بررسی مقاومت ژن‌های انتروتوکسیژنیک جدایه‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* مقاوم به متی‌سیلین در مواد غذایی عرضه‌شده در شهرستان قم

استافیلوکوکوس اورئوس در مواد غذایی

سید عرفان حسینی‌نسب[1*]، نجمه واحد دهکردی[2]

۱- دانش‌آموخته بهداشت مواد غذایی، گروه بهداشت مواد غذایی، واحد شهرکرد، دانشگاه آزاد اسلامی، شهرکرد، ایران

۲- دانشجوی دکترای تخصصی بهداشت مواد غذایی، گروه بهداشت مواد غذایی، واحد شهرکرد، دانشگاه آزاد اسلامی، شهرکرد، ایران

*نویسنده مسئول: serfan1030@gmail.com

چکیده

آلودگی مواد غذایی خیابانی با *استافیلوکوکوس اورئوس* به واسطه توانایی مقاومت به آنتی‌بیوتیک‌ها از دیدگاه بهداشت مواد غذایی یکی از نگرانی‌ها می‌باشد. بنابراین هدف این پژوهش بررسی مقاومت ژن‌های انتروتوکسیژنیک جدایه‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* مقاوم به متی‌سیلین در مواد غذایی عرضه‌شده در شهرستان قم می‌باشد. نخست ۱۵۰ نمونه از مواد غذایی شامل سوسیس، سمبوسه، همبرگر سنتی، فلافل، خوراک ماکارونی و سالاد به صورت تصادفی نمونه‌گیری و در شرایط سترون برای انجام آزمایش به آزمایشگاه بهداشت مواد غذایی ارسال شد. آزمایش‌ها با استفاده از روش‌های استاندارد انجام شد. نتایج نشان داد بیشترین آلودگی مربوط به سالاد (۶۴ درصد)، خوراک ماکارونی (۵۲ درصد)، همبرگر سنتی (۴۸ درصد)، سمبوسه (۴۴ درصد) و فلافل و سوسیس (۲۰ درصد) بود. شایع‌ترین ژن‌های حامل به ترتیب *sea* (۲۱/۹۵ درصد) و *seb* و *sec* (۹/۷۵ درصد) بود. وضعیت شیوع جدایه‌های مقاوم به متی‌سیلین به ترتیب سالاد (۵۲ درصد)، خوراک ماکارونی (۴۴ درصد)، همبرگر سنتی (۳۲ درصد)، سمبوسه (۲۸ درصد)، و فلافل و سوسیس (۴ درصد) بود. آنالیزهای آماری نشان داد ارتباط بین شیوع *استافیلوکوکوس اورئوس* با جدایه‌های مقاوم به متی‌سیلین معنی‌دار نبود ($p<0/05$). همچنین بیشترین مقاومت جدایه‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* نسبت به پنی‌سیلین (۸۲ درصد) و اریترومایسین (۷۸ درصد) و کمترین مقاومت برای امی‌پنم (۹ درصد) بود. بر مبنای شیوع آلودگی در پژوهش حاضر و نقش تعیین‌کننده کیفیت اولیه مواد خوراکی و نیز دستِ تکنیسین در آماده‌سازی خوراکی‌ها؛ احتمال آلودگی از هر دو قسمت ممکن است؛ لذا آموزش بهداشت به دست‌اندرکاران، می‌تواند نقش مهمی در کاهش آلودگی داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: *استافیلوکوکوس اورئوس*، متی‌سیلین، مقاومت آنتی‌بیوتیکی، مواد غذایی خیابانی

مقدمه:

غذاهای خیابانی به عنوان مواد غذایی تعریف می‌شوند که به‌وسیله دست‌فروشان خیابانی در مناطق عمومی برای مصرف انسان، با یا بدون نیاز به پردازش و آماده‌سازی اضافی، تهیه یا فروخته می‌شوند که جزء یک تجارت مهم برای کشورهای در حال توسعه است تا راه‌گشایی جهت رفع نیازهای تغذیه‌ای باشد و با ایجاد اشتغال برای بسیاری از افراد، گستره‌ی اجتماعی-اقتصادی را ارتقا دهد (Sabuj et al., 2018). بر اساس گزارش سازمان خواربار و کشاورزی، تعداد افرادی که هر روز غذاهای خیابانی مصرف می‌کنند، در حدود ۲/۵ میلیارد نفر هستند (Hasan et al., 2021).

غذاهای خیابانی اغلب در شرایط غیربهداشتی تهیه می‌شوند و در معرض دید عموم قرار می‌گیرند؛ پس در برابر سطح بالایی از آلودگی قرار دارند. فروشندگان مواد غذایی خیابانی نیز این محصولات را با مواد مغذی گوناگون و افزودنی‌های غذایی غنی می‌کنند تا طعم آنها را بهبود بخشند و مشتریان را جذب کنند؛ این محتویات، هنگامی که با دیگر عوامل محیطی ترکیب می‌شوند، رشد میکروارگانیسم‌های بیماری‌زای گوناگونی را تقویت می‌کنند (Moges et al., 2024). فقدان آموزش در مورد نگهداری و فرآوریِ مناسب مواد غذایی، بهداشت فردی نامناسبِ فروشندگان و محیط غیربهداشتی، همگی می‌توانند پدیدآور مشکلاتی در ایجاد مسائل ایمنی غذایی باشند که پیشتر منجر به پدیداری بیماری‌های منتقل‌شونده از طریق غذا می‌شوند و تهدیدکننده‌ی زندگی افراد مصرف‌کننده هستند. این موضوع در کشورهایی با قوانین ناکارآمد، سیستم ایمنی غذایی ضعیف، منابع مالی محدود، برجسته‌تر است (Tadesse et al., 2019).

در سطح جهانی، بیماری‌های اسهالی منتقل‌شونده از مواد غذایی یک نگرانی عمده برای سلامتی است. تازه‌ترین گزارش در خصوص بیماری‌های ناشی از مواد غذایی عدد ۱/۹ میلیون مرگ را عمدتاً برای کودکان زیر ۵ سال، نشان داده است (Troeger et al., 2017)؛ بنابراین، وعده‌های غذایی با گوشت، مرغ، غذاهای دریایی، میوه‌ها، سبزیجات و غلات تهیه‌شده در خیابان‌ها عاملی بالقوه برای انتقال میکروارگانیسم‌های پاتوژن نقش ارزنده‌ای دارند. در میان واگیرهای اساسی پدیدآمده پاتوژن‌هایی هم‌چون: *کلبسیلا پنومونی*، *استافیلوکوکوس اورئوس*، *لیستریا مونوسیتوژنز*، *اشرشیاکلای* و *سالمونلا* همواره چشمگیر بوده‌اند. این عوامل بیماری‌زا می‌توانند دربرگیرنده علائم بیماری، از ملایم تا سخت را در پی داشته باشند که شامل تب، سردرد، تهوع، استفراغ، درد شکم، اسهال و سرانجام مرگ را برای افراد پدید آورد (Tadesse et al., 2019).

در درازنای تاریخ، آنتی‌بیوتیک‌ها کمک شایانی به درمان بیماری‌های باکتریایی و بهبود ناخوشایندی‌های منتقل‌شده از غذا کرده‌اند. با این حال، برخی از پاتوژن‌ها، استراتژی‌های AMR[1] را برای شکست‌دادن داروها و زنده ماندن در محیط‌های گوناگون برای خود برگزیده‌اند (Salam et al., 2023). افزایش جهانی AR[2]، به علت به‌کارگیری گسترده از آنتی‌بیوتیک‌ها در کشاورزی، دامداری و پزشکی انسانی، یک مشکل بهداشتی مهم برای سازمان بهداشت جهانی WHO[3] و خدمات مراقبت‌های بهداشتی ملی پدیدآورده است (Fusaro et al., 2024).

مسمومیت غذایی با *استافیلوکوکوس* یا (SFP[4]) یکی از گسترده‌ترین علل مسمومیت غذایی در سراسر جهان است.

[1] Anti Microbial Resistance
[2] Antibiotic Resistance
[3] World health organization
[4] Staphylococcal Food Possoning

خوردن غذاهای آلوده به این باکتری، مایه‌ی پدیداری نشانه-های بیماری در انسان را می‌افزاید. این مسمومیت به علت مصرف انتروتوکسین‌های استافیلوکوکی و پروتئین‌های مقاوم در برابر حرارت تولید شده توسط سویه‌های انتروتوکسیژنیک *استافیلوکوک‌های* کواگولاز مثبت رخ می‌دهد. این بیماری‌ها معمولاً خود محدودشونده بوده و با استفراغ شدید، اسهال و درد شکمی یا حالت تهوع پس از یک دوره کمون کوتاه بهبود می‌یابد (Savini et al., 2023). مسمومیت غذایی انسان توسط *استافیلوکوکوس اورئوس* عمدتاً از مصرف غذاهای پخته شده یا فرآوری شده و به دنبال آن شرایط محیطی مطلوب برای رشد و تولید انتروتوکسین‌ها در طول نگهداری و آماده-سازی غذا (یعنی زمان و دما) مرتبط است (Mohamadi et al., 2023).

استافیلوکوکوس اورئوس باکتری گرم‌مثبت، خوشه‌ای شکل، که در گستره‌ی دمایی ۱۶ تا ۴۶ درجه، pH بین ۴/۵ تا ۸/۲ رشد کرده و برخی سویه‌های آن دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد را به مدت ۲۰ دقیقه نیز تحمل می‌کنند. این پاتوژن در دهه-های پیشین بیشتر مورد توجه جامعه جهانی قرارگرفته است؛ چرا که مقاومت آن به برخی آنتی‌بیوتیک‌ها مشکل‌ساز شده است. *استافیلوکوکوس اورئوس* مقاوم به متی‌سیلین چالشی بزرگ برای انسان پدید آورده است (Belhout et al., 2022)؛ از آنجایی که پژوهشی در هلند نشان داده که عامل بیش از ۲۰ درصد مسمومیت‌های استافیلوکوکی مقاوم به متی‌سیلین، غذاهای با منشأ دامی است (Kreausukon et al., 2012)، لذا به دلیل اهمیت این موضوع، سازمان بهداشت جهانی پژوهش‌های گسترده‌ای در سطح جهان در مورد *استافیلوکوکوس*های مقاوم به متی‌سیلین در غذاهای با منشأ دامی گزارش داده است؛ با توجه به مخاطرات ذکر شده در مورد *استافیلوکوکوس اورئوس* مقاوم به متی‌سیلین، پژوهش پیش‌روی، با انگیزه‌ی بررسی مقاومت ژن‌های انتروتوکسیژنیک جدایه‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* مقاوم به متی‌سیلین در مواد غذایی عرضه‌شده در شهرستان قم انجام گرفته است.

مواد و روش‌کار:

نمونه‌گیری

در گام نخست، ۱۵۰ نمونه مواد غذایی شامل سوسیس (۲۵)، سمبوسه (۲۵)، همبرگر سنتی (۲۵) و خوراک ماکارونی (۲۵)، خوراک بندری (۲۵) و سالاد (۲۵) از بازار عرضه‌کننده این محصولات در شهرستان قم طی ماه‌های اردیبهشت و خرداد نمونه‌گیری شد. نمونه‌گیری استوار بر الگویی تصادفی بود و در شرایط سترون به آزمایشگاه پارسا آزمای غدیر واقع در شهرستان قم انتقال داده شد. نمونه‌ها تا آغاز آزمایش در دمای ۲ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند.

تشخیص استافیلوکوکوس اورئوس

به منظور جداسازی باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* از نمونه-های غذایی، ابتدا نمونه‌ها در محیط کشت Broth Soy (Tryptic (Merck, Germany) غنی شده با ۱۰ درصد نمک کشت داده شدند و به مدت ۱۸ ساعت در گرمخانه ۳۷ درجه سلسیوس گرمخانه گذاری شد. سپس کلنی‌های رشد کرده در محیط کشت Tryptic Soy Broth Agar (Mirmedia, Iran) به محیط کشت Baird Parker (Merck, Germany) غنی شده با امولسیون تلوریت-زرده تخم مرغ انتقال و در دمای ۳۷ درجه سلسیوس به مدت ۲۴ ساعت گرمخانه گذاری شدند. کلنی‌های سیاه رنگ با هاله رسوبی در اطراف به عنوان کلنی‌های تیپیک برای باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* در نظر گرفته شد و با تست‌های بیوشیمیایی کاتالاز، اکسیداز، F/O، اوره‌آز، فسفاتاز، کوواگولاز، DNase و تخمیر مانیتول مورد بررسی قرار گرفت (MomeniShahraki et al, 2020).

شناسایی سویه‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* مقاوم به متی‌سیلین

برای این منظور تمامی ایزوله‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* جدا شده از نمونه‌ها از نظر مقاومت نسبت به دیسک‌های آنتی‌بیوتیکی سفوکسیتین (۳۰ میکروگرم) و اگزاسیلین (۱ میکروگرم) در محیط کشت مولر هینتون آگار ارزیابی شدند و ایزوله‌هایی که به صورت همزمان نسبت به هر دو آنتی-بیوتیک مقاومت داشتند، به عنوان ایزوله‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* مقاوم به متی‌سیلین در نظر گرفته شدند (Mehrotra et al., 2000).

استخراج DNA

استخراج DNA به روش فنل-کلروفرم انجام شد. به طور خلاصه، به رسوب تهیه شده از کشت باکتری‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* مقاوم به متی‌سیلین، به ترتیب ۶۰۰ میکرولیتر بافر لیز (Tris-Hcl, pH7.4; EDTA 50mM) ۱۳ میکرولیتر سدیم دودسیل سولفات (SDS 25%)، ۳ میکرولیتر پروتئیناز K (20mg/ml) اضافه نموده و آن را در دمای ۶۰°C به مدت یک ساعت قرار می‌دهیم. به دنبال آن ۶۰۰ میکرولیتر محلول فنل- کلروفرم - ایزوآمیل الکل (به نسبت 1:24:25) می‌افزاییم تا یک فاز شیری رنگ یکنواخت تشکیل شود. سپس با دور rpm ۱۳۰۰۰ به مدت ۵ دقیقه سانتریفیوژ کرده و فاز بالایی (فاز آبی) را به لوله‌های جدید منتقل می‌کنیم. این مرحله دوبار تکرار شده و به منظور رسوب بهتر DNA، هم حجم فاز آبی اتانول سرد و خالص به همراه ۰/۱ میکرولیتر استات سدیم (1M)اضافه می‌کنیم. در نهایت آن را به مدت ۲ ساعت در دمای ۲۰°C- قرار می‌دهیم. بعد از آن، لوله را با دور rpm ۱۳۰۰۰ به مدت ۵ دقیقه سانتریفیوژ نموده و رسوب حاصله را پس از خشک کردن و حل کردن در بافر به عنوان DNA مورد استفاده قرار می‌دهیم. برای تأیید صحت استخراج ژنوم از الکتروفورز ژل آگارز ۱٪ استفاده شد.

آزمون Multiplex PCR و جداسازی هم زمان ژن‌های انتروتوکسیژنیک

ابتدا جهت تایید باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* مقاوم به متی‌سیلین از یک جفت پرایمر رفت و برگشت یونیورسال (16srRNA) با کد دسترسی MN982872 استفاده شد. به منظور تکثیر ژن‌های *sea*، *seb* و *sec* طی فرآیند PCR از ۳ جفت پرایمر اختصاصی و تایید شده توسط BLAST در NCBIاستفاده شد (جدول ۱). پرایمر جهت ساخت به شرکت تکاپو زیست سفارش داده شد. برنامه دمایی زمانی برای انجام PCR به شرح زیر می‌باشد:

جهت انجام PCR از دستگاه Master cycler gradient (Mastersycler, Germany) استفاده شد. حجم کلی واکنش PCR، برای تایید باکتری با پرایمر 16srRNA ۱۵ میکرولیتر و شامل ۰/۵ میکرولیتر از هر پرایمر F و R، ۷/۵ میکرولیتر مسترمیکس (سیناکلون، ایران) ۱ میکرولیتر DNA الگو و ۵/۵ میکرولیتر آب فوق خالص عاری از نوکلئاز (یکتاتجهیز آزما، ایران) بود. برنامه‌ی حرارتی مورد استفاده شامل: یک سیکل ۹۵°C به مدت ۵ دقیقه برای واسرشت شدن DNA الگو، ۳۵ سیکل دمایی به ترتیب ۹۴ °C به مدت ۱ دقیقه (دناتوراسیون)، ۵۳°C به مدت ۱ دقیقه (اتصال پرایمر)، ۷۲°C به مدت ۱ دقیقه (طویل سازی) و در نهایت یک سیکل ۷۲°C به مدت ۵ دقیقه به منظور طویل سازی نهایی بود. تمام نمونه‌هایی که از نظر حضور 16srRNA مثبت بودند، با استفاده از Multiplex PCR برای ردیابی ژن‌های انتروتوکسیژنیک باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* ارزیابی شدند. جهت ردیابی ژن‌های کد کننده توکسین‌ها در حجم نهایی ۵۰ میکرولیتر شامل ۲۵ میکرولیتر مسترمیکس (سیناکلون، ایران)، ۰/۵ میکرولیتر از هر پرایمر F و R اختصاصی هر ژن، ۵ میکرولیتر از DNA الگو و ۱۷ میکرولیتر آب فوق خالص عاری از نوکلئاز (یکتاتجهیز آزما، ایران) بود. برنامه‌ی حرارتی مورد استفاده شامل: یک سیکل ۹۵°C به مدت ۵ دقیقه (دناتوراسیون اولیه)، سپس ۲۵ سیکل دمایی

به ترتیب ۹۴°C به مدت ۱ دقیقه (دناتوراسیون)، ۵۶°C به مدت ۱ دقیقه (اتصال پرایمر)، ۷۲°C به مدت ۱ دقیقه (طویل سازی) و یک سیکل نهایی ۷۲°C به مدت ۵ دقیقه (طویل سازی نهایی) بود. به منظور تأیید وجود قطعات تکثیر یافته از ژل آگارز ۱ درصد با رنگ آمیزی Safe stain استفاده شد. در تمام واکنش‌های PCR، از آب مقطر فاقد DNA به عنوان کنترل منفی و از باکتری استافیلوکوکوس اورئوس 10357 ATCC به عنوان کنترل مثبت، استفاده شد. (جدول ۱)

جدول ۱: توالی پرایمرهای مورد استفاده برای شناسایی ژن‌های هدف *استافیلوکوکوس اورئوس* در واکنش PCR

ژن هدف	توالی پرایمر (’3-’5)	اندازه محصول (Pb)	منبع
16srRNA	F: AAAATCGATGGTAAAGGTTGGC R: AGTTCTGCAGTACCGGATTTGC	(۷۶۴)	Masihinejad et al., 2023
Sea	F: ACGATCAATTTTTACAGC R: TGCATGTTTTCAGAGTTAATC	(۱۲۷)	
Seb	F: GAATGATATTAATTCGCATC R: TCTTTGTCGTAAGATAAACTTC	(۴۷۷)	
Sec	F: GACATAAAAGCTAGGAATTT R: AAATCGGATTAACATTATCCA	(۲۷۱)	

مقاومت آنتی‌بیوتیکی

تست آنتی‌بیوگرام به روش diffusion_Disk انجام گرفت. پس از آماده‌سازی سوسپانسیون میکروبی با محلول استاندارد ۰/۵ مک‌فارلند، در محیط کشت مولر هینتون آگار کشت داده شد و پس از آن دیسک‌های آنتی‌بیوگرام، شامل اریترومایسین (EM)، پنی‌سیلین (PEN)، جنتامایسین (GM)، سولفامتاکسازول (SXT)، امی‌پنم (IMP) و تتراسیکلین (TE) روی محیط کشت قرار داده شد. پس از ۲۴ ساعت انکوباسیون، با تعیین قطر هاله‌های عدم رشد، میزان مقاومت جدایه‌ها به آنتی‌بیوتیک‌ها اندازه‌گیری شد (Heidarzadi et al., 2021).

آنالیز آماری

تحلیل آماری توسط نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ و جهت مقایسه رابطه بین گروه‌های مختلف در دو سطح معنی‌داری لحاظ گردید.

نتایج:

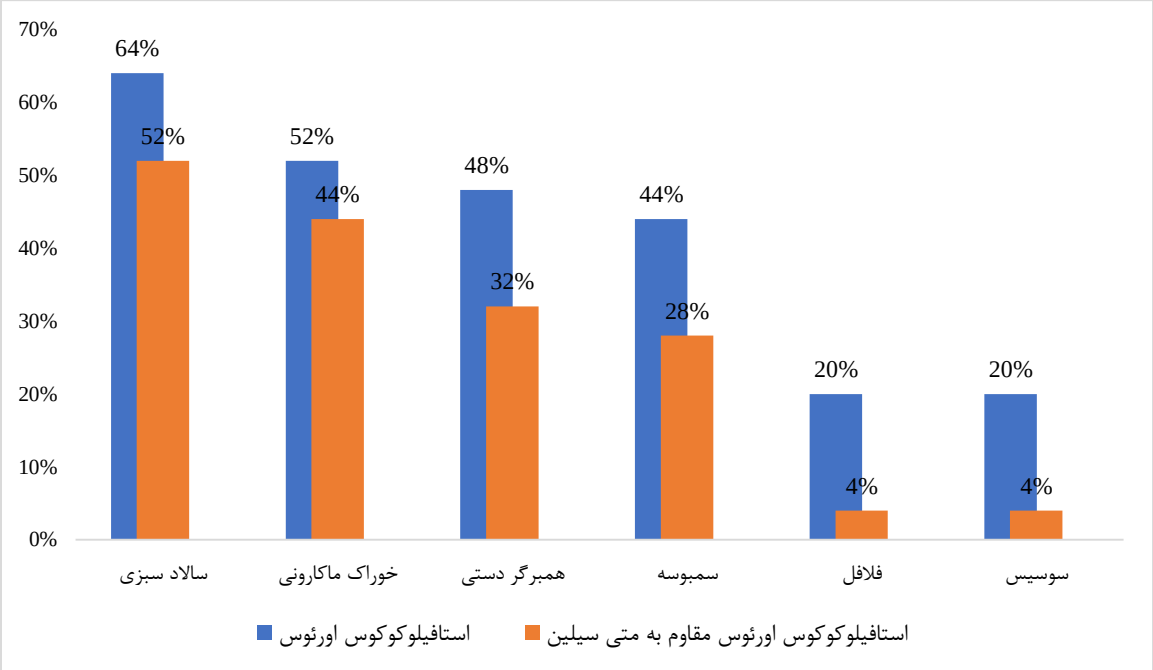
نتایج مربوط به نمونه‌های غذایی شده از بازار شهرستان قم، در جدول ۲ نمایش داده شده است. به طور کلی بیشترین میزان آلودگی به *استافیلوکوکوس اورئوس* به ترتیب مربوط به سالاد ۱۶ نمونه (۶۴ درصد)، خوراک ماکارونی ۱۳ نمونه (۵۲ درصد)، همبرگر سنتی ۱۲ نمونه (۴۸ درصد)، سمبوسه ۱۱ نمونه (۴۴ درصد)، و فلافل و سوسیس ۵ نمونه (۲۰ درصد) بود. وضعیت شیوع *استافیلوکوکوس اورئوس* مقاوم به متی سیلین در جدایه‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* مثبت به صورت سالاد ۱۳ نمونه (۵۲ درصد)، خوراک ماکارونی ۱۱ نمونه (۴۴ درصد)، همبرگر سنتی ۸ نمونه (۳۲ درصد)،

سمبوسه ۷ نمونه (۲۸ درصد)، و فلافل و سوسیس ۱ نمونه (۴ درصد) بود. آنالیزهای آماری نشان داد بین شیوع *استافیلوکوکوس اورئوس* با جدایه‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* مقاوم به متی‌سیلین معنی‌دار است ($p<0/01$).

جدول ۲: شیوع *استافیلوکوکوس اورئوس* و سویه‌های مقاوم به متی‌سیلین در مواد غذایی نمونه‌گیری‌شده در شهرستان قم

نوع محصول	تعداد	شیوع *استافیلوکوکوس اورئوس*	شیوع *استافیلوکوکوس اورئوس* مقاوم به متی‌سیلین	سطح معنی‌داری
سالاد	۲۵	۱۶ (۶۴ درصد)	۱۳ (۵۲ درصد)	۰/۱۰۲^{ns}
خوراک ماکارونی	۲۵	۱۳ (۵۲ درصد)	۱۱ (۴۴ درصد)	۰/۲۰۴^{ns}
همبرگر سنتی	۲۵	۱۲ (۴۸ درصد)	۸ (۳۲ درصد)	۰/۰۳۹*
سمبوسه	۲۵	۱۱ (۴۴ درصد)	۷ (۲۸ درصد)	۰/۰۱۶**
فلافل	۲۵	۵ (۲۰ درصد)	۱ (۴ درصد)	۰/۰۰۲**
سوسیس	۲۵	۵ (۲۰ درصد)	۱ (۴ درصد)	۰/۰۰۲**
مجموع	۱۵۰	۶۲ (۴۱/۳۳ درصد)	۴۱ (۲۷/۳۳ درصد)	۰/۰۱۴**

ns:تفاوت محل با استاندارد مختلف معنی دار نیست *:تفاوت فصل یا میزان استاندار با احتمال ۹۵ درصد معنی دار است **:تفاوت فصل یا میزان استاندار با احتمال ۹۹ درصد معنی‌دار است ($p<00/01$).



نمودار ۱: وضعیت شیوع *استافیلوکوکوس اورئوس* و سویه‌های مقاوم به متی‌سیلین در مواد غذایی نمونه‌گیری‌شده در شهرستان قم

مطابق جدول ۳- نتایج جدایه‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* مقاوم به متی‌سیلین مثبت نشان داد که بیشترین و کمترین ژن حامل مربوط به *sea* (۲۱/۹۵ درصد)، *seb* و *sec* (۹/۷۵ درصد) بود.

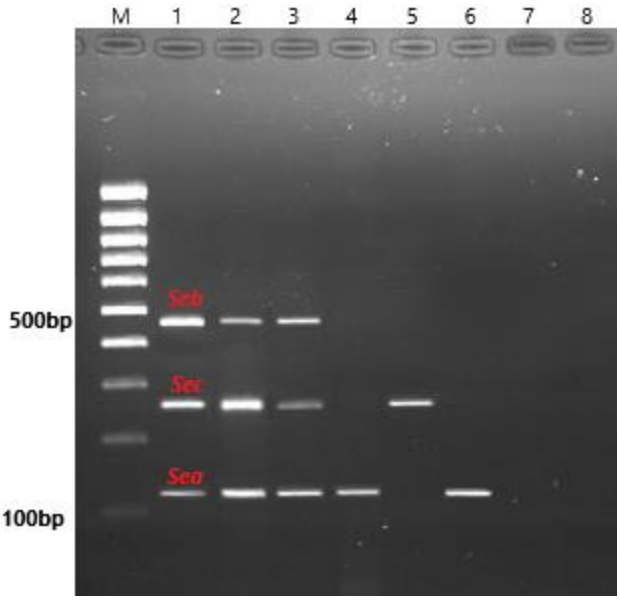
جدول ۳: فراوانی ژن‌های انتروتوکسین در جدایه‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* مقاوم به متی‌سیلین جدا شده از نمونه‌های مواد غذایی شهرستان قم

نمونه‌های متی-سیلین مثبت	تعداد نمونه	شیوع ژن‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* مقاوم به متی‌سیلین		
		Sea	*seb*	*Sec*
سالاد	۱۳	۳ (۲۳/۰۷ درصد)	۲ (۱۵/۳۸ درصد)	۲ (۱۵/۳۸ درصد)
خوراک ماکارونی	۱۱	۴ (۳۶/۳۶ درصد)	۱ (۹/۰۹ درصد)	۲ (۱۸/۱۸ درصد)
همبرگر سنتی	۸	۲ (۲۵ درصد)	۰	۰
سمبوسه	۷	۰	۱ (۱۴/۷ درصد)	۰
فلافل	۱	۰	۰	۰
سوسیس	۱	۰	۰	۰
مجموع	۴۱	۹ (۲۱/۹۵ درصد)	۴ (۹/۷۵ درصد)	۴ (۹/۷۵ درصد)

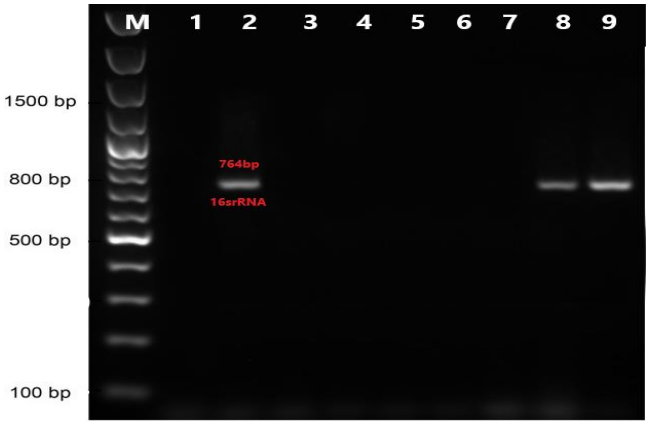
بر مبنای جدول ۴، مقاومت آنتی‌بیوتیکی به جدایه‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* را نشان می‌دهد. به این ترتیب بیشترین میزان مقاومت برای پنی‌سیلین (۸۲ درصد) و اریترومایسین (۷۸ درصد) و کمترین مقاومت مربوط به امی‌پنم (۹ درصد) بود.

جدول ۴، الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی جدایه‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* جداشده از نمونه‌های غذایی

وضعیت تعداد جدایه‌های استافیلوکوکوس اورئوس نسبت به انتی‌بیوتیک‌های مختلف			
آنتی‌بیوتیک	حساس	نیم‌حساس	مقاوم
اریترومایسین (ER)	۰ (۰)	۱۴ (٪۲۲)	۴۸ (٪۷۸)
پنی‌سیلین (PEN)	۰ (۰)	۱۱ (٪۱۸)	۵۱ (٪۸۲)
جنتامایسین (GM)	۵ (٪۹)	۱۴ (٪۲۲)	۴۳ (٪۶۹)
سولفامتاکسازول (SXT)	۸ (٪۱۳)	۲۱ (٪۳۳)	۳۳ (٪۵۴)
امی‌پنم (IMP)	۴۰ (٪۶۳)	۱۷ (٪۲۸)	۵ (٪۹)
تتراسایکلین (TE)	۴ (٪۶)	۱۲ (٪۲۰)	۴۶ (٪۷۴)



شکل ۱: ژن‌های *sea*، *seb* و *sec* *استافیلوکوکوس اورئوس* در مواد غذایی نمونه‌گیری شده در شهرستان قم. M: مارکر ۱۰۰ جفت بازی (سیناکلون، ایران)، چاهک ۱ و ۲: ژن‌های *sea*: 127bp و *seb*: 477bp و *sec*: 271bp موجود در نمونه‌های سالاد، چاهک ۳: ژن‌های *sea*: 127bp و *seb*: 477bp و *sec*: 271bp موجود در یکی از نمونه‌های خوراک ماکارونی، چاهک ۴ و ۶: ژن *sea*: 127bp موجود در نمونه‌های همبرگر سنتی، چاهک ۵: ژن *sec*: 271bp موجود در یکی از نمونه‌های سمبوسه، چاهک ۷ و ۸: کنترل منفی.



شکل ۲: PCR ژن 16srRNA به منظور تشخیص و تایید باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* M : مارکر ۱۰۰ جفت بازی (سیناکلون، ایران)، چاهک ۱: کنترل منفی، چاهک‌های ۲، ۸ و ۹: باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* حاوی ژن 16srRNA با اندازه 764bp، چاهک‌های ۳، ۴، ۵، ۶، و ۷: باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* فاقد ژن 16srRNA با اندازه 764bp

بحث

همه‌گیری‌های ناشی از غذا به عنوان یک بار منفی سلامتی و اقتصادی در جهان در نظر گرفته می‌شود. بر اساس تخمین سازمان بهداشت جهانی، هر سال از هر ۱۰ نفر یک نفر در سراسر جهان به دلیل خوردن مواد غذایی آلوده بیمار می‌شود. انتروتوکسین‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* با نفوذ به زنجیره تامین مواد غذایی در مراحل مختلف باعث ایجاد طیف گسترده‌ای از مسمومیت‌های غذایی شده و سلامت انسان را

به طور جدی تهدید می‌کنند (Li et al., 2024). در همین راستا هدف از پژوهش حاضر بررسی شیوع *استافیلوکوکوس اورئوس* مقاوم به متی‌سیلین در مواد غذایی نمونه‌گیری شده در شهرستان قم بود، که در این پژوهش بیشترین آلودگی مربوط به سالاد (۶۴ درصد)، خوراک ماکارونی (۵۲ درصد)، همبرگر سنتی (۴۸ درصد)، سمبوسه (۴۴ درصد) و فلافل و سوسیس (۲۰ درصد) بود. شایع‌ترین ژن‌های حامل به ترتیب *sea* (۲۱/۹۵ درصد) و *seb* و *sec* (۹/۷۵ درصد) بود. وضعیت شیوع جدایه‌های مقاوم به متی‌سیلین به ترتیب سالاد (۵۲ درصد)، خوراک ماکارونی (۴۴ درصد)، همبرگر سنتی (۳۲ درصد)، سمبوسه (۲۸ درصد)، و فلافل و سوسیس (۴ درصد) بود.

در پژوهشی که توسط Thi و همکاران (۲۰۲۱) در ویتنام صورت گرفت گزارش دادند که ۳۴/۶۳ درصد از نمونه‌های غذاهای خیابانی به *استافیلوکوکوس اورئوس* آلوده بودند (Thi et al., 2021)، که با نتایج پژوهش حاضر (۴۱/۳۳ درصد) هم‌راستا نمی‌باشد. Aleglign و همکاران در پژوهشی (۲۰۲۳) روی غذاهای خیابانی پژوهشی انجام دادند که آلودگی ۳۴/۲ درصدی به *استافیلوکوکوس اورئوس* را گزارش دادند (Alelign et al., 2023) که پائین‌تر از نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر است. میبدی و همکاران (۲۰۱۹) هم-راستا با پژوهش حاضر در مطالعه‌ای گزارش دادند میزان آلودگی به *استافیلوکوکوس اورئوس* در نمونه‌های سمبوسه ۱۱/۲ درصد بود (meybodi et al., 1398)، در مطالعه حاضر آلودگی در سمبوسه‌ها ۴۴ درصد بود که مطابقتی بین پژوهش‌ها نیست. فضل‌آرا و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهشی مشابه با مطالعه حاضر، گزارش دادند ۲۳/۲۸ درصد نمونه‌ها به *استافیلوکوکوس اورئوس* آلودگی داشتند (Fazlara A et al., 2017)، که پائین‌تر از نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر است. Khalek و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهشی گزارش دادند آلودگی به *استافیلوکوکوس اورئوس* در مواد غذایی خیابانی ۱۰ درصد بود (Khalek et al., 2021)، که مطابقتی با پژوهش حاضر ندارد. Beshiru و همکاران (۲۰۲۴) در پژوهشی به بررسی آلودگی به *استافیلوکوکوس اورئوس* مقاوم به متی‌سیلین گزارش دادند از مجموع ۴۰۰ نمونه، ۱۴/۲۵ حاوی جدایه متی‌سیلین مثبت بود و بیشترین ژن حامل *sea* و *seb* بودند (Beshiru et al., 2024)، مه در خصوص شیوع متی‌سیلین مطابقتی با پژوهش حاضر ندارد، اما بین جدایه‌های *sea* و *seb* با مطالعه حاضر هم‌راستا است.

Sauf وهمکاران (۲۰۲۳) در پژوهشی گزارش دادند از مجموع ۷۰ نمونه مواد غذایی خیابانی، ۶۲/۸ درصد به *استافیلوکوکوس اورئوس* آلوده بودند (Saud et al., 2023)، که فراتر از نتایج پژوهش حاضر است. حیدرزادی و همکاران (۲۰۲۳) در پژوهشی هم‌راستا با مطالعه حاضر گزارش دادند میزان آلودگی به *استافیلوکوکوس اورئوس* ۷۱/۴۲ بود (Heidarzadi et al., 2023) که فراتر از مطالعه حاضر بود. در پژوهشی هم‌راستا با مطالعه حاضر Aovare و همکاران (۲۰۲۲) ارزیابی آلودگی به *استافیلوکوکوس اورئوس* را ۴۰/۳ درصد گزارش دادند (Aovare et al., 2022)، که هم‌راستا با مطالعه حاضر است. پژوهشی توسط Esemu و همکاران (۲۰۲۳) انجام گرفت که گزارش دادند ۳۸/۳ درصد نمونه‌های غذاهای خیابانی به *استافیلوکوکوس اورئوس* آلودگی داشتند و سویه‌های مقاوم به متی‌سیلین ۲۵ درصد بودند. همچنین گزارش دادند که بیشترین و کمترین میزان مقاومت آنتی-بیوتیکی مربوط به پنی‌سیلین و اریترومایسین بود (Esemu et al., 2023) که هم‌راستا با پژوهش حاضر است. در این مطالعه میزان آلودگی به *استافیلوکوکوس اورئوس* ۴۱/۳۳ درصد، مقاومت به متی‌سیلین در بین جدایه‌ها ۲۷/۳۳ درصد و بیشترین مقاومت مربوط به پنی‌سیلین و اریترومایسین بود. Zhou و همکاران در پژوهشی که در شمال چین انجام دادند

گزارش کردند که از مجموع ۸۲۴ نمونه غذای خیابانی نمونه-گیری شده، ۱۳/۶۹ درصد واجد جدایه‌های متی‌سیلین مثبت بود؛ که پنی‌سیلین و اریترومایسین بیشترین مقاومت آنتی-بیوتیکی را داشتند (Zhou et al., 2024)، که در خصوص مقاومت آنتی‌بیوتیکی مطابق با پژوهش حاضر است. پژوهشی توسط Egege و همکاران (۲۰۲۰) هم‌راستا با مطالعه حاضر انجام شد که گزارش دادند ۴۳/۸ درصد به *استافیلوکوکوس اورئوس* آلوده بودند و جدایه‌های متی‌سیلین مثبت ۳۰ درصد بود (Egege et al., 2020) که با مطالعه حاضرمطابقت دارد. پژوهش انجام شده توسط Jia و همکاران (۲۰۲۴) گزارش آلودگی به *استافیلوکوکوس اورئوس* و مقاوم به متی‌سیلین به ترتیب ۳۷/۳ و ۲۹ درصد را دادند (Jia et al., 2024) که هم‌راستا با پژوهش حاضر می‌باشد. امینی و علیزاده در پژوهشی بر روی آلودگی به *استافیلوکوکوس اورئوس*، نتایجی مطابق با مطالعه حاضر در خصوص آلودگی به *استافیلوکوکوس اورئوس* و مقاومت آنتی‌بیوتیک جدایه‌ها را گزارش دادند (Alizadeh and Amini, 2015).

آن‌گونه که از نتایج به دست‌آمده از پژوهش حاضر مشخص است، شیوع *استافیلوکوکوس اورئوس* و جدایه‌های متی‌سیلین مثبت و مقاومت آنتی‌بیوتیکی نگران‌کننده می‌باشد. امروزه به علت فراوانی مراکز تهیه و توزیع مواد غذایی در خارج از منزل هم‌چون رستوران‌ها، اغذیه‌فروشی‌ها و مراکزی که به‌طور عمده در عرضه مواد غذایی آماده دخالت دارند و استفاده هر چه بیشتر غذاهایی نظیر فست‌فودها که نیاز به طبخ طولانی‌مدت و حرارت بالا ندارند باعث ازدیاد آمار مبتلایان به عفونت‌ها و مسومیت‌های غذایی شده است. همچنین دلایل دیگری نظیر تحول در فناوری مواد غذایی، تغییر در سبک زندگی، خرید مواد غذایی در حجم زیاد و استفاده طولانی‌مدت از مواد غذایی نگهداری شده در یخچال و عدم اطلاعات کافی در زمینه بهداشت مواد غذایی تا نحوه نگهداری و پختن آنها سبب بروز روز افزون طغیان‌های ناشی از مواد غذایی شده است که این مشکلات به‌عنوان یک چالش جهانی مطرح بوده و کشورها در تلاش هستند تا با بررسی‌های آگاهانه در جهت شناخت عوامل و کنترل و پیشگیری آنها بر آیند و با جلوگیری از وقوع این طغیان‌ها باعث صرفه‌جویی در هزینه‌های درمانی شده و سلامت جامعه را با رعایت بهداشت مواد غذایی تامین کنند (Dallal et al., 2015). مومنی‌شهرکی و همکاران در پژوهشی هم‌راستا با مطالعه حاضر، میزان آلودگی به *استافیلوکوکوس اورئوس* در سبزیجات و سالاد را ۱۴/۰۲ درصد و کمترین مقاومت بر علیه *استافیلوکوکوس اورئوس* را آنتی‌بیوتیک امی‌پنم گزارش دادند (MomeniShahraki et al, 2020)، که در خصوص میزان آلودگی مطابقتی وجود ندارد اما در خصوص مقاومت امی‌پنم هم‌راستا با پژوهش حاضر است.

