



## تولیات دامی

دوره ۲۴ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۴۰۱

صفحه‌های ۳۶۴-۳۵۵

DOI: 10.22059/jap.2022.339027.623676

### مقاله پژوهشی

## تأثیر تغذیه برگ زیتون بر پاسخ ایمنی، فراسنجه‌های خونی و جمعیت میکروبی روده جوجه‌های گوشتی آرین در دوره‌های مختلف پرورش

صیفعلی ورمقانی<sup>۱</sup>، پوریا دادور<sup>۲\*</sup>، منصور احمدی<sup>۳</sup>، هوشنگ جعفری<sup>۲</sup>

۱. دانشیار، بخش تحقیقات علوم دامی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی ایلام، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایلام، ایران.

۲. استادیار، بخش تحقیقات علوم دامی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی ایلام، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایلام، ایران.

۳. استادیار، گروه علوم دامی، واحد ایلام، دانشگاه آزاد اسلامی، ایلام، ایران.

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۰۴/۱۲

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۰۱/۳۰

### چکیده

هدف از این مطالعه، بررسی اثر تغذیه پودر برگ زیتون در دوره‌های مختلف پرورش، بر ایمنی، جمعیت باکتریایی روده و پارامترهای بیوشیمیایی خون جوجه‌های گوشتی آرین بود. تعداد ۳۳۶ قطعه جوجه گوشتی نر (سویه آرین ۳۸۶) در قالب طرح کاملاً تصادفی با شش تیمار به مدت ۴۲ روز مورد مطالعه قرار گرفت. تیمارهای آزمایشی شامل جیره شاهد (بدون برگ زیتون) و به سایر گروه‌ها جیره حاوی یک درصد برگ زیتون تغذیه شد؛ از یک تا ۱۴ روز، یک تا ۲۱ روز، یک تا ۲۸ روز، یک تا ۳۵ روز و یک تا ۴۲ روز. افزایش وزن بدن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک در همه گروه‌ها مشابه بود، اما نرخ تلفات در تیمار یک تا ۴۲ روزگی کم‌تر از سایر تیمارها بود ( $P < 0.01$ ). میزان لیپوپروتئین‌های با چگالی پایین در تیمارهای یک تا ۳۵ روزگی و یک تا ۴۲ روزگی کم‌تر از سایر تیمارها بود ( $P < 0.05$ ). فعالیت آلانین‌آمینوترانسفراز در تیمارهای شاهد بالاتر و در تیمار یک تا ۴۲ روزگی کم‌تر از سایر تیمارها بود ( $P < 0.05$ ). جمعیت بالاتر لاکتوباسیلوس برای تیمارهای یک تا ۲۸ روزگی، یک تا ۳۵ روزگی و یک تا ۴۲ روزگی در ژنوم ( $P < 0.01$ ) و تیمارهای یک تا ۲۱ روزگی، یک تا ۲۸ روزگی، یک تا ۳۵ روزگی و یک تا ۴۲ روزگی در ایلموم، در مقایسه با سایر تیمارها مشاهده شد ( $P < 0.05$ ). نتایج این آزمایش نشان داد که تغذیه ۱۰ گرم بر کیلوگرم برگ خشک زیتون طی ۴۲ روز دوره پرورش جوجه‌های گوشتی، بدون تأثیر منفی بر عملکرد و ایمنی، منجر به کاهش تلفات می‌شود.

**کلیدواژه‌ها:** برگ زیتون، تیترا آنتی‌بادی، جوجه گوشتی آرین، عملکرد، لاکتوباسیلوس.

## The effect of olive leaf feeding on the immune response, blood parameters and intestine microbial population of Arian broiler chickens in different periods of breeding

Saifali Varmaghany<sup>1</sup>, Poorya Dadvar<sup>2\*</sup>, Mansoor Ahmadi<sup>3</sup>, Hooshang Jafari<sup>2</sup>

1. Associate Professor, Animal Science Research Department, Ilam Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Ilam, Iran.

2. Assistant Professor, Animal Science Research Department, Ilam Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Ilam, Iran.

3. Assistant Professor, Department of Animal Science, Ilam Branch, Islamic Azad University, Ilam, Iran.

Received: April 19, 2022

Accepted: July 3, 2022

### Abstract

The aim of this study was to investigate the effects of olive leaf powder feeding in different breeding periods on immunity, intestinal bacterial population and blood biochemical parameters of Arian broiler chickens. A total of 336 one-day-old male broiler (Arian strain 386) were studied in a completely randomized design with six treatments for 42 days. The experimental treatments included: control diet (without olive leaves) and the other groups were fed a diet containing 1% olive leaves: from one to 14 days, one to 21 days, one to 28 days, one to 35 days and one to 42 days. Body weight gain, feed intake and feed conversion ratio were similar in all groups, but the mortality rate in one to 42 days treatment was lower than other treatments ( $P < 0.01$ ). The amount of low-density lipoprotein-cholesterol in one to 35 days and one to 42 days treatments was lower than other treatments ( $P < 0.05$ ). The alanine aminotransferase activity in the control treatment was higher and in the one to 42 days treatment was lower than other treatments ( $P < 0.05$ ). Higher population of Lactobacillus were observed for treatments of one to 28 days, one to 35 days and one to 42 days in jejunum ( $P < 0.01$ ) and one to 21 days, one to 28 days, one to 35 days and one to 42 days in ileum. ( $P < 0.05$ ). The results of this experiment showed that feeding 10 gr/kg of dry olive leaves during the 42 days of the breeding period of broilers led to a reduction in mortality without any negative effect on performance and immunity.

**Keywords:** Antibody titers, Arian broiler, Lactobacillus, Olive leaf, Performance.

## مقدمه

ما، هیچ اطلاعاتی در مورد بررسی استفاده از برگ زیتون در جیره جوجه‌های گوشتی در دوره‌های مختلف پرورش در دسترس نیست. در این مطالعه فرض بر این بود که تغذیه پودر برگ زیتون در هفته‌های مختلف پرورش، عملکرد و ویژگی‌های ایمنی جوجه‌های گوشتی را بهبود می‌بخشد. بنابراین، هدف از مطالعه حاضر تعیین اثر افزودن پودر برگ زیتون خشک به جیره در هفته‌های مختلف پرورش بر تعداد گلبول‌های سفید، آنزیم‌های کبدی، پاسخ ایمنی خونی و جمعیت میکروبی روده در جوجه‌های گوشتی آراین بود.

