

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
مَنْ مَاتَ مِنْكُمْ فَاعْلَمُوا أَنَّهُ
مَاتَ فِي حَقِّهِ حَقًّا



دانشگاه شیراز

دانشکده کشاورزی
گروه علوم و صنایع غذایی

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی علوم و صنایع غذایی

عنوان

تاثیر سویه های لاکتو باسیلوس کازئی و پلانتاروم جداسازی شده از پنیر سنتی ليقوان در تولید پنیر گوسفندی پاستوریزه

استاد راهنما

دکتر جواد حصاری

استادان مشاور

دکتر سید هادی پیغمبردوست

دکتر سید عباس رافت

پژوهشگر

یونس صبحی سرابی

بهمن ۱۳۹۰

تقدیم به

بزرگترین بهانه های زندگیم

پدر و مادر دلسوز و عزیزم

برادران مهربان و خواهران بهترینم

که بی حضور آنان برداشتن هر گام سخت و سخت تر جلوه می کند.

الهی ادای شکر تو را هیچ زبان نیست و دریای فضل تو را هیچ کمران نیست و سر حقیقت تو بر هیچ کس عیان نیست. هدایت کن بر ما
رہی کہ بہتر از آن نیست.

بر خود لازم می دانم ساکنزار و قدردان زحمات تمام عزیزانی باشم کہ بہ نحوی در اجرای این پایان نامہ مرایاری نموده اند:

از اساتید فرزانه و بزرگوارم

جناب آقای دکتر حوادحصاری کہ علاوه بر استاد رہنمایی بنده، معلم اخلاق نیز برایم بودند و در کلیہ مراحل انتخاب، اجرا و تدوین پایان نامہ با بزرگواری
تمام و در نہایت صبر و سکینایی رہنمایی اینجانب بودند کمال شکر و قدردانی را دارم.

از جناب آقای دکتر سید ہادی پیغمبر دوست مدیریت محترم گروه و جناب آقای دکتر سید عباس رافت کہ زحمت مشاورہ این پایان نامہ را بر عہدہ
داشتند و با دقت نظر رہنمایی ہای ارزندہ ای در جہت بہبود کیفی این پایان نامہ ارائه فرمودند ساکنزارم.

از جناب آقای دکتر صفر فرج نیا کہ در مرکز تحقیقات علوم پزشکی تبریز زحمت فراہم کردن سویہ های میکروبی فریز شدہ توسط تحقیقات قبلی را در
اختیار بندہ قرار دادہ و از محضر ایشان کسب علم نمودہ ام نہایت سپاس را دارم.

از جناب آقای پروفور اصغر خسرو شاہی اصل کہ بی گمان رشد صنعت بنیاد کشور مرحوم تلاشہای ایشان و اساتید بزرگواری بودہ و زحمت
داوری این پایان نامہ را متقبل شد و مسافت دوری راہ در این فصل سرمایہ را متحمل شدند کمال شکر و قدردانی را دارم.

از تمامی کارکنان و کارمندان ساختمان جدید دانشکده کشاورزی بوئیره آقایان نظری و سلطانی و همچنین مولان آزمایشگاه سرکار خانم احمدی و شکونی به

خاطر مساعدت های بی دریغشان سپاسگزارم.

و در نهایت از کلیه اساتید و اعضای گروه علوم و صنایع غذایی دانشگاه های تبریز و شهید چمران اهواز که در محضرشان کسب علم نموده ام و تمامی بهکلاسی های

محترم خود خصوصاً خانم نصیر پور و خانم مشایخی و همچنین دوستان عزیزم آقایان؛ کاظم علیرضالو، محمد سربازی، مصطفی آقامیرزایی، ایوب احمدی، دکتر

کلشن، احرام عبدی آذ، مهدی عبادالهیان، حسن خلیفه، علی زمانی، مجتبی شاهی، رحیم احمدی و عبدا.. نظری نهایت تشکر و احترام را دارم.

