

گزارش تجربه کنترل امنیت مواد غذایی در ضیافت اجلاس سران بابک براتی^۱ محمدرضا اکبری

چکیده

امنیت مواد غذایی و بیماری‌های میکروبی ناشی از مواد غذایی همواره یکی از عمده‌ترین چالش‌های کشورهای در حال توسعه بوده است. بیماری‌های روده که توسط مواد غذایی ایجاد می‌شوند، نه تنها در کشورهای در حال توسعه، بلکه در کشورهای توسعه‌یافته با استاندارد بالای بهداشتی نیز رو به افزایش است؛ از این رو امنیت آن بسیار مهم است. برای مثال این بیماری‌ها در ایالات متحده آمریکا از نظر اهمیت بعد از بیماری‌های ریوی، در مقام دوم قرار دارند.

با توجه به دشمنی استکبار جهانی با نظام مقدس جمهوری اسلامی ایران و تحرکات برخی گروه‌های معاند برای ایجاد بحران، هم‌زمان با برگزاری اجلاس سران جنبش عدم تعهد در ایران، ضرورت ایجاد امنیت و کنترل‌های مواد غذایی بیش از پیش ضروری بود. در این بررسی از غذاهای پخته‌شده و مواد خام مورد استفاده در اجلاس نمونه‌برداری شد و پس از انتقال به آزمایشگاه با استفاده از روش‌های تشخیصی ژنتیکی (مثل تکنیک Ploymerase Chain Reaction)، روش‌های ایمونولوژیکی (مثل تکنیک Enzyme Linked Immuonadsorbent Assay) و روش‌های تشخیصی عوامل مبتنی بر خصوصیات بیوشیمیایی، کیت‌های تشخیص عوامل و نرم‌افزارهای شناسایی باکتری اقدام به جست‌وجو و شناسایی عوامل بیماری‌زا شد. نمونه‌های غذاهای فرآوری‌شده همگی سالم تشخیص داده شدند جز سالاد الویه که با عامل پروتئوس آلوده بود. این عامل خطری برای انسان ندارد و نشان از ضعف رعایت اصول بهداشتی در مواد اولیه یا در فرایند تهیه آنها دارد. نمونه سبزی‌های شسته‌شده و سالادهای سبزیجات فاقد آلودگی بودند. تنها دو نمونه سبزی شسته‌نشده واجد عامل ویبریو کلرا بودند. سایر نمونه‌ها نیز سالم تشخیص داده شدند، هر چند از نمونه‌های تهیه‌شده از گوشت راسته خام، باکتری سالمونلا آریزونه جداسازی شد.

واژگان کلیدی

اجلاس جنبش عدم تعهد، امنیت مواد غذایی، تشخیص، عوامل بیماری‌زا

مقدمه

صرف غذا شرایط انتقال بسیاری از عوامل میکروبی را برای انسان فراهم می‌سازد (Newell DG, Koopmans M, Verhoef L, Duizer E, AidaraKane A, Sprong) (H, 2001). انواع زیادی از میکروارگانیسم‌ها با مکانیسم‌های مختلف در ایجاد بیماری‌های منتقله از غذا نقش دارند (Mozafari NA, Forouhesh Tehrani H, Salek Moghadam A, 2002). بیماری‌های ناشی از مواد غذایی به ویژه مسمومیت‌های غذایی یکی از مشکلات موجود در بخش بهداشت کشورهای پیشرفته و در حال توسعه است (World Health Organization, 2008). بیماری‌هایی با منشأ غذایی ناشی از میکروارگانیسم‌ها، یک مشکل بهداشت عمومی بزرگ و در حال رشد است. اکثر کشورهایی که سیستم ثبت و گزارش بیماری‌های غذا را دارند، افزایش مشخص و بارزی در میزان وقوع این بیماری‌ها به وسیله میکروارگانیسم‌ها در مواد غذایی را مستندسازی و گزارش کرده‌اند (Elaine S, Patricia M.G, Frederick J.A, Robert) (V.T, Robert M.H, 2001). براساس گزارش سال ۲۰۰۸ سازمان جهانی بهداشت، میزان بروز بیماری‌های با منشأ غذایی، روند رو به رشدی داشته است. میزان بروز بیماری‌های با منشأ غذایی در کشورهایی چون استرالیا و اسپانیا به ترتیب ۶۹/۳۵ درصد (از ۱۹۸۵ تا ۲۰۰۳) و ۷۴/۱۳۷ درصد (از ۱۹۸۳ تا ۲۰۰۴) رشد داشته است. بین میکروارگانیسم‌ها، باکتری‌ها بیشترین عامل بیماری هستند. از جمله بیماری‌های منتقله توسط مواد غذایی می‌توان به بوتولیسم، کمپیلوباکتر یوزیس، عفونت اشریشیاکلی، سالمونلوزیس و شیگلوزیس اشاره کرد.

تغییر کیفیت مواد غذایی بر اثر فعالیت میکروب‌ها همواره موجب غیر قابل مصرف شدن این مواد برای انسان نمی‌شود؛ ولی میکروارگانیسم‌های متعددی وجود دارند که به علت تولید توکسین با سموم قوی میکروبی ماده غذایی را مسموم می‌کنند. گر چه همه مواد غذایی فاسدشده حاوی این‌گونه ترکیبات سمی نیستند، ولی از آنجا که احتمالاً یکی از این سموم در ماده غذایی وجود دارد، هر ماده غذایی فاسد غیرقابل مصرف شناخته می‌شود. متأسفانه بسیاری از غذاهای حاوی سموم میکروبی، ظاهراً علایم فساد را نشان نمی‌دهند؛ بنابراین مسمومیت‌های غذایی می‌توانند حتی بر اثر مصرف غذاهای به ظاهر سالم نیز ایجاد شوند. بوتولیسم مهم‌ترین و خطرناک‌ترین نوع مسمومیت غذایی است. مسمومیت غذایی ناشی از سم این باکتری به علت آلوده شدن مواد غذایی خام به اسپورهای باکتری کلستریدیوم بوتولینوم است. سایر باکتری‌های



مؤثر در مسمومیت‌های غذایی شامل کلستریدیوم پرفرینجنس و استافیلوکوکس اورئوس است.

یکی از راه‌های انتشار عوامل بیولوژیک، آلودگی عمدی آب و مواد غذایی است که امروزه با عنوان بیوتروریسم از آن یاد می‌شود. این روش انتقال پس از روش تنفسی در درجه دوم اهمیت قرار دارد. تهدیدهای بیولوژیکی توسط میکروب‌های پاتوژن ایجاد می‌شوند. از مهم‌ترین عوامل و توکسین‌هایی که از طریق آب و مواد غذایی در اهداف بیوتروریستی مورد استفاده قرار می‌گیرند، می‌توان به عوامل باکتریایی (باسیلوس آنتراسیس، یرسینیاستیس، ویبریوکلا، اشرشیاکلی آنتروهموراژیک) و توکسین‌های باکتریایی (بوتولینوم، آنتروتوکسین استافیلوکوک) اشاره کرد. عوامل متعددی در ایجاد بیماری‌های غذایی توسط عوامل بیولوژیک مؤثرند که می‌توان به نوع عامل، مقدار عامل، میزان مقاومت آن در محیط، توانایی تولید توکسین، دوره کمون، و قدرت مقابله با سیستم‌های دفاعی بدن میزبان اشاره کرد. آب و مواد غذایی آلوده‌شده در فعالیت‌های بیوتروریستی، با ویژگی‌های ارگانولپتیک قابل تشخیص نیست و در اکثر مواقع به صورت خاموش و بدون تغییرات ظاهری (رنگ، بو، طعم) بروز می‌کنند.

مهم‌ترین محدودیت‌ها در مقابله با این عوامل، مقاومت زیاد آنها در برابر شرایط محیطی، مشکل در تشخیص سریع و به‌موقع، پایین بودن دز عفونی و معمولاً فقدان واکسن علیه بسیاری از آنهاست و به همین دلیل بهترین راه مبارزه، پیشگیری از وقوع آنهاست. سازمان‌های نظامی در بعضی از کشورها از جمله ایالات متحده برای مقابله با این پدیده برنامه‌ریزی‌های اصولی انجام داده و برای شرایط قبل از وقوع بحران، حین بحران و پس از بحران تمهیدات لازم را در نظر گرفته‌اند. نگهداری و توزیع مواد غذایی، کنترل و نظارت دقیق بر مواد غذایی و در نهایت دستیابی به تکنیک‌های تشخیص سریع عوامل از مهم‌ترین اقدامات در پیشگیری و کنترل تهدیدهای بیولوژیکی ناشی از مواد غذایی است.

با توجه به اینکه در مراسم بین‌المللی، رعایت نکردن نکات بهداشتی ممکن است برای کشور میزبان بسیار گران و پرهزینه تمام شود و با توجه به اینکه یکی از مهم‌ترین وظایف کشور میزبان تأمین ایمنی و امنیت میهمانان است، حفظ سلامت غذا یکی از جوانب مهم این امر به حساب می‌آید. بنابراین کنترل چند مرحله‌ای مواد غذایی و بررسی کیفیت میکروبی غذاهای طبخ‌شده از اهمیتی ویژه برخوردار است. با توجه به اهمیت و ضرورت فوق‌العاده موارد یادشده، این مطالعه با هدف بررسی میکروبی و





عوامل احتمالی در غذاهای سرو شده در اجلاس سران جنبش عدم تعهد انجام شد.

روش بررسی

در این مطالعه مقطعی، کیفیت باکتریولوژیک، شیمیایی و ظاهری غذاهای مصرفی در اجلاس سران جنبش عدم تعهد بررسی شد. برای اجرای این مطالعه از غذاهای ارائه شده توسط شرکت های طرف قرارداد (سبزی خوردن، سالاد الویه، گوشت مرغ، گوشت راسته، شوید پلو، باقلی پلو، خورشت) دو نوبت نمونه برداری شد. نمونه برداری از موارد مشکوک به عوامل بیوتروریستی توسط تیم های کشف و سنجش سبک و سیار از مواد و غذاها انتخاب و بر اساس روش های صحیح نمونه برداری و انتقال عوامل، نمونه های مشکوک به عوامل از مواد خام و پخته مورد استفاده در اجلاس سران جنبش عدم تعهد به آزمایشگاه انتقال یافت.

جدول ۱- مشخصات نمونه ها

ردیف	نوع نمونه	کد
۱	سبزی خوردن شسته شده	۹۱۲۱
۲	سبزی خوردن	۹۱۲۲
۳	سبزی خوردن	۹۱۲۳
۴	سالاد الویه	۹۱۲۴-Mac
		۹۱۲۴-SS-BL
۵	گوشت مرغ	۹۱۲۵
۶	خورشت	۹۱۲۶
۷	گوشت راسته خام	۹۱۲۷-Metallic
		۹۱۲۷-Clear
۸	گوشت مرغ پخته شده	۹۱۲۸
۹	شوید پلو	۹۱۲۹
۱۰	قلم گوسفندی پخته	۹۱۳۰-۱۰C
		۹۱۳۰-۱۰P
۱۱	باقالی پلو بسته بندی شده شرکت قریشی	۹۱۳۱
۱۲	باقالی پلو	۹۱۳۳

قبل از انجام آزمایش‌ها، علاوه بر کیفیت میکروبی، شکل ظاهری غذا هم توسط گروه ارزیاب آزمایشگاه بررسی شد. ظاهر یک غذا شامل اندازه، شکل، رنگ، ساختار، شفافیت یا کدورت، تیرگی یا جلا و درجه فساد است. ابتدا نمونه‌ها به خوبی مخلوط و هموزن شد و سپس روی آنها آزمایش‌های مربوط انجام گرفت.

برای جداسازی و شناسایی عوامل سالمونلایی و ویبریولکرا از نمونه‌های مواد غذایی خام در آب پپتونه کشت داده شد و سپس به محیط‌های SS Agar و TCBS Agar تلقیح شد. همچنین برای جداسازی و شناسایی سایر عوامل انتروباکتریاسه از نمونه‌های مذکور در محیط مک کانکی کشت داده شد. پس از جداسازی با استفاده از روش‌های گلداستندارد اقدام به شناسایی عوامل شد.

برای شناسایی سریع عوامل اقدام به انجام آزمایش‌های مولکولی با کیت‌های مبتنی بر پایه تکنیک Ploymerase Chain Reaction برای هر یک از عوامل شد و نتایج آزمایش‌ها به سرعت گزارش شد. همچنین با استفاده از کیت‌های مبتنی بر خصوصیات ایمنولوژیک و استفاده از تکنیک Enzyme Linked Immuoabsorbent Assay نمونه‌ها مورد ارزیابی و بررسی قرار گرفتند. در نهایت با کیت‌های تشخیص عوامل و روش‌های تشخیصی مبتنی بر خصوصیات بیوشیمیایی و نرم‌افزارهای شناسایی باکتری، اقدام به جست‌وجو و شناسایی عوامل بیماری‌زا شد.



شکل ۱- نمونه‌ای از کیت‌های مورد استفاده در شناسایی و تشخیص باکتری‌ها

نتایج

نمونه‌های غذاهای فرآوری‌شده همگی سالم تشخیص داده شدند جز سالاد الویه که با عامل پروتئوس آلوده بود. این عامل خطری برای انسان ندارد و نشان از ضعف رعایت اصول بهداشتی در مواد اولیه یا فرایند تهیه آنها داشت. نمونه سبزی‌های شسته‌شده و سالادهای سبزیجات فاقد آلودگی بودند. تنها دو نمونه سبزی شسته‌نشده واجد عامل ویبریو کلرا بودند. سایر نمونه‌ها نیز سالم تشخیص داده شدند، هر چند از نمونه‌های تهیه‌شده از گوشت راسته خام، باکتری سالمونلا آریزونه جداسازی شد که احتمالاً گوسفند مورد استفاده مبتلا به بیماری بوده است، ولی برای انسان سالم خطری ندارد.

Microgen ID

Microgen ID

Microgen GNA

Microgen GNA

Specimen Details

Lab Ref: 91214-Mia
Name:
Specimen Type: ساز
Source (identification):
در فرایند تهیه مواد اولیه و با استفاده از داده‌های حاصل از روش‌های تشخیص

Date: 91/02/02

Results Entry

Ord Code: 1521

+ LYS Lysine Decarboxylase	+ ORN Ornithine Decarboxylase	+ H2S H2S Production	+ 33X Acid from 33X
+ GLE Acid from Glucose	+ MIO Acid from Mannitol	+ 33X Acid from 33X	+ UR Urea Hydrolysis
+ ONP ONPG	+ IND Indole	+ ER Urea Hydrolysis	+ TDA Tryptophan Decarboxylase
+ VP Voges Proskauer	+ CIT Citrate Utilization		

Identification Analysis

Substrates	Enterobacteriaceae	Enterobacteriaceae	Enterobacteriaceae	Enterobacteriaceae	Enterobacteriaceae
Substrate	Yes	No	Yes	Yes	Yes
Probability	100%	100%	100%	100%	100%
Percent Probability	99.99%	99.99%	99.99%	99.99%	99.99%
Identified	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Identified	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Test against	CT (99%)	H2S (91%)	ORN (99%)	H2S (91%)	TDA (61%)
Test 1	CT (99%)	CT (99%)	CT (99%)	CT (99%)	CT (99%)
Test 2	CT (99%)	CT (99%)	CT (99%)	CT (99%)	CT (99%)
Test 3	CT (99%)	CT (99%)	CT (99%)	CT (99%)	CT (99%)
Additional Tests	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Colony Expansion	98%	98%	98%	98%	98%
Acid from Inoculum	98%	98%	98%	98%	98%
Acid from Inoculum	98%	98%	98%	98%	98%
Acid from Inoculum	98%	98%	98%	98%	98%

Additional Comments

7 Proteus (Shigella) Dysenteriae (Shigella) Group

Identification Comments

Acceptable Identification of Proteus vulgaris
The strain is not typical (one or more tests may be against), although it is well separated from other suggested identification devices

Specimen Details

Lab Ref: 91215-Che
Name:
Specimen Type: گشت‌شده خام
Source (identification):
محل سالاد الویه و گوشت راسته ای دیگر از بیمار برای فرستادن به مرکز

Date: 91/02/02

Results Entry

Ord Code: 1515

+ LYS Lysine Decarboxylase	+ ORN Ornithine Decarboxylase	+ H2S H2S Production	+ 33X Acid from 33X
+ GLE Acid from Glucose	+ MIO Acid from Mannitol	+ 33X Acid from 33X	+ UR Urea Hydrolysis
+ ONP ONPG	+ IND Indole	+ ER Urea Hydrolysis	+ TDA Tryptophan Decarboxylase
+ VP Voges Proskauer	+ CIT Citrate Utilization		

Identification Analysis

Substrates	Enterobacteriaceae	Enterobacteriaceae	Enterobacteriaceae	Enterobacteriaceae	Enterobacteriaceae
Substrate	Yes	No	Yes	Yes	Yes
Probability	100%	100%	100%	100%	100%
Percent Probability	99.99%	99.99%	99.99%	99.99%	99.99%
Identified	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Identified	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Test against	CT (99%)	H2S (91%)	ORN (99%)	H2S (91%)	TDA (61%)
Test 1	CT (99%)	CT (99%)	CT (99%)	CT (99%)	CT (99%)
Test 2	CT (99%)	CT (99%)	CT (99%)	CT (99%)	CT (99%)
Test 3	CT (99%)	CT (99%)	CT (99%)	CT (99%)	CT (99%)
Additional Tests	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Colony Expansion	98%	98%	98%	98%	98%
Acid from Inoculum	98%	98%	98%	98%	98%
Acid from Inoculum	98%	98%	98%	98%	98%
Acid from Inoculum	98%	98%	98%	98%	98%

Additional Comments

11 Salmonella (Shigella) Dysenteriae (Shigella) Group
12 Shigella (Shigella) Dysenteriae (Shigella) Group

Identification Comments

Acceptable Identification of Salmonella typhimurium
The strain is not typical (multiple tests are against), although it is well separated from other suggested identification devices
ADDITIONAL TESTS MAY IMPROVE THE IDENTIFICATION

شکل ۲: نمونه نتایج کیت‌های شناسایی مورد استفاده

الف) از روش‌های استاندارد جداسازی و شناسایی عوامل بیولوژیک استفاده شد و آلودگی به عوامل بیولوژیک جنگی مشاهده نشد.

ب) تمام نمونه‌های غذایی فرآوری‌شده سالم تشخیص داده شدند جز سالاد الویه که با عامل پروتئوس آلوده بود. این عامل خطری برای انسان ندارد ولی در



موارد اولیه یا در فرایند تهیه این ماده غذایی اصول بهداشتی رعایت نشده است. (ج) نمونه سبزی شسته شده فاقد آلودگی بود، ولی دو نمونه سبزی شسته نشده دارای عامل ویبریو کلرا بودند.

(د) نمونه گوشت راسته خام دارای باکتری سالمونلا آریزونه بود که احتمالاً گوسفند مبتلا به بیماری بوده است؛ ولی برای انسان سالم خطری ندارد.



