

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

**GIDA TEKNOLOJİSİ**

**MEYVE - SEBZE SUYU ÜRETİMİ**

**Ankara, 2017**

- Bu materyal, mesleki ve teknik eğitim okul / kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	iii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. MEYVE SUYU ÜRETİMİ İÇİN MAYŞE HAZIRLAMA VEPRESLEME .....	3
1.1. Meyve Suyu Tanımı ve Çeşitleri .....	3
1.1.1. Meyve Suyu Tanımı ve İlgili Kavramlar .....	3
1.1.2. Meyve Suyu Çeşitleri .....	5
1.2. Meyve Suyu Üretilecek Meyve Çeşitlerinin Özellikleri .....	6
1.2.1. Yumuşak Çekirdekli Meyveler .....	6
1.2.2. Sert Çekirdekli Meyveler .....	6
1.2.3. Üzümsü Meyveler .....	6
1.2.4. Turunçgil Meyveleri .....	7
1.2.5. Tropikal Meyveler .....	7
1.3. Meyve Suyu Üretiminde Meyvelere Uygulanan Ön İşlemler .....	7
1.3.1. Meyvelerin İşlenmeye Hazırlanmaları .....	8
1.3.2. Presleme Ön İşlemleri .....	9
1.4. Mayşenin Pulpa İşlenmesi .....	13
1.4.1. Mayşenin Palperde (Finisher) Parçalanması .....	13
1.4.2. Pulpun Depolanması .....	14
1.5. Mayşeden Meyve Suyunun Ayrılması .....	15
1.5.1. Mayşenin Preslenmesi İle Meyve Suyu Üretimi .....	15
1.5.2. Döner Vakum Filtrelerle Meyve Suyu Üretimi .....	18
1.5.3. Mayşenin Enzimatik Sıvılaştırılması (Total Sıvılaştırma) .....	18
1.5.4. Ekstraktör ile Turunçgillerden Meyve Suyu Üretimi .....	18
1.6. Aroma Ayırma ve Aroma Tutucular .....	20
DEĞERLER ETKİNLİĞİ-1 .....	21
UYGULAMA FAALİYETİ .....	22
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	25
2. MEYVE SUYU ÜRETİMİNDE DURULTMA VE BERRAKLAŞTIRMA .....	29
2.1. Meyve Ham Suyunu Durultma .....	29
2.1.1. Durultmanın Amacı .....	29
2.1.2. Meyve Suyunda Bulanıklık Kaynakları .....	30
2.1.3. Durultma Aşamaları .....	31
2.1.4. Durultma Testleri .....	33
2.2. Filtrasyon .....	34
2.2.1. Filtre Yardımcı Maddeleri .....	35
2.2.2. Filtre Tipleri .....	35
DEĞERLER ETKİNLİĞİ-2 .....	38
UYGULAMA FAALİYETİ .....	39
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	40
ÖĞRENME FAALİYETİ-3 .....	44
3. MEYVE SULARININ KONSANTRE EDİLMESİ VE PASTÖRİZASYONU .....	44
3.1. Meyve Sularının Konsantre Edilmesi .....	44
3.1.1. Konsantrasyon Yöntemleri .....	45
3.1.2. Meyve Suyu Konsantresinin Depolanması .....	47
3.2. Meyve Suları ve Nektarların Tüketim İçin Ambalajlanmaları .....	47

---

3.2.1. Berrak Meyve Suları ve Nektarların Doluma Hazırlanması.....	47
3.2.2. Pulpların Nektar Hâline Dönüştürülerek Doluma Hazırlanması .....	52
3.2.3. Meyve Sularında Isıl İşlem Uygulamaları ve Dolum .....	53
3.2.4. Meyve Sularında Kalite Kriterleri ve Etiketleme .....	57
DEĞERLER ETKİNLİĞİ-3 .....	60
UYGULAMA FAALİYETİ .....	61
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	63
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	68
CEVAP ANAHTARLARI.....	70
KAYNAKÇA .....	73

# AÇIKLAMALAR

<b>ALAN</b>	<b>Gıda Teknolojisi</b>
<b>DAL</b>	<b>Gıda İşleme</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Meyve –Sebze Suyu Üretimi</b>
<b>MODÜLÜN SÜRESİ</b>	40/16
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri, Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği ve üretim tekniğine uygun sebze meyve suyu üretilmesi ve depolanması ile ilgili bilgi ve becerileri kazandırmaktır.
<b>MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak,Türk Gıda Kodeksi'ne ve üretim tekniğine uygun olarak mayşe hazırlama ve mayşe preslemeyi yapabileceksiniz.</li><li>2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak Türk Gıda Kodeksi'ne ve üretim tekniğine uygun olarak meyve suyunu durultma ve berraklaştırma işlemlerini yapabileceksiniz.</li><li>3. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak, Türk Gıda Kodeksi'ne ve üretim tekniğine uygun olarak meyve suyunu pastörize edebileceksiniz.</li></ol>
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Sınıf, laboratuvar, gıda işleme atölyesi, kütüphane, meyve suyu işletmeleri, meyve suyu dolum-ambalajlama işletmeleri, ev, bilgi teknolojileri ortamı. <b>Donanım:</b> Pulper, borulu ya da plakalı ısı değiştirici(sterilizatör), dekantör, çekirdek çıkarma makinesi, çalkalamalı yıkama makineleri, aroma ayırma ve tutucular, ambalaja dolum ve etiketleme makineleri.
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Bireysel öğrenme materyali içinde yer alan ve her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendirebileceksiniz.



# GİRİŞ

## Sevgili Öğrencimiz,

Meyve suyu; meyvelerin besin değerlerinden her mevsimde yararlanabildiğimiz, her yaştaki bireyin damak tadına uygun özellikte çeşnisi olan bir içecektir.

Hazır meyve suları, evde sıkılan meyve sularıyla kıyaslandığında besin değerleri özellikle de C vitamini açısından fark oluşturur. Ancak mineral ve güçlü antioksidan özelliğe sahip flavonoidlerin kaybı yok denilecek kadar azdır. Bunun nedeni de üretim aşamalarında uygulanan ısıl işlemdir.

Ürün, işlenmeden meyve olarak tüketilmek için iyi şartlarda depolansalar bile vitamin kaybı olur. Hazır meyve suyu olarak tüketilmelerinde de herhangi bir sakınca yoktur. Bu nedenle meyve suyu sektörü; her geçen gün kendisini geliştirmekte, meyvelerin sağlık açısından önemine dair tedbirleri almakta, tüketici hedef kitlesini sürekli genişletmek amacıyla Ar-Ge birimlerini de işler hâle getirmektedir.

Eğitimini başarıyla tamamladıktan sonra toplum sağlığını dikkate alan, haksız rekabetten uzak, ekip olma bilinciyle ve meslek etiği doğrultusunda kendisini geliştiren bireyler, gıda sektörünün daima önemli yapı taşlarını oluşturmakta, sektördeki gelişmelerdeki payından dolayı bunun haklı gururunu yaşamaktadır.





# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## ÖĞRENME KAZANIMI

İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak Türk Gıda Kodeksi'ne ve üretim tekniğine uygun mayşe hazırlama ve preslemeyi yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki meyve suyu işletmeleri hakkında araştırma yaparak kullandıkları ham madde çeşitleri hakkında bilgi edininiz ve sınıfta arkadaşlarınız ile paylaşınız.
- Meyve-sebze suyu üretim akım şemalarını araştırınız.
- Mayşe hazırlama ve presleme konusunda sunum hazırlayarak sınıf ortamında sunumunuzu arkadaşlarınızla paylaşınız.
- Öğretmeninize danışıp arkadaşlarınızla ekip oluşturarak “Gıda İşletmelerinde Çevre Temizliği” konulu pano hazırlayınız.

## 1. MEYVE SUYU ÜRETİMİ İÇİN MAYŞE HAZIRLAMA VE PRESLEME

Meyve suyu ve meyve suyu konsantresi sanayisi; ham madde olarak meyve ve az miktarda da sebze işleyen, ara ürün olarak meyve suyu konsantresi ve meyve püresi elde edip bu ürünlerden meyve suyu, meyve nektarı ve meyveli içecekleri üreten bir gıda sanayisi koludur.

### 1.1. Meyve Suyu Tanımı ve Çeşitleri

Bitkisel içecek üretimi daha çok meyvelerle yapılırsa da domates başta olmak üzere havuç, ıspanak gibi sebzelerden; kereviz, kırmızı pancar gibi sebze karışımlarına baharat ilavesiyle oluşturulan kokteyller de olduğu gibi birçok sebzelerden de içecek üretilir.

#### 1.1.1. Meyve Suyu Tanımı ve İlgili Kavramlar

Meyve suyu; meyvelerin belirli bir akım şeması doğrultusunda preslenmesiyle elde edilen suyuna veya püresine (pulp) su, şeker, asit gibi izin verilen maddeleri de ilave edip ambalajladıktan sonra ısıl işlemle dayanıklı hâle getirilen bir içecektir.

Türk Gıda Kodeksi Meyve Suyu ve Benzeri Ürünler Tebliği'ne göre ilgili tanımlar aşağıdaki gibidir:

**Meyve suyu:** Sağlam, olgun, taze veya soğukta ya da dondurularak muhafaza edilmiş, tek meyvenin veya daha fazla meyve karışımının yenilebilir kısımlarından elde edilen, elde edildiği meyve ve meyvelerin karakteristik renk, aroma ve tadına sahip, fermante olmamış ancak fermante olabilen ürünü,

**Aroma:** Meyvenin işlenmesi sırasında, meyvenin yenilebilir kısımlarından (Turunçgil kabuklarının soğuk preslenmesi ile elde edilen yağ ve meyve çekirdeği kaynaklı bileşenler de olabilir.) elde edilen ve ürüne geri kazandırılmak üzere aroma kalitesinin muhafazası, korunması veya stabilize edilmesi için uygulanan sıkma, ekstraksiyon, damıtma, filtrasyon, adsorbsiyon, buharlaştırma, parçalama, konsantrasyon ve benzeri uygun fiziksel işlemler uygulanarak ayrılan yan ürünü,

**Meyve:** Bu tebliğ kapsamında yer alan ürünlerin üretilmesi için sağlam, yeterince olgun, taze veya hasat sonrası işlemlerle muhafaza edilmiş domates dâhil tüm meyveleri,

**Meyve püresi:** Suyunu uzaklaştırmadan, bütün veya kabuğu soyulmuş meyvenin yenilebilir kısmının eleme, ezme, öğütme gibi uygun fiziksel işlemlerden geçirilmesiyle elde edilen, fermante olmamış ancak fermante olabilen ürünü,

**Meyve püresi konsantresi:** Meyve püresindeki suyun belirli bir kısmının fiziksel yollarla uzaklaştırılması ile elde edilen ürünü,

**Pulp veya meyve kesecikleri:** Suyunu uzaklaştırmadan aynı meyvenin yenilebilir kısımlarından elde edilen ürünü, turunçgil meyveleri için ise meyve etinden elde edilen meyve suyu keseciklerini,

**Konsantreden üretilen meyve suyu:** Meyve suyu konsantresine, konsantrasyon sırasında uzaklaştırılan miktarda su ve gerektiğinde işleme sırasında ayrılan aromanın, pulpun ve meyve keseciklerinin tekrar kazandırılmasıyla elde edilen ürünü,

**Meyve suyu konsantresi:** Bir veya daha fazla sayıda meyve türünden elde edilen meyve suyundan fiziksel yollarla suyun belirli oranlarda uzaklaştırılmasıyla elde edilen ürünü,

**Meyve suyu tozu:** Bir veya daha fazla meyveden elde edilen meyve suyundan fiziksel yollarla suyun olabildiğince ayrılması ile elde edilen ürünü,

**Su ile ekstrakte edilen meyve suyu:** Herhangi bir fiziksel işlemle suyu ekstrakte edilemeyen bütün hâldeki pulplu veya bütün olarak kurutulmuş meyvelerden su difüzyonu ile elde edilen ürünü ifade eder.

## 1.1.2. Meyve Suyu Çeşitleri

Meyve suları çeşitli şekillerde sınıflandırılır. Sınıflandırmalarda meyve suyunun berraklığı, meyve eti içerip içermediği ve katkı yapılıma durumları dikkate alınır. Buna göre meyve suları; berrak meyve suları, meyve nektarları ve meyveli içecekler olmak üzere sınıflandırıldığı gibi berrak meyve suları, meyve nektarları ve bulanık(turunçgil) suları olmak üzere de sınıflandırılabilir.



Fotoğraf 1.1: Paketlenmiş meyve suyu çeşitleri

Berrak Meyve Suları	Nektarlar	Bulanık (Turunçgil) Meyve Suları
<ul style="list-style-type: none"><li>•Meyve oranı genellikle %100 olan ve adından da anlaşılacağı üzere durultma işlemi yapılan meyve sularıdır. Vişne, üzüm, elma, nar gibi durultulduklarında yavanlaşmayan meyvelerden üretilir.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•Türk Gıda Kodeksi Tebliği'ne göre meyve suyuna, konsantreden üretilen meyve suyuna, meyve suyu konsantresine, su ile ekstrakte edilen meyve suyuna, meyve suyu tozuna, meyve püresine ve/veya meyve püresi konsantresine ve/veya bunların karışımına, şekerlerin ve/veya balın ilave edilmesiyle veya ilave edilmeksizin su ilave edilmesiyle elde edilen, fermante olmamış ancak fermante olabilen üründür. Meyve içeriği %25-50 oranındadır. Tüm meyve sularından nektar yapılabilir de genellikle çilek, kayısı, şeftali, erik, kızılcık, armut, domatesten üretilmektedir. Ülkemizde ise kayısı, erik ve şeftali nektar üretimi için en çok tercih edilenlerdendir.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•Bunlar durultulunca yavanlaşan meyve sularıdır. Bu nedenle durultma işlemi yapılmaz. Ülkemizde bu tip meyve suları turunçgil meyvelerinden yapılmaktadır.</li></ul>

Tablo 1.1: Meyve suyu çeşitleri

## 1.2. Meyve Suyu Üretilecek Meyve Çeşitlerinin Özellikleri

Meyve türleri; yumuşak çekirdekli, sert çekirdekli, üzüksü meyveler ve turunçgil meyveleri şeklinde gruplandırılıp meyvelerin işleme yöntemleri de bu gruplandırmaya göre yapılır.

### 1.2.1. Yumuşak Çekirdekli Meyveler

Meyve suyu endüstrisinde en yaygın kullanılan meyve elmadır. Ancak elmada şeker ve asit oranı elma çeşitlerine göre çok büyük farklılıklar gösterebilir. Bu nedenle çoğu zaman farklı nitelikteki elma suları karıştırılarak tüketime uygun hâle getirilir.

Armutların elmalardan farklı olarak şeker/asit oranları oldukça yüksektir. Bunun sonucu olarak armutlar tatlı, içimi yumuşak meyve suyu verir. Yumuşak çekirdekli meyve olan ayvadan oldukça aromatik meyve suyu elde edilir. Bununla birlikte ayva suyunun asitliği fazla olduğundan içilemeyecek kadar ekşidir. Bu nedenle çoğu zaman asitçe fakir meyvelerin suyu ile karıştırılarak veya etikette uygun bir açıklama yapmak şartıyla şekerli su ilave edilerek içime hazır hâle getirilir.

### 1.2.2. Sert Çekirdekli Meyveler

Sert çekirdekli meyveler hem berrak hem de meyve eti içeren meyve nektarı üretimi için uygun meyvelerdir. Vişne oldukça aromatik meyve suyu verir. Ancak vişne çeşitlerinin çoğundan doğrudan meyve suyu üretmek mümkün değildir. Asit oranı genellikle yüksek olduğundan şekerli su ilavesi ile nektar üretilerek tüketilebilir. Kayısı ve şeftali gibi meyveler pulp içeren nektara işlemeye çok uygundur. İyi bir çeşit ve en uygun (optimum) olgunluk, kaliteli bir nektar üretimi için vazgeçilmezdir. Aksi hâlde tat ve koku yönünden yetersiz ürün elde edilir.

### 1.2.3. Üzümsü Meyveler

Üzümsü meyvelerin (üzüm, ahududu, böğürtlen, çilek, kivi vb.) kabukları çok ince olduğundan hasat, taşıma vb. sırasında kolaylıkla parçalanır ve meyveler mikroorganizmalar tarafından bozulabilir. Bu nedenle ham madde alımında titizlik gösterilmeli ve yaralı, bozuk, küflü meyvelerin işlenmemesine dikkat edilmelidir. Bu grupta bulunan meyveler arasında meyve suyu üretimi açısından en önemlisi üzümdür. Ancak kaliteli üzüm çeşitleri çoğunlukla diğer içecek sektöründe kullanılır. Ülkemizde üzüksü meyvelerin meyve suyu olarak işlenmesi sınırlıdır. Üzüm dışında Frenk üzümü, çilek, böğürtlen gibi meyveler de meyve suyu olarak işlenebiliyor.



Fotoğraf 1.2: Frenk üzümü









**Fotoğraf 1.3. Böğürtlen**

#### **1.2.4. Turunçgil Meyveleri**

Turunçgil meyveleri (portakal, limon, mandarin, tangerin, greylift vb.) üzümünden sonra dünyada en fazla yetiştirilen meyvelerdir. Turunçgil meyvelerinin meyve suyuna işlenmesi yukarıda belirtilen diğer meyvelerden çok farklı olduğundan turunçgil sularının üretim teknolojisi de farklıdır.

#### **1.2.5. Tropikal Meyveler**

Ülkemizde yeteri kadar yetiştirilmeyen mango, ananas gibi tropikal meyvelerin de suyu işlenir.

		
<b>Ananas</b>	<b>Mango</b>	<b>Ejder meyvesi</b>
		
<b>Çarkıfelek meyvesi</b>	<b>Hindistan cevizi</b>	<b>Papaya</b>

**Tablo 1.2 Tropikal Meyveler**

### **1.3. Meyve Suyu Üretiminde Meyvelere Uygulanan Ön İşlemler**

Meyve suyu üretiminde ön işlemler, meyvelerin işlenmeye hazırlanmaları ve presleme ön işlemleri olarak gruplandırılabilir.

### 1.3.1. Meyvelerin İşlenmeye Hazırlanmaları

Meyvelerin işlenmeye hazırlanması ayıklama ve yıkama işlemlerinden oluşur.

#### 1.3.1.1. Ayıklama

Ayıklama; son ürünün mikrobiyolojik, kimyasal ve duyuşal açıdan niteliğine oldukça etki eden bir aşamadır. Olgunlaşmamış ya da aşırı olgunlaşmış, çürümüş, ezilmiş, bozuk meyveler ile bu meyvelere karışmış olan sap, çöp, metaller, yaprak gibi istenmeyen yabancı maddelerin uzaklaştırılması işlemidir. Ayıklama işlemi her meyvede kolaylıkla uygulanamadığından özellikle vişne, üzüm gibi meyvelerin hasat, alım ve taşınmasında hassas davranılması gerekir.

Ayıklama işlemi; yıkamadan önce, bir defa yıkama öncesi bir defa da yıkama sonrası, yıkamadan sonra yapılabilir.

Kusurların daha iyi görülmesi nedeniyle yıkama sonrası yapılan ayıklama daha çok tercih edilir.

#### 1.3.1.2. Yıkama

Yıkamanın amacı; meyve üzerindeki ve arasındaki toz, toprak ve sap parçaları ile tarımsal mücadele ilaçlarının kalıntılarını(pestisit) uzaklaştırmaktır. Yıkama ile meyvenin taşıdığı mikroorganizmaların çoğunluğunun uzaklaşması nedeniyle elde edilecek meyve suyundaki mikroorganizma yükü de azaltılacaktır.

Meyveler, çeşitli ilkelere göre çalışan yıkama makinelerinde yıkanır. Yıkancak meyveler, kasalardan yıkama makinesine boşaltılır. Ancak elma, armut, domates, portakal gibi ürünler, fabrikanın ham madde alım platformundan fabrika içine su kanalları ile taşınarak aynı zamanda ön yıkaması da yapılır. Meyveler kanallar içinde taşındığında taşıma suları ham madde yıkama makinesine girmeden önce ayrılır. Böylece yıkama suyunun kirlenmesi önlenir.



Fotoğraf 1.4. Meyvelerin su kanalları içinde işletmeye alınması

Meyve suyu endüstrisinde yaygın olarak kullanılan yıkama sistemi **çalkalamalı yıkama makineleri** olup bir girdap içinde dolaştırılan meyveler yabancı unsurlardan ayrılır. Bu tip cihazlarda yıkama tankının içindeki su daima taşırılır. Bu şekilde yapılan yıkamalarda yaprak, saman gibi hafif unsurlar kolaylıkla uzaklaşır.

### 1.3.2. Presleme Ön İşlemleri

Yıkamış meyveler ya preslenerek suyu çıkarılmak üzere prese ya da ezme hâline getirilmek üzere palper (ezme) makinesine iletilir. Ancak palper veya presleme öncesinde yapılması gereken bazı işlemler vardır. Yapılan bu işlemlerde amaç; renk, lezzet vb. kalite faktörlerini ve prosesin diğer işlem basamaklarını kolaylaştırarak randımanı arttırmaktır.

