Downloaded from ijhe.tums.ac.ir at 13:44 IRDT on Friday May 25th 2018

مجله سلامت و محیط، فصلنامه‌ی علمی پژوهشی
انجمن علمی بهداشت محیط ایران
دوره اول، شماره دوم، زمستان ۱۳۸۷، صفحات ۸۱ تا ۸۸

بررسی میزان آلودگی باکتریایی اسکناس های رایج ایران

دکتر سید شهرام شکرفروش[۱]، دکتر الهه خواجه علی[۱]، دکتر مهدی زارعی[۲]

نویسنده مسئول: دکتر مهدی زارعی، گروه بهداشت مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز *zarei.me@gmail.com*

دریافت: ۸۷/۹/۳ پذیرش: ۸۷/۱۰/۲۱

چکیده

زمینه و هدف: *در بسیاری از کشورها باور عمومی بر این است که دستکاری همزمان پول و غذا می‌تواند در ایجاد بیماری‌های ناشی از غذا مؤثر باشد. این مطالعه با هدف تعیین میزان آلودگی (تعداد کلی باکتری‌ها) و آلودگی به باکتری های بیماریزای غذازاد در اسکناس‌های جمع‌آوری شده از فروشگاه‌های تهیه و توزیع مواد غذایی انجام گردیده است.*

روش بررسی: *در این مطالعه تعداد ۱۲۰ نمونه از اسکناس‌های رایج کشور (۲۰۰۰، ۵۰۰۰، ۱۰۰۰۰ و ۲۰۰۰۰ ریالی) از فروشگاه‌های مختلفی که با مواد غذایی در ارتباط بودند شامل نانوایی، مرغ فروشی، ساندویچ و پیتزا فروشی، قصابی، شیرینی‌فروشی و بستنی‌فروشی جمع‌آوری گردید. اسکناس ها از نظر ظاهری به سه دسته نو، معمولی و کهنه تقسیم گردیدند. بر روی تمامی اسکناس ها آزمایش های تعیین تعداد کلی باکتری ها، جستجوی اشریشیاکولای، استافیلوکوکوس آرئوس، باسیلوس سرئوس، سالمونلا، لیستریا بر اساس روش های استاندارد انجام گردید.*

یافته ها: *میانگین تعداد کلی باکتری‌ها در اسکناس‌های ۲۰۰۰، ۵۰۰۰، ۱۰۰۰۰ و ۲۰۰۰۰ ریالی به ترتیب ۱۱۸/۴۹، ۱۰۶/۳۲، ۶۹/۴۴ و ۲۲۰/۸۱ واحد تشکیل‌دهنده‌ی کلنی بر سانتی‌متر مربع بود. بر اساس نتایج بدست آمده تفاوت معنی‌داری بین انواع مختلف اسکناس در ارتباط با بار کلی میکروبی مشاهده نشد. در هیچکدام از اسکناس‌های جمع‌آوری شده از فروشگاه‌های مختلف مرتبط با مواد غذایی لیستریا و سالمونلا مشاهده نگردید. درصد آلودگی کل اسکناس‌های جمع‌آوری شده به باکتری‌های اشریشیا کولای، استافیلوکوکوس آرئوس، باسیلوس سرئوس به ترتیب ۱۳/۳، ۳۲/۵ و ۱۰/۸ درصد مشاهده گردید. درصد آلودگی اسکناس‌های جمع‌آوری شده از فروشگاه‌های نانوایی، مرغ‌فروشی، شیرینی‌فروشی، بستنی فروشی، قصابی و ساندویچ فروشی به باکتری اشریشیاکولای به ترتیب صفر، ۱۰، ۵، صفر، ۶۰ و ۵ درصد؛ به باکتری استافیلوکوکوس آرئوس به ترتیب ۳۰، ۳۵، ۱۰، ۴۰، ۵۵ و ۲۵ درصد؛ به باکتری باسیلوس سرئوس به ترتیب ۱۰، ۱۰، ۲۰، ۲۰، صفر و ۵ درصد مشاهده شد. بین وضعیت ظاهری و آلودگی باکتریایی اسکناس ها ارتباط معنی داری مشاهده نشد. تاثیر وجود یا عدم وجود صندوق دار در فروشگاه های مرتبط با مواد غذایی بر آلودگی باکتریایی اسکناس ها نیز بررسی گردید.*

نتیجه گیری: *اسکناس یا به طور کلی پول در طی دوره عمر خود از محیط‌های مختلف و دست‌های مختلف آن هم با فراوانی بسیار زیاد عبور می‌کند. از آنجایی که اطلاعات کمی در مورد سابقه بهداشتی پول در دسترس می باشد، بنابر این در هنگام دستکاری همزمان پول و غذا بایستی توجه زیادی به این مسأله نمود تا از آلودگی متقاطع این دو جلوگیری شود.*

