جمهوری اسلامی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

شمارهٔ استاندارد ایران

۶۵۹۷

میکروبیولوژی – اصول طرح نمونه برداری مواد غذائی صادراتی و وارداتی از نظر شاخص های میکروبیولوژی

چاپ اول

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

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

تدوین استاندارد در رشته های مختلف توسط کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحبنظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی واقتصادی آگاه ومرتبط با موضوع صورت میگیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت ها و مصالح ملی وبا توجه به شرایط تولیدی،

فنی و فن آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: تولیدکنندگان ،مصرف کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمانهای دولتی باشد.پیش نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع واعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال میشود و پس از دریافت نظرات وپیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح ودر صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می شود.

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

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد میباشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی ونیازمندیهای خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی استفاده می نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون به منظور حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی وعمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردها را 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 آنرا اجباری نماید.

همچنین بمنظور اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی کنندکان سیستم های مدیریت کیفیت ومدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و کالیبره کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه سازمانها و مؤسسات را بر اساس

ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می نماید. ترویج سیستم بین المللی یکاها ، کالیبراسیون وسایل سنجش تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می باشد.

کمیسیون استانداردمیکروبیولوژی – طرح نمونه برداری مواد غذائی صادراتی و وارداتی ازنظر شاخص های میکروبیولوژیکی

رئیس	سمت یا نمایندگی
نظری نیا ، عبداله(دکترای دامپزشکی)	وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی آزمایشگاه کنترل غذا و دارو
اعضاء	
توکلی افشار ، فرزانه(فوق لیسانس صنایع غذائی)	شرکت پارس مینو
طاهری قراگزلو، مهشید(دکترای دامپزشکی)	وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی آزمایشگاه کنترل غذا و دارو
ملک زاده ، اقدس(فوق لیسانس صنایع غذائی)	کارشناس آزمایشگاه
نواب پور ، ثریا(دکترای دامپزشکی)	شرکت صنایع شیر ایران
دبیر	
زندوکیلی ، فاطمه (فوق لیسانس علوم بهداشتی در تغذیه)	مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
مارونسی نازدار	« (لیسانس میکروبیولوژی)

پیشگفتار

استاندارد "طرح نمونه برداری مواد غذائی صادراتی و وارداتی از نظر شاخصهای میکروبیولوژیکی" در .سی و پنجمین جلسه کمیتهٔ ملی استاندارد میکروبیولوژی و بیولوژی مورخ ۱ / ۱۰/ ۸۱. تصویب شد. اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ بعنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم .و خدمات ، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم مورد تجدیدنظر خواهد شد و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استاندارد ارائه شود در تجدیدنظر بعدی مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ملی ایران باید همواره از آخرین تجدیدنظر آنها استفاده کرد.

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

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

1- Codex Alimentarius Commission CX FH 96/ 9 Establishment of sampling
plans for microbiological safety criteria for foods in international trade

2-Codex Alimentarius Commission CX / FH 97/13 Principles for the establishment and application of microbiological criteria for foods.

۳- استاندارد ملی ایران شماره ٤٥٥٧ آیین کار استفاده از سیستم تجزیه و تحلیل خطر و کنترل نقاط بحرانی.

٤- استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۳٦ سال ۱۳۷۳ نمونه برداری از فراورده های کشاورزی بسته بندی شده که مصرف غذائی دارند.

مقدمه :

برای برخی از مواد غذایی، ویژگیهای میکروبیولوژی تعیین شده است، اما برای بسیاری از مواد غذایی چنین ویژگیهای در دست نمی باشد. اگرچه در برخی از منابع اصول تدوین و کاربرد ویژگی های میکروبیولوژیکی در مواد غذایی، نحوه تعیین این ویژگیها را بطور واضح شرح داده است ، اما جزئیات مربوط به روشهای نمونه برداری و تفسیر آنها را دربر نمی گیرد. این استاندارد در زمینه طرح نمونه برداری مواد غذایی که احتمالاً آلوده به میکروارگانیسم های بیماری زا، از جمله لیستر یا منوسیتوژنز[1]، اشریشیاکلی وروسایتوتوکسین[2]، کمپیلوباکتر[3] وسالمونلا[4]، می باشند،راهنمایی های بیشتری را ارائه می دهد.

میکروبیولوژی- اصول طرح نمونه برداری مواد غذائی صادراتی و وارداتی ازنظر شاخص های میکروبیولوژیکی

هدف

هدف از تدوین این استاندارد تعیین طرح ها و یا روش های نمونه برداری مواد غذایی صادراتی و وارداتی ازنظرمهم ترین میکروارگانیسم های شاخص میکروبیولوژی (لیستریا مونو سیتوژنز ، سالمونلا ، کمپیلوباکتر و اشریشیا کلی بیماریزا) می باشد.

دامنه کاربرد

این استاندارد در مورد کلیه مواد غذایی صادراتی یا وارداتی کاربرد دارد.

یادآوری ۱

این استاندارد برای مواد غذائی تولید شده در داخل کشور نیز می تواند مورد استفاده قرار گیرد.

۳ تعاریف و اصطلاحات

در این استاندارد اصطلاحات و یا واژه ها با تعاریف زیر بکار می رود.

۳-۱ عامل خطر[5] - هر عامل یا ماده بیولوژیکی، شیمیائی یا فیزیکی که سلامت را به خطر می اندازد.

1- Listeria monocytogenes
2- Escherichia coil verocytotoxin
3- Campylobacter
4- Salmonella
1- Hazard

۳ -۲ سیستم تجزیه و تحلیل خطر و کنترل نقاط بحرانی[1] - سیستمی جهت شناسائی، ارزشیابی و کنترل خطراتی است که ازنظر ایمنی مواد غذایی اهمیت دارند.

۳-۳ احتمال خطر[2] – احتمال بروز خطر

۳-٤ اقدام اصلاحی – اقداماتی را گویند که وقتی نتایج پایش عدم کنترل بر نقاط بحرانی را نشان می دهد، باید انجام شود.

۳-٥ تجزیه و تحلیل خطر – فرآیند جمع آوری ویژگی ها و ارزشیابی اطلاعات مربوط به خطرها و شرایطی که منجر به پیدایش آن می شود جهت تصمیم گیری در مورد اهمیت آن ازنظر ایمنی مواد غذائی را گویند.

۳-٦ حد مجاز آلودگی های میکروبی –حد مجاز آلودگی های میکروبی به قابلیت پذیرش یک فرآورده یا بهر خوراکی، برپایهٔ نبودن یا شمار میکروارگانیسم ها و انگلها و یا میزان رشد میکروبی و متابولیت های آنها در یکای وزن، حجم یا بهر گفته می شود.

۳-۷ بهر - مقدار معینی از کالاست که در یک مرحله تولید شده باشد.

۳-۸ نمونه - عبارت از یک یا چند قلم کالای برداشته شده از بهر یا محموله

٤ اصول تدوین ویژگی های میکروبیولوژیکی

در تعیین حد مجاز آلودگی های میکروبیولوژیکی یک ماده غذایی باید به نکات زیر توجه نمود :

٤-۱ شواهد واقعی یا بالقوه خطرهای بهداشتی

٤-۲ ویژگیهای میکروبیولوژی ماده خام

٤-۳ اثر فرآوری

٤-٤ احتمال و پیامد آلودگی میکروبیولوژیکی در طول بسته بندی، انبارش و مصرف

٤-٥ درنظر گرفتن گروه های مصرف کننده بویژه گروههای آسیب پذیر

٤-٦ نسبت هزینه به سود، ناشی از کاربرد این ویژگیها

2- Hazard Analysis and Cirtical Control Points (HACCP)

3- Risk

۷-٤ مصرف مورد نظر ماده غذایی

این نکات خیلی کلی بوده و در باره همه مواد غذایی کاربرد دارد. وقتی که مواد غذایی خاصی مورد نظر است، باید محل کاربرد این ویژگیها را در زنجیره غذایی و نتیجه حاصل از کاربرد آنها را مشخص نمود.

۵ طرحهای نمونه برداری

جهت تدوین طرحهای نمونه برداری، شدت درجه خطر و ارزیابی احتمال بروز آن باید مورد توجه قرار گیرد.

خطر را می توان برمبنای شدت آن به سه گروه تقسیم کرد :

الف - خطرهای حاد[۱]

ب - خطرهای متوسط[۲] با توانایی انتشار بالقوه زیاد

پ - خطرهای متوسط با توانایی انتشار محدود

این طبقه بندی و مثالهای مربوط به آن را برمبنای بهترین اطلاعات همه گیر شناسی[۳] موجود،

می توان در جدول یک مشاهده نمود. با توجه به ارزیابی خطرهای جدید، امکان تجدیدنظر در این گروه بندی وجود دارد.

عامل دیگری که باید مورد توجه قرار گیرد، احتمال بروز خطر با درنظر گرفتن شرایط پیش بینی شده مصرف می باشد. براین مبنا سه گروه مشخص می شود :

الف- شرایط یا موقعیتهایی که خطر کاهش پیدا می کند.

ب - شرایط یا موقعیتهایی که خطر افزایش پیدا می کند.

پ- شرایط یا موقعیتهایی که خطر بدون تغییر باقی می ماند.

جدول یک – گروه بندی عوامل خطر

ردیف	گروه	مثال

1- Severe hazards
2- Moderated hazards
3- Epidemiological

۱	حاد	کلستریدیوم بوتولینوم ویبریو کلرآ سالمونلا تایفی
۲	متوسط، با توانایی انتشار بالقوه زیاد	سایر گونه های سالمونلا اشریشیاکلی انتروتوکسیژنیک شیگلا (غیر دیسانتری تیپ یک)
۳	متوسط، با توانایی انتشار محدود	استافیلوکوکوس اورئوس ویبریو پاراهمو لیتکوس باسیلوس سرئوس

از ترکیب گروه بندی برمبنای شدت درجه خطر با گروه های احتمال بروز، سطوح مختلفی از وابستگی بدست می آید که به آن موارد (حالت ها[1]) گفته می شود.

مورد(حالت) ۷ کمترین وابستگی و مورد (حالت) ۱۵ بالاترین وابستگی را به بهداشت ماده غذایی نشان می دهد.

با درنظر گرفتن شدت خطر، موارد (حالت های) ۹ ، ۱۲ و ۱۵ بالاترین سطوح وابستگی را نشان می دهد زیرا این موارد (حالت ها) موقعیتهایی که بیماریزاها می توانند در مواد غذایی، تحت شرایط بسته بندی، انبارش، آماده سازی و مصرف تکثیر پیدا کنند را نشان می دهد.

موارد (حالت های) ۷، ۱۰ و ۱۳ پایین ترین سطوح وابستگی را نشان می دهد زیرا این موارد (حالت ها) به موقعیتهای متوسطی از وابستگی که شدت خطر معمولاً قبل از مصرف کاهش پیدا می کند (برای مثال در طول آماده سازی) اشاره می نماید.

موارد (حالت های) ۸، ۱۱ و ۱٤ به موقعیتهایی که شدت خطر بین زمان نمونه برداری و زمان مصرف بدون تغییر باقی می ماند اشاره می کند.

برمبنای ۹ مورد (حالت) اشاره شده، در جدول ۲ طرح هائی ارائه شده است.

1- Cases

طرحهای ارائه شده در جدول ۲، بیشتر تجزیه و تحلیل منابع در دسترس، مربوط به گروه های با سطح بالای خطر، را امکان پذیر می کند. در بیشتر موارد (حالت ها) وزن نمونه آزمایشی ۲۵ گرم می باشد. ولی درموارد ویژه می توان از سایرمقادیرحجمی یاوزنی استفاده نمود.

جدول ۲- طرح نمونه برداری با توجه به شدت درجه خطر بهداشتی و شرایط مصرف

نوع خطر	شرایطی که انتظار می رود توزیع در مصرف ماده پس از نمونه برداری انجام گیرد		
	کاهش شدت خطر	عدم تغییر در شدت خطر	احتمال افزایش شدت خطر
خطر بهداشتی متوسط، با توانایی انتشار مستقیم و محدود	مورد ۷ c = ۲ و n = ۵	مورد ۸ c = ۱ و n = ۵	مورد ۹ c = ۱ و n = ۱۰
خطر بهداشتی متوسط، با توانایی انتشار مستقیم و بالقوه زیاد	مورد ۱۰ c = ۰ و n = ۵	مورد ۱۱ c = ۰ و n = ۱۰	مورد ۱۲ c = ۰ و n = ۲۰
خطر بهداشتی متوسط، با توانایی انتشار مستقیم	مورد ۱۳ c = ۰ و n = ۱۵	مورد ١٤ c = ۰ و n = ۳۰	مورد ۱۵ c = ۰ و n = ٦۰
n=تعداد نمونه های آزمون شده	c=تعداد نمونه های معیوب قابل پذیرش		

اگرچه ممکن است برای مثال آزمون ۶۰ واحد نمونه زیاد بنظر برسد ولی در عمل ترکیب این واحدهای نمونه بار کاری را کاهش می دهد.

با استفاده از تعداد نمونه های آزمون شده و با توجه به درصد نمونه های معیوب، می توان بهرهای آلوده احتمالی را مشخص کرد. محدود کردن تعداد نمونه نه تنها سبب غیرعملی شدن این مسئله می گردد، بلکه این محدودیت سبب خواهد شد که حتی با وجود ضریب اطمینان بالا هم امکان تعیین سطح پایین آلودگی در مواد غذایی فرآیند شده نباشد.

با فرض پراکندگی یکنواخت میکروارگانیسمهای بیماریزا در یک بهر و با توجه به تعداد نمونه های آزمون شده، هنگامیکه نتایج منفی، تنها سطحی از اطمینان را بدست می دهند. تنها نتایج مثبت معنی دار هستند. برای مثال اگر با آزمون ۵ نمونه از یک بهر هیچ نمونه معیوبی بدست نیاید، با سطح اطمینان ۹۵ درصد می توان گفت که این بهر کمتر از ۵۰ درصد آلودگی دارد. با آزمون ۳۰ نمونه، این بهر کمتر از ده درصد آلودگی دارد، و با آزمون ۳۰۰ نمونه این بهر یک درصد آلودگی دارد. محدودیت استفاده از آزمونهای میکروبیولوژی نمونه ها ازنظر اطمینان از بهداشت مواد غذایی یا تأیید اثرات اجرای سیستم (HACCP)[1] دارای اهمیت می باشد.

استانداردهای مربوط به ویژگی های میکروبیولوژیکی باید طرح های نمونه برداری را نیز دربرگیرد. ویژگیهای میکروبیولوژیکی باید به گونه ای درنظر گرفته شود که ایمنی واقعی مواد غذایی را تضمین کند. در مورد هر یک از ویژگیهای میکروبیولوژیکی تدوین شده باید بر غیرعملی بودن و غیرضروری بودن آزمونهای روزمره مواد غذایی وارداتی تأکید شود. اگر قضاوت در مورد قابل قبول بودن ماده غذایی برمبنای فاکتورهای دیگر غیرممکن باشد. تصمیم گیری در مورد انجام آزمون باید بوسیله مراجع دارای صلاحیت گرفته شود.

نمونه هائی از مواد که نیاز به آزمون میکروبیولوژیکی ماده غذایی وارداتی را غیر لازم می کنند عبارتند از :

- سابقه تولید کننده با توجه به :

1- Hazard Analsis and Critical Control Points (HACCP)

روش ساخت خوب[1]
سیستم تجزیه و تحلیل خطر و کنترل نقاط بحرانی
ویژگیها، از جمله ویژگیهای میکروبیولوژی
- آگاهی و اطلاعات جدید از ارتباط بین ماده غذایی و بیماریهای ناشی از آن
- آیا ماده غذایی وارداتی :
معمولاً آلوده است ؟
از ابتدا برای مصرف افراد حساس درنظر گرفته شده است؟
- آیا کشور تولید کننده ماده غذایی مورد نظر :
آزمونهای کنترلی برروی آن انجام می دهد؟
در منطقه ای با بیماریهای بومی مهم ازنظر بهداشت مواد غذایی قرار ندارد؟
- نکات عملی از قبیل :
نسبت هزینه به سود
محدودیتهای آماری روشهای نمونه برداری به منظور تمایز بین قابل قبول بودن و نبودن بهر، بویژه در مواردی که انتظار می رود میزان آلودگی فرآورده کم باشد.

٦- طرح های نمونه برداری از مواد غذایی

با توجه به اهمیت میکروارگانیسم های شاخص در مواد غذائی شرح داده مشود.این میکروارگانیسم ها شامل لیستریا مونو سیتوژنز ، سالمونلا ، اشریشیا کلی تولید کننده وروسایتوتوکسین

٦-١ لیستر یا منوسیتوژنز

٦-١-١ اهمیت

لیستریوزیز[2] بیماری عفونی ناشی از سویه های بیماریزای لیستریا منوسیتوژنز می باشد. موارد حاد این بیماری سبب عفونت خون و مننژیت شده و می تواند منجر به مرگ شود. این بیماری در افرادی که سیستم ایمنی آنها دچار اختلال است مانند افرادی که از داروهای مهار کننده سیستم ایمنی استفاده می کنند و یا مبتلایان به

2- Good Manufacturing Practice (GMP)
1- Listeriosis

سرطان، ایدز، هپاتیت B ، زنان باردار و غیره شیوع بالایی دارد. همچنین کودکان یا افراد مسن هم ممکن است به این بیماری مبتلا شوند. به ویژه جنین در معرض خطر بیشتری قرار دارد، زیرا این بیماری می تواند سبب سقط جنین و مرده زائی، عفونت خون و مننژیت در نوزادان تازه متولد شده (یک ماه اول زندگی)، گردد. اگرچه این بیماری ازراه های متفاوتی انتقال پیدا می کند اما مواد غذایی آلوده، بعنوان منبع عفونت درنظر گرفته می شوند. بنابراین، حضور این باکتری، رشد، تکثیر و بقا آن در مواد غذایی باید کنترل شود.

۲-۱-٦ زیستگاه و میزان شیوع لیستریا

لیستریا منوسیتوژنز بطور وسیعی در طبیعت پراکنده است و می توان آن را در ماهی خام، صدف، گوشت، ماکیان، شیر، سبزی ها و غیره یافت. اگرچه، بدلیل شیوع وسیع این باکتری در محیط، از حضور آن در بسیاری از فرآورده های خام نمی توان جلوگیری کرد، اقدامات بهداشتی مؤثرمی تواند سطح آلودگی و فراوانی آن را کاهش دهد. در هرحال علی رغم این اقدامات بهداشتی، اغلب مصرف کننده ها در معرض تعداد کم لیستریا منوسیتوژنز قرار می گیرند.

لیستریا مونوسیتوژنز، بی هوازی اختیاری است و می تواند درحضور و یا عدم حضور اکسیژن رشد کند. این باکتری در موادغذایی با pH بین ٤/٥ تا ۹، فعالیت آبی بالای ۰/۹۲ و دمای بین صفر تا ٤٥ درجه سلسیوس، در صورت مناسب بودن سایر شرایط ماده غذایی، رشد و تکثیر می یابد. لیستریا را می توان در درجهٔ حرارت پخت، در همان دمای لازم برای از بین بردن سایر باکتری های بیماری زای گرم مثبت بدون اسپور، از بین برد. همچنین این باکتری ممکن است مانند سایر بیماری زا های گرم مثبت برای مدت طولانی در مواد غذایی یخ زده یا خشک شده باقی بماند.

لیستریا منوسیتوژنز، در شرایط مناسب، برروی خطوط تولید و در محیط تولید رشد کرده ومی تواند در فضاها و تجهیزاتی که تمیز کردن آن ها مشکل است، باقی بماند. حتی در تولید و آماده سازی مواد غذایی که در شرایط بهداشتی تهیه می شود نیز این باکتری ممکن است وجود داشته باشد.

۶-۱-۳ کنترل

بعضی از مواد غذایی مانند انواعی که دارای مواد خام می باشند یا غذاهای که پس از فرآوری در معرض فرآیندهای دیگری از قبیل رسش[1] قرار می گیرند (مانند پنیر) ممکن است دارای تعداد کمی لیستریا منوسیتوژنز می باشند. بسیاری از این غذاها در حین آماده سازی باید پخته شده بطوریکه ازنظر بهداشتی هیچ گونه مشکلی نداشته باشند.

بعلاوه شواهد همه گیر شناسی نشان می دهد که خوردن تعداد کم لیستریا منوسیتوژنز، ازنظر بهداشت عمومی خطر مهمی محسوب نمی گردد، اما خوردن تعداد بالای این ارگانیسم ها می تواند حتی برای افراد سالم خطرساز باشد. یکی از راهکاری های کنترلی مؤثر ارائه دستورالعملهای برای انتخاب و آماده سازی بهداشتی مواد غذایی توسط افراد در معرض خطر می باشد.

کاربرد اصول بهداشت عمومی مواد غذایی و بویژه اصول کنترل نقاط بحرانی، شیوه های بسیار مؤثری در کنترل لیستریا منوسیتوژنز و در نتیجه پیشگیری از لیستریوزیز می باشد. اقدام بموقع، در هنگام انحراف از نقطه کنترل بحرانی، این اطمینان را به ما می دهد که هیچ فرآورده معیوبی بدست مشتری نخواهد رسید. آزمون نمونه هایی از فرآورده نهایی می تواند در مورد وضعیت میکروبیولوژیکی فرآورده اطلاعات زیادی به ما بدهد ولی سلامتی آن را تضمین نمی کند. بنابراین، سازمانهای کنترل کننده و واحدهای تولیدی باید لیستریا منوسیتوژنز را با استفاده از سیستم HACCP پایش کنند.

مواد غذایی وارداتی باید به همان روش فرآورده های تولید داخل کنترل شوند.

همانطورکه در بالا شرح داده شد، بهداشت غذا باید با استفاده از اصول سیستم HACCP در کشور صادر کننده تضمین شود. بعلاوه برای قانونمند کردن صادرات و واردات مواد غذایی بهتر است استانداردهای مربوط نیز به پیوست باشد. بهرحال، هنگامیکه اطمینانی از بکارگیری و اجرای اصول سیستم HACCP در کشور تولید کننده وجود ندارد می توان بازرسی و آزمون بهرهای وارداتی را انجام داد. اصولاً

1- Maturation

قوانین و ضوابط مورد استفاده برای کنترل مواد غذایی وارداتی و مواد غذایی تولید شده در داخل باید یکسان باشد. در این صورت می توان از حدود زیر برای لیستریا منوسیتوژنز استفاده کرد

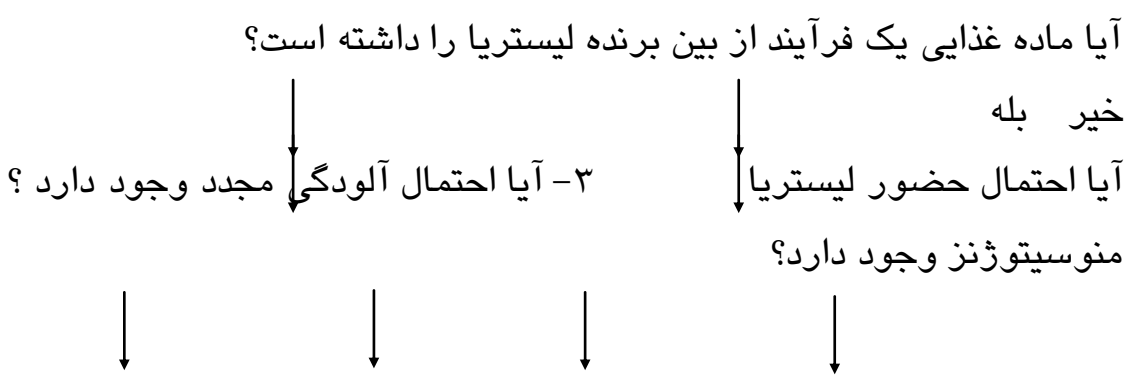
٦-١-٤ حدود

تعیین حدود میکروبیولوژیکی یک ماده غذایی باید با در نظر گرفتن نکات مندرج در بند ٤ این استاندارد انجام پذیرد. با استفاده از اطلاعات همه گیرشناسی بدست آمده از چندین کشور، خوردن کمتر از صد باکتری لیستریا منوسیتوژنز در هر گرم ماده غذایی خطر کمی برای مصرف کننده دارد. در مواد غذایی که احتمال رشد این باکتری وجود دارد، بمنظور جلوگیری از افزایش تعداد آن در زمان مصرف، باید حدود مجاز این باکتری پایین تر آورده شود. در مورد مواد غذایی مخصوص گروه های آسیب پذیر (از جمله مواد غذایی ویژه کودکان و سالمندان)، در ٢٥ گرم از هر واحد نمونه برداشت شده، نباید هیچ باکتری دیده شود. بمنظور بدست آوردن حد مجاز لیستریا منوسیتوژنز در یک ماده غذایی لازم است که از وضعیت این باکتری در ماده غذایی مزبور تحت شرایط انبارش ، توزیع و مصرف آگاهی کافی داشته باشیم.

بمنظور تعیین تعداد واحدهای نمونه برداشت شده از یک بهر، که این حدود را بدست دهند، توصیه های شرح داده شده در بندهای ٤ و ٥ این استاندارد را بکار ببرید.

این نکات در ساختار درختی نمودار یک نشان داده شده است. مواد غذایی که در شرایط بهداشتی تولید و با یک سیستم HACCP ، پایش می شوند باید به راحتی به حدود پیشنهادی برسند.

نمودار ١- طرح نمونه برداری لیستریا منوسیتوژنز در مواد غذایی وارداتی و صادراتی



خیر بله بله خیر

هیچ آزمونی انجام ندهید هیچ آزمونی انجام ندهید

٤- آیا درست قبل از مصرف، از فرآیند از بین برنده لیستریا منوسیتوژنز استفاده می شود ؟

بله خیر

هیچ آزمونی انجام ندهید.

٥- آیا در طول انبارش ، توزیع یا مصرف، احتمال تکثیر لیستریا منوسیتوژنز وجود دارد؟

خیر بله

ده نمونه را آزمایش کنید. ۲۰ نمونه را آزمایش کنید.

در صورتی که در هر نمونه تعداد ۱۰۰ عدد لیستریا یا بیشتر وجود داشته باشد آن را برگردانید.

در صورتی که در هر نمونه تعداد ۱۰۰ عدد لیستریا یا بیشتر وجود داشته باشد آن را برگردانید.

یادآوری - در صورتی که ماده غذایی مخصوص مصرف گروه های آسیب پذیر می باشد، تعداد نمونه ها را از ۱۰ به ۳۰ و از ۲۰ به ٦۰ افزایش دهید. نمونه هایی را که در ۲۵ گرم از واحد نمونه دارای لیستریا منوسیتوژنز باشند ، برگردانید.

٦-٢ سالمونلا

٦-٢-١ اهمیت

سالمونلوزیز[1] که بیماری با منشأ غذایی می باشد، همواره به عنوان یک بیماری باکتریایی گسترده و عمده در سطح جهان مطرح بوده است. در دهه های گذشته، شیوع این بیماری و موارد آلودگی به آن، بویژه آلودگی ناشی از سالمونلا انتریتیدیس[2]، گسترش پیدا کرده است. عموماً دز[3] عفونت زا یا بیماری زای این باکتری خیلی بالا، در حدود یک میلیون باکتری، در گرم ماده غذایی می باشد. اما گاهی مشاهده شده است که مصرف برخی مواد غذایی خاص، با دزهای کمتر از ۱۰۰ باکتری در هر گرم هم بیماری زا بوده است.

تب روده غالباً ناشی از سالمونلا تایفی[4] می باشد این بیماری دوره نهفتگی این بیماری بین ۷ تا ۲۸ روز (بسته به دز اولیه آن) دارد و در مقایسه با مواد غذایی، مدفوع انسان منبع اصلی سالمونلا تایفی به شمار می آید.

٦-٢-٢ زیستگاه و شیوع بیماری

بسیاری از حیوانات، بویژه حیوانات اهلی، به عنوان منبع اولیه سالمونلا تشخیص داده شده اند. سالمونلا در مجرای روده ای حیوانات و انسانهای آلوده ساکن شده و از این راه وارد مدفوع آنها می گردد.

این باکتری، بوسیله فرآورده های کشاورزی فرآیند نشده مانند سبزی ها، میوه ها، ادویه ها و غذاهائی با منشأ حیوانی مانند انواع گوشت خام، گوشت ماکیان، شیر و تخم مرغ انتقال پیدا می کند. فرآورده های کشاورزی فرآیند نشده بصورت غیرمستقیم از طریق آلودگی با مدفوع که منبع اصلی آلودگی آب و خاک بوده و یا برداشت ، انبارش بسته بندی و جابجایی غیربهداشتی مواد غذایی آلوده می شوند و فرآورده های مانند شیر، تخم مرغ و دام و ماکیان در طول کشتار نیز بطور مستقیم به این باکتری آلوده می گردند.

1- Salmonellosis
2- Salmonella entritidis
3- Dose
4-Salmonella typhi

در مورد مواد غذایی فرآیند شده مانند ژلاتین، غلات و فرآورده های آن شکلات، شیرینی، فرآورده های تهیه شده از سویا، فرآورده های پاستوریزه تخم مرغ، شیر خشک و خوراک دام یا حتی موادی با رطوبت بسیار پایین، مانند رنگ کارآمین[1]، آلودگی متقابل عامل اصلی آلودگی می باشد.

این مواد غذایی در طول فرآیند یا آماده سازی، در اثر تماس با فرآورده های خام آلوده و یا تماس با مکانهای آلوده از قبیل سطوح آشپزخانه یا محل آماده سازی، ممکن است آلوده شوند.

اطلاعات مربوط به شیوع سالمونلا در فرآورده های فرآیند شده نسبتاً کم است و مبتنی بر بررسی های محدودی می باشد. در مورد شیوع این باکتری در شکلات، ادویه ها، شیر خشک، اطلاعاتی در دست می باشد. در مورد تخم مرغ ، گوشت ماکیان و دام اطلاعات زیادی دردسترس است. ارزش این اطلاعات بسته به روشهای نمونه برداری، روش تحلیل آزمونها و تعداد نمونه های بررسی شده بطور قابل توجهی متغیر است.

این باکتری بیماریزا را می توان بطور مؤثری در طول آماده سازی و فرآوری مواد غذایی، با استفاده از فرآیند حرارتی غیرفعال نمود. مقاومت حرارتی این باکتری به فعالیت آبی، PH و ترکیبات اولیه ماده غذایی بستگی دارد. روش های دیگر از قبیل گازدهی (مانند پروپیلن اکساید) و یا پرتودهی برای از بین بردن سالمونلا با توجه به فرآورده غذائی ممکن است استفاده شود. سالمونلاها در دمای ۳۵ تا ٤۳ درجه سلسیوس و pH۷ تا ۷/۵ و فعالیت آبی ۰/۹۹ بهترین رشد را دارند ولی در محدوده های دمایی ۵ تا ٤٦ درجه سلسیوس، PH ۳/۸ تا ۹/۵ و فعالیت آبی ۰/۹٤ تا بیشتر از ۰/۹۹ هم رشد می کنند. در بین سروتیپها و سویه های سالمونلا ممکن است گوناگونی دیده شود.

سالمونلا در فرآورده های خشک از قبیل شکلات، پودر کاکائو، ادویه و شیر خشک و همچنین در فرآورده های یخ زده از قبیل بستنی، برای مدت زمان طولانی تر از حد معمول باقی می ماند.

1- Caramin

٦-٢-٣ کنترل

٦-٢-٣-١ در حال حاضر حذف سالمونلا از دامداریها و مرغداریها مشکل است.

خوراک دام معمولاً به سالمونلا آلوده می شود. آلودگی سالمونلایی از طریق گله ها و دسته های آلوده دام و طیور به خاک ،انبارهای نگهداری خوراک دام و طیور و مرغداریها منتقل و در این مکانها باقی مانده و از این طریق به گله ها و دسته های بعدی این حیوانات که در این محل ها نگهداری شوند، منتقل می گردد. علاوه بر این، پرندگان وحشی، حشرات، جوندگان و سایر حیوانات، گرد وغبار و همچنین جویبارهائی که از مزارع عبور می کنند، می توانند سبب انتقال آلودگی شوند. استفاده از روشهای مناسب کشاورزی و دامپروری می تواند میزان آلودگی به این باکتری را در حیوانات و نقاط آلوده مزارع به حداقل برساند. بهرحال با وجود انجام این روشها، در هنگام انتقال حیوانات به کشتارگاه، اندامهائی چون پا، پوست وپر آنها به این باکتری آلوده می شود.

٦-٢-٣-٢ سالمونلا را نمی توان در طول زنجیره کشتار از بین برد

حتی با وجود استفاده از روش های مناسب و بهداشتی کشتار حیوانات، احتمال حضور سالمونلا در لاشه آنها وجود دارد. در حقیقت در مواردی که در دسته های ماکیان بیش از ٥٠ درصد آلودگی وجود داشته باشد، جدا کردن این باکتری از ٢٠ تا ٣٠ درصد ماکیان پاک شده غیرعادی نیست. این باکتری در قسمتهای مانند پر،پوست و محتویات رودۀ حیوانات کشتارگاهی تجمع یافته و از این نقاط به گوشت خام ماکیان و دام انتقال پیدا می کند. در طول کشتار، آلودگیهای متقابل (از گوشت به تجهیزات کشتار و برعکس) می تواند رخ دهد. با اقدامات بهداشتی مناسب و کاربرد سیستم HACCP می توان میزان آلودگی را کاهش و یا به حداقل رساند اما ممکن است به طور کامل حذف نشود.

٦-٢-٣- ٣در حال حاضر حذف کامل سالمونلا از شیر خام مشکل است.

حذف سالمونلا از شیر خام در دامپروریهای آلوده مشکل است. اگرچه با انجام اقدامات بهداشتی می توان خطر این قبیل آلودگیها را به حداقل رساند.

٦-٢-٣-٤ با وجود شیوع پایین، سالمونلا اینتریتدیس و احتمالاً سایر سروتیپهای آن ، در زرده و پوسته بعضی از تخم مرغ ها وجود دارند

انتقال سالمونلا هم از راه زرده و هم از راه پوسته تخم مرغ امکان پذیر است. آلودگی از پوسته تخم مرغ ها می تواند به درون پوسته و غشاهای آن نفوذ کرده از این راه به داخل تخم مرغ برسد. اگرچه لایه موسینی به عنوان یک سد عمل می کند، اما به مرور زمان و یا در اثر شستشو این سد ممکن است از بین برود. استفاده از سیستم HACCP می تواند آلودگی پوسته تخم مرغ را کاهش دهد، اما نمی تواند سبب کاهش انتقال باکتری از راه زرده گردد. کاهش و از بین بردن آلودگی پرندگان می تواند خطر آلودگی تخم مرغ را کاهش دهد.

٦-٢-٣-٥ گاهی اوقات سالمونلا می تواند سبب آلودگی در سبزیها و میوه ها شود. سبزی ها (مانند کاهو، گوجه فرنگی) و میوه ها (مانند خربزه و هندوانه) می تواند عامل انتقال سالمونلا باشند. سبزیها و میوه ها، از طریق کود حیوانی، شیمیایی، آبهای سطحی و آب چاههای کم عمق و یا از طریق کارگرانی که این فرآورده ها را برداشت می کنند، ممکن است به سالمونلا آلوده شوند. سیستم های HACCP ، آلودگی سالمونلایی را در این فرآورده ها بطور قابل توجهی کاهش می دهد.

٦-٢-٣-٦ سیستم HACCP در دامداری ها و مرغرداری ها ، باید بعنوان اقدام کنترلی در نظر گرفته شوند.

اقدامات بهداشتی به منظور کنترل باکتریهای بیماریزا می تواند در کاهش انتشار سالمونلاها مؤثر باشد (برای مثال استفاده از خوراک دام با حداقل آلودگی سالمونلایی یا عاری از سالمونلا، استفاده از آب چاه های عمیق یا آب ضدعفونی شده، کنترل بهداشتی ماکیان مراکز جوجه کشی، جمع آوری بهداشتی تخم مرغ و ضدعفونی کردن آنها در مرغداریها و مکانهای جوجه کشی).اقدامات کنترلی فوق به پایش[1] و اقدامات اصلاحی[2] مناسب نیاز دارد.

٦-٢-٣-٧ سیستم HACCP باید در زنجیره کشتار بکار برده شوند.

1- Monitoring

2- Corrective actions

دام هائی که به کشتارگاه منتقل می شوند، ازنظر نوع و تعداد سالمونلا، بطور قابل توجهی با هم تفاوت دارند. بعلاوه، این گوناگونی ازنظر آلودگی به سالمونلا در کشتارگاههای نقاط متفاوت یک کشور یا کشورهای مختلف هم دیده می شود. به هرحال ، مراحل خاصی از زنجیره کشتار (مانند پوست کنی گوسفند و گوساله، تخلیه دستگاه گوارش، ضبط لاشه های آلوده یا قسمتهای آلوده یک لاشه و یخ زدن سریع لاشه) باید به عنوان نقاط کنترل بحرانی درنظر گرفته شوند. در غیر این صورت این مراحل نیاز به پایش و اقدامات اصلاحی خواهد داشت.

بعلاوه، می توان از مراحل کاهش آلودگی سالمونلا (مانند شستن وغوطه ور کردن لاشه ها در محلولهای باکتری کش) استفاده کرد. تولید کننده ها، بازرسین بهداشتی، مراکز کنترلی و خود مصرف کنندگان باید توجه داشته باشند که علی رغم این احتیاط ها آلودگی سالمونلایی ممکن است در لاشه دام، ماکیان و یا قسمتهای از آن باقی بماند.

٦-٢-٣-٨ سیستم HACCP باید در واحدهای فرآیند مواد غذایی بکار برده شود.

فرآیند حرارتی مؤثر و پرتودهی (در موارد مجاز) می تواند سبب از بین رفتن سالمونلا در مواد غذایی گردد. حضور سالمونلا در مواد غذایی پخته شده در بیشتر موارد در اثر آلودگی متقابل مواد غذائی خام و پخته و یا ناکافی بودن پخت می باشد. سیستمهای HACCP باید شامل حدود بحرانی (برای مثال زمان، دما و مقدار) که در آن سالمونلاها از بین می روند، باشند. همچنین سایر عوامل فرآیند از قبیل pH، فعالیت آبی و مقدار نمک باید بعنوان حدود بحرانی، برای مواد غذایی که فرآیند حرارتی ندارد، کنترل شوند. بعضی فرآیندها از جمله تخمیر یا اسیدی کردن ماده غذایی ممکن است سبب از بین رفتن سالمونلا نشود اما می توان با استفاده از برخی اقدامات کنترلی خطر آلودگی سالمونلایی را کاهش داد.

٦-٢-٣-٩ سالمونلاها از طریق فرآورده هایی غذایی خام با منشأ حیوانی به سایرمواد غذایی منتقل می شود.

سالمونلا از سطح گوشت خام، دام و ماکیان و پوست، تخم مرغ بلافاصله به دست افراد، لوازم آشپزخانه و سطح تجهیزاتی که با این فرآورده ها در تماس هستند منتقل

می شود. به این ترتیب این باکتری می تواند از طریق دست و یا تجهیزات آلوده به مواد غذایی خام، مواد غذایی پخته شده یا آماده مصرف انتقال یابد. پارچه های مورد استفاده برای تمیز کردن مکانهای نگهداری مواد غذایی خام هم می توانند عامل انتقال سالمونلا به سایر سطوح بوده و بعلاوه در صورت آلوده شدن این پارچه ها به ذرات غذا و یا آب گوشت و قرار گرفتن آنها در دمای اتاق، تعداد سالمونلاهای موجود برروی آنها افزایش پیدا می کند به منظور پیش گیری از انتقال سالمونلا از راه های فوق، باید علاوه بر رعایت اصول بهداشتی، آموزشهای لازم به واحدهای تولید کننده، کارگران مراکز خدمات مواد غذایی (مثل رستورانها، هتلها و غیره) و مصرف کنندگان داده شود.

٦-٢-٣- ١٠ مصرف کنندگان باید از خطر آلودگی گوشت خام، ماکیان، تخم مرغ و شیر خام به سالمونلا آگاه شوند.

مصرف مواد غذایی خام و نیم پز، یا باید ممنوع شود و یا حداقل، مراکز خدمات مواد غذایی (از قبیل متل ها و رستورانها و غیره) و مصرف کنندگان این قبیل مواد از خطرات ناشی از مصرف این مواد غذایی آگاه گردند. همچنین باید آنها را از افزایش خطر ناشی از مصرف این قبیل مواد غذایی در شیرخواران، کودکان، افراد ضعیف، بیماران و سالمندان و همچنین افراد دارای نقص سیستم ایمنی آگاه نمود. مصرف کنندگان و مراکز خدمات غذایی باید از ضرورت توزیع و آماده سازی مناسب این نوع مواد غذایی آگاه شوند.

٦-٢-٣-١١ کنترل سالمونلوزیز و بیماریهای با منشأ غذائی ضروری است.

بمنظور کنترل بیماریهای با منشأ غذایی مانند سالمونلوزیز در سطح ملی، منطقه ای و محلی باید اقدامات و برنامه های مؤثری انجام شود.

این برنامه ها به موارد زیر کمک می کند :

الف - شناسایی موارد شیوع سالمونلا

ب - شناسایی راههای انتقال و عوامل مؤثر در انتقال

پ - تخمین میزان خطر

ت - ارزیابی تأثیر اقدامات کنترلی

٦-٢-٣-١٢ سیستم HACCP ضریب اطمینان بهداشت مواد غذایی را بالا می برد. برای کنترل سالمونلا، اجرا و تداوم کاربرد سیستمهای HACCP ، مؤثرتر از روش نمونه برداری و آزمون فرآورده نهایی می باشد. بهرحال، این سیستمها باید توسط مراجع ذیصلاح کشور تولید کننده بازبینی و تأیید شوند. برای صحه گذاری این سیستم ها و افزایش اطمینان نسبت به گواهی های مختلف صادره شده از مراجع گوناگون، کاربرد یک روش هماهنگ در بین همه کشورها ضروری است.

٦-٢-٤ حدود

٦-٢-٤-١ حد مجاز سالمونلا برای گوشت خام ماکیان، مورد استفاده در مراکز خدمات غذایی (هتلها، رستورانها و غیره) و منازل

در یک طرح نمونه برداری با واحد نمونه، ٥ (n = ٥) و ٠ = c نتایج زیر حاصل می شود :

جدول ٣- نتایج در طرح نمونه برداری با پنج واحد نمونه

سطح آلودگی بهر	احتمال پذیرش	احتمال مردود شدن	تناسب تقریبی بهرهای مردود شده
٢ درصد	٩٠ درصد	١٠ درصد	١/١٠
١٠ درصد	٥٩ درصد	٤١ درصد	١/٣

از آنجائیکه شیوع سالمونلوزیز در گوشت خام ماکیان غالباً بیش از ده درصد می باشد. طرح فوق بصورت غیرقابل قبولی باعث افزایش موارد مردودی کاذب می شود. بنابراین طرح نمونه برداری٥ = n و ٠ = c قابل قبول نیست.

اگر طرح نمونه برداری با واحد نمونه، ٥ (n = ٥) و١= c بکار برده شود، نتایج زیر بدست می آید:

جدول ٤- نتایج در طرح نمونه برداری با پنج واحد نمونه

سطح آلودگی بهر	احتمال پذیرش	احتمال مردود شدن	تناسب تقریبی بهرها مردود شده
۲ درصد	۱۰۰ درصد	بیشتر از ۰/۵ درصد	بیشتر از ۱/۲۰
۱۰ درصد	۹۲ درصد	۸ درصد	۱/۱۲

در بیشتر کشورها چنین طرحی در شرایط فزاینده تولید و فرآوری گوشت ماکیان، واقع بینانه نیست و لازم است که با توجه به افزایش قابلیت طرح های نمونه برداری، بعنوان اقدام کنترلی مؤثر، یک طرح نمونه برداری راحت تر (برای مثال ۳ = c و ۵ = n)، ارائه و توسعه داده شود. قابلیت این طرح نمونه برداری را می توان با کاهش میزان c افزایش داد.

با توجه به اینکه تکنولوژی کاهش شیوع سالمونلا روز به روز بیشتر در دسترس قرار می گیرد، بخشهای از صنعت، کشورها و یا مناطق، ممکن است به سطوح پایین تری از آلودگی دست یابند که این موضوع می تواند سبب کاربرد طرحهای نمونه برداری قاطع تری برای گوشت ماکیان خام وارداتی شود. در این صورت باید طرحهای نمونه برداریی انتخاب شوند که بتوانند مشخص کنند گوشت ماکیان وارداتی با گوشت ماکیان تولید داخل مشابه هستند.

۶-۲-٤-۲ حد مجاز سالمونلا برای گوشت خام ماکیان مورد استفاده بعنوان ماده اولیه در تولید مواد غذایی.

برای گوشت خام ماکیان مورد استفاده بعنوان ماده اولیه در فرآورده هایی که در طول تولید فرآیند حرارتی می بینند، حد مجاز برای سالمونلا ضرورتی ندارد. در شرایط عملی و فرآیندهای تولیدی، با کاربرد روش ساخت خوب و سیستم HACCP ، می توان باکتریهای بیماریزا از جمله سالمونلاها را از بین برد.

۶-۳ گونه های کمپیلو باکتر

۶-۳-۱ اهمیت

گونه های کمپیلوباکتر یکی از عوامل عمده عفونت های دستگاه گوارش و مسمومیتهای غذایی می باشد. در بسیاری از کشورها، از بیماران مبتلا به عفونتهای روده ای، غالباً کمپیلو باکتر جدا می شود. عامل بیشتر این عفونتها کمپیلو باکتر ژژونی / کلی[1] می باشد. این باکتری در تعداد پایین هم می تواند عفونت زاباشد.خوردن شیرحاوی ۵۰۰ کمپیلوباکتر می تواند ایجاد عفونت کند.

در بیشتر موارد عفونت با کمپیلو باکتر بصورت تک گیر اتفاق می افتد. این عفونت به ندرت بصورت همه گیری شایع می شود. به هر حال، از بررسی همه گیری ها معلوم شده است که شیر خام یا شیری که بطور کافی فرآوری نشده، گوشت خام ماکیان، گوشت قرمز خام یا نیم پز و آبی که به اندازه کافی کلرزنی نشده و همچنین آبهای سطحی می توانند منبع عفونتهای انسانی باشند. این منابع در مورد تک گیریهای متعدد و گسترده هم حائز اهمیت هستند. علاوه بر این منابع، مطالعات مورد شاهدی[2] انجام شده نشان داده است که توزیع و آماده سازی گوشت خام ماکیان، تماس با ماکیان زنده و تماس با حیوانات مبتلا به اسهال هم می تواند به عنوان عوامل خطرسازی باشند که سبب ابتلا به این عفونت بصورت تک گیر می گردند.

۲-۳-٦ زیستگاه و میزان شیوع

کمپیلوباکترها برای رشد به اکسیژن بسیار کمی نیاز دارند. مقاومت نسبت به اکسیژن عموماً با توجه به گونه و سویه باکتری متغییر است. کمپیلو باکترهای عامل گاسترو آنتریت فقط در دمای بالای ۳۰ درجه سلسیوس رشد می کنند و بیشینه دمای رشد این گونه ها ٤۲ تا ٤۳ درجه سانتیگراد می باشد. در مقایسه با بیشتر باکتریهای بیماریزا که از طریق مواد غذایی ایجاد عفونت می کنند، کمپیلوباکترها، در مناطق دارای آب و هوای معتدل، نمی توانند در مواد غذایی با دمای کمتر از ۳۰ درجه سلسیوس یا مواد غذایی با دمای محیط رشد کنند.

کمپیلو باکترها در مواد غذایی که در یخچال نگهداری می شوند، بهتر از مواد غذایی که در دمای محیط نگهداری می شوند، باقی می مانند. انجماد، بطور قابل ملاحظه ای

1- Campylobacter jejuni / coli

2- Case - control

تعداد کمپیلو باکترها را کاهش می دهد. همچنین این میکروارگانیسم به خشک کردن حساس می باشد. این باکتری در مقایسه با اشریشیاکلی یا سالمونلا نسبت به حرارت حساس تر است و در دمای پخت به راحتی از بین می رود. اگرچه رشد این باکتری در مواد غذایی بعید می باشد، اما کمپیلو باکترها می توانند برای مدتهای طولانی به ویژه در مواد غذایی سرد و منجمد، مانند گوشت و ماکیان، باقی بمانند.

زیستگاه طبیعی بیشتر کمپیلو باکترها روده حیوانات و پرندگان خون گرم است. کمپیلو باکتر ژژونی غالباً از مرغ، گاو، بز و گوسفند جدا شده است. کمپیلو باکتر کلی بیشتر از خوک جدامی شود اما در ماکیان هم دیده می شود. معمولاً در یک گرم از محتویات روده مرغ 10^6 یا بیشتر کمپیلو باکتر ژژونی وجود دارد و شیوع بیماری در گله های عفونی شده، ۱۲ تا ۸۵ درصد تخمین زده می شود. در گله های آلوده شده احتمالاً همه پرندگان حامل کمپیلو باکتر هستند. درکشتارگاه ها، پوست و پر ماکیان حامل تعداد زیادی از این میکروارگانیسم می باشد. شیوع کمپیلو باکتر ژژونی و تعداد آن در مدفوع گاو وگوسفند کمتر از ماکیان است. آلودگی پستان گاو به این باکتری سبب آلودگی شیر و پایین آمدن کیفیت آن می شود. بعد از کشتار دام و ماکیان و تخلیه دستگاه گوارش آنها، کمپیلو باکترها برروی لاشه دام و ماکیان و همچنین برروی اندامهای گوارشی و داخلی آنها از قبیل دل و روده دیده می شوند. خشک کردن سطح لاشه دامهای بزرگ از طریق قرار دادن آنها در معرض هوای سرد، سبب کاهش قابل ملاحظه تعداد این باکتری و انتشار آنهامی شود. سرد کردن لاشه ماکیان به روش غوطه وری، در کاهش آلودگی این باکتری اثر کمتری دارد. کمپیلوباکترژژونی/ کلی می توانند در داخل فولیکول پرها و یا خلل و فرج سطوح مستقر شوند. در (خرده فروشی ها) تعداد کمپیلوباکترها افزایش می یابد.

آلودگی ماکیانهای مورد استفاده در خرده فروشی، به میزان ۳۰ تا ۱۰۰ درصد می باشد و تعداد 10^6 تا 10^7 کمپیلو باکتر در هر لاشه مشاهده می شود. بدلیل حساسیت کمپیلو باکتر ژژونی / کلی به انجماد، تعداد این باکتری در ماکیان های منجمد شده در مقایسه با ماکیان های سرد شده کاهش پیدا می کند. اندامهای گوارشی و داخلی دامها (بره، گوساله و خوک) از قبیل دل و روده، و ماکیانهای مورد استفاده در خرده

فروشی، غالباً حامل گونه های کمپیلو باکتر می باشند. ساختمان حفره دار اندامهای از قبیل کبد می تواند سبب آلودگی بافت داخلی آنها شود.
به طور کلی تخم مرغ به عنوان منشأ عفونت کمپیلو باکتریایی شناخته نمی شود.
آب های سطحی و آب دریاها از طریق فاضلاب و مدفوع به کمپیلو باکتر آلوده شده و بدین ترتیب می تواند سبب آلودگی صدف ها شود. صدف ها در شیوع بیماری کمپیلو باکتریوزیز در انسان نقش دارند.

٦-٣-٣ کنترل

ماکیان معمولاً به عنوان یک منبع مهم عفونت کمپیلو باکتریایی برای انسان شناخته شده است زیرا گوشت خام سرد شده و منجمد شده ماکیان در تجارت بین المللی به عنوان فرآورده اصلی درنظر گرفته می شود. فرآورده های دیگری از جمله شیر خام، به دلیل اینکه در تجارت بین المللی فرآورده اصلی بحساب نمی آیند. از نظر عفونت کمپیلو باکتریایی حائز اهمیت نمی باشند.

٦-٣-٣-١ حذف دائمی کمپیلو باکترها از سطح دامداری ها و مرغداری ها مشکل می باشد

در گله های ماکیان، آلودگی عمودی (از نسلی به نسل دیگر) عفونت کمپیلو باکتریایی رخ نمی دهد، اما در صورت شیوع عفونت در یک گله، به سرعت گسترش پیدا می کند. رعایت اصول بهداشتی در دامداری ها و مرغداری ها جهت پیشگیری از شیوع عفونت کمپیلو باکتر ژژونی / کلی ضروری است. منشأ آلودگی معمولاً حشرات، پرندگان، جوندگان، انسان، بقایای مواد مصرف شده و آب می باشد. اگرچه ممکن است برخی از گله ها به طور دائم به عفونت کمپیلو باکتریایی آلوده نگردد اما در عمل جلوگیری از عدم آلودگی دائمی گله ها به این عفونت به آسانی امکان پذیر نیست.

٦-٣-٣-٢ در حال حاضر تهیه گوشت خام ماکیان عاری از کمپیلو باکتر مشکل است انجام اقدامات دقیق بهداشتی در کشتارگاه، آلودگی کمپیلو باکتر را در لاشه ها کاهش می دهد و آلودگی متقابل بین آنها را محدود می کند، اما نمی تواند سبب عاری شدن لاشه ها از کمپیلو باکتر گردد. در هر کشتارگاه، میزان لاشه های آلوده به کمپیلو باکتر و تعداد این باکتری در هر لاشه، به آلودگی اولیه گله های وارد شده به

کشتارگاه بستگی دارد. حتی زمانی که با تغییر شرایط فرآوری، تعداد کمپیلو باکترها کاهش می یابد، این کاهش جزئی خواهد بود و تأثیر چندانی بر میزان آلودگی مصرف کننده نخواهد داشت. بدون کنترل کمپیلو باکتر در مزرعه، ازنظر تجارتی، تولید گوشت خام ماکیان عاری از کمپیلو باکتر امکان پذیر نخواهد بود.

٦-٣-٣-٣ مصرف کنندگان باید از خطر ابتلا به عفونت کمپیلو باکتریایی از طریق گوشت خام ماکیان آگاه شوند.

عفونت کمپیلو باکتریایی گوشت خام ماکیان می تواند در اثر پخت ناکافی گوشت، یا آلودگی متقابل و یا از راه دست به دهان (خود آلودگی) به انسان منتقل شود، بنابراین برای پیش گیری از آلودگی مصرف کننده، پخت کافی گوشت و انجام اقدامات لازم برای جلوگیری از آلودگی متقابل گوشت به مواد غذایی آماده مصرف در مراکز فروش یا مراکز آماده سازی این مواد، لازم است.

٦-٣-٤ حدود

حدود مجاز میکروبیولوژیکی تنها در مواردی که لازم است و کاربرد آن عملی می باشد باید مورد استفاده قرار گیرد. داشتن یک حد مجاز میکروبیولوژیکی برای کمپیلو باکتر ژژونی / کلی که هم در شناسایی بهرهای غیرقابل قبول از نظر آلودگی به این باکتری و هم تشخیص ماکیانهای حاوی تعداد بالای این میکروواروگانیسم مؤثر باشد، ترجیح داده می شود. باید توجه داشت که هر چه تعداد ماکیانهای آلوده به این باکتری و همچنین تعداد کمپیلو باکترهای موجود برروی لاشه یک ماکیان کمتر باشد. احتمال آلودگی در انسان پایین تر خواهد بود.

٦-٣-٤- ١ ارائه طرح نمونه برداری عملی برای کمپیلو باکتر در گوشت خام ماکیان امکان پذیر نیست

شیوع خیلی بالای کمپیلو باکتر ژژونی / کلی برروی گوشت خام ماکیانی، مانع از ارائه یک طرح نمونه برداری عملی که بتواند در شناسایی بهرهای غیر قابل قبول آلوده مؤثر باشد، می شود. بررسیهای انجام شده نشان داده است که برحسب نوع و میزان نمونه آزمایش شده، شیوع کمپیلو باکتر ٣٠ تا ١٠٠ درصد می باشد.

کمپیلو باکتریوزیز بیماری است که ازنظر بهداشت عمومی دارای اهمیت است. میزان بالای باکتریهای جدا شده از بیماران این مسئله را تأیید می کند. شدت خطر کمپیلو باکتر ژژونی / کلی می تواند مشابه با گونه های سالمونلا بوده و برای آن می توان از موارد ۱۰، ۱۱، ۱۲ (جدول ۲) استفاده کرد. در هرحال، با توجه به اینکه عاری بودن گوشت خام از این باکتری تا حدودی مشکل است و همچنین گوشت قبل از مصرف پخته می شود، استفاده از مورد ۱۰ برای این باکتری توصیه می شود که در این صورت طرح نمونه برداری دو مرحله ای مورد نیاز است که در هر مرحله واحد نمونه ۵ (n = ۵) و c = ۰ می باشد. با استفاده از چنین طرحی، در صورت شیوع ۳۰ درصدی کمپیلو باکتر، ۸۳ درصد از بهرها غیرقابل قبول خواهند بود. حتی در مواردی که تنها ۲ درصد شیوع کمپیلو باکتر داشته باشیم، با استفاده از این طرح ده درصد بهرها غیرقابل قبول خواهند شد.

از آنجاییکه این بیماری خود محدود شونده[1] است و همچنین مشکلات و مرگ و میر ناشی از آن نسبتاً نادر است، شدت خطر، کمپیلو باکتر ژژونی / کلی موجود در گوشت خام ماکیان ممکن است از آنچه که در بالا شرح داده شد کمتر باشد. در مورد گوشت های که قبل از مصرف پخته می شود می توان از مورد ۷ (جدول ۲) استفاده کرد. این مورد یک طرح نمونه برداری دومرحله ای است که در هر مرحله واحد نمونه، ۵ (n = ۵) و c = ۲ می باشد. با استفاده از چنین طرحی، در صورت شیوع ۳۰ درصدی این باکتری، ۱۶ درصد از بهرها غیرقابل قبول خواهند بود و در صورت شیوع ۵۰ درصدی کمپیلو باکتر ۵۰ درصد بهرها غیرقابل قبول خواهند شد.

بررسیهای انجام شده نشان داده است که با استفاده از روشهای مختلف و واحدهای نمونه متفاوت، حتی نمونه های در مقیاس کم هم می تواند سبب برگشت مقدار قابل توجهی از فرآورده شود. برای مثال در یک بررسی نشان داده شده است که حدود ۱۰۰ کمپیلو باکترها در هر میلی لیتر از آب شستشوی لاشه ها جدا شده است که باعث برگشت ۵۰ تا ۱۰۰ درصد ماکیانهای کشتار شده در ۵ کشتارگاه شده است. در یک بررسی دیگر مشخص شده است که شمارش ۵۰۰ کمپیلو باکتر در هر گرم از

1- Self - limiting

پوست گردن لاشه های ماکیان، نشان دهنده آلوده بودن دسته های ماکیان می باشد. در حال حاضر پیشنهاد حد مجازی که بتوان در مورد گوشت خام ماکیان بکار برد و با استفاده از آن سلامت مصرف کننده را تضمین کرد امکان پذیر نمی باشد.

امروزه بجز روش پرتودهی، هیچ تکنولوژی دیگری برای تولید گوشت خام ماکیان عاری از کمپیلو باکتر و یا حامل تعداد پایین این باکتری وجود ندارد.

٦-٣-٤-٢ کاهش تعداد کمپیلو باکتر در مرغداری باید هدف اصلی باشد

باید همه تلاشها به پیشگیری از آلودگی طیور در مرغداری معطوف گردد. کاهش آلودگی کمپیلو باکتریایی گوشت ماکیان به نوع راهکارهای بهداشتی و کنترلی برای پیشگیری از عفونت دسته ها بستگی دارد.

٦-٤ اشریشیاکلی تولید کننده و روسایتوتوکسین ، شامل اشرشیاکلی انتروهموراژیک

٦-٤-١ اهمیت

اشریشیاکلی ، بطور معمول در دستگاه گوارش انسان و حیوانات ساکن می باشد. بعضی از سویه های این باکتری تولید کننده وروسایتوتوکسین می باشندکه آنها را اشریشیاکلی وروسایتوتوکسی ژنیک[1] می گویند. برخی از سویه های اشریشیاکلی وروسایتوکسی ژنیک برای انسان بیماریزا نیستند، اما برخی از آنها می توانند سبب اسهال خونی[2] و کولیت خونی [3] شوند، ولی در بیشتر موارد عفونت بدون تظاهرات بالینی و یا بصورت یک اسهال ساده آبکی می باشد. در برخی از افراد (٢ تا ده درصد)، بویژه در نوجوانان، این باکتری ممکن است سندروم اورمی همولیتک[4] و به نسبت کمتری در افراد مسن پورپورای ترومبوتیک[5] را سبب شود. به سویه های از اشریشیاکلی وروسایتوتوکسی ژینک که علائم حادی را نشان می دهند، اشریشیاکلی

1- Verocyto toxigenic E.Coil (VTEC)
2- Bloody diarrhea
3- Haemorrhagic colttis
4- Haemolytic uraemic syndrom
5- Thrombotic purpura

انتروهموراژیک[1]می گویند. در واقع اشریشیاکلی انتروهموراژیک زیر گروه اشریشیاکلی وروسایتوتوکسی ژنیک می باشد.
نشخوار کنندگان، منبع اصلی اشریشیاکلی وروسایتوتوکسی ژنیک بحساب می آیند. برخی از سویه های این باکتری برای انسان بیمازی زا نیستند. این میکروارگانیسم از راه غذا، آب، تماس با چهار پایان و یا با کود این حیوانات، و یا از راه افراد بیمار یا ناقل انتقال پیدا می کند.
مواد غذایی از جمله گوشت خام و گوشت نیم پز، بویژه گوشت گوساله، سبب انتقال این باکتری می گردد. اشریشیاکلی انتروهموراژیک در گوشت خام پس از انجام فرآیند تخمیر زنده مانده و سبب شیوع بیماری می شود. انواع زیادی از مواد غذایی که از گوشت دام تهیه می شوند و برخی دیگر از منابع این باکتری از جمله انسان سبب شیوع بیماری می شوند. سایر مواد غذایی آلوده کننده شامل غذاهای آماده و سبزی ها و همچنین مواد غذایی اسیدی، سس های سالاد و ماست می باشد. آب مورد مصرف انسان و آبی که در استخرهای شنا مورد استفاده قرار می گیرد نیز در انتشار این بیماری دخالت دارد.
دز عفونی اشریشیاکلی انتروهموراژ.یک به صورت قابل توجهی پایین (کمتر از ۱۰۰ باکتری زنده) می باشد. بدلیل این ویژگی، تکثیر باکتری در ماده غذایی لازمه بروز بیماری نمی باشد.

