بررسی آلودگی میکروبی یخ قالبی واحدهای تولید و مراکز فروش یخ در شهر قائمشهر

محمود علیمحمدی[1]، عماد دهقانی فرد[2]، هاجر بوداغی مالیدره[3*]

۱. استادیار گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۲. استادیار گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی البرز، کرج، ایران

۳. کارشناس ارشد مهندسی بهداشت محیط، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۹۲/۶/۲۳ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۰/۱۷

چکیده

زمینه و هدف: آلودگی یخ از راه های مختلف بوجود می آید. با توجه به اهمیت بهداشت یخ، هدف از این مطالعه شناخت آلودگی میکروبی یخ قالبی واحدهای تولید و مراکز فروش شهر قائمشهر می‌باشد.

روش بررسی: مطالعه حاضر به روش مقطعی- توصیفی بوده که در شهرستان قائم شهر استان مازندران انجام گردید. نمونه‌های یخ از ۲ واحد تولید، ۱۰ مرکز فروش یخ، به ترتیب ٦ و ۲۰ نمونه یخ طی ۲ ماه مرداد و شهریور، برداشته شده و ٦ نمونه از آب تامین کننده یخ نیز تهیه وسریعاً به آزمایشگاه منتقل گردید و هر نمونه یخ، قبل و بعد از شستشو با آب، آزمایش و از نظر آلودگی کل کلیفرم و اشریشیاکلی مورد بررسی قرار گرفتند.

یافته ها: نتایج نشان داد که نمونه‌های آب، سالم بوده است. نمونه‌های واحد A، دارای آلودگی بوده و واحدB، آلودگی اشریشیاکلی نداشته امّا دو مورد، آلودگی کلیفرمی جدا شد. آلودگی توتال کلیفرم نمونه‌های یخ مراکز فروش محرز و آلودگی اشریشیاکلی، قبل و بعد از شستشو با آب به ترتیب (۹۵٪ و ۸۰٪) بوده است.

نتیجه گیری: آزمون های آماری نشان داد که رابطه‌ای بین کیفیت آب مصرفی و آلودگی میکروبی یخ دیده نشده و واحد B دارای وضعیت بهداشتی مطلوبتری نسبت به واحد A بوده است. شرایط بهداشت فردی، ابزار کار، مکان تولید و فروش یخ در آلودگی یخ و تشدید آن دارای تاثیر مثبت می‌باشد. با توجه به نتایج، توجه بیشتر دست اندرکاران امور بهداشتی در نظارت، کنترل واحدها و مراکز فروش یخ ضروری است.

کلمات کلیدی: آلودگی میکروبی، یخ قالبی، قائمشهر

مقدمه

یکی از مواد خوراکی که در فصول گرم بیشتر مورد استفاده عموم قرار می‌گیرد، یخ و آب یخ می‌باشد. یخ، علاوه بر خنک کردن نوشیدنی ها؛ برای نگهداری و بسته بندی مواد غذایی تازه استفاده می‌شود و به دلیل نقش آن در تنظیم درجه حرارت و محدود نمودن سطح رشد میکروب ها، باعث حفظ مواد غذایی می‌شود. لذا نباید نگران آلودگی میکروبی یخ بود در حالی که شیوع برخی بیماری های ناشی از یخ این تصور را تغییر داده است. [1-4]

راه های زیادی برای آلودگی باکتریایی یخ وجود دارد. این آلودگی می‌تواند ناشی از میکروارگانیسم‌های بیماریزای موجود در آب آلوده که یخ از آن تهیه شده و یا بدلیل کوتاهی در رعایت اصول بهداشتی از تولید تا مصرف یخ باشد. سطوح بالای میکروارگانیسم‌ها در یخ نشان دهنده عدم رعایت بهداشت می‌باشد. آب آلوده به صورت مستقیم در انتقال حصبه، وبا و انواع اسهال‌ها دخالت دارد. [5-10] بررسی محققان در

* کارشناس ارشد مهندسی بهداشت محیط، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
ایمیل:hbodaqi777@gmail.com

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.1.1.67]

گواتمالا نیز وجود آلودگی مدفوعی در نوشیدنی‌ها را نشان داده است. [11]

