

اثر سطوح مختلف آفلاتوکسین B₁ بر طول روده، فرآسنجه‌های خونی و سیستم ایمنی در جوجه‌های گوشتی

امید فانی مکی^۱، نظر افصلی^۱، آرش امید^{۱*}، علی اله رسانی^۲، مجتبی فروزان مهر^۱

۱- گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران

۲- گروه مدیریت بهداشت دام، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

۳- گروه شیمی، دانشکده علوم، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران

تاریخ دریافت: ۱۹ دی ۱۳۹۱ تاریخ پذیرش: ۱۸ خرداد ۱۳۹۲

چکیده

در این تحقیق تعداد ۱۲۰ قطعه جوجه گوشتی سویه رآس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی، با ۳ تیمار، ۴ تکرار و ۱۰ قطعه جوجه در هر واحد آزمایشی به مدت ۳۵ روز روی بستر پرورش داده شدند. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از: (۱) تیمار کنترل (جیره فاقد آفلاتوکسین B₁)، (۲) جیره حاوی ۲۵۰ ppb آفلاتوکسین B₁، (۳) جیره حاوی ۵۰۰ ppb آفلاتوکسین B₁. کمترین میزان طول ایلئوم و روده متعلق به جوجه‌های دریافت کننده سطح ۵۰۰ ppb آفلاتوکسین به تنهایی بود. پس از اخذ نمونه خون، غلظت فرآسنجه‌های خونی از جمله مجموع پروتئین تام سرم، آلومین، بیلی‌روبین، گلوکز، اسید اوریک، کلسیم و فسفر و آنزیم‌های کبدی AST، ALT، γ -GT اندازه‌گیری گردید. آزمایش عیار سنجی علیه بیماری‌های نیوکاسل و آنفلوآنزا در دو مرحله (۲۵ و ۳۴ روزگی) انجام پذیرفت. در سن ۲۵ روزگی و قبل از تجویز واکسن دوگانه نیوکاسل-آنفلوآنزا از تعداد ۲ قطعه جوجه در هر گروه، نمونه خون اخذ شد. همچنین عیار پادتن ضد ویروس نیوکاسل و آنفلوآنزا به روش آزمایش HI در آن‌ها تعیین گردید. بعلاوه در سن ۳۴ روزگی از جوجه‌های مرحله اول خون‌گیری به عمل آمد و عیار پادتن بیماری‌های مذکور مجدداً اندازه‌گیری شد. در این مطالعه تغییر معنی‌داری در سطوح کلسیم، فسفر، آلومین و پروتئین تام سرمی خون جوجه‌های گوشتی مصرف کننده جیره‌های مختلف آزمایشی، در مقایسه با طیور دریافت کننده جیره پایه وجود نداشت. با افزایش سطوح آفلاتوکسین B₁ از ۲۵۰ به ۵۰۰ ppb در جیره غذایی طیور، سطوح گلوکز، بیلی‌روبین تام و AST افزایش، و در مقابل سطح بیلی‌روبین مستقیم، نسبت به تیمار حاوی جیره پایه بصورت معنی‌داری کاهش یافت. عیار HI علیه بیماری نیوکاسل و آنفلوآنزا در مرحله دوم (۳۴ روزگی) کاهش معنی‌داری را نسبت به تیمار پایه نشان داد. آفلاتوکسین سبب تغییر در فرآسنجه‌های خونی، اختلالات کبدی و کلیوی و کاهش قدرت سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی در برابر بیماری‌های نیوکاسل و آنفلوآنزا می‌گردد. این مطالعه به منظور بررسی اثرات سمی آفلاتوکسین بر سیستم ایمنی و فرآسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی انجام گردید.