Presleme öncesi yapılan işlemler:

- Sınıflandırma
- Sap ayırma
- Çekirdek çıkarma
- Mayşe elde etme
- Mayşeye askorbik asit ilavesi
- Mayşenin ısıtılması
- Mayşenin enzimatik fermantasyonu

#### 1.3.2.1. Sınıflandırma

Ham maddenin kalitesi, meyve suyunun kalitesini önemli ölçüde etkiler. Bu bakımdan bozulmuş, yaralı ham meyvelerin mutlaka ayıklanması gerekir. Bu işlemler meyveler işletmeye alınırken yapılır. Meyve suyu üretiminde konserve üretiminde olduğu gibi dikkatli bir sınıflandırma yapılmaz. Ancak turunçgil meyvelerinin işlenmesinde iriliğe göre bir sınıflandırma yapmak gerekir. Aksi hâlde meyve suyu elde etmede zorluklar yaşanır.

#### 1.3.2.2. Sap Ayırma

Üzüm ve vişne gibi bazı meyveler zorunlu olarak saplarıyla hasat edilir. Ancak teknik olarak bu şekilde meyve suyuna işlenebilmelerine rağmen özellikle duyuşal açıdan son ürünün kalitesini olumsuz etkilemesi nedeniyle presleme öncesinde ayrılması gerekir.

Bu işlem, mayşenin pompalanıp preslemeye aktarılması sırasında oluşabilecek güçlükleri de ortadan kaldırır. İşletmelerde sap ayırma işlemine gösterilen hassasiyet meyvenin özelliğine göre değişir. Buna göre gruplandırılma şöyledir:

- **Daima sapı ayrılan üzüksü meyveler**

Bu tür meyvelerde sap ayırma işlemi, daneleme makinesi adı da verilen, üzüm sap ayırma düzeneklerinde ve çoğu zaman dane ezme sistemiyle birlikte kurulmuş olan cihazlarda yapılır. Saplarından ayrılan daneler, üzeri lastikle kaplanmış oluklu ve birbirine doğru dönen valsler arasında ezilir. Farklı hızla döndükleri için bu valsler daneleri sadece

patlatmakla kalmayıp aynı zamanda üzümlerin ezilmesini de sağlar. Saplarından ayrılan ve ezilen üzümler doğrudan işleme alınır.

➤ **Çoğunlukla sap ayırma işlemi uygulanan vişne ve benzeri meyveler**

Sap ayırma düzenleri, çok sayıda küçük çaplı ve birbirine doğru dönen lastik valslerden oluşur. Valsler birbirlerine doğru dönerken oluşan eğimli yüzeyden meyveler kendi ağırlıkları ile düşer ve böylece meyvedeki saplar valsler tarafından tutulur.

Sap ayırma işlemi uygulanmayan meyveler **çilek**gillerdir.

### 1.3.2.3. Çekirdek Çıkarma

Sadece pulpa işlenen şeftali, kayısı, erik gibi sert çekirdekli meyvelerin çekirdekleri çıkarılır. Bazı küçük işletmelerde elle çekirdek çıkarma tercih edilse de bu işlem, büyük işletmelerin çoğunluğunda çekirdek çıkarma makinelerinde yapılır. Meyve suyuna işlenecek meyvelerde çekirdek çıkarmanın amaçları;

- Meyvenin parçalanması kolaylaştırmak,
- Elde edilen mayşe diğer işleme birimlerine pompalanırken olası sorunları ortadan kaldırmak,
- Isıtılma sırasında çekirdekten kaynaklanan sorunları önlemek,
- Çekirdekteki istenmeyen maddelerin pulpa geçmesini önlemek şeklinde sıralanabilir.

### 1.3.2.4. Mayşe Elde Etme(Meyveleri Parçalama)

Parçalanmış, ezilmiş veya kıyılmış meyve kitlesine **mayşe** denir. Preslenerek meyve suyu üretilecek veya palperde pulp hâle getirdikten sonra nektara işlenecek turunçgiller dışındaki hemen hemen tüm meyvelere uygulanan bir işlemdir. Meyve suyu kalitesine olumsuz etkisinden dolayı turunçgillerde meyveler parçalanmaz ve bu meyvelerde ekstraksiyon tekniğiyle meyve suyu alınır. Turunçgiller parçalandığı takdirde kabuğunda bulunan yağ, üründeki duyuusal özellikleri olumsuz etkilenir, yağında bulunan terpenler ise oksidasyonu hızlandırır ve elde edilen meyve suyunun raf ömrü kısılır.

Mayşe elde etmek amacıyla ön hazırlıkları tamamlanmış olan meyveler, meyve çeşidine göre özel olarak tasarlanmış meyve değirmenlerinde parçalanır. Bazılarında meyveyi rendeleyerek bazılarında ise içindeki çekiçler sayesinde meyveleri parçalayarak mayşe oluşturan bu değirmenlere; üzüm değirmeni, rendeleme değirmeni, delikli disk değirmen, santrifüj değirmen ve çekiçli değirmenler örnek verilebilir.

Elde edilen mayşenin preslemedeki randımana ve meyve suyu kalitesine etkisi büyük olduğundan değirmenlerde meyvenin kıyılmasına titizlik gösterilmelidir. Dolayısıyla meyveyi lapa hâline getirmeden ve çok iri olmayacak şekilde parçalamak gerekir. Lapa hâline gelmiş meyveler preslenemediği için daha sonraki durultma ve filtrasyon aşamalarında sorun çıkarır. Kabuk ve çekirdekler de fazla parçalandığından ürün kalitesi de düşer. Çok iri parçalanmış meyvelerde ise hücre zarından yeterli su çıkışı olmadığından randıman azalır.



### 1.3.2.5. Mayşeye Askorbik Asit İlavesi

Askorbik asit, özellikle açık renkli meyvelerde oksidatif esmerleşme reaksiyonlarına engel olabilen indirgeyici bir maddedir. Meyve parçalandığı anda askorbik asit ilave edilerek esmerleşmeye engel olunur. Böylece mayşenin ısınmasına kadar geçen süredeki olası renk dönüşleri engellenir. Ayrıca meyve suyunun depolanması sırasındaki enzimatik olmayan renk değişimine de engellemesi nedeniyle şişeleme sırasında meyve suyuna doğrudan ilave de edilir. Genel olarak mayşeye 250-300 mg/kg, meyve suyuna ise 200-250 mg/kg askorbik asit ilave edilmesi yeterli gelir.

### 1.3.2.6. Mayşenin Isıtılması

Siyah üzüm, vişne, çilek gibi koyu renkli meyve mayşelerinin, bir mayşe ısıtıcısında hızla 85-87 °C'ye kadar ısıtılıp bu sıcaklıkta 2-3 dakika bıraktıktan sonra hızla soğutulması işlemidir. Berrak meyve suyuna işlenecek elma, armut, ayva gibi preslenme özelliğini yitirecek meyvelere mayşe ısıtma işlemi kesinlikle uygulanmaz. Pulpa işlenecek meyvelerde ise pulp ve bunlardan üretilen nektarlarda serum ayrılmasını engellediği için mayşe mutlaka ısıtılmalıdır. Meyvelerde bulunan pektolitik enzim inaktivasyonuna yol açan ısı işlem sayesinde pektinin yapısı korunur ve dolayısıyla pulpun yapısı stabil kalır. Bu durumda ön ısıtmanın yararları;

- Enzimleri inaktif hâle getirmek,
- Isıtma ile koyu renkli meyvelerin renk maddelerinin kabuk ve dokulardan meyve suyuna geçmesini kolaylaştırmak,
- Mikroorganizmaları yok ederek meyve suyunun bozulmasını geciktirmek,
- Randımanı arttırmak şeklinde sıralanabilir.

Isıtmanın olumlu etkilerine karşın, sıcaklık ve süre uygulaması konusunda gerekli hassasiyet gösterilmediği takdirde;

- Renk, aroma ve lezzette bazı olumsuzluklarla karşılaşılabilir.
- Üzüm gibi meyvelerde çekirdek ve saplardan istenmeyen bazı maddelerin meyve suyuna geçmesi, buruk tat gibi olumsuz sonuç doğurabilir.

Mayşenin ısıtıcıdaki hareketi sıvı hareketlerine benzemediğinden ısıtmanın sıvı gıdalarda kullanılan ısıtıcılarda yapılması uygun değildir. Isıtmaya sevk edildiğinde hızlı bir homojen ısıtmada zorluk çekilebilir. Bu nedenle mayşe ısıtmada özel cihazlar kullanılır.

İyi bir mayşe ısıtıcı;

- Mayşeyi süratle ısıtabilmeli,
- Isıtma dolaylı (indirekt) yapılmalı, yani mayşeye buhar vb. karışmamalı,
- Çabuk ve tam temizlenebilmeli,
- Az yer kaplamalıdır.

Piyasada çeşitli cihazlar bulunsa da en yaygın kullanılanları vidalı ya da borulu ısıtıcılardır. Isıtma işlemi sıcaklığı meyveye göre değişip soğutma sıcaklıkları da meyveye,

pulpa işlenip işlenmeyeceğine ve mayşe enzimasyonu uygulama durumlarına göre değişir. Bu nedenle aşağıdaki özel durumların haricinde mayşe, soğutma suyu sıcaklığının en yüksek +3 ile +4 °C üstüne kadar soğutulabileceği dikkate alınarak mümkün olan en düşük sıcaklıkta soğutulmalıdır.

Meyve pulpa işlenecekse mayşe soğutulmadan palpere verilerek sıcak hâlde işlenir. Mayşe enzimasyonu uygulanacaksa +50 °C'ye soğutulur.

### 1.3.2.7. Mayşenin Enzimatik Fermantasyonu

Bant ve yatay (horizontal) pres tipini tercih eden işletmelerde, pres niteliğini iyileştirmek ve randımanı arttırmak amacıyla berrak meyve suyu üretiminde yapılan bir işlemdir. Bazı mayşelerin doğal yapısı gereği bazılarınınsa depolanmış meyvelerden elde edilmesi nedeniyle pres randımanı düşer. Mayşe enzimasyonunun yapılması gerekir. Şöyle ki:

- Meyvelerin depolanması sırasında çözünmeyen pektinin (protopektin) meyvedeki doğal pektolitik enzimlerle çözünür pektine dönüşmesi sonucu su tutma yeteneği artar. Bu durum meyve öz sıvısı vizkozitesini de arttırdığından preslemede sıvının mayşeyi terk etmesi zorlaşır.
- Beklemenin etkisiyle yumuşayan meyvelerden dolayı elde edilen mayşe yumuşak ve yapışkan özellik kazandığından pres bezlerine yapışarak randımanı düşer.
- Çilek gibi bazı meyvelerin mayşelerin doğal nitelikleri sebebiyle pres randımanları düşüktür.

Bu olumsuzlukları ortadan kaldırmak ve üzüm, çilek gibi antosiyonince zengin koyu renkli meyvelerde meyve suyuna daha yoğun bir renk geçişi sağlamak amacıyla presleme öncesinde yapılan enzimasyon işlemi oldukça önemlidir. Enzimatik fermantasyon yapılacak olan mayşe ısıtma işleminin sonlanmasından sonra yaklaşık +50 °C'ye kadar soğutulur. 5-10 tonluk tanklara aktarılan mayşeye toz enzimde 3-5 gram/ton, sıvı enzimde ise 20-30 ml/ton düzeyinde pektolitik enzim ilave edilir. 1-2 saat bekletildikten sonra preslemeye alınır. Mayşenin enzimatik fermantasyonu vidalı pres kullanılması hâlinde uygun değildir.

Enzim	Kullanım Alanı
Poligalakturonaz (PG), pektatliyz (PAL)	Maserasyon, mayşe total sıvılaştırma, posa, durultma
Pektinaz, pektinliyz (PL)	Mayşe total sıvılaştırma, posa, durultma
Pektinesteraz (PE)	Mayşe total sıvılaştırma, posa, durultma
Selülazlar	Mayşe total sıvılaştırma
Hemiselilazlar (galaktozidaz, ksilozidaz, ramnozidaz, arabinozidaz vb.)	Mayşe total sıvılaştırma, posa, durultma

**Tablo 1.3. Meyve suyu üretiminde kullanılan başlıca enzimler ve kullanım alanları**

## 1.4. Mayşenin Pulpa İşlenmesi

Pulp; meyvenin kabuklarından, iri liflerinden ve domates, çilek gibi meyvelerde olduğu üzere tohum ve çekirdeklerinden arındırılan **meyve eti ezmesidir**. Genellikle sert çekirdekli meyveler (şeftali, kayısı, vişne, erik, kıvılcık vb.), bazı yumuşak çekirdekli meyveler (armut vb.) ve tropik meyveler (guava, mango, papaya, muz, passion) pulpa işlenir. Pulp üretiminde pres kullanılır.

### 1.4.1. Mayşenin Palperde (Finisher) Parçalanması

Bunlara kısaca mayşe ezme makineleri denilebilir. Bir (1), iki (2) veya üç (3) kademeli palper grupları bulunsa da en çok tercih edileni üç kademeli olanıdır. Üç kademeli palperlerde mayşe; pedal darbesi ya da vidalı sistemle üzerinde bulunan üç farklı delik çapına sahip eleklerden sırasıyla geçirilip inceltilerek ezme hâlinde dışarı verilir. Elek çapları sırasıyla; birinci (1.) elekte 1,5 mm, ikinci (2.) elekte 1 mm ve üçüncü (3.) elekte 0,4-0,5 mm'dir. Son inceltme aşamasına finisher adı da verilir.

Palpere bağlanan pedallar belirli bir eğimle yerleştirilirken eğim ayarları istenildiğinde değiştirilebilir. Palpere giren mayşe palet veya pedallarla ileri hareket ettirilir. Palet ile elek arasına sıkıştırılarak mayşe ezilip pulp hâlinde elek dışına verilir.

Pulp küçük bir haznedan aşağı akarak bir tankta toplanır. İri lif parçaları, kabuk gibi unsurlar ise palperin diğer ucundan posa olarak atılır.

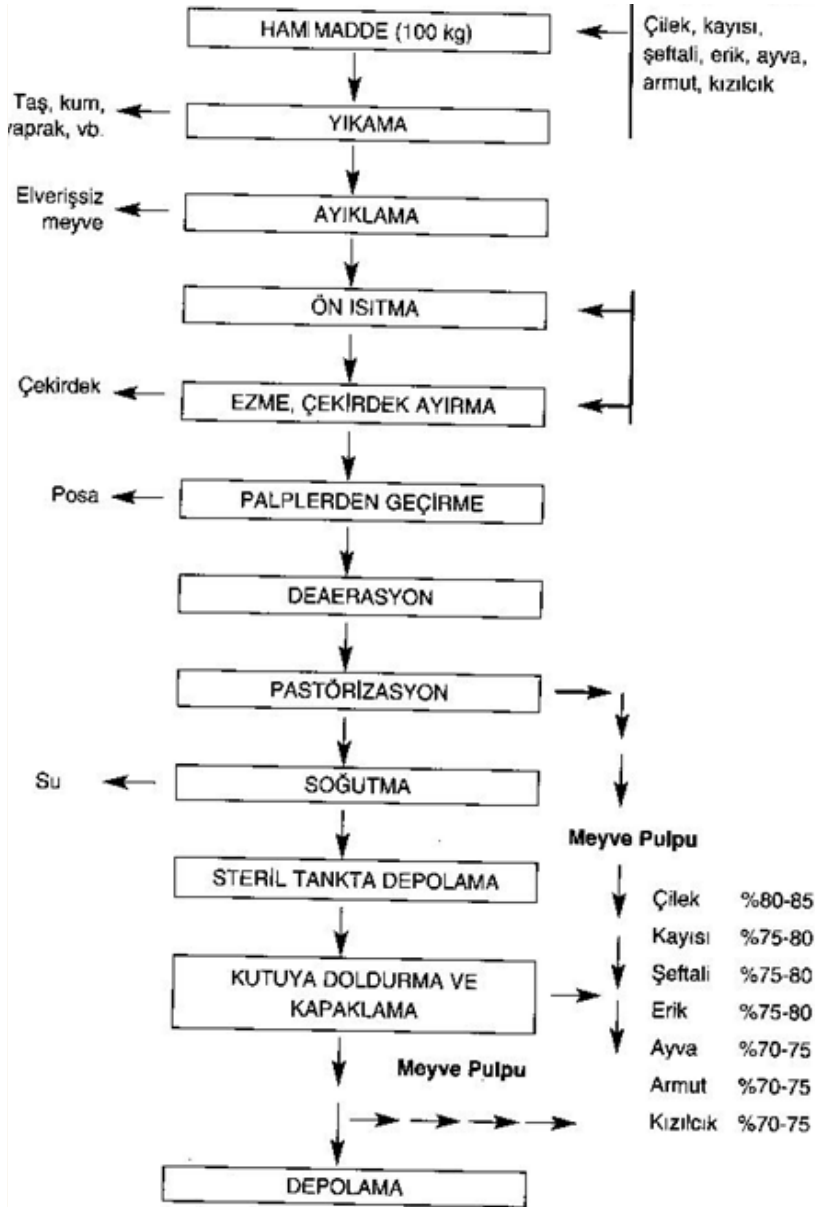
Pulp üretiminde ısıtılan mayşe soğutulmadan doğrudan palpere verilir. Nedeni ise soğuk mayşe palperden geçerken paletlerin dönüşü ile pulpa hava karışmasıdır. Mayşenin sıcak olarak palpere verilmesi durumunda ise sistem buharla kaplandığı için pulpa hava karışmaz. Ancak elde edilen pulpun tübüler soğutucuda 20-25 dereceye kadar soğutularak hemen nektara işlenmesi gerekir.



Fotoğraf 1.5. Pedallı ve vidalı palper (finisher)

## 1.4.2. Pulpun Depolanması

Pulp hemen işlenmeyecekse sırasıyla hava alma (deaerasyon), pastörizasyon veya sterilizasyon işlemlerinden geçirilerek ya hermetikli kaplarda ya da KZE denilen özel armatürler sayesinde sterilize edilen tanklarda, tepe boşluğuna azot gazı verilerek aseptik şartlarda depolanır. Pulpun bir başka saklama yöntemi dondurarak saklamadır. Polietilen torbalara doldurulan pulplar -18/-20 derecelerde dondurulup depolanır. Ancak bu yöntem pahalıdır.



Şema 1.1: Pulp hattı akış şeması

## 1.5. Mayşeden Meyve Suyunun Ayrılması

Mayşeden ham meyve suyu elde edilirken presler ya da döner vakum filtreler kullanılmakla birlikte, mayşenin tamamının sıvılaştırılması (total sıvılaştırma) gibi gelenekselliğin dışında teknikler de uygulanır.

### 1.5.1. Mayşenin Preslenmesi İle Meyve Suyu Üretimi

Berrak ve doğal bulanık meyve suları, mayşenin preslenmesiyle elde edilir. Presler basınç kaynağı açısından hidrolik, mekanik ve pnömatik olmak üzere üç gruba ayrılır.

Kontinü ya da diskotinüpresler olarak farklı çalışma süresine sahip presler olsa da meyve suyu sektöründe bunlardan en yaygın olarak karşılaşılanları paketli, vidalı, bant ve pnömatik preslerdir.

