الجمهوريــة الجـزائريــة الـديمقراطيــة الشعبيــة رقم التسلسل :

وزارة التعليـم العـالـي و البحـث العلـمـي رقم الترتيب :

جامعــة الشهيـد حمــة لخضـر الــوادي

كليـــة علــوم الطبيعــة و الحيــاة

قســـم البيــولــوجيـــــا

مــذكــرة التخــرج

لنيـــل شهادة ماستـــر أكاديـــمي

ميــدان : علــوم الطبيعــة و الحيــاة

شعبـــة علـــوم بيــولوجيــة

تخصص : التنوع البيئي و فيزيولوجيا النبات

الموضـــــــــوع

المساهمــة في دراســة التوصيف المورفو فسيولوجي و الفيتوكيميائي لأوراق أصنــاف من الزيتــون *Olea europeae* L. النامية في منطقة صحراويـــة منطقة الضاوية نموذجا –الوادي -

من إعـــداد:

رشيـــدة دقـــاشي و نــسريـن خيـــاري

نوقشت يوم / 06 / 2018 من طرف لجنة المناقشة :

➢ أ. فاطمة الزهراء زويوش	أستاذ مساعد قسم" أ "	رئيسًا جامعة الوادي
➢د . إسماعيل عسيلة	أستاذ محاضرة قسم" ب "	مؤطرًا جامعة الوادي
➢د . عز الدين حداد	أستاذ محاضرة قسم" ب "	مناقشا جامعة الوادي

الموسم الجامعي : 2017 /2018

بسم الله الرحمن الرحيم

الشكر والتقدير

الحمد لله الذي أكرمنا بعطفه ، وأنار بصائرنا بالعلم ، وفتح لنا خزائن حكمته ورحمنا برحمته

الحمد لله الذي اختارنا لنكون لعباده مددا ، وأرادنا لنكون للعلم سندا ، وسدد خطايانا وقبل دعانا .

الحمد لله الذي وفقنا لإتمام هذا البحث ، الحمد للذي به نبدأ وبه نستعين لتقديم شكرنا الجزيل وامتناننا الكبير

إلى :

الأستاذ الفاضل الدكتور **إسماعيل عسيلة** الذي لم يبخل علينا بإرشاداته ، نصائحه وتوجهاته ، وعلى سعة

صدره ومتابعته لإتمام هذا البحث بأحسن صورة

وتتقدم بأطيب العرفان وجزيل الشكر والامتنان للأستاذة نرويوش فاطمة الزهراء على قبولها رئاسة اللجنة .

كما تتقدم بفائق التقدير والاحترام الكبير للأستاذ حداد عز الدين على قبوله عضوية اللجنة وإثراء بحثنا بالتوجيه

القيم والنصح النير الذي يفيدنا في زيادة تحسين بحثنا هذا .كما نتقدم بجزيل الشكر و الاحترام للأستاذ الفاضل الدكتور

شمسة احمد الخليفة على نصحه الدائم و توجيهه المستمر طيلة فترة انجاز هذا العمل .

وفي الأخير يجدر بنا التوجه بأسمى عبارات الشكر والتقدير إلى أساتذتنا الأكارم الذين أشرفوا وساهموا

وشاركوا في تكويننا طيلة مسارنا الجامعي ، إلى كل تقنيي المخابر بكلية علوم الطبيعة والحياة وإلى كل

طلبة وطالبات الماستر دفعة 2018 .

الإهـــداء

إلي سر الكـــيان ، نبع الحنـــان إلى أغلى إنسان ، إلى من تحت قدميها الجنـــان ، إلي من أوصاني بها الرحمـــان

أمي الغالية

إلى من أحبـــني و رعـــاني ، أدبـــني و ربـــاني ، إلى من سهر الليـــالي و كد بالنهـــاري

أبي الغالي

إلي إخوتي و أخواتي ، أقاربي و صديقاتي

إلى منيري جهـــلي و معلـــمي حروفي ، و ناقشي دربي أساتذتي الأكارم و أستاذاتي الكريمات ،

و إلى كل من رافقني في مساري الدراسي إلى كل من ساعدني و أسعدني ،

إلى كل من حفظهـم قلبي و نسيهـم قلمي أهدي هذا العمل .

نسرين و رشيدة

الإختصـــــــــارات

- **A_o :** امتصاصية الشاهد
- **A_i :** امتصاصية العينة المدروسة
- **AA_o :** الفعالية المضادة للاكسدة
- **AZ :** ازراج
- **Chl a :** الكلوروفيل (أ)
- **Chl b :** الكلوروفيل (ب)
- **Chl (b+a):** الكلوروفيل (أ + ب)
- **DM :** الوزن الجاف
- **DPPH :** *1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*
- **FF :** شكل الورقة
- **FM :** الوزن الطري
- **FRAP :** Ferric reducing-antioxidant power
- **IC_{50} :** التركيز المثبط 50 %
- **LA :** مساحة الورقة
- **LF :** طول الورقة
- **lF :** عرض الورقة
- **MZ :** مونزانيلو
- **MF :** المادة الطرية
- **MS :** المادة الجافة
- **ND :** ناب الجمل
- **ADNP :** الخطة الوطنية للتنمية
- **PPT :** عديد الفينول الكلي
- **Rn :** المردود
- **SLA :** المساحة النوعية للورقة
- **SLW :** الوزن النوعي للورقة
- **PTZT :** Tripyridyltriazine

ملـــــخص

ملخص

بـــهدف دراســة الخصائص المورفوفسيولوجيـــة و الفيتوكيميائيـــة لأوراق أصنــاف الزيتون *Olea europeae* L. المزروعة في منطقة وادي سوف ذات المناخ الصحراوي ، و كانت مزرعة الضاوية نموذجاً لهذه الدراسة . حيث كانت الأصناف : Azeradj ، Manzanilla و Neb djemel ذات أصول جغرافية و أعمار مختلفة ، كانت خاضعة لظروف المنطقة الطبيعية تحت نظام الري بالتقطير. و بهدف الكشف على مدى تنوع الخصائص المورفوفسيولوجية و الفيتوكيميائية لأوراق أصناف الزيتون المدروسة تم اعتماد المعايير التالية :

- أظهرت النتائج المتحصل عليها ان هناك تماثل في شكل الأوراق (بيضوية متطاولة) لأصناف الزيتون المدروسة ، اما بخصوص المعايير الأخرى فقد سجل الصنف Azeradj اعلى كثافة للنسيج الورقي (553.2 mg/gm) و أعلى محتوى من الكلوروفيل الكلي للأوراق (2153.5µg/g MF) و أيضا اعلى قيمة للوزن النوعي للورقة ($21.05cm/mg^2$) ، أما بالنسبة للمساحة النوعية للورقة فقد سجل الصنف Manzanilla أعلى قيمة ($0.0537\ cm^2/mg$).
- بالنسبة للخصائص الفيتوكيميائية ، فقد تفوق الصنف Neb djemel في نسبة مردود المستخلصات الورقية (5.164%) في حين أعطى الصنف Manzanilla اقل نسبة (4.85%) و في المقابل سجل Neb djemel اعلى قيمة في محتوى الاوراق من عديدات الفينول) (101.33mg EAG /g Ms مرفوقة بقدرة ازاحية كبيرة في كسح الجذر الحر DPPH (IC_{50}= 33.29 µg/ml) كما سجل اقل تركيز في اختبار FRAP (0.564 mg E $FeSO_4$ /100 mg Ms) ، في حين سجل الصنف Azeradj اقل محتوى فينولي للأوراق (95.5EAG /gMs mg) و اعلى قيمة IC_{50}(40.48µg/ml) ، كما سجل اعلى تركيز في اختبار FRAP (0.6381mg E $FeSO_4$/100mg Ms).

الكلمات الدالة :الزيتون (*Olea europeae* L.) ، الأوراق ، توصيف، فسيولوجيا ، مضادات الأكسدة ، منطقة صحراوية.

Résume

Résume

Dans le but d'étudier les caractéristiques morphophysiologiques et phytochimiques des feuilles des variétés d'oliviers (*Olea europeae* L.) cultivés dans la région de Oued souf, qui est caractérisée par un climat saharien, notreétude a été mené sur trois variétés: Azeradj, Manzanilla et Neb djemel.Ils présentent des âges différents de plantation et conduits sous irrigation localisée dans la ferme pilote de Daouia. Quelques propriétés morphophysiologiques et phytochimiques de feuilles d'olivier ont été étudiées.

Les résultats obtenus, pour les caractères morphophysiologiques, ont montré qu'il y avait une similarité dans la forme des feuilles (ovales allongées) des variétés d'olives étudiées. Pour les autres paramètres, l'Azeradj a enregistré la densité de tissu foliaire la plus forte (553.2 mg/mg) et la teneur en chlorophylle totale des feuilles la plus élevée (2153.5 µg / g MF) et aussi le poids spécifique de feuille le plus élevé (21.05 cm / mg^2). Quant à la surface spécifique de la feuille, la Manzanilla a enregistré la valeur la plus élevée (0.0537 cm^2/mg).

Pour les caractéristiques phytochimiques، la Neb djemel a enregistré le rendement des extraits foliaire le plus élevé (5,16 %), tandis que Manzanilla a donné le rendement le plus faible (4,85 %). D'autre part, la Neb djemel a enregistré le contenu des feuilles en phénols totaux le plus élevé (101.33 mg EAG / g Ms), accompagnée par une grande capacité d'inhibition du radical libre DPPH (IC50 = 33.29 µg/ml) et la concentration la plus faible pour le test FRAP (0.564 mg E FeSO4 /100 mg Ms), tandis que l'Azeradj a enregistré la teneur phénolique des feuilles la plus faible (95.5 mg EAG/g Ms), la valeur d'IC_{50} la plus élevée (40.48 µg/ml) et la concentration la plus forte pour le test FRAP(0.6381 mg E FeSO4/100mg Ms).

Mots clés: Olivier (*Olea europeae* L.), feuilles, caractérisation, physiologie, antioxydants, région saharienne.

الفـــــهرس

العنوان	
مقدمـــــة	
الجزء الأول : الدراسة المرجعية	
الفصل الأول : عموميات حول أهمية الزيتون و توزعه	
I. 1. أهمية الزيتون في العالم	02
I. 2. أهمية الزيتون في الجزائر	02
I. 2. 1. التوزيع الجغرافي للزيتون في الجزائر	02
I. 2. 2. أصناف الزيتون الأجنبية المزروعة في الجزائر	03
I. 2. 3. أهم أصناف الزيتون المحلية	04
الفصل الثاني : بيولوجيا شجرة الزيتون	
II. 1. تعريف شجرة الزيتون	05
II. 2. التصنيف النباتي	05
II. 3. الوصف النباتي	06
II. 3. 1. الوصف المورفولوجي	06
II. 3. 1. 1. المجموع الجذري	06
II. 3. 1. 2. الجذع	06
II. 3. 1. 3. الأوراق	06
II. 3. 1. 4. الأزهار	07
II. 3. 1. 5. الثمار	07
II. 3. 1. 6. البذور	07
II. 3. 2. الوصف الفسيولوجي	08
II. 3. 2. 1. دورة حياة النبات	08
الفصل الثالث : ورقة الزيتون	
III. 1. ورقة الزيتون	10
III. 2. كيمياء ورقة الزيتون	10
III. 3. المركبات المضادة للأكسدة لأوراق الزيتون	11
III. 3. 1. المركبات الفينولية لأوراق الزيتون	11
III. 3. 1. 1 . تعريف المركبات الفينولية	11

III. 3. 1. 2. تموضع المركبات الفينولية	12
III. 3. 1. 3. تصنيف المركبات الفينولية	12
الجزء الثاني : الدراسة التطبيقية	
الفصل الرابع : المواد و طرق البحث	
IV. **1. عموميات حول المنطقة**	14
IV. 1. 1.الموقع الجغرافي لمنطقة وادي سوف	14
IV. 1. 2. موقع الدراسة (مزرعة الضاوية)	15
IV. 2 مواد و طرق الدراسة	16
IV. 2. 1. مواد الدراسة	16
IV. 2. 1. 1. المادة النباتية المستعملة	16
IV. 2. 1. 2. الأدوات و الأجهزة و المحاليل المستعملة	17
IV. 2. 2. طرق الدراسة	18
IV. 2. 2. 1. المعايير المدروسة	18
IV. 2. 2. 1. 1. المعايير المورفوفسيولوجية	18
IV. 2. 2. 1. 1. 1. شكل الورقة (FF)	18
IV. 2. 2. 1. 1. 2. مساحة الورقة (LA)	19
IV. 2. 2. 1. 1. 3. كثافة النسيج الورقي (*D*)	19
IV. 2. 2. 1. 1. 4. المساحة النوعية للورقة (SLA)	19
IV. 2. 2. 1. 1. 5. الوزن النوعي للورقة (SLW)	19
IV. 2. 2. 1. 1. 6. تحديد محتوى الأوراق من الكلوروفيلات الكلية	20
IV. 2. 2. 1. 2. المعايير الفيتوكيميائية	21
IV. 2. 2. 1. 2. 1. تحضير المستخلص الميثانولي لأوراق الزيتون	21
IV. 2. 2. 1. 2. 2. التقدير الكمي لعديدات الفينول	22
IV. 2. 2. 1. 2. 3. تقدير النشاطية المضادة للأكسدة (AAO)	22
IV.2. 2. 1. 2. 3. 1. دراسة النشاطية المضادة للأكسدة باستعمال الجذر DPPH	21
IV.2. 2. 1. 2. 3. 2. دراسة النشاطية المضادة للأكسدة باستعمال جذرFRAP	24
IV. 3. الدراسة الإحصائية	25
الفصل الخامس : النتائج و المناقشة	

V. **1. النتائـــج**	26
V. **1. 1. المعايير المورفوفسيولوجية**	26
V. 1. 1. 1. شكل الورقة (FF)	26
V. 1.1. 2. مساحة الورقة (LA)	26
V. 1.1. 3. كثافة النسيج الورقي (*D*)	26
V. 1.1. 4. المساحة النوعية للورقة (SLA)	27
V. 1.1. 5. الوزن النوعي للورقة (SLW)	27
V. 1.1. 6. محتوى الأوراق من الكلوروفيلات الكلية	28
V. **1. 2. المعايير الفيتوكيميائية لأوراق الزيتون**	29
V. 1. 2. 1. نسبة مردود المستخلص الورقي	29
V. 1. 2. 2. محتوى الإجمالي لعديدات الفينول	29
V. 1. 2. 3. اختبارتثبيط الجذر الحر $DPPH^{\bullet}$	30
V. 1. 2. 4. اختبار تثبيط الجذر الحر $FRAP^{\bullet}$	31
V. **2. المنـــــاقشة**	32
V. **2. 1. المعايير المورفوفسيولوجية**	32
V.2. 1. 1. شكل و مساحة الورقية	32
V.2. 1. 2. الوصف الكمي للنسيج الورقي	32
V.2. 1. 3. محتوى الكلوروفيل الكلي	32
V. **2. 2. المعايير الفيتوكيميائية**	33
V. 2. 2. 1. نسبة مردود المستخلص الورقي	33
V. 2. 2. 2. محتوى الإجمالي لعديدات الفينول PPT	33
V. 2. 2 3. النشاطية المضادة للأكسدة	33
خـــــلاصة عامة	
قائمة المراجع	
الملحق	

فهرس الأشكال

الشكل	العنوان	الصفحة
01	خريطة الزيتون في الجزائر	03
02	شجرة الزيتون *Olea europeae* L.	05
03	*Olea europeae* L.	05
04	الموقع الجغرافي لمنطقة وادي سوف	14
05	الموقع الجغرافي لمرزعة الضاوية	15
06	أشكال مختلفة لأوراق الزيتون *Olea europeae* L.	18
07	خطوات عمل تحضير مستخلص أوراق النبات المدروس	20
08	التركيب الكيميائي لجذر DPPH• قبل وبعد التفاعل مع الفينولات	22
09	اختبار الجذر FRAP بواسطة مضادات الأكسدة	23
10	كثافة النسيج الورقي للأصناف المدروسة	26
11	المساحة النوعية لورقة الأصناف المدروسة	26
12	الوزن النوعي لأوراق الأصناف المدروسة	27
13	محتوى الأوراق من الكلوروفيلات الكلية (a +b) لأصناف الزيتون المدروسة	27
14	نسبة مردود مستخلصات اوراق اصناف الزيتون *Olea europeae* **(**L.**)**	28
15	محتوى عديدات الفينول الكلية لمستخلصات اوراق اصناف الزيتون **(***Olea europeae* L.**)**	29
16	نسبة تثبيط الجذر الحر DPPH لمستخلصات اوراق اصناف الزيتون **(***Olea europeae* L.**)**	29
17	نسبة تثبيط الجذر الحر FRAP لمستخلصات اوراق اصناف الزيتون **(***Olea europeae* L.**)**	30

فهرس الجداول

الجدول	العنـــــــوان	الصفحة
01	التركيب الكيميائي الكلي لأوراق الزيتون *Olea europeae* L.	10
02	خصائص موقع الدراسة و تقنيات الزراعة	15
03	أصناف الزيتون *Olea europaea* L. المدروسة حسب العمر ، الغرض و الأصول الجغرافية	16
04	خصائص أصناف الزيتون المدروسة *Olea europaea* L.	16
05	الأدوات ، الأجهزة ، المحاليل و الكواشف المستخدمة	17
06	الأدوات والطرق المستعملة لتجهيز المادة النباتية	18
07	الخصائص المورفومترية لخصائص اوراق الزيتون المدروسة	25

مقدمة

شجرة الزيتون هي واحدة من محاصيل الفاكهة التي يمكن أن تنمو في التربة الرملية بسبب قدرتها على تحمل الإجهاد والجفاف (Fernández, 2014 ;Connor et Fereres, 2005). فزراعته تلعب دورا هاما في الإنتاج النباتي مما ساهم في التنمية الاقتصادية للعديد من البلدان في منطقة البحر الأبيض المتوسط . في العقود الأخيرة و بسبب زيادة الطلب المحلي والأجنبي على زيت الزيتون ، تم توسيع زراعة الزيتون في مناطق مختلفة من جنوب الجزائر ، بالاعتماد على المخطط الوطني للتنمية الزراعية (PNDA) ، و في ولاية الوادي في جنوب شرق الجزائر ، تطورت مساحة أشجار الزيتون المزروعة من 624 هكتار خلال حملة الموسم 2004/2005 لتصل إلى 3100 هكتار خلال موسم 2015/2016. ومع ذلك ، لا تزال زراعة الزيتون في هذه المناطق محدودة ، كما أن إنتاج الزيتون و زيت الزيتون منخفض بشكل عام بسبب سوء الظروف المناخية .فعلى الرغم من النمو الخضري الجيد ، إلا أن بعض أصناف الزيتون لا تظهر أداء جيد، ويرجع ذلك إلى عدم وجود أصناف مستقرة المنتوج ومتوافقة في ظل هذه الظروف البيئية القاسية (Arji, 2015; Khaleghi *et al.*, 2015)

في هذا السياق تم في عملنا هذا دراسة ثلاثة أصناف من الزيتون (*Olea europeae* L.) الواعدة في منطقة وادي سوف ، بهدف تقييم الخصائص المورفوفسيولوجية للأوراق ، كما شملت الدراسة أيضاً تقييماً كميًا للمواد الفعالة و كذا النشاطية المضادة للأكسدة لمستخلصات الأوراق المدروسة ، و هذا لإبراز الإمكانيات و اختيار أصناف الزيتون عالية الأداء الفسيولوجي و البيولوجي ، مما يجعل من الممكن تحسين إنتاج الزيتون وزيت الزيتون في الظروف البيئية الزراعية الصحراوية.

