مقایسه خواص فیزیکوشیمیایی، میکروبی و حسی پنیرهای آب نمکی حاصل از شیر خام گاو،گوسفند و بز در منطقه لیقوان

الناز سرخی اسبقی[۱]، علی ایاسه[۲*]، صمد بدبدک[۳]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشدصنایع غذایی، واحد ممقان، دانشگاه آزاد اسلامی،ممقان، ایران
۲ - استاد یارگروه علوم و صنایع غذایی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز، ایران
۳- دانشجوی دکتری تخصصی تکنولوژی علوم و صنایع غذایی کشاورزی دانشگاه تبریز، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۲/۲۱/ ۹۵ تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۶/۱۱)

چکیده

پنیر آب‌نمکی یکی از پر مصرف‌ترین پنیرهای حاصل از شیر خام در ایران است که از شیر خام و بدون افزودن مایه کشت تهیه می‌شود. در این تحقیق سه نوع پنیر آب‌نمکی گاوی، گوسفندی و بزی از منطقه لیقوان تهیه شد. ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی (اسیدیته، چربی، نمک، پروتئین، pH، رطوبت، خاکستر)، میکروبی(*استافیلوکوکوس اورئوس*، کلیفرم، کپک و مخمر، شمارش کلی) و حسی (رنگ، بو، طعم، احساس دهانی) در طی زمان رسیدن به مدت ۵ ماه بررسی شد. نتایج نشان داد که طی دوره رسیدن مقدار چربی، pH، رطوبت و پروتئین در هرسه نوع پنیر گاوی، گوسفندی و بزی کاهش یافت، ولی اسیدیته ، نمک و خاکستر افزایش یافت. آنالیز ویژگی‌های میکروبی نشان داد که شمارش کپک، شمارش مخمر و شمارش کلی‌فرم (به جز پنیر گاوی) در هرسه نوع پنیر گاوی، گوسفندی و بزی تا ماه سوم و چهارم افزایش و سپس کاهش یافت. همچنین نتایج ارزیابی حسی نشان داد که پنیر گوسفندی در مقایسه با پنیر گاوی و بزی امتیاز بالاتری را از نظر ارزیابان به‌دست آورد. با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان گفت زمان رسیدن بر تمام ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی، میکروبی و حسی به طور معنی داری تاثیر داشته است ($p \leq ۰/۰۵$).

کلید واژگان: پنیر لیقوان، دوره رسیدن پنیر، پنیر گاوی، پنیر گوسفندی، پنیر بز

* مسئول مکاتبات: ayaseh@tabrizu.ac.ir

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12]

۱- مقدمه

پنیر یک ماده غذایی تخمیری تهیه شده از شیر است که بیش از ۲۰۰۰ نوع از آن در نقاط مختلف دنیا تهیه می‌شود. پنیر دارای ارزش تغیه‌ای بالایی بوده و دارای مقادیر نسبتا بالای پروتئین، کلسیم، فسفر، آهن و منبع غنی از ترکیبات آنتی‌اکسیدانی (مانند کاروتنوئیدها، لاکتوفرین، توکوفرول‌ها، اسکوربات، پپتیدهای زیست فعال و برخی آنزیم‌ها مانندگلوتاتیون پراکسیداز)، ویتامین D و E بتاکاروتن، اسید آمینه‌های ضروری است [۳،۲،۱]. انواع مختلفی از پنیرهای سنتی در ایران تولید می‌شود که می‌توان به پنیر لیقوان، سیاه‌مزگی، کوزه‌ای، پنیر پوستی، پنیر کردی، پنیر آروشه و پنیر لور، پنیر شیراز (سیراج) و پنیر هالومی اشاره کرد [۵،٤]. پنیر لیقوان به عنوان یک پنیر سفید رسیده در آب نمک بوده و یکی از پرمصرف‌ترین پنیرهای سنتی ایران می‌باشد که در روستای لیقوان واقع در جنوب شرقی تبریز در شمال غرب ایران تولید می‌گردد. در تولید این پنیر از شیر خام گوسفند و بدون کشت آغازگر استفاده می‌گردد و به دلیل تطابق با ذائقه بسیاری از مصرف کنندگان ایرانی از اهمیت بالایی برخوردار است[٦]. فلور میکروبی طبیعی شیر و محیط تهیه پنیر نقش مهمی در رسیدن و ایجاد عطر و طعم ویژه پنیر لیقوان دارد. این پنیر با توجه به عطر و طعم مطلوب از بازارپسندی بالایی در سراسر ایران برخوردار است و در میان چندین پنیر حاصل از شیرخام در ایران پنیر لیقوان معروف‌ترین و مشهورترین پنیر سنتی ایرانی می‌باشد که ویژگی های میکروبیولوژیکی، شیمیایی و فیزیکی آن به میزان زیادی به کارگاه تولیدی، تجربه شخصی تولید کننده و کیفیت شیر خام وابسته است [۸،۷]. احمدی و همکاران (۲۰۰۹) با بررسی تاثیر نوع شیر و نیز جداسازی گونه‌های باکتریایی اسیدلاکتیک از پنیر لیقوان بیان کردند که خواص حسی پنیر به عواملی از جمله شیر مصرفی و مشارکت گونه‌های مختلف باکتری‌های اسید لاکتیک وابسته است و علی‌رغم وجود اختلاف معنی‌دار بین پنیرهای تولیدی با پنیر لیقوان از نظر ارزیابان، می‌توان با اعمال تغییراتی در فرآیند تولید و انجام تحقیقات بیشتر می‌توان پنیر لیقوان را با همان کیفیت در سطح صنعتی در مناطق دیگر کشور تولید کرد [۹]. وزیری و همکاران (۲۰۱۱) با بررسی میزان آلودگی پنیر لیقوان به کلی‌فرم دریافتند که در پنیر تازه لیقوان ۹۸٪ نمونه‌ها به کلی فرم آلوده بودند و همبستگی مستقیم و معنی‌داری میان کلی‌فرم‌ها و pH نمونه‌ها به‌دست آمد. همچنین همبستگی معکوس و معنی‌داری میان تعداد کلی‌فرم ها و درصد نمک و تعداد کلی‌فرم‌های با میزان اسیدیته نمونه‌ها وجود داشت [۱۰] . میرزایی و همکاران (۲۰۱۱) با بررسی تغییرات فیزیکوشیمیایی رخ داده در پنیر لیقوان در طی دوره رسیدن پنیر گزارش کردند که در پنیر لیقوان مقدار پروتئین، چربی، pH ، طی مرحله رسیدن کاهش می‌یابد ولی درصد خاکستر از ۱/۷۷٪ به ۵/۹٦٪ در انتهای دوره رسیدن افزایش یافت[٦]. هدف از این تحقیق، بررسی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی، میکروبی و حسی پنیرهای تولیدی از شیر خام گاو، گوسفند و بز و بررسی اثر زمان، بر رسیدن پنیر جهت ارتقاء دانش بومی و بهینه سازی شرایط تولید بود.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- مواد

شیر خام گاو، گوسفند و بز از دامداری‌های منطقه لیقوان تبریز تهیه شد. مواد شیمیایی (با درجه آنالیزی) و محیط کشت‌های مورد نیاز از شرکت مرک آلمان و مایه پنیر قارچی مورد استفاده از نوع میتو ساخت کشور ژاپن تهیه شد.

