

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Ecole Normale Supérieure d'Enseignement Technologique المدرسة العليا لأماة التعليم التكنولوجي بمسكدة

Département des Sciences Naturelles

قسم العلوم الطبيعية



## Mémoire de fin d'étude مذكرة التخرج

من إعداد :  
مقدم رهام  
عثماني رانية

En vue de l'obtention du diplôme : Professeur d'Enseignement  
Secondaire

لنيل شهادة : أستاذ التعليم الثانوي

Thème  
الموضوع

دراسة المركبات الكيميائية لثفل الزيتون Le grignon d'olive

Sous la direction de :

رئيس اللجنة  
ممتحن  
مشرفة

المدرسة العليا للأساتذة سكيكدة  
المدرسة العليا للأساتذة سكيكدة  
المدرسة العليا للأساتذة سكيكدة

تحت إشراف الأستاذ :

الدكتورة قاسم حبيبة  
الدكتورة سناني مريم  
الدكتورة شيدوح أمينة

Promotion Juin 2024 دفعة جوان



# شكر و تقدير



(وآخر عودهم زن الحمد لله رب العالمين)

الحمد لله حمدا يليق بسلطانه العظيم وبوجهه الكريم حمدا طيبا مباركا فيه ما تم جهد و لا ختم سعي إلا بفضله و ما تخطى العبد من محنات و صعوبات إلا بتوفيقه و معونته فنحمد الله عز وجل و نشكره على أن وفقنا لإتمام هذا العمل المتواضع.

تعجز كلمات الشكر أمام مملكة الأبوبن اللذين دفعنا سنيها عمرهما ليقتطفوا ثمار نجاحهما ، فلکم ألفه شكر على الدعم المعنوي و المادي.

كما نتقدم بأسمى عبارات الشكر و الامتنان والعرفان للأستاذ الفاضلة " شيدوح أمينة " المشرفة على هذه المذكرة على نذائهما و توجيهاتهما و معاملتها الطيبة لنا طيلة فترة العمل جزاها الله عنا خير الجزاء.

و يجدر بنا في هذا المقام أن نتقدم بالشكر الجزيل إلى الذين مهدوا لنا طريق العلم والمعرفة للوصول إلى هذا المستوى من علمي الابتدائي إلى أساتذة المدرسة كل باسمه على رأسهم السيد المدير " بوجدار جمال " و رئيس قسم العلوم الطبيعية " شاوش رابع " و الرئيس السابق " مزيري فيصل " كما نوجه شكر جزيل إلى لجنة المناقشة على تحملها أعباء قراءة ومناقشة وتصويب هذا العمل.

كما ولا بد من شكر كل عمال المخابر على معاملتهم الطيبة و مساعدتهم لنا في هذا العمل "سمية" و "إيمان" و كل طواقم المخابر بالمدرسة.

وفي الأخير نشكر كل الأصدقاء و رفقاء الدرب و كل من ساعدنا في إنهاء هذا العمل و لو بكلمة طيبة أو بدعاء . شكرا لكم جميعا....



الحمد لله حبا و شكرا و امتنانا على البدء و الختام و آخر دعواهم (أن الحمد لله رب العالمين)، بعد تعب و مشقة دامت 17 سنة في سبيل الحلم و العلم حملت في طياتها أمنيات الليالي، و أصبح عنائي اليوم للعين قرّة ، ها أنا اليوم أقف على عتبة تخرجني أقطف ثمار تعبي و أرفع قبعتي بكل فخر ، فاللهم لك الحمد قبل أن ترضى و لك الحمد إذا رضيت و لك الحمد بعد الرضا على تمام و اكتمال الحلم...

و بكل حب أهدي ثمرة نجاحي و تخرجي

إلى من غطى التراب جسدهم و حرمني الدهر حضورهم لهذا النجاح إلى من غابوا عن عيني و بقيت ذكراهم في قلبي إلى "أجدادي" و "جداتي" رحمهم الله.

إلى من جعل الله الجنة تحت أقدامها ، واحتضني قلبها قبل يديها و سهلت ليا الشدائد بدعائها ، إلى القلب الحنون و الشمعة التي كانت لي نورا في الليالي المضلمت سر قوتي و نجاحي إلى التي لطالما أردت أن أو فيها بعضا من حقها و لكنه أعظم من أي كلام

إلى الحبيبة "أمي"

إلى من كلله الله بالهبة و الوفاق ، إلى من أحمل اسمه بكل افتخار ، من دعمني بلا حدود و أعطاني بلا مقابل ، من علمني أن الدنيا كفاح و سلاحها العلم و المعرفة ، إلى من كان و لا يزال سقف بيتنا ، داعمي الأول في مسيرتي سندي وقوتي و ملاذي بعد الله فخري و اعتزازي

إلى الغالي "أي"

إلى من يذكرهم القلب قبل أن يكتبهم القلم ، من كبرت معهم و نمتي غصني بينهم إلى من ساندوني بكل حب عند ضعفي من زرعوا الثقة بنفسي و الإصرار بداخلي إلى من شد الله بهم عضدي فكانوا خير معين

إلى أختاي طبيبات بيتنا "إنصاف" و "مرّوة" ، إلى أخي الوحيد ضلعي الثابت الذي لا يميل "منصف" ، إلى أختي التي لم تلدها أمي "منى".

إلى كل الأهل و الأقارب ، إلى كل من يحمل لقب "مقدم" إلى أعمامي و بنات أعمامي و أولاد أعمامي و عائلاتهم على رأسهم عمي العزيز "نور الدين" أطال الله بعمره ، إلى عماتي و بنات عماتي و أولادهم .

إلى كل من يحمل لقب "نايلي" إلى أخوالي و عائلاتهم إلى خالاتي و بنات خالاتي و أولادهم على رأسهم خالتي العزيزة "فهيمة" جزاها الله عنا خير الجزاء.

إلى من جمعني بهم منبر العلم... إلى من ساروا معي في هذا الدرب ... إلى من جعلهم الله أخواتي في الله إلى زميلاتي و صديقاتي (ندى، مایسة، أحلام، إيمان، ونام، عزيزة، منى أمال، أميمة...) و إلى كل زميلاتي في الدفعة ، وخاصة إلى من كاتفني العناء و سرنا سويا في طريق النجاح من كانت لي خير شريك في هذه المذكرة رفيقة دربي و صديقتي "عثماني رانية".

إلى رفيقات الخطوة الأولى إلى من كانوا في السنوات العجاف سحبا ممطرا إلى من فرقنا المسافات و بقينا خير الصديقات غالياتي ( رمیسة، أمال ، سمیة ).

إلى أستاذتي الفاضلة التي تعبت معنا و كانت لنا خير معين في إتمام هذا العمل "شيدوح أمينة" جزاها الله عنا خير الجزاء.

إلى كل من علمني حرفا إلى من أعطى و أجزل العطاء، من تكلمت بأيديهم مساعي التفوق و النجاح إلى كل أستاذتي الأفاضل من أول المشوار إلى نهايته و خاصة أستاذتي الغالية "بزيش حورية" و كل أستاذة المدرسة العليا للأستاذة سكيكدة .

إلى كل من سقطوا اليوم من قلبي سهوا ، لكم في الفؤاد حضور

أهديكم جميعا مذكرتي تخرجي.....

## الإهداء :

إلهي لا تطيب اللحضات إلا بذكرك و شكرك ..... ولا تطيب الاخرة إلا بعفوك ..... ولا تطيب  
الجنة إلا برؤيتك .....

فالحمد لله حبا و شكرا و امتنانا على البدء و الختام ، بعد تعب و مشقة دامت خمسة سنوات في  
سبيل تحقيق حلمي و وصولي محطتي ها أنا اليوم أقف على عتبة تخرجي أقطف ثمار تعبي و أرفع  
قبعتي بكل فخر، فاللهم لك الحمد قبل أن ترضى ولك الحمد إذا رضيت و لك الحمد بعد الرضا ،  
أهدي ثمرة جهدي ، تخرجي إلى:

من كلله الله بالهبة و الوقار.... الى من زين اسمي باجمل الالقب.... الى من كان لي عوناً و سنداً  
طيلة مشواري و لا يزال ..... الى مامي واماني ..... الى اغلى انسان

ارجو من الله أن يمد بعمرك لترى ثمارا ربما حان قطفها بعد طول انتظار إلى "أبي الغالي"

إلى معنى الحب إلى معنى الحنان و التفاني .... إلى بسمه الحياة و سر الوجود إلى من كان دعاؤها سر  
نجاحي الى من اوجدت بقلبي الامنيات .... الى من ساندتني في كل الملمات .... الى حبيبتي واغلى  
صديقة لي الى أغلى الحبايب "امي حفظها الله".

الى ضلعي الثابت و اماني ايامي الى من شددت عضدي بهم فكانوا لي يناييع ارتوي منها الى قرة  
عيني الى سندي و اتكائي الى من جعلوني ملكة وسطهم ..... الى اخواني "عبد الرؤوف و علاء  
الدين و عبد الرحيم".

الى نفسي .... الى داعمي الاول ..... شكرا كثيرا لك شكرا لابتسامتك التي تمنحني القوة لمواجهة  
الحياة و انا على يقين تام انكي سوف تسنديني دائما .



الى روحي و ملاكي الطاهر..... الى الحضن الدافئ..... الى من كانت تحيطني بدعائها كلما رأني

الى جدي غاليتي "فاطمة" فاللهم اشفها شفاء لا يغادر سقما .

الى "جميع أفراد عائلتي"..... الى "اخوالي و خالاتي و بناتهم وبناتهم..... الى اعمامي وعماتي و

بناتهم و ابناتهم..... اليكم جميعا كل فرد باسمه.

الى رفيقة الخطوات الاولى.... الى من جمعتني بما صدف الحياة..... فكانت لي من اجمل و اروع

الناس

الى صديقتي. و جميلتي "حكيمه".

الى من تحلت بالاخاء و تميزت بالوفاء و العطاء..... الى من كانت موضع اتكاء..... الى

صديقتي و رفيقتي في المشوار "رهام".

الى من جمعتني بهم مواكب المعرفة فكانوا اجمل الصدف.... الى من درست معهم و قضيت معهم

اجمل الذكريات..... الى اخوات قلبي و صديقات عمري و اعز خريجات "عزيزة ايمان، ونام،

منى، شيماء، امال، اميمة، ريان.....".

الى اخواتي اللواتي جمعني بهم الاتحاد العام الطلابي الحر..... الى جميع اعضاء "شعبة الفردوس" كل

واحدة باسمها و مقامها.

إلى أستاذتي الفاضلة التي تعبت معنا و كانت لنا خير معين في اتمام هذا العمل "شيدوح أمينة"

. جزاها الله كل خير.

الى جميع الناس الذين تعرفت عليهم في حياتي و كانت لي معهم مواقف جميلة..... الى كل من

وسعه قلبي ولم تسعه ورقتي.

اليكم جميعا..... اهديكم نجاحي و تخرجي.

رأية.



# مقدمة



## مقدمة:

تعد شجرة الزيتون ذات الاسم العلمي (*Olea europaea. L*) من أقدم الاشجار التي تمت زراعتها في العالم، حيث تحتل مساحة 10,27 مليون هكتار، و تصل انتاجية هذه المزروعات الى 15,40 مليون طن (Zaza, 2018) تشغل الزراعة الزيتونية العديد من المناطق على ساحل البحر الأبيض المتوسط (Aissaoui et al, 2016).

و تعد الجزائر إحدى دول البحر الأبيض المتوسط التي تعتبر زراعة الزيتون من أهم الأنشطة الزراعية. وبالفعل فإن مناخ حوض البحر الأبيض المتوسط يساعد على تطور ونمو هذا النوع من الأشجار. حيث اعتمدت وزارة الزراعة خطة جديدة لتنمية الزراعة، وكان هدفها الأساسي تشجيع زراعة أشجار الزيتون. ويغطي تصنيع الزيوت جزءا كبيرا من الاستهلاك العام في السوق الوطنية (safi, 2016).

تولد عمليات استخراج زيت الزيتون باستمرار كميات هائلة من النفايات الصلبة، المعروفة باسم ثفل الزيتون و يعتبر ثفل الزيتون هو المخلفات الرئيسية الناتجة عن استخراج الزيت ويقدر إجمالي إنتاجه بـ 3,000,000 طن سنوياً (Aguilera, 2020)، هذه المنتجات الثانوية تكون في معظمها قليلة القيمة والتي يشكل إطلاقها في الطبيعة تهديداً كبيراً للبيئة إذ تتميز بانخفاض قيمتها الغذائية بسبب تركيبها الكيميائي اللجنوسيليلوزي وقلة محتواها من البروتين (Sellami, 2008).

تشكل هذه المنتجات تهديداً حقيقياً للبيئة، إلا أن نفايات الزيتون تحتوي على كمية كبيرة من العناصر الغذائية التي يمكن إدراجها في النظام الغذائي للحيوانات مثل الأغنام أو الماشية أو الدواجن وتوجد هذه العناصر على شكل دهون وفينولات وأحماض دهنية ونسبة كبيرة من المواد العضوية التي تشكل مصدرا هاما للطاقة للحيوانات (safi, 2016).

كما لقيت عمليات استعادة الطاقة في الآونة الأخيرة اهتماماً متزايداً (Christoforou et Fokaides, 2016). وفي الواقع، تعد الكتلة الحيوية أحد مصادر الطاقة المتجددة التي تساهم بشكل كبير في الحد من استهلاك الوقود الأحفوري والآثار البيئية المرتبطة به. ويعتبر تحويل الكتلة الحيوية إلى طاقة خيارا صديقا للبيئة والمناخ. و لقد كان تثمين ثفل الزيتون موضوعاً للعديد من الأبحاث الموجهة نحو تطوير عمليات مختلفة تؤدي إلى إنتاج الفينول ومنتجات أخرى (Seddiki et Tadjer, 2013).

تهدف دراستنا إلى تثمين مخلفات الزيتون المتمثلة في ثفل الزيتون من خلال التعرف عن بعض مركباتها، حيث قمنا بتقسيم بحثنا إلى قسمين: جزء نظري و جزء تطبيقي.

جزء النظري و يضم فصلين : الفصل الأول تناولنا فيه الوصف النباتي لشجرة الزيتون (*Olea europaea.L*) تطرقنا الى تاريخ شجرة الزيتون الوصف النباتي لشجرة الزيتون و ثمرة الزيتون، التصنيف العلمي، الوصف المورفولوجي، التوزيع الجغرافي، طرق التخزين و استخراج زيت الزيتون، القيمة الغذائية و الإستعمالات الطبية

لثمرة الزيتون. في الفصل الثاني تطرقنا الى بعض المركبات الكيميائية كالتانينات ، الصابونيات ، القلويدات و الفلافونيدات.

جزء تطبيقي يضم كذلك فصلين، الفصل الأول خصص للأجهزة و طرق العمل و الفصل الأخير تم فيه عرض النتائج المتحصل عليها و مناقشتها.

# الجانب النظري



الفصل الأول  
الزيتون و ثمرة الزيتون  
*Olea europaea.L*

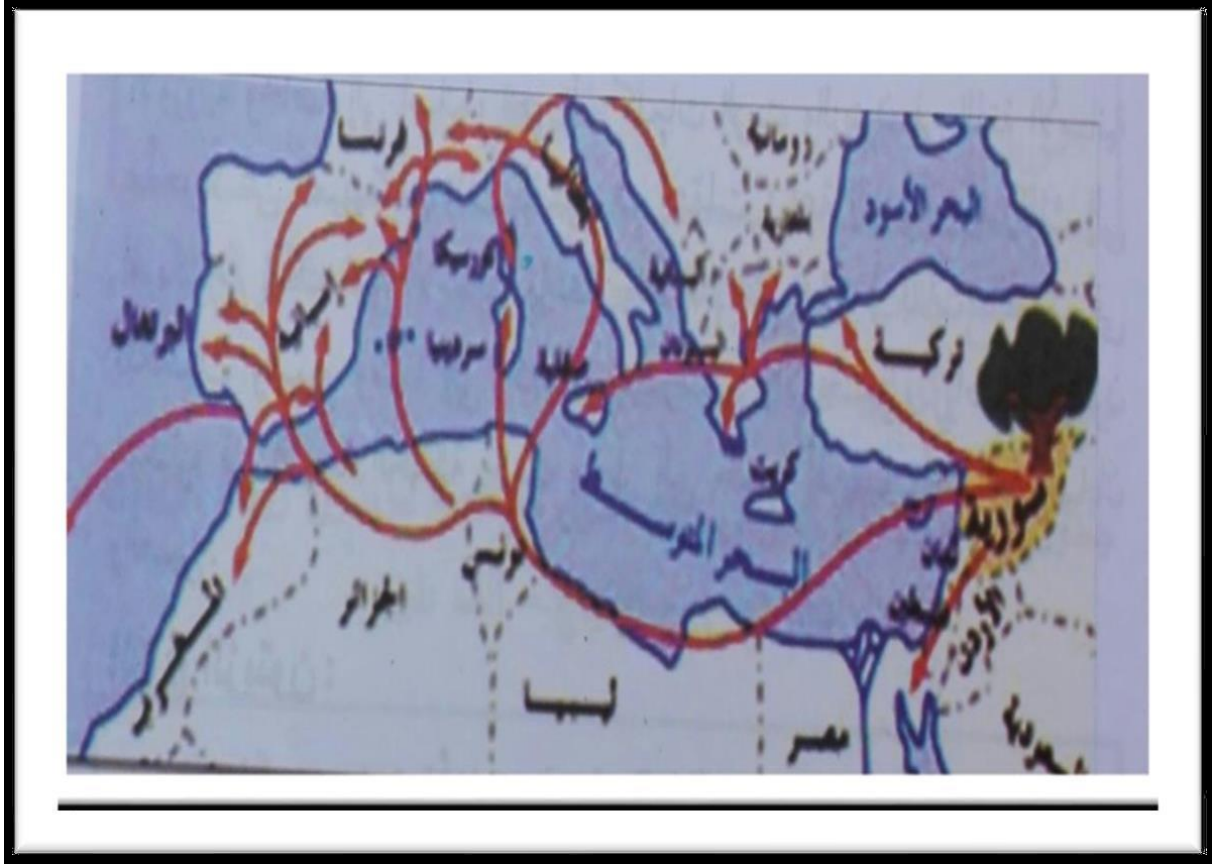


I الزيتون و ثمرة الزيتون:I-1 تاريخ و أصل شجرة الزيتون:

شجرة الزيتون هي شجرة ذات أصل قديم جدا، ويعود ظهورها وزراعتها إلى عصر ما قبل التاريخ، حسب (Miner,1995). فإن أصل شجرة الزيتون يكمن بالتحديد في الدول على مر الحضارات المتوسطية: سوريا، مصر، لبنان، اليونان، الرومان وغيرها. وكذلك هناك العديد من الفرضيات حول هذا الموضوع إلا أن الأكثر اعتمادا هي التي تنص على أن سوريا وإيران يمثلان الموقع الأصلي لشجرة الزيتون (Loussert et Brousse, 1978). إلا أن الدراسات أكدت أن وجود شجرة الزيتون يرجع إلى الألفية الثانية عشر، إذ أن الزيتون المستزرع بدأ منذ ستة آلاف سنة تقريبا بأسيا الصغرى (Blanquiz, 1997؛ عاطف وحجاج ، 2007). في الألفية الثالثة قبل الميلاد، كانت زراعة أشجار الزيتون في سوريا، فلسطين وبعدها ساهم الفينيقيون عن طريق البحر و الفتوحات المتعددة التي امتدت إلى كل من صقلية، إيطاليا، تونس، الجزائر وكذلك المغرب إضافة إلى جنوب فرنسا. بالنسبة للعرب المسلمون فإن لهم أثر كبير في توسيع زراعة هذه المادة وتطويرها، ويظهر ذلك من خلال نقل العديد من الأصناف على سواحل البحر الأبيض المتوسط بالأخص إسبانيا، حيث أن الاسم المعبر عن شجرة الزيتون مقتبس من اللغة العربية ( العكيدي،؛ 2013 اللوزي، 2006 ).