واژگان کلیدی: اسکناس، اشریشیاکولای، استافیلوکوکوس آرئوس، باسیلوس سرئوس، سالمونلا، لیستریا

۱- دکترای بهداشت مواد غذایی، گروه بهداشت مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شیراز
۲- دکترای بهداشت مواد غذایی، گروه بهداشت مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز

Downloaded from ijhe.tums.ac.ir at 13:44 IRDT on Friday May 25th 2018

مقدمه

اگرچه امروزه با ورود انواع کارت‌های اعتباری به سیستم تجارت و داد و ستد در اکثر کشورها بخصوص کشورهای پیشرفته، میزان استفاده از اسکناس و سکه تا حدودی کاهش یافته است اما همچنان اسکناس و سکه در فروشگاه‌های عرضه مواد غذایی که به طور معمول داد و ستد با حجم زیاد و ارزش کم انجام می‌پذیرد، بیشترین کاربرد را دارند. اسکناس و سکه یا به طور کلی پول در طی دوره عمر خود از محیط‌های مختلف و دست‌های مختلف آن هم با فراوانی بسیار زیاد عبور می‌کند. این خصوصیت پول می‌تواند بهداشتی بودن یا به عبارت ساده‌تر پاکیزگی آن را مورد سؤال یا تردید قرار دهد. با توجه به توانایی بالقوه پول در نگهداری و انتقال عوامل بیماری‌زا به انسان در جوامع و فرهنگ‌های مختلف همواره پول به عنوان یک شیء آلوده قلمداد می‌شود (۱، ۲، ۳).

در بسیاری از کشورها باور عمومی بر این است که دستکاری همزمان پول و غذا می‌تواند در ایجاد بیماری‌های ناشی از غذا مؤثر باشد. نتایج مطالعات اندکی هم که در طی سه دهه اخیر انجام گردیده است، بیانگر این موضوع می‌باشد که اسکناس و سکه منبعی از آلودگی‌های میکروبی مختلف می‌باشند که می‌توانند باعث ایجاد موارد تک‌گیر بیماری‌های ناشی از غذا شوند (۴، ۵، ۶، ۷).

میزان و نوع آلودگی پول دو مسأله مورد توجه و نامعلوم در مورد هر منطقه می‌باشد. با توجه به اینکه بعضی از باکتری‌های بیماری‌زا قادرند با تعداد کم در انسان ایجاد بیماری کنند بررسی وضعیت بهداشتی پول رایج هر منطقه از اهمیت خاصی برخوردار است. با توجه به اهمیت این موضوع مطالعه‌ی حاضر با هدف تعیین میزان آلودگی تعداد کلی باکتری‌ها و آلودگی به باکتری های بیماریزای غذازاد (Food-borne) اسکناس‌های جمع‌آوری شده از فروشگاه‌های تهیه و توزیع مواد غذایی انجام گردید.

مواد و روشها

در این مطالعه تعداد ۱۲۰ نمونه از اسکناس‌های رایج کشور (شامل ۳۰ اسکناس ۲۰۰۰، ۵۰۰۰، ۱۰۰۰۰ و ۲۰۰۰۰ ریالی) از فروشگاه‌های مختلفی که با مواد غذایی در ارتباط بودند شامل ۵ فروشگاه نانوایی، ۵ فروشگاه مرغ فروشی، ۵ فروشگاه ساندویچ و پیتزا فروشی، ۵ فروشگاه قصابی، ۵ فروشگاه شیرینی‌فروشی و ۵ فروشگاه بستنی‌فروشی جمع‌آوری گردید (از هر فروشگاه یک قطعه اسکناس از هر نوع). اسکناس ها از نظرظاهری به سه دسته نو، معمولی (شامل اسکناس هایی که نو نبوده اما پاره کثیف و چسب خورده هم نبودند) و کهنه (شامل اسکناس های پاره، کثیف، پوسیده و چسب خورده) تقسیم گردیدند. نمونه‌ها پس از جمع‌آوری به مدت ۵ دقیقه همراه با ۴۰ میلی‌لیتر بافر سالین شامل ۲ گرم K_2HPO_4 و ۱۰ گرم NaCl درلیتر استومک گردیدند. بعد از گذشت ۳۰ دقیقه انکوباسیون در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد، مجددا عمل استومک کردن انجام و سوسپانسیون حاصل جمع‌آوری گردید. سپس یک میلی لیتر از سوسپانسیون برای رقیق سازی و شمارش تعدادکلی باکتری ها برداشته شد و بقیه برای غنی سازی و جدا کردن باکتری های بیماری زا مورد استفاده قرار گرفت. برای غنی سازی به سوسپانسیون مذکور ۱۰ میلی لیتر Concentrated enrichment broth که در هر لیتر آن ۴۰ گرم پپتون، ۲۰ گرم گلوکز و ۲۰ گرم K_2HPO_4 بود اضافه شد و یک شب در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد انکوبیت شد (۲، ۵).

