

**T.C.  
MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI**



**MEGEP**

**(MESLEKİ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN  
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)**

**GIDA TEKNOLOJİSİ**

**ZEYTİN HAMURU HAZIRLAMA**

**ANKARA 2007**

### Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	ii
GİRİŞ.....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. ZEYTİNLERİN TEMİZLENMESİ .....	3
1.1. Zeytin Hasat Zamanı Ve Türünün Yağ Kalitesine Etkisi .....	3
1.2. Zeytinleri Temizlemenin Yağ Kalitesine Etkisi .....	7
1.3. Yıkama makinesinin kullanımı .....	7
1.4. Yıkama Sırasında Dikkat Edilecek Hususlar .....	9
UYGULAMA FAALİYETİ .....	11
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	14
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	16
2. ZEYTİNLERİN KIRILMASI.....	16
2.1. Zeytinyağı Üretim Yöntemleri .....	19
2.1.1.Klasik Sistem.....	23
2.1.2. Modern Yöntem.....	27
2.2. Zeytini Değirmene Aktarmak.....	30
2.2.1. Elevatörün Kullanımı.....	30
2.2.2.Dikkat Edilecek Hususlar .....	31
2.3. Zeytinleri Kırma (Ezme).....	31
2.3.1.Metal Değirmenin Kullanımı .....	36
2.3.2.Dikkat Edilecek Hususlar .....	37
UYGULAMA FAALİYETİ .....	38
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	41
ÖĞRENME FAALİYETİ-3 .....	44
3. ZEYTİN HAMURUNUN YOĞRULMASI.....	44
3.1. Amacı.....	44
3.2. Malaksörlerde Hamur Yoğurma.....	45
3.3. Malaksörün Kullanımı .....	48
3.3.1. Dikkat Edilecek Hususlar .....	49
UYGULAMA FAALİYETİ .....	50
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	52
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	54
CEVAP ANAHTARLARI .....	56
ÖNERİLEN KAYNAKLAR .....	58
KAYNAKÇA.....	59

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>541GI0150</b>
<b>ALAN</b>	<b>Gıda Teknolojisi</b>
<b>DAL</b>	<b>Zeytin İşleme</b>
<b>MODÜL</b>	<b>Zeytin Hamuru Hazırlama</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Bu modül; natürel zeytinyağı elde etmek için zeytinleri özelliklerine göre gruplama, yıkama, kırma ve zeytin hamuru yoğurma, gerekli araç-gereçleri tanıyıp kullanabilme, basit bakım ve temizliğini yapma bilgi ve becerilerinin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	<b>40 / 32 + 40 / 32</b>
<b>ÖN KOŞUL</b>	Zeytin Temizleme modülü.
<b>YETERLİLİK</b>	Zeytinleri hamur hâline getirmek.
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında ilgili standart ve Türk Gıda Kodeksi'ne uygun olarak zeytinleri yıkayıp değirmende ezerek zeytin hamuru hazırlayabileceksiniz. <b>Amaçlar</b> <b>1.</b> Zeytinleri temizleyebileceksiniz. <b>2.</b> Zeytinleri değirmende kırabileceksiniz. <b>3.</b> Hamuru yoğurabileceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Sınıf:</b> Teknoloji sınıfı, kütüphane, internet. <b>Üretim Atölyesi:</b> Bunker, yıkama makinesi, elevatör, değirmen, malaksör, pompa, zeytin, su, temizlik araç-gereçleri, makine yağı.
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Sınıf geçme yönetmeliğine uygun olarak modülün içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen çoktan seçmeli test sınavları ve uygulamalı sınavlar ile kendinizi ölçeceksiniz. Modül sonunda ise kazandığınız bilgi ve becerileri ölçmek amacıyla, uygulama faaliyetlerindeki işlem basamaklarında gösterdiğiniz başarıya göre değerlendirileceksiniz.

# GİRİŞ

**Sevgili Öğrenci,**

Zeytin danesinden yağ elde edilmesi tamamen fiziksel bir süreçtir. Bundan dolayı bir anlamda zeytinyağı meyve suyu gibi düşünülebilir. Yani zeytinyağı “saf yağ” değildir. Çünkü işleme sürecinde zeytin meyvesinde bulunan bazı bileşenler de yağ ile birlikte alınmaktadır. Bu bileşenler zeytinyağının karakteristik aromasını sağlamakta, ayrıca sağlık için yararlı olmasına kaynak teşkil etmektedir.

Zeytinden yağ elde edilmesi sırasıyla yıkama-kırma-hamur yoğurma-yağı ayırma işlemlerini kapsar. Yağ üretiminde danenin kırılması ve yoğurma elde edilen yağın kalitesi ve miktarı bakımından en önemli aşamadır. Uygulanan yöntemler ile kullanılan ekipmanlar da elde edilecek natürel yağın miktar ve kalitesini etkilemektedir.

Bu modül ile naturel zeytinyağı elde etmek için zeytinleri özelliklerine göre gruplamayı, uygun şekilde yıkamayı, kırma ve zeytin hamuru yoğurmayı, bu işlemleri başarıyla gerçekleştirmek için dikkat edilmesi gereken hususları öğrenerek, gerekli araç-gereçleri tanıyıp kullanabilme, basit bakım ve temizliğini yapabilme bilgi ve becerilerini kazanacaksınız.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Bu faaliyette size verilen bilgi ve beceriler doğrultusunda uygun ortam sağlandığında zeytinyağı elde etmek üzere zeytinleri gerekli şekilde temizleyebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Çevrenizdeki zeytinyağı fabrikalarında çalışanlar ile görüşerek ve ilgili kaynakları inceleyerek;

- Ø Zeytinyağı üretiminde zeytinlerin temizlenmesinin önemi hakkında bilgi toplayınız.
- Ø Zeytinyağı üretimi öncesinde zeytinlerin nasıl temizlendiği hakkında bilgi toplayınız.
- Ø Edindiğiniz bilgileri rapor halinde düzenleyerek raporlarınızı arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 1. ZEYTİNLERİN TEMİZLENMESİ

### 1.1. Zeytin Hasat Zamanı Ve Türünün Yağ Kalitesine Etkisi

Hem sofralık zeytinde hem de zeytinyağı üretiminde en iyi hasat metodunun **elle toplama** olduğu yapılan birçok araştırma sonucu bilimsel olarak da kanıtlanmıştır. Özellikle bazı bölgelerimizde maalesef kullanılmakta olan, milattan önceki dönemden günümüze kadar gelmiş “**sırıkla silkme**” hasat yöntemi, zeytin meyvesine ve de ağacına büyük ölçüde zarar verdiği için kesinlikle kullanılmamalıdır. Elle toplama yapılmıyorsa yine zeytin en az zarar veren metotlardan olan elle sıyırma, tarak ile sıyırma ve mekanik yöntemler tercih edilmelidir. Hasat öncesi ağaç altına serilen çeşitli maddelerden yapılan sergiler zeytinin daha az zarar görmesini ve de daha kolay toplanmasını sağlamaktadır. Maalesef işçilik maliyetlerinin yüksek olması nedeni ile özellikle yağlık olarak değerlendirilecek zeytinlerde bu durum sürekli göz ardı edilmektedir. Zaten kalitesi ve kalibresi düşük zeytinler yağlık olarak ayrılmakta, buna ek olarak ucuz işçilikle yapılan sırıkla silkme hasadı ve uygun olmayan şartlarda depolama eklenmekte ve hâliyle yağ kalitesi oldukça düşmektedir.



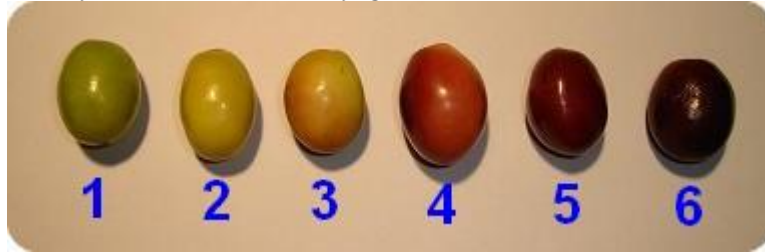
**Resim 1.1: Zeytinyağı üretimi için en uygun türlerden birisi Edremit yağlık zeytini**

Meyvenin yağ miktarı, olgunluk derecesi ilerledikçe artar ve ağaç üzerinde yeşil renkte meyve kalmayınca en yüksek seviyeye ulaşır. Bu dönemden sonra meyvenin toplam yağ miktarı çok fazla değişmez, fakat meyve suyunda azalma meydana gelir.



**Resim 1.2: MÖ dönemden günümüze kadar gelen sırıkla silkme hasadı**

Hasat zamanı, maksimum yağ kalitesi ve randımına ulaşılan devrede yapılmalıdır. Zeytin hasadı, doğal dökülmenin şiddetli olduğu devreden önce tamamlanmalıdır. Meyvenin organoleptik özellikleri, hasat geciktikçe bozulmakta ve bu zeytinlerden istenmeyen özellikte yağlar elde edilmektedir. Eğer erken hasat edilirse düşük yağ randımanlı, düşük asitli, yeşilimsi renkte, meyvemsi tatta aromatik yağ elde edilir.



**Resim 1.3: Hasat zamanına göre zeytin renkleri**



Renk sıralaması yapılan zeytinlerden organoleptik özellikleri ve de meyvedeki yağ miktarı açısından en iyi özellikteki zeytinyağı üretimi için 5 numara ile gösterilen renkteki zeytinler tercih edilmelidir.

Özellikle dip zeytini diye tabir edilen erken olgunlaşmış yere dökülen zeytinlerin yağ kalitesi oldukça düşüktür.İtalya’da hem iklim şartlarından (don tehlikesi) etkilenmemek hem de dip zeytini ile yağ kalitesinin düşmesini istemedikleri için erken hasat tercih edilmektedir.Ülkemizde ise hasat zamanı bölgelere göre farklılık göstermekle birlikte genel olarak zeytinlerin olgunlaştığı dönem olan kasım ayı ortasından başlayıp,ocak ayı sonuna kadar sürmektedir.



**Resim 1.4: Erken olgunlaşmış yere dökülen dip zeytininin hasadı**

Hasattan sonra yığınlar halinde ve çuvallar içinde bekletilen zeytinlerin bileşimindeki yağ, bekleme süresi ve muhafaza şartlarına bağlı olarak çeşitli faktörlerin tesiri ile bozulmakta ve yemeklik yağ özelliğini kaybetmektedir.



**Resim 1.5: Dip zeytininin resmi**

Zeytin danesi bileşiminde mevcut olan lipaz enzimi, bekleme sırasında serbest yağ asitleri artışına sebep olmaktadır. Bir diğer unsur da zeytin yığınlarında istediği gelişme

ortamını bulan küf, maya ve bakteriler (gram negatif) yağı parçalar. ve serbest yağ asidini yükseltir.



**Resim 1.6: Yanlış depolama resmi**

Zeytinlerin depolanmasında en önemli husus, zeytinlerin hava almasını ve ezilmemesini sağlamaktır. Mümkün olduğu kadar zeytin yığınlarının yüksekliği, altta kalan zeytinleri ezmeyecek seviyede ayarlanmalıdır. Dış ortamın aşırı soğuk ve sıcakından etkilenmemesi için uygun bir yerde depolanmalıdır.



**Resim 1.7: Havalandırma sağlayan depolama örnekleri**

#### **Hasat sırasında dikkat edilecek hususlar**

- Ø Parazitlerin verdiği zarar % 5'in altında olmalıdır.
- Ø Zeytin meyvesine zarar vermeden ağaçtan toplanmalıdır.
- Ø Zeytinler asla naylon çuvallarla taşınıp bekletilmemelidir.

- Ø Zeytini ısınma ve fermantasyona imkân vermeyen plastik kasalarda havalandırılan bir mekanda depolamak gerekir.
- Ø Zeytinler hasattan sonra hiç bekletilmeden işlenmelidir.Zorunlu olarak bekletilecek ise bu süre zeytinin durumuna göre 2-4 günü geçmemelidir.

## 1.2. Zeytinleri Temizlemenin Yağ Kalitesine Etkisi

Hasat türüne bağlı olarak zeytinler ile birlikte istenmeyen bazı yabancı maddeler taşınır. Bu maddeler; taş, toz, toprak, yaprak, çeşitli otlar, dal parçaları ve ilaç kalıntılarıdır.Bu yabancı maddelerin mutlak suretle sıkma işlemi öncesi temizlenmesi gerekmektedir.Aksi takdirde fiziksel ve kimyasal etkenler yağın kalitesine olumsuz etki ederek yağın tadını ve kokusunu bozmakla birlikte raf ömrünü de kısaltmaktadır.Bunun yanı sıra kontinü sistemde kullanılan kırıcı, dekantör ve seperatör gibi yüksek devirle dönen makinelere büyük zararlar vermektedir.

## 1.3. Yıkama makinesinin kullanımı

Zeytin temizleme modülünde bu makineler ile ilgili genel bilgi verilmiştir.



**Resim 1.8: Taşıma bantı (konveyör) ve yıkama makinesi**

Yıkama makinesi taşıma bantı ile birlikte çalıştırılır.Yıkama makinesine zeytinler taşıma bandı (konveyör) ile taşınır.Taşıma bandının bunkerini kolay yükleme yapılabilmesi için yer seviyesinde montajı yapılmaktadır. Böylece işletmeye gelen zeytinlerin bunkerlere aktarılmasında daha az işçilik gerekmektedir ve zaman kayıpları azalmaktadır.

Taşıma bantlarının bunkerlerine tartımı yapılan ve numaralandırılan zeytinler işçiler tarafından boşaltılmaktadır. Boşaltmada bunker kapasitesinin dışına çıkılmamalıdır. Makine, yıkama ünitesi ile birlikte çalıştırıldığında önce yıkama makinesi ve aspiratörün çalıştırılması gerekmektedir.Bunker kapağı ayar kolu yıkamanın sağlıklı yapılabilmesi için ayarlanmalıdır.

