نام درس

بسته بندی مواد غذایی ۱

تهیه کننده

زهرا میرخاور

مقدمه

بسته بندی کردن مواد غذایی یکی از روشهای نگهداری مواد غذایی می باشد. اهمیت نگهداری مواد غذایی کمتر از اهمیت تولید آن نیست و اگر به این مسئله توجه نشود ممکن است یک برنامه توسعه کشاورزی بی اهمیت و بی ارزش شود.

نگهداری مواد غذایی مجموعه ای پیچیده ای است که باید خصوصیات غذایی، تازگی ، زمان تحولات بیولوژیکی آن و .. را در برگیرد. غذاهای متنوع روشهای مختلف نگهداری را نیز دارند. بهر صورت باید دانست که نقش مهم صنایع بسته بندی در نگهداری مواد غذایی برای تمامی ملتها ارزشی استراتژیک دارد.

به طورکلی می توان گفت، بسته بندی زمانی به عنوان یک صنعت مستقل مطرح شد که جامعه پیشرفت کرد و بافت جامعه تغییر کرد و به ناچار به صورت مکانیزه درآمد. در واقع ایجاد نیاز برای صنعت بسته بندی در این است که وقتی تولید

مکانیزه شد میزان تولید بالا رفته و لذا باید مواد به صورت بسته بندی در می آمدند .

تعریف بسته بندی:

بسته بندی ترکیبی از هنر ، علم و فناوری است که در حمل و نقل و فروش مواد غذایی مورد استفاده قرار می گیرد.

نقش اصلی بسته بندی مواد غذایی محافظت از مواد غذایی در برابرعوامل خارجی و جلوگیری از آسیب در برابر سایدگی ، و نگهداری مواد غذایی و اطلاع رسانی به مصرف کنندگان در مورد مواد تشکیل دهنده و مواد مغذی است.

اصلی ترین شرط بسته بندی مواد غذایی حفظ ایمنی ، سلامت و کیفیت مواد غذایی است.

۱- یک سیستم که زمان تهیه کالا را جهت انتقال، توزیع، ذخیره، خرده فروشی و مصرف کاهش دهد.

۲- یک مفهوم تضمین کننده برای تحویل مطمئن کالا به آخرین مصرف کننده در شرایط مطلوب و با حداقل هزینه است.

یک عمل فنی اقتصادی است که هزینه تحویل کالا را به حداقل برساند درحالیکه فروش و در نتیجه سود حاصل از آن را به بالاترین حد افزایش دهد.

و نیز می توان گفت که بسته بندی یک شیوه ی فنی و تجاری استبرای انکه چهار هدف زیررا تامین کند:

در بر گرفتن محصول

containment

نگهداری محصول protection and preservation

شناساندن یا معرفی محصول communication

تسهیل در عرضه ی کالا و محصول convenience

صرفا در این نوع تعریف فقط داشتن تکنیک کافی نیست بلکه جوانب تجاری وبازار یابی هم مهم است.

اهداف بسته بندی:

۱.نگهداری محصول shelf life

مهمترین هدف بسته بندی می باشد و با توجه به ویژگی های نگهداری ماده غذایی، ماده بسته بندی را انتخاب می کنند، مثلا ماده غذایی پر چرب اگردر معرض نور و اکسیژن قرار بگیرد اکسیداسیون در آن اتفاق افتاده و ماده غذایی غیر قابل مصرف می شود بنابراین باید برای این ماده غذایی پوشش بسته بندی را انتخاب کنیم که از ورود اکسیژن و نور جلوگیری نماید. بنابراین shelf life آن افزایش می یابد.

فاکتورهای اصلی که در حین نگهداری ماده غذایی باعث فساد می شوند :

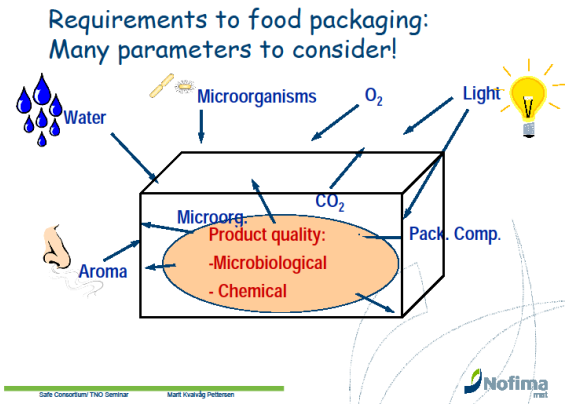
الف-نیروهای مکانیکی: نظیر برخورد یا تماس ،تکان، فشار یا سایدگی مثل

میوه جات و بیسکویت

ب-تاثیرات آب وهوا:باعث تغییرات شیمیایی یا فیزیکی می شود نظیر نور، رطوبت، بخار، اکسیژن و تغییرات درجه حرارت(مثلا زعفران به نور حساس است).

ج-آلودگی به وسیله ی میکروارگانیسم ها، حشرات و خاک

د-تقلبات، ناخنک زدن و دستکاری محصول



۲-بهبود حمل ونقل،انبارداری و عرضه ی محصول

بسته بندی باعث تسهیل در عرضه محصول شده که دو جنبه ای که باید لحاظ شود یکی از لحاظ حمل و نقل بوده که بسته بندی ثانویه و ... را در بر می گیرد و دوم از نظر نحوه مصرف (چگونه مصرف کننده می خواهد استفاده نماید) می باشد مثل

بسته بندی ماست به صورت یک نفره یا بسته بندی آن به صورت یک کیلویی و...

۳-بازاریابی

بسته بندی چهره کالاست و به همراه آن مواردی مانند طرح و نام تجاری و کیفیت به نحوی با هم ترکیب می شوند تا کالا به راحتی معرفی شود.

۴-ارائه اطلاعات به مصرف کننده

کالا باید به گونه ای بسته بندی شود که تمام اطلاعات را در بر داشته باشد و بدون نیاز به فروشنده به فروش برسد.