ولقد أشار المجلس الدولي للزيتون (International Olive Council,1998). بأن انتشار شجرة الزيتون استمر على مستوى الساحل المتوسطي ويتزامن ذلك مع اكتشاف أمريكا سنة 1942، ووصل التوسع الزراعي حاليا إلى غاية جنوب إفريقيا، أستراليا، اليابان والصين (Cavailès, 1938). أما بالنسبة للمناطق التي تشغلها زراعة هذا النوع من الأشجار فإنها تمتد شرقا نحو غرب الساحل المتوسطي بفضل الدول المحتلة لدول البحر الأبيض المتوسط والمتمثلة في: اليونان والرومان (Loussert et Brousse, 1978 ; Breton et al, 2006 ; Artaud, 2008).

في الجزائر، زراعة شجرة الزيتون تعود إلى العصور القديمة حيث كان الفلاح الجزائري يعتمد على هذه الزراعة على مدى العديد من القرون حيث تشكل مختلف مستخرجاتها قاعدة أساسية للنشاطات الاقتصادية في مختلف القرى الجزائرية. ويعتبر زيت الزيتون أحد المركبات التجارية بين الجزائر والرومان وذلك انطلاقا من الحقبة الرومانية، وبعد هذه الفترة فإن تاريخ شجرة الزيتون مرتبط بتاريخ الجزائر ومختلف الصراعات التي مرت بها، مما أثر على وجود وتوزيع هذا الإرث الزراعي بعد الاستقلال (Mendil et Sebai,2006).



**الشكل 01 :** خريطة توضح الموطن الأصلي للزيتون و انتشاره الى بقية دول العالم ( عاطف و حجاج 2007).

### I - 2- التصنيف العلمي:

تم التصنيف حسب (Henry, 2003). وبذلك فإن شجرة الزيتون تنتمي إلى:

**-الشعبة Phanérogame :**

( الأزهار، الأسدية والمدقات تتشكل بالبذور.)

**-تحت الشعبة Angiosperme :**

النباتات مغطاة البذور تختلف فيما بينها من حيث الإخصاب المزدوج، الأعضاء المنتجة تتركب في شكل

أزهار ثنائية الجنس وقشرة محيطة بالبويضات التي تتحول بعد الإخصاب إلى ثمرة.

**-القسم Dicotylédone :** وتضم:

-الجنين ثنائي الفلقة، ونادرا يكون وحيد.

-التطور الجنيني وفق طريقتين متماثلين.

-الأوراق محتوية على عديد الأجزاء كالبتلات، العروق....

-الجهاز النباتي : الجذر الرئيسي غير ثابت، وجود جذع حقيقي، الأوراق متكاملة.

-تحت القسم **Astéride** :

أي لها بتلات مرتبطة في شكل وحدة.

-الرتبة **Srophulariales** :

وتضم النباتات التي تكون أوراقها متقابلة والطبقة السطحية للورقة كاملة.

-العائلة **Oleaceae**

نباتات هذه العائلة تحتوي على أندريسيوم مركب من سداتين ومبيض واحد، وشجرة الزيتون تنتمي لهذه العائلة،

وهي مكونة من 25 جنس وأكثر من 500 نوع. هذه العائلة مختلفة خاصة من حيث الأزهار المنتظمة، لها

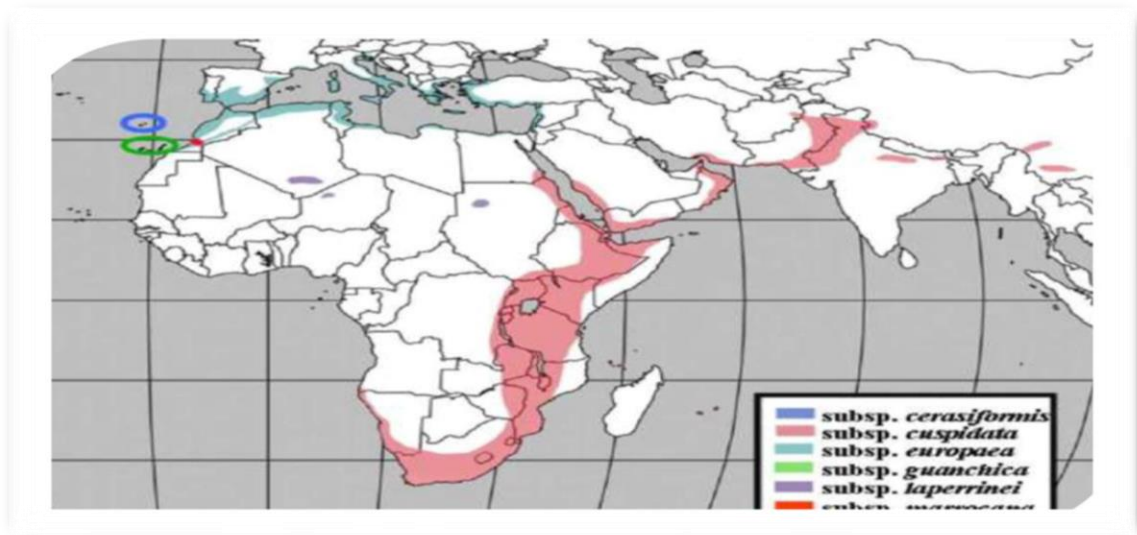
رائحة طيبة، كورولا الأزهار تكون مرتبطة البتلات ولها 4 فصوص، كما تتميز بأوراق متقابلة، وتتمثل

صيغتها الزهرية في:  $4S + 4P + 2E + 2C$ .

-الجنس **Olea**

وهذا الجنس مكون من 30 إلى 40 نوع (Gaussen, 1982) (Cronquist, 1998).

أهمها النوع **Olea europaea. L**.



**الشكل 02: التوزيع الطبيعي للمركب Olea europaea في العالم (Rubio de casas et al, 2006).**

3- I الوصف النباتي1- 3- I الوصف المورفولوجي:

الزيتون (*Olea europaea.L*) هو نبات زهري، من مغطاة البذور، شجرتها متوسطة كثيرة التفرع مستديمة الخضرة ( Ingrid et Schofelde,1988). أوراقها فضية رمادية بسيطة تعطي زيتا في ثمرتها المتوسطة اللحمية ( Bassi et al,2002). له القدرة على الصمود في ظروف بيئية صعبة.

1-1- 3- I الجزء الهوائي:• الجدع:

يتكون وظيفيا من عدة أقسام مختلفة حيث يضم مجموعة من الأنسجة التوصيلية المختلفة التي تصل الأفرع الرئيسية بجذورها و هو ذا قطر غير منتظم نتيجة لبطئ النمو في الأنسجة الرابطة للأفرع و الجذور و يتغير شكلها ديناميكيا وفقا لدرجة النمو (Altieri et Esposito,2008).

• الأوراق:

متقابلة بسيطة ريشية ذات أذينات، يكون شكلها متطاوول يأخذ شكل المغزل. تكون الأوراق الموجودة على الشتلات صغيرة الحجم، غضة و محتواها من الكلوروفيل مرتفع و من ثم يكون لونها أخضر داكن ( Erbay et Icier, 2009).

يبلغ طول الورقة حسب (Lousert et Brousse,1978) من 3-8 سم أما عرضها فيكون من 1- 2.5 سم ، و تتصف حافة الورقة بالنعومة.

• الأزهار:

ذكر كل من (Daoudi ,1984) و (Alkoum ,1994). بأن الأزهار ذات شكل منتظم تتركب من:

- ❖ الكأس : يتكون من 4 سبلات (Sépales) خضراء اللون مندمجة.
- ❖ التويج : يحمل 4 بتلات ( petals ) بيضاء اللون مندمجة من القاعدة، و تسقط معا كوحدة واحدة في نهاية التزهير.
- ❖ الطلع : يحمل سداتان (étamines) ينتهي كل منهما بمتك حامل لحبوب اللقاح مكون من فصين لونهما أصفر.
- ❖ المتاع : يحمل كربلتين (carpelles) ملتحمتين يكون قائم، قصير و سميك ينتهي بميسم كبير حيث أن طول المتاع يختلف من صنف لآخر.تكون حبة اللقاح برميلية الشكل ذات 3 ضروس طويلة يميز العالم (Amirouche,1977) ثلاثة أنواع من الأزهار في أشجار الزيتون :

- الأزهار الكاملة أو الخصبة (الخنثى).
- الأزهار غير الكاملة (المذكرة).
- الأزهار بها طلع كامل و المدقة غير كاملة (بدون بويضة).

#### • الثمار:

تأخذ ثمار الزيتون عدة أشكال منها المتطاولة ، الدائرية، غير المتناظرة و المتناظرة مماسيا ( *Wright et al, 2007*). وتكون حسلية مفردة النواة ذات لب ثخين غني بالليبيدات، قطرها يتراوح بين 1 و3 سم ( *Aegenson et al, 1999*) وبداخلها نواة صلبة مغزلية.

يتغير لون ثمرة الزيتون مع الوقت، انطلاقا من الأخضر القاتم إلى الأخضر المصفر ثم تظهر فيها بقيعات حمراء ( ابتداء النضج ) ثم يصير مزرق و أخيرا أسود، و يعود الإخضرار إلى وجود اليخضور، كما تساهم مركبات اليخضور و الكاروتينات و خاصة كاروتين بيتا في إعطاء اللون الخاص لزيت الزيتون.

#### I-3-1-2 الجزء الجذري:

ينتشر المجموع الجذري عموديا بعمق بسيط 90-120 سم، ولكن ينتشر على نطاق واسع على مستوى أفقي حيث أن عملية تكوين الجذور لا تتبع طريق منتظمة ( *Ben Rouina,2001*).

حسب ( *سعد،1994*) يتكون المجموع الجذري على الأقل من طرازين من الجذور هما :

- ✓ الجذور قصيرة العمر وهي التي تعطي جذور ثانوية .
- ✓ الجذور الممتدة و المكتملة النمو حديثا قد يستمر وجودها لفترات زمنية متباينة، غير أنها عادة قصيرة العمر تستمر في الغالب لمدة أسابيع.

#### I-3-2 الوصف البيئي:

تتميز أشجار الزيتون بقدرتها على تحمل الظروف البيئية و الطبيعية الصعبة . حسب ( *Baldy, 1999*) فإن الشتاء البارد ضروري جدا لإزهار و نضج الزيتون و زيادة الإنتاج ،كما يتحمل درجات الحرارة المرتفعة صيفا . ينصح بزراعة الزيتون بعيدا عن مناطق هبوب الرياح الشديدة و التيارات الهوائية ( *Daoudi,1994*).

أما عن التربة فإنه حسب ( *Amirouche ,1999*) تركيبة التربة المناسبة لشجرة الزيتون هي :

- ✓ سلت (10- 20 %)
- ✓ رمل (20- 50 %)
- ✓ طين (10-15 %)

تتحمل شجرة الزيتون الأراضي ذات التربة القلوية و الحمضية حيث يتراوح الرقم الهيدروجيني بين 8.5- (PH=6.5)، كما يمكن لها أن تتحمل نسبة ضعيفة من ملوحة التربة، تصل مقاومتها حتى 2 غرام في كل لتر ماء و تتلاءم زراعة الزيتون بشكل عام في معظم أنواع التربة شرط توفر كمية المياه اللازمة و أن تكون جيدة الصرف، كما تتحمل ارتفاع نسبة كربونات الكالسيوم الفعالة في التربة.

#### I-4-4 التوزيع الجغرافي لأشجار الزيتون :

##### I 1-4 في العالم :

تبلغ مساحة أشجار الزيتون الحالية حوالي 9.6 مليون هكتار، حيث تحتل المرتبة 24 من بين 35 نوعاً من أكثر الأنواع زراعة في العالم (منظمة الأغذية والزراعة، 2012). تقع منطقة التوزيع الجغرافي الطبيعي لشجرة الزيتون في العالم بشكل رئيسي بين خطي عرض 26° و 45° شمالاً وجنوباً، وهو ما يفسر نجاحه في التوسع في الصين، واليابان، والولايات المتحدة (كاليفورنيا) وفي المكسيك في النصف الشمالي للكرة الأرضية. وكذا جنوب أفريقيا و مختلف بلدان أمريكا الجنوبية في نصف الكرة الجنوبي (Verdier, 2003). وفي أفريقيا تتم زراعة شجرة الزيتون في تونس والمغرب والجزائر وليبيا ومصر وجنوب أفريقيا وأنغولا. والدول الأوروبية التي تقوم بزراعة شجرة الزيتون هي: إسبانيا، إيطاليا، اليونان، البرتغال، ألبانيا، قبرص، فرنسا، سلوفينيا ومالطا. أما دول الشرق الأوسط وآسيا التي تزرع الزيتون هي: تركيا وسوريا وفلسطين ولبنان والأردن والعراق وإيران والصين. بالنسبة لأمريكا تتم زراعة شجرة الزيتون في الأرجنتين والمكسيك وتشيلي والبيرو والأوروغواي والبرازيل والولايات المتحدة (كاليفورنيا). أستراليا هي واحدة من المنتجين الجدد. ومع ذلك، فإن ما يقرب 97% من 850 مليون شجرة زيتون، والتي تغطي مساحة 9.500.000 هكتار في العالم، تنمو في منطقة البحر الأبيض المتوسط. يظل حوض البحر الأبيض المتوسط منطقة مميزة مقارنة ببقية دول العالم لزراعة الزيتون بفضل مناخه الملائم سواء من حيث درجة الحرارة أو من حيث قياس السوائل (Verdier, 2003).

##### I 2-4 في الجزائر :

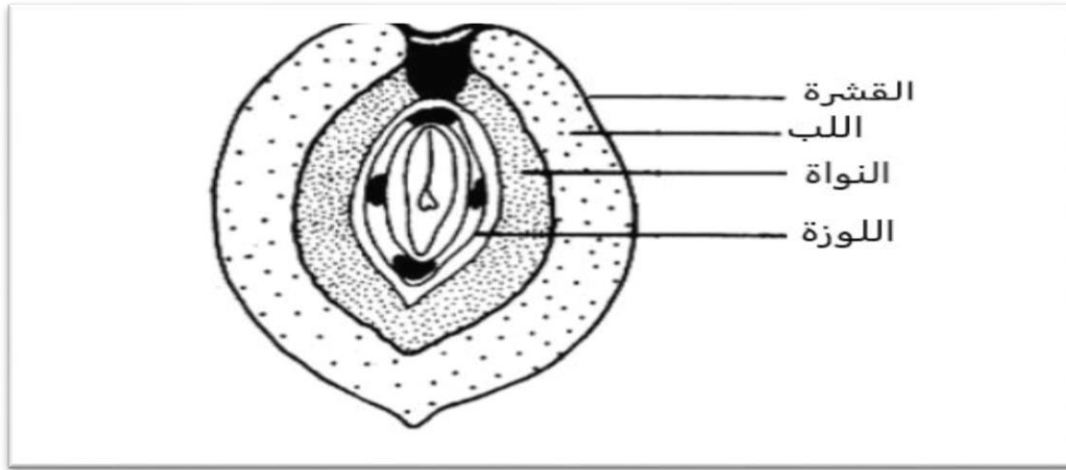
تبلغ مساحة زراعة الزيتون في الجزائر 383,443 هكتاراً، حيث يبلغ عدد الأشجار 50,369,990 شجرة زيتون منها 44,664,333 شجرة عامة و 5,705,657 شجرة معزولة. ويبلغ عدد أشجار الزيتون المنتجة 30,527,175 شجرة بنسبة 61% من إجمالي عدد أشجار الزيتون (Dsasi, 2014).

ويمثل بستان الزيتون الوطني 4,54% من المساحة الزراعية الصالحة للاستعمال (8,465,040 هكتار). وتتركز زراعة الزيتون بجهة الوسط بمساحة 160.515 هكتار تليها الجهة الشرقية بمساحة 132.439 هكتار ومنطقة الغرب بمساحة 73.032 هكتار أو 41.86%، 34.54%، 19.05% على التوالي من المساحة المزروعة للزيتون. الجنوب هو صاحب المصلحة في تنمية زراعة الزيتون مما له أثر على تنمية زراعة الزيتون على المستوى الوطني، فهو يحتل نسبة 4.55% على مساحة 17,457 هكتار (Dsasi, 2014).

5- I ثمار الزيتون ومستخرجاته:1-5- I ثمار الزيتون والتركيب الكيميائي لثمار الزيتون:1-1-5- I التركيب الفيزيائي :

ثمرة شجرة الزيتون (*Olea europaea L*)، تتميز بشكلها البيضاوي أو الإهليلجي و تختلف أبعادها بشكل كبير حسب النوع. هي عبارة عن ثمرة بسيطة بها اللب الذي يحتوي على الكثير من الدهون و يصل وزنها من 0.2 إلى 2 جرام (Loussert et Brousse, 1978).

يتكون الزيتون بنيويا من ثلاثة أجزاء تشريحية مميزة وهي: القشرة واللب و النواة (Bianchi, 2003).



**الشكل 03: الهيكل التشريحي لثمرة الزيتون (حسني، 2016)**

**• القشرة:**

القشرة تمثل الطبقة الخارجية لثمرة الزيتون. تكون مرتبطة ارتباطا وثيقا باللب و تعتبر كخط دفاع و حماية للفاكهة من التلف الميكانيكي والعفن و هجوم الحشرات الضارة و الآفات الإجتماعية بصفة عامة. تشغل القشرة حوالي (1 – 3 %) من الوزن الكلي لثمرة الزيتون (Bianchi, 2003). وتتكون بشكل رئيسي من خلايا رقيقة جدا مع وجود طبقة من خلايا تحت الجلد أو دونها (Roth, 1977).

تشارك البشرة في تفاعلات الفاكهة والبيئة، أي تفاعلات الزيتون إتجاه البيئة و لها دور في استخراج الزيت

(Patumi et al, 2002).