Eğer hasatta çok fazla dal karışmış ise bu dalların bunker kapağını tıkaması engellenmeli ve bant üzerinden zeytinler ilerlerken bunlar aspiratör ve yıkama makinesine ulaşmadan alınmalıdır.



**Resim 1.9: Zeytinlerin tartılması**



**Resim 1.10: Zeytinlerin bunkere boşaltılması**

Bazı işletmeler özel olarak büyük çaplı kasalar (200-250 kg) kullanmaktadır. Bu kasalar ile zeytinlerin yüklemesinde fork lift aracı kullanarak işçilik ve zaman kayıplarını en aza indirmektedirler.



**Resim 1.11: Kasaların taşınması**



**Resim 1.12: Kasaların boşaltılması**

Zeytinler taşıma bandı üzerinde V biçimli paletler sayesinde hep aynı oranda taşınarak daha verimli bir temizleme imkanı sağlanır. Taşıma bandının üst noktasında bulunan aspiratör ile zeytinler içerisine karışan yaprak, dallar, otlar vb. hafif çöpler vakumlanarak ayrıştırılır.



**Resim 1.13: Taşıma bantlarında ilerleyen zeytin**

Zeytin taşıma bandından gelen zeytinler, yıkama haznesinin ürün giriş bölümündeki helezonunun bulunduğu yere dökülür. Bu bölgede su tribünü, su haznesinden almış olduğu suyu basınçlı olarak buraya iletir ve zeytinler üzerine bulaşan toz, toprak ve yağ tabakası temizlenir. Taş, toprak ve diğer ağır maddeler suyun dibine çöker ve bunlar belirli periyotlarla helezon yardımı ile dışarı atılır. Zeytinler bir yandan yıkanırken diğer yandan da titreşim eleğine doğru basınçlı su yardımı ile itilir.

Titreşim eleğinin üzerindeki duşlama ünitesine gelen zeytinler temiz su ile durularak üzerindeki çamurlu sudan arındırılır. Aynı zamanda titreşim etkisi ile aspiratörün çekemediği yaprakların alınması sağlanır. Titreşim eleğinin altında bulunan yaprak eleğinde zamanla biriken yapraklar su akışını engeller, bunların zaman zaman kontrol edilerek temizlenmesi gerekmektedir. Yıkanan zeytinler bir sonraki aşamada kırıcı elevatörünün bunkerine dökülür.



**Resim 1.14: Zeytinlerin yıkanması**



**Resim 1.15: Zeytinlerin durulanması**

#### **1.4. Yıkama Sırasında Dikkat Edilecek Hususlar**

- Ø Yapraklar, yağa yeşil bir renk ve acı bir tat verir, aspiratörün iyi bir vakumlama yapabilmesi için belirli aralıklarla temizlenmesi gerekir.

- Ø Dallar, sert, acı bir tat verir ve tanen salgılar. Dallar bazen aspiratör ile uzaklaştırılamayabilir. Bu durumda eğer hasatta çok fazla dal karışmış ise yıkama makinesinde biriken dallar sürekli temizlenmelidir.
- Ø Merkezkaç kuvvetle çalışan dekantör ve seperatör makinelerinin aşınmasını önlemek için verimli bir yıkama şarttır.
- Ø Kil, yağı emer. Bu yüzden kil tabakasının yıkama ile uzaklaştırılması gerekir.
- Ø Dip zeytinleri daha yoğun toprak taşır ve üzerlerindeki bu toprak yağın kalitesini bozarak tadını değiştirir. Bu yüzden dip zeytini yıkarken makinenin suyu daha sık aralıklarla değiştirilmelidir.
- Ø Yıkama makinesinin suyunun periyodik olarak değiştirilmesi (en az 24 saatte 3 defa) gerekir.
- Ø Titreşim eleğinin üstünden 150-200 L/s temiz su kullanılarak duşlama ile durulanması önemlidir.




**Resim 1.16: Zeytin yapraklarının temizlenmesi**



**Resim 1.17: Yıkama suyunun değiştirilmesi**

## UYGULAMA FAALİYETİ

İşletmeye gelen zeytinlerin tartım ve numaralandırma işlemlerinden sonra temizlenmesi için aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
 <p><b><i>Çalışmaya başlamadan önce ve iş bitiminde <u>ELLERİNİZİ YIKAYINIZ.</u></i></b> <b><i><u>ELDİVEN VE BONENİZİ</u> takınız.</i></b></p>	<p>Ø Önlüğünüz mutlaka ütülü ve temiz olmalı.</p> <p>Ø Bone ve eldivenlerinizi her iş bitiminde ve ara verdiğinizde mutlaka çıkarıp çöpe atınız.</p> <p>Ø İş kıyafetleriniz ile üretim alanı dışına çıkmayınız.</p> <p>Ø Çalışırken yüzük vb aksesuar takmayınız.</p> <p>Ø Üretim alanına galoş giyerek giriniz ve üretim alanı dışına her çıkışınızda galoşu çıkarıp çöpe atınız.</p> <p><b><i><u>Düzenli ve titiz çalışınız.</u></i></b></p>
<p>Ø Konveyör ve yıkama makinesini çalıştırmadan önce tüm güvenlik önlemlerini alınız.</p>	<p>Ø Konveyör ve yıkama makinesinin çevresinde dolaşarak gözle kontrol yapınız.</p> <p>Ø Makinelerin çalışmasına engel olacak ve tehlike oluşturabilecek tüm cisimleri uzaklaştırınız.</p> <p>Ø Vardiya değişimi söz konusu ise önceki operatörden makinelerin çalışmasında herhangi bir problem olup olmadığını sorunuz.</p> <p>Ø Yıkama makinesinin suyunun değişip değişmediğini kontrol ediniz.</p> <p>Ø Makinelerin birkaç noktasından kontrol kalemi ile elektrik kaçak kontrolü yapınız.</p>
<p>Ø Tartımı yapılan ve numaralandırılan</p>	<p>Ø Yıkamanın kesikli olmaması için</p>

zeytinleri konveyör bunkerine yakın bir noktaya taşıyınız.	<p>zeytinler konveyör bunkerinin hemen yanına taşınmalıdır.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ø Zeytinler eğer çuvalar içerisinde ise dikili olan çuvaların ağızlarını önceden açınız.</li> <li>Ø Zeytinler, kasalar içerisinde ise kasaları düzgün ve çok yüksek olmayacak şekilde sıralayınız.</li> </ul>
Ø Zeytinleri bunkere dökünüz.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ø Zeytinleri dökerken bunker kapasitesini aşmayınız.</li> <li>Ø Zeytinler içerisinde çok büyük dal vb cisim ile karşılaşırsanız bunları hemen alınız.</li> <li>Ø Bunker kapağının çalışıp çalışmadığını kontrol ediniz ve kapağı kapalı konuma getiriniz.</li> </ul>
Ø Konveyörü, yıkama makinesini ve eğer ayrı bir anahtarı var ise aspiratörü çalıştırınız.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ø Makineleri kısa bir süre çalıştırıp kapatınız ve herhangi bir problem olup olmadığını kontrol ediniz.</li> <li>Ø Makinelerin çalışmasında herhangi bir problem yok ve diğer üniteler de (kırıcı ve malaksör) hazır ise çalışmaya başlayınız.</li> <li>Ø Bunker kapağını uygun oranda açarak zeytinlerin bant üzerinden düşmeden taşınmasını sağlayınız.</li> <li>Ø Zeytinler bantta ilerlerken içerine çok fazla dal karışmış ise bunları aspiratöre ulaşmadan alınız.</li> </ul>
Ø Aspiratörden çıkan yaprakları ve çöpleri temizleyiniz.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ø Aspiratör çevresine dağılan yapraklar üstüne basıldığında kayarak düşmelere sebep olabildiğinden zaman zaman temizlenmelidir.</li> <li>Ø Zeytinler içerisinden çıkan ip vb. türde cisimler aspiratörün fanına dolaşarak emişi zorlaştırdığından makine durdurulup temizlenmelidir.</li> <li>Ø Aspiratör emiş ve çıkış borusu üzerine takılan dal vb. cisimleri temizleyiniz.</li> </ul>
Ø Zeytinleri yıkayınız.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ø Yıkama işleminin sağlıklı yapılabilmesi konveyör ile taşınan zeytin miktarı bunker kapağı ayar kolu vasıtası ile ayarlanmalıdır. -Duşlama suyunun</li> </ul>



	<p>miktarını ayarlayınız.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ø Yıkamadan çıkan zeytinleri kontrol ediniz.</li> <li>Ø Yapraklar yağın tadını değiştirdiğinden yaprak eleme eleği altında biriken yaprakları temizleyiniz.</li> </ul>
Ø Yıkama sonrası çıkan çamur ve yabancı maddeleri temizleyiniz.	Ø Yıkama makinesinde biriken taş, toprak vb. cisimler suyun kirlenmesine neden olduklarından özellikle dip zeytininde daha sık aralıklarla temizlenmelidir.
Ø Yıkama suyunu değiştiriniz.	<p>Ø Yıkama suyu temizliğinin, yıkama işleminin kalitesini direkt olarak etkilediğini unutmayınız.</p> <p>Ø Makineyi durdurunuz ve su tahliye vanasını açınız.</p> <p>Ø Suyun tamamen boşalmasını sağlayınız.</p> <p>Ø Tazyikli su ile makinenin çeşitli yerlerinde biriken çamurların yıkanmasını sağlayınız.</p> <p>Ø Yıkama işlemi bittikten sonra tahliye vanasını kapatınız.</p> <p>Ø Temiz su vanasını açarak su haznesini belirlenen seviyede doldurunuz.</p> <p>Ø Dip zeytini işliyorsanız yıkama suyunu daha sık aralıklarla değiştiriniz.</p>
Ø Kullanılan araç-gereç ve ekipmanların temizliğini yapınız.	Ø Araç-gereç ve ekipmanları özenli kullanınız.
Ø Çalıştığınız ortamı temizleyiniz.	<p>Ø Çalıştığınız ortamı temizleyiniz.</p> <p>Ø “İşletmelerde Temizlik ve Dezenfeksiyon” modülünü hatırlayınız.</p> <p>Ø Çalışmanız bittiğinde bone, eldiven ve galoşlarınızı çöpe atınız.</p> <p>Ø İş önlüğünüzü çıkarıp asınız.</p>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen cümleleri “doğru” veya “yanlış” olarak değerlendiriniz. Cümlelerin başındaki boşluğa “doğru” olduğunu düşünüyorsanız D, yanlış olduğunu düşünüyorsanız Y yazarak belirtiniz.

1. ( ) Zeytinlerin taşınmasında naylon çuval kullanılmasının herhangi bir sakıncası yoktur.
2. ( ) İşletmeye gelen zeytinlerin etiketlenmesi daha sonradan oluşabilecek karışıklıkları önler.
3. ( ) Zeytinlerin çok fazla su ile yıkanması yağın kalitesini düşürür.
4. ( ) Merkezkaç sistemi ile çalışan dekantör ve seperatör gibi makinelerin aşınmasını önlemek için verimli bir yıkama şarttır.
5. ( ) Zeytin içerisine hasatta karışan taş, toprak ve ağır metaller yıkama makinesinde yoğunluk farkı ile dibe çöker.

**Aşağıdaki sorular için verilen seçeneklerden doğru olanı işaretleyiniz.**

6. Titreşim eleğinin üzerinden temiz su ile duşlama yapılırken ortalama verilmesi gereken su miktarı ne kadardır?  
A) 25-50 l/sn  
B) 50-75 l/sn  
C) 75-100 l/sn  
D) 150-200 l/sn  
E) 250-300 l/sn
7. Zeytin yapraklarının temizlenmesinde kullanılan makine hangisidir?  
A) Konveyör  
B) Aspiratör  
C) Malaksör  
D) Dekantör  
E) Seperatör
8. Zeytinin bünyesinde bulunan hangi enzim beklemeden dolayı yağ asidini yükseltir?  
A) Proteinaz  
B) Epimeraz  
C) Dehidrogenaz  
D) Hidrolaz  
E) Lipaz
9. Aşağıdakilerden hangisi zeytinler içerisinden temizlenmediğinde yağa **tanen** geçmesine neden olur?  
A) Kil  
B) Dallar  
C) Yapraklar  
D) Taş  
E) Toprak

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Verdiğiniz cevaplarınız doğru ise bir sonraki uygulama testine geçiniz.

## B. UYGULAMALI TEST

Yağ olarak işlenecek olan dip zeytinlerin içerisindeki istenmeyen maddeleri öğrenme faaliyetinde verilen bilgiler doğrultusunda temizleyiniz. Yaptığınız işlemleri değerlendirme tablosu ile kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Ellerinizi yıkayıp dezenfekte ettiniz mi?		
2	İş kıyafetinizi giydiniz mi?		
3	Zeytinleri tarttınız mı?		
4	Tarttığınız zeytinlerin etiket bilgilerini yazdınız mı?		
5	Etiket bilgilerini kayıt defterine de işlediniz mi?		
6	Zeytinleri işletme içerisinde uygun bir yerde depoladınız mı?		
7	Sıkım sırası gelen zeytinleri bunkerin yakınına taşıdınız mı?		
8	Makinelerin genel kontrollerini yaptınız mı?		
9	Yıkama makinesinin suyunun temizliğini kontrol ettiniz mi?		
10	Gerekli güvenlik önlemlerini aldınız mı?		
11	Zeytinleri bunkere boşalttınız mı?		
12	Yıkama makinesini ve aspiratörü çalıştırdınız mı?		
13	Konveyörü çalıştırdınız mı?		
14	Bunker kapağını uygun bir oranda açtınız mı?		
15	Hasatta karışan dalları bantta ilerlerken aldınız mı?		
16	Aspiratörün emişine engel olan dal ve yaprakları temizlediniz mi?		
17	Yıkama makinesinde biriken taşları ve toprağı helezon ile dışarı attınız mı?		
18	Yaprak çekmecesinde biriken yaprakları temizlediniz mi?		
19	Yıkanan zeytinlerin kontrolünü yaptınız mı?		
20	Kullandığınız araç-gereçlerin temizliğini yaptınız mı?		
21	Çalıştığınız ortamı temizlediniz mi?		
22	İşi size verilen zamanda tamamladınız mı?		
23	Çalışmanız bittiğinde iş kıyafetlerinizi çıkardınız mı?		

