

# یازدهمین همایش ملی مطالعات و تحقیقات نوین در حوزه زیست‌شناسی و علوم طبیعی ایران

## تأثیر توکسین بایندر (بنتومکس پلاس) در کاهش اثرات منفی افلاتوکسین B1 بر عملکرد و

### سیستم ایمنی جوجه های گوشتی

آرش هادوی<sup>۱</sup>، فاروق کارگر<sup>۲\*</sup>، ندا ساقی<sup>۳</sup>

۱- دانش آموخته دکتری تغذیه طیور دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، ایران

۲- دانشجوی دکتری تغذیه طیور دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، ایران

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد تغذیه طیور دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، ایران

1- arashhadavii@gmail.com

2- faroghka@gmail.com

3- nedasaghi84@gmail.com

### چکیده:

این آزمایش به منظور بررسی تأثیر یک توکسین بایندر تجاری (بنتومکس پلاس) در کاهش اثرات سوء آفلاتوکسین B1 روی رشد، عملکرد جوجه های گوشتی انجام گرفت. در این تحقیق از ۳۲۰ قطعه جوجه گوشتی سویه راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار، ۴ تکرار و ۱۶ قطعه جوجه برای هر تکرار استفاده شد. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از: ۱) کنترل منفی (جیره فاقد آفلاتوکسین و بنتومکس پلاس) ۲) کنترل مثبت (حاوی افلاتوکسین) ۳) کنترل مثبت + ۰/۵ کیلوگرم در تن بنتومکس پلاس ۴) کنترل مثبت + ۱ کیلوگرم در تن بنتومکس پلاس ۵) کنترل مثبت + ۲ کیلوگرم در تن بنتومکس پلاس. مصرف خوراک و افزایش وزن در گروه کنترل مثبت نسبت به بقیه گروه ها کاهش یافت ( $p < 0.05$ ). ضریب تبدیل خوراک در گروه کنترل منفی و گروه های حاوی بنتومکس پلاس نسبت به گروه کنترل مثبت به طور معنی داری کمتر بود ( $p < 0.05$ ). بازده لاشه در گروه کنترل مثبت نسبت به سایر گروه ها کاهش معنی داری داشت ( $p < 0.05$ ). وزن نسبی کبد در گروه کنترل مثبت نسبت به سایر گروه ها افزایش ( $p < 0.05$ ) ولی وزن نسبی قلب، سنگدان، طحال، پیش معده و چربی محوطه بطنی تحت تاثیر قرار نگرفته بود ( $p > 0.05$ ). وزن نسبی بورس فابرسیوس در گروه کنترل مثبت نسبت به بقیه گروه ها کاهش معنی داری داشت ( $p < 0.05$ ). نتایج نشان داد که افزودن توکسین بایندر چند جزئی (بنتومکس پلاس) می تواند اثرات منفی افلاتوکسین روی رشد و عملکرد جوجه های گوشتی را کاهش دهد.

واژه های کلیدی: افلاتوکسین، بنتومکس پلاس، توکسین بایندر، کبد، دیواره سلولی مخمر

# یازدهمین همایش ملی مطالعات و تحقیقات نوین در حوزه

## زیست‌شناسی و علوم طبیعی ایران

### مقدمه:

مایکوتوکسین‌ها گروهی از متابولیت‌های ثانویه قارچ‌ها هستند که به طور گسترده در مواد غذایی دام و انسان یافت شده و سبب ضرر و زیان اقتصادی زیاد در دامپروری جهان می‌شوند. (درسجانت و همکاران، ۲۰۰۳). از میان صدها نوع سموم قارچی شناخته شده، تعداد کمی از آنها در صنعت مرغداری مطرح بوده که می‌توان به آفلاتوکسین‌ها، اکراتوکسین‌ها، تریکوتسین‌ها، زیرالنون‌ها و سیتترینین‌ها اشاره کرد. آفلاتوکسین‌ها گروهی از توکسین‌های شایع در مواد خوراکی بوده که به وسیله قارچ‌های آسپرژیلوس فلاووس و آسپرژیلوس پارازیטיکوس تولید می‌شوند.