تنقسم هذه المذكرة إلى ثلاثة أجزاء : أولها مكرس للدراسة النظرية مما يجعل من الممكن توضيح الإشكالية من خلال عرض زراعة الزيتون بصفة عامة و بعض الأصناف الأجنبية و المحلية. و يتناول الجزء الثاني مواد و طرق الدراسة المتبعة ، حيث يتم عرض النتائج ومناقشتها فيما يتعلق بمعايير الأداء المورفوفسيولوجية و الفيتوكيميائية لأوراق أصناف الزيتون (*Olea europeae* L.) محل الدراسة .

الجـــــزء الأول

الدراســـــة المرجعـــــية

الفصـــــــــل الأول

عموميات حول الزيتون (*Olea europeae* L.)

I. 1. أهمية الزيتون في العالم :

حسب المجلس الدولي للزيتون (C.O.I., 2005) فان زراعة الزيتون استُخدمت منذ العصور القديمة للحصول على الزيتون وزيت الزيتون .حيث يتركز نمو الزيتون في منطقة البحر الأبيض المتوسط ؛ مع 98 ٪ من أشجار الزيتون التي توفر 90 ٪ من إنتاج زيت الزيتون في العالم . يقدر عدد أشجار الزيتون عالميا بـ 900 مليون شجرة بكثافات تتراوح بين 17 و 400 شجرة / هكتار .

I. 2. أهمية الزيتون في الجزائر :

حسب وزارة الفلاحة (M.A, 2005) فإن إنتاج زيت الزيتون يعتمد على الظروف المناخية ويظل محصولًا تقليديًا كما هو الحال في معظم دول البحر الأبيض المتوسط ،حيث تعد شجرة الزيتون واحدة من أكثر الأنواع الرئيسية من الفاكهة المزروعة في الجزائر بحوالي 207822 هكتار أو 33٪ من المساحة الشجرية و أكثر من 24 مليون شجرة زيتون .

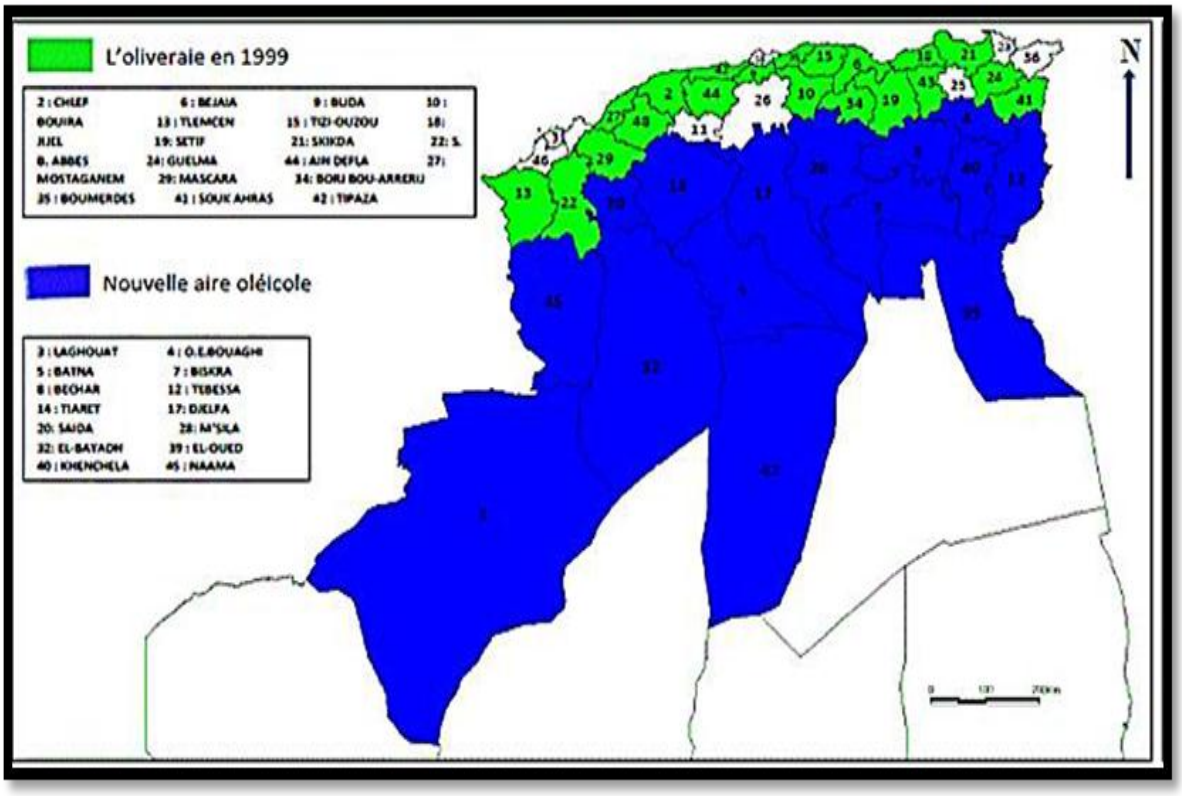
إن هذا النوع موجود في جميع الولايات في شمال البلاد بسبب قدرته على التكيف مع جميع الأوساط المناخية البيولوجية(الشكل 01) ، في بعض المناطق يضمن زراعة الزيتون نشاطًا زراعيًا مكثفًا لتوليد فرص العمل ، وضمان توفير الزيتون وزيت الزيتون (Achour ، 1995) .

I. 2. 1. التوزيع الجغرافي للزيتون في الجزائر :

لا تزال شجرة الزيتون هي أكثر أنواع الفاكهة انتشارًا في بساتين الفاكهة الجزائرية . و تحتل مساحة 207822 هكتار (33 ٪ من المساحة الشجرية) ، و هذا ينقسم على النحو التالي:

(M.A, 2005)

- تحتل أشجار الزيتون المركز الأول بمساحة 112921 هكتار أو 54.33٪ ، و تتركز في ولايات بجاية وتيزي وزو وغيرها...
- تحتل المرتبة الثانية في شرق البلاد بـ 58764 هكتار أو 28.27٪ ، نصفها يقع في ولايات سطيف ، قالمة ، سكيكدة ، الخ...
- تحتل المنطقة الغربية 16.93٪ أو 35192 هكتار ، تتركز في تلمسان و معسكر.
- أخيراً الجنوب تحتل مساحة 945 هكتار أو 0.45٪ .



الشكل 01 : توزع زراعة الزيتون في الجزائر (www.itafv.dz)

2.I .2. أصناف الزيتون الأجنبية المزروعة في الجزائر :

- ✓ **Coratina :**

وفقًا لـ (2012) COI ، تعتبر من أكثر الأصناف انتشارًا في إيطاليا . تتكيف بسهولة مع مناطق النمو المختلفة وتدخل الإنتاج في وقت مبكر جدًا. لديها قدرة تشكل الجذور عالية .

إنتاجيتها عالية وثابتة. ثمارها تنضج في وقت متأخر وحجمها متغير جدا . إنتاجية الزيت مرتفع ويتميز بمحتوى عال من مادة البوليفينول.

- ✓ **Frantoio :**

ووفقًا لـ (2012) COI، هذا الصنف ايطالي الأصل يتميز بإنتاجية عالية وثابتة ، و له القدرة على التكيف. و هناك العديد من الأنماط البيئية المشابهة لهذا الصنف ، حساس للبرودة وهو عرضة لمرض عين الطاووس ، وذبابة الزيتون .

- ✓ **Gordale :**

فهي ذات أصل اسباني تقع في غرب البلاد. تزرع في منطقة إنتاج الصنف Sigoise (Loussert et Brousse, 1978) . الشجرة ذات نشاط متوسط و منتجة في وقت مبكر ولكن بالتناوب . موجهة لزيتون المائدة. محتوى الزيت منخفض جداً من 14 إلى 18٪ . مقاومة إلى حد ما لعين الطاووس و يتكيف بشكل جيد مع الري (Loussert et Brousse, 1978; COI, 2012) .

I.2. 3. أهم أصناف الزيتون المحلية :

حسب سالم (2003) فانه يوجد في الجزائر أكثر من 16 مليون شجرة زيتون يبلغ عدد إنتاجها السنوي نحو 32 ألف طن من زيت الزيتون و حوالي 25 ألف طن من زيتون المائدة . و على الرغم من الجفاف الذي ساد الجزائر خلال السنوات الماضية فان إنتاجية الزيتون تزداد سنويا و ذلك نتيجة لعودة المزارعين لممارسة العمل الزراعي . و حسب سالم (2003) تختلف أشجار الزيتون وتسمياتها من منطقة إلى أخرى. فالأصناف الأكثر شهرة هي :

- ✓ **تشيمـــــــلال Chemlal :** تنتشر زراعته في المناطق الشرقية و الوسطى . وهي تشغل 40٪ من بستان الزيتون الجزائري . تتراوح نسبة الزيت في ثمارها من 18 إلى 24٪ زيته جيد و هو صنف متوسط التحمل للجفاف .
- ✓ **أزيـــــــــراج Azeradj :** هو أحد الأصناف التي تحتل 10٪ من المساحة الإجمالية ، في كثير من الأحيان تتواجد مع مجموعة تشيملال . و هو يزرع في وسط البلاد يستعمل لإنتاج زيت المائدة و زيت الزيتون ، نسبة الزيت في ثماره 18٪ .
- ✓ **سيـقـــــــــواز Sigoise :** تنتشر زراعته في غرب البلاد ، يستعمل بشكل رئيسي للتخليل و قد يعصر لإنتاج الزيت ، نسبة الزيت في ثماره 18٪ ، و تحمله للجفاف ضعيف و يعتبر هذا الصنف من الأصناف الشهيرة في الجزائر و التي تحتل 25٪ من بستان الزيتون .
- ✓ **ليمـــــــــلي Limli :**تنتشر زراعة هذا الصنف في وسط البلاد حيث يستعمل لإنتاج زيت الزيتون ، نسبة الزيت في ثماره 18-24٪ . و هو صنف آخر من أشجار الزيتون التي تحتل 8٪ من المساحة الكلية للزراعة الزيتون.
- ✓ **فيركانـــي Ferkani :** وهو الصنف الأصلي من فيركين في تبسة. يعتبر من أعلى الأصناف الجزائرية في نسبة الزيت ، حيث تصل نسبة الزيت في ثماره 33٪ و هذه تعتبر من اعلى النسب في العالم .

الفصـــــل الثـــــاني

بيولوجـــيا شجـــرة الزيتـــون

II. 1. تعريف شجرة الزيتون *Olea europeae* L. :

تنتمي شجرة الزيتون لعائلة (Oleaceae) ، يتغير شكلها و حجمها بتغير الظروف (المناخية ، التعرض للشمس ، خصوبة التربة والصنف) . و إذا ما تركت للنمو الطبيعي فقد تأخذ غالبا شكلا هرميا ليصل طولها إلى 12 أو 15 مترا، أما جذعها فيبقى منتصبا في أغلب الأوقات (قطار وفيصل،2002) وتعتبر ثروة لما لها من فوائد اقتصادية وبيئية. ثمرتها ذات فوائد كثيرة فهي غذاء كامل ويستخرج منها زيت الزيتون ذو فوائد صحية وغذائية، فهو لا يحتوي على الكولسترول المضر للقلب.

الشكل 02 : شجرة الزيتون *Olea europeae* L.

II. 2. التصنيف النباتي للزيتون :

إن لشجرة الزيتون التصنيف النباتي التالي (De la Rosa et al., 2003) :

- المملـــكة Plantae
- تحت المملكة Tracheobionta
- الشعبـــة Spermaphytes
- تحـــت الشعبـــة Angiospermes
- القســـم Magnoliopsida
- تحت القســـم Asterdae
- الرتبـــــة Scrophulariales
- العائلـــــة Oleaceae
- الجنـــــس *Olea*
- الصنـــف *Olea europeae* L.

الشكل 03 : *Olea europeae* L. (Köhler *et al.*, 1887)

II.3. الوصف النباتي :

II. 3. 1. الوصف المـورفـولـــوجي :

الزيتون .*Olea europeae* L هو نبات زهري ، من مغطاة البذور ، شجرتها متوسطة كثيرة التفريع مستديمة الخضرة (Ingrid et Schofelder, 1988) أوراقها فضية رمادية بسيطة تعطي زيتا في ثمرتها المتوسطة اللحمية (Bassi et al., 2002)، لها القدرة ضد الظروف الطبيعية القاسية كالجفاف و الإجهاد الحراري و غيرها من الظروف (بطرس، 2013) .

II. 3. 1. 1. المجموع الجـذري :

شجرة الزيتون لديها نظام جذري قوي ، مما يجعل للنبات القدرة على التكيف مع عمق وخصائص التربة الفيزيائية والكيميائية ، وفقا لـ Civantos (1988) يمكن أن يكون التطور العميق بين 15 إلى 150 سم . تتركز معظم الجذور بشكل عام على عمق 50 إلى 70 سم ، بشكل رئيسي تحت الجذع ، ويمكن أن تصل بعض الجذور المعزولة إلى عمق 1.5 متر فقط (Argenson et al., 1999). في المناطق التي يبلغ معدل سقوط الأمطار فيها 200 ملم ، يمكن أن تصل الجذور إلى عمق 6 أمتار بحثًا عن الرطوبة (Lavee, 1997) .

II. 3. 1. 2. الجـــذع :

هو الدعامة الرئيسية للشجرة ، ذو مظهر متغير ولون حسب العمر . في الأشجار الصغيرة ، الجذع هو مستقيم ، دائري ، على نحو سلس ، رمادي مخضر حتى حوالي السنة العاشرة (Pagnol, 1975) ، ارتفاع الجذع هو أكثر أو أقل نمواً ، وفقاً للأصناف (Loussert et Brousse,1978). في البيئة الجافة يطور الجذع طبقة سميكة إلى حد ما ، بينما في الأشجار المروية يكون اللحاء رقيقًا والأنسجة غالباً ما تكون حية (Lavee, 1997) ، ومع ذلك و في معظم البساتين ، لا ينبغي أن تكون الجذوع طويلة ، وفقا لـ Civantos (1988) يبدو أن الإرتفاع المثالي يكون ما بين 80 إلى 120 سم ، مما يسهل الحصاد .

II. 3. 1. 3. الأوراق :

الأوراق دائمة جلدية سميكة ، ترتيبها متعاكس على الفرع (Loussert et Brousse,1978) . و يشار إلى أن شكل وحجم الأوراق تختلف اختلافا كبيرا حسب الصنف ؛ قد تكون بيضاوية ، مستطيلة. تختلف أبعاد الورقة من 3 إلى 8 سم طوليا وعرضها من 1 إلى 2.5 سم .تعمر أوراق الزيتون حوالي ثلاثة سنوات و تعتبر مكانا لمختلف التركيبات العضوية الحيوية، و هي مؤشر جيد لتنوع الشجرة وحالتها الصحية (Varille, 1984) .

II. 3. 1. 4. الأزهار :

تتكون النورة في شجرة الزيتون من باقات طويلة منصوبة عموديا على محاور أوراق السنة السابقة. يمكن أن تتكون من 4 إلى 6 فروع ثانوية (Loussert et Brousse , 1978) . تصل النورة والأزهار إلى الحجم النهائي قبل الإزهار ، من منتصف أفريل إلى منتصف ماي حسب البيئة والصنف. معظم الزهور ذاتية التمايز في نفس الوقت . ويبدءان بالنمو بشكل فردي عندما تصل النورة إلى ثلثي طولها النهائي (Lavee, 1997) .

عدد الزهور في النورة هي خاصية متنوعة ومن 10 إلى 40 لكل مجموعة في المتوسط (Loussert et Brousse, 1978). فهي صغيرة وبيضاوية ، خنثى مع صيغة زهرية بسيطة للغاية: 4 سبلات ، 4 بتلات ، 2 سداة ، 2 كرابل .(4S + 4P + 2E + 2C) (Argenson *et al*., 1999). هذه البتلات ذات لون ابيض مصفر ، قليلة الرائحة ، حساسة جداً للبرد والرياح. فقط 5٪ من الزهور الكاملة ستضمن إنتاج الشجرة بعد التلقيح والإخصاب (Lavee, 1986 ; Martin et al., 1994) .

II. 3. 1. 5. الثمـــار :

الثمار حسلية بسيطة غير متفتحة ، تتكون من كربلتين ملتحمتين . و وفقا لـ Fantanazza (1988) ، فإن مكونات ثمرة الزيتون على النحو التالي:

- الطبقة الخارجية **Epicarpe** : و هي جلدية رقيقة ، و تمثل 1.5 إلى 2٪ من الوزن الكلي للفاكهة.
- الطبقة الوسطى **Mésocarpe** : سميكة لحمية غنية بالعصارة ، و تمثل 65 إلى 83٪ من إجمالي وزن الفاكهة.
- الطبقة الداخلية **Endocarpe** : سميكة خشبية قاسية تحيط بالبذرة ، و تمثل 13 إلى 30٪ من إجمالي وزن الفاكهة.
- الزيت : يمثل 15 إلى 30٪ من الوزن الكلي للفاكهة.
- يمثل الماء الموجود في اللب 15 إلى 30٪ من الوزن الكلي للفاكهة.

II. 3. 1. 6. البذور :

حسب (Fantanazza et Baldini, 1990) و (Halfaoui et Kana , 2002) فإن البذور عادة ما تأخذ شكل الثمرة و صفاتها للتفرقة بين أصناف الزيتون، هذه الصفات تقوم على أساس شكل النواة و بناء سطحها الخارجي .تكون البذرة اندوسبرمية و الجنين مستقيم

(Alcantara et *al*., 1997)

II.3. 2. الوصف الفسيولوجي :

II.3. 2. 1. دورة حياة شجرة الزيتون (*Olea europeae* L.) :

تبدأ عملية التصنيف الجنسي في أشجار الزيتون (بتحول البرعم غير المتميز إلى برعم ثمري أو خضري) بعد حصول الأشجار على كميات كافية من البرد ، والتي يتم الحصول عليها خلال فصل الشتاء بعدها تتكون العناقيد الزهرية والتي تخرج من آباط الأوراق على أغصـان نمت في الموسم السابق ، وكلما زادت كمية البرد يتخلق عدد أكبر من البراعم الزهرية ، ففي السنوات قليلة البرد يكون عدد البراعم الزهرية علـى الأفرع قليلـة . ونقص الرطوبة الأرضية في الفترة السابقة يقلل من تحول عدد البراعم المتخلقة إلى أزهار ، كما أن نقصـها خلال فترة عقد الثمار يضعف عملية العقد وقد تفشل نهائيا (الخطيب، 2008) .

