مجله دانشکده پیراپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران (پیاورد سلامت) دوره ۸ شماره ۲ خرداد و تیر ۱۳۹۳ ، ۱۰۰-۹۰

بررسی فراوانی آلودگی‌های میکروبی در فرآورده‌های سلولزی عرضه شده در سطح شهر تهران

دکتر محمد مهدی سلطان دلال[۱]، فاطمه هدایتی راد[۲]، دکتر عباس رحیمی فروشانی[۳]، دکتر حمید عمادی کوچک[٤]، دکتر شبنم حقیقت خواجوی[۵]، دکتر علی طاهری میرقائد[۶]، دکتر حمید چوبینه[۷]، دکتر محمد کاظم شریفی یزدی[۸]

چکیده

زمینه و هدف: همگام با افزایش مداوم جمعیت جهان و به تبع آن، روند رو به رشد نیاز برای تامین سلولز، بعنوان فراوان‌ترین ماده آلی موجود در طبیعت در جهت تولید فراورده‌های سلولزی، نگرانی‌هایی از بابت آلودگی احتمالی این محصولات امکان وجود عفونت‌های پوستی، چشمی و دستگاه تناسلی ادراری بوجود آمده است. هدف از این تحقیق تعیین آلودگی های احتمالی میکروبی موجود در فراورده‌های سلولزی عرضه شده در شهر تهران بوده است.

روش بررسی: این مطالعه از نوع توصیفی بوده، که بر روی تعداد ۲۰۰ نمونه(۵۰ نمونه از هر نوع) از انواع فراورده‌های سلولزی منقضی نشده شامل دستمال کاغذی، پوشک، نوار بهداشتی و جعبه مقوایی حمل شیرینی در طی ۶ ماه از شهریور تا بهمن ۱۳۹۱ از سطح شهر خریداری انجام شد.

یافته‌ها: نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که ۱۸ نمونه(۹٪) دارای شمارش کلی باکتری‌های هوازی و کپک بیشتر از حد مجاز در یک گرم نمونه بودند. همچنین از نظر باکتری‌های پاتوژن ۱۶ نمونه(۸٪)، آلوده به یکی از باکتری های پاتوژن استرپتوکوک گروه D، استافیلوکوک اورئوس، سودوموناس آئروژینوزا و اشریشیاکلی بودند. در مجموع ۳۴ نمونه(۱۷٪) از نمونه‌های مورد بررسی غیرقابل مصرف بودند. بررسی انجام شده نشان داد که جعبه شیرینی با(۵٪) و نوار بهداشتی با(۰/۵٪) به ترتیب بیشترین و کمترین آلودگی را داشته‌اند.

نتیجه‌گیری: وجود باکتری‌های پاتوژن و نقش این باکتری‌ها در برخی عفونت‌ها بویژه عفونت‌های پوستی و دستگاه تناسلی ادراری، لزوم کنترل هرچه بیشتر اینگونه فرآورده‌های بهداشتی را می‌طلبد.

واژه‌های کلیدی: آلودگی میکروبی، فراورده‌های سلولزی، تهران

* نویسنده مسئول :
دکتر محمد مهدی سلطان دلال ؛ دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران

Email : Msoltandallal@gmail.com

- دریافت مقاله : دی ۱۳۹۲ - پذیرش مقاله : فروردین ۱۳۹۳

[۱] استاد بخش میکروب شناسی، گروه پاتوبیولوژی، دانشکده بهداشت، مرکز تحقیقات میکروبیولوژی مواد غذایی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
[۲] کارشناس ارشد میکروبیولوژی مواد غذایی، بخش میکروب شناسی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
[۳] دانشیار آمار، گروه اپیدمیولوژی و آمارزیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
[٤] دانشیار گروه بیماریهای عفونی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
[۵] استادیار، دانشکده علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، تهران، ایران
[۶] استادیار گروه بهداشت و بیماریهای آبزیان، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
[۷] دانشجوی دکترای بیولوژی تولید مثل، گروه آناتومی، دانشکده پزشکی و مربی گروه علوم آزمایشگاهی، دانشکده پیراپزشکی، عضو مرکز تحقیقات ژنونوز، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
[۸] استاد گروه علوم آزمایشگاهی، دانشکده پیراپزشکی، مرکز تحقیقات بیماریهای مشترک انسان و دام(زئونوز)، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

مقدمه

انتقال میکروب‌ها به مواد غذایی یکی از دلایل مهم ایجاد فساد در غذا و متعاقب آن ایجاد بیماری و

مسمومیت برای مصرف کنندگان است. انتقال میکروب‌ها از سطح بسته بندی‌های آلوده و غیربهداشتی به مواد غذایی یکی از راه‌های بسیار متداول ایجاد آلودگی جانبی است. در این میان مقواهای بکار رفته برای بسته بندی مواد غذایی از اهمیت خاصی برخوردار هستند(۱).

