

## بررسی آلودگی استافیلوکوکوس اورئوس در پنیرهای سنتی شهرستان کرج

حامد محمدی<sup>۱</sup>، نازنین خاکی پور<sup>۲\*</sup>

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم و صنایع غذایی، واحد سوادکوه، دانشگاه آزاد اسلامی، سوادکوه، ایران

۲- استادیار، گروه کشاورزی، واحد سوادکوه، دانشگاه آزاد اسلامی، سوادکوه، ایران

\* نویسنده مسئول: nazanin\_kh\_43713@yahoo.com

دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۴/۲۶، پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۶/۱۷

### چکیده

پنیر فرآورده‌ای است متشکل از چربی و پروتئین شیر، به همراه کلسیم و فسفری که به طور مختلف با پروتئین شیر ترکیب شده‌اند. با توجه به اهمیت مصرف پنیر در بین مردم ایران و با توجه به این که این محصول یکی از مهمترین فرآورده‌های لبنی است و براساس آمارهای موجود حدود ۲۰ درصد شیر تولیدی کشور در بخش صنایع لبنی تبدیل به پنیر می‌شود که از این مقدار سهم تولید پنیر سنتی در حدود ۸۰ درصد می‌باشد، هدف از این تحقیق، ارزیابی میزان آلودگی پنیرهای سنتی عرضه شده در مناطق مختلف شهرستان کرج بود. مطالعه حاضر از نوع توصیفی- مقطعی، در تابستان ۱۳۹۸ با نمونه‌برداری از بخش‌های مختلف شمال، غرب، شرق، جنوب و مرکز شهرستان کرج انجام شد. چهار نوع پنیر فله لبقوان تبریز، لاکتیکی، سفید و گچی در پنج منطقه جغرافیایی با چهار تکرار، از نظر وجود باکتری استافیلوکوکوس اورئوس مورد بررسی قرار گرفت. مطالعه حاضر نشان از آلودگی پنیرهای سنتی عرضه شده در شهرستان کرج و مناطق مختلف آن دارد، اگرچه که میزان آلودگی در غرب شهرستان، از سایر مناطق بیشتر بوده است. در بین مناطق، منطقه شرق با کمترین میزان آلودگی در بین سایر مناطق و وجود آلودگی تنها در پنیر گچی، به عنوان کم خطرترین منطقه شناسایی شد. در مقابل وجود آلودگی بالا در هر چهار نوع پنیر مورد مطالعه در غرب شهرستان کرج، این بخش از شهرستان کرج را بر اساس نتایج این تحقیق به عنوان پرخطرترین منطقه در مصرف پنیرهای سنتی معرفی کرد.

**واژه‌های کلیدی:** آلودگی میکروبی، استافیلوکوکوس اورئوس، پنیر، مناطق، کرج

### مقدمه

(۲). علاوه بر این، پنیر منبع غنی از کلسیم، فسفر و پروتئین است (۳). ثابت شده که پنیر دیابت نوع II را کاهش می‌دهد (۴). اگرچه پنیر به طور کلی به دلیل خواص فیزیکی و شیمیایی و آنتاگونیستی باکتری‌های اسید لاکتیک به عنوان یک غذای ایمن در نظر گرفته می‌شود، ۰/۴ درصد از همه بیماری‌های ناشی از آلودگی غذایی، مربوط به پنیر آلوده در سال ۲۰۰۶ در اتحادیه اروپا بود (۵). در حالیکه این مقدار در سال ۲۰۱۶، به ۴/۸ درصد افزایش یافت (۶). کیفیت میکروبیولوژیکی پنیرهای خانگی سنتی و ایمنی آنها برای مصرف‌کنندگان به کیفیت میکروبیولوژیکی مواد اولیه مورد استفاده در تولید آنها، رعایت استانداردهای بهداشتی در محیط تولید و توسط کارگران تولید پنیر و همچنین احتمال آلودگی پس از فرآوری بستگی دارد (۷). برخی از نتایج

پنیر یکی از مهم‌ترین فرآورده‌های شیر است که تمام مواد غذایی موجود در شیر را داراست (به جز لاکتوز، مقداری مواد معدنی و آب که در حین تولید دلمه از آب پنیر دفع می‌شوند). چربی و پروتئین شیر از طریق تعدادی از باکتری‌های مفید به صورت ساده‌تر و قابل هضم‌تر در می‌آید و اصولاً به عنوان ماده غذایی نیم هضم تلقی می‌شود. از این رو دستگاه گوارش انسان به خوبی می‌تواند آن را هضم نماید. اهمیت دیگر تغذیه‌ای پنیر در وجود لاکتوز کم است. پنیر در بسیاری از کشورها به دلیل فوایدی که برای سلامتی دارد و به خاطر طعم مطبوعش، محبوب است (۱). فواید پنیر برای سلامتی شامل خواص طبیعی پروبیوتیک و ضد تومور است

بالای آب، اسیدپته کم و همچنین بهداشت نامناسب باشد که مسیر رایج باکتری های بیماری زا برای آلوده کردن پنیر در طول فرآیند پنیرسازی است (۱۴). عوامل مختلف درونی و بیرونی در غذا بر سرنوشت پاتوژن های غذایی تأثیر می-گذارد. اکثر باکتری های موجود در مواد غذایی مانند *L. STEC*، *Salmonella*، *S.aureus*، *monocytogenes* و *Yersinia enterocolitica* ممکن است در پنیر سخت (کمتر یا مساوی ۳۹ درصد محتوای رطوبت) و پنیر نیمه نرم (بیش از ۳۹ درصد و کمتر از ۵۰ درصد رطوبت) رشد نکنند (۱۵). به طور کلی فساد ذیری پنیرهای رسیده با افزایش میزان رطوبت آنها افزایش می-یابد. با توجه به اهمیت مصرف پنیر در بین مردم ایران و با توجه به این که این محصول یکی از مهمترین فراورده های لبنی بوده و همچون شیر یک فراورده مغذی برای انسان است و براساس آمارهای موجود حدود ۲۰ درصد شیر تولیدی کشور در بخش صنایع لبنی تبدیل به پنیر می-شود که از این مقدار سهم تولید پنیر سنتی در حدود ۸۰ درصد می-باشد (۱۶). از این رو این پژوهش به بررسی آلودگی میکروبی پنیرهای تهیه شده به روش سنتی در شهرستان کرج به باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* پرداخته است.

