

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه گیلان  
گروه علوم و صنایع غذایی

## پایان نامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی علوم و صنایع غذایی

عنوان

تأثیر دمای رسیدن و غلظت نمک بر سینتیک پروتئولیز در پنیر گوسفندی

لیقوان

استادان راهنما

دکتر جواد حصاری

دکتر سید هادی پیغمبر دوست

استاد مشاور

دکتر ناصر همدمی

پژوهشگر

بهاره شریعتی مرغملکی

تیرماه ۱۳۹۱

نام خانوادگی: شریعتی مرغملکی	نام: بهاره
عنوان پایان نامه: تاثیر دمای رسیدن و غلظت نمک بر سینتیک پروتئولیز در پنیر گوسفندی ليقوان	
استادان راهنما: دکتر جواد حصارى - دکتر سيد هادى پيغمبردوست	
استاد مشاور: دکتر ناصر همدی	
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد	رشته: مهندسی علوم و صنایع غذایی
دانشگاه: تبریز	گرایش: مهندسی صنایع غذایی
دانشکده: کشاورزی	تاریخ فارغ التحصیلی: تیر ۱۳۹۱
تعداد صفحه: ۹۱	
کلید واژه ها: پنیر ليقوان، پروتئولیز، سینتیک	
<b>چکیده:</b>	
<p>رسیدن پنیر یکی از مهم ترین مراحل طی تولید اکثر پنیرها از جمله پنیر ليقوان است. پروتئولیز مهم ترین پدیده ای که در طول رسیدن پنیر رخ می دهد. عوامل متعددی بر پروتئولیز، سینتیک و ثابت سرعت آن مؤثر هستند که از جمله آنها می توان به غلظت آب نمک، فعالیت آبی و رطوبت لخته، pH، میزان مایه پنیر باقیمانده در لخته و دما اشاره نمود. از آنجایی که دما و زمان از مهم ترین عوامل بیرونی قابل کنترل در رسیدن پنیر محسوب می شوند در این تحقیق به همراه غلظت آب نمک، به مطالعه اثر دما و زمان بر رسیدن پنیر ليقوان پرداخته شد و با تعیین درجه واکنش ها و انرژی اکتیواسیون برای پیش بینی تغییرات کمی و کیفی ایجاد شده به عنوان تابعی از عوامل مذکور طی رسیدن پنیر با هدف کنترل فرآیند و تعیین شرایط بهینه رسیدن مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور نمونه های پنیر تولیدی در شرکت فرآورده های لبنی ناژو در بسته های محتوی آب نمک پاستوریزه با غلظت ۸ ، ۱۰ و ۱۲ درصد بسته بندی شده و نمونه ها در دمای ۴ ، ۸ و ۱۲ درجه سانتیگراد نگهداری شدند و در پایان مقاطع زمانی مشخص ( ۲، ۴، ۶ و ۸ هفته ) نمونه ها مورد آنالیزهای فیزیکی و شیمیایی و حسی قرار گرفتند. تاثیر تیمارهای مورد نظر روی متغیرهای ازت محلول در pH=۴/۶، ازت غیر پروتئینی و میزان تجزیه آلفا و بتاکازئین توسط الکتروفورز ( به عنوان شاخص شدت پروتئولیز)، تغییرات بافت، ماده خشک، pH، نمک و ویژگی های حسی بررسی شد و پس از تجزیه آماری داده های آزمایشی با استفاده از نرم افزار SAS، مدل سازی و تعیین درجه واکنش ها به کمک نرم افزار اکسل صورت پذیرفت. نتایج آزمایش ها نشان داد افزایش دما و گذشت زمان اثر مثبتی بر تجزیه آلفا و بتاکازئین و همچنین افزایش ازت غیر پروتئینی و ازت محلول در pH= ۴/۶ داشت. همچنین افزایش غلظت نمک موجب کاهش تولید ازت غیر پروتئینی، ازت محلول در pH= ۴/۶ و کاهش تجزیه آلفا و بتاکازئین گردید. با افزایش دما، ثابت سینتیک واکنش - های تولید ازت غیر پروتئینی و ازت محلول در pH=۴/۶، تجزیه آلفا کازئین و بتا کازئین افزایش پیدا کرد و با افزایش غلظت نمک، از انرژی اکتیواسیون کاسته شد. گذشت زمان، افزایش غلظت نمک و دما موجب افزایش عطر و طعم خاص پنیر ليقوان و مقبولیت بافت گردید. با افزایش دما از ۴ درجه سانتیگراد به ۸ درجه سانتیگراد و غلظت نمک از ۸ درصد به ۱۰ درصد تا هفته ششم مقبولیت طعم از نظر طعم شوری و تلخی افزایش و سپس تا هفته هشتم کاهش یافت. بیشترین مقبولیت مربوط به دمای ۸ درجه سانتیگراد، غلظت نمک ۱۰ درصد و هفته ششم بود. دما، غلظت نمک، زمان و اثر متقابل آنها تأثیر معنی داری بر مقبولیت رنگ و ظاهر نداشتند (<math>P &lt; 0/05</math>).</p>	

