



# دانشگاه تهران دانشکده دامپزشکی

شماره ۴۸۸

سال تحصیلی ۴۰-۱۳۴۱

پایان نامه  
برای دریافت دکترای دامپزشکی از دانشگاه تهران

طرز تهیه شیر پاستوریزه در کارخانه  
شیر پاستوریزه تهران و مقایسه ارزش  
بهداشتی و غذائی آن با شیرهای  
پاستوریزه پاك و آلفا

نگارش: اسداله قوسلی

متولد ۱۳۱۵ - زرنساده

## هیئت داوران

آقای دکتر اسمعیل اردلان استاد دانشکده دامپزشکی (استاد راهنما و رئیس ژوری)  
آقای دکتر احمد عطائی استاد دانشکده دامپزشکی (داور ژوری)  
آقای دکتر محمد درویش استاد دانشکده دامپزشکی (داور ژوری)

چاپ مبین  
لاله زار کوچه باربد  
۳۸۴۶۹

۵۶۸۱

## تقدیم به .

– بآنهایی که هدفی عالی و اندیشه‌هایی بس بزرگ داشتند و راه و رسم بهتر و آزاد زیستن را به من آموختند.

– استاد ارجمندم جناب آقای دکتر اردلان رئیس محترم ژوری که با قبول راهنمایی این پایان‌نامه مفتخرم فرمودند.

– استاد بزرگوارم جناب آقای دکتر عطائی که از محضر علمی ایشان کسب دانش نمودم .

– استاد محترم جناب آقای دکتر درویش که افتخار شاگردی ایشان را داشتم .

– آقای دکتر حسنعلی نشاط دانشیار مطلع دپارتمان بهداشت و صنایع مواد غذایی دانشکده که پیوسته ایام وقت گرانبهای خود را صرف دانشجویان نموده و در رفع مشکلات آنها می‌کوشد .

– مادر عزیزم که مرا در دامان پر مهر خود پرورش داد و زندگی خود را مدیون فداکاری بیدریغش میدانم .

– برادر عزیزم آقای حسن توسلی که در راه بهدفع رسیدن آرزوهایم مرا یاری کرد .

## تقدیم به :

– همسر محبوبم که شریک روزهای خوش و ایام سخت زندگیم  
میباشد .

– خواهر عزیزم که در نهایت دلسوزی غمخوار روزهای سخت  
زندگیم بود .

– زن برادر عزیزم که برایم فداکاری کرد .

– آقایان دکتر فرخنده ، دکتر قزوینیان ، دکتر ملکی که  
در تدوین این پایان نامه مرا یاری نمودند .

– دوستان دوره تحصیلم آقایان دکتر آزموده ، دکتر نایبی  
دکتر تهموری ، دکتر آل احمد ، دکتر اصلانی دکتر خاوری  
که خاطرات ایام مصاحبتشان را هرگز از یاد نخواهم برد .

# فهرست مندرجات

مقدمه

## بخش اول

مختصری درباره ارزش بهداشتی و غذایی شیر

## بخش دوم

طرز تهیه شیر پاستوریزه در کارخانه شیر پاستوریزه تهران

الف : تهیه شیر خام مورد مصرف کارخانه

ب : مرحله پاستوریزاسیون شیر در کارخانه پاستوریزه تهران

ج : همکاری مؤسسه بهبود شیر با کارخانه

## بخش سوم

مقایسه ارزش بهداشتی شیر پاستوریزه کارخانه شیر پاستوریزه تهران با شیرهای پاکوآلفا

## بخش چهارم

مقایسه ارزش غذایی شیر پاستوریزه کارخانه شیر پاستوریزه تهران با شیرهای پاکوآلفا

## بخش پنجم

۱ - اهمیت شیر پاستوریزه -

۲ - نتیجه

۳ - منابع

## بنام خدا

### مقدمه

شیریکی از غذاهای مهم و مورد توجه است . از آن روزگه کودک بدنیا میآید اگر بعللی نتواند از شیر مادر خود استفاده کند از شیر دامهای ماده تغذیه می نماید در مراحل مختلف زندگی نیز شیر و فرآورده های آن در سلامت و تغذیه بشر نقش فوق العاده مؤثری به عهده دارند . بطوریکه در دنیای امروز مصرف شیر بوسایل گوناگون تشویق و ثابت شده است که در حفظ سلامت و بهبود نیروی جسمانی و تقلیل میزان مرگ و میر کودکان بسیار مؤثر است . شیر مایمی است که در هر سن و هر شرایطی می توان از آن استفاده کرد مثلاً در سنین کودکی - جوانی پیری و همچنین در موقع سالم بودن و یا بیماری شیر را مصرف میکنند .

