بررسی تغییرات میکروبی پنیر پوستی طی دوره رسیدن

علی نجفی[a]، مهسا ضیابخش دیلمی[b*]، حمیده کریمیان[b]، احمد رضا عابدی نیا[c]
مرجان حسینی نژاد[d]

[a] عضو هیأت علمی گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دامغان
[b] هیأت علمی مدعو گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دامغان
[c] کارشناس گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دامغان
[d] دانشجوی کارشناسی علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دامغان

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۸/۴/۹ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۸۸/۸/۳

چکیده

مقدمه: این مطالعه در راستای تهیه فرآورده سالم از شیر و بررسی دانش بومی در تهیه و سالم‌سازی پنیر نوع پوستی انجام گرفت. پنیر پوستی شناخته‌شده‌ترین و معروف‌ترین پنیر سنتی ناحیه شرقی ایران است که بدون افزودن هیچ گونه استارتر و از شیر خام تهیه می‌شود. مسئله مهم در تولید این محصول احتمال آلودگی آن به انواع میکروب‌های بیماری‌زا می‌باشد. در شرایط محلی برای سالم‌سازی، پنیر حداقل به مدت یک ماه درون پوست نگهداری شده و بدون آگاهی از وضعیت آلودگی مصرف می‌گردد.

مواد و روش‌ها: نمونه‌های پنیر پوستی با استفاده از شیر خام گوسفند و مایه پنیر آنزیمی در محل ایل سنگسر و طبق عرف تهیه شدند. با توجه به این‌که شیر خام بود به آن کشت آغازگر یا کلرور کلسیم اضافه نشد. در این تحقیق ویژگی‌های میکروبیولوژیکی پنیر پوستی تازه و همچنین تأثیر فرایند رسیدن بر آن طی ۹۰ روز رسیدن مطالعه شد. از نمونه‌ها به منظور شمارش کلی مزوفیل‌ها، کلی‌فرم، لاکتوباسیلوس‌ها، استافیلوکوکوس و شمارش کپک و مخمر کشت تهیه شد. همچنین وجود اشرشیاکلی در نمونه‌ها بررسی گردید.

یافته‌ها: باکتری‌های مزوفیل طی رسیدن کاهش یافته و در روز ۶۰ رسیدن هیچ باکتری مزوفیلی جداسازی نشد. در روز ۳۰ رسیدن کلی‌فرم‌ها و استافیلوکوکوس اورئوس در نمونه‌ها مشاهده گردیدند که در پایان ماه دوم کاملاً مهار شدند. بعد از چنگ زدن و انتقال درون پوست، در نمونه‌ها کپک و مخمر مشاهده شد که طی دوره رسیدن روند افزایشی کندی داشت. همچنین طی ۳۰ روز اول رسیدن گسترش باکتری‌های لاکتوباسیلوس و سپس کاهش کند آن‌ها مشاهده شد.

نتیجه‌گیری: به طور محلی پنیر پوستی پس از یک ماه رسیدن مصرف می‌شود. در حالی که بررسی‌ها نشان داد در ماه اول رسیدن هیچ یک از ویژگی‌های میکروبی نمونه پنیر منطبق بر استاندارد ملی پنیر رسیده نمی‌باشد.

واژه‌های کلیدی: *پنیر پوستی، دوره رسیدن، خصوصیات میکروبی*

* نویسنده مسئول مکاتبات email: mahsazd@yahoo.com

jft.srbiau.ac.ir

مقدمه

از دیدگاه سازمان خواربار جهانی و سازمان بهداشت جهانی پنیر عبارت است از محصول جامد یا نیمه جامد تازه یا رسیده که از شیر، شیر بدون چربی یا خامه لخته شده در اثر عمل آنزیم رنت یا دیگر مواد لخته کننده مناسب و سپس جداسازی آب پنیر تهیه می‌شود. این محصول دارای پروتئین مرغوب بوده و از نظر اسیدهای آمینه ضروری بسیار غنی می‌باشد (FAO, 2009). در ایران تولید پنیر از گذشته معمول بوده است. بر اساس آمارهای موجود حدود ۲۰٪ شیر تولیدی در کشور در بخش صنایع لبنی به پنیر تبدیل می‌شود. از این مقدار سهم تولید پنیر سنتی بیشترین مقدار را تشکیل می‌دهد (حدود ۸۰٪) (حسامی راد و نژاد رزمجو اخگر، ۱۳۸۵). علی رغم رشد صنایع لبنیات و توسعه کارخانجات پنیرسازی بسیاری از تولیدکنندگان در سراسر دنیا علاقه دارند روش های تولید سنتی خود را حفظ نمایند، به طوری که در حال حاضر انواع پنیر صنعتی کمتر از تعداد و نوع پنیرهای سنتی می‌باشد. در ایران انواع مختلفی از پنیرها به طریق سنتی تولید می‌شود به عنوان مثال در نواحی غربی کشور پنیر لیقوان و پنیر کوزه و در نواحی شرقی نیز پنیر پوستی به دلیل عطر و طعم خاص و مطلوب خود از معروف‌ترین و پرطرفدارترین محصولات می‌باشند.

