اثر سطوح مختلف قارچ صدفی و پروبیوتیک باکتوژن بر فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی

حامد شیرانداز اصلی، ابوالفضل اسعدی دیزجی*، توحید وحدت‌پور
گروه علوم دامی، واحد شبستر، دانشگاه آزاد اسلامی، شبستر، ایران
*نویسنده مسئول: as_dizaji@yahoo.com
دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۱۱/۳۰، پذیرش مقاله: ۱۴۰۳/۱۲/۱۵

چکیده
گیاهان دارویی علاوه بر خواص ضدمیکروبی به جذب مواد مغذی و تحریک اشتها در طیور کمک می‌کنند. پژوهش حاضر به منظور بررسی تأثیر سطوح مختلف قارچ صدفی و پروبیوتیک باکتوژن بر فراسنجه‌های خونی در جوجه‌های گوشتی، انجام گرفت. آزمایش در قالب طرح فاکتوریل ۲×۵ با دو سطح پروبیوتیک (صفر و ۰/۰۴ درصد) و پنج سطح قارچ صدفی (صفر، یک، دو، سه و چهار درصد) در قالب طرح کاملاً تصادفی بر ۳۶۰ قطعه جوجه‌ی گوشتی یک‌روزه‌ی سویه رأس ۳۰۸ صورت گرفت. جوجه‌ها به‌صورت گروه‌های ۱۲ قطعه‌ای در ۱۰ گروه آزمایشی و سه تکرار با شرایط محیطی یکسان به مدت ۴۲ روز تحت جیره‌های تغذیه‌ای، قرار گرفتند. مطابق نتایج به‌دست‌آمده، سطوح مختلف قارچ خوراکی در جیره‌ی جوجه‌های گوشتی تأثیری بر سطوح تری‌گلیسریدها، لیپوپروتئین با چگالی بالا، لیپوپروتئین با چگالی پایین، تعداد گلبول‌های قرمز خون، درصد هماتوکریت، درصد هموگلوبین، درصد لنفوسیت، منوسیت، بازوفیل و ائوزینوفیل نداشتند؛ اما بر تعداد گلبول‌های سفید خون، کلسترول سرم، درصد هتروفیل و نسبت هتروفیل به لنفوسیت تأثیر معنی‌داری دیده شد ($P<0/05$). همچنین پروبیوتیک جیره تأثیری بر لیپوپروتئین با چگالی بالا، تعداد گلبول‌های قرمز خون، درصد هماتوکریت، درصد هموگلوبین، منوسیت، بازوفیل و ائوزینوفیل نداشت؛ اما موجب افزایش معنی‌دار تعداد گلبول‌های سفید خون و درصد لنفوسیت و کاهش معنی‌دار سطح تری‌گلیسریدها، لیپوپروتئین با چگالی پایین، کلسترول سرم، درصد هتروفیل و نسبت هتروفیل به لنفوسیت شد ($P<0/05$)؛ بنابراین نتیجه‌گیری شد که افزودن قارچ خوراکی و پروبیوتیک به جیره جوجه‌های گوشتی سبب افزایش فلور سودمند روده، تولید محصولات سالم و استفاده کمتر از آنتی‌بیوتیک‌ها در پرورش جوجه‌های گوشتی می‌شود.

واژه‌های کلیدی: پروبیوتیک باکتوژن، جوجه‌های گوشتی، فراسنجه‌های خونی، قارچ صدفی.

مقدمه
امروزه گیاهان دارویی نقش بسزایی در تغذیه طیور دارند و با برخورداری از خواص گوناگون محرک رشد طیور می‌باشند (۱). افزودنی‌های غذایی در تغذیه‌ی طیور به‌عنوان یک راه‌حل اساسی برای بهره‌وری هر چه بهتر می‌باشد. گیاهان دارویی علاوه بر خواص ضدمیکروبی به هضم و جذب مواد مغذی و تحریک اشتها در طیور کمک می‌کنند. سلامتی دستگاه گوارش نقش بسیار مهمی در سلامتی و تولید گوشت و تخم‌مرغ طیور دارد (۲). همچنین استفاده بیش‌ازحد از آنتی‌بیوتیک‌ها در جیره‌ی طیور به‌طور بالقوه یک خطر برای سلامت عمومی در درازمدت می‌باشد؛ که این امر باعث ایجاد مقاومت باکتریایی در انسان از طریق مصرف غذاهای منشأ گرفته از طیور می‌باشد (۳). افزایش نگرانی در مورد مقاومت باکتریایی و ممنوعیت استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها در اروپا، آمریکا و بسیاری از کشورهای پیشرفته جهان، تمایل و علاقه برای یافتن راه‌حل‌هایی جهت جایگزینی آنتی‌بیوتیک‌ها در صنعت پرورش طیور را افزایش داده است(۴). قارچ صدفی یکی از افزودنی‌های مفید غذایی می‌باشد که منبع با کیفیتی از پروتئین، کربوهیدرات،

