



دانشکده کشاورزی  
گروه علوم دامی

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات و  
نوآوری های ناشی از این پایان نامه  
متعلق به دانشگاه رازی است

## پایان نامه جهت درجه کارشناسی ارشد رشته ی علوم دامی گرایش فیزیولوژی دام

عنوان پایان نامه

بررسی نقش آفلاتوکسین  $B_1$  و جاذب های آلی و معدنی آن بر پاسخ فیزیولوژیکی آنزیم  
های کبدی در جوجه های گوشتی  
استاتید راهنما:  
دکتر محمد مهدی معینی  
دکتر جواد چراغی  
نگارش:

سهیلا کاکي سومار  
دی ماه ۱۳۸۸



دانشکده کشاورزی  
گروه علوم دامی

پایان نامه جهت درجه کارشناسی ارشد رشته  
ی علوم دامی  
گرایش فیزیولوژی  
سهیلا کاکي سومار  
بررسی نقش آفلاتوکسین B<sub>1</sub> و جاذب های آلی و معدنی آن بر پاسخ فیزیولوژیکی و  
آنزیم های کبدی در جوجه های گوشتی

- در تاریخ..... توسط هیات داوران زیر بررسی و با درجه  
..... به تصویب رسید.  
۱- اساتید راهنما دکتر محمد مهدی معینی با مرتبه علمی  
استادیار.....  
۲- اساتید راهنما دکتر جواد چراغی با مرتبه علمی  
استادیار.....  
۳- استاد داور داخل گروه دکتر..... با مرتبه  
علمی استادیار.....  
۴- استاد داور خارج از گروه دکتر..... با مرتبه  
علمی.....

تقدیم به:

## تقدیر و تشکر:

سپاس خدای مهربان که توفیق اجرای این تحقیق را عنایت فرمود که هر چه دارم از اوست. از اساتید راهنمای محترم جناب آقای دکتر محمد مهدی معینی و جناب آقای دکتر چراغی به پاس راهنمایی های ارزنده و دلسوزانه کمال تشکر را دارم.

از جناب آقای دکتر حسن درمانی کوهی و سایر اساتید محترم گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی و دامپزشکی دانشگاه ایلام به خاطر همکاری و زحماتشان تشکر می نمایم.

از جناب آقای مهندس کیانوش کاویانی و رضا هوشمندفر که امکان انجام این طرح را فراهم نمودند صمیمانه سپاس گذارم. از اساتید محترم گروه علوم دامی دانشگاه رازی که تدریس و راهنمایی مرا به عهده داشتند و از جناب آقای دکتر صحبت بهرامی نژاد و آقای دکتر چقامیرزا که در کمال بزرگواری اینجانب را در انجام طرح آماری یاری دادند صمیمانه تشکر می کنم. از دوستان خوبم رضا چولکی، احسان هاشمی و سایر عزیزان همیشه همراهم کمال تشکر را دارم. در پایان از خانواده عزیزم که با پشتیبانی و تشویق های خود موجب دلگرمی و موفقیت اینجانب در تمام مراحل تحصیل شده اند، بی نهایت سپاسگزارم.

## چکیده:

مطالعه ای به منظور بررسی اثرات آفلاتوکسین B<sub>1</sub> و توانایی دو نوع جاذب آلی و معدنی (مایکوزرب و زئولیت) در کاهش اثرات سوء آفلاتوکسین در جیره جوجه های گوشتی انجام شد. این آزمایش در قالب یک طرح آماری بلوک های کاملاً تصادفی به روش فاکتوریل (۱۲ تیمار و هر تیمار در سه تکرار) به مدت ۴۲ روز بر روی ۲۵۲ قطعه جوجه ماده هیبرید ۳۰۸ تجاری انجام شد. جیره های آزمایشی شامل: ۱- شاهد (جیره پایه)، ۲- جیره پایه + آفلاتوکسین (۰/۵ ppm)، ۳- جیره پایه + آفلاتوکسین (۱ ppm)، ۴- جیره پایه + زئولیت (۳ g/kg)، ۵- جیره پایه + زئولیت (۳ g/kg) + آفلاتوکسین (۰/۵ ppm)، ۶- جیره پایه + زئولیت (۳ g/kg) + آفلاتوکسین (۱ ppm)، ۷- جیره پایه + مایکوزرب (۱ g/kg)، ۸- جیره پایه + مایکوزرب (۱ g/kg) + آفلاتوکسین (۰/۵ ppm)، ۹- جیره پایه + مایکوزرب (۱ g/kg) + آفلاتوکسین (۱ ppm)، ۱۰- جیره پایه + زئولیت (۳ g/kg) + مایکوزرب (۱ g/kg) + آفلاتوکسین (۱ ppm)، ۱۱- جیره پایه + زئولیت (۳ g/kg) + مایکوزرب (۱ g/kg) + آفلاتوکسین (۰/۵ ppm)، ۱۲- جیره پایه + زئولیت (۳ g/kg) + مایکوزرب (۱ g/kg).