### روش تحقیق

مطالعه حاضر از نوع توصیفی-مقطعی، در تابستان ۱۳۹۸ با نمونه برداری از بخش های مختلف شمال، غرب، شرق، جنوب و مرکز شهرستان کرج انجام شد. چهار نوع پنیر فله لیقوان تبریز، لاکتیکی، سفید و گچی در پنج منطقه جغرافیایی با چهار تکرار، از نظر وجود باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* مورد بررسی قرار گرفت. از هر نمونه مقدار ۱۰۰ گرم، نمونه برداری و در ظرف استریل با حفظ زنجیره سرما به آزمایشگاه منتقل گردید. جهت تهیه سوسپانسیون اولیه، پنج گرم از نمونه در ۲۵ میلی لیتر سرم رینگر استریل غوطه ور و به مدت ۱۵ دقیقه در حالت سکون قرار داده شد. مقدار یک میلی لیتر از نمونه مخلوط شده به نه میلی لیتر محیط غنی کننده انتخابی *Cooked meat salt*

مطالعه میکروبیولوژیکی پنیرهای منطقه ای تولید شده با روش های سنتی حاکی از کیفیت نامطلوب فرآیند تولید و نیاز به معرفی روش های اصلاحی است (۸). برای موفقیت در امر پنیرسازی بایستی در مرحله اول ترکیب و خواص مختلف شیر را از نظر بهداشتی و تکنولوژیکی تعیین و مناسب بودن آن جهت پنیرسازی مشخص گردد. در صورتی که شیر نامناسبی در تهیه پنیر مورد استفاده قرار بگیرد حتی با بکارگیری پیشرفته ترین تکنولوژی و تجهیزات شیر نمی-توان محصول خوب و مطمئنی به دست آورد. در حقیقت می-توان گفت ارتباط خیلی نزدیکی بین کیفیت شیر و پنیر حاصله موجود می-باشد (۹). پنیر منبع بالقوه بیماری های منتقله از غذا است و گونه های *Salmonella* O157:H7، *E.coli* و *Listeria monocytogenes* و *Staphylococcus aureus* به عنوان عوامل ایجادکننده آلودگی شناسایی شده اند. محصولات لبنی، باید الزامات میکروبیولوژیکی را از نظر معیارهای ایمنی مواد غذایی داشته باشند. به عنوان مثال، بدون توجه به نوع ماده لبنی، سالمونلا و لیستریا مونوسیتوزنز در ۲۵ گرم ماده لبنی، نباید وجود داشته باشند و در استانداردهای بهداشتی تهیه شده برای پنیرهای تولید شده از شیر حرارت دیده، تعداد کلنی های *E.coli* و *S.aureus* کواگولاز مثبت رشد کرده در محیط کشت، نباید بیشتر از  $10^3$  cfu/g در دو نمونه از پنج نمونه مورد بررسی و برای پنیرهای تهیه شده از شیر خام، نباید بیشتر از  $10^5$  cfu/g در دو نمونه از پنج نمونه مورد بررسی باشد (۱۰). باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* در زمره عوامل مهم بیماری زای دخیل در مسمومیت های غذایی ناشی از استفاده پنیر آلوده، محسوب می-شود که پس از *سالمونلا* و *کلستریدیوم پرفرنزنس* در جایگاه سوم قرار دارد (۱۱). بسیاری از این بیماری های ناشی از مصرف پنیر آلوده، در نتیجه آلودگی با *S.aureus* گزارش شده است، زیرا این باکتری اغلب باعث ورم پستان در گاوها می-شود که منجر به آلودگی شیر می-شود (۱۲). علاوه بر این، در ایالات متحده آمریکا، *S.aureus* و *L. monocytogenes* از پنیر نرم غیرپاستوریزه فروخته شده در کالیفرنیا جدا شدند (۱۳). دلیل این امر احتمالاً ناشی از خواص پنیر نرم مانند فعالیت

می‌شوند، اما سایر استافیلوکوک‌ها و میکروکوک‌ها که قدرت تخمیر مانیتول را ندارند با شکستن پپتون موجود در محیط کلنی‌های قرمز رنگ با هاله ای ارغوانس- قرمز ایجاد می‌کنند (۱۸).

## بحث و بررسی

### آلودگی میکروبی پنیرها در مناطق پنج گانه مورد بررسی

داده‌های جدول آنالیز واریانس شماره ۱، نشان داد میانگین آلودگی پنیر در مناطق مختلف مورد بررسی از نظر آماری معنی‌دار بود ( $P < 0.05$ ). بیشترین آلودگی در پنیرهای نمونه‌گیری شده در منطقه غرب شهرستان کرج دیده شد. با وجود اختلافات عددی در میانگین آلودگی پنیر در سایر مناطق، لیکن اختلافات موجود از نظر آماری معنی‌دار نبود. از نظر عددی در بین چهار منطقه دیگر آلودگی پنیرها در منطقه شرق کمتر بود (نمودار ۱).