میکروارگانیسم‌های مضر در آب با فرایند انجماد نیز از بین نمی روند، تا زمانی که یخ در نوشیدنی ذوب می‌شود؛ میکروارگانیسم‌ها تمایل به زنده ماندن خود را حفظ کرده و حتی ممکن است بیشتر هم بشوند. یخی برای مصرف انسان مناسب است که آب حاصل از ذوب شدن آن، از نظر ویژگی های باکتریایی؛ فیزیکی و شیمیایی دارای مشخصات آب آشامیدنی باشد. [12و13] برخی محققان این شرایط را خیلی آرمان گرا می‌دانند. [6]

در این زمینه بررسی‌های متعددی انجام شده که به عنوان منابع اطلاعاتی از آنها استفاده می‌شود که این، خود نشانگر اهمیت موضوع، در زمان‌ها و مکان‌های مختلف می‌باشد. در بررسی آلودگی میکروبی در۵۰ نمونه یخ قالبی درشهر تهران، ۳٤ مورد (٦٨٪) دارای آلودگی از نظر شمارش کلی باکتری‌های موجود در یخ بوده و ۵ مورد (۱۰٪) نیز اشریشیاکلی جدا گردید. [2] نتایج مطالعه کیفیت میکروبیولوژیکی یخ برای خنک کردن نوشیدنی‌ها در سال ۲۰۰۲ نشان داده که ۲۹/۵٪ یخ مورد استفاده برای خنک کردن، با معیار کلیفرم های کل (در هر ۱۰۰ میلی لیتر) در قوانین آب آشامیدنی همخوانی ندارد و در ۵٪ نمونه‌ها اشریشیا کلی شناسایی شد. [3] همچنین نتایج میکروبیولوژیکی یخ بسته بندی شده در IOWA نشان داد بجز یک نمونه که میزان باکتری کلیفرم (عدد۲,۲ =MPN در ml ۱۰۰) بوده در بقیه نمونه ها، کلیفرم مدفوعی و پسودوموناس آئروژینوزا منفی بوده است. [4] از ٤۳٤٦ نمونه یخ خرده فروشی‌ها و اماکن پذیرایی در بریتانیا، آلودگی کلیفرمی و اشریشیا کلی به ترتیب دارای (۹٪و۲۳٪) و (۱٪و۵٪) بوده است [14] و از ۱۰۹۲ نمونه یخ مورد استفاده برای خنک کردن نوشیدنی‌ها در سال ۲۰۰۷؛ اشریشیاکلی، آنتروکوکها و کلیفرم‌ها به ترتیب ۲۰٪ (۲۲ از ۱۰۹۱)، ٤/۵٪ (٤۷ از ۱۰٤۵) و ۲٤/۸٪ (۲۷۱ از ۱۰۹۱) شناسایی شد. [15] در آزمون کلیفرمی بر روی ۲۷ ماشین تولید یخ در بیمارستان و ۱۹٤ نمونه یخ مربوط به محل فروش نوشیدنی‌های خنک در هتل، نشان داد که در ٦۹٪ نمونه ها آلودگی کلیفرمی وجود نداشته، اما در ۲۰٪ نمونه‌ها کلیفرم‌ها بیشتر از ۱۰۰ کلیفرم در ۱۰۰ میلی لیتر بوده و در ۳ نمونه نیز اشریشیاکلی شناسایی شده ولی تعداد آن کم بوده است. [18]

بررسی‌ها نشان می‌دهد تمیز کردن و نگهداری ماشین یخ سازی و واحدهای نگهداری یخ در جلوگیری از آلودگی یخ و یا تجهیزات آن ضروری است. [20] در مطالعه دیگر حضور میکروارگانیسم‌های شاخص را به دلیل شرایط بد بهداشتی تولید یخ دانستند. [21] آلودگی کلیفرمی نمونه‌های کارخانجات تولید یخ شهرستان کرمان نیز محرز بود. [22] با توجه به استاندارد وزارت کشاورزی، مواد غذایی و ... یخ در شرایط عاری از آلودگی، باید ذخیره و حمل و نقل شود. [23] یخ توسط سازمان غذا و دارو و اکثر ایالت‌ها بعنوان یک غذای تولیدی به شمار آمده است. [24]

شهر قائمشهر دارای ۲ واحد تولید یخ و بالغ بر ۲۰ مرکز فروش یخ می‌باشدکه به صورت فصلی بویژه در فصل تابستان مشغول فعالیت بوده و تعداد آنها با توجه به شرایط آب و هوایی و تقاضا از سوی مصرف کنندگان کم و زیاد می‌شود. هدف این مطالعه بررسی آلودگی میکروبی یخ قالبی واحدهای تولید و مراکز فروش یخ شهر از نظر آلودگی کل کلیفرم و اشریشیاکلی می‌باشد.

