

الجمعية الكيميائية السورية

زيت الزيتون

وإستعمالاته :

الغذائية والصناعية والطبية

ومقترحات لتحسين نوعيته

إعداد الكيميائي :

طارق إسماعيل كاخيا

## مقدمة

تنظر علوم التغذية الحديثة إلى ثمار الزيتون وزيت الزيتون على أنها منتجات ضرورية لحياة الإنسان نظراً لغنى ثمار الزيتون بمركبات أساسية أهمها : الزيت ، البروتينات ، الكربوهيدرات ، الأملاح المعدنية ، وبعض الفيتامينات الأخرى لذلك تكاد لا تخلو منها مائدة في سورية حيث تستهلك على شكل زيتون مائدة أخضر أو أسود ، كما تعتبر ثمار الزيتون مصدراً لزيت الزيتون والذي يلعب دوراً هاماً في حياة الإنسان كمادة غذائية غنية بالطاقة ويدخل في تركيب عدد كبير من أنسجة وخلايا الجسم وبلازما الدم وهو ذو فائدة صحية وعلاجية للكثير من الأمراض .

ونظراً لأهمية هذه الشجرة المباركة أخذت سورية بالاهتمام والتشجيع لزراعة غراس الزيتون حيث وصلت مساحة الأراضي المزروعة بالزيتون في سورية عام 2000 إلى حوالي 500 ألف هكتار . كما وصلت عدد الأشجار المزروعة في نفس العام إلى حوالي 70 مليون شجرة . مع استمرارية زراعة مليوني شجرة سنوياً وذلك بهدف زيادة إنتاج ثمار الزيتون لتحقيق الأمن الغذائي وتصدير الفائض منها على شكل زيتون مائدة أو زيت زيتون . لقد ازداد عدد معاصر زيت الزيتون في سورية خلال السنوات الأخيرة وعدد مصانع استخراج الزيت الباقي مع التقل وذلك نتيجة لتزايد الإنتاج المستمر في سورية من ثمار الزيتون وقد تراوح إنتاج الزيت وسطياً خلال السنوات القليلة الماضية بين 150-160 ألف طن ومن المتوقع أن تحتل سورية خلال السنوات القليلة القادمة المرتبة الأولى عربياً في إنتاج زيت الزيتون والمرتبة الخامسة عالمياً .

## الفصل الاول

### واقع الزيتون وزيت الزيتون عالمياً :

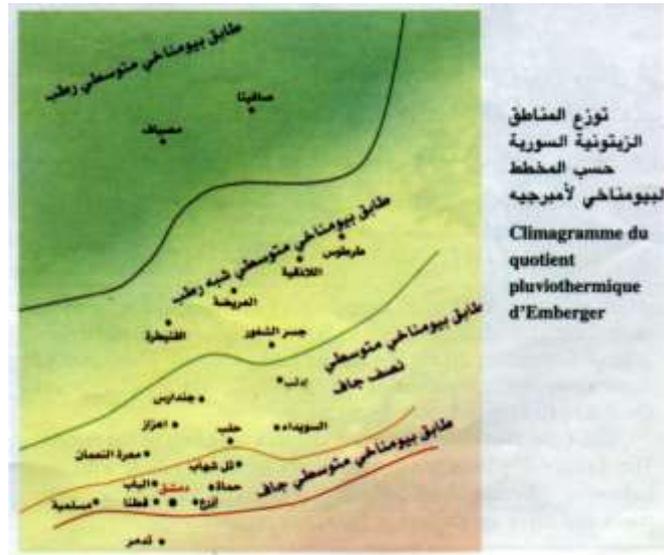
#### 1-1 واقع زراعة أشجار الزيتون عالمياً :

عرفت أشجار الزيتون منذ أمدٍ بعيد . ويعتبر الزيتون وزيت الزيتون غذاءً شعبياً عالمياً و تقليداً رئيسياً لشعوب البحر المتوسط خاصة ، وتحتل زراعة أشجار الزيتون أهمية اقتصادية واجتماعية كبيرة لأنها تشغل مساحات واسعة من الأراضي وذات قيمة إنتاجية عالية ، كما تقوم بتشغيل أيدي عاملة كثيرة ( زراعية- صناعية- تجارية ) .

#### 1-1-1 التوزيع الجغرافي لأشجار الزيتون عالمياً :

تتضمن عائلة أشجار الزيتون حوالي 400 نوع من بين هذه الأنواع يبرز *Olea europaea* وهو النوع المتوسطي الوحيد من بين 35 نوع من جنس *Olea* الرئيسية . نشأت شجرة *Olea europaea* في بلاد الشام ( سورية – لبنان- فلسطين - الأردن ) وكانت مزروعة في هذه المنطقة قبل 3000 سنة قبل الميلاد ، وانتشرت بعد ذلك زراعة أشجار الزيتون إلى قرطاجة (تونس) مع الحضارة الفينيقية العربية ومنها إلى باقي دول البحر المتوسط، وتدل الدراسات التاريخية والاكتشافات الأثرية التي عثر عليها في بلاد الشام إلى أهمية زراعة أشجار الزيتون فيها منذ القدم حيث المناخ الملائم لنمو هذه الأشجار والتي لا تتحمل البرودة القاسية .

ويعتبر القطر العربي السوري والقطر العربي التونسي من أكثر الدول إنتاجاً لثمار الزيتون وزيت الزيتون . أما أهم الدول الأوروبية إنتاجاً فهي إسبانيا ، إيطاليا ، اليونان . إن أكثر المناطق انتشاراً لزراعة الزيتون اليوم تتركز في نصف الكرة الأرضية الشمالي بين خطي عرض ( 27 - 44 ) حيث المناخ المعتدل الحار ، أما في نصف الكرة الأرضية الجنوبي فتتركز بين خطي عرض ( 15- 44 ) ، وشجرة الزيتون تقاوم الجفاف ، وهي تزرع في المناطق محدودة الأمطار قد تصل إلى (150) ملم مع ري تكميلي في الصيف وفي مناطق عالية الأمطار تفوق (1500) ملم تنمو أشجار الزيتون على ارتفاعات مختلفة عن سطح البحر فهي تنمو على ارتفاعات موازية لامتداد سطح البحر وفي الجبال حتى ارتفاع 1800 متر عن سطح البحر وقد يصل الارتفاع إلى 2000 متر فوق مستوى سطح البحر في بعض الدول وفي سورية اعتباراً من ارتفاع (8) م على الساحل حتى (150) متر في السويداء وفي طوابق بيومناخية متباينة أيضاً واعتباراً من الطابق البيومناخي الجاف جداً في تدمر إلى الطابق البيومناخي الرطب في الساحل باستطاعة أشجار الزيتون أن تتحمل درجات حرارة مختلفة وتتراوح بين 50 درجة مئوية إلى -8 درجة مئوية بل وأقل من ذلك طالما لا تمتد لساعات طويلة ولكن لا تقل عن -10 درجة مئوية .



شكل (1-1) توزيع مناطق الزيتون في سورية .



شكل (2-1) انتشار أشجار الزيتون في العالم .

وعند فترة الإزهار تتأثر أشجار الزيتون بالدرجات الحرارية الدنيا التي تسبب أضراراً للأغصان والجذوع . كما تتحمل أشجار الزيتون درجات الحرارة العليا الصيفية ولو انعدمت رطوبة التربة لأنها تكيف نشاطها النباتي مع الحيوية الدنيا . تقاوم أشجار الزيتون الجفاف وتعيش في ظروف التربة الفقيرة ذات المعدلات العالية من كربونات الكالسيوم والتي يصعب على أي شجرة تحملها . أما الرياح فتعد ضارة بمفعولها الميكانيكي لأنها تزيد من تساقط الأزهار و الثمار قبل أن يتوفر محتوى كبير من الزيت فيها .

### 1-1-2 توزيع أشجار الزيتون عالمياً :

تنمو حالياً أكثر من 95 % من أشجار الزيتون في العالم في حوض البحر المتوسط . يأتي حوالي 75 % من إنتاج أشجار الزيتون الكلي في السوق الاقتصادية الأوروبية EEC ( إسبانيا- إيطاليا- اليونان- البرتغال- فرنسا ) , ويساهم الشرق الأدنى ( سوريا- لبنان- الأردن- إيران- تركيا ) بنسبة تقارب 12 % , أما شمال أفريقيا فتساهم بحوالي 10% ( تونس- المغرب- الجزائر- ليبيا- مصر ) , والنسبة الباقية 3 % من أصل أمريكي ( الأرجنتين- المكسيك- تشيلي- البيرو- الولايات المتحدة- الأوروغواي ) . لقد تطورت زراعة أشجار الزيتون عالمياً فزادت المساحات المزروعة وعدد الأشجار المثمرة .

والجدول (1-1) التالي يوضح توزيع المساحات المزروعة بأشجار الزيتون وعدد الأشجار المزروعة لأهم دول العالم وفق إحصائية عام 1999:

الدولة	المساحة / هـ	عدد الأشجار/ مليون
إسبانيا	2227000	220
إيطاليا	1141000	135
اليونان	718000	130
تركيا	881000	83
تونس	1400000	60
سورية	469825	63.372
المغرب	480000	50
البرتغال	340000	39.000
الأردن	95000	9.500
الجزائر	206000	19.500

## الفصل الثاني

### واقع الزيتون وزيت الزيتون في سورية

تعتبر زراعة أشجار الزيتون إحدى أهم الزراعات وأقدمها في سورية الموطن الأصلي لشجرة الزيتون حيث نشأت هذه الشجرة وزرعها الإنسان منذ أقدم العصور ومن سورية انتشرت إلى دول المتوسط والعالم . تحتل سورية مكاناً مرموقاً في هذا المجال بين دول العالم حيث تشغل الموقع الثاني على الصعيد العربي والسادس على الصعيد العالمي وتستصل قريبا إلى المرتبة الخامسة عالمياً .

تتمتع سورية بوجود أجود الأصناف من ثمار الزيتون بعضها مخصص لاستخراج الزيت والبعض الآخر لتحضير زيتون المائدة وثالثة ثنائية الغرض، لذلك يعتبر محصول ثمار الزيتون من أهم محاصيل الأمن الغذائي ويأتي في المرتبة الثالثة من حيث الدخل بعد محصولي الحبوب والقطن كما يشكل أكثر من 60 % من إجمالي مساحة الأشجار المثمرة الأخرى المزروعة في سورية. تأتي أهمية هذه الزراعة لأن شجرة الزيتون تمتاز بقدورها وبطول عمرها والذي يصل إلى 200-300 سنة بالإضافة لجودة عطائها بحكم تركيبها الفيزيولوجي والمورفولوجي .

#### 1-2 زراعة أشجار الزيتون في سورية :

تنتشر زراعة أشجار الزيتون في مختلف مناطق سورية وعلى الأخص في المناطق الشمالية والغربية والساحلية . إن زراعة أشجار الزيتون في سورية تبدأ من خط عرض 32,51 في درعا جنوباً إلى خط عرض 35,36 في أعزاز وعفرين شمالاً وبين خطي طول 35,4 في اللاذقية على الساحل غرباً إلى 40,41 في الحسكة شرقاً وعلى ارتفاعات مختلفة .

#### 2-2 أصناف ثمار الزيتون في سورية :

يوجد في سورية ما يزيد على 70 صنف ثمار زيتون مزروع إضافة إلى الذخيرة الوراثية المتنوعة الموجودة في أشجار الزيتون البري في الأماكن الجبلية والحراجية، وأهم أصناف ثمار الزيتون في سورية :

**1- صنف الزيتي Zeiti :** ينتشر بشكل رئيسي في شمال حلب ( أعزاز وعفرين ) وفي أماكن أخرى من سورية بشكل ثانوي . ويعتبر من أكثر الأصناف احتواءً للزيت إذ تقدر نسبة الزيت في الثمار الناضجة حوالي 30-32% . يتميز بثماره الكروية المتوسطة الحجم ، وهو يصلح للتخليل الأخضر وبشكل رئيسي لاستخراج الزيت إلا أنه صنف يميل للمعاومة وقليل المقاومة لحفار الساق وغير مقاوم للجفاف صيفاً وللبرودة شتاءً ومن صفاته الحمل المبكر .



الشكل (1-2) مناطق انتشار وتوزيع الزيتون في سورية.

**2- صنف الصوراني (المعري) Saurani :** يوجد بشكل رئيسي في محافظة إدلب إلى جانب حلب، حماه، درعا و السويداء وحالياً ينصح بزراعته في معظم الأماكن في سورية نظراً لقدرة هذا الصنف على التأقلم مع ظروف الجفاف في البيئات المختلفة إلا أنه قليل المعاومة ويقاوم بعض الآفات . ثماره الناضجة متطاولة ومتوسطة الحجم ذات محتوى عالٍ من الزيت تقدر نسبته بـ 28 - 30 % وتصلح للتخليل . زيتُه مخضر في بداية النضج وعند تلون الثمار يعطي لوناً أخضر جذاباً ويمتاز برائحته العطرية المرغوبة .

- 3- صنف الخضيرى Khodeiri :** ينتشر في المناطق الساحلية (اللاذقية وطرطوس) قليل المقاومة وثماره متوسطة الحجم خضراء اللون ذات محتوى جيد من الزيت إذ تتراوح نسبة الزيت فيها 24-26% زيتة جيد وله رائحة عطرية. لون الزيت مخضر في بداية الاستخراج وبعد التخزين يصبح أخضر جذاب يصلح للتخليل الأخضر.
- 4- صنف الدعيلى (الدرمالي) :** وهو من الأصناف الساحلية العريقة ويوجد بشكل رئيسي في محافظة طرطوس يميل للمقاومة ويتأثر بالشتاء الدافئ نسبياً في المناطق الساحلية ثماره كروية كبيرة الحجم يصلح للتخليل الأسود. تبلغ نسبة الزيت المستخرج من الثمار الناضجة حوالي 22-24%. لون الزيت أخضر مصفر وله رائحة عطرية مميزة .
- 5- صنف القيسى Kaessi :** من أكثر الأصناف في سورية مقاومة لظروف الجفاف وهو ينتشر بشكل رئيسي في حلب و إدلب وقد تمت زراعته في معظم المناطق الداخلية نظراً لمقاومته للجفاف والبرودة . ثماره كروية كبيرة الحجم تصلح للتخليل الأخضر. نسبة الزيت في ثماره الناضجة حوالي 18-20% .
- 6- صنف الجلط Jlot :** من أشهر الأصناف المنتشرة في دمشق و درعا. يقاوم الجفاف ويتأقلم مع معظم البيئات ثماره متطاولة كبيرة الحجم. نسبة الزيت في ثماره الناضجة قليلة إذ تبلغ نسبته 12-14% ولكنه جيد للتخليل
- 7- صنف الخخالى Khilkali :** يتواجد بشكل رئيسي في المناطق الساحلية والغربية من سورية . نسبة الزيت في ثماره الناضجة تتراوح ما بين 30-32% وهو يشبه صنف الزيتي .
- 8- صنف الحمصي Homsy :** ينتشر بشكل محدود في إدلب ويعتبر صنفاً جيداً لاستخراج الزيت ذي النكهة المميزة وثماره الناضجة كروية صغيرة الحجم نسبة الزيت فيها 26-28% .
- 9- صنف المحزم أبو سطل Mohzam Abu Sattle :** ينتشر بصفة رئيسية في واحة تدمر ويتميز بثماره الكبيرة الحجم والحزم البنفسجية التي تلون ثماره الناضجة والتي تبلغ نسبة الزيت فيها بحدود 9-11% يصلح للتخليل الأخضر والأسود.
- 10- صنف الجلط التدمري Jlot :** ثمار هذا الصنف أكبر حجماً من صنف الجلط الدمشقي. ثماره الناضجة تصلح للتخليل الأخضر والأسود وتتراوح نسبة الزيت فيها 7-9%.
- 11- صنف الدان :** من أهم الأصناف في غوطة دمشق وانتشر في المنطقة الجنوبية ( درعا- السويداء) . من أهم مميزاته مقاومته لذبول الزيتون ، ثماره تصلح للتخليل الأسود واستخلاص الزيتون إذ تقدر نسبة الزيت في ثماره الناضجة حوالي 20-22% .
- 12- صنف المصعبى :** من الأصناف الهامة المنتشرة في غوطة دمشق والمنطقة الجنوبية مثل درعا . ثماره كبيرة الحجم وهو مرغوب تجارياً جيد للتخليل , ونسبة الزيت فيه منخفضة إذ تقدر بحوالي ( 8-10% ) . وهناك أصناف قليلة الانتشار منها أبو شوكة ( إدلب- حماه ) وعيادي أبوغبرة ( تدمر ) ، الصفراوي ، الحمبلاسي، المهاطي ، العيروني ، الماوي، الأدغم ، اسطنبولي ، التفاحي ، النبالي المحسن .

## 2-2-1 اختيار أصناف الزيتون :

- تميزت بعض المحافظات السورية منذ القدم بزراعة صنف معين من ثمار الزيتون دون غيرها لمنطقة محدودة. ففي دمشق وريفها لا زالت الأصناف الثلاثة المعروفة ( الجلط- الدان- المصعبى) هي المزروعة حتى يومنا هذا. وفي حلب ( أعزاز وعفرين ) لا يزرع إلا صنف الزيتي , أما في إدلب فيزرع صنف الصوراني ، أما الساحل السوري فيزرع صنف الخضيرى , وفي المعرة يزرع صنف المعراوي , وفي تدمر صنف المحزم أبو سطل وهكذا . وهناك ظاهرة تتداولها الألسن بين المزارعين والفنيين والمواطنين عامة مفادها وجود أصناف للزيت وأصناف للمائدة . ومع أن هذا الاعتقاد غير صحيح علمياً فقد قسمت أصناف الزيتون حسب نسبة الزيت فيها إلى :
- 1- أصناف منتجة للزيت وتشكل ( 80 – 85 % ) من إجمالي الزيتون المنتج وتضم أصناف ( الزيتي- المعري- الخضيرى- الدعيلى ) .
  - 2- أصناف خاصة بزيتون المائدة وهي تحضر للتخليل الأخضر والأسود وتقدر نسبتها ب (15-20%) من إجمالي الزيتون المنتج وتضم أصناف ( القيسى- الجلط- المصعبى- المحزم ) .

## 2-2-2 أهم المواصفات المطلوبة في اختيار أصناف غراس الزيتون :

- 1- أصناف مقاومة للآفات .
- 2- أصناف تدخل في طور الإنتاج في سن مبكر .
- 3- أصناف ذات الإنتاج العالي من الزيت .
- 4- أصناف ذات نسبة مئوية وزنية عالية من اللب على حساب البذرة .
- 5- ارتفاع نسبة السكريات والمواد القابلة للتخمر في أصناف زيتون المائدة لإعطائها النكهة المطلوبة .
- 6- أصناف ذات النضج المتجانس لتسهيل عمليات القطف الآلي .
- 7- أصناف ذات إنتاجية عالية من الثمار .
- 8- أصناف تعطي ثمار سنوية وليست معومة كما هو موجود حالياً في أغلب أشجار الزيتون في سورية .

صنف الزيتون	الغرض منه	وزن المانة حبة بالغرام	% التي يشغلها من إجمالي المساحة
الزيتي	زيت / مائدة	200-120	33.13
الصوراني	زيت / مائدة	400-200	29.4
الدعيلي	زيت / مائدة	400-260	11.71
الخصيري	زيت / مائدة	270-170	10.30
القيسي	مائدة	550-400	4.78
المحزم أبو سطل	مائدة	900-600	1.86
الدان	زيت / مائدة	350-180	1.18
الجلط	مائدة	800-550	0.6
المصعبي	مائدة	900-600	0.35

جدول (2-2) أصناف الزيتون والنسبة التي يشغلها من المساحة الكلية

### 3-2 عملية العصر وطرق الحصول على زيت زيتون عالي الجودة :

يتم الحصول على زيت زيتون عالي الجودة بدءاً من الخدمات الزراعية في الحقل وحماية المحصول من الإصابات الحشرية والمرضية وانتهاءً بعمليات القطف والنقل والتخزين في المعصرة حتى يحين موعد العصر.

#### 1-3-2 جني ثمار الزيتون :

عند إجراء عملية جني ثمار الزيتون فإنه علينا مراعاة جمع الثمار السليمة ( غير المصابة ) وفصلها عن الثمار المصابة , والثمار المتساقطة على الأرض بسبب الظروف الجوية أو الإصابة بالآفات المختلفة كذلك والتي تؤثر على جودة الزيت المستخرج , ويتم عصر هذه الثمار كل نوع لوحده حتى لا تسيء الكمية القليلة من الثمار السيئة إلى الكمية الأكبر من الثمار السليمة. يجري قطف ثمار الزيتون يدوياً (القطف باليد) أو آلياً , ولا يسمح باستعمال العصا لضرب الأغصان أثناء القطف مهما كانت الأسباب كي لا تسبب جروح و رضوض للثمار وبذلك تكون عرضة للتخمرات والإساءة لنوعية الزيت المستخرج. ويتم فصل الأوراق المتساقطة مع ثمار الزيتون عند الجمع, كما يمكن الانتظار حتى سقوط الثمرة بشكل طبيعي وجمعها باستخدام الشباك أو أكياس من الخيش والموضوعة تحت شجرة الزيتون حتى لا تتعرض الثمار للجروح وملامسة التربة. ثم يتم نقل ثمار الزيتون من الشبكات إلى صناديق بلاستيكية بسعة 40-60 كغ مزودة بفتحات جانبية صغيرة للتهوية. ولا يسمح بتعبئة الثمار في الأكياس مهما كان نوعها لأن ذلك يؤدي إلى إصابة الثمار بالجروح والكدمات وارتفاع درجة الحرارة أثناء التخزين قبل العصر مما يسبب ذلك زيادة النسبة المئوية للحموض الدسمة الحرة وارتفاع رقم البيروكسيد في الزيت المستخرج.

