



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
۵۹۲۵
تجدیدنظر اول
۱۳۹۹

INSO

5925

1st Revision

2020

خوراک انسان و دام - بیشینه رواداری
مایکوتوکسین‌ها

Food and feed- Maximum tolerated level of
mycotoxins

ICS: 67.020;65.120

دانلود سوالات آزمون

راهنمای کامل آزمون

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۸۱۱۴-۳۲۸۰ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.gov.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No. 2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.gov.ir

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«خوراک انسان و دام - بیشینه رواداری مایکوتوکسین‌ها»

رئیس:

رحمانی، انوشه

(فوق دکتری ایمنی مواد غذایی)

سمت و/یا محل اشتغال:

پژوهشگاه استاندارد- پژوهشکده صنایع غذایی و فرآورده‌های
کشاورزی

دبیر:

مشکانی، اعظم السادات

(کارشناسی زیست شناسی)

شرکت خدماتی، آموزشی و تحقیقاتی مرجعان خاتم (سهامی
خاص)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ابوحسین، گیتی

(کارشناسی ارشد علوم بهداشتی در تغذیه)

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی- آزمایشگاه‌های مرجع
کنترل غذا و دارو

اقدامی، افسانه

(کارشناسی ارشد محیط زیست)

وزارت جهاد کشاورزی- دفتر محیط زیست و سلامت غذا

انتقامی، آرش

(دکتری مهندسی کشاورزی)

شرکت پشتیبانی امور دام کشور

انصاری، فرزانه

(دکتری صنایع غذایی)

پژوهشگاه استاندارد- پژوهشکده صنایع غذایی و فرآورده‌های
کشاورزی

ایزدی، خاطره

(کارشناسی ارشد صنایع غذایی)

سازمان ملی استاندارد ایران- دفتر تدوین استاندارد ملی

ایقانی، وحید

(دکتری تغذیه طیور)

وزارت جهاد کشاورزی- معاونت امور تولیدات دامی- دفتر بهبود
تغذیه و جایگاه دام

بختیار مقدم، حسین

(کارشناسی صنایع غذایی)

انجمن صنایع لبنی ایران

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	سمت و/یا محل اشتغال:
تقوی، مازیار (دکتری دامپزشکی)	پژوهشگاه استاندارد- پژوهشکده صنایع غذایی و فرآورده‌های کشاورزی
جوانبخش، حسین (کارشناسی مدیریت)	اتحادیه صادرکنندگان خشکبار
جعفری اصل، مهدی (دکتری شیمی تجزیه)	کانون انجمن های صنفی صنایع غذایی ایران
جلیلی مقدم، زهرا (کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی - علوم باغبانی)	وزارت جهاد کشاورزی- معاونت امور باغبانی- دفتر امور میوه های گرمسیری و نیمه گرمسیری
حیدری، محمودرضا (کارشناسی ارشد تغذیه دام و طیور)	وزارت جهاد کشاورزی- معاونت امور تولیدات دامی- دفتر بهبود تغذیه و جایگاه دام
خاتمی، حمیدرضا (کارشناسی علوم و صنایع غذایی)	سازمان ملی استاندارد ایران- دفتر مرکزی حراست
خداد، منا (کارشناسی ارشد مهندسی علوم و صنایع غذایی)	کانون انجمن های صنایع غذایی ایران
خدادادی، فرنگیس (کارشناسی مهندسی نساجی)	سازمان ملی استاندارد ایران- دفتر ارزیابی کیفیت کالاهای صادراتی و وارداتی
خزائی پولی، هنگامه (کارشناسی ارشد شیمی تجزیه)	شرکت خدماتی، آموزشی و تحقیقاتی مرجعان خاتم (سهامی خاص)
خلجی، امیر حسین (دکتری دامپزشکی)	انجمن صنایع خوراک دام، طیور و آبزیان ایران
خورسندی، هنگامه (کارشناسی ارشد بیماری شناسی گیاهی)	وزارت جهاد کشاورزی- معاونت امور زراعت
خوشخو، علی (کارشناسی ارشد صنایع غذایی)	سازمان ملی استاندارد ایران- دفتر نظارت بر استاندارد صنایع غذایی، آرایشی، بهداشتی و حلال

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

سمت و/یا محل اشتغال:

رضایی مجاز، مهران (دکتری دامپزشکی)	وزارت جهاد کشاورزی - سازمان دامپزشکی کشور
رضوی موسوی، حشمت الله (دکتری دامپزشکی)	وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی - سازمان غذا و دارو - اداره کل نظارت بر مواد غذایی
رفیعی طارمی، بهروز (کارشناسی ارشد بهداشت و کنترل مواد غذایی)	کانون صنایع آرد ایران
سهراب وندی، سارا (دکتری صنایع غذایی)	انستیتو تحقیقات تغذیه ای و صنایع غذایی کشور
شکوهی، طیبه (کارشناسی ارشد صنایع غذایی)	سازمان ملی استاندارد ایران - دفتر ارزیابی کیفیت کالاهای صادراتی و وارداتی
شواخی، فروغ (دکتری علوم و صنایع غذایی)	موسسه تحقیقات فنی مهندسی کشاورزی
طباطبایی، محمد مهدی (کارشناسی ارشد مدیریت)	اتحادیه صادرکنندگان خشکبار
صالح زاده، فرحمنند (دکتری دامپزشکی)	وزارت جهاد کشاورزی - سازمان دامپزشکی کشور
صفاریان، روح الله (کارشناسی مهندسی کشاورزی)	سازمان ملی استاندارد ایران - دفتر تدوین استاندارد ملی
غفاری نمین، سمیرا (کارشناسی ارشد صنایع غذایی)	اتحادیه صادرکنندگان خشکبار
غیبی، میر بهروز (کارشناسی ارشد گیاه پزشکی)	شرکت بازرسی تلاشگران ارتقای کیفیت تاک (سهامی خاص)
فضلی خانی، حسین (دکتری دامپزشکی)	وزارت جهاد کشاورزی - سازمان دامپزشکی کشور

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

سمت و/یا محل اشتغال:

فلاح، قدرت اله	کانون انجمن های صنایع غذایی ایران
(کارشناسی شیمی)	
قدیانی، لیلا	وزارت جهاد کشاورزی - شرکت مادر تخصصی بازرگانی دولتی ایران - مرکز پژوهش های غلات
(کارشناسی ارشد صنایع غذایی)	
کرمی، روح الله	وزارت جهاد کشاورزی - موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور
(دکتری شیمی تجزیه)	
کوهی کمالی، پالیز	انستیتو تحقیقات تغذیه ای و صنایع غذایی کشور
(کارشناسی ارشد میکروبیولوژی)	
محقق، علی رضا	وزارت جهاد کشاورزی - سازمان دامپزشکی کشور
(دکتری دامپزشکی)	
محمدی، متین	وزارت جهاد کشاورزی - شرکت مادر تخصصی بازرگانی دولتی ایران - مرکز پژوهش های غلات
(دکتری صنایع غذایی)	
مشرفی، روحیار	شرکت نستله ایران (سهامی خاص)
(کارشناسی ارشد بیوتکنولوژی)	
مصدق، مجید	وزارت جهاد کشاورزی - سازمان شیلات ایران
(کارشناسی ارشد صنایع غذایی)	
مظاهری، منصوره	پژوهشگاه استاندارد - پژوهشکده صنایع غذایی و فرآورده های کشاورزی
(دکتری بیوفیزیک)	
معمارزاده، سمیه	سازمان ملی استاندارد ایران - دفتر نظارت بر استاندارد صنایع غذایی، آرایشی، بهداشتی و حلال
(کارشناسی ارشد میکروبیولوژی)	
ممدوحی، محمدرضا	سازمان ملی استاندارد ایران - مشاور ریاست سازمان
(کارشناسی مهندسی مکانیک)	
منصوریان، بهمن	وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی - سازمان غذا و دارو - اداره کل نظارت بر مواد غذایی
(کارشناسی ارشد صنایع غذایی)	

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

سمت و/یا محل اشتغال:

مهرابی، حسین (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیزاسیون کشاورزی)	انجمن پسته ایران
موافق قدیری، مجید (دکتری تغذیه دام)	انجمن صنایع خوراک دام، طیور و آبزیان ایران
ناظری، محمد (دکتری دامپزشکی)	کارشناس استاندارد
نجف پور، عیسی (کارشناسی ارشد گیاه پزشکی)	وزارت جهاد کشاورزی
نظامی، سید رضا (دکتری باغبانی)	وزارت جهاد کشاورزی – معاونت باغبانی
نعمتی، غزال (دکتری بهداشت و کنترل مواد غذایی)	شرکت نستله ایران (سهامی خاص)
نیازی، سیاوش (دکتری دامپزشکی)	وزارت جهاد کشاورزی – سازمان دامپزشکی کشور
وکیلی زارچ، زهرا (کارشناسی صنایع غذایی)	وزارت صنعت، معدن و تجارت
یحیی پور، غزال (دکتری بهداشت مواد غذایی)	وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی – معاونت غذا و دارو دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی تهران
یوزباشی، مهدیه (کارشناسی ارشد صنایع غذایی)	سازمان ملی استاندارد ایران – دفتر ارزیابی کیفیت کالاهای صادراتی و وارداتی
یوسف زاده فعال دقتی، هنگامه (کارشناسی ارشد بیوتکنولوژی)	سازمان ملی استاندارد ایران – دفتر نظارت بر استانداردهای صنایع غذایی، آرایشی، بهداشتی و حلال

ویراستار:

سمت و/یا محل اشتغال:

مظاهری، منصوره (دکتری بیوفیزیک)	پژوهشگاه استاندارد – پژوهشکده صنایع غذایی و فرآورده‌های کشاورزی
------------------------------------	--

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ی	پیش گفتار
ک	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۱۰	۴ بیشینه رواداری مایکوتوکسین ها در خوراک انسان و دام
۱۹	پیوست الف (آگاهی دهنده) بیشینه رواداری پیشنهادی برای برخی از مایکوتوکسین ها در انواع چای و دم نوش ها ، ادویه جات، شیر تغلیظ شده شیرین، روغن، خرما، غلات و فراورده های آن، انواع خرما و خوراک دام
۲۵	کتاب نامه

پیش گفتار

استاندارد «خوراک انسان و دام - بیشینه رواداری مایکوتوکسین ها» که نخستین بار در سال ۱۳۸۰ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید در کمیسیونهای مربوط برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در یک هزار و هفتصد و بیست و پنجمین اجلاس کمیته ملی استاندارد خوراک و فرآورده های کشاورزی مورخ ۱۳۹۹/۰۴/۰۱ تصویب شد. اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران - ساختار و شیوه نگارش) تدوین می شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۵۹۲۵: سال ۱۳۸۰ و اصلاحیه آن می شود.

منابع و مآخذی که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

- 1- Codex stan 193: 1995, Revision: 1997, 2006, 2008, 2009, Amendment: 2010, 2012, 2013, 2014, 2015, 2017, General standard for contaminants and toxins in food and feed
- 2- COMMISSION REGULATION (EC) 1881: 2006, Setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs
- 3- COMMISSION REGULATION (EC) 1126: 2007, Amendment: 1881:2006, Setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs as regards Fusarium toxins in maize and maize products
- 4- COMMISSION REGULATION (EU) 165: 2010, Amendment: 1881:2006, Setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs as regards aflatoxins.
- 5- Directive 2002/32/EC of the European Parliament and of the Council of 7 May 2002 on undesirable substances in animal feed
- 6- COMMISSION RECOMMENDATION (EU) 165: 2013, On the presence of T-2 and HT-2 toxin in cereals and cereal products
- 7- COMMISSION RECOMMENDATION (EU) 576: 2006, On the presence of deoxynivalenol, zearalenone, ochratoxin A, T-2 and HT-2 and fumonisins in products intended for animal feeding
- 8- FAO and IFIF. 2010, Manual of Good Practices for the Feed Industry
- 9- CAC/RCP 54: 2004, Code of Practice on Good Animal Feeding
- 10- Regulation (EC) 767: 2009. Official Journal of the European Union
- 11- Bateman Heather, *Dictionary of Agriculture*- 3rd ed. A & C Black Publishers Ltd. London, 2006

مقدمه

واژه مایکوتوکسین^۱ از دو لغت یونانی Mykes به معنی قارچ و Toxicum به معنای سم گرفته شده است. مایکوتوکسین‌ها (سموم قارچی)، ترکیباتی با ساختمان‌های شیمیایی متفاوت می‌باشند که متابولیت ثانویه کپک‌ها و قارچ‌ها بوده و بر روی محصولات کشاورزی، قبل یا بعد از برداشت، طی حمل و نقل و انبارداری تولید می‌شوند. حدود ۲۰۰ هزار گونه کپک و قارچ شناخته شده است که بسیاری از آن‌ها برای انسان مفید بوده و در صنایع غذایی و دارویی مورد استفاده قرار می‌گیرند. تعداد محدودی از قارچ‌ها، می‌توانند حدود ۲۰۰ نوع سم تولید کنند که این سموم به عنوان سموم طبیعی طبقه‌بندی شده‌اند. سموم قارچی نه تنها بیماری‌های حاد و مزمن را در انسان و دام ایجاد می‌کنند، بلکه موجب ایجاد خسارات اقتصادی نیز می‌شوند.

مطالعه در مورد مایکوتوکسین‌های بیماری‌زا، از سال ۱۹۶۰ زمانی که تعدادی بوقلمون در اثر مصرف بادام زمینی آلوده به «سم آفلاتوکسین» در انگلستان تلف شدند، آغاز شد. آگاهی و وقوف نسبت به سایر انواع مایکوتوکسین‌ها از اوایل دهه ۱۹۹۰ شروع شد. برخی از مایکوتوکسین‌ها می‌توانند مخاطرات جدی‌تر از آفلاتوکسین در سلامت انسان، دام و اقتصاد ایجاد کنند.

حضور مایکوتوکسین‌ها در طیف وسیعی از مواد غذایی مانند غلات، لبنیات، خشکبار، ادویه‌جات، آب‌میوه و خوراک دام گزارش شده است. مطالعات نشان می‌دهند که ۹۵ درصد از انواع خوراک انسان و دام، می‌تواند به بیش از یک نوع مایکوتوکسین آلوده شوند.

از بیماری‌های حاد و مزمن ناشی از مایکوتوکسین‌ها در انسان و دام، می‌توان به مهم‌ترین آن‌ها، مانند انواع سرطان‌ها، ناقص‌الخلقه‌زایی، تغییرات ژنتیکی، سرکوب سیستم ایمنی بدن، کاهش تولید مثل، افزایش ضریب تبدیل غذا، کاهش شیر و تخم مرغ، کم‌خونی، یرقان و کاهش رشد اشاره کرد.

بیماری‌ها، هزینه‌های سنگین درمان، خسارات اقتصادی ناشی از آلودگی مواد غذایی به مایکوتوکسین‌ها و تهدیدهای تجاری که گریبان‌گیر کشورها می‌شود باعث جدیت دولت‌ها در قانون‌گذاری و اجرای قانون در مورد کنترل مواد غذایی و خوراک دام از لحاظ مایکوتوکسین‌ها شده است. از بین انواع مایکوتوکسین‌هایی که تاکنون شناسایی شده‌اند، بیشترین قوانین مربوط به آفلاتوکسین‌ها^۲، اکراتوکسین A^۳، زیرالنون^۴، داکسی‌نیوالنول^۵، فومونیسین‌ها^۶، HT-2 توکسین^۷، T-2 توکسین^۸ و پاتولین^۹ می‌باشد.

با توجه به اینکه مایکوتوکسین‌ها می‌توانند برای انسان ریسک سلامتی به‌دنبال داشته باشند، تجزیه و تحلیل ریسک^{۱۰} ناشی از وجود این سموم در غذای انسان، از موضوعات مهم ایمنی مواد غذایی است. تجزیه و

1- Mycotoxin

2-Aflatoxins

3-Ochratoxin A

4- Zearalenone

5- Deoxynivalenon

6- Fumonisin

7- HT-2 toxin

8- T-2 toxin

9- Patulin

10- Risk analysis

تحلیل ریسک از سه بخش ارزیابی ریسک^۱، مدیریت ریسک^۲ و ارتباطات ریسک^۳ تشکیل می‌شود. ارزیابی ریسک بر اساس میزان کل در معرض قرار گیری^۴ انسان نسبت به مایکوتوکسین‌ها و میزان سمیت آن‌ها انجام می‌شود. ارزیابی ریسک، شامل مراحل شناسایی خطر^۵، توصیف خطر^۶، ارزیابی در معرض قرار گیری^۷ و توصیف ریسک^۸ است.

هرچند ممکن است تخمین میزان در معرض قرار گیری، به صورت غیرمستقیم، براساس داده‌های مصرف مواد غذایی آلوده و میزان متوسط وقوع آن آلاینده (مانند مایکوتوکسین) باشد، در این تخمین میزان در معرض قرار گرفتن با اصطلاح «میزان احتمالی دریافت روزانه»^۹، به ازای واحد وزن بدن^{۱۰} و معمولاً با واحد $\text{ng kg}^{-1} \text{ b.w. day}^{-1}$ مشخص می‌شود. در تجزیه و تحلیل ریسک، میزان احتمال دریافت روزانه با «حد قابل تحمل دریافت روزانه»^{۱۱} مقایسه می‌شود.

معمولاً برای سموم، «حد قابل تحمل دریافت روزانه»، از طریق اجماع، بر اساس اثرات نامطلوب بر انسان و دام، الگوی تغذیه‌ای، تخمین ریسک و شدت آن بر جامعه مشخص می‌شود و در بسیاری از کشورها قوانینی در مورد بیشینه رواداری^{۱۲} در مواد غذایی تعیین می‌شود. بدیهی است که عوامل بسیاری بر عدم قطعیت ارزیابی در معرض قرار گرفتن، ارزیابی خطر و در نتیجه ارزیابی ریسک سلامتی محاسبه شده، موثر است. لذا در ارزیابی ریسک قانونی، با توجه به امکان خطا در ارزیابی ریسک به دلیل فقدان یا کمبود داده‌های علمی، تمایل بر استفاده از حدودی کمتر از میزان تخمین زده شده است. در مواقعی که میزان احتمالی دریافت روزانه مایکوتوکسین‌ها، از حد قابل تحمل دریافت روزانه بیشتر باشد، اقدامات قانونی لازم‌الاجرا خواهد بود.

تعیین مقررات برای مایکوتوکسین‌ها در کشورهایی که دارای اطلاعات کافی یا سوابق تحقیقاتی می‌باشند، بر اساس شناسایی خطر، شناسایی ریسک، تخمین ریسک و نهایتاً با توجه به الگو و رژیم مصرف بر اساس ارزیابی ریسک انجام می‌شود. برای کشورهایی که در این موارد اطلاعات کافی ندارند، از گزارش‌های منتشره حاصل از ارزیابی خطر توسط سازمان‌های بین‌المللی و یا کشورهای دیگر و یا قوانین سایر کشورها، که در الگوی تولید، مصرف و سایر شرایط، نزدیک به آنها می‌باشند، به‌عنوان الگوی قانون‌گذاری استفاده می‌کنند. عواملی که در قانون‌گذاری در این زمینه تاثیرگذار است به شرح زیر می‌باشد:

۱- دسترسی به اطلاعات سم‌شناسی؛

۲- دسترسی به اطلاعات احتمال وجود این سموم در محصولات مختلف؛

-
- 1- Risk assessment
 - 2- Risk management
 - 3- Risk communication
 - 4- Total exposure
 - 5- Hazard identification
 - 6- Hazard characterization
 - 7- Exposure assessment
 - 8- Risk characterization
 - 9- Probable Daily Intake (PDI)
 - 10 - Body weight per day
 - 11- Tolerable Daily Intake (TDI)
 - 12- Maximum tolerated levels

۳- دانش الگوی توزیع مایکوتوکسین‌ها در محصولات مختلف؛

۴- اطمینان از مناسب بودن روش نمونه‌برداری و هم‌چنین اجرای صحیح روش نمونه‌برداری.

از جمله سازمان‌های بین‌المللی که در فعالیت‌های ارزیابی خطر نقش مهمی دارند، می‌توان به کمیته مشترک متخصصان سازمان خواروبار و کشاورزی ملل متحد^۱، سازمان بهداشت جهانی^۲، در مورد آلاینده‌های غذایی و افزودنی‌های خوراکی^۳ و همچنین نهاد ایمنی مواد غذایی در اروپا^۴، اشاره کرد.

معمولاً در ارزیابی‌هایی که توسط JECFA بر روی آلاینده‌ها انجام می‌شود، ابتدا نوع آلاینده‌هایی که می‌توانند برای سلامتی مضر باشند شناسایی می‌شود (شناسایی خطر). همچنین، ارزیابی کمی و کیفی طبیعت تأثیرات منفی (توصیف خطر)، نیز جزء داده‌های مورد نیاز می‌باشد. ارزیابی اطلاعات در مورد سمی بودن با محاسبه میزان دریافت هفتگی قابل تحمل در دسترس^۵ و یا دریافت روزانه قابل تحمل در دسترس^۶، همچنین محاسبه میزان دریافت روزانه قابل تحمل مایکوتوکسین‌ها از مواد غذایی، از دیگر عوامل موثر در تعیین حد مجاز مایکوتوکسین‌ها می‌باشد که JECFA به آن توجه می‌کند.

با توجه به اینکه سموم قارچی سرطان‌زا می‌باشند، حد قابل تحملی برای آنها وجود ندارد. ویژگی‌های ماده غذایی مورد مصرف در هر کشور، میزان مصرف مواد غذایی و ویژگی‌های آب و هوایی بر بیشینه رواداری هر منطقه مؤثر است. اجماع در خصوص حدود بیشینه رواداری با در نظر گرفتن اصل «کمترین میزان قابل دستیابی»^۷، تعیین می‌شود.

در مواردی که سرطان‌زایی مطرح است، عدم وجود هر مقدار از آلاینده‌ها توصیه می‌شود، مگر این که این سموم آلاینده طبیعی (مانند آفلاتوکسین‌ها که حتی در مقادیر بسیار جزئی آن نیز، احتمال وقوع بیماری وجود دارد) به طور کامل قابل حذف کردن از خوراک انسان و دام نباشند. در این صورت JECFA پیشنهاد می‌کند که مقدار این سموم در غذا باید تا حد ممکن کاهش یابد. لذا کمترین مقدار از آلاینده که قابل دسترسی است، پیشنهاد می‌شود.

لازم به ذکر است که به علت عدم همگنی مایکوتوکسین‌ها در خوراک انسان و دام، در مواقعی که میزان آلودگی به مایکوتوکسین‌ها در خوراک انسان و یا دام، بیش از حد مجاز تعیین شده باشد، مخلوط‌سازی خوراک انسان یا خوراک دام آلوده به مایکوتوکسین‌ها، با خوراک غیر آلوده به منظور رقیق سازی آلاینده مجاز نمی‌باشد.

1- Food and Agriculture Organization of the united nations (FAO)

2- World Health Organization (WHO)

3- Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA)

4- European Food Safety Authority (EFSA)

5- Provisional Tolerable Weekly Intake (PTWI)

6- Provisional Tolerable Daily Intake (PTDI)

7- As Low As Reasonably Achievable (ALARA)

خوراک انسان و دام - بیشینه رواداری مایکوتوکسین‌ها

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین بیشینه رواداری مایکوتوکسین‌ها در خوراک مورد مصرف انسان و دام می‌باشد.

این استاندارد برای تعیین بیشینه رواداری مایکوتوکسین‌ها در خوراک انسان و دام کاربرد دارد و برای ترکیبات معدنی مورد استفاده در خوراک دام، مانند فسفات‌های کلسیم، کربنات کلسیم، سنگ آهک، اکسید منیزیم و پودر صدف کاربرد ندارد.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۸۷۲، خوراک انسان و دام - اندازه‌گیری آفلاتوکسین‌های گروه B و G

به روش کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا و خالص‌سازی با ستون ایمونوآفینیتی - روش آزمون

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۳۳، شیر و فرآورده‌های آن - اندازه‌گیری آفلاتوکسین M1 به روش

کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا و خالص‌سازی با ستون ایمونوآفینیتی - روش آزمون

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۴۳۸، نوشیدنی - تعیین پاتولین در آب سیب و فرآورده‌های آن به روش

کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا - روش آزمون

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۵۷۰، خوراک دام - نمونه برداری

۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۶۱۳، مواد غذایی - غلات - اندازه‌گیری فومونازین‌های B1 و B2 در ذرت

با کروماتوگرافی مایع با کارایی عالی و تخلیص به وسیله ستون ایمونوآفینیتی

۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۲۳۷، میوه‌های خشک - اندازه‌گیری اکراتوکسین A به روش

کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا و خالص‌سازی با ستون ایمونوآفینیتی - روش آزمون

۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۲۳۸، غلات و فرآورده‌های آن - اندازه‌گیری اکراتوکسین A به روش

کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا و خالص‌سازی با ستون ایمونوآفینیتی - روش آزمون

- ۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۲۳۹، غلات و فرآورده‌های آن - اندازه‌گیری زیرالنون به روش کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا و خالص سازی با ستون ایمونوآفینیتی - روش آزمون
- ۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۲۴۰، غلات - تعیین مقدار داکسی نیوالنول تخلیص با ستون ایمونوآفینیتی به روش کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا - روش آزمون
- ۱۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۲۱۵، غلات و فرآورده‌های آن - اندازه‌گیری داکسی نیوالنول به روش کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا و خالص سازی ستون فازجامد - روش آزمون
- ۱۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۰۰۴، مواد غذایی و فرآورده‌های کشاورزی - روش نمونه‌برداری برای کنترل رسمی سطوح مایکوتوکسین‌ها
- ۱۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۲۵۷، خوراک دام - تعیین مقدار زیرالنون به روش کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا و تخلیص به وسیله ستون ایمونوآفینیتی - روش آزمون
- ۱۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۱۲۲، مواد غذایی - تعیین مقدار اکراتوکسین A در جو و قهوه برشته شده به روش کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا و تخلیص به وسیله ستون ایمونوآفینیتی - روش آزمون
- ۱۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۵۳۴، مواد غذایی، نمونه‌برداری از مغزهای درختی، بادام زمینی، سایر دانه‌های روغنی و مغز هسته زردآلو و مشتقات آن‌ها برای آزمون آفلاتوکسین - آیین کار
- ۱۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۵۵۶، مواد غذایی - اندازه‌گیری اکراتوکسین A در غذاهای بر پایه غلات برای نوزادان و کودکان به روش کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا با پاک‌سازی ستون ایمونوآفینیتی و آشکار سازی فلوئورسانس - روش آزمون
- ۱۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۷۷۰، شیر و فرآورده‌های آن - اندازه‌گیری آفلاتوکسین M1 در کره به روش کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا و خالص سازی با ستون ایمونوآفینیتی - روش آزمون
- ۱۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۵۴۵، شیر و فرآورده‌های آن - اندازه‌گیری آفلاتوکسین M1 در پنیر به روش کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا و خالص سازی با ستون ایمونوآفینیتی - روش آزمون

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

مایکوتوکسین‌ها

mycotoxins

سموم طبیعی حاصل از فعالیت بیولوژیکی برخی از قارچ‌ها می‌باشند که در شرایط خاص تولید می‌شوند. این سموم، بر روی بسیاری از محصولات کشاورزی، در زمان قبل یا بعد از برداشت، حمل و نقل و یا انبارداری ایجاد می‌شوند و دارای انواع مختلفی می‌باشند.

۲-۳

آفلاتوکسین‌ها

aflatoxins

سمومی هستند، که به وسیله تعدادی از گونه‌های مختلف قارچ‌های آسپرژیلوس^۱، مانند: آسپرژیلوس فلاووس^۲ و آسپرژیلوس پارازیتیکوس^۳ در شرایط خاص تولید شده و دارای انواع مختلفی هستند که مهمترین آن‌ها B₁, B₂, G₁, G₂ و M₁ می‌باشند.

۳-۳

اکراتوکسین A

ochratoxin A

سمی است که اغلب توسط قارچ‌های آسپرژیلوس اکراسئوس^۴، و پنی سیلیوم ورکوزوم^۵، که عموماً در انبارهای غلات یافت می‌شوند، تولید می‌شود.

۴-۳

پاتولین

patulin

سمی است که توسط قارچ‌های آسپرژیلوس بایوسوکلامیس^۶ و آسپرژیلوس پنی سیلیوم^۷، تولید می‌شود.

۵-۳

تریکوتسن‌ها

trichothecenes

-
- 1- Aspergillus
 - 2- *A. flavus*
 - 3- *A. parasiticus*
 - 4- *A. ochraceus*
 - 5- *Penicillium verrucosum*
 - 6- *A. bisoclamis*
 - 7- *A. penicilium*

سمومی هستند که به وسیله گونه‌هایی از قارچ فوزاریوم^۱، تولید شده و از نظر ساختمان شیمیایی به چهار گروه A, B, C, D تقسیم می‌شوند. مهم‌ترین آن‌ها T-2 توکسین، HT-2 توکسین و داکسی نیوالنول می‌باشند.

۳-۶ زیرالنون

zearalenone

سمی است که اغلب به وسیله گونه‌هایی از قارچ فوزاریوم، مانند: فوزاریوم گرامیناروم^۲ و فوزاریوم کالموروم^۳، تولید شده و سبب تغییرات هورمونی، ناباروری، سقط جنین و مشکلات متعدد در پرورش حیوانات می‌شود.

۳-۷

فومانایزین‌ها

fumonisin

گروهی از میکوتوکسین‌ها هستند، که از گونه‌های فوزاریوم، مانند: فوزاریوم مونیلیفورم^۴ و فوزاریوم پلی‌فرالوم^۵، تولید می‌شوند. احتمال وقوع طبیعی آلودگی آن در ذرت بیشتر از سایر غلات است. این سموم دارای سه نوع B₁، B₂ و B₃ می‌باشند.

۳-۸

غلات و فرآورده‌های آن‌ها

cereals and their products

به دانه گیاهان خوراکی از خانواده گندمیان، مانند: گندم، برنج، جو، ذرت، چاودار، ارزن و یولاف، غلات گفته می‌شود. فرآورده‌های آن مانند انواع بلغور، انواع آرد، پولک، پرک، نشاسته، سبوس، پوسته، گلوتن، غلات پوست کنده، غلات صبحانه و فرآورده‌های حجیم شده غلات به روش انفجاری می‌باشند.

۳-۹

حبوبات

legumes

به دانه‌های خوراکی از خانواده بقولات، مانند: انواع نخود، لوبیا، لپه، عدس، باقلا، ماش گفته می‌شود.

1- Fusarium
2- *F.graminearum*
3- *F.culmorum*
4- *F.moniliforme*
5- *F.poliferalum*

۱۰-۳

شیر و فرآورده‌های آن

milk and its products

به شیر خام و انواع فرآورده‌های حاصل از آن شامل: شیر پاستوریزه، شیر استریلیزه، شیر طعم دار، شیر خشک، شیر خشک تغذیه اطفال، کره، پنیر، آب پنیر، پودر آب پنیر، خامه، دوغ، دسر شیری، ماست، بستنی و کشک گفته می‌شود.

۱۱-۳

غذای کودک

baby food

به غذای تهیه شده از غلات، شیر، میوه به همراه سایر مواد غذایی مناسب برای تغذیه کودک و مطابق با استانداردهای ملی مربوط، گفته می‌شود، که به صورت پودر خشک و یا فرآورده های آماده مصرف، به منظور تکمیل رژیم غذای کودک مورد استفاده قرار می‌گیرد مانند: غذای کودک حاوی غلات و شیر، غذای کودک حاوی غلات (بدون شیر)، غذای کودک بر پایه میوه (بدون شیر و غلات) و غذاهای رژیمی کودکان که مصارف دارویی دارند.

۱۲-۳

مغزهای درختی، میوه‌های خشک و خشک شده و فرآورده های آن

tree nuts, dry fruits and dried fruits and their products

به مغزهای درختی و میوه‌هایی گفته می‌شود که رطوبت آن‌ها تا حد مطلوب به گونه طبیعی یا مصنوعی کاهش یافته باشد. مغزهای درختی شامل انواع پسته، انواع بادام، گردو، فندق و انواع مغز هسته، بخورک و میوه‌های خشک شده شامل انجیر خشک، سیب خشک شده، لواشک سیب، پوره سیب و محصولات سیب، انواع کشمش، انواع خرما، انواع برگه (مانند برگه زردآلو، برگه هلو و قیسی) و فرآورده‌های مغزهای درختی شامل کره پسته، کره بادام زمینی و کره انواع مغزهای درختی، روغن پسته و درآژه‌های مغزهای درختی می‌باشد.

۱۳-۳

دانه‌های خوراکی و روغنی

edible grains and oil seeds

به دانه‌هایی مانند انواع تخمه (مانند هندوانه، خربزه، کدو، آفتابگردان)، شاهدانه، سویا، کنجد، بزرک، کتان، کرچک، کلزا، آفتابگردان که مورد مصرف خوراک انسان قرار می‌گیرد یا برای استحصال روغن از آن‌ها استفاده می‌شود، گفته می‌شود.

۱۴-۳

دانه قهوه و فرآورده‌های آن

coffee grain and its products

به دانه میوه گیاه دولپه جنس coffee از خانواده روبياسه Rubiaceae گفته می‌شود که معمولاً در نواحی گرمسیری می‌روید. فرآورده‌های آن شامل پودر قهوه برشته شده و قهوه فوری می‌باشد.

۱۵-۳

آب میوه

fruit juice

فرآورده تخمیر نشده ولیکن قابل تخمیر است که به روش مکانیکی از میوه سالم و رسیده، به‌دست می‌آید (مانند: آب سیب، آب انگور).

۱۶-۳

آب میوه تغلیظ شده (کنسانتره)

concentrated fruit juice

فرآورده‌ای است که از تغلیظ آب میوه تخمیر نشده به روش‌های مکانیکی به‌دست آمده و با روش فیزیکی، نگهداری و بسته‌بندی می‌شود (مانند: کنسانتره آب سیب).

۱۷-۳

پوره

puree

فرآورده‌ای است که از خرد کردن قسمت میان بر میوه رسیده و سالم تهیه شده و از صافی‌های نهایی با قطر منافذ بیشینه ۰/۸۴۱ میلی‌متر (الک با مش شماره ۲۰) عبور کرده و پوست، هسته و بافت درشت آن جدا شده است (مانند: پوره سیب).

۱۸-۳

نوشابه‌های میوه‌ای

beverage of fruits

فرآورده‌ای است تخمیر نشده، ولی قابل تخمیر که از اختلاط آب‌میوه یا تغلیظ‌شده آن، پالپ میوه به صورت ساده یا مرکب، یا بدون شیرین کننده، آب و افزودنی‌های مجاز طی یک فرآیند حرارتی به‌دست می‌آید (مانند نوشابه‌های میوه ای دارای آب انگور و شربت انگور).

۱۹-۳

نکتار

nectar

فرآورده‌ای است تخمیر نشده ولیکن قابل تخمیر، که از اختلاط آب‌میوه و یا قسمت‌های قابل خوراکی میوه‌های سالم رسیده با آب و شکر به‌دست می‌آید (مانند: نکتار سیب).

۲۰-۳

خوشاب (کمپوت)

canned fruit

فرآورده‌ای است که از میوه مناسب و رسیده پس از طی مراحل جداسازی، پاکسازی، سورت کردن، شستشو، پوست‌گیری در یک محیط مایع مناسب در ظروف بسته بندی مجاز، غیر قابل نفوذ و با انجام عملیات فرایند حرارتی آماده مصرف می‌شود (مانند: کمپوت سیب).

۲۱-۳

دام

animal

به کلیه حیوانات، پرندگان و آبزیانی گفته می‌شود که برای تغذیه انسان و یا فعالیت‌های اقتصادی، آزمایشگاهی، ورزشی و تفریحی توسط انسان نگهداری، پرورش و تغذیه می‌شوند.

۲۲-۳

خوراک دام

feeding stuffs (feed)

عبارت است از هر ماده یا مجموعه ای از مواد خوراکی به صورت فرآوری‌شده، نیمه فرآوری‌شده و یا خام، با منشاء گیاهی، حیوانی و یا فرآوری صنعتی که به صورت مستقیم و یا مخلوط شده برای مصرف خوراکی دام مورد استفاده قرار می‌گیرند.

یادآوری ۱ - خوراک دام می‌تواند با یا بدون مواد افزودنی باشد.

یادآوری ۲ - خوراک دام می‌تواند شامل مواد با منشاء آلی و یا غیرآلی باشد.

۲۳-۳

مواد اولیه خوراک دام

feed materials (feed ingredient)

منظور، هر یک از اجزای تشکیل دهنده خوراک دام طبق تعریف زیربند ۳-۲۲ می باشد که ممکن است با یا بدون ارزش غذایی در جیره دام باشد (مانند: دانه غلات (ذرت، گندم، جو) و یا سایر اقلام مصرفی در خوراک دام مانند: پودر ماهی، پودر خون، پودر گوشت، پودر استخوان (آرد استخوان)، پودر پر، پودر پوسته تخم مرغ، مخمر و پروتئین تک سلولی).

یادآوری ۱ - مواد اولیه خوراک دام می توانند با منشاء گیاهی، حیوانی، دریایی و یا سایر مواد آلی و غیر آلی باشند.

یادآوری ۲ - مواد اولیه خوراک دام می توانند دارای مواد افزودنی یا بدون مواد افزودنی باشند.

یادآوری ۳ - مواد اولیه خوراک دام ممکن است به صورت مستقیم و یا پس از فرآوری، در تهیه خوراک دام ترکیبی و یا پیش مخلوطها استفاده شوند.

۲۴-۳

خوراک ترکیبی

compound feed

مخلوطی از مواد اولیه است که ممکن است به همراه مواد افزودنی یا بدون مواد افزودنی باشد و برای مصرف خوراکی دام مورد استفاده قرار می گیرد. خوراک ترکیبی می تواند به صورت خوراک کامل یا خوراک تکمیلی باشد.

۲۵-۳

خوراک تکمیلی دام

complementary feed

نوعی خوراک ترکیبی که حاوی مقادیری از یک یا چند ماده خوراکی است و به علت ترکیب خاص آن، تنها در صورت ترکیب با سایر خوراک ها، برای جیره روزانه دام قابل استفاده می باشد.

یادآوری - پیش مخلوطهای ویتامینه و معدنی و همچنین کنسانتره های خوراک دام، نوعی خوراک تکمیلی دام محسوب می شوند.

۲۶-۳

خوراک کامل دام

complete feed

نوعی خوراک ترکیبی است که به صورت جیره کامل و با فرمول مشخص، بدون اضافه کردن هر ماده دیگر (به غیر از آب)، به طور کامل قادر به حفظ حیات و تأمین نیازهای نگهداری، رشد و تولید دام می باشد.

۲۷-۳

مکمل خوراک دام

supplement

ماده ای است که همراه با یک خوراک دیگر، جهت بهبود تعادل مواد مغذی یا عملکرد حیوان استفاده می شود. مکمل خوراک می تواند به صورت رقیق شده، رقیق نشده و یا مخلوط برای تولید خوراک کامل استفاده شود و یا به شکل تغذیه آزاد همراه با سایر بخش های جیره به طور جداگانه به کار رود. مانند: انواع مکمل های آلی، معدنی و ویتامینی.

۲۸-۳

پیش مخلوط ها

premixes

مخلوطی از افزودنی های خوراک دام یا مخلوطی از یک یا چند ماده افزودنی همراه یا بدون ماده حامل^۱ است که به خوراک دام اضافه می شود (مانند: پیش مخلوط های معدنی و ویتامینه).

۲۹-۳

کنسانتره خوراک دام

feed concentrate

نوعی خوراک تکمیلی متشکل از مجموعه ای از مواد اولیه مختلف با منشاء گیاهی و یا حیوانی همراه با مواد غذایی کم مقدار^۲ (مانند: مواد معدنی، ویتامین ها و یا اسیدهای آمینه) می باشد که با رعایت شرایط خوب تولید (GMP)^۳ با هم مخلوط شده و قسمتی از خوراک کامل را تشکیل می دهد.

یادآوری- کنسانتره، می تواند حاوی افزودنی های مجاز نیز باشد.

۳۰-۳

کنجاله ها و تفاله ها

meals and pulps

1- Carrier
2- Micro ingredient
3- Good Manufacture Practice

باقی مانده جامد حاصل از استخراج روغن از دانه های روغنی هستند که از نظر مقدار پروتئین غنی بوده و در تغذیه دام مورد استفاده قرار می گیرند (مانند: کنجاله تخم پنبه، سویا، کنجد، منداب، زیتون، گلرنگ، آفتابگردان، کلزا و سایر کنجاله های دانه های روغنی، تفاله چغندر قند، تفاله نیشکر و تفاله مرکبات).

۴ پیشینه رواداری مایکوتوکسین ها در خوراک انسان و دام

پیشینه رواداری مایکوتوکسین ها در خوراک انسان باید مطابق با جدول یک و پیشینه رواداری مایکوتوکسین ها برای خوراک دام باید مطابق با جدول دو این استاندارد باشد.

یادآوری- براساس قوانین موضوعه ، در حال حاضر مسئولیت رصد و پایش محموله های وارداتی خوراک دام تا مقصد برعهده سازمان دامپزشکی می باشد.

رعایت موارد زیر در به کارگیری پیشینه رواداری مایکوتوکسین ها مندرج در جدول های یک و دو این استاندارد الزامی است:

۴-۱ روش های آزمون مرجع برای اندازه گیری هر یک از مایکوتوکسین ها در خوراک انسان و دام، در هر یک از جدول های یک و دو نوشته شده است. به جز روش های ذکر شده در جدول های مذکور، سایر روش های آزمون اندازه گیری مایکوتوکسین ها در صورت اعتباربخشی بر پایه حد مجاز ذکر شده در این استاندارد نیز می توانند مورد استفاده قرار گیرند. در زمان بروز اختلاف نتایج بین آزمایشگاه ها، روش های آزمون ذکر شده در هر یک از جداول به عنوان روش مرجع شناخته می شوند.

۴-۲ روش های نمونه برداری برای آزمون مایکوتوکسین ها در خوراک انسان و دام، بر اساس استانداردهای ملی ایران شماره ۱۲۰۰۴، ۱۳۵۳۴ و ۷۵۷۰ می باشند.

جدول ۱- بیشینه رواداری مایکوتوکسین ها در خوراک انسان

برحسب µg/kg									
مواد غذایی									
انواع مایکوتوکسین ها									
پاتولین	مجموع فومانایزین- های B1 و B2	داکسی نیوالنول	زیرالنون	اکراتوکسین A	آفلاتوکسین ها				
					M1	Total (B1+B2+G1+G2)	B1		
INSO 7438	INSO 7613	INSO 10215, INSO 9240	INSO 9239	^b INSO 9238	^a INSO 7133	INSO 6872			
-	-	۱۰۰۰	۲۰۰	۵	-	۱۵	۵	غلات و فراورده های آن	گندم و فراورده های آن
-	-	-	-	۵	-	۳۰	۵		برنج و فراورده های آن
-	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰	۵۰	-	۳۰	۵		ذرت و فراورده های آن
-	-	۱۰۰۰	۲۰۰	۵۰	-	۳۰	۵		جو و فراورده های آن
-	-	۱۰۰۰	۲۰۰	۵۰	-	۳۰	۵		سایر غلات و فراورده های آن
-	-	-	-	۲۰	-	۱۵	۵	حبوبات	انواع حبوبات
-	-	-	-	-	۰/۱	-	-	شیر و فراورده های لبنی	انواع شیر خام، حرارت دیده مانند: پاستوریزه، استریلیزه و انواع شیرهای طعم دار
-	-	-	-	-	۱	-	-		شیر خشک، پودر آب پنیر و سایر فراورده های پودری شیر به جز شیر خشک مخصوص تغذیه اطفال
-	-	-	-	-	۰/۰۲۵	-	-		شیر خشک مخصوص تغذیه اطفال ^c
-	-	-	-	-	۰/۲۵	-	-		انواع پنیر
-	-	-	-	-	۰/۱	-	-		سایر فراورده های لبنی مانند: کره ^d ، ماست، کشک، بستنی، خامه، انواع دوغ، آب پنیر و دسر شیری

انواع مایکوتوکسین‌ها								مواد غذایی		
پاتولین	مجموع فومانایزین- های B1 و B2	داکسی نیوالنول	زیرالنون	اکراتوکسین A	آفلاتوکسین‌ها					
					M1	Total (B1+B2+G1+G2)	B1			
INSO 7438	INSO 7613	INSO 10215, INSO 9240	INSO 9239	^b INSO 9238	^a INSO 7133	INSO 6872		غذای کودک ^{e,g}		
-	۲۰۰ (فقط برای ذرت)	۲۰۰	۲۰	۰/۵	۰/۰۲	-	۰/۵			غذای کودک حاوی غلات و شیر
-	۲۰۰ (فقط برای ذرت)	۲۰۰	۲۰	۱	-	-	۱			غذای کودک حاوی غلات (بدون شیر)
^f ۱۰	-	-	-	-	-	-	-			غذای کودک بر پایه میوه (بدون شیر و غلات)
^f ۱۰	-	-	-	۰/۵	۰/۰۲۵	-	۰/۱	غذاهای رژیمی کودکان که مصارف دارویی دارند.	خشکبار، دانه‌های خوراکی، دانه‌های روغنی و فراورده آن‌ها	
-	-	-	-	-	-	۱۰	۸	انواع پسته و مغز پسته ^h		
-	-	-	-	-	-	۱۰	۸	سایر مغزهای درختی مانند فندق، گردو، انواع بادام درختی تلخ و شیرین، انواع مغز هسته، بخورک، بادام زمینی و بادام هندی		
-	-	-	-	۱۰	-	۱۵	۵	انواع انجیر خشک و انواع کشمش و انواع برگه		
-	-	-	-	-	-	۱۵	۵	انواع تخمه ⁱ (مانند هندوانه، خربزه، کدو، آفتابگردان) و انواع دانه‌های خوراکی و روغنی ^j مانند شاهدانه، سویا، کنجد و کنجد عمل‌آوری‌شده		

انواع مایکوتوکسین‌ها								مواد غذایی	
پاتولین	مجموع فومانایزین- های B1 و B2	داکسی نیوالنول	زیرالنون	اکراتوکسین A	آفلاتوکسین‌ها				
					M1	Total (B1+B2+G1+G2)	B1		
INSO 7438	INSO 7613	INSO 10215, INSO 9240	INSO 9239	^b INSO 9238	^a INSO 7133	INSO 6872		خشکبار، دانه‌های خوراکی، دانه‌های روغنی و فراورده آن‌ها	
-	-	-	-	-	-	۱۰	۸		
۵۰	-	-	-	-	-	-	-	سیب خشک‌شده، لواشک سیب، پوره سیب و محصولات سیب ^k	
-	-	-	-	۵	-	-	-	انواع دانه و پودر قهوه برشته شده به جز قهوه فوری	دانه قهوه و
-	-	-	-	۱۰	-	-	-	انواع قهوه فوری، پودر مخلوط قهوه فوری و فراورده‌های آن	فراورده های آن ^l
۵۰	-	-	-	-	-	-	-	محصولات بر پایه سیب مانند آب سیب ، آب میوه‌های دارای آب سیب، نکتار، پوره، کمپوت، نوشابه میوه ای، شربت و کنسانتره آب سیب ^m	کمپوت، نوشیدنی‌ها و آشامیدنی‌ها
-	-	-	-	۱۰	-	-	-	آب انگور، آب میوه‌ها و نوشابه‌های میوه‌ای دارای آب انگور و شربت انگور	

مواد غذایی							انواع مایکوتوکسین‌ها			
آفلاتوکسین‌ها			اکراتوکسین A	زیرالنون	داکسی نیوالنول	مجموع فومانایزین- های B1 و B2	پاتولین			
								M1	Total (B1+B2+G1+G2)	B1
INSO 6872			INSO 7133 ^a	INSO 9238 ^b	INSO 9239	INSO 10215, INSO 9240	INSO 7613	INSO 7438		
^a استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۷۷۰ برای آزمون آفلاتوکسین M1 در کره و استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۵۴۵ برای آزمون آفلاتوکسین M1 در پنیر کاربرد دارد.										
^b استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۵۵۶ برای آزمون اکراتوکسین A در غذای کودک، مشروط بر صحت‌گذاری روش آزمون کاربرد دارد.										
^c حد مجاز آفلاتوکسین M1 ، برای شیر خشک مخصوص تغذیه اطفال، با در نظر گرفتن ضریب رقت و بر اساس شیر آماده مصرف تعیین شده است.										
^d حد مجاز آفلاتوکسین M1 ، برای کره وارداتی ۰/۰۵ µg/kg است.										
^e حد مجاز با در نظر گرفتن ضریب رقت و بر اساس غذای کودک آماده مصرف تعیین شده است.										
^f در صورت وجود میوه سیب، حد مجاز پاتولین الزامی است.										
^g با توجه به اینکه حدود مجاز تعیین‌شده کمتر از حدود تعیین مقدار LOQ در استانداردهای ملی ایران شماره ۶۸۷۲ و ۷۱۳۳ می‌باشد، استفاده از روش‌های آزمون دیگر به شرط صحت‌گذاری و پوشش حد مجاز بلامانع است.										
^h حد مجاز تعیین‌شده بر اساس بخش خوراکی می‌باشد.										
ⁱ حد مجاز تعیین‌شده بر اساس دانه کامل می‌باشد.										
^j حد مجاز مندرج در این جدول، هم برای دانه‌های روغنی با مصرف خوراکی و هم برای دانه‌های روغنی برای استخراج روغن در صنعت تعیین شده است.										
^k حد مجاز تخصیص یافته، بر اساس بریکس آب سیب می‌باشد.										
^l استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۱۲۲ برای آزمون اکراتوکسین A در قهوه، مشروط بر صحت‌گذاری روش آزمون کاربرد دارد.										
^m حد مجاز پاتولین برای کنسانتره آب سیب با در نظر گرفتن ضریب رقت و بر اساس نوشیدنی آماده مصرف تعیین شده است.										

جدول ۲- بیشینه رواداری آفلاتوکسین B1 در خوراک دام

برحسب $\mu\text{g/kg}$

نوع دام	انواع خوراک دام یا مواد اولیه مصرفی	INSO 6872
گاوه، گاو میش، گوسفند و بز (شیرده) و دام های جوان (گوساله، بره و بزغاله)	مواد اولیه/ اجزای خوراک دام	دانه غلات (مانند: ذرت، گندم، جو)
		انواع کنجاله به جز کنجاله تخم پنبه
		کنجاله تخم پنبه
		محصولات جانبی غلات (مانند: آرد، نشاسته، سبوس، گلوتن)
		سایر اقلام مصرفی در خوراک دام
	خوراک تکمیلی/ خوراک کامل/ کنسانتره/ پیش مخلوط های معدنی و ویتامینی ^a / مکمل ها/ خوراک ترکیبی	
		۵
		۵
		۱۵
		۵
		۵
		۵

نوع دام	انواع خوراک دام یا مواد اولیه مصرفی		INSO 6872
گاو، گاو میش، گوسفند و بز (پرواری) و شتر	مواد اولیه / اجزای خوراک دام	دانه غلات (مانند: ذرت، گندم، جو)	۲۰
		انواع کنجاله	۲۰
		محصولات جانبی غلات (مانند: آرد، نشاسته، سبوس، گلوتن)	۲۰
		سایر اقلام مصرفی در خوراک دام	۲۰
	خوراک کامل / خوراک تکمیلی / مکمل ها		۱۰
	خوراک ترکیبی	برای دام جوان (گوساله، بره، غیره)	۵
		برای دام (غیرشیری و غیر جوان)	۲۰

نوع دام	انواع خوراک دام یا مواد اولیه مصرفی		INSO 6872
انواع طیور (مانند گوشتی، تخم‌گذار، مادر، اجداد و لاین) و آبزیان	مواد اولیه/ اجزای خوراک دام	دانه غلات (مانند: ذرت، گندم، جو)	۲۰
		انواع کنجاله	۲۰
		محصولات جانبی غلات (مانند: آرد، نشاسته، سبوس، گلوتن)	۲۰
		سایر اقلام مصرفی در خوراک دام	۲۰
	خوراک کامل/ خوراک تکمیلی/ کنسانتره/ پیش مخلوط‌های معدنی و ویتامینی/ مکمل‌ها		۱۰
	خوراک ترکیبی	برای طیور جوان	۵
		برای طیور غیر جوان	۲۰

نوع دام	انواع خوراک دام یا مواد اولیه مصرفی	INSO 6872
پودانه خانگی و اسب	مواد اولیه	۲۰
	خوراک کامل ^b و خوراک تکمیلی/ پیش مخلوط‌های معدنی و ویتامینی، مکمل‌ها	۱۰
^a حدود مجاز مایکوتوکسین‌ها در پیش مخلوط‌های معدنی و ویتامینه به دلیل وجود ترکیبات حامل مانند سبوس می‌باشد، در واقع احتمال وقوع آلودگی به مایکوتوکسین‌ها به علت وجود ترکیبات حامل است. ^b منظور خوراک با رطوبت کمتر از ۱۲٪ می‌باشد و به آن خوراک خشک گفته می‌شود.		

پیوست الف (آگاهی دهنده)

بیشینه رواداری پیشنهادی مایکوتوکسین ها در برخی از محصولات

با توجه به این که برای اندازه گیری برخی از مایکوتوکسین ها و همچنین اندازه گیری T-2 توکسین و HT-2 توکسین تاکنون استاندارد ملی، روش آزمون و یا روش آزمون صحت گذاری شده مطابق با روش های بین المللی تدوین نشده است، لذا مقادیر اعلام شده در جدول های الف-۱ و الف-۲ برای بهره برداری ذینفعان پیشنهاد شده است. مقادیر پیشنهادی در جدول های مذکور، پس از تدوین استانداردهای روش های آزمون، به جدول های مندرج در متن این استاندارد اضافه خواهد شد. بدیهی است حدود مجاز، متناسب با کارایی روش و ارزیابی ریسک ممکن است تغییراتی در برداشته باشد.

برای آن دسته از فراورده هایی که احتمال وقوع مایکوتوکسین ها در آن ها وجود دارد و تاکنون برای آن ها حد مجازی تعیین نشده است بعد از ارزیابی ریسک نسبت به تعیین حد مجاز اقدام خواهد شد. مانند موارد زیر:

– فراورده های غلات: ویفر، بیسکویت، کلوچه، شیرینی های آردی، نان برنجی، نان بستنی، کیک، ماکارونی، غلات جوانه زده، عصاره مالت، پودر کیک نیمه آماده و آرد سوخاری؛

– فراورده های حبوبات: کنسرو حبوبات، نخودچی، آرد نخود و حبوبات جوانه زده.

جدول الف-۱ – بیشینه رواداری پیشنهادی مایکوتوکسین ها در خوراک انسان

بر حسب $\mu\text{g/kg}$

نام ماده غذایی	آفلاتوکسین			اکراتوکسین A	زیرالنون	داکسی نیوالنول	فومانایزین B1
	M1	Total	B1				
انواع چای و دمنوش ها	–	۱۰	۵	–	–	–	–
ادویه به غیر از فلفل	–	۱۵	۵	۱۰	–	–	–
انواع فلفل	–	۱۰	۵	۱۰	–	–	–
شیر تغلیظ شده شیرین	^a ۱	–	–	–	–	–	–
پروتئین سویا، سویا شیر، سویا ماست، سویا پنیر و سویا دوغ	–	۱۵	۵	۲۰	–	–	–
روغن ذرت	–	–	–	–	^b ۴۰۰	–	–
روغن ذرت به روش پرس سرد	–	–	–	–	^c ۱۰۰۰	–	^c ۱۰۰۰
پودر کتلت	–	۲۵	–	–	–	–	–
برنج و فراورده های آن	–	–	–	–	۲۰۰	۱۰۰۰	–
انواع خرما	–	۱۵	۵	–	–	–	–

^a حد مجاز آفلاتوکسین M1 در شیر تغلیظ شده شیرین با در نظر گرفتن ضریب رقت و بر اساس شیر آماده مصرف تعیین شده است.

^b حد مجاز زیرالنون در روغن ذرت، بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۴۷ تعیین شده است.

^c حد مجاز زیرالنون و فومانایزین در روغن ذرت به روش پرس سرد، بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۳۹۲ تعیین شده است.

جدول الف-۲- بیشینه رواداری پیشنهادی انواع مایکوتوکسین ها در خوراک دام

برحسب $\mu\text{g/kg}$

نوع دام	انواع خوراک دام یا مواد اولیه مصرفی		انواع مایکوتوکسین ها				
			توکسین T-2 و HT-2	اکراتوکسین A	زیرالنون	داکسی نیوالنول	مجموع فومانایزین های B2 و B1
			–	INSO 9238	INSO 9239	INSO 9240 و INSO 10215	INSO 7613
گاو، گاو میش، گوسفند و بز (شیرده) و دام های جوان (گوساله، بره و بزغاله)	مواد اولیه/ اجزای خوراک دام	دانه غلات (مانند: ذرت، گندم، جو)	۵۰۰	۲۵۰	۲۰۰۰	۸۰۰۰	۶۰۰۰۰ (فقط برای ذرت)
		محصولات جانبی غلات به جز ذرت (مانند: آرد، نشاسته، سبوس، گلوتن)	۵۰۰	۲۵۰	۲۰۰۰	۸۰۰۰	–
			۲۰۰۰ (آرد جو)				
		محصولات جانبی ذرت (مانند: آرد، نشاسته، گلوتن، پوسته)	۵۰۰	۲۵۰	۳۰۰۰	۱۲۰۰۰	۶۰۰۰۰
	سایر اقلام مصرفی در خوراک دام	۵۰۰	–	–	–	–	
		خوراک تکمیلی/ خوراک کامل/ کنسانتره/ پیش مخلوط های معدنی و ویتامینی/ مکمل ها	۲۵۰	۲۵۰	۵۰۰	۵۰۰۰	۲۰۰۰۰ (بره و گوساله زیر ۴ ماه)

انواع مایکوتوکسین‌ها					انواع خوراک دام یا مواد اولیه مصرفی		نوع دام
مجموع فومانایزین‌های B2 و B1	داکسی نیوالنول	زیرالنون	اکراتوکسین A	توکسین HT-2 و T-2			
INSO 7613	INSO 9240 و INSO 10215	INSO 9239	INSO 9238	-			
۶۰۰۰۰ (فقط برای ذرت)	۸۰۰۰	۲۰۰۰	۲۵۰	۵۰۰	دانه غلات (مانند: ذرت، گندم، جو)	مواد اولیه/ اجزای خوراک دام	گاو، گاو میش، گوسفند و بز (پرواری) و شتر
-	۸۰۰۰	۲۰۰۰	۲۵۰	۵۰۰ ۲۰۰۰ (آرد جو)	محصولات جانبی غلات به جز ذرت (مانند: آرد، نشاسته، سبوس، گلوتن)		
۶۰۰۰۰	۱۲۰۰۰	۳۰۰۰	۲۵۰	۵۰۰	محصولات جانبی ذرت (مانند: آرد، نشاسته، گلوتن، پوسته)		
۶۰۰۰۰	۵۰۰۰	۲۰۰۰	۲۵۰	۲۵۰	خوراک تکمیلی/ خوراک کامل/ کنسانتره/ پیش مخلوط‌های معدنی و ویتامینی/ مکمل‌ها		

انواع مایکوتوکسین‌ها					انواع خوراک دام یا مواد اولیه مصرفی		نوع دام
مجموع فومانایزین‌های B2 و B1	داکسی نیوالنول	زیرالنون	اکراتوکسین A	توکسین HT-2 و T-2			
INSO 7613	INSO 9240 و INSO 10215	INSO 9239	INSO 9238	-			
۶۰۰۰۰ (فقط برای ذرت)	۸۰۰۰	۲۰۰۰	۲۵۰	۵۰۰	دانه غلات (مانند: ذرت، گندم، جو)	مواد اولیه/ اجزای خوراک دام	انواع طیور (مانند گوشتی، تخم‌گذار ، مادر، اجداد و لاین)
-	۸۰۰۰	۲۰۰۰	۲۵۰	۵۰۰ ۲۰۰۰ (آرد جو)	محصولات جانبی غلات به جز ذرت (مانند: آرد، نشاسته، سبوس، گلوتن)		
۶۰۰۰۰	۱۲۰۰۰	۳۰۰۰	۲۵۰	۵۰۰	محصولات جانبی ذرت (مانند: آرد، نشاسته، گلوتن، پوسته)		
-	-	-	-	۵۰۰	سایر اقلام مصرفی در خوراک دام		
۲۰۰۰۰	۵۰۰۰	۲۰۰۰	۱۰۰	۲۵۰	خوراک تکمیلی/ خوراک کامل/ کنسانتره / پیش‌مخلوط‌های معدنی و ویتامینی/ مکمل‌ها		

انواع مایکوتوکسین‌ها					انواع خوراک دام یا مواد اولیه مصرفی		نوع دام
مجموع فومانایزین‌های B2 و B1	داکسی نیوالنول	زیرالنون	اکراتوکسین A	توکسین HT-2 و T-2			
INSO 7613	INSO 9240 و INSO 10215	INSO 9239	INSO 9238	-			
۶۰۰۰۰ (فقط برای ذرت)	۸۰۰۰	۲۰۰۰	۲۵۰	-	دانه غلات (مانند: ذرت، گندم، جو)	مواد اولیه/ اجزای خوراک دام	آبزیان
-	۸۰۰۰	۲۰۰۰	۲۵۰	۵۰۰	محصولات جانبی غلات به		
				۲۰۰۰ (آرد جو)	جز ذرت (مانند: آرد، نشاسته، سبوس، گلوتن)		
۶۰۰۰۰	۱۲۰۰۰	۳۰۰۰	۲۵۰	-	محصولات جانبی ذرت (مانند: آرد، نشاسته، گلوتن، پوسته)		
-	-	-	-	۵۰۰	سایر اقلام مصرفی در خوراک دام		
۱۰۰۰۰	۸۰۰۰	۲۰۰۰	۲۵۰	۲۵۰	خوراک تکمیلی/ خوراک کامل/ کنسانتره / پیش مخلوط های معدنی و ویتامینی/ مکمل ها		

انواع مایکوتوکسین ها					انواع خوراک دام یا مواد اولیه مصرفی	نوع دام
مجموع فومانایزین های B2وB1	داکسی نیوالنول	زیرالنون	اکراتوکسین A	توکسین HT-2 و T-2		
INSO 7613	INSO 9240 و INSO 10215	INSO 9239	INSO 9238	-	مواد اولیه	حیوانات خانگی
-	-	-	-	۲۵۰ (۵۰ فقط برای گربه)		
۵۰۰۰	۲۰۰۰ (فقط برای سگ)	۱۰۰ (نوزادان و سگ و گربه ماده)	۱۰	۲۵۰ (۵۰ فقط برای گربه)	پیش مخلوط های معدنی و ویتامینی، مکمل ها و خوراک کامل ^a	
		۲۰۰ (سگ و گربه بالغ نر)				
۵۰۰۰	-	-	-	-	پیش مخلوط های معدنی و ویتامینی، مکمل ها و خوراک کامل	اسب
منظور خوراک با رطوبت کمتر از ٪ ۱۲ می باشد و به آن خوراک خشک گفته می شود.						

کتابنامه

- [۱] استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۴۷: سال ۱۳۸۹، روغن ذرت - ویژگی ها و روش های آزمون
- [۲] استاندارد ملی ایران شماره ۳۳۹۲: سال ۱۳۹۷، روغن های خوراکی تهیه شده به روش پرس سرد- ویژگی ها و روش های آزمون