

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

## **GIDA TEKNOLOJİSİ**

**ZEYTİN HAMURUNDAN YAĞI AYIRMA  
541GI0151**

**Ankara, 2011**

- Bu modül, 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 .....	iv
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. DEKANTASYON.....	3
1.1. Dekantörün Çalışma Prensibi .....	4
1.2. Dekantörün Kullanımı .....	5
1.3. Dikkat Edilecek Hususlar .....	6
1.4. Dekantörde Yapılacak Kontroller.....	7
1.5. Santrifüj Sonrası Çıkan Ürünler .....	7
UYGULAMA FAALİYETİ .....	8
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	10
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	11
2. ZEYTİNYAĞI .....	11
2.1. Zeytinyağının Özelliği .....	11
2.1.1. Kimyasal Yapısı.....	11
2.1.2. Bileşimi.....	11
2.1.3. Beslenme ve Sağlık Açısından Önemi.....	14
2.1.4. Duyusal Özellikleri .....	16
2.1.5. Fiziksel Özellikleri.....	16
2.1.6. Kimyasal Özellikleri.....	17
2.2. Dekantörden Çıkan Yağda Yapılacak Kontroller .....	17
2.3. Dikkat Edilecek Hususlar/Alınacak Önlemler.....	17
UYGULAMA FAALİYETİ .....	18
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	20
ÖĞRENME FAALİYETİ-3 .....	21
3. KARASU .....	21
3.1. Bileşimi.....	22
3.2. Özellikleri .....	23
3.3. Karasuya Karışan Yağ Miktarı Kontrolü.....	23
3.4. Dikkat Edilecek Hususlar/Alınacak Önlemler.....	24
3.5. Karasu Kullanım Alanları ve Arıtılması .....	24
UYGULAMA FAALİYETİ .....	25
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	27
ÖĞRENME FAALİYETİ-4 .....	28
4. PRİNA .....	28
4.1. Bileşimi.....	29
4.2. Özellikleri .....	29
4.3. Prinaya Karışan Yağ Miktarı Kontrolü.....	29
4.4. Dikkat Edilecek Hususlar/Alınacak Önlemler.....	30
4.5. Prinanın Kullanım Alanları.....	30
4.6. Prinayı Depolama Koşulları.....	30
UYGULAMA FAALİYETİ .....	31
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	33
ÖĞRENME FAALİYETİ-5 .....	34
5. NATUREL ZEYTİNYAĞI.....	34

---

5.1. Seperatörün Çalışma Prensibi.....	35
5.2. Kullanımı .....	35
5.3. Dikkat Edilecek Hususlar .....	38
5.4. Seperatörde Yapılacak Kontroller .....	38
UYGULAMA FAALİYETİ .....	39
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	41
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	42
CEVAP ANAHTARLARI .....	45
ÖNERİLEN KAYNAKLAR.....	47
KAYNAKÇA .....	48

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>541GI0151</b>
<b>ALAN</b>	<b>Gıda Teknolojisi</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Zeytin İşleme/Sofralık Zeytin ve Zeytinyağı Operatörü</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Zeytin Hamurundan Yağı Ayırma</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Malaksörde yoğrulan zeytin hamurunu dekantörde yağ, karasu ve prina olarak ayrıştırılması, ayrışan yağ ve karasuyun seperatörde seperasyon işlemine tabi tutularak yenilebilecek yağ olarak ayrıştırılması becerilerinin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/32 + (40/32) Uygulama tekrarı süresi
<b>ÖN KOŞUL</b>	
<b>YETERLİK</b>	Yağı ayırtırmak
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında ilgili standart ve Türk Gıda Kodeksine uygun olarak zeytin hamurunu prina, karasu yağa ayrıştırılabileceksiniz. <b>Amaçlar</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Hamuru dekantörde santrifüj ederek prina, yağ ve karasuyu ayırabileceksiniz.</li><li>2. Dekantörden çıkan yağı seperatöre sevk edebileceksiniz.</li><li>3. Dekantörden çıkan karasuyu takip edebileceksiniz.</li><li>4. Dekantörden çıkan prina içerisindeki yağ miktarını kontrol edebileceksiniz.</li><li>5. Seperatörde yağdan karasuyu ayırabileceksiniz.</li></ol>
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Teknoloji sınıfı, kütüphane, internet <b>Donanım:</b> Dekantör, seperatör, yağ pompası, yağ tankı.
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Modülün içinde yer alan her faaliyetten sonra, verilen ölçme araçları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek kendi kendinizi değerlendireceksiniz. Modül sonunda ise kazandığınız bilgi ve becerileri ölçmek amacıyla öğretmen tarafından hazırlanacak yazılı ve uygulamalı ölçme araçları ile değerlendirileceksiniz.



# GİRİŞ

## **Sevgili Öğrenci;**

Hiçbir kimyasal işleme tabii tutulmadan, fiziksel ve mekaniksel yöntemler kullanılarak doğrudan üretilebilen tek yağ; zeytin meyvesinden elde edilen zeytinyağıdır.

Zeytinyağı yüzyıllar boyunca insanlar için önemli bir besin kaynağı olmuştur. Günümüzde de diğer yağlara oranla üstün niteliklere sahip olduğunun anlaşılması, zeytinyağının değerini artırmıştır. Zeytinyağı üretiminde, iyi kalitede bir zeytin meyvesinden elde edilen zeytinyağı gerekli teknolojik ve hijyenik şartlara uyulmazsa kötü kalitede bir zeytinyağına dönüşebilir.

Bu amaçla, kaliteli, doğrudan tüketime uygun natürel zeytinyağı elde etmek için üretim prosesinin her aşamasını kontrol altında tutabilecek nitelikli çalışanların üretimi gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Bu modül ile kontinü sistemin önemli bir bölümü olan zeytin hamurundan yağ ayırma işlemleri olan malaksörden gelen zeytin hamurunu dekantörde santrifüj ederek prina, yağ ve karasu olarak ayırabilme, dekantörden çıkan yağı seperatöre sevk edebilme, seperatörden yağ ve karasuyu ayırabilme işlemlerini ile bu işlemleri gerçekleştirebilmek için gerekli araç-gereçleri tanıyıp kullanabilme, basit bakım ve temizliğini yapma bilgi ve becerilerini kazanacaksınız.





# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Zeytin hamurunu dekantörde santrifüj ederek prina, yağ ve karasu olarak fazlarına ayırabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Çevrenizde bulunan dekantasyonla zeytin hamurdan yağı ayırıştıran işletmeleri araştırınız.
- Zeytinyağı üreten işletmeler ile görüşerek, ilgili kaynakları inceleyerek dekantasyon işlemi hakkında bilgi edininiz.
- Edindiğiniz bilgileri rapor halinde düzenleyerek, raporlarınızı arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 1. DEKANTASYON

Malaksörde zeytin hamuru katı ve sıvı faz olarak birlikte bulunur. Zeytin hamurunun yüksek bir hızla dönen dekantör tamburunun meydana getirdiği merkezkaç (santrifüj) kuvvet etkisiyle, yerçekimi ivmesi 2000-3000 katına çıkar ve zeytin hamurunun içinde bulunan katı ve sıvı fazların özgül ağırlık farkından dolayı ayrışması işlemi dekantasyon olarak tanımlanır.

Bu işlem sonucunda katı faz olarak prina, sıvı fazlar ise zeytinyağı ve karasu olarak ayrıştılır.



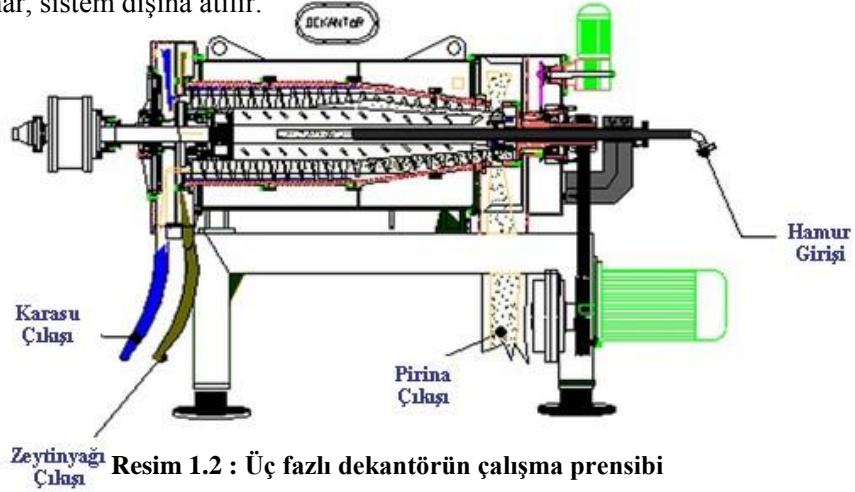
Resim 1.1 : Dekantasyon işlemi sonucu çıkan ürünler

## 1.1. Dekantörün Çalışma Prensibi

Malaksörde yoğrulan hamur, hamur pompası tarafından dekantöre iletilir. Dekantöre gelen hamur, dekantörün ana aksıyla aynı eksenli hamur girişi besleme borusundan 15-35 °C ısıdaki su ile birlikte dekantör tamburu içine girer. Katı-su-yağ ayrışımı silindirik-koni şeklinde dönen tamburda gerçekleşir. Katı faz dakikada ortalama 3000 devirle dönen tamburun yarattığı merkezkaç kuvvetinin etkisiyle konik tambur üzerindeki çıkış deliklerinden makinanın gövdesine bağlı sıyırıcı odasına dökülür. Burada redüktör ile bağımsız çalışan ve farklı devirlerde aynı yönde dönen özel sıyırıcı helezon vasıtasıyla prina eksenel olarak hareket ederek, sıyırıcı odasının duvarlarına yapışmadan içinde ihtiva ettiği sıvıdan süzülerek makinadan dışarı atılır.

Tambur arkasındaki geçiş kanalından dekantörün alt haznesine gelen sıvı fazın bir kısmı buradan dekantör yanında bulunan vibrasyonlu eleğe karasu gelir. Tambur içindeki yağ, karşılıklı bulunan iki adet çıkış kanalından (beklerden) tambur dışına alınır. Dekantörün alt haznesine inen yağ buradan vibrasyonlu eleğe gönderilir. Burada da süzgeçten geçerek separatöre gönderilir. Çıkan prina, yatay prina elevatörü aracılığıyla fabrika dışındaki bir alana taşınarak yığılır.

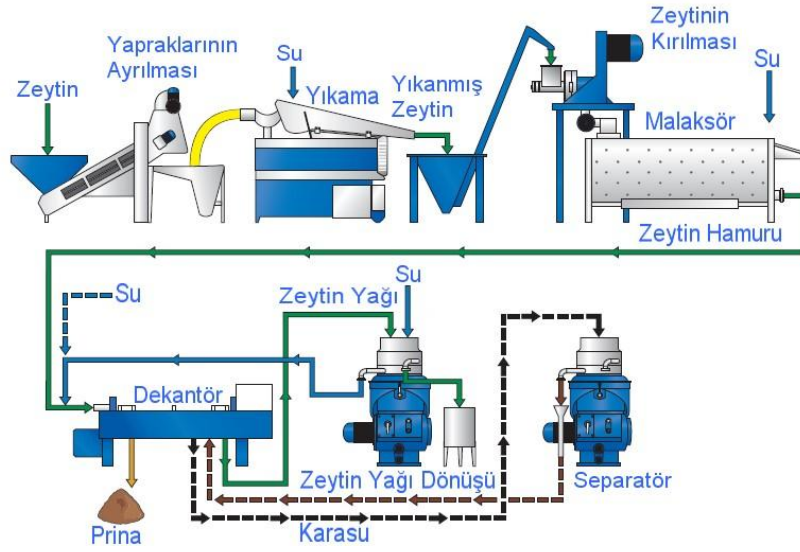
Vibrasyon eleğine gelen yağ ve karasuyun içindeki tortular elek sacında tutulur. Su buradan alt hazneye iner ve alt kısımdaki geçiş kanalından sistem dışına tahliye edilir. Yağ ise aynı şekilde elek sacı üzerinde tortuları tutulduktan sonra alt hazneye iner. Buradan yağ pompası vasıtası ile mikromize tortuları ayrıştırılmak üzere separatöre sevk edilir. Elek sacında kalan tortular titreşim neticesinde yatay helezonlu konveyör içersine dökülerek sistemden dışarıya sevk edilir. Vibrasyonlu eleğin ön kısmında bulunan aspiratör yardımı ile de oluşan buhar, sistem dışına atılır.



Resim 1.2 : Üç fazlı dekantörün çalışma prensibi

Tercih edilen üretim sistemine göre hamur; iki fazlı sistemde yağ ve prina olarak, üç fazlı sistemde ise yağ, karasu ve prina ayrışır.