#### 2-3-2 نقل وتخزين ثمار الزيتون :

بعد جمع ثمار الزيتون وتعبئتها يجب أن تنتقل بأقصر فترة ممكنة إلى المعصرة. وعند وصول ثمار الزيتون إلى المعصرة يجب أن تخزن في غرف جيدة التهوية لمنع حدوث ظاهرة التسخين الذاتي التي تؤدي إلى زيادة الحموضة والبيروكسيد. ثم تعصر ثمار الزيتون بأقصر فترة ممكنة أيضاً إذ يجب أن لا تتجاوز مدة تخزين ثمار الزيتون في المعصرة أكثر من 48 ساعة. فزيادة فترة التخزين في المعصرة تؤدي إلى ارتفاع في النسبة المئوية للحموض الدسمة الحرة ورقم البيروكسيد بالتالي تنخفض جودة الزيت المستخرج .

#### 3-3-2 إنتاج زيت الزيتون من ثمار الزيتون :

يتم إنتاج زيت الزيتون بالطريقة التقليدية وهي العصر بالضغط الهيدروليكي, وبالطريقة المستمرة أي العصر بالطرد المركزي .

##### 1-3-3-2 الطريقة التقليدية لإنتاج زيت الزيتون:

تتم عملية العصر وفق الطريقة التقليدية وفقاً للمراحل التالية:

- 1-توضع ثمار الزيتون في خزان تجميع الثمار.
- 2-تنقل ثمار الزيتون إلى جهاز الغسيل و الصويل لإزالة الشوائب (الأتربة،الأوراق...).
- 3-تنقل ثمار الزيتون المغسولة إلى جهاز الطحن ثم جهاز المزج للحصول على العجينة.
- 4-توضع العجينة على الخوص القماشية في جهاز الكبس.
- 5-يتم كبس العجينة بمكبس هيدروليكي بضغط 450-500 كغ/سم<sup>2</sup> لمدة 45 دقيقة .
- 6-يضخ الزيت الناتج إلى جهاز فرز الزيت عن الماء والشوائب المختلفة والذي يعمل على مبدأ الطرد المركزي بسرعة دوران 6500-7000 دورة بالدقيقة. ووفقاً لهذه الطريقة يتم الحصول على زيت زيتون بنوعية عالية والسبب في ذلك يرجع إلى درجة الحرارة المنخفضة عند الاستخراج والتي تكون أقل من 30 درجة مئوية, بالإضافة إلى أنه لا يتم استخلاص المواد غير المرغوب بها بسبب تطبيق ضغط صغير على العجينة إلا أن هناك نسبة لا بأس بها من النقل والماء لذلك قد يكون عرضة للتحلل ولا يصلح للتخزين الطويل. وفي هذا النوع من

المكابس يبقى لدينا نسبة من الزيت في النفل الناتج عن العصر تتراوح بين 6-8% وهذا يتعلق بالضغط المستخدم ودرجة الحرارة أثناء عملية العصر.

#### 7- تعبئة زيت الزيتون في عبوات خاصة.

مع مراعاة عدة نقاط أثناء العمل وهي :

- 1- يجب تنظيف الحوض كل 3-4 أيام عمل .
- 2- يجب تبديل ماء الغسالة أربع مرات باليوم .
- 3- يجب أن لا تتجاوز درجة حرارة الماء في كافة مراحل العمل عن 30 °C .
- 4- يجب عدم استعمال الماء الساخن على الفرازة لأن ذلك يؤدي إلى تدني نوعية الزيت الناتج وتطاير الروائح العطرية المميزة لزيت الزيتون .

#### 2-3-3-2 الطريقة الآلية المستمرة (بواسطة الطرد المركزي) :

يتم إنتاج زيت الزيتون وفق هذه الطريقة تبعاً للمراحل التالية:

- 1- توضع ثمار الزيتون في خزان التجميع.
- 2- تنقل ثمار الزيتون إلى جهاز سحب الشوائب الخفيفة بواسطة الشفط بالهواء .
- 3- تغسل ثمار الزيتون لإزالة بقية الشوائب و الأوراق .
- 4- تنهرس ثمار الزيتون ثم تعجن و تبقى في جهاز العجن لمدة حوالي 30 دقيقة .
- 5- تؤخذ العجينة إلى جهاز الطرد المركزي الذي يعمل على مبدأ القوة النابذة مع إضافة الماء الفاتر (30 – 40 درجة مئوية ) و بسرعة 3000 – 3500 دورة بالدقيقة , حيث تفصل مكونات العجينة إلى ثلاثة أنواع كل واحد منها يخرج من فتحة خاصة به , وهذه الأنواع هي :  
أ- زيت الزيتون الذي يحتوي على نسبة ضئيلة من الماء والذي يؤخذ إلى خزان الزيت ثم إلى فرازة لفصل بقايا الماء عن الزيت. والزيت الناتج عن الفرز يحتوي 1% رطوبة.  
ب- ماء الزيتون والذي يحتوي على نسبة ضئيلة من الزيت حيث يجمع في خزان خاص ثم يضخ إلى فرازة لفصل بقايا الزيت.  
ج- ثفل الزيتون ويؤخذ خارج المعصرة حيث ينقل إلى معامل استخلاص بقايا الزيت من النفل (البيرين).  
ويحتوي النفل وفق هذه الطريقة على نسبة من الزيت تقارب 4-5% .  
نتيجة للعمليات التكنولوجية السابقة الذكر والمجراة على زيت الزيتون فإنه ينتج زيت زيتون خالٍ من الماء والشوائب نتيجة طريقة عمل الفارزات. ولذا فهو جيد للحفظ والتخزين الطويل .
- 6- تعبئة زيت الزيتون في عبوات خاصة به .

#### 2-3-4 معاصر الزيتون المنتشرة في سورية :

إن كميات ثمار الزيتون المنتجة في سورية هي كميات ضخمة وفي تزايد مستمر, وقسم كبير منها يذهب للعصر لإنتاج زيت الزيتون في معاصر منتشرة قرب مناطق إنتاج ثمار الزيتون في سورية. ونظراً لتزايد إنتاج ثمار الزيتون فإن عدد المعاصر يزداد سنوياً والتي ينتج عنها النفل (العرجوم) كمنتج ثانوي في المعاصر والذي يباع إلى مصانع استخراج الزيت ومعامل إنتاج البيرين والتي وصل عددها إلى 25 معمل بيرين في سورية أما فيما يتعلق بعمل المعاصر فهناك لجان مشكلة في جميع المحافظات السورية مهمتها مراقبة عمل هذه المعاصر وتطبيق الشروط النظامية لضمان الحصول على أعلى نسبة زيت وبالمواصفات العالية الجودة وهي:

- 1- يجب أن تحتوي المعصرة على أحواض نصف مكشوفة لتجميع ثمار الزيتون فيها بسماكة 40 سم أو تعبئة ثمار الزيتون في صناديق بلاستيكية مثقبة تسمح بالتهوية .
- 2- وجود غسالة وألة فرز للأوراق لكي يتم تنظيف ثمار الزيتون الواردة إلى المعصرة من الأوراق والشوائب التي تسيء لنوعية الزيت .
- 3- جرش ثمار الزيتون في شروط نظامية .
- 4- عجن ثمار الزيتون المطحونة في ظروف مناسبة وبعيداً عن الماء الساخن الذي يسيء لجودة الزيت .
- 5- مراقبة عمل المعاصر أثناء العصر بالمكابس وذلك عن تطبيق الضغط النظامي البالغ 350-400 ضغط جوي ومراقبة خزان الترقيد ودرجة حرارة الماء في العجينة بحيث لا تزيد عن (30) °C عند العصر بالطرد المركزي المستخدم .
- 6- استبعاد الماء الساخن في الفرازات أثناء فرز الزيت . والجدول (2-3) يبين توزيع عدد معاصر الزيتون في مختلف محافظات سورية حتى نهاية عام 1999.

نوع المعصرة وطاقتها الإنتاجية في 24 / ساعة عمل						
المحافظة	معاصر تعمل على مبدأ الضغط مكابس		معاصر تعمل على مبدأ الضغط المركزي			
	معاصر مكابس حديثة عدد	عدد المكابس المتواجدة فيها	معاصر تقليدية قديمة	عدد المكابس المتواجدة فيها	عدد المعاصر	عدد خطوط الإنتاج فيها
حلب	248	-	-	257	42	42
البلد	36	-	-	67	76	79
طرطوس	171	51	51 متوقفة عن العمل	240	22	42
اللاذقية	79	-	-	121	8	8
حمص	10	-	-	12	4	4
حماة	-	-	-	-	6	10
دمشق	1	10	10	1	3	4
درعا	-	-	-	-	27	32
السويداء	-	-	-	-	1	3
المجموع	545	61	61 منها 51 متوقفة عن العمل	707	189	224

جدول (2-3) عدد معاصر الزيتون في محافظات سورية حتى نهاية عام 1999.

#### 2-4 تطور إنتاج زيت الزيتون في سورية:

لقد تم خلال العشر سنوات الأخيرة تحقيق تطور كبير في مجال إنتاج زيت الزيتون بفضل توسع زراعة أشجار الزيتون وخاصة الأصناف الأكثر إنتاجاً للزيت بسبب تزايد الطلب على هذه المادة الغذائية الصحية والمهمة حيث بلغ الاستهلاك السنوي من الزيت في سورية حوالي 75 ألف طن. مع العلم أنه قد بلغ وسطي إنتاج زيت الزيتون في سورية خلال الأربع سنوات الأخيرة بحدود 120 ألف طن. وبهذا يكون الفائض السنوي المتاح للتصدير من زيت الزيتون يتراوح ما بين 30-50 ألف طن. إن إنتاج موسم 2001/2000 من ثمار الزيتون في سورية بلغ حوالي 900 ألف طن ثمار زيتون يستخدم منها حوالي 100 ألف طن لإنتاج زيتون المائدة (الأخضر والأسود) والباقي 800 ألف طن تستخدم لإنتاج الزيت.

والجدول (2-4) التالي يبين إنتاج زيت الزيتون من موسم 1996/1997 حتى موسم 2001/2000 :

الموسم	إنتاج الزيت (ألف طن)
1997/1996	120
1998/1997	75
1999/1998	150
2000/1999	81
2001/2000	165

ومن معطيات الجدول يتضح أن إنتاج ثمار الزيتون يكون غزيراً في موسم وفي الموسم الذي يليه يتناقص الإنتاج حتى النصف تقريباً. وهذا بدوره يؤكد على أن شجرة الزيتون هي من الأشجار المعائمة. كما يلاحظ إنتاج زيت الزيتون سنوياً وذلك لزيادة عدد الأشجار المغروسة سنوياً. ويتوقع في عام 2010 أن يصل إنتاج زيت الزيتون في سورية إلى وسطي قدره 200 ألف طن سنوياً وبذلك تقفز سورية إلى المرتبة الأولى في الإنتاج على مستوى الوطن العربي والمرتبة الخامسة على مستوى العالم. مع العلم بأنه يوجد حالياً 10 ملايين شجرة ذات إنتاج ضعيف لأن عمرها صغير و10 ملايين شجرة أخرى لم تنتج بعد، فشجرة الزيتون تبدأ بالعطاء عندما يصل عمرها إلى 5-10 سنوات وهذا يتبع نوعية التربة (السقاية-التسميد ..) والمناخ ومدى العناية. ولا يكون إنتاج شجرة الزيتون جيداً إلا عندما يصل عمرها إلى 20-30 سنة.

إن هذا التوسع في زراعة أشجار الزيتون وبالتالي إنتاج الزيت يطرح موضوعاً هاماً وهو التصدير والذي سيدعوا فوراً للتفكير بالمضمون (المواصفة) وشكل المنتج (العبوة) من ناحية ذكر المعلومات الهامة (تاريخ العصر - المنشأ- اسم المصنّع- العنوان- مواصفات المنتج ... إلخ). والسعر المنافس والدعاية للمنتج وحماية المنتج من التلوث أثناء مراحل الإنتاج (دخان- شوائب) وخفض تكاليف الإنتاج حيث إن رغم الجودة التي يتمتع بها زيت الزيتون السوري فإنه ليس بشهرة زيت الزيتون الإيطالي أو الإسباني أو التونسي.

إن مضمون العبوة- زيت الزيتون- أضحى مرجعاً أساسياً عند عملية الشراء وذلك لاختلاف الأذواق والأمزجة أي الرغبة في مواصفات الزيت وطعمه (زيت حاد- حلو-ثقيل- خفيف- نكهة مميزة.. إلخ) لذلك ولتطور إنتاج زيت الزيتون يجب العناية الكاملة بشجرة الزيتون منذ زراعتها وحتى لحظة قطاف ثمار الزيتون ثم عصر الثمار بطريق سليمة بأقصر فترة زمنية ممكنة واستخدام الوسائل الحديثة بالعصر ومراقبة عمل المنشآت بقصد الوصول إلى إنتاج جيد مطابق للمواصفات القياسية السورية والعالمية والتصديرية فعمليات الفحص والتدقيق تتم بشكل مضاعف عند كون الزيت معداً للأسواق الخارجية .

كما إنه يجب تشجيع العاملين في مجال إنتاج زيت الزيتون على الاستمرار في العمل والبحث والتطوير وتحديث المنشآت القديمة عبر منح القروض التمويلية والتي تساعد على شراء الآليات والمعدات الحديثة وتركيب وحدات حديثة لغسيل ثمار الزيتون بقصد إزالة المواد الضارة والعالقة بالثمار إضافة إلى استعمال آلات الفرز الحديثة (فرز الزيت عن النفل والماء) بعد أن كان أكثر الفرز يعتمد على أحواض الترقيد والترسيب. ومنه فإنه يجب مراقبة مياه الفرز لعدم صرفها في الآبار منعاً لتلوث المياه الجوفية .

بعد الانتهاء من إنتاج زيت الزيتون يجب تعبئة الزيت باستخدام وحدات تعبئة آلية واستعمال عبوات نظامية صالحة لتعبئة الزيت وإخراج هذه العبوات بحالة مواصفات مطابقة للمواصفات القياسية السورية والدولية وبالتالي يمكن منع الغش في الإنتاج الذي يتم في الأسواق عند خلط زيت الزيتون بالزيت الأخرى ثمناً .

على كل يجب أن ننظر إلى المستقبل بعين ملؤها التفاؤل وهذا يحصل فقط عند معرفتنا نقاط الضعف في عملنا لتلافي الأخطاء والصعوبات آخذين بعين الاعتبار زيادة الإنتاج التي ستكون في غضون السنوات القليلة القادمة. مع بعض الأمور الواجب مراعاتها وهي الدعاية الإعلامية والفعالة مع تسريع الخطوات نحو التفاعل مع السوق الأوروبية والعمل على تطوير المواصفة القياسية السورية لتكون مكافئة للمواصفات العالمية وبالتالي منح شهادات جودة معترف بها دولياً وتخفيض الرسوم الجمركية هذا على المستوى الدولي أما على مستوى المستثمر العادي فإنه يجب مراعاة تخفيض كلفة الآليات الداخلة في الإنتاج والدعاية والإشراك بالمعارض وتأمين منتج موحد بكم مناسب للتصدير . إن الطريق طويلة وشاقة ولكن ليس عندما نخطوا أول الخطوات بالاتجاه الصحيح .

## التركيب الكيميائي لثمار الزيتون وزيت الزيتون

### 1-3 التركيب الكيميائي لثمار الزيتون:

تحتوي ثمار الزيتون الناضجة مركبات مختلفة وأهمها: الماء، الزيت، السكريات، البروتينات، الحموض العضوية، السيللوز ومعادن مختلفة.

وتتراوح النسبة المئوية لوزن البذور بين 15-30% بينما النسبة المئوية لوزن القسم اللحمي (اللب) بين 70-85%. يحتوي الغلاف الخارجي لثمار الزيتون على عدد كبير من المواد الصباغية والتي ينتقل قسم بسيط منها بالعصر الميكانيكي عند استخراج الزيت وتبقى النسبة الكبيرة من هذه المواد في التفل والتي بدورها تنتقل إلى زيت تفل الزيتون خلال عمليات استخلاص باقي الزيت من التفل عن طريق استخدام المذيبات العضوية. تتراوح نسبة الزيت في ثمار الزيتون الناضجة بين 15-30%، وتزداد نسبة الزيت في القسم اللحمي لثمار الزيتون (اللب) عن نسبته في البذور حيث تتراوح نسبة الزيت في القسم اللحمي للثمار (اللب) بين 25-45% بينما تبلغ نسبة الزيت في البذور بين 5-10% تقريباً.

وبشكل عام فإن مجموع نسبة حمض البالميتيك وحمض الستيريك وحمض اللينولييك أعلى في الزيت المستخرج من البذور بالمقارنة مع الزيت المستخرج من القسم اللحمي (اللب).  
ويبين الجدول (1-3) التركيب التقريبي لأهم مكونات ثمار الزيتون:

المادة	النسبة المئوية الوزنية %
ماء	63-35
زيت	30-15
بروتينات	3,5-1,5
سكريات	8-2
سيللوز	12-7
رماد	3-1
حموض عضوية	1-0,3

جدول (1-3) التركيب التقريبي لأهم مكونات ثمار الزيتون الناضجة.

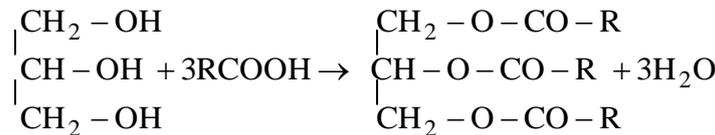
تعتمد نسبة الزيت ونسبة مكوناته من الحموض الدسمة على نوع فصيلة شجرة الزيتون كما تعتمد على المناخ، نوعية التربة، السقاية والتسميد وغيرها، حيث يبدأ قطاف ثمار الزيتون في سورية لإنتاج الزيت اعتباراً من بداية شهر تشرين الأول ويستمر حتى نهاية شهر شباط تبعاً لمناخ المنطقة والذي له علاقة كبيرة بفترة النضوج وكلما زادت برودة المنطقة زادت درجة عدم تشبع زيت الزيتون ويتقدم درجة نضج ثمار الزيتون تزداد أيضاً درجة تشبع الزيت. لقد بينت الدراسات المنشورة أن نسبة الزيت في الثمار تزداد خلال مراحل النضج وأن نسبة المواد العطرية المميزة لزيت الزيتون تنخفض عندما تقل نسبة المساحات الخضراء على ثمار الزيتون لهذا يتم قطاف الثمار عند وجود مساحات خضراء حوالي 20% على سطحها لإعطاء النكهة والرائحة المميزة لزيت الزيتون.

### 2-3 التركيب الكيميائي لزيت الزيتون:

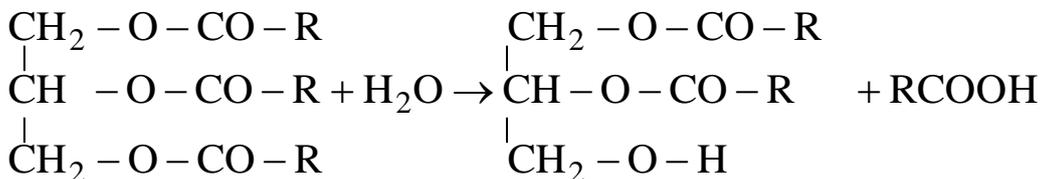
يتكون زيت الزيتون البكر بشكل أساسي من:

#### 1-2-3 الغليسيريدات:

1- الغليسيريدات الثلاثية (Triglyceride): وهي الغليسيريدات الناتجة عن اتحاد جزيئة غليسرين مع ثلاث جزيئات من الحموض الدسمة وفق مايلي:



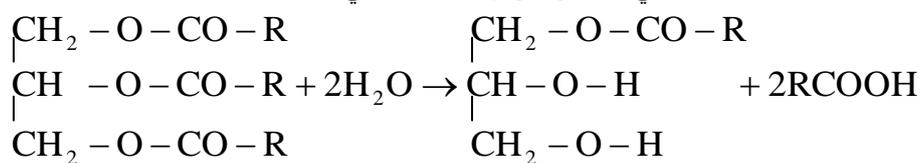
2- ثنائي الغليسيريد (Diglyceride): وهي مادة زيتية القوام قليلة التواجد إذ تشكل حوالي 2% من الغليسيريدات في زيت الزيتون البكر المنتج حديثاً وتنتج عن حلقة جزيئات ثلاثي الغليسيريد:



ثنائي الغليسيريد

يدخل ثنائي الغليسريد في صناعة الكريماز ومواد التجميل والتدليك والصناعات الدوائية حيث يمتصها الجلد بسرعة فائقة .

