



دانشگاه تربیت مدرس
دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد گروه پرورش و تولید طیور

استفاده از نانو زئولیت تولید ایران در کاهش آفلاتوکسین خوراک جوجه های گوشتی

پژوهش و نگارش

جواد عظیمی

استاد راهنما

دکتر محمد امیر کریمی ترشیزی

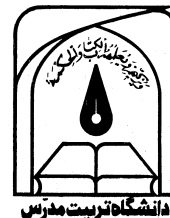
شهریور ۱۳۸۹

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تایید اعضای هیأت داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

اعضای هیأت داوران نسخه ی نهائی پایان نامه آقای جواد عظیمی تحت عنوان : استفاده از نانوزئولیت تولید ایران در کاهش آفلاتوکسین خوراک جوجه‌های گوشتی را از نظر فرم و محتوی بررسی نموده و پذیرش آن را برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد پیشنهاد می کنند.

امضاء	رتبه ی علمی	نام و نام خانوادگی	اعضای هیأت داوران
	استادیار	محمد امیر کریمی ترشیزی	۱- استاد راهنما
	استاد	عبدالامیر علامه	۲- استاد مشاور
	استاد	شعبان رحیمی	۳- نماینده شورای تحصیلات تکمیلی
	استاد	شعبان رحیمی	۴- اساتید ناظر: ۱- داخلی
	استادیار	هوشنگ لطف الهیان	۲- خارجی



آیین نامه چاپ پایان نامه های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیتهای علمی-پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند:

ماده ۱ در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله)ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به دفتر نشر آثار علمی دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲ در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه)، عبارت ذیل را چاپ کند:

” کتاب حاضر، حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد نگارنده در رشته پرورش و تولید طیور است که در سال ۱۳۸۹ در دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی جناب آقای دکتر محمد امیر کریمی ترشیزی، مشاوره جناب آقای دکتر عبدالامیر علامه از آن دفاع شده است“

ماده ۳ به منظور جبران بخشی از هزینه های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به دفتر نشر آثار علمی دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

ماده ۴ در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تأدیه کند.

ماده ۵ دانشجو تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند، به علاوه به دانشگاه حق می دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تأمین نماید.

ماده ۶ اینجانب جواد عظیمی دانشجوی رشته پرورش و تولید طیور مقطع کارشناسی ارشد تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی: جواد عظیمی

تاریخ و امضاء:

آیین‌نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهش‌های علمی

دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست‌های پژوهشی و فناوری دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسانها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیأت علمی، دانشجویان، دانش‌آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهش‌های علمی که تحت عناوین پایان‌نامه، رساله و طرح‌های تحقیقاتی با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد زیر را رعایت نمایند:

ماده ۱- حق نشر و تکثیر پایان‌نامه/ رساله و درآمدهای حاصل از آنها متعلق به دانشگاه می باشد ولی حقوق معنوی پدید آورندگان محفوظ خواهد بود.

ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان‌نامه/ رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی باید به نام دانشگاه بوده و با تایید استاد راهنمای اصلی، یکی از اساتید راهنما، مشاور و یا دانشجو مسئول مکاتبات مقاله باشد. ولی مسئولیت علمی مقاله مستخرج از پایان‌نامه و رساله به عهده اساتید راهنما و دانشجو می باشد.

تبصره: در مقالاتی که پس از دانش‌آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه/ رساله نیز منتشر می‌شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳- انتشار کتاب، نرم افزار و یا آثار ویژه (اثری هنری مانند فیلم، عکس، نقاشی و نمایشنامه) حاصل از نتایج پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرح‌های تحقیقاتی کلیه واحدهای دانشگاه اعم از دانشکده‌ها، مراکز تحقیقاتی، پژوهشکده‌ها، پارک علم و فناوری و دیگر واحدها باید با مجوز کتبی صادره از معاونت پژوهشی دانشگاه و براساس آئین‌نامه‌های مصوب انجام شود.

ماده ۴- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه یافته‌ها در جشنواره‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرح‌های تحقیقاتی دانشگاه می باشد، باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق معاونت پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ۵- این آیین‌نامه در ۵ ماده و یک تبصره در تاریخ ۸۷/۴/۱ در شورای پژوهشی و در تاریخ ۸۷/۴/۲۳ در هیأت رئیسه دانشگاه به تایید رسید و در جلسه مورخ ۸۷/۷/۱۵ شورای دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب در شورای دانشگاه لازم‌الاجرا است.

