

بررسی آلودگی باکتریایی و کپکی شیر و فراورده‌های لبنی تولید شده به روش صنعتی و سنتی عرضه شده در سطح شهر اصفهان در سال ۱۳۹۴

ضیاءالدین کشاورزپور^۱، مسعود سامی^۲، حمیدرضا فلاحتی^۳، رسول محمدی^۴

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: بیماری‌های قابل انتقال از غذا همواره مشکلات و خسارات زیادی را برای مصرف کنندگان به همراه دارند. شیر جزء مهمی از هرم غذایی می‌باشد و می‌تواند بسیاری از نیازهای تغذیه‌ای روزانه‌ی انسان را تأمین کند. محصولات لبنی، می‌توانند به باکتری‌ها و کپک‌ها آلوده شوند و باعث بروز عفونت‌های گوارشی و مسمومیت غذایی شوند. این مطالعه، به منظور بررسی میزان آلودگی شیر و محصولات لبنی و تعیین جنس کپک‌های آلوده کننده‌ی این محصولات با روش‌های مورفولوژیک صورت پذیرفت.

روش‌ها: تعداد ۱۵۵ نمونه شامل ۳۰ نمونه‌ی شیر، ۲۶ نمونه‌ی ماست، ۵۰ نمونه‌ی دوغ و ۴۹ نمونه‌ی پنیر در فصل‌های بهار و تابستان سال ۱۳۹۴ از سطح شهر اصفهان بر اساس الگوی نمونه‌برداری تصادفی ساده جمع‌آوری شد. نمونه‌ها با روش‌های فنوتایپیک و انواع *Candida* با روش *Polymerase chain reaction-restriction fragment length polymorphism* (PCR-RFLP) شناسایی شدند. نرم‌افزار SPSS در تحلیل داده‌ها مورد استفاده قرار گرفت.

یافته‌ها: ارتباط معنی‌داری بین آلودگی محصولات لبنی سنتی و صنعتی با انواع کلی‌فرم و *Escherichia coli* (E.coli) مشاهده نشد ($P = ۰/۷۹۰$). بیشترین و کمترین درصد فراوانی قارچی، مربوط به جنس *Penicillium* با ۳۳/۵ درصد و *Candida orthopsilosis* با فراوانی ۱/۲ بود. همچنین، بیشترین تنوع کپکی در دوغ و پنیر مشاهده شد. میانگین آلودگی کپک در محصولات سنتی به طور معنی‌داری بیشتر از محصولات صنعتی بود ($P < ۰/۰۰۱$).

نتیجه‌گیری: کیفیت میکروبی بسیاری از محصولات عرضه شده در سطح شهر اصفهان، مناسب و قابل قبول است، اما مشاهده‌ی آلودگی به *E.coli* و آلودگی بالای محصولات مورد مطالعه به مجموعه‌ی کپک و مخمر، اقدامات لازم و مؤثرتری برای رعایت نکات بهداشتی در طول فرایند تولید و عرضه را می‌طلبد.

واژگان کلیدی: آلودگی باکتریایی و قارچی، محصولات لبنی، صنعتی، سنتی

ارجاع: کشاورزپور ضیاءالدین، سامی مسعود، فلاحتی حمیدرضا، محمدی رسول. بررسی آلودگی باکتریایی و کپکی شیر و فراورده‌های لبنی تولید شده به روش صنعتی و سنتی عرضه شده در سطح شهر اصفهان در سال ۱۳۹۴. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۳۹۵؛ ۳۴ (۳۸۷): ۷۱۷-۷۱۲

مقدمه

کلی‌فرم‌ها، باسیل‌های گرم منفی، هوازی و بی‌هوازی اختیاری، ساکن رودی بزرگ انسان و حیوانات خونگرم هستند. حضور کلی‌فرم‌های مدفوعی در مواد غذایی، دلالت بر آلودگی آن با مدفوع حیوانی یا انسانی دارد. از انواع مهم این باکتری‌ها، *Escherichia coli* (E.coli) است که در قوانین بهداشت مواد غذایی و استانداردهای مربوط، به عنوان شاخص آلودگی مدفوعی در نظر گرفته می‌شود (۳). بیوتیپ‌های مختلف *E.coli*، بیماری‌های اسهالی نوزادان، اسهال

بروز عفونت‌های گوارشی ناشی از مصرف مواد غذایی آلوده، همواره یکی از مشکلات موجود در سراسر جهان است (۱). شیر، جزء مهمی از هرم غذایی می‌باشد و می‌تواند بسیاری از نیازهای تغذیه‌ای روزانه‌ی انسان را تأمین کند. سایت غذا و کشاورزی ایالات متحده‌ی آمریکا، مصرف سرانه‌ی محصولات لبنی را در ایران ۱۵۰-۳۰ کیلوگرم در سال اعلام نموده است (۲).

