رقم الترتيب:
رقم التسلسل:

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الشهيد حمـــة لخضـر الـوادي
كليـــة علـــوم الطبيعـــة والحياة
قســـــم البيولوجيـــــا

مذكـــــــــرة تخـــــــــرج
لنيـــــــل شهـــــــادة ماستـــر أكاديمـــــي

ميدان :علوم الطبيعة والحياة
شعبة علوم بيولوجية
تخصص :بيولوجيـــا و تثميـــن النبـــات
الموضـــــــوع

المساهمة في دراسة محتوى ثمار وأوراق نوعين من نبات التوت (التوت الأبيض *Morus alba* ، التوت الأسود *Morus nigra*) في منطقة وادي سوف

من إعداد:
- تـواتـي جـهـاد .
- ميـلـــودي وردة .

نوقشت يوم الأحد 2016/05/29 من طرف لجنة المناقشة:

بلحبيب عبد الحميد	أستاذ مساعد (أ)	رئيسا	جامعة الوادي
غمام عماره الجيلاني	أستاذ محاضر (ب)	مؤطرا	جامعة الوادي
زعتر عبد المالك	أستاذ مساعد (أ)	ممتحنا	جامعة الوادي

الموسم الجامعي: 2016/2015

بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وتقدير

الحمد لله الذي تتم بنعمته الصالحات له الشكر على ما أنعم وله الحمد على ما أسدى

ثم الشكر الخالص إلى الحبيب المصطفى الذي أخرجنا من ظلمات الجهل إلى أنوار العلم والإيمان صلى الله عليه وسلم

لابد لنا ونحن نخطو خطواتنا الأخيرة في الحياة الجامعية من وقفة نعود إلى أعوام قضيناه في رحاب الجامعة مع أساتذتنا الكرام الذين قدموا لنا الكثير باذلين بذلك جهودا كبيرة في بناء جيل الغد لتبعث الأمة من جديد .

وقبل أن نمضي نقدم أسمى آيات الشكر والامتنان والتقدير و المحبة إلى الذين حملوا أقدس رسالة في الحياة .

إلى الذين مهدوا لنا طريق العلم والمعرفة إلى جميع أساتذتنا الأفاضل

(كن عالما فإن لم تستطع فكن متعلما فإن لم تستطع فأحب العلماء ، فإن لم تستطع فلا تبغضهم)

وأخص بالتقدير والشكر الدكتور غمام عماره الجيلاني الذي نقول له بشراك قول رسول الله صلى الله عليه وسلم (إن الحوت في البحر ، والطير في السماء ، ليصلون على معلم الناس الخير) فكل الاحترام والتقدير له لقبوله الإشراف على هذا العمل ولم يبخل علينا بتوجيهاته ونصائحه القيمة والثمينة طوال مراحل إنجاز هذا العمل .

كما أننى أتوجه بخالص الشكر والتقدير للأستاذ خراز خالد الذي كان عونا لنا في بحثنا هذا

وكذلك نشكر كل من ساعد على إتمام هذا البحث وقدم لنا العون ومد لنا يد المساعدة وزودونا بالمعلومات اللازمة لإتمام هذا البحث : الأستاذ طالبيه علي

والأستاذه همامي هادية

الأستاذ زيد عليه

والأستاذ حمد إبراهيم.

كما الشكر الذي من النوع الخاص فللسيد هنوني الحاج الذي بفضل الله ثم بفضله تم جلب عينات الدراسة المطلوبة وإلى الصديقتين الغاليتين عمیار کوثر وغنابزية حدي .

وفي الأخير كلمة الشكر إلى الأصدقاء وكل من مد لنا يد العون والمساعدة من قريب أو بعيد ولو بكلمة طيبة أو دعاء .

الفهرس

الفهـــــــــرس

الشكر والتقدير	
فهرس الجداول	
فهرس الوثائق	
المقدمة	
الجزء النظري	
الفصل الأول : دراسة شاملة حول النبات	
I-دراسة نبات التوت .	03
I-1-- أصل وانتشار التوت .	03
I-2- الاحتياجات البيئية لنبات التوت .	04
I-3- زراعة التوت .	05
I-4- تسميد نبات التوت .	05
I -5- الأمراض والحشرات التي تصيب التوت.	06
I-6- أنواع التوت (التوت الأبيض و الأسود)	07
I-7- التصنيف النباتي .	08
I-8- الوصف النباتي للتوت الأبيض *Morus alba*	09
I-9- الوصف النباتي للتوت الأسود *Morus nigra*	10
I -10-الأهمية الطبية لنبات التوت .	12
I -11-الأهمية الاقتصادية لنبات التوت .	13
الفصل الثاني : الدراسة الكيميائية	
الدراسة الكيميائية	14
I- القيمة الغذائية لنبات التوت	15
I-1- الكربوهيدرات .	15
I-2- البروتينات .	16
I-3- الدهون .	16
I-4- الأحماض العضوية .	16
I-5- الفيتامينات .	17

I-6-الأملاح المعدنية .	17
II- المركبات النشطة البيولوجية .	17
II-1- مدخل .	17
II -2- الفينولات les phenols.	18
II -3- الفلافونيدات les flavonoïdes .	21
II-4- الصبغات النباتية .	23
II -4-1- الأنثوسيانين les anthocyanes .	23
II-4-2- الكاروتينات les caroténoïdes .	24
II-5- النشاطية الكيميائية .	25
II -5-1- الإجهاد ألتأكسدي .	25
II -5-2- الجذور الحرة .	25
II -5-3- أنواع الجذور الحرة حسب استقرارها .	25
II-5- 4- مصادر الجذور الحرة .	27
II-5-5- مضادات الأكسدة .	27
II-5-6- تصنيف مضادات الأكسدة .	28
II-5-6-1- مضادات الأكسدة الإنزيمية	28
II -5-6- 2-مضادات الأكسدة غير الإنزيمية	29
II -5-6- 2-1-مضادات الأكسدة الطبيعية .	29
II -5-6- 2- 2 -مضادات الأكسدة المعدنية .	29
II -5-6- 2-3 -مضادات الأكسدة الصناعية .	30
II -6- النشاطية البيولوجية .	30
II -6-1- تعريف البكتيريا .	30
II -6-2- أنواع المضادات الحيوية .	31
II-6-2-3- تأثير المضادات الحيوية .	31
الجزء التطبيقي	
الفصل الأول : المواد وطرق البحث	
I- تقديم منطقة الدراسة .	33
I-1- الموقع الجغرافي لولاية الوادي	33

I-2- الخصائص الطبيعية والمناخية لمنطقة وادي سوف .	33
II- **المواد** :	36
II -1-المادة النباتية	36
II-1- 1- تحضير المادة النباتية	37
II-2- **الأدوات والوسائل المستعملة .**	38
III - التقديرات الكيميائية في النبات .	40
III -1- تقدير المواد الغذائية في النبات .	40
III -1-1- تقدير البروتين .	40
III -1-2- التقدير الكمي للكربوهيدرات .	42
III -1-3- تقدير درجة الحموضة .	44
III -1-4- تقدير درجة الناقلية الكهربائية .	45
III -2- تقدير المواد الفعالة .	45
III -2-1- تحضير المستخلص الكحولي للتقدير	45
III -2- 2- تقدير الفينولات الكلية .	46
III -2-3- تقدير الفلافونيدات.	46
III -2-4- تقدير الكاروتينات .	47
III -2-5- تقدير الأنثوسيانين .	48
IV- دراسة الفعالية .	48
IV-1- دراسة الفعالية الكيميائية(الفعالية المضادة للاكسدة)	48
IV-2- دراسة الفعالية المضادة للبكتيريا	50
الفصل الثاني : النتائج والمناقشة	
1- نتائج درجة الحموضة والناقلية الكهربائية .	53
2- نتائج محتوى البروتيني .	53
3- نتائج محتوى الكربوهيدرات .	54
4- نتائج محتوى الفينولات والفلافونيدات .	55
5- نتائج محتوى الأنثوسيانين .	57
6- نتائج محتوى الكاروتين .	58
7- دراسة الفعالية المضادة للأكسدة للمستخلصات من خلال حساب المقدار IC_{50}	59

8- دراسة علاقات الارتباط بين طرق التثبيط المستعملة وكمية المركبات الفينولية والفلافونيدية والكاروتينية	60
8-1-علاقة الإرتباط بين طريقة تثبيط الجذر الحر DPPH وكمية الفينولات والفلافونيدات	60
8-2- علاقة الإرتباط بين طريقة تثبيط الجذر الحر DPPH وكمية الأنثوسيانين والكاروتين	61
9- دراسة الفعالية البيولوجية .	63
10- تحليل الـ ACP	66
الخاتمة	
المراجع	
الملحق	
الملخص	

فهـــــرس الجـــــداول

الرقـم	عنـــوان الجدول	الصفـحة
01	أهم الأمراض التي تصيب نبات التوت.	06
02	بعض الحشرات التي تصيب نبات التوت	07
03	القيمة الغذائية لنبات التوت *Morus sp*	15
04	المحاليل والأدوات والأجهزة المستعملة .	39
05	المحاليل والأدوات المستعملة لقياس الفعالية المضادة للأكسدة	48
06	التراكيز المختلفة من المستخلص الايثانولي بـ (mg/mL)	49
07	الأدوات والمحاليل والسلالات البكتيرية المستعملة في الفعالية البيولوجية المضادة للبكتيريا	50
08	درجة الحموضة والناقلية الكهربائية في المادة الجافة لمستخلص ثمار **وأوراق التوت** الأبيض **والأسود**	53
09	العلاقة بين المحتوى الكيميائي لأوراق وثمار النوعين من **التوت** (*Morus alba, Morus nigra*)	67
10	العلاقة بين الثمار والأوراق من حيث الصفات المدروسة	68

فـهـــرس الوثـــــــــائق

الرقم	عنوان الوثيقة	الصفحة
01	**شجرة التوت**	03
02	**التوت الأسود** *Morus nigra*	08
03	التوت الأبيض *morus alba*	08
04	أوراق التوت الأبيض	09
05	أزهار التوت الأبيض	10
06	ثمار التوت الأبيض	10
07	**أوراق التوت الأسود**	11
08	**ثمار التوت الأسود**	12
9	نماذج للمركبات الفينولية قليلة الانتشار	18
10	التركيب الكيميائي لبعض الأحماض الفينولية واسعة الانتشار	19
11	التركيب الكيميائي لبعض الفينولات البسيطة	19
12	التركيب الكيميائي لبعض أحماض البنزويك.	20
13	التركيب الكيميائي لبعض نماذج أحماض السيناميك	20
14	الهيكل الأساسي للفلافونيدات	21
15	الصيغة الجزيئية لصبغة الأنثوسيانين	23
16	التراكيب الرانينة في جزيء DPPH	26
17	أماكن تواجد مضادات الأكسدة على مستوى الخلية	27
18	الموقع الجغرافي لولاية الوادي	33
19	**منحنى** العلاقة بين درجة الحرارة والتساقط في منطقة وادي سوف.	34
20	النطاق البيومناخي لمنطقة واد سوف.	36
21	**صورةشجرة التوت**	37
22	تجفيف أوراق العينة النباتية.	38
23	العينات بعد طحنها.	38
24	تحضيرصبغة الكوماسي بريلنت بلو	40
25	صورة المستخلص البروتيني	41
26	توضح سلسلة المحاليل القياسية	41
27	المنحنى العيارية لتقدير البروتين	42
28	مستخلص العينات بعد تحضيره	43
29	المنحنى العيارية للتقدير الكربوهيدرات	44
30	توضح مستخلص العينات	45

31	جهاز المبخر الدوار	45
32	المنحنى العيارية لحمض الغاليك للمستخلص الايثانولي	46
33	منحنى العيارية لحمض الكيرستين للمستخلص الايثانولي	47
34	صورة توضح اختبار DPPH لمستخلص العينات	50
35	صورة توضح تحضير وسط الزرع	51
36	صورة توضح زراعة البكتيريا	52
37	محتوى البروتين بالملغ/غ في المادة الجافة لمستخلص ثمار وأوراق التوت الأبيض والأسود	54
38	محتوى الكربوهيدرات بالملغ/غ في المادة الجافة لمستخلص ثمار وأوراق التوت الأبيض والأسود	55
39	محتوى الفينولات بالملغ/غ في المادة الجافة للمستخلص الايثانولي لثمار واوراق التوت الابيض والاسود.	56
40	محتوى الفلافونيدات بالملغ/غ في المادة الجافة للمستخلص الايثانولي لثمار واوراق التوت الابيض والاسود.	57
41	محتوى الأنثوسيانين بالملغ/غ في المادة الجافة للمستخلص الإيثانولي لثمار وأوراق التوت الأبيض والأسود.	58
42	محتوى الكاروتينات بالملغ/غ في المادة الجافة لمستخلص الايثانولي لثمار واوراق التوت الابيض والاسود.	59
43	قيم IC_{50} المقدرة في المستخلص الإيثانولي لثمار وأوراق التوت الأبيض والأسود.	60
44	منحنى علاقة الارتباط بين كمية الفينولات و IC_{50} (DPPH).	61
45	منحنى علاقة الارتباط بين كمية والفلافونيدات و IC_{50} (DPPH).	61
46	منحنى علاقة الارتباط بين كمية الكاروتين IC_{50} (DPPH).	62
47	منحنى علاقة الارتباط بين كمية الأنثوسيانين IC_{50} (DPPH).	62
48	تأثير مستخلص ثمار التوت الأسود على السلالة البكتيرية *Bacillus anthracis*	63
49	تأثير مستخلص ثمار التوت الأبيض على السلالة البكتيرية *Bacillus anthracis*	63
50	تأثير مستخلص ثمار التوت الأبيض على السلالة البكتيرية *Enterococcus faecalis*	63

51	تأثير مستخلص ثمار التوت الأسود على السلالة البكتيرية *Enterococcus faecalis*	63
52	تأثير مستخلص ثمار التوت الأسود على السلالة البكتيرية *Escherichia coli*	64
53	تأثير مستخلص ثمار التوت الأبيض على السلالة البكتيرية *Escherichia coli*	64
54	تأثير مستخلص ثمار التوت الأسود على السلالة البكتيرية *Serratia marcescen*	64
55	تأثير مستخلص ثمار التوت الأبيض على السلالة البكتيرية *Serratia marcescen*	64
56	تمثيل بياني يمثل متوسط الاقطار التثبيطية (بـ ملم) للسلالات البكتيرية المختبرة للمستخلص ثمار توت الاسود	65
57	تمثيل بياني يمثل متوسط الاقطار التثبيطية (بـ ملم)للسلالات البكتيرية المختبرة للمستخلص ثمار توت الابيض.	66
58	محاور التباين لمستخلصات ثمار وأوراق التوت الأبيض والأسود	67
59	توزيع الصفات المدروسة حسب التباينات	69

المقدمة

النبات نعمة عظيمة امتن بها سبحانه وتعالى على خلقه وذكره في مواضع كثيرة من محكم آياته ، فقال سبحانه وتعالى:(أَمَّنْ خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَأَنْزَلَ لَكُمْ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا بِهِ حَدَائِقَ ذَاتَ بَهْجَةٍ مَا كَانَ لَكُمْ أَنْ تُنْبِتُوا شَجَرَهَا أَإِلَهٌ مَعَ اللَّهِ بَلْ هُمْ قَوْمٌ يَعْدِلُونَ) سورة النمل الآية (60).

النباتات هي واحدة من أعظم الممالك التي توجد على الكرة الأرضية ، فهي تضم مجموعة كبيرة جدا وغنية بالكائنات الحية على اختلاف أنواعها ، بحيث تحظى هذه النباتات باعتراف عالمي كعنصر حيوي للتنوع البيولوجي ومورد هام ، وتكتسي الآلاف من النباتات البرية أهمية اقتصادية وثقافية كبيرة . حيث توفر لأغذية والأدوية والوقود والملبس والمأوى لبني البشر في جميع أنحاء العالم . وتؤدي دورا رئيسيا في الحفاظ على توازن بيئة الأرض واستقرار النظام الايكولوجي ، كما تقدم المأوى للحيوانات والحشرات في العالم(جغلاف .،2009).

ومن النباتات التي جرى تداولها منذ عصور عابرة نبات التوتMorus الذي ينتمي إلى العائلة التوتية Moraceae فقد وجدت ثمار التوت في مقابر هواره واستعملها الفراعنة كغذاء وضمن الوصفات العلاجية ،يسمى التوت باللغة الفرعونية "الخوت" واللفظ قريب جدا من العربية ، يتواجد في المناطق المعتدلة و شبه الاستوائية (Ercisli et Orhan ., 2007) وحاليا يزرع في جميع أنحاء العالم لما له من أهمية في تربية دودة الحرير (Vijayan et *al* .,1997) ، وتزرع أشجار التوت للاستفادة من ثمارها وأوراقها كما تزرع في الحدائق العامة لتجميل المدينة وتوفير الظل في الشوارع ،حيث يستعمل خشب الأشجار في صناعة الأثاث والآلات الموسيقية وفي صناعة القوارب ودعامات المنازل الخشبية (الشعراوي وفوزي .،2009) ،وفي طب الأعشاب الصيني التقليدي استخدمت فاكهة التوت لعلاج مرض السكر وارتفاع ضغط الدم والتهاب المفاصل وفقر الدم وغيرها ...(Özgen et *al* .,2009)، أما حديثا فوجد أن التوت مضاد للالتهابات والتقرحات وملين وطارد للديدان كما وجد أنه يعالج مرض السرطان ويقوي جهاز المناعة وذلك لاحتوائه على مضادات الأكسدة المختلفة (Huang et *al* .,2004;Lazze et *al* .,2008).

يتزايد في الآونة الأخيرة الاهتمام الكبير بزراعة أشجار التوت واستهلاك فاكهته بشكل سريع ، لما لها من طعم جيد وقيمة غذائية عالية وفعالية بيولوجية ، كما تضاعفت البحوث المنشورة حول هذه الفاكهة مما يوحي بأهميتها ودورها في تغذية الإنسان وصحته فهي تحتوي على العديد من المركبات الغذائية أهمها : البروتينات والسكريات والدهون والفيتامينات والمواد المعدنية بالإضافة إلى المركبات الفعالة وأهمها : البوليفينول، الفلافونيدات ،الأنثوسيانين، الكاروتين....(Chen et *al* ., 2006).

يحتوي جنس التوت على 24 نوع شتهرت زراعة نوعين منها في المناطق الصحراوية وهي التوت الأسود *Morus nigra* ويسمى بالتوت الشامي ويعتبر الأكثر انتشارا في بلاد الشام حيث يعطي إنتاج عالي من الثمار لذيذة الطعم ويتميز بأوراق قلبية الشكل مدببة ذو أسنان عادة وثماره بيضاوية الشكل لونها أحمر داكن مائل للون الأسود تقريبا مع طعم حلو لاذع قليلا و رائحة لطيفة و التوت الأبيض *Morus alba* من أهم الأنواع المستخدمة في تربية دودة الحرير يتحمل العطش يناسب معظم الترب ماعدا الترب المشبعة بالمياه و شكل الورقة غالبا مايكون قلبي متطاول كثيرا أو قليلا لها رأس حاد مدبب كما له ثمرة شكلها بيضوي والقشرة رقيقة وطرية لونها أبيض(Sofia et *al* .,2014) ،. وهو مما أدى إلى طرح التساؤل على أن التنوع والاختلاف الظاهري ناتج عن الاختلاف في المحتوى الكيميائي، لذا جاءت هذه الدراسة تحت عنوان المساهمة في مقارنة المحتوى الكيميائي والمواد الفعالة والنشاطية المضادة للبكتيريا والمضادة للأكسدة للنوعين من نبات التوت في المناطق الصحراوية.

تضمنت دراستنا جزأين رئيسيين وهما على التوالي :

الجزء الأول : وهو الجانب النظري ويتكون من فصلين

الفصل الأول : شمل عموميات حول نبات التوت وتصنيف ووصف النوعين من نبات التوت

الفصل الثاني :شمل دراسة القيمة الغذائية للنبات ، و الكيميائية حول مواد الايض الثانوي

الجزء الثاني : الجانب التطبيقي وهو يتكون من فصلين :

الفصل الأول : وسائل وطرق العمل المستعملة في البحث (النبات المدروس ، الأدوات والمواد والطرق المستعملة)

الفصل الثاني : تحليل النتائج ومناقشتها .

الجانب النظري

الفصل الأول
دراسة شاملة حول النبات

I- دراسة نبات التوت :

I-1- أصل وانتشار التوت :

عرفت شجرة التوت بأهميتها لتربية دودة الحرير منذ القرن الأول للميلاد وازدهرت زراعة أشجار التوت مترافقة مع تربية دودة الحرير في اليابان سنة 300 قبل الميلاد وبعد ذلك انتشرت في مختلف ممالك آسيا في سنة 400 قبل الميلاد ومنها انتقلت إلى أوروبا وأمريكا ، وتعود زراعة التوت إلى ما قبل الميلاد ويعتقد أن أصل كلمة التوت هندي نقلت إلى اللغة العربية من أهل الفرس.ويعيش التوت عادة في المناطق التي تتراوح ارتفاعها مابين 650-700 م عن سطح البحر (Fortier 2003 .,) .

يعتبر التوت من أشجار المناطق المدارية وتحت المدارية ، وينمو جيدا في المناطق التي تتوفر فيها الحرارة الكافية والرطوبة والضوء والتي تقع تحديدا بين خطي عرض 36 و 43 شمالا (زريفة ،. 200) حاليا يزرع في جميع أنحاء العالم تقريبا حيث تتواجد الظروف المناخية المناسبة لنموه ، وأكثر الدول زراعة للتوت هي الدول المعروفة بإنتاج الحرير الطبيعي (روسيا ، الصين ، اليابان ، كوريا) (القضماني.، 2004) .

الوثيقة رقم (01) : صورة توضح شجرة التوت (Devi et *al* ., 2013)

I-2- الاحتياجات البيئية لنبات التوت :

تقسم الاحتياجات البيئية لزراعة التوت حسب (Erkkila et ,1992 ; Louws et Dale. ,1994 Harri) لعدة عوامل من بينها :

❖ **عامل الحرارة**

إن درجة الحرارة المثالية لزراعة التوت و نموه تتراوح بين 30-32 درجة مئوية ، حيث أن قلة الرطوبة الجوية والأرضية مع ارتفاع درجة حرارة التربة يؤديان إلى جفاف الورق ، ولكن أشجار التوت تتحمل ارتفاع درجة الحرارة أكثر من انخفاضها، أما الصقيع فيقضي على البذور النامية والبراعم ، والأوراق ، ويعمل على تأخير تفتح البراعم .

❖ **عامل الرطوبة**

أشجار التوت لا تفضل الرطوبة الزائدة،ولا تفضل الجفاف ، وانخفاض الرطوبة الجوية يسبب في تجعد الأوراق، و الري المعتدل يساهم في المحافظة على أشجار قوية ومنتجة .

❖ **عامل الضوء**

الظل القوي يقلل من عملية التركيب الضوئي و إنتاج الغذاء بالورقة كما أنه ضروري لتكوين الثمار للحصول على نوعية جيدة حيث أن شجرة التوت تعتبر من الأشجار المحبة للضوء .

❖ **عامل الهوائي**

له أثر إيجابي في تلقيح أزهار التوت للحصول على الثمار .

❖ **عامل التربة**

التوت لا يتحمل ارتفاع منسوب الماء الأراضي والجفاف الشديد ، ويفضل أن تروى الأشجار بشكل منتظم ومتكرر عند بداية النمو . كما أن التربة الرملية الطينية ذات البناء المفكك تعتبر من أنسب الترب لزراعة التوت أما التربة الطينية سيئة التهوية فلا تصلح لزراعة التوت.

I-3- زراعة التوت :

لزراعة التوت يجب أن تكون التربة من الأفضل رملية طينية تخلو من الأعشـــاب والنيماتـودا، يفضل أن تؤخذ بذور التوت من الأشجار القوية ، ذات مواصفات إنتاجيـــة جـــيدة ، كاملة من حيث اللون وحجم الثمار .

فبعد أن يتم جمعها توضع البذور في وعاء ومكان جاف وتخزن حتى فصل الربيع وقبل يوم أو يومين من استخدامها يتم تنقيع البذور في محلول من المغنسيوم وسلفات المغنسيوم ثم يتم تجفيفها لتجهيزها للزراعة كالتالي :

- ❖ في منتصف فصل الربيع نقوم بإحضار بذور التوت المجففة لنقوم بغرسها في المشتل عن طريق النثر باليد، أو على شكل خطوط بواسطة آلة البذارة الصغيرة، حيث تغرس بعمـــق 1-2 ســم ، ويجب تباعد الخطوط عن بعضها البعض بمسافة 15-20 سم .
- ❖ بعد الانتهاء من غرس بذور التوت نقوم بتغطية سطحها بالسماد العضوي أو بنجارة الخشب أو الرمل الخشن، نقوم بسقي البذور يوميا وبشكل رذاذ ونتجنب الرطوبة العالية طول فترة الانبات.يستغرق نمو البذور حوالي من 12-15 يوم(Fortier.,2003 ; الشعراوي وفوزي.،2009).

I-4- تسميد نبات التوت :

وجد أن إضافة الأسمدة بالتوازن المطلوب في الأراضي التي سبق ريها يؤدي إلى زيادة محصول الأوراق بنسبة 150 % عن تلك التي تترك بدون سماد ، بحيث يحتاج الدونم في الخريف مع الحراثة إلى 2 طن سماد عضوي ،و12 كغ فسفور و8 كغ نيتروجين ، وفي الربيع يمكن إضافة 16 كغ نيتروجين ويعتمد ذلك على نتائج تحليل التربة بحيث :

- النيتروجين يساعد على تقوية المجموع الخضري ، ولكن زيادته أو إضافته بعد شهر 8 يؤخر النضج ويجعلها حساسه للصقيع ،أما نقصه فيؤدي إلى ظهور الأوراق بلون أخضر باهت وتكون فقيرة بالبروتين الطازج .
- يقوي الفسفور مناعة الأشجار ويزيد من مقاومتها للصقيع ويسرع في الإثمار وينشط تكوين الجذور وتتم إضافته مع الحراثة الخريفية العميقة.
- يعمل البوتاسيوم على تنشيط تكون الكلوروفيل ويقوي مناعة الأشجار ونقصه يزيد من قابلية الشجرة للإصابة بالأمراض الفطرية .