روش آزمایشهای میکربی به شرح زیر بود:

۱- شمارش تعدادکلی باکتری ها: پس از تهیه رقت های متوالی ده دهی از سوسپانسیون مذکور در بافر سالین، از رقتهای مورد نظر در محیط کشت Plate count agar (Merck) به صورت Pour plate در دو تکرار کشت شد. پلیت ها به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد انکوبیت شدند و بعد از آن تمام کلونی ها شمارش شدند.

۲- جداسازی باکتری اشریشیاکولای: برای جداسازی باکتری از سوسپانسیون غنی شده بر روی محیط های Mac conkey agar (Merck) و Eosin Methylene blue agar (Oxoid) کشت خطی داده شد و به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد انکوبیت شد. بعد از آن کلنی های مشکوک مورد آزمایشهای بیوشیمیائی شامل TSI و IMViC قرار گرفتند.

Downloaded from ijhe.tums.ac.ir at 13:44 IRDT on Friday May 25th 2018

۳- جداسازی باکتری استافیلوکوکوس آرئوس: برای جداسازی باکتری از سوسپانسیون غنی شده بر روی محیط Baird Parker Agar (Merck) حاوی سوسپانسیون زرده تخم مرغ و تلوریت پتاسیم کشت خطی داده شد و به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد انکوبیت شد. کلونی های با قطر حدود ۲-۱ میلی متر سیاه براق با دو هاله مات و شفاف بعنوان باکتری استافیلوکوکوس آرئوس شناسایی شدند.

۴- جداسازی باکتری باسیلوس سرئوس: برای جداسازی باکتری از سوسپانسیون غنی شده بر روی محیط Cereus selective agar (Merck) حاوی سوسپانسیون زرده تخم مرغ و ۰/۰۵درصد Polymixing B کشت خطی داده شد و به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد انکوبیت شد. کلونی های بزرگ صورتی رنگ با لبه ناصاف و با هاله مات به عنوان باسیلوس سرئوس شناسایی شدند.

۵- جداسازی باکتری سالمونلا: برای جداسازی باکتری به ترتیب ۱ و ۱/. میلی لیتر از سوسپانسیون غنی شده به ۹ میلی لیتر محیط Manitol selinite cystein broth (Merck) و Rappaport vassiliadis broth (Merck) منتقل و به مدت یک شب در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد انکوبیت شدند. سپس از محیط های مذکور در پلیت های Bismuth sulphite agar (Merck)، Xylose Salmonella shigella agar (Merck) (Merck) lysine desoxycholate agar و Brilliant green agar (Merck) کشت خطی داده شد و به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۳۷ درجه انکوبیت شدند.

۶- جداسازی باکتری لیستریا: برای جداسازی باکتری ۱۰ میلی لیتر از سوسپانسیون غنی شده به ۱۰ میلی لیتر محیط دوبل Buffered listeria enrichment broth (Oxoid) که به هر لیتر آن ۲۰ میلی گرم Polymixin B ، ۱۰ میلی گرم Acriflavin hydrochlorid و ۴۰ میلی گرم Ceftazidine اضافه شده بود افزوده و به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۳۰ درجه سانتیگراد انکوبیت شد. سپس از آن بر روی محیط Palcam medium (Oxoid) حاوی نصف مقادیر آنتی بیوتیک های فوق کشت خطی داده شد. به علاوه یک میلی لیتر از محیط کشت مذکور به ۹ میلی لیتر هیدرواکسید پتاسیم ۰/۵ درصد مخلوط و از آن در محیط پالکام کشت خطی داده شد. پلیتها به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد انکوبیت شدند و سپس کلیه پلیت ها جهت مشاهده کلنی های مشکوک به لیستریا که به صورت کلنی های به قطر حدود ۲-۱ میلیمتر سیاه رنگ و با هاله سیاه بودند بررسی شدند.

آنالیز آماری

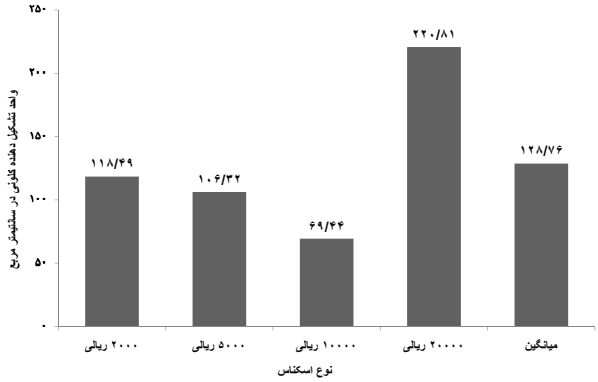
آنالیز آماری داده‌ها با بهره‌گیری از نرم‌افزار SPSS ۱۱،۵ و توسط آزمون‌های آماری One way ANOVA، Chi square و Fisher's exact انجام گرفت.

