

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

11/11/11



دانشگاه علوم پزشکی کرمان
دانشکده داروسازی و علوم دارویی
مرکز تحقیقات فارماسیوتیکس

پایان نامه کارشناسی ارشد

عنوان:

بررسی میزان آفلاتوکسین M1 در شیرهای پاستوریزه استان کرمان

توسط:

لیلا نزاکتی الفتی

به راهنمایی:

دکتر شیرین پور نور محمدی

دکتر مهدی انصاری

شماره پایان نامه: ۵۱۷

پائیز ۱۳۸۷

۱۱۳۳۴۵

بار الہی:

بر آستان سگوه و قدرت پشانی بندگی بر خاک می نهم: با تو می گویم سبکبار و آسوده با تو
می گویم کہ بادوست گفتن شرط وفاست و وحشت از جان راندن نشان صفاست
آن چه یار اندازم بہ دیگر می چون راز بگویم بر آستان امن توبہ آواز می گویم
پس مرا آن تمناعطا کن کہ از تو فقط تو را بخوابم بس.

تقدیم به بهترین های زندگیم

یارو، همسر مهربانم:

که همواره هدلی و همکاریش چراغ راهم بوده و در لحظه لحظه زندگی مشرکمان با مهربانی و فداکاری زندگی را بصورتی تکل نموده تالیپمودن این راه دشوار بر من آسان کرد و دست یاریکش آشنا ترین و صمیمی ترین دست برای یاریم در زندگی بوده است.

فرزین عزیزم:

گل زندگی مان و امید فردایمان

پدر و مادر عزیزم:

ماید استواری قائم، آنان که قبل از هر قدم من قدم برداشتند، تا سالم به مقصد برسم.

آنان که پیش مهرشان تنها نوای قلبم است آنان که پشتم به وجود مهربانشان گرم است و بیچ برای جبران زحمتشان ندارم.

تقدیر و تشکر از:

- استادان ارجمندم

جناب آقای دکتر مهدی انصاری و سرکار خانم شیرین پور نورمحمدی

هر آنچه امروز موجود است در سایه تلاش و بزرگواری ایشان است.

- مسئولین و کارکنان محترم کتابخانه، سایت و آموزش دانشکده داروسازی به پاس

زحماتشان و با تشکر از تمام عزیزانی که در این مدت همراهم بودند...

Abbreviations

AFM1	Aflatoxin M1
FDA	Food and Drug Administration
HPLC	High Performance liquid Chromatography
RIA	Radio Immunoassay
EIA	Enzyme Immunoassay
TLC	Thin Layer Chromatography
DW	Deionized Water
PBS	Phosphate Buffer Salt

فهرست

- Iهدف
- III.....خلاصه انگلیسی
- IV.....خلاصه فارسی

بخش اول: کلیات

فصل اول

- ۱-۱-۱-شیر.....۱
- ۱-۲-۱-ارزش غذایی شیر.....۱
- ۳-۱-پاستوریزاسیون شیر.....۴

فصل دوم

- ۱-۲-۱-مایکوتوکسینها.....۶
- ۱-۲-۲-عوامل مختلف بر رشد اسپرژیلوس.....۷
- ۲-۲-۲-عوامل بیولوژیک رقابت کننده با رشد قارچ آفلاتوکسین زا.....۸

فصل سوم

- ۱-۳-۱-آفلاتوکسین.....۱۰
- ۱-۲-۳-آفلاتوکسین B1.....۱۱
- ۲-۳-۳-آفلاتوکسین B2.....۱۱
- ۳-۳-۳-آفلاتوکسین G1.....۱۱
- ۴-۳-۳-آفلاتوکسین G2.....۱۲
- ۵-۳-۳-آفلاتوکسین M1,M2.....۱۲
- ۱-۵-۳-۳-آفلاتوکسین M1.....۱۳
- ۴-۳-۴-عوارض ناشی از مصرف آفلاتوکسین
- ۱-۴-۳-عوارض حاد ناشی از مصرف آفلاتوکسین.....۱۴
- ۲-۴-۳-عوارض مزمن ناشی از مصرف آفلاتوکسین.....۱۴
- ۱-۲-۴-۳- مکانیسم اثرات سمی و سرطان زایی آفلاتوکسین M1.....۱۵
- ۲-۲-۴-۳-اثر متقابل آفلاتوکسین بر DNA.....۱۵
- ۳-۲-۴-۳-جلوگیری آفلاتوکسین از سنتز DNA.....۱۵

