مقایسه اثرات توکسین بایندرهای داخلی و خارجی بر عملکرد و درصد نسبی لاشه و اعضای داخلی جوجه های گوشتی تغذیه شده با جیره آلوده به آفلاتوکسین B۱ در دوره رشد و پایانی

هادوی،آ[۱]، کارگر،ف[۲]، فیاض،ن[۳]، ساقی،ن[۴].

۱- دانش آموخته دکترای تغذیه طیور دانشگاه فردوسی مشهد arashhadavii@gmail.com

۲- دانشجوی دکترای تغذیه طیور گروه علوم دامی دانشگاه فردوسی مشهد faroghka@gmail.com

۳- دانشجوی دکترای تغذیه طیور گروه علوم دامی دانشگاه فردوسی مشهد nfayaz۳٤۳@gmail.com

٤- دانشجوی کارشناسی ارشد تغذیه طیور گروه علوم دامی دانشگاه فردوسی مشهد neda.saghi۸٤@gmail.com

چکیده:

آفلاتوکسین ها یک مسئله مهم در تغذیه و پرورش طیور می باشد که بار اقتصادی، بهداشتی و عمومی بسیاری در سراسر دنیا ایجاد کرده است. در این مطالعه اثر سه توکسین بایندر خارجی و یک توکسین بایندر داخلی بر عملکرد و درصد نسبی لاشه و اعضای داخلی در دوره رشد و پایانی جوجه های گوشتی تغذیه شده با خوراک آلوده به آفلاتوکسین مورد بررسی قرار گرفت. در این آزمایش ۳۶۰ قطعه جوجه یک روزه نژاد ۳۰۸ به ۶ تیمار و ۵ تکرار و ۱۲ جوجه در هر تکرار تقسیم شدند. تیمارهای آزمایشی شامل ۱) شاهد منفی (فاقد توکسین بایندر و آفلاتوکسین ۲) شاهد مثبت (دارای ۰.۵ میلی گرم بر کیلوگرم آفلاتوکسین B۱) ۳) شاهد مثبت + ۲ گرم بر کیلوگرم توکسی نیل درای (بلژیک) ۴) شاهد مثبت + ۲ گرم بر کیلوگرم توربوتوکس(آلمان) ۵) شاهد مثبت + ۲ گرم بر کیلوگرم مایکوفیکس (اتریش) و ۶) شاهد مثبت + ۲ گرم بر کیلوگرم بنتومکس(ایران) بود. نتایج نشان داد که تیمارهای آزمایشی اثرات معنی داری بر عملکرد جوجه های گوشتی داشت. مصرف خوراک روزانه بطور معنی داری در گروه شاهد مثبت نسبت به سایر گروه ها کاهش یافت ($P\leq۰,۰۵$). در کل دوره پرورش نیز تیمارهای حاوی توکسین بایندر خارجی و داخلی نسبت به گروه شاهد مثبت و منفی مصرف خوراک بیشتری داشتند. افزایش وزن روزانه در دوره رشد، پایانی و کل دوره پرورش در گروه شاهد مثبت نسبت به سایر گروه ها به طور معنی داری کمتر بود ($P\leq۰,۰۵$). ضریب تبدیل غذایی در گروه شاهد مثبت با ۲.۰۲ کمترین و گروه های شاهد منفی، توکسین بایندر توکسی نیل درای و بنتومکس به ترتیب برابر با ۱.۷۴، ۱.۷۹ و ۱.۸۱ بود که این اختلاف معنی دار بود ($P\leq۰,۰۵$). مصرف توکسین بایندر داخلی و خارجی باعث افزایش درصد لاشه، ران و سینه و کاهش درصد نسبی کبد و چربی محوطه شکمی نسبت به گروه شاهد مثبت شدند($P\leq۰,۰۵$). نتایج نشان داد که افزودن توکسین بایندر های داخلی همانند نمونه های خارجی خود باعث کاهش اثرات نامطلوب آفلاتوکسین B۱ شده و راه حل بسیار خوبی برای جلوگیری از کاهش رشد و بهبود تولید می شود.

کلمات کلیدی: توکسین بایندر، آفلاتوکسین B۱ ، عملکرد رشد، بنتومکس، جوجه های گوشتی، درصد نسبی لاشه