۲-۲- روش تهیه پنیر سنتی لیقوان

برای تولید پنیر، شیر خام گوسفند، بز و گاو پس از جمع‌آوری و انتقال به کارگاه تولید پنیر با استفاده از پارچه‌های صافی، صاف شده و داخل ظروف استیل ریخته شدند، سپس دمای شیر با قرار دادن این ظروف داخل بشکه‌های آب سرد به حدود ۲۵ سانتی-گراد کاهش داده شد و در این دما به شیر آنزیم رنین تجاری (میتو MEITO) اضافه (یک گرم به ازای ۱۰۰۰کیلوگرم شیر) و به منظور انعقاد شیر مدت ۲ ساعت نگهداری شد. سپس دلمه حاصل به قطعات ریز برش داده و توسط پارچه پوشانیده شد. بخش اعظم آب پنیر در این مرحله حذف شد. انتهای پارچه‌های

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12]

صافی محکم بسته و عمل آبگیری از پنیر به مدت ۵ ساعت انجام شد و بعد از آن دلمه پرس شده به قطعات بلوک مانند برش خورده و داخل آب نمک اشباع (۲٤ ٪) به مدت ۲٤ ساعت قرارگرفت. در ادامه ذرات درشت کریستال نمک جامد (حدود ۲-۱ ٪) در سطح آن پاشیده شد و به مدت ۲٤ ساعت در همین حالت نگهداری شد. سپس در روز بعد، قالب‌های برش خورده پنیر داخل حلب حاوی آب نمک ۱۱-۱۲٪ قرار گرفتند و حلب-های پنیر به زاغه یا غارهای زیرزمینی با درجه حرارت ۸ الی ۱۰ درجه سانتی‌گراد منتقل شده و به مدت ۵ ماه تا رسیدن کامل در آنجا نگهداری شدند. ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی، میکروبی و حسی نمونه‌ها در طی دوره رسیدن پنیر در بازه‌های زمانی ۳۰ روزه تا ماه پنجم مورد ارزیابی قرار گرفت.

۲-۳- آزمون های شیمیایی

برای اندازه گیری pH از دستگاه pH متر (Sartorius)، اسیدیته به روش تیتراسیون و برحسب درجه دورنیک [۱۱]، نمک به روش ولهارد [۱۲]، رطوبت به روش خشک کردن در آون [۱۳]، پروتئین به روش کلدال [۱٤]، چربی به روش ژربر [۱۵] و خاکستر به روش سوزاندن در کوره الکتریکی [۱٦] استفاده شد.

۲-٤- آزمون‌های میکروبی

شمارش کپک و مخمر طبق روش استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۱۵٤ [۱۷]، شمارش استافیلوکوک طبق روش استاندارد ملی ایران شماره ۳-٦۸۰٦ [۱۸]، شمارش کلی‌فرم طبق روش استاندارد ملی ایران شماره ۱-٥٤۸٦ [۱۹] و شمارش کلی [۲۰] انجام شد.

۲-۵- آزمون‌های حسی

خصوصیات ارگانولپتیکی شامل رنگ، طعم، بو و احساس دهانی توسط ۱۵ نفر ارزیاب حسی با آزمون هدونیک پنج نقطه‌ای مورد ارزیابی قرار گرفت. امتیازات بین ۱ (خیلی بد) و ۵ (خیلی خوب) طبقه‌بندی شدند. برای ارزیابی حسی به هرکدام از ارزیاب‌ها نمونه‌های پنیر رسیده گاوی، گوسفندی و بزی به طور جداگانه عرضه شد تا نمونه‌های پنیر از نظر ویژگی های مزه، طعم، بو، رنگ و احساس دهانی مورد ارزیابی قرار گیرد. نمونه ها از ۱ تا ۵ شماره گذاری شد و از ارزیابان خواسته شده به بهترین نمونه امتیاز ۵ و به بدترین نمونه امتیاز ۱ داده شود [۲۱].

۲-٦- طرح آماری

این پژوهش در قالب طرح کاملا تصادفی با ۳ تیمار (پنیر آب نمکی گاوی، گوسفندی و بزی) و۳ تکرار انجام شد. اثر زمان رسیدن پنیر (ماه‌های اول، دوم، سوم، چهارم و پنجم) و نوع شیر مورد استفاده جهت تهیه پنیر بر ویژگی‌های مورد ارزیابی، با استفاده از روش اندازه‌گیری تکرار شده در زمان مورد بررسی قرار گرفت. مقایسه میانگین اثر تیمارها و زمان با روش حداقل میانگین مربعات Least square means انجام شد. تجریه و تحلیل داده‌ها با نرم افزار SPSS نسخه ۱۹ مورد ارزیابی قرار گرفت. برای رسم نمودارها از نرم افزار اکسل استفاده شد.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- تاثیر زمان رسیدن بر مقدار اسیدیته پنیر آب نمکی گاوی، گوسفندی و بزی

همانطور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود نتایج آنالیز واریانس و مقایسه میانگین‌ها نشان داد که اثر متقابل نوع پنیر و زمان رسیدن بر مقدار اسیدیته معنی‌دار بود ($p\leq$۰/۰۵). اسیدیته در هر ۳ نوع پنیر تا ماه سوم در مقایسه با ماه اول افزایش یافته، سپس در ماه ٤ و ۵ نسبت به ماه سوم کاهش داشته است. البته در پنیر بزی در ماه ۵ اسیدیته بالاتر از ماه چهارم است که این امر به دلیل تخمیر شیر توسط باکتری‌های اسید لاکتیک می‌باشد. رابطه بین اسیدیته و pH ممکن است تحت تاثیر عواملی نظیر نوع میکروارگانیسم‌ها، اسیدیته و ظرفیت بافری قرار بگیرد [۲۲]. کاهش اسیدیته با افزایش pH طی دوره رسیدن ناشی از تخمیر لاکتوز و تولید اسیدهای آمینه و اسیدهای چرب در اثر پروتئولیز و لیپولیز می‌باشد [۲۳].

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12]

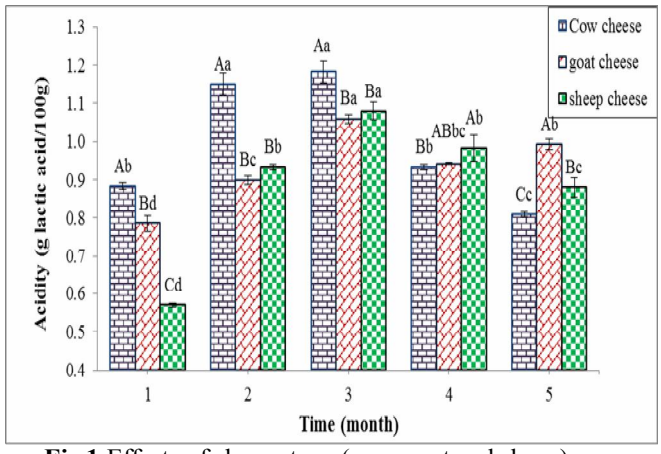

Fig 1 Effects of cheese type (cow, goat and sheep) and ripening time (1, 2, 3, 4 and5 month) on acidity of cheese.
Different small and capital letters indicate significant difference between **a)** different ripening times of a specific cheese, and **b)** different cheeses in specific day respectively ($p \geq 0.05$).

Dervisoglu و همکاران (۲۰۰۱) بیان کردند که افزایش اسیدیته و در نتیجه کاهش pH به سبب تولید اسیدلاکتیک توسط باکتری‌های اسید لاکتیک در نتیجه مصرف لاکتوز و تولید هیدروژن می‌باشد. میرزایی و همکاران (۱۳۹۰) با بررسی روند رسیدن بر روی پنیر لیقوان اظهار کردند که تجزیه لاکتوز مقدمه تمام تبدیل‌ها، تولید اسید و تنظیم pH مناسب در پنیر است که این امر در هنگام رسیدن طبیعی پنیر باعث هدایت پروتئولیز در مسیر صحیح و مانع فساد آن می‌شود.

۳-۲- تاثیر زمان رسیدن بر مقدار pH پنیر آب نمکی گاوی، گوسفندی و بزی

همانطور که در شکل ۲ مشاهده می‌شود با گذشت زمان مقدار pH به صورت معنی‌دار تا ماه سوم کاهش یافته‌است، اما در ماه آخر هر سه نوع پنیر دارای افزایش تقریبا برابری بودند. بنابراین می‌توان گفت که تغییرات pH در ماه‌های اول تا چهارم کاملا محسوس بود اما در ماه آخر تغییرات یکسان بود ($p \geq ۰/۰۵$). pH و اسیدیته از فاکتورهایی هستند که تاثیر زیادی بر روی پایداری پنیر و شرایط رشد میکرواورگانیسم‌ها، فعالیت آنزیمی و سرعت واکنش‌های بیوشیمیایی در طی رسیدن دارند.