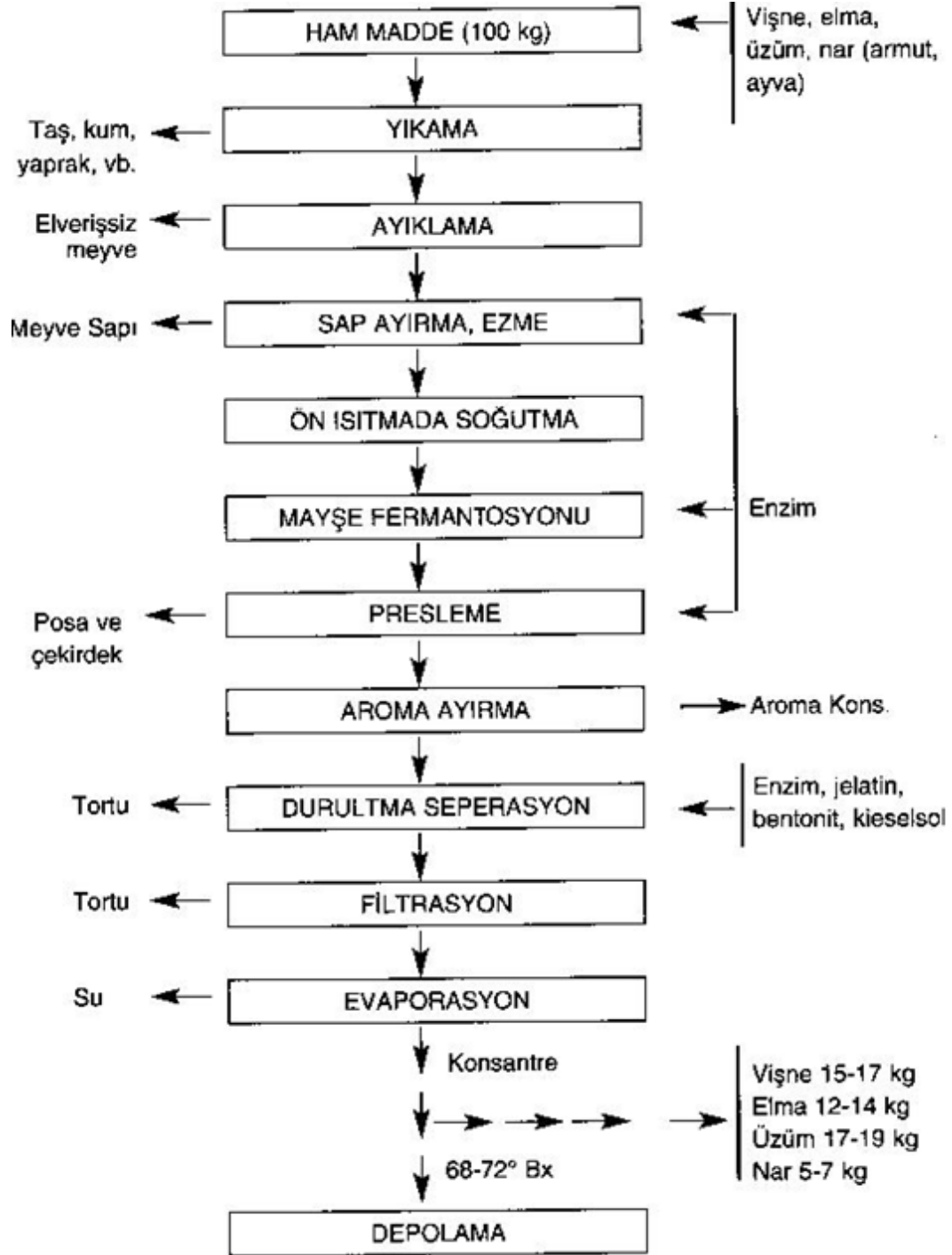


**Fotoğraf 1.6. Paketli pres**

Bunların dışında CIP temizleme sistemiyle donatılmış olan Buhcer HP presler de mevcuttur. Aslında difüzyon yöntemiyle de meyve suyu üretilir. Bu yöntem ülkemizde uygulanan bir yöntem değildir.

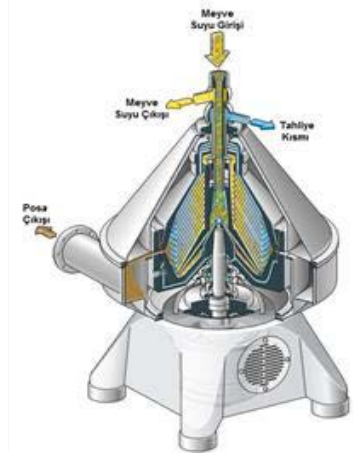


**Fotoğraf 1.7: Meyve suyu için bantlı pres**



Şema 1.2: Pres hattı akış şeması

Presten alınan meyve suları ile turunçgil işlemede kullanılan ve bir tür pres olan eksraktörlerden alınan meyve suları bulanıktır. Berrak meyve suyu üretilecekse santrifüj veya dekantör gibi cihazlardan geçirilerek merkezkaç kuvvetinin etkisiyle meyve suyunun kaba tortusu uzaklaştırılarak durultma aşamasına geçilir.



**Şekil 1.1: Meyve suyu santrifüjü**

Mayşenin preslenmesine etki eden faktörleri; parça iriliği, basınç, katman kalınlığı, viskozite olarak sıralamak mümkündür. Kullanılan pres tipine bağlı olarak bu faktörlerin bir veya birkaçı oldukça etkilidir, pres randımanını açısından dikkate alınmalıdır.

#### **1.5.1.1. Parça İriliği**

Preslemede önemli faktör, mayşenin süngerimsi yapıda olmasıdır. Bu da değirmende mayşe iriliğini ayarlamakla mümkündür. Ancak çilek gibi meyvelerde süngerimsi yapı asla sağlanamadığından mayşe enzimasyonu uygulayarak veya pirinç kapçıkları, selüloz lifleri, kizelgur, perlit gibi inert ve meyve suyu niteliklerini değiştirmeyen presleme yardımcı maddeleri ilave ederek mayşenin preslenebilirliği artırılır.

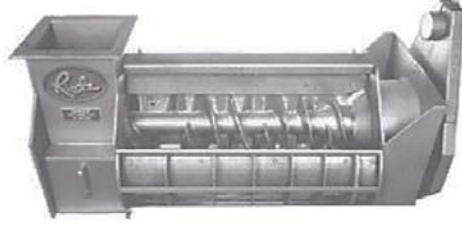
#### **1.5.1.2. Basınç**

Meyve suyu üretiminde pres randımanını arttırmanın diğer yolu da pres basıncını kademeli olarak arttırmak, preslemenin henüz başlangıcındayken en yüksek düzeyden uzak durmaktır. Çünkü bu durum mayşenin yapısını olumsuz etkiler ve meyve suyunun dışarı sızmasını sağlayan kanalların bozularak kapanmasına yol açar. Bu da pres randımanını düşürür.

#### **1.5.1.3. Katman Kalınlığı**

Katman kalınlığı, mayşenin bizzat filtrasyon etkisi göstererek durultma sorununu azaltma etkisi yaratır. Buna rağmen katman kalınlığının artışı pres basıncını düşürdüğü için pres verimliliğini azaltır. Bu nedenle son zamanlarda paketli ve bantlı preslere alternatif

olarak vidalı presler kullanılmış, katman kalınlığı ile ilgili problem tamamen ortadan kaldırılmıştır.



**Fotoğraf 1.8. Vidalı pres**

#### **1.5.1.4. Viskozite**

Meyve suyunun viskozitesi düştükçe mayşe parçacıkları oluşan kanallardan kolaylıkla akabileceğinden presleme kolaylaşır ve randıman artar. Nitekim mayşe enzimasyonu amaçlarından biri de hücre öz suyundaki çözünmüş pektini parçalayarak viskoziteyi düşürmektir. Ayrıca mayşedeki sıcaklık artışı da viskoziteyi düşürür.

#### **1.5.2. Döner Vakum Filtrelerle Meyve Suyu Üretimi**

Vakum filtrasyon tekniği genellikle meyvenin değirmenlerde gereğinden fazla parçalanması ve dolayısıyla diğer yöntemlerle preslemenin güç olduğu hâllerde uygulanır. Bu şekildeki az veya çok kıvamlı mayşe, bir miktar su ilave edildikten sonra pektolitik enzim yardımıyla sıvılaştırılıp döner vakum filtresinden geçirilerek berrak meyve suyu elde edilir. Meyve suyu çıkarma amacıyla kullanılan diğer sistemlerde bulanık hâldeki meyve ham suyu elde edildiği hâlde, döner vakum filtrasyonu uygulaması ile elde edilen meyve suyu berraktır.

#### **1.5.3. Mayşenin Enzimatik Sıvılaştırılması (Total Sıvılaştırma)**

Mayşenin enzimatik sıvılaştırılması meyve suyu çıkarılmasında en yeni uygulama olup bugün meyve suyu endüstrisinde üzerinde en çok araştırma yapılan konudur. Ancak diğer meyve suyu çıkarma yöntemleri arasında henüz gelişmiş bir teknolojiye sahip değildir. Muz, mango, guava gibi birçok tropik meyveler için gelecek vaat eden bir yöntem olarak görülse de bazı mevzuat ve teknik sorunlar nedeniyle bu uygulama hâlen klasik meyve suyu veya nektar üretiminde yaygınlaşabilmiş değildir. Bu yöntemin prensibi, enzimatik yolla hücre duvarının parçalanması ve sonra da hücre dokusunun tamamen (total) sıvılaştırılmasıdır. Total sıvılaştırmada pektin ve selülozu parçalayan enzimler ilave edilerek mayşe dokusu gevşetilip hücre duvarlarına kadar yani selüloz şekerlere kadar parçalanır.

#### **1.5.4. Ekstraktör ile Turunçgillerden Meyve Suyu Üretimi**

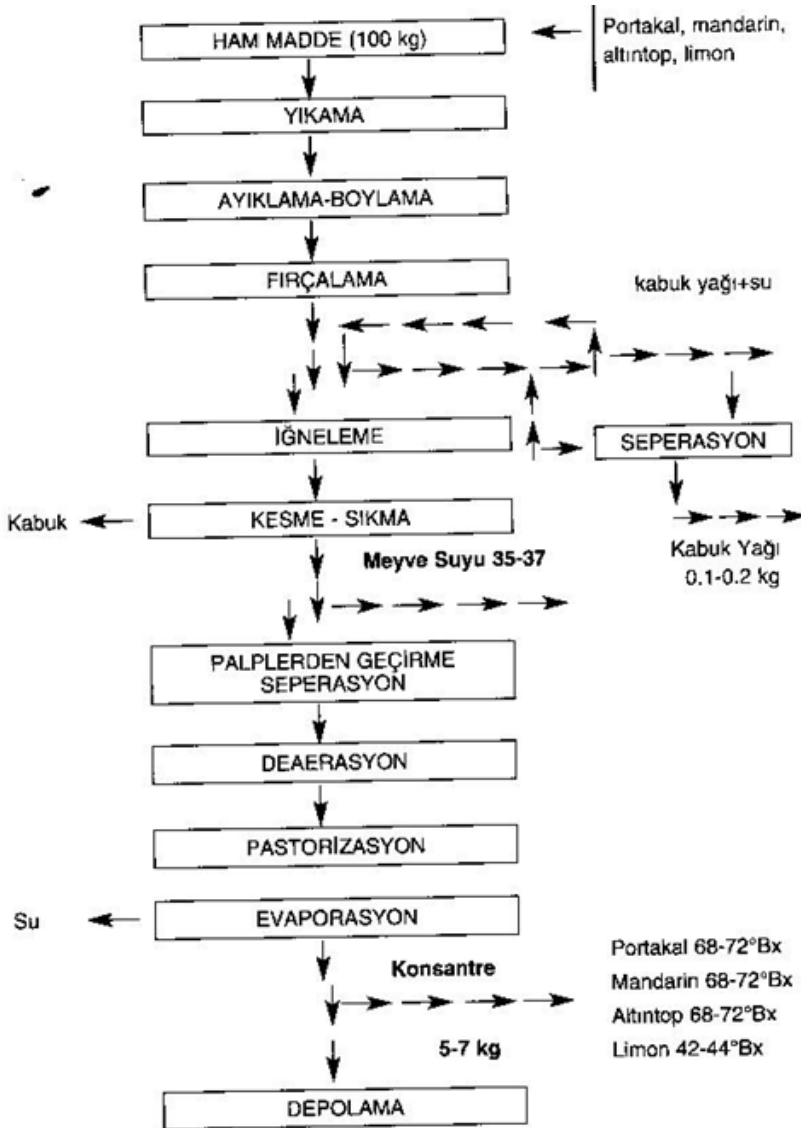
Ekstraktör, turunçgillerden meyve suyu elde edilmesinde kullanılan cihazdır. Temelde bir pres olarak görülse de aslında diğer meyve suyu presleriyle hiçbir benzerliği yoktur. Diğer preslerin kullanılmama sebebi, turunçgillerin kabuğunda bulunan yağın alınmasıdır.



Kabuk yağı, hem ekonomik değeri olan hem de meyve suyu ekstraksiyonu sırasında meyve suyuna aşırı bulaşıp meyve suyunun niteliklerini bozan bir yan üründür.

Çalışma prensipleri iki şekilde olur. Bunlardan birincisi bütün hâldeki meyvenin içine alttan bir boru sokulması ve aynı zamanda meyvenin sıkıştırılması sayesinde suyunun ve bir kısım pulpunun boru aracılığıyla dışarıdan emilerek alınması şeklindedir. Bu sırada meyvenin dışındaki kabuk yağı da yıkanarak alınır. Bu ekstraktörlere FMC ekstraktörü denir.

İkinci bir yöntem ise önceden kabuk yağı alınmış ve boyutlarına göre gruplanmış meyveler, ekstraktörde önce ikiye bölünür. Her bir yarım meyve bir başlıkla oyularak meyve suyu alınır.



Şema 1.3. Sitrus hattı akış şeması

## 1.6. Aroma Ayırma ve Aroma Tutucular

Meyvelerin lezzetini oluşturan en önemli unsur aromasıdır. Aromayı oluşturan ögelerin başında çeşitli alkoller, aldehitler, ketonlar, esterler, hidrokarbonlar gelir. Bunların genel özellikleri uçucu olmalarıdır. Bu nedenle özellikle meyve suyuna işlemek amacıyla konsantr olarak depolandıklarında aromatik özelliği kaybolur. Bu da son ürünün niteliğinde olumsuzluklara yol açar. Bu amaçla geliştirilmiş aroma tutucu sistemler sayesinde meyve suyunun evaporatörde konsantr edilmesi sırasında buharlaşan aroma maddeleri ayrıştırılarak depolanır. Aroma tutucuda 90°C üzerine kadar ısıtılıp bu sıcaklıkta kısa bir süre kalan meyve suyunda var olan nişasta çirşlenir ve bazı enzimler inaktive olmakla birlikte mevcut mikroorganizma yükü azalır. Bu da durultma işlemi sırasındaki bazı olumsuzlukları ortadan kaldırır. Durultma öncesinde uygulanan bu işlem sayesinde meyve etine bağlı kalan aroma maddeleri de tutularak daha güçlü bir aroma konsantresi üretilir.


Elde edilen aroma konsantresi cam damacanalarda, damacananın ağzına kadar doldurulması ve bunların hava almayacak şekilde kapatılmasıyla saklanır. Böylece hava oksijeninin, aroma maddelerinin zamanla bozulmasına olan etkisi önlenir. Aroma konsantresi, serin ve karanlık depolarda (+2/+3°C) saklanır. Fazla miktarda üretilmesi hâlinde aroma konsantresi tanklarda depolanır. Depolanan aroma konsantresi, daha sonra meyve suyu konsantratının tekrar sulandırılması sırasında ilave edilerek son ürüne nitelik kazandırılır.

## DEĞERLER ETKİNLİĞİ-1

Atölye kullanım kurallarının meslek ahlakını öğrenme ve sorumluluk duygusunu geliştirme konusunda etkili olduğunu düşünüyor musunuz? Bu konuda atölyede yaşadığınız bir anıyı yazarak sınıfla paylaşınız.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını tamamladığınızda şeftali mayşesi hazırlayıp mayşeye presleme işlemini yapabileceksiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ İşlem öncesi iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili hazırlıklarınızı yapınız.</li></ul>	 <p>KAZANIN BÜYÜĞÜ, İHMALİN KÜÇÜĞÜ İLE BAŞLAR!</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Laboratuvar önlüğünüzü giymelisiniz.</li><li>➤ Saçlarınız uzun ise toplamalısınız.</li><li>➤ Takılarınız varsa çıkarmalısınız.</li><li>➤ Çalışma ortamınızı temizlemelisiniz.</li><li>➤ Bone takmalısınız.</li><li>➤ Ellerinizi yıkamalısınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Şeftalileri işlemeye hazırlayınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Şeftalilerin buruşuk, çürük vb. olmamasına, sulu, tatlı ve büyük olmasına dikkat etmelisiniz.</li><li>➤ Şeftalileri temiz bir kaptaki yıkayıp süzmelisiniz. Şeftalileri ayıklayıp yıkarken yıkama işleminin amacına uygun hareket etmelisiniz.</li><li>➤ Bu uygulamayı gerçekleştirmek için 5 kg şeftali yeterlidir.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Mayşe hazırlamak için meyve değirmeninizi hazırlayınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Mayşe değirmeninizin temizliğini, çalışıp çalışmadığını vb. kontrollerini yapmalısınız.</li><li>➤ Mayşe hazırlamak için değirmeniniz yoksa rende, bıçak, doğrama tahtası kullanabilirsiniz.</li><li>➤ Kullanacağınız tüm malzemelerin temizliğinden emin olup kirliyse yıkamalısınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Şeftalileri mayşeye işleyiniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Meyve değirmeni kullanıyorsanız kıyım iriliğini ayarlamalısınız.</li><li>➤ Değirmen kullanmıyorsanız aynı işlemi bir bıçak yardımıyla doğrama tahtası üzerinde doğrayarak da gerçekleştirebilirsiniz.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bu işlemi yaparken parça iriliğinin pres randımanına etkisini hatırlayıp tartım yapmak için terazinizin denge kontrolünü yapmalısınız.</li> <li>➤ Elde ettiğiniz mayşeyi tartarak miktarını not etmelisiniz.</li> <li>➤ Oksidasyon hızını azaltmak amacıyla 500-700 mg/kg mayşe olacak şekilde askorbik asit ilave edebileceğinizi unutmamalısınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pres ya da dekanteri mayşeyi preslemek için hazırlayınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Azot bağlantısı yapılabilen pres ya da dekanterde çalışacaksanız öğretmeninize sorarak cihazın gaz bağlantılarını, temizliğini vb. kontrollerini yapmalısınız.</li> <li>➤ Yeterli donanımınız yoksa süzgecin içine temizliğinden emin olduğunuz bir süzme-pres bezini ya da tülbendi katlayarak yerleştiriniz.</li> <li>➤ Süzgecin altına şeftali suyunu toplamak için uygun büyüklükte bir kap yerleştirmeyi unutmayınız.</li> <li>➤ Süzgeç içine yerleştirdiğiniz beze veya tülbende mayşeyi aktararak dışarı taşmasını önleyecek şekilde bohçalamalısınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mayşeyi presleyiniz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Elinizle baskı uygulayarak sıkıp şeftalinin suyunu çıkarmalısınız.</li> <li>➤ İmkânlar dâhilinde hazırladığınız düzeneğin paket preslere benzediğini hatırlamalısınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Elde ettiğiniz sonucu rapor ediniz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Presten çıkan şeftali suyunu tartmalısınız.</li> <li>➤ Toplama kabında biriken şeftali suyu miktarını hacim ve kütlece belirlemelisiniz.</li> <li>➤ Elde ettiğiniz şeftali suyunun briksini ölçerek kaydetmelisiniz.</li> <li>➤ Daha önce belirlediğiniz mayşe miktarına göre 100 gram mayşeden hacim ve kütlece elde edilen meyve suyu miktarını % değer olarak hesaplamalısınız.</li> <li>➤ Elde ettiğiniz şeftali suyunu, uygulamalı teste kullanmak amacıyla muhafaza etmelisiniz.</li> <li>➤ Elde edilen % meyve suyu/mayşe değerlerinizi arkadaşlarınızın sonuçlarıyla karşılaştırarak arada fark varsa</li> </ul>

---

	<p>sebeplerini sınıf içinde tartışmalısınız.</p> <p>➤ Uygulama faaliyetinin amacını, kullanılan araç ve gereci, işlem basamaklarını, ilgili resimleri ve sonucunuzu belirten bir rapor yazmalısınız.</p>
--	--

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatle okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi Türk Gıda Kodeksi'ne göre meyve suyu ham maddesini ifade eden en doğru şıktır?
  - A) Sağlam, olgun, taze veya soğukta ya da dondurularak muhafaza edilmiş, birden fazla meyve karışımı
  - B) Sağlam, olgun, taze veya soğukta ya da dondurularak muhafaza edilmiş, meyve
  - C) Sağlam, olgun, taze veya soğukta muhafaza edilmiş, tek meyvenin veya daha fazla meyve karışımı
  - D) Sağlam, olgun, taze veya soğukta ya da dondurularak muhafaza edilmiş, tek meyvenin veya daha fazla meyve karışımı
  - E) Sağlam, olgun, soğukta ya da dondurularak muhafaza edilmiş, tek meyvenin veya daha fazla meyve karışımı
2. Suyunu uzaklaştırmadan bütün veya kabuğu soyulmuş meyvenin yenilebilen kısmının eleme, ezme, öğütme gibi uygun fiziksel işlemlerden geçirilmesiyle elde edilen, fermante olmamış ancak fermante olabilen ürün tanımı aşağıdakilerden hangisine aittir?
  - A) Meyve püresi konsantresi
  - B) Meyve kesecikleri
  - C) Meyve pulpu
  - D) Meyve aroması
  - E) Meyve püresi
3. Türk Gıda Kodeksi ilgili tebliğe göre aşağıdakilerden hangisinin üretiminde asit, şeker ve/veya bal ilave edilebilir?
  - A) Nektarlar
  - B) Berrak meyve suları
  - C) Bulanık meyve suları
  - D) Turunçgil suları
  - E) Hepsi
4. Meyve nektarı üretimi için en uygun meyve aşağıdakilerden hangisidir?
  - A) Yumuşak çekirdekli meyveler
  - B) Sert çekirdekli meyveler
  - C) Üzümsü meyveler
  - D) Turunçgil meyveleri
  - E) Hiçbiri

5. Presleme ön işlemleri için en doğru sıralama aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Sap ayırma/çekirdek çıkarma/mayşe enzimasyon/mayşe elde etme/mayşeye askorbik asit ilavesi/mayşenin ısıtılması  
B) Çekirdek çıkarma/sap ayırma/mayşe elde etme/mayşeye askorbik asit ilavesi/mayşenin ısıtılması/mayşe enzimasyonu  
C) Sap ayırma/çekirdek çıkarma/mayşe elde etme/mayşeye askorbik asit ilavesi/mayşenin ısıtılması/mayşe enzimasyonu  
D) Sap ayırma/çekirdek çıkarma/mayşe elde etme/mayşenin ısıtılması/mayşe enzimasyonu/mayşeye askorbik asit ilavesi  
E) Çekirdek çıkarma/sap ayırma/mayşe elde etme/mayşenin ısıtılması/mayşeye askorbik asit ilavesi/mayşe enzimasyonu
6. Aşağıdakilerden hangisi mayşe ısıtmanın amaçlarından biri değildir?  
A) Enzimleri aktif hâle getirmek  
B) Isıtma ile koyu renkli meyvelerin renk maddelerinin kabuk ve dokulardan meyve suyuna geçmesini kolaylaştırmak  
C) Mikroorganizmaları yok etmek  
D) Meyve suyunun bozulmasını geciktirmek  
E) Randımanı arttırmak
7. Parçalanmış, ezilmiş veya kıyılmış meyve kitlesine .....denir.
8. Son inceltme kademesine.....ya da .....adı da verilir.
9. Pulplar hemen işlenmeyecekse sırasıyla; .....veya .....işlemlerinden geçirilerek ya hermetikli kaplarda ya da KZE denilen özel armatürler sayesinde sterilize edilen tanklarda tepe boşluğuna azot gazı verilerek .....şartlarda depolanır.
10. ....üretiminde mayşe kullanılmaz.
11. Meyve suyu kalitesine olumsuz etkisinden dolayı turuncgillerde meyveler parçalanmaz ve bu meyvelerde .....teknikiyle meyve suyu alınır.
12. Sap ayırma işlemi uygulanmayan meyveler.....dir.
- Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan yerlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.**
13. ( ) Mayşe ısıtmada süre uygulaması kişisel isteğe bağlıdır.
14. ( ) Enzimatik fermentasyon yapılacak olan mayşe ısıtma işleminin sonlanmasından sonra yaklaşık +50 °C'ye soğutulur.
15. ( ) Mayşe ısıtması doğrudan yapılmalı, iyi bir renk elde edilmesi amacıyla meyveler buharla temas etmelidir.



