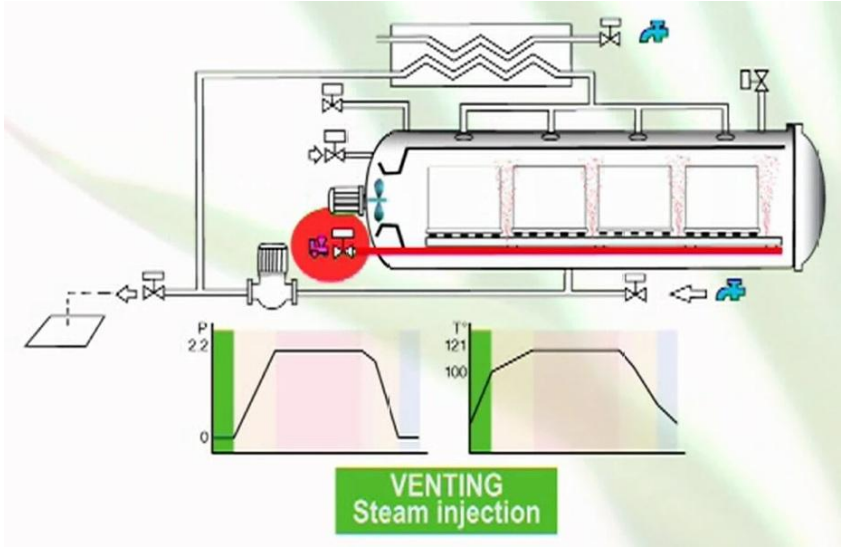


Lagarde S.A.

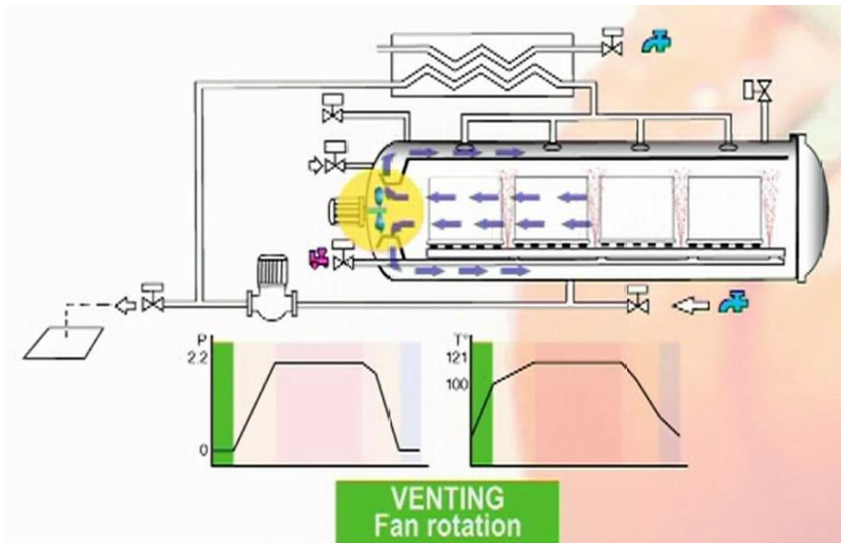
Buhar & Hava Sistemi Çalışma Prensipleri;

Step : Venting;

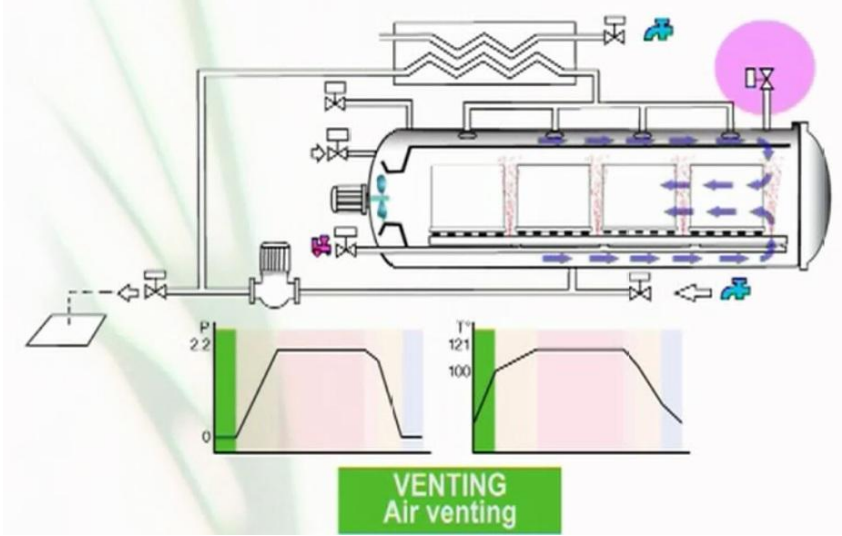
- Bu adımda buhar valfi açılır ve basketlerin arasından retort içerisine buhar enjeksiyonu yapılır. İyi bir buhar sirkülasyonu ve dağılımı yapabilmek için buhar enjeksiyonu basketlerin arasından verilir. Aksi takdirde buhar dağılımı etkili ve verimli olmayacaktır.