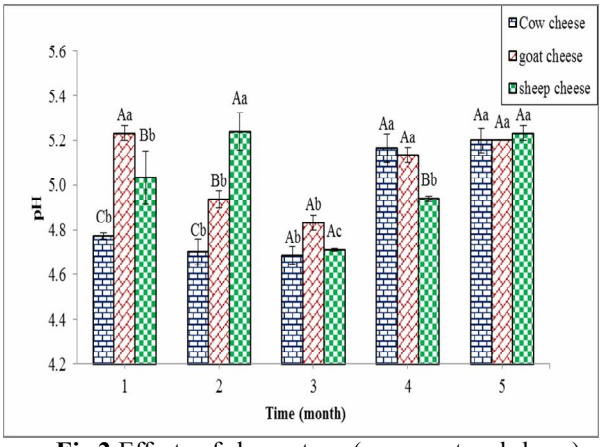

Fig 2 Effects of cheese type (cow, goat and sheep) and ripening time (1, 2, 3, 4 and5 month) on pH of cheese.
Different small and capital letters indicate significant difference between **a)** different ripening times of a specific cheese, and **b)** different cheeses in specific day respectively ($p \geq 0.05$).

افزایش سطح نمک ارتباط مستقیم با افزایش pH دارد که این می‌تواند به علت کاهش فعالیت میکرواورگانیسم‌ها و در نتیجه کاهش اسید لاکتیک تولیدی در غلظت های بالای نمک باشد. دلیل دیگر افزایش pH می‌تواند به علت افزایش کپک‌ها باشد که در نتیجه مصرف اسیدلاکتیک باعث کاهش اسیدیته و افزایش pH می‌گردند. همچنین انجام فرآیند پروتئولیز در طی رسیدن پنیر و آزاد شدن ترکیبات قلیایی مانند آمین‌های و اسیدهای آمینه می‌تواند باعث افزایش pH شود [۲۲]. روند تغییرات pH و اسیدیته با نتایج ارایه شده توسط فرآهانی و همکاران (۱۳۹۲) در مورد پنیرسفید آب‌نمکی (پنیر گلپایگان) در طی دوره رسیدن تفاوت آشکاری داشت [۱٦]. احتمالا این تفاوت به‌دلیل پاستوریزه کردن شیر و پایین بودن میزان بار میکروبی (به ویژه کپک و مخمر) در پنیر تولید شده توسط این محققان باشد.

۳-۳- تاثیر زمان رسیدن بر مقدار چربی پنیر آب نمکی گاوی، گوسفندی و بزی

همان‌طور که در شکل ۳ مشاهده می‌شود اختلاف معنی‌داری بین محتوی چربی سه نوع پنیر گاوی، گوسفندی و بزی وجود داشت که این اختلاف ناشی از تفاوت ویژگی‌های شیر به کار رفته در تهیه پنیرها است. با افزایش زمان تخمیر درصد چربی در پنیر کاهش یافت که به دلیل لیپولیز چربی‌ها، تولید گلیسرول و اسیدهای چرب آزاد اتفاق می‌افتد. باید یادآور شد که در بیشتر

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12]

پنیرها چربی در هنگام رسیدن کاهش می‌یابد. بیشتر اسیدهای چرب آزاد (مخصوصاً اسیدهای چرب با زنجیره کوتاه) دارای مزه و بوی نسبتاً قوی و فراگیر می‌باشند. بنابراین حتی مقدار کمی از این اسیدها نیز تأثیر زیادی بر روی مزه خواهند داشت. این یافته-ها با نتایج گزارش شده توسط Volikakis و همکاران (۲۰۰٤) در مورد پنیر سفید آب نمکی کم چرب مطابقت دارد.

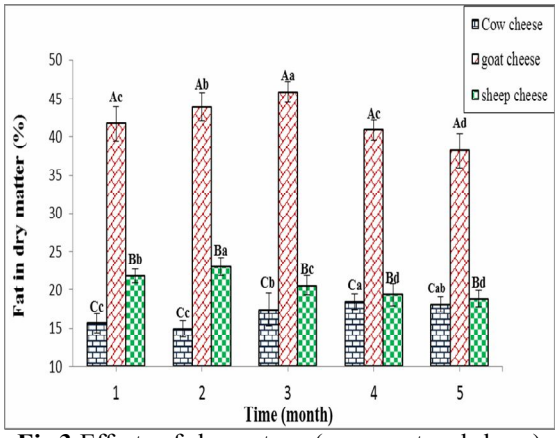

Fig 3 Effects of cheese type (cow, goat and sheep) and ripening time (1, 2, 3, 4 and5 month) on Fat (%) of cheese.
Different small and capital letters indicate significant difference between **a)** different ripening times of a specific cheese, and **b)** different cheeses in specific day respectively ($p \geq 0.05$).

Sanchez و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند کاهش چربی در پنیرهای سنتی حاصل از شیر خام بر روی pH، بافت و رنگ تاثیر دارد. کاهش چربی پنیر منجر به افزایش نسبت محتوی پروتئین به چربی می شود که در حقیقت، این کار باعث تشدید ظرفیت نگهداری آب در ماتریکس کازئین می‌شود.

۳-٤- تاثیر زمان رسیدن بر مقدار نمک پنیر آب نمکی گاوی، گوسفندی و بزی

با توجه به شکل ٤ مقدار نمک در سه پنیر گاوی، گوسفندی و بزی در طی زمان افزایش داشت که بیشترین افزایش مربوط به پنیر گاوی و کمترین مربوط به پنیر بزی بود. این افزایش در هر سه پنیر دارای اختلاف معنی‌داری بود ($p \leq$ ۰/۰۵). وقتی پنیر در آب نمک قرار می‌گیرد، مولکول‌های Nacl به صورت یون-های Cl^- و Na^+ به دلیل اختلاف فشار اسمزی بین رطوبت پنیر و آب نمک، وارد بافت پنیر شده و در نتیجه میزان نمک تا پایان دوره رسیدن افزایش ($p \leq$ ۰/۰۵) می‌یابد [۲۷].

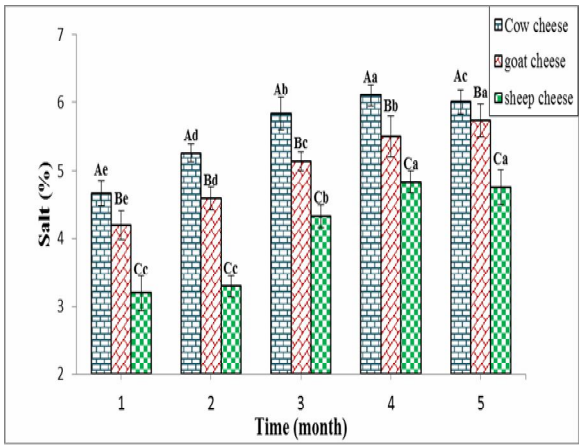

Fig 4 Effects of cheese type (cow, goat and sheep) and ripening time (1, 2, 3, 4 and5 month) on Salt (%) of cheese.
Different small and capital letters indicate significant difference between **a)** different ripening times of a specific cheese, and **b)** different cheeses in specific day respectively ($p \geq 0.05$).

نمک با تحت تاثیر قرار دادن رشد میکرواورگانیسم‌ها و در نتیجه تولید اسیدلاکتیک، بر pH و اسیدیته موثر بود و افزایش سطح نمک ارتباط مستقیم با افزایش pH دارد که علت این امر می‌تواند کاهش فعالیت میکرواورگانیسم‌ها و در نتیجه کاهش اسیدلاکتیک تولیدی در غلظت های بالای نمک باشد [۲۸].