16. ( ) Meyve pulpa işlenecekse mayşe soğutulmadan palpere verilerek sıcak hâlde işlenir.
17. ( ) Uzun süre depoda bekleyen meyvelerde; meyve öz sıvısı vizkozitesi arttırdığından preslemede sıvının mayşeyi terk etmesi zorlaşır.
18. ( ) Palperde elek çapları sırasıyla 1. ekte 1,5 cm, 2. ekte 1 cm ve 3. ekte 0,4-0,5 cm'dir.
19. ( ) Mayşenin sıcak olarak palpere verilmesi durumunda ise sistem buharla kaplandığı için pulpa hava karışmaz.

### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “**Uygulamalı Test**”e geçiniz.

## UYGULAMALI TEST-1

İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak, Türk Gıda Kodeksi'ne uygun olarak şeftali pulpu üretiniz.

### KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri Evet, kazanamadığınız becerileri Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş kıyafetinizi giydiniz mi?		
2. Saçlarınız uzun ise topladınız mı?		
3. Takılarınız varsa çıkardınız mı?		
4. Çalışma ortamınızı temizlediniz mi?		
5. Bone taktınız mı?		
6. Ellerinizi yıkadınız mı?		
7. Seçtiğiniz şeftalilerin tam olgun, kuru madde içeriği yüksek, etli, koyu kırmızı renkte olmasına dikkat ettiniz mi?		
8. Şeftalileri iyice yıkadınız mı?		
9. Saplarını, çürümüş vb. kısımlarını kesip attınız mı?		
10.Şeftalileri uygun bir değirmende veya doğrama tahtasında parçaladınız mı?		
11.Pektolitik enzimleri inaktive etmek için parçalanmış şeftalileri zaman kaybetmeden yaklaşık +90 °C'ye kadar ısıttınız mı?		
12.Kabuk, çekirdek ve lifleri ince pulp elde etmek amacıyla palper ya da vidalı presten geçirdiniz mi? Donanımınız yeterli değilse delik çapları sırasıyla 1,2 mm, 0,8 mm ve 0,4 mm olan süzgeçten geçirdiniz mi?		
13.Elde ettiğiniz şeftali pulpunu soğuttunuz mu?		
14.Hava alma (deaerasyon) işlemi uyguladınız mı?		
15.Homojenize ettiniz mi?		
16.121 °C'de 42 saniye veya 131 °C'de 4,2 saniye sterilize ettiniz mi?		
17.93 °C'ye kadar soğuttunuz mu?		
18.Şişe veya güvenilir bir ambalaj materyaline sıcak dolmuştunuz mu?		
19.Ağzını hava almayacak şekilde kapattınız mı?		
20.Doğru bir şekilde etiketleme yaptınız mı?		
21.İşi size verilen sürede tamamladınız mı?		
22.Çalıştığınız ortamı temizlediniz mi?		
23.Çalışmanız ile ilgili kayıt tuttunuz mu?		
24.İş kıyafetinizi çıkardınız mı?		

### DEĞERLENDİRME:

Yapılan değerlendirme sonunda Hayır şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Cevaplarınızda tereddütleriniz varsa öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Cevaplarınızın tamamı Evet ise bir sonraki öğrenme faaliyete geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## ÖĞRENME KAZANIMI

İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak ,Türk Gıda Kodeksi'ne ve üretim tekniğine uygun olarak meyve suyunu durultma ve berraklaştırma işlemlerini yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Meyve suyu üretiminde durultmanın aşamalarını araştırarak rapor hazırlayınız.
- Meyve sularında durultmanın nedenlerini araştırarak sunum hazırlayıp sunumunuzu sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.
- Öğretmeninize danışarak yardımlaşma ve iş birliği konusunda sınıf arkadaşlarınızla ekipler oluşturup pano hazırlayınız.

## 2. MEYVE SUYU ÜRETİMİNDE DURULTMA VE BERRAKLAŞTIRMA

Preslenen meyve suyu bu hâliyle de şişelenebilir fakat görünüşünü daha cazip kılmak için genelde durultma yapılır.

### 2.1. Meyve Ham Suyunu Durultma

Meyve sularında istenilmeyen bileşenlerin uzaklaştırılması işlemidir. Ancak az miktar da olsa aroma maddeleri gibi meyve sularında bulunması istenilen bileşikler de ayrılabilir. Bu nedenle durultma işlemi aroma tutucudan sonra uygulanmalıdır.

#### 2.1.1. Durultmanın Amacı

Meyve suyunda durultmanın amacı; beslenme fizyolojisi ve duyuşal açıdan ürünün özelliklerini mümkün olan en düşük düzeyde değiştirmek, bulanıklığa yol açan bu bileşenleri etkisiz hâle getirmek, stabil ve berrak meyve suyu üretmektir. Zira mayşenin preslenmesi esnasında meyvenin yapısında bulunan bir kısım bileşikler posada kalırken bir kısmı da pres suyuna geçer.

## **2.1.2. Meyve Suyunda Bulanıklık Kaynakları**

Bu bileşiklerden bazıları meyve suyunda çözülmüş hâlde, bazıları ise kolloidal veya dağıntık (dispers) hâlde bulunur. Pektik maddeler, selüloz, nişasta, fenolik bileşikler, protein ve araban meyve sularında bulanıklığa yol açan maddelerdir.

### **2.1.2.1 Pektik Maddeler (Pektin)**

Meyvedeki koruyucu kolloid görevini yapan pektinin ne ölçüde pres suyuna geçeceği birçok faktöre bağlıdır. Meyvenin olgunlaşma düzeyi, meyvenin depolanıp depolanmadığı ve depolama süresi, meyvenin parçalanma düzeyi, preslemeden önce mayşeye enzim uygulaması yapılıp yapılmaması bu faktörler arasında sayılabilir. Pres tipi de ham maddeden meyve ham suyuna geçen pektik madde miktarını etkileyen önemli bir faktördür.

### **2.1.2.2. Polifenoller**

Polifenoller meyve ve sebzelerde buruk tat ve kırmızı mor renk veren maddelerdir. Fenolik bileşikler ortamda bulunan metal iyonları ile reaksiyona girerek kompleksler oluşturur. Oluşan bu bileşikler suda çözünmediğinden meyve suyunun berraklığını olumsuz yönde etkiledikleri gibi ürünün renginin bozulmasına da neden olur. Özellikle meyve suyu konsantrelerinin depolanmaları sırasında fenolik bileşiklerden kaynaklanan tortulanmalara sıklıkla rastlanır. Fenolik bileşikler fizyolojik işlevleri yanında meyveye özgü renk ve tadın oluşumunda rol alır. Bu sebepten meyve suyunun durultulmasında fenolik bileşiklerin meyve suyundan tümüyle uzaklaştırılması düşünülemez. Ancak berraklığın kalıcı olabilmesi için meyve suyundaki miktarının belirli bir düzeyin altına düşürülmesi gerekir.

### **2.1.2.3. Nişasta**

Nişasta, bitkilerin tohum, kök, yumru gövde ve meyvelerinde bulunabilen bir polisakkarittir. Nişasta, meyve suyunda çözünür formda olsa bile jelleştikten sonra yeniden kristalize olma eğilimi göstermesi (retrogradasyon) özelliğinden dolayı filtrasyonla zor uzaklaştırılır. Bu durum geri dönüşlü değildir ve meyve suyunda bulanıklığa neden olur. Retrogradasyon özellikle elma suyu gibi nişasta bakımından zengin meyve sularında sorun yaratır.

### **2.1.2.4. Araban**

Araban, bitkilerin hücre duvarlarında doğal olarak bulunan bir polisakkarittir. Özellikle meyve sularının uzun süre depolanmasında bulanıklığa yol açar.

### **2.1.2.5. Proteinler**

Kolloid özellik gösteren proteinler en çok üzüm suyunda bulanıklık yapar.

### 2.1.2.6. Selüloz

Selüloz büyük molekülü olması nedeni ile suda çözünmez ve su bağlama yeteneği de kısıtlıdır. Bu nedenle meyve suyu üretimi sırasında meyve suyuna düzensiz (dispers) olarak dağılır ve mekanik etki ile uzaklaştırılır.

### 2.1.3. Durultma Aşamaları

Günümüzde durultmanın çok uzun sürmesi ve fazla enzim sarfiyatı olması nedeniyle aroma tutucudan çıkan meyve suyunda soğuk durultma neredeyse yapılmaz. Soğuk durultma yapılacaksa 20 °C, sıcak durultma uygulanacaksa 50 °C civarında soğutulur. Hangi sıcaklığa getirilirse getirilsin her iki durum da durultma kendi içinde **depektinizasyon** ve **berraklaştırma** olmak üzere iki aşamada gerçekleşir.



Fotoğraf 2.1: Meyve suyu berraklaştırma sistemi

#### 2.1.3.1. Depektinizasyon

Durultmanın birinci fazı olan bu işlemde durultma tanklarına alınan meyve sularına yapısındaki koruyucu kolloid olan pektinin parçalanması için pektolitik, nişasta içeriyorsa amilolitik enzim eklenir. Bu işlemi sonlandırmak için belirli aralıklarla alkol ve iyot testi uygulanır. Test sonuçlarına göre pektin ve nişastanın tam olarak parçalandığı tespit edildikten sonra durultmanın ikinci aşaması olan berraklaştırma işlemine geçilir.

Depektinizasyon işlemi sonunda görünüşte bir farklılık sezilmese de viskozite düşer ve bulanıklık unsurlarını koruyan stabil yapı bozulur. Ayrıca viskozite düşmesine bağlı olarak filtrasyon kolaylaşır.

Meyve suyu endüstrisinde bazı nedenlerle 45-50 °C’de veya 20 °C’de olmak üzere iki farklı şekilde depektinizasyon uygulaması vardır. 45-50 °C’de uygulanan işleme **sıcak enzimatik fermantasyon**, 20°C’de uygulanan depektinizasyon işlemine ise **soğuk enzimatik fermantasyon** adı verilir.

Depektinizasyon işlemi, konsantre edilecek meyve suyuna da önceden mutlaka uygulanmalıdır. Bu işlem uygulanmazsa aşağıda verilen sonuçlarla karşılaşılır:

- Pektin içeren meyve sularının viskozitesi, evaporasyon ilerledikçe gittikçe artar ve ısıtma yüzeylerinde yapışarak yanar.
- Isı iletimi güçleşerek evaporasyon çok zorlaşır.
- Kuru madde oranı %60-65'e eriştikten sonra ortamda bulunan pektin ve asitle birlikte jel oluşur. Böylece meyve suyu konsantresinden ziyade meyve jeli üretilmiş olur. İşte bütün bu nedenlerle konsantre üretimi ancak durultulmuş (depektinizasyon ve berraklaştırma uygulanmış) ve filtre edilmiş berrak meyve sularında uygulanır. Bu yüzden pulplar, berrak meyve sularındaki kalite düzeyinde konsantre edilemez.
- Diğer taraftan turunçgil suları, 68-69 °Bx'e kadar konsantre edilseler bile gerek asitlik düzeyleri gerek pektinin nitelikleri nedeniyle jel yapmaz.

### 2.1.3.2. Berraklaştırma

Depektinizasyondan sonra durultma yardımcı maddelerin eklenmesi sayesinde koloidal yapıdaki çok ince tanecikli unsurların bir araya gelip büyük kümeler hâlinde çökmesiyle oluşan işlemdir. Bu duruma floklaşma ya da flokülasyon adı verilir.

Durultma yardımcı maddesi olarak jelatin, kizelsol, bentonit gibi birçok madde kullanılır.

Berraklaştırılacak meyve suyunda iyi bir çökelek oluşmasını sağlayan jelatin, sıcak meyve suyuna ilave edildiği takdirde bulanıklığı iyice arttırarak stabil hâle getirir. Bu nedenle sıcak durultmada jelatinle birlikte mutlaka kizelsol çözeltisi eklenmeli ve çok iyi karıştırılmalıdır.

Berraklaştırmada bentonit kullanılacaksa jelatinden önce eklenmeli, üçüncü ve son aşamada ise kizelsol çözeltisi ilave edilmelidir. Her fabrikanın işlem çeşidi ve sırası belirli deneyimlere bağlı olarak farklılık gösterebilir. Şöyle ki bazı işletmelerde bentonit çözeltisinin yarısı başlangıçta, kalanı da kizelsol ilavesinden sonra eklenerek iyi sonuç alındığı bilinmektedir.



Fotoğraf 2.2. Berrak elma suyu



**Fotoğraf 2.3: Berrak vişne suyu**

Berraklaşma veya diğer adıyla floklaşma işlemi birtakım koşullara bağlı olarak soğuk durultmada yaklaşık altı saat, sıcak durultmada ise yaklaşık iki saat sürer.

Depektinizasyonu da kapsayan tüm durultma işleminde sıcaklık, viskozite, pH, meyve suyunun yoğunluğu, durultma yardımcı maddelerinin dozaj düzeyleri ve ekleme sırası, durultma tankı boyutları, karıştırma işlemi gibi çok sayıda faktör etkilidir.

#### **2.1.4. Durultma Testleri**

Durultma süresince ve sonrasında yapılan birtakım testler sayesinde elde edilecek olan meyve suyu kalitesinin istenilen nitelikte olması sağlanır.

##### **2.1.4.1. Alkol Testi**

Bu test sayesinde pektinin parçalanma durumu kontrol edilir. Bunun için;

- Bir tüpe 5 ml meyve suyu alınır.
- Üzerine 5 ml %96'lık etil alkol eklenir.
- Tüpün ağzı başparmakla kapatılarak dikkatlice iki kere alt-üst çevrilir. Kuvvetli çalkalamadan kaçınılmalıdır.
- Tüp kendi hâline bırakılarak süre tutulur. 1 dakika içerisinde pektinden kaynaklanan yüzen yumakçıkların olmaması gerekir.
- Yapısında çok fazla pektin varsa sıvı üzerinde tapa gibi bir kitle oluşurken az miktarda ise tüp üzerinde irmik parçacıklarına benzer pektin jeli parçaları görünür.

##### **2.1.4.2. Jelatin Testi**

Bu test ile durultulmuş, filtre edilmiş meyve suyunda hâlâ jelatinle uzaklaştırılacak nitelikte fenolik bileşik olup olmadığı kontrol edilir. Bunun için;

- Bir tüpe 4-5 ml berrak meyve suyu alınır.
- Üzerine %0,5'lik jelatin çözeltisinden üç damla eklenir.
- 10-20 dakika içinde bulanma ve floklaşma (kümelenme) görülürse berraklaşma tamamlanmamış demektir. Bir miktar daha jelatin eklenmelidir.

### 2.1.4.3. Kizelsol Testi

Bu testte meyve suyunda jelatin kalıntısının olup olmadığı kontrol edilir. Bunun için;

- Bir tüpe 4-5 ml berrak meyve suyu alınır.
- Üzerine seyreltilmiş kizelsol (1 ml kizelsol+20 ml su) süspansiyonundan üç damla eklenip karıştırılır.
- 10-20 dakika içinde bulanma ve tortu gözlenirse jelatin kalıntısı var demektir. Belirli oranda kizelsol eklenmelidir.

### 2.1.4.4. Bentotest

Özellikle içinde protein olduğunda bulanıklığa yol açtığı üzüm suyuna uygulanan bir testtir. Bunun için;

- 5 ml filtre edilmiş berrak meyve suyuna 1 ml bentonit çözeltisi ilave edilir.
- 10 dakika içinde bulanma olmazsa protein sorunu yok demektir. Bu test mutlaka +20 °C'de uygulanmalıdır.

### 2.1.4.5. Sıcak-Soğuk (Stabilite) Testi

Dolumdan sonra bulanma riskini ortadan kaldırmak için yapılan bir testtir. Bunun için;

- Erlenmayere 30-50 ml civarında berrak meyve suyu konulur.
- 90 °C üstünde ısıtılır.
- Yaklaşık 5 dakika sonra soğuk banyoya daldırılarak sıcaklık -3 °C ile -5 °C'ye getirilir.
- Tekrar oda sıcaklığında (20 °C) ısıtılır.
- Saatlerce bekleme sonunda herhangi bir bulanıklık olmamalıdır. Bulanma olursa belirli bir süre sonra bulanabilecek nitelikte olduğu anlaşılmalıdır.

## 2.2. Filtrasyon

Filtrasyon, bir sıvı içinde süspansiyon hâlinde bulunan katı parçacıkların veya koloidal çözünmüş maddelerin bir filtre yardımıyla sıvıdan ayrılmasıdır. Durultulmuş meyve suyu hiç bekletilmeden filtre edilerek tam anlamıyla berraklığa kavuşur.

Ayrırma tekniğine göre filtrasyon iki gruba ayrılır. Bunlardan birincisi gözenek çapı (por) 10 µm'ye kadar olan geleneksel filtrasyondur. İkincisi ise gözenek çapı 1µm'den daha küçük olan membran filtrasyondur. Ancak çoğu işletmede membran filtrasyon, geleneksel filtrasyonun tamamlayıcısı olarak yer alır ve ikisi birlikte kullanılır.

Başka bir açıdan filtrasyon; yüzeyde filtrasyon ve gözenek içinde filtrasyon şeklinde ikiye ayrılır. Yüzey filtrasyonda filtre gözeneginden iri olan parçalar gözeneğe tutunur. Bir çeşit eleme filtrasyonudur. Kizelgur filtreleri bunlar için iyi bir örnektir. Diğerinde ise labirente benzer bir yapıdan geçen meyve suyundaki bulanıklığa yol açan ve gözenek yapısından daha küçük parçacıklar dahi tutulur.



Sonuç olarak filtrasyon adı ve gruplandırma şekli ne olursa olsun birincisi kaba filtrasyon, ikincisi ise ince filtrasyondur.

### 2.2.1. Filtre Yardımcı Maddeleri

Filtre yardımcı maddeleri, filtrenin bulanıklık unsurları tarafından tıkanmasını geciktiren ya da önleyen materyallerdir. En çok kullanılanları kizelgur ve perlittir. Ayrıca selüloz lifleri de bu amaçla kullanılır. Eskiden yaygın olarak kullanılan asbest ise sağlık açısından olumsuz etkiye sahip olduğu için kullanılmaz.

#### 2.2.1.1. Kizelgur

Kimyasal açıdan etkisizdir. Yoğun, sıcak alkali çözeltiler dışında hiçbir ortamdan etkilenmez. Kizelgurun parça iriliği onun geçirgenlik özelliğini belirler. Bu da darcy olarak adlandırılır. Dolayısıyla 0,03-11µ arasında değişen geçirgenlik (darcy) özelliğine sahiptir.

#### 2.2.1.2. Perlit

Kizelgur kadar geçirgen (poroz) yapıda olmayan perlit, çok küçük yapıdaki bulanıklık yapan maddeleri ayıramaz.