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، مرکز تحقیقات امنیت غذایی و گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده‌ی تغذیه و علوم غذایی و کمیته‌ی تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- دانشیار، مرکز تحقیقات امنیت غذایی و گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده‌ی تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳- معاونت غذا و دارو، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۴- استادیار، گروه انگل و قارچ‌شناسی پزشکی، دانشکده‌ی پزشکی و مرکز تحقیقات عفونی و گرمسیری، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

Email: dr.rasoul_mohammadi@yahoo.com

نویسنده‌ی مسؤو: رسول محمدی

مسافران و کولیت خونریزی دهنده را ایجاد می‌کنند (۴). قارچ‌ها، یک گروه بسیار بزرگ، متنوع و ناهمگون از میکروارگانیسم‌ها هستند که به طور تقریبی در هر اقلیمی یافت می‌شوند (۵). رشد کپک در محصولات لبنی، باعث خسارت اقتصادی از طریق تضعیف بافت، تغییر رنگ، عطر و طعم می‌شود. با این حال، نگرانی جدی‌تر، این است که برخی کپک‌ها مانند *Aspergillus*، *Fusarium* و *Penicillium*، قادر به تولید انواع مایکوتوکسین (*Mycotoxin*) نظیر آفلاتوکسین (*Aflatoxin*)، پاتولین (*Patulin*)، اکراتوکسین (*Acratoxin*) و سیتترینین (*Citrinin*) می‌باشند که برخی از این سموم، مانند آفلاتوکسین سرطان‌زا شناخته شده‌اند. علاوه بر این، کپک‌ها قادر به رشد و تولید مایکوتوکسین‌ها در دمای ۲- تا ۱۰ درجه‌ی سانتی‌گراد می‌باشند (۶).

در کشور ما، خرید و فروش شیر و فراورده‌های آن به صورت سنتی شایع است. مصرف محصولات لبنی سنتی، طرفداران خاص خود را دارد که برای این نوع سلیقه، دلایلی از جمله تولید خانوادگی، دلایل فرهنگی و همچنین، درک مزایای سلامت مواد غذایی طبیعی و فراوری نشده وجود دارد (۷).

این مطالعه، با هدف بررسی آلودگی محصولات لبنی صنعتی و سنتی عرضه شده در سطح شهر اصفهان به باکتری‌های کلی‌فرم و قارچ‌ها انجام شد. در مطالعه‌ی ذوالفقاری و همکاران در سطح استان قم، ۱۰/۴ درصد از ۹۰۳ نمونه‌ی محصولات تولیدی در این استان، غیر قابل قبول گزارش شدند (۴). همچنین، در مطالعه‌ای مشابه در استان یزد که توسط سالاری و همکاران صورت گرفت، ۷/۱ درصد از ۱۹۸ نمونه‌ی بررسی شده، غیر قابل قبول تشخیص داده شدند (۸).

