰۴	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۲	۰/۹۳	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰
نمک	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰
مکمل ویتامینی ^۱	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی ^۲	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
دی ال متیونین	۰/۲۱	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷
ال لایزین هیدرو کلرید	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳
پودر میوه زرشک ^۳	۴/۰۰	۳/۰۰	۲/۰۰	۱/۰۰	۰	۴/۰۰	۳/۰۰	۲/۰۰	۱/۰۰	۰	۴/۰۰	۳/۰۰	۲/۰۰	۰

۱- این مقادیر به ازای هر کیلوگرم جیره حاوی: ویتامین A، ۱۱۰۰۰ واحد بین المللی؛ ویتامین D₃، ۵۰۰۰ واحد بین المللی؛ ویتامین E، ۷۵ واحد بین المللی؛ ویتامین K_۱، ۲ میلی گرم؛ نیاسین (B_۳)، ۳ میلی گرم؛ ریبوفلاوین (B_۲)، ۸ میلی گرم؛ اسید نیکوتینیک (B_۳)، ۱ میلی گرم؛ پیریدوکسین (B_۶)، ۰/۱ میلی گرم؛ بیوتین (B_۷)، ۰/۱ میلی گرم؛ اسید فولیک (B_۹)، ۰/۱۶ میلی گرم؛ ویتامین B_{۱۲}، ۰/۱۶ میلی گرم؛ کولین کلراید، ۱۶۰۰ میلی گرم؛
 ۲- این مقادیر به ازای هر کیلوگرم جیره حاوی: منگنز، ۱۲۰ میلی گرم؛ روی، ۱۰۰ میلی گرم؛ آهن، ۴۰ میلی گرم؛ مس، ۱۶ میلی گرم؛ سلنیوم، ۰/۳ میلی گرم؛ ید، ۱۲۵ میلی گرم
 ۳- این مقادیر به ازای هر کیلوگرم حاوی: انرژی خام ۳۲۷۵ کیلو کالری بر کیلوگرم؛ پروتئین خام ۵۹۵ NDF، ۱۷/۹ درصد؛ فسفر ۰/۱۳۷ درصد؛ خاکستر ۴/۸ درصد؛ تانن ۱/۶ درصد؛ چربی خام ۲/۳ درصد؛ ماده خشک ۸۳ درصد.
 ۴- مقدار انرژی ذرت، سویا، ماهی و زرشک به ترتیب ۳۲۷۵، ۳۲۲۵، ۳۲۵۰ و ۲۴۰۰ کیلو کالری بر کیلوگرم و مقدار پروتئین ذرت، سویا، ماهی و زرشک ۸۷، ۴۰، ۶۰ و ۵۵ درصد می باشد.

نتایج

در سطح ۳ درصد نسبت به گروه شاهد معنی دار بود ($P < 0/05$). بیشترین میزان HDL مربوط به جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی ۴ درصد میوه زرشک بود که به طور معنی داری با تیمار شاهد تفاوت داشت ($P < 0/05$). همان‌گونه که در جدول ۳ نشان داده شده مصرف میوه زرشک در تمام سطوح آن در جوجه‌های گوشتی باعث افزایش معنی داری در میزان فعالیت آنزیم‌های سوپراکسید دیسموتاز (SOD) و گلوکاتایون پراکسیداز (GPx) در مقایسه با گروه شاهد شد.

یافته‌های مربوط به اثر سطوح مختلف میوه زرشک بر صفات عملکردی در جدول ۲ نمایش داده شده است. جیره‌های آزمایشی در دوره‌های مختلف و کل دوره پرورش، تاثیر معنی داری بر مصرف خوراک، افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی نداشتند ($P > 0/05$). در جدول ۳، تاثیر سطوح مختلف میوه زرشک بر فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی و سیستم آنتی-اکسیدان ارائه شده است. جیره‌های آزمایشی بر میانگین تری گلیسرید تاثیر معنی داری نداشتند ($P > 0/05$). مصرف میوه زرشک باعث کاهش عددی میزان گلوکز و کلسترول گردید که