#### 2.2.1.3. Lifli Kaplama Maddeleri

Sağlığa zararlı olması nedeniyle asbest yerine lifli kaplama maddesi olarak selüloz lifleri ya da toz hâldeki selüloz preparatları kullanılır. Selüloz ayrıca filtre dokusunu kirlenmekten ve tıkanmaktan korumakla beraber çok iyi bir berraklık sağlar. Genellikle döner kaplamalı filtrelerde kullanılır.

### 2.2.2. Filtre Tipleri

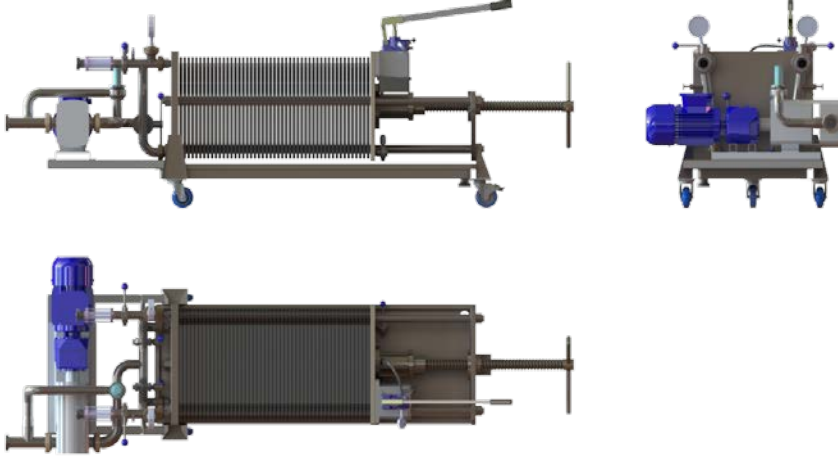
- **Kizelgur filtreleri (kaplamalı filtreler):** Meyve suyu endüstrisinde en çok kizelgur filtresi kullanılır.



Fotoğraf 2.4: Yatay elekli, otomatik boşaltmalı kizelgur filtreleri

En yaygın kullanılanları yatay veya dikey filtre elemanlı silindirik tank filtreler, kizelgur çerçeveli filtreler (kaplamalı plakalı filtre) ve vakumlu döner filtrelerdir. Silindirik tank filtrelerin dikey elekli olanlarında filtrasyon sonunda filtre tam boşaltılmadığı için filtre içinde meyve suyu kalma olasılığı vardır. Bunların yatay elekli olanlarını temizlemek çok daha kolaydır. Kaplamalı plakalı filtreler çok pratik olmadığından daha çok küçük işletmelerde kullanılır. Vakumlu döner filtreler ise filtrasyonu zor olan kontinüfiltrasyon uygulamalarına uygundur.

- **Plakalı filtreler:** Kizelgur filtrasyonu kristal berraklıkta bir filtrasyona yeterli değildir. Bu ancak plakalı filtrelerle mümkündür. Plakalı filtrelerin avantajı, amaca uygun filtre plakası seçilmesi koşuluyla kaba filtrasyondan ince filtrasyona kadar her türlü filtrasyonun yapılabilmesi olmalıdır. Hatta steril filtrasyon da yapılabilir. Selüloz lifleri, kizelgur ve ince sentetik lifler de eklenerek çok iyi performansa sahip plakalar üretilir.



**Fotoğraf 2.5: Plakalı filtre**

- **Membran filtreler:** Tüm filtrasyon sistemlerinden çok daha gelişmiş bir filtrasyon tekniğidir. Membranfiltrasyonda dört teknik mevcuttur.
  - **Mikrofiltrasyon (MF):** Yaklaşık 0,1 $\mu$  ve daha iri gözenek çaplıdır.
  - **Ultrafiltrasyon (UF):** Kullanılan membranların gözenek çapı o kadar küçüktür ki protein molekülleri ve hatta çözeltideki büyük moleküllü bileşikler bile sıvıdan ayrılabilir.
  - **Nanofiltrasyon (NF):** Fenolik maddeler gibi çok küçük moleküllerin bile tutulabildiği filtrelerdir.
  - **Ters ozmoz (TO):** Sadece suyun geçtiği fakat çözünmüş tuzların bile tutulabildiği niteliktedir. **Hiperfiltrasyon** adı da verilir.



**Fotoğraf 2.6: Ultrafiltrasyon cihazı**

Meyve suyu sektöründe berrak filtrasyon amacıyla ultrafiltrasyon veya mikrofiltrasyon kullanılırken konsantre edilecek meyve sularında daha çok ters ozmoz membran ayırma tekniği tercih edilir. Ultrafiltrasyon için yaklaşık 35 °Bx ideal üst sınırdır. Bunun üzerindeki konsantrasyonlarda UF membranının kapasitesi hızla azalır.


## DEĞERLER ETKİNLİĞİ-2

Üretimi yaptığınız işletme ortamında çalışma arkadaşlarınızla sorumluluk bilinci ve temizlik ile ilgili bir sunum hazırlayınız ve sunum sonunda arkadaşlarınızla tartışıp değerlendirmelerinizi yazılı olarak yapınız.

<b>Değer</b>	Sorumluluk bilinci ve temizlik
<b>Konu</b>	İşletmede temizlik
<b>Etkinlikler</b>	Sunu hazırlama Laboratuvar temizliği
<b>Kavramlar</b>	Temizlik, sorumluluk, hijyen, sağlığın korunması
<b>Yöntem</b>	Gözlem, beyin fırtınası, düz anlatım, değer açıklama, tartışma, uygulama
<b>Yaklaşımlar</b>	Değer analizi Değer açıklama
<b>Kazanımlar</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Sorumluluk bilinci ve hijyenin önemini kavrar.</li><li>2. Laboratuvar temizliğinin önemini kavrar.</li><li>3. Çalışılan ortamın temiz olmaması durumunda ortaya çıkabilecek olumsuzlukların farkına varır.</li><li>4. Sorumlu olmayı öğrenir.</li><li>5. Etkili sunum becerilerini geliştirmenin önemini fark eder.</li></ol>
<b>Araç gereçler</b>	Etkileşimli tahta, bilgisayar, laboratuvar ortamı.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını, iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak, tamamladığınızda elma suyunda durultma işlemi yapabileceksiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ İşlem öncesi iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili hazırlıklarınızı yapınız.</li></ul>	 <p><b>HİÇBİR İŞ GÜVENSİZ YAPILACAK KADAR ÖNEMLİ VE ACİL DEĞİLDİR!</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Laboratuvar önlüğünüzü giymelisiniz.</li><li>➤ Saçlarınız uzunsa toplamalısınız.</li><li>➤ Takılarınız varsa çıkarmalısınız.</li><li>➤ Çalışma ortamınızı temizlemelisiniz.</li><li>➤ Bone takmalısınız.</li><li>➤ Ellerinizi yıkamalısınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Elma pulpunuzu durultma için hazırlayınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Elma mayşesinden presleme yöntemi ile elma pulpu elde etmelisiniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Elma pulpuna uygun enzim ilave ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Elma hücre duvarı yapısını parçalamaya uygun olan enzimi (pektolitik ya da amilolitik) belirlemelisiniz.</li><li>➤ Belirlediğiniz enzimden uygun miktarda ilave etmelisiniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Yapıdaki pektin ya da nişastanın tam olarak parçalandığından emin olunuz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Belirli aralıklarla alkol veya iyot testi uygulayarak pektin ve nişastanın tam olarak parçalandığını kontrol etmelisiniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Gerekli durultma yardımcı maddesini /maddelerini ilave ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Durultma yardımcı maddesi olarak jelatin, kizelsol ve/veya bentoniti uygun miktarda ilave etmelisiniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Durultma sıcaklığına göre işlemin süresini gözlemleyiniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Soğuk durultma uyguladıysanız berraklaşmanın yaklaşık 6 saat sürdüğünü gözlemlemelisiniz.</li><li>➤ Sıcak durultma uyguladıysanız berraklaşmanın yaklaşık 2 saat sürdüğünü gözlemlemelisiniz.</li><li>➤ İncelemeniz bittiğinde kullandığınız tüm malzemeleri yıkayıp kurutarak yerlerine kaldırmalısınız.</li><li>➤ Durultma yapılmış elma suyunu, uygulamalı teste gerçekleştireceğiniz berraklaştırma işlemi için uygun koşullarda muhafaza etmelisiniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sonuçları rapor ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Raporunuzda uygulama faaliyetinin amacını, kullanılan araç ve gereci, işlem basamaklarını, ilgili görselleri ve sonucunuzu belirtmelisiniz.</li></ul>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatle okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Durultmaya ilişkin aşağıdaki yargılardan hangisi ya da hangileri doğrudur?
  - I. Durultmanın çok uzun sürmesi ve fazla enzim sarfiyatı olması nedeniyle soğuk durultma neredeyse yapılmaz.
  - II. Durultma kendi içinde depektinizasyon ve berraklaştırma olmak üzere iki aşamada gerçekleşir.
  - III. Durultmada pektinin parçalanması için lipolitik enzim eklenir.

A) Yalnız I  
B) I ve II  
C) I ve III  
D) II ve III  
E) I, II ve III
2. Depektinizasyon işlemi konsantre edilecek meyve suyuna önceden mutlaka uygulanmalıdır. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi bu durumun sebeplerinden biri değildir?

A) Aksî durumda evaporasyon işlemi kolaylaştırır.  
B) Aksî durumda ısı iletimi kolaylaştırır.  
C) Aksî hâlde pektin içeren meyve sularının viskozitesi artarak ısıtma yüzeyine yapışır.  
D) Aksî durumda pektin ve asitle birlikte jel oluşur.  
E) Aksî durumda meyve suyu konsantresinden ziyade meyve jeli üretilir.
3. Aşağıdakilerden hangisi meyve suyunda dolumdan sonra bulanma riskini ortadan kaldırmak için yapılan durultma testidir?

A) Kizelsol testi  
B) Bentotest  
C) Sıcak-soğuk (stabilite) testi  
D) Jelatin testi  
E) Alkol testi
4. Sağlık açısından izin verilen filtre yardımcı maddelerini sıralayan en doğru şık aşağıdakilerden hangisidir?

A) Kizelgur ve perlit  
B) Perlit, selüloz lifleri ve asbest  
C) Kizelgur, selüloz lifleri ve asbest  
D) Kizelgur, perlit ve selüloz lifleri  
E) Selüloz lifleri ve perlit

5. Aşağıdakilerden hangisi meyve suyunda bulanıklık yapan maddedir?  
A) Pektin  
B) Polifenoller  
C) Nişasta  
D) Araban  
E) Hepsi

**Aşağıdaki cümleleri dikkatle okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.**

6. Kizelgur parçacıklarının iriliği onun geçirgenlik özelliğini belirler. Bu da .....olarak adlandırılır.
7. Depektinizasyondan sonra durultma yardımcı maddelerinin eklenmesi sayesinde koloidal yapıdaki çok ince tanecikli unsurların bir araya gelip büyük kümeler hâlinde çökmesiyle oluşan işlemdir. Bu duruma .....ya da flokülasyon adı verilir.
8. Birçok işletme gün veya günlerce ürettikleri konsantreleri tek bir tankta birleştirip karıştırır,, bu şekilde paçal yaparak ..... sağlar.
9. Polifenoller meyve ve sebzelerde .....tat ve kırmızı, mor renk veren maddelerdir.
10. Bentotest, özellikle .....varlığında bulanıklığa yol açtığı üzüm suyuna uygulanan bir testtir.

**Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere cümlelerdeki bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.**

11. ( ) Durultma işlemi aroma tutucudan önce uygulanmalıdır.
12. ( ) Fenolik bileşikler fizyolojik işlevleri yanında meyveye özgü renk ve tadın oluşumunda rol aldıklarından meyve suyunun durultulmasında fenolik bileşikler meyve suyundan tamamen uzaklaştırılmamalıdır.
13. ( ) Retrogradasyon özellikle elma suyu gibi nişasta bakımından zengin meyve sularında sorun yaratır.
14. ( ) Aroma tutucudan çıkan meyve suyu sıcak durultma uygulanacaksa 10 °C civarında soğutulur.
15. ( ) Depektinizasyon işlemi sonunda görünüşte bir farklılık sezilmese de viskozite düşer ve bulanıklık unsurlarını koruyan stabil yapı bozulur.

16. ( ) Turunçgil suları, 68-69 °Bx'e kadar konsantre edilseler bile gerek asitlik düzeyleri gerek pektinin nitelikleri nedeniyle jel yapmaz.
17. ( ) Berraklaştırılacak meyve suyunda iyi bir çökelek oluşmasını sağlayan jelatin, soğuk meyve suyuna ilave edildiği takdirde bulanıklığı iyice arttırarak meyve suyunu stabil hâle getirir.
18. ( ) Depektinizasyonu da kapsayan tüm durultma işlemi üzerine etki eden tek ve en önemli faktör tankın boyutlarıdır.

### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “**Uygulamalı Test**”e geçiniz.



## UYGULAMALI TEST-2

İşlem basamaklarına uygun olarak elma suyunda berraklaştırma işlemi yapınız.

### KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri Evet, kazanamadığınız becerileri Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	EVET	HAYIR
1. Laboratuvar önlüğünüzü giydiniz mi?		
2. Saçlarınız uzunsa topladınız mı?		
3. Takılarınız varsa çıkardınız mı?		
4. Çalışma ortamınızı temizlediniz mi?		
5. Bone taktınız mı?		
6. Ellerinizi yıkadınız mı?		
7. Durultma yaptığınız elma suyuna gerekli testleri uygulayarak durultma işleminin etkin bir şekilde yapıldığını kontrol ettiniz mi?		
8. Elma suyu için uygun filtrasyon yöntemini belirlediniz mi?		
9. Belirlediğiniz yöntemle göre filtrasyon düzeneği hazırladınız mı?		
10. Elma suyunda filtrasyon işlemi tamamladınız mı?		
11. Filtrasyon esnasında herhangi bir arıza durumunda gerekli önlemleri aldınız mı?		
12. Berraklaştırma işlemi tamamladınız mı?		
13. Yaptığınız çalışmaları rapor hâline getirdiniz mi?		
14. Kullandığınız alet ve ekipmanları temizleyip yerlerine kaldırdınız mı?		
15. Tüm çalışmanız boyunca iş güvenliği önlemlerinizi aldınız mı?		

### DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Cevaplarınızda tereddütleriniz varsa öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Cevaplarınızın tamamı “**Evet**” ise bir sonraki öğrenme faaliyete geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-3

## ÖĞRENME KAZANIMI

İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak ,Türk Gıda Kodeksi'ne ve üretim tekniğine uygun olarak meyve suyunu pastörize edebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Konsantre meyve suyu akım şeması hazırlayınız.
- Ar-Ge çalışması yaparak bir karışık meyve suyu formüle ediniz. Bu meyve suyunu hazırlayarak sınıfta duyuusal değerlendirmesini yapınız.
- Mesleğinizin geçmişinde yer almış önemli şahsiyetlere ait başarı hikâyelerini araştırarak sunum şeklinde arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 3. MEYVE SULARININ KONSANTRE EDİLMESİ VE PASTÖRİZASYONU

Meyve suları ve pulpların ekonomik şekilde muhafaza edilip depolanması ve pazar talebine uygun miktarlarda son ürüne dönüştürülüp ambalajlanması meyve suyu sanayisinde sıkça kullanılan bir yöntemdir.

### 3.1. Meyve Sularının Konsantre Edilmesi

Hasat mevsiminde berrak veya bulanık doğal meyve suyu ya da pulpa işlenen tüm yarı mamullerin tamamının son ürüne kadar işlenmesi mümkün değildir. Çünkü bunların meyve suyu ya da nektar olarak ambalajlanıp satışa sunulmak üzere depolanması çok zordur. Hepsinin son ürüne işlenmesi hem pazar talebinin üstüne çıkılması hem de işletmenin proses kapasitesini zorlaması teknik sorunlarla karşılaşılmasına neden olur. %85-90 düzeyinde su içerdikleri için çok iyi koşullarda depolansalar bile bu süre içinde gerçekleşen kimyasal reaksiyonlar ürünün kalitesini olumsuz etkiler.

Bu sorunlara çözüm olarak kullanılan en etkili yöntem, konsantre ederek tank veya varillere aseptik dolum yapmadır. Konsantrasyon ile meyve suyunun kuru madde miktarı yaklaşık %60-75'e çıkarılır. Böylece elde edilen konsantre, mikrobiyolojik ve kimyasal açıdan daha stabildir. Aynı zamanda ürünü 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. Gereksinim duyulduğu zaman konsantreye kendisinden uzaklaştırılan miktarda

su ilave edilerek meyve suyu doğal hâline getirilir. Ayrıca belli miktarda aroma ilavesi de gereklidir. Bu şekilde üretilen meyve suyu ambalajlanarak tüketime sunulur.

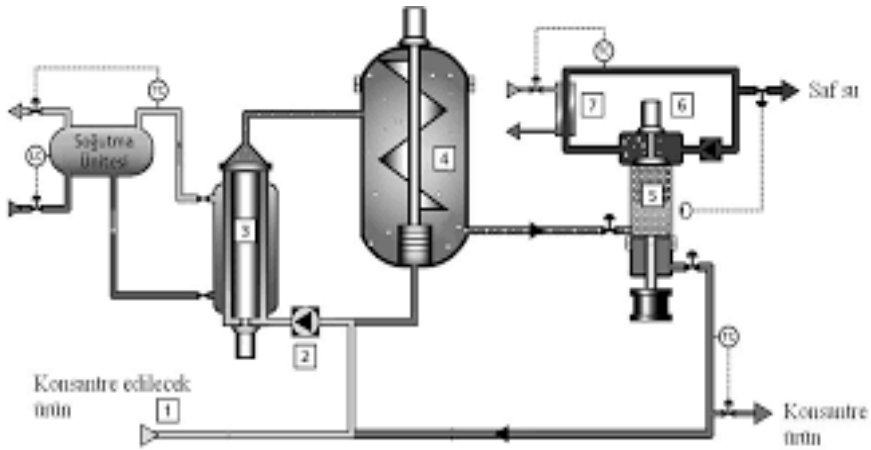
Konsantreler; marmelat, dondurma, sakız, şekerleme, sirke, yoğurt vb. birçok mamul üretiminde de ham madde veya yardımcı madde olarak kullanılır.

### 3.1.1. Konsantrasyon Yöntemleri

Meyve sularının konsantrasyonunda; evaporasyon, ters ozmoz ve dondurarak konsantrasyon yöntemleri kullanılır. Her yöntemin birbiriyle kıyaslanmasında avantaj ve dezavantajları olsa da bu sektörde en yaygın kullanılanı evaporasyonla konsantrasyon yöntemidir.

#### 3.1.1.1. Dondurarak Konsantrasyon

- Dondurarak konsantrasyon sisteminin birim konsantre ürüne düşen toplam maliyetinin (amortisman, enerji, temizlik, bakım, onarım vb.) evaporasyon işlemine kıyasla daha yüksek olduğu bildirilir.
- Dondurarak konsantrasyon işlemi düşük sıcaklıklarda gerçekleştirildiği için konsantre edilen ürünlerde renk, aroma ve besin kayıpları azalır, daha kaliteli konsantre ürün elde edilir.
- Dondurarak konsantrasyon sisteminin düşük sıcaklıklarda çalışması sistemin korozyon problemini de azaltır.



Şekil 3.1: Dondurarak konsantrasyon sistemi

- Pulpların en çok 30-35 °Bx derecesine kadar konsantre edilebilir. Mikrobiyolojik stabilite kazandırılmaması gibi durumlarda pahalıdır. Buna rağmen dondurularak muhafaza yöntemi tercih edilir. Bunların mutlaka dondurularak korunması veya itina ile uygulanacak bir işlemle aseptik dolum yapılarak Bag-in-box (kutu içinde torba) ambalajlara doldurulması gerekir.



**Fotoğraf 3.1: Çeşitli kutu içinde torba (bag-in-box) ambalajları**

### **3.1.1.2. Ters Osmoz Konsantrasyon**

Ters osmoz işleminin membran gözeneklerinin tıkanma ve yırtılma problemleri olduğundan membranların düzenli olarak temizlenmesi ve değiştirilmesi gerekir.

Ters osmoz işleminde de evaporasyona kıyasla düşük miktarda olmasına rağmen tat bileşenlerinde kayıplar meydana gelir.

### **3.1.1.3. Evaporasyonla Konsantrasyon**

Düşük basınç altında buharlaştırma yapılarak konsantre edildikleri için meyve suyunun duyu özellikleri ve beslenme özellikleri önemli düzeyde korunabilir.

En büyük maliyeti buhar olduğu düşünülse de son yıllarda üretilen ve meyve suyundan ayrılan buharı, ısıtıcı buhar olarak kullanabilen çok etkili evaporatörler sayesinde bu soruna çözüm getirilmiştir.



**Fotoğraf 3.2: Meyve suyu evaporatörü**

### **3.1.2. Meyve Suyu Konsantresinin Depolanması**

Mikrobiyolojik açıdan raf ömrü uzatılan konsantre meyve sularının kuru madde içeriği (brix) ortalama %68 olup mikrobiyolojik stabiliteye sahiptir. Bazı durumlarda bu oran %35'lere kadar düştüğü için mikrobiyolojik stabilitesi bozulur.