آفلاتوکسین‌ها شامل انواع B1، B2، G1 و G2 هستند که نوع B1 از همه آنها سمی‌تر و سرطان‌زا است. آلودگی مواد خوراکی به آفلاتوکسین‌ها یک موضوع مهم جهانی است و تخمین‌ها بیانگر این است که حداقل ۲۵ درصد غلات تولیدی در جهان آلوده به مایکوتوکسین‌ها است (بیندر و همکاران، ۲۰۰۷). از زمان جداسازی و شناسایی آفلاتوکسین‌ها، این ترکیبات به دلیل داشتن اثرات مختلف بیولوژیک (شامل سرطان‌زایی، جهش‌زایی، ناقص‌الخلقه‌زایی، ایجاد مسمومیت کبدی، مسمومیت کلیوی، مسمومیت پوستی و اثر تضعیف‌کننده سیستم ایمنی) و اثرات بیوشیمیایی (شامل اثر بر متابولیسم کربوهیدرات‌ها و چربی‌ها، اثر بر سنتز پروتئین و اسید نوکلئیک) از جایگاه ویژه‌ای در بهداشت و سلامتی انسان و حیوان برخوردار می‌باشد (دقیر و همکاران، ۱۹۹۵).

بیماری ناشی از آفلاتوکسین‌ها تحت عنوان آفلاتوکسیکوز خوانده می‌شود. آفلاتوکسیکوز سبب ایجاد اثرات زیان‌آور بر تمام شاخص‌های تولیدی مهم شامل افزایش وزن، مصرف غذا، بازده غذایی، در هر دو جنس نر و ماده می‌گردد. آفلاتوکسیکوز در جوجه‌های گوشتی عمدتاً به شکل مزمن بروز می‌کند و از مهمترین نشانه‌های آن می‌توان به تأخیر در رشد، کاهش وزن بدن و مصرف غذا، تضعیف بازده غذایی، رنگ پریدگی، فلجی و لنگش اشاره کرد (کوبنا و همکاران، ۱۹۹۸). مهمترین تغییرات ناشی از وقوع آفلاتوکسیکوز بر روی لاشه، در کبد و پس از آن در کلیه‌ها و بافت‌های لنفاوی ایجاد می‌گردد (کوبنا و همکاران، ۱۹۹۸). به طور کلی در اثر بروز آفلاتوکسیکوز، تغییراتی در برخی از شاخص‌های خون و بیوشیمیایی سرم پرندگان به وجود می‌آید. تغییرات گزارش شده در شاخص‌های خونی شامل کاهش مقادیر هماتوکریت، هموگلوبین، تعداد گلبول‌های قرمز و درصد لنفوسیت‌ها و افزایش تعداد کل گلبول‌های سفید و درصد هتروفیل می‌باشند (اوگاز و همکاران، ۲۰۰۰؛ راجو و دواگودا، ۲۰۰۰).

راهکارهای مختلف تغذیه‌ای شامل روش‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی برای حذف یا غیرفعال سازی آفلاتوکسین‌ها پیشنهاد شده است اما موثرترین روش تغذیه‌ای جلوگیری از مسمومیت سموم قارچی استفاده از ترکیبات جاذب می‌باشد (وانگ و همکاران، ۲۰۰۶). عمده‌ترین این مواد شامل بنتونیت‌ها، زئولیت‌ها، آلومینوسیلیکات‌ها و گلوکومانان‌های حاصل از مخمرها می‌باشد که به صورت تجاری در دسترس می‌باشند (کیسی و همکاران، ۱۹۹۸). میزان اتصال سموم به ترکیبات فوق به طور قابل ملاحظه‌ای متغیر می‌باشد. بعضی از این مواد از قبیل مواد رسی، تنها با آفلاتوکسین‌ها اتصال ایجاد نموده و سموم دیگر را در دستگاه گوارش بدون تغییر باقی می‌گذارند ولی بعضی از این مواد از جمله دیواره سلولی مخمر یا همان گلوکومانان استریفیه شده بر علیه محدوده‌ی وسیعی از سموم قارچی مؤثر می‌باشد (آراویند و همکاران، ۲۰۰۳).