۳-۵- تاثیر زمان رسیدن بر مقدار پروتئین پنیر آب نمکی گاوی، گوسفندی و بزی

همانطور که در شکل ۵ مشاهده می‌شود با گذشت زمان مقدار پروتئین به صورت معنی‌دار در پنیر گاوی، گوسفندی و بزی کاهش یافت و اختلاف معنی داری بین سه نوع پنیر گاوی، گوسفندی و بزی در طی زمان مشاهده گردید ($p \leq$ ۰/۰۵). میزان پروتئین پنیر گاوی، گوسفندی و بزی با گذشت زمان روند کاهشی نشان داد زیرا در طول رسیدن پنیر، پروتئین‌ها توسط پروتئازهای طبیعی مانند پلاسمین و پروتئازهای میکروبی تجزیه شده و اسیدهای آمینه آزاد را تولید می‌کنند. همچنین این کاهش می‌تواند به علت رخ دادن واکنش های بیوشیمیایی پروتئولیز و تجزیه پروتئین به پپتیدهای کوچک باشد. سربازی و همکاران (۱۳۹۳) با بررسی میزان پروتئین در پنیر کوزه‌ای تهیه شده از شیر خام گزارش کردند که میزان پروتئین در طی دوره رسیدن پنیر افزایش داشته که با نتایج حاصل در مورد پنیرهای گاوی،

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12]

گوسفندی و بزی در این تحقیق مطابقتی ندارد [۲۲]. در تحقیقی دیگر بر روی پنیر گلپایگانی توسط فراهانی و همکاران (۱۳۹٤) کاهش در میزان پروتئین در طی رسیدن گزارش شد که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد.

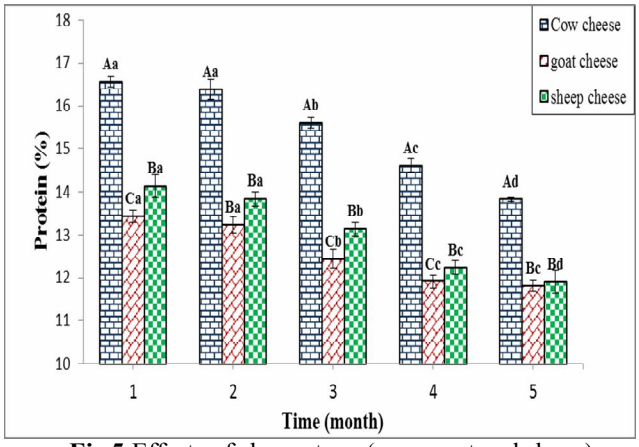

Fig 5 Effects of cheese type (cow, goat and sheep) and ripening time (1, 2, 3, 4 and5 month) on Protein (%) of cheese.
Different small and capital letters indicate significant difference between **a)** different ripening times of a specific cheese, and **b)** different cheeses in specific day respectively (p≥0.05).

۳-٦- تاثیر زمان رسیدن بر مقدار رطوبت پنیر آب نمکی گاوی، گوسفندی و بزی

با توجه به شکل ٦ در طی دوره رسیدن رطوبت نمونه های پنیر کاهش یافت و با تولید فراورده‌های لیپولیز و کاهش رطوبت، شرایط مطلوب برای رشد کپک و مخمرها از بین رفت. پنیر بزی دارای بیشترین کاهش رطوبت در طی دوره رسیدن بود، اما پنیر گاوی در مقایسه با پنیر گوسفندی و بزی کمترین کاهش را نشان داد. رطوبت در پنیر گوسفندی طی ماه‌های چهارم و پنجم تغییری نداشت. رطوبت پنیر گوسفندی در ماه اول دارای بیشترین مقدار بوده که با گذشت زمان این مقدار کاهش یافت (p≤۰/۰۵). از طرفی تفاوت در نوع و محتوی کازئین شیرها می‌تواند باعث تفاوت در محتوی رطوبت پنیرها شود به طوری که پنیر بزی به دلیل داشتن محتوی کازئین کمتر نسبت به پنیر گوسفندی و گاوی محتوی رطوبت کمتری نیز دارد. همچنین در شیر گوسفندی علیرغم بالا بودن مقدار کازئین‌ها به دلیل بالا بودن مقدار چربی میزان رطوبت کمتر از پنیر گاوی است. در تحقیقی که سربازی و همکاران (۱۳۹۲) بر روی پنیر کوزه‌ای انجام دادند، یکی دیگر از دلایل کاهش رطوبت پنیر را به افزایش نمک نسبت دادند.

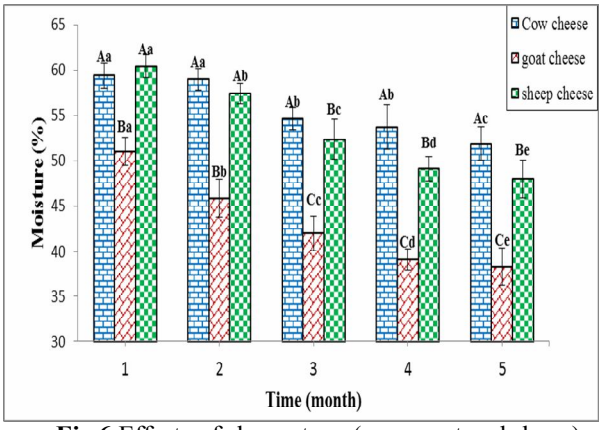

Fig 6 Effects of cheese type (cow, goat and sheep) and ripening time (1, 2, 3, 4 and5 month) on Fat (%) of cheese.
Different small and capital letters indicate significant difference between **a)** different ripening times of a specific cheese, and **b)** different cheeses in specific day respectively (p≥0.05).

۳-۷- تاثیر زمان رسیدن بر مقدار خاکستر پنیر آب نمکی گاوی، گوسفندی و بزی

نتایج آنالیز واریانس و مقایسه میانگین در شکل ۷ نشان داد که اثر متقابل نوع پنیر و زمان رسیدن بر مقدار خاکستر معنی‌دار بود. در بین پنیرهای مختلف در ماه‌های معین اختلاف معنی‌دار از نظر خاکستر وجود داشت (p≤۰/۰۵). همچنین با گذشت زمان مقدار خاکستر در پنیر بزی و گوسفندی افزایش داشت، در حالی‌که خاکستر در پنیر گاوی در طی رسیدن افزایش محسوسی نداشت و اختلاف معنی‌داری بین نمونه‌های ماه اول و ماه پنجم از نظر محتوی خاکستر مشاهده نشد (p>۰/۰۵). از آنجا که بخش عمده ماده خشک پنیر را کازئین و خاکستر تشکیل می‌دهد، بنابراین ارتباط مستقیمی بین کاهش رطوبت و افزایش ماده خشک با افزایش خاکستر وجود دارد. همچنین مقدار خاکستر با مقدار نمک رابطه مستقیم دارد و با توجه به این که نمک در طی رسیدن پنیر افزایش داشت، خاکستر پنیر نیز افزایش پیدا کرد. در تحقیقی که بیک محمدی و همکاران (۱۳۹٤) بر روی پنیر لور انجام دادند بیان کردند که خاکستر در پنیر لور در طی دوره رسیدن پنیر افزایش داشت. در پنیر کردی نیز خاکستر در طی نگهداری در پوست افزایش نشان داد [۳۰].

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12]

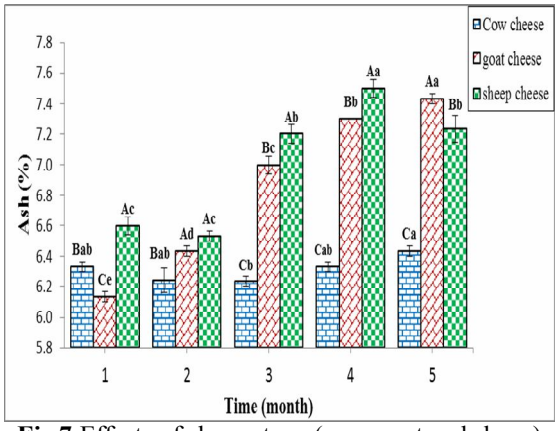

Fig 7 Effects of cheese type (cow, goat and sheep) and ripening time (1, 2, 3, 4 and5 month) on Ash (%) of cheese.
Different small and capital letters indicate significant difference between a) different ripening times of a specific cheese, and b) different cheeses in specific day respectively ($p \geq 0.05$).

