

## پودمان ۱

# روغن‌کشی از میوه زیتون



زیتون یکی از قدیمی‌ترین گیاهان روی زمین است و در ادیان مختلف از آن به‌عنوان درختی مقدس یاد شده است. نام زیتون شش مرتبه در قرآن کریم ذکر شده و حتی به آن سوگند یاد شده است. درخت زیتون از هزاران سال پیش به‌صورت وحشی در مناطق شرق مدیترانه رشد نموده است. امروزه کشت آن در مناطق جنوبی اروپا و شمال آفریقا توسعه پیدا کرده است. کشت زیتون در ایران هم سابقه‌ای بسیار طولانی دارد به‌طوری که ایران را یکی از خاستگاه‌های درخت زیتون در جهان می‌دانند. این گیاه با اقلیم‌های متنوع سازگار است. بیشترین سطح زیر کشت این درخت در ایران مربوط به استان‌های زنجان و گیلان می‌شود.

## واحد یادگیری ۱

### تولید روغن زیتون

تولید روغن زیتون در جهان سابقه‌ای بسیار طولانی دارد. این روغن در عصر باستان به عنوان روغن مقدس برای روشنایی معابد استفاده می‌شد. همچنین در طول تاریخ این روغن به عنوان دارو نیز به کار گرفته شده است. مهم‌ترین فراورده میوه زیتون، روغن زیتون بکر است. که با روش مکانیکی از میوه تازه و سالم زیتون با رعایت شرایط خوب ساخت بدون هیچ‌گونه عمل‌آوری جز شست‌وشو، جداسازی و صاف کردن به دست می‌آید. روغن زیتون تنها حدود سه درصد حجم تجارت جهانی روغن‌ها را به خود اختصاص داده در حالی که حدود ۲۵ درصد ارزش مالی تجارت روغن‌ها مربوط به این روغن است. به واسطه قیمت بالای این محصول، امکان انجام تقلب در آن بالاست. این روغن از لحاظ ترکیب اسیدهای چرب و سایر ترکیبات مغذی دارای ویژگی‌های بسیار مفیدی بوده به‌طوری که تحقیقات علمی اثر مصرف این روغن، در کاهش احتمال ابتلا به بیماری‌های قلبی - عروقی را نشان داده است. به این ترتیب روغن زیتون بکر به عنوان یکی از ارزشمندترین روغن‌های خوراکی شناخته می‌شود.

در این واحد یادگیری، فرایند تولید روغن زیتون در شش مرحله کاری بیان شده است.

### استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری، هنرجویان قادر به تولید روغن زیتون بکر با استفاده از سانتریفیوژ مطابق استاندارد ۲۰۲۱۲ سازمان ملی استاندارد ایران خواهند بود.



## ۱- مرحله تهیه ماده اولیه

درخت زیتون گیاهی همیشه سبز، با عمر طولانی است که با اقلیم‌های مدیترانه‌ای و شبه‌مدیترانه‌ای سازگار است. این درخت در مناطقی بهترین عملکرد را خواهد داشت که دارای زمستان‌هایی معتدل و تابستان‌هایی



شکل ۱- ساختمان میوه زیتون

گرم و خشک و طولانی باشند. درخت زیتون به یخبندان‌های شدید حساس است. اصلی‌ترین مناطق کشت زیتون در ایران استان‌های گیلان، زنجان، گلستان و قزوین هستند. در سال‌های اخیر کشت زیتون در بسیاری از استان‌های کشور متداول شده است.

میوه زیتون سفت، هسته‌دار و بیضوی شکل است که از قسمتی گوشتی و یک هسته تشکیل شده و قسمت گوشتی را پوست احاطه کرده است. شکل ۱ ساختمان میوه زیتون را نشان می‌دهد.

از میوه زیتون چه محصولاتی می‌توان تهیه کرد؟

پرسش



### ویژگی‌های چند رقم میوه زیتون

بیش از ۹۰ درصد میوه زیتون تولیدی در جهان برای تولید روغن زیتون بکر و حدود ۱۰ درصد آن نیز صرف تولید انواع فراورده‌های کنسرو زیتون می‌شود. برخی از ارقام میوه زیتون که درصد روغن بالاتری دارند تنها برای تولید روغن و برخی که اندازه درشت داشته و نسبت گوشت به هسته آنها بالا است برای مصارف کنسروی استفاده می‌شوند. اما بسیاری از ارقام آن کاربرد دو منظوره دارند. برای تولید کنسرو زیتون، از زیتون سبز رسیده استفاده می‌شود و در کارخانه‌ها پس از تلخی‌زدایی و فراوری، به صورت با هسته (درسته)، بی هسته، برش عرضی خورده (اسلایس) یا کنسرو زیتون پرورده، بسته‌بندی شده و برای مصرف خوراکی عرضه می‌شود. (شکل ۲)



شکل ۲- زیتون رسیده کنسروی (زیتون سبز)

در جدول زیر برخی از مهم‌ترین ارقام میوه زیتون معرفی شده است.

نام رقم	نوع رقم	درصد روغن در ماده تر	شکل میوه
۱- <b>روغنی</b> : این رقم دارای قدرت رشد زیاد، برگ متوسط، میوه متوسط (وزن میوه ۴ گرم)، شکل کشیده، دارای نوک، محل اتصال دم میوه مسطح، رنگ میوه در زمان رسیدن کامل بنفش مایل به سیاه است. نوع مصرف آن فقط روغنی است.	ایرانی	۲۵ تا ۳۲	
۲- <b>زرد زیتون</b> : وزن میوه این رقم به طور متوسط ۴ تا ۵ گرم است. شکل بیضی، رنگ میوه در زمان رسیدگی کامل، قرمز تیره غیر یکنواخت، وزن هسته ۵/۵ تا ۶/۵ گرم و هسته آن بیضی شکل است. کیفیت روغن خوب و نسبت گوشت به کل میوه زیاد است. نوع مصرف آن دو منظوره است.	ایرانی	۲۰ تا ۲۸	
۳- <b>کروناکی</b> : مبدأ این رقم در یونان است. نوع مصرف آن فقط روغنی است. میوه‌های بسیار ریز با وزن متوسط ۱/۳ گرم دارد.	خارجی	۲۰ تا ۲۸	
۴- <b>لچینو</b> : مبدأ این رقم ایتالیا است. نوع مصرف آن فقط روغنی است. میوه‌های کوچک با وزن متوسط کمتر از ۲/۵ گرم دارد.	خارجی	۲۶ تا ۲۸	
۵- <b>میشن</b> : مبدأ این رقم آمریکا است. نوع مصرف آن دو منظوره و دارای میوه‌های درشت با وزن متوسط ۶ گرم است.	خارجی	۲۰ تا ۲۲	
۶- <b>آربیکن</b> : مبدأ این رقم اسپانیا است. نوع مصرف آن فقط روغنی است. میوه‌هایی سبک با میانگین وزن کمتر از ۲ گرم دارد.	خارجی	۱۸ تا ۲۵	
۷- <b>کنسروالیا</b> : مبدأ این رقم یونان است. به عنوان رقمی دو منظوره شناخته می‌شود اما کاربرد اصلی آن کنسروی است. میوه‌هایی بزرگ با میانگین وزن کمتر از ۷ گرم دارد.	خارجی	۱۸ تا ۲۲	

## عوامل مؤثر بر کیفیت روغن زیتون

کیفیت روغن زیتون علاوه بر رقم زیتون به عوامل متعددی از قبیل روش داشت، زمان و روش برداشت، درجه رسیدگی، انتقال و حمل و نقل، فاصله زمانی بین برداشت تا روغن‌کشی، روش و فرایند روغن‌کشی و ظروف نگهداری روغن زیتون بستگی دارد.