پنیر پوستی مانند اکثر پنیرهای سنتی موجود در دنیا بدون افزودن هیچ گونه استارتر و بر حسب تجربه دیرینه دامداران عموماً «از شیر خام تهیه می‌شود؛ لذا سوش‌های بومی لاکتیک موجود در فلور شیر عوامل مهم توسعه دهنده عطر و طعم خاص این نوع پنیر هستند (Fox *et al*., 2000). پنیر تولید شده از شیر خام به ویژه شیر گوسفند در مقایسه با پنیر حاصل از شیر پاستوریزه عطر و طعم بهتری دارد (Buffa *et al*., 2001). در شیر پاستوریزه به جای باکتری‌های لاکتیک از بین رفته باید باکتری‌های زنده افزوده شود، اما گونه‌های بومی موجود در شیر خام در صورت فراهم بودن شرایط در مقایسه با باکتری‌های افزوده شده فعالیت بهتری دارند زیرا با شرایط بهتر تطبیق یافته‌اند و این یکی از دلایل عمده تفاوت کیفیت بین پنیر تولیدی از شیر خام و شیر پاستوریزه می‌باشد (حسامی راد و نژاد رزمجو اخگر، ۱۳۸۵). همچنین آنزیم‌های طبیعی شیر شامل پروتئازهای قلیایی (پلاسمین) و پروتئازهای اسیدی و لیپاز از عوامل موثر در توسعه عطر و طعم مطلوب پنیر می‌باشند که در اثر حرارت پاستوریزاسیون از بین می‌روند اما در پنیرهای سنتی همچنان فعالیت خود را حفظ می کنند (Buffa *et al*., 2001).

علی‌رغم برتری‌های حسی پنیرهای سنتی از جمله پنیر پوستی به پنیرهای صنعتی مسئله مهم در تولید این محصول بالا بودن بار میکروبی، در نتیجه استفاده از شیر خام می‌باشد و به دلیل آلوده شدن شیر در مراحل تولید و پس از دوشش، احتمال آلودگی پنیرهای تولید شده از این شیر به انواع میکروب‌های بیماری‌زا وجود دارد. در بررسی پنیر سنتی کازرون گونه لیستریا منوسایتوجنز و استافیلوکوکوس کواگولاز مثبت تشخیص داده شد (مرحمتی‌زاده و همکاران، ۱۳۸۵). تحقیقات مختلفی به منظور بررسی تأثیر شرایط رسیدن بر خصوصیات میکروبیولوژیکی پنیرهای سنتی تولید شده از شیر خام و سالم‌سازی آن‌ها انجام گرفته است از جمله تحقیقات بر پنیر کوزه (آقازاده مشگی، ۱۳۸۶؛ حسامی‌راد و همکاران، ۱۳۸۵)، پنیر سنتی کاشار[1] (Atamer *et al*., 1997)، پنیر پوستی تولوم[2] (Hayaloglu *et al*., 2007) و پنیر گوسفندی پکورینودلپرو[3] (Caridi *et al*., 2003) را می‌توان نام برد.

در شرایط محلی برای سالم‌سازی پنیر پوستی آن را حداقل یک ماه درون پوست نگهداری می‌نمایند. طی فرآیند تولید ۳ درصد نمک به این پنیر افزوده می‌شود. در حقیقت نمک به دلیل کاهش فعالیت آب و اثر بازدارندگی نسبت به حضور و فعالیت باکتری‌ها ماده محافظت کننده و برای سالم‌سازی پنیر استفاده می‌گردد.