### آلودگی میکروبی انواع پنیر

بررسی جدول آنالیز واریانس شماره ۲ نشان داد که اختلاف معنی‌داری میان آلودگی میکروبی انواع پنیر که از مناطق مختلف شهرستان کرج نمونه برداری شده بود، وجود نداشت ( $P > 0.05$ ). از نظر عددی کمترین و بیشترین آلودگی به ترتیب در پنیر سفید و پنیر لاکتیکی دیده شد اما اختلافات موجود از نظر آماری معنی‌دار نبود. به عبارت دیگر صرف‌نظر از اینکه پنیر از چه منطقه‌ای از شهرستان نمونه‌برداری شده باشد، از نظر میانگین آلودگی میکروبی، تفاوت معنی‌داری نداشتند (نمودار ۲).

medium اضافه و به مدت ۴۸ ساعت در ۳۷ درجه سانتی-گراد گرمخانه‌گذاری گردید. سپس از محیط غنی‌کننده با استفاده از فیلدوپلاتین بر سطح محیط کشت برد پارکر آگار Baired-Parker agar حاوی تلوریت پتاسیم و زرده تخم مرغ، به صورت خطی کشت داده شد و ۲۴ تا ۴۸ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد گرمخانه‌گذاری گردید. قبل از شروع شمارش، پرگنه‌های تشکیل شده در محیط کشت بردپارکر آگار، از نظر شکل ظاهری به چهار دسته تقسیم-بندی گردید: الف) پرگنه‌های براق، محدب، شفاف سیاه و دارای هاله روشن، ب) پرگنه‌های براق، محدب، شفاف سیاه دارای هاله تیره، ج) پرگنه‌های براق، محدب، شفاف سیاه بدون هاله، د) پرگنه‌های سیاه و کوچک، ناصاف و غیر شفاف. موارد مثبت پرگنه‌ها از لحاظ تست کاتالاز به محیط نوترینت آگار انتقال داده شد. محیط‌های کشت نوترینت آگار به مدت ۴۸ ساعت در ۳۷ درجه سانتی‌گراد گرمخانه‌گذاری شدند و پس از خارج کردن آنها از انکوباتور تست‌های مانیتول جهت تفریق استافیلوکوکوس اورئوس از سایر گونه‌های استافیلوکوکی و کوآگولاز در مورد آنها انجام شد (۱۷). پس از انجام تست‌های مذکور پرگنه‌هایی را که از نظر تمامی موارد کاتالاز، مانیتول و کوآگولاز مثبت بوده و از لحاظ مورفولوژیکی بصورت پرگنه‌های سیاه، براق، محدب و شفاف در محیط برد پارکر آگار بودند را به عنوان استافیلوکوکوس اورئوس کوآگولاز مثبت تلقی کرده و با توجه به رقت مورد نظر، در محیط برد پارکر آگار شمارش شدند. غلظت بالای نمک، رشد اکثر سوش‌های گرم منفی و گرم مثبت بجز استافیلوکوکوس اورئوس را مهار می‌کند. استافیلوکوک می‌تواند مانیتول را تخمیر کرده (مانیتول تنها کربوهیدرات موجود در محیط است) و اسید تولید و باعث تغییر رنگ فنل می‌شود. در این آزمایش کلنی‌های استافیلوکوکوس اورئوس به طور مشخص زرد رنگ شده و توسط هاله زردی احاطه

جدول ۱- جدول آنالیز واریانس آلودگی پنیر در مناطق مختلف شهرستان کرج

درجه آزادی	مجمع مربعات	میانگین مربعات	F. Value	احتمال
۴	۲۳۰۴۲۷/۰۵۰	۵۷۶۰۶/۷۶۰	۲/۰۳۴	۰/۰۹۸
۷۵	۲۱۲۳۶۶۲/۰۰۵	۲۸۳۱۵/۵۰۰		
۷۹	۲۳۴۰۸۹/۵۵۰			

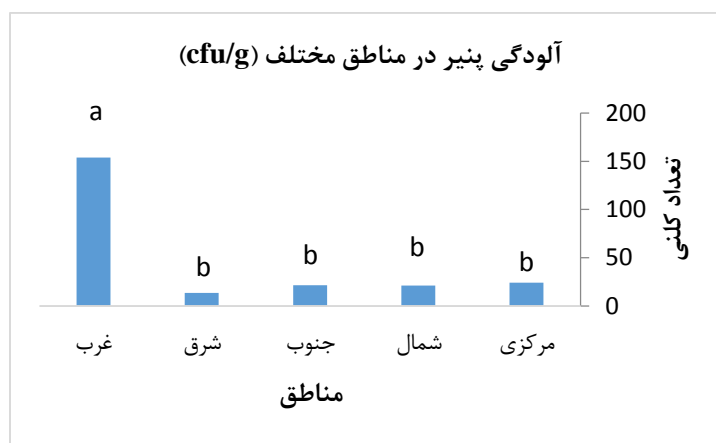
C.V.= ۳۵۹/۳۶%

Bartlett's test:

Chi-Square= ۹۵/۵۸۸

جدول ۲- میانگین آلودگی پنیر در مناطق مختلف شهرستان کرج

منطقه مرکزی	منطقه شمال	منطقه جنوب	منطقه شرق	منطقه غرب
۷۰/۰۸±۲۴/۰۶ <sup>b</sup>	۶۴/۳۰ ± ۲۱/۰۶ <sup>b</sup>	۵۸/۷۳±۲۱/۴۳ <sup>b</sup>	۵۴/۵۰±۱۳/۶۲ <sup>b</sup>	۳۵۵/۱۲±۱۵۳/۹۳ <sup>a</sup>



