



1

GİRİŞ

MEYVE SUYU:

Sağlıklı, olgun, taze ve temiz meyvelerden mekanik yolla elde edilen, elde edildiği meyvenin renk, tat ve koku gibi tipik özelliklerini gösteren, fermente olmamış ancak fermente olabilen ve fiziksel yolla dayanıklı duruma getirilen içeceklerdir.

Meyve suyu doğrudan meyveden elde edilebileceği gibi, konsantratesinin daha önce uzaklaştırılan miktarda ve meyve suyunun ana bileşimini ve kalite özelliklerini önemli ölçüde etkilemeyen, içilebilen özellikteki su ile seyreltilmesi ve konsantrasyon sırasında ayrılan uçucu aroma maddelerinin katılması ile de hazırlanır.

MEYVE NEKTARI:

Meyve suyu konsantresi, meyve suyu, meyve püresi konsantresi, meyve püresi veya bunların karışımına meyve oranı hammaddenin niteliğine göre %25-99 arasında değişen, su, şeker ve asit katılması ile elde edilen fermente olmamış içecektir.

2

2



3



MEYVE SUYU KONSANTRESİ: Meyve suyu konsantresi, meyve suyundaki doğal suyun belirli kısmının ayrılması ile elde edilen ve hacim azalması başlangıçtakine göre en az %50 olan üründür.



MEYVE PÜRESİ (PULPU): Sağlam, olgun, taze ve temiz meyvelerin kabuk, çekirdek ve yenilmeyen kısımlarının ayrılması ve yenilen kısımlarının mekanik yolla ufaltılması ile elde edilen ezmedir.



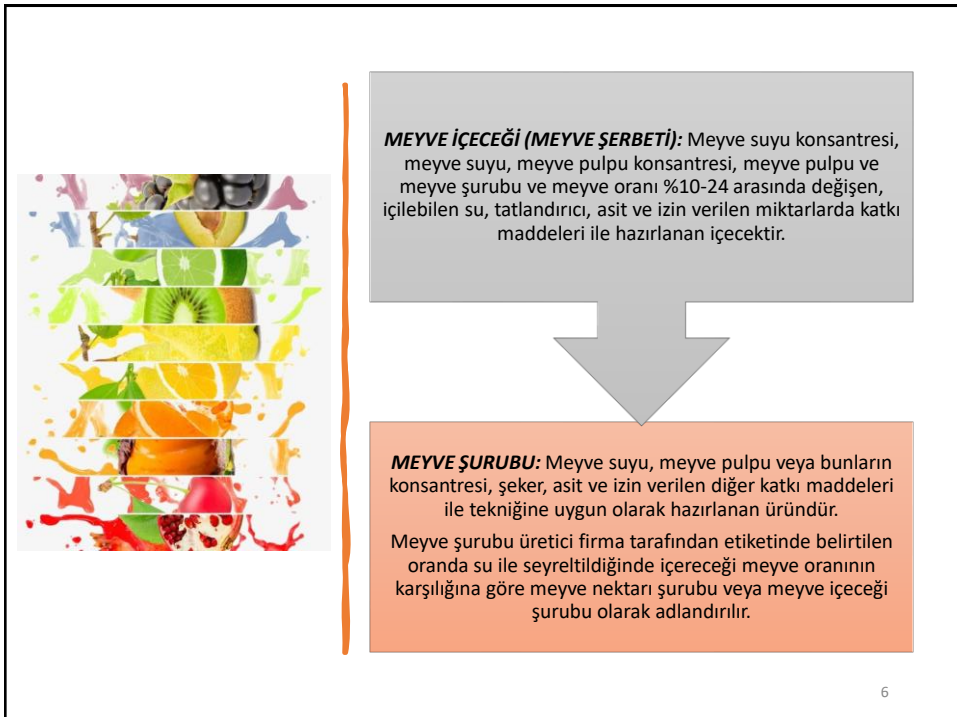
MEYVE PULPU KONSANTRESİ: Meyve pulpundaki doğal suyun belirli bir kısmının ayrılması ile elde edilen ve hacim azalması başlangıç değerine göre en az %50 oran üründür.

4



5

5



6

6



7



8



9



MEYVE ORANI:



TÜKETİME HAZIR MEYVE SUYU, MEYVE NEKTARI
VEYA MEYVE DRİNKİNDE; TÜRK GIDA
KODEKSİNDE BELİRTİLEN MİNİMUM ÇÖZÜNEN
KATI MADDE (*BX) ÜZERİNDEN HESAPLANAN
MEYVE SUYU VEYA PULPUNUN AĞIRLIKÇA
YÜZDESİDİR VEYA TÜKETİME HAZIR ÜRÜNÜN
TOPLAM ÇÖZÜNEN KATI MADDE MİKTARINDA
MEYVEDEN GELEN ÇÖZÜNEN KATI MADDENİN
ORANI ŞEKLİNDE TANIMLANMAKTADIR.

10

10



11

Meyve Suyu Tipleri ve Tip Özellikleri		
MEYVE SUYU TİPİ	MEYVE ORANI EN AZ YÜZDE %	İÇECEK ÖRNEKLERİ
1. Meyve Suyu	100	Elma, üzüm, portakal, domates
2. Meyve Nektarı	25-99	Elma, üzüm (%50) Erik, şeftali (%40) Kayısı, armut (%35) Vişne, sitrus (%30)
3. Meyve içeceği (Drink)	10-24	Sitrus (%6) Armut ve üzüm (%30) Diğer (%10)

12

12



ULUSLARARASI TİCARETTE, MEYVE SULARI **CODEX** STANDARTLARI VE **RSK** DEĞERLERİ (RICHTWERTE UND SCHWANKUNGSBREİTEN BESTIMMTER KENNZAHLEN) OLMAK ÜZERE İKİ AYRI DÜZENLEMeye GÖRE DEĞERLENDİRİLMEKTEDİR.



HER İKİSİNİN DE HUKUKİ GEÇERLİLİĞİ OLMAMAKLA BİRLİKTE, MEYVE SUYU VE TÜREVİ İÇECEKLERİN DEĞERLENDİRİLMESİNDE REFERANS OLARAK KULLANILDIKLARI İÇİN, BUNLARIN BİLİNMESİ VE İZLENMESİ GEREKMEKTEDİR.

13

13

RSK değerleri (saflık kriterleri, tanı kriterleri) meyve suyunda çok sayıda özellik (duyusal, kimyasal) için yargı değeri, değişim aralığı ve ortalama değerden oluşmaktadır.

Konu ile ilgili uzmanlar tarafından hazırlanan Alman Meyve Suyu Endüstrisi Federasyonu tarafından yayınlanan bu değerler, kural olarak meyve suyunun doğal bileşiminden yola çıkılarak belirlenmektedir.

Diğer taraftan meyvenin doğal bileşimi varyete, yetiştirilme bölgesi ve yılı gibi çok sayıda faktöre bağlı olarak değişmektedir.

Bu nedenle, bu değerlere kaynaklık eden araştırmaların, farklı ülkelerde en az üç yetiştirme yılında başlıca çeşitlerin belli özelliklerinin analiz sonuçlarını kapsamaları gerekmektedir

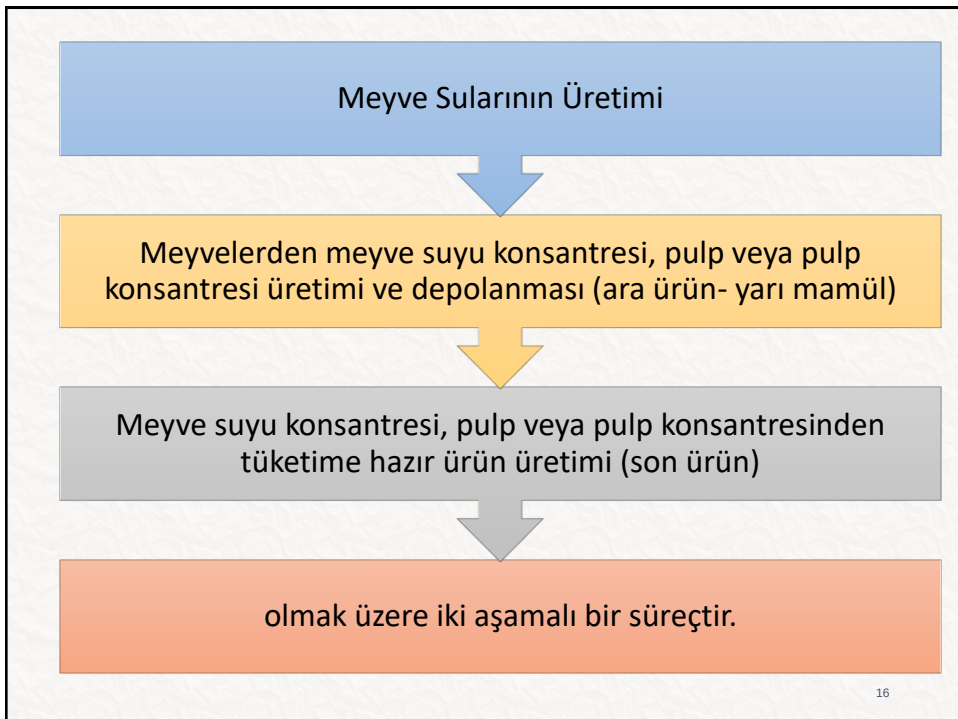


14

Meyve Suyu Üretimindeki Hatlar, İşlenen Hammadde ve Elde Edilen Ürün		
Proses Hattı	Hammadde	Ürün
1. Pres Hattı	Vişne, elma, üzüm nar(ayva, armut)	Konsantre
2. Palper Hattı	Şeftali, kayısı, erik, çilek, kıvılcık (ayva, armut)	Pulp veya Pulp Konsantresi
3. Sitrus Hattı	Portakal, mandarin, limon, greyfurt	Konsantre
4. Dolum Hattı	Konsantre, Pulp veya Pulp Konsantresi	Ürün (Meyve suyu, Meyve nektarı, Meyve içeceği)

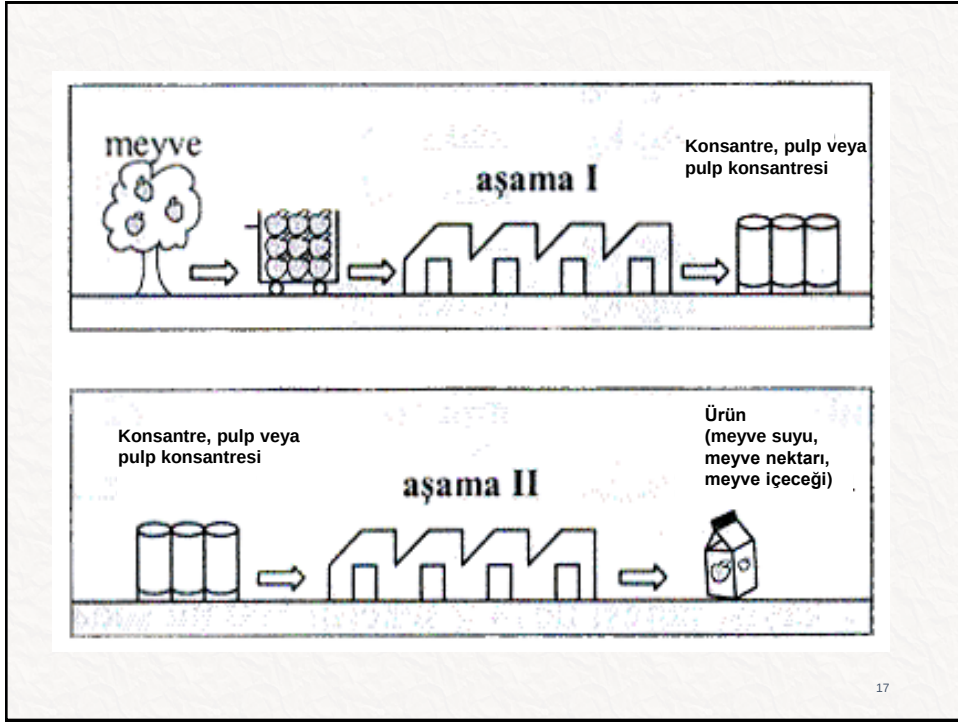
15

15



16

16



17



18



Birinci aşamada gerçekleştirilen berrak meyve suyu konsantresi, pulp ve pulp konsantresi üretimi mevsime göre planlanır.



Örneğin yaz aylarında yoğun olarak vişne, kayısı ve şeftali işlenirken, sonbahar ve kış aylarında elma ve portakal işlenmektedir.



Birinci aşamada elde edilen ürün adeta bir ara ürün niteliğinde olup ürünün depolama ve nakliye maliyetleri düşürülmektedir.



İkinci aşamada ise depolanan ara ürün yıl boyunca Pazar ihtiyacına göre uygun koşullarda işlenerek tüketime hazır hale getirilir.

19

19



Doğal olarak meyve sularının özellikleri meyve türüne göre değişmekle birlikte, işleme teknolojisi, kullanılma amacı, son ürün niteliğine ve tüketici isteklerine göre değişmektedir.



Tüketici meyve suyundan bir meyvenin olgunluk, tazelik, doğallık ve aroma gibi tüm iyi özelliklerini istemektedir.

20

20

Meyve suyu endüstrisinde pratik olarak yenilebilen bütün meyveler hammadde olarak kullanılmaktadır.

Ancak bazı meyvelerin doğal şeker:asit oranları ve diğer tat ve koku bileşenleri tüketici taleplerini karşılayamayacak niteliktedir.

Uygulanacak işlem meyve türüne ve dolayısıyla meyve suyu bileşimine göre yönlendirilir. Ayrıca ülkelerin gıda ile ilgili yasa ve tüzükleri de işlemlerin yönlendirilmesinde etkilidir.

Meyve türleri pratik olarak yumuşak çekirdekli, sert çekirdekli, üzüksü meyveler ve turuncu meyveleri şeklinde gruplandırılmakta ve işleme yöntemleri de bu gruplandırmaya uymaktadır

21

21

Yumuşak çekirdekli meyvelerden meyve suyu endüstrisinde en yaygın kullanılan meyve elmadır.

Bunun nedenleri arasında meyve suyu tüketiminin çok fazla olduğu Orta Avrupa'da bu meyvenin yaygın olarak yetiştirilmesi ve elmada şeker:asit oranının meyve suyu üretimine çok uygun olmasıdır.

Elmalardan farklı olarak armutların şeker:asit oranları yüksektir ve bunun sonucu olarak tatlı, içimi yumuşak meyve suyu verirler.

22

22

Sert çekirdekli meyveler
(vişne, kayısı, şeftali, erik)
hem berrak hem de meyve eti
içeren meyve nektarı üretimi
için uygun meyvelerdir.

Üzümsü meyvelerin (üzüm,
çilek, böğürtlen gibi) kabukları
çok ince olduğundan hasat,
taşıma vb. sırasında kolaylıkla
parçalanırlar ve meyveler
mikroorganizmalar tarafından
bozulabilirler.

Turunçgiller (portakal, limon,
mandarin, greyfurt vb)
üzümden sonra dünyada en
fazla yetiştirilen meyvelerdir.



23

23

yumuşak çekirdekli



sert çekirdekli



üzümsü meyveler



turunçgil meyveleri



24

24

BERRAK MEYVE SUYU ÜRETİMİ

Meyve suyuna işlenecek meyveler hem kalite, hem de teknolojik nedenlerle mümkün olan en kısa sürede işlenmelidir.

Elma gibi meyveler kısa süre işletme dışında yığınlar halinde veya derin olmayan depolarda depolanabilirler.

Sert çekirdekli ve üzüksü meyveler ise ancak birkaç gün süre ile uygun kaplarda ve soğuk hava depolarında muhafaza edilirler.

25

25

- Depolanan meyvelerde ilk işlem işletme içine **yıkama** düzenlerinde taşınmalarıdır.
- Bu sırada meyveler hem yıkanmakta hem de yaprak ve sap gibi yabancı maddelerden ayrılmaktadır. Bunun yanında çürümüş, ezilmiş, küflü veya tam olgunlaşmamış olanların ayırımı da yapılır.
- **Ayıklama** işleminde ya beyaz bantlar üzerinde ilerleyen meyvelerin belirlenmesi yada kendi etrafında dönen merdanelerdeki meyvelerin incelenmesi işlemleri yapılır.
- Bu işlem yıkamadan önce veya sonra yapılabilir.



26

26



- Yıkama işleminde genellikle hammaddenin 2-3 misli temiz su (15-20 °C de) kullanılması yeterlidir.
- Bu işlem hammaddenin özelliğine göre farklı yıkama makinelerinde gerçekleştirilir. (taşıyıcı bantlarda ilerleyen meyveler su püskürtülmesi, kovalı taşıma sistemleri, fırçalı yıkama sistemleri gibi).
- Yıkanan ve temizlenen meyveler bundan sonra **çekirdek çıkarma ve sap ayırma** işlemlerine tabi tutulur.
- Şeftali, kayısı, erik ve vişne gibi meyvelerin çekirdekleri çıkartıldıktan sonra parçalama ünitesine giderler.
- Üzüm ve vişne gibi meyveler sapları ile hasat edildiklerinden sap ayırma ünitesinde bunların sapları ayrılır.

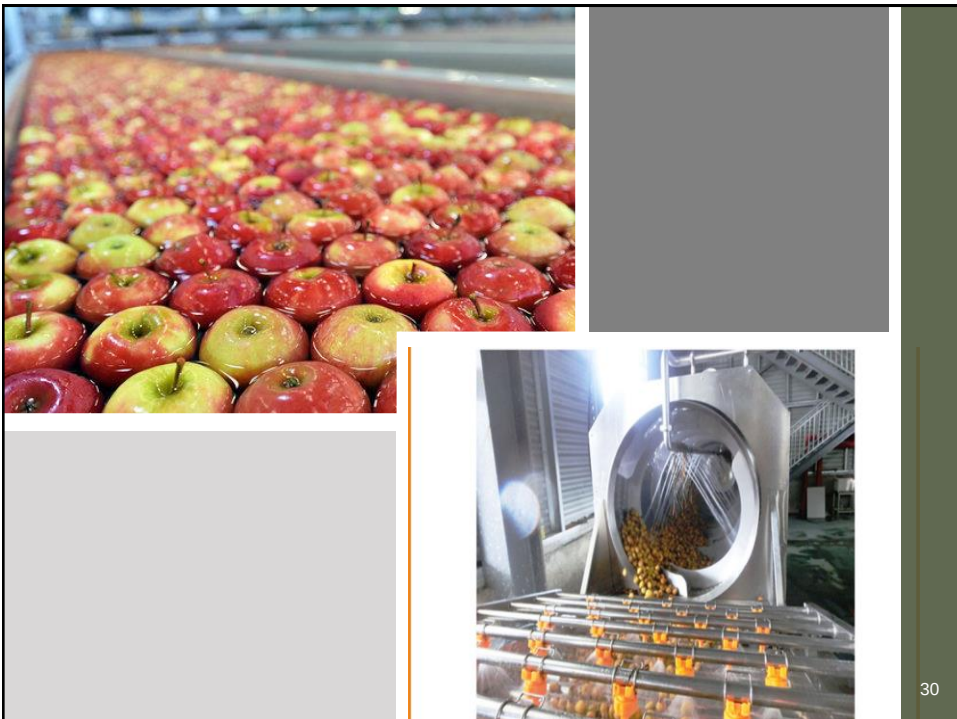
27



28



29



30



31



32



33



34



35



36



37



Bundan sonraki işlem olan parçalama işlemi daha sonra uygulanacak işlemlerin özelliğine göre farklılık gösterir.



Parçalama ne kadar fazla olursa meyve dokusunda parçalanmış hücre sayısı artar.



Meyveler mekanik olarak değirmenlerle yaygın olarak parçalanırken, enzimatik, ultrason gibi sistemlerde bu amaçla kullanılabilir.

38

38



Parçalanmış meyveye “**mayşe**” adı verilmektedir.



Mayşeye elde olunacak son ürünün niteliğine ve hammaddenin özelliklerine göre farklı işlemler uygulanır.



Mayşenin ısıtılması üzüksü meyvelerle, vişne, kayısı ve şeftali gibi sert çekirdekli meyvelerde yaygın olarak kullanılırken, elma, armut gibi meyvelerin berrak meyve suyuna işlenmelerinde uygulanmaz.



Mayşe ısıtma işlemi uygun ısıtıcılarda 85-87 °C ye kadar meyvenin hızla ısıtılması ve bu sıcaklıkta 2-3 dakika kadar tutulduktan sonra hızla soğutulmasıdır.

39

39



40

40



Burada amaç, doğal enzimlerin inaktivasyonunun da sağlanmasıdır. Böylece özellikle renk ve tat üzerinde olumsuz etkisi olan enzimatik reaksiyonlar önlenabilmektedir.



Diğer yandan ısıtma ile mikroorganizma yükü azaltılmaktadır.



Eğer mayşe pulpa işlenecekse ısıtmadan sonra soğutma işlemi yapılmazken, pulp elde edilmeyecekse meyşe prese gönderilmeden önce soğutulur (50 C).

41

41



Bazı üzüksü ve sert çekirdekli meyveler fazla miktarlarda pektin içerirler.



Bu durum meyve suyunun dokudan çıkışını güçlendirdiğinden randıman düşer. Bu nedenle meyşeye pektolitik enzim uygulaması yapılmaktadır.



Mayşeye ısı uygulaması ile örneğin üzüksü meyvelerde pektinin parçalanması mümkündür. Ancak bu uygulama ile meyve suyunun kalitesi bozulduğundan günümüzde meyve suyu üretiminde pektinin parçalanması pektolitik enzim aracılığı ile yapılır.