**روش داشت:** داشت، شامل مجموعه عملیاتی است که هر ساله طی فصل رشد و گاهی در طول دوره استراحت زمستانی برای تنظیم رشد و تناسب شرایط حیاتی و باروری درخت صورت می‌پذیرد که در کیفیت و کمیت برداشت زیتون تأثیرگذار است. آبیاری، کوددهی و سم‌پاشی از عوامل مهم مرحله داشت هستند.

**زمان برداشت:** زمان برداشت میوه زیتون روغنی اثرات مهمی روی کیفیت و کمیت روغن زیتون دارد. برای مصرف روغن زیتون بکر، ویژگی‌های مربوط به طعم و عطر (ارگانولپتیک) آن بسیار با اهمیت است. این ویژگی‌ها مستقیماً به خصوصیات و سالم بودن میوه‌ای که از آن استخراج می‌شود، بستگی دارد. با توجه به شرایط اقلیمی و آب و هوا، فصل برداشت زیتون متغیر است. زمان برداشت زیتون کنسروی معمولاً از اوایل شهریور تا اوایل مهر ماه و زمان برداشت زیتون روغنی معمولاً از اواسط مهر تا اواخر بهمن ماه است.

بحث کلاسی



در مورد اهمیت مرحله داشت بحث کنید.



**روش برداشت:** روش برداشت برای تولید روغن زیتون با کیفیت اهمیت ویژه‌ای دارد. این عملیات به روش دستی یا مکانیکی صورت می‌پذیرد. زیتون‌های آفت زده، آسیب دیده، چروکیده، لکه‌دار، بیماری زده، حشره زده، فیبری، برگ، شاخه، خاشاک و اجسام خارجی در داخل سبد قرار نمی‌گیرند. **روش‌های برداشت سنتی:** روش‌های سنتی برداشت شامل چیدن میوه با دست همراه با تکاندن شاخه، میوه‌چینی با چوب و میوه‌چینی با شانه و جمع‌آوری میوه از روی زمین است. (شکل ۳)



شکل ۳- روش‌های برداشت سنتی





چرا میوه‌چینی با چوب جهت برداشت زیتون پیشنهاد نمی‌شود؟

**روش‌های برداشت مکانیکی:** برداشت مکانیکی با ماشین‌های کوچک یا بزرگ انجام می‌شود. (شکل ۴) - برداشت با ماشین‌های کوچک که به‌صورت شانه‌ای و یا شیکر شاخه عمل می‌کنند. با این روش برداشت از زیتون‌های خوراکی سیاه برای استحصال روغن استفاده می‌شود.

- برداشت با ماشین‌های بزرگ است که با تراکتور یا با موتورهای خودکششی به‌کار می‌افتند. از این ماشین‌ها در باغاتی می‌توان استفاده کرد که به‌صورت فنی احداث شده باشند و جا برای تردد تراکتور یا ماشین بزرگ فراهم باشد که در این حالت معمولاً به‌وسیله بازوی متحرک ماشین شیکر اقدام به لرزاندن تنه درخت نموده که این عمل سبب جدا شدن میوه از درخت می‌شود.



شکل ۴- روش‌های برداشت مکانیکی

**درجه رسیدگی:** میوه زیتون رسیده دارای ترکیبات مختلفی از جمله آب، کربوهیدرات، روغن، پروتئین و اسیدهای آلی است. قسمت گوشتی میوه حدود ۴۰ تا ۶۰ درصد وزن آن را تشکیل می‌دهد و بیشتر روغن هم (۹۶ تا ۹۸ درصد) در این قسمت است. (شکل ۵)

رسیدن زیتون با افزایش اندازه میوه و تغییر رنگ آن از سبز به‌زرد و سپس به‌قرمز، بنفش و سرانجام به‌بنفش تند مشخص می‌شود. عموماً بهترین روغن‌ها از زیتون‌هایی تولید می‌شوند که در زمان برداشت  $\frac{3}{4}$  تا  $\frac{3}{3}$  میوه‌ها سیاه شده باشند.

برای روغن‌کشی، میوه نباید نارس یا زیاد رسیده باشد. اگر میوه‌ای که هنوز خوب نرسیده است مورد روغن‌کشی قرار گیرد میزان روغن حاصل کم و طعم آن تلخ‌تر خواهد بود. روغنی که از زیتون زیاد رسیده، به‌دست می‌آید شیرین و دارای رنگ مایل به زرد است.

بهترین زمان برداشت، زمانی است که میوه‌ها بیشترین درصد روغن را داشته و روغن حاصله نیز بالاترین کیفیت را دارا باشد، اما در بیشتر مواقع وقوع این دو مورد به‌طور هم‌زمان ممکن نیست، زیرا زمانی که روغن میوه‌ها در



شکل ۵- زیتون رسیده روغنی

بالاترین کیفیت است، میزان روغن آنها به بالاترین مقدار نرسیده است. بنابراین انتخاب زمانی مناسب که در میوه‌ها روغن در حداکثر اندازه خود و کیفیت روغن قابل قبول هم داشته باشد، بسیار مهم است. معمولاً برای استحصال روغن با طعم مناسب، ۷۰ درصد زیتون بنفش و ۳۰ درصد زیتون سبز با هم مخلوط می‌شوند.



در هر منطقه با توجه به رقم زیتون، منطقه کاشت، شرایط اقلیمی و سایر عوامل مؤثر در زمان برداشت، شاخص رسیدگی مناسب را باید محاسبه کرد.

### اصول انتقال میوه زیتون

پس از برداشت زیتون، برای حفظ کیفیت محصول، باید آن را در ظروف مناسب نگهداری و حمل نمود. برای کاهش آسیب میوه و جابه جایی بهتر هوا، عمل انتقال در داخل سبدهای مشبک انجام شده و عمق هر لایه زیتون درون این سبدها نباید بیش از ۳۰ سانتی متر باشد تا کیفیت میوه‌ها برای عمل فراوری کاهش نیابد. چیدمان سبدها روی هم در زمان چیدن، جابه جایی، حمل و انبارش به نحوی باشد که به میوه زیتون آسیب وارد نکند. (شکل ۶)

گذاشتن جعبه‌ها روی یکدیگر نباید باعث ایجاد فشار شود و کف جعبه‌ها باید به نحوی باشد که به سهولت با بالابر قابل جابه جایی باشند. بارگیری و حمل و نقل میوه زیتون باید به نحوی باشد که ضربه به زیتون‌ها وارد نشود.



شکل ۶- سبدهای مشبک حمل و نقل زیتون

آسیب‌های مکانیکی در زمان برداشت و حمل و نقل زیتون باعث افزایش فعالیت آنزیم لیپاز و در نتیجه افزایش اسیده‌های چرب آزاد می‌شوند. در ادامه به واسطه تسریع واکنش اکسیداسیون روغن، اندیس پراکسید هم افزایش می‌یابد و کاهش ترکیبات آنتی اکسیدانی، فنول، فلاونوئید، سبب ایجاد طعم نامطبوع روغن زیتون می‌شود. برای حفظ کیفیت روغن، میوه‌های زیتون باید بلافاصله پس از برداشت یا حداکثر ۳ روز پس از آن روغن کشی شوند.

### آزمون‌های کنترل کیفیت میوه زیتون

#### ۱- ویژگی ظاهری (فیزیکی) زیتون

الف) اندازه گیری وزن میوه زیتون

ابزار و تجهیزات: ترازوی دیجیتالی، میز کار، ماشین حساب، چاقو، دستکش، ماسک، کلاه، لباس کار

مواد: میوه زیتون





### روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ۳۰ عدد میوه زیتون سالم را به صورت تصادفی انتخاب کنید.
- وزن میوه زیتون را تک تک با ترازوی دیجیتال اندازه گیری کنید.
- نتایج را با هم جمع کرده و تقسیم بر تعداد کنید.
- اعداد به دست آمده را با جدول زیر مقایسه کرده و گروه وزنی رقم زیتون را مشخص کنید.