سلولز فراوان‌ترین ماده آلی قابل تجدید در طبیعت است. از سوی دیگر، انسان به علت نداشتن سیستم آنزیمی مناسب قادر به استفاده از این منبع نیست و بنابراین مقدار کمی از سلولز از آن به عنوان غذای دام بوده و بقیه به صورت مواد زاید سلولزی در طبیعت رها می‌گردد. لذا این ماده، انتخاب مناسبی برای استفاده در محصولات بهداشتی است. سلولز در طبیعت توسط میکروارگانیسم‌ها به علت داشتن آنزیم‌های سلولولیتیک که قادر به تجزیه‌ی سلولز طبیعی و تبدیل آن به گلوکز هستند تجزیه می‌شود. از این ماده به طور وسیع در صنایع دارویی و لوازم بهداشتی شامل دستمال کاغذی، نوار بهداشتی و پوشک استفاده می‌شود(۳و۲).

در کشور ما با توجه به محدودیت منابع جنگلی و عدم توانایی منابع داخلی برای تامین کاغذ و مقوای مورد نیاز کشور و هزینه‌های زیاد واردات این مواد و همچنین با توجه به این که در برنامه سوم توسعه کشور با تصمیم شورای عالی الگوی مصرف، مقرر است بخش عمده‌ای از نیاز مواد اولیه، به خصوص در مورد سلولز، از طریق بازیافت تامین گردد، ضرورت توجه بیشتر به مقوای بازیافتی و ویژگی‌های میکروبی، فیزیکی و شیمیایی آن مشخص می‌گردد(۴). بطور کلی در طی مراحل تولید مقواهای صنعتی و مقواهای مورد استفاده برای مواد غذایی، امکان آلودگی بالاست. در نتیجه برای دستیابی به تولیدی مطلوب و در حد استاندارد، رعایت اصول صحیح تولید و توجه به نکات کنترل کیفیت در مراحل مختلف فرآیند الزامی است(۶و۵). به منظور کنترل کیفیت در فرآیند تولید، نقاط آلاینده ی میکروبی مشخص می‌گردد که شامل مواد اولیه ورودی، مکان تولید و انبارها، شیوه‌های جمع آوری کاغذهای باطله، کنترل پسآب تولید که در سیستم تولید نیز استفاده می‌شود، سیستم انتقال و بسته بندی، خشک کردن و کنترل ضایعات ارسالی به کارخانجات معمولاً تفکیک نمی‌شوند و در بسیاری مواقع حاوی مواد آلوده و موجودات ریز از قبیل انواع سوسکها، حیوانات مرده و غیره می‌باشند(۷). حتی باید چسب‌هایی بر پایه انواع نشاسته(سیب زمینی، گندم، ذرت و برنج و ...) و چسب‌های حاصل از اختلاط نشاسته و NaOH که در صنعت مقوا سازی استفاده می‌شود نیز کنترل گردد. دلیل این امر این است که نشاسته می‌تواند به وسیله میکروارگانیسم‌ها به عنوان ماده غذایی مورد استفاده قرار بگیرد. خطر آلودگی اولیه و انتقال این میکروارگانیسم‌ها به سطح مقوا، و در مرحله بعدی به ماده خوراکی، را افزایش می‌دهند(۶). آلودگی‌های میکروبی و سموم ناشی از برخی از این میکروب‌ها می‌تواند باعث بیماری‌هایی چون مسمومیت، تهوع، استفراغ، سرگیجه، دل درد و دل پیچه، اسهال حاد و یا پایدار و حتی آبسه و زخم گردند. نتایج آزمون‌های میکروبی انجام شده در آزمایشگاه شرکت اصفهان بدر، برروی ۴۵ نمونه بسته بندی مقوایی شیرینی فاقد پروانه بهداشتی و مهر استاندارد نشان داد که در ۹۴/۳٪ از نمونه‌ها آلودگی میکروبی مشاهده شد. همچنین ۵۸/۷٪ از نمونه‌ها دارای حداقل ۲ نوع آلودگی به صورت توام بودند(۴). به جز مقوا و کاغذ، سایر محصولات عمده تولید شده از ترکیبات سلولزی را می‌توان دستمال کاغذی، پوشک و نوار بهداشتی برشمرد، که این محصولات نیز باید از نظر نوع و کیفیت مواد اولیه، روش تولید

صحیح و بهداشتی و عدم وجود آلودگی و کنترل شاخص‌های فیزیکی و شیمیایی مورد بررسی قرار گیرند. دستمال کاغذی باید از خمیر الیاف سلولزی فاقد لکه و بوی نامطبوع به رنگ سفید یا الوان باشد(۶).

گروه دیگری از فرآورده‌های سلولزی که می‌تواند باعث ایجاد بیماری‌های زنان، کودکان و نـوزادان گردد آلودگی‌های میکروبی ناشی از فرآیند تولید غیربهداشتی نوارهای بهداشتی و پوشک‌ها است(۸). در مطالعه‌ای که در کشور کویت بر روی تعداد ۱۰۰ نوزاد انجام شد، نتایج نشان داد که درماتیت‌های ایجاد شده در اثر استفاده از پوشک‌های غیربهداشتی بسیار بالا برابر ۷۴٪ است که حدود ۳۰٪ از آنها درماتیت‌های atopic بودند(۹). Livia Van و همکاران در امریکا در سال ۲۰۰۸ گزارشی مبنی بر اهمیت و کنترل نوار و پوشک‌های بهداشتی در افراد مسن که کنترل دفع ادرار را ندارند، به جهت ایجاد درماتیت‌های پوستی در اطراف مقعد و ناحیه تناسلی ارائه نمودند(۱۰). لذا کنترل دقیق این محصولات می‌تواند مانع بروز عفونت و بیماری شود و از خطرات و آلودگی‌های جانبی آن جلوگیری کند.