یافته ها

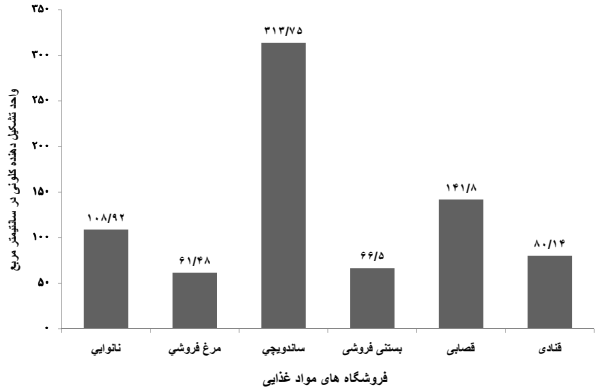
همانگونه که در شکل ۱ مشاهده می‌شود میانگین تعداد کلی باکتری‌ها در اسکناس‌های ۲۰۰۰، ۵۰۰۰، ۱۰۰۰۰ و ۲۰۰۰۰ ریالی به ترتیب ۱۱۸/۴۹، ۱۰۶/۳۲، ۶۹/۴۴ و ۲۲۰/۸۱ واحد تشکیل‌دهنده‌ی کولونی بر سانتی‌متر مربع (CFU/cm^2) بود. بر اساس نتایج بدست آمده تفاوت معنی‌داری بین انواع مختلف اسکناس در ارتباط با بار کلی میکربی مشاهده نشد ($P > ۰/۰۵$) اما اسکناس‌های ۲۰۰۰۰ ریالی در مقایسه با سایر اسکناس‌ها از بار کلی میکربی بالاتری برخوردار بودند. نتایج شمارش بار کلی میکربی در اسکناس‌های جمع‌آوری شده از فروشگاه‌های مختلف مرتبط با مواد غذایی در شکل شماره۲ آورده شده است. بر اساس نتایج حاصل بار کلی میکربی اسکناس‌های جمع‌آوری شده از فروشگاه‌های ساندویچ فروشی بالاتر از سایر فروشگاه‌ها بود. اگرچه تفاوت آماری معنی‌داری بین فروشگاه‌های مختلف از نظر بار کلی میکربی مشاهده نشد ($P > ۰/۰۵$).

میزان آلودگی کلی باکتریایی اسکناس‌های جمع‌آوری شده از فروشگاه های دارای صندوقدار و بدون صندوق دار به ترتیب ۲۳۴/۹ و ۹۰/۲ CFU/cm^2 بود. تفاوت معنی‌داری بین فروشگاه‌های دارای صندوق‌دار و فروشگاه‌های فاقد صندوق‌دار از لحاظ میزان بار کلی میکربی مشاهده نشد ($P > ۰/۰۵$).

Downloaded from ijhe.tums.ac.ir at 13:44 IRDT on Friday May 25th 2018

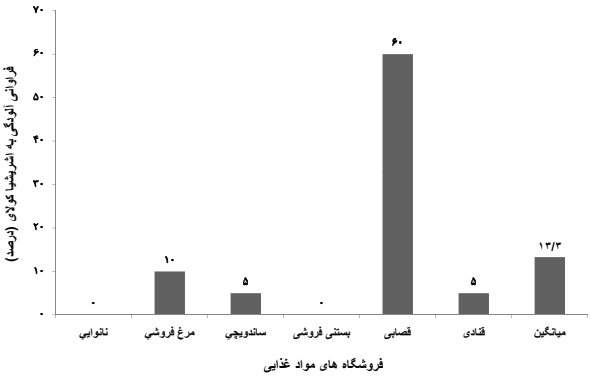


شکل ۱: میزان آلودگی انواع اسکناس به باکتری های مزوفیل هوازی بر حسب واحد تشکیل دهنده کلونی در سانتیمتر مربع