امروز ملل متری دنیا بارزش شیر پی برده و از آن در غذاهای خود استفاده میکنند مثلاً در ایالات متحده آمریکا مردم اتم از کودک ، جوان و پیر در بیشتر مواقع تشنگی از شیر استفاده مینمایند . در کشورهای در حال توسعه نیز جنبشی عظیم در صنایع و بهداشت شیر ایجاد شده زیرا آنها هم متوجه شده اند که مصرف شیر سالم و تمیز در روحیه و میزان کار افراد مملکتشان مؤثر است و روی همین اصل بود که امروزه سرعت در ایجاد کارخانه های پاستوریزه و گاودارپهای بهداشتی می کوشند . متأسفانه این مایع حیاتی در نتیجه ترکیب مخصوص و شرایط تولید در صورتیکه به نحو مطلوب در تهیه و تحویل آن همت و دقت کافی نشود ممکن است منشاء آلودگیهای مختلف و عامل تولید بیماریهای خطرناکی از قبیل سل - تب مالت - حصبه - شبه حصبه - اسهال خونی - تب کیو - دیفتری مخمک - بیماریهای معوی و معدی گردد . باین دلیل تهیه شیر پاک و سالم باید در سرلوحه اقدامات بهداشتی هر کشوری قرار گیرد . و بسیار جای خوشوقتی است که در ایران نیز کارخانه شیر پاستوریزه برای اولین بار در هیجدهم آبان سال ۱۳۳۶ در تهران شروع بکار نمود . از آن روز به بعد تعداد مبتلایان به

بیماریهای منتقله از شیر روز بروز کاهش یافت و روی همین اصل در سایر شهرهای ایران هم باین عمل بهداشتی اقدام نمودند .

البته بموازات این کارخانه‌های پاستوریزه باید تولید شیر و شرایط نگهداری دامهای شیری نیز بنوبه خود مورد توجه واقع شود . زیرا تهیه شیر بمقدار کافی و به قیمت مناسب در صورتی میسر است که دامداران از لحاظ تغذیه حیوانات و همچنین از نظر پیشگیری بیماریهای سل و بروسلوز اقدامات جدی مبذول دارند .

باتوجه باین موضوع که شیر یکی از غذاهای اصلی بشر بشمار میرود لازم است که در بازرسی و بهداشت آن دقت بیشتری مبذول گردد . امروزه شیر از جمله مواد غذایی است که مصرف آن عمومیت داشته و روز بروز با اهمیت آن افزوده میگردد . (۰/۸۰) . کود کائیکه از شیر مادر محرومند از شیر دامهای شیرده تغذیه مینمایند تمام بیماران و اغلب مردم عادی آن را مصرف میکنند) .

مدتها بود که از بیماریهای دامی و سرایت آنها بوسیله شیر و فرآورده‌های آن بانسان اطلاعی در دست نبود و باین دلیل مردم دچار بیماریهای وخیم واگیر گشته وبدون اندک توجهی بعلت بیماری تلف میشدند . بالاخره در اثر پیشرفت علم پزشکی و دامپزشکی مطالب فوق روشن گردید و بشر توانست با اطلاع از وجود بیماریهای دامی که از راه شیر بانسان سرایت میکنند موانع را بر طرف و در رفع ناراحتیها بکوشد . از این تاریخ به بعد فصل قابل دقتی در بهداشت شیر و بازرسی آن نگهداری و تهیه شیر سالم ، پاستوریزاسیون و سایر روشهای نگهداری شیر باز شد و رفته رفته چنان توسعه یافت تا آنجا که امروز اهمیت غذایی شیر و فرآورده‌های آن از نظر بهداشتی و بازرسی در درجه اول اهمیت قرار دارند .