- Aynı anda retort arkasında bulunan fan çalışmaya başlar ve retort içerisindeki buhar 20 mt/sn ve 10.000 m³/h hızda kuvvetli bir şekilde yatay olarak sirküle edilir. Bu işlem aynı zamanda retort içerisindeki havanın dışarı atılmasına yardım eder. Bu sayede retort içerisinde ısı ve sıcaklık adına iyi bir homojen dağılım sağlanır.

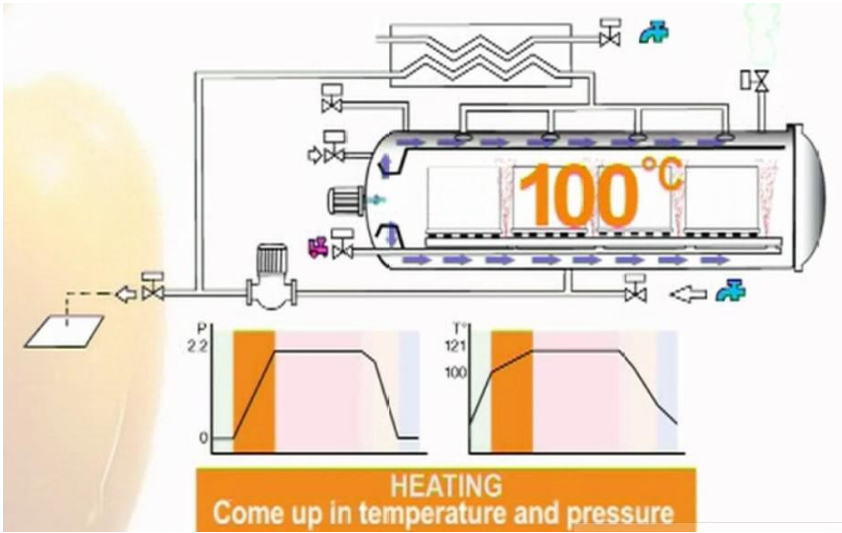


- Fanın çalışmaya başlamasından sonra venting / havalandırma valfi açılarak retort içerisindeki havanın dışarı atılması sağlanır.

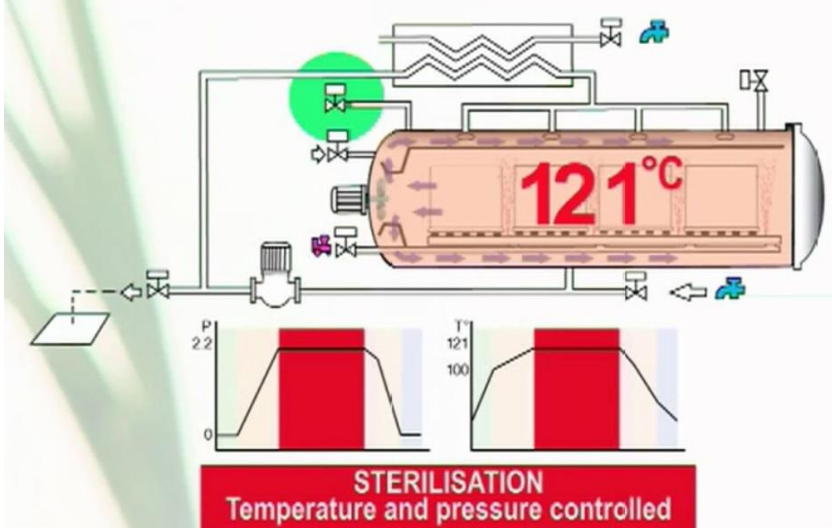


Step : Come-up / Heating;

- Retort içerisindeki sıcaklık set edilen sıcaklığa ulaştığı zaman ısıtma işlemi başlar. Bu adımda buhar enjeksiyon valfi ile venting / havalandırma valfi halen açıktır.

