ارزیابی وضعیت میکروبی عرقیات گیاهی عرضه شده در کاشان در سال ۱۳۹۱

نوید مزروعی آرانی[۱]، رضا شرافتی چالشتری[۲*]
۱. آزمایشگاه کنترل مواد غذایی و بهداشتی، معاونت غذا و دارو، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران.
۲. مرکز تحقیقات بیوشیمی و تغذیه در بیماری های متابولیک، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران.
[*]نویسنده مسئول: *sharafati33@yahoo.com*

تاریخ دریافت : ۱۳۹۳/۶/۵ تاریخ پذیرش : ۱۳۹۳/۸/۱۳

چکیده
در ایران، عرقیات گیاهی یکی از فراورده دارویی سنتی بوده و به‌طور گسترده مصرف می‌شوند. لذا ایمنی میکروبی این محصولات از نظر سلامت عمومی حائز اهمیت است. هدف از این مطالعه بررسی میزان آلودگی میکروبی عرقیات گیاهی عرضه شده در شهرستان کاشان در سال ۱۳۹۱ بود. در این مطالعه توصیفی مقطعی طی سال ۱۳۹۱، تعداد ۱۳۲ نمونه از عرقیات گیاهی (۲۷ نمونه سنتی، ۱۰۵ نمونه صنعتی) از مراکز عرضه آن و به آزمایشگاه منتقل شد. سپس آزمون‌های میکروبی براساس استاندارد ملی ایران برای شمارش کلی باکتری‌های هوازی، شمارش کپک و مخمر، شناسایی کلی‌فرم‌ها، انتروکوکوس، *سودوموناس آئروژینوزا* و کلستریدیوم‌های احیاء کننده سولفیت صورت گرفت. نتایج نشان داد که هیچ کدام از نمونه‌های عرقیات گیاهی سنتی و صنعتی تولید شده به کلی‌فرم‌ها، اشریشیاکلی و کلستریدیوم‌های احیاء کننده سولفیت آلوده نبودند. به ترتیب ۵۱/۵۲٪ و ۱۱/۶٪ نمونه ها شمارش بیش از حد استاندارد باکتری های مزوفیل و مخمر را نشان دادند. هم‌چنین تعداد ۵۷ نمونه از عرقیات گیاهی صنعتی (۵۴/۲۹٪) و ۴ نمونه (۱۴/۸۹٪) از عرقیات گیاهی سنتی براساس استاندارد ملی ایران قابل مصرف بودند. براساس نتایج به‌دست آمده و آلوده بودن تعدادی از این فراورده‌ها به کپک، مخمر و شمارش بالای باکتری‌های مزوفیل هوازی، پیشنهاد می‌گردد از پاستوریزاسیون، مواد بسته‌بندی مناسب و رعایت شرایط بهداشتی در زمان تولید عرقیات گیاهی جهت کاهش این مخاطرات استفاده شود.

واژه‌گان کلیدی: بهداشت، شمارش باکتریایی، کلستریدیوم، انتروکوکوس.

مقدمه
گیاهان دارویی یکی از منابع بسیار ارزشمند در گستره وسیع منابع طبیعی ایران هستند. استفاده از گیاهان برای درمان بیماری‌ها در بسیاری از کشورها و به‌ویژه ایران قدمت دیرینه‌ای دارد (خدادادی و همکاران، ۱۳۹۱) در سال‌های اخیر، استفاده از گیاه درمانی و داروهای با منشاء گیاهی روبه فزونی است به‌طوری‌که در حال حاضر حدود یک سوم تا نیمی از فرآورده‌های دارویی موجود در آمریکا دارای منشاء گیاهی هستند (شرافتی چالشتری و همکاران، ۱۳۸۸). هم‌چنین در انگلستان تولیدات گیاهی و مکمل‌های فراوانی به‌شکل سالم و بی‌خطر تولید شده است (شرافتی چالشتری و همکاران، ۱۳۸۸؛ صفوی و همکاران، ۱۳۹۲). علاوه بر مردم، میکروب شناسان بالینی تمایل زیادی به‌استفاده از این داروها جهت درمان عفونت‌ها دارند، زیرا عوارض این داروها در مقایسه با داروهای شیمیایی به‌طور قابل ملاحظه‌ای پایین‌تر است (شرافتی چالشتری و همکاران، ۱۳۸۸). در مطالعه‌ای نشان داده شد که میزان مصرف گیاهان دارویی در سال‌های ۱۹۹۰ تا ۱۹۹۷، ۳۸ درصد افزایش داشته و درآمد حاصله از فروش این محصولات در سال ۱۹۹۷ حدود ۵/۱ میلیارد دلار بوده است (Alkhateeb et al., 2006).

