

## شیر و محصولات آن

شیر پاستوریزه و همونیژنیزه

ترکیبات: شیر تازه گاو

برای تولید این محصول ابتدا شیر پس چرخ را طبق چربی مورد نیاز در محصول نهایی استاندارد می کنند (شیر 1/5% یا 2/5% چربی). سپس شیر با چربی استاندارد وارد دستگاه پاستوریزاتور می شود. هدف از پاستوریزاسیون شیر، از بین رفتن میکروارگانیسمهای بیماریزا و کم کردن تعداد باکتریها برای ارتقای کیفیت شیر نهایی می باشد. (مراحل پاستوریزاسیون به طور کامل شرح داده خواهد شد).

محصول تولیدی به تانک های ذخیره منتقل، درون بطری های مخصوص پر می کنند و حرارت آن را تا دمای حداکثر 5-0 درجه سانتیگراد می رسانند. این شیر تا فردای روز تولید، که جواب آزمایشات میکروبی و شیمیایی آن جهت تایید و توزیع آماده شود در سردخانه 5-0 درجه باقی می ماند. البته برای بسته بندی شیر پاستوریزه با درصد چربی مختلف از روش دستگاهی به Pre pack نیز استفاده می شود. این روش ظرفیت 5 تن در ساعت کار

می کند. کیسه های شیر در این روش سه لایه پلی اتیلنی هستند که توسط خود دستگاه بطور اتومات ابتدا میکروب کشی و سپس از پهلو به صورت استوانه درآمده و به هم دوخته می شوند انتهای آنها نیز پس از دوخته شدن از شیر پر می شود و سر آن نیز دوخته می شود. بوسیله این روش شیر در کیسه های یک و نیم لیتری بسته بندی شده و در جعبه های 15 تایی به مرحله سردخانه منتقل می شود.

### شیر کاکائو

**ترکیبات: شیر بدون چربی، پودر کاکائو، شکر، نمک، ماده پایدار کننده**

از این فرآورده در کارخانه به عنوان محصول میکسی نام برده می شود. در مخزن فرمول زنی مواد اولیه ای محصول وارد و میکس می شود. سپس یک نمونه از آن جهت تایید به آزمایشگاه می رود. آزمایشگاه میزان اسیدیته و درصد چربی آن را اندازه گیری و در صورت تایید محصول وارد خط پاستوریزه می گردد. دمای مورد استفاده 75-80 درجه سانتیگراد به مدت 15 ثانیه و فشار 2000-1000 (پی. اس. آی) است. فشار مورد استفاده جهت هموژناسیون است. سپس وارد تانکهای ذخیره شده و بسته بندی می شود و در نهایت وارد سردخانه بالای صفر درجه می شود.

باید توجه داشت که شیر در مخزن فرمول زنی دارای حرارت 40-35 درجه سانتیگراد خواهد بود تا عمل اختلاط به خوبی انجام شود و همچنین در این محصول از استیلایزر استفاده

می شود. استیلایزر شیر کاکائو در کارخانه پاک وارداتی بوده و کارچینال نام دارد. کارچینال نوعی صمغ کربوهیدرا ساکاریدی است که از جلبک های قرمز دریائی استخراج می شود. پس از افزودن استیلایزر به عوامل پلی ساکاریدی به پروتئین شیر حمله کرده با ساختمان پیوند ایجاد کرده و به ماریپچ درمی آیند و تشکیل یک ساختمان سه بعدی را می کنند که عامل هیدروکسیل با سرم آنجا تشکیل کمپلکس داده و ذرات کاکائو بصورت کلونیدهای معلق می شوند. این عمل مانع از آب و جدا شدن و ته نشین شده ذرات کاکائو است البته باید توجه داشت که شبکه سه بعدی تشکیل شده درجه حرارت 5-0 قادر به حفظ این حالت است. بخش کنترل کیفی کارخانه، دمای پاستوریزاتور، فشار همونیژاتور، برودت هوای سردخانه و نحوه بسته بندی را کنترل می کند.

در تولید شیر کاکائو مقدار کمی هم نمک طعام به عنوان تشدید کننده طعم مورد استفاده قرار می گیرد.

## شیر خشک بدون چربی

شیر خشک در کارخانجات صنعتی در صورتیکه به مصرف غذای انسان برسد از روش خشک کن های پاششی تولید می شود. شمای کلی این دستگاه ترسیم شده است.

برای این منظور از شیر پس چرخ استفاده می شود. در مرحله اول ابتدا شیر را تغلیظ می کنند تا از دنا توره شدن پروتئین های شیر و در نتیجه آن نامحلول شدن آنها در آب جلوگیری شود. ابتدا شیر با حرارت 0-5 درجه وارد تانک بالانس می شود و از آنجا به کندانسور منتقل می گردد. کندانسور از دو برج بلند تشکیل شده است که هر برج بطور جداگانه به یک سپراتور متصل هستند، داخل برج ها لوله کشیهایی وجود دارد که شیر مورد نظر جهت تغلیظ در آن به حالت فیلم جریان می یابد وجود آب با دمای 20-25 درجه در جدار خارجی لوله ها و همچنین بخار آب 80-85 درجه در فضای خالی بین لوله ها، ایجاد یک حالت خلا کرده و سبب کشیده شدن شیر از تانک به داخل کندانسور می شود. شیر اولیه با حرارت 0-5 درجه در برج اول و طی تماس با بخار آب دمای آن به 40-45 درجه رسیده به برج دوم منتقل می شود و دمای آن باز هم افزایش می یابد و عمل رفت و برگشت به برج اول ادامه یافته، شیری که در این حالت به حرارت 70 درجه رسیده است وارد سپراتور اول شده و مرحله اول تغلیظ را طی می کند و مجدد وارد برج دوم سپس سپراتور دوم شده و غلیظتر می شود تا آنجا که به (43-45)% ماده خشک برسد.