بنتومکس پلاس یه ترکیب معدنی-آلی می‌باشد که ترکیبی از بهترین جاذب‌های آلومینیوم سیلیکاتی، دیواره سلولی مخمر و باکتری که با سطوح جذبی بسیار وسیع و تعداد زیادی جایگاه جذبی متنوع می‌باشد. در ساختار گلوکومانان، اصلاحاتی انجام شده است به طوری که ظرفیت و میل ترکیبی آن افزایش یافته است. تحقیقات انجام شده در مورد دیواره سلولی مخمر ثابت شده است که این

# یازدهمین همایش ملی مطالعات و تحقیقات نوین در حوزه

## زیست‌شناسی و علوم طبیعی ایران

ترکیبات آلی در کاهش اثرات منفرد و ترکیبی آفلاتوکسین، اکراتوکسین A و توکسین T2 در جوجه های گوشتی موثر واقع شده است و به طور معنی داری وزن بدن و تیترا آنتی بادی سرم را افزایش می دهد (راجو و دواگودا، ۲۰۰۰). به همین جهت این طرح به منظور بررسی اثرات بنتومکس پلاس بر کاهش اثرات منفی افلاتوکسین ها بر عملکرد جوجه های گوشتی سویه راس صورت گرفت.

### مواد و روش:

#### تهیه جیره های آزمایشی

جیره های غذایی شاهد برای دوره آغازین (۰-۲۱) و رشد (۲۲-۴۲) بر اساس احتیاجات غذایی جوجه های گوشتی (NRC 1995) تهیه و تنظیم گردید. میزان آفلاتوکسین در جیره شاهد پایین تر از حد قابل تشخیص آن (کمتر از یک میکروگرم در هر کیلوگرم جیره) بود. دانه ذرت کپک زده از کارخانجات محلی خوراک دام تهیه و به منظور افزایش رشد کپک، به مدت دو ماه در رطوبت نسبی ۲۰ درصد ذخیره و سپس جهت توقف رشد کپک، به طور کامل خشک گردید. جیره های غذایی حاوی ذرت کپک زده یا آفلاتوکسین با جایگزینی ذرت آلوده به قارچ با ذرت سالم تهیه گردید. جهت اندازه گیری غلظت افلاتوکسین ها، از روش کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا مطابق دستورالعمل AOAC (۲۰۰۰) استفاده شد.

آنالیز نهایی جیره های آلوده به کپک بیانگر وجود ۲۵۴ ppb از آفلاتوکسین ها بود که از این میزان ۷۸/۶ درصد آن را AFB1، ۸ درصد AFB2، ۱۱ درصد AFG1 و ۲/۴ درصد AFG2 تشکیل می داد. در طی دوره آزمایشی، جیره های کنترل و آلوده از نظر میزان آفلاتوکسین ها مورد آنالیز قرار گرفته و میزان آفلاتوکسین ها در جیره شاهد پایین تر از حد قابل تشخیص (کمتر از ۱۰ میکروگرم در هر کیلوگرم) و در جیره های آلوده در حدود ۲۷۸-۲۸۵ ppb بود.

#### طرح آزمایشی، جوجه ها و جمع آوری داده ها

تعداد ۳۲۰ قطعه جوجه گوشتی سویه راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی، با ۵ تیمار، ۴ تکرار و ۱۶ قطعه جوجه در هر واحد آزمایشی به مدت ۴۲ روز روی بستر پرورش داده شدند. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از: (۱) کنترل منفی (جیره فاقد آفلاتوکسین و بنتومکس پلاس) (۲) کنترل مثبت (حاوی افلاتوکسین) (۳) کنترل مثبت + ۵/۰ کیلوگرم در تن بنتومکس پلاس (۴) کنترل مثبت + ۱ کیلوگرم در تن بنتومکس پلاس (۵) کنترل مثبت + ۲ کیلوگرم در تن بنتومکس پلاس.