**• اللب:**

اللب يشكل 70 إلى 80% من ثمرة الزيتون. يتكون اللب أو اللحم من خلايا برنشيمية التي تكون كخزان لمكوناته مثل: الماء، الزيت، السكريات بالإضافة إلى البروتينات، المعادن و الفينولات. يتجمع الزيت في اللب

على شكل قطرات بقطر من 3 إلى 5 ميكرومتر، و يتغير قطر القطيرة حسب درجة الحرارة و الموسم و النوع. في مرحلة النضج، تتحد قطرات الزيت الصغيرة في خلايا اللب الذي لا يزال أخضر تدريجيا مشكلة قطرة ضخمة من الزيت و تدفع بالسيتوبلازم و النواة إلى الجدران (Brescia et sacco , 2010).

#### • النواة:

شكلها مغزلي و صلبة جدًا، تمثل من 8 إلى 22 % من وزن ثمرة الزيتون. تحتوي بداخلها على بذرة واحدة تمثل من 2 إلى 4 % من وزن الثمرة. تتكون البذرة من غشاء خارجي (غلاف أو سويداء)، الألبومين واللجنين (Brescia et sacco ,2010).

#### الجدول 01:المكونات الفيزيائية لثمرة الزيتون(Nefzaoui et al,1983).

المكونات	وزن ثمرة الزيتون ب %
القشرة	2.5-0.2
اللب	80.5-71.5
النواة	23.0-17.5
اللوزة	5.5-2.0

#### I- 2-1-5- التركيب الكيميائي :

تتكون ثمار الزيتون من الماء، الزيت، والمركبات القابلة للذوبان في الماء (السكريات، الأحماض العضوية، مركبات النيتروجين، الفينولات). إضافة إلى الهيميسليلوز، السيللوز، البكتين، البروتينات الهيكلية والإنزيمية (Servilli et al.,2012).

#### الجدول 02:ثمرة الزيتون و تركيبها الكيميائي (Ryan et al,1998).

المكونات	اللب	النواة	اللوزة
الماء	50-60	9.3	30.0
الزيت	15-30	0.7	27.3
المواد الأزوتية	2-5	3.4	10.2
السكريات	3-7.5	41.0	26.6
السللوز	3-6	38	1.9
المعادن	1-2	4.1	1.5
الفينول	2-2.5	0.1	0.5-1.0
مكونات أخرى	/	3.4	2.4

**I- 6- العمليات التكنولوجية لاستخلاص زيت الزيتون:**

لطالما كان الهدف الرئيسي من زراعة الزيتون هو إنتاج زيت الزيتون. وكذلك الهدف من جميع طرق الإستخلاص هو استخراج أكبر كمية من الزيت دون تغيير جودته الأصلية. تم استخدام العمليات الميكانيكية أو اليدوية من أجل الحصول على منتج يحافظ على خصائصه الأولية (Hermoso et al,1991).

**I- 6-1 جني الزيتون:**

للحصول على زيت عالي الجودة من المهم أن تكون الثمار ذات نوعية جيدة، غير تالفة و في مرحلة النضج المثلى (El Antari et al,2000). فترة الجني الأمثل للزيتون تمتد من شهر سبتمبر إلى شهر فيفري حسب استخدام الزيتون، النوع و الظروف المناخية التي تؤثر على سرعة نضجه (Veillet ,2010). نميز العديد من تقنيات جمع الزيتون تختلف باختلاف الوجهة النهائية لهذا الزيتون وطبيعة التربة ومساحة المنطقة.

**أ- الجني اليدوي:**

يتم باليد، بواسطة أدوات بسيطة (العصي)، أو عن طريق السقوط الطبيعي للثمرة، أو أيضاً باستخدام نوع من المشط الذي يسمح بفصل الزيتون عن فروعهم (Aoukli et Chetouhe ,2019). يستوجب في هذه التقنية وضع شباك تحت الأشجار طوال فترة الجني لجمع الثمار (Itaf ,2012).

**ب- الجني الميكانيكي:**

يتم ذلك عن طريق المعدات المناسبة مثل: الخطافات الاهتزازية، الأمشاط المتذبذبة، والهزازات. في المزارع الكبيرة تعتبر تقنية هز الفروع هي الأكثر استخداماً، العيب الرئيسي لهذا النظام بالإضافة إلى تكلفة الشراء، هو الضرر الذي يمكن أن يسببه للأغصان الصغيرة لأشجار الزيتون (Aoukli et chetouhe ,2019).



ب- الجني بالمشط (Momad, 2017).



أ- الجني باليد (Momad, 2017).

**الشكل 04: الجني اليدوي.**



ب- هزازات (Tombini, 2017).



أ- الأمشاط الاهتزازية (Tombini, 2017).

الشكل 05 : الجني الميكانيكي.

### I- 2-6- نقل وتخزين الزيتون:

بمجرد قطف الزيتون، يجب نقله في أسرع وقت ممكن. هذه العملية تتم باستخدام سيارة ذات جسم مائل أو جرار الذي يكون مغطى بقطعة قماش مقاومة للماء، أو باستخدام صناديق بلاستيكية صغيرة بها ثقب للسماح بتدوير الهواء وتشتت الحرارة بين الثمار لتجنب سحقها وقت النقل. (Aparicio et Harwood, 2013). يتم تخزين الثمار في صناديق بلاستيكية مثقوبة بشرط ألا تتجاوز الطبقات من 20 إلى 30 سم (Tchouar et selka, 2013). يجب تخزين كل شيء في مكان بارد ومظلم وبعيداً عن أي مصدر للحرارة وفي بيئة جيدة التهوية. أيضاً من الضروري تجنب تخزين الزيتون الصحي مع الزيتون الذي يكون في حالة نضج متقدمة لمنع التخمر و تطور العفن (Morilo, 2019).



الشكل 06: التخزين في صناديق بلاستيكية (Benariba et Azzouni, 2017).

I- 3-6- التنظيف ( التجريد والغسيل):

في هذه الخطوة يتم تحرير الزيتون من جميع الشوائب (الأوراق، الفروع والحجارة ) وأي بقايا من المبيدات عن طريق الغسيل (Roehly, 2000). تتم عملية إزالة الشوائب يدويًا أو باستخدام جهاز آلي مزود بنظام شفت.



الشكل 07: تنظيف الزيتون (Roehly, 2000).

I- 4-6- الطحن :

الطحن هو المرحلة الأولى من الإستخراج الفعلي، حيث يتعرض الزيتون لعمليات ميكانيكية تتسبب في تكسير جدران الخلايا والأغشية التي تتسبب في إطلاق العصائر الخلوية والزيوت .

ينتج هذا الإجراء عن احتكاك شظايا النوى على اللب، أو من صدمات الأجهزة الميكانيكية التي تدور بسرعة عالية المنتج الذي تم الحصول عليه في نهاية هذه المرحلة في معظم التركيبات يكون عبارة عن عجينة تسمى عجينة الزيت، التي تحتوي على كتلة شبه سائلة تتكون من جزء صلب ( شظايا النوى، جلود ولب) وجزء سائل (مستحلب الماء والزيت) (Velleit, 2010).

I- 5-6- المزج :

من الضروري مزج عجينة الزيتون التي يتم الحصول عليها بعد طحنها. الغرض من المزج هو تجانس العجينة، كذلك سيسمح وقبل كل شيء بتجمع قطرات الزيت. يتم ذلك لفترة محدودة (20 - 30 دقيقة)، ودرجة الحرارة لا تزيد عن 22 - 25 درجة مئوية (Veilleit, 2010). هدفها هو تفكيك مستحلب الماء و الزيت بحيث تندمج قطرات الزيت معا مشكلة قطرة أكبر (Liazid, 2014).

## I- 6- 7 فصل الزيت :

يتم فصل الزيت عن طريق الضغط (السلاسل التقليدية والضغط الفائق) أو بالطرد المركزي (السلاسل المستمرة ثنائية وثلاثية الطور). فصل الزيت من الزيتون يتألف من سلسلة من العمليات الميكانيكية والفيزيائية التي تهدف بشكل أساسي إلى فصل الزيت عن جميع المنتجات الموجودة في معجون الزيتون المسحوق. (Souilem et al,2017).

تتواجد ثلاث عمليات لاستخلاص الزيت:

- العملية غير المستمرة أو نظام الضغط :

هي عملية حرفية تتطلب يد عاملة خبيرة بوفرة، وإنتاجية جيدة. إلا أن عيبها هوتدني نوعية الزيت الناتج (Clément et al,2009). يتم استخلاص الزيت بواسطة ضغوط تكون ضمن حلقات ثنائية تعرف باسم الحصير (scourtins) ويتم الفصل بطريقة بسيطة.

- العملية المستمرة أو بواسطة الطرد المركزي :

حاليا تعتبر هذه العملية هي الأكثر استعمالا، إذ أنها تعمل على تحسين نوعية الزيوت وكذلك تعمل على تقليل تكاليف المعالجة (Clément et al,2009). تتم عملية الإستخلاص عبر العديد من المراحل المتتالية ونميز مرحلتين من الطرد المركزي :

✓ الطرد المركزي الأفقي بمرحلتين .

✓ الطرد المركزي الأفقي بثلاث مراحل .

- العملية المستمرة ثنائية الطور:

حسب (Clément et al,2009). هذا النوع يشترط إضافة كمية قليلة من الماء كي يتم فصل المكونات (الثفل، الزيت، الشوائب .) من إيجابيات هذا النظام هي تقليل واختزال كمية الشوائب والمكونات الملوثة، مردودية هذه العملية تكون أكبر بقليل من العملية المستمرة بثلاث أطوار ونظام الضغط.

- العملية المستمرة ثلاثية الطور :

هي مرحلة الفصل للطورين، الطور الصلب والطور السائل وبذلك يصبح المعجون متجانس. هذا الأخير يتم وصله بمضخة متواجدة في الجهاز الخاص بالطرد المركزي وتكون وفق محور أفقي. تسمح هذه العملية بفصل المكونات وفق ثلاثة أطوار: الثفل، الزيت مع القليل من الماء، الشوائب مع القليل من الزيت. الطورين السائلين ليسا مفصولين تماما عن بعضهما، لذا يتم تجميعهما وتوجيههما نحو جهاز الطرد المركزي وفق محور عمودي، كنتيجة يتم الحصول على ثقل مبلل جدا ومزيج زيت/ماء.

I- 6-8 التصفية والتخزين:

بعد إتمام عملية الطرد المركزي، يتم تصفية زيت الزيتون بواسطة مصفاة، بعدها يتم التخزين وذلك بتوفير الشروط اللازمة للحفظ (Mendez et Falqué, 2007 ; Ouaouich et Chimi, 2007).

I- 7- القيمة الغذائية و الاستعمالات الطبية لثمار الزيتون :

لثمار الزيتون قيمة غذائية مرتفعة، لكونها غنية بالمواد الكربوهيدراتية 19 %، البروتين 1.6 %، الأملاح المعدنية 1.5 %، الفيتامينات المختلفة بالإضافة إلى محتواها العالي من الزيت 15-20 %، و لزيت الزيتون المستخلص بالطرق الطبيعية فوائد صحية و غذائية جمة لتركيبها الكيميائي المتميز عن الزيوت النباتية الأخرى و هذا ما أكدته العديد من الأبحاث (Curd,2006 ; Mancini et Rubba,2000).

التي نلخصها في النقاط التالية:

- تحتوي على كمية كبيرة من الحامض الدهني الأحادي غير المشبع (حامض الأوليك)، الذي يقلل من إنتاج البروستاجلاندين (prostaglandins) المشتقة من حمض الأراكيدونيك (arachidonic acid) والذي بدوره يلعب دورا هاما في إنتاج و تطوير الأورام .
- مضادات الأكسدة، الفلافونيدات (flavonoïdes)، متعددات الفينول (polyphénols) والسكوالين (Squalene)، قد يكون لها أيضا تأثير إيجابي. ويعتقد السكوالين لها تأثير إيجابي على الجلد عن طريق الحد من انتشار الأورام الميلانينية (melanomas).
- وبما أنها تحتوي على سيتوستيرول (sitosterol)، زيت الزيتون يمنع جزئيا امتصاص الكولسترول من الأمعاء الدقيقة. كما أنه يحفز امتصاص المواد الغذائية المختلفة (الكالسيوم والحديد و المغنيسيوم وغيرها...).
- حمض الأوليك (Acide oléique) له تأثير إيجابي على النمو و تمعدن العظام خاصة في مرحلة الطفولة.
- مادة البوليفينول ونسبة كبيرة من فيتامينات (A،D و K) و على رأسها فيتامين E الذي يعتبر مضاد للأكسدة ضد الجذور الحرة التي تنتج أكسدة الخلايا. و بالتالي يمنع اضطرابات الجلد مثل حب الشباب والصدفية و الأكزيما كما تلعب دورا إيجابيا وبيولوجيا في القضاء على الأمراض المزمنة والشيخوخة.
- هناك أدلة حديثة تنص على أن استهلاك زيت الزيتون كجرعة يومية مع الأدوية اللازمة للسيطرة على ضغط الدم، يسبب الانخفاض في حمض النيتريك (Acide nitrique) الذي يمنع تراكم الصفائح الدموية التي تسببها مادة البوليفينول.
- المركبات الموجودة في زيت الزيتون مثل: عديدات الفينول الفلافونية تعمل على إحداث تغيرات مفيدة للإنسان، فهي تقوم بشفاء الحروق الشمسية و تخفض الكولسترول، و ضغط الدم.

الفصل الثاني  
ثقل الزيتون  
والمركبات الكيميائية  
لثقل الزيتون



II - ثفل الزيتون:II - 1 تعريف ثفل الزيتون:

ثفل الزيتون، ويسمى أيضاً كعكة الزيتون أو قشر الزيتون، هو البقايا الصلبة التي يتم الحصول عليها بعد استخراج زيت الزيتون. وهو أحد المنتجات الثانوية الزراعية الأكثر وفرة في منطقة البحر الأبيض المتوسط (Neifar *et al*,2013). يحتوي ثفل الزيتون على معظم المادة الجافة للزيتون (قشر، لب، نوى و قطع صغيرة من الحجر) (Lourt et Brousse ,1978).

يتكون ثفل الزيتون من المصفوفة الليجنوسليلوزية (السليولوز، الهيميسيلولوز واللجنين) مع مركبات فينولية وأحماض يورونيك وبقايا زيتية و نسبة معينة من الماء (Yucel,2012). وتعتمد الكمية والخصائص الفيزيائية والكيميائية لهذه المخلفات (ثفل الزيتون) المنتجة على الطريقة المستخدمة في الاستخلاص (Cayuela,2006) يتم تجفيف الثفل وسحقه وإزالة الدهون منه بواسطة المذيبات (Lourt et Brousse ,1978).



الشكل 08: ثفل الزيتون خام من المطحنة (Dalmaso,2017).

II - 2 أنواع ثفل الزيتون:

لثفل الزيتون أربعة أنواع وتختلف باختلاف أنواع الزيتون (Elhajjouji ,2007) وهي :

- الثفل الخام: ويحتوي على قشرة النواة مقسمة الى قطع :القشرة و لب الزيتون المطحون، وحوالي 25% من الماء وكذلك كمية معينة من الزيت مما يعزز تلفها السريع .
- الثفل المطحون : يختلف بشكل أساسي في محتوى الماء المنخفض عن محتوى الدهون و التي تم تجفيفها أثناء عملية الاستخراج .
- ثفل الزيتون المجزأ : يتم انتاجه بعد نزع النواة من ثفل الزيتون الخام.

➤ **الثفل الزيتون المطحون و المنزوع النواة جزئياً**: يتكون بشكل أساسي من اللب. كما يحتوي على نسبة صغيرة من القشور التي لا يمكن فصلها تماماً عن طريق عمليات الغريلة أو التهوية المستخدمة (René, 2014).

يستخدم الثفل من قبل بعض الشركات الصناعية لإنتاج زيت الثفل عن طريق استخلاصه بالمذيبات أو كوقود في الغلايات الصناعية و الأفران (Elhajjoui, 2007).

### II-3- المركبات الفيزيائية لثفل الزيتون:

تتكون هذه البقايا التي تمثل حوالي 25% من الزيتون المعالج من الركام، ويختلف التركيب الفيزيائي للثفل باختلاف الأنواع وطرق الاستخلاص المستخدمة.

يحتوي الثفل الخام على قشرة النواة المقسمة إلى قطع، والقشر ولب الزيتون المسحوق، وحوالي 25% من الماء ومازالت كمية معينة من الزيت حوالي 9.1% يختلف الثفل المستنفد بشكل أساسي في انخفاض محتوى الزيت وانخفاض محتوى الماء نظراً لأنه تم تجفيفه أثناء عملية الاستخراج.

يتكون الثفل المستهلك بشكل أساسي من اللب (mesocarp) ولا يزال يحتوي على نسبة صغيرة من الهياكل التي لا يمكن فصلها بالكامل عن طريق عمليات الغريلة أو التهوية المستخدمة (Boucif, 2009).

### الجدول 3: التركيب الفيزيائي لأنواع مختلفة من ثفل الزيتون (Nefzaoui, 1987).

Composition Poduit	M.S(%)	Pourcentage(%) en matière Sèche			
		Matière Grasse	Noyau sec	Amadon Sec	Mésocarpe+ Epicarpe
Olive	51.4	27	14.1	1.3	9
Grignon brut	75.9	9.1	42.1	3	21.2
Grignon épuisé	72.3	4.2	-	5.6	39.3
Grignon tamisé	95.5	18.6	-	11.1	80.2

### II-4- المركبات الكيميائية لثفل الزيتون:

يختلف التركيب الكيميائي لثفل الزيتون بنسب كبيرة جداً، ليس فقط من منتج لآخر ولكن أيضاً من عينة إلى أخرى لنفس المنتج الثانوي. ويعتمد ذلك على العوامل الملازمة للثمرة (التنوع، مرحلة النضج، عملية استخلاص الزيت وأيضاً استنفاد بالمذيبات) (Iboukhoulf, 2002).

يتكون الثقل من جزء غني باللجنين يأتي من شطايا النواة وجزء آخر يحتوي بشكل رئيسي على الكربوهيدرات، السليلوز والهيميسيلولوز، ومحتويات منخفضة من البروتين والمعادن (Nafzaoui, 1984).

كما كان يعتقد أن القيمة الغذائية المحدودة للثقل ترجع إلى وجود المواد الفينولية. وأظهرت الجرعات أن هذه المحتويات لا تتجاوز 1% من المادة الجافة وتتميز بلونها القوي. ويتم تعزيز ذلك من خلال حقيقة أن الثقل يحتوي على عدد قليل من المنتجات الفينولية بينما تحتوي الزيوت النباتية والزيوت الأخرى على كميات ملحوظة (Nefzaoui, 1991). يمكن أن يحتوي ثقل الزيتون على ما يصل إلى 2.5% من مادة البوليفينول على عكس وجبات البذور الزيتية الأخرى، فإن الثقل الخام فقير في المادة النيتروجينية وغني بالألياف الخام، كما يظل غنيًا نسبيًا بالدهون.