این حقیقت نظر نگارنده را بر اهمیت این موضوع جلب نمود و با کسب اجازه و موافقت جناب آقای دکتر اردلان استاد محترم دپارتمان بهداشت و صنایع مواد غذایی و آقای دکتر نشاط دانشیار مطلع و جوان کرسی بازرسی موارد غذایی در این قسمت مطالعاتی نموده و پایان نامه خود درباره «طرز تهیه شیر پاستوریزه در کارخانه شیر پاستوریز . و مقایسه ارزش بهداشتی و غذایی آن با شیرهای پاک و آلفا» انتخاب و تدوین نمودم تا از این راه بجامعه خود خدمت نموده باشم .

در حال حاضر در تهران سه کارخانه وجود دارد که شیرهای خود را  
ببازار عرضه میکنند . این کارخانه‌ها عبارتند از کارخانه شیر پاستوریزه تهران  
کارخانه شیر پاستوریزه پاک و کارخانه شیر آلفا هر کدام از این کارخانه‌ها محصولات  
خود را در شرایط معینی پاستوریزه نموده و ببازار می‌فرستند .  
اینجانب فقط طرز تهیه شیر پاستوریزه در کارخانه شیر پاستوریزه تهران  
را مورد مطالعه قرار داده و سپس محصول شیر حاصل از کارخانه را با شیرهای  
پاستوریزه آلفا و پاک از نظر بهداشتی و غذایی مقایسه کرده‌ام و نتایج حاصل  
از این مقایسه در آخر پایان نامه از نظر خوانندگان عزیز خواهد گذشت . امید است  
که مطالب این پایان نامه مورد استفاده علاقمندان واقع شود .

## مختصری درباره ارزش شیر

### از نظر بهداشتی و غذایی

بهداشت شیرسالیهاست که درجهان مورد توجه محافل بهداشتی قرار گرفته و کوشیده اند که راههای آسان و عملی برای تهیه شیر سالم که بمصرف تغذیه مردم میرسد پیدا نمایند. کاملاً معلوم است که شیر از نظر بهداشتی مسئله مهمی را بوجود میآورد چون علاوه بر آنکه خوراک کاملی است برای اکثر میکروبها نیز محیط رشد و نمو بسیار مساعدی بشمار میرود. باید توجه داشت که بهداشت شیر با بهداشت مردم بستگی کامل دارد. بیماریهای منتقله از شیر مصرف کنندگان را بخطر بیماریهای مهلك و مرگ تهدید میکند. پس جا دارد که بهداشت شیر در سرلوحه اقدامات بهداشتی کشور قرار گیرد. زیرا این ماده همانقدر که از لحاظ غذایی مفید است در صورتیکه در بهداشت و نگهداری آن دقت نشود منشاء بیماریهای خطرناک چون سل و تبمالت میشود. روی این اصل مقامات بهداشتی کشورها کلیه مسائل که بستگی به تهیه شیر سالم دارد مورد دقت و توجه قرار میدهند این مسائل نه فقط مربوط به دام شیرده. بیماریهای دام - نظافت دام - بساختن اصطبل - نظافت پستان - طرز دوشیدن - طرز صاف کردن شیر - نظافت شیردوش طرز نگهداری شیر در دام داریها. طرز حمل و غیره میباشد. بلکه بمواد و علوفه ای که بایستی شیر را تولید کنند توجه میشود و چون یکی از راههای دفع سموم پستان است سعی میکنند که از تجویز اغذیه فاسد. کپک زده مسموم بحیوانات شیرده خودداری شود. دنیای متمدنی امروز قبل از پاستوریزه کردن و یا استریلیزه نمودن شیر بهیچوجه خوردن آن را تجویز نمی کند زیرا شیر محیط بسیار خوبی برای رشد و نمو باکتریها میباشد بطور کلی شیر ممکن است در خارج از پستان در اثر عوامل خارجی و یا در داخل پستان در اثر میکروبهای



بیماری ز آلوده شود. و چنانچه توجهی باین ماده مهم غذایی نشود بطور حتم منبع و منشأ بیماریهای فوق العاده خطرناک خواهد شد. در سالهای اخیر تهران شاهد حوادث ناگواری در اثر پیدایش و شیوع تبمالت در نزد کودکان جوانان و اشخاص مسن بود. دوره طولانی بیماری و ناتوانی شدید بیمار در دوره نقاهت از قدرت کار کردن میکاهد و از نظر اقتصادی و بهداشتی حقیقتاً قابل توجه می باشد.