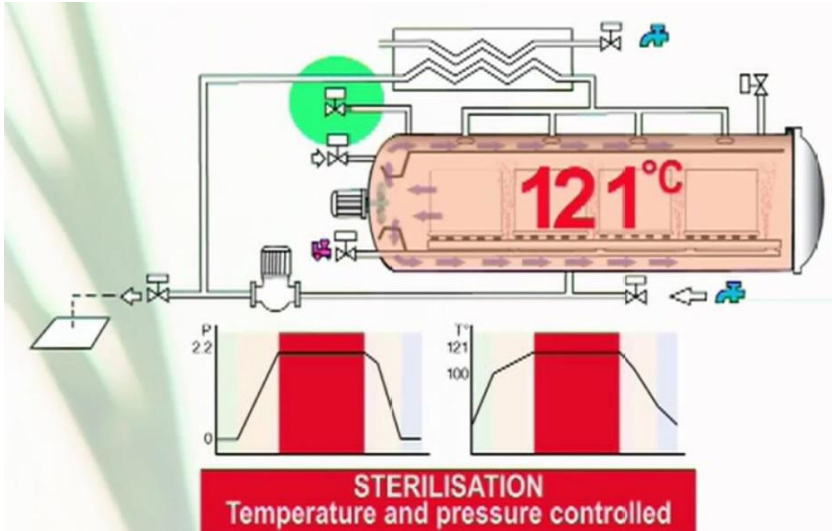


- Retort içerisindeki sıcaklık set edilen sterilizasyon sıcaklığı olan 121°C 'ye ulaştığı zaman ise buhar enjeksiyon valfi ile venting / havalandırma valfi kapatılır.



Step : Holding / Sterilization;

- Bu adımda belirlenen süre boyunca ürünlerin sterilizasyon işlemi yapılır. Bu süre içerisinde retort içerisindeki sıcaklık $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ ve basınç ± 15 mbar fark ile dengelenir.

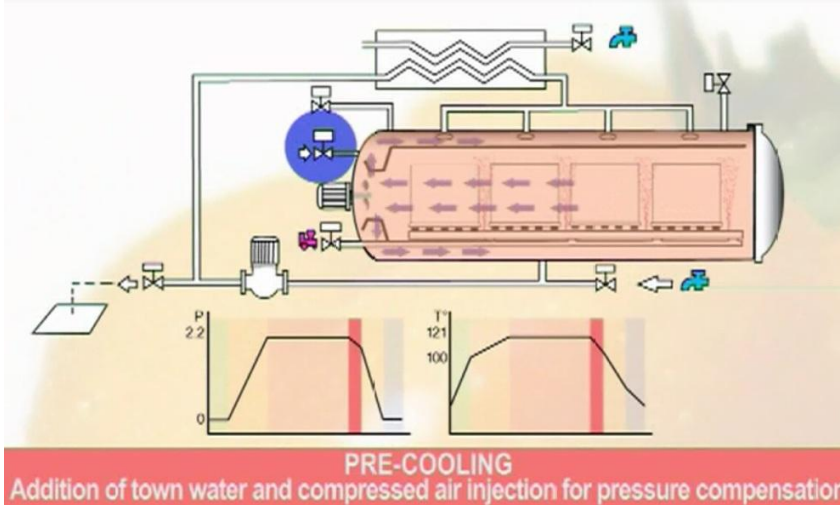


- Sıcaklığı dengelemek için retort içerisine buhar enjeksiyonu yapılabilir.
- Basıncı dengelemek için retort içerisine basınçlı hava enjekte edilmek sureti ile retort içerisindeki basınç artırılarak kontra-basınç kontrolü yapılır. Çünkü ürün ısınmaya başladıkça paket içerisindeki dahili basınç artmaya başlayacaktır. Fanın arka tarafından enjekte edilen hava fan vasıtası ile retort içerisine dağıtılır. Bu sayede retort'un her tarafında basınç dengelenmesi yapılır.
- Paket içerisindeki dahili basınç ile retort içerisindeki harici basıncın dengelenmesi gerekmektedir. Aksi takdirde paketlerde deformasyon meydana gelir. Bu basınç regülasyonu aynı zamanda buhar & hava karışım sisteminde güvenliği sağlar.