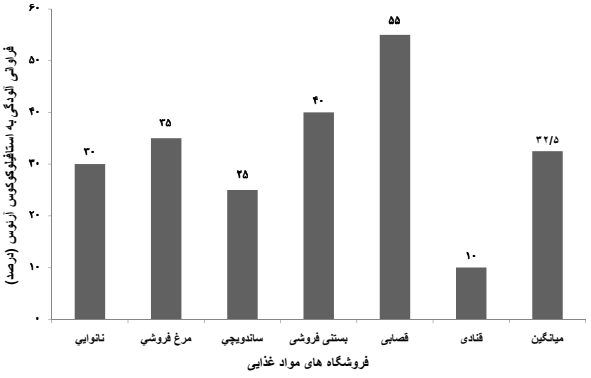
شکل ۲: میزان آلودگی اسکناس های جمع آوری شده از فروشگاه های مواد غذایی به باکتری های مزوفیل هوازی بر حسب واحد تشکیل دهنده کلونی در سانتیمتر مربع

در بررسی انجام شده جهت تشخیص وجود یا عدم وجود باکتری‌های اشریشیاکولای، استافیلوکوکوس آرئوس، باسیلوس سرئوس، لیستریا و سالمونلا بر روی اسکناس‌های مورد آزمایش نتایج زیر مشاهده گردید. در هیچکدام از اسکناس‌های جمع‌آوری شده از فروشگاه‌های مختلف مرتبط با مواد غذایی لیستریا و سالمونلا مشاهده نگردید. در ارتباط با آلودگی اسکناس‌ها به باکتری اشریشیاکولای، بین فروشگاه‌های مختلف تفاوت آماری معنی‌داری مشاهده گردید ($P < ۰/۰۵$) به طوری که ۶۰ درصد اسکناس‌های جمع‌آوری شده از قصابی‌ها آلوده به این باکتری بودند در حالی‌که این رقم در مورد مرغ‌فروشی ۱۰ درصد، شیرینی‌فروشی و ساندویچ فروشی ۵ درصد، نانوایی و بستنی‌فروشی صفر درصد مشاهده گردید (شکل شماره ۳).



شکل ۳: فراوانی آلودگی اسکناس های جمع آوری شده از فروشگاه های مواد غذایی به باکتری اشریشیا کولای

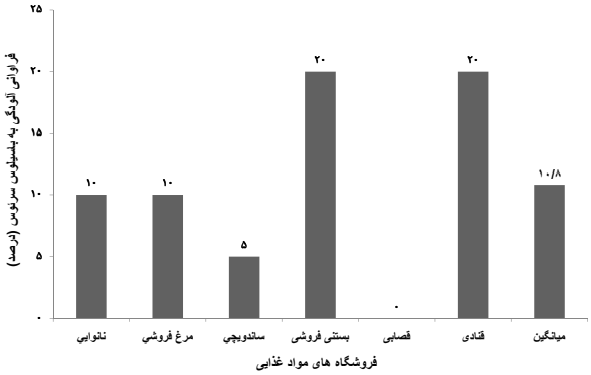
در ارتباط با آلودگی اسکناس‌ها به باکتری استافیلوکوکوس آرئوس، اگرچه ۵۵ درصد اسکناس‌های جمع‌آوری شده از قصابی‌ها، ۴۰ درصد اسکناس‌های بستنی فروشی‌ها، ۳۵ درصد اسکناس‌های مرغ فروشی‌ها، ۳۰ درصد اسکناس‌های نانوایی‌ها، ۲۵ درصد اسکناس‌های ساندویچ فروشی‌ها، ۱۰ درصد اسکناس‌های شیرینی فروشی‌ها آلودگی را به این باکتری نشان دادند اما تفاوت معنی‌داری بین این فروشگاه‌ها از لحاظ میزان آلودگی به این باکتری مشاهده نشد ($P > ۰/۰۵$) (شکل شماره ۴).



شکل ۴: فراوانی آلودگی اسکناس های جمع آوری شده از فروشگاه های مواد غذایی به باکتری استافیلوکوکوس سرئوس

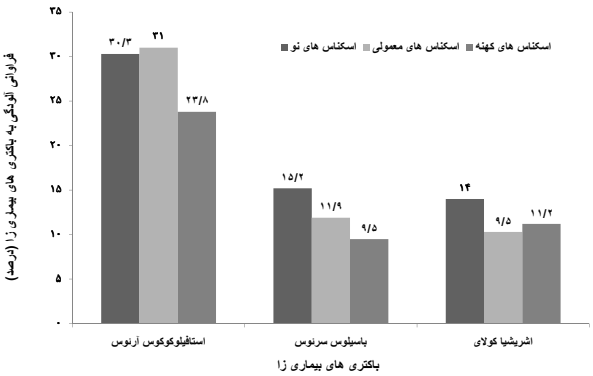
میزان آلودگی اسکناس‌های جمع‌آوری شده از فروشگاه‌های نانوایی، مرغ‌فروشی،شیرینی‌فروشی، بستنی فروشی، قصابی و ساندویچ فروشی به باکتری باسیلوس آرئوس به ترتیب ۱۰ درصد، ۱۰ درصد، ۲۰ درصد، ۲۰ درصد، صفر درصد و ۵ درصد مشاهده شد ($P > ۰/۰۵$) (شکل شماره ۵).

