

## مطالعه نسبت آلودگی کلی فرم‌های مدفوعی به انتروکوک‌ها

### در بستنی‌های سنتی عرضه‌شده در شهر تبریز

حشمت صادری اسکویی<sup>1\*</sup>، افسانه توکلی<sup>2</sup>

1- کارشناس آزمایشگاه‌های کنترل مواد غذایی، آرایشی و بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران.

2- دانش‌آموخته مهندسی صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، تبریز، ایران.

\* نویسنده مسئول مکاتبات: [saderiheshmat@yahoo.com](mailto:saderiheshmat@yahoo.com)

(دریافت مقاله: 89/9/5 پذیرش نهایی: 89/11/10)

#### چکیده

منشأ آلودگی بستنی‌های سنتی شامل استفاده از مواد اولیه آلوده مانند شیر، خامه، ... و یا عدم پاستوریزاسیون مخلوط آن می‌باشد. از روش‌های تشخیص منشأ آلودگی مدفوعی تعیین نسبت کلی فرم مدفوعی به آنتروکوک مدفوعی است. لذا تعیین میزان آلودگی کلی فرم‌های مدفوعی و آنتروکوک‌ها در بستنی و همچنین تعیین نسبت کلی فرم‌های مدفوعی به آنتروکوک‌ها در جهت مشخص نمودن منشأ آلودگی مدفوعی هدف این تحقیق می‌باشد. در این تحقیق 21 نمونه بستنی از نقاط مختلف شهر تبریز جمع‌آوری گردید و پس از آماده‌سازی نمونه‌ها شمارش کلی فرم‌های مدفوعی و شمارش آنتروکوک‌ها مطابق روش‌های استاندارد ایران به ترتیب 356، 2946، 2198 صورت گرفت. مطابق نتایج به دست آمده از این تحقیق میانگین آلودگی کلی فرم 6/67 و آنتروکوک 307/1 تعیین شده و نسبت میانگین کلی فرم به آنتروکوک برابر 0/021738 گزارش گردید. با توجه به این که این نسبت مطابق با نسبت میانگین کلی فرم مدفوعی به آنتروکوک‌ها در روده گاو می‌باشد لذا منشأ آلودگی بستنی‌های تحت مطالعه مدفوع گاو تعیین شد که احتمالاً به صورت مستقیم و یا غیرمستقیم سبب آلودگی شیرهای مورد استفاده در تهیه بستنی‌های فوق گردیده بود.

واژه‌های کلیدی: بستنی سنتی، کلی فرم مدفوعی، آنتروکوک، تبریز

#### مقدمه

در سال 2002 در کشورهای توسعه‌یافته حدود 25 لیتر عنوان شده است، درحالی‌که این مقدار در ایران 1/7 لیتر گزارش گردیده است (Anonymous, 1995; Arbuekle, 1981; Koçak, 1998; Tamminga, et al., 1980). محققین استفاده از ضوابط و معیارهای میکروبیولوژیکی ساده نظیر: شمارش تام باکتری‌های مزوفیل هوازی، شمارش آنتروباکتریاسه، شمارش مخمرها در طول مراحل تهیه بستنی را شرح داده‌اند و این پروتکل‌ها را بسیار مناسب جهت کنترل و تولید برشمرده‌اند (Friedhoff, et al., 2005).

بستنی یک فرآورده لبنی منجمد بوده که از شیر، شکر خامه و گاهی نیز از میوه‌ها و طعم‌دهنده‌های مختلف در تهیه آن استفاده می‌گردد. در برخی مواد در تهیه بستنی‌ها از طعم‌دهنده‌ها و رنگ‌های سنتی نیز در کنار موارد اصلی استفاده می‌گردد. اولین بستنی در سال 1651 میلادی در دربار فرانسوی اول، پادشاه فرانسه ساخته شد. تهیه و تولید بستنی در قرن نوزدهم از اروپا به ایران وارد شد و بعد از گذشت مدتی رواج یافت. میزان سرانه مصرف بستنی

شاخص آلودگی در بستنی محسوب می‌شوند، هم‌چنین می‌توان از نسبت کلی فرم‌های مدفوعی به انتروکوک‌ها جهت تعیین منبع آلودگی استفاده نمود (Jay, 2005; Mantis, et al., 2005; Pierson and Smoot 2007).

