

## تأثیر سم زدایی ذرت آلوده به آفلاتوکسین با عصاره آبی آویشن بر عملکرد و پروتئین تام خون بلدرچین ژاپنی

اکبرگران<sup>۱</sup> محمود شیوازاد<sup>۱\*</sup> علیرضا قاسم پور<sup>۲</sup>

(۱) گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج-ایران  
(۲) گروه فیتوشیمی، پژوهشکده گیاهان و مواد اولیه دارویی دانشگاه شهید بهشتی، تهران-ایران  
(دریافت مقاله: ۵ آبان ماه ۱۳۹۳، پذیرش نهایی: ۲۲ دی ماه ۱۳۹۳)

### چکیده

**زمینه مطالعه:** در طبیعت عصاره های گیاهان دارویی وجود دارند که علاوه بر اینکه با مکانیسم های مختلف، قادر به کاهش آفلاتوکسین B1 در محصولات کشاورزی هستند می توانند به عنوان محرک رشد عمل کنند. **هدف:** عصاره آبی آویشن دناپی به منظور سم زدایی خوراک آلوده به آفلاتوکسین B1 و اثرات محرک رشد در جیره بلدرچین ژاپنی مورد ارزیابی قرار گرفت. **روش کار:** پس از تعیین جنسیت در سن ۲۴ روزگی، بلدرچین ها به صورت گروهی توزین و با میانگین وزنی مشابه بین واحدهای آزمایشی توزیع شدند که ۸۰ بلدرچین ژاپنی نر، برای آزمایش استفاده شد. چهار جیره آزمایشی شامل جیره آزمایشی شاهد، جیره حاوی ۲۰۰۰ ppm عصاره آبی آویشن، جیره آلوده به ۵۰۰ ppb آفلاتوکسین، جیره آلوده به ۵۰۰ ppb آفلاتوکسین و تیمار شده با ۲۰۰۰ ppm عصاره آبی آویشن بود. در ۴۵ روزگی، خوراک مصرفی، افزایش وزن، ضریب تبدیل و پروتئین تام سرم مورد ارزیابی قرار گرفت. **نتایج:** آفلاتوکسین به طور معنی داری خوراک مصرفی، اضافه وزن و پروتئین تام سرم را کاهش و ضریب تبدیل غذایی را افزایش داد ( $p < 0.05$ ). عصاره آویشن به طور معنی داری خوراک مصرفی و اضافه وزن را افزایش و ضریب تبدیل غذایی را کاهش داد ( $p < 0.05$ ). ولی بر پروتئین تام سرم تأثیری نداشت ( $p > 0.05$ ). اثر متقابل معنی داری بین آفلاتوکسین و عصاره آبی آویشن وجود داشت به طوری که در پرندگان تغذیه شده با آفلاتوکسین و عصاره آبی آویشن به طور معنی داری خوراک مصرفی، اضافه وزن، پروتئین تام سرم و ضریب تبدیل غذایی بهبود یافت ( $p < 0.05$ ). **نتیجه گیری نهایی:** عصاره آبی آویشن دناپی می تواند به عنوان محرک رشد عمل کند و عملکرد بلدرچین ها را بهبود بخشد و همچنین اثرات منفی آفلاتوکسین را کاهش دهد.

واژه های کلیدی: آفلاتوکسین، عصاره آبی آویشن دناپی، بلدرچین ژاپنی

اخیراً علاقه زیادی نسبت به استفاده از ترکیبات بیولوژیکی فعال طبیعی که از گیاهان مشتق می شوند پیدا شده است. به طوری که مشخص شده است که برخی متابولیت های ثانویه گیاهان دارویی در جلوگیری از رشد قارچ ها مؤثر هستند. تأثیر عصاره های برخی گیاهان دارویی از قبیل زردچوبه، سیر و ریحان در کاهش آفلاتوکسین به اثبات رسیده که این کاهش اساساً به خاطر جلوگیری از رشد قارچ و ممانعت از بیوسنتز آفلاتوکسین است (۱۰،۴۶). علاوه بر این عصاره آبی آویشن دناپی در غلظت ۲۰۰۰ ppm فعالیت تجزیه کنندگی قوی آفلاتوکسین B1 را نشان داد و باعث کاهش ۹۷٪ سطح آفلاتوکسین B1 شد (۲۰). افزودن زردچوبه به جیره حاوی آفلاتوکسین B1، بطور معنی داری افزایش وزن جوجه ها و اثرات نامطلوب آفلاتوکسین، روی پروتئین تام و آلبومین را بهبود داد که نشان دهنده فعالیت محافظتی زردچوبه در برابر آفلاتوکسین است (۲۱). استفاده از گیاهان دارویی و عصاره های آنها علاوه بر تأثیر روی سموم به عنوان محرک رشد و جایگزین آنتی بیوتیک در صنعت طیور افزایش یافته است و در سال های اخیر محرک های آنتی بیوتیکی رشد به وسیله افزودنی های مختلف خوراکی که از گیاهان، ادویه جات و بخش های مختلف گیاهان استخراج می شوند جانشین شده است (۱۳). مطالعات نشان داده اند که مکمل نمودن عصاره ها، اسانس ها یا قسمت های خشک

### مقدمه

آفلاتوکسین ها گروهی از مایکوتوکسین ها هستند که بوسیله برخی از سویه های قارچ آسپرژیلوس فلاووس تولید می شوند. آفلاتوکسین B1 شایع ترین و فعال ترین نوع از نظر بیولوژیکی بوده و از سمیت بالایی برخوردار است. سرطان زایی، جهش زایی، ناقص الخلقه زایی، ایجاد مسمومیت کبدی، مهار سنتز DNA، RNA و پروتئین، ایجاد اختلال در سیستم ایمنی از جمله اثرات بیوشیمیایی آفلاتوکسین ها در بدن است (۷).

به دلیل اینکه آلودگی آفلاتوکسینی غذاها و مواد خوراکی اجتناب ناپذیر است، چندین استراتژی سم زدایی و غیرفعال کردن سم برای به حداقل رساندن اثرات زیان آور در حیوانات و پیامد آن جهت پیشگیری از بروز مسمومیت با آفلاتوکسین در انسان، پیشنهاد شده است. این روش ها شامل روش های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی است (۴۱). با توجه به محدودیت های روش های سم زدایی فیزیکی و شیمیایی نظیر کاهش کیفیت و خواص تغذیه ای محصول، اثرات نامطلوب روی سلامت انسان و محیط زیست و گرانی تجهیزات مورد نیاز، توجه محققین به سمت روش های بیولوژیکی سوق داده شده است (۴۲، ۴۷).