Dekantör üzerinde bulunan karasu gözleri kapatılarak ve açılarak iki fazlı sistem ile üç fazlı sistem arasında geçiş mümkün olmaktadır. İki fazlı üretimde; karasu gözleri kapatılarak prina ile birlikte konik tamburun prina çıkış deliklerinden boşaltılırken diğer taraftan yağ, tamburun silindir gözlerinden akar. Yağ, tambur üzerine monteli yağ gözü çevresindeki iki adet yağ çıkış deliğinden boşaltılır. Akış çapları uygun plakalarla değiştirilerek ayarlanır.



Resim 1.3 : Üç fazlı sistem

## 1.2. Dekantörün Kullanımı

Dekantör aşağıda verilen işlem sırasına göre çalıştırılmalıdır:

- Kontrol panosu üzerindeki çalıştırma (START) düğmesine basınız ve elektrik motorunun devrine ulaşması için bir dakika bekleyiniz.
- Tamburun çalışma devrine (3000 devir/dakika) ulaşmasını bekleyin. Kontrol panosundaki dekantör devir takometresinden tamburun devrine bakınız.
- Kontrol panosu üzerindeki vibrasyon eleği çalıştırma düğmesine basınız.
- Kontrol panosu üzerindeki yer elevatörü ve tazyik pompası çalıştırma düğmelerine basınız.
- Hamur giriş borusuna verilen su girişinin debimetre vanasını açarak saatte 1000 litre debide olmasını sağlayınız.
- Kısa bir süre sonra dekantör karasu çıkışından su gelmesiyle dekantör ayırma işlemine hazırdır.
- Hamurun durumuna göre dekantöre gerekli su debisini saatte 1500 – 2500 litre arasında ayarlayınız.
- Kontrol panosu üzerindeki yağ pompası ve karasu pompası çalıştırma düğmelerine basınız.
- Kontrol panosu üzerinde bulunan hamur pompası çalıştırma düğmesine basarak zeytin hamurunun girişini sağlayınız.
- Dekantörden çıkan yağın netliğine göre hamur pompası kapasite seçimini yapınız.
- Planlanmamış acil durumlarda acil durdurma butonuna basınız.
- Merkezkaç (santrifüj) kuvvetinin etkisiyle yağ ve karasu, yağ-karasu haznesinden, prina da sıyrıcı odasından dökülür. Prina dışarıya yer elevatörü vasıtasıyla taşınır.

- Dekantöre hamur girişi kesildikten sonra mutlaka tambur içerisinde prina akışının sona ermesini bekleyin. Belli miktar yağın tambur içerisinde bulunmasından dolayı boşaltılması gerekir. Bunun için yüksek miktarda suya ihtiyaç vardır.(1500 litre/saat) Yıkama işlemini yağ gözünden su gelene kadar devam ettirin ve daha sonra suyun vanasını kapatınız.
- Yıkama işleminden sonra kontrol panosunda bulunan dekantör durdurma (STOP) düğmesine basınız.
- Ardından sırasıyla vibrasyon eleği, tazyik pompası, yatay elevatör ve hamur pompası durdurma düğmesine basınız.

### 1.3. Dikkat Edilecek Hususlar

Dekantörde çalışma başladıktan ve çalışma bittikten sonra aşağıda belirtilen hususlara dikkat edilmelidir:

Makineyi çalıştırdıktan sonra,

- Dekantöre kapasitesinin en yüksek miktarını aşmayacak şekilde hamur yüklemesi yapılması gerekmektedir. En yüksek sınır zorlanacak olursa veya gereğinden fazla su ilave edilmiş olursa, dekantör içinde fazları iyi ayırmak için yeterince yer ve zaman kalmaz. İstenilen seviyede yağ ayrışması gerçekleşmez ve yağın bir kısmı karasuda, bir kısmı da prinada kalır.
- Yağ çıkarma verimine etki eden diğer bir faktör ise hamura ilave edilen su miktarıdır. Bu miktarın çok fazla veya çok az seviyede olması istenmez, optimum seviyede olması istenir. Hamurun sulandırılması için gerekli optimum su miktarı, kuşkusuz zeytinlerin çeşidine, durumuna ve dekantörün imalat özelliklerine bağlıdır. Su miktarını ayarlamak için dekantör çıkışındaki yağın temiz olması ve karasuyun da kıvamlı olmasına bakılmalıdır. Yapılacak gözlemler sonucunda 100 kg için 60-110 litre arasında su miktarı ilave edilir.
- Yağın özelliklerine depolama sırasında etki etmemesi için hamurun sıcaklık derecesi 25°C'den yüksek olmamalıdır.

Makinede çalışma bittikten sonra,

- Makinedeki yüksek devir nedeniyle oluşan ataletten dolayı makine hemen durmaz, yaklaşık 15 dakika içerisinde makine tam olarak durur.
- Dekantör durdurma düğmesine bastıktan sonra, makinenin devri dakikada 1500 devire düştüğünde makinede titreşim başlarsa, tambur ve helezon çevresinde hamur birikmiş olabilir. Titreşim bitene kadar mutlaka hamur besleme borusundan su ilave edilmelidir.
- Her mesai bitiminde makine yıkanmalı ve yıkama işlemini makinede prina ve yağ kalmayınca kadar devam edilmelidir.
- Makinenin günlük temizlik ve bakımları yaparak bir sonraki çalışmaya hazır hale getirilmelidir.

Dekantör çalışırken elektrik kesilecek olursa,

- Hamur pompası kapatılıp, bol su verilmelidir.
- Dekantör devri sıfırlanıncaya kadar, dekantör içindeki hamur da dekantörde hamur kalmayacak şekilde boşaltılmaya çalışılmalıdır.

## 1.4. Dekantörde Yapılacak Kontroller

- Motor voltajını ve kontrol panosundan ana panoya giden elektrik kablolarını kontrol ediniz.
- Hamur besleme hortumunun hamur besleme borusuna doğru olarak oturtulduğunu kontrol ediniz.
- Kayışların doğru gerili olduğunu kontrol ediniz.
- Şanzımda ve bağlantılarında yağ seviyesini kontrol ediniz.
- Dekantör devir saati sürekli olarak takip edilmelidir. Çünkü voltaj değişimlerinden ve zeytin hamurunun yapısından dolayı (hamurun çok sert olması gibi),pompayla yeterli miktarda su verilmemesinden, hamur pompasının çok fazla açık olmasından dolayı dekantörün devri düşebilir.
- Dekantörden çıkan 100 kg prina içinde % 3.2 ile 3.6 kg yağ olması normal kabul edilir. Prina yağ oranının belirlenmesi için iki günde veya haftada bir prina tahlil ettirilir. Prina yağ oranının yüksek çıkması halinde aşağıdaki kontrollerin yapılması gerekir:
  - Hamur pompası kontrol edilerek, pompanın ayarının çok açık olup olmadığına bakılmalıdır.
  - Suyun sıcaklık derecesine bakılmalıdır.
  - Dekantörde arıza olup olmadığına bakılmalıdır.
  - Helezonun kanatlarında delik olup olmadığına bakmak için servise haber verilmelidir.

## 1.5. Santrifüj Sonrası Çıkan Ürünler

Dekantördeki santrifüj işleminden sonra ortaya zeytinyağı, karasu ve prina ürünleri çıkar.

- **Yağ:** Santrifüj işlemi sonrası ortaya çıkan zeytinyağı yenilebilecek özellikte değildir. Bu yağın içinde belli oranda karasu mevcuttur. Bu yağın içinde bulunan karasuyun ayrıştırılması için mutlaka sıvıları fazlarına ayıran seperatörde tekrar işleme tabi tutulması gerekir.
- **Karasu :** Santrifüj işlemi sonrası zeytin hamuru içinde bulunan koyu kıvılcıllı renkteki su ortaya çıkar. Renginden dolayı karasu olarak adlandırılır.
- **Prina :** Santrifüj işlemi sonrası zeytin hamurundan yağ ve karasu ayrıştıktan sonra geriye kalan katı alt ürün prina olarak adlandırılır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Malaksörden gelen zeytin hamurunu dekantöre girişini yaparak dekantörü çalıştırmak için aşağıda verilen işlem basamaklarını uygulayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Çalışmaya başlamadan önce ve iş bitiminde ellerinizi yıkayıp, dezenfekte ediniz.</li><li>➤ İş kıyafetinizi giyiniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Önlüğünüz mutlaka ütülü ve temiz olması gerektiğini unutmayınız.</li><li>➤ Bone ve eldivenlerinizi her iş bitiminde ve ara verdiğinizde mutlaka çıkarıp çöpe atınız.</li><li>➤ İş kıyafetleriniz ile üretim alanı dışına çıkmayınız.</li><li>➤ Çalışırken yüzük vb. aksesuar takmayınız.</li><li>➤ Üretim alanına galoş giyerek giriniz ve üretim alanı dışına her çıkışınızda galoşu çıkarıp çöpe atınız.</li><li>➤ Düzenli ve titiz çalışınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hamurun dekantöre geçiş hızını kontrol ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Dekantörün çalışma devrine gelip gelmediğini kontrol ediniz.</li><li>➤ Su giriş vanasının açık ve debisinin ayarlı olduğundan emin olunuz.</li><li>➤ Yağ pompası ve karasu pompasının çalıştırıldığından emin olunuz.</li><li>➤ Hamur pompası çalıştırma düğmesine basarak çalıştırınız.</li><li>➤ Dekantörden çıkan yağın netliğine göre hamur pompası geçiş hızını ayarlayınız.</li><li>➤ Dekantör kapasitesinin altında hamur yüklemesi yapınız.</li><li>➤ Çalışma sırasında iş kazası yaşamamak için dikkatli ve düzenli çalışınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Gerekirse dekantöre sıcak su ilave ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Dekantör çıkışındaki çıkan yağın temiz olup olmadığını kontrol ediniz.</li><li>➤ Dekantörden çıkan karasuyun yoğunluğunun kıvamlı olup olmadığına bakınız.</li><li>➤ Yağın ve karasuyun istenilenden koyu kıvamda olması halinde sıcak su ilavesi yapınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Dekantörün devrini ayarlayınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kontrol panosu üzerinden dekantör devrini okuyunuz.</li><li>➤ Dekantör devrinin 3000 devir/dakika altına düşmüşse sebebi araştırınız.</li><li>➤ Dekantöre giren hamur miktarının uygunluğunu kontrol ediniz.</li><li>➤ Dekantöre giren su seviyesinin yeterli olup olmadığını kontrol ediniz.</li><li>➤ Yaptığınız kontroller sonucu devir yükselmediyse, kontrol panosu üzerinden devri ayarlayınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kullandığınız araç-gereçlerin temizliğini yapınız.</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Çalıştığınız ortamı temizleyiniz.</li></ul>	

## KONTROL LİSTESİ

Malaksörden gelen zeytin hamurunu dekantörün devirini ayarlamak için aşağıda verilen işlem basamaklarını uygulayınız.

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri “**Evet**” ve “**Hayır**” kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	İş kıyafetinizi giydiniz mi?		
2.	Kontrol panosu üzerinden dekantörün devirini okudunuz mu ?		
3.	Dekantör deviri 3500 devir/dakika altına düşmüş mü?		
4.	Devir 3500 devir/dakikanın altına düşmüşse, hamur pompası ayarının çok açık olup olmadığını kontrol ettiniz mi?		
5.	Dekantöre giren su seviyesinin yeterli olup olmadığını kontrol ettiniz mi?		
6.	Yaptığınız kontroller sonucu devir yükselmedi mi?		
7.	Kontrol panosu üzerinden deviri yeniden ayarladınız mı?		
8.	İş kıyafetinizi çıkardınız mı?		
9.	İşi size verilen sürede tamamladınız mı?		
10.	Çalıştığınız ortamı temizlediniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme” sorularına geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde verilen bilgileri okuyunuz. Okuduğunuz her bir cümlenin başındaki parantezin içerisine, eğer verilen bilgi doğru ise “D”, yanlış ise “Y” yazınız.

1. ( ) Dekantasyon işlemi sonucunda yerçekimi ivmesi 5000 katna çıkar.
2. ( ) Dekantöre gelen zeytin hamuru dekantasyon işlemi sonunda katı-sıvı fazlarına ayrılır.
3. ( ) Dekantasyon sonucu iki fazlı sistemde yağ ve prina, üç fazlı sistemde ise yağ, prina ve karasu olarak ayrışır.
4. ( ) Tamburun çalışma devri dakikada 5000 devirdir.
5. ( ) Dekantörden çıkan prina hamur pompası yardımı ile dışarıya aktarılır.
6. ( ) Dekantöre en alt kapasitesi oranında hamur yüklemesi yapılmalıdır.
7. ( ) Hamur giriş borusuna verilen suyun debisi saatte 1000 litre olmalıdır.
8. ( ) Çalışma sonunda dekantörde prina ve yağ kalmayınca kadar yıkanmalıdır.
9. ( ) Dekantasyon sonrası çıkan zeytinyağı yenilebilecek özelliindedir.
10. ( ) Dekantasyon sonrası yağ ve karasu ayrıştıktan sonra geriye kalan katı ürün prina olarak adlandırılır.

