بررسی کیفیت میکروبی آرد تولیدی کارخانجات کرمانشاه و ایلام در سال ۸۹-۱۳۸۸

احسان صادقی[۱]، حیدر مسگراف[۲]، کیومرث شرفی[۳]، علی الماسی[۴]، سمیه بهلولی اسکویی[۵]، حبیبه مسکینی[۶]

تاریخ دریافت: ۹۰/۰۲/۱۱ تاریخ ویرایش: ۹۰/۰۸/۰۵ تاریخ پذیرش: ۹۰/۰۹/۲۸

چکیده

زمینه و هدف: آرد محصول اولیه فرآوردهایی مانند انواع نان و سایر مواداصلی مرتبط با تأمین منابع غذایی انسان در اکثر نقاط جهان می‌باشد. به ویژه در کشور ایران از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. بنابراین بهداشت آرد از لحاظ میکروبی، برای مصرف کنندگان، حائز اهمیت است.

روش بررسی: در مطالعه حاضر که یک نوع مطالعه توصیفی-مقطعی است از۶ کارخانه تولیدی آرد کرمانشاه و ۶ کارخانه تولیدی آرد ایلام، جمعاً ۱۴۴نمونه آرد (از هر کارخانه ۱۲ نمونه) به منظور تعیین میزان آلودگی به سالمونلا، کپک و مخمر به روش نمونه گیری تصادفی ساده انتخاب شد. کلیه شرایط نمونه برداری و انجام آزمایشات طبق استانداردهای شماره۲-۱۰۸۹۹و۱۸۱۰ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران صورت گرفت.

یافته‌ها: یافته های این تحقیق نشان داد که ۱۸٪ کل نمونه ها (۲۶نمونه) از نظر آلودگی به سالمونلا، مثبت بودند و از نظر آلودگی به کپک و مخمر نیز، ۳۶/۱٪ کل نمونه ها (۵۲نمونه) با استانداردهای ملی ایران (5×10^3cfu/gr) مطابقت نداشت. میانگین میزان کپک و مخمر نمونه های مورد بررسی کارخانجات ایلام و کرمانشاه به ترتیب برابر با $5/1\times10^3\pm1/01\times10^3$ cfu/gr و $4/5\times10^3\pm1/62\times10^3$ cfu/gr حاصل گردید.

نتیجه‌گیری: با توجه به اینکه از ۱۴۴ نمونه، ۲۶ نمونه از نظر آلودگی به سالمونلا مثبت اعلام شد و ۳۶/۱٪ نمونه ها نیز از نظر آلودگی به کپک و مخمر با استاندارد های ملی ایران مطابقت نداشت لذا وضعیت میکروبی آرد خبازی از نظر پارامترهای مذکور در کرمانشاه و ایلام نیاز به مراقبت ویژه ای دارد و جهت بهتر کردن کیفیت میکروبی باید چاره اندیشی کرد.

کلیدواژه‌ها: کارخانجات آرد، سالمونلا، کپک و مخمر، کرمانشاه، ایلام

مقدمه

آرد محصول اولیه فراورده‌هایی مانند نان و سایر غذاهای مرتبط مانند ماکارونی می‌باشد که در تأمین منابع غذایی مردم اکثر مردم جهان جایگاه ویژه‌ای دارد. نان روزانه قسمت اعظم انرژی، پروتئین، املاح معدنی و ویتامین‌های گروه (B) را تأمین می‌نماید [۱]. مصرف سرانه نان در کشور ایران ۱۳۹ - ۱۶۴کیلوگرم در سال است در حالی که این میزان در کشورهای اروپایی ۶۸ کیلوگرم در سال می‌باشد. با این اوصاف، توجه ویژه به کیفیت شیمیایی و میکروبی آرد به عنوان ماده اولیه‌ی نان در کشور ایران امری ضروری است. رشد و تکثیر میکروارگانیسم‌ها تحت شرایط خاصی صورت می‌گیرد [۱ و۲]. غلات و حبوبات در صورت فراهم شدن شرایط مناسب برای رشد و تکثیر میکروارگانیسم‌ها می‌تواند محیط مناسبی برای رشد آنها باشد[۳]. آرد را معمولاً از نظر میکروبیولوژی محصولی ایمن به حساب می‌آورند بدین دلیل که کالایی است که فعالیت آبی (Water activity) پایینی دارد [۴]. اگرچه ممکن است رشد باکتری‌های پاتوژن تحت چنین شرایطی فراهم نشود اما ممکن است که میکروارگانیسم‌های بیماری‌زای موجود در آرد آلوده، برای یک دوره طولانی در آن زنده بمانند [۵]. در زمانی که میزان فعالیت آبی (a_w) در مواد غذایی پایین باشد صرفاً کپک‌ها و مخمرهای گزروفیل (خشکی دوست) روی آنها رشد می‌کنند [۴]. گزارش‌هایی در