- الكالسيوم يقوي مناعة الأشجار ويحسن الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة .
- أما نقص العناصر الصغرى مثل الحديد يؤدي إلى اصفرار الأوراق وضعف الشجرة وهي تعمل على زيادة الإنتاج والمقاومة للشجرة (Barrit.,1992).

I-5- الأمراض و الحشرات التي تصيب التوت :

أولا الأمراض :

الجدول رقم (01) : يوضح أهم الأمراض التي تصيب نبات التوت (Anonyme.,1999 ;عبد الحق وآخرون .،1999)

الأمراض	مكان الإصابة	الأعراض	العلاج
الذبول الفيوزاريومي Fusarium La teritum	الأغصان والساق	نقاط غامقة اللون على شكل حلقات تحيط بالأفرع	العلاج يكون بقص الأفرع المصابة وحرقها
تعفن الجذور Armillaria melees	الجذور	تتكون طبقة بيضاء اللون على الجذور	تكافح الأشجار المصابة بقلعها ثم حرقها
تعفن الخشب Pyiindero Sporum maculans	ساق الشجرة	تعفن الخشب وإضعاف نمو الشجرة ويقل إنتاج الورق و تنمو أجسام الفطر على الجذور	تتم المكافحة بحرق الأفرع المصابة وتنظيف الشقوق والخدوش في الشجرة
تبقع البكتيري بكتيريوزا Bacterium mori	البراعم والأفرع الصيفية	وتتشكل على الأوراق بقع بنية مسودة وتصفر الأوراق بعدها ثم تسقط و تتكون على الأفرع بقع سوداء متطاولة و تشققات تصل إلى الخشب	يكافح المرض بمحلول بوردواوباوكسي كلور والنحاس

ثانيا : الحشرات

الجدول رقم (02) : يوضح بعض الحشرات التي تصيب نبات التوت (Fortier .,2003)

الحشرات	مكان الإصابة	الأعراض	العلاج
الفراشة البيضاء *Hyphantria cunea*	الأوراق الأشجار	تجعد واصفرار الأوراق	إزالة وحرق أعشاش الديدان والرش بالمبيدات الكيماوية
حشرة التين الشمعية *Ceroplastes ruxi*	تصيب الساق الرئيسية والفروع	قلة المحصول الورقي وانخفاض القيمة الغذائية له	تتم المكافحة بالرش الشتوي بالزيوت المعدنية أو الملاثيون
البق الدقيقي *Anapulayrinaria* والنيماتودا *Nematode*	السطح السفلي للورقة متجمعة حول العرق الأوسط	تجعد القمم النامية ووقوف نمو الأفرع	قص القمم النامية وحرقها

I-6- أنواع التوت :

ينتمي التوت إلى ذوات الفلقتين Dicotyledonous رتبة Urticalis عائلة Moraceae جنسMorus ، وتضم 65 جنس ويوجد منها في المناطق المعتدلة ويحتوي هذا الجنس على 24 نوع (Sofia et *al* .,2014)، يوجد منها في منطقتنا نوعين فقط وهما (التوت الأبيض *Morus alba* والتوت الأسود *Morus nigra*)

- التوت الأبيض *Morus alba* : من أهم الأنواع المستخدمة في تربية دودة الحرير يتحمل العطش ويناسب معظم الترب ماعدا الترب المشبعة بالمياه.
- التوت الأسود *Morus nigra* : ويسمى بالتوت الشامي ويعتبر الأكثر انتشارا في بلاد الشام بالإضافة إلى التوت الأبيض ، يعطي إنتاج عالي من الثمار لذيذة الطعم .

الوثيقة رقم (02): صورة توضح التوت الأسود *Morus nigra* .

الوثيقة رقم (03): صورة توضح التوت الأبيض *morus alba* (Barrit.,1992 ;Sofia et *al* .,2014).

I-7- التصنيف النباتي : تم اعتماد التصنيف حسب (Sadiq et *al* .,2008)

المملكة : النباتية	المملكة : النباتية
الشعبة : مغلفات البذور	الشعبة : مغلفات البذور
الصف : ثنائيات الفلقة	الصف : ثنائيات الفلقة
الرتبة : الورديات	الرتبة : الورديات
العائلة : التوتية	العائلة : التوتية
الجنس: التوت	الجنس : التوت
النوع : التوت الأبيض	النوع : التوت الأسود
Morus alba	*Morus nigra*

I - 9- الوصف النباتي للتوت الأبيض (*Morus alba*):

I – 9-1- الأوراق :

الأوراق أغلبها بسيطة تحتوي الورقة على وريقات أولية وحامل (Barrit.,1992)، الوريقات الأولية عبارة عن نموات صغيرة في قاعدة حامل الورقة تنمو مبكرا في الربيع ثم تسقط بعد أن تورق الشجرة بشكل كامل ، شكل الورقة غالبا مايكون قلبي متطاول كثيرا أو قليلا لها رأس حاد مدبب، لون الأوراق أخضر غامق ولامع يتراوح طول الورقـــة من 3-30 سم ، للورقة سطح أملس حيث أن السطح العلوي أنعم من السطح السفلي ولونه أغمق وشديد اللمعان .

.(Erkkila et Harri .,1992)

الوثيقة رقم (04) : صورة توضح أوراق التوت الأبيض (Barrit.,1992 ;Sofia et *al* .,2014)

I – 9-2-الأزهار :

غالبا ماتكون وحيدة الجنس وحيدة المسكن (John et *al*., 2003) ويوجد أيضا ثنائية المسكن (Orwa et al . ,2009 ; Erkkila et Harri .,1992) ،توجد الأزهار مجتمعة في باقة تسمى عنقود حيث يكون العنقود الذكري أطول ومتدلي وينمو مبكرا متزامنا مـــع تفتـــح البراعم الورقيـــة ، وتحتوي الزهرة على 4 أوراق كأسية و4 أسدية (Kevin et Brian., 2006)، الأزهار الأنثوية تتلاصق في عناقيد اقصر وترتكز على حوامل قصيرة (Paul., 1957) وتحتوي الزهرة على 4 اقسام تحيط بالمبيض (Orwa et *al* .,2009)

الوثيقة رقم (05) : صورة توضح أزهار التوت الابيض (Devi et *al* ., 2013)

I – 9-3- الثمار :

ثمار التوت مجموعة في ضمم وطولها من 1.5- 2.5 سم (Stephens., 1973)، شكلها بيضوي القشرة رقيقة وطرية لونها أبيض، طعم الثمار حلو لذيذ إلى خفيف الحموضة والحلاوة (Stephens., 1973 ; Orwa et *al* .2009).

الوثيقة رقم (06) :صورة توضح ثمار التوت الأبيض (Devi et *al* ., 2013)

I –10- الوصف النباتي للتوت الأسود :

I – 10-1- الأوراق :

الأوراق أغلبها بسيطة (Erkkila et Ha.,1992) تحتوي الورقة على وريقات أولية وحامل وسطح (Barrit.,1992)، الوريقات الأولية عبارة عن نموات صغيرة في قاعدة حامل الورقة تنمو مبكرا في الربيع ثم تسقط بعد أن تورق الشجرة بشكل كامل ،وهي أصغر مساحة من أوراق التوت

الأبيض ، قلبية الشكل، مدببة ذو أسنان عادة كلها والفصوص أحيانا ،سميكة قليلا لونها خضراء داكن ، الوجه السفلي للأوراق خشنة مغطاة بالشعيرات ، بينما يلمع الوجه العلوي أخضر غامق (Orwa et *al* .,2009).

الوثيقة رقم (07) : صورة توضح أوراق التوت الأسود (Devi et *al* ., 2013)

I – 10-2- الأزهار :

أحادية الجنس وحيدة المسكن، ويوجد أيضا ثنائية المسكن ، مخضرة صغيرة تكون الأزهار متجمعة حيث تشكل ما يسمى بالعنقود حيث يكون العنقود الذكري أطول ومتدلي وينمو مبكرا متزامنا مع تفتح البراعم الورقية ، وتحتوي الزهرة على 4 أوراق كأسيه و4 أسديه (Kevin et Brian., 2006) الأزهار الأنثوية تتلاصق في عناقيد اقصر وترتكز على حوامل قصيرة (Paul ., 1957) وتحتوي الزهرة على 4 أقسام تحيط بالمبيض (Orwa et *al* .,2009) .

I – 10-3- الثمار :

بيضاوية الشكل لونها أحمر داكن مائل للون الأسود تقريبا مع طعم حلو لاذع قليلا و رائحة لطيفة (Louws et Dale. ,1994).

الوثيقة رقم (08): صورة توضح ثمار التوت الأسود (Fortier .,2003)

I- 11- الأهمية الطبية لنبات التوت :

أثبتت بعض الدراسات والبحوث إمكانية التوت في علاج العديد من الأمراض منها :

- احتواء التوت على المواد السكرية والبروتينيه والفيتامينات والأملاح المعدنية جعله مفيد جدا لحالات فقر الدم (Ozgen et *al* .,2009) والتهاب المفاصل، وله تأثيرات فعالة في خفض درجة الحرارة وفي حالات الحميات والحصبة وأيضا ينشط الدورة الدموية في جسم الإنسان (Doi et *al* ., 2001).
- ثمار التوت تساعد في إزالة حموضة المعدة .
- تشير العديد من الدراسات أن التوت غني بمضادات الأكسدة التي تتمتع بخصائص مضادة للالتهاب والتقرحات (Shahid et *al* .,2012).
- يمكن استخدام ثمار التوت كعلاج للإسهال، وهو طارد للديدان (Maheshwar et *al* .,2010) .
- أشارت دراسات حديثة إلى أن ورق التوت مفيد لعلاج مرض السكري بحيث يتم غلي ورق التوت في الماء وشربه كعلاج لإنقاص نسبة السكر في الدم والوقاية من ارتفاعه عن المعدلات الطبيعية كون ورق التوت يحتوي على عدة مواد حيوية ومركبات كيميائية لها نفس تركيبة الأنسولين وتعمل عمله في الجسم من حيث حرق السكر الزائد وكذلك ورق التوت به مواد أخرى تحفز البنكرياس والغدد المسؤولة عن إفراز الأنسولين كما يعمل على حرق الدهون قبل أن تتحول إلى سكر ضار. (Jamshid et Prakash ., 2012; Sulochana ., 2012)

- أثبتت دراسة (Shon et *al*.,2009) التي أجريت على مختلف أجزاء التوت أنه يقاوم السرطان كما أنه يقوي جهاز المناعة (Shendige et *al* .,2010).
- كما يستخدم التوت بشكل واسع في المجال الطبي بإضافته للأدوية بغرض التلوين وتحسين الطعم (Kimura et *al* . ,2007 ;Kim et *al* .,1999).
- كشفت العديد من الأبحاث أن التوت يساعد في تنشيط الذاكرة لاحتوائه على مادة الفلافونيد وخاصة Anthocyannis(الشعراوي وفوزي .،2009) .

I- 12- الأهمية الاقتصادية لنبات التوت :

- من الناحية الاقتصادية تعتبر أوراق التوت غذاء لدودة القز لذلك زرع التوت الأبيض على نطاق واسع في جميع أنحاء العالم لتطوير صناعة الحرير
- يستعمل خشب الأشجار في صناعة الأثاث والآلات الموسيقية ،كما يستخدم في صناعة الورق عالي الجودة ،و يستخدم أيضا في صناعة القوارب ودعامات المنازل الخشبية (الشعراوي وفوزي.،2009)
- في الآونة الأخيرة اكتسبت ثمرة التوت مكانه هامة في صناعة المواد الغذائية بسبب غناها بالأنثوسيانين
- للتوت استخدامات أخرى كالعصائر والأصباغ الطبيعية و في صناعة المستحضرات التجميل (Ercishi et Orhan.,2007).

الفصل الثاني

الدراسة الكيميائية

الدراسة الكيميائية :

يصنع الكائن الحي مركبات كيميائية، تنكسر بواسطة سلسلة من التفاعلات، تسمى هذه العمليات الأيض Métabolisme و تتضمن عمليات البناء Anabolisme وعمليات الهدم Catabolisme (دندوقي .،1989) .

تصنع الخلايا النباتية عدة مركبات (اللبيدات ، السكريات ،والبروتينات)والتي تسمى مركبات الأيض الأولي (Mann.,1978 ;Hegnauer.,1966)، واعتمادا على تحولات المركبات الأولية تنتج بعض الأصناف النباتية مركبات أخرى دورها غامض على مستوى النبات ، تعرف بمركبات الأيض الثانوي، هذه الأخيرة لا تنتج مباشرة من عملية التركيب الضوئي وإنما انطلاقا من مركبات الأيض الأولي ، وقد تكون هذه المواد إما نواتج نهائية أو فضلات أو مواد تخزين وقد عرف حاليا 100.000 مركب من نواتج الأيض الثانوي (دندوقي .،1989) ، لها دور هام في النبات تتمثل في المحافظة على استمراره وبقائه (الدفاع و المقاومة ،و التأقلم) كما لها فائدة طبية عظمى وأهمية كبرى لتأثيرها الفيزيولوجي ونشاطها الدوائي على أعضاء الجسم البشري والحيواني.

إن فعل هذه المركبات يختلف حسب تركيزها ومحتواها و نوعها في النبات وعلى هذا الأساس تم تصنيفها إلى مجموعات (قلويدية، تربينية، فلافونيدية ....) (Binet et Brunel.,1968) .

I- القيمة الغذائية لنبات التوت :

يعد نبات التوت إحدى محاصيل الفاكهة ذات القيمة الغذائية العالية وهي من أكثر الأغذية تحفيزا للطاقة، حيث توصل الكثير من الباحثين في العديد من الدراسات إلى وجود اختلاف في التركيب الكيميائي للتوت وذلك حسب النمط الوراثي ونوع التربة التي تنمو بها والظروف البيئية والمعاملات الزراعية المختلفة وظروف التخزين ، لذا فمن الصعب تحديد تركيب موحد له، والجدول(03) يوضح نتائج التحليل الكيميائي حسب (Sadiq et *al* .,2008) .

الجدول رقم (03) : يوضح القيمة الغذائية لنبات التوت *Morus sp*

	الكـــــمـيـــة	
العناصر	الأوراق	الثمار
الرطوبة	% 7.24 -5.11	% 3.49
البروتين الخام	% 30.91-15.31	%29.5
الكربوهيدرات	% 39.70-9.70	%20.4
الدهون	% 7.92-2.09	% 1.10
Ascorbis acid	mg /100g 200-100	-
ß -carotene	mg /100g 13.3-8.44	mg /100g 0.98
الحديد	mg /100g 50-19	mg /100g 57.26
الزنك	mg /100g 3.65-0.72	-
الكالسيوم	mg /100g 2726.66 -786.66	mg /100g 0.62
المغنيسيوم	mg /100g 720	mg /100g 0.26
الفسفور	mg /100g 970	-
حمض الليمون	-	%92
حمض الماليك	-	% 8

I-1-الكربوهيدرات :

تعتبر المركبات الكربوهيدراتية جزءا مهما من مجموعة المواد الكيميائية التي تدخل في تركيب التوت حيث تتضمن السكريات الموجودة بشكل رئيسي في ثلاثة أنواع وهي السكروز، الغلوكوز والفركتوز (Rubinskiene et *al* .,2006)، و أفادت دراسة قام بها Castro et al (2002) على نبات التوت وجود تفاوت كبير في كمية الجلوكوز والفركتوز والسكروز خلال مراحل النضج، كما وجد أن

تشكل حوالي 80-90 % من السكريات في النبات نتيجة لنشاط التركيب الضوئي وعمل الهرمونات النباتية (Abeles et Takeda .,1990) ، والسكريات مصدر طاقة هام حيث تصل نسبتها إلى 9.70-39.70 % في أوراقه أما في الثمار فتكون نسبتها 20.4 % (Sengul et *al* .,2005) .

I- -2- البروتينات :

للبروتينات أهمية كبيرة في نبات التوت نظرا لكونها تدخل في تركيب سيتوبلازم الخلية والأحماض النووية (ADN و ARN)ولها دور كبير في نمو وتطور ثمار التوت ، كذلك وجد أن ثمار التوت الناضجة في وقت الحصاد يكون محتواها من البروتينات الذائبة قد وصل إلى الأقصى إلا أن التخزين يؤدي إلى التقليل من نسبته حيث أن التخزين في درجة حرارة 26م° يقلل من المحتوى البروتيني (Guven .,2012)، حيث وجد أن أوراقه تحتوي على نسب تتراوح بين15.31-30.91 % أما ثماره فتكون النسبة 29.5 % (Andallu et Varadacjaryulu .,2003) .

I- -3- الدهون :

يحتوي التوت على نسب قليلة من الدهون والتي تتراوح في الأوراق 2.09-7.92 % وفي الثمار على 1.10 % وهي تعتبر نسبة ضئيلة جدا (Ercisli et Orhan .,2007) ، توجد اللبيدات في ثمار التوت كمواد احتياطية مخزنة حيث تستخدم في توليد الطاقة عند الحاجة إليها ، ولكن تكون بتركيزات منخفضة في الغالب (لعوتة .، 2014) .

I- 4- الأحماض العضوية :

نبات التوت غني بالأحماض العضوية أهمها حمض الماليك وحمض الليمون والطرطريك حيث وجد (Srivastava et *al* ., 2006) أن نسبة حمض الماليك 8% ونسبة حمض الليمون 92 % في ثمار التوت وهي أعلى نسبة فيه مما يجعله أكثر نفعا من الناحية الغذائية ، ترجع أهمية الأحماض العضوية إلى كونها مسؤولة عن تحديد درجة الحموضة في الثمار ، كما أنها تقوم بدور المحاليل المنظمة للحموضة وهي محاليل لها القدرة على مقاومة التغيرات المفاجئة في درجة الحموضة هذا بالإضافة إلى أن الأحماض العضوية تدخل ضمن سلسلة التفاعلات التي تقود إلى إنتاج الطاقة الخلوية (لعوتة .، 2014) .

I -5- الفيتامينات:

يحتوي التوت على الفيتامينات أهمها فيتامين A وفيتامين B وفيتامين C أو ما يعرف بحامض الأسكوربيك (Ascorbic acid) الذي تصل قيمته في أوراق التوت الى 100-200 (مغ/100غ) (Koyuncu et *al* .,2004 ;Hussain .,1985) ، حيث للفيتامينات دورا كبيرا في تنظيم تمثيل المواد الغذائية الرئيسية مثل : الكربوهيدرات والدهون والبروتينات والأملاح (لعوتة .، 2014) .

I -6- الأملاح المعدنية :

نبات التوت يعد مصدرا جيدا للعديد من العناصر المعدنية منها : الحديد والزنك والكالسيوم والفسفور والمغنيسيوم إضافة إلى النحاس والكوبالت والكبريت والبوتاسيوم ، وتختلف نسبة العناصر المعدنية في الثمار حسب الصنف والعمليات الزراعية والمنطقة ودرجة النضج وظروف التخزين (Kumari et *al* .,2004)، بعض العناصر المعدنية وخاصة النادرة كالحديد والمنجنيز تعمل كعوامل مساعدة ضرورية لنشاط الإنزيمات إذ يتوقف نشاط بعض الإنزيمات على هذه العوامل (لعوتة .، 2014) .

II- المركبات النشطة البيولوجية

II-1- مدخل :

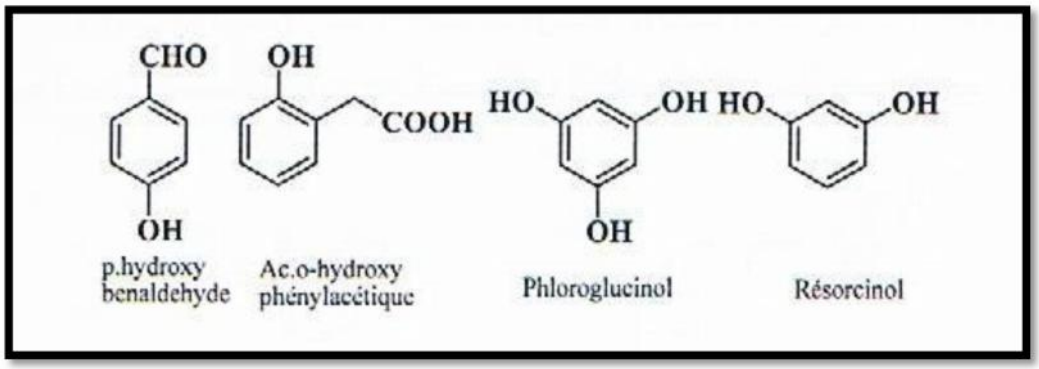
مما لا شك فيه أن الإنسان قد عرف المواد المستخلصة من النباتات والحيوانات منذ زمن، مثل الدهون والشحوم والسكر والأصباغ وما إلى ذلك . وعلى الرغم من أن منفعة هذه المستخلصات لا تقدر بثمن للإنسان على مر العصور، إلا أنه لم تكن لديه الخبرة الجيدة في طرق استخلاص هذه المواد بدرجة تمكنه من الحصول على مواد نقية . ولذلك فإن ما عرفه كان قليلا في عدده . وتشكل هذه المستخلصات في الوقت الراهن حقلا دراسيا شاسع الأطراف من ناحية تعددها ،وتباين استخدامها، ومن ناحية تعدد النقاط التي يتطرق إليها الدارس بصددها، وذلك بفضل الله ثم بفضل الإنسان الذي وفر لنفسه وسائل التحليل المختلفة التي تمكنه من اكتشاف العديد منها .

II-2 – الفينولات les phenols :

II-2 – 1- تعريف المركبات الفينولية : :

المركبات الفينولية أو عديدة الفينول هي عائلة كبيرة من المركبات جد معقدة يتكون هيكلها القاعدي من الأحماض الفينولية البسيطة (Hennebelle et *al*.,2004; 2003 ., Hopkins). العناصر الأصلية المكونة لهذه الجزئيات مميزة بوجود نواة بنزينة على الأقل تكون مرتبطة مباشرة بمجموعة هيدروكسيل على الأقل ، حرة أو مرتبطة مع وظيفة أخرى : إيثر، أستر، سكر غير متجانس (Kris et *al* .,2002; Bruneton.,1993). وهي مركبات ذات هياكل بسيطة قليلة الانتشار في الطبيعة كما في الوثيقة (09)، وتعد في معظم الأحيان مكونات للزيوت الطيارة و هي في الغالب كحولات و ألدهيدات ، كيتونات (Grotewold .,2006).

تشارك المركبات الفينولية في الدفاع ضد الأخطار البيئيـــة ، و من أجل هذا فإن نسبة 80% من هذه المركبات توجد على مستوى أنسجة البشرة (القشرة للفواكه) . وعموما يرجع لون النبات والثمار إلى صباغات هذه المركبات وهي المسؤولة عن ظهور الألوان (أصفر ، أخضر ، برتقالي، أحمر) في النبات (Harborne ., 1973) .



الوثيقة رقم (09) :توضح نماذج للمركبات الفينولية قليلة الانتشار(Harborne ., 1973)

II -2-2- الأحماض الفينولية :

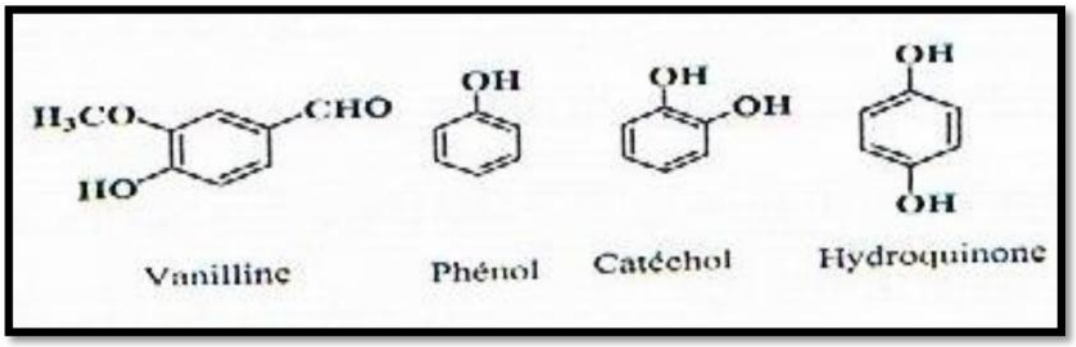
ن كلمة الحمض الفينولي توافق المركبات العضوية التي تحتوي على وظيفة كربوكسيلة ووظيفة هيدروكسيلية ، في الكيمياء النباتية حيث هذة التسمية تخصص فقط أحماض فينولية بسيطة .و أحماض مشتقة بنزويك و أحماض مشتقة حمض السينامك ، حيث الأحماض الفينولية هي مركبات قابلة للذوبان في المذيبات العضوية القطبية ، كما أن هذه المركبات تملك الخاصية الفعالية المضادة للأكسدة، حيث الوثيقة (10) توضح بنية بعض الأحماض الفينولية واسعة الانتشار (Cuvelier et *al*.,1992)

الوثيقة رقم (10): توضح التركيب الكيميائي لبعض الأحماض الفينولية واسعة الانتشار

.(Cuvelier et *al*.,1992)

II-2-2-1- الأحماض الفينولية البسيطة :

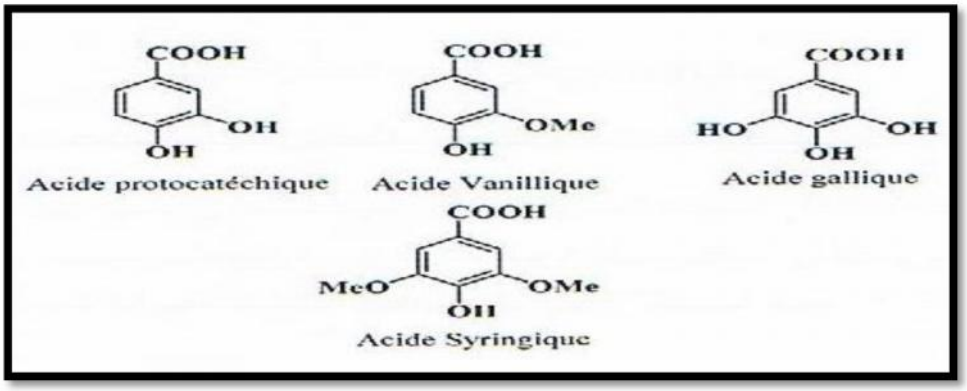
وهي مركبات ذات الهيكل (C_6) والتي تحوي حلقة بنزين مرتبطة بواحدة أو أكثر من مجموعات الهيدروكسيل ومن ضمنها الفينول نفسه ، ومركبات أخرى قليلة الانتشار في الطبيعة منها ماهو موضح في الوثيقة (11) (Boutlelis.,2015).