ویتامین‌ها، مواد معدنی و دارای چربی کم بوده، اما سرشار از اسیدهای چرب غیراشباع و فیبر می‌باشد(۵). همچنین حاوی مواد فعال زیستی مانند پلی‌ساکارید، بتا گلوکان، پپتید، لکتین‌ها، ترکیبات فنلی و ترپنوئیدها. گزارش شده است که این مواد باعث ارتقای سلامت می‌شوند خواصی مانند ضدمیکروبی، ضدسرطانی، آنتی‌اکسیدانی، کاهش‌دهنده کلسترول، ضدقندخون و اثرات تعدیل‌کننده ایمنی که در بسیاری از مطالعات آزمایشگاهی و مزرعه‌ای تأیید شده است (۶ و۷). تأثیر قارچ‌های خوراکی بر روی کیفیت تخم مرغ در آزمایش‌هایی که بر روی مرغ‌های تخم‌گذار انجام شده، نشان می‌دهند که اضافه کردن قارچ‌های خوراکی به جیره‌ی مرغ‌های تخم‌گذار که غنی از متابولیت ثانویه هستند، می‌توانند میزان آنتی‌اکسیدان را در ارگانیسم افزایش دهد، بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار، کیفیت تخم، ترکیب اسید چرب و سطح کلسترول موجود در لیپیدهای زرده تأثیر مثبت بگذارند، باکتری‌های بیماری‌زا و حتی پخش گاز آمونیاک مدفوع را از بین ببرند (۸ و ۹). آزمایشی که در سال ۲۰۰۹ انجام شده نشان داده است که اضافه کردن عصاره میسیلیوم قارچ شیتا که به جیره نتوانسته عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار را بهبود ببخشد اما میزان *سالمونلا* را در طیور آلوده کاهش داده است (۱۰). بالاتر شدن وزن نهایی بدن و ضریب تبدیل غذایی بهتر در جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های غذایی استفاده شده از ضایعات قارچ صدفی در مقایسه با گروه شاهد در سن ۳۵ روزگی گزارش شده است (۲۲). اسعدی و همکاران (۲۰۱۴) طی مطالعه‌ای بر روی بلدرچین‌های ژاپنی دریافتند که سطوح یک و دو درصد قارچ صدفی موجب بهبود ضریب تبدیل غذایی می‌شود و این‌گونه بیان کردند که این اثر به دلیل داشتن عامل محرک رشد و فعالیت آنتی‌اکسیدان آن است (۸). تحقیقات دیگری نیز نشان داده‌اند که قارچ خوراکی صدفی دارای اثرات آنتی‌اکسیدانی و ایمونولوژیکی بوده و موجب بهبود رشد، ایمنی و سلامت کانال گوارشی طیور می‌شود (۹ و ۱۰). در سال‌های اخیر، افزودنی‌های فعال بیولوژیکی در تولیدات دامی مورد استفاده قرار گرفته‌اند در سراسر جهان برای بهبود عملکرد دستگاه گوارش، افزایش درصد قابلیت هضم خوراک، پیشرفت مثبت در رشد و همچنین استفاده از داروها برای پیش‌گیری و درمان بیماری‌ها به سرعت درحال‌توسعه است. محققان استفاده از افزودنی‌های بیولوژیکی را مانند افزودنی‌های خوراکی، اثبات کردند (۱۱). پروبیوتیک‌ها، طبق تعریفی که توسط کارشناسان سازمان غذا و کشاورزی ملل متحد و سازمان جهانی بهداشت در سال ۲۰۰۲ ارائه شد، عبارتند از سویه‌های زنده میکروارگانیسمی که با بهبود توازن میکربی در روده، اثرات مطلوبی را در میزبان خود ایجاد می‌نماید. در حال حاضر، پروبیوتیک‌ها به‌طور گسترده‌ای به‌عنوان افزودنی‌های خوراک دام به‌ویژه برای طیور استفاده می‌شوند (۱۲). پروبیوتیک باکتوژن محصول تجاری شرکت تک‌ژن می‌باشد. این پروبیوتیک حاوی اسپورهای مقاوم به حرارت *باسیلوس سوبتی‌لیس* و عاری از ارگانیسم‌های دست‌کاری شده ژنتیکی است. میزان مصرف توصیه شده این محصول، ۲۰۰ گرم در هر تن خوراک می‌باشد. نتایج تحقیقات صورت گرفته توسط شرکت تک ژن نشان می‌دهد که این محصول ضمن تحریک و تقویت سیستم ایمنی دام، سبب افزایش مقاومت در برابر بیماری‌ها شده و از سوی دیگر راندمان تغذیه را افزایش می‌دهد (۱۳). تجزیه‌وتحلیل پارامترهای خونی یک روش سریع و آسان برای ارزیابی وضعیت سلامت تغذیه‌ای می‌باشد که در طول دوره آزمایش در حیوانات مشاهده می‌شود. با مصرف جیره‌های مختلف غذایی، تغییرات قابل‌اندازه‌گیری در ترکیب خون حیوانات ایجاد می‌شوند. هدف از این تحقیق، بررسی تأثیر پودر قارچ صدفی و پروبیوتیک باکتوژن بر فراسنجه‌های خونی بوده و می‌تواند راهنمای جدیدی برای استفاده از سطوح مناسب این مواد در جیره‌ی جوجه‌های گوشتی باشد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تأثیر سطوح مختلف قارچ صدفی و پروبیوتیک باکتوژن بر فراسنجه‌های خونی جوجه-های گوشتی، آزمایشی در قالب طرح فاکتوریل ۲×۵ با دو سطح پروبیوتیک (صفر و ۰/۰۴ درصد) و پنج سطح قارچ صدفی (صفر، یک، دو، سه و چهار درصد) در قالب طرح کاملاً تصادفی بر ۳۶۰ قطعه جوجه‌ی گوشتی یک‌روزه‌ی سویه‌ی رأس ۳۰۸ صورت گرفت. جوجه‌ها به‌صورت گروه‌های ۱۲ قطعه‌ای در ۱۰ گروه آزمایشی و سه تکرار با شرایط محیطی و مدیریتی یکسان به مدت ۴۲ روز تحت جیره‌های تغذیه‌ای خاص هر تیمار قرار گرفتند. البته جیره‌ها ازنظر سطوح مواد مغذی یکسان بودند. صفات خونی شامل تعداد گلبول‌های سفید و قرمز خون، سطح هماتوکریت، هموگلوبین، لنفوسیت، منوسیت، بازوفیل، هتروفیل، ائوزینوفیل، کلسترول، تری‌گلیسریدها، لیپوپروتئین با چگالی بالا و لیپوپروتئین با چگالی پایین بودند. تیمارهای آزمایشی به شرح زیر بودند:

- تیمار ۱- جیره‌ی آزمایشی فاقد قارچ خوراکی و فاقد قارچ پروبیوتیک (تیمار شاهد)
- تیمار ۲- جیره‌ی آزمایشی فاقد قارچ خوراکی و دارای ۰/۰۴ درصد پروبیوتیک
- تیمار ۳- جیره‌ی آزمایشی دارای یک درصد قارچ خوراکی و فاقد پروبیوتیک
- تیمار ۴- جیره‌ی آزمایشی دارای یک درصد قارچ خوراکی و دارای ۰/۰۴ درصد پروبیوتیک
- تیمار ۵- جیره‌ی آزمایشی دارای دو درصد قارچ خوراکی و فاقد پروبیوتیک
- تیمار ۶- جیره‌ی آزمایشی دارای دو درصد قارچ خوراکی و دارای ۰/۰۴ درصد پروبیوتیک
- تیمار ۷- جیره‌ی آزمایشی دارای سه درصد قارچ خوراکی و فاقد پروبیوتیک
- تیمار ۸- جیره‌ی آزمایشی دارای سه درصد قارچ خوراکی و دارای ۰/۰۴ درصد پروبیوتیک
- تیمار ۹- جیره‌ی آزمایشی دارای چهار درصد قارچ خوراکی و فاقد پروبیوتیک
- تیمار ۱۰- جیره‌ی آزمایشی دارای چهار درصد قارچ خوراکی و دارای ۰/۰۴ درصد پروبیوتیک