۱.مقدمه

براساس گزارشاتی که سالیانه سازمان خواربار جهانی (FAO) گزارش می کند حدود بیست درصد از محصولات کشاورزی و دامی تولید شده در دنیا آلوده به سموم قارچی هستند که از مهمترین این سموم قارچی که بیشترین مقدار را نیز به خود اختصاص میدهد آفلاتوکسین B۱ است[۱] در آمریکا میزان خسارتی که سالیانه به این بخش به دلیل حذف مواد غذایی آلوده به قارچ وارد می شود بیش از ۱۰۰ میلیون دلار گزارش شده است. از گذشته تاکنون روش های زیادی برای کاهش آفلاتوکسین ها گزارش شده است که این روش ها از همان ابتدای کاشت، داشت و برداشت تا انبار داری و نگهداری و در نهایت برخی روش ها در خصوص فرآوری خوراک و افزودنی های آن را شامل می شود[۲]. آفلاتوکسین های نوع G۱, B۱,B۲.G۲ بیش از سایر آفلاتوکسین ها مورد توجه قرار گرفته اند و نوع B۱ خطرناکترین و شایع ترین آفلاتوکسین موجود در طبیعت می باشد. استفاده از جاذب ها در تغذیه دام و طیور بعنوان توکسین بایندر در زمره روش های فیزیکی مقابله با مایکوتوکسین ها بشمار می آید. جاذب ها به چند دسته تقسیم بندی می شوند که از مهمترین این جاذب ها می توان به جاذب های معدنی، جاذب های آلی، میکروارگانیسم ها، متابولیت های میکروبی و همچنین ترکیبات گیاهی اشاره کرد[۳]. در ابتدا از بنتونیت ها بعنوان پلت چسبان استفاده می شد اما بعدها محققین متوجه شدند که پتانسیل بسیار خوبی در جذب سموم قارچی دارند[۴]. بنتونیت ها بدلیل ساختمان شیمیایی خود توانایی بالایی در جذب و اتصال و خنثی سازی مایکوتوکسین ها دارند. ترکیبات گیاهی نیز بدلیل داشتن خواص آنتی اکسیدانی، ضد قارچی، ضد میکروبی و ضد ویروسی یکی از گزینه های استفاده بعنوان توکسین بایندر در جیره دام و طیور محسوب می شود [۵]. در مطالعات بسیاری اثرات گیاهان دارویی از جمله، دارچین، سیر، فلفل سیاه، نعناع، زنجبیل و زیره سبز بعنوان جاذب و خنثی کننده مایکوتوکسین ها گزارش شده است[۶,۵]. باتوجه به اینکه ماهیت و ساختار شیمیایی هر کدام از سموم قارچی با همدیگر متفاوت است استفاده از مجموعه جاذب های مختلف در جیره می تواند بسیار موثرتر واقع گردد. تحقیقات محدودی در خصوص استفاده همزمان از مجموعه مکانیسم های مختلف مهار مایکوتوکسین ها گزارش شده است به همین جهت این مطالعه، محصول بنتومکس شرکت چیتیکا را که حاوی بنتونیت فرآوری شده، ترکیبات گیاهی، دیواره مخمر (بتاگلوکان و مانان الیگوساکارید)، دیاتومه، و کربن فعال و مخمر زنده ساکارومایسز سرویزیه است را در خنثی سازی آفلاتوکسین B۱ که به جیره جوجه های گوشتی اضافه شده است در مقایسه با توکسین بایندر های وارداتی توکسی نیل درای، توربوتوکس و مایکوفیکس را مورد بررسی قرار می دهد.

مواد و روش ها

تیمار و جایگاه پرورش: به منظور بررسی اثرات توکسین بایندر های بنتومکس (ایران، شرکت چیتیکا)، توکسی نیل درای (بلژیک)، توربوتوکس (آلمان) و مایکوفیکس (اتریش) در جوجه های گوشتی تغذیه شده با جیره آلوده با آفلاتوکسین B۱ آزمایشی طراحی شد که در آن ۳۶۰ قطعه جوجه یکروزه نژاد راس ۳۰۸ در ۶ تیمار و ۵ تکرار و ۱۲ قطعه جوجه در هر تکرار قرار گرفت. تیمارهای آزمایشی شامل: ۱) شاهد منفی (فاقد توکسین بایندر و آفلاتوکسین B۱) ۲) شاهد مثبت (دارای ۰.۵ میلی گرم بر کیلوگرم آفلاتوکسین B۱) ۳) شاهد مثبت + ۲ گرم بر کیلوگرم توکسی نیل درای ۴) شاهد مثبت + ۲ گرم بر کیلوگرم توربوتوکس ۵) شاهد مثبت + ۲ گرم بر کیلوگرم مایکوفیکس و ۶) شاهد مثبت + ۲ گرم بر کیلوگرم بنتومکس بود. جوجه ها در کل دوره آزمایش دسترسی به آب و خوراک داشتند. جیره پایه مطابق با توصیه های شرکت راس برای سویه پرورشی با استفاده از نرم افزار UFFDA تنظیم شد (جدول ۱).

تهیه و آماده سازی سم آفلاتوکسین B۱ : سم آفلاتوکسین B۱ از شرکت سیگما آلدریچ تهیه گردید سپس باتوجه به دستورالعمل های مربوطه آماده سازی انجام گرفت و به همین منظور ۰.۵ میلی گرم از سم تهیه گردید و در ۱۰۰ میلی لیتر

اتانول حل گردید و در ۲ کیلوگرم خوراک آماده اسپری شد و در انتها بصورت پرمیکس به جیره های آزمایشی اضافه گردید. به منظور اندازه گیری غلظت سم آفلاتوکسین، از روش کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا مطابق دستورالعمل های پیشنهاد شده توسط AOAC[۷] استفاده گردید.

تهیه توکسین بایندر ها: توکسین بایندر توکسینل درای (Toxy nil dry) توکسین بایندر تولیدی شرکت نوتری اد (Nutri-Ad) از کشور بلژیک می باشد. توکسین بایندر توربوتوکس (Turbo tox) توکسین بایندری آلمانی میباشد که توسط شرکت X Vit تولید می شود و توکسین بایندر مایکوفیکس (Mico Fix) مربوط به شرکت بایومین اتریش می باشد. توکسین بایندر بنتومکس نیز توسط شرکت چیتیکا در ایران تولید می شود.

