

مطالعه اثر پودر کرفس کوهی بر برخی از ویژگی‌های میکروبی و حسی پنیر محلی بروجرد

صدریه صامتی^۱، وجیهه فدائی نوغانی^{۲*}

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

۲- گروه علوم و صنایع غذایی، واحد شهر قدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

* نویسنده مسئول مکاتبات: vn.fadaei@gmail.com

(دریافت مقاله: ۹۳/۱۲/۲۶ پذیرش نهایی: ۹۴/۹/۱۱)

چکیده

امروزه، استفاده از ترکیبات ضد میکروبی طبیعی از جمله پودرها و عصاره‌های گیاهی نقش مهمی در نگهداری مواد غذایی دارند؛ لذا در این پژوهش، اثرات ضد میکروبی پودر گیاه کرفس کوهی در سطوح ۰/۱، ۰/۲ و ۰/۳ درصد بر جلوگیری از رشد کلی فرم و کپک و مخمر و هم‌چنین، بر پذیرش کلی، pH و اسیدیته نمونه‌های پنیر محلی بروجرد طی نگهداری در سرما مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور، شیر خام گوسفند تا دمای ۳۷-۳۵°C گرم شد؛ و مایه پنیر قارچی به میزان ۰/۰۶٪ به آن اضافه گردید. پودر کرفس کوهی، پس از بلنج شدن با بخار، همراه با مایه پنیر قارچی به شیر افزوده شد. پس از تشکیل لخته به مدت یک ساعت در دمای اتاق، دلمه‌ها داخل پارچه تمیز برای آبگیری ریخته شدند. پس از گذشت ۱۲ ساعت، دلمه‌ها برش زده شدند و به آب نمک ۱۲٪ انتقال یافتند؛ و در دمای ۴°C طی ۶۰ روز نگهداری شدند. یافته‌ها نشان داد که با افزایش درصد پودر کرفس کوهی در نمونه‌های پنیر، تعداد کلی فرم، کپک و مخمر، اسیدیته قابل تیترو پذیرش کلی به طور معنی‌داری کاهش ($p < 0/05$) و pH به طور معنی‌داری افزایش یافت ($p < 0/05$). در نهایت، نمونه حاوی ۰/۱٪ پودر کرفس کوهی از لحاظ خواص حسی مطلوبیت بیشتری نسبت به سایر نمونه‌های حاوی آن داشت.

واژه‌های کلیدی: کرفس کوهی، پنیر محلی بروجرد، کلی فرم، کپک و مخمر، پذیرش کلی

مقدمه

ارزش تغذیه‌ای بالای پنیر موجب شده است که مطالعات گسترده‌ای برای بهبود خواص کمی و کیفی این فرآورده و تولید محصولی بازار پسندتر به‌ویژه در مورد پنیرهای سنتی و محلی موجود در دنیا انجام پذیرد (وزیری و نوروزی، ۱۳۹۰). پنیر می‌تواند به‌عنوان ترکیب اصلی وعده غذایی، به‌عنوان دسر و جزئی از سایر مواد غذایی مورد استفاده قرار گیرد. رشد سریع مصرف پنیر به‌دلیل کاربرد آن در غذاهای مختلف است (فدائی و پوراحمد، ۱۳۹۰). میکروارگانیسم‌ها نقش مهمی را در عمل‌آوری، تعیین طعم و مطلوبیت پنیرهای مختلف ایفا می‌کنند. هرچند در برخی شرایط، میکروب‌های بیماری‌زای انسانی می‌توانند در طی تهیه و نگهداری پنیر موجب آلوده شدن آن و در نتیجه بروز بیماری در مصرف‌کنندگان گردند (Fuka et al., 2013).

گیاه کرفس کوهی با نام علمی *Kelossia odoratissima Mozaff* از گونه‌های شناخته شده دارویی و علفه‌ای بومی مراتع ایران است که تاکنون وجود آن در سایر مناطق جهان گزارش نشده است (سلیمی و همکاران، ۱۳۸۹). این گیاه، چند ساله و بسیار معطر می‌باشد؛ در نواحی کوهستانی استان لرستان به‌خصوص اشتران کوه رویش بیشتری دارد. ریشه، برگ، ساقه و تخم کرفس جزو قسمت‌های مورد استفاده آن هستند. ترکیبات مؤثر شیمیایی این گیاه عبارتند از: اوستول (*Ostohle*) (که به شکل بلورهای منشوری ریز در اثر مشخص می‌شود)، کومارین (*Comarin*)، فورانو کومارین (*Furanocumarine*)، برگ‌اپتن (*Bergaptine*)، فلاونوئید (*Flavonoid*)، آپئین (*Apiene*)، اسانس‌های روغنی فرار، لیمونن

(*Limonene*)، فتالدئید (*Phtaldyyd*)، بتاسلینن (*Beta selinene*)، ویتامین‌های ب، ث و آ، مانیت (*Manit*)، اینوزیت (*Inosit*)، گلوتامین (*Glutamine*)، کولین (*Choline*)، آسپاراژین (*Asparagine*)، املاح مختلف به‌خصوص فسفر، سیلیس و غیره. کرفس، گیاهی است با طبیعت سرد، و علاوه بر جنبه‌های مفید غذایی، در طب سنتی به‌عنوان مدر، ملین، ضد اسپاسم، اشتها آور، لاغرکننده، بادشکن، مقوی معده، صفرا آور، تب‌بر و آرام‌بخش مصرف می‌شود و هم‌چنین در درمان نقرس، التهاب ممانه، افسردگی و آرتریت روماتوئید دارای اثرات مفیدی است (شفیع‌زاده، ۱۳۸۱).