### 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 bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Zeytinyağının özelliklerini ve yapısını öğrenerek yağı seperatöre sevk edebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Çevrenizde bulunan zeytinyağı üreten işletmelerden seperatörle zeytinyağı ayırıştırılan işletmeleri araştırınız.
- Zeytinyağı üreten işletmeler ile görüşerek, ilgili kaynakları inceleyerek seperasyon işlemi ve zeytinyağı hakkında bilgi edininiz.
- Edindiğiniz bilgileri rapor halinde düzenleyerek, raporlarınızı arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 2. ZEYTİNYAĞI

### 2.1. Zeytinyağının Özelliği

Zeytinyağı meyveden elde edilen tek yağdır. Antioksidan ve vitaminler içeren, insan sağlığı için en fazla tüketilmesi tavsiye edilen sıvıyağ çeşididir.

Zeytinyağı gerek kimyasal bileşimi, gerekse doğal yapısı açısından insan beslenmesi yönünden önemlidir.

#### 2.1.1. Kimyasal Yapısı

Zeytinyağının bileşiminde % 98 oranında trigliseritler, % 2 oranında da fenolik maddeler, serbest yağ asitleri, steroller, hidrokarbonlar, alifatik ve triterpenik alkoller, uçucu bileşenler, antioksidanlar bulunmaktadır.

#### 2.1.2. Bileşimi

Zeytinyağı temel olarak trigliseritler ve bunun yanında küçük miktarlarda serbest yağ asitleri, gilserol, fosfatidler, pigmentler, tat bileşenleri, steroller ve diğer bileşenleri içermektedir. Bu bileşenler basitçe sabunlaşan ve sabunlaşmayanlar olmak üzere ikiye ayrılır. Sabunlaşanlar trigliseritler, yağ asitleri ve fosfatidler; sabunlaşmayanlar ise hidrokarbonlar, yağ alkolleri olarak sayılabilir. Sızma zeytinyağının sabunlaşmayan kısmı % 0.5-1.5 arasında değişirken, prina yağında bu oran % 2.5 civarındadır. Kodekste bu değerler natürel, rafine ve riviera zeytin yağları için 15 ppm (max.), karma prina yağları için (natürel zeytinyağı +yemeklik rafine prina yağı) ise 30 ppm' dir.

**Zeytinlerin İşletmeye Kabulü modülü “1.2.2. Zeytinlerin Besin Değeri ve Bileşimi”** başlıklı konuda zeytin danesinin ve zeytinyağının bileşimi verilmiştir. Aşağıda ise zeytinyağının temel bileşenleri hakkında açıklama verilmektedir.

➤ **Yağ Asitleri**

Genel olarak soğuk bölgelerde yetişen zeytinlerin yağları daha doymamış yapıda yağ asitlerine sahipken kuru ve ılık iklim zeytinlerine ait yağlar daha doymuş karakterdedir. Buna göre, kuzey Akdeniz bölgelerinden elde edilen zeytin yağları daha sıvı karakterde trigliserit içerirken güney bölgeleri zeytin yağları ise katı gliseritlerce daha zengindir. Bu nedenle güney bölgesi, zeytin yağlarındaki doymuş gliseritleri uzaklaştırmak için sık sık vinterize işlemine başvurmaktadır.

Zeytinyağının temel yağ asitleri oleik (O), linoleik(L), palmitik(P) ve stearik(S) asitlerdir. Kodeks Alimentarius ve Türk Gıda Kodeksine göre zeytin yağlarında bulunması gereken sınırlar Tablo 2.1 'de verilmiştir. Zeytinyağı diğer bitkisel yağlara kıyasla oksidasyona karşı daha stabildir (dayanıklılık=kararlı). Bunun nedeni yapılarında yüksek oranda oleik asit içermelerinin yanı sıra , linoleik ve linolenik asitleri daha az içermeleridir.

Zeytinin yağ asidi kompozisyonu; zeytin çeşidine, olgunluğuna, yüksekliğe, iklime ve diğer faktörlere göre değişiklik gösterebilmektedir. Bu nedenle Tablo 2.1' de verilen sınırlar oldukça geniştir

Zeytinin elde edildiği arazinin rakımı da zeytinyağında bulunan doymuş-doymamış yağ asidi oranını etkilemektedir. Yüksek rakımlı zeytinlerden elde edilen yağların oleik asit içeriği yüksek, linoleik, palmitik, palmitoleik ve stearik asit içerikleri ise düşüktür.

Yağ asitleri dağılımı üzerine çevresel faktörlerin yanında hasat zamanı da etkilidir. Geç hasat doymamış yağ asidi ve özellikle linoleik asit oranını arttırmakta buna karşın palmitik asit oranını azaltmaktadır.

• **Trigliseritler;**

<b>YAĞ ASİTLERİ</b>	<b>İÇERİK (%)</b>
Oleik (18:1)	55-88
Palmitik (18:0)	7.5-20.0
Linoleik (18:2)	3.5-21.0
Stearik (18:0)	0.5-5.0
Palmitoleik (18:1)	0.3-3.5
Linolenik (18:3)	≤ 0.9
Miristik (14:0)	≤ 0.1
Araşidik (20:0)	≤ 0.6
Behenik (22:0)	≤ 0.2
Lignoseik (24:0)	≤ 0.2
Heptadekanoik (17:0)	≤ 0.3
Heptadesenoik (17:0)	≤ 0.3
Ekinosenoik (Gadoleik) (20:0)	≤ 0.4

**Tablo 2.1: Zeytinyağlarındaki yağ asidi miktarları**

- **Mono ve Digliseritler**

Zeytinyağında kısmi gliseritlerin bulunması trigliserit sentezinin tamamlanmaması veya trigliseritlerin hidrolizinden kaynaklanmaktadır. Sızma zeytinyağında kısmi gliserit miktarının % 1-2.8 aralığında olabileceği ve bunun da az bir kısmının monogliseritlerden (% 0.25' den az) kaynaklanabileceği de belirtilmiştir.

- **Tokoferoller**

- Tokoferoller gerek yağların stabilitelelerini artırıcı gerekse biyolojik faydalarından dolayı oldukça önemli bileşenlerdir.
- Zeytin yağlarının tokoferol içeriği özellikle çeşide göre değişmekte ve 5-300 ppm arasındadır. İyi kalitedeki yağlar 100-300 ppm arasında tokoferol içermektedir. Çok düşük tokoferol içeren yağlar ise (5 ppm gibi) yüksek asitli ticari yağlardır.
- Erken hasat edilen zeytinlerden elde edilen zeytin yağlarının tokoferol içerikleri yüksektir. Ancak tokoferol biyosentezi hasattan sonra da devam etmektedir.
- Hasattan hemen sonra ekstrakte edilen yağların tokoferol içerikleri daha düşüktür.
- Hasattan sonraki beklemler tokoferol içeriğini artırmakta buna karşın da bu süre içinde fenolik bileşenlerin miktarı azalmaktadır.
- Rafinasyon ve özellikle deodorizasyon tokoferol içeriğini önemli oranda azaltmaktadır.

- **Renk Maddeleri (Pigmentler)**

Zeytinde doğal olarak bulunan pigmentlerin çeşitleri ve miktarları, zeytinyağı kalitesinde önemli bir parametre olarak görülmektedir.

Pigmentler zeytinyağının rengini etkilerken oksidasyon reaksiyonlarında da önemli rol oynarlar.

Sızma zeytinyağının rengi, zeytinin çeşidine ve olgunluk derecesine göre yeşil-sarı renkten altın sarısına kadar değişmektedir.

Zeytinyağında temel olarak iki grup doğal pigment bulunmaktadır. Bunlar:

- **Klorofiller** : Klorofil ve feofitinler zeytinyağının rengini veren bileşiklerdendir ve miktarları 1-20 ppm arasındadır. Bu miktarın büyük çoğunluğunu da ( %70-80) feofitinler oluşturmaktadır. Ayrıca siyah zeytinlerden elde edilmiş yağların hemen hemen tek pigmenti “feofitin a”dır.

Zeytinyağının klorofil içeriği, özellikle kullanılan ekstraksiyon sistemine bağlıdır. Direkt santrifüj yöntemi preslemeye göre yağa % 20-40 oranında daha fazla klorofil kazandırır. Zeytinin olgunluk düzeyi de klorofil içeriğini etkiler. Örneğin, erken hasat zeytinlerden elde edilen yağların klorofil içerikleri daha yüksektir. Hasatın sonlarına doğru (Ocak-Şubat) ise konsantrasyonları birkaç ppm'e düşer ve azalmalarına rağmen ksantofiller (lutein) zeytinyağının hakim pigmenti olur.

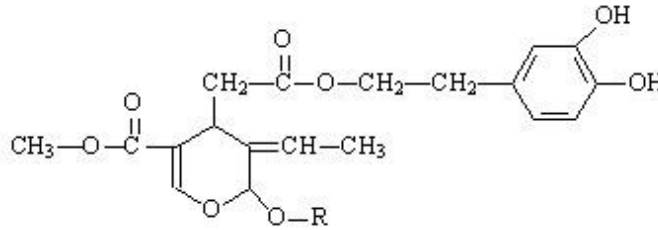
- **Karotenoidler** : Zeytinyağının başlıca karotenoidleri lutein, β-karoten, violaksantin ve neoksantindir. Santrifüj yöntemiyle elde edilmiş zeytin yağlarının karotenoid içerikleri yüksektir.

Zeytin yağlarının karotenoid içerikleri 1-20 ppm aralığındadır ve majör olanı Lutein’ dir. Bu bileşiklerin oranları hasatın sonlarına doğru artar ve zeytinyağının temel renk maddesi olurlar, çünkü bu sürede klorofil konsantrasyonu azalmaktadır.

#### ➤ **Fenolik Bileşikler**

Zeytinyağının fenolikleri yağın stabilitesini ve tadını etkiler. Polifenoller olarak da adlandırılırlar. Polar yapıda oldukları için yağdan metanol-su ekstraksiyonu ile alınabilirler. Polifenol olarak adlandırılmalarına rağmen bütün fenoller polihidroksi formunda değildirler. Yağdan kompleks bir karışım halinde alınırlar ve analiz edilirler. Şu ana kadar zeytinyağının doğal fenoliklerinin tespiti için resmi bir metot önerilmemiştir. Bu nedenle birçok araştırmacı tarafından elde edilen değerler birbirinden farklılık göstermektedir.

Zeytinyağında bulunan fenolik bileşenler zeytin fenoliklerinden farklıdır. Zeytin daha çok oleuropein, verbaskosid, luteolin-7-glikozit ve rutin içermektedir. Zeytinyağının temel glikoziti oleuropeindir. Bu glikozit olgunlaşmamış zeytinlerin acı tadından sorumludur. Olgun zeytinlerdeki oranı düşüktür. Ayrıca küçük zeytinler büyük zeytinlere oranla daha yüksek oleuropein, daha düşük verbaskosid içerirken büyük zeytinlerde durum tam tersidir.



**Resim 2.7 : Oleuropein şekli**

Ekstraksiyon sistemi özellikle toplam fenol ve ortodifenol içeriklerini etkilemektedir. Sürekli santrifüj sistemi ile elde edilen yağların diğer sistemlerde (klasik ve perkolasyon) elde edilen yağlara kıyasla polifenol içerikleri düşüktür. Bu fark %50 civarında olabilmektedir.

Zeytinyağını endüstrisinde kullanılmak amacıyla son yıllarda 2 fazlı dekantörler geliştirilmiştir. Bu dekantörlerle elde edilen zeytin yağları yüksek oranda fenolik madde içerir ve bu nedenle de oksidasyona karşı son derece dayanıklıdır.

### **2.1.3. Beslenme ve Sağlık Açısından Önemi**

- Zeytinyağının besin olarak faydaları yağ asidi bileşiminin yanında doğal antioksidanlar içermesinden kaynaklanmaktadır. Günümüzde uzmanlar, serbest radikal oluşumunun insan vücudunda hücre içi ve hücre dışı değişimlere neden olduğunu ve bu değişimlerin zamanla yaşlanma, kronik hastalıklar ve damar hastalıklarına neden olduğu ifade etmişlerdir. Özellikle damar hastalıklarını azaltmada alınan diyetle mutlaka E vitamini bulundurulmasının önemi belirtilmiştir.