کلمات کلیدی: آفلاتوکسین، فرآسنجه‌های خونی، سیستم ایمنی، جوجه گوشتی

* نویسنده مسئول: آرش امید

آدرس: گروه مدیریت بهداشت دام، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران. تلفن: ۰۷۱۱۶۱۳۸۷۴۵

پست الکترونیک: aomidi@shirazu.ac.ir

مقدمه

آفلاتوکسین از نظر اقتصادی شایع ترین و با اهمیت-ترین مایکوتوکسین شناسایی شده در صنعت پرورش طیور می باشد که بر اثر رشد قارچ ها بر روی مواد غذایی مورد مصرف همچون دانه حبوبات، غلات و تخم پنبه ایجاد می شود (۲). آسپرژیلوس پارازیتیکوس (*Aspergillus parasiticus*) شایع ترین نوع این قارچ-ها است و آسپرژیلوس فلاووس (*Aspergillus flavus*) بیشترین میزان سم آفلاتوکسین B₁ را تولید می کند (۲) و (۱). این گروه از سموم قارچی از لحاظ سمیت و وقوع به عنوان سر دسته تمامی مایکوتوکسین ها شناخته شده-اند (۸). برخی از نویسندگان گزارش کردند که آفلاتوکسین B₁ به تهنایی سبب کاهش سطح ALT سرمی خون جوجه های گوشتی می شود. این محققان به این نتیجه رسیدند که اثرات مخرب آفلاتوکسین بر کبد ناشی از تأثیر آن بر عملکرد گروه آنزیمی سیتوکروم P-450 کبدی است (۱۲). گروهی دیگر از محققان تغییرات محسوسی را در سطوح کلسترول، تری گلیسرید، ALT، AST، کلسیم و فسفر سرمی خون مرغ های تخم گذار تغذیه شده با سطوح (۵۰۰ ppb-۲۵۰) آفلاتوکسین B₁ به تهنایی، مشاهده نکردند. در حالی که مطابق با گزارشات این محققین، آفلاتوکسین فعالیت پادتن ها را در ماکیان و بوقلمون ها کاهش می دهد (۴). پاسخ ایمنی سلولی و عملکرد سلول های افکتور (Effector) نیز در آفلاتوکسیکوز تحت تأثیر قرار می گیرد. تضعیف کموتاکسی، بیگانه خواری و مرگ ذرات بلع شده در درون سلول های هتروفیل و مونوسیت نیز در اثر آفلاتوکسیکوز در ماکیان مشاهده می گردد. به نظر می رسد که حتی مقادیر اندکی از آفلاتوکسین ها هم می تواند پاسخ ایمنی سلولی را تحت تأثیر قرار دهد؛ در حالی که مقادیر بالاتر بر تولید

ایمونوگلوبین و ایمنی هومورال تأثیر می گذارند (۵). این پژوهش به منظور بررسی اثر آفلاتوکسین B₁ بر طول روده، فرآیندهای خونی و سیستم ایمنی در جوجه های گوشتی انجام پذیرفت.

مواد و روش کار تیمارهای آزمایشی

این پژوهش با رعایت اخلاق در تحقیقات بر روی مدل حیوانی و تحت نظارت گروه علوم دامی دانشگاه بیرجند انجام پذیرفت. تعداد ۱۲۰ قطعه جوجه گوشتی سویه رآس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی، با ۳ تیمار، ۴ تکرار و ۱۰ قطعه جوجه در هر واحد آزمایشی به مدت ۳۵ روز روی بستر پرورش داده شدند. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از؛ (۱) تیمار کنترل (جیره فاقد آفلاتوکسین B₁)، (۲) جیره حاوی ۲۵۰ ppb آفلاتوکسین B₁، (۳) جیره حاوی ۵۰۰ ppb آفلاتوکسین B₁. در طول دوره آزمایش، شرایط محیطی کنترل شده و یکسانی برای همه گروه های آزمایشی تأمین شد و تمامی جوجه ها بصورت آزاد به آب و دان دسترسی داشتند.

