

شناخت آفاتوکسین ها در خوراک دام و طیور

مهندس نادیا سیلاخوری- مدیر عامل شرکت خوراک دام و طیور زرین امران

دکتر کاوه جعفری خورشیدی- استادیار دانشگاه و مشاور شرکت زرین امران

آفاتوکسین ها سمومی هستند که توسط تعدادی از قارچ ها که بر روی خوراک دام و مواد غذایی رشد می کنند، تولید شده و می توانند بیماری آفاتوکسیکوزیس را در حیوانات اهلی و انسان ایجاد کنند. در مورد این سموم و بیماری های حاصله در سراسر جهان تحقیقات زیادی صورت گرفته است. عوامل محیطی مختلفی بر روی تولید آفاتوکسین دخالت دارند از این رو شدت آلودگی بستگی به موقعیت جغرافیایی، شیوه کشاورزی، حساسیت محصولات کشاورزی قبل از درو، پروسه تهیه مواد غذایی و وضعیت انبار محصولات دارد. آفاتوکسین ها نسبت به سایر سموم قارچی به علت اثرات سرطان زایی و ایجاد مسمومیت حاد از اهمیت بیشتری برخوردار هستند. بسیاری از کشورها با توجه به داشتن آلودگی های قارچی در مواد غذایی و محصولات کشاورزی با تصویب قوانین و مقررات ویژه ای توانسته اند بهداشت و سلامتی مواد غذایی تولیدی خود را تامین نمایند.

آفاتوکسین ها گروهی وابسته به مایکوتوکسین ها هستند که سمی بوده و معمولاً در جیره غذایی طیور یافت می شوند. مایکوتوکسین ها مواد سمی هستند که در گونه هایی خاص از قارچ، در طول متابولیسم اجزای ماده غذایی ترشح شده و سبب بروز عوارضی در دام ها و طیور می گردند. خوشبختانه از ۱۰۰۰۰ گونه قارچی تنها حدود ۵۰ گونه تولید مایکوتوکسین می نمایند. مایکوتوکسین های قارچی مسئول ضررهای مالی زیادی هستند که خسارت آن طیف وسیعی از محصولات کشاورزی را در بر می گیرد و احتمال گسترش آن در میان زنجیره غذایی بشر نیز وجود دارد، زیرا سم آفاتوکسین می تواند از طریق شیر دام ها با نوع آفاتوکسین M1 که در واقع همان B1 است به مصرف کنندگان منتقل گردد و باعث جهش و موتاسیون در سلول های کبدی شده و احتمال سرطان را زیاد نماید. در میان ۲۰۰ نوع از مایکوتوکسین های شناسایی شده که یکی از مهمترین آنها آفاتوکسین می باشد توسط **قارچ اسپرژیلوس** مربوط به گونه اسپرژیلوس پاراسیتیکوس ترشح می گردد که این سم پس از رسیدن به کبد منجر به تخریب سلول های کبدی شده و آنها را از بین می برد بنابر این سم می تواند عوارضی چون تخریب کبد در طیور و گاو های شیری را ایجاد نماید.

آفاتوکسین باعث کاهش رشد و تولید، افت در بازده تبدیل غذایی، کاهش تولید تخم مرغ، نقص سیستم ایمنی و ضرر های شدید اقتصادی می شود. بیماری آفاتوکسین در کشور ما، خصوصاً در نواحی گرم و مرطوب و در مواد خوراکی که دارای انرژی و پروتئین نسبتاً پائینی هستند مانند ذرت، نخود، پنبه دانه و کنجاله بادام زمینی که تشویق کننده رشد قارچی اند دیده می شود.

انواع سموم قارچی (مایکوتوکسین ها):

۱- آفاتوکسین ها (B1, B2, G1 و G2): توسط قارچ اسپرژیلوس فلاووس (*Aspergillus flavus*)

تولید می گردد. دانه ذرت نسبت به آلودگی به آفاتوکسین ها در زمان خشکی و وجود رطوبت بالای مکان انبارداری بسیار حساس است.

۲- **دی اکسی نیوانول (DON):** توسط قارچ فوزاریوم گرامیناریوم (*Fusarium graminearum*) تولید می گردد. ذرت نسبت به این قارچ حساس بوده و آثار این قارچ در کشت های بعدی هم در سطح مزرعه باقی می ماند.

۳- **فومونیسین (B1, B2 و B3):** توسط قارچ فرتیسیلیوئید (*Fusarium fercillioides*) تولید می گردد.

۴- **سم T2:** توسط قارچ فوزاریوم اسپوروتیکیوئید (*Fusarium sporotichiides*) تولید می شود. در صورت مرطوب بودن محیط انبار سبب آلودگی شدید ذرت می گردد.