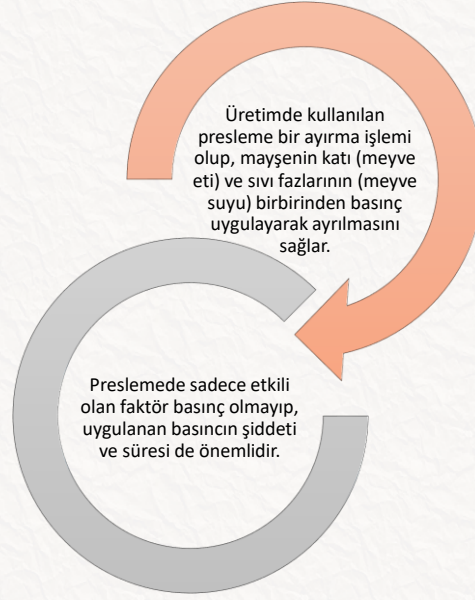


Hazırlanan mayşenin değirmenden prese taşınması veya ısı değıştiriciye ve ısı değıştiriciden diğer ekipmanlara taşınması pompalar ile boru hatları gerçekleştirilir.

42

42

PRESLEME



43

43

Şimdiye kadar yapılan araştırmalarda mayşe preslemede uygulanacak maksimum basınç ve bu basınca ulaşılması için geçen sürenin iyi seçilmesi gerektiği söylenmektedir.

Bunun için de bir ön deneme yapılması gerektiği bildirilmektedir.

Preslemede mayşe ile ilgili faktörlerde önemlidir.

Preslenecek mayşenin parçalanma derecesi ve mayşenin süngere benzer yapıda olması yanında, preslemede bu yapının kısa sürede bozulmaması da meyve suyu verimini etkiler.



44

44

Mayşenin parçalanmasından sonra, hammaddeye göre farklı olmakla birlikte bir kısım meyve suyu mayşeden akarak uzaklaşabilmektedir.



Ön meyve suyu akışı özellikle üzüm ve üzüksü meyveler açısından önemlidir. Bu meyvelerden meyve suyunun %60'ı ön meyve suyu akışı yolu ile ayrılabilir. Elmada ise bu miktar %10-40 arasındadır.

Preslemeyi etkileyen diğer bir faktör preslenecek materyalin tabaka kalınlığıdır. Tabaka kalınlığının fazla olması halinde meyve suyunun presten çıkması için gerekli yol uzun olur ve presleme süresi uzar.



45



Preslemede elde olunan meyve suyunun viskozitesi düştükçe presleme kolaylaşmaktadır.



Nitekim bazı meyve mayşelerine enzim ilavesi ile meyve suyu viskozitesi düşürülerek, örneğin çilek gibi meyvelerin preslenmeleri kolaylaştırılır.



Bunun yanında sıcaklığı yükselmesi de viskoziteyi düşürerek meyve suyunun çıkmasını kolaylaştırır.



Ancak belli bir sıcaklığın üstünde de mayşe yapısı bozulacağından meyve suyuna geçen pektin miktarı artar ve yine viskozite yükselir. Örneğin elma mayşesi 40 °C den sonra preslenme özelliğini kaybeder.

46

46

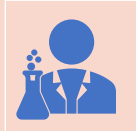
Buraya kadar anlatılanlardan anlaşılacağı üzere preslemede bir çok faktör etkili olmaktadır.



Doğal bir ürünle çalışılması, meyvelerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin yalnızca meyve cinsine (çilek, üzüm, elma vb.) göre değil, aynı zamanda türe ve çeşide (Granny Smith ve Golden Delicious elma çeşitleri gibi) göre de değişmesi ve meyvenin olgunluk durumu gibi özelliklerin de preslemeyi etkilemesi, optimum presleme koşullarının saptanmasında bilgi, beceri ve tecrübe büyük önem kazanmaktadır.

47

47



Mayşenin preslenmesini kolaylaştırma amacı ile pektolitik enzim uygulaması yaygın olarak kullanılmakla beraber, bu amaçla presleme yardımcı maddeleri de kullanılabilmektedir.



Bu maddeler presleme sırasında preslenecek maddenin yapısını, iç yüzeyini ve buna bağlı olarak meyve suyu çıkışını düzeltmek amacı ile kullanılan maddelerdir.

48

48



Bazı ülkelerde elma gibi fazla pektin içeren meyşelere selüloz, yıkanmış piring kapşıkları ve perlit ilave edilmektedir.



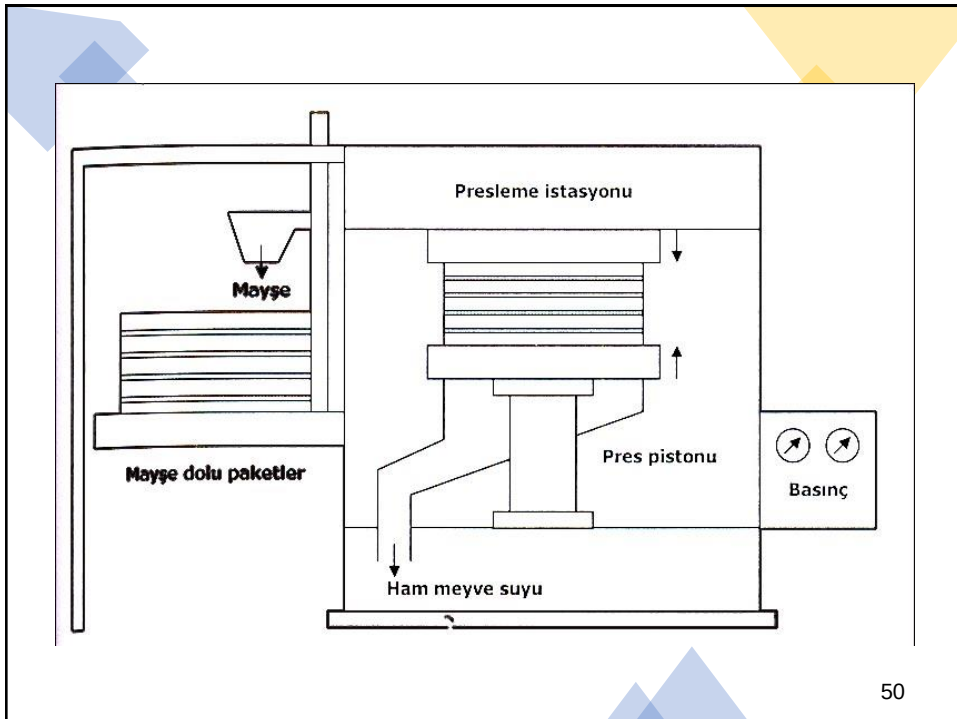
Genelde kullanılan yardımcı madde miktarı toplam mayşe ağırlığının %0,5-1,0 i kadardır. Kullanımları ülkelerdeki yasalar ile belirlenmektedir.



Meyvelerin preslenmesi amacı ile çok çeşitli presler kullanılmaktadır. Bunlar Kesikli çalışanlar (paketli, sepetli) ve Sürekli çalışanlar (vidalı, bantlı) dır.

49

49



50

50

- PAKETLİ PRES



51

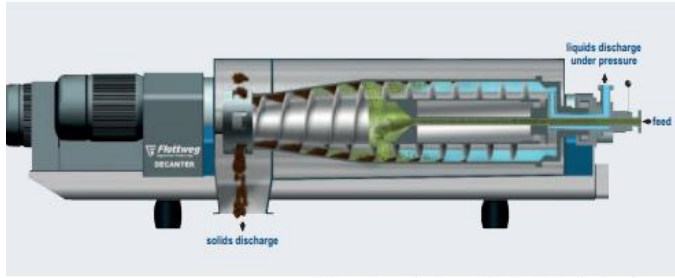
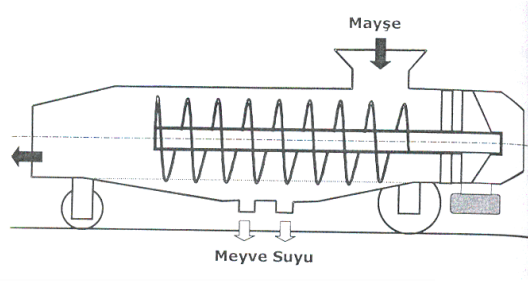
51



52

52

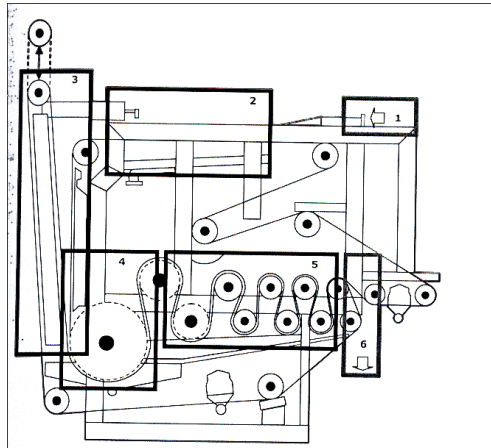
• **HORİZANTAL VİDALI PRES**



53

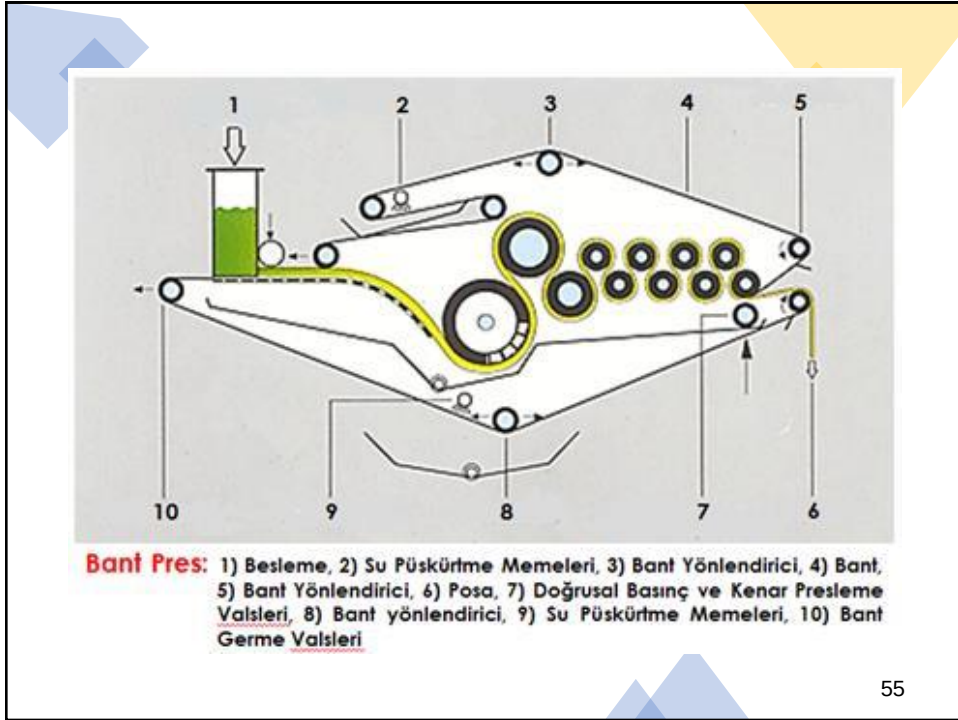
53

- Bantlı Pres. 1:mayşe girişi,
- 2:ön meyve suyu eldesi
- 3:sıkıştırma
- 4:düşük basınç presleme
- 5:yüksek basınç presleme
- 6:posa çıkışı

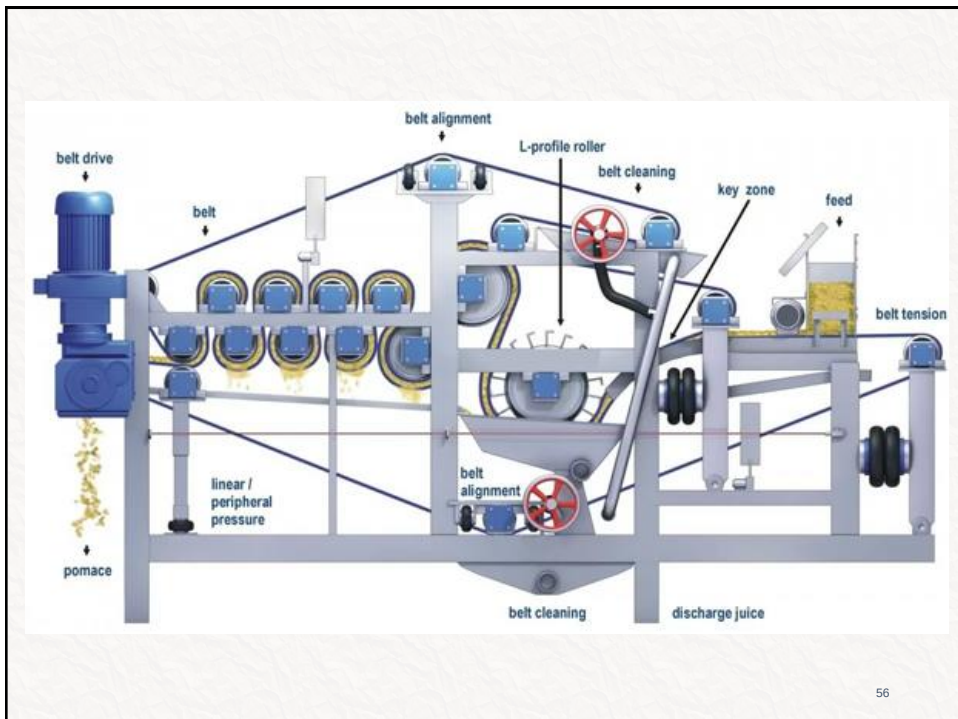


54

54



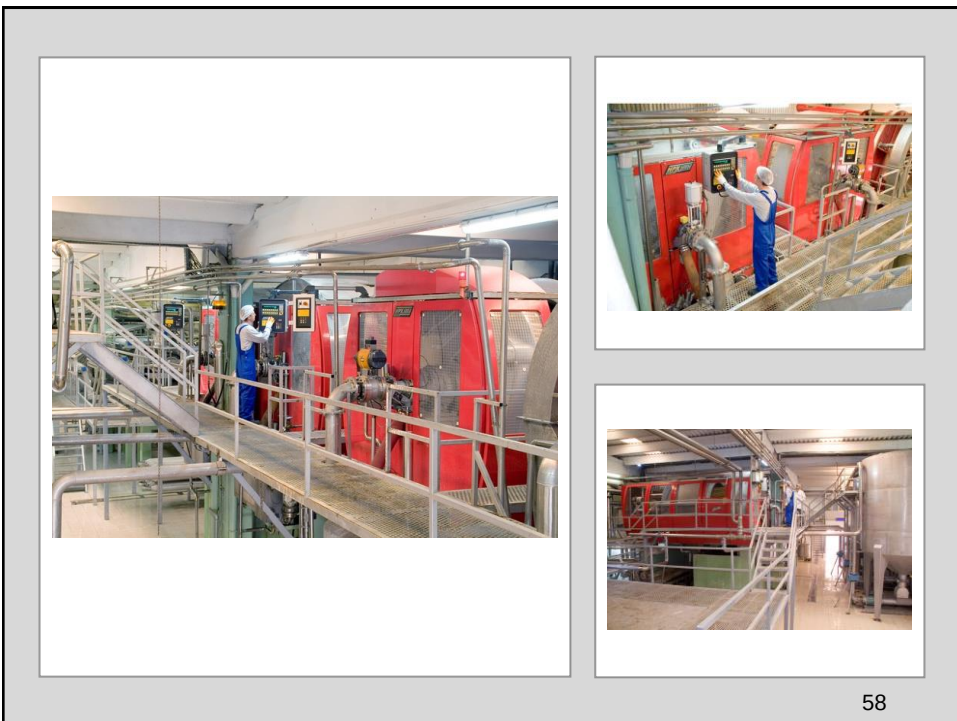
55



56



57



58

58



59

59



Diğer Teknikler:



Vakum filtrasyon
teknîği ile de
meyve suyunun
çıkarılması
mümkündür.



Burada genellikle
meyvenin
değirmenlerde
gereğinden fazla
parçalanması ve
dolayısıyla
preslemenin güç
olduğu hallerde
uygulanır.



Bu şekilde az veya
çok kıvamlı mayşe
bir miktar su ilave
edildikten sonra
filtren geçirilerek
berrak meyve
suyu elde edilir.

60

60



Bunun dışında mayşenin enzimatik yolla sıvılaştırılması meyve suyu üretiminde en yeni uygulama olup, bugün meyve suyu endüstrisinde araştırma yapılan bir konudur.



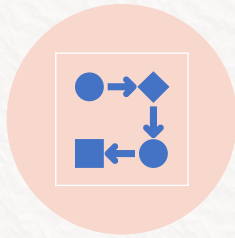
Bu yöntemin prensibi, enzimatik yolla meyve hücre duvarının parçalanması ve sonra da hücre dokusunun tamamen sıvılaştırılmasıdır.



Bu prosesler oldukça karmaşık işlemlerdir ve yöntemde meyvenin veya sebzenin tohum, kabuk, sap ve çekirdek evi dışında tüm dokusu parçalanır. Verim genel olarak %90-95 dolayındadır.

61

61



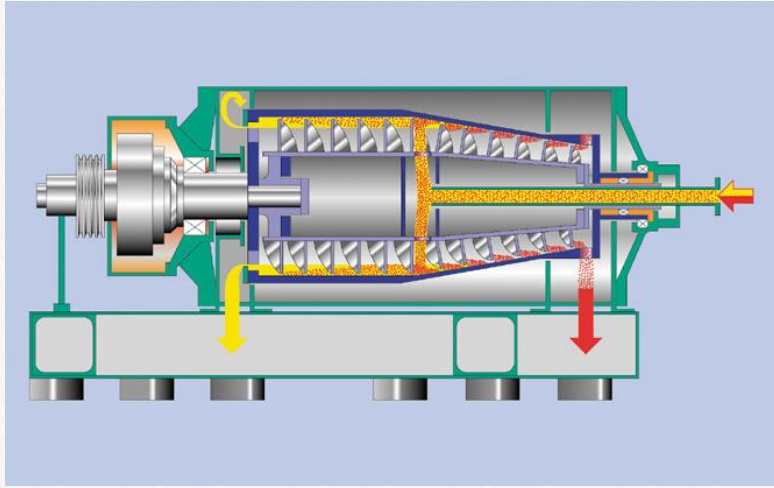
Diğer bir yöntem olarak dekanterlerin kullanımı gün geçtikçe artmaktadır.



Günümüzde elma, armut, şeftali, vişne, üzüm, ahududu, çilek, havuç, domates, kereviz, şeker pancarı gibi meyve ve sebzelerde başarı ile kullanılmaktadır.

62

62



Dekanterler katı ve yarı-katı fazların silindirik bir dış döner gövde içinde dişli vida tipi bir konveyör ile taşındığı, yatay konumlandırılmış santrifüjlerdir.

Dekanterden elde edilen meyve ham suyu bulanık veya berrak olarak işlenebilir. Toplam verimin artırılması amacı ile bazı durumlarda dekanter-pres kombinasyonu da tercih edilmektedir.

63

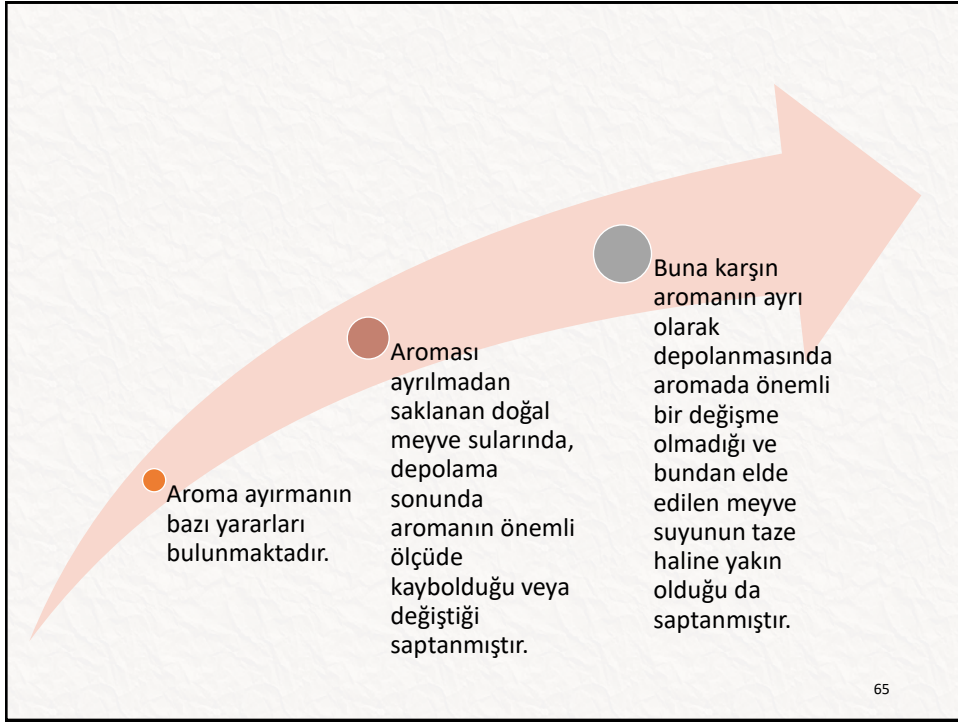
63

AROMA AYIRMA VE AROMA KONSANTRATI ÜRETİMİ

- Aroma maddeleri hammadde kalitesindeki değişimler ve işleme teknolojisindeki ufak hatalarla kolay değişim gösterirler.
- Bu nedenle aroma, bir içeceğin kalitesinin belirlenmesinde en önemli faktördür. İnsan için ise aromanın fizyolojik değeri bulunmakta ve iştah açıcı ve sindirimi kolaylaştırıcı etki yapmaktadır.
- Tüketici açısından aroma çok önemli bir faktör olduğundan son üründe doğal aromayı korumak, en az şeker miktarı, asit ve tat maddeleri kadar önemlidir.
- Aroma maddeleri çoğunlukla uçucu bileşiklerdir ve meyve sularının konsantrat üretiminde aroma bileşenleri tamamen veya önemli ölçüde uzaklaşır. Bu nedenle aromanın "aroma tutucularda" ayrılması gerekmektedir.