یافته‌ها

در مطالعه‌ی حاضر، در مجموع ۱۵ نمونه (۹/۷ درصد) از نظر کلی‌فرم، ۱۱ نمونه (۷۷/۱ درصد) از نظر *E. coli* و ۲۰ نمونه (۱۳/۰ درصد) از نظر شمارش کپک و مخمر، بیش از حد مجاز استاندارد بودند (جدول ۱). از کل نمونه‌ها، ۱۱۴ مورد (۷۳/۵ درصد) قابل قبول و ۴۱ مورد (۲۶/۵ درصد) غیر قابل قبول بودند. از ۹۳ نمونه‌ی فراورده‌ی صنعتی (پاستوریزه)، ۷۰ مورد (۷۵/۳ درصد) قابل قبول و ۲۳ مورد (۲۴/۷ درصد) غیر قابل قبول بودند. در مورد ۶۲ فراورده‌ی سنتی، ۴۴ مورد (۷۱/۰ درصد) قابل قبول و ۱۸ مورد (۲۹/۰ درصد) غیر قابل قبول بود. کمینه و بیشینه‌ی سطح پذیرش به ترتیب مربوط به دوغ (۶۲/۰ درصد) و شیر (۸۰/۰ درصد) بود. آزمون آماری χ^2 نشان داد که فراوانی سطح قابل قبول در کل محصولات بین محصولات صنعتی و سنتی تفاوت معنی‌داری نداشت ($P = ۰/۷۹۰$). آلودگی ماست سنتی به کلی‌فرم‌ها بیشتر از ماست صنعتی بود ($P = ۰/۰۴۰$).

روش‌ها

در این مطالعه‌ی مقطعی - توصیفی، در مجموع ۱۵۵ نمونه شامل ۳۰ نمونه‌ی شیر پاستوریزه، ۲۶ نمونه‌ی ماست، ۵۰ نمونه‌ی دوغ و ۴۹ نمونه‌ی پنیر از مناطق مختلف عرضه در سطح شهر اصفهان جمع‌آوری گردید. نمونه‌برداری شیر و فراورده‌های آن بر اساس الگوی نمونه‌برداری تصادفی ساده و مطابق با استاندارد ملی شماره‌ی ۳۲۶ و روش‌های آماده‌سازی، تهیه‌ی سوسپانسیون اولیه و رقت‌های سریالی برای آزمون میکروبی مطابق با استاندارد ملی شماره‌ی ۹۴۱۵ انجام گرفت (۱۰-۹).

به منظور شناسایی باکتری‌های کلی‌فرم از محیط‌های کشت انتخابی *Crystal violet neutral red bile lactose agar*، *Lauryl sulphate tryptose Lactose brilliant green bile broth* و *Eosin methylen blue broth* و آزمایش‌های افتراقی

جدول ۱. توزیع فراوانی میکروارگانیسم‌های ایزوله شده در مطالعه‌ی حاضر

فراورده	نوع	تعداد	کلی فرم (درصد)	Escherichia coli (درصد)	کپک مخمر (درصد)	Penicillium (درصد)	Aspergillus (درصد)	Geotrichum (درصد)	Cladosporium (درصد)	Acremonium (درصد)	Candida orthopsilosis (درصد)
شیر	صنعتی	۳۰	۱۰/۰	۶/۷	۶/۶	-	-	-	-	-	۳/۳
	صنعتی	۱۳	۰	۷/۷	۲۳/۱	۳۸/۴	۱۱/۵	۱۹/۲	-	-	-
ماست	صنعتی	۱۳	۱۵/۴	۰	۲۳/۱	-	-	-	-	-	-
	سنتی	۱۳	۱۵/۴	۰	۲۳/۱	-	-	-	-	-	-
دوغ	صنعتی	۲۵	۱۶/۰	۸/۰	۱۶/۰	۴۰/۰	۱۰/۰	۱۴/۰	۴/۰	۶/۰	-
	سنتی	۲۵	۱۶/۰	۲۴/۰	۲۰/۰	-	-	-	-	-	-
پنیر	صنعتی	۲۵	۴/۰	۰	۰	۴۹/۹	۱۶/۳	-	۱۴/۳	۸/۲	۲/۰
	سنتی	۲۴	۴/۲	۰	۱۲/۵	-	-	-	-	-	-
کل	صنعتی	۹۳	۸/۶	۵/۴	۱۰/۷	۳۳/۵	۱۰/۳	۷/۷	۵/۸	۴/۵	۱/۲
	سنتی	۶۲	۱۱/۳	۹/۷	۱۷/۷	-	-	-	-	-	-
	جمع	۱۵۵	۹/۷	۷/۱	۱۲/۹	-	-	-	-	-	-

محصولات سنتی که نمونه‌ها از آن‌ها جمع‌آوری شد از دمای بالای ۸۵ درجه‌ی سانتی‌گراد برای پاستوریزاسیون استفاده می‌کردند. بنا بر این، دمای بالا اجازه‌ی رشد به باکتری‌های آلوده کننده نمی‌دهد و آلودگی مشاهده شده، بیشتر مربوط به آلودگی ثانویه می‌باشد.