### جدول ۱- تعیین گروه وزنی میوه زیتون

میانگین وزن میوه زیتون	گروه وزنی رقم زیتون
کمتر از ۲ گرم	سبک
بین ۲ تا ۴ گرم	متوسط
بین ۴ تا ۶ گرم	سنگین
بیشتر از ۶ گرم	فوق سنگین

### ب) اندازه گیری نسبت گوشت به هسته زیتون

#### روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ۳۰ عدد میوه زیتون سالم را به صورت تصادفی انتخاب کنید.
- وزن میوه‌ها را با ترازوی دیجیتال اندازه گیری کنید. ( $W_1$ )
- هسته‌ها را از قسمت گوشتی جدا کنید.
- هسته‌ها را بشویید تا گوشت کاملاً جدا شود.
- هسته‌ها را خشک کرده و وزن آنها را با ترازوی دیجیتال اندازه گیری کنید. ( $W_2$ )
- نسبت وزن گوشت به هسته را طبق فرمول زیر محاسبه کنید. (X)

$$X = \frac{W_1 - W_2}{W_2}$$

### ۲- اندازه گیری درصد روغن میوه زیتون به روش سوکسله

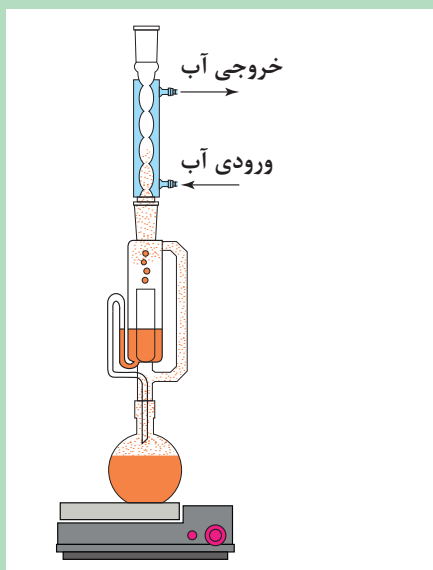
ابزار و تجهیزات: ست سوکسله، شوف بالن (هیتز)، کاغذ صافی، کارتوش، ترازو، آون، دسیکاتور، هاون، دستکش، ماسک، کلاه و لباس کار

مواد: میوه زیتون، حلال نرمال هگزان

#### روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- مقداری از زیتون را داخل هاون به صورت خمیر درآورید.

- خمیر زیتون را در آون با دمای حدود  $103 \pm 2$  درجه سلسیوس قرار دهید تا به وزن ثابت برسد.
- حدود ۲ گرم از خمیر خشک شده را توزین نموده و وزن آن را یادداشت کنید. ( $W_1$ ) و سپس در کاغذ صافی لوله کرده و داخل کارتوش قرار دهید.
- ست سوکسله شامل بالن، استخراج کننده و کندانسور را به خوبی شسته و خشک کنید.
- بالن خالی را وزن کنید. ( $W_2$ )
- حدود  $\frac{1}{3}$  حجم بالن را با حلال نرمال هگزان پر کنید.
- دستگاه سوکسله را مطابق شکل ۷ نصب کنید و کارتوش محتوی خمیر زیتون را در قسمت استخراج کننده قرار دهید.
- هیتر را روشن کرده و آب کندانسور را باز کنید.
- هرگاه تقطیر هگزان آغاز شد، زمان آن را ثبت کرده و تقطیر را تا ۴ ساعت ادامه دهید.
- پس از ۴ ساعت هیتر را خاموش کرده و پس از سرد شدن، حلال درون استخراج کننده را نیز داخل بالن بریزید.



شکل ۷- دستگاه سوکسله

- بالن حاوی حلال و روغن را مطابق شکل به مبرد وصل کنید. (شکل ۷)
  - یک بالن خالی را برای جمع آوری حلال در انتهای مبرد قرار دهید.
  - زمانی که خروج حلال از انتهای مبرد به اتمام رسید، هیتر را خاموش کرده و بالن را از مبرد جدا کنید.
  - بالن را در آون با دمای حدود  $100$  درجه سلسیوس قرار دهید تا هگزان آن تبخیر شود.
  - بالن را از آون خارج کنید و پس از سرد شدن در دسیکاتور آن را وزن کنید. ( $W_3$ )
  - با استفاده از فرمول زیر درصد روغن را محاسبه کنید.
- $$\text{درصد روغن استخراج شده} = \frac{W_3 - W_2}{W_1} \times 100$$

- ۱ در صورتی که تهیه خمیر میوه زیتون همراه با هسته امکان پذیر نباشد می توانید این آزمایش را با قسمت گوشتی میوه انجام دهید.
- ۲ در این آزمون به هیچ عنوان از شعله به جای هیتر استفاده نکنید.

نکته



فعالیت  
کارگاهی



**تعیین درجه رسیدگی میوه زیتون**  
**ابزار و تجهیزات:** میزکار، دستکش، کلاه، لباس کار و ماسک  
**مواد:** میوه زیتون  
**روش کار:**

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ۱۰۰ عدد میوه زیتون سالم را به طور تصادفی انتخاب کنید.

- با استفاده از فرمول زیر درجه رسیدگی زیتون‌ها را تعیین کنید.

$$\text{درجه رسیدگی} = \frac{(0 \times N_0) + (1 \times N_1) + (2 \times N_2) + (3 \times N_3) + (4 \times N_4) + (5 \times N_5) + (6 \times N_6) + (7 \times N_7)}{100}$$

در این فرمول، مفهوم  $N_0$  تا  $N_7$  به شرح زیر است:

$N_0$ : تعداد زیتون‌هایی که دارای رنگ سبز تیره هستند.

$N_1$ : تعداد زیتون‌هایی که دارای رنگ زرد یا سبز مایل به زرد هستند.

$N_2$ : تعداد زیتون‌هایی که رنگ پوست آنها زرد شده و نقطه‌های قرمز نیز روی آنها دیده می‌شود.

$N_3$ : تعداد زیتون‌هایی که رنگ پوست آنها قرمز یا بنفش کم‌رنگ است.

$N_4$ : تعداد زیتون‌هایی که رنگ پوست آنها سیاه شده، اما رنگ گوشت میوه هنوز کاملاً سبز است.

$N_5$ : تعداد زیتون‌هایی که رنگ پوست آنها سیاه شده، اما رنگ گوشت میوه‌ها در حال بنفش شدن است.

$N_6$ : تعداد زیتون‌هایی که رنگ پوست آنها سیاه شده، اما رنگ گوشت میوه‌ها تاروی هسته بنفش شده است.

$N_7$ : تعداد زیتون‌هایی که رنگ پوست آنها سیاه و رنگ گوشت میوه کاملاً تیره است.

نکته

در بسیاری ارقام، مناسب‌ترین زمان برداشت، زمانی است که این نسبت حدود ۵ باشد.

## ۲- مرحله تمیز کردن

میوه زیتون به هر روشی که برداشت شود، با ناخالصی‌هایی مانند برگ، شاخه، خاک، خاشاک، شن و سنگ‌ریزه همراه است، این ناخالصی‌ها باید با استفاده از دستگاه تمیز کننده از میوه تفکیک شوند.

