

## Original article

**Assessment of Microbial Contamination of Traditional Sweets in Yazd, Iran, in 2015**

Hamidreza Nassehnia<sup>1</sup>  
Sajjad Rahimi Pordanjani<sup>2\*</sup>  
Mehdi Kiani<sup>3</sup>  
Mohammad Reza Ghaneapur<sup>4</sup>  
Masoumeh Shahsavaand<sup>5</sup>  
Fatemeh Ajam<sup>5</sup>

- 1- Assistant Professor, Department of Environmental Health Engineering, School of Health, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran
- 2- Instructor, MSc in Epidemiology, Department of Public Health, School of Health, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran
- 3- MSc in Food Hygiene and Safety, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran
- 4- Instructor, MSc in Health Education, Department of Public Health, School of Health, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran
- 5- BSc Student of Public Health, Student Research Committee, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran

\*Corresponding author: Sajjad Rahimi Pordanjani, Department of Public Health, School of Health, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran

Email: sajadrahimip@gmail.com

Received: 16 December 2016

Accepted: 14 March 2017

**ABSTRACT**

**Introduction and purpose:** Diseases and poisonings, caused by the consumption of sweets contaminated with microorganisms, have always been considered as one of the major nutritional problems of people living in the developing countries, including Iran. Regarding this, the present study aimed to determine the prevalence of microbial contaminations of traditional sweets supplied in Yazd city, Iran, in 2015.

**Methods:** This cross-sectional study was conducted on 322 samples of traditional sweets supplied in Yazd confectionaries, which were randomly selected. These samples were tested in terms of such microorganisms as Enterobacteriaceae, *Escherichia coli*, yeasts, and molds, using the microbiological tests, which were based on the Iranian national standards.

**Results:** According to the results, the prevalence rate of microbial contaminations was 33.8%. Furthermore, the “Pistachio Luz” and “Hajji Badam” had the highest (88.8%) and lowest (0%) prevalence rates of microbial contamination, respectively. Additionally, the prevalence rate of contamination to Enterobacteriaceae, *Escherichia coli*, Molds, and Yeasts were 13.2%, 5%, 21.7%, and 11.4%, respectively.

**Conclusion:** Given the high rate of microbial contamination in the traditional sweets, especially “Pistachio Luz”, offered in Yazd, more regulatory and monitoring measures should be taken in the production and distribution of these sweets.

**Keywords:** Candy, Food Contamination, Yazd

► **Citation:** Nassehnia H, Rahimi Pordanjani S, Kiani M, Ghaneapur MR, Shahsavaand M, Ajam F. Assessment of Microbial Contamination of Traditional Sweets in Yazd, Iran, in 2015. Journal of Health Research in Community. Winter 2017;2(4): 26-34.

## مقاله پژوهشی

## ارزیابی آلودگی میکروبی شیرینی‌های سنتی شهر یزد در سال ۱۳۹۴

## چکیده

حمیدرضا ناصحی نیا<sup>۱</sup>  
سجاد رحیمی پردنجانی<sup>۲\*</sup>  
مهدی کیانی<sup>۳</sup>  
محمد رضا قانع پور<sup>۴</sup>  
معصومه شاهشوند<sup>۵</sup>  
فاطمه عجم<sup>۵</sup>

۱. استادیار، گروه بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران
۲. مربی، کارشناسی ارشد اپیدمیولوژی، گروه بهداشت عمومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران
۳. کارشناسی ارشد بهداشت و ایمنی مواد غذایی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی شهید صدوقی یزد، یزد، ایران
۴. مربی، کارشناسی ارشد آموزش بهداشت، گروه بهداشت عمومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران
۵. دانشجوی کارشناسی بهداشت عمومی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران

\* نویسنده مسئول: سجاد رحیمی پردنجانی، گروه بهداشت عمومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران

Email: sajadrahimip@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۹/۲۷

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۲/۲۴

**مقدمه و هدف:** بیماری‌ها و مسمومیت‌های ناشی از مصرف شیرینی‌های آلوده به میکروارگانیسم‌ها همواره به‌عنوان یکی از مشکلات تغذیه‌ای عمده مردم کشورهای در حال توسعه از جمله کشور ایران، مورد توجه بوده است. پژوهش حاضر با هدف تعیین میزان آلودگی میکروبی شیرینی‌های سنتی عرضه شده در قنادی‌های شهر یزد در سال ۱۳۹۴ انجام شد.

**روش کار:** در این مطالعه مقطعی، تعداد ۳۲۲ نمونه از شیرینی‌های سنتی عرضه شده توسط شیرینی‌پزی‌های شهر یزد به‌طور تصادفی انتخاب و از نظر میکروارگانیسم‌هایی از قبیل انتروباکتریاسه‌ها (*Enterobacteriaceae*)، اشرشیا کلی (*Escherichia coli*)، کپک‌ها و مخمرها با استفاده از آزمایش‌های میکروبیولوژی استاندارد ملی ایران مورد آزمایش قرار گرفتند.