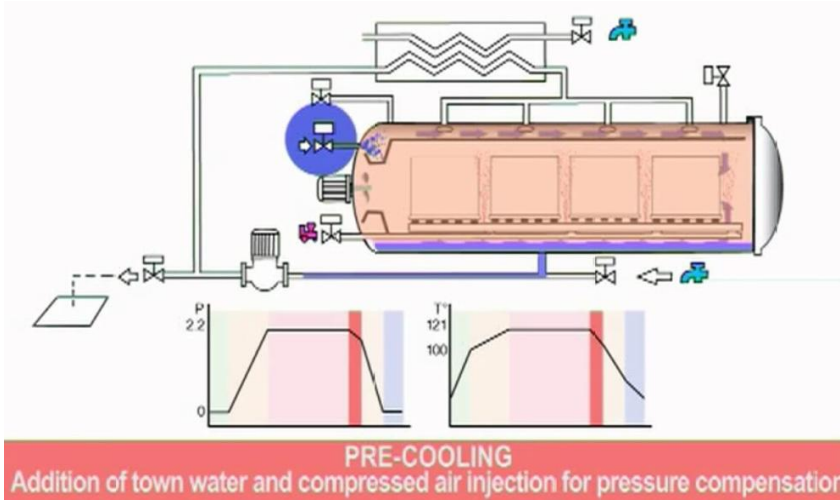
- Retort içerisindeki buhar sirküle edilirken basket içerisindeki ürünlerin her tarafına temas eder. Bu sayede retort içerisindeki tüm ürünler aynı ısı ve sıcaklık şartlarına maruz kalır.

Step : Pre-Cooling;

- Bu adımda fanın arka tarafından az miktarda ortam sıcaklığındaki su enjekte edilir. Bu su termal şok oluşmaması için kesinlikle ürün ile direkt olarak temas ettirilmez.

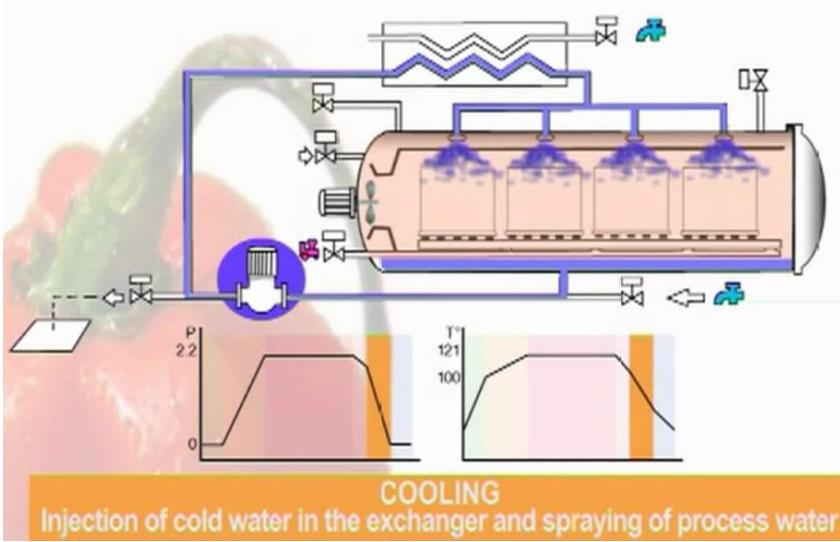


- Retort içerisinde fan tarafından sirküle edilen buhar enjekte edilen bu su ile karıştırılır ve buhar kondens edilir. Aynı anda fanın arka tarafından basınçlı hava da enjekte edilir ve kontra basınç dengelenir.