3- أحادي الغليسريد (**Monoglycerid**) : يوجد بكميات قليلة جداً إذ تشكل الغليسريدات الأحادية حوالي 1% من غليسريدات زيت الزيتون المبكر المنتج حديثاً .  
وتتزايد نسبة نتيجة عملية الحلمة لثلاثي الغليسريد وفق التفاعل التالي :



أحادي الغليسريد

يستعمل أحادي الغليسريد كمادة مستحلبة في الصناعات الدوائية والغذائية وكمادة مانعة للرغوة في صناعة السكر والخميرة والكحول .

ويبين الجدول (2-3) التالي أهم أنواع جزيئات ثلاثي الغليسريد في زيت الزيتون :

ثلاثي الغليسريد	أوربي	تركي	تونسي
LLL, TLO, TLP	0.5	0.8	1.6
LLO	2.4	3.2	10.6
TOO, LLP	2.6	2.9	1.7
LOO	13.3	13.8	16.0
LOP, PLP	8.0	9.7	16.2
OOO	39.9	34.0	23.2
POO	26.0	24.4	22.0
POP	-	-	5.1
SOO	5.1	5.1	4.3
SOP	1.0	1.4	1.2
OSS, PSS	0.8	-	0.5

P=PALMITIC , S=STEARIC, O=OLIEC, L=LINOLEIC, T=LINOLENIC

يتبع زيت الزيتون مجموعة حمض الأولينيك حيث تبلغ نسبته المئوية الوزنية حوالي 64-80% ونتيجة لوجود نسبة منخفضة من حمض اللينولينيك مقارنة مع الزيوت النباتية الأخرى فإن ذلك يؤدي إلى تخفيض سرعة ترنخه وزيت الزيتون ليس له أي من صفات الزيوت الجفوفة من ناحية ميلها لأن تكون صمغية إذا عرضت في طبقات رقيقة .

ويوضح الجدول (3-3) التالي الحموض الدسمة المكونة لزيت الزيتون الغذائي .

% وزنا	صيغة الحمض الدسم		اسم الحمض الدسم	
	العامة	المختصرة		
0.3 - 0	C12 : 0	C12H24O 2	Lauric	اللوريك
1.2 - 0	C 14 : 0	C14H28O 2	Myristic	الميرستيك
16 - 8	C16 : 0	C16H32O 2	Palmitic	البالميتيك
1.8 - 0.3	C16 : 1	C16H30O 2	Palmitoic	البالميتونيك
0.3 - 0	C17:0	C17H34O 2	Heptadecan oic	الهبتاديكانونيك
0.3 - 0	C17 : 1	C17H32O 2	Heptadecen oic	الهبتاديكينونيك
5.0- 1.5	C18 : 0	C18H36O 2	Stearic	الستياريك
80 - 64	C18 : 1	C18H34O 2	Oleic	الأولينيك
15 - 5	C18 : 2	C18H32O	Linoleic	اللينولينيك

		2		
1.2 – 0.2	C18 : 3	C18H30O 2	Linolenic	اللينولينيك
0.6 – 0.1	C20 : 0	C20H40O 2	Arachidic	الأراشيديك
0.3 – 0.1	C20 : 1	C20H38O 2	Gadolieic	الغادولينيك
0.2 – 0.1	C22 : 0	C22H44O 2	Behenic	البهنيك
0.2 – 0	C24 : 0	C24H48O 2	Lignoceric	الليغنوسيريك

جدول (3-3) تركيب الحموض الدسمة المكونة لزيت الزيتون الغذائي  
كما يوضح الجدول (4-3) التالي أهم خصائص زيت الزيتون المعد للاستهلاك الغذائي البشري:

زيت الزيتون المكرر + زيت الزيتون الخليط	زيت الزيتون البكر	الخصائص
0.916 – 0.910	0.916 – 0.910	الكثافة النسبية عند 20/20 م <sup>5</sup>
1.4705-1.4677	1.4705 -1.4677	معامل الانكسار عند 20 م <sup>5</sup>
9 – 0	9 – 0	مجال درجة الانصهار 5م
196 – 184	196 – 184	رقم التصبن مغ 1/KOH غرام زيت
92 – 82	92 – 80	رقم اليود
1.5 كحد أعلى	1.5 كحد أعلى	المواد غير القابلة للتصبن %
1000 كحد أدنى	1000 كحد أدنى	محتوى الستيروولات مغ/كغ
0.20 كحد أعلى 0.30 كحد أعلى	0.05 كحد أعلى 0.05 كحد أعلى	محتوى الأحماض الدسمة ترانس : 1 T : C18 % % C18 : 3T + % C18 : 2T
350 كحد أعلى	250 كحد أعلى	الشموع مغ/كغ
10 كحد أعلى زيت مكرر 15 كحد أعلى زيت خليط	20 كحد أعلى	رقم البيروكسيد
0.3% كحد أعلى زيت مكرر 1.5% كحد أعلى زيت خليط	- نوع ممتاز أقل من 1% - نوع أول أقل من 2% - نوع ثاني أقل من 3.3%	% للحموض الدسمة الحرة محسوبة على أساس حمض الزيت
3 كحد أعلى	3 كحد أعلى	الحديد مغ/كغ
0.1 كحد أعلى	0.1 كحد أعلى	النحاس مغ/كغ

ملاحظة : يسمح بإضافة مادة ألفا توكوفيرول كمادة مانعة للأكسدة إلى زيت الزيتون المكرر بحد أعلى مسموح به قدره (200) مغ/كغ .

3 - 2-2 المواد غير الغليسريدية في زيت الزيتون البكر :

إن المواد غير الغليسريدية في زيت الزيتون البكر هي:

1- الفوسفاتيدات (phosphatides) :

تسمى هذه المواد كذلك الفوسفوليبيدات وتتكون هذه المركبات على الأغلب من أسترة جزئية غليسرين بجزئيتين من حمض دسم وجزئية واحدة من حمض الفوسفور و المركب الناتج تعادل إحدى وظيفتيه الحمضيتين أو كليهما معا بجزئية واحدة من مركب أميني ما أو مع بعض الأسس لتنتج الفوسفوليبيدات. وأهم أنواع الفوسفوليبيدات الموجودة في زيت الزيتون : الليسيتين –السيفالين-إينوسيتول و سغينغوميلين. تتراوح نسبة هذه المواد بين 35-

40ملغ/كغ. ونسبة هذه المواد في الثمار أعلى من نسبتها في اللب وتلعب دوراً هاماً في التفاعلات الحيوية في جسم الإنسان.

## 2- الحموض الدسمة الحرة (Free fatty acid) :

تزداد نسبة الحموض الدسمة الحرة في زيت الزيتون وكلما زادت حموضة زيت الزيتون أصبح طعمه غير مقبول، بسبب حدوث الأكسدة لهذه الحموض والتي تحتوي على روابط مضاعفة متعددة يمنحها تأثيراً بيولوجياً خاصاً مما يجعلها عرضة للتأكسد بشكل كبير نتيجة لعدة أسباب منها :

- 1- سوء القطاف وتعريض الثمار للجروح والكدمات والرطوبة وارتفاع درجة الحرارة .
- 2- طول الفترة بين القطاف والعصر: فبعد القطاف يجب عصر الثمار مباشرة ويمكن تحقيق ذلك بالاتفاق مع الفلاحين لتخصيص فترة زمنية لكل منهم لعصر ثماره وعدم تكديس الثمار بالأكياس فترة طويلة في المعاصر .
- 3- الإصابة بذبابة ثمار الزيتون والتي من الواجب مكافحتها .
- 4- ارتفاع درجة الحرارة بإحدى مراحل استخراج الزيت ويمكن الحد من هذا العامل بمراقبة مراحل عصر الثمار جيداً ومن ثم تخزين الزيت الناتج .
- 5- بقاء شوائب أو رواسب بالزيت تكون قابلة للتخمر ويمكن تفادي ذلك بتفريد الزيت المعصور حديثاً أو فرزه .

6- وضع الزيت المعصور حديثاً في عبوات تحتوي على آثار زيت سابق ويمكن تفادي ذلك بتنظيف العبوات التي سيوضع فيها الزيت الجديد وتجفيفها أو استخدام عبوات جديدة .

7 - تخزين الزيت السيئ بعد العصر في ظل ظروف غير مناسبة من حيث ارتفاع الرطوبة ودرجة الحرارة والإضاءة الشديدة وغير ذلك من الظروف التي تلحق الضرر بالزيت المخزن . لذا يتوجب تخزين الزيت بمكان معتم وبدرجة حرارة غير عالية وبعيداً عن الرطوبة.

إن زيت الزيتون المبكر الحديث يحتوي على الأغلب حمض الأولئيك (oleic acid) والذي يحتوي على رابطة مضاعفة واحدة بالإضافة إلى مواد كثيرة أخرى تمنع الأكسدة مما يجعل زيت الزيتون يتمتع بالتوازن والمقاومة تجاه ارتفاع الحموضة .

## 3- الكحولات الدسمة والشموع (fatty alcohols and waxes) :

يوجد في زيت الزيتون كميات قليلة من هذه المواد وتتراوح نسبتها بين 0,1-0,2% حيث تزال أغلب هذه المواد خلال مرحلة التكرير و مرحلة التبييض .

## 4- الفحوم الهيدروجينية (hydrocarbons) :

يوجد نسبة جيدة من هذه المواد في زيت الزيتون وهي تتراوح ما بين 0,1-0,7% أهم هذه المواد هو السكوالين (squalene) وهو مركب غير مشبع صيغته العامة C<sub>30</sub>H<sub>50</sub> ويعتبر زيت الزيتون من أكثر الزيوت النباتية احتواءً عليه حيث يحتوي على حوالي 385ملغ/100غرام زيت. تترسب هذه المواد مع الصابون خلال مرحلة التكرير أو يمكن فصلها بالتبريد .

## 5- الستيروولات (sterols) :

الستيروولات عبارة عن أحوال ذات وزن جزيئي مرتفع تحوي عدداً من الحلقات العطرية وهي مواد غير قابلة للتصبن لها درجات انصهار مرتفعة. يوجد الكوليستيرول ذو الصيغة العامة C<sub>27</sub>H<sub>45</sub>OH في الدهون والشحوم الحيوانية بنسبة أقل من 1% بينما في الزيوت النباتية يتواجد الفيتوستيرول وأهم نماذج الفيتوستيرول:

◆ سيتوستيرول (sitosterol) ذو الصيغة العامة C<sub>29</sub>H<sub>50</sub>.

◆ ستغماسستيرول (stigmasterol) ذو الصيغة العامة C<sub>29</sub> H<sub>48</sub>O.

◆ كامب سستيرول (campesterol) ذو الصيغة العامة C<sub>28</sub>H<sub>46</sub>O.

وهذه المواد ذات أهمية حيوية في العمليات التي تتم في جسم الإنسان. وتعتبر الستيروولات من مولدات الفيتامين D . ويحتوي زيت الزيتون البكر على نسبة جيدة من هذه الستيروولات بين 0,23-0,31%. وقد تبين أن تركيب الستيروولات في زيت الزيتون يختلف عن تركيبها في الزيوت النباتية الأخرى وأن نسبة السيتوستيرول هي حدود 90-93% من مجموع الستيروولات وهذه الخاصية تساعد في الكشف عن غش زيت الزيتون بالزيوت الأخرى الرخيصة الثمن .

## 6- المواد الصباغية (pigments) :

يعود اللون الأصفر - الأصفر المخضر - الأصفر المحمر - الأحمر المسمر في زيت الزيتون إلى وجود مواد صباغية مختلفة تعطي هذه الألوان وأهمها :

## أ - الكاروتينويدات (carotenoids) :

لقد تم حتى الآن الكشف عن أنواع عديدة منها و أهمها: α ، β كاروتين وهي تعطي اللون الواقع بين اللون الأصفر والأصفر المحمر وتعتبر هذه المواد ضرورية جداً لأنها تتحول في جسم الإنسان إلى فيتامين A ، حيث يعطي جزئ α كاروتين عند تفككه جزئاً واحداً من الفيتامين A لعدم تناظر بنية الجزئ بينما يعطي جزئ β كاروتين المتناظر عند تفككه جزئيتين من الفيتامين A .

**ب- الكلوروفيل (Chlorophyll) :** تعتبر مادة الكلوروفيل من الملونات الخضراء ويعتبر زيت الزيتون من أغنى الزيوت بهذه المادة. ويتشكل عادة مزيج من الكلوروفيل A ذو اللون الرمادي المخضر ( $C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$ ) والكلوروفيل B ذو اللون الأصفر المخضر ( $C_{55}H_{70}O_5N_4Mg$ ) يحتوي زيت الزيتون البكر على حوالي 3 ملغ/ليتر من الكلوروفيل.

تلعب هذه المواد دور المواد الداعمة بوجود مضادات الأكسدة ولكنها تتفكك عند تعرضها للضوء فتتخضع الدرجة اللونية للزيت. تعتمد كمية الكلوروفيل في زيت الزيتون على موعد قطف ثمار الزيتون. وبعض دول العالم تفضل استخدام زيت الزيتون الناتج عن العصر مباشرة دون إجراء عملية إزالة اللون. حيث يؤثر الكلوروفيل بيولوجياً على جسم الإنسان فينشط عمليات الاستقلاب وينشط نمو الخلايا الحية والتركيب الدموي والتي بواسطتها تؤمن الطاقة الضرورية للحياة. كما يؤثر الكلوروفيل على التغيرات الكيميائية والأنشطة الحيوية التي بها يتم تشكيل مواد بيولوجية جديدة من المواد التالفة فهو بذلك يسرع عملية اندمال الجروح وتشكل الدم في نقي العظام (Haenotopoesis) و التندب (Cicatrization).

#### 7- مواد مضادة للأكسدة (Antioxidants) :

وهي ذات أهمية كبيرة في منع أكسدة زيت الزيتون وبالتالي منع ارتفاع رقم الأكسدة وإعطاء المركبات التي تسبب الطعم والرائحة غير المستحبين في الزيت. وأهم هذه المواد :

α-توكوفيرول (8،7،5، ثلاثي ميتيل توكول).

β-توكوفيرول (8،5 ثنائي ميتيل توكول).

γ-توكوفيرول (8،7 ثنائي ميتيل توكول).

δ-توكوفيرول (8 ميتيل توكول).

تقدر نسبة α-توكوفيرول بحوالي 90% ويطلق عليه اسم فيتامين E وهو ذو فعالية حيوية هامة يليه نوع β نسبة هذه المواد في زيت الزيتون بحدود 30-300 ملغ/كغ.

#### 8- الفيتامينات (Vitamins) :

تعتبر الزيوت النباتية ذات أهمية غذائية لاحتوائها على الفيتامينات الذوابة في الدسم مثل (A,D,E,K) والفيتامينات الذوابة في الماء مثل (B,C).

#### 9- المعادن (Minerals) :

يحتوي زيت الزيتون البكر على كميات ضئيلة جداً من المعادن وهي: الحديد-النحاس-الرصااص وغيرها. إن هذه الكميات الصغيرة والمتوفرة في زيت الزيتون هامة جداً لجسم الإنسان حيث إنها تدخل في تركيب جسمه بسرعة مع زيت الزيتون والمواصفة القياسية السورية حددت تراكيز المعادن كحد أعلى في زيت الزيتون البكر السوري. وزيادة تركيز هذه المعادن يعتبر ضاراً لأنها تسرع تفاعلات أكسدة الزيت.

#### 10- مواد تسبب الطعم والرائحة (flavor and odor) :

هناك العديد من المواد التي تعطي رائحة وطعماً مميزين و مرغوبين لزيت الزيتون البكر. ويعتبر زيت الزيتون البكر السوري من أغنى الزيوت بهذه المواد وبالتالي فهو من أفضل أنواع زيوت الزيتون وقد تم تحديد 97 مركب حتى الآن مسؤولة عن ذلك موزعة كما يلي :

5 مركبات هيدروكربونية , 13 مركب أعال , 4 أعال تربنتينية , 27 أدهيدات , 8 كيتونات , 2 إثيرات , 3 فورانية , 6 تيوفينات , 29 إستيرات .

وهناك مواد أخرى تعطي طعماً ورائحة غير مرغوبين لزيت الزيتون وهي ناتجة عن تفاعلات الأكسدة الذاتية للزيوت وأهمها الكيتونات والأدهيدات التي تنتج عن تفكك البيروكسيدات والهيدروبيروكسيدات و تعتبر النواتج الأولية لأكسدة الزيوت , تزال هذه المواد في مرحلة إزالة الرائحة .

وإن كان طعم الزيت حاداً ومرأ فهذا يعني أن الزيت ممتازاً وناتجاً عن ثمار خضراء تم عصرها وحصل على زيتها بسرعة وتقل هذه الحدودية والمرارة في الثمار السوداء. يحافظ الزيت على هذا الطعم ما دامت العبوة مغلقة ولكن إن فتحت العبوة وتعرض الزيت للهواء فمع الزمن سوف تتغير مواصفاته وبالتالي تسوء نوعيته .

#### 11 - كحول تربنتين (Terpenic alcohols) :

ويوجد في شكله الحر أو المؤستر مع الحموض الحرة، وإن المركب (cyclo-Arthenol) الموجود في زيت الزيتون أهمية خاصة بسبب الطريقة التي يساعد بها في طرح الكوليسترول في البراز بواسطة إفراز الحموض الصفراوية .

#### 3-3 أنواع زيت الزيتون :

##### 1- زيت الزيتون البكر :

وهو الزيت الناتج عن ثمار الزيتون بطرق الاستخراج الميكانيكية والفيزيائية فقط وتحت شروط نظامية ومعينة من درجة الحرارة بحيث لا ينتج عن ذلك أي تغير في طبيعة الزيت ولا يخضع لأية معالجة لاحقة ماعدا الغسيل-التصفية-القوة النابذة-الترشيح.

ووفق المواصفة القياسية السورية رقم/182/ التعديل الأول والمعتمد بتاريخ 2000/7/12 يصنف زيت الزيتون البكر حسب درجة حموضته إلى :

- درجة ممتازة : لا تزيد الحموضة عن 1% وزناً ومعبراً عنها بـحمض الأولنيك .
- درجة أولى : لا تزيد الحموضة عن 2% وزناً ومعبراً عنها بـحمض الأولنيك .
- درجة ثانية : لا تزيد الحموضة عن 3,3% وزناً ومعبراً عنها بـحمض الأولنيك .

ولا يزيد رقم البيروكسيد عن 20 .  
أما زيت الزيتون البكر الذي تزيد حموضته عن 3,3% وزناً لا يعتبر صالحاً للاستهلاك الغذائي البشري ويخصص للاستخدامات الصناعية أو يتم تكريره.

#### 2- زيت الزيتون المكرر:

هو زيت الزيتون الذي خضع للتكرير والتي تضم بشكل رئيسي مرحلة المعالجة القلوية لإزالة الحموضة ومرحلة إزالة الرائحة، ولا تزيد النسبة المئوية للحموضة الدسمة الحرة عن 0,3% ورقم البيروكسيد لا يزيد عن 10 .

#### 3- زيت الزيتون الخليط (بكر+مكرر) :

هو الزيت المكون من خليط زيت الزيتون البكر وزيت الزيتون المكرر، لا تزيد النسبة المئوية للحموض الدسمة الحرة عن 1,5% ولا يزيد رقم البيروكسيد عن 15 وهو قابل للاستهلاك الغذائي .

#### 4- زيت الزيتون الجفت ( زيت المطراف - زيت البيرين - زيت الفيتورة ) :

هذا الزيت ذو نوعية سيئة وهو مرتفع الحموضة الحرة حوالي (20-60%) . كما أنه غني بالأصباغ (الكلوروفيل) والمواد الذائبة في المذيبات بالإضافة إلى التفل والماء. وبالتالي فإن زيت الزيتون الجفت غير صالح للاستهلاك الغذائي ويستعمل حالياً فقط لصناعة صابون الغار والصابون البلدي وبطرق بدائية جداً. مع العلم أنه بالإمكان إعادة تحويل زيت الزيتون الجفت العالي الحموضة الحرة ثانية إلى زيت زيتون خال من الحموضة يستعمل لإصلاح غيره من زيت الزيتون المعصور والمحتوي على نسبة عالية مقبولة من الحموضة الحرة . ويلجأ أصحاب المعاصر وتجار زيت الزيتون إلى مزج النوع المرتفع الحموضة الحرة بنوع أقل حموضة للوصول إلى حموضة وسطى أو نوعية مسموحة للبيع .

#### 3-4 ميزات زيت الزيتون :

يمتاز زيت الزيتون بعدة ميزات أهمها:

- أ- النكهة العطرية والطعم الممتاز المرغوب عالمياً واللون الجميل الأصفر الجذاب.
- ب- 50% من الزيت السوري من النوع الممتاز **extra virgin** (زيت زيتون بكر ممتاز) حموضته أقل من 1% وهو مرغوب عالمياً لخلطه مع الزيوت المكررة الأخرى.
- ج- 90% من الزيت السوري خالي من المبيدات الكيميائية بسبب تطبيق مبدأ المكافحة المتكاملة واستخدام المصائد لجذب حشرات ذبابة ثمار الزيتون.
- بالإضافة إلى أن قسم كبير من الفلاحين يتجاوز 80% لا يستعملون السماد الكيميائي في حقولهم وإنما يستخدمون السماد العضوي الطبيعي.