باکتری‌ها از مهم‌ترین عوامل میکروبی عفونت‌ها و مسمومیت‌های ناشی از مواد غذایی می‌باشند. در طول دهه گذشته وقوع بیماری‌های میکروبی ناشی از مواد غذایی در کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته روبه افزایش بوده است، در حالی که آمار دقیقی از میزان ابتلا و وقوع عفونت‌ها و مسمومیت‌های غذایی خصوصا در کشورهای در حال توسعه وجود ندارد (ذوالفقاری و همکاران، ۱۳۹۱).

بررسی وجود انواع میکروارگانیسم‌ها در عرقیات گیاهی جهت شناسایی وضعیت بهداشتی این فراورده می‌باشد. یکی از پایش‌های مهم این فراورده‌ها وجود کلی‌فرم ها بوده که نشان دهنده آلودگی مدفوعی آن می‌باشد. باکتری‌های گروه کلی‌فرم به‌طور گسترده در آب و خاک وجود دارند (خدادادی و همکاران، ۱۳۹۱). اشریشیاکلی به‌عنوان فلور طبیعی روده انسان و سایر حیوانات خونگرم مطرح بوده و تعداد آن $۱۰^{۹}$ cfu/gr[1] گزارش شده است، بنابراین به‌عنوان معرف اختصاصی آلودگی مدفوعی در سال ۱۹۸۲ پیشنهاد شد با این‌حال با توجه به‌تغییرات در آزمون‌های میکروبی هنوز جستجوی کلی‌فرم‌ها به‌عنوان یک شاخص مهم سلامتی محصولات، همانند عرقیات گیاهی نیز کاربرد دارد (سلطان دلال و همکاران، ۱۳۸۸).

انتروکوکوس‌ها باکتری‌های مقاوم به‌نمک‌های صفراوی بوده و این باکتری‌ها در حضور یا عدم حضور کلی‌فرم‌ها و اشریشیاکلی می‌توانند تایید کننده آلودگی مدفوعی ماده غذایی باشند و از این رو از آنها به‌عنوان شاخص ثانویه آلودگی مدفوعی در مواد غذایی استفاده می‌گردد (صفری و یعقوب زاده، ۱۳۹۱).

با توجه به‌صرف هزینه و وقت زیاد در شناسایی انواع عوامل بیماریزا در مواد غذایی شناسایی میکروارگانیسم‌های شاخص انجام می‌گیرد. به‌عنوان نمونه کلستریدیوم‌های احیاءکننده سولفیت باکتری‌های بی‌هوازی هستند، که اسپور تولید می‌کنند و به‌خانواده باسیلاسه و جنس کلستریدیوم‌ها تعلق دارند. اسپور کلستریدیوم‌های احیاء کننده سولفیت، به‌طور وسیعی در محیط پراکنده هستند و در مدفوع انسان، حیوان، فاضلاب و خاک یافت می‌شوند. آن‌ها برخلاف کلی‌فرم‌ها و اشریشیاکلی به‌مدت طولانی در آب باقی می‌مانند و نسبت به‌مواد شیمیایی و عوامل فیزیکی از اشکال رویشی مقاوم‌ترند و می‌توانند نشانه وجود نقص در فرآیند تصفیه فراورده‌ها باشند و به‌عنوان شاخص آلودگی متناوب معرفی شوند (سلطان دلال و همکاران، ۱۳۸۸;Lee et al., 2012). در یکی از بررسی های انجام شده بر روی کیفیت میکروبی عرقیات گیاهی در بیرجند، میزان آلودگی میکروبی عرقیات سنتی تهیه شده را ۸۰ درصد گزارش کردند (خدادادی و همکاران، ۱۳۹۱). با توجه به اینکه تا کنون مطالعات کمی در مورد کیفیت بهداشتی و میکروبی عرقیات گیاهی صورت پذیرفته و همچنین رویکرد مصرف کنندگان به مصرف این فراورده به‌صورت خام به‌عنوان یک فراوده گیاهی دارویی، این تحقیق با هدف بررسی کیفیت میکربی عرقیات گیاهی عرضه شده در شهرستان کاشان در سال ۱۳۹۱ انجام گرفت.