جدول ۲- خلاصه نتایج آنالیز میکروبی نمونه‌ها و باکتری‌های جدا شده

ردیف	نوع نمونه	کد	نتیجه
۱	سبزی خوردن شسته شده	۹۱۲۱	OK
۲	سبزی خوردن	۹۱۲۲	Vibrio cholera
۳	سبزی خوردن	۹۱۲۳	Vibrio cholera
۴	سالاد الویه	۹۱۲۴-۴Mac	Proteus vulgaris
		۹۱۲۴-SS-BL	Proteus mirabilis
۵	گوشت مرغ	۹۱۲۵	OK
۶	خورشت	۹۱۲۶	OK
۷	گوشت راسته خام	۹۱۲۷-Metallic	E. coli
		۹۱۲۷-Clear	Salmonella arizonae
۸	گوشت مرغ پخته شده	۹۱۲۸	OK
۹	شوید پلو	۹۱۲۹	OK
۱۰	قلم گوسفندی پخته	۹۱۳۰-۱۰C	Klebsiellaozaenae
		۹۱۳۰-۱۰P	Serratiamarcescens
۱۱	باقالی پلو بسته بندی شده شرکت قریشی	۹۱۳۱	OK
۱۲	باقالی پلو	۹۱۳۳	OK

نتیجه گیری

انتقال عوامل بیولوژیک از طریق آب و مواد غذایی یکی از موضوعاتی است که امروزه مورد توجه قرار گرفته است. این عوامل عموماً در عملیات مخفیانه به کار گرفته می شوند. با توجه به اینکه اکثر میکروارگانیسم‌ها به حرارت حساس هستند، آب و غذاهایی که مستقیماً آماده مصرف هستند، ایده آل برای اقدامات بیوتروریستی هستند؛ هر چند امروزه با تکنیک‌های مختلف اقدام به محافظت میکروارگانیسم‌ها در برابر حرارت پخت غذا می شود و هرگز نباید آنها را از توجه و بررسی دور داشت.

به طور کلی می توان گفت هر چه روش‌های کنترلی ابتدایی تر و غیر بهداشتی تر باشد، امکان نفوذ و خرابکاری بیشتر است. امروزه اهمیت استفاده از روش‌های تشخیص سریع عوامل بیولوژیک نظیر PCR و ELISA برای تمام مراکز تحقیقاتی و نظامی کشورهای جهان کاملاً روشن شده و پیشرفت‌های چشم گیری نیز همراه داشته است. بسیاری از عوامل قابل انتقال از طریق مواد غذایی با این روش‌ها تشخیص داده می شوند (Ridge T, 2003: 223).



در مواردی از این قبیل لازم است مواد غذایی خام بعد از تهیه و قبل از استفاده مورد آزمایش و بررسی میکروبی قرار گیرند تا آلودگی‌های احتمالی شناسایی و مواد آلوده به فروشنده برگردانده شود. همچنین آموزش‌ها و تذکرهاى لازم به پرسنل آشپزخانه درباره رعایت مسائل بهداشتی داده شود.

منابع لاتین

- Elaine S, Patricia M.G, Frederick J.A, Robert V.T, Robert M.H. (2001), "Foodborne Illness Acquired in the United States—Unspecified Agents", *Journal of Emerging Infectious Diseases*, 17(1).

- Mozafari NA, Forouhesh Tehrani H, Salek Moghadam A. (2002), "The Prevalence of Enterobacteriaceae Producing Heat-stable Enterotoxin in Food Sent to the Microbiology laboratory of Food Science Research and Educational Center lab", *Pejouhesh dar Pezeshki*, Journal of Research in Medical Sciences, 26 (1).

- Newell DG, Koopmans M, Verhoef L, Duizer E, AidaraKane A, Sprong H, et al. (2010), "Food-borne Diseases - The Challenges of 20 Years Ago still Persist while New Ones Continue to Emerge", *International Journal of Food Microbiology*, 139 (Supplement 1).

Ridge T. (2003), "Food Security and Bioterrorism", Published by Uni of Abereen, 2003.

World Health Organization (2008), "Food Borne Disease Outbreaks: Guidelines for Investigation and Control", WHO Library Cataloguing-in-Publication Data.