نمودار ۱- میانگین آلودگی پنیر در مناطق مختلف شهرستان کرج

جدول ۳- جدول آنالیز واریانس آلودگی انواع پنیر در مناطق مختلف شهرستان کرج

درجه آزادی	مجمع مربعات	میانگین مربعات	F. Value	احتمال
۳	۵۷۹۷۲/۲۵۰	۱۹۳۲۴/۰۸۳	۰/۶۴۰	
۷۶	۲۲۹۶۱۱۷۰/۳۰	۳۰۲۱۲/۰۷۰		
۷۹	۲۳۵۴۰۸۹/۵۵			

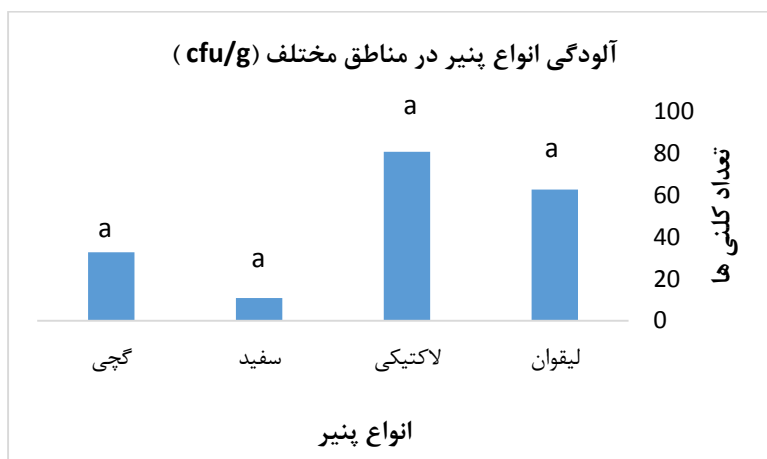
C.V. = ۳۷۱/۲۰%

Bartlett's test:

Chi-Square= ۶۲/۲۳۰

جدول ۴- میانگین آلودگی انواع پنیر در مناطق مختلف شهرستان کرج

لیقوان تبریز	لاکتیکی	سفید	گچی
۱۶۵/۶۷±۶۲/۷۵۰	۲۹۰/۲۶±۸۰/۸۵۰	۴۱/۲۶±۱۰/۹۰۰	۸۶/۳۱±۳۲/۸۰۰



نمودار ۲- میانگین آلودگی انواع پنیر در مناطق مختلف شهرستان کرج

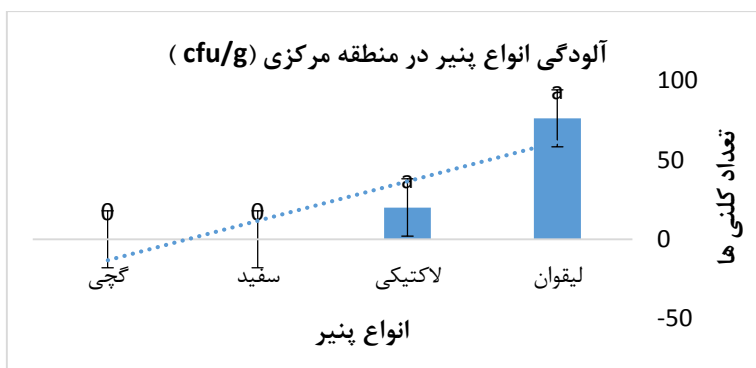
### آلودگی میکروبی انواع پنیر در هر منطقه

#### منطقه مرکزی

با وجود اختلافات عددی میان میانگین آلودگی انواع پنیر، اما این اختلافات از نظر آماری معنی دار نبود ( $P>0.05$ ).

گرچه از نظر عددی نمونه‌های پنیرهای سفید و گچی فاقد آلودگی و پنیر لیقوان آلودگی بیشتری نسبت به نوع لاکتیکی داشت ( $P>0.05$ ) (نمودار ۳).

در بررسی صورت گرفته به منظور مقایسه میزان آلودگی انواع پنیر در منطقه مرکزی شهرستان کرج، داده‌ها نشان داد

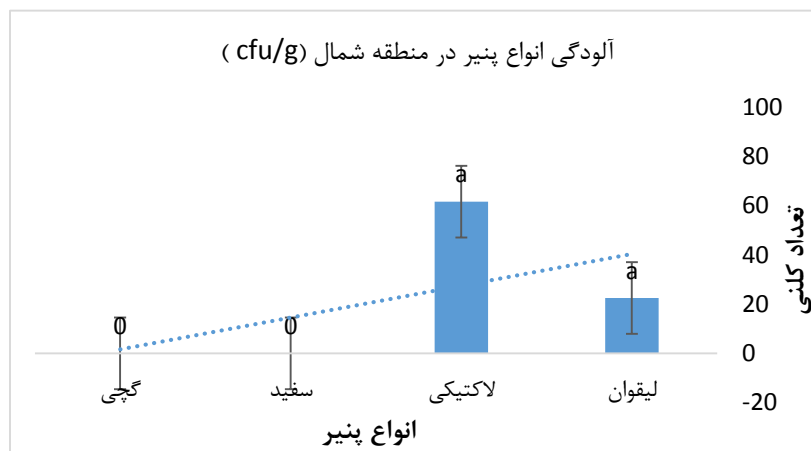


نمودار ۳- میانگین آلودگی انواع پنیر در منطقه مرکزی شهرستان کرج

#### منطقه شمال

شرایط مشابهی با آنچه در منطقه مرکزی وجود داشت در منطقه شمال نیز دیده شد. در این منطقه نیز از نظر عددی پنیر لیقوان تبریز از آلودگی بیشتری نسبت به پنیر لاکتیکی برخوردار بوده ( $P>0.05$ ) و از طرفی دو نوع پنیر دیگر فاقد آلودگی میکروبی گزارش شدند (نمودار ۴).

