الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

Republique Algerienne Democratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة الوادي

كلية العلوم والتكنولوجيا

مذكرة تخرج لنيل شهادة الليسانس

مجال : علوم وتقنيات

تخصص : هندسة طرائق

من إعداد الطالبتين :

بن نعيمة زينب

مصباحي إيمان

تحت عنوان :

تحليل وتقدير بعض الخواص الكيميائية لزيت زيتون ناحية منطقة الوادي ومقارنتها بزيوت أخرى متداولة في السوق الجزائرية

الأستاذ المؤطر :

نجيمي محمد السعيد

أستاذ مساعد (أ)

السنة الجامعية 2013/2012

الملخص :

وجود عدة أنواع من زيت الزيتون في السوق بجودات مختلفة ، يتطلب مراقبة خصائصه لتحديد النوع الأنسب و الذي يتجاوب مع المتطلبات التجارية .

إن تحليل و تقدير بعض الخواص الكيميائية لزيت الزيتون مثل رقم التصبن ،ورقم اليود ، ورقم البيروكسيد ...الخ يمكننا من التأكد من جودة هذا الزيت المستخدم في الغذاء ، والذي أصبح منتشرا في السوق الجزائرية بكثرة وبأنواع وعلامات تجارية مختلفة . يصعب على المستهلك تحديد جودتها ، وبالتالي قمنا بطرح هذا البحث والذي نهدف من وراءه تثمين زيت الزيتون ناحية منطقة الوادي الحديث للاستخدام و التصنيع .

الكلمات المفتاحية : زيت الزيتون ، رقم اليود ،الرقم الحمضي ، رقم التصبن ، رقم البيروكسيد .

Résume

La présence de plusieurs type d'huile d'olive dans le marché à différentes qualité nécessite le contrôle de ses propriétés pour déterminer le type le plus conforme et répond aux exigences commerciales.

L'analyse et la détermination des propriétés chimiques de l'huile d'olive qui est utiliser comme aliment essentiels dans la table algérienne tels que: l'indice d'iode ,l'indice d' acide ,l'indice de sabonification.etc… nous a permis de contrôles la qualité de ce dernier.

Cette étude a pour objectif principale faire l'étude et l'analyse chimique de l'huile d'olive produite dans la région d'el-oued afin de vérifier Sa qualité et de la comparer avec les autre types disponibles dans le marché algérien.

Mots clés: d'huile d'olive, l'indice de saponification, l'indice d'iode,l'indiced' acide,l'indicePeroxyde .

تشكرات

ربي أوزعني أن أشكر نعمتك التي أنعمت علي وعلى والدي وأن أعمل عمل صالح ترضاه .

نحمد الله أولا وأخيرا على توفيقه لنا في إنجاز هذا البحث المتواضع والذي نحسبه

إن شاء الله تعالى مرجعا مفيدا لكل طلاب العلم .

نتقدم بخالص الشكر واعترافا بالفضل والتقدير والامتنان إلى الأستاذ

المشرف " نجيمي محمد السعيد " على توجيهاته ونصائحه المستمرة .

كما نتقدم بالشكر الجزيل إلى كافة أساتذة معهد العلوم و التكنولوجيا الذين أشرفوا على

تدريسنا طيلة المشوار الجامعي بجامعة الوادي

كما لا يفوتنا أن نتقدم بالشكر إلى كل المديريات التي ساعدتنا على انجاز هذا البحث خاصة

مديرية التجارة ومديرية الفلاحة وكل المؤسسات التعليمية " إكمالية مبارك الميلي بالمهدية

المغير .

كما نتقدم بأسمى عبارات التقدير إلى كل من ساهم في إنجاز

هذا العمل من قريب أو بعيد وخاصة السيد نبيل لحويذق والسيد سليم مسغوني والأخت الكريمة

سمية دريش .

كما نتقدم بخالص الشكر إلى اللجنة المناقشة وذلك بتقبلهم مناقشة مذكرتنا .

ونسأل الله أن يوفقنا وكل الزملاء والزميلات في قسم هندسة الطرائق

و كل من سعى في طلب العلم

زينب . ايمان

الفهرس

العنوان	الصفحة
مقدمة عامة	
الفصل الاول	
مقدمة	4
I-1 شجرة الزيتون	5
I-1- 1 وصفها النباتي	5
I-1- 2 تصنيف الشجرة	6
I-1- 3 أصلها ومنشئها	6
I-1- 4 عمر شجرة الزيتون	6
I-2 الزيتون	7
I -2-1 أنواع الزيتون في الجزائر	7
I-2-2 الزيتون بولاية الوادي	8
I-2-3 برنامج تكثيف زراعة الزيتون	8
I-2-4 أصناف الزيتون في الولاية	9
I-2-5 انتشار شجرة الزيتون	9
I-2-6 الأصناف السائدة	9
I-2-7 وضعية الزيتون بالولاية	9
I-3 زيت الزيتون	9
I-3-1 تعريفه	10
I-3-2 التركيب الكيميائي لزيت الزيتون	10
I-3-3 الفوائد الصحية لزيت الزيتون	14
I-3-4التصنيف التجاري لزيت الزيتون	16
I-3-5 القيمة الغذائية لزيت الزيتون	17
I-3-6 طرق استخلاصه	18
I-3- 7 الخصائص الفيزيائية لزيت الزيتون	21
الفصل الثاني	
II-1 كيمياء الزيوت والدهون	26
II-1-1 الزيوت	26
II-1-2 الدهون	26
II-1-3 الأحماض الدهنية	36
II-2 الحموضة في زيت الزيتون	39
II-2-1 مفاهيم عامة حول الحموضة	39
II-2-2 أسباب ارتفاع حموضة زيت الزيتون	39
II-3 المعاملات الكيميائية على زيت الزيتون	40
II-3-1 بعض المعاملات الكيميائية على زيت الزيتون منخفض الجودة	40
II-4 العوامل المؤثرة على جودة زيت زيتون	42
II-5 طرق كشف الغش في زيت الزيتون	43
II-5-1 الطريقة القديمة الشائعة	43
II-5-2 طريقة كايتية	43
II-5-3 طريقة فحص الخصائص	44
II-5-4 الطريقة الكروماتوغرافية	44
II-5-5 الكشف عن وجود زيت السمسم في زيت الزيتون	44
II-5-6 الكشف عن زيت القطن في زيت الزيتون	44
الفصل الثالث	
III.1 تحليل وتقدير بعض الخواص الكيميائية لزيت الزيتون	48

III-1-1 المقدمة 48
III-1-2تحديد القرائن الكيميائية 48
III-1-2-1 رقم البيروكسيد 48
III -1-2-2 تحديد دليل التصبن 51
III -1-2-3 تحديد رقم الحموضة 53
III -1-3 النتائج و المناقشة 57
الخاتمة
الملحق

فهرس الجداول

الجدول	الصفحة
الفصل الاول	
جدول (I-1): نسبة الأحماض الدهنية في زيت الزيتون	**13**
جدول (I-2) : التركيب الغليسيريدى لزيت الزيتون	**13**
جدول (I-3): القيمة الغذائية لزيت الزيتون	**18**
جدول (I-4): مواصفات زيت الزيتون النقي والرديء	**23**
الفصل الثاني	
جدول رقم (II-1): تسمية الأحماض الدهنية المشبعة	**37**
جدول رقم (II-2): تسمية الأحماض الدهنية غير المشبعة	**38**
الفصل الثالث	
الجدول (III -1) : حجم الثيوسلفات لمعايرة الشاهد ومعايرة العينة	**50**
الجدول (III -2) : قيم حجوم التجربة البيضاء وتجربة الزيت	**53**
الجدول (III -3) : حجم ال NaOH اللازم للمعايرة	**55**
الجدول (III-4) : نتائج حساب درجة ورقم الحموضة .	**55**
الجدول (III- 5): الحموضة (%) كل نوع من الزيوت الأربعة.	**57**
الجدول(III-6): يوضح رقم البيروكسيد لكل نوع من الزيوت الأربعة.	**58**
الجدول(III-7): دليل التصبن لكل نوع من الزيوت الأربعة.	**50**

فهرس الأشكال

الشكل	الصفحة
الفصل الأول	
الشكل (I-1): بنية حمض الاوليك	9
الشكل (I-2):بنية حمض اللينولييك	9
الشكل (I-3): مراحل استخلاص زيت الزيتون بالمعصرة الحديثة	17
الفصل الثاني	
الشكل (II-1): الصيغة العامة للغليسيريدات	22
الشكل (II-2): بنية الفسفوليبيد	23
الشكل (II-3): بنية السفنجوليبيد	24
الشكل (II-4): تجربة الكشف عن الدهون في زيت الزيتون بالتفاعل اللوني.	29
الفصل الثالث	
الشكل (III -1) : تجربة تحديد الرقم البيروكسيدي.	42
الشكل (III -2): يوضح خطوات تجربة دراسة الحموضة	47

فهرس المخططات

المخططات	الصفحة
الفصل الثالث	
المخطط (III-1): أعمدة بيانية لمقارنة رقم الحموضة لأنواع الزيوت الأربعة	57
المخطط(III-2): أعمدة بيانية لرقم البيروكسيد لأنواع الزيوت الأربع	58
المخطط (III- 3): أعمدة بيانية لمقارنة دليل التصبن لأنواع الزيوت الأربعة	59

فهرس المعادلات	
المعادلة	**الصفحة**
الفصل الثاني	
معادلة (II- 1): تكون الغليسيريدات	28
معادلة (II-2): التحلل المائي للدهون	30
معادلة (II-3): هدرجة الأحماض الدهنية	30
معادلة (II-4): أكسدة الأحماض الدهنية .	31
معادلة (II-5): تصبن الدهون البسيطة	31
معادلة (II-6): ضم اليود .	31

مقدمة عامة

مقدمة العامة

يعتبر الزيتون احد أكثر الأشجار انتشارا في العالم والوطن العربي خاصة في الدول المطلة على حوض البحر الأبيض المتوسط بما فيها الجزائر التي تحتل المرتبة الخامسة عربيا والتاسعة عالميا في إنتاج الزيتون، حيث بلغ سنة 2003: 300 ألف طن، كما بلغت المساحة المخصصة لزارعته أكثر من 170 ألف هكتار؛ ويتمتع زيت الزيتون بأهمية اقتصادية كبيرة، إلا انه ونظرا لتركيز الجهود على الناحية الإنتاجية على حساب النواحي التصنيعية والتسويقية ـ الاهتمام بالكم على حساب النوع- أثر هذا سلباعلى قدرة بلادنا في منافسة الإنتاج الأجنبي، وذلك لعدم خضوع الإنتاج المحلي من زيت الزيتون للمواصفات المرغوب فيها عالميا؛ لذا فانه بات من الضروري توفير قاعدة معلومات تسويقية دقيقة للمصدرين تتضمن أذواق ورغبات المستهلكين في الأسواق الخارجية، كما يجب معرفة واحترام مواصفات ومقاييس الجودة العالمية (الطعم، اللون، درجة الحموضة رقم البيروكسيد..الخ)، الصادرة عن المجلس الدولي لزيت الزيتون ؛ لذا سنحاول في هذه المذكرة التطرق إلى أهم مواصفات الجودة " الرقم الحمضي، ورقم البيروكسيد، ورقم اليود، ورقم التصبن" وذلك بتقدير وتحليل بغض الخواص الكيميائية لزيت ولاية الوادي ومقارنتها بزيوت أخرى متناولة في السوق الجزائرية .

وقد تناولت دراستنا لهذا الموضوع على شكل ثلاثة فصول :

الفصل الأول : تحت عنوان عموميات حول الزيت الزيتون .

ويحتوي هذا الفصل على معلومات عامة عن شجرة الزيتون المباركة، مصدر الزيت وصفها أصلها والأنواع الجزائرية، لأن نوعية الزيت تتعلق بشكل كبير بنوع الشجرة، كما تطرقنا أيضا الى دراسة عامة لزيت الزيتون و فوائده الصحية، تصنيفه التجاري ، طرق استخلاصه وتركيبه الكيميائي ، ونعرج على خصائصه الفيزيائية التي تحدد مدى جودته .

الفصل الثاني: تحت عنوان" دراسة نظرية للدهون والأحماض الدهنية و خصائصها الفيزيوكيميائية " .

تطرقنا في هذا الفصل بدراسة الدهون والأحماض الدهنية من الناحية الكيميائية و الفيزيائية كما اهتممنا بدراسة بعض القرائن الكيميائية المهمة التى تساعدنا من التأكد من جودة هذا الزيت المستخدم في الغذاء ، وبعض المعاملات الكيميائية للزيت المنخفض الجودة.

الفصل الثالث : تحت عنوان " تقدير وتحليل بعض الخواص الكيميائية لزيت الزيتون "

وهو يختص بالجزء العملي فكان للتحليل الكيميائي بطريقة المعايرة الحجمية لعينات مختلفة من زيت الزيتون المنتجة في الوطن ، وقد تم تحليل وتفسير النتائج المتحصل عليها بهدف التأكد من جودتها ومدى مطابقتها مع المقاييس العالمية وتثمين زيت زيتون ناحية ولاية الوادي بالجنوب الشرقي للجزائر .

الفصل الأول

عموميات حول زيت الزيتون

مقدمة

إن شجرة الزيتون شجرة مباركة حيث ورد ذكرها في القران الكريم سبع مرات، وأوصى النبي صلى الله عليه وسلم بأن يؤكل من زيتها ويدهن به ،حيث ثبت علميا فوائد أكل زيت الزيتون العظيمة.

فشجرة الزيتون بالنسبة إلى الحضارات التي قامت ولا تزال حول حوض البحر المتوسط،هي تماما كالنخلة بالنسبة لمنطقة الجزيرة العربية.ومنذ فجر الحضارات إستوت هذه الشجرة مع سنبلة القمح وعسل النحل ،لا كغذاء أو سلعة اقتصادية تباع ، بل كمعلم حضاري وثقافي تجذر وتأصل في وجدان الشعوب.

وتعيش شجرة الزيتون حياة طويلة،وقد اعتبر سكان البحر المتوسط شجرة الزيتون شجرة مقدسة لآلاف السنين وقد قدمت شجرة الزيتون عبر التاريخ بعض الخدمات للعديد من الديانات والثقافات، فهي تعتبر رمزا للسلام والحياة والخصوبة .

ونظرا للفوائد الجمة لثمار وزيت الزيتون،فقد انتشرت زراعة هذه الشجرة في مناطق عديدة من العالم،التي تتصف بالظروف المناخية المناسبة،وهنا تجدر الإشارة إلى أن شجرة الزيتون يمكنها تحمل صور مختلفة من الإجهاد البيئي مثل العطش ،الغمر،الملوحة والتلوث البيئي بدرجة اكبر كثيرا من أشجار معظم الفواكه الأخرى.وتزرع بصفة أساسية في الدول العربية المتاخمة للبحر الأبيض المتوسط مثل المملكة العربية والجزائر، سوريا ، لبنان.

ونظرا لأهمية المحصول فقد بذلت محاولات عديدة لإخراج هذا البحث إلى حيز الضوء. فهو يضم بين دفتيه الكثير من المعلومات والحقائق المتعلقة بالمعاملات الزراعية المختلفة التي تجري على شجرة الزيتون منذ غرس الشتلات وحتى الحصول على المنتج النهائي وهو الثمرة والزيت الذي يجب أن يصل إلى المستهلك في صورة جيدة ترضى ذوقه ومتطلباته ،مع إلقاء الضوء على الأهمية الغذائية والصحية لكل من الثمار والزيت المستخرج ، وقد توصلت التكنولوجيا إلى الطرق الحديثة لاستخلاص زيت الزيتون وذلك بهدف الحصول على زيت نقي مطابقا للمعايير العالمية لإنتاج زيت زيتون عالي الجودة .

.

I 1 شجرة الزيتون :

شجرة الزيتون تلك الشجرة المباركة التي ذكرها الله سبحانه وتعالى في القرءان الكريم في أكثر من آية، حيث اقسم بها في سورة التين، ومدحها في سورة النور، وقد باركها الرسول الكريم حيث روى عمر بن الخطاب وأبي أسيد وأبي هريرة وابن العباس رضي الله عنهم قوله صلى الله عليه وسلم:« **كلوا الزيت وادهنوا به فانه من شجرة مباركة** »؛ **تلك الشجرة** التي عرفها أجدادنا منذ القدم وقد قدستها وباركتها جميع الأديان السماوية، بحيث احتلت مرتبة عظيمة عند الشعوب لفوائدها الكثيرة وبركتها؛ أصبحت اليوم تحتل مكانا مرموقا بين الأشجار المثمرة لما لها من قيمة غذائية وطبية، حيث اعتبرت ثمارها غذاء رئيسيا وشعبيا، بينما يعتبر الزيت المستخرج منها غذاء ودواء في نفس الوقت .

I 1 1 وصفها النباتي:

شجرة الزيتون شجرة قوية ومعمرة، يتراوح ارتفاعها من 3– 20م، وهي شجرة مستديمة الخضرة، أوراقها جلدية خضراء وأزهارها عنقودية وثمارها لحمية لونها اخضر يتحول إلى اسود عند النضج في معظم الأنواع، ممتلئة بمادة زيتية.

تنتشر زراعة الزيتون في معظم أنحاء العالم لان هذه الشجرة تتلاءم مع مختلف الارتفاعات والظروف الجوية وهي لا تحتاج إلى عناية كبيرة، وتستطيع العيش عشرات السنين نظرا لتحملها لقساوة الظروف البيئية؛ ومن أهم صفات هذه **الشجرة** :

- **الشجرة** : قوية ومعمرة، طولها من 3– 20م حسب النوع والعناية، شكلها هرمي أو كروي.
- **الأوراق** : دائمة الخضرة، بسيطة جلدية الملمس رمحية الشكل سطحها العلوي أملس ذو لون اخضر داكن وسطحها السفلي ناعم فضي اللون.
- **الأزهار**: صغيرة الحجم بيضاء اللون بها رائحة عطرة، تتجمع على شكل عناقيد وهي خنثوية عموما.
- **الثمار**: بها نواة مفردة وقاسية، لحمية اللب وتحتوي على مادة زيتية، عند نضجها في نوفمبر وجانفي يتحول لونها من الأخضر إلى الأحمر أو البني ثم الأسود أو يبقى على حاله وذلك حسب نوع الزيتون.
- **الأغصان** : تشكل مع الساق زوايا حادة، لا تحمل أزهار إلا في السنة الثانية من تكوينها.
- **الساق** : صلب قصير ملتوي قطره 2 3 م وارتفاعه 4- 5م، أملس واخضر في السنوات الأولى ثم يتحول إلى رمادي، قشرته معمرة وتكون على شكل صفيحات.