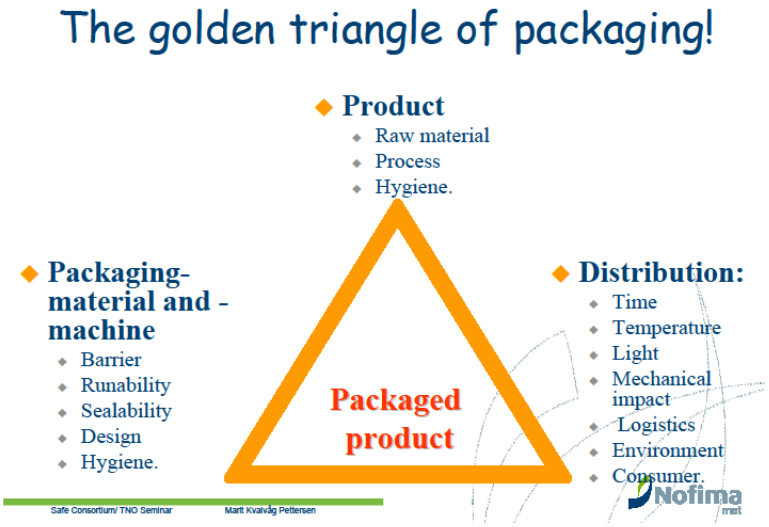
اطلاعات ممکن است به دو صورت باشند

الف-مستقیم : مثل ترکیبات تشکیل دهنده ، طرز مصرف، تاریخ تولید و انقضائ

ب-غیر مستقیم : مثل علائم و اختصارات

چگونگی انتخاب پوشش مناسب برای بسته بندی مواد غذایی:

پوششهای بسته بندی مواد غذایی (فلز، شیشه، پلاستیک و...) هر کدام دارای ویژگیهای متفاوتی می باشند که بر اساس نیاز ماده غذایی(یعنی باید نیازهای ماده غذایی را بشناسیم مثلا بدانیم که چه عواملی باعث فساد یا کاهش عمر نگهداری آن می شوند) پوشش مناسب را انتخاب کنیم.



ویژگی های پوشش بسته بندی

مهمترین نیازهای مواد غذایی و ویژگی های پوشش بسته بندی مواد غذایی شامل

۱-غیر سمی بودن برای مواد غذایی

بسته بندی شامل انواع اولیه و ثانویه است.منظور از بسته بندی اولیه اینست که ماده بسته بندی با ماده غذایی در تماس مستقیم قرار می گیرد مانند قوطی کنسرو یا شیشه . بسته بندی ثانویه به انواع جعبه ، کارتن یا پوششی که ماده غذایی به همراه پوشش اولیه را در بر گرفته است گویند.

واضح است که بسته بندی اولیه باید غیر سمی و قابل تماس با ماده غذایی باشد تا بر رنگ، طعم یا سایر واکنش های شیمیایی اثری نداشته باشد.

در ارتباط با بسته بندی اولیه ما واکنشهای پوشش بسته بندی و ماده غذایی را داریم که از دو جنبه بررسی می شود

الف – ماده غذایی روی پوشش بسته بندی اثر دارد Scalping

گاهی اوقات ماده غذایی روی پوشش بسته بندی اثر دارد که مهاجرت معکوس نیز می گوییم مثلا عطر ماده غذایی به داخل پوشش بسته بندی نفوذ می کند و یا ماده غذایی باعث خوردگی پوشش بسته بندی(مثلا قوطی های فلزی) می شود و...

ب- پوشش بسته بندی روی ماده غذایی اثر دارد Migration

که تحت عنوان مهاجرت می شناسیم که باز خود از دو لحاظ بررسی می شود یا خود ماده بسته بندی به داخل محصول مهاجرت می کند مثل مهاجرت فلزبه داخل ماده غذایی یا مهاجرت مواد پلیمری به داخل مواد غذایی و...

یا مواد افزودنی که به پوشش بسته بندی اضافه شده به داخل ماده غذایی مهاجرت می کند مثل رنگها ، آنتی اکسیدانها، مواد مقاوم به UV، ترکیبات نرم کننده و...

بنابراین باید ابتدا نوع ماده غذایی را بشناسیم(pH یا اسیدیته آن،پر چرب بودن ،نیاز به حرارت بالا در هنگام بسته

بندی و...) همچنین عواملی که باعث افزایش مهاجرت می شوند را باید بدانیم و بر اساس آن پوشش بسته بندی را انتخاب نماییم.

۲-محافظت بهداشتی: به مقاومت در مقابل ورود میکروب ها و هر نوع آلو دگی دیگر اطلاق می شود . همچنین بسته بندی به ورود حشرات و جوندگان نیز باید مقاوم باشد.

۳-محافظت در مقابل نور، گازها(اکسیژن، دی اکسید کربن، رطوبت) ومواد معطر

که در این رابطه ما ویژگی ممانعت کنندگی پوشش بسته بندی یا

Barrier Property را بررسی می کنیم.

ویژگی ممانعت کنندگی پوشش بسته بندی یعنی از ورود وخروج گازها (Co_2، O_2 و ...) یا رطوبت ، نورو یا مواد معطر و فرار جلوگیری کند.

بعنوان مثال برای بسته بندی مواد جاذب الرطوبه مثل مواد خشک وپودری باید از پوشش بسته بندی استفاده کرد که در برابر رطوبت ممانعت کنندگی بالای داشته باشد اصطلاحا Barrier Property بالایی داشته باشد.

ولی در مورد بسته بندی فراورده های نانوایی خصوصا اگر به صورت داغ بسته بندی شوند پوشش بسته بندی باید اجازه

خروج رطوبت را بدهد یعنی ممانعت کنندگی پایینی در برابر رطوبت داشته باشد.

گاهی اوقات براساس خصوصیت مورد نظر می توان این ممانعت کنندگی را انتخاب کرد برای مثال برای بسته بندی نان دو مسئله ای که برای نگهداری نان مهم است یکی بیاتی و دیگری کپک زدن آن است اگر بخواهیم که نان بیات نشود باشد پوشش بسته بندی باید ممانعت کنندگی بالایی نسبت به رطوبت داشته باشد ولی زودتر کپک می زند برعکس اگر ممانعت کنندگی کمی نسبت به رطوبت داشته باشد دیرتر کپک می زند ولی زود بیات می شود بنابراین بسته به اینکه چه ویژگی مورد نظر است پوشش بسته بندی را انتخاب می کنیم.

برای بسته بندی مواد منجمد جهت جلوگیری از پدیده سوختگی ناشی از انجماد پوشش بسته بندی باید ممانعت کنندگی بالایی نسبت به رطوبت داشته باشد.

یا برای بسته بندی مواد چرب مثل چیپس پوشش بسته بندی باید نسبت به اکسیژن و نور نفوذ ناپذیر باشد .

برای بسته بندی گوشت تازه باید اکسیژن درون بسته داشته باشیم تا رنگ صورتی گوشت حفظ شود.

برای بسته بندی زعفران پوشش بسته بندی باید از عبور نور و گازها و خروج مواد معطر جلوگیری نماید.

و...

۴-مقاومت مکانیکی پوشش های بسته بندی

مقاومت مکانیکی پوشش بسته بندی از سه جنبه اهمیت دارد

الف- مقاومت به کشش

ب-مقاومت به پاره شدن

ج- مقاومت به ضربه

مثلا برای بسته بندی بیسکویت باید پوشش بسته بندی به راحتی باز شود یا پاره شود ویا برای بسته بندی مایعات پوشش بسته بندی باید مقاوم به ضربه وکشش باشد.

