



تولیدات دامی

دوره ۲۲ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۹

صفحه‌های ۵۹۳-۵۸۳

DOI: 10.22059/jap.2020.254792.623271

مقاله پژوهشی

اثر پری‌بیوتیک و عصارهٔ بابونه، پونه و مرزنجوش بر عملکرد تخم‌گذاری، فراسنج‌های خونی، و ریخت‌شناسی رودهٔ مرغان تخم‌گذار در اواخر تولید

زهرا محمدزاده^۱، شهبان رحیمی^{۲*}، محمد امیر کریمی ترشیزی^۳، علی‌رضا بهنامی‌فر^۴
 ۱. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم طیور، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
 ۲. استاد، گروه علوم طیور، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
 ۳. دانشیار، گروه علوم طیور، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
 ۴. دانشجوی دکتری، گروه علوم طیور، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
 تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۷/۰۶/۰۵ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۹/۰۳/۰۹

چکیده

اثر پری‌بیوتیک و عصارهٔ سه گیاه دارویی بابونه، پونه و مرزنجوش بر عملکرد، ریخت‌شناسی روده و برخی فراسنج‌های خونی مرغ‌های تخم‌گذار در اواخر دوره تولید، با استفاده از ۶۰ قطعه مرغ تخم‌گذار سویه تتراسال قهوه‌ای با سن ۸۰ هفتگی، در یک طرح کاملاً تصادفی با پنج تیمار، چهار تکرار و تعداد سه قطعه پرنده در هر تکرار به مدت هشت هفته بررسی شد. پری‌بیوتیک به مقدار نیم گرم در هر کیلوگرم خوراک و عصاره‌های گیاهان دارویی به نسبت یک به ۱۰۰۰ به آب آشامیدنی پرنده‌گان اضافه شدند. شاخص‌های کمی در پایان هر هفته و شاخص‌های کیفی در هفته آخر دوره آزمایش، اندازه‌گیری شدند. در پایان آزمایش در هر واحد آزمایشی، از یک پرنده خون‌گیری شد و به منظور بررسی جمعیت باکتریایی و ریخت‌شناسی روده، پرنده‌گان کشتار شدند. اثر تیمارهای آزمایشی بر کمیت و کیفیت تخم‌های تولیدی معنی‌دار نبود. کلسترول خون و کلسترول زرده در پرنده‌گانی که عصارهٔ بابونه دریافت کردند کم‌تر از سایر گروه‌های آزمایشی بود ($P < 0.05$). جمعیت ای‌کلای و کلی‌فرم‌ها در روده پرنده‌گانی که عصارهٔ مرزنجوش دریافت کردند از سایر تیمارها کم‌تر بود ($P < 0.05$). تیمار پری‌بیوتیک موجب افزایش ارتفاع پرزها در دودنوم و ایلتوم شد و عصارهٔ مرزنجوش ارتفاع پرزها را در ایلتوم افزایش داد ($P < 0.05$). براساس نتایج حاصل، استفاده از عصاره گیاه بابونه می‌تواند میزان کلسترول زرده تخم‌مرغ را کاهش دهد و مصرف پری‌بیوتیک و عصاره گیاه مرزنجوش موجب بهبود فلور میکروبی و ریخت‌شناسی روده در مرغ‌های تخم‌گذار می‌شود.

کلیدواژه‌ها: ارتفاع پرز، تتراسال قهوه‌ای، دودنوم، فلور میکروبی، کلسترول زرده.

Effect of Prebiotic and Chamomile, Oregano, and Marjoram Extracts on Laying Performance, Blood Parameters, and Intestinal Histomorphology in Laying Hens in the Late Phase of Production

Zahra Mohammadzadeh¹, Shaban Rahimi^{2*}, Mohammad Amir Karimi Torshizi³, Alireza Behnamifar⁴

1. Former M.Sc. Student, Department of Poultry Science, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

2. Professor, Department of Poultry Science, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

3. Associate Professor, Department of Poultry Science, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

4. Ph.D. Student, Department of Poultry Science, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

Received: August 27, 2018

Accepted: May 29, 2020

Abstract

Effect of prebiotic and extract of three medicinal plants: Chamomile, Oregano, and Marjoram on the performance, intestinal histomorphology, and blood parameters of laying hens in the late phase of production, by using 60 TETRA-SL brown-egg laying with 80-week-olds, in a completely randomized design containing five treatments and four replicates with three birds in each experimental unit for eight weeks were investigated. Prebiotic was added at 0.5 g/kg of diet, and medicinal plant extracts in a ratio of 1:1000 were added to the drinking water of birds. Quantitative indicators at the end of each week and quality indexes at the last week of the experiment were measured. At the end of the experiment, blood was taken from one bird in each experimental unit, and the birds were slaughtered to study the intestinal bacterial population and histomorphology. The effect of experimental treatments on the quantity and quality of produced eggs was not significant ($P < 0.05$). Blood cholesterol and yolk cholesterol were lower in the chamomile extract-receiving birds than in the other experimental groups ($P < 0.05$). The population of *E. coli* and coliforms in the intestine of marjoram extract-receiving birds was lower than other treatments ($P < 0.05$). Prebiotic treatment increased the villus height in the duodenum and ileum, and the marjoram extract increased the villus height in the ileum ($P < 0.05$). According to the result, the use of chamomile extract can reduce the yolk cholesterol level, and the use of prebiotic and marjoram extract improves the microbial flora and intestinal histomorphology in laying hens.

Keywords: Duodenum, Microbial flora, TETRA-SL brown, Villus height, yolk cholesterol.

مقدمه

با افزایش سن مرغ‌های تخم‌گذار، مقدار تولید تخم‌مرغ کاهش می‌یابد، به طوری که بعد از ۸۰ هفتگی مقدار تولید به کم‌تر از ۷۰ درصد به‌ازای مرغ‌های زنده می‌رسد. هم‌چنین وزن و اندازه تخم‌مرغ‌ها افزایش یافته و ضخامت پوسته کاهش می‌یابد که در نهایت منجر به افزایش مقدار تخم‌های ترک‌خورده می‌شود [۱۹]. با توجه به این مسائل، استفاده از افزودنی‌ها و مواد خوراکی که علاوه بر بهبود میزان تولید بتوانند موجب افزایش کیفیت تخم‌های تولیدی در مرغان تخم‌گذار به‌ویژه در اواخر تولید شوند، ضروری به‌نظر می‌رسد. اشاره شده است که گیاهان دارویی و مواد مؤثره موجود در آنها می‌توانند با افزایش متابولیسم و بهبود فرایند هضم و با داشتن خاصیت ضد میکروبی و تحریک سیستم ایمنی بدن موجب بهبود بهره‌وری در طیور شوند [۲۱].