تقدیم به

زیباترین، والاترین و عارفانه ترین و اثرگذارترین و معنایم الهی،

پدر و مادر عزیزم

تا هدیه کوچکی باشد به پاس کوشش ها و فداکاریهایشان در راه موفقیتتم

و به

برادر عزیز و همسر مهربانم

مازنده به آئیم که آرام نگیریم موجب که آسودگی ماعدم ماست

مشکر و قدردانی

خدای بزرگ را سپاس می گویم که مراد انجام این تحقیق و تهیه و تدوین این پایان نامه توفیق و عنایت فرمود.

لازم می دانم از استاد فرزانه و بزرگوارم جناب آقای دکتر محمد امیر کریمی ترشیزی که از لحاظ آشنایی با ایشان انگیزه تحقیق پدید اید، نظم، دقت و جدیت در عین سادگی در من تقویت کردید. به خاطر راهنماییها و زحمات زاندا الوصف ایشان از ابتدای کار مشکر و قدردانی نمایم. از اساتید مشاورم جناب آقای دکتر عبدالامیر علامه و جناب آقای دکتر حله احمدی بخاطر همکاریهای صمیمانه شان در انجام این تحقیق و نظرات ارزنده ای را که در تکوین این مجموعه ارائه نمودند، تقدیر می نمایم.

از اساتید ارجمندم جناب آقای دکتر رحیمی، جناب آقای دکتر شیرمحمداری و جناب آقای دکتر واعظ ترشیزی که افتخار شاگردیشان را داشته ام بسیار سپاسگزارم.

در اینجا بر خویش واجب می دانم از جناب آقای دکتر امین نجفی استاد گروه علوم دامی دانشگاه ارومیه که در طول مدت تحصیلاتم همواره پشتیبانم بوده اند قدردانی نمایم.

از اساتید محترم داور جناب آقای دکتر شعبان رحیمی و جناب آقای دکتر توشنگ لطف الهیان که زحمت خواندن پایان نامه را با دقتی قابل تقدیر متقبل شدند، کمال سپاس و مشکر دارم.

از مسئولین محترم ستاد فناوری نانو به خاطر حمایت های ارزنده ای که در طول این تحقیق به عمل آورده اند کمال مشکر را دارم.

از دانی بزرگوارم جناب آقای مهندس سیف الله کریمی پور اصل که در طول مدت تحصیلاتم همواره پشتیبانم بوده اند قدردانی می کنم. از آقای مهندس کاظمی مسئول محترم آزمایشگاه دام و طیور و آقای مهندس کاظمیان مسئول محترم مرغداری دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس به خاطر همکاری صمیمانه شان، مشکر می کنم.

از تمامی دوستان عزیزم که در طول این تحقیق کلمات زیادی به بنده کردند بخصوص دکتر مهدی زارع، دکتر فرزاد باقرزاده کاسانی، دکتر ابو فضل علی رضالو، دکتر ناصر محمدی، دکتر بابک پاکدامن، مهندس امید حیدر پور، مهندس محمود ملک زاده و مهندس کاظم علی رضالو کمال مشکر را دارم.



دانشگاه تربیت مدرس
دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد گروه پرورش و تولید طیور

استفاده از نانو زئولیت تولید ایران در کاهش آفلاتوکسین خوراک جوجه های گوشتی

پژوهش و نگارش
جواد عظیمی

استاد راهنما
دکتر محمد امیر کریمی ترشیزی

اساتید مشاور
دکتر عبدالامیر علامه
دکتر حامد اهری

شهریور ۱۳۸۹

« فهرست مطالب »

