

آنالیز خطر میکروبی درب نوشابه‌های گازدار و بدون گاز استان تهران از

لحاظ بار میکروبی و مقایسه با درپوش‌های نانو آنتی باکتریال

حامد اهری^۱، امیرعلی انوار^{۲*}، علیرضا مختاری^۳، نکیسا سهرابی‌حقدوست^۴، مینا علی‌نواز^۵، سیما مرادی^۶

چکیده

مقدمه

امروزه دغدغه‌های متعدد بشر در زندگی آمیخته با تکنولوژی سبب گردیده که روز به روز آسایش حیات وی افزایش یافته ولی آرامش زندگی کاهش یابد، یکی از معضلات اصلی نوشابه‌های قوطی جدا از عوارض تغذیه‌ای که بحث روز جوامع علمی می‌باشد موضوع کنترل کیفی محصول در بعد از خروج از سالن تولید و بسته‌بندی کارخانه می‌باشد که محصول ایمن تحت شرایط محیطی و اپراتور حمل‌کننده دچار انواع مخاطرات میکروبی، فیزیکی و حتی شیمیایی می‌گردد و در زمان مصرف فرآورده تمام این آلودگی‌ها علی‌الخصوص آلودگی میکروبی به همراه نوشابه وارد بدن و سیستم گوارش میزبان می‌گردد.

تحقیقات نشان داده است که مصرف نوشابه‌های گازدار به علت استفاده از ترکیباتی همچون کافئین، ترکیبات اعتیادآور، رنگ‌های سنتتیک و شکر مصنوعی سبب بروز امراضی همچون پوکی استخوان، سنگ کلیه، فشارخون بالا، بیماری‌های قلبی و پوسیدگی دندان می‌گردد. علاوه بر موارد مذکور که در حیطه علوم تغذیه غذایی می‌باشد یکی از مواد تحت عنوان مخاطرات محصولات مصرفی قوطی بسیار حائز اهمیت می‌باشد و در حیطه تحقیقات متخصصین ایمنی و کنترل کیفی مواد غذایی قرار می‌گیرد(۱).

در این تحقیق تعداد ۱۵۰ عدد نوشابه گازدار قوطی و آب میوه‌های بسته‌بندی شده فلزی از سطح شهر استان تهران به شرح ذیل جمع‌آوری گردید (تعداد ۲۵ عدد از سوپرمارکت‌های دارای یخچال، تعداد ۲۵ عدد از عمده‌فروشی‌های کنار جاده، تعداد ۵۰ عدد از کارخانه‌های تولید کننده، ۵۰ عدد از رستوران‌های سطح شهر تهران) در نهایت جهت آزمون میکروبی و توتال کانت به آزمایشگاه میکروبیولوژی مواد غذایی انتقال یافتند(۱).

سالانه مقادیر بسیار زیادی نوشابه گازدار و بدون گاز و همچنین آب میوه‌های قوطی در داخل و خارج از کشور تولید و بسیاری از این تولیدات دارای استانداردهای کنترل کیفیت و استاندارد ملی و حتی بین‌المللی می‌باشند ولی در اکثریت موارد بعد از تولید محصول ایمن تولید شده بععل متعدد همچون دست اپراتور کارخانه تولیدی، حمل و نقل فرآورده، یا انبار محصول، یا کارگر سرو کننده غذا در رستوران و حتی پالت‌های کالا در فروشگاه‌ها آلودگی‌های بیولوژیک، میکروبی و شیمیایی به روی درب محصول وارد می‌گردد که در زمان مصرف نه تنها در اکثریت اوقات ضامن درب نوشابه به داخل باز می‌گردد و بسیاری از ذرات گرد و غبار را به داخل محلول مصرفی که در شرایط سالم تولید شده بود می‌برد، بلکه در زمان انتقال نوشابه به لیوان مصرف کننده قطرات نوشابه در کناره‌ها و لبه‌های قوطی باقی مانده و ذرات غبار و حتی اجسام ریز قابل

به دو روش بررسی انجام یافت ابتدا بصورت مستقیم سوپ آغشته شده را به روی محیط‌های برات انتقال داده و همچنین در روش دوم سوپ را به داخل محیط تریپتیکاز سوی برات برده و بعد از ۲۴ الی ۴۸ ساعت انکوباسیون مقدار ۱/ میلیلیتر از نمونه را به روی محیط کاملاً پخش می‌نماییم بعد از انکوباسیون تعداد کلنی‌های رشد یافته در قوطی‌های آب میوه پلمب شده و نوشابه‌های قوطی گازدار به شرح ذیل می‌باشد: تعداد ۴ کلنی در قبل از باز کردن درب قوطی و تعداد ۶ کلنی در لبه قوطی‌ها در بعد از مصرف و ۷ کلنی در بعد از مصرف در لبه قوطی، که این امر بیانگر عدم رعایت اصول ایمنی محصول تولید شده ایمن از درب کارخانه به بعد می‌باشد که در نهایت منجر به مسمومیت مصرف کننده با شرایط موجود می‌گردد(۲).