**یافته‌ها:** میزان آلودگی میکروبی در نمونه‌های مورد بررسی ۳۳/۸ درصد بود. بیشترین میزان آلودگی مربوط به شیرینی «لوز پسته» (۸۸/۸ درصد) و کمترین میزان آلودگی مربوط به شیرینی «حاجی بادام»، بدون هیچ آلودگی میکروبی بود. میزان آلودگی نمونه‌ها به انتروباکتریاسه، اشرشیا کلی، کپک‌ها و مخمرها به ترتیب ۱۳/۲ درصد، ۵ درصد، ۲۱/۷ درصد و ۱۱/۴ درصد بود.

**نتیجه گیری:** با توجه به میزان بالای آلودگی میکروبی شیرینی‌های سنتی به‌ویژه «لوز پسته» عرضه شده در شهر یزد، اقدامات نظارتی و کنترلی بیشتری در تهیه و توزیع این قبیل شیرینی‌ها مورد نیاز می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** آلودگی مواد غذایی، شیرینی، یزد

◀ **استناد:** ناصحی نیا، حمیدرضا؛ رحیمی پردنجانی، سجاد؛ کیانی، مهدی؛ قانع پور، محمد رضا؛ شاهشوند، معصومه؛ عجم، فاطمه. ارزیابی آلودگی میکروبی شیرینی‌های سنتی شهر یزد در سال ۱۳۹۴. مجله تحقیقات سلامت در جامعه، زمستان ۱۳۹۵؛ ۲(۴): ۳۴-۲۶.

## مقدمه

مصرف غذا امکان انتقال بسیاری از عوامل بیماری‌زا (باکتری، ویروس و انگل) به بدن انسان را فراهم می‌سازد [۱]. انواع زیادی

از میکروارگانیسم‌ها یا توکسین‌های تولیدشده توسط آنان، با مکانیسم‌های مختلف در ایجاد بیماری‌های منتقله از طریق غذا نقش دارند [۲]. براساس برآورد انجام‌شده توسط مرکز کنترل و پیشگیری از بیماری ایالات متحده (CDC: Centers for Disease Control and Prevention) سالانه ۷۵ میلیون نفر، از بیماری‌های منتقله از راه غذا رنج می‌برند [۱،۳]. در سال ۲۰۱۳ تعداد ۸۱۸ مورد همه‌گیری ناشی از بیماری‌های منتقله از راه غذا در ایالات متحده گزارش شده که ۱۳۳۶۰ مورد بیماری، ۱۰۶۲ مورد بستری و ۱۶ مورد مرگ را به دنبال داشته است [۴]. از سال ۱۹۹۰ تا به امروز، سه گروه عمده باکتریایی منتقله توسط غذا شامل: گونه‌های سالمونلا (*Salmonella*)، اشرشیا کلی (*Escherichia coli*) و کمپیلوباکتر (*Campylobacter*)، توجه بسیاری از پژوهش‌ها و تا حد زیادی صنایع غذایی را به خود معطوف کرده است [۱،۵]. اطلاعات به دست آمده از برخی کشورها به ویژه انگلستان و ایالات متحده حاکی از آن است که ۲۰-۴۰ درصد بیماری‌ها ناشی از مصرف غذاهای آلوده می‌باشند [۶]. در این کشورها هزینه سالیانه بیماری‌های منتقله توسط غذا مشتمل بر هزینه مستقیم پزشکی و همچنین افت بهره‌وری ۵ تا ۶ میلیارد دلار است. طبق گزارش آژانس‌های سلامت ملی، میانگین وقوع بیماری‌های غذایی در کشورهای اروپایی و کشورهای جهان سوم به ترتیب ۳/۳۸ و ۸/۹۱۵ مورد در هر ۱۰۰۰۰۰ نفر جمعیت گزارش شده است [۳]. میزان وقوع بیماری‌های با منشأ غذایی در کشورهای پیشرفته روند رو به رشد داشته است. در کشورهای در حال توسعه نظیر ایران اگرچه آماری در خصوص میزان وقوع عفونت‌ها و مسمومیت‌های غذایی وجود ندارد؛ اما بدون تردید به دلیل شرایط نامناسب تولید، نگهداری، توزیع و مصرف مواد غذایی که اغلب بدون کنترل مناسب سازمان‌های مسئول است و به علت پایین بودن سطح آموزش بهداشت عمومی، شیوع عفونت‌های غذایی به مراتب بیشتر از کشورهای پیشرفته است.