داده‌های جدول آنالیز واریانس میانگین آلودگی انواع پنیر در منطقه شمالی شهرستان کرج نشان داد؛ در این منطقه نیز با وجود اختلافات عددی در میانگین داده‌های آلودگی انواع پنیر، لیکن اختلافات موجود از نظر آماری معنی دار نبود ( $P>0.05$ ).

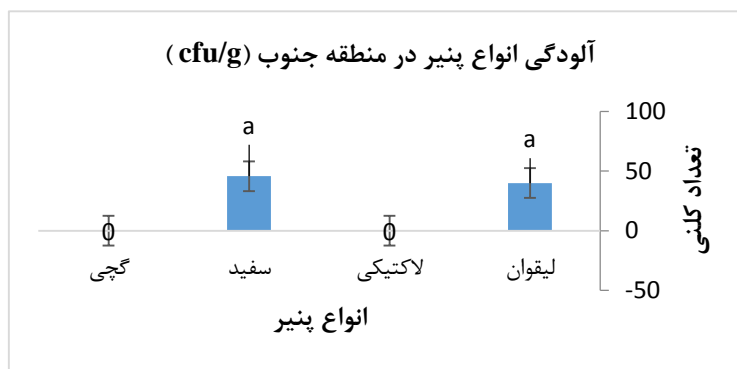


نمودار ۴- میانگین آلودگی انواع پنیر در منطقه شمال شهرستان کرج

### منطقه جنوب

مورد بررسی قبلی، لیکن از نظر عددی، نمونه‌های پنیر سفید منطقه جنوب نسبت به پنیر لیقوان تبریز آلوده‌تر بود و پنیرهای لاکتیکی و گچی فاقد آلودگی گزارش شدند ( $P > 0.05$ ) (نمودار ۵).

عدم معنی‌داری در مقایسه میانگین آلودگی میکروبی انواع پنیر در منطقه جنوب در بررسی جدول آنالیز واریانس قابل مشاهده است ( $P > 0.05$ ). با وجود تشابه در عدم معنی-داری میانگین آلودگی انواع پنیر در این منطقه با مناطق

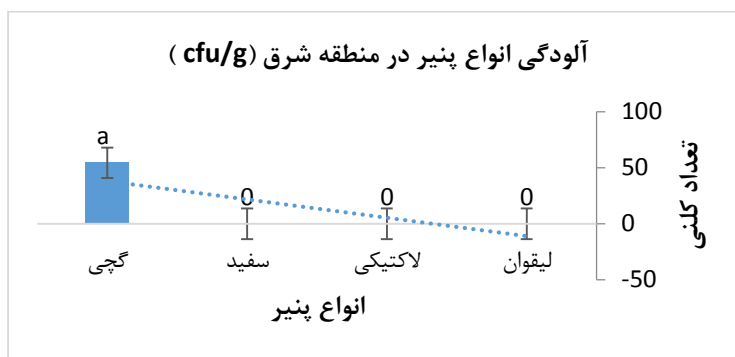


نمودار ۵- میانگین آلودگی انواع پنیر در منطقه جنوب شهرستان کرج

### منطقه شرق

این اختلافات از نظر آماری معنی‌دار نبود ( $P > 0.05$ ). گرچه از نظر عددی نمونه‌های پنیرهای لیقوان تبریز، لاکتیکی و سفید فاقد آلودگی و پنیر گچی آلوده گزارش شد ( $P > 0.05$ ) (نمودار ۶).

در بررسی صورت گرفته به منظور مقایسه میزان آلودگی انواع پنیر در منطقه شرق شهرستان کرج، داده‌ها نشان داد با وجود اختلافات عددی میان میانگین آلودگی انواع پنیر، اما

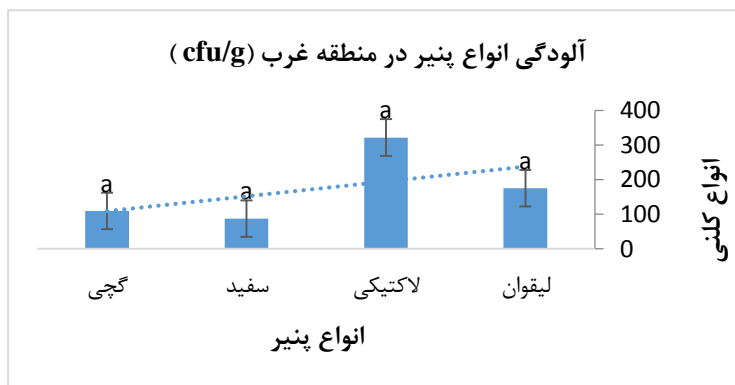


نمودار ۶- میانگین آلودگی انواع پنیر در منطقه شرق شهرستان کرج

### منطقه غرب

( $P > 0.05$ ). در این منطقه از نظر عددی پنیر لاکتیکی از آلودگی بیشتری نسبت به سایر پنیرها برخوردار بوده ( $P > 0.05$ ) و کمترین آلودگی میکروبی در پنیر نوع سفید گزارش شد (نمودار ۷).