Ticarette brix ya da kuru madde yerine bazen yoğunluk ifadesi de kullanılabilir. Buna göre 68 °Bx'lik konsantre meyve suyunun 1,339 g/ml ve üzeri yoğunluğa sahip olduğu anlaşılır. Kuru madde oranı düştüğünde ise azalır.

Sonuç olarak hangi kuru maddede üretilirse üretilsin tüm turunçgil konsantreleri ile 68 °Bx altında üretilmiş konsantreler -18 °C ile -20 °C arasında ve dondurulmuş hâlde depolanırken 68 °Bx üstünde üretilmiş konsantreler ise en ideali 5 °C olacak şekilde 10 °C altındaki depolarda soğuk olarak muhafaza edilmelidir. Tüm konsantre çeşitleri laklı veya polietilen torba yerleştirilmiş 200 litrelik (52 US galon) metal veya plastik varillere doldurularak muhafaza edilebilmekle birlikte bunların nitelikleri birbirinden farklı olabilir. Bu nedenle birçok işletme gün veya günlerce ürettikleri konsantreleri tek bir tankta birleştirilip karıştırır ve bu şekilde paçal yaparak standardizasyonu sağlar. Tanklarda depoladıkları konsantreleri gerektiğinde varillere aktararak dış satım yapılabilir.

Standardizasyon dışında ekonomik olması nedeniyle de tanklarda depolama şekli yaygın olarak tercih edilir. Yüksek kuru maddeli konsantreler ılık olarak doldurulup ambalajı sıkıca kapatılırsa ambalajın tepe boşluğundaki su buharı konsantre yüzeyine mikro damlacıklar hâlinde dağılır. Bu durum ise konsantrede doğal olarak bulunan ozmotolerant (yüksek şeker konsantrasyonuna dayanıklı) mayaların hızla çoğalmalarına yol açarak bozulmalara neden olur.

## **3.2. Meyve Suları ve Nektarların Tüketim İçin Ambalajlanmaları**

Meyve suyu işletmelerinde üretilen pulp, berrak veya bulanık meyve suyu ya da meyve suyu konsantreleri üretim sonunda başka bir ambalajlama tesisine işlenmek üzere satılır ya da işletmenin ambalajlama tesisinde tüketime hazırlanır.

Ambalajlama nerede yapılırsa yapılsın meyve suları ve nektarlar ambalaja dolmadan önce tüketici tercihi dikkate alınarak standardize edilir. Daha sonra uygun sıcaklıklarda ısıtma işlemi yapılarak tutularak aseptik koşullarda ambalajlanır. Tüm ürünlerin doluma hazırlık aşamalarında Türk Gıda Kodeksi Meyve Suyu ve Benzeri Ürünler Tebliği başta olmak üzere belirlenen yasal ölçütlere uygun hareket edilir.

### **3.2.1. Berrak Meyve Suları ve Nektarların Doluma Hazırlanması**

Berrak veya bulanık tüm meyve sularında ilke olarak su, şeker, asit gibi hiçbir katkı maddesi ilave edilmemelidir. Konsantreler ise sadece su ve aroma konsantresi uzaklaştırıldığı miktarda ilave edilerek ambalajlanmalıdır. Berrak meyve suyu üretiminde ambalajlama öncesinde son defa ince filtrasyondan geçirilmelidir.

Her ne kadar üretimlerinde doğal bileşenleri dışında bir şey ilave edilmesi istenmese de üretici sezon boyunca meyve bileşenlerindeki değişimler nedeniyle kuru madde ve asitlik açısından standart ürün üretemez. Ülke olarak aykırı gelse de tüketicinin de standart ürün talebi nedeniyle işletmelerde kuru madde ve asit standardizasyonu yapılır. Ancak tüketici aleyhine olabilecek hileli üretim olasılığını ortadan kaldırmak için yasal sınırlamalar getirilmiştir. Bu nedenle ürün standardizasyonunda izin verilen yöntem, meyve suyunu yine meyve suyu ya da konsantresi ile paçal yapıp karıştırarak yasal sınırlamalara bağlı olarak su, şeker ve asit içeriğine yönelik standardizasyon yapılmasıdır.

Vişne, Frenk üzümü ve nar sularında olduğu gibi bazı meyve suları o kadar yüksek miktarda asit içerir ki bunların doğal hâlde tüketilmeleri genel olarak imkânsızdır. Bunlara su ve şeker ilave edilerek içilebilir özellik kazandırılıp bu nedenle de meyve suyu yerine nektar olarak etiketlenilerek satışa sunulur.

Hangi amaçla olursa olsun meyve sularına su, şeker ve asit ilave edilmesi işlemine **ayarlama** veya **rekonstitüsyon** ya da **restorasyon** adı verilir. Rekonstitüsyonda demineralize (saf) su kullanılır. Ancak su, sudaki klorun uzaklaştırılması için aktif kömür filtrelerinden geçirilmelidir. Meyve sularındaki şeker ayarında doğrudan kristal şeker kullanılmakla birlikte saf suyla hazırlanmış şeker şurubunun filtre edilerek ilave edilmesi daha çok tercih edilir.

### **3.2.1.1. Şeker Şurubu Hazırlanması**

Şekerin soğuk veya sıcak suda çözüldürülmesiyle hazırlanır. Yaklaşık +80 °C'de 15 saniye ısı işlem uygulamasından sonra filtre edilip soğutularak kullanılır. Bu şekilde hazırlanmış şeker şurupları steril tanklarda kullanıma hazır olarak depolanır. Hem kuru madde içeriğinin yüksekliği hem de ısı işlem uygulaması sayesinde ortalama %65-70 şeker içeren bu şurupların mikrobiyolojik kalitesi oldukça iyidir. Şeker şurubu hazırlama ve kullanmada yapılacak hesaplamalarda tablo 3.1'den yararlanılabilir.

Kuru madde (Sakkaroz) (%)	Yoğunluk kg/l (d=(A+B)/1000)	Kuru madde (Sakkaroz) (g/l) A	1litre şurup için gerekli su miktarı (g/l) B	1litre suya ilave edilecek şeker miktarı (g)	Elde edilecek şurup hacmi (ml)
50	1.2296	614.8	614.8	1000.0	1626.5
51	1.2351	629.9	605.2	1040.8	1652.3
52	1.2406	645.1	595.2	1083.3	1679.3
53	1.2462	660.5	585.7	1127.7	1707.4
54	1.2519	676.0	575.9	1173.8	1736.4
55	1.2575	691.6	565.9	1221.1	1767.1
56	1.2632	707.4	555.8	1272.8	1799.2
57	1.2690	723.3	545.7	1325.5	1832.5
58	1.2748	739.4	535.4	1381.0	1867.7
59	1.2606	755.5	525.1	1438.8	1904.4
60	1.2864	771.9	514.5	1500.3	1943.6
61	1.2923	788.3	504.0	1564.1	1984.1
62	1.2983	804.9	493.4	1631.3	2026.7
63	1.3043	821.7	483.6	1699.1	2069.4
64	1.3103	838.6	471.7	1777.8	2120.0
65	1.3163	855.6	460.7	1857.1	2170.6
66	1.3224	872.8	449.6	1941.3	2224.2
67	1.3285	890.1	438.4	2030.3	2281.0
68	1.3347	907.6	427.1	2125.0	2341.4
69	1.3409	925.2	415.7	2225.6	2405.5
70	1.3472	943.0	404.2	2333.0	2474.0
72	1.3598	979.1	380.7	2571.8	2626.7
74	1.3725	1015.7	356.0	2846.7	2802.7

**Tablo 3.1: Şeker şurubu tablosu (20 °C)**

Bu tabloya göre örneğin %67 şeker içeren 1 litre şeker şurubu hazırlanması gerektiğinde 890.1 g şekerin (kuru madde: A) ve 438.4 ml suda (B) çözüldürüldükten sonra +80 °C'de 15 sn. ısıtılmasına tâbi tutulması yeterli olacaktır.

### 3.2.1.2. Meyve Sularında Rekonstitüsyon

Meyve suları ve nektarlarda standardizasyonunun sağlanmasında briks derecesi ve toplam asitlik önemli ölçütlerdir. Konsantreye ilave edilecek sudan asitlik miktarına kadar yapılacak rekonstitüsyonda kütle denklığı kurularak hesaplama yapılabilir. Bir meyve suyunun lezzeti üzerine briks ve asit oranı ayrı ayrı etkili olmakla birlikte her ikisinin de uyum içinde olması gerekir. **Ratio** olarak adlandırılan kuru maddenin asit miktarına oranı çeşitli meyve sularında farklılık gösteren önemli bir değerdir.

Yoğunluk (kg/l)	Kuru madde (%)	Kuru madde (g/l)	Yoğunluk (kg/l)	Kuru madde (%)	Kuru madde (g/l)
1.040	9.97	103.7	1.060	14.72	156.0
1.041	10.21	106.3	1.061	14.95	158.6
1.042	10.46	109.0	1.062	15.18	161.2
1.043	10.70	111.6	1.063	15.41	163.8
1.044	10.97	114.2	1.064	15.64	166.4
1.045	11.18	116.8	1.065	15.88	169.1
1.046	11.41	119.4	1.066	16.11	171.7
1.047	11.64	122.0	1.067	16.34	174.3
1.048	11.89	124.6	1.068	16.56	176.9
1.049	12.12	127.2	1.069	16.79	179.5
1.050	12.36	129.8	1.070	17.03	182.2
1.051	12.60	132.4	1.071	17.25	184.8
1.052	12.84	135.2	1.072	17.48	187.4
1.053	13.08	137.3	1.073	17.71	190.0
1.054	13.31	140.3	1.074	17.93	192.6
1.055	13.54	142.9	1.075	18.17	195.3
1.056	13.78	145.5	1.076	18.39	197.9
1.057	14.01	148.1	1.077	18.62	200.5
1.058	14.24	150.7	1.078	18.84	203.1
1.059	14.48	153.3	1.079	19.07	205.8

Tablo 3.2: Meyve sularının kuru madde tablosu (20 °C)

#### Örnek

İşletmede işlenmekte olan vişnelere, kuru madde içeriği %16.11, asit miktarı %2 olan vişne suyu elde edilir. Bu nitelikteki vişne suyu, su ve şeker ilavesiyle kuru madde miktarı %14.01, asit miktarı %0,8 olacak şekilde ayarlanıp vişne nektarı olarak tüketime verilir.

- Ayarlama %68 şeker içeren şurup kullanılması hâlinde 5000 litre vişne suyuna ilave edilmesi gereken şeker şurubu ve su miktarlarını hesaplayınız.
- Şeker ilavesi için şurup yerine kristal şeker kullanılması durumunda 5000 litre vişne suyuna ne kadar şeker ve su gereklidir?



## Çözüm

### Giren maddeler

%16.1 litre kuru madde, %2 asit içeren vişne suyunun yoğunluğu tablo 3.2'den okunur. (1,066 kg/litre)

$$d_o = 1,066 \text{ kg/litre}$$

$$V = 5000 \text{ litre vişne suyu}$$

$d = m/V$  formülünde değerler yerine koyulduğunda

$$m = 5000 \times 1,066 \rightarrow m = 5330 \text{ kg vişne suyu}$$

A) %68 kuru madde içeren  $X_1$  miktarda şurup  $d_1=1.3347$  kg/l (Tablo 3.1) ve  $Y_1$  miktarda su

B)  $X_2$  miktarda kristal şeker ve  $Y_2$  miktarda su

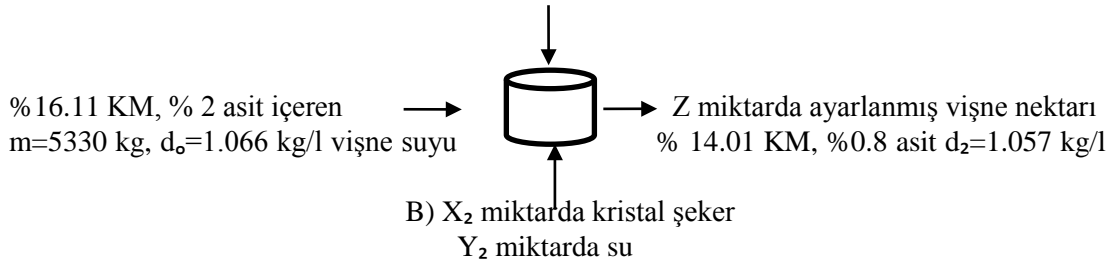
### Çıkan maddeler

%14.01 kuru madde (KM), % 0.8 asit içeren vişne suyu yoğunluğu  $d_2=1.057$  kg/l (tablo 3.2)

Z miktarda ayarlanmış vişne suyu miktarı (kg veya litre)

A) %68 KM,  $X_1$  miktarda şurup,  $d_1=1.3347$  kg/l

$Y_1$  miktarda su



### ➤ Şeker şurubu kullanılması hâlinde

$$\text{Toplam kütle denkliği: } X_1 + Y_1 + 5330 = Z$$

$$\text{Kuru madde denkliği: } X_1(68/100) + Y_1(0/100) + 5330(16.11/100) = Z(14.01/100)$$

$$\text{Asit denkliği: } X_1(0/100) + Y_1(0/100) + 5330(2/100) = Z(0.8/100) \text{ ise}$$

$$Z = 13325 \text{ kg bulunur.}$$

$d_2=1.057$  kg/l  $\rightarrow d = 13325/V$  olup  $Z=12606,4$  litre ayarlanmış vişne nektarı miktarıdır.

Z değerini kuru madde denkliğinde yerine koyduğumuzda

$$X_1(68/100) + Y_1(0/100) + 5330(16.11/100) = 13325(14.01/100) \rightarrow X_1 = 1482.6 \text{ kg bulunur.}$$

Su miktarını bulmak içinse toplam kütle denkliğini kullanırsak

$$X_1 + Y_1 + 5330 = Z \rightarrow 1482.6 + Y_1 + 5330 = 13325 \rightarrow Y_1 = 6512.4 \text{ kg (=litre) bulunur.}$$

### ➤ **Kristal şeker kullanılması hâlinde**

Toplam kütle denkliği:  $X_2 + Y_2 + 5330 = Z$

Kuru madde denkliği:  $X_2(100/100) + Y_2(0/100) + 5330(16.11/100) = Z(14.01/100)$

Asit denkliği:  $X_2(0/100) + Y_1(0/100) + 5330(2/100) = Z(0.8/100)$  ise  $Z = 13325$  kg bulunur.

$d_2 = 1.057$  kg/l  $\rightarrow d = 13325/V$  olup  $Z = 12606,4$  litre ayarlanmış vişne nektarı miktarıdır.

Z değerini kuru madde denkliğinde yerine koyduğumuzda

$X_2(100/100) + Y_2(0/100) + 5330(16.11/100) = 13325(14.01/100) \rightarrow X_2 = 1008,2$  kg bulunur.

Su miktarını bulmak içinse toplam kütle denkliğini kullanırsak

$X_1 + Y_1 + 5330 = Z \rightarrow 1008,2 + Y_1 + 5330 = 13325 \rightarrow Y_1 = 6986,8$  kg (=litre) bulunur.

## **3.2.2. Pulpların Nektar Hâline Dönüştürülerek Doluma Hazırlanması**

Pulp (meyve ezmesi), oldukça kıvamlı ve lezzet açısından içilebilir nitelikte olmayan bir üründür. İçilebilir kıvam (konsistens) kazandırmak için pulpa su ilave edilirken su ilavesi sonucunda iyice bozulan lezzeti kazandırmak amacıyla asit ve şeker de eklenir. Elde edilen ürüne nektar adı verilir.

### **3.2.2.1. Pulpun Nektara İşlenmesi**

Nektarlar; **şeftali nektarı**, **kayısı nektarı** gibi elde edildikleri meyvenin adı ile anılır. Pulpların nektara işlenmesi sırasında işletmelerin tüketici aleyhine davranması olasılığını engellemek için mevzuatta bazı yasal sınırlamalar getirilmiştir. Meyve oranı şeftali nektarında %40, kayısı nektarında %35'ten az olmaması gerekirken şeker ve asit ilavesinde herhangi bir sınırlama söz konusu değildir.

Nektar üretiminde de pulpa ilave edilecek su saf olmalıdır. Demineralize su kullanılmadığı takdirde bileşenindeki iyonlar pektinle birleşerek serum ayrılmasına neden olur. Asit olarak çoğunlukla sitrik asit kullanılır. Sitrik asit, pulp üretilen meyvelerin yapısında da bulunduğu için lezzette herhangi bir sorun oluşturmaz.

Pulpu nektara işlerken ilave edilecek katkı maddelerinin miktarının belirlenmesinde meyve suyu ve konsantrelerinde olduğu gibi kütle denkliği kurulmalıdır. Hem pulp hem de meyve suyu üretiminde yapılan hesaplamalara göre standardizasyon yapılsa bile elde edilen ürünün asitlik ve kuru madde kontrolleri yapılmalı ve gerekirse ayarlama işlemleri tekrar edilmelidir.

### **3.2.2.2. Serum Ayrılmasının Önlenmesi ve Homojenizasyon**

Meyve eti içeren nektarlar ve turunçgiller gibi bulanık meyve sularında, en önemli sorunlardan biri ürünün ambalaj içinde katı-sıvı faz ayrışmasıdır. Serum ayrılmasının en büyük nedeni süspansiyona neden olan parçacıkların çap büyüklüğüdür. Katı parçacık boyutu arttıkça faz ayrılma hızı artacağından mümkün oldukça parçacık boyutu küçültülmelidir. Homojenizasyon adı da verilen bu işlemde kullanılan başlıca cihazlar,

kolloid değirmenler ve homojenizatörlerdir. Diğer bir homojenizasyon tekniği ise maserasyon enzimleri kullanarak bulanıklık yapan katı parçaların küçülmesini sağlamak, üstün nitelikli ezme sayesinde stabil nektar elde etmektir. Aslında emülgatör ilavesi de homojen bir meyve suyu ya da nektar üretimini kolaylaştırabilir ancak buna yasal olarak izin verilmez.

### 3.2.2.3. Deaerasyon

Meyvelerin kendisi de %10-15 civarında solunum gazı içermekle birlikte meyve suyu ve nektara işlenmeleri amacıyla mayşe oluşumu, öğütülmeleri, ayarlama maddelerinin ilave edilip karıştırılması, bir noktadan diğer noktaya pompalanmaları gibi aşamalardan geçirilmesi sırasında bu oran daha da artar.

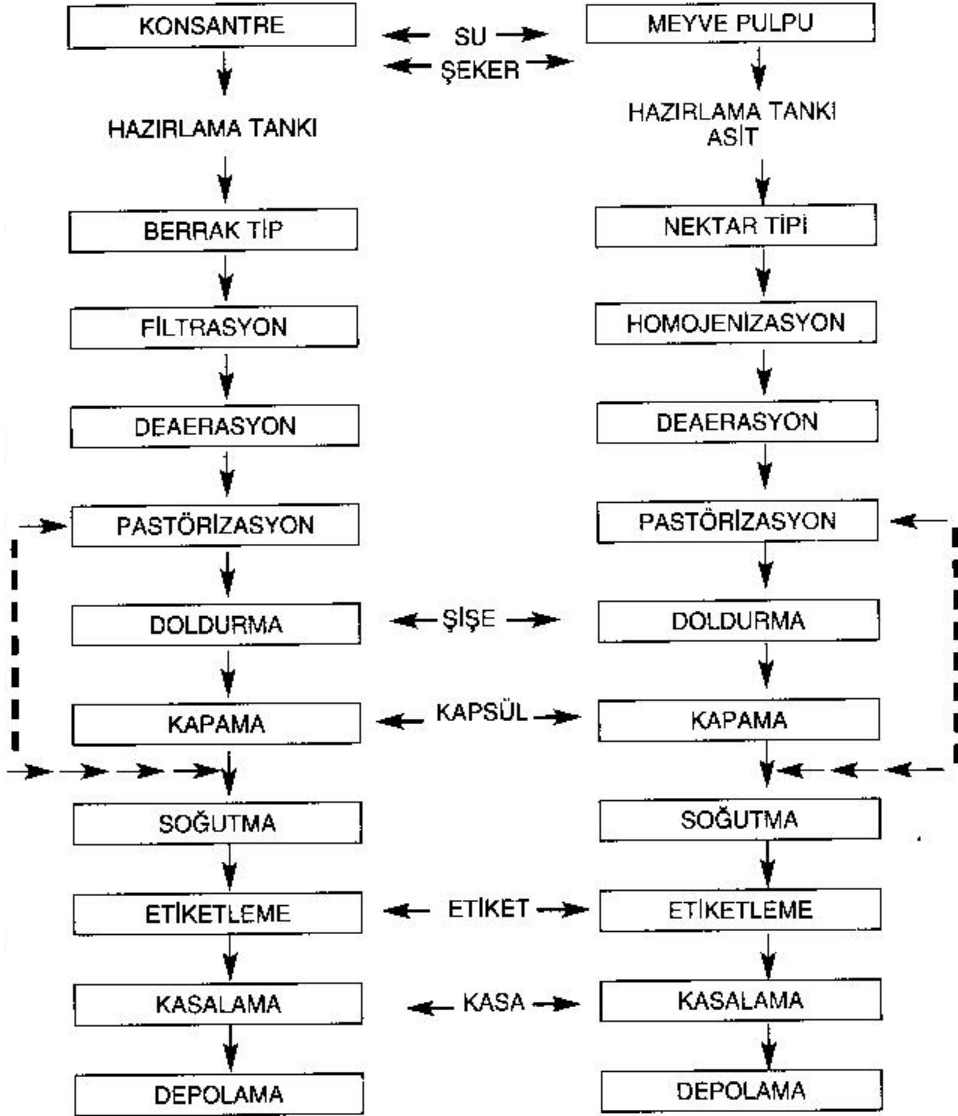
Meyve sularında bulunan havanın çeşitli sakıncaları vardır. Özellikle oksijen, esmerleşme başta olmak üzere, meyve eti içeren meyve suyu ve nektarların dolumu sırasında köpürme, köpürmeye bağlı ürün kaybı, dolum hacminde eşitsizlikler, ambalajda faz ayrılması, özellikle dar boğazlı şişelerde katı parçacıkların tıkaç gibi kitle oluşturarak istenmeyen görüntülere yol açması gibi olumsuzluklara vardır. Bu olumsuzlukların ortadan kaldırılması için yapılan hava alma işlemine **deaerasyon** adı verilir. İçeceklerin deaerasyonu; inert gazla deaerasyon ve vakum altında deaerasyon olmak üzere iki yöntemle gerçekleşir.