### اصول تمیز کردن زیتون

به منظور تمیز کردن زیتون، پس از دریافت و انجام کنترل مقدماتی میوه از نظر بافت، آفت‌زدگی، چروکیدگی، آسیب‌دیدگی و صدمه، کپک‌زدگی و رنگ، زیتون‌ها در دریچه ورودی تسمه نقاله تخلیه می‌شوند. (شکل‌های ۸ و ۹) پس از ورود زیتون به دریچه ورودی، انتقال زیتون‌ها برای شست‌وشو با نوار نقاله صورت می‌پذیرد. بازرسی چشمی به منظور جداسازی برگ، شاخه و مواد زائد توسط نیروی انسانی روی نوار نقاله انجام می‌شود. (شکل ۱۰) برای پاک‌سازی گل و لای و مواد خارجی، شست‌وشو با آب به صورت پاششی روی ویبراتور صورت می‌پذیرد. شیر آب باز شده و وان از آب پر می‌شود، در این هنگام دریچه خروجی وان شست‌وشو بسته شده و سیرکوله پیوسته آب توسط پمپ صورت می‌پذیرد. (شکل ۱۱)



شکل ۹



شکل ۸



شکل ۱۱



شکل ۱۰

مقدار زیتون ورودی به دریاچه تسمه نقاله براساس اندازه دریاچه بوده و از پر کردن بیش از حد ظرفیت اجتناب شود.

نکته



متناسب با عملکرد دستگاه برگ گیر، سرعت انتقال نوار نقاله به برگ گیر تنظیم شود.

نکته



وجود برگ همراه با زیتون چه تأثیری در کیفیت روغن دارد؟

پرسش



**شست و شو و تمیز کردن زیتون**  
**ابزار و تجهیزات:** آبکش، لباس کار، کفش، دستکش، ماسک و کلاه

فعالیت  
کارگاهی



**مواد:** میوه زیتون

**روش کار:**

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- زیتون‌ها را درون آبکش ریخته و برگ و ناخالصی‌های دیگر آن را جدا کنید.
- زیتون‌ها را با آب سرد شست و شو دهید.
- اجازه دهید آب زیتون‌های شسته شده از آبکش خارج شود.
- زیتون‌ها برای انجام عملیات مرحله بعد آماده هستند.

نکته



عملیات شست و شو در کارخانه‌ها با دستگاه‌های مخصوص انجام می‌شود.

### ۳- مرحله خرد کردن

هدف از انجام این مرحله خرد کردن زیتون‌ها و تبدیل آنها به خمیری نرم برای تسهیل خروج روغن است.

#### اصول خرد کردن زیتون

پس از شست‌وشو به‌منظور خرد کردن، زیتون‌ها به آسیاب کراشر (crusher) منتقل می‌شوند. با عمل خرد کردن، بافت‌های گیاهی پاره می‌شوند و قطرات روغن محتوی در سلول آزاد می‌شوند. در این روش هرچه میوه ریزتر باشد مایع به‌دست آمده لطیف‌تر و یکنواخت‌تر می‌شود. برای خرد کردن زیتون از دو نوع ماشین آسیاب سنگی یا غلتکی (stonemile) یا آسیاب فلزی (metallic crusher) استفاده می‌شود.

در کارخانه‌های روغن‌کشی به‌دلیل بالا بودن ظرفیت تولید از آسیاب فلزی استفاده می‌شود.

#### مزایای آسیاب غلتکی:

- احتمال تشکیل امولسیون وجود ندارد.
- ذرات چربی به‌هم می‌چسبند، در نتیجه جداسازی آنها آسان‌تر است.
- خمیر زیتون گرم نمی‌شود.
- بیشتر سلول‌ها پاره شده و منجر به آزادسازی روغن می‌شوند.

#### معایب آسیاب غلتکی:

- گران هستند.
- فضای زیادی اشغال می‌کنند.
- بسیار آرام و غیر مداوم کار می‌کنند.

#### مزایای آسیاب فلزی:

- ارزان هستند.
- فضای زیادی اشغال نمی‌کنند.
- ظرفیت بسیار بالایی دارند.
- به‌صورت اتوماتیک و مداوم کار می‌کنند.

#### معایب آسیاب فلزی:

- احتمال تشکیل امولسیون وجود دارد.
- احتمال ساییدگی و یا جدا شدن قسمت‌های فلزی به‌دلیل چرخش در سرعت بالا وجود دارد.
- تمامی سلول‌ها پاره نشده و آزادسازی روغن کلیه سلول‌ها انجام نمی‌شود.



شکل ۱۲- دستگاه کراشر (آسیاب فلزی)



شکل ۱۳- دستگاه آسیاب سنگی (آسیاب غلتکی)



نکته



فعالیت  
کارگاهی



هسته زیتون حاوی مقداری روغن است که به واسطه خرد کردن و عملیات بعدی آن همانند روغن گوشت زیتون استخراج می‌شود. ترکیب روغن هسته و گوشت زیتون با هم متفاوت است. بنابراین آنچه تحت عنوان روغن زیتون مصرف می‌شود، در واقع مخلوطی از روغن گوشت و هسته زیتون است.

### خرد کردن زیتون

**ابزار و تجهیزات:** دستگاه خرد کن، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

**مواد:** میوه زیتون

**روش کار:**

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- زیتون‌های شسته شده مرحله قبل را وارد دریچه دستگاه خرد کن کنید.
- دستگاه را روشن کنید.
- زیتون خرد شده را در ظرف جمع کنید.

نکته



در صورتی که خرد کردن میوه زیتون همراه با هسته امکان پذیر نباشد می‌توانید این فعالیت را با قسمت گوشتی میوه انجام دهید.

نکته



در هنگام کار با دستگاه خردکن نکات ایمنی را رعایت کنید.

## ۴- مرحله مالش دادن

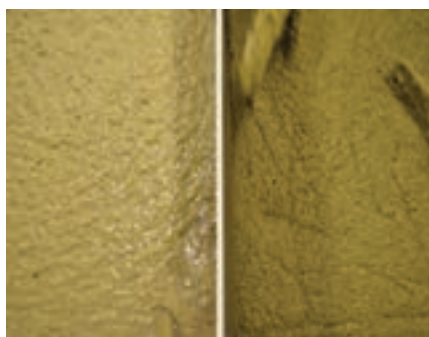
پس از خرد کردن برای افزایش بازدهی و سرعت بخشیدن به استخراج روغن از خمیر زیتون، آن را مالش می‌دهند. این کار به پیوستن قطرات روغن به هم و تشکیل قطرات بزرگ‌تر روغن و جدا شدن دو فاز آب و روغن از هم کمک می‌کند.

### اصول عملیات مالش دهی خمیر زیتون

عملیات مالش دهی در دستگاه مالاکسور به طور آرام و پیوسته انجام می‌شود. (شکل ۱۴) مالاکسور در دو نوع نیمه استوانه‌ای با شفت افقی یا نیمه کروی با شفت عمودی است. مالاکسورهای دو جداره از جنس فولاد ضد زنگ هستند. در هنگام هم‌زدن با استفاده از المنت‌های الکتریکی یا جریان آب داغ در بین جداره‌های مخلوط کن، خمیر زیتون حرارت داده می‌شود.

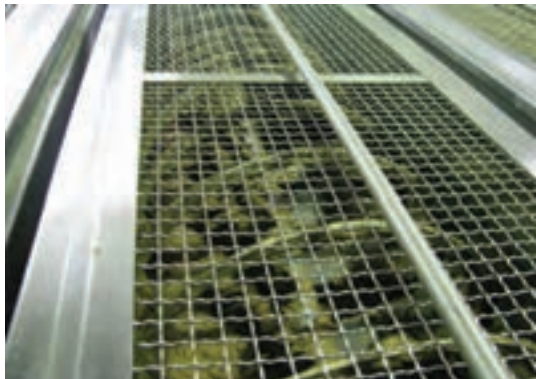
در هنگام مخلوط نمودن و مالش دادن ترکیبات فنولی موجود در خمیر زیتون کاهش می‌یابد و در ضمن حرارت نیز بر کاهش ترکیبات فنولی مؤثر خواهد بود. چگونگی ورز دادن خمیر زیتون بر میزان ترکیبات فنولی روغن زیتون نقش دارد.