گیاه بابونه دارای مقادیر زیادی ترکیبات فعال است که می‌توان به کامازولن، بیسابولون و بیسابولول اکسید، β -فارنسن و سینثول و ده‌ها ترکیب دیگر اشاره کرد [۲۵]. پونه دارای کارواکرو، تیمول، کارون، کاریوفیلن، پولگون، پیرپیتنون اکسید، منتون، لینالول و سایر مواد فعال بوده که برای آنها نقش آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی بیان شده است [۱۳]. حدود ۶۴ ترکیب شیمیایی در عصاره مرزنجوش یافت شده است که می‌توان به مونوترپن‌های هیدروکربن، مونوترپن‌های اکسیژنه و مونوترپن‌های بدون اکسیژن، کارواکرو، تیمول، بتا فنچل الکل و تریپینثول و گاما تریپینن اشاره کرد. کارواکرو، تیمول، گاما تریپینن و لینالول از آنتی‌اکسیدان‌های قوی، و کارواکرو و تیمول دارای خاصیت ضد میکروبی هستند [۲۴]. گزارش شده است که مصرف سه گرم برگ گیاه اکالیپتوس در هر کیلوگرم جیره مرغ‌های تخم‌گذار، تعداد و توده تخم‌مرغ تولیدی و مقاومت پوسته را افزایش

می‌دهد [۸]. استفاده از یک درصد پودر ریشه گیاه اشوگاندا در جیره بلدرچین‌های تخم‌گذار موجب افزایش تولید تخم و وزن تخم‌های تولیدی، کاهش مصرف خوراک و بهبود مقاومت پوسته شده است [۵]. آزمایش‌های متعددی در مورد اثر مثبت پری‌بیوتیک‌ها به‌عنوان یک افزودنی غذایی در جیره جوجه‌های گوشتی انجام شده است. پری‌بیوتیک‌ها با بهبود ویژگی‌های پوششی روده و تحریک فعالیت آنزیم‌های هضمی [۱۰] و هم‌چنین با کاهش رقابت بین میزبان و پاتوژن‌های روده باعث مصرف بهینه مواد مغذی و افزایش عملکرد در حیوان می‌شوند [۲۲]. مطالعات در خصوص اثر گیاهان دارویی بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار محدود است، لذا هدف از این مطالعه، بررسی تأثیر عصاره گیاهان پونه، مرزنجوش و بابونه بر عملکرد و شاخص‌های تولیدی مرغان تخم‌گذار در اواخر دوره تولید است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به مدت هشت هفته با استفاده از ۶۰ قطعه مرغ تخم‌گذار سویه تتر-اسال قهوه‌ای با سن ۸۰ هفتگی در قالب طرح کاملاً تصادفی با پنج تیمار، چهار تکرار و سه قطعه مرغ در هر تکرار در مزرعه پرورش طیور دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل ۱- شاهد، ۲- پری‌بیوتیک Bio-MOS، ۳- عصاره گیاه دارویی بابونه، ۴- عصاره گیاه دارویی پونه و ۵- عصاره گیاه دارویی مرزنجوش بود. از پری‌بیوتیک Bio-MOS به مقدار ۰/۵ گرم به هر کیلوگرم خوراک استفاده شد. عصاره الکلی گیاهان بابونه، پونه و مرزنجوش به‌صورت تجاری از شرکت اکسیر گل سرخ مشهد تهیه شد و به مقدار یک میلی‌لیتر در هر لیتر به آب مصرفی (به‌صورت آشامیدنی) گروه‌های آزمایشی افزوده شد.

تولیدات دامی

اثر پری‌بیوتیک و عصاره بابونه، پونه و مرزنجوش بر عملکرد تخم‌گذاری، فراسنج‌های خونی، و ریخت‌شناسی روده مرغان تخم‌گذار در اواخر تولید

جدول ۱. ترکیبات شیمیایی و مواد مؤثره عصاره‌ی بابونه، مرزنجوش و پونه (به‌صورت درصدی از کل)

بابونه		مرزنجوش		پونه	
ماده مؤثره	درصد	ماده مؤثره	درصد	ماده مؤثره	درصد
α -Bisabolol oxide A	۱۷/۱	Carvacrol	۱۴/۵	<i>cis</i> -Piperitone epoxide	۱۸/۵
α -Bisabolol oxide B	۵/۲	Thymol	۱۲/۶	Pulegone	۱۵/۵
α -Bisabolone oxide A	۶/۱	β - Fenchyl alcohol	۱۲/۸	Piperitenone oxide	۱۴/۷
Chamazulene	۱۵/۱	γ -Terpinene	۱۱/۶	Menthone	۷/۹
1,8-Cineole	۳/۸	δ - Terpineol	۷/۵	Thymol	۶/۵
α -Terpineol	۳/۲	1-Methyl-3-benzene	۶/۸	Isomenthone	۶/۴
Germacrene D	۳/۰	α -Terpinene	۳/۷	Carvone	۴/۹
n-Octanal	۶/۰	Linalool	۲/۶	<i>trans</i> -Piperitone epoxide	۴/۱
Camphene	۰/۲	α -Thujene	۲/۲	β -Caryophyllene	۲/۵
Linalool	۰/۸	β -Bisabolene	۲/۱	Camphor	۱/۵
n-Nonanal	۰/۵	<i>cis</i> - β -Ocimene	۱/۶	γ -Muuroleone	۱/۱
Terpinene-4-ol	۰/۵	<i>trans</i> - β -Ocimene	۱/۵	Piperitenone	۱/۱
γ -Terpinene	۰/۳	β -Myrcene	۱/۳	Nepetalactone	۰/۸
p-Cymene	۰/۵	Sabinene	۱/۱	γ -Terpinene	۰/۷
Limonene	۰/۵	Pulegone	۱/۱	Caryophyllene oxide	۰/۵
E- β -Farnesene	۰/۳	α -Terpineol	۰/۲	Carvacrol	۰/۴
Linalool	۰/۸	Menthone	۰/۷	Linalool	۰/۲
درجه بریکس	۹	درجه بریکس	۹	درجه بریکس	۶

Germany) با دقت ± 0.1 اندازه‌گیری شد. توده تخم‌مرغ با ضرب درصد تخم‌گذاری در میانگین وزن تخم‌های تولیدی محاسبه شد.