الوثيقة رقم (11) : توضح التركيب الكيميائي لبعض الفينولات البسيطة (فرحات .، 2013)

II-2-2-2-الآحماض الفينولية المشتقة من حمض البنزويك :

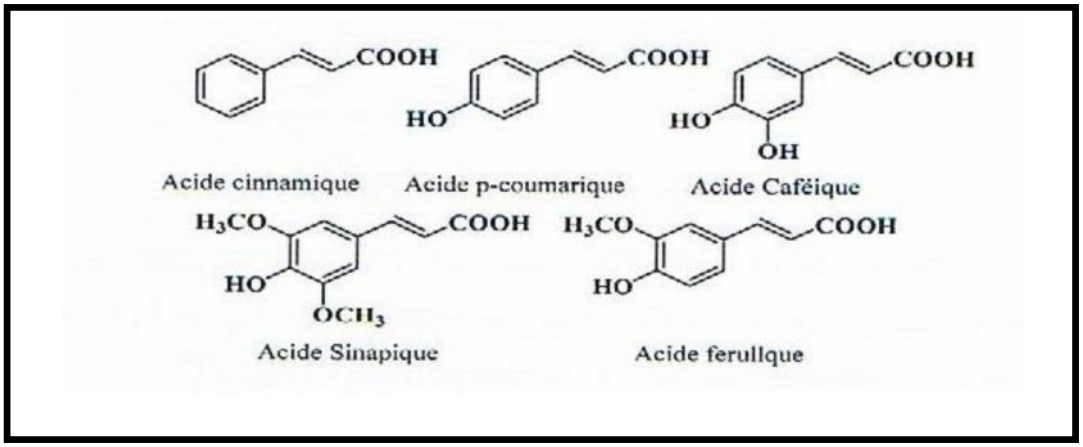
تمتلك الأحماض الفينولية الهيكل C6-C1 كما في الوثيقة (12) و المشتقات الهيدروكسيلية لحامض البنزويك تعد واسعة الانتشار سواء مرتبطة أو حرة أو في حالة سكريات أو أسترات (حمض الغاليك) (فرحات .، 2013) .



الوثيقة رقم (12) : توضح التركيب الكيميائي لبعض الأحماض البنزويك (فرحات .، 2013)

II --2-2-3- الأحماض الفينولية المشتقة من حمض السينامك :

الأحماض الفينولية من الهيكل C6-C3 كما في الوثيقة (13) حيث تنتشر الأحماض المشتقة من حمض السينامك بكثرة و يعتبر حمض Ferulique و حمض caféique الأنواع الرئيسية الأكثر انتشارا لها ، يتواجد هذا الأخير بكثرة في القهوة، أما حمض Ferulique فيتواجد في الأغذية الغنية بالحبوب (قمولي .،2009).



الوثيقة رقم (13) : توضح التركيب الكيميائي لبعض نماذج أحماض السينامك (قمولي .،2009).

II --2-3- الخصائص الفيزيائية والكيميائية للأحماض الفينولية :

- الفينولات تنحل أساسا في المذيبات العضوية القطبية، و تذوب كذلك في محاليل هيدروكسيد الصوديوم و كربونات الصوديوم .

- الأحماض الفينولية تذوب بواسطة كربونات الهيدروجين، وتستخلص بمذيبات عضوية في وسط حمضي مخفف. كذلك كل الصيغ المستبدلة (hétérosidiques) للمركبات الفينولية تذوب في الماء وتعد مركبات غير ثابتة .

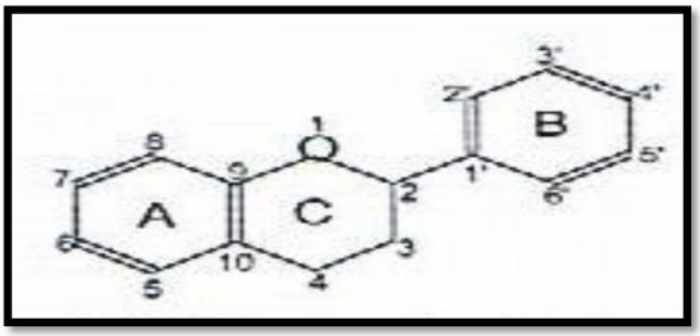
- كل الفينولات قابلة للتأكسد بسهولة خاصة في الأوساط القلوية، حيث أن أحماض السينامیك تعطي تراكيب تظهر تحت تأثير الأشعة فوق البنفسجية.

- عندما يتأكسد حمض السينامیك في وضع أورتو للسلسلة الجانبية له وتكوين حلقة اللاكتون مع نزع جزيء من الماء سوف يؤدي ذلك لتكوين الكومارين (و هي عبارة عن مواد فينولية مشكلة من نواة بنزينية وحلقة بيران) الذي يعتبر فسيولوجيا أنشط الفينولات فهو المسؤول عن تثبيط نمو الكائنات الدقيقة التي تهاجم النبات (العقون .،2003) .

II -3- الفلافونيدات :

II-3-1 - تعريف الفلافونيدات :

اشتق اسم الفلافونيد من الاسم الإغريقي Flavus و الذي يعني اللون الأصفر. توجد في معظم الأصناف النباتية الراقية و منعدمة تقريبا عند الطحالب (Sarker et Nahar.,2007)، حيث تشكل قسما معتبرا من الجزئيات البوليفنيولية المتنوعة. وهي عبارة على صبغات نباتية صفراء تتواجد في مختلف أجزاء النبات من أوراق ، زهور، سيقان ،جذور. الفلافونيدات هي المسؤولة عن الصبغات أو الألوان الموجودة في النباتات مثل اللون البنفسجي الداكن في التوت واللون الأحمر في الفراولة (Lieberman et Bruning.,1997) ، و تقسم بنيويا إلى 15 عائلة أهمها مايلي: الفلافون، الفلافونول، الايزوفلافون ،الشاكلون، الاورون، الأنثوسيان (Tapas et *al* .,2008).



الوثيقة رقم (14): توضح الهيكل الأساسي للفلافونيدات (Tapas et *al* .,2008) .

II-3-2 - بنية وتصنيف الفلافونيدات :

البنية الأساسية للفلافونيدات هي نواة فلافون (2-فينيل،بنز-γ - بيران)، يتكون هيكلها من 15 ذرة كربون موزعة على 3 حلقات من الشكل C6-C3-C6 حلقتين عطريتينA وB تجمعها حلقة غير متجانسة C (Tapas et *al* .,2008). ولكن التصنيف السائد هو تقسيم مجموعة الفلافونويد إلى عدة

فئات ، هذا التقسيم يعتمد على مجموعة الهيدروكسيل من الفلافونويد الأساسي فضلا عن مجموعات السكر الأخرى . كل الفلافونيدات لها أصل تصنيع حيوي يعتمد على بنية أساسية واحدة كما في الوثيقة (14) (Madi ., 2010).

II --3-3- الخصائص الفيزيائية والكيميائية للفلافونيدات :

الفلافونيدات مركبات ملونة وهي تتواجد في جميع أجزاء النباتات الراقية حيث تكون بكثرة في الجزء الهوائي وخاصة الأوراق والأزهار إذ تتسبب في تلوينها ،تتصف الفلافونيدات بخواص وصفات الفينولات فهي مركبات ذات صفة حمضية ضعيفة ذوابة في القواعد القوية مثل هيدروكسيد الصوديوم .ف الفلافونيدات التي تحمل عدد كبيرا من المجموعات الهيدروكسيل الحرة أو التي تحتوي وحدات كر بالصفة القطبية ، و عليه فهي ذوابة في المذيبات القطبية مثل الايثانول والميثانول أما الفلافونيدات الأقل قطبية مثل الايزوفلافونات وكذلا لفلافونات ،الفلافونات التي تحمل عددا من مجموعات الميثوكسيل فإنها تذوب في الكلورفورم أو الايثر ، تمتلك الفلافونويدات عدة خصائص فعالة من بينها الخصائص التالية :

- ✓ مضادات للاكسدة
- ✓ مصادات للالتهاب
- ✓ مضادات للفيروسات
- ✓ مضادات للبكتيريا
- ✓ مضادات للتسمم الكبد

(2003،. علاوي ;Marfak .,2003; Sarher et Nahar.,2007)

II-3-4 - أهمية الفلافونيدات :

الدراسات المكثفة في المجال الطبي أظهرت الفعاليات المختلفة لها، فالعديد من الأدوية التقليدية والنباتات الطبية تحتوي على فلافونيدات كمركبات فعالة بيولوجية فالخصائص المضادة للأكسدة للفلافونيدات تكون موجودة في الفواكه الطازجة والخضار ، حيث يعتقد بأنه يساهم في الوقاية من السرطان و أمراض القلب حيث تعمل على تقوية الجهاز المناعي هذه المميزات العلاجية أعطتها أهمية بالغة في الصناعة الصيدلانية (فرحات.، 2013) . للفلافونيدات أدوار بيولوجية وعلاجية نذكر منها :

- أهم فعالية علاجية للفلافونيدات هي خاصية الفيتامين P بسبب نشاطها الواقي اتجاه انخفاض سماحية الشعيرات الدموية لذلك تعتبر الفلافونيدات كأدوية لمعالجة العجز الوريدي (Meclure ., 1975) .

- الفلافونيدات وخاصة الايزوفلافونات تستعمل كمبيدات للحشرات و كمضادات حيوية .
- تستطيع بعض الفلافونيدات مثل (الشالكون، ايزوفلافون، الفلافونول، الفلافالون) تقليد الاستروجينات وتنشيطها (Kitaoka et *al.*,1998) .
- بعض الفلافونيدات مثل الفلافون ،الفلافان لها خاصية تثبيط الفطريات(Jensen et *al* ., 1998) .
- بعض الفلافونيدات لها فعالية مضادة للفيروسات بما فيها VIH (Li et *al* ., 1993) .
- بعض الفلافونات لها القدرة على منع انتشار الخلايا السرطانية مثل Tangeretin و Nobiletin (Kandaswarmi et *al* ., 1992)

II-4- الصبغات النباتية :

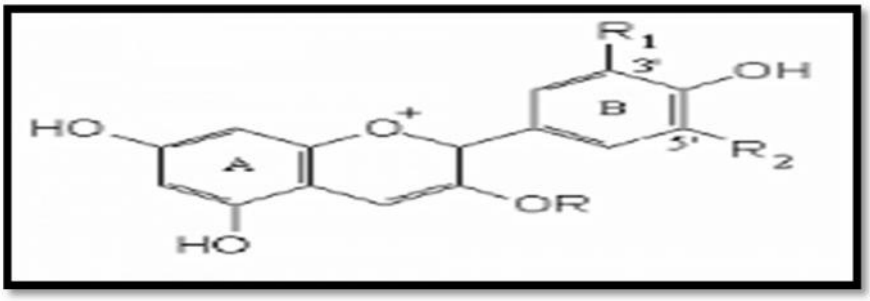
الصبغات النباتية هي مواد كيميائية مكونة للون في الثمار ، وتقسم الصبغات النباتية إلى مجموعتين حسب قابليتها للذوبان في الدهون (الكاروتين) أو الماء (الأنثوسيانين). وكذلك حسب المكان الذي توجد فيه (لعوتة .، 2014) .

II-4- 1- الأنثوسيانين :

II -4- 1-1- تعريف الانثوسيانين :

الأنثوسيانين هي جزيئات تنتمي إلى عائلة الفلافونيد وقادرة على امتصاص الضوء المرئي، وهي المسؤولة عن معظم الألوان الحمراء والزرقاء والبنفسجية ويكثر وجودها في الأنسجة النباتية على صورة جليكوزيدات، والوحدة التركيبية للأنثوسيانين هي الأنثوسياندين ويوجد عادة مرتبط مع السكريات الأحادية . ومن الأمثلة على صبغة الأنثوسيانين صبغة الكيراسيانين الموجودة في الكرز وصبغة الايونين الموجودة في العنب الأزرق(Harborne,. 1967) ، ويعتمد لون الأنثوسيانينات على الأس الهيدروجيني للوسط ولهذا تظهر أغلبها بلون أزرق بنفسجي في الأوساط القاعدية كما تظهر باللون الأحمر في الأوساط الحامضية . بالنسبة للتوت فهو يحتوي على تراكيز عالية من الانثوسيانين .

(Brouillard et Delaporte., 1977; Brouillard., 1982)



الوثيقة رقم (15) : توضح الصيغة الجزيئية لصبغة الأنثوسيانين(Ribereau, 1968).

II-4 -1-2- كيفية تشكل صبغة الأنثوسيانين :

الأنثوسيانين هو المسؤول أيضا عن لون قشرة التفاح الأحمر والعنب الأحمر. تتكون صبغة الأنثوسانين عن طريق تفاعل السكر مع بروتينات محددة موجودة في النسغ . هذا التفاعل لا يتم إلا إذا كان تركيز السكر في النسغ مرتفع إلى حد ما، كما يلزم وجود الضوء لإتمام التفاعل وهذا هو السبب في ظهور التفاح أحمر من جهة المعرضة للضوء وأخضر من الجهة الأخرى (Merlin et *al*., 1985).

II-4-2 - الكاروتينات:

II-4-2-1 - تعريف الكاروتينات :

هي عبارة عن تربينات terpenes مكونة من وحدات إيزوبرين isoprene ومن أمثلة الكاروتينات الليكوبين والزانثوفيلات xanthophylls وأن الضوء ليس ضروري لتكوينها، ومن ثم فهي تتواجد طبيعيا في النباتات الحية، وتتحطم الكاروتينات بمعدل أقل من الكلوروفيلات (عاطف .،1996)، وهذه الصبغة تتراوح ألوانها من الأصفر إلى الأحمر كما في الطماطم ولها قيمة غذائية كبيرة حيث أنها تعتبر بمثابة المواد المولدة لفيتامين (A) (لعوتة .، 2014) .

II-4-2-2- أنواع الكاروتينات :

ß-Caroteins ,α- Caroteins ,Lutein ,Violanthine and neaxanthein

وتمتص الكاروتينات الضوء في مواقع مغايرة عن الكلوروفيلات (Taylor.,1997).

II-4- 2-3- دور الكاروتينات في البناء الضوئي :

1- للكاروتينات دور هام في عملية البناء الضوئي حيث أنها تتصل مثل الكلوروفيلات ببروتينات مكونة معقد الكاروتين والبروتين . (عاطف.،1996)

2- لها دور في الخلية حيث أنها :

- تعمل على حماية النظم الضوئية من الهدم، حماية الكلوروفيل من الإضاءة الزائدة المدمرة وبالذات عند زيادة شدة الإضاءة .
- الكاروتينات تحمي الخلية من تكوين مايسمى Superoxide سوبر أوكسيد التي تدمر بعض المكونات العضوية وهناك إنزيم متخصص يسمى سوبر أوكسيد ديماتيس Superoxide dismutase والذي يمكن أن يوقف نشاط هذا المركب .
- تعمل كعامل مساعد حيث أنها تمتص الطاقة وتنقلها إلى الكلوروفيلات وبالتالي تزيد من قدرة النبات على التقاط الطاقة فيزيد من عملية البناء الضوئي والإنتاجية الضوئية (السيد .،2011)

II-5 - النشاطية الكيميائية :

II -5-1 - الإجهاد التأكسدي:

الأكسدة هي عميلة فقدان للالكترونات من قبل الذرات أو الايونات أو الجزئيات ينتج عنها زيادة في الشحنة الموجبة أو نقصان في الشحنة السالبة .

و يعرف الإجهاد التأكسدي على أنه اختلال في التوازن بين مضادات الأكسدة ومولدات الأكسدة، هذا الاختلال راجع إلي الإنتاج المفرط لمولدات الأكسدة و/أو نقصان في مضادات الأكسدة (Myra 2011..) ، مع مرور الوقت هذا الاختلال في التوازن يؤدي إلى أضرار خلوية ونسجية غالبا غير عكسية (Tunez et *al* .,2011) .

- يعتبر الأكسجين عنصرا أساسيا و مهما في إنتاج الطاقة عن طريق أكسدة الغذاء (Cyprus et Pratico., 2006) مع ذلك فإن اختزال هذا العنصر لا يكون كاملا ، حتى تحت الظروف الطبيعة ، إذ غالبا ما تنشأ مجموعات وسطية من المواد الكيميائية النشطة الطبيعة من عمليات التحول الغذائي و هي تلك التي يطلق عليها الجذور الحرة (Palazzetti ., 2005) .

II-5-2 - الجذور الحرة :

الجذور الحرة هي عبارة عن جزء أو ذرة تحتوي على إلكترون غير مزدوج في مداره الخارجي، و حين يفقد الجزيء أحد الالكترونات يصبح غير مستقر و مؤذ للجزئيات الأخرى المجاورة . مما يجعله في حالة بحث دائم و نشط عن إلكترون المفقود ليكون زوجا من الالكترونات ، و هذا ما يجعله ينتزع الكترونات من الجزئيات المجاورة مما يسبب إتلاف جزئيات الخلية الطبيعية في الجسم (Milane., 2004 ;Delattre et *al* .,2005). و تتضمن جذر فوق الأكسجين O^{-2} superoxide و فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2 و جذور ROO· Peroxyl radical و جذور الهيدروكسيل .OH Hyddroxyl radical و يتم إنتاجها خلال عمليات الأيض (Vladimirovlu ., 1998 ; Skaper et al .,1997).

II-5-3 - أنواع الجذور الحرة حسب استقرارها :

تنقسم الجذور الحرة من حيث استقرارها إلى نوعين :

II-5-3 1- النوع الاول :

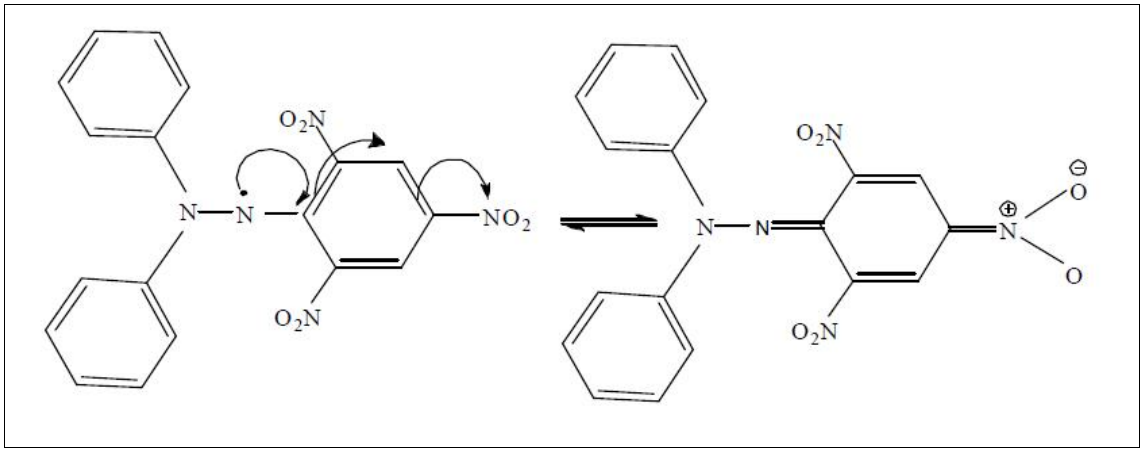
الجذور التي لها أعمار حياة قصيرة جدا جدا (shrot- life) أي غير مستقرة بالظروف الاعتيادية يشمل هذا النوع من الجذور الحرة ذرات العناصر مثل الهيدروجين والنتروجين والكلور والفلور والجذور التي لها وزن جزئي صغير .

تقدر أعمار حياة هذه الجذور بالميكرو ثانية (106 ثانية) أو أقل حتى تصل إلى البيكو ثانية (1012 ثانية) تلاحظ تفاعلات هذه الجذور وتشخص حركة تفاعلها بالطرق الطيفية الحديثة (سعيد .، 2001).

II-5-3 -2- النوع الثاني :

الجذور التي لها أعمار حياة طويلة حيث تقدر أعمارها بالثواني أو الدقائق أو الساعات أو حتى الأيـــام ، مثل جذر ثانئي فينيل بكريل هيدرازيل (DPPH) فهو عبارة على مادة صلبة ذات لون بنفسجي مسود ويكون مستقرا لعدة أيام .

ونستطيع القول بأن معظم الجذور الحرة الأروماتية والتي بها التراكيب الرنينية تكون مستقرة في أغلب الأحيان ، ويعزى استقرار هذا النوع من الجذور لعدم تمركز الإلكترون المنفرد بموقع معين في تركيب الجذر أو ينتقل من موقع إلى آخر على طول تركيب الجذر كما هو الحال بجذر ثانئي فينيل بكريل هيدرازيل (DPPH)(سعيد .، 2001) .



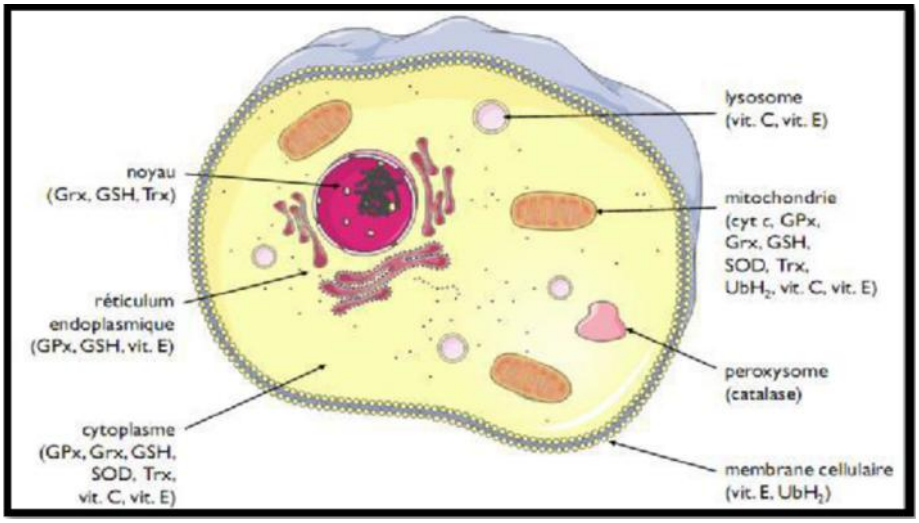
الوثيقة رقم (16) :توضح التراكيب الرانينة في جزيء DPPH(سعيد .، 2001).

II-5-4- مصادر الجذور الحرة :

تنتج الجذور الحرة بشكل مستمر من خلال آليات مختلفة : تمثل الميتوكندري المصدر الرئيسي لـ ROS (الجذور الحرة)إذ تنتج حوالي 90% من ROS عبر الميتابوليزم الخلوي والسلسة التنفسية، كما تقوم الميتكوندري بإنتاج H_2O_2 و .OH من خلال تحويل $O^{2-.}$ وتفاعل Fenton . كما تنشأ الجذور الحرة في جسم الكائن الحي من عدة مصادر خارجية أهمها : الأشعة فوق البنفسجية والسجائر وكل أنواع التدخين ومبيدات الحشائش والآفات Herbicides and Pesticides والمواد البتروكيميائية والمذيبات كالبزين وبعض العقاقير Drugs والأشعة وغيرها . (جرموني ;Gardése et *al*., 2003 2009،).

II-5-5- مضادات الأكسدة :

مضادات الأكسدة : هي مجموعة من العناصر و المركبات التي لها القدرة على منع أو إبطاء عملية الأكسدة بهدف حماية المركبات الأخرى و توجد مضادات الأكسدة في جسم الكائن الحي على صورة إنزيمات أو مرافقات أنزيم (فرحات.،2013) حيث تعمل مضادات الأكسدة على الحماية بعدة طرق إما بالتثبيط المباشر لإنتاج الـROS أو منع انتشارها أو هدمها ،لذلك فإن الخلية تستعمل العديد من الآليات المضادة للأكسدة ، وتستهلك كميات عالية من الطاقة لمراقبة مستوى الـROS،و تختلف طبيعة هذه الأنظمة حسب الأنسجة والنوع الخلوي وحسب تواجدها في الوسط داخل وخارج الخلوي .(Bonnefont et *al* ., 2003)



الوثيقة رقم (17) : صورة توضح أماكن تواجد مضادات الأكسدة على مستوى الخلية (Lacraz., 2009).

II-5-6- تصنيف مضادات الأكسدة :

تصنف مضادات الأكسدة إلى مجموعتين أساسيتين هما :

II-5-6-1- مضادات الأكسدة الإنزيمية :

و تلعب دورا هاما أساسيا في حماية الخلية من الإجهاد التأكسدي، وتنقسم هذه المجموعة إلى ثلاث فئات هي :

II-5-6-1-1 -فوق أكسيد الديسميوتاز Superoxide dismutase (SOD) :

يعتبر هذا الإنزيم أحد أهم الإنزيمات الفاعلة كمضاد للأكسدة ، فهو يقوم بإزالة جذور فوق الأكسجين و ذلك بتسريع معدل أزالته بحوالي أربع مرات بمساعدة بعض المعادن مثل السيلنيوم والنحاس والزنك كما يوضحه التفاعل : (Yoshino et Murakami., 1998)

$$2O^{\circ-}_2 + \xrightarrow{SOD} H_2O_2 + O_2$$

II-5-6-1-2- الكاتلاز Catalase :

و يوجد في الأجسام البيروكسية Peroxisomes في خلايا أنسجة الكائنات الراقية كالدم ونخاع العظام والأغشية المخاطية والكلى والكبد . كما أن هذه الأجسام غنية بإنزيم آخر هو الاكسيداز Oxidase فبينما يعمل الاكسيداز على تكوين H_2O_2 و يقوم الكاتلاز بتكسيره و تحويله إلى ماء وأكسجين حسب التفاعل التالي : (Jeyapaul et Jaiswal .,2000)

$$2H_2O_2 \xrightarrow[Catalase]{} 2H_2O+O_2$$

II-5-6-1- 3- جلوتاثيون بيروكسيداز Glutathione Peroxidase:

يوجد هذا الإنزيم في خلايا الدم الحمراء والأنسجة لأخرى . و يقوم هذا الإنزيم بتحفيز تكسير H_2O_2 و Hydroperoxides اللبيدات بواسطة الجلوتاثيون المختزل (GSH) **و** H_2O_2 ليعطي الجلوتاثيون المؤكسد(2GS) و الماء حسب المعادلة التالية : (Jaeschke ., 1990)

$$2GSH + H_2O_2 \xrightarrow[GP_X]{} GS\text{-}SG + 2H_2O$$

II-5-6-2- مضادات الأكسدة غير الإنزيمية :

هناك عدة أنواع من مضادات الأكسدة غير الإنزيمية منها ما هو طبيعي المصدر ومنها ما هو صناعي:

II-5-6-2-1- مضادات الأكسدة الطبيعية :

II-5-6-2-1-1-الجلوتاثيون Glutathione:

الجلوتاثيون عبارة عن ببتيد قصير مكون من ثلاثة أحماض أمينية هي : الجلوتاميك Glutamic والسيستين Cystine والجلايسين Glycine ، يوجد الجلوتاثيون في الأنسجة الحيوانية ويلعب دور مهم كمضاد للأكسدة داخل الجسم ، حيث يحمي الخلية من التلف التأكسدي عبر إختزال البيروكسيداز و جذر α-TO. (قمولي .،2009) .