مواد و روش کار

این مطالعه از نوع توصیفی مقطعی بود و بر روی تعداد ۱۳۲ نمونه عرقیات گیاهی سنتی و صنعتی عرضه شده در کاشان در سال ۱۳۹۱ به‌صورت تصادفی انجام گرفت. نمونه‌های اخذ شده جهت انجام آزمایشات به آزمایشگاه مواد غذایی دانشگاه علوم پزشکی کاشان منتقل شدند، سپس انجام آزمون‌های میکروبی طبق استاندارد های ملی ایران با شماره های ۳۵۴۵، ۵۲۷۲، ۷۷۲۴-۲، ۷۷۲۵-۱، ۵۳۵۳، ۴۲۰۷ و ۸۸۶۹ (سازمان ملی استاندارد ایران، ۱۳۸۱؛ ۱۳۸۳a؛ ۱۳۸۳b؛ ۱۳۸۵؛ ۱۳۸۶a؛ ۱۳۸۶b؛ ۱۳۸۶c) انجام گرفت.

جهت شمارش کلی باکتری‌ها پس از تهیه رقت‌های متوالی به‌روش پورپلیت[2] در محیط پلیت کانت آگار[3] کشت داده شدند و در دمای ۱±۳۰ درجه‌سانتیگراد به‌مدت ۷۲ ساعت گرمخانه گذاری شدند (سازمان ملی استاندارد ایران، ۱۳۸۶a) .

برای شمارش کلی کپک و مخمر ابتدا نمونه گلاب را خوب تکان داده و سپس۱۰۰ میلی‌لیتر از نمونه در شرایط استریل از فیلتر عبور داده شد. سپس با استفاده

1. Colony forming unit/gram

2. Pour plate
3. plate count agar

از پنس استریل، فیلتر را بر روی سطح محیط YGC[4] قرار داده و محیط را در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد به مدت ۳ تا ۵ روز گرمخانه گذاری گردید (سازمان ملی استاندارد ایران، ۱۳۸۶b).

برای جستجوی کلی‌فرم‌ها و شناسایی اشریشیاکلی پس از تکان دادن نمونه، ۱۰۰ میلی‌لیتر از نمونه در شرایط استریل از فیلتر عبور داده و با استفاده از پنس استریل، فیلتر، بر روی سطح محیط مک‌کانکی آگار قرار داده شد و به‌مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت در دمای ۳۷ درجه‌سانتیگراد گرمخانه‌گذاری گردید. سپس تعداد کلونی‌ها شمارش و در مقدار ۱۰۰ میلی‌لیتر نمونه گلاب گزارش گردید. جهت تشخیص افتراقی کلونی‌های رشد کرده از تست های MR-VP، SIM، TSI و اوره استفاده شد (سازمان ملی استاندارد ایران، ۱۳۸۳b).

به‌منظور جستجوی انتروکوکوس‌ها، ۱۰۰ میلی‌لیتر از نمونه مورد نظر در شرایط استریل از فیلتر عبور داده و با استفاده از پنس استریل، فیلتر را بر روی سطح محیط کشت اختصاصی انتروکوکوس KF قرار داده شد. سپس پلیت ها به‌مدت ۴۸ ساعت در دمای ۳۷ درجه-سانتیگراد گرمخانه گذاری شدند. تشکیل کلنی‌هایی با رنگ قرمز، آلبالویی و صورتی نشان دهنده وجود انتروکوکوس بود (سازمان ملی استاندارد ایران، ۱۳۸۳a).