۵- هزینه تمام شده پوشش بسته بندی

هر پوشش بسته بندی براساس ویژگی هایی آن دارای قیمتی می باشد براساس نوع ماده غذایی که چه ارزشی دارد یا مدت عمر نگهداری آن چقدر می باشد پوشش بسته بندی را باید انتخاب کنیم . به عنوان مثال پوشش بسته بندی برای شیر استریلیزه گران تر از شیر پاستوریزه خواهد بود یا پوشش بسته بندی برای چیپس باید ارزانتر از زعفران باشد.

۶-قابلیت چاپ پذیری پوشش بسته بندی

یکی از اهداف مهم بسته بندی مواد غذایی بعد بازاریابی آن بود برای اینکه این هدف تامین شود پوشش بسته بندی باید قابلیت چاپ پذیری داشته باشد ، که ۵۰% پوششهای بسته بندی

ما این قابلیت را ندارند که برای رفع این مشکل از لیبل یا چند لایه کردن پوشش یا باردار کردن پوشش و... استفاده می کنیم.

۷-شفافیت پوشش بسته بندی

شفافیت بسته بندی از نظر مصرف کنندگان مورد توجه است زیرا خریداران به اینکه چه چیزی را خریداری می کنند کنجکاو هستند. این موضوع در مورد مواد غذایی که به نور حساس نیستند اهمیتی ندارد. بسته بر اساس زمان عمر انباری محصول و اینکه چه مقدار در مقابل نور در این مدت صدمه می بیند انتخاب می شود. مثلاً زعفران هم باید دیده شود و هم به نور حساس است.

۸- مقاومت به حرارت پوشش بسته بندی

از دو جنبه حائز اهمیت است :

الف- اگر بخواهیم ماده غذایی را در داخل پوشش بسته بندی استریل کنیم باید پوشش بسته بندی مقاوم به حرارت باشد.

ب- در برخی موارد پوشش بسته بندی باید دوخت پذیر باشد اصطلاحا heat sealing، بنابراین نقطه ذوب پوشش پلیمری باید پایین باشد.

ظروف بسته بندی شیشه ای:

شیشه به عنوان یک محصول غیر آلی و آمورف حاصل از گدازش که به صورت شرایط سخت و بدون کریستاله شدن سرد شده است شناخته می شود . اگر چه شیشه اغلب به عنوان یک ماده دست ساز شناخته می شود اما به صورت طبیعی از عناصر رایج در پوسته زمین ، مدتها قبل از این که زمین مورد سکونت قرار بگیرد ، ساخته شده است. مکانیزه کردن ساخت ظروف شیشه ای در سال ۱۸۹۲ در مقیاس بزرگی مطرح شد. ظروف شیشه ای امروزی از اجداد خود نازکتر ولی محکمتر هستند. برای مثال وزن بطری شیر(۶۰۰ml)از ۵۶۷gr در سال ۱۹۲۰ به ۲۵۰gr در این زمان رسیده است.

ترکیبات و ساختمان:

جزء اصلی سازنده شیشه سیلیس است که از شن، سنگ چخماق یا کوارتز مشتق می گردد. سیلیس مقاومت حرارتی بالائی دارد به طوری که در دمای $1723^{o}C$ ذوب می شود. شیشه سیلیس چون نقطه ذوب بالائی دارد در بعضی شیشه های آزمایشگاهی به کار می رود. در اغلب شیشه ها سیلیس با دیگر مواد خام با نسبت های متفاوت ترکیب می شود. ترکیبات قلیائی مثل کربنات سدیم و پتاسیم دمای ذوب و ویسکوزیته سیلیس را پایین تر می آورند. کربنات کلسیم و منیزیم به عنوان استابیلایرز (تثبیت کننده) عمل می کند و مانع حل شدن شیشه در آب می گردد. سرب شفافیت و درخشندگی به شیشه می دهد و آن را نرم می کند.
آلومینیوم سختی و پایداررا افزایش می دهد. افزودن حدود ۶% بود (B) برای تشکیل سیلیکات بور تراوش سدیم را از شیشه کاهش می دهد.

فرمول ساخت شیشه عبارت است از:

-۱۳ سیلیس Sio_2 ۶۸-۷۲%

Cao %۱۰

% ۱۲-۱۵ Na_2o_4 سودا %۰/۲-۳ Mgo منیزیم

% ۵/۶-۶ Fe_2O_3 اکسید آهن %۱/۵-۲ Al_2O_3

%۰/۰۵-۰/۲ So_3 تری اکسید گوگرد

خواص فیزیکی شیشه:

۱ - خواص مکانیکی ۲ - خواص حرارتی ۳- خواص نوری

۱-خواص مکانیکی

شیشه به خاطر ساختمان بی شکل شکننده است استحکام مکانیکی یک ظرف شیشه ای اندازه گیری توانائی آن در مقاومت به شکستن است. به طور کلی فشارهای صنعتی که به شیشه وارد می شود عبارتند از:

الف - impact یا ضربه ای که در هنگام پر کردن شیشه اتفاق می افتد. دستگاه پر کن با سر شیشه تماس پیدا می کند. برای رفع این عیب سر بطری یا دهانه ی شیشه بطری باید ضخیم تر از قسمت های دیگر ساخته شود.

ب- Squeezing وقتی شیشه های روی نوار نقاله حرکت می کنند در اثر لغزش و برخورد به هم باعث شکستن شیشه می شود که برای کاهش آن از موم های مخصوص، سیلیکون ها و .. استفاده می شود.

به طور کلی زمانی که شیشه خراش یا آسیبی ببیند مقاومت آن در برابر ضربه حتی از سطح معمولی هم کمتر می شود.

و درجه ی استحکام شیشه به نصف کاهش می یابد زیرا این ترک ها نیروها را متمرکز می کنند که ممکن است بارها بزرگتر از نیروی ظاهری وارد باشد. برای این منظور تیمارهایی روی شیشه انجام می دهند تا اینکه حفرات ناشی از ضایعات و شکسته شدن در طول فراوری و توزیع فیزیکی به حداقل برسد به طور مثال استفاده از فلزاتی مثل قلع و تیتانیوم و همچنین پلی اتیلن از متداولترین روکش های شیشه هستند. همچنین در آخرین مرحله تولید ظروف شیشه ای اگر شیشه به سرعت سرد شود ترک هائی در شیشه به وجود می آید که این نوع شیشه به ضربه حساس است. به همین علت در آخرین مرحله ی تولید شیشه از فرایند Annealing استفاده می کند.

ج – Loading فشار عمودی ناشی از روی هم قرار گرفتن شیشه ها می باشد. مقاومت به فشردگی برای ضعیف ترین شیشه ها ۲۲۷Kg است که با افزایش انحنای شیشه مقاومت آن افزایش می یابد. از نظر هندسی کره مستحکم ترین شکل و استوانه در درجه ی دوم ومستطیل ضعیف ترین شکل است.

د – Bursting ترکیدگی در اثر فشار داخلی مانند نوشابه های گازدار اگر بطری با اصول درست تهیه شده باشد با ضخامت دیواره ۲/۵mm، ۲۵ psi را تحمل می کند که بیشتر از فشاری است که قوطی ۳ پارچه تحمل می کند. شیشه های دهان گشاد از فشار داخلی دچار شکستگی کمتری می شوند.