در طب سنتی برای اندام‌های هوایی گیاه کرفس کوهی، خواصی هم‌چون ضدالتهاب، ضد درد، درمان رماتیسم و تصفیه خون ذکر شده است؛ در مطالعات بررسی‌های انجام شده، اثرات ضد درد و ضدالتهاب و اثر ضد اضطراب و خواب‌آوری اسانس و عصاره کرفس کوهی به اثبات رسیده است. هم‌چنین، در تحقیقات دیگر، اثرات ضد حساسیت‌زایی، محافظت‌کننده عروق، آنتی‌ترومبوز و محافظ دستگاہ گوارش، ضد دیابت، ضد پراکسیداسیون لیپیدها و ضد سرطان مشخص شده است (سلیمی و همکاران، ۱۳۸۹).

از آن‌جا که پنیر محلی بروجرد در مراکز کوچک تولیدی شهری و اغلب مناطق روستایی و عشایری تهیه می‌شود و در این شرایط، تقاضا برای فروش بسیار حائز اهمیت است؛ لذا در اکثر مواقع، با توجه به حجم بالای تقاضا، پنیر دوره رسیدن خود را طی نمی‌کند و به‌صورت تازه به فروش می‌رسد. به‌همین دلیل، در این تحقیق، شرایط انجام کار شبیه به شرایط واقعی تولید و فروش محصول در نظر گرفته شده است تا نتیجه

شیر خام گوسفندی از روستای گلچهران بروجرد، قرص مایه پنیر از شرکت آنزیم‌های صنعتی ایران، نمک از شرکت تابان، پودر کرفس کوهی از مرکز تحقیقات کشاورزی شهرکرد تهیه شدند. ویژگی‌های شیر خام مصرفی در تولید نمونه‌های پنیر در جدول (۱) آورده شده است.

تحقیق برای تولیدکنندگان و بیشتر از آن، برای مصرف‌کنندگان مفید واقع شود. هدف این تحقیق مطالعه اثر ضد میکروبی پودر کرفس کوهی بر پنیر محلی بروجرد بود.

مواد و روش‌ها

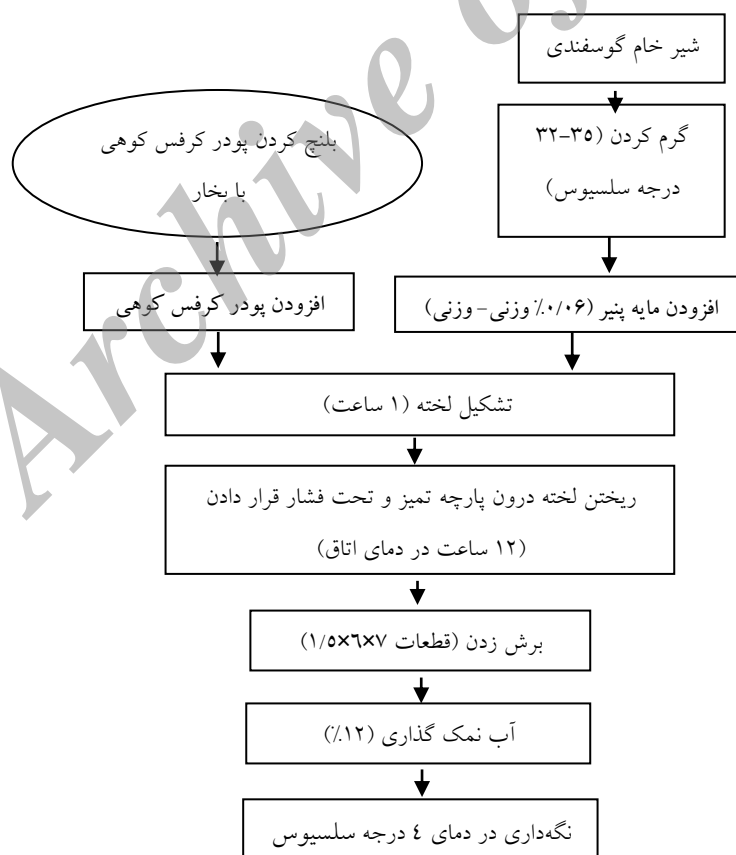
روش تهیه نمونه‌های پنیر محلی بروجرد

جدول (۱) - ویژگی‌های شیر خام مورد استفاده در تولید پنیر محلی بروجرد حاوی درصد‌های مختلف از پودر کرفس کوهی*

شاخص	اسیدیته (درجه دورنیک)	pH	ماده خشک بدون چربی (گرم درصد)	چربی (گرم درصد)	پروتئین (گرم درصد)	کپک و مخمر (log cfu/ml)	کلی فرم (log cfu/ml)
شیر خام	۱۴/۱۶	۶/۵۲	۱۰/۵۳	۴/۵۱	۴/۴۳	۱/۶۹	۶/۷

* اعداد، میانگین سه تکرار می باشد.

