



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran

ISIRI

5925

1st/Edition

JAN 2002



استاندارد ملی ایران

۵۹۲۵

چاپ اول

دی ماه ۱۳۸۰

خوراک انسان - دام - بیشینه رواداری مایکوتوکسین ها

**Food & Feed - Mycotoxins - Maximum tolerated
level**

 نشانی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران : کرج - شهر صنعتی، صندوق
پستی ۳۱۵۸۵-۱۶۳
دفتر مرکزی: تهران - بالاتراز میدان ولی عصر، کوچه شهید شهامتی، پلاک ۱۴
صندوق پستی ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹
 تلفن مؤسسه در کرج : ۸-۲۸۰۶۰۳۱-۰۲۶۱
تلفن مؤسسه در تهران : ۹-۸۹۰۹۳۰۸-۰۲۶۱
① دورنگار : کرج ۲۸۰۸۱۱۴-۰۲۶۱ تهران ۸۸۰۲۲۷۶-۰۲۱
☆ بخش فروش - تلفن : ۲۸۰۷۰۴۵-۰۲۶۱ دورنگار : ۲۸۰۸۷۰۴۵-۰۲۶۱
 پیام نگار: ISIRI.INFOC@NEDA.NET
◀ بها : ۴۴۰۰ ریال

 **Headquarter :** *Institute of Standards and Industrial Research of IRAN*
P.O. Box : *31585-163 Karaj - IRAN*
Central office : *NO.14, Shahid Shahamati St., Valiasr Ave. Tehran*
P.O. Box : *14155-6139*
 **Tel.(Karaj) :** *0098 261 2806031-8*
 **Tel.(Tehran) :** *0098 21 8909308-9*
① **Fax(Karaj) :** *0098 261 2808114*
① **Fax(Tehran) :** *0098 21 8802276*
 **Email :** *ISIRI.INFOC@NEDA.NET*
➤ **Price :** *4400 Rls*

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها مرجع رسمی کشور است که عهده‌دار وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) می‌باشد.

تدوین استاندارد در رشته‌های مختلف توسط کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت می‌گیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت‌ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فنی و فناوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمان‌های دولتی باشد. پیش‌نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرات و پیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمان‌های علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می‌گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره ۵، تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل می‌گردد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد می‌باشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی استفاده می‌نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون به منظور حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد اجباری نماید. مؤسسه می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید.

همچنین به منظور اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی‌کنندگان سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و کالیبره‌کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه سازمان‌ها و مؤسسات را براساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهی‌نامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می‌نماید. ترویج سیستم بین‌المللی یک‌ها، کالیبراسیون وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گروائنها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می‌باشد.

کمیسیون استاندارد شورای انسان - دام - بیشینه (رواداری مایکروتوکسین ها

رئیس

طاهری، اقبال
(دکترای سم شناسی)

سمت یا نمایندگی

مشاور فنی

اعضا

ابوعلی، رحیم
(فوق لیسانس صنایع غذایی)

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

افشار، کامران
(دکترای دامپزشکی)

وزارت جهاد و کشاورزی - سازمان دامپزشکی
کشور

آگه، علی اکبر
(دکترای علوم)

مشاور فنی

پایان، رسول
(فوق لیسانس بهداشت تغذیه)

انستیتو تحقیقات تغذیه و صنایع غذایی

پور اعتدال، زهره
(فوق لیسانس بهداشت تغذیه)

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

تکمیلی، مهدی
(لیسانس دامپروری)

وزارت جهاد و کشاورزی - معاونت امور دام

چگینی، سودابه
(دکترای دامپزشکی)

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی -
معاونت پژوهشی

اعضا

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران	حسن پور، محمد حسن شاهرخ (فوق لیسانس بهداشت تغذیه)
وزارت جهاد کشاورزی - دفتر صنایع غذایی	خادمی، اعظم (فوق لیسانس صنایع غذایی)
موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران	شکر الهی، فتانه (فوق لیسانس صنایع غذایی)
موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی	طیعی، جمیله (لیسانس شیمی)
وزارت جهاد و کشاورزی - سازمان دامپزشکی کشور	فرزام، اکرم (دکترای دامپزشکی)
وزارت جهاد و کشاورزی - سازمان دامپزشکی کشور	گلشن، کبری (دکترای دامپزشکی)
وزارت جهاد کشاورزی - معاونت امور دام	مؤذن، خلیل (لیسانس دامپروری)
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی - اداره کل نظارت بر مواد غذایی و بهداشتی	مولوی، فاطمه (فوق لیسانس بهداشت)
موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران	نوروزی زاده، حمیرا (لیسانس مهندسی صنایع)

اعضا

چرخ کار، سعید
(دکترای دامپزشکی)

وزارت جهاد و کشاورزی-سازمان دامپزشکی
کشور

هادیان، زهرا
(فوق لیسانس صنایع غذایی)

انستیتو تحقیقات تغذیه ای و صنایع غذایی کشور

یزدان پناه، حسن
(دکترای سم شناسی)

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی-
دانشگاه شهید بهشتی-دانشکده داروسازی

دبیران

عبدالهی ثانی، طاهره
(لیسانس زیست شناسی)

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مشکانی، اعظم السادات
(لیسانس زیست شناسی)

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

فهرست مندرجات..... صفحه

پیش گفتار.....	ب
مقدمه.....	ت
هدف.....	ا
دامنه کاربرد.....	ا
اصطلاحات و تعاریف.....	ا
بیشینه رواداری-جدول شماره ۱-بیشینه رواداری مایکوتوکسین ها در خوراک انسان.....	۶
بیشینه رواداری-جدول شماره ۲-بیشینه رواداری مایکوتوکسین ها در خوراک دام.....	۹
پیوست اطلاعاتی.....	۱۱

پیشگفتار

استاندارد خوراک انسان - دام - بیشینه رواداری مایکوتوکسین ها که توسط کمیسیون فنی مربوطه تهیه و تدوین شده و در جلسه کمیته ملی استاندارد مورخ مورد تایید قرار گرفته است ، اینک به استناد بند ۱ ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر میشود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفتهای ملی و جهانی در زمینه صنایع ، علوم و خدمات، استاندارد های ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود ، در هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ایران باید همواره از آخرین تجدید نظر آنها استفاده کرد.

در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه در حد امکان بین این استاندارد و استاندارد ملی کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود.

منابع و مآخذی که برای این استاندارد به کار رفته به شرح زیر است.

1-Codex Committee of food additives and contaminants ,Milk / aflatoxin M1,thirtieth session,1998

2-Codex committee of food additives and Contaminants,Peanuts / total aflatoxins, thirtieth session,1998

3-Fifty-sixth meeting of Jecfa, Summary and conclusions,Joint FAO/WHO expert committee on food additives,Geneva, 6-15 February 2001

۴- استاندارد ملی ایران ۲۷۱۱:سال ۱۳۷۴- چاپ دوم-روش های آزمون آفلاتوکسین های گروه های B و G در مواد غذایی.