شاخص‌های کیفی تخم‌مرغ شامل ضخامت پوسته، رنگ زرده، وزن زرده، مقاومت پوسته و واحد هاو در هفته آخر دوره پرورش اندازه‌گیری شدند. زرده تخم‌مرغ‌ها پس از جداسازی از سفیده، و پوسته تخم‌مرغ‌ها پس از شست‌وشو با آب به مدت ۲۴ ساعت در دمای اتاق قرار گرفتند تا خشک شوند و سپس با یک ترازوی دیجیتال (Sartorius®، Germany) با دقت ± 0.1 اندازه‌گیری شدند. ضخامت پوسته در سه نقطه میانی پوسته و با استفاده از یک میکرومتر Ultrasonic Thickness Gauge, Echometer 1062,) (ROBOTMATION CO., LTD. JAPAN) اندازه‌گیری شد.

ترکیبات شیمیایی عصاره‌های گیاهی مورد استفاده و مواد مؤثره اندازه‌گیری شده با روش کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (HPLC) که از طرف شرکت تولیدکننده اعلام شده در جدول (۱) گزارش شده است.

تمامی گروه‌ها جیره مشابه دریافت کردند (جدول ۲). پرندوها در کل دوره، دسترسی آزاد به آب و خوراک داشتند و برنامه نوری در هر شبانه‌روز شامل ۱۶ ساعت روشنایی و هشت ساعت تاریکی بود و دمای آشیانه در کل دوره آزمایش ۲۰ درجه سلسیوس نگه داشته شد. تعداد تخم‌مرغ‌های تولیدی به‌صورت روزانه، مصرف خوراک با تفریق مقدار خوراک باقی‌مانده از خوراک توزیع‌شده در انتهای هر هفته و وزن تخم‌مرغ‌های تولیدی، به‌صورت روزانه و با استفاده از یک ترازوی دیجیتال (Sartorius®،

تولیدات دامی

دوره ۲۲ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۹

زهرا محمدزاده، شعبان رحیمی، محمد امیر کریمی ترشیزی، علی رضا بهنامی فر

سلسیوس در بن‌ماری قرار گرفتند و پس از این مدت، میزان جذب نور در طول موج ۵۰۰ نانومتر قرائت شد.

جدول ۲. مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره مرغان تخم‌گذار

مقدار (درصد)	ماده خوراکی
۴۷/۶۰	ذرت
۱۸/۸۰	کنجاله سویا (۴۴ درصد پروتئین)
۱۰/۳۵	گندم
۹/۰۰	سوس گندم
۱/۳۵	دی کلسیم فسفات
۹/۶۰	پودر صدف
۲/۵۰	روغن
۰/۰۱	دی-ال متیونین
۰/۰۰۳	ترئونین
۰/۰۰۵	کولین
۰/۲۷	نمک
۰/۰۱	جوش شیرین
۰/۲۵	مکمل ویتامینه ^۱
۰/۲۵	مکمل معدنی ^۲
ترکیب محاسبه شده مواد مغذی	
۲۶۶۸	انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری بر کیلوگرم)
۱۴/۶۹	پروتئین خام (درصد)
۰/۳۱	متیونین (درصد)
۰/۶۳	لیزین (درصد)
۰/۵۳	متیونین + سیستین (درصد)
۰/۴۹	ترئونین (درصد)
۴/۱۰	کلسیم (درصد)
۰/۱۶	سدیم (درصد)
۰/۳۵	فسفر قابل استفاده (درصد)

۱ و ۲- مکمل ویتامینه و معدنی در هر کیلوگرم جیره، مواد زیر را تأمین می‌کند: ۲/۴ میلی‌گرم ویتامین A (رتینول)، ۷۵ میکروگرم ویتامین D₃ (کوله‌کلیسفرول)، ۵ میلی‌گرم ویتامین E (دی-ال-الفا توکوفرول استات)، ۲/۲ میلی‌گرم ویتامین K₃ (منادیون)، ۱۰ میکروگرم ویتامین B₁₂ (سیانو کوبالامین)، ۱/۵ میلی‌گرم ویتامین B₁ (تیامین)، ۴ میلی‌گرم ویتامین B₂ (ریبوفلاوین)، ۸ میلی‌گرم ویتامین B₃ (نیاسین)، ۰/۵ میلی‌گرم ویتامین B₆ (اسید فولیک)، ۰/۱۵ میلی‌گرم ویتامین H (بیوتین)، ۲/۵ میلی‌گرم ویتامین B₉ (پریدوکسین)، ۳۵ میلی‌گرم ویتامین B₅ (اسید پانتوتینیک)، ۵۰ میلی‌گرم کولین کلراید، ۸۰ میلی‌گرم منگنز (به صورت منگنز سولفات)، ۱ میلی‌گرم ید (به صورت یدات کلسیم)، ۷۵ میلی‌گرم آهن (به صورت سولفات آهن)، ۶ میلی‌گرم مس (به صورت سولفات مس)، ۰/۳ میلی‌گرم سلنیوم (به صورت سلنیت سدیم)، ۶۴ میلی‌گرم روی (سولفات روی).

و میانگین مقادیر خوانده شده به عنوان ضخامت پوسته هر تخم‌مرغ در نظر گرفته شد. ارتفاع آلبومین با استفاده از یک میکرومتر دستی (Mahr[®], Germany) اندازه‌گیری شد و سپس واحد هاو با استفاده از رابطه (۱) محاسبه شد.

$$\text{رابطه (۱)} = \text{Hugh Unit} = 100 \times \text{Log} [H - (1.7 \times W^{0.37}) + 7.6]$$

که در این رابطه H، ارتفاع سفیده (میلی‌متر) و W، وزن تخم‌مرغ (گرم) است.

رنگ زرده تخم‌مرغ با استفاده از شاخص DSM مورد سنجش قرار گرفت. برای تعیین مقاومت پوسته، از دستگاه دیجیتال اندازه‌گیری مقاومت پوسته به نام Digital Egg Shell Force Gauge (model II), ROBOTMATION CO., LTD. JAPAN استفاده شد.