**NOT:** Bu uygulamalı testte kullandığınız zeytinleri ÖĞRENME FAALİYETİ-2'nin UYGULAMA TESTİ'nde kullanmak üzere uygun şartlarda muhafaza ediniz.

## DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Cevaplarınızın tamamı doğru ise bir sonraki faaliyete geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Bu faaliyette size verilen bilgi ve beceriler doğrultusunda uygun ortam sağlandığında zeytinyağı elde etmek üzere zeytinleri kırabileceksiniz.

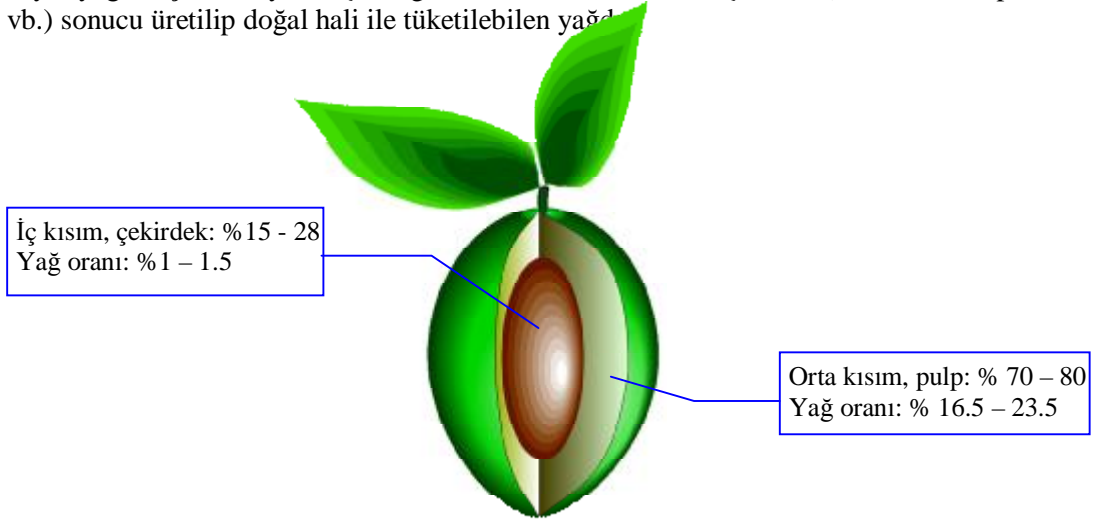
## ARAŞTIRMA

Çevrenizdeki zeytinyağı fabrikalarında çalışanlar ile görüşüp ilgili kaynakları inceleyerek;

- Ø Zeytinyağı üretiminde zeytinlerin kırılmasının önemi hakkında bilgi toplayınız.
- Ø Zeytinyağı üretiminde zeytinlerin kırılmasında kullanılan yöntemler ve bunların farklılıkları hakkında bilgi toplayınız.
- Ø Edindiğiniz bilgileri rapor hâlinde düzenleyerek raporlarınızı arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 2. ZEYTİNLERİN KIRILMASI

Zeytin hem sofralık hem de yağlık olarak değerlendirilebilen nadir meyvelerdendir. Elde edilen bitkisel yağlar içerisinde zeytinyağı kimyasal bir işlem görmeden sadece fiziksel işlemler sonucu üretildiği için tartışmasız hem sağlık hem de tat bakımından her zaman ilk sıradadır. Bitkisel yağlar (ayçiçeği, soya, mısır vb.) rafine edilmeden tüketilemezken zeytinyağı, hiçbir kimyasal işlem görmeden sadece fiziksel işlemler (kırma, ezme, presleme vb.) sonucu üretilip doğal hali ile tüketilebilen yağdır.



Resim 2.1: Zeytin meyvesindeki yağ oranları

Zeytinin yağa dönüşmesi kısaca şöyle özetlenebilir;

Zeytin, parçalanır ve yoğurma işlemi ile hamur hâline getirilir. Oluşan hamur içerisinden yağ, çeşitli fiziksel teknikler ile ayrıştırılır. Kullanılan sistemler tamamı ile fiziksel olduğundan yoğurmada ve ayrıştırmada kullanılan suyun sıcaklığı zeytinin yapısını bozmadığından natürel yağ elde edilmiş olur. Asitlik derecesine göre bunlar farklı isimlerle gruplandırılır.

Zeytinyağı, ham maddenin yapısı ve kalitesi ile işleme tekniği sonrası elde edilen ürünün oleik asit içeriğine bağlı olarak farklı gruplara ayrılır. Uluslararası Zeytinyağı Konseyi (UZK) ve Türk Standartları Enstitüsü (TSE)'nün tanımlamalarına göre 3 tip zeytinyağı bulunmaktadır:

- Ø **Natürel zeytinyağı**
- Ø **Rafine zeytinyağı**
- Ø **Riviera tip zeytinyağı**



**Resim 2.2: Uluslar arası yarışmalarda birincilik ödülü almış natürel yağlarımız**

**1. Natürel Zeytinyağı:** Zeytin ağacı meyvesinden, doğal özelliklerini değiştirmeyecek bir sıcaklıkta sadece mekanik (fiziksel) işlemler uygulanarak elde edilen, berrak, yeşilden sarıya değişebilen renkte, kendine özgü tat ve kokuda olan doğal halinde gıda olarak tüketilebilen yağlardır. Süper kalite için gerekli tüm koşulları içermesinden dolayı en yüksek biyolojik değere sahiptir. Oleik asit cinsinden serbest asitlik derecesi % 3.3'ten az olduğunda tüketim için uygun kabul edilmektedir.

Asitlik derecesine göre natürel zeytinyağları kendi içinde üç grup altında piyasaya verilir;

**a) Natürel sızma zeytinyağı:** Kokusu ve tadında kusur olmayan, serbest asitlik derecesi (oleik asit cinsinden) en çok % 1 olan natürel zeytinyağıdır. Natürel sızma zeytinyağı her tür yemeklere uygun olmakla beraber salatalar için idealdir.

**b) Natürel birinci zeytinyağı:** Kokusu veya tadında çok hafif kusurları bulunabilen, serbest asitlik derecesi (oleik asit cinsinden) en çok % 2 olan natürel zeytinyağıdır.

**c) Natürel ikinci zeytinyağı:** Kokusu veya tadında tolere edilebilen kusurları bulunan, serbest asitlik derecesi (oleik asit cinsinden) en çok % 3.3 olan natürel zeytinyağıdır.

**2. Rafine zeytinyağı:** Zeytin ham yağının yapısında değişikliğe yol açmayan metotlarla rafine edilmesi sonucu elde edilen, sarının değişik tonlarında rengi olan, kendine özgü tat ve kokuda bir yağdır. Oleik asit cinsinden serbest asitlik derecesi %0–0.3 arasında değişen ve aroması olmayan bir zeytinyağıdır. Rafine zeytinyağı elde edebilmek için yağlar, asiditenin giderilmesi (nötralizasyon), renginin açılması (ağartma) ve kokusunun giderilmesi (deodorizasyon) olarak bilinen üç değişik aşama ve türde işleme tabi tutulur.

**3. Riviera zeytinyağı:** Rafine ve natürel zeytinyağlarının belli oranlarda (%10–20 natürel, % 80–90 rafine) karışımından elde edilir. Kullanılan yağların türü ve karışım oranlarına bağlı olarak bu yağların asitlik dereceleri, renkleri ve organoleptik özellikleri (tat ve aromaları) farklılık gösterir.

Türkiye’de zeytinyağı üreten tesislerin yapısına bakıldığında son yıllarda yağhanelerin kapasitelerinin artması ve teknolojik gelişmeler paralelinde sürekli sistemle çalışan yağhanelerin sayısında da artış olduğu dikkati çekmektedir. Başka bir ifadeyle sektörün kendini yenileme ve geliştirme çabasında olduğu ve kaliteli zeytinyağı üretimi için yeni yatırımların yapıldığı gözlenmektedir. Hidrolik presler ile üretilen zeytinyağından arta kalan karasu ve prinada fazla oranda yağ kalması nedeniyle çıktı (yağ) miktarında da kayıplar olmaktadır.



**Resim 2.3: Modern zeytinyağı üretim tesisi**

## 2.1. Zeytinyağı Üretim Yöntemleri

Zeytinin yağa işlenmesi teknolojik olarak yağlı tohumlardan farklılık göstermektedir. Yüksek bir ekonomik değere sahip olan zeytinyağının üretiminde amaç; yağın duysal, fiziksel ve kimyasal özelliklerini en üst düzeyde koruyacak şekilde ve fiziksel yöntemler kullanarak zeytini yağa işlemek ve rafine edilmeksizin doğal olarak tüketilebilen zeytinyağı üretebilmektir.

Zeytin meyvesinden zeytinyağı üretimi genel olarak üç ana başlık altında incelenir;

### a.Ön İşlemler

Ön işlemler, zeytinden yağ ekstraksiyonuna uygun özelliklerde bir hamur elde edilmesi amacıyla uygulanır. Bu işlemler sırasıyla temizleme, zeytinlerin kırılması ve malaksiyondur (yoğurma).

### b.Yağ ve Karasuyun Katı Fazdan Ekstraksiyonu

Zeytin hamurundan sıvı fazı oluşturan yağ ve karasu karışımının ekstraksiyonunda presleme, santrifüjleme ya da seçici filtrasyon (perkolasyon) olarak adlandırılan sistemler kullanılmaktadır.

### c.Yağ ve Karasuyun Birbirinden Ayrılması

Değişik sistemlerle elde edilen yağ-karasu karışımındaki karasuyun, zeytinyağı üretiminde son işlem basamağı olan ayırma işlemi ile yağdan uzaklaştırılması gerekmektedir. Bu amaçla dekantasyonla ayırma ve santrifüjle ayırma yöntemleri kullanılmaktadır.

Günümüzde zeytinyağı üretiminde birkaç metot uygulanmaktadır. Kullanılan metodların birbirine göre avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Seçilecek hasat zamanı ve işleme yöntemi doğrultusunda hem tüketici hem de üretici açısından optimum değerlere göre üretim yapılması hedeflenmelidir. Bununla birlikte işletmeler üretim politikasına göre az oranda çok kaliteli yağ üretimini ya da düşük kalitede çok miktarda yağ üretimini hedef seçebilmektedir. Bunun içinde gerekli ürün ve yöntemi önceden belirleyerek çalışırlar.

Zeytinden yağ elde etmek için MÖ 3000-4000 yıllarından günümüze kadar birçok metot kullanılmıştır. Bilinen en eski zeytinyağı üretim metodu, bir tokmak yardımı ile küresel ya da konik biçimli taş havanlarda zeytinlerin ezildiği yöntemdir. Daha sonraki dönemde ezme işlemi için taş değirmenler kullanılmıştır. Bu değirmenlerin döndürülmesinde yağ üretimi yapan aile bireyleri, esirler veya hayvanlar görev almışlardır. Buharın icadı ile 19. yüzyıl sonlarında zeytinyağı yeni bir döneme girmiş ve hidrolik presler kullanılmaya başlamıştır. 1950'li yılların başlarında hidrolik preslerin yerini yağı hamurdan ayıran yatay ve dikey santrifüjlerin kullanıldığı kontinü sistemler almaya başlamıştır.



Resim 2.4: Taş havan ve ağaç tokmak



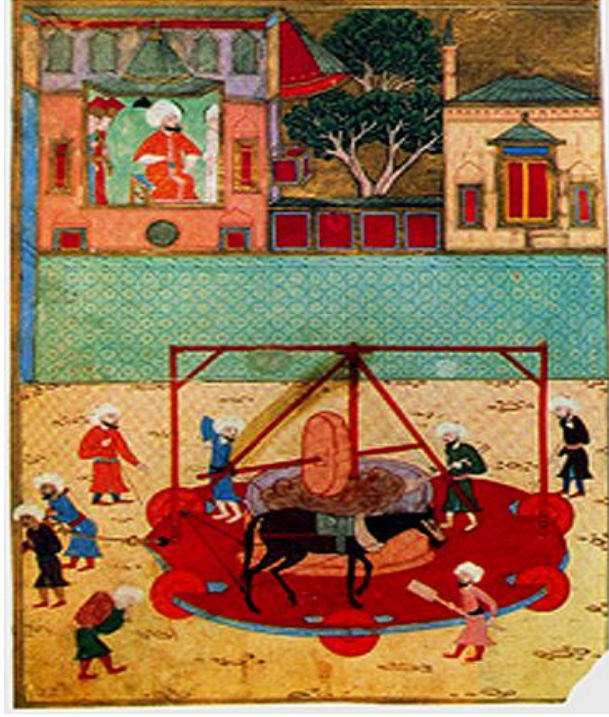
Resim 2.5: Taş değirmen

Zeytinyağı üretiminde zeytinlerin sıkılması işlemi, **geleneksel ya da klasik sistem** olarak adlandırılan hidrolik presler (sulu sistem) ve süper presler (kuru sistem) ile **modern sistem** olarak adlandırılan santrifüjlü preslerde (kontinü sistem) yapılmaktadır. Üretimde kullanılan zeytinin cinsine bağlı olarak değişmekle birlikte kontinü sistemlerle üretim yapan yağ tesisleri, diğer sistemlerle (hidrolik veya süper preslerle) üretim yapan yağ tesislerine göre daha fazla verim ve daha kaliteli yağ elde etmektedirler. Zeytinyağı üretim sürecinde, zeytinin sıkılması sonucunda elde edilen yağın dışında geriye prina ve karasu kalmaktadır. Zeytinyağı üretimi esnasında elde edilen prinada, yağın sıkılması esnasında kullanılan sisteme göre değişen oranda yağ kalmakta olup prinanın işlenmesinden elde edilen yağ da **prina yağı** adı verilmektedir. Bu yağ kalitesine göre iyi kalite ise rafine edildikten sonra tüketime sunulabilmekte, düşük kaliteli ise sanayi amaçlı olarak sabun vb. yapımında kullanılmaktadır.