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

- **المجموع الجذري** : ليس لها جذر وتدي بل تملك مجموع جذري كثير التفرع و سطحي ودائم النمو، حيث ينتشر أفقيا بحثا عن الماء والغذاء [1] .

I 1 2 تصنيف الشجرة[2] :

العائلة : الزيتونية oleaceae

الجنس : olea

النوع : Europea

الفصيلة : Oleaceae

I 1 3 أصلها ومنشئها :

لا بد للحديث عن منشأ شجرة الزيتون من الرجوع إلى الآية الكريمة التي تعرف شجرة الزيتون تعريفا علميا إعجازيًا؛ حيث يقول الله سبحانه وتعالى في سورة المؤمنون الآية(20) **وَشَجَرَةً تَخْرُجُ مِن طُورِ سَيْنَاءَ تَنبُتُ بِالدُّهْنِ وَصِبْغٍ لِّلآكِلِينَ.** }؛ ونفهم بقدر علمنا أن الشجرة التي جاءت في الآية هي شجرة الزيتون ، كما ثبت عند علماء التفسير بالإجماع، وما يدل على ذلك هي صفتي الإنبات بالدهن والصبغ، فهاتين الصفتين تعرفان شجرة الزيتون تعريفا دقيقا، لأنها الشجرة الوحيدة التي تعطي الدهن والصبغ دون غيرها، وتبين هذه الآية الكريمة أن أصل هذه الشجرة هو طور سيناء، أي الجبل الذي كلم الله فيه سيدنا موسى عليه السلام والموجود بشبه جزيرة سيناء بمصر، وهذه النقطة الدقيقة في بيان أصل شجرة الزيتون **ثابت في علم** الأحياء ، وهو أن أصل معظم الأنواع النباتية ينحدر من **المنطقة الممتدة** من سيناء إلى شمال إيران، وهي المنطقة التي أخذ منها المسلمون الأغراس إلى المغرب العربي والأندلس **ثم انتشرت إلى معظم أنحاء العالم.** [3]

I 1-4عمر شجرة الزيتون:

شجرة الزيتون تعيش لفترات طويلة جداً ومعدل نموها بطيء. وهناك الكثير من أشجار الزيتون المعمرة في سوريا وفي الشرق المتوسط على سبيل المثال توجد اشجار الزيتون في القدس المحتلة يقدر عمرها ب 2000 **سنة** (أي منذ زمن المسيح). وهناك زيتونة أخرى في كرواتيا يقدر عمرها ب 1600**سنة**. بينما يقدر عمر زيتونة أخرى في منطقة Santu Baltolu di Carana في ايطاليا ب 3000 **علم**. **وتوجد** أيضا شجرة في فلسطين يقدر عمرها بما يقارب 6000 **علم**. [4]

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

I 2 الزيتون:

نوع من النبات الشجري يتبع الفصيلة الزيتونية وهو من النباتات الزيتية دائمة الخضرة. وقد اقسم الله به في قوله ((والتين والزيتون وطور سنين.. الآية: 1)) شجرة الزيتون من الأشجار المعمرة وتعتبر ثروة اقتصادية وبيئية، ثمرتها ذات فوائد كثيرة فهي غذاء كامل والتي يستخلص منها زيت الزيتون ذو الفوائد الصحية والغذائية، فهي لا تحتوي على الكولسترول المضر للقلب. [4]

I -2-1 أنواع الزيتون في الجزائر :

تتعلق نوعية وجودة زيت الزيتون بشكل كبير بنوع الشجرة، لذلك فان دراسة أصناف الزيتون وتحسينها والاهتمام بإكثار الأنواع الجيدة، أمر مهم يساعد على تحسين جودة الزيت المستخلص منها؛ ومن أهم الأصناف المحلية في الجزائر، والتي بقيت في الصدارة من حيث الانتشار على الرغم من وجود العديد من الأصناف المدخلة، مايلي :

- **صنف ابلانكات قالمة :** يزرع في شرق البلاد، يستعمل لإنتاج زيت الزيتون.
- **صنف العباني :** يزرع في شرق البلاد، يستعمل لإنتاج زيت الزيتون نسبة الزيت في ثماره تتراوح بين 18- 24 % ، ومقاومته للجفاف عالية.
- **صنف بوريشة :** تنتشر زراعته في شرق البلاد، ويستعمل لإنتاج زيت الزيتون.
- **صنف شملال :** تنتشر زراعته في المناطق الشرقية والوسطى، يستعمل لإنتاج الزيت، تتراوح نسبة الزيت في ثماره من 18 إلى 24 %، زيته جيد وهو متوسط التحمل للجفاف.
- **صنف ازليتي :** يزرع في شرق البلاد، ويستعمل لإنتاج الزيت، وتصل نسبة الزيت في ثماره إلى 28 % في الظروف المثالية، وقد تتدنى إلى 22% ، وتحمله للجفاف عال.
- **صنف مكي :** تنتشر زراعته في المناطق الشرقية، ويستعمل لإنتاج زيت الزيتون .
- **صنف أزراج :** يزرع في وسط البلاد، يستعمل لإنتاج زيتون المائدة وزيت الزيتون. نسبة الزيت في ثماره 18 % ، ولا تتحمل أشجاره الجفاف .
- **صنف تفاح :** تنتشر زرعته وسط البلاد، يستعمل لإنتاج زيتون المائدة وزيت الزيتون، نسبة الزيت في ثماره 18- 22% ، ولا يتحمل الجفاف .
- **صنف ليملي :** تنتشر زراعته في وسط البلاد، يستعمل لإنتاج زيت الزيتون، نسبة الزيت في ثماره 18– 24 %، وتحمله للجفاف ضعيف .

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

- **صنف سيقواز(أو السيقية) :** تنتشر زراعته في غرب البلاد، يستعمل بشكل رئيسي للتخليل كصنف مائدة، وقد يعصر لإنتاج الزيت، نسبة الزيت في ثماره 18 %، تحمله للجفاف ضعيف .
- **فركاني :** يعتبر من أعلى الأصناف الجزائرية إنتاجا للزيت، حيث تصل نسبة الزيت في ثماره إلى نحو 33 %، وهذه النسبة تعتبر من أعلى النسب المسجلة في العالم. [5]

I 2-2 الزيتون بولاية الوادي

التجربة الفلاحية في زراعة الزيتون تعود الى العهد الاستعماري الذي عرف نشاطا متميزا لهذا المحصول الزراعي ،حيث عمل الفرنسيون على زراعة الزيتون بولاية الوادي بعدة تجارب ناجحة .ولأن الأمر كان في إطار استعماري ، فقد بقيت الزراعة محدودة من خلال زرع أشجار وسط مدينة الوادي .
وبعد الاستقلال لم تتخذ السلطات المنحى التوسعي للزراعة رغم المردود الكبير الذي كانت تعطيه الأشجار وبقيت مهملة لسنوات ،ثم تم نزعها "على اعتبار أنها من مخلفات الاستعمار" على حسب احد المسؤولين الذين حكموا بلدية الوادي بعد الاستقلال .

ومنذ بداية التسعينيات تبلورت فكرة تجربة هذه الزراعة عند عدد من الفلاحين بولاية الوادي ، خاصة أن شجرة الزيتون لها القدرة على التأقلم في الظروف القاسية، فتم جلب أحسن أنواع أشجار الزيتون في الجزائر بعدد محدود لتتوسع العملية فيما بعد ويزداد عدد الأشجار بالمزارع. وفي أول عملية لعصر الزيتون بولاية الوادي تفاجئ المختصون بقلة الحموضة في زيت الزيتون القادم من الصحراء .
وفي الجهة المقابلة ، تولدت فكرة لدى الكثير من المستثمرين في القطاع الفلاحي بالولاية ،لا سيما عند القائمين على مزرعة الضاوية ،التي تعد احد المزارع النموذجية بالمنطقة حيث ظلت هذه المساحة في تطور حتى وصلت 30 هكتار. [6] [7]

I-2-3 برنامج تكثيف زراعة الزيتون:

عند بروز القدرات الهائلة التي لوحظت على شجرة الزيتون والمتمثلة في التكيف مع الظروف البيئية الصحراوية القاسية وخاصة (الحرارة الرياح) هذه الأخيرة المتسبب الأول في سقوط الأزهار والثمار.
تبنت الوصاية "مديرية الفلاحة للولاية" زراعة الزيتون بوضع برنامج يسمى برنامج تكثيف الزيتون على شطرين والذي هدف إلى زراعة مليون شجرة زيتون بالطريقة المكثفة .

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

I-2-4 أصناف الزيتون في الولاية:

يمكن تصنيف الزيتون إلى:

* زيتون الطاولة: موجه للاستهلاك.

* زيتون زيت: موجه لاستخلاص الزيت.

وضمن هذين النوعين تندرج عدة أصناف من الزيتون وهي:

روجلت ، سيقواز، ازراج ، شملال ، سوفيان .

I-2-5 انتشار شجرة الزيتون:

توجد شجرة الزيتون عبر كل تراب الولاية ماعدا المناطق ذات التربة والمياه المالحة التي تعتبر أحد أبرز العوامل المحددة.

I-2-6 الأصناف السائدة:

تعتبر صفاشملال (لاستخلاص الزيت) وصنف سيقواز (زيتون الطاولة) الأكثر استعمالا بالولاية.

ويعتبر صنف سيقواز ضروري بالنسبة للشملال وذلك لأنه الصنف المؤبر.

I-2-7 وضعية الزيتون بالولاية:

- المساحة الإجمالية : 2913 هكتار.
- عدد الأشجار الإجمالي : 1098629شجرة.
- الإنتاج الإجمالي للزيتون : 1500 قنطار.
- إنتاج الزيت : 230 هكل.
- مردود الزيت : 10 لتر/قنطار. [7]

I-3 زيت الزيتون :

دأب الناس على زراعة أشجار الزيتون في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط منذ 4000 سنة وازداد اهتمامهم بهذه الأشجار مع تزايد اعتمادهم على زيت الزيتون في حياتهم اليومية، باعتباره أكثرالزيوت تنوعا من حيث الاستخدام، حيث استخدمه الناس في طهي طعامهم، وفي صناعة الصابون، وكوقود للإنارة، وكدواء يستطب به ضد بعض الأمراض، وغير ذلك من الاستخدامات القديمة . [8]

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

وهو معروف من قديم الزمان، وقد ظهر اسمه في الآثار المصرية القديمة، كما عرف أيضا في فلسطين منذ القدم .

I-3-1 تعريفه :

زيت الزيتون من الزيوت النباتية السائلة القابلة للأكل، ويحتل المركز الخامس بين الزيوت النباتية المستخدمة في الطعام، ويفيد تقرير الأمم المتحدة بان استهلاك زيت الزيتون أخذ بالتناقص نظرا لارتفاع تكاليف إنتاجه وبالتالي غلاء ثمنه، وبسبب منافسة الزيوت النباتية الأخرى لوفرتها ورخص ثمنها .

بلغ الإنتاج العالمي لزيت الزيتون سنة 1980: 1990 ألف طن، وأهم البلدان المنتجة له هي بلدان البحر الأبيض المتوسط : أسبانيا، ايطاليا، اليونان..، و يوجه معظمه إلى الاستهلاك الغذائي، وكمية قليلة منه خاصة الرديء تستعمل في صناعة المنظفات. [9]

I-3-2 التركيب الكيميائي لزيت الزيتون :

يتكون زيت الزيتون أساسا من مواد دهنية، تشكل الغليسيريدات نسبة 97 % منها، ومواد دهنية أخرى كالفسفوليبيدات و الليثين، وإنزيم الليباز الذي يمتاز بقدرته على تحليل الغليسيريدات بوجود الماء إلى أحماض دهنية وغليسيرول، كما يحتوي أيضا على فيتامينات (A-B-C)، وعلى مواد مُلوِنَة مثل الكلوروفيل، ومواد عطرية تكسبه رائحة وطعم خاص، كما يحوي على كميات ضئيلة من المعادن (حديد، منغنيز، كالسيوم)، إضافة إلى مواد أخرى على شكل شوائب تنتج من نسيج الثمرة، مثل المواد الغروية وكمية ضئيلة من الماء، وهذه المواد الثانوية تشكل ما نسبته 3 % من محتويات الزيت، ويمكن تفصيل مكونات زيت الزيتون [10] كما يلي :

I-3-2 1 الأحماض الدهنية :

إن الأحماض الدهنية في زيت الزيتون تكون على شكل غليسيريدات ثلاثية وتكون نسبة قليلة منها على شكل حر؛ ويمكن تصنيف هذه الأحماض كالتالي:

I-3-2 1 1 الأحماض الدهنية غير المشبعة :

وتشكل نسبة 70 إلى 80 % من مجموع الأحماض الدهنية في الزيت، وتمتاز بكونها سائلة بدرجة الحرارة العادية، وهي تضفي على المواد الدهنية التي تدخل في تركيبها بنسب معتبرة، طابع السيولة؛ هذا ما يفسر سيلان زيت الزيتون في درجات الحرارة العادية، نظرا لوجود هذه الأخيرة بوفرة فيه .

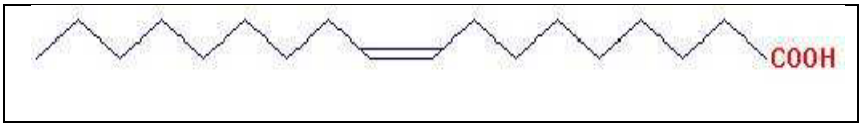
Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

ومن هذه الأحماض مايلي:

- **أحماض دهنية وحيدة اللاإشباع :**

وهي **أحماض** دهنية تحتوي علي رابطة ثنائية وحيدة توجد غالبا بينC_9 وc_{10} صيغتها العامة هي CnH2n-1COOH **ومن** أمثلتها :

- حمض الأوليك (حمض الزيت) : $CH_3(CH_2)_7CH=CH(CH_2)_7COOH$



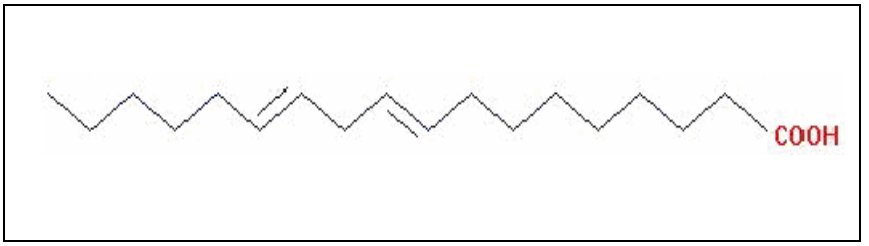
الشكل (I 1): بنية حمض الاوليك

تتراوح نسبة هذا الحمض في زيت الزيتون عادة بين 52 83% ولذلك سمي بحمض الزيت لأنه يشكل نسبة كبيرة من تركيب زيت الزيتون .

- **أحماض دهنية عديدة اللاإشباع :**

وهي **أحماض** دهنية تحتوي على رابطتين ثنائيتين **على الأقل** حيث تكون **الأولى** غالبا بين الكربون C_9 وC_{10} **ومن** أمثلتها:

- حمض اللينوليك **(حمض الكتان)** : $C_{17}H_{31}COOH$



الشكل (I 2):بنية حمض اللينولييك

تتراوح نسبته 13.5 20% وبسبب انخفاض هذه النسبة فان الزيت اقل عرضة للتزنخ من الزيوت الأخرى وليس له صفات الزيوت الجافة .

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

I-2-3-1 2 الأحماض الدهنية المشبعة :

هي **أحماض** دهنية تكون فيها جميع ذرات الكربون مشبعة بالهيدروجين وتكون صيغتها **المفصلة** $CH_3(CH_2)_nCOOH$ **عندما تكون** n محصورة بين 2 **و** 10 فيكون الحمض الدهني من **الأحماض** الدهنية ذات السلسلة القصيرة وعندما تكون n **أكبر من** 11 فيكون الحمض الدهني من **الأحماض** الدهنية ذات السلسلة الطويلة ،وهي **تشكل نسبة** 8 **إلى** 10% من مجموع الأحماض الدهنية الموجودة في زيت الزيتون، وتمتاز بكونها **صلبة** في درجة الحرارة العادية، عكس الأحماض السابق ذكرها، أي أن المواد الدهنية التي تدخل في تركيبها هذه الأحماض بنسب كبيرة تكون صلبة بدرجة الحرارة العادية ومن هذه الأحماض التالية :

- حمض البالماتيك (حمض النخيل) : $CH_3\text{-}(CH_2)_{14}COOH$

تتراوح نسبتهُ من 7.5 **إلى** 10 % من مجموع الأحماض الدهنية .

- حمض الأستاريك (**حمض الشحم**) : $CH_3\text{-}(CH_2)_{16}COOH$

هذا الحمض يدخل في تركيب زيت الزيتون بنسبة 0.5- 3.5 % ، **كما توجد أحماض أخرى بنسب أقل** من الأحماض السابقة هي:

- حمض الاراشيدونيك .
- **حمض** فادلييك .
- **حمض** الليفنوسريك.
- **حمض** البهنيك .