بنابراین در مطالعه‌ی حاضر قدم اول تعیین میزان کلی فرم‌های مدفوعی و انتروکوک‌ها جهت مشخص کردن آلودگی‌های بستنی‌های سنتی عرضه‌شده در سطح شهر تبریز بوده و در قدم بعدی تعیین نسبت کلی فرم‌های مدفوعی به انتروکوک‌ها جهت مشخص‌سازی منبع آلودگی مدفوعی می‌باشد.

### مواد و روش‌ها

در این تحقیق برای تعیین میزان آلودگی بستنی به کلی فرم‌های مدفوعی و انتروکوک‌های مدفوعی 21 نمونه بستنی از نقاط مختلف شهر تبریز جمع‌آوری گردید و پس از آماده‌سازی نمونه‌ها شمارش کلی فرم‌های مدفوعی و شمارش انتروکوک‌ها مطابق روش‌های استاندارد ایران به ترتیب با شماره‌های 356، 2946، 2198 صورت گرفت. برای آنالیز داده‌های کمی این مطالعه از نرم‌افزار spss و تعیین شاخص‌های مرکزی و پراکندگی استفاده گردید.

### یافته‌ها

یافته‌های این مطالعه نشان داد که 28/57 درصد نمونه‌های تحت بررسی آلوده به کلی فرم‌های مدفوعی و 14/28 درصد نمونه‌ها نیز آلوده به انتروکوک‌های مدفوعی بودند. هم‌چنین میانگین آلودگی به کلی فرم‌های مدفوعی 6/676 و انتروکوک‌های مدفوعی 307/10 تعیین گردید (جدول 1). نسبت میانگین کلی فرم به انتروکوک نیز برابر 0/021738 محاسبه گردید.

وجود بیش از حد مجاز کلی فرم‌ها نشانگر غیربهداشتی بودن شرایط تهیه و فرآیند مواد غذایی می‌باشد. کلی فرم‌های مدفوعی مانند اشریشیاکلی که قادر به تخمیر لاکتوز می‌باشد، به‌عنوان شاخص جهت تشخیص آلودگی مدفوعی در آب و غذا استفاده می‌شود (Jay, 2005).

استرپتوکوک‌های گروه D لانسفیلد دارای گونه‌های گوناگون هستند که دو گونه استرپتوکوکوس فکالیس و استرپتوکوکوس فیسیوم جزء استرپتوکوک مدفوعی یا آنتروکوک‌ها هستند. آنتروکوک‌ها از مدفوع انسان و دیگر حیوانات جدا شده‌اند (تعداد  $1 \times 10^7$  در هر گرم مدفوع). لذا این باکتری‌ها احتمالاً در برخی از مسمومیت‌های غذایی انسان نیز نقش دارند. اغلب این باکتری در اثر پاستوریزاسیون از بین نرفته و بعضی از آنها می‌توانند در دماهای پایین نیز رشد کنند و بیش از کلی فرم‌ها نسبت به شرایط انجماد مقاوم می‌باشند. از آنجایی که آنتروکوک‌ها همانند کلی فرم‌های مدفوعی خصوصاً اشریشیاکلی در روده انسان و حیوانات وجود دارند لذا این دسته از باکتری‌ها را شاخص مناسب جهت تشخیص آلودگی مدفوعی در مواد غذایی می‌دانند. اما به دلیل این شناسایی اشریشیاکلی در مواد غذایی به مراتب آسان‌تر و سریع‌تر از انتروکوک‌ها است بنابراین در سال‌های اخیر این باکتری به‌عنوان بهترین شاخص آلودگی مدفوعی شناخته شده است (Benson, 1994; Jay, 2005).