در فاز دوم تحقیق از درپوش‌های نانو آنتی باکتریال جهت محافظت از درب ۲۵ نوشابه قوطی دیگری که از بسته‌بندی نهائی کارخانه اضافه به محصول نهائی گردیده بود استفاده شد که بار میکروبی را در مقایسه با گروه‌های قبلی بطور محسوس کاهش داد و به صفر رسانید.

واژگان کلیدی: نوشابه، آنالیز خطر بار میکروبی

تاریخ دریافت: ۹۰/۲/۵ تاریخ پذیرش: ۹۰/۳/۱۲

۱. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه علوم و صنایع غذایی، تهران، ایران.

۲. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه بهداشت مواد غذایی، تهران، ایران. saaa4824@gmail.com

۳. کارشناس ارشد قارچ شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران.

۴. کارشناس ارشد قارچ شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران.

۵. دانشجوی کارشناسی علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران.

۶. دانشجوی دکتری عمومی دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران.

(تعداد ۲۵ عدد از سوپرمارکت‌های دارای یخچال، تعداد ۲۵ عدد از عمده فروشی‌های کنار جاده، تعداد ۵۰ عدد از کارخانه‌های تولید کننده، ۵۰ عدد از رستوران‌های سطح شهر تهران) در نهایت جهت آزمون میکروبی و توتال کانت به آزمایشگاه میکروبیولوژی انتقال یافتند (۳).

به دو روش بررسی انجام یافت. ابتدا به صورت مستقیم سواب آغشته شده را به روی محیط‌های براث انتقال داده و همچنین در روش دوم سواب را به داخل محیط تریپتیکاز سوی براث برده و بعد از ۲۴ الی ۴۸ ساعت انکوباسیون مقدار ۰/۱ میلی لیتر از نمونه را به روی محیط کاملا پخش می‌نماییم بعد از انکوباسیون تعداد کلنی‌های رشد یافته در قوطی‌های آب میوه پلمب شده و نوشابه‌های قوطی گاز دار شمارش گردید و در فاز دوم تحقیق تعداد ۲۵ نوشابه تولید شده از کارخانه با درب‌های آنتی باکتریال‌های نانو پوشش گردیدند و سپس وارد سیستم بسته‌بندی، حمل و نقل و عرضه گردیدند (۳).

لازم به ذکر است که این درپوش‌ها از جنس پلی استایرن بوده که کوت پارتیکل‌های فلز نقر به روی حامل دی اکسید تیتانیوم انجام گردیده و هیچ‌گونه رهایش ذره‌ای بعد از خروج از اکسترودر ندارد، بعد از تولید و وکیوم قوطی نوشابه این درپوش به عنوان یک محافظ که مصرف کننده قبل مصرف باید ابتدا آن را بردارد بعد ضامن قوطی را باز کند مورد استفاده قرار می‌گیرد.

این عمل از انتقال کلیه خطرات بیولوژیک و فیزیکی و حتی شیمیایی همچون سم‌پاشی درون فروشگاه و موارد دیگر جلوگیری می‌نماید (۴).

نتایج

نتایج فاز اول تحقیقات به شرح ذیل می‌باشد:

تعداد ۴ کلنی در قبل از باز کردن درب قوطی و تعداد ۶ کلنی در لبه قوطی‌ها در بعد از مصرف و ۷ کلنی در بعد از مصرف در لبه قوطی، که این امر بیانگر عدم رعایت اصول ایمنی محصول تولید شده ایمن از درب کارخانه به بعد می‌باشد که در

رویت و یا غیر قابل رویت را به داخل قوطی در مرحله دوم انتقال نوشابه به لیوان وارد می‌نماید.