نام خانوادگی: صبحی سرابی	نام: یونس
عنوان پایان نامه: تاثیر سویه های لاکتو باسیلوس کازئی و پلانتاروم جداسازی شده از پنیر سنتی ليقوان در تولید پنیر گوسفندی پاستوریزه	
اساتید راهنما: دکتر جواد حصارى	
اساتید مشاور: دکتر سید هادی پیغمبردوست- دکتر سید عباس رافت	
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد	رشته: مهندسی علوم و صنایع غذایی
دانشکده: کشاورزی	گرایش: تکنولوژی مواد غذایی
تعداد صفحه: ۹۳	تاریخ فارغ التحصیلی: ۱۳۹۰/۱۱/۱۷
کلید واژه ها: ليقوان، پاستوریزاسیون، پنیر گوسفندی، استارتر، لاکتوباسیلوس کازئی و پلانتاروم	
<p>چکیده</p> <p>پنیر ليقوان پنیر نیمه سختی است که در منطقه ليقوان از شیر گوسفند تولید می شود. پنیر ليقوان محبوبت بالایی در بازار به خاطر خصوصیات حسی عالی خود دارد. از آنجائی که این پنیر از شیر خام گوسفندی تهیه می شود، همیشه دغدغه های در مورد سلامت این پنیرها از نظر میکروبیهای بیماری زا همچون بروسلا، لیستریا مونوسیتوزنز و سایر بیماری زا ها وجود داشته است. بنابراین موضوع این تحقیق بررسی تولید پنیر از شیر گوسفندی پاستوریزه و افزودن سویه های میکروبی شامل لاکتوباسیلوس کازئی و پلانتاروم جدا شده از پنیر ليقوان بعنوان استارتر برای تولید طعم و آرومای پنیر ليقوان انجام بود. در این تحقیق خصوصیات فیزیکوشیمیایی، میکروبیولوژیکی و حسی پنیر گوسفندی که از شیر پاستوریزه و افزودن سویه های لاکتوباسیلوس کازئی و پلانتاروم تهیه شد، مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که بررسی تیمارهای تولید با هم، در طول زمان رسیدن و اثرات متقابل آنها دارای اثرات معنی داری ($P < 0.05$) روی خصوصیات فیزیکوشیمیایی همچون خاکستر، ماده خشک، pH، اسیدیته، چربی، پروتئین، نمک، و میزان لیپولیز داشت. در کل، در همه تیمارهای پنیر، شمارش لاکتوباسیها و کپک مخمرها در طول ۶۰ روز رسیدن در تیمارها افزایش یافت. سطح شمارش باکتری کلیفرم در تیمارهای پاستوریزه (کمتر از ۱۰ cfu/g) و در تیمار کنترل (بیشتر از ۱۰ cfu/g) بود، اشريشیاکلی (cfu/g صفر) بود. ارزیابی کلی حسی تیمارهای پنیر نشان داد که بیشترین امتیاز حسی مربوط به تیمار پنیر تهیه شده با شیر پاستوریزه حاوی سویه لاکتوباسیلوس پلانتاروم در پایان ۶۰ روز رسیدن بود.</p>	

فهرست

مقدمه	۱
فصل اول	۴
کلیات	۴
تعریف پنیر	۵
تاریخچه پنیر	۵
انواع پنیر آب نمکی از نظر تکنولوژی تهیه پنیر	۵
مصرف پنیر و خواص تغذیه ای آن	۷
نقش لاکتوباسیل ها در پنیر	۱۰
نقش آغازگر در تولید و رسیدن پنیر	۱۰
اهمیت حفظ و کاربرد سویه های وحشی - بومی	۱۲
مطالعات انجام شده در مورد حضور لاکتوباسیل ها در پنیرهای گوسفندی	۱۴
روش تولید پنیر ليقوان	۱۶
فصل دوم بررسی منابع	۱۹
فصل سوم مواد و روش ها	۲۵
۳- مواد و روشها	۲۶
۳-۱- مواد	۲۶
۳-۱-۱- مواد خام مورد استفاده	۲۶
۳-۱-۲- مواد شیمیایی و محیطهای کشت مورد استفاده	۲۶
۳-۱-۳- تجهیزات و مواد آزمایشگاهی	۲۷
۳-۲- محل انجام پژوهش	۲۸
۳-۳-۱- آماده سازی سویه های میکروبی	۲۹
۳-۳-۲- تولید استارتر سویه ها	۲۹
۳-۳-۳- تولید پنیرهای طرح	۳۰