در روز ۴۲ دوره آزمایشی دو قطعه جوجه از هر تکرار با وزن نزدیک به میانگین، انتخاب و به روش قطع رگ گردنی کشتار شدند. جهت تعیین صفات مربوط به خصوصیات لاشه از قبیل بازده لاشه، چربی محوطه بطنی، کبد و سنگدان، قلب، طحال و بورس فابرسیوس لاشه ها به روش استاندارد تفکیک شده و با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت  $\pm 0.01$  گرم توزین شده و برحسب درصدی از وزن زنده پرنده بیان شد. داده های به دست آمده در قالب طرح کاملاً تصادفی تجزیه و تحلیل شدند. جهت تجزیه داده ها با استفاده از رویه GLM نرم افزار آماری SAS نسخه ۹/۱ (۲۰۰۱) استفاده شد. برای مقایسه میانگین ها از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح معنی داری ۰/۰۵ استفاده شد.

مدل آماری این طرح به صورت زیر می باشد:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

# یازدهمین همایش ملی مطالعات و تحقیقات نوین در حوزه

## زیست شناسی و علوم طبیعی ایران

$Y_{ij}$  = مقدار هر مشاهده در تیمار  $i$  در تکرار  $j$ ،  $\mu$  = میانگین جامعه برای صفت موردنظر،  $T_i$  = اثر تیمار  $i$ ،  $e_{ij}$  = اثرات باقیمانده (خطای آزمایش).

### نتایج و بحث

نتایج مربوط به مصرف خوراک، افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل در جوجه های گوشتی تغذیه شده با جیره تحت آلوده به افلاتوکسین و سطوح مختلف افزودن بنتومکس پلاس در جدول ۱ آورده شده است. افزایش وزن بدن و مصرف خوراک در طول دوره پرورش تحت تاثیر افلاتوکسین قرار گرفت و به طوری که گروه کنترل مثبت کمترین افزایش وزن و مصرف خوراک را نسبت به گروه کنترل منفی داشت ( $p < 0.05$ ) اما گروه های دریافت کننده نسبت به گروه کنترل مثبت افزایش وزن و مصرف خوراک بهتری داشتند و تیمار دریافت کننده ۲ کیلوگرم در تن بنتومکس پلاس با گروه کنترل منفی تفاوت معنی داری نداشت. از لحاظ ضریب تبدیل در کل دوره پرورش در گروه کنترل منفی به طور معنی داری کمتر از گروه های دیگر بود ( $p < 0.05$ ). ضریب تبدیل در گروه های که افلاتوکسین همراه با بنتومکس پلاس دریافت کرده بودند به طور معنی داری نسبت به گروه کنترل مثبت بودند ( $p < 0.05$ ). نشانه های رایج آفاتوکسیکوزیس در طیور و حیوانات اهلی کاهش میزان رشد و عملکرد ضعیف می باشد. عدم افزایش وزن بدن در گله های طیور منجر به ضررهای اقتصادی و بیماری های شدید وابسته به آفاتوکسین ها می شود (باسماکیوگلو و همکاران، ۲۰۰۵). اثرات سوء آفاتوکسین ها روی مصرف خوراک، افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی احتمالاً نتیجه بی اشتها، بی میلی و جلوگیری از سنتز پروتئین ها و لیپوژنز می باشد (اوگاز و همکاران، ۲۰۰۰). آسیب به واکنش های کبدی و مکانیسم های بکارگیری پروتئین و چربی ممکن است بر روی عملکرد، رشد و بطور کلی سلامتی تاثیر بگذارد (اوتاتالی و همکاران، ۲۰۰۵). نتایج تاثیر آفاتوکسین و مواد جاذب بر روی عملکرد و رشد در این آزمایش با گزارش های پیشین مطابقت دارد (راجو و همکاران، ۲۰۰۰). عامل تاثیرگذار مواد جاذب ترکیب شدن سریع آنها در یک مدت زمان کم به میکوتوکسین ها می باشد. مواد جاذبی که به جیره های آلوده به آفاتوکسین ها افزوده می شوند با جذب این سم به خود مانع جذب آن در دستگاه گوارش حیوان شده و سم را همراه خود دفع می کنند (لی و همکاران، ۲۰۱۰). در آزمایش حاضر نیز افزودن هر سه سطح توکسین بایندر بنتومکس پلاس باعث بهبود شاخص های رشد و عملکرد شد، اما از لحاظ آماری گروهی که خوراک آلوده به آفاتوکسین B1 را به همراه با ۲ کیلوگرم در تن بنتومکس پلاس دریافت کرده بود به گروه کنترل منفی نزدیکتر بود.