۱- (نویسنده مسئول) استادیار، گروه علوم تغذیه و کنترل کیفی مواد غذایی، عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران.
ehsan_vet59@yahoo.com

۲- مربی، گروه مهندسی بهداشت محیط، عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران.

۳- مربی، گروه مهندسی بهداشت محیط، عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران.

۴- استاد، گروه مهندسی بهداشت محیط، عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران.

۵- استادیار، عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه، کرمانشاه، ایران.

۶- کارشناس میکروبیولوژی، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-06-26]

ارتباط با مسمومیت‌های غذایی ناشی از مصرف غذاهایی که از آرد آلوده به میکروارگانیسم‌ها حاصل شده‌اند وجود دارد [۶- ۸]. سالمونلاها باکتری‌هایی هستند گرم منفی و متحرک که از نظر خواص بیوشیمیایی و سرولوژیک از سایر آنتروباکتریاسه‌ها متمایز می‌گردند. خطرناک‌ترین سروتیپ‌های سالمونلا برای انسان سالمونلا تیفی و سالمونلا پارا تیفی می‌باشد. مهم‌ترین مواد غذایی آلوده به سالمونلا عبارتند از:شیر، تخم مرغ، گوشت، ماهی،طیور و غلاتی که در شرایط مناسب برای رشد این میکروارگانیسم‌ها نگهداری می‌شوند، می‌باشد [۲]. قارچ‌ها (مانند کپک و مخمرها) ارگانیسم‌های اوکاریوتیک و هتروتروف می‌باشند که حتی در شرایط اسیدی و قلیایی در غذا و آب رشد می‌نمایند. انواع کپک‌ها و مخمرهایی که روی مواد غذایی مختلف رشد می‌کنند، مواد سمی متابولیکی (مایکوتوکسین) از خود ترشح می‌کنند که برای انسان و حیوانات، سمی و مسموم‌کننده می‌باشد. مسمومیت توسط نان‌هایی که از آرد غلات قارچ زده تهیه می‌شود سالها است که شناخته شده است و مسمومیت فوق بیشتر به علت آلودگی به کلاویسپس پورپورا [1] می‌باشد [۲]. مطالعات مختلف در کشورهای اروپایی، استرالیا، آمریکا و ایران نشان می‌دهد که گونه‌های مختلف سالمونلا، اشرشیاکلی، باسیلوس سرئوس، کلستریدیوم پرفرژنس، لیستریا مونوسیتوژنس، کپک و مخمر، استافیلوکوکوس اورئوس در آرد آلوده و فراورده‌های آن مانند نان و دیگر غذاهای مرتبط وجود دارد [۱۴-۹]. رشد کپک‌ها در آرد، به عنوان کاهش‌دهنده کیفیت آن شناخته شده است. آلودگی ناشی از کپک‌ها در غلات و حبوبات می‌تواند در مزارع، در حین حمل و نقل و یا در زمان ذخیره‌سازی این مواد به وجود بیاید. این نوع آلودگی می‌تواند بر روی میزان محصول‌دهی، کیفیت و ارزش غذایی محصولات اثر عمده بگذارد [۱۵]. وقتی که میزان رطوبت بیش از حد مجاز برای آرد و گندم ۱۵٪- ۱۳ وجود داشته باشد،کپک‌ها شروع به رشد می‌کنند. پارامترهای شیمیایی(رطوبت) می‌تواند بر پارامترهای میکروبیولوژی تأثیرگذار باشد [۱۶- ۱۸] .علاوه بر آن وجود قارچ‌ها در آردهای آلوده در تحقیقات مختلف به اثبات رسیده است [۱۵ ،۱۹و ۲۰]. رعایت مسائل بهداشتی مربوط به آرد و گندم و کنترل عوامل آلاینده میکروبی،کیفیت نان و دیگر غذاهای مرتبط با آن را تحت تأثیر قرار می‌دهد و هدف از این مطالعه تعیین وضعیت میکروبیولوژی آرد گندم کارخانجات آرد شهر کرمانشاه و شهر ایلام، از لحاظ وجود سالمونلا، کپک ومخمر و مطابقت دادن آن با استانداردهای ملی ایران می باشد و با تعیین وضعیت میکروبی این ماده غذایی اقدامات لازم در جهت بهینه سازی آن پیشنهاد شود.

