

## KOYULAŞTIRMA (KONSANTRE ETME)

ADI: Bilal Şamil  
SOYADI: Ünlü  
NUMARASI: 20120254007

### KONSANTRE ETME

- Konsantre etme yani koyulaştırma pulp içerisindeki suyun belirli oranda alınmasıyla gerçekleştirilir. Bu işlem için çeşitli ekipmanlar kullanılır.
- Pulp, bull ve çok kademeli evaporatörlerde olmak üzere iki sistemle salçaya işlenmektedir. Her iki sistemin temel işleyişi aynı olmakla beraber teknolojik bazı farklılıklar bulunmaktadır.
- Palperden (eleklerden) alınan pulp tanklara konur. Buradan bullere veya evaporatörlere çekilir. Aynı anda iki işlemde beraber yürür, yani tanklara pulp dolarken bir yandan da konsantre işlemine atılır.

### SALÇA ÜRETİMİNDE KOYULAŞTIRMA

- Elde edilen ve brix derecesi yaklaşık 3,5-4,5 düzeyinde olan domates pulpu uygun bir evaporatörde konsantre edilir. Domates suyunun salçaya konsantre edilmesinde zorlamalı sirküasyonlu evaporatörler kullanılır.
- Pulp, 28-30 veya 30-32 brikse kadar koyulaştırılırsa bu salçaya "çift (duble) konsantre"; 36 brikse kadar koyulaştırılırsa buna "üçlü (triple) konsantre" adı verilir.
- 3 kademeli evaporatörlerde buhar ters akım prensibine göre 3. kademeye, sonra 2. kademeye ve 1. kademeye verilir. Ancak salça önce 1. kademede, sonra 3. ve sonuçta 2. kademede koyulaştırılır.

### SALÇA ÜRETİMİNDE KOYULAŞTIRMA

- Domates Salçası brix genelinde 28-30 (yaklaşık 6 kg domatesten 1 kg salça eldesi demektir.) Püre brix %11-24 arası. Brixin düşük olması salçanın kıvamının daha az olduğunun dolayısı ile daha az domates kullanıldığının belirtisidir. Brix yükselttilip içindeki su azaldıkça hacim küçülmesine rağmen ağırlık artar.
- Brix: Domatesin içerisinde bulunan katı madde miktarını gösteren değerdir. Tüketici açısından brix veya kuru madde salçanın yaklaşık kaç kg domates kullanılarak yapıldığının ifadesidir.

## REÇEL VE MARMELAT ÜRETİMİNDE KOYULAŞTIRMA

- **Açık Kazanlarda (Atmosfer Basıncında) Koyulaştırma**
- Bu işlem için en çok çift cidarlı, devirme tertibatlı ve küre şeklinde paslanmaz çelik kazanlar kullanılmaktadır. Kaliteli bir ürün elde etmek için, kazan hacmi mümkün olduğunca küçük tutulmalıdır. Reçetede belirtilen şeker, şurup veya kristal halde kullanılabilir. Uygulamada genellikle toz şeker kullanılmaktadır. Kazana öncelikle meyve veya pulp konulup, üzerine yaklaşık şekerin yarısı ve mümkün olduğunca az miktarda su ilave edilip buhar ile ısıtılarak çözündürülür. Şeker çözününce kalan diğer yarısı ilave edilir. Karışım son brix değerine yaklaşırken öncelikle solusyon halindeki pektin, belli şeker konsantrasyonundan sonra (yaklaşık %20) erimedığı dikkate alınarak işlem yürütülmelidir. Pektin ilavesinden sonra hesaplanan miktar asit ilave edilip koyulaştırmaya son verilir.

## REÇEL VE MARMELAT ÜRETİMİNDE KOYULAŞTIRMA

- Açık kazanlarda pişirmede uygulanan sıcaklık yüksek olduğu için ambalajlamadan sonra genellikle pastörizasyona büyük gerek duyulmamasına karşı vakum altında pişirmede pastörizasyon gereklidir.

## REÇEL VE MARMELAT ÜRETİMİNDE KOYULAŞTIRMA

- **Vakum Altında Koyulaştırma**
- Mamulün kalitesindeki artış, bu tekniğin uygulanmasıyla mümkün olmaktadır. Bu durum vakumun sağladığı avantajdan kaynaklanmaktadır. Genellikle uygulanan vakum 550-650 mmHg'dir. Bu nedenle ürün 53-67 °C 'taki sıcaklıklarda istenilen brikse getirilir. Vakumda pişirme sıcaklığının ve sürenin düşük oluşu, şekerin yeterince inversiyona uğrayamamasına neden olduğu için, uygulamada şeker bir ön ısıtma tankında veya kapağı kapatılmadan atmosfer basıncında evaporatörde inversiyona uğratılır. Vakumda pişirmede pektin mutlaka solusyon halinde verilmeli veya yavaş jelleşen pektin kullanılmalıdır.

## KONSANTRE VE KOYULAŞTIRMA İŞLEMİNDE KULLANILAN ARAÇLAR

- Bu makinelerin amacı: vakum altında düşük sıcaklıklarda şıranın içindeki suyun uçurularak koyulaştırılması ve salça yapılmasıdır. Vakum, yani havası alınmış ortamın kullanılmasının sebebi: şıranın kaynama sıcaklığının düşmesidir. Çünkü, hava basıncının azaldığı yerlerde kaynama sıcaklığı düşer. Evaporatörler veya bullerde aynı prensibi kullanırlar. Kapalı bir ortamda şıranın üstündeki hava vakum pompaları ile çekilerek havası azaltılmış bir ortam yani vakum oluşturulur. Böylece şıranın kaynama sıcaklığı 65 °C'ye kadar düşürülür. Böylece 65-70 oC'de kaynayan şıra hem yüksek sıcaklık görmediği için fazla renk bozulması yapmaz; hem de 100 oC'ye göre çok az enerji harcar.