جدول ۱. نتایج افزودن سطوح مختلف بنتومکس پلاس بر عملکرد جوجه های گوشتی تغذیه شده با جیره آلوده به افلاتوکسین

| افزایش وزن (گرم)   | مصرف خوراک (گرم)      | ضریب تبدیل (گرم/گرم) |
|--------------------|-----------------------|----------------------|
| ۲۴۴۳ <sup>a</sup>  | ۴۲۱۷/۸۴ <sup>ab</sup> | ۱/۷۲ <sup>d</sup>    |
| ۱۹۲۲ <sup>d</sup>  | ۴۰۷۶/۲۱ <sup>b</sup>  | ۲/۱۲ <sup>a</sup>    |
| ۲۱۰۶ <sup>c</sup>  | ۴۱۵۶/۶۵ <sup>ab</sup> | ۱/۹۷ <sup>b</sup>    |
| ۲۲۵۴ <sup>bc</sup> | ۴۲۷۱/۶۳ <sup>ab</sup> | ۱/۸۹ <sup>bc</sup>   |
| ۲۳۴۶ <sup>ab</sup> | ۴۳۴۰/۴۳ <sup>a</sup>  | ۱/۸۵ <sup>c</sup>    |
| ۴۳/۴۳              | ۳۲/۹۹                 | ۰/۰۳                 |
| ۰/۰۰۱              | ۰/۰۸                  | ۰/۰۰۱                |
| SEM                |                       |                      |
| P-value            |                       |                      |

# یازدهمین همایش ملی مطالعات و تحقیقات نوین در حوزه

## زیست شناسی و علوم طبیعی ایران

میانگین های با حروف متفاوت در هر ردیف دارای اختلاف معنی دار هستند ( $p < 0.05$ ).

