



تولیات دامی

دوره ۲۰ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۷

صفحه‌های ۱۵۷-۱۴۵

اثر عصاره شیرین بیان، پروبیوتیک، ضد قارچ و بیوچار بر عملکرد جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با خوراک آلوده به آفلاتوکسین B₁

نسرین رشیدی^{۱*}، علی خطیب‌جو^۲، کامران طاهرپور^۳، محمد اکبری‌قرائی^۴، حسن شیرزادی^۵

۱. دانشجوی دکتری، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران.

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

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

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۱۲/۱۴

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۶/۰۹/۲۵

چکیده

تأثیر عصاره شیرین بیان، پروبیوتیک، ضد قارچ و بیوچار بر عملکرد جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با خوراک آلوده به آفلاتوکسین B₁ با استفاده از ۳۵۰ قطعه جوجه گوشتی سویه راس در قالب طرح کاملاً تصادفی، با هفت تیمار شاهد منفی (جیره پایه بدون آفلاتوکسین و ماده افزودنی)، شاهد مثبت (جیره پایه حاوی ۱ میلی گرم آفلاتوکسین و بدون ماده افزودنی) و ۵ گروه دیگر شامل جیره پایه دارای ۱ میلی گرم آفلاتوکسین همراه با سه و شش گرم در کیلوگرم عصاره شیرین بیان، ۰/۵ گرم پروبیوتیک پروتکسین، ۰/۵ گرم ضد قارچ آگراپاند و ۱۰ گرم توکسین‌بایندر بیوچار کود مرغی) و پنج تکرار (۱۰ قطعه) بررسی شد. جیره شاهد مثبت وزن بدن و وزن نسبی سینه جوجه‌های گوشتی را کاهش و ضریب تبدیل غذایی و درصد چربی بطنی را افزایش داد ($P < ۰/۰۵$). جیره‌های شاهد منفی، سه گرم عصاره شیرین بیان و بیوچار در دوره رشد و جیره‌های شاهد منفی و سه گرم عصاره شیرین بیان در کل دوره پرورش افزایش وزن بالاتر و ضریب تبدیل خوراک کمتری نسبت به دیگر تیمارها داشتند ($p < ۰/۰۵$). بالاترین وزن نسبی سینه و بیشترین درصد پروتئین ران به ترتیب در جیره‌های حاوی پروبیوتیک و مکمل بیوچار مشاهده شد ($p < ۰/۰۵$). بالاترین سطح پروتئین سرم خون متعلق به جیره حاوی ۳ گرم عصاره شیرین بیان و شاهد و پایین‌ترین سطح اسیداوریک خون متعلق به جیره شاهد، ضد قارچ، بیوچار و ۶ گرم عصاره شیرین بیان بود ($P < ۰/۰۵$). به‌طور کلی عصاره شیرین بیان و بیوچار کود مرغی قادر به کاهش آثار منفی آفلاتوکسین B₁ بر عملکرد جوجه‌های گوشتی هستند.

کلیدواژه‌ها: آفلاتوکسین، پروبیوتیک، توکسین‌بایندر، جوجه گوشتی، گیاه دارویی، وزن بدن.

مقدمه

آفلاتوکسین B_1 باند شده و از آثار منفی آن بکاهند [۱۰]. هم‌چنین افزودن پروبیوتیک پروتکسین و پری‌بیوتیک اینولین به جیره دارای ۴ میلی‌گرم در کیلوگرم آفلاتوکسین سبب کاهش آثار منفی آفلاتوکسین‌ها بر وزن بدن، پارامترهای پاتولوژی و بیوشیمیایی خون جوجه‌های گوشتی شد [۸].

مطالعات بسیاری در ارتباط با مواد جاذب آفلاتوکسین‌ها و کاهش سمیت آن‌ها در جیره جوجه‌های گوشتی انجام شده است. بیوچار (Biochar) ترکیبی غنی از کربن است که از سوختن ناقص زیست توده در فقدان یا حضور کم اکسیژن تحت فرآیند پیرولیز (Pyrolysis) به دست می‌آید [۲۰]. افزودن زغال حاصل از گیاه دارویی به جیره، سبب افزایش وزن بدن جوجه‌های گوشتی شد [۱۲]. آثار سودمند بیوچار در جیره دام‌ها شامل توانایی باند شدن با سموم، بهبود قابلیت هضم و ابقای نیتروژن، بهبود ضریب تبدیل خوراک از طریق تغییر جمعیت میکروبی دستگاه گوارش و افزایش تولید گوشت و تخم‌مرغ است [۲۰]. از آنجایی که تحقیقی در ارتباط با آثار عصاره شیرین بیان بر کاهش آثار آفلاتوکسین انجام نشده است، از این‌رو هدف از انجام این تحقیق مقایسه تأثیر افزودنی‌های خوراکی (عصاره شیرین بیان، پروبیوتیک پروتکسین، ضدقارچ و بیوچار کود مرغی) بر عملکرد و پارامترهای بیوشیمیایی خون جوجه‌های گوشتی آلوده به آفلاتوکسین بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش با استفاده از ۳۵۰ قطعه جوجه گوشتی (نر و ماده) سویه راس ۳۰۸ با ۷ تیمار، ۵ تکرار و ۱۰ قطعه جوجه در هر تکرار انجام شد. جیره‌های آزمایشی شامل: ۱. جیره پایه (شاهد منفی)؛ ۲. جیره پایه دارای ۱ میلی‌گرم آفلاتوکسین B_1 (شاهد مثبت)؛ ۳. شاهد مثبت به‌علاوه

آفلاتوکسین‌ها متابولیت‌های ثانویه قارچ‌هایی مانند اسپرژیلوس فلاووس و اسپرژیلوس پارازیتیکوس هستند [۱۸] که فرم‌های رایج آن‌ها شامل B_1 ، B_2 ، G_1 و G_2 است و فرم آفلاتوکسین B_1 رایج‌ترین و از نظر بیولوژیکی فعال‌ترین شکل است که منجر به آسیب‌های کلیوی و کبدی و کاهش ایمنی می‌شود [۱۶]. به‌منظور جلوگیری از رشد قارچ و کاهش احتمالی تولید آفلاتوکسین‌ها روش‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی به‌کاررفته است [۱۱]. در این زمینه استفاده از ترکیبات طبیعی همچون روغن‌های ضروری فرصتی را برای جلوگیری از باقی‌مانده‌های شیمیایی در محیط فراهم می‌کند. برخی ترکیبات نظیر فلاونوئیدها، ترپنوئیدها و فنل‌ها فعالیت ممانعت‌کنندگی علیه گونه‌های اسپرژیلوس پارازیتیکوس و اسپرژیلوس فلاووس را دارند. اسانس‌های گیاهی دارای فعالیت ضدقارچی قابل توجهی بر گروه‌های اسپرژیلوس و تولیدات مایکوتوکسینی هستند [۱۱]. ریشه شیرین بیان (*Glycyrrhiza glabra*) دارای ترکیبات متعددی نظیر ساپونین، تری‌ترپن‌ها (گلیسرین، گلیسرتینیک اسید و لیکوریک اسید)، فلاونوئیدها، پلی‌ساکاریدهایی مانند نشاسته، پکتین، آمینواسیدها، تانن‌ها، کولین، فیتوسترول، نمک‌های معدنی، اسید آسکوربیک و کورستین است [۲۴]. از ترکیبات عمده موجود در شیرین بیان می‌توان به تری‌ترین اسید گلیسرینیک یا گلیسرین و گلابریدین که فلاونوئید اصلی موجود در این گیاه است اشاره کرد.