در ایران مطالعات زیادی در مورد انواع پنیر صورت گرفته است و در چند سال اخیر محصولات لبنی سنتی نیز مورد توجه محققین کشور قرار گرفته‌اند. اما در این میان بر روی ویژگی‌های پنیر پوستی به عنوان یکی از پرطرفدارترین پنیرهای سنتی شرق ایران مطالعه‌ای انجام نشده است. با توجه به تهیه این پنیر از شیر خام و نحوه آماده‌سازی

1-Kashar 2- Tulum 3- Pecorino del Poro

jftn.srbiau.ac.ir

و رساندن آن احتمال وجود خطرات بهداشتی و انتقال باکتری‌های بیماری‌زا از گروه استافیلوکوک‌ها و آنتروکوک‌ها در اثر مصرف این فرآورده وجود دارد؛ لذا در این تحقیق ویژگی‌های میکروبیولوژیکی پنیر پوستی سنگسر تازه و همچنین در طول ۳ ماه رسیدن مطالعه شد.

مواد و روش‌ها

شیر تازه گوسفند (۴۲ کیلوگرم) از دام‌های ایل سنگسر منطقه مهدیشهر دامغان تهیه شد. مایه پنیر ساخت شرکت رنی لس فرانسه بود که توسط عشایر استفاده می‌شد. پوست‌های آماده شده بز با ظرفیت ۹ کیلوگرم پنیر نیز از عشایر ایل سنگسر تهیه گردید.

- روند پنیر سازی

تهیه پنیر در محل ایل سنگسر و طبق عرف انجام گرفت. شیر خام مورد استفاده قرار گرفت که پس از گذراندن از صافی در ظرفی ریخته شد. درجه حرارت مایه‌زنی ۳۵ درجه سانتی‌گراد و مایه پنیر مورد استفاده آنزیمی و از نوع مایه پنیر مورد استفاده در محل انتخاب شد. با توجه به این‌که شیر خام بود به آن کشت آغازگر یا کلرور کلسیم اضافه نشد. ۱٪ مایه پنیر که با مقداری شیر رقیق شده بود به آرامی به ظرف شیر افزوده و هم زده شد. برای این که انعقاد بهتر صورت گیرد روی ظرف با نمد چوخا یا گرم کننده دیگری پوشانده شده و به مدت ۶۰ دقیقه در همان دما نگه داشته شد. پس از انعقاد شیر، دلمه به منظور آبگیری درون پارچه تمیزی ریخته و غلتانده شد و سپس برای خروج کامل آب پنیر پرس شد. نمونه پنیر تازه (پیش از چنگ زدن) از این مرحله تهیه گردید. سپس مرحله اول چنگ زدن روی پنیر انجام شد به این صورت که تمام تکه‌های پنیر با فشار کف دست کاملاً مالش داده شده و از هم باز شدند. به پنیر مالش داده شده نمک اضافه گردید و به پارچه صافی تمیزی منتقل شد. چنگ زدن به مدت سه روز به همین ترتیب انجام شده و در هر بار ۱/۵٪ نمک به پنیر اضافه گردید. سپس پنیر چنگ خورده آماده شده طبق عرف محل داخل سه پوست ۹ کیلویی آماده شده بز پر و درب آن ها محکم بسته شد. کلیه نمونه‌ها طی دوره رسیدن در شرایط یکسان در یخچال ۶-۴ درجه سانتی گراد نگهداری گردیدند.

- نمونه‌برداری

قبل از چنگ زدن از پنیر نمونه برداری انجام گرفت و به عنوان روز صفر رسیدن مورد بررسی قرار گرفت. در روز ۳۰ رسیدن نمونه‌برداری از پنیرهای درون پوست آغاز شد و یکی از پوست ها به آزمایشگاه منتقل شد. نمونه‌برداری‌های بعدی به ترتیب در روز ۶۰ و ۹۰ بر روی پوست‌های مجزا انجام شد. آزمون‌ها هر ماه یک بار و طی سه ماه رسیدن پنیر انجام گرفتند. نمونه‌برداری‌ها در کنار شعله و با استفاده از وسایل استریل انجام گرفت. در هر مرحله سه نمونه تهیه شده و به طور جداگانه کشت شدند. برای تهیه هر نمونه آزمایش مقدار ۱۰ گرم پنیر از فاصله حداقل ۱۰ سانتی متری سطح و جداره‌ها برداشته شد.