جیره‌های آزمایشی توسط برنامه‌ی نرم‌افزاری UFFDA بر اساس توصیه‌های انجمن تحقیقات ملی آمریکا (۱۴) برای جوجه‌های گوشتی تنظیم شدند (جدول ۱).

جدول ۱- ترکیب و محتوای جیره‌های غذایی (درصد)

	تیمارها									
ماده غذایی	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
دانه ذرت	۶۰/۸۴	۶۰/۸۲	۶۰/۸۸	۶۰/۷۷	۶۰/۹۶	۶۰/۹۸	۶۱/۰۳	۶۱/۰۶	۶۱/۱۰	۶۱/۱۲
کنجاله سویا ۴۴٪	۳۱/۷۹	۳۱/۷۹	۳۰/۱۷	۳۰/۱۹	۲۸/۴۶	۲۸/۳۴	۲۶/۷۴	۲۶/۶۳	۲۵/۰۲	۲۴/۹۰
چربی طیور	۴/۲	۴/۲	۴/۲	۴/۲	۴/۲	۴/۲	۴/۲	۴/۲	۴/۲	۴/۲
قارچ صدفی	۰	۰	۱	۱	۲	۲	۳	۳	۴	۴
پروبیوتیک باکتوژن	۰	۰/۰۴	۰	۰/۰۴	۰	۰/۰۴	۰	۰/۰۴	۰	۰/۰۴
کربنات کلسیم	۱/۱۴	۱/۱۴	۱/۱۴	۱/۱۴	۱/۱۴	۱/۱۴	۱/۱۴	۱/۱۴	۱/۱۵	۱/۱۵
دی کلسیم فسفات	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۶	۱/۰۶	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۸	۱/۰۸	۱/۰۹	۱/۱۰
نمک	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳
مکمل ویتامینی*	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی**	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
آنتی‌اکسیدان	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱
دی ال متیونین	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۲۰	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۳	۰/۲۴	۰/۲۵	۰/۲۵
ال- لیزین	۰	۰	۰/۵۸	۰/۶۲	۱/۱۸	۱/۲۴	۱/۸۰	۱/۸۴	۲/۴۱	۲/۴۶
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

*هر کیلوگرم مکمل ویتامینی حاوی ۹۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۲۰۰۰ واحد بین‌المللی کوله کلسیفرول، ۱۸ واحد بین‌المللی ویتامین E، ۴ میلی‌گرم ویتامین K_3، ۰/۰۱۵ میلی‌گرم ویتامین B_{12}، ۰/۱۵ میلی‌گرم بیوتین، ۱ میلی‌گرم فولاسین، ۳۰ میلی‌گرم نیاسین، ۲۵ میلی‌گرم پانتوتنیک اسید، ۲/۹ میلی‌گرم پیریدوکسین، ۶/۶ میلی‌گرم ریبوفلاوین، ۱/۸ میلی‌گرم تیامین می‌باشد.

** هر کیلوگرم مکمل معدنی حاوی ۱۲۰ میلی‌گرم منگنز، ۸۰ میلی‌گرم روی، ۹۰ میلی‌گرم آهن، ۱۵ میلی‌گرم مس، ۱/۶ میلی‌گرم ید، ۰/۵ میلی‌گرم سلنیوم و ۰/۶ میلی‌گرم کبالت می‌باشد.

آماده‌سازی قارچ‌ها

قارچ‌های موردنیاز برای آزمایش از شرکت اندیشه سبز شهر ارومیه تأمین شد. جهت آماده‌سازی قارچ موردنیاز طرح، ابتدا قارچ‌ها را شسته و در دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۲ ساعت خشک گردیدند و پس از خرد و آسیاب شدن وارد ترکیب جیره شدند (۸ و۹). آنالیز مواد مغذی قارچ بر اساس تحقیقات به‌عمل‌آمده طبق جدول (۲)، در نظر گرفته شد (۱۵).

جدول ۲- آنالیز مواد مغذی قارچ خوراکی (۱۵)

فسفر کل (درصد)	کلسیم (درصد)	خاکستر (درصد)	فیبر (درصد)	پروتئین (درصد)	چربی (درصد)	انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری بر کیلوگرم)	ماده خشک (درصد)
۰/۲۶	۰/۰۶	۳/۸	۳۲/۹	۹/۹	۰/۴۸	۱۲۷۰	۵/۱

فراسنجه‌های خونی

در پایان دوره‌ی آزمایشی بعد از ۱۲ ساعت گرسنگی (۹)، از هر قفس تعداد دو قطعه پرنده‌ی نر و دو قطعه پرنده‌ی ماده که نزدیک به میانگین وزنی آن قفس بودند، انتخاب و از طریق ورید زیر بال خون‌گیری شدند. بدین ترتیب که با استفاده از سرنگ‌های پنج میلی‌لیتری عمل خون‌گیری به میزان سه میلی‌لیتر انجام شد و خون اخذ شده در درون لوله‌های آزمایش هپارینه که قبلاً با برچسب شماره‌گذاری شده بودند و مشخصات هر ترکیب تیماری و تکرار مربوطه، روی آن‌ها درج شده بود

ریخته و درب لوله‌های آزمایشی مسدود و سپس به سرعت در دمای ۴+ درجه‌ی سانتی‌گراد درون یخچال نگهداری شدند و بلافاصله به آزمایشگاه انتقال یافتند و مقادیر فراسنجه‌های خونی نمونه‌ها توسط دستگاه‌های تمام اتوماتیک و اتوآنالایزر تشخیص افتراقی Ra۱۰۰۰ و NINDray مورد سنجش قرار گرفتند (۱۶).