وهناك شركات أحدثت بموجب أحكام قانون الاستثمار رقم/ 10 لعام 1991 تقوم بفلترية وتصفية وتعبئة زيت الزيتون بعبوات مختلفة الأحجام ومتنوعة بين زجاجية وصفائح وفق المواصفات العالمية و بسعات من ربع لتر وحتى 16 لتر. وهناك شركات أخرى قيد الترخيص والبناء وتهدف إلى إنتاج زيت الزيتون المكرر.

#### 3-5 معايير الجودة :

##### 1- اللون والرائحة والطعم:

إن من العوامل التي تشير بأن هذا الزيت جيد لونه وطعمه ورائحته، فالزيت الجيد لونه مائل للخضرة وهذا يعني أنه ناتج عن عصر ثمار خضراء اللون لم يكتمل نضجها بعد وإذا كان لونه مائل للأصفر فهذا يعني أنه ناتج عن عصر ثمار سوداء اللون كاملة النضج .  
والزيت الجيد له رائحة عطرية خاصة وطعم مميزة لذلك يجب أن يحقق كل نوع من أنواع زيت الزيتون المتطلبات الحسية التالية :

##### أ- زيت الزيتون البكر (غير المكرر) :

أن يكون صافياً رائقاً خالياً من العكارة والرواسب، أصفر مائل إلى الخضرة، له طعم ورائحة مميزين، خالياً من الطعم والرائحة الغريبين الدالين على الغش أو تحلل وتلوث الزيت.

##### ب - زيت الزيتون المكرر:

أن يكون صافياً، شفافاً بدون رواسب ، أصفر اللون، بدون طعم أو رائحة محددين وخالياً من الطعم والرائحة الغريبين.

##### ج - زيت الزيتون الخليط :

أن يكون صافياً، شفافاً بدون رواسب، أصفر إلى أخضر اللون، وله طعم ورائحة مميزين لزيت الزيتون وخالياً من الطعم والرائحة الغريبين.

## 2- الحموضة والرقم الحمضي :

زيت الزيتون الخليط	زيت الزيتون المكرر	زيت الزيتون البكر			النوع الخاصية
		درجة ثانية	درجة أولى	درجة ممتازة	
1.5	0.3	3.3	2	1	الحموضة % و / و مقدرة كحمض الأولنيك كحد أعلى
3	0.6	6.6	4	2	الرقم الحمضي مغ KOH/1غ زيت كحد أعلى

جدول (3-5) النسبة المئوية للحموضة والرقم الحمضي لزيت الزيتون.

## 3- رقم البيروكسيد مقدراً بميلي مكافئ أكسجين بيروكسيدي لكل 1كغ زيت كحد أعلى :

زيت الزيتون البكر (بكل درجاته) 20

زيت الزيتون المكرر 10

زيت الزيتون الخليط 15

يعتبر رقم البيروكسيد دليلاً على مقدار الأكسدة الذي تعرضت له العينة لعدة أسباب نذكر منها :

- 1- سوء تخزين الزيت بعد العصر وذلك بوضعه بمكان شديد الإضاءة ودرجة حرارة عالية.
  - 2- تلوث الزيت بالمعادن إما عن طريق تفاعل الزيت مع معدن الآليات المستخدمة في العصر أو عن طريق تفاعل الزيت مع معدن العبوة (نحاس- حديد... الخ) .
- وتحدث أكسدة الحموض الدسمة حيث يتأكسد حمض الأولنيك وحمض اللينولينيك بوجود أكسجين الهواء مما يعطي الزيت روائح كريهة ومتزنخة بفعل الأدهيدات والكيونونات المتشكلة.
- أو تحدث الأكسدة بفعل الأنزيمات والتي تعمل على تحرير الحموض الدسمة ذات الوزن الجزيئي المنخفض والتي تعطي روائح متزنخة وكريهة . وتجنباً لإرتفاع رقم البيروكسيد يجب العمل على تنظيف المعاصر بشكل جيد وإزالة أي صداداً مع وضع الزيت في عبوات غير قابلة للتفاعل مع الزيت أو مدهونة بطبقة عازلة ( لكرغذائي) مع تخزين الزيت بظروف وشروط جيدة وإغلاقها جيداً لمنع دخول الأكسجين والتقليل قدر الإمكان من الفراغ المتبقي فوق الزيت .

## 4- الامتصاص النوعي بالأشعة فوق البنفسجية :

كما هو مبين في الجدول (3-6) التالي:

زيت الزيتون الخليط	زيت الزيتون المكرر	زيت الزيتون البكر			النوع الخاصية
		درجة ثانية	درجة أولى	درجة ممتازة	
0.9	1.1	0.3	0.25	0.25	$(E_1^{1\%cm})$ حداً أعلى عند 270 نانومتر
0.15	0.16	0.01	0.01	0.01	$(E_1^{1\%cm})$ حداً أعلى للمتغيرات قرب 270 نانومتر

ملاحظة:  $(E_1^{1\%cm})$  هي امتصاص محلول % عند استعمال خلية كوارتز قطرها 1سم.

## 5- الإضافات الغذائية :

لا يسمح بأية إضافات لزيت الزيتون البكر ولكن يسمح بإضافة مضاد للأكسدة وهو ألفا توكوفيرول لزيت الزيتون المكرر وزيت الزيتون الخليط والذي فقد أثناء التصنيع بحد أعلى مسموح به وقدره 200 ملغ/كغ في المنتج النهائي .

## 6- الملوثات :

يجب ألا تزيد نسبة المواد الطيارة في الدرجة 105 درجة مئوية الحدود المبينة :

زيت الزيتون البكر : 0.2% .

زيت الزيتون المكرر: 0.1% .

زيت الزيتون الخليط: 0.1% .

ولا تزيد نسبة الشوائب غير الذائبة عن 0.1% في زيت الزيتون البكر بكل درجاته ولا تزيد عن 0.05% في زيت الزيتون المكرر وزيت الزيتون الخليط .  
 وألا تزيد نسبة الملوثات المعدنية عن :  
 الحديد (Fe) 3 ملغ/كغ ، النحاس (Cu) 0.1 ملغ/كغ .  
 وألا تزيد نسبة بقايا المبيدات في زيت الزيتون عن الحدود المقررة في دستور الأغذية الصادر عن منظمتي الصحة العالمية والأغذية والزراعة (WHO / FAO).

### 7 - الشروط الصحية :

يجب أن يتم تحضير وتداول المنتج وفقاً لشروط المواصفة القياسية السورية رقم (743) الخاصة بالقواعد العامة لصحة الغذاء وأن يخلو المنتج من الأحياء الدقيقة المجهرية .  
 تستخدم المعايير السابقة للكشف عن جودة الزيت و نوعيته و يمكن الاستعانة بالكروماتوغرافيا الغازية للكشف عن الغليسريدات الثلاثية لزيت الزيتون و مقارنتها بزيت الزيتون المخلوط بأحد الزيوت النباتية التالية :  
 عباد الشمس , الذرة , القطن , الصويا , السمسم , و غيرها . والتي يلجأ إليها البعض الكثير بقصد غش زيت الزيتون بها لأن حموضتها الحرة تكاد تكون صفراً نتيجة تكريرها . وبعد الكشف عن خلط زيت الزيتون بالزيوت السابقة الذكر يمكن معرفة درجة الغش .

### 3-6 التذوق :

يجب علينا ألا نقلل من القيمة التذوقية (Organo leptic) لزيت الزيتون لأنها ذات فعالية إيجابية على الهضم , فعندما يكون طعم ورائحة الزيت مستساغين فإن تركيب العصارة المعدية يتعدل نتيجة لزيادة كمية خميرة الببسين (Pepsin) والتي تؤدي لتحسين الهضم . ويتم تعيين الخصائص الذوقية لزيت الزيتون بواسطة الحواس البشرية الخارجية (أنف-فم-عين) ثم توضع العلامة الخاصة بكل صنف من عشرة . لذلك يجب أن تكون الرائحة حسنة والطعم حسن واللون صافٍ أصفر مخضر والمظهر نقي (خلال 24 ساعة) .

صنف الزيتون	التصنيف
خضيري	ممتاز - شبه جيد
الدعيلي	ممتاز - شبه جيد
الزيتي	ممتاز - وقاد
الصوراني	ممتاز - شبه جيد
الدان	ممتاز - شبه جيد
أصناف مختلطة	ممتاز - جيد

الجدول (3-7) التصنيف حسب مواصفة المجلس الدولي لزيت الزيتون  
 ولقد تم وضع علامات من قبل المجلس الدولي لزيت الزيتون وهي مبينة في الجدول

(3-8) التالي :

النوع	زيت بكر ممتاز	زيت بكر درجة أولى	زيت بكر درجة ثانية	زيت وقاد
العلامة	6.5	5.5	3.5	أقل من 3.5

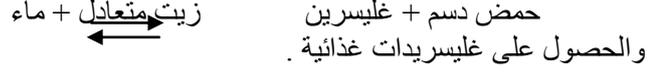
### 3-7 طرق تحسين نوعية زيت الزيتون بأنواعه :

لقد شهد القطر العربي السوري في السنوات الأخيرة تطوراً كبيراً في إنتاج زيت الزيتون نتيجة التوسع الكبير في زراعة أشجار الزيتون لإنتاج أصناف عالية الجودة والمردود . ولضمان الجودة العالية يجب إتباع طرق معينة لتحسين نوعية الزيت بأنواعه وهي :

- 1- إتباع مكافحة الحبوبية في معالجة الآفات التي تصيب أشجار الزيتون وتجنب رش أشجار الزيتون بالمبيدات للحصول على نوعية عالية من الزيت لا تحتوي على المبيدات .
- 2- اختيار فترة القطاف الأمثل بحيث تكون النسبة المئوية الوزنية للزيت أعلى ما يمكن وتكون نسبة المساحات الخضراء من الثمرة بحدود 20% والمساحات السوداء بحدود 80% وذلك للحصول على مكونات النكهة لزيت الزيتون .
- 3- تحسين طرق قطاف ثمار الزيتون وجنبها عند النضوج مع استخدام صناديق بلاستيكية لنقلها .
- 4- إلغاء طرق العصر القديمة وتبديلها بالطرق الحديثة أو على الأقل استعمال المرشحات والفارزات بعد العصر .

5- إجراء عملية التخفيف الشتوي ( **Dewintering process** ) على الزيت لفصل الشحوم الثلاثية (الستيارات والبالميتات) منه. بحيث يبقى رائقاً شفافاً مهماً انخفضت درجة الحرارة فلا يحدث له التعكير الذي نعرفه في فصل الشتاء. وهذا الزيت المخفف من أنفع الزيوت على الإطلاق من حيث الرائحة والطعم واللون والفائدة الصحية والقوام. وأفضل من زيت الذرة لمرضى القلب وتصلب الشرايين ومن بدمه شحوم ثلاثية .  
أما الستيارات والبالميتات فتهدرج جزئياً لإنتاج السمن النباتي الفاخر ولصناعات كيميائية عديدة منها صناعة الصابون وزيت الغزل والنسيج ومواد الشامبو والمنظفات والعطور والإستيرات والكحولات الدسمة العالية .  
**ثانياً- الطرق الكيميائية :**

- 1- التعديل : للتخلص من الحموض الدسمة الحرة في الزيوت .
- 2- التبييض وإزالة اللون : لتخفيف اللون الغامق لزيت الزيتون .
- 3- إزالة الرائحة : لإزالة المواد المسببة للرائحة غير المرغوبة للزيت وخاصة للأصناف المتدنية
- 4- الأسترة : وهي إعادة الحمض الدسم ثانية إلى الزيت المتعادل أي :



## الفصل الرابع :

الأ. ١٧١١٧، ١٧١١٧، ١٧١١٧

تعبئة وتخزين زيت الزيتون :

### 1-4 المواد المستخدمة في تعبئة زيت الزيتون :

استخدمت الأوعية الفخارية منذ آلاف السنين في تعبئة وتخزين زيت الزيتون وكانت تغلق مباشرة بعد تعبئتها لمنع تأثير الهواء الجوي على الزيت ثم توضع في أماكن باردة ذات رطوبة منخفضة بهدف الحفظ لفترة طويلة وبالتالي لا يتغير طعم الزيت.

إن أهم المواصفات التي يجب أن تتمتع بها أوعية تعبئة زيت الزيتون هي:

1- عدم حدوث تفاعل بين الزيت أو بعض مكوناته مع مواد التعبئة.

2- عدم انتقال أي مكون من مكونات العبوات إلى الزيت.

3- عدم السماح بوصول الهواء الجوي إلى الزيت.

4- سهولة نقل العبوات وتحقيق أكبر درجة أمان أثناء نقل العبوات.

تقسم أنواع العبوات المستخدمة حالياً لتعبئة زيت الزيتون إلى ما يلي :

#### أ- عبوات معدنية : وهي نوعين :

- عبوات معدنية كبيرة (براميل) : ويجب أن تكون مصنعة من أنواع الفولاذ غير القابل للصدأ للمغطى بطبقة من التوتياء أو الألمنيوم ومدهونة من الداخل بطبقة غذائية عازلة.

- عبوات معدنية صغيرة : وهي العبوات التي تتراوح سعتها بين 2-16 كغ وهي تصنع من الفولاذ المغطى بطبقة من الألمنيوم أو القصدير تستعمل حديثاً بعض سبائك الألمنيوم التي يعالج سطحها بالأكسدة وتدهن من الداخل بطبقة غذائية عازلة. وتحدد المواصفة القياسية السورية رقم /767/ لعام 1989 الجزء الرابع مواصفات الأوعية المعدنية المفتوحة من الأعلى لتعبئة الزيوت النباتية.

#### ب- عبوات زجاجية :

تعتبر العبوات الزجاجية من أفضل الأوعية لتعبئة زيت الزيتون نظراً لعدم إمكانية حدوث تفاعل كيميائي بين ثلاثي الغليسريد أو مكونات الزيت الأخرى مع الزجاج كما لا يحدث أي انتقال من مادة التعبئة إلى الزيت. ولكن نظراً لسهولة كسر العبوات الزجاجية ودرجة الأمان المنخفضة أثناء النقل فهي لا تستخدم إلا في العبوات الصغيرة عادة من 250 غرام حتى 2 كغ.

#### ج- عبوات بلاستيكية :

للمواد البلاستيكية (الدائن) أنواع مختلفة وحتى النوع الواحد له أصناف عديدة حسب الاستعمال فبعضها يسمح به لتعبئة الزيوت النباتية و البعض الآخر لا يسمح به وتختلف بالنقاوة وجودة التصنيع والسعر . حتى الآن تعتبر مادة البولي إيثيلين ومادة البولي بروبيلين المادتين المسموح باستخدامهما عالمياً لتعبئة الزيوت النباتية ، وتستخدم هذه العبوات لتعبئة العبوات التي تتراوح وزنها بين 1-4 كغ ويجب أن تكون ذات ألوان شفافة ويحظر استخدام المواد معادة التصنيع أو النفايات لصنع العبوات المستخدمة لتعبئة المواد الغذائية .

والياً لا يسمح باستخدام مادة البولي ستايرين أو مادة بولي كلور الفينيل (PVC) لتعبئة الزيوت النباتية في أغلب دول العالم. وهناك مواصفة قياسية سورية رقم /1081/ لعام 1992 متعلقة بذلك وكذلك العديد من تعاميم وزارة الصناعة ووزارة التموين ووزارة الصحة حول مواصفات المواد البلاستيكية المستخدمة في تعبئة الزيوت النباتية والمواد الغذائية والدوائية ، وكلما انخفضت درجة حرارة التخزين كلما كانت نوعية الزيت بعد الحفظ أفضل وأمكن بالتالي زيادة فترة التخزين .

### 2-4 الشروط المثلى لتعبئة وتخزين زيت الزيتون :

إن الهدف من تحقيق الشروط المثلى خلال تعبئة وتخزين زيت الزيتون المحافظة على مواصفات الزيت وبأقل تغيرات ممكنة. وأهم هذه التغيرات :

- ارتفاع النسبة المئوية للحموض الدسمة الحرة.

- ارتفاع رقم البيروكسيد.

وتتأثر نوعية زيت الزيتون خلال فترة التخزين بعدد كبير من العوامل هي :

#### 1- نوعية العبوات المستخدمة :

يعبأ زيت الزيتون في أوعية زجاجية أو في أوعية بلاستيكية مسموحة الاستخدام أو أوعية معدنية مطلية من الداخل بلكر غذائي أو عبوات من الستانلس ستيل أو الفخار. ويجب أن لا تتأثر مادة العبوة بالزيت والرطوبة والحموض الحرة.

### 2- نوعية الزيت :

كلما كان الزيت أكثر نقاوة كلما كان تغير نوعيته أثناء التخزين أقل وتزداد إمكانية حفظه لفترات طويلة . إن تلوث الزيت بالمخلفات الصلبة لمكونات ثمار الزيتون تؤثر سلباً على نوعية الزيت حيث إن تلوث الزيت بالشوائب المختلفة يؤدي إلى ارتفاع الحموضة والبيروكسيد بدرجة كبيرة وهذا بدوره يساهم في ظهور رائحة التزنخ ويفسر ذلك إلى التفاعلات المختلفة التي تؤدي لحدوث التزنخ في الزيت بالإضافة لاحتمال وجود أنزيمات مشجعة للأكسدة في المخلفات وخاصة بذور ثمار الزيتون .

### 3- تأثير الهواء :

يجب أن تتم تعبئة زيت الزيتون في أوعية مغلقة مفرغة من الهواء بهدف إبعاد تأثير الهواء عن المواليات وحدوث تفاعلات الأكسدة على الروابط المضاعفة بالتالي ارتفاع رقم البيروكسيد .

### 4- تأثير الرطوبة :

كلما ازدادت الرطوبة في الزيت كلما ازدادت نسبة الحموض الدسمة الحرة بزيادة فترة التخزين. لذلك يجب أن تكون المواد المعدة للتخزين ذات رطوبة تزيد عن 0.5% في زيت الزيتون والنتاج عن أجهزة العصر والفرز مباشرة وعندما يترك الزيت فترة طويلة فإن الرطوبة ستجمع في الأسفل .

### 5- تأثير درجة الحرارة :

إن ارتفاع درجة الحرارة يؤثر سلباً على نوعية الزيت فارتفاعها يسرع تفاعلات حلمهة المواد الدسمة وتتشكل البيروكسيدات التي تتفكك إلى الألهيدات والكيونونات التي تسبب الرائحة والطعم غير المستساغين. لذلك كلما انخفضت درجة حرارة التخزين كلما كانت نوعية الزيت بعد الحفظ أفضل كالتخزين في درجات حرارة منخفضة حوالي (15-20)°C و أمكن بالتالي زيادة فترة التخزين .

### 6- تأثير فترة التخزين :

كلما ازدادت فترة التخزين للزيت انخفضت نوعية الزيت وتغيرت المواصفات نحو الأسوأ نتيجة لتأثير العوامل المختلفة والتي تم ذكرها سابقاً.

### 7- تأثير الضوء :

لا يؤثر الضوء على مكونات الزيت بل يؤثر فقط على المواد الصبغية الموجودة في الزيت لأن الضوء يؤدي إلى انخفاض الدرجة اللونية بسبب تفكك المواد الصبغية للزيوت المعبأة في عبوات زجاجية ولكن إذا كان جو التخزين معتماً تزداد الدرجة اللونية لقد وجد أن الزيت يمتص الضوء في منطقة الطيف التي تشمل الأشعة فوق البنفسجية والزرعاء. ويكون الامتصاص للضوء في منطقة الطيف من ناحية اللون الأحمر ضئيلاً. كما أنه لا يؤثر الضوء على زيت الزيتون المعامل بالقلوي والمحاط بورق سيلوفان أصفر أو أحمر. أما زيت الزيتون البكر والذي عومل بالقلوي لا يظهر عليه أي أثر للإحاطة بورق السيلوفان الأصفر أو الأحمر، ربما كان السبب وجود الكلوروفيل في الزيت البكر.

هذا يمكن تفسيره على أن الورق الملون الأصفر أو الأحمر يقوم بامتصاص الأشعة فوق البنفسجية التي تؤثر على الزيت مسببة تزنخه .

يفضل تعبئة زيت الزيتون في عبوات معتمة نظراً لأن التغييرات تكون طفيفة على الزيت مع مراعاة العوامل الأخرى المؤثرة على تخزين الزيت. ولذلك فإن تعبئة الزيت في عبوات معتمة يؤدي للحد من ارتفاع رقم البيروكسيد والحد من زيادة الحموضة التي تزداد خلال فترة التخزين لعدة أسباب منها وجود أنزيمات الليباز النشطة في زيت الزيتون غير المعامل حرارياً .