تقدیر و تشکر

چکیده

صفحه	عنوان
۱	مقدمه
	<b>فصل اول : کلیات</b>
۳	۱-۱ شیر گوسفند
۴	۲-۱ پنیر
۵	۱-۲-۱ پنیر ليقوان
۶	۳-۱ انعقاد شیر و تولید لخته
۶	۱-۳-۱ انعقاد آنزیمی شیر
۷	۱-۳-۱-۱ مکانیسم انعقاد شیر
۷	۴-۱ رسیدن پنیر
۸	۵-۱ پروتئولیز
۹	۱-۵-۱ پروتئولیز اولیه
۹	۱-۵-۱-۱ تجزیه $\alpha_{s1}$ -کازئین
۱۰	۲-۱-۵-۱ هیدرولیز $\beta$ -کازئین
۱۰	۳-۱-۵-۱ تجزیه سایرین
۱۰	۲-۵-۱ پروتئولیز ثانویه
۱۳	۳-۵-۱ نقش پروتئولیز در پنیر
۱۳	۴-۵-۱ عوامل ایجاد پروتئولیز
	<b>فصل دوم : بررسی منابع</b>
۱۴	۱-۲ عوامل مؤثر بر پروتئولیز
۱۴	۱-۱-۲ دما
۱۵	۱-۱-۲ سیستم‌های دمایی رسیدن
۱۹	pH ۲-۱-۲
۲۰	۳-۱-۲ نمک
۲۴	۴-۱-۲ میزان باقی ماندن رنت، پلاسمین و سایر پروتئازها در دلمه
۲۵	۵-۱-۲ میزان کلسیم
۲۶	۲-۲ سینتیک و مرتبه واکنش
۲۷	۱-۲-۲ واکنش مرتبه صفر
۲۸	۲-۲-۲ واکنش مرتبه اول
۲۹	۳-۲-۲ واکنش مرتبه دوم
۲۹	۴-۲-۲ واکنش مرتبه سوم
۳۰	۳-۲ وابستگی دمایی واکنش‌ها
۳۰	۴-۲ مطالعه تاثیر دما بر سینتیک واکنش‌های پروتئولیز در پنیر
	<b>فصل سوم : مواد و روش‌ها</b>
۳۲	۱-۳ مواد مورد استفاده
۳۲	۱-۱-۳ مواد خام مورد استفاده
۳۲	۱-۱-۳ تهیه پنیر ليقوان
۳۲	۲-۱-۳ مواد شیمیایی