استفاده از پروبیوتیک‌ها در درمان بیماری‌ها و مبارزه با آفلاتوکسین‌ها در آزمایش‌ها گزارش شده است [۸]. پروبیوتیک‌ها از طریق بهبود عملکرد، تقویت سیستم ایمنی و تعادل فلور میکروبی روده آثار مفید خود را اعمال می‌کنند [۱۳]. پلی‌ساکاریدها و پپتیدوگلیکان‌های موجود در دیواره سلولی باکتری‌های اسید لاکتیک می‌توانند با

تولیدات دامی

اثر عصاره شیرین بیان، پروبیوتیک، ضد قارچ و بیوجار بر عملکرد جوجه‌های گوشتی تغذیه‌شده با خوراک آلوده به آفلاتوکسین B₁

غلظت آفلاتوکسین موجود در مخلوط نهایی جیره‌های آزمایشی با استفاده از ۱۰۰ گرم نمونه از تمامی جیره‌های آزمایشی توسط روش HPLC (AOAC 2005) اندازه‌گیری شد و مقدار آن در جیره‌های آزمایشی یک قسمت در میلیون (ppm) برآورد شد [۲۲]. توکسین‌بایندر بیوجار در آزمایشگاه خاکشناسی دانشگاه ایلام با استفاده از گرماکافت کود مرغی در دمای ۶۰۰ درجه سانتی‌گراد و در بازه زمانی سه ساعت در شرایط اکسیژن محدود تولید شد و به منظور بررسی قابلیت جذب توکسین‌های قارچی، برخی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی آن اندازه‌گیری شد. به منظور بررسی سمیت بیوجار تولیدی مقدار کل فلزات سنگین آن توسط دستگاه جذب اتمی اسپکتروسکوپی اندازه‌گیری شد که مقادیر برخی عناصر سنگین از جمله کادمیوم، سرب، نیکل و کروم به ترتیب ۰/۰۰۳، ۰/۰۰۲، ۰/۰۰۳ و ۰/۰۱۱ درصد بود. در نهایت توسط میکروسکوپ الکترونی میزان تخلخل و اندازه منافذ بیوجار عکس‌برداری شد. عکس‌های میکروسکوپ الکترونی نشان داد که توکسین‌بایندر بیوجار ماده‌ای متخلخل و ناهمگن است و عمدتاً دارای کربن و مقداری فلزات قلیایی است. گروه‌های عاملی سطحی توسط دستگاه Spectra FTIR تعیین شد و با توجه به پیک‌های ارائه‌شده توسط دستگاه، مشخص شد که پیک ۳۷۱۸ نشان‌دهنده گروه‌های هیدروکسیل و پیک‌های ۲۹۹۱، ۲۸۸۸ و ۲۸۲۱ نشان‌دهنده گروه‌های -CH₂ و -CH₃ هستند که مربوط به ترکیبات بلند زنجیر آلیفاتیک و پیک‌های ۱۷۰۰ و ۱۶۲۲ مربوط به پیوندهای C=O در حلقه‌های آروماتیک است و پیک ۱۰۷۲ مربوط به گروه هیدروکسیل است زیرا ترکیب بیوجار دارای دو پیک هیدروکسیلی است.

عصاره شیرین بیان (۳ گرم در کیلوگرم جیره)؛ ۴. شاهد مثبت به‌علاوه عصاره شیرین بیان (۶ گرم در کیلوگرم جیره)؛ ۵. شاهد مثبت به‌علاوه پروبیوتیک پروتکسین (۰/۵ گرم در کیلوگرم جیره)؛ ۶. شاهد مثبت به‌علاوه مکمل ضد قارچ (اگراباند به میزان ۰/۵ گرم در کیلوگرم جیره) و ۷. شاهد مثبت به‌علاوه توکسین‌بایندر (بیوجار کود مرغی) (۱۰ گرم در کیلوگرم جیره).

ضد قارچ اگراباند، ساخت شرکت AGRANCO آمریکا، از شرکت کیان فارمینو تهیه شد و یک ترکیب آلومینوسیلیکات سدیم و کلسیم است که دارای میل ترکیبی بالایی با آفلاتوکسین است. پروبیوتیک مورد استفاده در این آزمایش پروتکسین (محصول انگلستان) بود که از شرکت پخش‌کننده آژند دام تهیه شد. پروتکسین دارای ۱۱ سویه باکتری از جمله لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس، استرپتوکوکوس سالیواریوس، لاکتوباسیلوس دلبروکی بولگاریکوس، ترموفیلوس، لاکتوباسیلوس رامنوس، انتروکوکوس فازيوم، بیفیدوباکتریوم بیفیدوم، قارچ آسپرژیلوس اوریزا و مخمر کاندیدا پنتولوپسی است. جیره‌های آزمایشی (جدول ۱) بر پایه ذرت و سویا در سه دوره آغازین، رشد و پایداری به کمک نرم‌افزار جیره‌نویسی UFFDA و براساس اسیدآمین قابل‌هضم استاندارد شده ایلثومی تنظیم شدند [۹].

عصاره گیاه شیرین بیان از شرکت گیاه دارویی گیاه اسانس به صورت عصاره هیدروالکلی تهیه شد و به جیره اضافه شد. به منظور تولید آفلاتوکسین از ویال استاندارد قارچ آسپرژیلوس پارازیتیکوس (PTCC-5286) (تهیه‌شده از مرکز گنجینه میکروبی سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران) استفاده شد. قارچ فوق، نخست روی محیط کشت سابرو دکستروز آگار، کشت داده شد. سپس کشت به دست آمده برای تولید آفلاتوکسین به برنج منتقل شد.