إن هذه النسب غير ثابتة لأنها تتأثر بدرجة نضج الثمرة، وباختلاف أنواع الزيتون (**أي الشجرة**)، **وتتعلق** أيضا بالمناطق الزراعية أي التربة، وهذا ما نلاحظه في الزيتون المغروس في التربة الطينية مثلاً يكون زيته اقرب إلى الشحوم الحيوانية، من حيث الذوق والتجمد في درجة الحرارة العادية بسبب ارتفاع **نسبة الأحماض** الدهنية المشبعة؛ كما تشير التحاليل المخبرية أن الزيت المستخلص من البذرة أكثر غنى بحمض اللينولييك في حين أن الزيت المستخلص من اللب غني بحمض الأولييك . [10]

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

الحمض		نسبته المئوية
حمض الأوليك	(oleic)	52 % 83
حمض اللينوليك	(linoleic)	13.5 % 20
حمض البالمتيك	(Palmitic)	7.5 % 10
حمض الستياريك	(Stearic)	% 1.9
حمض البالميوليك	(palmolic)	%1.9

جدول (I 1): نسبة الأحماض الدهنية في زيت الزيتون

I-3-2 -2 الغليسيريدات :

إن زيت الزيتون يحتوي على غليسيريدات ثلاثية بشكل عام، بنسب متفاوتة كما يوضحه الجدول التالي :

الغليسيريد		نسبته المئوية%
غليسيريد أولييك- أولييك- أولييك	OOO	34.5
غليسيريد بالمتيك- أولييك- أولييك	POO	18 .4
غليسيريد أولييك- أولييك- لينولييك	OLL	6.8
غليسيريد بالميتيك- أولييك- لينولييك	POL	5.9
غليسيريد سيتاريك- أولييك- أولييك	SOO	5.1

جدول (I 2) : التركيب الغليسيريدي لزيت الزيتون[8]

I-3-2 -3- المواد الأخرى :

- مواد هيدروكربونية : أهمها السكوالين Squaline الذي يوجد بنسبة مرتفعة نسبياً إضافة إلى فينانثرين Phenanthrene، بيرين Pyrene والفلورانثرين Fluoranthrine .
- توكوفيرولات: تقدر نسبتها بـ 0.02% في الزيت الجيد، أما في الزيت **عالي الحموضة فتنخفض إلى** 0.003 % ؛ توجد في الزيت توكوفيرولات **ألفا**(α) **بنسبة** 88.5 %، **وجاما**(δ) **بنسبة**9.5 % ، **ودلتا**(Δ) **بنسبة** 1.6 %.
- كما توجد مواد أخرى بكميات مهملة، مثل الستيرولات ومشتقاتها،الكلوروفيل...**الخ** . [9]

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

I-3-3 الفوائد الصحية لزيت الزيتون :

بدأ زيت الزيتون في السبعينيات من القرن الماضي يحتل مكانة مرموقة في الطب، وذلك بعد نشر عدد من الأبحاث التي أثبتت انه يتمتع بخصائص شفائية مذهلة، حيث وجد أن سكان منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط هم أقل الناس عرضة لبعض الأمراض، وان السبب في ذلك يعزى إلى استهلاكهم لكميات كبيرة من زيت الزيتون في نظامهم الغذائي، ومن فوائد هذا الزيت المبارك مايلي :

- يساعد على إذابة الحصاة، حيث تنقبض المرارة وتطرد الحصى **من الجسم**.
- **يقي من أمراض القلب :** يعتبر من أهم العوامل المؤثرة في انخفاض حدوث أمراض القلب والشرايين، **وذلك** لاحتوائه على أحماض دهنية غير مشبعة أحادية (**تحتوي على رابطة مضاعفة واحدة**)، **وعلى** فيتامينات خاصة تعرف بمضادات الأكسدة، وكذلك بعض المركبات كالبولي فينول، كل هذه المركبات الفريدة والتي ترتفع نسبتها في زيت الزيتون خاصة البكر، تحد من الإصابة بارتفاع الكولسترول **الضار في الدم**، دون أن ينقص مستوى الكولسترول المفيد بالدم، **على عكس المواد الدسمة المشبعة الأخرى** (زيت جوز الهند، وزيت النخيل، والزبدة والمرجرين) .

- **زيت الزيتون يقوي ذاكرتك** : وهذا حسب الدكتور " انطونيو كابورسو" الذي يترأس الفريق العلمي **من جامعة " باري"** والسر في ذلك هو الأحماض الدهنية غير مشبعة، ويعتقد هذا الفريق أن هذه المواد تحافظ على سلامة بينة الدماغ عند الشيخوخة .

- **يخفض من نسبة الوفيات :** وهذا ما أظهرته دراسة نشرت في مجلة "**اللانست**" الشهيرة في 20 ديسمبر 1999، على نسبة الوفيات في أوروبا وعلاقتها بالنظام الغذائي .

- **يساعد على خفض ضغط الدم :** حسب البحث الذي قام به الدكتور" **ألدو فرارا" في جامعة" نابولي"** الإيطالية، عند المصابين بمرض ارتفاع ضغط الدم، ونشر في مجلة " Archives of Internal Medicine" بتاريخ 27 **مارس** 2000 .

- **يقي من الإصابة بعدة أنواع من السرطانات :** وذلك حسب عدت دراسات، حيث وجد انه يقي من :

- **سرطان الجلد ألقتامي وذلك بد**هن زيت الزيتون موضعيا .
- **سرطان القولون** وذلك بتناول الفواكه والخضروات وزيت الزيتون .

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

- سرطان المعدة وذلك بتناول زيت الزيتون بانتظام .
- سرطان الرحم وذلك بالإكثار من تناول زيت الزيتون، فقد انخفض احتمال حدوث هذا السرطان بنسبة وصلت إلى 26 % .
- سرطان الثدي حيث أن تناول ملعقة طعام من زيت الزيتون يوميا يمكن أن تنقص من خطر حدوث سرطان الثدي بنسبة تصل إلى 45 % .

- **يقلل من الإصابة بقرحة أو سرطان المعدة** : حيث قدم الدكتور "سموت " من جامعة " هاوارد " الأمريكية في المؤتمر الأخير للجمعية الأمريكية لأمراض جهاز الهضم والذي عقد في شهر أكتوبر 2000، بحثا أظهر فيه أن الزيوت غير المشبعة مثل زيت الزيتون، يمكن أن تمنع نمو جرثومة تدعى "Helicobacter Pylori " في المعدة، وهذه الجرثومة مسؤولة عن العديد من حالات القرحة المعدية وعدد من حالات سرطان المعدة .

- **يقتل قمل الرأس** : فقد أظهرت الدراسات التي أجريت في المعهد الأمريكي لقمل الرأس وفي جامعة "Hebrew University" الأمريكية أن وضع زيت الزيتون على الرأس المصاب بالقمل لعدة ساعات يساعد في القضاء على القمل الموجود في الرأس .

- **يقي من التهاب المفاصل نظير الرثوي** Rheumatoid arthritis : **نشرت مجلة** " Am J clin Nutr" في عددها الصادر في شهر نوفمبر1999، دراسة أظهرت أن تناول زيت الزيتون يمكن أن يسهم في الوقاية من حدوث هذا المرض، ويعزو الباحثون سبب ذلك إلى الأحماض غير المشبعة، ومضادات الأكسدة التي يحتوي عليها زيت الزيتون.

- **يغني حليب الأم :** بالدهون غير المشبعة الأحادية " Monounsaturated Fats" ويعتبر هذا النوع بحق من أفضل الدهون التي ينبغي أن يتناولها الإنسان، ذلك ما جاء في دراسة حديثة نشرت في شهر فبراير 1996 من جامعة "برشلونة" الأسبانية .
- **مقاومة حالات التسمم :** وذلك ما أكدته نتائج بعض البحوث، وخاصة التسمم الناتج عن الرصاص .

- **مفيد لمرضى السكر :** وذلك بإتباع نظام غذائي تمثل فيه الدهون نسبة 30 % من السعرات الحرارية، بحيث تتجاوز نسبة الدهون الغير مشبعة فيه 20 %، كزيت الزيتون أو الذرة . [11]

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

I-3-4التصنيف التجاري لزيت الزيتون :

إن التصنيف المتداول في التجارة الدولية، هو التصنيف المعتمد والصادر عن المجلس الدولي لزيت الزيتون، ويعتمد أساسا على قياس درجة الحموضة، وعلى بعض الخواص الفيزيائية للزيت (**اللون، الرائحة، الطعم**)، كما يعتمد على مصدر الزيت وعلى طريقة استخلاصه، يصنف الزيت إلى ثلاثة أصناف رئيسية

أ زيت الزيتون البكر Virgin Olive oil :

وهو الزيت المستخلص مباشرة وبشكل كامل من ثمار الزيتون الطازجة بطرق ميكانيكية وفيزيائية بسيطة دون أية معاملات حرارية أو كيماوية تؤثر على جودته، ويصنف بدوره إلى عدة **أصناف** :

زيت زيتون بكر ممتاز Extra Virgin O.O : له رائحة وطعم جيدين وحموضته لا تتعدى 1% . (**مقدرة** بحمض الأوليك الحر في 100غ زيت) .

زيت زيتون بكر جيد Fine. V.O.O : وهو زيت زيتون بكر بنفس المواصفات السابقة ولكن حموضته **كحد أعلى تقدر بـ** 1.5% (**مقدرة بحمض الأولييك** الحر في 100غ زيت)..

زيت زيتون بكر شبه جيد أو العادي Semi-Fine V.O.O (Ordinary) : بنفس المواصفات السابقة ولكن حموضته تصل إلى 3.3 %، **مع تسامح** 10 % من درجة الحموضة في تمييز الدرجات السابقة .

ب زيت الزيتون الخريد :

لكي يصبح هذا الصنف من الزيت صالحا للاستهلاك يجب أن يخضع للتكرير، ويصنف في الدرجات التالية :

زيت زيتون بكر مصباح V.O.O (Lampante) : غير صالح للاستهلاك المباشر بسبب عيوب بالطعم **أو الرائحة أو ارتفاع في درجة الحموضة أكثر من** 3.3 %، ويدعى زيت زيتون بكر مصباح أو زيت المصباح لأنه كان يستعمل للإنارة، ويجب أن يخضع لعمليات التكرير ليصبح صالح للاستهلاك البشري أو يوجه إلى صناعة **الصابون** .

زيت الزيتون المكرر Rifned Olive oil : وهو الزيت الناتج من تكرير زيت الزيتون الغير قابل للاستهلاك المباشر بطرق تكرير لا تؤثر على تركيبه الكيماوي الطبيعي، ولا يجب أن تتجاوز حموضته 0.2% .

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

زيت الزيتون النقي Pure olive oil : وهو الزيت الناتج من مزيج من زيت الزيتون المكرر مع زيت الزيتون البكر (أحد الأصناف السابقة) ويتم تحديد نسب المزيج حسب رغبة المستهلك ويكون لـونه وطعمه وسطي بين الصنفين الممزوجين وهو صالح للاستهلاك البشري كما هو، ويجب أن لا تتعدى درجة الحموضة فيه 1 % .

ج زيت تفل الزيتون :

وهو الزيت الناتج من تفل الزيتون (جفت)، أي المستخلص من بقايا عصر ثمار الزيتون وذلك بمعاملتها بالمذيبات العضوية (هكسان، بنزين) مع التكرير والتنقية اللازمة ويصنف إلى الأنواع الآتية :

زيت تفل الزيتون الخام (النيء) Crude Olive-pomace oil : وهو زيت تفل الزيتون المخصص للتكرير بغية تجهيزه ليكون صالحاً للاستعمال البشري أو في الصناعة .

زيت تفل الزيتون المكرر Refined Olive-Pomacem Oil : وهو الزيت المستخلص من زيت تفل الزيتون الخام بعمليات التكرير بشكل لا يؤثر على تركيبته الأصلية من الأحماض الدهنية، وهو مخصص للاستهلاك البشري كما هو حيث لا تتعدى درجة الحموضة فيه 0.3%، أو يستهلك بعد مزجه مع زيت الزيتون البكر .

زيت تفل الزيتون Olive-Pomacem Oil : وهو مزيج من زيت تفل الزيتون المكرر مع زيت الزيتون البكر وهو صالح للاستهلاك البشري . [9] [11]

I-3-5 القيمة الغذائية لزيت الزيتون :

هذا وتبين الدراسات التي أجريت على ثمار الزيتون وزيت الزيتون بأن له قيمة غذائية وطبية عالية لاحتوائه على نسبة عالية من الأحماض الدهنية الغير المشبعة الأحادية والتي تصل إلى % 83 من زيت الزيتون تفوق نسبتها في الزيوت الأخرى وبالإضافة إلى احتواءه على نسب عالية من الفيتامينات ونسب متفاوتة من العناصر المعدنية. [12]

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

وجد انه أنه **لكل** 100 **جرام من** الزيتون يحتوي **على المكونات** الآتية:

المركب	بروتين	زيت	مواد سكرية	بوتاسيوم	كالسيوم	مغنزيوم	**فوسفور**	حديد	**نحاس**	ألياف	كاروتين
كميته(غ)	1.5	3.5	4	0.091	0.061	0.022	0.017	0.001	0.022	0.0044	0.1

الجدول (I- 3)القيمة الغذائية لزيت الزيتون

I-3-6 طرق استخلاصه :

I-3-6-1 الطرق التقليدية :

I-3-6-1-1 الطريقة المنزلية :

- تجمع الثمار وتفصل عنها الأوراق وتنظيف، وأحيانا تجفف في الشمس للتخلص من الماء، لكن هذه العملية تزيد من الحموضة في الزيت .
- **تطحن الثمار** باستعمال حجر كبير أو طاحونة للحصول على العجينة .
- توضع العجينة في قطعة قماش ثم يضغط عليها للحصول على مزيج من الماء والزيت و يضاف الماء **الفاتر عادةً إلى** العجينة لتسهيل فصل الزيت عنها .
- يوضع مزيج الماء والزيت في حوض، بعد مدة يطفو الزيت على الماء ليتم فصل الزيت وجمعه وحفظه، وقد يضاف الملح للمزيج لتسهيل عملية الفصل .
  - ♦ هذه الطريقة تعطي زيت قليل لكنه ذو جودة عالية لأنه بكر .

I-3-6-1-2 المعصرة التقليدية :

أ **خطوة الطحن (الجرش) :**

- بعد فصل جزئي للأوراق والثمار الفاسدة عن الثمار السليمة وتنظيفها توضع في حوض دائري كبير به عجلتين صخريتين يُمْكِنُهُما الدوران حول محور في مركز الحوض تداران يدويا أو بالاستعانة بالحيوانات **حتى تطحن الثمار وبدورها** لتصبح عجينة.
- تأخذ العجينة وتوضع في اقرص دائرية مصنوعة من القش أو مادة أخرى تعمل **كمصفاة** للزيت .

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

ب خطوة الكبس :

- **توضع** الأقراص فوق بعضها في الضاغطة ثم يضغط عليها ميكانيكيا فيخرج منها مزيج من الزيت **والماء** .

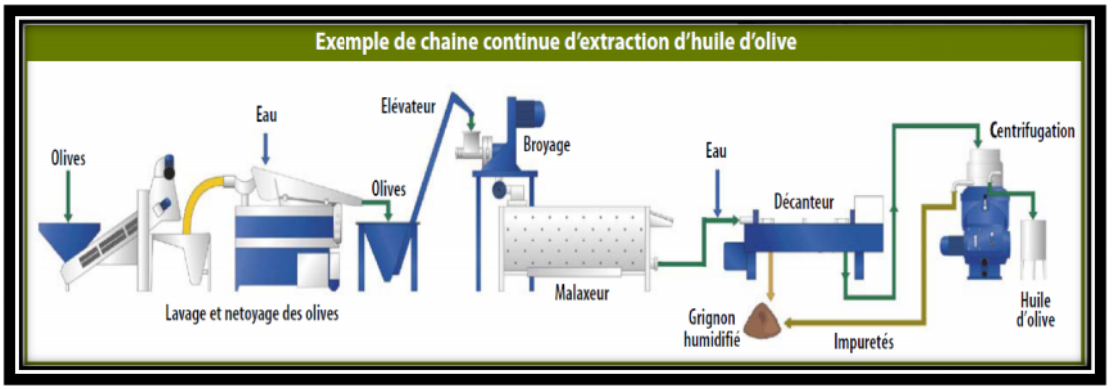
ج فصل الزيت :

- يوضع هذا المزيج في حوض كبير لينفصل بعدها الزيت ثم يجمع في أواني حسب الحاجة، أما ما يتبقى من الجفت فيستعمل كوقود أو علف للحيوانات .

- تكون نوعية الزيت المستخلص رديئة نوعا ما، خاصة عند إعادة استخلاصه من الجفت كما أن نسبة ضياع الزيت تكون معتبرة، إضافة إلى ذلك فان هذه الطريقة تحتاج إلى عدد كبير من **العمل** .

I-3-6 2 الطرق الحديثة :

I-3-6 1 2 المعصرة الحديثة :



الشكل (I-3): مراحل استخلاص زيت الزيتون بالمعصرة الحديثة

لا تختلف بعض المعاصر الحديثة في مبدأ عملها عن المعاصر التقليدية لكنها تعتني بشكل أدق بجانب التنظيف والتصنيف وفصل الأوراق، وتتم معظم العمليات فيها بشكل آلي وتمتاز بالسرعة وعدم ضياع الزيت .

لكن هناك معاصر حديثة تستعمل طرق أخرى تعتمد على النابذات وتتبع الخطوات التالية:

- بعد فصل كلي للأوراق والثمار الفاسدة عن الثمار السليمة وتنظيفها جيدا .
- تهرس الثمار بنفس طريقة التقليدية لكن بشكل آلي للحصول على العجينة .

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

- توضع العجينة في المعاجن ليتم خلطها مع إضافة كمية من الماء لتسهيل العملية، وأحيانا تضاف بعض الإنزيمات لكي يساعد على استخلاص الزيت من خلايا الزيتون النباتية .
- بعد عملية الخلط تستخدم أجهزة الطرد المركزي لفصل زيت الزيتون عن باقي مكونات ثمار الزيتون المجروشة وتقسم إلى قسمين :
  - طرد مركزي أفقي.
  - طرد مركزي رأسي.

حيث تسحب العجينة من المعاجن إلى آلة الفصل الاسطوانية الدوارة بواسطة مضخة .