۳۳	..... آزمایشها
۳۶	..... ویژگیهای میکروبیولوژیکی
۳۷	..... بررسی کمی و کیفی پروتئولیز
۴۲	..... ارزیابی ویژگیهای حسی نمونه های پنیر
۴۵	..... آنالیز آماری
۴۶	فصل چهارم نتایج و بحث
۵۱	..... ۱-۴ ویژگیهای فیزیکی - شیمیایی
۵۱	..... ۱-۱-۴ تغییرات خاکستر بین تیمارها
۵۲	..... ۲-۱-۴ تغییرات pH
۵۳	..... ۳-۱-۴ اسیدیته قابل تیتراسیون
۵۴	..... ۴-۱-۴ تغییرات ماده خشک
۵۵	..... ۵-۱-۴ تغییرات میزان چربی
۵۶	..... ۶-۱-۴ تغییرات میزان چربی در ماده خشک
۵۷	..... ۷-۱-۴ تغییرات میزان ازت کل
۵۸	..... ۸-۱-۴ تغییرات میزان پروتئین
۵۹	..... ۹-۱-۴ تغییرات میزان نمک
۶۰	..... ۱۰-۱-۴ میزان لیپولیز و تغییرات آن
۶۱	..... ۲-۴ ویژگیهای میکروبیولوژیکی
۶۴	..... ۱-۲-۴ تأثیر تیمار و زمان نگهداری بر شمارش لاکتوباسیلوسها
۶۵	..... ۲-۲-۴ تأثیر تیمار و زمان نگهداری بر شمارش کپکها و مخمرها
۶۶	..... ۳-۲-۴ باکتریهای بیماریزای کلیفرم و اشیشیاکلی
۶۷	..... ۳-۴ بررسی کمی و کیفی پروتئولیز طی زمان نگهداری
۶۸	..... ۱-۳-۴ درصد ازت محلول به ازت کل
۶۹	..... ۲-۳-۴ تغییرات درصد ازت غیرپروتئینی به ازت کل
۷۲	..... ۳-۳-۴ اوره پلی اکریل آمید ژل الکتروفورز
۷۳	..... ۴-۴ ارزیابی پارامترهای حسی

۷۴	۱-۴-۴-ویژگیهای ظاهری
۷۴	۱-۴-۴-۱-رنگ
۷۵	۱-۴-۴-۲-یکنواختی سطح
۷۷	۱-۴-۴-۳-سفتی بافت
۷۸	۱-۴-۴-۴-احساس دهانی
۷۸	۱-۴-۴-۵-وجود طعمهای خارجی و حیوانی نامطلوب
۷۹	۱-۴-۴-۶-طعم رنسدیتی چربی
۸۱	۱-۴-۴-۷-طعم کپکی
۸۲	۱-۴-۴-۸-طعم کلی
۸۳	نتیجه گیری
۸۵	پیشنهادات
۸۷	فصل پنجم منابع



مقدمه

پنیر از مهمترین محصولات تخمیری حاصل تمدن بشری است. از لحاظ تاریخی، این گونه مواد غذایی در نجات مردم از قحطی سهم به سزایی داشته اند؛ از لحاظ تغذیه، ضمن تامین مواد غذایی لازم برای زندگی، در مطبوع ساختن غذای روزانه موثرند؛ و از لحاظ جغرافیایی، در کشورهای در حال توسعه، مواد غذایی اساسی را تشکیل می‌دهند. فرآورده‌های شیری تخمیری به طور سنتی از مواد خام موجود تهیه می‌شوند. فرآورده‌های اصلی آنها مشابه هم است و محصول را می‌توان برای مدت زیادی و معمولا سالم نگهداری کرد. در جهان سالانه بیش از ۶۸۱۰۰۰۰ تن پنیر مصرف می‌شود. پنیر از لحاظ قابلیت نگه‌داری و محتوای چربی، پروتئین، کلسیم و فسفات بسیار با ارزش می‌باشد، نسبت به شیر، سبک‌تر و فشرده‌تر بوده و دارای ماندگاری بیشتری می‌باشد.

پنیر ليقوان یک پنیر سنتی نیمه-سخت تهیه شده از شیر خام گوسفندی بدون استارتر در روستای ليقوان است که در جنوب شرقی تبریز در دره ليقوان واقع شده است. ایرانی‌ها این پنیر را به دلیل مزه و طعم و آرومای فوق‌العاده طبیعی به سایر پنیرها ترجیح می‌دهند. شیر گوسفند به علت داشتن چربی، پروتئین و در کل ماده خشک بالا طرفداران زیادی دارد، پنیر ليقوان حاصل هم‌دارای مقدار بالای این مواد در مقایسه با پنیر حاصل از شیر گاو و سایر پستانداران است.