## II-4-1 اللجنين (Lignine) :

### II-4-1-1 تعريف اللجنين:

اللجنين عبارة عن بوليفينول، وهو عبارة عن جزيئات كبيرة ثلاثية الأبعاد كارهة للماء جزئيًا ولها كتلة جزيئية متغيرة يمكن أن تكون عالية (Charlotte, 2005). وتمثل ثاني أكثر المكونات وفرة في النباتات بعد السليلوز. ترتبط دائمًا بالسليلوز وتترسب عليه. اللجنين عبارة عن جزيئات غير كربوهيدراتية مميزة للخشب موجودة في أنسجة معينة من النبات وبالتالي تعزز صلابتها ومقاومتها الميكانيكية للضغط.

ويعتبر اللجنين ضروري لتكوين الأوعية وبالتالي لنقل الماء في النباتات العليا. وهي مواد غير متبلورة ذات طبيعة عطرية جزئيًا ووحداتها هي ثلاث كحولات فينيل بروبينيك (Chanliud, 1995).

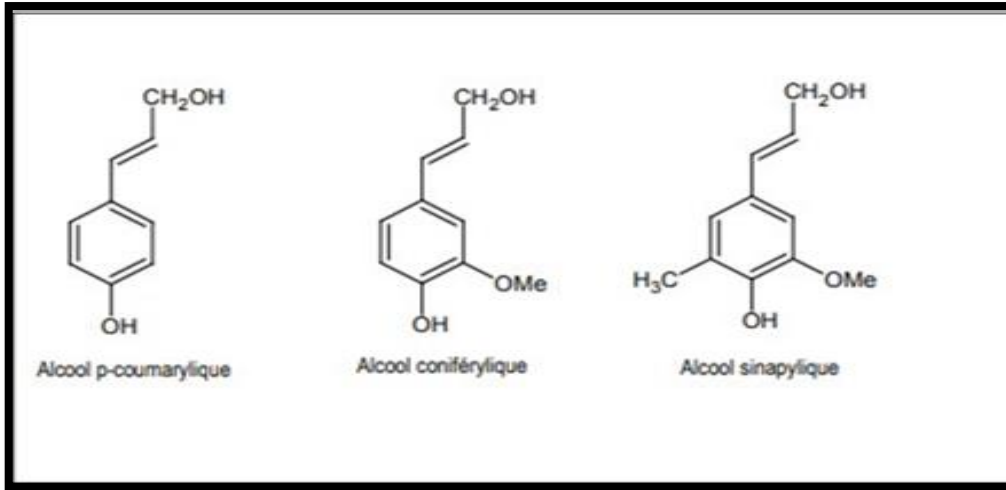
- كحول الكوماريك (p-coumarylique)
- كحول الكونيفيريل وحدة جواياكول (coniférylique).
- كحول السينابيل أو يسمى أيضًا بوحدة الحقنة (Sinapylique).

اللجنين موجود بشكل رئيسي في الأشجار بنسبة 20-25% من الكتلة. بينما يتواجد بكميات أقل إلى حد ما في النباتات الموسمية المستخدمة في الزراعة. ولا يتوزع وجوده بالتساوي في النباتات؛ يوجد بشكل رئيسي في جذوع الأشجار وفي الجذع أو الأصداف المحيطة بالبذور أو الفواكه. يُظهر اللجنين تنوعًا وتعقيدًا كبيرًا. تمنع طبيعة اللجنين الكارهة للماء امتصاص الماء بشكل غير منضبط إلى جدار النبات. كما يعمل أيضًا كحاجز للهجمات الفطرية والبكتيرية على أجزاء الكربوهيدرات (Woldemichael, 2006).

### II-4-1-2 بنية اللجنين:

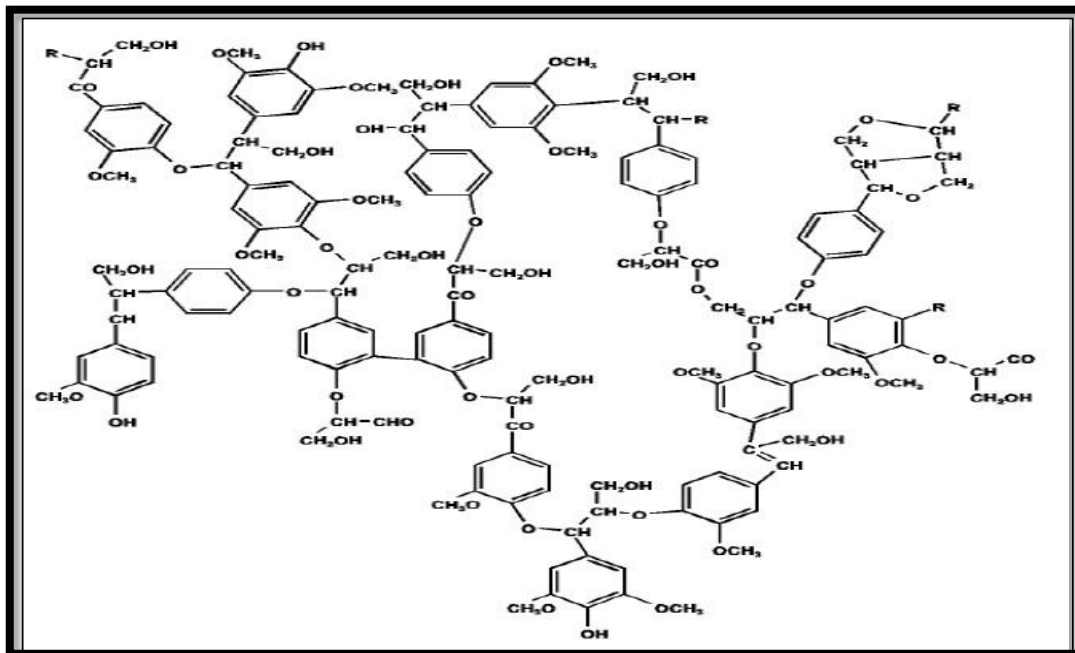
عبارة عن بوليمر متشابك له بنية معقدة للغاية والتي تختلف أيضًا اعتمادًا على الأنواع وعمر النبات والظروف المناخية المحيطة، وما إلى ذلك. يتم بلمرة الكحولات الأولية الثلاثة متعددة الوظائف التي تشكل وحدات فينيل

بروبانويك. في بنية ثلاثية الأبعاد وتشكل هياكل عشوائية غير متجانسة كبيرة وغير متبلورة، يختلف محتوى هذه المكونات اعتمادًا على الأصل النباتي للقشور (Diane Schorr, 2014).



**الشكل 09:** الوحدات الثلاث الأولية (أحادية النول) من اللجنين (Monties, 2021).

يرجع الفرق بين هذه الوحدات الثلاث إلى عدد مجموعات الميثوكسيل (groupements méthoxyles) المستبدلة في الحلقة العطرية. في الواقع، يشغل الموضع 3 من الحلقة العطرية لوحدة الكونيفيريل (unité conférylique) مجموعة ميثوكسيل (groupement méthoxyle). بالنسبة لوحدة السيناييل (l'unité sinapylique) تشغل هذه المجموعات الموضعين 3 و5، بينما لا يتم استبدال وحدة p-الكوماريل (p-coumarylique) بمجموعات الميثوكسيل (groupements méthoxyles).



**الشكل 10:** المخطط الهيكلي للجنين (Monties, 2021).

**II -4-2 الدهون (les lipides):**

تعرف الدهون كذلك باسم " اللبيدات " (Lipides) وهي كلمة مشتقة من اللفظ (Lipos) ومعناها الدهن. و الدهون هي مركبات بيولوجية (Dudognon ,2013)، غير قابلة للذوبان في الماء ولكنها تحتوي على نسبة عالية من المذيبات العضوية مثل الميثانول، الكلوروفورم، الهكسان الحلقي و الأستون (Beisson et al, 2016). تتكون بشكل رئيسي من سلاسل طويلة تتكون من الكربون والهيدروجين، ويمكن أن تحتوي أيضًا على عناصر أخرى مثل الأكسجين، الفوسفور، الكبريت أو النيتروجين (Dudognon ,2013).

**II -4-2-1 تصنيفها:**

يمكن تصنيف الدهون وفقًا لطبيعة وترتيب الأحماض الدهنية والكحولات المكونة لها.

**• الأحماض الدهنية (les acides gras):**

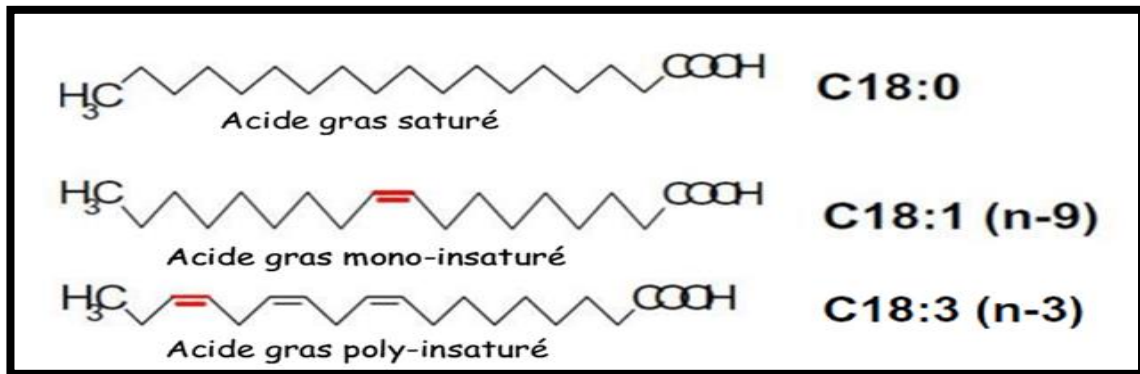
الأحماض الدهنية عبارة عن مركبات من سلاسل خطية مكونة من 4 إلى 24 ذرة كربون مع وظيفة حمض عضوي في أحد طرفيها (Wémeau et al, 2014). قد تكون الأحماض الدهنية مشبعة أو غير مشبعة.

**• الأحماض الدهنية المشبعة:**

الأحماض الدهنية المشبعة هي أحماض دهنية تكون فيها جميع ذرات الكربون مشبعة بالهيدروجين وتكون صيغتها العامة هي  $CH_3(CH_2)_nCOOH$  (Wémeau et al, 2014).

**• الأحماض الدهنية غير المشبعة:**

الأحماض الدهنية غير المشبعة هي أحماض دهنية تحتوي على رابطة ثنائية أو ثلاثية على الأقل بين ذرتي كربون. تخضع للقانون العام  $CH_2n-1 COOH$  (Wémeau et al, 2014).

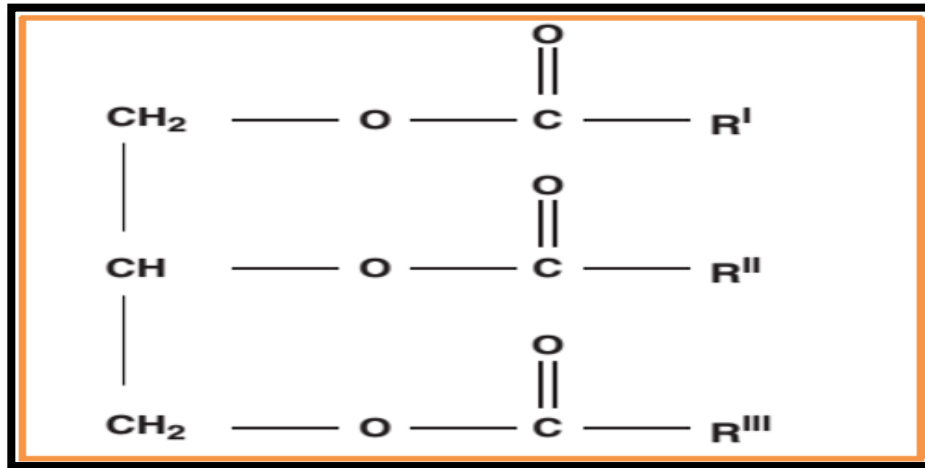


**الشكل 11:** بنية الأحماض الدهنية المشبعة و غير المشبعة (Wémeau et al, 2014).

• الدهون الثلاثية (Triglycérides):

هي دهون محايدة كارهة للماء للغاية، تتكون من أسترات الأحماض الدهنية والجلسرين و تتميز:  
(Moussard, 2010).

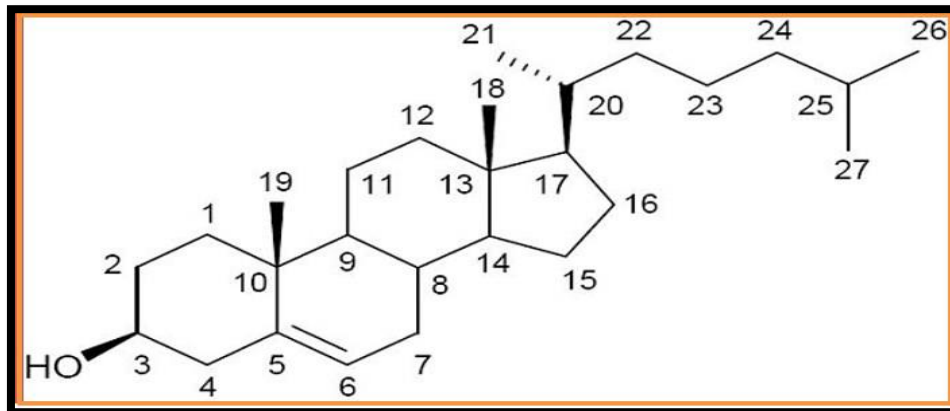
- ✓ -ثلاثي غليسيريدي البسيط: يحتوي على نفس الحمض الدهني .
- ✓ -ثلاثي غليسيريدي مختلط: يحتوي على 2 إلى 3 أحماض دهنية مختلفة.



الشكل 12: بنية ثلاثي الغليسيريدي (Wémeau et al, 2014).

• الكوليسترول (Cholesterol):

ينتمي الكوليسترول إلى عائلة الكحوليات الستيرويدية أو الستيرويدات، وهو موجود فقط في عالم الحيوان.  
(Moussard, 2010).



الشكل 13: بنية الكوليسترول (Deborah, 2013).

• الفسفوليبيدات (Phospholipdes):

تتميز الفسفوليبيدات بخصوصية وجود قطب محب للماء مع حمض الفوسفوريك الذي له قطبية قوية للماء وقطب كاره للماء. وبالتالي، تتكون أغشية الخلايا، التي تواجه أقطابها الكارهة للماء، من طبقة ثنائية الدهون (Wémeau et al, 2014).

**II-4-2 دور الليبيدات:**

الدهون تلعب دورًا أساسيًا في العديد من الوظائف البيولوجية منها: (Umamaheswaran وآخرون، 2018).

- **مصدر للطاقة:** الدهون، وبشكل خاص الأحماض الدهنية، تعتبر مصدرًا هامًا للطاقة. عند أكسبتها، توفر كمية كبيرة من ATP
- **مكونات هيكلية:** الدهون جزء لا يتجزأ من أغشية الخلايا. الفسفوليبيدات، على سبيل المثال، تسهم في تشكيل الطبقة الدهنية المكونة لغشاء الخلية، مما يضمن هيكلها ووظيفتها.
- **نقل العناصر الغذائية:** بعض الدهون، مثل ثلاثي الغليسريد، تعمل كناقل للعناصر الغذائية القابلة للذوبان في الدهون (فيتامينات A, D, E, K) داخل الجسم.
- **إشارات خلوية:** الدهون تلعب دورًا حاسمًا في مسارات إشارية خلوية. الإيكوسانويدات، مثل البروستاغلاندينات والليوكوترينات، المشتقة من الأحماض الدهنية، تعمل كوسائط في استجابات الالتهاب وغيرها من العمليات الفسيولوجية.
- **تنظيم هرموني:** بعض الدهون، مثل الكولستيرول، هي سابقات لبعض الهرمونات، منها الهرمونات الستيرويدية التي تنظم مختلف العمليات البيولوجية، بما في ذلك التمثيل الغذائي.

**II-4-3 السكريات:****II-4-3-1 تعريف السكريات ودورها:**

السكريات مركبات كيميائية عضوية تتكون من عناصر الكربون، الهيدروجين والأكسجين ذات الصيغة العامة  $(CH_2O)_n$ ، تتوفر بكثرة في النباتات والحيوانات والكائنات الحية الدقيقة، فمعظم الكائنات الحية تعتمد على وجود الكربوهيدرات التي تنتجها النباتات، لأنها تمثل أول نواتج عملية التمثيل الضوئي ومنها تتكون المكونات الكيميائية الأخرى، تتجلى أهميتها في كونها مصدر للطاقة في الخلية الحية، تدخل كمكونات هيكلية في جدران الخلايا وتكوين الأحماض النووية (بن بوط، 2017).

**II-4-3-2 تقسيم السكريات:**

حسب (عثمان، 2017) :

يمكننا تقسيم المواد الكربوهيدراتية على ثلاث مجموعات رئيسية هي:

1-السكريات البسيطة ( monosaccharides )

2- السكريات قليلة التعدد (oligosaccharides)

3-السكريات المتعددة (polysaccharides)

**II-4-3-2-1 السكريات المتعددة:**

تخزن الكائنات الحية السكريات المتعددة كغذاء لوقت الحاجة في جميع أنواع الخلايا وتعتبر الخلايا البرانشيمية والجذور والدرنات أهم أعضاء النباتات التي تخزن هذا النوع من السكريات وهي ذات أوزان جزيئية كبيرة ( بن

جبار و بكاكرة، 2022). تتكون من مجموعة كبيرة من السكريات البسيطة، وهذه السكريات ترتبط مع بعضها من خلال الرابطة الجليكوزيدية، ويطلق على هذه المجموعة من السكريات جلوكان.

السكريات المتعددة نوعان:

#### ✓ السكريات المتعددة المتجانسة :

تتألف من جذور تابعة لنوع واحد معين من السكريات البسيطة، أي تعطي عند تحليلها نوع واحد من السكر ( بن جبار و بكاكرة، 2022) مثل : النشاء، الجليكوجين والسيللوز.

#### ✓ السكريات المتعددة غير المتجانسة :

تتألف من جذور تابعة لأكثر من نوع من السكريات البسيطة أو أنها تحتوي على عناصر إضافية كالأزوت والكربيت أي أنها تعطي عند تحليلها أنواع مختلفة من السكريات (بن جبار و بكاكرة، 2022) مثل : حمض هيالورونيك و كربتات الكوندروائيتين والهيبارين.