واحد کنترل کیفی کارخانه مسئول کنترل فشار و دمای برج های اول و دوم و غلظت نهایی می باشد. در مرحله بعدی شیر تغلیظ شده وارد اسپری درایر می شود. ابتدا هوای مورد استفاده توسط شعله حرارت داده شده و تا درجه حرارت 200-250 درجه داغ می شود و بوسیله پمپهای مخصوص هوا به داخل خشک کن دمیده می شود. ماده مورد نظر جهت خشک کرده از قسمت بالای قیف خشک کن یعنی همان محلی که حرارت به داخل آن وارد می شود، اول اتمیزه شده و بعد به داخل خشک کن پاشیده می شود( بصورت ذرات بسیار ریز). در قسمت خروجی دستگاه ستسورهای حساس به حرارت وجود دارند که حرارت ذرات خشک شده و پودری خروجی را روی ثبات هایی ثبت می نمایند، این برگه ها زیر نظر مسئول کنترل کیفی کارخانه ها دقیقاً کنترل می شود. همچنین قیف بزرگ خشک کن مجهز به لوله ای جهت خروج هوای مرطوب ناشی از تبخیر آب ذرات شیر می باشد. در مسیر خروجی این لوله های هوا سیکلون های هوا قرار دارد که ذرات باقی مانده را در خود نگه داشته و به پودر نهایی اضافه می کند. به دلیل استفاده از حرارت بسیار بالا و خطر سوختگی در خشک کن، روی بدنه داخلی آن و همچنین سیکلونها چکشهایی وجود دارد که با ایجاد ضربه به بدنه دستگاه مانع از چسبیدن ذرات به سطح داخلی آنها و در نتیجه سوختگی می شود البته این چکشها علاوه بر این کار مانع از بهم چسبیدن ذرات خشک شده به هم و در نتیجه کلوخه شدن آنها می شوند. ذرات خروجی که بصورت پودر می باشند دارای درجه حرارت تقریبی 90-100 درجه می باشند، آنها را بلافاصله تا 25 درجه خنک می کنند تا تحت تاثیر واکنش مایلارد قهوه ای نشوند.

## ماست موسیر چکیده بر چرب

### ترکیبات: ماست تازه آگیری شده موسیر، نمک

در یک مخزن 2-3 جداره شیر با درصد چربی معین را پاستوریزه کرده و سپس (2-3) % وزنی شیر به آن ماست اضافه می شود و در گرمخانه 42-43 درجه به مدت 2-3 ساعت می ماند. طی این مدت شیر لخته می شود. گرمای محیط بوسیله آب داغی که در جدار خارجی تانکر جریان دارد تامین می شود. آب داغ را خارج کرده به جای آن آب سرد در جدارها جریان می یابد تا لخته ها سفت شوند. پروانه داخل تانکر را روشن کرده تا ماست را کاملاً هم بزند تا لخته آب بیندازد. سپس

لخته ها را داخل پارچه هایی از جنس کرباس که قبلا شسته و استریل شده اند پر کرده و به حالت آویزان رها کرده تا آب آن خارج و سفت شود. کیسه ها روی ریل های استریل به تانک ذخیره متصل و در آنجا نمک و موسیر پرک شده به آن اضافه می شود و در نهایت در ظرفهایی به شکل لیوان بسته بندی می شوند و به سردخانه منتقل می گردند.

## **ماست**

### **ترکیبات: شیر پاستوریزه، شیر خشک، مایه ماست**

در مخزن فرمول زنی، ابتدا شیر پس چرخ را با حرارت 75-77 درجه به مدت 15 ثانیه پاستوریزه می کنیم سپس مواد اولیه عنوان شده را وارد کرده، در سیستم غیر مداوم پاستوریزه دوم را با حرارت 90-95 درجه به مدت 10 دقیقه به کار می بریم.

این مرحله باعث کاهش آب آزاد شیر و سترون کردن سیستم می شود. در نهایت (2-3) % وزن شیر به آن مایه ماست افزوده و آن را به تانک مخصوص منتقل تا در لیوان های بسته بندی پر شود. سپس لیوان ها را به مدت 3 ساعت در گرمخانه 42-43 درجه استراحت

می دهیم تا لخته ماست تشکیل شود و از آنجا به سردخانه بالای صفر منتقل می کنیم.

مراحلی را که واحد کنترل کیفی تحت نظر دارند، شامل: دما و زمان پاستوریزاسیون اول و دوم و گرمخانه، مقدار مایع ماست و بسته بندی.

لازم به ذکر است که مایع ماست مصرفی در کارخانجات پاک کاملا وارداتی و شامل زیرگونه ها و واریته های بسیار متنوعی از باکتری استرپتوکوکوس ترموفیلوس و لاکتوباسیلوس بولگاریکوس می باشد. این استراترها در بسته بندیهای استریل به کارخانه وارد و توسط مسئولان آزمایشگاه در یکسری مخازن ویژه آماده و مورد استفاده محصول قرار می گیرند. در ضمن نکته بسیار مهم درباره گرمخانه این است که با شکل گرفتن اولین لخته ماست را از آن مکان خارج می کنند، چراکه در غیر این صورت ماست ترش می شود.

## **خامه صبحانه**

### **ترکیبات: خامه تازه، شیر، ماده پایدارکننده**

ابتدا شیر را تحت فشار (P.S.I 1500-2000) هموژن کرده سپس در مخزن فرمول زنی تمام مواد اولیه ذکر شده با هم مخلوط و نمونه ای از آن برای آزمایشگاه ارسال می شود، پس از تایید آزمایشگاه آن را پاستوریزه (78-80) درجه 30 ثانیه، محصول آماده وارد قسمت بسته بندی شده و در نهایت در حالیکه هنوز گرم و کاملا مایع است وارد حوضچه های آب سرد می شود و شوک حرارتی روی آن اعمال می گردد، سپس خامه ای را که اینک کاملا فرم گرفته است به سردخانه (0-5) درجه منتقل می کنند. در صورت بالا رفتن درجه حرارت از این حد مطلوب، خامه قوام خود را از دست داده و مجدد مایع می شود. محل های نظارت کنترل کیفی عبارتند از: دمای پاستوریزه، فشار همونیژنیزه و بسته بندی.