## مواد و روش‌ها

برگ‌های تازه زیتون (*Olea europaea* L.) در تابستان ۱۳۹۵ از مزرعه زیتون (محسن‌آب، مهران، ایران) جمع‌آوری شد و در دمای اتاق خشک و به‌صورت پودر (Mill, Gallenkamp, UK) آسیاب شد. روش‌های استاندارد [۳] برای تعیین ترکیب شیمیایی برگ زیتون شامل ماده خشک، پروتئین خام، عصاره اتری، فیبر خام، خاکستر، کلسیم و فسفر مورد استفاده قرار گرفت. در این مطالعه ۳۳۶ قطعه جوجه گوشتی نر یک روزه (سویه آراین ۳۸۶) به شش تیمار، چهار تکرار و ۱۴ جوجه در هر تکرار به مدت ۴۲ روز تقسیم شدند. جوجه‌ها در طول دوره آزمایش، آزادانه به آب و خوراک دسترسی داشتند. برنامه نوری به‌صورت ۲۳ ساعت روشنایی و یک ساعت تاریکی تنظیم شد. برگ زیتون به‌صورت پودر به میزان یک درصد در جیره استفاده شد. به‌منظور به حداقل رساندن اثرات انبارداری، مقدار موردنیاز برگ زیتون به‌صورت هفتگی آسیاب شد. جیره‌های غذایی بر پایه ذرت و سویا و برای تأمین مواد مغذی توصیه‌شده جوجه‌گوشتی آراین برای سه دوره زمانی یک تا ۱۴، ۱۵ تا ۲۸ و ۲۹ تا ۴۲ روزگی تنظیم شدند. یک جیره فاقد برگ

آنتی‌بیوتیک‌ها نقش مهمی در مبارزه با بیماری‌های عفونی و تحریک رشد طیور دارند. مقاومت آنتی‌بیوتیکی به‌عنوان یک نگرانی عمده بهداشت جهانی در هزاره کنونی شناخته شده است. در طول سال‌ها، علاقه به استفاده از گیاهان، عصاره و اسانس آن‌ها، مانند برگ زیتون و عصاره آن به‌عنوان افزودنی‌های خوراک در تغذیه طیور افزایش یافته است [۲۱ و ۲۵]. خاستگاه درخت زیتون (*Olea europaea* L.) سواحل دریای مدیترانه بوده است و امروزه به‌طور گسترده برای تولید میوه و روغن کشت می‌شود. ترکیبات شیمیایی موجود در برگ زیتون از قبیل اولئوروپین، تیروزول و کاتچین آثار مهم دارویی دارند [۱۹]. اولئوروپین که از لحاظ کمی بیش‌ترین ترکیب فنولی موجود در برگ زیتون را تشکیل می‌دهد، دارای خواص دارویی متعددی از جمله خاصیت ضد التهابی، ضد آتروژنیک، ضد میکروبی و ضد ویروسی است [۱۵] و بنابراین به‌عنوان مکمل غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. یکی از ترکیبات مهم حاصل از هیدرولیز اولئوروپین، هیدروکسی تیروزین است که ظرفیت بالای برای جذب رادیکال آزاد اکسیژن دارد [۴].

مطالعات متعددی به بررسی خواص مفید پودر برگ زیتون، عصاره برگ زیتون و اولئوروپین و اثرات آن‌ها بر عملکرد و پاسخ ایمنی طیور پرداخته است [۷ و ۲۵]. گزارش شده که افزودن ۳۰-۱۵ گرم در کیلوگرم برگ زیتون به جیره جوجه‌های گوشتی، تأثیری بر عملکرد جوجه‌ها ندارد [۲۱]. مصرف مکمل برگ زیتون به میزان ۱۰ گرم بر کیلوگرم در جیره، اثر ضد فشار خون دارد و باعث کاهش بروز آسیت در جوجه‌های گوشتی می‌شود [۲۵]. در یک مطالعه با تغذیه ۵ گرم بر کیلوگرم پودر برگ زیتون غلظت لیپوپروتئین با چگالی کم (LDL) خون جوجه‌های گوشتی کاهش یافت [۱۴]. براساس مطالعات

## تولیدات دامی

تأثیر تغذیه برگ زیتون بر پاسخ ایمنی، فراسنجه‌های خونی و جمعیت میکروبی روده جوجه‌های گوشتی آراین در دوره‌های مختلف پرورش

روزگی بودند. در این مطالعه، وزن بدن و مصرف خوراک جوجه‌ها به صورت هفتگی ثبت شد. وضعیت سلامت و میزان تلفات روزانه در طول دوره آزمایش ثبت شد. داده‌های به دست آمده، برای محاسبه افزایش وزن بدن، ضریب تبدیل خوراک و نرخ بقا استفاده شد. به منظور ارزیابی پاسخ ایمنی خونی، بیست پرنده در هر تیمار، علامت‌گذاری شدند و آنتی‌ژن گلبول قرمز گوسفند (SRBC)، (۵ درصد حجم/حجم در PBS استریل، ۰/۲ میلی‌لیتر به ازای هر جوجه) در ۲۱ و ۳۵ روزگی از طریق ورید زیر بال به آن‌ها تزریق شد [۱۷].

زیتون نیز به عنوان جیره شاهد در هر دوره در نظر گرفته شد (جدول ۱). تیمارهای آزمایشی شامل ۱- جیره شاهد بدون استفاده از برگ زیتون از یک تا ۲۲ روزگی، ۲- استفاده از برگ زیتون از یک تا ۱۴ روزگی و بقیه طول دوره آزمایش استفاده از جیره شاهد، ۳- استفاده از برگ زیتون از یک تا ۲۱ روزگی و بقیه طول دوره آزمایش استفاده از جیره شاهد، ۴- استفاده از برگ زیتون از یک تا ۲۸ روزگی و بقیه طول دوره آزمایش استفاده از جیره شاهد، ۵- استفاده از برگ زیتون از یک تا ۳۵ روزگی و بقیه طول دوره آزمایش استفاده از جیره شاهد و ۶- استفاده از برگ زیتون از یک تا ۴۲