نتایج این آزمایش نشان داد تغذیه با جیره غذایی حاوی آفلاتوکسین (گروه های ۲ و ۳) موجب کاهش معنی داری در غلظت هماتوکریت و گلبول های قرمز خون و درصد لنفوسیت ها در مقایسه با گروه شاهد (عاری از آفلاتوکسین) شد. در حالی که افزایش معنی داری در گلبول های سفید خون بخصوص هتروفیل ها مشاهده شد (P<0/05).

در بین شاخص های بیو شیمیایی سرم خون، غلظت آنزیم های آسپاراتات آمینوترانسفراز، لاکتات هیدروژناز، گاما گلو تامیل ترانسفراز و بیلی روبین D در جیره های آلوده به آفلاتوکسین افزایش معنی داری داشت ( $P < 0/05$ ).

مقادیر هتروفیل، بیلی روبین T و گاما گلو تامیل ترانسفراز در اثر افزودن زئولیت به جیره های حاوی آفلاتوکسین (گروه ۶) در مقایسه با گروه شاهد (فاقد آفلاتوکسین) تغییر معنی داری نداشت ( $P > 0/05$ ) همچنین، بر اثر افزودن مایکوزرب به جیره های حاوی آفلاتوکسین (گروه ۹) علاوه بر شاخص های فوق مقادیر لنفوسیت ها، بیلی روبین D و آنزیم های آسپاراتات آمینو ترانسفراز و گاما گلو تامیل ترانسفراز تغییر معنی داری مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ).

در مقایسه با گروه شاهد (فاقد آفلاتوکسین) تخمیه جوجه های گوشتی با جیره های حاوی زئولیت و مایکوزرب و آفلاتوکسین (جیره ۱۰) شاخص های بیو شیمیایی و هماتولوژی را بهبود بخشید.

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که مواد جاذب (زئولیت و مایکوزرب) هر کدام به تنهایی می توانند جهت کاهش اثر سمی جیره های آلوده به آفلاتوکسین مورد استفاده قرار گیرند.

واژه های کلیدی: زئولیت، مایکوزرب، هماتولوژی، آفلاتوکسیکوزیس، جوجه گوشتی

## فهرست مطالب

عنوان

صفحه

### فصل اول :

۱-۱- مقدمه

### فصل دوم: بررسی منابع

- ۱-۲- چگونگی رشد و نمو قارچها در خوراک
- ۲-۲- تعریف مایکوتوکسین ها
- ۲-۳- طبقه بندی مایکوتوکسین ها
- ۲-۴- تعریف آفلاتوکسین ها
- ۲-۵- انواع آفلاتوکسین ها و ساختمانشان
- ۲-۶- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آفلاتوکسین ها
- ۲-۶-۱- خصوصیات فیزیکی آفلاتوکسین ها
- ۲-۶-۲- خصوصیات شیمیایی آفلاتوکسین
- ۲-۷- تاریخچه بررسی آفلاتوکسین ها در جهان و ایران
- ۲-۸- میزان حساسیت گونه های مختلف حیوانات به سم آفلاتوکسین
- ۲-۹- متابولیسم آفلاتوکسین ها
- ۲-۱۰- مقررات و قوانین آفلاتوکسین در خوراک
- ۲-۱۱- سم زدایی مایکوتوکسین ها در محصولات آلوده
- ۲-۱۱-۱- روش های فیزیکی
- ۲-۱۱-۱-۱- غیر فعال کردن حرارتی
- ۲-۱۱-۱-۲- غیر فعال کردن به کمک اشعه (پرتو دهی)
- ۲-۱۱-۲- روش های شیمیایی
- ۲-۱۱-۳- روش های بیولوژیک
- ۲-۱۱-۳-۱- تک یاخته ها
- ۲-۱۱-۳-۲- باکتری ها
- ۲-۱۱-۳-۳- قارچ ها
- ۲-۱۱-۳-۴- مخمر ها
- ۲-۱۲- تعریف جاذب ها
- ۲-۱۳- انواع جاذب ها
- ۲-۱۴- خصوصیات کلی جاذب ها
- ۲-۱۵- تاریخچه بررسی و بکارگیری جاذب های آفلاتوکسین در جهان
- ۲-۱۶- تاریخچه بررسی و بکارگیری جاذب های آفلاتوکسین در ایران
- ۲-۱۷- استفاده از مواد جاذب ها در کاهش سمیت آفلاتوکسین ها
- ۲-۱۷-۱- مایکوزرب
- ۲-۱۷-۲- ژئولیت های طبیعی
- ۲-۱۷-۲-۱- مکانیسم عمل ژئولیت ها در تغذیه

حیوانات

- ۲-۱۷-۳- آلومینوسیلیکات های سدیم-کلسیم هیدراته
- ۲-۱۸- سندروم کاهش ایمنی و استفاده از مخمر ساکارومایسس
- ۲-۱۹- اثرات اصلی افزودن مخمر ها به جیره غذایی طیور