پنیر تولید شده با شیر خام می‌تواند یک خطر برای سلامتی مصرف‌کننده باشد. مشخص شده است که حضور اسید لاکتیک باکتریها در شیر خام و همچنین در استارترهای طبیعی می‌توانند ترکیبات ضد میکروبی در مقابل بعضی از مسمومیت غذایی باکتریایی را تولید کنند. پنیر سنتی که از شیر خام تهیه می‌شود محیط مناسبی برای رشد بسیاری از پاتوژنها است که اغلب با مسمومیت غذایی همراه هستند (کاروالو و همکاران، ۲۰۰۷). استفاده از شیر خام همواره نگران‌کننده است، به خاطر اینکه باعث تشکیل و منبع پاتوژنهای


همچون اشرشیاکلی O157:H7، سالمونلا، بروسلاز و لیستریا مونوسیٹوژنز و غیره است (منگ و دوپل، ۱۹۹۸).

با توجه به احتمال خطرات میکروبی ذکر شده ناشی از استفاده از شیر خام در تهیه پنیر ليقوان، لزوم پاستوریزاسیون شیر مورد استفاده برای تهیه پنیر ليقوان بیش از پیش احساس می شود .

از سوی دیگر پنیرهای تولیدی به روش صنعتی و پاستوریزه طعم پنیرهای سنتی را ندارند یا برخی از ویژگیهای حسی شان بسیار ضعیف است که این امر با پاستوریزاسیون شیر و استفاده از استارترهای تجاری مشخص در ساخت پنیرهای صنعتی مرتبط است. پنیرهای تولید شده از شیر خام به روش سنتی پروفایل‌های طعمی گسترده‌تر و محسوس‌تری را نشان می‌دهند و خصوصیات ویژه این پنیرها ظاهراً نتیجه‌ای از تنوع جنسها و گونه های محلی و فلور میکروبی بومی ویژه شیر است. در این راستا مانو در سال ۲۰۰۶ بر اهمیت حفظ فلور میکروبی لاکتوباسیل‌های هتروفرمنتاتیو اختیاری اولیه در شیر خام تأکید کرد، زیرا آنها می‌توانند طی مراحل انتهایی رسیدن پنیر، زمانیکه میکروارگانیسم‌های کشت استارتری حضور ندارند غالب شوند. بنابراین ممکن است این فلور اثر مهمی بر رسیدن پنیر داشته باشد و می‌تواند به توسعه طعم و آرومای پنیر کمک کند.

باکتریهای اسید لاکتیک توانایی تجزیه ترکیبات شیر به ترکیبات فرار و معطر را دارند و به همین منظور می‌توانند نقش مهمی در توسعه طعم و آرومای پنیر داشته باشند (سونی و همکاران، ۲۰۰۳). تجزیه لاکتوز و سیترات طی رسیدگی پنیر باعث تولید ترکیبات فرار مانند استالدئید، اتانول، دی‌استیل، استون و استوئین می‌شود که منجر به توسعه آروما می‌گردد. ترکیب فرار عمده تولید شده در شیر توسط سویه‌های انتروکوکوس فکالیس، فاسیوم و دورانس، استالدئید، اتانول و استوئین است. سویه‌های انتروکوکوس فکالیس و به مقدار کمتر انتروکوکوس فاسیوم، بیشترین مقدار این ترکیبات را تولید می‌کنند که اکثر آنها دارای منشاء غذایی هستند.

بنابراین ما در این تحقیق برای تولید پنیر لیقوان، شیر گوسفندی لیقوان را پاستوریزه نموده و سویه‌های غالب جداسازی شده پنیر لیقوان شامل لاکتوباسیلوس‌های کازئی و لاکتوباسیلوس پلانتاروم را به عنوان استارتر به شیر گوسفندی لیقوان اضافه نموده و پنیر تولید کردیم. و سپس ویژگی‌های فیزیکی- شیمیایی و میکروبی آن را تا رسیدن در طول زمان مورد بررسی قرار داده و در پایان زمان طرح از نظر حسی مورد ارزیابی قرار دادیم.