۲-خواص حرارتی

استحکام حرارتی یک بطری توانائی آن به پایداری در برابر تغییرات ناگهانی دما می باشد.

شیشه نسبت به بسته بندی های دیگر مواد غذائی کمترین پایداری را در تغییرات دما دارد. مقاومت به شوک های حرارتی بستگی به نوع شیشه، شکل ظرف و ضخامت دیواره دارد. max تغییرات ناگهانی درجه حرارت که یک بسته بندی از جنس شیشه بدون شکسته شدن آن را تحمل می کند. ^{o}C ٤٤ است. در اثر تغییرات ناگهانی دما اختلاف فشار به وجود آمده (منقبض و منبسط شدن) در سطح داخلی و خارجی بطری باعث شکسته شدن شیشه می شود که معمولاً سطحی که سرد است شروع به شکستن می کند. به عنوان مثال شیشه حاوی ماده غذائی پاستوریزه شده اگر داخل آب سرد برود به سرعت از ناحیه ی سطح خارجی که سرد شده خواهد شکست یا اگر بطری حاوی ماده غذائی سرد وارد آب داغ شود از ناحیه ی سطح داخلی خواهد شکست. معمولاً مقاومت قسمت داخلی بطری شیشه ای در مقابل سرما چندین برابر بیشتر از قسمت خارجی آن است.

شیشه های سنگین به ضربه و شوک حرارتی حساس ترند. در شیشه های ضخیم اختلاف فشار وارد شده بین سطوح خارجی و داخل شیشه ی ضخیم یکنواخت توزیع نمی شود. شکستن شدید شیشه های دهان گشاد مربوط به خاصیت ارتجاعی کمتر دیواره ی ضخیم آنهاست.

۳-خواص نوری

قابل رویت بودن، مورد توجه خریدار می باشد اما عبور مرئی و ماوراء بنفش باعث افزایش اکسید اسیون چربی و تجزیه ی رنگها می شود. انتقال یا عبور نور رامی توان با افزودن مواد رنگی مانند اکسیدهای فلزی، کبالت، نیکل، کروم، آهن و .. که باعث افزایش در باندهای جذب می شوند که علاوه بر نور

مرئی، مادون قرمز و ماوراء بنفش را نیز جذب می کنند. شیشه وقتی با اشعه هائی با انرژی بالا مانند آنچه که در پرتو تابی غذاهای به کار می رود، تمایل به سیاه شدن و از دست دادن خاصیت عبور نور، از خود نشان می دهد. افزودن Ceo_2 که به وسیله ی پرتو تابی به Ce_2O_3 تبدیل می شود. شیشه را از تغییر رنگ محافظت می نماید. این ماده گران قیمت است و شیشه اش گران می باشد.

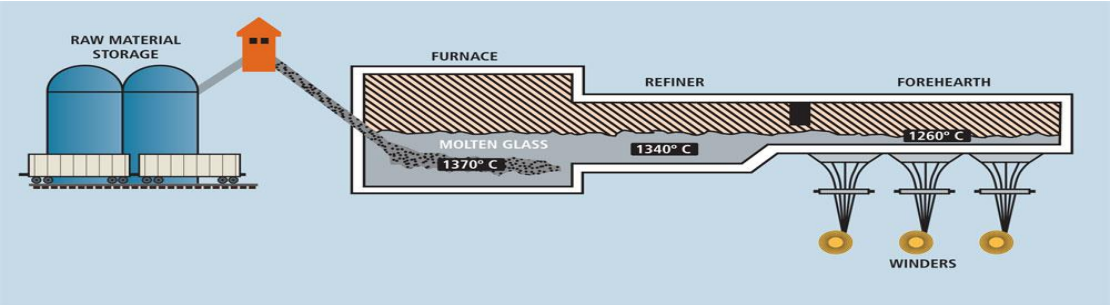
ساخت ظروف شیشه ای:

شامل پنج مرحله می باشد

- مرحله مخلوط کردن وذوب کردن
- هموژنیزاسیون حرارتی وسرد کردن حرارتی
- فرایند شکل دهی
- Annealing (تنش زدایی)
- Surface treatment تیمارهای سطحی

۱-مخلوط و ذوب کردن: مهمترین ترکیب شیشه سیلیس (Sio_2) % ۷۳-۶۸ و بخش بعدی Cullet که خرده شیشه و شیشه های بازیافتی است. ماده ی خام توزین شده و وارد کوره ذوب شیشه می شوند که دمای آن حدود 1500^oC است. این مواد در کوره به شیشه مذاب که از نظر شیمیائی هموژن و فاقد گاز است تبدیل می شود. پروسه ی ذوب از ۲ فاز تشکیل شده است یکی تبدیل مواد جامد به مایع و دیگری عاری نمودن مذاب از گازهائی مثل انیدرید سولفور و بخار آب که در اثر واکنش های شیمیایی به سطح بالای کوره می روند وقتی که شیشه ی مذاب عاری از گاز شد به سمت دهانه ی کوره حرکت می کند. دراین قسمت هموژنیزاسیون حرارتی و سرد کردن شیشه تا حد ویسکوزیته لازم (1150^oC) برای انجام عمل شکل اصلی اعمال می گردد.

۲-هموژنیزاسیون حررتی و سرد کردن :شیشه از خروجی کوره به ماشین شکل دهی که درون یک ساختمان کانال مانند به نام پیش کوره قرار دارد منتقل می شود. و توسط تعدادی مشعل کوچک که هدف آنها توزیع یکنواخت گرماست، گرم می شود. در پایان این کانال مکانیسم تولید لقمه وجود دارد که از یک مهره ماسوره چرخنده تشکیل شده، شیشه در یک جریان ویسکوزو مداوم به وسیله ی حرکت سریع و افقی تیغه های استیل بریده می شود و تشکیل چیزی که به آن لقمه می گویند را می دهند. دمای لقمه ها ۱° ± ۱۱۰۰ باید باشد.



۳-شکل دهی و فرم دهی: به فرایند تبدیل لقمه ی استوانه ای شکل به بطری یا جار، شکل دهی می گویند. در دستگاههای شکل دهیدو عمل اساسی انجام می شود. اول آنکه لقمه را به شکل یک ظرف میان تهی در می آورد و دوم گرمای آنرا حذف می کند تا مانع تغییر شکل ظرف تحت اثر جریان هوا شود. دو فرآیند اساسی برای ساخت ظرف در ماشین فرم دهی به کار می رود.