۵- استاندارد ملی ایران ۳۰۲۷:سال ۱۳۵۶ - روش نمونه برداری حبوبات

۶- استاندارد ملی ایران ۳۸:سال ۱۳۷۴ - چاپ ششم- تجدید نظر ویژگیها و روشهای آزمون لوبیا

۷- استاندارد ملی ایران ۳۲۶:سال ۱۳۵۲ - چاپ دوم- تجدید نظر اول روشهای نمونه برداری شیر و فرآورده های آن

۸- استاندارد ملی ایران ۲۸۳۷:سال ۱۳۶۷- ویژگیهای نوشابه های بدون گاز

- ۹- استاندارد ملی ایران ۲۶۱۳: سال ۱۳۷۴- نکتارهای (هلو، آلو، گلابی، سیب، زردآلو)-ویژگیها
- ۱۰- استانداردهای ملی ایران ۲۶۸۷: سال ۱۳۶۶- ویژگیهای آب سیب تغلیظ شده کنسانتره
- ۱۱- استاندارد ملی ایران ۶۰۵: سال ۱۳۶۲- خوراک مرغ-ویژگیها
- ۱۲- استاندارد ملی ایران ۳۰۲۱: سال ۱۳۷۴- چاپ دوم-آماده کردن نمونه مورد آزمایش در خوراک دام و طیور
- ۱۳- استاندارد ملی ایران ۲۳۴۵: سال ۱۳۶۳- روشهای آزمون غذای کودک
- ۱۴- استاندارد ملی ایران ۲۲۸۵: سال ۱۳۷۳- چاپ سوم- تجدید نظر دوم غذا برای شیرخواران و کودکان بر اساس غلات و حبوبات
- ۱۵- استاندارد ملی ایران ۱۰۳۶: سال ۱۳۷۳- تجدید نظر دوم- چاپ دوم- روش نمونه برداری خشکبار
- ۱۶- استاندارد ملی ایران ۱۵: سال ۱۳۷۶- تجدید نظر سوم- پسته- ویژگیها
- ۱۷- استاندارد ملی ایران ۲۱۸: سال ۱۳۷۷- تجدید نظر دوم- مغز پسته- ویژگیها و روشهای آزمون
- ۱۸- استاندارد ملی ایران ۴۹۱۹: سال ۱۳۷۷- پسته مکانیک خندان-ویژگیها
- ۱۹- استاندارد ملی ایران ۴۹۲۱: سال ۱۳۷۷- پسته ناخندان-ویژگیها
- ۲۰- استاندارد ملی ایران ۴۶۳۱: سال ۱۳۷۶- مغز پسته بدون پوست سوم- ویژگیها و روشهای آزمون
- 21- Salunkhe, D.X-Adusle, R.N-Padula, D.N. Aflatoxin in food and feed, B.V.Gupta, Managing Director Metropolitan Book Co. Pvt Ltd, 1987
- 22- Hyogo International center, Japan International Cooperation Agency-Text book for group training Course in Mycotoxin inspection in food, 1999
- ۲۳- مرتضوی، علی اکبر- طباطبایی، فریده- توکسین های قارچی- انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد- ۱۳۷۶
- 24- World wide regulations for mycotoxins, 1995, A compendium, FAO Food and Nutrition paper, 1997
- 25- Booth, Nicholas -Vertinary Pharmacology and therapeutics Leslie E. Mc Donald Iowa state, 1988

مقدمه

مایکوتوکسین از دو واژه یونانی *Toxicum* و *Mykes* به معنای قارچ و سم گرفته شده است. مایکوتوکسین ها ترکیباتی با ساختمان شیمیایی گوناگون، وزن مولکولی کم و متابولیسم ثانویه قارچ ها می باشند.

بانگرس به خطرهای بالقوه مایکوتوکسین ها برای تندرستی و بهداشت همگانی مردم، میتوان آنها را یک تهدید جدی برای زندگی انسانها و جانوران به شمار آورد. این مسئله لزوم پایش پیوسته فرآورده های خام خوراکی گوناگون از دید آلودگی به مایکوتوکسین را توجیه می نماید. با نگرش به اثرهای زیان بار مایکوتوکسین ها و با هدف کنترل این سموم در فرآورده های خوراکی، نسبت به تدوین این استاندارد اقدام گردیده است.

استاندارد ملی ایران - خوراک انسان - دام - بیشینه رواداری^۱ مایکوتوکسین ها^۲

۱ هدف

هدف از تدوین این استاندارد تعیین بیشینه رواداری مهمترین مایکوتوکسین ها در خوراک انسان و دام است.

۲ دامنه کاربرد

این استاندارد در مورد انواع خوراک انسان و دام کاربرد دارد.
یاد آوری: در مورد صادرات رعایت درخواست کشور خریدار الزامی است.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و /یا واژه ها با تعاریف زیر کاربرد دارد.

۳-۱ بیشینه رواداری سم

بیشترین مقداری از سم است که وجود آن در خوراک انسان و دام، تا آن حد قابل چشم پوشی است.

۳-۲ مایکوتوکسین ها

به سموم طبیعی که حاصل فعالیت بیولوژیکی برخی از قارچها بوده و در شرایط ویژه ای ایجاد میگردند، گفته میشود که مهمترین آنها به شرح زیر است:

۳-۲-۱ آفلاتوکسین ها^۳

1- Maximum Tolerated Levels
2- Mycotoxins
3- Aflatoxins

سمومی هستند که عمدتاً توسط تعدادی از گونه های مختلف جنس آسپرژیلوس^۱، نظیر فلاوروس^۲ و پارازیتیکوس^۳ در شرایط خاص تولید شده و دارای انواع مختلفی هستند که مهمترین آنها G_1, B_2, B_1 و G_2 میباشند. آفلاتوکسین M_1 متابولیت نوع B_1 است.

یادآوری - در این استاندارد منظور از مجموع انواع آفلاتوکسین ها، مجموع انواع سموم G_2, G_1, B_2, B_1 میباشد.

۳-۲-۲ اگر اتوکسین ها^۴

سمومی هستند که توسط قارچهای مختلف از جمله: آسپرژیلوس اکراسئوس^۵ تولید میگردند و دارای انواع مختلفی است که سمی ترین آنها نوع A میباشد.

۳-۲-۳ پاتولین^۶

سمی است که توسط گونه های مختلف قارچ های آسپرژیلوس، بیسوکلامیس^۷ و پنی سیلیوم^۸ تولید میگردد.

۳-۲-۴ تریکوٹسن ها^۹

سمومی هستند که توسط گونه هایی از قارچ فوزاریوم^{۱۰} تولید میگردند. از نظر ساختمان شیمیایی به ۴ گروه A, B, C و D تقسیم میشوند و از مهمترین آنها میتوان به تی-۲-توکسین^{۱۱} و داکسی نی والتول^{۱۲} اشاره نمود.

۳-۲-۵ زیرالئون^۱

- 1- *Aspergillus*
- 2- *A. flavus*
- 3- *A. parasiticus*
- 4- *Ochratoxins*
- 5- *A. ochraceus*
- 6- *Patulin*
- 7- *Bisoclamis*
- 8- *Penicillium*
- 9- *Tricothecenes*
- 10- *Fusarium*
- 11- *T-2-Toxin*
- 12- *Deoxynivalenol*

۳-۵-۲ زیرالنون^۱

سمی است که عمدتاً توسط گونه هایی از قارچ فوزاریوم مانند فوزاریوم گرامیناروم^۲ و فوزاریوم کالموروم^۳ تولید میگردد.

۳-۶-۲ فومونیزین ها^۴

سمومی هستند که توسط گونه هایی از قارچ فوزاریوم مانند مونیلیفورم^۵ و پولی فراتوم^۶ تولید میگردند و شامل انواع مختلفی مانند A1, A2, B1, B2, B3 و C1 میباشند.

۳-۷ غلات^۷

غلات به دانه گیاهان خوراکی از خانواده گندمیان^۸ مانند گندم، برنج، جو، ذرت، چاودار، ارزن و یولاف گفته میشود که گاهی به صورت اولیه و یا فرآیند شده به مصرف خوراکی میرسند.

۳-۸ حبوبات^۹

حبوبات به دانه های خوراکی از خانواده بقولات^{۱۰} مانند انواع نخود، لوبیا، باقلا، ماش و غیره گفته میشود.

۳-۵ شیر و فرآورده های آن^{۱۱}

به شیر خام و فرآورده های حاصل از آن مسانند شیر پاستوریزه، شیر استرلیزه، خامه، کره، پنیر، ماست، شیر خشک و ... گفته میشود.

-
- 1- Zearalenone
 - 2- F. graminearum
 - 3- F. calmarum
 - 4- Fumonizins
 - 5- F. moniliforme
 - 6- F. polyferarum
 - 7- Cereals
 - 8- Gramineaceae
 - 9- Pulses : Legumes
 - 10- Leguminaceae
 - 11- Milk and Milk product

۳-۶ غذای کودک^۱ و شیرخشک ویژه تغذیه اطفال^۲

به غذاهای تهیه شده از غلات، حبوبات و سایر مواد غذایی که به صورت پودر خشک و یا فرآورده های آماده مصرف که جهت تکمیل رژیم غذای کودک بکار میروند، گفته میشود.