با توجه به اهمیت و لزوم بررسی سلامت فرآورده‌های سلولزی، هدف از انجام این تحقیق، تعیین فراوانی آلودگی‌های میکربی در فرآورده‌های سلولزی مصرفی عرضه شده در سطح شهر تهران است.

روش بررسی

این مطالعه از نوع توصیفی بود. ابتدا برای هر فرآورده، کلیه انواع تجاری موجود در بازار شمارش شده و از هر نوع به تعداد لازم انتخاب شد تا ۵۰ نمونه کامل گردد. جهت خریداری این محصولات در ۵ نقطه‌ی جغرافیایی تهران(شمال، جنوب، شرق، غرب و مرکز) به چند فروشگاه بزرگ مراجعه شده و نمونه‌ها خریداری شد. این محصولات به تعداد ۲۰۰ نمونه(۵۰ نمونه از هر نوع) از انواع فراورده‌های سلولزی منقضی نشده شامل(دستمال کاغذی، پوشک، نوار بهداشتی، جعبه مقوایی حمل شیرینی) از سطح شهر خریداری شد و جهت بررسی طبق استاندارد ملی ایران به شماره‌های ۴۷۷۸، ۳۳۴۱، ۱۸۳۰(ISIR) (۱۳-۱۱)، به آزمایشگاه میکروب شناسی دانشکده بهداشت انتقال یافت.

ابتدا برای تهیه رقت اولیه ۱۰ گرم از نمونه را در شیشه‌های استریل وزن کرده و به آن ۹۰ میلی لیتر محلول رینگر در شرایط استریل اضافه شد. به منظور تهیه رقت‌های اعشاری مناسب برای شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها شامل کلنی‌های قابل شمارش باکتری‌ها، مخمرها و کپک‌ها از لوله‌های حاوی رینگر استفاده گردید. بعد از تهیه رقت مورد نظر به روش پورپلیت یک لایه از محیط نوترینت آگار اضافه شد. گرمخانه گذاری پلیت‌ها بصورت هوازی در دمای ۳۰ درجه سلسیوس به مدت ۷۲ ساعت انجام گرفت و سپس محاسبه کلنی‌های قابل شمارش در هر گرم از نمونه انجام شد.

برای شناسایی کلی فرم‌ها ۱ گرم از جعبه شیرینی، دستمال کاغذی، پوشک و نوار بهداشتی را توسط قیچی استریل جدا کرده و در لوله آزمایش حاوی لوله دورهام و ۱۰ میلی لیتر لوریل سولفات براث قرار داده شد و به مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد گرمخانه گذاری گردید. در صورت مشاهده‌ی کدورت یا گاز در لوله دورهام مجدداً به یک لوله آزمایش حاوی لوله دورهام و ۱۰ میلی لیتر برلیانت گرین براث به منظور کشت تاییدی تلقیح گردید و به مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت در دمای ۳۷

درجه سانتی گراد گرمخانه گذاری شد. با مشاهده‌ی کدورت یا گاز در لوله دورهام وجود کلی فرم‌ها تایید گردید.

برای شناسایی استافیلوکوک اورئوس (*Staphylococcus aureus*) ۱ گرم از جعبه شیرینی، دستمال کاغذی، پوشک و نوار بهداشتی را توسط قیچی استریل جدا کرده و در لوله آزمایش حاوی ۱۰ میلی لیتر آبگوشت جیولیتی کانتونی (Giolitti-Cantoni Broth) که به آن تلوریت پتاسیم اضافه شده بود، قرار داده شد، و به مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد گرمخانه گذاری گردید. در صورت سیاه شدن محتویات لوله آزمایش به منظور کشت تاییدی با استفاده از لوپ روی محیط Baird Parker agar حاوی سوسپانسون زرده تخم مرغ و تلوریت پتاسیم کشت خطی انجام شد. بعد از گرمخانه گذاری پلیت‌ها به صورت هوازی در دمای ۳۷ درجه سلسیوس به مدت ۲۴ ساعت، کلنی‌ها بررسی شدند. در صورت مشاهده کلنی‌های مشکوک(سیاه رنگ، کوچک و براق به همراه هاله) از یک کلنی مشکوک به کمک آنس در پلاسمای خرگوش تست تاییدی کواگولاز انجام شد. مشاهده‌ی لخته به معنی مثبت شدن تست کواگولاز و تایید استافیلوکوک اورئوس بود.

برای شناسایی استرپتوکوک گروهD (*Streptococcus Group D*) ۱ گرم از جعبه شیرینی، دستمال کاغذی، پوشک و نوار بهداشتی را توسط قیچی استریل جدا کرده و در لوله آزمایش حاوی ۱۰ میلی لیتر Glucose Azide Broth که به آن تترازولیوم اضافه شده بود قرار داده و به مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد گرمخانه گذاری گردید. در صورت تغییر رنگ محتویات لوله آزمایش به رنگ زرد، کشت تاییدی با استفاده از لوپ روی محیط Kenner Fecal (KF) آگار حاوی تترازولیوم به صورت کشت خطی انجام شد. بعد از گرمخانه گذاری پلیت‌ها بصورت هوازی در دمای ۳۷ درجه سلسیوس به مدت ۲۴ ساعت، در صورت مشاهده‌ی کلنی‌های قرمز رنگ، وجود استرپتوکوک گروه D(*Streptococcus Group D*) مشخص گردید.