Resim 2.6: İzmir'in Urla ilçesinde bulunan MÖ 4. yüzyıla ait bir zeytinyağı fabrikası kalıntıları (Klazomenai)





**Resim 2.7: Osmanlı İmparatorluğu döneminde yapılan zeytinyağı üretimini anlatan minyatür resim**

Zeytincilik Araştırma Enstitüsünün kayıtlarına göre zeytinyağı sektöründe faaliyet gösteren işletme sayısı 2001/2002 sezonu itibarıyla 980 adettir. Bu işletmelerin yarısı (450 adet) modern sistem ile üretim yapan tesislerden oluşmakta iken, geriye kalan yarısı da klasik sistemle (hidrolik ve süper preslerle) üretim yapan tesislerden oluşmaktadır. Klasik sistemle çalışan yağhanelerin ise % 85'i sulu sistem (hidrolik presler), % 15'i de kuru sistem (süper presler) ile üretimde bulunmaktadır.

**TÜRKİYE ZEYTİNYAĞI FABRİKA SAYISI VE KURULU KAPASİTELERİ**

Sezon	Kurulu Kapasite (Ton)	Klasik Sistemler (Pres Sayısı) (Adet)		Modern Sistem (Adet) Kontinu (santrifüj)	Fabrika Sayısı (adet)
		Hidrolik pres (sulu)	Süper pres (kuru)		
1982/83	204.700	1.235	220	1	1.000
1992/93	225.600	900	200	150	935
1993/94	231.600	875	180	175	920
1994/95	243.000	825	155	220	900
1995/96	251.300	820	150	240	925
1996/97	292.800	675	130	375	940
1997/98	300.000	650	120	400	945
1998/99	303.600	600	110	425	950
1999/00	304.000	590	105	430	950
2000/01	317.600	585	105	460	960
2001/02	331.500	583	103	490	980

**Tablo 2.1: Ülkemizde bulunan zeytinyağı fabrika sayıları**

### 2.1.1.Klasik Sistem



**Resim 2.8: Zeytinyağı üretiminde Klasik Sistem örneği**

Pres sistemlerinin tarihçesi çok eskiye dayanmaktadır. İlk örneklerinde malzeme olarak ağaç ve daha sonra dökme demir sistem olarak da kama, vinç ve vida kullanılmıştır. 19. yy. başlarında ortaya çıkan ve mengene diye adlandırılan bir el pompası vasıtası ile çalıştırılan hidrolik presler bugün ise tamamen çelikten yapılmış elektrik enerjisi ile çalıştırılan, güç miktarı ayarlanabilen ve yüksek seviyede ezme gücüne sahip bir konuma gelmiştir.

Hidrolik preslerde randıman; yığınların çapına, plato üzerindeki boş alana, piston hareket hızına, hamur yığınının yapısına ve kullanılan filtre cinsine bağlıdır.

Preslenecek yığının çapı arttıkça ve yağlı şıranın gideceği yol uzadıkça yağın ayrılması için gereken güç de o oranda artacaktır. Sıkma ne kadar hızlı olursa hamurda kalan yağ miktarı o kadar fazla olur ve aynı zamanda hamur torbalarında da yıpranma çok olur. Eğer basınç kademeli yükselirse arzu edilen basınç seviyesine ulaşılabilir. Uygulanan basıncın etkisi ile hamur hacmi azalır. Böylece sıvı fazlar prinadan ve torba deliklerinden çıkarak yağlı şıranın iki fazını meydana getirir.

Preslenen kütleden sıvı materyali iki şekilde akar;

- Ø Pres arabasının orta göbek milinden aşağıya doğru arabanın tablasına doğru akış
- Ø Pres torbalarının dış kenarlarına doğru olan ve pres arabasının tablasında toplanan akış

Zeytinlerin özellikleri ile ilgili olarak rutubet, yağ ve katı madde oranları önem arz etmektedir. Genellikle “zor zeytin” diye tabir edilen zeytinlerin yağ içerikleri düşük, rutubet miktarı yüksektir. Bu durumda yağ randımanı da düşmektedir. Nedeni sıkım esnasında hamur torbalardan veya disklerden kaçma eğilimindedir. Böyle durumlarda yağ verimini arttırmak için hamurun yoğrulma süresini ve sıcaklığını artırmak gerekir.

Sıkım süresi, sıkma işleminde yağ çıkarma randımanını değerlendirmede belirleyici faktördür. Bu nedenle sıkma işleminin yeterince uzun olması gerekmektedir. Maksimum basınca ulaşıldığı zaman 30-60 dakika arasında tutularak yüksek randıman kabul edilen zeytindeki yağ miktarının % 90'ı elde edilir.

**Süper preslerin** ulaşabileceği maksimum basınç 350-450 kg/cm<sup>2</sup>'dir. Zeytin hamuru üzerine uygulanan özgül basınç ise istiftteki hamur tabakasının kalınlığına bağlıdır. Özgül basınç bu nedenle 80-250 kg/cm<sup>2</sup> arasında değişmektedir.



Resim 2.9: Süper pres

Yüklemenin yapılış biçimi, 2 metal disk arasında hamur yayılmış torbalar şeklindedir. Bu yükleme yağ randımanını direkt olarak etkiler. Bununla beraber özel takviyeli torbalar kullanarak presin iş kapasitesinin artmasına yardımcı olur. Bu torbalar ile disk sayını azaltarak, torba sayısını artırmak da mümkündür.



**Resim 2.10: Hamur torbaları**



**Resim 2.11: Hamurun yayılması**

Geleneksel yağhanelerde yoğurucular dozatör denilen torba yükleme sistemi ile teçhiz edilmiştir. Bu sistem vasıtası ile hamur, torbalar üzerine kolay ve seri bir şekilde yayılmaktadır.



**Resim 2.12: Malaksörlü (yoğuruculu) dozatör**

#### **2.1.1.1. Kuru Sistem**

Tek baskılamalı diye bilinen sistemde, hamur sıkım işlemi sadece bir kez uygulanır. Kuru sistemde yağ üretimi süper presler ile yapılmaktadır. Kullanılan presler yüksek çalışma basıncına sahiptir. Çünkü hamurun preslenmesinde su katılmadığından hamur içerisindeki yağın, maksimum seviyede alınabilmesi için yüksek basınçlara ihtiyaç duyulur. Kuru sistem ile elde edilen yağ kalitesi, sıcak su katılmadığından oldukça yüksektir.



Resim 2.13: Süper preslerde sıkma işlemi



Resim 2.14: Basınç yükseltme vanası

#### 2.1.1.2. Sulu sistem

Çok baskılamalı diye bilinen bu sistem zeytin hamurundan bir miktar daha fazla yağ elde edebilmek için uygulanır. Birinci presleme (kuru sistem) sonrası hamura 90 °C sıcak su katılarak tekrar yoğrularak, sıkım işlemi yapılmaktadır. Sulu sistem ile üretim yapan bazı işletmeler hamuru tekrar yoğurmadan birinci sıkımdan sonra torbalar içerisine sıcak su vererek 2. ve 3. presleme yapmaktadır. Burada amaç, daha fazla yağ elde etmek ve yağ-su karışımından oluşan emülsiyonun kolaylıkla kırılmasını sağlamaktır. Sonuç olarak bir miktar daha fazla yağ elde edilirken diğer yandan yağda oluşan oksidatif tepkimeler, ortamdaki sıcaklık artışına bağlı olarak daha süratli olduğundan elde edilen yağın kalitesinde büyük kayıplar meydana gelmektedir.



**Resim 2.15: Hamurun torbalara doldurulması**



**Resim 2.16: Torbalara sıcak su verilmesi**

### **2.1.2. Modern Yöntem**

Modern yöntem denildiğinde anlatılmak istenen kontinü sistemlerdir. İngilizce continue (devam ettirmek, sürdürmek) kelimesinden adını alan sistem, zeytinyağı üretim sektörüne kontinü olarak geçmiştir. Bu sistemde zeytin, yağa dönüşüncüye kadar sürekli bir akış hâlinindedir. Sistemde herhangi bir arıza olmadığı sürece, bekleme veya kesikli üretim söz konusu değildir.



**Resim 2.17: Kontinü sistem zeytinyağı üretimi**

Bu sistemlerin diğer sistemlere göre en büyük avantajı, sürekli ve hızlı bir üretim yapılabilmesidir. Büyük partilerde üretimler için tasarlanmış kontinü sistemler, kısıtlı sürede üretim yapan zeytinyağı sektöründe ürünün bekletilmesinden doğan kalite kayıplarını en aza indirmişlerdir. Kurulacak sistemin üretim kapasitesi, işletmelerin istekleri doğrultusunda belirlenerek hazırlanmaktadır. Kontinü sistemin üretim kapasiteleri 625-4375 kg/saat arasında değişmektedir.

Kontinü sistemler, ürün ve atıklarının çıkışına göre **iki faz** veya **üç faz** olarak adlandırılır. İki fazlı sistemlerde yağ ve nemli prina çıkışı olurken üç fazlı sistemlerde ise yağ prina ve karasu olarak üç farklı çıktı olmaktadır.

#### 2.1.2.1. Kontinü Santrifüjleme Sistemi

Zeytinden yağ elde etmede uygulanan doğrudan santrifüjleme sisteminde sulu hamura santrifüj kuvveti uygulanır. Bu ayırım da 3000-4000 devir/dakika ile dönen yatay santrifüjlerde (dekantör) mümkün olmaktadır.

Yağ çıkarma randımanları, işlenen zeytinlerin özelliklerine ve dekantörün besleme debisine bağlıdır. Ayrıca hamuru sulandırmak için ilave edilen suyun miktarı ve sıcaklığı da buna etkilidir. Su miktarı, zeytinlerin durumuna ve dekantörün imalat özelliklerine göre değişir. Pratik olarak ifade edilirse dekantörün çıkışında yağ temiz olarak akmalı ve karasu çok kıvamlı olmalıdır. Hamura katılan su miktarı 100 kg zeytin için 60-110 litre arasında değişmektedir.

Hamuru sulandırma suyunun sıcaklık derecesi, yağ randımanı üzerinde daha az etkili olmakla beraber yağın muhafazası sırasında yağ özelliklerine olumsuz etki yapmasını önlemek için **25-30 °C**'den yüksek olmamalıdır. Kontinü sistemde işçi gereksinimi azdır. Bir kontinü ustası olmak üzere 2 veya 3 işçi ile çalıştırılabilir.

#### 2.1.2.2. Seçici Filtrasyon (Sinolea) Sistemi

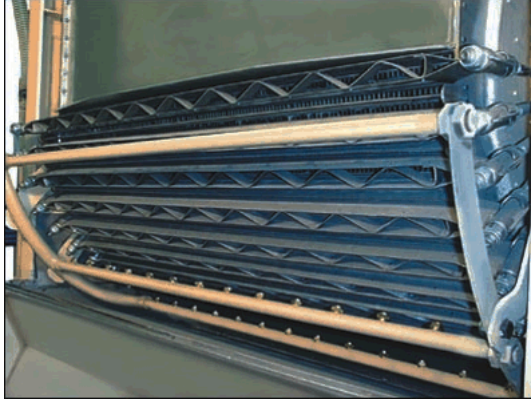
Perkolasyon olarak da bilinen bu sistemin esası, yağ ve suyun metal yüzeylere karşı gösterdiği farklı yüzey gerilim kat sayılarından kaynaklanan tutunma kuvvetidir. Yağın gerilim kat sayısı, suyun gerilim kat sayısından daha düşük olduğu için metal yüzeylere tutunma kuvveti sudan yüksektir. Bu ilkedен hareketle zeytin hamuru içine paslanmaz çelikten yapılan bir plaka daldırıldığında plaka yüzeyi yağ ile kaplanmaktadır.



Resim 2.18: Sinolea sistemi ile üretim yapan makine



Sinolea sisteminde 300-350 kg zeytin hamuru alabilen paslanmaz çelikten yapılmış bir silindire, yüzey alanı 1.18 m<sup>2</sup> olan 5120 adet plakadan oluşan bir ızgara daldırılmaktadır. Zeytin hamuru içindeki ızgara 7.5 devir/dk. sürekli dönerek hamurun plaka yüzeylerine doğru hareket etmesini sağlar. Bu yöntem sonucunda yağlı ve nemli prina ile yağ-karasu karışımından oluşan sıvı faz elde edilmektedir. Plakalar hamura dalıp çıktığında yağ ile kaplanmakta ve tekrar dalarken üzerindeki yağ sıyrılma plakaları ile sıyrılarak alınmaktadır.



**Resim 2.19: Metal plakalar**



**Resim 2.20: Plakaların yağ ile kaplanması**

Seçici filtrasyon ile elde edilen verim, zeytin hamurunun nitelikleri ile işlem süresine bağlı olarak değişmektedir. Bu verim, zeytin hamurunun kolay veya zor olma durumuna göre % 40-75 oranında değişmektedir. Seçici filtrasyon yöntemi, otomatik bir yöntem olup güç gereksinimi çok düşüktür. Ancak elde edilen prina çok nemli (% 50-65) olup yağ oranı (% 8-12) yüksektir.

Prinada kalan yağın alınması için kombine sistemlerin kullanılması gerekmektedir. Seçici filtrasyondan sonra çıkan prina, presleme veya santrifüjleme yöntemi ile tekrar işlenerek içerisindeki yağ alınabilmektedir. Presleme işleminde yağ verimi tekli preslemeden daha yüksektir. Ancak ek bir iş gücü gerektirmekte olup sistem kısmen kesiklidir. Santrifüjleme yönteminde ise elevatorler yardımı ile prina doğrudan santrifüje alınarak prina içerisindeki yağ alınmaktadır. Ancak bu kombine yöntemin yatırım maliyeti ve enerji gereksinimi yüksek olup santrifüjleme esnasında sıcak su kullanıldığından nem oranı yüksek prina elde edilmektedir.