64

64



65

Çok çeşitli aroma tesisleri vardır ve bazıları vakum altında bazıları normal basınçta çalışır.

Genel ilke olarak meyve suyunun bir kısmı aroma tutucunun evaporatör bölümünde buharlaştırılır ve elde edilen buhardan aroma konsantresi ile su ayrılır.

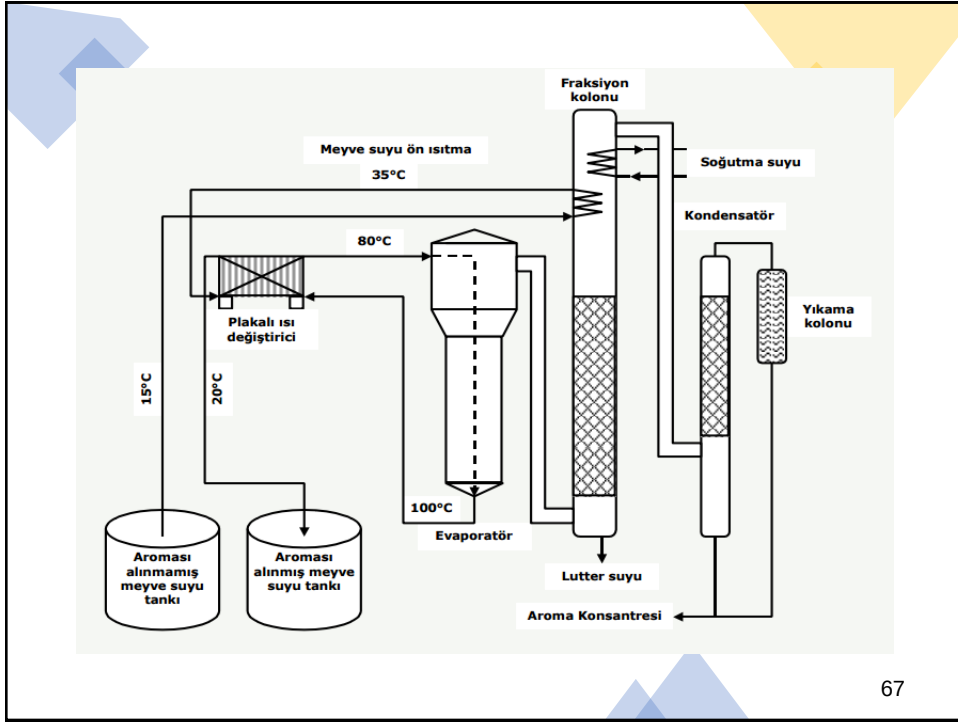
Aroma tutucularda en önemli sorunlardan birisi, meyve suyundan buharlaştırılması gereken su oranıdır.

Gerçekten bazı meyve sularında %10-15 oranında buharlaştırma yapılırken tüm aromanın ayrılması mümkün olurken, bazılarında bu oran %50 ye kadar çıkar.

Örneğin elma sularında %10-15 oranında, çileklerde %20-25 oranında, bazı üzüm çeşitlerinde %30 oranında evaporasyon gerekmektedir

66

66



67

MEYVE SULARININ DURULTULMASI VE BERRAKLAŞTIRILMASI

Meyve suyunun durultulmasının amacı, beslenme fizyolojisi ve duyuşal açıdan ürünün özelliklerini mümkün olan en düşük düzeyde değiştirerek, stabil ve berrak meyve suyu üretmektir.

Berrak ve stabil meyve suyu üretmek için çoğunlukla durultma ve berraklaştırma işlemleri beraber kullanılmaktadır.

68

68



Mayşenin preslenmesinde meyvenin yapısında bulunan bir kısım bileşikler posada kalırken, bir kısmı da pres suyuna geçmektedir.



Bu bileşiklerden bazıları meyve ham suyunda çözünmüş halde, daha büyük molekülü olanlar ise koloidal halde dağılmış olarak bulunur.



Bu bileşiklerden başlıcaları pektik maddeler, selüloz, nişasta, fenolik bileşikler ve arabandır.

69

69

Meyvedeki pektinin ne ölçüde pres suyuna geçeceği birçok faktöre bağlıdır.

Meyvenin olgunlaşma düzeyi depolama koşulları, parçalanma düzeyi, enzim uygulaması gibi faktörler bunlar arasında sayılabilir.

Bunların yanında meyvelerdeki buruk tat ve kırmızı mor renkler genelde polifenollerden kaynaklanmaktadır.

Fenolik bileşikler ortamda bulunan metal iyonları ile de reaksiyona girerek başka bileşikler de oluşturmaktadır.



70

70



Meyve sularının durultulması meyve sularına ekonomik, kolay ve hızlı bir filtrasyon niteliği kazandırmak, sonradan bulanmayı önlemek ve bu arada pektini parçalayarak konsantrasyon sırasında jel oluşumunu önlemek için yapılır.



Durultma işleminde yalnızca istenmeyen bileşikler değil, aynı zamanda az miktarlarda aroma maddeleri de meyve sularında bulunması istenen bileşikler de ayrılabilir. Bu nedenle durultmada önce aroma tutucularda aromanın ayrılması gerekir.

71

71



Presten alınan bulanık meyve suyunda bulunan bulanık yapan maddelerden pektinin parçalanması, meyve suyuna enzim ilavesi ile yapılır.



Bu aşama “depektinizasyon” adını almaktadır.



Bu amaçla katılacak olan enzim miktarı pektinin miktarına ve kullanılan enzim aktivitesine bağlıdır. Kullanılan enzimlerin genel olarak etki sıcaklığı 45-50 oC dir.



Bunun yanında kullanılan bazı enzim preparatları ise yalnızca pektine değil, diğer bulanıklık yapan maddelere (nişasta gibi) karşı da etkilidir.

72

72



Enzimatik yolla sağlana durultma işlemi berrak meyve suyu üretimi için yeterli değildir.



Bu nedenle değişik yardımcı maddelerden yararlanılarak meyve suyunda berraklık sağlanır. Günümüzde en yaygın olarak kullanılan madde jelatindir.



Ayrıca bentonit, kizelgur, aktif kömür gibi yardımcı maddeler de çoğu zaman jelatinle birlikte kullanılmaktadır.



Ancak yardımcı maddelerin uygulanmasından sonra berrak bir özellik kazanan meyve suları, bazen ve daha sonraları şişede tekrar bulanabilmektedir.



Buna "sonradan bozulma" denilir. Sonradan bozulmanın nedenleri arasında metal iyonlarının etkisi, tam olarak parçalanmamış pektin, nişasta ve bunlar arasındaki reaksiyonlar sayılabilir.

73

73



74

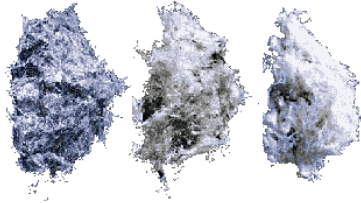
74

MEYVE SULARININ FİLTRASYONU

- Meyve sularının berraklaştırılması yani durultma uygulanmış meyve suyunda bulunan bulanıklık yapan maddelerin uzaklaştırılması yardımcı maddeler ile sağlanırsa da tam bir berraklık için bunlar yetersiz kalmaktadır.
- Bu nedenle meyve suyunda iyi bir berraklık için durultulmuş meyve sularına daha sonra filtrasyon uygulanır.
- Taze sıkılmış meyve sularında gözle görülebilir büyüklükte meyve eti parçacıkları, çeşitli karışım bileşikler ve bazı tuzların kristal formları bulunur.
- Filtrasyon ile sağlanan ayrılma işleminde, filtrelerin deliklerinin büyüklüğü önemlidir.
- Bulanık meyve sularının filtrasyonunda genellikle kademeli düzenler kullanılır ve bu amaçla önce kaba, daha sonra ince bir filtrasyon uygulanır. Ayrıca son yıllarda ultrafiltrasyon sistemleri de kullanılmaktadır.

75

75



Kaplamalı Filtrasyon: Kaba filtrasyon sistemidir. Bu amaçla filtrasyon yardımcı maddeleri kullanılır.

Bu maddeler sağlığa zararsız, stabil, iri taneli, geçirgenliği yüksek olmalıdır (perlit, asbest, selüloz, kizelgur).

Yardımcı madde su içinde iyice karıştırılıp filtre elemanı üzerinde oluşturulan tabakaya filtre keki adı verilmektedir.

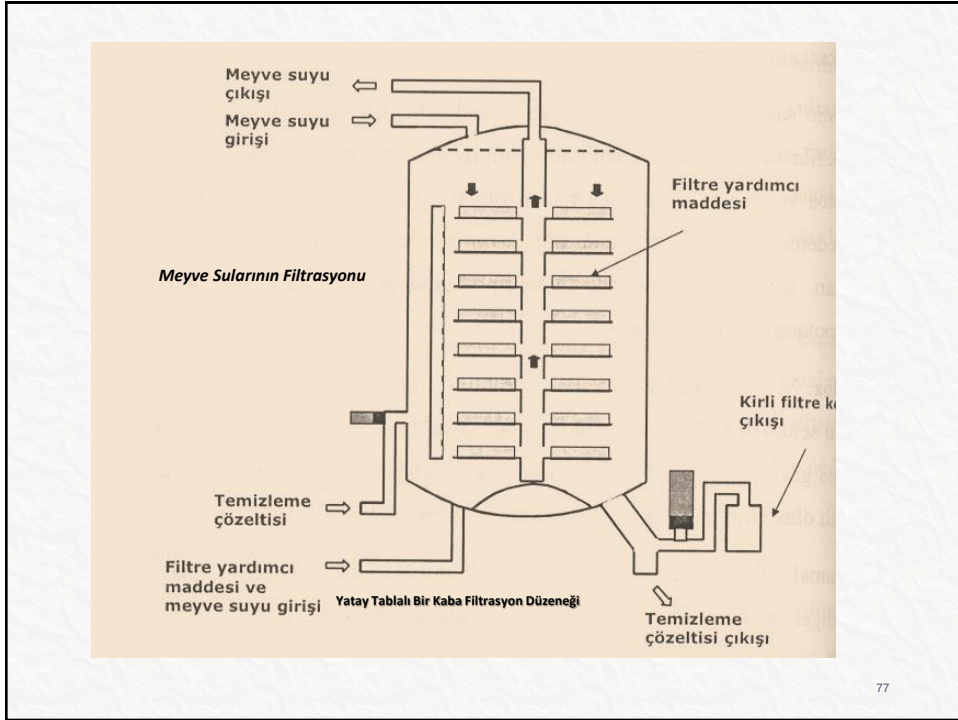


Perlit madenin 3 hali

Daha sonra meyve suyu doğrudan veya daha iyisi meyve suyuna sürekli yardımcı madde dozajı yapılarak bu kek tabakasından geçirilir. Bu uygulama ile meyve suyundan ayrılan bulanıklık maddelerinin filtre kekini tıkayarak akışı engellemesi önlenir.

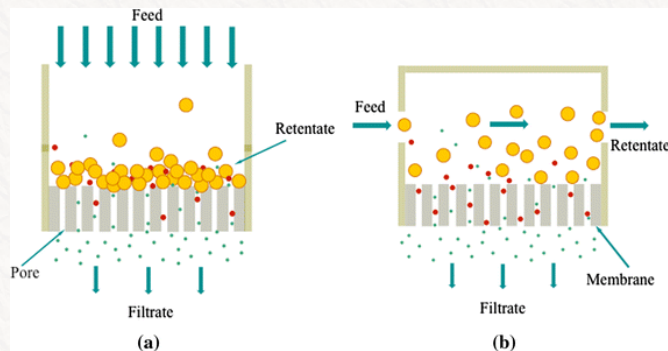
76

76

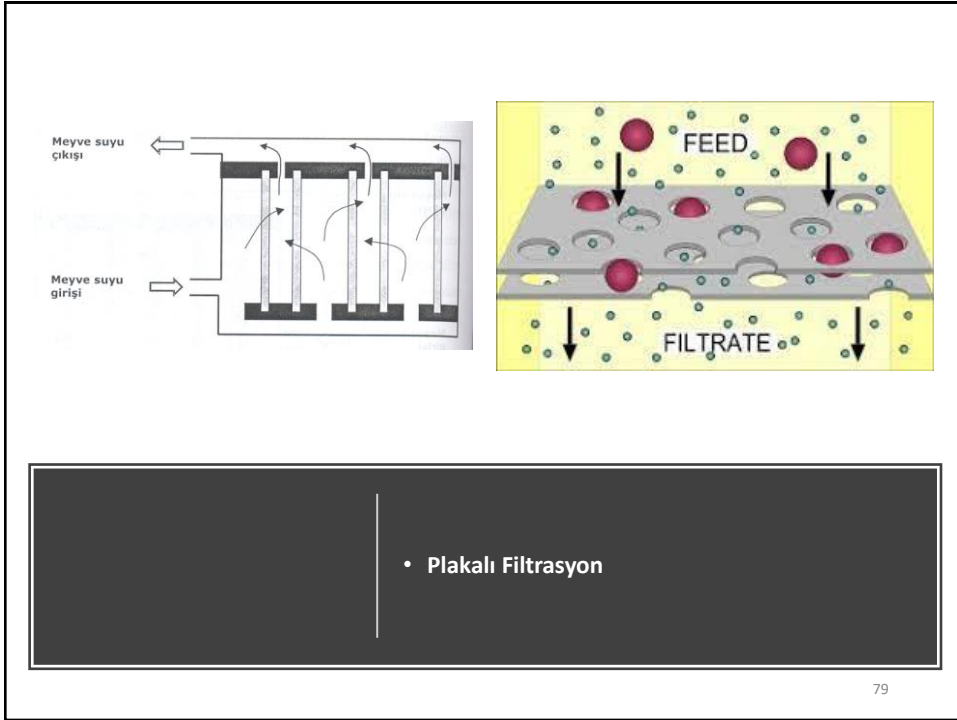


77

- **Plakalı Filtrasyon:** Kaplamalı filtrasyon hangi tipte olursa olsun kaba filtrasyon için uygulanmaktadır. Meyve suyunda kristal berraklığın sağlanabilmesi için kaplamalı filtrasyondan sonra plakalı filtrelerde ikinci bir filtrasyon işleminin uygulanması gerekir.
- Plakalı filtrasyon için filtre presler kullanılmaktadır.
- Burada en önemli nokta, amaca uygun filtre plakasının belirlenmesidir.
- Filtre plakası, filtrasyon yardımcı maddelerinin belirli oranlarda karıştırılması, preslenmesi ve kurutulması ile elde edilmektedir.
- Filtre plakaları kare şeklinde olup, boyutları 40x40, 60x60 veya 100x100 cm olabilir. Bu plakalarda ana doku asbest veya selüloz liflerdir.



78



79

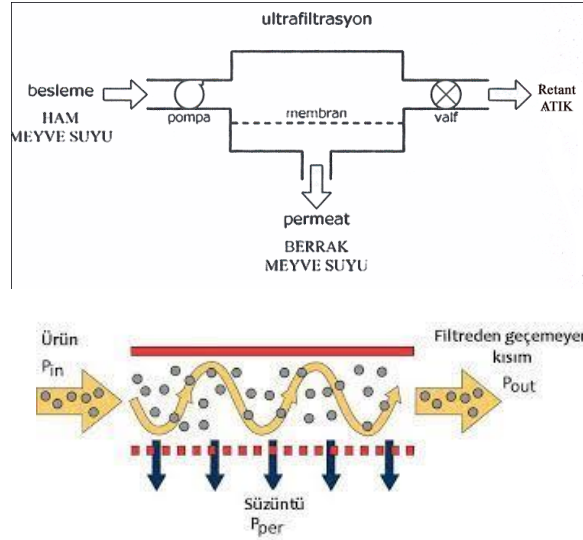
79



80

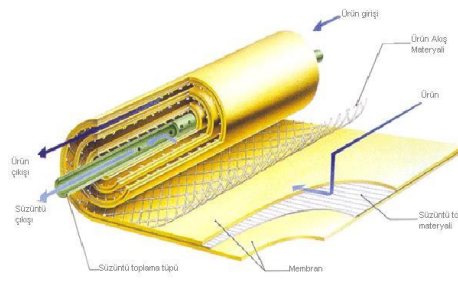
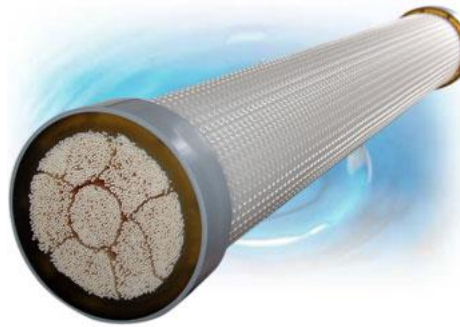
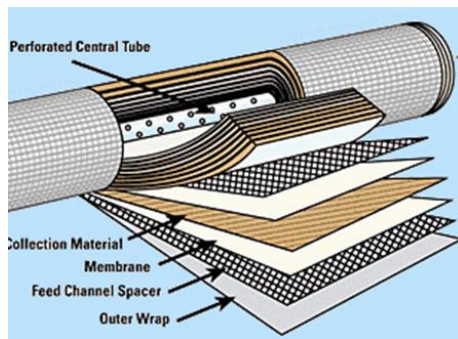
80

• Meyve Sularının
Ultrafiltrasyon ile
Berraklaştırılması



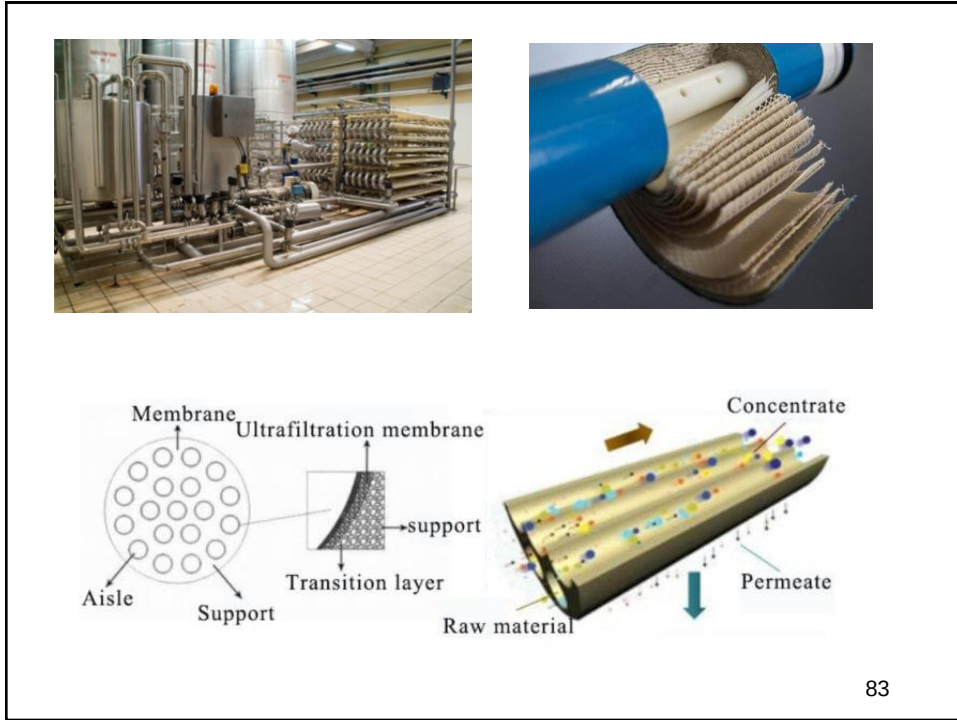
81

81



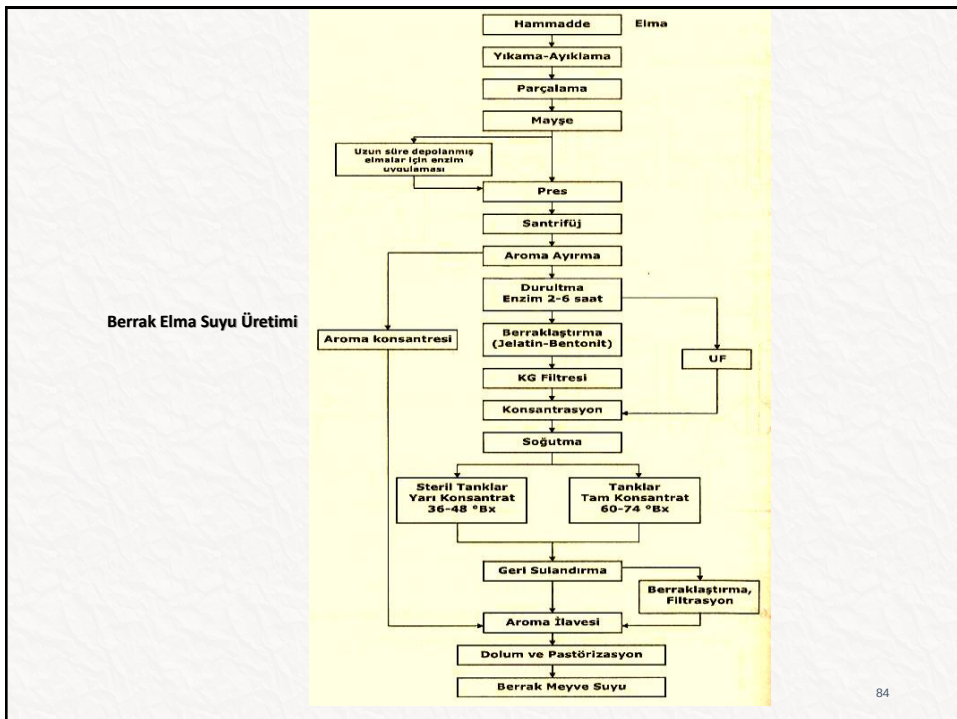
82

82



83

83



84

84

MEYVE SUYUNUN KONSANTRASYONU VE KONSANTRATIN DEPOLANMASI



Meyve suları genel olarak %85-90 düzeyinde su içerirler. Çok iyi koşullarda depolansalar bile bu süre içerisinde gerçekleşen kimyasal reaksiyonlar ürünün kalitesini olumsuz etkilemektedir.