فصل اول

کلیات

تعریف پنیر

پنیر فراورده تازه یا رسیده از شیر است که بعد از انعقاد و خروج سرم شیر از شیر کامل، شیر چربی گرفته یا مخلوطی از این دو بدست می‌آید و متشکل از چربی و پروتئین به همراه کلسیم و فسفر که به صورت مختلف با پروتئین شیر ترکیب شده‌اند، می‌باشد. مخلوط فوق به روش‌های مختلفی از شیر استخراج می‌گردد که برخی از این روش‌ها جدید و برخی دیگر قرن‌ها پیش ابداع شده‌اند.

پنیر یکی از گونه‌های لبنیات است که بطور گسترده‌ای در صدها نوع مختلف تهیه و در اکثر نقاط جهان مصرف می‌شود. پنیر را از دلمه شدن شیر تهیه می‌کنند. شیر از طریق کشت باکتری‌ها ترش (اسیدی) می‌شود. سپس با اضافه شدن آنزیم رنت^۱ (مایه پنیر) و یا یک جایگزین (مانند اسید استیک یا سرکه) دلمه می‌شود و شیر بسته شده و آب پنیر بدست می‌آید.

تاریخچه پنیر

ساخت پنیر از ۸۰۰۰ سال پیش آغاز شده و امروزه بیش از ۱۰۰۰ نوع پنیر در سرتاسر جهان وجود دارد. دلیل اصلی تولید پنیر در روزگار قدیم، دستیابی به محصولی با قابلیت نگهداری بهتر نسبت به شیر بوده است. اهمیت قابلیت نگهداری طولانی پنیرها با ایجاد صنعت پیشرفته شیر کاهش یافت، زیرا فرآیندهای چون خشک و استریل نمودن شیر در مقایسه با تولید پنیر از نظر افزایش زمان ماندگاری بسیار موثرترند. اما در کنار آن، خصوصیات ارگانولپتیک اهمیت بیشتری یافته و در حقیقت، این ویژگی‌هاست که سبب افزایش تقاضای مصرف کنندگان امروزی است (مرتضوی و همکاران، ۱۳۸۰).

انواع پنیر آب نمکی از نظر تکنولوژی تهیه پنیر

انواع مختلف پنیرهای آب نمکی از نوع استارتر، فرایند حرارتی مورد استفاده در شیر مصرفی و میزان نمک در جدول زیر مورد مقایسه قرار گرفته است. در روش‌های سنتی تهیه پنیر بدلیل استفاده از شیر خام

1 - Rennet

که حاوی فلور میکروبی طبیعی است از استارتر استفاده نمی‌شود بنابراین فلور میکروبی این گونه پنیرها بسیار بالا بوده و حاوی میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا می‌باشند به طوریکه نمک بالا هم تاثیری در از بین بردن کامل آنها ندارد (حصاری، ۱۳۸۳).

جدول ۱-۱ مقایسه انواع پنیر آب نمکی از نظر تکنولوژی تهیه پنیر (استاندارد ملی شماره ۵۷۷۲ بهادر قدوسی و همکاران ۱۳۷۹؛ حصاری ۱۳۸۳؛ تراکسی^۱ و همکاران ۲۰۰۴)