تجزیه‌وتحلیل آماری

آزمایش به‌صورت طرح فاکتوریل (با دو سطح پروپیونیک و پنج سطح قارچ صدفی) در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۱۰ تیمار در سه تکرار به‌وسیله‌ی نرم‌افزار آماری SAS نسخه ۹/۱ (انستیتو SAS آمریکا، ۱۹۹۹)، مورد تجزیه تحلیل قرار گرفت (۱۷) و در صورت معنی‌دار بودن اثر تیمارها، مقایسه‌ی میانگین تیمارها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن و در سطح احتمال ۹۵ درصد، انجام شد.

نتایج و بحث

مقایسه میانگین داده‌های حاصل از تأثیر تیمارها بر فراسنجه‌های خونی (جدول ۳)، نشان داد که سطوح مختلف قارچ صدفی بر روی سطح کلسترول سرم، تعداد گلبول‌های سفید خون، هتروفیل و نسبت هتروفیل به لنفوسیت معنی‌دار می‌باشد ($P<0/05$)؛ با افزایش سطح قارچ در جیره، سطح کلسترول سرم به‌طور معنی‌داری کاهش می‌یابد. به‌طوری‌که کمترین مقدار سطح کلسترول سرم در جیره‌ی حاوی چهار درصد قارچ صدفی دیده شد. این یافته موافق نتایج حاصل از برخی تحقیقات (۱۸ و ۱۹) و مغایر با مشاهدات برخی دیگر (۹ و ۲۰) بود. تأثیر قارچ صدفی بر میزان کلسترول را به وجود ماده‌ی لواستاتین در قارچ می‌دانند که کاهنده‌ی کلسترول خون می‌باشد (۱۸). قارچ‌های خوراکی حاوی مواد فعال زیستی مختلف، به‌عنوان‌مثال، فیبر غذایی، بتا گلوکان و استرول هستند که اثرات هیپوکلسترولمی خود را بر سلامت قلب و عروق اعمال می‌کنند (۲۱)؛ بنابراین، یافته‌های حاضر نشان می‌دهد که گنجاندن قارچ صدفی در جیره‌های جوجه‌های گوشتی می‌تواند محتوای فیبر را افزایش دهد که به نوبه خود با بهبود متابولیسم لیپید در جوجه‌های گوشتی، غلظت کلسترول را کاهش می‌دهد. علاوه بر این، نرمال بودن مقدار اوره خون مشخص کرد که مکمل قارچ هیچ اثر نامطلوبی بر عملکرد کلیه و کبد به ترتیب در جوجه‌های گوشتی ندارد. با افزایش سطح قارچ در جیره، تعداد گلبول‌های سفید خون نیز افزایش یافت، اما این اثر در سطح بالای دو درصد، ثابت باقی ماند. نتیجه‌ی به‌دست‌آمده موافق نتایج حاصل از تحقیقات بیشتر محققین بود (۲۲ و ۲۳). در این بین، سطح هتروفیل تحت تأثیر معنی‌دار سطوح قارچ قرار گرفت و با افزایش سطح قارچ، از میزان آن کاسته شد؛ اما سطوح قارچ جیره تأثیری بر مقدار لنفوسیت، منوسیت، بازوفیل و ائوزینوفیل نداشت. به همین جهت نسبت هتروفیل به لنفوسیت تحت تأثیر معنی‌دار سطوح قارچ قرار گرفت و با افزایش مقدار آن در جیره، این نسبت کاهش یافت. این نتیجه موافق نتایج تحقیق حاضر (۹) بود.

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی در ۴۲ روزگی

تیمار / سطح قارچ صدفی	کلسترول (میلی‌گرم بر دسی لیتر)	تری‌گلیسریدها (میلی‌گرم بر دسی لیتر)	لیپوپروتئین با چگالی پایین (میلی‌گرم بر دسی لیتر)	لیپوپروتئین با چگالی بالا (میلی‌گرم بر دسی لیتر)	گلبول‌های قرمز (۱۰ به توان ۱۲ بر لیتر)	هماتوکریت (درصد)	هموگلوبین (گرم بر دسی لیتر)
۰	۱۱۸/۰^{ab}	۱۲۰/۲	۳۱/۷	۱۱۸/۶	۳/۴	۳۲/۲	۱۱/۴
۱	۱۲۳/۶^{a}	۱۲۶/۶	۳۳/۴	۱۱۴/۹	۳/۳	۳۳/۴	۱۱/۹
۲	۱۱۷/۲ ^{ab}	۱۲۰/۱	۳۲/۳	۱۱۲/۰	۳/۴	۳۴/۹	۱۱/۹
۳	۱۱۶/۳^{ab}	۱۱۷/۶	۳۱/۲	۱۱۵/۰	۳/۵	۳۴/۳	۱۱/۸
۴	۱۱۴/۵^{b}	۱۱۸/۱	۳۳/۰	۱۱۳/۱	۳/۴	۳۳/۹	۱۱/۵
ارزش معیار میانگین	۱۸/۲۱	۲۱/۷۴	۵/۰۳	۱۲/۳۴	۰/۳۵۲	۵/۱۸	۱/۲۵
ارزش P	۰/۰۲۹۳	۰/۴۶۲۱	۰/۲۲۳۱	۰/۳۷۰۹	۰/۱۰۲۳	۰/۳۳۱۶	۰/۲۱۴۲
سطح پروبیوتیک باکتوژن							
۰	۱۲۱/۴^{a}	۱۲۶/۲ ^{a}	۳۳/۹^{a}	۱۱۲/۱	۳/۴	۳۳/۸	۱۱/۵۲
۰/۰۴	۱۱۴/۵^{b}	۱۱۴/۸^{b}	۳۰/۸^{b}	۱۱۷/۴	۳/۵	۳۳/۶	۱۱/۸۸
ارزش معیار میانگین	۴۱/۱۳	۶۶/۴۶	۱۷/۴۶	۲۷/۰۳	۰/۵۹۳	۱/۹۵	۲/۳۷
ارزش P	۰/۰۱۲۹	۰/۰۰۴۰	۰/۰۰۳۲	۰/۲۲۸۸	۰/۲۸۲۹	۰/۱۰۳۸	۰/۱۲۷۵
اثر متقابل							
سطح قارچ صدفی / سطح پروبیوتیک							
۰ / ۰	۱۲۶/۴^{ab}	۱۲۷/۴	۳۴/۲	۱۱۶/۱	۳/۴	۳۲/۷	۱۱/۵
۰ / ۰/۰۴	۱۰۹/۵^{c}	۱۱۳/۰	۲۹/۲	۱۲۱/۲	۳/۴	۳۱/۶	۱۱/۴
۱ / ۰	۱۲۶/۸^{a}	۱۲۶/۹	۳۳/۸	۱۱۲/۵	۳/۲	۳۳/۷	۱۱/۸
۱ / ۰/۰۴	۱۲۰/۵^{abc}	۱۲۶/۳	۳۳/۰	۱۱۷/۴	۳/۴	۳۳/۱	۱۲/۰
۲ / ۰	۱۱۸/۵^{abc}	۱۲۷/۴	۳۴/۱	۱۰۹/۸	۳/۳	۳۴/۷	۱۱/۵
۲ / ۰/۰۴	۱۱۵/۸^{abc}	۱۱۲/۹	۳۰/۵	۱۱۴/۱	۳/۵	۳۵/۱	۱۲/۲
۳ / ۰	۱۱۸/۱^{abc}	۱۲۴/۹	۳۳/۳	۱۱۲/۶	۳/۵	۳۳/۸	۱۱/۴
۳ / ۰/۰۴	۱۱۴/۶^{abc}	۱۱۰/۳	۲۹/۰	۱۱۷/۴	۳/۵	۳۴/۸	۱۲/۱
۴ / ۰	۱۱۷/۱^{abc}	۱۲۴/۳	۳۳/۹	۱۰۹/۳	۳/۴	۳۴/۳	۱۱/۳
۴ / ۰/۰۴	۱۱۲/۰^{bc}	۱۱۱/۹	۳۲/۱	۱۱۷/۰	۳/۵	۳۳/۶	۱۱/۸
ارزش معیار / میانگین	۱۳/۳۰	۱۰/۵۲	۳/۷۷	۴/۳۷	۰/۲۲۱	۲/۴۱	۲/۳۸
ارزش P	۰/۰۳۳۴	۰/۱۰۸۱	۰/۱۲۹۰	۰/۴۲۱۱	۰/۰۸۹۰	۰/۱۵۸۰	۰/۲۱۹۱