Konsantrasyon ile meyve suyunun kuru madde miktarı %5-20 den, %60-75 e çıkarılır.



Böylece elde olunan konsantre mikrobiyolojik ve kimyasal açıdan daha stabildir. Aynı zamanda ürünün depolama ve taşıma hacmi de konsantrat üretimi ile 6-7 kat azalır.



Konsantrasyon işlemi ile elde edilen ürün, yani meyve suyu konsantratu bir ara üründür. Gereksemin duyulduğu zaman konsantreye kendisinden uzaklaştırılan miktarda su ilave edilerek meyve suyu doğal haline getirilir.



Ayrıca belli miktara aroma ilavesi de gereklidir. Bu şekilde üretilen meyve suyu ambalajlanarak tüketime sunulur.

85

85



Meyve sularının su içeriği evaporasyon (buharlaştırma-termik konsantrasyon) veya dondurarak azaltılır. En yaygın olanı evaporasyon tekniğidir.



Meyve suyu bu amaçla kullanılan evaporatörlerde buharla ısıtılan sıcak yüzeylerde ısıtılıp buharlaştırılır. Oluşan buhar bir buhar ayırıcıda ayrılarak atılır.



Meyve sularına evaporasyondan önce uygulanması gereken bazı işlemler de vardır. Her şeyden önce meyve suyuna depektinizasyon uygulanmış olmalıdır. Aksi halde pektin ısıtıcı yüzeylere yapışarak yanar.



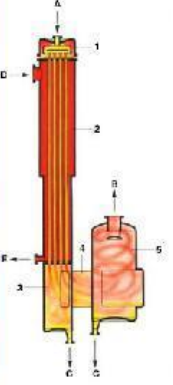
Meyve sularının evaporasyon yoluyla konsantre edilmelerinde uzaklaştırılan su ile birlikte, meyvenin kendine özgü koku ve lezzetini veren maddelerde uzaklaşır ve atılır.



Böylece elde edilen konsantre genelde aromasız bir şuruptan başka bir şey değildir. Bu yüzden konsantrasyon işleminden önce aromada ayrılmalı ve daha sonra konsantreye ilave edilerek konsantratin saklanması gerekir.

86

86

İnen Film Evaporatör

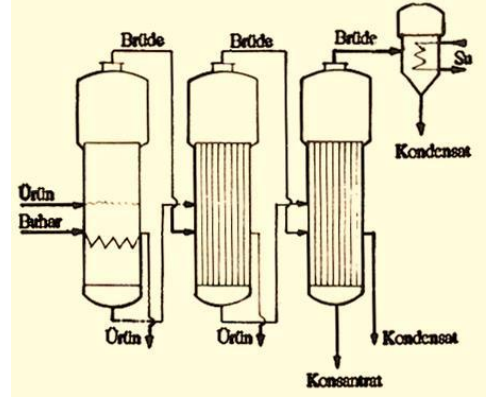
A : Ürün
B : Buhar
C : Konsantre
D : Sıcak Buhar
E : Yoğunlaşma

1. Giriş
2. Kapalı tepkime kabı
3. Kapalı tepkime kabı alt bölümü
4. Karıştırma kanalı
5. Buhar ayırıcı

87

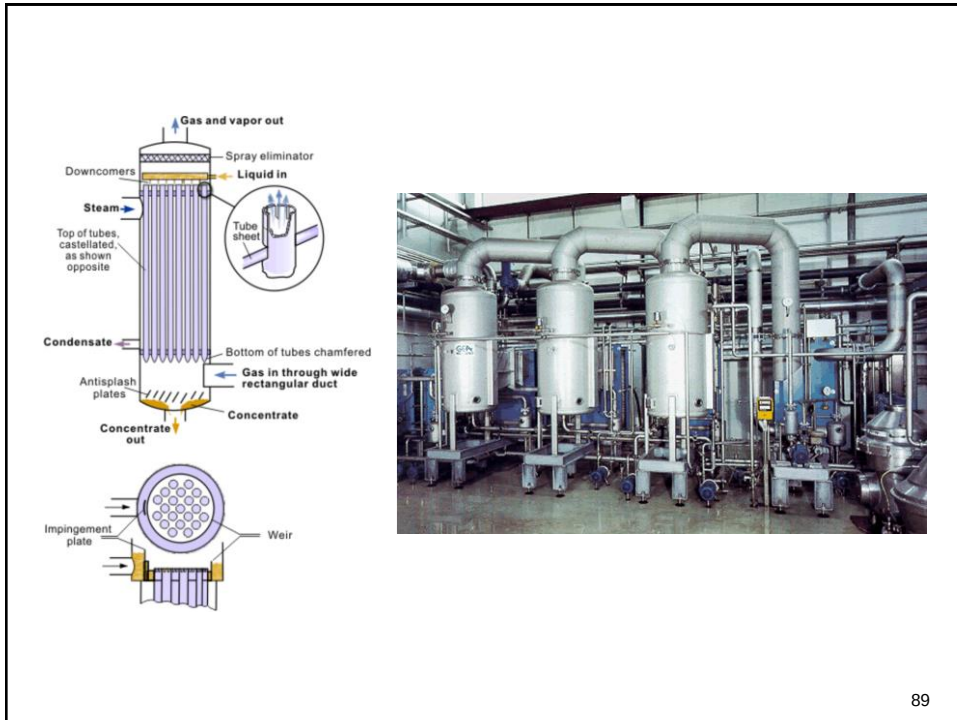
87

• İki Beslemeli
Üç Etkili Bir Evaporatör



88

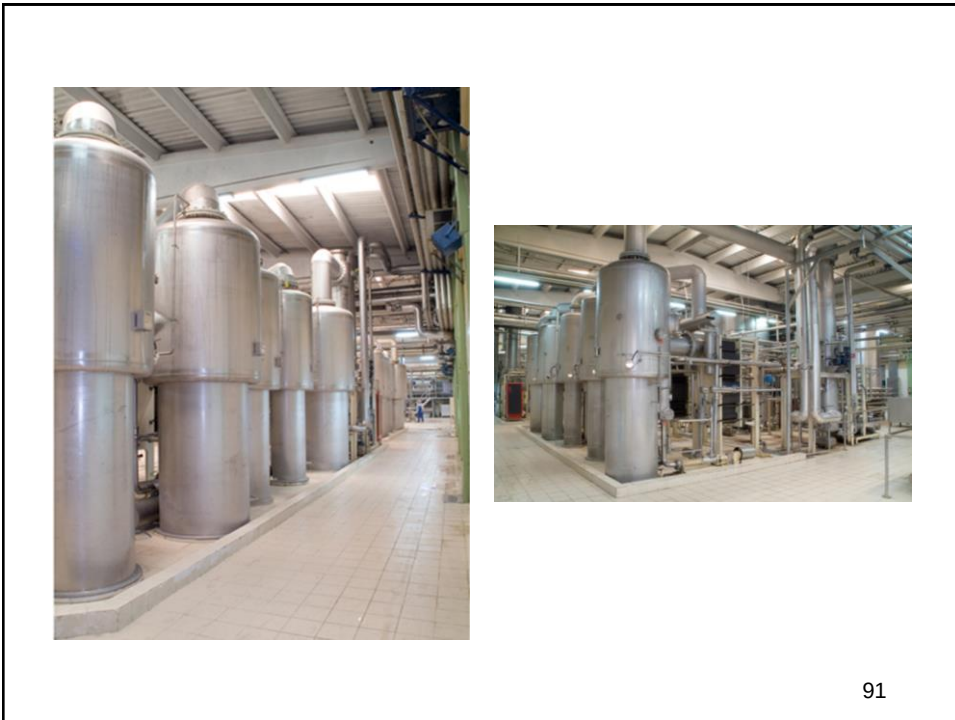
88



89



90



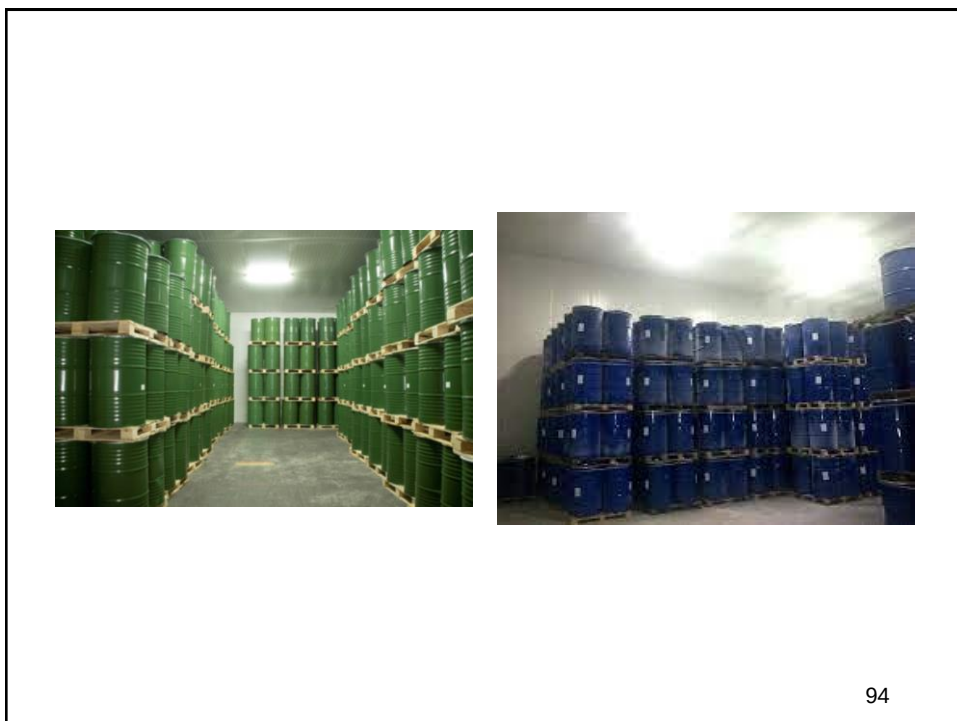
91



92



93



94



95

95

MEYVE PULPU VE MEYVE NEKTARI ÜRETİMİ



Son yıllarda belli meyve ve sebze türlerinden meyve eti içeren nektarların üretimi büyük önem kazanmıştır.



Meyve nektarları meyve pulpundan (meyve püresi) belli miktarlarda şeker şurubu ve sitrik asit gibi tüketilebilir bir asit ilavesi ile hazırlanmaktadır. Meyve nektarları meyve etinin (pulp) meyve suyu (serum) içindeki hakiki bir süspansiyonudur.



Pulp parçacıkları selüloz, pektin türevleri gibi çözünmeyen maddelerden oluşurken, meyve suyu kısmı ise suda çözünen vitaminler, pektinler, renk ve aroma maddeleri ve mineral maddelerden oluşur.



Pulp heterojen bir yapıdadır ve bu yüzden stabil bir yapı elde etmek çok zordur. Bu nedenle pulp/serum ağırlık ilişkisi büyük önem taşımaktadır. Bu ilişkiye "ratio (R)" adı verilir.

96

96



Meyve eti yönünden zengin ve bu nedenle R değeri >1 olan kayısı, şeftali, erik, armut gibi pulplar nektar üretimine uygundur.



$R < 1$ olan vişne ve üzüksü meyvelerden elde edilen pulptan ise ancak uygun katkı maddelerinin kullanılması ile nektar üretilebilmektedir.



Pulp üretimi için meyve ve sebzelere uygulanacak ön işlemler hammadde özelliğine göre değişmekle beraber genel olarak daha önce açıklandığı şekildedir.

97

97



Pulp üretiminde enzim uygulaması büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla elde edilen meyve mayşesi yaklaşık 105°C , sebze mayşeleri de $105-125^{\circ}\text{C}$ ye kadar ısıtılır.

Daha sonra mayşedeki tüm mikroorganizmaların ölmesi sağlanır.

Buradan soğutma bölümüne alınan mayşe yaklaşık 50°C ya kadar soğutulur. Bu sıcaklık enzimatik fermentasyon için uygundur.

98

98



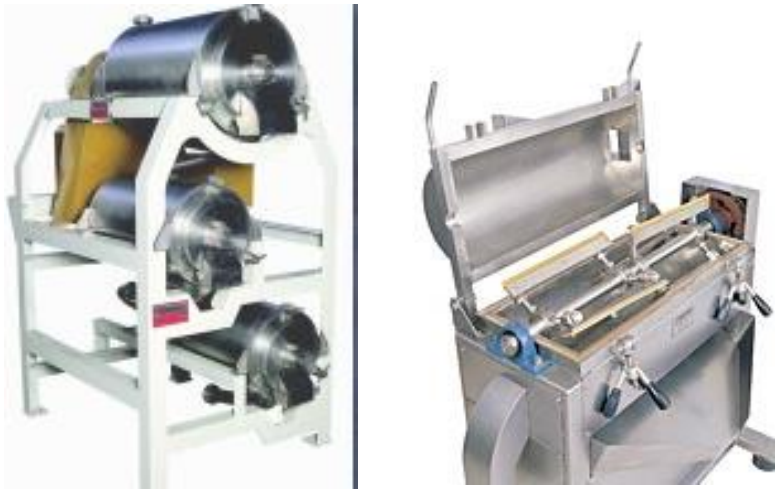
Mayşe fermentasyonu ve enzim uygulaması mayşenin pektolitik parçalanması ile viskozitenin azalmasını, durultma, filtrasyonu kolaylaştırmak, meyve nektarında stabiliteyi korumak için yapılır.

Enzimatik işlem görmüş mayşe daha sonra bir palper kullanılarak ezme halindeki pulp üretilir.

Palper silindir şeklinde bir elek ve silindir ekseninde yer alan bir mil ve bunun üzerinde pedallardan oluşur. Pedallar silindirin dönüşü ile mayşeyi elek içinde hızla kenarlara doğru çarparak ve ezerek elek dışına ezme halinde çıkmasını sağlar.

99

99

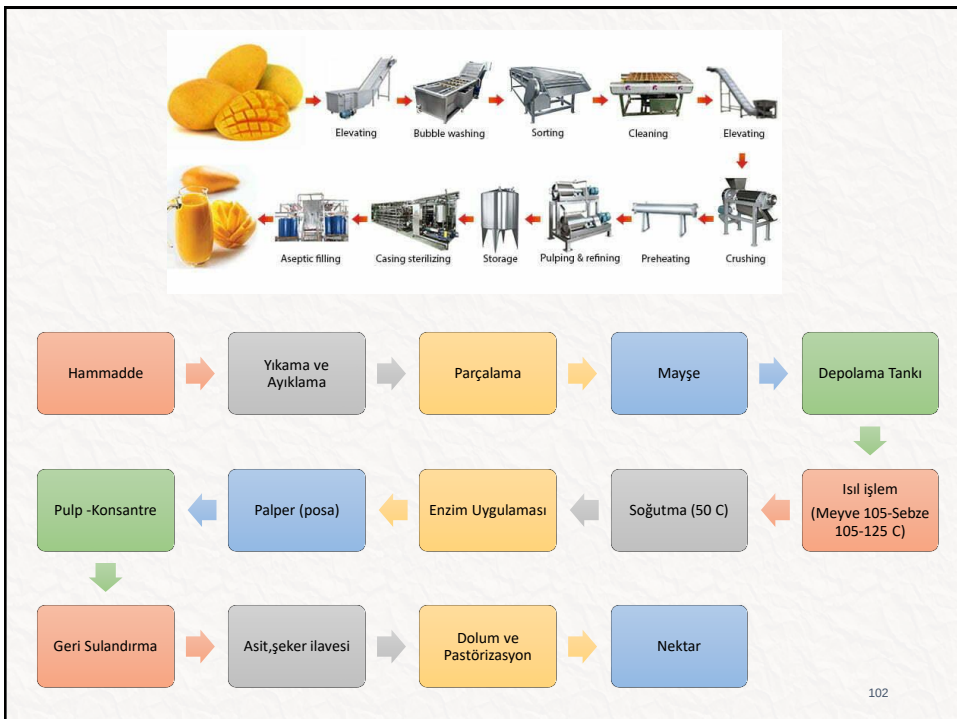


100

100



101



102

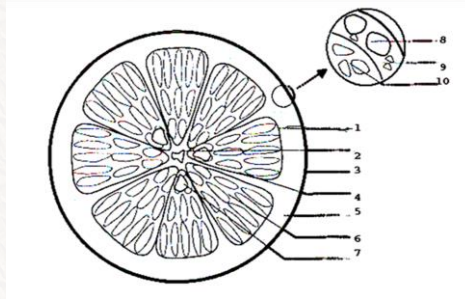
TURUNÇGİL SUYU ÜRETİMİ



Turunçgil üretimi dünyada üzümünden sonra ikinci sırayı almaktadır. Bu üretimin büyük bir kısmını portakal oluşturmaktadır.



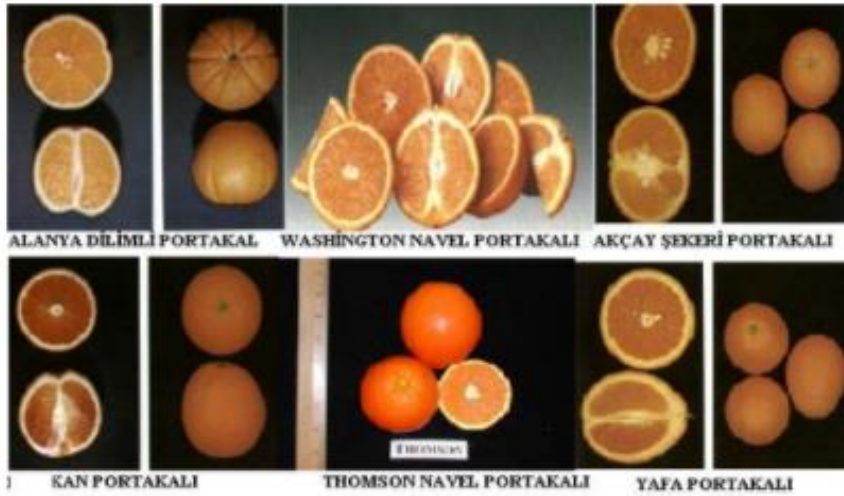
Turunçgil meyveleri diğer meyvelerden farklı yapıdadır. Turunçgil suları diğer meyve sularına göre farklı nitelikler taşır ve özellikle oksidasyona ve ısıya karşı son derece hassastırlar.



- 1.Membran/septum)
- 2.Meyve aksı
- 3.Flavedo ve yağ bezeleri
- 4.Dilim zarı
- 5.Albedo
- 6.Meyve suyu torbacıkları
- 7.Çekirdek (tohum)
- 8.Yağ bezesi
- 9.Flavedo
- 10.Albedo

103

103



104

104



Portakal dışında diğer meyvelerden meyve suyu elde edilmesinde, meyveler önce mayşe haline getirilmekte ve sonra preslenerek meyve ham suyu veya palperden geçirilerek pulp haline getirilmektedir.



Portakallarda ise ya bütün ya da ikiye bölünmüş olarak ekstraktör denilen makinelerde adeta meyvenin içinden alınmak suretiyle meyve suyu elde edilir. Portakal diğer meyvelerden oldukça farklı yapıdadırlar.



Bu nedenle portakal meyvelerinden meyve suyu üretim teknolojisi, diğer meyvelere uygulananndan çok farklıdır.

105

105



Portakalların bileşim öğelerinden en önemli grubu acılık bileşikleridir.



Bilindiği gibi bazı portakal meyveleri acıdır. Bazıları hamken acı olduğu halde, olgunlaşma ile acılık kaybolur. Bazıları ise acı olmadığı halde, belli koşullarda örneğin meyve suyuna işlenince acı bir lezzet kazanır.



Diğer taraftan meyvenin kabuk, dilim zarı, meyve eti gibi kısımları arasında acılık bakımından farklılık olabilmektedir.



ACILIK BİLEŞİKLERİ

- Limonin
- Naringin
- Hisperidin
- Diğer acılık bileşikler

106

106



107

Yıkanmış meyveler daha sonra durulanır ve çürük, çatlak vs. gibi kusurlu olanlar, bir bantta işçiler tarafından ayıklanır.

Parçalanmış, bozulmuş ve yumuşamış meyveler mutlaka ayıklanmalıdır. Bunlar meyve suyunun duyuşal özelliklerini bozarlar.

Portakal suyunda 200 mg/L'den daha fazla serbest galakturonik asit bulunması, sağlıklı meyvelere kısmen bozulmuş meyve karışmış olduğunun ve bunların birlikte işlendiğinin kanıtı olarak kabul edilmektedir

Bundan sonra meyveler iriliğe göre sınıflandırılır. Her irilik grubundaki meyveler, kendi boyutuna uygun bir ekstraktöre sevk edilerek etkin bir ekstraksiyon sağlanabilmektedir.

Bu nedenle birçok ekstraktör türünde sınıflandırma zorunlu bir işlemdir.

108

108



109



110



Yağ Ayırma (Ekstraksiyon):



Portakalların işlenmesinde, kabuk yağının ayrılması ve meyveden meyve suyunun çıkarılması (ekstraksiyon) birbirinden ayrılamayan en önemli işlemlerdir. Bu amaçla geliştirilmiş çok özel cihazlar kullanılır.