جدول ۱. مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی

جیره پایانی (۲۹ تا ۴۲ روزگی)		جیره رشد (۱۵ تا ۲۸ روزگی)		جیره آغازین (یک تا ۱۴ روزگی)		ماده خوراکی (درصد ماده خشک)
شاهد	برگ زیتون	شاهد	برگ زیتون	شاهد	برگ زیتون	
۴۹۵/۶	۵۱۱/۵	۵۰۵/۵	۵۲۰	۵۰۲/۳	۵۲۱/۵	دانه ذرت
۲۸۴	۲۸۳	۳۳۵	۳۳۵/۳	۳۷۹	۳۷۴/۴	کنجاله سویا (۴۴ درصد پروتئین)
۱۴۰	۱۴۰	۸۰	۸۰	۴۰	۴۰	دانه گندم
۱۰	۰	۱۰	۰	۱۰	۰	برگ خشک زیتون
۳۱/۴	۲۶/۶	۳۰	۲۵/۲	۲۴/۷	۱۹/۹	روغن گیاهی
۱۱/۴	۱۱/۴	۱۱/۴	۱۱/۴	۱۲/۲	۱۲/۳	پوسته صدف
۱۶/۶	۱۶/۶	۱۶/۵	۱۶/۵	۱۹/۱	۱۹/۱	دی‌کلسیم فسفات
۳	۳	۳	۳	۳/۵	۳/۵	نمک
۵	۵	۵	۵	۵	۵	مکمل معدنی و ویتامینی <sup>۱</sup>
۱/۹	۱/۸	۲/۳	۲/۳	۲/۷	۲/۷	دی-آل متیونین
۱/۱	۱/۱	۱/۳	۱/۳	۱/۵	۱/۶	لیزین
ترکیبات شیمیایی (محاسبه شده)						
۲۹۷۰	۲۹۷۰	۲۹۲۰	۲۹۲۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰	انرژی قابل سوخت‌وساز (کیلوکالری/کیلوگرم)
۱۸/۸	۱۸/۸	۲۰/۵	۲۰/۵	۲۱/۸	۲۱/۸	پروتئین خام (درصد)
۰/۹	۰/۹	۰/۹۱	۰/۹۱	۱	۱	کلسیم (درصد)
۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۵	۰/۵	فسفر قابل استفاده (درصد)
۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۹	۰/۱۹	سدیم (درصد)
۰/۴۶	۰/۴۶	۰/۵۲	۰/۵۲	۰/۵۸	۰/۵۸	متیونین (درصد)
۱/۰۲	۱/۰۲	۱/۱۶	۱/۱۶	۱/۲۷	۱/۲۷	لیزین (درصد)
۰/۷۷	۰/۷۷	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۹۳	۰/۹۳	متیونین + سیستین (درصد)

۱. به ازای هر کیلوگرم جیره این مقادیر تأمین شد: ویتامین A، ۱۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین D3 ۱۵۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین E ۱۵ واحد بین‌المللی، ویتامین B12 ۰/۰۰۸ میلی‌گرم، تیامین ۰/۵ میلی‌گرم، ریوفلاوین ۴ میلی‌گرم، اسید پانتوتنیک ۸ میلی‌گرم، نیاسین ۲۵ میلی‌گرم، پیریدوکسین ۱ میلی‌گرم، اسید فولیک ۰/۲ میلی‌گرم، بیوتین ۰/۱ میلی‌گرم، منگنز ۱۱۰ میلی‌گرم، آهن ۳۵ میلی‌گرم، روی ۱۰۰ میلی‌گرم، مس ۹ میلی‌گرم، ید ۱/۳ میلی‌گرم، کبالت ۰/۹ میلی‌گرم و سلنیوم ۰/۱۵ میلی‌گرم.

## تولیدات دامی

دوره ۲۴ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۴۰۱

اشرشیاکلی با استفاده از آگار MacConkey به صورت بی‌هوای مورد بررسی قرار گرفت و در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت انکوبه شد. داده‌های آزمایش با استفاده از رویه GLM نرم‌افزار آماری SAS (نسخه ۹/۲) برای مدل (۱) تجزیه و میانگین‌ها با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد مقایسه شدند.

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

در این رابطه،  $Y_{ij}$ ، مقدار هر مشاهده؛  $\mu$ ، میانگین کل؛  $T_i$ ، اثر تیمار و  $\varepsilon_{ij}$ ، خطای آزمایشی است.

### نتایج و بحث

محتوای ماده خشک، پروتئین خام، عصاره اتری، فیبر خام، خاکستر، کلسیم و فسفر برگ زیتون به ترتیب ۹۴/۷۸، ۸/۹۸، ۸/۶۷، ۱۶/۳۳، ۹/۷۷، ۲/۶۷ و ۰/۱۹ گرم در ۱۰۰ گرم ماده خشک بود [۲۴]. هم‌چنین میزان اولئوروپین برگ ۷۴/۱۳ میلی‌گرم در گرم ماده خشک بود. میزان پروتئین خام، عصاره اتری و خاکستر برگ زیتون در سایر مطالعات به ترتیب ۱۳۰/۸، ۳۹ و ۶۰ گرم بر کیلوگرم بیان شده است [۱۱] که با نتایج این پژوهش تفاوت دارد. گزارش شده که تغییرات کمی و کیفی در ترکیب شیمیایی برگ زیتون به تنوع گیاهی، شرایط اقلیمی، زمان نمونه‌برداری، ژنتیک و منشأ جغرافیایی بستگی دارد [۲۳]. نتایج نشان داد که افزایش وزن روزانه، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک تحت تأثیر تغذیه جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت (جدول ۲). با افزایش دوره مصرف برگ زیتون توسط جوجه‌ها میزان تلفات به‌طور معنی‌داری کاهش یافت ( $P < 0/01$ ). مشابه با نتایج این آزمایش، در آزمایشی، تیمارهای حاوی صفر، پنج، ۱۰ و ۱۵ گرم بر کیلوگرم برگ خشک زیتون، تأثیری بر وزن نهایی، افزایش وزن بدن، ضریب تبدیل خوراک و مصرف خوراک نداشتند، اما با افزایش سطح مصرف برگ زیتون تلفات کاهش یافت [۲۵].