- Yapılan klinik ve epidemiyolojik araştırmalarda zeytinyağının mide, ince barsak ile safra kanallarının dzenli çalışmasını sağladığı gibi, kalp damar hastalıkları, diyabet, kanser gibi hastalıklara yakalanma riskini de dūřurmektedir.
- Zeytinyağının yaę asitlerinin %55-83'lük kısmını tekli doymamış yaę asidi olan oleik asit oluşturmaktadır. Oleik asit, linoleik ve linolenik asit gibi çoklu doymamış yaę asitlerine kıyasla çok daha yavaş okside olmakta ve bu durum da zeytinyağının oksidatif stabilitesini artırmaktadır. Oleik asit, damar tıkanıklığı gelişimine neden olan dūřuk yoğunluklu lipoprotein dzeneyini azaltmaktadır. Damar tıkanıklığının gelişmesini engelleyen yksek yoğunluklu lipoprotein dzeneyini ise artırmakta veya aynı seviyede tutmaktadır.
- Zeytinyağı, tekli doymamış yağ asitlerini yksek miktarda içerdiğinden HDL miktarını arttırmakta, LDL miktarını ve lipit oksidasyonunu azaltmaktadır. Fareler herhangi bir katkı yapılmayan yksek kolesterol içerikli, zeytinyağı veya ayçiçek yağı katkısı yapılan diyetler ile beslenmişlerdir. En yksek lipit peroksidasyonu ayçiçek yağı katkısı yapılan diyetlerle beslenen farelerde belirlenmiştir. Diyetlerinde zeytinyağı katkısı bulunan fare grubunda ise birek ay boyunca en az dzeneyde lipit peroksidasyonu artışı meydana gelmiştir.
- Zeytinyağı tketimi ve kanser ilişkisi üzerinde birçok araştırma mevcuttur. Yapılan çalışmalarda yksek linoleik asit içerikli mısırözü veya aspir yağı içeren yksek yağlı diyet ile beslenen farelerde, zeytinyağı diyeti ile beslenen farelere kıyasla meme kanseri gürölme oranının arttığı ve ölüm periyodunun azaldığı belirlenmiştir . Akdeniz ülkelerinde meme kanseri gürölme oranı diğer batılı birçok ülkeye nazaran daha dūřüktür. İşpanya'da meme kanseri gürölme oranı Kuzey Amerika veya Kuzey Avrupa'da gürölme oranına göre %40 daha dūřüktür. Enerjisinin %42'sini zeytinyağı ağırlıklı yağdan karşılayan Yunan kadınlarının meme kanserinden ölüm oranı, enerjilerinin %35'ni yağlardan sağlayan Amerikan kadınlarının ölüm oranına kıyasla oldukça dūřüktür. Bu durum ise, meme ve diğer kanser türlerine karşı zeytinyağı ve zeytinyağı türevli tekli doymamış yaę asitlerinin koruyucu etkisine bağlanmaktadır. Bir başka çalışmada Akdeniz ülkelerinde diyetle yumurtalık kanserinden kaynaklanan ölüm oranı arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu alışma sonucunda, az miktarda hayvansal yaę ve bol miktarda zeytinyağı tketilen Yunanistan ve İşpanya gibi ülkelerde yumurtalık kanserinden kaynaklanan ölüm oranlarının dūřuk olduğu tespit edilmiştir. Yunanistan ve İtalya gibi zeytinyağı tketiminin yksek olduğu ülkelerde prostat kanserinden kaynaklanan ölümlerin oranının dūřuk olduğu tespit edilmiştir. Fakat Akdeniz ülkelerinde prostat kanseri üzerine zeytinyağının veya tekli doymamış yaę asitlerinin etkisini tam olarak değerlendiren analitik bir çalışma mevcut değildir.
- Osteoporoz, kemik dokularında kütlege azalmaya neden olmakta ve bu durumda kırık riskini arttırmaktadır. Zeytinyağının kemiklerin kireçlenmesi üzerine olumlu etkileri vardır. Kemik mineralizasyonu fazla miktarda zeytinyağı tketenlerde daha iyi oluşmaktadır. Zeytinyağı, kalsiyum emilimine yardımcı olmaktadır. Büyüme süresince önemli işlevleri mevcuttur ve osteoporozdan korunmakta da oldukça etkin bir role sahiptir.

- Zeytinyağınca zengin diyetlerin sağlıklı yaşlı kişilerde hafıza kaybına karşı koruyucu etki gösterdiği belirtilmektedir. Yaşlı insanlar üzerine yapılan çalışmada, tekli doymamış yağ asitlerince zengin özellikle de zeytinyağının yer aldığı diyetler kullanılmış ve yaşa bağlı hafıza kaybı olasılığının tekli doymamış yağ asitleri ile beslenenlerde daha az olduğu saptanmıştır.
- Fenolik bileşikler, zeytinyağının minör bileşenlerini oluşturmaktadır. Fenolik bileşikler kronik rahatsızlıkların önlenmesinde etkin bir rol oynayabilmektedir. Zeytinyağı fenoliklerinin sağlık üzerine olumlu etkisi, ateroskleroza temel oluşturan etmenlerden biri olan düşük yoğunluklu lipoproteinlerin oksidasyonunu inhibe etmesinden ve serbest radikalleri bertaraf etmesinden kaynaklanmaktadır. Serbest radikaller, oldukça aktif bileşikler olup vücutta DNA'ya zarar vermek suretiyle birçok rahatsızlığa neden olmaktadırlar
- Güneş ışınları da serbest radikaller oluşturmak suretiyle yaşlanmayı hızlandırır. Vücut serbest radikalleri inhibe etmek için inhibitörlere gereksinim duyar. Bu doğal inhibitörlerden biri zeytinyağıdır. Serbest radikallerin neden olduğu hücre oksidasyonuna karşı koruyucu etki göstermektedir.
- Zeytinyağına özgü diğer bir madde ise skualendir. Zeytinyağındaki skualen miktarı diğer tohum yağlarına kıyasla oldukça yüksektir. Skualenin deri kanserine karşı koruyucu etkisinin olduğu belirtilmektedir.
- Zeytinyağı da diğer yağlar gibi kalorisi yüksek bir yağdır (9 kcal/g). İlk bakışta zeytinyağının obeziteye katkıda bulunduğu sanılabilmektedir. Yapılan çalışmalar, çok fazla zeytinyağı tüketen Akdeniz ülkeleri insanların obeziteye daha az rastlandığını göstermiştir. Zeytinyağı içeriği yüksek diyetler düşük yağ içeren diyetlere kıyasla ağırlık kaybı üzerine daha etkili bulunmuştur. Bu durum zeytinyağının tadının daha fazla bitkisel gıda tüketimine teşvik etmesiyle açıklanmaktadır.
- Yüksek kan basıncı, damar tıkanıklığında başlıca risk faktörlerinden birini oluşturmaktadır. Düzenli zeytinyağı tüketimi hem sistolik (maksimum) hem de diastolik (minimum) kan basıncını düşürmektedir.

#### **2.1.4. Duyusal Özellikleri**

Zeytinyağının seçimi ve tüketimini etkileyen faktörler arasında lezzeti başta gelir. Lezzetinin nasıl olduğunu tayin etmek için tatmak gerekir.

Zeytinin çeşidine, yetiştiği yöreye, elde ediliş biçimine göre koku, renk, tat/acılık gibi duyuşsal özellikler yağın kalitesine göre değişiklik gösterir. Kaliteli bir zeytinyağının tat ve kokusunun mükemmel olması; meyvemsi, acımsı, boğazı yakar nitelikte olması istenir.

#### **2.1.5. Fiziksel Özellikleri**

Zeytinyağının berrak, yeşil veya sarıya çalan açık renkte, akıcı fiziksel özellikler içermesi istenir.

## 2.1.6. Kimyasal Özellikleri

Zeytinyağını kalitesini değerlendirmek için kimyasal özelliklerinin bilinmesi gerekir. Naturel sızma zeytinyağında serbest asitlik değerinin oleik asit cinsinden en fazla % 0,8, peroksit sayısının kg/yağ en fazla 20, ultra-viole ışığında özgül absorbands (soğurma) değerinin en çok 0,01 olması istenir.

## 2.2. Dekantörden Çıkan Yağda Yapılacak Kontroller

Dekantörden çıkan yağda karasu olup olmadığının kontrolü yapılır. Ayrıca yağın görünüşünün kontrolü yapılır. Dekantörden çıkan yağda, prinada ve karasuda yapılacak kontroller ve oranları aşağıdaki tabloda verilmiştir:

	ANALİZ	KABUL EDİLEBİLİR DEĞERLER	KONTROL ARALIĞI
<b>KARASU</b>	Yağ	% 0;2	Günlük
	Nem	% 90-92	
<b>PRİNA</b>	Yağ	% 5-6 (% 25 Nemde) % 6,5-8 (Kuru maddede)	Günlük
	Nem	% 50-52	
<b>YAĞ</b>	Peroksit Sayısı	20	Haftalık
	Nem	% 0,1	
	Yabancı Madde	% 0,1	

Tablo 2.2: Dekantörden çıkan yağda, prinada ve karasuda yapılan kontroller

## 2.3. Dikkat Edilecek Hususlar/Alınacak Önlemler

Dekantörden çıkan yağda eğer karasu varsa aşağıdaki kontroller yapılmalıdır:

- Dekantör düşük devirde çalışıyor olabilir, dakikada 3000 devir olmalıdır. Malaksörden gelen hamur çok katı olabilir, gerektiğinde su ilavesi yapılmalıdır.
- Hamur pompası hızlı çalışıyor olabilir, devri kontrol edilmelidir.
- Dekantörün bakımı yapılmamış olabilir, dekantör yağlanarak bakımı yapılmalıdır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Dekantörde ayrıştırılan fazlardan yağı seperatöre sevk edebilmek için aşağıda verilen işlem basamaklarını uygulayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Çalışmaya başlamadan önce ve iş bitiminde ellerinizi yıkayıp, dezenfekte ediniz.	
➤ İş kıyafetinizi giyiniz.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Önlüğünüz mutlaka ütülü ve temiz olması gerektiğini unutmayınız.</li> <li>➤ Bone ve eldivenlerinizi her iş bitiminde ve ara verdiğinizde mutlaka çıkarıp çöpe atınız.</li> <li>➤ İş kıyafetleriniz ile üretim alanı dışına çıkmayınız.</li> <li>➤ Çalışırken yüzük vb. aksesuar takmayınız.</li> <li>➤ Üretim alanına galoş giyerek giriniz ve üretim alanı dışına her çıkışınızda galoşu çıkarıp çöpe atınız.</li> <li>➤ Düzenli ve titiz çalışınız.</li> </ul>
➤ Dekantörden çıkan yağı kontrol ediniz.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Dekantörün çalışma devrine gelip gelmediğini kontrol ediniz.</li> <li>➤ Dekantör içerisi su giriş vanasının açık ve debisinin ayarlı olduğundan emin olunuz.</li> <li>➤ Yağ pompası ve karasu pompasının çalıştırıldığından emin olunuz.</li> <li>➤ Dekantörden çıkan yağın kıvamına ve akıcılığına bakınız.</li> <li>➤ Çıkan yağın rengine bakınız.</li> <li>➤ Çıkan yağın içinde tortu miktarına bakınız.</li> <li>➤ Çalışma sırasında iş kazası yaşamamak için işlem sırasına uyarak, dikkatli ve düzenli çalışınız.</li> </ul>
➤ Gerekirse dekantöre sıcak su ilave ediniz.	➤ Dekantörden çıkan yağ miktarı koyu kıvamda ise sıcak su ilavesi yapınız..
➤ Çıkan yağa göre hamur yoğurma süresini değiştiriniz.	➤ Dekantörden çıkan yağ istenilen kıvamda değilse hamur yoğurma süresini değiştiriniz.
➤ Yağ niteliğine göre yıkama ünitesine geri bildirimde bulununuz.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Çıkan yağın istenilen renkte olup olmadığını kontrol ediniz.</li> <li>➤ Yağın rengi istenilen renkten daha koyu, kahverengine yakın bir renkte ise, yıkamanın iyi yapılması için yıkama makinesinin kontrol edilmesini isteyiniz.</li> </ul>
➤ Yağı seperatöre sevk ediniz.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Dekantörden istenilen renk ve kıvamda yağ elde edildiğini görünüz.</li> <li>➤ Yağ pompasını çalıştırarak yağı seperatöre sevk ediniz.</li> </ul>
➤ Kullandığınız araç-gereçlerin temizliğini yapınız.	
➤ Çalıştığınız ortamı temizleyiniz.	



## KONTROL LİSTESİ

Dekantör çalıştıktan sonra dekantörden çıkan yağı kontrol etmek için aşağıda verilen işlem basamaklarını uygulayınız.

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri “**Evet**” ve “**Hayır**” kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	İş kıyafetinizi giydiniz mi?		
2.	Dekantörden çıkan yağın kıvamına ve akıcılığına baktınız mı?		
3.	Çıkan yağın rengine baktınız mı ?		
4.	Rengi yeşilden açık sarıya çalan renkte mi?		
5.	Çıkan yağın içinde tortu miktarına. baktınız mı?		
6.	Yaptığınız kontroller sonucu çıkan yağ istenilen özelliklerde mi ?		
7.	İş kıyafetinizi çıkardınız mı?		
8.	İşi size verilen sürede tamamladınız mı?		
9.	Çalıştığınız ortamı temizlediniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme” sorularına geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde verilen bilgileri okuyunuz. Okuduğunuz her bir cümlenin başındaki parantezin içerisine, eğer verilen bilgi doğru ise “D”, yanlış ise “Y” yazınız.