## **خامه قنادی شیرین**

### **ترکیبات: خامه تازه، شکر**

دقیقا مثل خامه صبحانه است با این تفاوت که در فرمول آن شکر وجود دارد و به همین علت فشار هموژناسیون آن (500-1000) است و همچنین از نگهدارنده نیز برای آن سود برده می شود. خامه شیرین محصولی است که شوک حرارتی برای فرم گیری نمی بیند و به همان صورت مایع در کیسه های پلیاتیلینی بسته بندی و در حرارت انجماد یعنی 18- نگهداری

می شود. بخش کنترل کیفی دمای پاستوریزاسیون، فشار هموژناسیون و بسته بندی را تحت نظر دارد.

این خامه در فنادیه‌ها پس از دیفراست و هوادهی شکل گرفته و در کیک‌ها استفاده می‌شود. تنها کاربرد آن نیز در فنادی‌ها است.

### خامه شکلاتی

#### ترکیبات: خامه تازه، پودر کاکائو، شکر، کره، شیر خشک، نمک

نظیر مراحل قبلی تهیه خامه پس از مخلوط کردن مواد اولیه و تایید آزمایشگاه پاستوریزه می‌شود، (85-90) درجه زمان 30 ثانیه و تحت فشار هموژناسیون (1500- و بعد از بسته بندی در حوضچه های آب سرد شوک حرارتی دیده و به 2000psi) سردخانه بالای صفر منتقل می‌شود.

### کره

کارخانه تنها مجوز بسته بندی کره را دارد و آن را تولید نمی‌کند. این کره بی نمک و از نوع کشت لاکتیکی می‌باشد. کشورهای صادر کننده آن دانمارک، هلند، آلمان و نیوزیلند می‌باشند که مورد آخر اصلی ترین صادر کننده آن است. کره در فله های 25 کیلویی در لفاف پلی استایرن و کاملاً فریز شده وارد می‌شود. در گمرک اداره نظارت از نظر شیمیایی و میکروبی آن را مورد آزمایش قرار داده و پس از تایید سازمان انرژی اتمی نیز آن را از نظر تشعشعات مورد بررسی قرار می‌دهد و در نهایت مجوز ترخیص برای آن صادر می‌گردد. کره پس از ورود به کارخانه نیز توسط آزمایشگاه مورد بررسی میکروبی و شیمیایی قرار می‌گیرد و در صورت تایید وارد قسمت بسته بندی می‌شود. ابتدا کره را توسط دستگاه های ویژه ای خورد می‌کنند این عمل در سالنی موسوم به اتاق رساندن کره انجام می‌شود.

دو نوع خورد کن در کارخانه مورد استفاده قرار می‌گیرد:

1) **چیپس کن:** در صورت بالا بودن تناژ کره مورد استفاده قرار می‌گیرد.

2) **میکروفیکس:** در صورت پائین بودن تناژ کره مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در روش چیپس کن کره بوسیله یک وزنه 25 کیلویی با فشار روی تیغه برنده کشیده و خورد می‌شود و توسط یک ماریچ حلزونی جلوبرنده مخلوط، نرم و به قسمت بسته بندی وارد می‌شود، این روش دارای ضایعات بالایی است. پس از بسته بندی در اندازه های مختلف وارد سردخانه (5-0) درجه می‌شود. واحد کنترل کیفیت نحوه بسته بندی، فشار خوردکن را تحت نظر دارد.

### شیر کم لاکتوز

#### ترکیبات: شیر با 2/5% چربی، لاکتوز

جزء محصولات بسیار جدید کارخانه است که تولید آن هنوز هم به صورت آزمایشی انجام می‌شود. درباره نحوه تولید آن اطلاعاتی داده نشده و تنها به ذکر این مطلب بسنده کردند که، این شیر تحت تاثیر آنزیم لاکتاز قرار گرفته و لاکتوز آن به قندهای تشکیل دهنده آن یعنی گلوکز و گالاکتوز تبدیل می‌شود، از این رو مزه نهایی این شیر به خاطر وجود گلوکز شیرین تر است. این شیر برای استفاده اشخاصی است که به صورت مادرزاد یا تغذیه نادرست آنزیم لاکتاز معده آنها غیر فعال است و در صورت استفاده از شیر معمولی دچار یبوست، درد روده و نفخ روده می‌گردند، به صورت آزمایشی تولید می‌شود.

### شیر خام

تهیه شیر خام از اصلی ترین نقاط قابل تمایز میان کارخانجات پاک با سایر رقبای آنهاست. کارخانه شیر پاستوریزه پاک شیر مورد نیاز خود را از یکی از این دامداریهای طرف قراردادش تهیه می‌کند. در داخل کارخانه واحدی به نام واحد بهبود شیر مستقر است، یکی از اصلی ترین وظایف

این واحد در ارتباط بودن با دامداریهای طرف قرارداد کارخانه و نظارت بر نحوه نگهداری دام، علوفه مصرفی دام، نحوه شیردوشی و چگونگی حمل آن به کارخانه می باشد. چنین دامداریهایی تحت نظر یک دامپزشک قرار دارند تا در صورت مشاهده بیماری اپیدمیک سریعاً دامها را قرنطینه و مانع از استفاده از شیر آنها شوند. در صورت استفاده دام از آنتی بیوتیک شیر آن به مدت 3-4 روز و برای اطمینان یک هفته مورد استفاده قرار نمی گیرد.