مالاکسورها مجهز به تیغه‌هایی هستند که با سرعت ۱۸ تا ۲۰ دور در دقیقه می‌چرخند و برای خمیرهای سنگین و سخت باید ماشین‌ها مجهز به دندان‌های تنظیم سرعت باشند تا هرگونه خمیر را با سرعت‌های متفاوت تنظیم نمایند. زیرا عدم سرعت مناسب منجر به تشکیل امولسیون می‌شود. (شکل‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۷)



شکل ۱۴

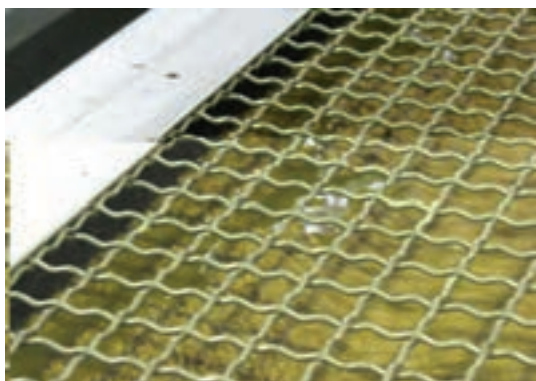




شکل ۱۶- خمیر زیتون در زمان ماساژ دادن در دستگاه مالاکسور



شکل ۱۵- دستگاه مالاکسور



شکل ۱۷- ظاهر شدن روغن در زمان ماساژ دادن در دستگاه مالاکسور

با توجه به رقم زیتون دمای مطلوب خمیر در مالاکسور ۲۶ تا ۳۲ درجه سلسیوس و زمان ورزدهی ۳۰ تا ۶۰ دقیقه است.

نکته



هنگام عملیات مالش‌دهی خمیر، باید به نکات زیر توجه نمود:

- ۱ دقت شود حجم خمیر زیتون حداکثر تا روی پره‌های مالاکسور باشد.
- ۲ در جداره مالاکسور آب در جریان باشد. (شیر ورودی آب به جداره مالاکسور باز باشد).
- ۳ در عملیات مالش‌دهی خمیر زیتون برای حفظ کیفیت روغن استحصالی زمان مالش‌دهی و دمای خمیر زیتون باید کنترل شود.

پرسش



- ۱ دمای خمیر زیتون با چه ابزاری کنترل می‌شود؟
- ۲ زمان مالش‌دهی خمیر زیتون با چه ابزاری کنترل می‌شود؟
- ۳ اگر درجه حرارت در عملیات مالش‌دهی بالا باشد، چه مشکلاتی به وجود می‌آید؟

فعالیت  
کارگاهی



**مالش دادن خمیر زیتون**  
**ابزار و تجهیزات:** دستگاه هم‌زن (غذاساز خانگی)، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه  
**مواد:** زیتون خرد شده  
**روش کار:**  
- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.  
- زیتون خرد شده را در دستگاه هم‌زن قرار دهید.  
- دستگاه را روشن کنید.  
- خمیر زیتون را در ظرف جمع کنید.

نکته



در هنگام کار با دستگاه هم‌زن، نکات ایمنی را رعایت کنید.

## ۵- مرحله دکانتاسیون

خمیر زیتون حاوی سه فاز مختلف روغن، تفاله و آب است که باید برای استخراج روغن، آنها را با روش صحیح از هم جدا نمود. عموماً از سه روش پرس کردن، سانتریفیوژ و پرکولاسیون (صاف کردن) یا روش ترکیبی برای جداسازی استفاده می‌شود. سیستم سانتریفیوژ روشی پیوسته بوده و اغلب به صورت ترکیبی با روش پرکولاسیون استفاده می‌شود. در سیستم‌های فشاری و سانتریفیوژی با حجم زیادی از پساب و در نتیجه آلودگی و مشکلات زیست محیطی و هزینه‌های مرتبط با آن مواجه است.

### روش‌های روغن‌کشی از زیتون

**۱- پرس کردن:** پرس کردن از قدیمی‌ترین روش‌های روغن‌کشی از میوه زیتون است. روغن به دست آمده از پرس اول فوق العاده مرغوب است. تفاله باقی‌مانده را دوباره با فشار و حرارت زیاد می‌فشارند، تفاله را می‌توان سه تا چهار بار بدین ترتیب فشرد. تفاله‌هایی که در مرحله آخر باقی می‌مانند هنوز ۸ تا ۱۵ درصد روغن دارند که معمولاً به وسیله حلال استخراج می‌شود. پس از خارج سازی حلال، به این روغن، روغن تفاله زیتون یا پومیس (Pomace Olive oil) گفته می‌شود.

نکته

این روغن قبل از مصرف باید، حلال‌زدایی و سپس تصفیه شود. مطابق استاندارد ملی ایران عرضه و مصرف این روغن حتی پس از تصفیه ممنوع است.



استخراج روغن توسط پرس ممکن است با پرس‌های خیلی ابتدایی و قدیمی که توسط نیروی دست کارگران و یا حیوانات کار می‌کنند و یا توسط پرس هیدرولیکی انجام گیرد.

### مزایای استفاده از پرس برای روغن‌کشی زیتون:

- سرمایه‌گذاری محدود.
- ماشین‌های مورد نیاز بسیار ساده و کم هزینه هستند.
- توان الکتریکی کمی نیاز دارد و همچنین مصرف انرژی آن بسیار کم است.
- تفاله به دست آمده در این روش رطوبت بسیار پایینی دارد.

### معایب استفاده از پرس برای روغن‌کشی زیتون:

- ماشین‌های مورد استفاده فضای بسیار زیادی را اشغال می‌کنند.
- نیاز به نیروی کار زیاد دارد.
- این سیستم به صورت غیر مداوم کار می‌کند.

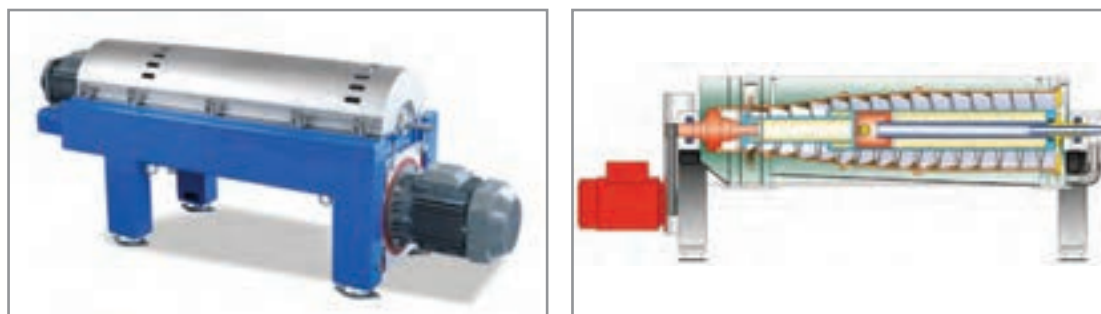
**۲- سانتریفیوژ کردن (دکانتر) (decanter):** در روش‌های نوین استحصال روغن زیتون، جداسازی کلیه فازها توسط دستگاه‌های صنعتی سانتریفیوژ و دکانتر صورت می‌گیرد.