Diğer meyvelerin işlenmesinde kullanılan alet-ekipmanlar birçok firma tarafından üretilmekte ve çok çeşitlilik arz etmektedir.



Buna karşın turuncgillerden meyve suyunun çıkarılmasında kullanılan cihazlar ve bunları üreten firmalar çok sınırlıdır.

111



KABUK YAĞI İKİ NEDENLE
AYRILIR.



HER ŞEYDEN ÖNCE KABUK
YAĞI EKONOMİK DEĞERİ
OLAN BİR YAN ÜRÜN
OLDUĞUNDAN KABUKTAN
AYRILIP KAZANILMASI
GEREKİR.



İKİNCİ NEDEN İSE,
ÖNCEDEN KABUKTAN
UZAKLAŞTIRILMAKLA BİR
SONRAKİ AŞAMADA
MEYVE SUYU
EKSTRAKSİYONU
SIRASINDA MEYVE
SUYUNA AŞIRI DÜZEYDE
BULAŞMASI VE ONUN
NİTELİKLERİNİ BOZMASI
ÖNLENMİŞ OLUR.

112

112



Nitekim portakal sularının kalitesini olumsuz yönde etkileyen faktörlerin başında, bunlara geçmiş kabuk yağı gelmektedir.



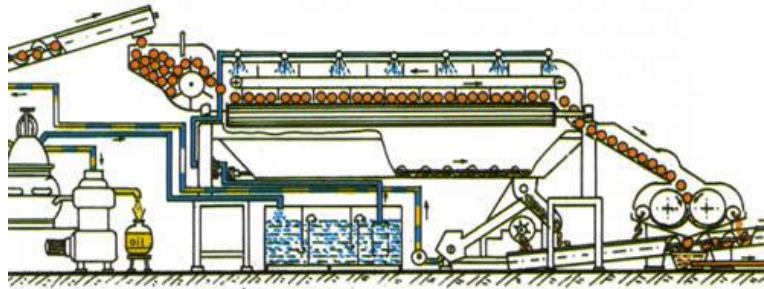
Kabuk yağının bizzat kendisi meyve suyunun duysal niteliklerini olumsuz etkilediği gibi, aşırı miktarda terpen içeriği nedeniyle oksidasyona eğilimi de fazladır.



Portakal suları ile ilgili standartlarında maksimum kabuk yağı oranı, birinci sınıf portakal sularında hacim üzerinden % 0.035, ikinci sınıf olanlarda ise % 0.045 olarak sınırlandırılmıştır.

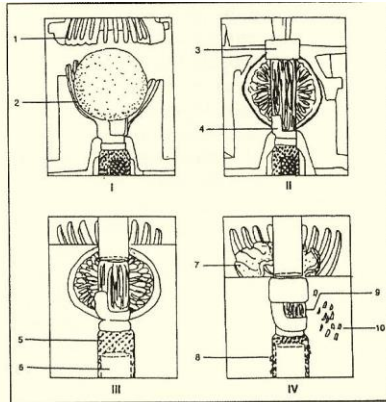
113

113



114

114

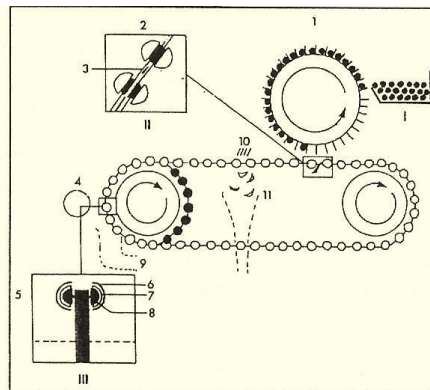


Şekil 12.14 FMC ekstraktörünün çalışma ilkesi (FMC, Lakeland/USA)

(1) Üst yuva, (2) Alt yuva, (3) Meyvenin tepesinde yuvarlak bir delik açılır, (4) Delikli boru, (5) Süzgeç boru, (6) Manifold, (7) Kabağın yukarı doğru uzaklaştırılması, (8) Meyve suyu ve bir kısım pulp tüpten aşağı doğru akar, (9) Yakalanmış meyve parçacıkları sıkıştırılır, (10) Flavodo ve kabuk yağı uzaklaşır

115

115

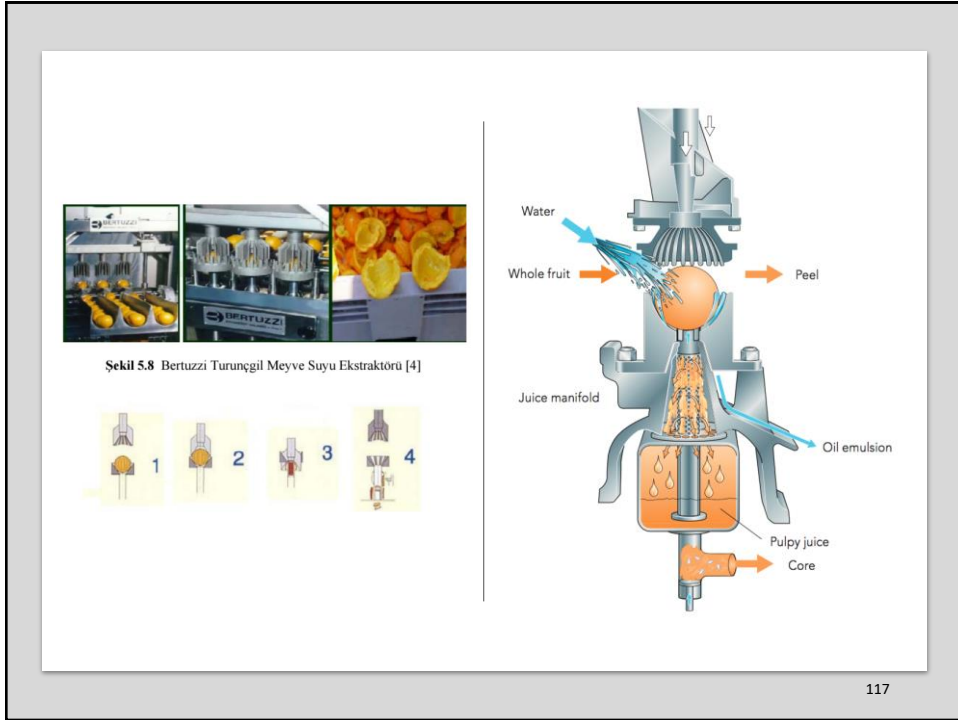


Şekil 12.15 Brown ekstraktörlerinin çalışma ilkesi (Brown, Calif./USA)

(1) Meyvenin taşınması, (2 ve 3) Meyvenin yuvaya yerleşmesi ve ikiye bölünmesi, (4) Ekstraksiyon, (5) Ekstraksiyonun ayrıtıcı ile gösterilmesi, (6) Kauçuk diskler, (7) Meyve kabuğu, (8) Döner oyucu, (9) Meyve suyunun toplanması, (10 ve 11) Kabukların uzaklaştırılması

116

116



117

Finişer İşlemi - Palper (Posa):

Ekstraktörden alınan portakal ham suyunda, meyve çeşidine, kullanılan ekstraktör tipine ve diğer faktörlere bağlı olarak; dilim zarı parçacıkları, merkezi eksen parçacıkları, kesecikler ve parçacıkları, çekirdek ve hatta albedodan kopmuş parçacıklardan oluşan "pulp" bulunmaktadır.

Burada kullanılan pulpun anlamı, turunçgile özgü meyve suyu dışındaki katı parçacıkları tanımlamaktadır.

118

118



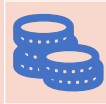
Ekstraksiyon tekniğine göre portakal ham suyunda hacim üzerinden pulp miktarı %10-16, hatta % 20-25 düzeyine erişebilmektedir.



İri pulp parçacıklarının ve hatta bir kısım küçük parçacıkların biran önce ayrılarak, portakal suyundaki pulp oranının % 3-8'e kadar düşürülmesi gerekir.

119

119



Santrifüj:



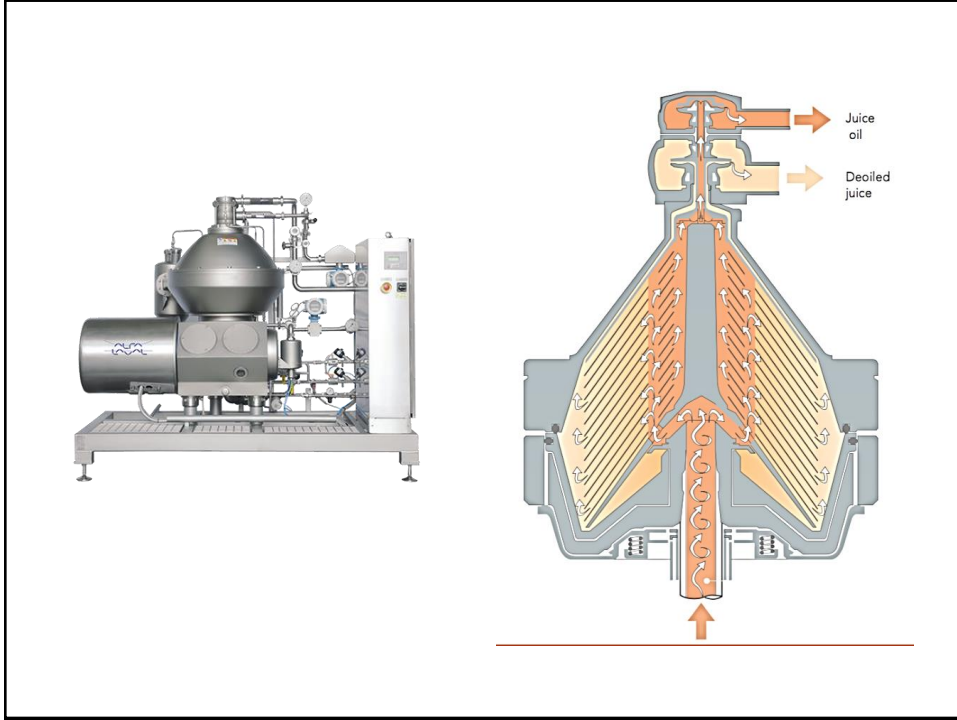
Burada amaç, portakal suyu içindeki katı parçacıkları uzaklaştırmaktır. Santrifüjler genellikle hızları 5000 devir/dakika olan ve yüksek hızda dönme ile katıyı sıvıdan, veya sıvıyı diğer sıvılardan ayırma işlemlerinde kullanılan bir cihazlardır. Ultra santrifujlerinin ise hızları ortalama 6000 devir/dakikanın üzerindedir.



Santrifüjleme ile portakal suyunda bulunan partiküller merkezkaç kuvveti etkisi ile çökerler.

120

120



121



Dearasyon:



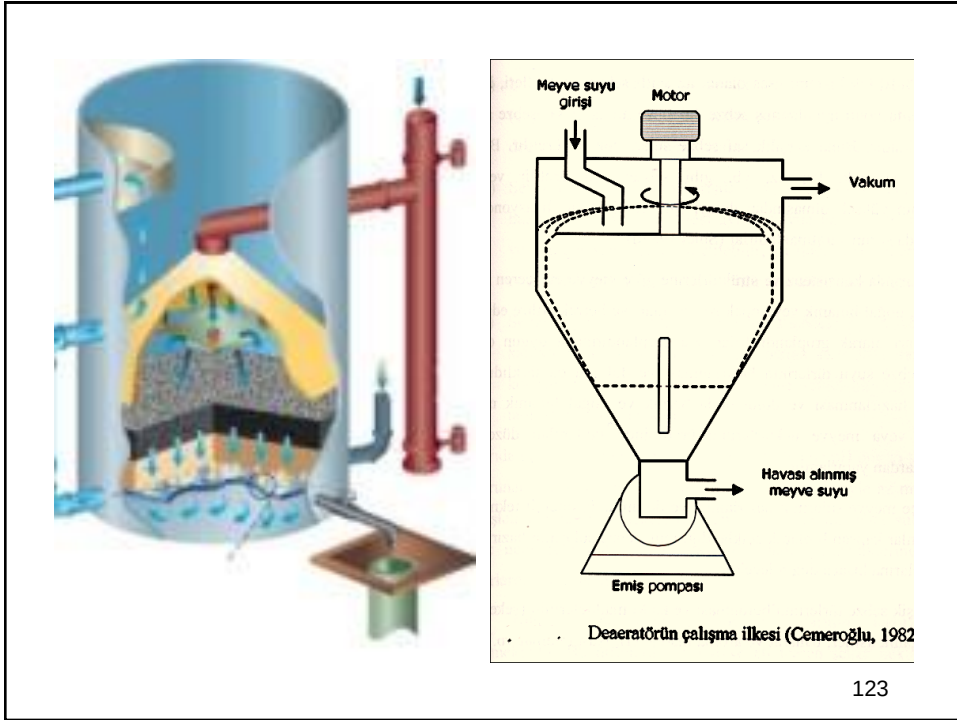
Deaerasyon: Meyve eti parçacıkları arasındaki havanın uzaklaştırılması amacı ile uygulanan işlemdir.



Deaerasyonda meyve pulpu yüzeyden ince bir tabaka halinde akarken yaklaşık 700 ton vakum altında tutulmaktadır

122

122



123

123



Homojenizasyon:



Burada ürün homojenizatörden geçirilerek katı parçacıkların aynı irilikte olması ve sıvı içinde homojen olarak dağılması sağlanmakta ve böylece katı ve sıvı fazların daha sonra birbirinden ayrılması önlenmektedir.



Homojenizasyon işleminin uygulanması zorunlu değildir. Üretilen ürüne göre ihtiyaç halinde uygulanır.

124

124



125



Pastorizasyon:



Portakal sularının pastörizasyonunda hedef; mikroorganizmalar değil, enzimler ve özellikle PME (pektin metil esteraz) enzimidir.



Çünkü bu meyve suları özellikle düşük pH derecesi nedeniyle henüz 75 °C civarında bile mikrobiyolojik açıdan steril hale getirilebilirken, PME enziminin inaktivasyonu için daha yoğun bir ısı uygulanması gerekmektedir. (85-94 C ve 30-60 sn)

126

126



Soğutma:



Üretilen portakal suyu pastörizasyon işleminden sonra soğutma tüneline geçerek değişik sıcaklıklarda su püskürtülerek veya borusal soğutucular yardımıyla 5-6 dakikada 30-35°C'ye soğutulmaktadır



Doldurma, kapama ve depolama:



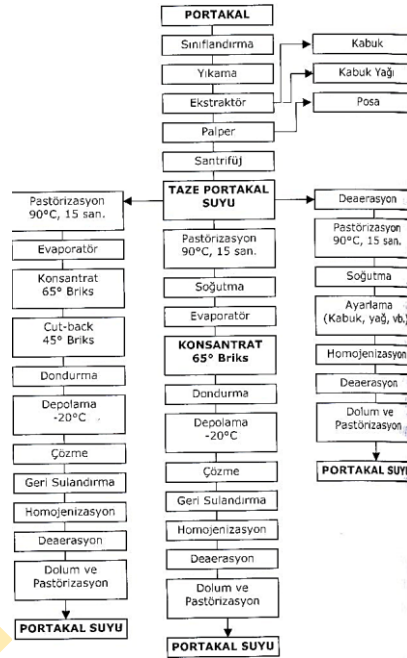
Dolum işlemi otomatik makinelerle yapılmaktadır. Ülkemizde bu amaçla genellikle 0.2 litrelik cam şişeler kullanılmaktadır. Küçük çapta olmak üzere 0.2 litrelik laklı teneke kutu ve değişik hacimde (0.2, 0.5, 1.0 litre) karton kutu da kullanılabilir.



Doldurulan şişelerin zaman geçirilmeksizin kapatılması gerekmektedir. Bu işlem otomatik makinelerde ve daha önceden sterilize edilmiş kapsüllerle yapılmaktadır. Şişelenen ve kasalanan **meyve suyu**, satışa kadar sıcaklığı 20°C dolayında olan bir depoda bekletilmektedir

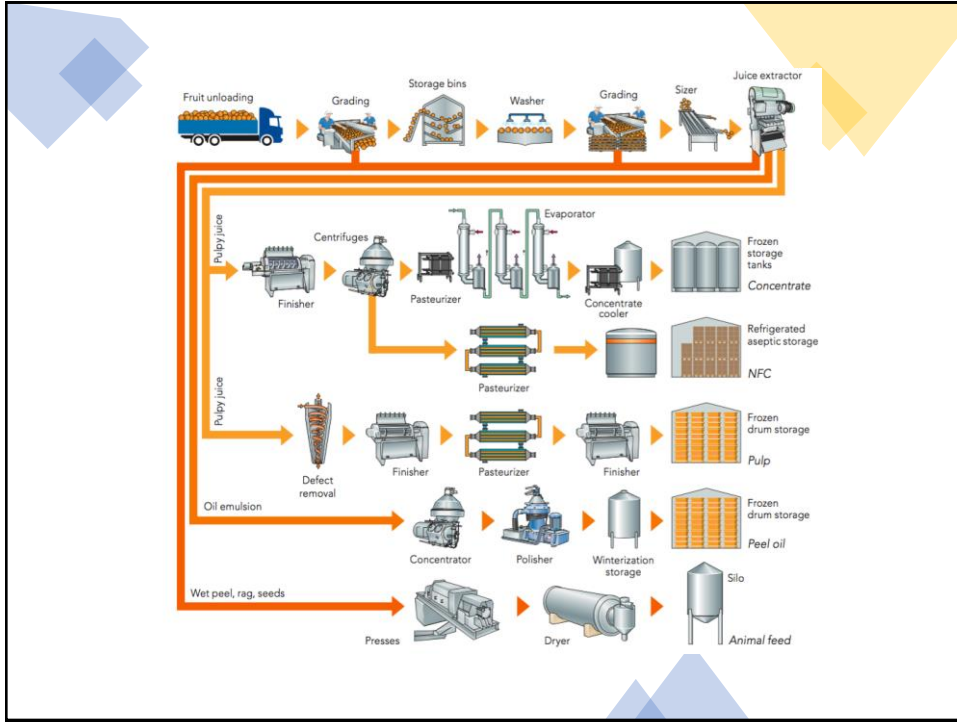
127

127

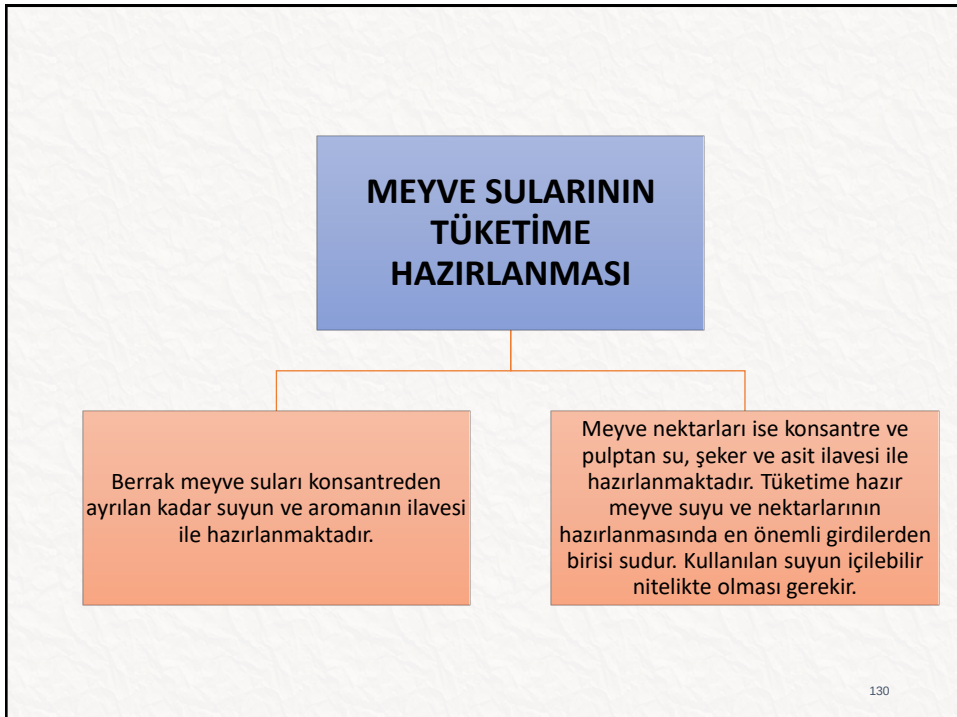


128

128



129



130

130

Meyve suyu endüstrisinde yaygın olarak kullanılan teknolojiye göre, gerek konsantreden meyve suyu ve nektarı, gerekse pulptan nektar üretiminde, ürün formülasyonuna göre belirlenen miktardaki konsantre/pulp, şeker, sitrik asit ve diğer katkıları bir tank içerisinde iyice karıştırıldıktan sonra pastörizatör ara tankına iletilmektedir.

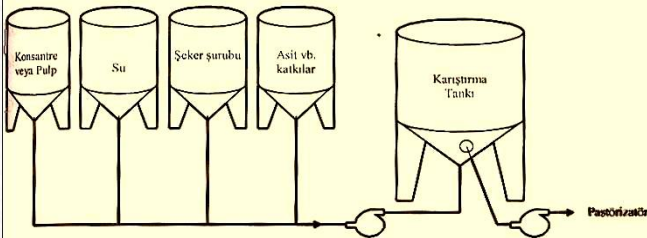


Ancak son zamanlarda geliştirilen "in-line" karıştırma tekniği ile meyve suyu ve nektar hazırlama için gerekli olan tüm girdiler herhangi bir tanka ihtiyaç duymadan boru iletim hattına yerleştirilen bir karıştırıcı ile karıştırılmaktadır. Bu sayede meyve suyu hazırlama aşaması önemli ölçüde kısalmaktadır.