مراحل تهیه نمونه‌های پنیر محلی بروجرد حاوی پودر کرفس کوهی در شکل (۱) نشان داده شده است:



شکل (۱) - فرایند تولید نمونه‌های پنیر محلی بروجرد حاوی پودر کرفس کوهی

طرح آزمایش

سه نمونه تیمار حاوی ۰/۱ (K1)، ۰/۲ (K2) و ۰/۳ (K3) درصد پودر کرفس و یک نمونه شاهد (فاقد پودر کرفس) (C) تهیه گردید. به مدت ۷ هفته (۵۰ روز) با فواصل زمانی یک هفته نمونه‌ها مورد آزمایش‌های میکروبی، شیمیایی و حسی قرار گرفتند. در مجموع، مطالعه در سه تکرار انجام گرفت.

آزمون‌های شیمیایی

pH به وسیله pH متر و اسیدیت به روش دورنیک (استاندارد ملی ایران، ۲۸۵۲)، ماده خشک بدون چربی (استاندارد ملی ایران، ۶۳۷)، چربی (استاندارد ملی ایران، ۳۶۶) و پروتئین (استاندارد ملی ایران، ۶۳۹) سنجیده شد.

آزمون‌های میکروبی

شمارش کپک و مخمر با استفاده از محیط کشت YGC آگار (- Yeast Glucose Chloramphenicol) (Merck, Germany) (استاندارد ملی ایران، ۱۰۱۵۴) و شمارش کلی فرم‌ها با استفاده از محیط کشت VRB آگار (Violet Red Bile Agar) (Merck, Germany) (استاندارد ملی ایران، ۱-۵۴۸۶) انجام شد.

آزمون‌های حسی

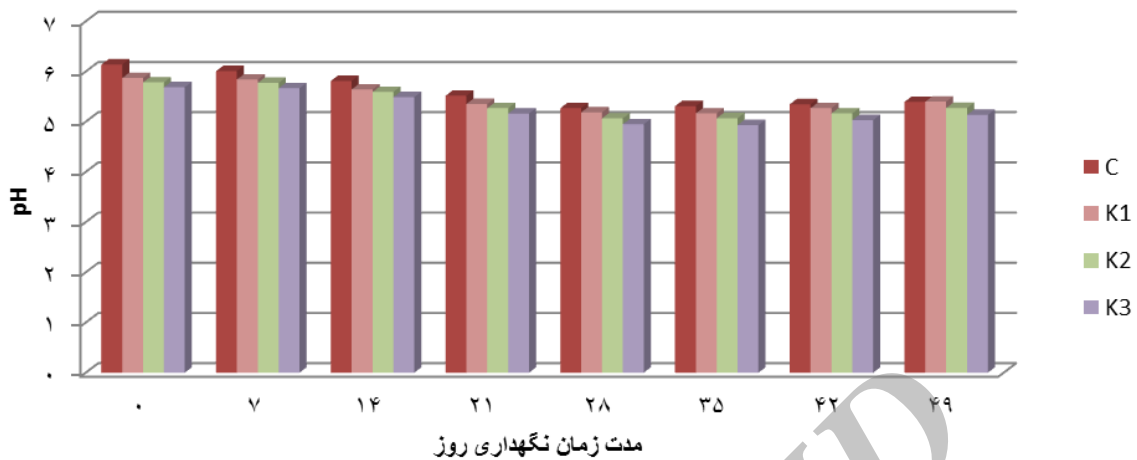
ارزیابی حسی توسط ۲۰ نفر ارزیاب و بر اساس روش هدونیک پنج نقطه‌ای انجام پذیرفت که در مقاله حاضر، فقط نتیجه پذیرش کلی گزارش شده است.