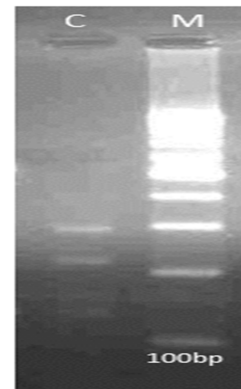
Crump و همکاران، مطالعه‌ای بر روی ۲۱۶ نمونه‌ی شیر انجام دادند و در ۲۸ مورد (۱۳ درصد) از نمونه‌ها باکتری *E. coli* جداسازی گردید (۱۵). *Torkar* و *Vengust*، ۴۰ نمونه‌ی مختلف پنیر را از نظر آلودگی میکروبی و کپک و مخمر مورد ارزیابی قرار دادند که شامل *E. coli*، *Staphylococcus aureus*، کپک‌های *Geotrichum* و *Monilia* بودند (۱۶). فلاحی و مدنی، کپک‌های جنس *Aspergillus*، *Penicillium*، *Cladosporium* و *Acremonium* در محصولات لبنی شناسایی کردند (۱۷).

در مطالعه‌ی ذوالفقاری و همکاران، ۸۹ درصد از نمونه‌ها دارای کیفیت قابل قبول و ۱۱ درصد دارای کیفیت غیر قابل بودند (۴). در مطالعه‌ی سالاری و همکاران، نمونه‌های غیر قابل قبول شامل کلی‌فرم‌ها، استافیلوکوکوس آرنوس و کپک و مخمر بودند (۸). در مطالعه‌ی که توسط *Seker* در ترکیه به منظور شناسایی گونه‌های *Candida* از شیر گاوهای مبتلا به ورم پستان انجام شد، گونه‌های *Candida kaffir*، *Candida rugosa*، *Candida krusei*، *Candida zeylanoides*، *Candida tropicalis*، *Candida albicans*، *Candida guilliermondii*، *Candida parapsilosis*، *Candida famata* و *Candida glabrata* جدا شدند (۱۸)، اما در مطالعه‌ی حاضر، گونه‌ی نادر *Candida orthopsilosis* برای اولین بار از محصولات لبنی در ایران گزارش شد.

نتایج به دست آمده در این مطالعه، نشان می‌دهد که کیفیت میکروبی بسیاری از محصولات عرضه شده در سطح شهر اصفهان مناسب و قابل قبول است، اما مشاهده‌ی آلودگی به *E. coli* و آلودگی بالای محصولات مورد مطالعه به مجموعه‌ی کپک و مخمر، اقدامات لازم و مؤثرتری برای رعایت نکات بهداشتی در طول فرایند تولید و عرضه را می‌طلبد. از آن جایی که نظارت اداری استاندارد و سازمان غذا و دارو بر روی محصولات صنعتی بیشتر و مؤثرتر اعمال می‌شود و همچنین، روش تولید صحیح و اصولی این محصولات که باعث حفظ کیفیت تغذیه‌ای آن‌ها نسبت به محصولات سنتی می‌گردد، مصرف محصولات لبنی صنعتی، ارجحیت دارد.

محدودیت‌های این مطالعه، شامل عدم بررسی وجود میکروارگانیسم‌هایی مانند *Staphylococcus aureus* و *Salmonella* و همچنین، عدم آزمایش وجود یا عدم وجود نگهدارنده‌های احتمالی در محصولات لبنی می‌باشد که در صورت وجود، باعث بروز تورش در مطالعه می‌شود.

همچنین، دوغ‌های سنتی آلودگی بیشتری نسبت به دوغ صنعتی داشتند، اما در پنیر صنعتی و سنتی، اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. از کل نمونه‌های مورد مطالعه در شهر اصفهان، به ترتیب فراوانی کپک‌های *Penicillium* (۵۲ = n ، ۳۳/۵۴ درصد)، *Aspergillus niger* (۱۳ = n ، ۱۰/۳۲ درصد)، *Geotrichum* (۱۶ = n ، ۳۸/۸۰ درصد)، *Cladosporium* (۹ = n ، ۵/۸۰ درصد)، *Acremonium* (۴/۵ درصد)، *Candida orthopsilosis* (۷ = n ، ۱/۲ درصد)، جداسازی شدند (شکل ۱). بیشترین تنوع کپکی در دوغ و پنیر مشاهده شد. آزمون Two-way ANOVA نشان داد که نوع تولید (صنعتی و سنتی) بر میزان آلودگی به کپک و مخمر مؤثر بوده است ($P < ۰/۰۰۱$)، اما رابطه‌ی معنی‌داری بین نوع محصول و میزان آلودگی کپکی و مخمیری دیده نشد ($P = ۰/۵۴۰$).