مواد وروش‌ها

این مطالعه از نوع توصیفی- مقطعی می‌باشد. با توجه به اینکه تعداد واحدهای تولید یخ در شهرستان ۲ مورد بوده، برای اعتبار مطالعه هر ۲ واحد مورد بررسی قرار گیرد و همچنین با عنایت به مراکز فروش یخ (۲۰مورد) و تجمع این مراکز در معابر ورودی و خروجی شهر (میادین)، شهر را به ۳ منطقه تقسیم و از هر منطقه به طور تصادفی ۳ مرکز فروش با تواتر حداکثر یک نمونه در هر ماه مورد مطالعه قرار گرفت. علاوه بر

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.1.1.67]

این از تنها مکان فروش یخ مرکز شهر نیز به ترتیب فوق نمونه برداری صورت گرفت. از یخ واحد تولیدی، یخ مراکز فروش و آب تامین کننده یخ واحد تولیدی به ترتیب ٦،٢٠ و٦ نمونه گرفته و به ترتیب ١٢،٤٠و٦ آزمون انجام شد. روش نمونه برداری یخ، مطابق دستورالعمل و شرایط نگهداری و انتقال آن نمونه‌ها به آزمایشگاه همانند نمونه برداری آب برای آزمون باکتریولوژیکی بوده است.[٨ و ٢٥] برای دقت عمل وکاهش خطا، نمونه‌های یخ رابه ابعاد ٢٠×٢٠ سانتی متر با تیشه استریل (با استفاده از دستکش تمیز) خرد و داخل کیسه پلاستیکی استریل ریخته و پس از ثبت مشخصات نمونه، نمونه‌ها سریعاً به آزمایشگاه آب شبکه و مرکز بهداشت شهرستان انتقال داده می‌شد؛ جهت بررسی تاثیر شستشوی سطحی قالب‌های یخ با آب بهداشتی، هر نمونه یخ طی دو مرحله مورد بررسی و آزمایش قرار گرفت: ابتدا یخ را با تیشه استریل بر روی سطح کاری که قبلاً با الکل اتانول ٧٠٪ استریل شده، خرد کرده و ٣٠٠-٢٠٠ گرم آن با کاردک و پنس استریل در کنار شعله در ظرف استریل دهان گشاد ٥٠٠ میلی لیتری مخصوص نمونه برداری مواد غذایی که محتوی ٠/٢ سی سی تیوسولفات ٣٪ (جهت خنثی سازی کلر باقیمانده) قرار داده شد، سپس جهت رفع آلودگی سطحی، یخ باقیمانده از قالب را با آب استریل شده کاملاًشسته و مطابق روش قبل، نمونه را داخل ظرف استریل دهانه گشاد قرار داده و آنگاه هر ٢ ظرف را پس از شماره گذاری (قبل و بعد از شستشو با آب) در حرارت معمولی آزمایشگاه، ٤-٢ ساعت نگهداری نموده تا یخ به آب تبدیل شده و آب حاصل از یخ را مطابق روش استاندارد و ١٥ لوله‌ای آزمایش و طبق جدول MPN [٢٦] وضعیت آلودگی کل کلیفرم و اشریشیاکلی آن بررسی شد. در ضمن هنگام نمونه برداری از واحدهای تولیدی یخ، میزان کلر باقیمانده و pH آب مورد استفاده برای تهیه یخ، ظروف تهیه یخ، ابزار کار، وضعیت بهداشتی کارگران، انبار نگهداری یخ، وضعیت ساختمانی واحدتولیدی، سکوی انتقال و توزیع یخ، همچنین در مراکز فروش نیز وضعیت جایگاه، ابزار کار، وضعیت بهداشتی فروشنده، محل استقرار جایگاه نیز مد نظر قرار گرفت. برای سنجش کلر باقیمانده و pH آب از کیت کلرسنج DPD استفاده شده است و جهت بررسی نکات بهداشتی و ایمنی واحد تولیدی یخ، پارامترهای مهم را از فرم آئین نامه مقررات بهداشتی یخ وزارت بهداشت استخراج که برای هر واحد تولیدی بررسی گردید و در نهایت، اطلاعات جمع آوری شده مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج

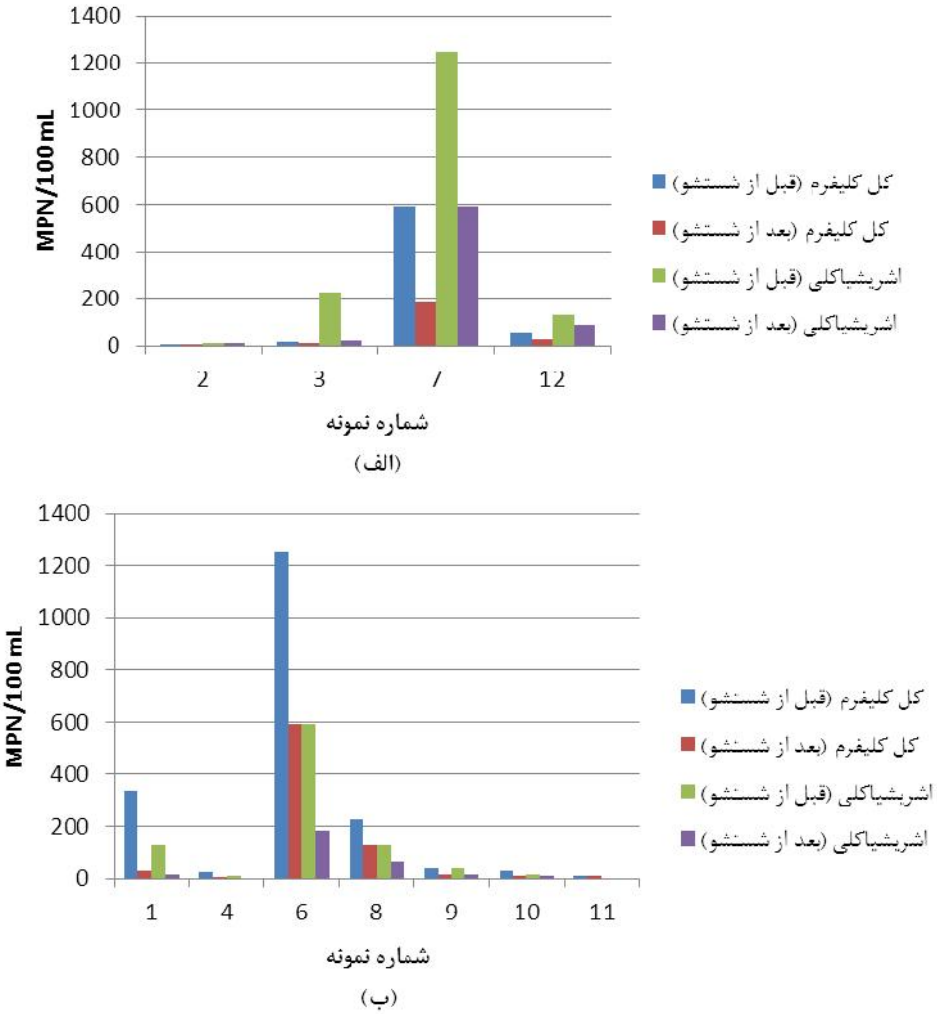
نتایج نشان داد، ٦ نمونه آبی که از شبکه توزیع آب نمونه برداری گردید (آب مورد استفاده برای ٢ واحد تولید یخ)، عاری از باکتری بوده و میزان کلر باقیمانده و pH آب به ترتیب ١ppm-٠/٨ و ٧/٤-٧/٢ بود. از تعداد ٦ نمونه یخ قالبی مربوط به ٢ واحد تولید یخ (A ,B) که در دو مرحله (قبل و پس از شستشو با آب شرب) به روش چند لوله‌ای مورد آزمایش قرار گرفت، از لحاظ بار آلودگی میکروبی کل کلیفرم و اشریشیاکلی؛ همه نمونه‌های واحد تولید A قبل و بعد از شستشو با آب بهداشتی، آلودگی آنها محرز بوده که میزان آلودگی کل کلیفرم و اشریشیاکلی قبل شستشو به ترتیب با MPN/100mL ١٧٠-١٤٠-٩٠ و MPN/100mL ١٤٠-٩٠-٤٠ و بعد شستشو به ترتیب با MPN/100mL ٩٠-٤٠-٤٠ و MPN/100mL ٤٠-٤٠-٧ می‌باشد (شکل ١). در مورد واحد تولید B، در هیچ نمونه‌ای آلودگی اشریشاکلی مشاهده نشده، اما از سه نمونه؛ دو مورد قبل و بعد از شستشو با آب، دارای آلودگی کل کلیفرم به میزان MPN/100mL ١٧ می‌باشد (شکل ١).

