

اثر تغذیه قارچ خوراکی و گیاه مرزه بر عملکرد، قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی و پاسخ ایمنی بلدرچین‌های ژاپنی

حمیده شیخی^۱، فرید شریعتمداری^{۲*}، محمد امیر کریمی ترشیزی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس

۲- استاد، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس

۳- استادیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس

(تاریخ دریافت: ۹۱/۱۱/۱۸ - تاریخ پذیرش: ۹۲/۶/۲۵)

چکیده

به منظور بررسی اثر قارچ خوراکی و مرزه بر عملکرد و قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی و پاسخ‌های ایمنی هومورال از ۱۲۰ قطعه بلدرچین ژاپنی یک روزه در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۶ تیمار آزمایشی، ۴ تکرار و ۵ قطعه جوجه در هر تکرار استفاده شد. طول دوره پرورش پنج هفته بود. گروه‌های آزمایشی شامل: شاهد (بدون افزودنی غذایی)، آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین (۱۵ ppm)، قارچ خوراکی و گیاه مرزه، هر کدام در دو سطح (۱۰ و ۲۰ گرم بر کیلوگرم) بودند. شاخص‌های عملکرد به صورت هفتگی اندازه‌گیری و برای کل دوره گزارش شد. به منظور بررسی پاسخ ایمنی هومورال، ۰/۲ میلی‌لیتر سوسپانسیون گلبول قرمز گوسفند در ۲۸ روزگی تزریق و تعیین عیار پادتن تولید شده به روش هم‌آگلوتیناسیون در ۳۵ روزگی انجام شد. همچنین واکسن نیوکاسل B1 در سن ۲۱ روزگی برای همه پرنده‌ها استفاده شد و دو هفته بعد تیترا آنتی‌بادی تعیین شد. جهت تعیین قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی، دو گرم اکسید تیتانیوم در کیلوگرم خوراک به عنوان نشانگر خارجی مورد استفاده قرار گرفت. نتایج نشان داد وزن بدن در پایان دوره و افزایش وزن بدن تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ($P > 0/05$). مصرف ۱ درصد قارچ خوراکی و سطوح ۱ (۶۶۱/۱ گرم) و ۲ (۵۸۹/۸ گرم) درصد مرزه موجب افزایش مصرف خوراک در مقایسه با گروه شاهد شد ($P < 0/05$). قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ($P > 0/05$). مطابق نتایج این بررسی، مکمل سازی خوراک بلدرچین با سطوح ۱ و ۲ درصد قارچ خوراکی و مرزه، اثر مثبتی بر عملکرد و قابلیت هضم ظاهری خوراک نداشت، اما افزودن ۲ درصد قارچ خوراکی، موجب افزایش تولید پادتن علیه آنتی ژن گلبول قرمز گوسفند در مقایسه با گروه شاهد و آنتی بیوتیک شد.