گیرنده های مکش شیر از پستان گاو، این عمل را به صورت مداوم انجام می دهند، شیر دوشیده شده ( 35-37) درجه حرارت دارد. این دما برای رشد بسیاری از باکتری های مزوفیل و هوازی مناسب است. دامداری های مذکور دارای بخش سردکننده می باشند به نام " پلیت کولر" که همان سینی های تبادل گرما می باشد. شیر به این وسیله تا 4 درجه خنک شده و وارد مخازن دوجداره نگهداری می شود. حرارت شیر توسط آب سرد، در جداره خارجی این تانکرها حفظ می شود. دامدار مجاز به نگهداری شیر طی مدت طولانی نیست زیرا به این ترتیب شیر در معرض رشد انواع باکتری های سایکروفیل قرار می گیرد، این باکتری ها از طریق ترشح آنزیمهای پروتولیتیک شیر را کاهش می دهد. تانکرهای حمل شیر نیز دوجداره، غیرقابل نفوذ و سطح داخلی آنها کاملاً صاف و بدون برآمدگی و فرورفتگی است ( فرورفتگی باعث می شود که شیر در آنجا مانده حتی بعد از تخلیه و محیط مناسبی جهت رشد باکتری ها فراهم آید باید توجه داشت که برآمدگیها نیز باعث می شود طی ضربه هایی که سیاله شیر حین حمل و نقل با سطح برآمده دارد عمر مفید آن کاهش یافته به دلیل صدماتی که به پروتئین و گویچه های چربی شیر وارد می آید)

شیر خام پس از ورود به کارخانه تحت آزمایشات میکروبی، بیولوژیکی و شیمیایی قرار گرفته و پس از تأیید کارخانه، ابتدا تانکر پر از شیر روی باسکول رفته وزن می شود. سپس شیر آن تخلیه و مجدد روی باسکول وزن می شود، از روی تفاوت وزن بدست آمده شیر دریافتی محاسبه می شود. قیمت شیر در این کارخانه از روی مقدار چربی و بار میکروبی آن محاسبه می گردد. دامداری های طرف قرارداد کارخانه در شهرهای: شهریار و قزوین قرار دارند، البته بندرت از اصفهان و شیراز نیز شیر خریداری می شود

( تانکرهای حمل شیر از شهرهای دور حتماً باید مجهز به خنک کننده باشند).

### **پاستوریزاسیون:**

کارخانجات شیر پاستوریزه پاک همانطور که از نامشان پیداست تنها شیر را بصورت پاستوریزه به بازار عرضه می کنند و محصولات استریلیزه ای که به نام این کارخانه در لبنیاتها وجود دارد توسط کارخانجات دیگر انجام می شود. شیر دریافتی قبل از اینکه وارد پاستوریزاتور شود باید یکسری مراحل اولیه را طی کند تا آماده پاستوریزه شدن باشد.

در اولین مرحله شیر فیلتر می شود. شیر از صافیهای مشبک استیل عبور داده می شود تا اجسام خارجی آن گرفته شود. این مرحله فیلتراسیون مقدماتی نام دارد.

فیلترها در روز چندین مرتبه با آب داغ شستشو داده می شوند تا در صورت انسداد منافذ مشکلی پیش نیاید.

مرحله بعدی کلاریفیکاسیون نام دارد. طرز کار آن شبیه سانتریفوژ است، کار آن جدا کردن اجسام جامد از مایع بوسیله نیروی گریز از مرکز است.

مرحله سوم سرد کردن شیر است که توسط پلیت کولر انجام می شود( این مرحله به این دلیل انجام می شود که دمای شیر طی عمل جداسازی اجسام خارجی افزایش می یابد). آب مورد استفاده در پلیت کولر از دو راه در کارخانه تولید می شود:

## 1- Ice bank

عملکرد هر دو با آمونیاک است و آب را تا حرارت 2 درجه سانتیگراد خنک می کنند. این دو سیستم کاملاً پیوسته بوده و آب از آن خارج نمی شود بلکه مجدد به خنک کننده برگشت داده شده و در قسمت های مختلف که نیاز به خنک کردن با آب است مورد استفاده قرار می گیرد. شیر پس از سرد شدن وارد سیلوهای دوجداره نگهداری شیر می شود که از جنس استیل می باشند.

با حرارت 72 درجه به مدت 15 ثانیه HTST نوع پاستوریزاتور در کارخانه پاک، است. البته این دما تنها بصورت تئوری بیان می شود زیرا با تمام مراقبت های اعمال شده درباره شیر خام بار نهایی میکروب در آنها به اندازه ای است که با این حرارت کاملاً برطرف نمی شود.

شیر از سیلوهای ذخیره وارد تانک بالانس می شود. جریان شیر ورودی به این تانک یکنواخت می شود این مسئله به این دلیل حائز اهمیت است که شیر باید به صورت کاملاً یکنواخت وارد پاستوریزاتور شود در غیر اینصورت امکان سوختگی شیر یا ایجاد عایق هوا وجود دارد. از این مخزن شیر با جریان یکنواخت وارد دستگاهی به نام تبادل اول می شود. در این مرحله شیر سرد و خام در مجاورت غیر مستقیم با شیر پاستوریزه قرار می گیرد که حرارت آن به 35 درجه می رسد. این مرحله به این علت انجام می شود که شیر با حرارت ملایم بهتر از شیر سرد در دستگاه سپراتور تنظیم چربی می شود (چربی آن راحت تر جدا می شود) شیر وارد سپراتور می شود، عمل سپراتور دقیقاً شبیه عمل کلاریفایر است با این تفاوت که در کلاریفایر مواد جامد از مایع جدا می شوند و در سانتریفوژها مواد مایع با وزن مخصوص متفاوت از هم قادر به جداسازی هستند. سپراتور مورد استفاده در این مرحله مخلوطی از هردو کار را انجام می دهد، به این معنی که مواد جامد در ابتدا جدا شده و در قسمت گوشه ها جمع می شوند، چربی مازاد به دلیل وزن **مخمص** کمتر در مرکز دستگاه جمع آوری و از پائین آن خارج می شوند و شیر با چربی دلخواه (در ابتدا دستگاه با آن تنظیم شده است) از بالا خارج می شود. چربی مازاد حاصل از این مرحله، مرحله پیش سرد را طی کرده تا 10-15 درجه خنک می شود سپس وارد مخزن خامه خام شده و در فرمول زنی هرگاه به چربی احتیاج شد به سراغ آن می روند.