برنامه واکسیناسیون پیشنهادی: باتوجه به دستورالعمل سازمان دامپزشکی و براساس بیماری های رایج در منطقه در ابتدا (یک روزگی) واکسن زنده دوگانه نیوکاسل-برونشیت ، قطره چشمی نیوکاسل(هفت روزگی)، آشامیدنی برونشیت (H۱۲۰) در دوازده روزگی و واکسن آشامیدنی ب ۱ در چهارده و ۲۲ روزگی و گامبورو در شانزده و بیست و چهار روزگی مورد استفاده قرار گرفت.

صفات عملکردی

افزایش وزن روزانه: افزایش وزن روزانه در دوره های سنی ۱۱ تا ۲۳ روزگی و ۲۴ تا ۳۵ روزگی با استفاده از رکورد های وزن زنده محاسبه خواهد شد. برای محاسبه افزایش وزن زنده، جوجه های هر واحد آزمایشی با ترازوی دیجیتال با دقت ۱ گرم در پایان هر دوره توزین شد. برای مثال افزایش وزن ۱۱ تا ۲۳ روزگی این گونه تعیین گردید.

میانگین وزن ۱۱ روزگی – میانگین وزن ۲۳ روزگی = افزایش وزن ۱۱ تا ۲۳ روزگی

میزان خوراک مصرفی: میزان خوراک مصرفی با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۱ گرم در دوره های سنی ۱۱ تا ۲۳ و ۲۴ تا ۳۵ روزگی اندازه گیری شد. ابتدا میزان خوراک ریخته شده در دانخوری ها ثبت شد و در پایان دوره خوراک باقی مانده از آن کسر شد و عدد به دست آمده بر مرغ روز تقسیم گردید. میزان مصرف خورک با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد.

روز مرغ / مصرف خوراک در یک دوره زمانی مشخص = مصرف خوراک(گرم به ازای هرجوجه در هر روز)

ضریب تبدیل خوراک: ضریب تبدیل خوراک مصرفی در دوره های سنی ۱۱ تا ۲۳ روزگی و ۲۴ تا ۳۵ روزگی با استفاده از رکورد های وزن زنده و مصرف خوراک گروهی برای هر پن محاسبه شد.

وزن کل جوجه ها در ابتدای همان دوره –(وزن تلفات در همان دوره +وزن کل جوجه ها در انتهای دوره)/کل مصرف خوراک در یک دوره زمانی = ضریب تبدیل خوراک

درصد نسبی لاشه و اعضای داخلی:

به منظور ارزیابی درصد نسبی لاشه و اعضای داخلی در سن ۳۵ روزگی از هر تکرار دو قطعه بصورت تصادفی انتخاب شده و وزن گردید و پس از کشتار، لاشه کامل، سینه، ران، کبد، طحال، چربی محوطه شکمی، بورس و سنگدان بصورت جداگانه وزن گردید سپس بصورت درصدی از وزن کل گزارش گردید.

آنالیز آماری: کلیه داده ها وارد نرم افزار ایکسل و مرتب شد. سپس با استفاده از نرم افزار JAMP مورد تست نرمالیته قرار گرفت و سپس با استفاده از نرم افزار SAS-۹،۳ رویه ی GLM در قالب طرح کاملا تصادفی مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و جهت مقایسه میانگین ها نیز از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح معنی داری ۰/۰۵ استفاده شد.

جدول ۱ : جیره پایه مورد استفاده و ترکیبات شیمیایی آن

اقلام خوراکی (درصد)	رشد ۲۳-۱۱ روزگی	پایانی ۳۵-۲۴ روزگی
ذرت	۵۵/۸۸	۵۷/۲۵
کنجاله سویا (۴۴٪ پروتئین)	۳۴/۹۰	۳۳/۳۱
گندم	۲/۰۲	۲/۰۲
چربی گیاهی	۳/۶۰	۴/۱۰
سنگ آهک	۱/۱۰	۱/۰۴
دی کلسیم فسفات	۱/۴۰	۱/۳۱
نمک طعام	۰/۴۲	۰/۴۰
DL- متیونین	۰/۱۰	۰/۰۷
L- لایزین	۰/۰۸	۰/۰۰
ترئونین	۰/۰۰	۰/۰۰
مکمل ویتامینه[۱]	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی [۲]	۰/۲۵	۰/۲۵
ترکیبات شیمیایی جیره		
انرژی قابل متابولیسم (کیلو کالری بر کیلوگرم)	۲۹۷۰	۳۰۲۰
پروتئین خام (درصد)	۲۰/۷	۱۹/۸
کلسیم	۰/۸۵	۰/۸۰
فسفر قابل دسترس	۰/۴۲	۰/۳۹
لایزین	۱/۱۷	۱/۰۳
متیونین	۰/۴۲	۰/۳۹
متیونین + سیستین	۰/۹۰	۰/۸۱
ترئونین	۰/۷۸	۰/۷۰

۰- هر کیلوگرم مکمل معدنی شامل: ۵۰ گرم آهن، ۱۱ گرم روی، ۶ گرم مس، ۱ گرم ید و ۰/۲ گرم سلنیوم ۱۱۰ میلی گرم منگنز است.