در پایان آزمایش ۴۵ روزگی، در هر تیمار آزمایشی ۴ قطعه پرنده کشتار شد و در طی کشتار از پرنده‌ها خونگیری بعمل آمد. نمونه‌های خون بعد از جداسازی سرم با استفاده از کیت‌های Roche ساخت آلمان و رنگ سنجی، پروتئین تام سرم اندازه‌گیری شد. طرح آماری در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی به صورت فاکتوریل ۲×۲ با دو سطح آفلاتوکسین (۵۰۰ و ۰ ppb) و ۵۰۰ (دو سطح عصاره آبی آویشن دنیایی (۲۰۰۰ و ۰ ppb)، که دارای ۴ تیمار، که هر تیمار در ۵ تکرار و هر تکرار حاوی ۴ پرنده بود که در کل ۸۰ پرنده استفاده شد. آنالیز داده‌های حاصله با استفاده از نرم افزار SAS و در رویه مدل‌های خطی عمومی (GLM) صورت گرفت. مقایسه میانگین‌ها با کمک آزمون مقایسه میانگین‌های دانکن (DMRT) صورت پذیرفت. سطح تفاوت معنی داری بین میانگین‌های تیمارها، ۵٪ در نظر گرفته شد.

### نتایج

**میزان مصرف خوراک:** خوراک مصرفی به طور معنی داری توسط اثرات اصلی آفلاتوکسین و عصاره گیاه دارویی ( $p < 0/05$ ) و اثر متقابل آفلاتوکسین و عصاره ( $p < 0/05$ ) تحت تأثیر قرار گرفت بطوریکه بلدرچین‌های تغذیه شده با جیره حاوی آفلاتوکسین، خوراک مصرفی کمتری (۱۷g) را نسبت به بلدرچین‌های تغذیه شده با جیره بدون آفلاتوکسین نشان دادند. همچنین در مورد اثر اصلی عصاره مشخص شد که بلدرچین‌های تغذیه شده با جیره حاوی عصاره نسبت به جیره بدون عصاره، خوراک بیشتری (۱۳/۶۰g) را مصرف کردند. در مورد اثر متقابل آفلاتوکسین و عصاره مشخص گردید که افزودن عصاره می‌تواند اثرات منفی آفلاتوکسین روی این فراسنجه را کاهش دهد به طوری که بلدرچین‌های تغذیه شده با جیره حاوی آفلاتوکسین و عصاره، خوراک بیشتری (۲۲/۴۰g) را نسبت به جیره حاوی آفلاتوکسین و بدون عصاره مصرف کردند.

**تغییرات وزن بدن:** اثرات اصلی آفلاتوکسین و عصاره و اثر متقابل آفلاتوکسین و عصاره به طور معنی داری اضافه وزن را در دوره آزمایشی تحت تأثیر قرار دادند (جدول ۱). پرنده‌گان تغذیه شده با جیره حاوی آفلاتوکسین مقدار ۲۱g اضافه وزن کمتری نسبت به گروه تغذیه شده با جیره بدون آفلاتوکسین داشتند ( $p < 0/05$ ). همچنین گروه تغذیه شده با جیره حاوی عصاره نسبت به گروه تغذیه شده با جیره بدون عصاره، اضافه وزن بیشتری (۱۳g) داشتند. اثر متقابل آفلاتوکسین و عصاره میزان افزایش وزن را در دوره آزمایش تحت تأثیر قرار داد ( $p < 0/05$ ). به طوری که پایین‌ترین میزان اضافه وزن متعلق به گروه تغذیه شده با جیره حاوی آفلاتوکسین و بدون عصاره بود (۷۵/۶۰g) و در مورد پرنده‌گان تغذیه شده با جیره حاوی آفلاتوکسین و عصاره این افزایش وزن ۱۰۱/۴۰g بود.

**ضریب تبدیل غذایی:** مشابه با اضافه وزن در دوره آزمایش، اثرات اصلی آفلاتوکسین، عصاره و اثر متقابل آفلاتوکسین و عصاره به طور معنی داری ضریب تبدیل غذایی را تحت تأثیر قرار دادند. افزودن

گیاهان دارویی می‌تواند بر روی وزن بدن، مصرف خوراک یا ضریب تبدیل غذایی در بلدرچین ژاپنی (۳)، جوجه‌های گوشتی (۵،۶) و مرغ‌های تخم‌گذار (۴۳) اثرات مثبتی داشته باشند.

بنابراین در این تحقیق عصاره آبی آویشن دنیایی به عنوان منبع جدید زیستی، ارزان و کارآمد، دوستدار محیط زیست و با خاصیت دارویی به عنوان کاندیدی برای کاهش آفلاتوکسین در خوراک دام و به عنوان محرک رشد مورد ارزیابی قرار گرفت.

### مواد و روش کار

در این آزمایش جهت تولید آفلاتوکسین از یک ویال سویه استاندارد A. Parasiticus NRRL.2999 استفاده شد. به منظور تولید انبوه قارچ از فلاسک‌های یک لیتری استفاده گردید به این ترتیب که در هر فلاسک مقدار ۱۵۰g برنج به همراه ۱۵۰mL آب اتوکلاو شده و سپس سوسپانسیون قارچ که حاوی  $10^6 \times 6/5$  اسپور در هر میلی لیتر بود به داخل فلاسک‌ها اضافه شد (۳۵). محتوی فلاسک‌ها بعد از ۵ روز رشد در دمای  $28^\circ C$  با ۲۰kg ذرت (فاقد آفلاتوکسین) مخلوط شده و بعد از ۷ روز نگهداری، ذرت‌ها خشک شده و میزان آفلاتوکسین با استفاده از روش TLC و HPLC اندازه‌گیری شد (۵۰، ۵۳). ذرت آلوده حاوی چهار آفلاتوکسین B1، B2، G1، G2 به ترتیب با ۱۶۴، ۱۷۰، ۱۶۶ و ۶ که با نسبت‌های ۸۳، ۸/۲، ۸/۵ و ۰/۳٪ بود. به منظور افزودن عصاره آبی آویشن به ذرت آلوده به آفلاتوکسین، ذرت‌های حاوی آفلاتوکسین پس از انتقال به ظروف شیشه‌ای سه لیتری سطح رطوبت آنها با آب مقطر به ۵۰٪ افزایش یافت و عصاره آبی آویشن به میزان ۲۰۰۰ppm اضافه و به مدت ۲۴ ساعت در دمای  $30^\circ C$  قرار داده شد و در نهایت ذرت‌ها در سینی‌های فولادی ضد زنگ در اون تحت خلأ در  $50^\circ C$  خشک گردید. جیره‌های آزمایشی از همه لحاظ شبیه هم بودند به استثناء ذرت که بصورت زیر در نظر گرفته شد: الف: جیره شاهد (جیره ۱): حاوی ذرت سالم (فاقد آفلاتوکسین). ب: جیره ۲: حاوی ذرت سالم و مخلوط شده با ۲۰۰۰ppm عصاره آبی آویشن دنیایی. ج: جیره ۳: حاوی ذرت آلوده به آفلاتوکسین (۵۰۰ ppb). د: جیره ۴: حاوی ذرت آلوده به آفلاتوکسین (۵۰۰ ppb) و مخلوط شده با ۲۰۰۰ppm عصاره آبی آویشن دنیایی. پس از تعیین جنسیت در سن ۲۴ روزگی، بلدرچین‌ها به صورت گروهی توزین و با میانگین وزنی مشابه بین واحدهای آزمایشی توزیع شدند که ۸۰ بلدرچین ژاپنی نر، برای آزمایش استفاده شد. بلدرچین‌های مورد تحقیق به آب و غذا دسترسی آزاد داشتند. در این تحقیق وزن بدن بلدرچین‌های ژاپنی در ابتدا و انتهای آزمایش بصورت گروهی ثبت و میزان افزایش وزن بدن در کل دوره آزمایش محاسبه گردید. میزان تلفات بصورت روزانه ثبت شد. مصرف خوراک برای هر واحد آزمایشی بصورت هفتگی اندازه‌گیری شده و ضریب تبدیل غذایی با تقسیم میانگین خوراک مصرفی در طی مرحله پرورش به میانگین افزایش وزن در طی مرحله پرورش محاسبه گردید. برای بررسی اثر جیره آزمایشی بر پروتئین تام سرم