واژه های کلیدی: بلدرچین، سیستم ایمنی، عملکرد، قابلیت هضم، قارچ خوراکی، مرزه

مقدمه

در دهه‌های اخیر با پیشرفتهای اصلاح نژادی و افزایش سرعت رشد طیور، پژوهشگران به دنبال راهکارهای تغذیه‌ای مناسب جهت بهبود عملکرد حیوانات، از طریق بهبود کارایی مصرف خوراک هستند. در این راستا استفاده از انواع افزودنی‌های خوراکی و آنتی‌بیوتیک‌ها در تغذیه حیوانات بطور خاص مورد توجه بوده است. خطرات متعدد استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها، از قبیل امکان ایجاد بقایا در بافت حیوانات و ظهور سویه‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک (Saleh *et al.*, 2009)، موجب شده است کمیته تنظیمی اروپا در سال ۱۹۹۸ استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد را در پرورش حیوانات ممنوع سازد (European Commission Regulations, 1998). در نتیجه تلاش‌های زیادی به منظور یافتن جایگزین آنتی‌بیوتیک در تغذیه گونه‌های مختلف طیور صورت می‌گیرد (Mikulski *et al.*, 2008). گیاهان دارویی و اخیراً انواعی از قارچ‌های خوراکی از جمله منابعی هستند که به جهت داشتن خواص متعدد آنتی‌بیوتیکی و آنتی‌اکسیدانی به عنوان جایگزینی برای آنتی‌بیوتیک در خوراک طیور مورد توجه قرار گرفته‌اند (Guo *et al.*, 2003; Jamroz *et al.*, 2003). عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی از طریق عصاره‌های گیاهی (مانند تیمول، کارواکرول، سینامالدهید و کاپسایسین) به خوبی نشان داده شده است (Jamroz *et al.*, 2003). اجزای اصلی و فعال موجود در گیاهان دارویی، فنول‌ها و ترپن‌ها هستند که مکانیسم عمل این ترکیبات تخریب دیواره لیپوپروتئینی سلول باکتری‌ها و همچنین اثر تحریکی بر ترشحات آنزیم‌های روده است (Dorman and Deans, 2000). اسانس مرزه حاوی کارواکرول، تیمول، پاراسیمن، گاما-ترپینن و لینالول است (Ghannadi, 2002) که خواص آنتی‌اکسیدانی و ضد باکتریایی دارد (Sahin *et al.*, 2003). گزارش شده است که عصاره قارچ خوراکی (*Agaricus bisporus*) می‌تواند به عنوان جایگزین آنتی‌بیوتیک محرک رشد در جوجه‌های گوشتی مورد استفاده قرار گیرد (Guo *et al.*, 2004a,b; Giannenas *et al.*, 2010). از این رو در این تحقیق اثر تغذیه قارچ خوراکی دکمه‌ای (*Agaricus bisporus*) و گیاه مرزه (*Satureja hortensis*) در مقایسه با آنتی‌بیوتیک محرک رشد بر عملکرد، قابلیت هضم و سیستم ایمنی بلدرچین گوشتی مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش با استفاده از ۱۲۰ قطعه بلدرچین ژاپنی یک روزه در شرایط پرورش در قفس (با ابعاد ۵۰×۴۰×۲۵) و در قالب طرح کاملاً تصادفی با شش تیمار آزمایشی، چهار تکرار و پنج قطعه جوجه در هر تکرار صورت گرفت. دوره پرورش ۳۵ روز در نظر گرفته شد. گروه‌های آزمایشی شامل: شاهد (بدون افزودنی غذایی)، آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین (۱۵ ppm)، قارچ خوراکی و گیاه مرزه هر کدام در دو سطح (۱ و ۲ درصد) بودند. جیره ذرت سویا، متناسب با نیاز بلدرچین تا سن پنج هفتگی با انرژی ۲۹۰۰ کیلوکالری و پروتئین ۲۴ درصد، به صورت تغذیه اختیاری در دسترس جوجه‌ها قرار گرفت. شاخص‌های عملکرد به صورت هفتگی اندازه‌گیری و برای کل دوره گزارش شد. روز مرغ در هر دوره از مجموع تعداد پرنده‌های زنده در هر روز از دوره به دست آمد. شاخص تولید از تقسیم حاصل ضرب وزن بدن و زنده‌مانی بر ضریب تبدیل و طول دوره به دست آمد (زنده‌مانی × وزن بدن / ضریب تبدیل × طول دوره). همچنین درصد تلفات از تعداد پرنده تلف شده در دوره تقسیم بر تعداد اولیه ضربدر عدد ۱۰۰ محاسبه شد. عملکرد و قابلیت هضم روی هر دو جنس و ایمنی تنها روی نرها مورد بررسی قرار گرفت. جهت تعیین تیتراژ آنتی‌بادی تولید شده از روش هم‌گلوتیناسیون میکروتیتر استفاده شد (Peterson *et al.*, 1966; Wegmann and Smithies, 1999). به منظور بررسی ایمنی خونی، ۰/۲ میلی‌لیتر سوسپانسیون پنج درصد گلبول قرمز گوسفند (SRBC) به عنوان یک آنتی ژن غیر بیماری‌زا به عضله سینه سه پرنده نر از هر واحد آزمایشی در ۲۸ روزگی تزریق شد و تعیین عیار پادتن تولید شده با روش هم‌گلوتیناسیون میکروتیتر در ۳۵ روزگی انجام شد. جهت تعیین تیتراژ آنتی‌بادی علیه واکسن نیوکاسل B1 مقدار یک دوز از واکسن بصورت قطره چشمی در سن ۲۱ روزگی برای همه پرنده‌ها استفاده شد و دو هفته بعد تیتراژ آنتی‌بادی در ۳ پرنده نر از هر تیمار اندازه‌گیری شد. جهت تعیین قابلیت هضم ظاهری ماده آلی، ماده خشک (۹۳۴/۰۱)، پروتئین خام (۹۷۶/۰۵)، چربی خام (۹۲۰/۳۹) و خاکستر خام (۹۴۲/۰۵)، میزان دو گرم در کیلوگرم اکسید تیتانیوم با جیره مخلوط شد و بعد از سه روز عادت‌دهی، نمونه‌های مدفوع جمع‌آوری و پس از خشک شدن در آون جهت تعیین میزان مواد مغذی، مطابق

جدول ۱- اثر مکمل سازی خوراک با قارچ خوراکی و مرزه بر عملکرد بلدرچین زاپنی (کل دوره)

Table 1. Effect of dietary mushroom and savory supplementation on Japanese quail performance (total period)