روش آماری

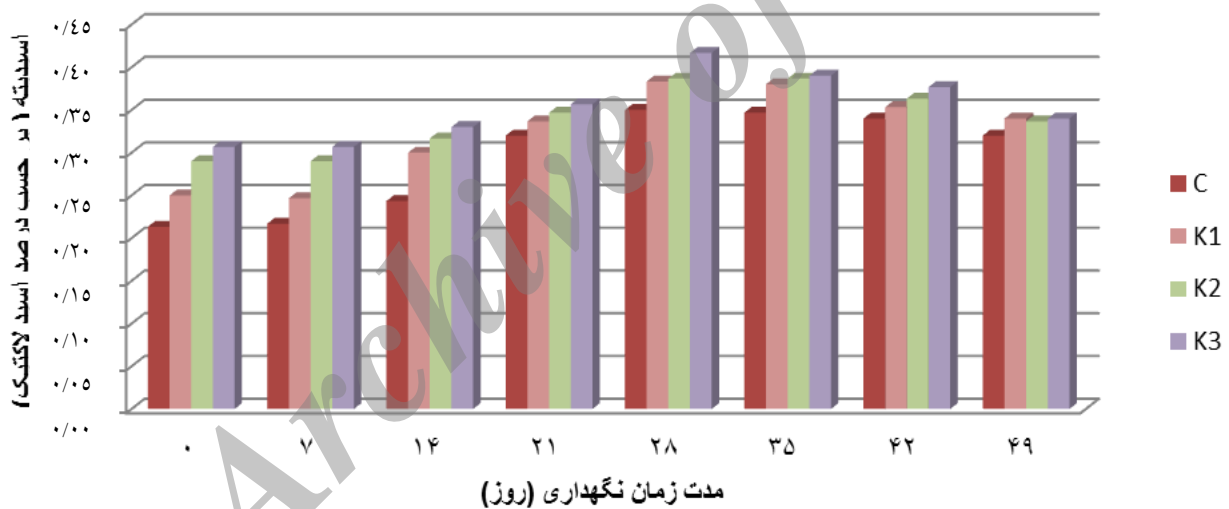
از آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی برای آزمون حسی و طرح کاملاً تصادفی برای آزمون‌های pH، اسیدیت و آزمون‌های میکروبی استفاده شد. برای هر تیمار، ۳ تکرار در نظر گرفته شد. جهت حذف واریانس حاصل از تفاوت موجود بین ارزیاب‌های حسی هر داور یا ارزیاب، یک بلوک در نظر گرفته شد. در صورت معنی دار شدن تفاوت بین تیمارها، جهت مقایسه میانگین از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۰/۰۵ استفاده گردید. پس از انجام آزمایش در قالب روش تحقیق و جمع‌آوری داده‌ها، آنالیز داده در قالب طرح‌های مطروحه و با استفاده از نرم‌افزار SAS نسخه ۹/۲ انجام پذیرفت. جهت آنالیز داده‌های منتج از آزمون‌های حسی، از آزمون ناپارامتری کروکسال-والیس استفاده شد.

یافته‌ها

تغییرات pH و اسیدیت طی دوره نگهداری نتایج به‌دست آمده از اندازه‌گیری pH و اسیدیت (نمودارهای ۱ و ۲) نشان داد که pH نمونه‌های حاوی پودر کرفس کوهی در تیمارهای K2 و K3 (به ترتیب پنیرهای حاوی ۰/۲٪ و ۰/۳٪ کرفس کوهی) کمتر از نمونه شاهد، و مقادیر اسیدیت قابل تیتراژ بیشتر از نمونه شاهد می‌باشد. مقدار اسیدیت در طول روزهای نگهداری نسبت به روز نخست در هر تیمار افزایش یافت ($p < 0/05$).



نمودار (۱)- تغییرات pH نمونه‌های پنیر محلی بروجرد حاوی درصدهای مختلف (K3: ۰/۰/۳, K2: ۰/۰/۲, K1: ۰/۰/۱) پودر کرفس کوهی طی دوره نگهداری



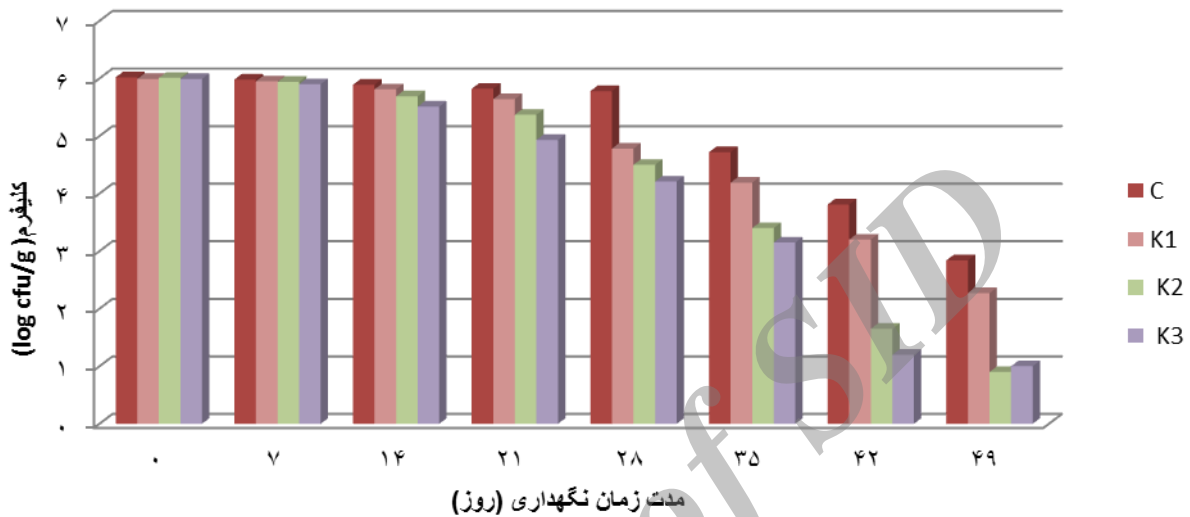
نمودار (۲)- تغییرات اسیدیته نمونه‌های پنیر محلی بروجرد حاوی درصدهای مختلف (K3: ۰/۰/۳, K2: ۰/۰/۲, K1: ۰/۰/۱) پودر کرفس کوهی طی دوره نگهداری