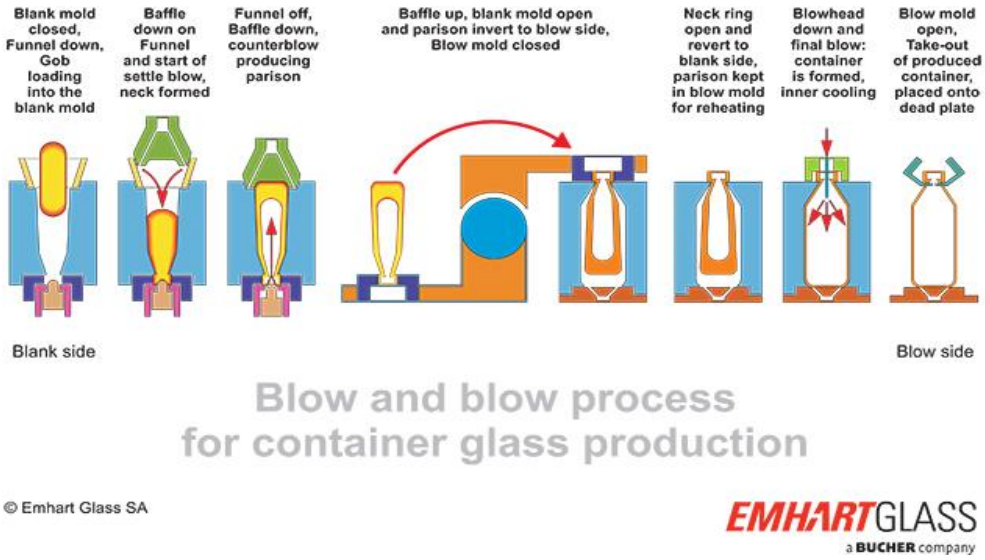
الف - Blow & Blow دمیدن و دمیدن

ب- Press & Blow فشردن و دمیدن

الف - Blow & Blow

بطری معمولاً فرایند ۲ مرحله ای Blow & Blow تولید می شود. یک لقمه با توجه به وزن و شیشه مورد نظر به درون یک حفره ی آهنی که با هوا سرد می شود پرتاب می شود. به این حفره

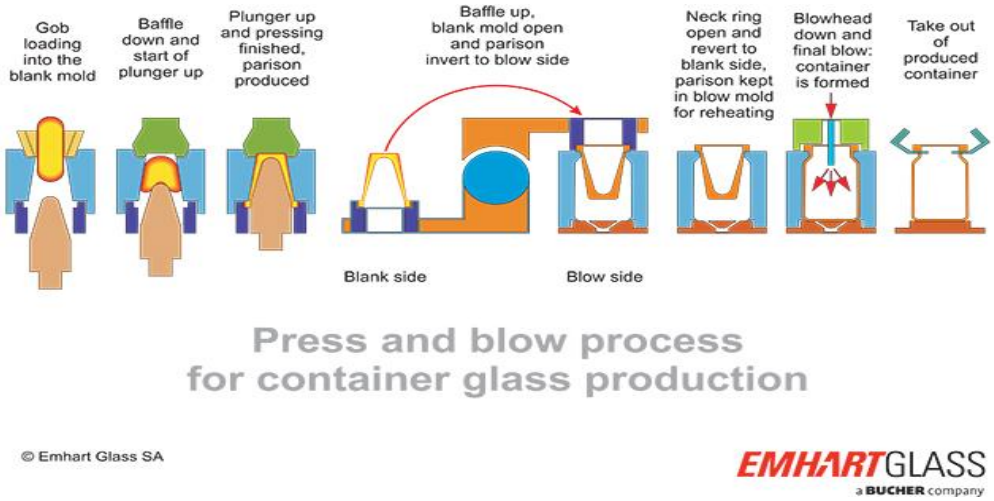
Blank یا قالب می گویند. قسمتی از شیشه روی یک زبانه یا Planger که کار آن شکل دادن دهانه ی بطری در اثر فشار قرار می گیرد. هوای فشرده برای مجبور کردن لقمه به پائین آمدن روی Plunger جهت تشکیل دهانه به کار می رود گاهی اوقات نیز از خلاء به عنوان یک روش برای به دام انداختن لقمه استفاده می شود.وقتی که قالب گیری کامل شد Plunger عقب می رود و هوائی که از زیر دمیده می شود اندازه ی حباب را بزرگ می کند تا زمانی که شیشه پرس شده یک شکل میان تهی به خود بگیرد و به آن parison می گویند. سپس به قالب Blow منتقل می شود. هوا با فشار ۲۰۰Kpa برای شکل دهی بطری در قالبی که توسط هوای خنک سرد می شود به کار گرفته می شود. در نهایت قالب باز شده و برای زمان کوتاهی نگه داشته می شود تا هوای سرد در اطراف ظرف گردش نموده و آن را سرد نماید و سپس به قسمت رسیدن یا Annealing منتقل می شود.



ب - Press & Blow

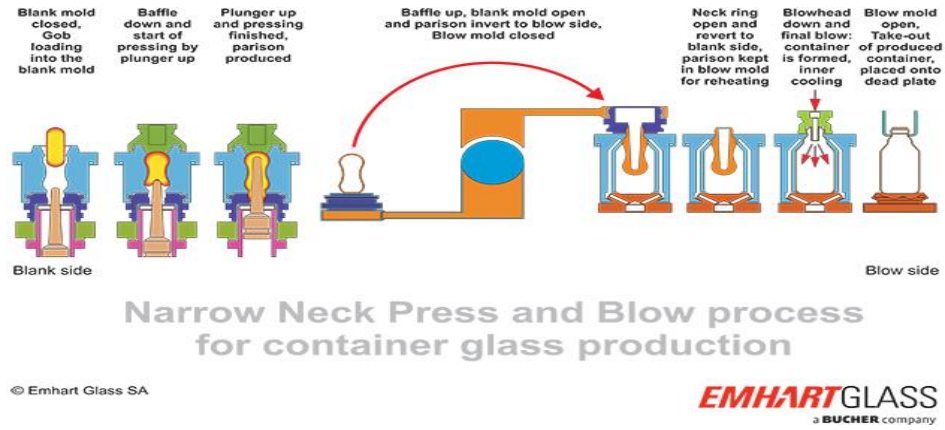
در مورد ظروف دهان گشاد یا جار معمولاً فرایند ۲ مرحله ای فشردن و دمیدن به کار می رود. در اثر پرس کردن لقمه بین دیواره ی قالب و زبانه یا plunger شکل می گیرد. در تشکیل

حفره از هیچ نوع فشار هوا استفاده نمی شود. بقیه مراحل مثل B & B می باشد.



ج- Narrow neck press and Blow (NNPB)

در یک فرایند نسبتاً جدید لقمه به درون قالب وارد و توسط یک Plunger فلزی پرس می شود حجم لقمه و plunger برابر حجم حفره قالب می باشد این امتیاز سازنده را قادر می سازد که بتواند در مورد چگونگی توزیع شیشه در حفره تصمیم بگیرد و از این رو قادر می شود تا کنترل دقیق تری را روی یکنواختی پخش شیشه در ظرف نهائی انجام دهد. مرحله ی دوم همانند فرایند B & B می باشد. ظروف نهائی دارای یکنواختی ضخامت دیواره و بنابراین استحکام بیشتری است.