برای جستجوی *سودوموناس آئروژینوزا*، ۱۰۰ میلی‌لیتر از نمونه در شرایط استریل از فیلتر عبور داده و با استفاده از پنس استریل، فیلتر را بر روی سطح محیط ستریماید قرار داده شد. سپس پلیت‌ها به‌مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت در دمای ۳۷ درجه‌سانتیگراد گرمخانه‌گذاری شدند. تشکیل کلنی‌هایی با رنگ سبز نشان دهنده وجود سودوموناس بود (سازمان ملی استاندارد ایران، ۱۳۸۵).

جهت جستجوی کلستریدیوم‌های احیاء کننده، نمونه‌های مورد نظر به‌مدت ۲۰ دقیقه در دمای ۷۰ درجه‌سانتیگراد در حمام آب جهت ایجاد شوک حرارتی و تبدیل اسپورها به‌شکل رویشی قرار داده شد. پس از سرد شدن، ۱۰۰ میلی‌لیتر از نمونه از فیلتر غشایی عبور داده شد و با استفاده از پنس استریل فیلتر بر روی محیط کشت اختصاصی سولفیت-پلی میکسین-سولفادیازین (SPS) قرار گرفت. سپس محیط‌های کشت در جار بی‌هوازی در دمای ۴۲ درجه‌سانتیگراد به‌مدت ۴۸ ساعت گرمخانه‌گذاری گردیدند. در صورت وجود کلستریدیوم‌های احیاء کننده سولفیت کلنی‌های سیاه رنگ مشاهده می‌شود (سازمان ملی استاندارد ایران، ۱۳۸۱).

نتایج به‌دست آمده با استفاده از آزمون‌های توصیفی و تحلیلی فیشر برای تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS ویرایش ۱۱/۵ تجزیه و تحلیل شدند.

نتایج

بر اساس نتایج به‌دست آمده از تعداد کل نمونه‌ها ۴۶/۲۱ درصد (۶۱ نمونه) عرقیات گیاهی طبق استاندارد ملی ایران قابل مصرف بودند و ۵۳/۷۹ درصد (۷۱ نمونه) آنها غیر قابل مصرف بودند. تعداد ۶۳ (۴۷/۷۲٪) مورد از نمونه‌ها از نظر شمارش کلی باکتری‌های مزوفیل غیر قابل شمارش بودند و تعداد ۶۴ (۴۸/۴۸٪) مورد تعداد شمارش کلی باکتری‌های آنها از ۱۰۰ کم‌تر بود. هم‌چنین تعداد ۵ نمونه (۳/۷٪) شمارش کلی باکتریایی بین ۴×۱۰^{۲} تا ۶×۱۰^{۳} cfu/ml داشتند که میانگین به‌دست آمده برابر با $۲/۴۷\times۱۰^{۳}\pm$ $۱/۵۸\times۱۰^{۳}$ cfu/ml بود. تعداد ۲ نمونه (۱/۵٪) آلودگی توام به کپک و مخمر و شمارش بالای آلودگی به-باکتری‌های مزوفیل را نشان دادند. تنها در یک مورد (۰/۷٪) از نمونه ها آلودگی به تعداد زیادی از باکتری‌های مزوفیل و شناسایی انتروکوکوس اثبات شد. در یک نمونه (۰/۷٪) نیز آلودگی همزمان باکتری‌های مزوفیل، کپک، مخمر و سودوموناس مشاهده شد.