نداشت؛ طی مدت نگهداری ۶۰ روزه، تعداد آن‌ها کاهش یافت و تفاوت معنی‌داری ($p < 0.05$) بین تیمارهای آزمایشی و نمونه شاهد از نظر کاهش تعداد کلی‌فرم‌ها مشاهده شد. بیشترین کاهش مربوط به تیمار حاوی ۰/۰/۳ پودر کرفس کوهی بود که از روز

تغییرات شمارش کلی‌فرم‌ها طی دوره نگهداری بررسی نتایج به‌دست آمده از شمارش کلی‌فرم (نمودار ۳) در نمونه‌های پنیر حاوی پودر کرفس کوهی نشان در روز اول، تعداد کلی‌فرم شمارش شده (log cfu/g) در نمونه‌های شاهد و تیمارها تفاوت معنی‌داری

کلی فرم در آن مطابق با استاندارد ملی ایران (به شماره ۵۴۸۶-۱) به حد مجاز $0.90 \log \text{cfu/g}$ رسید.

چهاردهم با تیمارهای دیگر تفاوت بیشتری داشت (\log 0.51cfu/g) و در هفته‌های هفتم و هشتم، تعداد

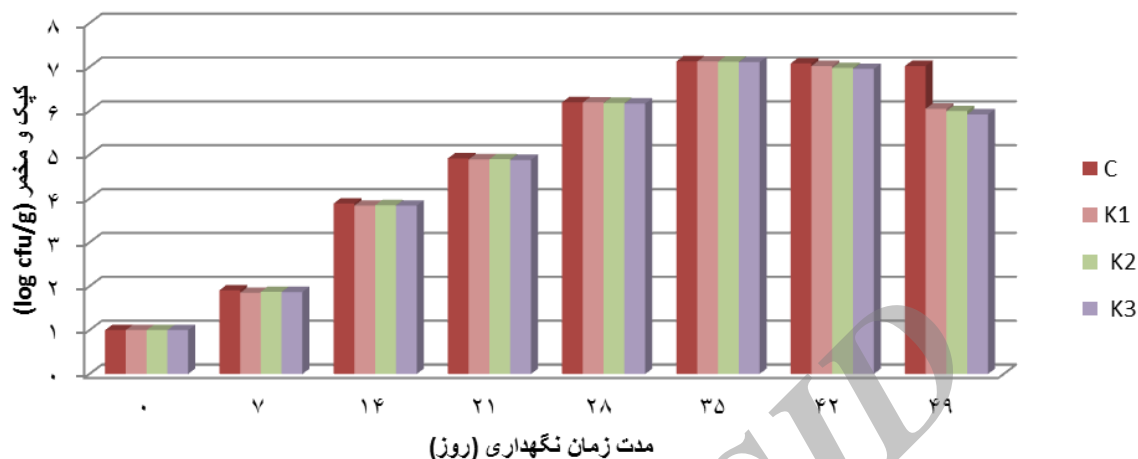


نمودار (۳) - تغییرات شمارش کلی فرم نمونه‌های پنیر محلی بروجرد حاوی درصد‌های مختلف (K1: ۰/۱٪، K2: ۰/۲٪، K3: ۰/۳٪) پودر کرفس کوهی طی دوره نگهداری

یافت. شمارش کپک و مخمر در تیمارهای مختلف، تفاوت اندکی را در هفته‌های هفتم و هشتم نشان داد کمترین شمارش کپک و مخمر ($0.92 \log \text{cfu/g}$) به تیمار حاوی ۰/۳٪ پودر کرفس کوهی در روز چهل و نهم تعلق داشت ($p < 0.05$).