۳-۸- آزمون های میکروبی

۳-۸-۱ تاثیر زمان رسیدن بر تعداد باکتری های *استافیلوکوک اورئوس* کواگولاز مثبت در پنیر آب نمکی گوسفندی، گاوی و بزی

نتایج آزمایشات بیانگر عدم وجود گونه *استافیلوکوکوس اورئوس‌کواگولاز* مثبت در نمونه‌های پنیر مورد آزمون بود که مدت ۵ ماه دوره رسیدن را طی کردند. علت این پدیده می‌تواند به تولید پنیر در شرایط بهداشتی، کاهش رطوبت، افزایش pH و کاهش اسیدیته و تولید عوامل ضد میکروبی توسط برخی باکتری‌های لاکتیکی به خصوص باکتریوسین‌ها نسبت داده شود. علیرغم اینکه استافیلوکوک‌ها قابلیت تحمل نمک را دارند ولی به دلیل تاثیر ممانعت‌کنندگی ترکیبی pH و نمک رشد استافیلوکوک‌ها در پنیر رسیده اتفاق نمی‌افتد. نتایج تحقیق اسلامی و همکاران (۱۳۹٤) بر روی پنیر سنتی در شهر مرند نشان داد که ٤٦٪ از پنیرهای سنتی در این منطقه آلوده به استافیلوکوک بودند. البته با گذشت زمان و افزایش مدت ماندگاری پنیر تعداد استافیلوکوکوس کاهش پیدا کرد. میزان این میکرواورگانیسم در پنیر سنتی به طور معنی‌داری بیشتر از پنیرهای صنعتی بود. نجفی و همکاران (۱۳۸۸) در پژوهشی که بر روی پنیر پوستی انجام دادند بیان کردند پنیر تازه فاقد استافیلوکوک بوده و بعد از انتقال به پوسته و بعد از ۳۰ روز رسیدن تعداد استافیلو کوک‌ها افزایش یافت که علت آن به آلودگی ثانویه نسبت داده شد، اما در روز ٦۰ اثری از این میکرواورگانیسم‌ها نبود که نشان دهنده ممانعت موثر فرآیند رسیدن در پنیر بود. در بررسی پنیر آب نمکی توسط خسرو محمدی و همکاران (۱۳۹۳) *استافیلوکوک اورئوس* در پنیر گوسفندی ٦۰٪ و در پنیر گاوی ۵۲٪ مشاهده گردید. اگر تولید پنیر آب نمکی طبق اصول بهداشتی انجام شده و در شرایط یخچال نگهداری شود معمولا استافیلوکوک مشاهده نمی‌شود.

۳-۸-۲ تاثیر زمان رسیدن بر شمارش کپک‌های پنیر آب نمکی گاوی، گوسفندی و بزی

همان طور که در شکل ۸ مشاهده می‌شود با مصرف اسید تا ماه سوم تعداد کپک‌ها افزایش یافته و با کاهش اسیدیته از ماه چهارم شمارش کپک‌ها کاهش نشان داد، ولی به دلیل مقاومتی که این گروه از میکرواورگانیسم ها در مقابل کاهش رطوبت و pH (به دلیل قدرت تجزیه اسید توسط آن‌ها) دارند می‌توانند زنده بمانند و رشد کنند [۳۳].

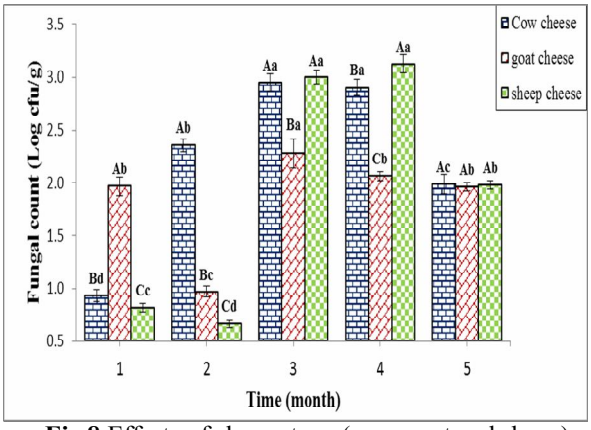

Fig 8 Effects of cheese type (cow, goat and sheep) and ripening time (1, 2, 3, 4 and5 month) on fungal count of cheese.
Different small and capital letters indicate significant difference between a) different ripening times of a specific cheese, and b) different cheeses in specific day respectively ($p \geq 0.05$).

تمایل کپک به رطوبت و محیط اسیدی و عدم دسترسی به آن، کاهش مواد معذی، افزایش مقدار نمک و قدرت یونی محیط، سبب کاهش کپک شده است. در تحقیقی که توسط مرتضوی و همکاران (۱۳۹٤) در مورد پنیر سنتی کردی مشخص شد که زمان رسیدن بر مقدار کپک در پنیر سنتی کردی تاثیر داشته و تعداد

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12]

کپک با کاهش محتوی لاکتوز ناشی از مصرف اسیدلاکتیک ارتباط نزدیکی دارد، زیرا با مصرف اسید لاکتیک شرایط برای رشد کپک مساعد می‌شود، اگرچه باید در نظر داشت جمعیت کپک با غلظت نمک و درجه حرارت دوره رسیدگی ارتباط مستقیمی دارد.

۳-۸-۳-تاثیر زمان رسیدن بر شمارش مخمرهای پنیر آب نمکی گاوی، گوسفندی و بزی

با توجه به این موضوع که مخمرها همانند کپک ها در محیط اسیدی و رطوبت بالا رشد بهتری دارند، بنابراین با کاهش رطوبت و اسیدیته سرعت رشد مخمرها نیز کاهش یافت. همچنین با تولید اسیدلاکتیک و اسیدی شدن محیط، شرایط برای رشد مخمر مساعد می‌شود. با کاهش مواد مغذی، افزایش نمک و قدرت یونی، کاهش اسیدیته و افزایش pH، شرایط برای رشد مخمرها نامساعد شده و تعداد مخمرها در ماه آخر کاهش یافت (شکل ۹).

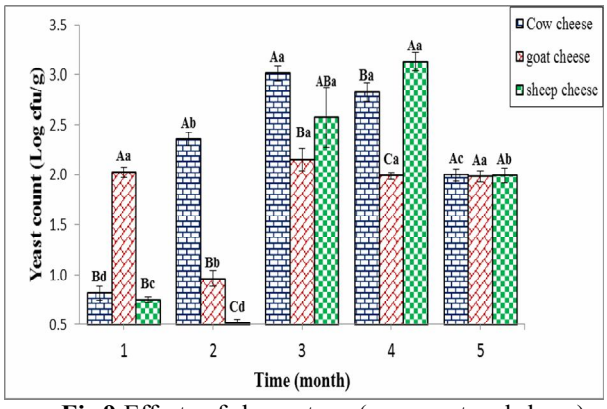

Fig 9 Effects of cheese type (cow, goat and sheep) and ripening time (1, 2, 3, 4 and5 month) on Yeast count of cheese.
Different small and capital letters indicate significant difference between **a)** different ripening times of a specific cheese, and **b)** different cheeses in specific day respectively (p≥0.05).

مرتضوی و همکاران (۱۳۹٤) با انجام تحقیقی در مورد پنیر سنتی کردی بیان کردند که حضور مخمرها در پنیر طی دوره رسیدن ناشی از مقاومت بالا در مقابل کاهش رطوبت و افت pH به واسطه قدرت متابولیزه کردن اسید و نیز فعالیت پروتئولیتیکی و لیپولیتیکی این دسته از میکروارگانیسم‌ها می باشد.