تنمو الفروع الخضرية مع ارتفاع درجات الحرارة ويشكل هذا النمو الربيعي معظم النمو السنوي وهو أساس المنتوج للسنة القادمة . وتستغرق الدورة البيولوجية لشجرة الزيتون سنتين (الخطيب، 2008) :

- ✓ **السنة الأولى :** تنمو الفروع الخضرية أثر موجتين من النمو:

أ- **الموجـــة الأولى :** النمو الربيعي وهي الأقوى والأهم ويبلغ طول الفروع من 20-30 سم

ب- **الموجـــة الثانية :** النمو الخريفي وهي مرحلة مهمة لكنها أقل أهمية من ناحية الحجم الخضري .

- ✓ **السنة الثانية :** وهي ذات العلاقة بالإنتاج إذ تبدأ في شهري ديسمبر و جانفي و فيفري بالتحفيز الزهري الذي يعقبه تمايز في الربيع ، ومن ثم الإزهار في العقد . حيث إن كل عنقود يحمل عددا من الأزهار تتراوح من 10-30 زهرة . بعدها تبدأ عملية تفتح الأزهار والتي تكون ما بين أوائل أفريل وحتى منتصف ماي ولا يوجد مشاكل في عملية التلقيح والإخصاب غالباً بسبب كثرة الأزهار في أشجار الزيتون ولكون حبوب اللقاح خفيفة ، ومع هذا فإن وجود أكثر من صنف أو سلالة في حقول الزيتون من شـأنه زيادة الإنتاج بسبب التلقيح الخلطي ، وتبدأ الثمار بعد العقد بالنمو ويمكن تقسيم مراحل النمو حسب الخطيب (2008) إلى :

1 . **مرحلة النمو الأولى :** (اللحمة) وتكون بعد العقد وتستمر مدة ستة أسابيع حتـى بداية شهر جويلية حيث تمتاز بنمو سريع .

2 . **مرحلة النمو الثانية :** و هي مرحلة تبدأ من منتصف جويلية وحتى منتصف اوت وتمتاز بنمو بطيء للثمار .

3 . **مرحلة النمو الثالثة :** مرحلة نمو ثانية (اللحمة) وتمتاز بنمو سريع للثمار ، وهذه المرحلة مهمة حيث يبدأ تكوين الزيت ، و نقص الرطوبة في هذه المرحلة من شأنه أن يؤثر على تكوين الزيت وعلى حجم

الثمرة . وبعد توقف النمو الخضري يبدأ تراكم العصير الزيتي في الثمار ، حيث تلعب درجات الحرارة العالية وأشعة الشمس دوراً هاماً في زيادة نسبة الزيت في الثمار في الفترة الأخيرة .

الفصـــل الثالـــــث

ورقـــــــة شجــرة الزيتـــــون

III. 1. ورقة الزيتون *Olea europeae* L. :

تم زراعة شجرة الزيتون منذ 3500 قبل الميلاد ، الاسم العلمي للشجرة (*Olea*)، يأتي من كلمة تعني "الزيت" و ذلك عند الإغريق في العصور القديمة . في ذلك الوقت تم استخدام الأوراق لتطهير جروح الجلد. وقد انخفضت هذه الاستخدامات لبعض الوقت بسبب الوجود الكلي للمضادات الحيوية. إحتواء أوراق شجرة الزتون على نسبة عالية من المركبات الفينولية التي تستخدمها النباتات للحماية من الكائنات الممرضة و الأشعة الضارة (Karabourniotis et al., 1993) .

II. 2. كيمياء ورقة الزيتون :

وفقا لـ Nefzaoui (1995) فان أوراق الزيتون الطازجة تتميز بمادة جافة حوالي 50 ٪. ويبين الجدول(01) تكوينها الكيميائي الكلي وفقا لعدة مؤلفين . يختلف تركيبها الكيميائي باختلاف العديد من العوامل: التنوع ، الظروف المناخية ، وقت الحصاد ، عمر الزراعة .

و قد أكدت العديد من نتائج الأبحاث ، باستخدام أساليب التحاليل المتقدمة ، بشكل خاص تكون الأوراق غنية بالكربوهيدرات ، و المادة العضوية تتكون من بروتينات ودهون وحيدة و عديدة البلمرة الفينولية (مثل التانينات) وعديد السكريات (مثل السليلوز ، الهيميسليلوز). محتوى البروتين منخفض في أوراق الزيتون (Aouidi, 2012).

و حسب Fegeros (1995) فان التركيب المعدني لأوراق الزيتون يوضح أن الحديد هو المعدن الأكثر وفرة بتركيز 273 جم / كجم من المادة الجافة.

الجدول 01: التركيب الكيميائي الكلي لأوراق الزيتون *Olea europeae* L.(غ/100غ) . (Aouidi, 2012)

Composition (en %)	Boudhrioua et al. 2009	Erbay et Icier, 2009	Martin-Garcia et al. 2006	Garcia-Gomez et al. 2003	Fegeros et al. 1995
Eau	46,2-49,7 a	49,8 a	41,4 a	nd	44,0 a
Protéines	5,0-7,6 a	5,4 a	7,0 b	nd	nd
Lipides	1,0-1,3 a	6,5 a	3,2 b	6,2 b	nd
Minéraux	2,8-4,4 a	3,6 a	16,2 b	26,6 b	9,2 b
Carbohydrates	37,1-42,5 a	27,5 a	nd	nd	nd
Fibres brutes	nd	7,0 a	nd	nd	18,0 b
Cellulose	nd	nd	nd	19,3 b	11,4 b
Hémicellulose	nd	nd	nd	25,4 b	13,3 b
Lignin	nd	nd	nd	30,4 b	14,2 b
Polyphénols totaux	1,3-2,3 b	nd	2,5 b	nd	nd
Tannins solubles	nd	nd	nd	nd	0,3 b
Tannins condenses	nd	nd	0,8 b	nd	1,0 b

a : correspond aux valeurs exprimées par rapport à la masse fraiche des feuilles d'olivier.
b : correspond aux valeurs exprimées par rapport à la masse sèche des feuilles d'olivier.

nd : valeur non déterminée

3. المركبات المضادة للاكسدة لأوراق الزيتون:

إن للزيتون و أوراقه جودة عالية لاحتوائه على مضادات أكسدة قوية تنتمي تلك الموجودة في أوراقها إلى عائلات كيميائية مختلفة . و وفقا لـ Maria (2013) حاليا تعتبر مضادات الأكسدة لعائلة البوليفينول الأكثر فعالية و التي هي الفيتامينات E و C وبيتا كاروتين ، وغالبا ما يشار إليها كمراجع (standard) لمضادات الأكسدة الطبيعية. في الأصل إن أوراق الزيتون تكون مضادة لأخطار الجذور الحرة التي تكون مسؤولة عن الضرر الخلوي كتطور السرطانات .

III. 3. 1. المركبات الفينولية لاوراق الزيتون :

المركبات الفينولية معروفة بأدوارها الفسيولوجية المهمة للغاية سواء في الممالك النباتية والحيوانية. بسبب بنيتها ، فهي قادرة على الارتباط ببعض الإنزيمات والبروتينات ، وبالتالي تعديل توازن الإنزيمات فهي أيضا تلعب دورًا في سلاسل تقليل الأكسدة وتعديل بعض التفاعلات المتعلقة بالنمو والتنفس وغيرها. ففي المملكة النباتية ، غالبا ما تشارك هذه المواد في آليات الدفاع النباتية ضد الافتراس من قبل الحشرات والحيوانات العاشبة وضد العدوى الجرثومية و ذلك حسب Lo Scalzo و آخرون (1994) و الباحث Uccella (2001) . بالإضافة إلى ذلك، ترتبط المركبات الفينولية مع العديد من العمليات الفسيولوجية : نمو الخلايا، والتمايز، سكون البرعم...

وحسب (Malik et Bradford, 2006 ; Ozkaya et Celik, 1999) فإن المركبات الفينولية مسؤولة أيضا عن الخصائص الحسية للنباتات مثل اللون والذوق والرائحة في بعض الأحيان .

III. 3. 1. 1.تعريف المركبات الفينولية:

حسب Beta و آخرون. (2005) فان المركبات الفينولية ، المستقلبات الثانوية ، تشكل مجموعة من المواد الكيميائية العضوية في المملكة النباتية مع وجود أكثر من 8000 بنية فينولية موجودة في جميع أعضاء النباتات .

و أكد العالم Bruneton (1993) أن العنصر الهيكلي الأساسي هي نواة البنزويك التي ترتبط مباشرة بمجموعة واحدة أو أكثر من الهيدروكسيل الحر أو تشارك في وظائف كيميائية أخرى (الميثيل ، الأستر ، السكر ...).

يمكن أن تنقسم إلى جزيئات بسيطة ، مثل الأحماض الفينولية التي تحتوي على نواة فينولية واحدة ، و إلى مركبات عالية البلمرة لأكثر من 3000 دالتون ، مثل التانينات . فهي موجودة في العديد من الفواكه والخضروات ، والمشروبات مثل الشاي ، القهوة ، عصير الفواكه ، في زيت الزيتون وحتى في أوراق الزيتون .

III. 3. 1. 2. تموضع المركبات الفينولية:

توصف المركبات الفينولية للنباتات بأنها مواد مشتقة من المسار الأيضي بواسطة حمض الشيكيميك acide shikimique (Sanoner , 2001; Robards et al.1999).

يرى العديد من الباحثين و على سبيل الذكر Robards و زملائه (1999) و Macheix و اخرون (2003) أن تواجد المركبات الفينولية في الخلية تكون بشكل قابل للذوبان على مستوى الفجوات. ويمكن أيضا أن تتراكم في جدران النبات و ذلك في حالة اللجنين (heteropolymer of coniferyl، p-coumaryl و sinapyl alcools) أو بعض المركبات الفلافونويدية .

III. 3. 1. 3. تصنيف المركبات الفينولية :

هناك عدة تصنيفات للمركبات الفينولية ، وفقا لـ Dacosta (2003) ، تنقسم عموما المركبات الفينولية إلى عدة فئات :

- **حمض الفينول Les acides phénoliques :**

الأحماض الفينولية تنتشر على نطاق واسع في النباتات. تستمد أساسا من حمض البنزويك أو حمض سيناميك . قائمة الأحماض الفينولية الموجودة في النباتات غير محدودة ، و نود أن نذكر على وجه الخصوص : حمض ميثيل الغاليك ، وحامض الكلوروجينيك وحمض روزمارنيك (2003 Dacosta,).

- **الفلافونويدات Flavonoids :**

يشير مصطلح الفلافونويدات إلى مجموعة واسعة جدا من المركبات الطبيعية التي تنتمي لعائلة عديدات الفينول . فهي تعتبر أصباغ في المملكة النباتية. كما تظهر هذه الأصباغ أيضا على مستوى المملكة الحيوانية . على سبيل المثال ، تم العثور على chrysin ، كرسيتين ، و galangin في صمغ النحل (Marfak, 2003).

الفلافونويد هي مشتقات للفلافون أو حلقة فينيل 2 phényl-chromone تحمل وظائف الفينول الحرة ، والإثيرات أو جليكوسيدات . نواة الفلافون نفسها مشتقة من نواة الفلافان flavane (Milane, 2004).

- **التانينات Tanins:**

حسب Hagerman (2002) فان التانينات هي متعددات الفينول polyphenols وجدت في العديد من النباتات مثل لحاء الشجر ، والفواكه (العنب ، والبن ، والكاكاو ...) وأوراق الشاي ، وهي مركبات فينولية قابلة للذوبان في الماء والمذيبات القطبية . و لها خاصية دباغة الجلد . ترتبط هذه الخاصية بقدرتها على الدمج مع الجزيئات الكبيرة (البروتينات ، السكريات ...) (Ghestem et al., 2001). بالإضافة إلى تفاعلات الفينول التقليدية ، فإنها تمتلك خاصية ترسيب القلويدات والجيلاتين والبروتينات

الأخرى (Bate-Smith, Swain.,1962, cité par Bruneton, 1999) ، عادة ما يتم تمييز مجموعتين من التانينات المختلفة في البنية: التانينات القابلة للتحلل بالماء والتانينات المكثفة (Bruneton,1999)

- **ستيلبينات Stilbenes :**

وفقا لـ Perret (2001) هي عبارة عن مركبات فينولية طبيعية تحتوي على حلقتين عطريتين على الأقل مرتبطتين برابطة مزدوجة ، و Resveratrol و pterostilbene هما جزء من عائلة Stilbene وهي مركبات يتم توليفها من قبل النبات وقت الإجهاد. يمكن أن تتأكسد هذه الجزيئات تحت تأثير الإنزيمات ، Oxydase Stilbenes و Peroxydase على عكس مركبات الفلافونويدات الأخرى ، هذه المركبات قليلة الانتشار في النباتات. و يعتبر العنب أهم النباتات التي تحتوي على هذا النوع من المركبات الفينولية (Krisa et al., 1997).

- **اللجنين Les lignanes** :

وفقا لـ Krief (2003) فهي مركبات تتكون من حلقتان فينوليتان ترتبط عن طريق أربع ذرات كربون ، و حسب Stark و آخرون (2002) و Mazur و آخرون (1998) في Dacosta (2003) فإن لهذا المركب الفينولي العديد من المصادر على مستوى المملكة النباتية ، فعلى سبيل المثال تعتبر بذور الكتان هي أهم مصدر للجنين و بالإضافة إلي ذلك نجد : العدس ، الفاصوليا البيضاء ، الحبوب وبعض الخضروات .

يتراكم اللجنين في الأنسجة الخشبية والبذور والجذور للعديد من النباتات. هذه الجزيئات من المفترض أنها تشارك في آليات الدفاع على النبات (Frédéric et *al*. 2008) .

الجـــزء الثانـــي

الدراســـة التطبيقـــــــية

الفصل الرابـــــــع

مـــواد و طــرق البـــحث

IV. 1. عموميات حول المنطقة

IV. 1. 1. الموقع الجغرافي لمنطقة وادي سوف :

تقع وادي سوف في منطقة الجنوب الشرقي الجزائري ، الحدود الشمالية للمنطقة تنتهي عند منطقة الشطوط المالحة الشمالية ، و هي شط ملغيغ و شط مروانة ، أما جنوبا فتمتد المنطقة في أعماق العرق الشرقي الكبير حتى منطقة ورقلة ، و من الشرق تصل المنطقة إلي الشطوط المالحة للجمهورية التونسية و هما شط الجريد و شط الغرسة ، أما غربا فتنتهي عند الأراضي المنبسطة لمنطقة وادي ريغ و منطقة تقرت (حليس ، 2007) .

تقع هذه المنطقة على بعد 560 كلم جنوب شرق العاصمة ، و350 كلم غرب قابس (تونس)، تتربع هذه المنطقة الرملية على مساحة 4458080 كلم² ، حيث تتميز بوجود الرمال المتجاورة تصل حتى 100م أحيانا في الارتفاع. تقع وادي سوف على ارتفاع متوسط بـ 20 م تحت مستوى سطح البحر (تامة ' 2007) . و تتميز بمناخ جاف ، ذات صيف حار، و شتاء معتدل (D.P.A.T., 2005) .

الشكل 04 : الموقع الجغرافي لمنطقة وادي سوف (https://www.earth.google.com/)

معدلة من طرف Acila (2018)

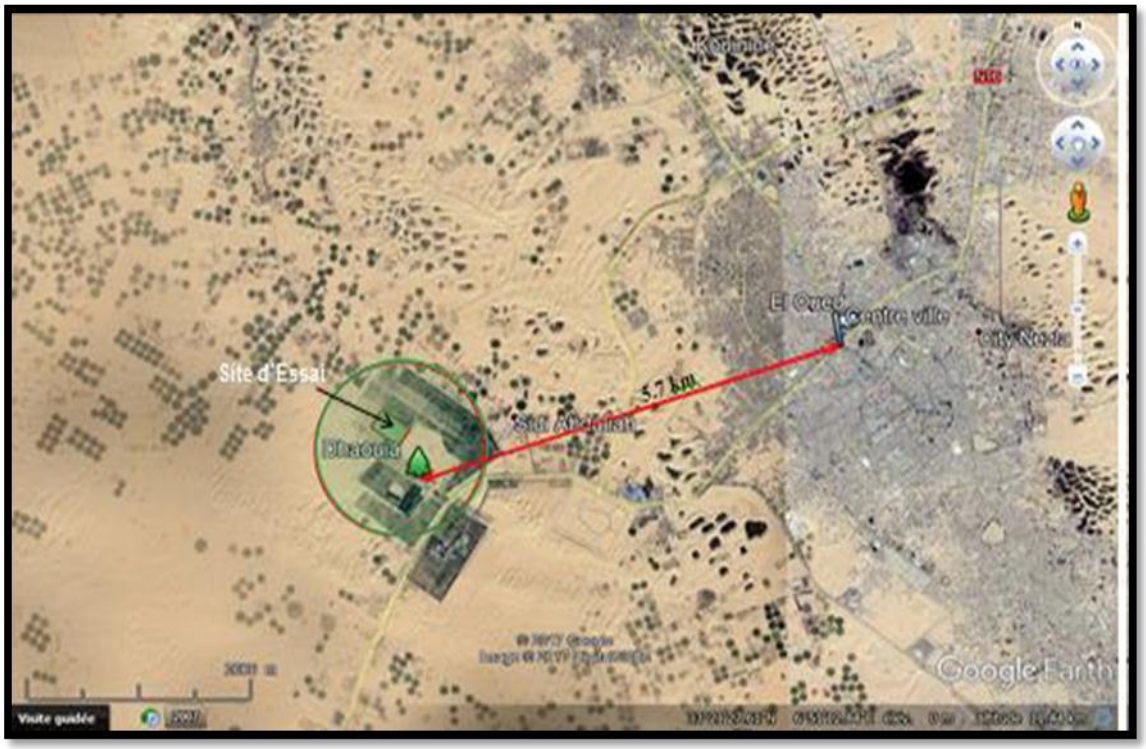
IV. 1. 2. موقع الدراسة :

أجريت الدراسة في مزرعة الضاوية، وهي الأولى على مستوى المنطقة من حيث زراعة الزيتون . تقع مزرعة الضاوية على بعد 5730 متر إلى الجنوب من مركز مدينة الوادي(شكل 05)، تم إنشاؤها عام 1988 و تغطي مساحة قدرها 610 هكتار، منها 30 هكتار لزراعة الزيتون، حيث زرعت الاشجار في اسطر بتباعد 6×6 م أي بكثافة 280 شجرة في الهكتار، كما أن توزع الأصناف كان عشوائيا (Direction de la ferme.,2014) .