بود.

### بحث

نتایج نشان داد که مصرف خوراک در بلدرچین های تغذیه شده با جیره حاوی عصاره آبی آویشن نسبت به جیره بدون عصاره آبی آویشن، به طور معنی داری افزایش یافت که مطابق با نتایج محققینی است که گزارش کردند مقدار خوراک مصرفی بوسیله تغذیه کردن بعضی گیاهان دارویی و معطر در بلدرچین ژاپنی (۳۰،۶)، اردک ها (۱۶) و جوجه های گوشتی (۴۰) بطور معنی داری افزایش یافت که دلیل آن را اثر تحریک کنندگی دستگاه گوارش و تحریک اشتها دانستند. ولی گزارشات دیگر نشان داد که استفاده از گیاه دارویی آویشن باعث کاهش مصرف خوراک در پرندگان شد (۴).

جیره حاوی آفلاتوکسین موجب کاهش معنی دار مصرف خوراک در مقایسه با بلدرچین های تغذیه شده با جیره غذایی فاقد آفلاتوکسین شده است. موافق با این نتایج، Magnoli و همکاران در سال ۲۰۱۲ گزارش کردند بلدرچین های تغذیه شده با ۵۰۰ ppb آفلاتوکسین، کاهش معنی داری در مصرف خوراک در مقایسه با شاهد نشان دادند (۳۳). Oliveira و همکاران در سال ۲۰۰۷ تغییراتی در خوراک مصرفی در بلدرچین های تغذیه شده با جیره های حاوی ۵۰ و ۱۰۰ آفلاتوکسین را گزارش کردند (۳۹). همچنین Ogido و همکاران در سال ۲۰۰۴ اثرات نامطلوب روی عملکرد خصوصاً مصرف خوراک در بلدرچین های تغذیه شده با ۲۰۰ ppb آفلاتوکسین مشاهده کردند (۳۸). که این محققین علت پایین آمدن میزان مصرف خوراک را ناشی از کاهش اشتها در بلدرچین ها دانسته اند و این کاهش در نتیجه نقص و اختلال در متابولیسم کبد به علت آسیب دیدگی بافت کبد به وسیله آفلاتوکسین روی می دهد. افزودن عصاره آبی آویشن به جیره حاوی آفلاتوکسین نسبت به جیره که فقط آفلاتوکسین داشت، خوراک مصرفی را در بلدرچین ها افزایش داد. نتایج In Vitro نشان داد عصاره آبی آویشن در غلظت ۲۰۰ ppm، قادر به پاکسازی ۹۷٪ آفلاتوکسین موجود در محیط بود (۲۰) که این کاهش اثر آفلاتوکسین روی خوراک مصرفی بلدرچین ها با افزودن عصاره نشان می دهد که عصاره توانسته AFB1 را به ترکیبات مضر برای بلدرچین ها یا با سمیت بسیار پایین تبدیل کند.

**افزایش وزن:** همچنانکه در جدول ۱ نشان داده شده است جیره حاوی عصاره آبی آویشن در مقایسه با جیره بدون عصاره آبی آویشن بطور معنی داری وزن بدن را بهبود بخشید. موافق با نتایج این آزمایش، تغذیه محرک های رشد گیاهی، بهبود قابل توجهی در صفات عملکردی بلدرچین ژاپنی (۳) و مرغ (۲۶) مشاهده شده است. در جوجه هایی که در سطوح ۱۰۰ ppb و ۲۰۰ اسانس آویشن و دارچین خورده بودند افزایش وزن بهبود یافت در حالی که جوجه های شاهد پایین ترین عملکرد را نشان دادند (۶). در مورد تفسیر اثرات مثبت گیاهان دارویی بر عملکرد، چنین

جدول ۱. اثرات آفلاتوکسین و عصاره آبی آویشن دناپی روی فراسنجه های تولیدی بلدرچین ژاپنی در ۴۵ روزگی. حروف غیر مشابه در هر ستون نشان دهنده تفاوت معنی دار بین گروه های آزمایشی است ( $p < 0.05$ ).

تیمار	۲۴-۴۵ روزگی		
	غلظت (ppm)	خوراک (g)	اضافه وزن (g)
آفلاتوکسین	۰	۵۰۳ ± ۱/۵۹	۱۰۹/۵۰ ± ۱/۰۶
	۰/۵	۴۸۶ ± ۴	۸۸/۵۰ ± ۲۴/۴۹
عصاره آبی آویشن	۰	۴۸۷/۷۰ ± ۴/۵۱	۹۲/۵۰ ± ۵/۷۶
	۲۰۰	۵۰۱/۳۰ ± ۱/۹۸	۱۰۵/۵۰ ± ۱/۷۹
اثر متقابل آفلاتوکسین و عصاره	۰×۰	۵۰۰/۶۰ ± ۴/۸۷	۱۰۹/۴۰ ± ۳/۷۶
	۰×۲۰۰	۵۰۵/۴۰ ± ۴/۳۹	۱۰۹/۶۰ ± ۳/۲۶
	۰/۵×۰	۴۷۴/۸۰ ± ۴/۳۲	۷۵/۶۰ ± ۴/۴۴
	۰/۵×۲۰۰	۴۹۷/۲۰ ± ۵/۲۶	۱۰۱/۴۰ ± ۴/۳۳

جدول ۲. اثرات آفلاتوکسین و عصاره آبی آویشن دناپی روی پروتئین تام سرم بلدرچین ژاپنی در ۴۵ روزگی. حروف غیر مشابه در هر ستون نشان دهنده تفاوت معنی دار بین گروه های آزمایشی است ( $p < 0.05$ ).