**Resim 2.21: Kombine sistem (sinolea+santrifüj) ile zeytinyağı üretimi**

Seçici filtrasyon yöntemi ile duysal özellikleri ve doğal yapısı en yüksek oranda korunan zeytinyağı üretilmesi mümkündür.



**Resim 2.22: Sinolea sistemle üretilen zeytinyağı**

## **2.2. Zeytini Değirmene Aktarmak**

### **2.2.1. Elevatörün Kullanımı**

Zeytinyağı üretim tesislerinde makinelerinin kullanımından, makine üretici firmalardan yeterli eğitimi almış ve sertifikalı ustalar sorumludur. En basit makinenin kullanımında dahi üretici firmanın hazırlamış olduğu kullanım talimatlarına uymak gerekir. Makineleri sınırları dışında kullanmak çalışanlara, makineye ve ürüne zarar verebilmektedir. Sınırlı bir sürede çalışan zeytinyağı sektöründe, bu gibi problemler büyük kayıplara neden olmaktadır.

Zeytinyağı üretiminde kırıcı elevatörü, yıkanmış zeytinlerin kırıcıya aktarılmasında kullanılır. Basit bir yapıya sahip olan elevatörlerde taşıma için bant yerine çelik malzemeden yapılmış helezon kullanılmaktadır. Ölçüleri, sofralık zeytin üretiminde kullanılan makinelerin bunkerlerinden biraz daha büyüktür. Nedeni, zeytinyağı üretiminde ürün akışının hızlı ve sürekli olmasıdır. Kesikli üretim hem zaman hem de ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Yaklaşık üç ay gibi sınırlı bir sürede yapılan zeytinyağı üretiminde zaman en büyük kayıptır.



**Resim 2.23: Bakım için sökülmiş çeşitli elevatörler**

### 2.2.2. Dikkat Edilecek Hususlar

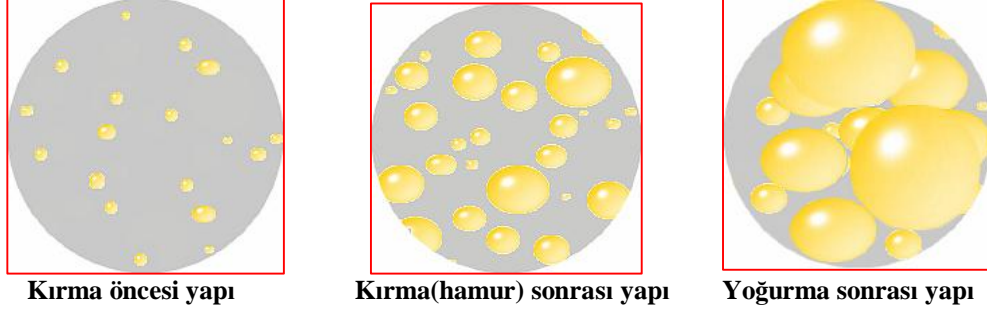
- Ø Kırıcı elevatörü bunkerinde bulunan otomatik elektrik anahtarının çalışıp çalışmadığı kontrol edilmelidir. Bu anahtar, bunkerdeki zeytin miktarı arttığında otomatik olarak zeytin taşıma konveyörünü kapatarak aşırı yüklenmeleri önler.
- Ø Tüm elevatörlerin kesinlikle üzerlerinin kapalı olarak çalıştırılması gerekmektedir. Zira üstü açık olan helezonlar büyük kazalara sebep olabilir.
- Ø Elevatörlerde bir problem meydana geldiğinde mutlak suretle elektrik motoru kapatıldıktan ve helezonlar durduktan sonra kontrol edilmelidir.
- Ø Elevatörler çok sık bakım istemez. Fakat belirli periyotlarla özellikle yatay ve dikey prina helezonlarının bakıma alınıp gerektiğinde helezonların değiştirilmesi gerekebilir.

### 2.3. Zeytinleri Kırma (Ezme)

Zeytinlerin yağa işlenmesi sırasında yağı hapseden hücreleri parçalamak ve yağ damlacıklarını irileştirmek üzere uygulanan kırma, ezme ve hamuru yoğurma yöntemleri ile kullanılan cihazlarda elde edilecek natürel yağın miktar ve kalitesini etkilemektedir.

Yıkama ünitesinden sonra zeytin meyveleri kırma makinelerine gönderilir. Bu aşama zeytin işlemenin en önemli aşamalarından biridir. Burada amaç, hücre çeperlerini parçalayarak yağın vakuollerden (hücre içi boşluk) ayrılmasını sağlamaktır. Kırma sırasında

mikroskopik hâlde bulunan yağ damlacıkları daha büyük yağ damlalarına dönüştürülür. Bu amaçla klasik ve kesikli sistemlerde granitten yapılan taş değirmenler, sürekli sistemlerde ise otomasyona elverişlilikleri nedeniyle metal kırıcılar kullanılmaktadır.



**Resim 2.24: Zeytin meyvesindeki yağ damlacıklarının fiziksel işlemler sonrası durumu**

Zeytinyağının kalitesi üzerine kırma metodunun etkisini belirlemek için yapılan çalışmalarda, taş kırıcıların veya metal kırıcıların serbest yağ asitliği, peroksit değeri, UV bölgede spektrofotometrik absorpsiyon değerleri ve duyuusal değerlendirme gibi özelliklere bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Fakat kırma metodunun yağların toplam fenol içeriği üzerine etkili olduğu belirlenmiştir. Çok sert metal kırıcıların kullanılması ile elde edilen yağların toplam fenol içeriği, taş kırıcıların kullanılması ile elde edilen yağların toplam fenol içeriğine kıyasla daha yüksektir. Bu durum, zeytin etinin tamamen kırılması dolayısıyla zeytin etinin farklı hücresel dokularına bağlı fenolik maddelerinin yüksek oranda salınmasıyla açıklanmaktadır. Böylece zeytin ezmesinde fenolik maddelerin konsantrasyonu artmaktadır.

Zeytinleri öğütmek için iki tip makine kullanılmaktadır;

- Ø Taş değirmenler
- Ø Metal değirmenler

### **Taş Değirmenler**

Zeytinlerin taş değirmenlerle ezilmesi, çok eski tarihlerden kalmış öğütme metodudur. Bir sabit taş üzerinde dönerek hareket eden çeşitli sayıdaki taşlardan meydana gelmektedir. Taş değirmenlerde en çok kullanılan taş tipi granittir. Dönen taşların ağırlıkları 1600-2800 kg arasında, şekilleri silindirik veya kesik koni şeklinde, sayıları ise 2-3-4 ve hatta 6 adet olabilmektedir. Sürekli dönerek uygun kıvamlı bir hamur elde edilinceye kadar zeytinleri ezer. Üzerinde döndüğü kenarların yüzey yapısı pürüzlüdür. Bunun nedeni hamurun tamamıyla ezilmesini engellemektir. Yağın kolay ayrıştırılması için hamurun bir miktar parçacıklı kalması istenir. Aşırı ezilmiş hamur parçacıkları, daha sonraki katı -sıvı fazların ayrıştırılmasında olumsuz etki yapmaktadır.



**Resim 2.25: Taş değirmen**

Bu nedenle , özellikle değirmen taşları çok ağırsa ezme işlemi 20-30 dakika aralığında yapılmalıdır. Aksi takdirde çok ince öğütülmüş hamur, sıkım sırasında delikleri tıkar. Dolayısıyla yağlı şıranın akışı azalır ve neticede randıman düşer.



**Resim 2.26: Konik taşlı değirmen**



**Resim 2.27: Silindirik taşlı değirmen**

Taş değirmenlerin avantajları;

- Ø Hamurun hazırlanması, zeytinlerin durumuna göre uygun bir şekilde ayarlanmaktadır.
- Ø Hücreler iyi bir şekilde parçalanır ve yağın açığa çıkması kolaylaşır.
- Ø Hamurun ısınması ve metallerle bulaşma riski yoktur.

- Ø Emülsiyon teşekkülüne yardımcı olmaz.
- Ø Yağ damlacıklarının toplanmasını kolaylaştırır ve kısmen yoğurma işleminin yerini tutar.

Taş değirmenlerin dezavantajları;

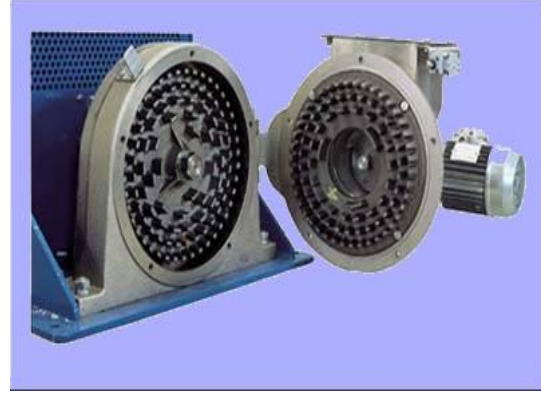
- Çok hantal ve pahalıdır.
- Ezme işlemi yavaş ve kesiklidir.

### **Metal Değirmenler**

Zeytinleri öğütmek için metal değirmenler de kullanılır. Bir gövde üzerinde hareket eden değişik şekillerde tasarlanmış iki metal parçadan oluşmaktadır. Metal parçalardan biri yüksek hızda dönerken diğer parça sabit kalmakta veya ters yönde düşük devirle hareket etmektedir. Zeytinler iki metal parça arasından geçerken kırılarak ve ince hamur hâline dönüştürülür.



**Resim 2.28: Çekiçli tip kırıcı**



**Resim 2.29: Diskli tip kırıcı**

Metal değirmenler sabit veya hareketli çekiçli, silindirik, diskli ve konik gibi çeşitli şekillerde olabilir ve öğütme derecesini ayarlayan düzenleri vardır. Bu şekilde kullanılan her tip yağhane en uygun parça büyüklüğü seçilebilir.

Metal değirmenlerin avantajları;

- Ø Saatteki yüksek ezme kapasitesi
- Ø Sürekli ve otomatik olarak çalışması
- Ø Çok yer kaplamaması ve pahalı olmaması

Metal değirmenlerin dezavantajları;

- Ø Ezme hızlı ve kabadır, hücrenin yeterince parçalanmasını sağlamaz.
- Ø Hamur gereği gibi hazırlanmaz. Bunun sonucunda daha uzun süre ve daha yüksek sıcaklık derecesinde yoğurma gerekir.
- Ø Emülsiyon meydana gelme riski vardır.
- Ø Yüksek hızda dönen metal parçalar yıpranır.

## Taş Değirmenler ve Metal Değirmenlerin Zeytiyağına Etkileri

Zeytinleri ezmek için pres sistemi kullanılan yağhanelerde çoğu zaman taş değirmenler, sürekli santrifüjleme sistemlerinde metal değirmenler kullanılmaktadır.

Presli yağhaneler şimdi taş değirmenlerin üst tarafına ezme zamanını azaltmak için metal ön kırıcılar yerleştirirken diğer yandan sürekli santrifüjleme sistemi ile çalışan bazı işletmeler, yağın hücrelerden daha fazla miktarda alınması ve yağdaki acılığı azaltmak için taş değirmenleri tercih etmektedir.

Hazırlanan hamurdan yağın alınması santrifüj dekantasyon yöntemi ile yapıldığında, danelerin kırılmasında genellikle metal değirmenler kullanılmaktadır. Metal kırıcılar ile yapılan kırma işleminde mekanik enerjinin büyük bir bölümü ısı enerjisine dönüşmekte ve hamurun sıcaklığı 13-15 °C yükselmektedir. Diğer yandan diktaş değirmenler ile yavaş bir şekilde yapılan ezme sonucunda hamurun sıcaklığındaki artış sadece 4-5 °C olmaktadır.

Her iki uygulamada oluşan sıcaklık farkı, yağın kalitesinde önemli bir etki yapmamaktadır. Fakat diktaş değirmenlerde hazırlanan hamur, ezme ve rendeleme işlemlerinin yanı sıra etkin bir yoğurma işlemine de tabi tutulduğundan yağ verimi daha yüksek olmaktadır.

**Tablo 2.2: Kırıcı tiplerinin yağın duyuşsal özellikleri ve kimyasal bileşenlerine etkisi**

Değirmen Tipi	Serbest Asitlik (%)	Peroksit Sayısı (mEq/kg)	K <sub>232</sub>	Duyusal Analiz Testi	Toplam Fenol (mg/kg)	İndüksiyon Periyodu (saat)	Acılık Düzeyi
Taş Değirmen	0.40	6.5	1.18	-	228	9.2	-
Çekiçli Tip Kırıcı	0.37	5.4	1.20	-	411	11.9	-
Diskli Tip Kırıcı	0.23	11.7	1.90	7,2	247	10.6	2.4

**Tablo 2.2: Kırıcı tiplerinin yağın duyuşsal özellikleri ve kimyasal bileşenlerine etkisi**

Her iki tip değirmende kırılarak hazırlanan hamurdan elde edilen yağların fenolik yapıdaki bileşiklerin konsantrasyonu değişmekte ve buna bağılı olarak yağın indüksiyon periyodu etkilenmektedir. Metal değirmenlerde çok yüksek hızlarda çalışılması ve kırma işleminin sürekli olarak yapılması zeytinlerin daha etkin parçalanmasını ve zeytin içeriğindeki fenolik bileşiklerin yağa geçmesine neden olmaktadır. Diğer yandan diktaş değirmenlerde uzun süren bir işlem sonucu ezilerek hazırlanan hamurda enzim faaliyetlerine bağılı olarak natürel yağın serbest asitliğı yükselmektedir.