متغیرهای مربوط به روده

در پایان آزمایش ۲ قطعه جوجه نر و ماده از هر واحد آزمایشی انتخاب شده و بعد از ۴ ساعت گرسنگی کشتار گردیدند، بلافاصله پس از کشتار و پرکنی، محتویات محوطه بطنی مربوط به هر جوجه خارج شد و وزن روده پر، طول ایلئوم، طول دئودنوم به همراه ژرژنوم و طول کل روده بر حسب سانتی متر اندازه گیری شد.

فرآیندهای خونی و عیار پادتن

در این پژوهش از هر تکرار دو جوجه و مجموعاً از هر تیمار ۸ قطعه جوجه بطور تصادفی کشتار و به روش قطع گردنی نمونه برداری از خون انجام پذیرفت. در آزمایشگاه غلظت فرآیندهای خونی از جمله پروتئین

داری در میزان سطوح کلسیم، فسفر، آلومین و پروتئین تام سرمی خون جوجه‌های گوشتی مصرف کننده جیره‌های مختلف آزمایشی، در مقایسه با طیور دریافت کننده جیره پایه وجود نداشت. نتایج نشان داد که با افزایش سطوح آفلاتوکسین B₁ از ۲۵۰ به ۵۰۰ ppb در جیره غذایی طیور، سطوح متغیرهای سرمی (گلوکز، بیلی‌روبین تام و AST) افزایش، و در مقابل سطح بیلی‌روبین مستقیم، نسبت به تیمار حاوی جیره پایه بصورت معنی داری کاهش یافت ($P < 0/05$). همچنین استفاده از سطوح مختلف آفلاتوکسین افزایش معنی‌داری را در سطح آنزیم γ -GT و میزان اسید اوریک سرمی خون جوجه‌های گوشتی ایجاد کرد، در حالی که سطح آنزیم ALT کاهش یافت ($P < 0/05$). همچنین نتایج حاصل از آنالیز آماری داده‌های مربوط به عیار HI بیماری آنفلوآنزای سرمی خون جوجه‌های گوشتی دریافت کننده جیره‌های مختلف آزمایشی در مرحله اول (۲۵ روزگی) بیانگر این بود که هیچگونه تغییر معنی‌داری در میزان عیار این بیماری در مقایسه با تیمار کنترل وجود نداشت (جدول ۳). در حالی که عیار HI بیماری آنفلوآنزای سرمی خون جوجه‌های گوشتی در مرحله دوم (۳۴ روزگی) کاهش معنی‌داری را نسبت به تیمار پایه نشان داد ($P < 0/05$). همچنین مصرف آفلاتوکسین در جیره‌های مختلف آزمایشی کاهش معنی‌داری را در میزان عیار بیماری نیوکاسل جوجه‌های گوشتی دریافت کننده جیره‌های مختلف آزمایشی در ۲۵ و ۳۴ روزگی، در مقایسه با تیمار پایه ایجاد نمود ($P < 0/05$).

تام سرم، آلومین، بیلی‌روبین، گلوکز، اسید اوریک، کلسیم و فسفر و آنزیم‌های کبدی AST، ALT، γ -GT از طریق آزمایشات بیوشیمیایی اندازه‌گیری گردید. همچنین آزمایش مربوط به عیار سنجی علیه بیماری‌های نیوکاسل و آنفلوآنزا در دو مرحله انجام شد. از هر تکرار ۲ قطعه جوجه، مجموعاً از هر تیمار ۸ قطعه جوجه به منظور انجام این تست انتخاب شدند. عیار پادتن ضد ویروس نیوکاسل و آنفلوآنزا از طریق آزمایش HI در مرحله اول، در سن ۲۵ روزگی و قبل از تجویز واکسن دوگانه نیوکاسل-آنفلوآنزا شد. عیارسنجی مرحله دوم در ۳۴ روزگی بر علیه بیماری‌های نیوکاسل و آنفلوآنزا انجام شد. لازم به ذکر است که مرحله دوم تزریق نیز بر روی همان جوجه‌های مرحله اول انجام پذیرفت. آزمایش HI در آزمایشگاه میکروبیولوژی دانشکده دامپزشکی دانشگاه فردوسی مشهد به انجام رسید. همچنین نمونه‌های سرمی خونی در دانشگاه علوم پزشکی بیرجند اندازه‌گیری شدند.