4. Yeast Extract Glucose Chloramphenicol Agar

میزان آلودگی عرقیات گیاهی تهیه شده به‌روش سنتی نسبت به‌روش تهیه صنعتی بیشتر بود به‌طوری‌که ۸۵/۱۹ درصد نمونه‌های سنتی غیر قابل مصرف بودند. نتایج به‌دست آمده در مورد آزمون‌های میکروبی، قابل قبول بودن و غیر قابل بودن نمونه‌ها از نظر استاندارد ملی ایران در جدول شماره ۱ ارائه شده است. هم‌چنین قابلیت مصرف و عدم قابلیت مصرف نمونه‌ها بر اساس تولید صنعتی و سنتی در جدول شماره ۲ قابل مشاهده است. میزان حد مجاز میکروب‌های مورد نظر در ۱۰۰ میلی‌لیتر عرقیات گیاهی، طبق استاندارد ملی ایران در مورد شمارش کلی باکتری‌های مزوفیل هوازی برابر CFU/ml۲۰۰ و شمارش کپک، مخمر، کلستریدیوم‌های احیا کننده سولفیت، سودوموناس‌ها، انترکوکوس‌ها و کلی‌فرم‌ها برابر صفر است (سازمان ملی استاندارد ایران، c۱۳۸۶).

جدول ۱- توزیع مقایسه‌ای قابلیت مصرف نمونه‌های عرقیات گیاهی بر اساس استاندارد ملی ایران

	قابلیت مصرف	عدم قابلیت مصرف	کل
روش	درصد	درصد	درصد
شمارش کلی باکتری‌ها	٪۴۸/۴۸	٪۵۱/۵۲	٪۱۰۰
شمارش کپک‌ها	٪۹۳/۲	٪۶/۸	٪۱۰۰
شمارش مخمرها	٪۸۸/۶۴	٪۱۱/۳۶	٪۱۰۰
جستجوی کلی‌فرم‌ها	٪۱۰۰	٪۰	٪۱۰۰
شناسایی اشریشیاکلی	٪۱۰۰	٪۰	٪۱۰۰
جستجوی انتروکوکوس‌ها	٪۹۹/۳	٪۰/۷	٪۱۰۰
جستجوی سودوموناس آئروژینوزا	٪۹۹/۳	٪۰/۷	٪۱۰۰
جستجوی کلستریدیوم‌های احیاء کننده	٪۱۰۰	٪۰	٪۱۰۰

جدول ۲- توزیع مقایسه‌ای قابلیت مصرف نمونه‌های عرقیات گیاهی سنتی و صنعتی بر اساس استاندارد ملی ایران

نوع نمونه	قابلیت مصرف	عدم قابلیت مصرف	تعداد کل
عرقیات سنتی	٪۱۴/۸۱ (۴ نمونه)	٪۸۵/۱۹ (۲۳ نمونه)	۲۷
عرقیات صنعتی	٪۵۴/۲۹ (۵۷ نمونه)	٪۴۵/۷۱ (۴۸ نمونه)	۱۰۵

بحث

بر اساس نتایج به‌دست آمده ۲۳ مورد از نمونه‌های عرقیات سنتی تولید شده (٪۸۵/۱۹) و ۴۸ نمونه از عرقیات تولید شده صنعتی (٪۴۵/۷۱) از نظر استاندارد ملی ایران غیر قابل مصرف بودند و علت آن شمارش بیش از حد استاندارد باکتری‌های مزوفیل هوازی، شمارش کپک و مخمر، شناسایی سودوموناس و انتروکوکوس در آنها بود. با این حال در هیچ‌کدام از نمونه‌های سنتی و صنعتی کلستریدیوم‌های احیا کننده سولفیت، کلی‌فرم و اشریشیاکلی مشاهده نشد. با توجه به‌اینکه هیچ‌کدام از میکروارگانیسم‌های شاخص بهداشتی به‌ویژه آلودگی مدفوعی در نمونه‌ها جدا نگردید این امر می‌تواند نشان دهنده رعایت شرایط بهداشت فردی کارکنان و عدم آلودگی تقاطعی در زمان تولید و پس از تهیه عرقیات گیاهی باشد. با این وجود حضور یک مورد سودوموناس و یک مورد انتروکوکوس در عرقیات گیاهی صنعتی سبب غیر قابل مصرف شدن آن شد.