يمكن الكشف عن تعرض الزيت للضوء وبالتالي تزنخه بإجراء اختبار كريس والذي يعطي دليلاً عن معامل الزناخة ويعبر عنه بالوحدات الحمراء حسب تدرج جهاز اللوفيبوند حيث لا يعطي الزيت المعبأ في عبوات معتمة نتيجة إيجابية مع اختبار كريس إلا بعد فترة طويلة مقارنة بالزيت المعبأ بعبوات شفافة . لذلك يجب مراعاة ما يلي خلال تعبئة وتخزين زيت الزيتون :

1- أن تتم عمليات التعبئة والنقل والتخزين طبقاً للمواصفة القياسية السورية رقم 743/ لعام 1989 الخاصة بالقواعد العامة لصحة الغذاء.

2- أن يعبأ الزيت في عبوات مناسبة نظيفة جافة ومقبولة صحياً خالية من أي رائحة غريبة أو مادة ضارة وذات أغشية محكمة الإغلاق لم يسبق استخدامها وأن تتحمل ظروف النقل والتخزين. ومن هذه العبوات :

- عبوات استهلاكية : مثل القوارير الزجاجية والبلاستيكية المسموح باستخدامها والعبوات المعدنية الصغيرة

- عبوات نقل مثل البراميل – الدمجانات – الخزانات - الصهاريج وغيرها .
- مطلية من الداخل بمادة غير قابلة للتفاعل مع الزيت صالحة لاستخدام وتخزين المواد الغذائية وتحمل ظروف النقل والتخزين بحيث تحمي العبوات من التلوث والتلف .
- 3- أن يكون زيت الزيتون الذي يعبأ في الأوعية المختلفة صافياً شفافاً وذو نقاوة عالية (أقل نسبة رطوبة وأقل نسبة شوائب) ويتم تحقيق ذلك باستخدام القوة النابذة والترشيح (الفلتر) للزيت الناتج عن معاصر الزيتون ، حيث أن زيت الزيتون البكر الناتج عن أغلب المعاصر يحتوي على حوالي 1% رطوبة (ماء) كما يحتوي على نسبة عالية من الشوائب المعلقة ، و زيادة نسبة الماء في الزيت تؤدي إلى زيادة الحموض الدسمة الحرة خلال فترة التخزين .
- 4- أن تتم تعبئة 90% من حجم العبوات الكبيرة على الأقل بالزيت وذلك بهدف تخفيض حجم الهواء الباقي داخل العبوات ، لأن رقم البيروكسيد يزداد بزيادة حجم الهواء الموجود داخل العبوة خلال فترة التخزين ، كما يجب إغلاق العبوات بشكل محكم وعدم السماح بدخول الهواء .
- 5- أن تتم تعبئة 90% من حجم العبوات الصغيرة على الأقل بالزيت وتفرغ من الهواء ويدخل غاز خامل مثل الأزوت ثم تغلق بشكل محكم بهدف منع تأثير أكسجين الهواء و حدوث تفاعلات الأكسدة التي تؤدي إلى ارتفاع رقم البيروكسيد .
- 6- أن تكون درجة حرارة التخزين للزيت بين 0-20 درجة مئوية .
- 7- أن تكون رطوبة الجو أخفض ما يمكن في جو تخزين العبوات المعدنية .
- 8- أن يتم تخزين الزيت في أجواء معتمة ما أمكن وعدم تعرض الزيت لأشعة الشمس المباشرة لفترة طويلة
- 9- أن تكون فترة تخزين الزيت أقصر ما يمكن ، لأنه بشكل عام كلما ازدادت فترة التخزين للزيت تنخفض نوعيته وتتغير مواصفاته نحو الأسوأ نتيجة تأثير العوامل المختلفة التي ذكرت سابقاً، وبشكل عام فإن زيادة فترة التخزين حتى ضمن شروط تخزين جيدة تؤدي إلى :

❖ ارتفاع النسبة المئوية للحموض الدسمة الحرة.

❖ ارتفاع رقم البيروكسيد.

❖ انخفاض نسبة المواد المانعة للأكسدة في الزيت.

وضمن شروط التخزين الجيدة يسمح باستهلاك زيت الزيتون بدأ من تاريخ الإنتاج ولغاية انتهاء الصلاحية (2 سنة للعبوات الزجاجية والبلاستيكية) المحددة على العبوات وفقاً لقرار وزارة التموين والتجارة الداخلية رقم 114 لعام 1986.

## زيت الزيتون والصحة

## 1-5 مقدمة :

تلعب المواد الدسمة وظائف حيوية هامة في جسم الإنسان. فهي تغطي ثلث حاجة الإنسان من الطاقة تقريباً حيث تبلغ حاجة الإنسان الوسطية بين 1700-2500 كيلو حريرة، كما تحتوي الزيوت النباتية على العديد من المواد الأخرى الضرورية لسلامة وصحة الإنسان .

المادة	الكمية																				
ماء	١٧٥٠-٢٢٠٠ غرام																				
بروتينات	٨٠-١٠٠ غرام ، حوالي ٥٠% بروتينات نباتية و ٥٠% حيوانية																				
كربوهيدرات (نشويات + سكاكر)	٤٠٠-٥٠٠ غرام منها ٣٠٠-٤٠٠ غرام نشويات و ١٠٠-٢٠٠ غرام سكاكر لحادية وثلاثية																				
مواد دسمة	٨٠-١٠٠ غرام منها ٢٠-٢٥ غرام دسم نباتي ٣-٦ غرام حموض دسمة أسلمية غير مشبعة (لينولينيك + لينولينيك + لارلينونيك) فسفوليبيدات ٤-٥ غرام																				
حموض عضوية منحلّة	١,٥-٢ غرام																				
ألياف سيلوزية	٢٠-٣٠ غرام																				
أملاح معدنية (ملغ)	<table border="0"> <tr> <td>١ = I</td> <td>٨٠٠-١٠٠٠ = Ca</td> </tr> <tr> <td>٥ = F</td> <td>١٠٠٠-١٥٠٠ = P</td> </tr> <tr> <td>٣ = Sn</td> <td>٤٠٠٠-٦٠٠٠ = Na</td> </tr> <tr> <td>٣ = Mo</td> <td>٢٥٠٠-٥٠٠٠ = K</td> </tr> <tr> <td>١ = Co</td> <td>٥٠٠٠-٧٠٠٠ = Cl</td> </tr> <tr> <td>١,٥ = Cu</td> <td>٣٠٠-٥٠٠ = Mg</td> </tr> <tr> <td></td> <td>١٠-١٥ = Fe</td> </tr> <tr> <td></td> <td>١٠-١٥ = Zn</td> </tr> <tr> <td></td> <td>٥-١٠ = Mn</td> </tr> <tr> <td></td> <td>٢-٢,٥ = Cr</td> </tr> </table>	١ = I	٨٠٠-١٠٠٠ = Ca	٥ = F	١٠٠٠-١٥٠٠ = P	٣ = Sn	٤٠٠٠-٦٠٠٠ = Na	٣ = Mo	٢٥٠٠-٥٠٠٠ = K	١ = Co	٥٠٠٠-٧٠٠٠ = Cl	١,٥ = Cu	٣٠٠-٥٠٠ = Mg		١٠-١٥ = Fe		١٠-١٥ = Zn		٥-١٠ = Mn		٢-٢,٥ = Cr
١ = I	٨٠٠-١٠٠٠ = Ca																				
٥ = F	١٠٠٠-١٥٠٠ = P																				
٣ = Sn	٤٠٠٠-٦٠٠٠ = Na																				
٣ = Mo	٢٥٠٠-٥٠٠٠ = K																				
١ = Co	٥٠٠٠-٧٠٠٠ = Cl																				
١,٥ = Cu	٣٠٠-٥٠٠ = Mg																				
	١٠-١٥ = Fe																				
	١٠-١٥ = Zn																				
	٥-١٠ = Mn																				
	٢-٢,٥ = Cr																				
فيتامينات (ملي غرام)	<table border="0"> <tr> <td>١,٥-٢,٥ = A</td> </tr> <tr> <td>٣٠-٤٠ = B</td> </tr> <tr> <td>٥٠-٧٠ = C</td> </tr> <tr> <td>٠,١-٠,٢٥ = D</td> </tr> <tr> <td>١٠-٢٠ = E</td> </tr> <tr> <td>٢-٣ = K</td> </tr> </table>	١,٥-٢,٥ = A	٣٠-٤٠ = B	٥٠-٧٠ = C	٠,١-٠,٢٥ = D	١٠-٢٠ = E	٢-٣ = K														
١,٥-٢,٥ = A																					
٣٠-٤٠ = B																					
٥٠-٧٠ = C																					
٠,١-٠,٢٥ = D																					
١٠-٢٠ = E																					
٢-٣ = K																					

## جدول (1-5) الاستهلاك الوسطي للإنسان البالغ من المواد الغذائية يومياً.

لقد أثبت زيت الزيتون تفوقاً كبيراً على بقية الزيوت النباتية وعلى مستوى العالم، ليس من حيث القيمة الغذائية فحسب، ولكن من حيث قدرته على معالجة أكبر معضلة عصرية في التغذية البشرية وهي مشكلة ارتفاع الكوليسترول في الدهون المستهلكة عالمياً كونه ينفرد بتركيبه المتوازن وقدرته على تخفيض الكوليستيرول.

## 2-5 استعمالات زيت الزيتون :

مع تنوع الحياة وطرق المعيشة والظروف الاقتصادية والاجتماعية والجغرافية برز تنوع آخر في نمط الغذاء اليومي بتنوع مصادره وطرق تحضيره.

ومع الزمن طور الإنسان تلك الطرق نحو الأفضل وفقاً للأساليب العصرية وكان أثر هذه الطرق مدعاة للجدل وخاصة في القلي المنزلي.

وقد أدت أنماط التغذية المختلفة في استخدام المواد الدسمة ذات درجات الانصهار المنخفضة والتي تقع بين 25-41 درجة مئوية مثل الزبدة و المرغرين إلى ظهور الأمراض بنسب متفاوتة بين منطقة وأخرى وأهم هذه الأمراض هو مرض تصلب الشرايين بسبب ترسب الشحوم الثلاثية على جدر الشرايين . لقد بينت الدراسات أن الإصابة بهذا المرض في الدول التي تعتمد في تغذيتها على الدسم الحيوانية تفوق خمس مرات الإصابة بهذا المرض في دول حوض المتوسط والتي تعتمد في تغذيتها على زيت الزيتون كمصدر هام .

**يستعمل زيت الزيتون وبكثرة في دول حوض المتوسط في العديد من المجالات أهمها :**

- 1- الاستهلاك الطازج وهو الأفضل نتيجة الحفاظ على الفيتامينات الموجودة بالزيت وفي طبيعتها فيتامين E والذي يعمل كعامل مضاد للأكسدة في خلايا الجسم ويؤدي إلى طرح السموم الناتجة عن عمليات الاستقلاب في الخلية. والاستهلاك الطازج يؤدي إلى الحفاظ على نكهة زيت الزيتون وعدم تفككه كما يستعمل بشكله الطازج كمادة حافظة يغمر المأكولات لمنع فسادها وتخمرها مثل (اللبننة – الزيتون المخلل والمحشي ... ) كمادة مضافة لبعض المأكولات الشعبية مثل المتبل والتبولة والحمص....
- 2- يستعمل زيت الزيتون في الطبخ والقلي والشوي .
- 3- يستعمل في مجال الصناعة بكثرة مثل الصناعات الدوائية. كما يستخدم الزيت المستخلص من بقايا النفل بعد العصر (الجفت) في صناعة أنواع صابون الغار الجيد .

**- مزايا استخدام زيت الزيتون في قلي المواد الغذائية :**

تزايد استهلاك الزيوت النباتية عالمياً خلال السنوات الأخيرة وبشكل كبير في قلي المواد الغذائية في المنازل وفي المصانع للأسباب التالية :

- 1- القلي هو أقل ضرراً من أساليب الطهي الأخرى بالنسبة للقيمة الغذائية للطعام.
- 2- الرغبة في تنوع وسائل الطبخ وتعدد أنواع الطعام المحضر منزلياً والمنتج في مصانع إنتاج المواد الغذائية.

3- أهمية القلي ودوره الكبير في تحضير الأغذية في مناطق عديدة من العالم ومنها منطقة البحر الأبيض المتوسط واليابان مثلاً.

وخلال عملية القلي يتم استبدال جزء من الماء ضمن الطعام المعرض للقلي بالزيت وخلال ذلك سوف تتبخر كمية كبيرة من الماء وتبقى درجة الحرارة ضمن الطعام المعرض للقلي بحدود 100 درجة مئوية مهما كانت درجة حرارة زيت القلي وهي حوالي 180 درجة مئوية بالنسبة لزيت الزيتون.

وللقلي نوعان هما القلي المفتوح الذي يتم في المنازل ، والقلي العميق الذي يتم بمعزل عن أكسجين الهواء. وعملية القلي العميق هي تقنية يستبدل فيها جزء ماء الطعام بدسم القلي وكان ينظر إلى العملية على أنها غذاء صعب الهضم ويعيد عن التغذية السليمة . أما القلي المفتوح فيمتاز بقصر فترة الطهو وهي بضعة دقائق فقط .

لقد أظهرت الدراسات العديدة التي أجريت حول تغير مواصفات زيت الزيتون خلال مرحلة قلي المواد الغذائية ما يلي:

1- المواد الغذائية المقلية بزيت الزيتون تحتوي على أفضل أنواع المواد الدسمة الضرورية لجسم الإنسان والتي تتمتع بدرجة انصهار مناسبة كما تتمتع بسهولة الهضم وأفضل المواصفات الصحية أي احتواء المواد المقلية بزيت الزيتون على أفضل أنواع الحموض الدسمة.

2- تغير النسبة المئوية للحموض الدسمة الحرة ضمن الحدود المقبولة.

3- حدوث أقل تغير في مواصفات زيت الزيتون خلال مراحل قلي المواد الغذائية بالمقارنة مع الزيوت النباتية الأخرى حيث تبين ما يلي:

- ارتفاع رقم البيروكسيد وهو أقل بكثير من الزيوت السائلة الأخرى مثل زيت القطن وزيت دوار الشمس وزيت الصويا .

- ازدياد اللزوجة وهو أقل بكثير من الزيوت السائلة الأخرى.

- عدم حدوث تغيرات كبيرة في رقم اليود بالمقارنة مع الزيوت السائلة الأخرى.

4- إمكانية قلي المواد الغذائية بزيت الزيتون لمرات عديدة (10مرات) ولفترات أطول بالمقارنة مع الفترات القصيرة التي يسمح بها عند القلي بالزيوت النباتية السائلة الأخرى لأنه يتحمل درجات حرارة عالية قبل تفككه وهي الدرجة 230 درجة مئوية تقريباً.

5- التغيرات التي تطرأ على مواصفات زيت الزيتون خلال مراحل قلي المواد الغذائية بعملية القلي العميق هي أقل بكثير من التغيرات التي تطرأ على مواصفات زيت الزيتون خلال مراحل القلي المفتوح.

6- إن القلي بزيت الزيتون يشكل طبقة حمراء حول المادة المقلية ويمنع تسرب كميات من الزيت إلى داخل المادة المقلية وهذا اقتصادي في القلي ويقلل من كميات الدسم التي تحتجزها المادة المقلية.

وإذا حقق زيت الزيتون المواصفات النظامية الجيدة له بكموضة لا تزيد عن 3.3% لا يحدث التدخين له عند القلي. لأن التدخين يحصل بسبب عدم جودة الزيت المستهلك ووجود بعض الترسبات والماء فيه. وبالمقارنة مع

الزيوت النباتية المكررة فإن التدخين لا يحصل لها لأنها تخضع لعملية التكرير وتزال منها الحموضة والشوائب ولكن الفارق كبير بين زيت الزيتون والزيوت النباتية المكررة من جميع النواحي .

### 3-5 الفوائد الصحية لزيت الزيتون :

إن زيت الزيتون بحكم إنتاجه وتصنيعه الطبيعي البعيد عن الظروف الكيميائية والحرارية. يعتبر غذاء دهني طبيعي وعصير طازج مستخرج من ثمرة ناضجة تطورت في ظروف مشمسة وفي أحضان الطبيعة. ولهذا فإن زيت الزيتون يتمتع بخصائص غذائية وبيولوجية قلّ نظيرها بين الزيوت الأخرى.

**وبناءً على منشورات وزارة الزراعة ومكتب الزيتون في سورية والتي توضح فوائد استخدام زيت الزيتون. نبين فيما يلي أهم فوائد زيت الزيتون :**

1- التركيب الطبيعي لزيت الزيتون وطعمه اللذيذ ورائحته المميزة وغناه بالفيتامينات ومضادات الأكسدة جعله يتبوأ القمة في قائمة المواد الدسمة واستخدامه كفاتح للشهية .

2- المحتوى المتوازن من الكوليسترول جعله الأفضل بين الزيوت في هذا العصر الذي يشكو فيه الإنسان من الأمراض القلبية وخطر الذبحة الصدرية التي يسببها ارتفاع الكوليسترول في أنواع الدسم الأخرى .

3- يمكن تناول زيت الزيتون طازجاً لعلاج بعض الأمراض الهضمية :

1- زيت الزيتون مع اليانسون الأخضر لتنظيم ضربات القلب .

2- زيت الزيتون مع الثوم لمعالجة الربو- تصلب الشرايين- ضغط الدم .

3- زيت الزيتون مع الكزبرة لمعالجة عسر الهضم .

4- زيت الزيتون مع نبات العرعر لمعالجة السكري وداء النقرس .

5- زيت الزيتون مع الخزامى لمعالجة التهاب الأمعاء .

6- زيت الزيتون مع جوزة الطيب لمعالجة أوجاع الرأس .

7- زيت الزيتون مع البصل لمعالجة الأمراض التنفسية .

4- يعتبر زيت الزيتون أفضل المواد الدهنية للطبخ والقلي نظراً لما يتمتع به من تحمل للحرارة تصل إلى 230 درجة مئوية تقريباً في حين أفضل الزيوت أخرى مثل المازولا لا يتحمل أكثر من 160 درجة مئوية وبعدها يتفكك.

5- يتميز زيت الزيتون بالمحتوى العالي من حمض الأولينيك السهل الهضم في المعدة دون أن يتسبب بمنعكسات سلبية.

6- يخفض زيت الزيتون من نسبة السكر في الدم.

7- ينصح النساء الحوامل والمرضعات بتناول زيت الزيتون بشكل مستمر لأنه يساهم بشكل أساسي في تشكيل دسم الخلية الدماغية في المنطقة السنجابية عند الأطفال .

8- يفيد في تأخير ظهور أعراض الشيخوخة لاحتوائه العالي من مضادات الأكسدة .

9- يساعد على امتصاص الكلس عند الكبار وفي نمو العظام عند الأطفال وحديثي الولادة

10- يساعد في معالجة القرحة والإمساك المزمن والتخلص من الحصى في المرارة .

11- يتمتع زيت الزيتون بتركيب يقارب تركيب حليب الأم. ويبين الجدول (2-5) تركيب الحموض الدسمة

في زيت الزيتون وحليب الأم وأهم أنواع الزيوت النباتية المستخدمة بكثرة في الغذاء البشري :

زيت / الحموض الدسمة	حموض دسمة مشبعة	حمض الأولينيك	حمض اللينوليك	حمض ألفالينوليك
حليب الأم	48-42	35-32	11.5-7	1.5-0.5
زيت الزيتون	25-8	80-64	15-5	5.5-1.5
حليب البقر	49-43	40-35	2.1-1.5	آثار
زيت عباد الشمس	13-5	55-21	66-56	-
زيت ذرة الصفراء	18-12	35-32	62-34	2.5-0.1

## الفصل السادس:

### طرق العمل

#### 1-6 مقدمة :

يهدف دراسة تغير الخواص التكنولوجية لثمار الزيتون خلال مراحل النضج قمنا بدراسة مخبرية لأنواع مختلفة من أشجار الزيتون ومن مناطق مختلفة. حيث خصصنا أربعة أشجار من مناطق: صافيتا-مصيف-حمص-الشعيرات كحقل للتجارب. وأصناف هذه الثمار مبينة في الجدول (1-6). أجرينا هذه الدراسة خلال مدة أربعة أشهر بدءاً من بداية شهر تشرين الأول عام 2000 وحتى بداية شهر كانون الثاني عام 2001 حيث أخذنا في بداية كل شهر عينة من كل شجرة وزنها حوالي 1 كغ.

#### وقمنا بتحديد الخواص التالية:

- ◀ وزن المائة حبة.
- ◀ النسبة المئوية للرطوبة.
- ◀ النسبة المئوية للزيت.
- ◀ النسبة المئوية للرماد.
- ◀ النسبة المئوية للبروتين.
- ◀ النسبة المئوية للحموض الدسمة الحرة.
- ◀ رقم البيروكسيد.
- ◀ تحديد الأحماض الدسمة الموجودة في تركيب الزيت.
- ◀ النسبة المئوية للسكريات.
- ◀ النسبة المئوية لوزن البذور إلى الوزن الكلي للثمار بالنسبة إلى العينة الأخيرة المقطوفة في بداية كانون الثاني عام 2001.