برای شناسایی سودوموناس آئروژینوزا (*Pseudomonas aeruginosa*) ۱ گرم از جعبه شیرینی، دستمال کاغذی، پوشک و نوار بهداشتی توسط قیچی استریل جدا و در لوله آزمایش حاوی ۱۰ میلی لیتر تریپتون سویا براث قرار داده و به مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد گرمخانه گذاری شد. در صورت مشاهده‌ی کدورت در محتویات لوله آزمایش، کشت تاییدی با استفاده از لوپ روی سیتریماید آگار حاوی گلیسرول انجام گرفت. بعد از گرمخانه گذاری پلیت‌ها به صورت هوازی در دمای ۳۷ درجه سلسیوس به مدت ۴۸ ساعت در صورت مشاهده کلنی‌های سبز و زرد فسفری رنگ وجود سودوموناس آئروژینوزا مشخص گردید.

برای شناسایی گونه کلستردیوم (*Clostridium SPP*) ۱ گرم از مقوا، کاغذ، دستمال کاغذی، پوشک و نوار بهداشتی توسط قیچی استریل جدا و در لوله آزمایش حاوی ۱۰ میلی لیتر تایو براث قرار داده شد. در این مرحله نمونه درون حمام آب جوش با دمای ۷۰ درجه سانتی گراد و بعد از ۱۰ دقیقه زیر آب سرد قرار گرفت و به این ترتیب عمل شوک دادن انجام شد. به منظور بی‌هوازی نمودن، از جار و گازپک مخصوص جار بی‌هوازی ساخت کارخانه مرک Merck آلمان استفاده گردید. گرمخانه گذاری در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد به مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت انجام شد. در صورت مشاهده‌ی کدورت

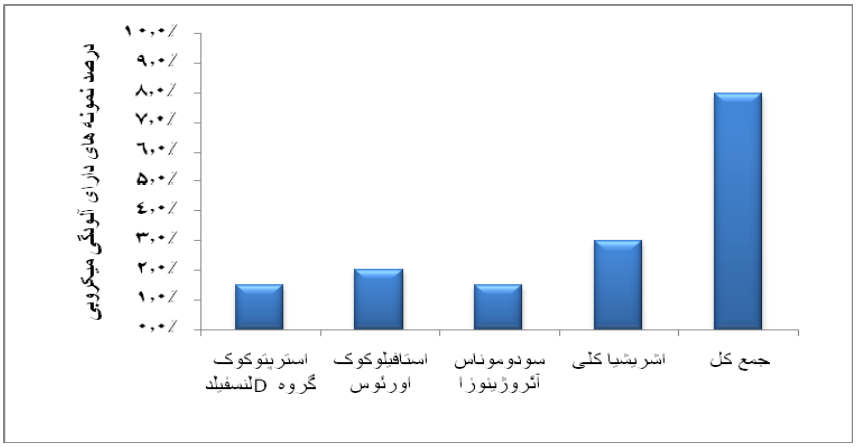
در محتویات لوله آزمایش کشت تاییدی با استفاده از لوپ روی Sulphite Polymixin Sulphadiazine Agar (SPS) آگار به صورت کشت خطی انجام گرفت. بعد از گرمخانه گذاری پلیت‌ها به صورت بی هوازی در دمای ۳۷ درجه سلسیوس به مدت ۲۴ ساعت، با مشاهده‌ی کلنی‌های بزرگ سیاه رنگ دارای هاله‌ی رسوبی، وجود کلستردیوم مشخص گردید. نوع Clostridium botuliuum و Clostridium Perfringens با انجام تست‌های بیوشیمیایی و قندی مشخص گردید.

برای شناسایی کپک‌ها و مخمرها ۱ گرم از جعبه شیرینی، دستمال کاغذی، پوشک و نوار بهداشتی توسط قیچی استریل جدا و در لوله آزمایش حاوی ۱۰ میلی لیتر ساب براث قرار داده شد و به مدت ۳ تا ۵ روز در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد گرمخانه گذاری گردید. در صورت مشاهده‌ی کدورت در محتویات لوله آزمایش باید کشت تاییدی با استفاده از لوپ روی محیط (YGC) Yeast Extract Glucose Chloramphenicol agar انجام می‌گرفت. بعد از گرمخانه گذاری پلیت‌ها به صورت هوازی در دمای ۲۵ درجه سلسیوس به مدت ۳ تا ۵ روز در صورت مشاهده‌ی کلنی‌های کپک و مخمر وجود کپک و مخمر مشخص گردید.

یافته‌ها

در این بررسی، روی ۲۰۰ نمونه از فرآورده‌های سلولزی شامل ۵۰ عدد از هر یک از نمونه‌های جعبه مقوایی حمل شیرینی، دستمال کاغذی، نوار بهداشتی و پوشک بچه بررسی انجام شد.