همان‌طور که در بالا ذکر شد غیر قابل مصرف بودن نمونه‌ها طبق استاندارد ملی ایران بر پایه شمارش کلی میکروارگانیسم‌های مزوفیل به‌روش پورپلیت و شمارش کپک و مخمر بر اساس فیلتراسیون غشایی بود. به‌طوری که ٪۵۱/۵۲ نمونه میزان شمارش کلی باکتریایی بالاتر از حد استاندارد را نشان دادند و به‌ترتیب ٪۶/۸ و ٪۱۱/۳۶ نمونه ها از نظر شمارش کپک و مخمر خارج

از محدوده استاندارد بودند. وجود این آلودگی ها می-تواند به‌دلیل عدم پاستوریزاسیون عرقیات گیاهی، استفاده از بطری‌های شیشه‌ای و پلاستیکی آلوده و عدم درب بندی مناسب گلاب‌ها باشد (پیمانه عابدی محتسب و همکاران، ۱۳۸۵).

طبق نظر سازمان بهداشت جهانی و مطالب مندرج در سرویس بهداشت عمومی (NHS)[1] روش شمارش باکتری‌ها به‌روش پورپلیت به‌تنهایی نمی‌تواند برای نشان دادن خطراتی که سلامت مواد غذایی مانند آب را تهدید می‌کند به‌کار رود و این روش بیشتر برای ارزیابی صحت و سالم بودن منابع آب زیرزمینی و تعیین کارایی پروسه‌های تصفیه آب نظیر کواگولاسیون، فیلتراسیون و گندزدایی مناسب است و می‌تواند بیانگر صحت و تمیزی سیستم توزیع آب باشد (سلطان دلال و همکاران، ۱۳۸۸؛ Jayakody et al., 2014). در مطالعه حاضر که هم‌سو با برخی مطالعات قبلی بود استفاده از روش فیلتراسیون غشایی در شناسایی کلی‌فرم‌ها و اشریشیاکلی، همراه با سایر میکروارگانیسم‌هایی مانند سودموناس آئروژینوزا، کلستریدیوم‌های احیاء کننده سولفیت و انتروکوک‌ها مناسب تشخیص داده شد. به‌طوری که به‌عنوان نمونه استفاده از روش تخمیر در لوله‌های چند تایی (MPN) برای شناسایی کلی‌فرم‌ها و اشریشیاکلی به‌علت وقت‌گیر بودن، زحمت زیاد، نیروی کار و میزان محیط کشت زیاد می‌تواند استفاده از روش فیلتراسیون غشایی را جهت شناسایی میکروارگانیسم‌های مذکور در مواد غذایی مایع مانند آب و گلاب افزایش دهد. هم‌چنین می‌تواند صرفه‌جویی مالی، معادل ۵۰۰۰ دلار در سال به‌علت کاهش مصرف محیط کشت در پی داشته باشد (سلطان دلال و همکاران، ۱۳۸۸).

مطالعات معدودی در مورد کیفیت میکروبی گلاب و عرقیات گیاهی وجود دارد. در مطالعه‌ای در سال ۱۳۸۴، کیفیت میکروبی گلاب‌های تولید شده به‌روش صنعتی و سنتی توسط کارگاه‌های تولیدی در کاشان نشان داده شد که ۶۳/۹۷ درصد کلیه نمونه‌ها از نظر استاندارد ملی ایران غیر قابل مصرف بودند به‌طوری که کلیه نمونه‌های تولید شده سنتی غیر قابل مصرف بودند و ۳۵/۴۱ درصد از نمونه‌های گلاب صنعتی قابل مصرف بودند و پیشنهاد شده که کارگاه‌های سنتی گلابگیری تبدیل به کارخانه‌های صنعتی شوند (پیمانه عابدی محتسب و همکاران، ۱۳۸۵). در بررسی حاضر نیز آلودگی عرقیات گیاهی تولید شده سنتی بیشتر بود.