۲- هرکیلوگرم مکمل ویتامینه شامل: ۱۱۰۲۵ واحد بین المللی ویتامین A، ۳۵۲۸ واحد بین المللی ویتامین D_3، ۳۳ واحد بین المللی ویتامین E، ۰/۹۱ میلی گرم ویتامین K_3، ۰/۱۸ گرم ویتامین B_1، ۰/۸۲۵ گرم ویتامین B_2، ۱ گرم ویتامین B_3، ۳ گرم ویتامین B_5، ۰/۳ گرم ویتامین B_6، ۰/۱۲۵ گرم ویتامین B_9، ۰/۱۵ گرم ویتامین B_{12} و ۵۰ گرم کولین کلراید است.

نتایج

در جدول دو گزارش اثرات تیمارهای آزمایشی بر عملکرد جوجه های گوشتی در دوره رشد و پایانی و کل دوره نشان داده شده است. تیمارهای آزمایشی اثرات معنی داری بر خوراک مصرفی داشتند. در دوره رشد جوجه های تغذیه شده با توکسین بایندر بطور معنی داری توانستند مصرف خوراک را نسبت به گروه کنترل مثبت افزایش دهند($P\leq ۰،۰۵$). گروه تغذیه شده با توکسین بایندر توربوتوکس، در دوره رشد بطور معنی داری در دوره رشد مصرف خوراک را نسبت به گروه کنترل منفی افزایش داد. در دروه پایانی (۲۴ تا ۳۵ روزگی) گروه هایی که در جیره آنها توکسین بایندر های خارجی و داخلی بود توانستند

مصرف خوراک را نسبت به گروه کنترل منفی افزایش دهند و همچنین گروه های تغذیه شده با توکسین بایندر خارجی، بطور معنی داری نسبت به گروه کنترل منفی مصرف خوراک بیشتری داشتند($P\leq ۰,۰۵$). در کل دوره آزمایش تیمارهای آزمایشی مصرف خوراک را بطور معنی داری تحت تاثیر قرار دادند. بیشترین مصرف خوراک مربوط به گروه های تغذیه شده با توکسین بایندر خارجی و داخلی بود که نسبت به گروه کنترل مثبت و کنترل منفی به طور معنی داری باعث افزایش مصرف خوراک شدند و کروه کنترل منفی نیز مصرف خوراک بیشتری نسبت به گروه کنترل مثبت داشت($P\leq ۰,۰۵$). افزایش وزن روزانه در دوره رشد و پایانی تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت، تیمار شاهد منفی و گروه های تغذیه شده با جیره حاوی توکسین بایندر بطور معنی داری افزایش وزن بیشتری نسبت به گروه کنترل مثبت داشتند. داده های مربوط به ضریب تبدیل غذایی نشان دهنده اثر معنی دار تیمارهای آزمایشی است. در دوره رشد (۱۱ تا ۲۳ روزگی) تیمارهای حاوی توکسین بایندر خارجی و داخلی و همچنین روه کنترل منفی بطور معنی داری ضریب تبدیل پایینتری نسبت به گروه کنترل مثبت داشتند. در دوره پایانی (۲۴ تا ۳۵ روزگی) بیشترین ضریب تبدیل مربوط به گروه تغذیه شده با جیره کنترل مثبت و توکسین بایندر مایکوفیکس بود($P\leq ۰,۰۵$). و کمترین مقدار مربوط به گروه کنترل منفی، توکسین بایندرهای بنتومکس توکسی نیل درای بود. در کل دوره آزمایشی نیز گروه کنترل مثبت بیشترین ضریب تبدیل را نشان داد. در کل دوره آزمایشی نیز کمتری ضریب تبدیل غذایی مربوط به گروه کنترل منفی، توکسی نیل درای و بنتومکس بود.

جدول ۲: مقایسه اثر توکسین بایندر های خارجی با توکسین بایندر داخلی بر عملکرد تولیدی جوجه های گوشتی