تیمار	غلظت (ppm)	پروتئین تام سرم (g/dL)
آفلاتوکسین	۰	۲/۲۰ ± ۰/۰۴۳
	۰/۵	۲/۸۳ ± ۰/۰۸۱
عصاره آبی آویشن دناپی	۰	۲/۹۳ ± ۰/۱۱۱
	۲۰۰	۳/۱۰ ± ۰/۰۶۳
اثر متقابل آفلاتوکسین و عصاره آبی آویشن	۰×۰	۳/۲۰ ± ۰/۰۵۵
	۰×۲۰۰	۳/۲۱ ± ۰/۰۷۵
	۰/۵×۰	۲/۶۷ ± ۰/۰۹۷
	۰/۵×۲۰۰	۲/۹۹ ± ۰/۰۷۰

آفلاتوکسین به جیره، ضریب تبدیل را ۱/۰۱۱ افزایش داد ( $p < 0.05$ ). افزودن عصاره به جیره ضریب تبدیل غذایی را ۰/۶۷ بهبود داد ( $p < 0.05$ ). پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی آفلاتوکسین و عصاره، ضریب تبدیل غذایی پایین تری (۱/۳۹) نسبت به پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی آفلاتوکسین و بدون عصاره نشان دادند ( $p < 0.05$ ).

**پروتئین تام:** همان طور که در جدول ۲ ملاحظه می شود، اثر اصلی آفلاتوکسین، پروتئین تام را در دوره آزمایش به طور معنی داری ( $p < 0.05$ ) تحت تأثیر قرار داد و بلدرچین های تغذیه شده با جیره حاوی آفلاتوکسین نسبت به گروه های تغذیه شده با جیره بدون آفلاتوکسین غلظت پروتئین تام سرم پایین تری داشتند (۰/۳۷ g/dL)، همچنین در جیره های حاوی عصاره آبی آویشن نسبت به جیره های بدون عصاره، غلظت پروتئین تام سرم پرندگان ۰/۱۶۳ g/dL بالاتر بود ولی از نظر آماری معنی دار نبود ( $p > 0.05$ ). اثر متقابل آفلاتوکسین و عصاره آبی آویشن نیز غلظت پروتئین تام را به طور معنی داری تحت تأثیر قرار داد ( $p < 0.05$ )، به طوری که افزودن عصاره به جیره حاوی آفلاتوکسین نسبت به جیره حاوی آفلاتوکسین و بدون عصاره، غلظت پروتئین تام سرم بلدرچین ها، ۰/۳۱۵ g/dL بالاتر



مواد مغذی، اجزای فعال و مواد سازنده گیاهان دارویی برای آزمایشات متمایز گردند، این ناهمخوانی‌ها ممکن است به اختلافات در سطح افزودن گیاهان دارویی به جیره و یا تفاوت در اجزای تشکیل دهنده عصاره‌ها و اسانس‌ها در مطالعات مختلف نسبت داده شود. عوامل ودلایل مختلف دیگری از جمله قدرت میکروبیکی عصاره، روش استفاده شده برای استخراج عصاره و اسانس از گیاه (۲۵،۳۰) و ترکیب شیمیایی عصاره (۱۲) ممکن است نتیجه یک آزمایش را تحت تأثیر قرار دهند. همچنین گزارش شده است که آویشن خوراکی در هنگام استفاده به صورت اسانس یا به صورت برگ خشک، اثر متفاوتی در وزن بدن و توده بدنی بر جای می‌گذارد (۱۲). عدم مشاهده اثر مفید مورد انتظار از گیاهان دارویی ممکن است به دوز مورد استفاده بستگی داشته باشد، به طوری که ترکیبات فعال اصلی به سطح مؤثر نرسیده‌اند یا ممکن است ترکیب جیره پایه تأثیرگذار باشد چون این عوامل ضد میکروبی هنگامی ممکن است تأثیر بیشتری داشته باشند که جیره مورد استفاده قابلیت هضم پایینی داشته باشند، به طوری که احتمالاً رشد باکتریایی در دوزده را متاثر سازد (۳۱).

نتایج نشان داد که تغذیه جیره حاوی آفلاتوکسین (۵۰۰ ppb) به بلدرچین‌های ژاپنی موجب کاهش بازدهی مصرف خوراک (افزایش ضریب تبدیل خوراک) شده است. Magnoli و همکاران در سال ۲۰۱۲ نشان دادند ضریب تبدیلی غذایی بلدرچین‌های تغذیه شده با ۵۰۰ ppb آفلاتوکسین B1، افزایش معنی‌داری در مقایسه با گروه شاهد نشان داد ولی ۱۰۰ ppb آفلاتوکسین در خوراک هیچ تأثیری روی ضریب تبدیل نداشت (۳۳). Mani و همکاران در سال ۲۰۰۰ نشان دادند بازدهی مصرف خوراک در اثر تغذیه جیره محتوی ۲۰۰/۲ ppm آفلاتوکسین B1 در خوراک کاهش یافت. دلیل این کاهش عمدتاً به خاطر کاهش افزایش وزن بود هر چند مصرف خوراک نیز در این گروه نسبت به گروه شاهد کاهش یافته بود (۳۴). در تحقیق Channakrishnappa و همکاران در سال ۱۹۹۷ وجود آفلاتوکسین B1 به مقدار ۴۰۰ ppb بازدهی مصرف خوراک در جوجه‌های گوشتی را به طور معنی‌داری کاهش داد (۱۱). Giambrone و همکاران در سال ۱۹۸۵ کاهش بازدهی مصرف خوراک را با محتوی ۵ ppm آفلاتوکسین B1 در جوجه‌های گوشتی گزارش نمودند (۱۹). کاهش بازده غذایی ممکن است به علت بی‌اشتهایی، بی‌حالی و اثر ممانعتی آفلاتوکسین بر روی سنتز پروتئین و لیپوژنر باشد، آسیب وظایف کبدی و مکانیسم‌های استفاده از لیپید و پروتئین هم احتمالاً بر رشد و سلامت عمومی جوجه‌های گوشتی مؤثر است (۲۹). افزودن عصاره‌آبی آویشن به جیره حاوی آفلاتوکسین نسبت به گروهی که جیره فقط آفلاتوکسین داشت، به طور معنی‌داری ضریب تبدیل غذایی را بهبود داد که نشان می‌دهد احتمالاً ترکیبات موجود در عصاره‌آبی آویشن توانسته‌اند آفلاتوکسین B1 را به ترکیبات بی‌خطر برای بلدرچین‌ها تبدیل کنند.