شکل ۱. الکتروفورز محصول

Secondary alcohol dehydrogenase-Polymerase chain reaction (SADH-PCR) مخمر *Candida* پس از

هضم آنزیمی با *NlaIII*

C. *Candida orthopsilosis*: نشانگر ۱۰۰ bp

بحث

در این مطالعه، بیشترین آلودگی فرآورده‌های لبنی به باکتری‌های کلی‌فرم و *E. coli* مربوط به دوغ سنتی با ۱۶ درصد آلودگی بود. همچنین، بیشترین آلودگی به کپک و مخمر با ۲۳/۰۷ درصد در ماست مشاهده گردید. در بین انواع محصولات لبنی سنتی و صنعتی، دوغ سنتی با ۲۴ درصد آلودگی به *E. coli* و ۲۰ درصد آلودگی کپک و مخمر بیش از حد استاندارد بیشترین حد غیر قابل قبول را داشت (جدول ۱).

در این مطالعه، اختلاف معنی‌داری بین نوع تولید (سنتی و صنعتی) با درصد نمونه‌های قابل قبول مشاهده نشد ($P = ۰/۷۹۰$). علت این امر، می‌تواند استفاده از دمای بالای پاستوریزاسیون در محصولات سنتی باشد و آلودگی‌ها اغلب مربوط به آلودگی ثانویه می‌باشد. در طی این مطالعه، ۷ مورد از ۱۰ مورد تولید کننده‌ی

کشاورزپور به شماره‌ی طرح ۴۲۳۴۹۳ در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می‌باشد.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان‌نامه‌ی دوره‌ی کارشناسی ارشد ضیاءالدین

References

1. Soltan Dallal MM, Fazelifard P, Tabatabaei Bafroei A, Rashidi S, Zarrin M. Determination the rate of microbial contamination of cream pastry from confectionaries in south of Tehran. *J Microb Biotech* 2010; 2(6): 7-11. [In Persian].
2. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Dairy production and products: milk and milk products [Online]. [cited 2015 Oct 10]; Available from: URL <http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/milk-and-milk-products/en/#.V7Rgc6JUdLM>
3. Adams MR, Moss MO, McClure P. Food microbiology. 4th ed. London, UK: Royal Society of Chemistry; 2015.
4. Zolfaghari MR, Gaeini R, Kalhor N, Khalilian M, Razavian MH, Soleimani Sasani M. Determination of microbial contamination of the milk and pasteurized dairy products produce in the Qom province. *J Microb World* 2012; 5(1-2): 47-57. [In Persian].
5. Li DW, Yang CS. Fungal contamination as a major contributor to sick building syndrome. *Adv Appl Microbiol* 2004; 55: 31-112.
6. Kivanc M. Fungal contamination of Kashar cheese in Turkey. *Nahrung* 1992; 36(6): 578-83.
7. van Kessel JS, Karns JS, Gorski L, McCluskey BJ, Perdue ML. Prevalence of Salmonellae, Listeria monocytogenes, and fecal coliforms in bulk tank milk on US dairies. *J Dairy Sci* 2004; 87(9): 2822-30.
8. Salari MH, Sharifi MR, Golzari M, Sarabadi AA, Kafilian H. Study of bacterial contamination of milk and milk products in Yazd Province. *J Sch Public Health Inst Public Health Res* 2006; 4(1): 37-43. [In Persian].
9. Institute of Standards and Industrial Research of Iran (ISIRI). Milk and milk products- Guidance on sampling- Specifications. 2. ISIRI No.326, 3rd Revision. Karaj, Iran: ISIRI; 2009. [In Persian].
10. Institute of Standards and Industrial Research of Iran (ISIRI). Microbiology of food and animal feeding stuffs-preparation of test samples, initial suspension and decimal dilutions for microbiological examination- Part 5: specific rules for the preparation of milk and milk products-Specifications. ISIRI No. 8923-5, 1st Revision. Tehran, Iran: ISIRI; 2010. [In Persian].
11. Institute of Standards and Industrial Research of Iran (ISIRI). Milk and milk products-Enumeration of presumptive Escherichia coli- most probable number technique. ISIRI 5234, 1st Revision. Tehran, Iran: ISIRI; 2000. [In Persian].
12. Institute of Standards and Industrial Research of Iran (ISIRI). Milk and milk products- Enumeration of colony-forming units of yeasts and/or moulds-colony-Count technique at 25°C. ISIRI No. 10154. Tehran, Iran: ISIRI; 2008. [In Persian].
13. Mohammadi R, Mirhendi H, Yadegari MH, Shadzi S, Jalalizand N. Identification and Frequency of Candida Species in Patients with Different Forms of Candidiasis in Isfahan, Using PCR-RFLP Method. *J Isfahan Med Sch* 2011; 29(133): 336-43. [In Persian].
14. Institute of Standards and Industrial Research of Iran (ISIRI). Microbiology of milk and milk products-Specifications. ISIRI No. 2406. Tehran, Iran: ISIRI; 2007. [In Persian].
15. Crump JA, Sulka AC, Langer AJ, Schaben C, Crielly AS, Gage R, et al. An outbreak of Escherichia coli O157:H7 infections among visitors to a dairy farm. *N Engl J Med* 2002; 347(8): 555-60.
16. Torkar KG, Vengust A. The presence of yeasts, moulds and aflatoxin M1 in raw milk and cheese in Slovenia. *Food Control* 2008; 19(6): 570-7.
17. Fallahi F, Madani M. Study of contamination of different dairy products distributed in Isfahan to saprophytic fungi. *Biological Journal of Microorganism* 2014; 3(11): 59-70. [In Persian].
18. Seker E. Identification of Candida species isolated from bovine mastitic milk and their in vitro hemolytic activity in Western Turkey. *Mycopathologia* 2010; 169(4): 303-8.