Yine yapılan araştırmalarda her iki değirmendeki kırma işlemi sonrası elde edilen natürel yağdaki uçucu maddeler yönünden kıyaslandığında; diktaş değirmenlerde ezme ve yoğrulma işlemi aynı anda ve yavaş gerçekleştiğinden yağa geçen uçucu madde miktarı metal değirmenlere oranla çok daha yüksektir. Bunun sonucunda da keskin tat ve koku oluşmaktadır.

### 2.3.1.Metal Değirmenin Kullanımı

Kırıcılar malaksör ünitesinin üzerine monte edilmişlerdir.Yıkanan zeytinler kırıcı elevatörü ile kırıcıya taşınır. Çekiçli tiplerde çekiç yönüne ters istikamette dönen disklere çarptırılarak ezilirken diskli tiplerde ise bir disk sabit dururken diğeri dönme hareketi yaparak zeytinleri ezer.

Ezilen zeytinler, malaksörün üst elevatöründen boş olan malaksör gövde gözlerine aktarılır. Bu gözlerin sayısı, sistemin üretim kapasitesine göre değişmektedir.Bu aktarım işi, operatör tarafından yönlendirilir. Boş olan malaksör gövde gözlerine operatör gövde üzerindeki kollar yardımı ile yönlendirir. Malaksör gözlerine dolum seviyesi maksimum helezon kanatları yüksekliğinde olmalıdır. Bu seviyenin aşılması durumunda otomatik elektrik anahtarı ile üst elevatör, kırıcı elevatörü ile kırıcı kapatılır.



Resim 2.30: Kırma işleminde tıkanmaları önlemek için kırıcıya su ilave edilmesi



Resim 2.31: Malaksör gözlerine hamurun yönlendirilmesi






**Resim 2.32: Hamur durumunun gözlenmesi**


### **2.3.2.Dikkat Edilecek Hususlar**

- Ø Bir sonraki üretim safhası için hamuru doğru boyutta hazırlamak gereklidir. Aksi takdirde yoğurma işlemi uzun sürecek, sonuçta ürün beklemesinden dolayı kalite kaybına yol açacaktır.
- Ø Kırma derecesi, verimliliği ve yağın kalitesini etkiler. Bu nedenle kırıcılardan çıkan hamurun istenen şartlarda olması gerekir.
- Ø Farklı bölgelerdeki yağın organoleptik özelliklerini korumak için en uygun kırıcı türü ile çalışılmalıdır.
- Ø Kırıcılar normalde yüksek sesle çalışır. Fakat bu ses normalin dışına çıkmışsa kırıcı durdurulup rulmanlar ve milde problem olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- Ø Kırıcıdan çıkan hamur, istenen büyüklükte değilse kırıcının parçalarında aşınma olup olmadığı veya kırıcı eleğinin deliklerinde tıkanma olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- Ø Zeytinin kırılması sırasında kırıcı eleğinin deliklerinin tıkanmaması için su ilave edilmelidir.
- Ø Kırıcıya ilave edilen suyun sıcaklığı ve miktarı yağın kalitesini bozmayacak değerde olmalıdır.
- Ø Çekiçli tip kırıcılar ile yapılan kırma, hamur sıcaklığını 10-15 °C yükseltir. Operatör bunu göz önüne alıp malaksöre verilecek suyun sıcaklığını daha düşük tutmalıdır.
- Ø Emülsiyon olma riski taşıyan zeytin türleri için diskli kırıcılar tercih edilmelidir. Çekiçli kırıcılar, yüksek devirler ile çalıştığından emülsiyon olma riski vardır.
- Ø Dip zeytinlerinde çekiçli kırıcılar tercih edilmeli, çünkü çekiçli tip kırıcılar diskli kırıcılara oranla daha sağlam yapılıdır. Diskli kırıcılar, metal ve taş parçalarından dolayı büyük zarar görebilir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Yıkanan zeytinlerin elevatörler ile taşınması ve metal kırıcılarda kırılarak hamur haline gelmesi için aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
 <p><b><i>Çalışmaya başlamadan önce ve iş bitiminde <u>ELLERİNİZİ YIKAYIP DEZENFEKTE ediniz.</u> <u>ELDİVEN VE BONENİZİ takınız.</u></i></b></p>	
Ø İş kıyafetinizi giyiniz.	<ul style="list-style-type: none"><li>Ø Önlüğünüz mutlaka ütülü ve temiz olmalı.</li><li>Ø Bone ve eldivenlerinizi her iş bitiminde ve işe ara verdiğinizde ve mutlaka çıkarıp çöpe atınız.</li><li>Ø İş kıyafetleriniz ile üretim alanı dışına çıkmayınız.</li><li>Ø Çalışırken yüzük vb. aksesuar takmayınız.</li><li>Ø Üretim alanına galoş giyerek giriniz ve üretim alanı dışına her çıkışınızda galoşu çıkarıp çöpe atınız.</li></ul> <p><b><i><u>Düzenli ve titiz çalışın.</u></i></b></p>
Ø Yıkanan zeytinleri elevatör ile kırıcıya (değirmene) taşıyınız.	<ul style="list-style-type: none"><li>Ø Elevatörün çalışmasına engel olacak ve tehlike oluşturabilecek tüm cisimleri uzaklaştırınız.</li><li>Ø Elevatörün tüm kapakları kapalı olmalıdır.</li><li>Ø Elevatör bunkerini üzerindeki elektrik anahtarının çalışıp çalışmadığını kontrol ediniz.</li><li>Ø Elevatörü kısa bir süre çalıştırıp kapatarak zeytinlerin taşınmasını kontrol ediniz.</li><li>Ø Kırıcının tüm kontrolleri yapıldıktan ve çalıştırıldıktan sonra elevatörün çalıştırılması gerektiğini unutmayınız.</li></ul>

<p>Ø Değirmeni çalıştırınız.</p>	<p>Ø Kırıcıyı kısa bir süre çalıştırıp kapatarak problem olup olmadığını kontrol ediniz.</p> <p>Ø Gerekli kontrolleri yaptıktan sonra kırıcıyı çalıştırınız.</p>
<p>Ø Değirmenin devrini ayarlayınız.</p>	<p>Ø Çekiçli tip kırıcılarda devir ortalama 2900 dev/dk. olmalıdır.</p> <p>Ø Diskli tip kırıcılarda devir çekiçli tip kırıcıların yarısı kadar (1450 dev /dak) olmalıdır.</p> <p>Ø Emülsiyon olma riski taşıyan zeytinlerde düşük devirli olan diskli kırıcılar tercih edilmelidir.</p>
<p>Ø Zeytinleri kırınız.</p>	<p>Ø Kırıcıda zeytinlerin daha iyi kırılmasını ve gözenekleri tıkamaması için su ilave edilir.</p> <p>Ø Kullanılacak suyun sıcaklığı ve miktarı, zeytinlerin zor veya kolay olma durumuna göre belirlenmelidir.</p> <p>Ø Kırılan zeytinlerden bir miktar numune alarak kırılma durumunu istenen seviyede olup olmadığını kontrol ediniz.</p> <p>Ø Kırılma istenen seviyede değilse buna sebep olabilecek hususları gözden geçirin.</p> <p>Ø Çekiçli tip kırıcılarda parça büyüklüğü istenenden fazla ise öncelikle kırıcı eleğinin kontrol edilmesi gerekir.</p>
<p>Ø Kırılan zeytinleri malaksöre alınız.</p>  <p><b>Resim 2.33: Hamur takip etiketi</b></p>	<p>Ø Malaksör gövde gözlerini kontrol ediniz.</p> <p>Ø En uygun göze karar verdikten sonra hamurun bu göze aktarılması için kapağı açık konuma getiriniz.</p> <p>Ø Hamur seviyesi yoğurma bıçaklarının 1-2 cm altında kalacak şekilde olduğunda kapağı kapatınız.</p> <p>Ø Hamurların karışmaması için zeytinlerin kime ait olduğunu belirten etiketi aktarım yaptığınız göze asınız.</p>
<p>Ø Kullanılan araç-gereç ve ekipmanların</p>	<p>Ø Araç-gereç ve ekipmanları özenli</p>

temizliğini yapınız.	kullanınız.
Ø Çalıştığınız ortamı temizleyiniz.	Ø Çalıştığınız ortamı temizleyiniz. Ø “İşletmelerde Temizlik ve Dezenfeksiyon” modülünü hatırlayınız. Ø Çalışmanız bittiğinde bone, eldiven ve galoşlarınızı çöpe atınız. Ø İş önlüğünüzü çıkarıp asınız.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen cümleleri “doğru” veya “yanlış” olarak değerlendiriniz. Cümlelerin başındaki boşluğa “doğru” olduğunu düşünüyorsanız D, yanlış olduğunu düşünüyorsanız Y yazarak belirtiniz.

1. ( ) Zeytinyağı kimyasal bir işlem görmeden sadece fiziksel işlemler sonucu üretilen bir yağdır.
2. ( ) Zeytinyağları elde edilmiş yöntemleri ile içerdiği oleik asit miktarına göre sınıflandırılır.
3. ( ) Hidrolik presler ile üretilen zeytinyağından arta kalan karasu ve prinada çok az yağ kalmaktadır.
4. ( ) Zeytinyağı üretim sürecinde zeytinin sıkılması sonucunda elde edilen yağın dışında geriye prina ve karasu kalmaktadır.
5. ( ) Zor zeytinlerin yağ içerikleri yüksek, rutubet miktarı azdır.
6. ( ) Kontinü sistemler, ürün ve atıklarının çıkışına göre iki faz veya üç faz olarak adlandırılır.

**Aşağıdaki sorular için verilen seçeneklerden doğru olanı işaretleyiniz.**

7. Natürel sızma zeytinyağının serbest asitlik derecesi (oleik asit cinsinden) en çok kaçtır?  
A) % 2  
B) % 1.5  
C) % 3  
D) % 1  
E) % 3.3
8. Süper preslerin çalışma basınçları aşağıdakilerden hangisidir?  
A) 350-450 kg/cm<sup>2</sup>  
B) 250-300 kg/cm<sup>2</sup>  
C) 150-200 kg/cm<sup>2</sup>  
D) 50-100 kg/cm<sup>2</sup>  
E) 200-250 kg/cm<sup>2</sup>
9. Yağ ve suyun metal yüzeylere karşı gösterdiği farklı tutunma kuvveti prensibine dayanılarak yapılan yağ üretimi aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Kontinü  
B) Sulu baskı  
C) Kuru baskı  
D) Presleme  
E) Seçici filtrasyon (sinolea)
10. Elevatörlerde zeytinler hangi taşıma sistemi ile taşınır?  
A) Bant  
B) Basınçlı su  
C) Helezon  
D) Merdane  
E) Zincir
11. Taş değirmenlerde en çok kullanılan taş tipi hangisidir?  
A) Andezit  
B) Granit  
C) Siyenit  
D) Trakit  
E) Bazalt
12. Aşağıdakilerden hangisi taş değirmenlerin dezavantajlarından birisidir?  
A) Hamur gereği gibi hazırlanmaz.  
B) Elektrik sarfiyatı fazladır.  
C) Yağın açığa çıkması zordur.  
D) Ezme işlemi yavaş ve kesiklidir.  
E) Gürültülü çalışırlar.

## **DEĞERLENDİRME**

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Verdiğiniz cevaplarınız doğru ise bir sonraki uygulama testine geçiniz.

## B. UYGULAMALI TEST

Dip zeytinlerin kırılarak uygun bir hamur hâline gelebilmesi öğrenme faaliyetinde verilen bilgiler doğrultusunda gerekli işlemleri uygulayınız. Yaptığınız işlemleri değerlendirme tablosu ile kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Ellerinizi yıkayıp dezenfekte ettiniz mi?		
2	İş kıyafetinizi giydiniz mi?		
3	Elevatörün ve kırıcının genel kontrolünü yaptınız mı?		
4	Gerekli güvenlik önlemlerini aldınız mı?		
5	Kırıcı elevatörünün bunkerinde yeterli miktarda zeytin olup olmadığına baktınız mı?		
6	Kırıcıyı çalıştırdınız mı?		
7	Kırıcı çalışma devrine ulaştıktan sonra elevatörü çalıştırdınız mı?		
8	Kırıcının su vanasını açtınız mı?		
9	Kırıcıdan çıkan hamurun parça büyüklüğünü kontrol ettiniz mi?		
10	Malaksör gözlerinden boş olanları tespit ettiniz mi?		
11	Hamur istenen kıvamda ise uygun göze aldınız mı?		
12	Kullandığınız araç-gereçlerin temizliğini yaptınız mı?		
13	Çalıştığınız ortamı temizlediniz mi?		
14	İşi size verilen zamanda tamamladınız mı?		
15	Çalışmanız bittiğinde iş kıyafetlerinizi çıkardınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Cevaplarınızın tamamı doğru ise bir sonraki faaliyete geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-3

## AMAÇ

Bu faaliyette size verilen bilgi ve beceriler doğrultusunda uygun ortam sağlandığında zeytinyağı elde etmek üzere zeytin hamurunu yoğurabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Çevrenizdeki zeytinyağı fabrikalarında çalışanlar ile görüşüp ilgili kaynakları inceleyerek;

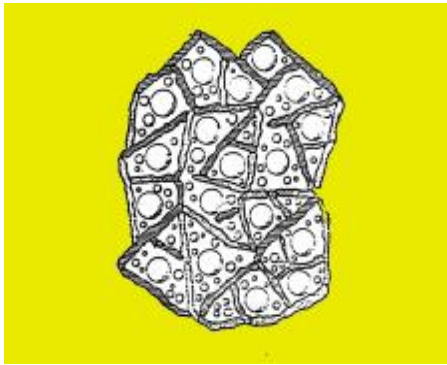
- Ø Zeytinyağı üretiminde zeytin hamurunun yoğrulmasının önemi hakkında bilgi toplayınız.
- Ø Zeytin hamurunun nasıl yoğrulduğu hakkında bilgi toplayınız.
- Ø Edindiğiniz bilgileri rapor hâlinde düzenleyerek raporlarınızı arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 3. ZEYTİN HAMURUNUN YOĞRULMASI

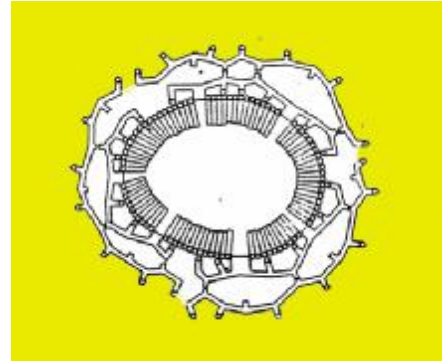
### 3.1. Amacı

Zeytin ezildikten sonra zeytin hamurunun özellikle metal değirmenler kullanıldığı zaman yoğrulması gerekir. Yoğurma, daha sonraki katı-sıvı fazların ayrılması için hamurun hazırlanmasında önemli bir kademedir.

