تولیدات دامی
دوره ۲۰ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۳۹۷
صفحه‌های ۴۶۲-۴۵۱

تأثیر پروبیوتیک و اسانس گیاه *آرتمیزیا آنوا* بر عملکرد تولیدی، فراسنجه‌های خونی، آنزیم‌های کبدی و پاسخ ایمنی بلدرچین‌های تخمگذار ژاپنی

حسن شیرزادی[۱*]، حسین ناصرمنش[۲]، علی خطیب‌جو[۱]، کامران طاهرپور[۳]، محمد اکبری قرایی[۱]

۱. استادیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران.

۲. دانش‌آموختهٔ کارشناسی ارشد، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران.

۳. دانشیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران.

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۷/۰۲/۱۶ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۷/۰۵/۰۸

چکیده

هدف از این آزمایش بررسی تأثیر اسانس گیاه آرتمیزیا آنوا و پروبیوتیک لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس به‌عنوان جایگزینی برای آنتی‌بیوتیک در تغذیه بلدرچین‌های تخمگذار ژاپنی بود. تعداد ۱۸۰ قطعه بلدرچین تخمگذار ژاپنی ٤٦ روزه در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار و پنج تکرار (نه قطعه جوجه در هر تکرار) تا سن ۱۰۹ روزگی استفاده شدند. تیمارهای آزمایشی شامل: ۱) جیره پایه به‌عنوان گروه شاهد (فاقد افزودنی)، ۲) جیره پایه + اکسی‌تتراسایکلین (۲۰۰ ppm)، ۳) جیره پایه + اسانس گیاه *آرتمیزیا آنوا* (۲۰۰ ppm) و ٤) جیره پایه + پروبیوتیک ($۴/۰۲ \times ۱۰^{۱۱}$ CFU در کیلوگرم جیره) بودند. در کل دوره پرورش، استفاده از پروبیوتیک در جیره، در مقایسه با تیمارهای شاهد و آرتمیزیا سبب افزایش معنی‌داری در توده تخم پرندگان شد (P<۰/۰۵). گروه‌های تغذیه‌شده با پروبیوتیک و آرتمیزیا در مقایسه با گروه دریافت‌کننده آنتی‌بیوتیک از نظر غلظت گلوکز، کلسترل و LDL کاهش معنی‌داری را نشان دادند (P<۰/۰۵). تعداد لمفوسیت در گروه تغذیه‌شده با جیره حاوی آرتمیزیا در مقایسه با گروه‌های دریافت‌کننده پروبیوتیک و آنتی‌بیوتیک کمتر بود ولی تعداد هتروفیل‌ها بیشتری داشتند(P<۰/۰۵). تعداد گلبول سفید و نسبت هتروفیل به لمفوسیت در پرندگانی که آرتمیزیا دریافت کردند بیشتر از از سایر گروه‌ها بود (P<۰/۰۵). بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق، پروبیوتیک *لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس* می‌تواند به‌عنوان یک محرک رشد در تغذیه بلدرچین‌های تخمگذار ژاپنی مورد استفاده قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها: *آرتمیزیا آنوا*، بلدرچین تخمگذار، عملکرد تولیدی، فراسنجه‌های خونی، *لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس*.

* نویسنده مسئول
Email: h.shirzadi@ilam.ac.ir

مقدمه

در کشورهای در حال توسعه تقاضا برای گوشت و تخم طیور پیوسته در حال افزایش است و برای برآورده نمودن تقاضای مشتریان، پرنده‌های بیشتری در فضاهای محدودتر پرورش داده می‌شوند که این عامل فشار زیادی روی سلامت طیور اعمال می‌نماید. در حقیقت افزایش تراکم گله می‌تواند زمینه‌ساز شیوع و گسترش بیماری‌های عفونی در گله باشد که این عامل می‌تواند ضمن کاهش توان انتروسیت‌های روده در جذب مواد مغذی که عموماً ناشی از افزایش سرعت دفع مواد هضمی است، از طریق تضعیف سیستم ایمنی نیز سبب کاهش عملکرد گله شود. چرا که در این شرایط پرنده مقدار بیشتری از مواد مغذی دریافتی را صرف تقویت سیستم ایمنی می‌کند. اگرچه جهت جلوگیری از گسترش بیماری‌های عفونی، پرورش‌دهندگان طیور از آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد استفاده می‌کنند، اما بیش از یک دهه است که به‌دلیل گسترش باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک و متعاقب آن انتقال ژن‌های مقاومت به نسل‌های بعدی باکتری و به‌خصوص افزایش مقاومت به چنین ترکیباتی در انسان، استفاده از آنها در خوراک دام و طیور توسط اتحادیه اروپا ممنوع شده است. از طرفی هم اعمال ممنوعیت استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد، ممکن است موجب افزایش بروز بیماری‌ها و کاهش تولید در صنعت طیور شود [۱].

بنابراین، یافتن جایگزین مناسب برای آنتی‌بیوتیک‌ها نظیر آنزیم‌ها، اسیدهای آلی، پروبیوتیک‌ها، پری‌بیوتیک‌ها، گیاهان (اسانس، عصاره و پودر خشک) ضروری می‌باشد. در این تحقیق از میان جایگزین‌های آنتی‌بیوتیکی یک پروبیوتیک و یک اسانس گیاهی به دلایل زیر انتخاب و مورد ارزیابی قرار گرفتند. گزارش شده است که در جوجه‌های گوشتی چالش‌یافته با کلستریدیوم پرفرینجنس، مکمل کردن جیره با سویه *لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس* ضمن افزایش شمار باکتری‌های مفید دستگاه گوارش سبب کاهش تعداد پاتوژن‌ها شده است. به‌گونه‌ای که دیس‌باکتریوز ناشی از کلستریدیوم پرفرینجنس را به حالت طبیعی برگردانده است [۱۳]. همچنین گزارش شده است که *لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس* در تنظیم ژن‌های مرتبط با پاسخ ایمنی، تنظیم هورمونی رشد و نمو بافت و هموستاز یونی دخیل است [۸]. افزون بر این، تحقیقات نشان می‌دهد که *لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس* از نظر کاهش غلظت کلسترول و LDL سرم خون نسبت به سایر سویه‌های پروبیوتیکی مؤثرتر می‌باشد [۲۱].