هفت روز پس از تزریق، نمونه‌های خون از سیاهرگ بال گرفته شد و سپس برای اندازه‌گیری تیترا آنتی‌بادی علیه SRBC با استفاده از روش هم‌آگلوتیناسیون مستقیم از نمونه‌های سرم استفاده شد [۱۸]. در پایان آزمایش (روز ۴۲) به‌صورت تصادفی از سه پرنده در هر تکرار، نمونه خون از طریق سیاهرگ بال گرفته شد. میزان گلبول‌های سفید و شمارش افتراقی در یک محفظه هموسیتومتر با استفاده از محلول نت و هریک (Natt & Herrick) برای دستیابی به رقت خون ۱:۲۰۰ شمارش شد. شمارش افتراقی گلبول‌های سفید نیز انجام شد [۲۰]. برای اندازه‌گیری پارامترهای بیوشیمیایی خون، نمونه‌ها دو ساعت پس از لخته‌شدن برای به‌دست‌آوردن سرم سانتریفیوژ شدند ( $g \times 1000$  به مدت ۲۰ دقیقه) و قبل از آنالیز در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. گلوکز، کلتترول، تری‌گلیسرید، لیپوپروتئین با چگالی بالا (HDL)، LDL، پروتئین کل، آلکالین فسفاتاز (ALP)، آلانین آمینوترانسفراز (ALT) و آسپارات آمینوترانسفراز (AST) با استفاده از کیت‌های تجاری (پارس آزمون، تهران، ایران) اندازه‌گیری شدند. در پایان آزمایش، ۳۲ پرنده از هر تیمار (هشت قطعه پرنده از هر قفس) به‌طور تصادفی انتخاب و برای اندازه‌گیری وزن کبد، اندام‌های لنفاوی (طحال و بورس فابرسیوس) و قسمت‌های مختلف روده کشتار شدند. طول دوازدهه، ایلئوم و ژژنوم توسط متر اندازه‌گیری شد و بعد از تخلیه محتویات هضمی، وزن‌کشی شدند. علاوه بر این، دو پرنده از هر تکرار به‌طور تصادفی انتخاب و نمونه‌هایی از محتویات ایلئوم و ژژنوم به‌صورت بی‌هوای جمع‌آوری و برای شمارش میکروبی مورد ارزیابی قرار گرفتند. تمامی آنالیزهای میکروبیولوژیکی به‌صورت دو تکرار انجام گرفت و از مقادیر میانگین برای تجزیه و تحلیل آماری استفاده شد. لاکتوباسیل‌ها با استفاده از آگار لاکتوباسیل MRS به‌صورت بی‌هوای مورد سنجش قرار گرفتند و در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت انکوبه شدند. هم‌چنین باکتری

تأثیر تغذیه برگ زیتون بر پاسخ ایمنی، فراسنجه‌های خونی و جمعیت میکروبی روده جوجه‌های گوشتی آراین در دوره‌های مختلف پرورش

جدول ۲. تأثیر جیره‌های آزمایشی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در دوره‌های مختلف پرورش

P-value	SEM	جیره‌ها					شاهد	
		یک تا ۴۲ روزگی	یک تا ۳۵ روزگی	یک تا ۲۸ روزگی	یک تا ۲۱ روزگی	یک تا ۱۴ روزگی		
۰/۱۲۴	۰/۶۳	۴۶/۹۴	۴۷/۴۹	۴۷/۹۲	۴۶/۴۲	۵۲/۰۸	۴۶/۸۷	افزایش وزن بدن (گرم/روز/پرنده)
۰/۲۳۹	۰/۷۶	۹۰/۲۷	۸۸/۶۷	۸۵/۷۲	۸۵/۸۱	۹۱/۱۵	۸۷/۵۷	مصرف خوراک (گرم/روز/پرنده)
۰/۰۸۳	۰/۰۲	۱/۹۳	۱/۸۶	۱/۷۸	۱/۸۵	۱/۷۵	۱/۸۷	ضریب تبدیل خوراک
۰/۰۰۱	۱/۱۴	۵/۳۵ <sup>c</sup>	۱۰/۷۱ <sup>b</sup>	۱۷/۷۱ <sup>a</sup>	۱۶/۰۷ <sup>a</sup>	۱۶/۰۷ <sup>a</sup>	۱۷/۸۶ <sup>a</sup>	تلفات (درصد)

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

a-b: تفاوت ارقام با حروف غیر مشابه در هر ردیف معنی‌دار است ( $P < 0/05$ ).

تأمین سلول‌های لنفونیدی در طول یک پاسخ ایمنی نشان می‌دهد.

تیمارها تأثیری بر تعداد گلبول‌های سفید، درصد هتروفیل‌ها، ائوزینوفیل‌ها، مونوسیت‌ها، لنفوسیت‌ها و هم‌چنین تیترا آنتی‌بادی علیه SRBC شامل ایمینوگلوبولین G (IgG)، ایمینوگلوبولین M (IgM) و کل ایمینوگلوبولین‌ها نداشتند (جدول ۴). همسو با نتایج این آزمایش، گزارش شد که IgM تحت تأثیر تغذیه پودر برگ زیتون در جوجه‌های گوشتی قرار نگرفت [۱۴]. با تحریک سیستم ایمنی توسط پروتئین‌های خارجی، پاسخ آنتی‌بادی علیه این پروتئین‌ها مشاهده می‌شود. اولئوروپین فراوان‌ترین ترکیب فنلی در عصاره برگ زیتون است که فعالیت ضد میکروبی در برابر ویروس‌ها، باکتری‌ها، مخمرها، قارچ‌ها و سایر انگل‌ها دارد [۱۵]. با این‌حال، مطالعات کمی در مورد تأثیر برگ زیتون بر سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی گزارش شده است.

گیاهان ممکن است از طریق فعال‌سازی خاصیت فاگوسیتوزی، تحریک فیروپلاست‌ها، افزایش فعالیت تنفسی و حرکت لوکوسیت‌ها روی سیستم ایمنی بدن تأثیر بگذارند [۷]. برخی از عصاره‌های گیاهی می‌توانند تولید آنتی‌بادی کرده و در نتیجه ایمنی را افزایش دهند.