اگر به تمام آنها عوارض بیماری را اضافه کنیم خواهیم دید که چه اندازه این بیماری که از شیر حاصله از دام بیمار و از فرآورده های آن پیدا میشود خطرناک بوده و ارزش آنرا دارد که باتمام وسایل از ظهور این بیماری جلوگیری بعمل آید.

بیماریهای منتقله توسط شیر - بیماریهایی که توسط شیر منتقل میشوند و گاهی بصورت اپیدمی در میآیند می توان بدو دسته تقسیم نمود.

الف: امراضی که بوسیله شیر گاو به انسان سرایت میکنند.

۱- سل گاوی - موضوع انتقال بیماری سل توسط شیر خام آلوده مخصوصاً از سال ۱۹۳۴ مورد توجه واقع شد و در همین سال بود که Pulliriger در تعداد زیادی از نمونه های جمع آوری شده از مراکز جمع آوری شیر باسپیل دوکخ را بحالت زنده یافت.

۲- تب کیمو که عامل آن *Ri Kétsia Burne tti* است در شیر دیده شده است. با آنکه دامنه انتشار بیماری تب کیمو مربوط به عامل فوق در کشورهای مختلف بطور دقیق معلوم نیست ولی احتمال دارد که این بیماری در اثر مصرف شیرهای مخلوط نجوشیده و یا پاستوریزه نشده حاصل شود.

۳- بیماری ورم پستان که در نتیجه میکربهای مختلف بخصوص استرپتوکوک ها در پستان گاو وجود میآید و گاهی نیز بانسان سرایت میکند.

۴- تب مالت (*Fièvre ondulente*) که بنام بروسلوز یا تب مواج معروف است از گاو بانسان سرایت میکند. شخص مبتلا دارای تب نوسانی بوده که در شب بالا میرود. عرق فوق العاده زیاد. درد شدید مفاصل از علائم مشخص بیماری است.

۵- مسمومیت موادمسمی موجود در شیر که در نتیجه تغذیه گاو از گیاهان سمی مانند قارچ و غیره ایجاد میشود.

ب- امراضی که از انسان با انسان توسط شیر انتقال می یابند (توسط دست لباس آلوده شیرفروشان و شیردوشان. ظروف شیردوشی آلوده).

۱- سل انسانی - ۲- دیفتری - ۳- مخملک - ۴- حصه - ۵- اسهال خونی - ۶- گلودرد چرکین - ۷- بیماری های معوی و معدی - ۸- اسهال های تابستانی (توسط کلی باسیل).

امروزه دانشمندان جهان بر این عقیده اند که تنها راه سالم بمصرف رسیدن شیر پاستوریزاسیون صحیح آن میباشد چون پاستوریزاسیون قادر است کلیه میکروبهای زیان آور شیر را از بین ببرد و درعین حال خاصیت اصلی شیر را باقی نگه داشته و املاح معدنی و ویتامین ها و مزه شیر را تغییر نمی دهد. و اگر هم تغییر دهد ناچیز است. جای بسی خوشبختی است که در بعضی از شهرهای ایران اقدام بایجاد کارخانه های شیر پاستوریزه نموده اند و در حال حاضر در تهران سه کارخانه پاستوریزه وجود دارد.

### ارزش غذایی شیر

شیر غذایی است نسبتاً کامل که دارای مواد پروتئینی-چربی-قندها-املاح معدنی و ویتامین ها میباشد. نسبت این مواد در شیر سالم بحدی است که مصرف دائمی آن بدن را تا اندازه ای از خوراکیهای دیگری نیاز میکند.