بیشترین میزان ترکیبات موجود در اسانس گیاه *آرتمیزیا آنوا* مربوط به کامفور (٤٨ درصد)، ۸،۱-سینئول (۹/۳۹ درصد) و کامفن (٦/٩٨ درصد) می‌باشد [۲۳]. خواص ضدمیکروبی، تقویت‌کنندگی سیستم ایمنی و آنتی‌اکسیدانی ترکیبات فوق به اثبات رسیده است [۲۰]. ترکیبات فوق توسط محققین زیادی به اثبات رسیده است و لذا اسانس مذکور می‌تواند به‌عنوان یک جایگزین آنتی‌بیوتیک مدنظر قرار گیرد. بنابراین هدف از این تحقیق امکان جایگزینی آنتی‌بیوتیک اُکسی‌تتراسایکلین با پروبیوتیک *لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس* و یا اسانس گیاه *آرتمیزیا آنوا* و بررسی تأثیر آنها روی عملکرد رشد، فراسنجه‌های خونی، آنزیم‌های کبدی و پاسخ ایمنی بلدرچین‌های تخمگذار ژاپنی بود.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق از تعداد ۱۸۰ قطعه بلدرچین تخمگذار ٤٦ روزه در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار و پنج تکرار (نه قطعه جوجه در هر تکرار) تا سن ۱۰۹ روزگی استفاده شد. تیمارهای آزمایشی شامل: ۱) جیره پایه به‌عنوان گروه شاهد (فاقد افزودنی)، ترکیب و ارزش تغذیه‌ای جیره فوق در جدول ۱ نشان داده شده است؛ ۲)

جیره پایه + اکسی‌تتراسایکلین (ppm ۲۰۰)، ۳) جیره پایه + اسانس گیاه *آرتمیزیا آنوا* (ppm ۲۰۰) و ٤) جیره پایه + پروبیوتیک (CFU $۱۰^{۱۱}$ × ٤/۰۲ در کیلوگرم جیره) بودند. قبل از رکوردگیری و ثبت داده‌ها یک دوره عادت‌دهی (تغذیه با جیره‌های آزمایشی) به مدت سه هفته در نظر گرفته شد و بعد از آن یعنی از سن ٦٧ روزگی ادامه تغذیه با جیره‌های آزمایشی و رکوردگیری شروع شد و آزمایش به‌مدت ٤٢ روز تا سن ۱۰۹ روزگی ادامه داشت. صفات عملکردی بلدرچین‌ها در دوره‌های ٦٧ تا ٨٨ روزگی، ٨٩ تا ۱۰۹ روزگی و کل دوره (٦٧ تا ۱۰۹ روزگی) اندازه‌گیری شد. لازم به ذکر است که پرنده‌ها در کل دوره پرورش به آب و خوراک دسترسی آزاد داشتند.

درصد تولید تخم، وزن تخم، توده تخم، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل هر سه هفته یک‌بار و در کل دوره اندازه‌گیری شد و بر اساس روز مرغ تصحیح شدند.

در پایان دوره، از هر واحد آزمایشی دو پرنده انتخاب و با استفاده از سرنگ‌های هپارینه از آنها خون‌گیری به‌عمل آمد. هر یک از نمونه‌های خون استحصال‌شده به دو میکروتیوب مجزا انتقال داده شد. یکی از میکروتیوب‌ها برای شمارش سلول‌های خونی مورد استفاده قرار گرفت و دیگری به‌مدت ۱۰ دقیقه با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شد. پس از آن پلاسمای خون جداسازی شد و تا زمان اندازه‌گیری بیوشیمی خون و آنزیم‌های کبدی در فریزر ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. جهت اندازه‌گیری گلوکز، تری‌گلیسرید، کلسترول، HDL، LDL و VLDL و همین‌طور آنزیم‌های آسپارتات آمینوترانسفراز (AST)، آلانین آمینوترانسفراز (ALT) و آلکالین فسفاتاز (ALP) از دستگاه اسپکتروفتومتر (UV 1600 PC, Shimadzu, Japan) و کیت‌های شرکت پارس آزمون استفاده شد.

جدول ۱. مواد خوراکی و ترکیب شیمیائی جیره پایه

ماده خوراکی (گرم در کیلوگرم)		ترکیب شیمیایی	
ذرت	٤٨١	انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری در کیلوگرم)	۲۹۰۰
کنجالهٔ سویا (٤٤ درصد پروتئین)	۳۲۹	پروتئین خام (درصد)	۲۳/۷۷
گلوتن ذرت	۹۰	لیزین قابل هضم (درصد)	۱/۲۸
روغن گیاهی	١٤/٦	متیونین قابل هضم (درصد)	۰/٦
دی‌ال- متیونین	۲/۵	متیونین + سیستئین قابل هضم (درصد)	۰/۹۲
ال= لیزین	۳/۷	ترئونین قابل هضم (درصد)	۰/۸۰
ال- ترئونین	۰/۷	کلسیم (درصد)	۲/۷
دی کلسیم فسفات	۷/۱	فسفر قابل استفاده (درصد)	۰/۳۵
صدف	٦۲	سدیم (درصد)	۰/۱۷
بیکربنات سدیم	۲/٤	کلر (درصد)	۰/۲۲
نمک	۲	تعادل آنیون-کاتیون (میلی‌اکی‌والان در کیلوگرم)	۲۲٦
مخلوط ویتامینی – معدنی[1]	۵	اسید لینولئیک (درصد)	۱/۱۷
جمع	۱۰۰۰	فیبر خام (درصد)	۵

۱. مکمل ویتامینی و معدنی مقادیر زیر را در هر کیلوگرم جیره تأمین نمود: ویتامین A ۹۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین D (کوله کلسیفرول) ۲۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین E ۱۸ واحد بین‌المللی، ویتامین K ۲ میلی‌گرم، ریبوفلاوین ٦/٦ میلی‌گرم، نیاسین ۳۰ میلی‌گرم، اسید پانتوتنیک ۱۰ میلی‌گرم، پیریدوکسین ۳ میلی‌گرم، اسید فولیک ۱ میلی‌گرم، تیامین ۱/۸ میلی‌گرم، سیانوکبالامین ۱۵ میکروگرم، بیوتین ۰/۱ میلی‌گرم، کولین کلراید ۵۰۰ میلی‌گرم و اتوکسی کوئین ۰/۱ میلی‌گرم. سلنیم ۰/۲ میلی‌گرم، ید ۱ میلی‌گرم، مس ۱۰ میلی‌گرم، آهن ۵۰ میلی‌گرم، روی ۸۵ میلی‌گرم و منگنز ۱۰۰ میلی‌گرم.