نتیجه‌گیری

از مهم‌ترین دلایل ناهمگونی پژوهش‌های پیشین با پژوهش پیش‌رو می‌توان به موقعیت جغرافیایی، تفاوت در محل نمونه-گیری‌ها، خطای آزمایشگر، عدم رعایت بهداشت در مراکز عرضه و تفاوت در روش‌های جداسازی اشاره کرد. از مهم‌ترین دلایل آلودگی در پژوهش حاضر می‌توان عدم رعایت بهداشت فردی، عدم استفاده از ماسک و دست‌کش؛ شلوغ‌بودن جایگاه-های عرضه، نزدیک بودن مواد اولیه پروسس نشده و خام به غذاهای آماده مصرف، وضعیت بسیار آلوده محیط عرضه، آلودگی‌های ثانویه و عدم آگاهی افراد و سوء استفاده از دما و زمان برای پخت کامل مواد غذایی را می‌توان نام‌برد. بنابر الگوهای پیشنهادی توسط سازمان‌های بهداشتی دنیا، برای کنترل وضعیت بهداشت، رعایت اصول بهداشتی، آموزش کارکنان و افراد شاغل، استفاده از ماسک می‌تواند کمک‌کننده باشد و در صورت مسمومیت ناشی از *استافیلوکوکوس اورئوس*، با توجه به خودمحدودشوندگی این مسمومیت، استفاده از

آنتی‌بیوتیک‌ها به حداقل برسد تا کمک شایانی به بهبود مقاومت آنتی‌بیوتیکی در سراسر دنیا گردد.

تشکر و قدردانی: از تمامی کسانی که موجبات به سرانجام رسیدن این پژوهش شدند کمال سپاس و قدردانی داریم.

تعارض در منافع: وجود ندارد.

منابع

Alelign, D., Yihune, M., Bekele, M., Oumer, Y., Beyene, K., and Atnafu, K. (2023). Bacteriological quality and antimicrobial resistant patterns of foodborne pathogens isolated from commonly vended street foods in Arba Minch town, southern Ethiopia. *Infection and Drug Resistance*, 2883-2899.

Alizadeh, S., and Amini, K. (2015). Determining the presence of virulence genes panton valentine leukocidin Pvl and methicillin resistance Gene mecA in *Staphylococcus aureus* strains isolated from food samples by multiplex PCR and antibiotic resistance.

Aovare, O., Kendie, S., and Osei-Kufuorp, P. (2022). Safety Assessment of Street Foods in The Bolgatanga Municipality of The Upper East Region, Ghana. *JAFSAT* **9**, 21-34.

Belhout, C., Elgroud, R., and Butaye, P. (2022). Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) and other methicillin-resistant staphylococci and Mammaliicoccus (MRNaS) associated with animals and food products in Arab countries: A review. *Veterinary Sciences* **9**, 317.

Beshiru, A., Isichei-Ukah, B. O., Uwhuba, K. E., Igere, B. E., and Igbinosa, E. O. (2024). Prevalence, characterization, and implications of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in ready-to-eat foods from Delta, Nigeria: a concern for consumer safety. *Sustainable Microbiology* ,۱ qvae007.

Dallal, M. M. S., Motalebi, S., Asl, H. M., Forushani, A. R., Yazdi, M. K. S., Rajabi, Z., and Aghili, N. (2015). Analysis of epidemiological data of foodborne outbreak reported in Iran. *Tehran University Medical Journal* **72**.

Egege, S. R., Akani, N. P., and Nwankwo, C. E. I. (2020). Detection of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in ready-to-eat shellfish (Corbiculid heterodont) in Bayelsa State, Nigeria. *Microbiology Research Journal International* **30**, 22-35.

Esemu, S. N., Njoh, S. T ,.Ndip, L. M., Keneh, N. K., Kfusi, J. A., and Njukeng, A. P. (2023). Ready-to-Eat Foods: A Potential Vehicle for the Spread of Coagulase-Positive Staphylococci and Antimicrobial-Resistant *Staphylococcus aureus* in Buea Municipality, South West Cameroon. *Canadian Journal of Infectious Diseases and Medical Microbiology* **2023**, 9735319.

Fazlara A, gharibi D, ghorbanpour M, and S, N. (2017). The survey on presence of methicillin-resistant gene (mecA) in *staphylococcus aureus* isolates from food origin. *Food science and industry* **63**, 303-313.

Fusaro, C., Miranda-Madera, V., Serrano-Silva, N., Bernal, J. E., Ríos-Montes, K., González-Jiménez, F. E., Ojeda-

Juárez, D., and Sarria-Guzmán, Y. (2024). Antibiotic-Resistant Bacteria Isolated from Street Foods: A Systematic Review. *Antibiotics* **13**, 481.

Hasan, M., Siddika, F., Kallol, M. A., Sheikh, N., Hossain, M. T., Alam, M. M., and Rahman, M. (2021). Bacterial loads and antibiotic resistance profile of bacteria isolated from the most popular street food (Phuchka) in Bangladesh. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research* **8**, 361.

Heidarzadi, M., Rahnama, M., Alipoureskandani, M., Saadati, D., and Afsharimoghadam, A. (2021). Salmonella and Escherichia coli contamination in samosas presented in Sistan and Baluchestan province and antibiotic resistance of isolates. *Food Hygiene* **11**, 81-90.

Heidarzadi, M. A., Ayazi, N., Vahed Dehkordi, N., Karami, M., Ahmadi, S. K., and Hoseini Nasab, S. E. (2023). Prevalence of contamination of sandwiches with pathogenic microorganisms and antibiotic resistance of isolates in Kermanshah city, Iran. *Food Hygiene* **13**, 53-66.

Jia, K., Qin, X., Bu, X., Zhu, H., Liu, Y., Wang, X., Li, Z., and Dong, Q. (2024). Prevalence, antibiotic resistance and molecular characterization of *Staphylococcus aureus* in ready-to-eat fruits and vegetables in Shanghai, China. *Current Research in Food Science* **8**, 100669.