۳۲	۲-۱-۲۳ لوازم آزمایشگاهی
۳۳	۲-۳ محل انجام پژوهش
۳۵	۳-۳ مراحل انجام پژوهش
۳۵	۱-۳-۳ روش تهیه پنیر
۳۵	۲-۳-۳ نمونه برداری
۳۵	۴-۳ آزمایش‌های مربوط به نمونه پنیر
۳۵	۱-۴-۳ اندازه‌گیری pH
۳۵	۲-۴-۳ ماده خشک پنیر
۳۶	۳-۴-۳ اندازه‌گیری نمک
۳۶	۴-۴-۳ اندازه‌گیری ازت کل
۳۶	۵-۴-۳ اندازه‌گیری ازت محلول در $pH = 4/6$
۳۷	۶-۴-۳ اندازه‌گیری ازت محلول در تری کلرو استیک اسید
۳۷	۷-۴-۳ اندازه‌گیری چربی پنیر
۳۸	۸-۴-۳ اندازه‌گیری درجه هیدرولیز سیستم کازئینی پنیر طی رسیدن
۳۸	۱-۸-۴-۳ آماده‌سازی نمونه‌ها، محلول‌ها و بافرها
۳۸	۱-۱-۸-۴-۳ محلول آکريل آميد
۳۸	۲-۱-۸-۴-۳ محلول بافر ژل بالایی
۳۸	۳-۱-۸-۴-۳ محلول بافر ژل جداکننده
۳۹	۴-۱-۸-۴-۳ آمونیوم پرسولفات
۳۹	۵-۱-۸-۴-۳ محلول رنگ آمیزی
۳۹	۶-۱-۸-۴-۳ بافر نمونه
۴۰	۷-۱-۸-۴-۳ آماده‌سازی ژل بالایی
۴۰	۸-۱-۸-۴-۳ آماده‌سازی ژل پائینی
۴۱	۹-۱-۸-۴-۳ آماده‌سازی ژل و دستگاه
۴۱	۱۰-۱-۸-۴-۳ عمل پیش‌ران ژل
۴۲	۱۱-۱-۸-۴-۳ نحوه بارگذاری نمونه‌ها
۴۲	۱۲-۱-۸-۴-۳ توزیع نمونه‌ها در الکتروفور توگرام
۴۲	۱۳-۱-۸-۴-۳ رنگ آمیزی و رنگ بری ژل
۴۲	۵-۳ آزمون فشردگی
۴۳	۶-۳ اندازه‌گیری سطح لکه‌ها در ژل الکتروفورز
۴۳	۷-۳ تعیین درجه واکنش
۴۴	۸-۳ ارزیابی حسی
۴۵	۹-۳ تجزیه و تحلیل آماری

#### فصل چهارم : نتایج و بحث

۴۶	۱-۴ تغییرات رطوبت
۵۳	۲-۴ تغییرات نمک
۵۴	۳-۴ تغییرات pH
۵۶	۴-۴ تغییرات سفتی بافت
۵۸	۵-۴ تغییرات ازت غیر پروتئینی به ازت کل
۶۰	۶-۴ تغییرات ازت محلول در $pH = 4/6$ به ازت کل (شاخص رسیدن)
۶۳	۷-۴ تغییرات آلفا کازئین بر اساس الگوی الکتروفورز
۶۵	۸-۴ تغییرات بتا کازئین بر اساس الگوی الکتروفورز

۶۸	۹-۴ مدلسازی، تعیین درجه واکنش‌ها و ثابت سینتیکی
۶۸	۱-۹-۴ ازت محلول در $\text{pH} = 4/6$
۶۸	۱-۹-۴ اثر دما
۶۹	۲-۱-۹-۴ اثر غلظت نمک
۷۰	۲-۹-۴ ازت غیر پروتئینی
۷۰	۱-۲-۹-۴ اثر دما
۷۱	۲-۲-۹-۴ اثر غلظت نمک
۷۲	۳-۹-۴ تغییرات بتاکازئین در الکتروفورز
۷۲	۱-۳-۹-۴ اثر دما
۷۳	۲-۳-۹-۴ اثر غلظت نمک
۷۴	۴-۹-۴ تغییرات آلفاکازئین در الکتروفورز
۷۴	۱-۴-۹-۴ اثر دما
۷۵	۲-۴-۹-۴ اثر غلظت نمک
۷۶	۱۰-۴ ارزیابی حسی
۷۶	۱-۱۰-۴ مطلوبیت عطر و بو، طعم تلخی و شوری، بافت، رنگ و ظاهر
۷۷	۲-۱۰-۴ مطلوبیت کلی
۷۹	نتیجه گیری
۸۲	پیشنهادات
۸۳	فهرست منابع