**پروتئین کل:** نتایج نشان داد جیره حاوی عصاره‌آبی آویشن در مقایسه با جیره بدون عصاره‌آبی آویشن تأثیری بر پروتئین‌های کل سرم

گفته شده است که ترکیبات فعال اصلی گیاهان دارویی به عنوان افزایش‌دهنده هضم و تحریک کننده ترشح آنزیم‌های هاضمه آندوژنوس عمل می‌کنند (۸،۲۷). همچنین ممکن است بر میکروفلور روده‌ای نیز اثر مفیدی داشته باشند (۲۴). در تضاد با این یافته‌ها گزارش شده است هنگامی که پودر آویشن (۴۸) و مخلوطی از عصاره‌های آویشن، رزماری و مریم‌گلی (۲۵) به جیره افزوده شد هیچ اختلاف معنی‌داری در افزایش وزن جوجه‌های گوشتی مشاهده نشده است.

آفلاتوکسین موجب کاهش معنی‌دار در وزن بدن و سرعت رشد بلدرچین‌ها در مقایسه با گروه فاقد آفلاتوکسین شده است. کاهش رشد ناشی از حضور آفلاتوکسین در جیره به عواملی نظیر کاهش سنتز پروتئین، کاهش تولید آنزیم‌های گوارشی لوزالمعده و در نتیجه کاهش فعالیت برخی از آنزیم‌های مهم در هضم کربوهیدرات، لیپیدها، پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک می‌باشد (۲۳). Verma و همکاران در سال ۲۰۰۲ اثرات نامطلوب AFB1 روی رشد و افزایش وزن را به کاهش استفاده از پروتئین و انرژی دانسته‌اند که احتمالاً نتیجه بدتر شدن هضم و بازده متابولیک پرنده است (۵۵). نتایج این آزمایش موافق با نتایج Magnoli و همکاران در سال ۲۰۱۲ بود که دریافتند بلدرچین‌های تغذیه شده با ۵۰۰ ppb آفلاتوکسین باعث کاهش معنی‌دار افزایش وزن بدن در مقایسه با شاهد شد (۳۳). همچنین Raju و Devgowda در سال ۲۰۰۰، ۲۱٪ کاهش در وزن نهایی بدن در ۲۵ روزگی در جوجه‌های تغذیه شده با ۰/۳ ppm آفلاتوکسین را گزارش کردند (۴۵). حتی سطوح آفلاتوکسین به مقدار ۰/۲ ppm مشخص شده است که باعث کاهش وزن جوجه‌های گوشتی تا ۵٪ در آزمایش سه هفته‌ای شده است (۲۸). در جوجه اردک‌ها هم تغذیه چهار سطح آفلاتوکسین B1 (۵۰، ۲۵، ۱۰۰ و ۱ تا ۲۱ روزگی) باعث کاهش وزن روزانه به طور خطی گردید (۵۶). برای کاهش اثرات آفلاتوکسین، عصاره‌آبی آویشن به جیره افزوده شد عصاره‌آبی آویشن توانست به عنوان یک سم‌زدای مؤثر در جیره‌های آلوده به آفلاتوکسین B1 عمل کند و اثر آفلاتوکسین روی کاهش وزن را مهار کند. در آزمایشی که بوسیله Gowda و همکاران در سال ۲۰۰۸ انجام گرفت، مشخص شد افزودن پودر زردچوبه به جیره حاوی آفلاتوکسین B1 به طور معنی‌داری افزایش وزن بلدرچین‌ها را بهبود داد (۲۱).

**ضریب تبدیل غذایی:** نتایج آزمایش نشان داد که ضریب تبدیل غذایی در بلدرچین‌های تغذیه شده با عصاره‌آبی آویشن نسبت به جیره بدون عصاره‌آبی آویشن بهبود یافت این نتیجه، موافق با گزارشاتی است که نشان داد مکمل نمودن عصاره‌ها، اسانس‌ها یا قسمت‌های خشک گیاهان دارویی می‌تواند بر روی ضریب تبدیل غذایی در بلدرچین ژاپنی (۳)، جوجه‌های گوشتی (۵) و مرغان تخم‌گذار (۲۶، ۴۳) اثرات مثبتی داشته باشد ولی در گزارشات دیگری فرمولاسیونی از گیاهان چینی (۲۲) و پودر آویشن (۴۸) هیچ تأثیری بر ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی نداشته است. حتی اگر نوع، سن و جنس پرنده‌ها، ترکیب جیره، تراکم



خواهد بود. کاهش میزان پروتئین های کل سرم را همچنین می توان ناشی از کاهش غلظت آلبومین و تا حدود کمتری، کاهش گلوبولین ها دانست که عمده ترین بخش پروتئین های سرم را تشکیل می دهند. از آنجایی که محل سنتز آلبومین و بسیاری از گلوبولین ها در کبد می باشد، در خلال وقوع بیماریها و ضایعات کبدی مزمن سنتز این نوع پروتئین ها دچار اختلال گردیده و از غلظت آنها در سرم کاسته می شود که به نوبه خود بر روی غلظت پروتئین های سرم مؤثر است. افزودن عصاره آبی آویشن به جیره های حاوی آفلاتوکسین توانست باعث بهبود میزان پروتئین تام سرم در بلدرچین ها شود که نشان می دهد عصاره آبی آویشن و ترکیبات موجود در آن احتمالاً توانسته اند به نحو مطلوبی آفلاتوکسین جیره را کاهش دهند و آن را سم زدایی کنند که نتایج In Vitro هم کاهش ۹۷٪ آفلاتوکسین را نشان داد (۲۰). در آزمایشی هم که زردچوبه به جیره حاوی آفلاتوکسین B1 اضافه شده بود زردچوبه اثرات نامطلوب آفلاتوکسین B1 را روی بعضی از فراسنجه های شیمیایی سرم مثل پروتئین تام و آلبومین را بهبود بخشید (۲۱). همچنین در مورد آویشن این نکته باید مورد توجه قرار گیرد که تیمول و کارواکرول (۹) که در آن یافت می شوند، فعالیت آنتی اکسیدانی نیرومندی را نشان می دهند که فعالیت آنتی اکسیدانی بالای تیمول، ناشی از حضور گروه های OH فنولیک در آن است که به عنوان دهنده هیدروژن به پراکسی رادیکال هایی عمل می کنند که در طول مرحله نخست در اکسیداسیون چربی تولید می شوند، بنابراین تشکیل هیدروکسی پراکسید را به تعویق می اندازند (۱۷). بنابراین به نظر می رسد که اثرات فارماکولوژیکی و اثرات محافظ کبدی آنها می توانند ناشی از فعالیت آنتی اکسیدانی بوده که به طور عمده ناشی از توانایی در حذف رادیکال های آزاد و یا ممانعت از پراکسیداسیون لیپیدی است. بنابراین با توجه به یافته های این مطالعه چنین به نظر می رسد که عصاره آبی آویشن دنیایی می تواند به عنوان محرک رشد عمل کند و عملکرد بلدرچین ها را بهبود بخشد و همچنین اثرات منفی آفلاتوکسین را کاهش دهد.