-آزمون‌های میکروبیولوژیکی

۱۰ گرم از هر نمونه با ۹۰ میلی لیتر آب پپتونه ۱٪ استریل یکنواخت گردید. رقت‌های بعدی در آب پپتونه ۱٪ و همه کشت‌ها در سه تکرار انجام گرفت. شمارش کلی مزوفیل‌ها (آگار مغذی[1]، مرک) در ۳۰°C به مدت ۴۸ ساعت و شمارش کلی کلی‌فرم‌ها (ویولت رد به ایل آگار[2]، مرک) در ۳۷°C به مدت ۴۸ ساعت انجام گرفت (آقازاده مشگی، ۱۳۸۶). به منظور بررسی وجود اشرشیاکلی؛ بخشی از کلنی‌های ارغوانی با قطر بیشتر از ۰/۵ میلی متر به لوله حاوی لاکتوز براث[3] به همراه لوله دورهام منتقل و ۲۴ ساعت در ۳۷°C گرم خانه‌گذاری شدند. میکروارگانیسم‌ها از نظر تجمع گاز (دی اکسید کربن) در لوله دورهام و همچنین آزمون های بیوشیمیایی IMVIC پس از گرم خانه گذاری در ۳۷°C به مدت ۴۸-۲۴ ساعت مورد بررسی قرار گرفتند. آن دسته که تولید گاز کرده و نتایج آزمون بیوشیمیایی آن‌ها ایندول مثبت، متیل رد مثبت، وژس پروسکوئر منفی و سیترات منفی باشند اشرشیاکلی می‌باشند. شمارش لاکتوباسیلوس ها (MRS آگار، مرک) پس از گرم خانه‌گذاری به مدت ۵ روز در ۳۷°C و استافیلوکوکوس اورئوس (برد

1-Nutrient Agar 2-Violet Red Bile Agar 3-Lactose Broth 4-Baird-Parker Agar

ifrn.sriau.ac.ir

پارگر آگار[4]، مرک) ۴۸ ساعت ۳۰°C که بر روی کلنی‌های هاله دار استافیلوکوکوس اورئوس آزمایش‌های کاتالاز و کواگولاز انجام شد. همچنین شمارش کپک و مخمر (SDA[1]، مرک) در ۲۵-۲۲ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷-۳ روز انجام گرفت (آقازاده مشگی، ۱۳۸۶).

آنالیز آماری

نتایج در قالب طرح کاملاً تصادفی با نرم افزار SAS آنالیز شده و میانگین‌ها بر اساس آزمون دانکن[2] در سطح ۵ درصد ($p<0/05$) مورد بررسی قرار گرفتند. هر میانگین از سه تکرار به‌دست آمد.».

یافته‌ها

ویژگی‌های میکروبیولوژیکی پنیر پوستی سنگسر تازه (روز صفر رسیدن) و طی ۹۰ روز رسیدن مورد مطالعه قرار گرفت که نتایج حاصل از بررسی‌ها در جدول ۱ آورده شده‌اند.

تعداد مزوفیل‌ها در پنیر پوستی تازه CFU/gr $۱/۸۹\times ۱۰^{۶}$ بود. که در مقایسه با گزارشات ارائه شده در مورد پنیر کوفلو[3] (Caglar, 2001) و پنیر پوستی تولوم (Hayaloglu *et al*., 2007)، بسیار بیشتر بوده و با سرعت بیشتری نیز کاهش یافت. بیشترین میزان باکتری‌های مزوفیل ($p<0/05$) در پنیر تازه مشاهده شد و تعداد آن‌ها طی ۳۰ روز اول رسیدن به شدت کاهش یافت ($p<0/05$) و پس از ۶۰ روز رسیدن باکتری مزوفیلی در نمونه‌ها مشاهده نشد.

