



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۹۶۰۶

چاپ اول

**ISIRI**

9606

**1st. Edition**

میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام –  
تخمین عدم قطعیت اندازه گیری در  
آزمون های کمی – راهنما

**Microbiology of foods and animal feeding  
stuffs - Estimation of measurement  
uncertainty for quantitative  
determinations - Guidelines**

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران  
تهران - خیابان ولیعصر، ضلع جنوبی میدان ونک، پلاک ۱۲۹۴، صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹  
تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱  
دورنگار: ۸۰۰۸۸۸۷ و ۰۳۰۸۸۸۷۱  
کرج - شهر صنعتی، صندوق پستی ۱۶۳-۳۱۵۸۵  
تلفن: ۸-۳۱۰۶۰۳۱ (۰۲۶۱)  
دورنگار: ۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶۱)  
پیام نگار: [standard@isiri.org.ir](mailto:standard@isiri.org.ir)  
وبگاه: [www.isiri.org](http://www.isiri.org)  
بخش فروش، تلفن: ۲۸۱۸۹۸۹ (۰۲۶۱)، دورنگار: ۲۸۱۸۷۸۷ (۰۲۶۱)  
بها: ۲۸۷۵ ریال

Institute of Standards and Industrial Research of IRAN  
Central Office: No.1294 Valiaser Ave. Vanak corner, Tehran, Iran  
P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran  
Tel: +98 (21) 88879461-5  
Fax: +98 (21) 88887080, 88887103  
Headquarters: Standard Square, Karaj, Iran  
P.O. Box: 31585-163  
Tel: +98 (261) 2806031-8  
Fax: +98 (261) 2808114  
Email: [standard@isiri.org.ir](mailto:standard@isiri.org.ir)  
Website: [www.isiri.org](http://www.isiri.org)  
Sales Dep.: Tel: +98(261) 2818989, Fax.: +98(261) 2818787  
Price: 2875 Rls.

## به 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> و 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 بینالمللی 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) 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) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این مؤسسه است.

---

ایران صنعتی تحقیقات و استاندارد\* مؤسسه

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

« میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام - تخمین عدم قطعیت اندازه گیری در آزمون های کمی - راهنما »

### رئیس:

رحیمی فرد ، ناهید  
(دکترای میکروبیولوژی)

### سمت و / یا نمایندگی

عضو هیئت علمی - وزارت بهداشت ، درمان  
و آموزش پزشکی

### دبیر:

ابراهیمی امام ، غلامحسن  
(لیسانس صنایع غذایی)

گروه پژوهشی میکروبیولوژی - موسسه  
استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

### اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفباء)

ابوعلی ، رحیم  
(فوق لیسانس صنایع غذایی)

پژوهشکده غذایی و کشاورزی - موسسه  
استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

بابائی ، پریسا  
(فوق لیسانس میکروبیولوژی)

شرکت شیر پاستوریزه پگاه تهران

حکمت ، علی  
(لیسانس فیزیک کاربردی)

مرکز تشخیص و کنترل بیماری ها و مواد  
بیولوژیک - سازمان دامپزشکی کشور

صمیعی ، بیتا  
(لیسانس میکروبیولوژی)

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان  
تهران

ضرغامپور ، زهره  
(فوق لیسانس میکروبیولوژی)

شرکت آب و فاضلاب تهران

فیاضی ، اکرم سادات  
(لیسانس تغذیه)

گروه پژوهشی میکروبیولوژی -  
موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

کهن نیا ، ناصر  
(فوق لیسانس میکروبیولوژی)

گروه تولیدی مهرام

## فهرست مندرجات

صفحه

### عنوان

عنوان	صفحه
آشنایی با مؤسسه استاندارد	ج
کمیسیون فنی تدوین استاندارد	د
پیش گفتار	و
مقدمه	ز
۱ هدف	۱
۲ دامنه کاربرد	۱
۳ مراجع الزامی	۱
۴ اصطلاحات و تعاریف	۲
۵ اساس کار	۴
۱-۵ شیوه فراگیر برای تخمین عدم قطعیت اندازه گیری	۴
۲-۵ بررسی آریبی	۵
۶ نقطه نظر های کلی	۶
۱-۶ عدم قطعیت استاندارد مرکب	۶
۲-۶ انحراف معیار تجدید پذیری	۶
۳-۶ عدم قطعیت گسترده	۷
۴-۶ قواعد کلی برای انحراف معیار تجدید پذیری	۷
۷ انحراف معیار تجدید پذیری درون آزمایشگاهی	۸
۱-۷ کلیات	۸
۲-۷ روش تجربی	۸
۱-۲-۷ کلیات	۸
۲-۲-۷ شرح روش تجربی	۹
۳-۲-۷ کاربرد	۱۰
۳-۷ محاسبات	۱۱
۸ انحراف معیار تجدید پذیری در یک روش حاصل از مطالعات بین آزمایشگاهی	۱۲
۱-۸ کلیات	۱۲
۲-۸ کاربرد در میکروبیولوژی مواد غذایی	۱۳
۹ انحراف معیار تجدید پذیری حاصل از آزمون کفایت تخصصی	۱۴
۱۰ نحوه بیان عدم قطعیت اندازه گیری	۱۵



## پیش گفتار

استاندارد " میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام- تخمین عدم قطعیت اندازه گیری در آزمون های کمی - راهنما " که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط تهیه و تدوین شده و در یکصد و چهل و چهارمین اجلاس کمیته ملی استاندارد میکروبیولوژی و بیولوژی مورخ ۷۸/۱۱/۳۰مورد تصویب قرار گرفته است ، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران ، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ ، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می گردد .

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.

منبع و ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است :

**ISO/TS 19036 : 2006 Microbiology of food and animal feeding stuffs – Guidelines for the estimation of measurement uncertainty for quantitative determinations**

## مقدمه

راهنمای بیان عدم قطعیت اندازه گیری GUM<sup>1</sup> که یک روش استاندارد با پذیرش عام است با ارائه مثال هایی چنین پیشنهاد می کند که ابتدا هر کدام از منابع متعدد تغییرپذیری موثر بر عدم قطعیت در فرایند اندازه گیری تخمین زده شوند ، و در نهایت عدم قطعیت کلی<sup>2</sup> با استفاده از اصول قراردادی به دست آورده شود . این روش به صورت کاربردی تر در آزمون ها ، به ویژه آزمون های شیمیایی در راهنمای EURACHEM/CITAC<sup>3</sup> ، و همچنین برای آزمون های میکروبیولوژی توسط Mikes<sup>4</sup> تشریح شده است .

روش " جزء به جزء "<sup>5</sup> در آزمون میکروبیولوژی مواد غذایی به نحو رضایت بخشی قابل اجرا نیست ، زیرا برپایی یک مدل واقعاً جامع از فرایند اندازه گیری به سختی امکان پذیر است . چنانچه یک منبع مهم عدم قطعیت نادیده گرفته شود ، امکان تخمین کمتر از مقدار واقعی وجود دارد که منجر به بروز مخاطره بالایی خواهد شد . علاوه بر این ، به نظر می رسد که تعیین دقیق سهم هر یک از مراحل فرایند آزمون در میکروبیولوژی مواد غذایی به دلایل زیر مشکل باشد :

الف - موضوع آزمون ، یک موجود زنده است که موقعیت فیزیولوژیکی آن می تواند خیلی متغیر باشد .

ب - این موجود شامل جنس ها گونه ها و سویه های مختلف است .

به بیان دیگر ، آزمون های میکروبیولوژی قادر نیستند به طور آماری وسخت گیری های اندازه شناختی ، تخمین عدم قطعیت معتبری را ارائه دهند .

در این استاندارد یک روش " از بالا - به پایین "<sup>6</sup> یا " فراگیر " برای تخمین عدم قطعیت اندازه گیری انتخاب شده است که بر اساس انحراف معیار تجدیدپذیری نتیجه نهایی فرایند اندازه گیری پایه گذاری شده است .

همچنین این روش بر اساس نتایج آزمون های تجربی ( با تکرار آزمون های مشابه ) مورد پذیرش قرار گرفته است ، که به نظر می رسد در باره میکروبیولوژی نسبت به روش جزء به جزء معنی دارتر باشد .

کاربرد شیوه فراگیر برای مصارف عمومی تر توسط استاندارد بین المللی ISO/TS 21748 مورد تایید قرار گرفته است . این مدرک به روشنی بیان می کند که روش جزء به جزء و فراگیر هیچ کدام انحصاری نیستند ، زیرا همه مولفه های عدم قطعیت اندازه گیری می تواند در شمول عملکرد کلی فرایند آزمون مورد ملاحظه قرار گرفته و توسط دقت قابل مشاهده و اریبی توصیف شود .

---

1- Guide to the expansion of uncertainty in measurement

2- Global

3- EURACHEM/CITAC Guide Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement , 2<sup>nd</sup> edition , QUAM 2000

4- Niemela , S.I. Uncertainty of quantitative determination derived by cultivation of microorganisms , Mikes J4 , 2003

5- Step-by-step

6- Top-down



# میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام - تخمین عدم قطعیت اندازه گیری در آزمون های کمی - راهنما

## ۱ هدف

هدف از تدوین این استاندارد تعیین راهنما برای تخمین و بیان عدم قطعیت اندازه گیری (MU)<sup>۱</sup> وابسته به نتایج آزمون کمی در میکروبیولوژی مواد غذایی می باشد .

## ۲ دامنه کاربرد

این استاندارد برای موارد زیر کاربرد دارد :

الف- فرآورده های مورد مصرف انسان و خوراک دام

ب- نمونه های محیطی در مکان های تولید مواد غذایی و سایر نمونه های در تماس با مواد غذایی

این استاندارد نه تنها برای شمارش میکروارگانیسم ها به شیوه شمارش کلنی ، بلکه برای آزمون های کمی با روش های دستگاهی جایگزین نیز کاربرد دارد .

این استاندارد برای موارد زیر کاربرد ندارد :

الف- شمارش به شیوه محتمل ترین تعداد (MPN)<sup>۲</sup>

ب- آزمون تعداد اندک میکروارگانیسم<sup>۳</sup>

شیوه تعیین شده در این استاندارد یک شیوه فراگیر است و بر اساس انحراف معیار تجدیدپذیری نتیجه نهایی اندازه گیری ، پایه گذاری شده است .

## ۳ مراجع الزامی

مراجع الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می شود . در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد ، اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ها ارجاع داده شده است ، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است .

1- measurement Uncertainty

2- Most Probable Number

۳- تعداد اندک میکروارگانیسم یعنی شمارش کمتر از ۱۰ کلنی در حداقل یک پلیت ، که معمولاً مطابق با تعداد CFU ۱۰۰ در گرم یا میلی لیتر ، یا کمتر از CFU ۱۰۰۰ در گرم یا میلی لیتر فرآورده بر حسب حجم مایع تلقیح ( ۱ میلی لیتر یا ۰/۱ میلی لیتر ) است .

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است :

- ۱-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۲۳۲۵، آیین کاربرد روش های عمومی آزمایش های میکروبیولوژی
- ۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۳۵۶، میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام - تهیه سوسپانسیون اولیه و رقت های اعشاری برای آزمایش های میکروبیولوژی
- ۳-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۴۷۲۳ سال ۱۳۷۸، واژه ها و اصطلاحات پایه و عمومی اندازه شناسی
- ۴-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۷۴۴۲-۳، درستی (صحت و دقت) روشها و نتایج اندازه گیری - قسمت سوم - اندازه های دقت میانی یک روش اندازه گیری استاندارد

3-5 ISO 16140 : 2003 Microbiology of foods and animal feeding stuffs – Protocol for the validation of alternative methods

3-6 ISO 21748 : 2004 Guidance for the use of repeatability , reproducibility and trueness estimates in measurement uncertainty estimation

#### ۴ اصطلاحات و تعاریف

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

۱-۴

#### عدم قطعیت اندازه گیری

پارامتر مرتبط با نتیجه یک اندازه گیری که نشان دهنده میزان پراکندگی مقادیری است که می توان به طور منطقی به کمیتی که اندازه گیری می شود (اندازه ده<sup>۱</sup>)، نسبت داد .

یادآوری ۱- برای مثال این پارامترها ممکن است انحراف معیار ( یا مضرب معینی از آن ) یا نیم پهنای بازه ای<sup>۲</sup> باشد که سطح اطمینان معینی دارد .

یادآوری ۲- عدم قطعیت اندازه گیری عموماً از مؤلفه های زیادی تشکیل می شود. برخی از این مؤلفه ها را ممکن است از روی توزیع آماری یک سلسله اندازه گیری ها ارزیابی کرده و با انحراف معیارهای تجربی مشخص نمود . مؤلفه های دیگر که آنها را نیز می توان با انحراف معیارها مشخص کرد از روی توزیع های احتمالی مفروض که مبتنی بر تجربه یا اطلاعات دیگر است ارزیابی می شوند .

---

1- Measurand  
2-Half wide of interval

یادآوری ۳- بدیهی است که منظور از نتیجه هر اندازه گیری بهترین تخمینی است از اندازه ده یعنی مقدار کمیتی که اندازه گیری می شود ، و نیز بدیهی است که همه مؤلفه های عدم قطعیت از جمله مؤلفه هایی که از اثرات سیستماتیک ناشی می شوند نظیر مؤلفه های وابسته به تصحیح ها و استانداردهای مرجع ، در پراکندگی سهم دارند .

۲-۴

### عدم قطعیت استاندارد<sup>۱</sup>

$$u(x_i)$$

عدم قطعیت نتیجه یک اندازه گیری ، که به صورت انحراف معیار بیان می شود .

۳-۴

### عدم قطعیت استاندارد مرکب<sup>۲</sup>

$$u_c(y)$$

همان عدم قطعیت استاندارد نتیجه یک اندازه گیری ، وقتی که آن نتیجه از مقادیر چندین کمیت دیگر به دست آمده باشد و مقدار آن مساوی با ریشه دوم مثبت مجموع عبارات است که این عبارات واریانس ها یا کوواریانس های کمیت های مزبور می باشند و بر طبق آن چگونگی انحراف نتیجه اندازه گیری با تغییرات در این کمیت ها سنجیده می شود .

۴-۴

### عدم قطعیت گسترده<sup>۳</sup>

$$U$$

کمیتی، که بازه ای برای نتیجه یک اندازه گیری معین می کند و می تواند دربرگیرنده بخش بزرگی از توزیع مقادیری باشد که به طور منطقی قابل تعمیم به کمیت مورد اندازه گیری ( اندازه ده ) می باشند .

یادآوری ۱- کسر یادشده را می توان به صورت احتمال پوشش یا سطح اطمینان بازه بیان کرد .

یادآوری ۲- برای مشارکت دادن یک سطح اطمینان خاص با بازه معین شده توسط عدم قطعیت گسترده ، نیاز به مفروضات صریح یا پیچیده با توجه به توزیع احتمالی مشخص شده توسط نتیجه اندازه گیری و عدم قطعیت استاندارد ترکیبی (مرکب) آن است. سطح اطمینان این بازه می تواند فقط در محدوده ای که چنین مفروضاتی ممکن است موجه باشند، تعریف شود .

---

1- Standard uncertainty

2- Combined standard uncertainty

3 -Expanded uncertainty

یادآوری ۳- عدم قطعیت گسترده (U) با استفاده از عدم قطعیت استاندارد مرکب (  $u_c(y)$  ) و فاکتور پوشش (k) با استفاده از فرمول زیر محاسبه می شود:

$$U = k u_c(y)$$

۵-۴

#### فاکتور پوشش

k

ضریب عددی ، که به عنوان یک مضرب عدم قطعیت استاندارد مرکب برای دسترسی به عدم قطعیت گسترده به کار برده می شود .  
یادآوری- مقدار عددی فاکتور پوششی معمولاً در محدوده ۲ تا ۳ است .

۶-۴

#### اریبی<sup>۲</sup>

اختلاف بین نتایج مورد انتظار آزمون با یک مقدار مرجع پذیرفته شده

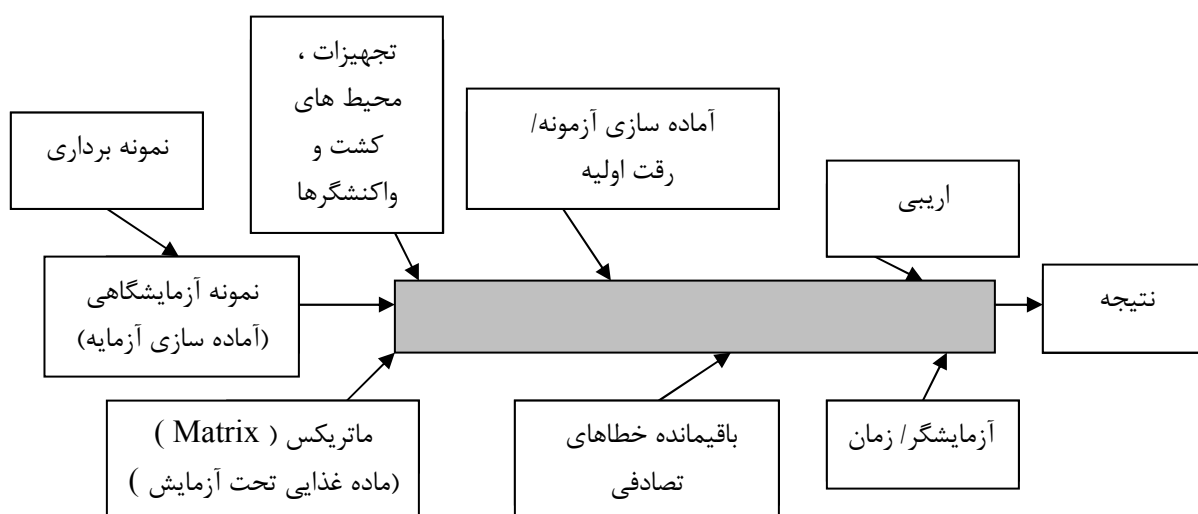
یادآوری- اریبی ، خطای سیستماتیک کل در مقایسه با خطای تصادفی می باشد . ممکن است یک یا چندین مؤلفه خطای سیستماتیک در اریبی دخالت داشته باشد . یک اختلاف سیستماتیک بزرگتر از مقدار مرجع پذیرفته شده با مقدار اریبی بزرگتر منعکس می شود .

### ۵ اساس کار

#### ۱-۵ شیوه فراگیر برای تخمین عدم قطعیت اندازه گیری

در این استاندارد برای تخمین عدم قطعیت اندازه گیری ، شیوه فراگیر مورد پذیرش قرار گرفته است. اساس این شیوه بر تغییرپذیری جامع فرایند آزمون که خروجی آن نتیجه آزمون است ، قرار دارد. این تغییرپذیری جامع شامل دقت قابل مشاهده ( مؤلفه های تصادفی ) و اریبی ( مؤلفه های سیستماتیک ) می باشد. در عمل در حوزه میکروبیولوژی مواد غذایی فقط دقت در محاسبه دخالت داده می شود ( مطابق بند ۵-۲ ) .  
شیوه فراگیر برای تخمین عدم قطعیت اندازه گیری از تخمین تجربی انحراف معیار تجدیدپذیری نتیجه نهایی فرایند کامل اندازه گیری به دست آمده است . این انحراف معیار هم عرض عدم قطعیت استاندارد مرکب می باشد ( مطابق بند ۶-۱ ) .

شیوه فراگیر را می توان همانطور که در شکل ۱ شرح داده شده است به صورت یک سیستم "جعبه سیاه" فرض نمود که در آن منابع اصلی عدم قطعیت در میکروبیولوژی مواد غذایی مشخص می شوند (مطابق شکل ۱). چنین نموداری می تواند در تعیین منابع عدم قطعیت که توسط روش تجربی انتخاب شده تحت پوشش قرار گرفته یا نگرفته اند ، مفید باشد .



شکل شماره ۱- نمودار منابع عدم قطعیت در میکروبیولوژی مواد غذایی و روش " جعبه سیاه " برای تخمین عدم قطعیت اندازه گیری

در شکل ۱ ، نمونه برداری ( برداشت واحدهای نمونه از بهر مورد کنترل که باید مورد آزمون قرار گیرد) یک بخش معنی داری ( اگرچه عمده نیست ) از خطای کلی را در بر می گیرد ، ولی جزو عدم قطعیت مرتبط با خود اندازه گیری نیست . منابع اصلی عدم قطعیت ضمن فرایند آزمون عبارتند از : آزمایشگر/ زمان ، تجهیزات ، محیط های کشت و واکنشگر ها . خطاهای تصادفی باقیمانده آنها می هستند که توسط منابع قبلی شرح داده نشده اند و اغلب در آزمایشگاه تحت شرایط تکرار پذیری مورد ارزیابی قرار می گیرند . در مجموع پذیرش رویکرد فراگیر مستلزم آن است که نتایج حاصل از روش های اندازه گیری تحت کنترل بودن خود را نشان دهند .

## ۲-۵ بررسی اریبی

به طور کلی به دلیل ماهیت تجربی شمارش میکروبی ، مؤلفه اریبی در تخمین عدم قطعیت اندازه گیری به حساب آورده نمی شود، به بیان دیگر، روش انجام آزمون مستقیماً نتیجه اندازه گیری را تعیین می کند به عنوان

مثال تعداد واحدهای تشکیل دهنده کلنی (cfu)<sup>۱</sup> در واحد نمونه. بنابراین در عمل تعیین مقدار واقعی که برای تعیین اریبی مورد نیاز می باشد، امکان پذیر نیست. حتی زمانی که از مواد مرجع گواهی شده (CRM)<sup>۲</sup>، یا مقادیر حاصل از آزمون های بین آزمایشگاهی<sup>۳</sup> استفاده شود، فقط بخشی از اریبی کل را می توان ارزیابی کرد.

در این استاندارد برای ارزیابی انحراف معیار تجدیدپذیری، آن بخش از اریبی را که می توان از طریق مطالعات بین آزمایشگاهی تخمین زد به وسیله دو روش انتخابی ارائه شده در بندهای ۸ و ۹، تشریح شده است. روش به حساب آوردن مؤلفه اریبی در عدم قطعیت، در این استاندارد شرح داده نشده است. با وجود این حتی اگر مؤلفه اریبی عدم قطعیت اندازه گیری رسماً ارزیابی نشود، تحت کنترل بودن اریبی آزمایشگاه را می توان با مشارکت در آزمون های کفایت تخصصی (PT)<sup>۴</sup> بین آزمایشگاهی یا با آزمون مواد مرجع گواهی شده (CRM) نشان داد.

## ۶ نقطه نظر های کلی<sup>۵</sup>

### ۱-۶ عدم قطعیت استاندارد مرکب

وقتی که مولفه های اصلی عدم قطعیت تحت کنترل هستند (مطابق بند ۵-۱)، به طور کلی عدم قطعیت استاندارد مرکب  $u_c(y)$  عموماً ترکیبی از عدم قطعیت استاندارد مربوط به دقت قابل مشاهده و در جای مناسب مربوط به اریبی می باشد.

در این استاندارد عدم قطعیت استاندارد مرکب به وسیله انحراف معیار تجدیدپذیری حاصل از مطالعات تجربی بر روی نتیجه نهایی اندازه گیری تخمین زده می شود. یادآوری - عدم قطعیت استاندارد مرکب مربوط به اریبی در اینجا شرح داده نمی شود.

### ۲-۶ انحراف معیار تجدیدپذیری

سه امکان مختلف برای تخمین انحراف معیار تجدیدپذیری ( $s_R$ ) به ترتیب اولویت به شرح زیر انتخاب شده است:

الف - انتخاب اول: انحراف معیار تجدیدپذیری درون آزمایشگاهی<sup>۶</sup>

ب - انتخاب دوم: انحراف معیار تجدیدپذیری روش، حاصل از مطالعه بین آزمایشگاهی

ج - انتخاب سوم: انحراف معیار تجدیدپذیری مشتق از آزمون های کفایت تخصصی (PT) بین آزمایشگاهی

---

1- Colony forming unit

2- Certified Reference Materials

3--Interlaboratory

1-Proficiency Testing

2- General aspects

3-Intralaboratory

انتخاب اول که مورد آزمون قرار گرفته برتری بارزی دارد و در این استاندارد یک روش تجربی نیز به تفصیل برای آن بیان شده است .

قواعد کلی برای تخمین انحراف معیار تجدیدپذیری در بند ۶-۴ و انتخاب های یادشده به تفصیل در بندهای ۷ تا ۹ شرح داده شده اند .

### ۳-۶ عدم قطعیت گسترده

عدم قطعیت گسترده ( $U$ ) بر حسب تعریف GUM از حاصل ضرب عدم قطعیت استاندارد مرکب ( $u_c(y)$ ) در فاکتور پوشش ( $k$ ) که در این استاندارد برابر عدد 2 ( تقریباً معادل با حد اطمینان ۹۵٪ ) انتخاب شده است به دست می آید .

$$U=2 u_c(y)=2 s_R$$

### ۴-۶ قواعد کلی برای تخمین انحراف معیار تجدیدپذیری

مفهوم جعبه سیاه تشریح شده در این استاندارد می تواند تا جایی که ممکن است در تخمین منابع عدم قطعیت که در شکل ۱ شرح داده شده اند مورد مطالعه قرار بگیرد. در موارد خاص ، آزمایشگاه می تواند درکی از توزیع میکروارگانیسم ها در فراورده های مورد آزمون داشته باشد ، به طوری که آن ها را در تخمین مؤلفه آماده سازی آزمونه عدم قطعیت محسوب نماید ( مطابق بند ۵-۱ ) . انحراف معیار تجدیدپذیری بایستی برای هر نوع میکروارگانیسم هدف ( یا گروه همساز<sup>۱</sup> میکروارگانیسم های هدف ) ، برای هر ماتریکس ( یا گروه همساز ماتریکس ها ) و برای هر روش آزمون روزمره آزمایشگاه تخمین زده شود .

**یادآوری ۱-** واژه همساز یعنی گروه میکروارگانیسم ها یا گروه ماتریکس ها یی که مقدار عدم قطعیت اندازه گیری یکسانی دارند.

**یادآوری ۲-** تخمین عدم قطعیت اندازه گیری وابسته به آزمایشگاه می باشد و یک عدم قطعیت اندازه گیری معین به نتایج آزمون مرتبطی که در شرایط مشخص کارکنان ، روش اجرای کار ، تجهیزات ، واکنش گر ها و غیره تعیین شده است ، ارتباط دارد ، تخمین عدم قطعیت اندازه گیری به خودی خود هیچ روش آزمونی را مستقل از آزمایشگاهی که آن را به کار می گیرد ، توصیف نمی کند .

براساس اصول استاندارد ملی ایران - ایزو - آی ای سی شماره ۱۷۰۲۵ فاکتورهای بحرانی وابسته به روش آزمون یا آزمایشگاه که احتمالاً نتیجه اندازه گیری را تحت تأثیر قرار می دهند باید معین بوده و نشان دهند که تحت کنترل می باشند . برخی از چنین فاکتورهای بحرانی عبارتند از : منبع و نوع محیط کشت و یا سایر

واکنش گرها ( و آنهایی که برای تأیید به کار می روند ) ، روش های شمارش ( دستی یا دستگاهی ) ، آزمایشگر یا گروه آزمایشگرها و غیره .

تخمین عدم قطعیت اندازه گیری نیاز به پایش مداوم دارد تا نشان دهد که این تخمین صحیح است و نیز نتایج آزمون تحت کنترل می باشند . پس از هر تغییری در فاکتورهای بحرانی ارزیابی مجدد تخمین عدم قطعیت الزامی است .

## ۷ انحراف معیار تجدیدپذیری درون آزمایشگاهی

### ۱-۷ کلیات

انحراف معیار تجدیدپذیری درون آزمایشگاهی گزینه ارجح برای استخراج عدم قطعیت اندازه گیری است زیرا که آزمایشگاه را قادر می سازد تا مقدار عدم قطعیت اندازه گیری را به نتایج آزمونی که گزارش می کند پیوند داده ، بنا بر این اساس تعریف عدم قطعیت اندازه گیری مورد توجه قرار می گیرد . برای اطلاع بیشتر از مبانی این شیوه به استاندارد ملی ایران شماره ۳-۷۴۴۲ مراجعه کنید . اشکال تئوری این شیوه ، عدم دخالت اریبی در محاسبات است .

### ۲-۷ روش تجربی

#### ۱-۲-۷ کلیات

در میکروبیولوژی مواد غذایی ، از تأثیر ماتریکس بر تخمین عدم قطعیت اندازه گیری نمی توان اجتناب کرد ، بنا بر این روش تجربی مورد استفاده ، تأثیر آماده سازی آزمون از نمونه آزمایشگاهی ( یعنی نمونه ماده غذایی مورد آزمون ) را در محاسبه دخالت می دهد .

برای هر میکروارگانسیم هدف ( یا گروه ارگانسیم های همساز طبق یادآوری بند ۶-۴ ) ، و برای هر ماتریکس معین ، بایستی بر روی حداقل ۱۰ نمونه مشابه ، روش تجربی مطابق بند ۷-۲-۲ به کار برده شود . به منظور تاثیر عامل زمان ، بهتر است روش تجربی در روزهای متفاوت صورت بگیرد تا تغییرات ناشی از آن تحت پوشش قرار داده شود . این امر جمع آوری داده ها را در طول یک دوره زمانی امکان پذیر می سازد . تعداد انواع ماتریکس هایی که مورد آزمون قرار می گیرد بستگی به تنوع آزمون آن ها دارد که به طور روزمره در آزمایشگاه انجام می گیرد . برای محاسبه عدم قطعیت ، بهتر است ماتریکس های انتخاب شده نماینده انواع ماتریکس هایی باشند که در آزمایشگاه مورد آزمون قرار می گیرد و همچنین متناسب با میکروارگانسیم مورد آزمون باشند . در پیوست الف ، دستورالعمل این انتخاب ، همراه با نتیجه پژوهش های انجام شده در سطح بین الملل به منظور ارزیابی مؤلفه های عدم قطعیت اندازه گیری وابسته به آماده سازی آزمون از نمونه آزمایشگاهی و تهیه



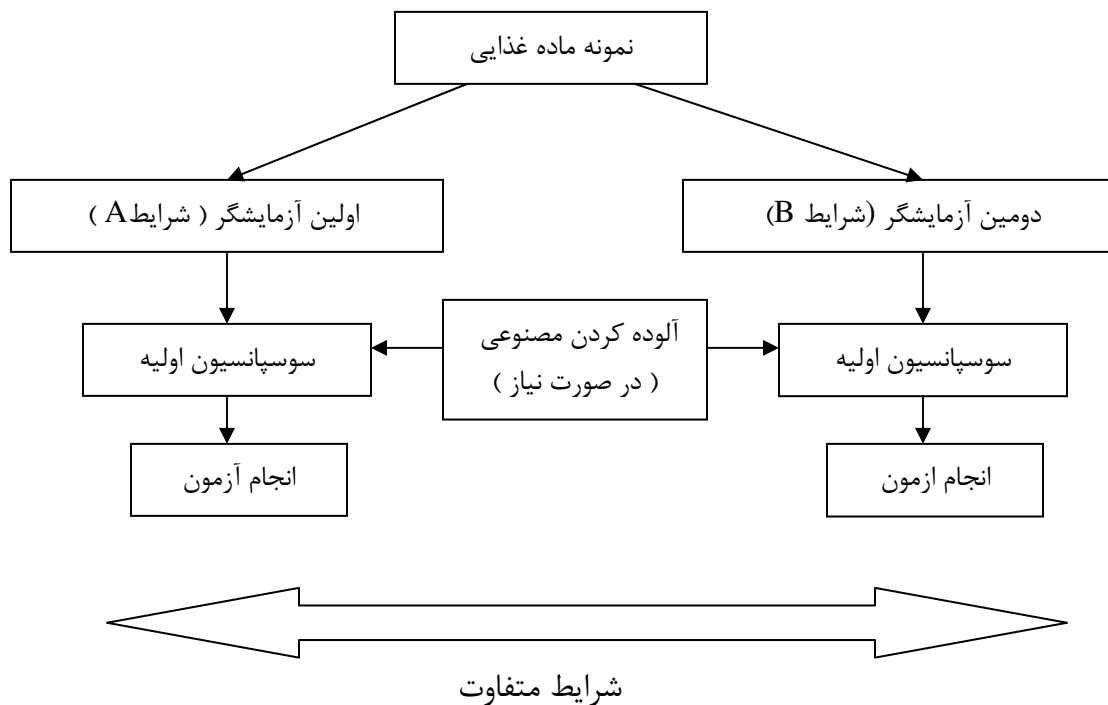
سوسپانسیون اولیه ذکر شده است . همچنین راهنمای دیگری در پیوست اطلاعاتی B استاندارد بین المللی "ISO 16140" موجود است .

محاسبه انحراف معیار از روی داده های تبدیل شده به لگاریتم ( طبق بند ۷-۳ ) واریانس تجدیدپذیری را روی حدود آلودگی تثبیت می کند ، با فرض این که حدود پایین در این جا در نظر گرفته نمی شوند . بنا بر این لازم نیست انحراف معیار تجدیدپذیری بر حسب حد آلودگی تخمین زده شود . با وجود این، در صورت امکان ، نمونه ها و یا رقت هایی انتخاب شوند که در محدوده تحت پوشش غلظت های حاصل از آزمون های روزمره آزمایشگاه باشند .

در هر صورت بهتر است از نمونه های دارای آلودگی طبیعی استفاده شود ، در این صورت تخمین عدم قطعیت واقعی تری به دست می آید . علاوه بر این ، شرایط فیزیولوژیکی میکروارگانیسم ها ( یعنی تحت تنش بودن ) ممکن است تغییرپذیری نتایج را تحت تاثیر قرار دهد و به همین دلیل بهتر است که شرایط آزمون شبیه شرایط روزمره باشد . اگر نیاز به نمونه آلوده شده عمدی ( spike ) در آزمایشگاه باشد ، این عمل بایستی کاملاً کنترل شده انجام گیرد تا مولفه های دیگری به تغییرپذیری نتایج وارد نکند . spike ها باید تا حد امکان بیان کننده آلودگی واقعی باشند ( برای مثال استفاده از ارگانیسم های تحت تنش و میکروفلورای رقیب یا زمینه ) .

#### ۷-۲-۲ شرح روش تجربی

نمودار روش تجربی در شکل ۲ تشریح شده است :



## شکل ۲- روش تجربی برای تعیین انحراف معیار تجدیدپذیری درون آزمایشگاهی

برای هر نمونه هر آزمایشگر یک آزمون برداشته و از آن یک سوسپانسیون اولیه تهیه کرده و یک بار مورد آزمون قرار می دهد. آزمون طبق روند روزمره انجام می شود ( یعنی تهیه یک سری رقت های اعشاری ، تلقیح یک یا دو پلیت به ازاء هر رقت ) .

**یادآوری ۱-** در عمل آزمایشگر می تواند یک گروه باشد ، که هر کدام از اعضای گروه بخش معینی از روش اجرای کار را به عهده دارند. در چنین حالتی ، گروه به عنوان یک آزمایشگر در نظر گرفته می شود و با هر تغییری در وظیفه هر یک از اعضا گروه ، به عنوان آزمایشگر متفاوت دیگری در نظر گرفته می شود .

**یادآوری ۲-** این روش تجربی از رویکرد جعبه سیاه شرح داده شده در بند ۵-۱ استخراج شده است. منابع مختلف عدم قطعیت ، نظیر آماده سازی آزمون ، ماهیت ماتریکس ، خطای تصادفی باقیمانده ، آزمایشگر/ زمان و غیره ، به طور همزمان مورد رسیدگی قرار می گیرند اما جداگانه ارزیابی می شوند .

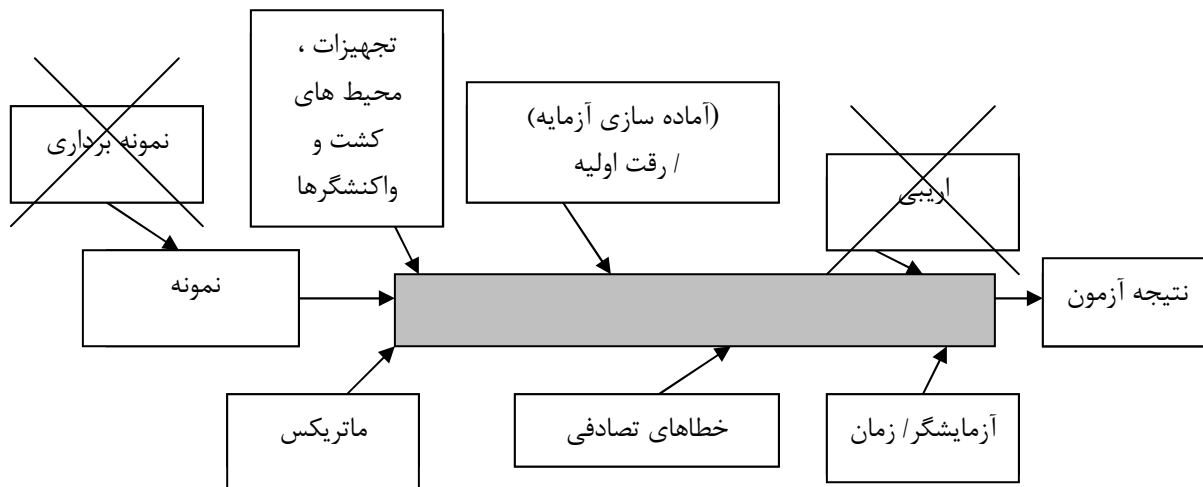
شرایط A و B تا حد امکان باید متفاوت بوده و به صورت ایده آل باید شامل تمامی متغیرهایی باشد که ممکن است آزمایشگاه در روزهای مختلف با آن مواجه شود مثل شرایط کارکنان فنی ، بچ های<sup>۱</sup> محیط کشت و واکنشگرها ، همزن گردابی<sup>۲</sup> ، pH متر ، انکوباتور ها<sup>۳</sup> ، زمان آزمون ها و غیره .

### ۷-۲-۳ کاربرد

در شکل ۳ منابع اصلی عدم قطعیت تحت پوشش این روش تجربی و آنهایی که حذف گردیده اند (نمونه برداری و آریبی) مشخص شده است .

---

1-Batch  
2- vortex mixer  
3-Incubator



یادآوری- منابع حذف شده با ضربدر نشان داده شده اند.

شکل ۳- منابع اصلی عدم قطعیت تحت پوشش و حذف شده در تخمین تجدیدپذیری درون آزمایشگاهی

همان طور که در بند ۷-۲-۱ شرح داده شده است ، این روش تجربی ، اثر نمونه برداری آزمون را در برآورد عدم قطعیت کل مشارکت داده است . بعلاوه در میکروبیولوژی مواد غذایی این موضوع شناخته شده است که آلودگی طبیعی فراورده های غذایی خصوصاً فراورده های جامد ، بعد از فرایند شدن ، پختن ، رسیدن و غیره اغلب خیلی ناهمگن است . در این روش تجربی تغییرپذیری نتایج آزمون حاصل از این ناهمگنی که ممکن است در بعضی حالات با اهمیت باشد ، نظیر مطابقت دادن نمونه مورد آزمون با حدود مجاز ( نظیر ویژگی های میکروبیولوژی ) به حساب آورده می شود .

یادآوری- اگر سوسپانسیون اولیه به صورت مصنوعی آلوده شود ( یک امر محتمل در شکل ۲ ) مؤلفه تشکیل دهنده عدم قطعیت

ناشی از ناهمگونی آلودگی ماتریکس در محاسبه وارد نمی شود .

به هر حال این روش تجربی در برخی حالات می تواند قابلیت اجرایی اندکی داشته باشد . توزیع آلودگی طبیعی به صورت تنگاتنگ به نوع ماتریکس بستگی دارد و به همین دلیل است که روش تجربی باید با هر نوع ماتریکس ( یا گروه ماتریکس های همساز ) که به صورت روزمره توسط آزمایشگاه آزمون می گردد ، تکرار شود . البته آزمون ماتریکس های متنوع سبب پرهزینه شدن پژوهش ها می گردد . بالاخره همان طور که در بند ۵-۲ ذکر شد ، مشارکت احتمالی اریبی در عدم قطعیت اندازه گیری با این روش تجربی تحت پوشش قرار نمی گیرد.

### ۳-۷ محاسبات

بر حسب روال طبیعی پیش از انجام محاسبات و به عنوان یک اقدام مقدماتی ، داده ها (نتایج شمارش میکروبی) باید از cfu/ml یا cfu/g ، به صورت لگاریتم طبیعی  $\log_{10}(\text{cfu/ml})$  یا  $\log_{10}(\text{cfu/g})$  تبدیل شود .  
انحراف معیار تجدیدپذیری  $s_R$  برای  $n$  تعداد نمونه ماتریکس معین را طبق فرمول زیر حساب کنید:

$$s_R = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{(y_{iA} - y_{iB})^2}{2}}$$

که در آن :

$y_{iA}$  و  $y_{iB}$  عبارتند از داده های تبدیل شده به لگاریتم طبیعی  $\log_{10}(\text{cfu/ml})$  یا  $\log_{10}(\text{cfu/g})$  برای شرایط A و شرایط B

$i$  - تعداد نمونه  $n$  (  $n \geq 10$  ) تا  $i=1$

مثالی از شمارش باکتری های مزوفیل هوازی در مخلوط گوشت مرغ در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- محاسبه انحراف معیار تجدیدپذیری- مثالی از شمارش فلور مزوفیل هوازی در

مخلوط گوشت مرغ

$i$	$x_{iA}$	$x_{iB}$	$y_{iA} = \log_{10}(x_{iA})$	$y_{iB} = \log_{10}(x_{iB})$	$\frac{(y_{iA} - y_{iB})^2}{2}$
1	$6.7 \times 10^4$	$8.7 \times 10^4$	4.83	4.94	0.006 4
2	$7.1 \times 10^6$	$6.2 \times 10^6$	6.85	6.79	0.001 7
3	$3.5 \times 10^5$	$4.4 \times 10^5$	5.54	5.64	0.004 9
4	$1.0 \times 10^7$	$4.3 \times 10^6$	7.00	6.63	0.067 2
5	$1.9 \times 10^7$	$1.7 \times 10^7$	7.28	7.23	0.001 2
6	$2.3 \times 10^5$	$1.5 \times 10^5$	5.36	5.18	0.017 2
7	$5.3 \times 10^8$	$4.1 \times 10^8$	8.72	8.61	0.006 2
8	$1.0 \times 10^4$	$1.2 \times 10^4$	4.00	4.08	0.003 1
9	$3.0 \times 10^4$	$1.3 \times 10^4$	4.48	4.11	0.065 9

10	$1.1 \times 10^8$	$2.2 \times 10^8$	8.04	8.34	0.0453
----	-------------------	-------------------	------	------	--------

با به کارگیری داده های تبدیل شده به لگاریتم  $y_{iA}$  و  $y_{iB}$  ، انحراف معیار تجدیدپذیری روش تجربی انجام یافته چنین خواهد شد :

$$s = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(y_{iA} - y_{iB})^2}{2n}} = \sqrt{\frac{0.0064 + 0.0017 + \dots + 0.0453}{10}} = \sqrt{0.0234} = 0.15(\log_{10})cfu/g$$

## ۸ انحراف معیار تجدیدپذیری در یک روش حاصل از مطالعات بین آزمایشگاهی

### ۸-۱ کلیات

اگر آزمایشگاه برای تصدیق هر یک از روش های آزمون مورد استفاده روزمره خود در یک مطالعه بین آزمایشگاهی شرکت نماید می تواند مطابق شرایط زیر از انحراف معیار تجدیدپذیری آن روش آزمون برای تخمین عدم قطعیت اندازه گیری همان روش استفاده نماید. این واقعیت که انحراف معیار حاصل از یک مطالعه بین آزمایشگاهی ، مرتبط به روش آزمون است و هیچ ارتباطی به آزمایشگاه گزارش کننده عدم قطعیت اندازه گیری وابسته به نتایج آزمون ندارد ، این شرایط را توجیه پذیر می کند .

شرایط به این شرح می باشند :

۸-۱-۱ ارببی آزمایشگاه باید متناسب با مقدار پیش بینی شده بر اساس تخمین های تکرارپذیری و تجدیدپذیری حاصل از مطالعه بین آزمایشگاهی باشد .

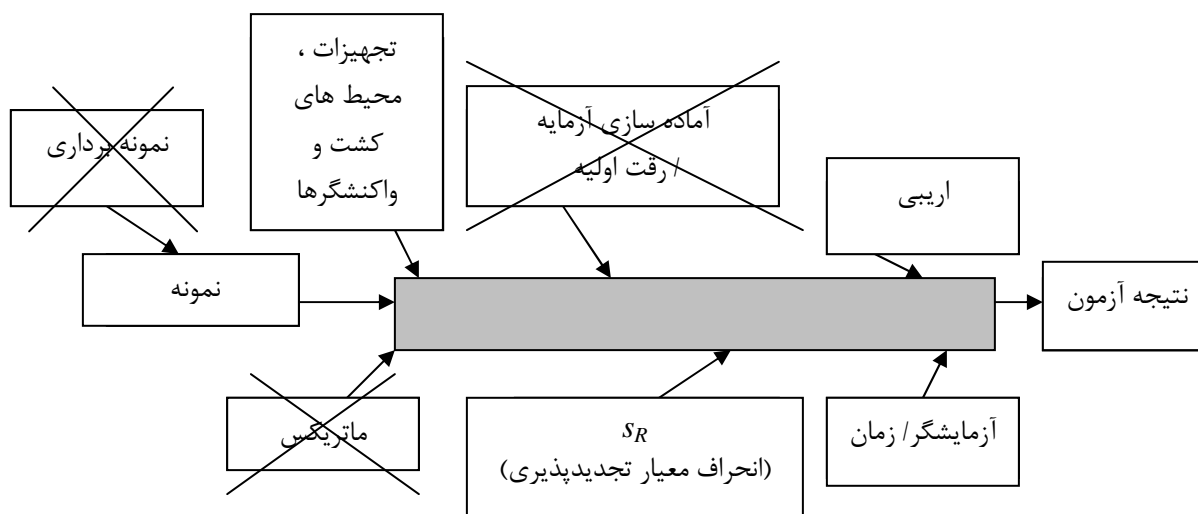
۸-۱-۲ دستیابی به دقت توسط اندازه گیری ها درون آزمایشگاه باید مطابق با مقدار پیش بینی شده از تخمین های تکرارپذیری و تجدیدپذیری حاصل از مطالعه بین آزمایشگاهی باشد .

۸-۱-۳ مطالعه بین آزمایشگاهی بایستی به طور صحیحی همه منابع عدم قطعیت را تحت پوشش قرار دهد ( خصوصاً آماده سازی و یکنواخت کردن نمونه ) .

در استاندارد بین المللی ISO/TS 21748 روش بررسی شرایط یادشده و چگونگی شکل گیری یک تخمین عدم قطعیت مرکب همراه با مولفه های احتمالی دیگر که تحت پوشش مطالعه بین آزمایشگاهی نیست ، به طور مشروح بیان شده است .

### ۸-۲ کاربرد در میکروبیولوژی مواد غذایی

در شکل ۴ منابع اصلی بروز عدم قطعیت تحت پوشش این روش تجربی همراه با موارد حذف شده نشان داده شده است .



یادآوری- منابع حذف شده با ضربدر نشان داده شده اند.

شکل ۴- منابع اصلی عدم قطعیت تحت پوشش و حذف شده در تجدیدپذیری بین آزمایشگاهی

گستره ای که در آن آماده سازی آزمون و رقت اولیه همراه با تأثیر ماتریکس تحت پوشش قرار می گیرند بستگی به طراحی عملی روش آزمایش دارد .

این رویکرد آزمایشگاه را قادر می سازد تا در یک مطالعه بین آزمایشگاهی شرکت نموده و اریبی آزمایشگاه خود را که بخشی از مؤلفه اریبی عدم قطعیت اندازه گیری است ، ارزیابی نماید. این رویکرد به صورت مشروح در این استاندارد ذکر نمی شود .

با وجود این در میکروبیولوژی مواد غذایی ، این رویکرد با محدودیت هایی همراه است که در ادامه شرح داده می شود و همین امر سبب شده است که فقط به عنوان انتخاب دوم مورد قبول قرار گیرد .

علاوه بر نیاز به بررسی مطابقت دقت و اریبی آزمایشگاه با مقادیر حاصل از مطالعه بین آزمایشگاهی روی روش آزمون ، لازم به ذکر است که در مورد روش های مرجع استاندارد شده تعداد محدودی از متغیرهای تجدیدپذیری ، در نتیجه مطالعات بین آزمایشگاهی حاصل می شود . ( مانند استاندارد ملی ایران شماره ۲۳۲۴ شمارش باسیلوس سرئوس ، استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۹۷ شمارش کلستریدیوم پرفرنزانس و استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۸۰۶ شمارش استافیلوکوکوس های کوآگولاز مثبت) .

علاوه بر این ، ممکن است تعمیم دادن نتیجه کار از یک حالت خاص به آزمون روزمره ای که در آزمایشگاه انجام می شود ، مشکل باشد . مقادیر دقت در یک مطالعه بین آزمایشگاهی از تأثیر ترکیب مشخصی از ماتریکس ، سویه میکروارگانیسم ، سطح آلودگی و غیره و سایر میکروب های زمینه ای معین (اگر موجود باشد) به دست می آید .

بالاخره ، با در نظر گرفتن الزام یکنواخت بودن نمونه های مورد استفاده در مطالعات اشتراکی ، ارسال نمونه ها به صورت همگن و پایدار به آزمایشگاه ها ممکن است که در عمل سبب کاهش تغییرات طبیعی در میزان آلودگی نمونه ها شده ، و در نتیجه سبب تخمین عدم قطعیت به میزان کمتری گردد .

#### ۹ انحراف معیار تجدیدپذیری حاصل از آزمون کفایت تخصصی بین آزمایشگاهی (PT)

اگر آزمایشگاه در یک آزمون کفایت تخصصی بین آزمایشگاهی (PT) شرکت کند ، می تواند از انحراف معیار تجدیدپذیری حاصل از این فعالیت ، عدم قطعیت اندازه گیری خود را تحت شرایط زیر به دست آورد :

الف- در ضمن آزمون بین آزمایشگاهی ، آزمایشگاه از روش آزمون روزمره خود استفاده کند .

ب- نمونه هایی که در این فعالیت مورد استفاده قرار می گیرند مشابه (از نظر ماتریکس و سطح آلودگی) آنهایی باشند که به صورت روزمره آزمون می شوند .

ج- آزمایشگاه هایی که در این فعالیت شرکت می کنند به منظور کسب تخمین صحیح انحراف معیار تجدیدپذیری از روش های آزمون تجربی مختلف استفاده نکنند ، یا تعداد زیادی از شرکت کنندگان از روش آزمون مشابهی استفاده کنند .

در شکل ۴ منابع اصلی عدم قطعیت تحت پوشش این روش همراه با مورد حذف شده (نمونه برداری) بیان شده است .

هدف این روش آن است که آزمایشگاه بتواند با شرکت در فعالیت بین آزمایشگاهی تا حدودی مؤلفه آریبی عدم قطعیت اندازه گیری خود را ارزیابی نماید . در این استاندارد به صورت مشروح در این باره بحث نمی شود .

#### ۱۰ نحوه بیان عدم قطعیت اندازه گیری در گزارش نتایج آزمون ها

پس از دستیابی به عدم قطعیت اندازه گیری ، در صورت لزوم می تواند در گزارش آزمون همراه با نتیجه به صورت یک بازه (فاصله بین کمترین و بیشترین) بر حسب لگاریتم اعشاری (طبق یادآوری بند ۷-۳) ، یا مقادیر طبیعی ( غیر لگاریتمی) ، یا درصد ، مشابه مثال های زیر بیان گردد . برای گزارش مقادیر نتیجه آزمون یا بازه عدم قطعیت ، نباید بیشتر از دو رقم معنی دار استفاده شود .

با فرض نشان دادن نتیجه آزمون به صورت  $y = \log_{10} x$  و انحراف معیار تجدیدپذیری به صورت  $s_R$  ، آنگاه عدم قطعیت گسترده  $U$  با ضریب پوشش 2 ( با سطح اطمینان ۹۵٪) مساوی  $2s_R$  خواهد بود .

نتیجه آزمون می تواند به صورت یکی از حالات زیر گزارش شود :

$$y \pm 2s_R (\log);$$

$$y \log [y - 2s_R, y + 2s_R];$$

$$x \text{ cfu/g یا cfu/ml } [10^{y-2s_R}, 10^{y+2s_R}];$$

$$x \text{ cfu/g یا } \left[ 10^y - \frac{10^{y-2s_R}}{10^y} \% , 10^y + \frac{10^{y+2s_R}}{10^y} \% \right] \text{ cfu/ml}$$

مثال : در آزمونی ، انحراف معیار تجدیدپذیری  $s_R$  برابر  $\pm 0,15 \log_{10}$  حاصل شده است . در نتیجه عدم قطعیت گسترده  $U$  با ضریب پوشش 2 (با سطح اطمینان ۹۵٪) برابر  $0,15 \times 2 = 0,3 \log$  است . اگر نتیجه آزمون  $5,0 \log_{10} \text{ cfu/g}$  باشد ، بنابراین نتیجه آزمون و عدم قطعیت آن می تواند به صورت یکی از حالات زیر گزارش شود :

$$5.0 \log \pm 0.3 \log;$$

$$; [4.7,5.3]5.0 \log$$

$$[5 \times 10^4, 2 \times 10^5] 10^5 \text{ cfu/g}$$

$$[10^5 - 50\%, 10^5 + 100\%] 10^5 \text{ cfu/g}$$

## پیوست الف

### (اطلاعاتی)

نتایج آزمون های بررسی مؤلفه های عدم قطعیت مرتبط با آماده سازی آزمون و

### سوسپانسیون اولیه

#### الف-۱ معرفی روش تجربی

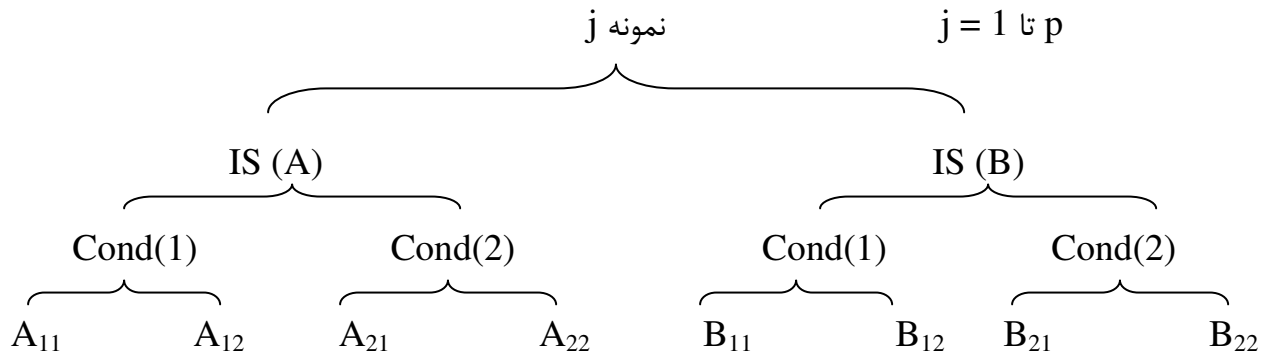
سازماندهی آزمایش ها توسط AFSSA (فرانسه) از جانب ISO/TC 34/SC 9 و در سال ۲۰۰۳ و ۲۰۰۴ انجام شد. هدف تخمین اثرات ماتریکس های مختلف روی مؤلفه های عدم قطعیت اندازه گیری مرتبط با آماده سازی آزمون (در نمونه مورد آزمون) و سوسپانسیون اولیه بود. روش ، شامل انجام هشت بار شمارش برای هر نمونه بود که در نمودار الف-۱ به تفصیل نشان داده شده است .

(i) آزمایشگاه

i = ۱ تا n







شکل الف-۱ نمودار طراحی روش تجربی آزمون ها

در این نمودار :

الف - IS(A) و IS(B) علامت اختصاری دو سوسپانسیون اولیه است که مستقل از یکدیگر و تا حد امکان به نحو متفاوتی تهیه شده اند (برای مثال ، آزمایشگرهای مختلف ، ترازوی مختلف ، رقیق کننده با بچ های مختلف و غیره).

ب - Cond(1) و Cond(2) ، علامت اختصاری دو گروه تا حد امکان با شرایط متفاوت از یکدیگر است (آزمایشگرهای مختلف ، محیط های کشت با بچ های مختلف ، انکوباتور های مختلف و غیره) .

ج - نمایه های  $A_{11}$  و  $A_{22}$  و غیره ، دو بار آزمایش تحت شرایط تکرارپذیری را نشان می دهد (یعنی دو سری رقیق کننده برای هر سوسپانسیون اولیه ، در هر یک از شرایط) .

توجه داشته باشید که روش ارائه شده در شکل ۲ (طبق بند ۷-۲-۲) ، ساده شده شکل الف-۱ است . در شکل ۲ فقط شمارش های  $A_{11}$  و  $B_{21}$  مربوط به شکل الف-۱ نشان داده شده است.

## الف-۲ نتایج

### الف-۲-۱ کلیات

مجموعاً ۷۹ آزمایشگاه در آزمون ها شرکت نموده و هر کدام از آن ها یک یا چند روش آزمون را بر روی یک یا چند ماتریکس مورد آزمایش قرار دادند ، به طوری که ۱۲۴ گروه داده برای ترکیب {یک آزمایشگاه × یک روش آزمون × یک ماتریکس} گردآوری شد. از میان آن ها ، ۲۸ گروه داده به دلیل عدم مطابقت با معیارهای تعیین شده برای آزمون ، حذف شدند .

در نتیجه ۹۶ انحراف معیار تجدیدپذیری ( $S_R$ ) که هر کدام معرف ترکیبی از یک آزمایشگاه ، یک روش آزمون و یک فراورده بودند به دست آمد . در تئوری ، مؤلفه های واریانس قادر می سازد که برای هر انحراف معیار تجدیدپذیری ، نقش سه منبع عدم قطعیت به شرح زیر قابل شناسایی باشد :

الف- منابعی که مربوط به ماتریکس ، آماده سازی آزمون و رقت اولیه می باشند .

ب- منابعی که مربوط به شرایط تجدیدپذیری هستند ( آزمایشگر/ زمان) .

ج- خطاهای تصادفی تحت شرایط تکرارپذیری .

### الف-۲-۲ طبقه بندی ماتریکس ها

بر اساس نتایج آزمون ها ، وبر مبنای معیارهای فیزیکی چهار دسته ماتریکس مختلف شناسایی و طبقه بندی شدند :

دسته اول : مایعات و پودرها مانند آب ، شیر ، شیر نارگیل ، شیر خشک و غیره

دسته دوم : جامدات خوب مخلوط شده مانند گوشت چرخ کرده ، گوشت جداسازی شده مکانیکی ، سوسیس و کالباس ، گوشت خرد شده ، خامه پف کرده (هوادهی شده)، بستنی شیری ، خامه سویا و غیره

دسته سوم : جامدات ریز یا خیلی ریز ، مانند قارچ / جعفری خشک شده ، هویج و کرفس رنده شده ، سالاد ، میگو ، غلات ، خوراک دام ، مغز فندق خرد شده و غیره

دسته چهارم : سایر جامدات مانند گوشت چرخ نشده ، پنیرها ، نان شیرینی ها و غیره

این معیارهای فیزیکی به صورت معنی داری بر  $S_R$  و انحراف معیار دو منبع عدم قطعیت ، یکی مرتبط با ماتریکس (شامل آماده سازی آزمون) و دیگری آماده سازی رقت اولیه ، مؤثر است . مقایسات زوجی ، تفاوت معنی داری بین دو دسته ماتریکس اول ( مایعات ، پودرها و جامدات خوب مخلوط شده) و دو دسته بعدی (جامدات با اندازه کوچک و دیگر جامدات ) نشان می دهد .

برای دو دسته اول ، بدون توجه به آزمایشگاه و جمعیت میکروبی ، حدود  $0.1 \log_{10}$  ( رجوع شود به یادآوری بند ۷-۳ ) از انحراف معیار کل مربوط به ماتریکس می باشد . برای دو دسته بعدی ، به طور مستقل از جمعیت میکروبی و آزمایشگاه امکان ارزیابی سهم ماتریکس در انحراف معیار کل وجود ندارد . توجه داشته باشید که اکثر ماتریکس های متعلق به دسته سوم و چهارم ، می توانند پس از مخلوط و یکنواخت شدن در خردکن ، در دسته دوم قرار بگیرند .

### الف-۲-۳ جزئیات نتایج

جزئیات نتایج حاصل از ۹۶ گروه داده قابل استفاده برای هر جمعیت میکروبی هدف ، در جدول های الف-۱ تا الف-۵ ارائه شده است .

در هر جدول :

الف- دسته در بند الف-۲-۲ تعریف شده است .

ب-  $S_{IS}$  ، مؤلفه انحراف معیار حاصل از سوسپانسیون اولیه را نشان می دهد ( شامل اثرات ماتریکس و آماده سازی آزمایش و سوسپانسیون اولیه ) .

ج-  $S_{cond}$  ، مؤلفه های حاصل از شرایط ( شامل اثرات آزمایشگر/ زمان ) را نشان می دهد .

د-  $S_{res}$  ، انحراف معیار باقیمانده ( شامل اثرات خطاهای تصادفی ) را نشان می دهد .

همه انحراف معیارها برحسب  $\log_{10} cfu/g$  یا  $\log_{10} cfu/ml$  بیان شده اند .

### الف-۳ کاربرد

براساس موازین اعلام شده در این استاندارد ، نتیجه آزمون های انجام شده ، یعنی چهار دسته اصلی شرح داده شده در بند الف-۲-۲ و جزئیات نتایج آزمون (طبق بند الف-۲-۳) می تواند به عنوان یک راهنما در آزمایشگاه ها جهت انتخاب ماتریکس های مورد آزمون برای تخمین عدم قطعیت استفاده شود ( مطابق بند ۷-۲-۱) .

جدول الف-۱ انحراف معیار های آزمون شمارش کلی مزوفیل هوازی

$S_{cond}$	$S_{res}$	$S_R$	$S_{IS}$	شماره دسته بندی	نوع ماده غذایی	شناسه آزمایشگاه
۰/۰۶	۰/۲۳	۰/۴۳	۰/۳۶	چهار	ماهی	۲
۰/۰۶	۰/۲۴	۰/۲۵	۰/۰۷	دو	گوشت بره چرخ کرده منجمد	۲
۰/۰۷	۰/۱۱	۰/۱۸	۰/۱۲	چهار	پاستا	۳
۰/۲۰	۰/۲۹	۰/۵۱	۰/۳۷	چهار	ماهی	۴
۰/۱۳	۰/۱۷	۰/۳۳	۰/۲۴	چهار	غذاهای پخته آماده مصرف	۷
۰/۰۶	۰/۱۰	۰/۱۵	۰/۰۹	دو	گوشت گوساله چرخ کرده	۸
۰/۴۱	۰/۱۷	۰/۴۵	۰/۱۰	سه	سالاد	۱۰
۰/۱۱	۰/۱۳	۰/۲۴	۰/۱۷	دو	پودر پیاز خشک شده	۱۰
۰/۲۹	۰/۱۰	۰/۷۸	۰/۷۲	چهار	پاته (pâté)	۱۱
۰/۱۳	۰/۱۲	۰/۱۹	۰/۰۵	چهار	پاستا	۱۱

۰/۱۶	۰/۱۵	۰/۲۶	۰/۱۴	سه	قارچ خشک شده	۱۱
۰/۰۲	۰/۰۶	۰/۲۰	۰/۱۹	چهار	پوست گردن مرغ	۱۲
۰/۰۵	۰/۱۰	۰/۱۳	۰/۰۶	چهار	حلزون پخته	۱۳
۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۳۵	۰/۳۲	چهار	پاستا	۱۴
۰/۰۶	۰/۰۵	۰/۱۶	۰/۱۴	چهار	پوست گردن مرغ	۲۰
۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۱۳	۰/۱۰	دو	خمیر گوشت بوقلمون	۲۰
۰/۰۵	۰/۰۹	۰/۱۴	۰/۱۰	دو	خمیر گوشت مرغ	۲۰
۰/۰۳	۰/۰۷	۰/۴۷	۰/۴۶	چهار	پاته	۲۵
۰/۱۹	۰/۰۹	۰/۲۶	۰/۱۶	چهار	پنیر تهیه شده از شیر خام	۲۶
۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۳۱	۰/۳۰	چهار	گوشت ورقه شده	۲۷
۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۱۲	۰/۰۹	چهار	پاستا	۳۰
۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۱۴	۰/۰۹	سه	هویج رنده شده	۳۱
۰/۰۵	۰/۱۲	۰/۲۴	۰/۲۰	چهار	سوسیس و کالباس خام	۳۲
۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۷۰	۰/۷۰	چهار	گوشت خام	۳۴
۰/۰۲	۰/۰۹	۰/۱۰	۰/۰۳	دو	بستنی وانیلی	۳۸

دنباله جدول الف-۱ :

$S_{cond}$	$S_{res}$	$S_R$	$S_{IS}$	شماره دسته بندی	نوع ماده غذایی	شناسه آزمایشگاه
۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۰۲	یک	شیر خشک	۴۲
۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۲۰	۰/۱۹	سه	میگوی منجمد	۴۳
۰/۰۸	۰/۱۴	۰/۱۸	۰/۰۹	سه	میگوی منجمد	۴۴
۰/۰۹	۰/۰۶	۰/۱۲	۰/۰۴	یک	شیر	۴۸
۰/۰۸	۰/۰۶	۰/۱۴	۰/۰۹	یک	نشاسته ذرت	۴۰
۰/۱۱	۰/۰۶	۰/۲۰	۰/۱۵	سه	سالاد	۵۵
۰/۰۴	۰/۰۸	۰/۰۹	۰/۰۳	یک	کازئینات	۷۲
۰/۰۳	۰/۰۹	۰/۱۰	۰/۰۴	یک	آب	۷۶
۰/۰۳	۰/۰۵	۰/۰۹	۰/۰۷	دو	گوشت گوساله چرخ کرده	۷۷
۰/۰۷	۰/۰۹	۰/۱۳	۰/۰۳	دو	مخلوط گوشت مرغ	۷۹

شمارش به روش اسپیرال ( spiral ) :

۰/۲۱	۰/۱۲	۰/۳۸	۰/۲۹	چهار	پنیر تهیه شده از شیر خام	۱
۰/۰۹	۰/۱۳	۰/۲۴	۰/۱۸	سه	خوراک خشک حیوانات	۲۴
۰/۰۵	۰/۱۵	۰/۲۳	۰/۱۷	دو	گوشت چرخ کرده	۵۹