با اطمینان کامل در حال حاضر می توان قبول کرد که خوراک طبیعی دیگری وجود ندارد که باندازه شیر احتیاجات غذایی بدن را بخصوص در دوران کودکی تأمین نماید. پروتئین شیر برای ساختن یا ترمیم بافت های بدن فوق العاده مؤثر است.

مواد چربی شیر گرانترین قسمت شیر از نظر اقتصادی بوده و از لحاظ غذایی پرارزشترین مواد ترکیب کننده شیر میباشد.

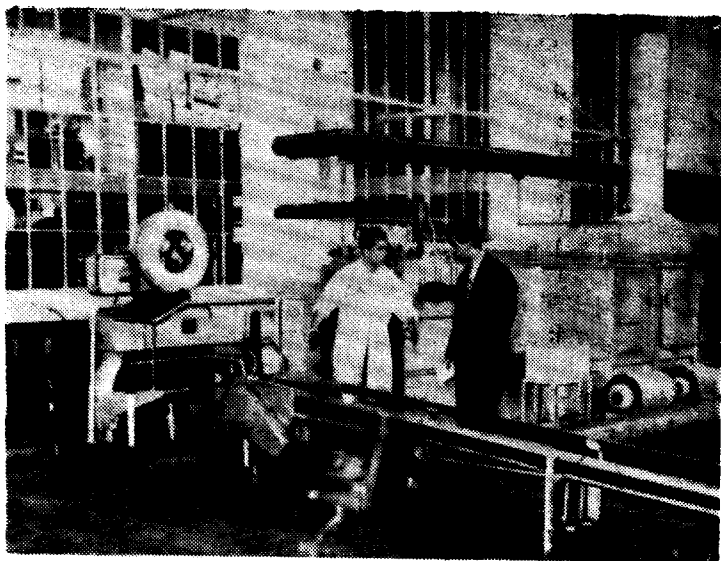
چربی شیر در بدن ایجاد نیروی بیشتری میکند. ویتامین های شیر نسبتاً زیاد و در رشد و نمو بدن فوق العاده مؤثرند. مواد معدنی شیر عبارتند از کلسیم-فسفر که برای رویش استخوانها و دندانها و نمو جنین فوق العاده لازم است. بهمین دلیل است که شیر برای کودکان بهترین غذا محسوب میشود. از گفته های

بالا می‌توان چنین نتیجه گرفت که شیر بعنوان یکی از مهمترین مواد غذایی مخصوصاً برای نوزدان . کودکان و پیرمردان و حتی جوانان میباشد . برای پی بردن به ترکیبات شیر مغزهای متفکر بسیاری از دانشمندان از زمانهای قدیم بکار افتاده و در هر نسل مطالعاتی شده تا اینکه امروز توانسته‌اند از ساختمان شیر اطلاعاتی جامع کسب کنند ولی باید متذکر شد که هنوز هم بسیاری از مسائل مربوط به شیر مانند ساختمان هورمون‌ها و ویتامین‌های آن کاملاً بررسی نشده است.

## طرز تهیه شیر پاستوریزه در کارخانه شیر پاستوریزه تهران

الف: تهیه شیرخام مورد مصرف کارخانه - از روزی که کارخانه شیر پاستوریزه تهران شروع بکارکرد در اطراف تهران گاو داریهای زیادی بوجود آمد و روز بروز هم تعداد تلامندان باین کار در تزايد است . این گاوداریها با کارخانه شیر پاستوریزه قرار دادهائی دارند و هر روز شیر خود را با وسایلی که کارخانه برای آنها تهیه نموده است بکارخانه می فرستند. تعداد گاو داریها باندازه ایست که کارخانه شیر پاستوریزه نمی تواند تمام محصول شیر آنها را قبول کند. بلکه فقط گاوداریهای می توانند بکارخانه پاستوریزه شیر بفرستند که دارای گواهی بهداشتی از مؤسسه بهبود شیر باشند.