در نمونه‌های کشت داده شده از پنیر تازه کلی‌فرم مشاهده نشد. اما پس از چنگ زدن و قرار دادن پنیر درون پوست در روز ۳۰ رسیدن کلی فرم مشاهده شد که تعداد آن بیشتر از حد تعیین شده توسط استاندارد ملی بود (موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، ۱۳۸۷). کلی‌فرم‌های جدا سازی شده مطابق نتایج تست‌های تأییدی از جنس سیتروباکتر بودند. میزان کلی‌فرم‌ها در دوره رسیدن کاهش یافته ($p< ۰/۰۵$) و در روز ۹۰ به صفر رسید. تأثیر فرآیند رسیدن پنیر بر کاهش باکتری های کلی‌فرم در پنیر کوزه آذربایجان غربی (حسامی راد و همکاران، ۱۳۸۵)، در پنیر تالجیو[4] (Buffa *et al*. 2001; Caridi *et al*., 2003; Gobbetti *et al*.; 1997) و در پنیر تولوم (Sengul *et al*., 2001) نیز گزارش شده است. مطابق نتایج به‌دست آمده توسط Sengul و همکاران (۲۰۰۱)، در پنیر پوستی تولوم میزان کلی‌فرم‌ها طی دوره رسیدن کاهش یافته و بعد از ۱۵۰ روز رسیدن کاملاً از بین رفتند. همچنین تحقیقات بر پنیرهای فتا و تلمز[5] نشان داد که اشرشیاکلی بعد از ۴۰ روز رسیدن قابل جدا سازی نبود (Govaris *et al*., 2002). گزارش‌های ارائه شده در مورد دو نمونه متفاوت پنیر سنتی کاشار نیز نشان داد که بعد از ۳۰ روز و ۶۰ روز رسیدن کلی‌فرم از پنیر قابل جدا سازی نبود (Atamer *et al*., 1997).

جدول ۱- نتایج بررسی میکروبی نمونه‌های پنیر پوستی

	شمارش کلی مزوفیل‌ها (CFU/gr)	*شمارش کلی‌فرم (CFU/gr)*	*وجود E.coli*	*شمارش لاکتوباسیلوس (CFU/gr)*	*استافیلوکوکوس اورئوس کواگولاز مثبت (CFU/gr)*	*شمارش کپک‌ها و مخمرها (CFU/gr)*
روز صفر رسیدن (قبل از چنگ زدن)	^{a} ۱/۸۹× ۱۰^{۶}	^{b} ۰	منفی	^{a} ۲/۴۷× ۱۰^{۴}	^{b} ۰	^{b} ۰
روز ۳۰ رسیدن	^{b} ۴/۹۳× ۱۰^{۴}	^{a} ۱/۹۹×۱۰^{۵}	مثبت	^{a} ۱/۳۰ × ۱۰^{۵}	^{a} ۲/۴× ۱۰^{۵}	^{a} ۳/۷۰× ۱۰^{۳}
روز ۶۰ رسیدن	^{b} ۰	^{b} ۰	منفی	^{a} ۲/۱۰×۱۰^{۳}	^{b} ۰	^{a} ۴ × ۱۰^{۳}
روز ۹۰ رسیدن	^{b} ۰	^{b} ۰	منفی	^{a} ۱/۴۰ ×۱۰^{۳}	^{b} ۰	^{a} ۶/۳۰ × ۱۰^{۳}

1-Sabouraud Dextrose Agar
2-Duncan
3- Kuflu
4– Taleggio
5- Telemes

jftn.srbiau.ac.ir

بررسی باکتری‌های اسید لاکتیک نشان داد تعداد آن‌ها در ۳۰ روز اول رسیدن افزایش یافته که از نظر آماری معنی‌دار نبود ($p> ۰/۰۵$) و در ادامه روند کاهشی کند ($p< ۰/۰۵$) آن‌ها مشاهده شد. از آن جا که پنیر پوستی از شیر خام و بدون افزودن استارتر تهیه می‌شود لذا سوش‌های بومی لاکتیک موجود در فلور شیر عوامل مهم توسعه دهنده عطر و طعم خاص این نوع پنیر هستند. میزان بالاتر باکتری‌های اسید لاکتیک غیر آغازگر نشان دهنده افزایش محتوی آنزیمی شبکه پنیر می‌باشد که احتمالاً در توسعه عطر نمونه‌های مورد آزمایش شرکت دارد (Hannon *et al*., 2006). توسعه باکتری‌های اسید لاکتیک غیر آغازگر در پنیر یک عامل جلوگیری کننده از رشد کلی فرم ها می باشد (Atamer *et al.,* 1997).

در نمونه‌های پنیر تازه قبل از انتقال درون پوست استافیلوکوکوس اورئوس مشاهده نشد. اما پس از چنگ زدن و انتقال درون پوست بز استافیلوکوکوس اورئوس در نمونه‌ها مشاهده گردید و طی ۳۰ روز رسیدن تعداد آن‌ها افزایش یافت ($p< ۰/۰۵$). در ادامه دوره رسیدن، استافیلوکوکوس اورئوس در نمونه‌ها منفی بود.