خوراک مصرفی روزانه	تیمار ۱	۲	۳	٤	٥	٦	SEM	P Value
۱۱-۲۳ روزگی	۸۳.۶^{bc}	۸۱.۶^{c}	۸۷.۲^{ab}	۹۰.۶^{a}	۸۸.۰^{ab}	۸۷.۴^{ab}	۱.۵۰۴	۰.۰۰۴۱
۲۴-۳۵ روزگی	۱۳۶.۴^{bc}	۱۳۰.۲^{c}	۱۴۱.۰^{ab}	۱۴۳.۸^{a}	۱۴۶.۰^{a}	۱۴۲.۶^{ab}	۲.۳۲۷	۰.۰۰۰۸
۱۱-۳۵ روزگی	۱۰۸.۹۴^{b}	۱۰۴.۹۳^{c}	۱۱۳.۰۲^{a}	۱۱۶.۱۴^{a}	۱۱۵.۸۴^{a}	۱۱۳.۹۰^{a}	۱.۱۴۱	۰.۰۰۰۱
افزایش وزن روزانه								
۱۱-۲۳ روزگی	۴۸.۸^{a}	۳۸.۶^{b}	۴۹.۸ ^{a}	۵۰.۴ ^{a}	۵۰.۴ ^{a}	۴۹.۰ ^{a}	۰.۹۰۹	۰.۰۰۰۱
۲۴-۳۵ روزگی	۷۷.۴ ^{a}	۶۶.۰ ^{b}	۷۷.۴ ^{a}	۷۷.۶ ^{a}	۷۶.۴ ^{a}	۷۸.۰ ^{a}	۱.۱۱۳	۰.۰۰۰۱
۱۱-۳۵ روزگی	۶۲.۵۳ ^{a}	۵۱.۷۵ ^{b}	۶۳.۰۳ ^{a}	۶۳.۴۶ ^{a}	۶۲.۸۸ ^{a}	۶۲.۹۲ ^{a}	۰.۷۳۹	۰.۰۰۰۱
ضریب تبدیل غذایی								
۱۱-۲۳ روزگی	۱.۷۱^{b}	۲.۱۲ ^{a}	۱.۷۵ ^{b}	۱.۸ ^{b}	۱.۷۵ ^{b}	۱.۷۸ ^{b}	۰.۴۸	۰.۰۰۰۱
۲۴-۳۵ روزگی	۱.۷۶ ^{d}	۱.۹۷ ^{a}	۱.۸۲ ^{cd}	۱.۸۵ ^{bc}	۱.۹۱ ^{ab}	۱.۸۳^{bcd}	۰.۰۲۸	۰.۰۰۰۴
۱۱-۳۵ روزگی	۱.۷۴^{c}	۲.۰۲^{a}	۱.۷۹^{bc}	۱.۸۳ ^{b}	۱.۸۴ ^{b}	۱.۸۱ ^{bc}	۰.۰۲۵	۰.۰۰۰۱

*حروف نامشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی دار است ($P<۰,۰۵$).

تیمارهای آرمایشی: شاهد منفی (فاقد توکسین بایندر و آفلاتوکسین B۱) ۲) شاهد مثبت (دارای ۰.۵ میلی گرم بر کیلوگرم آفلاتوکسین B۱) ۳) شاهد مثبت + ۲ گرم بر کیلوگرم توکسی نیل درای ۴) شاهد مثبت + ۲ گرم بر کیلوگرم توربوتوکس ۵) شاهد مثبت + ۲ گرم بر کیلوگرم مایکوفیکس و ۶) شاهد مثبت + ۲ گرم بر کیلوگرم بنتومکس

در جدول سه اثر تیمارهای آزمایشی بر درصد نسبی لاشه و وزن نسبی اندام های داخلی جوجه های گوشتی در دوره رشد و پایانی گزارش شده است. درصد لاشه بطور معنی داری تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت تیمارهای سه و چهار که

شامل توکسی نیل درای و توربوتوکس می باشند بطور معنی داری نسبت به گروه های کنترل مثبت و بنتومکس درصد لاشه بیشتری را داشتند ($P\leq ۰,۰۵$). تیمارهای کنترل منفی و توکسین بایندر داخلی و خارجی اثر معنی داری بر درصد لاشه نسبت به گروه کنترل مثبت داشتند. درصد سینه نسبت به وزن بدن نیز تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار رفت و گروه کنترل مثبت بطور معنی داری درصد سینه کمتری نسبت به سایر گروه ها داشت. درصد ران نسبت به وزن بدن در جوجه های تغذیه شده با جیره کنترل مثبت بطور معنی داری کمتر از سایر گروه ها بود. بیشترین و کمترین درصد ران به ترتیب مربوط به گروه های تغذیه شده با توکسین بایندر توربوتوکس و کنترل مثبت با ۲۱.۶۱ و ۲۰.۰۵ درصد بود. درخصوص مقدار چربی محوطه شکمی بیشترین چربی مربوط به گروه کنترل مثبت با ۱.۱۶ درصد بود که بطور معنی داری بیشتر از سایر گروه ها بود. گروه کنترل مثبت بطور معنی داری نسبت به سایر تیمارها بیشترین درصد کبد را داشت.

جدول ۳: مقایسه اثر توکسین بایندر های خارجی با توکسین بایندر داخلی بر درصد نسبی لاشه و اندام های داخلی جوجه های گوشتی