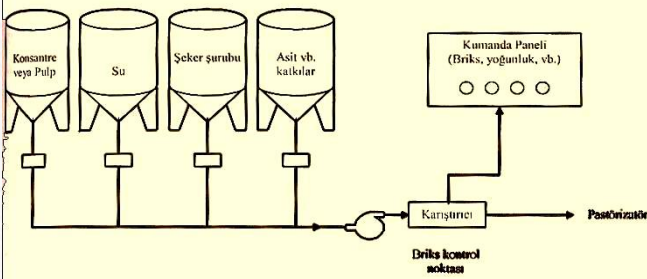
131

131

Geleneksel Karıştırma



"In-line" Karıştırma



132

132



133

SEBZE SUYU ÜRETİMİ

Genel olarak sebze suları üretimi az olup, meyve suları ve meyve suyu içeceklerinin yaklaşık %0,3-30 ü düzeyindedir. Bunun da %90 kadarı domates suyu ve domates bazlı sebze suları ve sebze suyu kokteylleri oluşturur.

Sebze suyu kokteylleri domates suyu bazlı (en az %70 domates), havuç bazlı, kereviz veya diğer sebzelerle, ya da bir meyve suyu veya meyve suyu konsantrati ile hazırlanabilir. Sebze suları öncelikle iştah açıcı, hazım düzenleyici olarak etkili olup, ayrıca vitamin ve mineraller açısından da zengindirler.

134

134



Sebze suyu üretiminde geliştirilmiş yaygın bir teknoloji yoktur.



Bir çok sebze türünde özellikle kök ve yumru, sebzelerde özel düzenlere ve işlemlere, örneğin yıkama ve kabuk soyma gibi, gereksinim vardır.

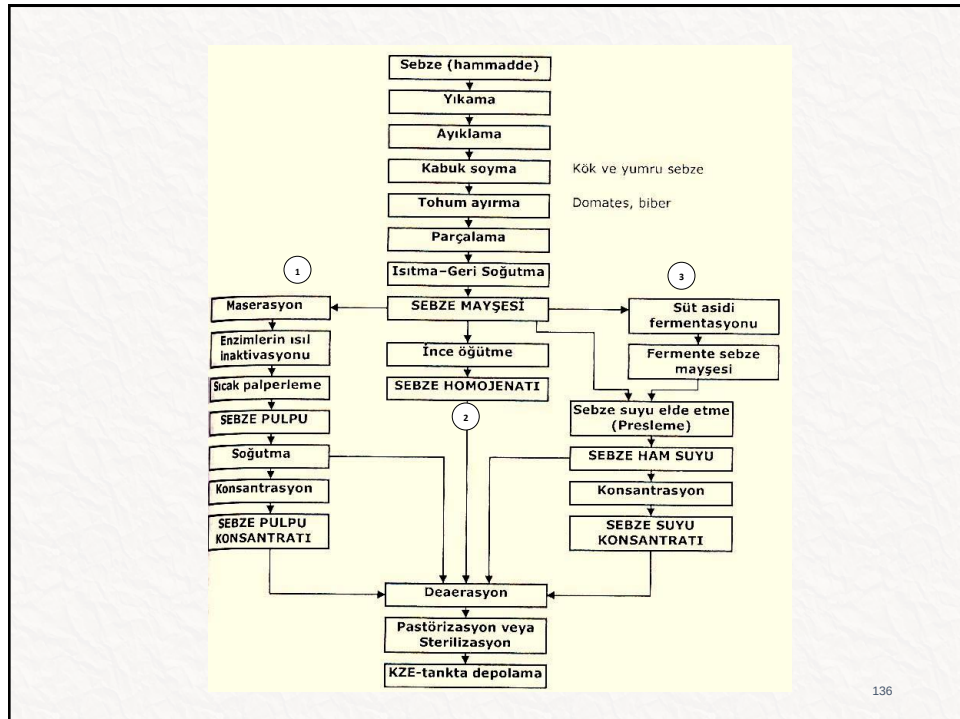


Sebze sularının muhafazası, çürüme etmenleri ve mikroorganizmalar nedeniyle çok zordur ve bu nedenle, sebze hazırlamada temizliğe çok dikkat edilmelidir.



Sebze suyu teknolojisinin ana prensipleri ve bu teknolojinin günümüze uygun ve mümkün olduğunca basitleştirilmiş şekli aşağıda verilmiştir.

135



136

136

Sebze suları üretiminde esas olarak domates, daha az miktarlarda kırmızı pancar, biber, kereviz, ıspanak gibi sebzeler kullanılır.

Yalnızca olgun, sağlam ve bozulmamış hammadde, yüksek kaliteli sebze suları verir, buna karşılık hastalıklı, bozulmuş hammadde dikkatli bir şekilde ayıklanmalıdır.

Solmuş, buruşmuş sebzelerin işlenmesi, istenmeyen enzimatik değişimlere ve dolayısıyla sebze suyunun bozulmasına neden olur.

Kök, yumru ve yaprak sebzeler sonbaharda değerli bileşikleri en fazla içerdiklerinden, bu sebzeler sonbaharda hasat edilmelidir.



137

137



138

138



Kök ve yumru sebzelerde, örneğin havuç, kereviz, turp, kırmızı pancar vb. için ön işlemler çok iyi gerçekleştirilmelidir.



Ayıklama dikkatle yapılmalı ve sonra kabuklar soyularak parçalanmalıdır. Hammadde önce ön yıkamaya alınır, burada gereksinim duyulursa kimyasal madde kullanılır.



Toprak ve tarım ilacı gibi kalıntılar temizlenir ve sebzeler ayıklama bandına alınır.



Kabuk soyma işlemi mekanik yollarla yapıldığı gibi bazen kimyasal maddeler (alkali kabuk soyma) kullanılarak da bu işlem gerçekleştirilir.



Kabuğu soyulmuş sebzeler daha sonra bir rendeleme değirmeninde kabaca parçalanır ve ısıl işlem uygulanarak mayşe elde edilir.

139

139

1



Elde edilen sebze mayşesi ısıtıcıya gönderilir ve burada 110-125 °C ye kadar ısıtılır ve sonra yaklaşık 50 °C ye soğutulur.



Mayşenin ısıtılması, özellikle enzimlerin inaktivasyonu ve mikroorganizmaların ölmesi için önemlidir. Böylece sebze mayşesinin daha sonraki işlemlerde esmerleşmesi ve bozulması önlenir.



Soğutulmuş mayşeye bir enzim çözeltisi verilir ve karıştırılır. Sebze mayşesine enzim uygulamasında sebze türüne göre %0.05-0.1 düzeyinde maserasyon preparatı kullanılır (1 saat).



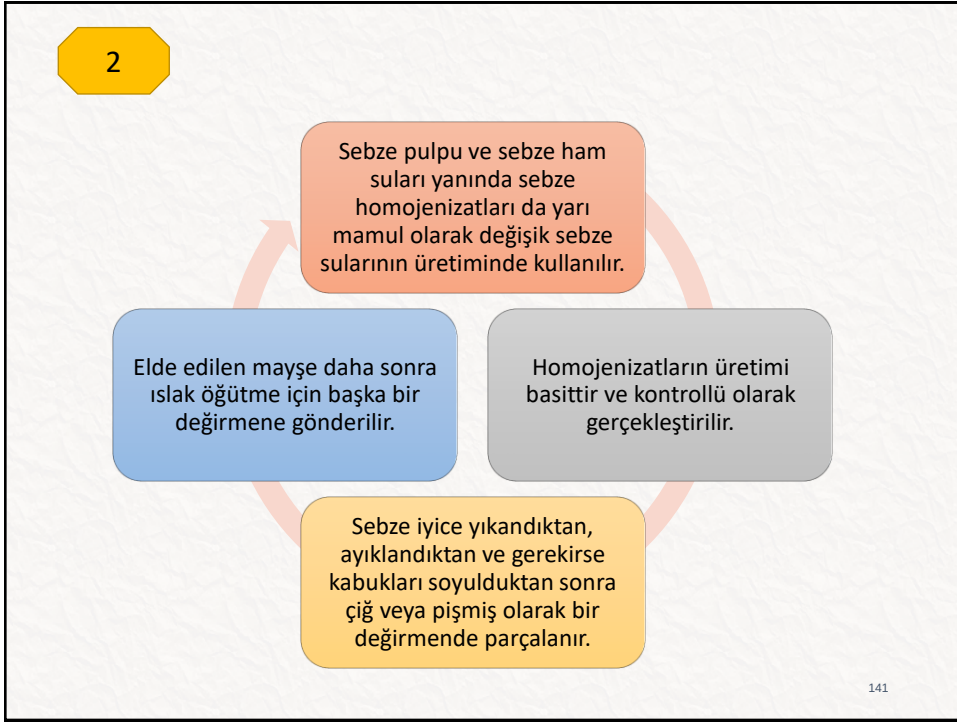
Bundan sonra sebze mayşesi enzim inaktivasyonu için ısıtıcı ve soğutucuya gönderilir. Palperden geçirilerek sebze pulpu üretilir ya da sebze suyu çıkarılması için normal sıcaklığa soğutulur.



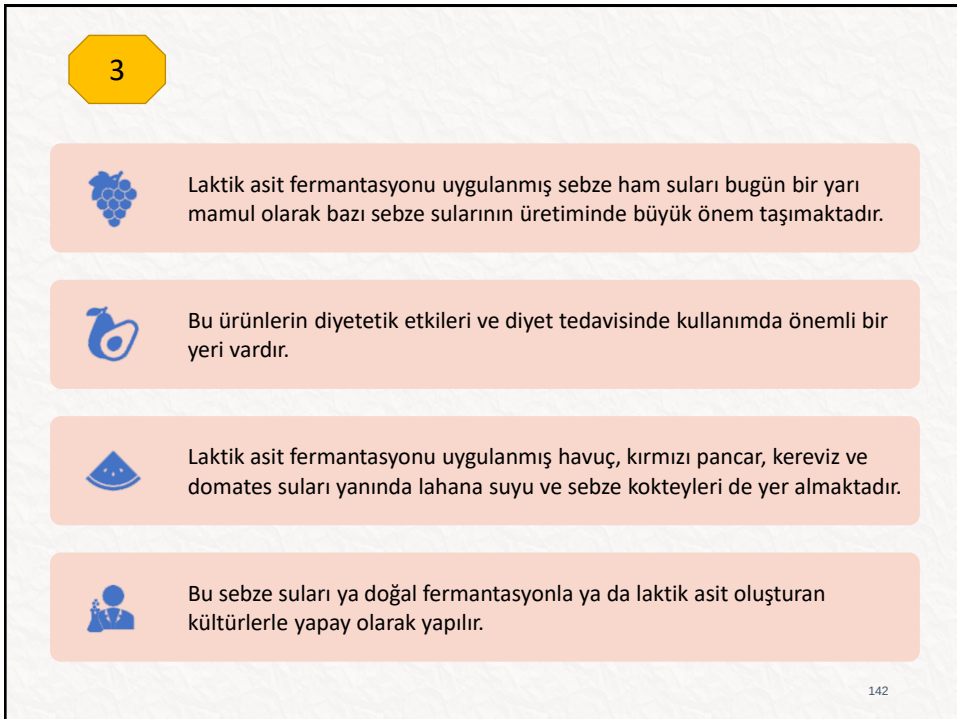
Pulp soğutulduktan sonra ya da kuru maddesi uçurularak konsantrat elde edildikten sonra deaeratore verilir. Havası alınan pulp veya konsantrat ısıl işlem görerek depolanır.

140

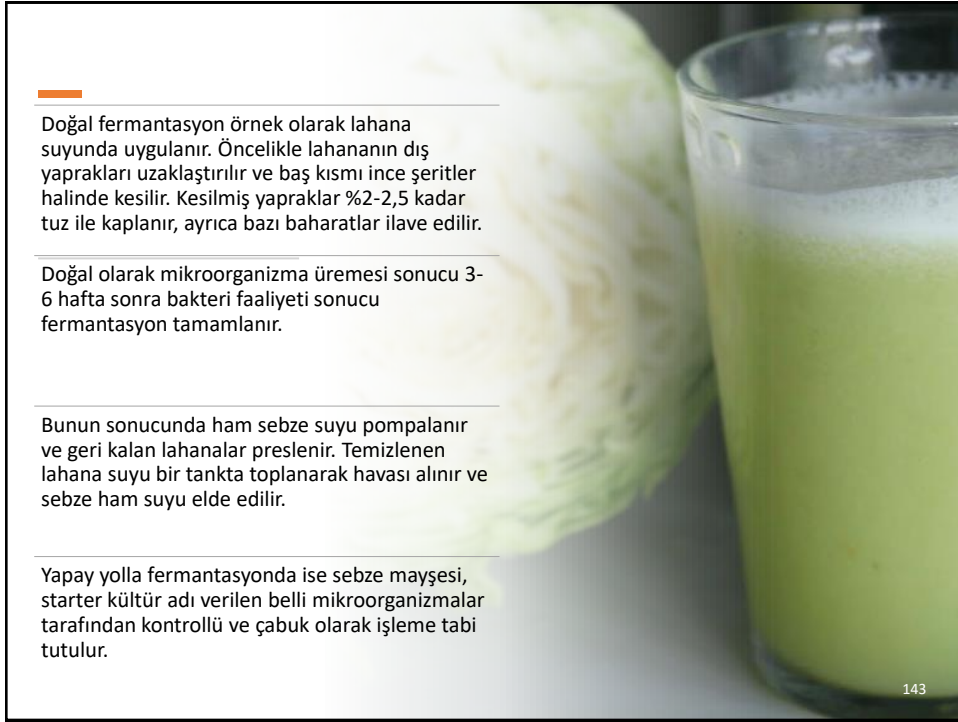
140



141



142



Doğal fermentasyon örnek olarak lahana suyunda uygulanır. Öncelikle lahananın dış yaprakları uzaklaştırılır ve baş kısmı ince şeritler halinde kesilir. Kesilmiş yapraklar %2-2,5 kadar tuz ile kaplanır, ayrıca bazı baharatlar ilave edilir.

Doğal olarak mikroorganizma üremesi sonucu 3-6 hafta sonra bakteri faaliyeti sonucu fermentasyon tamamlanır.

Bunun sonucunda ham sebze suyu pompalanır ve geri kalan lahanalar preslenir. Temizlenen lahana suyu bir tankta toplanarak havası alınır ve sebze ham suyu elde edilir.

Yapay yolla fermentasyonda ise sebze mayşesi, starter kültür adı verilen belli mikroorganizmalar tarafından kontrollü ve çabuk olarak işleme tabi tutulur.

143

143

TURŞU ÜRETİMİ

Turşu denildiğinde; basit olarak tuzlu suda ya da sirke ile karıştırılmış tuzlu suda değişik sebze veya meyve türlerinin ekşitilmesi anlaşılmaktadır.

Türk Gıda Kodeksi ve Türk Standartları Enstitüsü'nün ilgili yayınlarında ise **turşu; "sirke ve/veya salamura (tuzlu su) içindeki laktik asit fermentasyonu ile veya sulandırılmış asetik asit içinde oluşan ürünlerdir"** şeklinde tanımlanmaktadır.

144

144

Turşu yapımı, insanların gıda maddelerini uzun süre saklayabilmek ve az ya da hiç bulunmadıkları yer ve dönemlerde, bu ürünlerden yararlanabilmek için geliştirdikleri dayandırma yöntemleri içinde en eskilerinden biridir.



145

145

Turşu üretiminde kullanılan hammaddeler çeşitli sebze ve meyvelerdir. Aroma verici çeşitli bitki tohum ve koruyucu kimyasallar ise turşu üretiminde yardımcı maddelerdir.



146

146

Turşu yapımında çok değişik sebze ve meyveler kullanılabilir.

Bunların başında hıyar çeşitleri, domates, taze biber çeşitleri ve lahana gelir.

Ayrıca kelek, taze fasulye, patlıcan, pancar, mısır, karnabahar, havuç, ham erik, mantar, pancar, sarmısaktan da turşu yapılabilir gibi bu ürünlerin karışımından da turşu üretilmektedir.

Turşusu yapılacak sebzeler, olgunlaşma devrelerinin hemen başında, yani tam olgunlaşmadan toplanırlar. Turşuluk sebzeler taze, sert ve gevrek dokulu, ayrıca mümkün olduğu kadar aynı boy ve çapta olmalıdır. Çürük, lekeli, içi boş, pörsümüş, yumuşamış, haşere yeniği olan ve hastalıklı olmamalıdır.



147

147

Turşu üretiminde en çok kullanılan sebzelerin başında **hıyar** gelmektedir. Pek çok hıyar çeşidinin turşusu yapılabilir ise de turşu üretimine en uygun çeşit kornişondur.

Bunu Maltepe ve Çengelköy çeşidi hıyarlar takip etmektedir. Genel olarak turşuluk hıyarların 10 cm.yi geçmemesi istenir.

Turşuluk hıyarların temel özellikleri şunlardır:

- Ø Turşuluk hıyarlar sert ve gevrek.
- Ø Kabukları çok ince, genellikle dikenli ve tüylüdür.

Ø Hıyarların renginin aynı tonda yeşil olması beklenemez. Ancak hastalık ve zararlıların oluşturduğu renk bozuklukları istenmez.

Ø Turşu üretiminde acılaşmış hıyarlar tercih edilmez.

Ø Çekirdek evi yok denecek kadar azdır, çekirdekleri belirgin değildir. Bu özellik iri hıyarlar için önemlidir.

Ø Meyve eti sert yapılı, meyve yüzeyi düzgün, şekli düz veya hafif kıvrımlı olmalı, hiçbir zaman fazla kıvrık veya boğumlu olmamalıdır.



148

148

74



149

149



Lahana, karışık turşu üretimine % 25–30 oranında ilave edilen bir sebzedir. Son yıllarda sadece lahana ile hazırlanan turşuya karşı talebin giderek artması, turşu üretimi için lahananın daha sık kullanılır hale gelmesini sağlamıştır.



Bu artışta Orta Avrupa halkının et yemeklerinin yanında lahana turşusunu garnitür olarak tüketmesinin etkisi büyüktür.

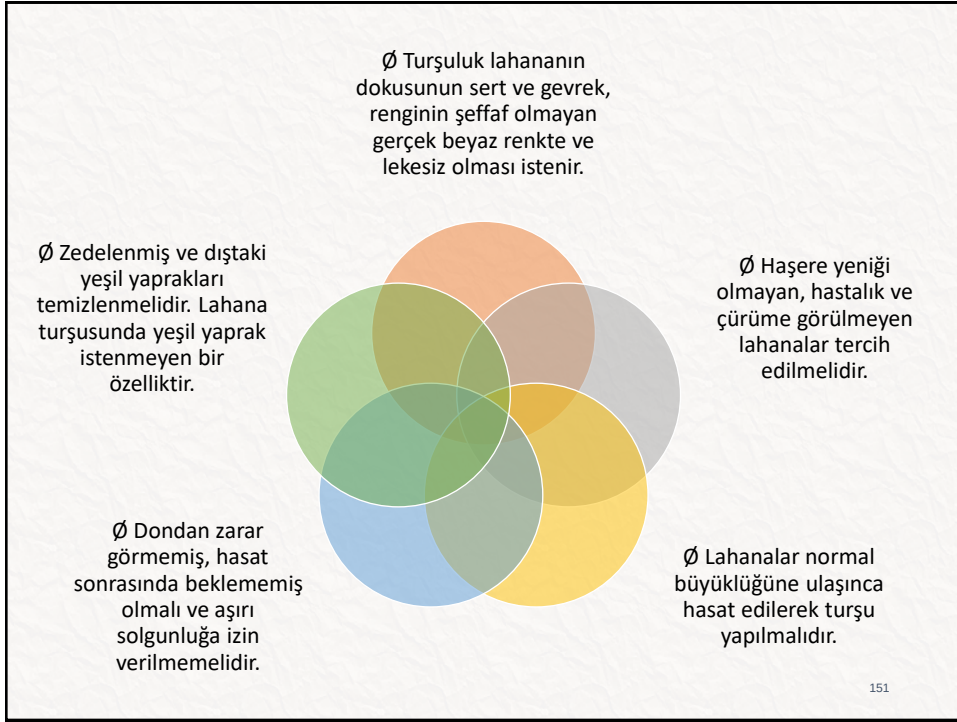


Bu tür lahana turşusu, Almanların dünyaya sauerkraut olarak tanıttığı, lahananın ince kıyılıp haşlanmasıyla hazırlanan bir çeşittir. Günümüzde turşuluk özellikleri geliştirilmiş lahana türlerinin hasadı yapılmaktadır.



150

150



151

A. Tadına göre biberler

- Tatlı biber
- Acı biber
 - Yoğun acı
 - Orta acı
 - Hafif acı

B. Biçimine göre biberler

- Sivri biber
- Tombul biber
- Dolma biber

C. Rengine göre biberler

- Yeşil biber
- Sarı biber
- Kırmızı biber

Hıyardan sonra en fazla turşusu yapılan sebze biberdir.

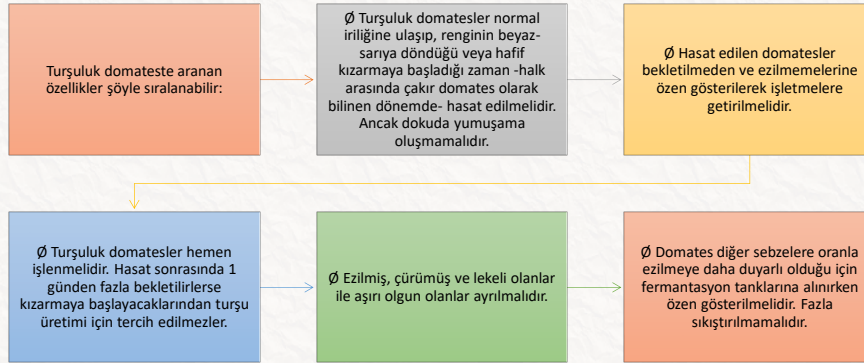
Bu nedenle pek çok çeşidi vardır. Turşuluk biberler, tat, biçim ve rengine göre 3 grupta incelenebilir:

152

152

Hıyar, lahana ve biber dışında başka sebze ve meyvelerin ham halleri de turşu üretiminde kullanılabilir.