II-5-6-2-1-2- فيتامين ج Vitamin C:

و يسمى كذلك بحمض الأسكوربيك Ascorbic acid و هو مضاد أكسدة يذوب في الماء و يعمل داخل الخلايا و يستطيع اختزال الجذور الحرة من معظم مصادرها، كما يعمل على مساندة النظام الدفاعي للجسم (Cheng et *al*., 2003) .

II-5-6-2-1-3- فيتامين ه Vitamin E :

يعتبر Vitamin E من أكثر مضادات الأكسدة ذوبانية في الدهون وتعرف مركباته بالتوكوفيرولات Tocopherols و التوكوترينولات Tocotrenols و من أهمها مركب ألفا توكوفيرول α-Tocopherols الذي يلعب دورا حيويا في حماية الأغشية الخلوية من التلف التأكسدي وبالتالي منع الكرسترول من التصاق بجدران الشرايين (Chaabi.,2008).

II-5-6-3- مضادات الأكسدة المعدنية : يكمن دور كل من النحاس، الزنك، الحديد ، السيلينيوم كمضادات للأكسدة من خلال دورهم كعوامل مرافقة للإنزيمات المضادة للأكسدة مثل (Catalase)CAT، (Superoxide dismutase) SOD، (Glutathion peroxidase)GPX. (Deshpannde et *al*., 1996) .

II-5-6-3-1-الزنك :

يعد الزنك أحد المعادن الطبيعية الذي لا يمكن تشييده كيميائيا ويحتوي جسم الإنسان على مابين 2-3 من هذا المعدن الهام والذي يتوزع في جميع أعضاء الجسم . وللزنك أهمية كبيرة قد لا تجدها في أي معدن آخر ، فهو يمثل أحد المركبات الأساسية في عدد كبير من الإنزيمات قد تصل إلى أكثر من عشرين إنزيما، تدخل في معظم عمليات التمثيل الغذائي في جسم الإنسان .

ومن أكثر أدوار الزنك أهمية هو دوره في تصنيع الأحماض النووية ARN،ADN وهي ضرورية لانقسام ونمو الخلية ، وبالتالي فالزنك ضروري للتكاثر والنمو (القحطاني .،2013) .

II-5-6-3-2-السيلينيوم :

إن السيلينيوم يعتبر أحد مصادر الرئيسية في الغذاء على الرغم من كميته الضئيلة التي يحتاجها الجسم والتي تصل إلى (0.1-0.3 ميكروغرام) ، ومن أهم وظائف معدن السيلينيوم وأكثرها شهرة دوره كمضاد للأكسدة وللسرطان ، كما تجدر الإشارة إلى أنه على الرغم من كونه يعمل كمضاد للأكسدة فإن وظيفته الأساسية هي كعنصر بناء أو كمركب حيوي في تشكيل إنزيم GPX المعروف في حماية الخلايا من التلف (عبد الناصر .،2011) .

II-5-6-4- مضادات الأكسدة الصناعية :

ي مضادات أكسدة تحضر وتستعمل تجاريا لحفظ المنتجات الطبيعية حيث تعتبر عنصر أساسي يجب إضافته للأطعمة المعلبة للتقليل من إفسدها إلى أقصى حد ، منها (BHA) Butylhdroxyanisole و(BHT) Butylhdroxytoluene (حوة.،2013) .

II- 6-النشاطية البيولوجية :

II-1-6- تعريف البكتيريا :

البكتيريا كائنات دقيقة الحجم لا ترى إلا بالمجهر ، توجد في كل مكان ، في الهواء، في الماء، وعلى الجسم، و داخل قناته الهضمية ،وجهازه التنفسي . و تستطيع جرثومة البكتيريا العيش لأعوام طويلة متحملة جميع الأحوال غير ملائمة من ارتفاع درجة الحرارة ، أو انخفاضها ، أو غير ذلك من الظروف البيئة القاسية وعند تحسن الظروف البيئية المحيطة تتخلص الجرثومة من الغشاء السميك وترجع إلى سابق عهدها و النشاط و حيوية (العابد.،2009).

II-6- 2- المضادات الحيوية :

II-6-2-1- تعريف المضادات الحيوية :

استعملت الكلمة لأول مرة بواسطة العالم Vullemin سنة 1889 الذي عرفها بأنها الظروف التي يمكن تحتها لكائن حي إبادة كائن حي آخر ليحتفظ هو بحياته ووجوده ولا يختلف تعريف فيولمين لهذه الظاهرة كثيرا عن التعريف الحالي والذي ذكره Waksman سنة1945 في أن هذه الظاهرة ترجع إلى إفراز مواد كيماوية ذات تأثير ضار بالميكروبات(العابد.،2009).

II-6-2-2- أنواع المضادات الحيوية :

إن الوظيفة الأساسية للمضاد الحيوي في الجسم تنقسم إلى قسمين :

II-6-2-2-1 - مضادات حيوية كابحة للنشاط الخلية البكتيرية :

يمنع تكاثرها و هو ما يساعد في القضاء عليها مثل : سلفوناميد، كلورام فينكول .

II-6-2-2-2- مضادات حيوية قاتلة للخلية البكتيرية :

إما عن طريق التأثير على جدار خليتها أو بالتسبب في انتفاخ خليتها و انفجارها أو بمنع تكوين مادة البروتين داخل خليتها مثل : أمبسلين، جينتاميسين، بنسلين . (برهام .، 1998)

II-6-2-3- تأثير المضادات الحيوية :

تعمل المضادات الحيوية على قتل الميكروب، أو كبح الميكروبات، و قد يكون مفعول المضاد على الغلاف الخارجي أو الغلاف الداخلي، أو يعمل على مستوى الخلية لإيقاف تصنيع البروتين .(Poyart .,2006)

II-6-2-3-1-العمل على الجدار الخارجي للبكتيريا :

المضاد الحيوي يوقف تركيب الجدار بتثبيط Transpeptidase هذا ما يمنع من تركيب peptidoglycane،وهذا يوقف نموها و عملها .

II-6-2-3-2-العمل على الغشاء الداخلي للبكتيريا :

ضاد الحيوي له خواص سطحية التي تمكنه من تخريب عمل نفاذية الغشاء الداخلي (زيادة غير طبيعية) ، ويسمح بطرح المواد السائلة خارج البكتيريا هذا ما يسمح بتدميرها مثل Polymyxines (Lipopeptides cycliques) (Poyart .,2006) .

II-6-2-3-3- العمل على تثبيط نمو ADN :

يعمل المضاد الحيوي على المعقد ADN-ADN، حيث يعمل المضاد الحيوي على التثبيط الأيضي لنمو ADNللبكتيريا (برهام .، 1998) .

الجانب التطبيقي

الفصل الأول
المواد والطرق

I- تقديم منطقة الدراسة :

I -1- الموقع الجغرافي لولاية الوادي :

تقع منطقة وادي سوف بين خطي طول 8°و6° شرقا ودائرتي عرض 30° و34° شمالا . وتقع جغرافيا في الجنوب الشرقي الجزائري، شمال العرق الشرقي الجزائري ، تحتل مساحة هامة تقدر بـ 35752 كم2 يحدها من الشرق الجمهورية التونسية ، ومن الغرب كل من ولايات ورقلة وبسكرة، ومن الشمال ولاية تبسه و خنشلة و بسكرة ومن الجنوب ولاية ورقلة (Najah.,1971).

الوثيقة رقم (18) : صورة توضح الموقع الجغرافي لولاية الوادي (Najah.,1971) .

I -2 - الخصائص الطبيعية والمناخية لمنطقة وادي سوف :

I -2-1- الحرارة

تتميز منطقة سوف بحرارة عالية صيفا ومنخفضة في الشتاء نتيجة موقعها القاري وقربها من خط الاستواء (Voisin ,.2004)، حيث سجل خلال عشر السنوات الأخيرة 2004-2013 أعلى متوسط شهري للحرارة خلال شهر جويلية والمقدر بـ 42.07 م°. وقدر أدنى متوسط شهري خلال شهر جانفي والمقدر ب 4.91 م°، في حين أن المتوسط السنوي يقدر بـ 22.56 م° و الجدول رقم (1) (الملحقI) يوضح ذلك .

I -2-2- التساقط

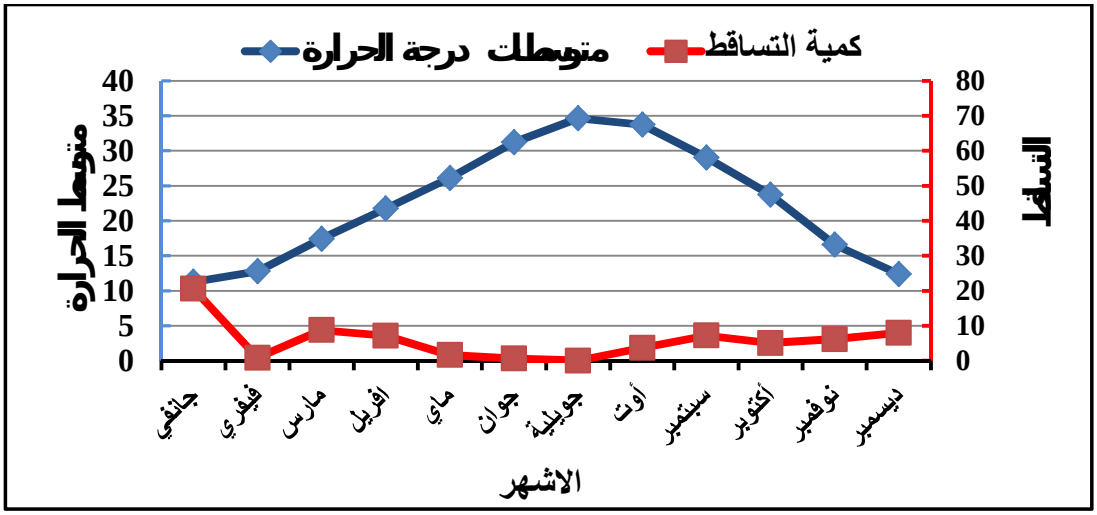
لكمية الأمطار أهمية بالغة في نمو وتطور النبات ، كما تؤثر على خصائص التربة (أبو راضي ،2004)، وتبين قيم التساقط الشهري لمنطقة وادي سوف خلال عشر السنوات الأخيرة 2004-2013 فترة ممطرة تمتد من شهر سبتمبر إلى شهر أفريل حيث سجلت أكبر قيمة في شهر جانفي المقدرة 20.57 مم، وفترة جافة تميز باقي شهور السنة ، قدرت كمية متوسط التساقط السنوي ب 69.6 مم . كما يوضحه الجدول رقم (2) (الملحق I).

I -2-3 - طول الفترة الجافة

المؤشر المطري - الحراري لـ GAUSSEN هو ربط العلاقة بين التساقط والحرارة ومن خلاله يمكن معرفة فترات الرطوبة وفترات الجفاف طيلة السنة. والمنحنى التالي يوضح طول الفترة الجافة خلال السنوات 2004-2013 في منطقة وادي سوف حسب العلاقة التالية : P= 2T

P : المعدل السنوي للتساقط .

T : معدل المتوسط الحراري .



الوثيقة رقم (19): منحنى يوضح العلاقة بين درجة الحرارة والتساقط في منطقة وادي سوف.

I - 2-4- الرياح

تتميز منطقة سوف بثلاثة أنواع من الرياح (الظهراوي، الشهيلي، البحري) الجدول رقم (3) (الملحق I) (Voisin .,2004)، سرعة الرياح ترتفع في فصل الربيع إذ تتراوح قيمتـها من 3.45-3.88 م/ثا، وأقل متوسط لسرعة الرياح سجلت في شهر نوفمبر وديسمبر بـ 2 م/ثا، وأن المتوسط السنوي لسرعة الرياح لم يتجاوز 2.54 م/ثا .كما يوضحه الجدول رقم (4) (الملحق I).

I -2-5- التربة

تسود منطقة الدراسة تربة رملية تحتوي على أقل من 10 % من حبيبات الطين والسلت وعلى حبيبات الرمل التي تصل إلى 90 %، وتتميز خصائصها الكيميائية بقلة العناصر المعدنية وفقرها من المادة العضوية، هذا وبالإضافة إلى أن قدرتها على الاحتفاظ بهذه العناصر ضعيفة جدا، فإن هذه الأراضي ما هي إلا هيكل لتثبيت النبات ولا تفي باحتياجاته من العناصر الغذائية (حليس.، 2005).

I -2-6- التنوع البيومناخي للمنطقة وادي سوف (المكافئ المطري الحراري Q Emberger)

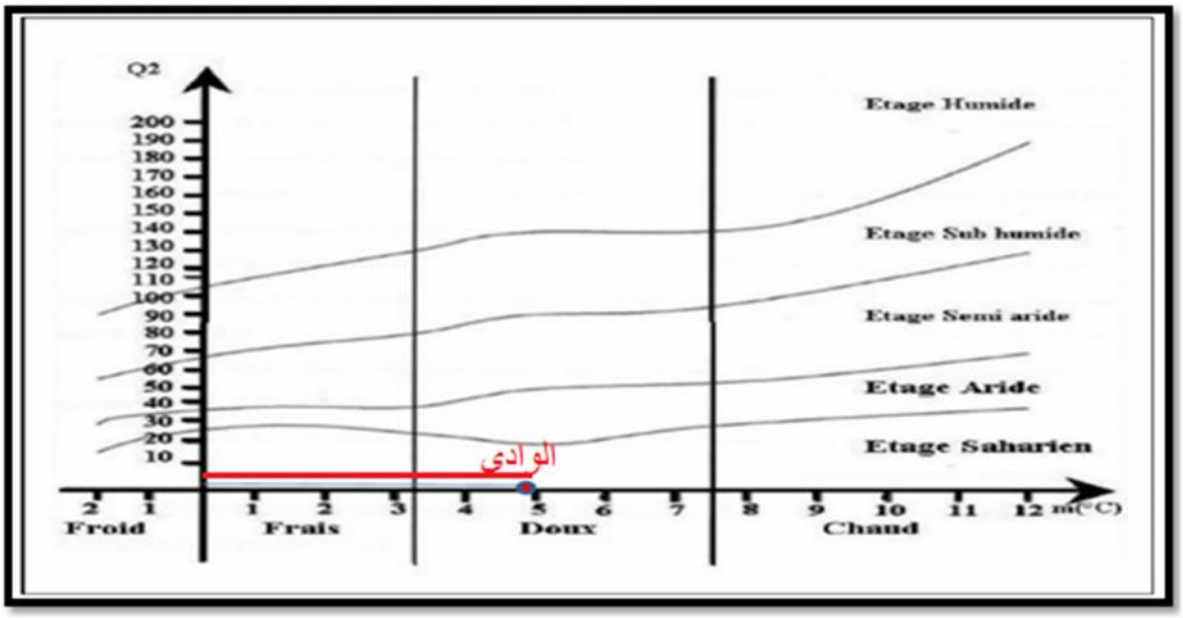
تتميز ولاية الوادي بمناخ صحراوي جاف، بحيث يتم تحديد مناخ المنطقة بمنحى لامبرجي و ذلك حسب القانون التالي : (دحية .، 2009)

$$Q = 3.43P/M-m$$

Q: المكافئ المطري الحراري　　P: المتوسط السنوي للتساقط بملم

M:درجة الحرارة القصوى لأحر شهر　　m: درجة الحرارة الدنيا لأبرد شهر

$Q = 3.43 P/M-m$ ⟵ $Q = 3.43\times69.6/42.07- 4.91 = 6.42$



الوثيقة رقم(20) : النطاق البيومناخي لمنطقة واد سوف

II - المواد :

II-1- المادة النباتية

أجريت الدراسة على نوعين من نبات التوت (التوت الأسود *Morus nigra* و التوت الأبيض *Morus alba*) اللذان ينتميان إلى العائلة التوتية Moraceae ، حيث تتميز شجرة التوت بأنها متساقطة الأوراق منتشرة الأفرع بشكل دائري أو هرمي، يعلو بالمتوسط 8-10م، وقد يصل إلى 20م كأشجار متفرقة وإذا كانت على شكل زراعة مكثفة، تعمر الشجرة حوالي 25 سنة (ليون ومدور ،2001).

الوثيقة رقم (21): صورة توضح شجرة التوت

II -1- 1- تحضير المادة النباتية

بعد جمع العينات النباتية (الأوراق والثمار) من مزرعة بمنطقة حاسي خليفة تمت تسمية كل عينة بالرموز كالتالي : **MA**: ثمار التوت الأبيض **MN :** ثمار التوت الأسود

FMA:أوراق التوت الأبيض **FMN:** أوراق التوت الأسود .

حيث قمنا بخطوات التحضير التالية و تتضمن :

II -1-1-1- التجفيف

وضعنا العينات النباتية في صواني وتركناها في الظل لفترة تقارب الأسبوعين لتجف تماما .

الوثيقة رقم (22): صورة توضح تجفيف أوراق العينة النباتية.

II -1-1-2- طحن العينة النباتية

بعد تجفيف العينات النباتية طحناها باستخدام طحونة البن، ثم نخلنا بمنخل قطر ثقوبه 1 مم، وتم وضع مسحوق العينات في زجاجيات نظيفة مغلقة .

الوثيقة رقم (23): صورة توضح العينات بعد طحنها.

II -2- الأدوات والوسائل المستعملة :

خلال هذه الدراسة استخدمنا مجموعة من المحاليل والأجهزة وكذا الأدوات لإنجاز تجاربنا العلمية والمذكورة في الجدول (04)

الجدول رقم (04) : يوضح المحاليل والأدوات والأجهزة المستعملة .

المحالـــــــيل	الزجاجيات و الأدوات	الأجهزة
الايثانول(C_2H_5OH)	دوارق	جهازالمبخر Rota Vapeur
صبغة الكوماس بريلينت بلو	بيشر	المطيافية الضوئية Sectrophotométre
حمض الفوسفوريك(H_3PO_4)	حوجلة	ميزان حساس
ألبومين المصل البقري (BSA)	أنبوب مدرج	حمام مائي
هيدروكسيد الصوديوم (NaOH)	قمع مخبري	حاضنة Etuve
حمض الكبريتيك (H_2SO_4) بتركيز (1N)	أوراق ترشيح واتمن	جهاز قياس درجة الحموضة
فينول (C_6H_6O)	ماصة	جهاز قياس الناقلية الكهربائية
الميثانول (CH_4O) حمض الهيدروكلوريك (HCl)	اوراق المنيوم	جهازautoclave جهاز الرج المغناطيسي
الاستون	هاون	ألة الطرد المركز
كربونات الصوديوم بتركيز (Na_2CO_3) % 75	مناديل ورقية	ألة طحن البن
كلوريد الالمنيوم بتركيز ($ALCL_3$) %1	ملعقة مخبيرية	
Folin Ciocalteu	مسطرة	
	أنابيب اختبار	
	حامل أنابيب إختبار	
	ملصقات	

III - التقديرات الكيميائية في النبات :

III-1- تقدير المواد الغذائية في النبات :

III -1- 1- تقدير البروتين

تم تقدير البروتين وفق طريقة براد فورد التي تعتمد على تغير لون الصبغة نتيجة التفاعل مع البروتينات في المحلول علما أن اللون الأصلي لصبغة الكوماسي بريلنت بلو Coomassie Brilliant Blue 250 أحمر ولكن عند إرتباطها بجزيء البروتين تتحول إلى اللون الأزرق.

III -1- 1-1 - تحضير الصبغة

قمنا بإذابة 0.2 من صبغة الكوماس برلينت بلو في 100 مل ميثانول، وأضفنا لها 200 مل من حمض الفوسفوريك H_3PO_4 بتركيز 85 % ثم تركناها ترج لمدة ساعة .

الوثيقة رقم(24): صورة توضح تحضير صبغة الكوماسي بريلنت بلو.

III -1- 1-2- استخلاص البروتين

تم تحضيرالمستخلص البروتيني وفق طريقة (Snyder et Desborough .,1978)**تبعا** للخطوات التالية:

- وزن 0.5 غ من كل عينة وأضيف لها 10 مل من هيدروكسيد الصوديوم .
- إضافة 15 مل ماء مقطر ، والرج لمدة 15 د .
- وضعها في جهاز الطرد المركزي للحصول على المستخلص البروتيني .

الوثيقة رقم (25):صورة توضح المستخلص البروتيني.

III -1- 1- 3 -التقدير الكمي للبروتين

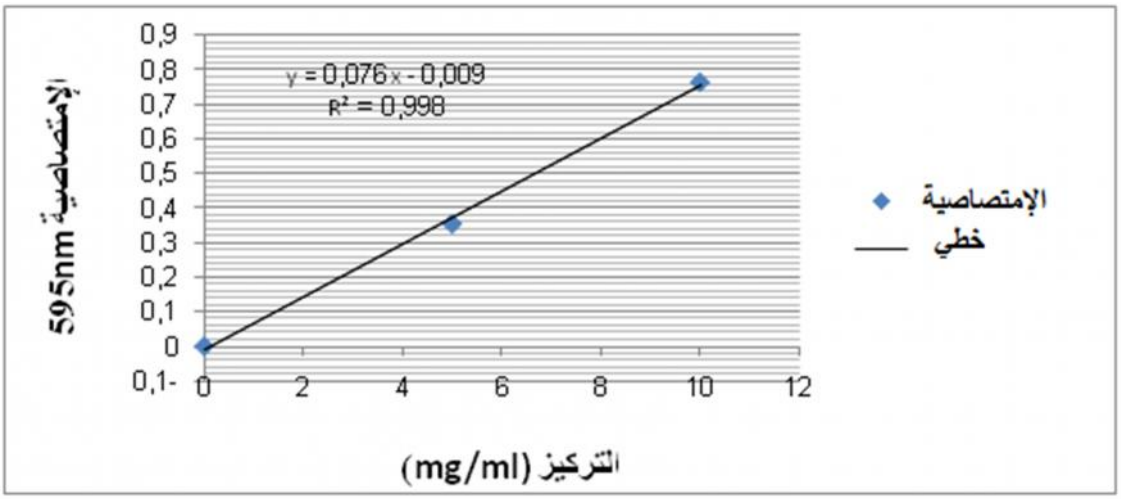
III -1- 1-3-1 - تحضير المحلول القياسي BSA

تم تحضير المحلول القياسي وفق طريقة (Kirchenbaum .,1970) وذلك باتباع الخطوات التالية :

- إذابة 2مغ من BSA في 4 مل من هيدروكسيد الصوديوم، للحصول على محلول ذو تركيز 500 ميكروغرام /مل.
- تحضير سلسلة من المحاليل القياسية ذو التراكيز التالية 0، 5، 10، 25، 50، 100 ميكروغرام /ملل من البروتين .

الوثيقة رقم (26): صورة توضح سلسلة المحاليل القياسية

- سحب بواسطة ماصة 0.5 مل من سلسلة المحاليل القياسية .
- إضافة 2.5 من صبغة الكوماسي وتركها لمدة خمس دقائق .
- قمنا بالقراءة على طول موجة 595 نانومتر بواسطة جهاز المطيافية، و تحصلنا على القيم التي من خلالها تم رسم المنحى التالي :



الوثيقة رقم (27): توضح المنحنى العيارية لتقدير البروتين.

III -1- 1-3-1-2– تقدير البروتين

لتقدير البروتينات قمنا باتباع الخطوات التالية :

- سحب بواسطة ماصة 0.5 مل من المستخلص البروتيني للعينة .
- إضافة 2.5 من صبغة الكوماسي وتركها لمدة خمس دقائق .
- قمنا بالقراءة على طول موجة 595 نانومتر بواسطة جهاز المطيافية .

III -1- 2- التقديرالكمي للكربوهيدرات

اعتمدنا في تحضير المستخلص الجلوكوزي على طريقة (Sailaja et *al*.,2012) وفق الخطوات التالية :

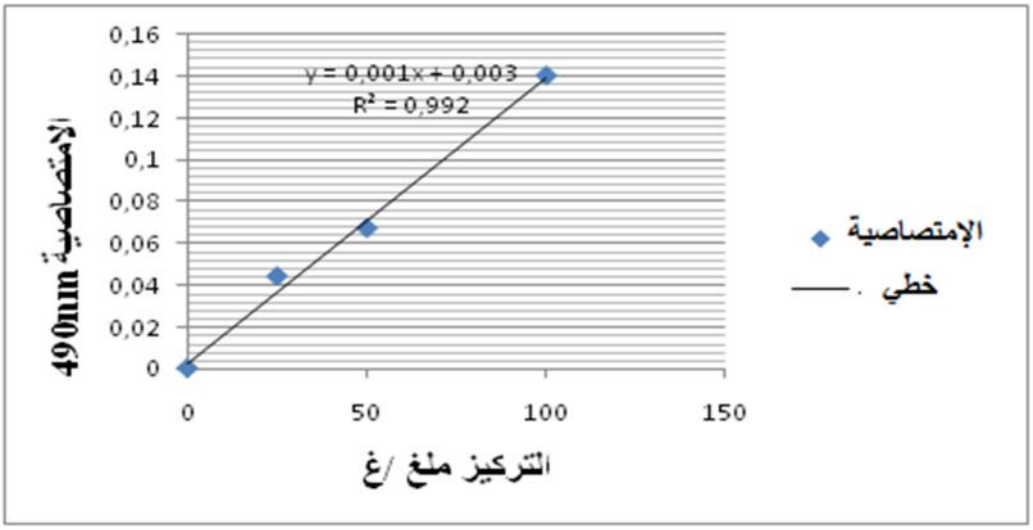
III -1- 2-1- إستخلاص الكربوهيدرات :

- وزن 0.1 غ من كل عينة ويضاف إليها 30 مل حمض كبريتيك (1N) .
- وضع المحلول في حمام مائي على درجة الغليان لمدة 5-6 ساعات .
- يرشح المحلول و يكمل بالماء المقطر في دورق معياري سعته 100 مل .