نتایج شمارش کپک و مخمر نشان داد که پنیر تازه فاقد کپک و مخمر بوده ولی بعد از انتقال به پوست این میکروارگانیسم‌ها در پنیر یافت شدند و تعداد آن‌ها طی دوره رسیدن روند افزایشی کندی نشان داد که از نظر آماری معنی دار نبود ($p> ۰/۰۵$).

بحث

عدم مشاهده کلی‌فرم در نمونه‌های کشت داده شده پنیر تازه نشان دهنده بار کلی‌فرمی پایین شیر مورد استفاده بود. اما مشاهده کلی‌فرم در روز ۳۰ رسیدن نشان دهنده ایجاد آلودگی ثانویه در نمو نه‌ها می‌باشد. آلودگی پوست بز، آلودگی دست هنگام انتقال پنیر درون پوست یا آلودگی محیط کار می‌تواند منجر به این آلودگی ثانویه شده باشد. تأثیر فرآیند رسیدن پنیر بر کاهش باکتری‌های کلی فرم نتیجه مورد انتظار بود. در تحقیقات متفاوت بر روی انواع مختلف پنیر نیز نتیجه مشابه گزارش شده است (حسامی راد و همکاران، ۱۳۸۵ ;Buffa *et al*., 2001; Caridi *et al.,* 2003; Gobbetti *et al.,* 1997; Sengul *et al.,* 2001; Govaris *et al.,* 2002). کاهش کلی‌فرم‌ها و باکتری‌های مزوفیل می‌تواند مربوط به pH پنیر باشد (Buffa *et al*., 2001; Govaris *et al*., 2002; Hayaloglu *et al.,* 2007). همچنین از آن‌جا که در تهیه پنیر از شیر خام استفاده شده و رسیدن درون پوست انجام شده است، میزان پایین رطوبت و میزان بالای نمک در ماده مرطوب پنیر نیز احتمالاً موثر می باشد. (Hannon *et al.,* 2006).

شاید بتوان دمای رسیدن (شرایط یخچال) را مسئول بخشی از روند کاهشی کند ($p> ۰/۰۵$) تعداد باکتری‌های اسید لاکتیک غیر آغاز گر در نمونه‌های پنیر پوستی دانست. زیرا دمای رسیدن تأثیر بسیاری مشخصی بر سرعت رشد این باکتری دارد (Sheehan *et al*., 2008). این نتیجه مشابه نتایج ارائه شده در مورد پنیر سنتی کاشار می باشد (Cetinkaya & Soyutemiz, 2006).

باکتری استافیلوکوکوس اورئوس ممکن است در اثر عدم رعایت اصول بهداشتی وارد پنیر شود. مشاهده این باکتری در نمونه‌ها پس از چنگ زدن را می‌توان مربوط به آلودگی ثانویه ناشی از پوست بز یا دست هنگام چنگ زدن و انتقال پنیر درون پوست دانست. در ادامه شاهد ممانعت فرایند رسیدن بر باکتری‌های استافیلوکوکوس اورئوس هستیم. دلیل این امر را می‌توان رقابت میکروبی باکتری‌های مولد اسید لاکتیک، کاهش pH، تولید آب اکسیژنه توسط سیستم لاکتوپراکسیداز، رقابت بر سر به دست آوردن مواد غذایی و تولید متابولیت‌هایی مثل نایسین طی رسیدن عنوان کرد (آقازاده مشگی، ۱۳۸۶؛ Cetinkaya and Soyutemiz, 2006).

نتیجه‌گیری

بررسی‌های میکروبی نشان داد که نمونه های پنیر تازه فاقد کلی‌فرم، استافیلوکوکوس اورئوس و کپک بودند ولی پس از انتقال درون پوست دچار آلودگی ثانویه گشتند. طی دوره رسیدن باکتری‌های مزوفیل، کلی‌فرم و استافیلوکوکوس اورئوس مهار شده و تعداد آن‌ها کاهش ($p> ۰/۰۵$) یافت و در روز ۶۰ رسیدن هیچ یک از این میکروارگانیسم‌ها از پنیر ایزوله نشدند که نشان دهنده ممانعت موثر فرآیند رسیدن بر آن‌ها می‌باشد. در حالی که طی این دوره تعداد کپک و مخمر روند افزایشی ($p> ۰/۰۵$)

ifrn.srbiau.ac.ir

داشت. همچنین طی این دوره شاهد افزایش اندک ($p> ۰/۰۵$) تعداد باکتری‌های لاکتوباسیلوس در ماه اول رسیدن و سپس کاهش کند ($p> ۰/۰۵$) آن ها بودیم. به طور محلی پنیر پوستی پس از یک ماه رسیدن مورد مصرف قرار می‌گیرد. در حالی که بررسی‌ها نشان داد در ماه اول رسیدن هیچ یک از ویژگی‌های میکروبی نمونه پنیر منطبق بر استاندارد ملی پنیر رسیده نمی‌باشد.