## فهرست جداول

۴	جدول ۱-۱ ترکیب شیر گوسفند و گاو
۲۶	جدول ۲-۲ قوانین سرعت واکنش
۴۰	جدول ۱-۳ مواد لازم برای ساخت ژل بالایی
۴۰	جدول ۲-۳ مواد لازم برای ساخت ژل پائینی
۴۵	جدول ۳-۳ فرم ارزیابی حسی پنیرهای تولید شده در آزمایش
۴۶	جدول ۱-۴ ترکیب شیمیایی اولیه نمونه پنیر
۴۷	جدول ۲-۴ نتایج تجزیه واریانس ویژگی‌های اندازه‌گیری شده در پنیر ليقوان در تیمارهای مختلف (حداقل میانگین مربعات)
۵۰	جدول ۳-۴ مقایسه LSM اثر متقابل دما، غلظت نمک و زمان بر ماده خشک
۵۰	جدول ۴-۴ مقایسه LSM اثر متقابل دما، غلظت نمک و زمان بر نمک
۵۵	جدول ۵-۴ مقایسه LSM اثر متقابل دما، غلظت نمک و زمان بر pH
۵۷	جدول ۶-۴ مقایسه LSM اثر متقابل دما، غلظت نمک و زمان بر سفتی بافت
۵۹	جدول ۷-۴ مقایسه LSM اثر متقابل دما، غلظت نمک و زمان بر نسبت ازت غیر پروتئینی به ازت کل
۶۶	جدول ۸-۴ مقایسه LSM اثر متقابل دما، غلظت نمک و زمان بر آلفاکازئین (نسبت سطح لکه)
۶۷	جدول ۹-۴ مقایسه LSM اثر متقابل دما، غلظت نمک و زمان بر بتاکازئین (نسبت سطح لکه)
۶۸	جدول ۱۰-۴ مقایسه داده‌های آزمایشگاهی با نتایج حاصل از مدل مربوط به ازت محلول در دماهای متفاوت
۶۹	جدول ۱۱-۴ مقایسه داده‌های آزمایشگاهی با نتایج حاصل از مدل مربوط به ازت محلول در غلظت‌های مختلف نمک
۷۰	جدول ۱۲-۴ مقایسه داده‌های آزمایشگاهی با نتایج حاصل از مدل مربوط به ازت غیر پروتئینی در دماهای متفاوت
۷۱	جدول ۱۳-۴ مقایسه داده‌های آزمایشگاهی با نتایج مدل مربوط به ازت غیر پروتئینی در غلظت‌های مختلف نمک
۷۲	جدول ۱۴-۴ مقایسه داده‌های آزمایشگاهی با نتایج حاصل از مدل مربوط به سطح لکه بتاکازئین در دماهای متفاوت
۷۳	جدول ۱۵-۴ مقایسه داده‌های آزمایشگاهی با نتایج مدل مربوط به سطح لکه بتاکازئین در غلظت‌های مختلف نمک
۷۴	جدول ۱۶-۴ مقایسه داده‌های آزمایشگاهی با نتایج حاصل از مدل مربوط به سطح لکه آلفاکازئین در دماهای متفاوت
۷۵	جدول ۱۷-۴ مقایسه داده‌های آزمایشگاهی با نتایج حاصل از مدل مربوط به سطح لکه آلفاکازئین در غلظت‌های مختلف متفاوت
۷۹	جدول ۱۸-۴ مقایسه LSM اثر متقابل سه گانه دما، غلظت نمک و زمان بر خواص حسی پنیر ليقوان

## فهرست شکل‌ها

۲۷	شکل ۱-۲ نمایش یک واکنش درجه صفر
۲۸	شکل ۲-۲ نمایش یک واکنش مرتبه اول
۳۴	شکل ۱-۳ کارخانه پنیرسازی
۳۴	شکل ۲-۳ کارخانه پنیرسازی
۳۴	شکل ۳-۳ دستگاه اینسترون مدل ۱۱۴۰
۵۲	شکل ۱-۴ متورم شدن لخته و پرشدن حجم ظرف توسط آن در اثر دمای پائین
۵۲	شکل ۲-۴ نمونه پنیر شل شده در اثر دمای پائین
۶۱	شکل ۳-۴ تغییرات ازت محلول به ازت کل در غلظت نمک‌های متفاوت
۶۱	شکل ۴-۴ تغییرات ازت محلول به ازت کل در غلظت نمک‌های متفاوت
۶۱	شکل ۵-۴ تغییرات نسبت ازت محلول به ازت کل در غلظت‌ها مختلف نمک
۶۲	شکل ۶-۴ تغییرات نسبت ازت محلول به ازت کل در دماهای مختلف
۶۲	شکل ۷-۴ تغییرات نسبت ازت محلول به ازت کل در دماهای مختلف
۶۲	شکل ۸-۴ تغییرات نسبت ازت محلول به ازت کل در دماهای مختلف
۶۴	شکل ۷-۴ ژل‌های الکتروفورز به دست آمده در تیمارهای مختلف



# مقدمه

فصل اول :

کلیات

فصل دوم

# بررسی منابع

فصل سوم

# مواد و روش‌ها

فصل چہارم

# نتایج و بحث

# فهرست منابع

به پاس تعبیر عظیم و انسانی شان از کلمه ایثار و از خودگذشتگی

به پاس عاطفه سرشار و گرمای امید بخش وجودشان که در این سردترین روزگار ان بهترین پشتیبان است