در پایان آزمایش، از هر واحد آزمایشی، یک پرند به صورت تصادفی انتخاب، و از ورید بال آن به مقدار یک میلی‌لیتر خون گرفته شد. نمونه‌های خونی در دور ۴۰۰۰ RPM سانتریفیوژ شدند (MIKRO22, Hettich CO., Germany). غلظت پروتئین کل، آلبومین، کلسترول، تری‌گلیسرید و HDL در سرم نمونه‌های خونی و کلسترول زرده‌های تخم‌مرغ، با استفاده از کیت‌های تجاری شرکت زیست‌شیمی و اسپکتروفتومتر (Genova, JENWAY CO., UK) اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری کلسترول زرده، مقدار یک گرم زرده مخلوط شده تخم‌مرغ‌های هر تکرار به ۱۰ میلی‌لیتر آب‌نمک دو درصد اضافه شد و نمونه‌ها به مدت دو ساعت توسط دستگاه شیکر تکان داده شدند. سپس یک میلی‌لیتر از نمونه زرده رقیق شده با آب‌نمک تا ۱۰ برابر رقیق شد. سپس ۱۰۰ میکرولیتر آب‌نمک، یک میلی‌لیتر معرف آنزیمی و ۱۰ میکرولیتر نمونه با یکدیگر مخلوط شدند و این عمل برای تهیه استاندارد کلسترول نیز انجام گرفت. برای تهیه محلول بلانک، از ۱۰ میکرولیتر آب دیونیزه استفاده شد و سپس نمونه‌ها به مدت ۱۵ دقیقه در دمای ۳۷ درجه

تولیدات دامی

دوره ۲۲ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۹

اثر پری‌بیوتیک و عصاره بابونه، پونه و مرزنجوش بر عملکرد تخم‌گذاری، فراسنج‌های خونی، و ریخت‌شناسی روده مرغان تخم‌گذار در اواخر تولید

قرار گرفت و در نهایت مقادیر به‌دست‌آمده براساس کالیبراسیون با یک اسلاید مدرج میلی‌متری تبدیل به واحد میلی‌متر شده و میانگین آن‌ها برای تجزیه آماری استفاده شد. داده‌های به‌دست‌آمده با استفاده از نرم‌افزار SAS (نسخه ۹/۳) رویه GLM برای مدل آماری طبق رابطه (۳) تجزیه و تحلیل شدند و میانگین‌ها با آزمون چنددامنه‌ای دانکن مقایسه شدند.

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

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

نتایج و بحث

درصد تولید، توده تخم‌مرغ، وزن تخم‌مرغ، میزان خوراک مصرفی و ضریب تبدیل و هم‌چنین صفات کیفی نظیر وزن پوسته، ضخامت پوسته، مقاومت پوسته، واحد هاو، وزن زرده و رنگ زرده تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفتند (جدول‌های ۳ و ۴).

گزارش شده است که استفاده از اسانس مرزنجوش در جیره مرغ‌های تخم‌گذار اثری بر شاخص‌های عملکردی شامل تولید تخم و وزن تخم‌مرغ، و شاخص‌های مربوط به زرده- نظیر وزن و رنگ زرده- ندارد [۳]. هم‌چنین گزارش شده است که اسانس مرزنجوش اثری بر مصرف خوراک، ضریب تبدیل و عملکرد لاشه در جوجه‌های گوشتی ندارد [۴].

در مطالعه دیگری، افزودن ۰/۵ درصد گل خشک‌شده گیاه بابونه به جیره مرغان تخم‌گذار هیچ تأثیری بر صفات کیفی تخم‌مرغ مانند ضخامت پوسته، وزن زرده، وزن سفیده، وزن پوسته و واحد هاو نداشت و از میان شاخص‌های عملکردی فقط مصرف خوراک نسبت به گروه شاهد کاهش یافت [۱]، که این گزارش تا حدودی با نتایج آزمایش حاضر هم‌خوانی دارند.

برای بررسی جمعیت میکروفلور روده، یک پرندۀ از هر تکرار به‌طور تصادفی انتخاب و طبق اصول رفاه حیوانات، بعد از قطع نخاع کشته شد. سپس یک گرم از محتویات محل ایلئوسکوم آن‌ها برداشته و سه میلی‌لیتر بافر فسفات به آن اضافه و سری رقت تهیه شد. شمارش کل باکتری‌های هوازی در محیط کشت پلیت‌کانت‌آگار و شمارش ای‌کلای در محیط کشت مک‌کانکی‌آگار بعد از انکوبه‌کردن هوازی در دمای ۳۷ درجه سلسیوس به‌مدت ۲۴ ساعت انجام شد. پس از انکوباسیون، تعداد کلنی‌ها در هر پتری‌دیش شمارش و با استفاده از رابطه (۲) تعداد باکتری‌های در حجم اولیه، محاسبه و بر مبنای لگاریتم ۱۰ بیان شد.

$$\text{رابطه (۲)} = \text{تعداد باکتری}$$

تعداد کلونی \times عکس رقت \times حجم کشت داده‌شده
پس از کشتار یک پرندۀ از هر تکرار، بلافاصله روده کوچک از محوطه شکمی خارج و از قسمت‌های میانی سه بخش روده (دودنوم، ژژونوم و ایلئوم) قطعات دو سانتی‌متری جدا شد. بخش‌های جداشده از روده با محلول بافر فسفات شسته شده و در ظرف‌های پلاستیک حاوی فرمالین ۱۰ درصد قرار داده شدند. برای تهیه اسلایدهایی با ضخامت کم که در زیر میکروسکوپ نوری (Carl ZEISS standard 20, Oberkochen, Germany) مشاهده شوند، از روش واکس پارافین و از یک نوع میکروتوم چرخان (Erma, Japan) برای بریدن قطعات پارافینی استفاده شد. قطعات پس از این‌که پارافین‌زدایی و آب‌گیری شدند، در محلول پنج گرم بر لیتر اسید شیف به‌مدت ۱۵ دقیقه نگهداری، و سپس با همتوکسیلین و ائوزین رنگ‌آمیزی شدند. ارتفاع پرز (از رأس پرز تا قاعده آن) و ضخامت پرز با بزرگ‌نمایی ۱۰۰ و عمق کریپت (از قاعده پرز تا انتهای غدد) با بزرگ‌نمایی ۴۰۰ و با استفاده از گراتیکول اندازه‌گیری شدند. تعداد ۱۵ پرز از هر نمونه موردبررسی