Bunların başında **yeşil domates ve patlıcan** gelmektedir. Yeşil domatesten turşu üretimi daha çok ülkemize has bir uygulamadır.



153

153

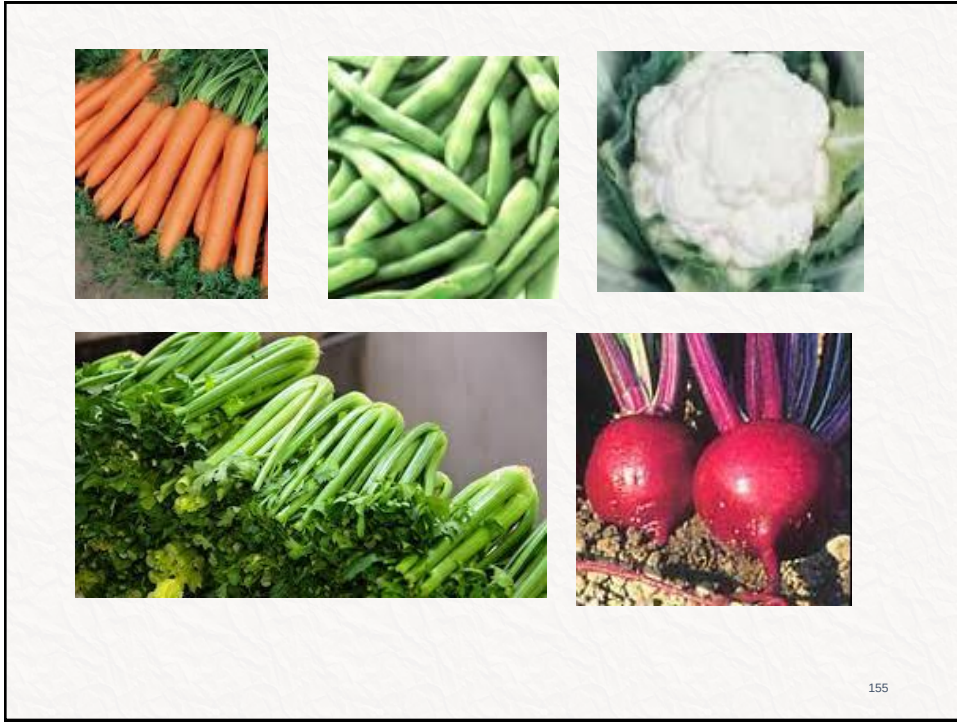
Turşuluk patlıcanlar kısa, ince yapılı, çekirdeksiz ve körpe olmalıdır. Düzgün şekilli ve aşırı kıvrık olmamalıdır. Hasat edilen patlıcanlar ezilmeden işletmelere getirilerek 1-2 gün soldurmaya bırakılır. Bu işlemle çekirdekli olanların ayrılması kolaylaşacaktır.

Bunların dışında havuç, karnabahar, taze fasulye, kereviz yaprağı, şalgam, bamya, maydanoz, dereotu, sarımsak, soğan gibi sebzeler ile üzüm (koruk), erik, armut, kayısı, şeftali, kıvılcık, badem, kiraz ve vişne gibi meyveler de turşu üretiminde kullanılabilir.



154

154



155

155

Turşu Üretiminde Kullanılan Yardımcı Maddeler

Turşu üretiminde aroma verici bitkilerin tohum, yaprak ve kökleri sıklıkla kullanılmaktadır. Bunları kullanmanın amacı aromatik hoş koku sağlamak, turşudaki asit ve ham meyve tatlarını örtmektir.

Ø Sarımsak ve soğan başta olmak üzere

Ø Kışniş, beyaz ve kahverengi hardal, haşhaş, karabiber, esteregon (tarhun), merzengüç gibi bitkilerin tohumları kullanılmaktadır.









156

156



157



158

Koruyucu Maddeler



Asetik asit ve tuzları (Koruyucu, E 260): Koruyucu madde katılmamış ve pastörize edilmemiş turşularda kullanıldığında tek başına koruyucu özelliğe sahiptir. Pastörize turşularda ise koruyucu özellik bu madde ile beraber ısı ile işleme de sağlanır. Asetik asit turşunun ambalajı açıldıktan sonra da ürünü korumaya devam eder.



Sitrik asit (Antioksidan, E 330): Gıda sanayinde çok geniş bir kullanım alanına sahiptir. Turşuculukta %0.1-0.5 oranında kullanıldığında tadı iyileştirmekte ve rengin stabil kalmasını sağlamaktadır.



Benzoik asit ve tuzları (Koruyucu, E 210): Bakteri ve mayaların gelişimini olumsuz yönde etkileyerek ürünü bozulmaya karşı korur. Benzoik asitin, sorbik asit ve kükürtdioksit ile çeşitli kombinasyonlarının kullanımı daha fazla mikroorganizma gelişimini etkilemektedir.

Benzoik asitin ucuz oluşu, düşük toksik etkiye sahip olması, ürünlerle kolay birleşmesi ve renksiz oluşu, onun tüm dünyada en çok kullanılan bir katkı maddesi olmasını sağlamıştır.

159

159



Sorbik asit ve tuzları (Koruyucu, E 200): Mikroorganizmaların enzim sistemini etkileyerek onların gelişimini engelleyen bir katkı maddesidir. pH değeri düşük olan gıdalarda ve maya ve küflere karşı daha etkilidir.



Kükürtdioksit (Koruyucu, E 220): Turşuyu bozan mikroorganizmaların enzim aktivitelerini etkileyerek ürünü korumaktadır.



Kalsiyum klorür (Yapı koruyucu, E 509): Turşu sanayinde (özellikle hıyar turşusu) sertlik tüketici tarafından istenen bir özelliktir. Turşu üretiminde kullanılan hammaddeler genelde fermentasyonda, salamurada beklemeye ve depolamada yumuşama eğilimindedir.

Yüksek tuz oranı yumuşamayı geciktirse de, atık suları elden çıkarma güçlüğü, azaltılmış tuz oranını kullanımını önemli kılmaktadır. Bu durumda kullanılan kalsiyum klorür dokunun sert kalmasını sağlamak için kullanılmaktadır.

160

160

• ÖN İŞLEMLER



161

161

SALAMURA HAZIRLAMA



Salamura; peynir, asma yaprağı, turşu gibi gıdaların bozulmaması için içine kondukları tuzlu sudur.



Turşu üretiminde elde edilecek ürünün niteliği, hammadde ve yardımcı maddelerin kalitesi kadar fermentasyonda kullanılacak salamuranın doğru hazırlanışıyla da yakından ilgilidir.



Salamura hazırlama tankları paslanmaz çelikten veya plastik materyalden (PVC) yapılmış olmalıdır. Aksi takdirde salamura içeriğindeki tuzun korozif etkisi ile materyal aşınır ve paslanır.



Hazırlanan salamura fermentasyon kaplarına ve paslanmaz çelikten yapılmış tanklara kapalı sistemle gönderilir. Paslanmaz çelikten yapılmış tanklarda salamura istenen dolum sıcaklığına getirilir ve ambalajlara salamura dolumu yapılır.

162

162



Tuz, gıda sanayinde oldukça geniş bir kullanım alanına sahiptir.



Tuzun gıdaları koruyucu özelliği nedeniyle kullanımı çok eski yıllara dayanmaktadır.



Ortamin pH'ı ve sıcaklığı, gıdanın protein oranı ve niteliği, karbonhidrat miktarı, metal iyonlarının varlığı ve çeşitliliği gibi özellikler tuzun etkisini artırır.



Tuzun başlıca kaynakları; denizler, göller ve toprak altı kaynaklardır. Türkiye tuz kaynakları açısından oldukça zengindir.



Turşu kurmada kullanılacak tuzun saf ve temiz olması gereklidir. Turşu sanayinde en çok deniz tuzu kullanılmaktadır. Kaya ve göl tuzları da kullanılabilir.

163

163



Tuzun turşu teknolojisindeki en önemli etkisi NaCl'ün suda çözünerek iyonlara ayrılması ve ayrılan her iyonun ortamdan bir molekül su çekerek iyon hidrotasyonunu gerçekleştirmesi esasına dayanır.



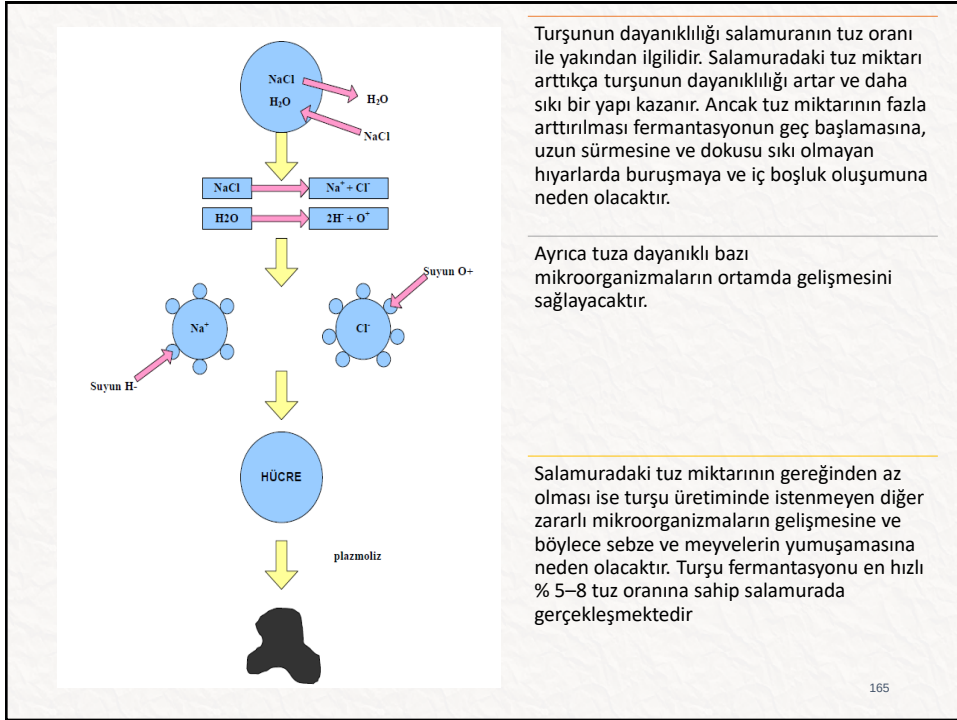
Böylece salamuradaki tuz ortamdaki serbest suyu çekerek, ortamın nem düzeyini mikroorganizmaların gelişmesi için elverişsiz hale getirmektedir.



Na iyonunun salamuradaki konsantrasyonunun yüksek oluşu mikroorganizmaların hücre yapısını olumsuz etkiler

164

164



165

Su, turşu üretiminde öncelikle salamura hazırlamak için kullanılır. Bu görevi nedeniyle su, bir hammaddedir. Bu amaçla kullanılacak su öncelikle Türk Gıda Kodeksi'ne uygun olmalıdır.

Su; ağır metal iyonları, fermentasyon önleyici maddeler, yabancı tat ve koku içermemelidir.

Ağır metal iyonlarının salamuradaki varlığı istenmeyen renk oluşumlarına, bazı tat bozukluklarına ve fermentasyon sürecinde aksamalara yol açar.

Suların sert yani kireç oranının yüksek oluşu fermentasyonda asit oluşumu sonucu çökelmelere ve bu çökeltiler maddelerinin turşu yüzeyini kaplayarak hoş olmayan görünüme neden olur.

Bu maddeler ortam pH'sını yükseltir ve fermentasyon sırasında laktik asit bakterilerinin çalışmasını engeller ya da bu bakteriler tarafından oluşturulan asidi bağlayarak ortam asitliğini düşürür. Bu durum laktik asit bakterilerinin koruyucu etkisinin azalmasına yol açar.

166

Turşuda kullanılacak sirkenin saf, berrak, üzüm sirkesi ya da melastan elde edilen alkol sirkesi olması gerekir.

Turşu yapımında sirke, asitliği sağlayıcı, lezzet verici ve koruyucu olarak kullanılır.

Turşuları hazırlarken, salamuraya % 10 oranında sirke ilave edilebilir. Bu oran, turşuyu tüketecek kişilerin isteğine göre, % 50'ye kadar çıkabilir.

Sirke, doğrudan fermantasyonda kullanılacak salamuraya konulabileceği gibi, fermantasyon sırasında turşunun rengi üzerinde olumsuz etki yapması nedeniyle sadece dolum salamurasına da eklenebilir.



167

167

Turşu salamurası şu şekilde hazırlanır:

Ø Gerektiği kadar su salamura hazırlama tankına alınır.

Ø İstenen konsantrasyona uygun oranda tuz su dolu tanka eklenir.

Örneğin: 1 tonluk tank için % 5 oranında tuz kullanarak salamura hazırlamak için;

$$\begin{array}{rcl}
 100 \text{ L su için} & 5 \text{ kg tuz kullanılıyorsa} & \\
 1000 \text{ L su için} & x \text{ kg tuz kullanılır.} & \\
 \hline
 x = 1000 \cdot 5 / 100 & & \\
 x = 5000 / 100 & & \\
 x = 50 \text{ kg tuz kullanılır.} & &
 \end{array}$$

Ø Salamura tankı içindeki karıştırıcılar yardımıyla tuzun su içinde tamamen erimesi sağlanır.

Ø Gerektiği zaman kapalı düzen içinde fermantasyon kaplarına ya da dolum ünitesine aktarılır.

168

168

Salamuranın tuz, asit ve pH kontrolleri yapılmalıdır.

Ø Tuz tayini: Mohr Yöntemi ile yapılır. Bu yöntem; salamuranın normalitesi belli AgNO_3 çözeltisi ile titre edilerek tuz miktarının saptanması ilkesine dayanır.

Ø Asitlik tayini: Fenolftalein damlatılmış salamuranın, NaOH çözeltisi ile ilk pembe renk gözlenene kadar titre edilmesi esasına dayanır. Pembe renk 30 saniye kalıcı olmalıdır.

Ø pH Tayini: Kolorimetrik ve elektrometrik olarak ölçülebilir. Kolorimetrik yöntem renk değiştiren indikatörlerin kullanıldığı materyallerdir. Elektrometrik yöntem de ise pHmetre aleti kullanılır



169

169

KORNIŞON TURŞUSU ÜRETİMİ



İşletmeye alınacak kornişonlar, alım merkezlerinde ya da işletmeye getirildikten sonra kalibre edilir. Ancak bu kalibrelerdeki boyut aralıkları çok geniştir. Bu sınıflamada genel olarak kornişonların boyları esas alınır. Yaygın bir şekilde uygulanan boyutlar şu şekilde sınıflandırılır:

- 3–6 cm
- 6–9 cm
- 9–12 cm
- 12–15 cm
- 16 cm ve yukarısı

170

170

- Ancak 1987 yılından itibaren gerek ülke içinde, gerekse ihracatta çok aranan hamburgerlerde kullanılan, 12–15 cm boyundaki (kiloda 5–10 adet hıyar) hıyarlar büyük değer kazanmıştır.
- Bunlar 9–12 cm boyundaki hıyarlara oranla daha pahalı alınmaya başlanmıştır. Geçerli standart ölçü olan kalibreler yerine sadece Türkiye’de bulunan subjektif boyutlar da kullanılır.
- Bunlar, 00, 0, 1, 2, 3 ve 4 numara ile belirlenen kalibrelerdir. Kişilere veya firmalara göre şekillenir. Standart bir ölçü birimi değildir.

KALİBRE	HIYAR (ADET/kg)
00 numara	200 ve üstü
0 numara	180-200
1 numara	80-180
2 numara	40-80
3 numara	30-40
4 numara	10-30

Bunların yanı sıra 5–10 kalibre vardır. Bu boylar hamburger için kullanılır.

Adet sayısı 5’ten az olanlara langa denilmektedir. Bunlar türlü turşusu için diğer kalibrelerin eğri, kırık, şekil bozukluğu olanları ile birlikte doğramalık olarak veya relish (çeşni) üretimi için 1 cm’lik küp şeklinde doğranarak kullanılırlar

171

171

Kornişonlar hasat edildikten hemen sonra işlenmelidir.

İşletmede üretimin olması veya başka bir nedenle hemen işlenememesi durumunda 0–4°C’de 1–2 gün depolanabilir.

Ancak depolama sürecinde solunum devam edeceğinden fermentasyon sırasında şekerin yıkıma uğrayarak azaldığı görülür.



172

172



173

173

Salamuralar sirkersiz, sirkeli veya asetik asitli hazırlanabilir.

Lactobacillus plantarum laktik asit bakterisinin en iyi çalışması için salamuranın tuz oranı % 5-8 olmalıdır.

L. plantarum bakterisi fermentasyonda en fazla laktik asit üreten bakteri olduğu için salamuranın bu bakterinin çalışma optimumuna göre hazırlanması uygun olur.

Genelde salamuralarda örneğin % 7'lik salamura hazırlanacağı zaman 7 kg tuz suda çözünerek 100 litreye tamamlanır. Bu esas üzerinden gerekli miktarda salamura hazırlanır. Böylece *L. plantarum* hızla çalışmaya başlayarak ortama hakim olur ve diğer mikroorganizmaların çalışıp çoğalmalarına engel teşkil eder.

Bu tür asitli salamuralarda bakterilerin iyi çalışmasını destekleyen asit (asetik asit) bulunması düşük tuz konsantrasyonunda çalışmayı kolaylaştırır.

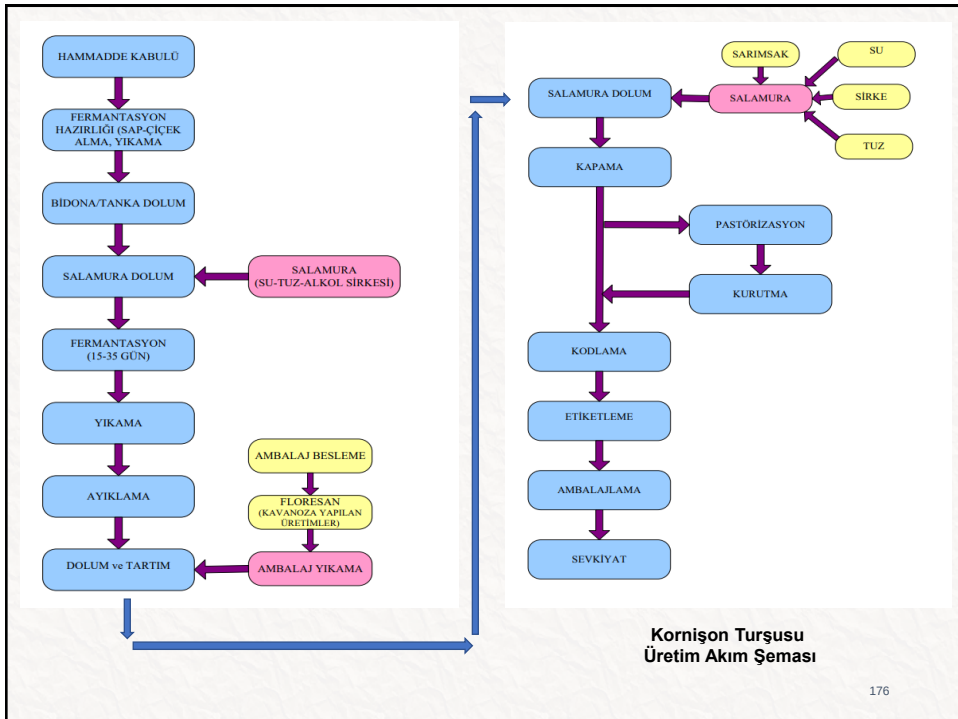


174

174



175



176

BİBER TURŞUSU ÜRETİMİ

- Turşu üretiminde biberin önemli bir yeri vardır.
- Burada özellikle biberlerin turşu olarak değerlendirilmesinde, hoş bir aroma kazanması ve çığlık tadının kaybolması önemli bir neden olmuştur.
- Biberlerin değerlendirilmesinde kurutma yöntemi yaygın olarak kullanılırken bugün bunun yerini laktik asit fermentasyonu ile turşu yapımı almıştır.



177

177



Dünyada biber kalibrasyonunda sadece boy ölçüleri kullanılır ve cm olarak boylara göre 1. 2. ve 3. sınıf biberler şeklinde sınıflandırılırlar.

- Ø 1. Sınıf sivri biber: 3- 6 cm boyunda
- Ø 2. Sınıf sivri biber: 6-10 cm boyunda
- Ø 3. Sınıf sivri biber: 10-15 cm boyunda
- Ø Diğerleri: 15 cm'den büyük olanlardır.

178



Biber turşusu üretiminde en önemli olan husus, biberin ortalama 1 ay hiç hava almayacak şekilde fermentasyonu sağlamaktır.



Bu nedenle biber turşusu küçük ve hava geçirmeyen kaplarda hazırlanabilir. Bu amaçla genellikle 20 L'lik içleri laklı tenekeler ile 20–250 L'lik ağızları contalı ve basınca dayanıklı plastik fiçiler kullanılır.



Küçük hacimli kaplarda özellikle tenekelerde biber turşusu üretimi çok pahalı bir yöntemdir.