Downloaded from ijhe.tums.ac.ir at 13:44 IRDT on Friday May 25th 2018



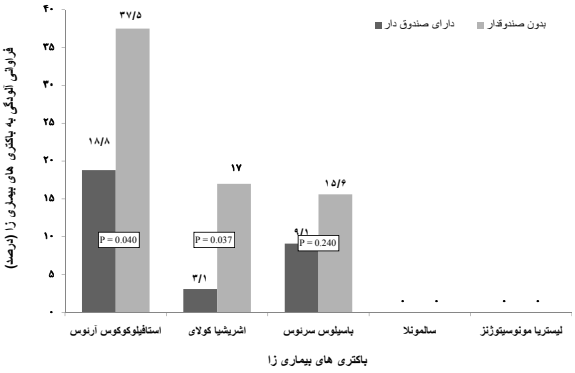
شکل ۵: فراوانی آلودگی اسکناس های جمع آوری شده از فروشگاه های مواد غذایی به باکتری باسیلوس سرئوس

از نظر وضعیت ظاهری، میزان آلودگی کلی باکتریایی اسکناس های نو ۱۹۴/۳، اسکناس های معمولی ۸۱/۹ و اسکناس های کهنه ۱۵۵/۱ CFU/cm^2 بود. مقدار آلودگی سه نوع اسکناس تفاوت آماری معنی داری نداشت ($P > ۰/۰۵$). فراوانی آلودگی این سه دسته اسکناس به استافیلوکوکوس آرئوس، باسیلوس سرئوس و اشریشیا کولای تفاوت آماری معنی داری نداشت ($P > ۰/۰۵$) (شکل شماره ۶).



شکل ۶: فراوانی آلودگی اسکناس های نو، کهنه و معمولی جمع آوری شده از فروشگاه های مواد غذایی به باکتری های استافیلوکوکوس سرئوس، باسیلوس سرئوس و اشریشیا کولای

در کل میزان آلودگی کل اسکناس‌های جمع‌آوری شده به باکتری‌های اشریشیا کولای، استافیلوکوکوس آرئوس، باسیلوس سرئوس به ترتیب ۱۳/۳ درصد، ۳۲/۵ درصد و ۱۰/۸ درصد مشاهده گردید. فروشگاه‌های دارای صندوق‌دار و فروشگاه‌های بدون صندوق‌دار از لحاظ میزان آلودگی اسکناس‌ها به دو باکتری اشریشیاکولای، استافیلوکوکوس آرئوس با یکدیگر تفاوت آماری معنی‌داری را نشان دادند ($P < ۰/۰۵$) (شکل شماره ۷).



شکل۷: فراوانی آلودگی اسکناس های جمع آوری شده از فروشگاه های مواد غذایی به پنج نوع باکتری بیماری زا بر حسب داشتن یا نداشتن صندوق دار

بحث و نتیجه گیری

در بسیاری از مراکز تهیه و توزیع غذا، دست افراد شاغل معمولاً به طور همزمان با پول و غذا در تماس می‌باشد و این دستکاری همزمان می‌تواند آلودگی متقاطع را بین پول و غذا باعث شود. این امر می‌تواند منجر به بروز موارد انفرادی عفونت‌های روده‌ای و بیماری‌های ناشی از غذا در مصرف‌کنندگان شود (۴، ۸، ۹، ۱۰). گرچه که مطالب کمی در ارتباط با نقش پول به عنوان یک مخزن یا ناقل باکتری‌های بیماری زای غذایی منتشر گردیده است اما داده‌های جمع‌آوری شده در طی سال‌های گذشته بخوبی این مسأله را نشان داده‌اند که پول می‌تواند در نگهداری و انتقال این آلودگی‌های میکربی نقش داشته باشد. اولین مطالعه را در این رابطه آبرامز و واترمن در سال ۱۹۷۲ درکشور آمریکا انجام دادند و نشان دادند که ۱۳ درصد سکه‌ها و ۴۲ درصد اسکناس‌ها آلوده به باکتری اشریشیاکولای، سودوموناس، کلبسیلا، پروتئوس و استافیلوکوکوس بودند(۴). از آن پس تا کنون، تحقیقات اندکی در این زمینه در نقاط مختلف جهان صورت گرفته است که مطالعه‌ی حاضر نیز با هدف ارزیابی وضعیت بهداشتی اسکناس‌های رایج ایران از آن جمله است. نتایج حاصل از