زهرا محمدزاده، شعبان رحیمی، محمد امیر کریمی ترشیزی، علی رضا بهنامی فر

جدول ۳. اثر پری بیوتیک، عصاره بابونه، پونه و مرزنجوش بر عملکرد مرغان تخم گذار

تیمار	وزن تخم مرغ (گرم)	درصد تخم گذاری	توده تخم (مرغ/روز/گرم)	خوراک مصرفی روزانه به ازای هر مرغ (گرم)	ضریب تبدیل
بابونه	۶۴/۳۴	۵۳/۳۳	۵۴/۲۲	۱۱۴/۲۳۷	۳/۳۴۱
پونه	۶۵/۷۶	۵۴/۴۱	۵۳/۲۳	۱۱۹/۶۶۷	۳/۶۴۱
مرزنجوش	۶۳/۳۳	۵۰/۶۶	۵۴/۳۲	۱۱۱/۶۶۷	۳/۳۰۰
پری بیوتیک	۶۶/۳۳	۴۸/۳۱	۵۱/۶۳	۱۱۳/۶۶۷	۳/۶۵۲
شاهد	۶۴/۱۳	۵۲/۶۷	۵۳/۶۵	۱۱۵/۹۰۵	۳/۵۵۲
P-value	۰/۱۱۵	۰/۶۷	۰/۸۸۰۳	۰/۲۹۹	۰/۷۲۰۳
SEM	۰/۴۷۴	۱/۵۳۳	۰/۸۳۶	۱/۱۹۹	۰/۰۹۷۷

SEM: خطای استاندارد میانگین ها

جدول ۴. اثر پری بیوتیک، عصاره بابونه، پونه و مرزنجوش بر صفات کیفی تخم مرغ

تیمار	وزن پوسته (گرم)	ضخامت پوسته (میلی متر)	مقاومت پوسته (کیلوگرم بر سانتیمتر مربع)	واحد هاو	رنگ زرده ^۱	وزن زرده (گرم)
بابونه	۵/۵۱	۰/۲۹۵	۲/۰۵۵	۵۶/۳۹	۴/۵۳	۱۷/۰۵
پونه	۶/۰۸	۰/۳۰۱	۲/۲۴۶	۶۳/۹۱	۴/۵۷	۱۷/۱۹
مرزنجوش	۵/۸۷	۰/۳۰۵	۲/۷۲۵	۶۵/۶۷	۴/۵۵	۱۷/۹۰
پری بیوتیک	۵/۸۶	۰/۲۸۳	۱/۸۵۰	۵۱/۷۲	۴/۵۹	۱۶/۹۲
شاهد	۵/۶۷	۰/۲۸۶	۱/۹۱۱	۶۳/۹۳	۴/۵۱	۱۷/۶۳
P-value	۰/۴۶۹	۰/۵۰۳	۰/۱۶۳	۲/۱۰۴	۰/۹۵۶	۰/۴۰۹
SEM	۰/۱۲۳	۰/۰۵۱	۰/۰۹۸	۰/۰۱۵	۰/۱۱۴	۰/۹۵۲

۱. رنگ زرده بر اساس شاخص DSM اندازه گیری شده است.

SEM: خطای استاندارد میانگین ها.

استفاده از پری بیوتیک مانان الیگوساکارید به مدت ۱۲ هفته، فقط موجب بهبود ضخامت پوسته تخم های بلدرچین ها شد که علت را وجود هم بستگی مابین افزایش جذب مواد معدنی و تخمیر الیگوساکاریدهای غیر قابل هضم در روده بزرگ دانسته اند [۱۲].

افزودن پری بیوتیک فرماکتو به میزان ۰/۲ درصد به جیره مرغان تخم گذار به مدت ۱۶ هفته، باعث بهبود ضریب تبدیل در هر دو گروه دریافت کننده جیره متعادل و

در یک مطالعه استفاده از پری بیوتیک الیگوفروکتوز در سطح ۰/۷۵ درصد، هیچ تأثیری بر صفات کمی و کیفی تخم مرغ تولیدی نداشت [۲۳]، ولی در پژوهش دیگری، استفاده از یک درصد پری بیوتیک الیگوفروکتوز به مدت چهار هفته باعث افزایش ۱۳/۳۵ درصدی در تولید تخم مرغ و بهبود ضریب تبدیل نسبت به گروه شاهد شد که علت آن را به جذب بهتر مواد معدنی به ویژه کلسیم و منیزیم و سرکوب باکتری های مضر میکروفلور در روده نسبت داده اند [۶].

تولیدات دامی

دوره ۲۲ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۹

اثر پری‌بیوتیک و عصارهٔ بابونه، پونه و مرزنجوش بر عملکرد تخم‌گذاری، فراسنج‌های خونی، و ریخت‌شناسی رودهٔ مرغان تخم‌گذار در اواخر تولید

خون خود داشتند ($P < 0/05$). هم‌چنین میزان کلسترول زرده در گروه بابونه کم‌تر از سایر تیمارها، و در تیمارهای پونه و پری‌بیوتیک نسبت به گروه شاهد و مرزنجوش کم‌تر بود ($P < 0/05$). در پژوهشی، استفاده از ۴۰۰ میلی‌گرم روغن بابونه به هر کیلوگرم جیره باعث کاهش کلسترول سرم در جوجه‌های گوشتی شد که علت را در مهار فعالیت آنزیم استیل‌کولین‌استراز که مسئول سنتز کلسترول در کبد است دانسته‌اند [۲]. هم‌چنین در پژوهش دیگری استفاده از ۰/۵ درصد پودر گل‌های بابونه در جیره باعث بیش‌ترین اثر کاهشی در غلظت کلسترول سرم در بین افزودنی‌هایی دیگر (پودر هستهٔ زغال‌اخته، ریشهٔ تربچه) شد [۱]، که با نتایج پژوهش حاضر هم‌خوانی دارد. گزارش شده است که روغن‌های اتری استخراجی از گیاهان دارویی، از سنتز فارنسیل پیروفسفات به‌عنوان پیش‌ساز کلسترول ممانعت کرده و هم‌چنین از فعالیت ۳-هیدروکسی ۳-متیل گلووتاریل کوآنزیم A ردوکتاز در کبد که آنزیمی کلیدی در سنتز کلسترول است جلوگیری کرده و از این طریق کلسترول را کاهش می‌دهند [۹].