فرآورده‌های شیری، فرآورده‌های قنادی و فرآورده‌های گوشتی از جمله مواد غذایی هستند که بیشتر در ایجاد مسمومیت ناشی از غذا دخالت دارند [۷]. شیرینی‌های سنتی به دلیل نوع ترکیبات، روش تهیه و تزئین آن‌ها احتمال آلودگی با عوامل بیماری‌زا مانند اشرشیا کلی، انتروباکتریاسه (*Enterobacteriaceae*)، کپک و مخمر را دارا می‌باشند. شیرینی‌ها دارای اقلام مغذی گوناگونی هستند که در سراسر جهان معروف می‌باشند. با توجه به مصرف زیاد این فرآورده‌ها لازم است که کنترل میکروبی از نظر بهداشتی و صنعتی به منظور بالابردن زمان ماندگاری و حفظ کیفیت این فرآورده‌ها بکار برده شود [۸]. نتایج مطالعه انجام‌شده توسط سلطان دلال و همکاران در زمینه آلودگی میکروبی شیرینی‌های تر جنوب تهران (n=۱۲۱) حاکی از آن است که در زمان انجام مطالعه، ۷۲/۷ درصد از شیرینی‌های عرضه‌شده در منطقه‌ی مورد پژوهش به میکروب‌های مختلف آلوده بوده‌اند؛ به طوری که سه عامل باسیل گرم منفی انتروباکتریاسه (۴۰ درصد)، مخمرها (۳۳ درصد) و استافیلوکوکوس اورئوس (*Staphylococcus aureus*) (۱۲ درصد) رتبه‌های اول تا سوم آلودگی را به خود اختصاص داده‌اند [۹].

در این راستا، پژوهش دیگری با هدف بررسی آلودگی شیرینی‌های خامه‌ای شهر گرگان توسط شعبانی و همکاران در سال ۱۳۹۲ انجام شد. نتایج مطالعه صورت‌گرفته روی ۴۵۰ نمونه جمع‌آوری‌شده به روش تصادفی از مناطق شمال، جنوب و مرکز شهر مؤید آن است که ۵۶ درصد نمونه‌ها به انتروباکتریاسه و ۳/۴۳ درصد نمونه‌ها به استافیلوکوکوس اورئوس آلوده بودند و بیشترین میزان آلودگی شیرینی‌ها را در فصل تابستان گزارش نموده‌اند [۱۰]. در مطالعه خرم‌روز و همکاران روی شیرینی‌های خامه‌ای و بستنی‌های سنتی شهر یاسوج (n=۶۴) در سال ۱۳۹۳، ۵۰ درصد شیرینی‌های خامه‌ای به اشرشیا کلی و ۳۰ درصد به استافیلوکوکوس اورئوس آلوده

بودند [۱۱].

با توجه به افزایش مسمومیت‌های غذایی ناشی از مصرف شیرینی‌های آلوده در سال‌های اخیر و همچنین وجود آمار و اطلاعات محدود در خصوص آلودگی شیرینی‌ها و به‌ویژه شیرینی‌های سنتی و به‌منظور کسب آگاهی از میزان شیوع و متعاقب آن ارائه پیشنهادهایی جهت کاهش بار میکروبی و ارتقاء سطح سلامتی مصرف‌کنندگان این نوع شیرینی‌ها، پژوهش حاضر با هدف تعیین میزان آلودگی میکروبی شیرینی‌های سنتی در سطح شهر یزد صورت گرفت.

## روش کار

این مطالعه از نوع مطالعات توصیفی-تحلیلی بوده که به روش مقطعی در سال ۱۳۹۴ در شهر یزد انجام شد. تمام مواد شیمیایی و محیط‌های کشت مورد مصرف در آزمایش طبق استاندارد ملی ایران شماره‌های ۲۳۹۵ و ۹۸۹۹ از شرکت Merck (ساخت کشور آلمان) تهیه گردیده و مورد استفاده قرار گرفت [۱۲].

جامعه مورد بررسی در این مطالعه، شیرینی‌های سنتی عرضه‌شده در قنادی‌های سطح شهر یزد بوده است. نمونه‌برداری به‌صورت تصادفی ساده و توسط کارشناسان مراکز بهداشتی و اداره نظارت بر مواد غذایی، آرایشی و بهداشتی معاونت غذا و دارو دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد صورت گرفته است