روش بررسی

این مطالعه به صورت توصیفی- مقطعی انجام پذیرفت. از۶ کارخانه تولیدی آرد کرمانشاه و ۶ کارخانه تولیدی آرد ایلام، جمعاً ۱۴۴ نمونه آرد (از هر کارخانه ۱۲ نمونه) به منظور تعیین میزان آلودگی به سالمونلا، کپک و مخمر و با روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شدند. تمامی نمونه‌های مذکور از مخزن آرد کارخانجات انتخاب شده و تحت شرایط مناسب (۶-۴ درجه سانتی‌گراد) به آزمایشگاه دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه منتقل گردید. ضمناً کلیه شرایط نمونه‌برداری و انجام آزمایش‌ها طبق روش‌های استاندارد انجام گرفت [۲۱و۲۲]. برای تشخیص گونه‌های سالمونلا، ۴ مرحله‌ی پیش غنی‌سازی، غنی‌سازی، جداسازی و تشخیص یا تأیید بیوشیمیایی طبق روش استاندارد شماره۱۸۱۰ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران انجام شد [۲۱]. در مرحله پیش‌غنی‌سازی به ۹ ارلن از پیش استریل شده، ۲۲۵ میلی‌لیتر محیط کشت لاکتوز براث و ۲۵ گرم نمونه طبق شرایط استریل ریخته شد و برای مدت ۲۴h در دمای ۳۵- ۳۷ درجه سانتی‌گراد در انکوباتور قرار داده شدند. در مرحله غنی‌سازی به هر یک از ۱۸ لوله‌ی از

[1]. Claviceps Purpurea

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-06-26]

قبل استریل شده، ۹cc محیط کشت RVS[2] و ۱cc از نمونه‌ی تهیه شده در مرحله‌ی پیش غنی‌سازی، طبق شرایط استریل ریخته شد و برای مدت ۲۴h در دمای ۳۷-۳۵ درجه سانتی‌گراد در انکوباتور قرار داده شد. در مرحله‌ی جداسازی، جهت اطمینان بیشتر از ۲ محیط کشت به طور هم‌زمان استفاده شد در این مرحله ۳۸ پلیت از قبل استریل شده به‌کار برده می شود. بدین صورت که ۱۸ پلیت برای محیط کشت هکتون انتریک آگار (HEA) و ۱۸ تای آن برای محیط کشت SSA[3] و ۲ تای دیگر به عنوان شاهد در نظر گرفته شد (یکی برای محیط محیط کشت HEA و دیگری برای محیط کشت SSA). در ۱۸ پلیت انتخاب شده برای هریک از محیط کشت ها، ۹ پلیت به روش سطحی[4] و ۹ پلیت دیگر به روش پور پلیت[5] کشت داده شد بدین صورت که در روش سطحی ۰/۱cc از هریک نمونه‌های موجود در لوله‌های مرحله‌ی غنی‌سازی به محیط کشت‌ها از قبل ریخته شده در پلیت‌ها، طبق شرایط استریل اضافه شد. و پس از آن محیط کشت‌های حاوی نمونه‌ها به مدت ۲۴h در دمای ۳۵ درجه سانتی‌گراد در انکوباتور قرار گرفت. در مرحله‌ی تشخیصی به از هر پلیت مرحله‌ی جداسازی که کلنی‌ها در آن به خوبی رشد کرده باشد، یک لوله حاوی ۱۰ میلی لیتر محیط کشت[6] TSI و یک لوله حاوی ۱۰ میلی لیتر محیط کشت LIA[7] به کار گرفته شد. و به این لوله‌ها کلنی‌های رشد کرده در پلیت‌های مرحله سوم توسط آنس اضافه گردید. لوله‌های مذکور به مدت ۲۴h در ۳۵ درجه سانتی‌گراد در انکوباتور قرار داده شد. و در نهایت تغییر رنگ لوله حاوی محیط کشت LIA (ارغوانی شدن قسمت بالا و پایین لوله) و TSI (قرمز شدن قسمت بالای لوله و زرد شدن پایین آن) به طور هم‌زمان، دلیل مثبت بودن نتیجه‌ی آزمایش و وجود سالمونلا بود. برای تشخیص کپک ومخمر طبق استاندارد شماره۲-۱۰۸۹۹ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران [۲۲] در ابتدا ۹ لوله که هر یک حاوی ۹cc پپتون واتر(رقیق‌کننده) بود انتخاب شد به هر یک از لوله‌های مذکور ۱gr از نمونه‌های آرد اضافه گردید و برای حل شدن به خوبی به هم زده شد. سپس به هریک از لوله‌های حاوی ۹ نمونه، یک پلیت (جمعاً ۹ پلیت) انتخاب شد و در کل یک پلیت به عنوان شاهد انتخاب گردید به هر یک پلیت‌های مذکور ۸cc محیط کشت نوترینت آگار و ۱cc نمونه (موجود در لوله‌ها) اضافه شد و به مدت ۴ روز در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد در انکوباتور قرار داده شد. سپس کلنی‌های باکتری شاخص، کپک و مخمر توسط کلنی کانتر شمارش گردید ضمناً کلیه مواد شیمیایی و محیط کشت‌های مورد استفاده در این مطالعه، ساخت شرکت مرک آلمان بود. برای مقایسه میانگین میزان کپک و مخمر آرد کارخانجات هر شهر از آزمون ANOVA یک طرفه تحلیل واریانس با سطح معناداری (α=۰/۰۵) و برای مقایسه میانگین میزان کپک و مخمر آرد کارخانجات شهر ایلام و کرمانشاه(دو گروه) از آزمون test-T مستقل دو گروهی با سطح معنی‌داری (α=۰/۰۵) استفاده شد.