تولیدات دامی

دوره ۲۰ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۷

جدول ۱. مواد خوراکی تشکیل دهنده و ترکیب شیمیایی جیره پایه (گرم در کیلوگرم)

ماده خوراکی	آغازین (۱-۱۰ روزگی)	رشد (۱۱-۲۴ روزگی)	پایانی (۲۵-۳۵ روزگی)
ذرت	۵۳	۶۰/۶	۶۶/۷
کنجاله سویا (۴۴ درصد پروتئین)	۳۵	۲۹/۶	۲۸
روغن آفتابگردان	۱	۱	۱/۶
گلوتن ذرت (۶۰ درصد پروتئین)	۶/۵	۴/۶	۰
دی‌کلسیم فسفات	۱/۵۲	۱/۴۴۷	۱/۲
کربنات کلسیم	۱/۳۲	۱/۱۴	۱/۱
نمک	۰/۲۴	۰/۲۵	۰/۲۸
جوش شیرین	۰/۲	۰/۲	۰/۱۵
دی-ال - متیونین	۰/۲۴	۰/۲	۰/۱۹
ال-لیزین هیدروکلرید	۰/۲۸	۰/۲۶	۰/۱۶
ال-ترئونین	۰/۰۵	۰/۰۴۲	۰/۰۰۴
مکمل ویتامینه ^۱	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی ^۲	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵

ترکیب مواد مغذی محاسبه شده (درصد)

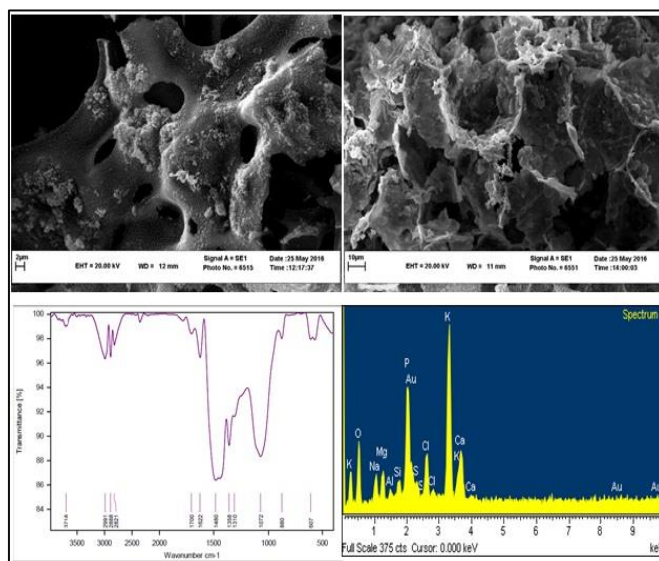
انرژی قابل سوخت‌وساز (کیلوکالری در کیلوگرم)	۳۰۳۰/۰۰	۳۰۳۰/۰۰	۳۰۰۰/۰۰
پروتئین خام (درصد)	۱۹/۰۰	۲۰/۹۰	۲۳/۵۰
لیزین قابل هضم (درصد) ^۳	۰/۹۸	۱/۱۰	۱/۲۵
متیونین قابل هضم (درصد)	۰/۴۴	۰/۵۲	۰/۶۰
سیستئین قابل هضم (درصد)	۰/۲۷	۰/۲۸	۰/۳۰
متیونین + سیستئین قابل هضم (درصد)	۰/۷۱	۰/۸۰	۰/۹۰

۱. هر کیلوگرم مکمل ویتامینی حاوی: ۳۶۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۸۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D3، ۷/۲ گرم ویتامین E، ۰/۸ گرم ویتامین K، ۰/۷ گرم B1، ۲/۶۴ گرم B2، ۱۱/۸۸ گرم B3، ۳/۹۲ گرم کلسیم دپنتونات، ۱/۱۷۶ گرم B6، ۰/۴ گرم B9، ۶ میلی‌گرم B12 و ۴۰ میلی‌گرم H2 .
 ۲. هر کیلوگرم مکمل مواد معدنی حاوی: ۱۰۰ گرم کولین کلراید، ۳۹/۶۸ گرم منگنز (اکسید)، ۳۳/۸۸ گرم روی، ۲۰ گرم آهن، ۴ گرم مس، ۰/۳۹۶ گرمید و ۰/۰۸ گرم سلنیوم و ۳. اسید آمینه قابل هضم استاندارد شده ایلنومی = SID.

تولیدات دامی

دوره ۲۰ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۷

اثر عصاره شیرین بیان، پروبیوتیک، ضد قارچ و بیوجار بر عملکرد جوجه‌های گوشتی تغذیه‌شده با خوراک آلوده به آفلاتوکسین B₁



نتایج و بحث

نتایج جدول ۲ نشان داد که در دوره آغازین و پایانی مقدار مصرف خوراک، افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک تفاوت معناداری بین گروه‌های آزمایشی نداشت. در دوره رشد و کل دوره پرورش جوجه‌های دریافت‌کننده جیره شاهد مثبت (حاوی ۱ میلی‌گرم آفلاتوکسین) به‌طور معناداری وزن بدن کمتر و ضریب تبدیل خوراک بالاتری را نسبت به تیمار شاهد منفی نشان دادند ($P < 0/05$) و بین افزودنی‌ها با تیمار شاهد منفی، تفاوت معناداری وجود نداشت. در دوره رشد، افزودن ۳ گرم در کیلوگرم عصاره شیرین بیان و توکسین‌بایندر بیوجار به جیره حاوی آفلاتوکسین به افزایش معنادار وزن بدن و ضریب تبدیل پایین‌تر در مقایسه با تیمار شاهد مثبت انجامید ($P < 0/05$) و تفاوتی با تیمار شاهد منفی نداشتند. همچنین در کل دوره پرورش تیمار شاهد منفی و ۳ گرم در کیلوگرم عصاره شیرین بیان، بالاترین افزایش وزن را نشان دادند ($P < 0/05$). در دوره رشد و کل دوره پرورش مصرف خوراک تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت.

وزن بدن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی در پایان هر دوره و تلفات به‌صورت روزانه ثبت شدند. در پایان آزمایش (۳۵ روزگی) دو قطعه پرنده (یک پرنده نر و یک پرنده ماده) از هر واحد آزمایشی به‌صورت تصادفی انتخاب و پس از خون‌گیری از ورید بال، برای بررسی قسمت‌های مختلف لاشه کشتار شدند. فاکتورهای مورد اندازه‌گیری شامل وزن لاشه، سینه، ران، چربی بطنی، کبد و سنگدان بودند. چربی و پروتئین خام گوشت سینه و ران جوجه‌های گوشتی به‌ترتیب به روش فولچ [۵] و با استفاده از دستگاه کلدال تعیین شد. پس از سانتریفیوژ (۳۰۰۰ دور-۱۵ دقیقه) نمونه‌های خون گرفته شده، سرم جدا شده و فراسنجه‌های خونی شامل گلوکز، آلبومین، پروتئین تام و اسید اوریک خون با استفاده از کیت‌های شرکت پارس‌آزمون اندازه‌گیری شدند. داده‌های حاصل توسط نرم‌افزار SAS (نسخه ۹/۱) سال ۲۰۰۱ برای مدل ۱ تجزیه و میانگین‌ها به کمک آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد مقایسه شدند.