جدول 02 : خصائص موقع الدراسة و تقنيات الزراعة.

(Direction de la ferme.,2014)

موقع التجربة	معدل التساقط	نوع التربة	نظام الري	التسميـــــــد	
				عضوي	N - P – K
مزرعة الضاوية ولاية الوادي	< 100 (mm/an)	رملية	التقطير l/jrs 200-52	الأغنام مخلفات 50-100 Kg/Arbre/3ans	0.015 – 0.2 Arbre/an



الشكل 05 : الموقع الجغرافي لمرزعة الضاوية (https://www.earth.google.com/)

IV. 2. مواد و طرق الدراسة

IV. 2. 1. مواد الدراسة

IV. 2. 1.1. المادة النباتية المستعملة :

أجريت الدراسة على ثلاث أصناف من الزيتون *Olea europeae* L. الموجودة على مستوى مزرعة الضاوية حيث أن الجدول التالي يوضح الأصناف ، الأعمار ، الغرض و الأصول الجغرافية لها .

الجدول 03 : أصناف الزيتون *Olea europeae* L. المدروسة حسب العمر ، الغرض و الأصول الجغرافية

الأصناف	الاختصارات	العمر	الغرض	الأصل الجغرافي
أزراج	**AZ**	24	زيت و زيتون المائدة	الجزائر
مونزانيلو	**MZ**	14	زيت و زيتون المائدة	اسبانيا
ناب الجمل	**ND**	24	زيـــــت	الجزائر

- كما يوضح الجدول التالي أهم خصائص أصناف الزيتون المدروسة

الجدول 04 : خصائص أصناف الزيتون المدروسة *Olea europeae* L.

الأصناف	الأشجار	الإنتاجية	الأوراق	التحمـــــل	المراجع
أزراج Azeradj	انتشار منخفض وخصوبة ذاتية	متوسط و متناوب الإنتاجية مردود الزيت 24- 28%	بيضوية متطاولة L: متوسطة l: متوسطة	مقاومة للجفاف	(Mendil et Sebai, 2006)
مونزانيلو Manzanilla	متوسط النشاط	منتظمة الإنتاج و قليلة التناوب مردود الزيت متوسط (20%)	بيضوية متطاولة L:4- 6.5cm l :1-2.5cm	حساسة جدا للذبول ، لعين الطاووس ، والسل ، وذبابة الزيتون	(Loussert et Brousse, 1978; Kailis et Harris, 2007)
ناب الجمل Neb Djemel	ريفي و متأخـــر	متوسط و متناوب الإنتاجية مردود الزيت 16- 20%	بيضوية متطاولة L: 4.5-7cm l :1 -2 cm	تحمل عالي للبرودة و الجفاف	Loussert et Brousse, 1978; Mendil et Sebai, 2006)

IV. 2. 1. 2. الأدوات ، الأجهزة و المحاليل المستعملة :

يوضح الجدول التالي قائمة الأدوات ، الأجهزة و المحاليل المستعملة في الدراسة

الجدول 05 : الأدوات ، الأجهزة ، المحاليل و الكواشف المستخدمة

الأدوات	المحاليل و الكواشف	الأجهزة المستخدمة
- بيشر - قمع - قطن - أنبوب مدرج - علب بلاستيكية - Para-film - حوجلة - أنابيب اختبار - ورق ألمنيوم - سحاحة مجهرية	- ميثانول (99%) - ماء مقطر - حمض الغاليك (Acide gallique) - كربونات الصوديوم (Na_2CO_3) - محلول DPPH (0.4%) - كاشف Folin Ciocalteau - ثلاثي كلور الحديد ($FeCl_3$) - TPTZ (Tripyridyltriazine) - حمض الاسيتيك (Acide acétique) - اسيتات الصوديوم (sodium Acétate) - حمض كلور الماء (HCl) - كربونات الكالسيوم ($CaCO_3$)	- حاضنة - ميزان حساس - جهاز المطيافية الضوئية (Spectrophotomètre) - جهاز Ph mètre - مخلاط كهربائي - مطحنة كهربائية

IV. 2. 2. طــرق الدراسة

IV. 2. 2. 1. المعايير المدروسة :

IV. 2. 2. 1. 1. المعايير المورفوفسيولوجية :

تم اخذ القياسات و تحضير المادة النباتية بواسطة الأدوات والطرق موضحة في الجدول (06) .

الجدول 06 : الأدوات والطرق المستعملة لتجهيز المادة النباتية .

	الطرق المستعملة	الادوات
الجمـــع	جمعت العينات النباتية ذات أصناف مختلفة مرة واحدة في نفس الوقت من السنة و ذلك في : 20 / 12 / 2017 على الساعة العاشرة صباحا .	**مقــص ، أكيـــاس بـــلاستيـــكيـة**
التجفيـف	بعد جلب العينات إلى المخبر مباشرة تم اختيار 10 أوراق من كل صنف ، بعد قياس طولها و عرضها و وزنها الطري وضعت في أوراق ألمنيوم و تم وضعها في حاضنة على درجة حرارة 80°c لمدة 24 ساعة ، وذلك لتجفيفها.	**ورق ألـــمنيوم ورقـة مليمتريـه المسخـــن**
الطحـــن	بعد تأكد من جفاف العينة تماما نقوم بطحنها و تصفيتها ثم الاحتفاظ بمسحوق العينات ذات الأصناف المختلفة في أكياس ورقية بعيدة عن العوامل المناخية المختلفة من ضوء و حرارة و رطوبة الى حين استعمالها .	**آلة طحــن كهربائيـــة أكيـــاس ورقيـــة مصفاة**

IV. 2. 2. 1. 1. 1. شكـل الورقــة FF :

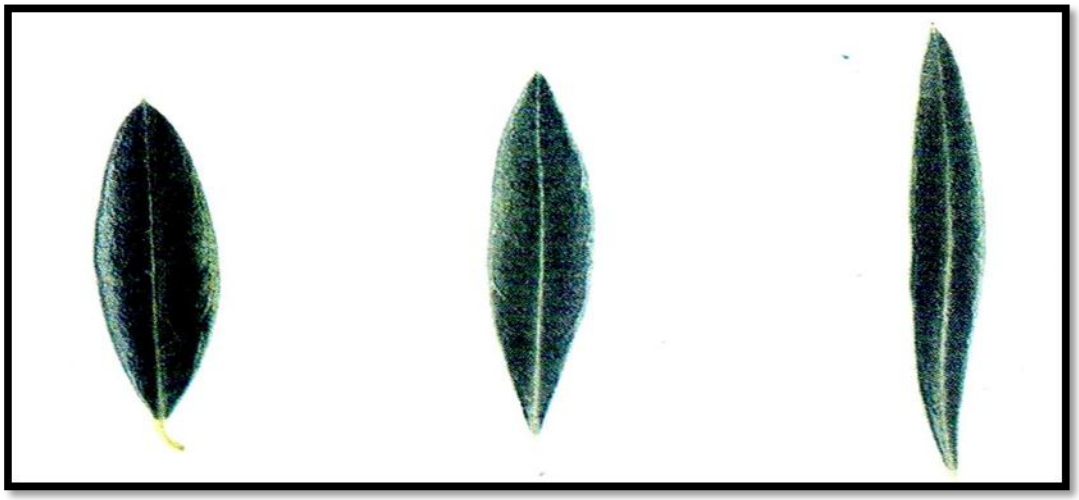
تم تحديد شكل الورقة حسب نسبة الطول (LF) على العرض (lF) (الشكل 05) (COI,.1997) :

البيــضويـــة : $4 > lF / LF$

البيضوية المتطاولة : $6 > lF / LF > 4$

المتــطاولـــة : $LF / lF > 6$

- و قد تم قياس طول و عرض الورقة باستخدام ورقة ميليمترية .



متطاولة بيضوية متطاولة بيضوية

الشكل 06 : مختلف أشكال أوراق الزيتون **(***Olea europeae* L.**)**

IV. 2. 2. 1. 1. 2. مساحــة الورقــة LA :

يتم تحديد متوسط مساحة الورقة (10 اوراق لكل صنف) وفقا لـ Ahmed et Morsi (1999) عن Shaheen و آخرون (2011) ، بالمعادلة التالية :

$$\mathbf{LA\ (cm^2) = 0.53\ (LF \times Fl) + 1.66}$$

حيث : **LF** : طول الورقة (cm)

lF : عرض الورقة (cm)

IV. 2. 2. 1. 1. 3. كثــافة النسيج الورقــي *D*:

حسب Bacelar و فريقه (2006) تم حساب كثافة النسيج الورقي و ذلك وفقا للمعادلة التالية :

$$\mathbf{\textit{D}\ (mg/mg) = (DM/FM) \times 1000}$$

حيث : **DM** : الوزن الجاف (mg)

FM : الوزن الطري (mg)

D : كثافة النسيج الورقي (mg/mg)

IV. 2. 2. 1. 1. 4. المساحــة النوعية للورقــة (SLA) :

تم الاستفادة من قياسات العينات المقدرة سابقا لمعيار (LA) اين تم حساب المساحة النوعية للورقة حسب Songsri (2009) وفقا للمعادلة التالية : $\mathbf{SLA\ (cm^2/mg) = LA\ /DM}$

IV. 2. 2. 1. 1. 5. الــوزن النوعي للورقــة (SLW) :

تم الاستفادة من قياسات العينات المقدرة سابقا لمعيار (LA) أين تم حساب الوزن النوعي للورقة حسب Bisun (1999) عن غنامي ع و هاني ع وفقا للمعادلة التالية : $\mathbf{SLW = DM / LA}$

حيث أن :

LA : المساحة الورقية (cm^2) ،

DM : الوزن الجاف (mg) ،

SLW : الوزن النوعي للورقة (mg/cm^2)

IV. 2. 2. 1. 1. 6. تحديد محتوى الأوراق من الكلوروفيلات (µg/ MF g) :

تم أخذ ثلاث أوراق من ثلاث أشجار مختلفة لكل صنف من الجزء الوسطي من الشجرة ، حيث تم أخذ 50 ملغ من الجزء الوسطي لورقة الزيتون ، و وضعت كل عينة في أنبوب و أضفنا لها 10 ملغ من الميثانول المركز (99%) مع إضافة كمية صغيرة كربونات الكالسيوم ($CaCO_3$) ثم أغلق الأنبوب بإحكام بعدها تركت العينات لمدة 72 ساعة في الظلام في درجة حرارة المبرد (4 م°) ، بعد إنهاء عملية الاستخلاص التام لعينات الأوراق (يظهر النسيج الورقي بلون شفاف)بعدها تم ترشيح المستخلص الميثانولي بمضاعفة ورق الترشيح للحصول على نقاوة عالية (Hartmut., 2001) ، ثم تمت قراءة الكثافة الضوئية للعينات بواسطة جهاز Spectrophotomètre بالأطوال الموجية التالية :

λ = 652.4 nm، λ = 665.2 nm

و لتقدير كمية الكلوروفيلات تم اعتماد المعادلات التالية حسب :

(Lichtenthaler et Buschmann, 2001)

Chl a= $16.72A_{665.2} - 9.16A_{652.4}$

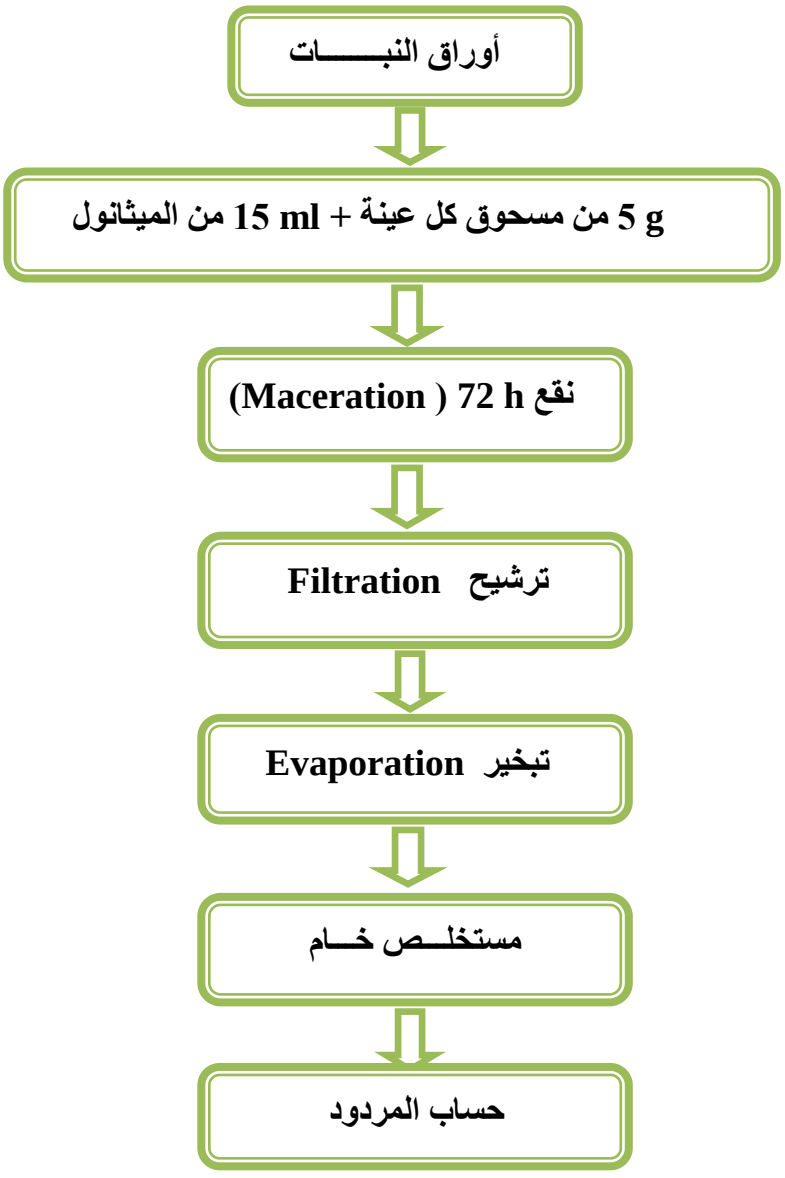
Chl b= $30.09A_{652.4} - 15.28A_{665.2}$

Chl (a+b) = Chl a + Chl b

IV. 2. 2. 1. 2 .المعايير الفيتوكيميائية :

IV. 2. 2. 1. 2. 1. تحضير المستخلص الميثانولي لأوراق الزيتون :

بعد جمع عينات أوراق أشجار الزيتون للأصناف الثلاثة المدروسة تم تجفيفها و طحنها باستعمال آلة الطحن الكهربائية ، وزن 5 g من كل مسحوق للعينات النباتية و أضيف له 15 ml من الميثانول المركز النقي (الشكل 07) في علب محكمة الغلق . تحفظ العينات لمدة 72 ساعة تحت درجة حرارة الغرفة بعيدة عن الضوء ، بعدها تم ترشيح المزيج الناتج تحت نضام السحب الفراغي باستعمال القطن ، توضع جميع المستخلصات المتحصل عليها في الحاضنة الكهربائية تحت درجة حرارة C° 40 و هذا الى أن يتبخر الميثانول كليا و يجف المستخلص تماما ، تحفظ هذه المستخلصات في مكان بعيد عن الحرارة و الرطوبة .



الشكل 07 : خطوات عمل تحضير مستخلص أوراق النبات المدروس

- **تقدير نسبة مردود الاستخلاص :**

تم حساب المردود لمختلف العينات حسب Taadaouit و آخرون (2012) ، وفقا للعلاقة التالية :

المـــــردود % = (وزن المستخلـص / وزن المادة النباتيـة الابتدائيـة الجافـة) × 100

IV. 2. 2. 1. 2. 2. التقدير الكمي لعديدات الفينول :

تم الاعتماد على طريقة Wong و آخرون (2006) في التقدير الكمي للمركبات الفينولية و ذلك من خلال إتباع الخطوات التالية :

تم خلط 125 µl من المستخلص النباتي المخفف في الميثانول مع 500 µl من الماء المقطر و 125 µl من كاشف (Folin-Ciocalteu FCR) . بعد 5 دقائق ، تم إضافة 1250 µl من كربونات الصوديوم (Na_2CO_3) ذات تركيز 2 ٪ و 1000 µl من الماء المقطر، ثم نرج الأنابيب جيدا و تحضن في درجة حرارة المخبر و بعيدا عن الضوء لمدة 90 دقيقة ، تقاس الامتصاصية الضوئية لمختلف العينات في جهاز المطيافية الضوئية عند طول الموجة $\lambda = 760$ nm .

و لرسم منحنى المعايرة تم تحضير محاليل مخففة من حمض الغاليك (الفينول المرجعي) المذاب في الميثانول ذو التراكيز التالية : (25 ، 50 ، 100 ، 200 ، 300 ، 400 ، 500 µg/ml)

و بالتالي تم التعبير عن النتائج بالميكروغرام مكافئ حمض غاليك لكل ملغ من الوزن الجاف للمستخلص (µg AG E/mg Ms) ، و ذلك من خلال المعادلة الخطية لمنحى المعايرة لحمض الغاليك ; تم تكرار جميع القياسات 3 مرات .

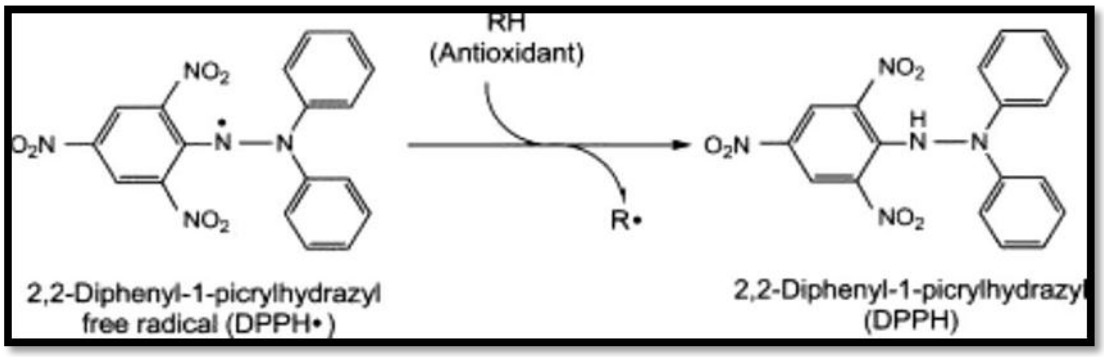
IV. 2. 2. 1. 2. 3. تقدير النشاطية المضادة للأكسدة (AAO) :

لغرض تقدير الفعل التثبيطي المضاد للأكسدة لمستخلصات أوراق الزيتون تم استعمال اختبارين : اختبار $DPPH^{\bullet}$ و اختبار $FRAP^{\bullet}$ اللذان يعتبران من أكثر الطرق استعمالا في تقدير التأثير الازاحي المضاد للأكسدة في المختبر (*In vitro*) .