- تدور آلة الفصل (نابذة أفقية) بسرعة كبيرة للفصل الزيت عن الجفت فنحصل على زيت رطب (زيت+ماء) .
- ثم يمرر هذا الزيت إلى نابذة أخرى عمودية تعمل على فصل الزيت عن الماء ثم يعبأ في أوعية خاصة .
- تتميز هذه الطريقة بقدرتها العالية على الاستخلاص، وتكون نسبة الخسارة بها قليلة لكنها مكلفة، كما أن بعض المستهلكين يفضلون الزيت المستخلص تقليديا على الزيت المعامل بالمواد الكيميائية أو الأنزيمات . [13]

❖ **العوامل التي تؤثر على كفاءة استخلاص زيت الزيتون بنظام الطرد المركزي:**

أ الكثافة:

كلما كان اختلاف في كثافة الزيت وكثافة المحلول المائي كان الفصل أسهل.

ب شكل وحجم نقط الزيت :

كلما كانت نقط الزيت كبيرة كان الفصل أسهل بينما النقط الصغيرة تسبب استحلاب للزيت.

ج اللزوجة:

كلما كان هناك فرق في لزوجة مكونات العجينة كلما سهل فصله.

د درجة الحرارة:

بزيادة درجة الحرارة يزداد الفصل نتيجة لخفض لزوجة وسيولة الزيت.[14]

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

I-3-6 2 2 الطريقة المخبرية :

I-3-6 2 2 1 الاستخلاص :

إن أول عقبة في الدراسة المخبرية للدهون بصفة عامة، هي استخلاصها دون التأثير على تركيبها الأصلي، ويتم استخلاصها من الأنسجة الحيوانية أو النباتية أو السوائل، وتختلف طرق الاستخلاص ونوع المذيبات المستعملة في ذلك باختلاف طبيعة النسيج ونوع الدهن المراد استخلاصه.

ويمكن تلخيص خطوات استخلاص الدهون كما يلي :

- المذيب المستعمل عادةً هو خليط من الكلوروفورم Chloroforme، والميثانول Méthanol، **خاصةً بالنسب** 1:2 **أو** 2:1 .
- يجب أولا إيقاف عمل إنزيم الليباز Lipase المسبب لتحلل الدهون، مما يؤدي إلى تحرر الأحماض الدهنية أي تغير تركيبة الدهن الأصلية، ويتم ذلك بإضافة كمية من كحول مثل الايزوبروبانول Isopropanol **الساخن** (70°م) .
- يطحن النسيج الحيواني أو النباتي يدويا بالهاون أو آليا بواسطة جهاز المجانسة Homogenizer **في وجود محلول الاستخلاص** (المذيب) .
- نتخلص من بقايا النسيج **بالطرد المركزي**.
- نضيف إلى المستخلص محاليل تحتوي على نسبة من حمض ضعيف مخفف، مثل حمض الخل حتى ينفصل المزيج إلى طبقتين؛ تحتوي أحدى الطبقتين على المواد الدهنية، كما يلاحظ في الأنسجة الخضراء بقاء الصبغات مع المركبات الدهنية، نظرا لطبيعتهما الكارهة **للماء** .

I-3-6 2 2 2 الفصل :

يمكن فصل الدهون **عن بعضها** باستعمال عدة تقنيات منها : كروماتوغرافيا العمود (Chromatography column) أو كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة (Thin Layer Chro..) وهذه الأخيرة **تعتبر من ابسط وأسرع الطرق في الاستخلاص** . [15]

I-3- 7 الخصائص الفيزيائية لزيت الزيتون:

إن دراسة الخصائص الفيزيائية للزيت الزيتون مهم في معرفة مدى نقاوة الزيت، ومطابقته للمعايير **المعمول** بها عالمياً.

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

و من أهم خصائص الزيت العادية مايلي :

- **الوزن النوعي :** يعتبر زيت الزيتون أقل كثافة من الماء، ويتراوح الوزن النوعي لزيت الزيتون (**الكثافة**) بين 0.910 **إلى** 0.961 **غ/سم**^{3} .
- **درجة التجمد :** وهي درجة الحرارة التي يتحول عندها زيت الزيتون من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة، **وتقدر بـ** 2**°م** .
- **نقطة الانصهار :** وهي الدرجة الحرارية التي يتحول فيها زيت الزيتون من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة، وتتراوح بين 5 **إلى** 7**°م** .

درجة حرارة تفكك الزيت : وهي درجة الحرارة التي يبدأ عندها الزيت بالتفكك ويتشكل عندها مركبات سامة (الأكرولين ومشتقاته)، وعادة تتراوح هذه الدرجة بين 210- 220 **°م** في حين أن أغلب المواد الدهنية تتفكك **عند درجة** 180**°م**، لذلك يعتبر زيت الزيتون من انسب الزيوت في القلي والطبخ . **[**9] [11]

- **قرينة الانكسار :** من المعروف أن الأشعة الضوئية عن اختراقها لجسم شفاف فإنها تنحرف عن مسارها **الأصلي(تنكسر)**، وزاوية الانكسار هذه تختلف باختلاف المادة الشفافة، ويتم قياس زاوية الانحراف بجهاز خاص يدعى "Abbe refractometre" وعادة زاوية الانحراف في زيت الزيتون عند درجة حرارة 20**°م** هي: 1,4680° - 1,4707°. [16][17]
- **اللون :** ويختلف حسب نوع وجودة الزيت، من الأخضر الغامق ثم الفاتح في الزيوت الرديئة عموماً ثم الأخضر المصفر إلى الأصفر الذهبي ثم الأصفر في الزيت الجيد ومصدر اللون هو الصبغات الطبيعية الموجودة في الثمار خاصةً الكلوروفيل .

- **المظهر :** حيث يكون اللون براقاً أو عاتماً .
- **الشفافية :** حيث يكون شفافاً أو لبنيا(**مستحلب عاتم**) .
- **القوام :** كثيف بدرجات حتى السيولة .
- **الرائحة :** عطرية مميزة أو معدومة في الزيت الجيد أو روائح غريبة في الزيوت الرديئة .
- **الطعم :** يميز فيه طعم ثمار الزيتون أو غياب ذلك، أو طعم دسم دون نكهة مميزة، أو يكون حامضي الطعم، كما قد يكون حار الطعم.

♦ ويمكن الاستعانة بالخواص الفيزيائية للتعرف على نوعية الزيت.

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

والجدول التالي يوضح ذلك :

الصفة	صفات زيت الزيتون النقي	صفات زيت الزيتون الرديء
اللون	أصفر باهت أو دهني ضارب إلى الخضرة	**أخضر علتم**
الطعم	مميز يترك أثرا في الفم ناتج عن المواد الموجودة في القشرة	متغير وقد يحرق بشدة لحموضته المرتفعة .
رائحة	عطرية مميزة	**زنخة تدل على فساده**
صفات أخرى	قليل الذوبان في الكحول و يذوب بسهولة في الإيثر و الكلوروفورم .	درجة حموضته تفوق **0.5 %**

جدول (I-4): مواصفات زيت الزيتون النقي والرديء [9]

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

قائمة المراجع:

المراجع بالعربية:

[1]- مصطفى الحسينى يوسف طربای (2000)، أفضل طرق التحليل للزيوت والدهون والصابون ومشتقاتها الثانوية، ط 1، دار النشر للجامعات- القاهرة مصر.

[2]- أنور حبيب حسن(2005)، مدخل إلى الكيمياء الحيوية المعملية،ط 1، دار الصفاء للنشر والتوزيع – عمان الأردن.

[3]- جمال رحال، محمد شايبي (1994)، كتاب الكيمياء الثالثة ثانوي، وزارة التربية الوطنية.

[5]- كاملي عبد الكريم (2003)، أساسيات الكيمياء الحيوية: الكيمياء الحيوية التركيبية، دار هومة للطباعة والنشر والتوزيع، الجزائر العاصمة الجزائر.

[6]- جريدة الفجر.تاريخ المراجعة : 12/6/2010

[7]- مديرية الفلاحة بولاية الوادي.

[8] - مصطفى عبد اللطيف (2005)، أساسيات الكيمياء العضوية وتطبيقاتها الحياتية .

[9] - دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع – القاهرة مصر.

[10]- احمد جمال الدين الوراقي(1994)، تكنولوجيا الزيوت والدهون، الجزء الأول، ط 1،

عمادة شؤون المكتبات، جامعة الملك سعود- الرياض المملكة العربية السعودية.

[11]- احمد مالو، مروان بحرة، هيفاء العضمة، نور الدين شمس الدين، الكيمياء الحيوية الجزء المعملي.

[12]- إبراهيم، عاطف محمد-2005- التركيب الكيميائي والقيمة الغذائية لثمار وزيت الزيتون. مجلة الجمعية الكيميائية الكويتية. 20:26- 24.

[13]- المهندس الرفاعي أبو عجيلة المبروك ، 10-2007/6/14 الأهمية الغذائية والاقتصادية لزيت الزيتون،الجمهورية الليبية.

[14]- رضوان صدقى فرج محمد (1990)، التحاليل الطبيعية والكيماوية للزيوت والدهون،

المكتبة الأكاديمية – القاهرة مصر.

[15]- مذكرة تخرج تدخل ضمن متطلبات نيل شهادة تقني سامي في مراقبة النوعية : مقارنة التحليل الفيزيوكيميائي لزيت الزيتون تحت إشراف: حويذق نبيل.

المراجع الفرنسية:

[16] - Copyright © 2006 Tarek Kakhia. All rights reserved. http://tarek.kakhia.org p 62-79.

مواقع انترنت:

[4]-http://ar.wikipedia.org/wiki/- 12:38 (9/4/2013).

[17]- www.khayma.com/hawaj (20/05/2006).

الفصل الثاني

دراسة نظرية حول الدهون و الأحماض الدهنية وخصائصها الفيزيوكيميائية

II-1 كيمياء الزيوت والدهون :

II-1-1 الزيوت

هو مادة تكون في حالة سائلة لزجة(تدعى عادة بـ«الزيتية») في درجة حرارة طبيعية. تتميز الزيوت بأنها كارهة للماء (غير ممزوج مع الماء) ومحب للدسم (ممزوج مع الزيوت الأخرى والمواد الدسمة -غالباً تكون مواد عضوية). هذا التعريف يشمل طيف واسع من المواد الكيميائية المتنوعة والمختلفة من حيث الشكل والتركيب والخواص الفيزيائية والكيميائية. فهي تتضمن الزيت النباتي وزيوت البترول الكيميائية والزيوت الأساسية الطيارة.[1]

II-1-2 الدهون :

عرفت أول معلومات عن التركيب الكيميائي للزيوت والدهون في سنة 1823م، حين أعلن "شيفرول *Chevereul*" أنها تتكون من الأستر الثلاثي ذو قاعدة غليسيرولية مع الحموض الدهنية، ومع أن العالم "سشال *schule*" توصل من قبل إلى فصل الغليسيرول من زيت الزيتون سنة 1779م بعملية تصبن، إلا انه لم يدرك علاقة الغليسيرول المنفصل بتركيب الدهون[2] .

II-1-2-1 تعريفها :

يطلق مصطلح الدهن على المركبات التي توجد طبيعيا على شكل أسترات قابلة للتصبن إلى أحماض دهنية طويلة السلسلة [3] ، حيث أنها عموما لا تذوب في الماء وتذوب في الكحول والايثر والبنزين والكلوروفورم وغيرها من المذيبات العضوية، وهي تتميز بتنوعها الكبير عن باقي المركبات الحيوية الأخرى، وتعتبر من أكثر المواد الغذائية إنتاجا للسعرات الحرارية .

تتكون دهون الطبيعية أساسا من الغليسرول والأحماض الدهنية، إضافة إلى سلسلة أخرى من المواد، مثل الفيتامينات الذائبة بالدهون، الصبغات والمواد العطرية والمواد المضادة للتأكسد التي تحفظ الشحوم من التأكسد بواسطة الأوكسجين مثل الكوليسترين؛ ولا تشكل هذه المواد الثانوية سوى1% من مكونات الدهون الاعتيادية [4] ، والزيوت والدهون مواد لها تركيب كيميائي متشابه، ولكنه جرت العادة على تسمية الدهون السائلة في الظروف العادية "زيتا" أما الدهون الصلبة فتسمى"دهناً "[2].

II-1-2-2 أهمية الدهون :

- تعتبر الدهون من المصادر الأساسية للطاقة بالنسبة للكائن الحي حيث أن1غ منها يعطي 9 كيلو كالوري، وهذه النسبة مرتفعة مقارنة بالبروتينات والسكريات .
- للدهون أيضا دور بنائي، حيث أن البروتينات الدهنية تدخل في تركيب الأغشية الخلوية.
- تعمل الدهون كعازل حراري للجسم، وكغطاء واقي لبعض الأعضاء حيث تحميها من الصدمات.
- تعمل الدهون اللاقطبية كعازل كهربائي يساعد على عمل بعض الأعصاب .
- تتحد الدهون مع البروتينات لتكون ليبوبروتينات، التي تساعد في نقل الدهون في الدم.
- بعض الهرمونات عبارة عن دهون لها وظائف متخصصة، كما توجد بعض الدهون في أغشية الخلايا لتشارك في عملية التعرف الخلوي.
- تساعد في إذابة بعض الفيتامينات، ويعتبر بعضها منشط لبعض الإنزيمات .
- تخزن الدهون في بعض الأنسجة فتكون احتياط طاقوي يستغل عند الحاجة.

II-1-2-3 تصنيف الدهون :

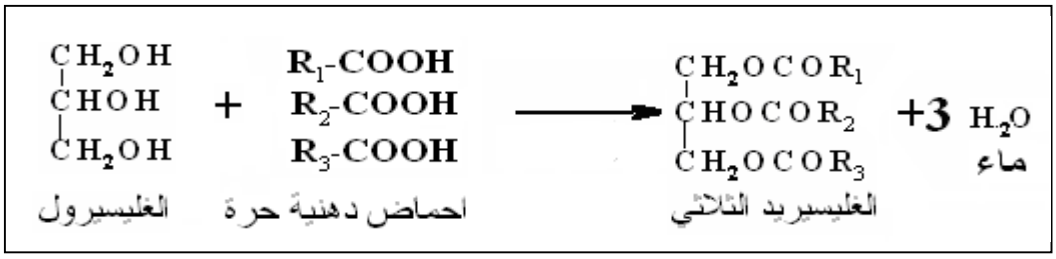
هناك عدت تصنيفات للدهون، حيث يمكن تصنيفها حسب مصدرها أو حسب قطبيتها أو تعادلها أو حسب تركيبها الكيميائي إلى عدة أصناف، ونورد في مايلي التصنيف الأكثر شيوعا وهو التصنيف حسب التركيب الكيميائي :

II-1-2-1-3-1 تصنيف الدهون حسب التركيبها الكيميائي :

أ- الدهون البسيطة :

- **الغليسيريدات الثلاثية T-Glycérides :**

هي الأسترات الثلاثية المتكونة من اتحاد كحول ثلاثي الوظيفة (غليسيرول) وأحماض دهنية قد تكون نفسها ($R_1 = R_2 = R_3$)، وتسمى في هذه الحالة بالغليسيريدات المتجانسة مثل ثلاثي الاوليين *Triolein*؛ أو تكون مختلفة أي غير متجانسة عند احتوائها على نوعين أو ثلاثة أنواع من الأحماض الدهنية، وتتكون بتفاعل الأسترة التالي :



معادلة (II- 1): تكون الغليسيريدات

والغليسيريدات الثلاثية هو الشكل السائد في الطبيعة برغم من وجود الغليسيريدات الأحادية والثنائية، ويمثل الشكل التالي الصيغ العامة لأنواع الغليسيريدات المختلفة، حيث R_1, R_2, R_3 جذور لأحماض دهنية :

الشكل (II-1): الصيغة العامة للغليسيريدات

- **الشموع waxes :**

الشموع الطبيعية هي أسترات الأحماض الدهنية (R_1-COOH) للكحولات الألفاتية العليا الحاوية على 10-40 ذرة كربون (R_2-OH) .

وصيغتها العامة: R_1-O-C-O-R_2

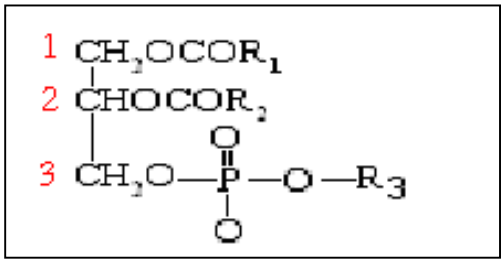
مثل شمع النحل وهو استر كحول الميركريل ($C_{36}H_{61}$-OH) وحامض البالميتيك ($C_{15}H_{31}$-COOH) وصيغته هي : $C_{36}H_{61}$-O-C-O-$C_{15}H_{31}$.

ب- الدهون المركبة :

- **الدهون الفسفورية Phospholipides :**

وهي مركبات تشبه الغليسيريدات الثلاثية في احتوائها على أسترات الأحماض في الأوضاع 1 و 2، لكنها تحتوي أيضا على حمض الفوسفوريك المؤستر مع الكحول R_3-OH في الوضع3

وصيغتها العامة هي:

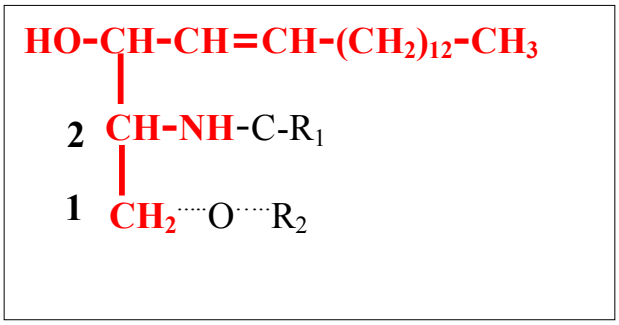


شكل رقم (II-2): بنية الفسفوليبيد

يوجد في الطبيعة 6 أنواع من الفوسفوليبيد، تختلف باختلاف R_3،فمثلا عندما يكون $R_3 = H$ ، يسمى الفوسفوليبيد الموافق بحمض الفسفاتيديك، وقد يكون R_3 جذر لكحول أميني أو لكحول حلقي أو لحمض أميني...الخ .