تجزیه آماری

پردازش مدل مذکور جهت آنالیز داده‌ها، توسط نرم افزار آماری SAS (۱۱)، (۱۹۹۸) و با رویه GLM بر پایه طرح کاملاً تصادفی انجام شد و میانگین‌ها توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ($P < 0/05$) برآزش گردیدند.

نتایج

نتایج حاصل از اثر سطوح مختلف آفلاتوکسین بر متغیرهای مربوط به روده در جداول ۱ آمده است. مصرف سطوح مختلف آفلاتوکسین توانست طول اجزای مختلف روده را کاهش دهد. یافته‌های سرمی خون جوجه‌های گوشتی در پایان دوره (۳۵ روزگی) در جدول ۲ نشان داده شده است. هیچگونه تغییر معنی-

جدول ۱- اثر سطوح مختلف آفلاتوکسین B₁ بر متغیرهای مربوط به روده در طول دوره آزمایش (۵ هفته‌گی)، بر حسب سانتی متر

متغیرهای مورد بررسی				تیمارهای آزمایشی
وزن روده	طول کل روده	طول دئودنوم و ژژنوم	طول ایلتوم	آفلاتوکسین B ₁ (ppb)
^a ۳/۳۴±۰/۹۴	^a ۱۵۸/۵۱±۳۳/۲	^a ۹۲/۲۵±۲۵/۴	^a ۶۳/۴±۴/۱	۰
^b ۴/۴۴±۰/۴۷	۱۵۰/۱۲±۱۲/۱ ^a	۸۵/۵۵±۲۷/۳ ^{ab}	^a ۶۲/۲±۲/۲	۲۵۰
^c ۴/۳۵±۰/۵۴	^b ۱۳۲/۲۵±۲۹/۴	^b ۷۸/۳۲±۲۱/۲	^b ۵۶/۴±۶/۳	۵۰۰
۰/۶۲	۱۴/۲۶	۱۰/۲۵	۴/۴۱	±SEM

^(a-b) ارزش‌گذاری میانگین‌ها، بیانگر اختلافات معنی‌دار ستون‌ها در سطح ($P < 0.05$) طبق آزمون معنی‌داری دانکن است.

جدول ۲- اثر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی در پایان دوره (۳۵ روزگی)