۳-۸-٤- تاثیر زمان رسیدن بر شمارش کلی فرم در پنیر آب نمکی گوسفندی، گاوی و بزی

همان طورکه در شکل ۱۰ مشاهده می‌شود با گذشت زمان تعداد کلی‌فرم به طور معنی‌داری در طی دوره رسیدن در پنیر گوسفندی و بزی افزایش ولی در پنیر گاوی کاهش یافت (p≤۰/۰۵). افزایش تعداد کلی‌فرم در پنیر گوسفندی و بزی می‌تواند به علت پایین بودن درصد نمک در این نوع پنیرها و نیز آلودگی بالای این شیرها باشد. با توجه به استاندارد تعداد کلی‌فرم در پنیرهای آب نمکی (حداکثر ۱۰۰ cfu/g)، می‌توان گفت که همه نمونه‌های پنیر از نظر شمارش کلی‌فرم در حد قابل قبولی بودند. فاکتورهای متعددی در کاهش میزان کلی‌فرم‌ها در طی دوره رسیدن نقش دارند که می‌توان به افزایش غلظت نمک، نگهداری در دمای پایین، کاهش pH، فعالیت باکتری‌های اسید لاکتیک، کاهش آنتاگونسیم ایجاد شده توسط سایر فرآورده‌های متابولیکی تولیدی و کاهش مواد مغذی اشاره نمود [۳٦،۳۵] . Sengul و همکاران (۲۰۰۱) بیان کردند که میزان کلی‌فرم در پنیر سنتی Tulum طی دوره رسیدن کاهش و بعد از ۱۵۰ روز رسیدن کاملا از بین رفته است. گزارش‌های ارایه شده توسط نجفی و همکاران (۱۳۸۸) در مورد نمونه پنیر سنتی کاشار نیز نشان داد که بعد از ۳۰ روز و ٦۰ روز رسیدن، کلی‌فرم از پنیر قابل جداسازی نبود. آنها گزارش کردند که در پنیر پوستی تازه آلودگی مشاهده نشد اما بعد از انتقال به پوست آلودگی ثانویه سبب رشد کلی فرم شد که با رسیدن پنیر شمارش کلی‌فرم کاهش یافت.

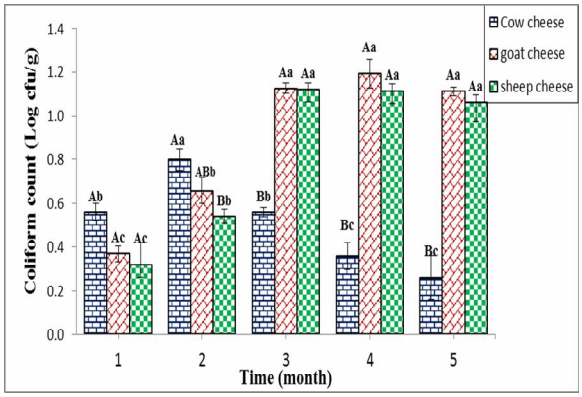

Fig 10 Effects of cheese type (cow, goat and sheep) and ripening time (1, 2, 3, 4 and5 month) on Coliform count of cheese.
Different small and capital letters indicate significant difference between **a)** different ripening times of a specific cheese, and **b)** different cheeses in specific day respectively (p≥0.05).

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12]

۳-۸-۵-تاثیر زمان رسیدن بر شمارش کلی میکرواورگانیسم ها در پنیر آب نمکی گوسفندی، گاوی و بزی

همان طور که در شکل ۱۱ مشاهده می‌شود شمارش کلی میکرواورگانیسم‌ها در پنیرهای گاوی، گوسفندی و بزی تا ماه سوم افزایش داشت ولی پس از آن تا ماه آخر با کاهش تدریجی همراه بود که دلیل این امر می‌تواند کاهش اسیدیته و افزایش pH، شرایط انبارداری و یا کاهش رطوبت باشد. افزایش نمک سبب کاهش شمارش کلی میکرواورگانیسم‌ها می‌شود. بالا بودن شمارش کلی در ماه اول می‌تواند به دلیل افت pH باشد که شرایط را برای رشد انواع باکتری‌های اسیدلاکتیک مناسب کرده-است ولی در طی رسیدن شمارش میکروبی تدریجا کاهش یافت. افزایش شمارش کلی باکتری‌ها احتمالابه رشد سریع میکروارگانیسم‌ها در طی مراحل اولیه انبارداری مربوط می‌شود با این حال بعد از ۹۰ روز نگهداری شمارش کلی در پنیر بزی، گوسفندی و گاوی کاهش یافت که احتمالا بَه دلیل افزایش میزان اسید لاکتیک در محیط باشد که می‌تواند مانع از رشد میکروارگانیسم‌ها گردد [۳۸]. Warsamaو همکاران (۲۰۰۶) نشان دادند که شمارش کلی باکتری‌ها در پنیر آفوئگال پیتو که ۳ روز پس از تولید Log cfu/g ۰/۵۶± ۲۶/۹ بود به Log cfu/g ۰/۴۷ ± ۸/۰۶ در روز ۶۰ دوره رسیدن کاهش یافت.

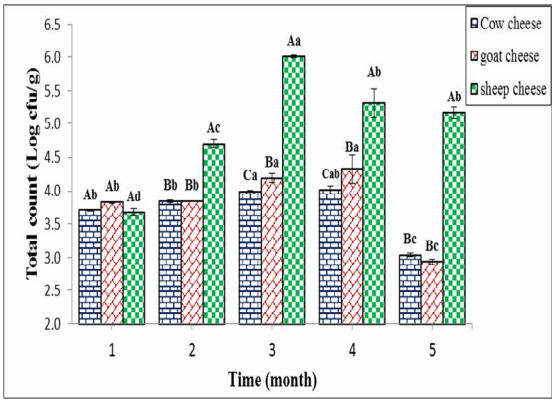

Fig 11 Effects of cheese type (cow, goat and sheep) and ripening time (1, 2, 3, 4 and5 month) on Total count of cheese.
Different small and capital letters indicate significant difference between **a)** different ripening times of a specific cheese, and **b)** different cheeses in specific day respectively ($p \geq 0.05$).

۳-۹- نتایج آزمون‌های حسی

۳-۹-۱- رنگ

معمولاً مصرف کننده بر اساس ارزیابی حسی ماده غذایی را انتخاب می‌کند. با توجه به جدول ۱ از نظر رنگ نمونه پنیر گوسفندی بیشترین امتیاز را کسب کرد که اختلاف معنی‌داری با پنیرهای گاوی و بزی داشت ($p \geq$ ۰/۰۵). چربی یکی از مهمترین عوامل ایجاد رنگ و آروما در پنیر است و بالا بودن مقدار چربی و افزایش فرآیند لیپولیز در انتهای دوره رسیدن سبب افزایش رنگ پنیر از سفید به کرم می گردد.

Table 1 Sensory analysis of cow, goat and sheep cheeses

Parameter / Treatment	Color	Mouth feel	aroma	flavour
Cow Cheese	$2.8\pm0.2^{b*}$	2.4 ± 0.3^{b}	2.8 ± 0.4^{b}	3.2 ± 0.4^{b}
Goat Cheese	3.0 ± 0.3^{b}	2.8 ± 0.2^{b}	3.4 ± 0.2^{ab}	2.6 ± 0.3^{b}
Sheep Cheese	3.8 ± 0.2^{a}	4.2 ± 0.2^{a}	4.2 ± 0.4^{a}	4.4 ± 0.3^{a}

* Means with Different lettersin a column are significantly different. ($p \geq 0.05$).