٤-مرحله ی رسیدن:

اصطلاح فوق به حذف نیرو اشاره دارد. دما یا نقطه ای Annealing به عنوان دمائی که در آن نیروها در شیشه در لحظات کوتاهی برداشته می شود تعریف می گردد. این امر به وسیله ی افزایش دمای ظرف به حدود ^{o}C ٥٤٠ (نقطه ی نرم شدن شیشه) و نگهداشتن در آن دما حدود ١٥ دقیقه و سپس سرد کردن با سرعت خاصی جهت حذف نیروها از دیوارها انجام می گیرد. این عمل در اجاقی به نام lehr انجام می گیرد چون در طی ساخت شیشه در اثر سرد کردن غیر یکنواخت نیروهای روی شیشه باقی مانده و باعث ایجاد ترکهای خیلی ظریفی شده اند.

٥-تیمار های سطحی Surface Treatment

استحکام یک ظرف شیشه ای که تازه تولید شده است به سرعت کاهش می یابد . از آنجا که شیشه سطحی غیر لغزنده دارد به کار گیری پاره ای تیمارهای سطحی برای افزایش استحکام ضروری اند.

دو نوع تیمار سطحی به طور کلی برای این ظروف بکار می روند :یکی تیمار سطحی داخلی برای بهبود خواص شیمیایی و دیگری تیمار سطحی خارجی برای تغییر خواص مکانیکی.

الف - تیمارهای سطحی داخلی (برای بهبود خواص شیمیایی) سطح داخلی را می توان با دو روش بهبود داد. در روش اول گاز So_2 به درون ظرف در دمای ^{o}C ٦٠٠-٥٥٠ تزریق می شود گاز با اتم های سدیم واکنش می دهد و یک ته نشین غبار مانند از سولفات سدیم بر روی سطح ایجاد می کند این لایه غباری بلافاصله شسته می شود و باعث مقاومت زیاد سطح به حملات

شیمیایی می شود. در روش دوم با استفاده از گاز فلوئور این کار صورت می گیرد هر و روش باعث یک اندازه مقاومت روی سطح داخلی می شود.

ب - تیمارهای سطحی خارجی: (تغییر خواص مکانیکی) : استحکام یک ظرف شیشه ای که تازه تولید شده است به سرعت کاهش می یابد. از انجا که شیشه سطحی غیر لغزنده دارد به کارگیری پاره ای تیمارهای سطحی برای افزایش استحکام ضروری ند. یک بخار دارای قلع یا تیتانیوم در تماس با سطح خارجی ظرف قرار می گیرد و تشکیل یک لایه نازک اکسید فلزی را می دهد که باعث بهبود چسبندگی تیمار دوم می گردد. تیمار دوم واکس سیلیکون، اسید اولئیک یا پلی اتیلن بر روی سطح خارجی ظرف می باشد که لیزی آن را زیاد می کند و ضریب اصطکاک سطح را کم می کند. گاهی فقط از تیمار دوم استفاده می کنند.

مزایای شیشه:

۱ - به علت خنثی بودن جداره ی ظروف شیشه ای و عدم امکان واکنشهای شیمیایی با مواد غذائی و هوای محیط بهترین نوع بسته بندی که برای مواد غذائی اسیدی و نمک دار، شورجات و مایونز بهترین راه استفاده از بسته بندی شیشه ای است.

۲ - قابل رویت بودن

۳ - فساد میکروبی بدون گاز که در ظروف فلزی قابل تشخیص نیست و در ظروف شیشه ای به خوبی قابل رویت است.

معایب شیشه

۱ - شیشه شکننده است.

۲- هزینه ظروف شیشه ای در مقایسه با قوطی کنسرو بیشتر است بنابراین حمل و نقل نیازمند احتیاط بیشتری است.

۳- در طی فرآیند دمائی نیاز به روش خاص دمائی وجود دارد و فشار داخل بسته نباید از حد معینی تجاوز کند زیرا موجب باز شدن درب میگردد.

٤ - محتوای ظروف به طور دائم در معرض نور است و خطر اکسیداسیون وجود دارد.

۱- احتمال باز شدن درب در اینگونه بسته بندیها بیشتر است .

ظروف فلزی Metal containers

مزایای ظروف فلزی

۱ - فلزات قدرت و استحکام مکانیکی بالای دارند.

۲ - خاصیت مسموم کنندگی در آنها پایین است .

۳- مقاومت فوق العاده نسبت به نفوذ گاز، رطوبت و نور دارند.

٤- در دامنه ی وسیعی از درجات حرارت مقاومت خوبی دارند.

٥- فلزات سطح ایده آل و مطلوب جهت تزئین و لاک پذیری دارند.

معایب ظروف فلزی

۱ - در فلزات پدیده ی خوردگی(corrosion) در مقایسه با مواد اولیه بسته بندی دیگر سریعتر ایجاد می شود. در اثر خوردگی تغییراتی در سطح و در داخل قوطی ایجاد می شود به خصوص هیدروژن آزاد شده در داخل قوطی منجر به بادکردگی قوطی فلزی و در نتیجه سوراخ شدن یا perforation می شود.

۲ - خوردگی حاصله در قوطی فلزی می تواند باعث تغیر رنگ و کاهش ویتامین های مواد غذایی می گردد.

سه نوع تقسیم بندی در مورد ظروف فلزی یا حلبی می توانیم انجام دهیم:

۱ - بر اساس جنس ماده ی اولیه :

الف- فولاد یا استیل : TP (Tin plate) ، TFS (Tin free steel)

ب - آلومینیوم

۲ - بر اساس شکل ساخته شدن:

الف – سه پارچه

ب– دو پارچه

۳ – بر اساس فشار داخلی:

الف– قوطی دارای خلاء (کنسروها)

ب–قوطی با فشار داخلی بالا(نوشابه ها)

از ورق های فولادی برای ساخت قوطی های فلزی استفاده می شود که فولاد آلیاژی است که از آهن و فلزات دیگر همچون مس، کربن و... تشکیل شده است.

انواع فولاد:

فولاد نوع L: این نوع فولاد دارای مس کمتری است پس نسبت به خوردگی مقاومت بیشتری دارد پس برای مواد با اسیدیته بالا مناسب تر است (ترشیها، شورها، گریپ فروت)

فولاد نوع MR: این نوع فولاد برای مواد غذایی با خورندگی متوسط استفاده می شوند (هلو، انجیر، زردآلو)

فولاد نوع MC: این نوع فولاد برای مواد غذایی با خورندگی کم استفاده می شوند (نخود سبز، لوبیا سبز، ذرت، گوشت ، ماهی و دیگر)

فولاد نوع N: نیتروژنه ۰/۰۲-۰/۰۷ ازت است. برای مقاومت برای مقاومت استفاده می شود (برای نوشابه های گازدار)

فولاد نوع D: این نوع فولاد حاوی Al_2O_3 می باشد و برای ظروف کششی استفاده می شود .