نشان داده شد که برگ زیتون تأثیر منفی بر خوش‌خوراکی جیره برای جوجه‌های گوشتی ندارد [۲۱]. مغایر با این نتایج، گزارش شده که اولئوروپین موجود در برگ زیتون یک گلیکوزید تلخ‌مزه است و با کاهش خوش‌خوراکی منجر به کاهش مصرف خوراک شود [۱۵]. کاهش میزان تلفات ( $P < 0/01$ ) با افزایش دوره مصرف برگ زیتون توسط جوجه‌ها ممکن است به دو دلیل باشد؛ اول این‌که مواد فعال موجود در گیاهان دارویی، میکروب‌های بیماری‌زا و مضر دستگاه گوارش را مهار می‌کنند [۱۲]، دوم این‌که برخی آزمایش‌ها نشان داده‌اند که برگ زیتون پتانسیل کاهش فشار خون را دارد [۱۳]. بنابر این هر عاملی که میزان فشارخون افزایش یافته را کاهش دهد ممکن است باعث کاهش شیوع آسیب شود [۲۴]. اثر تیمارهای آزمایشی بر وزن نسبی اندام‌های ایمنی و قلب جوجه‌های گوشتی در جدول (۳) ارائه شده است. وزن نسبی قلب، کبد، طحال و بورس فابرسیوس تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. عدم تأثیر تیمارها بر وزن نسبی اندام‌های لنفاوی و ایمنی احتمالاً به فعالیت اندام‌های لنفاوی مرتبط باشد که با یافته‌های سایر پژوهش‌گران [۹] می‌توان آن را توضیح داد. آن‌ها گزارش کردند که وزن اندام‌های لنفاوی، توانایی بدن را برای

## تولیدات دامی

دوره ۲۴ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۴۰۱

جدول ۳. تأثیر جیره‌های آزمایشی بر وزن نسبی قلب و اندام‌های ایمنی در دوره‌های مختلف پرورش

P-value	SEM	جیره‌ها					شاهد	وزن اندام‌ها (درصد وزن زنده)
		یک تا ۴۲ روزگی	یک تا ۳۵ روزگی	یک تا ۲۸ روزگی	یک تا ۲۱ روزگی	یک تا ۱۴ روزگی		
۰/۲۲۷	۰/۰۱۱	۰/۶۶	۰/۵۷	۰/۶۴	۰/۶۱	۰/۶۲	۰/۵۹	قلب
۰/۳۴۲	۰/۰۴۱	۲/۲۱	۲/۲۸	۲/۲۷	۲/۲۵	۲/۰۷	۲/۱۱	کبد
۰/۱۸۸	۰/۰۰۴	۰/۱۰	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۱۱	طحال
۰/۵۳۹	۰/۰۱۰	۰/۱۳	۰/۱۶	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۶	۰/۱۱	بورس فابرسیوس

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

جدول ۴. تأثیر جیره‌های آزمایشی بر میزان گلبول‌های سفید خون و تیترا آنتی‌بادی علیه SRBC در جوجه‌های گوشتی

P-value	SEM	جیره‌ها					شاهد	
		یک تا ۴۲ روزگی	یک تا ۳۵ روزگی	یک تا ۲۸ روزگی	یک تا ۲۱ روزگی	یک تا ۱۴ روزگی		
۰/۶۵۴	۰/۶۷	۲۰/۰۰	۱۸/۹۵	۱۸/۰۵	۱۹/۰۵	۲۰/۰۰	۱۷/۴۵	گلبول‌های سفید ( $\times 10^3$ )
۰/۶۵۴	۱/۸۵	۲۲/۰۰	۲۵/۰۰	۲۰/۵۰	۲۲/۲۵	۲۵/۵۰	۲۷/۲۵	هتروفیل‌ها (درصد)
۰/۴۵۶	۰/۵۳	۲/۵۰	۲/۵۰	۳/۵۰	۴/۲۵	۳/۰۰	۱/۷۵	ائوزینوفیل‌ها (درصد)
۰/۲۲۰	۰/۱۰	۰/۵۰	۰/۷۵	۰/۵۰	۰/۲۵	۰/۵۰	۰/۲۵	مونوسیت‌ها (درصد)
۰/۸۰۱	۱/۷۹	۷۵/۰۰	۷۱/۷۵	۷۵/۵۰	۷۳/۲۵	۷۱/۰۰	۷۰/۷۵	لنفوسیت‌ها (درصد)
۰/۱۹۸	۰/۰۴	۰/۲۹	۰/۳۵	۰/۲۷	۰/۳۰	۰/۳۶	۰/۳۹	هتروفیل‌النفوسیت
								(Log <sub>۲</sub> ) SRBC
۰/۵۵۷	۰/۱۴	۱/۵۰	۲/۰۰	۱/۷۵	۱/۷۵	۱/۷۵	۱/۲۵	ایمینوگلوبولین G
۰/۱۴۰	۰/۲۳	۱/۵۰	۲/۰۰	۱/۷۵	۱/۷۵	۱/۵۰	۱/۵۰	ایمینوگلوبولین M
۰/۰۵۱	۰/۴۰	۳/۰۰	۴/۰۰	۳/۵۰	۳/۵۰	۳/۲۵	۲/۷۵	پادتن تام

SRBC: آنتی‌ژن گلبول قرمز گوسفند.

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

زیتون به جیره باعث کاهش سطح LDL پلاسما در جوجه‌های گوشتی شد [۱۴]. مطالعات آزمایشگاهی نشان داد که فلاونوئیدها قادر به کاهش در دسترس بودن سوبستراهای لیپیدی برای سنتز کبدی VLDL هستند [۲۲]. هم‌چنین در تأیید نتایج حاضر، گزارش شده که اسیدهای چرب غیراشباع با پیوند دوگانه از جمله اسید اولئیک موجود در برگ زیتون، LDL را کاهش داده و شیوع بیماری‌های قلبی-عروقی را کاهش می‌دهند [۱۰].