الوثيقة رقم(28) : صورة توضح مستخلص العينات بعد تحضيره

III -1- 2-2- تحضير المحلول القياسي لسكر الغلوكوز

- إذابة 1غ من الغلوكوز في 10 مل حمض الكبريت (1N)، للحصول على محلول ذو تركيز 100**مغ** /ملل .
- تحضير سلسلة من المحاليل القياسية ذو التراكيز التالية 0، 5، 10، 25، 50، 100 مغ /ملل من الغلوكوز .
- سحب بواسطة ماصة 1 مل من سلسلة المحاليل القياسية .
- إضافة 1مل من الفينول و5 مل من حمض الكبريت المركز .
- رج و ترك العينات لمدة 15 دقيقة .
- قمنا بالقراءة على طول موجة 490 نانومتر بواسطة جهاز المطيافية، و تحصلنا على القيم التي من خلالها تم رسم المنحى التالي :



الوثيقة رقم (29): توضح المنحنى العيارية للتقدير الكربوهيدرات

III -1- 2-3- تقدير الكربوهيدرات

لتقدير الكربوهيدرات قمنا باتباع الخطوات التالية :

- سحب بواسطة ماصة 1 مل من مستخلص العينات .
- إضافة 1مل من الفينول و5 مل من حمض الكبريت المركز .
- رج و ترك العينات لمدة 15 دقيقة .
- القراءة على طول موجة 490 نانومتر بواسطة جهاز المطيافية.

III -1- 3- تقدير درجة الحموضة pH

قمنا بتقدير درجة الحموضة وفق طريقة Marx (1999) حسب الخطوات التالية :

- أخذ 5 غ من كل عينة ووضعها في 25 مل من الماء المقطر وترج بواسطة جهاز الرج المغناطيسي للحصول على الراشح .
- ضبط الجهاز pH métre بعد تشغيله والانتظار لمدة 5 دقائق .
- نأخذ 10**مل** من الراشح ووضعها في كأس زجاجي مدرج .
- غمس القطب الموحد للجهاز في الكأس على أن لا يلامس نهايته .
- قفل زر القراءة وغسل القطب الموحد بالماء المقطر ثم قفل زر التشغيل .

III -1- 4- تقدير درجة الناقلية الكهربائية EC

قمنا بتقدير درجة الناقلية الكهربائية وفق طريقة Jones (2001) حسب الخطوات التالية :

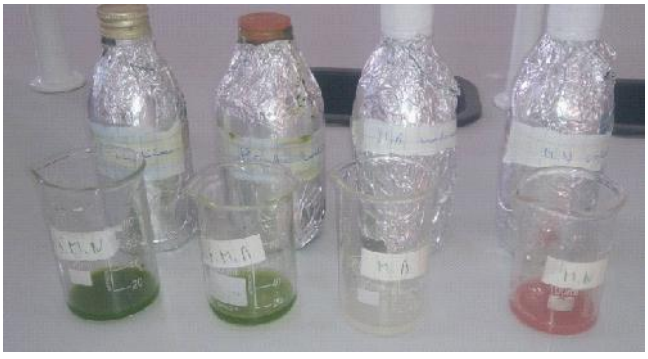
- أخذ 5 غ من كل عينة ووضعها في 25 مل من الماء المقطر وترج بواسطة جهاز الرج المغناطيسي للحصول على الراشح .
- ضبط الجهاز بعد تشغيله والانتظار لمدة 5 دقائق .
- نأخذ 10مل من الراشح ووضعها في مأس زجاجي مدرج .
- غمس القطب الموحد للجهاز في الكأس على أن لا يلامس نهايته و أخذ القراءة على أساس درجة الحرارة 25°.
- قفل زر القراءة وغسل القطب الموحد بالماء المقطر ثم قفل زر التشغيل .

III-2- تقديرالمواد الفعالة :

III -2-1- تحضير المستخلص الكحولي للتقدير : اعتمدنا في تحضير المستخلص الايثانولي

للعينات الأربعة على طريقة (الشنوي .2009) وفق الخطوات التالية :

- وزن 5 غ من كل عينة في 25 مل كحول ايثيلي 98 % .
- مزج العينات بواسطة جهاز المجز المغناطيسي ثم تركها لمدة 48 ساعة عند درجة حرارة الغرفة في مكان مظلم .
- رشح العينات باستعمال ورق الترشيح (whatman $N^0$1)، ثم ركز الراشح بالمبخر المفرغ الدوار(Rota vapeur) عند درجة حرارة(40°) .
- ترك الراشح عند درجة حرارة الغرفة حتى تم الحصول على مادة لزجة، ووضعت في قناني معتمة محكمة الغلق وحفظت في الثلاجة لحين استخدامها.



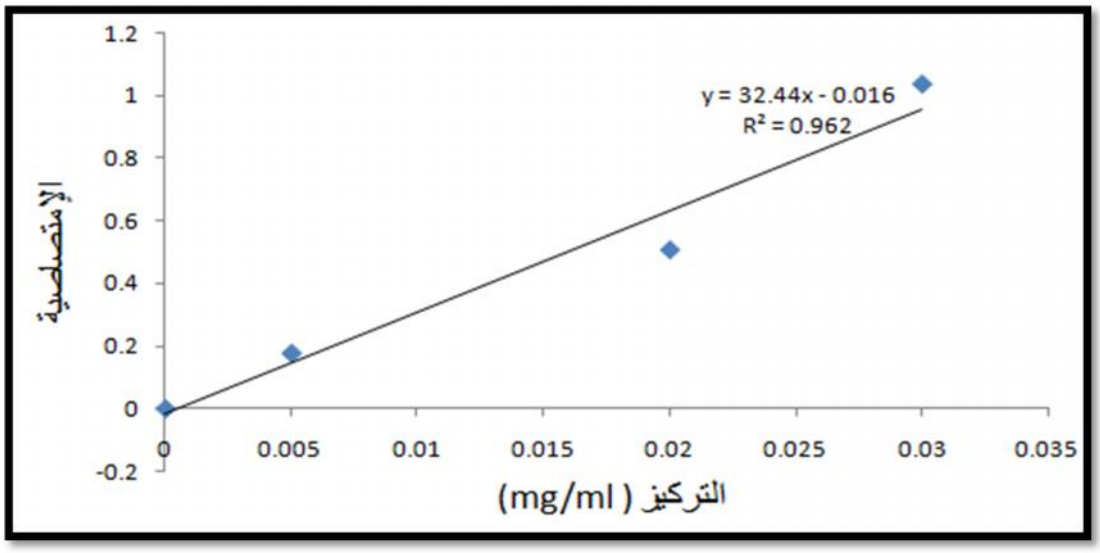
الوثيقة رقم (30): توضح مستخلص العينات

الوثيقة رقم(31) : توضح جهاز المبخر الدوار

III -2-2 - تقدير الفينولات الكلية :

قمنا بتقدير محتوى الفينولات الكلي وفق طريقة (Singleton et Rossi .,2009) الموصوفة من طرف Yogita و Rekha (2013) حيث أعتمد على كاشف (Folin-Ciocalteu) الذي يرجع بواسطة المركبات الفينولية، متبعين الخطوات التالية :

- مزج 0.2 مل من المستخلصات المذابة في الإيثانول مع 1 مل من **محلول** Folin-Ciocalteu المخفف 10 مرات مع الرج جيدا .
- حضن الأنابيب في درجة حرارة المخبر لمدة خمس دقائق
- نضيف لها 0.8 مل كربونات الصوديوم (Na_2Co_3) بتركيز (7.5%) .
- نترك الأنابيب في درجة حرارة المخبر لمدة 30 دقيقة .
- نقوم بقراءة شدة الامتصاصية الضوئية عند طول الموجة 765 نانومتر بواسطة جهاز المطيافية .
- نحضر المنحى القياسي بتراكيز مختلفة من حمض الغاليك ونعاملها بنفس معاملة المستخلص ثم نقرأ الامتصاصية بجهاز الطيف الضوئي و نرسم المنحى العياري للتراكيز بدلالة الإمتصاصية، وتحصلنا على المنحنى التالي :

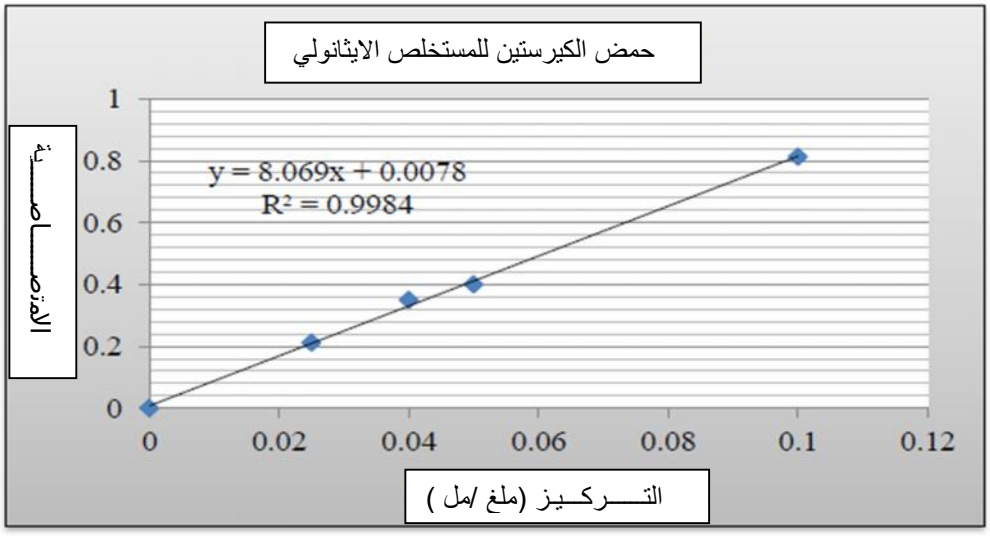


الوثيقة رقم(32) : تمثل المنحنى العيارية لحمض الغاليك للمستخلص الايثانولي.

III -2-3 - تقدير الفلافونويدات :

قمنا بتقدير محتوى الفلافونويدات في أوراق وثمار النوعين من التوت بطريقة Mbaebie واخرون (2012) الموصوفة من طرف Ordonez (2006) وفق الخطوات التالية :

- أخذ 0.5 مل من المستخلص الإيثانول في أنبوب اختبار لكل عينة .
- إضافة 0.5 مل من محلول كلوريد الألمنيوم $AlCl_3$ ذو التركيز 1% للعينة .
- ترك الأنابيب في الظلام لمدة ساعة واحدة في درجة حرارة المخبر .
- قياس الامتصاصية عند طول الموجة 420 نانومتر .
- نحضر المنحنى القياسي بتراكيز مختلفة من الكيرستين ونعاملها بنفس معاملة المستخلص ثم نقرأ الامتصاصية بجهاز الطيف الضوئي ونرسم المنحنى العياري للتركيز بدلالة الامتصاصية . وتحصلنا على المنحنى التالي :



الوثيقة رقم (33): تمثل منحنى العيارية لحمض الكيرستين للمستخلص الايثانولي

III -2-4- تقدير الكاروتينات:

تم تقدير الكاروتينات وفق طريقة (Mackinney.,1941) و ذلك بإتباع الخطوات التالية :

- وزن 0.5 غ من العينات النباتية وطحنها بواسطة هاون مع 12.5 مل من الأسيتون ذو تركيز 80 %.
- بعد السحق الكلي رشح المحلول ووضع في علب سوداء لتجنب عملية الأكسدة الضوئية.
- تمت القراءة بواسطة جهاز الكثافة الضوئية عند أطوال الموجات التالية: 470 nm و 647 nm و663 nm وقدر الكاروتين الكلي في النبات حسب العلاقة التالية :

$$Carotenoids=5\times DO470nm +2.846\times DO663nm-14.876\times DO647nm$$

III -2-5- تقدير الأنثوسيانين :

تم تقدير الأنثوسيانين حسب طريقة (Reay et *al* .,1998 ;Mancinelli et *al*.,1975) المعدلة وفق الخطوات التالية :

- وضع 1 مل من Hcl في 9 مل من الإيثانول، وأضيف لها 1غ من كل عينة وترج جيدا .
- تترك لمدة 48 ساعة في الظلام، وتوضع في جهاز الطرد المركزي .
- تمت القراءة بواسطة جهاز الكثافة الضوئية عند طول موجتي nm530 و657 nm وتقاس حسب المعادلة التالية :

$$A=A530\ nm-(A657\ nm\ /3)$$

IV-1- دراسة الفعالية :

IV -1 -1- دراسة الفعالية الكيميائية(الفعالية المضادة للأكسدة):

قمنا بإتباع طريقة (Blois.,1958) في تحديد النشاطية الكابحة للجذور الحرة عن طريق اختبار DPPH الذي يعتمد على استعمال جذر DPPH الثابت ذو اللون البنفسجي والذي يتحول إلى DPPH-H ذو اللون الأصفر عند إرجاعه بواسطة المركبات المضادة للأكسدة و التي تقوم بإعطاء بروتون أو إلكترون ، مما يؤدي إلى انخفاض الامتصاصية عند طول الموجة 517 نانومتر. كما تم المقارنة بين قيم IC_{50} للعينات المدروسة وهي التركيز المثبط لـ 50% من جذور الحرة .DPPH ، والقيمة الأقل لها تعني التأثير التثبيطي الأفضل .

ولتقدير الفعالية المضادة للأكسدة استخدمنا المحاليل والأدوات التالية :

الجدول رقم (05): المحاليل والأدوات المستعملة لقياس الفعالية المضادة للأكسدة .

المحاليل	الأدوات
المستخلص الكحولي	أنابيب اختبار
الايثانول	بيشر
DPPH	حامل أنابيب اختبار
	ورق ألمنيوم
	Micropipette
	Les cuves

IV - 1-1-1- تحضير محلول DPPH

تم تحضير محلول من DPPH ذو تركيز 0.1 ميلي مول / ل (mmol/L) و ذلك بإذابة 4 مغ من مسحوق DPPH في 100 مل من الايثانول ثم الرج جيدا قبل استعماله في دراسة النشاطية المضادة للأكسدة .

IV -1-1-2- تحضير تراكيز مختلفة من المستخلص

قمنا بتحضير مجموعة من التراكيز المختلفة من المستخلص بإذابتها في الايثانول (mg/mL) كالتالي:

الجدول رقم (06) : يوضح التراكيز المختلفة من المستخلص الايثانولي بـ (mg/mL)

6	5	4	3	2	1	mg/mL
/	/	0.24	0.96	2.88	3.6	**M A**
/	0.08	0.16	0.24	0.32	0.4	**F M A**
/	/	0.06	0.12	0.18	0.24	**M N**
0.01	0.02	0.04	0.08	0.10	0.16	**F M N**

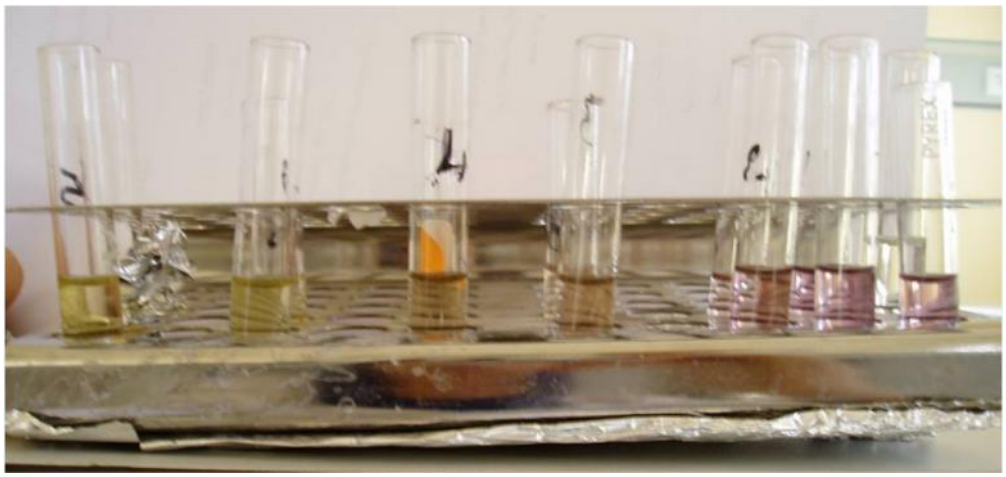
- أضفنا 1مل من محلول DPPH لكل تركيز من المستخلص ثم قمنا بحضن المحاليل في درجة حرارة C°25 لمدة 30 دقيقة في الظلام .
- تمت القراءة عند طول الموجة 517 نانومتر.

بعد قراءة النتائج الخاصة بالامتصاصية الضوئية يتم حساب النشاطية المضادة للأكسدة (AA) عن طريق المعادلة التالية :

$$AA\% = \left(\frac{A\text{الشاهد} - A\text{العينة}}{A\text{الشاهد}}\right) \times 100$$

العينة A: امتصاصية العينة.

الشاهد A : امتصاصية الشاهد.



الوثيقة رقم (34) : صورة توضح اختبار DPPH لمستخلص العينات.

IV- 1-2- دراسة الفعالية المضادة للبكتيريا :

تم استخدام الأدوات، والمحاليل والسلالات البكتيرية الموضحة في الجدول أثناء اختبار النشاطية الحيوية لمستخلصات الايثانولية لأوراق وثمار التوت الأبيض والتوت الأسود.

الجدول رقم (07) : يوضح الأدوات والمحاليل والسلالات البكتيرية المستعملة في الفعالية البيولوجية المضادة للبكتيريا .

البكتيريا	المحاليل	الأدوات
Pseudomonas aeruginosa	وسط الزرع	أنابيب اختبار
Escherichia coli	Milieu Hinton	حامل أنابيب اختبار
Vibrio cholerae	ماء فسيولوجي	أطباق بتري
Bacillus anthracis	المستخلص الايثانولي	ملقط
Micrococcus luteus		Micropipette
Staphylococcus epidermidis		Pipette Pasteur
Staphylococcus aureus		ماسح قطني
Serratia marcescen		
Salmonella enterica		
Enterococcus faecalis		

IV- 1-2-1- تحضير الأقراص

تحضر الأقراص من ورق واتمان (Papier watman N°3)، تكون الأقراص متجانسة ذات قطر 5 ملم تعقم هذه الأقراص في جهاز autoclave مدة 20-25 د وعلى درجة حرارة 120م° (Carbonelle et *al* . ,1987).

IV- 1-2-2- تحضير أوساط الزرع : لتحضير أوساط الزرع اتبعنا الخطوات التالية

- تعقيم منطقة العمل اولا ثم يتم تحضير أطباق بيتري (9cm) .
- نسكب بها وسط الزرع (Mileur Hinton) الذي تم إذابته وتعقيمه في autoclave في درجة حرارة C°121 ويكون العمل كله قرب موقد بنزان (Bec Benséne) من اجل خلق وسط معقم .
- تترك الأطباق لتبرد وتتجمد (حوة.،2013) .

الوثيقة رقم (35): صورة توضح تحضير وسط الزرع

IV -1-2-1-3- تحضير المعلق البكتيري

لتحضير المعلق البكتيري اتبعنا الخطوات التالية :

- نقوم بأخذ مستعمرة من كل سلالة بكتيرية نقية بواسطة ماصة باستور معقمة .
- توضع المستعمرة في أنبوب اختبار الذي يحتوي على الماء الفسيولوجي و ترج قليلا حتى نتحصل على معلق عكر (العابد .، 2009) .

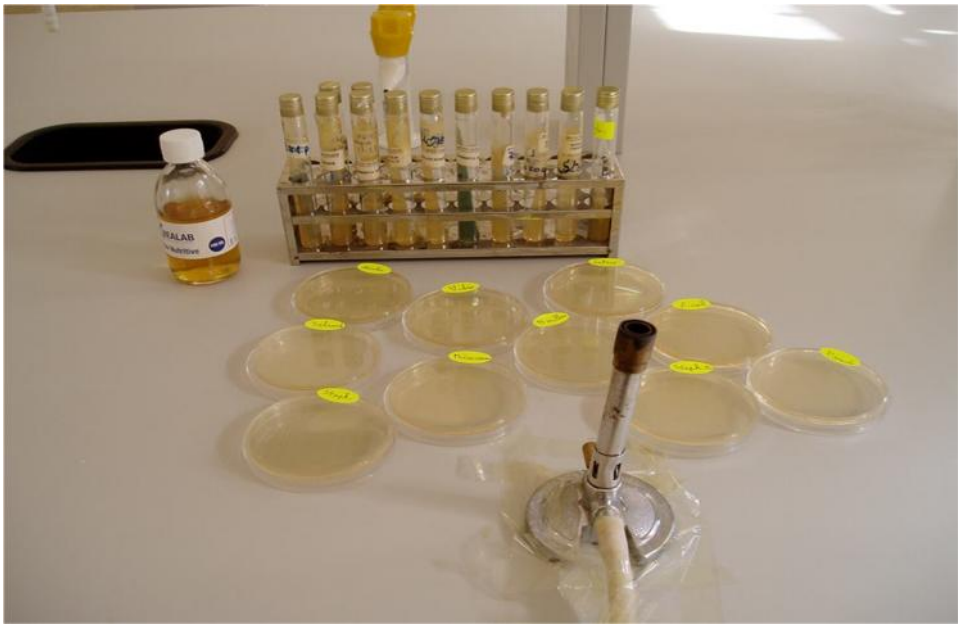
IV 1-2-4- زراعة البكتيريا

بعد تحضير أوساط الزرع والمعلق البكتيري تمت زراعة البكتيريا وفق الخطوات التالية :

- نغمس الماسح القطني المعقم في المعلق البكتيري ثم يمسح بيه على كامل الوسط الجاف لأوساط الزرع المحضرة سابقا بشكل خطوط متلاصقة مع تكرار العملية ثلاث مرات وذلك بتدوير طبق بيتري بزاوية 60° في كل مرة (حوة.،2013) .

- نقوم بوضع 10 µL من المستخلص باستعمال الماصة الدقيقة على الأقراص المحضرة سابقا. ونضعها في علب بتري الحاملة للوسط المغذي بواسطة ملقط معقم .

- نضع علب بتري في الحاضنة في وضع مقلوب وفي درجة حرارة 37 م° لمدة 24 ساعة (Carbonelle et *al* . ,1987).



الوثيقة رقم(36): صورة توضح زراعة البكتيريا.

الفصل الثاني

النتائج والمناقشة

النتائج والمناقشة :

1- نتائج درجة الحموضة والناقلية الكهربائية :

من خلال النتائج الموضحة في الجدول (08) نلاحظ أن درجة الـ pH معتدلة تقريبا فهي محصورة ما بين 5.71-8.11 حيث تميل إلى القاعدية عند أوراق التوت الأبيض وإلى الحامضية عند ثمار التوت الأسود، هذه النتائج توافق ما توصل إليه Elmac et Altuq(2002) (., Iqbal et *al* 2010)، ويمكن أن يعود سبب تباين درجات الحموضة في الثمار إلى إختلاف التنوع الوراثي باعتبار الثمار مكان تخزين للمركبات الكيميائية التي يصنعها النبات (Tombesi .,1994) (العبادي .، 2007) وأما تقارب درجة الحموضة في الأوراق راجع إلى النشاط الحيوي لهما Eguchi et Iwamoto) (1976,.، كما يمكن أن يرجع الاختلاف في درجة الـ pH إلى العوامل الترابية والمناخية والري والتسميد (yurtseven et *al* .,2005)، أما بالنسبة للناقلية الكهربائية فنلاحظ تقارب قيمتها في ثمار التوت الأبيض والتوت الأسود مع أوراق التوت الأسود 3.096- 3.228 بحيث تكون متوسطة الملوحة بينما في أوراق التوت الأبيض قدرت بـ1.83 فهي قليلة الملوحة، نفسر اختلاف قيمة الـ EC بين الأوراق إلى العوامل الوراثية للنوعين (Scalzo et *al* . ,2005) .

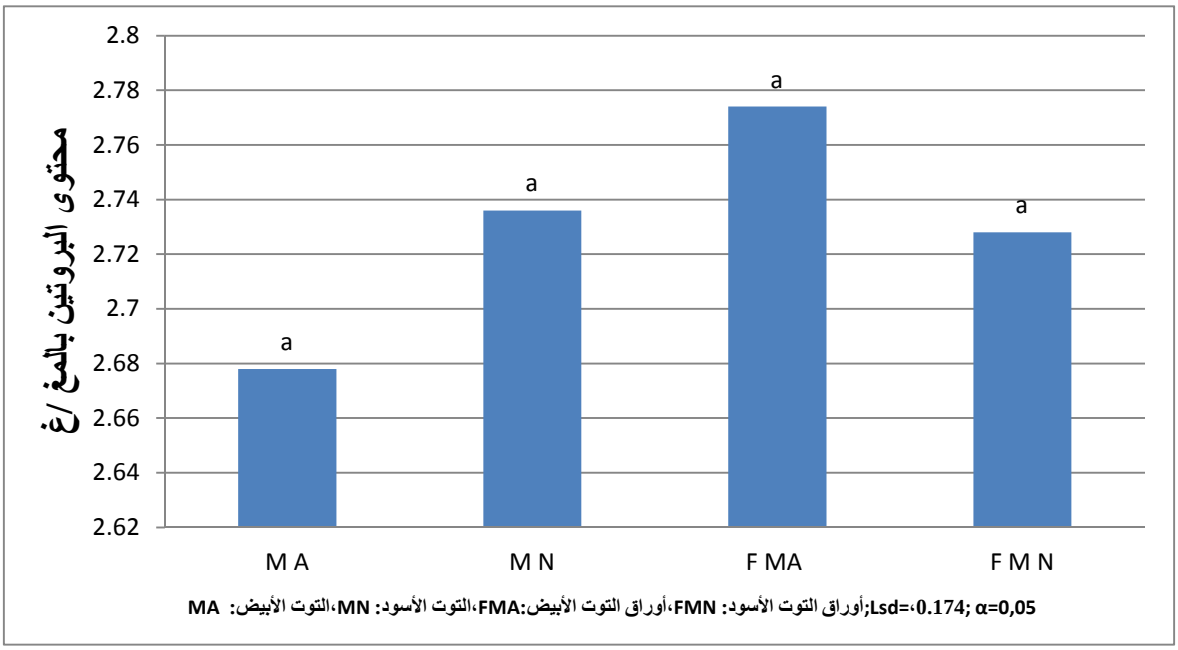
الجدول رقم (08) : يوضح درجة الحموضة والناقلية الكهربائية في المادة الجافة لمستخلص ثمار وأوراق التوت الأبيض والأسود.