۱-۱	مقدمه	۱
۲	۱-۱ مقدمه	۲
۷	فصل دوم- بررسی منابع	۷
۸	۱-۲ میکوتوکسین ها	۸
۱۱	۲-۲ آفلاتوکسین ها	۱۱
۱۳	۲-۲-۲ آفلاتوکسین G_1	۱۳
۱۳	۳-۲-۲ آفلاتوکسین B_2 و G_2	۱۳
۱۳	۴-۲-۲ آفلاتوکسین M_1 و M_2	۱۳
۱۵	۳-۲ قارچهای مولد آفلاتوکسین ها	۱۵
۱۷	۴-۲ حد مجاز آفلاتوکسین در خوراک حیوانات	۱۷
۱۹	۵-۲ اثرات آفلاتوکسین ها در طیور	۱۹
۲۱	۱-۵-۲ جهشزایی و سرطانزایی	۲۱
۲۲	۲-۵-۲ اثر بر سیستم ایمنی	۲۲
۲۴	۳-۵-۲ اثر آفلاتوکسین ها بر متابولیسم	۲۴
۲۷	۶-۲ علائم آفلاتوکسیکوزیس در طیور	۲۷
۲۷	۱-۶-۲ علائم کلینیکی و اثرات عملکردی	۲۷
۲۸	۲-۶-۲ جراحات کالبدگشایی و ضایعات آسیب شناسی	۲۸
۳۲	۳-۶-۲ تغییر شاخص های بیوشیمیایی سرم و خون شناسی	۳۲
۳۳	۷-۲ حذف میکوتوکسین ها از خوراک	۳۳
۳۳	۱-۷-۲ روشهای فیزیکی	۳۳

- ۳۴..... روشهای شیمیایی ۳-۷-۲
- ۳۵..... روشهای بیولوژیکی ۴-۷-۲
- ۳۶..... ترکیبات جاذب ۵-۷-۲
- ۴۱..... انواع مختلف نقره ۸-۲
- ۴۱..... فلز نقره (Metallic silver) ۱-۸-۲
- ۴۱..... سولفادبازین نقره (Silver sulfadiazine) ۲-۸-۲
- ۴۲..... زئولیت نقره (Silver zeolite) ۳-۸-۲
- ۴۲..... نانوذرات نقره ۴-۸-۲
- ۴۸..... انواع مواد جاذب موجود در بازار ایران ۹-۲
- ۴۹..... میکوزرب (Mycosorb) ۱-۹-۲
- ۴۹..... پلی سورب (Polysorb) ۲-۹-۲
- ۴۹..... میکوفیکس پلاس (Mycofix plus) ۳-۹-۲
- ۴۹..... توکسیبان (Toxiban) ۴-۹-۲
- ۵۰..... نواسیل (Novasil) ۵-۹-۲
- ۵۰..... میکواد (Myco-Ad) ۶-۹-۲
- ۵۰..... فورمایسین گلد پیایکس (Formaycine Gold Px) ۷-۹-۲
- ۵۰..... میلپوند تی ایکس (Milbond-TX) ۸-۹-۲
- ۵۰..... روشهای سنجش و اندازهگیری آفلاتوکسین ها ۱۰-۲
- ۵۰..... کروماتوگرافی لایه نازک (TLC) ۱-۱۰-۲
- ۵۱..... کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (HPLC) ۲-۱۰-۲
- ۵۲..... کروماتوگرافی گازی (GC) ۳-۱۰-۲
- ۵۲..... الایزا (ELISA) ۴-۱۰-۲

فصل سوم - مواد و روش ها ۵۵

۱-۳ محل انجام آزمایش ۵۶

۲-۳ آماده سازی سالن ۵۶

۳-۳ مدیریت پرورش ۵۶

۴-۳ جیره ها و گروه های آزمایشی ۵۷

۵-۳ برنامه واکسیناسیون ۵۸

۶-۳ پرندگان آزمایشی ۵۸

۷-۳ مدل آماری طرح ۵۹

۸-۳ تولید آفلاتوکسین B₁ ۶۰

۱-۸-۳ تولید آفلاتوکسین بر روی محیط طبیعی ۶۰

۲-۸-۳ اندازه گیری آفلاتوکسین ۶۱

۳-۸-۳ اندازه گیری میزان آفلاتوکسین ۶۵

۹-۳ شاخص های مورد بررسی ۶۵

۱-۹-۳ افزایش وزن بدن ۶۵

۲-۹-۳ خوراک مصرفی ۶۶

۳-۹-۳ ضریب تبدیل غذایی ۶۶

۴-۹-۳ بررسی عملکرد در دوره آغازین، رشد و کل دوره پرورش ۶۶

۵-۹-۳ تلفات ۶۶

۶-۹-۳ شاخص کارایی تولید (اروپایی) ۶۶

۱۰-۳ شاخص های خون شناسی ۶۷

۱۱-۳ شاخص های بیوشیمیایی سرم خون ۶۸

۱۲-۳ ارزیابی سیستم ایمنی ۶۸

۶۸.....۱-۱۲-۳ ایمنی سلولی

۶۹.....۲-۱۲-۳ ایمنی همورال

۷۰.....۳-۱۲-۳ نمونه برداری از اندام های داخلی بدن

۷۰.....۴-۱۲-۳ اندازه گیری میزان مالون دی آلدئید (MDA)