۳-۹-۲- طعم

نتایج نشان داد که پنیر گوسفندی از نظر طعم بالاترین امتیاز را نسبت به سایر انواع پنیر کسب کرد (جدول ۱). عطر و طعم شاخص پنیرها، تحت تاثیر نوع شیر مورد استفاده، مقدار رطوبت پنیر و واکنش های بیوشیمیایی پیچیده در طول رسیدن قرار دارد که این واکنش‌ها به وسیله آنزیم‌های طبیعی موجود در شیر، نوع مایه پنیر، میکروارگانیسم‌های طبیعی موجود، استارتر، پروتئولیز، لیپولیز و گلیکولیز اتفاق می افتد. واکنش پروتئولیز باعث ایجاد ترکیباتی با وزن مولکولی پایین شامل پپتیدها و اسیدهای آمینه آزاد می‌شود که این ترکیبات نقش مهمی را در عطر و طعم پنیر ایفا می‌کنند. لیپولیز چربی‌ها و تولید اسیدهای چرب آزاد و نیز متابولیسم کربوهیدرات‌ها و اسیدهای آمینه‌ها نیز در توسعه عطر و طعم پنیر موثر هستند. با این وجود پروتئولیز، بیشترین نقش را در ایجاد عطروطعم در پنیر ایفا می‌کند [۳۴]. پنیر بزی علیرغم داشتن مقدار درصد چربی در ماده خشک بالا به دلیل عطر و طعم

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12]

تند و خاص شیر بز امتیاز کمتری را در مقایسه با پنیر گوسفندی کسب کرد.

۳-۹-۳- عطر

نتایج نشان داد که از نظر عطر پنیر گوسفندی بالاترین امتیاز را در بین انواع پنیر مورد آزمون کسب کرد (جدول ۱). بنابراین می‌توان گفت که چربی یکی از مهمترین عوامل ایجاد آروما در پنیر است و کاهش شدید چربی منجر به کاهش معنی‌دار امتیاز عطر می‌گردد. Laloy و همکاران (۱۹۹٦) اظهار کردند که با کاهش چربی، جمعیت استارترها کاهش می‌یابد که می‌تواند در کاهش تولید ترکیبات مولد بوی مطلوب پنیری موثر باشد. همچنین به‌دلیل ماهیت غیرقطبی ترکیبات عامل بو، این ترکیبات در چربی به راحتی حل می‌شوند و هرچه مقدار چربی بیشتر باشد مقدار این ترکیبات حل شده نیز افزایش می‌یابد.

۳-۹-٤- امتیاز احساس دهانی

نتایج آزمون حسی در جدول ۱ نشان داد که از نظر احساس دهانی پنیر گوسفندی بیشترین امتیاز را دارا بود. میزان چربی و رطوبت بر روی احساس دهانی تاثیر دارد و مقبولیت پنیر گوسفندی نسبت به دو تیمار دیگر بیشتر است، لازم به ذکر است که تاثیر دهانی، شکل ظاهری متاثر از چربی، نمک، pH، پروتئین و مرحله رسیدن می‌باشد [٤١]. با توجه به نتایج اثرات افزایش pH که با کاهش اسیدیته همراه بود و نیز کاهش پروتئین، افزایش چربی در سه تیمار یکسان نبود بنابراین می‌توان گفت که از نظر احساس دهانی پنیر گوسفندی نسبت به پنیرهای گاوی و بزی دارای پذیرش و مقبولیت بیشتری است.

٤- نتیجه‌گیری

با بررسی نتایج به دست آمده در این تحقیق مشاهده شد که پنیر سنتی لیقوان به دلیل فعالیت باکتری‌های اسیدلاکتیک و کاهش pH و افزایش غلظت نمک در طی زمان رسیدن فاقد *استافیلوکوک اورئوس کواگولاز* مثبت بود. ولی با این وجود در طی زمان رسیدن به‌خصوص تا ماه سوم افزایش کلی فرم و کپک و مخمر مشاهده شد که بیانگر بالا بودن بار میکروبی در شیرخام مورد استفاده برای تولید پنیر سنتی لیقوان بود. بنابراین مصرف این محصول در زمان تولید و بدون طی کردن دوره رسیدن توصیه نمی‌شود. نتایج این پژوهش نشان داد که تفاوت قابل توجهی از نظر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و میکروبی در بین سه نوع پنیر گاوی، گوسفندی و بزی وجود دارد. به طور کلی شیر نقش به سزایی در ویژگی‌های حسی پنیر دارد و تفاوت در ترکیبات شیمیایی در سه شیر گاو، گوسفند و بز در خواص حسی محصولات حاصل از آن موثر می‌باشد.

٥- منابع

[1] Kargar, M., and Ghasemi, A. (2009). A Survey on Prevalence Rate & Antibiotic Resistance of *Listeria monocytogenes* in Fresh Cheese of Marvdasht, (2007). *Food Technology & Nutrition,* 8 (3): 72-77.

[2] Keyvani, M., and Bolandi, M. (2015). Physicochemical and organoleptic properties of Lighvan cheese fortified with protulaca Oleracea seed oil. *Journal of Chemical Health Risks*, 5(1): 21–27.

[3] Shahab lavasani, A., EhsaniI, m., Mirdamadi, S. and Ebrahimzademosavi, M. (2011). Changes in physicochemical and organoleptic properties of traditional Iranian cheese Lighvan during ripening. *internatinal. Journal of dairy technology*, 64-70.

[4] Hemmatian1, M., Aminifar, M., and Attar, F. (2015). Characterization of Poosti Cheese, a Traditional Raw Sheep Cheese during. *Nutrition and Food Sciences Research*, Vol 2, No 2. 39-48.

[5] Bolandi, M., Pirani, S., Pasha, R., and Beik Mohammadi, M. (2016). Aroushe cheese: physicochemical, reological, organoleptic andmicrostructure properties. *Journal of Food Science and Technology,* 13(57): 55-65.

[6] Mirzae, H., and Aligholi nezhad, A. (2011). A study on the chemical characteristics changes throughout the manufacture and ripening of Lighvan cheese. *Vet. J. of Islamic Azad Uni. Tabriz Branch*, 5, 2: 1161-1168.

[7] Hasani, M., Hesari, J., Farajnia, S., and Moghadam, M. (2012). Technological characterization of predominant Lactobacilli isolated from traditional Lighvan cheese. *Journal of Food Industry Research*, 12 (4): 539-551.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[8] Edalatian,M. R.,Habibi Najafi, M. B.,Mortazavi, S. A. ,Nasiri, M. R., Basami, M. R. ,and Hashemi S. M. (2012). Isolation and identification of the indigenous lactic acid bacteria from Lighvan cheese. *Journal of Food Science and Technology*, 9(37): 9-22.

[9] Ahmadi, S., Khomiri, M., KhosroShahi, A., and Kashaninejad, M., (2009). Investigating the effect of identified species of Lighvan cheese and type of milk on the properties of Iranian white cheese. *Journal of Food Science and Technology*. 6(2):75-81.

[10] Vaziri, S., and Noroozi, M., (2011). Investigating the contamination of local Lighvan cheeses of Tabriz to coliform and Escherichia coli in Maragheh. *Iranian Journal of Microbiology*, 7(5): 23-28.

[11] National Iranian Standard, 2852. Determination of acidity titratable and potentiowetric pH in milk and milk products. Institute of Standards and Industrial Research of Iran.

[12] National Iranian Standard, 1809. Determination of chloride content (reference method).Institute of Standards and Industrial Research of Iran.

[13] National Iranian Standard, 1753. Cheese and processed cheese–determination of total solids content, (Reference method)-Test method. Institute of Standards and Industrial Research of Iran.

[14] National Standard of Iran, 639. Determination of Nutrient Content (Milk Method). Institute of Standards and Industrial Research of Iran.

[15] National Iranian Standard, No. 760 (1347). Determination of the fat content of cheese and melted cheeses (reference method). Institute of Standards and Industrial Research of Iran.

[16] Farahani, Gh. Ezat Panah, H., and Abbasi, S. (2014). Evaluation of some physicochemical, rheological and tissue properties of white cheese (Golpaygani cheese). *Food Technology and Nutrition*. 3 (11):5-22.