اثر تیمارهای مختلف بر فراسنجه‌های خونی و آنزیم‌های کبدی در جدول (۵) ارائه شده است. تیمارهای آزمایشی تأثیری بر کلسترول کل، تری‌گلیسرید، HDL، پروتئین کل و گلوکز سرم نداشتند، درحالی‌که اختلاف در غلظت LDL در بین تیمارها معنی‌دار بود ( $P < 0/05$ ). کم‌ترین غلظت سرمی LDL مربوط به تیمارهای یک تا ۳۵ روزگی و یک تا ۴۲ روزگی بود. موافق با نتایج ما، پژوهش‌گران بیان کردند که افزودن ۰/۵ درصد پودر برگ

تأثیر تغذیه برگ زیتون بر پاسخ ایمنی، فراسنجه‌های خونی و جمعیت میکروبی روده جوجه‌های گوشتی آراین در دوره‌های مختلف پرورش

جدول ۵. اثر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های خون و آنزیم‌های کبدی جوجه‌های گوشتی در دوره‌های مختلف پرورش

P-value	SEM	جیره‌ها					شاهد	
		یک تا ۴۲ روزگی	یک تا ۳۵ روزگی	یک تا ۲۸ روزگی	یک تا ۲۱ روزگی	یک تا ۱۴ روزگی		
۰/۱۲۹	۳/۷۶	۱۲۲/۲۰	۱۲۱/۹۰	۱۲۱/۲۰	۱۲۴/۰۰	۱۳۲/۲۰	۱۲۹/۵۰	کلسترول (میلی‌گرم/دسی‌لیتر)
۰/۹۱۹	۱/۴۵	۶۱/۰۰	۶۲/۸۹	۶۶/۰۰	۶۵/۳۰	۶۶/۵۲	۶۳/۷۵	تری‌گلیسرید (میلی‌گرم/دسی‌لیتر)
۰/۸۹۸	۱/۶۰	۴۹/۰۰	۵۰/۷۵	۴۹/۲۵	۴۸/۰۰	۵۱/۷۵	۴۵/۰۰	HDL (میلی‌گرم/دسی‌لیتر)
۰/۰۰۷	۳/۰۵	۵۰/۰۴ <sup>c</sup>	۴۹/۶۵ <sup>c</sup>	۵۸/۸۰ <sup>b</sup>	۶۲/۹۰ <sup>b</sup>	۶۷/۲۵ <sup>ab</sup>	۷۱/۷۵ <sup>a</sup>	LDL (میلی‌گرم/دسی‌لیتر)
۰/۷۴۱	۳/۰۹	۲۱۴/۱۰	۲۰۶/۸۰	۲۱۶/۲۰	۲۰۵/۶۰	۲۰۶/۰۰	۱۹۸/۵۰	گلوکز (میلی‌گرم/دسی‌لیتر)
۰/۵۰۵	۰/۰۹	۳/۹۱	۳/۸۹	۴/۰۷	۴/۴۲	۴/۳۱	۴/۲۳	پروتئین (میلی‌گرم/دسی‌لیتر)
۰/۹۳۳	۲/۵۵	۱۱۰/۶	۱۱۳/۹	۱۲۱/۷	۱۱۸/۲	۱۲۰/۳	۱۱۷/۹	AST (واحد/لیتر)
۰/۰۳۰	۰/۱۷	۴/۶۷ <sup>b</sup>	۴/۶۸ <sup>ab</sup>	۴/۷۸ <sup>ab</sup>	۴/۴۹ <sup>ab</sup>	۴/۸۹ <sup>ab</sup>	۵/۱۹ <sup>a</sup>	ALT (واحد/لیتر)
۰/۹۵۹	۹/۵۱	۵۰۶/۲۰	۵۳۷/۰۰	۵۳۹/۸۰	۵۲۳/۰۰	۵۳۸/۸۰	۵۴۰/۳	ALP (واحد/لیتر)

HDL: لیپوپروتئین با چگالی بالا، LDL: لیپوپروتئین با چگالی پایین، AST: آسپاراتات آمینوترانسفراز، ALT: آلانین آمینوترانسفراز و ALP: آلکالین فسفاتاز. SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

a-b: تفاوت ارقام با حروف غیر مشابه در هر ردیف معنی‌دار است ( $P < 0/05$ ).

خاصیت آنتی‌اکسیدانی، اثرات حفاظت کبدی دارند [۲]. از طرفی مسمومیت کبدی باعث افزایش سطح سرمی ALT و AST می‌شود. گزارش‌های متعددی در ارتباط با کاهش سطح ALT و AST حین استفاده از عصاره‌های گیاهی حاوی ترکیبات فنولی وجود دارد [۱۶]. مطابق با نتایج آزمایش حاضر، اثر محافظتی عصاره هیدروالکلی صمغ پسته در موش صحرائی منجر به کاهش ALT شد، اما تغییری در سطح AST ایجاد نکرد [۱۶].

اثر تیمارهای آزمایشی بر طول و وزن نسبی دوازدهه، ژنوم و ایلئوم معنی‌دار نبود (جدول ۶). در یک مطالعه با تغذیه سطوح ۱۲۰ و ۲۴۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره برگ زیتون در طول، عمق و سطح جذبی پرزهای روده باریک جوجه‌های گوشتی هیچ اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، اما تأثیرات آنتی‌اکسیدانی این عصاره بر ریخت‌شناسی روده باریک مطلوب ارزیابی شد [۱]. گزارش شده است که افزودن ۱۵ الی ۳۰ گرم بر کیلوگرم

پژوهش‌گران در آزمایشی، تا ۳ درصد جیره جوجه‌های گوشتی از پودر برگ زیتون استفاده کردند و مشاهده کردند که با افزایش برگ زیتون به‌طور معنی‌داری LDL خون کاهش یافت [۱۹]. آنها علت این امر را زیاده‌دانی فیبر جیره با اضافه‌کردن پودر برگ زیتون دانستند و بیان کردند که احتمالاً افزایش سطح سلولز در جیره از طریق ایجاد ترکیب فیبر با نمک‌های صفاوی باعث دفع اسیدهای صفاوی از طریق مدفوع شده و کبد نیز برای جبران این اسیدهای صفاوی از دست‌رفته از کلسترول استفاده می‌کند.

نتایج نشان داد که تغذیه برگ زیتون در دوره‌های مختلف پرورش، تأثیر معنی‌داری بر فعالیت AST و ALP نداشت، اما فعالیت ALT در تیمار شاهد بیش‌تر از تیمار یک تا ۴۲ روزگی بود ( $P < 0/05$ ). برگ زیتون حاوی ترکیبات فنولی متعدد است که خاصیت آنتی‌اکسیدانی دارند. مطالعات گذشته نشان دادند که گیاهان دارای

## تولیدات دامی

دوره ۲۴ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۴۰۱

حاضر و سایر مطالعات [۲۱]، ممکن است با مصرف برگ زیتون و در نتیجه مقدار فیبر موجود در جیره جوجه‌های گوشتی مرتبط باشد. کشت میکروبی محتوای روده در بین تیمارها برای جمعیت لاکتوباسیلوس در ژژنوم ( $P < 0/01$ ) و ایلئوم ( $P < 0/05$ ) معنی‌دار بود، اما برای جمعیت اشرشیاکلی بی‌تأثیر بود. جمعیت بالاتر لاکتوباسیلوس برای تیمارهای یک تا ۲۸ روزگی، یک تا ۳۵ روزگی و یک تا ۴۲ روزگی در ژژنوم ( $P < 0/01$ ) و تیمارهای یک تا ۲۱ روزگی، یک تا ۲۸ روزگی، یک تا ۳۵ روزگی و یک تا ۴۲ روزگی در ایلئوم، در مقایسه با سایر تیمارها مشاهده شد ( $P < 0/05$ ).