از ۲۰۰ نمونه مورد مطالعه، ۱۶ نمونه(۸٪) آنها به میکروب‌های شاخص آلوده بودند، که از این تعداد ۱۰ نمونه(۵٪) جعبه مقوایی حمل شیرینی، ۲ نمونه(۱٪) مربوط به دستمال کاغذی و ۳ نمونه(۱/۵٪) مربوط به پوشک بچه و ۱ نمونه(۰/۵٪) از نمونه‌های نوار بهداشتی آلوده به میکروب‌های شاخص آلودگی بودند.



نمودار ۱ : باکتری های پاتوژن جدا شده از نمونه های مورد آزمایش

نتایج نمودار ۱ نشان دهنده تنوع باکتری‌های پاتوژن در فراورده‌های سلولزی و بیشترین آلودگی ناشی از اشریشیا کلی و استافیلوکوک اورئوس می‌باشد.

جدول ۱: توزیع نمونه های مورد آزمایش بر حسب نوع باکتری‌های پاتوژن

نوع باکتری	جعبه مقوایی حمل شیرینی تعداد(درصد)	دستمال کاغذی تعداد(درصد)	پوشک بچه تعداد(درصد)	نوار بهداشتی تعداد(درصد)
استرپتوکوک گروه D لنسفیلد	۲ (٪۴)	–	۱ (٪۲)	–
استافیلوکوک اورئوس	۳ (٪۶)	۱ (٪۲)	–	–
سودوموناس آئروژینوزا	۱ (٪۲)	۱ (٪۲)	۱ (٪۲)	–
اشریشیا کلی	۴ (٪۸)	–	۱ (٪۲)	۱ (٪۲)
جمع	۱۰ (٪۲۰)	۲ (٪۴)	۳ (٪۶)	۱ (٪۲)

نتایج جدول ۱ نشان داد، جعبه‌های مقوایی حمل شیرینی بیشترین آلودگی و نوار بهداشتی کمترین آلودگی را در میان نمونه‌های مورد بررسی داشتند.

یک ماده غذایی هنگامی قابل مصرف می‌شود که فاقد باکتری‌های پاتوژن و یا تعداد کلی باکتری‌های غیر بیماری زا از حد مجاز کمتر باشد. لذا چنانچه شمارش کلی باکتری‌های هوازی(حداکثر تعداد مجاز در یک گرم نمونه=۲۰۰) و شمارش کپک‌ها(حداکثر تعداد مجاز در یک گرم نمونه=۲۰) بالاتر از حد مجاز باشند، نمونه‌های مورد آزمایش طبق استاندارد ملی ایران، حتی بدون آنکه باکتری پاتوژنی جدا شده باشد، غیر قابل مصرف اعلام می‌شوند. بر همین اساس، ۷ نمونه دارای شمارش کلی باکتری‌های هوازی و ۱۱ نمونه دارای شمارش کپک بالاتر از حد مجاز بودند. مجموع نمونه‌هایی که به دلیل حضور یک باکتری پاتوژن و یا شمارش کلی بالاتر از استاندارد غیر قابل مصرف بودند، ۳۴ نمونه یا ۱۷٪ بوده است.

همچنین در طی این بررسی، باکتری‌های دیگری که فرصت طلب هستند از فرآورده‌های سلولزی جدا شدند که در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۲: توزیع باکتری های فرصت طلب در فراورده های سلولزی

نوع باکتری	تعداد	درصد
باسیل سوبتلیس	۲۰	۱۰
باسیل سرئوس	۵	۲/۵
انتروباکتر	۱۴	۷
پروتئوس	۸	۴
سراشیا	۶	۳
کلستریدیوم	۷	۳/۵
جمع کل	۷۸	۳۹

نتایج حاصل از جدول ۲ نشان داد که شایعترین باکتری فرصت طلب باسیل سوبتیلیس با ۱۰٪ و انتروباکتر با ۷٪ در فرآورده‌های سلولزی وجود دارد.

بحث

نظر به اهمیت آلودگی فرآورده‌های سلولزی به میکروب‌های پاتوژن و نقشی که در ایجاد عفونت برای انسان دارند، و از طرفی به علت عدم شناخت مردم به احتمال آلودگی میکروبی این فرآورده‌ها باعث شد تا مطالعه‌ای در مورد احتمال آلودگی میکروبی این فرآورده‌ها، باکتری‌های شاخص آلودگی و باکتری‌های دیگر انجام شود.