تیمارهای آزمایشی				فرآیندهای خونی
سطح معنی‌داری	B ₁ ۵۰۰ ppb آفلاتوکسین	B ₁ ۲۵۰ ppb آفلاتوکسین	پایه	
۰/۰۰۵	۲۵/۲±۲/۱	۲۸/۶±۲/۸	۳۱/۴±۳/۷	پروتئین تام (گرم/لیتر)
۰/۰۵۲	۱۳/۶±۰/۷	۱۳/۲±۱/۲	۱۵/۴±۱/۶	آلبومین (گرم/لیتر)
۰/۰۲۰	^a ۳/۳۱±۰/۳۶	^a ۲/۷۳±۰/۱۴	^b ۱/۴۶±۰/۳۴	اسید اوریک (میلی‌مول/لیتر)
۰/۰۴۰	^a ۱۵/۳±۰/۴۲	^{ab} ۱۳/۸±۰/۴۲	^b ۱۲/۹±۰/۳۵	گلوکز (میلی‌مول/لیتر)
۰/۰۶۱	^a ۷/۳۲±۰/۱۸	^{ab} ۶/۲۱±۰/۱۱	^b ۵/۲۱±۰/۳۴	بیلی‌روبین تام (میکرومول/لیتر)
۰/۰۰۷	^b ۲/۳۳±۰/۰۶	^{ab} ۲/۲۴±۰/۰۴	^a ۲/۳۹±۰/۱۷	بیلی‌روبین مستقیم (میکرومول/لیتر)
۰/۰۹۶	^a ۲۳۹/۲۱±۱۴/۹۵	^{ab} ۱۷۱/۷۵±۳۳/۳۱	^b ۱۷۳±۳/۱۲	آسپارات آمینو ترانسفراز (AST)، (UL ⁻¹)
۰/۰۰۱	^a ۲۹/۵۵±۲/۴۵	^a ۲۵/۵۷±۱/۴۳	^b ۱۴/۱۱±۰/۳۲	گاما گلوتامیل ترانسفراز (γ-GT)، (UL ⁻¹)
۰/۰۶۲	^b ۶/۳۸±۰/۲۸	^b ۹/۲۴±۰/۲۲	^a ۲۲/۵۵±۱/۵۹	آلانین آمینو ترانسفراز (ALT)، (UL ⁻¹)
۰/۰۵۶	۱۱/۱۱±۰/۲۷	۹/۳۴±۰/۳۳	۸/۵۵±۰/۴۳	کلسیم (میلی‌مول/لیتر)
۰/۰۳۲	۶/۳۹±۰/۲۴	۶/۴۴±۰/۳۲	۶/۹۳±۱/۶۵	فسفر (میکرومول/لیتر)

^(a-b) ارزش‌گذاری میانگین‌ها، بیانگر اختلافات معنی‌دار ستون‌ها در سطح ($P < 0.05$) طبق آزمون معنی‌داری دانکن است.

جدول ۳- تأثیر تیمارهای آزمایشی بر میزان عیار HI بیماری نیوکاسل و آنفلوآنزا (Log₂)، (SRBC %)

تیمارهای آزمایشی		زمان نمونه‌گیری (آنفلوآنزا) (Log ₂)		زمان نمونه‌گیری (نیوکاسل) (Log ₂)	
مرحله اول	مرحله دوم	مرحله اول	مرحله دوم	مرحله اول	مرحله دوم
۲۵ روزگی	۲۵ روزگی	۲۵ روزگی	۲۵ روزگی	۲۴ روزگی	۲۴ روزگی
۴/۱۲±۰/۴۷	۳/۱۸±۰/۴۳	^a ۱۰/۵۹±۰/۳۵	^a ۹/۸۷±۰/۵۸۵	پایه	
۳/۳۱±۰/۴۴	^a ۲/۴۹±۰/۰۸	^{ab} ۹/۴۴±۰/۶۷	^b ۷/۵۷±۰/۷۸	B ₁ ۲۵۰ ppb آفلاتوکسین	
۳/۲۴±۰/۴۴	^b ۲/۱۴±۰/۰۸	^b ۸/۱۲±۰/۲۸	^b ۶/۴±۰/۱۱	B ₁ ۵۰۰ ppb آفلاتوکسین	
۰/۰۰۳	۰/۰۰۱	۰/۰۱۰	۰/۰۰۴	±SEM	

^(a-b) ارزش‌گذاری میانگین‌ها، بیانگر اختلافات معنی‌دار ستون‌ها در سطح ($P < 0.05$) طبق آزمون معنی‌داری دانکن است.