جدول ۲- تاثیر تیمارهای آزمایشی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در طول دوره‌های آزمایش

ضریب تبدیل (جوجه/دوره)				افزایش وزن بدن (جوجه/گرم/دوره)				مصرف خوراک (جوجه/گرم/دوره)				سطح زرشک (درصد)
۱-۴۲	۲۵-۴۲	-۲۴	۱-۱۰	۱-۴۲	۲۵-۴۲	۱۱-۲۴	۱-۱۰	۱-۴۲	۲۵-۴۲	۱۱-۲۴	۱-۱۰	
کل	پایانی	رشد	آغازین	کل	پایانی	رشد	آغازین	کل	پایانی	رشد	آغازین	
۱/۶۵	۲/۱۰	۱/۷۸	۱/۴۲	۲۵۲۹/۴۷	۱۳۸۶/۲	۶۶۴/۵	۱۴۲/۵	۴۱۵۸/۲۴	۲۹۲۱/۴	۱۱۸۵/۳	۲۰۳/۱	۰
۱/۷۰	۲/۰۶	۱/۷۳	۱/۴۲	۲۴۹۵/۰۴	۱۴۰۵/۴	۶۶۵/۳	۱۴۴/۱	۴۲۲۷/۹۸	۲۸۹۸/۵	۱۱۵۴/۷	۲۰۵/۴	۱
۱/۶۰	۲/۰۳	۱/۷۰	۱/۴۳	۲۶۷۴/۵۹	۱۳۹۵/۲	۶۷۰/۲	۱۴۵/۴	۴۲۶۱/۹۹	۲۸۴۵/۲	۱۱۴۰/۱	۲۰۷/۵	۲
۱/۶۴	۲/۰۵	۱/۶۹	۱/۴۱	۲۵۴۶/۳۰	۱۴۰۸/۱	۶۷۴/۳	۱۴۷/۲	۴۱۸۳/۳	۲۹۰۰/۱	۱۱۴۲/۲	۲۰۶/۵	۳
۱/۷۰	۲/۰۵	۱/۷۰	۱/۴۲	۲۵۲۵/۱۴	۱۴۰۳/۵	۶۷۲/۱	۱۴۶/۵	۴۲۹۶/۲۵	۲۸۷۸/۲	۱۱۵۲/۴	۲۰۸	۴
۰/۰۶۶	۰/۰۱۱	۰/۰۱۶	۰/۰۰۳	۱/۷۵	۳/۹۹	۱/۷۹	۰/۸۴	۵۹/۶۲	۱۲/۸۴	۸/۰۹	۰/۹۲	اشتباه معیار
۰/۲۶	۰/۲۰	۰/۱۷	۰/۰۹	۰/۳۲	۰/۲۴	۰/۱۱	۰/۶۲	۰/۵۲	۰/۲۸	۰/۴۹	۰/۵۱	سطح معنی دار

طحال، بورس فابریوس (جدول ۵) و تیر آنتی بادی تولید شده بر علیه نیوکاسل (جدول ۶) نداشت. در رابطه با اثرات میوه زرشک بر صفات لاشه در جوجه گوشتی تحقیقات اندکی صورت گرفته است. به نظر می‌رسد وجود ترکیبات شیمیایی موجود در گیاه زرشک مانند بربرین، ساپونین‌ها و پلی فنول‌ها در کاهش چربی محوطه بطنی مؤثر باشند.

اثر سطوح مختلف میوه زرشک بر صفات لاشه جوجه‌های گوشتی در جدول (۴) گزارش شده است. اثر میوه زرشک بر وزن کبد (در سطح ۴ درصد)، قلب (در سطح ۲ درصد) و چربی محوطه بطنی (در سطح ۱، ۲ و ۴ درصد) معنی دار بود. وزن کبد در جوجه‌های گوشتی با افزایش سطوح میوه زرشک در جیره روند افزایشی نشان داد. اضافه نمودن میوه زرشک تاثیر معنی داری بر وزن