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

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

تولیدات دامی

دوره ۲۰ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۷

جدول ۲. تأثیر جیره‌های آزمایشی بر خوراک مصرفی (گرم)، افزایش وزن بدن (گرم) و ضریب تبدیل خوراک جوچه‌های گوشتی

P-value	انحراف معیار میانگین	جیره‌های آزمایشی								ضریب تبدیل خوراک
		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷		
	خوراک مصرفی									
	آغازین (۱-۱۲) روزگی	۳۰۹/۰	۳۰۹/۴	۳۰۹/۰	۳۱۱/۲	۳۱۳/۶	۳۱۰/۴	۳۰۷/۸	۲/۹	
	رشد (۱۳-۲۵) روزگی	۱۳۹۹/۴	۱۳۷۳/۶	۱۴۰۱/۸	۱۳۸۵/۶	۱۳۹۳/۴	۱۳۹۶/۲	۱۴۰۱/۰	۹/۰۳	
	پایانی (۲۶-۳۵) روزگی	۱۰۵۲/۲	۱۰۲۴/۴	۱۰۱۸/۲	۹۸۷/۰	۹۵۹/۲	۱۰۵۲/۲	۱۰۴۰/۴	۴۶/۰	
	کل دوره (۱-۳۵) روزگی	۲۷۶۲/۶	۲۷۰۷/۴	۲۷۲۹/۰	۲۶۸۳/۸	۲۶۶۲/۲	۲۷۵۸/۸	۲۷۴۹/۲	۴۵/۸۶	
	افزایش وزن بدن									
	آغازین (۱-۱۲) روزگی	۲۰۵/۰	۲۰۸/۶	۲۲۱/۰	۲۱۰/۶	۲۰۵/۲	۲۱۴/۲	۲۱۶/۰	۶/۱۶	
۰/۰۳	رشد (۱۳-۲۵) روزگی	۸۲۱/۰ ^a	۶۹۵/۳ ^b	۸۰۶/۳ ^a	۷۵۵/۴ ^{ab}	۷۵۵/۴ ^{ab}	۷۵۱/۰ ^{ab}	۸۰۱/۸ ^a	۲۶/۳۶	
	پایانی (۲۶-۳۵) روزگی	۶۴۷/۶۰	۵۶۶/۴۰	۶۲۹/۸۰	۵۴۸/۴۰	۵۹۸/۲۰	۶۰۴/۸۰	۵۲۵/۴۰	۳۴/۴۷	
۰/۰۱	کل دوره (۱-۳۵) روزگی	۱۶۷۳/۶ ^a	۱۴۷۰/۲ ^b	۱۶۶۷/۰ ^a	۱۵۵۰/۰ ^{ab}	۱۵۵۸/۸۰ ^{ab}	۱۵۷۰/۰ ^{ab}	۱۵۶۳/۲ ^{ab}	۳۸/۷۱	
	ضریب تبدیل خوراک									
	آغازین (۱-۱۲) روزگی	۱/۵۱	۱/۴۸	۱/۴۰	۱/۴۹	۱/۵۳	۱/۴۵	۱/۴۳	۰/۰۴۵	
	رشد (۱۳-۲۵) روزگی	۱/۷۱ ^b	۱/۹۸ ^a	۱/۷۴ ^b	۱/۸۴ ^{ab}	۱/۸۴ ^{ab}	۱/۸۹ ^{ab}	۱/۷۴ ^b	۰/۰۶۲	
	پایانی (۲۶-۳۵) روزگی	۱/۷۰	۱/۹۴	۱/۷۹	۱/۸۱	۱/۶۴	۱/۷۷	۲/۰۰	۰/۱۱	
	کل دوره (۱-۳۵) روزگی	۱/۶۵	۱/۸۴	۱/۶۴	۱/۷۳	۱/۷۱	۱/۷۶	۱/۷۶	۰/۰۴۴	

^{a-c} تفاوت ارقام در هر ردیف با حروف نامشابه معنی دار است ($P < 0.05$).

^۱ شاهد منفی (جیره پایه بدون آفلاتوکسین)، ^۲ شاهد مثبت (جیره پایه دارای میلی گرم آفلاتوکسین بر کیلوگرم)، ^۳ شاهد مثبت + ^۳ گرم عصاره شیرین بیان، ^۴ شاهد مثبت + ^۶ گرم عصاره شیرین بیان، ^۵ شاهد مثبت + پروبیوتیک + پروبیوتیک + ^۵ کیلوگرم در تن، ^۶ شاهد مثبت + ضد قارچ - اگرایاند ^{۰/۵} کیلوگرم در تن، و ^۷ شاهد مثبت + بیوجار کود مرغی ^{۱۰} کیلوگرم در تن.

تولیدات دامی

دوره ۲۰ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۷

اثر عصاره شیرین بیان، پروبیوتیک، ضد قارچ و بیوجار بر عملکرد جوجه‌های گوشتی تغذیه‌شده با خوراک آلوده به آفلاتوکسین B₁

دستگاه گوارش سبب افزایش مقاومت حیوان در برابر عوامل تنش‌زای مختلف می‌شود [۶] که این امر موجب افزایش جذب مواد مغذی، افزایش رشد و بهبود ضریب تبدیل خوراک از طریق کاهش مواد مغذی مدفوع می‌شود.

وجود آفلاتوکسین B₁ در جیره جوجه‌های گوشتی بر وزن اجزای لاشه جوجه‌ها تأثیرگذار بود (جدول ۳). آفلاتوکسین به کاهش معنادار وزن نسبی سینه منجر شد ($P < 0/05$) درحالی‌که همه افزودنی‌ها، وزن نسبی سینه را در مقایسه با گروه شاهد افزایش دادند. جوجه‌های دریافت‌کننده جیره بدون آفلاتوکسین و جیره آلوده به آفلاتوکسین به همراه پروبیوتیک، وزن نسبی عضله سینه بالاتری نسبت به گروه شاهد مثبت حاوی ۱ میلی‌گرم در کیلوگرم آفلاتوکسین داشتند ($P < 0/05$). میزان چربی حفره بطنی در جیره شاهد مثبت حاوی ۱ میلی‌گرم آفلاتوکسین بالا بود و پایین‌ترین مقدار در جیره حاوی ۶ گرم شیرین‌بیان + ۱ میلی‌گرم آفلاتوکسین مشاهده شد ($P < 0/05$). از نظر وزن نسبی لاشه، ران و سنگدان بین گروه‌های آزمایشی تفاوت معناداری مشاهده نشد. وزن نسبی کبد تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت که در تطابق با آزمایش حاضر نشان داده شد که جیره آلوده به آفلاتوکسین تأثیری بر وزن نسبی کبد جوجه‌های گوشتی نداشت [۱۹].