۵- **زیرانون (ZON):** توسط قارچ فوزاریوم گرامیناریوم (*Fusarium graminearum*) تولید می شود. انبار مرطوب و سرد سبب رشد این قارچ در دانه ذرت می گردد.

۶- **اکراتوکسین آ (Ochratoxin A):** توسط قارچ های آسپرژیلوس اکراسئوس، پنی سیلیوم ویریدکاتوم، پنی سیلیوم سایکلوپوم و آسپرژیلوس نیگری تولید می گردد. وجود این سم سبب کاهش تولید تخم مرغ، کاهش ضخامت پوسته و کیفیت داخلی تخم مرغ، لکه های خونی در تخم و بروز تلفات جنینی می گردد. از طرفی افت سیستم ایمنی و همچنین از بین رفتن بافت کبد و کلیه ها را به دنبال دارد.

طبقه بندی آفلاتوکسین ها:

آفلاتوکسین ها به صورت (B (B1 , B2) ، M (M1 , M2) و G (G1 , G2) و زیر نوع های وابسته به آن موجوداند که می توان با کروماتوگرافیک فلورسنت آنها را متمایز نمود.

چگونگی رشد و نمو آفلاتوکسین در خوراک:

حمله قارچی و تولید آفلاتوکسین 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 و لیپیدی موجود در خوراک، می تواند مقدار پروتئین، انرژی و ویتامین های خوراک را کاهش دهد. دمای بالا (قارچ در دمای کمتر از ۷.۵ درجه سانتی گراد و بیشتر از ۴۹ درجه سانتی گراد قادر به رشد نمی باشد)، رطوبت (در اجزای جیره نباید بیش از ۱۴.۵ درصد باشد) و باران های غیر فصلی، برخی از فاکتورهای هستند که باعث رشد قارچ و تولید سم آفلاتوکسین می شوند. افزایش میزان رطوبت از ۸ به ۱۲ درصد در غلات ممکن است منجر به تقویت رشد و نمو قارچی شود. آفلاتوکسین ها اغلب در اجزای خوراک دام ها ترشح می شوند، اما در ذرت آسیاب شده، کنجاله پنبه دانه، کنجاله نارگیل بیشتر شایع است. عموماً شیرابه آفتابگردان، شیرابه منداب، کنجاله سویا و سبوس برنج چربی زدایی شده میزان کمتری از آفلاتوکسین ها را شامل می باشند.

میزان حساسیت طیور به آفلاتوکسین:

در میان طیور، اردک ها شدت حساسیت بیشتری به آفلاتوکسیکوز دارند، زیرا آنزیم های میکروزومی کبدی که آفلاتوکسین ها را متابولیزه به محصولات مضر می نمایند، باعث مسمومیت حاد می گردند. عموماً گروه های

سنی جوان نسبت به گله های بالغ، حساس تر می باشند، اما هیچ تنوعی در گونه ها و نژادهای آنان وجود ندارد. گروه بوقلمون و جوجه اردک ها نسبت به آفلاتوکسیکوزیس حساسیت بیشتری دارند، جوجه های گوشتی حساس تر از جوجه های تخمگذار و نیز جوجه خروس ها از ماده ها مستعد تر هستند.

عوارض آفلاتوکسین در طیور:

اساسا آفلاتوکسین ها سم کبد می باشند که به غده های گوارشی و کبد صدمه می رسانند، علاوه بر این آنها تضعیف کننده سیستم ایمنی نیز می باشند.

اثرات جانبی آفلاتوکسین ها شامل:

- کاهش راندمان تولید گوشت و تخم مرغ و افزایش آسیب پذیری در برابر بیماری ها
- کاهش میزان رشد و کیفیت لاشه
- کاهش وزن تخم مرغ تولیدی
- تضعیف سیستم ایمنی که منجر به افزایش احتمال بروز کوکسیدوز، عفونت خون حاصل از کلی باسیل ها و بیماری سالمونلا می شود
- کاهش تیترا آنتی بادی خون و عدم پاسخ مناسب به واکسیناسیون
- افت مصرف خوراک و یا توقف کامل آن
- افزایش بروز مشکلات پا
- سندرم افتادگی بال
- افزایش مرگ و میر

انواع تاکسین بایندهای موجود در بازار ایران:

تکسین بایندها به عنوان مواد متصل شونده به مایکوتوکسین ها و به منظور جلوگیری از جذب آنها از دستگاه گوارش مورد استفاده قرار می گیرند. در حال حاضر انواع مختلف مواد جلوگیری کننده از رشد قارچ ها و جذب کننده مایکوتوکسین ها تحت نام های تجاری متنوعی در بازار وجود دارد که تقریبا اکثر آنها توانسته اند اثرات مفیدی داشته باشند که به برخی از آنها به شرح ذیل اشاره می شود:

۱- **مایکوسورب (Mycosorb):** ماده موثر و فعال آن گلوکومانان اصلاح شده حاصل از دیواره سلولی مخمر است. میزان مصرف آن بین نیم تا دو کیلو در هر تن خوراک برای گروه های مختلف طیور و ۱۰ گرم به ازای هر راس گاو توصیه شده است.