همانطور که در شکل ١ نشان داده شده است، تمام نمونه‌های تصادفی که از ١٠ مرکز فروش یخ گرفته شد دارای

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.1.1.67]

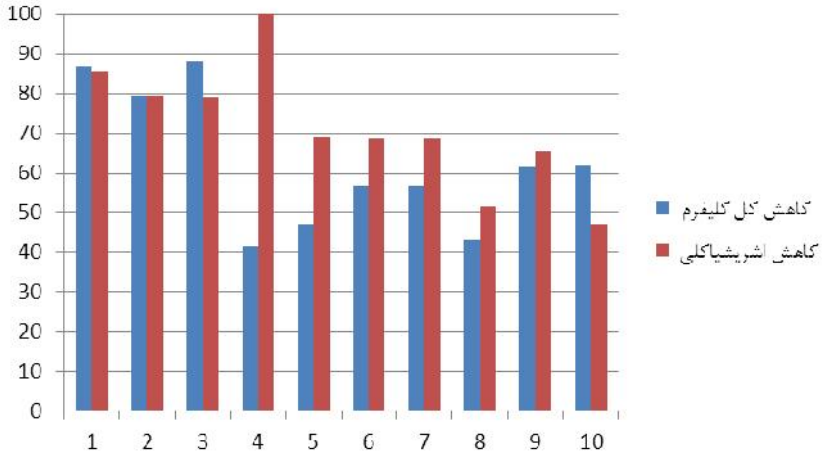
آلودگی کل کلیفرم‌ها بوده که در دو مـورد میـزان بـار آلـودگی برابر MPN/100mL ۱۸۰۰ بود.



شکل ۱: وضعیت آلودگی میکروبی مراکز فروش و واحدهای تولیدی، الف) **A**، ب) **B**

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.1.1.67]



شکل ۲: درصد کاهش آلودگی در یخ براثر شستشوی سطح یخ با آب در واحدهای تولیدی ومراکز فروش

همچنین در زمینه آلودگی اشریشیاکلی، ۱۹ نمونه (۹۵٪) یخ قالبی مراکز فروش قبل شستشو با آب شرب، دارای آلودگی با بار MPN/100mL ۹۰۰≤ بوده که در چهار مورد بار آلودگی MPN/100mL ۹۰۰ مشاهده گردید. آلودگی میکروبی پس از شستشوی قالب‌های یخ با آب بهداشتی همچنان وجود داشته که ۹۵٪ نمونه‌ها دارای آلودگی کل کلیفرم بوده که در چهار مورد آلودگی MPN/100mL ۹۰۰ مشاهده شد (شکل ۲).