جدول ۳- اثر سطوح مختلف میوهی زرشک بر فراسنجه‌های خونی (میلی گرم در دسی لیتر) و سیستم آنتی‌اکسیدان (U/ml) جوجه‌های گوشتی

سطح زرشک (درصد)	گلوکز	کلسترول	تری گلیسرید	HDL	SOD	GPx
۰	۲۲۶/۵۰ ^{a*}	۱۳۵/۰۰ ^a	۵۰/۱۸	۷۵/۰۰ ^b	۳۲۲/۵۰ ^b	۸۰/۵۰ ^d
۱	۲۱۷/۵۰ ^{ab}	۱۲۶/۳۷ ^{ab}	۴۵/۷۵	۸۴/۸۷ ^{ab}	۴۲۸/۰۶ ^a	۱۳۴/۶۱ ^c
۲	۲۱۲/۶۰ ^{abc}	۱۲۵/۷۷ ^{ab}	۴۳/۸۵	۸۷/۸۵ ^a	۴۲۷/۰۴ ^a	۱۴۴/۳۸ ^b
۳	۲۰۲/۱۳ ^c	۱۱۷/۶۲ ^b	۴۷/۸۷	۸۶/۲۵ ^a	۴۲۶/۰۳ ^a	۱۵۶/۲۵ ^a
۴	۲۰۹/۷۵ ^{bc}	۱۳۳/۸۷ ^a	۵۰/۳۵	۸۹/۲۵ ^a	۴۱۳/۷۶ ^a	۱۲۸/۸۴ ^c
اشتباه معیار	۵/۷۴	۳/۲۹	۲/۳۶	۲/۶۴	۳/۵	۰/۰۹
سطح معنی‌دار	۰/۰۴۵	۰/۰۰۰۲	۰/۵۳۰	۰/۰۱۳	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱

GPx: Glutathione peroxidase, SOD: Superoxide dismutase

a و b: حروف غیر مشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ بین تیمارها می‌باشند.

جدول ۴- تاثیر سطوح مختلف میوهی زرشک بر وزن (گرم) نسبی اندام‌های لاشه جوجهی گوشتی در سن ۴۲ روزگی

سطح زرشک (درصد)	کبد	قلب	چربی	بورس	طحال
۰	۱/۹۷ ^a	۰/۵۲ ^a	۲/۰۲ ^a	۰/۱۸	۰/۱۱
۱	۲/۰۰ ^a	۰/۵۶ ^a	۱/۳۷ ^{bc}	۰/۱۶	۰/۱۲
۲	۲/۱۴ ^{ab}	۰/۴۴ ^b	۱/۱۵ ^c	۰/۱۳	۰/۱۰
۳	۲/۲۱ ^{ab}	۰/۵۵ ^a	۱/۷۶ ^a	۰/۱۵	۰/۱۳
۴	۲/۳۵ ^b	۰/۵۴ ^a	۱/۵۹ ^b	۰/۱۶	۰/۱۱
اشتباه معیار	۰/۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۹	۰/۰۱	۰/۰۰۶
سطح معنی‌دار	۰/۰۱۷	۰/۰۰۷	<۰/۰۰۱	۰/۰۸۵	۰/۸۳۵

a و b: حروف غیر مشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ بین تیمارها می‌باشند.

جدول ۵- تاثیر سطوح مختلف میوهی زرشک بر میزان تولید پادتن بر علیه نیوکاسل در جوجهی گوشتی

سطح زرشک (درصد)	ND ₂₁	ND ₃₅
۰	۲/۱۴	۳/۱۷
۱	۲/۴۹	۳/۷۱
۲	۲/۹۵	۴/۰۲
۳	۳/۲۴	۴/۳۷
۴	۳/۳۶	۴/۶۳
اشتباه معیار	۰/۲۲	۰/۲۵
سطح معنی‌دار	۰/۱۷	۰/۱۲