SEM = خطای استاندارد میانگین      P-value = احتمال معنی دار بودن

نتایج مربوط به تاثیر تیمارهای مختلف بر وزن نسبی اندام های داخلی در جدول ۲ نشان داده شده است. بازده لاشه در گروه کنترل مثبت نسبت به کنترل منفی کمترین مقدار بود ( $p < 0.05$ ) و بین دو سطح از ۱ و ۲ کیلوگرم بنتومکس پلاس با گروه کنترل منفی تفاوت معنی داری وجود نداشت. وزن نسبی قلب، سنگدان، پیش معده و طحال در بین گروه ها تفاوت معنی داری وجود نداشت. وزن نسبی چربی محوطه بطني در بین تیمارها تفاوت معنی داری وجود نداشت ولی در گروه کنترل مثبت در مقایسه با گروه دیگر بیشتر بود. به نظر می رسد کبد اولین اندامی است که تحت تاثیر مسمومیت با آفلاتوکسین قرار می گیرد (میازو و همکاران، ۲۰۰۵). افزایش وزن نسبی کبد در نتیجه مصرف آفلاتوکسین توسط کوبنا و همکاران (۱۹۹۸) و هاف و همکاران (۱۹۸۶) نیز گزارش شده است. کبد جوجه های تغذیه شده از جیره حاوی آفلاتوکسین نسبت به کبد جوجه های تغذیه شده از جیره سالم؛ بزرگ تر ، زردتر ، چربتر و شکننده تر بود. یکی از دلایل افزایش وزن نسبی کبد در جوجه های تغذیه شده از جیره حاوی آفلاتوکسین افزایش رسوب چربی می باشد که به علت اختلال در متابولیسم چربی ایجاد می شود (دقیر و همکاران، ۱۹۹۵). وزن نسبی بورس فابریسیوس در گروه کنترل مثبت نسبت به دیگر گروه ها به طور معنی داری کاهش یافته بود ( $p < 0.05$ ). هاف و همکاران (۱۹۸۶) تاثیر سطوح مختلف آفلاتوکسین بر روی اندام های کبد، پیش معده، سنگدان، طحال و کلیه ها بررسی کردند. که از میان این اندامها، کبد نسبت به ارگان های دیگر به تمامی سطوح آفلاتوکسین حساسیت نشان داده و با افزایش آفلاتوکسین در جیره، وزن نسبی کبد نیز افزایش یافت (هاف و همکاران، ۱۹۸۴). گزارش شده است که تغذیه ۰/۵-۰/۲۵ قسمت در میلیون آفلاتوکسین در جیره جوجه های گوشتی تاثیر معنی داری بر وزن نسبی کبد و بورس فابریسیوس داشته و تأثیری بر وزن نسبی طحال و تیموس نداشته است (بارتوف و همکاران، ۱۹۸۵). استفاده از مواد جاذب سموم قارچی در این مطالعه سبب تخفیف اثر آفلاتوکسین بر وزن نسبی کبد و بورس فابریسیوس گردید بهطوری که تفاوت معنی داری از این نظر ما بین تیمارهای حاوی مواد جاذب سموم قارچی با تیمار سالم شاهد مشاهده نمیشود. با این حال، باز اثر آفلاتوکسین بر روی ارگانها با استفاده از مواد جاذب سموم قارچی کاملاً از بین نرفته است که باز میتوان به حساس بودن این دو ارگان در برابر آفلاتوکسین پی برد. گزارش شده است که که اضافه کردن ۰/۳ درصد بنتونیت سدیم به جیره حاوی ۲/۵ppm آفلاتوکسین B1، نسبت وزن کبد ، کلیه ها و طحال را در جوجه های گوشتی سویه راس کاهش داده است ( میازو و همکاران، ۲۰۰۵). افزایش وزن نسبی کبد و چینهدان را در جوجه های تغذیه شده با جیره های حاوی آفلاتوکسین که مثل مطالعه حاضر به صورت طبیعی آلوده شده و حاوی ۱۶۸ ppb آفلاتوکسین بودند گزارش شده است و با استفاده از دیواره سلولی مخمر اثر آفلاتوکسین بر افزایش وزن نسبی کبد و چینهدان در تحقیق مذکور از بین رفته بود (آراویند و همکاران، ۲۰۰۳). نتیجه گیری می شود آفلاتوکسین موجود در جیره جوجه های گوشتی اثرات سوئی بر عملکرد و وزن اندام های داخلی آنها در مقایسه با جیره بدون آفلاتوکسین دارد. استفاده از جاذب های سم معدنی و آلی و دیواره سلولی مخمر در جیره موجب از طریق کاهش اثرات سوء آفلاتوکسین بر اندامهای داخلی و کارکرد جوجه ها، موجب بهبود عملکرد آنها می گردند.