المنطقة	صنف ثمار الزيتون
صافيتا	خضيري
مصيف	صفراوي
حمص	زيتي
الشعيرات	دعيلي

#### جدول (1-6) مناطق وأصناف ثمار الزيتون المدروسة.

**ملاحظة :** جميع الثمار المقطوفة والمدروسة كانت سليمة ولم يظهر عليها أية آفات أو حشرات بداخلها.

#### 2-6 دراسة تغير وزن المائة حبة من ثمار الزيتون:

تهدف دراسة وزن المائة حبة لثمار الزيتون خلال مراحل النضج معرفة مدى نمو وازدياد حجم ووزن الثمار خلال فترة النمو والنضج وبالتالي معرفة الوزن الوسطي للحبة الواحدة.

#### طريقة العمل:

تم أخذ عينة من كل نوع من الثمار المدروسة بشكل عشوائي ووزنها بين 300-400 غرام ووزنت بدقة وتم تحديد عدد الحبيبات في هذا الوزن ومن ثم حساب وزن المائة حبة.

**ملاحظة :** حسب وزن المائة حبة في بداية كل شهر لجميع أنواع العينات المقطوفة.

ويبين الجدول (2-6أ) تطور وزن المائة حبة بالنسبة للعينات المدروسة خلال مراحل النضج:

تاريخ القطف	2000/10/1	2000/11/1	2000/12/1	2001/1/1
المنطقة والعينة				
صافيتا (خضيري)	243,2	280,9	325,5	373,4
مصيف (صفراوي)	257,5	312	358,9	408,0
حمص (زيتي)	223,4	258,5	282,3	308,5
الشعيرات (دعيلي)	265,5	303,1	331,2	360,2

جدول (2-6أ) تغير وزن المائة حبة بالغرام لثمار الزيتون خلال مراحل النضج، وزن المائة حبة (بالغرام).

ويمكن أن نمثله في منحنيات كما في الشكل (1-6)

**الشكل (1-6) تغير وزن المانة حبة بالغرام لثمار الزيتون خلال مراحل النضج.**  
ومن الجدول (1-2-6) والشكل (1-6) تبين تزايد في وزن المائة حبة بحدود (50-70%) خلال الفترة من 2000/10/1 وحتى 2001/1/1. وهذا يتعلق بنسبة الأمطار الهاطلة وكمية مياه السقاية ونوع الثمار. وكما هو واضح فإن وزن الحبة الواحدة للعينات المدروسة خلال مراحل النضج الأخيرة في 2001/1/1 تراوحت بين 3-4 غرام. ولمعرفة النسبة المئوية لوزن البذور واللب قمنا بوزن البذور منفردة واللب منفرداً بالنسبة لعينة ثمار الزيتون المدروسة والمقطوفة في بداية شهر كانون الثاني عام 2001 والجدول (2-6-ب) يبين النتائج التي حصلنا عليها:

النسبة والوزن المنطقة والعينة	وزن مائة حبة	وزن بذور مائة حبة	وزن لب مائة حبة	النسبة المئوية لوزن البذور	النسبة المئوية لوزن اللب
صافيتا (خضيري)	373,4	67,9	305,5	18,2	81,8
مصيف (صفاوي)	408,0	80,4	327,6	19,7	80,3
حمص (زيتي)	308,5	78,9	229,6	25,6	74,4
الشعيرات (دعيلي)	360,2	85,3	274,9	23,7	76,3

**جدول (2-6-ب) النسبة المئوية لوزن البذور و اللب لثمار الزيتون المدروسة و المقطوفة في بداية شهر كانون الثاني 2001.**

ومن خلال العينات المدروسة تبين أن النسبة المئوية لوزن البذور قد تراوحت بين (18-26%) والنسبة المئوية لوزن اللب تراوحت بين (74-82%) وهذا يعود لنوع أشجار الزيتون.

### 3-6 دراسة تغير النسبة المئوية للرطوبة ثمار الزيتون:-

تم تعيين النسبة المئوية للرطوبة في ثمار الزيتون بطريقة التجفيف حتى الوزن الثابت حيث قمنا بتجفيف وزن معين من الثمار في فرن كهربائي بدرجة حرارة ثابتة حوالي 105 درجة مئوية حتى ثبات الوزن، ونقص الوزن يعادل مقدار الماء في العينة المختبرة.

- الأجهزة والأدوات المستخدمة: فرن كهربائي-ميزان تحليلي- جفن بورسلان-مجفف عادي-ملاقط.  
**طريقة العمل:**

1- أخذت عينة من ثمار الزيتون المهروسة بلطف ومقدارها حوالي 15 غ في جفنة بورسلانية مجففة وموزونة مسبقاً بدقة حتى  $\pm 0.001$  غرام.

2- وضعت الجفنة مع العينة في فرن كهربائي حيث يتم التجفيف بدرجة حرارة 105 درجة مئوية لمدة 5-6 ساعات.

3- بعد انقضاء الفترة الزمنية سحبت الجفنة من الفرن بواسطة الملقط بعد تغطيتها بغطاء ووضعت في المجفف العادي لمدة تتراوح بين 10-15 دقيقة للتبريد وبعدها وزنت بدقة.

4- أعيدت العينة مرة أخرى إلى الفرن لمدة ساعة تقريباً ثم تم تبريدها ووزنها كما ذكر سابقاً، فإذا كان الفرق بين وزنين متتاليين لا يتجاوز 0.001 غرام تعتبر العملية منتهية، أما إذا كان الفرق يزيد عن القيمة المذكورة فيجب إعادة عملية التجفيف. حسب النسبة المئوية للرطوبة من العلاقة التالية:

$$\frac{A-B}{A} \times 100 = \text{النسبة المئوية للرطوبة}$$

حيث: A : كتلة العينة قبل التجفيف، (غ).

B : كتلة العينة بعد التجفيف، (غ).

وهكذا تم إجراء نفس طريقة العمل وعلى كل العينات المدروسة في بداية كل شهر وحصلنا على النتائج المبينة في الجدول (3-6) والتي تبين تغير النسبة المئوية لرتوبة ثمار الزيتون خلال مراحل النضج.

2001/1/1	2000/12/1	2000/11/1	2000/10/1	تاريخ القطف المنطقة والعينة
46,2	52,3	56,6	54,2	صافيتا (خضيري)
48,3	53,4	56,1	52,2	مصيف (صفراوي)
44,5	50,8	53,3	51,6	حمص (زيتي)
52,1	55,8	57,4	53,1	الشعيرات (دعيلي)

#### جدول (3-6) تغير النسبة المئوية لرتوبة ثمار الزيتون خلال مراحل النضج.

وبشكل عام لاحظنا انخفاض النسبة المئوية للرتوبة في مراحل النضج الأخيرة للعينات المدروسة.

#### 4-6 دراسة تغير النسبة المئوية للزيت خلال مراحل النضج:-

إن الطريقة المعتمدة لتحديد محتوى البذور والثمار الزيتية من الزيت والمواد الدسمة مبنية على مبدأ استخلاصها بمذيبات عضوية خاصة، وأفضل هذه المذيبات المستعملة مخبرياً هي الكلوروفورم (درجة حرارة الغليان 61,2 درجة مئوية) ورابع كلور الكربون (درجة حرارة الغليان 76,5 درجة مئوية) وذلك لما تحققه درجة أمان داخل المختبر ويسمى مزيج الزيت والمذيب بعد عملية الاستخلاص بالميسيل.

#### الأجهزة والأدوات المستعملة:

- جهاز سوكسيليت الموضح بالشكل (3-6) ويتألف من:
  - 1- المكثف.
  - 2- المستخلص.
  - 3- دورق أو حوالة الاستقبال.
  - ميزان تحليلي.
  - فرن كهربائي.
  - سخانة.
  - خرطوشة خاصة بجهاز سوكسيليت.
  - مذيب عضوي (رابع كلور الكربون).

#### شكل (3-6) جهاز سوكسيليت.

#### طريقة العمل:

تم استخدام جهاز سوكسيليت والموضح بالشكل (3-6) لتحديد النسبة المئوية للزيت لثمار الزيتون وفق الطريقة التالية:

- 1- أخذت عينات بمعدل وزني 50-60 غرام من ثمار الزيتون المهروسة ووضعت في خرطوشة سوكسيليت الخاصة (وهي عبارة عن كشتبان مصنوع من ورق الترشيح القاسي والسميك) وذلك بعد وضع قطعة من القطن الجافة والخالية من المواد الدسمة ثم تم تغطية العينة بقطعة من القطن أيضاً.
- 2- وضع حوالي 150 ميليلتر من مذيب رابع كلور الكربون في حوالة استقبال جهاز سوكسيليت.
- 3- وضعت الخرطوشة في المستخلص ومن ثم تم تركيب الجهاز كما في الشكل (3-6) وبشكل محكم لمنع تسرب المذيب المستعمل إلى الوسط الخارجي.

4- وضعت الحوجلة على سخانة من نوع خاص للتسخين بشكل متجانس ومناسب بعد تشغيل ماء التبريد لتكثيف المذيب ومن ثم إجراء عملية الاستخلاص (24 ساعة). وفي أثناء عملية التسخين يبدأ المذيب بالغليان فتتصاعد أبخرة المذيب من حوجلة الاستقبال عبر أنبوب جانبي وتتكاثف في المكثف ثم تتساقط قطرات المذيب على الخرطوشة التي تحوي ثمار الزيتون، فيرتفع مستوى المذيب في المستخلص وبهذه الحالة تم استخلاص قسم من المواد الدسمة. وعندما يصبح مستوى المذيب في المستخلص أعلى من مستوى الأنبوبة السيفونية الجانبية يبدأ المذيب الحامل معه قسماً من المواد الدسمة بالانسياب عبر السيفون إلى حوجلة الاستقبال. وتكرر عملية الاستخلاص هذه بتصاعد الأبخرة إلى الأعلى وتكاثفها ومن ثم استخلاص المواد الدسمة، ويمكن تحديد نهاية عملية الاستخلاص بوضع عدة نقاط من المذيب الوارد إلى جهاز الاستقبال على قطعة من ورق الترشيح فإذا بقي أثر للمادة الدسمة على ورقة الترشيح عندها تستمر عملية الاستخلاص.

5- بعد انتهاء عملية الاستخلاص قمنا بفك الجهاز ومن ثم ترشيح الميسيلا الناتجة (زيت الزيتون + المذيب) لإزالة الشوائب الناعمة ثم أخذت الرشاحة إلى جهاز تقطير لفصل أغلب كميات المذيب الموجودة وبقاء حوالي 20-30 ميليلتر من المذيب مع الزيت، والناتج وضع في كأس زجاجي مجفف وموزون مسبقاً لتجفيفه في المجفف الكهربائي بدرجة حرارة 100 درجة مئوية لمدة 24 ساعة حتى ثبات الوزن ثم معرفة وزن الزيت. حسب النسبة المئوية للزيت من العلاقة التالية:

$$\text{النسبة المئوية للزيت} = \frac{\text{وزن الزيت}}{\text{وزن العينة}} \times 100$$

وبإجراء طريقة العمل هذه على جميع العينات المدروسة تم الحصول على النتائج التالية:

2001/1/1	2000/12/1	2000/11/1	2000/10/1	تاريخ القطف المنطقة والعينة
28,2	20,8	14,1	8,5	صافيتا (خضيري)
23,6	18,0	12,9	8,1	مصيف (صفراوي)
28,0	20,4	15,3	9,2	حمص (زيتي)
18,0	15,0	11,2	6,3	الشعيرات (دعيلي)

جدول (4-6 أ) تغير النسبة المئوية للزيت في ثمار الزيتون خلال مراحل النضج.

ويمكن تمثيل النتائج السابقة على شكل منحنيات كما في الشكل (4-6):

الشكل (4-6) تغير النسبة المئوية للزيت لثمار الزيتون خلال مراحل النضج.

ويبين الجدول (4-6 ب) تغير النسبة المئوية للزيت بالنسبة للمادة الجافة:

2001/1/1	2000/12/1	2000/11/1	2000/10/1	تاريخ القطف المنطقة والعينة
52,42	43,6	32,49	18,00	صافيتا (خضيري)
45,65	38,63	29,38	16,95	مصيف (صفراوي)
50,45	41,46	32,76	19,00	حمص (زيتي)
37,58	33,94	26,29	13,43	الشعيرات (دعيلي)

جدول (4-6 ب) تغير النسبة المئوية للزيت بالنسبة للمادة الجافة.

لقد تبين من النتائج السابقة إن نسبة الزيت تزداد خلال مراحل النضج وتكون في قيمتها العظمى عندما تصبح كامل المساحات الخضراء قد تحولت إلى سوداء.

6-5 دراسة تغير النسبة المئوية لرماد ثمار الزيتون خلال مراحل النضج:

يعبر عن كمية المواد المعدنية في المواد الغذائية بمفهوم الرماد. والرماد هو القسم المتبقي من عملية الحرق الكاملة للمواد العضوية التي تدخل في تركيب المواد الغذائية. وغالباً ما تكون العناصر المعدنية الموجودة عبارة عن مركبات الصوديوم-البوتاسيوم-الحديد-المغنزيوم-الكالسيوم.....

ولتعيين النسبة المئوية للرماد بالنسبة لعينات ثمار الزيتون المدروسة تم اتباع الطريقة الجافة والتي تعتمد على حرق المواد العضوية برفع درجة حرارتها إلى حوالي 650-700 درجة مئوية.  
**الأجهزة والأدوات المستخدمة:** مرمة كهربائية-مجفف عادي-ميزان التحليل حساس-بواتق-ملاقط.  
**طريقة العمل:**

أخذت عينات من ثمار الزيتون المهروسة يتراوح وزنها بين 2-5 غرام ووضعت في بوتقة موزونة ومصقولة مسبقاً. وضعت البوتقة على مدخل المرمة حتى تجف ثم قربت أكثر من الداخل بحيث تبدأ بالاحتراق والتفحم. ومن ثم أدخلت إلى ضمن المرمة وأغلق بابها لتستمر عملية الترميد بدرجة حرارة 650-700 درجة مئوية لمدة 5 ساعات وهنا تحترق جميع المواد العضوية وتبقى المعادن على شكل أكاسيد. بعد ذلك أخرجت البوتقة من المرمة ووضعت في المجفف لمدة 30 دقيقة لتبرد ثم وزنت بدقة وأعيدت إلى المرمة من جديد وتركت مقدار 40-60 دقيقة بنفس درجة حرارة الترميد ومن ثم أخرجت لتبرد في المجفف ووزنت. تستمر هذه العملية حتى ثبات الوزن بحيث لا يزيد الفرق بين وزنتين متتاليتين عن 0.0002 غرام.  
 حسبت النسبة المئوية للرماد وفق العلاقة التالية:-

$$\frac{A-B}{M-B} \times 100 = \text{النسبة المئوية للرماد}$$

حيث : A : وزن البوتقة مع الرماد، (غ).

B : وزن البوتقة فارغة، (غ).

M : وزن البوتقة مع العينة قبل الترميد، (غ).

والنتائج التي حصلنا عليها والمبيّنة في الجدول (5-6) والممثلة بالشكل (5-6) تبين زيادة النسبة المئوية للرماد خلال مراحل النضج.

2001/1/1	2000/12/1	2000/11/1	2000/10/1	تاريخ القطاف المنطقة والعينة
1,38	1,25	0,98	0,89	صافيتا (خضيري)
1,43	1,32	1,04	0,85	مصيف (صفراوي)
1,28	1,16	0,99	0,72	حمص (زيتي)
1,37	1,26	1,02	0,83	الشعيرات (دعيلي)

جدول (5-6) تغير النسبة المئوية للرماد في ثمار الزيتون المدروسة خلال مراحل النضج.

#### 6-6 دراسة تغير محتوى البروتين في ثمار الزيتون خلال مراحل النضج:

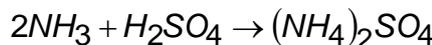
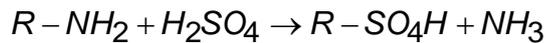
تحدد كمية المواد البروتينية وفق المحتوى الإجمالي للأزوت الكلي ومن ثم الانتقال إلى المحتوى البروتيني عبر معامل خاص. وإن أفضل طريقة لتقدير البروتين هي طريقة كلدال (Kjeldahl) والتي تعتمد على التهضيم (الترميد) الكامل للعينة المراد معرفة محتواها من البروتين.

#### طريقة كلدال (Kjeldahl method) :

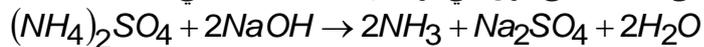
**الأجهزة والمحاليل المستخدمة:** جهاز كلدال-جهاز تقطير-حمض الكبريت المركز (الكثافة النسبية 1,84 ، درجة الغليان 330 درجة مئوية)-حمض كلور الماء 0.1 N-محلول ماءات الصوديوم 33 %-وسيط مؤلف من مزيج كبريتات النحاس (CuSO<sub>4</sub>) وكبريتات البوتاسيوم (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) والسيلينيوم-كاشف كلدال (مشعر أحمر الميتيل ومشعر أخضر بروم كريزول في وسط حمض البوريك).

#### طريقة العمل:

أخذت وزنة معينة من ثمار الزيتون المهروسة حسب المحتوى المتوقع من الأزوت في أنبوب كلدال الخاص ثم وضع فوق العينة 5 غرام من وسيط كلدال و15 ميليلتر من حمض الكبريت المركز. تم تهضيم العينة على الدرجة 400 درجة مئوية لمدة 2 ساعة حيث يحدث أثناء ذلك التفاعلات التالية:

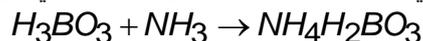


بعدها قمنا بتبريد الأنبوب مع العينة بإضافة 50 ميليلتر ماء مقطر والتعديل باستخدام ماءات الصوديوم 33% حتى نحصل على تلون بني، وهنا يحدث التفاعل التالي:



ولفصل النشادر قمنا بإجراء عملية التقطير باستخدام بخار محمص حيث يتم استقبال القطارة الحاوية على النشادر في أريونة 250 ميليلتر تحتوي على 10 ميليلتر من كاشف كلدال. تستمر عملية التقطير حتى الحصول على

ما يقارب 150 ميليلتر. بعد انتهاء عملية التقطير وهنا يكون قد تغير لون الكاشف من اللون الأحمر في الوسط الحمضي إلى اللون المائل للخضرة المزرق في الوسط القلوي نتيجة التفاعل مع حمض البوريك وفق التفاعل التالي:



قمنا بسحب الأريلينة ثم أخذت للمعايرة بكمض كلور الماء 0.1 N ليقوم الحمض بالتفاعل مع النشادر بدلاً من حمض البوريك. تستمر المعايرة حتى الحصول على نفس لون الكاشف الابتدائي (اللون الأحمر) وفق التفاعل التالي:



**ملاحظة:** أجرينا نفس التجربة السابقة بدون عينة ثمار الزيتون كشاهد. ولحساب النسبة المئوية للبروتين في العينات المدروسة تطبق العلاقة التالية:

$$\frac{(V_1 - V_2) \times 0.0014 \times 0.9 \times 6.25}{G} \times 100 = \text{النسبة المئوية للبروتين}$$

حيث  $V_1$ : كمية حمض كلور الماء المستهلكة في معايرة العينة، ميليلتر.

$V_2$ : كمية حمض كلور الماء المستهلكة في معايرة الشاهد، ميليلتر.

G: وزن العينة، غرام.

0.0014: مكافئ غرامي حمض كلور الماء (حمض كلور الماء 0.1 N يكافئ 0.0014 أزوت).

0.9: معامل تصحيح لحمض كلور الماء 0.1N.

6.25: ثابت البروتين (معامل تحويل الأزوت الكلي إلى بروتين).

والنتائج التي حصلنا عليها لجميع العينات المدروسة موضحة في الجدول (6-6) و التي يمثلها الشكل (6-6).

(6).

2001/1/1	2000/12/1	2000/11/1	2000/10/1	تاريخ القطاف
				المنطقة والعينة
3,34	3,25	2,63	2,21	صافيتا (خضيري)
2,24	2,19	1,75	1,53	مصيايف (صفراوي)
2,72	2,63	1,97	1,75	حمص (زيتي)
3,13	3,06	2,41	1,97	الشعيرات (دعيلي)

**جدول (6-6) تغير النسبة المئوية للبروتين في ثمار الزيتون المدروسة خلال مراحل النضج.**

نستنتج من ذلك زيادة نسبة البروتين لجميع العينات المدروسة خلال مراحل النضج فلقد كانت بين (1.5-2.3)

للعينات المقطوفة بتاريخ 2000/10/1 والتي وصلت إلى قيمة تراوحت بين (2.24-3.34%).

**شكل (6-6) تغير النسبة المئوية للبروتين في ثمار الزيتون المدروسة خلال مراحل النضج.**

#### 7-6 تحديد النسبة المئوية للحموض الدسمة الحرة:

النسبة المئوية للحموض الدسمة الحرة هي عدد غرامات الحموض الدسمة الحرة الموجودة في مائة غرام من المادة الدسمة محسوبة على أسا حمض الزيت.