- **الدهون الاسفنجية :**

تحتوي على قاعدة ازوتية: السفنجوزين بدلا عن الغليسيرول ككحول، وتسمى أيضا السفنجوليبيدات، وهي تتكون من اتحاد كحول أميني طويل السلسلة (18 ذرة كربون) يسمى بـ السفنجوزين SpHingosine صيغته : $CH_3(CH_2)_{12}–CH=CH–CHOH–CHNH_2–CH_2OH$ مع حمض دهني (R_1-COOH) برابطة أميدية في الوضع 2 وكحول (R_2-OH) في الوضع 1، وقد يحوي على مجموعة PO_4 كجسر يربطه مع قاعدة السفجوزين، ويمكن كتابة صيغتها العامة على الشكل التالي :



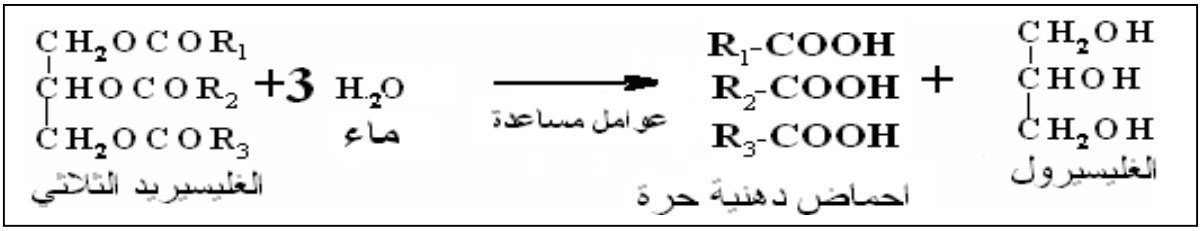
شكل رقم (II-3): بنية السفنجوليبيد

II-1-2-4 الخصائص الفيزيائية والكيميائية للدهون :

II-1-4-2-1 الخصائص الكيميائية :

أ- التحلل المائي للدهون (التزنخ التحللي) :

هو تحلل الدهون(الغليسيريدات) بوجود الماء إلى غليسيرول وأحماض دهنية حرة مما يؤدي إلى ارتفاع حموضة الدهن ويحدث بوجود بعض العوامل المساعدة، كالحرارة والضوء وإنزيم الليباز إضافة إلى بعض الميكروبات، وفق المعادلة التالية :



معادلة رقم (II-2): التحلل المائي للدهون

ب-الهدرجة :

تعني ضم الهيدروجين بعد كسر الروابط المضاعفة للأحماض الدهنية غير المشبعة، في درجة حرارة 160-200°م ، وفي وجود وسيط كالنيكل (Ni)، وبالتالي تصبح هذه الأحماض مشبعة، ويستعمل هذا التفاعل في صناعة المارغارين وفق المعادلة التالية :

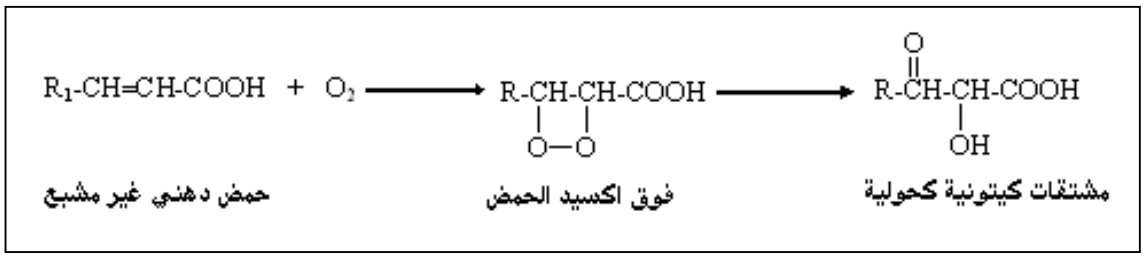
$$R_1\text{-}CH{=}CH\text{-}COOH + H_2 \xrightarrow[\Delta]{Ni} R_1\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}COOH$$

معادلة (II-3): هدرجة الأحماض الدهنية

ت- الأكسدة :

عند حفظ الدهون لفترة طويلة في ظروف غير مناسبة من الرطوبة والحرارة والضوء، ومع وجود البكتيريا والفطريات، فإنها تتزنخ أي تتأكسد وينتج عن ذلك الدهيدات وكيتونات كحولية متطايرة وأحماض

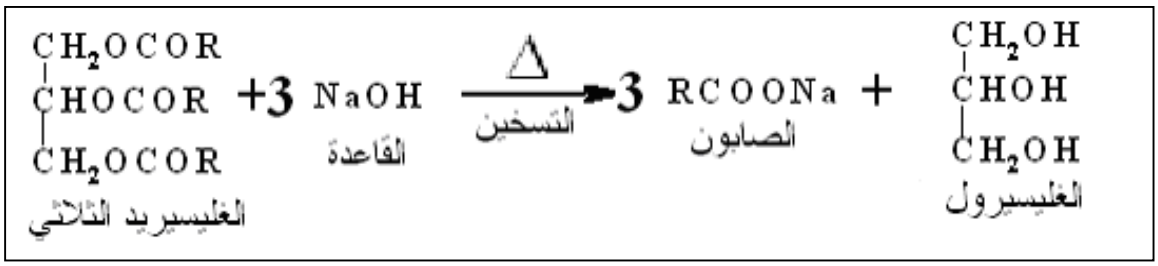
دهنية حرة، مما يؤدي إلى خروج رائحة كريهة وطعم لاذع للمادة الدهنية؛ لذلك يجب حفظ هذه المواد في ظروف مناسبة وإضافة مواد مضادة للأكسدة كالبكينين والفيتامين E، ويتم تفاعل الأكسدة هذا وفق المعادلة التالية:



معادلة رقم (II-4): أكسدة الأحماض الدهنية .

ث- التصبن :

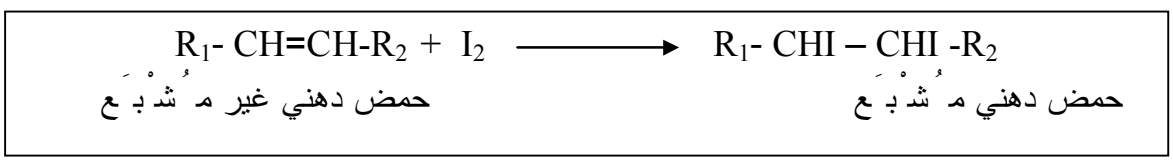
وهو تفاعل تعديل للأحماض الدهنية الموجودة في الغليسيريد بواسطة قاعدة قوية مع التسخين، ويضاف عادةً إلى المزيج مذيب للمادة الدهنية كالكحول الأيثيلي، وهذه العملية هي أساس صناعة الصابون (الذي هو عبارة عن ملح لحمض دهني)، وتوضح المعادلة التالية تفاعل التصبن للدهون البسيطة:



معادلة (II-5): تصبن الدهون البسيطة .

ج- تفاعل ضم اليود (الهلجنة) :

ويتم ضم اليود على الأحماض الدهنية الغير مشبعة، وذلك بعد كسر الرابطة المضاعفة ليصبح الحمض الدهني مشبع؛ وفق التفاعل التالي:



معادلة رقم (II-6): ضم اليود .

ح-القرائن الكيميائية:

نعتمد في تحليل الدهون على بعض القرائن (الأرقام) لتحديد خصائص الدهون والزيوت المدروسة وأهمها:

- **قرينة الحموضة (IA) :**

عدد الميليغرامات من القاعدة KOH اللازمة لتعديل الأحماض الدهنية الحرة الموجودة في 1غ من المادة الدهنية؛ وهو يعبر عن مدى تحلل الغليسيريدات الثلاثية إلى أحماض دهنية حرة بفعل تأثير العوامل المحللة (الضوء، الحرارة، الإنزيمات..)، التي تؤدي إلى ارتفاع نسبة الأحماض الدهنية الحرة في المادة الدهنية، وخاصة عند تخزينها بشكل غير مناسب مما يؤدي إلى ظهور روائح كريهة (التزنخ التحللي) .**[6]**

- **قرينة التصبن (I_S) :**

يمكن تصبين المواد الدسمة بواسطة محلول قلوي ومن معرفة كمية القلوي اللازم للتصبن يمكن معرفة قرينة التصبن ويعتمد رقم التصبن على الكتلة الجزيئية للأحماض الدهنية وطول السلسلة الكربونية لهذه الأحماض وهو يعبر عن متوسط الوزن الجزيئي للأحماض الدسمة الموجودة في المادة الدسمة ومنه يمكن القول أن قرينة التصبن تتناسب عكسا مع الوزن الجزيئي لها .

ويعرف رقم التصبن : بأنه عدد الميليغرامات من البوتاس الكاوي (هيدروكسيد البوتاسيوم) اللازمة لتصبين غرام واحد من الزيت أي مجموع الأحماض الدهنية الحرة فيها وتلك المتحدة مع الغليسرول. وتعتمد الطريقة المتبعة في تحديد رقم التصبن على المادة الدسمة بواسطة KOH ألغولي بعملية التقطير المرتد ، ثم يعاير الفائض من هيدروكسيد البوتاسيوم بواسطة حمض كلور الماء المقاس بوجود مشعر الفينول فتالين.[7][8] [9][10]

- **قرينة اليود (I_I) :**

عدد غرامات اليود المتفاعلة مع 100غ من المادة الدهنية، وتفاعل ضم اليود هذا يشبع الأحماض الدهنية غير المشبعة الموجودة في المادة الدهنية؛ يعبر هذا الرقم على نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة في المادة الدهنية، ويتعلق أيضا بعدد الروابط المضاعفة في الأحماض الدهنية، وهو يعبر عن قابلية هذه الدهون للتجفيف وذلك لوجود علاقة بينها وبين عدد الروابط المزدوجة في الحمض الدهني . **[8] [11]**

- **قرينة الأسترة (I_E):**

هي عدد ميليغرامات KOH اللازمة لتصبن الأحماض الدهنية المرتبطة على شكل استر، في 1غ من المادة الدهنية، أي انه لا يمكن حساب هذا الرقم مباشرةً لأن الأحماض الدهنية الحرة تستهلكأيضاً كمية من القاعدة، لذلك يحسب انطلاقا من رقم الحموضة ورقم التصبن وفق العلاقة التالية [5] :

$$I_E = I_S - I_A$$

- **تقدير رقم البيروكسيد (*Peroxide Value*): p.v**

يعبّر رقم البيروكسيد Peroxide Value (PV) عن درجة ثبات الزيوت ضد الأكسدة الذاتية خلال فترة حفظ الزيت بالشروط المعطاة دون أن يظهر عليها الفساد والتزنخ وهو أحد النواتج الثانوية للأكسدة الذاتية من الألدهيدات والكيتونات وخاصة ألدهيدات الحموض الدهنية غير المشبعة وتعتمد الطريقةالروتينية المتّبعة في تحديد رقم البيروكسيد على إضافة محلول حمض الخل الثلجي و الكلوروفورم ثم محلول KI المشبع، ويعاير اليود المتحرر باستخدام محلول ثيوسلفات الصوديوم المعياري بوجود محلول النشاء كمشعر[8] .

ويعبر عن رقم (قرينة) البيروكسيد بعدد ملي مكافئ بيرو كسيد لكل 1 كغ من المادة الدهنية ، ويعتبر هذا الرقم دليلا على مقدار الأكسدة التي تعرض لها الزيت أو الدهن المأخوذ منه العينة ويطبق هذا الاختبار على أنواع الزيوت النظامية متضمنة السمن و المارغرين وأي تغيير في شروط التجربة يؤدي إلى تغيير في النتائج.

II-1-2-4-2 الخصائص الفيزيائية:

أ- درجة الانصهار :

تستغل لتقييم درجة نقاوة المركبات، أما في حالة الدهون المكونة من خليط من الغليسيريدات الثلاثية فان درجة الانصهار تعتمد على نوعية الأحماض الدهنية المكونة لها، حيث تكون الزيوت النباتية سائلة عند درجة 20°م لاحتوائها على نسبة عالية من الأحماض الدهنية غير المشبعة، والعكس بالنسبة للدهون الحيوانية التي تحتوي على أحماض دهنية مشبعة، والطريقة الشائعة في قياسها هي وضع الدهن في أنبوبة شعرية، ثم تحفظ في مبرد(5 - 10°م) حتى تتجمد المادة الدهنية تماماً، ثم توضع الأنبوبة في حمام مائي، وتسخن ببطء حتى يصبح الدهن رائقا تماماً، تسجل عندها درجة الحرارة الموافقة . **[11]**

ب- الكثافة النوعية :

الكثافة النوعية للغليسيريدات الثلاثية اقل من واحد، لذلك فان معظم الزيوت والدهون تطفو فوق الماء.

ج - اللون :

يتميز كل زيت بلون خاص يعبر عن درجة نقاوته، يفضل المستهلك عادةً السمن ذي اللون الأبيض والزيوت الصفراء الناصعة، إلا في حالة زيت الزيتون فأنه يفضل اللون الأخضر الزيتوني، لذا فان لون الدهون له أهمية تجارية كبيرة إذ يوجد جهاز خاص لتقدير اللون يسمى بـ « Lovibond tintometre » ، وتلجأ بعض المصانع إلى عملية قصر اللون Bleaching، من اجل تحسين لون الدهون **[11]**

خ- معامل الانكسار :

تعد قرينة انكسار المواد النقية احد الثوابت الفيزيائية المعتمدة للتعرف على هوية الزيوت وتقدير جودتها ، وهي تدل على درجة انحراف الحزمة الضوئية عند مرورها من وسط شفاف لآخر،وتقاس قرائن انكسار الشحوم و الزيوت لأنها تفيد في تحديد هوية هذه المواد و درجة نقاوتها ، ويستعمل مقياس تحديد قرينة الانكسار المزود بمنظم لدرجة الحرارة التي تضبط عادة على الدرجة 25°C ،وذلك لان قرينة الانكسار تتناقص مع ارتفاع درجة الحرارة ، وهناك تناسب طردي بين رقم الانكسار وطول السلسلة الكربونية، وعدد الروابط المضاعفة الموجودة أي تناسب طردي مع مقدار عدم التشبع الأحماض الدهنية، فالأحماض الدهنية غير المشبعة لها معامل انكسار كبير ومن أكثر مقاييس الانكسار انتشارا جهازآبي بـ «Abbe refractometre» ويمتاز ببساطته وسهولة استعماله وصلاحيته لإعطاء معاملات في مجال واسع من (1.3-1.7) بدقة مقدارها (0.0001) . [7] [6]

هـ- نقطة التعكير :

تعين نقطة التعكير بتسخين الزيت المنحل في مذيب كحمض الخل أو كحول حتى نحصل على خليط رائق، ثم نبرد المزيج حتى تظهر عكارة دائمة نتيجة انفصال الزيت، تسجل عندها درجة الحرارة والتي تعرف بنقطة التعكير . [11].

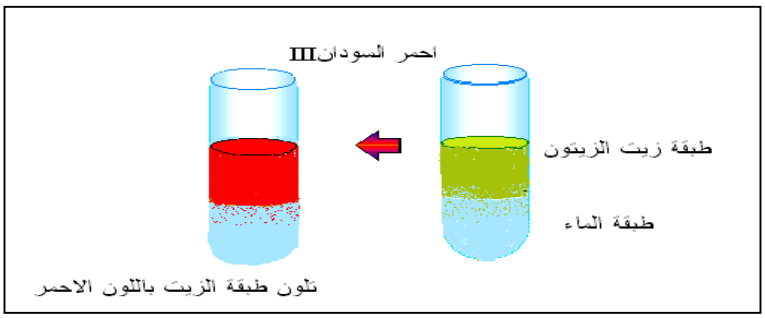
II-1-2-4-3 الكشف عن الدهون :

يتم الكشف عن الدهون بعدت طرق، تعتمد على خواصها الفيزيائية، أو على تفاعلاتها الكيميائية المُمَيِزَةُ، نذكر منها ما يلي :

1- تترك معظم المواد الدهنية بقع شمعية مميزة على في الورق، لا يمكن إزالتها بالماء أو بالحرارة .

2- التفاعل اللوني : يمكن الكشف عن الدهون بواسطة صبغة احمر السودان الثالث (تذاب 0.01 غ من صبغة خاصة في 5 مل كحول (95%) و5 مل من الغليسرول)، فمثلا :

- نضع في أنبوب اختبار 5 مل من زيت الزيتون ونضيف لها 5مل من الماء، فتتشكل طبقة من الزيت في أعلى الأنبوب .
- نضيف محلول احمر السودان III ، ونرج الأنبوب بلطف، فنلاحظ تلون طبقة الزيت العلوية باللون الأحمر .
- نستنتج أن زيت الزيتون يحتوي على الدهون .



شكل رقم(II-4): تجربة الكشف عن الدهون في زيت الزيتون بالتفاعل اللوني.

ملاحظة :هذا الاختبار يعطي نتيجة ايجابية مع البروتينات .

3- عند تسخين كمية قليلة من مواد دهنية مع ضعف وزنها من بيكبريتيت الصوديوم نلاحظ تصاعد غاز الأكرولين ذو الرائحة المميزة .

4- عند تسخين الزيت مع الرمل Sand، نلاحظ تصاعد أبخرة تحتوي على الأكرولين الذي يعطي نتيجة موجبة مع كاشف شيف، ويرجع محلول نترات الفضة الامونيومي.

5- عند وضع كمية قليلة من مواد دهنية على شريحة المجهر، ثم نضيف إليها قطرة من مزيج من KOH المركز والأمونيا أو محلول إيثلات الصوديوم، ثم تغطى الشريحة، نلاحظ بعد يوم ظهور بلورات إبرية .

II-1-3 الأحماض الدهنية :

نسبة كبيرة من الدهون المستعملة في الغذاء والموجودة في الطبيعة عبارة عن غليسيريدات، وهي ناتجة عن تفاعل الحموض الدهنية مع الغليسيرول، والحموض الدهنية تكون نسبة كبيرة تصل إلى90% أو أكثر من وزن الزيت أو الدهن، وصفات الزيت الدهني متوافقة تماما مع ما يحتويه من أحماض دهنية ولذلك فان دراستها مهمة[2] .