میانگین‌های هر ستون با حروف غیر مشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

ادامه جدول ۳- مقایسه میانگین اثر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی در ۴۲ روزگی

سطح قارچ صدفی	تیمار	گلبول‌های سفید خون (۱۰ به توان۶ بر لیتر)	هتروفیل (درصد)	لنفوسیت (درصد)	مونوسیت (درصد)	نسبت هتروفیل به لنفوسیت	بازوفیل (درصد)	ائوزینوفیل (درصد)
۰		۷/۳^{b}	۳۱/۴^{a}	۵۵/۰	۶/۸۸	۰/۵۸^{a}	۴/۷۷	۱/۹۰
۱		۷/۶^{ab}	۲۹/۲^{ab}	۵۶/۸	۷/۲۳	۰/۵۳^{b}	۴/۷۰	۲/۰۵
۲		۸/۷^{a}	۲۹/۰^{ab}	۵۷/۲	۶/۹۶	۰/۵۳^{b}	۴/۷۶	۲/۰۴
۳		۸/۴^{a}	۲۸/۹^{ab}	۵۶/۷	۷/۰۰	۰/۵۳^{b}	۵/۳۹	۲/۰۳
۴		۸/۵^{a}	۲۸/۶^{b}	۵۶/۷	۷/۳۶	۰/۵۱^{b}	۵/۲۳	۲/۰۹
ارزش معیار میانگین		۳/۰۱	۷/۳۲	۵/۱۶	۰/۵۲	۰/۰۷	۱/۱۹	۰/۵۰
ارزش P		۰/۰۲۳۳	۰/۰۲۷۷	۰/۲۰۱۹	۰/۰۷۸۶	۰/۰۲۲۳	۰/۳۱۰۸	۰/۰۳۲۰
سطح پروبیوتیک باکتوژن								
۰		۷/۷^{b}	۳۰/۳ ^{a}	۵۵/۶^{b}	۷/۰۸	۰/۵۶ ^{a}	۴/۹۷	۲/۰۱
۰/۰۴		۸/۵^{a}	۲۸/۶^{b}	۵۷/۳^{a}	۷/۰۹	۰/۵۱^{b}	۴/۹۷	۲/۰۳
ارزش معیار میانگین		۴/۲۴	۱۴/۲۷	۲/۲	۰/۰۲	۰/۲۳	۰/۰۷	۰/۲۵
ارزش P		۰/۰۱۷۳	۰/۰۲۸۹	۰/۰۴۵۰	۰/۰۹۸۷	۰/۰۱۷۷	۰/۰۹۸۱	۰/۳۴۲۲
اثر متقابل								
سطح قارچ صدفی	سطح پروبیوتیک							
۰	۰	۶/۹^{c}	۳۱/۹^{a}	۵۴/۶	۶/۸۳	۰/۵۹	۴/۷۹	۱/۹۳
۰	۰/۰۴	۷/۶^{bc}	۳۱/۰^{ab}	۵۵/۵	۶/۹۲	۰/۵۷	۴/۷۵	۱/۸۶
۱	۰	۷/۲ ^{bc}	۳۰/۵^{ab}	۵۵/۶	۷/۱۹	۰/۵۶	۴/۷۱	۲/۰۱
۱	۰/۰۴	۷/۹^{abc}	۲۸/۰^{c}	۵۸/۰	۷/۲۷	۰/۵۰	۴/۶۸	۲/۰۹
۲	۰	۸/۱^{abc}	۳۰/۴^{ab}	۵۵/۸	۷/۰۰	۰/۵۶	۴/۷۵	۲/۰۲
۲	۰/۰۴	۹/۳^{a}	۲۷/۷^{c}	۵۸/۶	۶/۹۲	۰/۵۰	۴/۷۷	۲/۰۶
۳	۰	۸/۲^{abc}	۲۹/۵^{abc}	۵۶/۰	۷/۰۹	۰/۵۴	۵/۳۱	۲/۰۲
۳	۰/۰۴	۸/۶^{abc}	۲۸/۳^{c}	۵۷/۳	۶/۹۱	۰/۵۱	۵/۴۷	۲/۰۵
۴	۰	۸/۱^{abc}	۲۹/۱^{bc}	۵۶/۲	۷/۳۱	۰/۵۳	۵/۳۰	۲/۰۸
۴	۰/۰۴	۸/۹ ^{abc}	۲۸/۱^{c}	۵۷/۲	۷/۴۲	۰/۵۰	۵/۱۶	۲/۱۰
ارزش معیار	میانگین	۰/۷۴۶	۱/۴۹	۴/۴۷	۰/۴۴	۰/۰۵	۰/۳۷	۰/۲۸
ارزش P		۰/۰۱۲۳	۰/۰۲۱۲	۰/۱۵۱۹	۰/۰۷۳۲	۰/۱۱۳۲	۰/۰۹۱۱	۰/۴۳۱۱