۷۱..... فصل چهارم - نتایج و بحث

۷۲.....۱-۴ نتایج آزمایش های *In vitro*

۷۵.....۲-۴ ارزیابی شاخص های تولید

۷۵.....۱-۲-۴ میزان مصرف خوراک

۷۶.....۲-۲-۴ افزایش وزن بدن

۷۷.....۳-۲-۴ ضریب تبدیل غذایی

۸۱.....۴-۲-۴ درصد تلفات و شاخص کارایی تولید

۸۶.....۳-۴ وزن نسبی اندام های داخلی بدن

۸۶.....۱-۳-۴ کبد

۸۶.....۲-۳-۴ طحال

۸۷.....۳-۳-۴ بورس فابریسیوس

۸۷.....۳-۳-۴ تیموس

۸۹.....۴-۴ شاخص های بیوشیمیایی سرم خون

۸۹.....۱-۴-۴ آنزیم های کبدی سرم

۹۱.....۲-۴-۴ مواد معدنی سرم

۹۳.....۵-۴ سایر شاخص های بیوشیمیایی سرم

۹۳.....۱-۵-۴ پروتئین تام و آلبومین

۹۴.....۲-۵-۴ اسید اوریک و کراتینین

- ۹۵..... ۳-۵-۴ کلسترول، تری گلیسرید و گلوکز
- ۹۶..... ۶-۴ شاخص های خون شناسی
- ۱۰۰..... ۷-۴ ارزیابی سیستم ایمنی
- ۱۰۰..... ۱-۷-۴ ایمنی همورال
- ۱۰۵..... ۲-۷-۴ ایمنی سلولی
- ۱۰۷..... ۸-۴ اکسیداسیون گوشت سینه و ران
- ۱۱۱..... ۹-۴ نتیجه گیری
- ۱۱۲..... ۱۰-۴ پیشنهادات
- ۱۱۳ فصل پنجم - منابع

«فهرست جدول ها»

- جدول ۱-۲: حد مجاز مایکوتوکسین ها در خوراک (شریعتمداری و محیطی اصلی، ۱۳۸۶)..... ۱۹
- جدول ۲-۲: مایکوتوکسین های تاثیر گذار بر تولیدات حیوانی ۵۳
- جدول ۳-۲: روش های کنترل مایکوتوکسین ها در خوراک ۵۴
- جدول ۱-۳: برنامه واکسیناسیون در آزمایش ۵۸
- جدول ۲-۳: اجزای جیره های غذایی (درصد) و ترکیب شیمیایی آنها ۵۹
- جدول ۱-۴: درصد کاهش آفلاتوکسین B₁ توسط افزودنی های مختلف در شرایط *In vitro* ۷۳
- جدول ۲-۴: تاثیر استفاده از مواد افزودنی در جیره آلوده به آفلاتوکسین B₁ بر میزان مصرف هفتگی خوراک (گرم/هفته) ۷۶
- جدول ۳-۴: تاثیر استفاده از مواد افزودنی در جیره آلوده به آفلاتوکسین B₁ بر میزان افزایش وزن هفتگی (گرم/هفته) ۷۷
- جدول ۴-۴: تاثیر استفاده از مواد افزودنی در جیره آلوده به آفلاتوکسین B₁ بر ضریب تبدیل غذایی هفتگی (گرم خوراک مصرفی/گرم افزایش وزن) ۷۹
- جدول ۵-۴: تاثیر استفاده از مواد افزودنی در جیره آلوده به آفلاتوکسین B₁ بر مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی در دوره های آغازین، رشد و کل دوره ۸۰
- جدول ۶-۴: تاثیر استفاده از مواد افزودنی در جیره آلوده به آفلاتوکسین B₁ بر درصد تلفات و شاخص کارایی تولید ۸۱
- جدول ۷-۴: تاثیر استفاده از مواد افزودنی در جیره آلوده به آفلاتوکسین B₁ بر وزن نسبی اندام های داخلی ۸۷
- جدول ۸-۴: تاثیر استفاده از مواد افزودنی در جیره آلوده به آفلاتوکسین B₁ بر میزان فعالیت آنزیم های سرم ۹۱
- جدول ۹-۴: تاثیر استفاده از مواد افزودنی در جیره آلوده به آفلاتوکسین B₁ بر میزان مواد معدنی سرم ۹۳
- جدول ۱۰-۴: تاثیر استفاده از مواد افزودنی در جیره آلوده به آفلاتوکسین B₁ بر برخی شاخص های بیوشیمیایی سرم ۹۶
- جدول ۱۱-۴: تاثیر استفاده از مواد افزودنی در جیره آلوده به آفلاتوکسین B₁ بر شاخص های خون شناسی ۹۸
- جدول ۱۲-۴: تاثیر استفاده از مواد افزودنی در جیره آلوده به آفلاتوکسین B₁ بر عیار پادتن تولید شده علیه واکسن نیوکاسل به روش HI ۱۰۱