داده‌های جدول آنالیز واریانس میانگین آلودگی انواع پنیر در منطقه غرب شهرستان کرج نشان داد، در این منطقه نیز با وجود اختلافات عددی، لیکن اختلافات موجود در میانگین داده‌های آلودگی انواع پنیر، از نظر آماری معنی‌دار نبود



نمودار ۷- میانگین آلودگی انواع پنیر در منطقه غرب شهرستان کرج

تبریز، گچی و سفید بیشتر بود. از آنجایی که اختلافات آلودگی میکروبی بین میانگین داده‌های مربوط به انواع پنیر از نظر آماری معنی‌دار نبود، لذا در بررسی میزان آلودگی میکروبی انواع پنیر در هر منطقه نیز اختلافات معنی‌داری دیده نشد که قابل پیش‌بینی بود. نکته قابل توجه اینکه میزان آلودگی در انواع پنیرها در مناطق مختلف روند مشخصی نداشت و در مناطق مختلف انواع مختلفی از پنیر آلودگی میکروبی بیشتری را نشان دادند. بیماری‌های ناشی از مواد غذایی مربوط به مصرف پنیر آلوده در بسیاری از

با توجه به نتایج حاصل بطور کلی می‌توان گفت، آلودگی میکروبی انواع پنیر، تحت تاثیر معنی‌دار مناطق مورد بررسی قرار گرفت و طی آن میزان آلودگی منطقه غرب شهرستان از سایر مناطق بیشتر بوده و در میان سایر مناطق اختلاف معنی‌داری در میزان آلودگی دیده نشد. از طرفی آلودگی میکروبی پنیر تحت تاثیر معنی‌دار نوع پنیر، نیز مورد بررسی قرار گرفت و اختلاف معنی‌داری در میان انواع پنیر صرف نظر از منطقه مورد بررسی گزارش نگردید. اگرچه از نظر عددی به ترتیب میزان آلودگی نمونه‌های پنیر لاکتیکی، ليقوان

گوسفندی عرضه شده در شهرستان مرند پرداختند و گزارش کردند ۱۰۰ درصد نمونه‌های ارسالی به آزمایشگاه آلوده بودند و تعداد باکتری شمارش شده در ۲۵ درصد نمونه‌ها، بالای  $10^5$  CFU/gr بود (۲۳). ربیع‌نژاد و همکاران (۲۰۲۰) میزان آلودگی پنیرهای لاکتیکی محلی به باکتری‌های *اشریشیاکلاسی*، *استافیلوکوکوس اورئوس* و *لیستریا مونوسیتوژنز* در شهرستان گرگان مورد سنجش قرار دادند و نتیجه‌گیری کردند پنیرهای گوسفندی در مقایسه با پنیرهای گاوی آلودگی بیشتری به *اشریشیاکلاسی* و *استافیلوکوکوس اورئوس* داشتند. نظر به جداسازی این باکتری‌های بیماری‌زا از پنیرهای لاکتیکی محلی عرضه شده در شهر گرگان، رعایت نکات بهداشتی و استفاده از شیر پاستوریزه برای تهیه این نوع پنیرها ضروری به نظر می‌رسد (۲۴). پیزلوکاسیک و همکاران در سال ۲۰۱۸ کیفیت سه نوع پنیر سنتی را از نظر میزان آلودگی میکروبی سنجیدند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که پنیرهای مورد بررسی معیارهای میکروبی ایمنی مواد غذایی و بهداشت فرآیند را مطابق با استاندارد مواد غذایی را برآورده نمی‌کنند (۲۵). رضایی و همکاران (۲۰۱۴) نیز بررسی وضعیت آلودگی میکروبی پنیرهای سنتی توزیع شده در استان مرکزی گزارش نمودند که تمامی نمونه‌ها بیش از حد استاندارد ایران، به کلی فرم، *استافیلوکوکوس اورئوس*، کپک و مخمر آلوده هستند. همچنین در ۲۴ درصد نمونه‌ها آلودگی به *استافیلوکوکوس اورئوس* کواگولاز مثبت مشاهده شد، این نتایج بیانگر وضعیت نامطلوب پنیرهای سنتی استان مرکزی از نظر آلودگی میکروبی می‌باشد (۲۶).

### نتیجه‌گیری

تمامی تحقیقات مورد اشاره، به آلودگی باکتریایی پنیرهای سنتی عرضه شده در شهرها و کشورهای مختلف اشاره دارد. همچنان که مطالعه حاضر نشان از آلودگی پنیرهای سنتی عرضه شده در شهرستان کرج و مناطق مختلف آن دارد، اگرچه که میزان آلودگی در غرب شهرستان، از سایر مناطق بیشتر بوده است. مقایسه مناطق

کشورها گزارش شده است. این آلودگی یا ناشی از عفونت *استافیلوکوکوس اورئوس* به دلیل استفاده از شیر غیر پاستوریزه است یا با آلودگی ناشی از جابجایی نامناسب مرتبط است، زیرا وجود پاتوژن با تعداد بیش از  $10^5$  CFU/ml، سم انتروتوکسین مقاوم در برابر حرارت تولید می‌کند (۱۹). مصرف ۲۰ تا ۱۰۰۰ نانوگرم انتروتوکسین می‌تواند علائم معمول عفونت *استافیلوکوکوس اورئوس* را ایجاد کند (۲۰). بنی اسدی و اژدری (۲۰۱۶) با مطالعه‌ای که بر روی میزان آلودگی پنیرهای سنتی شهرستان بیرجند انجام دادند، گزارش کردند با توجه به شرایط و روند تولید، احتمال آلودگی میکروبی این فراورده بسیار بالا بوده و در صورت عدم رعایت موازین بهداشتی در حین تولید، نگهداری و عرضه، می‌تواند باعث بروز انواع بیماری‌ها و مسمومیت‌ها در مصرف‌کنندگان شود. نتایج آنالیز آماری نشان داد شمارش کلی میکروبی و میزان آلودگی به باکتری‌های کلی‌فرم، *استافیلوکوکوس اورئوس* و کپک و مخمر در تمام نمونه‌ها بیش از حد مجاز استاندارد ایران بوده و ۳۳/۹۳ درصد نمونه‌ها از نظر *اشریشیاکلاسی* دارای آلودگی بودند. در نتیجه پنیرهای سنتی عرضه شده در شهر بیرجند از نظر میکروبی در وضعیت مطلوبی قرار نداشته و در شرایط کنونی مصرف آنها توصیه نمی‌شود (۲۱). آزاد و حسینی (۲۰۱۴) میزان شیوع *استافیلوکوکوس اورئوس* کواگولاز مثبت در پنیرهای سنتی عرضه شده در شهرستان ارومیه را مورد بررسی قرار دادند و گزارش کردند پنج مورد از نمونه‌ها آلوده به *استافیلوکوکوس اورئوس* بودند و ۸ مورد دیگر از نمونه‌ها آلوده به *استافیلوکوکوس اینترمدیوس* بودند و براساس نتایج بدست آمده در این مطالعه ۳۴/۲۱ درصد از نمونه‌ها *استافیلوکوکوس*‌های کواگولاز مثبت آلوده بودند و ۶۵/۷۱ درصد از نمونه‌ها به *استافیلوکوکوس*‌های کواگولاز منفی آلوده بودند. آنها گزارش کردند استفاده از فراورده‌های لبنی بهداشتی و پاستوریزه در سبد مصرفی خانوارها می‌تواند از درگیر شدن آنها به *استافیلوکوکوس اورئوس* بسیار جلوگیری کند (۲۲). اسلامی و همکاران (۲۰۱۴) به بررسی حضور *استافیلوکوکوس*‌های کواگولاز مثبت در پنیرهای سنتی