بحث و نتیجه‌گیری

شد که جیره‌های آلوده شده با سطوح ۲۵۰ و ۵۰۰ ppb آفلاتوکسین به تنهایی، افزایش معنی‌داری را در میانگین وزن روده جوجه‌های گوشتی در مقایسه با تیمارهای کنترل ایجاد کرد ($P < 0.05$). یونس و همکاران طی تغذیه جوجه‌های گوشتی با سطوح ۰/۰۷ و ۰/۷ ppm آفلاتوکسین به تنهایی، افزایش معنی‌داری را در طول دئودنوم و ژژنوم مشاهده

نتایج این تحقیق نشان داد که کمترین میزان طول ایلتوم و کل روده متعلق به جوجه‌های دریافت‌کننده سطح ۵۰۰ ppb آفلاتوکسین به تنهایی است ($P < 0.05$)، و میزان طول ایلتوم و روده در تیمارهای دریافت‌کننده سطوح ۰ و ۲۵۰ ppb آفلاتوکسین با یکدیگر تفاوت معنی‌داری نداشتند. همچنین مشخص

سرمی خون جوجه‌های گوشتی تغذیه کننده با آفلاتوکسین B₁ به عنوان شاخص بیوشیمیایی آسیب به فعالیت کلیه در طیور به شمار می‌آید (۷ و ۶). همچنین در این مطالعه، سطوح مختلف آفلاتوکسین B₁ کاهش محسوسی را در میزان عیار بیماری‌های آنفلوانزا و نیوکاسل در پایان دوره (۳۵ روزگی)، در مقایسه با تیمار پایه ایجاد کرد (۹). در مورد عیار بیماری آنفلوانزا در مرحله اول آزمایش (۲۵ روزگی)، هیچ گونه تغییری بین تیمارهای مختلف آزمایشی مشاهده نگردید. گروهی از محققان کاهش اندازه بورس فابرسیوس را علت اصلی کاهش میزان عیار بیماری‌های نیوکاسل و آنفلوانزای پرندگان اعلام نمودند (۳). آفلاتوکسین از طریق کاهش در اندازه بورس فابرسیوس و ایجاد اختلال در نقل و انتقال اسیدهای آمینه و رونوشت برداری m-RNA از سنتز پروتئین و DNA ممانعت می‌کند در نتیجه با افزایش میزان آفلاتوکسین در جیره تولید پادتن‌ها به حداقل رسیده و قابلیت ابتلا به بیماری‌های عفونی و غیر عفونی افزایش می‌یابد (۱۳). در پایان می‌توان این گونه نتیجه گرفت که آفلاتوکسین علاوه بر اثرات منفی بر اندام‌های مهمی مانند کبد، کلیه و مغز می‌تواند جوجه‌های گوشتی را نسبت به بیماری‌های عفونی خطرناکی مانند نیوکاسل و آنفلوانزا که به طور بالقوه احتمال زئونوز بودن آن نیز مطرح است، حساس کند. آفلاتوکسین سبب تغییر در فرآیندهای خونی، آسیب‌های کبدی و کلیوی و کاهش قدرت سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی در برابر بیماری‌های نیوکاسل و آنفلوانزا می‌گردد.

تشکر و قدردانی

این پژوهش بخشی از پایان نامه آقای امید فانی مکی برای دریافت درجه کارشناسی ارشد مدیریت پرورش