نام پنیر	استارتر مورد استفاده	فرایند حرارتی مورد استفاده بر روی شیر مصرفی	میزان و چگونگی استفاده از نمک
لیقوان	عدم استفاده از استارتر	استفاده از شیر خام گوسفندی	قرار دادن دلمه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در آب نمک اشباع ۲۳-۲۴ درصد سپس پاشیدن نمک خشک بر روی دلمه‌ها به مدت ۲ الی ۳ روز و زیر و رو کردن دلمه‌ها پس از هر بار نمک زنی پس از این مرحله دلمه‌ها در آب نمک ۱۴-۱۶ درصد در حلب بسته بندی می‌شوند.
پنیر سفید آب نمکی ایرانی	مخلوطی از گونه‌های ترموفیل و مزوفیل	پاستوریزاسیون شیر در دمای ۶۶ °C به مدت ۳۰ دقیقه	قرار دادن دلمه‌ها در آب نمک اشباع ۲۲ درصد نمک ه مدت ۱۸ ساعت در دمای ۲۰ °C و سپس بسته بندی در آب نمک ۱۰ درصد بطوریکه پس از ۶۰ روز رسیدگی نمک پنیر ۸/۶ درصد می‌رسد.
پنیر هربی ^۲	استریتوکوکوس ترموفیلوس و لاکتوباسیلوس دلبروکی زیر گونه بولگاریکوس	پاستوریزاسیون شیر در دمای ۶۵ °C به مدت ۳۰ دقیقه	نمک زنی خشک به میزان ۴-۶ درصد به مدت ۴۸ ساعت سپس بسته بندی در ظروف پلاستیکی و قرار دادن در خاک به مدت سه ماه
کفالوتیری ^۳	استریتوکوکوس سالیاریوس زیر گونه ترموفیلوس و لاکتوباسیلوس دلبروکی زیر گونه بولگاریکوس	پاستوریزاسیون ۶۸ °C به مدت ۱۰ دقیقه	استفاده از نمک زنی خشک به مدت ۲ ماه در دمای ۱۴ °C سپس شستن و خشک کردن قالب‌های پنیر و قرار دادن در دمای ۴-۲ °C تا زمان رسیدگی میزان نمک پنیرهای رسیده ۶-۴ درصد می‌باشد.

¹ Tarakci

² Herby

³ Kefalotyri

پاشیدن نمک خشک بر روی دلمه‌ها هر ۱۲ ساعت یک بار به مدت ۲ روز بطوریکه در نهایت درصد نمک دلمه‌ها به ۳ درصد برسد. سپس دلمه‌ها به مدت ۱-۲ هفته بر روی میز قرار گرفته و زیرو رو می‌شوند. بعد از آن دلمه‌ها را شسته و در بشکه‌ها با آب نمک ۸-۶ درصد نگهداری می‌شوند.	استفاده از شیر خام گوسفندی	عدم استفاده از استارتر	پنیر فتای سنتی
در تهیه این پنیر از فرایند اولترافیلتراسیون استفاده شده و پس از بستن قالب‌ها پنیر آنها را در آب نمک ۲۰ درصد نمک نگهداری می‌کنند بطوریکه درصد نمک فرآورده نهایی به ۳-۴/۵ درصد می‌رسد.	پاستوریزاسیون شیر در دمای ۷۲ °C به مدت ۱۵ دقیقه	مخلوطی از استارترهای مزوفیل و ترموفیل	پنیر فتای UF ¹

مصرف پنیر و خواص تغذیه‌ای آن

مصرف ۳۰ گرم پنیر (معادل یک قوطی کبریت) در حدود ۸ گرم پروتئین و ۲۰۰ میلی گرم کلسیم به بدن می‌رساند. در حالی که ۱۵۰ تا ۲۰۰ گرم شیر (معادل یک لیوان شیر) چنین میزان کلسیمی را به بدن می‌رساند.

آیا میزان کلسیم و فسفر پنیر برای داشتن استخوان‌های سالم مناسب است؟

برای داشتن استخوان‌هایی سالم تنها مقدار کلسیم دریافتی مهم نیست. مقدار فسفر نیز اهمیت دارد. در واقع نسبت کلسیم به فسفر دریافتی از برنامه غذایی است که در رسوب کلسیم در استخوان‌ها مهم است. مصرف نوشابه‌های کولا که حاوی مقادیر زیادی فسفر است باعث به هم خوردن این تعادل شده و باعث افزایش خروج کلسیم از استخوان‌ها می‌شود. مناسب‌ترین نسبت میان این دو ریز مغذی، مشابه ترکیب شیر مادر یا استخوان‌های بدن است. یعنی به ازای هر ۱۰۰۰ میلی گرم کلسیم دریافتی ۴۴۰ میلی گرم فسفر باید دریافت شود. جالب است بدانید که چنین نسبت مناسبی در مواد غذایی مثل شیر، پنیر و همچنین لیمو، پرتقال، کلم و گل کلم و هویج دیده می‌شود. البته شیر و لبنیات منبع غنی تری از کلسیم هستند.