شیر با چربی استاندارد شده وارد مرحله تبادل گرما می شود. در این مرحله شیر در تماس غیرمستقیم با بخار آب قرار گرفته و حرارت آن به 75-77 درجه سانتی گراد می رسد. بخار مورد نیاز توسط دیگهای آب جوش تامین می شود، بخار حاصله از این دیگها در نزدیکی پلیتهای گرما کندانس و تبدیل به آب جوش می شود و در این پلیتها جریان یافته مجدداً به دیگ برمی گردد. این روش مداوم بوده و آب از سیستم خارج نمی شود.

در این مرحله شیر وارد دستگاه هموزنیزاتور می شود. در این مرحله گویچه های چربی ریز و یکنواخت می شود. این مسئله باعث می شود تا رنگ شیر به دلیل انعکاس بهتر نور خورشید شفاف تر باشد مزه آن بهتر شده و دیگر چربی شیر روی سطح آن لایه ایجاد نکند، اما هموزناسیون بدلیل از بین بردن غشای گویچه های چربی در برابر نور مقاوم نبوده و زودتر اکسیده می شود. دستگاهی که به عنوان هموزناتور از آن یاد می شود، شامل سیلندهایی است که طی عمل رفت و برگشت خود و ایجاد خلا شیر را به داخل خود می کشد. در مسیر جریان شیر، زانوهای قرار دارند که قادر به تنظیم شدن می باشند. هرچه بیشتر به سمت پائین باشند فشار هموزن کردن بیشتر است.

شیر که با فشار به داخل مکیده شده است طی برخورد با انتهای نوک تیز ولو ریز می شود. در صورتیکه از دو، ولو در مسیر جریان شیر استفاده شود هموزنیزاتور را دو مرحله ای می نامند.

مرحله بعدی لوله های ماریچ است. زمان پاستوریزاسیون در این لوله ها تکمیل می گردد (15 ثانیه). در انتهای لوله ماریچ سنسور حرارتی وجود دارد که حرارت شیر را چک و روی ثبات ثبت می کند. در صورتیکه حرارت شیر از حد مورد نظر کمتر باشد، شیر بطور اتوماتیک به تانک بالانس برگشت داده شده و ورودی به تانک بالانس قطع می شود و مراحل پاستوریزاسیون یکبار دیگر روی آن اعمال می شود.

شیر پاستوریزه شده با حرارت 75-77 درجه به مرحله تبادل اول منتقل شده و طی تماس غیر مستقیم با شیر خام سرد ورودی قرار می گیرد. به این ترتیب حرارت شیر سرد از 5 درجه به 35 درجه و حرارت شیر پاستوریزه شده از 75 درجه به 35 درجه می رسد. سپس شیر نیمه سرد وارد قسمت تبادل سرما می شود، سرمای حاصله از یکی از دو روش ذکر شده (چیلر یا آیس بانک) تولید می شود. شیر در این مرحله تا برودت (0-5) درجه سانتیگراد خنک می شود و وارد مخازن پاستوریزه شده که دو جداره بوده از جنس استیل، در جدار خارجی آن آب سرد جریان دارد. شیر آماده وارد خط بسته بندی می گردد. واحد کنترل کیفیت دمای پاستوریزاسیون، فشار هموزناسیون، زمان پاستوریزاسیون و برودت قسمت های تبادل سرما و گرما و بسته بندی را کنترل می نماید.

### **بسته بندی:**

#### **1) فیلر یا پرکننده لیوانی**

شامل مقطع دایره ای شکل است که در این سطح مقطع دایره های کوچکتری حول یک محور قرار دارند.

**مرحله اول:** لیوان گذاری است. طی این مرحله در اولین دایره کوچک که به اندازه قطر کمر لیوان است، کارگری لیوان ها را که روی هم چیده شده اند قرار می دهد. دستگاه بطور اتوماتیک لیوان تختانی را برداشته و به دایره دوم کوچک منتقل می کند توسط فشاری که در زیر این قسمت وجود دارد لیوان سریعاً در مکان قرار می گیرد.

**مرحله دوم:** عمل پر کردن است که طی یک مرحله انجام می شود. دستگاه با گنجایش لیوان تنظیم شده است.

**مرحله سوم:** درب لیوانها فویل گذاری می شود. فویلها بصورت آماده به دستگاه داده می شود و دستگاه آن را با عمل مکش هوا برداشته و طی عمل قطع مکش روی لیوانها قرار می دهد.

**مرحله چهارم:** هیتر پرس نام دارد. توسط حرارت بالا فویل روی درب لیوان محکم می شود.

**مرحله پنجم:** در این مرحله مشخصاتی نظیر تاریخ تولید و انقضا، قیمت و سری ساخت روی فویل آلومینیومی درب توسط جت پرینتر حک می شود.

واحد کنترل کیفیت دمای هیترپرس و نحوه درب بندی را بررسی می کند. محصولات بسته بندی شده به این روش عبارتند از: شیر 2/5%، شیرکاکائو 3%، انواع ماست با درصد چربی مختلف و ماست موسیر. جنس لیوان پلی استایرن و فویل نیز آلومینیوم چند لایه است.

#### **2) روش Forme Seal**

این روش کاملاً مکانیکی است.

**مرحله اول:** نوار پلاستیکی به صورت ورقه مسطح افقی در جایگاه ویژه ای قرار می گیرد.

**مرحله دوم:** قالب زدن است. اهرم سمبه مانندی پلاستیک حرارت دیده و داغ شده را با فشارروی قالب هایی که در زیر نوار قرار دارد فشارداده و شکل می دهد. انتهای قالب ها که از جنس چدن هستند شماره سری ساخت محصول نیز همزمان شکل می پذیرد.

