



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۲۹۶۸

چاپ اول

**ISIRI**

12968

**1st. Edition**

خوراک انسان-دام-بیشینه رواداری فلزات سنگین

**Food & Feed-Maximum limit of heavy metals**

ICS:67.020

## نام خدا

### آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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 حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه\*، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود 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، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup> کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و / یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سا زمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این مؤسسه است.

\* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

1- International Organization for Standardization

2 - International Electro technical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد  
“خوراک انسان-دام-بیشینه رواداری فلزات سنگین“

**رئیس:**  
اکبری، بهروز  
(دکترای شیمی تجزیه)

**سمت و/یا نمایندگی**  
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی - اداره کل  
آزمایشگاههای کنترل غذا و دارو

**دبیران:**  
دانشمند ایرانی، کوروش  
(فوق لیسانس شیمی فیزیک)

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.

نوربخش، رویا  
(فوق لیسانس سم شناسی)

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.

صحت، داود  
(دکترای پزشکی عمومی)

وزارت نفت - شرکت ملی حفاری ایران

**اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفباء)**  
آزاد نیا، ابراهیم  
(فوق لیسانس شیمی تجزیه)

انستیتو تحقیقات تغذیه ای و صنایع غذایی کشور

شابزاز، مهناز  
(فوق لیسانس تغذیه)

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی - اداره کل  
نظارت بر مواد غذایی، آشامیدنی، آرایشی و بهداشتی

شجاعی علی آبادی، محمد حسین  
(دکترای فارماکولوژی)

آزمایشگاه تحقیقاتی علوم حیاتی فاروق

مظاهری، منصوره  
(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

هادیانی، محمد رسول  
(فوق لیسانس سم شناسی)

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

کمیسیون فنی تدوین استاندارد  
“خوراک انسان-دام-بیشینه رواداری فلزات سنگین“

اعضاء (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	سمت و/یا نمایندگی
یزدان پناه، حسن	دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
(دکترای سم شناسی)	

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با مؤسسه استاندارد
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
۱	۰ مقدمه
۲	۱ هدف
۲	۲ دامنه کاربرد
۳	۳ مراجع الزامی
۳	۴ اصطلاحات و تعاریف
۴	۵ پیشینه رواداری فلزات سنگین
۵	جدول ۱ - پیشینه رواداری فلزات سنگین در مواد غذایی
۹	جدول ۲ - پیشینه رواداری فلزات سنگین در افزودنی های خوراکی
۱۱	جدول ۳- پیشینه رواداری فلزات سنگین در دی کلسیم فسفات (DCP) مورد مصرف برای خوراک دام و طیور
۱۲	پیوست الف(اطلاعاتی) - روش تخمین پیشینه رواداری فلزات سنگین در مواد غذایی
۱۳	پیوست ب (اطلاعاتی)- سبد غذایی خانوار به کار رفته در محاسبات
۱۵	پیوست پ (اطلاعاتی)- میزان دریافت قابل تحمل روزانه موقتی (PTDI) فلزات سنگین

## پیش گفتار

استاندارد « خوراک انسان-دام -بیشینه رواداری فلزات سنگین» که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط تهیه و تدوین شده و درنهد و شصت و هفتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد خوراک و فرآورده های کشاورزی، مورخ ۸۹/۷/۲۴ مورد تصویب قرار گرفته است ، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ ، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود .

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 استفاده کرد.

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

- 1- Codex stan 193-2009, "Codex General Standard for Contaminants and Toxins in Food and Feed"
- 2- Commission Regulation (EC) No 1881-2006-"Setting maximum levels for criteria contaminations in foodstuffs"
- 3- WHO/FSF/FOS/97.7 "Guideline for Predicting Dietary Intake of Pesticide Residues"
- 4- Food Chemical Codex (FCC)- Edition 6<sup>th</sup> -2009

۵- طرح جامع مطالعات الگوی مصرف مواد غذایی خانوار و وضعیت تغذیه ای کشور- گزارش ملی سال ۸۱-۱۳۷۹، انستیتو تحقیقات تغذیه ای و صنایع غذایی کشور

۶- استاندارد ملی ایران شماره ۲۵۱۳ سال ۱۳۸۸ ، خوراک دام و طیور و آبزیان -دی کلسیم فسفات -ویژگی ها و روشهای آزمون.

۷- استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۵۳ سال ۱۳۸۸، آب آشامیدنی -ویژگی های فیزیکی و شیمیایی.

## خوراک انسان-دام-بیشینه رواداری فلزات سنگین

### • مقدمه

کنترل بیشینه رواداری فلزات سنگین در مواد غذایی یکی از مواردی است که برای حفظ سلامت مصرف کنندگان مواد غذایی و نیل به ایمنی غذایی باید مورد توجه قرار گیرد. با توجه به عوارض جبران ناپذیر حاد و مزمن فلزات سنگین در بدن انسان که از تاثیر بر سیستم عصبی تا سرطان زایی طبقه بندی می شوند موجب شده تا حساسیت و اهمیت این موضوع را دو چندان نماید. در کشور ما نیز نظر به اهمیت سلامت جامعه این امر از دیر باز مورد توجه بوده است. در این استاندارد ملی سعی شده است تا با اتکا بر آخرین مدارک و منابع علمی معتبر به این مهم پرداخته شود. بر این اساس پس از بررسی دقیق بیش از ۲۰۰ استاندارد ویژگی فرآورده های غذایی مربوط به کمیسیون کدکس غذایی به تفکیک و نیز استاندارد های ویژگی مواد غذایی مربوط به اتحادیه اروپا و همچنین سازمان بین المللی استاندارد (ایزو) در نهایت استانداردهای ذیل به عنوان مرجع اصلی در این استاندارد در نظر گرفته شد:

Codex stan 193-2009, "Codex General Standard for Contaminants and Toxins in Food and Feed"

Commission Regulation (EC) No 1881-2006-"Setting maximum levels for criteria contaminations in foodstuffs"

لیکن با توجه به وجود تفاوت های مشخص شده در عادات غذایی و تنوع سبد غذایی در کشور ایران نسبت به سایر کشورها، در کمیته فنی تدوین این استاندارد تصمیم گرفته شد تا با ارزیابی خطر نسبت به پذیرش یا عدم پذیرش بیشینه رواداری قید شده در دو استاندارد فوق اقدام گردد. بر این اساس و با اجماع نظر کمیته فنی، از بین روش های متداول ارزیابی خطر، در این ارتباط خاص روش ارائه شده در مدرک:

WHO/FSF/FOS/97.7 "Guideline for Predicting Dietary Intake of Pesticide Residues"

که توسط سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد (FAO) انتشار یافته، برای ارزیابی خطر در زمینه بیشینه رواداری فلزات سنگین در کشور ایران انتخاب گردید. بر اساس این روش ابتدا اطلاعات مربوط به سبد غذایی خانوار درباره فرآورده های غذایی که بیشترین احتمال وجود آلودگی به هر یک از فلزات مورد نظر را دارا بودند،<sup>۱</sup> از انستیتو تحقیقات تغذیه ای و صنایع غذایی کشور و نیز در موارد خاص طبق جداول

۱- اطلاعات مربوط به بیشترین احتمال وجود آلودگی به هر یک از فلزات مورد نظر بر اساس آخرین گزارشات حاصل از نتایج بررسی های کمیته مشترک متخصصان سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد و سازمان بهداشت جهانی در خصوص افزودنی های خوراکی (JECFA) تهیه و سپس فهرست بندی شد.

منطقه ای GEMS FOOD جمع آوری گردید. سپس بر اساس روش محاسباتی که در پیوست الف (اطلاعاتی) این استاندارد شرح داده شده، بیشینه رواداری فلزات سنگین در فراورده های غذایی تعیین گردید.

در جدول ۲ این استاندارد نیز با توجه به عدم وجود اطلاعات کافی در خصوص سبب غذایی مربوط به افزودنی های خوراکی و نیز متفاوت بودن روش ارزیابی خطر برای مواد شیمیایی که به عنوان افزودنی در تهیه و تولید مواد غذایی به کار می روند، کمیته فنی تصمیم گرفت تا بیشینه رواداری در خصوص این ترکیبات عینا طبق منبع Food Chemical Codex (FCC)- Edition 6th -2009 تعیین شود.

در خصوص جدول ۳ این استاندارد نیز، کمیته فنی تصمیم گرفت تا با مبنا قرار دادن مقررات اتحادیه اروپا درباره بیشینه رواداری مواد ناپذیرفتنی در خوراک دام Directive 2002/32/EC و نتایج بررسی های فنی و آزمایشگاهی در کمیته تدوین و تجدید نظر استاندارد ملی خوراک دام و طیور و آبزیان، جدول مذکور را بر اساس جدول مرتبط در استاندارد ملی ایران به شماره ۲۵۱۳ و بدون تغییر، مورد بهره برداری قرار دهد.

همان گونه که ذکر شد استاندارد حاضر نتیجه مطالعات و تحقیقات کمیته فنی و بر پایه دانش روز در زمینه ارزیابی خطر تدوین شده است. بدیهی است با توجه به اهمیت موضوع و نقش آن در بالا بردن سطح سلامت جامعه و نیز با توجه به پویا بودن بحث ارزیابی خطر، چنانچه اطلاعات مربوط به هر یک از متغیر های ارزیابی خطر اعم از میزان دریافت قابل تحمل روزانه موقتی (PTDI)<sup>۱</sup>، فهرست مواد غذایی با بیشترین احتمال آلودگی و سبب غذایی تغییر کند، این استاندارد باید در اسرع وقت مورد بازنگری و تجدید نظر قرار گیرد.

## ۱ هدف

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین و ارائه بیشینه رواداری فلزات سنگین (سرب، کادمیم، جیوه ، آرسنیک، قلع، کرم، نیکل و منگنز) در خوراک انسان و دام، می باشد.

---

۱- Provisional Tolerable Daily Intake (PTDI)



## ۲ دامنه کاربرد

این استاندارد، فقط برای مواد غذایی و افزودنی های خوراکی مورد مصرف در خوراک انسان و دی کلسیم فسفات مورد مصرف در خوراک دام و طیور ذکر شده در جداول بیشینه رواداری فلزات سنگین به ترتیب به شماره های ۱، ۲ و ۳، که در متن این استاندارد آمده است، کاربرد دارد.

**یاد آوری-** بیشینه رواداری فلزات سنگین تعیین شده برای آب آشامیدنی ( در این استاندارد)، فقط شامل فلزات سنگین مورد نظر در مواد غذایی بوده و در خصوص بیشینه رواداری دیگر فلزات در آب آشامیدنی و نیز دیگر ویژگی های فیزیکی و شیمیایی آب آشامیدنی، باید به استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۵۳ مراجعه شود.

## ۳ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن استاندارد به آن ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده باشد، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی این مدارک مورد نظر نیست، معهذاً بهتر است کاربران ذینفع این استاندارد، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه ها و تجدید نظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی آن، مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است.

استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۵۳، آب آشامیدنی- ویژگی های فیزیکی و شیمیایی.

۱-۳

## 3-2 Food Chemical Codex (FCC)- Edition 6<sup>th</sup>-2009

## ۴ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می رود:

۱-۴

### بیشینه رواداری فلزات سنگین

بیشترین مقداری از فلزات سنگین موجود در خوراک انسان و دام است، که مصرف آن در کوتاه مدت یا

دراز مدت، سبب ایجاد عارضه سوء برای سلامت انسان نشود.

یادآوری- این مقدار بر اساس میزان مصرف سرانه مواد غذایی مستعد به آلودگی ونیز میزان دریافت قابل تحمل روزانه موقتی (PTDI) محاسبه می شود.

۲-۴

#### میزان دریافت قابل تحمل هفتگی موقتی (PTWI)<sup>۱</sup>

مقدار مرجعی<sup>۲</sup> است که توسط کمیته مشترک متخصصان سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد و سازمان بهداشت جهانی در خصوص افزودنی های خوراکی (JECFA)<sup>۳</sup> تعیین شده و نشان دهنده میزان دریافت هفتگی ایمن آلاینده ها می باشد. مقدار PTWI بر اساس میزان دریافت هفتگی آلاینده هایی نظیر فلزات سنگین، که نباید در تمام عمر در بدن انسان تجمعی داشته باشد، تعیین می شود.

۳-۴

#### میزان دریافت قابل تحمل روزانه موقتی (PTDI)

مقدار مرجعی است که توسط JECFA تعیین شده و نشان دهنده میزان دریافت روزانه ایمن آلاینده ها می باشد. مقدار PTDI بر اساس میزان دریافت روزانه آلاینده هایی نظیر فلزات سنگین، که نباید در تمام عمر در بدن انسان تجمعی داشته باشد، تعیین شده و به عنوان یک شاخص اولیه سلامت جهت تعیین " میزان کل در معرض آلاینده مورد نظر قرار گرفتن"<sup>۴</sup>، از منابع غذایی و غیر غذایی، به کار می رود.

۴-۴

#### بیشینه نظری ملی میزان دریافت روزانه (NTMDI)<sup>۵</sup>

مقدار قابل دریافت روزانه از هر ماده مورد نظر بوده که به صورت نظری و با محاسبات بر پایه داده های ملی تعیین می شود، که از این طریق آگاهی های سم شناسی یا هراطلاعات دیگری که ممکن است برای تخمین مقدار قابل تحمل روزانه موقتی مورد نیاز باشد، به دست می آید.

---

۱- Provisional Tolerable Weekly Intake (PTWI)

۲ - Refrence value

۳ - Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additive (JECFA)

۴ - Total exposure

۵- National Theoretical Maximum Daily Intake ( NTMDI)

## ۵ بیشینه رواداری فلزات سنگین

بیشینه رواداری فلزات سنگین برای مواد غذایی در جدول ۱، برای افزودنی های مجاز خوراکی در جدول ۲ و برای دی کلسیم فسفات مورد مصرف در خوراک دام و طیور در جدول ۳ این استاندارد آورده شده است .  
یادآوری - مقادیر بیشینه رواداری ارائه شده برای هر فلز در جدول این استاندارد، بر مبنای غلظت کل آن فلز در نظر گرفته شده است.

جدول ۱ - بیشینه رواداری فلزات سنگین در مواد غذایی

بیشینه رواداری فلزات سنگین (میلی گرم بر کیلوگرم)					نوع ماده غذایی	
قلع (Sn)	ارسنیک (As)	جیوه (Hg)	کادمیم (Cd)	سرب (Pb)		
----	۰/۵	۰/۱	۰/۵	۱	نمک	چاشنی ها
----	----	----	۰/۱	۰/۲	حبوبات تازه خوری (نخود فرنگی، لوبیا سبز و باقلا سبز)	حبوبات
----	----	----	۰/۱	۰/۲	حبوبات (نخود، انواع لوبیا، عدس، ماش و لپه)	
----	----	----	۰/۱	----	سویا	
----	۰/۱	----	----	۰/۱	مینارین	روغن ها و چربی های خوراکی
----	۰/۱	----	----	۰/۱	مارگارین	
----	۰/۱	----	----	۰/۱	روغن زیتون خام و تصفیه شده	
----	۰/۱	----	----	۰/۱	روغن نباتی خام و تصفیه شده	
----	۰/۱	----	----	----	سایر روغن ها و چربی های خوراکی	
----	----	----	۰/۰۵	۰/۳	سبزی های خانواده کلم (کلم بروکلی، کلم بروکسل، کلم، کاهو چینی، کلم قرمز، کلم پیچ، گل کلم و کلم قمری)	سبزی های تازه
----	----	----	۰/۰۵	۰/۱	سبزی های جالیزی (کدو، بادمجان، خیار، طالبی، خربزه، هندوانه، کدو حلوایی، بامیه، گوجه فرنگی و انواع فلفل)	
----	----	----	۰/۱	۰/۲	سبزی های برگی (برگ چغندر، برگ چغندر قند، کاهو، برگ تربچه، اسفناج، شاهی، جعفری، تره، ریحان، مرزه، شنبلیله، نعنا، شوید و غیره)	
----	----	---	۰/۰۵	۰/۱	سبزی های غده ای و ریشه ای (تربچه، چغندر، چغندر قند، پیاز، پیازچه، هویج، سیر، موسیر، شلغم و تره فرنگی)	

جدول ۱ - بیشینه رواداری فلزات سنگین در مواد غذایی (ادامه )

بیشینه رواداری فلزات سنگین (میلی گرم بر کیلوگرم)					نوع ماده غذایی	
قلع (Sn)	ارسنیک (As)	جیوه (Hg)	کادمیم (Cd)	سرب (Pb)		
----	----	----	۰/۱	----	سبزیجات ساقه ای (کرفس، ریواس و کنگر)	سبزی های تازه (ادامه)
----	----	----	۰/۱	----	سیب زمینی	
----	----	----	۰/۲	----	قارچ خوراکی	
----	----	----	۰/۰۳	۰/۱۵	گندم	غلات b
----	۰/۱۵	----	۰/۰۶	۰/۱۵	برنج	
----	----	----	۰/۱	۰/۱۵	سایر غلات (غیر از گندم و برنج)	
۵۰	----	----	----	۰/۰۲	غذای کودک <sup>c</sup>	
۲۵۰	----	----	----	۱	انواع ژله	فرآورده های قنادی
۲۵۰	----	----	----	۱	انواع مربا	
۲۵۰	----	----	----	۱	انواع میوه های فراوری شده با بسته بندی قوطی ( مخلوط میوه، گریپ فروت، نارنگی، آناناس، توت فرنگی، انبه و میوه های گرمسیری)	فرآورده های غذایی با بسته بندی قوطی <sup>d</sup>
۲۵۰	----	----	----	۱	انواع سبزی ها و حبوبات فراوری شده با بسته بندی قوطی ( هویج، لوبیا سبز، نخود فرنگی، قارچ، ذرت شیرین، گوجه فرنگی و خیار شور)	
۲۵۰	----	----	----	۱	رب گوجه فرنگی ( با هر نوع بسته بندی)	
۲۵۰	----	----	----	----	غذاهای آماده مصرف با بسته بندی قوطی	
۲۰۰	----	----	----	----	گوشت پخته شده با بسته بندی قوطی	

جدول ۱ - بیشینه رواداری فلزات سنگین در مواد غذایی (ادامه )

بیشینه رواداری فلزات سنگین (میلی گرم بر کیلوگرم)					نوع ماده غذایی	
قلع (Sn)	ارسنیک (As)	جیوه (Hg)	کادمیم (Cd)	سرب (Pb)		
----	----	----	۰/۰۵	۰/۱	انواع گوشت قرمز (گوشت گاو و گوسفند)	گوشت و فرآورده های گوشتی
----	----	----	----	۰/۵	امعاء و احشاء	
----	----	----	----	۰/۱	انواع گوشت ماکیان	
----	----	----	۰/۰۵	۰/۱	گوشت مرغ	
۲۰۰	----	----	----	----	انواع گوشت قرمز عمل آوری شده با بسته بندی با موادی از جنس قلع	
۵۰	----	----	----	----	انواع گوشت قرمز عمل آوری شده با بسته بندی با موادی از جنس غیر قلع	
----	----	----	----	۰/۰۲	شیر	لبنیات
----	----	----	----	۰/۰۲	شیر خشک <sup>e</sup>	
----	----	----	----	۰/۰۲	شیر تغلیظ شده	
----	----	----	۰/۰۵	۰/۳	ماهی	ماهی و فرآورده های شیلات
----	----	۰/۵	----	----	فرآورده های شیلات	
----	----	----	۰/۰۵	۰/۱	میوه های نیمه گرمسیری و گرمسیری (انبه، انجیر، انار، خرمالو، موز و خرما)	میوه های تازه
----	----	----	۰/۰۵	۰/۲	میوه های دانه ریز (انگور، توت فرنگی و انواع توت)	
----	----	----	۰/۰۵	۰/۱	مرکبات ( پرتقال، لیمو ترش، لیمو شیرین، نارنگی، نارنج و گریپ فروت)	
----	----	----	۰/۰۵	۰/۱	میوه های دانه دار (سیب، گلابی و به )	
----	----	----	۰/۰۵	۰/۱	میوه های هسته دار (گیلاس، آلبالو، زردآلو، آلو، هلو، شلیل و گوجه سبز)	
۲۵۰	----	----	۰/۰۵	۱	زیتون	

جدول ۱ - بیشینه رواداری فلزات سنگین در مواد غذایی (ادامه )

بیشینه رواداری فلزات سنگین (میلی گرم بر کیلوگرم)					نوع ماده غذایی	نوشیدنی ها
قلع (Sn)	ارسنیک (As)	جیوه (Hg)	کادمیم (Cd)	سرب (Pb)		
----	----	----	----	۰/۰۵	آب میوه ها و نکتارها	
۱۵۰	----	----	----	----	انواع نوشیدنی با بسته بندی قوطی	
----	۰/۰۱	۰/۰۰۶	۰/۰۰۳	۰/۰۱	آب آشامیدنی	
<p>یاد آوری مهم- نظر به تعلیق PTWI برای فلز آرسنیک، تا زمان انتشار نتایج مطالعات JECFA، مقدار PTWI قبلی تعیین شده توسط کمیته تخصصی مذکور، به نصف مقدار قبل تقلیل یافته و اعداد بر این اساس محاسبه شده است. بدیهی است پس از انتشار نتایج نهایی مطالعات در زمینه تعیین مقدار PTWI برای فلز آرسنیک در مواد غذایی و نیز تعیین فهرست مواد غذایی مستعد به آلودگی در این ارتباط خاص، باید نسبت به تجدید نظر بیشینه رواداری برای فلز آرسنیک، اقدام شود.</p> <p>a- بدیهی است در مواردی که میوه ها یا سبزی ها، خشک و یا تغلیظ شده اند، باید تصحیح نتایج بر اساس ضریب رقت به عمل آید.</p> <p>b- باید به مقدمه این استاندارد مراجعه شود و مفاد درج شده در آن به طور دقیق مورد توجه قرار گیرد.</p> <p>c- با توجه به عدم دسترسی به سرانه مصرف غذای کودک در حال حاضر، بیشینه رواداری در نظر گرفته شده، بر اساس استاندارد اتحادیه اروپا تعیین شده است. بدیهی است ضمن مطالعه سرانه مصرف غذای کودک در کشور، باید نسبت به تجدید نظر اعداد فوق اقدام شود.</p> <p>d- Canned</p> <p>e- باید توجه داشت منظور از شیر خشک، شیر خشک مورد مصرف در صنایع غذایی بوده و برای شیر خشک مخصوص کودکان باید به استاندارد مربوط مراجعه شود.</p>						

جدول ۲ - بیشینه رواداری فلزات سنگین در افزودنی های خوراکی

بیشینه رواداری فلزات سنگین (میلی گرم بر کیلوگرم)								نوع افزودنی خوراکی
نیکل (Ni)	منگنز (Mn)	کرم (Cr)	قلع (Sn)	ارسنیک (As)	جیوه (Hg)	کادمیم (Cd)	سرب (Pb)	
----	----	----	----	----	----	----	۲	گزانتان گام
----	----	----	----	----	----	----	۲	اسید بنزویک
----	----	----	----	----	----	----	۲	دی استات سدیم
----	----	----	----	----	----	----	۲	اسید اسکوربیک
----	----	----	----	----	----	----	۲	سدیم سترات
----	----	----	----	----	----	----	۲	سدیم بی کربنات
----	----	----	----	----	۳	----	۲	عصاره مخمر
----	----	----	----	----	۳	----	۲	مخمر اتولیزه شده
۱	----	----	----	----	----	----	۱	سوربیتول
----	----	----	----	----	----	----	۲	تری سدیم سترات
----	----	----	----	----	----	----	۲	گوار گام
----	----	----	----	----	----	----	۲	اسید مالیک
----	----	----	----	----	----	----	۲	اسید تارتاریک
----	----	----	----	۳	----	۳	۳	اسید فسفریک
----	----	----	----	۳	----	----	۳	کربنات کلسیم
----	----	----	----	----	----	----	۳	بی کربنات آمونیم
----	----	----	----	۳	۱	----	۱۰	سان ست یلو (رنگ خوراکی)
----	----	----	----	۳	۱	----	۱۰	ایندیگو تین (رنگ خوراکی)
----	----	----	----	۳	----	----	۱۰	آلورارد (رنگ خوراکی)
----	----	----	----	۳	----	----	۵	کلرور کلسیم
----	۱۰	۵	----	۳	----	----	۱۰	بریلینت بلو (رنگ خوراکی)
----	----	----	----	----	----	----	۵	پکتین
----	----	----	----	۳	----	----	۵	آگار
----	----	----	----	۳	----	----	۵	صمغ عربی

جدول ۲ - ادامه بیشینه رواداری فلزات سنگین در افزودنی های خوراکی

بیشینه رواداری فلزات سنگین (میلی گرم بر کیلوگرم)								نوع افزودنی خوراکی
نیکل (Ni)	منگنز (Mn)	کرم (Cr)	قلع (Sn)	ارسنیک (As)	جیوه (Hg)	کادمیم (Cd)	سرب (Pb)	
----	----	----	----	۳	----	----	۵	آلژینیک اسید
----	----	----	----	----	----	----	۱	لستین
----	----	----	----	----	----	----	۱	آسپارتام
----	----	----	----	----	----	----	۱	مخمر خشک شده
----	----	----	----	----	----	----	۰/۵	اسید سیتریک
----	----	----	----	----	----	----	۴	سدیم نیترات
----	----	----	----	----	----	----	۱/۵	ژلاتین
----	----	----	----	۱	----	----	۰/۱	دکستروز
<p>یاد آوری ۱- درباره بیشینه رواداری فلزات سنگین برای افزودنی های خوراکی با توجه به روش ارزیابی خطر خاص این ترکیبات و عدم وجود اطلاعات کافی در سبد غذایی ملی، بیشینه رواداری دقیقاً مطابق با بیشینه رواداری مندرج در مجموعه استاندارد های Food Chemical Codex(FCC)- Edition 6<sup>th</sup> – 2009 در نظر گرفته شده است .</p> <p>یاد آوری ۲- درباره بیشینه رواداری فلزات سنگین برای سایر افزودنی های خوراکی، به مجموعه استاندارد های Food Chemical Codex(FCC)- Edition 6<sup>th</sup> – 2009 مراجعه شود.</p>								



جدول ۳- بیشینه رواداری فلزات سنگین در دی کلسیم فسفات (DCP) مورد مصرف برای خوراک دام و طیور

بیشینه رواداری فلزات سنگین (میلی گرم بر کیلوگرم)				نام فرآورده
ارسنیک (As)	جیوه (Hg)	کادمیم (Cd)	سرب (Pb)	
۱۵	۰/۱	۲۰	۴۵	دی کلسیم فسفات (DCP)

## پیوست الف

### ( اطلاعاتی )

#### روش تخمین بیشینه رواداری فلزات سنگین در مواد غذایی

برای تخمین بیشینه رواداری فلزات سنگین بر اساس داده های موجود روش های مختلفی وجود دارد. در روش به کار رفته برای تدوین این استاندارد، بیشینه نظری میزان دریافت روزانه ملی (NTMDI)، برای تخمین بیشینه رواداری فلزات سنگین استفاده شده است. بیشینه نظری میزان دریافت روزانه ملی، تخمینی از مقدار قابل تحمل روزانه موقتی (PTDI) آلاینده مورد نظر (فلز سنگین) در مدت طولانی می باشد، که از حاصل ضرب بیشینه رواداری تعیین شده و پیشنهاد شده برای هر فلز سنگین توسط مراجع بین المللی (مانند استانداردهای کدکس غذایی)، در میزان متوسط مصرف سرانه برای هر ماده غذایی و سرانجام جمع این حاصل ضرب ها به دست می آید. به عبارت دیگر :

$$NTMDI = \sum ML_1 \times F_1$$

که در آن،

$ML_1$ ، بیشینه رواداری فلزات سنگین برای هر محصول، بر حسب  $mg/kg$ ؛  
 $F_1$ ، سرانه مصرف ملی آن محصول، بر حسب  $kg/day$

بیشینه نظری میزان دریافت روزانه ملی که بر حسب میلی گرم مانده برای هر فرد ( که از تقسیم NTMDI بر میانگین وزن بدن شخص بالغ، ۶۰ کیلو گرم، به دست می آید. ) محاسبه می شود، به عنوان درصدی از مقدار قابل تحمل روزانه موقتی (PTDI) آلاینده مورد نظر (فلز سنگین) بیان شده و نباید از PTDI بیشتر باشد.

بیشینه نظری میزان دریافت روزانه ملی، در واقع برآوردی بیش از میزان واقعی برای یک آلاینده بوده، زیرا برای محاسبه آن فرض شده است که کلیه مواد غذایی مستعد به آلودگی مورد نظر، دارای آن آلاینده به میزان بیشینه رواداری تعیین شده می باشند، در حالی که الزاما چنین نیست. علاوه بر این، میزان آلاینده ممکن است طی فراوری صنعتی، آماده سازی و پخت نیز کاهش یابد. در این روش مرجع اصلی برای انتخاب بیشینه رواداری فلزات سنگین، استاندارد کدکس غذایی و در موارد خاص استاندارد های اتحادیه اروپا بوده است.

همچنین مرجع اصلی برای سبد غذایی ملی هر ماده غذایی، اطلاعات انستیتو تحقیقات تغذیه ای ایران و نیز در موارد خاص جداول منطقه ای GEMS FOOD بوده است، که پس از تعیین و محاسبات دقیق در این استاندارد ملی منظور شده است.

پیوست ب

( اطلاعاتی )

سبد غذایی خانوار به کار رفته در محاسبات

جدول ب ۱- سبد غذایی خانوار به کار رفته در محاسبات

ردیف	ماده غذایی	مقدار مصرف بر حسب گرم در روز
۱	غذا های آماده مصرف با بسته بندی قوطی	۴
۲	انواع نوشیدنی با بسته بندی قوطی	۲۲
۳	انواع میوه های فراوری شده با بسته بندی قوطی (مخلوط میوه، گریپ فروت ، نارنگی، آناناس، توت فرنگی، انبه، میوه های گرمسیری)	۱
۴	انواع مربا	۵
۵	زیتون	۱/۴
۶	انواع سبزی ها و حبوبات فراوری شده با بسته بندی قوطی (هویج، لوبیا سبز، نخود فرنگی، قارچ، ذرت شیرین، گوجه فرنگی و خیار شور)	۱
۷	رب گوجه فرنگی	۱۰
۸	گوشت پخته شده با بسته بندی قوطی	۲
۹	انواع گوشت قرمز عمل آوری شده با بسته بندی از جنس قلع	۴
۱۰	انواع گوشت قرمز عمل آوری شده با بسته بندی از جنس غیر از قلع	۴
۱۱	غذای کودک	----
۱۲	انواع ژله	۳
۱۳	روغن ها و چربی های خوراکی	۴۶
۱۴	آب آشامیدنی	۱۵۰۰
۱۵	نمک	۸
۱۶	برنج	۱۱۰
۱۷	میوه های گرمسیری و نیمه گرمسیری (موز، انبه، زیتون، انجیر، انار، خرمالو، خرما)	۵۱/۸۴
۱۸	میوه های دانه ریز ( انگور ، انواع توت )	۵۷/۵
۱۹	مرکبات (پرتقال، لیموترش، نارنگی، نارنج، گریپ فروت و لیموشیرین)	۴۵
۲۰	میوه های دانه دار (سیب، گلابی، به)	۱۱۶/۷
۲۱	میوه های هسته دار ( آلو، زرد آلو، هلو، گوجه سبز، شلیل، گیلان و آلبالو)	۳۳/۴۲

جدول ب ۱- سبد غذایی خانوار به کار رفته در محاسبات (ادامه)

مقدار مصرف بر حسب گرم در روز	مواد غذایی	ردیف
۱۲	سبزیجات خانواده کلم(کلم بروکلی، کلم بروکسل، کلم، کاهو چینی، کلم قرمز، گل کلم، کلم قمری، کلم پیچ)	۲۲
۱۰۹	سبزیجات جالیزی(کدو، بادمجان، خیار، طالبی، خربزه، هندوانه، کدو حلواپی، بامیه، گوجه فرنگی و انواع فلفل)	۲۳
۵۸	سبزیجات برگ(برگ چغندر، برگ چغندر قند، کاهو، برگ تربچه، اسفناج، شاهی، جعفری، تره، ریحان، مرزه، شنبلیله، نعنا و شوید و غیره)	۲۴
۷	حبوبات تازه خوری (نخود فرنگی، لوبیا سبز و باقلا سبز)	۲۵
۱۹	حبوبات (نخود، انواع لوبیا، عدس، ماش، لپه)	۲۶
۲	آب میوه های و نکتارها	۲۷
۳۰	انواع گوشت قرمز (گوشت گاو، گوشت گوسفند)	۲۸
۳	امعاء و احشاء	۲۹
۳۲	انواع گوشت ماکیان	۳۰
۱	مینارین	۳۱
۱	مارگارین	۳۲
۷	ماهی	۳۳
۱	روغن زیتون خام و تصفیه شده	۳۴
۴۰	روغن نباتی خام و تصفیه شده	۳۵
۳۸	شیر	۳۶
۶۸	سیب زمینی	۳۷
۳۹	سبزیجات غده ای و ریشه ای (تربچه، چغندر، پیاز، پیازچه، هویج، موسیر، سیر، شلغم، چغندر قند و تره فرنگی)	۳۸
۵	سبزیجات ساقه ای (کرفس، ریواس، کنگر)	۳۹
۳۳۴	گندم	۴۰
۶	سایر غلات(غیر از گندم و برنج)	۴۱
۰/۴۲	قارچ خوراکی	۴۲
۱۰/۶۸	سویا	۴۳
۳۲	گوشت مرغ	۴۴
۸	فراورده های شیلات	۴۵

پیوست پ

( اطلاعاتی )

میزان دریافت قابل تحمل روزانه موقتی (PTDI) فلزات سنگین

جدول پ ۱- میزان دریافت قابل تحمل روزانه موقتی (PTDI) فلزات سنگین

ردیف	فلز سنگین	میزان دریافت قابل تحمل روزانه موقتی (PTDI) بر حسب میلی گرم بر کیلو گرم وزن بدن
۱	سرب	۰/۰۰۳۶
۲	کادمیم	۰/۰۰۱
۳	جیوه	۰/۰۰۰۷
۴	قلع	۲
۵	آرسنیک	۰/۰۰۲۱