II-1-3-1 تعريفها :

وهي أحماض عضوية تحتوي من 4 إلى 36 ذرة كربون، لكن المنتشرة منها تحتوي من 12 إلى 24 ذرة كربون، خاصة تلك المحتوية على 16و18 ذرة كربون، ويكون عدد ذرات الكربون فيها عادةً زوجي، وتحتوي على مجموعة كربوكسيل واحدة [12] ، قد تكون هذه الأحماض مشبعة، أي لا تحوي روابط مزدوجة في سلسلتها الهيدروكربونية الطويلة، وصيغتها العامة : $C_nH_{2n}O_2$

أو تكون غير مشبعة أي تحتوي على x رابطة مزدوجة وصيغتها العامة : $C_nH_{2n-2x}O_2$

وهذه السلسلة تكون خطية بشكل عام ما عدى بعض الاستثناءات، ويكون الوضع الفراغي للهدروجين فيها بشكل مقرون CIS، ولا يوجد على الغالب أحماض دهنية طبيعية يحتل فيها الهيدروجين الوضع مفروق TRANS .

كما توجد في الطبيعة ثلاث أحماض دهنية تحتوي على روابط ثلاثية تسمى بالستياروليبك، يحتوي كل منها على 18 ذرة كربون.

II-1-3 -2 تسمية الأحماض الدهنية :

II-1-3 -2-1 الاسم الشائع :

تعتمد التسمية القديمة على نسب كل حمض دهني إلى مصدره الذي يوجد به بشكل رئيسي، حيث أن كل دهن نباتي أو حيواني يحتوي على حمض دهني واحد على الأقل يميزه فمثلا:

- الحمض الرئيسي الموجود في الزبدة butter سمي حمض البوتريك acid butyric .
- الحمض الرئيسي الموجود في زيت الزيتون olive oil سمي حمض الزيت أو حمض الأوليبك acid oleic .
- سمي حمض الأراشيديك arachidicنسبةً إلى زيت الفول السوداني arachis oil .
- سمي حمض البالمتيك palmiticنسبةً إلى زيت النخل palm oil...الخ. **[2]**

II-1-3-1-2-2 التسمية الحديثة حسب IUPAC :

إتفق العلماء في مؤتمر جنيف سنة 1892م على طرق موحدة في تسمية المركبات العضوية، تعرف بالتسمية الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية **IUPAC** :

حيث يشتق اسم الحمض العضوي من اسم الألكان المرافق وذلك باستبدال المقطع" **ان"** في اسم الألكان بالمقطع **"انويك"**، كما تضاف كلمة حمض في أول التسمية، ليصبح على الشكل التالي: حمض الكانويك ، ونذكر بعض الأمثلة :

صيغة الحمض	الاسم الشائع	الاسم حسب IUPAC	المصدر الطبيعي الرئيسي
H-COOH	حمض الفورميك حمض النمل. Formique	حمض الميثانويك a- méthanoïque	لسعة النمل
CH_3-COOH	حمض الاستيك/حمض الخل acétique	حمض الاثانويك a- éthanoïque	الخل،شجرة المغزل
CH_3-CH_2-CH_2-COOH	حمض البيوتريك/حمض الزبدة butyrique	حمض البوتانويك a- butanoïque	دهن اللبن
$C_{15}H_{31}$-COOH	حمض البالمتيك/حمض النخل palmitique	حمض هيكساديكانويك a-hexadécanoïque	زيت النخيل

جدول رقم (II-1): تسمية الأحماض الدهنية المشبعة

- أما عندما يكون الحمض غير مشبع باحتوائه على رابطة مزدوجة واحدة،أو أكثر فيستبدل المقطع "انويك" بالمقطع "نويك"، مع الدلالة على موقع الرابطة المزدوجة بالرقم الأصغر الذي تحمله أحدى ذرتي الكربون المتصلتين بالرابطة المضاعفة، وذلك بعد إتباع قواعد الترقيم المعروفة حيث يبدأ الترقيم من ذرة الكربون الوظيفية.

بعض الأمثلة عن ذلك :

صيغة الحمض	الاسم الشائع	الاسم حسب IUPAC
CH_3-$(CH_2)_7$-CH=CH-$(CH_2)_7$-COOH	حمض الاولييك Oléique	حمض 9-اوكتاديسينوي octadéc-9-énoïque
C_5H_{11} – CH=CH – CH_2 - CH=CH – $(CH_2)_7$ – COOH	حمض اللينوليك linoléique	حمض -اوكتاديكا -12،- 9 دينويك
C_2H_5 – CH=CH – CH_2 – CH=CH – CH_2 - CH=CH – $(CH_2)_7$ – COOH	حمض اللينولينيك linolénique	حمض -أوكتاديكا- 12،15، 9- ترينويك

جدول رقم (II-2): تسمية الأحماض الدهنية غير المشبعة

II-1-3-2-3 التسمية المختصرة :

تتم بكتابة عدد ذرات الكربون بالإضافة إلى عدد مواضع الروابط المزدوجة وعددها إن وجدت، مثلا :

- حمض الأوليك :

CH_3-$(CH_2)_7$-CH=CH-$(CH_2)_7$-COOH الكتابة المختصرة له : $C18 :1\Delta^9$ حيث يدل الرقم 18 على عدد ذرات الكربون ويدل الرقم 9 على موقع الرابطة المضاعفة، أما بالنسبة إلى الرقم 1 فهو يدل على عدد الروابط المضاعفة الموجودة في المركب .

- حمض اللينولينيك :

CH_3-CH_2-CH=CH-CH_2-CH=CH-CH_2-CH=CH-$(CH_2)_7$-COOH

الكتابة المختصرة له : $C\ 18 :3\Delta^{9.12.15}$

حيث يدل الرقم 3 على عدد الروابط المزدوجة، أما الأرقام 9،12،15 فتشير إلى مواقع الروابط المضاعفة في المركب، وذلك بإتباع الترقيم المنهجي الذي يبدأ من ذرة الكربون الوظيفية . [12]

II-2 الحموضة في زيت الزيتون :

II-2-1 مفاهيم عامة حول الحموضة :

II-2-1-1 فساد الزيت :

يعتبر زيت الزيتون من المواد الغذائية الأقل تعرضا للفساد، فهو لا يتأثر إلا ببعض أنواع الفطريات في حالات خاصة؛ وقد يفسد الزيت في بعض الأحوال فتتغير صفاته الطبيعية والكيميائية، فيصبح طعمه غير مقبول وكذلك رائحته ولا يستعمل في حال فساده في الطعام، بل يستعمل في صناعة الصابون؛ وإن أهم أسباب فساده وتزنخه تعود إلى مايلي :

- عملية الأكسدة بأكسجين الهواء الذي يؤثر على الدهون، بكسر أحدى الروابط المزدوجة فيتكوَّن أوكسيد أو فوق أوكسيد عضوي، ويتحلل هذا الأخير إلى مركبات ابسط كالألدهيدات وغيرها.
- عمل الخمائر بوجود الهواء مثل خمائر الليباز التي تحلل الدهون فتحرر الأحماض الدهنية مما يرفع في حموضة الزيت.
- تشبع الزيت بالروائح الكريهة التي تأتي من مصدر مجاور،لان زيت الزيتون يتميز بإمتصاصيته العالية للروائح .
- عدم مراعات شروط التخزين الفنية واستعمال أواني غير نظيفة وصحية ويدخل في تركيبها النحاس (Cu) ؛ هذا المعدن الذي يساعد على أكسدة الزيت وبالتالي إفساده . [13]

II-2-1-2 درجة الحموضة :

عبارة عن النسبة المئوية للأحماض الدهنية مقدرة بحمض الأوليك (باعتباره الحمض الدهني الذي يمثل النسبة العظمى في تركيب زيت الزيتون)، ولتقدير هذه النسبة تعاير الأحماض الدهنية بمحلول نظامي من مادة قاعدية وتستعمل في الغالب الصودا الكاوية.

II-2-2 أسباب ارتفاع حموضة زيت الزيتون:

هناك عدة عوامل تسبب زيادة حموضة الزيت نذكر البعض منها:

- عدم استخدام الطرق السليمة للقطف يعرض الثمار للتهتك مما يزيد من نشاط إنزيم الليبيز ، وكذلك التأخير عن ميعاد الجمع يرفع من حموضة الزيت.

- تخزين الثمار بطريقة غير سليمة يسبب نشاط الكائنات الحية الدقيقة فينشط الإنزيمات المحللة للجليسريدات الثلاثية للزيت.
- عدم تنظيف الماكينات وتانكات التخزين عند انتهاء الموسم وبداية موسم جديد.
- عدم ملء تانكات الزيت كاملة مع عدم استخدام غاز خامل.
- عدم السرعة في فصل الـ Sludge عن الزيت حيث وجودها بالزيت يسبب تخمرات لاحتوائها على مواد سكرية وبروتينية في وجود الماء يشجع من نمو الميكروبات وإفراز إنزيم. Lipase
- تخزين الزيت بطريقة غير سليمة (حرارة - ضوء - رطوبة - هواء - روائح . . . الخ) [14].

II-3 المعاملات الكيميائية على زيت الزيتون :

II-3-1 بعض المعاملات الكيميائية على زيت الزيتون منخفض الجودة :

يتميز زيت الزيتون بأنه ذو نكهة (مميزة و طعم ورائحة جيدة) وهذه الصفة لا تميز بها باقي الزيوت الغذائية.بجانب انه الزيت الوحيد الذي يستهلك بدون معاملات تكريرية مثل باقي الزيوت - وتجرى بعض المعاملات على زيت الزيتون المنخفض الجودة (زيت الزيتون الرديء) من ثمار زيتون منخفضة الجودة أو نتيجة لضروف تخزين سيئة أو لإصابة الثمار بالآفات –أو نتيجة لعدم سرعة عصر الثمار بعد الجمع . ومن هذه المعاملات:

1. إزالة المواد المتبقية بالزيت :

تجرى هذه الخطوة لإزالة الموسيلاج و المواد غير المستحبة بالزيت وهذه المواد تصبح غير ذائبة عند إضافة الماء إليها و بالتالي يسهل التخلص منها عن طريق الطرد المركزي أو بالترشيح .

2. معادلة الأحماض الدهنية الحرة (التكرير):

هناك طريقتان لإزالة الأحماض الدهنية الأولى باستخدام محلول قلوي بتركيز معين لإنتاج صابون يتم التخلص منه إما بالطرد المركزي أوان يترك الزيت للراحة على أن يستخدم كميات كثيرة من الماء للشطف- والثانية باستخدام عملية الأسترة . هذا فخلال مرحلة التكرير يتم هدم و فقد جزء كبير من التوكوفيرولات و الفينولات إلى زيت الزيتون المكرر .

3. نزع الرائحة:

تجرى هذه الخطوة لإزالة بعض المواد المسئولة عن الرائحة الغير مرغوب فيها (ألدهيدات - كيتونات) وتجرى هذه الخطوة باستخدام ضغط منخفض (تفريغ عالي) مع حرارة مرتفعة وتتم هذه الخطوة على زيت الزيتون القديم ذو الرائحة الكريهة نوعا ما .

بينما زيت الزيتون الطازج (الجيد) غير محتاج لأي معاملة بالمرة ، كذلك وجد أن متبقيات مخلفات المبيدات تزال خلال تلك المرحلة.

4- التبييض:

يتم إزالة معظم الصبغات (كلوروفيل- فيوفيتين) الموجودة بالزيت الرديء والذي سبق وان أجريت عليه عمليتا التكرير ونزع الرائحة (وليكن زيت اللمبانت) وذلك باستخدام كربون نشط بنسبة 1- 2% وتجري تلك الخطوة تحت تفريغ وعلى درجة حرارة اقل من 100C° ولضمان نجاح كفاءة التبييض يجب ألا تزيد نسبة الحموضة بالزيت عن حد معين.

5- الترويق:

للحصول على زيت زيتون عالي الجودة يجب التخلص من أي جزيئات موجودة في الزيت بجانب الماء لذا يترك داخل تنكات خاصة اسطوانية الشكل ذات قاع مخروطي ومصنعة من مادة ستانلس ستيل فيحدث تجميع وترسيب للجزيئات الصلبة مع الماء إن وجد في القاع في مدة قصيرة حيث إن وجود تلك المخلفات يسبب تخمرات ينتج عنها نكهة كريهة بالزيت إلا أن عيب تلك الخطوة هو السماح بدخول الأوكسجين إلى داخل الزيت مما يسبب في إحداث أكسدة ولعلاج ذلك يتم استخدام غاز خامل.

6- الترشيح:

معظم الجزيئات غير المرغوب فيها يتم التخلص منها أثناء خطوة الطرد المركزي بينما المتبقي يجب أن يزال عن طريق خطوة الترشيح ، وتتم خطوة الترشيح ما إذا كان الزيت شفافا لإزالة الغرويات المهدرجة بالزيت .عموما تتم تلك الخطوة قبل خطوة التعبئة مباشرة مع العلم بان الترشيح يسبب زيادة تكلفة الزيت في حالة ما أستخدم قماش من القطن مع تعرض الزيت للأكسجين مباشرة لما له من تأثير سيئ على جودة الزيت .

7-التشتية:

تجرى هذه الخطوة في حالة ما أستخدم زيت الزيتون في إنتاج المراجرين والمايونيز و بهدف إزالة الجليسريدات المرتفعة في درجة انصهارها وذلك لمنع تصلب جزء من الزيت عند تخزينه على درجات حرارة منخفضة هذا فوجود الجليسريدات الصلبة بالمارجرين أو المايونيز يؤدي الى هدم المستحلبات (المارجرين عبارة عن مستحلب ماء في الزيت) وتتم خطوة التشتية بتبريد زيت الزيتون ببطء إلى أن يصل إلى درجة حرارة منخفضة (2 م°) لمدة 36 ساعة وفي خلال ذلك يحدث أن تتبلور الجليسريدات الثلاثية ذات درجة الانصهار العالية والتي تزال بالترشيح مع ملاحظة إن استخدام التبريد السريع يؤدي إلى تكوين بلورات الجليسريدات ذات حبيبات صغيرة يصعب التخلص منها أثناء الترشيح.

8- **الهدرجة:**

تجرى هذه الخطوة بإدخال هيدروجين على الروابط الزوجية بالأحماض الدهنية وتتم هدرجة زيت الزيتون تحت ظروف خاصة من ضغط و حرارة في وجود عامل (النيكل) الذي يتم إزالته بخطوة الترشيح وهدف هدرجة زيت الزيتون في بعض الدول راجع لاستخدامه في إنتاج المارجرين (يستخدم هدرجة اختيارية) بينما في حالة استخدامه في إنتاج الشورتينج فتتم الهدرجة الشديدة مع مراعاة ان الهدرجة تزيل لون الزيت نتيجة لهدمها صبغات الكلوروفيل و الفيوفيتين . [15]

II-4 العوامل المؤثرة على جودة زيت زيتون :

هناك عدة عوامل لها تأثير مباشر على جودة زيت الزيتون ابتداء من بداية تكوينه بالثمار ثم خلال عمليات الجمع ونقل الثمار ثم الاستخلاص وأخيراً خلال تخزين الزيت ومن هذه العوامل :

- **عوامل مؤثرة على جودة الزيت خلال تكوينه بالثمار:**

تؤثر نوع التربة وكذلك الظروف الجوية على جودة الزيت أثناء مراحل تكوينه بالثمار حيث ان الأراضي الطينية تعطى إنتاجاً أفضل عن الأراضي الرملية وكذلك الجو المشمس يعطى خواص جودة للزيت أعلى من المناطق الباردة إلا أن تركيبة الأحماض الدهنية ونسبة حمض الأوليك تنخفض في المناطق الحارة عن الباردة.

- **عوامل مؤثرة على جودة الزيت نتيجة لبطء تجميع الثمار:**

يحدث زيادة فى حموضة الزيت نتيجة لطول فترة وجود الثمار على الأشجار بدون جمع على الرغم من أن ميعاد جمعها قد فات وهذا راجع إلى نشاط إنزيم الليبيز - كذلك ترك الثمار بعد تجميعها بدون عصر فترة من الزمن يسبب انخفاض جودة الزيت - كذلك إصابة الثمار بالحشرات والكائنات الحية الدقيقة لها تأثير سيئ على جودة زيت الزيتون خلال مراحل تكوينه ، وتحديد ميعاد وقت الجمع يتوقف على عدة عوامل أهمها المنطقة، ثم التحميل.

- **عوامل مؤثرة على جودة زيت الزيتون خلال فترة تخزينه:**

في حالة تعذر عصر الزيتون بسرعة يجب تحسين ظروف تخزينه وذلك لعدة عوامل تأثر عليه وهى الأكسجين - الضوء - الحرارة - المعادن . . . الخ ، ومنه الحصول على زيت الزيتون عالي الجودة بمعنى منخفض الحموضة والبيروكسيد مع عدم وجود رائحة غريبة عدا رائحة الفاكهة .[14]

- **استخدام طرق العصر الحديثة** .

II-5 طرق كشف الغش في زيت الزيتون :

هناك عدة طرق للكشف عن زيت الزيتون نذكر منها :

II-5-1 الطريقة القديمة الشائعة :

كان الفينيقيون في السابق يعبئون نصف قارورة ما بالزيت ثم يحكمون سدها و يرجوها باستمرار رجاً عنيفا، ففقاقيع الهواء التي تدخل الزيت أثناء الرج تصعد بسرعة إلى السطح ثم تختفي في الزيت النقي، أما إذا كان مغشوشا بزيت قرنفل مثلا فان الفقاقيع تبقى على السطح وتكون على حافة القارورة فقاعات كبيرة .

II-5-2 طريقة كايتية :

- افرغ 50 غ من الزيت في أنبوب اختبار.
- أضف له 6 نقاط من حمض الكبريت النقي (H_2SO_4) ذي كثافته 1.74.
- حرك السائل بعنف لمدة دقيقة.
- أضف على السائل 9 نقاط من حمض الازوت HNO_3 النقي ذي كثافته 1.3.

- حرك السائل بعنف لمدة دقيقة من جديد، ثم اغطس الأنبوب في حمام مائي(يكون مائه قد غلي قبل ذلك في وعاء أخر) ودعه فيه لمدة 5 دقائق.