**مرحله سوم:** عمل پر کردن است که طی یک مرحله انجام و بوسیله جریان هوا کار می کند (فیلر جرجان مداوم ندارد)

**مرحله چهارم:** فویل گذاری است. درب بندی بوسیله یک نوار عریض آلومینیومی که همزمان روی چهار درب قرار می گیرد.

**مرحله پنجم:** هیتر پرس است که توسط هوای داغ فویل را بروی لیوان ها می دوزد.

**مرحله ششم:** کاتر می باشد. لیوان های بهم چسبیده و همچنین فویل های اضافه اطراف لیوان را می برد و جدا می کند.

واحد کنترل کیفیت دمای هیتر و فشار هوای ورودی به سیستم را کنترل می نماید. از این روش برای بسته بندی خامه صبحانه و خامه کاکائو استفاده می شود.

### **3 بسته بندی پاکتی**

پاکت های پری پک بصورت آماده از خارج از کشور برای کارخانه ارسال می شود. طرح روی آن و موارد مورد نیاز روی جلد بسته بندی نیز طبق سفارش به شرکت های داخلی و گاه خارجی انجام می گیرد. این پاکت ها تنها از پهلو دارای دوخت می باشند و سرورته آن کاملا باز است.

**مرحله اول:** پاکت ها به صورت دسته ای در جایگاه ویژه قرار می گیرند.

**مرحله دوم:** پاکت ها طی چرخش به سمت جایگاه اصلی پر شدن باز شده و فرم مکعبی به خود می گیرند، در انتهای این مرحله پاکتی که کاملا باز شده است توسط مکش سریع هوا وارد ریل پرکن می شود.

**مرحله سوم:** دوخته شدن کف بسته توسط هیتر پرس می باشد.

**مرحله چهارم:** فیلر است. پر کردن در اینجا طی سه مرحله انجام می شود. به دلیل آنکه شیر یک سیاله روان است که طی پر شدن حاوی مقادیر بالایی هوا می باشد اگر پر کردن در یک مرحله انجام شود قسمت زیادی از فضای بسته را هوا اشغال و در نتیجه افت نهایی محصول در بسته بالا می رود.

**مرحله پنجم:** درب بندی است. قبل از انجام درب بندی کامل ابتدا سربسته بوسیله دستگاه شکل می گیرد تا درب بندب راحتتر صورت گیرد. سپس به روش هیتر پرس درب آن نیز بسته و دوخته می شود. به دلیل آنکه موارد خواسته شده روی پاکت به صورت آماده نوشته شده است در آخر کار تنها جت پرینتر تاریخ تولید و قیمت را روی بسته حک می کند.

واحد کنترل کیفیت حرارت هیتر و هوای بسته را کنترل می کند. انواع شیرهای طعم دار نظیر شیرموز، شیرقهوه، شیرعسل و خامه شیرین صادراتی به این روش بسته بندی می شود. جنس پاکت ها از سه لایه تشکیل شده است که لایه داخلی پلی اتیلن، لایه وسطی کاغذ یا مقوا و لایه خارجی پلی اتیلن با ضخامت کمتر است (طی مرحله درب بندی حرارت دیده و به خوبی عایق می شود)

### **4 بسته بندی Pre Pack**

وارد دستگاه می شود. این ورقه قبلا بوسیله اشعه افقی سه لایه از جنس پلی اتیلن سالم سازی شده است.

**مرحله اول:** ورقه به صورت یقه هفت از قسمت بالای دستگاه به پائین کشیده می شود و همزمان لبه بدنه آن توسط هیترپرس داغ و دوخته می شود. کف آن نیز به همین روش مسدود می گردد.

**مرحله دوم:** پر کردن شیر است که دستگاه برای آن تنظیم شده است.

**مرحله سوم:** درب بندی است که دستگاه به مدت کمتر از یک ثانیه متوقف شده تا سربسته به روش هیترپرس دوخته شود.

**مرحله چهارم:** جدا شدن بسته های پر شده از شیر از همدیگر است که توسط کاتر انجام می شود. موارد مورد نیاز قبلا روی بسته ها پرینت شده است.

واحد کنترل کیفیت دمای هیتر را اندازه گیری می نماید. از این روش برای بسته بندی انواع شیر 5/1% و 5/2% و خامه قنادی معمولی و شیرین استفاده می شود.

### **5) بسته بندی SIG و BenHil**

این روش تنها برای بسته بندی کره مورد استفاده قرار می گیرد. طرز کار هر دو دستگاه نام برده شده تقریباً شبیه به هم می باشد. در روش "اس آی جی" کره ها اول غالب گرفته و سپس روی نوار بسته بندی قرار گرفته نوار به دور آن پیچیده می شود. مشخصه ظاهری آن این است که قسمت تای کاغذ در پهلوها دیده می شود. اما در روش "بن هیل" کاغذ بسته بندی توسط دستگاه فرم داده می شود، سپس کره وارد آن شده و کاغذ روی آن را نیز می پوشاند. مشخصه ظاهری آن تای کاغذ ایست که از روی بسته یعنی پهنای آن واقع شده است. این روش بدلیل آنکه محکمتر می باشد کاربرد بیشتری دارد.

جنس کاغذ بسته بندی از داخل به خارج عبارت است از: کاغذ کف غیر قابل نفوذ رطوبت، آلومینیوم، موم، لاک و رنگ ثابت. استفاده از موم برای انعطاف پذیری فویل آلومینیوم است.