در حال حاضر شیر در دو نوبت در کارخانه شیر پاستوریزه دریافت میشود نوبت اول از ساعت ۳/۵ یا ۴ صبح تا ساعت شش و نوبت دوم بعد از ظهرها از ساعت ۴/۵ تا ساعت ۷ شب میباشد. بشکه های شیر که متعلق به کارخانه بوده و به گاو داریها داده شده است پر از شیر شده و توسط وانت های مخصوصی که برای حمل شیر میباشد بکارخانه حمل میشود . این وانتها در مقابل سکوی مخصوصی که در سمت جنوب ساختمان است توقف کرده و کارگران آنها را روی زنجیرهای نقاله قرار میدهند بشکه ها قبل از ورود به محوطه دریافت شیر توسط مأمور کارخانه کنترل شده و روی درب آنها اتیکت چسبانده میشود سپس با آب تمیزی که از اطراف سوراخ و رود جاری است شسته میشوند. موقعی که بیدونها در حرکت هستند مأمورین شعبه دریافت شیر آزمایشات فوری و دقیق بر روی شیر انجام داده و شیرهایی که اسید تیه آنها بالا است از روی زنجیر نقاله گرفته میشوند همچنین چنانچه دانسیته شیرها مطابق قرار داد کارخانه نباشد آن شیر پذیرفته نمی شود.



شعبه دریافت شیر

در شعبه دریافت شیر آزمایش چربی و مواد دیگری که ممکن است در شیر وجود داشته باشد عمل میشود. در موقع دریافت شیر نماینده دام دارها نیز حضور دارد که از صنف دامدار دفاع میکند و اگر شیر دامداری دارای اسیدیته زیاد باشد و یا دانسیته آن کم باشد طبق نامهای که از طرف کارخانه برای او فرستاده میشود نماینده دامدارها نیز آن را تأیید و گواهی میکند. پس از آنکه آزمایشهای دقیق بر روی شیر انجام شد بشکله‌ها به محل توزین شیر میرسند.

#### توزین شیر و نمونه برداری

هر يك از بشکله‌های شیر در مقابل لکن بزرگ توزین متوقف میشود و کارگر مربوطه شیر بشکله‌های متعلق بیک دامدار را از روی الگ فلزی بداخل ظرف توزین سرازیر میکند. و بیدون‌های خالی شده را در طرف راست خود قرار میدهد.

و کارگر دیگری که در پهلوی او ایستاده بشکله‌های خالی را در ماشین شستشوی بشکله‌ها قرار میدهد. این کارگر علاوه بر قرار دادن بیدون‌های خالی در ماشین شستشوی بیدون با فرمان مخصوص لکن توزین پز شده را خالی میکند. از همین لکن توزین است که کارمند آزمایشگاه نمونه برداری میکند و با آزمایشگاه می‌فرستد و یا در محلول بیکرومات دوپتاس برای نگهداری

ریخته و نمونه‌های روزانه را تا ده روز نگهداری نموده سپس بازمایشگاه می‌فرستد. نمونه‌های تازه و نمونه‌های نگهداری شده در بیکرومات دو پتاس هر دو مورد آزمایش دقیق قرار می‌گیرند و چنانچه گاو داری از نظر چربی تقلب کرده باشد کاملاً معلوم میشود. زیرا معدل چربی‌ده روزه آنها باید با معدل چربی آن روز مساوی باشد.

در لگن مذکور شیر بطور خودکار توزین میشود. وزن و تاریخ شیر روی اتیکت مخصوصی ثبت شده و در دو نسخه حاضر میشود. نسخه اول برای آورنده شیر و نسخه دوم به حسابداری کارخانه می‌رود تا تسویه حساب شود. شیر پس از آن که توزین شد توسط کارگری که در پهلوی لگن ایستاده با فرمان مخصوصی پائین می‌رود و شیر از ضامن عبور کرده و بطرف دوسا تریفوژ (گریز از مرکز) می‌رود از این به بعد جریان شیر توسط پمپ انجام میشود.