1. ( ) Zeytinyağının bileşiminde % 98 oranında antioksidan bulunmaktadır.
2. ( ) Zeytinyağının bileşiminde hidrokarbonlar, yağ alkolleri sabunlaşmayan maddeler bulunur.
3. ( ) Zeytinyağının temel yağ asitleri oleik, linoleik, palmitik ve stearik asitlerdir.
4. ( ) Zeytinyağında yüksek oranda oleik, buna karşın düşük oranlarda linoleik ve linolenik asitleri içerdikleri için diğer bitkisel yağlara kıyasla oksidasyona karşı daha stabildir.
5. ( ) Sızma zeytinyağının rengi, açık sarı renkten koyu yeşil renge kadar değişiklik göstermektedir.
6. ( ) Kimyasal olarak oleuropein elenoik asit ile hidrokarbonun esteridir.
7. ( ) Zeytinyağının seçimi ve tüketimini etkileyen faktörler arasında renginin koyu olması başta gelir.
8. ( ) Zeytinyağının bazı hastalıkların önlediği ve yaşlanmayı geciktirdiği konusunda etkili olduğuna dair kanıtlar mevcuttur.
9. ( ) Naturel sızma bir zeytinyağında oleik asit cinsinden serbest asitlik %' sinin en fazla % 2 olması istenir.

### 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 bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-3

## AMAÇ

Karasuyun takibini yaparak seperatöre sevk edebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Çevrenizde bulunan zeytinyağı üretimi yapan işletmelerden seperatörle zeytinyağı ayrıştırılan işletmeleri araştırınız.
- Zeytinyağı üreten işletmeler ile görüşerek, ilgili kaynakları inceleyerek karasuyun seperasyon işlemi hakkında bilgi edininiz.
- Edindiğiniz bilgileri rapor halinde düzenleyerek, raporlarınızı arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 3. KARASU

Zeytinlerin yağa işlenmesinden elde edilen koyu kahverengi renkli, organik ve mineral maddeler bakımından zengin, kullanılan yağ çıkarma sistemine bağlı olarak miktarı değişen sıvı alt üründür. Kontinü sistemlerde çıkan karasu miktarı % 60-65 değerindedir.

Biyolojik olarak parçalanabilen, belirli bir süre geçtikten sonra humusa dönüşebilen, yalnızca doğal bitkisel maddeleri içeren ve toprağa organik gübre ile mineral madde sağlayan bir meyve suyudur.

Kontinü sistem işletmelerden çıkan karasu, işletmenin kapasitesine göre kısa veya uzun süre “cehennem çukuru” olarak adlandırılan çukurlarda bekletilmektedir.

Cehennem çukurları işletmelerin toprak seviyesinin altında ve birbirleriyle dip kısmından bağlı olarak 2-3 bölmeden meydana gelmektedir. Genellikle yağın karasudan ayrılarak yüzeyde toplanması birinci bölmede olmaktadır. Bu çukurlarda karasu, artık yağın yüzeye çıkmasına yardım eden bir fermantasyon işlemine maruz kalmaktadır. Daha sonra karasuyun çeşitli şekillerde değerlendirilmesi için yüzeydeki bu yağın iyice alınması gerekmektedir. Lampant yağ olarak sınıflandırılan bu düşük kaliteli yağ toplandıktan sonra, yemeklik olarak tüketilebilmesi için rafinerilere rafinasyon için gönderilmektedir.

Karasuyun cehennem çukurlarından akıtılması, özellikle günümüzde giderek artan çevre kirliliğine sebep olduğu için işletmeler için önemli bir sorundur. Karasuyun çevre kirliliğine sebep olmaması için kanalizasyon şebekesine verilmesi yasaklanmıştır.

Karasuyun arıtılması için uygulanan en yaygın yöntem buharlaştırma yöntemidir. Bu yöntemle suyu buharlaştırılan karasu konsantresi bekletilerek tamamen kurumaması sağlanır. Kuruyarak toz haline getirilen karasu konsantresi gübre olarak değerlendirilebilir.



**Resim 3.1: Cehennem çukurunda karasuyun bekletilmesi**



**Resim 3.2: Karasuyun açık havuzlarda buharlaştırılması**

### **3.1. Bileşimi**

Zeytinin yağa işlenmesinin sonucu yan ürün olarak ortaya çıkan karasu bileşiminde yüksek oranda kuru madde içeriği yanında, önemli miktarlarda değişik mineralleri de içerir. En önemli organik bileşeni fermente edilebilen glikoz ve früktoz şekerleri oluşturmaktadır. Bunların yanında az miktarlarda mannoz, sakaroz, ve rafinoz şekerleri bulunmaktadır.

Bu şekerlere ilaveten, mevcut şekerlerin hidrolizi sonucu, karasuda % 14-15 oranında galaktoz, % 4-5 glikoz, % 10,5-11 arabinoz, % 1,0-1,2 ksiloz ve % 4,7-5,1 ramnoz ve galaktronik asit toplamının bulunduğu da saptanmıştır. Ayrıca karasuda protein olarak 19 çeşit amino asit saptanmıştır. Bu nedenle karasuyun azot içeriği % 25 olarak saptanmıştır. Zeytinin işleme tekniğine göre değişmekle beraber karasudaki yağ oranı litre 50 g'dan az olmamaktadır.

Karasu içinde saptanan başlıca organik asitler; asetik, fumarik, gliserik, laktik, malik, malonik, tartarik, trikarbalik ve ksalik asitler şeklinde sayılabilir. Bunun yanında karasuyun oluşturduğu emülsiyon içinde sayılan organik asitlerin çözünebilen fosfat, sülfat ve klorit tuzları ile % 20 civarında çözünmeyen silikat ve karbonat tuzlarının varlığı saptanmıştır. Bunların dışında sodyum, potasyum, kalsiyum ve fosforun minerallerinin önemli miktarda bulunduğu tespit edilmiştir.

Karasuda ayrıca fenolik ve polifenolik bileşikler de bulunmakta ve fenolik bileşiklerin karasudaki miktarı litrede 10 g'ı aşmaktadır. Zeytinin yağa işlenmesi sonucu elde edilen karasuda bulunan başlıca bileşenleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Bileşikler	Miktarı ( % )
Su	82,5
Anorganik bileşikler (kül)	1,8
<b>Organik bileşikler</b>	
Lipitler	1,0
Azotlu bileşikler	2,0
Şekerler	7,5
Organik asitler	1,5
Polialkoller	1,5
Pentozlar ve tanen	1,5
Glikozitler	eser

**Tablo 3.1: Karasuyun başlıca bileşenleri**

### 3.2. Özellikleri

Zeytinyağı üretiminden oluşan karasu koyu kahverengi-menekşe tonlarında ve hatta siyah renkte bulunur. Asitik pH ve yüksek oranda organik madde içeriğine sahiptir. Ayrıca içeriğinde pektinler, şeker, fenol bileşikleri ve bitkisel yağları da büyük miktarlarda bulundurulur.

Karasu içerdiği bileşikler ve kompleks şekerlerden dolayı yüksek enerji kaynağı potansiyeline sahiptir.

### 3.3. Karasuya Karışan Yağ Miktarı Kontrolü

Karasu yaklaşık 105 °C'da kurutulur. Kalan katı kısımda yağ tayini yapılır ve % kuru madde üzerinden verilir.

Katı kısımdan 10 ± 0,5 g duyarlılıkla örnek tartılır. Selülozik kartuşlara aktarılır, üzeri pamukla kapatılır ve Soxhlet düzeneğinin ekstraktörüne yerleştirilmiştir. Darası alınmış 250 mL'lik balonlar ekstraktörle birleştirilir ve balona 1,5 sifon yapacak şekilde hekzan ilave edilir ve ısıtma işlemine başlanır. Balondaki karışım 4 saat süreyle ekstraksiyona tabi tutulur, sonra çözücünün çoğu döner buharlaştırıcı ile geri alınır. Etüvde kurutma ve soğutma işlemlerinin ardından tartılarak yağ verimi kuru madde üzerinden % olarak hesaplanır.

### 3.4. Dikkat Edilecek Hususlar/Alınacak Önlemler

Dekantörden çıkan karasuya karışan yağ miktarı kontrol edildikten sonra, yağ miktarının fazla çıkması durumunda aşağıdaki hususlara dikkat edilerek, gerekli önlemler alınmalıdır:

- Dekantör düşük devirde çalışıyor olabilir, dakikada 3000 devir olmalıdır.
- Malaksörden gelen hamur çok katı olabilir, gereğinde su ilavesi yapılmalıdır.
- Hamur pompası hızlı çalışıyor olabilir, devri kontrol edilmelidir.
- Dekantör kapasitesi fazla olabilir, üretim kapasitesi azaltılmalıdır.
- Dekantörün bakımı yapılmamış olabilir, dekantör yağlanarak bakımı yapılmalıdır.

### 3.5. Karasu Kullanım Alanları ve Arıtılması

Karasu önemli bir çevresel atık olarak zeytinyağı üreticilerinin sorunudur. Karasuyun doğaya zarar vermeden arıtılması için aşağıdaki sistemler geliştirilmiştir. Bunlar:

- Toprağa sızdırarak gübre ve toprak şartlandırıcısı olarak kullanımı bazı ülkelerde kullanılmakta ise de ülkemizde yasaklanmıştır.
- İlaç kaynağı olarak kullanılmaktadır.
- Çekirdeği ayrılmış ve yağı alınmış prina ile karıştırılarak yakacak ve briket yapımında kullanılmaktadır.
- Tek hücreli protein elde etmek sureti ile yem sanayinde ham madde olarak kullanılmaktadır.
- Karasuyun 8-10 katı seyreltilerek sulama suyu olarak değerlendirilmektedir.

Karasuyun çevreye zarar vermemesi için arıtılması zorunludur. Karasu açık havuzlarda buharlaştırılarak veya özel arıtma tesislerinde kimyasal yolla arıtılabilmektedir. Kimyasal yolla arıtılması işlemi maliyeti çok yüksek olması sebebiyle kullanımı yaygın değildir. Buharlaştırılarak arıtma yöntemi ekonomik olması sebebiyle işletmeler tarafından tercih edilmektedir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Dekantör çalıştıktan sonra zeytin hamurundan karasuyu ayırtırmak için aşağıda verilen işlem basamaklarını uygulayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Çalışmaya başlamadan önce ve iş bitiminde ellerinizi yıkayıp, dezenfekte ediniz.</li><li>➤ İş kıyafetinizi giyiniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Önlüğünüz mutlaka ütülü ve temiz olması gerektiğini unutmayınız.</li><li>➤ Bone ve eldivenlerinizi her iş bitiminde ve ara verdiğinizde mutlaka çıkarıp çöpe atınız.</li><li>➤ İş kıyafetleriniz ile üretim alanı dışına çıkmayınız.</li><li>➤ Çalışırken yüzük vb. aksesuar takmayınız.</li><li>➤ Üretim alanına galoş giyerek giriniz ve üretim alanı dışına her çıkışınızda galoşu çıkarıp çöpe atınız.</li><li>➤ Düzenli ve titiz çalışınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Karasuya karışan yağ miktarını kontrol ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Dekantörün çalışma devrine gelip gelmediğini kontrol ediniz.</li><li>➤ Dekantör içerisi su giriş vanasının açık ve debisinin ayarlı olduğundan emin olunuz.</li><li>➤ Yağ pompası ve karasu pompasının çalıştırıldığından emin olunuz.</li><li>➤ Dekantörden çıkan karasuyun kıvamına ve akıcılığına bakınız.</li><li>➤ Çıkan karasuyun rengine bakınız.</li><li>➤ Çıkan karasu içindeki tortu miktarına bakınız.</li><li>➤ Dekantörden çıkan karasuyun netliğine göre hamur pompası geçiş hızını ayarlayınız.</li><li>➤ Dekantör kapasitesinin altında hamur yüklemesi yapınız.</li><li>➤ Karasu içindeki yağ miktarının analizini yapınız.</li><li>➤ Çalışma sırasında iş kazası yaşamamak için dikkatli ve düzenli çalışınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Karasu içindeki yağ miktarı arttığında dekantör devrini yükseltiniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Dekantör çıkışındaki çıkan karasuyun içindeki yağ miktarı fazla olup olmadığını kontrol ediniz.</li><li>➤ Dekantörün devrini kontrol ediniz.</li><li>➤ Devir normal değerinden düşükse kontrol panosu üzerinden yükseltiniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Karasuyu seperatöre sevk ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Karasu içindeki yağ seviyesi istenilen seviyeye indiriniz.</li><li>➤ Seperatörün çalışıp çalışmadığını kontrol ediniz.</li><li>➤ Karasu pompasını çalıştırarak seperatöre gönderiniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kullandığınız araç-gereçlerin temizliğini yapınız.</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Çalıştığınız ortamı temizleyiniz.</li></ul>	

## KONTROL LİSTESİ

Dekantör çalıştıktan sonra dekantörden çıkan karasuya karışan yağ miktarını kontrol etmek için aşağıda verilen işlem basamaklarını uygulayınız.