### **اطلاعات مورد نیاز روی بسته بندی**

سازمان بهداشت و نظارت بر مواد غذایی، استاندارد را جهت اطلاع مصرف کنندگان از محصول خریداری شده توسط آنها، ذکر مواردی را بر روی بسته بندی محصول اجباری کرده است. این موارد شامل:

1. نام محصول و شرکت تولید کننده آن
2. آدرس تولید کننده
3. تاریخ تولید و تاریخ انقضا
4. سری ساخت و پروانه تولید
5. نوع فرآیند حرارتی اعمال شده
6. درصد چربی فرمولاسیون
7. ارزش غذایی، وزن محصول، شرایط نگهداری
8. مهر استاندارد
9. آرم شرکت
10. پیام بهداشتی

### **شستشوی CIP**

این مرحله در انتهای هرروز کاری انجام می شود. البته در تابستان ها به علت گرمای هوا و رشد باکتری ها، امکان دارد دو تا سه مرحله شستشوی درجاء بین تولید صورت گیرد اما انجام هر ده مرحله آن در آخر روز کاری برنامه ریزی شده است.

1. شستشو با آب (40-45) درجه به مدت 5 دقیقه
2. هوادهی به مدت 2 دقیقه
3. شستشو با سود کاستیک (70-80) درجه به مدت (10-15) دقیقه با غلظت  $(2/5 - 5/1)\%$
4. هوادهی به مدت 2 دقیقه
5. شستشو با آب (40-45) درجه به مدت 5 دقیقه
6. شستشو با اسید نیتریک (70-80) درجه به مدت (10-15) دقیقه با غلظت  $(5.8)\%$

7. شستشو با آب حداقل 80 درجه به مدت 5 دقیقه

هوادهی در اصل نقش پمپ تخلیه را ایفا می کند که مخازن را از ماده قبلی پاک و آماده ورود شوینده جدید می نماید. سود کاستیک نیز بهترین شوینده شناخته شده جهت تمیز کردن مخازن می باشد. به علت اینکه این ماده در انتها یک حالت لزجی از خود باقی می گذارد شستشو با آب گرم پس از شستشو با سود کاستیک الزامی است. اسید نیتریک مصرفی نیز در جهت خنثی کردن سود باقی مانده در محیط به کار می رود. اگر آب مورد استفاده در مرحله پنجم به همراه کلر باشد دیگر لازم نیست آب مورد استفاده در انتهای کار 80 درجه باشد، اما به علت آنکه کلر در دستگاه ها ایجاد خوردگی می نماید، استفاده از آب داغ نهایی الزامی می باشد. در غیر این صورت " توتال کانت" یا همان میزان بار میکربی بالا خواهد رفت. هوادهی مرحله دهم علاوه بر آنکه محلول شستشو را بطور کامل خارج می نماید، سبب خنک شدن دستگاه ها نیز می شود. مدت زمان شستشو 45 دقیقه می باشد. کلیه دماهای مورد استفاده در آن توسط سنسور های حرارتی ثبت و زیر نظر مسئول کنترل کیفیت قرار دارد. عمل شستشو پس از تایید آزمایشگاه از غلظت شوینده ها آغاز می شود.

### سردخانه ها

یکی از قسمت های بسیار مهم و حیاتی در هر یک از کارخانه های صنایع غذایی خصوصا کارخانجات تولید شیر پاستوریزه و فرآورده های آن می باشد. سردخانه ها در کارخانجات شیر پاستوریزه پاک بوسیله اواپوراتورهای خنک کننده هوا کار می کنند. اواپوراتورها نیز بوسیله آمونیاک برودت هوای مورد نظر را ایجاد می نمایند. هوای خروجی از اواپوراتور نباید بالاتر از (12) درجه سانتیگراد باشد. اواپوراتورهای موجود در کارخانه به صورت زمینی و هوایی وجود دارند. اواپوراتور زمینی دستگاه کاملا مجزایی است که از طریق یک کانال با مخزن خنک کننده آمونیاکی در ارتباط است. اواپوراتور هوایی دقیقا شبیه به کولرهای خانگی است. سردخانه ها شامل دو دسته می باشند:

**سردخانه بالای صفر** با برودت (0-5) درجه که از آن برای خنک نگاه داشتن محصولات مایع استفاده می شود. این سردخانه خود دارای حوضچه های شوک سرمایی می باشد که حرارت آن تا 8 درجه سانتیگراد می رسد.

**سردخانه زیر صفر** هوای آن تا 18 درجه سانتیگراد است و از آن برای نگهداری خامه شیرین و کره استفاده می شود.

جلوی درب ورودی و خروجی هر سردخانه پرده هوایی نصب است که مانع از خروج برودت هوا و اصطلاحا پرت برودت می شود. این پرده ها اتومات فعال می شوند و در تابستان مانع آمدن فشار بیش از حد به اواپوراتورها هستند.

## آزمایش درصد چربی

به روش ژبر اندازه گیری می شود. ابتدا 10 سی سی اسید سولفوریک را با 5 سی سی خامه یا شیر (نمونه) مخلوط کرده و 1 سی سی الکل آمیلیک به آن می افزایم داخل بوتیرومتر ریخته، درب آن را می بندیم کاملاً هم می زنیم و در نهایت آن را داخل سانتیفریوژ قرار داده چربی نمونه جدا شده را از روی آن می خوانیم. بوتیرومتر درصد چربی خامه تا 50% و درصد چربی شیر تا 6% را نشان می دهد.

## آزمایش اسیدیته:

اسیدیته عبارتست از میلی لیتر سود نرمال مصرفی برای خنثی کردن اسید موجود در نمونه. بوسیله پپیت 10 سی سی نمونه را داخل بشر ریخته 4 قطره فنل فتالین به آن می افزایم سپس بوسیله سود 001 نرمال تیترو می کنیم تا ایجاد رنگ ارغوانی اسیدیته شیر خام از (14-16) درجه دورنیک نباید بیشتر باشد.

## آزمایشات حسی

این آزمایشات شامل تست بو و مزه می شود که شیر ورودی یا محصول نهایی باید فاقد هرگونه بوی نامطبوع و خارجی باشد و مزه ترشیدگی ندهد. تست بعدی حرارت شیر ورودی به کارخانه است که حرارت آن نباید از 10 درجه بیشتر باشد.