Downloaded from ijhe.tums.ac.ir at 13:44 IRDT on Friday May 25th 2018

مطالعه‌ی حاضر بخوبی نشـــان داد که اسکناس می تواند به یک سری از باکتری‌های بیماری زای مهم آلوده باشد.
اشریشیاکولای، استافیلوکوکوس آرئوس، باسیلوس سرئوس از جمله باکتری‌های بیماری‌زای مهمی هستند که در این مطالعه از اسکناس‌های جمع‌آوری شده از فروشگاه‌های مختلف مرتبط با مواد غذایی جدا گردیدند.
این نتایج مشـــابه نتایجی اســـت که خین و همکاران در ســـال ۱۹۸۹ در میانمـــار(۶)، گوکتـــاس و اُکتـــای در ســـال ۱۹۹۲ در ترکیـــه (۵) و پوپ و همکاران در ســـال ۲۰۰۲ در آمریکا (۷) بدســـت آوردند. آلودگی بیشتر اســـکناس‌های جمع‌آوری شده از قصابی‌ها به اشریشـــیاکولای از نکات قابـــل تأمل این نتایج می‌باشد که تا حدودی به وضعیت بهداشتی نامناسب کشتارگاه‌ها و قصابـــی هایی ایران مربوط می‌شـــود. خیـــن و همکاران هم بالاترین میزان آلودگی اسکناس‌ها به پاتوژن‌های روده‌ای را در قصابی‌ها و ماهی‌فروشـــی‌ها گزارش کردند. بر اساس نظر این محققین، شستشـــو و ضدعفونی کردن کشتارگاه‌ها و قصابی‌ها در کشـــورهای در حال توسعه نامناســـب بوده و این امر سبب آلوده شـــدن لاشه‌ها به این باکتری و انتقال آن به پول در نتیجه تماس همزمان دســـت افراد شاغل در این حرفه با لاشه و پول می‌شود (۶).
باکتری‌های فلور نرمال پوســـت یـــا باکتری‌هایی که به صورت موقت بر روی پوست وجود دارند می‌توانند دراثر تماس دست با اســـکناس به راحتی به آن منتقل شوند بنابراین پس از تماس دست با اسکناس شستشوی دست ضروری می‌باشد. بویژه در مواد غذایی آماده مصرف که مراحل فرآوری بیشتری که باعث نابودی باکتری‌ها شود را قبل ازمصرف نمی‌گذرانند (۳).
برای کاهش میزان آلودگی اســـکناس‌ها راهکارهایی پیشـــنهاد شده است. یکی از این راه‌ها، تغییر دادن جنس اسکناس است. در برخی کشـــورها مثل استرالیا جنس اســـکناس از پلاستیک می‌باشـــد. به نظر می‌رســـد که بقاء و مانـــدگاری باکتریها روی اســـکناس های پلاستیکی در مقایســـه با اسکناس های کاغذی کمتر باشد (۸).

این تحقیق نشـــان دادکه فرسوده بودن اسکناس نقشی در میزان آلودگـــی کلی باکتریایی و آلودگی آنهـــا به باکتری های پاتوژن نـــدارد. به نظر می رســـد موضوع مهم فاصلـــه زمانی بین آلوده شدن اسکناس ها و زمان نمونه برداری است و با توجه به اینکه کاغذ اسکناس محیط مناسبی برای بقاء باکتری ها نیست، مدتی پس از آلوده شدن اسکناس باکتری خواهد مرد.
در حال حاضر اکثر فروشگاه های مواد غذایی فاقد صندوق دار می باشـــند و خرید نیز به صورت سنتی و با پرداخت اسکناس صـــورت می گیرد. بعلاوه رد و بدل پول و ماده غذایی توســـط یک نفـــر صورت می گیرد. این موضوع می تواند از یک ســـو موجب آلودگی دســـت کارگر و ماده غذایی (مثل نان، بســـتنی، شـــیرینی و ساندویچ) به باکتری های اسکناس شود و از سوی دیگر موجـــب آلودگی اســـکناس به باکتری هـــای موجود در ماده غذایی (مثل گوشـــت و مرغ) شـــود. لذا جایگزین نمودن کارت هـــای اعتباری به جای اســـکناس در معاملات روزانه و تجهیز فروشـــگاه های مواد غذایی بـــه صندوق دار ضروری به نظر می رسد.
در مجمـــوع با توجه به یافته‌های این تحقیق می‌توان چنین بیان کرد که اســـکناس در انتقال باکتری‌هـــای بیماری‌زا نقش دارد. بنابراین در هنگام دست کاری همزمان پول و غذا بایستی توجه زیادی به این مســـأله نمود و با شستشـــوی مناســـب دست از آلودگی متقاطع این دو جلوگیری نمود.