۳-۷ فشکبار^۳

به میوه ها و مغزهایی گفته میشود که رطوبت آنها تا حد مطلوب بطور طبیعی و یا مصنوعی کاهش یافته باشد و عمده ترین آنها عبارتند از:

انجیر، نوت، آلو، آلبالو، زرشک، انواع کشمش (بی دانه و دانه دار، کشمش سبزه، ریزدانه) انواع خرما (سایر کبکاب، مضافتی، شاهانی، قصب، خاصه)، انواع برگه (زردآلو، هلو، قیسی و سیب)، پسته، فندق، گردو، انواع بادام درختی تلخ و شیرین، انواع مغز هسته، بادام زمینی، انواع تخمه (هندوانه، خربزه، کدو)

۳-۸ آب میوه^۴

فرآورده تخمیر نشده ولی قابل تخمیر است که به روش مکانیکی از میوه سالم و رسیده بدست می آید.

۳-۹ کنسانتره^۵

فرآورده ای است که از تغلیظ آب میوه تخمیر نشده که به روشهای مکانیکی از میوه تازه و رسیده بدست می آید، تهیه و به روشهای فیزیکی نگهداری میگردد. فرآورده ممکن است به کمک مواد شفاف کننده و صاف کننده، شفاف گردد.

۳-۱۰ نوشابه های میوه ای^۶

فرآورده ای است تخمیر نشده ولی قابل تخمیر که از اختلاط آب میوه ها و یا تغلیظ شده آنها به صورت ساده یا مرکب همراه و یا بدون شیرین کننده، افزودنیهای مجاز و آب بدست می آیند و به روشهای حرارتی نگهداری و بسته بندی میگردند.

1- Infant Food

2- Follow up

3- Dried Fruit

4- Fruit Juice

5- Concentrate

6- Fruit based soft Drink

۳-۱۱ نکات^۱

نکات فرآورده ای است تخمیر نشده ولی قابل تخمیر که از اختلاط آب میوه و یا قسمتهای قابل خوراک میوه های سالم رسیده با آب و شکر بدست می آید.

۳-۱۲ دام^۲

به همه جانورانی که برای خوراک انسان و دام پرورش می یابند، گفته میشود مانند:

زوج سمان (گاو، گاومیش، بز، گوسفند و....)

ماکیان پرورشی (مرغ، بوقلمون، شترمرغ، اردک، غاز، بلدرچین و....)

۳-۱۳ خوراک دام^۳

خوراک دام شامل مواد گیاهی، حیوانی، مکمل های غذایی و غیر غذایی شیمیایی و یا مخلوط آنهاست بطوری که بتواند نیازمندیهای دام را برای رشد و تولید کافی گوشت، شیر و تخم در شرایط استاندارد برآورده سازد. مواد متشکله جیره دام باید بتحوی انتخاب شود که برای انسان از نظر سلامتی زیان آور نباشد.

۴. پیشینه رواداری

پیشینه رواداری مایکوتوکسین ها در مواد غذایی مورد مصرف انسان برابر جدول شماره یک و در مورد خوراک دام برابر جدول شماره ۲ میباشد.

1- Nectar
2- Livestock
3- Feed Stuff

جدول ۱- بیشینه رواداری مایکوتوکسین ها در فوژاک انسان

بیشینه (رواداری مایکوتوکسین ها		نوع ماده غذایی
بیشینه (رواداری ng/g	نوع مایکوتوکسین	
غلات		
۵	آفلاتوکسین B ₁	گندم
۱۵	مجموع انواع آفلاتوکسین ها	
۵	اکراتوکسین A	
۱۰۰۰	داکسی نی والنول	
۲۰۰	زیرالنون	
۱۰	آفلاتوکسین B ₁	جو
۵۰	مجموع انواع آفلاتوکسین ها	
۵۰	اکراتوکسین A	
۱۰۰۰	داکسی نی والنول	
۴۰۰	زیرالنون	
۵	آفلاتوکسین B ₁	ذرت
۳۰	مجموع انواع آفلاتوکسین ها	
۵۰	اکراتوکسین A	
۱۰۰۰	داکسی نی والنول	
۲۰۰	زیرالنون	
۱۰۰۰	مجموع انواع فومونایزین B ₁ , B ₂	

۱- یک نانوگرم در گرم برابر است با یک میکروگرم در کیلوگرم (ppb)

ادامه جدول ۱- بیشینه رواداری مایکوتوکسین ها در فوهای انسان

بیشینه رواداری مایکوتوکسین ها		نوع ماده غذایی
بیشینه رواداری ng/g	نوع مایکوتوکسین	
۵	آفلاتوکسین B ₁	برنج
۳۰	مجموع انواع آفلاتوکسین ها	
۵	اکراتوکسین A	
۱۰۰۰	داکسی نی والنول	
۲۰۰	زیرالنون	
حبوبات		
۵	آفلاتوکسین B ₁	تمام حبوبات
۱۵	مجموع انواع آفلاتوکسین	
۲۰	اکراتوکسین A	
شیر و فرآورده های آن		
۰/۰۵	آفلاتوکسین M ₁	شیر خام ، شیر پاستوریزه و شیر استریلیزه
۰/۵	آفلاتوکسین M ₁	شیر خشک صنعتی
۰/۲	آفلاتوکسین M ₁	پنیر
۰/۰۲	آفلاتوکسین M ₁	کره
۰/۰۲	آفلاتوکسین M ₁	روغن کره
۰/۰۵	آفلاتوکسین M ₁	سایر فرآورده های لبنی

ادامه جدول ۱- بیشینه رواداری مایکوتوکسین ها در خوراک انسان

بیشینه رواداری مایکوتوکسین ها		نوع ماده غذایی
بیشینه رواداری ng/g	نوع مایکوتوکسین	
غذای کودک و شیر خشک مخصوص تغذیه اطفال		
۰/۰۱	آفلاتوکسین M ₁	شیر خشک مخصوص تغذیه اطفال (پس از بازسازی طبق دستورالعمل مصرف)
۱	آفلاتوکسین B ₁	
۱	اکراتوکسین A	غذای کودک بر پایه غلات بدون شیر
۰/۵	آفلاتوکسین B ₁	
۰/۰۲	آفلاتوکسین M ₁	غذای کودک بر پایه غلات با شیر
۳۰	پاتولین	
۱	اکراتوکسین A	غذای آماده مصرف
خشکبار		
۵	آفلاتوکسین B ₁	پسته ، مغز پسته ، بادام زمینی ، مغز گردو ، بادام هندی ، سایر مغزها و دانه های خوراکی
۱۵	مجموع انواع آفلاتوکسین	
۵	آفلاتوکسین B ₁	خرما ، کشمش ، انجیر ، انواع برگه
۱۵	مجموع انواع آفلاتوکسین	
۱۰	اکراتوکسین A	

ادامه جدول ۱- بیشینه رواداری مایکوتوکسین ها در خوراکی انسان

بیشینه رواداری مایکوتوکسین ها		نوع ماده غذایی
بیشینه رواداری ng/g	نوع مایکوتوکسین	
آب میوه		
۵۰	پاتولین	آب میوه ، نکتار و نوشابه های میوه ای

یادآوری - در مورد آب میوه های تغلیظ شده بیشینه رواداری پاتولین بر مبنای آب میوه طبیعی تعیین می گردد .