GS. Trans-palmitoleic acid, metabolic risk factors, and new-onset diabetes in U.S. adults: A cohort study. *Annals of Internal Medicine*. 2010;153:790-799.

5. Kousta M. Mataragas M. Skandamis P. Drosinos EH. Prevalence and sources of cheese contamination with pathogens at farm and processing levels. *Food Control*. 2010; 21:805-815.

6. European Food Safety Authority (EFSA) and European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). 2017. The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2016; 15(12):1-56.

7. Yoon Y. Lee S. Choi KH. Microbial benefits and risks of raw milk cheese. *Food Control*. 2016; 63:201-215.

8. Alegría A. Álvarez-Martín P. Sacristán N. Fernández E. Delgado S. Mayo B. Diversity and evolution of the microbial populations during manufacture and ripening of Casín, a traditional Spanish, starter-free cheese made from cow's milk. *International Journal of Food Microbiology*. 2009; 136(1):44-51.

9. Erkan N. The effect of thyme and garlic oil on the preservation of vacuum-packaged hot smoked rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Food Bioprocess Technology*. 2012; 5:1246-1254.

10. Pancheniak ED. Soccol CR. Biochemical characterization and identification of probiotic *Lactobacillus* for swine. *Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*. 2005; 23(2). <https://doi.org/10.1046/j.1365-2672.2002.01608.x>

11. Rudolf M. Scherer S. High incidence of *Listeria monocytogenes* in European red

با نوع پنیر مورد مطالعه نشان داد که در منطقه مرکزی، دو نوع پنیر سفید و گچی فاقد آلودگی بودند ولی کلنی‌های استافیلوکوکوس اورئوس در کشت پنیرهای لیقوان و لاکتیکی مشاهده شد. همین شرایط در شمال کرج نیز مشاهده شد، اگرچه میزان آلودگی پنیر لاکتیکی در این منطقه، نسبت به لیقوان بیشتر بود. در جنوب شهرستان کرج، از نظر عددی، نمونه‌های پنیر سفید منطقه جنوب نسبت به پنیر لیقوان تبریز آلوده تر بود و پنیرهای لاکتیکی و گچی فاقد آلودگی گزارش شدند. در بین مناطق، منطقه شرق با کمترین میزان آلودگی در بین سایر مناطق و وجود آلودگی تنها در پنیر گچی، به عنوان کم خطرترین منطقه شناسایی شد. در مقابل وجود آلودگی بالا در هر چهار نوع پنیر مورد مطالعه در غرب شهرستان کرج، این بخش از شهرستان کرج را بر اساس نتایج این تحقیق به عنوان پرخطرترین منطقه در مصرف پنیرهای سنتی معرفی کرد.

## References

1. CDIC (Canadian Dairy Information Centre) [Accessed January 5, 2015]; Global consumption per capita of dairy products: Total cheese consumption. 2014. [http://www.dairyinfo.gc.ca/index\\_e.php?s1=dfffcil&s2=cons&s3=consglo&s4=tc-ft](http://www.dairyinfo.gc.ca/index_e.php?s1=dfffcil&s2=cons&s3=consglo&s4=tc-ft).
2. Goldin BR. Gorbach SL. Probiotics for humans. In: Fuller R, editor. Probiotics The scientific basis. Chapman & Hall; London, UK. 1995:355-376. [http://dx.doi.org/10.1007/978-94-011-2364-8\\_13](http://dx.doi.org/10.1007/978-94-011-2364-8_13).
3. USDA/ARS (U.S. Department of Agriculture/Agricultural Research Service) [Accessed January 5, 2015]. National nutrient database for standard reference release 27. 2011. <http://ndb.nal.usda.gov/ndb/>
4. Mozaffarian D. Cao H. King IB. Lemaitre RN. Song X. Siscovick DS. Hotamisligil