به پاس قلب های بزرگشان که فریاد رس است و سرگردانی و ترس در پناهشان به شجاعت می گراید

و به پاس محبت های بی دریغشان که هرگز فروکش نمی کند

این مجموعه را تقدیم می کنم به:

پدر عزیز و مهربانم

مادر فداکار و بزرگوارم

و برادرهای خوبم میثم و محسن

سپاس خدای را که سخنوران، در ستودن او بمانند و شمارندگان، شمردن نعمت های او ندانند و کوشندگان، حق او را گزاردن نتوانند. پروردگار بخشنده را سپاسگزارم که در سایه بزرگی و مهربانی اش توانستم مرحله دیگری از زندگی خود را به پایان رسانم.

بدون شک جایگاه و منزلت معلم، اجل از آن است که در مقام قدردانی از زحمات بی شائبه ی او، با زبان قاصر و دست ناتوان، چیزی بنگاریم. اما از آنجایی که تجلیل از معلم، سپاس از انسانی است که هدف و غایت آفرینش را تامین می کند و سلامت امانت هایی را که به دستش سپرده اند، تضمین؛ بر حسب وظیفه از استاد دانشمند و فرزانه ؛ جناب آقای دکتر جواد حصاری که در کمال سعه صدر، با حسن خلق و فروتنی، از هیچ کمکی در این عرصه بر من دریغ نمودند و زحمت راهنمایی این رساله را بر عهده گرفتند.

از استاد صبور و شایسته ، جناب آقای دکتر سید هادی پیغمبردوست ، مدیریت محترم کرسی گروه، که زحمت استاد راهنمای دوم این رساله را در حالی متقبل شدند که بدون مساعدت ایشان، این پروژه به نتیجه مطلوب نمی رسید،

و از جناب آقای دکتر همدمی استاد دلسوز و فرهیخته ام که با وجود مشغله های کاری فراوان به عنوان استاد مشاور از مشاوره و راهنمایی بی دریغشان در این رساله بسیار استفاده نمودم،

و از استاد فرزانه و با کمالات ؛ جناب آقای دکتر ... که زحمت داوری این رساله را متقبل شدند،

و جناب آقای دکتر عباس رأفت که در مراحل آنالیز آماری همراهی ام نمودند.

کمال تشکر و قدردانی را دارم. باشد که این خردترین، بخشی از زحمات آنان را سپاس گوید.



همچنین از سرکار خانم مهندس احمدی و سرکار خانم مهندس شکویی مسئولین محترم آزمایشگاه-  
های علوم و صنایع غذایی که در طی این مدت از هیچ کمکی دریغ ننمودند

از دوستان گرانمایه‌ام سرکار خانم‌های مهندس، بهرامی، کارگر، رضایی، نگین جمشیدی و آقایان  
مهندس سربازی، صبحی و بهلولی، محسن و میثم شریعتی که با کمک‌های فکری و درسی مرا یاری  
نمودند.

از دوستان خوبم و همیشگی‌ام، خانم‌ها خوش‌قدم، رحمتی، فرخ‌خان، اکبرپور و رشیدی

از همکلاسی‌های عزیزم که لحظات خوش و به یادماندنی با آنها سپری کردم

از کلیه اساتید و و اعضای گروه علوم و صنایع غذایی و کلیه کارکنان بخش آزمایشگاه‌های تحصیلات  
تکمیلی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

تشکر و قدردانی می‌کنم.