جدول ۲ - بیشینه رواداری مایکوتوکسین ها در خوراک دام

بیشینه رواداری مایکوتوکسین ها		نوع ماده غذایی
بیشینه رواداری ng/g	نوع مایکوتوکسین	
۱۰	آفلاتوکسین B ₁	پودر ماهی ، پودر گوشت ، پودر استخوان ، پودر خون ، پروتئین تک سلولی ^۱ ، سبوس برنج ، سبوس گندم ، سبوس ذرت ، پوسته جو ، گندم و جو مورد مصرف در خوراک : الف) گوسفند ^۲ ، بز ^۳ و گوساله پرواری ^۴ ب) طیور ^۵ ، گوساله ^۶ ، بره ^۷ ، بزغاله ^۸ ، گوسفند ، بز و گاو شیری ^۹
۵	آفلاتوکسین B ₁	
۲۰	مجموع انواع آفلاتوکسین ها	
۱۰	آفلاتوکسین B ₁	کنجاله های سویا ، آفتابگردان ، کنجد ، منداب ، زیتون و سایر کنجاله دانه های روغنی مورد مصرف در خوراک : الف) گوسفند ، بز و گوساله پرواری ب) طیور ، گوساله ، بره ، بزغاله ، گوسفند ، بز و گاو شیری
۲۰	مجموع انواع آفلاتوکسین ها	
۵	آفلاتوکسین B ₁	
۲۰	مجموع انواع آفلاتوکسین ها	

1-SCP(Single Cell Protein)

2-Sheep

3-Goat

4-Beef Cattle

5-Poultry

6-Calf

7-Lamb

8-Kid

9-Dairy Cattle

ادامه جدول ۲ - بیشینه رواداری مایکوتوکسین ها در خوراک دام

بیشینه رواداری مایکوتوکسین ها		نوع ماده غذایی
بیشینه رواداری ng/g	نوع مایکوتوکسین	
۱۵ ۵۰	آفلاتوکسین B_1 مجموع انواع آفلاتوکسین ها	کنجاله تخم پنبه
۵ ۲۰	آفلاتوکسین B_1 مجموع انواع آفلاتوکسین ها	ذرت مورد مصرف در خوراک : الف) گوسفند ، بزغاله و گوساله پرواری
۵ ۲۰	آفلاتوکسین B_1 مجموع انواع آفلاتوکسین ها	ب) طیور ، گوساله ، بره ، بزغاله ، گوسفند ، بز و گاو شیری
۱۰ ۵ ۱۰	مجموع انواع آفلاتوکسین ها مجموع انواع آفلاتوکسین ها مجموع انواع آفلاتوکسین ها	مکمل های خوراکی شامل مکمل های ویتامینی و معدنی مورد مصرف در خوراک : الف) گوسفند ، بز و گوساله پرواری ب) گوساله ، بره ، بزغاله ، گوسفند ، بز و گاو شیری پ) طیور
۵۰ ۵۰۰۰ ۱۰۰	آفلاتوکسین B_1 داکسی نی والنول تی - ۲ - ۲ توکسین	خوراک کامل مورد مصرف در تغذیه : الف) گوسفند ، بز و گوساله پرواری

بیشینه (رواداری) مایکوتوکسین ها		نوع ماده غذایی
بیشینه (رواداری) ng/g	نوع مایکوتوکسین	
۵	آفلاتوکسین B_1	ب) گوساله ، بره ، بزغاله ، گوسفند ، بز و گاو شیری
۱۰۰۰	داکسی نی والنول	
۲۵	تی - ۲ - توکسین	
۱۰	آفلاتوکسین B_1	پ) طیور ، تخمگذار و مادر (گوشتی و تخمگذار)
۲۰	مجموع انواع آفلاتوکسین ها	
۱۰	آفلاتوکسین B_1	ت) طیور گوشتی و نیمچه تخمگذار
۵	آفلاتوکسین B_1	ث) اجداد و لاین
۲۰	مجموع انواع آفلاتوکسین ها	

پیوست اطلاعاتی

مایکوتوکسین ها :

واژه مایکوتوکسین از دو لغت یونانی Mykes به معنای قارچ و Toxicum به معنای سم گرفته شده است. مایکوتوکسین ها ترکیباتی با ساختمانهای شیمیایی متفاوت هستند و اغلب ترکیباتی با وزن مولکولی کوچک می باشند. که در اثر متابولیسم ثانویه توسط قارچ ها تولید می گردند. در شرایط آزمایشگاهی حداقل ۳۰۰ مایکوتوکسین از کشتهای خالص قارچی تولید می شوند که از نظر ساختمان شناسایی شده اند. خوشبختانه فقط حدود ۲۰ مایکوتوکسین ممکن است در غذاها در حد بالایی یافت شوند. این سموم، به طور کلی توسط ۵ نوع قارچ تولید می شوند که عبارتند از: آسپرژیلوس، پنی سیلیوم، فوزاریوم، آلترناریا^۱ و کلاری سپس^۲ مایکوتوکسین های تولید شده توسط این قارچها عبارتند از:

السف) سموم آسپرژیلوس: آفلاتوکسین های B، G و M، اکراتوکسین A، استریگماتوسیستین^۳ و سیکلوپیزونیک اسید^۴.

ب) سموم پنی سیلیوم: اکراتوکسین A، سیتترین^۵ پنیترم^۶ A، سیکلوپیزونیک اسید و پاتولین.

پ) سموم فوزاریوم: داکسی نیوالنول، نیوالنول^۷، زیرالنون، تی -۲- توكسين، دی استوکسی سیرپنول^۸، فومونایزین ها و مونو لی فورمین^۹.

ت) سموم آلترناریا: پیزونیک اسید، آلترناریول^{۱۰} و آلترناریول متیل اتر^{۱۱}

ث) سموم کلاری سپس، الکالوئیدهای ارگوت.

این سموم، بیشتر در محصولات کشاورزی نظیر غلات، دانه های روغنی و یا محصولات مشتق از آنها شناسایی و جدا گردیده است و مقادیر زیادی از این محصولات کشاورزی

-
- 1-Alternaria
 - 2-Claviceps
 - 3-Sonchatoxystein
 - 4-Cyclopiazonic acid
 - 5-Cytrinin
 - 6-Penitrem
 - 7-Nivalenol
 - 8-Diacetoxyscirpenol
 - 9-Mecil:formin
 - 10-Alternariol
 - 11-Alternariolmethyl ether

توسط حیوانات اهلی، پرندگان و گوسفند مصرف می شوند. خصوصیات فیزیکوشیمیایی برخی از مهمترین انواع مایکوتوکسین در جدول شماره ۱ و قارچ های تولید کننده و محصولات کشاورزی مورد هجوم برخی از این قارچ ها در جدول شماره ۲ آمده است.

اهمیت مایکوتوکسین ها در سلامت و تغذیه انسان و حیوان:

مایکوتوکسین ها می توانند در انسان و یا دام ایجاد بیماریهای حاد و یا مزمن نمایند. مسمومیت های ناشی از مصرف غذاهای آلوده به سموم قارچی در دراز مدت ظاهر می شود، لذا تغییر اعتقادات نسبی و نگرش های غیر علمی بر اهمیت سموم قارچی می تواند خطری جدید برای بهداشت عمومی جامعه محسوب گردد.

بیماریهای ناشی از خوردن مایکوتوکسین ها (مایکوتوکسیکوز) می تواند به صورت نشانه های مشخصی در انسان و حیوان ظاهر شود.

البته مشکل است که به طور دقیق اهمیت جهانی مایکوتوکسین ها بر روی سلامتی انسان و حیوان را تعیین کرد. زیرا شدت آلودگی به کار آبی سیستم های کشاورزی، آب و هوای منطقه و روش تولید محصولات غذایی و کشاورزی بستگی دارد. مایکوتوکسین ها به طور مستقیم و غیر مستقیم وارد سیستم های غذایی انسان و حیوان می شوند. آلودگی غیر مستقیم غذای انسان و حیوان می تواند به واسطه آلودگی قبلی مواد اولیه یا قارچهای تولید کننده مایکوتوکسین ها کشته شدن یا حذف قارچ در مراحل آماده سازی غذا رخ دهد. به طوریکه مایکوتوکسین ها معمولا در محصول نهایی باقی می مانند ولی آلودگی مستقیم وقتی است که غذا توسط قارچ تولید کننده سم آلوده شده و متعاقب آن سم تشکیل شود. به خوبی مشخص شده است که اکثر مواد غذایی انسان و حیوان در بعضی مراحل تولید، انتقال و ذخیره مستعد رشد قارچی هستند.

مسمومیت با مایکوتوکسین ها در انسان از طریق مصرف مایکوتوکسین ها موجود در غذاهای گیاهی و مصرف محصولات آلوده مثل شیر، پنیر و برخی محصولات گوشتی ایجاد می شود. یک مایکوتوکسین می تواند بیشتر از یک ارگان را درگیر کند و حیوانات مختلف نیز حساسیت های متفاوتی نشان می دهند که به فاکتورهای ژنتیکی (جنس، گونه

و ...) فاکتورهای فیزیولوژیک (سن ، تغذیه و سایر بیماریها) و فاکتورهای محیطی (وضعیت آب و هوایی و نحوه نگهداری) بستگی دارد .