و يمكن تقسيم السكريات المتعددة حسب الوظيفة إلى :

#### II-2-3-4-1-1-1 السكريات المتعددة الخازنة ( les polysaccharides de stockage):

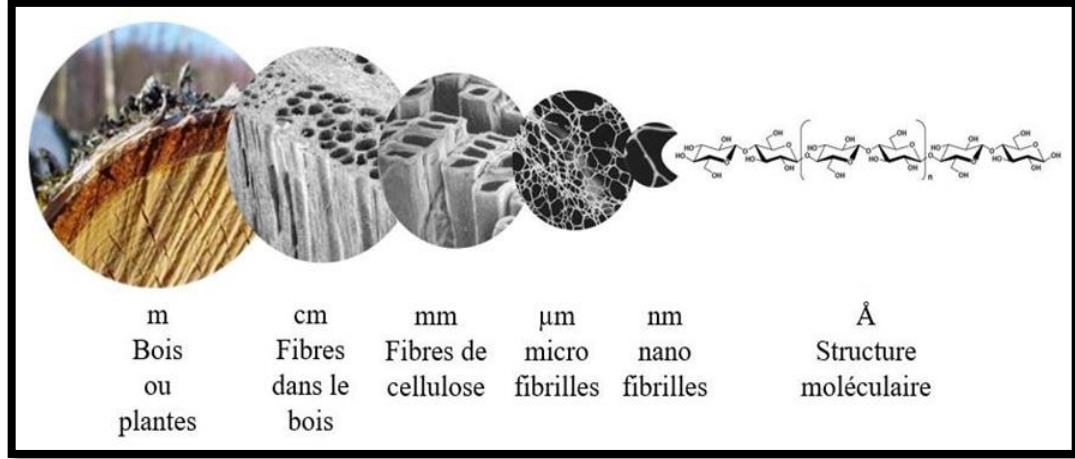
تكون على شكل سكريات مخزنة في الخلايا الحيوانية والنباتية كالجلايوجين المخزن في الكبد و النشا المخزن في النباتات (عبد السعداوي، 2005).

#### II-2-3-4-1-2-1-2 السكريات المتعددة البنائية ( les polysaccharides structuraux):

تعمل هذه السكريات على وظائف خاصة في بناء جدران الخلايا في النباتات مثل السليلوز والبكتين كما يشكل العديد من السكريات المتعددة مركبات معقدة مع بعض المركبات الببتيدية والتي يطلق عليها ببتيوغليكان والذي يدخل في تركيب جدران الخلايا البكتيرية (بن جبار و بكاكرة، 2022).

#### II-2-3-4-1-2-1-1 السليلوز (cellulose) :

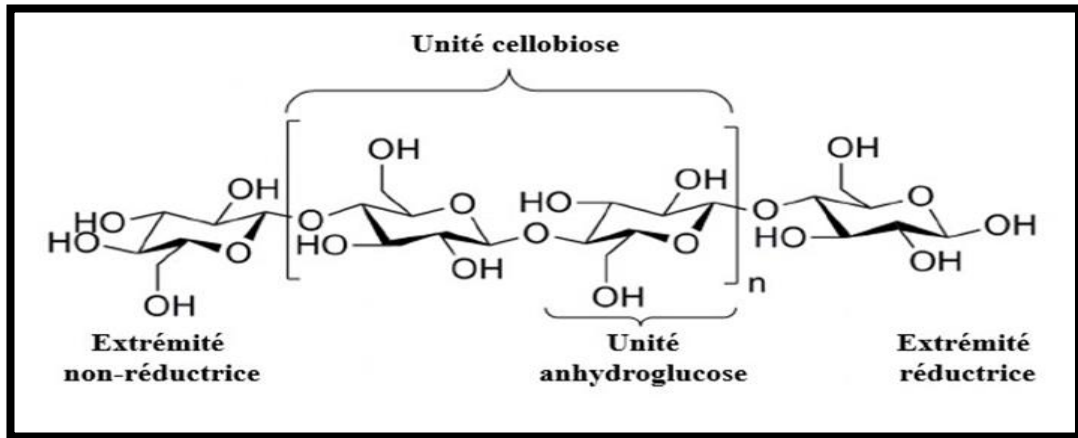
وفقاً للبحث الحالي، يعد السليلوز البوليمر الطبيعي الأكثر انتشاراً ويعتبر مصدرًا للمواد الخام لتلبية الطلب المتزايد على المنتجات البيئية والمتوافقة حيويًا (Bhat, 2012).



**الشكل 14: الهيكل الهرمي للسليولوز (Penedern, 2018).**

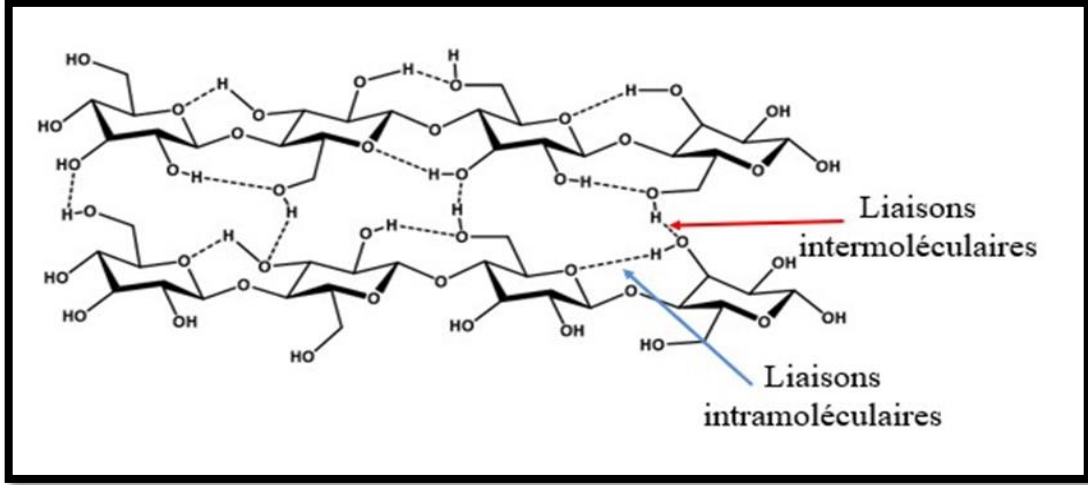
على الرغم من الجهود البحثية المكثفة حول التركيب الحيوي والهيكل للسليولوز، لا تزال هناك العديد من الأسئلة حول التركيبة الكيميائية للسليولوز، حيث تمكن من وصف السليولوز بأنه بوليمر متجانس لا مائي ذو كتلة مولية عالية تكون فيه الزاوية بين كل وحدة 180°.

الوحدة المتكررة للسليولوز هي السيلوبوز، ثنائي الجلوكوز. تحتوي كل سلسلة من السليولوز على عدم تناسق كيميائي اتجاهي فيما يتعلق بنهايات محورها الجزيئي. نهاية واحدة مختزلة (وحدة نصف الأسيغال) والوحدة الأخرى بها مجموعة هيدروكسيل طرفية متسلسلة (وحدة غير مختزلة) (Olsson, et al, 2010).



**الشكل 15: تمثيل سلسلة السكريد السليولوز (Penedern, 2018).**

توجد مجموعات الهيدروكسيل (OH) والهيدروكسي ميثيل (CH<sub>2</sub>-OH) في مواقع استوائية، مما يؤدي إلى انخفاض مرونة الروابط الجليكوسيدية. تشكل كل وحدة من أنهيدروغلوغوز رابطتين هيدروجينيتين داخل الجزيئات مع الوحدات المجاورة، مما يضيف صلابة إلى السليولوز.



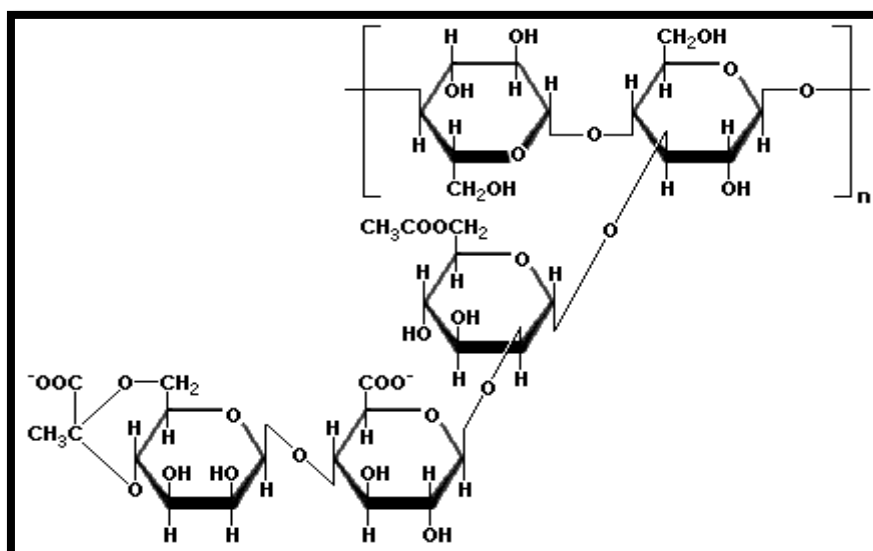
**الشكل 16:** تمثيل روابط السليلوز بين الجزيئات وداخلها. (Klemm et al, 2018).

يسمح التشكل الاستوائي لمجموعي الهيدروكسيل والهيدروكسي ميثيل بتكوين شبكة واسعة من الروابط الهيدروجينية بين سلاسل صفائح السليلوز (الشكل 3). تسمح روابط فان دير فال المرتبطة بتكديس الأوراق بشكل كثيف ومنظم. نتيجة لتعدد الروابط (روابط الهيدروجين، روابط فان دير فال)، يعتبر السليلوز مادة شبه بلورية، يصعب اختراقها بواسطة الإنزيمات وجزيئات المذيبات والمحفزات ومع ذلك، تشير الدراسات الحديثة إلى أن المناطق غير المتبلورة قد تكون صغيرة و/أو مضطربة قليلاً وليست غير متبلورة تمامًا. ومن المحتمل أن تشكل غلافًا أو نواة خارجية حول المناطق الأكثر تبلورًا (Klemm et al, 2018).

## **II-4-3-2-1-2 الهيميسيلولوز (Les hémicelluloses):**

الهيميسيلولوز هي هيكل غير متجانس من البوليمرات التي تحتوي على مجموعة متنوعة من الوحدات الأحادية السكرية مثل (الكترايلوز، المانوز، الجلوكوز...) (Vasic et al, 2021). تتكون من مزيج من حلقات الفورانوز (حلقات ذات 5 عناصر)، والبيرانوز (حلقات ذات 6 عناصر). هذا التنوع في التركيب الكيميائي يؤدي إلى تكوين العديد من أصناف الهيميسيلولوز (Berlin et Springer, 2010).

يكون هيكل الهيميسيلولوز غير متبلور وليس له قوة فيزيائية، يمكن للهيميسيلولوز أيضًا الارتباط باللجنين، بالإضافة إلى الارتباط بالسليلوز بواسطة روابط هيدروجين (Vasic et al, 2021).



الشكل 17: البنية الكيميائية للهيميسيلولوز (كولكارني وآخرون، 2012)

#### II-4-3-2-1-2-3-4 دور الهيميسيلولوز:

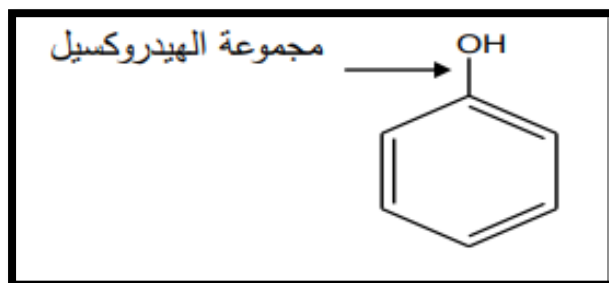
- الهيميسيلولوز تشكل جزءًا من جدران الخلايا النباتية وتلعب دورًا في دعم الخلية والحفاظ على هيكلها. (زاو وآخرون، 2014).
- تستخدم الهيميسيلولوز في صناعة الورق كمادة تعبئة وتحسين خصائص الورق (زاو وآخرون، 2014).
- تتفاعل الهيميسيلولوز مع السليلوز وتسهم في تحسين خصائص الألياف النباتية.
- يمكن أن تستخدم الهيميسيلولوز في صناعة الأغذية كمادة رابطة أو مثخنة (ليو وآخرون، 2020).
- في الصناعات مثل الورق والمواد اللاصقة، تلعب الهيميسيلولوز دورًا في التحكم في الاندماج وتحسين التماسك (Liux et al, 2019).

#### II-4-5 المركبات الفينولية (Les composés phénoliques) :

##### II-4-5-1 تعريفها:

الفينول هو الاسم الشائع للهيدروكسي بنزين، وهو مركب عضوي عطري يحتوي على مجموعة هيدروكسيل مرتبطة بحلقة البنزين (تامة، 2018). يُعرف الفينول أيضًا باسم حمض الكربوليك، وحمض الفينول، وحمض الفينيل، وهيدروكسيد الفينيل، أو أوكسي بنزين. إنه وحدة هيكلية أساسية لمجموعة من المركبات العضوية الاصطناعية (Lahmar, 2015). تساهم التغيرات في التعقيد والهيكل في تشكيل مجموعة واسعة من الجزيئات الفينولية الطبيعية، وتم التعرف على أكثر من 8000 مركب فينولي في النباتات (هاربورن وويليامز، 2000).

يتشكل الفينول من هيكل كيميائي يتألف من حلقة فينيل تحمل واحد أو أكثر من مستبدل هيدروكسيل. تتألف هذه المركبات الفينولية من عدة أنوية عطرية وواحد أو أكثر من المجموعات الوظيفية الهيدروكسيلية (Douafer, et al,2016).



الشكل 18: بنية الفينول (تامة، 2018).

#### II 2-5-4 الخصائص الكيميائية والفيزيائية للفينول:

الفينول مركب صلب بلوري عديم اللون، قابل للذوبان بشكل كبير في الماء وأيضاً في المذيبات العضوية مثل الكحولات والإثيرات والكلوروفورم والعديد من المذيبات الأخرى. هذه الخصائص تجعل الفينول مركباً متعدد الاستخدامات في الصناعات المختلفة (Gettens, Rutherford et Stout,2012).

- صيغة الفينول الكيميائية هي  $C_6H_5OH$ .
- وزنه الجزيئي هو 94.11 غ/مول.
- قابلية الذوبان في الماء: 87 غ/لتر عند 25 درجة مئوية.
- نقطة الانصهار: 43 درجة مئوية.
- نقطة الغليان: 181.8 درجة مئوية.
- درجة حرارة الاشتعال التلقائي: 715 درجة مئوية.
- نقطة الوميض: 87 درجة مئوية.
- ثابت الحموضة (Ka):  $9,89 \times 10^{-10}$  (Kirk, 2010).

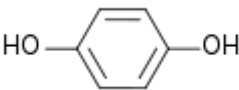
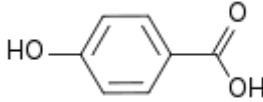
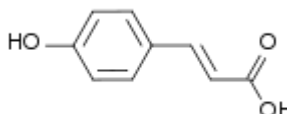
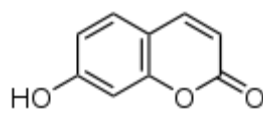
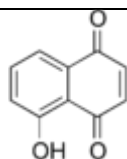
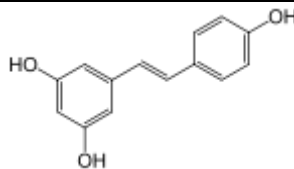
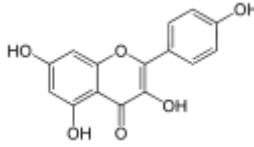
#### II 3-5-4 تصنيفها:

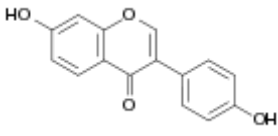
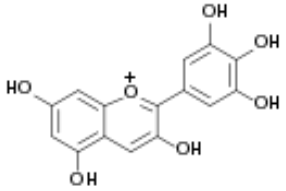
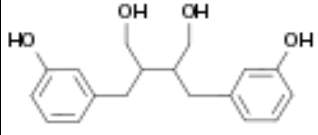
الفينولات هي جزيئات متنوعة للغاية، تتألف من دورة واحدة أو أكثر من البنزين تحمل واحدة أو أكثر من وظائف الهيدروكسيل. يمكن تصنيفها في العديد من الفئات بناءً على:

- تعقيد هيكلها الأساسي (البنية)
- عدد ذرات الكربون في الجزيء.
- الجزيئات التي يتم ربطها بها (كاربو هيدرات، دهون، بروتينات، ومستقلبات أخرى).

الأشكال الأبسط تتمثل في مجموعتين رئيسيتين تشتق منهما العديد من المركبات: حموض هيدروكسي سيناميك والفلافونويدات. أما الأشكال المعقدة فغالبًا ما تكون ناتجة عن تكثيف بعض الأشكال البسيطة وتشمل، على سبيل المثال: التانينات و اللينينات.

**الجدول 04: تصنيف المركبات الفينولية حسب بنيتها (Macheix et al, 2005).**

COMPOSES PHENOLIQUES				
Squelette carboné	Classe	Exemple	Formule	Origine
C6	Phénols simples	Hydroquinone		<u>Busserole</u>
C6-C1	Acides hydroxybenzoïques	acide p-hydroxybenzoïque		Epices, fraises
C6-C3	Acides Hydroxycinnamiques	acide p-coumarique		Tomates, ail
	Coumarines	Ombelliférone		Carottes, coriandre
C6-C4	Juglone		Noix	
C6-C2-C6	Stilbénoïdes	trans-resvératrol		Raisin
C6-C3-C6	Flavonoïdes	Kampférol		Fraises

	Daidzéine		Graines de soja	
	Anthocyanes	Delphinidol		Raisin Cabernet- Sauvignon
(C6-C3) 2	Lignanes	Entérodiol		Bactéries intestinales

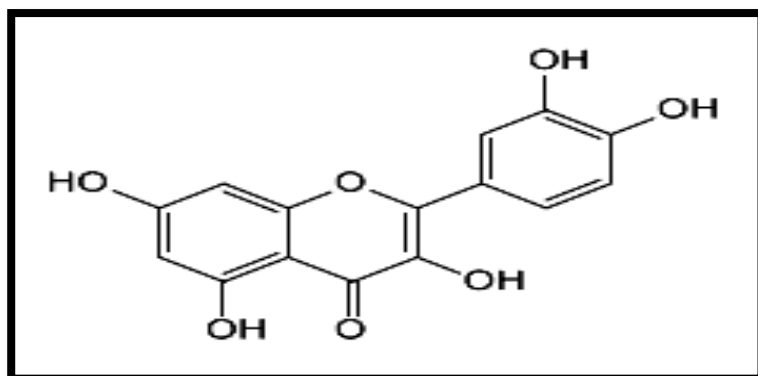
**II 4-5-4 أهميتها:**

- الوقاية ضد السرطان وأمراض القلب بسبب خصائصها المضادة للأكسدة.
- مضادة للالتهابات ، الشيخوخة و تصلب الشرايين.
- تستخدم كمواد حافظة في مجال الصناعة الغذائية.
- تستعمل في صناعة المبيدات الحشرية ، الأدوية والأصباغ(جبار،2006).
- حماية النبات من الأشعة فوق بنفسجية الحمراء خلال عملية التركيب الضوئي(تامة،2018).