منابع

آقازاده مشگی، م. (۱۳۸۶). بررسی خصوصیات میکر. بیولوژیکی و شیمیایی پنیر کوزه در آذربایجان غربی. *مجله علوم غذایی و تغذیه*، سال چهارم، شماره ۳، صفحات ۸۶ – ۸۰.

حسامی راد، ر. و نژاد رزمجوی اخگر، ر. (۱۳۸۵). مطالعه اثر درجه حرارت‌های مختلف مایه‌زنی روی بهره وری و خصوصیات فیزیکو شیمیایی پنیر لیقوان. شانزدهمین کنگره صنایع غذایی ایران. گرگان. صفحه ۱۱۳.

حسامی راد، ر. و نژاد رزمجوی اخگر، ر. و خسروشاهی، ا. (۱۳۸۵). بررسی میزان ماندگاری اشرشیاکلی در پنیر کوزه آذربایجان غربی. شانزدهمین کنگره صنایع غذایی ایران. گرگان. صفحه ۸۵.

مرحمتی زاده، م.، کریم، گ. نیک افروز، ر؛ و پیکر، ج. (۱۳۸۵). بررسی آلودگی پنیر سنتی به استافیلو کوکوس اورئوس کواگولاز مثبت در شهرستان کازرون. شانزدهمین کنگره صنایع غذایی ایران. گرگان. صفحه ۶۱.

مرحمتی زاده، م. ح.، کریم، گ.، فخاری، ا. و نظافت کازرونی، ز. (۱۳۸۵) بررسی آلودگی پنیر سنتی کازرون به لیستریامونوسیتوجنز. شانزدهمین کنگره صنایع غذایی ایران. گرگان. صفحه ۴۹.

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. (۱۳۸۷). میکروبیولوژی شیر و فراورده‌های آن– ویژگی‌ها. استاندارد ملی ایران، شماره ۲۴۰۶، تجدید نظر دوم.

Atamer, M., Yamaner, N., Odabasi, S., Tamucay, B. & Cimer, A. (1997). Laktoperoksidaz / tiyosiyanat / hidrojen peroksit (LP) sisteminin aktivasyonuyla korunmus sutler ile bunlardan uretilen teleme ve kashar peynirlerinin mikrobiyolojik ozellikleri. Gida Derg., 22, 317-325.

Buffa, M., Guamis, B., Royo, C. Trujillo, A. J. (2001). Microbiological changes throughout ripening of goat cheese made from raw, pasteurized and high pressure treated milk. *Food Microbiology*, 18, 1, 45-51.

Buffa, M., Guamis, B., Pavia, M.& Trujillo, A. J. (2001). Lipolysis in cheese made from raw, pasteurized or high pressure treated goat's milk. *International Dairy Journal*, 11, 3, 175-179.

Caglar, A. (2001). Cig sutten uretilen ve farkli ambalajlama materyallerinde olgunlastirilan Erzincan Tulum peynirlerinin mikrobiyolojik ozelliklerindeki degismeler. Ataturk Univ. Ziraat Fak. Derg. 32, 285–292.

Caridi, A., Micari, P., Caparra, P., Cufari, A. &Sarullo, V. (2003). Ripening and seasonal changes in microbial groups and in physico-chemical properties of the ewes cheese Pecorino del Poro. *International Dairy Journal*, 13, 2, 191-200.

Cetinkaya, F. & Soyutemiz, G. E. (2006). Microbiological and Chemical Changes throughout the Manufacture and Ripening of Kashar: a Traditional Turkish Cheese. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 30, 4, 397-404.

Food and Agriculture Organization. (2009). Small Scale Milk Processing Technologies: Other MilkProduct,

Fox, P. F., Guinee, T. P., Cogan, T. & McSweeney, P. L. H. (2000). Fundamentals of cheese Science. Aspen Publishers, Inc., Gaithersburg, MD.