النبات	M A	F M A	M N	F M N
PH	7.42	8.11	5.71	7.94
(ms/CM2)EC	3.246	1.835	3.228	3.096

2- نتائج محتوى البروتيني :

أظهرت النتائج المبينة في الوثيقة رقم (37)عدم وجود فروق معنوية في محتوى البروتين عند ثمار وأوراق التوت الأسود والأبيض حيث كانت كمية البروتين متقاربة وتتراوح بين 2.678- 2.774 ملغ/غ من المادة الجافة كما بينت النتائج أن أعلى قيمة عند أوراق التوت الأبيض وأقلها عند ثمار التوت الأبيض.

و هذه النتائج توافق ما توصل إليه Vu et *al* (2011)، كما يرجع الاختلاف الطفيف في محتوى البروتين إلى الظروف البيئية والترابية ووقت جني الثمار (Guven.,2012) .

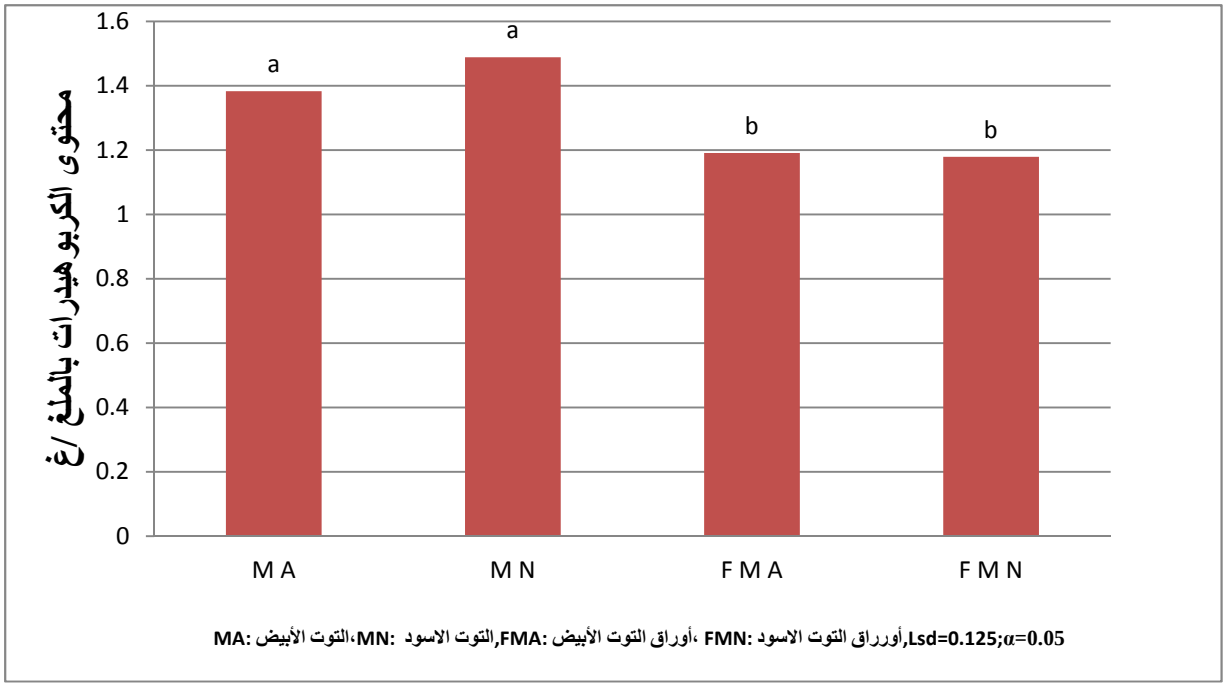


الوثيقة رقم (37):توضح محتوى البروتين بالملغ/غ في المادة الجافة لمستخلص ثمار وأوراق التوت الأبيض والأسود.

3- نتائج محتوى الكربوهيدرات :

أظهرت النتائج المبينة في الوثيقة رقم (38) وجود فروق معنوية في محتوى الكربوهيدرات بين **الثمار والأوراق** عند النوعين لنبات التوت حيث تفوق معنويا الثمار عن **الأوراق في محتوى** الكربوهيدرات عند النوعين في حين عدم وجود فرق معنوي عند مقارنة محتوى ثمار النوعين والذي **قدر بـ** ((1.191 -1.179 **ملغ /غ) عند التوت** الأبيض **والأسود** على الترتيب وكذلك بين محتوى أوراق النوعين **والذي قدر بـ** (1.383- 1.488 **ملغ / غ) عند التوت** الأبيض **والأسود** على الترتيب

وهذه النتائج توافق ماتوصل إليه (Iqbal et *al* ., 2010) ويرجع الاختلاف في ارتفاع محتوى الثمار عن الأوراق إلى أن النبات يخزن المواد العضوية المركبة في الثمار، وأن النبات يعتمد في مصدر الطاقة للنشاطات الحيوية على استهلاك السكريات في الأوراق (Abeles et Takeda .,1990) .



الوثيقة رقم (38):توضح محتوى الكربوهيدرات بالملغ/غ في المادة الجافة لمستخلص ثمار وأوراق التوت الأبيض والأسود.

4- نتائج محتوى الفينولات والفلافونيدات:

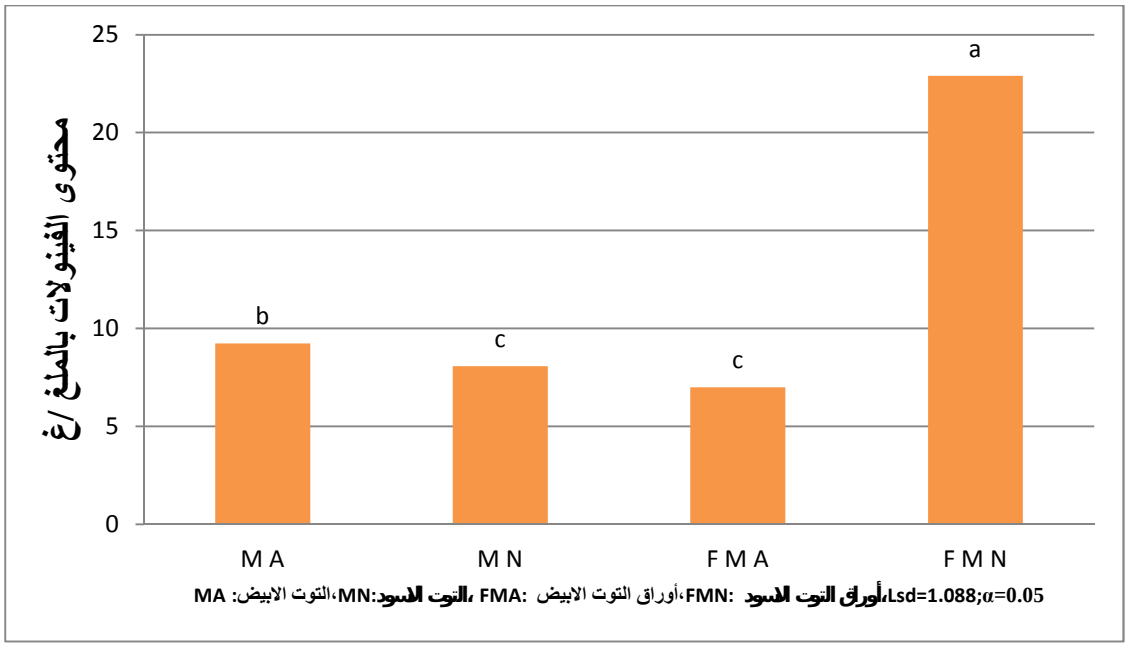
تبين الوثيقة رقم (39) تفوق معنوي لمحتوى أوراق التوت الأسود مقارنة بمحتوى ثمار التوت الأبيض وثمار التوت الأسود وأوراق التوت الأبيض وذلك بنسبة زيادة قدرها (147% ، 174% ، 201%) على الترتيب ، كما توضح تفوق معنوي لمحتوى ثمار التوت الأبيض عن محتوى أوراق التوت الأبيض وثمار التوت الأسود بنسبة زيادة تقدر ب(32 %، 14%) على الترتيب ،مع عدم وجود فروق معنوية بين أوراق التوت الأبيض وثمار التوت الأسود .

أما في مايخص محتوى الفلافونيد فأظهرت النتائج وجود فروق معنوية عند ثمار وأوراق النوعين من نبات التوت بحيث يتفوق معنويا محتوى الفلافونيد في ثمار التوت الأبيض عن أوراق التوت الأسود وثمار التوت الأسود وأوراق التوت الأبيض بنسبة زيادة تقدر بـ (14 % ، 40% ،191%) على الترتيب في حين تتفوق أوراق التوت الأسود على ثمار التوت الأسود وأوراق التوت الأبيض بنسبة زيادة (22.74%،154%) كما تتفوق محتوى ثمار التوت الأسود على محتوى أوراق التوت الأبيض بنسبة زيادة مقدرة بـ(107%) ، كما تبين النتائج أن محتوى الفلافونيد متعاكس عند النوعين بحيث يكون مرتفع في ثمار التوت الأبيض وأوراق التوت الأسود .

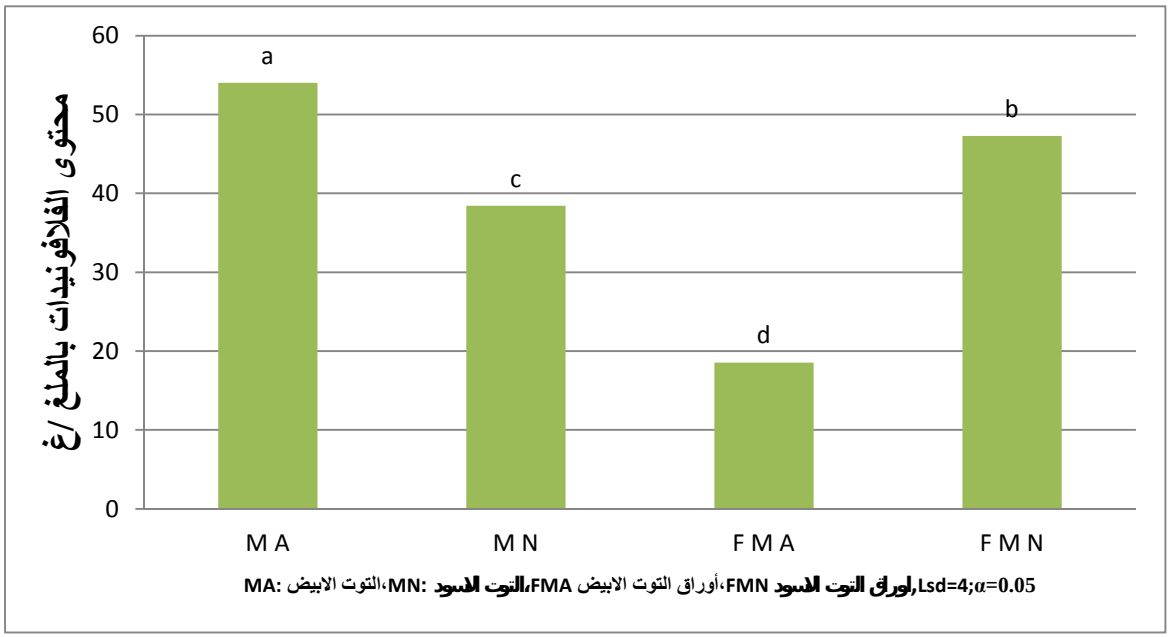
وهذا قد يكون راجع إلى تأثير مناخ المنطقة ونوعية التربة وطريقة الري و فترة القطف من حيث التوقيت السنوي و عمر النبتة وكذلك طريقة الاستخلاص كلها عوامل مهمة تؤثر على غنى و تنوع التركيب الكيميائي للنبات (Vasconcelos et *al* .,1999).

وهذه النتائج توافق نوعا ما دراسات أخرى أجريت على نفس النبات ، إلا أنها تختلف في نسبة المركبات السائدة إذ أن الدراسة التي أجراها (Thabti et *al* .,2011) على نفس النوعين من النبات وجد أن نسبة عديد الفينول والفلافونيدات كانـت أعلـى في أوراق *Morus alba* ، وهذا يمكن أن يكون راجع لظروف الإجهاد المختلفة التي تؤثر على المحتوى الكيميائي للأوراق مثل الجفاف والحرارة والتلوث والأشعة فوق البنفسجية بحيث يزيد إنتاج الفلافونيدات من طرف النبات لمقاومة الإجهاد الحراري والمائي المعرض له، حيث أن الإجهاد هو المسؤول على انتشار الجذور الحرة OH

.(Pincemail et *al* ., 1986)



الوثيقة رقم(39):توضح محتوى الفينولات بالملغ/غ في المادة الجافة للمستخلص الايثانولي لثمار وأوراق التوت الأبيض والأسود.

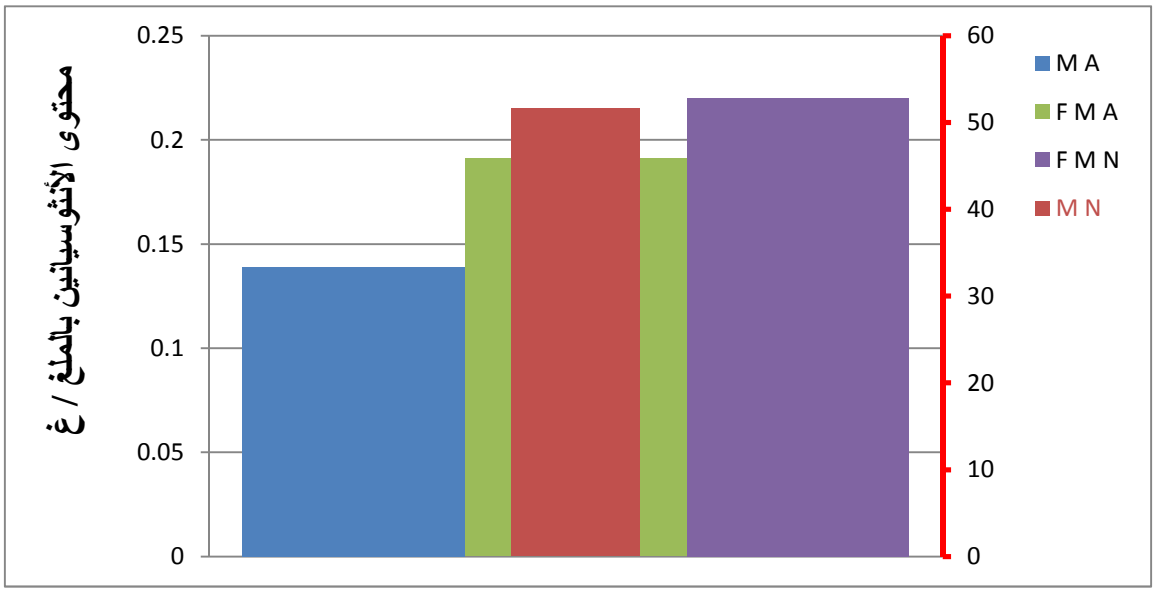


الوثيقة رقم(40): توضح محتوى الفلافونيدات بالملغ/غ في المادة الجافة للمستخلص الايثانولي لثمار وأوراق التوت الأبيض والأسود.

5- نتائج محتوى الانثوسيانين

من خلال النتائج المتحصل عليها والمبينة في الوثيقة رقم (41) نلاحظ مايلي :

- تفوقت ثمار و أوراق التوت الأسود في قيمة الأنثوسيانين حيث وصلت كميته إلى 51.63 **ملغ/غ**، 0.22 ملغ/غ على التوالي.بينما كانت قيمة الأنثوسيانين في ثمار و أوراق التوت الأبيض منخفضة حيث قدرت ب0.139**ملغ/غ** ،0.191**ملغ/غ** على التوالي، كما بينت النتائج أن ثمار التوت الأسود غنية بالأنثوسيانين وهو ماأظهر لون الثمار بنفسجي خلافا عن ثمار التوت الأبيض الذي يعتبر فقيرا من محتوى الأنثوسيانين، فهي أقل حتى من محتوى أوراق التوت الأبيض .

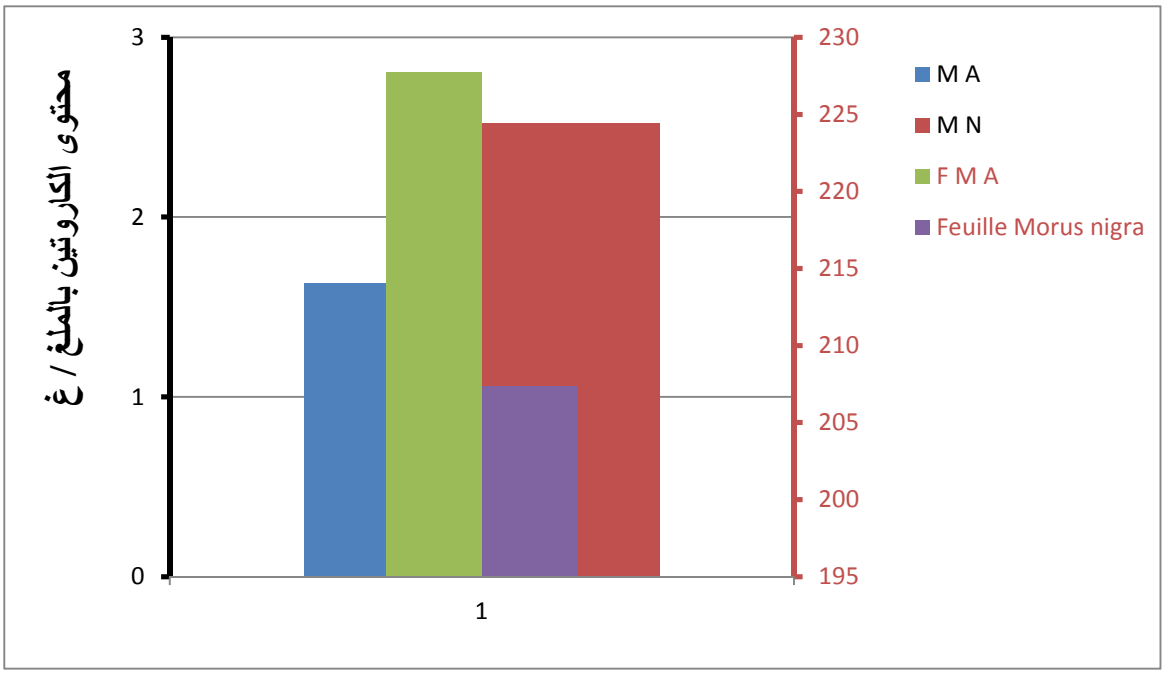


الوثيقة رقم(41):توضح محتوى الأنثوسيانين بالملغ/غ في المادة الجافة للمستخلص الإيثانولي لثمار وأوراق التوت الأبيض والأسود.

6- نتائج محتوى الكاروتين

توضح نتائج المبينة في الوثيقة (42)أن محتوى الكاروتين في الأوراق أعلى بكثير من الثمار بحيث كانت أعلى قيمة لمحتوى الكاروتين في أوراق التوت الأبيض والمقـدرة ب 227.27 **ملغ** /غ والتي تتفوق عن محتوى الكاروتين في أوراق التوت الأسود بنسبة (9%) ، كما تبين المحتوى الضئيل للكاروتين في الثمار.

تتوافق نتائج محتوى الأنثوسيانين والكاروتين مع ماتوصل إليه (Syvacy et Sokmen., 2004) بحيث أرجع (Close et Beadle.,2003) الاختلاف في محتوى صبغة الأنثوسيانين إلى عامل الضوء الذي يعتبر مهما في تحديد وتخليق صبغة الأنثوسيانين كما تعتبر درجة الحموضة و العناصر المعدنية عاملا مؤثرا على صبغة الانثوسيانين في الأوراق في مراحل التخليق المختلفة، كما نفسر المحتوى العالي من الكاروتينات في الأوراق باعتبارها عنصر مهم في تخليق الكلوروفيل وهي مقر للتركيب الحيوي(Han et *al* ., 2004).



الوثيقة رقم(42):توضح محتوى الكاروتينات بالملغ/غ في المادة الجافة للمستخلص الايثانولي لثمار وأوراق التوت الأبيض والأسود.

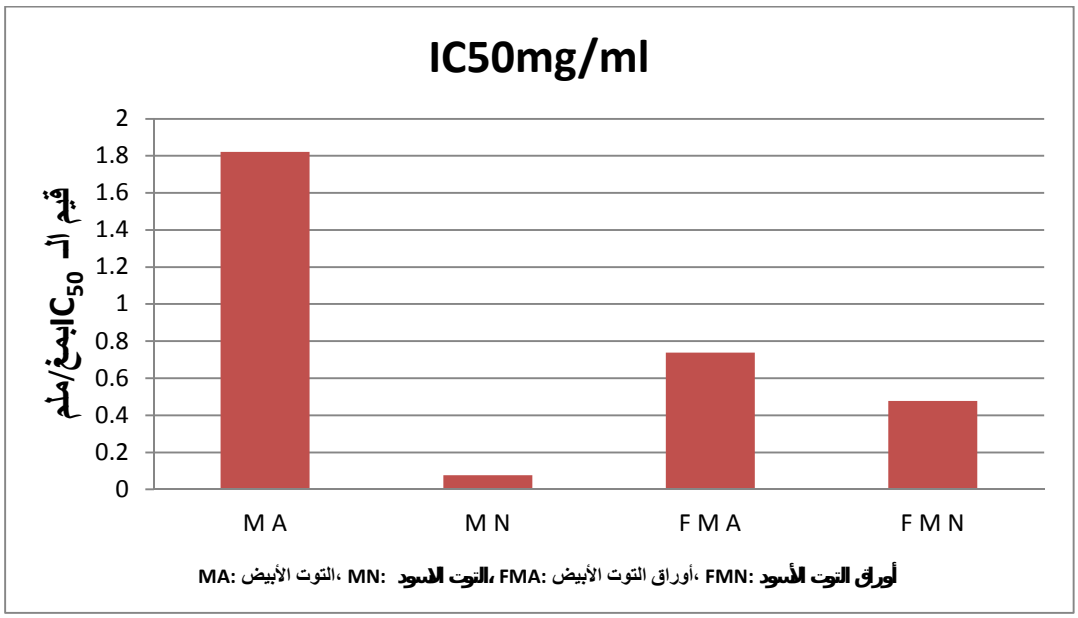
7- دراسة الفعالية المضادة للأكسدة للمستخلصات من خلال حساب المقدار IC_{50} :

من خلال منحنيات الـ DPPH (1،2،3،4)الملحق رقم (II) والنتائج المتحصل عليها لقيم **IC_{50}** تم الحصول على الوثيقة (43) :

تظهر نتائج الوثيقة (43)أن أقل قيمة لـIC_{50}**عند** مستخلص ثمار *Morus nigra* المقدرة بـ (0.0769) ملغ /مل واكبر قيمة لـIC_{50}**عند** مستخلص ثمار *Morus alba*والمقدرة بـ (1.822)ملغ /مل مقارنة بمستخلص الأوراق عند النوعين .

واعتمادا على أنه كلما نقصت قيمة IC_{50} كلما زادت الفعالية المضادة للأكسدة ، يمكن القول في هذه الحالة أن مستخلص أوراق وثمار *Morus nigra* يمتلك فعالية مضادة للأكسدة جيدة مقارنة بمستخلص أوراق وثمار *Morus alba*، ونرجع الإختلاف في النشاط المضاد للأكسدة حسب النوع وذلك بسبب محتويات الأنثوسيانين.

كما يمكن أن نفسر ارتفاع الفعالية المضادة للأكسدة إلى بنية ونوعية المركبات الفينولية وتركيز وكمية هذه المركبات داخل الأنسجة النباتية (Rice *al* .,1997)، و يفسر الفرق في النشاط المضاد للأكسدة بين العينات باختلاف السلوك في إعطاء البروتون والإلكترون (Miliauskas et *al* .,2004).

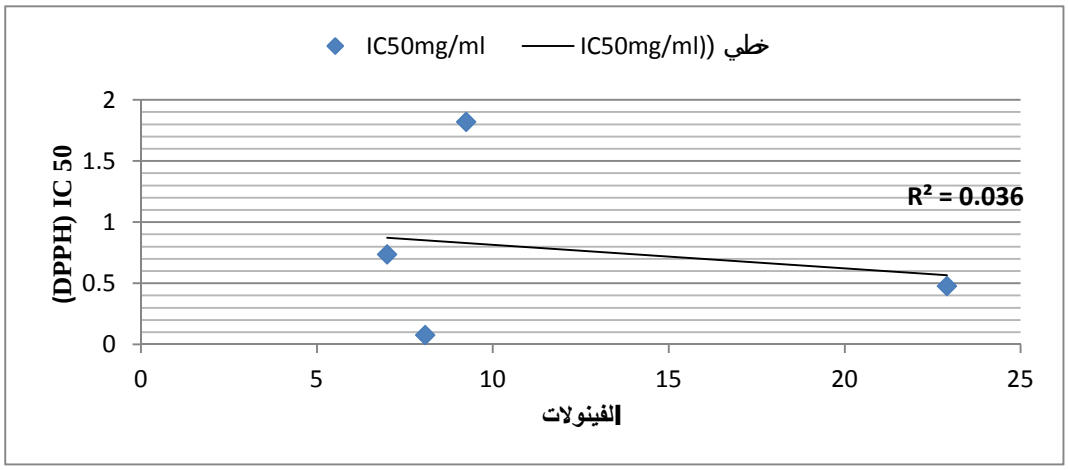


الوثيقة رقم(43) : يوضح قيم IC_{50} المقدرة في المستخلص الإيثانولي لثمار وأوراق التوت الأبيض والأسود.