کم‌پروتئین، و نیز در هر دو گروه پرنده‌های جوان (سن ۲۵ هفته) و پیر (سن ۶۶ هفته) شد. هم‌چنین در این مطالعه استفاده از پری‌بیوتیک فرماکتو اثری بر شاخص‌های تولید تخم‌مرغ، وزن تخم‌مرغ، وزن پوسته و چگالی سطحی پوسته نداشت. با این‌حال، با کاهش مصرف خوراک و بهبود ضریب تبدیل، مقدار پارامترهای تولیدی و مقاومت پوسته نسبت به گروه شاهد کاهش نیافته بود که دلیل آن را در بهبود هضم‌پذیری خوراک و انرژی متابولیسم دانسته‌اند. این مشاهده می‌تواند نشانی از تأثیر مثبت پری‌بیوتیک باشد [۱۱] که در آزمایش حاضر، هیچ‌یک از این اثرات با استفاده از ۰/۵ درصد پری‌بیوتیک Bio-MOS مشاهده نشد.

اثر تیمارها بر غلظت پروتئین کل، آلبومین و HDL خون مرغان تخم‌گذار معنی‌دار نبود، ولی سطوح خونی کلسترول و تری‌گلیسرید تحت اثر گروه‌های آزمایشی قرار گرفت (جدول ۵). پرندگانی که عصارهٔ بابونه و پری‌بیوتیک دریافت کرده بودند، نسبت به دو تیمار پونه و مرزنجوش، غلظت تری‌گلیسرید و کلسترول کم‌تری در

جدول ۵. اثر پری‌بیوتیک، عصاره بابونه، پونه و مرزنجوش بر فراسنج‌های خونی مرغان تخم‌گذار و کلسترول زرده

تیمار	کلسترول سرم (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	تری‌گلیسرید (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	HDL ^۱ (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	پروتئین کل (گرم بر دسی‌لیتر)	آلبومین (گرم بر دسی‌لیتر)	کلسترول زرده (میلی‌گرم بر گرم)
بابونه	۱۴۶/۸۳ ^c	۱۱۷۲/۴ ^c	۵۱/۱۱۴	۴/۷۸	۱/۶۴۱	۱۱/۸۱ ^c
پونه	۱۶۱/۸۳ ^b	۱۱۸۷/۷ ^b	۴۳/۶۶۷	۴/۹۹	۱/۷۵۱	۱۲/۴۶ ^b
مرزنجوش	۱۷۴/۱۶ ^{ab}	۱۲۰۱/۲ ^{ab}	۴۶/۶۶۷	۵/۰۷	۱/۵۵۸	۱۲/۸۸ ^a
پری‌بیوتیک	۱۵۴/۳۳ ^{bc}	۱۱۸۱/۷ ^b	۴۴/۳۳۳	۵/۴۴	۱/۲۷۵	۱۲/۲۹ ^b
شاهد	۱۸۳/۵۵ ^a	۱۳۱۶/۷ ^a	۴۹/۴۹۳	۴/۶۵	۱/۳۱۷	۱۳/۰۳ ^a
P-value	< 0/001	0/026	0/139	0/123	0/133	0/002
SEM	۳/۸۰۲	۴۴/۰۲۴	۱/۱۱۷	0/۱۰۳	0/۰۷۰	0/۱۳۶

a-c: در هر ستون تفاوت میانگین‌ها با حروف متفاوت معنی‌دار است ($P < 0/05$).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها ۱. HDL: لیپوپروتئین با چگالی بالا.

تولیدات دامی

دوره ۲۲ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۹

زهرا محمدزاده، شعبان رحیمی، محمد امیر کریمی ترشیزی، علی رضا بهنامی فر

جدول ۶. اثر پری بیوتیک، عصاره بابونه، پونه و مرزنجوش بر جمعیت باکتری‌های روده

تیمار	ای.کلای (log CFU/g)	کل باکتری‌های هوازی (log CFU/g)
بابونه	۶/۵۳ ^a	۶/۹۳ ^a
پونه	۶/۵۷ ^a	۶/۸۶ ^a
مرزنجوش	۵/۰۸ ^c	۵/۷۶ ^c
پری بیوتیک	۵/۸۱ ^b	۶/۳۲ ^b
شاهد	۶/۷۲ ^a	۷/۰۶ ^a
P-value	۰/۰۰۰۳	<۰/۰۰۱
SEM	۰/۱۶۵	۰/۱۲۲

a-c: در هر ستون تفاوت میانگین‌ها با حروف متفاوت معنی‌دار است (P < ۰/۰۵).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

استفاده از سطوح ۰/۲۵ و ۰/۵ درصد مانان‌الیکوساکارید در جیره جوجه‌های گوشتی موجب افزایش جمعیت لاکتوباسیلوس‌ها و کاهش جمعیت ای.کلای و کلاستریدایوم پرفرنژنس شد [۱۵]. در مطالعه دیگری، استفاده از پری بیوتیک در سطوح پنج و ۱۰ گرم در هر کیلوگرم خوراک جوجه‌های گوشتی باعث کاهش معنی‌دار در جمعیت کل باکتری‌های هوازی، ای.کلای و افزایش جمعیت بیفیدوباکتیریا و لاکتوباسیل‌ها شد [۱۷]. هم‌چنین استفاده از ۳۰۰ و ۶۰۰ میلی‌گرم اسانس گیاه مرزنجوش در جیره جوجه‌های گوشتی باعث کاهش جمعیت باکتری‌های ای.کلای در روده‌های کور شد [۲۰] که با نتایج آزمایش حاضر هم‌خوانی دارد.

اثر تیمارهای آزمایشی بر ریخت‌شناسی روده مرغ‌های تخم‌گذار در جدول (۷) آورده شده است. ارتفاع پرز در دودنوم در پرندگان که پری بیوتیک دریافت کردند بیش‌تر از سایر پرندگان بود (P < ۰/۰۵). ارتفاع پرزها در ایلئوم پرندگان که عصاره مرزنجوش و یا پری بیوتیک دریافت کردند از سایر تیمارها بیش‌تر بود (P < ۰/۰۵).

عوامل ضد میکروبی، میکروب‌های روده را از بین برده و خطرات ناشی از وجود سموم را کاهش می‌دهند و در نهایت باعث تغییرات در ریخت‌شناسی روده می‌شوند.