- ۲-۱۹-۱- ویژگیهای آنی اکسیدانی مخمر ها
- ۲-۱۹-۲- رفع تنش گرمایی
- ۲-۱۹-۳- محرک هضم
- ۲-۱۹-۴- افزایش ایمنی
- ۲-۱۹-۵- اتصال به مایکوتوکسین
- ۲-۲۰-۲- بررسی اثرات زئولیت در تغذیه طیور گوشتی
- ۲-۲۰-۱- اثر زئولیت بر مصرف خوراک
- ۲-۲۰-۲- اثر زئولیت در بهبود ضریب تبدیل غذایی
- ۲-۲۰-۳- اثر زئولیت بر قابلیت استفاده از مواد مغذی
- ۲-۲۰-۴- اثر زئولیت بر نرخ مرگ و میر
- ۲-۲۱-۲- آثار تضعیف ایمنی ناشی از آفلاتوکسیکوزیس در طیور
- ۲-۲۲-۲- سلول های سیستم ایمنی
- ۲-۲۲-۱- نوتروفیل ها (هتروفیل ها)
- ۲-۲۲-۲- ائوزینوفیل ها
- ۲-۲۲-۳- بازوفیل ها
- ۲-۲۲-۴- لنفوسیت ها
- ۲-۲۲-۵- مونوسیت ها
- ۲-۲۳-۲- اختصاصات سلول های خونی در طیور
- ۲-۲۴-۲- سیستم ایمنی طیور و انواع آن
- ۲-۲۴-۱- ایمنی غیر اختصاصی
- ۲-۲۴-۱-۱- ژنتیک
- ۲-۲۴-۱-۲- ساختار آناتومیکی
- ۲-۲۴-۱-۳- جمعیت میکروبی طبیعی
- ۲-۲۴-۱-۴- مژه های تنفسی
- ۲-۲۴-۲- ایمنی اختصاصی
- ۲-۲۴-۱-۲- ایمنی هومورال
- ۲-۲۴-۲-۲- ایمنی سلولی

### فصل سوم: مواد و روش ها

- ۳-۱-۱- روش تهیه و اندازه گیری آفلاتوکسین
- ۳-۱-۱-۲- روش تهیه آفلاتوکسین
- ۳-۱-۱-۳- روش اندازه گیری آفلاتوکسین
- ۳-۱-۲-۱-۳- ELISA چیست و چه کاربردهای دارد
- ۳-۱-۲-۲-۱-۳- شرح تکنولوژی ELISA
- ۳-۱-۲-۳-۱-۳- مواد موجود در کیت اندازه گیری
- آفلاتوکسین
- ۳-۱-۲-۴-۱-۳- وسایل و مواد مورد نیاز که همراه کیت نمی باشند
- ۳-۱-۲-۵-۱-۳- آماده سازی نمونه های جیره غذایی
- ۳-۱-۲-۶-۱-۳- روش کار الیزا
- ۳-۲-۳- مکان و امکانات محل آزمایش
- ۳-۳-۳- آماده سازی سالن
- ۳-۴-۳- مدیریت پرورشی
- ۳-۵-۳- مراحل و دوره های آزمایشی

- ۳-۵-۱- جبر های آزمایشی  
 ۳-۶- تیمار ها و تکرارهای آزمایش  
 ۳-۷- صفات مورد بررسی در آزمایش  
 ۳-۷-۱- خونگیری و اندازه گیری پارامترهای خونی  
 ۳-۷-۲- اندازه گیری هماتوکریت  
 ۳-۷-۳- اندازه گیری آنزیم های سرم خون و بیلی روبین  
 ۳-۸- مدل آماری

### فصل چهارم: نتایج و بحث

- ۴-۱- نتایج اثرات دو جاذب (ژئولیت و مایکوزرب) بر روی سلولهای سیستم ایمنی  
 ۴-۱-۱- مونسیت ها  
 ۴-۱-۲- لنفوسیت ها  
 ۴-۱-۳- هتروفیل ها  
 ۴-۲- نتایج اثرات دو جاذب (ژئولیت و مایکوزرب) بر روی پارامتر های هماتولوژی  
 ۴-۲-۱- گلبول های قرمز  
 ۴-۲-۲- هماتوکریت

۴-۳- بیلی روبین

۴-۳-۱- بیلی روبین کل (Total)

۴-۳-۲- بیلی روبین مستقیم (Directe)

- ۴-۴- نتایج اثرات دو جاذب (ژئولیت و مایکوزرب) بر روی آنزیم های کبدی در جوجه ها  
 ۴-۴-۱- میزان فعالیت آنزیم آسپارات  
 ۴-۴-۲- میزان فعالیت آنزیم گاماگلوتامیل ترانسفراز (AST)  
 ۴-۴-۳- میزان فعالیت آنزیم گاماگلوتامیل ترانسفراز (GGT)  
 ۴-۴-۴- میزان فعالیت آنزیم لاکتات دهیدروژناز (LDH)

### نتیجه گیری

### پیشنهادات

### ۵- منابع

### ۶- ضمایم

- جدول ۱-۲- حرارت و رطوبت لازم جهت تکثیر و تولیدسم در برخی گونه های قارچ  
 جدول ۲-۲- برخی سموم قارچی و ارگانسیم های تولید کننده آن و عوامل موثر بر رشد آنها  
 جدول ۲-۳- خصوصیات فیزیکی آفلاتوکسین ها  
 جدول ۲-۴- میزان حساسیت گونه های مختلف حیوانات به سم آفلاتوکسین  
 جدول ۲-۵- سطوح مجاز آفلاتوکسین در خوراک طیور  
 جدول ۲-۶- طبقه بندی ژئولیت ها بر اساس واحد های ثانویه ساختار آنها