Treat	FI* (g)	BW (g)	FCR	PI	Li (%)
Control	491.4 ^c	219.2	2.24 ^c	282.4 ^a	97.2
Mushroom, %1	538.8 ^{bc}	193.3	2.79 ^b	212.3 ^{bc}	100.0
Mushroom, %2	478.7 ^c	197.4	2.43 ^{bc}	243.4 ^{ab}	100.0
Savory, %1	661.1 ^a	196.8	3.36 ^a	171.2 ^c	98.7
Savory, %2	598.8 ^b	210.3	2.85 ^b	219.7 ^{bc}	100.0
Antibiotic	593.6 ^b	203.6	2.91 ^{ab}	209.4 ^{bc}	100.0
P-value	0.0001	0.127	0.001	0.008	0.536
SEM	15.18	3.11	0.09	9.50	0.50

a-d Means with different superscripts within the column are significantly different ($P < 0.05$)

*FI: Feed intake, BW: Body Weight, FCR: Feed Conversion Ratio, PI: Production Index, Li: Liveability

بودن حیوانات مورد پرورش باشد. هر چند در یک بررسی اثرات مثبت مکمل سازی خوراک با قارچ خوراکی دکمه‌ای بر عملکرد پرندگان سالم در بستر گزارش شد (Giannenas *et al.*, 2010). در یک بررسی (Guo *et al.*, 2003) روی جوجه‌های گوشتی پیشنهاد شد مصرف عصاره پلی ساکاریدی قارچ‌ها در شرایط بیمار بودن حیوان، بیش از شرایط نرمال، مفید واقع می‌شود. همچنین در یک بررسی سطوح قارچ از نیم تا سه درصد، موجب کاهش غیر معنی‌دار وزن بدن در مقایسه با گروه شاهد شد که این یافته در تایید نتایج تحقیق حاضر است (Kavyani *et al.*, 2012). در بررسی دیگری مکمل سازی قارچ به تنهایی موجب کاهش عملکرد شد (Daneshmand *et al.*, 2011). کمتر بودن افزایش وزن در اثر مکمل سازی خوراک با قارچ خوراکی در مقایسه با گروه شاهد می‌تواند به دلیل واکنش ترکیبات فنولیک موجود در قارچ با مواد مغذی جیره باشد. در شرایط برون تنی ترکیبات فنولی موجود در گیاهان دارویی به شدت با برخی از پروتئین‌ها متصل می‌شوند و مانع از جذب باقیمانده اسیدهای آمینه تریپتوفان، لایزین و سیستئین می‌شوند و ارزش بیولوژیکی پروتئین را کاهش می‌دهند (Kreydiyyeh *et al.*, 2000) که تایید این مطلب در شرایط درون تنی نیاز به انجام بررسی‌های بیشتر دارد. تاکنون مواد زیست فعالی که مسبب کاهش خوشخوراکی جیره در این حالت می‌شوند معرفی نشده‌اند. همان طور که قبلاً اشاره شد میزان مصرف افزودنی‌های گیاهی و نیز ویژگی‌های گیاهان مورد استفاده نظیر شرایط کاشت و برداشت گیاه و شرایط اقلیمی می‌تواند در میزان و نوع مواد موثره آنها و در نتیجه، نحوه اثر گذاری مکمل سازی خوراک موثر باشد. هر چند برخی بررسی‌ها اثر نامطلوب افزایش سطح مرزه بر وزن بدن جوجه‌های گوشتی را گزارش کردند

رویه‌های استاندارد AOAC با کدهای مذکور آنالیز شد (AOAC, 1990). به منظور اندازه‌گیری میزان نشانگر، ابتدا منحنی کالیبراسیون با استفاده از محلول‌های استاندارد در طول موج ۴۱۰ نانومتر دستگاه اسپکتروفتومتر (Jenway Genova MK3, UK) به دست آمد. سپس محلول‌های تهیه شده از نمونه‌های مورد آزمایش قرائت و تعیین غلظت شد. بعد از تعیین درصد مواد مغذی و سنجش میزان نشانگر در نمونه‌های خوراک و مدفوع، قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی مطابق فرمول محاسبه شد (Huang *et al.*, 2005). داده‌ها با استفاده از روش ANOVA نرم افزار آماری SAS مورد تجزیه واریانس قرار گرفت (SAS, 1990) و در صورت معنی‌دار شدن اختلاف میانگین‌ها، از آزمون چند دامنه‌ای دانکن با سطح معنی‌داری $P < 0.05$ برای مقایسه میانگین تیمارهای مختلف استفاده شد.