- ۳-۴-۲-۴-آفلاتوکسین و کاهش سنتز RNA.....۱۶
- ۳-۴-۲-۵-آفلاتوکسین و کاهش سنتز پروتئین.....۱۶
- ۳-۴-۲-۶-آفلاتوکسین و اثرات جهش زایی.....۱۶

فصل چهارم

-انواع روشهای شناسایی و تعیین آفلاتوکسین M1 در شیر

- ۴-۱-روش کروماتوگرافی با لایه نازک.....۱۷
- ۴-۲-روش گاز کروماتوگرافی-اسپکترومتری جرم.....۱۸
- ۴-۳-روش کروماتوگرافی مایع با کارکرد بالا.....۱۸
- ۴-۴-روش رادیو ایمنونواسی.....۱۹

فصل پنجم

روشهای حذف و غیرفعال کردن آفلاتوکسین

- ۵-۱-روشهای فیزیکی.....۲۲
- ۵-۲-روشهای مکانیکی.....۲۳
- ۵-۳-روشهای شیمیایی.....۲۴

بخش دوم: کارهای عملی

فصل ششم

- ۶-۱-مواد و وسایل.....۲۷
- ۶-۲-تجهیزات.....۲۸
- ۶-۳-روش جمع آوری نمونه های شیر.....۲۸
- ۶-۴-مراحل انجام آزمون آفلاتوکسین M1 در شیر.....۲۸
- ۶-۵-نکات ایمنی حین انجام کار.....۲۹

بخش سوم: نتایج و بحث

فصل هفتم

- نتایج.....۳۰

فصل هشتم

۳۵..... بحث

۴۱..... فهرست منابع

۴۵..... پیوست

هدف

شیر به عنوان کاملترین ماده غذایی طبیعت شناخته شده است. مصرف روزانه شیر و فرآورده هایش باعث سلامتی جسم و نشاط روح می شود. آلودگی این ماده حیاتی و فرآورده های آن به آفلاتوکسین M1 می تواند خطر جدی برای سلامت جامعه محسوب شود.

مایکوتوکسین ها که درحد بالایی در مواد غذایی یافت می شوند توسط ۵ نوع قارچ تولید می شوند که دو جنس عمدتاً و اصلی تولید کننده سموم قارچی آسپرژیلوس و فوزاریوم می باشند. آفلاتوکسین ها توسط دو کپک آسپرژیلوس فلاووس و پارازیتیکوس تولید می شوند. آفلاتوکسین ها انواع مختلفی دارند که شامل آفلاتوکسین B1, B2, G1, G2, M1, M2 میباشند. آفلاتوکسین B1 قویترین آنها می باشد که در صورت کپک زدگی خوراک دام و تولید آفلاتوکسین B1 در آن مشتق هیدروکسی آن بین آفلاتوکسین M1 در شیر مشاهده می شود که همانند AFB1 اثرات هپاتوتوکسیستی و سرطان زایی دارد. سازمان غذا و داروی آمریکا (FDA) مقدار مجاز AFM1 را در شیر 0.5 ppb تعیین نموده است. آفلاتوکسین M1 حتی با پاستوریزاسیون و استرالیزاسیون از بین نرفته و در محصول باقی می ماند.