[17] National Iranian Standard, 10154, (2007). Milk and its products - counting units forming colonies of mildew or yeast colony count in a plate at 25 ° C. Institute of Standards and Industrial Research of Iran.

[18] Food and feed microbiology a comprehensive method for countinoagulase-positive *Staphylococci* (*Staphylococcus aureus* and other species). Part 3: Search, Identify and Count the MoLikely Number (MPN) for a small number of micro-organisms. Institute of Standards and Industrial Research of Iran

[19] National Iranian Standard, 2 and 1-5486. Milk and its products - Total counting of forms Part I - National Standard of Iran, 6806-3. Column counting method at 30 ° C (without reinforcement). Institute of Standards and Industrial Research of Iran.

[20] Eslami, M., Koohi, M. K., Zadehashem, E., Khadiri, B., and Keshavarz, H. (2014). Survey the presence of coagulase positive staphylococcus aureus in traditional cheeses produced from sheep milk and sold in Marand. *Journal of Food Science and Technology*.12 (46):211-218.

[21] Badis, A., Guetarini, D., Boudjema, M.B., henna, D.E., and Kihal, M. (2004). Identificationn and technological properties of lactic acid bacteria isolated from raw goat milk of four Algerian, races. *Journal of food microbiology*. 21:579-588.

[22] Sarbazi, M., Hesari, J., Damirchi-Azadmard, S., and Rafat, S.A. (2014). Effect of pasteurization and packaging on the physicochemical and sensory properties of pot (Kope) cheese. *Journal of Food Industry Researches*. 24(4):12-23.

[23] Solhi, P., Sadeghi Mahoonak, A., Hesari, J., Ghorbani, M., and Alami, M. (2014). Effect of microbial lipase and protease on the flavor development of Iranian UF Feta cheese. *Journal of Food Industry Research*, 24(2): 201-213.

[24] Dervisoglu, M., and Yazici, F. (2001). Ripening changes of kulek cheese in wooden & plastic containers. *Journal of food engineering*. 3, 243- 249.

[25] Volikakis, P., Biliaderis, CG. Vamvakas, C., and Zerfiridis, GK. (2004). Effects of a commercial oat-ß-glucan concentration on the chemical, physico-chemical and sensory attributes of a low-fat white-brined cheese product. *Food. Res. Int*. 37, 83-94.

[26] Sánchez-Macías. D. Fresno, M., Moreno-Indias, I., Castro, N., Morales-delaNuez, A., and Alvarez, S. (2010). Physicochemical

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[34] Mortazavi, S.A, Milani, E., and Moeenfard, M. (2013). Microbiological diversity in Kurdish cheese throughout ripening and its relationship with physicochemical and sensory characteristics. *Journal of Food Science and Technology*, 6 (2): 83-93.

[35] Bentsis, T., and Papademas, P. (2002). Microbiological quality of white brined cheese. *International journal of dairy technology*. 55(3): 114-120.

[36] Caridi, A., Micari, P., Caparra, P., Cufari, A. and Sarullo, V. (2003). Ripening and seasonal changes in microbial groups and in microbial groups and in physico-chemical properties of the ewes cheese Pecorino del Poro. *International Dairy Journal*. 13, 2.191-200.

[37] Sengul. M., Turkoglu, H., Cakmakci, S. and Con, A. H. (2001). Effects of casing materials and ripening period on some microbiological properties of tulum cheese. *Pakistan journal of biological sciences*. 4, 7, 854-5- 857.

[38] Govaris, A., Papageorgiou, D.K., and Papatheodorou, K. (2002). Behavior of *Escherichi coli* 0157:H7 during the manufacture and after. *Journal of Food Protection*. 65. 609-615.

[39] Warsama, L M., Elzubeir, I. E. M., and El Owni, O. (2006). Composition and hygienic quality of Sudanese white cheese in Khartoum North markets (Sudan). *International Journal of Dairy Science*. 1.36-43.

[40] Laloy, E., Vuillemard, J. C., El Soda, M., and Simard R. E. (1996). Influence of fat content of Cheddar cheese on retention and localization of starters. *International Dairy Journal*. 6. 729-740.

[41] Fresno, M., and Alvarez, S. (2012). Chemical, Textural and Sensorial Changes during the Ripening of Majorero Goat Cheese. *International journal of dairy technology*.doi:10.1111/j.1471-0307.00842.x.

analysis of full-fat, reduced fat, and low-fat artisan-style goat cheese. *American Dairy Science Association*. 93, 3950–3956.

[27] Foruzan, S., Khosroshahiasl, A., Taslimi, A., Madadadloo, A., and Mashayekh, M. (2009). Study of the effects of microbial, recombinant and animal rennet's on some of the qualitative and quantitative properties of Iranian white cheese. *Journal of Food Science and Technology*. 6(22): 63-72.

[28] Dorosti, S., Bazmi, A., Ghanbarzadeh, B., and Ayaseh, A. (2011). Effect of brine concentration on the physicochemical properties of Iranian white cheese. *Journal of Food Science and Technology* 8(18): 67-74.

[29] Beighmohammadi, M., Bolandi, M., and Ghoddusi, H. B. (2015). Production and physicochemical, rheological, sensory analysis of "Lour" cheese. *Journal of Food Science and Technology*.12 (49):41-49.

[30] Hashemi, M., Tabatabaee Yazdi, F., Yavarmanesh, M., Milani, E., and Pasban, A. (2012). Effect of rennet type, container and ripening period on physicochemical and microbial properties of local Kurdish cheese. . *Journal of Food Science and Technology*. 9(37):135-147.

[31] Najafi, A., Ziabakhsh Deylami, M., Karimianb, H., Abedinia, A., and Hosseini Nejadd, M. (2011). Microbiological Changes of Pousti Cheese during ripening. *Food Technology & Nutrition*. 8 (2):85-91.

[32] Mohammadi, Kh. (2014). Distribution of enterotoxin a gene in *Staphylococcus aureus* isolated from traditional white cheese. *Comparative Pathobiology, Scientific Research*. 11(4):1473-1480.

[33] Shakeel-ur Rehman, Banks, J.M., Mcsweeney, P.L.H., and Fox, P.F. (2000). Effect of ripening temperature on the growth of and significance of non-starter lactic acid bacteria in cheddar cheese made from raw and pasteurized milk. *International Dairy Journal*.10, 45-53.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12]

Comparison of physicochemical, microbiological and sensory s milk in ʾproperties of brined cheeses from raw cow, sheep and goat the Lighvan region during ripening

Sorkhy Asbaghi, E. [1], Ayase, A. [2*], bodbodak[3]

1. MSc StudentIslamic Azad University Mamaghan, Faculty of Agriculture, Iran
2. Assistant Professor, Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Iran.
3. PhD student of Food technology, Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Iran

(Received: 2017/03/11 Accepted:2017/09/02)

Brined Cheese is one of the most popular types of raw milk cheeses in Iran, which is produced from raw milk without the addition of starter culture. In this research, three types of brined cheese prepared from raw cow, sheep and goat's milk in Lighvan region. Phyisico-chemical (pH, fat, salt, protein, pH, moisture, ash), microbial (*Staphylococcus aureus*, coliforms count, fungi and yeasts count, total microbial count), and sensory (color, aroma, flavor, mouth feel) characteristics of the cheeses were analyzed during ripening time (1, 2, 3, 4 and 5th month). The results showed that the fat, moisture, protein contents and pH values were decreased but acidity, ash and salt content were increased during ripening time. Analysis of microbial characteristic showed that yeast, mould and coliform (except for cow cheese) counts were increased until 3 and 4th month and then decreased. Also, sensory evaluation results showed that sheep cheese gained higher sensory score that of goat and cow cheese. According to the results, it can be concluded that the ripening time has significant effect on physicochemical, microbial and sensory characteristics cheeses ($p \geq 0.05$).

Keywords: Lighvan cheeses, Ripening, Sheep cheese, Goat cheese, Cow cheese.

* Corresponding Author E-Mail Address: ayaseh@tabrizu.ac.ir

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12]