### تشکر و قدردانی

هزینه و امکانات مورد استفاده در این پژوهش از محل اعتبارات معاونت پژوهشی دانشگاه تهران تأمین شده است که بدین وسیله نگارندگان مراتب قدردانی خود را ابراز می دارند.

### References

1. Abaza, I.M., Shehata, M.A., Shoieb, M.S., Hassan, I.I. (2008) Evaluation of some natural feed additive in growing chicks diet. *Int J Poult Sci.* 7: 872-879.
2. Abaza, I.M., Shehata, M.A., Shoieb, M.S. (2006)

بلدرچین ها نداد. در آزمایشات دیگر، مشخص شده است که ترکیب موجود در آویشن (تیمول)، درصد همتوکریت و غلظت هموگلوبین خون را بهبود بخشیده اما این اثرات معنی دار نبوده است (۴۴). همچنین مکمل سازی گیاه دارویی سیاهدانه به جیره جوجه های گوشتی (۱) و مرغ های تخم گذار (۲) هیچ اثر معنی داری بر پروتئین تام، آلبومین، گلوبولین خون در مقایسه با شاهد نداشته است.

نتایج مطالعه حاضر نشان دهنده آن است که حضور آفلاتوکسین در جیره غذایی سبب کاهش معنی دار غلظت پروتئین های کل سرم بلدرچین ها در مقایسه با گروه های تغذیه شده با جیره غذایی فاقد آفلاتوکسین می گردد. از اثرات متابولیکی آفلاتوکسین، مهار سنتز پروتئین است که یکی از شاخص های سرولوژی حساس سمیت کبد گزارش شده است (۴۹). در بلدرچین های تغذیه شده با ۱۰۰ ppb آفلاتوکسین، کاهش پروتئین، آلبومین و گلوبولین خون دیده شد (۳۷). همچنین Madheswaran و همکاران در سال ۲۰۰۴ کاهش پروتئین، آلبومین و گلوبولین خون در بلدرچین های تیمار شده با آفلاتوکسین گزارش کردند (۳۲). Devogoda و Raju در سال ۲۰۰۰، پروتئین کل سرم پایین تری در جوجه های گوشتی در معرض ۰/۳ ppm آفلاتوکسین گزارش کردند (۴۵). اما چندین محقق دیگر مانند Tedesco و همکاران در سال ۲۰۰۴ در دوزهای بالاتر آفلاتوکسین هیچ تأثیری روی این متغیر مشاهده نکردند (۵۱). بطور کلی نتایج بررسی حاضر با اغلب گزارش های قبلی در زمینه کاهش میزان پروتئین کل سرم تحت تأثیر سطوح مختلف آفلاتوکسین در بلدرچین (۳۲)، اردک ها (۵۶)، بوقلمون ها (۳۶) و جوجه های گوشتی (۴۹) مطابقت داشت. کبد که جایگاه اصلی متابولیسم آفلاتوکسین است به وسیله آنزیم های سیتوکروم P450 آفلاتوکسین B1 را به متابولیتی غیر پایدار، با واکنش گری بالا و الکتروفیل از نظر زیستی تبدیل می کند که توانایی واکنش دادن با ماکرومولکول های سلولی مانند DNA و پروتئین ها را دارد (۱۴). این متابولیت واکنش گر که آفلاتوکسین -۹،۸- اپوکسید (AFBO) است با ریشه های گوانین در اسیدهای نوکلئیک باند می شود که سبب آسیب برگشت ناپذیر در DNA می گردد (۱۸). آفلاتوکسین -۹،۸- اپوکسید (AFBO) می تواند به وسیله کونژوگ شدن با گلوکوتانیون سم زدایی شود یا ممکن است به وسیله اپوکسید هیدرولاز به AFBI -۸،۹- دی هیدرودیول (AFBI-dhd) هیدرولیز شود که این ترکیب می تواند به طور قوی با پروتئین ها واکنش نشان دهد و سبب سمیت سلولی شود (۱۵). با در نظر گرفتن این ترکیبات فعال، علت کاهش پروتئین های کل سرم تحت تأثیر آفلاتوکسین ممکن است به دلیل نقص در انتقال اسیدهای آمینه و رونوشت برداری از DNA باشد که بدین ترتیب از سنتز m-RNA و پروتئین جلوگیری می کند (۵۲) از آنجایی که آفلاتوکسین B1 آنزیم RNA پلی مرز را در داخل بدن مهار می کند متعاقب آن سنتز پروتئین دچار نقص می گردد، در نتیجه بدن با کاهش سنتز آلبومین و گلوبولین و در نهایت ایمنوگلوبولین ها مواجه