در زمینه آلودگی اشریشیاکلی، ۱۶ نمونه (۸۰٪) یخ قالبی مراکز فروش، پس از شستشو با آب بهداشتی، دارای آلودگی با بار MPN/100mL ۱۵۰≤ بوده و اشریشیاکلی با میزان MPN/100mL ۷ (۲ مورد)، MPN/100mL ۱۱ (۲ مورد)، MPN/100mL ۱۷ (٤ مورد)، MPN/100mL ٤۰ (۱ مورد)، MPN/100mL ۹۰ (۳ مورد)، MPN/100mL ۲۸۰ (٤ مورد) جداگردید. در یک مرکز (شماره۵)، یخ از واحد تولیدی خارج از شهرستان تامین می‌شد که با توجه به شرایط نامطلوب جایگاه فروش، آلودگی کل کلیفرمی و اشریشیاکلی به ترتیب قبل و بعد از شستشو (MPN/100mL ۱۸۰۰-۹۰۰) و (MPN/100mL ۹۰۰-۲۸۰) بود. در اثر شستشوی قالب‌های یخ با آب، میانگین درصد کاهش آلودگی کل کلیفرم و اشریشیاکلی در یخ واحدهای تولید یخ به ترتیب MPN/100mL ۵۵ و٦٨ بوده و در مراکز فروش یخ نیز به ترتیب MPN/100mL ٥٤ و ٦٩ بوده است (شکل ۲).

بحث و نتیجه‌گیری

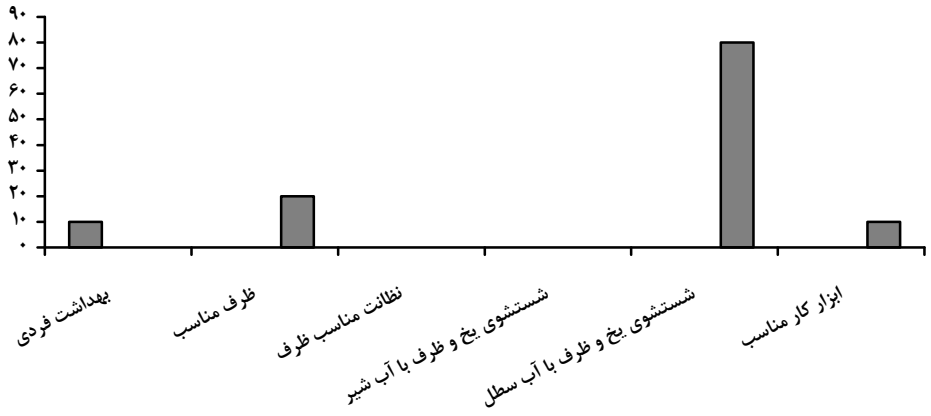
با توجه به کیفیت مناسب آب مصرفی برای تولید یخ در هر دو واحد تولیدی، رابطه‌ای بین کیفیت آب مصرفی و آلودگی میکروبی یخ قالبی واحدهای تولید و مراکز فروش یخ وجود ندارد. با توجه به فرم مقررات بهداشتی، واحد تولیدی B از لحاظ مسائل مربوط به بهداشت فردی کارگران، بهداشت ساختمان و ابزار کار، دارای وضعیت مطلوبتری نسبت به واحد تولیدی A بوده است. آلودگی کل کلیفرم در قالب‌های یخ واحدهای تولیدی A و B، در هر دو مرحله قبل و بعد از شستشو با آب به ترتیب ٦٦/٦٧٪ و ۱۰۰٪ و آلودگی اشریشیاکلی آن نیز به ترتیب صفر و ۱۰۰٪ بوده است. هر ۱۰ جایگاه نگهداری و فروش یخ مورد بررسی، از نظرشرایط بهداشتی نامناسب بوده و یخ در ظروف نامناسب (یخچال کهنه و زنگ زده، سطل و کلمن نامناسب) نگهداری می‌شود. یخ در هر ۱۰ مرکز فروش، با ابزار نامناسب و روی سطوح نامناسب (گونی- سنگ- جعبه- پالت چوبی شکسته) خرد شده و گاهی نیز سطح یخ را، قبل از تحویل دادن به مشتری با آب (۸۰٪ سطل-۲۰٪ شیر برداشت) می‌شویند (شکل ۳). با توجه به

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.1.1.67]

مشاهدات و فرم مقررات بهداشتی واحد تولید یخ، وضعیت و شرایط بهداشت فردی کارگران و فروشندگان، ابزار کار و بهداشت مکان واحد تولیدی و مراکز فروش یخ، حمل و نقل و جایگاه فروش یخ و همچنین آب، جهت شستشوی یخ؛ در آلودگی یخ و تشدید آن بی تاثیر نبوده است.