یافته‌ها

از مجموع ۱۴۴ نمونه جمع‌آوری شده، ۷۲ نمونه از ۶ کارخانه شهر کرمانشاه و۷۲ نمونه از ۶ کارخانه شهرایلام مورد بررسی قرارگرفت. یافته‌های این تحقیق نشان داد که ۱۸٪ کل نمونه ها (۲۶ نمونه) از نظر آلودگی به سالمونلا مثبت بوده و از نظر آلودگی به کپک و مخمر نیز ۳۶/۱٪ کل نمونه‌ها (۵۲ نمونه) با استانداردهای ملی ایران (5×10^3cfu/gr) مطابقت نداشت. میانگین شمارش کپک ومخمر در نمونه‌های کارخانجات شهرایلام و کرمانشاه به ترتیب برابر با $1/01\times10^3$cfu/gr ± $5/1\times10^3$ و $1/62\times10^3$cfu/gr ± $4/54\times10^3$ به دست آمد (جدول ۱ و۲). بیشترین وکمترین میزان شمارش کپک و مخمر در کل نمونه ها به ترتیب $8/7\times10^3$cfu/gr و $1/4\times10^3$ cfu/gr

[2]. Rappaport Vassiliadis
[3]. Salmonella Shigella Agar
[4]. Spread method
[5]. Pure plate method
[6]. Triple Sugar Iron
[7]. Lysine Iron Agar

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-06-26]

جدول ۱- میانگین نتایج شمارش میکروبی(کپک و مخمر) آرد کارخانجات مختلف شهر ایلام

کارخانه های ایلام	کپک و مخمر($\times 10^2$cfu/gr)
A	۴/۷۶±۰/۷۶
B	۵/۹۶±۱/۵۹
C	۴/۷۸±۰/۲۸
D	۴/۹۳±۰/۷۳
E	۵/۱۵±۱/۰۲
F	۴/۹۸±۱/۰۸
میانگین کلی	۵/۱±۱/۰۱
p	۰/۳۲۸