**II 5-5-4 الفلافونيدات (Les flavonoides):****II 1-5-5-4 تعريفها :**

كلمة " فلافونيد" مشتقة من إسم يوناني " Flavus " وتعني الأصفر ،فهي عبارة عن صبغات ملونة تنتشر في الأجزاء المختلفة من النبات وتتمركز بصفة خاصة في الجزء الهوائي منه ، تمثل الفلافونيدات القسم الأكبر بالنسبة للميتابوليزم الثانوي للنبات والدليل على ذلك هو استخراج أكثر من 4000 فلافونيد طبيعي (بورقبة،2011).

تعتبر الفلافونيدات من أهم المركبات الفينولية التي تتميز بهيكل أساسي يحتوي على 15 ذرة كربون موزعة على حلقتين عطريتين A و B مرتبطين بحلقة C غير متجانسة، تحتوي على ذرة أوكسجين من الصيغة C6-C3-C6 (جيدل، 2015).



الشكل 19: الهيكل الأساسي للفلافونيدات (كاوجة، 2020)

#### - 2-5-5-4 خواصها:

الفلافونيدات مركبات هيدروكسيلية لذا تتصف بخاصية حمضية ضعيفة في القواعد القوية مثل هيدروكسيد الصوديوم. تتميز الفلافونيدات التي تحمل عددا أكبر من مجموعات الهيدروكسيل الحرة أو التي تحوي على سكريات بالصفة القطبية مما جعلها تذوب في المذيبات القطبية مثل الماء، الإيثانول، الأسيتون..، في حين أن الفلافونيدات الأقل قطبية مثل الإيزوفلافونات، الفلافونولات والفلافونات التي تحتوي على مجموعات مثوكسيلية تذوب في المذيبات غير القطبية مثل الكلوروفورم والايثر (بن شنة، 2020).

#### II 3-5-5-4 تصنيفها:

تصنف الفلافونيدات من الناحية الهيكلية إلى عدة أنواع و يكون ذلك راجع إلى :

✓ عدد، موضع وطبيعة المستبدلات.

✓ درجة الأكسدة للحلقة غير المتجانسة.

تم التعرف على 14 مجموعة مختلفة، منها خمس مجموعات تعتبر الأكثر انتشارًا و هي :

(Flavones)، الإيزوفلافونات (Isoflavones)، الفلافانول (Flavanols)، الفلافونولات (Flavonols)، والأنثوسيانيدينات (Anthocyanes) (Heim et al, 2002, Hendrich, 2006).

#### ➤ الفلافون (Flavones):

تتميز هذه المركبات باحتوائها على رابطة مزدوجة في الموقع C3 و C2 و لا تحتوي على مجموعات OH في الموقع C3 وتظهر تشابهاً قوياً في الهياكل مع الفلافونولات (Stafford, 1990).

➤ الفلافونولات (Flavonoles):

الفلافونولات هي أكثر مركبات الفلافونويد وفرة في الأطعمة و تتميز باحتوائها على مجموعة هيدروكسيل في الموقع C3 (Liu et al., 2012).

➤ الفلافانول (Flavanoles):

الفلافانولات لها هيكل مشابه للفلافونات حيث تحتوي هذه الأخيرة على مجموعة كيتون. توجد الفلافانولات بشكل شائع في عائلة القرقة (Wollenweber et al, 2000).

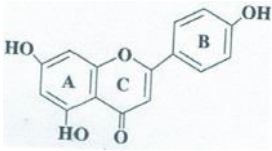
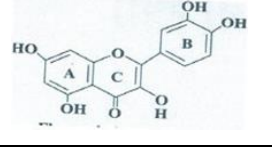
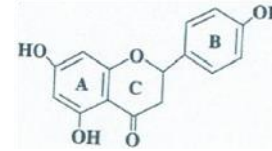
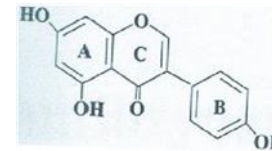
➤ الإيزوفلافون (Isoflavones):

في هذه المجموعة ترتبط الحلقة B بالموضع 3 في الحلقة C مثل مركب Daidzeine، تتميز هذه المركبات بهيكل كيميائي مشابه لهرمون الأستروجين (بن سنة، 2020).

➤ الأنثوسيان (Anthocyane):

هي ملونات طبيعية توجد في مختلف أنسجة النباتات (سيقان، جذور، ثمار، أوراق وأزهار) المسؤولة عن اللون البرتقالي، الوردي، الأحمر، الأرجواني والأزرق. تتميز بسهولة ذوبانها في الماء ويعد مركب Cyanidine من أبسط المركبات التابعة لهذه المجموعة (بن سنة، 2020).

## الجدول 05: أهم أقسام الفلافونيدات (Karabin et al, 2015).

القسم (Classe)	البنية (Structure)
1- الفلافون (Flavones)	
2- الفلافونولات (Flavonoles)	
3- الفلافانول (Flavanoles)	
4- الإيزوفلافون (Isoflavons)	

**II-4-5-4-4 دور الفلافونيدات:**

- تستعمل كمضادات للحساسية و التشنج مثل فلافونيات الزعتر " *Thymus vulgaris* " .
  - مضادة أيضا للبكتيريا والفيروسات.
  - مضادة لإلتهابات ومفيدة خاصة في الحفاظ على الدوران الصحي (حميدي، 2014).
  - مضادة للأكسدة إذ تعمل على منع تشكل الجذور الحرة وتكوين مركبات أكثر إستقرار وهذا بفضل بنيتها (بن شنة، 2020).
  - وقاية وحماية النباتات من الطفيليات إذن لها دور دفاعي
  - تساعد في تخفيض الضغط الدموي العالي ، مضادة لتسمم الكبد، وللحساسية، و للفيروسات والأوام .
- .(Karbin et al, 2015)

**II-4-5-4-6 التانينات (Les tanins):****II-4-5-4-6-1 تعريفها:**

التانين (Tanin) كلمة مشتقة من الفرنسية و تعني مواد الدباغة (حوامدي و جديد، 2019) . تحدد هذه الفئة الاسم الوصفي العام لمجموعة المواد الفينولية البوليمرية التي لها كتلة مولية تتراوح بين 500 و 3000 جم/مول. (سيالن و بريزة، 2021). وهي مركبات بوليفينولية قابلة للذوبان في الماء، لها خاصية تسمير الجلد، أي جعله مقاومًا للعفن (يمنعه من التعفن). وهي خاصة مرتبطة بقدرتها على الاتحاد مع الجزيئات الكبيرة (البروتينات)، لترسيب القلويدات و الجيلاتين (Cowan, 1999). وتوجد في جميع أجزاء النبات: اللحاء والخشب والأوراق والثمار والجذور (Scalbert, 1991) .

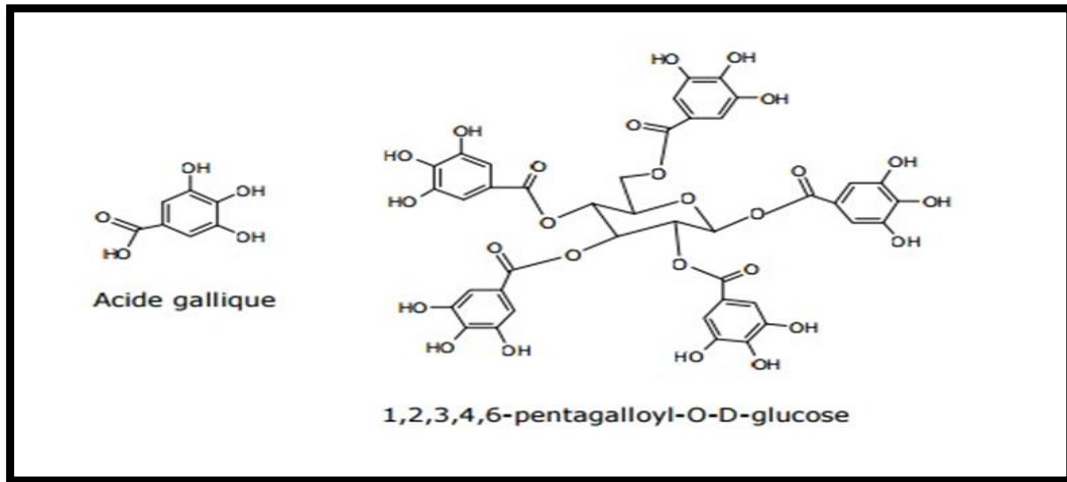
**II-4-5-4-6-2 تصنيفها:**

نميز بين مجموعتين من التانينات تختلف في بنيتها وأصلها الحيوي:

- التانينات القابلة للتحلل: Les tanins hydrolysables (THs)
- التانينات المكثفة: Les tanins condensés (TCs)

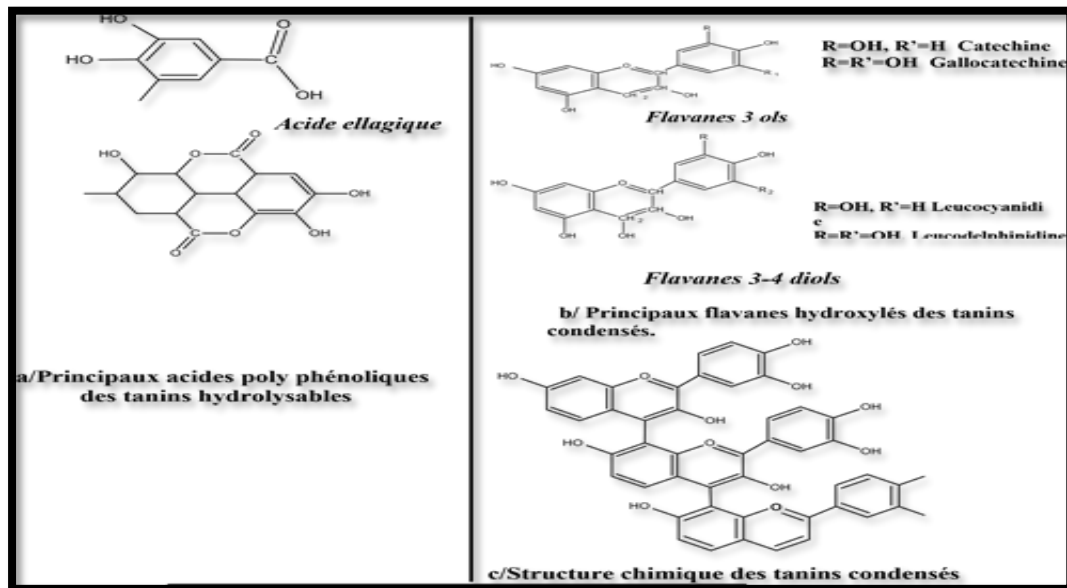
## التانينات القابلة للتحلل المائي:

عبارة عن أسترات قليلة أو بوليستر للسكر، و ينتج عن تفاعل الجلوكوز مع جزيئات حمض الفينول (Harvey et Allan, 2001). يتم تصنيفها حسب طبيعة حمض الفينول: التانين الغاليك يحتوي على حمض الغاليك (gallique) في حين أن التانين الإيلاجيك يحتوي على حمض سداسي هيدروكسيفينيك (hexahydroxyphénique) (هاجرمان، 2002).



الشكل 20: الهيكل العام لحمض الغاليك (حميدي، 2015).

التانينات المكثفة أو البروانثوسيانيدول: عبارة عن بوليفينول ينتمي إلى عائلة الفلافونويد (Mueller et al, 1992). يعتمد التركيب الكيميائي للفلافونويدات على نظام الحلقات غير المتجانسة وبشكل عام، تحتوي التانينات المكثفة (TCs) على أوزان جزيئية أعلى من التانينات القابلة للتحلل (THs) (هاجرمان، 1992).



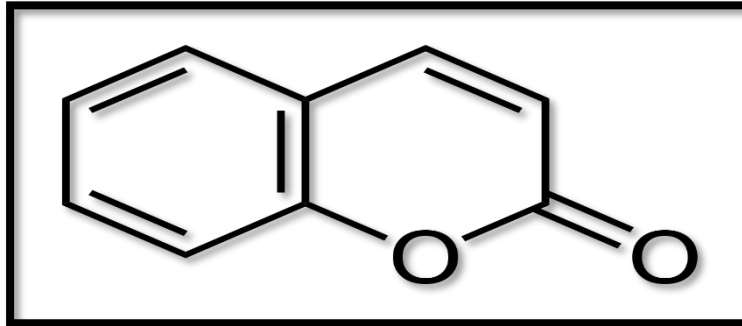
الشكل 21: التمثيل الكيميائي للتانينات القابلة للتحلل والمكثفة (Monties, 1980).

II-4-5-6-3 خواصها :

- ✓ تتميز التانينات عن أنواع المركبات الفينولية الأخرى بقدرتها على الارتباط بالمركبات الأساسية والصبغيات والمركبات الجزئية الكبيرة والأيونات ونشاطها المضاد لألكسدة .
- ✓ التانينات مركبات غير ثابتة الحرارة، عالية القطبية و صعبة التآين .
- ✓ التانينات لها القابلية على الذوبان في الماء والكحول الأسيتون و ليس لها القابلية على الذوبان في المذيبات العضوية (سيالان و بريزة، 2021).

II-4-5-7 الكومارينات (Les Coumarines):II-4-5-7-1 تعريفها :

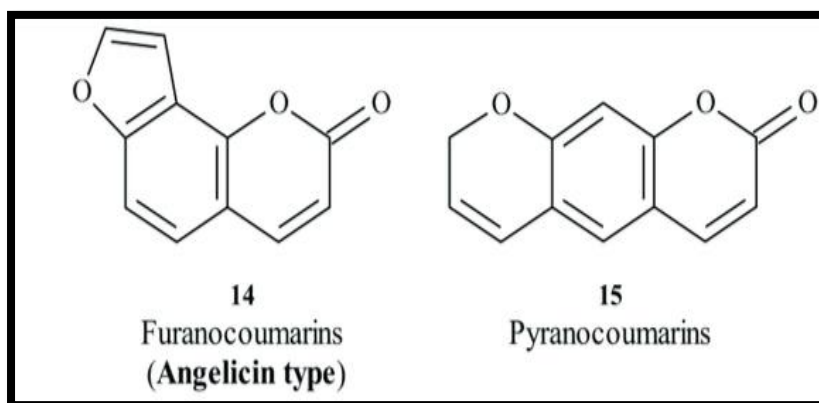
تعتبر الكومارينات المنتج الفينولي المميز جدا لأيض العائلة الخيمية والكومارين هو عبارة عن 5,6Benzo-pyron وهو بالتقريب لاكتون حمض -2 هيدروكسي سيناميك (حمض الكوماريك) . و يعتبر الكومارين البسيط الموجود في الطبيعة المركب الأم للعديد من الكومارينات وذلك بإستبدال موضع أو أكثر من المواضع غير المستبدلة من 3 إلى 8 في نواة الكومارين (Murray وآخرون، 1982).



الشكل 22 : الهيكل العام للكومارينات (Murray وآخرون، 1982).

II-4-5-7-2 السمات البنوية للكومارينات :

يمثل مركب 7-Hydroxy coumarin أو Umbelliferone المركب الأم لمعظم الكومارينات التي تم فصلها من النباتات الطبيعية. إن أغلب الكومارينات في الطبيعة بنائها يتميز بوجود حلقة إضافية إلى حلقتي نواة الكومارين، هذه الحلقة إما أن تكون خماسية وهي حلقة فيوران Furane ويطلق عندئذ على الكومارينات من هذا النوع فيورانوكومارين Furanocoumarins وإما أن تكون سداسية وهي حلقة بيران Pyrane وتسمى هذه الكومارينات بيرانوكومارين Pyranocoumarins، هذا وقد تكون كل من حلقة فيوران وبيران مختزلة في هذه الكومارينات.



الشكل 23: الهيكل العام للفيرانوكومارين و البيرانوكومارين ( Kaminski et al,2005 ).

#### II-3-7-5-4 الخصائص الفيزيائية والكيميائية للكومارينات:

الكومارينات مواد صلبة متبلورة غير ملونة، تتميز برائحة عطرية مميزة، تتحلل في الكحولات والمذيبات العضوية مثل الايثر والكلوروفورم أين يمكن استخالصها أما غلوكوسيداتها فهي قابلة أيضا للذوبان في الماء، إستخالصها وفصلها يتم بوضعها في المحاليل الكحولية ومن ثم يفصل خليط الخلاصة بإستخدام طرق الفصل اللوني (Murray وآخرون، 1982).

تقسم الكومارينات حسب ( Murray وآخرون 1982 ) إلى :

#### ❖ كومارينات بسيطة :

تشمل المشتقات الهيدروكسيلية مثل Esculetin و Umbelliférone ، والميتوكسيدية مثل Herniarin أو مثل Scopoletin ، الألكية مثل Osthenol لجزيء الكومارين الأصلي .

#### ❖ الفيرانوكومارينات :

وتتألف من إندماج حلقة الفيوران مع الكومارين في الموقع 7 وتضم هذه الفئة نموذجين أساسيين يدعى الأول بالنموذج الخطي أو البسوريني، ويدعى الثاني بالنموذج الزاوي أو الأنجيليسيني ويصادف في ثنائي هيدرو النموذجين السابقين وعادة سلاسل جانبية مثل المارمين والكولومياندين وتعتبر هذه الكومارينات من حيث القيمة الطبية ذات نوعية عالية (Kaminski et al,2005).

#### ❖ البيرانوكومارينات :

تتكون هذه الفئة من مساهمة ذرة أكسيجين في الموقع 7 للكومارين في تشكيل حلقة سداسية Pyrane منتجة شكال خطيا مثل Xanthyletin ، أو شكلا زاويا (Thornes,1997).

**II-4-5-4 دور الكومارينات في النبات:**

تتميز الكومارينات بدور دفاعي تجاه بعض الكائنات مثل بعض الحشرات واللافقاريات الأرضية، لا سيما دورها في تثبيط نمو بعض أنواع الفطريات على الأوراق والثمار أين يتم تراكمها، كما تساهم الكومارينات في بعض الأنشطة الأيضية كتنظيم النمو، كما تشتهر الفيورانوكومارينات بكونها مثبطة للنمو القمي للجذر كما أن إفرازها على سطح البذور يؤخر إنتاشها (Garcia,2002).

**II 6-4 المواد الفعالة:****II 6-4 1- القلويدات:****II 6-4 1-1 تعريفها:**

القلويدات عبارة عن مركبات عضوية معقدة التركيب، قاعدية تحتوي على عنصر النتروجين كعنصر أساسي بالإضافة إلى عناصر أخرى كالكربون والهيدروجين والأوكسجين، كما أنها تحتوي على ذرة أو أكثر من الأزوت (ساسية و آخرون،2022). كان أول اكتشاف للقلويدات من طرف العالم الألماني surtner بفصل قلويد المورفين (Morphine) من نبات الخشخاش "capsule poppy" عام 1817 (حوامدي و جديد،2018). في سنة 1818 صاغ الصيدلي الألماني ميسنز (W.Meisner) هذا الإسم والذي يعرف به حد الساعة (كنيوة و قاجة،2020).