در این بررسی با انجام شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها، شمارش کلی باکتری‌های هوازی و کپک‌ها مشخص شد که در تعداد ۱۸۲ نمونه، شمارش کلنی کمتر از حد مجازی بود که موسسه استاندارد برای یک گرم از این فرآورده تعیین نموده است. لذا مصرف آنها از نظر بهداشتی مشروط بر عدم جداسازی باکتری‌های پاتوژن بلامانع است. در بررسی که در آمریکا بر روی پوشش‌های مقوایی و کاغذی انجام گرفت، دامنه گسترده‌ای از میکروارگانیسم‌ها از پوشش‌های مقوایی و کاغذی جدا شدند. در این بررسی شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها بالاتر از حد استاندارد و از میان میکروارگانیسم‌ها می‌توان به استافیلوکوک اورئوس و اشریشیاکلی (*Escherichia coli*) و مخمرها اشاره کرد که رشد آن‌ها اغلب در نواحی لبه‌ها و مناطقی که ساییده گی و پارگی داشتند، بیشتر مشاهده شد(۱۵و۱۴). نتایج بدست آمده از مطالعه‌ی ما در پوشش‌های مقوایی و کاغذی، گستردگی آلودگی بیشتری را در جداسازی انواع میکروبی نشان داد، به طوری که ۵٪ نمونه ها به اشریشیاکلی، استرپتوکوک گروه D، استافیلوکوک اورئوس و سودوموناس آئروژینوزا آلوده بودند. در مطالعه‌ی دیگری که در آمریکا بر روی ۶۷ نوزاد مبتلا به درماتیت‌های عفونی پوشک به منظور کشت باکتری‌های هوازی و بی‌هوازی انجام شد، نشان داد باکتری‌های هوازی اختیاری یا گونه‌های کاندیدا در ۲۸ بیمار(۴۸٪)، باکتری‌های بی‌هوازی در ۱۱ بیمار(۱۹٪) و ترکیب باکتری‌های هوازی، بی‌هوازی و اختیاری، و مخمرها در ۱۹ بیمار(۳۳٪) دیده شدند. باکتری‌های هوازی و اختیاری شامل استافیلوکوک اورئوس ۲۳، گونه‌های استرپتوکوک ۱۶ و اشریشیاکلی ۶ جدایه و باکتری‌های بی‌هوازی گروه باکتروئید فراجیلیس ۱۲ و پپتواسترپتوکوکوس ۱۱ جدایه بودند. نتایج این تحقیق اهمیت باکتری‌های بی‌هوازی در ایجاد درماتیت‌های عفونی پوشک را نشان داد(۱۶). در نتایج ما با توجه به رعایت استاندارد ایران، باکتری‌های بیهوازی بررسی نگردیدند، اما آلودگی ۶٪ از نمونه‌های پوشک نوزادان به باکتری‌های اشریشیاکلی، استرپتوکوک گروه D و سودوموناس آئروژینوزا اهمیت توجه بیشتر به رعایت بهداشت در تولید پوشک‌های نوزادان و کاهش عفونت‌های پوستی را نشان می‌دهد.

در طی این بررسی نشان داده شد که میکروب‌های شاخص آلودگی در فرآورده‌های سلولزی اهمیت دارند، بطوریکه ۱/۵٪ نمونه‌های فرآورده سلولزی به استرپتوکوک گروه D لنسفیلد و سودوموناس آئروژینوزا، ۲٪ به استافیلوکوک اورئوس و ۳٪ به اشریشیاکلی آلوده بودند. وجود این باکتری‌ها در فرآورده‌های بهداشتی نشانه آلودگی محصول است، اگرچه ممکن است فرآورده از نظر شمارش کلی میکروبی کمتر از حد مجاز باشد، ولی این فرآورده به علت وجود باکتری پاتوژن از نظر استاندارد غیرقابل مصرف می‌باشد(۱۳-۱۱). در انگلستان طی یک مطالعه میکروبی که بر روی نوارهای بهداشتی انجام شد، نتایج به دست آمده نشان داد استافیلوکوک گواگولاز منفی و گونه‌های باسیلوس از تمامی نمونه‌های نوار بهداشتی و گونه‌های کلستردیوم شامل

کلستردیوم تتانی(*C.tetani*) و کلستردیوم پرفرنجنس (*C.perfringens*) از نوارهای بهداشتی تهیه شده از ضایعات بازیافتی ایزوله شدند(۱۷). در مطالعه ما نوارهای بهداشتی کمترین آلودگی را در میان سایر فراورده‌های سلولزی مورد مطالعه با ۲٪ نشان داد. اما آلودگی در میان پوشک‌های بچه با ۶٪ به مراتب بیشتر از نوارهای بهداشتی بود.