IV. 2. 2. 1. 2. 3. 1. دراسة النشاطيةٌ المضادة للأكسدة باستعمال اختبار جذر $DPPH^{\bullet}$:

- **تعريف جذر $DPPH^{\bullet}$:**

يعتمد هذا الاختبار على تثبيط الجذور الحرة $DPPH^{\bullet}$ و ذلك اعتمادا على قابلية إعطاء المستخلصات لذرة الهيدروجين (الشكل 08) حيث يمكن تتبع عملية إرجاع $DPPH^{\bullet}$ لونيا باستعمال جهاز الطيف اللوني و ذلك بقياس مقدار الانخفاض في الامتصاصية هذا الانخفاض يمكننا من معرفة قدرة المستخلصات من تثبيط الجذور (Dziri et al., 2012) .



DPPH• (violet) **DPPHH (jaune)**

الشكل08 : التركيب الكيميائي لجذر • DPPH قبل وبعد التفاعل مع الفينولات

(Molyneux, 2004)

- **تحضير محلول DPPH• :**

تم تحضير محلول DPPH• ذو تركيز (0.4mmol/ml) و ذلك بإذابة 4 mg من DPPH• في 100ml من الميثانول النقي .

- **تحضير التراكيز من المستخلص الأم :**

تم تحضير المستخلص الأم ذو تركيز 1mg/ml ، و انطلاقا من هذه التراكيز تم تحضير بقية التراكيز المخففة و ذلك بإضافة الميثانول :

(1، 0.5 ، 0.25 ، 0.125 ، 0.625 ، 0.03125 mg/ml)

- **طريقــة العمــل :**

بعد تحضير التراكيز من مستخلص الام ، تم اخذ من كل تركيز 200µl من التراكيز المختلفة من المستخلصات النباتية و يضاف اليها 800 µl من محلول DPPH• ذو تركيز (1mmol) اعد طازجا بمعدل ثلاث تكرارات لكل تركيز باستعمال الشاهد المرجعي (200 µl من الميثانول و يضاف إليه 800 µl من محلول DPPH•) و ذلك ايضا بمعدل 3 تكرارات ثم تحضن العينات في الظلام لمدة 30 دقيقة ، بعد مرور نصف ساعة تم قياس الامتصاصية بجهاز المطيافية الضوئية (Spectrophotomètre) عند طول موجة 517 nm .

يتم حساب نسبة تثبيط الجذور الحرة DPPH• للتراكيز المختلفة للمستخلصات المدروسة وفقا للمعادلة التالية : **I % =((A0 – Ai) / A0)**

A0 : امتصاصية الشاهد .

Ai : امتصاصية العينة المدروسة .

- **تحديد مقدار IC_{50} المثبط لجذر $DPPH^{\bullet}$:**

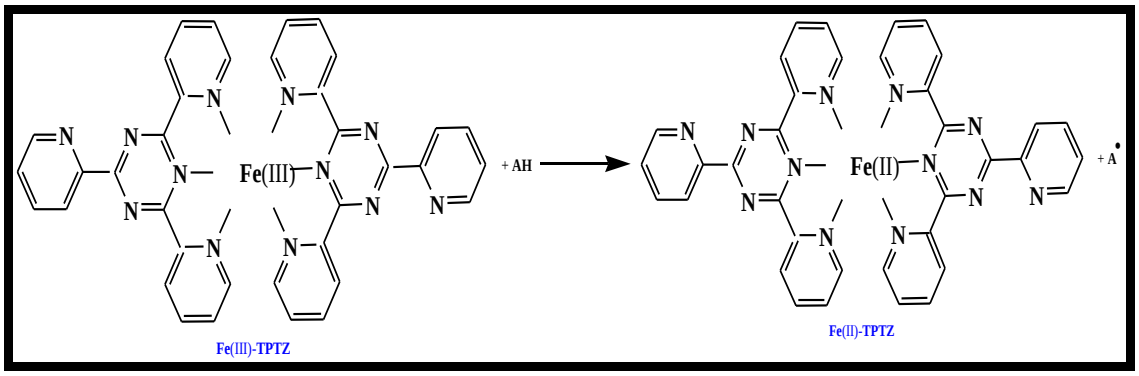
قيم IC_{50} أو التركيز المثبط 50% (يطلق عليه أيضا EC) لتركيز فعال محدد بـ mg/ ml يعبر عن التركيز الفعال بمستخلص مضاد أكسدة اللازم لتخفيض و إرجاع 50% من جزيئات جذر $DPPH^{\bullet}$ الذائبة في الميثانول (Parejo *et al.* 2002) . فكلما انخفض الـ IC50 ، كلما زاد نشاط مضادات الأكسدة في المركب (Molyneux, 2004; Villano et al., 2007) .

تم حساب IC_{50} بيانيا بواسطة الانحدار الخطي المرسوم (نسب التثبيط عند التراكيز المختلفة) .

IV. 2 . 2. 1. 2. 3. 2. دراسة النشاطية المضادة للاكسدة باستعمال اختبار جذر $FRAP^{\bullet}$:

- **تعريف الجذر $FRAP^{\bullet}$:**

تعتمد طريقة اختبار FRAP على تفاعل إرجاع الحديد الثلاثي (Fe_3^+) الموجود في معقد $K_3Fe(CN)_6$ في الحديد الثنائي (Fe_2^+) بواسطة مضاد الأكسدة، ويكشف التفاعل عن طريق التغير في اللون الأصفر من الحديد الثلاثي (Fe_3^+) إلى اللون الأزرق المخضر للحديد الثنائي (Fe_2^+) (Benzie et Strain, 1996) . كما يوضحه تفاعل إرجاع الحديد في الشكل التالي :



الشكل 09 : اختبار الجذر $FRAP^{\bullet}$ بواسطة مضادات الأكسدة (Benzie et Strain, 1996)

- **تحضير محلول $FRAP^{\bullet}$:**

لتحضير محلول $FRAP^{\bullet}$ يتم تحضير المحاليل على التوالي : يتم أولا تحضير محلول مكون من اسيتات الصوديوم acétate sodium و محلول حمض الاسيتيك acide acétique حيث تم خلط ml 0.115 من حمض أسيتيك ذو التركيز (0.1M) و 19.84 ml من الماء المقطر . و أضيفت له قطرات من اسيتات الصوديوم ذو التركيز (0.1M) المحضرة عن طريق إذابة 123 mg من اسيتات الصوديوم في 15 ml من الماء المقطر لتعديل الحموضة PH = 3.6 ، ثم يحضر محلول $FeCl_3$ و ذلك عن طريق إذابة 16.22 mg في 5 ml من الماء المقطر و يضاف إليها قطرات من HCl لمنع عملية التأكسد ، و لتحضير محلول TPTZ ذو التركيز(10mM) تم إذابة 312.33 mg في 10 ml من HCl ، ثم تم إعداد الكاشف $FRAP^{\bullet}$ وذلك بمزج 25 ml من محلول المكون من اسيتات الصوديوم

و محلول حمض الاسيتيك ثم يضاف 2.5 ml من TPTZ و 2.5 ml من محلول ثلاثي كلور الحديد FeCl3 ذو التركيز (20mM) و3 ml من الماء المقطر (Rivero-Pérez et *al* ., 2008) .

- **تحديد التراكيز :**

في هذا الاختبار تم تحضير تركيز واحد من المستخلصات لكل صنف (3 تكرارات) و ذلك بإذابة 1mg من المستخلص في 2 ml من الميثانول المركز للحصول على التركيز 0.5 mg/ ml .

- **طريقة العمل :**

حسب Rivero-Pérez و آخرون (2008) تم تحديد نسبة تثبيط الجذر الحر $FRAP^{\bullet}$ و تم استعمال $FeSO_4$ التعبير عن النتائج المتحصل عليها بوحدة مكافئ 1mg لكل 100 ملغ من المادة الجافة (mg E $FeSO_4$ / 100 mg Ms) . تم أخذ 30µL من عينات الاختبار المختلفة و أضيف لها 970 µL من محلول FRAP ، و ذلك بمعدل 3 تكرارات لكل عينة ، و باستعمال الشاهد المرجعي (30 µL من الميثانول و يضاف إليه 970 µL من محلول $FRAP^{\bullet}$). ثم تم قراءة الامتصاصية عند طول الموجة 593nm بعد 30 دقيقة من حفظ العينات في درجة حرارة الغرفة.

IV. 3. الدراسة الإحصائية :

تم اعتماد طريقة تحليل التباين (ANOVA) مع اعتبار مستوى المعنوية : ($P > 0.05$) التباين غير معنوي ، ($0.05 > P > 0.01$) التباين المعنوي ، ($0.01 > P > 0.001$) تباين عالي المعنوية ، ($P < 0.001$) تباين جد عالي المعنوية ، بخصوص معالجة المعطيات تم استخدام البرنامج الإحصائي Mini Tab16 و ذلك لتحديد نمط التباين بين العينات ، كما تم أيضا اعتماد برنامج 2010 Excel لرسم مخططات الأعمدة البيانية .

الفصل الخـــــــامس

النتـائـــج و المنـاقشـــــة

V. 1. النتائـــــــج :

V. 1. 1. المعايير المورفوفسيولوجية لأوراق الزيتون :

من أجل الخصائص المورفوفسيولوجية لأوراق الزيتون ، من الضروري الأخذ في الاعتبار مراحل التطور المختلفة بين أصناف أشجار الزيتون التي تمت دراستها .

V. 1. 1. 1. شكل الورقة FF :

من خلال النتائج المتحصل عليها نلاحظ أن هناك تطابق من حيث شكل الورقة للأصناف الثلاثة المدروسة (AZ ، MZ و ND) إلا أن هناك اختلاف بسيط في متوسطات الطول و العرض حيث أن نسبة متوسط الطول تتأرجح بين 4.9 و 6.13 سم و بين 1.19 و 1.22 سم بالنسبة لمتوسط قيم العرض .كما هو موضح في الجدول (05) . و أشارت الخصائص الورقية في تحليل التباين ANOVA إلى أن التباين عالي المعنوية ($P = 0.003$) ما بين أصناف الزيتون المدروسة .

V. 1. 1. 2. مساحة الورقة (cm^2) LA :

توضح البيانات الواردة في الجدول (07) نلاحظ أن الصنفي AZ ، ND لهما متوسط مساحة الورقة اكبر 5.62 ، 5.44 (cm^2) على الترتيب ، مقارنة بصنف MZ أصغر مساحة أوراق 4.83 (cm^2) ، حسب نتائج تحليل التباين ANOVA إلى أن التباين غير معنوي (P =0.073) ما بين أصناف الزيتون المدروسة .

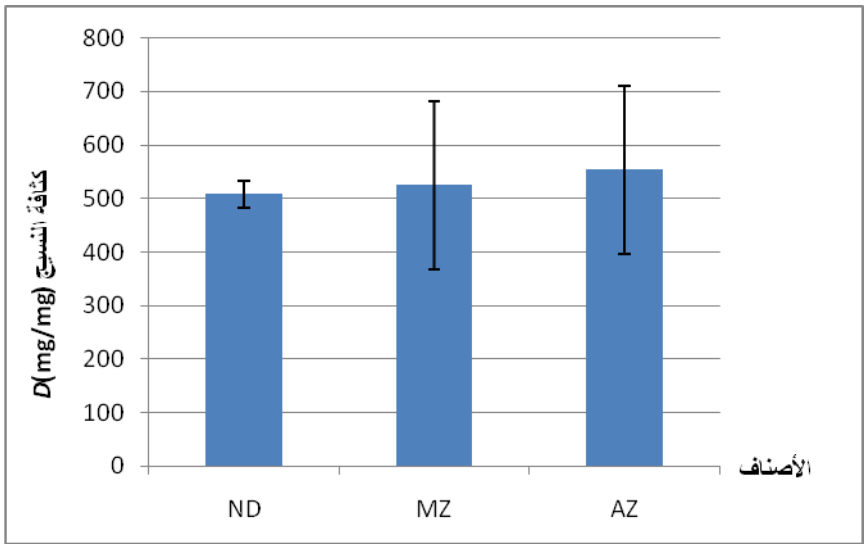
جدول (07): الخصائص المورفومترية لخصائص اوراق الزيتون المدروسة **.**

الاصنـــــاف	مؤشـر شكـل الورقة LF/lF	شكــل الورقــة (COI, 1997)	مساحــة الورقــة LA (cm^2)
AZ	5.043±0.519	بيضوية متطاولة	5.6191±0.2667
MZ	4.216±0.51	بيضوية متطاولة	4.826±1.126
ND	5.104±0.711	بيضوية متطاولة	5.436±0.677

- القيم المعطاة في الجدول هي متوسطات (3 تكرارات) ± الانحراف المعياري

V. 1. 1. 3. كثافة النسيج الورقي D :

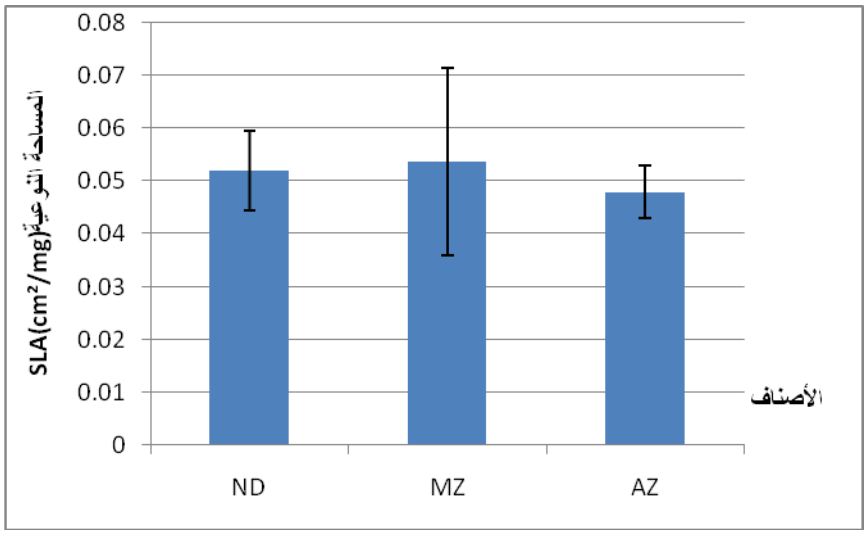
يتضح من خلال الشكل (10) أن هناك تقارب في كثافة النسيج الورقي لصنفي MZ و AZ ، التي تتراوح بين 524.6 و 553.2(mg/mg)على الترتيب . في حين أن كثافة النسيج لصنف ناب الجمل ND اقل من الصنفين السابقين 507.63 (mg/mg) ، و حسب نتائج تحليل التباين ANOVA تبين أن التباين غير معنوي ($P = 0.730$) مابين أصناف الزيتون المدروسة .



الشكل 10 : كثافة النسيج الورقي لأصناف الزيتون **(*Olea europeae* L.)**

V. 1. 1. 4. المساحة النوعية للورقة (SLA) :

من خلال الشكل (11) لوحظ أن هناك تقارب في متوسط SLA بين الصنفين ND و MZ 0.052 ، 0.053 (cm²/mg) ؛ أما الصنف AZ 0.048 (cm²/mg) اقل مساحة نوعية من الصنفين السابقين ، كما أظهرت نتائج ANOVA تباين غير معنوي ($P = 0.525$) ما بين أصناف الزيتون المدروسة .

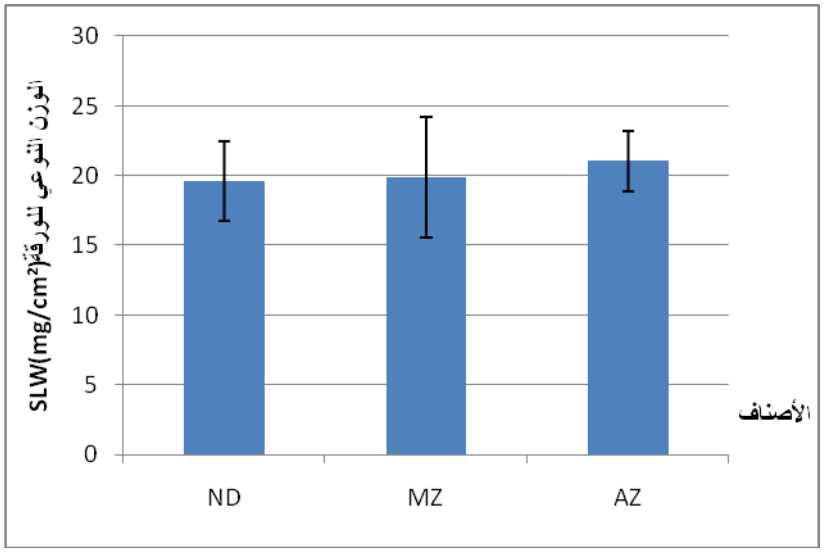


الشكل 11 : المساحة النوعية لورقة أصناف الزيتون **(*Olea europeae* L.)**

V. 1. 1. 5. الوزن النوعي للورقة (SLW) :

نلاحظ من خلال الشكل (12) أن الصنف AZ سجل أعلى قيمة في متوسط SLW 21.05 (mg/cm²)؛ في حين أن الصنفين ND و MZ سجلا متوسط SLW متقارب للغاية 19.58 ، 19.85 (mg/cm²) مع العلم أن هذين الصنفين متقاربين في هذا المعيار مع الصنف AZ .

و حسب نتائج تحليل التباين ANOVA لمعيار SLW نجد أن الأصناف المدروسة لا تختلف فيما بينها اختلافا معنويا ($P = 0.567$) ما بين أصناف الزيتون المدروسة .

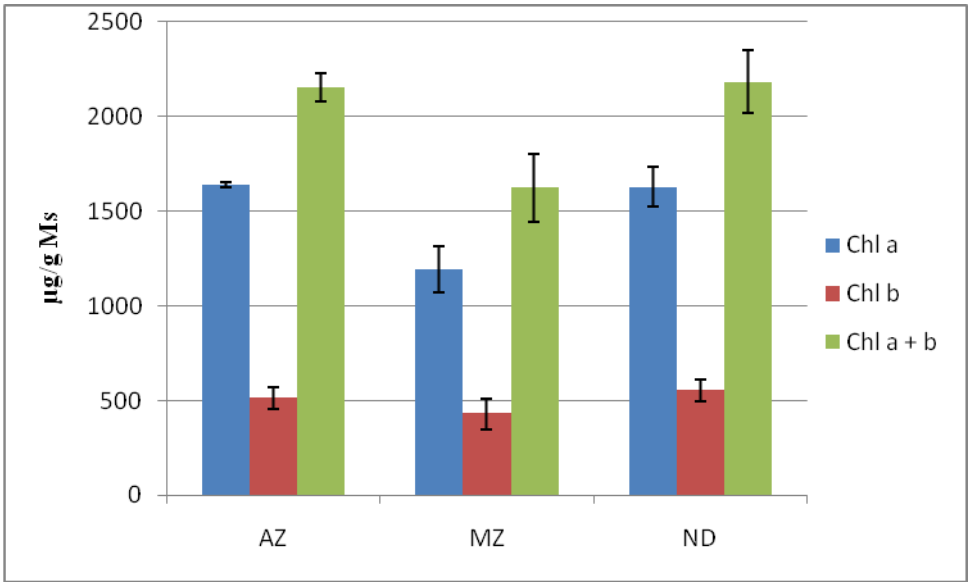


الشكل 12 : الوزن النوعي لأوراق لأصناف الزيتون **(***Olea europeae* L.**)**

V.1.1.6. محتوى الأوراق من الكلوروفيلات :

من خلال الأعمدة البيانية (الشكل 13) نجد أن الصنف ناب الجمل قد تفوق عن الصنفين الآخرين بأعلى كمية للكلوروفيل الكلي Chl (a + b) (2183.7 µ g/g MF) . بينما نجد أن الصنف مونزانيلو لديه أقل كمية chl (a + b) (1624µ g/g MF).