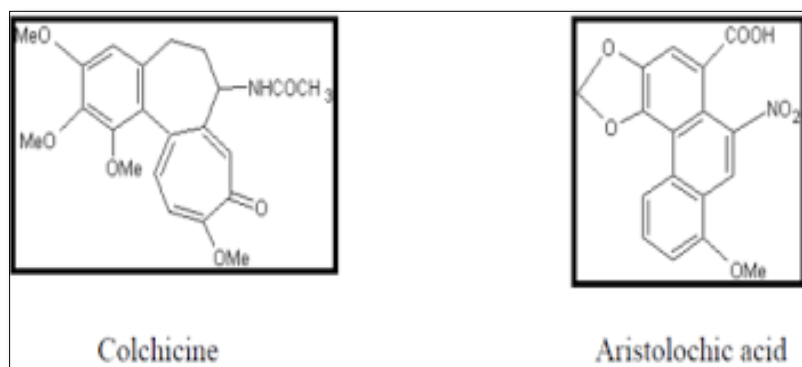
كما تعرف كيميائيا باحتوائها مجموعة من القواعد الأزوتية ذات الحلقة "ير" المتجانسة وهذا الذي يكسبها خصائص فيزيو كيميائية واضحة، حيث توجد في جميع أجزاء النبات مثل الجذور، الثمار، البذور و أوراق ، من بين أشهر القلويدات نجد: الكافيين، الكوكايين (كنيوة و قاجة،2020).

**II 6-4 2-1 تصنيفها:**

تصنف القلويدات إلى ثلاث مجموعات :

**• قلويدات حقيقية:**

تحتوي على ذرة أزوت داخل الحلقة الكربونية (hétérocyclique) وهي مشتقات من الأحماض الأمينية، عادة ماتكون سامة وذات تأثيرات فيزيولوجية متباينة (كنيوة و قاجة،2020).



**الشكل 24:** بنية بعض أنواع القلويدات الحقيقية (حوامدي و جديد، 2019).

#### • قلويدات أولية:

هي أمينات بسيطة تكون فيها ذرة الأزوت خارج الحلقة وهي قلويدات قاعدة، تم تخليقها في داخل الأنسجة النباتية من الأحماض الأمينية وغالبا ما يطلق عليها بالأمينات الحيوية (تامة، 2018).

#### • قلويدات كاذبة:

لها نفس خصائص القلويدات الحقيقية إلا أنها لا تستق من الأحماض الأمينية، و يندرج تحت هذا القسم القلويدات الستيرويدية و القلويدات البيورينية مثل الكافيين Caffeine (حوامدي و جديد، 2019).

### II-4-6-1-3 خواص القلويدات:

حسب (كنيوه وقاجة، 2020) فإن القلويدات تتميز بالخاص التالية:

- ✓ للقلويدات خاصية السمية العالية لشدة أنشطتها البيولوجية و قوة فعاليتها الفسيولوجية.
- ✓ القلويدات صلبة متبلورة، ماعدا القلويدات التي لا تحتوي على عنصر الأوكسجين فإنها سائلة مثل النيكوتين Nicotine
- ✓ معظم القلويدات عديمة اللون مثل (Contine) والقليل منها ملون مثل (Berberine) لونه أصفر و (Magnophlorine) ذو اللون البرتقالي
- ✓ القلويدات مركبات قاعدية تعطي أملاح مع الأحماض و ذوبانيتها في مختلف المذيبات تتغير بدلالة درجة pH و حسب الحالة القاعدية و الملحية .
- ✓ في الحالة القاعدية تذوب القلويدات في المذيبات العضوية اللاقطبية (الإيثر و الكلوروفورم) وفي المذيبات العضوية القطبية (الكحولات) ولا تذوب في الماء.
- ✓ في الحالة الملحية لا تذوب القلويدات في المذيبات العضوية اللاقطبية وتذوب في المذيبات العضوية القطبية و تذوب في الماء.

**II 6-4-1-4 دور القلويدات:**

حسب (ساسية و آخرون، 2022 ، حوامدي و جديد، 2019).

**✓ دور القلويدات بالنسبة للنبات:**

1-تتحد القلويدات مع بعض المواد الموجودة في النبات و الضارة له و تحميه منها بإلغاء مفعولها  
2-تلعب دورا دفاعيا للنبات لما تحتويه من مواد سامة بحيث تقيه من الحشرات و آكالت الأعشاب و الكائنات الحية الدقيقة.

3-تعتبر مصدرا للعناصر التي قد يحتاج إليها النبات في نموه و خاصة عنصر النيتروجين

4-تعتبر القلويدات مخزن للنيتروجين الزائد عن احتياج النبات

**✓ دور القلويدات بالنسبة للإنسان:**

1-مضادة للألام المفاصل مثل: الكولشيسين (Cholchicine).

2-تلعب دور ضد البكتيريا، الفيروسات و الحساسية.

3-مسكنة و مخففة للألام مثل: المورفين (Morphine).

4- معالجة لمرض الزهايمر.

**II 2-6-4-4 الصابونيات :**

تعتبر الصابونيات مركبات كيميائية من نوع التربينات الثلاثية أو الستيرولات، تكون بشكل مركبات معقدة حيث تتكون من من الصابونين sapogening الذي يرتبط عموما بسكريات الـرابينوز، الزيولور و حامض الغلوكورونيك. وقد تمكن الكشف عن الصابونين في أكثر من 17 عائلة نباتية (Berra .D,2020)

اشتق إسمها من الكلمة اليونانية (sapo) بمعنى صابون كونها تعطي رغوة كثيفة إذا رجت مع الماء أو الكحولات المخففة وتستمر لمدة طويلة (ر. أحمد علي، د.س). ثمة نوعان من الصابونوزيدات الصابونيات ثلاثية التربينويد و الصابونيات الستيريودية (Bruneton, 2009) .

لها فوائد صحية عديدة من بينها أنها تمنع تخثر الدم عند استعمالها في المخبر أو عند حقنها وريديا كما لها دور في خفض الكوليستيرول في الدم (نور الدين حميدي، 2015).

**II 5- حفظ و تخزين ثفل الزيتون**

المشكلة الرئيسية التي تنشأ عند الحفاظ على الثفل الخام هي المحتوى المائي المرتفع نسبياً ووجود كمية لا تزال كبيرة من الدهون. بعد بضعة أسابيع، إذا لم يتم اتخاذ احتياطات خاصة، يمكن أن تزيد حموضة الزيت من 5 إلى 50-60%. تشير التقديرات إلى أن الثفل الخام الذي يتم الحصول عليه عن طريق الطرد المركزي، وهو أكثر رطوبة، يتدهور بعد 5 أيام كحد أقصى، أما الثفل الذي يتم الحصول عليه بالضغط يتدهور بعد حوالي 15 يوماً، لا يمكن الاحتفاظ بنفس هذا الثفل المجفف لأكثر من 45 يوماً. ومع ذلك، يمكن الاحتفاظ بالثفل المستهلك

الأكثر جفافاً أثناء الاستخراج لأكثر من سنة. كما يعد الجفاف حالياً عملية مكلفة جداً. علاوة على ذلك، ان الثقل الخام الذي لا يزال غنياً بالمواد الدهنية، تكون فعاليته كوسيلة للحفاظ محدودة للغاية. لحفظ أفضل لثقل الزيتون الطازج، يجب تخزينه في حظيرة محمية من الرطوبة عن طريق توزيعه بالتساوي على ارتفاع 70 سم (faord, 2006).

## II - 6 استخدامات ثقل الزيتون:

- يحتوي ثقل الزيتون على نسبة عالية من البوليفينولات، مما يسبب مشاكل بيئية حادة (Alburquerque *et al*, 2004) لكن بفضل غناها بالمواد العضوية والمعدنية، يمكن استخدام ثقل الزيتون في مجالات متنوعة:
- ✓ يمكن استخدام ثقل الزيتون عندما لا يكون متجه نحو التخمير في استخراج الزيت المتبقي بواسطة المذيب.
  - ✓ تسمح هذه التقنية باسترداد ما لا يقل عن 6% من الزيت الغذائي المعروف باسم "زيت ثقل الزيتون".
  - ✓ في المجال الزراعي، يمكن استخدام ثقل الزيتون كسماد بعد تحويله العضوي لتسهيل تحلله والتخلص من تأثيراته الفيتوسانية (Gómez *et al*, 2013 ; Fernández *et al*, 2014).
  - ✓ يستخدم ثقل الزيتون على نطاق واسع كوقود في الدول المنتجة لزيت الزيتون (Amrani, 2010).
  - ✓ يتم استخدامه في المنازل وفي معامل استخراج الزيت لتوليد الحرارة، وحالياً يتم استخدامها كوقود في مراكز التدفئة والغلايات لتوليد الطاقة الكهربائية (Amrani, 2010).
  - ✓ تمثل إعداد الفحم النشط من ثقل الزيتون موضوع العديد من الأبحاث نظراً لقدرته على امتصاص المعادن الثقيلة والفينول. يعد ذلك تكنولوجيا بديلة في معالجة مياه الصرف (Atmane *et Bareche*, 2017).

# الجانب التطبيقي



الفصل الثالث  
الأجهزة وطرق  
العمل



III الأجهزة وطرق العمل:III-1 الأجهزة المستعملة:III-1-1 أجهزة وأدوات المخبر:

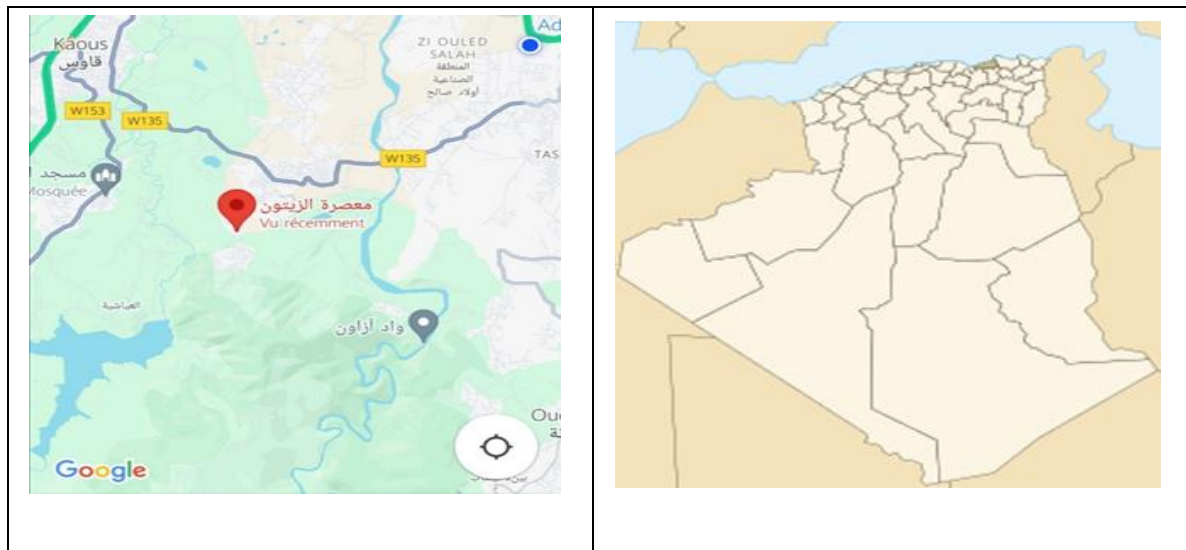
1. حاضنة هوائية SELECTA ISO 9001.
2. مجفف.
3. جهاز الرج المتعدد RSLAB-6PRO.
4. ميزان الكتروني حساس OHAUS .
5. فرن التجفيف Memmert UN 30 .
6. فرن ملفع "SEL\_HORN"R\_8L" .
7. جهاز التسخين المرتد.
8. سخان.
9. خلاط مغناطيسي HO3D series Ibx instruments .
10. مطحنة كهربائية.
11. أنابيب اختبار .

III-1-2 أجهزة بيولوجية:

الجزء المستعمل في هذه الدراسة هو ثقل الزيتون (grignon d'olive) (الشكل 25) تم الحصول عليه من معصرة تتواجد في منطقة تدعى الأمير عبد القادر تابعة لولاية جيجل (الشكل 26) خلال شهر نوفمبر سنة 2023.



الشكل 25: صورة فوتوغرافية لعينة من ثقل الزيتون أخذت بتاريخ 2023-11-7



**الشكل 26:** الموقع الجغرافي لمنطقة المعمصرة (موسوعة ويكيبيديا).

### III - 2- طرق العمل :

#### III - 2- 1- تحضير العينة :

بعد حصولنا على كمية معتبرة من الثقل تم غسل العينة جيدا و لعدة مرات للتخلص من بقايا الأتربة ثم جففت لمدة خمسة أيام في فرن التجفيف في درجة حرارة 50م° (الشكل 27)، بعد ذلك تم طحنها باستعمال مطحنة كهربائية للحصول على المسحوق النباتي (الشكل 28)، في الأخير حفظت العينة في مجفف لحمايتها من الرطوبة والتعفن.



**الشكل 27:** صورة فوتوغرافية لخطوات غسل و تجفيف العينة أخذت بتاريخ 2023-11-07



**الشكل 28:** صور فوتوغرافية لخطوات طحن العينة أخذت بتاريخ 2023-11-12

### III-2-2- دراسة المركبات الكيميائية

#### III-2-2-1 تحديد السليلوز الخام (la cellulose brute) في ثفل الزيتون حسب طريقة weende:

يضاف حمض الكبريت (N 0,25) الى 3 غ من المسحوق النباتي لثفل الزيتون ثم يغلى لمدة 30 دقيقة في تركيب التسخين بالارتداد (الشكل 29). يتم فصل الجزء الصلب باستعمال التصفية على النايلون، يضاف للجزء الصلب هيدروكسيد الصوديوم (N 0,313) ويغلى لمدة 30 د، بعد التصفية كالمسابق يسكب الماء الساخن على الجزء الصلب، نقوم بالتجفيف في 100°م، نزن (P1) ثم نحرق العينة في 600°م لمدة ساعة ونزن (P2) (الشكل 30).



**الشكل 29: صورة فوتوغرافية لتركيب التسخين بالإرتداد أخذت بتاريخ 2024-01-30.**

تم تحديد نسبة السيليولوز الخام وفقا للعلاقة التالية:

$$CB=(P1-P2) \times 100/m$$

**P1** : كتلة العينة بعد المعالجة (غ)

**P2** : كتلة العينة بعد المعالجة و الحرق (غ)

**m** : كتلة المسحوق قبل المعالجة (غ)



الشكل 30: مخطط لبروتوكول تحديد السيليلوز الخام لثقل الزيتون.

III-2-2-2 الكشف الفيتو كيميائي :III-2-2-2-1 التانينات

يتم وضع 5 غ من المسحوق النباتي لثقل الزيتون في 100 مل من الماء المغلي، بعد النقع لمدة 15 دقيقة قمنا بالترشيح و يكمل حجم الرشاحة الى 100 مل بالماء المقطر، وضعنا 5 مل من المستخلص في أنبوب اختبار ثم أضفنا له 1 مل من المحلول المائي لكلوريد الحديد الثلاثي (FeCl<sub>3</sub>).

عند وجود التانينات يظهر لون مخضر أو أسود مزرق (Edeogal et al, 2005).

III-2-2-2-2 الفلافونيدات:

نزن 5 غ من المسحوق النباتي نضعها في بيشر و نضيف 50 مل من حمض كلور الماء المخفف (1 %) نتركها لمدة 24 ساعة ثم نقوم بترشيحها، نأخذ 10 مل من الرشاحة و نضيف كمية من هيدروكسيد الأمونيوم (NH<sub>4</sub>OH) للحصول على وسط قاعدي.

عند ظهور اللون الأصفر الباهت فإن ذلك يشير إلى وجود الفلافونيدات (Jaffer et al ,1983).

III-2-2-2-3 الكشف عن الصابونيات :

نضع 1 غ من المسحوق النباتي لثقل الزيتون في 20 مل من الماء المغلي لمدة 15 دقيقة، ثم نقوم بالترشيح و نغسل بالقليل من الماء الساخن حتى الحصول على حجم 20 مل من الرشاحة.

نأخذ 10 أنابيب اختبار نضع في كل أنبوب بالتدرج 1 مل من الرشاحة في الأنبوب 1 و 2 مل من الرشاحة في الأنبوب 2 و 3 مل من الرشاحة في الأنبوب 3 هكذا مع الأنابيب 10، و نكمل الحجم في كل أنبوب إلى 10 مل بالماء المقطر، نحرك في جهاز الرج لمدة 15 ثانية حيث نقوم بحركتين في كل ثانية، ثم نترك الأنابيب ترتاح لمدة 15 دقيقة.

ظهور الرغوة دليل على وجود الصابونين (Mohammed et al,2022).

III-2-2-2-4 الكشف عن القلويدات :

ننقع 10 غ من المسحوق النباتي لثقل الزيتون في 50 مل من حمض الكبريت المخفف 10 مرات لمدة 24 ساعة في الظلام، يرشح المنقوع و نأخذ 1 مل ونعامله بقطرات من كاشف وانجر (wagner) عند ظهور اللون البني فإن ذلك يدل على وجود القلويدات (Evans ,1999).

# الفصل الرابع النتائج و المناقشة



IV-دراسة المركبات الكيميائية1-IV السليلوز الخام في ثفل الزيتون :

نظرا لأهمية السليلوز الكبيرة في مجال الصناعة، قمنا بتحديد نسبة السليلوز الخام في ثفل الزيتون باستخدام طريقة (weende).

الجدول 06: نسبة السليلوز الخام في ثفل الزيتون	
العينة	نسبة السليلوز الخام %
ثفل الزيتون	$CB = (P1-P2) \times 100 / m$ $(0.7-0.0291) \times 100/3=22.363$

نسبة السليلوز الخام في ثفل الزيتون 22.36 % و هي أقل من النسبة في نبات القطن 98%، في نبات الحلفاء 38% (Mouhoubie, 2008) و في أوراق نبات الاناناس 81.2% (Cherian, 2010).

كما أوجد (Gourdon et al,2019) في دراستهم لثلاث عينات مختلفة من ثفل الزيتون وجود نسب متفاوتة من السللوز حيث : في العينة الأولى نسبة السليلوز (33.5 %)، في العينة الثانية (27.7 %) و في العينة الثالثة (24.8 %)

يعتبر السليلوز من بين المواد الأولية الأكثر استعمالا في مجال الصناعة و التجارة، و له عدة مصادر مختلفة (Raghunath et al,2019).

2-IV الكشف الفيتوكيميائي:

هي عبارة عن تقنية تدرس عدة تفاعلات فيزيوكيميائية تسمح بالتعرف علي المركبات الكيميائية الفعالة الموجودة في المادة النباتية. و يتم الكشف عن هذه الأخيرة عن طريق تشكل الراسب أو تغير لون الوسط باستعمال الكواشف اللونية (ساسية و آخرون،2022).

أظهرت نتائج الاختبارات الفيتوكيميائية التي تم إجراؤها احتواء ثفل الزيتون على مركبات فعالة متمثلة في : السليلوز،الصابونيات، القلويدات ( الجدول07).