Bacterial and Mold Contamination of Milk and Dairy Products distributed By Traditional or Commercial Producers in Isfahan, Iran, In 2014

Ziyaaddin Keshavarzpour¹, Masoud Sami¹, Hamidreza Falahati², Rasoul Mohammadi³

Original Article

Abstract

Background: Milk is an important component of the food pyramid and can provide a lot of human daily nutritional needs. Dairy products can be contaminated to various bacteria and fungi. This study aimed to investigate the contamination of traditional and industrial milk and dairy products in Isfahan, Iran, and also identification of molds by using phenotypic methods.

Methods: 155 samples were randomly collected in Isfahan. Specimens were identified by phenotypic tests and data was analyzed using the SPSS software.

Findings: There was no relationship between traditional and commercial contamination of dairy products with coliform and *Escherichia coli* ($P = 0.79$). *Penicillium* spp. and *Candida orthopsilosis* had the most (33.5%) and the least (1.2%) prevalence among isolates, respectively. Majority of molds were isolated from cheese and yogurt. The average contamination of mold in traditional products is significantly higher than commercial products ($P < 0.001$).

Conclusion: Sanitation and apply appropriate standards for dairy products in order to prevent secondary contamination and health standards in traditional units need to be ensuring the safety of dairy products.

Keywords: Bacterial and fungal contamination, Dairy products, Industrial, Traditional

Citation: Keshavarzpour Z, Sami M, Falahati H, Mohammadi R. **Bacterial and Mold Contamination of Milk and Dairy Products distributed By Traditional or Commercial Producers in Isfahan, Iran, In 2014.** J Isfahan Med Sch 2016; 34(387): 712-7.

1- MSc Student, Food Security Research Center AND Department of Food Science and Technology, School of Nutrition and Food Science, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2- Associate Professor, Food Security Research Center AND Department of Food Science and Technology, School of Nutrition and Food Science, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

3- Deputy of Food and Drugs, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

4- Assistant Professor Department of Medical Parasitology and Mycology, School of Medicine AND Infectious Diseases and Tropical Medicine Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Corresponding Author: Rasoul Mohammadi, Email: dr.rasoul_mohammadi@yahoo.com