نتایج و بحث

عملکرد

جدول ۱ چگونگی اثر جیره‌های مختلف را بر عملکرد بلدرچین نشان می‌دهد. در این آزمایش، افزایش وزن بدن در میان گروه‌های آزمایشی تفاوت معنی‌داری نشان نداد ($P > 0.05$). در بررسی حاضر اثر آنتی‌بیوتیک بر وزن بدن معنی‌دار نشد که علاوه بر سالم بودن حیوان، می‌تواند ناشی از پرورش پرنده‌ها در قفس باشد. تحقیقات نشان داده است مصرف آنتی‌بیوتیک بیشتر در شرایط پایین بهداشتی و بالا بودن بار میکروبی محیط و عموماً در پرورش در بستر مفید واقع می‌شود. به همین ترتیب عدم مشاهده تفاوت معنی‌دار در وزن بدن گروه‌های قارچ و مرزه (که دارای خواص تعدیل‌کنندگی فلور میکروبی هستند) در مقایسه با گروه شاهد، می‌تواند ناشی از شرایط پرورش در قفس و نیز سالم

می‌توان به بالاتر بودن وزن بدن در این تیمارها نسبت داد. همچنین بهبود شاخص تولید در سطح دوم قارچ خوراکی ناشی از کاهش مصرف خوراک و کاهش ضریب تبدیل در این گروه است.

قابلیت هضم

نتایج مربوط به اثر تیمارهای آزمایشی بر قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی در جدول ۲ ارائه شده است. در این بررسی قابلیت هضم مواد مغذی تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ($P > 0.05$). هر چند گزارش شده است که اسانس‌های موجود در گیاهان دارویی به عنوان محرک هضم عمل نموده و با ایجاد تعادل در اکوسیستم میکروبی روده و تحریک ترشح آنزیم‌های اندوژنوس، هضم مواد غذایی و در نتیجه رشد را در طیور بهبود می‌بخشد (Cross *et al.*, 2007). گزارش‌هایی مبنی بر عدم اثرگذاری اسانس گیاهان دارویی بر قابلیت هضم ظاهری پروتئین، چربی و انرژی جیره جوجه‌های گوشتی وجود دارد (مرعشی، ۱۳۸۶؛ Lee, 2003). پیشنهاد شده که اسانس گیاهان دارویی بیشتر می‌تواند در شرایط پایین بهداشتی و یا تغذیه با جیره با قابلیت هضم پایین موثر باشد (Lee, 2003). در خصوص اثر قارچ‌های خوراکی بر قابلیت هضم مواد مغذی منابع زیادی در دست نیست. هر چند در یک بررسی، اثرات مثبت مصرف قارچ بر افزایش جمعیت گونه‌های لاکتوباسیلوس و سلامت روده نشان داده شد (Giannenas *et al.*, 2010). همچنین در یک بررسی، مصرف آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد اثری بر قابلیت هضم مواد مغذی جیره نداشت (Mountzouris *et al.*, 2010). در بررسی حاضر، عدم مشاهده اثر معنی‌دار افزودنی‌های مورد استفاده بر قابلیت هضم مواد مغذی، می‌تواند ناشی از کیفیت بالای خوراک مورد استفاده و نیز پرورش پرندگان در قفس و پایین بودن بار میکروبی محیط پرورش باشد.

سیستم ایمنی

چگونگی اثر تیمارهای آزمایشی بر سیستم ایمنی در جدول ۳ ارائه شده است. میزان تنش و شرایط نگهداری حیوانات در دوره پرورش می‌تواند نتایج مربوط به سیستم ایمنی را متاثر سازد و لذا می‌بایست در مقایسه تحقیقات مختلف مد نظر قرار گیرد. در این بررسی پادتن تولید شده علیه واکسن نیوکاسل در میان گروه‌های آزمایشی تفاوت معنی‌داری نشان نداد ($P > 0.05$). سطح دوم قارچ خوراکی بیشترین میزان و گروه شاهد کمترین میزان تولید پادتن

(Zamani *et al.*, 2007; Ghalamkari *et al.*, 2011). در رابطه با اثر مرزه بر وزن بدن بررسی‌های بیشتری در دست نیست. علاوه بر تفاوت در سطوح مصرفی، متغیر بودن ماهیت افزودنی‌های گیاهی در بررسی‌های مختلف، از عواملی است که می‌تواند موجب ایجاد نتایج متناقض شود. از سوی دیگر، شرایط محیطی مانند پرورش در قفس یا بستر (Willis *et al.*, 2002) یا تفاوت‌ها در جیره پایه (Apajalahti *et al.*, 2004) می‌توانند فلور میکروبی روده و در نتیجه سلامت روده و عملکرد حیوان را تغییر دهند. مصرف خوراک در تیمارهایی که مرزه دریافت کردند بیش از گروه شاهد بود که این یافته می‌تواند به دلیل خوشخوراکی و یا افزایش سرعت عبور مواد (ناشی از فیبر مرزه) باشد. در خصوص مکمل‌سازی خوراک با مرزه که حاوی مقداری مواد خشبی است، تمام بررسی‌ها روی جوجه‌های گوشتی صورت گرفته است و انجام بررسی‌های بیشتر روی بلدرچین که توان بیشتری در هضم فیبر خوراک دارد ضروری به نظر می‌رسد.