سمح كاشف (Wagner) بالكشف عن وجود القلويدات في ثفل الزيتون و هذا ما تم إظهاره من خلال الدراسة التي قام بيها (Mohammed et al ,2022) في دراسته حول ثفل الزيتون .

للقلويدات أهمية كبيرة في المنتجات الطبيعية من حيث خصائصها البيولوجية فهي تستغل بشكل مباشر في العديد من الأدوية (بوعروج و مراكشي،2015).

لوحظ في اختبار الفلافونيدات عدم ظهور اللون الأصفر الباهت في الجزء العلوي من الأنبوب بعد معاملة الرشاحة بهيدروكسيد الأمونيوم ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ) في حين أن في نتائج (Aroun et Agrouche, 2017) أكدت وجود كميات معتبرة من الفلافونيدات في ثفل الزيتون وقد يعود هذا الاختلاف إلى صنف الزيتون ومرحلة نضج الثمرة والمناخ وظروف تخزين الزيتون قبل استخلاصه والممارسات الزراعية تؤثر نوعيا وكميا على محتوى المركبات الفينولية في الثفل وكذا التراث الوراثي (Aroun et Agrouche, 2017).

للفلافونيدات العديد من الفوائد الصحية فهي لها القدرة على العمل كمضادات للأكسدة في النظم البيولوجية و على منع انتشار الخلايا السرطانية، و بصفة عامة أظهرت الدراسات المكثفة للفلافونيدات في المجال الطبي الفعاليات التالية: تقوي وتحسن عضلة القلب وتقلل من مخاطر أمراض القلب، تحمي من الجلطات الدموية، وتخفض نسبة الكوليسترول في الدم، مسكنة ومضادة للإلتهاب مثل: التهاب المفاصل (ساسية و آخرون، 2022).

أظهرت نتائج معالجة مستخلص المسحوق النباتي لثفل الزيتون بكلوريد الحديد الثلاثي ( $\text{FeCl}_3$ ) عدم ظهور اللون الأسود المزرق دلالة على عدم وجود التانينات. بينما أظهرت نتائج الدراسات التي قام بيها (Mohammed et al, 2022) احتواء نبات ثفل الزيتون على التانينات.



للتانينات عدة أدوار في النباتات حيث تستخدمها لتثديد الأنسجة الرخوة والتقليل من الإفرازات الزائدة وإصلاح الأنسجة التالفة. تعتبر التانينات مولدات فينولية مطهرة تحمي النبات من الحشرات والفطريات الضارة فتحافظ على حياة النبات أثناء نموه (الخطيب، 2014).



للتانينات أيضا أثر طبي إذ لها دور في تنشيط الخلايا البالعة، مقاومة الأمراض، تدخل كذلك في تحضير الأدوية المستخدمة في علاج الإسهال و تستعمل كمضادات للسرطان (شربي، 2017).

بينت نتائج الكشف عن الصابونيات ظهور رغوة كثيفة و ثابتة في الأنابيب العشرة، و ذلك بعد رج المستخلص المائي لثفل الزيتون في جهاز الرج المتعدد، يدل ظهور الرغوة على وجود مادة الصابونين بينما أظهرت دراسة (Mohammed et al, 2022) لثفل الزيتون غياب مادة الصابونين.

لمادة الصابونين فعالية بيولوجية تتمثل في قدرتها على تحلل كريات الدم الحمراء، حيث يتم امتصاصها على مستوى غشاء كريات الدم الحمراء من خلال تشكيل معقد من الصابونين مع الستيرولات الغشائية (Magid, 2005). كما أن لها دور في مجال الصيدلة و صناعة الأدوية و دور مناعي فهي مضادة للالتهابات ، للفطريات و اللطفيليات.

الجدول 07: نتائج الكشف الفيتوكيميائي عن المواد الفعالة في ثفل الزيتون.

النتيجة	الملاحظة	المواد الفعالة
-	 <p>عدم ظهور اللون الأسود المزرق</p>	التانينات
-	 <p>عدم ظهور اللون الأصفر الباهت</p>	الفلافونيدات

+	 <p data-bbox="678 824 874 869">ظهور اللون البني</p>	القلويدات
+	 <p data-bbox="699 1646 853 1691">ظهور الرغوة</p>	الصابونيات

(-) : غياب المادة الفعالة.

(+): وجود المادة الفعالة.

خاتمة



## خاتمة :

ازدادت في الآونة الأخيرة عمليات استخراج زيت الزيتون و ذلك نظرا لفوائده الصحية العديدة حيث يبلغ إجمالي الإنتاج العالمي السنوي لهذا الزيت الثمين حوالي 3ملايين طن ، و طبعا مع زيادة عمليات الاستخراج ازدادت معه المخلفات الناتجة عنه و المعروفة بثفل الزيتون .

و تعرف الأبحاث و الدراسات اليوم اهتماما متزايدا بهذه المخلفات لتطوير طرق الإستفادة منها و استغلالها بما يعود بالمنفعة العامة للإنسان و البيئة و هذا يعود لتكوينها و خصائصها الكيميائية.

إن دراستنا هي قسم من أعمال أخرى تناولت البحث عن المركبات الكيميائية لثفل الزيتون.

نظرا لأن السيللوز مادة صناعية خام تدخل في صناعات متنوعة فقد تم من خلال هذه الدراسة تحديد نسبته في ثفل الزيتون حيث قدرت ب 22.36% .

افضت نتائج الكشف الفيتوكيميائي أن هذا الثفل يحتوي على مركبات فعالة المتمثلة في : القلويدات، الصابونيات التي تتميز بأنشطة بيولوجية هامة و افتقاره الى مركبات اخرى و هي التانينات و الفلافونيدات .

وفي النهاية النتائج المتحصل عليها في المختبر ليست سوى الخطوة الأولى في البحث عن المركبات الكيميائية لنبات ثفل الزيتون . توجد مستقبلا اختبارات إضافية ينبغي التطرق إليها كالبحث عن مواد أخرى وتحليل مكوناتها.

# مراجع



## مراجع عربية :

- ✓ اسماعيلي الطاهر، (2015)، رسالة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم تخصص : بيوكيمياء نباتية جامعة العربي بن مهيدي أم البواقي . دراسة الزيوت الأساسية ، المركبات الفينولية وفعاليتها البيولوجية في بعض الأنواع التابعة للفصيلة الخيمية(Umbellifrae) ص44\_ 47.
- ✓ بن جبار أيمن و بكاكرة منال ( 2022)، دراسة مركبات لأوراق الاس الشائع *Myrtus communis L.* مذكرة تخرج لنيل شهادة أستاذ التعليم المتوسط قسم العلوم الطبيعية المدرسة العليا لأساتذة التعليم التقني و التكنولوجي سكيكدة ص 17-19-20-21-22.
- ✓ بن شنة نورة (2020)، إستخلاص الفينولات و الفلافونيدات من بذور نبات *Pronus armenica* و دراسة الفعالية المضادة للأكسدة ، مذكرة مقدمة لنيل شهادة ماستر أكاديمي في الكيمياء، كلية الرياضيات و علوم المادة، قسم الكيمياء، جامعة قاصدي مرباح ورقلة ص9-10-12-13.
- ✓ حميدي نورالدين (2015)، الدراسة الفيتوكيميائية و التقييم البيولوجي للفاقونيا لونجيسينا (*Zygophyllaceae)Fagonia Longispina*) نبات من الجنوب الغربي للجزائر، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في الكيمياء كلية العلوم، جامعة أبي بكر بلقايد تلمسان، ص8-9-18.
- ✓ حوامدي رشا و جديد وهيبية(2019)، دراسة كمية و نوعية للفلويدات المستخلصة من نبات *Peganum harmala L.*، مذكرة تخرج مقدمة لنيل شهادة ماستر أكاديمي كلية علوم الطبيعة والحياة ، قسم البيولوجيا ، جامعة الشهيد حمة لخضر الوادي ص9-10-13-14.
- ✓ ديلمي محمد أمين و بلمانع أكرم (2021) ، المساهمة في الكشف عن المنتجات الفعالة لنبات *Artemisia herba-alba* مع دراسة النشاط البيولوجي للمركبات الفينولية، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر، كلية العلوم الدقيقة و علوم الطبيعة و الحياة، جامعة العربي بن مهيدي أم البواقي ص81-82 .
- ✓ ساسية عينة و فايزة غبني و قمره أبا، الفحص الفيتوكيميائي والأنشطة المضادة للبكتيريا لمستخلصات ورق نبات ابيسلا (*Ibicella leuta(lindl). Van Esel*)، مذكرة تخرج مقدمة لنيل شهادة ماستر أكاديمي كلية العلوم الدقيقة، قسم الكيمياء، جامعة الشهيد حمة لخضر الوادي ص26-65.
- ✓ كنزة رحيم و صبرينة رحيم، (2016) ، مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي ، مساهمة في دراسة كفاءة الأداء الفسيولوجي و التوصيف البيومترى للثمار المنتجة عند بعض أصناف الزيتون *L. europeae Olea*. النامي في المناطق الجافة \_ مزرعت الضاوية بمنطقة وادي سوف نموذجا ص 26\_ 27 .
- ✓ كنيوة نبيل و قاجة عبد المؤمن(2020)، دراسة نظرية فيتوكيميائية لنواتج الأيض الثانوي لنبات الأقبليس الماعزي *caprae-pes Oxalis* والفعالية المضادة للأكسدة ،مذكرة تخرج مقدمة لنيل شهادة الماستر أكاديمي في الكيمياء، كلية الرياضيات و علوم المادة ، قسم الكيمياء، جامعة قاصدي مرباح ورقلة ص32-33-34-36.

- ✓ مريم جرموني(2014)، دراسة التأثير المضاد للأكسدة لمستخلصات نبتتي الحرمل *Peganum harmala*والجعدة *Santolina chamaecyparissus*، أطروحة مقدمة للحصول على شهادة دكتوراه، كلية العلوم الطبيعية و الحياة، قسم البيوكيمياء، جامعة فرحات عباس، سطيف 1.
- ✓ مواس حنان و صوادية أماني و قبايلية شيماء(2022)، دراسة فيزيوكيميائية لزيت الزيتون البكر لبعض الأصناف المحلية في الجزائر، مذكرة تخرج لنيل شهادة أستاذ التعليم المتوسط قسم العلوم الطبيعية المدرسة العليا لأساتذة التعليم التقني و التكنولوجي سكيكدة ص1-16-17-20-21-22.

- ✓ A. NEFZAOUI,( 1991), «Valorisation des sous-produits de l'olivier », LABORATOIRE DE NUTRITION ANIMALE INRA DE TUNISIE,
- ✓ Amira T. Mohammeda, Abeer E. Mahmouda, Mamdouh M. Alia, Douaa M. Ibrahimb, Shadia A. Fathyb(2022), Enhancing antioxidant activity of olive pomace with reinforcing its phenolic compounds by fermentation, Pharmaceutical Journal, Department of Biochemistry, Biotechnology Research Institute, National Research Centre, Faculty of Science, Ain Shams University, Cairo, Egypt p442.
- ✓ Aroun Ouahiba ,Agrouche Djedjiga(2017), Elaboration et caractérisation d'un nouveau matériau composite à base de PVC et farine de roseau commun et de grignon d'olive, mémoire Présenté en vue de l'obtention du diplôme de master, Faculte des sciences ,Departement de chimie, Universite mouloud mammeri de Tizi-Ouzou p29.
- ✓ Aurélie Amic et Cécile Dalmasso(2013), Unité de valorisation complète de déchets oléicoles par lombricompostage :Production de produits à haute valeur ajoutée : lombricompost, savon, collagène et lombrics,Master 2 pofessionnel Sciences de la Biodiversité et Ecologie (SBE), Université Aix-Marseille (AMU)P4.
- ✓ BOUTFIF Widad (2017),Etude comparative de la capacité absorbante de noyaux d'olive et un charbon actif commercial, Mémoire de master, Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie , Université LARBI TEBESSI – Tébessa p3-4-5-6
- ✓ BRUNETON .J,(1999),Pharmacognosie,phytochemie,plantesmédicinales.3ème édition,ED.Tec &Doc,Paris.P484.
- ✓ Chanliaud, E., (1995), Extraction, caractérisation et propriétés fonctionnelles des hétéroxyloxyanes de son de maïs". Thèse de Doctorat de l'Unversité de Paris VII, Paris IX, et E.N.S.I.A. p129.


- ✓ Charlotte, M, (2005), « Extraction, caractérisation structurale et valorisation d'une famille d'hémicelluloses du bois (obtention de matériaux plastiques par modification des xylanes)". Thèse de Doctorat. Université de Limoges. P284. »
- ✓ Diane Schorr ,(2001),Thèse Caractérisation et modification des lignines industrielles .Doctorat en sciences du bois,p 201
- ✓ El hajjouji H, (2007), Evolution des caractéristiques physico-chimiques, spectroscopiques etécotoxicologiques des effluents d'huileries d'olive au cours de traitements biologique et chimique. Thèse doctorat. Université de Marakech.p147.
- ✓ ELKALI Mohamed , BENATHMANE Fouad et SALMOUNI Khaled(2021),
- ✓ Hagerman, A.,( 2002), Tannin Handbook.. Miami University, Oxford OH 45056
- ✓ IBOUKHOULEF HAMIDA, «influence du carbonate du sodium anhydre sur l'extraction de l'huile à partir du grignon d'olive », mémoire de magister, Université Mouloud Mammeri Tizi –Ouzou.
- ✓ J.F. Aguilera, Eduarda Molina, Encarnación Colmenero, Francisca Gil, Dolores Rodriguez(2020),Valorisation nutritive d'un grignon d'olive traité à la soude, Annales de zootechnie, 1986, 35 (3), p205-218.
- ✓ Kheribeche Azzedine(2008), Récupération de l'huile de grignon d'olive : extraction solide-liquide, mémoire Présenté en vue de l'obtention du diplôme de magister,Département de Génie des Procédés, Faculté des Sciences et de l'Ingénieur, Université 08 mai 1945 Guelma p4
- ✓ MESSIOUGHI Amel(2010), Analyse des substances actives "les flavonoïdes" et action antibactérienne d'une fabacée à intérêt médicinal "*Medicago sativa.L.*" cultivée sur des sols du Nord-Est algérien, Mémoire présenté pour l'obtention du diplôme de Magistère, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Badji Mokthar-Annaba p25
- ✓ Monties, B., « Les lignines". In : "les polymères végétaux". Gautier Villars (Éd).1980. Paris. 122-155p. »
- ✓ NEFZAOUI Ali, contribution à la rentabilité de l'oléiculture par une volarisation optimale des sous-produits,laboratoire d'Alimentation de Technologie Ecole Supérieure d'Horticultue ,Chotte Mariem, Sous-Tunisie p157-158.

- ✓ Raluca-Andreea,(2019), Préparation de nanocelluloses aux propriétés interfaciales innovantes fonctionnalisées par traitement plasma non thermique à pression atmosphérique. Thèse de doctorat de L'UNIVERSITE DE NANTES Comue Université Bretagne Loire.p10-11-12.
- ✓ René Sansoucy, (2014), Utilisation des sous-produits de l'olivier en alimentation animale dans le bassin Méditerranéen. Etude Fao production et santé animales 43. (FAO, Rome). M23 ISBN 92-5-201488-8
- ✓ S.ZIBOUCHE, (2014), Les composés phénoliques :Origine, toxicité et voies d'élimination.p10-11.
- ✓ Safi Amina(2016),Etude de la composition physico-chimique d'une noyau d'olive , mémoire Présenté en vue de l'obtention du diplôme Master en biologie, Département sciences de biologie, Faculté de sciences de la nature et de la vie, Université Abdelhamid Ibn Badisse.
- ✓ Sancousy R, (1991), Problèmes généraux de l'utilisation des sous-produits agro industriels en alimentation animale dans la région méditerranéenne. CIHEAM-Options méditerranéennes. Série séminaires- N° 16- 75-79.
- ✓ Sansoucy R (FAO, Rome), (2011), Étude FAO production et santé animales.p 43- 121.  
Screening phytochimique et biologique des flavonoïdes, Mémoire présenté pour l'obtention du diplôme de Master Académique Spécialité biodiversité et physiologie végétale, Faculte des Sciences de la Nature et de la Vie, Universite MOHAMED BOUDIAF - M'SILA P 7-8-9.
- ✓ SEDDIKI Amar ,TDJER Said (2013), Extraction de composés phénoliques issus d'un rejet Agroalimentaire (Grignon d'Olives), Projet de fin d'études pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'Etat en Génie de l'Environnement, Ecole Nationale Polytechnique, 10 Av. Hassan Badi, El Harrach, Alger, Algérie P2-7-8-9.
- ✓ Woldemichael Sebhat ,( 2006), « Thèse Valorisation de la lignine par catalyse hétérogène en condition sous-critique en milieu aqueux et eau/alcool ; de l'université de lyon pour obtenir le diplôme de doctorat de l'école doctorale de chimie de l'université de lyon spécialité : procédés».

ملاحق



## الملاحق

الصيغة	الاسم	المواد
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	حمض الكبريت	الأحماض
HCl	حمض كلور الماء	
NaOH	هيدروكسيد الصوديوم	القواعد
NH <sub>4</sub> OH	هيدروكسيد الأمونيوم	
FeCl <sub>3</sub>	ثلاثي كلوريد الحديد	الأملاح
<b>الكواشف</b>		
<p><b>كاشف واجنر (wagner):</b> نضيف 1 غ من يوديد البوتاسيوم (KI) إلى 536,0 غ من اليود في بيشر ويكمل الحجم بالماء المقطر حتى 155 مل ثم يوضع في الخلاط المغناطيسي حتى يمتزج.</p>		
		

## الملخص:

تمت في هذه الدراسة استخلاص بعض المركبات الكيميائية من ثقل الزيتون حضرت العينة يدويا وبعد طحنها تمت معالجتها بمحلول حمض الكبريت ثم هيدروكسيد الصوديوم، بعد التجفيف، الوزن ثم الحرق، حددت نسبة السيليلوز الخام حيث قدرت ب 22.36%.

أظهرت نتائج الكشف الفيتوكيميائي باستعمال كواشف خاصة بكل نوع من المركبات الفعالة احتواء ثقل الزيتون على الفلويديات، الصابونيات و غياب التانينات و الفلافونيدات.

## الكلمات المفتاحية :

الزيتون، ثقل الزيتون، السللوز الخام، المركبات، الكشف الفيتوكيميائي.

## Résumé :

Dans cette étude, certains composés chimiques ont été extraits de grignons d'olive. L'échantillon a été préparé manuellement et après l'avoir broyé, il a été traité avec une solution d'acide sulfurique puis d'hydroxyde de sodium. Après séchage, pesée puis incinération,, le taux de cellulose brute a été déterminée et estimée à 22,36%. Les résultats de la détection phytochimique à l'aide de réactifs spéciaux pour chaque type de composé actif ont montrés que le grignon d'olive contient des alcaloïdes, des saponines et l'absence de tanins et de flavonoïdes.

**Mots clés :** olives, grignons d'olive, cellulose brute, composés, détection phytochimique