**اصول کار دکانتاسیون (decantation):** در سانتریفیوژ از نیروی گریز از مرکز استفاده می‌شود که اساس کار آن بر جد کردن سیستم‌های ناهمگن مانند امولسیون روغن و آب بر مبنای تفاوت دانسیته اجزا آن است. استفاده از جداکننده‌ها یا دکانترهای سانتریفیوژی در بازیابی روغن بسیاری از مراحل مانند پخش کردن

خمیر زیتون روی کیسه‌های پرس، جا دادن کیسه‌های پرس، جادادن کیسه‌ها در داخل صفحه پرس که توسط کارگران انجام می‌شود را حذف نموده است. استفاده از دکانتر سانتریفیوژی همچنین سبب مداوم بودن فرایند و تولید بالاتر شده است.

درون دکانتر، لوله‌ای مارپیچی قرار دارد که با سرعتی کمتر از سرعت دستگاه اصلی می‌چرخد و این چرخش باعث انتقال مواد جامد به بیرون می‌شود.

روغن جدا شده و مخلوط آب و ذرات زیتون دوباره به‌درون دستگاه گریز از مرکز عمودی باز می‌گردند. این دستگاه با سرعت ۳۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ دور در دقیقه می‌تواند مقادیر کم آب و ذرات زیتون مانده در روغن را جدا کند.



شکل ۱۸- دستگاه دکانتر

**دکانترهای ۲ و ۳ فازی:** با دکانتر روغنی ۳ فازي بخشی از پلی فنول روغنی شسته می‌شود زیرا مقدار بالای آب افزودنی (در مقایسه با روش سنتی)، مقدار بیشتری پساب تولید می‌کند که نیازمند تصفیه است. در سیستم سانتریفیوژ نوع سه فازي، از آب گرم ۲۰ تا ۳۰ درجه سلسیوس برای بهبود جریان پذیری و جداسازی روغن استفاده می‌شود. مقدار آب افزوده بر روی بازدهی روغن و میزان ترکیبات فنولی آن تأثیر می‌گذارد زیرا بخشی از ترکیبات فنولی همراه پساب از دست می‌رود.

دکانتر روغنی ۲ فازي به‌عنوان تلاشی برای حل این مسئله استفاده می‌شود. به نحوی که سبب کاهش مقدار آب مصرفی شده و منجر به کاهش شستن فنول می‌شود.

این نوع دکانترها، ۲ فاز روغن و تفاله مرطوب را جدا می‌کنند. دکانتر ۲ فازي به‌جای اینکه ۳ خروجی داشته باشد (روغن، آب و مواد جامد) فقط ۲ خروجی دارد. آب به‌وسیله دکانتر مارپیچی به‌همراه تفاله تخلیه می‌شود که منتج به تفاله مرطوب می‌شود.

### مزایای استفاده از دکانتر برای روغن‌کشی زیتون:

- به‌طور خودکار و مداوم است.
- نیروی کار کمتری نیاز است.
- بالاترین درصد استخراج روغن را دارد.
- دفع پساب مشکل کمتری دارد.
- روغن زیتون به‌دست آمده از دکانترهای ۲ فازي، دارای ترکیبات فنولی، توکوفرولی و ترکیبات معطر بیشتری است.
- همچنین روغن حاصل از دکانترهای ۲ فازي نسبت به روغن به‌دست آمده از دکانترهای ۳ فازي و پرس هیدرولیکی در برابر اکسیداسیون مقاوم‌تر است.

معایب استفاده از دکانتر برای روغن‌کشی زیتون:

- قیمت گران؛
- مصرف بالای انرژی؛
- امکان مرطوب ماندن تفاله؛
- تولید پساب بیشتر؛
- کاهش آنتی اکسیدان‌ها به خاطر آب افزوده شده.



شکل ۱۹- دستگاه سپراتور

**اصول کار با سپراتور:** پس از جداسازی تفاله و پساب، به‌منظور جداسازی، آب و روغن به‌دستگاه سپراتور منتقل می‌شوند. عملکرد دستگاه به این صورت است که سرعت دورانی زیاد دیسک‌های سپراتور، نیروی گریز از مرکز بالایی تولید می‌کند. روغن زمانی که وارد سپراتور می‌شود از طریق لوله‌ها وارد مرکز دیسک‌ها شده سپس بر اثر نیروی گریز از مرکز جداسازی آب از روغن صورت می‌گیرد. روغن خالص از یک مسیر و آب از مسیر دیگر از سپراتور خارج می‌شود. (شکل ۱۹)

در عملیات خالص‌سازی برای حفظ کیفیت روغن استحصالی دمای عملیات باید کنترل شود.

نکته



شکل ۲۰- دستگاه کلاریفایر

**اصول کار با کلاریفایر:** پس از جداسازی آب، روغن به‌منظور حذف ذرات معلق به دستگاه کلاریفایر منتقل می‌شود. در این دستگاه دیسک‌هایی با سرعت دورانی بالا، نیروی گریز از مرکز زیادی تولید می‌کنند. با ورود روغن و ذرات معلق به دستگاه، روغن از طریق لوله‌ها وارد مرکز دیسک‌ها شده و بر اثر نیروی گریز از مرکز جداسازی ذرات از روغن صورت می‌گیرد. (شکل ۲۰)

در عملیات پاک‌سازی برای حفظ کیفیت روغن استحصالی دمای عملیات باید کنترل شود.

نکته





### جداسازی روغن و تفاله

**ابزار و تجهیزات:** سانتریفیوژ ژربر، لوله آزمایش ۵۰ میلی‌لیتری دردار، سرنگ ۵ میلی‌لیتری، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

**مواد:** خمیر زیتون

**روش کار:**

- هنجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- خمیر زیتون را داخل لوله‌های آزمایش به یک اندازه بریزید و در لوله‌ها را ببندید.
- لوله‌ها را داخل سانتریفیوژ به‌طوری که دو به‌دو قرینه هم باشند قرار دهید.
- سانتریفیوژ را روشن کنید.
- پس از ۳ دقیقه سانتریفیوژ را خاموش کرده و پس از اطمینان از توقف کامل آن، در آن را باز کرده و لوله‌ها را خارج کنید.
- روغنی را که در قسمت بالای لوله‌ها قرار می‌گیرد با یک سرنگ خارج کنید.



### جداسازی آب از روغن زیتون

**ابزار و تجهیزات:** دکانتر ۲۵۰ میلی‌لیتری، پایه دکانتر، بشر ۲۵۰ میلی‌لیتری، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

**مواد:** روغن زیتون، آب

**روش کار:**

- هنجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- مقداری روغن و آب را داخل دکانتر بریزید.
- دکانتر را درون پایه قرار دهید و به مدت ۱۰ دقیقه بگذارید تا ثابت بماند، تا آب و روغن جدا شوند به نحوی که خط جداسازی بین آب و روغن مشهود شود.
- یک بشر در قسمت زیر دکانتر قرار داده و شیر دکانتر را باز کنید تا آب درون بشر تخلیه شود. وقتی به خط جداسازی رسید شیر دکانتر را ببندید.
- بشر دیگری زیر دکانتر قرار داده و شیر دکانتر را باز کنید. روغن درون بشر تخلیه می‌شود.

## ۶- مرحله بسته‌بندی

### اصول بسته‌بندی روغن زیتون

پس از لرگیری، روغن به‌دستگاه پرکن، دربند و غلاف‌بند (برای پلمب در ظروف) منتقل می‌شود. ماشین پرکن و دربندی بستگی به نوع محصول و سرعت تولید دارند. دستگاه پرکن و دربندی باید به‌طور صحیح ظروف را پر و دربندی کنند. دستگاه دربند دارای هدهای چرخنده است که با چرخش خود باعث دربندی ظروف می‌شوند.

در ماشین‌های پرکن و دربندی مایعات از یک روش یا ترکیبی از دو یا چند روش برای پر کردن مایعات درون ظروف بسته‌بندی استفاده می‌شود.