کردند (۱۴). آفلاتوکسین اثرات مضر بر غلظت اجزای گوناگون سازنده سرم نظیر؛ مجموع پروتئین سرم، گلوبولین، بیلی روبین، کلسترول و اسید اوریک دارد. به دلیل اختلال در نقل و انتقال اسیدهای آمینه و سطوح رو نوشت برداری mRNA و در نتیجه ممانعت از سنتز پروتئین، کاهش محسوسی در مجموع پروتئین سرم بوجود می‌آید (۱۲). در این مطالعه، سطوح مختلف آفلاتوکسین B₁ تغییر محسوسی را در میزان پروتئین تام، آلبومین، کلسیم و فسفر سرمی خون جوجه‌های گوشتی ایجاد نکرد. به طور مشابه محققین دیگر نیز نتایج مشابهی را گزارش نمودند (۱۴). تغذیه جوجه‌های گوشتی با سطح ۵۰۰ ppb آفلاتوکسین B₁ افزایش و کاهش محسوسی را در میزان سطوح آنزیمی ALT و AST جوجه‌های گوشتی نسبت به تیمار پایه ایجاد کرد. گروهی از محققان طی گزارشاتمی اعلام نمودند که تغذیه جوجه‌های گوشتی با سطح ۰/۳ میلی-گرم/کیلوگرم آفلاتوکسین B₁ کاهش محسوسی را در سطوح ALT و پروتئین تام ایجاد کرد، در حالی که سطح آنزیم AST سرمی خون جوجه‌های گوشتی را افزایش داد (۱۲). کاهش سطح آنزیم آلانین آمینو ترانسفراز از طریق تغییر در عملکرد گروه آنزیمی سیتوکروم P-450 کبدی سبب ایجاد جهش در ساختمان DNA و ایجاد سرطان می‌شود (۱۲). تحقیقات نشان داده است که آفلاتوکسین به تنهایی سبب افزایش سطح آنزیم کبدی γ -GT می‌گردد. تخریب سلول‌های کبدی باعث رهایی این آنزیم در جریان خون و بالا رفتن سطح آن می‌شود. این گزارش با نتایج پژوهش حاضر مطابقت دارد (۱۰). در این آزمایش میزان اسید اوریک سرمی خون در گروه‌های تغذیه شده با آفلاتوکسین به طور معنی داری در مقایسه با تیمار پایه افزایش یافت (P<۰/۰۵). افزایش میزان اسید اوریک

- ameliorate the adverse effects of aflatoxin in broiler chicks. *Poultry Science* **87**: 1125-30.
8. Odette, L., Shotwell, C.W., Hesselstine, R.D., Sorenson, W.G. (1966). Production of Aflatoxin on rice. *Applied and Environmental Microbiology* **14**: 425-8.
 9. Raju, M.V.L.N., Devegowda, G. (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). *British Poultry Science* **41**: 640-50.
 10. Santin, E., Paulillo, A.C., Maiorka, A. (2003). Evaluation of the efficacy of *Saccharomyces cerevisiae* cell wall to ameliorate the toxic effects of aflatoxin in broilers. *International Poultry Science* **2**: 341-4.
 11. SAS Institute Inc. SAS/Stat User's Guide. (1998). Version 8.2. *SAS Institute Inc.*, Cary, NC.
 12. Thaxton, J.P., Tung, H.T., Hamilton, P.B. (1974). Immunosuppression in chicken by Aflatoxin. The Chicken Broiler Fattening. *Poultry Science* **53**: 721-5.
 13. Valdivia, A.G., Martınez, A., Damia'n, F.J., Quezada, T., Ortı'z, R., Martınez, C. (2011). Efficacy of N-acetylcysteine to reduce the effects of aflatoxin B₁ intoxication in broiler chickens. *Poultry Science* **80**: 727-34.
 14. Yunus, A.W., Razzazi-Fazeli, E., Bohm, J. (2011). Aflatoxin B₁ in affecting broiler's performance, immunity, and gastrointestinal tract: A review of history and contemporary issues. *Journal Toxins* **3**: 566-90.
- طیور در گروه آموزشی علوم دامی دانشگاه بیرجند است. از همکاری صمیمانه آقایان دکتر هادی سریر و مهندس عباس شیبیک در مراحل اجرایی این پایان نامه تقدیر و تشکر می گردد.
- منابع**
1. Afzali, N. (1998). Biotechnological method to counteract Aflatoxicosis in broiler breeders. *P.h.D, thesis, University of Agriculture Science of Bangalore*.
 2. Blevins, S.P.B., Siegel, D.J., Blodgett, M., Ehrich, G.K., Lewis, R.M. (2010). Effects of Silymarin on gossypol toxicosis in divergent lines of chickens. *Poultry Science* **89**: 1878-86.
 3. Devegowda, G., Aravind, B.I.R., Rajendra, K., Morton, M.G., Baburathna, A., Sudarshan, C. (1994). A biological approach to counteract Aflatoxin in broiler chickens and ducklings by the use of *saccharomyces cervisiae* cultures added to feed. *Ostrich Journal Animal Science* **18**: 375-83.
 4. Fernandez, A., Verde, M.T., Gascon, M. (1994). Variations of clinical biochemical parameters of laying hens and broiler chickens fed aflatoxin containing feed. *Avian Pathology* **23**: 37-47.
 5. Giambrone, J.J., Diener, U.L., Davis, N.D., Panangala, V.S., Hoerr, F.J. (1985). Effects of purified Aflatoxin on broiler chickens. *Poultry Science* **64**: 852-8.
 6. Gomes-Carneiro, M.R., Dias, D.M., Paumgarten, F.J. (2006). Study on the mutagenicity and antimutagenicity of beta-ionone in the *Salmonella/microsome* assay. *Food Chemical Toxicology* **44**: 522-7.
 7. Gowda, N.K.S., Ledoux, D.R., Rottinghaus, G.E., Bermudez, A.J., Chen, Y.C. (2008). Efficacy of turmeric (*Curcuma longa*), containing a known level of curcumin, and a hydrated sodium calcium aluminosilicate to