میانگین‌های هر ستون با حروف غیر مشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

در مورد پروبیوتیک نیز، داده‌ها نشان می‌دهند که تأثیر پروبیوتیک بر روی سطح کلسترول سرم خون، تری‌گلیسریدها، لیپوپروتئین با چگالی پایین، گلبول‌های سفید خون، درصد هتروفیل، درصد لنفوسیت و نسبت هتروفیل به لنفوسیت معنی‌دار می‌باشد (P<۰/۰۵)؛ به‌طوری‌که با وارد کردن پروبیوتیک در جیره، از سطح کلسترول سرم کاسته می‌شود. این یافته مغایر تحقیقات (۱۶ و ۲۴) و موافق نتایج تحقیقات متعددی است که حاکی از کاهش معنی‌دار سطح کلسترول خون در اثر افزودن پروبیوتیک به جیره‌ی جوجه‌های گوشتی می‌باشند (۸). علل تأثیر پروبیوتیک بر کاهش کلسترول سرم

خون را دکنژوگه شدن نمک‌های صفراوی توسط آنزیم لاکتوباسیلوس‌ها و کاهش حلالیت اسیدهای صفراوی دکنژوگه در محیط اسیدی و متعاقب آن‌ها کاهش جذب نمک‌های صفراوی می‌دانند (۲۵). کاهش جذب چربی در روده از طریق باند کردن اسیدهای صفراوی منجر به افزایش دفع کلسترول و افزایش سنتز کبدی اسیدهای صفراوی جدید می‌شود (۲۵ و ۲۶). همچنین هنگام استفاده از پروبیوتیک‌ها، کلسترول به اسیدهای چرب زنجیر کوتاه تبدیل می‌شوند (۲۷). نسبت هتروفیل و لنفوسیت یک شاخص استرس قابل‌اعتماد در جوجه‌ها است. کاهش تعداد لنفوسیت‌ها و افزایش تعداد هتروفیل‌ها، منجر به افزایش نسبت هتروفیل به لنفوسیت می‌شود (۲۸). در بررسی حاضر نسبت هتروفیل به لنفوسیت در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با قارچ صدفی نسبت به جوجه‌های گوشتی گروه شاهد کمتر می‌باشد. جوجه‌هایی که نسبت هتروفیل به لنفوسیت کمتری را نشان می‌دهند، ویژگی‌های برتری ازنظر میزان بقا، عملکرد سیستم ایمنی و مقاومت در برابر عفونت *سالمونلا* را دارند. بااین‌حال، مطالعه دیگری (۲۹) نشان داد که نسبت هتروفیل به لنفوسیت پایین‌تر با افزودن ۶۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم ویتامین E در جیره امکان‌پذیر است که عملکرد و پاسخ ایمنی هومورال را بهبود می‌بخشد، به ویژه در پرندگانی که با چالش‌های ایمنی مواجه هستند. قارچ صدفی حاوی مقدار قابل‌توجهی از ترکیبات ضد-التهابی، آنتی‌اکسیدانی و تعدیل‌کننده سیستم ایمنی مانند فنولیک‌ها، فلاونوئیدها، اسید اسکوربیک، گلیکوزیدها، توکوفرول‌ها، پلی‌ساکاریدها، ارگوتیونئین و تری‌ترپن‌ها است که همگی به کاهش التهابات ناشی از استرس کمک می‌کنند و ممکن است باعث کاهش التهابات ناشی از استرس در جوجه‌های گوشتی شوند. در مورد اثر متقابل سطح قارچ و پروبیوتیک نیز مشخص شد که این اثر معنی‌دار است و کم‌ترین مقدار کلسترول خون (۱۰۹/۵ میلی‌گرم بر دسی لیتر) در جیره‌ی فاقد قارچ ولی دارای پروبیوتیک بود. با وارد کردن پروبیوتیک باکتوژن در جیره، از سطح تری‌گلیسریدها در سرم خون کاسته شد. نتایج این مطالعه با یافته‌های (۲۷ و۲۸) موافقت داشت. دلیل این کاهش، ترشح اینولین توسط پروبیوتیک‌ها می‌باشد که اثر ممانعت‌کنندگی بر فرایند ساختمان تری‌گلیسریدها دارد (۳۰). مقایسه میانگین در این مطالعه نشان دادند که تأثیر پروبیوتیک بر روی سطح لیپوپروتئین با چگالی پایین، معنی‌دار می‌باشد ($P<0/05$)؛ به‌طوری‌که با وارد کردن پروبیوتیک در جیره، مقدار آن به‌طور معنی‌داری کاسته می‌شود. این یافته موافق نتایج حاصل از تحقیقات (۳۰ و ۳۱) می‌باشد. در بررسی تأثیر پروبیوتیک بر سطح گلبول‌های سفید خون و ایمنی هومورال بدن جوجه، مشخص شد سطح گلبول‌های سفید خون در اثر افزودن پروبیوتیک به جیره به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. نتایج این یافته موافق نتایج حاصل از تحقیقات (۳۰ و ۳۲) بود. همچنین درصد هتروفیل در تیمار دارای پروبیوتیک به‌طور معنی‌داری کاهش یافت و بالعکس درصد لنفوسیت افزایش یافت و به طبع این دو، نسبت هتروفیل به لنفوسیت به‌طور معنی‌داری در اثر افزودن پروبیوتیک به جیره کاهش یافت. علت این امر کاهش استرس در اثر تغذیه پروبیوتیک است؛ چرا که استرس می‌تواند موجب تحریک غده‌ی فوق کلیوی برای تولید برخی هورمون‌ها مانند استرون‌ها شود که تأثیر مستقیم بر تجزیه‌ی سلول‌های لنفاوی داشته و موجب افزایش نسبت هتروفیل به لنفوسیت می‌شوند. ازاین‌رو پروبیوتیک با کاهش این تجزیه، موجب کاهش نسبت مذکور و افزایش سطح ایمنی هومورال می‌شود (۳۳).