نشان داده شده است که مصرف گیاهان دارویی با افزایش ترشح آنزیم‌های هضم همراه بوده و در بهبود قابلیت هضم خوراک و در نتیجه در بهبود کارایی مصرف خوراک موثر هستند (Demir *et al.*, 2008). هر چند این مطلب در نتایج قابلیت هضمی مشاهده نشد که دلایل آن مورد بحث قرار خواهند گرفت. در بررسی حاضر استفاده از دو درصد قارچ خوراکی دکمه‌ای در جیره، علیرغم این که موجب کاهش غیر معنی‌دار وزن بدن در مقایسه با گروه شاهد شد، اما در مقایسه با مصرف آنتی‌بیوتیک موجب بهبود ضریب تبدیل غذایی و شاخص تولید شد که این مطلب به دلیل کمتر بودن مصرف خوراک در گروه قارچ خوراکی است. از سوی دیگر این مطلب نشان می‌دهد در بررسی نتایج عملکرد، ضریب تبدیل نباید به تنهایی مورد توجه قرار گیرد.

مطابق نتایج این تحقیق، زنده‌مانی و تلفات میان گروه‌های آزمایشی تفاوت معنی‌داری نشان نداد ($P > 0.05$). در تفسیر درصد ماندگاری و مقایسه نتایج بررسی‌های مختلف می‌بایست نوع حیوان مورد پرورش نیز مورد توجه قرار گیرد. تلفات در پرورش بلدرچین گوشتی در مقایسه با جوجه‌های گوشتی کمتر است. در این بررسی با توجه به عدم وجود تفاوت معنی‌دار در زنده‌مانی بین گروه‌ها، بالا بودن شاخص تولید در گروه شاهد و سطح دوم مرزه را

جدول ۲- اثر مکمل سازی خوراک با قارچ خوراکی و مرزه بر قابلیت هضم ظاهری ماده آلی (DOM)، پروتئین خام (DCP)، چربی خام (DEE) و خاکستر خام (DASH) خوراک

Table 2. Effect of dietary mushroom and savory supplementation on apparent digestibility of organic matter (DOM), crude protein (DCP), ether extract (DEE) and ash (DASH)

Treat	DOM (%)	DCP (%)	DEE (%)	Dash (%)
Control	77.4	78.05	72.37	74.04
Mushroom, %1	73.81	75.99	59.65	71.98
Mushroom, %2	76.85	77.94	69.28	69.15
Savory, %1	75.93	76.99	63.12	66.35
Savory, %2	76.74	77.83	70.55	73.03
Antibiotic	77.26	77.75	66.37	72.90
<i>P</i> -value	0.638	0.747	0.588	0.638
SEM	0.75	0.49	2.62	1.64

a-d Means with different superscripts within the column are significantly different ($P < 0.05$)

جدول ۳- اثر مکمل سازی خوراک با قارچ خوراکی و مرزه بر عیار پادتن تولید شده علیه سوسپانسیون گلبول قرمز گوسفند (SRBC) و واکسن نیوکاسل (ND) و وزن نسبی اندام های لنفی بلدرچین ژاپنی (گرم در ۱۰۰ گرم وزن بدن)

Table 3. Effect of dietary mushroom and savory supplementation on antibody titer against SRBC and New Castle (ND) vaccine and relative immune organ weight of Japanese quail (gram per 100 gram of body weight)

Treat	SRBC	ND	SpW*	BuW**
Control	3.00 ^c	4.00	0.065 ^{abc}	0.077
Mushroom, %1	3.00 ^c	2.00	0.050 ^{bc}	0.120
Mushroom, %2	8.00 ^a	2.33	0.075 ^{ab}	0.098
Savory, %1	7.00 ^{ab}	2.00	0.085 ^a	0.121
Savory, %2	6.00 ^{abc}	2.33	0.072 ^{abc}	0.082
Antibiotic	4.00 ^{bc}	3.33	0.046 ^c	0.101
<i>P</i> -value	0.046	0.315	0.034	0.220
SEM	0.66	0.30	0.004	0.006

a-d Means with different superscripts within the column are significantly different ($P < 0.05$)

SRBC: Sheep red blood cell, ND: Newcastle disease, *SpW: Spleen relative weight, **BuW: Bursa relative weight