در پژوهشی استفاده از پری بیوتیک مانان‌الیکوساکارید در جیره جوجه‌های گوشتی باعث کاهش ۱۰ تا ۱۲ درصدی کلاستروسل سرم نسبت به گروه شاهد شد. استفاده از مانان‌الیکوساکارید در جیره، باعث افزایش جمعیت باکتری‌های لاکتوباسیلی مانند سویه‌های لاکتوباسیلوس و بیفیدوباکتیریا می‌شود که اشاره شده است برخی از این سویه‌ها با جذب کلاستروسل به غشای خود، مقدار جذب کلاستروسل در دستگاه گوارش را کاهش می‌دهند [۱۴]. پری بیوتیک‌ها به‌عنوان بستری برای رشد و تکثیر باکتری‌های مفید، مانند لاکتوباسیل‌ها عمل می‌نمایند [۱۵]. این باکتری‌ها در شرایط غیرهوازی توانایی دکونژگه کردن گلیکوکولیک و تاروکولیک اسید را دارند. با دکونژگه شدن اسیدهای صفاوی در روده کوچک، آن‌ها قادر به حل و جذب اسیدهای چرب خوراک نبوده و در نتیجه، سطوح کلاستروسل و تری‌گلیسرید سرم تحت تأثیر قرار می‌گیرد [۱۶].

جمعیت ای.کلای و کل باکتری‌های هوازی در روده پرندگان که عصاره مرزنجوش دریافت کردند کم‌تر از پرندگان دیگر بود (P < ۰/۰۵). تغذیه پری بیوتیک نیز جمعیت ای.کلای و کل باکتری‌های هوازی را در روده در مقایسه با شاهد کاهش داد (P < ۰/۰۵؛ جدول ۶).

تولیدات دامی

دوره ۲۲ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۹

اثر پری‌بیوتیک و عصاره بابونه، پونه و مرزنجوش بر عملکرد تخم‌گذاری، فراسنج‌های خونی، و ریخت‌شناسی روده مرغ‌ان تخم‌گذار در اواخر تولید

جدول ۷. اثر پری‌بیوتیک، عصاره بابونه، پونه و مرزنجوش بر ریخت‌شناسی روده مرغ‌ان تخم‌گذار (میلی‌متر)

تیما	دودنوم			ژژونوم			ایلنوم		
	ارتفاع	ضخامت	عمق	ارتفاع	ضخامت	عمق	ارتفاع	ضخامت	عمق
بابونه	۰/۸۷۱ ^b	۰/۲۴۹	۰/۰۵۳۲	۰/۹۵۲	۰/۱۸۹	۰/۰۴۹۹	۰/۸۳۷ ^b	۰/۱۸۱	۰/۰۵۳۱
پونه	۰/۹۴۵ ^b	۰/۲۴۸	۰/۰۴۸۲	۰/۸۸۲	۰/۱۷۶	۰/۰۴۴۸	۰/۸۳۰ ^b	۰/۱۷۵	۰/۰۵۲۶
مرزنجوش	۱/۰۰۴ ^b	۰/۲۱۲	۰/۰۴۶۱	۰/۸۷۰	۰/۱۹۲	۰/۰۴۶۳	۰/۹۲۸ ^a	۰/۱۸۲	۰/۰۵۷۱
پری‌بیوتیک	۱/۲۷۷ ^a	۰/۲۵۸	۰/۰۵۰۸	۰/۹۸۱	۰/۲۰۹	۰/۰۵۴۶	۰/۹۴۳ ^a	۰/۱۸۵	۰/۰۵۶۴
شاهد	۰/۹۷۶ ^b	۰/۲۸۱	۰/۰۴۸۶	۰/۹۵۵	۰/۲۱۶	۰/۰۵۳۳	۰/۸۴۸ ^b	۰/۱۸۴	۰/۰۵۱۴
P-value	۰/۰۳۶	۰/۱۵۳	۰/۱۱۰	۰/۹۴۴	۰/۷۲۶	۰/۴۰۶	۰/۰۴۲	۰/۵۰۵	۰/۳۰۲
SEM	۰/۰۴۳	۰/۰۱۱	۰/۰۰۲	۰/۰۵۴	۰/۰۰۵	۰/۰۰۳	۰/۰۱۷	۰/۰۱۹	۰/۰۰۳

a-c: در هر ستون تفاوت میانگین‌ها با حروف متفاوت معنی‌دار است (P < ۰/۰۵).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

روده، و پری‌بیوتیک با افزایش طول پرزها در دو بخش ابتدا و انتهایی روده می‌توانند موجب افزایش سلامت و هم‌چنین بهبود شرایط کیفی تخم‌مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار شوند.

تشکر و قدردانی

این پژوهش با حمایت مالی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس انجام شد که بدین‌وسیله از مساعدت و همکاری همه متصدیان، تشکر و قدردانی می‌گردد.

تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان وجود ندارد.

منابع مورد استفاده

1. Abaza IM (2007) Effect of using fenugreek, chamomile and radish as feed additives on productive performance and digestibility coefficients of laying hens. *Poultry Science*, 27: 199-218.
2. Al-Mashhadani EH, Al-Mashhadani H and Al-Shamire JS (2013) Effect of supplementing different levels of chamomile oil on broiler performance and some physiological traits. *International Journal of Poultry Science*, 12(7): 426-429.

با توجه به اثر گیاه مرزنجوش و پری‌بیوتیک در کاهش جمعیت باکتریایی روده، می‌توان نتیجه گرفت که این افزودنی‌ها با کاهش تولید سموم میکروبی باعث کاهش تخریب سلول‌های اپیتلیال روده و در نتیجه، افزایش ارتفاع پرزها شده‌اند. در آزمایشی استفاده از پری‌بیوتیک فرماکتو در سطح ۰/۳ درصد جیره در جوجه‌های گوشتی، ارتفاع پرزهای روده را افزایش داد [۱۸]. افزایش طول پرزهای روده می‌تواند موجب بهبود عملکرد در حیوانات شود زیرا پرزهای بلندتر در روده مانع عبور سریع خوراک و در نتیجه باعث بهبود ضریب تبدیل می‌شوند [۷] که در آزمایش حاضر، با وجود بهبود طول پرزها توسط تیمار پری‌بیوتیک و مرزنجوش، اثر مثبت بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار از آن‌ها مشاهده نشد.