بروز علائم حاد مسمومیت در حیوانات شامل هپاتیت ، خونریزی ، نفريت و نکروز سلول های اپتلیال دهان و روده می باشد و در موارد شدید ممکن است منجر به مرگ حیوان شود .

این سموم در صورت مصرف مکرر در حیوان ، مسمومیت مزمن ایجاد می کنند . در مسمومیت مزمن علائم شامل کاهش رشد حیوان ، کاهش باروری ، کاهش تولید شیر و کاهش تخم گذاری در پرندگان می باشد . شایعترین فرم مایکوتوکسیکوزها در حیوانات اهلی ، مایکوتوکسیکوز اولیه مزمن می باشد که در اثر مصرف غذاهای گیاهی آلوده ایجاد می شود . عواقب این بیماری به خوبی در امریکا شناخته شده و مورد ارزیابی قرار گرفته است . مایکوتوکسیکوز اولیه مزمن بدون شک در انسان وجود دارد اما ظاهر شدن آن به تواناییهای ما در اندازه گیری مایکوتوکسین ها بستگی دارد . از آنجایی که مقدار سم لازم در محصولات مزروع برای ایجاد مسمومیت کمتر از مقدار لازم برای ایجاد چنین مسمومیت هایی از طریق تجویز سم در آزمایشگاه است بنابراین بسیار مشکل است که حد مجازی از میزان سم را در محصولات کشاورزی تعیین کنیم . زیرا فاکتورهای بسیار متعددی در کنترل پاسخ حیوانات به مایکوتوکسین های غذا دخیل هستند .

به دلیل تنوع ساختمانی و خصوصیات متفاوت فیزیکی این سموم طیف وسیعی از اثرات بیولوژیک نظیر ژنوتوکسیسیتی^۱ جهش زایی ، سرطانزایی ، ناقص الخلقه زایی استروژنیک^۲ اثرات سمی بر کلیه ، کبد و پوست ایجاد می نمایند . همچنین نشان داده شده است که تعداد از مایکوتوکسین ها در گونه هایی از حیوانات و احتمالاً انسان سرطان ایجاد می کنند . ولی عمر کوتاه حیوانات آزمایشگاهی اهمیت ایجاد سرطان را کاهش می دهد ولی در مورد انسان خلاف آن صادق است . جدول ۳ خلاصه ای از خاصیت سرطانزایی مایکوتوکسین ها را نشان می دهند . مشکلاتی که در اثر خوردن اکثر مایکوتوکسین ها برای انسان ایجاد می شود پیچیده و اغلب شناخته نشده است . از لحاظ تاریخیچه ای ، مایکوتوکسیکوز بر اثر بیماری ارگوتیسم که

1-Genotoxicity

2-Sterogenic

عوارض و ناراحتی های شدیدی در اروپا ایجاد کرد، شناخته شد. این بیماری در اثر رشد کلاوی سپس پورپورا^۱ و کلاوی سپس پاس پالی^۲ بر روی چاودار و تولید آکالونیدهای سمی که با پختن غیر فعال نمی شوند، به وجود می آیند. این آکالونیدهای سمی می توانند ایجاد اختلالات عصبی، نکروز، گانگرن و اختلالاتی در باروری نمایند.

تعداد زیادی از نمونه های مسمومیت حاد با آفلاتوکسین در هندوچین و همچنین ATA (Alimentary Toxic Aleukia) و مسمومیت Starchbotryotoxicosis در روسیه و به مایکوتوکسین ها ایجاد می شوند را نشان می دهد. در کشورهای اروپایی به دلیل وجود مقررات سخت، مصرف مواد غذایی با آلودگی شدید به مایکوتوکسین ها در هیچ سطحی رخ نمی دهد (به استثنای فومانیزین در ذرت) تجارب خوب کشاورزی و امکانات مناسب ذخیره و حمل و نقل مواد غذایی از رشد قارچهای تولید کننده سم بر روی مواد خامی که انسان در زنجیره غذایی مصرف می نماید، جلوگیری می کند و اگر چه شیوع مسمومیتهای حاد ناشی از مایکوتوکسین ها در اکثر کشورهای پیشرفته تحت کنترل است ولی عوارض ناشی از مصرف مقادیر کم آن در دراز مدت هنوز مورد توجه است؛ مسأله اصلی این است که اطلاعات کافی در مورد تاثیر مصرف مقادیر مختلف یک مایکوتوکسین و یا مخلوطی از آنها، میزان حساسیت افراد و اثرات سایر سموم محیطی بر سمیت آنها وجود ندارد.

بررسی انجام شده توسط کمیته اروپایی تهیه مواد غذایی نشان میدهد که متوسط مقدار مایکوتوکسین مصرف شده توسط افراد کم است (به خصوص بر اساس مقدار سم به کیلوگرم وزن بدن). لیکن نمی توان حداکثر میزان سم خورده شده و یا تعداد احتمالی سموم خورده شده و میزان آنها را محاسبه کرد. اگر چه چنین تصور می شود که بیماریهای ناشی از مایکوتوکسین ها در اثر خوردن آنها به وجود می آید ولی ورود اسپورهای حاوی مایکوتوکسین ها از طریق استنشاق نیز می تواند بر سلامتی اثر سوء داشته باشد.

به هر حال، تعیین یک ارتباط علت و معلولی بین مایکوتوکسین ها با بیماریهای انسان به دلیل بسیاری از مشکلات در مطالعات اپیدمیولوژی انسانی کار بسیار دشواری است. به

1-C. purpura

2-C. paspali

علاوه ، آفاتوکسین ها ، اکراتوکسین A و برخی از تریکوتسن ها ممکن است تضعیف کننده سیستم ایمنی باشند و می توانند موجب آپلازی تیموس ، مهار فاگوسیتوز توسط ماکروفاژ ، تأخیر در ازدیاد حساسیت پوستی ، تکثیر لنفوسیت ها و مهاجرت لکوسیت ها شوند . مداخله مایکوتوکسین های خاص در بیماریهای عفونی بستگی به عامل بیماری ، دز سم ، گونه حیوان و حساسیت حیوان به تست دارد . در هر حال ، این نکته را باید مد نظر داشت که مایکوتوکسین ها بخشی از عوامل محیطی را تشکیل می دهند و پاسخهای هر فرد بستگی به فاکتورهای زیادی دارد و اغلب وابسته به خود فرد است .

جهت اطلاع بیشتر کاربران این استاندارد حدود مجاز دیگر کشورهای دنیا که توسط *FAO* در سال ۱۹۹۹ چاپ و منتشر گردیده است تهیه که فهرست طبقه بندی شده آنها به تفکیک مواد غذایی در جدول شماره ۴ تا ۹ آمده است .

جدول ۱ - خصوصیات فیزیکی شیمیایی برخی از مهم‌ترین مارکوتوکسین‌ها

مارکوتوکسین نشر فلورسانس (nm)	جذب ماورا بنفش		نقطه ذوب (درجه سیلسیوس)	وزن مولکولی	فرمول مولکولی (بسته)	نوع مارکوتوکسین
	ضریب جذب مولی (m ² /mol)	طول موج ماکزیمم (nm)				
۴۲۵	۲۸۹۰۰	۱۹۷	۲۶۸-۲۶۹	۳۱۲	$C_{16}H_{16}O_6$	آفلاتو کسین B _۱
	۲۱۸۰۰	۲۲۳				
	۱۲۴۵۰	۲۶۵				
	۲۱۸۰۰	۳۱۰				
	۲۰۳۰۰	۲۰۰	۲۸۶-۲۸۹	۳۱۴	$C_{17}H_{16}O_6$	آفلاتو کسین B _۲
	۱۷۰۰۰	۲۲۲				
	۱۲۲۰۰	۲۶۵				
	۲۳۸۰۰	۳۱۲				