دارند (Tampieri *et al.*, 2005). در خصوص مکانیسم اثر قارچ خوراکی و گیاه مرزه بر انواع پاسخ های ایمنی منابع زیادی در دست نیست و ترکیبات فعال و موثر دخیل به خوبی شناسایی نشده اند، اما نشان داده شده است که گیاهان دارویی می توانند رشد اندام های ایمنی را تحریک کنند (Takahashi *et al.*, 2000). همچنین نشان داده شده است که مصرف قارچ های خوراکی موجب بهبود توان سیستم دفاعی جوجه های گوشتی در عفونت های باکتریایی (Yu and Zhu, 2000)، ویروسی (Yuan *et al.*, 1993) و بیماری های انگلی (Pang *et al.*, 2000) می شود. پیشنهاد شده است که کربوهیدرات موجود در قارچ های خوراکی و به ویژه الیگو و پلی ساکاریدهای آن با داشتن اثرات پریبیوتیکی و تحریک رشد باکتری های سودمند در روده بزرگ موجب افزایش مقاومت نسبت به عوامل پاتوژن

علیه گلبول قرمز گوسفند را در میان تیمارهای آزمایشی داشتند ($P < 0.05$).

طحال محل تولید و تمایز انواع سلول های ایمنی و دومین اندام لنفاوی است که نسبت به آنتی ژن در سرم واکنش می دهد (Picker and Siegelman, 1999). طحال در تولید آنتی بادی و ایمنی با واسطه سلولی نقش دارد (Cyster, 2005). در این تحقیق، وزن طحال در گروه هایی که سطوح مرزه و سطح دوم قارچ خوراکی را مصرف کردند بیش از سایر گروه ها بود ($P < 0.05$) و وزن بورس در میان تیمارهای مختلف تفاوت معنی داری نشان نداد. علاوه بر تخریب باکتری های پاتوژنیک با تغییر نفوذپذیری غشای سلول باکتری (Skandamis and Nychas, 2001)، سطوح بالای ویتامین های A و E در مرزه نقش مثبتی در تولید آنتی بادی سرم و فعالیت بیگانه خواری سلول های ایمنی

نتیجه گیری

مطابق نتایج این بررسی مکمل سازی خوراک بلدرچین با قارچ خوراکی و مرزه اثر مثبتی بر عملکرد و قابلیت هضم خوراک نداشت اما سطح دوم مکمل سازی موجب افزایش تولید پادتن علیه آنتی ژن گلبول قرمز گوسفند در مقایسه با گروه شاهد و آنتی بیوتیک شد.

می شوند. همانطور که این اثر بر جوجه های آلوده به مایکوپلاسما گالیسیپتیکوم نشان داده شده است (Guo *et al.*, 2004). نتایج تحقیق حاضر نشان می دهد قارچ خوراکی و مرزه در مقایسه با گروه شاهد و نیز مصرف آنتی بیوتیک می توانند موجب بهبود پاسخ های ایمنی خونی از طریق تحریک تولید آنتی بادی شوند. هر چند در تولید پادتن علیه واکسن نیوکاسل اثر مثبتی مشاهده نشد.

فهرست منابع

- مرعشی سرایی و. ۱۳۸۶. مقایسه اثر پریبیوتیک، اسید آلی و گیاهان دارویی به عنوان جایگزین آنتی بیوتیک بر عملکرد و قابلیت هضم جوجه های گوشتی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده کشاورزی، ص ۷۱-۷۹.
- Association of Official Analytical Chemists. 1990. In: Helrich, K. (Ed.), Official Methods of Analysis of the AOAC. , 15th ed. AOAC, Arlington, VA, USA.
- Apajalahti J., Kettunen A. and Graham H. 2004. Characteristics of the gastrointestinal microbial communities, with special reference to the chicken. World's Poultry Science Journal, 60: 223-232.
- Cross D. E., Mc Devitt R. M., Hillman K. and Acamovic T. 2007. The effect of herbs and their associated essential oils on performance, dietary digestibility and gut microflora in chickens from 7 to 28 days of age. British Poultry Science, 48: 496- 506.
- Cyster J. G. 2005. Chemokines, sphingosine-1-phosphate, and cell migration in secondary lymphoid organs. Annual Review of Immunology, 23: 127-159.
- Daneshmand A., Sadeghi G. H., Karimi A. and Vaziry A. 2011. Effect of oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) with and without probiotic on growth performance and some blood parameters of male broilers. Animal Feed Science and Technology, 170: 91- 96.
- Demir E., Kilinc K., Yildirim Y., Dincer F. and Eseceli H. 2008. Comparative effects of mint, sage, thyme and flavomycin in wheat based broiler diets. Archiva Zootechnica, 11(3): 54-63.
- Dorman H. J. D. and Deans S. G. 2000. Antimicrobial agents from plants: Antibacterial activity of plant volatile oils. Journal of Applied Microbiology, 83: 308-316.
- European Commission Regulations. 1998. (EC) No. 2821/98 of 17 December 1998 Amending withdrawal of the authorization of certain antibiotics. Amending Council Directive 70/524/EC Concerning Additives in Feeding Stuffs, OJ L 351/4, pp: 1-5.
- Ghalamkari G. R., Toghyani M., Tavalaeian E., Landy N., Ghalamkari Z. and Radnezhad H. 2011. Efficiency of different levels of *Satureja hortensis* L. (Savory) in comparison with an antibiotic growth promoter on performance, carcass traits, immune responses and serum biochemical parameters in broiler chickens. African Journal of Biotechnology, 10(61): 13318-13323.
- Ghannadi A. 2002. Composition of the essential oil of *Satureja hortensis* L. seeds from Iran. Journal of Essential Oil Research, 14: 35-36.
- Giannenas I., Tontis D., Tsalie E., Chronis E. F., Doukas D. and Kyriazakis I. 2010. Influence of dietary mushroom *Agaricus bisPorus* on intestinal morphology and microflora composition in broiler chickens, Research in Veterinary Science, 89(1): 78-84.
- Guo F. C., Savelkoulz H. F. J., Kwakkel R. P., Williams B. A. and Verstegen M. W. A. 2003. Immunoactive, medicinal properties of mushroom and herb polysaccharides and their potential use in chicken diets. World's Poultry Science Journal, 59: 427-440.
- Guo F. C., Kwakkel R. P., Williams B. A., Li W. K., Li H. S., Luo J. Y., Li X. P., Wei Y. X., Yan Z. T. and Verstegen M. W. A. 2004a. Effects of mushroom and herb polysaccharides, as alternatives for an antibiotic, on growth performance of broilers. British Poultry Science, 45: 684-689.
- Guo F. C., Kwakkel R. P., Williams B. A., Parmentier H. K., Li W. K., Yang Z. Q. and Verstegen M. W. A. 2004b. Effects of mushroom and herb polysaccharides on cellular and humoral immune responses of *Eimeria tenella*-infected chickens. Poultry Science, 83: 1124-1132.
- Huang R. L., Yin Y. L., Wu G. Y., Zhang T. J., Li L. L., Li M. X., Tang Z. R., Zhang J., Wang B., He J. H. and Nie X. Z. 2005. Effect of dietary oligochitosan supplementation on ileal nutrient digestibility and performance in broilers. Poultry Science, 84: 1383-1388.