هر بطری به تنهایی جابه‌جا شده و در زیر میله پرکننده خود قرار گرفته و به‌طور خودکار بالا می‌آید و همان‌طوری که حول ماشین مستقل از بطری‌های دیگر می‌چرخد پر و دربندی می‌شود. این سیستم دارای اهرمی است که

بطری‌های پر شده را تخلیه و بطری‌های خالی را به‌زیر هدهای تغذیه‌کننده قرار می‌دهد. هر واحد پر کن به‌صورت یک سیلندر و پیستون است. هنگامی که ظروف دقیقاً به‌محل پر کن می‌رسند، دریچه تحویل دهنده مایع باز شده و دریچه ذخیره بسته می‌شود و با حرکت برگشت پیستون مایع به‌داخل ظروف تخلیه می‌شود، با حرکت بعدی پیستون دریچه تحویل دهنده بسته و دریچه ذخیره باز می‌شود. به‌این طریق پیستون برای پر کردن بعدی شارژ می‌شود. روغن زیتون باید در ظروف تیره مناسب بسته‌بندی شود. دربندی باید به‌نحوی باشد که قبل از رسیدن به‌دست مصرف‌کننده امکان دخل و تصرف در آن وجود نداشته باشد.

نکته

۱ باید عملکرد سنسور پرکن به‌صورت دوره‌ای کنترل شود.

۲ باید عملکرد دربند به‌صورت دوره‌ای کنترل شود.



شکل ۲۲- دستگاه دربند



شکل ۲۱- دستگاه پرکن

پس از پر کردن و دربندی بسته، به‌منظور درج مشخصات به دستگاه برچسب‌زن (لیبلینگ) و چاپ (جت پرینتر) منتقل می‌شود.

اطلاعات زیر باید به زبان فارسی و خوانا روی برچسب درج شود:

- نام و نوع فراورده
- نام و نشانی و علامت تجاری تولیدکننده
- وزن خالص بر حسب گرم/کیلوگرم
- شماره سری ساخت
- شرایط نگهداری (مانند دور از نور، در محل خشک و خنک نگهداری شود)
- تاریخ تولید (به‌روز، ماه و سال)
- تاریخ انقضای قابلیت مصرف (به‌روز، ماه و سال)
- عبارت «ساخت ایران» برای روغن‌های تولید داخل
- نام کشور تولیدکننده روغن‌های وارداتی که در ایران بسته‌بندی می‌شوند.
- در مورد واحدهای بسته‌بندی نام واحد تولیدی و علامت تجاری
- درج پروانه ساخت وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
- درج علامت استاندارد و کد ردیابی آن

نکته

درج عبارات همراه‌کننده (مانند با بو، بی‌بو و...) غیر مجاز است.







شکل ۲۴- دستگاه جت پرینتر (چاپ)



شکل ۲۳- دستگاه لیبلینگ (برچسب زن)



شکل ۲۵- دستگاه شیرینک پک

ظروف پس از برچسب‌زنی و چاپ به‌منظور بسته‌بندی به دستگاه شیرینک پک منتقل می‌شوند. در این دستگاه محصولاتی که دربندی و اتیکت‌زنی شده‌اند شیرینک می‌شوند. این عمل در بسته‌های با تعداد تعریف‌شده انجام می‌شود.

### اصول کنترل کیفی محصول نهایی

#### طبقه‌بندی روغن زیتون

روغن زیتون‌های بکر (Virgin olive oil)

روغن زیتون تصفیه شده (Refined olive oil)

روغن زیتون (Olive oil)

روغن حاصله از تفاله زیتون «خام» (Crude olive\_pomace oil)

روغن حاصله از تفاله زیتون «تصفیه شده» (Refined olive\_pomace oil)

روغن تفاله زیتون (Olive - pomace)

#### روغن‌های زیتون بکر (Virgin olive oil)

این روغن‌ها با روش مکانیکی از میوه تازه و سالم با رعایت شرایط خوب ساخت (GMP)، بدون هیچ‌گونه فرایندی، به‌جز شست‌وشو، جداسازی و صاف کردن به‌دست می‌آیند و شامل چهار نوع هستند.

۱- روغن زیتون فوق بکر (Extra virgin olive oil): روغن زیتون خالص و طبیعی با مجموع اسیدهای چرب آزاد کمتر از ۰/۸ درصد برحسب اولئیک اسید و حداکثر عدد پراکسید آن ۲۰ میلی اکی والان اکسیژن در کیلوگرم است. از نظر ارزیابی حسی این روغن فاقد هرگونه صفت منفی است.

نکته

برای کسب اطلاعات بیشتر به جدول «ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی روغن زیتون فوق بکر» کتاب همراه هنرجو مراجعه کنید.



۲- روغن زیتون بکر (Virgin olive oil): روغن زیتون خالص و طبیعی با مجموع اسیدهای چرب آزاد کمتر از ۲ درصد برحسب اولئیک اسید و حداکثر عدد پراکسید آن ۲۰ میلی اکی والان در کیلوگرم است.

۳- روغن زیتون بکر معمولی (Ordinary virgin olive oil): روغن زیتون خالص و طبیعی با مجموع اسیدهای چرب آزاد کمتر از ۳/۳ درصد برحسب اولئیک اسید و حداکثر عدد پراکسید آن ۲۰ میلی اکی والان در کیلوگرم است.

۴- روغن زیتون طبیعی لامپانت (Lampante virgin olive oil): این روغن زیتون طبیعی برای مصرف خوراکی مناسب نیست و میزان اسیدهای چرب آزاد آن برحسب اولئیک اسید بیشتر از ۳/۳ درصد است. این روغن را می‌توان به مصارف صنعتی رساند و یا تصفیه نمود.

#### روغن زیتون تصفیه شده (Refined olive oil)

این روغن از تصفیه روغن زیتون طبیعی با استفاده از روش‌های تصفیه به‌دست می‌آید. تصفیه نباید باعث تغییر ساختمان گلیسریدی اولیه روغن شود. اسیدیته آزاد این روغن برحسب اولئیک اسید نباید از ۰/۳ درصد بیشتر باشد.

#### روغن زیتون (Olive oil)

این روغن از مخلوط کردن روغن‌های زیتون طبیعی و روغن زیتون تصفیه شده به‌دست می‌آید و برای مصرف مناسب است. اسیدیته آزاد این روغن برحسب اولئیک اسید کمتر از ۱ درصد (در استاندارد ملی ایران ۱/۵ درصد) است.

#### روغن حاصله از تفاله زیتون «تصفیه شده» (Refined olive-pomace oil)

این روغن، از تصفیه روغن حاصله از تفاله زیتون (خام) به‌دست می‌آید. تصفیه نباید باعث تغییر ساختمان گلیسریدی اولیه روغن شود. اسیدیته آزاد این روغن برحسب اولئیک اسید نباید از ۰/۳ درصد بیشتر باشد.

نکته

ویژگی‌های این روغن در استاندارد ملی ایران تعریف نشده است، لذا در حال حاضر در ایران قابل عرضه نیست.



پس از تولید انواع روغن برای کنترل کیفیت محصول نهایی آزمون‌های مختلفی از جمله اسیدیته و پراکسید صورت می‌پذیرد.