ادامه جدول ۱ - خصوصیات فیزیکی شیمیایی برخی از مهمترین مایکوتوکسین ها

ماکزیمم نشر (nm) فلورسانس	مذاب ماورا بنفش		نقطه ذوب (درجه سیلسیوس)	وزن مولکولی	فرمول مولکولی (بسته)	نوع مایکوتوکسین
	ضریب جذب (m ² /mol)	طول موج (nm)				
۴۵۰	۲۸۰۵۰	۱۰۶	۲۴۴-۲۴۶	۳۲۸	$C_{17}H_{26}O_7$	آفلاتوکسین G_1
	۲۷۱۰۰	۲۱۶				
	۰۰۰۰۱	۲۶۵				
	۰۰۶۷۱	۳۶۰				
	۰۰۰۰۱	۵۶۰				
۴۵۰	۲۸۰۵۰	۱۰۶	۲۳۷-۲۴۷	۳۳۰	$C_{17}H_{26}O_7$	آفلاتوکسین G_2
	۲۷۱۰۰	۲۱۶				
	۰۰۰۰۱	۲۶۵				
	۰۰۶۷۱	۳۶۰				
	۰۰۰۰۱	۵۶۰				

ادامه جدول ۱ - خصوصیات فیزیکی و شیمیایی برخی از مهم‌ترین مایکوتوکسین‌ها

مایکوتوکسین (<i>nm</i>)	جذب مایکروانفوذ		نقطه ذوب (درجه سیلسیوس)	وزن مولکولی	فرمول مولکولی (بسته)	نوع مایکوتوکسین
	ضریب جذب مولی (<i>nm</i>)	طول موج مایکوتوکسین (<i>nm</i>)				
۴۳۵	۲۳۱۰۰	۲۲۶	۲۹۹	۳۲۸	$C_{17}H_{16}O_7$	M_1 آفلاتو کسین
	۱۱۶۰۰	۲۶۵				
	۲۱۰۰	۳۵۷				
۴۳۵	۲۰۰۰۰	۲۲۱	۲۹۳	۳۳۰	$C_{17}H_{16}O_7$	M_2 آفلاتو کسین
	۱۰۹۰۰	۲۶۴				
	۲۱۰۰	۳۵۷				

ادامه جدول ۱ - خصوصیات فیزیکو شیمیایی برخی از مهمترین مایکوتوکسین ها

ماکزیمم نشر (nm) فلوئورسانس	مذب ماورا بنفش		نقطه ذوب (درجه سیلسیوس)	وزن مولکولی	فرمول مولکولی (بسته)	نوع مایکوتوکسین
	ضریب مذب (m^2/mol)	طول موج (nm)				
۴۶۰		۳۳۰	۹۴-۹۶	۴۱۶/۵	$C_{30}H_{48}NCL$	اکراتوکسین A
۱۴/۴۵۰	۱۶۴۰۰	۲۷۵		۱۵۴/۱۲	$C_7H_6O_4$	پاتولین
فلورسنتس ندارد		۰	۱۵۱-۱۵۲	۴۶۶		تی-۲-توکسین
		۲۱۸	۱۵۱-۱۵۳	—		داکسی نیوالنول
			۰	—		فومانایزین
		۲۴۵-۳۶۵		۳۱۸/۳۷	$C_{18}H_{22}O_5$	زیرالنون

جدول ۲ : قارچ های تولید کننده و مهمولات با احتمال آلودگی و بافت های آسیب پذیر

نوع مایکوتوکسین	مهمترین بافت های تولید کننده	مهمولات با احتمال آلودگی	بافت های آسیب پذیر
انواع آفلاتوکسین B ₁ , B ₂ , G ₁ , G ₂ , M ₁ , M ₂	<i>A. flavus</i>	بادام زمینی ، پسته ، گردو ، بادام ، گندم ، جو، بلوط، پنبه دانه، کنجد، ادویه جات، ارز، زردآلو، هلو، تخمه کدو، ذرت ، برنج، لوبیاها، سورگوم، خوراک دام، کنجاله بادام زمینی، کنجاله نازکیل، سویا، شیر، فرآورده های لبنی، کبد، عضله	کبد ، کلیه ، نسای ، بافت های زیر پوستی، غدد و معده
اکراتوکسین A	<i>A. ochraceus</i> <i>P. verrucosum</i> <i>P. viridicatum</i>	گندم ، چغندر، سیاه دانه، سورگوم، برنج، لوبیاها، نخود، مغزهای خوراکی، دانه قهوه، خوراک دام، فرآورده های دامی (کلیه، گوشت، فرآورده های گوشتی و فرآورده های لبنی)	جگر ، کلیه

ادامه جدول ۲ : قارچ های تولید کننده و محصولات با احتمال آلودگی و بافت های آسیب پذیر

بافت های آسیب پذیر	محصولات با احتمال آلودگی	مهمترین بافت های تولید کننده	نوع مایکوتوکسین
بافت های زیر پوستی	آب میوه ، آب سیب ، سیب فاسد ، توت ها، میوه هسا و خوراک دام	<i>P. expansum</i> <i>P. roquefortii</i> <i>A. clavatus</i>	پاتولین
منز استخوان	گندم ، جو، بلوط، گندم سیاه، ذرت، سورگوم، برنج، ادویه، کنجد ، خوراک دام	<i>F. graminearum</i> <i>F. culmorum</i> <i>M². rorium</i> <i>T³ roseum</i> <i>S⁴. atra</i>	تریکوتسن ها
چگرم، مغز و ریه	ذرت و خوراک دام	<i>F. moniliforme</i>	فومانیازین
رحم	ذرت ، گندم ، جو، بلوط، گندم، سیاه و سورگوم	<i>F. graminearum</i> <i>F. culmorum</i>	زیرالتون

1-Fusarium

2-Myrothecium

3-Trichothecium

4-Stachybotrys

جدول ۳ - بررسی خاصیت سرطان زایی مایکوتوکسین ها

نوع مایکوتوکسین ها	بیماریابی در انسان	بیماریابی در میوانات	دسته بندی مایکوتوکسین ها
آفلاتو کسین ها به صورت مجموع	S	S	I
B ₁ آفلاتو کسین	S	S	
B ₂ آفلاتو کسین		L	
G ₁ آفلاتو کسین		S	
G ₂ آفلاتو کسین		I	
M ₁ آفلاتو کسین	I	S	rB
اگرانو کسین	I	S	rB
پاتولین	ADS	I	r
زیرالنون		L	

S: Sufficient evident

L: Limited evidence

I : Insufficient evidence

۱: سرطان زایی آن در انسان ثابت شده است .

۲: احتمالاً سرطان زا است .

۳: در انسان سرطان زا نیست .

ادامه جدول ۳ - بررسی خاصیت سرطان زایی مایکوتوکسین ها

دسته بندی مایکوتوکسین ها	بیماریزایی در میوانات	بیماریزایی در انسان	نوع مایکوتوکسین ها
	L		T -توکسین
	L		فومونازین B_1
	I		فومونازین B_2
	I		داکسی نی والنول (و می توکسین)

جدول ۴ - بیشینه رواداری مایکوتوکسین ها در غلات در برخی از کشور های دنیا

ردیف	نام کشور	نوع غلات	آفاتوکسین B_1	مجموع انواع آفاتوکسین ها	اکراتوکسین A_1	سایر مایکوتوکسین ها
۱	آرژانتین	ذرت و فرآورده های آن	۵	۲۰		
۲	استرالیا	گندم و گندم سیاه گندم ددروم			۵ ۱۰ ۷۵۰ ۱۰	داکسی تیرالنول زیرالنون داکسی نی والنول زیرالنون
۳	بلژ	ذرت		۲۰		
۴	بوسنی و هرزگوین	گندم ، ذرت ، برنج و غلات		$B_1/G_1 = 1$		
۵	دانمارک	غلات			۵	
۶	بلغارستان	غلات و فرآورده های آن		۲/۵		
۷	کانادا	گندم نرم پاک نشده				داکسی نی والنول ۲۰۰۰

ادامه جدول ۴ - پیشینه رواداری مایکوتکتسین ها در غلات در برخی از کشور های دنیا

سایر مایکوتکتسین ها	اکراتکتسین A	مجموع انواع مایکوتکتسین ها	آفلاتوکسین B_1	نوع غلات	نام کشور	ردیف
			۱۰ ۵ ۲۰	برنج گندم، جو، بلوط، سورگوم و سایر غلات ذرت	چین	۸
		۳۰		غلات	کلمبیا	۹
		۳۵		ذرت	کاستاریکا	۱۰
		۵		غلات	کوبا	۱۱
		۵		غلات	قبرس	۱۲
زیرالنون ۲۰۰	۵		۳ ۱۰	آرد گندم سیبوس گندم غلات	فرانسه	۱۳