- Jamroz D., Orda J., Kamel C., Wiliczekiewicz A., Wartecki T. and Skorupinska J. 2003. The influence of phytogetic extract on performance, nutrients digestibility, carcass characteristic and gut microbial status in broiler chickens. *Journal of Animal Feed Science*, 12: 583-596.
- Kavyani A., Zare Shahne A., Por Reza J., Jalali Haji-abadi S. M. A. and Landy N. 2012. Evaluation of dried powder of mushroom (*Agaricus bisPorus*) as an antibiotic growth promoter substitution on performance, carcass traits and humoral immune responses in broiler chickens. *Journal of Medicine Plant Research*, 6(1): 94-100.
- Kreydiyyeh S. I., Usta J. and Copti R. 2000. Effect of cinnamon, clove and some of their constituents on the NA⁺-K⁺-ATPase activity and alanine absorption in the rat jejunum. *Food Chemistry and Toxicology*, 38: 755-762.
- Lee K. W., Evert H., Kappert H. J., Frehner M., Losa R. and Beynen A. C. 2003. Effects of dietary essential oil components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. *British Poultry Science*, 44: 450-457.
- Mikulski D., Zdunczyk Z., Jankowski J., Wiliczekiewicz A., Wartecki T. and Skorupinska J. 2008. Effects of organic acids or natural plant extracts added to diets for turkeys on growth performance, gastrointestinal tract metabolism and carcass characteristics. *Journal of Animal Feed Science*, 17: 233-246.
- Mountzouris K.C., Tsirtsikos P., Palamidi I., Arvaniti A., Mohnl M., Schatzmayr G. and Fegeros K. 2010. Effects of probiotic inclusion levels in broiler nutrition on growth performance, nutrient digestibility, plasma immunoglobulins, and cecal microflora composition. *Poultry Science*, 89: 58-67.
- Pang F. H., Xie M. Q. and Ling H. H. 2000. The investigation of Immunomodulators tested for the results on the control of a coccidial infection. *Chinese Journal of Veterinary Parasitology*, 8: 1-3.
- Peterson A. L., Qureshi M. A., Ferket P. R. and Fuller J. C. Jr. 1999. Enhancement of cellular and humoral immunity in young broilers by the dietary supplementation of β -hydroxy- β -methylbutyrate. *Immunopharmacology and Immunotoxicology*, 21(2): 307-330.
- Picker L. J. and Siegelman M. H. 1999. In *Fundamental Immunology, Lymphoid tissues and organs*, ed Paul, W. E. (Lippincott-Raven, Philadelphia, PA), 4: 479-531.
- Richmond W. 1973. Preparation and properties of a cholesterol oxidase from *Nocardia* sp. and its application to the enzymatic assay of total cholesterol in serum. *Clinical Chemistry*, 19: 1350-1356.
- Sahin F., Karaman I., Gulluce M., Ogutcu H., Sengul M., Adiguzel A., Ozturk S. and Kotan R. 2003. Evaluation of antimicrobial activities of *Satureja hortensis* L. *Journal of Ethnopharmacology*, 87: 61-65.
- Saleh A., Miyang T., Ganapathy K., Zulkifli I., Raha R. and Arifah K. 2009. Possible effect of antibiotic-supplemented feed and environment on the occurrence of multiple antibiotic resistant *E. coli* in chickens. *International Journal of Poultry Science*, 8: 28-31.
- SAS Institute Inc. 1990. *SAS/STAT User's Guide*. Version 6, 4 ed. Vol. 2 SAS Inst., Cary, NC.
- Skandamis P. N. and Nychas G. J. E. 2001. Effect of oregano essential oil on microbiological and physico-chemical attributes of minced meat stored in air and modified atmospheres. *Journal of Applied Microbiology*, 91: 1011-1022.
- Takahashi K., Mashiko T. and Akiba Y. 2000. Effects of dietary concentration of xylitol on growth in male broiler chicks during immunological stress. *Poultry Science*, 79: 743-747.
- Tampieri M. P., Galuppi R., Macchioni F., Carelle M. S., Falcioni L., Cioni P. L. and Morelli I. 2005. The inhibition of *Candida albicans* by selected essential oils and their major components. *Mycopathology*, 159: 339-345.
- Wegmann T. G. and Smithies O. 1966. A simple hemagglutinin system requiring small amounts of red cells and antibodies. *Transfusion*, 6: 67-73.
- Willis W. L., Murray C. and Talbott C. 2002. *Campylobacter* isolation trends of cage versus floor broiler chickens: a one-year study. *Poultry Science*, 81: 629-631.
- Yu J. G. and Zhu L. Y. 2000. The use of *Astragalus membranacea* Radi polysaccharide extract against infectious bursa in chicken. *Journal of Traditional Chinese Veterinarian Medicine*, 6: 3-4.
- Yuan Y. L., Fang B. T. and Zhang Y. X. 1993. Efficacy of 8301 polysaccharides as an adjuvant against avian pasteurellosis in chickens. *Journal of Traditional Chinese Veterinary Medicine*, 3: 6-10.
- Zamani Moghaddam A. K., Ghanadi A. R., Gafarian A. and Shojadoost B. 2007. The effect of *Satureja hortensis* on performance of broiler chickens and NDHI titers. 16th European symposium on poultry nutrition, Strasburg, France.