جهت بررسی پاسخ ثانویه ایمنی هومورال بر علیه آنتی‌ژن گلبون قرمز گوسفندی از روش آزمایش مهار هماگلوتیناسیون استفاده شد [۱۰]. بدین طریق که دو پرنده از هر تکرار به‌صورت تصادفی انتخاب و پس از علامت‌گذاری، در روزهای ۲۸ و ۳۵ آزمایش میزان ۰/۵ میلی‌لیتر گلبول قرمز گوسفندی ۲/۵ درصد در عضله سینه آنها تزریق گردید. به‌منظور اندازه‌گیری میزان کل تیتر ثانویه علیه گلبول قرمز گوسفند (SRBC) هفت روز بعد از تزریق دوم یعنی در روز پایانی آزمایش، از طریق ورید بال با استفاده از سرنگ‌های هپارین‌دار از پرندگان مذکور خون‌گیری به‌عمل آمد. نمونه‌های خون به‌مدت ۱۰ دقیقه با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شدند و پلاسمای آنها جدا شد. در نهایت جهت تعیین عیار پادتن تولیدشده علیه SRBC از روش هماگلوتیناسیون میکروتیتر استفاده شد.

همچنین همان‌طورکه در بخش قبلی گزارش شد، جهت شمارش سلول‌های خونی از هر تکرار دو پرنده انتخاب و با استفاده از سرنگ‌های هپارینه از آنها خون‌گیری به‌عمل آمد. سپس نمونه‌های استحصال‌شده از نظر تعداد گلبول‌های قرمز و سفید، هتروفیل، لنفوسیت، ائوزینوفیل و نسبت هتروفیل به لنفوسیت مورد شمارش قرار گرفتند.

نرمال بودن داده‌ها و همگنی واریانس‌ها به‌ترتیب با استفاده از آزمون کولموگروف- اسمیرنوف و لیون بررسی شدند. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS (نسخه ۹/۱) رویه مدل خطی عمومی، برای مدل آماری ۱ تجزیه و میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح پنج درصد مقایسه شدند.

رابطه ۱) $Y_{ij}= \mu + T_i + e_{ij}$

در این رابطه: Y_{ij}، مقدار مشاهده تیمار iام در تکرار jام؛ μ، میانگین جامعه؛ T_i، اثر تیمار iام و e_{ij}، اثر خطای آزمایش مربوط به تیمار iام در تکرار jام می‌باشد.

نتایج و بحث

درصد تولید تخم، وزن تخم، توده تخم، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل در دوره‌های ٦٧ تا ٨٨ روزگی، ٨٩ تا ١٠٩ روزگی و کل دوره (٦٧ تا ١٠٩ روزگی) به‌ترتیب در جدول‌های ٢ تا ٤ آمده است.

جدول ۲. تأثیر تیمارهای مختلف بر عملکرد بلدرچین‌های تخمگذار (٦٧ تا ٨٨ روزگی)

جیره‌های آزمایشی[1]	تولید تخم (درصد)	وزن تخم (گرم)	توده تخم (گرم)	مصرف خوراک (گرم در روز)	ضریب تبدیل
شاهد	b٧٢/٨٠	١٠/٩٤	b٧/٩٦	٤١/٣٠	٥/٢٣
پروبیوتیک	a٨٥/١٢	١١/٢٥	a٩/٥٨	٤٢/٢٠	٤/٤٢
آرتمیزیا	b٧٢/٥٠	١٠/٨٩	b٧/٨٩	٤٠/٨٠	٥/٢٤
آنتی‌بیوتیک	ab٧٩/٦٤	١١/٠٤	ab٨/٧٩	٤١/٨٢	٤/٧٧
SEM	٢/٧٢٤	٠/١٠٩	٠/٢٩٥	٠/٨٤٩	٠/٢٥٥
P-Value	٠/٠١	٠/١٣	<٠/٠١	٠/٦٨	٠/١٠

a- b: حروف غیرمشابه در هر ستون نشانه وجود تفاوت معنی‌دار (P<٠/٠٥) بین گروه‌های آزمایشی می‌باشد.

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

۱. تیمار شاهد (فاقد افزودنی)، تیمار پروبیوتیک (حاوی CFU ٤×١٠^{١١} در هر کیلوگرم جیره)، تیمار آرتمیزیا (حاوی ٢٥٠ پی‌پی‌ام)، تیمار آنتی‌بیوتیک (حاوی ٢٠٠ پی‌پی‌ام اُکسی‌تتراسایکلین)

جدول ۳. تأثیر تیمارهای مختلف بر عملکرد بلدرچین‌های تخمگذار (۸۹ تا ۱۰۹ روزگی)

جیره‌های آزمایشی[۱]	تولید تخم (درصد)	وزن تخم (گرم)	توده تخم (گرم)	مصرف خوراک (گرم در روز)	ضریب تبدیل
شاهد	۷۷/۴۸	۱۱/۰۹	۸/۵۸	۴۱/۶۲	۴/۹۰
پروبیوتیک	۸۲/۵۰	۱۱/۲۱	۹/۲۵	۴۲/۲۸	۴/۶۲
آرتمیزیا	۸۱/۰۴	۱۱/۰۷	۸/۹۷	۴۰/۸۴	۴/۵۷
آنتی‌بیوتیک	۸۱/۸۴	۱۱/۰۳	۹/۰۳	۴۱/۷۸	۴/۶۵
SEM	۳/۶۳۲	۰/۰۷۱	۰/۴۰۸	۰/۵۸۰	۰/۲۱۳
P-Value	۰/۷۷	۰/۳۵	۰/۷۱	۰/۳۹	۰/۷۰

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

۱. تیمار شاهد (فاقد افزودنی)، تیمار پروبیوتیک (حاوی CFU ۴×۱۰^{۱۱} در هر کیلوگرم جیره)، تیمار آرتمیزیا (حاوی ۲۵۰ پی‌پی‌ام)، تیمار آنتی‌بیوتیک (حاوی ۲۰۰ پی‌پی‌ام اُکسی‌تتراسایکلین)

جدول ۴. تأثیر تیمارهای مختلف بر عملکرد بلدرچین‌های تخمگذار (۶۷ تا ۱۰۹ روزگی)

جیره‌های آزمایشی[۱]	تولید تخم (درصد)	وزن تخم (گرم)	توده تخم (گرم)	مصرف خوراک (گرم در روز)	ضریب تبدیل
شاهد	۷۵/۰۶	۱۱/۰۱	[b]۸/۲۶	۴۱/۷۸	۵/۰۹
پروبیوتیک	۸۳/۸۰	۱۱/۲۳	[a]۹/۴۱	۴۲/۳۶	۴/۵۲
آرتمیزیا	۷۶/۷۰	۱۰/۹۸	[b]۸/۴۲	۴۱/۴۰	۴/۹۴
آنتی‌بیوتیک	۸۰/۷۲	۱۱/۰۳	[ab]۸/۹۰	۴۱/۴۴	۴/۶۶
SEM	۲/۷۵	۰/۰۶۵	۰/۲۹۶	۰/۶۲۷	۰/۲۰۶
P-Value	۰/۱۴	۰/۰۶	۰/۰۵	۰/۶۸	۰/۲۲

a- b: حروف غیر مشابه در هر ستون نشانه وجود تفاوت معنی‌دار (P<۰/۰۵) بین گروه‌های آزمایشی می‌باشد.