- Evaluation of some natural feed additive in layer diets. Egypt Poult Sci. 26: 891-909.
3. Abd El-Latif, S.A., Ahmad, F.A., El-Kaiaty, A.M. (2002) Effect of feeding dietary thyme, black cumin, dianthus and fennel on productive and some metabolic response of growing Japanese quail. Egypt Poult Sci. 22: 109-125.
  4. Al-Beitawi, N., El-Ghousein, S.S., Nofal, A.H. (2009) Replacing bacitracin methylene disalicylate by crushed *Nigella sativa* seeds in broiler rations and its effects on growth, blood constituents and immunity. Livest Sci. 125: 304-307.
  5. Alcicek, A., Bozkurt, M., Cabuk, M. (2004) The effect of a mixture of herbal essential oils, an organic acid or a probiotic on broiler performance. S Afr J Anim Sci. 34: 217-222.
  6. Al-Kassie, G.A.M. (2009) Influence of two plant extracts derived from thyme and cinnamon on broiler performance. Pak Vet J. 29: 169-173.
  7. Baily, R.B., Kubena, L.F., Harvey, R.B., Buckley, S.A., Rottinghouse, G.E. (1998) Efficacy of various inorganic sorbents to reduce the toxicity of aflatoxin and T-2 toxin in broiler chickens. Poult Sci. 77: 1623-1630.
  8. Bampidis, V.A., Christodoulou, V., Florou Paneri, P., Christaki, E., Vhatzopolou, P.S., Tsiligianni, T., Spais, A.B. (2005) Effect of dietary dried oregano leaves on growth performance, carcass characteristics and serum cholesterol of female early maturing turkeys. Br Poult Sci. 5: 595-601.
  9. Baratta, M.T., Dorman, H.J.D., Deans, S.G., Biondi, D.M., Ruberto, G. (1998) Chemical composition, antimicrobial and antioxidant activity of laurel, sage, rosemary, oregano and coriander essential oils. J Essent Oil Res. 10: 618-627.
  10. Channakrishnappa, K., Dedegowda, G., Swamy, H.V. (1997) Effect of supplementation of inactivated yeast to the aflatoxin containing diet on the performance of broilers. Indian J Poult Sci. 58: 559-561.
  11. Cross, D.E., Mcdevith, R.M., Hillman, K., Agamovic, T. (2007) The effect of herbs and their associated essential oils on performance, digestibilities and gut microflora in chickens 7 to 28d of age. Br Poult Sci. 4: 496-506.
  12. Doi, A.M., Patterson, P.E., Gallagher, E.P. (2002) Variability in aflatoxin B1-Macromolecular binding and relationship to biotransformation enzyme expression in human prenatal and adult liver. Toxicol Appl Pharmacol. 181: 48-59.
  13. Eaton, D.L., Groopman, J.D. (1994) The Toxicology of Aflatoxins. Academic Press, New york, USA.
  14. El-Ghamry, A.A., Azouz, H.M., El-Yamany, A.T. (2004) Effect of hot pepper and fenugreek seeds supplementation to low energy diets on Muscovi ducklings performance. Egypt Poult Sci. 24: 613-627.
  15. Farag, R.S., Badei, Z.M.A., Hewedi, F.M., El-Baroty, G.S.A. (1989) Antioxidant activity of some spice essential oils on linoleic acid oxidation in aqueous media. J Am Oil Chem Soc. 66: 792-799.
  16. Ferguson, L.R., Philpott, M. (2008) Nutrition and mutagenesis. Ann Rev Nutr. 28: 313-329.
  17. Giambrone, J.J., Diener, U.L., Davis, N.D., Panangala, V.S., Hoerr, F.J. (1985) Effect of purified aflatoxin on broiler chickens. Poul Sci. 64: 852-858.
  18. Gorran, A., Farzaneh, M., Shivazad, M., Rezaeian, M., Ghassempour, A.R. (2013) Aflatoxin B1-reduction of *Aspergillus flavus* by three medicinal plants (Lamiaceae). Food Control. 31: 218-223.
  19. 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 ameliorate the adverse Effects of aflatoxin in broiler chicks. Poult Sci. 87: 1125-1130.
  20. Guo, F.C., Kwakkel, R.P., Soede, J., Williams, B.A., Verstegen, M.W.A. (2004) Effect of a Chinese herb medicine formulation, as an alternative for antibiotics, on performance of broilers. Br Poult Sci. 45: 793-797.
  21. Hamilton, P.B., Garlich, J.D. (1971) Aflatoxin as a possible cause of fatty liver syndrome in laying hens. Poult Sci. 50: 800-804.
  22. Helander, I.M., AlakomiL, H.L., Latva-Kala, K.,



- Mattila-Sandholm, T., Pol, I., Smid, E.J., Gorris, L.G.M., Von Wright, A. (1998) Selected essential oil components on Gram negative bacteria. *J Agric Food Chem.* 46: 3590-3595.
23. Hernandez, F., Madrid, J., Garcia, V., Orengo, J., Megias, M.D. (2004) Influence of two plants extracts on broilers performance, digestibility and digestive organ size. *Poult Sci.* 83: 169-174.
24. Ibrahim, M.R., Abd El-Latif, M.S., El-Yamany, A.T. (1998) Effect of adding some natural growth promoters to broiler chicks diets on growth performance, digestibility and some metabolic functions. *J Agric Sci Mansoura Uni.* 32: 1029-1037.
25. Jang, I.S., Ko, Y.H., Kang, S.Y., Lee, C.Y. (2007) Effect of a commercial essential oil on growth performance, digestive enzyme activity and intestinal microflora population in broiler chickens. *Anim Feed Sci Technol.* 134: 304 -315.
26. Kana, J.R., Tegui, A., Tchoumboue, J. (2010) Effect of dietary plant charcoal from *Canarium schweinfurthii* Engl. and maize cob on aflatoxin B1 toxicosis in broiler chickens. *Adv Anim Biosci.* 1: 462-463.
27. Keçeci, T., Oguz, H., Kurtoglu, V., Demet, Ö. (1998) Effects of polyvinylpyrrolidone, synthetic zeolite and bentonite on serum biochemical and haematological characters of broiler chickens during aflatoxicosis. *Br Poult Sci.* 39: 452-458.
28. Lee, K.W., Events, H., Beynen, A.C. (2004) Essential oils in broiler nutrition. *Int J Poult Sci.* 3: 738-752.
29. Lee, K.W., Everts, H., Kappert, H.J. (2003) Dietary carvacrol lowers body weight but improves feed conversion in female broiler chickens. *J Appl Poult Res.* 12: 394-399.
30. Madheswaran, R., Balachandran, C., Murali Manohar, B. (2004) Influence of dietary culture material containing aflatoxin and T2 toxin on certain serum biochemical constituents in Japanese quail. *Mycopathologia.* 158: 337-341.
31. Magnoli, A.P., Monge, M.P., Nazar, F.N., Magnoli, C.E., Cavaglieri, L.R., Bagnis, G., Dalcerro, A.M., Marin, R.H. (2012) Combined effects of aflatoxin B1 and corticosterone treatment on selected performance indices and liver histopathology in Japanese quail. *Poult Sci.* 91: 354-361.
32. Mani, K., Sundaresan, K., Viswanathan, K. (2000) Performance of commercial broiler strains under experimental aflatoxicosis. *Indian J Poult Sci.* 35: 176-180.
33. McGavin, M.O., Cartton, W.W., Zachary, J.F. (2001) *Thomsons Special Veterinary Pathology.* (3<sup>th</sup> ed.) Mosby, St. Louis, USA.
34. Mckenzie, K.S., Kubena, L.F., Denvir, A.J., Rogers, T.D., Hitchens, G.D., Bailey, R.H., Harvey, R.B., Buckley, S.A. Philips, T.D. (1998) Aflatoxicosis in turkey poults is prevented by treatment of naturally contaminated corn with ozone generated by electrolysis. *Poult Sci.* 77: 1094-1102.
35. Nazar, F.N., Magnoli, A.P., Dalcerro, A.M., Marin, R.H. (2012) Effect of feed contamination with aflatoxin B1 and administration of exogenous corticosterone on Japanese quail biochemical and immunological parameters. *Poult Sci.* 91: 47-54.
36. Ogido, R., Oliveira, C.A.F., Ledoux, D.R., Rottinghaus, G.E., Correa, B., Butkeraitis, P., Reis, T.A., Goncales, E., Albuquerque, R. (2004) Effects of prolonged administration of aflatoxin B1 and fumonisin B1 in laying Japanese quail. *Poult Sci.* 83: 1953-1958.
37. Oliveira, C.A.F., Ogido, R.R., Ledoux, D., George, E., Rottinghaus, B.C., Reis, T.A., Edlayne, G. (2007) The quality of eggs Japanese quail, *Coturnix japonica*, fed rations containing aflatoxin B1 and fumonisin B1. *Poult Sci.* 44: 29-33.
38. Osman, M., Amber, Kh., Mahmoud, M.A. (2004) Response of broiler chicks performance to partial dietary inclusion of radish, rocket and parsley cakes. *Egypt Poult Sci.* 24: 429-446.
39. Park, D.L. (1993) Controlling aflatoxin in food and feeds. *Food Technol.* 47: 92-96.
40. Phillips, T.D., Clement, B.A., Douglas, L.P. (1994) Approaches to reduction of aflatoxins in foods and feeds. In: *The Toxicology of Aflatoxins: Human Health, Veterinary, and Agricultural Significance.*