آسپرژیلوس فلاووس و آسپرژیلوس پارازیتیکوس دو گونه قارچی هستند که بیشترین فعالیت خود را در نواحی گرمسیری و نیمه گرمسیری انجام می دهند. آسپرژیلوس فلاووس فقط آفلاتوکسین B تولید می کند. آفلاتوکسین B1 یک کارسینوژن کبدی و تخریب کننده DNA است. همچنین موتاژن و تراژن نیز می باشد. آفلاتوکسین های M1 و M2 متابولیت های هیدروکسیله از آفلاتوکسین B2 و B1 بوده که در شیر و فرآورده های شیری ترشح می شود.

با توجه به اینکه در کشور ما هیچ محدوده مجازی برای میزان آفلاتوکسین M1 در شیر تعیین نشده است علاوه بر این کشور ما از نظر جغرافیایی در منطقه نیمه گرمسیری قرار دارد و اکولوژی یکی از پارامترهای تأثیر گذار در سطح آلودگی AFM1 می باشد .

هدف اصلی از انجام این پایان نامه بررسی و اندازه گیری میزان آفلاتوکسین M1 در شیرهای پاستوریزه استان کرمان می باشد، زیرا میزان آفلاتوکسین M1 در شیرهای استان کرمان تا کنون بررسی و اندازه گیری نشده است و علاوه بر این کرمان از نظر جغرافیایی در منطقه گرمسیری ایران قرار گرفته و احتمال وجود آفلاتوکسین M1 در شیرهای پاستوریزه این استان نیز می باشد و با توجه به اینکه آلودگی شیر به آفلاتوکسین M1 خطر بزرگی برای سلامت جامعه محسوب می شود اهمیت انجام این تحقیق را دو چندان می کند.

خلاصه

مقدمه : آفلاتوکسین M1 (AFM1) یکی از متابولیت‌های اصلی آفلاتوکسین B1 است و در شیر پستاندارانی یافت می‌شود که غذاهای آلوده به آفلاتوکسین را مصرف کرده باشند. آفلاتوکسین‌ها یک گروه از متابولیت‌های سمی قارچی هستند که توسط قارچ‌های اسپرژیلوس تولید می‌گردند و سمیت بالایی دارند. آنها جزء یکی از قویترین مواد سرطانزای موجود در غذاها میباشند. با توجه به خطراتی که آفلاتوکسین‌ها برای انسان دارند بخصوص به جهت توانایی آنها در ایجاد سرطان در کبد، هیپاتیت مزمن، سیروز و همچنین با توجه به مصرف بالای شیر و محصولات لبنی، تعیین سطح آفلاتوکسین M1 در شیر ضروری به نظر میرسد. از آنجا که تا کنون مطالعه‌ای در این زمینه در استان کرمان انجام نگرفته است، مطالعه حاضر به منظور تعیین مقدار آفلاتوکسین M1 در شیرهای پاستوریزه این استان انجام گردید.

روش : در این مطالعه مقطعی - کاربردی در فصل زمستان (دی ماه - اسفندماه) به طور تصادفی تعداد هفتادوشش نمونه شیر پاستوریزه از هشت کارخانه تولید این فرآورده جمع آوری و آفلاتوکسین M1 موجود در نمونه‌ها با استفاده از ستون ایمونوآفینیتی استخراج و میزان آن با روش کروماتوگرافی با کارکرد بالا (HPLC) همراه با شناساگر فلورسنت اندازه گیری شد. حد تشخیص 0.002 ppb بود.

یافته‌ها : میزان آفلاتوکسین M1 موجود در نمونه‌های مورد بررسی بین 0.002-0.14 ppb قرار داشت. میزان AFM1 در هیچکدام از نمونه‌ها از حد مجاز آفلاتوکسین (0.5 ppb) که توسط FDA آمریکا تعیین شده، بیشتر نبود. گرچه در مقایسه با حد مجاز آفلاتوکسین در شیر (0.05 ppb) که توسط اتحادیه اروپا تعیین شده، تعداد ۳۴ (۴۴.۷٪) نمونه حاوی آفلاتوکسین M1 بیشتر از 0.05 ppb بودند. از میان کارخانه‌های تولید کننده شیر در استان کرمان، میانگین AFM1 شیرهای پاستوریزه تولید شده کارخانه جیرفت در زمان مورد مطالعه کمترین مقدار بود (0.019±0.01ppb).