به علت مسمویمت ناشی از ترکیبات آهن در مواد غذایی کنسرو شده (مثلاً ایجاد سولفات فریک که باعث عوارض کبدی می شود) قبل از ساخت قوطیهای فلزی از فولاد، ابتدا ورقهای فولادی راقلع اندود می کنند.

فولاد قلع اندود: Tin plate

در ساخت Tin plate از صفحه فولادی با کربن کم با ضخامت بین ۰/۱۵-۰/۵mm که آن را با روکش قلع می پوشانند استفاده می شود. ورق های فولادی عموماً به ۲ روش قلع اندو می شوند.

الف - روش غوطه ور کردن ب - روش الکترولیز

در گذشته اکثر ورق ها را با وار کردن ورق فولاد در قلع مذاب عمل آوری می کرند این نوع حلب را اصطلاحاً Hot dipped plate می نامند که امروزه فقط ٦% از کل ورق ها به این روش ساخته می شوند. ضخامت قلع در این روش حدود ۰/۰۲mm و حداقل مقدار قلع لازم برای هر متر مربع صفحه در دو طرف حدود ۱۹/٦gr می باشد. در حالی که در روش جدیدتر فولاد به طور مداوم از حمام الکترولیتیک عبور کرده و قلع اندود می شود که آنرا اصطلاحاً الکترولیتیک TP می گویند. با این روش می توان یک یا هر دو طرف ورق را به مقدار دلخواه قلع اندود کرد.

مقدار قلع لازم برای پوشاندن دو طرف در هر متر مربع ٥/٦gr می باشد.
سپس به منظور افزایش مقاومت فولاد قلع اندود به خوردگی اجازه ی اکسید شدن قلع را تا حدودی داده تا روکش قلع هر چه بیشتر تثبیت شود (Passivation) و سپس سطح را روغن کاری یا Oiling کرده تا ورقهای فولادی به راحتی به روی هم بلغزند.
میزان قلع مورداستفاده برای ورق با علامت E نشان می دهند.
اگر مقدار قلع $2/8gr/m^2$ باشد E_1؛ E_2 $5/6\ gr/m^2$ ، E_3 gr/ $8/4m^2$ودر E_4 $11/2gr/m^2$ قلع به کار می رود. انتخاب میزان قلع اندود کردن بستگی به نوع محصول و مدت زمان نگهداری محصول و درجه حرارت نگهداری محصول دارد (یک نوع جدید ورق قلع اندود به این صورت است که این ورق را تا دو برابر ضخامت آن کاهش داد، که از ورق قلع معمولی نازکتر می باشد ولی سختی خوبی دارد و تولید آن ارزانتر تمام می شود.
اصطلاحاً ورقهای 2 CR: Double cold reduced نامیده می شوند.
طبقه بندی ورقهای قلع اندود بر اساس سختی و نرمی:
T_1 نرم ترین و T_2 سخت ترین نوع ورقهای قلع اندود هستند.
ورق Universal tamper این ورقها به طور مستمر مقاوم به گرم و سرد شدن هستند.

ورقهای فاقد قلع Tin free steel

به علت قیمت بالای قلع یک روش این است که فولادهای با ضخامت کمتر قلع تولید می شود و روش دوم این است که از روکش های دیگر برای فولاد استفاده می کنند. به عنوان مثال از روکش کروم و اکسید کروم بر روی فولاد به عنوان فولاد عادی از قلع مورد استفاده قرار می گیرد که قابلیت رنگ و چاپ پذیری نیز دارد.

ورقهای TFS به سه نوع ساخته می شوند

۱ - ورق استیل با روکش فسفات - کرومات

۲ - ورق استیل با روکش کرم و اکسیدکروم

۱-ورق استیل با روکش آلومینیوم که آلومینیوم به دو طریقه غوطه وری یا روش متالیزاسیون، بر روی ورق استیل می نشیند.

۲-مزایا و معایب ورقهای Tin free steel , Tin plate

			TP باضخامت قلع 2/8 gr/m^2	TP باضخامت قلع بالای۵ gr/m^2	TFS	PET	پلی پروپیلن PP
مقاومت به خوردگی	**:زنگ زدگی**		خوب	عالی	مناسب	عالی	عالی
	: اسید		خوب	خوب	نامناسب	عالی	عالی
	:قلیا		نامناسب	نامناسب	عالی	مناسب	مناسب
	:چاپ پذیری		مناسب	مناسب	عالی	مناسب	مناسب

در ورق های TFS نقطه ی ذوب بالاست به علت عدم وجود قلع می توان در هنگام حرارت دادن برای پلیمریزاسیون لاک ها از درجه حرارت های بالاتر استفاده کرد. در نتیجه زمان کوتاهتر می شود. در هنگام ساخت TP از روش لحیم استفاده می شود ولی در لحیم کردن قوطی های TFS لایه کروم کنده می شود بنابراین به جای لحیم از جوش مقاومتی استفاده می کنند (با استفاده از چسبهای آلی عمل مرتبط کردن ودوخت را انجام می دهند).

ورقهای TFS در مقابل خوردگی کمتر از ورقهای TP مقاومت دارند بنابراین نیاز به سیستم لاک و روکش در دو سطح دارند.

ساخت قوطی سه پارچه : Three piece cas

در روش لحیم توسط شعله حرارت می دهند و محلی که می خواهید لحیم شود (لبه های قوطی) از مخزن لحیم (آلیاژ سرب ۹۷/۵ و قلع ۲/۵٪) که این فقط برای قوطی های TP است.

روش دوم یعنی درز جوش که برای TP و TFS است که با استفاه از سیم مسی و جریان الکتریکی جوش صورت می گیرد.

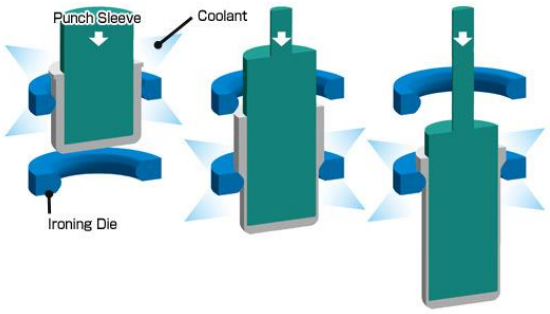
در ساخت قوطی از ورقهایی با ضخامت مختلف استفاده می شود. اگر ضخامت ورق ۰/۲۳-۲٤mm باشد قوطی به شکل ساده و اگر ضخامت کمتر باشد بدنه قوطی را به شکل شیار دار یا کنگره دار می سازند تا از نظر مقاومت و استحکام همانند قوطی های با ضخامت بیشتر باشد. درب قوطی را نیز به صورت دوایر متحد المرکز درآورده تا حالت فنری به دو انتهای قوطی بدهد تا در برابر فشارهای داخلی (ناشی از فرآیند حرارت ماده و ...) از فشار وارد به دوخت و قسمت های لحیم شده کاسته می شود.