برگ زیتون به جیره جوجه‌های گوشتی باعث افزایش وزن دوازدهه، ایلئوم و کل روده کوچک به نسبت وزن بدن می‌شود [۲۱]. به نظر می‌رسد که افزایش وزن و طول روده کوچک پرندگانی که با جیره‌های حاوی برگ زیتون تغذیه شدند، راهی برای سازگاری فیزیکی روده کوچک برای مقابله با جیره‌های پر فیبر می‌باشد. این سازگاری ممکن است به پرندگان اجازه دهد تا مقادیر بیش‌تری از خوراک مصرف کرده و مواد مغذی موردنیاز خود را جذب کنند. بیان شده است که حجم و ظرفیت دستگاه گوارش اکثر جانوران با افزایش فیبر جیره افزایش می‌یابد [۲۱]. تفاوت بین نتایج پژوهش

جدول ۶. اثر تیمارهای آزمایشی بر طول، وزن نسبی و جمعیت باکتریایی روده باریک جوجه‌های گوشتی در دوره‌های مختلف پرورش

P-value	SEM	جیره‌ها					شاهد	
		یک تا ۴۲ روزگی	یک تا ۳۵ روزگی	یک تا ۲۸ روزگی	یک تا ۲۱ روزگی	یک تا ۱۴ روزگی		
								طول (سانتی‌متر)
۰/۱۳۷	۱/۸۷	۳۳/۶۷	۳۳/۰۰	۳۳/۳۳	۳۸/۳۳	۳۷/۰۰	۳۶/۳۵	دوازدهه
۰/۰۵۳	۲/۲۲	۹۷/۶۷	۹۳/۰۰	۹۱/۲۰	۹۷/۳۳	۹۲/۶۷	۹۷/۰۰	ژژنوم
۰/۰۸۷	۳/۴۳	۱۱۱/۳۳	۱۰۷/۰۰	۱۰۳/۳۳	۱۰۷/۰۰	۱۰۰/۳۳	۱۰۱/۶۷	ایلئوم
								وزن نسبی (درصدی از وزن زنده)
۰/۶۵۶	۰/۰۶	۰/۴۱	۰/۵۵	۰/۵۲	۰/۴۷	۰/۵۶	۰/۴۹	دوازدهه
۰/۲۸۶	۰/۰۵	۱/۰۲	۱/۱۲	۱/۱۶	۱/۰۷	۱/۰۵	۱/۱۸	ژژنوم
۰/۰۶۱	۰/۰۷	۰/۹۴	۱/۱۳	۱/۱۳	۱/۰۵	۰/۹۴	۱/۱۱	ایلئوم
								جمعیت باکتریایی ( $\log_{10}$ / گرم)
۰/۰۰۶	۰/۱۹	۹/۵۲ <sup>a</sup>	۹/۳۱ <sup>ab</sup>	۹/۳۴ <sup>ab</sup>	۸/۷۵ <sup>bc</sup>	۸/۸۱ <sup>bc</sup>	۸/۹۴ <sup>c</sup>	لاکتوباسیلوس
۰/۱۶۴	۰/۳۰	۶/۰۷	۵/۲۵	۵/۹۰	۵/۲۲	۵/۱۹	۵/۹۰	اشرشیاکلی
۰/۰۱۷	۰/۰۲	۹/۰۷ <sup>a</sup>	۹/۰۷ <sup>a</sup>	۹/۰۰ <sup>a</sup>	۹/۱۹ <sup>a</sup>	۸/۵۰ <sup>b</sup>	۸/۲۵ <sup>b</sup>	لاکتوباسیلوس
۰/۱۰۴	۰/۴۲	۵/۹۰	۵/۵۷	۵/۹۰	۵/۵۰	۴/۶۵	۵/۹۷	اشرشیاکلی

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

a-b: تفاوت ارقام با حروف غیر مشابه در هر ردیف معنی‌دار است ( $P < 0/05$ ).

## تولیدات دامی

دوره ۲۴ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۴۰۱



### منابع مورد استفاده

1. Agah MJ, Nassiri-Moghadam H, Golian A, Raji AR, Farhosh R and Zarban A (2014) Effect of dietary Olive leaves (*Olea europaea* L.) extracts and sesame (*Sesamum indicum* L.) oil on intestinal morphology and some blood parameters in broiler chickens. Iranian Veterinary Journal 11(2): 33-43. (In Persian)
2. Amouoghli-Tabrizi B and Mohajeri D (2010) Protective effect of edible turmeric (*Curcuma longa* Linn.) powder on early hepatic injury in diabetic rats. Feyz, Journal of Kashan University of Medical Sciences 14(3): 190-199. (In Persian)
3. AOAC (1990) Official Methods of Analysis. 15th Ed. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA, USA.
4. Barreto MSR, Menten JFM, Racanicci AMC, Pereira PWZ and Rizzo P (2008) Plant extracts used as growth promoters in broilers. Brazilian Journal of Poultry Science 10: 109-115.
5. Caturla N, Perez-Fons L, Estepa A and Micol V (2005) Differential effects of oleuropein, a biophenol from *Olea europaea*, on anionic and zwitterionic phospholipid model membranes. Chemistry and Physics of lipids 137: 2-17.
6. Domenico T, Francesco C, Maria-Grazia S, Vincenza V, Mariateresa C and Claudia D (2005) Mechanisms of antibacterial action of three monoterpenes. Antimicrobial Agents and Chemotherapy 49: 2474- 2478.
7. Erener G, Ocak N, Ozturk E, Cankaya S and Ozkanca R (2020) Evaluation of olive leaf extract as a growth promoter on the performance, blood biochemical parameters, and caecal microflora of broiler chickens. Brazilian Journal of Animal Science 49: 1-11.
8. Haddadin MSY (2010) Effect of olive leaf extracts on the growth and metabolism of two probiotic bacteria of intestinal origin. Pakistan Journal of Nutrition 9(8): 787-793.
9. Heckert RA, Estevez I, Russek-Cohen E and Pettit-Riley R (2002) Effects of density and perch availability on the immune status of broilers. Poultry Science 81: 451-457.
10. Huang PL and Huang SL (2010) Oleuropein and related compounds reduce atherosclerosis. The Open Conference Proceedings Journal 1: 81-86.
11. Jabalbarez-Hukerdi Y, Fathi MH, Rashidi L and Ganjkhanelou M (2018) The study of physicochemical properties and nutrient composition of mari olive leaf cultivated in Iran. Nutrition and Food Science Research 5: 39-46.