## BULL VE ÇALIŞMA SİSTEMİ

- Buller, yerden 1,5 m yükseklikte, buhar çeketli, vakum sağlayan düzeni, karıştırıcısı, numune alma vanaları, gözetleme camı, termometre ve vakumetresi olan aletlerdir.
- Genellikle 5-6 tanesi yan yana batarya şeklinde kullanılmaktadır. Bir evaporatör olan buller de kesikli (diskontinu) çalışma yapılmasına karşın, çok kademeli diğer evaporatörler de devamlı (kontinu) çalışma mümkündür.
- Buller kendi başına çalışan yani kesikli çalışan kazanlar gibidir. Önce bir tanesinin içi sıra doldurulur ve bu sıra salça olana kadar kaynatılır. Koyulaştıkça yani, brixi yükseldikçe hacmi küçüleceği yani seviyesi düşeceği için gerektiğinde sıra takviyesi yapılır. En son salça olunca karıştırıcılar durdurulup alt vanadan salça alınarak işlem tekrar başlar. Bu nedende buna kesikli çalışma denir. Fakat bullun biri doldurulurken diğeri ısıtılır; diğesinde olan salça indirilir. Böylece, 2'li, 4'lü veya 6'lı yan yana duran bulldan sürekli salça elde edilmeye çalışılır. Fakat bull salça üretimi için eski bir teknoloji olup enerji ve işçilik fazla harcar.

## BULL VE ÇALIŞMA SİSTEMİ



## BULL VE ÇALIŞMA SİSTEMİ

- Bullun daha çok reçel üretiminde kullanılması uygundur. Salça yapımında işçilik ve enerjiden tasarruf etmek istiyorsak evaporatör tercih edilmelidir

## EVAPORATÖR

- Evaporatörler genellikle bir katı-sıvı çözeltisindeki suyu buharlaştırmak yoluyla çözeltideki katı madde konsantrasyonunu arttıran ısı değiştiricileridir. Salça üretimine en uygun evaporatörler, zorlamalı sirkülasyonlu tübüler evaporatörlerdir.

## EVAPORATÖR

- Diskontinü Evaporatör Çalışma Sistemi
- Diskontinü sistemde, geriye doğru beslemeli iki aşamalı evaporatörler kullanılmaktadır. Bunlardan birinci aşama evaporatör, tübular bir evaporatör olup, ön konsantrasyon amacıyla görev yapar ve domates suyunun 5-6 olan briksini 11-12 brikse kadar yükseltir. Ön evaporatörde(hazırlayıcı) 11-12 brikse ulaşan yarı konsantre domates pulpu, buhar çeketli bulle verilir. Bull içinde etkili mekanik karıştırıcılar bulunup ürünün evaporasyonu sırasında devamlı çalıştırılır. Ön evaporatörler yüksek kapasiteli, buhar çeketli evaporatörler ise küçük kapasitelidir. Bunun yararları, ön evaporatörde belli brikse ulaşan, 29 konsantrasyonu farklı ve birbirinden bağımsız çalışan bullere verilerek aynı anda değişik brikste salça üretmek mümkündür.

## EVAPORATÖR

- Kontinü Evaporatör Çalışma Sistemi
- Buller, kesikli bir sistem olduğu için fazla yer, zaman ve iş gücü gerektirir. Kontinü salça evaporatörleri sürekli çalışırlar. 2,3,4 ve daha fazla kademeli olabilirler. Üç etkili kontinü evaporatörün çalışması kısaca şöyledir; 42 °C'deki birinci kademeye domates pulpu (5-6 briks) yaklaşık 60 °C'de gelir. -70 cmHg basıncında salça kaynamaya başlar ve su buharı emilerek ortamdandır uzaklaştırılır. Pulp devamlı karıştırılarak (bu karıştırma karıştırıcılarla değil sirkülasyon pompaları ile salça veya sıranın sürekli sirküle edilmesi ile yapılır.) karamelize olması önlenir ve briks 11-12 °C oluncaya kadar burada tutulur. Sonra 2. kademeye alınan yarı konsantre pulp, 85 °C'de (bu değer makineden makineye farklılık arzeder ve 65-85 arasındadır. İdeal oran 70 °C'dir.) vakum altında konsantre edilerek briksi 18-20 °C'ye ulaştırılır. Son olarak 65 °C'deki 3. kademeye alınır. Yukarıdaki işlemler aynen uygulanarak istenilen brikse ulaşuncaya kadar bu kademede tutulur. Sonra monpomplar ya da dişli(loplu) pompalar vasıtasıyla tanklara basılır.

## EVAPORATÖR

- Kontinü Evaporatör Çalışma Sistemi
- Pulp devamlı karıştırılarak (bu karıştırma karıştırıcılarla değil sirkülasyon pompaları ile salça veya sıranın sürekli sirküle edilmesi ile yapılır.) karamelize olması önlenir ve briks 11-12 °C oluncaya kadar burada tutulur. Sonra 2. kademeye alınan yarı konsantre pulp, 85 °C'de (bu değer makineden makineye farklılık arzeder ve 65-85 arasındadır. İdeal oran 70 °C'dir.) vakum altında konsantre edilerek briksi 18-20 °C'ye ulaştırılır. Son olarak 65 °C'deki 3. kademeye alınır. Yukarıdaki işlemler aynen uygulanarak istenilen brikse ulaşuncaya kadar bu kademede tutulur. Sonra monpomplar ya da dişli(loplu) pompalar vasıtasıyla tanklara basılır.