من خلال نتائج تحليل التباين ANOVA تبين أن هناك اختلاف عالي المعنوية بين أصناف فيما يخص كمية الكلوروفيل الكلي Chl (a +b) حيث أن قيمة ($P = 0.005$) ما بين أصناف الزيتون المدروسة.



الشكل 13 : محتوى الأوراق من الكلوروفيلات الكلية (a+b) لأصناف الزيتون

(*Olea europeae* L.**)**

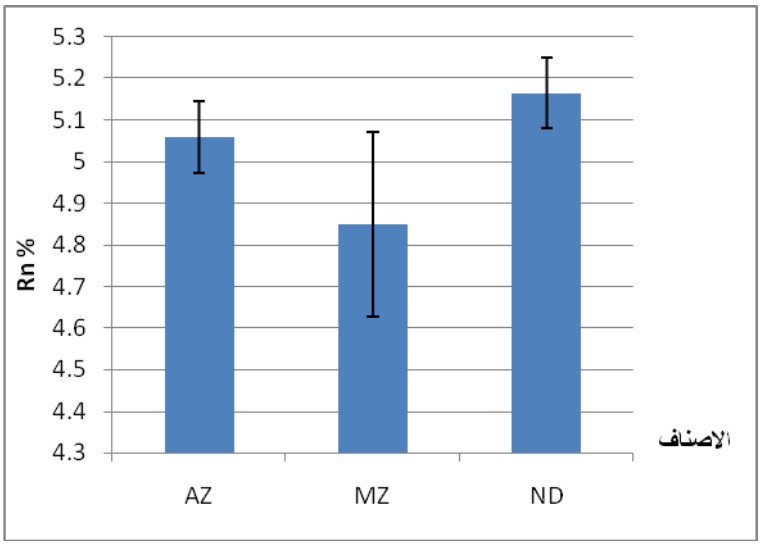
V. 1. 2. المعايير الفيتوكيميائية لأوراق الزيتون:

من أجل الخصائص الفيتوكيميائية لأوراق الزيتون ، من الضروري الأخذ في الاعتبار مراحل التطور المختلفة بين أصناف أشجار الزيتون التي تمت دراستها .

V. 1. 2. 1. المردود (%) من المستخلص الفينولي :

إن استخراج المركبات الفينولية من عينات الأوراق المدروسة بواسطة الميثانول ، جعل من الممكن تحديد مردود خلاصتها الخام ، معبرًا عنها كنسبة مئوية من المادة النباتية الجافة.

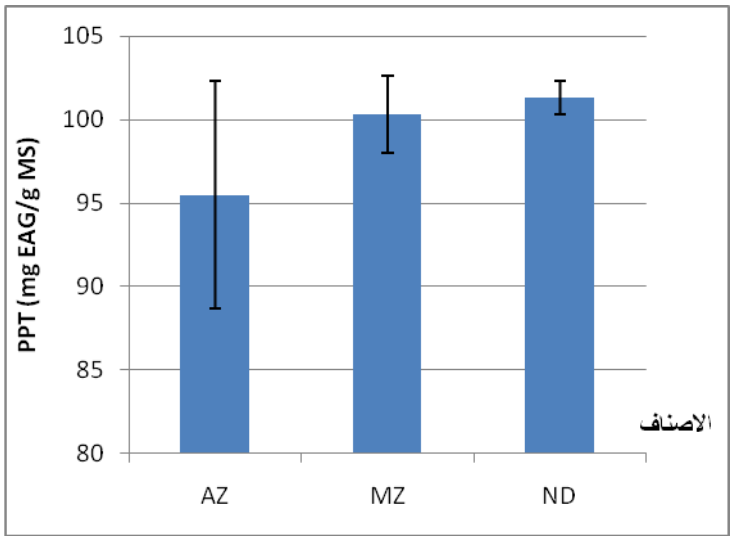
تظهر النتائج التي تم الحصول عليها لمستخلصات الميثانول الخام (الجدول 03 الملحق 01) أن تقييم العائد يتراوح بين 4.85 إلى 5.16٪ ويكشف عن الترتيب التالي: ND < AZ < MZ . و حسب نتائج تحليل التباين ANOVA (الجدول 07 الملحق 03) نجد أن الأصناف المدروسة لا تختلف فيما بينها اختلافا معنويا ($P = 0.093$) لمعيار مردود مستخلصات الأوراق .



الشكل 14 : نسبة مردود مستخلصات اوراق اصناف الزيتون **(***Olea europeae* L.**)**

V. 1. 2. 2. المحتوى الإجمالي لعديدات الفينول PPT :

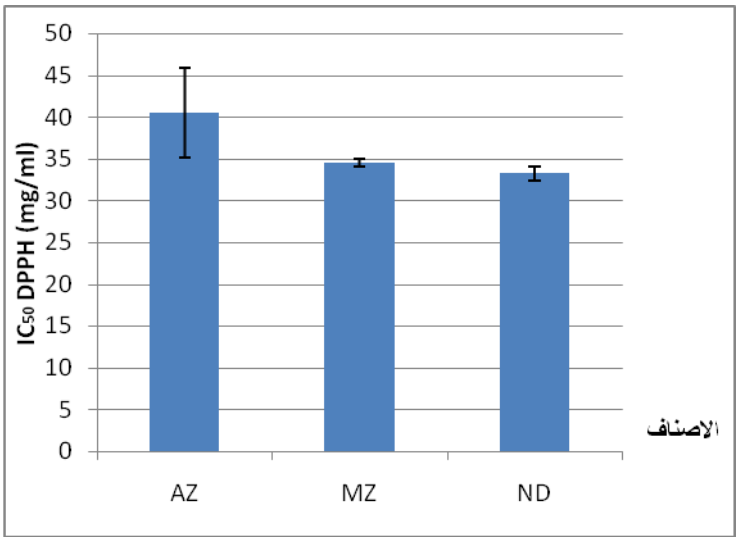
كشفت نتائجنا أن PPT في مستخلصات أوراق الزيتون تراوحت بين 6.83 ±95.5 إلى 101.33±1 (mg EAG / g Ms) المادة الجافة حيث تم تسجيل أعلى محتوى عند صنف ND ، و كان أقل محتوى عند الصنف MZ . أظهرت نتائج تحليل التباين ANOVA لمعيار PPT (الجدول 08 الملحق 03) أن الأصناف المدروسة ذات فروقات غير معنوية ($P = 0.269$) ما بين أصناف الزيتون المدروسة .



الشكل 15 : محتوى عديدات الفينول الكلية لمستخلصات اوراق اصناف الزيتون (*Olea europeae* L.)

V.1. 2. 3. اختبار تثبيط الجذر الحر DPPH$^{\bullet}$:

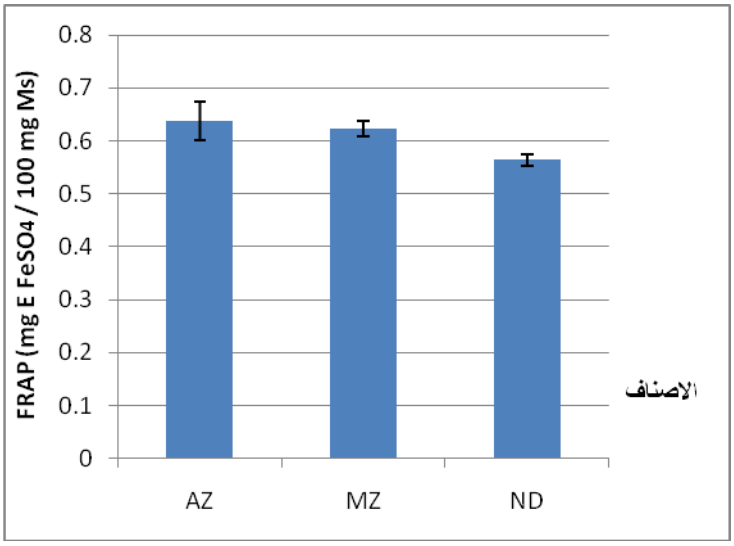
من خلال قيم IC_{50} المثبطة لـ 50% من الجذر الحر DPPH و الموضحة في الشكل (14) نلاحظ أن لصنف ND نشاطية مضادة للاكسدة مرتفعة نسبيا مقارنة بالأصناف الأخرى حيث تظهر على مستواه اقل قيمة IC_{50} للمستخلصات (0.831±33.293µg/ml) ; في المقابل اظهر الصنف AZ اقل نشاط مضاد للاكسدة بين أصناف الزيتون التي تم دراستها موضحة بأعلى قيمة لـ IC_{50} (µg/ml 5.35 ± 40.48).



الشكل 16 : نسبة تثبيط الجذر الحر DPPH لمستخلصات اوراق اصناف الزيتون (*Olea europeae* L.)

V. 1. 2. 4. اختبار تثبيط الجذر الحر FRAP° :

من خلال نتائج (الجدول 03 الملحق 01) نلاحظ أن قيم كبح الجذر الحر FRAP تتمثل فيما يلي : 0.564 <0.623< 0.638 (mg E FeSO4 / 100 mg Ms) لكل من AZ , ZM و ND على الترتيب . حيث شوهد ان اكبر نسبة كبح كانت عند الصنف ND الذي كان له القدرة على اصطياد الجذر الحر FRAP عند اقل تركيز0.564 (mg E FeSO4 / 100 mg Ms) و اضعف نسبة لكبحه كانت عند الصنف AZ بتركيز 0.638 (mg E FeSO4 / 100 mg Ms) و حسب نتائج تحليل التباين ANOVA نجد أن أصناف الزيتون المدروسة ذات تباين معنوي (P = 0.019) .



الشكل 17 : نسبة تثبيط الجذر الحر FRAP لمستخلصات اوراق اصناف الزيتون (*Olea europeae* L.)

V. 2. المناقشـــــة :

V. 2. 1. المعايير المورفوفسيولوجية :

V. 2. 1. 1. الشكل و المساحة الورقية :

وفقًا لـ COI (1997) و انطلاقا من الخصائص التي تم الحصول عليها فان تصنيف هذه الأوراق للأصناف المدروسة يكون ضمن مجموعة الأصناف ذات الشكل البيضوي المتطاول .

وبالنسبة لمساحة الورقة أكدت العديد من الأبحاث أن الظروف البيئية أثناء التطور لها تأثير ملحوظ على خصائص أوراق الزيتون (Connor, 2005، 2011 ,Shaheen et *al*.) .

شجرة الزيتون ، من بين الخصائص المورفو بنيوية التي تدعم النبات لمقاومة الجفاف هي : مساحة الورقة الصغيرة ، حجم الخلية الصغيرة و التغيرات في مرونة جدار الخلية (Connor, 2005) كما يساهم الحجم الصغير لأوراق الزيتون في التكيف القوي .

. (Diaz-Espejo et *al*., 2012 ; Tognetti et *al*., 2009)

V. 2. 1. 2. الوصف الكمي للنسيج الورقي :

من خلال النتائج المتحصل عليها نفسر أن الاختلافات في كثافة النسيج الورقي قد تكون نتيجة الاختلاف في سمك الورقة و كثافة البشرة و جدران الخلية (Bacelar, 2006) .

أما التفاوت بين الأصناف في معيار SLA يكون راجع إلي سمك الورقة أو في كثافة النسيج الورقي وذلك ما توصل إليه Rodriguez و آخرون (2005) و كذلك Murillo-Amador و آخرون (2015).

و بالنسبة لنتائج معيار SLW كما سبق الذكر أن الصنف AZ يمثل أعلى قيمة في الوزن النوعي للورقة و بالتالي فإن هذا النوع يعتبر أكثر ترشحا لتحمل الجفاف وذلك حسب Mendil et Sebai (2006) . مع العلم أن الصنفين الآخرين لا تقلان أهمية من ناحية تحمل الجفاف و البرود (Loussert et Brousse., 1978) . و قد فسر كل من Ykhlef (2001) ؛ و Murillo-Amador و آخرون (2015) أن الزيادة في الوزن النوعي للورقة تسمح للنبات في ظل ظروف الإجهاد بالتقليل من عملية النتح ، أيضا يمكن أن يرجع التفاوت لهذه المعايير إلى عدة عوامل أخرى و هي عمر الاشجار ، أشعة الشمس (أوراق ظلية او معرض لأشعة الشمس بصفة دائمة) كما ان بعد الورقة على الفرع الرئيسي يلعب دورا هاما في التأثير على كل هذه المعايير .

V. 2. 1. 3. محتوى الكلوروفيل الكلي (Chl b+a) :

إن معايير التمثيل الضوئي كانت مختلفة حسب الأصناف ، حيث أن صنف ND كان متفوقا بمحتوى اعلى من الكلوروفيل الكلي للاوراق ، أما صنف MZ كان لديه أقل محتوى من الكلوروفيل الكلي .

و كما أكدته تقارير كل من Hendry et Price (1993) فإن محتوى الكلوروفيلات في الأوراق هو عامل مهم في تحديد معدل التركيب الضوئي و إنتاج المادة الجافة ، و يرتبط فقدان مادة الكلوروفيل تحت تأثير الإجهاد البيئي و الانخفاض في نسبة الكلوروفيل الكلي و هذا مؤشر لحساسية الأصناف النباتية للإجهاد . أما Carter et Spiering (2002) فاستخلصا إلى أن الاختلافات في محتوى الكلوروفيل في الورقة يمكن أن يكون مؤشرا على نشاط النبات و قدرته على التمثيل الضوئي في الظروف البيئية الجافة.

V.2. 2. المعايير الفيتوكيميائية :

V.2. 2. 1. نسبة المردود(%) للمستخلص الورقي :

يظل هذا الاختلاف مرتبطًا بالتأكيد بالتغير في مرحلة نمو أصناف الزيتون المدروسة ، وربما يرتبط أيضًا بوقت أخذ العينات من السنة (2017/12/20) و كذلك بالخاصية الوراثية لكل صنف ، مع العلم أنه تمت عملية الاستخلاص بنفس المذيب . من ناحية أخرى ، تؤكد النتائج التي حصل عليها Abaza و آخرون (2011). أن الميثانول يبقى الخيار الأفضل لاستخلاص مضادات الأكسدة من أوراق الزيتون المدروسة.

V.2. 2. 2. المحتوى الإجمالي لعديدات الفينول PPT :

عديدات الفينول بشكل عام هي المركبات النشطة بيولوجيا للغاية ؛ وهي مضادات للأكسدة بامتياز، كما تمتلك أكثر من نشاط وقائي وعلاجي (Rodríguez et *al*., 2013 ; Hassen et *al*., 2015) توجد في المملكة النباتية ، التي تختلف طبيعتها ومحتواها. لهذه الأسباب ، يتم اختياره لاستخراجها من أوراق الزيتون .*Olea europeae* L كمصدر طبيعي

(El Sedef et Karakaya, 2009 ; Lee et *al*., 2009 ; Nashwa et *al*., 2014)

إن التباين في تركيز المركبات الفينولية في أوراق أصناف الزيتون المدروسة ، يعتمد على صنف شجرة الزيتون و عمرها ، والظروف المناخية ، ووقت جمع عينات الأوراق ، بالإضافة إلى عوامل التباين هذه ، يضاف تأثير طريقة تحضير أوراق الزيتون (التجفيف والطحن) ، طريقة وتقنيات التحليل النوعي والكمي للمركبات الفينولية (Mylonaki *et al*., 2008) .

V.2. 3. النشاطية المضادة للأكسدة :

ان المستخلصات الميثانولية لعينات اوراق اصناف الزيتون المدروسة التي تمت دراستها لها نشاطية مضادة للأكسدة قوية ، و هذا ما يتفق مع نتائج Acila (2018) و يعزى هذا الارتفاع في النشاط المضاد للأكسدة لأوراق اصناف الزيتون إلى المحتوى الفينولي الكلي المرتفع كما هو موضح في (الجدول 03، الملحق01). في الواقع قد اشار Velioglu و اخرون (1998) ان مادة البوليفينول هي واحدة من أكثر المكونات المضادة للاكسدة الفعالة في النبات و يرتبط محتوى البوليفينول الكلي

لمستخلصات أوراق نبات الزيتون المدروسة بشكل كبير بأنشطتها المضادة للجذور الحرة و هذا ما توصلت اليه ابحاث سابقة (Bouaziz et *al*., 2008; Arnous et *al*., 2002) .

و يبدو أن عديدات الفينول عبارة عن متبرعات فعالة للهيدروجين إلى الجذور الحرة كجذر DPPH• ، وذلك بسبب هياكلها الكيميائية المثالية (Turkmen *et al*., 2007; Erol *et al*., 2010). بالإضافة إلى ذلك ، يمكن أن تعزى النشاطية المضادة الأكسدة إلى المحتوى Oleuropein في أوراق أصناف الزيتون ، ويمكن أن يعزى النشاط الجيد لمكافحة الجذور الحرة Oleoropein إلى وجود مجموعات الهيدروكسيل في هيكلها. (Ben Salah, 2012; Hassen *et al*., 2015) كما لا ينبغي إهمال المركبات الفينولية الثانوية الأخرى ، لأن التآزر بين المواد الكيميائية المختلفة يجب أن يؤخذ بعين الاعتبار في النشاط البيولوجي (Bourgou et *al*., 2008).

كما هو الحال بالنسبة لاختبار FRAP• فان زيادة تثبيطه تتنافس مع زيادة النشاطية المضادة للاكسدة و هذا راجع إلى المحتوى الكلي لعديدات الفينول لاوراق الزيتون و ما تحتويه من مواد مضادة للاكسدة التي تلعب دورا هاما في كبح الجذور الحرة ، حيث ان اقل تركيز يناظر النشاط الاكثر اهمية (Benzie et Strain, 1996) .