¹ Ultra filtration

مواد تغذیه‌ای شیر گوسفند در مقایسه با سایر پستانداران در جدول زیر مقایسه می‌شود:

جدول ۱-۲ ترکیبات شیر در پستانداران مختلف (گرم در ۱۰۰ گرم شیر)

گونه	آب	چربی	پروتئین	لاکتوز	خاکستر	مواد خشک بدون چربی	ماده خشک
بز	۸۷/۰۰	۴/۲۵	۳/۵۲	۴/۲۷	۰/۸۶	۸/۷۵	۱۳/۰۰
گاو	۸۷/۲۰	۳/۷۰	۳/۵۰	۴/۹۰	۰/۷۰	۹/۱۰	۱۲/۸۰
گوسفند	۸۰/۷۱	۷/۹۰	۵/۲۳	۴/۸۱	۰/۹۰	۱۱/۳۹	۱۹/۲۹
انسان	۸۷/۴۳	۳/۷۵	۱/۶۳	۶/۹۸	۰/۲۱	۸/۸۲	۱۲/۷۵

وب و جانسون (۱۹۶۵)

پنیر فراورده‌ای است متشکل از چربی و پروتئین شیر به همراه کلسیم و فسفری که به صورت مختلف با پروتئین شیر ترکیب شده‌اند. پنیر علاوه بر چربی، پروتئین، کلسیم و فسفری که با پروتئین ترکیب شده‌اند دارای مقادیر کمی از اجزای تشکیل دهنده شیر نظیر گلوکوسیدها، نمک‌های معدنی محلول، مواد ازته غیر پروتئینی و غیره می‌باشد. بعضی از این مواد با این که مقدارشان کم است اثر مشخصی بر خصوصیات پنیر می‌گذارند. رسیدن پنیر با تجزیه جزئی از پروتئین شیر توأم می‌باشد. فرآورده‌های حاصل از پروتئولیز عبارتند از: پروتئوزپتونها، پلی پتیدها و اسیدهای آمینه آزاد، لذا قسمت نامحلول در آب کازئین به ترکیبات نیتروژنه محلول در آب تبدیل می‌شود. اهمیت تغذیه‌ای پنیر به بالا بودن مقدار پروتئین‌های آن مربوط می‌گردد که از نظر بیولوژیکی با ارزش می‌باشند. پنیر منبع غنی از اسیدهای آمینه ضروری است. طبق جدول ۱-۳ میزان پروتئین پنیر بین ۲۰ تا ۳۰ درصد متغیر است. کازئین نقش اساسی را در ساخت پنیر بازی می‌کند در حالی که اکثر پروتئین‌های با ارزش از نظر بیولوژیکی به آب پنیر راه می‌یابند. لذا ارزش بیولوژیکی پروتئین‌های پنیر قدری کمتر از کل پروتئین‌های شیر ولی بالاتر از کازئین تنها می‌باشد. چنانچه نمره ۱۰۰ را به پروتئین‌های شیر از نظر اسیدهای آمینه ضروری بدهیم این عدد در مورد پنیرها از ۹۱ تا ۹۷ متغیر خواهد

بود (مرتضوی، ۱۳۷۵). از آنجا که پروتئین‌های آب پنیر نسبت به کازئین‌ها از نظر اسید آمینه گوگردی غنی هستند پروتئین‌های آب پنیر از ارزش زیستی بالاتری نسبت به کازئین‌ها برخوردار می‌باشند بطوریکه بتا-لاکتوگلوبولین موجود در آب پنیر بدلیل داشتن گروه‌های گوگردی فراوان بعنوان یکی از پروتئین‌های ژل کننده شناخته شده و در بهبود قوام غذاها مورد استفاده قرار می‌گیرد. (مفید و احسانی، ۱۳۸۰؛ دخانی و همکاران، ۱۳۸۰؛ گراپین و همکاران ۱۹۸۵؛ بری ۲۰۰۱).