با سپاس ویژه از آقای مهندس جعفر مجیدپور

بهاره شریعتی

تیر ۱۳۹۱

## مقدمه

پنیر مهم‌ترین فرآورده صنعتی شیر است که مطابق با نظر فدراسیون بین‌المللی لبنیات (IDF)<sup>۱</sup>، در سال ۲۰۰۹ بیشترین مقدار شیر تولیدی دنیا (در حدود ۳۵ درصد) به پنیر تبدیل شده است. مقدار تولید جهانی این محصول بالغ بر ۲۰ میلیون تن می‌باشد که در بین کشورهای جهان، اروپاییان بزرگ‌ترین تولید کننده آن به شمار می‌روند. تولید پنیر در ایران از دیرباز مرسوم بوده است. تا چندی پیش این محصول به صورت سنتی از شیر خام گوسفند و بز تهیه می‌شد ولی امروزه کارخانه‌های متعددی در مناطق مختلف ایران تولید صنعتی آن را بر عهده دارند. مطابق با گزارش فدراسیون بین‌المللی لبنیات در سال ۲۰۰۹ میزان تولید پنیر در ایران ۲۴۵ هزار تن بوده است. عمده‌ترین و مشهورترین پنیر سنتی ایران، پنیر ليقوان است که به دلیل برخوردار بودن از عطر و طعم ویژه بازارپسندی بالایی در کشور دارد. مدت زمان تولید این پنیر از زمان شروع شیردوشی گوسفندها (اواخر زمستان) تا آخر شهریور است. این پنیر از نوع پنیرهای نیمه سفت است که دوره رسیدن آن در آب نمک ۱۰ الی ۱۲ درصد به مدت دو تا سه ماه صورت می‌گیرد. این محصول اغلب از شیر خام گوسفند و بدون افزودن کشت آغازگر به شیر تهیه می‌شود. پنیرهای مشابه پنیر ليقوان که از شیر خام گوسفند و بدون اضافه کردن آغازگر تهیه می‌شوند و دوره رسیدن آنها در آب نمک سپری می‌شود با تفاوت‌های اندکی در روش تولید در سرار دنیا وجود دارد. به طور مثال می‌توان به پنیر بیاض (ترکیه)، فتا (یونان)، تلمه (یونان و رومانی) و دمیوتی (مصر) اشاره نمود.

با توجه به اینکه دوره رسیدن این محصول طولانی است و لذا نگهداری آن پرهزینه بوده و مقرون بصرفه نیست و امکان کنترل دقیق فرآیند وجود ندارد، صنعتگران همواره به دنبال راهی برای تسریع رسیدن پنیر بدون آسیب رسیدن به خواص ارگانولپتیکی و بهداشتی محصول هستند. عوامل بسیاری بر سرعت واکنش‌های رسیدن در پنیر تأثیرگذار هستند و بنابراین برای تسریع رسیدن پنیر لازم است میزان تأثیر این عوامل و سینتیک واکنش‌های رسیدن بررسی شود و سپس با استفاده از تکنیک‌های

<sup>۱</sup> International Dairy Federation

بهینه سازی می‌توان شرایط بهینه را برای تولید پنیر با کیفیت مطلوب در کمترین زمان ممکن تخمین زد. سرعت واکنش‌های بیوشیمیایی عموماً با افزایش دما افزایش پیدا می‌کند، لذا منطقی به نظر می‌رسد که با افزایش دمای رسیدن سرعت واکنش‌هایی که منجر به تولید ترکیبات معطر یا پیش‌سازهای آنها می‌شوند افزایش پیدا کنند. بنابراین در این تحقیق سینتیک واکنش‌های پروتئولیز و تأثیر دما و زمان و غلظت نمک بر آن جهت تعیین بهترین شرایط رسیدن مورد بررسی قرار گرفت، تا فرآیند رسیدن تحت کنترل بوده و از لحاظ اقتصادی نیز مقرون بصرفه باشد و مصرف کنندگان نیز از کیفیت و خواص ارگانولپتیکی آن رضایت داشته باشند.

## ۱- کلیات

### ۱-۱ شیر گوسفند

۱۱/۳ درصد از کل شیر تولیدی جهان از گوسفند می‌باشد بطوریکه سالانه ۷۸۰۰ میلیون لیتر شیر از گوسفند تولید می‌شود. ترکیب شیر گوسفند و مقایسه آن با شیر گاو در جدول ۱-۱ قابل مشاهده است. شیر گاو و گوسفند تفاوت چندانی با هم ندارند و هر دو دارای حدوداً ۱۳ درصد ماده خشک هستند.

تفاوت‌های شیر گوسفند و گاو:

- پروتئین شیر گوسفند شامل ۸۰ درصد کازئین و ۲۰ درصد پروتئین آب پنیر است. میسل‌های کازئینی شیر گوسفند از شیر گاو کوچک‌تر می‌باشد.

- همچنین شیر گوسفند حاوی اسیدهای چرب کوتاه و متوسط زنجیر بیشتری نسبت به شیر گاو می‌باشد.

- تأثیر فصل بر ترکیب شیر گوسفند کمتر از شیر گاو است.

- ویتامین‌های آ، دی، بی و اسید فرولیک بیشتری در شیر گوسفند موجود می‌باشد.

- مواد معدنی شیر گوسفند و گاو تفاوت زیادی با هم ندارند. پتاسیم، مس و منگنز در شیر گوسفندی کمی بیشتر از شیر گاو است اما عنصر روی بیشتری در شیر گاو وجود دارد.