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

۱. تیمار شاهد (فاقد افزودنی)، تیمار پروبیوتیک (حاوی CFU ۴×۱۰^{۱۱} در هر کیلوگرم جیره)، تیمار آرتمیزیا (حاوی ۲۵۰ پی‌پی‌ام)، تیمار آنتی‌بیوتیک (حاوی ۲۰۰ پی‌پی‌ام اُکسی‌تتراسایکلین)

در دوره ۶۷ تا ۸۸ روزگی، گروه تغذیه‌شده با جیره حاوی پروبیوتیک در مقایسه با گروه‌های دریافت‌کننده جیره شاهد و آرتمیزیا از نظر صفات عملکردی نظیر درصد تولید تخم و توده تخم افزایش معنی‌داری را نشان دادند (P<۰/۰۵). با این حال در دوره ۸۹ تا ۱۰۹ روزگی، از نظر صفات عملکردی تفاوت معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد. در کل دوره پرورش نیز، در قیاس با تیمارهای شاهد و آرتمیزیا استفاده از پروبیوتیک سبب افزایش معنی‌داری در میزان توده تخم بلدرچین‌ها شد (P<۰/۰۵).

در تأیید نتایج دوره ۶۷ تا ۸۸ روزگی گزارش شده است که استفاده از پروبیوتیک در جیره مرغ‌های تخمگذار سبب بهبود تولید تخم‌مرغ، وزن تخم‌مرغ و توده تخم شده است [۲۴]. افزون بر این گزارش شده است که افزودن ۰/۵ کیلوگرم پروبیوتیک به جیره بلدرچین‌های مادر سبب افزایش تولید تخم‌مرغ می‌شود [۱۲]. همچنین گزارش شده است که افزودن پروبیوتیک‌های حاوی *باسیلوس سوبتیلیس* و *انتروکوکوس فاسیوم* و همین‌طور *باسیلوس لیشنی‌فورمیس* به جیره مرغ‌های مادر سبب بهبود عملکرد تولید می‌شود [۱]. در این راستا، نشان داده

شده است که استفاده از *باسیلوس سوبتلیس* ($۲/۳\times۱۰^{۸}$ واحد کلنی در هر گرم خوراک) در جیره مرغ‌های تخمگذار علاوه بر بهبود مورفولوژی روده و تنظیم جمعیت میکروفلورای روده سبب افزایش تولید تخم‌مرغ نیز می‌شود [۱]. همچنین در تحقیق دیگری گزارش شده است که استفاده از پروبیوتیک حاوی *باسیلوس سابتلیس* سبب بهبود تولید تخم‌مرغ می‌شود [۱۰].

همان‌طورکه گزارش شد در دوره ۸۹ تا ۱۰۹ روزگی صفات عملکردی تحت تأثیر معنی‌دار تیمارها قرار نگرفتند. دلیل این امر مشخص نیست، با این حال ممکن است به این دلیل باشد که احتمالاً در دوره مذکور تمام پرندگان از نظر جنسی و تکامل سیستم هورمونی به بلوغ کامل و حداکثر تولید رسیده‌اند، به‌گونه‌ای که نقش تیمارها در تحریک تولید تخم به‌واسطه تکامل سیستم هورمونی و بلوغ جنسی به حداقل رسیده است و بدین ترتیب تفاوت معنی‌داری بین آنها مشاهده نشده است. علت تفاوت بین تیمارها در کل دوره پرورش نیز به تفاوتی برمی‌گردد که در نیمه اول کل دوره (یعنی دوره ٦٧ تا ٨٨ روزگی) اتفاق افتاده است.

نتایج تأثیر تیمارهای مختلف روی فراسنجه‌های پلاسمای خون و آنزیم‌های کبدی بلدرچین‌های تخمگذار در جدول ۵ گزارش شده است. در قیاس با گروه شاهد نتایج حاکی از عدم تأثیرگذاری تیمارهای حاوی افزودنی بر متابولیت‌های خونی می‌باشد. با این حال همان‌طورکه جدول زیر نیز گویای این امر می‌باشد، گروه‌های تغذیه‌شده با پروبیوتیک و آرتمیزیا در مقایسه با گروه دریافت‌کننده آنتی‌بیوتیک از نظر غلظت گلوکز، کلسترل و LDL کاهش معنی‌داری را نشان دادند (P<۰/۰۵).

اگرچه در بسیاری از کارهای انجام‌شده توسط محققان، گزارش شده که مصرف پروبیوتیک تأثیری بر غلظت تری‌گلیسرید و کلسترول سرم خون جوجه‌های گوشتی و بلدرچین ندارد [۱]، اما گزارشاتی مبنی بر کاهش کلسترول و تری‌گلیسیرید سرم خون جوجه‌های گوشتی در نتیجه مصرف پروبیوتیک وجود دارد [۹ و ۱۷].