جدول ۴-۱۳: تاثیر استفاده از مواد افزودنی در جیره آلوده به آفلاتوکسین B₁ بر عیار پادتن تولید شده علیه گلبول قرمز گوسفند ۱۰۲

جدول ۴-۱۴: تاثیر استفاده از مواد افزودنی در جیره آلوده به آفلاتوکسین B₁ بر میزان افزایش ضخامت پوست در اثر چالش با دی نیتروکلروبنزن (DNCB) ۱۰۶

جدول ۴-۱۵: تاثیر استفاده از مواد افزودنی در جیره آلوده به آفلاتوکسین B₁ بر میزان مالون دی آلدئید (MDA) تولید شده در گوشت سینه و ران ۱۰۸

«فهرست شکل ها»

- شکل ۲-۲: تعداد نمونه های آزمایش شده، درصد آلودگی به مایکوتوکسین ها، میانگین آلودگی و ماکزیمم میزان آلودگی به تفکیک قاره های جهان ۱۰
- شکل ۳-۲: ساختار شیمیایی آفلاتوکسین های B_1, B_2, G_1, G_2, M_1 و M_2 (فیلیپس و همکاران، ۲۰۰۷)..... ۱۴
- شکل ۴-۲: ساختار مولکولی آفلاتوکسین B_1 (فیلیپس و همکاران، ۲۰۰۷) ۱۴
- شکل ۵-۲: قارچ آسپرژیلوس فلاووس ۱۶
- شکل ۶-۲: آسپرژیلوس فلاووس (سمت راست) و آسپرژیلوس پارازیتیکوس (سمت چپ) ۱۶
- شکل ۷-۲: بزرگ شدن قلب در اثر مصرف آفلاتوکسین B_1 (سمت چپ) در مقایسه با قلب طبیعی (سمت راست) (پاندی و چاوهان، ۲۰۰۷) ۲۹
- شکل ۸-۲: کبد جوجه های گوشتی ۲۹
- شکل ۹-۲: مقایسه کبد ۳۰
- شکل ۱۰-۲: تیموس و طحال ۳۱
- شکل ۱۱-۲: مقایسه ظاهری میکروسکوپی کبد ۳۱
- شکل ۱۲-۲: بورس فابریسیوس ۳۱
- شکل ۸-۲: نانوذرات نقره ۱۰۰ نانومتر (سمت راست)، ۲۰ نانومتر (سمت چپ) ۴۳
- شکل ۱۳-۲: مکانیسم یونی عملکرد نقره ۴۵
- شکل ۱-۴: درصد کاهش آفلاتوکسین B_1 توسط افزودنی های مختلف در شرایط *In vitro* ۷۴
- شکل ۲-۴: تصویر صفحه TLC زیر نور UV با طول موج ۳۶۵ نانومتر ۷۴

چکیده

به منظور بررسی میزان کاهش آفلاتوکسین B₁ توسط نانوزئولیت (نانوذرات نقره + زئولیت)، نانوذرات نقره (نانوسید)، زئولیت طبیعی و دو افزودنی تجاری (میلبوند-TX و پلی سورب) آزمایشی در شرایط *In vivo* و *In vitro* طراحی شد. جهت تولید آفلاتوکسین B₁ از یک ویال استاندارد *Aspergillus parasiticus* PTCC-5286 (تهیه شده از گنجینه میکروبی سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران) استفاده شد. تعیین میزان کاهش آفلاتوکسین در شرایط *In vitro* با روش TLC انجام شد. برای انجام آزمایش در مزرعه از ۲۸۰ قطعه جوجه گوشتی آرین (۳۸۶) در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۷ تیمار و ۴ تکرار (۱۰ پرنده برای هر تکرار) استفاده شد. گروه‌های آزمایشی عبارت بودند از: گروه A یا شاهد منفی (جیره بر پایه ذرت و کنجاله سویا)، گروه B یا شاهد مثبت (جیره پایه + یک میلی گرم در کیلوگرم آفلاتوکسین B₁)، گروه C (جیره پایه + یک میلی گرم در کیلوگرم آفلاتوکسین B₁ + ۲۵۰ ppm نانوسید) و گروه‌های D، E، F و G که به ترتیب با افزودن ۲۵ گرم در کیلوگرم از افزودنی‌های میلبوند-TX، نانوزئولیت، زئولیت طبیعی و پلی سورب به جیره B تهیه شدند.