جدول الف - ۲ انحراف معیارهای آزمون کلیفرم ها

شناسه آزمایشگاه	نوع ماده غذایی	شماره دسته بندی	$S_{IS}$	$S_R$	$S_{res}$	$S_{cond}$
۱	گوشت چرخ کرده گوساله و اکیوم	چهار	۰/۳۲	۰/۳۵	۰/۱۱	۰/۰۷
۳	پاستا	چهار	۰/۱۶	۰/۲۳	۱/۵۰	۰/۰۷
۶	گوشت گوساله تازه	چهار	۰/۳۳	۰/۳۵	۰/۰۵	۰/۰۹
۱۰	سالاد	سه	۰/۴۱	۰/۷۸	۰/۳۳	۰/۵۸
۱۲	پوست گردن مرغ	چهار	۰/۱۵	۰/۲۰	۰/۱۲	۰/۰۶
۲۰	پوست گردن مرغ	چهار	۰/۰۷	۰/۱۲	۰/۰۹	۰/۰۵
۲۶	پنیر تهیه شده از شیر خام	چهار	۰/۳۰	۰/۳۳	۰/۰۹	۰/۱۰

دنباله جدول الف - ۲ :

شناسه آزمایشگاه	نوع ماده غذایی	شماره دسته بندی	$S_{IS}$	$S_R$	$S_{res}$	$S_{cond}$
۲۹	خمیر گوشت مرغ	دو	۰/۱۰	۰/۱۵	۰/۰۷	۰/۰۸
۳۰	پاستا	چهار	۰/۱۵	۰/۱۹	۰/۰۹	۰/۰۷
۳۲	سوسیس و کالباس خام	چهار	۰/۱۵	۰/۳۱	۰/۲۱	۰/۱۳
۴۴	پنیر تهیه شده از شیر خام	چهار	۰/۱۱	۰/۲۱	۰/۱۰	۰/۱۴
۴۵	گوشت تازه	چهار	۰/۱۷	۰/۲۲	۰/۱۰	۰/۰۹
۵۸	شیر نارگیل منجمد	یک	۰/۱۲	۰/۱۸	۰/۱۱	۰/۰۸
۷۴	خامه هوادهی شده	دو	۰/۰۷	۰/۲۰	۰/۱۸	۰/۱۳

جدول الف - ۳ انحراف معیار آزمون اشرشیا کلی

شناسه	نوع ماده غذایی	شماره دسته بندی	$S_{IS}$	$S_R$	$S_{res}$	$S_{cond}$
-------	----------------	-----------------	----------	-------	-----------	------------

				آزمایشگاه		
۰/۰۶	۰/۱۰	۰/۴۷	۰/۴۵	چهار	پنیر تهیه شده از شیر خام	۹
۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۱۳	۰/۰۹	چهار	پنیر تهیه شده از شیر خام	۱۶
۰/۲۰	۰/۱۰	۰/۳۵	۰/۲۷	چهار	گوشت مرغ ( بدون پوست )	۱۷
۰/۰۶	۰/۰۷	۰/۲۷	۰/۲۵	چهار	پنیر تهیه شده از شیر خام	۱۸
۰/۰۵	۰/۰۹	۰/۱۶	۰/۱۲	چهار	جگر مرغ	۱۹
۰/۰۳	۰/۱۲	۰/۱۸	۰/۱۳	چهار	پنیر تهیه شده از شیر خام	۳۵
۰/۰۵	۰/۱۰	۰/۱۷	۰/۱۳	دو	گوشت گوساله چرخ کرده منجمد	۳۷
۰/۳۹	۰/۱۵	۰/۴۴	۰/۱۳	دو	خامه سویا	۴۷
۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۳۰	۰/۲۹	چهار	پنیر تهیه شده از شیر خام	۵۰
۰/۰۵	۰/۰۸	۰/۲۶	۰/۲۴	چهار	پنیر تهیه شده از شیر خام	۵۰
۰/۰۲	۰/۰۷	۰/۱۵	۰/۱۳	چهار	پنیر تهیه شده از شیر خام	۵۱
۰/۰۳	۰/۰۷	۰/۱۱	۰/۰۸	دو	سوسیس و کالباس	۵۲
۰/۰۹	۰/۰۸	۰/۱۹	۰/۱۵	دو	گوشت چرخ کرده	۵۹
شمارش به روش محتمل ترین تعداد ( MPN ) :						
۰/۱۱	۰/۱۵	۰/۳۱	۰/۱۵	سه	صدف	۷۸

جدول الف - ۴ انحراف معیارهای آزمون استاتیلوکوکوس های کوآگولاز مثبت

S <sub>cond</sub>	S <sub>res</sub>	S <sub>R</sub>	S <sub>IS</sub>	شماره دسته بندی	نوع ماده غذایی	شناسه آزمایشگاه
۰/۱۴	۰/۱۶	۰/۳۳	۰/۲۶	چهار	پنیر تهیه شده از شیر خام	۱
۰/۰۹	۰/۱۱	۰/۱۶	۰/۰۸	چهار	پنیر تهیه شده از شیر خام	۱۶
۰/۰۸	۰/۱۷	۰/۲۴	۰/۱۵	چهار	پنیر تهیه شده از شیر خام	۲۸
۰/۰۵	۰/۰۸	۰/۱۳	۰/۰۹	سه	نوعی ماکارونی (noodle)	۴۶
۰/۰۱	۰/۰۵	۰/۱۶	۰/۱۵	چهار	پنیر تهیه شده از شیر خام	۵۰
۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۱۴	۰/۱۲	چهار	پنیر تهیه شده از شیر خام	۵۰
۰/۰۵	۰/۱۰	۰/۴۵	۰/۴۳	چهار	پنیر تهیه شده از شیر خام	۹
۰/۰۴	۰/۰۶	۰/۲۲	۰/۲۱	چهار	پنیر تهیه شده از شیر خام	۳۶
۰/۰۴	۰/۰۹	۰/۲۳	۰/۲۰	چهار	پنیر تهیه شده از شیر خام	۷۱

۰/۰۳	۰/۲۸	۰/۴۸	۰/۳۲	چهار	پنیر تهیه شده از شیر خام	۷۳
------	------	------	------	------	--------------------------	----

جدول الف - ۵ انحراف معیارهای سایر میکروارگانیسم ها

$S_{cond}$	$S_{res}$	$S_R$	$S_{IS}$	شماره دسته بندی	نوع میکروارگانیسم ها	نوع ماده غذایی	شناسه آزمایشگاه
۰/۲۰	۰/۰۹	۰/۲۳	۰/۰۸	یک	کپک و مخمر	پودر پیاز خشک شده	۱۰
۰/۰۹	۰/۱۲	۰/۲۶	۰/۲۱	سه	باسیلوس سرئوس	قارچ خشک شده	۱۱
۰/۲۴	۰/۱۴	۰/۳۴	۰/۲۰	چهار	سویدموناس	گوشت مرغ بدون پوست	۱۵
۰/۰۳	۰/۰۸	۰/۱۰	۰/۰۵	دو	باکتری های احیاء کننده سولفیت	خمیر گوشت بوقلمون	۲۰
۰/۰۶	۰/۰۹	۰/۱۴	۰/۰۹	دو	باکتری های احیاء کننده سولفیت	خمیر گوشت مرغ	۲۰
۰/۰۵	۰/۱۰	۰/۶۰	۰/۵۹	چهار	لیستریا مونوسیژنوز	پنیر تهیه شده از شیر خام	۲۱
۰/۰۵	۰/۱۱	۰/۳۳	۰/۳۱	سه	انتروباکتریاسه	پودر خوراک گوساله	۲۲

دنباله جدول الف - ۵ :

$S_{cond}$	$S_{res}$	$S_R$	$S_{IS}$	شماره دسته بندی	نوع میکروارگانیسم ها	نوع ماده غذایی	شناسه آزمایشگاه
۰/۲۰	۰/۱۴	۰/۲۵	۰/۰۸	سه	باکتری های مولد اسید لاکتیک	کرفس رنده شده	۳۳
۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۱۴	۰/۰۹	یک	بیفیدو باکتریوم	شیر خشک	۳۹
۰/۱۲	۰/۱۸	۰/۲۷	۰/۱۷	سه	باسیلوس سرئوس	جعفری خشک	۴۰
۰/۰۷	۰/۰۹	۰/۲۴	۰/۲۱	چهار	سالمونلا	گوشت تازه	۴۵
۰/۲۱	۰/۱۲	۰/۲۵	۰/۰۷	دو	باکتری های احیاء کننده سولفیت	گوشت چرخ کرده بوقلمون	۵۳
۰/۰۱	۰/۰۷	۰/۷۵	۰/۷۴	چهار	کپک و مخمر	انجیر خشک	۵۴
۰/۱۲	۰/۱۱	۰/۳۶	۰/۳۲	سه	مخمر	پرک ذرت	۵۵
۰/۲۷	۰/۲۹	۰/۵۲	۰/۳۵	چهار	انتروباکتریاسه	گوشت تازه مرغ	۵۶

۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۱	دو	انتروباکتریاسه	گوشت چرخ کرده گوساله	۵۷
۰/۰۷	۰/۰۳	۰/۲۹	۰/۲۸	سه	کپک و مخمر	مغز فندق	۷۰
۰/۰۳	۰/۱۴	۰/۱۷	۰/۰۸	یک	استرپتوکوکوس	آب	۷۶
۰/۰۲	۰/۰۹	۰/۱۶	۰/۱۲	یک	انتروکوکوس	آب	۷۶



---

---

**ICS: 07.100.30**

صفحه: ۲۳

---

---