جدول ۵. تأثیر تیمارهای مختلف بر فراسنجه‌های پلاسمای خون (میلی‌گرم در دسی‌لیتر) و آنزیم‌های کبدی (واحد در لیتر) در بلدرچین‌های تخمگذار

جیره‌های آزمایشی[۱]	گلوکز	تری‌گلیسرید	کلسترول	HDL	LDL	VLDL	آسپارتات آمینوترانسفراز	آلانین آمینوترانسفراز	آلکالین فسفاتاز
شاهد	۲۰۵/۵۵[ab]	۱۵٦/۱۲	۲۰٤/۷۸[ab]	۷۱/۲۸	۱۰۲/۲۷[ab]	۳۱/۲۲	۳۸۱/٦۰	۸/۸۰[a]	٦٦۱/٦۰
پروبیوتیک	۱٦۵/۵۵[b]	۱۵۱/۸۲	۱۷٤/۰۰[b]	۷۰/۷۳	۷۲/۹۱[b]	۳۰/۳٦	۳٤۷/٦۰	۵/۲۰[b]	٦٤٦/۲۰
آرتمیزیا	۱۷۸/۸۰[b]	۱٦۵/۱۹	۱۸۱/۹۹[b]	۷۹/۹۱	٦۹/۰۳[b]	۳۳/۰٤	۳۷۳/٤۰	۵/۸۰[b]	٦۷۳/٤۰
آنتی‌بیوتیک	۲۳۸/۹۸[a]	۱۵۹/٤٦	۲۲۵/۹۰[a]	٦۸/۸۹	۱۲۵/۱۱[a]	۳۱/۸۹	۲۹۲/۰۰	۵/٦۰[b]	۷۲۲/۸۰
SEM	۱۸/۳۱	۱۹/۵۱	۱۱/٤۵	٦/٤۵	۱۳/٦۷	۳/۹۰	۳٤/۸۸	۰/۹۷۲	۵٦/۷۷
P-Value	۰/۰۵	۰/۹٦	۰/۰۳	۰/٦۳	۰/۰٤	۰/۹٦	۰/۲۹	۰/۰٦	۰/۷۹

a-b: حروف غیرمشابه در هر ستون نشانه وجود تفاوت معنی‌دار (P<۰/۰۵) بین گروه‌های آزمایشی می‌باشد.

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها؛ HDL: لیپوپروتئین‌های با چگالی بالا؛ LDL: لیپوپروتئین‌های با چگالی کم؛ VLDL: لیپوپروتئین‌های با چگالی بسیار کم.

۱. تیمار شاهد (فاقد افزودنی)، تیمار پروبیوتیک (حاوی ٤×۱۰^{۱۱} CFU در هر کیلوگرم جیره)، تیمار آرتمیزیا (حاوی ۲۵۰ پی‌پی‌ام)، تیمار آنتی‌بیوتیک (حاوی ۲۰۰ پی‌پی‌ام اُکسی‌تتراسایکلین)

محققین علت کاهش غلظت کلسترول سرم خون را به قابلیت لاکتوباسیل‌ها در تجزیه صفرا ربط داده‌اند [۱۷]. همچنین پیشنهاد شده است که *لاکتوباسیلوس اسیدیفیلوس* از طریق دکونژگه کردن نمک‌های صفراوی سبب کاهش کلسترول سرم خون می‌شود [۳]. به‌طوری‌که با دکنژوگه نمودن این ترکیبات باعث عدم کارایی آنها در ایجاد میسل و نهایتاً جذب مواد محلول در چربی می‌شود، لذا سیستم فیزیولوژیک بدن جهت حفظ هموستاز، مولکول‌های بیشتری از کلسترول (به‌عنوان پیش‌ساز اسیدهای صفراوی) را در راستای تولید اسیدهای صفراوی به‌کار می‌گیرد که این عامل سبب کاهش غلظت کلسترول پلاسمای خون می‌شود. افزون بر این گزارش شده است که پروبیوتیک‌ها به‌طور مستقیم از طریق گرفتن کلسترول توسط سلول‌های باکتری، فعالیت هیدرولیز نمک‌های صفراوی و ممانعت از ۳- هیدروکسی ۳- متیل گلوتاریل کوآ ردوکتاز سبب کاهش کلسترول پلاسما می‌شود [۱].

در این تحقیق استفاده از آرتمیزیا نیز سبب کاهش غلظت کلسترول و LDL پلاسمای خون پرنده‌ها شد. در تأیید این نتایج گزارش شده است که استفاده از آرتمیزیا در موش‌های سفید آزمایشگاهی سبب کاهش کلسترول و تری‌گلیسرید خون می‌شود [۱٤]. همچنین نتایج تحقیق دیگری حاکی از این است که تغذیه بلدرچین‌های ژاپنی با تیمول سبب کاهش غلظت لیپیدها و کلسترول خون می‌شود [۱۱]. حداقل سه مکانیسم مختلف مبنی بر توانایی فیتوبیوتیک‌ها در کاهش کلسترول و بالطبع آن LDL پلاسمای خون وجود دارد. با توجه به اینکه گونه‌های لاکتوباسیلوس و بیفیدوباکتریوم در برابر فیتوبیوتیک‌های آنتی‌باکتریال نسبتاً مقاوم هستند و برخلاف پاتوژن‌ها جمعیت آن‌ها دچار تنزل نمی‌شود و حتی گزارشاتی حاکی از افزایش میزان آنها نیز وجود دارد [۱۸]. بنابراین علت کاهش غلظت کلسترول و LDL پلاسمای خون ممکن است ناشی از افزایش شمار باکتری‌های دکنژوگه‌کننده اسیدهای صفراوی نظیر لاکتوباسیل‌ها و بیفیدوباکترها توسط اسانس آرتمیزیا باشد.

افزون بر این گزارش شده است که اسانس‌های گیاهی منجر به مهار آنزیم ۳- هیدروکسی- ۳- متیل گلوتاریل کوآنزیم آ ردوکتاز موجود در کبد می‌شوند [۱]. با توجه به اینکه آنزیم فوق در سنتز کُلسترول نقش کلیدی دارد، لذا دلیل کاهش معنی‌دار کُلسترول در تیمارهای حاوی عصاره می‌تواند به این دلیل نیز باشد. به‌علاوه گزارش شده است که سیستم ایمنی از طریق سایتوکین‌ها در متابولیسم لیپیدها نقش دارد به‌طوری‌که میزان لیپوژنز و لیپولیز را از طریق هورمون‌ها تنظیم می‌کند، به‌عنوان مثال اینترلوکین-۱ تحت شرایط فیزیولوژیکی از طریق تنظیم سطوح انسولین نقش مهمی را در متابولیسم لیپیدها بازی می‌کند [۱۵]. بنابراین کاهش کُلسترول ناشی از اسانس‌های گیاهی ممکن است با بهبود پاسخ ایمنی نیز مرتبط باشد.