- Eaton, J.D.G.D.L. (ed.). Academic Press, New York, USA.
41. Radwan, N., Hassan, R.A., Qota, E.M., Fayek, H.M. (2008) Effect of natural antioxidant on oxidative stability of eggs and productive and reproductive performance of laying hens. *Int J Poult Sci.* 7: 134-150.
  42. Rahimi, S., Teymouri Zadeh, Z., Karimi Torshizi, M.A., Omidbagi, R., Rokni, H. (2011) Effect of three herbal extracts on growth performance, immune system, blood factors and intestinal selected bacterial population in broiler chickens. *J Agric Sci Technol.* 13: 527-539.
  43. 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). *Br Poult Sci.* 41: 640-650.
  44. Reddy, K.R.N., Reddy, C.S., Muralidharan, K. (2009) Potential of botanicals and biocontrol agents on growth and aflatoxin production by *Aspergillus flavus* infecting rice grains. *Food Control.* 20: 173-178.
  45. Samarajeewa, U., Sen, A.C., Cohen, M.D., Wei, C.I. (1990) Detoxification of aflatoxins in foods and feeds by physical and chemical methods. *J Food Prot.* 53: 489-501.
  46. Sarica, S., Ciftci, A., Demir, E., Kilinc, K., Yildirim, Y. (2005) Use of an antibiotic growth promoter and two herbal natural feed additives with and without exogenous enzymes in wheat based broiler diets. *S. Afr J Anim Sci.* 35: 61-72.
  47. Shi, Y.H., Xu, Z.R., Feng, J.L., Wang, C.Z. (2006) Efficacy of modified montmorillonite nanocomposite to reduce the toxicity of aflatoxin in broiler chicks. *Anim Feed Sci Technol.* 129: 138-148.
  48. Shotwell, O.L., Hesseltine, C.V., Stubblefield, R.D., Sorenson, W.G. (1966) Production of aflatoxin on rice. *Appl Microbiol.* 14: 425-429.
  49. Tedesco, D., Steidler, S., Galletti, S., Tameni, M., Sonzogni, O., Ravarotto, L. (2008) Efficacy of silymarin-phospholipid complex in reducing the toxicity of aflatoxin B1 in broiler chicks. *Poult Sci.* 83: 1839-1843.
  50. Thaxton, J.P., Tung, H.T., Hamilton, P.B. (1974) Immunosuppression in chicken by aflatoxin. *Poult Sci.* 53: 721-725.
  51. Trucksess, M.W., Stoloff, L., Young, K., Wyatt, R.D., Miller, B.L. (1983) Aflatoxicol and aflatoxins B1 and M1 in eggs and tissues of laying hens consuming aflatoxin-contaminated feed. *Poult Sci.* 62: 2176-2182.
  52. Tung, H.T., Wyatt, R.D., Hamilton, P.B. (1975) Concentration of serum proteins during aflatoxicosis. *Toxicol Appl Pharmacol.* 34: 320-326.
  53. Verma, J., Swain, B.K., Johri, T.S. (2002) Effect of various levels of aflatoxin and ochratoxin A and combinations thereof on protein and energy utilisation in broilers. *J Sci Food Agric.* 82: 1412-1417.
  54. Wan, X.L., Yang, Z.B., Yang, W.R., Jiang, S.Z., Zhang, G.G., Johnston, S.L., Chi, F. (2013) Toxicity of increasing aflatoxin B1 concentrations from contaminated corn with or without clay adsorbent supplementation in ducklings. *Poult Sci.* 92: 1244-1253.





## The effect of detoxification of aflatoxin-contaminated corn grain using thyme aqueous extract on performance and total blood protein of Japanese quail

Gorran, A.<sup>1</sup>, Shivazad, M.<sup>1\*</sup>, Ghassempour, A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Animal Sciences, University College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, Karaj-Iran

<sup>2</sup>Department of Phytochemistry, Medicinal Plants and Drugs Research Institute, Shahid Beheshti University, Tehran-Iran

(Received 27 October 2014, Accepted 12 January 2015)

### Abstract:

**BACKGROUND:** In nature, there are herbal extracts, while capable of reducing aflatoxin B1 in agricultural product by different mechanisms, may also act as growth promoters. **OBJECTIVES:** In this study, aqueous extract of *T. daenensis* was evaluated to detoxify contaminated feed with aflatoxin B1 and to determine the effect of growth promoters in Japanese quail. **METHODS:** To this purpose, at 24 d of age, quails were separated by sex and 80 male quails were randomly divided into experimental units with equal weight and number. The dietary treatments were as follows: 1. basal diet (B), 2. B + AFB1 (500 µg/kg of feed), 3. B + aqueous extract of *T. daenensis* (2000 mg/kg of feed), 4. B + AFB1 (500 µg/kg of feed) + aqueous extract of *T. daenensis* (2000 mg/kg of feed). Feed intake, weight gain, feed conversion ratio and serum total protein were determined at day 45. **RESULTS:** The results showed that aflatoxin significantly decreased feed intake, body weight gain and total blood protein but increased FCR ( $p < 0.05$ ). The extract significantly increased feed intake and body weight gain, but decreased FCR ( $p < 0.05$ ). The extract did not have any effect on total blood protein. There was an interaction effect between aflatoxin and extract ( $p < 0.05$ ), so that feed intake, body weight gain, FCR and total blood protein were improved in birds offered diet with aflatoxin and extract. **CONCLUSIONS:** According to the study, the extract has improved the performance in birds and the negative effect of aflatoxin on performance was significantly decreased in birds offered diet with the extract.

**Key words:** aflatoxin, aqueous extract of *T. daenensis*, Japanese quail

### Figure Legends and Table Captions

**Table 1.** Effects of aflatoxin and aqueous extract of *T. daenensis* on production parameters of Japanese quail at 45 d of age.

**Table 2.** Effects of aflatoxin and aqueous extract of *T. daenensis* on serum total protein of Japanese quail at 45 d of age.



\*Corresponding author's email: shivazad@ut.ac.ir, Tel: 026-32248082, Fax: 026-32246752

J. Vet. Res. 70, 1:79-87, 2015