اثر حفاظتی پروبیوتیک‌ها در مقابل سمیت ناشی از آفلاتوکسین‌ها به دلیل توانایی اتصال پروبیوتیک‌ها به آفلاتوکسین‌ها، کاهش جذب آفلاتوکسین در دستگاه گوارش و به دنبال آن حفاظت از غشاء و DNA در مقابل این سموم است [۱۰]. ترکیبات پروتئینی، پلی‌ساکاریدهای خنثی، ماتریکس پپتیدوگلیکان، تیکوئیک و پلی‌تیکوئیک موجود در دیواره سلولی باکتری‌های اسیدلاکتیک در اتصال به توکسین‌ها و کاهش آثار منفی آن‌ها بر عملکرد جوجه‌های گوشتی نقش عمده‌ای را ایفا می‌کنند [۱۰].

در توافق با نتایج آزمایش حاضر، استفاده از یک قسمت در میلیون سم آفلاتوکسین در جیره جوجه‌های گوشتی به کاهش خوراک مصرفی، وزن بدن و افزایش ضریب تبدیل خوراک انجامید [۳]. کاهش وزن و افزایش ضریب تبدیل غذایی در اثر آفلاتوکسین‌ها، می‌تواند به دلیل کاهش بازدهی استفاده از خوراک، کم‌اشتهایی و اثر ممانعت‌کنندگی آفلاتوکسین‌ها بر سنتز پروتئین و لیپیدها باشد [۱۴]. آفلاتوکسین‌ها می‌توانند سبب کاهش در تولید آنزیم‌های لوزالمعده و کاهش فعالیت برخی آنزیم‌های هضم‌کننده کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها، لیپیدها و اسیدهای نوکلئیک شوند که این مسئله به کاهش جذب برخی از مواد مغذی و به دنبال آن کاهش وزن بدن جوجه‌ها می‌انجامد [۱۸].

اختلالات کبدی ناشی از آفلاتوکسین‌ها، رشد و سلامتی پرنده‌ها و قابلیت استفاده از چربی و پروتئین جیره را تحت تأثیر قرار می‌دهد [۱۹]. گلیسرین گیاه شیرین بیان از طریق جلوگیری از تغییرات نفوذپذیری غشاء سلولی موجب آثار محافظتی کبد می‌شود [۷] و گلابریدین آن، از پراکسیداسیون لیپید میکروزوم‌های کبد موش صحرایی ممانعت کرده و میتوکندری‌های سلولی را از استرس‌های اکسیداتیو محافظت می‌کند [۷]. گیاهان دارویی می‌توانند فرایند هضمی دستگاه گوارش را بهبود بخشند [۱۷] و افزایش راندمان هضم و جذب مواد مغذی، تأثیر مستقیم بر بهبود ضریب تبدیل خوراک بگذارد.

گزارش شده است مکمل کردن جیره با ۰/۵ درصد بیوجار از آثار مخرب تغذیه جوجه‌های گوشتی با ۳۰ pbb آفلاتوکسین جلوگیری کرده و موجب کاهش نرخ مرگ و بهبود رشد در جوجه‌ها می‌شود [۲۳]. استفاده از توکسین‌بایندر بیوجار به دلیل دارا بودن توانایی باند شدن با آفلاتوکسین‌ها و همچنین آثار مثبت بر دستگاه گوارش و ایجاد اکوسیستمی مناسب برای میکروارگانیسم‌های مفید

تولیدات دامی

دوره ۲۰ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۷

تأثیر تیمارهای آزمایشی بر گلوکز و آلبومین سرم خون جوجه‌های گوشتی معنادار نبود، درحالی‌که تغذیهٔ جیرهٔ حاوی آفلاتوکسین بدون مادهٔ افزودنی (شاهد مثبت) موجب کاهش معنادار میزان پروتئین سرم و افزایش میزان اسید اوریک جوجه‌های گوشتی شد ($P < 0/05$) و افزودن ۳ گرم در کیلوگرم عصارهٔ شیرین‌بیان مانع کاهش سطح پروتئین کل سرم جوجه‌های گوشتی مصرف‌کنندهٔ جیره دارای آفلاتوکسین شد (جدول ۴). هم‌چنین افزودن توکسین‌بایندر بیوجار، ۶ گرم در کیلوگرم عصارهٔ شیرین‌بیان و ضدقارچ سبب کاهش سطح اسید اوریک سرم جوجه‌های گوشتی مصرف‌کنندهٔ جیرهٔ دارای آفلاتوکسین شد.

به‌دلیل مسمومیت کبدی ایجادشده توسط آفلاتوکسین‌ها، افزایش میزان چربی کبد و کاهش فعالیت سنتز پروتئین کبدی اتفاق می‌افتد [۲۲]. هم‌چنین آفلاتوکسین‌ها با کاهش آنزیم‌ها و اسیدهای صفراوی مورد نیاز برای هضم چربی‌ها، سبب مهار هضم چربی و افزایش تجمع آن‌ها در بدن می‌شوند [۲۲]. در آزمایش انجام شده روی موش‌های آزمایشگاهی مشاهده شد که تغذیه با عصاره فلاونوئیدی شیرین‌بیان سبب کاهش وزن بدن از طریق کاهش اندازهٔ تودهٔ چربی بدن می‌شود [۱]. افزایش در اکسیداسیون و کاهش بیوسنتز اسیدهای چرب مکانیسم‌های احتمالی در کاهش چربی بدنی و کاهش وزن بدن توسط عصارهٔ شیرین‌بیان هستند [۲۴]. این عمل از طریق تأثیر عصارهٔ شیرین‌بیان بر القای بیان برخی ژن‌های مؤثر در مسیرهای اکسیداسیون اسیدهای چرب و کاهش سنتز این اسیدها در کبد صورت می‌گیرد [۲۴].