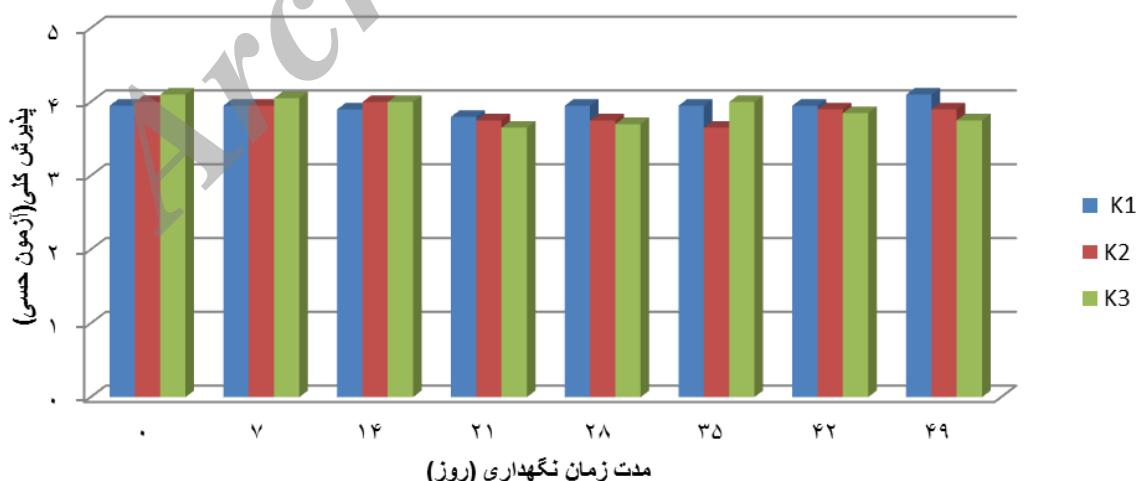
تغییرات شمارش کپک و مخمرها طی نگهداری

نتایج به دست آمده از شمارش کپک و مخمر (نمودار ۴) در نمونه‌های پنیر کرفس کوهی نشان می‌دهد که در روز اول، شمارش کپک و مخمر در همه تیمارها برابر بود ($1 \log \text{cfu/g}$)؛ اما طی نگهداری پنیر تعداد کپک و مخمر افزایش یافت. به طوری که در هفته ششم به حداکثر تعداد رسید و در هفته‌های هفتم و هشتم کاهش



نمودار (۴) - تغییرات شمارش کپک و مخمر نمونه‌های پنیر محلی بروجرد حاوی درصد‌های مختلف (K1: ۰/۱٪، K2: ۰/۲٪، K3: ۰/۳٪) پودر کرفس کوهی طی دوره نگهداری

نتایج حاصل از آزمون حسی (پذیرش کلی) کوهی پذیرش بیشتری داشت، در حالی که در روز چهل و نهم، تیمار حاوی ۰/۱٪ پودر کرفس کوهی قابل قبول‌تر بود ($p < 0/05$). نتایج به دست آمده از آزمون حسی نمونه‌های پنیر حاوی کرفس کوهی نشان داد که از نظر پذیرش کلی (نمودار ۵)، در روز اول تیمار حاوی ۰/۳٪ پودر کرفس



نمودار (۵) - تغییرات پذیرش کلی (آزمون حسی) نمونه‌های پنیر محلی بروجرد حاوی درصد‌های مختلف (K1: ۰/۱٪، K2: ۰/۲٪، K3: ۰/۳٪) پودر کرفس کوهی طی دوره نگهداری

بحث و نتیجه‌گیری

همان‌طور که در نمودار (۱) ملاحظه می‌گردد، بیشترین میزان pH مربوط به نمونه شاهد در روز اول نگهداری بود و کمترین مقدار، در نمونه حاوی ۰/۳٪ پودر کرفس کوهی و در روز ۴۹ نگهداری مشاهده شد. با افزایش درصد پودر کرفس کوهی، میزان pH در نمونه‌های پنیر کاهش پیدا کرد، همچنین کمترین میزان اسیدیته در روز اول نگهداری در نمونه شاهد و بیشترین مقدار در نمونه حاوی ۰/۳٪ پودر کرفس کوهی در روز ۴۹ نگهداری مشاهده شد. با افزایش درصد پودر کرفس کوهی میزان اسیدیته در نمونه‌های پنیر افزایش پیدا کرد. البته بالا بودن میزان pH نمونه‌ها نسبت به حدود استاندارد تعیین شده ۵-۵/۲ (استاندارد ملی ایران، ۲۸۵۲) را می‌توان به غیرپاستوریزه بودن شیر مورد استفاده برای تهیه پنیر نسبت داد که این نتایج با یافته‌های پژوهش میرزایی و علیقلی نژاد (۱۳۹۰) مبنی بر افزایش pH نمونه‌های پنیر غیرپاستوریزه در پایان دوره رسیدن مطابقت دارد.