جدول ۲- مقادیر مجاز اسیدیته و پراکسید روغن زیتون

آزمون	روغن زیتون فرا بکر	روغن زیتون بکر درجه یک	روغن زیتون بکر معمولی	روغن زیتون لامپانت
اسیدیته	حداکثر ۰/۸	۰/۸ تا ۲	۲ تا ۳/۳	حداقل ۳/۳
پراکسید	حداکثر ۲۰	حداکثر ۲۰	حداکثر ۲۰	محدودیت ندارد

جدول ۳- ابزار و مواد شیمیایی برای تعیین اسیدیته و پراکسید روغن زیتون

مواد و تجهیزات	ابزار	مواد شیمیایی
اسیدیته	بورت، بشر، ارلن	الکل (اتانول) ۵۰ سی سی، فنول فتالین (شناساگر)، سود
پراکسید	ارلن، بورت، پیپت	۳۰ سی سی (الکل، کلروفرم) (اسید استیک)، پتاسیم یدید اشباع، چسب نشاسته، سدیم تیوسولفات، آب مقطر

### آزمون حسی (ارگانولپتیک) روغن زیتون

صرف‌نظر از ویژگی‌های عمومی روغن زیتون اعم از درصد اسیدیته، رطوبت و پراکسید، وجود طعم‌های نامطلوب نقش عمده‌ای را در طبقه‌بندی روغن زیتون به‌عهده دارند. به‌این منظور برای بررسی عوامل مؤثر در ایجاد نقص در روغن زیتون و طبقه‌بندی روغن زیتون با استفاده از آزمون ارزیابی حسی صورت می‌پذیرد.

جدول ۴- صفات مثبت و منفی روغن زیتون از نظر حسی

صفات مثبت روغن زیتون از نظر حسی	صفات منفی روغن زیتون از نظر حسی
طعم تند و سوزاننده (Pungent)	بوی کپک زدگی (Fusty)
	بوی نا (رطوبت) (Musty-Humid)
طعم تلخی (Bitter)	بوی رسوب لجنی (Muddy-Sediment)
	بوی سرکه (Vinegary)
طعم میوه‌ای (Fruity)	طعم فلزی (Metallic)
	بوی تندی (Rancid)

روغن زیتون بکر دارای خواص تغذیه‌ای و حسی بسیار مناسبی است که به‌منظور بهره‌گیری از این ویژگی‌ها باید این روغن را به سبد مصرف خانوار اضافه کرد. همچنین بهتر است این روغن بدون حرارت‌دهی و به عنوان روغن سالاد مصرف شود و در صورت نیاز عملیات سرخ کردن با دمای ملایم انجام گیرد.

نکته





## آزمون‌های کنترل کیفیت محصول نهایی

### ۱- اندازه‌گیری میزان اسیدیته روغن زیتون

**ابزار و تجهیزات:** بورت، بشر، ارلن، ترازوی دیجیتالی، میز کار، ماشین حساب، دستکش، ماسک، کلاه و لباس کار  
**مواد:** روغن زیتون، الکل (اتانول)، فنول فتالین، سدیم هیدروکسید ۰/۱ نرمال  
**روش کار:**

- هنجریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ۴ تا ۵ گرم نمونه روغن زیتون را در ارلن بریزید.
- در ارلن جداگانه‌ای ۵۰ میلی لیتر اتانول را که شامل ۰/۵ میلی لیتر شناساگر فنول فتالین است گرم کنید.
- الکل را با چند قطره سدیم هیدروکسید خنثی کنید.
- الکل خنثی شده را به ارلن محتوی نمونه اضافه کنید و سپس آن را با سدیم هیدروکسید ۰/۱ نرمال تا پیدایش رنگ ارغوانی تیتتر کنید.
- مقدار حجم مصرفی سدیم هیدروکسید را از روی بورت یادداشت کنید.
- عدد اسیدی را برحسب اولئیک اسید مطابق فرمول زیر اندازه بگیرید.

$$\text{عدد اسیدیته} = \frac{V \times N \times 28 / 2}{m}$$

وزن نمونه : m

حجم محلول مصرفی: V

نرمالیتة محلول مصرفی : N

### ۲- اندازه‌گیری میزان پراکسید روغن زیتون

**ابزار و تجهیزات:** ارلن، بورت، پیپت، آب مقطر، ترازوی دیجیتالی، میز کار، ماشین حساب، دستکش، لباس کار، ماسک و کلاه

**مواد:** روغن زیتون، محلول کلروفرم و استیک اسید، یدور پتاسیم اشباع، چسب نشاسته، سدیم تیوسولفات

#### روش کار:

- هنجریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ۵ گرم از نمونه را داخل ارلن ریخته وزن کنید.
- ۳۰ میلی لیتر محلول استیک اسید - کلروفرم را با نسبت ۳ به ۲ به آن اضافه کنید.
- ۰/۵ میلی لیتر یدور پتاسیم اشباع به آن بیفزایید و به مدت ۱ دقیقه در تاریکی قرار دهید.
- ارلن را از تاریکی خارج کرده و به آن ۳۰ میلی لیتر آب مقطر افزوده و سپس چند قطره چسب نشاسته در آن بریزید.
- نمونه را با سدیم تیوسولفات ۰/۱ نرمال تیتتر کنید.
- عدد پراکسید را با فرمول زیر محاسبه کنید.

$$\text{عدد پراکسید} = \frac{V \times N \times 1000}{W}$$

V = حجم تیوسولفات

N = نرمالیتة سدیم تیوسولفات

W = مقدار گرم نمونه

در زمانی که پراکسید پایین است بهتر است از سدیم تیوسولفات ۰/۰۱ استفاده و در محاسبات اعمال شود.

نکته



## ارزشیابی واحد یادگیری تولید روغن زیتون

<b>شرح کار</b> ۱- انتخاب میوه زیتون ۲- کنترل کیفیت ماده اولیه ۳- تعیین درجه رسیدگی زیتون ۴- شست و شو و جداسازی مواد زاید ۵- خرد کردن زیتون ۶- مالش دادن زیتون ۷- دکانتاسیون ۸- بسته بندی ۹- کنترل کیفیت محصول نهایی			
<b>استاندارد عملکرد</b> تولید روغن زیتون با استفاده از دستگاه سانتریفیوژ مطابق استاندارد ۲۰۲۱۲ سازمان ملی استاندارد ایران			
<b>شاخص ها</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ انتخاب میوه زیتون با درجه رسیدگی حدود ۵ براساس شاخص رنگ</li> <li>■ شست و شو و جداسازی ناخالصی ها</li> <li>■ خرد کردن میوه زیتون تا به دست آمدن خمیر یکنواخت</li> <li>■ مالش دادن خمیر به مدت ۲۰ دقیقه در دمای ۳۰ تا ۳۵ درجه سلسیوس</li> <li>■ جداسازی کامل روغن، آب و تفاله با دکانتر</li> <li>■ جداسازی آب اضافی روغن با سپراتور</li> <li>■ جداسازی لرد از روغن با کلاریفایر</li> <li>■ بسته بندی روغن زیتون در شیشه های تیره رنگ</li> <li>■ انجام آزمون های کنترل کیفیت محصول نهایی مطابق استاندارد</li> </ul>			
<b>شرایط انجام کار</b> <b>مکان:</b> کارگاه <b>زمان:</b> ۶ ساعت <b>تجهیزات:</b> خردکن، مالاکسور، دکانتر، سپراتور، کلاریفایر، دستگاه بسته بندی <b>ابزار:</b> ترازو، باسکول، لباس کار، کفش، دستکش، ماسک، کلاه، گوشی، ابزارآلات آزمایشگاهی <b>مواد:</b> میوه زیتون، مواد بسته بندی			
<b>معیار شایستگی</b>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تهیه مواد اولیه	۱	
۲	تمیز کردن	۱	
۳	خرد کردن	۱	
۴	مالش دادن	۲	
۵	دکانتاسیون	۱	
۶	بسته بندی	۱	
<b>شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</b> درست کاری و کسب حلال (NV۳) سطح ۱ استفاده از لباس کار، کفش، دستکش، ماسک، کلاه، گوشی دفع بهداشتی پساب توجه به سلامت مصرف کنندگان		۲	
<b>میانگین نمرات</b>			*
* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.			