Gobbetti, M., Lowney, S., Smacchi, E., Battistotti, B., Damiani, P. & Fox, P. F. (1997). Microbiology and biochemistry of taleggio cheese during ripening. *International Dairy Journal*, 7, 8, 509-517.

Govaris, A., Papageorgiou, D. K. & Papatheodorou, K. (2002). Behavior of Escherichia coli O157:H7 during the manufacture and after. *Journal of Food Protection*, 65, 4, 609–615.

Hannon, A., Kilcawley, K. N., Wilkinson, M. G., Delahunty, C. M. & Beresford, T. P. (2006). Production of Ingredient-Type Cheddar Cheese with Accelerated Flavor Development by Addition of Enzyme-Modified Cheese Powder. *Journal of Dairy Science*, 89, 10, 3749–3762.

Hayaloglu, A. A., Cakmakci, S., Brechany, E. Y., Deegan, K. C. & McSweeney, P. L. H. (2007). Microbiology, Biochemistry, and Volatile Composition of Tulum Cheese Ripened in Goat's Skin or Plastic Bags. *Journal of Dairy Science*, 90, 3, 1102–1121.

Hayaloglu, A. A. & Kirbag, S. (2007). Microbial quality and presence of moulds in Kuflu cheese. *International Journal of Food Microbiology*, 115, 3, 376-380.

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

irnsrbiau.ac.ir

www.fao.org/AG/AGAInfo/themes/documents/LPS/dairy/ECS/Papers/di_pap22.htm

Sheehan, J. J., Wilknson, M. G. & McSweeney, P. L. H. (2008). Influence of processing and ripening parameters on starter, non-starter and propionic acid bacteria and on the ripening characteristics of semi-hard cheeses. *International Dairy Journal*, 18, 9, 905–917.

jftn.srbiau.ac.ir

Food Technology & Nutrition / Spring 2011 / Vol. 8 / No. 2

Microbiological Changes of Pousti Cheese During Ripening

A. Najafi [a], M. Ziabakhsh Deylami [b*], H. Karimian [b], A. Abedinia [c] M. Hosseini Nejad [d]

[a] Academic Member of the Department of Food Science and Technology, Damghan Branch, Islamic Azad University, Damghan, Iran.

[b] Visiting Professor of the Department of Food Science and Technology, Damghan Branch, Islamic Azad University, Damghan, Iran.

[c] Laboratory Expert of Food Science and Technology, Damghan Branch, Islamic Azad University, Damghan, Iran.

[d] Student of Food Science and Technology, Damghan Branch, Islamic Azad University, Damghan, Iran.

Received: 30 June 2009 Accepted: 25 October 2009

Abstract

Introduction: Pousti cheese, a prominent cheese made in the eastern part of Iran from the whole raw ewe's milk without any starter cultures. The cheese has a distinctive organoleptic characteristic and properties making this product popular. The concern about this product is its susceptibility to contamination by pathogens due to the fact that this product is locally ripened and aged in goat's skin for at least a month and consumed regardless of its microbial safety. The aim of this study is to understand the microbiological changes in this cheese during ripening.

Materials and Methods: Three batches of cheese were prepared following the traditional method using whole raw ewe's milk. Calcium chloride and starters were not added to the milk. In this study microbial characteristics of unripened cheese and its changes during 90 days of ripening were investigated. The enumeration of total mesophilic bacteria, total coliforms, Lactic acid bacteria, *Staphylococcus aureus* as well as yeasts and molds were performed.

Results: Total mesophilic bacterial count decreased and on 60th day of ripening no mesophilic bacterium was isolated. On the 30th day of ripening coliforms and *Staphylococcus aureus* were isolated from samples which were totally inhibited by the 60th day. Yeasts and molds were isolated and there was a slight increase in their number during ripening. A slight increase of NALAB, was observed during the first 30 days, however the number was gradually decreased during the rest of ripening period.

Conclusion: The results of this investigation suggested that the product does not meet national standard of ripened cheese.

***Keywords**: Microbiological Characteristics, Pousti Cheese, Ripening.*

**Corresponding Author:* Mahsazd@yahoo.com

علوم غذایی و تغذیه / بهار ۱۳۹۰/ سال هشتم/ شماره ۲

ifrn.srbiau.ac.ir