به طور کلی نتایج بیانگر آن است که آلودگی یخ ها، از نظر شمارش کلی باکتری های موجود در یخ قبل و بعد از شستشو با آب بهداشتی، به ترتیب در ۲۰ مورد (۱۰۰٪) و ۱۹ مورد (۹۵٪) بوده است. از نظر وجود باکتری های بیماریزا (اشریشیاکلی)، ۱۹ نمونه (۹۵٪) قبل شستشو و ۱۶ نمونه (۸۰٪) پس از شستشو با آب بهداشتی جدا گردید. روش حمل و نقل موجود غیربهداشتی بوده، طوری که قالب‌های بزرگ یخ را روی ورقه‌ای از گونی یا پارچه برروی صندلی عقب یا صندوق عقب ماشین سواری و یا روی کف پشت ماشین نیسان یا وانت قرار می‌دهند. پس حتی اگر یخ در محیط کاملا بهداشتی تهیه شده و فاقد آلودگی هم باشد، در حین حمل و نقل و در جریان توزیع، آلوده می‌شود (شکل ۳). اکثر افراد تصور می‌کنند، اگر قالب‌های یخ با خاک و یا هر چیز دیگری آلوده شوند، با گرفتن کمی آب بر روی سطحشان، میتوان از پاک بودن آنها کاملا مطمئن بود.



شکل ۳: بررسی وضعیت بهداشت فردی ،ظرف نگهداری و نظافت، آب شستشوی یخ، ظرف و ابزار کار در مراکز فروش

در حالی که نتایج نشان داده است اگرچه شستشوی یخ با آب در کاهش آلودگی یخ تأثیر مثبت دارد، ولی آلودگی آن را به صفر نمی‌رساند (شکل ۲).

تشکر و قدردانی

نویسندگان این مقاله از معاونت بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی مازندران، شبکه و مرکز بهداشت شهرستان قائمشهر به جهت همکاری و فراهم نمودن امکان انجام این تحقیق، صمیمانه تشکر و قدرانی می‌نمایند.

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.1.1.67]