جدول ۳. تأثیر جیره‌های آزمایشی بر وزن نسبی اجزاء لاشه (درصدی از وزن زنده) و درصد ران و سینه (درصدی از لاشه)

P-value	انحراف معیار میانگین	جیره‌های آزمایشی							صفت
		۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	
	۰/۶۷	۵۹/۷۵	۵۸/۹۵	۶۰/۱۵	۵۹/۹۶	۵۹/۸۴	۵۹/۳۸	۶۰/۷۴	لاشه
	۰/۷۳	۲۷/۰۹	۲۷/۷۸	۲۷/۱۷	۲۷/۰۱	۲۸/۸۷	۲۷/۰۶	۲۶/۹۵	ران
۰/۰۱	۰/۷۵	۳۵/۰۷ ^{ab}	۳۳/۳۳ ^{bc}	۳۵/۸۷ ^a	۳۵/۱۶ ^{ab}	۳۵/۳۰ ^{ab}	۳۲/۲۸ ^c	۳۵/۹۱ ^a	سینه
	۰/۱۵	۲/۲۸	۲/۲۹	۲/۵۳	۲/۰۷	۲/۳۱	۲/۵۴	۲/۳۲	کبد
۰/۰۳	۰/۱۱	۰/۸۰ ^{ab}	۰/۹۰ ^{ab}	۰/۸۰ ^{ab}	۰/۵۶ ^b	۰/۹۲ ^{ab}	۱/۱۵ ^a	۰/۹۲ ^{ab}	چربی حفره بطنی
	۰/۱۳	۲/۱۹	۲/۱۷	۲/۲۴	۱/۹۶	۲/۰۹	۲/۲۳	۲/۰۸	سنگدان

a-c: تفاوت ارقام در هر ردیف با حروف نامشابه معنادار است ($p < 0/05$).

• ۱. شاهد منفی (جیره پایه بدون آفلاتوکسین)؛ ۲. شاهد مثبت (جیره پایه دارای میلی‌گرم آفلاتوکسین بر کیلوگرم)؛ ۳. شاهد مثبت + ۳ گرم عصاره شیرین‌بیان؛ ۴. شاهد مثبت + ۶ گرم عصاره شیرین‌بیان؛ ۵. شاهد مثبت + پروبیوتیک پروتکسین (۰/۵ کیلوگرم در تن)؛ ۶. شاهد مثبت + ضد قارچ-اگراباند (۰/۵ کیلوگرم در تن) و ۷. شاهد مثبت + بیوجار کود مرغی (۱۰ کیلوگرم در تن).

تولیدات دامی

دوره ۲۰ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۷

اثر عصاره شیرین بیان، پروبیوتیک، ضد قارچ و بیوجار بر عملکرد جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با خوراک آلوده به آفلاتوکسین B₁

جدول ۴. تأثیر جیره‌های آزمایشی بر فراسنجه‌های سرم جوجه‌های گوشتی

P-value	انحراف معیار میانگین	جیره‌های آزمایشی*							صفت
		۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	
	۲۵/۸۵	۲۸۰/۵۹	۲۵۳/۵۳	۲۹۰/۰۲	۲۵۱/۳۷	۲۴۸/۳۴	۲۴۱/۵۱	۲۳۱/۷۲	گلوکز (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)
۰/۰۳	۰/۳۷	۳/۷۲ ^{ab}	۳/۷۲ ^{ab}	۳/۸۶ ^{ab}	۴/۰۰ ^{ab}	۴/۶۷ ^a	۲/۸۴ ^b	۴/۸۷ ^a	پروتئین کل (گرم بر دسی‌لیتر)
	۰/۱۲	۱/۹۸	۱/۵۷	۱/۹۴	۱/۷۱	۱/۹۱	۱/۶۴	۱/۹۱	آلبومین (گرم بر دسی‌لیتر)
۰/۰۱	۰/۲۵	۵/۸۱ ^b	۵/۷۹ ^b	۶/۳۳ ^{ab}	۵/۶۷ ^b	۶/۳۳ ^{ab}	۷/۰۸ ^a	۵/۷۴ ^b	اسید اوریک (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)

a-c: تفاوت ارقام در هر ردیف با حروف نامشابه معنی‌دار است ($P < 0.05$).

* (۱) شاهد منفی (جیره پایه بدون آفلاتوکسین)، (۲) شاهد مثبت (جیره پایه دارای میلی‌گرم آفلاتوکسین بر کیلوگرم)، (۳) شاهد مثبت + ۳ گرم عصاره شیرین بیان، (۴) شاهد مثبت + ۶ گرم عصاره شیرین بیان، (۵) شاهد مثبت + پروبیوتیک پروتکسین (۰/۵ کیلوگرم در تن)، (۶) شاهد مثبت + ضد قارچ-اگراباند (۰/۵ کیلوگرم در تن)، (۷) شاهد مثبت + بیوجار کود مرغی (۱۰ کیلوگرم در تن).

[۲]. آثار منفی آفلاتوکسین‌ها بر کلیه‌ها شامل تورم، نفريت، پرخونی، تخریب بافت اپیتلیوم، ضخیم شدن غشای پایه گلوامرولی، خونریزی و انسداد مجاری و تغییرات دژنراتیو توبول‌های کلیه است [۲]. گلیسرین و کورستین شیرین بیان دارای آثار حفاظتی بر سندروم نفروپاتییک از طریق کاهش بیان ژن فاکتور هسته‌ای کاپا بی (Nf-KB 65) و تبدیل فاکتور رشد بتا و بهبود نفروپاتی در موش‌های صحرائی هستند و از این طریق باعث کاهش سطوح اوره، اسید اوریک و رادیکال‌های آزاد اکسیژن می‌شوند [۱۵]. فلاونوئیدهای پلی‌فنولیک ریشه شیرین بیان ترکیبات آنتی‌اکسیدانی قوی هستند و گلابریدین (ایزوفلاونوئید) شیرین بیان دارای آثار آنتی‌نفروتیک و از بین برنده رادیکال‌های آزاد است و از این طریق در کاهش عفونت‌های کلیوی نقش دارد [۱]. تأثیر مثبت ترکیبات ضدقارچ و توکسین‌بایندر بیوجار بر کاهش آثار منفی آفلاتوکسین‌ها بر کلیه‌ها به دلیل ساختار جذبی

دلیل عدم تأثیر آفلاتوکسین بر آلبومین سرم در این آزمایش مشخص نیست درحالی‌که پروتئین کل سرم در اثر آفلاتوکسین کاهش یافت. کبد نقش عمده‌ای در بیوستتزی بیشتر پروتئین‌های پلاسما دارد [۲۵]. آفلاتوکسین‌ها با تبدیل شدن به متابولیت‌های متصل شونده به RNA و DNA، سبب اختلال در فعالیت آنزیم RNA پلی‌مراز وابسته به DNA می‌شوند که در نتیجه از سنتز RNA و به دنبال آن پروتئین جلوگیری به عمل می‌آید [۲۵]. بنابراین کاهش در سطح پروتئین سرم، اثر معمول آسیب کبدی ناشی از آفلاتوکسیکوز است و شاخص مسمومیت آفلاتوکسینی مطرح شده است [۲۱]. همچنین استفاده از عصاره مرکبات در جیره جوجه‌های آلوده به آفلاتوکسین کاهش پروتئین و آلبومین، سرم ناشی از آفلاتوکسین‌ها را جبران می‌کند [۱۴]. افزایش میزان اسید اوریک خون، شاخص آسیب کلیوی ناشی از آفلاتوکسین‌ها در جوجه‌های گوشتی است

تولیدات دامی

دوره ۲۰ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۷

آلومینوسیلیکاتی سه‌بعدی و متخلخل آن‌ها است. سدیم و کلسیم موجود در ساختمان شیمیایی این ترکیبات با آفلاتوکسین‌ها باند شده و سبب افزایش جذب این سموم توسط این ترکیبات می‌شوند [۴].