- İnert gazla deaerasyon işleminde ortama N<sub>2</sub> veya CO<sub>2</sub> gazı enjekte edilerek O<sub>2</sub> miktarı mümkün oldukça azaltılır. Ancak bu yöntemde sadece O<sub>2</sub>den kaynaklanan olumsuzluklara engel olunur ancak köpürme ile ilgili soruna çözüm getirilemez.
- Meyve suyu ve nektarlarda daha çok vakum altında deaerasyon uygulanır. Burada sıvı sıcaklığı, viskozite, uygulanacak vakum düzeyi ve çıkarılacak hava miktarı önemlidir. Meyve suyunun sıcaklığı, o vakumdaki kaynama derecesinin +3 °C ile +5 °C üzerinde olması durumunda, içindeki havanın yaklaşık %90'dan fazlası uzaklaştırılır. Ayrıca viskozitesi yüksek ürünlerde deaerasyon işlemi zorlaşırken hava miktarının azlığı veya vakum artışı durumlarında daha kolay olur.

### 3.2.3. Meyve Sularında Isıl İşlem Uygulamaları ve Dolum

Isıl işlem görmeyen meyve sularında dayanma süresi oldukça sınırlıdır. En iyi şartlarda üretilen ve en uygun depolama şartlarında muhafaza edilen bir meyve suyunun raf ömrü en çok 1-2 hafta olabilir. Hem enzimlerin hem de mikroorganizmaların etkisiyle kolaylıkla bozulabilen bu içeceklerde en büyük bozulma etkeni mikroorganizmalardır. Hızla üremeleri nedeniyle enzimatik değişimleri önemsiz kılmaktadır. Bu nedenle son yıllardaki modifiye atmosferde paketleme (MAP) tekniğindeki gelişmeler, taze meyve sularında raf ömrünü uzatsa da E. Coli ve Salmonella gibi zehirlenmelere dair riski ortadan kaldırmaz.

Isıl işlem uygulamaları bozulmayı önlemek ve sağlık açısından riski ortadan kaldırmak için zorunlu hâle getirilmiştir. Bu ısıl işlem uygulamaları, meyve sularının flavor, renk ve beslenme değerinde azalma gibi bazı olumsuzluklara hatta taze meyvesine oranla duyuşal niteliklerinde değişime neden olabilir. Bu nedenle son zamanlarda termal olmayan proses çalışmaları yoğun olarak araştırılmaktadır.



Şema 3.1: Dolum hattı diyagramı

Meyve sularında ısıl işlem çeşitli şekillerde uygulanabilir. Isıl işlem, uygulama şekli ne olursa olsun ambalaj materyaline doluyla aynı anda yapılmalıdır.

Meyve Suyu	Isıl İşlem	Isıl İşlemin Tanımı
Elma Suyu	Sıcak dolum	85°C'ye kadar ısıtma ve şişede 4 ½ dakika bekletme, yaklaşık 20 dakika içinde (+20) °C - (+25) °C'ye kadar soğutma
	Aseptik dolum	85°C'ye ısıtma, 10 saniye bu sıcaklıkta kalış ve 20 °C'ye soğutma, dolum
Portakal Suyu	Sıcak dolum	95 °C'ye kadar ısıtma, şişede 5 dakika bekletme, yaklaşık 20 dakika içinde 20-25 °C'ye kadar soğutma
	Aseptik dolum	95°C'ye ısıtma, 60 saniye kalış, 20 °C'ye soğutma, dolum
Domates Suyu	Sıcak dolum	118 °C'ye kadar ısıtma, 5 saniye bu sıcaklıkta kalış, 95°C'ye kadar soğutma ve 95°C sıcaklıkta dolum, yaklaşık 25-30 dakikada 20°C civarına kadar soğutma
	Aseptik dolum	118°C'ye kadar ısıtma, 3 dakika kalış, 25 °C'ye soğutma, dolum

**Tablo 3.3: Bazı meyve sularına uygulanan geleneksel ısıl işlem yöntemleri**

### 3.2.3.1. Klasik (Şişede) Pastörizasyon Uygulaması

Meyve suyu ambalaja doldurulduktan sonra hermetik olarak kapatılıp yaklaşık 85 °C'de 15-25 dakika süreyle tutulup soğutulmaya **klasik (şişede) pastörizasyon uygulaması** denir. Pastörizasyon sıcaklığına ulaşmak için dolum sırasında meyve suyu sıcaklığı yaklaşık 60 °C civarındadır. Tüm pastörizasyon süreci yine de 30-50 dakika civarında sürer. Bu nedenle meyve suyu endüstrisinde çok fazla tercih edilen bir yöntem değildir.

### 3.2.3.2. Sıcak Dolum Tekniği

Sıcak dolum ilkesinde plakalı veya borsal sterilizatörde en az 85 °C'ye ısıtılarak pastörize edilmiş meyve suyu derhâl steril ve sıcak şişelere hermetik olarak kapatılır. Belirli bir süre sonra şişeler geri soğutulur. Günümüzde tercih edilen yöntemlerdendir. Ancak şişe kapakları ne kadar hassas sterilize edilirse edilsin kapatma makinesi haznesinde kirlenme olasılığı nedeniyle tam anlamıyla başarılı bir sterilizasyon olduğu söylenemez. Bu olumsuzluğa rağmen şişelerin tepeleme doldurulabildiğinden çok az oksijen kalır. Bu da oksidasyon riskini azaltır.

### 3.2.3.3. Aseptik Dolum Tekniği

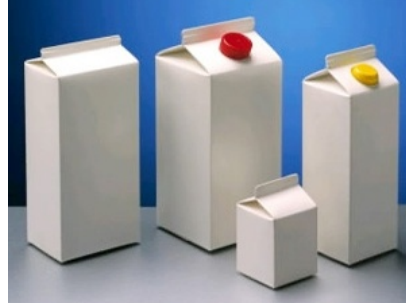
Aseptik ambalajlama tekniği şöyledir: Meyve suyu ısıl işlemle steril hâle getirildikten sonra steril koşullarda soğutulur. Steril ambalajlara doldurulup ambalaj hermetikli olarak kapatılır.

**Meyve suyunu aseptik ambalajlamanın avantajları şöyledir:**

- Ambalajlanan gıdanın kalitesi en uygun düzeyde korunabilir. Bu sistemde ambalaj türüne uygun gelen ısı işlem seçildikten sonra sorunsuz bir şekilde uygulanabilir. Aynı zamanda gıda maddesi ve ambalaj materyali birbirinden bağımsız bir şekilde sterilize edilebilir.
- Ambalajın geri dönüşüm olarak toplanıp taşınması ve tekrar temizlenmesi gibi sorunlar yoktur. Hafif ambalajlar tercih edildiği için taşımada büyük avantajları vardır. Enerji sarfiyatı en az düzeydedir.
- Bu teknolojiye kullanılan donanımlar çok fazla yer kaplamaz. Ayrıca tüketiciye her açıdan uygun gelen bir ambalajın sunulabilmesi söz konusudur.

Başlıca ambalaj tiplerini sıralayacak olursak karbon bazlı laminant malzemeden üretilen karton kutular, cam veya plastik malzemeden yapılmış şişeler, plastik bardaklar, plastik ve/veya laminanttan yapılmış çeşitli boyutta torba ve bunu destekleyen kutu vb.den oluşan kutu içinde torba (bag-in box) ambalajlar, metal kutular, varil ve tanklardır.

Ambalaja dolum yapılan aseptik dolum sistemleri birbirinden farklıdır yani bir aseptik dolum tesisinin tasarladığı ambalaj, kendisi hariç herhangi bir ambalaja uymaz.



**Fotoğraf 3.3: Karton kutu ambalaj**

Poşet ve torbalar, dolum tesisleri tarafından başka yerden hazır olarak temin edilir. Ambalaj materyalinin sterilizasyonu konusunda herhangi bir şüphe varsa bu ambalajlar dolum tesisinde hidrojen peroksit ve UV kombinasyonu ile sterilize edilir.

Plastik bardaklar, işletmelere önceden hazır olarak geldiği gibi dolum sırasında da üretilebilir. Önceden hazırlanmış olanlara %35'lik hidrojen peroksit çözeltisi sprey olarak uygulandıktan sonra 150-200 °C'de sıcak hava üflenerek hem sterilizasyon etkinliği artırılır hem de hidrojen peroksit çözeltisi uzaklaştırılır. Dolum sırasında bardak üretimi yapılan aseptik dolum tesislerine FFS (şekil verme-doldurma-kapatma) sistemi adı verilir. Bu tip ambalajlarda ya ısı işlem ya da hidrojen peroksitle sterilize edilir.

Şişe olarak daha çok plastik şişeler tercih edilmekle birlikte son yıllarda aseptik cam şişeler de kullanılmaya başlanmıştır. Plastik bardaklarda olduğu gibi dışarıda ya da tesiste üretilip sterilizasyonu gerçekleştirilir.

Karton kutular da aseptik dolum tesisine ya hazır olarak geldikten sonra ya da tesis içinde üretilip plastik bardaklarda olduğu gibi hidrojen peroksit ve sıcak hava ile sterilize edildikten sonra steril meyve suyu ile doldurulur.

Dolum sonrasında etiketleme işlemleri tamamlanan meyve suları çeşitli maddelerden yapılmış (ahşap, plastik) kasa veya mukavvalara yerleştirilerek paletlerle depoya sevk edilir. Sevk etme işlemleri FIFO (İlk giren ilk çıkar.) kuralına göre yapılır. Stoktaki malların kullanılma sırası giriş tarihi sırasına göredir.

### **3.2.4. Meyve Sularında Kalite Kriterleri ve Etiketleme**

Tüketiciyi korumak ve aynı zamanda işletmelerin standart üretim yapmasını ve rekabetin haklı olmasını sağlamak amacıyla Türk Gıda Kodeksi Meyve Suyu Ve Benzeri Ürünler Tebliği'nde belirtilen kalite ölçütlerine uygun üretim yapılmalıdır. Bu kalite ölçütleri ise şu şekildedir:

#### **3.2.4.1. Meyve Suyu Özellikleri**

- Aynı tür meyveden işleme sırasında uygun fiziksel işlemlerle ayrılan aroma, pulp ve meyve kesecikleri yine uygun fiziksel işlemlerle meyve suyuna geri kazandırılabilir.
- Turunçgil meyve suyu, meyve etinden (endokarp) gelmelidir.
- Misket limonu suyu, bütün hâldeki meyveden elde edilebilir.
- Meyve suyunun çekirdekli, tohumlu ve kabuklu meyvelerden üretildiği durumlarda; çekirdek, tohum ve kabuk bileşenleri veya parçaları meyve suyu içine dâhil edilmez. Ancak iyi üretim uygulamaları ile çekirdek, tohum ve kabuk bileşenleri veya parçalarının uzaklaştırılmadığı durumlarda bu koşul aranmaz.
- Meyve suyu üretiminde meyve suyu ile meyve püresi karıştırılabilir.
- Meyve suyu ve püresinde etil alkol miktarı 3 g/l'yi, uçucu asit miktarı 0,4 g/l'yi ve laktik asit miktarı 0,5 g/l'yi geçemez.

#### **3.2.4.2. Konsantreden Üretilen Meyve Suyu Özellikleri**

- Konsantreden üretilen meyve sularına ilave edilecek su, meyve suyunun kalitesini etkilemeyecek şekilde özellikle duyuşal, mikrobiyolojik ve kimyasal açıdan uygun özelliklerde ve İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmeliğe uygun olur.
- Aynı tür meyveden işleme sırasında uygun fiziksel işlemlerle ayrılan aroma, pulp ve meyve kesecikleri yine uygun fiziksel işlemlerle konsantreden üretilen meyve suyuna geri kazandırılabilir.
- Konsantreden üretilen meyve suyu, aynı meyveden elde edilen meyve suyunun başlıca fiziksel, kimyasal, organoleptik ve besin özelliklerini sağlayacak uygun işlemlerle hazırlanır.
- Konsantreden üretilen meyve sularının üretiminde meyve suyu ve/veya meyve suyu konsantresi ile meyve püresi ve/veya meyve püresi konsantresi karıştırılabilir.

### 3.2.4.3. Meyve Suyu Konsantresi Özellikleri

- Doğrudan tüketime sunulan meyve suyu konsantrelerinde suyun en az %50'si uzaklaştırılır.
- Aynı tür meyveden işleme sırasında uygun fiziksel işlemlerle ayrılan aroma, pulp ve meyve kesecikleri yine uygun fiziksel işlemlerle meyve suyu konsantresine geri kazandırılabilir.

### 3.2.4.4. Meyve Nektarı Özellikleri

- Sadece ilave şekerli olarak üretilen meyve nektarlarında şeker yerine tamamen düşük enerjili olarak üretilen meyve nektarlarında ise şeker yerine kısmen 30.6.2013 tarihli ve 28693 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği'ne uygun tatlandırıcılar kullanılabilir.
- Aynı tür meyveden işleme sırasında uygun fiziksel işlemlerle ayrılan aroma, pulp ve meyve kesecikleri yine uygun fiziksel işlemlerle meyve nektarına geri kazandırılabilir.

### 3.2.4.5. Tebliğ Kapsamında Yer Alan Ürünlere Katılmasına İzin Verilen Bileşenler

- Meyve nektarına şekerler ve/veya bal ve/veya tatlandırıcılar eklenebilir. Ancak ilave edilen şeker ve/veya bal son ürünün toplam ağırlığının en fazla %20'si kadar olur.
- Meyve suyu, konsantreden üretilen meyve suyu, meyve suyu konsantresi, su ile ekstrakte edilen meyve suyu, meyve suyu tozu ve meyve nektarı üretiminde asitliği düzenlemek amacıyla meyve suyuna susuz sitrik asit cinsinden en fazla 3 g/l limon ve/veya misket limonu suyu ve/veya limon ve/veya misket limonu suyu konsantresi ilave edilebilir.
- Domates suyu ve konsantreden üretilen domates suyuna tuz, baharat ve aromatik bitkiler katılabilir.

### 3.2.4.6. Etiketleme

- Ürün tek bir çeşit meyveden elde ediliyorsa ürün ismindeki **meyve** ifadesi yerine söz konusu meyvenin adı kullanılır.
- İki veya daha fazla meyveden elde edilen ürünlerde limon ya da misket limonu suyunun asitliği düzenlemek amacıyla kullanıldığı durumlar haricinde ürün ismi bileşen listesinde gösterildiği gibi kullanılan meyve sularının veya pürelerinin azalan hacimlerine göre sıralanan meyve isimlerinden oluşur.
- Üç veya daha fazla meyveden elde edilen ürünler, meyvelerin isimleri yerine **karışık** veya **çoklu** veya aynı anlama gelen bir ifade ya da kullanılan meyve sayısını belirterek ifade edilebilir.
- Meyve suyu, konsantreden üretilen meyve suyu, meyve suyu konsantresi, su ile ekstrakte edilen meyve suyu, meyve suyu tozu ve meyve nektarının restorasyonu için geri kazandırılması gerekli maddelerin etiket üzerinde



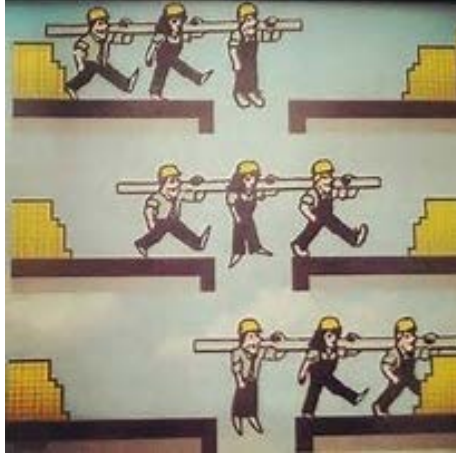
- belirtilmesi zorunlu değildir. Ancak meyve suyuna ekstra ilave edilen pulp veya meyve kesecikleri etikette belirtilir.
- Meyve suyunun konsantreden üretilen meyve suyu ile karışımı ve kısmen bir ya da daha fazla konsantre üründen elde edilen meyve nektarı için “Kısmen konsantre(ler)den üretilmiştir.”, tümüyle bir ya da daha fazla konsantre üründen elde edilen meyve nektarı için “Konsantre(ler)den üretilmiştir.” ifadesi etiket üzerinde ürün ismine yakın olarak kontrast teşkil edecek ve açıkça görülebilir karakterde belirtilir.
  - Meyve nektarı bileşimindeki meyve suyu, meyve püresi veya bunların karışımının en az miktarı, etiket üzerinde "meyve oranı en az % ....." ifadesi ile belirtilir. Bu ifade ürün adı ile aynı görüş alanı içinde yer alır.
  - Meyve suyu konsantresi son tüketiciye sunulmayacaksa etiket bilgilerine ek olarak etiket üzerinde ilave edilen limon suyunun misket limonu suyunun veya Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği'ne uygun asitliği düzenleyici maddelerin varlığı ve miktarları belirtilir. Bu bilgiler ambalaj üzerinde veya ambalaja bir etiketle iliştilmiş olarak veya ayrı bir belge olarak verilebilir.
  - “Meyve nektarına şeker eklenmemiştir.” ifadesi veya aynı anlama gelecek herhangi bir beyan ancak ürün ilave mono veya disakkarit veya tatlandırıcılar dâhil olmak üzere tatlandırmak amacıyla herhangi bir başka gıda içermiyor ise yapılabilir. Şekerler, meyve nektarında doğal olarak bulunuyorsa “Doğal olarak bulunan şekerler içerir.” ifadesi etiket üzerinde yer alır.
  - “Türk Gıda Kodeksi gereğince meyve suları ilave şeker içermez.” ibaresi ürün adı ile aynı görüş alanı içinde ürün etiketlerinde yer alabilir.

### 3.2.4.7. Meyve Sularında Depolama

- Pres hattında evaporatörden yaklaşık 40 °C sıcaklıkta alınan konsantre soğutulduktan sonra laklı teneke kutularda, laklı varillerde, polietilen torbalı varillerde, plastik varillerde veya paslanmaz çelik tanklarda +4 °C'nin altında depolanır.
- Pulp hattında uygulanan depolama yöntemleri, meyve pulpu depolamada kullanılan başlıca teknikler steril tankta depolama (KZE-depolama), dondurarak depolama ve kutularda depolamadır. Steril tankla depolamada meyve pulpu, pastörizasyondan hemen sonra ve aynı cihazda yaklaşık 20 °C'ye soğutulur. Steril koşullarda KZE-tanklara alınarak aynı sıcaklık derecesinde depolanır. Dondurularak depolamada ise soğutulan meyve pulpunun en az 85 °C'de 1/5 litrelik teneke kutulara sıcak doldurulduktan ve kutular hermetikli olarak kapatıldıktan sonra soğutulmasıdır.
- Sitrus hattında elde edilen konsantre soğutulduktan sonra polietilen torba ve varil içinde -18 ile -20 °C'de depolanır.
- Dolum hattı sonunda şişelenen ve kasalanan meyve suyu, satışa kadar sıcaklığı 20 °C dolayında olan bir depoda bekletilir.