در مجموع، نتایج به‌دست‌آمده در این پژوهش نشان می‌دهد که عصاره گیاه بابونه با کاهش کلسترول زرده می‌تواند موجب افزایش سلامت و بازآرپسندی تخم‌های تولیدی در اواخر تولید که دارای زرده بزرگ‌تر و در نتیجه محتوی کلسترول بیش‌تری هستند، شود. هم‌چنین عصاره گیاه مرزنجوش با کاهش جمعیت باکتری‌های بیماری‌زای

3. Arpášová H, Kačániová M and Gálik B (2013) The effect of oregano essential oil and pollen on egg production and egg yolk qualitative parameters. *Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies*, 46(1): 12-16.
4. Basmacioglu H, Tokusoglu Ö and Ergül M (2004) The effect of oregano and rosemary essential oils or alpha-tocopheryl acetate on performance and lipid oxidation of meat enriched with n-3 PUFA's in broilers. *South African Journal of Animal Science*, 34(3).
5. Bhardwaj RK and Gangwar SK (2011) Effect of dietary supplementation of *Withania somnifera* on egg production and egg quality parameters in Japanese Quails. *International Journal of Advanced Biological Research*, 1: 32-34.
6. Chen YC, Nakthong C and Chen TC (2005) Improvement of laying hen performance by dietary prebiotic chicory oligofructose and inulin. *International Journal of Poultry Science*, 4(2): 103-108.
7. Deschepper K, Lippens M, Huyghebaert G and Molly K (2003) The effect of aromabiotic and GALI D'OR on technical performances and intestinal morphology of broilers. In: *Proceeding 14th European Symposium on Poultry Nutrition*. August, Lillehammer, Norway. 169-175.
8. El-Motaal AA, Ahmed AMH, Bahakaim ASA and Fathi MM (2008) Productive performance and immune competence of commercial laying hens given diets supplemented with eucalyptus. *International Journal of Poultry Science*, 7(7): 445-449.
9. Elson CE and Qureshi AA (1995) Coupling the cholesterol-and tumor-suppressive actions of palm oil to the impact of its minor constituents on 3-hydroxy-3-methylglutaryl coenzyme A reductase activity. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids*, 52(2-3): 205-208.
10. Ferket PR (2002) Use of oligosaccharides and gut modifiers as replacements for dietary antibiotics. *Minnesota Nutrition Conference*. 169-182.
11. Grimes JL, Maurice DV, Lightsey SF and Lopez JG (1997) The effect of dietary Fermacto on layer hen performance. *Journal of Applied Poultry Research*, 6(4): 399-403.
12. Guclu BK (2011) Effects of probiotic and prebiotic (mannanligosaccharide) supplementation on performance, egg quality and hatchability in quail breeders. *Ankara Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi*, 58(1): 27-32.
13. Gulluce M, Sahin F, Sokmen M, Ozer H, Daferera D, Sokmen A, Pollissiou M, Adiguzel A and Ozkan H (2007) Antimicrobial and antioxidant properties of the essential oils and methanol extract from *Mentha longifolia* L. ssp. *longifolia*. *Food Chemistry*, 103(4): 1449-1456.
14. Kannan M, Karunakaran R, Balakrishnan V and Prabhakar TG (2005) Influence of prebiotics supplementation on lipid profile of broilers. *International Journal of Poultry Science*, 4(12): 994-997.
15. Kim GB, Seo YM, Kim CH and Paik IK (2011) Effect of dietary prebiotic supplementation on the performance, intestinal microflora, and immune response of broilers. *Poultry Science*, 90(1): 75-82.
16. Mansoub N (2010) Effect of probiotic bacteria utilization on serum cholesterol and triglycerides contents and performance of broiler chickens. *Global Veterinaria*, 5(3): 184-186.
17. Mookiah S, Sieo CC, Ramasamy K, Abdullah N and Ho YW (2014) Effects of dietary prebiotics, probiotic and synbiotics on performance, caecal bacterial populations and caecal fermentation concentrations of broiler chickens. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 94(2): 341-348.
18. Navidshad B, Adibmoradi M and Pirsaraei ZA (2010) Effects of dietary supplementation of *Aspergillus* originated prebiotic (Fermacto) on performance and small intestinal morphology of broiler chickens fed diluted diets. *Italian Journal of Animal Science*, 9(1): 12.
19. Petersen CF (1965). Factors influencing egg shell quality-a review. *World's Poultry Science Journal*, 21(2): 110-138.
20. Roofchae A, Irani M, Ebrahimzadeh MA and Akbari MR (2011) Effect of dietary oregano (*Origanum vulgare* L.) essential oil on growth performance, cecal microflora and serum antioxidant activity of broiler chickens. *African Journal of Biotechnology*, 10(32): 6177-6183.
21. Sabra KL and Metha TJ (1990) A comparative study on additive of livol (herbal growth promoter) and some chemical growth promoters in the diets of broiler chickens. *Indian Journal of Animal Production and Management*, 6: 115-118.
22. Stanley VG, Brown C and Sefton T (2000) Single and combined effects of dietary protease and mannanligosaccharide on the performance of laying hens. *Poultry Science*, 79(1): 62.

اثر پری‌بیوتیک و عصاره بابونه، پونه و مرزنجوش بر عملکرد تخم‌گذاری، فراسنج‌های خونی، و ریخت‌شناسی روده مرغان تخم‌گذار در اواخر تولید

23. Świątkiewicz S, Koreleski J and Arczewska A (2010) Laying performance and eggshell quality in laying hens fed diets supplemented with prebiotics and organic acids. *Czech Journal of Animal Science*, 55(7): 294-304.
24. Teixeira B, Marques A, Ramos C, Serrano C, Matos O, Nung NR, Nogueira JMF, Saraiva JA and Nunes ML (2013) Chemical composition and bioactivity of different oregano (*Origanum vulgare*) extracts and essential oil. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 93(11): 2707-2714.
25. Tolouee M, Alinezhad S, Saberi R, Eslamifar A, Zad SJ, Jaimand K, Taeb J, Rezaee MB, Kawachi M, Shams-Ghahfarokhi M and Razzaghi-Abyaneh, M. (2010) Effect of *Matricaria chamomilla* L. flower essential oil on the growth and ultrastructure of *Aspergillus niger* van Tieghem. *International Journal of Food Microbiology*, 139(3): 127-133.