ملاحظة : فإذا كان الزيت نقيا أي غير مغشوش فان لونه يصبح اصفر فاقعا أو اصفر داكنا أما إذا كان مغشوشا فان لونه يتحول إلى اسمر محمر. [16]

II-5-3 طريقة فحص الخصائص:

إن أحسن الطرق التي يمكن بها تمييز زيت الزيتون، هي فحص خصائص الزيت ومقارنتها بخصائص زيت الزيتون النقي المعروفة، مثل انخفاض رقمه اليودي و عدم تعكره عند تبريده إلى درجة الصفر، عكس الزيوت النباتية الأخرى.

II-5-4 الطريقة الكروماتوغرافية :

يمكن أيضا الكشف عن الغش باختبار الزيت بواسطة كروماتوغرافيا غاز سائل، وبمعرفة نسب مكونات زيت الزيتون النقي، نستطيع التعرف على مدى نقاوة الزيت المفحوص.

II-5-5 الكشف عن وجود زيت السمسم في زيت الزيتون :

- يؤخذ حولي2 مل من الزيت مع 1 مل من الكاشف (1غ سكاروز+ 10 مل HCl مركز).

- نرج المزيج جيدا ثم يترك المزيج ليهدأ، فتتشكل طبقتان طبقة الكاشف السفلية وطبقة الزيت العلوية .

يظهر اللون القرمزي في طبقة الكاشف في حال وجود زيت السمسم.

II-5-6 الكشف عن زيت القطن في زيت الزيتون :

- نأخذ في أنبوب اختبار 1 مل من زيت الزيتون و 1 مل البيريدين.
- نرج الأنبوب ونسخن المزيج حتى الغليان.

ملاحظة : يظهر اللون الأحمر إذا كان زيت الزيتون يحتوي زيت القطن. [2]

بعض الطرق الأخرى لكشف الغش :

- استخدام اختبار هالفين(اختبار كيميائي).
- استخدام اختبار بودين(اختبار كيميائي).
- استخدام الأشعة الفوق بنفسجية *UV LAMP*.

مع العلم بأنه لا بد من استخدام أكثر من اختبار لكشف الغش. [17]

قائمة المراجع :

المراجع بالعربية:

[2] - احمد جمال الدين الوراقي(1994)، تكنولوجيا الزيوت والدهون، الجزء الأول، ط 1، عمادة شؤون المكتبات، جامعة الملك سعود- الرياض المملكة العربية السعودية.

[3]- أنور حبيب حسن(2005)، مدخل إلى الكيمياء الحيوية المعملية،ط 1، دار الصفاء للنشر والتوزيع – عمان الأردن.

[5] - كاملي عبد الكريم (2003)، أساسيات الكيمياء الحيوية: الكيمياء الحيوية التركيبية، دار هومة للطباعة والنشر والتوزيع، الجزائر العاصمة الجزائر.

[11]- رضوان صدقى فرج محمد (1990)، التحاليل الطبيعية والكيماوية للزيوت والدهون، المكتبة الاكاديمية – القاهرة مصر.

[12]- مصطفى عبد اللطيف (2005)، أساسيات الكيمياء العضوية وتطبيقاتها الحياتية دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع – القاهرة مصر.

[13]- طه الشيخ حسين (1999)، الزيتون: زراعته-خدمته-أصنافه-تصنيعه-آفاته،ط 2،دار علاء الدين – دمشق سوريا.

[15]- مذكرة تخرج تدخل ضمن متطلبات نيل شهادة تقني سامي في مراقبة الجودة والنوعية ، مقارنة التحليل الفيزيوكيميائي لزيت الزيتون، حويذق نبيل

[16]- علي نصوح طاهر (2002)، شجرة الزيتون :تاريخها –زراعتها – أمراضها- صناعتها، الجزء الثاني، دار الكندي للنشر والتوزيع عمان الأردن

[1] -Rapporde Stage (Raffinage Des Huiles Végtale à La Raffinage De(Cevitale) De Bejaia(I.N.T.A.A)Gagaoue Mohemmed 2005-2006.

[6] - AACC, American Association of Cereal Chemists, AACC Methods, March 1983.

[7] -Copyright © 2006 Tarek Kakhia. All rights reserved. http://tarek.kakhia.org . p 62-79

[8] -Kenneth Hebrich , AOAC Official Methods of Analysis, 1995

[9] -Ktyszejko-Stefanowicz, Cwiczenia Z Biochemii, P.W.N, Warszawa, Poland, 1972.

[10] -Multon J. L., Analysis of Food Constituents, Wiley-VCH, NewYork, 1997.

مواقع من الانترنت :

[4]- www.eamg-med.com/Arabic (27/03/2006)

[14] -Aradina.Kenanaonlino.Com 13/04/2013

الفصل الثالث

تقدير وتحليل بعض الخواص الكيميائية لزيت الزيتون

1.III تقدير وتحليل بعض الخواص الكيميائية لزيت الزيتون :

1.1.IIIالمقدمة :

يعد زيت الزيتون منالمحاصيلالتيتستهلكبشكلواسع في الجزائر ،إضافةإلىإمكانيةتصديرهافتتعرض هذهالزيوتبتأثيرالهواءوالحرارةوالرطوبةإلىالأكسدة،ممايستوجبمراقبتهابشكلدائم، ولضمانجودتهوحمايةصحةالمستهلكلابدمنإجراءبعضالاختباراتعليهالتحديدمدى مطابقتهاللمعاييرالمعتمدة .

فنظرا للأهمية البالغة لزيت الزيتون من الناحية الغذائية والصحية والاقتصادية قمنا في هذا القسمبدراسة تحليلية لأهم الخواص الكيميائية لزيت الزيتونلولاية الوادي ومقارنتها بزيوت أخرىمن بعض ولايات الوطن المتناولة في السوق الجزائرية ،ويتم تحليل هذه الزيوت للحكم على مدى صلاحيتها و السماح بتناولها من قبل المستهلك وطريقها للتسويق .

2.1.III تحديد القرائن الكيميائية:

1.2.1.III رقم البيروكسيد:

1- تذكير:

يعبر عن رقم البيروكسيد بعدد ميلي مكافئ بيروكسيد لكل 1Kg من الزيت ،ويعتبر هذا الرقم على مقدار الأكسدة التي تعرض لها زيتالزيتون .

2-الهدف:

أ-تحديد رقم البيروكسيد عن طريق المعايرة الحجميةلعينات من زيت الزيتون من مختلف أنحاء الوطن.

ب-مقارنة النتائج وتفسيرها.

3-المبدأ:

تقدير رقم البيروكسيد بقياس كمية اليود المتحررة من محلول اليود البوتاسيوم المشبع في درجة حرارة الغرفة بواسطة عينة الزيت المذاب في خليط من حمض الخل الثلجي و الكلوروفورم.

- الأدوات المستعملة:

- ميزان.
- رجاج .
- إرلينماير سعة 250ml ذات غطاء .
- سحاحة سعة (50- 100) مل.
- ماصة مدرجة.
- مؤقت زمني .

-المحاليل المستعملة:

-المحلول المذيب : مزيج حمض الخل و الكلوروفورم .

- يوديد البوتاسيوم.

- محلول النشاء.

- ماء مقطر.

- ثيوسلفات الصوديوم.

6-طريقة العمل:

1- يوضع5g من زيت الزيتون في ارلينة ذات غطاء ويضاف إليها30ml من المذيب(12ml من الكلوروفورم +18 ml من حمض الخل) ، نحرك حتى انحلال العينة.

2-نضيف 0.5ml من محلول يود البوتاسيوم المشبع ونغلق وترج جيدا لمدة دقيقة كاملة في الظلام وتترك لمدة 5min في الظلام.

3- ثم نضيف مباشرة 75 ml من الماء المقطر .

4- وأخيرا نعاير بإضافة ثيوسلفات الصوديوم وذلك ببطء شديد مع التحريك الشديد حتى يختفي اللون الأصفر لليود وبعدها نضيف بعض قطرات محلول النشاء ونستمر بالمعايرة مع التحريك حتى اختفاء اللون الأزرق .

5- ونقوم أيضابإجراءالتجربة الشاهد.

7-الحسابات:

ندون الحجوم الملاحظة في الجدول الآتي

العينة	V_0(ml)	V_1(ml)
1) زيت قالمة المعصرة الجديدة	**1,5**	**0,21**
2) زيت قالمة المعصرة القديمة	**2**	**0,1**
3) زيت معصرة بجاية	**2,5**	**0,51**
4) زيت معصرة الضاوية	**3**	**1,2**

الجدول رقم (III-1) : حجم الثيوسلفات لمعايرة الشاهد ومعايرة العينة

يحسب رقم البيروكسيد بالعلاقة التالية :

$$IP_{meq/kg} = N(V_0 - V_1)\ 1000/m$$

IP: الرقم البيروكسيدي ب (meq / kg Oil) .

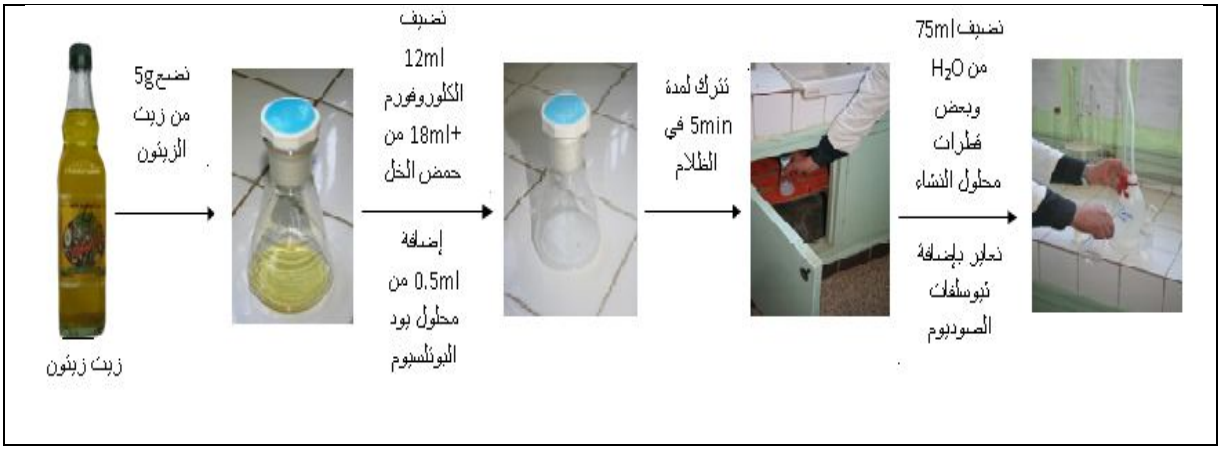
$\mathbf{V_0}$: حجم الثيوسلفات الصوديوم اللازم لمعايرة العينة (ml).

$\mathbf{V_1}$: حجم الثيوسلفات الصوديوم اللازم لمعايرة الشاهد (ml).

N : نظامية الثيوسلفات الصوديوم (0.001N) .

m : وزن العينة المأخوذة من الزيت (kg).

نوضح خطوات التجربة كالأتي :



الشكل (III-1) : تجربة تحديد الرقمالبيروكسيدي

2.2.1.III تحديد دليل التصبن:

1- تذكير:

كما عرفنا سابقا وهي كمية هيدروكسيد البوتاسيوم بالميليغرام اللازمة لتصبن الأحماض الدهنية الحرة وهذا يسمح لنا من تحديد الكتلة المولية للأحماض الدهنية .

2- الهدف

أ –تحديد رقم التصبن عن طريق المعايرة لعدة عينات من زيت الزيتون من مختلف أنحاء الوطن.

ب- مقارنة النتائج وتفسيرها.

3- المبدأ:

عبارة عن تفاعل بطئ وغير مكتمل ومن اجل الزيادة السرعة نقوم بالتسخين لوجود كمية زائدة من القاعدة.

- الأدوات المستعملة:

- مكثف عكوس
- ميزان

- دورق زجاجي
- سحاحة.
- ماصة مدرجة.

-المحاليل المستعملة:

- محلول كحولي من هيدروكسيد البوتاسيوم (KOH، 0.5N) .
- محلول كحولي%1منفينول فتالين (كاشف).
- محلول من حمض الكلور.

4- طريقة العمل

1- تحضير محلول كحولي من هيدروكسيد البوتاسيوم (N0.5 = KOH) .

يحضر بإذابة 28.5g من البوتاس الكاوي في أقل كمية ممكنة من الماء ثم تكملة الحجم إلى لتر بإضافة الكحول الايتيلي ذو التركيز 95.5% ويمزج جيدا إلى أن تختفي المادة الصلبة من المحلول و يترك لليوم ثم يتم ترشيحه . ويحفظ الراشح الرائق في وعاء زجاجي ذو غطاء زجاجي محكم ، ويكون المحلول في هذه الحالة عديم اللون لمدة طويلة .

2- يأخذ حوالي 5g من الزيت موزونة بدقة وتوضع في دورق زجاجي سعته 200mlمزود بمكثف إرجاع ثم نضيف 45 ml من هيدروكسيد البوتاسيوم 0.5(KOH) نظامي وتوضع على حمام مائي وتسخن ببطء ، مع التحريك الدائري للدورق من وقت لآخر ولمدة ساعة تقريبا ونتركه يتصبن ويمكن التأكد من تمام التصبنبإضافة قليل من الماء ثم يحرك الخليط فإن ظهرت أية عكارة دل ذلك على عدم تمام التصبن . ثم نبرد المحلول و نضيف له بعض القطرات من فينول فتالين ونعاير بحمض الكلور 0.5نظامي.

ولمعرفة كمية القلوي الزائد نجري تجربة الشاهد بنفس الطريقة السابقة و بنفس الشروط إلاانه بدون وجود الزيت.

5- الحسابات:

نسجل في الجدول الآتي قيم الحجوم :

العينة	V_0(ml)	V_1(ml)
1) زيت قالمة المعصرة الجديدة	**40**	**4.35**
2) زيت قالمة المعصرة القديمة	**40 ,2**	**5,09**
3) زيت معصرة بجاية	**36**	**1,42**
4) زيت معصرة الضاوية	**33,5**	**0,71**

الجدول رقم (III -2): قيم حجوم التجربة البيضاء وتجربة الزيت

يحسب دليل التصبن بالعلاقة التالية

$$IS_{mg/g} = (V_0 - V_1)\ 28.05 / m$$

IS: دليل التصبن (mg KOH / g OIL) .

$\mathbf{V_0}$: حجم حمض الكلورالمستهلك في التجربة البيضاء (ml).

$\mathbf{V_1}$: حجم حمض كلور المستهلك في تجربة الزيت.

m: وزن العينة بالغرام .

3.2.1.III تحديد رقم الحموضة:

1- تذكير :

درجة الحموضة : وهي عدد الميليلترات من محلول عشر نظامي من ال (KOH) أو (NaOH) اللازمة لمعادلة الأحماض الدهنية الحرة في 10g من المادة الدسمة.

2- الهدف:

أ - قياس درجة الحموضة عن طريق المعايرة الحجمية لعينات من زيت الزيتون من مختلف أنحاء الوطن.

ب- مقارنة النتائج وتفسيرها.

3 -المبدأ:

معايرة الأحماض الدهنية الحرة بواسطة هيدروكسيد الصوديوم وفينول فتالين ككاشف.

- الأدوات المستعملة:

- ميزان .
- رجاج .
- حوجلة.
- سحاحة.
- ماصة مدرجة .
- موقد حراري.

- المحاليل المستعملة:

- كحول إيتيلي .
- هيدروكسيد الصوديوم.
- فينول فتالين .

5-طريقة العمل:

1-نضع في حوجلة 10g من المادة الدهنية (زيت الزيتون) .

2- نضيفإليها75ml من الكحولالايتيليثم نضعه تحت التسخين لمدة خمس دقائق ثم يضاف حوالي 2mlمن الفينول فتالين.

3- نقوم بالمعايرة بواسطة هيدروكسيد الصوديوم (0.1N) مع التحريك بشدة أثناء المعايرة وتستمر المعايرةحتى ظهور أول لون زهري فاتح ثابت ويجب أن يبقى ثابتا مدة 30ثانية .

6-الحسابات:

أولا نسجل حجوم ال NaOH(ml) في الجدول الآتي :

رقم العينة	1	**2**	**3**	4
V ml (NaOH)	7,05	6,55	19,35	7,75

الجدول رقم (III -3) : حجم الNaOH اللازم للمعايرة

تحسب الحموضة في الزيت بالعلاقة التالية :

$$\textbf{Aciditè\%} = \textbf{N.V.Eq/m}$$

N : نظامية هيدروكسيد الصوديوم(0.1 N) .

V :حجم هيدروكسيد الصوديوم اللازم للمعايرة (ml) .

Eq :المكافئ النظامي لحمض الأوليك .

m : كمية الزيتالمحللة .

العلاقة التي تربط بين قرينة الحمض والحموضة:

$$\mathbf{I(\%)=Ia / 2}$$

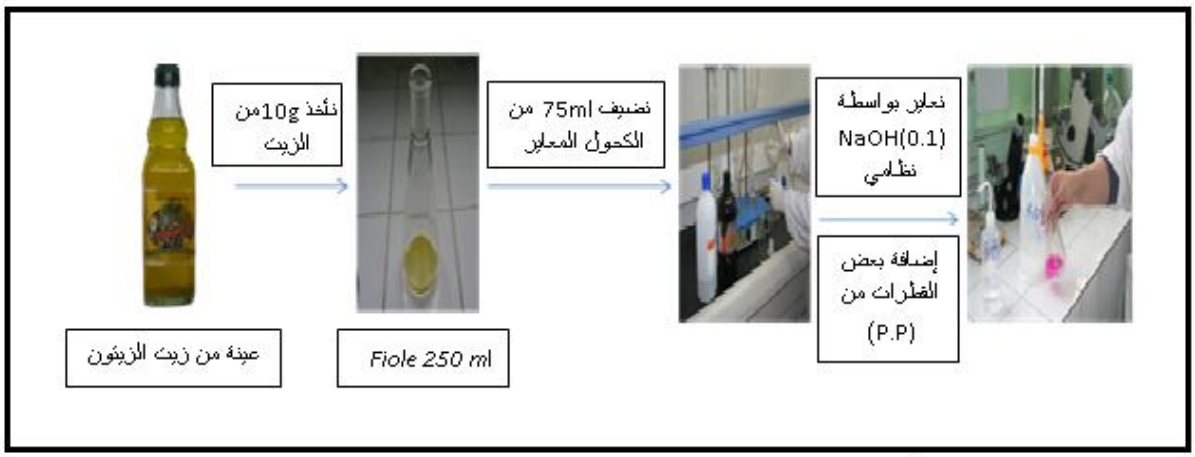
حيث أن Iaتعطى بالعلاقة التالية: $\mathbf{Ia= M_{NaOH} . V_{NaOH}. C / m}$

ندون الحجوم في الجدول الآتي :

رقم العينة	**1**	**2**	**3**	**4**
نسبة الحموضة	1.41	1.31	3.87	1.55
رقم الحموضة	2.82	2.62	7.74	3.1

جدول رقم (III-4): نتائج حساب درجة ورقم الحموضة .