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از تحقیق حاضر نشان داد که افزودن قارچ صدفی و پروبیوتیک باکتوژن به جیره‌ی جوجه‌های گوشتی سبب افزایش فلور سودمند روده، محرک رشد، تولید محصولات سالم و استفاده کمتر از آنتی‌بیوتیک‌ها در پرورش جیره‌ی جوجه‌های گوشتی می‌شود و می‌توان قارچ خوراکی را به‌عنوان یک مکمل مفید به جیره‌ی جوجه‌های گوشتی اضافه کرد.

سپاسگزاری

این مقاله مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته‌ی پرورش و مدیریت تولید طیور در دانشگاه آزاد اسلامی واحد شبستر می‌باشد. بدین‌وسیله نویسندگان از همکاری‌های ارزشمند مسئولین و کارشناسان محترم آزمایشگاه‌های دانشگاه آزاد اسلامی واحد شبستر کمال تشکر دارند.

تعارض منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تعارض منافعی ندارند.

References

1- Kanchana G and Jeyanthi G. P. Influence of vitamin E and selenium supplementation on the growth performance and antibody responses of layer chicks. International Journal of Pharmacy and Biological Sciences, 2010; 2: 1-9.

2- Abd El -Latif SA, El -Yamany AT, Eman AF. Evaluation of using different levels and sources of medicinal herbs in growing Japanese quail diets. Egyptian Journal of Nutrition and Feeds, 2004; 7: 69 -81.

3- Zhang D, Hu H, Rao Q, Zhao Z. Synergistic effects and physiological responses of selected bacterial isolates from animal feed to four natural antimicrobials and two antibiotics. Food borne Pathogens and Disease, 2011; 8:1055–1062.

4- Endo Mahata M, Syahputra Ritonga I, Hidayat K, Batubara L, Habiyah U, Rizal.Y. The supplementation effect of oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) in broiler's diet on their performance and cholesterol.19th Europ. Symp. Poultry. Nutrition. Potsdam, Germany, 2013; 1-5.

5- Mahfuz S, He T, Jiayu Ma, Hansuo Liu, Long S, Shang Q, Lianhua Zhang, Jingdong Yin, Piao X. Mushroom (Flammulina velutipes) stem residue on growth performance, meat quality, antioxidant status and lipid metabolism of broilers Italian Journal of Animal Science, 2020; 19: 803-812.

6- Navarro-Simarro P, omez-G G, Omez L, Ahrazem O, Rubio-Moraga A. Food and human health applications of edible mushroom by-products. N. Biotechnology. 2024; 81:43–56.

7- Kim Y H, Jung E G, Han K I, Patnaik B B, Kwon H J, Lee H S, Kim W J, Han M D. Immunomodulatory effects of extracellular and beta-glucan isolated from the king oyster mushroom *Pleurotus eryngii* (Agaricomycetes) and its sulfated form on signaling molecules involved in innate immunity. International Journal of Medicinal Mushrooms, 2017; 19:521–533.

8- Asadi Dizaji A, Aghdam Shahryar H, Shaddel Tili A, Maheri Sis N, Ghiasi Ghalehkandi J. Effect of level of white button mushroom (*Agaricus. bisporus*) on blood biochemical characteristics of Japanese quails (*Coturnix japonica*). Journal on New Biological Reports, 2014; 3(3): 175–181.

9-Toghyani M, Tohidi M, Gheisari A, Tabeidian A, Toghyani M. Evaluation of oyster mushroom (*Pleurotus Ostreatus*) as a biological growth promoter on performance, humoral immunity, and blood characteristics of broiler chicks. The Journal of Poultry Science, 2014; 49:183-190.

10- Willis WL, Isikhuemhen OS, Allen JW, Byers A, King K, Thomas C. Utilizing fungus myceliated grain for molt induction and performance in commercial laying hens. Poultry Science, 2009; 88: 2026-2032.

11- Boysinova N, Ibragimov F, Yunusov K, Achilov O, Rasulov U. The effectiveness of using probiotics, their effect on growth and chemical composition of broiler chicken meat. BIO Web of Conferences 95, 01013 (2024) CIBTA-III-2024.

12- Muhamediyeva DT, Safarova LU, Tukhtamurodov N. Early diagnostics of animal diseases on the basis of modern information technologies, AIP Conference Proceedings, 2817, 020038 (2023).

13- knowledge group Takgen. Takgene was established in 2004 as a science-based company in order to produce different kind of probiotic products. This company is the sole company in the country that is dedicated to produce various types of