نتیجه گیری : با توجه به سطوح AFM1 بدست آمده در نمونه های جمع آوری شده از شیر های پاستوریزه مصرفی در سطح استان کرمان احتمالاً به نظر میرسد که در حال حاضر خطر جدی سلامت عمومی مردم را تهدید نمی کند ولی از آنجا که مصرف شیر و فرآورده های آن در بین مردم بخصوص بچه ها بالا است بنابراین میزان کل دریافت روزانه از راه شیر و فرآورده های آن و همچنین غذاهای دیگر احتمالاً بالا خواهد بود، بنابراین بهتر است که به عنوان یک خطر در نظر گرفته شود.

کلید واژه ها : شیر پاستوریزه، آفلاتوکسین (M₁، HPLC ، کرمان، سیرجان، بردسیر، جیرفت

شهر بابک

Determination of aflatoxin M1 in Pasteurized Milk Consumed in Kerman Province

Introduction: Aflatoxin M1 (AFM1) is a major metabolite of aflatoxin B1 and is detected in the milk of mammals that have consumed food or feed contaminated with aflatoxins. Aflatoxins are a group of highly toxic metabolites produced by the common fungi *Aspergillus flavus*, *A. parasiticus*. They are among the most potent of carcinogens found in foods. Considering its risk to the human health, particularly due to liver cancer furthermore high consumption of milk and its product, determination of AFM1 level in milk is important. Since there is no study in Kerman province regarding the AFM1 in milk, this study was undertaken to determine the presence and level determination of AFM1 in pasteurized milk in Kerman province.

Methods : During 3 months in winter (19 Dec 2007 – 19 march 2008) a total of 76 pasteurized milk samples produced by eight factories were collected, then samples were checked for the level of AFM1 using immunoaffinity column and high-performance liquid chromatography coupled to fluorimetric detector.

Results: The limit of detection was 0.002 ppb for AFM1. AFM1 was detected in milk samples ranging from 0.002 to 0.14 ppb. The level of AFM1 in No sample was found greater than the maximum allowed levels in milk (0.5 ppb) accepted by FDA: however, the amount of the toxin in 34 (44.7%) samples were over the maximum tolerance limits in milk (0.05 ppb) accepted by European union. Mean concentration of AFM1 in milk samples obtained from Jiroft factory was the least (0.019 ± 0.01 ppb) in 3 months compared to that from other factories.

Conclusion: Considering these results, it could be concluded that AFM1 incidence in samples selected from commonly consumed pasteurized milk in Kerman province, does not appear to be a serious public health problem at the moment. However, as Pasteurized Milk is highly used by children and infant , so the total daily mycotoxin intake with milk as well as other foods could be an important risk for humans.

Key words: Pasteurized Milk, Aflatoxin M1, HPLC, Kerman, Sirjan, Bardsir, Jiroft, Shahr babak

۱-۱- شیر:

تهیه شیر از دام حدود ۶۰۰۰ سال قبل به وسیله انسان شروع شد از این رو می توان آن را یکی از قدیمی ترین مواد غذایی جامعه بشری دانست شیر غذای کاملی است که در تمام گروههای سنی از بدو تولد تا کهنسالی برای تامین انرژی و رشد بدن لازم است.

شیر در بین غذاهای متعدد با منشاء حیوانی و گیاهی ، از جایگاه خاصی برخوردار است، چرا که تنها غذای انسان و همچنین حیوانات در طی اولین مراحل زندگی است (۱).