با توجه به ۸٪ آلودگی ناشی از باکتری‌های پاتوژن که قابلیت ایجاد بیماری میان‌های پوستی، دستگاه ادراری و غیره دارند، کاربردهای غذایی(جعبه مقوایی حمل شیرینی و مواد غذایی) و بهداشتی(دستمال کاغذی، پوشک بچه، نوار بهداشتی) مواد سلولزی برای کودکان، افراد سالمند و زنان باردار از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. یکی از موارد آلودگی، رعایت نکردن اصول بهداشتی در هنگام تولید و بسته بندی است که از طریق مدفوع به وسیله‌ی دست کارگر و حشرات به این فرآورده وارد شده است. در طی بررسی فرآورده‌های سلولزی، باکتری‌های دیگری مانند *B.cereus* ، *B.subtilis* و *Clostridium* که اسپوردار هستند جدا شد. همین طور باسیل‌های گرم منفی نظیر، *Enterobacter* ، *Serratia* و Proteus که به ترتیب به میزان ۷٪، ۳٪ و ۴٪ از این فرآورده‌ها جدا شده‌اند، آلوده به باکتری‌های فرصت طلب بودند که در صورت مساعد شدن شرایط برای آنها می‌توانند در ایجاد انواع عفونت‌ها از جمله عفونت دستگاه ادراری– تناسلی نقش داشته باشند(۱۸و۱۵). Välsänen و همکاران در فنلاند مطالعه‌ای در زمینه‌ی بررسی باکتری‌های موجود در بسته بندی‌های کاغذی و مقوایی انجام دادند. اغلب گونه‌های هوازی به شکل اسپور، گونه‌های متعلق به *Bacillus* شامل(*B.cereus*, *B. cereus group*(*B.mycoides*, *B.thuringiensis* ، *B.licheniformis* ، *B.brevis* شامل *(B. polymyxa*, *B. circulans*, *B. macerans*, *B. pabuli)* و *B.polymyxa group* بودند، که منبع اصلی اسپور این باکتری‌ها را کاغذهای بازیافتی و بازگشتی از قسمت‌های تولید مقوا به خط تولید دانسته‌اند. باکتری‌های گرم منفی در کاغذ و مقواها به میزان کمی وجود دارند، اما در انبارهای نگهداری کاغذ و مقوا نیز به وفور یافت می‌شوند؛ به خصوص گونه‌های *B. pumilus* به میزان زیادی وجود دارند. اسپورهای مویینه آنها ممکن است در بسته بندی‌های آسپتیک نیز وجود داشته باشند(۱۹). باکتری‌های اسپوردار با توجه به علاقه‌ی زیادی که به اسپورزایی در محیط مواد غذایی دارند، از اسپور جوانه زده، مقاومت خود را از دست داده و به راحتی کشته می‌شوند(۲۰). در یک مطالعه انجام شده روی ۱۰۸۹ نوزاد بین ۱ تا ۲۰ ماه نشان داده شد که بسیاری از فاکتورها از جمله رژیم غذایی، سابقه درماتیت پوستی، سلامت عمومی، عادات تعویض پوشک و جنس پوشک استفاده شده اثر چشم گیری در ایجاد درماتیت‌های پوستی دارد. در این میان استفاده از پوشک‌های غیربهداشتی نقش بسزایی در ایجاد درماتیت‌های نوزادان دارند، به ویژه *Candida albicans* در اغلب نوزادان مبتلا به درماتیت پوستی وجود دارد(۲۰). در نهایت اگر این بیماری‌ها واقعاً نشان دهنده یک طیف بالینی بالا از درماتیت‌های پوستی باشند، احتمال وجود کاندیدا، به عنوان عامل تشدید گرانولوم اینفانتوم می‌تواند مطرح باشد(۲۱و۱۰).

نتیجه گیری

نتایج حاصل از بررسی حاضر نشان می‌دهد که فرآورده‌های سلولزی آلوده به باکتری‌های شاخص آلودگی، می‌تواند نقش نسبتاً قابل توجهی در

عفونت‌های مختلف از قبیل: عفونت پوستی، دستگاه تناسلی– ادراری، چشمی و غیره داشته باشد. همچنین با توجه به گزارش‌هایی که از مراکز درمانی و بیمارستانی در مورد عفونت پوستی و دستگاه ادراری– تناسلی می‌شود و نیز تماس مستقیم این فرآورده با چشم، بینی و پوست و دیگر اعضا، می‌تواند در صورت آلوده بودن سبب عفونت در این اعضا گردد، لذا بر اهمیت و لزوم هرچه بهداشتی کردن این فرآورده‌ها تأکید می‌شود.

تشکر و قدردانی

این مقاله نتیجه طرح تحقیقاتی مصوب دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران به شماره قرارداد ۱۸۲۴۴ مورخ ۱۳۹۱/۲/۲۷ می‌باشد. بدین وسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه جهت تامین هزینه‌های طرح تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

1. Ozaki A, Yamaguchi Y, Fujita T, Kuroda K & Endo G. Chemical analysis and genotoxicological safety assessment of paper and paperboard used for food packaging. Food Chem Toxicol 2004; 42(8): 1323-37.

2. Back S, Lazorisak NW, Smeltzer NL, Schmitt JF & Smith R. Production of soft paper products from old newspaper. Available at: http://patent.ipexl.com/US/05582681.html#citation. 1996.

3. Gomashe AV, Wankhde SA & Madhugiri MI. Isolation and evaluation of effect of carbon and nitrogen on cellulose degrading microbes. The Bioscan 2012; 7(3): 495-8.

4. Hemmasi AH. Application of biotechnology in pulp and paper industry. J Agricultural Sciences Islamic Azad University 2004; 11(1): 105-19[Article in Persian].

5. Viikari L, Suurnäkki A, Grönqvist S, Raaska L & Ragauskas A. Forest Products: Biotechnology in pulp and paper processing. Encyclopedia of microbiology. 3rd ed. Oxford: Academic Press; 2009: 80-94.

6. Wolf O, Crank M, Patel M, Marscheider Weidemann F, Schleich J, Angerer G, et al. Techno-economic, feasibility of large-scale, production of bio-based, polymers in Europe. Available at: http://ftp.jrc.es/EURdoc/eur22103en.pdf. 2005.

7. Delnevaz V, Jahan Latibari A, Mirshokraie SA & Sepidehdam SMJ. Investigation on the properties of totally chlorine free bleached soda - oxygen pulp from old corrugated container. Iranian Journal of Wood and Paper Science Research 2012; 27(2): 256-66[Article in Persian].

8. Fernandes JD, Machado MC & Oliveira ZN. Clinical presentation and treatment of diaper dermatitis--part II. An Bras Dermatol 2009 Jan-Feb; 84(1): 47-54.

9. Sarkhouh MY, Nanda A, Al Hasawi F, Al Saleh QA & Sanyal SC. The clinical and microbial spectrum of diaper dermatitis in Kuwait. The Gulf Journal of Dermatology 2001; 8(1): 23-7.