Yoğurmada, hamur yavaş yavaş ve devamlı olarak karıştırılır. Burada amaç bir taraftan devamlı bir faz teşkil edecek şekilde yağ damlacıklarının daha büyük damlalar haline gelmesine yardım etmek, diğer taraftan yağ-su emülsiyonunu kırarak serbest yağ yüzdesini artırmaktır.



Resim 3.1: Katı-yağ etkileşimi (yapısal)



Resim 3.2: Yağ-sıvı etkileşimi (emülsiyon)



## 3.2. Malaksörlerde Hamur Yoğurma

Malaksörler (yoğurucu) yarım silindirik şekildedir. İç duvarları paslanmaz çelikten imal edilmiştir. Bu cidarlar içinden sıcak su sirkülasyonu yapılır. Malaksörler dik veya yatay milli olabilirler. Bu mil üzerinde spiral şekilli bıçaklar bulunur. Milin dönüş hızı 19-20 devir/dakikadır. Bu bıçakların dönme hareketi ile hamur yavaş yavaş yoğrulur.



Resim 3.3: Malaksörler



Resim 3.4: Spiral yoğurma bıçakları

Hamurun oksidasyondan etkilenmemesi için son dönemde azot gazı basmalı malaksörler kullanılmaktadır. Yoğurma sırasında malaksör hava boşlukları azot gazı ile doldurulmakta ve böylece hamurun hava ile teması engellenmektedir. Bunun sonucunda elde edilen yağın indüksiyon periyodu uzamakta ve yağa geçen uçucu bileşikler artmaktadır. Böylece duysal ve kimyasal özellikleri daha yüksek yağ elde edilmektedir.



**Resim 3.5: Azot beslemeli malaksörler**

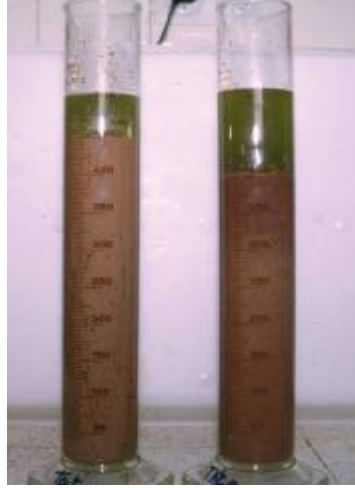
Kırma aşamasında en iyi kırma işlemi uygulansa bile damlacıkların sadece % 40-45'inin çapı  $30\mu$  ve üzerinde elde edilir. Fakat bu oran yoğurmadan sonra % 80'in üzerine çıkmaktadır.



**Resim 3.6: Hamurun yoğrulması**

Yoğurma, ezmenin çeşidine bağlı olmakla birlikte oldukça yavaştır. Süre ise olgun zeytinler kullanıldığında 20-30 dakika, zor zeytinlerde ise 90 dakikaya kadar

uzamaktadır.Yoğurma işleminde optimum sonuç alabilmek için ezmenin sıcaklığı ve yoğurma süresi kontrol edilmelidir.



**Resim 3.7: Yoğurma süresinin yağın ayrılmasına olan etkisi**

Yağı serbest bırakmak, enzim aktivitesini azaltmak ve hamurun viskozitesini azaltmak için **inceltme suyu** gereklidir. İnceltme suyunun miktarı zeytinin cinsine, hasat türüne ve bekleme durumuna göre değişir. Operatör, bu konuda bilgili ve tecrübeli olmalıdır. Zor zeytinlerde su miktarı artarken kolay zeytinlerde bu oran çok düşmektedir. Gereğinden fazla su katılması hâlinde zeytinyağı içerisindeki polifenol ve acılık miktarı azalmakta, diğer yandan raf ömrü de kısalmaktadır.

Yapılan çalışmalarda yoğurma süresinin ve sıcaklığının artması ile zeytinyağı ekstraksiyon veriminin arttığı belirlenmiştir. Yoğurmanın zeytinyağının serbest asitlik, peroksit değeri, UV bölgede spektrofotometrik absorpsiyon değerleri ile duyuşal değerlendirme gibi kalite parametrelerini değiştirmediği görülmüştür. Fakat yoğurma süresinin uzaması, toplam fenol içeriğinde bir azalma meydana getirmektedir. Ancak bu azalma oranının % 10-20'yi geçmediği belirtilmektedir. Malaksiyon süresinin uzaması, aynı zamanda toplam uçucu bileşiklerde artışa neden olmaktadır.

Yağ damlacıklarını saran lipoproteini, enzimatik etkiyle parçalamak için yardımcı katkı maddelerinin zeytin hamuruna eklenmesi, zeytinin yoğurulması aşamasında gerçekleştirilmektedir. Endüstriyel zeytinyağı işleme tesislerinde yağ verimi % 70-80'lere kadar düşebilmektedir. Bunun nedeni, stoplazmanın kolloidal hücrelerinde yağın hapsedilmesi veya karası ile yağın emülsiyon oluşturmasıdır. Bu gibi durumlarda talk pudrası ve çeşitli pektolitik ya da selülitik özellik gösteren enzim preparatları kullanılarak zeytin ezmesinden alınabilecek yağ miktarı artırılmaktadır. Kullanılan enzimatik preparatlar natürel yağın kimyasal bileşimini etkilememiştir, fakat kampestereol, stigmastadien ve mum miktarlarının natürel yağda olması gereken sınırların üzerine çıkıldığından kullanımı yaygınlaşmamıştır.

Zeytin hamurunun yoğurma sıcaklığı, elde edilen natürel yağın verimini ve de bazı karakteristiklerini etkilemektedir.Yapılan çalışmalarda elde edilen yağın serbest asitliği ve peroksit sayısı yoğurma sıcaklığının 32 °C'yi aşmasından sonra yükselirken yağdaki toplam fenol miktarı, sıcaklık artışı ile ters orantılı olarak düşmektedir.Yoğurma sıcaklığının artışı diğer yandan natürel yağın uçucu madde bileşiminin de artışına neden olmaktadır.

### 3.3. Malaksörün Kullanımı

Malaksör makinesi aşağıdaki işlem sırasına dikkat edilerek çalıştırılmalıdır;


- Ø Malaksör için gerekli olan suyun sıcaklığı (Önceden belirli bir sıcaklık derecesine getirilen kazan ile sağlanır) sirkülasyon pompasının çalıştırılması ile sağlanır. Bu yüzden öncelikle sirkülasyon pompası çalıştırılmalıdır.
- Ø Malaksöre giden sıcak suyun derecesi, termostat vasıtası ile 50-60 °C sıcaklığa ayarlanmalıdır.
- Ø Malaksöre ilk sıcak su verilmeye başladığında ve ani sıcaklık düşüşü nedeni ile malaksör gövdesinde hava oluşumunu engellemek için hava müşürleri açılmalıdır.Sıcak su havalandırma müşürlerinden gelmeye başladığında müşürler kapatılmalıdır.
- Ø Sirkülasyon pompasının çalıştırılmasından hemen sonra kırıcı çalıştırılmalıdır.Kırıcı çalışma devrine ulaştıktan sonra kırıcı elevatörü bunkerinde toplanan yıkanmış zeytinlerin kırıcıya nakli için besleme elevatörü çalıştırılmalıdır.Besleme elevatörünün bunkerinde zeytinlerin dolması halinde otomatik elektrik anahtarı (switch) sayesinde zeytin taşıma bantı ve yıkama makinesi otomatik olarak durdurulmalıdır.
- Ø Kırıcının çekici 2900 devir/dk. ile dönerek zeytinlerin kırılmasını ve ters yönde dönen eleğe çarptırarak elenmesini sağlar.
- Ø Kırılan zeytin, malaksörün üst elevatöründen malaksörün hangi gözüne boşaltılacaksa o gözün tahliye vanası açılır ve kırılan zeytinin boşaltılması sağlanır.
- Ø Malaksör gözleri, maksimum en üst helezon seviyesine kadar doldurulmalıdır.Bu mesafeyi aşması hâlinde, switch sayesinde otomatik olarak üst elevatör, kırıcı ve besleme elevatörü durulur.
- Ø Hamur malaksör gözünde 28-32 °C sıcaklıkta 40-45 dakika yoğrulmalıdır.
- Ø Hamur pompası ve alt elevatör çalıştırılmalı ve boşaltma vanaları açılarak alt elevatörlere hamur girişi sağlanmalıdır.
- Ø Dekantörün kapasitesine göre kontrol panosunun üzerindeki hız kontrol düğmesi ile hamur pompasının devri ayarlanmalıdır.
- Ø Belirtilen değerlere göre debi göstergesindeki vanalardan suyun debisi ayarlanmalıdır.
- Ø Malaksör alt helezonuna boşaltılan hamur önce hamur, pompasına buradan da dekantöre gönderilmelidir.


### 3.3.1. Dikkat Edilecek Hususlar

- Ø Malaksör gözlerine dolun seviyesi kanat boylarının çok altında veya çok üstünde olmamalıdır.İdeal seviye, kanat yüksekliğinin 1-2 cm altında olmalıdır.
- Ø Yoğurma süresi, hamurdan yağı ayrıştırmada önemlidir.Bu süre uzadıkça elde edilen yağ miktarı artmakta, fakat diğer yandan yağın duysal özelliklerinde azalma meydana gelmektedir.Zeytinin zor veya kolay olma durumuna göre süre tayini yapılmalı, ortalama 45 dakika olmalıdır.
- Ø Yoğurma sırasında hamurun sıcaklığı 32 °C'yi geçmelidir.Bu sıcaklık, zeytinyağı için kabul edilen kritik sıcaklık değeridir.Bu sıcaklıktan sonra zeytinyağının duysal özelliklerinde bozulma meydana gelir.
- Ø Kırıcı tipi dikkate alınarak hamur sıcaklığındaki yükselme miktarı göz önüne alınmalı ve ona göre yoğurmada kullanılacak suyun sıcaklığı belirlenmelidir. Bu sıcaklık değeri ortalama 35-37 °C olmalıdır.
- Ø Malaksör kapakları zorunlu kalmadıkça açılmamalı, hamurun hava ile teması engellenmelidir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Metal kırıcılarda kırılarak hamur hâline getirilen zeytinlerin dekantasyonla ayırma öncesi istenen seviyede yoğurulması için aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
 <p><b><i>Çalışmaya başlamadan önce ve iş bitiminde <u>ELLERİNİZİ YIKAYIP DEZENFEKTE</u> ediniz.</i></b> <b><i><u>ELDİVEN VE BONENİZİ</u> takınız.</i></b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>Ø Önlüğünüz mutlaka ütülü ve temiz olmalı.</li><li>Ø Bone ve eldivenlerinizi her iş bitiminde ve işe ara verdiğinizde mutlaka çıkarıp çöpe atınız.</li><li>Ø İş kıyafetleriniz ile üretim alanı dışına çıkmayınız.</li><li>Ø Çalışırken yüzük vb. aksesuar takmayınız.</li><li>Ø Üretim alanına galoş giyerek giriniz ve üretim alanı dışına her çıkışınızda galoşu çıkarıp çöpe atınız.</li><li>Ø Düzenli ve titiz çalışınız</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>Ø İş kıyafetinizi giyiniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Ø Malaksörün çalışmasına engel ve tehlike oluşturabilecek tüm cisimleri uzaklaştırınız.</li><li>Ø Malaksör gövde gözlerini kontrol ediniz, içlerinde önceden kalmış hamur olmadığından emin olunuz.</li><li>Ø Tüm yoğurma bıçaklarının dönüşünü ve gözlerin kapaklarında problem olup olmadığını kontrol ediniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>Ø Malaksörün çalışmasını kontrol ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Ø Yoğurma işlemine başlamadan önce başlama süresini etiket üzerine mutlaka yazınız.</li><li>Ø Yoğurma süresini zeytinin zor veya kolay olma durumuna bakarak belirleyiniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>Ø Hamuru yoğurunuz.</li></ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ø Kırma sonrası hamur istenenden daha büyük parçacıklı kalmış ise yoğurma süresini biraz daha uzatınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ø Hamurun kıvamını kontrol ediniz.</li> </ul>  <p style="text-align: center;"><b>Resim 3.8: Yoğurma süresi</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ø Hamurun istenen kıvamı, yağ damlacıklarının büyüklüğünün oldukça artmış ve merkezkaç kuvvetle ayrışmaya uygun hâle gelmiş yapıda olmalıdır.</li> <li>Ø Pratik olarak hamur kıvamı tespiti için yağın yüzeyde toplanıp toplanmadığını kontrol ediniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ø Hamur içerisine inceltme suyu veriniz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ø İnceltme suyunun sıcaklık değerini 35-37°C'ye ayarlayınız.</li> <li>Ø Serbest yağın birikimi için, hamura katılacak su miktarının doğru oranda verilmesi gerektiğini unutmayınız.</li> <li>Ø Hamurun yoğrulmasında 32 °C sıcaklığı geçmeyiniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ø Kullanılan araç-gereç ve ekipmanların temizliğini yapınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ø Araç-gereç ve ekipmanları özenli kullanınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ø Çalıştığınız ortamı temizleyiniz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ø Çalıştığınız ortamı temizleyiniz.</li> <li>Ø “İşletmelerde Temizlik ve Dezenfeksiyon” modülünü hatırlayınız.</li> <li>Ø Çalışmanız bittiğinde bone, eldiven ve galoşlarınızı çöpe atınız.</li> <li>Ø İş önlüğünüzü çıkarıp asınız.</li> </ul>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen cümleleri “doğru” veya “yanlış” olarak değerlendiriniz. Cümlelerin başındaki boşluğa “doğru” olduğunu düşünüyorsanız D, yanlış olduğunu düşünüyorsanız Y yazarak belirtiniz.