بحث

در این تحقیق، برای نخستین بار اثر افزودن میوه زرشک بر صفات عملکردی، چربی محوطه بطنی و راندمان لاشه، برخی فراسنجه‌های خونی، سیستم ایمنی و آنتی‌اکسیدان‌ها جوجه‌ی گوشتی مورد بررسی قرار گرفت. خوراک مصرفی، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی در دوره آغازین، رشد، پایانی و کل دوره ی آزمایشی تحت تأثیر سطوح میوه‌ی زرشک قرار نگرفت. رجائیان و همکاران (۲۰۰۶) بیان کردند که جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی ۱ درصد پودر ریشه‌ی زرشک به‌طور معنی‌داری سنگین‌تر از گروه شاهد بودند که با نتایج مطالعه‌ی حاضر مطابقت ندارد. این امر ممکن است به‌دلیل استفاده از پوست ریشه زرشک باشد که در آن درصد آلکالوئیدها و ترکیبات مؤثره بیشتر از میوه ی زرشک است (Ivanovska و Philipov, ۱۹۶۷).

اثر جیره‌های آزمایشی بر غلظت گلوکز خون معنی‌دار بود و با افزایش سطح میوه‌ی زرشک، گلوکز خون کاهش یافت. در تأیید این یافته، تحقیقات نشان داده است که عصاره زرشک اثرات هیپوگلیسمیک در موش‌های دیابتی داشته که این فعالیت احتمالاً به‌دلیل وجود ساپونین‌ها، پلی فنول‌ها و آلکالوئیدهای موجود در آن باشد (Meliani و همکاران، ۲۰۱۱) که این مواد دارای اثر آنتی‌اکسیدانی بوده که سبب کاهش قند خون و افزایش ترشح انسولین در موش‌های دیابتی می‌گردد. همچنین نشان داده شده است که بربرین موجود در عصاره زرشک با تحریک سلول‌های بتای پانکراس (Gulfranz و همکاران، ۲۰۰۸) و نیز فعال کردن پروتئین کیناز B، افزایش برداشت گلوکز از طریق مسیر مولکولی AMPK/P38^γ، افزایش حساسیت به انسولین، قند خون را کاهش می‌دهد (Lee و همکاران، ۲۰۰۶). ساز و کارهای احتمالی دیگر، می‌تواند تأثیر ترکیبات پلی فنولی موجود در زرشک باشد که با مهار انتقال هم‌زمان گلوکز و سدیم از روده، همراه با مهار فعالیت آنزیم‌های آلفا آمیلاز و آلفا گلوکوزیداز، در کاهش قند خون مؤثرند (Heilbronn و همکاران، ۲۰۰۴).

میزان کلسترول خون نیز به‌طور معنی‌داری تحت تاثیر سطوح مختلف میوه زرشک قرار گرفت و سطح ۳ درصد آن باعث

کاهش معنی‌دار کلسترول گردید که با نتایج چاند و همکاران مطابقت دارد (Chand و همکاران، ۲۰۰۷) با این تفاوت که چاند از سطوح مختلف زرشک لیسوم در جیره جوجه های گوشتی استفاده کرد. بردسال و کلی (۱۹۹۷) و فرهادی و جوادی فر (۱۳۸۷) نیز نتایج مشابهی ارائه کردند. بربرین باعث تولید نوعی گیرنده پروتئینی در کبد شده که به کلسترول متصل شده و دفع آن را فراهم می‌آورد. همچنین ترکیبات فنولی موجود در گیاه زرشک با مهار جذب روده‌ای کلسترول و مهار آنزیم هیدروکسی متیل گلو تاریل کوآنزیم A (HMG-COA) باعث کاهش غلظت پلاسمایی کلسترول می‌شود (Skottova و همکاران، ۲۰۰۳). برخی ساپونین‌ها نیز در سیستم گوارشی تشکیل کمپلکس نامحلول می‌دهند و از جذب روده‌ای کلسترول با منشأ اندوژن و اگزوژن جلوگیری می‌کنند. همچنین در جریان‌ات صفراوی و تشکیل میسل‌های مخلوط اثر گذاشته و حتی در بازجذب اسیدهای صفراوی از انتهای ایلئوم جلوگیری می‌کنند. علاوه بر این ساپونین می‌تواند در مسیر بیوستنز کلسترول و چربی‌ها نقش بازدارنده داشته و میزان کلسترول پلازما را کاهش دهد (Oakenfull و Sidhu, ۱۹۹۰).