شیر مهمترین منبع تامین کلسیم و فسفر بدن است و به لحاظ داشتن اسیدهای آمینه های ضروری جایگاه ویژه ای در تامین پروتئین های مورد نیاز بدن دارد. امروزه نوشیدن سه لیوان شیر در روز برای جلوگیری از بسیاری بیماریها مانند پوکی استخوان توصیه می شود. افزایش استحکام استخوانها و دندانها و افزایش بهره هوشی در کودکان از جمله آثار اثبات شده مصرف شیر و فرآورده های آن می باشد. شیر و فرآورده های آن در حال حاضر از ارزان ترین و با کیفیت ترین پروتئین های حیوانی موجود در سبد مصرف خانوار محسوب می شوند که ضمن هماهنگی قیمت آن با درآمد اقتصاد خانواده به راحتی قابل تامین است. شیر به دلیل اینکه غذای کاملی بوده کلیه عناصر لازم برای بدن را به صورت متعالی دارا می باشد . چنانچه در تهیه و نگهداری آن دقت کافی نشود بر اثر آلودگی میکروبی به سرعت فاسد شده و مصرف آن نه تنها جبران کننده کمبودهای غذایی نمی باشد ، بلکه باعث ایجاد اثرات سوء بر سلامت انسان می گردد (۲) .

۱-۲- ارزش غذایی شیر:

درمیان غذاهای مختلف که روزانه به مصرف تغذیه انسان می رسند بدون شک شیر مناسب ترین و متعادل ترین ترکیبات را دارا می باشد و به همین لحاظ است که معمولاً شیر را غذای کامل می نامند

(۳)

شیر در دوران کودکی ، جوانی ، بلوغ و پیری نقش مهمی را در تغذیه انسان ایفاء می نماید . موادیکه در ترکیبات شیر بکار رفته اند رشد و نمو بافت ها و اندامهای بدن را در دوران کودکی و جوانی بخوبی تامین می کنند. در دوره بلوغ و پیری نیز شیر منبع سرشاری از نیرو و نشاط بوده و با حفظ قدرت و سلامت انسان عامل موثر و مهمی در طول عمر بشمار می رود (۳).

شیر گاو در حدود ۸۷/۴٪ آب و ۱۲/۶٪ ماده خشک دارد که ماده خشک آن شامل ۳/۹٪ چربی ، ۳/۲٪ پروتئین ، ۴/۶٪ لاکتوز (بدون آب) ، ۰/۹٪ مواد جامد دیگر مانند مواد معدنی و ویتامین می باشد (۴).

-چربی:

حالت تعلیق گویچه های چربی شیر و پایین بودن نقطه ذوب آن موجب تسهیل عمل هضم چربیها می گردد ضریب هضم چربی شیر صددرصد است (۳).

چربی شیر حاوی میزان نسبتاً بالایی (۱۰ تا ۱۵٪) از اسیدهای چرب با زنجیره کوتاه و متوسط می باشد که بر همین اساس، قابلیت هضم چربی شیر از دیگر چربیهای غذایی دیگر بیشتر است (۱). چربی حقیقی شامل اسیدهای چرب و گلیسرول می باشد و حدود ۲۵ اسید چرب مختلف در چربی شیر وجود دارد که بیشتر به شکل تری گلیسرید می باشند.

مواد مربوط به چربی شیر عبارتند از: فسفولپیداها ، کلسترول ، ویتامین های A, D و E (۵).

-اسیدهای چرب ضروری شیر:

اسیدلینولئیک و اسید آراشیدونیک ، تنها اسیدهای چرب ضروری هستند و به همین دلیل وجود آنها در رژیم غذایی ضروری است. اسید لینولئیک در بدن به اسید آراشیدونیک تبدیل می شود که ترکیب اخیر ، خود پیش ساز بیوشیمیایی پروستاگلاندینها است.

-پروتئین ها:

شیر یکی از منابع مهم پروتئین حیوانی است، پروتئین های شیر نسبت به سایر پروتئین های موجود در طبیعت ساده تر و ارزان تر به دست می آیند از این جهت در مبارزه با فقر پروتئینی از شیر و فرآورده های آن می توان به سادگی استفاده نمود (۳).

پروتئین های شیر ، منبع مهمی در تامین پروتئین مورد نیاز بدن هستند . نیم لیتر شیر ، ۲۰ تا ۲۵٪ از کل پروتئین مورد نیاز روزانه و یا ۴۰ تا ۴۵٪ از پروتئین حیوانی توصیه شده در روز را فراهم می آورد (۱).