همچنین محققان در پژوهشی گزارش نمودند که مکانیسم احتمالی کاهش عملکرد گلوکز خون توسط عصاره آرتمیزیای اتانولی از طریق افزایش ترشح انسولین از سلول‌های بتا پانکراس رخ می‌دهد [۱۹]. دلیل کاهش گلوکز پلاسمای خون در گروه تغذیه‌شده با پروبیوتیک نیز می‌تواند ناشی از افزایش سرعت متابولیسم گلوکز به‌واسطه افزایش غلظت انسولین باشد. به‌طوری‌که بسیاری از تحقیقات نشان می‌دهند که مصرف پروبیوتیک در جیره سبب افزایش میزان جذب دی-گلوکز به‌وسیلهٔ غشای لبه برسی روده موش‌ها می‌شود [٦]. با افزایش غلظت گلوکز در خون، سیستم هموستازی بدن جهت تنظیم سطح آن احتمالاً ترشح انسولین را افزایش و لذا منجر به کاهش سطح گلوکز خون می‌شود.

همان‌طورکه در جدول ۵ مشاهده می‌شود تمام

تیمارهای حاوی افزودنی در مقایسه با تیمار شاهد سبب کاهش میزان ALT شدند (P=۰/۰۶)، اما تأثیری بر میزان آنزیم‌های AST و ALP نداشتند.

سلول‌های کبدی حاوی غلظت‌های بالایی از آنزیم‌های ALT و AST می‌باشند، که ALT در سیتوپلاسم و AST در میتوکندری سلول‌های کبدی وجود دارند. چنانچه مقادیر این آنزیم‌ها از حدود طبیعی فراتر رود نشان‌دهنده افزایش تخریبی بافت کبد می‌باشد [۱]. هرچند مکانیسم‌های داخل سلولی مانع از تخریب سلول‌های کبدی می‌شوند، اما برخی عوامل هم‌چون تنش و مسمومیت سبب ناکارآمدی مکانیسم‌های داخلی فوق می‌شوند. بر این اساس استفاده از ترکیبات آنتی‌اکسیدانی جهت جلوگیری از تخریب سلول‌های بدن ضروری می‌باشد. گزارش شده است که ترکیبات فعال گیاهی مانند فلاونوئیدها و فنول‌های موجود در سبزیجات، میوه‌جات و برخی گیاهان دارویی به‌دلیل خواص آنتی‌اکسیدانی می‌توانند در حفاظت سلول‌های کبدی نقش داشته باشند [۲۲]. علت کاهش غلظت آنزیم ALT در نتیجه استفاده از اسانس آرتمیزیا می‌تواند ناشی از خواص آنتی‌اکسیدانی آن باشد، به نحوی که با حفاظت غشای سلول مانع از تخریب آن و در نتیجه تراوش سیتوپلاسم و بالطبع آن آنزیم ALT به پلاسمای خون شده است.

اگرچه برخی از محققین گزارش کرده‌اند که استفاده از پروبیوتیک تأثیر معنی‌داری روی آنزیم‌های کبدی جوجه‌های گوشتی ندارد [٤]، با این حال گزارش شده است که اضافه نمودن کشت‌های *لاکتوباسیلوس* به جیره جوجه‌های گوشتی سبب کاهش غلظت ALT و AST می‌شود [۹].

از آنجایی‌که نوتروفیل‌ها به آسیب‌های بافتی ناشی از باکتری‌ها سریعاً پاسخ داده و پس از فاگوسیت نمودن پاتوژن اقدام به رهاسازی آنزیم لیزوزیم و تولید رادیکال‌های قویی نظیر آنیون‌های سوپراکسید و هیپوکلرایت و همچنین پراکسید هیدروژن می‌کنند [۲]. بنابراین در صورت افزایش شمار پاتوژن‌ها در روده و در نتیجه نفوذ باکتری به بافت، رهاسازی عوامل فوق افزایش یافته و سبب تخریب غشای سلول و در نتیجه افزایش غلظت آنزیم ALT در پلاسما و در موارد شدیدتر تخریب غشای اندامک‌هایی نظیر میتوکندری و بالطبع افزایش غلظت آنزیم AST را در پلاسمای پرنده‌ها به دنبال دارد. بنابراین تیمارهای حاوی پروبیوتیک *لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس* و آنتی‌بیوتیک احتمالاً از طریق بهبود فلور میکروبی روده، جمعیت پاتوژن‌ها را کاهش داده و نفوذ این اجرام به داخل بافت را به حداقل ممکن رسانده‌اند و از این طریق سبب کاهش تخریب غشای سلول و رهاسازی آنزیم ALT به پلاسما شده‌اند.

همان‌طورکه مشاهده می‌شود جدول ٦ نشان‌دهنده تأثیر تیمارهای مختلف روی ایمنی همورال و سلول‌های خونی بلدرچین‌های تخمگذار می‌باشد. از نظر ایمنی همورال هیچ یک از تیمارهای آزمایشی در مقایسه با گروه شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت، با این‌حال تیمار مکمل شده با پروبیوتیک در قیاس با تیمارهای حاوی آرتمیزیا و آنتی‌بیوتیک منجر به تیتر آنتی‌بادی بالاتری در پرندگان شد (P<۰/۰۵).

پروبیوتیک‌ها مستقیماً به واسطه تأثیر متقابل با سیستم ایمنی موکوس روده می‌توانند ایمنی ذاتی یا اکتسابی یا هر دو را تغییر دهند. به‌علاوه اثرات تغییردهندگی ایمنی ناشی از پروبیوتیک‌ها، وابسته به سویه یا گونه‌های باکتری‌های موجود در پروبیوتیک‌ها است [۷]. لاکتوباسیلوس‌ها مهم‌ترین گونه‌های مورد مطالعه در حیوان و انسان می‌باشند که جهت افزایش فعالیت برخی از عملکردهای ایمنی ذاتی به‌ویژه فعالیت ماکروفاژها و سلول‌های کشنده طبیعی (Natural killer cells) به‌کار گرفته شده‌اند.