در بسیاری از موارد مشاهده شده که خدمتکار رستوران به جای سرو نوشابه از کمر قوطی، انگشتان خود را به روی درب نوشابه قرار داده و آن را به میز مشتری قرار می‌دهد که در این حالت هم باز به علت برودت و محیط مرطوب درب نوشابه که با دست شخص در تماس می‌باشد سبب انتقال کلیه میکروپ‌های دست به سطح در پوش می‌گردد که این از دیدگاه مدیریت ایمنی غذا به معنی خطر بالقوه می‌باشد که در این جا شناسایی و بررسی گردیده است (۱).

هزینه‌های بسیار هنگفتی برای تولید و استانداردسازی محصول ایمن و منطبق با استاندارد پرداخت می‌گردد ولی در قبل از رسیدن به دست مصرف کننده به علت سوء مدیریت بهداشتی و کنترل کیفی محصول تولیدی در زمان عرضه و حمل و نقل به محصول نایمن بدل می‌گردد (۲) که در مواردی حتی منجر به از دست دادن جان مصرف کننده نیز می‌گردد همانطوری که در یکی از گزارشات اعلام شده مادری جان جنین خویش را به علت مصرف نوشابه قوطی که در روز قبل مصرف در قفسه یک سوپر مارکت با ذرات ادرار موشی آغشته شده بود از دست داد که بعد از بررسی‌های بعمل آمده متوجه باکتری لپتوسپیروز در ذرات ادرار روی درب نوشابه گردیدند که این مسایل به نظر جزئی در بعضی مواقع بسیار خطرناک می‌باشند تا جاییکه سلامت مصرف کننده نیز به مخاطره می‌افتد یعنی در حالت کلی خسارت ناشی از این نقصان هم موجب حذف نام برند تجاری از بازار و هم سبب خسارت مالی قابل ملاحظه در صنعت و هم موجب بروز مسمومیت‌های گوارشی عدیده‌ای می‌گردد (۱).

مواد و روش کار

در این تحقیق تعداد ۱۵۰ عدد نوشابه گازدار قوطی و آب میوه‌های بسته‌بندی شده فلزی از سطح شهر استان تهران به شرح ذیل جمع‌آوری گردید:

نهایت منجر به مسمومیت مصرف کننده با شرایط موجود می‌گردد(۴).

محل	قبل از بازکردن قوطی	بعد از مصرف
لبه قوطی	۴	۶
درب قوطی	۴	۷
درپوش نانو	۰	۰

بحث

نوشابه‌های گازدار علاوه بر مضرات تغذیه‌ای که در حیطه این پژوهش نمی‌باشد، دارای خطرات زیادی از لحاظ سلامت غذایی بالاخص نوشابه‌های قوطی و آب میوه‌های قوطی می‌باشند که سبب بروز امراض گوارشی و در بسیاری از موارد انتقال بیماری‌های کشنده میکروبی به مصرف کننده می‌گردد. این در حالی است که بسیاری از تولیدکنندگان هزینه‌های زیادی جهت حفظ ایمنی کالای نهایی خود صرف می‌نمایند ولی به علت عدم پیوستگی ایمنی غذا در زنجیره غذایی مرحله مزرعه تا چنگال مصرف کننده گسسته شده و خطر در بخشی از زنجیره وارد شده و کل مراحل ایمن قبلی را نایمن می‌نماید.

در این راستا حذف نوشابه‌های مضر گازدار علی‌الخصوص قوطی‌ها و حتی جایگزینی آن با نوشابه‌های تخمیری که بحث نوین علمی است، یکی از راه‌حل‌های اصلی می‌باشد.

نوشابه‌های پروبیوتیک (تخمیری) که عمدتاً با استفاده از مخمرها تولید می‌شوند، مهمترین ویتامین‌های مورد نیاز انسان می‌باشند. مخمرها همچنین به عنوان منبع غذایی در انسان و حیوان مورد استفاده قرار می‌گیرند و به علت اینکه حاوی ویتامین هستند، توسط بسیاری از مردم که از کمبود این ویتامین‌ها رنج می‌برند، به عنوان مکمل غذایی استفاده می‌شوند و در آینده نزدیک جایگزین نوشابه‌های سودا خواهند شد(۵).

یکی دیگر از روش‌های پیشگیری و رعایت کامل ایمنی در کل زنجیره غذایی، استفاده از درپوشش علی‌الخصوص درپوشش آنتی باکتریال است که در صورت وجود احتمالی میکروبی در درب، سبب از بین رفتن آن در طول مسیر می‌گردد.