-لاکتوز:

لاکتوز دی ساکاریدی است که فقط در شیر وجود دارد ، شیرینی آن ۱/۴ ساکاروز بوده و ایجاد طعم در شیر می کند (۵).

در صورت وجود لاکتوز در رژیم غذایی ، جذب کلسیم به طور قابل توجهی بهبود می یابد. این اثر به اسید لاکتیک حاصل از ضالیت میکروبها بر روی لاکتوز در روده ، نسبت داده می شود. اسید تولید شده باعث افزایش حلالیت املاح کلسیم و متعاقباً افزایش جذب کلسیم می گردد (۱).

-مواد معدنی:

مهمترین مواد معدنی شیر ، کلسیم و فسفر می باشند. بقیه ترکیبات معدنی به صورت فسفات ، سترات و کلروپتاسیم ، کلسیم و منیزیم وجود دارند. شیر به مقدار جزئی حاوی آهن ، مس ، منگنز و ید نیز می باشند (۵).

شیر و فرآورده های لبنی حاوی مقادیر با بیش از این عنصر بوده ، تنها ۱۵٪ از فلوئور توصیه شده از طریق این محصولات تامین می گردد و این در حالی است که در رژیم غذایی نیز تنها ۳۰٪ از فلوئور توصیه شده را فراهم می آورد (۱).

-ویتامین ها:

شیر منبع مهمی از ویتامین هاست. نیاز به برخی از ویتامین ها ، نظیر بعضی از ویتامین های گروه B (B₁₂ , B₂) با مصرف یک لیتر شیر به طور کامل تامین می گردد. علاوه بر این ، شیر و فرآورده های لبنی سهم مهمی از ویتامین های A , B₁ , B₆ , D₆ و اسید پتوتنیک رژیم را فراهم می آورند (۱). علاوه بر ویتامین های فوق ، شیر حاوی نیاسین ، اسید فولیک ، بیوتین و ویتامین C می باشد (۵).

-آنزیمها:

آنزیمهای شیر عبارتند از: فسفاتاز ، لیپاز ، گالاکتاز ، آمیلاز، پراکسیداز و وردوکتاز (۵).

-اسیدهای آلی شیر:

شیر به طور متوسط دارای ۱/۷ گرم اسید سیتریک در هر لیتر است اسید سیتریک ، تجمع مواد معدنی را بهبود می بخشد و از این رو وجود آن در رژیم اطفال حائز اهمیت است هر چند بدن نیز قادر به سنتز مقدار کمی از آن می باشد (۱).

۱-۳-پاستوریزاسیون:

برای نگهداری شیر از فرایند حرارتی ملایمی به نام پاستوریزاسیون استفاده می شود. هدف اولیه از حرارت دادن شیر ، افزایش زمان نگهداری آن است. پس از آنکه مشخص شد شیر منشأ بیماریهای غذایی است ، پاستوریزاسیون آن ضروری شد. اهداف پاستوریزاسیون شیر عبارت اند از: (۱) نابودی تمام باکتریهای بیماریزایی که وارد شیر شده و از این طریق به افراد منتقل می شوند. (۲) بهبود کیفیت ماندگاری شیر. این فرایند حرارتی باید به گونه ای انجام شود که بر طعم ، ظاهر ، خواص تغذیه ای و یا جدا کردن چربی از شیر ، اثر نامطلوبی نداشته باشد.

هدف سوم از عمل پاستوریزاسیون ، نابودی میکروارگانیسم هایی است که در فعالیت میکروارگانیسم های مطلوب (مثل مایه کشت) دخالت می کنند و یا موجب نقص یا فساد محصول می شوند.