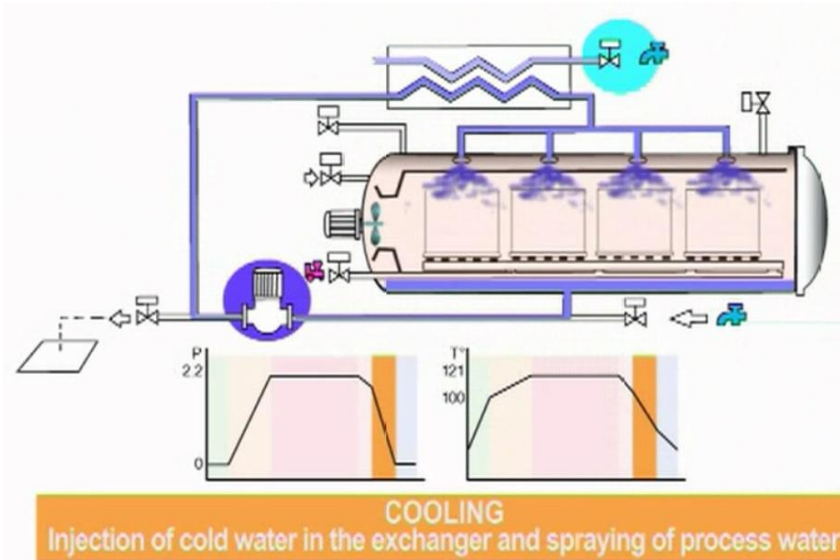
- Buhar kondens edilirken retort içerisindeki basınç düşer. Fakat ürün halen sıcak olduğu için paket içerisindeki basınç halen yüksektir.

- Ortam sıcaklığında enjekte edilen su ile kondens edilen buhar bir pompa tarafından karıştırılarak retort'un üst tarafından basketler üzerine kapalı devre olarak püskürtülür. Bu su ılık / sıcak olduğu için paketlenmiş ürün üzerinde termal şok etkisi oluşturmaz. Özellikle cam kavanozlar termal şok için oldukça hassastır. Bu sayede soğutma işlemi ılık / sıcak suyun ürünler üzerine püskürtülmesi ile başlatılır.



Step : Cooling;

- Bu adımda pompa tarafından sirküle edilen su plakalı eşanjörden geçirilir. Plakalı eşanjöre soğutma kulesinden soğuk su verilir. Bu sayede retort içerisinde pompa tarafından sirküle edilen su soğutularak ürünlerin soğutulması sağlanır.



Buhar & Hava Sistemi Avantajları;

Enerji tasarrufu;

- Retort içerisinde sirküle edilecek olan suyu ısıtmaya gerek kalmadığı için buhar tüketimi daha düşüktür. Buhar & hava karışım sistemi buharın direkt olarak enjekte edilmesi ve bir fan üzerinden sirküle edilmesi sureti ile çalışmaktadır.

Homojen ısı ve sıcaklık dağılımı;

- Buhar gaz halinde olduğu için retort içerisinde mükemmel bir şekilde homojen buhar dağılımı sağlanmaktadır. Bir nokta ile diğer nokta arasındaki sıcaklık farkı +/- 0,5°C'dir.
- Mükemmel bir şekilde yapılan buhar dağılımı yüksek verimlilikte ısı ve sıcaklık dağılımı sağlamaktadır.
- Sıcak su spray yönteminde ise ortaya çıkan şemsiye etkisinden dolayı mükemmel bir ısı ve sıcaklık dağılımı sağlanamamaktadır.

Sıcaklık / basınç regülasyonu doğruluğu;

- Sıcaklık / basınç regülasyonu doğruluğu +/-0,2°C ve +/-15 mbar fark ile eşsiz ve gelişmiş kontrol sistemi tarafından sağlanmaktadır.

Daha kısa işlem süresi;

- Herhangi bir su ısıtma işlemi olmadığı için toplam işlem süresi sıcak su spray yöntemine göre daha kısadır.

Nihai ürün kalitesi;

- Pişirme ve sterilizasyon açısından nihai ürün kalitesi daha mükemmeldir. Aşırı pişme etkisi oluşmamaktadır.
- Sıcak su spray yönteminde ise özellikle basket içerisindeki ürünlerin en üst katında aşırı pişme etkisi meydana gelmektedir.