در این پژوهش، استفاده از میوه‌ی زرشک تغییر معنی‌داری در غلظت تری‌گلیسرید و LDL (کلسترول بد) پلاسمای جوجه‌های گوشتی ایجاد نکرد. با این وجود غلظت HDL (کلسترول خوب) به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. ساز و کار اثر زرشک بر نیمرخ چربی به‌خوبی مشخص نشده است اما مطالعات بر روی ترکیبات موجود در گیاه زرشک نشان داده است که احتمالاً پلی فنول‌های موجود در زرشک باعث افزایش فعالیت آنزیم پاراکسوناز^۱ که نقش مهمی در کاهش اکسیداسیون HDL دارد، می‌شود (Baba و همکاران، ۲۰۰۷). این نتایج با یافته‌های شیدفر و همکاران (۲۰۱۲) مخالف اما با نتایج چاند و همکاران (۲۰۰۷) موافق بود. چاند و همکارانش (۲۰۰۷) بیان کردند که افزودن میوه‌ی زرشک لیسوم در جیره جوجه‌های گوشتی سطح HDL خون آن‌ها را به‌طور معنی‌داری افزایش می‌دهد. میوه‌ی زرشک اثر معنی‌داری بر

¹ Adenosine Monophosphate-activated protein kinase
1-Paraxonase

مثبتی بر سطح سرمی گلوکز، کلسترول و HDL و سطح آنزیم های SOD و GPx در جوجه های گوشتی داشته باشد. همچنین استفاده از میوهی زرشک می تواند باعث کاهش چربی محوطه بطنی در جوجه های گوشتی شود. با توجه به نتایج این آزمایش استفاده از سطوح مختلف میوهی زرشک هیچ گونه اثری بر تقویت سیستم ایمنی همورال (تیترا آنتی بادی تولید شده بر علیه نیوکاسل) و وزن اندام های لنفاوی (طحال و بورس فابریوس) در جوجه های گوشتی ندارد.

منابع

فرهادی، ا.، جوادفر، ک.، فرهادی، ا. (۱۳۸۷). ارزیابی اثر عصاره آبی میوه زرشک دانه دار کوهی (*Berberis Vulgaris*) بر سطح کلسترول و تری گلیسرید خون. کومش. شماره ۹. ص ۲۱۱-

۲۱۶

- Baba, S., Osakabe, N., Kato, Y., Natsume, M., Yasuda, A., Kido, T., et al. (2007). Continuous intake of polyphenolic compounds containing cocoa powder reduces LDL oxidative susceptibility and has beneficial effects on plasma HDL-cholesterol concentrations in humans. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 85(3): 709-717.
- Birdsall, T. C., and Kelly, G. S. (1997). Berberine therapeutic potential of an alkaloid found in several medicinal plants. *Alternative Medicine Review*, 2: 94-103.
- Chand, N., Durrani, F., Qureshi, M., and Durrani, Z. (2007). Role of *Berberis lycium* in reducing serum cholesterol in broilers. *Asian Australasian Journal of Animal Sciences*, 20(4): 563-568.
- Devasagayam, T., Tilak, J., Bloor, K., Sane, K., Ghaskadbi, S., and Lele, R. (2004). Free radicals and antioxidants in human health: current status and future prospects. *Journal of The Association of Physicians of India*, 52: 794-804.
- Ebrahimi momghani, M., Aref hosseyni, S.R., Golzarand, M., Asgarzadeh, A. A., and Vahed Jabari, M. (2010). Long-term effect of *Berberis vulgaris* long term on some parts of the metabolic syndrome. *Journal of Endocrinology and Metabolism*, 11: 41-48.
- Fellenberg, M., and Speisky, H. (2006). Antioxidants: their effects on broiler oxidative stress and its meat oxidative stability. *World's Poultry Science Journal*, 62(01): 53-70.