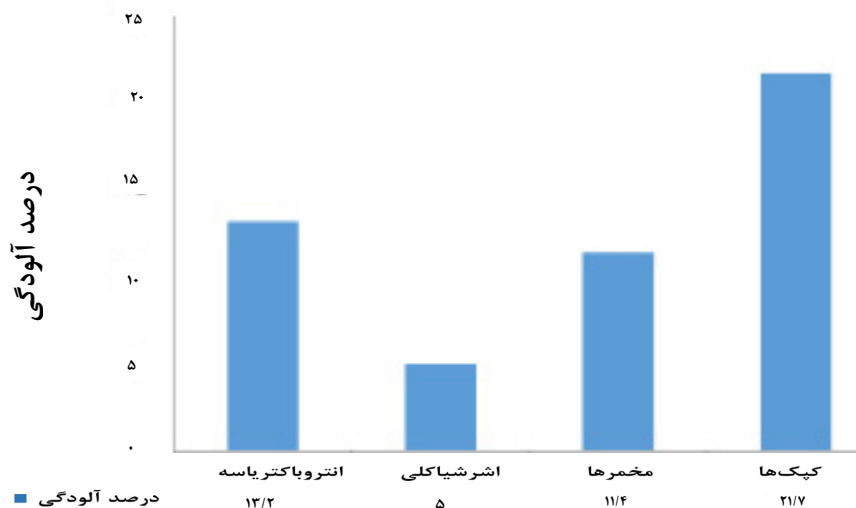
که طی آن ۳۲۲ نمونه به آزمایشگاه کنترل مواد غذایی، آرایشی و بهداشتی ارسال شد و سپس، مورد ارزیابی و آزمایش قرار گرفتند. نمونه‌ها شامل: شیرینی‌های مختلف از جمله باقلوا، قطاب، پشمک، نان برنجی و حاجی‌بادام بود که در دمای زیر ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند.

روش‌های مورد استفاده در آزمایش‌های میکروبی مطابق با استانداردهای تدوین‌شده به شماره‌های ۱-۲۴۶۱، ۲۹۴۶ و ۲-۱۰۸۹۹ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران بوده است [۱۳-۱۵]. پس از ارسال نمونه‌ها به آزمایشگاه، نمونه‌ها سریعاً جهت انجام آزمون‌های میکروبی مختلف شامل شمارش انتروباکتریاسه، شناسایی اشرشیا کلی، شمارش کپک‌ها و مخمرها آماده گردید.

روش کار به این صورت بود که در ابتدا با مخلوط کردن ۵ گرم از نمونه‌ها و ۴۵ میلی‌لیتر محلول رینگر، رقت اولیه‌ای از نمونه‌ها به‌دست آمد و سپس، نمونه‌ها با استفاده از محیط‌های کشت اختصاصی (برای هر نوع میکروارگانیسم) کشت داده شدند و در ادامه داخل انکوباتور با درجه حرارت‌های مختلف انکوبه گردیدند (هر نمونه با توجه به نوع باکتری مورد آزمایش برای مدت مشخصی انکوبه شد). نمونه‌ها پس از زمان مشخص بیرون آورده شدند و میزان آلودگی آن‌ها تعیین و با مقادیر استاندارد ملی مقایسه گردیدند [۱۲]. نمونه‌هایی که دارای آلودگی بیشتر از حد استاندارد بودند، غیرقابل مصرف اعلام‌شده و نمونه‌های فاقد آلودگی و یا نمونه‌های با آلودگی کمتر از حد

جدول ۱: حد مجاز و حدود استاندارد برای آلودگی شیرینی‌های خشک و نیمه‌خشک [۱۶]

| نوع آلودگی     | حد مجاز به آلودگی |      | نوع آلودگی | حد مجاز به آلودگی |     |
|----------------|-------------------|------|------------|-------------------|-----|
|                | نیمه‌خشک          | خشک  |            | نیمه‌خشک          | خشک |
| انتروباکتریاسه | (۱۰) <sup>۲</sup> | منفی | کپک        | (۱۰) <sup>۲</sup> | خشک |
| اشرشیا کلی     | منفی              | منفی | مخمر       | (۱۰) <sup>۲</sup> | ۰   |



نمودار ۱: توزیع پراکندگی میزان آلودگی‌های میکروبی در نمونه‌های شیرینی جات سنتی شهر یزد

جدول ۲: میزان آلودگی نمونه شیرینی‌های سنتی مورد بررسی بر حسب نوع شیرینی

| نوع شیرینی  | تعداد | تعداد نمونه آلوده | میزان آلودگی (درصد)* |
|-------------|-------|-------------------|----------------------|
| قطاب        | ۹۶    | ۱۷                | ۱۷٫۷                 |
| باقلوا      | ۸۹    | ۵۰                | ۵۶٫۱                 |
| پشمک        | ۲۷    | ۷                 | ۲۵٫۹                 |
| نان برنجی   | ۲۹    | ۱                 | ۳٫۴                  |
| حاجی‌بادام  | ۱۳    | ۰                 | ۰                    |
| لوز پسته    | ۱۸    | ۱۶                | ۸۸٫۸                 |
| لوز زعفرانی | ۲۱    | ۹                 | ۴۲٫۸                 |
| لوز نارگیلی | ۲۰    | ۳                 | ۱۵                   |
| سایر لوزها  | ۹     | ۶                 | ۶۶٫۶                 |
| جمع کل      | ۳۲۲   | ۱۰۹               |                      |

\* برخی از نمونه‌ها به صورت توأم به دو یا چند نوع باکتری آلوده بودند.