با افزایش مقدار پودر کرفس کوهی، میزان اثر آن بر کاهش تعداد کلی‌فرم‌ها بیشتر بود و به‌کارگیری آن در غلظت ۰/۳٪ باعث کاهش ۲-۱/۵ واحد لگاریتمی تعداد کلی‌فرم‌ها در هفته نسبت به نمونه شاهد شد. نتایج پژوهش کنونی با نتایج پژوهش کریم و بنیادیان (۱۳۸۳) مبنی بر تأیید تأثیر ضد میکروبی روغن‌های فرار برخی گیاهان (نعناع، ترخون، زیره، پونه و آویشن) بر باکتری *اشریشیا کولای* در پنیر سفید ایرانی مطابقت دارد. هایالوقلو و فوکس نیز به اثر ضد میکروبی پودرهای گیاهی در پنیر Otlu (نوعی پنیر سنتی گیاهی حاوی پودر انواع گیاهان معطر که در ترکیه تهیه می‌شود) اشاره

داشتند و نتایج پژوهش آن‌ها مبنی بر کاهش پاتوژن‌های غذازاد، به‌خصوص کلی‌فرم‌ها، با بکارگیری پودر گیاهان معطر (آویشن، سیر، نعناع، زیره و فلفل سیاه) با نتایج پژوهش حاضر مطابقت دارد (Hayaloglu and Fox, 2008).

تعداد کپک و مخمر در دو هفته اول در محدوده استاندارد تعیین شده (حداکثر ۱۰۰ cfu/g) بود (استاندارد ملی ایران، ۱۰۱۵۴). این مدت زمان و اثر ضد میکروبی پودر کرفس کوهی با نتایج بنیادیان و کریم (۱۳۸۴) که تأثیر ضد میکروبی روغن‌های فرار گیاهی (نعناع، پونه، ترخان و آویشن) را بر جمعیت قارچی پنیر سفید ایرانی نشان داده بودند، مطابقت دارد. پس از گذشت دو هفته تعداد کپک و مخمر افزایش یافت و خارج از حدود استاندارد ذکر شده بود. این نتایج با نتایج پژوهش تاراکچی و تمیز که تعداد کپک و مخمر را پس از دوره رسیدن پنیر گیاهی Otlu، log cfu/g (Tarakci and Temiz, 2009) در پژوهش هایالوقلو و فوکس در مورد پنیر گیاهی Otlu نیز تعداد کپک و مخمر log cfu/g ۲/۳-۵/۳ گزارش شد که با نتایج پژوهش حاضر هم‌خوانی دارد (Hayaloglu and Fox, 2008). در کل شمارش کپک و مخمر در پنیرهای حاوی پودر گیاهی که از شیر غیرپاستوریزه تهیه می‌شوند، در محدوده استاندارد ذکر شده قرار نمی‌گیرد. وجود ترکیبات اتانولی و متانولی در پودر کرفس کوهی باعث شد که تعداد کپک و مخمر نمونه‌های پنیر محتوی آن نسبت به نمونه شاهد کمتر باشد که این نتایج با نتایج سنگول و همکاران مبنی بر اثر ترکیبات اتانولی و متانولی گیاهان معطر (نعناع، پونه، سیر، فلفل و...) بر کنترل رشد

گردید و پس از ۲ هفته، کاملاً بافت خود را از دست داد و حالت له‌شدگی پیدا کرد؛ درحالی که بافت نمونه های حاوی پودر کرفس کوهی تا انتهای زمان نگهداری در سرما به‌طور کامل حفظ گردید.

به‌طور کلی با افزایش درصد پودر کرفس کوهی در نمونه‌های پنیر محلی بوجود، میزان pH کاهش و میزان اسیدیته افزایش پیدا کرد. هم‌چنین نتایج نشان داد با افزایش درصد پودر کرفس کوهی، تعداد کلی‌فرم و کپک و مخمر شمارش شده در نمونه‌های پنیر طی دوره نگهداری کاهش پیدا کرد. در این پژوهش، نمونه پنیر حاوی ۱/۰٪ پودر کرفس کوهی با داشتن بالاترین امتیاز ارزیابی پذیرش کلی به عنوان تیمار برتر انتخاب شد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از کلیه عزیزانی که در انجام این مطالعه ما را یاری نموده‌اند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

قارچ‌ها مطابقت دارد (Sengul et al., 2009). اثر ضدکپکی و مخمیری پودر کرفس کوهی با افزایش درصد به‌کارگیری آن افزایش می‌یابد که این نتیجه مطابق با نتایج پژوهش بنیادیان و کریم (۱۳۸۴) می‌باشد. علاوه بر اثر ضد میکروبی پودر کرفس کوهی بر کلی‌فرم و کپک و مخمر، این ترکیب بر حفظ بافت و ایجاد طعم و بوی مطلوب در پنیر نیز بسیار مؤثر بود؛ به طوری که حتی با وجود مقادیر بالای کپک و مخمر در نمونه‌های پنیر حاوی آن، هم‌چنان بافت در نمونه‌های پنیر، تا انتهای دوره نگهداری حفظ شد. علت این پدیده را می‌توان به اثر آن بر فلور میکروبی پنیر، میزان تجزیه پروتئین‌ها و پپتیدها (که تحت تأثیر فلور میکروبی هستند) و در کل، نحوه رسیدن پنیر نسبت داد؛ که این نتایج با نتایج تاراکچی و تمیز بر فلور میکروبی پنیر Oflu و حفظ بافت آن مطابقت دارد (Tarakci and Temiz, 2009).