جدول ۵. تأثیر جیره‌های آزمایشی بر چربی و پروتئین گوشت ران و سینه جوجه‌های گوشتی (درصد)

P-value	انحراف معیار میانگین	جیره‌های آزمایشی [*]							صفت
		۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	
	۱/۴۱	۲۲/۳۲	۲۰/۸۰	۲۱/۱۱	۲۱/۵۸	۲۰/۷۳	۱۹/۳۷	۲۱/۰۳	پروتئین گوشت سینه
	۰/۵۱	۳/۰۰	۴/۰۰	۳/۶۶	۴/۳۳	۴/۶۶	۴/۶۶	۳/۳۳	چربی گوشت سینه
۰/۰۲	۰/۵۲	۲۰/۵۱ ^a	۱۸/۶۳ ^{bc}	۱۸/۳۲ ^{bc}	۱۹/۲۸ ^{ab}	۱۸/۴۵ ^{bc}	۱۷/۳۲ ^c	۱۹/۰۸ ^{ab}	پروتئین گوشت ران
	۰/۶۶	۴/۳۳	۶/۰۰	۵/۶۶	۵/۳۳	۵/۳۳	۶/۰۰	۵/۰۰	چربی گوشت ران

a-c: تفاوت ارقام در هر ردیف با حروف نامشابه معنی‌دار است ($P < 0.05$).

* (۱) شاهد منفی (جیره پایه بدون آفلاتوکسین)، (۲) شاهد مثبت (جیره پایه دارای میلی‌گرم آفلاتوکسین بر کیلوگرم)، (۳) شاهد مثبت + ۳ گرم عصاره شیرین‌بیان، (۴) شاهد مثبت + ۶ گرم عصاره شیرین‌بیان، (۵) شاهد مثبت + پروبیوتیک پروتکسین (۰/۵ کیلوگرم در تن)، (۶) شاهد مثبت + ضد قارچ-اگراباند (۱ کیلوگرم در تن) و (۷) شاهد مثبت + بیوچار کود مرغی (۱۰ کیلوگرم در تن).

خون جوجه‌های گوشتی می‌انجامد و استفاده از عصاره گیاه دارویی شیرین‌بیان و توکسین‌بایندر بیوچار مرغی بر کاهش آثار زیان‌بار آفلاتوکسین B₁ در جیره جوجه‌های گوشتی مفید است.

منابع

- [1]. Aoki F, Honda S, Kishida H, Kitano M, Arai N, Tanaka H, Yokota S, Nakagawa K, Asakura T, Nakai Y and Mae T (2007) Suppression by Licorice flavonoids of abdominal fat accumulation and body weight gain in high-fat diet-induced obese C57BL/6J mice. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry* 71: 206-214.
- [2]. Al-Habib MFM, Jaffar AA and Abdul-Ameer HH (2007) Aflatoxin B₁-induced kidney damage in rats. *Journal of faculty of Medicine* 49 (1): 147-151.

نتایج جدول ۵ نشان داد که افزودن توکسین‌بایندر بیوچار به جیره حاوی آفلاتوکسین سبب افزایش معنادار درصد پروتئین گوشت ران نسبت به جیره شاهد مثبت حاوی ۱ میلی‌گرم آفلاتوکسین شد ($P < 0.05$). آثار ممانعت‌کنندگی آفلاتوکسین‌ها در سنتز پروتئین‌ها در آزمایش‌های متعددی به اثبات رسیده است [۱۴]. به نظر می‌رسد که توکسین‌بایندر بیوچار به دلیل ویژگی‌های ساختمانی و ساختار جذبی که دارد می‌تواند با آفلاتوکسین‌ها باند شده و مانع از جذب این سم توسط دستگاه گوارش و جلوگیری از آثار مخرب آفلاتوکسین‌ها بر بدن شود [۶] که در این زمینه گزارش شده است که توکسین‌بایندر بیوچار، توکسین‌های موجود در دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی را غیرفعال کرده و آثار مثبتی بر فلور میکروبی دستگاه گوارش دارد [۶].

نتایج کلی آزمایش نشان داد که آلودگی قارچی و آفلاتوکسین به افت تولید و تغییرات متابولیک در بدن و

اثر عصاره شیرین بیان، پروبیوتیک، ضد قارچ و بیوجار بر عملکرد جوجه های گوشتی تغذیه شده با خوراک آلوده به آفلاتوکسین B₁