# یازدهمین همایش ملی مطالعات و تحقیقات نوین در حوزه

## زیست شناسی و علوم طبیعی ایران

جدول ۲. تاثیر سطوح مختلف افزودن بنتومکس پلاس بر وزن نسبی اندام ها (گرم در ۱۰۰ گرم وزن بدن) در جوجه های گوشتی تغذیه شده با جیره آلوده به افلاتوکسین

| لاشه                | قلب   | کبد               | سنگدان  | پیش معده | طحال  | چربی محوطه<br>بطنی | بورس               |
|---------------------|-------|-------------------|---------|----------|-------|--------------------|--------------------|
| ۶۸/۹۱ <sup>a</sup>  | ۰/۵۳  | ۲/۴۳ <sup>c</sup> | ۲/۱۸    | ۰/۵۰     | ۰/۱۴  | ۱/۹۶               | ۰/۲۲ <sup>a</sup>  |
| ۶۳/۳۹ <sup>c</sup>  | ۰/۵۴  | ۲/۸۵ <sup>a</sup> | ۲/۲۵    | ۰/۵۲     | ۰/۱۳  | ۲/۱۰               | ۰/۱۲ <sup>b</sup>  |
| ۶۴/۲۵ <sup>bc</sup> | ۰/۵۶  | ۲/۷۱ <sup>b</sup> | ۲/۲۷    | ۰/۴۹     | ۰/۱۴  | ۲/۰۲               | ۰/۱۶ <sup>ab</sup> |
| ۶۶/۹۳ <sup>ab</sup> | ۰/۵۴  | ۲/۶۹ <sup>b</sup> | ۲/۲۵    | ۰/۵۲     | ۰/۱۲  | ۲/۰۷               | ۰/۱۶ <sup>ab</sup> |
| ۶۸/۴۸ <sup>a</sup>  | ۰/۵۵  | ۲/۵۹ <sup>b</sup> | ۲/۲۴    | ۰/۵۰     | ۰/۱۳  | ۲/۰۸               | ۰/۱۹ <sup>a</sup>  |
| SEM                 | ۰/۶۲  | ۰/۰۳              | ۰/۰۲    | ۰/۰۴     | ۰/۰۰۶ | ۰/۰۳               | ۰/۰۱               |
| P-value             | ۰/۰۰۳ | ۰/۰۹۶             | <۰/۰۰۰۱ | ۰/۴۲     | ۰/۹۲  | ۰/۷۲               | ۰/۰۲               |

میانگین های با حروف متفاوت در هر ردیف دارای اختلاف معنی دار هستند ( $P < 0.05$ ).

SEM = خطای استاندارد میانگین      P-value = احتمال معنی دار بودن

### نتیجه گیری کلی

آفلاتوکسین ها شامل انواع B1، B2، G1 و G2 هستند که نوع B1 از همه آنها سمی تر و سرطان زا است. در این مطالعه که بر روی جوجه های گوشتی انجام شد ضریب تبدیل خوراک در گروه کنترل منفی و گروه های حاوی بنتومکس پلاس نسبت به گروه کنترل مثبت به طور معنی داری کمتر بود ( $p < 0.05$ ). بازده لاشه در گروه کنترل مثبت نسبت به سایر گروه ها کاهش معنی داری داشت ( $p < 0.05$ ). وزن نسبی کبد در گروه کنترل مثبت نسبت به سایر گروه ها افزایش ( $p < 0.05$ ) ولی وزن نسبی قلب، سنگدان، طحال، پیش معده و چربی محوطه بطنی تحت تاثیر قرار نگرفته بود ( $p > 0.05$ ). وزن نسبی بورس فابریسیوس در گروه کنترل مثبت نسبت به بقیه گروه ها کاهش معنی داری داشت ( $p < 0.05$ ). نتایج نشان داد که افزودن توکسین بایندر چند جزئی (بنتومکس پلاس) می تواند اثرات منفی آفلاتوکسین روی رشد و عملکرد جوجه های گوشتی را کاهش دهد.