۲- **پلی سورب (Polysorb):** پایه مخمر دارد و از گلوکومانان اصلاح شده حاصل از دیواره سلولی مخمر ساکارومایسس سرویسیه جدا شده است. میزان مصرف آن نیم تا دو کیلوگرم در هر تن خوراک دام، طیور و آبزیان توصیه شده است.

۳- **مایکوفیکس پلاس (Mycofix Plus):** بر پایه خاک رس و آنزیم تهیه شده است. رس به آفلاتوکسین ها متصل می شود و آنزیم موجب شکسته شدن توکسین های دیگر مانند فوزاریوتوکسین ها، تریکوتسن، سم T2، DON و زیرالنون می گردد.

۴- **توکسیبان (Toxiban):** ماده موثره آن آلومینوسیلیکات، همراه با زئولیت، بنتونیت و پروپیونات آمونیوم می باشد. به دو صورت فیزیکی و شیمیایی باعث جذب و غیرفعال سازی سموم قارچی موجود در خوراک دام و طیور می گردد.

۵- **نواسیل (Novasil):** ماده موثره آن آلومینوسیلیکات هیدراته سدیم کلسیم می باشد. به طور انتخابی از طریق باندهای یونی به آفلاتوکسین ها متصل می گردد. میزان مصرف آن بین ۲ تا ۴ کیلوگرم در هر تن خوراک توصیه شده است.

۶- **مایکو اد (Myco-Ad):** ماده موثره آن آلومینوسیلیکات هیدراته سدیم کلسیم است. در روده باریک عمل می کند و موجب جذب مایکوتوکسین ها می گردد. میزان مصرف آن ۲ تا ۳ کیلوگرم در هر تن خوراک توصیه شده است.

۷- **فورمایسین گلد پی ایکس (Formyaycine Gold PX):** ترکیب آن از فرمالدئید، اسید پروپیونیک، بنتونیت سدیم و نمک های آمونیوم تشکیل شده است. موجب کاهش بار میکروبی و آلودگی قارچی خوراک می شود. میزان مصرف آن بین نیم تا ۲ کیلوگرم در هر تن خوراک توصیه شده است.

۸- **میل باند تی ایکس (Milbond TX):** در واقع سیلیکات آلومینیوم، کلسیم و سدیم هیدراته فعال است که به منظور ممانعت از اثرات زیانبار آفلاتوکسین و دیگر مایکوتوکسین ها و نیز به عنوان پلت بایندر در جیره های دام، طیور و آبزیان استفاده می شود. میزان مصرف آن یک تا ۳ کیلوگرم در هر تن خوراک توصیه شده است.

زیان های اقتصادی ناشی از آفلاتوکسین:

زیان های اقتصادی ناشی از آلوده شدن مواد غذایی و خوراک دام و طیور به آفلاتوکسین ها شامل خسارات اقتصادی وارده به صنعت دامپروری، تلفات دام و طیور، زیان های وارده به محصولات کشاورزی، شیوع بیماری های دامی در دامداری ها و مرغداری ها، ضعیف شدن سیستم ایمنی دام ها، کاهش رشد و تولید، افزایش ضریب تبدیل غذایی، هزینه های برنامه ریزی جهت کاهش خطرات می گردد.

براساس گزارشات سازمان خوار و بار جهانی (فائو)، سالیانه ۲۰٪ از محصولات غذایی تولید شده در دنیا توسط سموم قارچی آلوده می شوند که در این آلودگی آفلاتوکسین ها سهم بیشتری نسبت به سایر سموم دارند. هم چنین میزان زیان های ناشی از حذف مواد غذایی آلوده و خسارات وارده به محصولات کشاورزی آمریکا در هر سال ۱۰۰ میلیون دلار اعلام شده است.

اثرات سم آفلاتوکسین در بهداشت و سلامتی انسان و حیوان:

انسان به وسیله مصرف غذاهای آلوده در اثر رشد قارچ ها در معرض خطرات ناشی از سم قرار گرفته و چون جلوگیری از رشد قارچ ها در مواد غذایی آسان نیست بنابراین پیشگیری از بیماری های قارچی در انسان و حیوان مشکل می باشد.

در بعضی از کشورهای جهان مانند تایوان، اوگاندا و هندوستان مواردی از بروز آفلاتوکسیکوزیس انسانی در اثر مصرف غذاهای آلوده، گزارش شده است اما در کشورهای توسعه یافته به دلیل وجود سیستم های کنترلی دقیق، فروش مواد غذایی آلوده ممنوع بوده و بیماری به ندرت مشاهده می شود.