در مطالعه دیگری آلودگی میکروبی عرقیات گیاهی تولید شده سنتی عرضه شده در بیرجند ۸۰ درصد و عرقیات گیاهی صنعتی تولید شده ۶۰ درصد گزارش شد به‌طوری که ۱۰۰ درصد آلودگی به کلی‌فرم‌های مدفوعی را نشان دادند (خدادادی و همکاران، ۱۳۹۱). هم‌چنین در بررسی دیگری در ۱۴/۸۱ درصد نمونه‌های عرقیات گیاهی تهیه شده به‌روش سنتی، انتروکوکوس‌ها به‌روش امپدانس شناسایی شدند (فضل آرا و توسرکانی، ۱۳۸۸). نتایج مطالعه حاضر نیز نشاندهنده آلودگی میکروبی عرقیات گیاهی تولید شده صنعتی و سنتی بوده ولی در هیچ‌کدام از نمونه ها شاخص‌های میکروبی آلودگی مدفوعی شناسایی نشد. هم‌چنین درصد غیر قابل مصرف بودن نمونه‌های سنتی میزان بالاتری از نمونه‌های صنعتی بود. با این وجود با توجه به خواص ضدباکتریایی انواع گیاهان دارویی و عرقیات تهیه شده از آنها شاید یکی از دلایل فعالیت باکتری‌ها در عرقیات گیاهی مورد مطالعه، عدم رعایت نکات بهداشتی در حین عملیات جمع‌آوری و تهیه عرقیات باشد و دلیل دیگر، مرتبط با رقیق بودن این عرقیات و در نتیجه کاهش اثر ضد باکتریایی آنها باشد (خدادادی و همکاران، ۱۳۹۱).

بنابراین براساس نتایج به‌دست آمده از این تحقیق پیشنهاد می‌گردد که تولید کنندگان عرقیات گیاهی در فرایند تولید محصول رعایت شرایط بهداشتی، استفاده

1. National Public Health Service

از پاستوریزاسیون، رعایت شرایط ساختمانی کارگاه و هم‌چنین بسته بندی مناسب جهت کاهش آلودگی‌های ثانویه و افزایش کیفیت محصول نهایی را مورد توجه قرار دهند.

تقدیر و تشکر

نویسندگان مقاله لازم می‌دانند از کارمندان معاونت غذا و داروی دانشگاه علوم پزشکی کاشان به‌دلیل همکاری در اجرای این تحقیق تشکر و قدردانی نمایند.

منابع

۱. پیمانه عابدی محتسب، ترانه.، حیدر زاده آرانی، حسن.، دولتی، محمد علی.، حسینی، سید احمد. (۱۳۸۵). بررسی کیفیت میکروبی گلاب های سنتی در مقایسه با گلاب های صنعتی شهر کاشان ۱۳۸۴. نهمین کنگره سراسری تغذیه ایران، تبریز، ۱۳-۱۶ شهریور۸۵، صفحه۵۰۳۰.

۲. خدادادی، مریم.، معتمد رضایی، امّ‌البنین.، جهانی، مهدی.، درّی، حدیقه. (۱۳۹۱). بررسی آلودگی باکتریایی و قارچی در عرقیات عرضه شده در سطح شهر بیرجند. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بیرجند. سال ۱۹، شماره ۱، صفحه ۵۱-۵۸.

۳. ذوالفقاری، محمدرضا.، گائینی، ریحانه.، کلهر، ناصر.، خلیلیان، محدثه.، رضویان، سیدمحمدحسین.، سلیمانی ساسانی، محبوبه. (۱۳۹۱). بررسی آلودگی میکروبی انواع شیر و فرآورده های لبنی پاستوریزه در استان قم. مجله دنیای میکروب ها. سال ۵، شماره ۱و۲، صفحه ۵۷-۴۷.

۴. سازمان ملی استاندارد ایران. (۱۳۸۱). جستجو و شمارش اسپورکلستریدیوم‌های احیأکننده سولفیت با استفاده از صافی غشایی در آب. استاندارد شماره ۵۳۵۳.

۵. سازمان ملی استاندارد ایران. (a۱۳۸۳). کیفیت آب- جستجو و شمارش انتروکوک های روده ای قسمت دوم : روش صافی غشایی. استاندارد شماره ۲-۷۷۲۴.

۶. سازمان ملی استاندارد ایران. (b۱۳۸۳). کیفیت آب- جستجو و شناسایی اشریشیاکلی و کلی‌فرم‌ها قسمت اول: روش صافی غشایی. استاندارد شماره ۱-۷۷۲۵.