اندازه‌گیری شد. بیشترین وکمترین میزان شمارش کپک و مخمر در نمونه‌های کارخانجات شهرکرمانشاه به ترتیب $۵/۴\times۱۰^۳$cfu/gr و $۳/۶\times۱۰^۳$ cfu/gr (کارخانه J و K) اندازه‌گیری شد. بیشترین وکمترین میزان شمارش کپک و مخمر در نمونه‌های کارخانجات شهرایلام به ترتیب ۶×۱۰^۳cfu/gr و $۴/۸\times۱۰^۳$ cfu/gr (کارخانه A و B) حاصل شد. تمامی نمونه‌های مورد آزمایش کارخانه K شهر کرمانشاه و کارخانه F شهر ایلام از لحاظ سالمونلا منفی بودند. بیشترین موارد مثبت سالمونلا مربوط به نمونه‌های کارخانه B شهر ایلام بود. هم‌چنین نتایج نشان داد که نمونه‌های مربوط به کارخانجات شهرکرمانشاه آلودگی کمتری به کپک ومخمر وسالمونلا نسبت به کارخانجات شهرایلام داشتند، به طوری که ۳/۴٪ نمونه‌های کارخانجات شهرکرمانشاه (۱۰نمونه) از نظر آلودگی به سالمونلا مثبت اعلام شد و از نظر آلودگی به کپک و مخمر نیز، ۶/۹٪ (۱۰نمونه) با استانداردهای ملی ایران (5×10^3cfu/gr) مطابقت نداشت. هم چنین ۵/۶٪ نمونه‌های کارخانجات شهرایلام (۱۶نمونه) از نظر آلودگی به سالمونلا مثبت اعلام شد و از نظر آلودگی به کپک و مخمر نیز، ۱۱/۱٪ (۳۲نمونه) با استانداردهای ملی ایران (5×10^3 cfu/gr) مطابقت نداشت. بیشترین میزان عدم انطباق با استاندارد ملی ایران در مورد کپک و مخمر مربوط به یکی از کارخانجات شهرکرمانشاه (نمونه L3) بود، کمترین میزان شمارش کپک و مخمر نیز مربوط به یکی از کارخانجات شهرکرمانشاه (نمونه K4)بود و به دلایل اخلاقی از بیان نام کارخانه در این پژوهش خودداری شده است. نتایج حاصل از آزمون های آماری نشان داد که بین میانگین میزان کپک و مخمر کارخانجات مختلف هر یک از دو شهر اختلاف معناداری وجود ندارد ($p>۰/۰۵$) و هم چنین بین میانگین میزان کپک و مخمر کارخانجات شهر کرمانشاه و ایلام(دو گروه)، اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید ($p>۰/۰۵$).

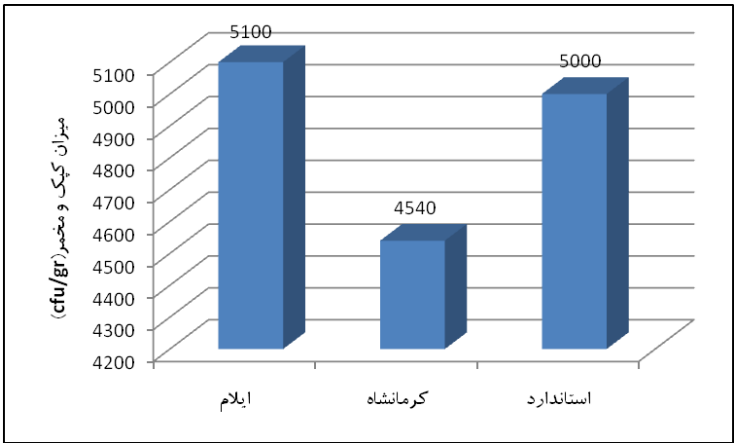
بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه با مطالعه ای که توسط لانا برقوفر (Lana Berghofer) و همکاران در استرالیا در طول سال های ۱۹۹۹-۲۰۰۱ بر روی ۹ کارخانه آرد و گندم انجام گرفت همخوانی دارد. در این مطالعه ، گونه های باسیلوس، کلی فرم ها، کپک و مخمرها جزو فراوانترین میکروارگانیسم ها شناسایی شده گزارش شدند. در مطالعه ی مذکور بیشترین میزان کپک در گندم و آرد به ترتیب برابر $۱۰^۳$ cfu/gr و $۱۰^۲$ cfu/gr بدست آمد و برای مخمر هم نتیجه ای کاملا" مشابه با کپک حاصل شد و در این بررسی ۲ نمونه از نظر آلودگی به سالمونلا مثبت گزارش شده است [۵]. هم چنین با مطالعه دلال و همکاران قرابت دارد. دلال و همکارانش در سال ۱۳۸۰، با پژوهشی که برروی آرد منطقه جاجرود-رودهن انجام گرفت مشخص نمودند که ۹/۴٪ کل نمونه ها دارای بار میکروبی بالاتر از میزان استاندارد هستند [۱۳]. با مقایسه ی این مطالعه با بررسی‌های

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-06-26]