تیمارها	لاشه	سینه	ران	چربی	کبد	بورس	طحال	سنگدان
۱	۷۰.۸۶^{ab}	۲۶.۵۳^{a}	۲۱.۱۸^{ab}	۱.۰۵ ^{ab}	۱.۹۱ ^{a}	۰.۱۶	۰.۱۱	۱.۷۸
۲	۶۵.۴۴^{c}	۲۴.۵۴ ^{b}	۲۰.۰۵^{c}	۱.۱۶ ^{a}	۲.۱۴ ^{b}	۰.۱۷	۰.۱۱	۱.۷۰
۳	۷۲.۱۵ ^{a}	۲۶.۲۸ ^{a}	۲۰.۹۷^{ab}	۰.۹۵۶ ^{bc}	۱.۸۲ ^{a}	۰.۱۷	۰.۱۱	۱.۷۳
۴	۷۱.۷۵^{a}	۲۶.۵۰ ^{a}	۲۱.۶۱^{a}	۰.۹۰۸ ^{c}	۱.۸۹ ^{a}	۰.۱۶	۰.۱۱	۱.۷۱
۵	۷۱.۳۵ ^{ab}	۲۶.۷۶ ^{a}	۲۰.۸۷^{b}	۰.۹۰۴ ^{c}	۱.۸۹ ^{a}	۰.۱۶	۰.۱۱	۱.۸۲
۶	۷۰.۰۹^{b}	۲۶.۶۵ ^{a}	۲۰.۹۴ ^{ab}	۰.۹۵۶ ^{bc}	۱.۸۵ ^{a}	۰.۱۵	۰.۱۱	۱.۸۶
SEM	۰.۴۹۵	۰.۳۷۲	۰.۲۲۱	۰.۴۰۴	۰.۰۴۶	۰.۰۰۷	۰.۰۰۳	۰.۰۴۱
P Value	۰.۰۰۰۱	۰.۰۰۲۸	۰.۰۰۲۰	۰.۰۰۰۹	۰.۰۰۰۱	۰.۷۸۲۶	۰.۷۰۲۷	۰.۰۶۰۰

*حروف نامشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی دار است ($P<۰,۰۵$).

تیمارهای آزمایشی: شاهد منفی (فاقد توکسین بایندر و آفلاتوکسین B۱) ۲) شاهد مثبت (دارای ۰.۵ میلی گرم بر کیلوگرم آفلاتوکسین B۱) ۳) شاهد مثبت + ۲ گرم بر کیلوگرم توکسی نیل درای ۴) شاهد مثبت + ۲ گرم بر کیلوگرم توربوتوکس ۵) شاهد مثبت + ۲ گرم بر کیلوگرم مایکوفیکس و ۶) شاهد مثبت + ۲ گرم بر کیلوگرم بنتومکس

بحث

همانطور که در جداول مشخص است وجود آفلاتوکسین B۱ اثرات نامطلوب بسیاری بر عملکرد رشد و درصد نسبی لاشه و اعضای داخلی دارد. در مطالعه ای که وید و همکاران[۸] انجام دادند نشان دادند که افزودن یک کیلو گرم توکسین بایندر مایکوسرب به جیره حاوی ۰.۳ میکروگرم برکیلوگرم آفلاتوکسین B۱ در جوجه های گوشتی اثرات بازدارندی رشد را در دوره ۲۱ روزه کاهش داد. اثرات نامطلوب ناشی از آفلاتوکسین B۱ بر افزایش وزن روزانه به دلیل بی اشتهایی، بی حالی و مهارسنتز پروتئین و لیپوژنز می باشد و گزارش شد که اثرات منفی آفلاتوکسین B۱ با به اندام امداختن آن توسط توکسین بایندر مایکوسرب که بر پایه مخمر است کاهش یافت. [۹،۱۰]. در این مطالعه نیز نشان داده شد که استفاده از توکسین بایندر های داخلی و خارجی به خوبی توانستند که اثرات مضر سم اضافه شده به خوراک را خنثی کند. مطالعات بسیاری افزایش ضریب تبدیل غذایی، تضعیف وزن گیری و کاهش مصرف خوراک[۱۲،۱۱] و اثرات نامطلوب بر لاشه [۱۴،۱۳] را در جیره های آلوده به مایکوتوکسین گزارش کرده اند. در مطالعه ای که در سال ۲۰۰۹ توسط منافی و همکاران[۱۵] انجام

شد نشان داده شد که با افزایش هر میلی گرم سم آفلاتوکسین B۱ به کیلوگرم جیره باعث کاهش ۵ درصدی در عملکرد جوجه های گوشتی شد. پایین آمدن عملکرد و کاهش شدید رشد از نشانه های بارز آفلاتوکسینوسیس در مرغ های گوشتی می باشد. نتایج آزمایش ما نیز با آزمایش های گزارش شده در بالا همسو بوده و وجود آفلاتوکسین B۱ در دان سبب کاهش افزایش وزن روزانه، مصرف خوراک و همچنین افزایش ضریب تبدیل غذایی شد. در مطالعه حاضر جوجه های تغذیه شده با جیره کنترل مثبت وزن نسبی کبد بیشتری نسبت به سایر گروه ها داشت. و این نتایج همسو با گزارشات سایر محققین بود [۱۷،۱۶]. سمیت آفلاتوکسین B۱ باعث اختلال و توقف در متابولیسم کربوهیدرات ها و پروتئین ها و اسید های چرب می شود. بنابراین ممکن است سبب بزرگ شدن کبد شود [۱۹،۱۸]. وجود آفلاتوکسین در خوراک می تواند با اثر بر آنزیم ترانس آمیناز سبب آپوپتوز و التهاب در کبد شود [۲۱،۲۰]. در طی آفلاتوکسینوسیس، آفلاتوکسین B۱ عمدتا در کبد متابولیزه شده و به متابولیت های فعال خود (AFB۱-۸،۹-exoxide) تبدیل می شود که می تواند به ماکرومولکول های سلولی مانند پروتئین ها، لیپیدها و اسید های نوکلئیک متصل می شود و سپس باعث سرطان سلول های کبدی شده و آسیب های کبدی ایجاد می کند [۲۲]. کاهش بیوسنتز پروتئین می تواند سبب کاهش فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانی شود[۲۳] بعلاوه متابولیت های آفلاتوکسین B۱ از طریق افزایش واکنش های پراکسیداسیون لیپیدی، اکسیداسیون سلولی را القا می کنند که احتمالا سبب اختلال در سیستم آنتی اکسیدانی می شود [۲٤]. بطور کلی اختلالات ایجاد شده ناشی از آفلاتوکسین B۱ در عملکرد و یکپارچگی کبد و روده احتمالا سبب کاهش عملکرد در جوجه های گوشتی می شود. وجود خاک رس و بنتونیت در جیره پتانسیل بالایی در جذب آفلاتوکسین ها با ممانعت از جذب آنها توسط دستگاه گوارش دارد در نتیجه اثرات آنها را خنثی می کند [۲٥]. قابلیت جذب بالای بنتونیت بدلیل سطح بالای آن، ظرفیت تبادل یونی و ظرفیت تورم یا نگهداری بالای آن است[۲٦]. همچنین در مطالعه ای دیگر نشان داده شد که آلومینوسیلیکات ها سرعت عبود خوراک را در طول دستگاه گوارش کاهش می دهند که به نوبه خود سبب افزایش قابلیت هضم خوراک و بهبود عملکرد می شود [۲٦]. زیبولا و همکاران [۱۸] در مطالعه ای که در سال ۲۰۲۱ انجام دادند نشان دادند که استفاده از جاذب ها سبب بهبود عملکرد رشد و کاهش اثرات سمی آفلاتوکسین ها بر کبد می شود.