- ( ) Yoğurmadaki esas amaç, bir taraftan devamlı bir faz teşkil edecek şekilde yağ damlacıklarının daha büyük damlalar hâline gelmesine yardım etmek, diğer taraftan yağ-su emülsiyonunu kırarak serbest yağ yüzdesini artırmaktır.
- ( ) Kırma aşamasında en iyi kırma işlemi uygulansa bile damlacıkların sadece % 40-45’inin çapı 10 µ ve üzerinde elde edilir.
- ( ) Yağı serbest bırakmak , enzim aktivitesini azaltmak ve hamurun viskozitesini azaltmak için inceltme suyu gereklidir.
- ( ) Malaksiyon süresinin uzaması, aynı zamanda toplam uçucu bileşiklerde düşüşe neden olmaktadır.
- ( ) Malaksör kapakları sürekli açık kalmalı, hamurun hava ile teması sağlanmalıdır.
- ( ) Yoğurma işleminde optimum sonuç alabilmek için ezmenin sıcaklığı ve yoğurma süresi kontrol edilmelidir.

Aşağıdaki sorular için verilen seçeneklerden doğru olanı işaretleyiniz.

- Hamurun oksidasyondan etkilenmemesi için gaz basmalı malaksörlerde kullanılan gaz türü aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Hidrojen  
B) Oksijen  
C) Azot  
D) Nitrojen  
E) Kardondioksit
- Yoğurma süresi, zor zeytinlerde kaç dakikaya kadar uzamaktadır?  
A) 90 dakika  
B) 40 dakika  
C) 45 dakika  
D) 30 dakika  
E) 60 dakika
- Gereğinden fazla su katılması, zeytinyağı içerisindeki hangi bileşiğin azalmasına neden olur?  
A) Peroksit  
B) Hidrokarbon  
C) Trigliserit  
D) Polifenol  
E) Sterol

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Verdiğiniz cevaplarınız doğru ise bir sonraki uygulama testine geçiniz.



## B. UYGULAMALI TEST

Kırılarak hamur hâline getirilen dip zeytinlerin dekantasyon işlemi öncesi, yağ damlacıklarının daha büyük damlalar hâline gelmesine yardım etmek, diğer taraftan yağ-su emülsiyonunu kırarak serbest yağ yüzdesini artırmak için istenilen kıvama gelinceye kadar hamuru yoğurunuz. Yaptığınız işlemleri değerlendirme tablosu ile kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Ellerinizi yıkayıp dezenfekte ettiniz mi?		
2	İş kıyafetinizi giydiniz mi?		
3	Elevatörün ve kırıcının genel kontrolünü yaptınız mı?		
4	Gerekli güvenlik önlemlerini aldınız mı?		
5	Kırıcı elevatörünün bunkerinde yeterli miktarda zeytin olup olmadığına baktınız mı?		
6	Kırıcıyı çalıştırdınız mı?		
7	Kırıcı çalışma devrine ulaştıktan sonra elevatörü çalıştırdınız mı?		
8	Kırıcının su vanasını açtınız mı?		
9	Kırıcıdan çıkan hamurun parça büyüklüğünü kontrol ettiniz mi?		
10	Malaksör gözlerinden boş olanları tespit ettiniz mi?		
11	Hamur istenen kıvama geldiğinde malaksörün uygun gözüne aldınız mı?		
12	Malaksörün çalışmasını kontrol ettiniz mi?		
13	Hamur içerisine inceltme suyu verdiniz mi?		
14	Hamura uygun miktarda su ayarladınız mı?		
15	İnceltme suyunun sıcaklığını ayarladınız mı?		
16	Hamurun kıvamını kontrol ettiniz mi?		
17	Çalışmanız boyunca gerekli kayıtları işlediniz mi?		
18	Kullandığınız araç-gereçlerin temizliğini yaptınız mı?		
19	Çalıştığınız ortamı temizlediniz mi?		
20	İşi size verilen zamanda tamamladınız mı?		
21	Çalışmanız bittiğinde iş kıyafetlerinizi çıkardınız mı?		

# MODÜL DEĞERLENDİRME

## A-ÖLÇME SORULARI

Aşağıda verilen cümleleri “doğru” veya “yanlış” olarak değerlendiriniz. Cümlelerin başındaki boşluğa “doğru” olduğunu düşünüyorsanız D, yanlış olduğunu düşünüyorsanız Y yazarak belirtiniz.

1. ( ) Zeytin meyvesindeki yağ miktarı, olgunluk derecesine bağlı olarak artmaktadır.
2. ( ) Dip zeytininin yağ kalitesi oldukça düşük ve asit oranı yüksektir.
3. ( ) Kokusu veya tadında tolere edilebilen kusurları bulunan, serbest asitlik derecesi (oleik asit cinsinden) en çok % 3.3 olan yağ,, natürel birinci zeytinyağıdır.
4. ( ) Ön işlemler sırasıyla; temizleme, zeytinlerin kırılması ve yoğurmadır.
5. ( ) Yağdaki toplam fenol miktarı sıcaklık artışı ile ters orantılı olarak düşmektedir.

Aşağıdaki sorular için verilen seçeneklerden doğru olanı işaretleyiniz.

6. Zeytin yoğurma işlemine verilen ad aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Dekantasyon  
B) Seperasyon  
C) Malaksiyon  
D) Perkolasyon  
E) Filtrasyon
7. Çekiçli tip kırıcılar ile yapılan kırma, hamur sıcaklığını kaç °C yükseltir?  
A. 4 - 5 °C  
B. 6 - 8 °C  
C. 10 - 15 °C  
D) 8 -10 °C  
E) 15 - 20 °C
8. Zeytinyağı için kritik sıcaklık olarak kabul edilen ve serbest asidin ve peroksit sayısının yükselmeye başladığı sıcaklık değeri nedir?  
A) 28 °C  
B) 35 °C  
C) 30 °C  
D) 40 °C  
E) 32 °C
9. Malaksörlerde yoğurma işlemini yapan spiral şekilli helezonların dönüş hızı kaç devir/dakikadır ?  
A) 30-32 devir/dakika  
B) 19-20 devir/dakika  
C) 90-100 devir/dakika  
D) 1450-1500 devir/dakika  
E) 2800-2900 devir/dakika

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı, cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirterek kendinizi değerlendiriniz. Cevaplarınız doğru ise bir sonraki uygulama testine geçiniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken zorlandığınız sorular ile ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrar inceleyip öğrenmeye çalışınız.

## B. UYGULAMA TESTİ

Modülde edindiğiniz bilgiler doğrultusunda en iyi yağ verimini elde etmek üzere zeytin hamuru hazırlamak için gerekli işlemleri uygulayınız. Yaptığınız işlemleri değerlendirme tablosu ile kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Ellerinizi yıkayıp dezenfekte ettiniz mi?		
2	İş kıyafetinizi giydiniz mi?		
3	Zeytinleri tarttınız mı?		
4	Makinelerin genel kontrollerini yaptınız mı?		
5	Gerekli güvenlik önlemlerini aldınız mı?		
6	Zeytinleri temizlemek için makineleri çalıştırdınız mı?		
7	Zeytinleri uygun şekilde temizlediniz mi?		
8	Kırıcı elevatörünün bunkerinde yeterli miktarda zeytin olup olmadığına baktınız mı?		
9	Kırıcıyı çalıştırdınız mı?		
10	Kırıcı çalışma devrine ulaştıktan sonra elevatörü çalıştırdınız mı?		
11	Kırıcının su vanasını açtınız mı?		
12	Kırıcıdan çıkan hamurun parça büyüklüğünü kontrol ettiniz mi?		
13	Malaksör gözlerinden boş olanları tespit ettiniz mi?		
14	Hamur istenen kıvama geldiğinde malaksörün uygun gözüne aldınız mı?		
15	Malaksörün çalışmasını kontrol ettiniz mi?		
16	Hamur içerisine inceltme suyu verdiniz mi?		
17	Hamura uygun miktarda su ayarladınız mı?		
18	İnceltme suyunun sıcaklığını ayarladınız mı?		
19	Hamurun kıvamını kontrol ettiniz mi?		
20	Çalışmanız boyunca gerekli bilgileri kaydettiniz mi?		
21	Kullandığınız basit araç-gereçlerin temizliğini yaptınız mı?		
22	Çalıştığınız ortamı temizlediniz mi?		
23	İşi size verilen zamanda tamamladınız mı?		
24	Çalışmanız bittiğinde iş kıyafetlerinizi çıkardınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda “Hayır” cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız modülü tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise modülü tamamladınız, tebrik ederiz. Öğretmeniniz size çeşitli ölçme araçları uygulayacaktır. Öğretmeninizle iletişime geçiniz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ – 1 CEVAP ANAHTARI

1	Y ( Yanlış )
2	D( Doğru )
3	Y ( Yanlış )
4	D( Doğru )
5	D( Doğru )
6	D
7	B
8	E
9	B

## ÖĞRENME FAALİYETİ – 2 CEVAP ANAHTARI

1	D( Doğru )
2	D( Doğru )
3	Y ( Yanlış )
4	D( Doğru )
5	Y ( Yanlış )
6	D( Doğru )
7	D
8	A
9	E
10	C
11	B
12	D

## ÖĞRENME FAALİYETİ – 3 CEVAP ANAHTARI

1	D( Doğru )
2	Y ( Yanlış )
3	D( Doğru )
4	Y ( Yanlış )
5	Y ( Yanlış )
6	D( Doğru )
7	C
8	A
9	D

## MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	D ( Doğru )
2	D ( Doğru )
3	Y ( Yanlış )
4	D( Doğru )
5	D( Doğru )
6	C
7	C
8	E
9	B

## ÖNERİLEN KAYNAKLAR

- Ø UZK, Ulusal Zeytin ve Zeytinyağı Sempozyum ve Sergisi, İZMİR, 2006.
- Ø Altınoluk Belediyesi, I. Uluslararası Altınoluk “Antandros” **Zeytincilik Sempozyum Kitabı**, BALIKESİR, Nisan 2000.
- Ø Altınoluk Belediyesi, II. Uluslararası Altınoluk “Antandros” **Zeytincilik Sempozyum Kitabı**, BALIKESİR, Ekim 2001.
- Ø **Zeytin Ağacı Dergisi**, Detay Görsel Sanatlar,Prodüksiyon,Medya, İZMİR,2006.
- Ø ÇETİN Hüseyin, **Sofralık Siyah ve Yeşil Zeytin Yapılması**, Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, YALOVA, 1981.
- Ø TUNALIOĞLU Renan, Pervin KARAHOCAGİL, Mustafa TAN, **Zeytinyağı ve Sofralık Zeytin**, ANKARA, Mart 2003.
- Ø KAYARDI Semra, **Gıda Hijyeni ve Sanitasyon**, İkinci Baskı, Mercan Ofset, MANİSA, Kasım 2005.

## KAYNAKÇA

- Ø TETİK Derya, **Sofralık Zeytin İşleme Teknikleri**, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, İZMİR, 2004.
- Ø AKTAN Nihat, Hatice Kalkan, **Sofralık Zeytin Teknolojisi**, Ege Üniversitesi Basımevi, İZMİR, 1999.
- Ø ÜNSAL Artun, **Ölmez Ağacın Peşinde**, Birinci Baskı, YKY, İSTANBUL, Aralık 2000.
- Ø Yemeklik Zeytin İmalatı, Uluslar arası Zeytin ve Zeytinyağı Konseyi.
- Ø AKTAN Nihat, Hatice Kalkan Yıldırım, Ufuk Yücel, **Turşu Teknolojisi**, Ege Üniversitesi Basımevi, İZMİR, 2003.
- Ø BALCI Mehmet, **Zeytin Tarımı Notları**, Zeytincilik Üretim İstasyonu, EDREMİT, 2006.
- Ø KÜÇÜKÇAKIR Murat, **Sofralık Zeytin Notları**, Zeytincilik Üretim İstasyonu, EDREMİT, 2006.
- Ø KIVRAK Mücahit, **Sofralık Zeytin ve Zeytinyağı Ders Notları**, B.Ü. Edremit Meslek Yüksek Okulu, EDREMİT.
- Ø ERGÜN Seher, **Sofralık Zeytin İşleme Notları**, Vakıflar Ayvalık Zeytin İşletmesi, EDREMİT, 2006.
- Ø CANEL Muammer, **Laboratuvar Güvenliği**, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Döner Sermaye İşletmesi Yayınları No: 26, ANKARA, 1998.
- Ø Eser Zeytincilik İşletmesi, AKHİSAR.
- Ø Yeniçağ Gıda Sanayi Tic. AŞ., AKHİSAR.
- Ø Cem Zeytinleri, Okullu Gıda Maddeleri San. Ve Tic. Ltd. Şti., HAVRAN.
- Ø Vakıflar Ayvalık Zeytin İşletmesi, EDREMİT.
- Ø Tayheli Zeytin ve Zeytinyağı İşletmesi, BURHANIYE.
- Ø <http://www.internationaloliveoil.org/>
- Ø <http://zeytincilik.8m.com/>
- Ø <http://www.zepa.com.tr/>
- Ø <http://www.tagem.gov.tr/>
- Ø <http://www.eceolives.com>
- Ø <http://www.idealtarim.com/>
- Ø <http://www.ozaydin.com.tr>
- Ø <http://www.tarim.gov.tr>