همسو با نتایج این آزمایش، در یک مطالعه، اثر عصاره‌های الکلی و آبی برگ زیتون را بر رشد لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس بررسی و گزارش کردند که رشد مثبتی در محیط کشت این باکتری مشاهده شد [۸]. غشاهای باکتری حاوی مقادیر قابل توجهی از فسفولیپیدهای با بار منفی هستند، بنابراین اثر عصاره برگ زیتون بر روی این فسفولیپیدها، خصوصیت ضدباکتریایی گسترده آن را نشان می‌دهد [۵]. علاوه بر این که این خصوصیت به ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی مربوط می‌شود، به نظر می‌رسد که این اثر به ترکیب لیپیدی غشاهای باکتریایی نیز وابسته باشد. علاوه بر این، گزارش شده که ترکیبات دارویی ممکن است از غشای سلولی عبور کرده، به داخل سلول نفوذ کنند و با مکان‌های درون سلولی که برای فعالیت ضد باکتری حیاتی هستند تعامل داشته باشند [۶].

به‌طور کلی، تغذیه برگ خشک زیتون طی ۴۲ روز دوره پرورش بدون تأثیر منفی بر عملکرد و ایمنی جوجه‌های گوشتی سویه آرین منجر به کاهش معنی‌دار تلفات شد. همچنین تغذیه برگ خشک زیتون تا ۴۲ روزگی، علاوه بر اثرات حفاظتی کبد، جمعیت میکروبی دستگاه گوارش را نیز بهبود بخشید. پیشنهاد می‌شود که در جیره‌های تجاری جوجه‌های گوشتی آرین، مکمل‌های برگ زیتون باید با دوز ۱۰ گرم بر کیلوگرم در تمام دوره پرورش مصرف شود.

### تشکر و قدر دانی

از همکاری مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی ایلام و همچنین کارشناسان آزمایشگاه تغذیه و فیزیولوژی مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور، تشکر و قدردانی می‌گردد.

### تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان وجود ندارد.

12. Lee KW, Everts H and Beynen AC (2004) Essential oils in broiler nutrition. *Poultry Science* 3: 738-752.
13. Lockyer S, Rowland I, Spencer JPE, Yaqoob P and Stonehouse W (2017) Impact of phenolic-rich olive leaf extract on blood pressure, plasma lipids and inflammatory markers: a randomized controlled trial. *European Journal of Nutrition* 56(4): 1421-1432.
14. Monavari Khiviavi S (2017) Effect of Olive Leaf Powder on Production Traits and Immune System of Broilers. University of Mohaghegh Ardabili. Master's Dissertation. (In Persian).
15. Otero DM, Oliveira FM, Lorini A, Antunes BF and Oliveira RM (2020) Oleuropein: Methods for extraction, purifying and applying. Short communication. *Revista Ceres* 67 (4).
16. Parvardeh S, Niapoor M and Hosseinzadeh H (2002) Hepatoprotective activity of *Pistacia Vera L.* gum extract in rats. *Journal of Medicinal Plants* 4(4): 27-34. (In Persian)
17. Peterson AL, Qureshi MA, Ferket PR and Fuller JC (1999) Enhancement of cellular and humoral immunity in young broilers by the dietary supplementation of  $\beta$ -hydroxy- $\beta$ -methylbutyrate. *Immunopharmacology and Immunotoxicology* 21(2): 307-330.
18. Qureshi MA and Havenstein GB (1994) A comparison of the immune performance of a 1991 commercial broiler with a 1957 random bred strain when fed typical 1957 and 1991 broiler diets. *Poultry Science* 73: 1805-1812.
19. Sabetan-Shiraze AA, Hassanabadi A, Agah MJ and Nasiri-Moghaddam H (2016) Effect of dietary inclusion of olive leaf (*Olea europaea L.*) powder on performance, small intestine morphology and nutrient digestibility in broiler chickens. *Journal of Animal Production* 19(2): 371-387. (In Persian)
20. Schalm OW, Jain NC and Carroll EJ (1975) *Veterinary haematology*. 3th Ed. Lea and Freiberg publication, Philadelphia.
21. Shafey TM, Almufarrij SI and Albatshan HA (2013) Effect of feeding olive leaves on the performance, intestinal and carcass characteristics of broiler chickens. *International Journal of Agriculture and Biology* 15: 585-589.
22. Sung JH, Choi SJ, Lee SW, Park KH and Moon TW (2004) Isoflavones found in Korean soybean paste as 3-hydroxy-3-methylglutaryl coenzyme: A reductase inhibitors. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry* 68: 1051-1058.
23. Talhaoui N, Taamalli A, Gómez-Caravaca AM, Fernández-Gutiérrez A and Segura-Carretero A (2015) Phenolic compounds in olive leaves: Analytical determination, biotic and abiotic influence, and health benefits. *Food Research International* 77: 92-108.
24. Varmaghany S, Bastami F and Akbari Gharaei M (2017) The effect of different periods the use of olive leaf in diet on growth performance, hematology and ascites syndrome in broiler chickens. *Journal of Animal Production* 19(1): 175-187. (In Persian)
25. Varmaghany S, Rahimi S, Karimi-Torshizi MA, Lotfollahian H and Hassanzadeh M (2013) Effect of olive leaves on ascites incidence, hematological parameters and growth performance in broilers reared under normal and cold temperature conditions. *Animal Feed Science and Technology* 185: 60-69.