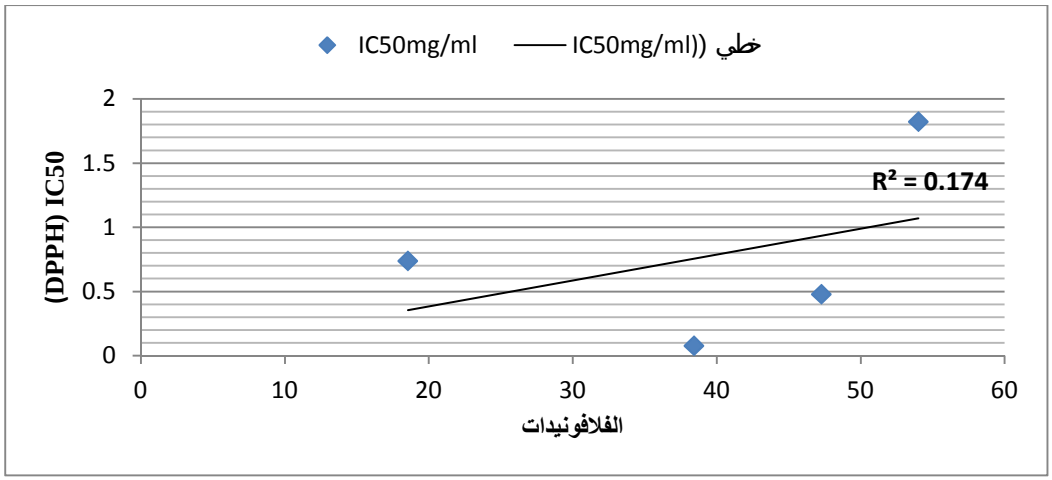
8- دراسة علاقات الارتباط بين طرق التثبيط المستعملة وكمية المركبات الفينولية والفلافونيدية والكاروتينية

8-1- علاقة الارتباط بين طريقة تثبيط الجذر الحر DPPHوكمية الفينولات والفلافونيدات

- من خلال منحنى IC_{50} بدلالة كمية الفينولات نلاحظ علاقة ارتباط ضعيفة جدا بين النشاطية المضادة للأكسدة (DPPH) وكمية الفينولات وذلك بمعامل ارتباط خطي $R^2= 0.036$.
- أما من خلال منحنى IC_{50} بدلالة كمية الفلافونيدات نلاحظ علاقة ارتباط متوسطة بين IC_{50} (DPPH) وكمية الفلافونيدات وذلك بمعامل ارتباط خطي $R^2= 0.174$.



الوثيقة رقم (44) : توضح منحنى علاقة الارتباط بين كمية الفينولات و IC_{50} (DPPH).



الوثيقة رقم (45) : توضح منحنى علاقة الارتباط بين كمية والفلافونيدات و IC_{50} (DPPH).

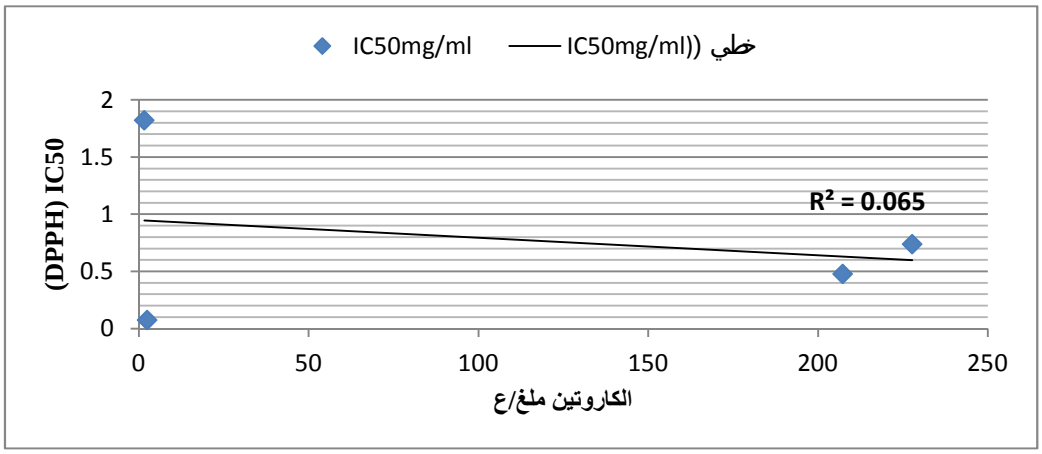
8-2- علاقة الارتباط بين طريقة تثبيط الجذر الحر DPPHوكمية الأنثوسيانين والكاروتين

- من خلال منحنى IC_{50} بدلالة كمية الأنثوسيانين نلاحظ علاقة ارتباط متوسطة بين النشاطية المضادة للأكسدة(DPPH) وكمية الأنثوسيانين وذلك بمعامل ارتباط خطي

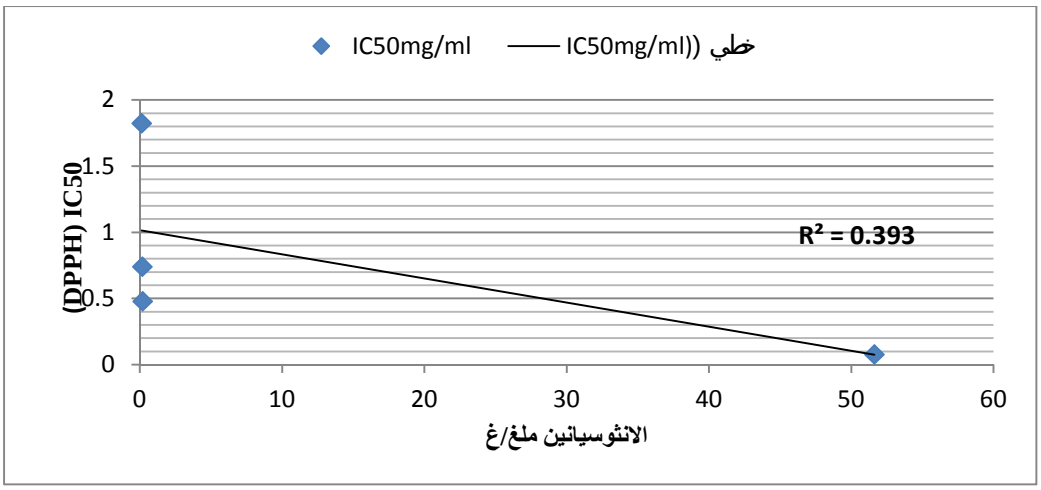
. $R^2= 0.393$

- أما من خلال منحنى IC_{50} بدلالة كمية الكاروتين المتحصل عليه نلاحظ وجود علاقة ارتباط ضعيفة جدا بين النشاطية المضادة للأكسدة(DPPH) وكمية الكاروتين وذلك بمعامل ارتباط خطي

. $R^2= 0.065$



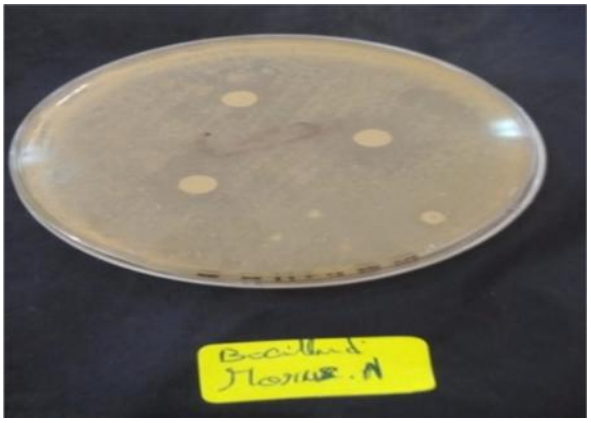
الوثيقة رقم (46) : توضح منحنى علاقة الارتباط بين كمية الكاروتين وIC_{50} (DPPH).



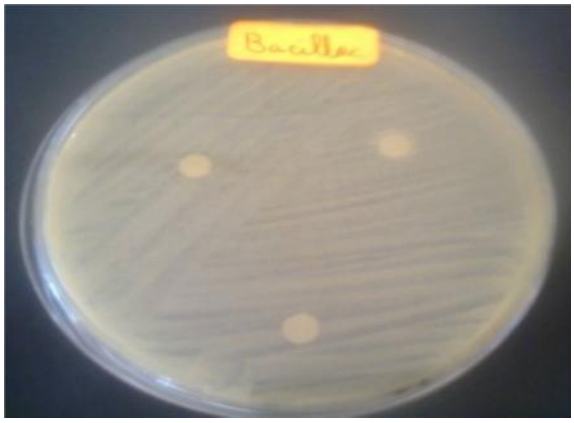
الوثيقة رقم (47) : توضح منحنيات علاقة الارتباط بين كمية الأنثوسيانين وIC_{50} (DPPH).

9- دراسة الفعالية البيولوجية :

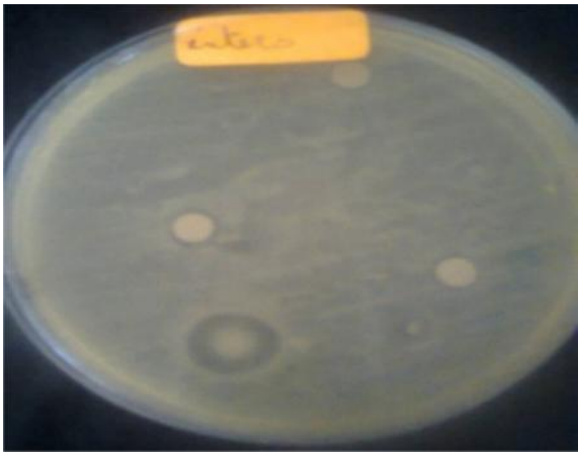
عند دراسة الفعالية البيولوجية تحصلنا على النتائج الموضحةفي الوثائق(48،49،50،51،52،53،54،55) و الجدول رقم (01)(الملحقIII) :



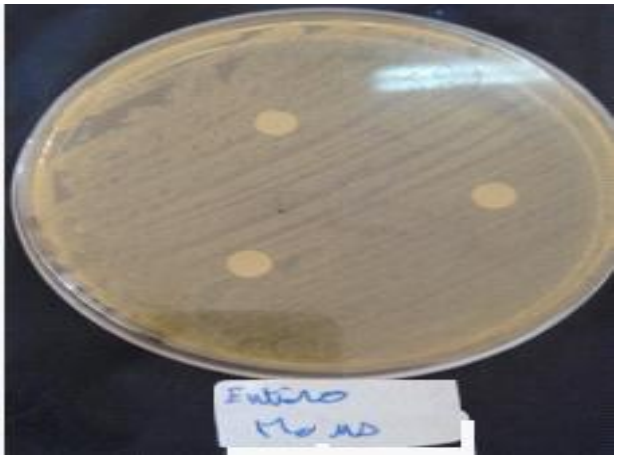
الوثيقة رقم(48) :صورة توضح تأثير مستخلص ثمار التوت الأسود على السلالة البكتيرية *Bacillus anthracis*



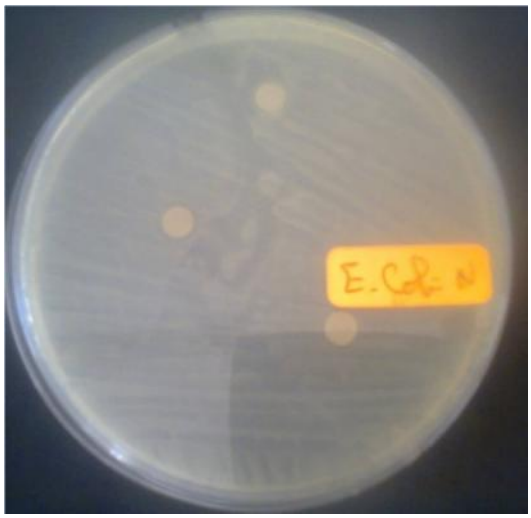
الوثيقة رقم(49): صورة توضح تأثير مستخلص ثمار التوت الأبيض على السلالة البكتيرية *Bacillus anthracis*



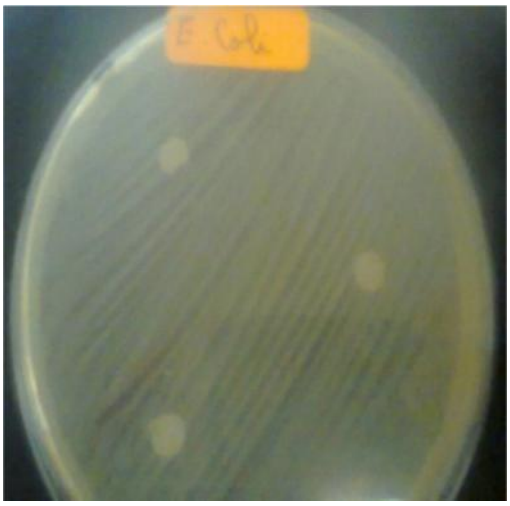
الوثيقة رقم (50): صورة توضح تأثير مستخلص ثمار التوت الأبيض على السلالة البكتيرية *Enterococcus faecalis*



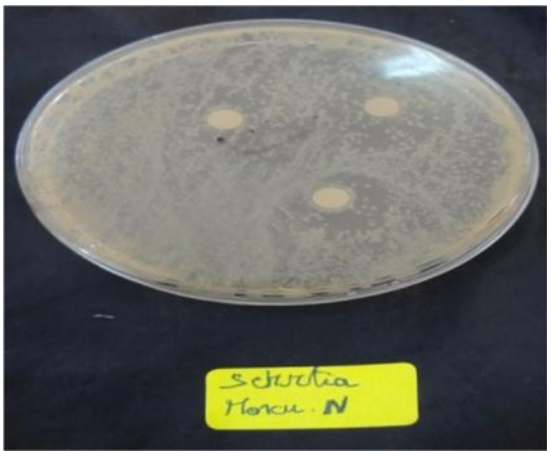
الوثيقة رقم (51):صورة توضح تأثير مستخلص ثمار التوت الأسود على السلالة البكتيرية *Enterococcus faecalis*



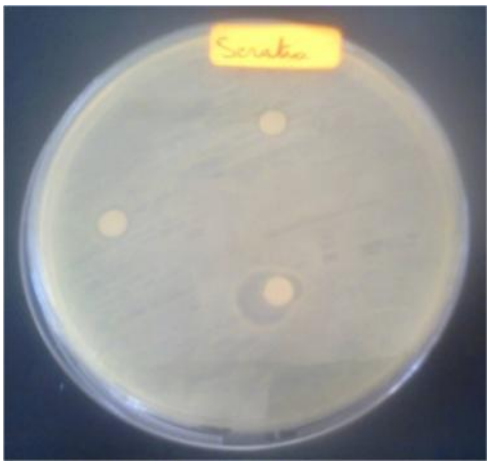
الوثيقة رقم(52) :صورة توضح تأثير مستخلص ثمار التوت الأسود على السلالة البكتيرية *Escherichia coli*



الوثيقة رقم (53) : صورة توضح تأثير مستخلص ثمار التوت الأبيض على السلالة البكتيرية *Escherichia coli*



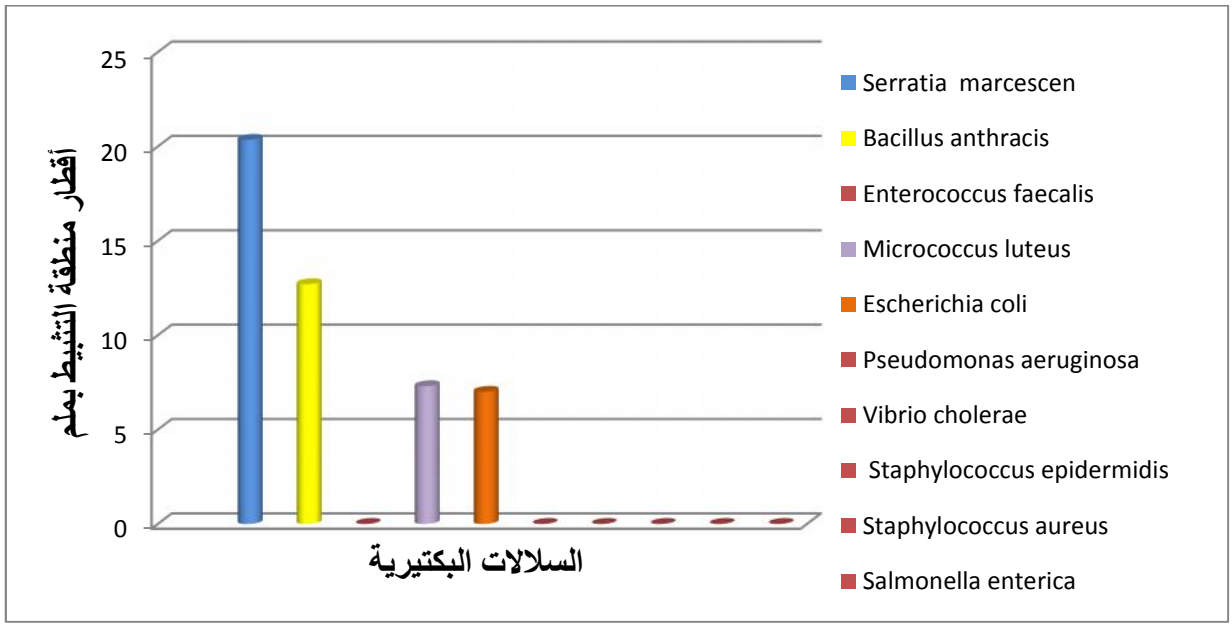
الوثيقة رقم (54): صورة توضح تأثير مستخلص ثمار التوت الأسود على السلالة البكتيرية *Serratia marcescen*



الوثيقة رقم (55) : صورة توضح تأثير مستخلص ثمار التوت الأبيض على السلالة البكتيرية *Serratia marcescen*

- من خلال النتائج المتحصل عليها في الوثائق (48،50،52،54،56)نستنتج أن مستخلص ثمار التوت الأسود له فاعلية مثبطة على بعض الميكروبات بدرجات مختلفة الفعالية (*Pseudomonas aeruginosa* و *Vibrio cholerae* و *Salmonella enteric* و *Serratia marcescen* و *Escherichia coli* و *Micrococcus luteus* و *Staphylococcus epidermidis* و *Staphylococcus aureus* و *Enterococcus faecalis* و *Bacillus anthracis*) ،فنلاحظ له فعالية قوية ضد البكتيريا *Serratia marcescen* حيث كان قطرمنطقة التثبيط 20.35ملم كما توضحه الوثيقة(54)، وله فعالية ضعيفة اتجاه البكتيريا و *Bacillus anthracis*، و *Micrococcus luteus* ، *Escherichia coli* حيث كان قطر منطقة التثبيط (12.7، 7.3، 7) ملم على الترتيب كما توضحه الوثيقتين (48،52)، وليس له فعالية ضد البكتيريا:

Enterococcus faecalis و *Pseudomonas aeruginosa* و *Vibrio cholerae* و *Staphylococcus epidermidis* و *Staphylococcus aureus* و *Salmonella enterica*

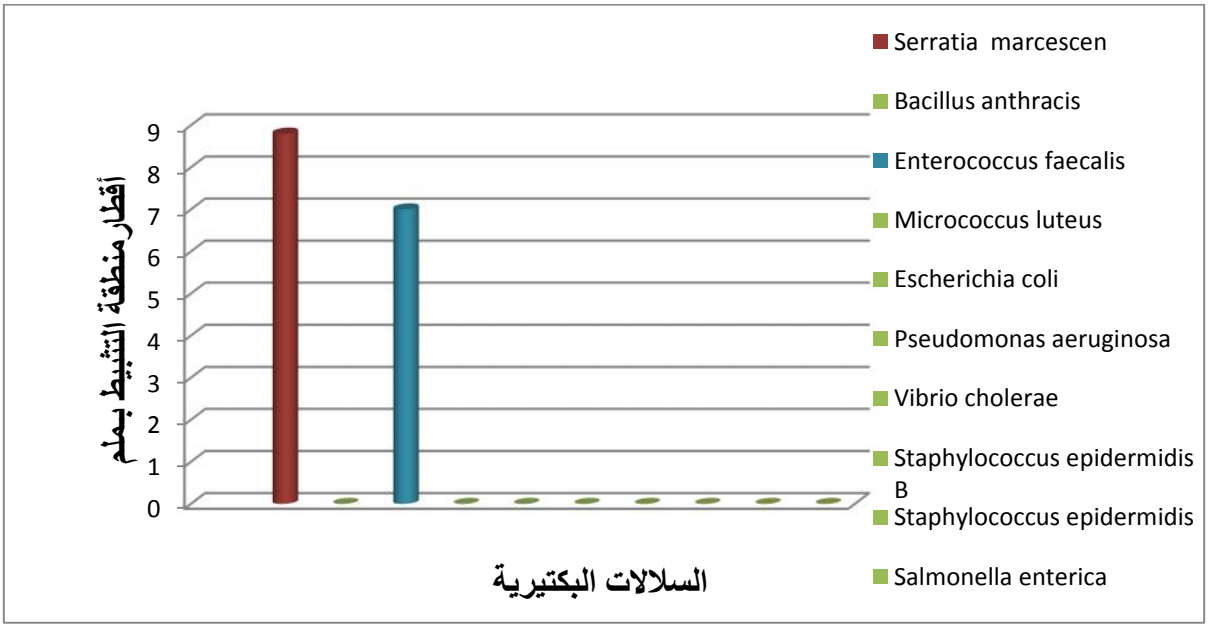


الوثيقة رقم (56) :تمثيل بياني يمثل متوسط الأقطار التثبيطية(بـ ملم)للسلالات البكتيرية المختبرة للمستخلص ثمار توت الأسود

- من خلال النتائج المتحصل عليها في الوثائق (49،51،53،55،57) نستنتج أن مستخلص ثمار التوت الأبيض لـه فعالية ضعيفة اتجاه البكتيريا *Serratia marcescen*، *Enterococcus faecalis* حيث كان قطر منطقة التثبيط (8.8 ملم ، 7 ملم) كما توضحه الوثيقتين (51،55) وليست له فعالية على البكتيريا *Bacillus anthracis* ، *Micrococcus luteus*، *Escherichia coli*، *Pseudomonas aeruginosa*، *Vibrio*

Salmonella ،Staphylococcus epidermidis،Staphylococcus aureus ،cholerae enterica .

- ومن خلال النتائج المتحصل عليها نستنتج أن مستخلص ثمار التوت الأسود له فعالية على البكتيريا *Serratia marcescen* أكبر مما عليه في مستخلص ثمار التوت الأبيض كما له فعالية معتبرة على كل من *Eshcerichia Coli، Micrococus،Bacillus anthracis* لكن مستخلص التوت الأبيض لم تكن له فاعليه على هذه السلالات البكتيرية . وهذا راجع إلى محتوى الثمار للنوعين (Dhaouadi et *al* .,2010)، كما أن الاختلاف في الحساسية بين السلالات البكتيرية موجبة الغرام وسالبة الغرام يعود للاختلاف في بنية وتركيب وطبيعة جدار الخلية البكتيرية بين الأنواع (Lambert .,2002) .



الوثيقة رقم (57) : تمثيل بياني يمثل متوسط الأقطار التثبيطية(بـ ملم) للسلالات البكتيرية المختبرة للمستخلص ثمار توت الأبيض.

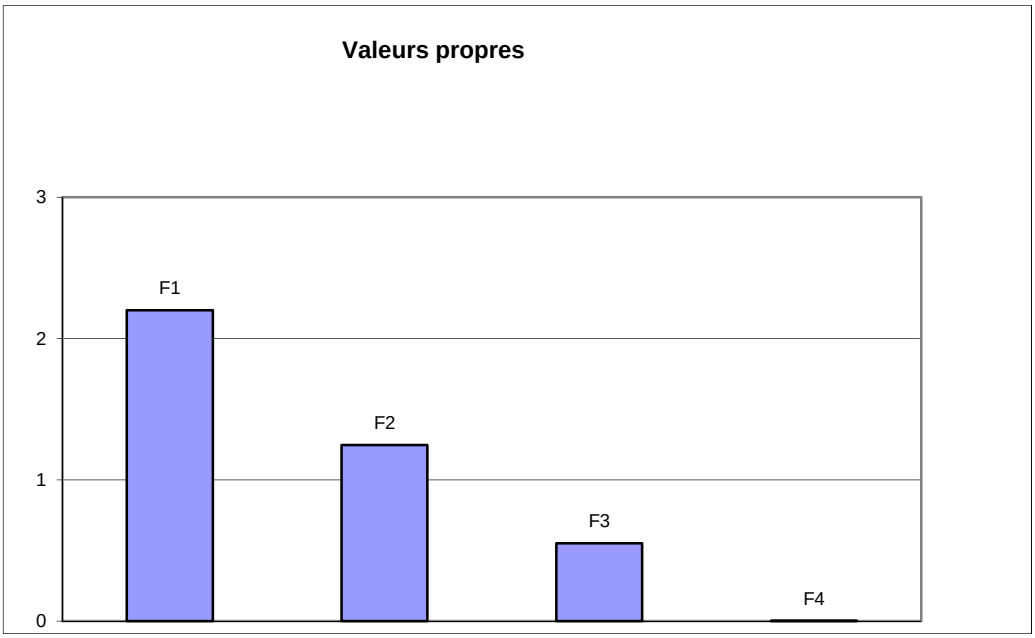
10- تحليل الـ ACP :

10 - 1 - تحديد محاور التباين :

من خلال نتائج الجدول (09) و الوثيقة (58) نلاحظ تحديد أربع محاور للتباين تستخلص كل التباينات (100%) بحيث نلاحظ أن المحور الأول يغطي حوالي 54.99% من التباين والثاني يستخلص 31.19 % وبهذا تشمل أكثر من 86.18 % من البيانات ويمكن الاعتماد عليها في تحليل النتائج .