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri “**Evet**” ve “**Hayır**” kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	İş kıyafetinizi giydiniz mi?		
2.	Dekantörden çıkan karasuyun kıvamına ve akıcılığına baktınız mı?		
3.	Çıkan karasuyun rengine baktınız mı ?		
4.	Rengi koyu kahverengi, menekşe tonlarında mı ?		
5.	Çıkan karasuyun içinde tortu miktarına baktınız mı?		
6.	Yaptığınız analiz sonucu karasu içindeki yağ miktarı istenilen seviyenin üzerinde mi ?		
7.	Karasuyun içindeki yağ miktarının fazla olmasının sebeplerini araştırdınız mı ?		
8.	İş kıyafetinizi çıkardınız mı?		
9.	İşi size verilen sürede tamamladınız mı?		
10.	Çalıştığınız ortamı temizlediniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme” sorularına geçiniz.



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde verilen bilgileri okuyunuz. Okuduğunuz her bir cümlenin başındaki parantezin içerisine, eğer verilen bilgi doğru ise “D”, yanlış ise “Y” yazınız.

1. ( ) Zeytinlerin yağa işlenmesinden elde edilen koyu kırmızı renkli katı bir alt üründür.
2. ( ) Dekantörden çıkan karasu, işletmenin kapasitesine göre kısa veya uzun süre “cehennem çukuru” olarak adlandırılan çukurlarda bekletilmektedir.
3. ( ) Karasuyun cehennem çukurlarında bekletilmesi sonucu ortaya çıkan yağ yemeklik yağ olarak değerlendirilir.
4. ( ) Karasuyun bileşiminde protein olarak 50 çeşit amino asit saptanmıştır.
5. ( ) Karasu az miktarda zeytinyağı kokusuna sahiptir.
6. ( ) Karasu içerdiği bileşikler ve kompleks şekerlerden dolayı yüksek enerji kaynağı potansiyeline sahiptir.
7. ( ) Karasu yaklaşık 150 °C’de kurutulur.
8. ( ) Karasu ekonomik olarak kimyasal yola arıtılır.
9. ( ) Karasu, 10-20 kat seyreltilerek sulama suyu olarak kullanılır.

### 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 bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-4

## AMAÇ

Prinaya karışan yağ miktarının kontrolünü yapabilecek ve prinayı boşaltma kanalına sevk edebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Çevrenizde bulunan zeytinyağı üreten işletmelerden sürekli sistem zeytinyağı üreten işletmeleri gezerek, prina ile ilgili bilgi alınız.
- Zeytinyağı üreten işletmeler ile görüşerek, ilgili kaynakları inceleyerek prinanın boşaltma kanalına sevk edilmesi işlemi hakkında bilgi edininiz.
- Edindiğiniz bilgileri rapor halinde düzenleyerek, raporlarınızı arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 4. PRİNA

Zeytinlerin mekanik olarak yağa işlenmesinden sonra arta kalan çekirdek ve etli kısımdan oluşan katı alt ürün prina olarak adlandırılır. Zeytin küspesi olarak da adlandırılan prinanın, 100 kg zeytinden ortalama 35-45 kg arası çıkacağı kabul edilir. Prina zeytinyağı işletmeleri için önemli bir gelir kaynağı oluşturmaktadır. Zeytinyağı işleme yöntemine göre değişmekle birlikte elde edilen prina % 3-5 arasında yağ içerdiğinden bu yağı ekstraksiyon tekniği ile prinadan alan işletmelere satılarak ek gelir sağlanmaktadır.

Dekantörden çıkan prina yatay helezonlarla işletme dışına, buradan da prina taşıma bandı tarafından depolama alanına sevk edilir.



Resim 4.1: Prinanın işletme dışına aktarılması



**Resim 4.2 : Prinanın depolama alanına aktarılması**

#### **4.1. Bileşimi**

Prina kırılmış kabuk ve et kısmı, çekirdek ve sudan oluşmaktadır. Prina; % 3-5 oranında yağ, % 40-55 oranında su, % 35-55 oranında selüloz, % 3-5 oranında kül bileşenleri içermektedir. Ayrıca prinanın bileşiminde % 5 oranında polifenollerin bulunduğu saptanmıştır.

#### **4.2. Özellikleri**

Prinaların, kullanılan zeytinyağı elde ediliş yöntemine göre içinde barındırdığı su ve yağ oranları değişmektedir.

Prinada bulunan enzimler nedeniyle serbest asitlik hızla yükselmektedir. Yağ asitliğindeki bu artışı önlemek için prinanın kurutulmak üzere mümkün olan en kısa zamanda prina fabrikalarına gönderilmesi gereklidir.

#### **4.3. Prinaya Karışan Yağ Miktarı Kontrolü**

Yağ çıkarma sistemine göre prinanın içerdiği yağ oranları değişiklik göstermektedir. Prina içinde bulunan yağ oranları iki günde bir veya haftada bir prinadan numune alınarak laboratuvarında kontrol edilir.

Prinada yağ tayini yapılmadan önce, nem tayini yapılmalıdır. Nem tayini, 10-20 gr prinanın 103-105 °C'de belirli süre tutularak suyunun uçurulması gereklidir. Sürecin tamamlanmasından sonra yapılan tartımlar arasındaki farkın 10 mg'dan aşağı düşmesiyle prinanın kuruyup kurumadığına karar verilir. Bu tayin sonucunda elde edilen kuru prinada yağ miktarı kontrolü yapılmalıdır. Kuru prina da hegzan kullanılarak soxhlet ekstraksiyonu yöntemiyle yağ tayini yapılır.

#### 4.4. Dikkat Edilecek Hususlar/Alınacak Önlemler

Prina içindeki yağ oranının en fazla % 4 olması normal kabul edilir. Bu oranın üzerinde prina içinde yağ bulunursa, sebeplerinin araştırılması gerekmektedir. Yağ oranının yüksek çıkması durumunda aşağıda verilen hususlar araştırılarak, gerekli tedbirler alınır. Araştırılacak hususlar şunlardır:

- Hamur pompasının çok açık olup olmadığına bakılır, açıksa kısılarak ayarlanır.
- Suyun sıcaklık derecesine bakılarak, ayarlanır.
- Dekantör prinaya yağ kaçırıyor olabilir, arıza olup olmadığına bakılarak arıza şüphesi varsa servis çağrılır.
- Helezon kanatlarında delik olasılığı şüphesiyle servis çağrılır.

#### 4.5. Prinanın Kullanım Alanları

Prinalardan prina yağı elde edilerek, bu yağlar sabun ve prina yağı olarak kullanılmaktadır. Prina fabrikalarında kurutulmuş ve içinden yağ alınarak elde edilen yağsız prina düşük kaliteli yakıt olarak veya hayvan yemi, toprağı iyileştirmek için gübre olarak da kullanılmaktadır.



**Resim 4.3: Prinanın briket haline getirilerek yakıt olarak kullanılması**

Günümüzde prina, ekstraksiyon fabrikalarında, zeytinyağı üretim bölgelerinde zeytinyağı fabrikalarında sıcak su kazanlarında, prina yağ fabrikalarında sistem için gerekli sıcak su ve buhar imalinde, kireç ocaklarında,merkezi kalorifer sistemlerinde ve sanayi kuruluşlarında buhar, kızgın yağ kazanlarında yakıt olarak kullanılmaktadır.

#### 4.6. Prinayı Depolama Koşulları

Prinalar genellikle açık havada sundurma altında geçici olarak kısa süreler için depolanmaktadır. Prina fabrikaları prinanın mümkün olan en kısa zamanda, mümkünse elde edildiği gün fabrikaya gelmesini isterler. Çünkü prina beklediği zaman, içinde yağ asidi artar.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Dekantöre verilen zeytin hamurundan prinayı ayırtırmak için aşağıda verilen işlem basamaklarını uygulayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Çalışmaya başlamadan önce ve iş bitiminde ellerinizi yıkayıp, dezenfekte ediniz.	
➤ İş kıyafetinizi giyiniz.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Önlüğünüz mutlaka ütülü ve temiz olması gerektiğini unutmayınız.</li> <li>➤ Bone ve eldivenlerinizi her iş bitiminde ve ara verdiğinizde mutlaka çıkarıp çöpe atınız.</li> <li>➤ İş kıyafetleriniz ile üretim alanı dışına çıkmayınız.</li> <li>➤ Çalışırken yüzük vb. aksesuar takmayınız.</li> <li>➤ Üretim alanına galoş giyerek giriniz ve üretim alanı dışına her çıkışınızda galoşu çıkarıp çöpe atınız.</li> <li>➤ Düzenli ve titiz çalışınız.</li> </ul>
➤ Prinaya karışan yağ miktarını kontrol ediniz.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Dekantörün çalışma devrine gelip gelmediğini kontrol ediniz.</li> <li>➤ Dekantör içerisi su giriş vanasının açık ve debisinin ayarlı olduğundan emin olunuz.</li> <li>➤ Yağ pompası ve karasu pompasının çalıştırıldığından emin olunuz.</li> <li>➤ Dekantörden çıkan prinanın nem seviyesine bakınız.</li> <li>➤ Prinadan numune alarak laboratuvarında inceletiniz.</li> <li>➤ Prina içindeki yağ seviyesinin yüksek çıkması durumunda sebebini araştırınız.</li> <li>➤ Hamur pompasının çok açık olup olmadığına bakınız.</li> <li>➤ Suyun sıcaklık derecesine bakınız.</li> <li>➤ Dekantörde arıza olup olmadığına bakınız.</li> <li>➤ Dekantör kapasitesinin altında hamur yüklemesi yapınız.</li> <li>➤ Çalışma sırasında iş kazası yaşamamak için dikkatli ve düzenli çalışınız.</li> </ul>
➤ Prina içindeki yağ miktarı arttığında dekantör devrini ayarlayınız.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Prina içindeki yağ seviyesi yüksek çıkması halinde kontrol panosu üzerinden devri kontrol ediniz.</li> <li>➤ Devir normal değerinden düşük veya yükseğe kontrol panosu üzerinden devri ayarlayınız.</li> <li>➤ Prina içindeki yağ seviyesi istenilen seviyeye indiriniz.</li> </ul>
➤ Prinayı boşaltma kanalına sevk ediniz.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Taşıma elevatörlerinin çalışıp çalışmadığını kontrol ediniz.</li> <li>➤ Prinayı taşınmak üzere boşaltma kanalına sevk ediniz.</li> </ul>
➤ Kullandığınız araç-gereçlerin temizliğini yapınız.	
➤ Çalıştığınız ortamı temizleyiniz.	

## KONTROL LİSTESİ

Dekantörden çıkan prinaya karışan yağ miktarını kontrol etmek için aşağıda verilen işlem basamaklarını uygulayınız.

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri “**Evet**” ve “**Hayır**” kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	İş kıyafetinizi giydiniz mi?		
2.	Dekantörden çıkan prinanın nem seviyesine baktınız mı?		
3.	Prinadan numune alarak laboratuvarda incelettirdiniz mi?		
4.	Prina içindeki yağ seviyesi yüksek çıkması durumunda sebebini araştırdınız mı?		
5.	Hamur pompasının çok açık olup olmadığına baktınız mı?		
6.	Suyun sıcaklık derecesine baktınız mı?		
7.	Dekantörde arıza olup olmadığına baktınız mı?		
8.	İş kıyafetinizi çıkardınız mı?		
9.	İşi size verilen sürede tamamladınız mı?		
10.	Çalıştığınız ortamı temizlediniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “**Ölçme ve Değerlendirme**” sorularına geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde verilen bilgileri okuyunuz. Okuduğunuz her bir cümlenin başındaki parantezin içerisine, eğer verilen bilgi doğru ise “D”, yanlış ise “Y” yazınız.

1. ( ) Zeytinlerin mekanik olarak yağa işlenmesinden sonra arta kalan katı alt ürün prina olarak adlandırılır.
2. ( ) Prina zeytinyağı işletmeleri için değerlendirilemeyen bir atıktır.
3. ( ) Prinalar, kullanılan zeytinyağı elde edilmiş yöntemine göre içinde barındırdığı su ve yağ oranları değişmektedir.
4. ( ) Prina içinde bulunan yağ oranları on beş günde bir prinadan numune alınarak laboratuvarında içerdiği yağ miktarı kontrol edilir.
5. ( ) Prina içindeki yağ oranının en fazla % 5 olması normal edilir.
6. ( ) Prina içindeki yağ seviyesi yüksek çıkması durumunda sıcaklık derecesine bakılır.
7. ( ) Prinadan elde edilen yağ zeytinyağı adı altında kullanılmaktadır.
8. ( ) Kurutulmuş prina zeytinyağı fabrikalarında sıcak su kazanlarında kullanılır.
9. ( ) Prinalar kapalı alanlarda depolanması halinde yağmurdan dolayı daha az su içerir.
10. ( ) Prinanın çok beklemesi durumunda yağ asit miktarı artar.