The Effect of Different Levels of Aflatoxin B₁ on Intestinal Length, Blood Parameters and Immune System in Broiler Chickens

Fani Makki, O.¹, Afzali, N.¹, Omidi, A.^{*1,2}, Allahresani, A.³, Frouzanmehr, M.¹

1- Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Birjand University, Birjand, Iran

2- Department of Animal Health Management, Faculty of Veterinary Medicine, Shiraz University, Shiraz, Iran

3- Department of Chemistry, Faculty of Science, Birjand University, Birjand, Iran

Received Date: 8 January 2013

Accepted Date: 8 June 2013

Abstract

This study was conducted to investigate the toxic effects of Aflatoxin on the immune system and blood parameters of broilers. For these purposes, 120 Ross 308 broiler chicks were used in a completely randomized design with 3 treatments, 4 replicates and 10 chicks in each unit. The chickens were reared for 35 days on the ground. The treatments were as follows: 1- control (no dietary Aflatoxin B₁), 2- diets containing 250 ppb of Aflatoxin B₁ and 3- diets containing 500 ppb of Aflatoxin B₁. The minimum length of the ileum and intestine belonged to chicks receiving 500 ppb Aflatoxin level. After the blood samples were taken, total protein, albumin, bilirubin, glucose, uric acid, calcium, phosphorus, and AST, ALT and γ -GT were measured. The titration tests of Newcastle and influenza disease, in two steps (25 and 34 days) were performed. At the age of 25 days, before administering the Newcastle-influenza vaccine, the blood samples were collected from two chicks in each group. The HI antibody titers against Newcastle and influenza were determined in them. In addition, in 34 days of age, blood samples were taken from the first stage chickens and the antibodies were measured again. No significant changes were observed in the levels of calcium, phosphorus, albumin and total protein in the serum of experimental broilers compared with birds receiving the basal diet. As the levels of Aflatoxin B₁ increased from 250 to 500 ppb in feed, the serum levels of glucose, total bilirubin and AST also increased. In contrast, the level of direct bilirubin decreased significantly. HI titer against influenza and Newcastle disease in the second stage (34 days) showed a significant decrease compared to the basic treatment. The findings also evinced that Aflatoxin causes changes in the blood parameters, kidney and liver damages and decreased immune functions against Newcastle disease and influenza in broiler chickens.

Keywords: Aflatoxin, Blood parameters, Immune system, Broilers

*Corresponding author: Omidi, A.

Address: Department of Animal Health Management, Faculty of Veterinary Medicine, Shiraz University, Shiraz, Iran. Tel: 07116138745

Email: aomidi@shirazu.ac.ir