### صاف کردن شیر خام بوسیله قوه گریز از مرکز

ابتدا شیر توسط پمپ وارد دو گریز از مرکز میشود این سانتریفوژها دارای ۷۰۰۰ دور سرعت در دقیقه میباشند عمل گریز از مرکزها جدا کردن کلیه کثافات و ذرات غیر از شیر میباشد. با وجودی که شیر قبلاً از صافی عبور کرده معذالك مقدار زیادی کثافات، گرد و غبار همراه دارد. در اثر حرکت سانتریفوژ مواد خارجی بجدار دستگاه چسبیده و شیر خالص بوسیله لوله وارد سرکننده‌ها میشود.

### سرد کردن شیر خام

در این دستگاه درجه حرارت شیر پائین رفته و به ۴-۵ درجه میرسد و از آنجا داخل تانکهای عایقی که هر يك دارای ظرفیت ۱۵۰۰۰ لیتر است میشود (سه تانك ۱۵۰۰۰ لیتری) تا آنکه وقت پاستوریزاسیون برسد. در اثر کم بودن درجه حرارت در تانکهای عایق که با سم تانکهای ذخیره نیز مرسوم است می‌توان شیر را تا ۲۴ ساعت و حتی بیشتر نگهداری نمود. در کارخانه شیر پاستوریزه شیر عصر در تانکهای ذخیره جمع‌آوری شده با شیر صبح در يك نوبت پاستوریزه میشود. پس از آنکه کار روزانه تمام شد کارگران با آچار بزرگی سانتریفوژها را باز نموده کلیه کثافاتیکه که گاهی ضخامت آنها به ۴ سانتی متر میرسد جدا میکنند و پس از شستشوی کامل دستگاه را برای نوبت بعد آماده می‌کنند.

## شستشوی بیدون‌های شیر:

در قسمت دیگر شعبه دریافت شیر ماشین مستطیل شکلی وجود دارد که مخصوص شستشوی بیدون‌های شیر میباشد. این ماشین دارای دودخانه میباشد. از يك دهانه ظروف کثیف وارد و از دهانه دیگر ظروف تمیز خارج میشود وقتی که بیدون‌ها بداخل ماشین وارد شدند ابتدا با آب سرد تحت فشار تمیز میشوند. سپس با آب گرم محتوی سود شستشو میشوند. سپس آب گرم آنها را تمیز کرده و اثرات سود را از بین می‌برد. بعداً بخار آب آنها را ضد عفونی کرده بالاخره با هوای گرم خشک و از دهانه دیگر توسط زنجیر نقاله از ماشین خارج میشوند.

### آزمایشهای مربوط به شعبه دریافت شیر

مهمترین این آزمایشها عبارتند از ۱- اندازه گیری دانسیته ۲- اندازه گیری اسیدیته ۳- تعیین مقدار درصد چربی ۴- آزمایش ردوکتاز

## وزن مخصوص شیر یا دانسیته شیر:

وزن مخصوص شیر در اثر مخلوط شدن با آب پائین می‌آید، وزن مخصوص شیر مابین ۱۰۳۳-۱۰۳۰ است. در حالیکه وزن مخصوص شیرهای مخلوط با آب کمتر از این حد است و بهر اندازه که آب در شیر داخل کرده باشند وزن مخصوص شیر به وزن مخصوص آب نزدیکتر میشود. ولی این موضوع درباره تمام شیرها صدق نمی‌کند زیرا شیرهاییکه مواد چربیشان زیاد است وزن مخصوصشان از ۱۰۳۰ کمتر است در حالیکه در آنها آب داخل نکرده‌اند. چنانچه در چنین شیری آب داخل کنند برای پی بردن به آن اغلب وزن لاکتوسرم شیر را تعیین نموده بدین ترتیب که وزن مخصوص لاکتوسرم شیر طبیعی بیش از ۱۰۲۷ است در حالیکه وزن مخصوص لاکتوسرم شیر مخلوط با آب کمتر از این مقدار است.

**اندازه گیری دانسیته شیر:** برای اندازه گیری دانسیته از ترمو- لاکتودانسیمتر *Thermo lacto densimètre* استفاده می‌کنیم. معمولاً برای اندازه گیری دانسیته شیر در درجه حرارت ۱۵° عمل می‌کنیم. با میزان الحراره همراه دانسیمتر درجه حرارت را میخوانیم و بازاء کم یا زیاد