## بحث و نتیجه‌گیری

گزارش‌های متعددی از بروز بیماری‌ها و مسمومیت‌های غذایی

استاندارد، مورد پذیرش واقع شدند (جدول ۱). در نهایت، داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS 22 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

## یافته‌ها

با تحلیل داده‌های مطالعه‌ی حاضر مشخص گردید که ۱۰۹ نمونه (۳۳٫۸ درصد) از کل (۳۲۲ نمونه) نمونه‌های شیرینی سنتی شهر یزد به میکروبی‌های مختلف آلوده بودند. ۲۱٫۷ درصد از کل نمونه‌ها به کپک، ۱۱٫۴ درصد به مخمر، ۱۳٫۲ درصد از نمونه‌ها به انثروباکتریاسه و ۵ درصد موارد به اشرشیا کلی آلوده بودند که در برخی موارد، آلودگی نمونه‌ها به صورت توأم مشاهده گردید (نمودار ۱).

نمونه‌های جمع‌آوری‌شده از انواع مختلف شیرینی‌جات سنتی در سطح شهر یزد بودند و بالاترین میزان آلودگی میکروبی مربوط به لوز پسته (۸۸٫۸ درصد) و کمترین میزان آلودگی مربوط به شیرینی سنتی حاجی‌بادام (صفر درصد) مشاهده شد (جدول ۲ و ۳).

جدول ۳: میزان آلودگی نمونه‌های شیرینی سنتی بر حسب نوع عامل میکروبی

| نوع شیرینی  | تعداد | اشرشیا کلی | انتروباکتریاسه | کپک | مخمر* |
|-------------|-------|------------|----------------|-----|-------|
| قطاب        | ۹۶    | ۰          | ۰              | ۸   | ۹     |
| باقلوا      | ۸۹    | ۶          | ۲۵             | ۳۳  | ۱۳    |
| پشمک        | ۲۷    | ۱          | ۱              | ۵   | ۲     |
| نان برنجی   | ۲۹    | ۰          | ۰              | ۱   | ۰     |
| حاجی‌بادام  | ۱۳    | ۰          | ۰              | ۰   | ۰     |
| لوز پسته    | ۱۸    | ۵          | ۱۲             | ۱۵  | ۲     |
| لوز زعفرانی | ۲۱    | ۳          | ۳              | ۴   | ۴     |
| لوز نارگیلی | ۲۰    | ۰          | ۱              | ۲   | ۲     |
| سایر لوزها  | ۹     | ۱          | ۱              | ۳   | ۵     |
| جمع کل      | ۳۲۲   | ۱۶         | ۴۳             | ۷۱  | ۷۳    |

\* برخی از نمونه‌ها به‌صورت توأم به دو یا چند نوع باکتری آلوده بودند.

داشته و در سال‌های اخیر به‌عنوان بهترین شاخص آلودگی مدفوعی مواد غذایی در نظر گرفته شده است [۲۰]. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که ۱۳/۲ درصد نمونه‌ها به انتروباکتریاسه آلوده بودند که می‌توان این آلودگی را به افرادی که در کارگاه‌های قنادی مشغول بکار هستند، نسبت داد. آلودگی شیرینی سنتی به خانواده انتروباکتریاسه می‌تواند به‌دلیل تهیه مواد غذایی در ظروف آلوده و عدم رعایت بهداشت فردی توسط کارکنان قنادی و در نتیجه گسترش باکتری‌های مدفوعی در بخش‌های تهیه و توزیع شیرینی‌ها باشد. از آنجایی که این باکتری‌ها در دستگاه گوارش، ادراری و همچنین در آب و خاک وجود دارند؛ بنابراین، رعایت موازین بهداشت فردی و محیطی و استفاده از آب سالم می‌تواند نقش مؤثری در کاهش میزان آلودگی داشته باشد [۲۱].

به‌دلیل اهمیت اشرشیا کلی در ایجاد مسمومیت غذایی، مطالعات مختلفی در کشور ایران در رابطه با آلودگی

ناشی از آلودگی‌های میکروبی مواد غذایی در نقاط مختلف جهان وجود دارند [۱۷]. در کشورهای توسعه‌یافته که ثبت موارد بیماری و تعداد مبتلایان و یا تلفات، توسط مراکز ارائه خدمات بهداشتی و درمانی به‌طور مستمر صورت می‌پذیرد، آمارهای دقیق و متعددی مبنی بر بروز مسمومیت‌های میکروبی غذایی و نیز منشأ وقوع آن‌ها وجود دارد [۱۸]. در کشور ایران همه‌روزه موارد متعددی از گاستروآنتریت ناشی از مصرف مواد غذایی آلوده به بیمارستان‌ها و مراکز اورژانس مراجعه می‌نمایند که اکثریت آن‌ها ناشی از عدم رعایت اصول بهداشتی به‌هنگام تولید و آماده‌سازی مواد غذایی و یا نگهداری مواد غذایی در شرایط نامطلوب تا هنگام مصرف می‌باشد [۱۹].