- جدول ۲-۷- تاثیر فلاوومایسین و مخمر ساکارومایسس سرویزیه بر عملکرد جوجه های گوشتی  
 که از سن ۱ تا ۳۷ روزگی در قفس پرورش یافتند
- جدول ۲-۸- تاثیر آفلاتوکسین و محتویات مخمر بر بازده تولیدمثل
- جدول ۲-۹- تاثیر مخمر در جوجه های که با جیره های حاوی آفلاتوکسین تغذیه شده اند تا ۳۵ روزگی
- جدول ۲-۱۰- قابلیت اتصال گلوکومانان استری شده به مایکوتوکسین در شرایط آزمایشگاهی
- جدول ۳-۱- برنامه واکسیناسیون
- جدول ۳-۲- جیره های آزمایشی دوره های آغازین و رشد
- جدول ۳-۳- تیمارهای آزمایشی
- جدول ۴-۱- اثرات زئولیت و مایکوزرب در جیره های آلوده به آفلاتوکسین بر درصد مونسیت ها در جوجه های گوشتی
- جدول ۴-۲- اثرات زئولیت و مایکوزرب در جیره های آلوده به آفلاتوکسین بر درصد لنفوسیت ها در جوجه های گوشتی
- جدول ۴-۳- اثرات زئولیت و مایکوزرب در جیره های آلوده به آفلاتوکسین بر درصد هتروفیل ها در جوجه های گوشتی
- جدول ۴-۴- اثرات زئولیت و مایکوزرب در جیره های آلوده به آفلاتوکسین بر میزان گلبول های قرمز خون در جوجه های گوشتی
- جدول ۴-۵- اثرات زئولیت و مایکوزرب در جیره های آلوده به آفلاتوکسین بر میزان هماتوکریت خون در جوجه های گوشتی
- جدول ۴-۶- اثرات زئولیت و مایکوزرب در جیره های آلوده به آفلاتوکسین بر میزان بیلی روبین کل (T) در جوجه های گوشتی
- جدول ۴-۷- اثرات زئولیت و مایکوزرب در جیره های آلوده به آفلاتوکسین بر میزان بیلی روبین (D) در جوجه های گوشتی
- جدول ۴-۸- اثرات زئولیت و مایکوزرب در جیره های آلوده به آفلاتوکسین بر میزان فعالیت آنزیم آسپارات آمینو ترانسفراز در جوجه های گوشتی
- جدول ۴-۹- اثرات زئولیت و مایکوزرب در جیره های آلوده به آفلاتوکسین بر میزان فعالیت آنزیم گاما گلوتامیل ترانسفراز در جوجه های گوشتی
- جدول ۴-۱۰- اثرات زئولیت و مایکوزرب در جیره های آلوده به آفلاتوکسین بر میزان فعالیت آنزیم لاکتات دهیدروژناز در جوجه های گوشتی
- نمودار ۲-۱- میزان اتصال عوامل بیماری زا به مانان در روده

تصوير ۲-۱- مسیر بیوسنتز آفلاتوکسین ها  
تصوير ۲-۲- مراحل خنثي سازي آفلاتوکسین  
تصوير ۲-۳- ساختار شماتیک زئولیت طبیعی

pdfMachine trial version

# فصل اول

## مقدمه

pdfMachine trial version

## ۱-۱- مقدمه

با توجه به رشد جمعیت در سال های اخیر، نیاز به تامین منابع غذایی مختلف به منظور رفع نیازهای غذایی انسان به طور گسترده افزایش یافته و کشور ما نیز از این قاعده مستثنی نمی باشد. از میان انواع منابع غذایی، فرآورده های طیور به دلیل دارا بودن مزایای متعدد، در مقایسه با سایر منابع با منشاء حیوانی از جایگاه ویژه ای برخوردار است.

همگام با رشد صنعت طیور در کشورمان، تهیه مواد اولیه مورد نیاز به منظور تهیه خوراک مورد استفاده در این صنعت از رشد نامناسبی برخوردار بوده، به طوری که بخش اعظمی از دانه غلات و کنجاله مورد سایر کشورها خریداری می شود.

در اغلب کشورها به دلیل آلوده بودن خوراک به سموم قارچی و شرایط نگهداری نامناسب همواره خطر آلوده شدن خوراک به وسیله کپک ها و قارچها وجود دارد. از میان عوامل متعددی که سبب فساد مواد غذایی در انبار می شوند، آفلاتوکسین ها از اهمیت بیشتری برخوردارند.

شرایط اقلیمی کشور و همچنین شرایط مکان های ذخیره سازی و نگهداری مواد اولیه غذایی، جهت رشد انواع قارچهای مولد آفلاتوکسین مساعد می باشد.