تقدیر و تشکر

بدینوسیله مراتب تشـــکر و قدردانی خود را از آقایان نیک نیا، محمدی و ابراهیمی و سرکار خانم عمرانی بخاطر همکاری در مراحل مختلف تحقیق ابراز می نمائیم

منابع

1. Gadsby P. Filthy lucre: bugs, drugs and grime hitch a ride on the back of every buck. Discover, 1998; 19: 76-84.
2. Pachter BR, Kozer L, Pachter SA, Weiner M. Dirty money: A bacteriological investigation of US currency. Infect Med, 1997; 14: 574.
3. Uneke CJ, Ogbu O, Potential for parasite and bacteria transmission by paper currency in Nigeria, J Environ Health, 2007; 69(9): 54-60.
4. Abrams BL, Waterman NG. Dirty money. J Am Med Associ, 1972; 219: 1202-1203.
5. Goktas P, Oktay G. Bacteriological examination of paper money. Microbiol Bull, 1992; 26: 344-348.
6. Khin NO, Phyu PW, Aung MH. Contamination of currency notes with enteric bacterial pathogens. J Diarrh Dis Res, 1989; 7: 92-94.
7. Pope TM, Ender PT, Woelk WK, Koroscil MA, Koroscil TM. Bacteriological contamination of paper currency. South Med J, 2002; 95: 1408-1410.
8. Brady G, Kelly J. The assessment of the public health risk associated with the simultaneous handling of food and money in the food industry. (From the State Government of Victoria, Australia, Department of Human Service Web site: http://www.health.vic.gov.au/foodsafety/downloads/-food_money_rpt.pdf , Accessed May 2005)
9. Jiang X, Doyle MP. Fate of *Escherichia col*i O157:H7 and *Salmonella enteritidis* on currency. J Food Prod, 1999; 62: 805-807.
10. Michaels B. Handling money and serving ready-to-eat food. Food Service Technol, 2002; 2: 1-3.

Downloaded from ijhe.tums.ac.ir at 13:44 IRDT on Friday May 25th 2018

Downloaded from ijhe.tums.ac.ir at 13:44 IRDT on Friday May 25th 2018

Evaluation of the Bacterial Contamination of the Iranian Currency Notes

Shekarforoush Sh.[1], Khajeh Ali E.[1], *Zarei M.[2]

[2]Department of Food Hygiene Faculty of Veterinary Medicine, Shiraz University, Shiraz, Iran

[2]Department of Food Hygiene Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University, Ahvaz, Iran

Received 23 November 2008; Accepted 10 January 2009

ABSTRACT

Background and Objectives: In many countries, there is a popular belief that the simultaneous handling of food and money contributes to the incidence of food-related public health incidents. The objective of this study was to determine the total bacterial count and the presence of food borne bacterial pathogens on Iranian currency notes, collected from food-related shops.

Materials and Methods: A total of 120 Iranian currency notes, comprising notes in four denomination (2000, 5000, 10000 and 20000 R) were collected from various food-related shops including, butchery, bakery, confectionary, fast food, ice cream and poultry meat shop. The currency notes were categorized into three groups according to their physical conditions. All currency notes were examined for total bacterial count, Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Bacillus cereus, Salmonella and Listeria according to the standard techniques.

Results: The average number of total bacterial count in four denomination of currency notes (2000, 5000, 10000 and 20000 R) were 118.49, 106.32, 69.44 and 220.81 CFU/cm^2, respectively. The association between total bacterial count and denomination of the currency was not statistically significant. Of the 120 currency notes on which bacteriological analysis was conducted 13.3 %, 32.5% and 10.8 % were contaminated with E. coli, S. aureus and B. cereus, respectively. Salmonella and Listeria were not isolated from samples. Currency notes collected from butchery, bakery, confectionary, fast food, ice cream and poultry meat shop were contaminated with E. coli at the rate of 60, 0, 5, 5, 0 and 10 %; with S. aureus at the rate of 55, 30, 10, 25, 40 and 35 %; with B. cereus at the rate of 0, 10, 20, 5, 20 and 10 %, respectively. There was not a statistically significant association between physical condition and bacterial contamination of the currency notes. The effect of presence or absence of cashier in food-related shops on bacterial contamination of the currency notes was also evaluated.

Conclusion: Money has got the potential to change through many different hands and could be exposed to many different environments at a relatively high frequency. Since there is very little information regarding the hygienic history of any forms of currency, great care should be taken when the same person facilitates the handling of money and the preparation and handling of food to avoid cross contamination.

Key words: Currency, Bank note, Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Bacillus cereus, Salmonella, Listeria

***Corresponding Auther:** *zarei.me@gmail.com*
Tel:+98 611 3330010-19 ***Fax:***+98 611 3360807