- [3]. Denli M, Blandon JC, Guynot ME, Salado S and Perez JF (2009) Effects of dietary Afla Detox on performance, serum biochemistry, histopathological changes, and aflatoxin residues in broilers exposed to aflatoxin B₁. *Poultry Science* **88**: 1444-1451.
- [4]. Eraslan G, Essiz D, Akdogan M, Karaoz E, Oncu M and Ozyildiz Z (2006) Efficacy of dietary sodium bentonite against subchronic exposure to dietary aflatoxin in broilers. *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy* **50**: 107-112.
- [5]. Folch J, Lees M and Sloane Stanley GH (1957) A simple method for the isolation and purification of total lipides from animal tissues. *Biological Chemistry* **226** (1): 497-509.
- [6]. Gerlach H and Schmidt H (2012) Biochar in Poultry Farming. *Ithaka Journal* **1**: 262-264.
- [7]. Haraguchi H, Yoshida N, Ishikawa H, Tamura Y, Mizutani K and Kinoshita T (2000) Protection of mitochondrial functions against oxidative stresses by isoflavans from *Glycyrrhiza glabra*. *Pharmacy and pharmacology* **52**(2): 219-223.
- [8]. Hashem AM and Mohamed MH (2009) Haemato-biochemical and pathological studies on aflatoxicosis and treatment of broiler chicks in Egypt. *Veterinaria Italiana* **45**(2): 323-337.
- [9]. Hoehler D A, Lemme, V R, Bryden W L and Rostagno H S (2005) Feed formulation in broiler chickens based on standardized ileal amino acid digestibility." In Proceedings of the 3rd Mid-Atlantic Nutrition Conference, pp. 78-91.
- [10]. Istiqumah L, Damayanti E, Julendra H, Suryani AE, Sakti AA and Anggraeni AS (2016) Effect of methionine and lactic acid bacteria as aflatoxin binder on broiler performance. In AIP Conference Proceedings 2017 Jun 26 (Vol. 1854, No. 1, p. 020017). AIP Publishing.
- [11]. Jantapan K, Poapolathep A, Imsilp K, Poapolathep S, Tanhan P, Kumagai S and Usuma J (2017) Inhibitory effects of Thai essential oils on potentially aflatoxigenic *Aspergillus parasiticus* and *Aspergillus flavus*. *Biocontrol Science* **22**(1): 31-40.
- [12]. Kana J, Teguia A and Tchoumboue J (2010) Effect of dietary plant charcoal from *Canarium schweinfurthii Engl* and maize cob on aflatoxin B₁ toxicosis in broiler chickens. *Advances in Animal Biosciences* **1**: 462-463.
- [13]. Kapil Jadhav K.S, Katoch S, Sharma V.K and Mane B.G (2015) Probiotics in broiler poultry feeds: A review. *Animal Nutrition and Physiology* **1**: 4-16.
- [14]. Kumar Dhanapal S, Rao S, Kumar Palahally Govindaraju P, Hukkeri R and Mathesh K (2014) Ameliorative efficacy of citrus fruit oil in aflatoxicosis in broilers: a growth and biochemical study. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science* **38**: 207-211.
- [15]. Liu CM, Sun YZ, Sun JM, Ma JQ and Cheng C (2012) Protective role of quercetin against lead-induced inflammatory response in rat kidney through the ROS-mediated MAPKs and NF-KB pathway. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-General Subjects*, **1820**(10): 1693-1703.
- [16]. Mehrim AI and Salem MF (2013) Medicinal herbs against aflatoxicosis in Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*): clinical signs, postmortem lesions and liver

- histopathological changes. *Egyptian Journal for Aquaculture* **3**(1): 13-25.
- [17]. Mellor S (2000) Nutraceuticals-alternatives to antibiotics. *World's Poultry Science* **16**: 33-30.
- [18]. Oguz H, Nizimlioglu F, Dinc I, Uney K and Aydin H (2011) Determination of aflatoxin existence in mixed feed wheat flour and bulgur samples. *Eurasian Journal of Veterinary Sciences* **27**: 171-175
- [19]. Ortatatli M, Oguz H, Hatipoglu F and Karaman M (2005) Evaluation of pathological changes in broilers during chronic aflatoxin (50 and 100 ppb) and clinoptilolite exposure. *Research in Veterinary Science* **78**: 61-68.
- [20]. Prasai TP, Walsh KB, Bhattarai SP, Midmore DJ, Van TT, Moore RJ and Stanley D (2016) Biochar, bentonite and zeolite supplemented feeding of layer chickens alters intestinal microbiota and reduces campylobacter load. *PloS one* **11**(4): e0154061.
- [21]. Shi YH, Xu ZR, Feng JL and Wang CZ (2006) Efficacy of modified montmorillonite nanocomposite to reduce the toxicity of aflatoxin in broiler chicks. *Animal Feed Science and Technology* **129**: 138-148.
- [22]. Shotwell OL, Hesseltine CW, Stubblefield RD and Sorenson WG (1996) Production of aflatoxin on rice. *Applied Microbiology* **14**: 425-428.
- [23]. Teleb H, Hegazy AA and Hussein YA (2004) Efficiency of Kaolin and activated charcoal to reduce the toxicity of low level of aflatoxin in broilers. *Scientific Journal of King Faisal University* **5**(1): 1425.
- [24]. Tominaga Y, Tatsumasa M, Mitsuaki K, Yoshiro S, Hideyuki I and Nakagawa N (2006) Licorice flavonoid oil effect body weight loss by reduction of body fat mass in overweight subject. *Health Science* **52**: 672-683.
- [25]. Valchev I, Grozeva N, Marutsova and Nikolov Y (2016) Effects of aflatoxin B1 only or co-administered with mycotox ng on liver function in turkey broilers. *International Journal of Advanced Research* **4**(9): 1425-1443.



Journal of
Animal Production

(College of Abouraihan – University of Tehran)

Vol. 20 ■ No. 1 ■ Spring 2018

Effect of *Licorice* Extract, probiotic, antifungal and Biochar on Performance of Broiler Chickens Fed Aflatoxin B₁ contaminated diet

Nasrin Rashidi^{1*}, Ali Khatibjoo², Kamran Taherpour³, Mohammad Akbari Gharaei², Hassan Shirzadi²

1. Ph.D. Student, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ilam University, Ilam, Iran

2. Assistant Professor, 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: December 16, 2017

Accepted: March 5, 2018

Abstract

The effect of licorice extract (LE), probiotic, antifungal and boiler litter biochar on performance of broiler chickens fed aflatoxin B₁ contaminated diet was investigated using 350 Ross broiler chickens. The trial was conducted in a completely randomized design with 7 treatments (negative control, basal diet without aflatoxin and additives), positive control (basal diet + 1 mg aflatoxin B₁ and without additives) and 5 other treatments were positive control with LE (3 and 6 g/kg), Protexin probiotic (0.5 gr), Agrabond (0.5 gr/kg) and biochar toxin binder (10 g/kg) and 5 replicates (10 birds in each replicate). The result showed that aflatoxin B₁ lowered body weight gain and breast relative weight and increased FCR and abdominal fat of broilers ($p < 0.05$). Broilers fed negative control, 3 g/kg LE and biochar containing diets during the growing period and birds fed negative control and 3 g/kg LE during the entire period had higher BW and lower FCR as compared to other groups ($p < 0.05$). Negative control diet decreased breast relative weight and tight meat crude protein percent, while all of the additives led to improving these traits since the highest relative weight of breast and tight meat crude protein percent were observed in probiotic and biochar groups respectively ($p < 0.05$). The highest serum total protein was seen in broilers fed negative control and 3 g/kg LE diets while the lowest serum uric acid was observed in broilers fed negative control, 6 g/kg LE, Agrabond and biochar diets ($p < 0.05$). In conclusion, licorice extract and broiler litter biochar additives decreased adverse effects of aflatoxin B₁ on broiler chickens performance.

Keywords: aflatoxin, body weight, broiler, medicinal herb, probiotic, toxin binder.