در این رابطه با توجه به ارتباط مستقیم بین سلامتی خوراک دام با سلامتی غذای انسان، ضرورت دارد که ساخت و تولید خوراک دام به عنوان حلقه ای از زنجیره تولید غذای انسان مورد عنایت ویژه قرار گیرد. قارچها برای رشد خود، مواد مغذی با ارزش موجود در مواد خوراکی را مصرف نموده و در نتیجه باعث کاهش ارزش تغذیه ای مواد خوراکی می گردد. تاکنون ۲۵۰ نوع سم قارچی شناخته شده که از بین آن ها، آفلاتوکسین ها از اهمیت بیشتری برخوردارند.

اولین گزارش در مورد آفلاتوکسین ها به اوایل دهه ۱۹۶۰ میلادی برمی گردد. وقوع یک بیماری در کشور انگلستان منجر به مرگ صد هزار بوقلمون گردید که با توجه به ناشناخته بودن عامل بیماری، تحت عنوان بیماری X بوقلمون<sup>۱</sup> نامگذاری شد. بعد از مدت کوتاهی نشانه های مشابه در سایر دام ها (جوجه اردک ها، قراول، گوساله، خوک، گوسفند) و بخصوص در ماکیان گزارش گردید.

بررسی های متعددی که بدنبال وقوع این موارد توسط محققین مختلف به عمل آمد حاکی از نقش موثر یک متابولیت قارچی بود و چون از محیط های کشت اسپرژیلوس فلاووس<sup>۲</sup> استخراج گردید در سال ۱۹۶۲ تحت عنوان آفلاتوکسین<sup>۳</sup> نامگذاری شد.

در ابتدا به وسیله روش کروماتوگرافی لایه نازک<sup>۴</sup> دو نوع ترکیب سمی آفلاتوکسین شناسایی گردید که به دلیل دارا بودن خاصیت فلورسانس آبی و سبز تحت تاثیر اشعه ماوراء بنفش به ترتیب تحت عنوان آفلاتوکسین B و آفلاتوکسین G نامگذاری شدند. (۸۰)

آفلاتوکسین ها گروهی از مایکوتوکسین ها<sup>۵</sup> هستند که بوسیله گونه های مختلف قارچی از جنس اسپرژیلوس بویژه توسط دو گونه اسپرژیلوس فلاووس و اسپرژیلوس پارازیتیکوس<sup>۶</sup> تولید می شوند شش نوع آفلاتوکسین عمده شامل آفلاتوکسین های B1, B2 و G1, G2 و آفلاتوکسین M1, M2 که متابولیت های ثانویه آفلاتوکسین B1, B2 هستند که از نظر بهداشت و سلامت عمومی دام و انسان بیشتر مورد توجه قرار گرفته اند مهم ترین منابع آفلاتوکسین در خوراک ها، کنجاله دانه کتان، بادام زمینی، جو، ذرت، و به ندرت علوفه ها و سیلری ذرت می باشند، بخصوص وقتی در شرایط نامطلوب ذخیره شده باشند. مرکز بین المللی پژوهش روی سرطان، آفلاتوکسین B1 را گروه اول ترکیبات سرطان زا (ترکیباتی که سرطان زایی آن ثابت شده است) و آفلاتوکسین M1 را گروه دوم ترکیبات سرطان زا (عواملی که ممکن است برای انسان سرطان زا باشند) برای حیوان و انسان معرفی کرده است. (۷۰)

آفلاتوکسین B۱، شایع ترین و فعال ترین نوع از نظر بیولوژیکی بوده و از بالاترین میزان سمیت برخوردار است (۸۰ و ۱۲).

اثرات سوء ناشی از مصرف آفلاتوکسین B۱ موجود در خوراک منجر به بروز عوارضی از قبیل آسیب کبدی حاد، سیروز کبدی، ایجاد تومور، جهش زایی و ناقص الخلقه زایی در حیوانات می شود و

۱ Aflatoxins

۲ Aspergillus

۳ A. flavus

۴

۵ Aflatoxicosis

۶ Plumlee ,

2004

۷ Ortatli

۸ ,oguz , 2001

۹ Gamma

همچنین عوارضی از قبیل تضعیف سیستم ایمنی و کاهش رشد، کاهش مصرف خوراک و کاهش تولید شیر و اختلالاتی در تولید مثل گاوهای شیرده و سقط جنین را به دنبال دارد. (۱۰۳)

اثرات متفاوت بیوشیمیایی شامل اثر بر متابولیسم انرژی، کربوهیدرات و چربی و اثر بر سنتز پروتئین و اسید نوکلئیک و اختلال در عملکرد آنزیم های کبدی و پلازما می باشد (۹۸ و ۱۰۹).

اوگاز و همکاران (۲۰۰۳) و لسون و همکاران (۱۹۹۵) گزارش کردند که آلودگی جیره غذایی طیور به آفلاتوکسین موجب حالاتی از جمله: بی اشتها، کاهش رشد، کاهش قابلیت استفاده از خوراک، کاهش وزن، کاهش وزن تخم مرغ و کاهش تولید، افزایش حساسیت به عوامل استرس زا و عوامل میکروبی و افزایش مرگ و میر می باشد (۸۰ و ۹۷).