Güvenilir ve eşsiz işlem;

- Özellikle yumuşak film den üretilmiş poşetlerde ile yarı sertlikteki plastik tabaklardan oluşan paketlerde kontra-basınç kontrolü oldukça kritik olup buhar & hava sisteminde paket içerisindeki dahili basınç ile retort içerisindeki harici basınç mükemmel bir şekilde dengelenmektedir. Bu sayede paketler üzerinde herhangi bir deformasyon meydana gelmemektedir.

Working Principle of Steam & Air System;

Step : Come-up;

In this starting step we do a venting first At the beginning of the process in opening the steam valve to inject steam inside the retort (between the basket as there is a space between each basket to enable a good steam diffusion, steam is not injected at the bottom of basket, otherwise the steam diffusion will not be efficient) and push out air from the retort.

At the same time, the fan starts and makes a force circulation of steam inside the retort and then the powerful fan make circulating steam across the baskets very fast around **20 mt/sec** or flow rate of **10.000 m3/h** (it helps to make the venting and push out air from the retort, it creates the good homogeneity and the perfect distribution of heat and temperature distribution).

At the same time, during all this step we open the venting valve to remove air. Once the temperature set point is reached for example 121°C, then we stop injecting steam and we close the venting valves.

Step : Holding;

This step is making the sterilization of products, so the product is exposed during a certain time in order to accumulate the sterilization value. In our retort the pressure and temperature regulation during the holding time is about **+/-0,2°C** and **+/-15 mbar**.

In that step steam is injected only to make the regulation of temperature and it can be possible for certain products (especially flexible packaging) to add compressed air in order to increase the ambient pressure (inside the retort) and control the counter-pressure. Because the internal pressure (inside the packaging) and the ambient pressure (inside the retort) need to be balances, otherwise the packaging can fail. This regulation of the pressure make the safety of our LAGARDE Steam & Air system.

Steam is circulating crossing the basket and touching all surface of the product. As steam is a gas, we have absolutely all points of the retort with same temperature condition and all products exposed similarly in term of position and efficiency heat medium reaching and equally in term of time. No heat medium can have better efficiency as steam with a heat.

Step : Pre-cooling;

We inject a small quantity of ambient temperature water behind the fan (this water is not in direct contact with the product to avoid any thermal shock). Then the steam circulating will be in direct contact with the ambient temperature water and steam is converted into condensate.

Compressed air is also injected behind the fan too in order to make a counter-pressure balance again (if steam is becoming condensates, so we have a drop of pressure, but inside the packaging the pressure is still high because the product is hot).

The ambient temperature water is recovered at the bottom of the retort with steam condensate and mixed together by the water pump which recycle this amount of water to be sprayed on products. This water is still

hot or warm and does not affect the product (especially glass jars which are sensitive to thermal shocks). Therefore, we start to make the cooling by spraying warm water on products.

Step : Cooling;

Then we send through the Plate Heat Exchanger cooling water (from a cooling tower for example) and the process water (inside the retort) is circulating through the Plate Heat Exchanger to make the transfer of calories. The process water becoming colder is sprayed on products to cool down the products.

Advantages of the Steam & Air process;

- **Energy saving** (less steam consumption because it is not necessary to heat up water as intermediate fluid inside the retort) our process is based on a direct injection of steam perfectly mixed and forced circulated with a powerful fan.
- The best **homogeneity** as steam is a gas (+/-0.5°C from one point to other), the perfect homogeneity make the temperature and heat distribution with the highest efficiency (not possible with hot water spray or cascading water) with water you will never reach a perfect temperature distribution (you will have an umbrella effect).
- **Accuracy of the regulation** of temperature/pressure (0.2°C and 15mbar) by our unique and advanced control system.
- **Shorter Cycle time** (because no need to heat up any water)
- **Quality of final product** as the cooking and sterilization is perfect (no over cooking effect) Hot Water make this over cooking because of the over exposure of products (firs layers always too much exposed)
- **Most reliable and unique process** for flexible (pouches) and semi-rigid (plastic trays) packaging, the control of the counter pressure is a very critical.