بر اساس یافته‌های این مطالعه، نمونه شاهد پس از گذشت یک هفته لزج شد، آب نمک آن کاملاً کدر

منابع

- بنیادیان، مجتبی و کریم، گیتی (۱۳۸۴). تأثیر روغن‌های فرار گیاهی بر روی جمعیت قارچی پنیر سفید صنعتی، فصلنامه علوم و صنایع غذایی ایران، دوره ۲، شماره ۳، صفحات: ۸-۱.
- سلیمی، ماندانا؛ ابراهیمی، عطاالله؛ شجاعی اسعدیه، زهرا و ساعی دهکردی، سیدسیاوش (۱۳۸۹). استخراج و شناسایی ترکیب‌های شیمیایی کرفس کوهی (*Kelussia odoratissima Mozaff.*)، فصلنامه علمی - پژوهشی تحقیقات گیاهی دارویی و معطر ایران، دوره ۲۶، شماره ۲، صفحات: ۱۴۷-۱۵۶.
- شفیع‌زاده، فتح الله (۱۳۸۱). داروهای گیاهی لرستان، دانشگاه علوم پزشکی لرستان - حیان، صفحات: ۱۵۵-۱۵۴.
- فدائی، وجیهه و پوراحمد، رضوان (۱۳۹۰). مبانی علم پنیر، (ترجمه). تألیف: پاتریک اف. فاکس، تیموتی پی. گایینی، تیموتی ام. کوگان، پائول ال. اچ. مک سویینی. چاپ اول، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر قدس، صفحه: ۱۲.

- کریم، گیتی و بنیادیان، مجتبی (۱۳۸۳). مطالعه تأثیر ضد میکروبی روغن‌های فرار برخی از گیاهان بر باکتری *E. coli* در پنیر سفید ایرانی. فصلنامه علوم و صنایع غذایی ایران، دوره ۱، شماره ۱، صفحات: ۲۴-۱۷.
- میرزایی، حمید و علیقلی‌نژاد، علی (۱۳۹۰). مطالعه تغییرات ویژگی‌های شیمیایی پنیر ليقوان در طول مراحل تولید و دوره رسیدن. مجله دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، دوره ۵، شماره ۲، صفحات: ۱۱۶۸-۱۱۶۱.
- وزیري، سمیرا و نوروزي، مرضیه (۱۳۹۰). بررسی میزان آلودگی پنیرهای محلی ليقوان تبریز به کلی‌فرم‌ها و /شرشیاکلی در شهر مراغه. مجله میکروبی‌شناسی پزشکی ایران، دوره ۵، شماره ۷، صفحات: ۲۸-۲۳.
- مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. (۱۳۶۴). تعیین ماده خشک شیر. استاندارد ملی ایران، شماره ۶۳۷.
- مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. (۱۳۶۴). تعیین مقدار ازت تام شیر. استاندارد ملی ایران، شماره ۶۳۹.
- مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. (۱۳۷۹). شیر و فرآورده‌های آن - شمارش کلی‌فرم‌ها. استاندارد ملی ایران، شماره ۵۴۸۶-۲۰۱۰.
- مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. (۱۳۸۵). شیر و فرآورده‌های آن - تعیین اسیدیته و pH - روش آزمون. استاندارد ملی ایران، شماره ۲۸۵۲.
- مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. (۱۳۸۶). شیر و فرآورده‌های آن - شمارش واحدهای تشکیل‌دهنده کلنی کپک/ و یا مخمر - شمارش کلنی در پلیت در دمای ۲۵°C. استاندارد ملی ایران، شماره ۱۰۱۵۴.
- مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. (۱۳۸۸). اندازه‌گیری چربی شیر. استاندارد ملی ایران، شماره ۳۶۶، تجدید نظر دوم.
- Fuka, M.M., Wallisch, S., Engel, M., Welzl, G., Havranek, J. and Schloter, M. (2013). Dynamics of Bacterial communities during the Ripening process of Different Croatian cheese Types Derived from Raw Ewe's Milk cheeses. PLOS ONE, 11(8): 1-10.
- Hayaloglo, A.A. and Fox, P.F. (2008). Cheese of Turkey: 3. Varieties containing herbs or spices. Dairy Science and Technology, 88: 245-256.
- Sengul, E., Durmaz, H., Tarakci, Z. and Sagdic, O. (2006). Antibacterial activities of the extracts of some herbs used in Rurkish herby cheese against *Listeria monocytogenes*. International Journal of Food properties, 9: 255-260.
- Tarakci, Z. and Temiz, H. (2009). A review of the chemical, biochemical and antimicrobial aspects of Turkish Otlı (herby) cheese. International Journal of Dairy Technology, 62: 354-360.