## DEĞERLER ETKİNLİĞİ-3

***“Bir araya gelmek başlangıçtır, bir arada durabilmek ilerlemedir, birlikte çalışmak başarıdır.” H. Emerson FOSDICK***



## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını, iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak, tamamladığınızda %70 şeker içeren ½ litre şeker şurubu hazırlayabileceksiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ İşlem öncesi iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili hazırlıklarınızı yapınız.</p>	 <p><b>ZAMANI GEÇMİŞ BİR ÖNLEM, ZAMANI GELMİŞ BİR KAZANIN HABERCİSİDİR!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Laboratuvar önlüğünüzü giymelisiniz.</li> <li>➤ Saçlarınız uzun ise toplamalısınız.</li> <li>➤ Takılarınız varsa çıkarmalısınız.</li> <li>➤ Çalışma ortamınızı temizlemelisiniz.</li> <li>➤ Bone takıp ellerinizi yıkamalısınız.</li> </ul>
<p>➤ Şeker şurubu yapmak için gerekli araç gereçleri hazırlayınız.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Not almak için kâğıt, kalem hazırlamalısınız.</li> <li>➤ Tartım yapmak için terazinizin denge kontrolünü yapmalısınız.</li> <li>➤ Su ve şeker tartım kaplarının temiz ve kuru olduğundan emin olmalısınız.</li> <li>➤ Pastörizasyonda kullanacağınız ambalaj materyalinin temiz, kapaklı ve ısıl işleme dayanıklı olduğundan emin olmalısınız.</li> </ul>
<p>➤ Şeker şurubu hazırlamak için gerekli şeker ve su hesaplamalarını yapınız.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tablo 3.1 no.lu şeker şurubu tablosundan % 70 şeker içeren 1,3472 kg/l yoğunluğa sahip şurup hazırlamak için 943,0 g/l şeker, 404,2 gerektiğini bulmalısınız.</li> <li>➤ 1 l şurup için 943,0 g/l şeker</li> <li>➤ <u>1/2 l şurup için X g/l şeker</u></li> <li>➤ X=471,5 g şeker</li> <li>➤ 1 l şurup için 404,2 g/l su</li> <li>➤ <u>1/2 l şurup için X g/l su°</u></li> <li>➤ X=202,1 g sugerekmektedir.</li> <li>➤ Suyun demineralize olması gerektiğini unutmamalısınız.</li> </ul>
<p>➤ Hesaplama sonucuna göre şekeri suda çözündürünüz.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Şeker ve su ölçümlerinizi dikkatli yapmalısınız.</li> <li>➤ 471,5 g şekeri 202,1 g suda çözündürmelisiniz.</li> <li>➤ Soğuk suda çözündürürseniz 80-85 °C'ye kadar ısıtıp filtre edip soğutmalısınız.</li> <li>➤ Sıcak suda çözündürme yaptıysanız ayrıca</li> </ul>

	ısıtma yapmalısınız.
➤ Şeker şurubunu pastörize ediniz.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Şeker şurubunu pastörizasyon kabına aktarmalısınız.</li><li>➤ Titiz çalışmalısınız.</li><li>➤ Şeker şurubunu ısı değiştiricide 80 °C’de yaklaşık 15 saniye ısıl işleme tabi tutmalısınız.</li><li>➤ Isıl işlem ve süre ayarlarınızı dikkatli yapmalısınız.</li></ul>
➤ Sonuçları rapor ediniz.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Raporunuzda uygulama faaliyetinin amacını, kullanılan araç ve gereci, işlem basamaklarını, ilgili görselleri arkadaşlarınız ve öğretmeninizle paylaşarak rapor etmelisiniz.</li></ul>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatle okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Dondurarak konsantrasyona ilişkin aşağıdaki yargılardan hangileri doğrudur?
  - I. Dondurarak konsantrasyon sisteminin birim konsantre ürüne düşen toplam maliyetinin (amortisman, enerji, temizlik, bakım, onarım vb.) evaporasyon işlemine kıyasla daha yüksek olduğu bildirilir.
  - II. Dondurarak konsantrasyon işlemi düşük sıcaklıklarda gerçekleştirildiği için konsantre edilen ürünlerde renk, aroma ve besin kayıpları azalır, daha kaliteli konsantre ürün elde edilebilir.
  - III. Dondurarak konsantrasyon sisteminin düşük sıcaklıklarda çalışması sistemin korozyon problemini de azaltır.

A) Yalnız I  
B) I ve II  
C) I, II ve III  
D) I ve III  
E) II ve III
2. Aşağıdakilerden hangisi meyve sularında bulunan havanın sakıncalarından birisidir?
  - A) Esmerleşmeye sebep olur.
  - B) Meyve eti içeren meyve suyu ve nektarların dolumu sırasında köpürmeye sebep olur.
  - C) Dolum hacminde eşitsizlikler olur.
  - D) Ambalajda faz ayrılır.
  - E) Hepsi
3. Meyve suyunda klasik pastörizasyon uygulaması ile ilgili aşağıdaki şıklardan hangisi doğrudur?
  - A) Meyve suyunun ambalaja doldurulmadan önce yaklaşık 85 °C'de 15-25 dakika tutulup soğutulmasıdır.
  - B) Meyve suyunun ambalaja doldurulduktan sonra hermetik olarak kapatılıp yaklaşık 85 °C'de 15-25 dakika tutulup soğutulmasıdır.
  - C) Meyve suyunun ambalaja doldurulduktan sonra hermetik olarak kapatılıp yaklaşık 85 °C'de 15-25 saniye tutulup soğutulmasıdır.
  - D) Meyve suyunun ambalaja doldurulduktan sonra hermetik olarak kapatılıp yaklaşık 60 °C'de 15-25 dakika tutulup soğutulmasıdır.
  - E) Meyve suyunun ambalaja doldurulmadan önce yaklaşık 60 °C'de 15-25 dakika tutulup soğutulmasıdır.

4. Aseptik dolum tekniği ile ilgili aşağıdaki şıklardan hangisi yanlıştır?

- A) Bu sistemde ambalaj t¼r¼ne uygun gelen ısıll işlem seçildikten sonra sorunsuz bir şekilde uygulanabilir.
- B) Gıda maddesi ve ambalaj materyali birbirinden bağımsız bir şekilde sterilize edilebilir.
- C) Ambalajın geri d¼n¼ř¼m olarak toplanıp taşınması ve tekrar temizlenmesi sorun oluşturur.
- D) Hafif ambalajlar tercih edildiği iēin taşımada b¼y¼k avantajları vardır, enerji sarfiyatı en az d¼zeydedir.
- E) Ayrıca t¼keticilere her aēıdan uygun gelen bir ambalajın sunulabilmesi s¼z konusudur.

**Aşağıdaki c¼mleri dikkatle okuyarak boş bırakılan yerlere doğru s¼zc¼đ¼ yazınız.**

- 5. Y¼ksek kuru maddeli konsantreler ılık olarak doldurulup ambalajı sıkıca kapatılırsa ambalajın tepe boşluğundaki su buharı konsantre y¼zeyine mikro damlacıklar h¼linde dağılır. Bu durum ise konsantrede doğal olarak bulunan ..... (y¼ksek şeker konsantrasyonuna dayanıklı) mayaların hızla oğalmalarına yol aēarak bozulmalara neden olur.
- 6. Hangi amaēla olursa olsun meyve sularına su, şeker ve asit ilave edilmesi işlemine **ayarlıama** veya ..... ya da restorasyon adı verilir. Restorasyonda .....(saf) su kullanılır.
- 7. Mikrobiyolojik aēıdan raf ¼mr¼ uzatılan .....meyve sularının kuru madde iēeriđi (brix) ortalama %68 olup mikrobiyolojik stabiliteye sahiptir.
- 8. Meyve sularının konsantrasyonunda .....,..... ve .....konsantrasyon y¼ntemleri kullanılır.
- 9. Pulp (.....), oldukēa kıvamlı ve lezzet aēısından iēilebilir nitelikte olmayan bir ¼r¼nd¼r.
- 10. Homojenizasyon tekniklerinden bir tanesi de ..... enzimleri kullanarak bulanıklık yapan katı parēaların k¼ē¼lmesini sağlamak, ¼st¼n nitelikli ezme sayesinde stabil nektar elde etmektir.
- 11. Meyve eti iēeren nektarlar ve turunēgiller gibi .....meyve sularında en ¼nemli sorunlardan birisi ¼r¼n¼n ambalaj iēinde katı-sıvı faz ayrılışmasıdır.
- 12. Meyve sularında oksijenden kaynaklanan olumsuzlukların ortadan kaldırılması amacıyla yapılan hava alma içine .....adı verilir.

**Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.**

13. ( ) Meyveler, %45-50 düzeyinde su içerdikleri için çok iyi koşullarda depolansalar bile bu süre içinde gerçekleşen kimyasal reaksiyonlar ürünün kalitesini olumsuz etkiler.
14. ( ) Tüm meyve suyu çeşitlerinde en iyi muhafaza yöntemi içine şeker konsantresi ilave edilmesidir.
15. ( ) Hasat mevsiminde meyvelerin tamamının son ürüne işlenmesi hem pazar talebinin üstüne çıkılmasına hem de işletmenin proses kapasitesini zorlaması nedeniyle teknik sorunlarla karşılaşılmasına neden olur.
16. ( ) Evaporasyonla konsantrasyon tekniğinde meyve suları yüksek basınç altında buharlaştırılarak konsantre edildikleri için meyve suyunun duyuusal özellikleri ve beslenme özellikleri önemli düzeyde korunabilir.
17. ( ) Tüm turunçgil konsantreleri ile 68 °Bx altında üretilmiş konsantreler 5 °C ile 10 °C arasında ve dondurulmuş hâlde depolanırken 68 °Bx üstünde üretilmiş konsantreler ise en ideali -18 olacak şekilde -20 °C altındaki depolarda soğuk olarak muhafaza edilmelidir.
18. ( ) Berrak veya bulanık tüm meyve sularında ilke olarak su, şeker asit gibi hiçbir katkı maddesi ilave edilmemelidir.
19. ( ) Berrak meyve suyu üretiminde ambalajlama öncesinde son defa ince filtrasyondan geçirilmelidir.
20. ( ) Elma suları yüksek miktarda asit içerdikleri için doğal hâlde tüketilmeleri imkânsızdır. Bu nedenle elma sularına su ve şeker ilave edilerek içilebilir özellik kazandırılır, bu nedenle de meyve suyu yerine nektar olarak etiketlenilerek satışa sunulur.
21. ( ) Nektar üretiminde pulpa ilave edilecek su, mineral içermelidir.
22. ( ) İnert gazla deaerasyon işleminde ortama N<sub>2</sub> veya CO<sub>2</sub> gazı enjekte edilerek köpürme ile ilgili sorun oldukça azaltılır.

Aşağıdaki açıklamaların tabloda verilen filtre çeşitlerinden hangisine ait olduğunu eşleştiriniz

A) Yaklaşık 0,1µ ve daha iri gözenek çaplıdır.	1.(...) Ters ozmoz
B) Kullanılan membranların gözenek çapı o kadar küçüktür ki protein molekülleri ve hatta çözeltideki büyük moleküllu bileşikler bile sıvıdan ayrılabilir.	2.(...) Ultrafiltrasyon
C) Fenolik maddeler gibi çok küçük moleküllerin bile tutulabildiği filtrelerdir.	3.(...) Nanofiltrasyon
D) Sadece suyun geçtiği fakat çözünmüş tuzların bile tutulabildiği niteliktedir. Hiperfiltrasyon adı da verilir.	4.(...) Kizelgur Filtreleri
E) Amaca uygun filtre plakası seçilmesi koşuluyla kaba filtrasyondan ince filtrasyona kadar her türlü filtrasyon yapılabilir.	5.(...) Mikrofiltrasyon
F) Filtre tipleri içinde kristal berraklıkta filtrasyon için en yetersiz olanıdır.	6.(...) Plakalı filtreler

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise Uygulamalı Teste geçiniz.



## UYGULAMALI TEST

İşlem basamaklarına uygun olarak meyve konsantresi ve konsantreden meyve suyu hazırlayarak pastörize ediniz.

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri Evet, kazanamadığınız becerileri Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	EVET	HAYIR
1. Laboratuvar önlüğünüzü giydiniz mi?		
2. Saçlarınız uzun ise topladınız mı?		
3. Takılarınız varsa çıkardınız mı?		
4. Çalışma ortamınızı temizlediniz mi?		
5. Bone taktınız mı?		
6. Ellerinizi yıkadınız mı?		
7. Not almak için kâğıt, kalem hazırladınız mı?		
8. İşlem öncesi evaporatörlerin kontrolünü yaptınız mı?		
9. Filtre edilmiş meyve suyunu evaporatörlere aktardınız mı?		
10. Evaporatörde belirlenen sıcaklık-basınç ayarını yaptınız mı?		
11. Belirlenmiş briks değerine göre meyve suyunu konsantre ettiniz mi?		
12. Konsantre edilmiş ürünün varillere dolumunu yaparak depoya naklini sağladınız mı?		
13. Konsantre ürünü elde edilecek ürüne ve konsantrenin briks derecesine göre geri sulandırma işlemini yaptınız mı?		
14. Ürün cinsine göre hesaplanmış gerekli katkı maddelerini ilave ettiniz mi?		
15. Dolum ve kapatma işlemlerini yaptınız mı?		
16. Belirlenmiş sıcaklık ve sürede pastörizasyon ve sonrasında soğutma işlemini yaptınız mı?		
17. Elde edilen ürünün depoya naklini sağladınız mı?		
18. İşlemler esnasında herhangi bir arıza durumunda gerekli önlemleri aldınız mı?		
19. İşlemler sonunda kullanılan alet ekipmanları temizlediniz mi?		
20. Çalışmalarınız esnasında gerekli kayıtları tuttunuz mu?		

## DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Cevaplarınızda tereddütleriniz varsa öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Cevaplarınızın tamamı “**Evet**” ise modül değerlendirmeye geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

İşlem basamaklarına uygun olarak seçtiğiniz bir meyveyi meyve suyuna işleyerek ambalajlayınız.

## KONTROL LİSTESİ

Bu materyal ile aşağıda listelenen davranışlardan kazandığımız becerileri Evet, kazanamadığınız becerileri Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş kıyafetinizi giydiniz mi?		
2. Saçlarınız uzun ise topladınız mı?		
3. Takılarınız varsa çıkardınız mı?		
4. Çalışma ortamınızı temizlediniz mi?		
5. Bone taktınız mı?		
6. Ellerinizi yıkadınız mı?		
7. Seçtiğiniz meyvelerin tam olgun, kuru madde içeriği yüksek, etli olmasına dikkat ettiniz mi?		
8. Meyveleri iyice yıkadınız mı?		
9. Saplarını, çürümüş vb. kısımlarını kesip attınız mı?		
10. Meyveleri uygun bir değirmende veya doğrama tahtasında parçaladınız mı?		
11. Meyveleri mayşeye işlediniz mi?		
12. Meyve pulpu elde etmek için pres ya da dekanteri hazırladınız mı?		
13. Kabuk, çekirdek ve lifleri ince pulp elde etmek amacıyla palper ya da vidalı presten geçirdiniz mi? Donanımınız yeterli değilse delik çapları sırasıyla; 1,2 mm, 0,8 mm ve 0,4 mm olan süzgeçten geçirdiniz mi?		
14. Elde ettiğiniz pulpu soğuttunuz mu?		
15. Deaerasyon (hava alma) işlemi uyguladınız mı?		
16. Homojenize ettiniz mi?		
17. 93 °C'ye kadar soğuttunuz mu?		
18. Durultma işlemi için uygun enzim ilave ettiniz mi?		
19. Belli aralıklarla alkol veya iyot testi yaparak pektin ve nişastanın tam olarak parçalandığını test ettiniz mi?		
20. Durultma yaptığınız meyve suyuna gerekli testleri uygulayarak durultma işleminin etkin bir şekilde yapıldığını kontrol ettiniz mi?		
21. Meyve suyunu berraklaştırmak için uygun filtrasyon yöntemini belirlediniz mi?		
22. Belirlediğiniz yöntemle göre filtrasyon düzeneği hazırladınız mı?		
23. Meyve suyunda filtrasyon işlemini tamamladınız mı?		

24. Filtrasyon esnasında herhangi bir arıza durumunda gerekli önlemleri aldınız mı?		
25. Filtre edilmiş meyve suyunu evaporatörlere aktardınız mı?		
26. Evaporatörde belirlenen sıcaklık-basınç ayarını yaptınız mı?		
27. Belirlenmiş briks değerine göre meyve suyunu konsantre ettiniz mi?		
28. Konsantre edilmiş ürünün varillere dolumunu yaparak depoya naklini sağladınız mı?		
29. Konsantre ürünü elde edilecek ürüne ve konsantrenin briks derecesine göre geri sulandırma işlemini yaptınız mı?		
30. Ürün cinsine göre hesaplanmış gerekli katkı maddelerini ilave ettiniz mi?		
31. Dolum ve kapatma işlemlerini yaptınız mı?		
32. Belirlenmiş sıcaklık ve sürede pastörizasyon ve sonrasında soğutma işlemini yaptınız mı?		
33. Elde edilen ürünün depoya naklini sağladınız mı?		
34. İşlemler esnasında herhangi bir arıza durumunda gerekli önlemleri aldınız mı?		
35. İşlemler sonunda kullanılan alet ekipmanları temizlediniz mi?		
36. Çalışmalarınız esnasında gerekli kayıtları tuttunuz mu?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınızı “Evet” ise bir sonraki bireysel öğrenme materyaline geçmek için öğretmeninize başvurunuz

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	E
3	A
4	B
5	C
6	A
7	Mayşe
8	Fınısher, Refiner
9	Pastörizasyon, sterilizasyon, aseptik
10	Pulp
11	ekstraksiyon
12	Çilekğiller
13	Yanlış
14	D
15	Yanlış
16	D
17	D
18	Yanlış
19	D

## ÖĞRENME FAALİYETİ- 2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	A
3	C
4	D
5	E
6	darcy
7	floklaşma
8	standardizasyon
9	buruk
10	protein
11	Yanlış
12	Doğru
13	Doğru
14	Yanlış
15	Doğru

## ÖĞRENME FAALİYETİ- 3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	E
3	B
4	C
5	ozmotolerant
6	rekonstitüsyon, demineralize
7	konsantr
8	evaporasyon, ters ozmoz, dondurarak
9	meyve ezmesi
10	maserasyon
11	bulanık
12	Deaerasyon
13	Yanlış
14	Yanlış
15	Doğru
16	Yanlış
17	Yanlış
18	Doğru
19	Doğru
20	Yanlış
21	Yanlış
22	Yanlış
23	D
24	B
25	C
26	F
27	A
28	E

## MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

<b>1</b>	<b>Pestisit</b>
<b>2</b>	<b>Filtrasyon</b>
<b>3</b>	<b>Uygulanmaz</b>
<b>4</b>	<b>E. Coli, Salmonella</b>
<b>5</b>	<b>Aroma</b>
<b>6</b>	<b>Etiketine</b>
<b>7</b>	<b>FFS</b>
<b>8</b>	<b>Yanlış</b>
<b>9</b>	<b>Yanlış</b>
<b>10</b>	<b>Doğru</b>
<b>11</b>	<b>Yanlış</b>
<b>12</b>	<b>Yanlış</b>
<b>13</b>	<b>Doğru</b>
<b>14</b>	<b>Doğru</b>
<b>15</b>	<b>Doğru</b>
<b>16</b>	<b>Yanlış</b>
<b>17</b>	<b>Doğru</b>
<b>18</b>	<b>Yanlış</b>

# KAYNAKÇA

- CEMEROĞLU Bekir ve ACAR Jale, Meyve Sebze İşleme Teknolojisi Gıda Teknolojileri Derneği Yayın No:6, Ankara, 1986.
- CEMEROĞLU, Bekir S., Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi 1. Cilt 5.Baskı, Ankara, 2013.
- EKŞİ, Aziz Meyve Suyu İşletme Tekniği, SEGEM Yayınları,1983.
- YETGİN, Mehmet Ali, Samsun'da Organik Tarım Çalışmaları, Samsun Valiliği İl Tarım Müdürlüğü Yayınları, 2010.
- Resmi gazete, 29080 Sayılı, 6 Ağustos 2014. Türk Gıda Kodeksi Meyve Suyu Ve Benzeri Ürünler Tebliği(TEBLİĞ NO: 2014/34)
- [www.food.hacettepe.edu.tr/turkish/ouyeleri/gmu428](http://www.food.hacettepe.edu.tr/turkish/ouyeleri/gmu428) (Erişim Tarihi:29.5.2016 / 19.20)
- <http://www.foodelphi.com>(Erişim Tarihi: 10.07.2016 / 00.41)
- <http://gidabilgisi.blogspot.com.tr/>(Erişim Tarihi:05.07.2016 / 02.08)
- <http://www.helalvesaglikli.org/> (Erişim Tarihi:09.07.2016 / 00.59)
- <http://www.donatim.net> (Erişim Tarihi:10.07.2016 / 18.01)
- <http://imgo.com.tr> (Erişim Tarihi:11.07.2016 / 00.20)
- <http://www.meyvesuyukonsantresi.com> (Erişim Tarihi:13.07.2016 / 15.51)
- <http://www.meyvesuyuuretimmakinalari.com> (Erişim Tarihi:14.07.2016 / 00.20)
- <http://www.gidabilimi.com/>(Erişim Tarihi:03.07.2016 / 19.08)
- [www.sebzemeyvedunyasi.com](http://www.sebzemeyvedunyasi.com) (Erişim Tarihi: 20.02.2017 / 12:15)