۷. سازمان ملی استاندارد ایران. (۱۳۸۵). کیفیت آب- شناسایی و شمارش سودوموناس آئروژینوزا به روش صاف کردن غشایی. استاندارد شماره ۸۸۶۹.

۸. سازمان ملی استاندارد ایران. (a۱۳۸۶). کیفیت آب- شمارش میکروارگانیسم‌ها در آب با استفاده از روش کشت-راهنما. استاندارد شماره ۴۲۰۷.

۹. سازمان ملی استاندارد ایران. (b۱۳۸۶). میکروبیولوژی عرقیات گیاهی- ویژگیها. استاندارد شماره ۳۵۴۵.

۱۰. سازمان ملی استاندارد ایران. (c۱۳۸۶). میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام- روش جامع برای شمارش کلی میکروارگانیسم ها در۳۰ درجه سلیسیوس. استاندارد شماره ۵۲۷۲.

۱۱. سلطان دلال، محمدمهدی.، خاکسار، رامین.، طباطبایی پناه، اکرم سادات.، نوروزیان، شعله.، فاضلی فرد، پرستوسادات.، فخاریان، فرحناز.، رشیدی، سمیه.، سیدامیری، سونیا. (۱۳۸۸). بررسی آلودگی آب های آشامیدنی بسته بندی در سطح عرضه به روش فیلتراسیون. مجله زیست فناوری میکروبی. سال ۱، شماره ۱، صفحه ۱۴-۱۷.

۱۲. شرافتی چالشتری، فرهاد.، شرافتی چالشتری، رضا.، مومنی، مریم. (۱۳۸۷). اثر ضد میکروبی عصاره آبی و اتانولی گیاه گل میمونی .مجله دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد. سال ۱۰، شماره ۴، صفحه ۳۲-۳۷.

۱۳. شرافتی چالشتری، رضا.، شرافتی چالشتری، فرهاد.، شرافتی چالشتری، علی.، اشرفی، کوروش. (۱۳۸۸). بررسی اثر ضد میکروبی و تعیین میزان ترکیبات فنولی، فلاونوئیدی و فلاونولی عصاره اتانولی گل میمونی (*Scrophularia striata*). مجله دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد. سال ۱۱، شماره ۴، صفحه ۳۲-۳۷.

۱۴. صفری، رضا.، یعقوب زاده، زهرا. (۱۳۹۱). ارزیابی بیواندیکاتورهای میکروبی رودخانه شیرود در استان مازندران. مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران. سال۲۳، شماره۹۸، صفحه ۲۸۹-۲۹۹.

۱۵. صفوی، فرشته.، ابراهیمی، پونه.، میقانی، حسین. (۱۳۹۲). خواص ضد میکروبی ریشه و اندام هوایی گیاه گل میمونی سازویی علیه باکتری های اشریشیاکلی، باسیلوس سرئوس و استافیلوکوکوس اورئوس در شرایط آزمایشگاهی. ماهنامه ارمغان دانش، سال ۱۸، شماره۸. صفحه ۶۰۳-۶۱۴ .

۱۶. فضل آرا، علی.، توسرکانی، اعظم. (۱۳۸۸). بررسی وضعیت بهداشتی عرقیات گیاهی از نظر آلودگی به انتروکوک‌ها با استفاده از روش امپدانس. دهمین کنگره سراسری میکروب شناسی ایران، ایلام، ۱ تا ۳ اردیبهشت ۸۸، صفحه ۲۱۴.

17. Alkhateeb, F.M., Doucette, W.R., Ganther-Urmie, J.M. 2006. Influences on consumer spending for herbal products. Res Social Adm Pharm. 2: 254-65.
18. Jayakody, P., Parajuli, P.B., Brooks, J.P. 2014. Evaluating Spatial and Temporal Variability of Fecal Coliform Bacteria Loads at the Pelahatchie Watershed in Mississippi. Hum Ecol Risk Assess. 20: 1023-41.
19. Lee, F.C., Hakim, S.L., Kamaluddin, M.A., Thong, K.L. 2012. Clostridium perfringens and sulphite reducing clostridia densities in selected tropical Malaysian rivers. Southeast Asian J Trop Med Public Health. 43: 129-35.