نتیجه گیری

نتایج بدست آمده از مطالعه حاضر نشان داد که مصرف ۲ کیلوگرم در تن خوراک از هرکدام از توکسین بایندرهای داخلی و خارجی میتواند اثرات نامطلوب ناشی از آفلاتوکسین B۱ را که جزو خطرناکترین مایکوتوکسین ها برای سلامت دام و طیور و انسان می باشد را کاهش دهد. همچنین مصرف توکسین بایندر های خارجی و داخلی اثرات مطلوبی بر عملکرد تولیدی (افزایش وزن روزانه، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی) داشتند. باتوجه به آلوده بودن خوراک مورد تغذیه در دام و طیور و اثرات نامطلوب آنها بر عملکرد رشد، استفاده از توکسین بایندر ها میتواند کمک شایانی به اقتصاد با بهبود عملکرد داشته باشد.

فهرست منابع

۱. Smith, T. (۲۰۰۵) A focus on aflatoxin contamination. Available in http://fsrio.nal.usda.gov.

۲. Pasha TN, Farooq MU, Khattak FM, Jabbar MA, Khan AD.۲۰۰۷. Effectiveness of sodium bentonite and two commercial products as aflatoxin absorbents in diets for broiler chickens. Anim Feed Sci Technol. ۱۳۲(۱-۲):۱۰۳–۱۱۰.

۳. Salary, S., Kermanshahi, H. and Nasiri Moghadam, H. (۲۰۰٦) Effect of sodium bentonite and comparison of pellet and mash on performance of broiler chickens. Int. J. Poult.Sci. ٥,pp: ۳۱ - ۳٤.

٤. Rawal S, Kim JE, Coulombe R. ۲۰۱۰. Aflatoxin B۱ in poultry: toxicology, metabolism and prevention. Res Vet Sci. ۸۹(۳):۳۲٥–۳۳۱.

٥. Roquia, E.H. (۲۰۱۲) Antifungal activity of some essential oils on Aspergillus flavus growth and aflatoxin production. J Food Agric Environ. ۱۰(۲):۲۷٤-۲۷۹.

٦. Manafi, M., Khosravinia, H. (۲۰۱۳) Effects of Aflatoxin on the performance of broiler breeders and Its alleviation through herbal Mycotoxin binder. J Agric Sci Technol. ۱٥: ٥٥-٦۳.

۷. AOAC. ۲۰۰۲. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. Washington DC.

۸. Wade, M. R., Sapcota, D., & Verma, U. (۲۰۱۸). Ameliorating aflatoxicosis in commercial broiler chickens by dietary Mycosorb: Heamato-Biochemical studies. Indian Journal of Animal Research, ٥۲(۱), ٤٦-٥۰.

۹. Diaz, G. J., Cortes, A., & Roldan, L. (۲۰۰٥). Evaluation of the efficacy of four feed additives against the adverse effects of T-۲ toxin in growing broiler chickens. Journal of applied poultry research, ۱٤(۲), ۲۲٦-۲۳۱.

۱۰. Rotimi, O. A., Rotimi, S. O., Duru, C. U., Ebebeinwe, O. J., Abiodun, A. O., Oyeniyi, B. O., & Faduyile, F. A. (۲۰۱۷). Acute aflatoxin B۱–Induced hepatotoxicity alters gene expression and disrupts lipid and lipoprotein metabolism in rats. Toxicology reports, ٤, ٤۰۸-٤۱٤.

۱۱. Tavangar P, Gharahveysi S, Rezaeipour V, Irani M. ۲۰۲۱.Efficacy of phytobiotic and toxin binder feed additives individually or in combination on the growth performance,blood biochemical parameters, intestinal morphology,and microbial population in broiler chickens exposed to aflatoxin B۱. Trop Anim Health Prod. ٥۳(۳):۱–۱۰.