## آزمایش تست دانسیته شیر:

توسط لاکتودانسی متر اندازه گیری می شود. دستگاه کوچک کامپوتری که طی تماس با نمونه میله ای داخل آن فرو کرده می چرخد. از روی مقاومت محصول در برابر چرخش میله دانسیته آن اندازه گیری می شود. در شیر پرچربی حداقل 30 010 است و در شیر پس چرخ 31 0 می باشد.

## آزمایش بار میکروبی:

2 سی سی از نمونه شیر را با 2 سی سی الکل 68 درجه سانتیگراد مجاور می کنیم. هرچه زمان بیشتری طول بکشد تا شیر در کنار الکل ببرد و لخته شود بار میکروبی آن کمتر بوده و شیر بهتر است. این آزمایش از آن جهت مهم است که در برخی کارخانجات شیر بر این مبنا قیمت گذاری شده و در ایران به دامداران که کمترین بار میکروبی را داشته باشند جایزه تعلق می گیرد.

## تست وزن چربی:

در کارخانه پاک قیمت شیر از روی میزان چربی آن محاسبه می شود. این مقدار از راه تقسیم، مقدار وزن چربی شیر به مقدار دانسیته آن محاسبه می شود.

## تست آنتی بیوتیک:

از طریق آزمایش اکتیویته انجام می شود. مقدار مشخصی از شیر را برداشته تمام مراحل تولید ماست روی آن انجام می شود. اگر تبدیل لخته در انکوباسیون بعد از 2-3 ساعت ایجاد شود، شیر از نظر بازدارنده ها سالم است.

## تفکر:

آزمایشات شیمیایی در تمام طول فرآیند روی محصولات انجام می شود و آنها را از نظر غلظت، اسیدیته و... چک می نماید.

## آزمایشات میکروبی:

1- تعداد کلی فرم ها ← محیط کشت ویولت ردبایل لاکتوزآگار (VRB) ← روش پورپلیت  
← کلنی های ارغوانی و زرشکی رنگ - برای 1cc شیر تا 10 کلی فرم مجاز است و برای کره تا 30 کلی فرم مجاز است.

- 2- شمارش تعداد کلی میکروب ها: محیط کشت پلیت کانت اسکیم میلک آگار ← روش پورپلیت ← شمارش کلی ( total ) برای شیر پاستوریزه تا 75 هزار تا مجاز و باید E.coli منفی باشد - برای شیر خام تا زیر 100 هزار تا جایزه بهداشتی تعلق می گیرد.
- 3- کپک ها و مخمرها: محیط کشت ( YGC ) ← روش پورپلیت ← کپک ها به شکل کلنی کرکی شکل موکتی و مخمرها به شکل کلنی های گنبدی شکل شفاف در می آیند.
- 4- E.coli : بسیار مهم است و حتما باید منفی باشد، به عنوان شاخص میکروب های روده ای است.
- 5- میکروب های سرما دوست: در محصولاتی مثل کره اهمیت دارد ← در کره تا 50 هزار تا سرما دوست مجاز است. همچنین در کره استافیلوکوکوس باید منفی باشد.
- 6- استافیلوکوکوس اورئوس کواگولاز مثبت: وجود استافیلوکوکوس باید منفی باشد.
- 7- تست پاکت ها: برای تست از سوآپ استفاده می شود. کلی فرم ها در  $1\text{cm}^2$  باید منفی باشد و total حداکثر می تواند 1 باشد.

### تست فنی:

- 1- انرژی الکتریکی ( برق ): برق به یک پست برق که بیرون کارخانه است منتقل می شود بعد توسط کابل های فشار قوی به پست داخلی منتقل شده و توسط ترانسفورماتور به ولتاژ مصرفی 370v تبدیل می شود.
- 2- انرژی حرارتی: توسط بخار است که آن بوسیله دیگ بخار تولید می شود.
- 3- هوای فشرده: توسط دو نوع کمپرسور ایجاد می شود 1- پیستونی: که با استفاده از پدیده سیلندر و پیستون هوا تولید می شود و برای ورود هوا فیلتر می گذارند که گرد و غبار وارد نشود 2- اسکرو ( ماریپیچی ): که ظرفیت بسیار بالایی دارند، هوا را از طریق مکش جذب می کنند و دو تا ماریپیچ دارند که هوا در داخل فضای این دو ماریپیچ قرار می گیرد و در خروج هوا فشرده می شود. روغن هم در این روش نقش دارد اولاً **رونکاو**ی دو ماریپیچ ثانياً فضای بین دو ماریپیچ را مثل فیلم پر می کند و هوا فشرده تر می شود و همچنین حرارت را جذب می کند.
- 4- آب: که برای خنک کاری پرسس، ورودی دیگ بخار، شستشو ( CIP ) و مصرف آب بکار می رود. در روز به  $1000\text{m}^3$  آب نیاز می باشد. منبع تامین آب: 1- آشامیدنی ← لوله کشی 2- صنعتی ← توسط چاه که توسط پمپ های طبقاتی آب را از ارتفاع حدود 150 m پمپ می کند.
- 5- سرمایش: از آمونیاک استفاده میشود برای آب سردار Chiler (چیلر) و Ice bank استفاده می شود که چیلر برای خنک کاری لحظه ای و Ice bank وسیله ای است که داخل آن تولید یخ پتانسیل می کند. هر جا که بیک داشته باشیم ( زمانی که برق قطع می شود، اختلالات آمونیاک و...) آب گرم از داخل آن می گذرد و یخ را آب می کند و خودش سرد می شود.
- 6- فاضلاب: به دو صورت در کارخانجات است 1- فاضلاب تصفیه می شود به این صورت که: آشغال گیردستی ← حوضچه ای به نام راکتور که توسط عملیات شیمیایی آب را از فاضلاب جدا می کند و مصرف آبیاری می شود 2- توسط آشغال گیردستی بزرگ ها جدا شده و بقیه در جاهای دیگر شهر تخلیه می شود ( که در کارخانه پاک صادق است )