عضو و هدف اصلی برای عمل سمی آفلاتوکسین ها، کبد می باشد. عوامل مختلفی از قبیل سن، فصل، گونه حیوان، وضعیت ایمنی، مقدار سم و مدت مصرف آن بر میزان و شدت وقوع آفلاتوکسیکوزیس<sup>۷</sup> اثر می گذارند (۱۱۹).

پلاملی (۲۰۰۴)<sup>۸</sup> و اورتا تالی و اوگاز<sup>۹</sup> (۲۰۰۱) در طی آزمایشات خود پی بردند که آفلاتوکسین بیشتر در کبد و بافت های دیگر از قبیل کلیه، مغز استخوان، ریه و به مقدار کمتر در مغز، عضله و بافت چربی تجمع پیدا می کند.

با وجودی که آفلاتوکسین به دلیل محلول بودن در آب کمتر به صورت رسوب در بافت ها ذخیره می گردد، ولی چنانچه حیوان به طور مداوم در معرض این سم قرار گیرد، آسیب های زیادی را متحمل می شود (۱۰۲ و ۱۱۱).

با این حال بیشترین غلظت آفلاتوکسین در کبد یافت شده است که موجب تغییرات ماکروسکوپی و میکروسکوپی در کبد از جمله بزرگ شدن کبد، رنگ پریدگی، دژنراسانس، کبد چرب، هیپرپلازی مجاری کبدی و فیروز کبدی می گردد.

از آنجایی که آفلاتوکسین ها موجب آسیب بافت کبد می گردند، مقادیر بعضی آنزیم ها در سرم افزایش پیدا می کند. فعالیت آنزیم های آسپارات آمینو ترانسفراز و گاما گلوتامیل ترانسفراز<sup>۱۰</sup> در پرندگان عمدتاً

gllautamil trans

ferase

<sup>8</sup> Bursa o

f fabricus

<sup>9</sup> Coccidioi

S

<sup>10</sup> Infectious bursa disease

نشان دهنده عملکرد کبد می باشد که غلظت آن ها در آفلاتوکسیکوز افزایش پیدا می کند . در نتیجه با اندازه گیری این آنزیم ها در سرم خون پرندگان می توان به سلامت یا بیماری و اختلالات کبد پی برد(۱۱۱)

از مهمترین عوارض ناشی از مسمومیت با آفلاتوکسین در طیور تضعیف سیستم ایمنی است . اگر چه مکانیسم دقیق این امر به درستی شناخته نشده است ولی در بررسی های گوناگونی که توسط محققین صورت گرفته است به مواردی از قبیل اختلال در روند تشکیل ترکیبات خونی غیر اختصاصی مرتبط با مقاومت و ایمنی ، مهار پدیده بیگانه خواری ، تحلیل رفتن تیموس و در نتیجه تضعیف ایمنی با واسطه سلولی و تحلیل رفتن بورس فابر یسیوس<sup>۱۱</sup> اشاره شده است.(۱۱۴و۳۱).

در هر حال تضعیف سیستم ایمنی ناشی از مسمومیت با آفلاتوکسین می تواند پرنده را برای ابتلا به برخی از بیماری های عفونی از قبیل کوکسیدیوز<sup>۱۲</sup> ، بیماری بورس عفونی<sup>۱۳</sup> و عفونت های تنفسی مستعد نماید و یا آنکه موجب تشدید این بیماری ها شود (۷۲و۱۰۰).

با توجه به موارد فوق ، پیشگیری از آلوده شدن منابع غذایی با آفلاتوکسین و یا به حداقل رساندن اثرات زیان آور ناشی از مسمومیت با آفلاتوکسین در گله های طیور، ضمن آنکه باعث کاهش خسارات اقتصادی می گردد باعث کاهش افت بازدهی گله ها و سایر عوارض نامطلوب حاصل از این نوع مسمومیت به صنعت طیور است. از سوی دیگر این امر م

کنترل مایکوتوکسین ها از جمله آفلاتوکسین ها موجب افزایش سطح سلامتی و تولید و در نتیجه درآمد بیشتر برای تولید کنندگان می شود. با توجه به اثرات و عوارض نامطلوب بهداشتی ناشی از بروز آفلاتوکسیکوزیس و به منظور به حداقل رساندن این قبیل اثرات زیان آور از راهکارهای متفاوتی و به کار گرفته شده است .

از جمله این راهکارها حذف سم از غذاها یا منابع غذایی آلوده با استفاده از روش های بیولوژیکی می باشد که برای این منظور از ترکیبات جاذب در جیره استفاده می شود.

جاذب هایی که در داخل جیره طیور به کار می روند به دو دسته آلی و معدنی تقسیم می شوند . از مواد جاذب معدنی مایکوتوکسین می توان به آلومینوسیلیکات هیدراته سدیم - کلسیم<sup>۱۴</sup> و بنتونیت<sup>۱۵</sup> اشاره

10

Hydrated sodium – cal  
cium aluminosi  
licates .