سطح تری گلیسرید و نیز سطح LDL پلاسما جوجه های گوشتی نداشت. فرهادی و همکارانش (۲۰۰۹) بیان کردند عصاره ی آبی میوهی زرشک دانه دار کوهی می تواند نقش مهمی در کاهش تری گلیسرید خون داشته باشد که با یافته های مطالعه ی حاضر هم-خوانی ندارد. ابراهیمی و همکارانش (۲۰۱۰) نیز اثر زرشک سیاه را در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ بررسی کردند و نشان دادند که زرشک سیاه اثری بر غلظت تری گلیسرید ندارد که مطابق با یافته های این تحقیق می باشد.

با توجه به نتایج موجود در جدول (۳) مصرف میوهی زرشک در جوجه های گوشتی باعث افزایش معنی داری در میزان فعالیت آنزیم های سوپراکسید دیسموتاز و گلوکاتایون پراکسیداز در مقایسه با گروه شاهد شد. این نتایج با یافته های مورجش و همکاران (۲۰۰۵) مطابق بود ولی با نتایج هرمینان و همکاران (۲۰۰۷) و طاهری و همکاران (۲۰۱۲) مطابقت نداشت. سوپراکسید دیسموتاز و گلوکاتایون پراکسیداز مهم ترین آنزیم ها برای مقابله با پراکسیداسیون چربی های غشا هستند و تولید رادیکال های آزاد را در خون و بافت کاهش می دهند. با توجه به این که زرشک دارای آلکالوئیدهای مختلف شامل آلکالوئید بربرین، اکسیاکانتین و برامین می باشد (Ivanovska و Philipov, ۱۹۹۶) احتمالاً این ترکیبات آنتی اکسیدانی باعث افزایش غلظت این آنزیم ها می گردد (Sahin و Kucuk, ۲۰۰۵). همچنین مورجش و همکاران (۲۰۰۵) نشان دادند که عصاره ی متانولی برگ این گیاه باعث افزایش سطح SOD در موش های مسموم شده با استامینوفن می گردد.

اثر زرشک بر وزن نسبی چربی محوطه بطنی قابل توجه است. در رابطه با اثرات میوه زرشک بر صفات لاشه در جوجه ی گوشتی تحقیقات اندکی صورت گرفته است. به نظر می رسد وجود ترکیبات شیمیایی موجود در گیاه زرشک مانند بربرین، ساپونین ها و پلی فنول-ها به وسیله کاهش جذب و ذخیره سازی محتوای چربی در کاهش چربی محوطه بطنی مؤثر باشند.

نتیجه گیری

با توجه به نتایج به دست آمده از این آزمایش استفاده از میوهی زرشک تا سطح جایگزینی ۱، ۲، ۳ و ۴ درصد می تواند دارای اثرات