باکتری‌های مدفوعی شامل کلی‌فرم و گونه‌های انتروکوک (*Enterococcus*) نیز یکی از مهم‌ترین شاخص‌های سلامت مواد غذایی به‌شمار می‌آیند که عفونت ناشی از این باکتری‌ها در موارد متعددی گزارش شده است. این باکتری‌ها در صنایع غذایی اهمیت

شیرینی‌های خامه‌ای به باکتری کلی‌فرم و اشرشیا کلی انجام شده است؛ به‌عنوان مثال در مطالعه‌ای که توسط خضری و همکاران در شهر مشهد صورت گرفته بود، میزان آلودگی شیرینی‌های خامه‌ای به باکتری کلی‌فرم، اشرشیا کلی به ترتیب ۶۹ درصد و ۲۶ درصد گزارش شد [۲۲]. در استان فارس نیز مطالعه خلیلی تهرانی و همکاران نشان داد که میزان آلودگی خامه‌های مورد استفاده در قنادی‌ها به باکتری اشرشیا کلی در سطح بالایی بود؛ به طوری که در این مطالعه ۶۹ درصد خامه‌ها آلوده به این باکتری بودند [۲۳]. در مطالعه حاضر تنها ۵ درصد نمونه‌های شیرینی سنتی آلوده به اشرشیا کلی بودند. با توجه به اینکه اشرشیا کلی شاخص آلودگی مدفوعی است، این باکتری فرصت‌طلب با تولید انتروتوکسین باعث اسهال در کودکان و بزرگسالان می‌شود. اپیدمی‌های این باکتری به مصرف آب و غذای آلوده نسبت داده می‌شود. این میزان آلودگی نشان‌دهنده عدم رعایت بهداشت فردی و عدم استفاده از دستکش در مراکز تولید، توزیع و حمل می‌باشد [۲۴].

نتایج مطالعه نیک نیاز در شهر تبریز نشان داد که ۴۸/۸ درصد نمونه‌های شیرینی خامه‌ای به اشرشیا کلی، ۳۸/۸ درصد به کلی‌فرم‌ها، ۳۱/۲ درصد به استافیلوکوکوس اورئوس و ۷۰ درصد به مخمرها آلوده بودند [۷]. در تحقیقی که توسط فرامرزی و همکاران در غرب شهر تهران روی آلودگی مواد غذایی صورت گرفت، مشخص شد از تعداد ۶۴۲ نمونه مواد غذایی، ۴/۸۱ درصد از شیرینی‌ها آلوده به استافیلوکوکوس اورئوس و ۴/۸۱ درصد آلوده به باسیلوس سرئوس (*Bacillus cereus*) بودند [۲۵]. مطالعه حسینی نشان داد که از مجموع ۲۱۶ نمونه شیرینی خامه‌ای جمع‌آوری شده از سطح شهر تهران که مورد بررسی میکروبی قرار گرفتند، ۸۳ درصد از نمونه‌ها غیرقابل مصرف و عامل مهم آلودگی به انتروباکتریاسه‌ها گزارش گردید [۲۶]. در مطالعه‌ی خضری، میزان آلودگی شیرینی‌های خامه‌ای به باکتری‌های کلی‌فرم و اشرشیا کلی به ترتیب ۶۹ درصد و ۲۶ درصد مشاهده

شد [۲۲]. در کشور انگلستان بیش از ۳۰ درصد بیماری‌های ناشی از غذا مربوط به فرآورده‌های قنادی بود که در این میان، بیشترین آلودگی به استافیلوکوکوس اختصاص داشت [۸].