<sup>13</sup> bentonites

<sup>13</sup> glu

نمود. این مواد منشاء معدنی دارند و به عنوان اتصال شونده های رسی معروفند. که با اتصال به سم آفلاتوکسین در دستگاه گوارش پرنده موجب کاهش اثرات سمی آن میشود. علاوه بر این مواد امروز از مواد آلی که منشاء مخمری دارند و از گلوکومانان<sup>۱۶</sup> اصلاح شده حاصل از دیواره سلولی مخمر ساکارومایس سرویسیه<sup>۱۷</sup> جدا شده اند و تحت نام های تجاری مختلفی به فروش می رسند نیز استفاده می شود. مایکوزرب یکی از این محصولات تجاری می باشد که توسط شرکت بیوریجین تولید می شود (۱۳۲ و ۱۳۰ و ۶۶).

گزارش های متعددی در مورد اثرات آفلاتوکسین و جاذب های آلی و معدنی بر روی عملکرد جوجه های گوشتی وجود دارد. نتایج این مطالعات نشان دادند که استفاده از جاذب های آلی و معدنی باعث کاهش اثرات زیان آور آفلاتوکسین و بهبود عملکرد جوجه های گوشتی می شود (۷۹ و ۷۷ و ۸ و ۱۰). در این پژوهش ضمن ایجاد آفلاتوکسیکوزیس به صورت تجربی اثرات آفلاتوکسین در جوجه های گوشتی و اثر دو نوع جاذب (آلی و معدنی) شامل مایکوزرب و زئولیت که امروزه به منظور کاهش ضایعات ناشی از مسمومیت آفلاتوکسین در طیور مورد استفاده قرار می گیرند، مقایسه شده و میزان کارآرایی آن ها در این ارتباط تعیین گردد.

comannan  
<sup>14</sup> *Saccharomyces cerevisiae*

-سطوح مج  
از آفلاتوکسین  
در خوراک طی



# فصل دوم

بررسی منابع

pdfMachine trial version

## ۱-۲- چگونگی رشد و نمو قارچها در خوراک

حمله قارچ ها و تولید سم در غذا ممکن است در طول مدت قبل از برداشت محصول و یا بعد از آن در سطح مزرعه ، در طول مدت ذخیره ، حمل و نقل ، در جریان فرآوری مواد خوراکی و همچنین در ظرف های خوراک دهی صورت پذیرد که سبب کاهش ارزش غذایی مواد خوراکی می گردد و در اثر صدمه به ترکیبات نیتروژنی لپیدی موجود در خوراک ، می تواند مقدار پروتئین ، انرژی و ویتامین های خوراک را کاهش دهد دمای بالا (قارچ در دمای کمتر از ۵ و ۷ درجه سانتی گراد و بیشتر از ۴۹ درجه سانتیگراد قادر به رشد نمی باشد ) رطوبت ( در اجزای جیره نباید بیش از ۵ و ۱۴ درصد باشد ) و باران های غیر فصلی ، برخی از فاکتورهایی هستند که در مناطق استوایی باعث رشد قارچ ها و تولید سم در خوراک می شوند . افزایش میزان رطوبت از ۸ به ۱۲ درصد در غلات ممکن است منجر به تقویت رشد و نمو قارچی شود . سموم قارچی از جمله آفلاتوکسین ها اغلب در اجزای خوراک دام ترشح می شوند ، اما در ذرت آسیاب شده ، نواله پنبه دانه ، نواله نارگیل بیشتر رایج است . عموماً شیرابه آفتابگردان ، شیرابه منداب ، کنجاله سویا ، سبوس برنج چربی زدایی شده میزان کمتری از آفلاتوکسین را شامل می باشند (۶). حرارت و رطوبت لازم جهت تکثیر و تولید سم توسط برخی گونه های قارچی در جدول ۲-۳ آورده شده است (۸).

جدول ۱-۲ حرارت در رطوبت نسبی لازم جهت تکثیر و تولید سم در برخی گونه های قارچ

گونه قارچ	حرارت (C°)		رطوبت (%)	
	حداکثر	حداقل	حداکثر	حداقل
Aspergillus rubber	۵-۳۸	۲۴	۹۳	۲۴
Aspergillus Flavos	۱۲-۴۵	۳۵	۹۹	۳۵
Aspergillus amstelodami	۱۰-۴۲	۳۰	۹۴	۳۰
Aspergillus fumigigatus	۱۲-۵۲	۴۰	۹۹	۴۰
Aspergillus niger	۱۰-۴۵	۳۵	۹۹	۳۵
Penicillium martensii	۵-۳۲	۲۴	۹۹	۲۴

## ۲-۲- تعریف میکوتوکسین ها

میکوتوکسین ها ترکیباتی با ساختمان های شیمیایی متفاوت با وزن ملکولی کوچک می باشند که متابولیت ثانویه کیک ها و قارچ ها هستند که بر روی محصولات کشاورزی قبل یا بعد از برداشت، طی حمل و نقل و نگهداری رشد می کنند . در قارچ ها و سایر ارگانسیم ها متابولیت های اولیه ترکیباتی هستند

که جهت رشد و تکثیر ضروری می باشند و متابولیت های ثانویه در انتهای فاز لگاریتمی رشد تشکیل می شوند و اهمیت آشکاری در رشد و یا متابولیسم ارگانسیم ندارند. به طور معمول این ترکیبات زمانی تشکیل می شوند که مقادیر زیادی از پیش سازهای متابولیکی اولیه نظیر اسیدهای آمینه، استات، پیرووات و غیره تجمع یابند. (۲۰).