توضيح خطوات التجربة



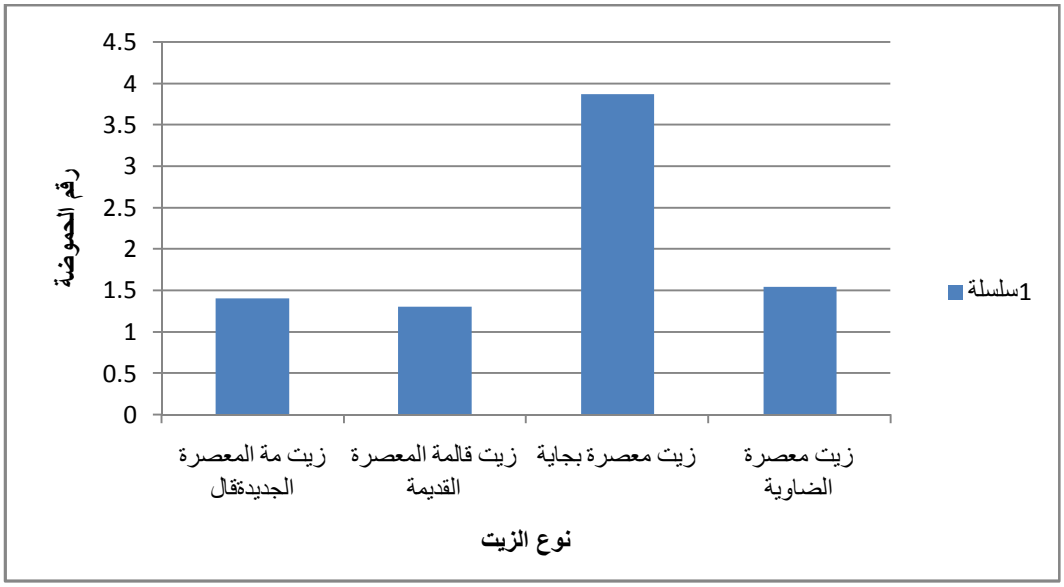
الشكل (III-2)يوضح خطوات تجربة دراسة الحموضة

III-1-3 ترجمة النتائج المتحصل عليها :

تحديد نسبة الحموضة:

العينات	الحموضة %
زيت قالمة المعصرة الجديدة	1.41
زيت قالمة المعصرة القديمة	1.31
زيت معصرة بجاية	3.87
زيت معصرة الضاوية	1.55

الجدول(III- 5): الحموضة (%) كل نوع من الزيوت الأربعة.



المخطط (III-1):يوضح أعمدة بيانية لمقارنة رقم الحموضة لأنواع الزيوت الاربعة

المناقشة:

من خلال النتائج نجد أن نسبة الحموضة التي تعتبر مؤشر لمدى صلاحية هذه الزيوت للتغذية في كل من زيت قالمة و الضاوية متقاربة حيث تعتبر هذه القيم مقارنة بالمعايير العالمية لقرينة الحمض جيدة و التي هي اقل من 3.3 [1]، وحسب المقاييس السورية يعتبر زيت كل من الضاوية و قالمة هو زيت من الدرجة الأولى لأن نسبة الحموضة في المقاييس السورية بالنسبة لزيت زيتون بكر من الدرجة الأولى هو 2 كحد

أعلى بينما زيت بجاية يعتبر من الدرجة الثانية ذلك حسب المقاييس السورية التي وضعت لرقم الحموضة كحد أعلى له لزيت الزيتون البكر من الدرجة الثانية يقدر ب 6.6 %. [2]

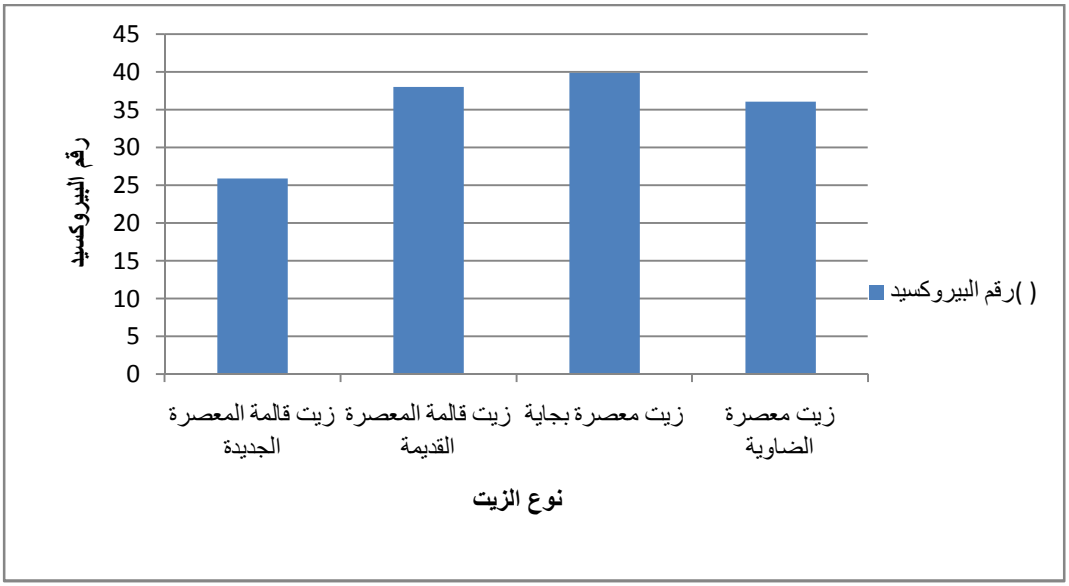
والحموضة بصورة عامة ترجع لتحلل الجليسيريدات في الزيت و إنفراد الأحماض الدهنية المرتبطة في الصورة الحرة .

والجدير بالذكر أن نسبة الحموضة المرتفعة ترجع إلى سياسة تخزين الثمار مدة قبل العصر.

تحديد رقم البيروكسيد:

العينات	رقم البيروكسيد(IP_{meq}/Kg)
زيت قالمة المعصرة الجديدة	25,9
زيت قالمة المعصرة القديمة	38
زيت معصرة بجاية	39,8
زيت معصرة الضاوية	36

الجدول(III-6): يوضح رقم البيروكسيد لكل نوع من الزيوت الأربعة.



المخطط (III–2): يوضح أعمدة بيانية لرقم البيروكسيد لأنواع الزيوت الأربعة

مناقشة النتائج :

وضعت المقاييس السورية والمصرية الحد الأعلى لرقم البيروكسيد لزيت الزيتون البكر (20 meq / Kg OIL) في حالة زيت الزيتون. [3]

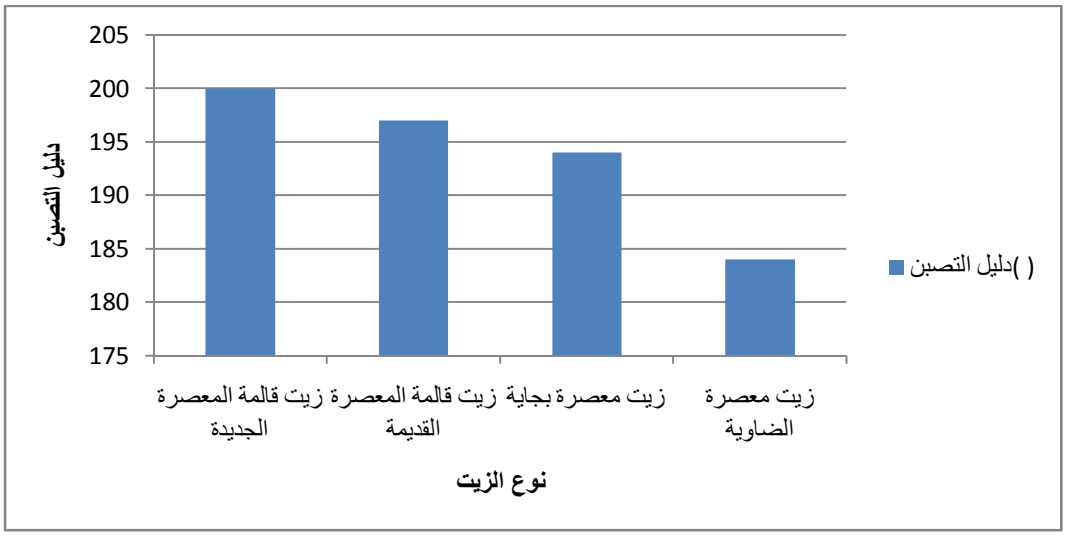
ونرى من خلال النتائج المتحصل أن زيت معصرة قالمة القديمة وزيت معصرة بجاية تجاوزا كثيرا رقم البيروكسيد فيهما القيمة المسموح بها والذي يفترض ألا يزيد عن (20 ميللي مكافئ / كغم زيت) أما بالنسبة لزيت معصرة الضاوية وزيت قالمة الجديدة نجد أيضا أن رقم البيروكسيد فيهما مرتفعا نوعا ما وهي قيم معقولة إذا ما قورنت برقم البيروكسيد القياسي فنلاحظ أن هناك إمكانية أكسدة للأحماض الدهنية في الصورة المرتبطة لتكوين المركبات البيروكسيدية .

تحديد رقم التصبن:

رسم المنحنى

العينات	دليل التصبن(IS_{mg}/g)
زيت قالمة المعصرة الجديدة	200
زيت قالمة المعصرة القديمة	197
زيت معصرة بجاية	194
زيت معصرة الضاوية	184

الجدول(III-7): دليل التصبن لكل نوع من الزيوت الأربعة.



المخطط (III- 3): : أعمدة بيانية توضح مقارنة دليل التصبن لأنواع الزيوت الأربعة

مناقشة النتائج :

يقدر رقم التصبن عالميا في زيت الزيتون (184- 196) [3]،ونلاحظ أن رقم التصبن لزيت قالمة المعصرة الجديدة بلغ (200) وهذه القيمة مرتفعة بعض الشئ عن القيمة الحقيقية وربما يرجع ذلك لعدم نقاوة زيت الزيتون المحلل أو لخطا تجريبي أثناء التحليل.

أما بالنسبة للزيوت الأخرى وخاصة زيت معصرة الضاوية لولاية الوادي فهي جيدة ومعقولة مقارنة برقم التصبن القياسي .

قائمة المراجع :

[1]- مذكرة تخرج لنيل شهادة ليسانس ، مراقبة جودة ونوعية زيت الزيتون، أحمادي رضا،جامعة الوادي ، (2010).

[2]- مذكرة تخرج تدخل ضمن متطلبات نيل شهادة تقني سامي في مراقبة الجودة والنوعية ، مقارنة التحليل الفيزيوكيميائي لزيت الزيتون، حويذق نبيل .

[3]- أحمد عبد الله ثابت، مجلة الجامعة الاسلامية المجلد التاسع – العدد الأول ،ص1- ص8 ،2001

خـــاتمة

خاتمة

إن الأهمية الاقتصادية لزيت الزيتون في بلادنا إضافة إلى ملائمة الظروف المناخية لزراعة الزيتون وتوفر الخبرة الفلاحية لذلك، جعل الاهتمام بجودة الزيت عامل مهم في معادلة التسويق والتصدير، والذي يجب أن يتوافق مع رغبة المستهلك و المواصفات الدولية المعمول بها .

حيث حاولنا في هذه المذكرة التطرق إلى دراسة وتحليل بعض الخواص الكيميائية وذلك بإجراء هذه التحاليل على زيت زيتون الوادي و بجاية و قالمة ومن خلال النتائج المتحصل عليها اتضح لنا إن زيت زيتون الضاوية موافق للمعايير الدولية مع العلم لم تكن النتائج مختلفة في الزيوت الثلاثة الأخرى وهذا ما يدل على إن زيت الزيتون المنتج في المنطقة هو زيت بكر ذو جودة عالية و نوعية جيدة وينبئ هذا إلى آفاق مستقبلية و إستراتيجية جيدة من الناحية الاقتصادية .

نستطيع القول أن متابعة المنهجية التي بواسطتها يتم تقييم نوعية الزيت وهي الآتي :

- ضرورة تطبيق فحص العينات بعد كل مرحلة من تكرير الزيوت بطريقة مستمرة .

- تطبيق التحاليل الكيميائية الضرورية على الزيوت (الحموضة ، الرطوبة ، دليل التصبن ، رقم البيروكسيد ، اللون ، الذوق .....إلخ).

- التحقق من مطابقة الزيت النهائي .

وفي الأخير نأمل أن نكون قد أحطنا بمعظم جوانب هذا الموضوع المهم، كما نتمنى أن تُؤْخَذْ هذه الدراسة ويعمل بها في سبيل تحسين جودة زيت الزيتون، حتى يستطيع منافسة الإنتاج الأجنبي مما يعود بالفائدة على الاقتصاد الوطني، كما ينبغي الاعتراف أن هذا الموضوع يحتاج إلى دراسات أكثر شمولية تساهم في تحقيق الهدف المنشود .

الملحق

المـــــــــــــــــــــــــلاحق:

الملحق(1): عبارة عن صور

شجرة الزيتون المباركة:	
غصن وثمرة وزهرة شجرة الزيتون في مختلف مراحل حياتها.	
أزهار الزيتون البيضاء	
زيت الزيتون المبارك .	
مراحل استخلاص زيت الزيتون بالطريقة التقليدية: المصدر: www.afidol.org/huile/hile.php	

الملحق (2): أصناف الزيتون المحلية في الجزائر:

الصنف(الاسم التجاري)	I. سيقواز	
الاحتياجات المائية	ضعيف المقاومة للجفاف	
نسبة الزيت	18%	
مناطق الزراعة	غرب البلاد.	
الصنف(الاسم التجاري)	II. ازراج	
الاحتياجات المائية	ضعيف المقاومة للجفاف	
نسبة الزيت	18%	
مناطق الزراعة	وسط البلاد.	
الصنف(الاسم التجاري)	III. تفاح	
الاحتياجات المائية	ضعيف المقاومة للجفاف	
نسبة الزيت	18-22%	
مناطق الزراعة	وسط البلاد.	
الصنف(الاسم التجاري)	IV. شملال	
الاحتياجات المائية	متوسط المقاومة للجفاف	
نسبة الزيت	18-24%	
مناطق الزراعة	شرق و وسط البلاد	
الصنف(الاسم التجاري)	V. ليملي	
الاحتياجات المائية	ضعيف المقاومة للجفاف	
نسبة الزيت	18-24%	
مناطق الزراعة	وسط البلاد	
الصنف(الاسم التجاري)	VI. العباني	
الاحتياجات المائية	عالي المقاومة للجفاف	
نسبة الزيت	18-24%	
مناطق الزراعة	شرق البلاد	
الصنف(الاسم التجاري)	VII.زليتني	
الاحتياجات المائية	عالي المقاومة للجفاف	
نسبة الزيت	22-28%	
مناطق الزراعة	شرق البلاد	
الصنف(الاسم التجاري)	VIII. فركاني	
الاحتياجات المائية	عالي المقاومة للجفاف	
نسبة الزيت	33% أعلى النسب العالمية	

الملحق(3):
مراحل عصر الزيتون من معصرة حديثة

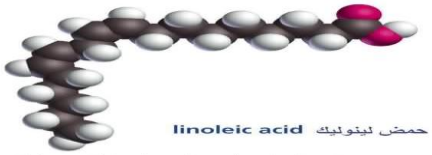
القطف اليدوي للزيتون:	
تخزين ثمار الزيتون في الأكياس في انتظار دورها في العصر	
تفريغ الأكياس في جرن المعصرة	
من الجرن تنقل بواسطة بساط دوار إلى جرن آخر ليتم تنظيفها وفصل الورق منها.	
خلط الجفت في المعجن	
خروج الماء العكر	

خروج الزيت الصافي حيث ينسكب في حوض خاص	

المصدر: http://www.alzahraa.net

الملحق (4):

أنواع الاحماض الدهنية والبنية الفراغية لها :

أنواع الأحماض الدهنية :	***البنية الفراغية المتراصة***
حمض دهني مشبع حمض السيتاريك :	
حمض الاوليك: حمض دهني غير مشبع يحتوي على رابطة مضاعفة واحدة.	
حمض اللينوليك: حمض دهني غير مشبع يحتوي على رابطتين مصاعفتين .	
حمض اللينوليك: حمض دهني غير مشبع يحتوي على ثلاث روابط مضاعفة .	

الملحق (5):

جدول مقارنة الرقم الحمضي، قيمة البيروكسيد، ورقم التصبن لعينات الزيوت المدروسة لمدينة غزة

رقم العينة	المصدر	الزيت المحلل	الرقم الحمضي Acide Value Mg KOH /g OIL	قيمة البيروكسيد Peroxide Value Meq / Kg OIL	رقم التصبن Saponification Value Mg KOH /g OIL	تاريخ التحليل
1	مصر	زيت زيتون	55.3	36	182.0	10/11/95
2	غزة	زيت زيتون	10.05	73	209	21/11/95
3	غزة	زيت زيتون	4.5	35	204	14/10/96
4	غزة	زيت زيتون	5.16	21	201	14/10/96
5	غزة	زيت زيتون	22	57.1	202	02/06/97
6	غزة	زيت زيتون	18.7	50	200	12/06/97

الملحق(6):

حبات زيتون من مزرعة الضاوية

زيت زيتون معصرة الضاوية

Apparie du presse hydraulique