در سال‌های اخیر درصد بالایی از بستنی‌های سنتی که در سطح بازار عرضه می‌شوند با استانداردهای موجود منطبق نبوده و موازین بهداشتی در تهیه این بستنی‌ها مطابق با استانداردهای موجود صورت نمی‌گیرد و از سوی دیگر کلی فرم‌های مدفوعی و انتروکوک‌ها از مهم‌ترین ارگانیزم‌های

جدول 1: میانگین، انحراف استاندارد و خطای معیار شمارش کلی فرم‌های مدفوعی و انتروکوک‌ها در بستنی

Std. Error Mean	Std. Deviation	Mean	N	GROUP	
107.624	493.194	307.10	21	1.00	ENTROCOC
4.5293	20.7559	6.676	21	2.00	COLIFORM

## بحث و نتیجه گیری

با توجه به این موضوع که کلی فرم‌های مدفوعی به عنوان یک شاخص مناسب جهت تشخیص آلودگی‌های مدفوعی به شمار می‌آیند لذا در سال‌های اخیر در کشورهای مختلف از جمله کامرون، لهستان، کاستاریکا، لیبی، هند و داکار این میکروارگانیسم‌ها جداسازی شدند. به طوری که در مطالعه انجام یافته در ترکیه 25 درصد آلودگی بستنی به کلی فرم‌های مدفوعی گزارش شده است. البته شایان ذکر است در برخی کشورها این گروه از باکتری‌ها جداسازی نگردیدند

(Wouafo, et al., 1996; Rzadzinska and Bialasiewicz, 1997; Bastepe, 1981; Windrantz, 2000; Negat, 2006 2006; Aidara, et al, 2000; Jay, comar, Govenlock, 1999; Korel, et al, 2002).

در دیگر مطالعات، جداسازی سایر باکتری‌ها گزارش شده است. به طوری که در یک مطالعه گونه یرسینیا انتروکولیتیکا جداسازی شد که این باکتری خود به عنوان یک عامل خطرناک برای سلامت انسانی به شمار می‌آید. در سایر مطالعات باکتری‌های بیماری‌زای دیگری نظیر لیستریا مونوسایتوجنز و استافیلوکوکوس آریوس به همراه سایر گونه‌های باکتریایی جداسازی شدند (Regmi, et al., 2004).

حیدری‌نیا و همکاران در اهواز 90 درصد نمونه‌های بستنی را آلوده به کلی فرم‌ها گزارش نمودند. البته کارهای دیگری نیز در شهرهای یاسوج، تهران و گناباد نیز صورت گرفته است (Soomra, et al., 2002).

با توجه به نتایج مطالعه حاضر و مقایسه آن با دیگر مطالعات می‌توان گفت که میزان آلودگی بستنی‌ها در شهر تبریز با این عوامل میکروبی پایین بوده که این مطلب با مطالعه انجام گرفته توسط Jushi و همکاران (2004) مطابقت دارد. در مطالعه حاضر جداسازی و شمارش تعداد کلی فرم‌ها و انتروکوک‌ها جهت تعیین میزان آلودگی و منبع آن صورت گرفت و با توجه به نسبت به دست آمده، روده گاو به عنوان منبع آلودگی شناخته شد. در مطالعه Jushi و همکاران (2004) و هم‌چنین Bryan (1983) شیر خام به عنوان منبع آلودگی شناسایی شد. (Jushi, et al., 2004; Bryan, 1983).

مطالعات نشان داده است اگر نسبت کلی فرم‌های مدفوعی بیش از 0/1 مجموع کلی فرم‌های شمارش شده باشد بیانگر آلودگی مدفوعی با منشأ انسانی است. هم‌چنین در مواد غذایی نسبت کلی فرم مدفوعی به انتروکوک مدفوعی در آلودگی با منشأ انسانی برابر 4/33، با منشأ مدفوع گربه 0/29، سگ 0/02، موش 0/003، گاو 0/02 و در اردک 0/61 می‌باشد. نسبت کلی فرم مدفوعی به انتروکوک مدفوعی بالاتر از 4 اغلب به آلودگی مدفوعی با منشأ انسانی و نسبت پایین‌تر از 0/7 به آلودگی مدفوعی با منشأ حیوانی نسبت داده می‌شود (Pitt, 1998).

در مطالعه حاضر نسبت میزان کلی فرم‌ها به انتروکوک‌ها 21 درصد تعیین گردیده که با توجه به نسبت‌های ارائه شده توسط pitt در سال 1998 مدفوعی گاو به عنوان منبع

آلودگی تعیین گردید و با توجه به نتایج حاصل از مطالعه فعلی می‌توان استفاده از آب مصرفی و شیر آلوده عدم شست و شوی مناسب دست‌ها، عدم استفاده از دستکش در مراکز تهیه و توزیع بستنی و عدم توجه به قوانین بهداشتی را به‌عنوان راه‌های آلودگی بیان نمود (Pitt, 1998).