اولین روش متداول برای پاستوریزاسیون شیر ، حرارت دادن آن در مخازن بزرگ به مدت حداقل سی دقیقه در درجه حرارت ۶۰ درجه سانتی گراد بود. این روش سپس به ۶۱/۷ درجه سانتی گراد به مدت سی دقیقه و در نهایت به ۶۲/۸ درجه سانتی گراد به مدت سی دقیقه (برای نابود شدن کوکسیلابورنتی [ریکتسیا عامل تب Q] که از طریق شیر منتقل می شود) تغییر یافت. این فرایند یک عمل مداوم نبود و پاستوریزاسیون داخل مخزن نامیده میشد. در پاستوریزاسیون به روش حرارت بالا - زمان کوتاه از دمای حداقل ۷۲ درجه سانتی گراد به مدت پانزده ثانیه استفاده می شود. در این روش ، که یک روش مداوم است ، از مبدل حرارتی صفحه ای استفاده می شود. (۶)

۲-۱- مایکوتوکسین‌ها:

واژه مایکوتوکسین از لغت یونانی Myke به معنی قارچ و لغت توکسین Toxicum به معنی سم گرفته شده است. در حدود ۲۵۰ تا ۳۰۰ هزار گونه کپک و قارچ شناخته شده است که به طور طبیعی در مراحل مختلفی قبل یا بعد از برداشت محصول یا طی حمل و نگهداری رشد می‌کنند.

تعدادی از کپکها، سموم مختلفی را تولید میکنند که متابولیت‌های ثانویه آنها می‌باشند. بعضی از این متابولیت‌ها برای سلامتی انسان مضر بوده که مایکوتوکسین نامیده می‌شوند (۷).

تعدادی از مایکوتوکسین‌ها برای انسان و حیوان مضر می‌باشند، اما تعدادی از مایکوتوکسین‌ها شبیه میکروارگانیسم‌ها و قارچها یا باکتریها مفید می‌باشد به عنوان مثال پنی سیلیوم.

قارچها به طور شدید در رطوبت خاصی، درجه حرارت یا میزان اکسیژن هوا تولید سم می‌کنند. تعدادی از این سموم مرگبار بوده، تعدادی باعث ایجاد بیماریهای خاص یا مشکلات سلامتی می‌شود، و تعدادی سیستم ایمنی را ضعیف کرده بدون اینکه علائم خاصی توسط سم ایجاد شود، تعدادی از آنها آلرژی زا یا محرک بوده و تعدادی اثراتشان بر روی انسان شناخته نشده است.

مایکوتوکسین‌ها در زنجیره غذایی ایجاد می‌شوند بخصوص در محصولات آلوده به قارچ که ممکن است به طور مستقیم توسط انسان مصرف شده یا بوسیله غذای دام وارد بدن دام شده و سپس انسان از شیر آنها که آلوده می‌باشد استفاده کند (غیر مستقیم) مایکوتوکسین‌ها با پختن و فریز کردن از بین نمی‌روند.

اثرات مضر مایکوتوکسین‌ها بر روی سلامتی انسان و دام حدود بیش از ۸۰ سال است که شناخته شده است اما مطالعه روی مایکوتوکسین‌های مولد بیماری از سال ۱۹۶۰ زمانی که یک مولکول سم آسپرژیلوس فلاووس استخراج گردید، شروع شد.

تشکیل مایکوتوکسین‌ها یک مشکل جهانی محسوب می‌شود و مطابق با آمار سازمان کشاورزی و غذای سازمان ملل متحد، تقریباً ۲۵ درصد دانه‌های زراعی جهان آلوده به مایکوتوکسین‌ها هستند و طبق گزارش WHO مایکوتوکسین‌ها به ویژه آفلاتوکسین یکی از عوامل مؤثر در بروز بیماریهای ناشی از غذا گزارش شده‌اند. نظر به اهمیت مایکوتوکسین‌ها در غذای انسان، استاندارد‌های بین‌المللی برای حد مجاز آنها در مواد غذایی از جمله خشکبار تعیین شده است که برای حمایت از حقوق مصرف‌کنندگان و حضور در بازارهای جهانی، تولیدکنندگان را ملزم به رعایت آن می‌کند.

مایکوتوکسین‌ها توسط ۵ نوع قارچ تولید می‌شوند که عبارتند از: