



سیستم مدیریت ایزو  
www.isomanagement.ir

تماس تلفنی جهت دریافت مشاوره:

۱. مشاور دفتر تهران (آقای محسن ممیز)

☎ ۰۹۱۲ ۹۶۳ ۹۳۳۶

۲. مشاور دفتر اصفهان (سرکار خانم لیلا ممیز)

☎ ۰۹۱۳ ۳۲۲ ۸۲۵۹

مجموعه سیستم مدیریت ایزو با هدف بهبود مستمر عملکرد خود و افزایش رضایت مشتریان سعی بر آن داشته، کلیه استانداردهای ملی و بین المللی را در فضای مجازی نشر داده و اطلاع رسانی کند، که تمام مردم ایران از حقوق اولیه شهروندی خود آگاهی لازم را کسب نمایند و از طرف دیگر کلیه مراکز و کارخانه جات بتوانند به راحتی به استانداردهای مورد نیاز دسترسی داشته باشند.

این موسسه اعلام می دارد در کلیه گرایشهای سیستم های بین المللی ISO پیشگام بوده و کلیه مشاوره های ایزو به صورت رایگان و صدور گواهینامه ها تحت اعتبارات بین المللی سازمان جهانی IAF و تامین صلاحیت ایران می باشد.

هم اکنون سیستم خود را با معیارهای جهانی سازگار کنید...





جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۱۱۲۳

تجدید نظر اول

۱۳۹۶

INSO

21123

1st. Revision

2017

بسته‌بندی - راهنمای انتخاب و استفاده مواد  
در تماس با مواد غذایی تحت پرتو

**Packaging- Standard guide for selection  
and use of contact materials for foods to be  
irradiated**

ICS: 55.040

استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۱۲۳ (تجدیدنظر اول): سال ۱۳۹۶

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: [standard@isiri.gov.ir](mailto: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](mailto: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 پیشنهادهای 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)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> 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

«بسته‌بندی - راهنمای انتخاب و استفاده مواد در تماس با مواد غذایی تحت پرتو»

### (تجدیدنظر اول)

#### سمت و/یا محل اشتغال:

#### رئیس:

رحیمی فرد، ناهید  
(دکتری تخصصی میکروبیولوژی)

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

#### دبیر:

نعیمیان، فرانک  
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

سازمان انرژی اتمی ایران - پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای -  
پژوهشکده کاربرد پرتوها

#### اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

الهه، الهه  
(کارشناسی مهندسی علوم و صنایع غذایی)

شرکت سبزی ایران

بیات، پریسا  
(کارشناسی میکروبیولوژی)

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی - سازمان غذا و دارو -  
اداره کل نظارت و ارزیابی فرآورده های غذایی، آرایشی و بهداشتی

پزشک، لیلا  
(کارشناسی ارشد مدیریت تکنولوژی)

انجمن مواد جهش‌زای زیست محیطی ایران

جانعلی پورشهرانی، محمدرضا  
(کارشناسی ارشد فیزیک)

پژوهشکده سیستم‌های پیشرفته صنعتی

حاجی ملک خیلی، محمد  
(کارشناسی ارشد شیمی فیزیک)

انجمن مواد جهش‌زای زیست محیطی ایران

حسینی اصل، مهدی  
(کارشناسی مهندسی شیمی)

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی - سازمان غذا و دارو -  
اداره کل نظارت و ارزیابی فرآورده های غذایی، آرایشی و بهداشتی

خویلو، فرح  
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

سازمان انرژی اتمی ایران - پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای -  
پژوهشکده کاربرد پرتوها

رجایی، رسا  
(کارشناسی ارشد بیولوژی)

سازمان انرژی اتمی ایران - پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای -  
پژوهشکده کاربرد پرتوها

**اعضا:** (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

**سمت و/یا محل اشتغال:**

پژوهشکده سیستم‌های پیشرفته صنعتی	سمیع‌پور، فرهاد (کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)
سازمان انرژی اتمی ایران - پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای - پژوهشکده کاربرد پرتوها	سیحون، مرضیه (کارشناسی ارشد مهندسی علوم و صنایع غذایی)
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی - سازمان غذا و دارو - مرکز آزمایشگاه‌های مرجع کنترل غذا و دارو	شهرستانی، مرتضی (کارشناسی ارشد شیمی)
پژوهشکده سیستم‌های پیشرفته صنعتی	عربلو، رضا (کارشناسی فیزیک اتمی)
دانشگاه علوم پزشکی تهران - معاونت غذا و دارو	فراهانی، علیرضا (کارشناسی مواد غذایی)
انجمن مواد جهش‌زای زیست محیطی ایران	قاسم‌زاده، علی (کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)
دانشگاه علوم پزشکی تهران - معاونت غذا و دارو	مرادی، زینب (کارشناسی ارشد شیمی تجزیه)
کارشناس استاندارد	<b>ویراستار:</b> پاغنده، معصومه (کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۱-۱ هدف
۱	۲-۱ دامنه کاربرد
۲	۲ مراجع الزامی
۴	۳ اصطلاحات و تعاریف
۵	۴ ملاحظات قانونی
۶	۵ مناسب بودن برای کاربرد
۶	۱-۵ اثرات شیمیایی
۶	۲-۵ خواص فیزیکی
۷	۳-۵ اثرات حسی
۷	۴-۵ اثرات میکروبیولوژیکی
۷	۶ کاربردهای بسته‌بندی
۷	۱-۶ مواد غذایی حفاظت شده
۸	۲-۶ مواد غذایی نگهداری شده
۸	۷ تغییرات حسی در مواد غذایی
۹	پیوست الف (آگاهی‌دهنده) تغییرات در این استاندارد ملی نسبت به استاندارد ASTM F1640: 2016
۱۱	کتاب‌نامه

## پیش‌گفتار

استاندارد «بسته‌بندی- راهنمای انتخاب و استفاده مواد در تماس با مواد غذایی تحت پرتو» که نخستین بار در سال ۱۳۹۵ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای نخستین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در دویست و هفتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد بسته‌بندی مورخ ۱۳۹۶/۰۹/۰۴ تصویب شد. اینک این استاندارد 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 می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر 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 ۲۱۱۲۳: سال ۱۳۹۵ می‌شود.

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

- 1- ASTM F1640: 2016, Standard Guide for Selection and Use of contact Materials for Foods to be Irradiated.
- ۲- نتایج تجربیات و پژوهش‌های انجام شده در آزمایشگاه بسته‌بندی مرکز آزمایشگاه‌های مرجع کنترل غذا و دارو سازمان غذا و داروی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی از سال ۱۳۹۰.

## مقدمه

این استاندارد اطلاعاتی را برای انتخاب و استفاده مواد در تماس با ماده غذایی، به منظور نگهداری مواد غذایی در طول مدت تیمار با پرتوهای یون ساز (گاما، ایکس، باریکه الکترون<sup>۱</sup>) ارائه می‌کند. به‌طور کلی پرتودهی برای کاهش بروز فساد و میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا و انگل‌ها در مواد غذایی و نیز کنترل جوانه‌زنی در محصولات غده‌ای<sup>۲</sup> و دفع حشرات از محصولات غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرد (به استانداردهای ASTM F1355، ASTM F1356، ASTM F1736 و ASTM F1885 مراجعه شود).

مواد در تماس با ماده غذایی، از محصول غذایی در برابر آلوده شدن مجدد پس از فرایند پرتودهی محافظت کرده و می‌تواند به عنوان یک روش تکمیلی همراه با دیگر روش‌های نگهداری برای افزایش زمان انبارمانی (زمان ماندگاری)<sup>۳</sup> ماده غذایی پرتودهی شده استفاده شود.

مولکول‌های موادی که در تماس با ماده غذایی قرار دارند، می‌توانند به داخل ماده غذایی مهاجرت کنند. به همین دلیل، در بسیاری از کشورها قوانینی برای اطمینان از ایمنی مواد غذایی تدوین شده است. ماده در تماس با مواد غذایی به این صورت تعریف می‌شود: «هر ماده‌ای که به عنوان بخشی از مواد مورد استفاده در ساخت، بسته‌بندی، حمل و نقل یا نگهداری مواد غذایی مورد استفاده قرار گیرد به شرطی که اثری بر خواص ماده غذایی نگذارد». مواد متداول در تماس با ماده غذایی شامل پوشش‌ها، پلاستیک‌ها، کاغذ، چسب‌ها، رنگ‌ها، مواد ضد میکروبی و آنتی‌اکسیدان‌های مورد استفاده در بسته‌بندی‌ها می‌باشند.

بسته‌بندی به عنوان روشی برای نگهداری ماده غذایی، باعث رفع کمبودهای مربوط به شرایط خوب تولید (GMP)<sup>۴</sup> در طول مدت آماده‌سازی، انبارش یا بهبود مواد غذایی پرتودهی شده نمی‌شود. کیفیت ماده غذایی پرتودهی شده بیشتر به کیفیت مواد اولیه، کنترل فرایند پرتودهی، درجه حرارت انبارش و جابه‌جایی مواد غذایی پس از پرتودهی بستگی دارد.

---

1- Electron beam  
2- Tuber products  
3- Shelf life  
4- Good manufacturing practice

## بسته‌بندی - راهنمای انتخاب و استفاده مواد در تماس با مواد غذایی تحت پرتو

هشدار - در این استاندارد تمام موارد ایمنی و بهداشتی درج نشده است. در صورت مواجهه با چنین مواردی، مسئولیت برقراری شرایط بهداشت و ایمنی مناسب و اجرای آن و همچنین در نظر گرفتن محدودیت‌های قانونی، برعهده کاربر این استاندارد است.

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

#### ۱-۱ هدف

- هدف از تدوین این استاندارد ارائه اطلاعاتی در خصوص انتخاب و استفاده مواد در تماس با ماده غذایی که تحت پرتوهای یون‌ساز (گاما، ایکس، باریکه الکترون) قرار می‌گیرند، می‌باشد.
- این استاندارد الگویی به‌منظور کمک به تولیدکنندگان و کاربران مواد غذایی در انتخاب مواد در تماس با ماده غذایی ارائه می‌دهد که مطابق با استانداردهای مربوطه و تاییدیه مراجع ذی‌صلاح<sup>۱</sup> باشد.

#### ۲-۱ دامنه کاربرد

- این استاندارد قوانین و مقررات شناخته شده در چارچوب جهانی مربوط به انتخاب مواد در تماس با ماده غذایی را که به منظور نگهداری ماده غذایی در طول مدت پرتودهی مورد استفاده قرار می‌گیرند مشخص می‌کند؛ ولی تمام قوانین مربوط به انتخاب و استفاده از مواد بسته‌بندی برای مواد غذایی که تحت پرتو قرار می‌گیرند را شامل نمی‌شود.
- این استاندارد برای موارد ایمنی مواد غذایی مرتبط با اثرات هم‌افزایی پرتودهی و بسته‌بندی به‌منظور افزایش زمان انبارمانی یا کیفیت مواد غذایی کاربرد ندارد.
- **یادآوری** - مسئولیت در نظر گرفتن عوامل ایمنی مواد غذایی و آزمون‌های لازم برای بررسی تطابق کاربرد بسته‌بندی با تغییراتی که ممکن است در اثر پرتودهی در ارتباط با خواص حسی (طعم، بو و رنگ) و زمان انبارمانی مواد غذایی ایجاد شود، بر عهده تولیدکننده محصول غذایی بسته‌بندی شده می‌باشد.
- بخشی از شرایط خوب تولید (GMP) برای پرتودهی مواد غذایی بسته‌بندی شده، انتخاب صحیح مواد در تماس با ماده غذایی می‌باشد.
- این استاندارد برای ارزیابی اثر مواد بسته‌بندی بر ایمنی و کیفیت مواد غذایی پرتودهی شده به منظور کنترل تکثیر عوامل بیماری‌زا کاربرد دارد.

---

۱- مراجع قانونی و ذی‌صلاح کشور در حال حاضر، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی ایران و سازمان انرژی اتمی ایران می‌باشند.

- این استاندارد برای مواردی از قبیل جلوگیری از آلودگی مجدد و به تأخیر انداختن زمان رسیدگی محصول و یا افزایش زمان انبارمانی مواد غذایی به کار می‌رود.
- این استاندارد برای انواع بسته‌بندی‌های مواد غذایی شامل بسته‌بندی‌های انعطاف‌پذیر (مانند: فیلم‌های تک‌لایه هموپلیمر و کوپلیمر و فیلم‌های چند لایه کواکسترود و لمینیت) و بسته‌بندی‌های سخت (مانند: ظروف پلی اتیلن ترفتالات (PET)، پلی اتیلن و پلی پروپیلن) کاربرد دارد.
- این استاندارد در مواردی که از پرتو دهی به عنوان فرآیند کمکی<sup>۱</sup> برای تولید بسته‌بندی یا سترون‌سازی اقلام بسته‌بندی که حاوی ماده غذایی نمی‌باشند استفاده می‌شود، کاربرد ندارد.

**یادآوری** - در بعضی موارد پرتو برای تولید فیلم‌های شبکه‌ای شده<sup>۲</sup> و یا فیلم‌های قابل انقباض حرارتی<sup>۳</sup> و یا برای سترون‌سازی بسته‌بندی‌های مواد غذایی قبل از پر شدن با ماده غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرد، مانند سترون‌سازی کیسه‌های اسپتیک<sup>۴</sup> یا بسته‌بندی‌های محصولات لبنی<sup>۵</sup>، که این استاندارد در برگرنده این موارد نمی‌باشد.

## ۲ مراجع الزامی

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

در صورتی که به مدرکی 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 ۶۰۲۱، بسته‌های چندلایه مقوایی با لایه آلومینیم برای مواد خوراکی (ویژگی‌ها و روش‌های آزمون)
- ۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۰۲۱-a، بسته‌های چندلایه مقوایی با لایه آلومینیم برای مواد خوراکی - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون
- ۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۸۵۱۴، بسته‌بندی - فیلم‌های پلاستیکی سه‌لایه جهت بسته‌بندی فرآورده‌های لبنی آبگونه پاستوریزه - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون
- ۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۸۵۱۴-a، بسته‌بندی - فیلم‌های پلاستیکی سه‌لایه جهت بسته‌بندی فرآورده‌های لبنی آبگونه پاستوریزه - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

---

1- Processing aid  
2- Crosslinked films  
3- Heat-shrink films  
4- Aseptic packaging  
5- Dairy product packaging

۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۵۴۳، بسته‌بندی - مقررات کلی فیلم‌های پلاستیکی مورد استفاده در بسته‌بندی مواد غذایی - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷، پلاستیک‌ها - مواد و کالاهای در تماس با مواد غذایی - قسمت ۱: راهنمای انتخاب شرایط و روش‌های آزمون برای مهاجرت کلی

۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴-۱۳۹۶۳، برنامه‌های پیش نیاز برای ایمنی مواد غذایی - قسمت ۴: واحدهای تولید بسته‌بندی مواد غذایی

۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۹۷۴۰، مواد و کالاهای در تماس با موارد غذایی - محدودیت‌های اعمال شده بر پلاستیک‌ها قسمت ۱: مهاجرت ویژه مواد از پلاستیک‌ها به مواد غذایی و مشابه‌های غذا و اندازه‌گیری این ترکیبات در پلاستیک‌ها و انتخاب شرایط مواجهه با مشابه‌های غذا - راهنمای روش‌های آزمون

**2-9 ASTM E460, Practice for Determining Effect of Packaging on Food and Beverage Products During Storage.**

**یادآوری -** استاندارد ملی ایران شماره ۸۹۲۵: سال ۱۳۹۵، بسته‌بندی - تعیین اثر بسته‌بندی بر فرآورده‌های غذایی و آشامیدنی در طی انبارش - آیین کار، با استفاده از استاندارد ASTM E 460: 2012 تدوین شده است.

**2-10 ASTM F1355, Guide for Irradiation of Fresh Agricultural Produce as a Phytosanitary Treatment.**

**یادآوری -** استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۷۹۸: سال ۱۳۹۵، پرتودهی تولیدات تازه کشاورزی به عنوان تیمار بهداشت گیاهی - راهنما، با استفاده از استاندارد ASTM F1355: 2006 تدوین شده است.

**2-11 ASTM F1356, Guide for Irradiation of Fresh and Frozen or Processed Meat and Poultry to Control Pathogens and Other Microorganisms.**

**2-12 ASTM F1736, Guide for Irradiation of Finfish and Aquatic Invertebrates Used as Food to Control Pathogens and Spoilage Microorganisms.**

**2-13 ASTM E1870, Standard Test Method for Odor and Taste Transfer from Polymeric Packaging Film.**

**یادآوری -** استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۲۷۲: سال ۱۳۹۵، میزان انتقال مزه و بو از فیلم‌های بسته‌بندی پلیمری - روش آزمون، با استفاده از استاندارد ASTM E1870: 2004 تدوین شده است.

**2-14 ASTM F1885 Guide for Irradiation of Dried Spices, Herbs, and Vegetable Seasonings to Control Pathogens and Other Microorganisms**

**یادآوری -** استاندارد ملی ایران شماره ۱۶۴۱۲: سال ۱۳۹۲، پرتودهی انواع ادویه، گیاهان دارویی، سبزی و چاشنی‌های گیاهی خشک به منظور کنترل میکرو ارگانیسم‌های بیماری‌زا و دیگر میکروارگانیسم‌ها - راهنما، با استفاده از استاندارد ASTM F1885: 2004 تدوین شده است.

**2-15 ASTM E2609, Test Method for Odor or Flavor Transfer or Both from Rigid Polymeric Packaging**

**2-16 IAEA-TECDOC- 585, Regulations in the field of food irradiation**

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

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

۱-۳

دُز جذبی ( $D$ )

absorbed dose ( $D$ )

مقدار انرژی تابشی جذب‌شده در واحد جرم محصولات غذایی پرتوده‌ی شده را دُز جذبی می‌نامند، یعنی خارج قسمت  $d\bar{D}$  بر  $dm$ :

$$D = d\bar{D}/dm \quad (1)$$

که در آن  $d\bar{D}$  متوسط انرژی اعمال شده توسط پرتوهای یون‌ساز بر ماده‌ای به جرم  $dm$  می‌باشد. یادآوری - واحد اندازه‌گیری دُز جذبی در سیستم متریک (SI)، گری (Gy) بوده که معادل یک ژول انرژی جذب شده در هر کیلوگرم از ماده خاص می‌باشد ( $1 \text{ Gy} = 1 \text{ J/kg}$ ).

مرجع: استاندارد ملی ایران شماره ۱۶۴۱۲؛ پرتوده‌ی انواع ادویه، گیاهان دارویی، سبزی و چاشنی‌های گیاهی خشک به‌منظور کنترل میکروارگانیزم‌های بیماری‌زا و دیگر میکروارگانیزم‌ها- راهنما، بند ۴-۳-۲

نرخ دُز جذبی ( $\dot{D}$ )

absorbed dose rate ( $\dot{D}$ )

خارج قسمت  $dD$  بر  $dt$  است:

$$\dot{D} = \frac{dD}{dt} \quad (2)$$

که در آن  $dD$  افزایش دُز جذبی در بازه زمانی  $dt$  می‌باشد.

یادآوری ۱- واحد اندازه‌گیری نرخ دُز جذبی در سیستم متریک، گری بر ثانیه ( $\text{Gy}\cdot\text{s}^{-1}$ ) است. نرخ دُز جذبی اغلب به صورت مقدار میانگین برای بازه‌های زمانی طولانی‌تر با واحدهای گری بر دقیقه ( $\text{Gy}\cdot\text{min}^{-1}$ ) یا گری بر ساعت ( $\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$ ) بیان می‌شود. یادآوری ۲- در سیستم‌های صنعتی پرتوده‌ی گاما، نرخ دُز ممکن است در موقعیت‌های مختلف تفاوت قابل ملاحظه‌ای داشته باشد.

یادآوری ۳- در سیستم‌های شتاب‌دهنده الکترونی با پرتوهای باریکه تپی<sup>۱</sup> یا روبشی<sup>۲</sup>، دو نوع نرخ دُز وجود دارد: مقدار نرخ دُز متوسط چند تپ (روبش) و یا مقدار نرخ دُز لحظه‌ای در یک تپ (روبش). این دو مقدار می‌توانند به طور قابل ملاحظه‌ای با یکدیگر متفاوت باشند.

۳-۳

محیط بی‌هوازی

1 - Pulsed beam  
2 - Scanned beam

### **anaerobic environment**

محیطی که دارای سطحی از اکسیژن است که نمی‌تواند رشد میکروارگانیسم‌های نیازمند به اکسیژن را تأمین کند.

۴-۳

### **ماده در تماس با مواد غذایی**

#### **food contact material (contact material)**

هر ماده‌ای (نه فقط بسته‌بندی) که انتظار می‌رود در تماس با ماده غذایی قرار گیرد. یادآوری - اجزای تشکیل دهنده مواد در تماس با ماده غذایی می‌توانند در حالت عادی و یا در حین استفاده، به ماده غذایی منتقل شوند. مواد در تماس با ماده غذایی می‌توانند از مواد متنوعی مثل پلاستیک، لاستیک، کاغذ، پوشش‌ها، فلز و غیره تشکیل شوند. در بسیاری موارد، ترکیبی از این مواد مورد استفاده قرار می‌گیرند. برای مثال، بسته کارتنی آب میوه که می‌تواند شامل (از داخل به خارج) لایه پلاستیکی، آلومینیم، کاغذ، چاپ و پوشش بیرونی باشد.

۵-۳

### **شرایط خوب تولید (GMP)**

#### **good manufacturing practice**

روش اعمال شده در تولید، ساخت، فراوری، بسته‌بندی و توزیع مواد غذایی، تعمیر و نگهداری سیستم بهداشتی، کنترل و تضمین کیفیت، احراز صلاحیت کارکنان و سایر فعالیت‌های مرتبط به منظور اطمینان از تحویل کالای تجاری قابل قبول و سالم می‌باشد.

۶-۳

### **بسته‌بندی با اتمسفر اصلاح شده (MAP)**

#### **modified-atmosphere packaging**

سیستم بسته‌بندی که در آن، محیط اطراف محصول، غیر از ترکیب گازی موجود در هوا باشد را اتمسفر اصلاح شده گویند. یادآوری - اتمسفر اصلاح شده را می‌توان با اعمال خلأ و یا با استفاده از جاذب‌های گاز ایجاد کرد.

### **۴ ملاحظات قانونی**

۴-۱ در انتخاب مواد در تماس با ماده غذایی که به صورت بسته‌بندی شده، پرتو دهی می‌شود، لازم است مواد بسته‌بندی دارای شرایط زیر باشند:

۱ برای تماس با ماده غذایی در طول مدت پرتو دهی مورد تأیید مراجع ذیصلاح باشند.

۲ از نظر خواص فیزیکی در برابر پرتوهای یون ساز مقاوم باشند.

۳ میزان مهاجرت مواد سمی به ماده غذایی در حد مجاز باشد.

**یادآوری** - مقررات پرتودهی مواد غذایی به صورت یک بازنگری توسط گروه مشاوره‌ای بین‌المللی پرتودهی مواد غذایی (ICGFI)<sup>۱</sup> تحت حمایت سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد (FAO)<sup>۲</sup>، آژانس بین‌المللی انرژی اتمی (IAEA)<sup>۳</sup>، و سازمان بهداشت جهانی (WHO)<sup>۴</sup> تألیف و گردآوری شده است. مقررات ویژه استفاده از مواد بسته‌بندی به منظور پرتودهی مواد غذایی برای بعضی از کشورهای شرکت‌کننده، توسط گروه بین‌المللی مشاوره پرتودهی مواد غذایی قابل دسترس بوده و به نام «مقررات در زمینه پرتودهی مواد غذایی»، به وسیله آژانس بین‌المللی انرژی اتمی منتشر شده است (مطابق با زیربند ۲-۱۴).

## ۵ مناسب بودن برای کاربرد

### ۱-۵ اثرات شیمیایی

پرتودهی مواد در تماس با ماده غذایی منجر به تشکیل رادیکال‌های آزاد یا یون‌ها می‌شود، که متعاقباً منجر به تشکیل پیوندهای شیمیایی غیراشباع و شکست یا شبکه‌ای شدن زنجیرهای پلیمری می‌شود. این واکنش‌ها ممکن است موجب تغییراتی در خواص فیزیکی مواد در تماس با ماده غذایی شده و ترکیباتی با وزن مولکولی کم تولید کنند که قابلیت مهاجرت به داخل ماده غذایی را داشته باشند. مقدار تغییرات ناشی از فرایند پرتودهی به نوع پلیمر، مواد افزودنی، دُز جذبی، نرخ دُز جذبی و اتمسفر در طول مدت پرتودهی بستگی دارد. این عوامل باید در ارزیابی مناسب بودن ماده در تماس با مواد غذایی در نظر گرفته شوند و اطمینان حاصل شود که ماهیت و مقدار ترکیبات مهاجرت‌کننده در صورت وجود در طول مدت پرتودهی مضر نبوده و ماده غذایی را غیربهداشتی یا غیرقابل مصرف نمی‌کند.

ظروف و اقلام بسته‌بندی مورد استفاده تحت پرتو، باید از لحاظ آزمون‌های مهاجرت کلی مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۷۳۷ و از لحاظ آزمون‌های مهاجرت ویژه باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۹۷۴۰ و زیر گروه‌های آن مورد بررسی قرار گیرند.

### ۲-۵ خواص فیزیکی

خواص فیزیکی از قبیل مقاومت، کدورت، رنگ، عیوب درزبندی، چسبندگی لایه‌ها، شکنندگی ناشی از گذشت زمان یا درجه حرارت و نفوذپذیری نسبت به عبور بخار آب و گازها باید پس از فرایند پرتودهی، بررسی شوند. به‌طور کلی، محدوده دُزهای جذبی که به منظور پاستوریزه کردن یا رفع آلودگی مواد غذایی

1- International Consultative Group on Food

2- Food and Agriculture Organization of the United Nations

3- International Atomic Energy Agency

4- World Health Organization

مورد استفاده قرار می‌گیرند در حدی نیست که اثر سوء روی خواص مواد در تماس با ماده غذایی داشته باشند.

### ۵-۳ اثرات حسی

مواد غذایی که قبل از فرایند پرتودهی بسته‌بندی می‌شوند، ممکن است با ترکیبات فراری که در طول مدت پرتودهی از مواد در تماس با ماده غذایی آزاد می‌شوند، آلوده شوند. این ویژگی باید با آزمون‌های حسی مناسب بررسی شود. استفاده از حس بویایی همیشه به تنهایی برای اندازه‌گیری این آلودگی کافی نمی‌باشد.

**یادآوری** - شناسایی و اندازه‌گیری ترکیبات فرار و غیرفرار با استفاده از روش‌هایی مانند کروماتوگرافی گازی، طیف‌سنجی جرمی و طیف‌سنجی فرورسرخ انجام می‌شوند (به استانداردهای ASTM E460 و ASTM E1870 و همچنین منبع [۵] کتاب‌نامه مراجعه شود).

### ۵-۴ اثرات میکروبیولوژیکی

در سیستم‌های بسته‌بندی که به منظور افزایش زمان انبارمانی تحت تیمار پرتودهی قرار می‌گیرند نیز ریسک ایجاد شرایط محیطی مناسب برای رشد میکروارگانیسم‌های نامطلوب و متعاقب آن تولید محصول نامرغوب وجود دارد. لذا مواد غذایی بسته‌بندی شده پرتودهی شده، باید از نظر تأثیرات میکروبیولوژیکی ناشی از پرتودهی مورد ارزیابی قرار گیرند.

**یادآوری** - برای مثال باید مواد غذایی مورد توجه قرار گیرند، که ممکن است اسپور کلستریدیوم بوتولینوم<sup>۱</sup> در آن‌ها رشد کند، به ویژه وقتی محیط محصول بی‌هوازی باشد، درجه حرارت یخچالی و فریزری نباشد، محصول کمی اسیدی و محیط محصول قابلیت رشد دادن اسپورهای کلستریدیوم بوتولینوم را داشته باشد. پرتودهی در محدوده دُزهای جذبی مورد نیاز برای پاستوریزه کردن مواد غذایی به طور موثری باکتری‌های فاسد کننده را کاهش می‌دهد ولیکن ممکن است برای از بین بردن اسپورهای کلستریدیوم بوتولینوم کافی نباشد. فلور میکروبی عامل فساد مواد غذایی به‌عنوان یک مانع مهم برای رشد کلستریدیوم بوتولینوم شناخته می‌شود. سرعت فساد و مشخصات محصول فاسد شده به عواملی مانند بار میکروبی قبل و بعد از پرتودهی، درجه حرارت انبارش، استفاده از اتمسفرهای اصلاح شده و سایر فرایندها بستگی دارد. همچنین ازدیاد فلور میکروبی عامل فساد مواد غذایی و فساد ناشی از آن می‌تواند شاخصی از نگهداری محصول در دمای نامناسب باشد.

### ۶ کاربردهای بسته‌بندی

#### ۶-۱ مواد غذایی حفاظت شده<sup>۲</sup>

بسیاری از مواد غذایی برای جلوگیری از آلودگی مجدد میکروبی و یا آفات، قبل از فرایند پرتودهی، بسته‌بندی می‌شوند. وجود ترک یا سوراخ در بسته‌بندی‌ها، معیوب‌بودن درزبندی و سایر نقایص می‌توانند اثر حفاظتی بسته‌بندی را کاهش دهند.

1- Clostridium botulinum  
2- Protecting food

## ۲-۶ مواد غذایی نگهداری شده<sup>۱</sup>

محصولات غذایی که برای پرتودهی در نظر گرفته می‌شوند، باید از کیفیت اولیه مناسبی برخوردار باشند و فراوری و انبارداری آن‌ها بر طبق شرایط خوب تولید (GMP) انجام شود، تا تغییرات شیمیایی یا فعالیت‌های میکروبی که ممکن است باعث فساد محصول گردد، به حداقل برسد. همچنین از آن‌جا که حضور اکسیژن در محیطی که تحت پرتو قرار می‌گیرد، می‌تواند منجر به وقوع واکنش‌های اکسایشی و تکثیر میکروارگانیسم‌های باقی‌مانده پس از پرتودهی شود، لذا اغلب برای تکمیل دیگر روش‌های نگهداری و به‌منظور کاهش میزان تخریب محصول غذایی از بسته‌بندی‌های با اتمسفر اصلاح شده استفاده می‌شود.

## ۷ تغییرات حسی در مواد غذایی

۱-۷ فرمولاسیون محصول، مواد در تماس با ماده غذایی و شرایط پخت می‌توانند بر ویژگی‌های حسی مواد غذایی اثر بگذارند. فرایند پرتودهی نباید منجر به تغییرات حسی غیر قابل قبول در ماده غذایی شود. مقدار و ماهیت تغییرات ناشی از پرتودهی در مواد غذایی تابعی از دُز جذبی، نرخ دُز جذبی، حضور اکسیژن در طول مدت پرتودهی، ترکیب ماده غذایی و مواد در تماس با ماده غذایی، درجه حرارت محصول در زمان پرتودهی و عوامل دیگر می‌باشد. اثرات تغییرات ناشی از پرتودهی را می‌توان با کنترل این عوامل به حداقل رساند.

**یادآوری -** تغییرات اکسایشی: تغییراتی که در طعم، بو و رنگ مواد غذایی چرب تازه و یا منجمد شده (برای مثال فراورده‌های نارگیلی، فراورده‌های لبنی، دانه‌ها و گوشت‌ها) صورت می‌گیرد و باید مورد بررسی قرار گیرند. پرتودهی با تولید رادیکال‌های آزاد، می‌تواند منجر به اکسیداسیون چربی‌های موجود در این نوع مواد غذایی شود. به‌طور کلی، هر چه دُز جذبی و درجه حرارت پرتودهی بیشتر باشد، احتمال ایجاد تغییرات حسی در ماده غذایی افزایش می‌یابد. بسته‌بندی مواد غذایی در اتمسفر با اکسیژن کم، می‌تواند میزان تغییرات اکسایشی ماده غذایی را در طول مدت پرتودهی کاهش دهد، به ویژه اگر محصول در زمان این فرایند به صورت منجمد نگاه داشته شود.

## ۲-۷ سایر تغییرات حسی

به‌طور معمول، بسته‌بندی موجب به حداقل رساندن کاهش رطوبت و جلوگیری از آلودگی مجدد به‌وسیله حشرات یا میکروارگانیسم‌ها پس از فرایند پرتودهی می‌شود. همچنین، استفاده از یک ماده در تماس با مواد غذایی به همراه پرتودهی نباید به گونه‌ای باشد که باعث صدمه‌زدن به بافت سطحی ماده غذایی، اختلال در فرایند رسیده شدن و یا تغییرات بافتی نامطلوب در فرآورده غذایی شود.

## پیوست الف

### (آگاهی‌دهنده)

تغییرات در این استاندارد ملی نسبت به استاندارد ASTM F1640: 2016

#### الف-۱ کلیات

تغییرات اعمال شده در متن استاندارد منبع در زیر بندهای زیر ارائه شده است.

#### الف-۱-۱ بخش‌های حذف شده

- زیربند ۱-۵ منبع، حذف شده است.
- بند ۴ با عنوان «اهمیت و کاربرد» حذف شده و زیربندهای ۱-۴ و ۲-۴ به بند ۱، هدف و دامنه کاربرد، و زیربند ۳-۴ به مقدمه منتقل شده است.
- در زیربند ۱-۵ جمله «الزامات قانونی هر کشوری» حذف شده است.
- زیربند ۲-۵ حذف شده است.
- زیربند ۳-۵ حذف شده و به صورت یادآوری آورده شده است.

#### الف-۱-۲ بخش‌های جایگزین شده

- استاندارد ASTM E1870 در مراجع الزامی جایگزین استاندارد ASTM E462 و ارجاعات به آن شده است.
- در بند هدف و دامنه کاربرد، زیربند ۱-۴ به زیربند ۱-۲: پاراگراف هفتم منتقل شده است.
- در بند هدف و دامنه کاربرد، «هشدار» جایگزین زیربند ۱-۶ شده است.

#### الف-۱-۳ بخش‌های اضافه شده

- استاندارد ASTM E1870 به مراجع الزامی اضافه شده است.
- بند ۲-۶ و ۲-۸ به بخش مراجع الزامی اضافه شده است.
- در بند هدف و دامنه کاربرد، زیربند ۱-۳: توضیح خواص حسی در یادآوری ۱ اضافه شده است.

استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۱۲۳ (تجدیدنظر اول): سال ۱۳۹۶

- در بند هدف و دامنه کاربرد، زیربند ۱-۲: پاراگراف ششم اضافه شده است.
- در بند هدف و دامنه کاربرد، زیربند ۱-۲: یادآوری اضافه شده است.
- در بند مراجع الزامی زیربندهای ۱-۲، ۲-۲، ۴-۲، ۵-۲، ۶-۲، ۷-۲، ۱۳-۲ و ۱۴-۲ اضافه شده است.
- در بند اصطلاحات و تعاریف، زیربند ۱-۳: منبع اضافه شده است.
- در بند ۵-۲ پاراگراف دوم عبارت «و از لحاظ آزمون‌های مهاجرت ویژه باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۹۷۴۰ و زیر گروه‌های آن» اضافه شده است.
- پیوست آگاهی‌دهنده الف اضافه شده است.

کتاب نامه

- [1] U.S. Food and Drug Administration, Code of Federal Regulations, Title 21, Part 110, Current Good Manufacturing Practice in Manufacturing, Packing, or Holding Human Food, Washington, DC.
- [2] Agarwal, S. R., and Sreenivasan, A., "Packaging Aspects of Irradiated Fresh Foods, Present Status: A Review," Journal of Food Technology, Vol 8, 1972, pp. 27-37.
- [3] Buchalla, R., Schuttler, C., and Bogl, K. W., "Effects of Ionizing Radiation on Plastic Food Packaging Materials: A Review, Part —Global Migration, Sensory Changes, and the Fate of Additives", Journal of Food Prot., Vol 56, 1993, pp. 998-1005.
- [4] Killoran, J. J., "Chemical and Physical Changes in Food Packaging Materials Exposed to Ionizing Radiation," Radiation Res. Rev., Vol 3, ۱۹۷۲pp. 369-388.
- [5] International Atomic Energy Agency, Regulations in the Field of Food Irradiation, IAEA-TECDOC-585 (and Supplements), 1991. Available from INIS Clearinghouse, International Atomic Energy Agency, Wagramerstrasse 5, P.O. Box 100, A-1400 Vienna, Austria.
- [6] Buchalla, R., Schuttler, G., and Bogl, K. W., "Effects of Ionizing Radiation on Plastic Food Packaging Materials: A Review, Part —\Chemical and Physical Changes," Journal of Food Prot., Vol 56, ۱۹۹۳pp. 991-997.
- [7] Thompson, L. J., Deniston, D. J., and Hoyer, C. W., "Method for Evaluating Package-related Flavors," Food Technology, Vol 48, 1994, pp. 90-94.
- [8] Farber, J. M., "Microbiological Aspects of Modified Atmosphere Packaging Technology—A Review," Journal of Food Prot., Vol 54, ۱۹۹۱pp. 58-70.
- [9] Thayer, D. W., "Extending Shelf Life of Poultry and Red Meat by Irradiation Processing," Journal of Food Prot., Vol 56, 1993, pp. 831-833.