خلاصة عامة

بهدف دراسة بعض الخصائص المورفوفسيولوجية و الفيتوكيميائية لأوراق أصناف الزيتون *Olea europeae* L. المدخلة الى منطقة وادي سوف ذات المناخ الصحراوي ، كانت مزرعة الضاوية نموذجاً لهذه الدراسة، حيث كانت الأصناف : Azeradj ، Monzanilla و Neb djemel ذات أصول جغرافية و أعمار مختلفة ، كانت خاضعة لظروف المنطقة الطبيعية تحت نظام الري بالتقطير، و بهدف الكشف على مدى تنوع الخصائص المورفوفسيولوجية و الفيتوكيميائية لأوراق أصناف الزيتون المدروسة تم اعتماد جملة من المعايير.

أظهرت النتائج المتحصل عليها وجود تباين بين أصناف الزيتون في المعايير المورفوفسيولوجية ، حيث سجل الصنف Azeradj أعلى كثافة للنسيج الورقي كما سجل اعلى قيمة في الوزن النوعي للورقة ، في حين أظهر الصنف Monzanilla أعلى قيمة للمساحة النوعية للورقة ، كما سجل الصنف Neb djemel أعلى محتوى من الكلوروفيلات الكلية في الأوراق.

أما بالنسبة للمعايير الفيتوكيميائية فقد أبدى الصنف Nebdjemel تفوقا في خصائص مستخلصات عينات الأوراق المدروسة ، حيث سجل أعلى قيمة للمحتوى من الفينولات الكلية، كما سجل هذا الأخير أعلى نشاطية كابحة للجذر الحر DPPH$^{\bullet}$ بأقل قيمة IC_{50} ، و كذلك هو الحال بالنسبة لاختبار الجذر الحر FRAP$^{\bullet}$ حيث اعطى الصنف Neb djemel اقل تركيز لتثبيطه.

كما تجدر الإشارة الى أن الصنف Azeradj كان متراجعا في الخصائص الفيتوكيميائية للأوراق حيث سجل أقل محتوى فينولي لمستخلصات عينات الأوراق مرفوقة بأضعف نشاطية مضادة للأكسدة.

من نتائج دراستنا هذه يمكننا القول : ان أوراق اصناف الزيتون المدروسة ذات خصائص مورفوفسيولوجية هامة ترشحها لمقاومة الظروف الطبيعية القاسية.

من جهة أخرى فان أوراق أصناف الزيتون المدروسة غنية بالمركبات المضادة للأكسدة الفعالة لاحتوائها على كمية عالية من عديدات الفينول، التي يمكن استغلالها كمادة أولية في المستحضرات العلاجية و الطبية أيضا في الصناعات الغذائية ...

و في الاخير نترقب ان يكون عملنا مشجعا للباحثين في مجال الدراسات الفيتوفسيولوجية ، كما نوصي بالتعمق في هذه الدراسة وذلك من خلال تحديد البنية الكيميائية للمركبات الفينولية وتحديد المركبات االمسؤولة على النشاطية البيولوجية . كما نوصي المهتمون بدراسة أصناف الزيتون من الناحية البيئية الفسيولوجية ومدى تحملها لتغير الظروف البيئية و المناخية و اختلاف المواقع الجغرافية قصد انتخاب الأصناف واعتمادها في مشاريع الانتاج الزراعي.

قائمة المراجع

- **بطرس م.،2013**. الزيتون. وزارة الزراعة و اصلاح الزراع_سوريا . ص 31.
- **تامة ع. القادر، 2007** . المتابعة الصحية لنبات البطاطس تحت الرش المحوري حالة منطقة وادي سوف،شهادة مهندس، ITASجامعة قاصدي مرباح ورقلة، .
- **سالم اللوزي ،2003** .تطوير انتاج و تصنيع و تسويق الزيتون و زيت الزيتون في الوطن العربي . جامعة الدول العربية المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، الخرطوم السودان. ص 89.
- **قطار س.، فيصل ج.، 2001 .** زراعة الزيتون .مطبعة جبل الديب .لبنان .ص1.
- **غنامي، ع .، هاني، ع.، 2018.** دراسة كفاءة الأداء المورفو-فسيولوجي والبيوكيميائي لبذور وبادرات في ظروف (Triticum durum Desf.) أصناف من القمح الصلب الإجهاد الملحي. شهادة ماستر.تخصص بيولوجيا و تثمين النبات ، جامعة حمة لخضر- الوادي ، الجزائر .ص16 .
- **موسى ف ، احمد عمر خطيب . 2008** . اثر المناخ على انتاجية الزيتون في الضفة الغربية . كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية. نابلس، فلسطين . ص 18-19.
- **يوسف حليس،2007** . الموسوعة النباتية لمنطقة سوف ، مذكرة دكتوراء . انتاج الوليد للطباعة ، الوادي .252 ص .

- **Acila, S., 2018 .** Introduction de l'olivier (*Olea europaea* L.) à Oued Souf : Situation actuelle et perspectives de développement, cas de l'exploitation DAOUIA .Thèse DOCTORAT en Sciences Agronomiques , Université Kasdi Merbah – Ouargla , Algérie .118-125 p.
- **Abaza, L., Talorete, T.P., Yamada, P., Kurita, Y., Zarrouk, M., Isoda, H., 2007.** Induction of growth inhibition and differentiation of human leukemia HL-60 cells by a Tunisian gerboui olive leaf extract. *Biosciene biotechnology and biochemistry*, 71 (5): 1306-1312.
- **Achour, A**., **1995** . l'huile d'olive, 1er Edit, Maison de livre Ain M'Lila, 110p.
- **AIT Taadaouit, N., Hsaine, M., Rochdi, A., Nilahyane, A., Bouharroud, R., 2012**. Effet des extraits végétaux méthanoliques de certaines plantes marocaines sur Tutaabsoluta (*Lepidoptera, Gelechiidae*). EPPO bulletin 42, 275- 280.

- **Aouidi, F., 2012.** Etude et Valorisation des Feuilles d'Olivier *Olea Europaea* L. dans l'industrie Agro-Alimentaire. Thèse de doctorat, Institut National des Sciences Appliquées et de Technologie. Université du Carthage, Tunisie, 139 p.
- **Argenson, C., Regis, S., Jourdain, J., Vaysse, P., 1999.** L'olivier. Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes (CTIFL), Paris, France, 204 p.
- **Arji, I., 2015.** Determining of Growth and Yield Performance in some Olive Cultivars in Warm Conditions. *Biological Forum*, 7 (1): 1865-1870.
- **Arnous, A., Makris, D.P., Kefalas, P., 2002.** Correlation of pigment and flavanol content with antioxidant properties in selected aged regional wines from Greece. *Journal of food composition and analysis*, 15 (6): 655-665.
- **Bacelar, E., Santos, D., Moutinho-Pereira, J., Berta, G., Ferreira, H., Correia, C., 2006**. Immediate responses and adaptative strategies of three olive cultivars under contrasting water availability regimes: Changes on structure and chemical composition of foliage and oxidative damage. Plant Science journal, p 596–605 p.
- **Baldoni, L., Belaj, A., 2009.** Olive. Oil crops. Springer, Pp. 397-421.
- **Bassi D., Tura D., Geuna F., Failla O. and Pedo S. , 2002**- Characterization oflocal olive (*Olea europaea L.*) accessions by oil composition, Morphological and molecularmarkers methods. ISHS ActaHorticulturae 586 IV International Symposium on OliveGrowing Vol. 2, 20. PP: 57-60.
- **Ben Salah, M., 2012.** Study of phenolic composition and biological activities assessment of olive leaves from different varieties grown in Tunisia. *Med Chem.* 2:107-111.
- **Benzie, I.F. and Strain, J. 1996** The Ferric Reducing Ability of Plasma (FRAP) as a Measure of "Antioxidant Power": The FRAP Assay. Analytical Biochemistry, 239, 70-76 p.
- **Beta, T., Nam, S., Dexter, J.E. Sapirstein, H.D**. **2005**. Phenolic Content and antioxidant activity of Pearled Wheat and Roller-Milled fractions. Cereal Chem., 82(4), 390-393**.**

- **Bouaziz, M., Fki, I., Jemai, H., Ayadi, M., Sayadi, S. 2008.** Effect of storage on refined and husk olive oils composition: Stabilization by addition of natural antioxidants from Chemlali olive leaves. *Food Chem.*, 108 (1): 253-262.
- **Bourgou, S., Ksouri, R., Bellila, A., Skandrani, I., Falleh, H., Marzouk, B., 2008.** Phenolic composition and biological activities of Tunisian *Nigella sativa* L. shoots and roots. *C. R. Biol.*, 331 (1): 48-55.
- **Bruneton, J**., **1993.** Pharmacognosie. Technique et documentation-Lavoisier, Paris, p.278.
- **Bruneton J, 1999.** Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales, 3ème édition. Médicales Internationales-Tec et Doc. Paris, pp 370-401.
- **Carter A.G and Spiering B.A. 2002**- Optical properties of intact leaves for estimating chlorophyll concentration. J. Environ. Qual. 31.PP: 1424-1432.
- **Civantos, L. 1998 .** L'olivier**,** l'huile d'olive et l'olive, Ed, Conseil oléicole international, 130 p.
- **COI, 2012.** DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'OLÉICULTURE DE L'ITALIE. Conseil oléicole international, Fiche Descriptive, Politique - Italie, 13 p.
- **COI, 2012.** DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'OLÉICULTURE EN ESPAGNE. Conseil oléicole international, Fiche Descriptive, Politique - Espagne, 14 p.
- **COI, 1997.** Méthodologie pour la caractérisation primaire des variétés d'olivier. *Projet RESGEN-CT (67/97), Union Européenne/COI*, 10 p.
- **Connor, D., Fereres, E. 2005.** The physiology of adaptation and yield expression in olive. *Hortic. Rev*, 31: 155-229.
- **Dacosta Y., 2003.** Les phytonutriments bioactifs. Editions Yves Dacosta. Paris, 317 p.
- **De la Rosa, R., Angiolillo, A., Guerrero, C., Pellegrini, M., Rallo, L., Besnard, G., Bervillé, A., Martin, A., Baldoni, L. 2003.** A first linkage map of olive (*Olea*

europaea L.) cultivars using RAPD, AFLP, RFLP and SSR markers. *Theor. Appl. Genet.*, 106 (7): 1273-1282.

- **Diaz-Espejo, A., Buckley, T., Sperry, J.S., Cuevas, M., De Cires, A., Elsayed-Farag, S., Martin-Palomo, M., Muriel, J., Perez-Martin, A., Rodriguez-Dominguez, C. 2012.** Steps toward an improvement in process-based models of water use by fruit trees: a case study in olive. *Agric. Water Manage.*, 114: 37-49.
- **Direction de la ferme, D., 2010.** Fiche technique – Culture oléicole. Société d'Exploitation Agricole,. *DHAOUIA, W. d'El Oued, Algérie* 5 p.
- **Dziri S et al 2012**- Phenolic constituent, antioxidant and antimicrobial activities of rosy garlic (Allium roseum var. odoratissimum). Journal of Functional Foods.4 P:423-432.
- **El Sedef, N., Karakaya, S., 2009.** Olive tree (*Olea europaea* L.) leaves: potential beneficial effects on human health. *Nutr. Rev.*, 67 (11): 632-638.
- **Erol, N.T., Sar , F., Vel oglu, Y. 2010 .** Polyphenols, alkaloids and antioxidant activity of different grades Turkish black tea. *GIDA J Food*, 35: 161-168.
- **Fantanazza , G. 1988 –** Comment cultiver en vue de la qualité de l'huile. In revue Olivae ¸ N ° 24. PP : 31-34.
- **Fantanazza G.,** et **Baldoni l. 1990 –** Proposition pour un programme d'amélioration génétique de l'olivier, Revue Olivae n°34, Décembre 1990, PP : 32-39.
- **Fegeros, K., Zervas, G., Apsokardos, F., Vastardis, J., Apostolaki, E. 1995.** Nutritive evaluation of ammonia treated olive tree leaves for lactating sheep. Small Ruminant Research, 17, 9-15.
- **Fernández, J.-E. 2014.** Understanding olive adaptation to abiotic stresses as a tool to increase crop performance. *Environmental and Experimental Botany*, 103: 158-179.
- **Frédéric Lamblin, Christophe Hano, Ophélie Fliniaux, François Mesnard, Marc-André Fliniaux, Éric Lainé . 2008.** Intérêt des lignanes dans la

prévention et le traitement de cancers . MEDECINE/SCIENCES . france . p 24 : 511-9 .

- **Ghestem A., Seguin E., Paris M., Orecchioni A. M**. **2001**. Le préparateur en pharmacie. Ed. Médicales Internationales. Paris, pp 108-119.
- **Hagerman , A.E. 2002**. Tannin Handbook. 2eme édition. Miami University. Oxford, USA, 116 p.
- **Hassen, I., Casabianca, H., Hosni, K. 2015.** Biological activities of the natural antioxidant oleuropein: Exceeding the expectation–A mini-review. *Journal of Functional Foods*, 18: 926-940.
- **Hendry G.F and Price A.H. 1993-** Stress indicators: chlorophylls and carotenoids. In: Hendry, G. A.,Grime, J.P. (Eds.), Methods in Comparative Plant Ecology. Chapman and Hall, London. 148-152.
- **Ingrid K et Schofeder P. 1988**- RNA and protein métabolism during advention root formation in stem cutting of *Phaseolusaureus*. physiol. Plant. PP:53-59.
- **Karabourniotis, G., Papastergiou, N., Kabanopoulou, E., and Fasseas, C. 1993**. Foliar sclereids of Olea europaea may function as optical fibers, Can. J. Bot. 72: 330-336 p.

- **Khaleghi, E., Arzani, K., Moallemi, N., Barzegar, M. 2015.** The efficacy of kaolin particle film on oil quality indices of olive trees (*Olea europaea* L.) cv 'Zard'grown under warm and semi-arid region of Iran. *Food Chem.*, 166: 35-41.
- **Köhler, F.E., Brandt, W., Gürke, M., Schellenberg, G., Vogtherr, M., Pabst, G. 1887.** Köhler's Medizinal-Pflanzen in naturgetreuen Abbildungen mit kurz erläuterndem Texte: Atlas zur Pharmacopoea germanica, austriaca, belgica, danica, helvetica, hungarica, rossica, suecica, Neerlandica, British pharmacopoeia, zum Codex medicamentarius, sowie zur Pharmacopoeia of the United States of America. FE Köhler.

- **Krief ,S. 2003.** Métabolites secondaires des plantes et comportement animal : surveillance sanitaire et observations de l'alimentation de chimpanzés (*pan troglodytes schweinfurthii*) en Ouganda, activités biologiques et étude chimique de plantes consommées. Thèse de doctorat. Brunoy, 237 p.
- **Krisa S., waffo teguo P., Decendit A. , Deffieux G., Huguet F., Fauconneau B., Mérillon J M. 1997**. Production, purification et activié biologique des picéides(stilbènes) extraits de cultures cellulaires de *vitis vinifera* L. *Bull. Soc. Pharm.,* **136 :** 7-18 p.
- **Lavee, S. 1997.** Biology and physiology of the olive. *Olive Encyclopaedia,* International Olive Oil Council, Principe de Vergara, 154, 28002 Madrid, Spain
- **Lavee, S. 1986.** Olive. *in:* Handbook of fruit set and development. R. Monselise, ed. CRC Press, Boca Raton FL, USA, 261-276 p.
- **Lee, O.-H., Lee, B.-Y., Lee, J., Lee, H.-B., Son, J.-Y., Park, C.-S., Shetty, K., Kim, Y.-C. 2009.** Assessment of phenolics-enriched extract and fractions of olive leaves and their antioxidant activities. *Bioresour. Technol.*, 100 (23): 6107-6113.
- **Lichtenthaler, H.K., Buschmann, C. 2001.** Chlorophylls and carotenoids : Measurement and characterization by UV-VIS spectroscopy. Current protocols in food analytical chemistry.
- **Lo Scalzo, R., Scarpati, M.L., Verzebgnassi, B., Vita, G. 1994 .** *Olea europaea* chemical repellent to *Dacis oleae* females. J. Chem. Ecol., 20, 1813-1923 p.
- **Loussert R. et Brousse C. 1978. –** L'olivier, Techniques culturales et productions méditerranéennes, Edit, C.P, Maisonneuve et larouse, Paris, 437p.
- **Loussert, R., Brousse, G., 1978.** L'olivier: Techniques agricoles et productions méditerranéennes. G.P. Maisonneuve et Larose, Paris, 464 p.
- **Macheix J.-J., Fleuriet A. et Sarni-Manchado P.2003.** Composés phénoliques dans la plante - Structure, biosynthèse, répartition et rôles. Dans Les

polyphénols en agroalimentaire; Sarni-Manchado P. et Cheynier V., Eds.; Lavoisier: Paris; 1-28 p.

- **Malik, N. S.A., Bradford, J. M. 2006.** Changes in oleuropein levels during differentiation and development of floral buds in "Arbequina"olives. Scientia Horticulturae 110, 274-278 p.
- **Marfak. A. 2003.** Radiolyse gamma des flavonoïdes. Etude de leur réactivité avec les radicaux issus des alcools : formation de depsides. Thèse de doctorat. Université de Limoges, 220 p.
- **Maria, B. 2013.** Pour en savoir plus, lire : « L'olivier, trésor de santé », Éditions Alpen.
- **Martin, G.C., Ferguson, L., Polito, V.S. 1994.** Flowering, pollination, fruiting, alternate bearing and abscission. *In*: Olive production manual. Eds. Univ. California Div. Agr. and Natural Resources, Berkeley, California, PP. 51-56.
- **Mendil, M., Sebai, A. 2006.** Catalogue des Variétés Algériennes de l'Olivier. ITAFV Alger, Ministere de l'agriculture et du développement rural, Algérie, 98 p.
- **Mérillon J M. 1997**. Production, purification et activié biologique des picéides(stilbènes) extraits de cultures cellulaires de *vitis vinifera* L. *Bull. Soc. Pharm.,* **136 :** 7-18
- **Milane H. 2004.** La quercétine et ses dérivés: molécules à caractère prooxydant ou capteurs de radicaux libres; études et applications thérapeutiques. Thèse de doctorat. Université de Strasbourg, 268 p.
- **Ministère de l'agriculture. 2005.** - Fiche des données statistiques.
- **Molyneux, P. 2004.** The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarin J Sci Technol*, 26 (2): 211-219.
- **Monique, A. 2008 .** L'OLIVIER ; Sa contribution dans la prévention et le traitement du syndrome métabolique, 10 p.