٦-٤-٢ زیستگاه و میزان شیوع

بررسیهای انجام شده نشان داده است که در کشورهای مختلف، آلودگی گوشت خام قرمز به اشریشیاکلی وروسایتوتوکسی ژنیک غیر O ۱۵۷ ، بین ۵ تا ٦٣ درصد و آلودگی گوشت خام ماکیان کمتر از این حد، بین صفر تا ۱۲ درصد، می باشد. متأسفانه به غیر از سویه H۷ :O ۱۵۷ در مورد سایر سویه های اشریشیاکلی انتروهموژاژیک اطلاعاتی در دست نمی باشد.
اطلاعات وسیع مبتنی بر بررسیهای اصولی در مورد سویه H۷ : O ۱۵۷ نشان داده است که شیوع این باکتری در گوشت خام گوساله کمتر از یک درصد است، اگرچه

6- Enterohaemorrhagic E.coli

گاهی اوقات مواد غذایی دیگری به غیر از گوشت، در شیوع اشریشیاکلی انتروهموراژیک دخالت دارند، ولی اطلاعات قابل توجهی در این مورد در دسترس نمی باشد.

شناخت عوامل مؤثر در رشد و بقا اشریشیاکلی انتروهموراژیک در مواد غذایی، برای کنترل این باکتری ضروری است. رشد و بقأ این سویه ها در مواد غذایی تفاوت عمده ای با اشریشیاکلی غیر بیماریزا ندارد. مشخص شده است که بعضی از سویه های اشرشیاکلی انتروهموراژیک در شرایط اسیدی مقاوم هستند، علاوه بر مواد غذایی اسیدی، مواد غذایی با غلظت بالای نمک و رطوبت کم هم در انتقال این باکتری مؤثر هستند.

٦-٤-٣ کنترل

٦-٤-٣-١ حذف اشرشیاکلی انترو هموراژیک در دامداری ها مشکل است

مدفوع آلوده دام ها به عنوان منبع اصلی آلودگی مواد غذایی و آب درنظر گرفته می شود. اطلاعات و توصیه های کافی برای شناسائی عوامل خطر ساز در آلودگی دامداری و روشهای پیشگیری مؤثر در کاهش آلودگی، وجود ندارد.

٦-٤-٣-٣ حذف اشریشیاکلی انتروهموراژیک از گوشت خام مشکل است

حتی در بهترین شرایط بهداشتی موجود مشخص شده است که اشریشیاکلی شاخص آلودگی مدفوعی در لاشه حیوانات وجود خواهد داشت. اگرچه اطلاعات موجود نشان داده است که آلودگی با اشریشیاکلی انتروهموراژیک نادر است، ولی اطمینان از عاری بودن لاشه حیوان از این باکتری مشکل می باشد. می توان گفت حضور اشریشیاکلی انتروهموراژیک در گوشتهای خام بیشتر نشان دهنده انتشار وسیع این باکتری در حیوان زنده است تا عدم رعایت اصول بهداشتی. بهرحال، همه افرادی که در مراحل اولیه تهیه گوشت دخالت دارند باید از ضرورت به حداقل رساندن آلودگی میکروبیولوژیکی فرآورده در هر مرحله و همچنین از خطرات میکروبیولوژیکی و مراحل مختلفی که می تواند این خطرات را به حداقل برساند آگاه گردند.

٦-٤-٣-٤ حذف اشریشیاکلی انترو هموراژیک از شیر خام مشکل است

حذف آلودگی این باکتری از شیر خام در دامداریها مشکل است و ازنظر اصول بهداشتی همان نکات مربوط به گوشت خام در مورد شیر هم بکار می رود.

٦-٤-٣-٥ تنها راه مؤثر در حذف اشرشیاکلی انترو هموراژیک از مواد غذایی با منشأ حیوانی استفاده از عوامل باکتری کش فیزیکی و شیمیائی مناسب است

قبل از مصرف مواد غذایی با منشأ حیوانی بهتر است از حرارت و یا دیگر فرآیندهای مؤثر در از بین بردن اشریشیاکلی انتروهموراژیک استفاده شود. تولید کننده ها باید سیستم HACCP بکار رفته در فرآیند تولید را که بمنظور تأیید روش فرآوری ازنظر حذف اشریشیاکلی انترو هموراژیک بکار می رود، مجدداً بررسی و در صورت لزوم آن را اصلاح کنند. برای مثال برخی از روشهای تولید فرآورده های گوشت تخمیرشده نیم پز ممکن است در حذف اشریشیاکلی انترو هموراژیک موجود برروی گوشت خام مؤثر نباشد.

٦-٤-٣-٦ مصرف کنندگان باید از خطر اشرشیاکلی انترو هموراژیک در گوشت و شیر خام آگاه شوند

مصرف گوشت خام، نیم پز و شیر غیرپاستوریزه باید ممنوع شود. با توجه به احتمال آلوده شدن غذاهای آماده[1] بوسیله مواد غذائی خام با منشاء دامی، افراد آسیب پذیر باید به این مسئله توجه نموده و از چگونگی پیشگیری از آلودگی این غذاها آگاه گردند.

٦- ٤-٣-٧ با رعایت شرایط بهداشتی تولید، می توان از انتقال آلودگی اشرشیاکلی انتروهموراژیک به سایر مواد غذایی پیش گیری نمود.

با رعایت اصول بهداشتی و کاربرد سیستم HACCP در فرآیند تولید، می توان از آلودگی مواد غذائی (که در اثر فرآوری، اشریشیاکلی انتروهموراژیک در آنها از بین رفته و یا بطور طبیعی این باکتری در آنها وجود ندارد) پیشگیری نمود.

٦-٤-٤ حدود

حدود مجاز میکروبیولوژیکی تنها در مواردی که لازم است و کاربرد آن عملی است باید مورد استفاده قرار گیرد. داشتن حد مجاز میکروبیولوژیکی برای اشریشیاکلی

1- Ready – to – eat foods

انترو هموراژیک که در شناسایی بهرهای غیرقابل قبول ازنظر آلودگی به این باکتری مؤثر باشد ترجیح داده می شود تا به این وسیله بتوان این مواد غذایی را فرآوری کرده و یا از رسیدن این بهرها به مصرف کننده جلوگیری نمود.

این حدود میکروبیولوژیکی نباید برمبنای شناسایی وروسایتوتوکسین باشد زیرا سویه هایی از اشریشیاکلی وروسایتو توکسی ژنیک غیر بیماریزا، در حیوانات و مواد غذایی با منشأ دامی انتشار دارند.

٦-٤- ٥ ارائه طرح نمونه برداری عملی برای اشریشیاکلی انترو هموراژیک در گوشت خام مشکل است.

انتشار گسترده و نامنظم اشریشیاکلی انتروهموراژیک در گوشت، مانع از ارائهٔ طرح های نمونه برداری عملی می شود که با استفاده از آنها بتوان با ضریب اطمینان بالای عدم وجود این باکتری در گوشت را نشان داد. برای مثال، کمتر از ۰/۱ درصد (۳ نمونه در ۵۰۰۰ نمونه) از نمونه های گوشت گوسالهٔ چرخ کرده بوسیله اشریشیاکلی O۱۵۷ : H۷ آلوده شده اند، با فرض اینکه میزان نمونه های ناقص در بهر ۰/۱ درصد باشد، برای نشان دادن احتمال آلودگی ۵۰ درصد، نیاز به آزمون بیش از ۵۰۰ نمونه می باشد.

٧-٤-٦ طرحهای نمونه برداری غیر معتبر (از نظر علمی) نباید در تجارت بین المللی مواد غذایی مورد استفاده قرار گیرد

به منظور تشویق صنعت به کاهش میزان آلودگی این باکتری، برنامه هایی برای بررسی اشریشیاکلی انترو توکسی ژنیک در گوشت خام ارائه شده است. اما از دید علمی نباید این برنامه ها را تأییدی برای اطمینان از ایمنی ماده غذایی درنظر گرفت. این برنامه ها نباید در تجارت بین المللی مواد غذایی مورد استفاده قرار گیرد زیرا در شرایط مختلف ممکن است روشهای آزمون متفاوتی بکار برده شود که این موضوع باعث ایجاد اختلال در امر تجارت می گردد.

ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN

Institute of Standards and Industrial Research of Iran

ISIRI NUMBER

_6597

Microbiology - Principles for the establishment and application of microbiological criteria for foods in international trade

–

1st. Revision