**الكواشف اللازمة:** الغول الإيتيلي 95% -إيتر-محلول 0.1N من ماءات الصوديوم-محلول فينول فيتالنين.

**طريقة العمل:**

تم وزن مقدار 10 غرام من زيت الزيتون في أريلينة سعة 250 ميليلتر وأضيف إليها 25 ميليلتر من الغول

الإيتيلي 95% و25 ميليلتر من الإيتر ومن ثم خلطت محتويات الأريلينة بعد انتهاء الخلط عايرنا محتويات الأريلينة

بمحلول مائي من 0.1N ماءات الصوديوم بوجود الفينول فيتالنين وتنتهي المعايرة عندما يدوم اللون القرنفلي مدة

30 ثانية حسب النسبة المئوية للحموض الدسمة الحرة من العلاقة: النسبة المئوية للحموض الدسمة الحرة =  $V \times 0.282$ .

حيث V : حجم محلول 0.1N ماءات الصوديوم المستهلك في المعايرة، ميليلتر.  
والنتائج التي حصلنا عليها موضحة في الجدول (6-7) وذلك للعينات المدروسة والمقطوفة في بداية شهر تشرين الأول 2000 وللعينات المقطوفة في بداية شهر كانون الثاني 2001 بعد استخراج الزيت بطريقتي المذيبات والعصر.

المنطقة	صافيتا (خضيري)	مصيف (صفراوي)	حمص (زيتي)	الشعيرات (دعيلي)
استخلاص الزيت بالمذيبات	2.04	1.59	1.71	2.49
استخراج الزيت بالعصر	0.11	0.16	0.25	0.21

جدول (6-7 أ) النسبة المئوية للحموض الدسمة الحرة للعينات المدروسة والمقطوفة في بداية شهر تشرين الأول 2000.

المنطقة	صافيتا (خضيري)	مصيف (صفراوي)	حمص (زيتي)	الشعيرات (دعيلي)
استخلاص الزيت بالمذيبات	2.61	2.85	3.55	3.22
استخراج الزيت بالعصر	0.41	0.39	0.36	0.33

جدول (6-7 ب) النسبة المئوية للحموض الدسمة الحرة للعينات المدروسة والمقطوفة في بداية شهر كانون الثاني 2001.

وبشكل عام نلاحظ زيادة النسبة المئوية للحموض الدسمة الحرة عند استخلاص الزيت بالمذيبات مقارنة باستخراج الزيت بالعصر وزيادة النسبة المئوية للحموض الدسمة الحرة في ثمار الزيتون خلال مراحل النضج.

#### 8-6 تحديد قرينة البيروكسيد:

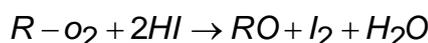
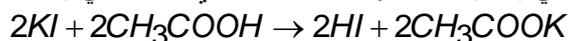
قرينة البيروكسيد هي محتوى المادة الدسمة من الأوكسجين القادر على أكسدة يود البوتاسيوم. ويتم قياسها بوحدة ميلي مكافئ بيروكسيد/كغ مادة دسمة.

الكواشف اللازمة: محلول حمض الخل الكلوروفورمي-محلول يود البوتاسيوم المشبع في ماء مقطر ومغلي حديثاً ومبرد-محلول 0.01N من هيبوسولفيت الصوديوم-محلول النشاء كمشعر.

#### طريقة العمل:

تم وزن 5 غرام من زيت الزيتون في أرلينة سعة 250 ميليلتر وأضفنا 30 ميليلتر من حمض الخل الكلوروفورمي مع الخض لتمام ذوبان المادة الدسمة.

أضفنا بدقة 0.5 ميليلتر من محلول يود البوتاسيوم مع التحريك لمدة دقيقة كاملة ثم إضافة 30 ميليلتر ماء مقطر مغلي و مبرد حديثاً لإيقاف التفاعل الذي يحصل في وسط حمضي و هو:



بعد إتمام المراحل السابقة عايرنا بـ 0,01 نظامي هيبوسولفيت الصوديوم بوجود مشعر النشاء وذلك بإضافته ببطء حتى نهاية المعايرة حيث يتحول لون المحلول إلى الأصفر الشاحب، ويجب قبل العمل بهذه التجربة إجراء تجربة شاهد بدون وجود المادة الدسمة.

والنتائج التي حصلنا عليها موضحة بالجدول (6-8) للعينات المدروسة المقطوفة في بداية شهر تشرين الأول 2000 وللعينات المقطوفة في بداية شهر كانون الأول 2001 وذلك بعد استخراج الزيت بالمذيبات وبالعصر.

المنطقة	صافيتا (خضيري)	مصيف (صفراوي)	حمص (زيتي)	الشعيرات (دعيلي)
استخلاص الزيت بالمذيبات	9.20	8.40	8.70	9.40
استخراج الزيت بالعصر	1.93	1.34	1.56	1.72

جدول (6-8 أ) قرينة البيروكسيد للعينات المدروسة والمقطوفة في بداية شهر تشرين الأول 2000.

المنطقة	صافيتا (خضيري )	مصيفا (صفراوي )	حمص (زيتي)	الشعيرات (دعيلي )
استخلاص الزيت بالمذيبات	7,70	7,64	8,97	8,26
استخراج الزيت بالعصر	3,95	3,46	3,10	2,97

#### جدول (6-8ب) قرينة البيروكسيد للعينات المدروسة والمقوفة

في بداية شهر كانون الأول 2001.

#### 9-6 تحديد الأحماض الدسمة الموجودة في تركيب الزيت خلال مراحل النضج:

تهدف طريقة تحليل الزيوت والمواد الدسمة باستخدام الكروماتوغرافيا الغازية إلى التمييز الكمي والنوعي للحموض الدسمة الداخلة في تركيب الغليسريدات الثلاثية المكونة للعيينة المراد اختيارها. تمتاز هذه الطريقة بسرعة إنجازها ووثوقية نتائجها ودقتها.

#### مبدأ الفصل الكروماتوغرافي:

الكروماتوغرافيا هي طريقة للفصل والتحليل المباشر. وهي تسمح بفصل المركبات المتنوعة في مزيج معين بالاعتماد على الاختلاف في ثوابت هذه المركبات عند توزيعها في طورين: طور متحرك تنحل فيه المركبات وتتحرك معه، وطور آخر ثابت يمارس على هذه المركبات فعل التأخير. وفي أثناء جريان الطور المتحرك خلال الطور الثابت تتكرر عملية التوزيع الأولية هذه مرات كثيرة وبطريقة آلية بتأثير الفعلين المتعاكسين:

فعل الجر الذي يمارسه الطور المتحرك، فعل الاحتفاظ الذي يمارسه الطور الثابت.

وهكذا تنتقل مركبات المزيج بسرعات مختلفة فيؤدي الأمر إلى فصل المركبات بعضها عن بعض الآخر. ويمكن للطور المتحرك أن يكون سائلاً أو غازاً بينما يكون الطور الثابت صلباً أو سائلاً مسرباً على جسم صلب.

تدعى الكروماتوغرافيا عندما يكون الطور المتحرك غازاً بالكروماتوغرافيا الغازية وهي نوعان تبعاً للطور الثابت:

(1) كروماتوغرافيا سائل – غاز GLC .

(2) كروماتوغرافيا صلب – غاز GSC .

ويمكن تقسيم الكروماتوغرافيا الغازية وفقاً لنوع العمود إلى:

(1) الكروماتوغرافيا الغازية ذات الأعمدة المحشوة.

(2) الكروماتوغرافيا الغازية ذات الأعمدة الشعرية.

#### جهاز التحليل الكروماتوغرافي الغازي:

يتضمن الشكل (6-7) رسماً تخطيطياً لجهاز التحليل الكروماتوغرافي الغازي الذي يتألف من ثلاث وحدات متكاملة:

1-وحدة الحقن: يهدف إلى إدخال العينة وتبخيرها إذا كانت سائلة.

2-وحدة الفصل: تتضمن العمود والفرن لتنظيم درجة حرارة العمود.

3-وحدة الكشف: إن الجهاز المستخدم في التحليل من نوع:

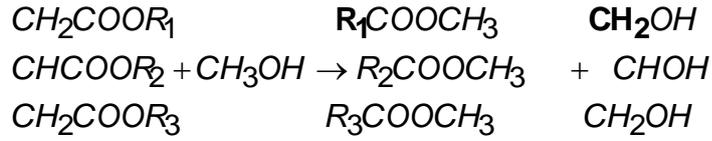
GOW – MAC Series 550P Thermal Conductivity Detector

#### شكل (6-7) رسم تخطيطي لجهاز التحليل الكروماتوغرافي الغازي.

تعمل هذه الوحدات بصورة يتكامل بعضها مع بعضها الآخر منذ لحظة إدخال العينة وهي مزودة بأجهزة للتحكم بدرجات حرارتها. يلحق بالوحدات المذكورة مسجل تكاملي يعمل على رسم القمم الكروماتوغرافية وحساب سطوحها وطبع النتائج على الورق.

**طريقة التحليل:** اتبعنا الطريقة التالية في التحليل وذلك بأخذ 0.3-0.4 gr في عبوة خاصة مجهزة بغطاء. ثم يضاف إليها من 10-15 cm<sup>3</sup> من الهكسان. وتخض حتى تمام الذوبان. ثم يضاف 1cm<sup>3</sup> من محلول

ماءات البوتاسيوم KOH في الميثانول CH<sub>3</sub>OH وتخض جيداً مدة ثلاث دقائق حتى يتم التفاعل. ثم تترك لترقد مدة دقيقتين فينقل المزيج في العبوة إلى طورين: الطور العلوي هو إستيرات الميثيل للحموض الدسمة في الهكسان المتكونة وفق التفاعل التالي:



الطور السفلي هو طور البوتاس الميثيلي.

**تشغيل جهاز الكروماتوغرافيا الغازية:** أجرينا العمل حسب الخطوات التالية:

- 1- تحديد العمود المطلوب إدخال العينة إليه (العمود A أو B).
- 2- إدخال الغاز الخامل (الأزوت) بالتدفق المطلوب.
- 3- إدخال الهواء والهيدروجين بالتدفقات المطلوبة. (هواء/هيدروجين ~10).
- 4- إشعال مفتاح الطاقة والتنشيط من إشعال شعلة كاشف تشرود للهب.
- 5- تشغيل مروحة فرن العمود.
- 6- ضبط درجة حرارة غرفة الحقن.
- 7- إدخال البرنامج الحراري المناسب إلى فرن العمود.
- 8- ضبط درجة حرارة الكاشف.
- 9- تشغيل المسجل التكامل والراسم.
- 10- بدء العمل بضغط المفتاح START ثم الانتظار حتى تصل درجات حرارة الحقن وفرن العمود والكاشف إلى القيم الموضوعه واستقرارها عند هذه القيم وإضاءة لمبة الجاهزية READY.
- 11- تؤخذ كمية مقدارها 0.5 ميكروليتر من الطور العلوي بوا سطة محقن خاص وتحقق في غرفة الحقن.
- 12- يضغط مفتاح RUN ليبدأ الجهاز بعملية التحليل لينطلق البرنامج الحراري.

1 3- ننتظر حتى نهاية البرنامج الحراري وطباعة النتائج.

**تفسير الكروماتوغرام الناتج:**

- 1- يشير عدد القمم إلى عدد الحموض الدسمة الداخلة في تركيب الغليسيريدات الثلاثية المكونة لعينة الزيت المدروسة.
- 2- يشير زمن الفصل (زمن الاحتفاظ) إلى نوع الحمض الدسم.
- 3- تشير المساحة النسبية لكل قمة (مساحة القمة /مجموع مساحات القمم) إلى النسبة المئوية الوزنية للحمض الدسم الممثل للقمة المذكورة. ونتيجة لتحليل جميع العينات المدروسة خلال مراحل النضج كانت النتائج كالتالي:

**أولاً: عينة صافيتا (خضيري):**

2001/1/1	2000/12/1	2000/11/1	2000/10/1	تاريخ القطاف الحمض الدسم
0.195	0.162	0.150	-	اللوريك C <sub>12:0</sub>
9.415	10.696	11.900	13.438	البالمتيك C <sub>16:0</sub>
0.416	0.542	0.610	0.756	بالميتونيك C <sub>16:1</sub>
2.113	2.468	2.560	2.651	ستياريك C <sub>18:0</sub>
78.116	76.922	75.700	72.487	أولنيك C <sub>18:1</sub>
9.126	8.613	8.400	9.583	لينولنيك C <sub>18:2</sub>
0.338	0.387	0.400	0.762	لينولينيك C <sub>18:3</sub>
0.281	0.210	0.280	0.323	اراشيديك C <sub>20:0</sub>

جدول (6-9أ) النسبة المئوية الوزنية لكل حمض من الحموض الدسمة المكونة لزيت زيتون صافيتا خلال فترة النضج.

**ثانياً: عينة مصيف (صفراوي):**

2001/1/1	2000/12/1	2000/11/1	2000/10/1	تاريخ القطاف الحمض الدسم
-	-	-	-	اللوريك C <sub>12:0</sub>
10.358	11.102	12.480	13.512	البالمتيك C <sub>16:0</sub>

0.110	0.134	0.280	0.352	C <sub>16:1</sub> بالميتونيك
3.581	3.825	3.910	4.297	C <sub>18:0</sub> ستياريك
77.013	75.521	73.255	70.985	C <sub>18:1</sub> أولنيك
8.235	8.651	9.040	9.585	C <sub>18:2</sub> لينولنيك
0.382	0.410	0.573	0.741	C <sub>18:3</sub> لينولينيك
0.321	0.357	0.462	0.528	C <sub>20:0</sub> ارشيديك

جدول (6-9ب) النسبة المئوية الوزنية لكل حمض من الحموض الدسمة المكونة لزيت زيتون مصياف خلال فترة النضج.

ثالثاً: عينة حمص (زيتي):

2001/1/1	2000/12/1	2000/11/1	2000/10/1	تاريخ القطاف الحمض الدسم
0.189	0.286	0.202	-	C <sub>12:0</sub> اللوريك
8.165	8.745	10.113	11.085	C <sub>16:0</sub> البالميتيك
0.361	0.357	0.350	0.405	C <sub>16:1</sub> بالميتونيك
3.583	3.824	3.952	4.733	C <sub>18:0</sub> ستياريك
77.737	77.441	75.770	72.470	C <sub>18:1</sub> أولنيك
9.363	8.778	8.732	9.238	C <sub>18:2</sub> لينولنيك
0.290	0.345	0.521	1.162	C <sub>18:3</sub> لينولينيك
0.312	0.224	0.360	0.907	C <sub>20:0</sub> ارشيديك

جدول (6-9ج) النسبة المئوية الوزنية لكل حمض من الحموض الدسمة المكونة لزيت زيتون حمص خلال فترة النضج.

رابعاً: عينة الشعيرات (دعيلي):

2001/1/1	2000/12/1	2000/11/1	2000/10/1	تاريخ القطاف الحمض الدسم
0.182	0.194	0.187	0.163	C <sub>12:0</sub> اللوريك
10.457	11.304	12.478	13.572	C <sub>16:0</sub> البالميتيك
0.308	0.450	0.708	0.883	C <sub>16:1</sub> بالميتونيك
2.682	2.808	2.862	3.047	C <sub>18:0</sub> ستياريك
75.906	75.016	74.146	72.142	C <sub>18:1</sub> أولنيك
9.525	9.024	8.512	8.941	C <sub>18:2</sub> لينولنيك
0.426	0.565	0.451	0.526	C <sub>18:3</sub> لينولينيك
0.514	0.639	0.656	0.726	C <sub>20:0</sub> ارشيديك

جدول (6-9د) النسبة المئوية الوزنية لكل حمض من الحموض الدسمة المكونة لزيت زيتون الشعيرات خلال فترة النضج.

- ومن النتائج السابقة لجميع العينات المدروسة (الزيت المستخرج من كامل الثمرة) يمكن أن نستنتج ما يلي:
- 1- النسبة المئوية الوزنية لحمض البالميتيك C<sub>16:0</sub> تراوحت بين (8.165-13.572%) ولوحظ انخفاض نسبة حمض البالميتيك مع الزمن خلال تقدم مراحل النضج.
  - 2- النسبة المئوية الوزنية لحمض الستياريك C<sub>18:0</sub> تراوحت بين (2.113-4.733%) ولوحظ انخفاض نسبة حمض الستياريك مع الزمن وبشكل طفيف خلال تقدم مراحل النضج.
  - 3- النسبة المئوية الوزنية لحمض الأولنيك C<sub>18:1</sub> تراوحت بين (70.985-78.116%) ولوحظ زيادة نسبة حمض الأولنيك وبشكل طفيف خلال تقدم مراحل النضج.
  - 4- النسبة المئوية الوزنية لحمض اللينولينيك C<sub>18:3</sub> تراوحت بين (8.235-9.585%) وبقيت تقريباً ثابتة خلال تقدم مراحل النضج.

\* تحديد النسبة المئوية لمكونات الحموض الدسمة في كل من زيت اللب وزيت البذور: قمنا بإجراء التحليل لعينات لب بذور ثمار الزيتون المقطوفة في بداية شهر كانون الثاني 2001 وذلك بعد استخراج الزيت من اللب المهروس ومن البذور المكسرة بعد فصل اللب عنها وكانت النتائج كالتالي:  
أولاً: عينة صافيتا (خضيري):

نوع العينة	لب الثمرة	بذرة الثمرة	كامل الثمرة
الحمض الدسم			
اللوريك C <sub>12:0</sub>	0.211	0.102	0.162
البالمتيك C <sub>16:0</sub>	10.970	10.374	10.696
بالميتونيك C <sub>16:1</sub>	0.600	0.513	0.542
ستياريك C <sub>18:0</sub>	2.560	2.352	2.468
أولنيك C <sub>18:1</sub>	78.069	74.323	76.922
لينولنيك C <sub>18:2</sub>	6.910	12.014	8.613
لينولينيك C <sub>18:3</sub>	0.420	0.210	0.387
اراشيديك C <sub>20:0</sub>	0.260	0.112	0.210

جدول (6-10-أ) النسبة المئوية الوزنية لكل حمض من الحموض الدسمة المكونة لزيت لب وبذور وثمار الزيتون في صافيتا.

ثانياً: عينة مصياف (صفراوي):

نوع العينة	لب الثمرة	بذرة الثمرة	كامل الثمرة
الحمض الدسم			
اللوريك C <sub>12:0</sub>	0.120	-	-
البالمتيك C <sub>16:0</sub>	11.394	11.037	11.102
بالميتونيك C <sub>16:1</sub>	0.340	0.112	0.134
ستياريك C <sub>18:0</sub>	4.040	3.621	3.825
أولنيك C <sub>18:1</sub>	75.328	72.164	75.521
لينولنيك C <sub>18:2</sub>	7.842	12.531	8.651
لينولينيك C <sub>18:3</sub>	0.524	0.312	0.410
اراشيديك C <sub>20:0</sub>	0.412	0.223	0.357

جدول (6-10-ب) النسبة المئوية الوزنية لكل حمض من الحموض الدسمة المكونة لزيت لب وبذور وثمار الزيتون في مصياف.

ثالثاً: عينة حمص (زيتي)

نوع العينة	لب الثمرة	بذرة الثمرة	كامل الثمرة
الحمض الدسم			
اللوريك C <sub>12:0</sub>	0.292	0.200	0.286
البالمتيك C <sub>16:0</sub>	8.848	8.499	8.745
بالميتونيك C <sub>16:1</sub>	0.380	0.291	0.357
ستياريك C <sub>18:0</sub>	3.920	3.749	3.824
أولنيك C <sub>18:1</sub>	78.530	74.710	77.441
لينولنيك C <sub>18:2</sub>	7.441	12.040	8.778
لينولينيك C <sub>18:3</sub>	0.356	0.311	0.345
اراشيديك C <sub>20:0</sub>	0.233	0.200	0.224

جدول (6-10-ج) النسبة المئوية الوزنية لكل حمض من الحموض الدسمة المكونة لزيت لب وبذور وثمار الزيتون في حمص.

رابعاً: عينة الشعيرات (دعيلي):

نوع العينة	لب الثمرة	بذرة الثمرة	كامل الثمرة
الحمض الدسم			
اللوريك C <sub>12:0</sub>	0.235	0.180	0.194
البالمتيك C <sub>16:0</sub>	11.392	11.035	11.304

0.450	0.303	0.699	C <sub>16:1</sub> بالميتونيك
2.808	2.589	2.988	C <sub>18:0</sub> ستياريك
75.016	73.247	75.539	C <sub>18:1</sub> أولنيك
9.024	11.961	7.305	C <sub>18:2</sub> لينولنيك
0.565	0.272	0.882	C <sub>18:3</sub> لينولينيك
0.639	0.413	0.960	C <sub>20:0</sub> ارشيديك

جدول (6-10-أ) النسبة المئوية الوزنية لكل حمض من الحموض الدسمة المكونة لزيت لب وبذور وثمار الزيتون في الشعيرات.

وبالإطلاع على النتائج المبينة في الجداول السابقة لجميع العينات المدروسة (الزيت المستخرج من اللب والبذور) يمكن أن نستنتج التالي:-

1- النسبة المئوية الوزنية لحمض البالمتيك C<sub>16:0</sub> تراوحت في اللب بين: (8.448-11.394%) وبينما كانت في البذور بين (8.499-11.037%) وبشكل عام كانت نسبته في اللب أعلى من البذور.

2- النسبة المئوية الوزنية لحمض الستياريك C<sub>18:0</sub> تراوحت في اللب بين: (2.560-4.040%) وبينما كانت في البذور بين: (2.352-3.749%) وكانت نسبته في اللب أعلى من البذور.