ادامه جدول ۴ - پیشینه رواداری مایکوتوکسین ها در غلات در برخی از کشور های دنیا

ردیف	نام کشور	نوع غلات	آفاتوکسین B_1	مجموعه انواع آفاتوکسین ها $B, G, = 1$	اکرانوکسین A	سایر مایکوتوکسین ها
۱۴	جمهوری دومنیکن	ذرت و فرآورده های آن ذرت وارداتی		۲۰		
۱۵	مکزیک	غلات و فرآورده های آن	۵	۱۰		
		ذرت	۱۰	۲۰		
		نشاسته و مشتقات آن	۰	۰		
۱۶	یونان	ذرت	۵	۱۰		
۱۷	گواتمالا	ذرت ، برنج و سورگوم		۲۰		
۱۸	هندوراس	ذرت (آسیاب شده یا کامل)	۱			
۱۹	اسرائیل	غلات و فرآورده های آن			۵۰	
۲۰	اردن	غلات و ذرت	۱۵	۳۰		

ادامه جدول ۴ - پیشینه رواداری مایکوتوکسین ها در غلات در برخی از کشور های دنیا

سایر مایکو توکسین ها	اکراتوکسین A	مجموع انواع مایکوتوکسین ها $B_i G_i = 1$	آفلاتوکسین B_i	نوع غلات	نام کشور	ردیف
		$B_i G_i = 1$		گندم، ذرت، برنج و غلات	مکادونیا	۲۱
		۲۰		دانه ذرت (کامل یا قطعه شده ، آسیاب شده و پوست کنده)	مرزکوزور (پاراگوئه ، اروگوئه، آرژانتین و برزیل	۲۲
		۲۰		آرد	مکریک	۲۳
۵	۵		۵	غلات و فرآوردهای آن	هلند	۲۴
		۵		گندم شسته شده	نروژ	۲۵
زیرالنون ۱۰۰۰ تی-۲-توکسین ۱۰۰ داکسی نیوالنول ۱۰۰۰			۵	غلات، آرد و گندم	روسیه	۲۶
		$B_i G_i = 1$		گندم، ذرت، برنج و غلات	صربستان	۲۷

ادامه جدول ۴ - پیشینه روداری میکوتیکسین ها در غلات در برخی از کشور های دنیا

ردیف	نام کشور	نوع غلات	آفات میکسین	مجموع انواع آفات میکسین ها	اکثر میکسین	سایر میکسین ها
۲۸	سورینام	ذرت		۲۰		
۲۹	سورینس	ذرت، غلات (کامل یا آسیاب شده) غلات و فرآورده های آن ذرت و فرآورده های آن	۲	$B, G, G, = 0$	۲	مجموع انواع میکسین ها $1000 B_2$
۳۰	تایوان	غلات		۵۰		
۳۱	اروگوئه	آرد و نشاسته برنج و ذرت		۲۰	۵۰	
۳۲	ونزوئلا	آرد برنج		۵		

مدول ۵ - پیشینه رواداری مایکوتوکسین ها در موبیات در برقی از کشورهای دنیا

سایر مایکوتوکسین ها	اکراتوکسین A	مجموع انواع آفلاتوکسین ها	آفلاتوکسین B ₁	نوع موبیات	نام کشور	ردیف
		$B_1G_1 = 0$		لوبیاها	بوسنی و هرزگوین	۱
	۵۰			لوبیاها	برزیل	۲
			۵	لوبیاها	چین	۳
		۵		حبوبات	قبرس	۴
	۲۵ ۱۰			لوبیا <i>whole curcass</i> <i>Ves cera</i>	دانمارک	۵
		۲۰۰		لوبیا ها	گواتمالا	۶
	۵۰			حبوبات و فرآورده های آن	اسرائیل	۷
		$B_1G_1 = 0$		لوبیاها	مکادونیا	۸

ادامه جدول ۵ - پیشینه رواداری مایکروکسین ها در میوبات در برخی از کشورهای دنیا

ردیف	نام کشور	نوع میوبات	آفلاتوکسین B ₁	مجموع اندام آفلاتوکسین ها	اکراکسین A	سایر مایکروکسین ها
۹	هلند	حبوبات و فرآورده های آن لوبیا و فرآورده های آن	۰	۰	۰	۰
۱۰	روسیه	حبوبات	۵			زیرالتون ۱۰۰۰۰
۱۱	صربستان	لوبیاها		$B_1G_1 = 0$		
۱۲	سورینام	حبوبات	۵			
۱۳	اروگونه	لوبیاها			۵۰	

جدول ۶ - بیشینه رواداری مایکوتکتوسین ها در شیر و فرآورده های آن در برخی از کشورهای دنیا

سایر مایکوتکتوسین ها	M ₁ آفلاتوکسین	نوع فرآورده های شیری	نام کشور	ادیف
	۰/۰۵ ۰/۵	شیر و شیر خشک فرآورده های شیری	آرژانتین	۱
	۰/۰۵ ۰/۴ ۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۰۲	شیر و فرآورده های آن پودر آب پنیر و خمیر آب پنیر آب پنیر و فرآورده های مایع آب پنیر پنیر کره	استرالیا	۲
	۰/۴	شیر خشک و فرآورده های آن ، شیر تغلیظ شده و تبدیل شده		
	۰/۰۵ ۰/۰۵	شیر	باربادوس	۳
	۰/۰۵	شیر	بلژیک	۴

ادامه جدول ۶ - پیشینه رواداری مایکوتوکسین ها در شیر و فرآورده های آن در برخی از کشورهای دنیا

ردیف	نام کشور	نوع فرآورده های شیری	آفلاتوکسین M ₁	سایر مایکوتوکسین ها
۵	برزیل	شیر و فرآورده های آن شیر وارداتی و فرآورده های آن	۰/۵ ۰/۱	
۶	بلغارستان	فرآورده های شیر مایع شیر خشک شیر خشک برای افراد رژیمی و خوراک اطفال پنیر و فرآورده های مشابه	۰/۵ ۰/۱ ۰ ۰/۵	
۷	چین	شیر گاو و فرآورده های شیری (بر پایه شیر محاسبه می شود)	۰/۵	
۸	قبرس	شیر و فرآورده های شیری	۰/۵	۰/۵
۹	فرانسه	شیر و شیر خشک (بر پایه فرآورده های تبدیل شده محاسبه شود)	۰/۰۵	
۱۰	آلمان	شیر	۰/۵	

ادامه جدول ۶ - پیشینه رواداری مایکوتوکسین ها در شیر و فرآورده های آن در برخی از کشورهای دنیا

سایر مایکوتوکسین ها	M_1 آفلاتوکسین	نوع فرآورده های شیری	نام کشور	ردیف
$M_1 M_2 G_1 G_2 = .$	.	شیر و فرآورده های شیری	مصر	۱۱
	۰/۰۵	شیر	کشورهای عضو اتحادیه اروپا	۱۲
	۰/۰۵ ۰/۲۵	شیر و فرآورده های آن	هندوآس	۱۳
	۰/۰۵	شیر و شیر خشک (بر پایه شیر محاسبه شود)	اسرائیل	۱۴
	۰ ۰/۵	شیر خشک شیر مایع	مرکوزور	۱۵
	۰/۰۵	شیر و فرآورده های آن ، شیر خشک (بر پایه فرآورده های ترکیبی محاسبه شود)	هند	۱۶
	۰/۲ ۰/۲	پنیر کره		

ادامه جدول ۶ - بیشینه رواداری مایکوتوکسین ها در شیر و فرآورده های آن در برخی از کشورهای دنیا

ردیف	نام کشور	نوع فرآورده های شیری	آفلاتوکسین M_1	سایر مایکوتوکسین ها
۱۷	نیجریه	شیر مایع	۱	
۱۸	رومانی	شیر و فرآورده های شیری	۰	
۱۹	روسیه	کازنین شیر ، فرآورده های شیری ترش شده و شیر تغلیظ شده، پنیر ، فرآورده های پنیر روستایی و کره گاو	۵ ۰/۵	$B_1 = .$ $B_1 = .$
۲۰	سرلانکا	شیر و فرآورده های آن		همه آفلاتوکسین ها ۱
۲۱	سوند	فرآورده های شیر مایع	۰/۰۵	
۲۲	سوییس	شیر و فرآورده های آن	۰/۰۵	
		آب پنیر و فرآورده های آن	۰/۰۲۵	
		پنیر کره	۰/۰۲	