منابع

1. Abdulkarim H, Ahmad K, Abbasali O. Contamination Of Ice And Ice Water By Vibrio Cholera In Different Regions Of Mashad, Iran. The Internet Journal of Infectious Diseases 2003;3(2): 1-6.
2. Salek Moghaddam A, Forouhesh Tehrani H, Ravadgar B, et al. A survey on microbial contamination on fifty ice samples from different areas of Tehran in 1999. Razi Journal of Medical Sciences 2002; 9(29): 239-243.
3. Nichols G, Gillespie I, de Louvois J. The microbiological quality of ice used to cool drinks and ready-to-eat food from retail and catering premises in the United Kingdom. Journal of Food Protection 2000; 63(1): 78-82.
4. Moyer N. P., Breuer G.M., Hall N. H., et al. Quality of packaged ice purchased at retail establishments in Iowa. Journal of food protection 1993; 56: 10-17.
5. Falcão J, Dias A, Correa E. Microbiological quality of ice used to refrigerate foods. Food Microbiology 2002; 19(4): 269-276.
6. FEHD. The microbiological quality of Edible ice from ice manufacturing Plants and retail businesses In Hong Kong. Risk Assessment studies, 2005; Report No. 21:1-27. Food and Environmental Hygiene Department.
7. Lateef A, Oloke J. K., Kana E. B. G. The microbiological quality of ice used to cool drinks and foods in Ogbomoso Metropolis, Southwest, Nigeria. Internet Journal of Food Safety 2006; 8: 39-43.
8. Özogul Y, Özogul F, Gökbulut C. Quality assessment of wild European eel (Anguilla anguilla) stored in ice. Food Chemistry 2006; 95(3): 458-465.
9. Pawsey R. K., Howard P. Drinking ice as a vector for gastrointestinal disease. British Food Journal 2001, 103(4): 253-263.
10. Alivand M, Jahani M. Improvement System Distribution of water and ice Passengers on the train. Sixth Conference on Rail Transportation- Development and exploitation 2002:99-107.
11. Sobel J, Mahon B, Mendoza C.E., Passaro D, et al. Reduction of fecal contamination of street-vended beverages in Guatemala by a simple system for water purification and storage, hand washing, and beverage storage. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene 1998; 59(3): 380-387.
12. Rajabi M, Jones M, Hubbard M. Distribution and genetic diversity of Salmonella enterica in the Upper Suwannee River. International journal of microbiology 2011; 4:1-10.
13. ISIRI, Microbial Quality of Water (No. 1011). Institute of Standards & Industrial Research of Iran (ISIRI). 2002.
14. Nichols G, Gillespie I, de Louvois J, et al. The microbiological quality of ice used to cool drinks and ready-to-eat food from retail and catering premises in the United Kingdom. Journal of Food Protection 2000; 63(1): 78-82.
15. Joseph J H. Bacterial Contamination in Fast Food Drink Ice. California State Science Fair 2003.
16. Sirilaksanamanon K. Application of HACCP Principles in Block Ice and Crushed Ice Manufacturing, Mahidol University 2008.
17. Wilson I, Hogg G, Barr J. Microbiological quality of ice in hospital and community. Journal of Hospital Infection 1997; 36(3): 171-180.
18. Schmidt R. H., Rodrick G.E. Microbial, physical, and chemical quality of packaged ice in Florida. Journal of Food Protection 1999; 62(5): 526-531.
19. Sehulster L, Chinn R.Y, Arduino J, et al. Guidelines for environmental infection control in health-care facilities. Morbidity and Mortality Weekly Report Recommendations and Reports 2003; 52(10): 45-58.
20. Falcão J, Dias A, Correa E, et al. Microbiological quality of ice used to refrigerate foods. Food Microbiology 2002; 19(4): 269-276.
21. Malakootian M, Shams khorramabadi G, Akbari H. A survey on determining the total coliforms bacteria in the process of ice production in kerman ice-manufactucturing houses. Yafteh 2009; 11(1): 63-69.[In Persian]
22. Department of Agriculture, Food & Rural Resources Division of Regulations. Chapter 351: Packaged Ice Manufacturing and Processing 2008; 1-6.
23. Ice Manufacturing Plants: Consumer Confidence Program. Pennsylvania Department of Agriculture. Bureau of Food Safety and Laboratory Services. Authority: Act of April 9.1929,P.L. 177 , as amended, Section 1705,Act of July 7,1994,P.L. 421,No.70,as amended , & Pennsylvania Code, Title 7,Part lll, Chapter 45.
24. WHO. Guidelines for drinking-water quality: Surveillance and control of community supplies 1997. World Health Organization.
25. Rompré A, Servais P, Baudart J, de-Roubin M.R, et al. Detection and enumeration of coliforms in drinking water: current methods and emerging approaches. Journal of Microbiological Methods 2002; 49(1): 31-54.

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.1.1.67]

A Survey of Microbial Contamination of the Ice Blocks in the Ice-Making Factories and Sales Centers Ghaemshahr

Mahmood Alimohammadi[1], Emad Dehghanifard[2], Hajar Boudaghi Malidareh[*3]

1. Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Iran

2. Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Alborz University of Medical Sciences, Iran

E-mail: hbodaqi777@gmail.com

Received: 23 Sep. 2013 ; Accepted: 17 Dec. 2013

ABSTRACT

Backgrounds and Objectives: Ice contamination comes from different ways. Considering the importance of hygiene of ice the purpose of this study was to investigate microbial contamination of the ice-making factories and sales centers in Ghaemshahr.

Materials and Methods: In this Cross - sectional study, 6 & 20 samples were collected randomly from 2 ice-making factory and sales centers. Six water samples were taken from the factory. They were then transferred to lab. Every ice sample was tested before and after washing with water. Then Total Coli forms and Escherichia coli were determined.

Results: The results showed that water sample is without pollution. The sample of the ice-making unit A isn't safe. Unit B isn't. E.Coli contamination but has 2 cases of coliform contamination. The ice sale place has (before & after Washing with water) respectively 95% - 80% E.Coli contamination and 100% total coliform.

Conclusion: There isn't any relationship between water quality and microbial contamination .Sanitary conditions Unit A is better than B. Personal hygiene, work tools and Building had a positive effect in contamination of ice. The results suggest that more attention of health system to control and prevent microbial contamination of ice is necessary.

Keywords: Microbial contamination, Ice blocks, Ghaemshahr

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-11-20]

[DOI: 10.18869/acadpub.jehe.1.1.67]