جدول ۲- میانگین نتایج شمارش میکروبی(کپک و مخمر) آرد کارخانجات مختلف شهر کرمانشاه

کارخانه های کرمانشاه	کپک و مخمر cfu/gr)۱۰^{۲}(×
G	۴/۷۷±۰/۴۷
H	۳/۷۸±۰/۸۲
I	۵/۱۷±۰/۸۵
J	۵/۳۸±۱/۱۵
K	۳/۶۵±۲/۳۶
L	۴/۴۷±۲/۶۳
میانگین کلی	۴/۵۴±۱/۶۲
Pvalue	۰/۳۴۵



نمودار۱- مقایسه میانگین شمارش کپک و مخمر آرد کارخانجات کرمانشاه و ایلام با استاندارد

دیگر مشخص خواهد شد که وضعیت میکروبی آرد خبازی از نظر پارامترهای مذکور در کرمانشاه و ایلام نیاز به مراقبت ویژه ای دارد و جهت بهتر کردن کیفیت میکروبی باید چاره‌اندیشی کرد. بنابراین برای جلوگیری از آلودگی به سالمونلا کلیه شرایط بهداشتی و استاندارد مربوط به بهسازی کارخانه (از نظر وجود پرندگان و فضولات آنها در محوطه کارخانه)، بهداشت فردی کارگران، ماشین‌آلات مورد استفاده، کیسه‌های بسته-بندی آرد و آب مورد استفاده در خط تولید باید رعایت گردد. برای جلوگیری از آلودگی به مخمر و کپک‌ها نیز باید رطوبت گندمی که قرار است به آرد تبدیل شود، شرایط تهویه سیلوهای گندم و کارخانجات آرد و حرارت به کار رفته در خط تولید باید در شرایط مطلوب و مناسبی نگه داشته شود. به طور خلاصه با توجه به یافته‌های فوق الذکرکارخانجات آرد مذکور نیاز به بازبینی اساسی توسط بازرسین بهداشت محیط و بازرسین معاونت غذا و دارو دانشگاه علوم پزشکی دارد. تا در صورت رعایت نکردن استانداردهای لازم و بهداشتی از طرف کارخانه‌داران یا توزیع‌کنندگان آرد، با متخلفین برخورد قانونی صورت گیرد. البته بررسی منشاء آلودگی سالمونلایی نیز در پژوهش‌های دیگر مورد نظر قرار گرفته است که امید می‌رود در آینده منتشر گردد.

منابع

1. Shahedi M and sharyati M. Flour quality produced in Esfahan. Esfahan research town national project. The first and second report. 1998; p: 12-15.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-06-26]