جدول ۷ - پیشینه رواداری مایکوتوکسین ها در غذای کودک و شیر خشک مخصوص تغذیه اطفال در بعضی از کشور های دنیا

سایر مایکوتوکسین ها	مجموع انواع آفلاتوکسین ها	M_1 آفلاتوکسین	B_1 آفلاتوکسین	نوع غذای کودک	نام کشور	ردیف
$M_2 = 0/0.2$			۰	غذای اطفال	آرژانتین	۱
		۰/۰۱		غذای کودک (آماده مصرف) شیر تازه مخصوص تغذیه اطفال و کودکان	استرالیا	۲
	۳			غذاهای آماده کودک ۰ تا ۲ سال	برزیل	۳
	$B_2G_1G_2 = 2$		۲	غذای اطفال و کودک	جمهوری چک	۴
		۰/۰۳		شیر خشک (فرآورده های غلیظ شده)	فرانسه	۵

ادامه جدول ۷ - پیشینه رواداری مایکروکسین ها در غذای کودک و شیر خشک مخصوص تغذیه اطفال در بعضی از کشورهای دنیا

ردیف	نام کشور	نوع غذای کودک	آفلتوکسین	آفلتوکسین	مجموع انواع آفلتوکسین ها	سایر مایکروکسین ها
۶	آلمان	غذای کودک غذای اطفال شیر اطفال و کودکان غذای اطفال با پایه شیر	۰/۱	۱	B _۱ , G _۱ , G _۲ , ۰/۲	پاتولین ۳۰ پاتولین ۲۰ اکرانوکستین ۱A
۷	کشورهای عضو اتحادیه اروپا	غذاهای شیری برای اطفال و کودکان کوچک		۰/۰۱		
۸	هندوراس	غذای کودک		۰/۰۲	۰/۰۱	

ادامه جدول ۷ - پیشینه رواداری مایکوتوکسین ها در غذای کودکی و شیر خشک مخصوص تغذیه اطفال در بعضی از کشور های دنیا

سایر مایکوتوکسین ها	مجموع انواع آفلاتوکسین ها	آفلاتوکسین M_1	آفلاتوکسین B_1	نوع غذای کودکی	نام کشور	ردیف
		۰/۰۵		غذای کودک بر پایه شیر	هلند	۹
			۰	غذای اطفال	نیجریه	۱۰
			۵	غذای اطفال	پرتغال	۱۱

جدول ۸ - پیشینه روداری مایکوتوکسین ها در فمشکار در برقی از کشورهای دنیا

ردیف	نام کشور	نوع فمشکار	آفاتوکسین B_1	مجموع انواع آفاتوکسین ها	سال مایکوتوکسین ها
۱	آرژانتین	بادام زمینی	۵	۲۰	
۲	استرالیا	کره بادام زمینی، مغزهای خوراکی و فرآورده های دارای مقداری مغز خوراکی		۱۵	
۳	بلژیک	بادام زمینی	۵		
۴	بلژیک	بادام زمینی		۲۰	
۵	برزیل	بادام زمینی		$B_1, G_1=30$	
۶	بلغارستان	بادام زمینی و فرآورده های آن ، مغزهای خوراکی و فرآورده های آن		۵	
۷	کانادا	مغزهای خوراکی و فرآورده های آن	۲۰		
۸	چین	بادام زمینی و فرآورده های آن	۲۰		
۹	کوبا	بادام زمینی		۵	

جدول ۸ - پیشینه رواداری مایکوتوکسین ها در فمشکار در برخی از کشورهای دنیا

سایر مایکوتوکسین ها	مجموع انواع آفلاتوکسین ها	آفلاتوکسین B_1	نوع فمشکار	نام کشور	ردیف
	۵		بادام زمینی	قبرس	۱۰
		۱	بادام زمینی، مغز پسته و بادام	فرانسه	۱۱
	۴ ۴	۲ ۲	بادام زمینی و فراورده های آن انجیر خشک	دانمارک	۱۲
	B_1 و $G_1 = ۰$		بادام زمینی	جمهوری دومنیکن	۱۳
	۱۰	۵	بادام زمینی و فراورده های آن	مصر	۱۴
	۱۰ ۱۰	۵ ۵	بادام زمینی، مغز فندق، مغز گردو، مغز بادام هندی، پسته، بادام، تخمه کدو، تخم آفتابگردان، مغز هسته زردآلو، انجیر خشک، برگه زردآلو، خرما و کشمش	یونان	۱۵
	۲۰		بادام زمینی و کره بادام زمینی	گواتمالا	۱۶

ادامه جدول ۸ - پیشینه رواداری مایکوتوکسین ها در مشکبار در برخی از کشورهای دنیا

ردیف	نام کشور	نوع مشکبار	آفاتوکسین B ₁	مجموع انواع آفاتوکسین ها	سایر مایکوتوکسین ها
۱۷	مجارستان	مغز بادام زمینی بادام زمینی	۳۰	۵	
۱۸	اسرائیل	مغزهای خوراکی و فرآورده های آن ، بادام زمینی و فرآورده های آن ، انجیر و فرآورده های آن	۵	۵	
۱۹	ایتالیا	انجیر خشک	۵	۱۰	
۲۰	اردن	بادام زمینی و مغز پسته	۱۵	۳۰	
۲۱	کینا	بادام زمینی و فرآورده های آن		۲۰	
۲۲	لوگز امبورگ	بادام زمینی و فرآورده های آن	۵		
۲۳	مالای	بادام زمینی (صادرات)	۵		
۲۴	موریتانی	بادام زمینی	۵	۱۵	

ادامه جدول ۸ - پیشینه (واداری مایکوتوکسین ها در فستقار در برخی از کشورهای دنیا

سایر مایکوتوکسین ها	مجموع انواع مایکوتوکسین ها	آفلاتوکسین B_1	نوع فستقار	نام کشور	ردیف
	۲۰		بادام زمینی (داخل پوسته خام و تفت داده شده) ، کره و خامه بادام زمینی	موزور	۲۵
		۵	بادام زمینی مورد استفاده برای تهیه روغن	هلند	۲۶
	۱۵		کره، بادام زمینی، مغزهای خوراکی داخل پوسته و فرآورده های دارای مغز خوراکی	نیوزلند	۲۷
	۲۰		مغزهای خوراکی و فرآورده های آن	فیلیپین	۲۸
		۲۵	بادام زمینی	پرتقال	۲۹
زیرالنون ۱۰۰۰			مغزهای خوراکی	روسیه	۳۰
		۵	بادام زمینی و فرآورده های آن	سورینام	۳۱
	۴		مغزهای خوراکی و فرآورده های آن ، انجیر خشک و فرآورده های آن	انگلستان	۳۲

ادامه جدول ۸ - پیشینه رواداری مارکوتوکسین ها در فستکبار در برخی از کشورهای دنیا

سایر مارکوتوکسین ها	مجموع انواع آفاتوکسین ها	آفاتوکسین B_1	نوع فستکبار	نام کشور	ردیف
	$G_1=4$	0	بادام زمینی	زیمبابوه	۳۴

جدول ۹ - بیشینه رهاذاری مایکوتوکسین ها در آب میوه و فرآورده های آن در برخی از کشورهای دنیا

سایر مایکوتوکسین ها	پاتومین	نوع آب میوه	نام کشور	ردیف
اکراتوکسین A ۲۰	۵۰	آب میوه	استرالیا	۱
	۵۰	آب سیب و فرآورده های آن	فرانسه	۲
	۵۰	آب سیب و فرآورده های سیب	یونان	۳
	۵۰	آب سیب	اسرائیل	۴
	۵۰	آب سیب و کنسانتره	نروژ	۵
	۵۰	میوه ها و آب میوه ها	سوئد	۶
	۵۰	آب میوه	سوئیس	۷
	۵۰	میوه ها	روسیه	۸
آفلاتوکسین B ₁ ۵۰				