در نهایت، تعداد ۲۵ نمونه حاوی درپوشش نانو، عاری از هرگونه آلودگی و خطرات فیزیکی و شیمیایی بودند که بسیار حائز اهمیت و قابل بحث می‌باشد.

لازم به ذکر است که این آلودگی در بسیاری از آب میوه‌ها، شیر یا فرآورده‌های مرتبط غیر قوطی که دارای درپوشش‌های تراپیک بوده و با نی مصرف می‌گردند، نیز مشاهده می‌گردد. در چند سال اخیر شاهد بسته‌بندی نی توسط تولیدکننده می‌باشیم ولیکن در خصوص محل ورود نی که محل انباشتگی آلاینده‌ها می‌باشد هیچ راه حلی اندیشیده نگردیده است(۶).

این تحقیق برای اولین بار در ایران انجام یافته و می‌توان با پیگیری و جدیت روز افزون این مشکل ساده ولی خطرناک را کنترل و پیشگیری نمود. چراکه باعث برگشت غیرمستقیم سرمایه تولیدی، کاهش هزینه‌های درمان و رقابت ایده‌آل در مارکتینگ بین‌المللی محصولات می‌گردد.

نانو ذرات نقره به دلیل نسبت سطح به حجم بسیار بالا و بالا بودن تعداد زیادی از اتم‌های فلز در واحد سطح، تماس بهتری با میکروارگانیسم‌ها داشته و ویژگی‌های ضد میکروبی منحصر به فردی را نسبت به فلز نقره در ابعاد بزرگتر نشان می‌دهند.

از آنجایی که اکثر روش‌های نگهداری معمول مواد غذایی در مورد غذاهای تازه و آماده مصرف قابل کاربرد نیست. برای نگهداری این قبیل محصولات از بسته‌بندی‌های ضد میکروبی استفاده می‌شود. این بسته‌بندی‌ها نوعی بسته‌بندی فعال بوده که حاوی ترکیبات ضد میکروبی می‌باشد. به دلیل افزایش مقاومت میکروارگانیسم‌ها به آنتی‌بیوتیک‌ها، دانشمندان به دنبال یافتن ترکیبات جایگزین برای آنتی‌بیوتیک‌ها هستند. نانو ذرات فلزی مانند طلا، نقره و مس از این دسته مواد می‌باشند. نقره به دلیل واکنش با گروه تیول آنزیم‌های میکروارگانیسم‌ها باعث دنا توزه شدن آنزیم و در نهایت مرگ سلولی می‌شود. بسته‌بندی‌های حاوی نانو ذرات نقره با آزادسازی یون‌های نقره باعث کاهش، جلوگیری و یا به تأخیر انداختن رشد میکروبی و در نتیجه افزایش زمان ماندگاری و حفظ کیفیت محصول غذایی می‌شود.

for Low-Acid Canned Foods. HMSO. London.

6. FDA (United States Food and Drug Administration). 1978. Bacteriological Analytical Manual. 5th ed. Form FD2905 (4/76). Chapter 22. Examination of metal container integrity (R.C. Lin, P.H. King, and M.R. Johnston).

این ترکیبات در ساختار پدهای جاذب و یا در ترکیب با پلیمرهای پلی اتیلن، پلی پروپیلن، پلی استایرن به کار می‌رود(۵).

تشکر و سپاسگزاری

این تحقیق با حمایت دانشکده دامپزشکی، گروه بهداشت و کنترل کیفیت مواد غذایی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران به انجام رسیده است که در اینجا کمال سپاس و امتنان مولفین از دانشکده اعلام می‌گردد.

فهرست منابع

- ۱- اهری، ح.، همکاران، (۱۳۸۸). استانداردهای بین‌المللی در مدیریت ایمنی غذا، موسسه تحقیقات، تهران، ایران.
- ۲- انوار، ا.ع.، همکاران، (۱۳۸۹). ایمنی غذا با رویکرد ویتامین و مواد معدنی و تغذیه، موسسه علمی آبزیان، تهران، ایران.
3. Bashford. T.E., Gillespie, T.G. and Tomlinson, A.J.H. 1960. *Straphylococcal Food Poisoning Associated with Processed Peas*. Campden Food Preservation Research Association, Chipping Campden, Gloucestershire. England.
4. Codex (Codes Alimentarius Commission). 1983. *Recommended International Code of Practice for Low Acid and Acidified Low-Acid Canned Foods*. 1st ed. CAC/RCP 23-1979. FAO. Rome
5. DHSS (Department of Health and Social Security). 1981. *Code of Hygienic Practice*