## 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 bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-5

## AMAÇ

Seperatörde yağ içindeki karasuyu ayırıştırabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Çevrenizde bulunan zeytinyağı üreten işletmelerden seperatörle zeytinyağı ayırıştıran işletmeleri araştırınız.
- Zeytinyağı üreten işletmeler ile görüşerek, ilgili kaynakları inceleyerek seperasyon işlemi hakkında bilgi edininiz.
- Edindiğiniz bilgileri rapor halinde düzenleyerek, raporlarınızı arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 5. NATUREL ZEYTİNYAĞI

Zeytin ağacı meyvesinden doğal niteliklerinde değişikliğe neden olmayacak bir ısı ortamında, hiçbir kimyasal işlem uygulanmadan sadece mekanik veya fiziksel işlemler sonucu elde edilen, berrak, yeşilden sarıya değişebilen renkte, kendine has tat ve kokusu olan doğal halde üretilebilen bir yağdır.

Serbest yağ asidi oleik asit cinsinden 100 gr'da 0,8 gr dan fazla olmayan, kusursuz lezzette zeytinyağları natürel sızma yağlar olarak adlandırılır.



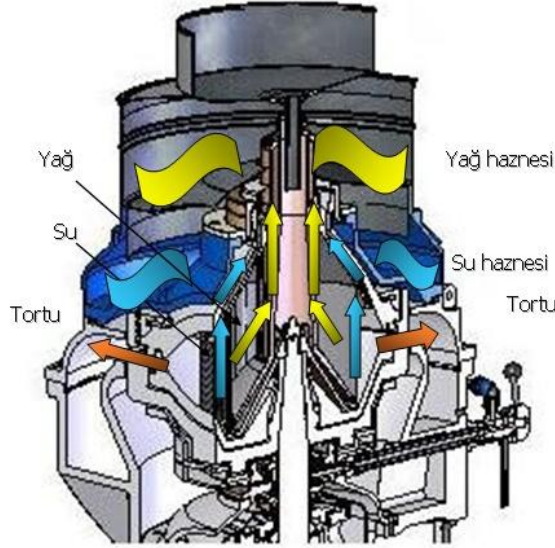
Resim 5.1 : Seperatörden naturel yağın elde edilmesi



## 5.1. Seperatörün Çalışma Prensibi

Dekantörden çıkan yağ-karasu karışımı özgül ağırlık farkından dolayı birbiri içinde çözünmemektedir. Özgül ağırlık farkından yararlanılarak, dakikada 6500-7000 devir yapan ve konik tabakları olan santrifüj seperatörlerde yağ karasudan ayrıştırılır.

Seperatörün içinde bulunan merkez tamburunun içine yerleştirilmiş elli adet kesik koni şeklinde diskler bulunmaktadır. Seperatörün orta kısmından verilen yağ karasu karışımı konik tabakalar arasında film oluşturacak şekilde yayılarak merkezkaç kuvvetinin etkisinde kalmaktadır. Karışımdaki yoğunluğu düşük olan yağ merkeze yakın yerde kalırken, yoğunluğu yüksek olan karasu tamburun dışına savrulurarak birbirinden ayrılmaktadır. Bu nedenle yağ merkezde yükselerek sistemden çıkmakta, karasu ise disk kenarlarındaki çıkış noktalarından dışarıya alınmaktadır. Karışımdaki meyve pulpu, partiküller ve katı maddeler ise tamburun iç yüzeyinde sıvanarak birikmektedir. Sistemde biriken bu tortuların seperatör sökülerek zaman zaman temizlenmesi gereklidir. Kendini otomatik olarak temizleyebilen sistemlerde geliştirilmiştir.



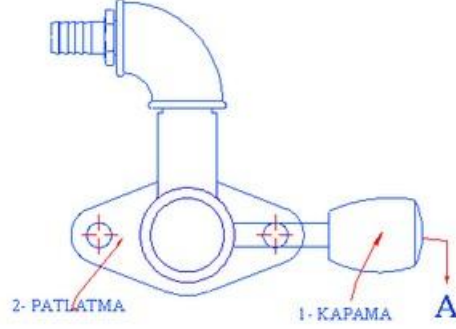
Resim 5.2 : Seperatörün çalışma sistemi

Üç fazlı sürekli sistemlerde dekantörden çıkan yağ, yağ seperatörüne gelerek, yağ ve karasu olarak fazlarına ayrışır. Dekantörden gelen karasu ise, karasu seperatörüne gelerek yağ ve karasu olarak ayrışır. Bu seperatörden çıkan yağ dekantörden çıkan yağla birleşerek tekrar yağ seperatörüne gelerek yağ ve karasu olarak ayrışır.

## 5.2. Kullanımı

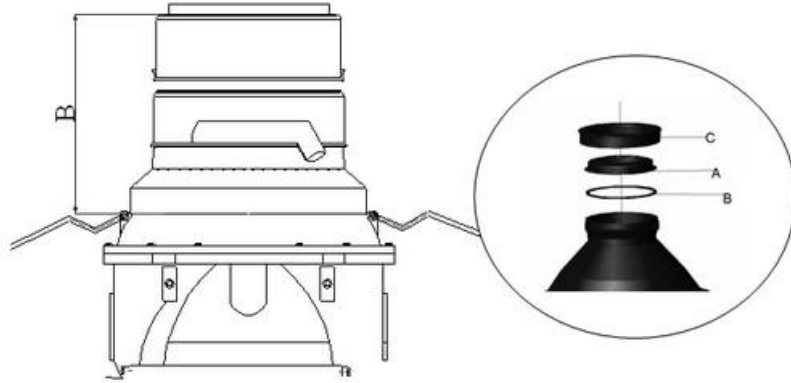
- Seperatörü çalıştırmadan önce frenlerin tutma pozisyonunda olmadığından emin olunuz. Kolu saat yönünde çevirerek freni boşa alınız.
- Su tankındaki suyun dolu olduğundan emin olunuz.
- Makinenin kontrol panosundan seperatör çalıştırma (START) düğmesine basınız.
- Kontrol panosundaki seperatör devir takometresinden tamburun devrinin normal çalışma devrine dakika 6000 devire ulaşmasını bekleyiniz.

- Tamburu kapama pozisyonu olan (1) pozisyonuna getiriniz.



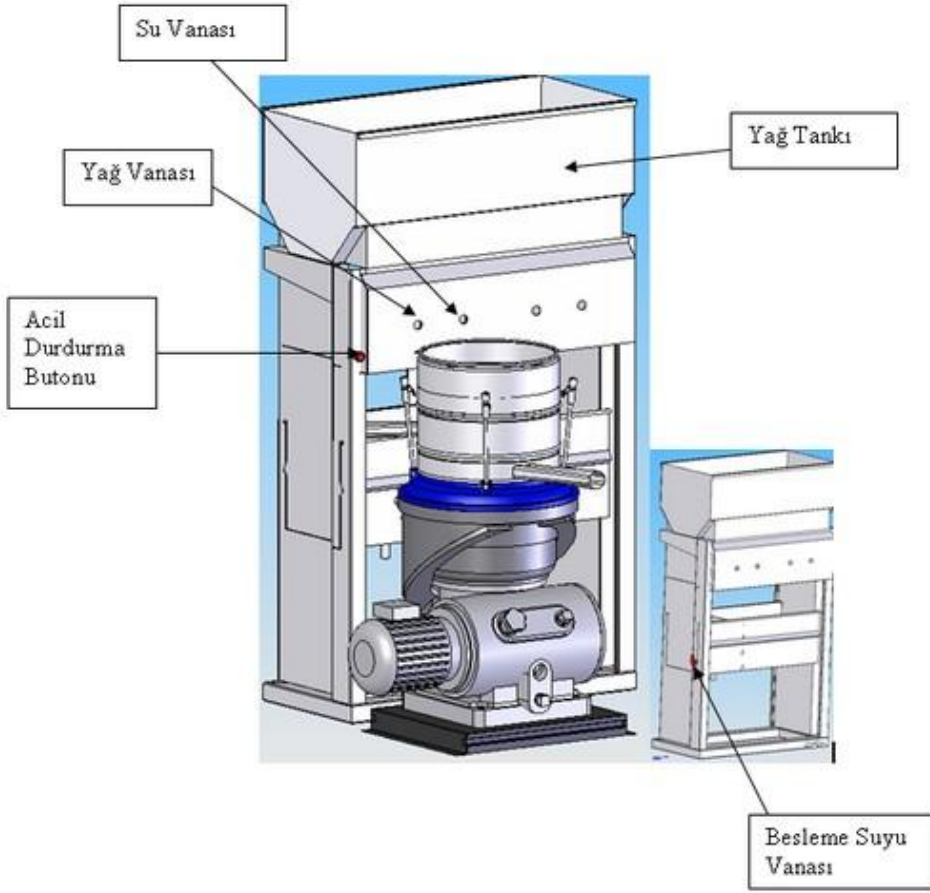
**Resim 5.3 : Seperatör tamburu patlatma (açma)-kapama pozisyonu**

- Dinlenme tankından su vanasını yarım ayar açarak karasu çıkışından suyun gelmesini bekleyiniz. Suyun gelmesiyle beraber ürün (zeytinyağı) vanasını açınız. Ürün vanasının açılması esnasında su miktarı ürünün %10'u olmalıdır.
- Seperatörden çıkan yağın berraklığına göre yağ vanasını ayarlayınız.
- Seperatörde ayrışması yapılacak sıvı faz içindeki karasu miktarı fazla ise seperatör içindeki diyaframı (A), daha büyük çaptaki diyaframla değiştiriniz.
- Seperatörde ayrışması yapılacak sıvı faz içindeki karasu miktarı az ise seperatör içindeki diyaframı (A), daha küçük çaptaki diyaframla değiştiriniz.



**Resim 5.4 : Seperatörde diyaframın değiştirilmesi işlemi**

- Diyaframı değiştirirken önce üst çanağı (B) kaldırıp, özel sökme anahtarlarıyla diyafram somununu sökünüz. Sonra (A) diyaframını söküp doğru olan diyaframı takınız.
- (B) oringini doğru pozisyonda yerleştirin ve sırasıyla (C) somunu sıkın, (B) kapağını takınız.
- Seperatöre saat başı patlatma yaptırarak tambur grubunu temizleyiniz.
  - Patlatma yapmadan önce yağ tankını, yağ vanasını kapatın, yağ tankı üzerindeki su vanasını açınız.
  - Suyu seperatör içerisindeki yağın tamamen çıkması için azar azar açınız, sonra tamamını açınız.
  - Seperatör önünden akan yağ kesilince patlatma işlemine geçiniz.



**Resim 5.5 : Seperatör ve yağ tankı**

- Patlatma işlemi için tamburu açma pozisyonunu olan (2) pozisyonuna getiriniz.
  - Besleme suyunu açınız. Böylece tambur açılacak ve katı posa boşalacaktır. Yağ tankından gelen su katı posa çıkışını temizleyecektir.
  - Patlatma işleminden sonra tamburu kapatma pozisyonuna (1) getiriniz.
  - Besleme suyunu tam olarak açıp, tamburun kapanmasını sağlayınız. Tambur kapandıktan sonra besleme suyunu kapatınız.
  - Dinlenme tankından su vanasını yarım ayar açarak karasu çıkışından suyun gelmesini bekleyiniz. Suyun gelmesiyle beraber zeytinyağı vanasını açınız.
  - Zeytinyağı vanasını açılması esnasında su miktarını yağa bağlı olarak ayarlayınız. Seperatörden çıkan yağın berraklığına göre yağ vanasını ayarlayınız.
- Seperatörden çıkan yağı seperatör önündeki küçük kovalara doldurunuz. Bu kovalardan pompayla dinlenme tanklarına alarak, yağı dinlenmeye bırakınız.



**Resim 5.6: Dinlenme tankı**

- En iyi çalışma verimini elde etmek için, yağ tankından su vanasını açarak, tamburu bir kez daha yıkama işlemi yaparak tekrar patlatmada yarar vardır. Yıkama işleminden sonra, seperatörü tekrar çalışmaya hazırlayınız.
- Seperatörü durdurmak için kontrol panosu üzerindeki durdurma (STOP) düğmesine basınız. Ateletin etkisiyle seperatör hemen durmayacaktır, frenler kullanılarak tambur kısa sürede durdurulabilir.
- Tamburu boşaltıp yıkayınız. Diyafram sökülürken yapılan işlem sırasına tamburu yıkayınız.
- Acil durumlarda makine üzerinde bulunan acil durdurma butonuna basarak seperatörü durdurunuz.