جدول ۱-۳ میانگین چربی، پروتئین، کلسیم، ویتامین A و ریبولوین در تعدادی از انواع پنیر (مرتضوی ۱۳۷۵)

نوع پنیر	% چربی	% پروتئین	Ca (گرم در کیلوگرم)	ویتامین A (میلی-گرم در کیلوگرم)	ریبولوین (میلی-گرم در کیلوگرم)
امنتال	۲۹/۰	۲۷/۹	۱۰/۸	۳/۳	۳/۵
چدار	۳۲/۴	۲۵/۴	۸/۰	۳/۶	۴/۷
ادم	۲۶/۰	۲۵/۵	۷/۵	۲/۵	۳/۵
پنیر رگه آبی	۲۹/۰	۲۲/۴	۷/۰	۳/۶	۲/۹
کامبرت	۲۲/۳	۲۲/۰	۴/۰	۳/۰	۵/۸
کاتیج	۴/۶	۱۴/۷	۰/۸	۰/۴	۲/۹
پنیر تازه	۰-۱۲	۱۲-۱۶	۰/۸	۰/۱	۲/۸

متوسط غلظت کلسیم برخی از پنیرها در جدول ۳.۱ نشان داده شده است. ۱۰۰ گرم پنیر سخت نیاز روزانه Ca را به طور کامل و نیاز روزانه فسفات را به میزان ۴۰ تا ۵۰٪ رفع می‌کند. پنیرهایی که از طریق انعقاد رنینی تولید می‌گردند معمولاً در مقایسه با پنیرهای حاصل از انعقاد اسیدی مقدار کلسیم بالاتری دارند. تنها ۱۰ تا ۱۶٪ از ویتامین‌های محلول در آب شیر از گروه B به پنیر راه می‌یابد مابقی در آب پنیر باقی می‌ماند. با وجود این به علت بالا بودن میزان برخی از ویتامین‌های گروه B شیر، پنیر می‌تواند نقش به‌سزایی در تامین این ویتامین‌ها خصوصاً B₁₂ داشته باشد (مرتضوی ۱۳۷۵).

نقش لاکتوباسیل‌ها در پنیر

لاکتوباسیل‌ها باکتری‌های میله‌ای گرم مثبت متعلق به گروه باکتری‌های لاکتیکی هستند. آنها در مواد غنی از کربوهیدرات رشد می‌کنند. بنابراین در زیستگاه‌هایی مثل غشا معده انسان و حیوان در گیاهان و موادی با خاستگاه گیاهی در کود حیوانی و فاضلاب و غذاهای گندیده یا ترشیده مشاهده می‌شوند. لاکتوباسیل‌ها در دستگاه روده‌ای و معده‌ای بلافاصله پس از تولید یافت می‌شوند و در انسان سالم به طور طبیعی در حفره دهانی و روده‌ها وجود دارند. لاکتوباسیل‌ها نقش ضروری در تولید فرآورده‌های تخمیری مثل سبزی‌ها، گوشت و به ویژه فرآورده‌های لبنی تخمیری بازی می‌کنند. در دهه اخیر شناخت علمی لاکتوباسیل‌ها (متابولیسم و کاربردهایشان) به صورت قابل توجهی گسترش یافته است. این امر راهی برای کنترل بیشتر فرآیند تولید ایجاد می‌کند و حوزه کاربردهای لبنی صنعتی را به عنوان آغازگر و کمک آغازگر افزایش می‌دهد (برناردیو و همکاران ۲۰۰۸).

لاکتوباسیل‌های غیر آغازگر جمعیت ویژه‌ای از فلور میکروبی بیشتر انواع پنیرهای رسیده را تشکیل می‌دهند (برناردیو و همکاران ۲۰۰۸). این ارگانیسم‌ها قادر به رشد تحت شرایط انتخابی شدید هستند و به دلیل ویژگی‌های پروتئولیتیک عالی نقش اساسی در ایجاد ویژگی‌های ارگانولپتیکی مخصوص ایفاء می‌کنند (تورزلانز و همکاران ۲۰۰۶).

نقش آغازگر در تولید و رسیدن پنیر

تولید پنیر به طور عمده به تخمیر لاکتوز به وسیله باکتری‌های لاکتیکی برای تشکیل اسید لاکتیک وابسته است. اسید لاکتیک برای ایجاد طعم اسیدی در لخته پنیر تشکیل لخته رنتی از طریق دفع آب و آبگیری لخته و گسترش ویژگی‌های بافتی طی ساخت پنیر لازم است (فاکس و همکاران ۲۰۰۰). علاوه بر این آغازگرها نقش اساسی در تولید ترکیبات طعمی فرار مثل دی استیل و آلدهیدها تولید آنزیم‌های لیپولیتیک و پروتئولیتیک طی رسیدن پنیر و کاهش pH لخته پنیر تازه دارند و از این طریق به جلوگیری از رشد