در مطالعه حاضر میزان آلودگی شیرینی‌های سنتی به کپک و مخمر به ترتیب ۲۱/۷ درصد و ۱۱/۴ درصد بود که در مطالعات انجام‌شده در شهر مشهد، آلودگی شیرینی‌های خامه‌ای به کپک به میزان ۹ درصد و میزان آلودگی شیرینی‌های خامه‌ای به کپک و مخمر در شهر زاهدان نیز به میزان ۵/۹ درصد گزارش شده است [۲۲، ۲۷]. احتمال می‌رود که میزان بالای آلودگی در مطالعه حاضر به دلیل شرایط بد نگهداری باشد. آلودگی شیرینی‌های سنتی به کپک علاوه بر ایجاد عوارض بهداشتی و کاهش کیفیت محصول، از لحاظ اقتصادی برای صنایع شیرینی بسیار بااهمیت می‌باشد [۸]. از آنجا که اسپوره‌های قارچی در هوا پراکنده هستند، می‌توانند باعث آلودگی شیرینی‌ها شوند. علاوه بر آلودگی از طریق هوا، آلودگی ظروف تهیه شیرینی‌ها، آلودگی افراد توزیع‌کننده و آلودگی قارچی مواد اولیه تهیه شیرینی از جمله شکر و به‌مخصوص آرد نیز می‌تواند منجر به آلودگی کپکی شیرینی‌های سنتی گردد [۸]. آلودگی شیرینی‌های سنتی به مخمر بیشتر در فرآورده‌های با میزان بالای آب فعال اتفاق می‌افتد و از لحاظ ایجاد قطعه‌های رنگی صورتی و سفید روی شیرینی‌ها و در نتیجه اثر بر ظاهر مواد و همچنین از جنبه فساد تخمیری محصولات قنادی و در نتیجه اثر بر بو و طعم شیرینی‌ها دارای اهمیت می‌باشد [۲۸]. می‌توان با رعایت بهداشت و همچنین نگهداری و توزیع فرآورده‌های قنادی در محیط مناسب و آسپتیک و همچنین با استفاده از نگهدارنده‌هایی مانند سوربات‌ها و بنزوات‌ها (مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، نگهدارنده‌ها شماره ۹۵۰) تا حدودی از آلودگی این فرآورده به مخمر کاست.

اگرچه بالابودن سطح بهداشتی در یک منطقه و انتقال میکروارگانیسم‌های مختلف از طریق مواد غذایی آلوده، میزان

فرآورده می‌باشد. بررسی این موضوع روی شیرینی سنتی شهر یزد از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و ضرورت توجه هرچه بیشتر بر امر بهداشت را در مراحل مختلف تولید تا توزیع این محصول ایجاب می‌نماید.

براساس یافته‌های مطالعه حاضر مبنی بر شیوع بالای بار میکروبی در شیرینی‌جات سنتی شهر یزد و متعاقب آن افزایش احتمال ابتلا به مسمومیت‌ها و بیماری‌های منتقله از راه خوردن این شیرینی‌جات، آموزش افراد شاغل در زمینه کنترل صحیح مسائل بهداشتی و نظارت در مرحله تهیه، تولید، حمل و نقل، نگهداری و عرضه به منظور جلوگیری از انتقال آلودگی میکروبی ضروری به نظر می‌رسد.

### قدردانی

پژوهشگران بر خود لازم می‌دانند صمیمانه از همکاری مسئولین محترم دانشکده بهداشت و آزمایشگاه کنترل مواد غذایی، آرایشی و بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد به دلیل همکاری صمیمانه در اجرای این پژوهش کمال تشکر و قدردانی به عمل آورند.

## References

1. Newell DG, Koopmans M, Verhoef L, Duizer E, Aidara-Kane A, Sprong H, et al. Food-borne diseases - the challenges of 20 years ago still persist while new ones continue to emerge. *Int J Food Microbiol* 2010; 139(Suppl 1):S3-15.
2. Mozafari NA, Forouhesh Tehrani T, Salek Moghadam A. The prevalence of Enterobacteriaceae producing heatstable enterotoxin in food sent to the microbiology laboratory of. *J Res Med Sci* 2002; 26(1):65-9 (Persian).
3. Mosaferi M, Hajizadeh Y, Ostad RA, Hashemi AA. Importance of water quality control in food safety, case study: drinking, dairy and caning industries of east Azerbaijan. *Med J Tabriz Univ Med Sci* 2007; 29(1):93-7 (Persian).
4. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Surveillance for foodborne disease outbreaks--United States, 2013, Annual Report. Atlanta, Georgia: US Department of Health and Human Services; 2015.
5. Meng J, Doyle MP. Introduction. *Microbiological food safety. Microbes Infect* 2002; 4(4):395-7.
6. Bolton DJ, Meally A, Blair IS, McDowell DA, Cowan C. Food safety knowledge of head chefs and catering managers in Ireland. *Food Control* 2008;