16. Jay MJ. Modern food microbiology. NEW.York, cham pan Hall; 2005; p.124-29.
17. Halm M, Lillie A, Sorensen AK and Jokobsen M. Microbiological and aromatic characteristics of fermented maize doughs for kenkey production in Ghana: *Int J Food Microb*. 1999; 19(2): 135-143.
18. Trucksess MW, Mislivec PB and Young K. Cyclopiazonic acid production by cultures of *Aspergillus* and *Penicillium* species isolated from dried beans, cornmeal, macaroni and pecans. J assoc of anal chem. 2007; 7(1): 123-126.
19. Weidenborner M, Wieczorek C, Apel S and Kunz B. Whole wheat and white wheat flour-the mycobiota and potential mycotoxins. Food Microb. 2008; 17: 103-107.
20. Beuchat LR. Enumeration of fungi in grain flours and cereals by setting time in diluents and the recovery medium. *J Food Port*. 2002; 55: 899-901.
21. ISIRI, No 1810. Horizontal method for the detection of *Salmonella* in food. Institute of standards and industrial research of Iran; 2002.
22. ISIRI, No 10899-2. Horizontal method for the enumeration of yeasts and moulds in food. Institute of standards and industrial research of Iran; 2008.
2. Rokni N. Principal of food hygiene. Tehran university press, 5th edition. 2007; p: 4-10.
3. Deibel KE, Swanson KMJ. Cereal and cereal products In: Microbiological Examination of food. American public Health Association, Washington DC. 2001; 549-552.
4. ICMSF. Microorganisms in foods: 6 Microbial Ecology of food commodities Blackie Academic and professional, London. 1998; 313-349.
5. Lana Berghofer K, Ailsa D. Hocking, Miskelly D and Jansson E. Microbiology of Wheat and flour milling in Austalia. I J of Food Microb. 2003; 85: 137-149.
6. Moffatt CR, combs BG, Mwanri L, Givaney RC, Cameron S, Delroy B and Holland R. An outbreak of *Salmonella Typhimurium*. phage Type6 gastroenteritis linked to catered lunch. cons in Adelaide, South. *Australia, Common Dis*. Intell. 2006; 30: 443-8.
7. Much PP, Kasper S, Lassnig H, Kornschober C and Buchner A. A food borne outbreak of *Salmonella Enteritidis* Phage Type6 in Australia. Wiener Klinische wochens chrift, V. 2005; 21: 132-136.
8. Kimura AC, Palumbo MS, Meyers H, Abboff S, Rodriguez R and Werner SB. A multistate outbreak of *salmonella* serotype Thompson infection from commercially distributed bread contaminated by an ill food handler, *Epidemio Infect*. 2008; 133(5): 823-8.
9. Cicognani G, Pedretti C and Cerrato A. Microbiological characteristics of wheat flour. Institute Alimentary.1997; 14(7/8): 60-64.
10. Ottogalli G and Galli A. Microbiological quality of flours: sour dough for bakery products and spaghetti. Food Microb and Tech. 1999; 32: 20-23.
11. Spicher G. Judging the microbiological-hygienic quality of wheat flours. *Die Muhle & Misch futter technik*. 1986; 61: 33-449.
12. Richter KS, Dorneanu E, Eskridge KM and Rao CS. Microbiological quality of flour. Cereal Food World. 1993; 38: 367-369.
13. Soltan Dalal M, Mohamadian Z and Gharibian N. *Clostridium perfringens* contamination of pasta in Jajrod- Rodhen. Gorgan Medical University Journal. 2002; 3(7): 24-29.
14. Eyles MJ, Moss R and Hocking AD. The microbiological status of Australian flour and the effects of milling procedures on the microflora of wheat and flour. *Food Australia*. 1999; 41: 704-708.
15. Aran N and Eke D. Mould mycoflora of some Turkish cereal and cereal product. MIRCEN Journal. 1997; 3: 281-287.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-06-26]

Study of microbiological quality of flour produced in Kermanshah and Ilam factories (2010-2011)

E. Sadeghi[1], H. Mesgarof[2], K. Sharafi[3], A.Almasi[4], S. Bohlouli Oskoii[5], H.Meskini[6]

Received: 2011/05/01 Revised: 2011/10/27 Accepted: 2011/12/19

Abstract

Background and aims: Flour is a primary product for the types of bread and other related food stuffs that has an especial role in most places of the world. It has a substantial role in food material in Iran, for providing human's food resources. Therefore its hygienic conditions, is the most important factor for maintaining and as well as consumers health.

Methods: This is a descriptive and cross–sectional study. A number of 144 backing flour samples were selected from all 12 flour factories of Kermanshah and Ilam. In this manner, from each factory 12 samples were selected within six months by simple-random sampling method to determine microbial quality, especially contamination with Salmonella species, yeasts and moulds. All of the sampling experimentation was done based on Iranian grade standard number 1810 and 10899-2 Institute of standards and industrial research of Iran.

Results: The findings of this research showed that in the view point of Salmonella contamination, 26 samples (18%) were positive, yeasts and moulds contamination, were 52 samples (36.1%), which were more than permissible maximum of Iran National Standard (5×103 cfu/gr). The average loads of yeasts and moulds in samples of Ilam and Kermanshah factories were 5.1 × 103 and 4.5 × 103 cfu/gr, respectively.

Conclusion: As the results revealed 26 samples were salmonella contaminated and 37.1 percent had not compatibility with yeast and molds Iran national standard, so microbial qualification of flour in Kermanshah and Ilam must be controlled and amelioration of improvement microbial qualification is necessary.

Keywords: flour factory, Salmonella, yeasts and moulds, Kermanshah, Ilam.

1. (**Corresponding author**) Assistant Professor, Department of Nutritional Science& Food Quality Control, Public Health School, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran. ehsan_vet59@yahoo.com
2. Instructor, Department of Environmental Health, Public Health School, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran.
3. Instructor, Department of Environmental Health, Public Health School, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran.
4. Professor, Department of Environmental Health, Public Health School, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran.
5. Assistant Professor, Kermanshah Branch, Islamic Azad University, Kermanshah, Iran.
6. Department of Environmental Health, Public Health School, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-06-26]