Effect of feeding edible mushroom and savory on performance, apparent nutrient digestibility and immune responses of Japanese quails

H. Shaykhi¹, F. Shariatmadari^{2*}, M. A. Karimi-Torshizi³

1. MSc Student, Department of Animal Science, Agricultural College, Tarbiat Modarres University. Tehran. Iran.

2. Professor, Department of Animal Science, Agricultural College, Tarbiat Modarres University. Tehran. Iran

3. Assistant Professor, Department of Animal Science, Agricultural College, Tarbiat Modarres University. Tehran. Iran

(Received: 6-2-2013- Accepted: 16-9-2013)

Abstract

In order to investigate the effect of edible mushroom and savory on performance and nutrients apparent digestibility and humoral immune responses 120 one-day old Japanese quail chick were used in a completely randomized design, with 6 experimental treatments, 4 replications and 5 chicks per replicate. Rearing period lasted for 5 weeks. Experimental groups were: control (with no additives), antibiotic virginiamycin (15 ppm), edible mushroom and savory, each one in 2 levels (10 and 20 g/kg). Production indices were measured weekly and were reported for entire period. In order to study the humoral immune response, 0.2 ml of Sheep Red Blood Cell (SRBC) suspension was injected on day 28 of age and antibody titers were determined by hemagglutination assay on day 35. Also Newcastle vaccine B1 was used on day 21 for all birds and antibody titers were measured 2 weeks after vaccination. In order to measure the apparent digestibility of feed nutrients, 2 g of TiO₂ per kg of feed, as an exotic marker, was used. Results showed that final body weight and body weight gain were not affected significantly by experimental treatments ($P>0.05$). Usage of 1% edible mushroom in diet and 1 (661.1 g) and 2% (589.9 g) of savory increased feed intake in comparison with control group ($P<0.05$). Nutrient apparent digestibility was not affected by experimental treatments ($P>0.05$). Based on the results of this experiment, supplementation of Japanese quail's feed with 1 and 2% of edible mushroom and savory had no positive effect on performance and feed apparent digestibility, but 2% of edible mushroom increased antibody titers against SRBC in comparison with antibiotic and control groups.

Key words: Digestibility, Edible mushroom, Immune system, Performance, Quail, Savory

*Corresponding author: shariatf@modares.ac.ir