در بررسی محققین در کامرون، کیفیت بهداشتی 300 نمونه بستنی مورد مطالعه قرار گرفت و نشان دادند که 71/3 درصد (214 نمونه) از نمونه‌ها به باکتری‌های مدفوعی آلوده هستند. این محققان استفاده از آب غیرقابل شرب در شست و شوی ظروف و عدم رعایت موازین بهداشتی در طول فرآیند تولید را مهم‌ترین دلایل بروز این آلودگی اعلام کردند (Wouafo, et al., 1996).

عدم وجود سیستم صحیح دفع و فاضلاب، عدم دسترسی به منابع سالم آب، عدم به‌کارگیری حرارت کافی در مخلوط اولیه بستنی، سبب افزایش بار میکروبی این فرآورده یا انتقال میکروارگانیزم‌های بیماری‌زا را دارد (Wilson, et al., 1997).

میزان بالای آلودگی به این باکتری می‌تواند نشان‌دهنده عدم شست و شوی صحیح دست‌ها و عدم استفاده از دستکش در مراکز تهیه و توزیع باشد و این امر ضرورت کنترل دقیق‌تر مراقبین بهداشتی را آشکار می‌سازد.

## سپاسگزاری

نگارندگان بر خود وظیفه می‌دانند از کارکنان و کارشناسان اداره نظارت بر مواد غذایی تبریز و گروه بهداشت مواد غذایی دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز که در اجرای این تحقیق و جمع‌آوری اطلاعات آن همکاری نمودند، تشکر و قدردانی نمایند.

## منابع

- Y Aidara-Kane, A., Ranaivo, A., Spiegel, A., Catteau, M., Rocourt, J. (2000). Microbiological quality of street-vendor ice cream in Dakar. *Dakar medical*, 45:20-24.
- Y Anonymous. (1995). Dairy processing handbook. Alfa-Laval. Sweden.
- Y Arbuckle, W.S. (1981). Ice cream. The AYI Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut.
- Y Bryan, F.L., (1983). Epidemiology of milk borne diseases. *Journal of Food Protection*, 46:637-49.
- Y Bastepe, S., Kosker, O., (1981). Isolation of coagulase-positive staphylococci from cheese and ice-cream samples sold in Ankara and some biochemical properties of the isolates. *Microbiology bulletin*, 15:55-63.
- Y Benson, H.J., (1994). Microbiological applications: A laboratory manual in general microbiology, 6th edition, WM. C. Brown Company Publishers, Dubuque, Iowa.
- Y Friedhoff, R.A, Houben, A.P.M., Leblanc, J.M.J., Beelen, J.M.W.M., Jansen, J.T., Mossel, D.A.A., (2005). Elaboration of microbiological guidelines as an element of codes of hygienic practices for small and/or less developed businesses to verify compliance with hazard analysis critical control point. *Journal of Food Protection*, 68:139-145.
- Y Institute of Standards and Industrial Research of Iran, (1981). Standard methods for preparation of food samples and enumeration of microorganisms in food. 1st Revision, 10th Edition, No. 356. [In Farsi]
- Y Institute of Standards and Industrial Research of Iran, (1994). Detection and enumeration of presumptive *Escherichia coli* in foods - most probable number technique. 1st Revision, 3rd Edition, No.2946. [In Farsi]
- Y Institute of Standards and Industrial Research of Iran, (1993). Method for isolation and identification of lance fields group-D Streptococci in food. Third Edition. [In Farsi]
- Y Jay, J.M., (Editor). (2005). Indicators of food microbial quality and safety. In: *Modern Food Microbiology*, 7th ed. Springer Science + Business Media, New York, pp:473-496.
- Y Jay, L.S., comar, D., Govenlock, L.D., (1999). A video study of Australian domestic food handling practices, *Food protection*, 62:96-1285.
- Y Joshi, D.R., Shah, P.K., Manandhar, S., Sharma, S., Banmali, P., (2004). Microbial Quality of Ice Cream Sold in Kathmandu. *Journal of Nepal Health Research Council*, 2:37-40.
- Y Koçak, C., (1998). Bacteriological quality of Ice-cream marketed in Ankara. *Veterinary faculty journal*, 45: 131-134.
- Y Korel, F., Omeroglu, S., Tan, G., Odabasi, A.Z., (2002). The evaluation of chemical and microbiological quality of ice creams sold in retail markets in Manisa, Turkey. Annual Meeting and Food Expo-Anaheim, California, U.S.
- Y Mantis, F.N. Tsachv, I. Sabatakou, O., Burriel, A.R., Vacalopolos, A., Ramantanis, S.B., (2005). Safety and shelf life of widely distributed vacuum packed, Heat treated sausages. *Bulgrian journal of veterinary medicine*, 8:245-254.
- Y Negat, E.S., (2006). Bacteriological quality of ice cream in Tripoli Libya. *Food control*, 17:637-641.
- Y Pierson, M., Smoot, L., (Editors). (2007). Indicator microorganisms and microbiological criteria. In: *Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers*, 2nd ed. ASM Press, Washington, DC, pp:78-81.
- Y Pitt, R., (1998). Epidemiology and stormwater management. *Stormwater Quality Management*. New York, CRC/Lewis publishers
- Y Regmi, S., Shah, P.K., Ranjit, D.K. and Adhikari, R.P., (2004). Quality survey of raw milk samples in eastern Nepal: A microbiological assessment in milk chain system. *Journal of Nepal Health Research Council*, 1:17-21.
- Y Rzdzińska, W., Białasiewicz, D., (1997). Contamination of ice cream with coli group bacteria, *Chłodnictwo*, 32:88-89.
- Y Soomra, A.H., Arain, M.A., Khaskheli, M., Bhutto, B., (2002). Isolation of *Escherichia coli* from raw milk and products in relation to public health sold under market conditions at Tandojam. Pakistan, *Journal of Nutrition*, 1:1952-1955.
- Y Tamminga, S.K., Beumer, R.R., Kampelmaeber, E.H. (1980). Bacteriological examination of ice-cream in the Netherlands: comparative studies on methods. *Journal of Applied Bacteriology*, 49:239-253.
- Y Wilson, I.G., Heaney, J.C., Weatherup, S.T., (1997). The effect of ice cream scoop water on the hygiene of ice cream. *Epidemiology and infection*, 119:35-40.