- 19(3):291-300.
7. Nikniaz Z, Mahdavi R, Jalilzadeh H, Vahed JM. Evaluation of microbial contamination in cream filled pastries distributed in Tabriz confectionaries. *J Food Technol Nutr* 2011; 8(1):66-71 (Persian).
  8. Smith JP, Daifas DP, El-Khoury W, Koukoutsis J, El-Khoury A. Shelf life and safety concerns of bakery products--a review. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2004; 44(1):19-55.
  9. Soltandalal MM, Fazelifard P, Tababtabaei A, Rashidi S, Zarin M. Determination of microbial contamination of new sweets in supply units in southern Tehran. *Microbiol. biotechnology*. 2009; 2(6): 7-12 (in Persian).
  10. Shabani SH, Sadeghi Mahoonak AR, Jalali H. Microbial contamination of pastry cream supplied in gorgan. *Med Lab J* 2014; 8(2):62-6 (Persian).
  11. Khoramrooz SS, Sarikhani M, Khosravani SA, Farhang Falah M, Mahmoudi Y, Sharifi A. Microbial contamination determination of cream suit, traditional ice cream and Olovia in Yasuj City. *Armaghan Danesh* 2015; 20(6):526-37 (Persian).
  12. Microbiologic characteristics of sweets products, Institute of Standards and Industrial Research of Iran, no 2395. 3<sup>rd</sup> ed. Tehran, Iran: Institute of Standards and Industrial Research of Iran; 1993 (Persian).
  13. Integrated method for search, identification and enumeration of Enterobacteriaceae, Institute of Standards and Industrial Research of Iran, no 2461-1. 1<sup>st</sup> ed. Tehran, Iran: Institute of Standards and Industrial Research of Iran; 1993 (Persian).
  14. Search and enumeration of most probable number of E.coli in foods, identification and enumeration of Enterobacteriaceae, Institute of Standards and Industrial Research of Iran, no 2946. 3<sup>rd</sup> ed. Tehran, Iran: Institute of Standards and Industrial Research of Iran; 1996 (Persian).
  15. Integrated method for the enumeration of molds and yeasts, identification and enumeration of Enterobacteriaceae, Institute of Standards and Industrial Research of Iran, no 10899-2. 1<sup>st</sup> ed. Tehran, Iran: Institute of Standards and Industrial Research of Iran; 1996 (Persian).
  16. Working principles in food microbiology laboratory, Institute of Standards and Industrial Research of Iran, no 2747, fourth edition, 2000.
  17. Little CL, De Louvois J. Health risks associated with unpasteurized goats' and ewes' milk on retail sale in England and Wales. A PHLS Dairy Products Working Group Study. *Epidemiol Infect* 1999; 122(3):403-8.
  18. Jay JM. *Modern food microbiology*. 4<sup>th</sup> ed. New York: Chapman and Hall; 1992. P. 413-33.
  19. Karim G, Razavilar V, Akhondzadeh Basti A. Survey on the contamination of traditional ice cream with food born infection and intoxication bacteria. *J Veterinary Facul Univ Tehran* 1995; 50(1-2):71-8 (Persian).
  20. Wouafo MN, Njine T, Tailliez R. Hygiene and microbiologic quality of ice creams produced in Cameroon. A public health problem. *Bull Soc Pathol Exot* 1996; 89(5):358-62.
  21. Malekzadeh, F. *Microbiology*. 2<sup>nd</sup> ed. Tehran, Iran: Tehran University Press; 1995. P. 56-7 (Persian).
  22. Khezri H, Safamanesh S, Gorgani M. The survey of microbial contamination in dried and creamy sweets. *Food Drug Deputy Mashhad Univ Med Sci* 2007; 8(1):64-70 (Persian).
  23. Khalili TN, Dehghanzade K, Talebzade Z, Moazi P. Pastry cream is consumed in the E. coli contamination in Shiraz. Eighth Congress of Microbiology, Tehran, Iran; 2014 (Persian).
  24. Malekzadeh F. *Microbiology*. 3<sup>rd</sup> ed. Tehran, Iran: Tehran University Press; 2003 (Persian).
  25. Faramarzi T, Joneydi A, Dehghani S, Naseh M, Rahbar Arasten H. A survey on bacterial contamination of food supply in the west of Tehran. *J Fasa Univ Med Sci* 2012; 2(1):11-8 (Persian).
  26. Hosseini H. The survey of microbial contamination in fresh pastry in Tehran during the summer 1998-1999. The First National Seminar in Food Hygiene, Tehran, Iran; 1999 (Persian).
  27. Shadan MR, Khoushabi F, Safari F. The evaluation of physicochemical and microbial status of traditional ice creams in Zahedan. *Zahedan J Res Med Sci (Tabib-e-Shargh)* 2003; 4(4):215-21 (Persian).
  28. Legan JD, Voysey PA. Yeast spoilage of bakery products and ingredients. *J Appl Bacteriol* 1991; 70(5):361-71.
  29. Caprioli A, Luzzi I, Rosmini F, Resti C, Edefonti A, Perfumo F, et al. Communitywide outbreak of hemolytic-uremic syndrome associated with non-O157 verocytotoxin-producing *Escherichia coli*. *J Infect Dis* 1994; 169(1):208-11.