در آزمایش *In vitro* افزودنی‌های نانوزئولیت، زئولیت طبیعی، میلبوند-TX و پلی سورب آفلاتوکسین موجود در محلول PBS را به میزان ۱۰۰٪ کاهش دادند، اما افزودنی نانوسید فقط ۲۲/۵ درصد سم را کاهش داد. نتایج حاصل از آزمایش در شرایط *In vivo* نشان داد که وجود آفلاتوکسین در خوراک جوجه‌های گوشتی باعث کاهش افزایش وزن و افزایش ضریب تبدیل غذایی شد. مواد افزودنی بویژه زئولیت طبیعی باعث بهبود افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی در مقایسه با گروه شاهد مثبت شدند. میزان مصرف خوراک در بین گروه‌های مختلف تفاوت معنی داری نداشت. آنزیم‌های کبدی سرم (ALT، AST و LDH) در گروه شاهد مثبت به طور معنی داری بیشتر از گروه‌های دیگر بود ($P < 0/05$). مواد افزودنی باعث کاهش معنی دار این آنزیم‌ها در مقایسه با گروه شاهد مثبت شدند ($P < 0/05$). میزان پروتئین تام، آلبومین، اسید اوریک، کراتینین سرم و شاخص‌های خون شناسی (هماتوکریت، تعداد گلبول

های قرمز و شکنندگی غشای اریتروسایت‌ها) تحت تاثیر وجود آفلاتوکسین در خوراک قرار گرفت. مواد افزودنی باعث بهبود این پارامترها در مقایسه با گروه شاهد مثبت شدند. عیار پادتن تولید شده علیه واکسن نیوکاسل در ۲۱ روزگی در گروه شاهد مثبت کمتر از سایر گروه‌ها بود و بیشترین پادتن در گروه C (نانوسید) بود، اما در سن ۳۵ روزگی عیار پادتن تولید شده علیه واکسن نیوکاسل تحت تاثیر آفلاتوکسین قرار نگرفت. عیار پادتن تولید شده بر علیه گلبول قرمز گوسفند در ۲۱ روزگی تفاوت معنی داری در بین گروه‌ها نداشت اما در ۳۵ روزگی بیشترین پادتن در گروه شاهد منفی بود. از لحاظ حساسیت پوست به دی‌نیتروکلروبنزن (DNCB) گروه شاهد مثبت به طور معنی داری بالاتر از گروه‌های دیگر بود ($P < 0.05$). میزان اکسیداسیون چربی در گوشت سینه و ران در نمونه‌هایی که یک هفته در یخچال نگه داشته شده بودند تحت تاثیر آفلاتوکسین و افزودنی‌ها قرار گرفت.

نتایج این آزمایش نشان داد که وجود آفلاتوکسین B_1 در جیره جوجه‌های گوشتی باعث افت عملکرد، تضعیف سیستم ایمنی، تغییر شاخص‌های بیوشیمیایی و خون‌شناسی و کاهش ماندگاری گوشت سینه و ران می‌شود. همه افزودنی‌ها به جز نانوزئولیت باعث بهبود عملکرد شدند. همچنین مواد افزودنی مانع تغییر شاخص‌های بیوشیمیایی و خون‌شناسی در اثر مصرف آفلاتوکسین شدند. مواد افزودنی مانع تضعیف سیستم ایمنی پرند در سنین پایین شدند. در ارزیابی عملکرد بهترین افزودنی زئولیت و در ارزیابی سیستم ایمنی بهترین افزودنی نانوسید بود.

کلمات کلیدی: نانو زئولیت، آفلاتوکسین، نانو ذرات نقره، جوجه گوشتی

فصل اول

مقدمه