- Windrantz, A., (2000). Evaluation of the bacteriological quality of ice cream sold at san Jose, Costa Rica, *Archivos Latinoamericanos de nutricion*, 50:3-301.
- Wouafo, M.N., Njine, T., Tailliez, R., (1996). Hygiene and microbiologic quality of ice creams produced in Cameroon. A public health problem. *Bulletin de la Societe de pathologie exotique*, 89:358-362.

## The ratio of fecal coliform to fecal streptococci traditional ice cream marketed in Tabriz

Saderi Oskui, H<sup>1\*</sup>, Tavakkolii, A.<sup>2</sup>

1- Expert of food and drug control, lab Tabriz medical science university, Tabriz, Iran.

2 - Graduated student of food science and technology, Tabriz branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.

Corresponding author's email: [saderiheshmat@yahoo.com](mailto:saderiheshmat@yahoo.com)

(Received: 2010/11/26 Accepted: 2011/1/30)

### Abstract

Origin of contamination for traditional ice cream consist of using of using primarily contaminated or unpasteurized ingredients (i.e., milk or cream). Determination of coliform-Enterococci ratio is among methods used for investigation of fecal coliform's origin. This study aims to enumerate fecal coliform and Enterococci as well as their ratio, in order to find out the origin of contamination in traditional ice cream. Consequently, 21 traditional ice cream samples were collected throughout Tabriz. Samples were prepared and then enumeration of fecal coliforms and Enterococci were performed according to the Iranian standards (No. 356, 2946 and 2198 respectively). Mean level of contamination for fecal coliforms was 6.67 and for Enterococci was 307.1. on the other hand, the fecal coliforms-Enterococci ratio was determined as 0.0217. Regarding the normal mean ratio of coliforms and Enterococci in cow's intestine, therefore the origin of contamination for traditional ice creams were distinguished as cow's feces which could enter cow's milk direct and lor indirectly.

**Key words:** Traditional ice-cream, Fecal coliform, Enterococcus, Tabriz