18. Iran Institute of Standards and Industrial Research. Microbiology of food and animal feed, enumeration of coagulase positive staphylococci, standard No. 2006:1-6806.
19. Delbes C. Alomar J. Chougui N. Martin JF Montel MC. *Staphylococcus aureus* growth and enterotoxin production during the manufacture of uncooked, semihard cheese from cows' raw milk. Journal of Food Protection. 2006; 69:2161-2167.
20. Pelisser MR, Klein CS, Ascoli KR, Zotti TR, Arisi AC. Occurrence of *Staphylococcus aureus* and multiplex PCR detection of classic enterotoxin genes in cheese and meat products. Brazilian Journal of Microbiology. 2009;40:145-8. doi: 10.5713/ajas.15.0332.
21. Bani Asadi b. Azhdari A. Investigating the total microbial count and the contamination rate with coliform bacteria, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and mold and yeast of traditional cheeses sold in Birjand city in 2014. Food microbiology. 2016; 4(1): 29-39. [In Persian]  
<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=291300>.
22. Azad H. Hosseini ST. A study of the prevalence of coagulase-positive *Staphylococcus aureus* in local cheeses sold in Urmia city. 21st National Congress of Food Sciences and Industries of Iran, Shiraz. 2014. [In Persian]
23. Eslami M. Kohi M. Zadeh Hashem A. Khediri B. Farmer H. Investigating the presence of coagulase-positive *Staphylococcus aureus* in traditional sheep cheeses sold in Marand city. Iran food science and industry. 2014; 12(46):211-218. [In Persian]
- smear cheese. Food Microbiology. 2001;63: 91-8.
12. Rabello RF. Moreira BM. Lopes RM. Teixeira LM. Riley LW. Castro AC. Multilocus sequence typing of *Staphylococcus aureus* isolates recovered from cows with mastitis in Brazilian dairy herds. Journal of Medical Microbiology. 2007;56 (Pt 11): 1505-1511.
13. MDA (Missouri Department of Agriculture) [Accessed January 4, 2015]; Missouri agriculture, health officials investigate reports of bacteria found in Missouri cheese sold in California. 2010. [http://agriculture.mo.gov/news/2010/Missouri\\_Agriculture\\_Health\\_Officials\\_Investigate\\_Reports\\_of\\_Bacteria\\_Found\\_in\\_Missouri\\_Cheese\\_Sold\\_in\\_California](http://agriculture.mo.gov/news/2010/Missouri_Agriculture_Health_Officials_Investigate_Reports_of_Bacteria_Found_in_Missouri_Cheese_Sold_in_California).
14. Gould LH. Mungai E. Behravesh CB. Outbreaks attributed to cheese: Differences between outbreaks caused by unpasteurized and pasteurized dairy products, United States, 1998–2011. Foodborne Pathogens and Disease. 2014;11:545–551.
15. Choi KH. Lee H. Lee S. Kim S. Yoon Y. Cheese Microbial Risk Assessments-A Review. Asian-Australasian journal of animal sciences. 2016;29(3):14-307. doi: 10.5713/ajas.15.0332. Epub 2016 Mar 1. PMID: 26950859; PMCID: PMC4811779.
16. Najafi A. Ziabaksh daylami M. Karimian H. Abedi Nia AR. Hasani nejad M. Microbiological Changes of Pousti Cheese During Ripening. Journal of Food Technology & Nutrition. 2011; 2(8):85-91. [In Persian]
17. Youmans GP. Palerson PY. Sommers HM. The Biologic and Clinical Basis of Infectious Diseases 2nd ed. WP Saunders Co, Philadelphia. 1980: 639-648.

Poland. Journal of Food Quality. 2018;1. <https://doi.org/10.1155/2018/8732412>.

26. Rezaei M. Yahyai M. Parviz M. Khodei Mutlaq M. A Survey of microbial contamination in Traditional Cheese distributed in Markazi Province in 2010. Iranian Journal of Health and Environment. 2014;7(1):115-122.

Available from: <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=243720>. [In Persian]

24. Rabinejad F. Ahani Azari A. Danesh A. Surveying Contamination Rate of Local Lactic cheese with *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Listeria monocytogenes* in Gorgan in 2017. Journal of Torbat Heydariyeh University of Medical Sciences. 2020; 7(4):49-57. [In Persian]

25. Pyz-Łukasik R, Knysz P, Gondek M. Hygiene quality and consumer safety of traditional short-and long-ripened cheeses from

## Investigation of *Staphylococcus Aureus* Infection in Traditional Cheeses of Karaj City

Hamed Mohammadi<sup>1</sup>, Nazanin Khakipour<sup>\*2</sup>

1-M.S., Department of Food Science, Savadkooh Branch, Islamic Azad University, Savadkooh, Iran

2-Assistant Professor, Department of Agriculture, Savadkooh Branch, Islamic Azad University, Savadkooh, Iran

\* Corresponding Author: nazanin\_kh\_43713@yahoo.com

Received: 17/7/2022, Accepted: 8/9/2022

### Abstract

Cheese is a product consisting of fat and milk protein, along with calcium and phosphorus that are combined with milk protein in various ways. Due to the importance of cheese consumption among the people of Iran and considering that this product is one of the most important dairy products and according to available statistics, about 20% of the milk produced in the dairy industry is converted into cheese, of which the share of production Traditional cheese is about 80%. The purpose of this study was to evaluate the level of contamination of traditional cheeses offered in different areas of Karaj city. The present descriptive cross-sectional study was conducted in the summer of 1398 by sampling different parts of the north, west, east, south and center of Karaj city. Four types of bulk cheeses of Tabriz Ligvan, lactic, white and gypsum in five geographical areas with three replications were examined for the presence of *Staphylococcus aureus*. The present study shows the contamination of traditional cheeses offered in Karaj city and its different areas, although the rate of contamination in the west of the city was higher than other areas. Among the regions, the eastern region with the lowest level of pollution among other regions and the presence of contamination only in gypsum cheese, was identified as the least dangerous region. In contrast to the existence of high pollution in all four types of cheese studied in the west of Karaj city, based on the results of this study, this part of Karaj city was introduced as the most dangerous area in the consumption of traditional cheeses.

**Keywords:** Microbial Pollution, *Staphylococcus Aureus*, Cheese, Regions, Karaj