Khalek, M. A., Akter, M., Rumi, N. A., Sabuj, M. S. S., Hasan, M., and Hosen, M. A. (2021). Characterization of Bacteria from Different Street Foods and Their Antibiotic Resistance Profile from different Selected Area in Gazipur, Bangladesh. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*, 7812–7821-7812–7821.

Kreausukon, K., Fetsch, A., Kraushaar, B., Alt, K., Müller, K., Krömker, V., Zessin, K.-H ,.Käsbohrer, A., and Tenhagen, B.-A. (2012). Prevalence, antimicrobial resistance, and molecular characterization of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* from bulk tank milk of dairy herds. *Journal of dairy science* **95**, 4382-4388.

Li, Q., Dou, L ,.Zhang, Y., Luo, L., Yang, H., Wen, K., Yu, X., Shen, J., and Wang, Z. (2024). A comprehensive review on the detection of *Staphylococcus aureus* enterotoxins in food samples. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* **23**, 1-45.

Masihinejad, A., Bonyadian, M., and Motamedifar, M. (2023). Detection of genes encoding enterotoxins (SEA-D) in *Staphylococcus aureus* strains isolated from workers' nasal samples and creamy pastries of Shiraz confectioneries. *Iranian Journal of Microbiology* **15**, 251.

Mehrotra, M., Wang, G., and Johnson, W. M. (2000). Multiplex PCR for detection of genes for *Staphylococcus aureus* enterotoxins, exfoliative toxins, toxic shock syndrome toxin 1, and methicillin resistance. *Journal of clinical microbiology* **38**, 1032-1035.

meybodi ,m., Nejad, Z. M., and khajehkarimaldini, l. (1398). Investigation of *Staphylococcus aureus* contamination in Food Samples and determining of its epidemiological relationship with theirs processing workers by polymerase chain reaction. *Applied Biology* **36**.۱۷-۱ ,

Moges, M., Rodland, E. K., Legesse, T., and Argaw, A. (2024). Antibiotic resistance patterns of *Staphylococcus aureus* and Enterobacteriaceae isolated from street foods in selected towns of Ethiopia. *BMC Infectious Diseases* **24**, 367.

Momeni, S. M., Shakerian, A., Rahimi, E., & Safarpoor, D. F. (2020). Study the frequency of enterotoxin encoding genes and antibiotic resistance pattern of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolated from vegetable and salad samples in Chaharmahal Va Bakhtiari province.

Mohamadi, S., Rezaee, R., Hashemi, M., Kiani, B., Ghasemi, S., Alizadeh Sani, M., and Afshari, A. (2023). Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA), Vancomycin-Resistant *Staphylococcus aureus* (VRSA), and Vancomycin-Resistant Enterococci (VRE) Contamination of Food Samples in Iran: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Iranian Journal of Medical Microbiology* **17**, 135-149.

Sabuj, A. A. M., Haque, Z. F., Barua, N., Islam, M. A., and Saha, S. (2018). Assessment of bacteriological quality of street vended fast foods and their antimicrobial resistance. *Int J Curr Microbiol Appl Sci* **7**, 3049-59.

Salam, M. A., Al-Amin, M. Y., Salam, M. T., Pawar, J. S., Akhter, N., Rabaan, A. A., and Alqumber, M. A. (2023). Antimicrobial resistance: a growing serious threat for global public health. *In* "Healthcare", Vol. 11, pp. 1946. MDPI.

Saud, B., Devkota, P., Paudel, G., Amatya, N., and Shrestha, V. (2023). Is there a need for regular surveillance for bacterial contaminants in street foods of Kathmandu. *Clin Res Stud* **2**, 2835-82.

Savini, F., Romano, A., Giacometti, F., Indio, V., Pitti, M., Decastelli, L., Devalle, P. L., Gorrasi, I. S. R., Miaglia, S., and Serraino, A. (2023). Investigation of a *Staphylococcus aureus* sequence type 72 food poisoning outbreak associated with food-handler contamination in Italy. *Zoonoses and Public Health* **70**, 411-419.

Tadesse, G., Mitiku, H., Teklemariam, Z., and Marami, D. (2019). Salmonella and Shigella among asymptomatic street food vendors in the Dire Dawa city, Eastern Ethiopia: prevalence, antimicrobial susceptibility pattern, and associated factors. *Environmental health insights* **13**, 1178630219853581.

Thi, A. N. T., Kittirath, P., Abiola, S. D., and Ha, N. C. (2021). Evaluation of street food safety and hygiene practices of food vendors in can Tho city of Vietnam. *Current Research in Nutrition and Food Science Journal* **9**, 158-171.

Troeger, C., Forouzanfar, M., Rao, P. C., Khalil, I., Brown, A., Reiner, R. C., Fullman, N., Thompson, R. L., Abajobir, A., and Ahmed, M. (2017). Estimates of global, regional, and national morbidity, mortality, and aetiologies of diarrhoeal diseases: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *The Lancet infectious diseases* **17**, 909-948.

Zhou, C., Zhao, L., Zhang, J., Qi, Y., Huang, B., and She, Z .(٢٠٢٤) .Prevalence, Antibiotic Resistance, and Molecular Typing of *Staphylococcus aureus* Isolated from Ready-to-Eat Foods in Guangdong, South China. *Foodborne Pathogens and Disease*.

Investigating the resistance of enterotoxigenic genes of Staphylococcus aureus isolates resistant to methicillin in foods sold in Qom County

Staphylococcus aureus in food

Abstract

Contamination of street food with *Staphylococcus aureus* due to its ability to resist antibiotics is one of the concerns from the point of view of food hygiene. Therefore, the purpose of this study is to investigate the resistance of enterotoxigenic genes of *Staphylococcus aureus* isolates resistant to methicillin in food products offered in Qom city. First, 150 food samples, including sausage, samosa, traditional hamburger, falafel, pasta and salad, were randomly sampled and sent to the food hygiene laboratory under sterile conditions for testing. The tests were performed using standard methods. The results showed that the most contamination was related to salad (64%), pasta food (52%), traditional hamburger (48%), samosa (44%), and falafel and sausage (20%). The most common carrier genes were sea (21.95 percent), seb and sec (9.75 percent), respectively. The prevalence of methicillin-resistant isolates was salad (52%), pasta food (44%), traditional hamburger (32%), samosa (28%), and falafel and sausage (4%). Statistical analysis showed that the relationship between the prevalence of *Staphylococcus aureus* and methicillin-resistant isolates was not significant ($p<0.05$). Also, *Staphylococcus aureus* isolates had the highest resistance to penicillin (82%) and erythromycin (78%) and the lowest resistance to imipenem (9%). Based on the prevalence of contamination in the present study and the determining role of the initial quality of food ingredients and the technician's hand in food preparation; The possibility of contamination from both parts is possible; Therefore, health education to workers can play an important role in reducing pollution.

Keywords: *Staphylococcus aureus*, methicillin, antibiotic resistance, street food