۱۲. Sarker MT, Wang ZY, Yang H, Wan X, Emmanuel A. ۲۰۲۱.Evaluation of the protective effect of lycopene on growth performance, intestinal morphology, and digestive enzyme activities of aflatoxinB۱ challenged broilers. Anim Sci J. ۹۲(۱):e۱۳٥٤۰.

۱۳. Arif M, Iram A, Bhutta MAK, Naiel MAE, Abd El-Hack ME, Othman SI, Allam AA, Amer MS, Taha AE. ۲۰۲۰. The biodegradation role of saccharomyces cerevisiae against harmful effects of mycotoxin contaminated diets on broiler performance, immunity status, and carcass characteristics.Animals. ۱۰(۲):۲۳۸.

۱٤. Mesgar A, Shahryar HA, Bailey CA, Ebrahimnezhad Y, Mohan A. ۲۰۲۲. Effect of dietary L-threonine and toxin binder on performance, blood parameters, and immune response of broilers exposed to aflatoxin B۱. Toxins. ۱٤(۳):۱۹۲.

۱٥. Manafi, M., Narayana-Swamy, H.D., Pirany, N. (۲۰۰۹) In vitro binding ability of Mycotoxin binder in commercial broiler feed. Afr J Agric Res. ٤: ۱٤۱-۱٤۳.

۱٦. Fowler J, Li W, Bailey C. ۲۰۱٥. Effects of a calcium bentonite clay in diets containing aflatoxin when measuring liver residues of aflatoxin B۱ in starter broiler chicks. Toxins. ۷(۹):۳٤٥٥–۳٤٦٤.

۱۷. Rajput SA, Sun L, Zhang N, Khalil MM, Gao X, Ling Z, Zhu L, Khan FA, Zhang J, Qi D. ۲۰۱۷. Ameliorative effects of grape seed proanthocyanidin extract on growth performance, immune

function, antioxidant capacity, biochemical constituents, liver histopathology and aflatoxin residues in broilers exposed to aflatoxin B١. Toxins. ٩(١١):٣٧١.

١٨. Zabiulla I, Malathi V, Swamy HVLN, Naik J, Pineda L, Han Y. ٢٠٢١. The Efficacy of a Smectite-Based Mycotoxin Binder in Reducing Aflatoxin B١ Toxicity on Performance, Health and Histopathology of Broiler Chickens. Toxins (Basel.).١٣(١٢):٨٥٦.

١٩. Sakamoto MI, Murakami AE, Fernandes AM, Ospina-Rojas IC, Nunes KC, Hirata AK. ٢٠١٨. Performance and serum biochemical profile of Japanese quail supplemented with silymarin and contaminated with aflatoxin B١. Poult Sci. ٩٧(١):١٥٩–١٦٦.

٢٠. Sli_zewska K, Cukrowska B, Smulikowska S, Cielecka-Kuszyk J.٢٠١٩. The Effect of Probiotic Supplementation on Performance and the Histopathological Changes in Liver and Kidneys in Broiler Chickens Fed Diets with Aflatoxin B١. Toxins. ١١(٢):١١٢.

٢١. Salem R, El-Habashi N, Fadl SE, Sakr OA, Elbialy ZI. ٢٠١٨. Effect of probiotic supplement on aflatoxicosis and gene expression in the liver of broiler chicken. Environ Toxicol Pharmacol. ٦٠:١١٨–١٢٧.

٢٢. Ismail IE, Farag MR, Alagawany M, Mahmoud HK, Reda FM. ٢٠٢٠. Efficacy of some feed additives to attenuate the hepato-renal damage induced by aflatoxin B١ in rabbits. J Anim Physiol Anim Nutr. ١٠٤(٥):١٣٤٣–١٣٥٠.

٢٣. Elwan H, Xie C, Miao LP, Dong X, Zou X, Mohany M, Ahmed MM, Al-Rejaie SS, Elnesr SS. ٢٠٢١. Methionine alleviates aflatoxinb١-induced broiler chicks embryotoxicity through inhibition of caspase-dependent apoptosis and enhancement of cellular antioxidant status. Poult Sci. ١٠٠(٨):١٠١١٠٣.

٢٤. Muhammad I, Wang H, Sun X, Wang X, Han M, Lu Z, Cheng P, Hussain MA, Zhang X. ٢٠١٨. Dual role of dietary curcumin through attenuating AFB١-induced oxidative stress and liver injury via modulating liver phase-I and phase-II enzymes involved in AFB١ bioactivation and detoxification. Front Pharmacol. ٩:٥٥٤.

٢٥. Di Gregorio MC, Neeff DD, Jager AV, Corassin CH, Car~ao ACDP, Albuquerque RD, Azevedo AD, Oliveira CAF. ٢٠١٤. Mineral adsorbents for prevention of mycotoxins in animal feeds. Toxin Rev. ٣٣(٣):١٢٥–١٣٥.

٢٦. Manafi M. ٢٠١٢. Counteracting effect of high grade sodium bentonite during aflatoxicosis in broilers. J Agric Sci Technol. ١٤(٣):٥٣٩–٥٤٧