3- النسبة المئوية الوزنية لحمض الأولنيك C<sub>18:1</sub> تراوحت بين (70.985-78.116%) وكانت نسبته في اللب أعلى من البذور وبشكل ملحوظ.

4- النسبة المئوية الوزنية لحمض اللينولينيك C<sub>18:2</sub> في اللب ضمن (6.910-7.842%) بينما في البذور بين (11.961-12.531%) وكانت نسبته في البذور أعلى بكثير من نسبته في اللب.

10-6- دراسة تغير النسبة المئوية الوزنية للسكريات:  
تم دراسة تغير كمية السكريات في ثمار الزيتون خلال مراحل النضج لجميع العينات المقطوفة منذ بداية شهر تشرين الأول 2000 وحتى بداية شهر كانون الأول 2000 باستخدام جهاز الكروماتوغرافيا (سائل-سائل) ذات الضغط العالي HPLC وفق ما يلي:

- العمود المستخدم Shim Pack Clc MH<sub>2</sub>(M).

- درجة حرارة العمود (الفرن) : 30 درجة مئوية .

- الطور الحامل: اسيتونتريل 85%، ماء مقطر 15%.

- الكاشف: (RID)-6A (REFRACTIVE INDEX DETECTOR SHIMADZU).

- التدفق: 1.00 ميليلتر /دقيقة .

- حجم الحقنة: 20 ميكروغرام.

- المحلول العياري: تم استخدام محلول عياري من السكريات (فركتوز-غلوكوز-سكرورز-مالتوز-لاكتوز) بكمية 0.2 غرام من كل منها إلى 100 ميليلتر ماء مقطر منزوع الشوارد.

- تحضير العينات: تم أخذ 16 غرام من لب ثمار الزيتون ثم إضافة 100 ميليلتر من الماء المقطر وبعدها تمت عملية هرس المزيج السريع ثم رشحت العينة على ورق ترشيق دقيق المسامية وبواسطة فلتر 0.45

ميكرون ومن الرشاحة أخذ مقدار 5 مل لتحقق بجهاز الكروماتوغرافيا(سائل-سائل). ثم حساب النتائج بالقانون التالي:

[مساحة العينة/مساحة الساندر]×عامل التمديد (الحجم النهائي/وزن العينة)×0.2 (تركيز المحلول العياري).

والجدول (6-11) يبين تغير النسبة المئوية لكمية السكريات في ثمار الزيتون خلال مراحل النضج ولجميع العينات المقطوفة والتي يمكن تمثيلها في الشكل (6-8).

2001/1/1	2000/12/1	2000/11/1	2000/10/1	تاريخ القطف المنطقة والعينة
3.42	3.83	4.85	5.50	صافيتا (خضيري)
3.94	4.94	6.72	8.80	مصيف (صفراوي)
4.33	4.50	5.90	5.94	حمص (زيتي)
3.86	4.19	5.30	6.00	الشعيرات (دعيلي)

جدول (6-11) تغير النسبة المئوية الوزنية لكمية السكريات لثمار الزيتون خلال مراحل النضج. ومنه نلاحظ انخفاض كمية السكريات في العينات المدروسة بتقدم مراحل النضج.

شكل (6-8) تغير النسبة المئوية الوزنية لكمية السكريات لثمار الزيتون خلال مراحل النضج. وفيما يلي جدول (6-12) تغير النسبة المئوية للسكريات في ثمار زيتون عينة حمص والمقطوفة في بداية شهر تشرين الأول (2000):

السكريات	فركتوز	غلوكوز	سكروز	مالتوز	لاكتوز	مجموع السكريات
% وزنا	0.56	4.00	0.40	0.80	0.18	5.94

#### 11-6 الاقتراحات:

- 1- اتباع المكافحة الحيوية في معالجة الآفات التي تصيب أشجار الزيتون وتجنب رش أشجار الزيتون بالمبيدات للحصول على نوعية عالية من الزيت لا تحتوي على المبيدات.
- 2- اختيار فترة القطف الأمثل بحيث تكون النسبة المئوية الوزنية للزيت أعلى ما يمكن وتكون نسبة المساحات الخضراء بحدود 20% والمساحات السوداء بحدود 80% وذلك للحصول على مكونات النكهة لزيت الزيتون.
- 3- جني ثمار الزيتون المخصصة لإنتاج الزيت عند نضوجها وبطريقة سليمة واستخدام صناديق بلاستيكية في تعبئة ثمار الزيتون مزودة بفتحات جانبية للتهوية، وتخزينها في غرف جيدة للتهوية لمدة زمنية لا تزيد عن 48 ساعة حتى يحين موعد العصر.
- 4- عصر ثمار الزيتون بشروط مثالية من النظافة ودرجة حرارة العصر والماء المضاف عند استخراج الزيت بالطرد المركزي والتي يجب أن لا تزيد عن 40 درجة مئوية.
- 5- تعبئة زيت الزيتون في عبوات مقبولة صحياً ومغلقة بشكل محكم وبأقل نسبة هواء ممكنة وذلك طبقاً للمواصفة القياسية السورية الخاصة بذلك، ويجب أن يكون زيت الزيتون المعبأ خالياً من الرواسب والعكر (مصفى بشكل جيد) وبأقل نسبة رطوبة ممكنة.
- 6- تجنب صرف المياه الناتجة عن معاصر الزيتون إلى الآبار أو المسطحات المائية منعاً لتلوث المياه الجوفية بل يجب معالجتها قبل التخلص منها.
- 7- الاستفادة المثلى من المخلفات الصلبة الناتجة عن عصر ثمار الزيتون.
- 8- التشجيع على زيادة استهلاك زيت الزيتون في الطعام، وفي قلي المواد الغذائية لما يتمتع به من مواصفات صحية ومفضلة عن باقي الزيوت النباتية الأخرى.
- 9- العمل على تشجيع تسويق زيت الزيتون السوري داخل وخارج سورية وتطوير المواصفة القياسية السورية لتكون متوافقة مع مواصفات زيت الزيتون السوري.

## الفصل السابع:

المخلفات الناتجة عن صناعة إنتاج زيت الزيتون ومعالجتها

تعتبر عملية عصر ثمار الزيتون للحصول على زيت الزيتون ومن ثم استخلاص الزيت المتبقي بالمذيبات العضوية من أقل العمليات التي ينتج عنها ملوثات للبيئة .  
و هذه الملوثات الناتجة يمكن تقسيمها حسب التالي:  
- ملوثات للهواء .  
- ملوثات للماء .  
- الملوثات الصلبة(التفل).

### 1- ملوثات للهواء وطرق معالجتها :

أهم الملوثات الناتجة والمنطلقة إلى هواء جو العمل هي:  
- الأجزاء الناعمة الناتجة عن نقل وتفريغ ثمار الزيتون.  
- غازات أبخرة المذيب المستخدم في هواء جو العمل المغلق.  
- الغازات الناتجة عن عمليات الاحتراق لأنواع الوقود المستخدم.  
ولمعالجة هذا التلوث يجب اتباع ما يلي:  
1- وجود تهوية فعالة مستمرة لسحب الأجزاء الناعمة وأبخرة المذيب.  
2- ارتداء أجهزة خاصة لتصفية الهواء من الغبار مع الفحص الطبي الدوري للعمال.  
3- منع التدخين.  
4- وجود أجهزة إنذار مبكر بحيث تعطي إنذار عند وصول تركيز الغازات الهيدروكربونية إلى قيمة معينة داخل هواء جو العمل.

5- تبريد وتكثيف أبخرة المذيب ونقله إلى خزان المذيب الخاص به.  
6- عزل الأدوات والتמידات الكهربائية وعدم استعمال غير المأمون منها.  
إن الغازات الناتجة عن عمليات الاحتراق لأنواع الوقود المستخدمة تحتوي على CO<sub>2</sub> و CO وبعض الكميات من الهيدروكربونات وقطع صغيرة من هباب الفحم.  
لذلك يجب إجراء معالجة لغازات الاحتراق قبل إطلاقها للجو حيث يتم فصل أكبر كمية من الغازات الضارة وهباب الفحم.

### 2- ملوثات للماء وطرق معالجتها:

تحتوي المياه الناتجة عن عملية عصر ثمار الزيتون على نسبة كبيرة من المركبات العضوية المنحلة في الماء والتي تسبب ارتفاعاً في الـ BOD والـ COD .  
لذلك يمكن الاستفادة من هذه المياه في مجال إكثار الخمائر العلفية لمحتواها المرتفع من المواد العضوية والأملاح المعدنية، وبشكل عام إن التركيب التقريبي للمياه الناتجة عن عملية العصر بعد فصل الزيت من ثمار الزيتون هو:

ماء (83-84%)، أملاح معدنية (1-2%)، مواد عضوية مختلفة (14-15%) وموزعة حسب ما يلي:  
سكريات (2-8%) ، مواد عضوية آزوتية (1.2-2.4%) ، حموض عضوية (0.5-1.5%) ، كحولات مختلفة (1-1.5%)، مواد بكتينية وتانينات ومواد صمغية (1-1.5%)، مواد دسمة (0.03-1%).

### 3- الملوثات الصلبة (التفل Residue):

إن التفل الرطب الناتج عن عملية عصر ثمار الزيتون يشكل حوالي (60-65%) من إجمالي وزن الكميات المعدة للعصر، أما التفل الجاف فيشكل حوالي (35%) تقريباً من وزن الثمار. ونبين فيما يلي التركيب التقريبي لتفل ثمار الزيتون الجاف:

رماد (4-5%) ، زيت (4-8%) ، بروتين (5-10%) ، كربوهيدرات وألياف (74-86%) مواد معدنية (2-1%).

لذلك تتم الاستفادة من هذا التفل في عدة مجالات وأهمها في مصانع استخلاص بقايا الزيت من التفل باستخدام المذيبات العضوية حيث يمكن استخلاص باقي زيت الزيتون في التفل بنسبة تقارب (4-6%) من وزن التفل وفق نسبة الزيت في التفل. وهذا التفل يسمى بزيت المطراف (زيت الجفّة) والذي يتمتع برقم بيروكسيد مرتفع ونسبة عالية جداً من الحموض الدسمة الحرة بالإضافة إلى كميات كبيرة من الشوائب المعلقة، كما يتمتع بدرجة لونية مرتفعة. لذلك يعتبر زيت المطراف غير صالح للاستخدامات الغذائية وإنما يوجه إلى صناعات أخرى مثل صناعة الصابون (صابون الغار) ولا ينصح بتكريره لاستخدامه في المجالات الغذائية.

ويعد استخلاص الزيت من التفل تستخدم البقايا الصلبة الناتجة في أحد المجالات التالية:

1- استخدامه كمادة علفية لأنه غني بالعناصر الغذائية مثل البروتين ومولدات الفيتامين A والمواد المعدنية.

- 2- استخدامه كسماد طبيعي للأراضي الزراعية.
- 3- توليد الطاقة الحرارية بحرقه على شكله الحالي أو يحول على شكل قوالب للاستفادة منه.
- 4- تفحيم التفل للحصول على قطع صغيرة من الفحم بحرقه نصف حرق ثم يطفأ بالماء لينتج الفحم ومن ثم يقوالب باستخدام مواد لاصقة مثل المولاس لينتج لدينا فحم التفل (البيرين)، الذي يستخدم في التدفئة المنزلية وتوليد الطاقة والشواء وفحم الأراكيل والتدفئة في البيوت الزراعية وفي مجالات أخرى متعددة.

### المراجع العربية:

- 1 - تكنولوجيا الزيوت و منتجاتها (القسم النظري) -جامعة البعث – كلية الهندسة الكيميائية و البترولية – الأستاذ الدكتور محمد علي الشعار -1995/1994.
- 2 - تكنولوجيا الزيوت و منتجاتها (القسم العملي) – جامعة البعث – كلية الهندسة الكيميائية و البترولية – الأستاذ الدكتور محمد علي الشعار-المهندس سمير سفور – 1995/1994.
- 3 - زيت الزيتون السوري حقائق و أرقام – نشرة صادرة عن مركز الأعمال السوري الأوروبي SEBC -أيلول 2000.
- 4 - الزيتون , الزيت , الثمرة – منشورات المجلس الدولي لزيت الزيتون – مدريد .1990
- 5- كيمياء الأغذية (القسم العملي) – جامعة البعث –كلية الهندسة الكيميائية و البترولية- الدكتور محمد رياض الباقوني- المهندس مطانيس سعد –1997/1996
- 6- مجلة الزراعة في الشرق الأوسط و العالم العربي –السنة السادسة – العدد 36 - تشرين الأول/كانون الأول.2000
- 7-مجلة الزيتون – وزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي – مكتب الزيتون بإدلب – العدد الثالث –أيلول 2000.
- 8-المواصفات القياسية السورية رقم : 743 لعام 1989 –767 لعام 1989 الجزء الرابع –1081 لعام 1992 –182 لعام 2000.

### المراجع الأجنبية:

- 1-R.R.ALEEN AND OTHERS,BAILEY'S INDUSTRIAL OIL AND FAT PRODUCTS,VOLUME(1),FOURTH EDITION,JOHN WILEYAND SONS,U.S.A,1979.
- 2-R.R.ALEEN AND OTHERS,BAILEY'S INDUSTRIAL OIL AND FAT PRODUCTS,VOLUME(2),FOURTH EDITION,JOHN WILEYAND SONS,U.S.A,1982.
- 3-R.R.ALEEN AND OTHERS,BAILEY'S INDUSTRIAL OIL AND FAT PRODUCTS,VOLUME(2),FIFTH EDITION,JOHN WILEYAND SONS,U.S.A,1995.
- 4-OLIVE OIL AND HEALTH,INTERNATIONAL OLIVE OIL COUNCIL, ADICOM, S.L AND OTHERS, NUMBER 154,1997.
- 5-INTERNATIONAL OLIVE OIL COUNCIL NUMBER 77,JUIN,1999.
- 6-S.SANCHEZ AND OTHERS, JOURNAL OF APPLIED PHYCOLOGY, 2001 ,VOL.1,2,1-7.

## الفهرس

### مقدمة

#### الفصل الأول : واقع الزيتون وزيت الزيتون عالمياً

- 1-1 واقع زراعة أشجار الزيتون عالمياً
- 1-1-1 التوزع الجغرافي لأشجار الزيتون عالمياً
- 2-1-1 توزع أشجار الزيتون عالمياً
- 2-1 إنتاج الزيتون وزيت الزيتون عالمياً
- 1-2-1 إنتاج زيتون المائدة عالمياً
- 2 2 1 إنتاج زيت الزيتون عالمياً

#### الفصل الثاني : واقع الزيتون وزيت الزيتون في سورية

- 1-2 زراعة أشجار الزيتون في سورية
- 2-2 أصناف ثمار الزيتون في سورية
- 2-2-2 اختيار أصناف ثمار الزيتون
- 2-2-2 أهم المواصفات المطلوبة في اختيار أصناف غراس الزيتون
- 3-2 عملية العصر وطرق الحصول على زيت زيتون عالي الجودة
- 1-3-2 جني ثمار الزيتون
- 2-3-2 نقل وتخزين ثمار الزيتون
- 3-3-2 إنتاج زيت الزيتون من ثمار الزيتون
- 1-3-3-2 الطريقة التقليدية لإنتاج زيت الزيتون
- 2-3-3-2 الطريقة الآلية المستمرة لإنتاج زيت الزيتون

## 2-3-4 معاصر الزيتون المنتشرة في سورية 2 4 تطور إنتاج زيت الزيتون في سورية

### الفصل الثالث : التركيب الكيميائي لثمار الزيتون وزيت الزيتون

- 1-3 التركيب الكيميائي لثمار الزيتون
- 2 3 التركيب الكيميائي لزيت الزيتون :
- 1-2-3 الغليسريدات
- 2-2-3 المواد غير الغليسريدية في زيت الزيتون البكر :
- 1- الفوسفاتيدات .
- 2- الحموض الدسمة الحرة .
- 3- الكحولات الدسمة والشموع
- 4- الفحوم الهيدروجينية .
- 5- الستيروولات .
- 6- المواد الصباغية .
- 7- المواد المضادة للأكسدة .
- 8 - الفيتامينات .
- 9 - المعادن
- 10- مواد تسبب الطعم والرائحة
- 11 - كحولات تربنتينية
- 3 3 أنواع زيت الزيتون :
- 1- زيت الزيتون البكر ( درجة ممتازة , درجة أولى , درجة ثانية) .
- 2- زيت الزيتون المكرر .
- 3- زيت الزيتون الخليط ( بكر + مكرر ) .
- 4- زيت الزيتون الجفت ( المطراف - البيرين - الفيتورة ) .
- 3-4 ميزات زيت الزيتون
- 3-5 معايير الجودة :
- 1 - اللون والرائحة والطعم .
- 2 - الحموضة والرقم الحمضي .
- 3 - رقم البيروكسيد .
- 4 - الإمتصاص النوعي للأشعة فوق البنفسجية
- 5 - اللاضافات الغذائية .
- 6 - الملوثات ( المواد الطيارة والمعادن الثقيلة )
- 7 - الشروط الصحية .
- 6 3 التذوق .

### 7 3 طرق تحسين نوعية زيت الزيتون بأنواعه .

- أولا : الطرق الفيزيائية :
- 1 - المكافحة الحيوية .
  - 2 - اختيار فترة القطف الأمثل .
  - 3 - تحسين طرق القطف .
  - 4 - استعمال الطرق الحديثة في استخراج الزيت .
  - 5 - إجراء عملية التخفيف الشتوي على الزيت لفصل الشحوم ( الستيرات والبالميتات )

ثانيا : الطرق الكيميائية :

- 1 - التعديل . 2 - التبييض وإزالة اللون . 3 - إزالة الرائحة .
- 3-8 التفاعلات الكيميائية لزيت الزيتون :
- 1- التحلل المائي .
- 2- الأسترة ( إسترايميتيل - إستراإيتيل ) .
- 3 - التصبن ( صوديوم - بوتاسيوم - ألنيوم - مغنزيوم - كالسيوم ) .
- 4- الهدرجة ( الهدرجة المتوسطة - الهدرجة العالية ) .
- 5- الأيمدة .

الفصل الرابع : تعبئة وتخزين زيت الزيتون

- 1 4 المواد المستخدمة في تعبئة زيت الزيتون :
- أ - عبوات معدنية . ب - عبوات زجاجية . ج - عبوات بلاستيكية .
- 2 4 الشروط المثلى لتعبئة وتخزين زيت الزيتون :
- 1 - نوعية العبوات 2 - نوعية الزيت 3- تأثير الهواء . 4 - تأثير الرطوبة .
- 5 - تأثير درجة الحرارة . 6 - تأثير فترة التخزين . 7 - تأثير الضوء .

الفصل الخامس : زيت الزيتون والصحة

- 1-5 مقدمة .
- 2-5 الإستعمالات الغذائية لزيت الزيتون .
- 3-5 الفوائد الصحية والدوائية لزيت الزيتون .
- 4-5 الإستعمالات الطبية الأخرى لزيت الزيتون .

الفصل السادس : زيت الزيتون والصناعة :

- 1-6 استعمالاته في صناعة مواد التجميل :
- الجل - الكريمات - المستحلبات - المراهم - الشامبو - زيوت التدليك .
- 2-6 صناعة الصابون والمنظفات الصناعية .
- 1- صناعة الصابون وأنواعه . 2- المنظفات الصناعية . 3- سكريات الزيت .
- 3-6 في دباغة الجلود ( الملح الأمونيومي لزيت الزيتون المسلفن ) .
- 4-6 في صناعة الغزل والنسيج :
- زيوت الغزل والمستحلبات - مواد التبييض - مواد التطرية - مواد التبليل .
- 5-6 في صناعة البويات والدهانات :
- الألكيد ريزين - زيت الدهان الجفوف - الورنيش .
- 6-6 في الصناعات المعدنية :
- زيت القطع - زيت الكبس - زيت البلص - زيت التبريد .
- 7-6 في الصناعات الكيميائية :
- 1- التحلل المائي ( إنتاج الحموض الدسمة ) .
- 2- الأسترة ( إسترايميتيل - إستراإيتيل ) .
- 3 - التصبن ( صوديوم - بوتاسيوم - ألنيوم - مغنزيوم - كالسيوم ) .
- 4- الهدرجة ( الهدرجة المتوسطة - الهدرجة العالية ) .
- 5 - الأيمدة . 6- الألكلة . 7- السلفنة .
- 8-6 الجلسيرين الناتج عن الزيت :
- أ- طرق إنتاجه : ( الأسترة المتبادلة - حلمهة الزيت - من ماء الفصل للصابون ) .
- ب - إستعمالات الجلسيرين : ( الألكيدات - المتفجرات - الأدوية - التبغ - الزراعة .
- مضاد للتجمد - الحشوات السنية وغيرها ) .
- 9-6 المخلفات الثانوية عن عصر الزيتون :

آ- مياه المعاصر وطرق معالجتها وإعادة إستعمالها .  
ب- البيرين : ( لإستخلاص الزيت منه - إنتاج الفحم - مواد علفية - توليد  
الطافتين الحرارية والكهربائية ) .