ساخت قوطی دو پارچه : Two piece can

از یک بدنه و یک سر تشکیل شده و توسط ۲ روش تولید می شود.

۱ - Drawn and wall Irons DWI

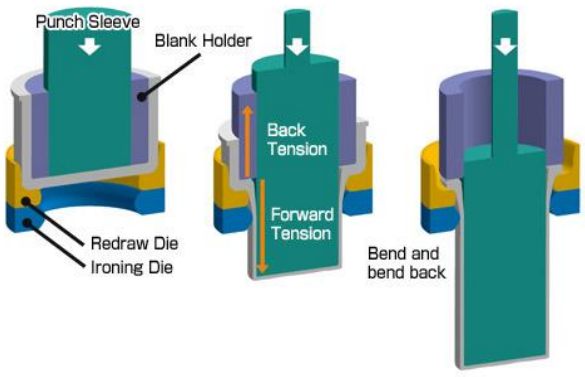
در این روش صفحات TP یا الومینیوم توسط دستگاه منگنه به صفحات دایره ای شکلی بریده می شود سپس توسط دستگاه پرس به شکل لیوان در آمده با عبور از یک حلقه ی آهنی توسط ضربات چکش. دیواره ی قوطی نازکتر شده حدود یک سوم ضخامت لیوان اولیه و ارتفاع آن به سه برابر ارتفاع لیوان اولیه خواهد رسید. نهایتاً قسمتهای اضافی توسط قیچی بریده خواهد شد.



۲ - Drawn and Redrawn DRD

در این روش نیز همانند روش قبلی از کویل استیل TP یا آلومینیوم یا TFS می توان استفاده کرد توسط دستگاه منگنز دایره ای شکل بریده می شود سپس توسط دستگاه پرس به شکل لیوان درآمده در اینجا ارتفاع قوطی توسط فرآیند کشش شکل می گیرد به طوری که بر خلاف روش قبلی مقطع (کف) قوطی کوچکتر از لیوان اولیه بوده ولی ضخامت دیواره ی آن زیاد تغییر نمی کند.

به طور کلی قوطی های که از روش DWI تولید می شوند به علت اینکه دیواره ی قوطی نازک بوده برای بسته بندی نوشابه های گازدار مناسب است زیرا انعطاف پذیری بیشتری داشته همچنین محدب بودن کف قوطی موجب می شود که فشار داخلی وارده به جای متمرکز شدن در یک نقطه و ایجاد ترکیدگی یا پارگی فشار در تمام نقاط قوطی پخش می شود. ولی در قوطی های DRD بدنه دارای ضخامت بیشتری بوده بنابراین برای مواد غذای که نیاز به فرآوری حرارتی دارند مناسب می باشد.



لاک ها : Enamel

لاک باعث افزایش مضاعف مقاومت قوطی در برابر خوردگی به ویژه غذاهای اسیدی خواهد شد اما برای همه ی مواد غذائی اسیدی (میوه های بی رنگ) نیاز به لاک نیست زیرا قلع باعث می شود اکسیژن داخل قوطی را گرفته و از اثرات سوء آن جلوگیری کن. لاک مورد استفاده برای قوطی ها باید دارای شرایط زیر باشد:

۱ - فاقد مزه و طعم

۲- مقاوم به اسید و قلیا

۳ - مقاوم به ضربات مکانیکی

٤ - مقاومت به دماهای بالا

٥- داشتن چسبندگی کافی

٦- از نظر اقتصادی مقرون به صرفه باشد

مهمترین اجزای سازنده ی لاک ها عبارتند از:

۱ - رزین ها: مهمترین بخش لاک ها را تشکیل می دهند که به صورت طبیعی و مصنوعی می باشند. رزین های طبیعی نظیر اولئورزین که رزین روغنی نیز نامیده می شود و شامل صمغ های طبیعی و روغنهای خشک شونده می باشند. رزین های مصنوعی

نظیر فنولیک، اپوکسی، وینیل، آلکید، پلی استر و ... که این رزین ها جزء پلاستیک های ترموست می باشند.

۲ - حلال ها: ۹۰% - ۳۰ لاک را حلال تشکیل می دهد. رزین ها در حلالها به صورت محلول بوده و در پخت از لاک خارج می شوند (در طی پخت پلیمریزاسیون رزین ها صورت گرفته که به صورت لایه ی نازک بر روی ورق می نشیند)

۳- رنگدانه ها یا پیگمان ها: رنگدانه های مختلف نظیر اکسیدتیتان، اکسید روی و آلومینیوم به صورت پودر با لاک مخلوط شده و باعث افزایش مقاومت پوشش لاک در برابر نفوذ مواد موجود در محصول می شود. به عنوان مثال اسید آمینه های گوگردی مواد غذائی پروتئینی با اکسید روی ترکیب شده و تولید سولفید روی می کند که بی رنگ و بی ضرر است و بدین ترتیب از سیاه شدن سولفیدی در موادغذائی پروتئینی جلوگیری می کند.

٤ - مواد افزودنی: چسبندگی و لغزندگی لاکها را افزایش می دهند نظیر موم های هیدروکربنی (که از نفت مشتق می شوند).

کاربرد انواع لاک های قوطی در کنسروسازی:

برای میوه های اسیدی بی رنگ از قوطی های بی لاک استفاده می کنند (مثل گلابی) که معمولاً پوشش قلع مورد استفاده ۱۱/۲ gr/m^2 در سطح داخل استفاده می شود. میوه های رنگی دارای آنتوسیانین مثل آلوقرمز، گیلاس و ... باید دارای لاک باشند زیرا در تماس با قلع یا آهن موجب بی رنگ شدن میوه می شود.

لاک A: یعنی ۱ بار لاک زده شده است.

لاک B: یعنی ۲ بار لاک زده شده است.

مهمترین لاک های مورد استفاده در کنسرو مواد غذائی عبارتند از:

۱ - اولئورزین که دارای دو نوع R و C می باشد که لاک R برای میوه های رنگی و لاک C برای مواد غذائی پروتئینی استفاده می شود C: (اولئورزین + اکسید روی)

۲ - فنولیک: برای غذاهائی دریائی و فراورده های گوشتی استفاده می شود. این دسته نسبت به دسته ی قبلی مقاوم تر (شیمیایی)، نفوذ ناپذیرتر می باشد ولی در برخی از غذاها بو و طعم نامطلوب ایجاد می کند.

۳ - اپوکسی: به لاک عمومی یا General معروف است. مقاومت حرارتی بالائی دارد و دارای رنگ طلائی می باشد.

٤- وینیل: معمولاً به صورت پوشش ثانویه در ترکیب با اولئورزین ها و لاکهای فنولیک به کار می رود برای مواد غذائی با خورندگی بسیار بالا به کار می رود.