Son yıllarda turşu işletmelerinin çok büyük kapasitelere ulaşmalarından ötürü, tenekede biber turşusu üretimi için alternatif olarak daha ekonomik yollar aranmasını ve daha ucuz bir üretim biçiminin geliştirilmesi arayışlarını getirmiştir.



Plastik sanayindeki büyük gelişmenin de yardımı ile tenekelerin yerini daha büyük hacimli plastik fiçiler almıştır. Ancak hâlen tenekeleri kullanan işletmeler vardır.

179

179



- Üretimde tenekeler ve fiçiler yıkanarak hazırlanır. Turşuluk biberler kaplara doldurulur.
- Biberlerin hacimleri ağırlıklarına göre çok fazla olduğundan kaplar içine çok az miktarda biber sığmaktadır. Kabin hacmine göre biber ağırlığı % 35-% 38 olmaktadır.
- Bu duruma göre 100 L hacimli bir fiçiya 35-38 kg biber doldurulabilmektedir. 20 L'lik tenekelere en çok 7 kg biber konabilir.
- Kapların içine işletme talimatına uygun olarak aromatik bitki tohum ve yaprakları konulabilir. Fermentasyonu hızlandırmak amacıyla şeker de eklenebilir.
- Hazırlanan salamura kaplara doldurulur. Salamura biberlerin tamamını örtmelidir.
- Salamura bileşimi;
 - Ø % 9 - 10 tuz
 - Ø % 2.5 - 3 alkol/ üzüm sirkesi

180

180



Kapaklar kapatılmadan önce yarım saat kadar ağzıları açık bırakılarak, hava çıkması sağlanmalı ve sonra sıkıca kapatılmalıdır.

Plastik kaplar hemen serin bir yerde fermentasyona bırakılır. Tenekeler ise 1-2 saat kadar devrik şekilde bırakılır. Böylece hem kapakların sızdırmadığı ve hem de kalan havanın bir bölgede yoğunlaşması engellenmiş olur.

Böylece fermentasyona terk edilen biber turşuları ancak fermentasyon ortamı tam oluşmuşsa bir ay, aksi hâlde bir buçuk ay sonra açılabilir.

Biber turşuları ya bu şekilde teneke ile pazarlanır veya tenekeler açılarak çıkarılan biberler kavanozlara dizilerek satışa çıkartılır.

Fıçıdaki biberler fermentasyon tamamlanınca fıçıların ağzıları açılarak kavanozlara alınır ve salamura dolumu yapılır. Dolum hattında ağzıları vakumla kapatılır ve 70 - 75°C derecede 20 dakika pastörize edilir.

181

181

Bu uygulamaların dışında taze biberlerden kavanozlarda biber turşusu da yapılabilir.

Bunun için ince uzun sivri biberler yıkandıktan sonra aynı boyda olanlar bir parti teşkil etmek üzere kavanozlara elle doldurulur. Üzerine daha önceden hazırlanmış olan salamura dolumu otomatik olarak dolum makineleri ile yapılır.

Kavanozların kapakları vakum altında kapatılır. Sonra pastörize edilir. Pastörizasyon sıcaklığı 70-80°C ve süre 25 dakika olmalıdır.

Ayrıca tatlı biber turşusu da üretilebilmektedir. Bunun için salamura tatlı olarak hazırlanır ve böylece tatlı biber turşusu elde edilir.

Tatlandırma için ya şeker (sakkaroz veya invert şeker) veya tatlandırıcılar kullanılır. Tatlı biber turşuları da diğer turşular gibi pastörize edilir. Bu tip turşularda genelde tuz % 2 – 3 asit % 0.4 – 0.8 ve tatlılık ise % 11 – 13 oranında olur.



182

182



183

KARIŞIK (TÜRLÜ) TURŞU ÜRETİMİ



Birçok turşunun karışımından oluşur. Karışık (türlü) turşu, daha çok işletmelerin hıyar turşusu, biber turşusu üretimleri sırasında kalibre dışı kalan ve çıkıntı diye adlandırılan ürünleri değerlendirmek amacıyla üretilir.



Bu turşu tipi içine karışımı zenginleştirmek için diğer sebze ve meyve turşuları da katılır.



184

184

Karışık turşu üretimi yapmak isteyen turşu işletmeleri, ürettikleri hıyar, biber ve lahana turşularına ek olarak havuç, yeşil domates, fasulye, sarımsak, bamya, kereviz yaprağı, yeşil zeytin, ham erik, ham kayısı, kelek (ham kavun), kırmızıbiber, ham şeftali, koruk, vb. sebze ve meyveleri ayrı ayrı olarak turşusunu yapıp stoklarlar.



Turşu karışımında % 90'lık bölümü şu ürünler oluşturur.

Ø Hıyar turşusu= % 25 (%20-30)	Ø Lahana= % 25 (% 20-35)	Ø Biber= % 15 (% 10-17)	Ø Yeşil domates= % 20 (%15-25)	Ø Havuç= % 5 (% 5-10)	Ø Geriye kalan % 5-10'luk bölümü de başta kırmızıbiber olmak üzere diğer ürünler oluşturur.
-----------------------------------	-----------------------------	----------------------------	-----------------------------------	--------------------------	--

185

185



- Türlü turşu yapılmasında dikkat edilmesi gereken en önemli husus, karışıma girecek tüm ürünlerin önceden fermentasyon geçirmiş olması gereğidir.
- Aksi hâlde bunlar ambalajlandıktan sonra fermentasyona başlar.
- Fermentasyonu tamamlanmış turşular kaplarından çıkarılarak yıkanır ve tuz oranı % 5'in altına düşürülür.
- Çoğunlukla cam ambalaj kullanılır. Bu nedenle görünüşlerinin güzel olması için içindeki maddelerin aynı büyüklükte olması istenir. Değişik renkte olanlar kavanozun her tarafına eşit olarak yerleştirilir. Aromatik maddeler de eklenir.

186

186




Salamura % 2.5–5 asitli sirke ilavesiyle hazırlanabilir.

İşletme talimatına göre baharat ekstraktı ve şeker eklenebilir. Son ürünün asit miktarı en az % 0.5 olmalıdır.

Pastörize için 90 °C' de 25 dakika yeterlidir.

187

187

Diğer Turşu Çeşitleri

Daha az olmakla birlikte üretimi yapılan farklı turşu çeşitleri de vardır. Bunların başında lahana turşusu gelmektedir.

Özellikle yurt dışı talebi için hazırlanan Alman tipi lahana turşusu (sauerkraut) üretimi fazladır.

188

188



Yeşil domatesten turşu üretimi daha çok ülkemize özgü bir üretim şeklidir. İzlenmesi gereken teknolojik işlem ve yöntemler kornişon turşusu üretiminde olduğu gibidir.

Daha çok özel amaçlı olarak küçük işletmelerde ev tipi üretilen patlıcan turşusu iç dolgulu olarak hazırlanır. Ticari amaçla geniş bir üretimi olmadığı için işleme yönteminde de birlik yoktur.

Bunların dışında havuç, şalgam ve fasulye turşusu da üretilmektedir



189

189

SİRKE ÜRETİMİ



Sirke, üzüm ve bünyesinde şeker bulunan diğer yaş veya kurutulmuş meyvelerin veya şıraların çeşitli işlemler uygulanmak suretiyle önce etil alkol sonra asetik asit fermentasyonuna uğratılması sonucu veya şarapların asetik asit fermentasyonu ile elde edilen ürün şeklinde tanımlanır.

190

190

Sirke Çeşitleri:

Sunî Sirke: Ticarete bulunan %50 veya %80 'lik asetik asitten su ile istenilen ekşilik derecesine kadar sulandırılmakla yapılmaktadır.

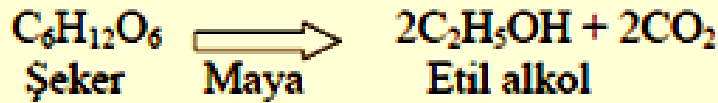
Fermentasyon Sirkesi: Üzüm veya şekerli meyvelerden veya diğer hammaddelerden önce alkol ve sonra asetik asit fermentasyonu ile elde edilen sirkeye denir. Bu yöntemle elde edilen sirke kullanılan hammaddeye göre isimlendirilir. Örn. Üzüm sirkesi, Elma sirkesi, Malt sirkesi, Pirinç sirkesi, vb.



191

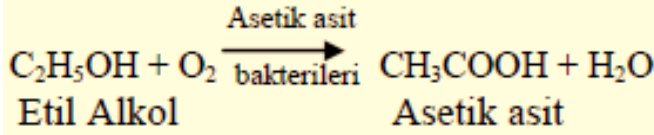
Sirke iki aşamalı fermentasyon işlemi ile üretilen bir üründür.

Fermentasyonun birinci aşamasında mayalar anaerobik (oksijensiz) yolla şekerleri etil alkole parçalar.



192

192



İkinci aşamada üretilen bu alkol *Acetobacter* ve *Gluconobacter* gibi sirke (asetik asit) bakterileri tarafından aerobik (havalı) şartlarda asetik asite okside edilmektedir.

193

193

Sirke Üretim Metotları:



1. Yavaş Yöntem: Daha uzun sürede sirke elde edilir. 150-200 lt lik fıçılar kullanılır.



Fıçıların üst tarafına 1-2 tane delik, alt tarafına da genelde ağaçtan yapılmış çeşme takılır.



Fıçının ortasına delik açılarak, bu delikten yaklaşık fıçının çapı kadar uzunlukta cam huni yerleştirilir.



Bu fıçılar genel olarak 25-30 C lik ortamda muhafaza edilir.

194

194



İlk aşamada fıçının 1/3 ü seviyesine kadar iyi kalitede sirke doldurulur. Daha sonra içerisine 10-15 lt kadar sirkeleştirilecek alkollü sıvı (şarap) ilave edilir ve 1 hafta beklenir.



2. hafta tekrar 10-15 lt sirkeleştirilecek sıvı ilave edilir ve bu işlem 4 defa tekrarlanır.



5. hafta öncelikle ağaç musluktan 10-15 lt sirke alınır ve alınan sirke kadar tekrar alkollü sıvı (şarap) fıçıya ilave edilir. Bu işlem her hafta tekrarlanır. Yani her hafta 10-15 lt sirke alınır ve bu kadar sirkeleştirilecek sıvı eklenir.

195

195

Asetik asit bakterileri bu fermantasyon sırasında çoğalarak önce yüzeyde bir zar oluşturur ve başlangıçta ince olan bu zar daha sonra kalın bir tabaka haline gelir.

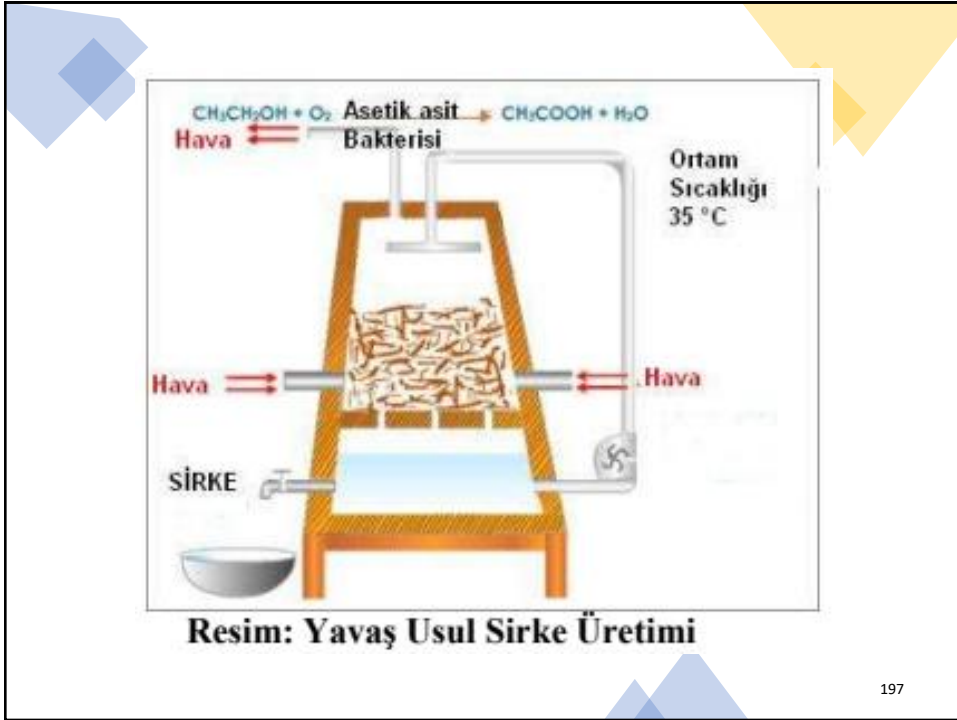
İlave edilecek sirkeleştirilecek sıvı üstten ilave edilir ise oluşan zar parçalanır ve çöker.

Bu nedenle, huni alt tabana yakın olacak şekilde yapılır ve şarap bu şekilde ilave edilerek zarın parçalanması önlenmiş olur.

Oluşan bu kalın tabakaya sirke anası denir.

196

196



197

197

2) Çabuk Yöntem:

- Bu sistemde de ana fikir aynıdır. Fıçının içersine alt ve üst yüzeylerden 1/5 lik mesafelerde iki ızgara yerleştirilir.
- İki ızgara arası mısır koçanı ya da gürgen yongaları ile doldurulur. Bu sayede yüzey alanı mümkün mertebede genişletilir. Fıçının üst tarafı homojen delikli olacak şekilde yapılır.
- İlk yapılan iş, yüzey alanını genişletmek için kullanılan malzemeyi asetik asit bakterileri ile bulaştırmaktır. Bunun için de çok iyi bir sirke fıçı içersinde birkaç kez devir daim ettirilir.

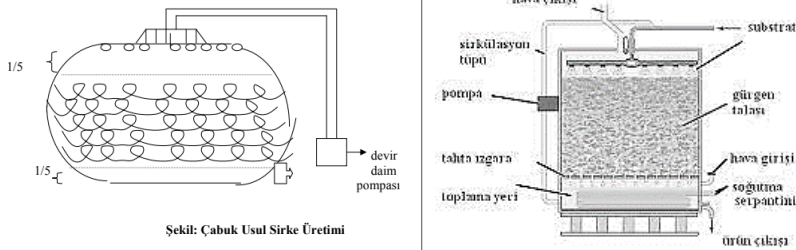
198

198

- Sonraki işlemde sirkeleştirilecek sıvı süzgeç ya da bir fıskiye ile fıçı içine gönderilir.
- Gönderilen sıvı, fıçı üst tarafındaki deliklerden geçer ve yongalara geldiğinde asetik asit bakterileri tarafından fermantasyona uğratılır.
- Alt tarafta toplanan şarap musluktan alınarak devir daim pompası ile tekrar sisteme verilir ve bu işlem günde 8-10 defa tekrarlanır. (2 saat devir daim, 1 saat dinlendirme)
- Bu sistemde 1 hafta sonunda sirke elde edilmiş olur.

199

199



200

200

Her iki yöntemde de verim %50 dir. Yani %10 alkollü şaraptan %5 asetik asitli sirke elde edilir.

Standartlara göre piyasada satılan sirkelerde %4 oranında asetik asit bulunmalıdır.

Her iki yöntemde de sirkeler elde edildikten sonra 3-4 ay dinlendirilir, filtre edilir ve şişelenip pastörize edilir.



201

201

3) Frings Yöntemi:

Bu sistemde bir fermentör kullanmak sureti ile tüm çevre koşulları otomatik olarak kontrol edilir. 24 saatte % 100 verimle sirke edilen bir yöntemdir.

Burada önceden asetik asit kültürü hazırlanır ve fermentöre yerleştirilir. Sonraki işlemler el değmeden gerçekleştirilir.

Bu sistemde havalandırma çok önemlidir. Asetik asit fermentasyonu bu sayede oluşur.

202

202



Elektrik kesintisi olduğunda bir jeneratör 1-2 sn içerisinde devreye girmelidir. Aksi halde bakterilerin ölmesi halinde istenilen verim sağlanamaz.



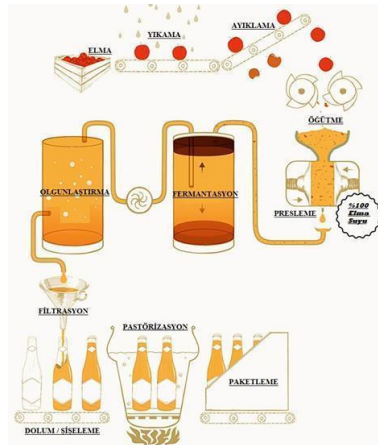
İşlem sonunda sirke oranı %4 olacak şekilde sulandırma yapılır.



Elde edilen sirke filtre edilir ve şişelenir. Tüm bu işlemlerin belletilme olmadan yapılamazdır.

203

203



204

204



**YAŞ ÜZÜM SİRKEİNİN
YAPILIŞI:**



SİRKEYE İŞLENECEK
ÜZÜMÜN ÖNCE ŞARABI
YAPILIR. BUNUN İÇİN
ÜZÜMLER YIKANIP
SALKIM SAPLARI
AYRILDIKTAN SONRA
DANELER EZİLMEK
SURETİYLE MAYŞE
HALİNE GETİRİLİR.



MAYŞE DOĞRUDAN
PRESLENİP ELDE EDİLEN
ÜZÜM ŞIRASI ALKOL
FERMENTASYONUNA
ALINABİLECEĞİ GİBİ,
TIPKI KIRMIZI ŞARAP
YAPIMINDA OLDUĞU
GİBİ MAYŞE HALİNDE BİR
MÜDDET
FERMENTASYONA
(MASERASYON)
BIRAKILIP DAHA SONRA
DA PRESLENEBİLİR.



BU SAYEDE ÜZÜMDEKİ
RENK VE AROMA
MADDELERİNİN DAHA
FAZLASININ ŞIRAYA
GEÇMESİ SAĞLANIR.

205

205



Elde edilen şıradaki alkol fermentasyonu devam ettirilir. Alkol fermentasyonu esnasında şıranın hava alması önlenmeli bunun için kapların ağzına fermentasyon başlığı yahut uygun bir kapak düzeneği takılmalıdır.



Sirke fermentasyonu başlamadan önce ortamdaki şekerin tamamının alkole dönmesi sağlanmalıdır.



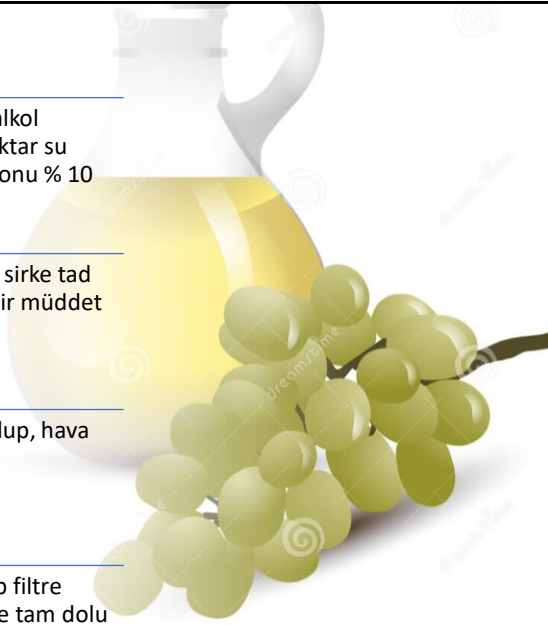
Ayrıca sirke bakterileri için zehir olduğundan sirke yapılacak şaraba kükürtdioksit (SO₂) verilmemelidir.



Alkol fermentasyonu sonunda elde edilen şarap daha önce bahsi geçen yöntemlerin biri ile sirkeleştirilir.

206

206



Şayet elde sirkeleştirilecek şarabın alkol derecesi % 13' ten yüksek ise bir miktar su katılmak suretiyle alkol konsantrasyonu % 10 olacak şekilde ayarlanır.

Sirke fermentasyonu bitiminde taze sirke tad ve aromasının iyileşmesi amacıyla bir müddet (3-6 ay) dinlendirilir.

Dinlendirme de kaplar tam doldurulup, hava almayacak şekilde kapatılmalıdır.

Dinlendirme işlemi sonunda süzülüp filtre edilen sirke cam veya plastik şişelere tam dolu olacak şekilde doldurulup şişelenir. Son üründe asitlik %4, kül miktarı 0,8 g/l ve alkol miktarı da %0,1 dolaylarındadır.

207

Bazamik Sirke:

Kuzey İtalyada bilhassa Modena ve Reggio Emilia kentlerinde üretilen kaliteli bir sirkedir. Kuzey İtalya da bazamik sirke için Trebbiano üzüm çeşidi tercih edilmektedir.

Üzümlerin preslenmesinden sonra elde edilen şıra yavaşça kaynatılarak hacminin yaklaşık yarısı kadar azaltılır. Bu sayede % 30 civarı gibi yüksek bir şeker konsantrasyonuna ulaşılır.

Bu şıra ahşap fıçılar içerisine alınır. Alkol ve astik asit fermentasyonu çok yavaş bir şekilde gerçekleşir.

Her yıl şıra bir küçük boy fıçıya aktarılır, boşalan fıçılara tekrar kaynatılmış şıra alınır.

Olgunlaşma iki yıldan az olmak üzere elli yıla kadar uzayabilir. Bu süreçte mikrobiyal etki ile kimyasal değişim sonucu alkollerin, aldehitlerin ve organik asitlerin karışımı sonucu yoğun bir aroma gelişir. Üretim sonucunda tatlı, koyu kahverengi renkte, % 6-18 asetik asit ihtiva eden, hoş aromalı bir sirke elde edilir



208

208

KAYNAKLAR

- Prof.Dr.J Acar, Prof.or.V.Gökmen. 2011. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi Cilt 2. Nobel Yay.
- Prof.Dr.B.Cemeroğlu. 2011. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi Cilt 2. Nobel Yay