در واقع سنتز مایکوتوکسین ها توسط قارچ روشی است که از طریق آن، ترکیبات پیش ساز مازاد بر نیاز متابولیکی، کاهش می یابد. حدود ۲۰۰ هزار گونه کپک و قارچ شناخته شده است که اکثر آن ها برای انسان مفید است زیرا در تولید نان، آنتی بیوتیک ها و .... به کار می روند اما بیش از ۲۰۰ گونه اثرات مضر خود را بر روی انسان و دام نشان داده است (۲۰).

تشکیل مایکوتوکسین ها یک مشکل جهانی محسوب می شود و مطابق با آمار سازمان کشاورزی و غذای سازمان ملل متحد تقریباً ۲۵ درصد دانه های زراعی جهان آلوده به مایکوتوکسین ها هستند. مایکوتوکسین ها بویژه آفلاتوکسین یکی از عوامل موثر در بروز بیماری های ناشی از غذا گزارش شده اند (۲۰).

نظر به اهمیت مایکوتوکسین ها در غذای انسان، استانداردهای بین المللی برای حد مجاز آنها در مواد غذایی از جمله خشکبار تعیین شده است که برای حمایت از حقوق مصرف کنندگان و حضور در بازارهای جهانی، تولید کنندگان را ملزم به رعایت آن می کند (۲۷).

## ۲-۳- طبقه بندی مایکوتوکسین ها

مایکوتوکسین ها در بدن به متابولیت های ثانویه ای تبدیل می شوند که آنها را بر اساس مسیرهای بیوسنتز این متابولیت ها دسته بندی می نمایند:

۱- مسیر پلی کتاید که ترکیبات واسطه ای در تولید اسید چرب است. آفلاتوکسین ها و اکراتوکسین ها جز این دسته هستند.

۲- مسیر موالنات<sup>۱۸</sup> که متشکل از ۳ ملکول استیل کو آتریم A است و تریکو تسن ها<sup>۲</sup> جز این دسته هستند.

اهمیت پایش و بررسی مایکوتوکسین ها در حیوانات تولید کننده غذا شامل موارد زیر است:

۱- مایکوتوکسین ها سبب مستعد نمودن حیوانات اهلی به بیماری های عفونی گشته، از این لحاظ سبب کاهش تولید در آنها می شوند.

۲- افزایش بیماری های عفونی و اجرام بیماریزا در حیوانات تولید کننده غذا، منجر به انتقال عوامل بیماریزا مانند لیستریا، سالمونلا و ... به انسان می شود.

۳- مصرف خوراکی میکوتوکسین های موجود در فرآورده های دامی، موجب کاهش مقاومت انسان نسبت به عوامل عفونی و نئوپلاستیک خواهد شد (۱۲).

مایکوتوکسین ها در غلات بسیار پایدار هستند، وقتی با از بین رفتن قارچ های مولد، مایکوتوکسین ها از بین نخواهند رفت. مقادیر مایکو توکسینی که باعث اثرات تضعیفی بر سیستم ایمنی می شوند، به مراتب کمتر از مقادیری است که باعث اثرات مزمن از قبیل کاهش رشد و ... می شوند (۸۰).

در کل، مایکو توکسین هایی را که معمولا در پرندگان ایجاد مسمومیت<sup>۱۹</sup> می نمایند به ۵ دسته اصلی تقسیم می کنند که ۳ دسته آنها موجب تضعیف سیستم ایمنی می گردند.

این ۳ دسته عبارتند از: ۱- آفلاتوکسین ها ۲- تریکوتسن ها (T<sub>2</sub>) ۳- اکراتوکسین ها (۱۳).

جدول ۲-۲ برخی سموم قارچی و ارگانسیم های تولید کننده آن ها و عوامل موثر بر رشد آن ها.

توکسین	قارچ تولید کننده سم	ماده غذایی	عوامل مساعد محیطی
آفلاتوکسین	آسپرژیلوس فلاووس، آسپرژیلوس پارازیتیکوس	بادام زمینی، پنبه، جو، سویا، سورگوم	گرمای مرطوب
زیرالنون	گونه های فوراریوم	ذرت، سورگوم، جو	تناوب هوای سرد و متعادل
اکراتوکسین A	پنی سیلیوم گرانولاتوم، آسپرژیلوس اکراستوس	جو، جو دو سر، ذرت، گندم	آب و هوای سرد و مرطوب رطوبت در مدت نگهداری و ذخیره
فومونیسین B <sub>1</sub>	فوزاریوم مونیلیفورم	ذرت	گرمای مرطوب
تریکوتسن ها	فوزاریوم ترسینیکتوم، گونه های فوزاریوم	غلات	تناوب بین آب و هوای سرد و انجماد

## ۲-۴- تعریف آفلاتوکسین<sup>۲۰</sup>

<sup>19</sup> - mycotoxicosis

<sup>20</sup> Aflatoxins