10. Van L, Harting M & Rosen T. Jacquet erosive diaper dermatitis: A complication of adult urinary incontinence. Cutis 2008; 82(1): 72-4.

11. Institute of Standards and Industrial Research of Iran (ISIR). Microbiological test methods and specification for sanitary towel and baby's diaper. No 1830-2. Available at: http://webcache.googleuser content.com. 1999.

12. Institute of Standards and Industrial Research of Iran (ISIR). Microbiological test methods and specifications of tissues. No 4778. Available at: http://webcache.googleusercontent.com. 1999.

13. Institute of Standards and Industrial Research of Iran (ISIR). Packaging- cardboard sheet and cardboarbox for food physical specification and test methods. No 3341. Available at: http://www.isiri.org. 2010.

14. Tanner FW. Microbial flora of paper containers. Am J Public Nations Health 1938; 28(5): 587-92.

15. Ravanfar P, Wallace JS & Pace NC. Diaper dermatitis: A review and update. Curr Opin Pediatr 2012 Aug; 24(4): 472-9.

16. Montes LF, Pittillo RF, Hunt D, Narkates AJ & Dillon HC. Microbial flora of infant's skin: Comparison of types of microorganisms between normal skin and diaper dermatitis. Arch Dermatol 1971 Apr; 103(4): 400-6.

17. Brook I. Microbiology of secondarily infected diaper dermatitis. Int J Dermatol 1992 Oct; 31(10): 700-2.

18. Fölster-Holst R, Buchner M & Proksch E. Diaper dermatitis. Hautarzt 2011 Sep; 62(9): 699-708.

19. Välsänen OM, Mentu J & Salkinoja-Salonen MS. Bacteria in food packaging paper and board. J Appl Bacteriol 1991 Aug; 71(2): 130-3.

20. Seymour JL, Keswick BH, Hanifin JM, Jordan WP & Milligan MC. Clinical effects of diaper types on the skin of normal infants and infants with atopic dermatitis. J American Acad Dermatol 1987; 17(6): 988-97.

21. Robson KJ, Maughan JA, Purcell SD, Petersen MJ, Haefner HK & Lowe L. Erosive papulonodular dermatosis associated with topical benzocaine: A report of two cases and evidence that granuloma gluteale, pseudoverrucous papules, and Jacquet's erosive dermatitis are a disease spectrum. J American Acad Dermatol 2006 Nov; 55(5): 74-80.

Prevalence Of Microbial Contamination In Cellulose Products Supplied In The City Of Tehran

Soltan Dallal Mohammad Mehdi[1](Ph.D) –Hedayati Rad Fatemeh[2](MSc.)
Rahimi Forushani Abbas[3](Ph.D) - Emadi Koochak Hamid[4](M.D.)
Haghighat Khajavi Shabnam[5](Ph.D) - Taheri Mirghaed Ali[6](Ph.D)
Choobineh Hamid[7](MPH) - Sharifi Yazdi Mohammad Kazem[8](Ph.D)

1 Professor, Microbiology Section, Pathobiology Department, School of Public Health, Food Microbiology Research Center, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
2 Master of Sciences in Food Microbiology, Microbiology Section, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
3 Associate Professor in Statistic, Epidemiology & Bio Statistic Department, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
4 Associate Professor, Infectious Diseases Department, School of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
5 Assistant Professor, School of Sciences & Food Engineering, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran
6 Assistant Professor, Aquatic Animal Health & Diseases Department, School of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran
7 Ph.D Student in Reproductive Biology, Anatomy Department, School of Medicine & Instructor, Medical Laboratory Sciences Department, School of Allied Medicine, Zoonosis Research Center, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
8 Professor, Medical Laboratory Sciences Department, School of Allied Medicine, Zoonosis Research Center, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Abstract

Received : Dec 2013
Accepted : Apr 2014

Background and Aim: Along with the constant increase in world population and consequently, the growing need to provide cellulose, as the most abundant organic substance in nature to produce cellulose products, concerns regarding the possible contamination of these products might cause skin, and genital and urinary infections. The aim of this study is to determine the possible microbial contamination of these products supplied in the city of Tehran.

Materials and Methods: This is a descriptive study on 200 samples of unexpired cellulose products including napkins, nappies, sanitary napkin, and cardboard boxes to carry sweets. Fifty samples were obtained in the city of Tehran during six months from September 2011 to February 2012. Microbial contamination was investigated according to the procedure proposed by the Institute of Standards and Industrial Research of Iran.

Results: The results obtained indicate that 18 samples (9%) exceeded the level allowed for aerobic bacteria and molds in one gram of specimens. Besides, 16 samples (8%) were contaminated with at least one of the following bacteria: Streptococcus Group D, Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa and Escherichia coli. A total of 34 samples (17%) could not be consumed. The least and the most contaminated products were sanitary napkins (0.5%) and cardboard boxes to carry sweets (5%), respectively.

Conclusion: The presence of pathogenic bacteria in cellulose products that could cause skin, and genital and urinary tract infections asks for more control over such sanitary products.

Key words: Microbial Contamination, Cellulose Products, Tehran

*** Corresponding Author:**
Soltan Dallal MM;
E -mail:
Msoltandallal@gmail.com