جدول ٦. تأثیر تیمارهای مختلف روی ایمنی همورال و سلول‌های خونی در بلدرچین‌های تخمگذار

جیره‌های آزمایشی[1]	تیتر آنتی‌بادی بر علیه SRBC	گلبول‌های قرمز (×۱۰^۶ در هر میکرولیتر)	گلبول‌های سفید (×۱۰^۳ در هر میکرولیتر)	هتروفیل (درصد)	لمفوسیت (درصد)	ائوزینوفیل (درصد)	نسبت هتروفیل به لمفوسیت
شاهد	۲/۸۰ab	۲/۰۰b	۱۰/۹۰b	٦۱/۰۰ab	۳۸/۰۰ab	۱/۳۹	۱/٦۱b
پروبیوتیک	۳/٤۰a	۲/٤۰b	۱۰/٦۰b	۵۵/٦۰b	٤۱/۸۰a	۱/۸۵	۱/۳٤b
آرتمیزیا	۲/۲۰b	۲/۰۸b	۱۵/۰۰a	٦٦/۲۰a	۳۲/۸۰b	۱/۳۷	۲/۰٤a
آنتی‌بیوتیک	۲/٤۰b	۳/۰٤a	۱۱/۸٦b	۵۵/٦۰b	٤۳/۰۰a	۱/۵۲	۱/۳۰b
SEM	۰/۲۷۳	۰/۱۰۱	۰/٤٦۹	۱/۵۱۳	۱/۳۳۰	۰/۱۵۱	۰/۰۹۲
P-Value	۰/۰۳	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۰۲	۰/۱۲	۰/۰۰۰۱

a-b: حروف غیرمشابه در هر ستون نشانه وجود تفاوت معنی‌دار (P<۰/۰۵) بین گروه‌های آزمایشی می‌باشد.

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

۱. تیمار شاهد (فاقد افزودنی)، تیمار پروبیوتیک (حاوی CFU ۱۱^۱۰×٤ در هر کیلوگرم جیره)، تیمار آرتمیزیا (حاوی ۲۵۰ پی‌پی‌ام)، تیمار آنتی‌بیوتیک (حاوی ۲۰۰ پی‌پی‌ام اُکسی‌تتراسایکلین)

در کل تغذیه پروبیوتیک‌ها می‌تواند تیتر آنتی‌بادی را در برابر ویروس بیماری‌های نیوکاسل و گامبرو و یا آنتی‌ژن SRBC بهبود بخشد [۲۵]. با این حال گزارش شده است که این اثرات پروبیوتیک‌ها می‌تواند توسط سن و سویه جوجه‌های گوشتی تحت تأثیر قرار گیرد [۲۵]. به‌علاوه پروبیوتیک‌های بر پایه‌ی لاکتوباسیلوس ممکن است از طریق فعال‌سازی و افزایش ایمنی سلولی موضعی (Local cell-mediated immunity) در مقابل برخی پاتوژن‌های روده‌ای، عملکرد دفاعی روده را تقویت کنند [۵]. بااین‌حال مکانیسم دقیق پروبیوتیک‌ها در افزایش عملکرد ایمنی تا حد زیادی ناشناخته است.

همان‌طورکه در جدول ٦ مشاهده می‌شود تیمار حاوی آنتی‌بیوتیک در مقایسه با سایر تیمارها از نظر تعداد گلبول‌های قرمز خون افزایش معنی‌داری را نشان داد (P<۰/۰۵). در حقیقت افزایش تعداد گلبول‌های قرمز در واحد حجم خون یا در نتیجه افزایش ساخت آنها در مغز استخوان است یا در نتیجه کاهش پلاسمای خون که در جوجه‌های گوشتی مورد دوم در زمان وقوع سندرم آسیت مشاهده می‌شود، در این سندرم از مویرگ‌های منفذدار کبد پلاسما به حفره بطنی تراوش پیدا می‌کند و لذا سبب افزایش تعداد گلبول قرمز در واحد حجم می‌شود. با توجه به اینکه در طرح فوق هیچ مواردی از آسیت مشاهده نشد، لذا این امر احتمالاً به افزایش ساخت گلبول‌های قرمز در مغز استخوان برمی‌گردد. گزارش شده است که یکی از سندرم‌های ناشی از مصرف داروها سندرم پلی‌سیتمی یا افزایش تعداد گلبول‌های قرمز خون می‌باشد [١٦]. بنابراین ممکن است آنتی‌بیوتیک اکسی‌تتراسایکلین یکی از داروهای القاکننده پلی‌سیتمی باشد.

گروه تغذیه‌شده با جیره حاوی آرتمیزیا در مقایسه گروه‌های دریافت‌کننده پروبیوتیک و آنتی‌بیوتیک به‌ترتیب از تعداد هتروفیل بالاتر و لمفوسیت پایین‌تری برخوردار بودند (P<۰/۰۵)، ضمن اینکه تعداد گلبول سفید و نسبت هتروفیل به لمفوسیت در این گروه به‌طور معنی‌داری بالاتر از سایر گروه‌ها بود (P<۰/۰۵). در حقیقت افزایش نسبت هتروفیل به لمفوسیت شاخصی از استرس است و بیانگر به چالش کشیده شدن سیستم ایمنی پرنده می‌باشد.

از آنجایی‌که گیاهان دارویی به‌دلیل مواد مؤثره‌ای که دارند عموماً سبب کاهش تنش (حتی در پرندگان تحت تنش) می‌شوند، لذا علت افزایش نسبت هتروفیل به لمفوسیت در پرندگان تغذیه‌شده با اسانس آرتمیزیا احتمالاً به حامل آن برمی‌گردد به‌گونه‌ای که احتمالاً از طریق ایجاد تنش اکسیداتیو سیستم ایمنی پرنده را به مخاطره می‌اندازد.

بر اساس نتایج حاصل، پروبیوتیک *لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس* می‌تواند به‌عنوان یک محرک رشد در تغذیه بلدرچین‌های تخمگذار مدنظر قرار گیرد.

منابع

۱. ناصرمنش ح (۱۳۹۶) تأثیر پروبیوتیک (*لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس*) و اسانس آرتمیزیا بر عملکرد، ایمنی، قابلیت هضم مواد مغذی، مورفولوژی و جمعیت باکتری‌های ایلئوم بلدرچین‌های تخم‌گذار ژاپنی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه ایلام.

۲. ضمیری م ج (۱۳۸۰) فیزیولوژی دام. انتشارات حق شناس، رشت، ۳۸۷ ص.