- **Murillo-Amador, B., Nieto-Garibay, A., Troyo-Diéguez, E., Garcíahernández, J.L., Hernández-Montiel, L., Valdez-Cepeda, R.D. 2015.** Moderate salt stress on the physiological and morphological traits of *Aloe vera* L. Botanical Sciences 93, 639-648 p.
- **Mylonaki, S., Kiassos, E., Makris, D.P., Kefalas, P. 2008.** Optimisation of the extraction of olive (*Olea europaea* L.) leaf phenolics using water/ethanol-based solvent systems and response surface methodology. *Anal. Bioanal. Chem.*, 392 (5): 977-985.
- **Nashwa, F., Morsy, M., Aziz, A. 2014.** Efficiency of olive (*Olea europaea* L.) leaf extract as antioxidant and anticancer agents. *Journal of Agroalimentary Processes and Technologies*, 20: 46-53.
- **Nefzaoui, A. 1995.** Feeding value of Mediterranean ruminant feed resources. Advanced course. Syria 12-23 March 1995.
- **Ozkaya, M.T, et Celik, M., 1999.** Quantitative analysis of phenolic compounds in olive cuttings. Acta Horticulturae, 474, 477-480 p.
- **Pagnol, J., 1975.** L'olivier. *Librairie Lavoisier, 3ème édition*, France, P . 17-150 p.
- **Parejo, I., Viladomat, F., Bastida, J., Rosas-Romero, A., Flerlage, N., Burillo, J., Codina, C. 2002.** Comparison between the radical scavenging activity and antioxidant activity of six distilled and nondistilled Mediterranean herbs and aromatic plants. *J. Agric. Food Chem.*, 50 (23): 6882-6890.
- **Perret , C. 2001.** Analyse de tanins inhibiteurs de la stilbène oxydase produite par *Botrytis cinerea.* Thèse de doctorat .Université de Neuchâtel, 184p .
- **Rivero-Pérez, M. D., Muniz, P., González-Sanjosé,M. L. 2008.** Contribution of anthocyanin fraction to the antioxidant properties of wine.Food and Chemical Toxicology, 46: 2815–2822 p.
- **Robards K., Prenzler P.D., Tucker G., Swatsitang P. Glover W. 1999.** Phenolic compounds and their role in oxidative processes in fruits. Food Chemistry, 66, 401- 436 p.

- **Rodríguez, M., Estrela, J., Ortega, Á. 2013.** Natural polyphenols and apoptosis induction in cancer therapy. *J Carcinog Mutag*, S6: 004, 10 p.
- **Rodriguez, P., Torrecillas, A., Morales, M., Ortuno, M., Sanchezblanco, M. 2005.** Effects of NaCl salinity and water stress on growth and leaf water relations of *Asteriscus maritimus* plants. Environmental and Experimental Botany 53, 113-123 p.
- **Sanoner , P. 2001**. Les polyphénols de la pomme à cidre: diversité variétale et oxydation. Thèse de doctorat, Université de Caen, 316 p.
- **Shaheen, M.A., Hegazi, A.A., Hmmam, I.S. 2011.** Effect of water stress on vegetative characteristics and leaves chemical constituents of some transplants olive cultivars.*American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental sciences*, 11 (5): 663-670.
- **SONGSRI, P., JOGLOY, S., HOLBROOK, C., KESMALA, T., VORASOOT, N., AKKASAENG, C., PATANOTHAI, A. 2009.** Association of root, specific leaf area and SPAD chlorophyll meter reading to water use efficiency of peanut under different available soil water. Agric. Water Manage. 96, 790-798.
- **Tognetti, R., Giovannelli, A., Lavini, A., Morelli, G., Fragnito, F., d'Andria, R. 2009.** Assessing environmental controls over conductances through the soil–plant–atmosphere continuum in an experimental olive tree plantation of southern Italy. *Agricultural and Forest Meteorology*, 149 (8): 1229-1243.
- **Turkmen, N., Velioglu, Y.S., Sari, F., Polat, G. 2007.** Effect of extraction conditions on measured total polyphenol contents and antioxidant and antibacterial activities of black tea. *Molecules*, 12 (3): 484-496.
- **Uccella, N. 2001.** Olive biophenols : biomolecular characterization, distribution and phytolexinhisto chemical localization in the drupes. Trends Food Science and Technology. 11, 315-327 p.
- **Varille., 1984** - Sa vie au fil des saisons, Le nouvel olivier n°46.

- **Velioglu, Y., Mazza, G., Gao, L., Oomah, B. 1998.** Antioxidant activity and total phenolics in selected fruits, vegetables, and grain products. *J. Agric. Food Chem.*, 46 (10): 4113-4117.
- **Villano, D., Fernández-Pachón, M., Moyá, M., Troncoso, A., García-Parrilla, M. 2007.** Radical scavenging ability of polyphenolic compounds towards DPPH free radical. *Talanta*, 71 (1): 230-235.
- **Wong, C. C., Li, H. B., Cheng, K. W., Chen, F. 2006.** A systematic survey of antioxidant-activity of 30 Chinese medicinal plants using the ferric reducing antioxidant power assay.Food Chem, 97, 705 – 711 p.
- **Yekhlef, N. 2001.** Photoit synthése, activité photochimique et tolérance au deficit hydrique chez le blé dur (*Triticum durum* Desf.). Thése doctorat, Univ Mentouri, costantine, 120 p.

مواقع الانترانت :

- Google Earth Pro.Ink (11 Juillet 2017)

Nom de la page d'accueil : Google Earth

https://www.earth.google.com/

- Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière et de la Vigne (ITAFV) (Mars 2009) Nom de la page d'accueil : Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière et de la Vigne

-http://www.itafv.dz/

الملاحق

ملحق 01 : جدول (01) : المعايير القياسية المورفوفسيولوجية .

المعايير / الأصناف	كثافة النسيج الورقي (*D*)	المساحة النوعية للورقة (SLA)	الوزن النوعي للورقة (SLW)
AZ	553.2 ± 157.6	0.04797 ± 0.00501	21.05 ± 2.179
MZ	524.6 ± 156.6	0.0537 ± 0.01773	19.85 ± 4.33
ND	507.63 ±25.15	0.05203 ± 0.00748	19.584± 2.831

- القيم المعطاة في الجدول : المتوسط ± الانحراف المعياري

- **الجدول (02) :** المعايير الضوئية

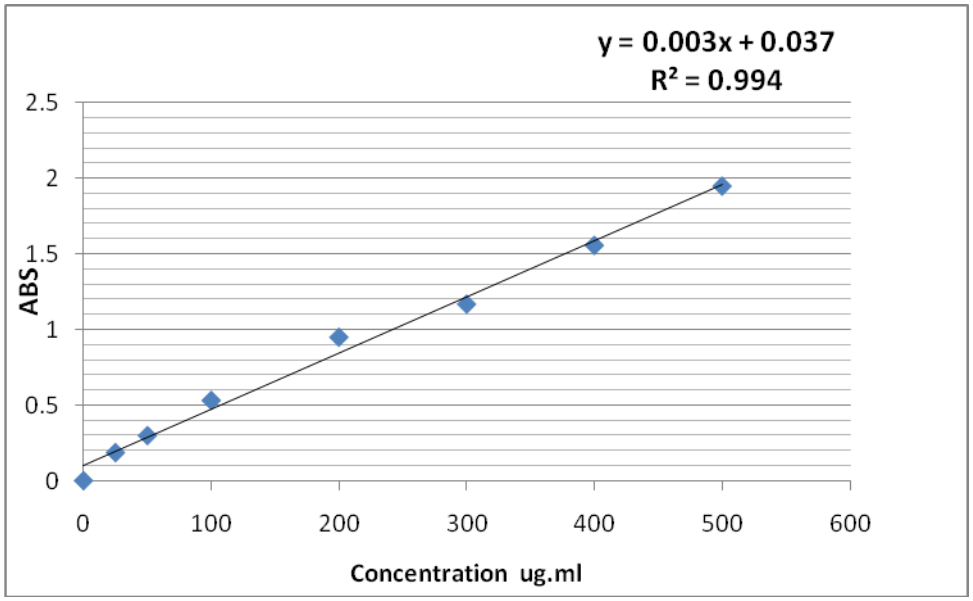
المعايير / الأصناف	Chl a (µg /g MF)	Chl b (µg /g MF)	Chl (a + b) (µg /g MF)
AZ	1641.1 ± 14.7	512.4 ±57.7	2153.5 ±72.5
MZ	1193.3 ±120.5	431.2 ± 81.7	1624 ± 78
ND	1628.8 ±106.9	555 ±57.3	2183.7±162.6

- القيم المعطاة في الجدول : المتوسط ± الانحراف المعياري

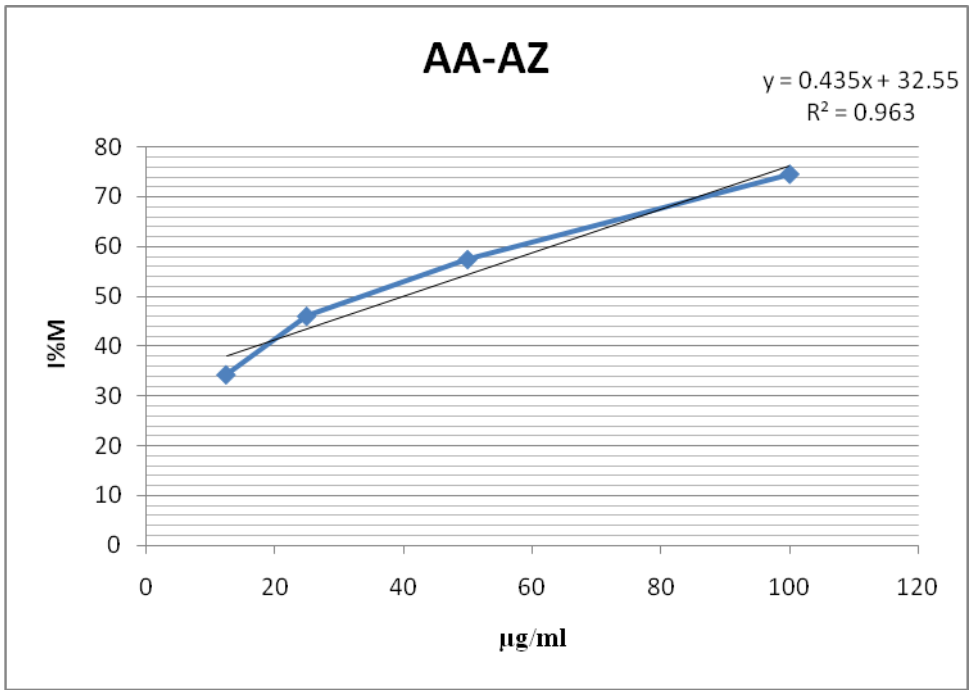
- **الجدول (03) :** المعايير الفيتوكيميائية

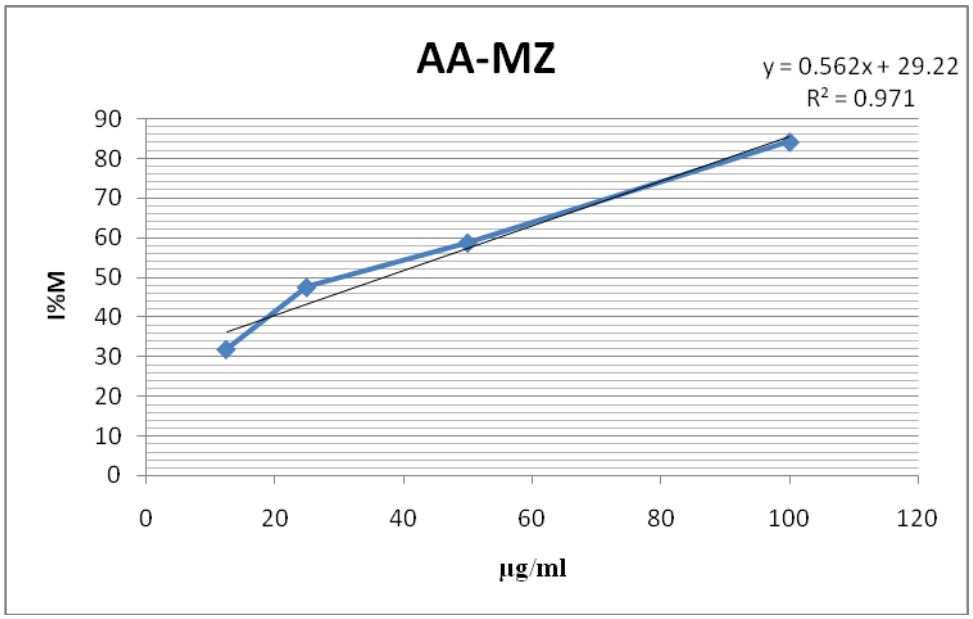
المعايير / الأصناف	المردود %	عديد الفينول (mg EAG /gMs)	IC_{50} DPPH (mg/ml)	FRAP (mg E FeSO4/100mg Ms)
AZ	5.0580 ± 0.0872	95,50 ± 6.83	40.48±5.35	0.6381± 0.0361
MZ	4.848 ± 0.222	100.33± 2.33	34.576±0.461	0.62327 ±0.01535
ND	5.1640 ± 0.0841	101.33 ± 1	33.293±0.831	0.56386±0.01139

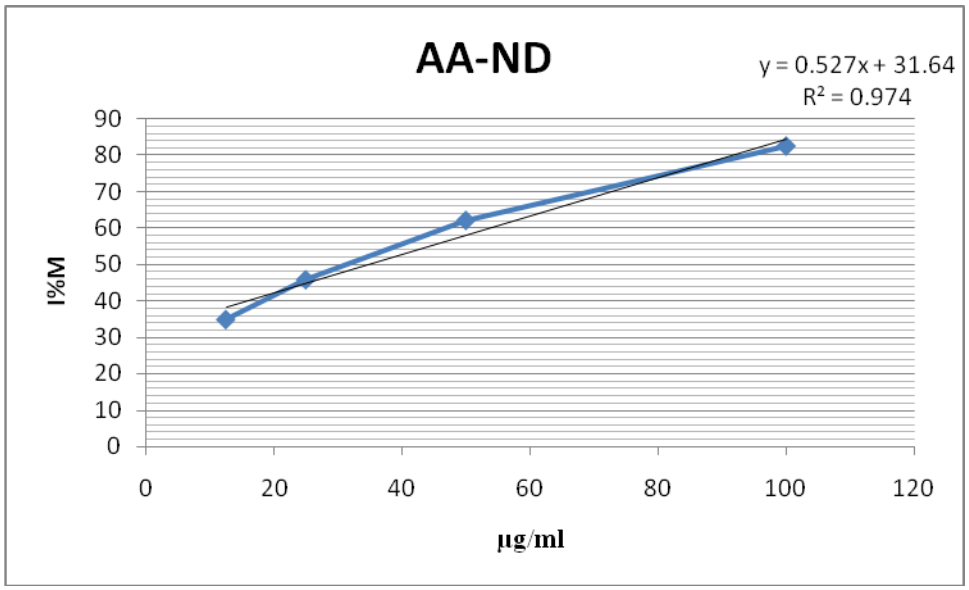
الملحق 02 : منحنيات المعايير القياسية الفيتوكيميائية



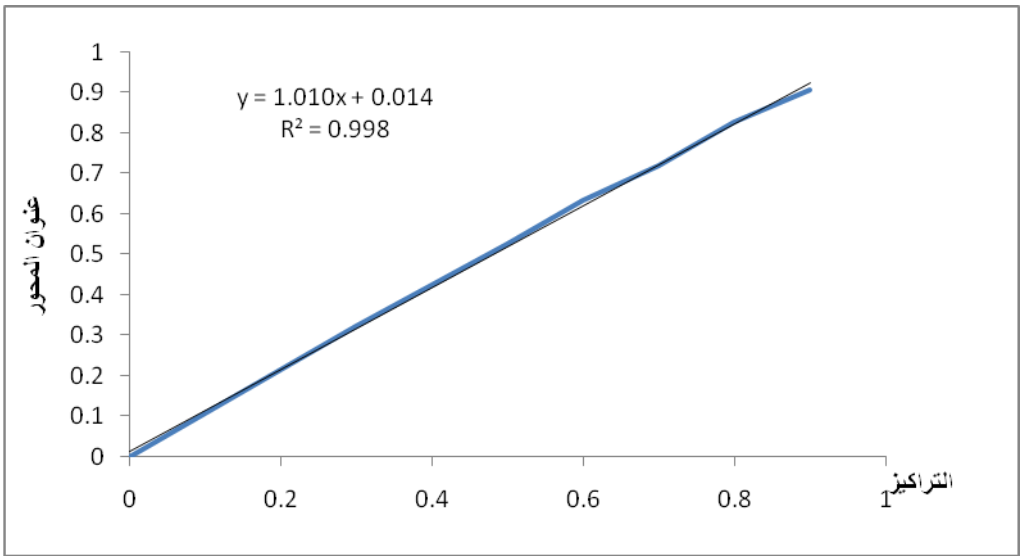
الشكل 01 : منحنى القياسي لحمض الغاليك لمعايرة عديدات الفينول الكلي







الشكل 02 :منحنيات نسبة التثبيط المستعملة في قياس النشاطية المضادة للاكسدة



الشكل 04 : منحنى نسبة التثبيط المستعملة في قياس النشاطية المضادة للاكسدة FRAP

ملحق 03 : جداول تحليل التباين ANOVA لمعايير الفسيولوجية

جدول (01) : تحليل تباين ANOVA شكل الورقة FF

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Var	2	4,923	2,4615	7,14	0,003
Error	27	9,311	0,3448		
Total	29	14,234			

جدول (02) : تحليل تباين ANOVA مساحة الورقة LA (cm²)

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Var	2	3,452	1,7262	2,88	0,073
Error	27	16,178	0,5992		
Total	29	19,630			

جدول (03) : تحليل تباين ANOVA لكثافة النسيج الورقي D (mg/mg)

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Var	2	10598	5299	0,32	0,730
Error	27	449851	16661		
Total	29	460449			

جدول (04): تحليل تباين ANOVA المساحة النوعية للورقة SLA (mg/cm²)

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Var2	0,000174	0,000087		0,66	0,525
Error	27	0,003558	0,000132		
Total	29	0,003732			

جدول (05) : تحليل تباين ANOVA الوزن النوعي للورقة SLW (mg/cm ²)

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Var	2	12,19	6,093	0,58	0,567
Error	27	283,44	10,498		
Total	29	295,63			

جدول (06): تحليل التباين ANOVA لمحتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي

Chla + b (µg/g MF)

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Var,	2	593593	296797	14,06	0,005
Error	6	126629	21105		
Total	8	720223			

جدول (07) : تحليل تباين ANOVA وزن المستخلص (%)

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Vr	2	0,1548	0,07739	3,63	0,093
Error	6	0,1281	0,02135		
Total	8	0,2828			

جدول (08) : تحليل التباين ANOVA لمحتوى لعديدات الفينول الكلية (mg EAG /gMS)

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
var,	2	58,39	29,19	1,65	0,269
Error	6	106,28	17,71		
Total	8	164,67			

جدول (09) : تحليل التباين ANOVA لقيم IC 50 (µg/ml)

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
var,	2	88,08	44,042	4,47	0,065
Error	6	59,07	9,845		
Total	8	147,16			

جدول (10) : تحليل التباين ANOVA لتركيز FRAP (mg E FeSO4 / 100 mg Ms)

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
var,	2	0,009263	0,004632	8,31	0,019
Error	6	0,003342	0,000557		
Total	8	0,0126			