14- National Research Council. Nutrient requirements of dairy cattle, Seventh revised edition, National academy press, Washington. D.C. 1994.
15- Asadi Dizaji A, Aghdam Shahryar H, Shaddel Tili A, Maheri Sis N, Ghiasi Ghalehkandi J. Effect of feeding common (*Agaricus bisporus*) and oyster (*Pleurotus ostreatus*) mushrooms on performance, Intestinal microbiology and morphology of female Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*). Veterinarija ir Zootechnika, 2023; 81(1): 33-38.
16- Bormon CC, Akib G, Rifat A, Hossain M, Uddin N, Hossain FMA, Azzam MM, Farouk MH, Das R and Mahfuz SU. Effects of oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) stem residue supplementation on growth performance, meat quality and health status of broilers. Poultry Science, 2024; 103:104054.
17- SAS Institute. SAS Users Guide Statistics, SAS Institute Inc. Cary, NC. 2001.
18- Khatun K, Mahtab H, Khanam P A, Sayeed MA and Khan KA. Oyster mushroom reduced blood glucose and cholesterol in diabetic subjects. Mymensingh Medical Journal, 2007; 16: 94-99.
19- Fukushima M, Ohashi T, Fujiwara Y, Sonoyama K, Nakano M. Cholesterol lowering effects of maitake (*Flammulinavelu tipes*) fiber in rats. Experimental biology and medicine (Maywood), 2001; 226: 758-765.
20- Daneshmand A, Sadeghi GH, Karimi A. The effects of a combination of garlic, oyster mushroom and propolis extract in comparison to antibiotic on growth performance, some blood parameters and nutrients digestibility of male broilers. Brazilian Journal of Poultry Science, 2012; 14(2): 184-191.
21- Londok J J M, Rompis J E G. Hematological parameters in broiler chicken consumed lauric acid and feed fiber. 9th International. Sem Atlantis Press, 2022; 144–147 Trop. Animal Product. (ISTAP 2021).
22- Willis WL, Isikhuemhen OS, Hurley S, Ohimain EI. Effect of phase feeding of fungus myceliated grain on oocyst excretion and performance of broiler chicken. International Journal of Poultry Science, 2011; 814: 101-103.
23- Basko D. The many health benefits of mushrooms (and how to add them to your pet's diet). 2014. (http://www.drbasko.-com/site/pets- mushrooms-health-benefits).
24- Kamruzzaman SM, Kabir SML, Rahman M M, Islami MW, Rezai MA. Effect of probiotics and antibiotics supplementation on body weight and certain haemato-biochemical parameters in broilers. Bangladesh Journal of Veterinary Medicine, 2005; 3 (2): 100-104.
25- Mahfuz S, He T, Jiayu Ma, Hansuo Liu, Long S, Shang Q, Lianhua Zhang, Jingdong Yin, Piao X. Mushroom (*Flammulina velutipes*) stem residue on growth performance, meat quality, antioxidant status and lipid metabolism of broilers Italian Journal of Animal Science, 2020; 19, 803-812.
26- Ashayerizaded A, Dabiri N, Mirzadeh KH and Ashayerzadeh A. The comparison between antibiotics, probiotics and prebiotics on growth response and some blood parameters in 42 days old broiler. Proceed. 4th Iranian Congress Animal Science Tehran, Iran. 2010; 786-789.
27- Ooi LG, Liong MT. Cholesterol-lowering effects of probiotics and prebiotics: A review of in vivo and in vitro findings. International Journal of Molecular Sciences, 2010; 11: 2499-2522.
28- Thiam M, Wang Q, Barreto Sánchez AL, Zhang J, Ding J, Wang H, Zhang Q, Zhang N, Wang J, Li Q, Wen J. Heterophil/lymphocyte ratio level modulates Salmonella resistance, cecal microbiota composition and functional capacity in infected chicken. Frontiers in Immunology. 2022; 13:816689.

29-Javid MA, Masood S, Zaneb H, Rehman HU, Nazir MM, Waqas MY, Sufyan AB. Effect of dietary growth promoter supplementations on the serum biochemistry and morphometric characteristics of tibia bone in broiler functional microorganisms for food industry, 2004. www.takgene.com.

chicken. Brazilian Journal of Poultry Science. 2022, 24, eRBCA-2021.

30- Al-Saad S, Abbod M, Abo Yones A. Effects of some growth promoters on blood hematology and serum composition of broiler chickens. International Journal on Agriculture Research, 2014; 9: 265-270.

31- Aliakbarpour HR, Chamani M, Rahimi G, Sadeghi AA, Qujeq D. Intermittent feeding program and addition of *Bacillus subtilis* based probiotics to the diet of growing broiler chickens: Influence on growth, hepatic enzymes and serum lipid metabolites profile. Archiv Tierzucht, 2013; 56 (40): 410-422.

32- Zareshahneh AR, Abdelahi MR, Kamyab AR, Nikkhah A. Effect of different levels of bacterial probiotic on broilers performance and some of the blood factors. Journal Agriculture and Natural Resources Sciences, 2007; 14(4): 162- 170.

33- Karoglu M, Durdag H. The influence of dietary probiotic (*Sacchromyces cerviciae*) supplementation and different slaughter age on the performance, slaughter and carcass properties of broiler. International Journal of Poultry Science, 2005; 4: 309-316.

The effects of oyster mushroom and bacto-gene probiotic on blood parameters in broiler chickens

Hamed Shirandaz Asli, Abolfazl Asadi Dizaji*, Tohid Vahdatpour
Department of Animal Science, Shabestar Branch, Islamic Azad University, Shabestar, Iran
*Corresponding Author: as_dizaji@yahoo.com
Received: 18/02/2025, Accepted: 05/03/2025

Abstract
Medicinal plants help to absorb nutrients and stimulate appetite in poultry. The aim of this study was to determine the effect of oyster mushroom and bacto-gen probiotics on blood parameters in broiler chickens. A total of 360-day-old commercial broiler chicks (Ross 308) in the factorial design of 2*5 with two levels of probiotics (zero and 0.04%) and five levels of oyster mushrooms (zero, 1, 2, 3, and 4 percent) in a randomized complete design. were distributed randomly into ten groups and three repetitions with 12 chickens in per pen. The chickens had the same environmental and management conditions as the experimental groups and fed special diets for each treatment for 42 days. The results showed that mushroom level had no significant effect on LDL, HDL, TG, RBC, HCT, HB, lymphocyte, monocyte, basophil and eosinophil, but significantly decreased cholesterol, heterophil, heterophil to lymphocyte ratio and increased significantly WBC ($P<0.05$). Probiotic inclusion had no significant effect on HDL, RBC, HCT, HB, monocyte, eosinophil and basophil, but significantly decreased TG, LDL, heterophil, heterophil to lymphocyte ratio, cholesterol and increased significantly WBC and lymphocyte count ($P<0.05$). Therefore, it was concluded that the addition of edible mushrooms and probiotic bacto-genes to the diet of broiler chickens increases beneficial intestinal flora, stimulates growth, produces healthy products and uses less antibiotics in broiler diet.

Keywords: Blood parameters, Broiler, Oyster mushroom, Probiotic bacto-gene.