3. Abdul rahim S, Haddadin M, Hashlamoun E and Robinson R (1996) The influence of *Lactobacillus acidophilus* and bacitracin on layer performance of chickens and cholesterol content of plasma and egg yolk. British Poultry Science 37(2): 341-346.
4. Capcarova M, Weiss J, Hrncar C, Kolesarova A and Pal G (2010) Effect of *Lactobacillus fermentum* and *Enterococcus faecium* strains on internal milieu, antioxidant status and body weight of broiler chickens. Journal of Animal physiology and Animal Nutrition 94(5): 215-224.
5. Dalloul R, Lillehoj H, Shellem T and Doerr J (2003) Enhanced mucosal immunity against Eimeria acervulina in broilers fed a Lactobacillus-based probiotic. Poultry Science 82(1): 62-66.
6. Eberl G (2005) Inducible lymphoid tissues in the adult gut: recapitulation of a fetal developmental pathway? Nature Reviews Immunology 5(5): 413-420.
7. Edens F (2003) An alternative for antibiotic use in poultry: probiotics. Brazilian Journal of Poultry Science 5(2): 75-97.
8. Fang Y and Polk D (2011) Probiotics and immune health. Curr Opin Gastroenterol 27(6): 496-501.
9. Fathi M (2013) Effects of Lactobacillus cultures as probiotic on blood parameters, plasma enzymes activities and mortality in broiler chicken. Research Journal of Animal Science 7: 78-81.
10. Fu X and Liu Z (1997) Micro hemagglutination inhibition (HI) test. Page 97 in Handbook of Poultry Diseases Detection, ed. X.Q. Fu and Z.J. L, Ed. China Agriculture University Press, Beijingm, China.
11. Genedy S. Evaluation of using medicinal plants as feed additives in growing Japanese quail diet. in The 68th Scientific Conference of Polish Animal Production Society. Krakov. Poland. 2003.
12. Guclu BK (2011) Effects of probiotic and prebiotic (mannanoligosaccharide) supplementation on performance, egg quality and hatchability in quail breeders. Veterinary Journal of Ankara University 58(1): 27-32.
13. Li Z, Wang W, Liu D and Guo Y (2017) Effects of Lactobacillus acidophilus on gut microbiota composition in broilers challenged with *Clostridium perfringens*. Plos One 12(11): 1-16.
14. Mansi K, Amneh M and Nasr H (2007) The hypolipidemic effects of *Artemisia sieberi* (*A. herba-alba*) in alloxan induced diabetic rats. International Journal of Pharmacology 3(6): 487-491.
15. Matsuki T, Horai R, Sudo K and Iwakura Y (2003) IL-1 plays an important role in lipid metabolism by regulating insulin levels under physiological conditions. The Journal of Experimental Medicine 198(6): 877-888.
16. Mintzer DM, Billet SN and Chmielewski L (2009) Drug-induced hematologic syndromes. Advances in Hematology 2009.
17. Mohan B, Kadirvel R, Bhaskaran M and Natarajan A (1995) Effect of probiotic supplementation on serum/yolk cholesterol and on egg shell thickness in layers. British Poultry Science 36(5): 799-803.
18. Ouwehand A, Tiihonen K, Kettunen H, Peuranen S, Schulze H and Rautonen N (2010) In vitro effects of essential oils on potential pathogens and beneficial members of the normal microbiota. Veterinarni Medicina 55(2): 71-78.
19. Samyal ML, Kumar H, Khokra SL, Parashar B, Sahu RK and Ahmed Z (2011) Evaluation of antidiabetic and antihyperlipidemic effects of *Artemisia dracunculus* extracts in Streptozotocin-induced-diabetic rats. Pharmacologyonline 2: 1230-1237.

20. Shata F, Eldebaky H, Abd A and Hameed E (2014) Effects of camphor on hepatic enzymes, steroids and antioxidant capacity of male rats intoxicated with atrazine. Middle-East Journal of Scientific Research 22(4): 553-560.
21. Shimizu M, Hashiguchi M, Shiga T, Tamura H-o and Mochizuki M (2015) Meta-analysis: effects of probiotic supplementation on lipid profiles in normal to mildly hypercholesterolemic individuals. Plos One 10(10): 1-16.
22. Sonkusale P, Bhandarker A, Kurkare N, Ravikanth K, Maini S and Sood D (2011) Hepatoprotective activity of superliv liquid and repchol in CCl 4 induced FLKS syndrome in broilers. International Journal of Poultry Science 10(1): 49-55.
23. Verdian-Rizi M, Sadat-Ebrahimi E, Hadjiakhoondi A, Fazeli M and Pirali Hamedani M (2008) Chemical composition and antimicrobial activity of *Artemisia annua* L. essential oil from Iran. Journal of Medicinal Plants 1(25): 58-62.
24. Zeweil HS, Genedy SG and Bassiouni M (2006) Effect of probiotic and medicinal plant supplements on the production and egg quality of laying Japanese quail hens. in Proceeding of the 12th European poultry conference, ZWANS.
25. Zulkifli I, Abdullah N, Azrin NM and Ho YW (2000) Growth performance and immune response of two commercial broiler strains fed diets containing Lactobacillus cultures and oxytetracycline under heat stress conditions. British Poultry Science 41(5): 593-597.

Animal Production
(College of Abouraihan – University of Tehran)

Vol. 20 ■ No. 3 ■ Autumn 2018

Effect of probiotic and *Artemisia annua* essential oil on production performance, blood parameters, liver enzymes and immune response of laying Japanese quails

Hassan Shirzadi[1*], Hossein Nasermanesh[2], Ali Khatibjoo[1], Kamran Taherpour[3], Mohammad Akbari Gharaei[1]

1. Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ilam University, Ilam, Iran
2. Former M.Sc. Student, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ilam University, Ilam, Iran
3. Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ilam University, Ilam, Iran

Received: May 6, 2018 Accepted: July 30, 2018

Abstract

The purpose of this experiment was to examine the effects of *Artemisia Annua* L. essential oil (AAEO) and probiotic (*lactobacillus acidophilus*) as an alternative to antibiotic in feeding laying Japanese quails. A total of 180 46-d-old laying Japanese quails were randomly allocated to 4 dietary treatments in a completely randomized design with 4 replicates of 9 birds, and the experiment lasted up to 109 days of age. The experimental diets were: 1–basal diet as control group (without additive), 2–basal diet plus oxytetracycline (200 ppm), 3–basal diet plus AAEO (250 ppm) and 4– basal diet plus probiotic (4.02×10^{11} CFU per kg diet). Results showed that the use of probiotic caused an increase in the egg mass, when compared with control and AAEO treatments at entire period (P<0.05). The groups fed probiotic and AAEO showed a significant decrease in the serum glucose, cholesterol and LDL levels when compared with those fed antibiotic (P<0.05). Moreover, the group fed AAEO had low lymphocyte and high heterophil counts when compared with those fed diet supplemented with probiotic and antibiotic (P<0.05). In addition, the number of white blood cells and heterophil/lymphocyte ratio in AAEO group were higher than other groups (P<0.05). It can be concluded that *lactobacillus acidophilus* could be used as a growth promoter in feeding laying Japanese quails.

Keywords: *Artemisia annua*, blood parameters, *Lactobacillus acidophilus*, laying quail, production performance.

Corresponding author: h.shirzadi@ilam.ac.ir