### **5.3. Dikkat Edilecek Hususlar**

Seperatörde çalışma sırasında dikkat edilecek hususlar şunlardır:

- Seperatörde temizlik düzenli olarak yapılmalıdır.
- Patlatmanın otomatik olmadığı sistemlerde, patlatma işlemi en geç bir saatte bir yapılmalıdır.
- Çanaklar en geç üç günde bir temizlenmelidir.
- Seperatörden yağ kaçıp, kaçmadığı sürekli olarak kontrol edilmelidir.
- Seperatör bakımları aksatılmadan yapılmalıdır.

### **5.4. Seperatörde Yapılacak Kontroller**

- Devir saati düzenli olarak kontrol edilmeli, devirde değişiklik varsa sebebi araştırılmalıdır. Devir düşükse elektrik bağlantıları kontrol edilmelidir.
- Temizlik için herhangi bir parçayı sökmeden önce makinenin şalterinin kapalı ve tamamen durduğundan emin olunuz.
- Seperatörün üst kısmında bulunan filtre makine çalışırken veya sökülü durumda iken tazyikli su ile yıkayınız.
- Makinenizin iyi halde çalışmasının devamı için tambur her 150-300 saatte temizlenmelidir.
- Seperatör uzun süre kullanılmadıysa, tambur komple sökülerek yıkanmalıdır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Zeytin hamurunun dekantörde fazlarına ayrışması sonucu çıkan ürünlerden yağ içindeki karasuyu seperatörde sıvı fazlarına ayrıştırmak için aşağıda verilen işlem basamaklarını uygulayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Çalışmaya başlamadan önce ve iş bitiminde ellerinizi yıkayıp, dezenfekte ediniz.	
➤ İş kıyafetinizi giyiniz.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Önlüğünüz mutlaka ütülü ve temiz olması gerektiğini unutmayınız.</li><li>➤ Bone ve eldivenlerinizi her iş bitiminde ve ara verdiğinizde mutlaka çıkarıp çöpe atınız.</li><li>➤ İş kıyafetleriniz ile üretim alanı dışına çıkmayınız.</li><li>➤ Çalışırken yüzük vb. aksesuar takmayınız.</li><li>➤ Üretim alanına galoş giyerek giriniz ve üretim alanı dışına her çıkışınızda galoşu çıkarıp çöpe atınız.</li><li>➤ Düzenli ve titiz çalışınız.</li></ul>
➤ Seperatör devrini kontrol ediniz.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Seperatör frenlerinin boшта olup olmadığını kontrol ediniz.</li><li>➤ Su tankında suyun dolu olduğunu kontrol ediniz.</li><li>➤ Kontrol panosu üzerinde seperatör çalıştırma düğmesinin açık olduğundan emin olunuz.</li><li>➤ Kontrol panosu üzerinden seperatörün devrinin normal çalışma devrine ulaşmış olup olmadığını kontrol ediniz</li><li>➤ Çalışma sırasında iş kazası yaşamamak için dikkatli ve düzenli çalışınız.</li></ul>
➤ Makineden çıkan yağı ambara sevk ediniz.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Yağın berraklığı ve parlaklığı istenilen seviyede ise üretime devam ediniz.</li><li>➤ Seperatörden çıkan yağı, seperatör önünde bulunan kovalara dökünüz.</li><li>➤ Kovalardaki yağları pompa yardımıyla dinlenme tanklarına aktarınız.</li><li>➤ Dinlenme tanklarında dinlenen yağları, asit ve tat kontrolü yaparak uygun depolara aktarınız.</li></ul>
➤ Çıkan karasuyu kanala sevk ediniz.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Seperatördeki sıvı fazlarına ayrıştırma işlemi sonucu çıkan karasuyu kanala sevk ediniz.</li></ul>
➤ Kullandığınız araç-gereçlerin temizliğini yapınız.	
➤ Çalıştığınız ortamı temizleyiniz.	

## KONTROL LİSTESİ

Dekantörden sıvı fazlarına ayrılmak üzere seperatöre gelen yağ içindeki karasuyu ayrıştırırken seperatör devrini ayarlamak için aşağıda verilen işlem basamaklarını uygulayınız.

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri “**Evet**” ve “**Hayır**” kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	İş kıyafetinizi giydiniz mi?		
2.	Seperatör frenlerinin boşta olup olmadığını kontrol ettiniz mi?		
3.	Su tankında suyun dolu olduğunu kontrol ettiniz mi?		
4.	Kontrol panosu üzerinde seperatör çalıştırma düğmesinin açık olduğunu kontrol ettiniz mi?		
5.	Kontrol panosu üzerinden seperatörün devrinin normal çalışma devrine ulaşmış olup olmadığını kontrol ettiniz mi?		
6.	Kontrol panosu üzerinden devri yeniden ayarladınız mı?		
7.	İş kıyafetinizi çıkardınız mı?		
8.	İşi size verilen sürede tamamladınız mı?		
9.	Çalıştığınız ortamı temizlediniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınızı “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme” sorularına geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde verilen bilgileri okuyunuz. Okuduğunuz her bir cümlenin başındaki parantezin içerisine, eğer verilen bilgi doğru ise “D”, yanlış ise “Y” yazınız.

1. ( ) Natürel zeytinyağları; zeytin meyvesinden mekanik veya fiziksel işlemlerle elde edilen, doğal halinde tüketilebilen bir yağlardır.
2. ( ) Bileşiminde bulunan sadece oleik asit cinsinden değerine bakarak natürel yağları seçebiliriz.
3. ( ) Dekantörden gelen yağ-karasu karışımı seperatörde katı-sıvı olarak fazlarına ayrışır.
4. ( ) Seperatörün içinde bulunan merkez tamburunun içine yerleştirilmiş elli adet kesik koni şeklinde diskler bulunmaktadır.
5. ( ) Seperatörü çalıştırmadan önce frenleri saat yönünün tersi istikametinde çevirerek boşa alınız.
6. ( ) Seperatöre ilave edilecek su miktarı ürünün % 10’u olmalıdır.
7. ( ) Yağ içindeki karasu miktarı fazla ise küçük çaplı diyaframla değiştirilir.
8. ( ) Seperatörün çanaklarının temizlenmesi için saat başı bir patlatma işlemi yapılır.
9. ( ) Seperatörün her 500 saatte bir sökülerek temizlenmelidir.
10. ( ) Seperatör uzun süre kullanılmadıysa tambur komple sökülerek temizlenmelidir.

## 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 “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde verilen bilgileri okuyunuz. Okuduğunuz her bir cümlenin başındaki parantezin içerisine, eğer verilen bilgi doğru ise “D”, yanlış ise “Y” yazınız.

1. ( ) Dekantasyon işlemi sonucu zeytin hamuru özgül ağırlık farkından katı-sıvı fazlarına ayırır.
2. ( ) Dekantörün alt haznesine inen yağ buradan seperatöre gönderilir.
3. ( ) Dekantörden elde edilen yağ yenilebilir özelliindedir.
4. ( ) Zeytinyağının temel yağ asitleri asetik, sitrik, askorbik ve laktik asitlerdir.
5. ( ) Kaliteli bir zeytinyağının tat ve kokusunun mükemmel olması istenir.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

6. Karasuyun bileşiminde aşağıdaki şeker çeşitlerinden hangisi **bulunmamaktadır** ?  
A) Mannoz  
B) Sakaroz  
C) Fruktoz  
D) Selüloz  
E) Glikoz
7. Dekantörden çıkan karasu içindeki yağ miktarının fazla olması durumunda aşağıdaki önlemlerden hangisinin yapılması **yanlıştır**?  
A) Malaksörden gelen hamur çok katı olabilir, gereğinde su ilavesi yapılmalıdır.  
B) Hamur pompası hızlı çalışıyor olabilir, devri kontrol edilmelidir.  
C) Dekantör kapasitesi fazla olabilir, üretim kapasitesi azaltılmalıdır.  
D) Vibrasyon eleği temizlenmelidir.  
E) Devri azdır, yükseltilmelidir.
8. Seperatörde çalışma sırasında aşağıdaki hususlardan hangisine dikkat **edilmez**?  
A) Seperatörde temizlik düzenli yapılmalıdır.  
B) Çanaklar en geç üç günde bir temizlenmelidir,  
C) Seperatör saat başı durdurularak devir saati kontrol edilmelidir.  
D) Seperatör bakımları aksatmadan yapılmalıdır.  
E) Seperatörden yağ kaçıp, kaçmadığı sürekli olarak kontrol edilmelidir.
9. Aşağıdakilerden hangisi zeytinyağlarındaki yağ asitlerindendir?  
A) Asetik asit  
B) Sitrik asit  
C) Askorbik asit  
D) Laktik asit  
E) Oleik asit



10. Aşağıdakilerden hangisi karasuda saptanan başlıca organik asitlerden **değildir**?

- A) Asetik asit
- B) Fumarik asit
- C) Laktik asit
- D) Oleik asit
- E) Gliserik asit

### **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

Malaksörden gelen zeytin hamurunun dekantöre geçiş hızını kontrol etmek için gerekli işlemleri uygulayınız.

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri “**Evet**” ve “**Hayır**” kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	İş kıyafetinizi giydiniz mi?		
2.	Dekantörün çalışma devrine gelip gelmediğini kontrol ettiniz mi ?		
3.	Dekantör içerisi su giriş vanasının açık ve debisinin ayarlı olduğundan emin oldunuz mu ?		
4.	Yağ pompası ve karasu pompasının çalıştırıldığından emin oldunuz mu ?		
5.	Hamur pompasını çalıştırma düğmesine basarak çalıştırınız mı?		
6.	Dekantörden çıkan yağın netliğine göre hamur pompası geçiş hızını ayarladınız mı ?		
7.	Dekantör kapasitesinin altında hamur yüklemesi yaptınız mı?		
8.	İşi size verilen zamanda tamamladınız mı?		
9.	Çalışmalarınız sırasında sanitasyon kurallarına uymaya özen gösterdiniz mi?		
10.	Çalıştığınız ortamı temizlediniz mi?		
11.	Çalışmanız bittiğinde iş kıyafetinizi çıkarıp astınız mı ?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız modülü tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise diğer modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI

1.	Y
2.	D
3.	D
4.	Y
5.	Y
6.	D
7.	D
8.	D
9.	Y
10.	D

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

1.	Y
2.	D
3.	D
4.	D
5.	D
6.	Y
7.	Y
8.	D
9.	Y

## ÖĞRENME FAALİYETİ-3 CEVAP ANAHTARI

1.	D
2.	D
3.	Y
4.	Y
5.	Y
6.	D
7.	Y
8.	Y
9.	Y

### ÖĞRENME FAALİYETİ-4 CEVAP ANAHTARI

1.	D
2.	Y
3.	D
4.	Y
5.	Y
6.	D
7.	Y
8.	D
9.	Y
10.	D

### ÖĞRENME FAALİYETİ-5 CEVAP ANAHTARI

1.	D
2.	Y
3.	Y
4.	D
5.	Y
6.	D
7.	Y)
8.	D
9.	Y
10.	D

### MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1.	D
2.	Y
3.	Y
4.	Y
5.	D
6.	D
7.	D
8.	C
9.	E
10.	D

## ÖNERİLEN KAYNAKLAR

- Altınoluk Belediyesi, **I. Uluslararası Altınoluk “Antandros” Zeytincilik Sempozyum Kitabı**, Balıkesir, 2000.
- Altınoluk Belediyesi, **II. Uluslararası Altınoluk “Antandros” Zeytincilik Sempozyum Kitabı**, Balıkesir, 2001.
- ÇETİN Hüseyin, **Sofralık Siyah ve Yeşil Zeytin Yapılması**, Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Yalova, 1981.
- TUNALIOĞLU Renan, Pervin KARAHOCAGİL, Mustafa TAN, **Zeytinyağı ve Sofralık Zeytin**, Ankara, 2003.
- **Zeytin Ağacı Dergisi**, Detay Görsel Sanatlar, İzmir, 2006.

## KAYNAKÇA

- GÜMÜŞKESEN Saygın Aytaç, **Bitkisel Yağ Teknolojisi**, İzmir, 1999.
- NAS Sebahattin, Hüsnü Yusuf GÖKALP, Mahmut ÜNSAL, **Bitkisel Yağ Teknolojisi**, Mühendislik Fakültesi Matbaası, Denizli, 2001.
- DIRAMAN Harun, **Zeytinyağı Araştırmaları**, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, İzmir, 2007.
- <http://www.internationaloliveoil.org/>
- [www.zae.gov.tr/](http://www.zae.gov.tr/)
- [www.kkgm.gov.tr/](http://www.kkgm.gov.tr/)