### منابع:

- aflatoxin, Dersjant-Li Y., Verstegen M. W. A. and Gerrits W. J. J. 2003. The impact of low concentrations of .16: 223–239 deoxynivalenol or fumonisin in diets on growing pigs and poultry. *Nutrition Research Reviews*,
- Binder E., Tan M., Chin L. M., Handl L. J. and Richard J. 2007. Worldwide occurrence of mycotoxins in commodities, feeds and feed ingredients. *Animal Feed Science and Technology*, 137: 265–282.
- aflatoxins in peanut butter, pistachio paste, fig paste and AOAC. Official Method 999.07. (2000) Aflatoxins and total powder. Immunoaffinity column-liquid chromatography with postcolumn derivatization. First action 1999. *paprika J. AOAC. Int.* 83: 320.
- Rottinghaus, G.E. (1998) Effects of a hydrated sodium calcium Kubena, L.E., Harvey, R.B., Bailey, R.H., Buckley, S.A. and aluminosilicate (T-Bind™) on mycotoxicosis in young broiler chickens. *Poult. Sci.* 77: 1502-1509.
- Kececi, T., Oguz, H., Kurtoglu, V. and Demet, O. (1998) Effects of polyvinyl polypyrrolidone, synthetic zeolite and chickens during aflatoxicosis. *Brit. Poult. Sci.* 39: 452-458.
- biochemical and Oguz H., Kececi T., Birdane F., Onder F. and Kurtoglu V. 2000. Effect of clinoptilolite on serum Science, 69: 89-93. haematological characters of broiler chickens during aflatoxicosis. *Research in Veterinary*
- performance, Wang R. J., Fu S. X., Miao C. H. and Feng D. Y. 2006 Effects of different mycotoxin adsorbents on meat characteristics and blood profiles of avian broilers fed mold contaminated corn. *AsianAustralasian Journal of Animal Science*, 19: 72–79.
- Basmacioglu, H., H. Oguz, M. Ergun, R. Col, and Y. O. Bardane. 2005. Effect of dietary esterified gucomannan on performance, serum biochemistry and hematology in broiler exposed to aflatoxin. *Czech J. Anim. Sci.* 50(1): 31-39.
- Ortatatli, M., H. Oguz, F. Hatipoglu, and M. Karaman. 2005. Evaluation of pathological changes in broilers during chronic aflatoxin (50 and 100 ppb) and clinoptilolite exposure. *Res. Vet. Sci.* 78: 61-68.
- Raju, M. V. L. N., and G. Devegowda. 2000. Influence of esterified-glucomannan on performance and organ morphology, serum biochemistry and haematology in broilers exposed to individual and combined mycotoxicosis (aflatoxin, ochratoxin and T-2 toxin). *Br. Poult. Sci.* 41: 640-650.
- Li, J. J., S. De-Cheng, S. Xiao-Ou. 2010. Binding capacity for aflatoxin B1 by different adsorbent. *Agric. Sci. China.* 9(3): 449-456.
- Miazzo, R., M. F. Peralta, C. Magnoli, M. Salvano, and A. Dalcero. 2005. Efficacy of sodium bentonite as a detoxifier of broiler feed contaminated with aflatoxin and fumonisin. *Poultry Science*, 84: 1-8.
- Huff, W. E., L. F. Kubena, R. B. Harvey, D. E. Corrier and H. H. Mollenhauer. 1986. Progression of aflatoxicosis in broiler chickens. *Poult. Sci.* 65: 1891-1899.
- Daghir, N.J. 1995. Mycotoxins in poultry feeds, poultry production in hot climates, Daghir, N.J., ed. CAB International, pp: 157-184.
- Huff, W.E., J. A. Doerr, C. J. Wabeck, G. W. Chaloupka, J. D. May, and J. W. Merkley. 1984. The individual and combined effects of aflatoxin and ochratoxin A on various processing parameters of broiler chickens. *Poultry Science*, 63: 2153-2161.

# یازدهمین همایش ملی مطالعات و تحقیقات نوین در حوزه

## زیست شناسی و علوم طبیعی ایران

Bartov, I. 1985. Comparative effects of antifungal compounds on the nutritional value of diets containing moldy corn for broiler chicks, Poultry Science, 64: 1236-1238.

Aravind, K.L., V. S. Patil, G. B. Umakantha, and S. P. Ganpule. 2003. Efficacy of esterified glucomannan to counteract mycotoxicosis in naturally contaminated feed on performance and serum biochemical and hematological parameters in broilers, Poultry Science, 82: 571-576.