- Gulfraz, M., Mehmood, S., Ahmad, A., Fatima, N., Praveen, Z., and Williamson, E. (2008). Comparison of the antidiabetic activity of Berberis lyceum root extract and berberine in alloxan-induced diabetic rats. *Phytotherapy Research*, 22(9): 1208-1212.
- Hajzadeh, M., Rajaei, Z., Shafiee, S., Alavinejad, A., Samarghandian, S., and Ahmadi, M. (2011). Effect of barbery fruit on serum glucose and lipids in streptozotocin-diabetic rats. *Pharmacologyonline*, 1: 809-817
- Heilbronn, L., Smith, S., and Ravussin, E. (2004). Failure of fat cell proliferation, mitochondrial function and fat oxidation results in ectopic fat storage, insulin resistance and type II diabetes mellitus. *International Journal of Obesity*, 28: S12-S21.
- Hermenean, A., Popescu, C., Ardelean, A., Stan, M., Hadaruga, N., Mihali, C.-V., et al. (2012). Hepatoprotective Effects of Berberis vulgaris L. Extract/ β Cyclodextrin on Carbon Tetrachloride-Induced Acute Toxicity in Mice. *International Journal of Molecular Sciences*, 13(7): 9014-9034.
- Ivanovska, N., and Philipov, S. (1996). Study on the anti-inflammatory action of Berberis vulgaris root extract, alkaloid fractions and pure alkaloids. *International Journal of Immunopharmacology*, 18(10): 553-561.
- Kermanshahi, H. and Riasi, A. (2006). Effect of Dietary Dried Berberis Vulgaris Fruit and enzyme on some blood parameter of laying hens fed wheat-soybean based diets. *Journal of Poultry science*, 5(1): 89-92.
- Lee, Y. S., Kim, W. S., Kim, K. H., Yoon, M. J., Cho, H. J., Shen, Y., et al. (2006). Berberine, a natural plant product, activates AMP-activated protein kinase with beneficial metabolic effects in diabetic and insulin-resistant states. *Diabetes*, 55(8): 2256-2264.
- Mates, J. M., Pérez-Gómez, C., and De Castro, I. N. (1999). Antioxidant enzymes and human diseases. *Clinical Biochemistry*, 32(8): 595-603.
- Meliani, N., Dib, M. E. A., Allali, H., and Tabti, B. (2011). Hypoglycaemic effect of Berberis vulgaris L. in normal and streptozotocin-induced diabetic rats. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 1(6): 468-471.
- Murugesh, K. S., Yeligar, V. C., Maiti, C. B., and Maity, T. K. (2005). Hepatoprotective and antioxidant role of Berberis tinctoria Lesch leaves on paracetamol induced hepatic damage in rats. *Iranian Journal of Pharmacology & Therapeutics*, 4(1): 64-69
- Oakenfull, D., and Sidhu, G. (1990). Could saponins be a useful treatment for hypercholesterolaemia? *European Journal of Clinical Nutrition*, 44(1): 79-88.
- Paglia, D. E., and Valentine, W. N. (1967). Studies on the quantitative and qualitative characterization of erythrocyte glutathione peroxidase. *The Journal of Laboratory and Clinical Medicine*. 70(1): 158-169.
- Rajaian, H., Jalaei, J., and Aghajani, A. (2006). Berberis vulgaris as growth promoter in broiler chickens. *International Journal of Poultry Science*, 5(4): 395-397.
- Sahin, K. and Kucuk, O. (2003) Heat stress and dietary vitamin supplementation of poultry diets. *Nutrition Abstracts and Reviews Series B: Livestock Feeds and Feeding*. 73: 41-50.
- Shidfar, F., Ebrahimi, S. S., Hosseini, S., Heydari, I., Shidfar, S., and Hajhassani, G. (2012). The Effects of Berberis vulgaris Fruit Extract on Serum Lipoproteins, apoB, apoA-I, Homocysteine, Glycemic Control and Total Antioxidant Capacity in Type 2 Diabetic Patients. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, 11(2): 643.
- Škottová, N., Večeřa, R., Urbánek, K., Váňa, P., Walterová, D., and Cvak, L. (2003). Effects of polyphenolic fraction of silymarin on lipoprotein profile in rats fed cholesterol-rich diets. *Pharmacological Research*, 47(1): 17-26.
- Taheri, S., Zarei, A., Changizi Ashtiyani, S., Rezaei, A., and Zaheiri, S. (2012). Evaluation of the effects of hydroalcoholic extract of Berberis vulgaris root on the activity of liver enzymes in male hypercholesterolemic rats. *Avicenna Journal of Phytomedicine*, 2(3): 153-161
- Wang, F., Zhao, G., Cheng, L., Zhou, H. Y., Fu, L. Y. and Yao, W. X. (2004) Effects of berberine on potassium currents in acutely isolated CA1 pyramidal neurons of rat hippocampus. *Brain Research*, 999: 91-97.
- Yazdani, A., Poorbaqhi, S.L., Habibi, H., Nazifi, S., Rahmanifar, F. and Sepehrmanesh, M. (2013). Dietary Berberis Vulgaris extract enhances intestinal mucosa morphology in the broiler chicken (Gallus gallus). *Company Clinical Pathology*, 22: 611-615.