الجدول رقم (09) : يوضح العلاقة بين المحتوى الكيميائي لأوراق وثمار النوعين من التوت (*Morus alba, Morus nigra*)

Valeurs propres :				
	F1	F2	F3	F4
Valeurpropre	2.200	1.248	0.551	0.002
% variance	54.988	31.188	13.783	0.041
% cumulé	54.988	86.176	99.959	100.000



الوثيقة رقم (58) : توضح محاور التباين لمستخلصات ثمار وأوراق التوت الأبيض والأسود

10-2 - العلاقة بين الثمار وأوراق التوت الأسود و التوت الأبيض في المحتوى الكيميائي :

الجدول رقم (10) يوضح العلاقة بين الثمار والأوراق من حيث الصفات الكيميائية المدروسة بحيث نلاحظ وجود علاقة إيجابية قوية بين الأوراق والأوراق وعلاقة إيجابية متوسطة بين الثمار وعلاقة عكسية بين ثمار التوت وأوراقه وهذا ما يوضح وجود توافق قوي بين أوراق و أوراق وبين ثمار وثمار كما هي موضحة في الوثيقة (58) .

الجدول رقم (10) : يوضح العلاقة بين الثمار والأوراق من حيث الصفات المدروسة

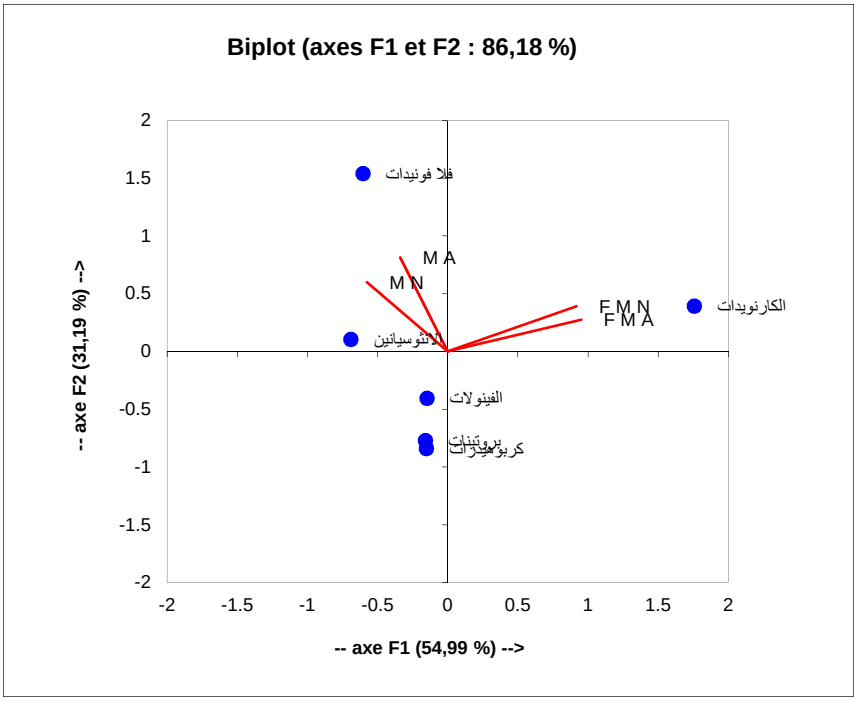
Matrice de corrélation :				
	M A	M N	F M A	F M N
M A	1	0.418	-0.159	-0.015
M N	0.418	1	-0.316	-0.270
F M A	-0.159	-0.316	1	0.988
F M N	-0.015	-0.270	0.988	1

En gras, valeurs significatives (hors diagonale) au seuil alpha=0,050 (test bilatéral)

10- 3 - نتائج تحليل الـ ACP للمحتويات الكيميائية لأوراق وثمار التوت الأسود والأبيض

من خلال نتائج الوثيقة (59) نلاحظ أن الصفات المدروسة توزع حسب التباينات إلى مجموعتين فالمجموعة الأولى تتمثل في أوراق التوت الأبيض وأوراق التوت الأسود حيث نلاحظ وجود علاقة قوية بين الأوراق كما تحصلنا عليها في الجدول (10) و المجموعة الثانية تتمثل في ثمار التوت الأبيض وثمار التوت الأسود بحيث نلاحظ وجود علاقة متوسطة بينهما ووجود علاقة عكسية بين الأوراق والثمار.

كما تبين النتائج أن الصفات المدروسة توزع حسب التباينات إلى أربع مجموعات فالمجموعة الأولى تتمثل في الكاروتينات فقط والتي لها علاقة عكسية مع جميع الصفات الأخرى بينما المجموعة الثانية تتمثل في محتوى الفلافنويد التي لها علاقة إيجابية مع محتوى الأنثوسيانين وعكسية مع باقي الصفات أما المجموعة الثالثة فهي محتوى الأنثوسيانين الذي له علاقة إيجابية مع عناصر المجموعة الرابعة وهي محتوى الفينولات والبروتينات والكربوهيدرات كما يبين المخطط الآتي أن الأوراق تتميز بمحتوى عالي من الكاروتينات وكما أن محتوى الفلافونيد يميز ثمار التوت الأبيض ومحتوى الأنثوسيانين يميز ثمار التوت الأسود أما باقي المواد الأخرى فهي أقرب للثمار من الأوراق .



الوثيقة رقم (59) : توضح توزيع الصفات المدروسة حسب التباينات.

يرجع المحتوى العالي من الكاروتينات في الأوراق إلى ارتباطها بالكلورفيلات التي تتواجد بمستويات عالية في خلايا الورقة خلال مرحلة النمو (Leopold et Kriedemann .,1975)، ونفسر سبب تميز التوت الأبيض بالفلافونيدات نظرا لقلة محتوى الانثوسيانين الذي يعتبر أحد عناصر الفلافونيدات.

كما نفسر ارتباط وجود الفلافونيد بالأنثوسيانين في الثمار كون أن هناك مجموعة معينة من الفلافونيد تسمى صبغة الأنثوسيانين المعروفة بلونها الأزرق القاتم والتي تكثر في التوت الأسود، أما الفلافونيد بشكل عام تتواجد في جميع النباتات لكن بنسب مختلفة، فهما يعتبران من مضادات الأكسدة لأنها من عديدات الفينول (Pincemail et *al* .,1986) كما لها دور في مقاومة الاجهادات البيئية وتعتبر من مواد منفرة للحيوانات الرعوية حيث تعطي اللون المحمر للنبات (Gould .,1973 ;Harbone .,2009)،أما تواجد المواد الغذائية على مستوى الثمار ونقصها في الأوراق هذا يرجع إلى أن كل هذه المركبات الموجودة على مستوى الأوراق تستغل في نمو وتطور النبات فهي ضرورية لانقسام الخلايا والبناء الخلوي وتنشيط عملية التركيب الضوئي والتنفس مما يؤدي إلى تأمين النمو للنبات والمتمثل في زيادة عدد الأوراق ومساحة المسطح الورقي والدليل المسطح الورقي وطول النبات وعدد السيقان الهوائية ومنه كفاءة التمثيل الضوئي (غمام .،2015).

الخاتمة

ينتمي نبات التوت إلى العائلة التوتية Moraceae ويعد من النباتات الغنية بالمواد الغذائية (سكريات ،بروتينات ، عناصر معدنية ، فيتامينات ...) ومن جهة أخرى يعد من النباتات الطبية لما يحويه من مواد فعالة ، يضم جنس التوت نوعين في منطقتنا هما (التوت الأبيض *Morus Alba* والتوت الأسود *Morus Nigra*)مختلفين في الشكل واللون والرائحة ومن هذا المنطلق قمنا بدراسة مقارنة محتوى الأوراق والثمار من المواد الغذائية والمركبات الفعالة والنشاطية البيولوجية والمضادة للأكسدة لكل من التوت الأبيض والأسود والمتمثلة في تقدير درجة الحموضة والناقلية الكهربائية والبروتينات والسكريات وكذا المركبات الفينولية والفلافونيدية والصبغات (صبغة الأنثوسيانين والكاروتين) في المستخلص الايثانولي للنوعين من الأوراق والثمار وتحديد مدى فعاليتهما المضادة للأكسدة بطريقة اختبار DPPH ،وأيضا تحديد الفعالية البيولوجية لمستخلص النوعين من الثمار.

حيث توصلنا من خلال النتائج إلى أن :

- كمية كل من البروتينات والكربوهيدرات متقاربة جدا في النوعين سواء في الأوراق أو في الثمار .
- محتوى مضادات الأكسدة في ثمار التوت الأبيض أكبر من كميتها في التوت الأسود . أما في الأوراق التوت الأسود فكانت كميتها أكبر من أوراق التوت الأبيض .
- المحتوى الكلي للصبغات تميزت أوراق وثمار التوت الأسود بالأنثوسيانين على التوت الأبيض، بينما تفوقت كمية الكاروتين في الأوراق للنوعين على ثمارهما.
- درجة حموضة الثمار كانت معتدلة تقريبا حيث تميل إلى القاعدية عند أوراق التوت الأبيض والى الحامضية عند ثمار التوت الأسود .
- قيمة الناقلية الكهربائية تقاربت كميتها في ثمار التوت الأبيض والتوت الأسود مع أوراق التوت الأسود ، بحيث تكون متوسطة الملوحة بينما في أوراق التوت الأبيض فهي قليلة الملوحة .
- المستخلص الايثانولي لأوراق وثمار التوت الأسود لها قيمة IC_{50} صغيرة جدا مقارنة بـ IC_{50} للتوت الأبيض وهذا يعني أن لها فعالية جيدة لتثبيط الجذر الحر DPPH مقارنة بالتوت الأبيض.
- النشاطية المضادة للبكتيريا للمستخلص الايثانولي للثمار كانت متفاوتة بين المتوسطة والضعيفة والمنعدمة ضد السلالات البكتيرية ، واتضح من هذه الدراسة أن مستخلص التوت الأسود كان أكثر فعالية في التثبيط من التوت الأبيض .
- كما تم التوصل إلى وجود علاقة ايجابية متوسطة بين النشاطية المضادة للأكسدة (DPPH) والفلافنويد والانثوسيانين وعلاقة ارتباط ضعيفة جدا بين طريقة تثبيط الجذر الحر الـ DPPH وكمية الفينولات والكاروتين .

المراجع

المراجع العربية:

- **أبو راضي ف . 2004**.أسس الجغرافية المناخية والنباتية .دار النهضة العربية . الطبعة الأولى .بيروت . لبنان .ص48 .
- **برهام ل. 1998** .المضادات الحيوية سلاح ذو حدين .سوء استخدام المضادات الحيوية خطر يهدد المرضى.جامعة أم القرى . مكة.
- **عبد الحق ت ، عليوة إ، بركات ف ، عيسى ن. 1999 .** أمراض النبات ومقاومتها .مكتبة الأنجلو المصرية . القاهرة .ص434 .
- **جرموني م . 2009**. النشاطية المضادة للأكسدة لمستخلصات نبتة الخياطة *Teucrium polium* . مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير. جامعة فرحات عباس. سطيف . ص95 .
- **جغلاف أ. 2009**. الاتفاقية المتعلقة بالتنوع البيولوجي . تقرير عن حفظ النباتات .استعراض التقدم المحرز في تنفيذ الاستراتيجية العالمية لحفظ النباتات (GSPC). ص 48.
- **حليس ي. 2005.** الموسوعة النباتية لمنطقة سوف . مطبعة الوليد الوادي . الطبعة الأولى .الجزائر . ص:7-8 .
- **حوة إ . 2013** . دراسة الفعالية البيولوجية لبعض نباتات العائلة الشفوية والفعالية ضد الأكسدة. مذكرة لنيل شهادة الماجستير في الكيمياء العضوية و فيزيوكيماء الجزئيات ، جامعة قاصدي مرباح. ورقلة .ص 109.
- **دحية م. 2009**. النباتات الطبية في مناطق الجلفة ، بوسعادة ومسيلة دراسة نبات القزاح *Pituranthos*أنواعه ، التركيب الكيميائي والنشاطية البيولوجية للزيوت الطيارة للسيقان . أطروحة لنيل شهادة دكتوراه . جامعة فرحات عباس . سطيف . ص16 .
- **دندوقي ح . 1989**.دراسة الميتابوليزم لنبات *Inula viscosa* . مذكرة لنيل شهادة الماجستير في الكيمياء العضوية . جامعة الأخوة منتوري . قسنطينة .ص 13 .
- **زريفة ح . 2000**. شجرة التوت (زراعة، خدمة، تربية).منشورات وزارة الزراعة والأصلاح الزراعي. ص 443 .
- **سعيد ع . 2001** .كيمياء الجذور الحرة . دار المسير ة للنشر والتوزيع والطباعة . الطبعة الاولى .ص192 .
- **السيد ح. 2011**. التركيب الكيميائي للصبغات النباتية وألوان الخريف لأوراق الأشجار .
- **الشعراوي ح، فوزي م. 2009** .تربية دودة الحرير وإنتاج الحرير . مكتبة الأنجلو المصرية . القاهرة . مصر .110ص .

- **الشنوي ف .2009**. تأثير مزيج من مستخلص بذور الحرمل *Peganum harmal* وأوراق نبات الشيح *Artemisia herba-alba* ضد الاميبيا الحالة للنسيج Entamoeba histolytica في الزجاج .المجلة العراقية للعلوم .50(3):290-295 .
- **العابد إ .2009 .** دراسة الفعالية المضادة للبكتيريا والمضادة للأكسدة لمستخلص القلويدات الخام *Tragnum nudatum* لنبات الضمران . مذكرةلنيل شهادة الماجستير . جامعة قاصدي مرباح . ورقلة. ص:38-46 .
- **عاطف إ. 1996**. الفاكهة المتساقطة الأوراق – زراعتها رعايتها و إنتاجها .مكتبة المعارف . الطبعة الثانية . جمهورية مصر العربية .ص 149 .
- **العبادي ش. 2007** . بعض التغيرات الكيميائية والفيزيائية في ثمار الزيتون (صنف أشرسي) خلال النمو والنضج . مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية . 23 (2): 179 – 186.
- **عبد الناصر إ. 2011** . السيلينيوم ودوره في الإنسان والحيوان . مجلة أسيوط للدراسات البيئية. العدد(35). ص : 16-17.
- **القونس .2003** . فصل وتحديد الايض الثانوي الفلافونيدي لنبة طبية تنتمي إلى العائلة الشفوية (Lamiaceae) و دراسة تأثير المضاد للبكتيريا ، مذكرة لنيل شهادة الماجستير .جامعة الأخوة منتوري .قسنطينة. ص 22.
- **علاوي م .2003 .**مساهمة في دراسة بعض المركبات الفعالة في نبات الرمل *Scoparium*. مذكرة لنيل شهادة ماجستير .جامعة قاصدي مرباح،ورقلة .ص 115 .
- **غمام ج .2015**. دراسة تأثير الأسمدة العضوية الطبيعية المختلفة ومستوى النتروجين في نمو وإنتاجية البطاطا صنف سبونتا (*Salanum tuberosum L*) في منطقة وادي سوف.أطروحة دكتوراه في بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات .جامعة الأخوة منتوري . قسنطينة .ص 139 .
- **فرحات س .2013**. دراسة مقارنة فعالية المواد المضادة للأكسدة للبروبوليس لمناطق مختلفة في الجزائر حسب الخريطة المناخية بالطرق الكيميائية والكهروكيميائية .مذكرة لنيل شهادة ماستر . جامعة الوادي. ص 24-55 .
- **القحطاني ج. 2013** . معدن الزنك دراسات تربط بين انخفاض مستواه في الجسم وبين مشكلات الحمل والإجهاض والعيوب الخلقية. مجلة الرياض .العدد(16338).ص1.
- **القضماني م . 2004**. واقع زراعة غراس التوت الصالحة لتربية دودة الحرير وخطة إكثارها .الدورات التدريبية المركزية على تربية دودة القز وزراعة غراس التوت .
- **قمولي ص .2009**. دراسة كهروكيميائية لفينولات نوى التمر المحلي ، مذكرة لنيل شهادة الماستر . كيمياء مطبقة . جامعة قاصدي مرباح .ورقلة .ص: 20-28 .

- **لعوتة ت . 2014** .الإدارة المتكاملة لمخاطر ما بعد الحصاد وأثناء التخزين للصادرات البستانية .دار الاتحاد المهني العام للمهندسيين الزراعيين. الخرطوم . السودان .
- **ليون م ، مدور س . 2001** .زراعة التوت وتربية دودة الحرير .المؤسسة اللبنانية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية ، مؤسسة جل الديب .الطبعة الثانية . بيروت . لبنان .ص18.

المراجع الأجنبية:

- **Abeles, F.B., Takeda, J.M., 1990**. Cellulase activity and ethylene in ripening strawberry and apple fruits. 42: 269-275.
- **Andallu ,B., Varadacjaryulu, N., 2003.** Antioxidant role of mulberry (Morus indicaL.cv. Anantha) leaves in streptozoticin-diabetic rats.Clinica Chimica Acta. 338:3-10.
- **Anonyme., 1999**. Recommandations pour les cultures fruitières. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires Rurales. Ontario.p 236 .
- **Barrit, B.H.,1992**.Intensive Orchard Management. Good Fruit Grower. Yakima, WA.43(16):32-36.
- **Bean, W., 1981**.Tree and Shrubs Hardy in Great Britain, ed Marry.p **1-4.**
- **Binet, P., Brunel, J.P.,1968** . Physiologie végétale II Published by Ed. DOIN, Paris, From Bertrand Tremblay (Montreal, QC, Canada) .
- **Blois, M.S., 1958**. Antioxidant role of mulberry (*Morus indica L*. cv. Anantha) leaves in streptozotocin-diabetic rats. Clin. Chim. Acta.338:3-10.
- **Bonnefont ,D., Thérond ,P., Delattre , J., 2003**. Radicaux libres et antioxydants.Curr. Med. Chem. 9: 195-217 .
- **Boutlelis, D.A.,2015**. Cours Phytochimie II 2éme Année Master . Université Echahid Hamma Lakhdar -El Oued .
- **Brouillard, R., 1982**. Anthocyanins as food colors. Marcaris P. Academic press. New York .p1-40.
- **Brouillard, R., Délaporte, B., 1997**. Dosage biochimique des composés phénoliques dans les dattes et le miel récoltés dans le sud algérien. J.Am. Chem. Soc.1999 :8461-8468.
- **Bruneton, J., 1993**. Pharmacognosie- phytochimie- plantes médicinales, 2ème Ed. Paris. pp197-385.

- **Carbonnelle, B., Denis,F., Marmonier,A. ,Pignon,G., Vargues, R., 1987**. Bactériologie médicale. Techniques usuelles. Ed. SIMEP. Paris. p130-198.
- **Cardina, J., Herms, C., Koch, T., Webster, T., 2003.** Ohio perennial and biennial weed guide, I OSU weed managment--Weed identification resources. . Columbus, Ohio Agricultural Research and Development Center.15(3): 76-487.
- **Chaabi, M., 2008**.. Etude phytochimique et biologique d'espèces végétales africaines : *Euphorbia stenoclada* Baill. (Euphorbiaceae) ,*Anogeissus leiocarpus* Guill. & Perr. (Combretaceae), *Limoniastrum feei* (Girard)Batt. (Plumbaginaceae). Mémoire de magister. universite louis pasteur .France p29.
- **Chen, P.N., Chu, S.C., Chiou, H.L., Kuo, W.H., Chiang, C.L., Hsieh, Y.S., 2006** .Mulberry anthocyanins, cyanidin 3-rutinoside and cyanidin 3-glucoside, exhibited an inhibitory effect on the migration and invasion of a human lung cancer cell line. Cancer Lett.235:248–59.
- **Cheng, H., Ta-chen, A., Kuo-hua ,B., CHien-min C ., CHun C., 2003** .Antioxidant and free radical scavenging activities of Terminalia chebula. Biol. Pharm. Bull. 26: 1331–1335.
- **Chon, S.U.,Kim, Y.M.,Park, Y.J., Heo, B.G.,Park, Y.S., Gorinstein, S., 2009** Antioxidant and antiproliferative effects of methanol extracts from raw and fermented parts of mulberry plant (*Morus albaL.*).Eur Food Res Technol. 230: 231-237.
- **Close, D.C ., Beadle, C.L., 2003**.The ecophysiology of foliar anthocyanin. Bot. Rev. 69(2):149-161.
- **Cuvelier, M.E., Richard, H., Berset, C., 1992**. Comparison of the antioxidative activity of some acid-phenols: structure- activity relationship. Biosci. Biotech. Biochem. 56 (2): 324-325.

- **Cyprus,T., Pratico,D., 2006**.Antioxidant and chronic vascular disease:In: Antioxidants cardiovascular disease.ed.Bourassa. pp, 226-253.
- **Dajoz, R., 1971**. Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris. p 434 .
- **Delattre ,J., Beaudeux ,J.L., Bonnefont-Rousselot ,D., 2005**. Radicaux libers et stress oxydant , Aspects biologiques et pathologiques .Edition TEC&DOC .pp.355-376.
- **Deshpannde S., Madhavi D ., Deshpannde D.,1996** .Nutritional and health aspects of food. Marcel Dekker. INC. P 361-469.
- **Devi, B., Harma ,N., kumar, S., Jeet, K,.2013** . *MORUS ALBA LINN:* APHYTOPHARMACOLOGICAL REVIEW . International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences . India. 15:975-1491.
- **Dhaouadi , K., Raboudi , F., Estevan, C., Barrajon, E., Vilanova, E., Hamdaoui, M., Fattouch, S., 2010**.Cell Viability Effects and Antioxidant and Antimicrobial Activities of Tunisian Date Syrup (Rub El Tamer) Polyphenolic Extracts. J. Agric. Food Chem. 59(1): 402-406.
- **Doi, K., Kojima, T., Makino, M., Kimura, Y .,Fujimoto, Y., 2001** .Studies on the constituents of the leaves of *Morus alba L*. Chem Pharm.
- **Eguchi, M., Iwamoto, A.,1976**. Alkaline proteases in the midgut tissue and digestive fluid of the silkworm Bombyx mori L.Insect Biochem. 6: 491 - 496.
- **Ercisli, S., Orhan ,E., 2007**. Chemical composition of white (*Morus alba)* red (*Morus rubra*) and black (*Morus nigra*) mulberry fruits. Food Chem.,103: 1380–1384.
- **Erkkila, A .,Harri, S.,1992**. silva corelica foreetry in namibia . Uneversity of joensuu.p185-190.
- **Fortier, E., 2003** .La culture de la mûre au Québec . Département de phytologie Université Laval, Québec . p80.

- **Gardèse ,M .,Bonnefont, D., Abedinzadeh ,Z ., Jore, D.,2003** .Espèces Réactives de l'oxygène : Comment l'oxygène peut-il devenir toxique ? L'actualité chimique.p 91-96 .
- **Gould ,K., 2009**.Anthocyanine biosynthesis and function and application. Springer. NEW York. USA. p 325.
- **Grotwold, E., 2006**. the science of flavonoids.p1-123.
- **Güven, İ., 2012**. Effect of Species on Nutritive Value of Mulberry Leaves. , Faculty of Agriculture, University TR- Kahramanmaras . TURKEY.18 (5): 865-869.
- **Han, Q., Katahata , S., Kakubari ,Y., Mukai ,Y., 2004**.Seasonal changes in the xanthophyll cycle and antioxidants in sun-exposed and shaded parts of the crown of Cryptomeria japonica in relation to rho-doxanthin accumulation during cold acclimation.Tree Physiol.24(6): 609-616.
- **Harborne, J B., 1967**. Comparative biochimitry of the flavonoides. Academic press. New York, p 1-130 .
- **Harborne, J.B., 1973.** Phytochemical methods. Champman and Hall, London.P 49-188.
- **Hegnauerr , R., 1966**. Comparative phytochemistry and plant taxonomy.-Giorn. Academic Press, London.5(120):15-26.
- **Hennebelle, T., Sahpaz, S., Bailleul, F., 2004**. Polyphénols végétaux, sources, utilisations et potentiel dans la lutte contre le stress oxydatif. Phytothérapie. 1: 3-6.
- **Hopkins ,W.G., 2003**. Physiologie végétale. Ed De Boeck Université. pp267-280.
- **Huang, H.P.,Shih, Y.W.,Chang, Y.C., Hung, C.N.,Wang, C.J.,2008.** Chemoinhibitory effect of mulberry anthocyanins on melanoma metastasis involved in the Ras/PI3K pathway. Journal of Agricultural and Food Chemistry .56: 9286–9293.

- **Hussain, T., 1985**. Food composition tables for Pakistan. Govt. of Pakistan, Ministry of Planning and Development, Islamabad . p 67.
- **Iqbal, M ., Khan, M., Jilani, M ., Munir, K., 2010**. Physico chemical characteristics of mulberry fruits . Department of Horticulture, Department of Food Technology, Gomal University, Dera Ismail Khan, Pakistan. J. Agric. Res. 48(2):190-267.
- **Jaeschke, H., 1990**. Glutathione disul. de formation and oxidant stress during acetaminopheninduced hepatotoxicity in mice in vivo: the protective effect of allopurinol, J. Pharmacol. 255(3):935–941.
- **Jamshid, M., Prakash, R.N., 2012**.The histopathologic effects of Morus alba leaf extract on the pancreas of diabetic rats, Turk J Biol.4(36):211-216.
- **Jensen, P. R., Jenkins, K. M., Porter, D., Fenical, W.,1998**. Anew antibioctic flavone glycoside chemically defends the sea grass Thalassia testudinum against zoosporic fungi.Aoolied Environmental Microbiology. 64:1490-1496.
- **Jeyapaul, J. and Jaiswal, A.K., 2000**.regulation of antioxidant response element (ARE)-mediated expression and induction of gamma-glutamylcysteine synthetase heavy subunit gene. Biochem. Pharmacol. 59(11):1433– 1439.
- **John, C., Cathy, H., Tim ,K., Ted, W.,2003**.Ohio perennial and biennial weed guide, I OSU weed managment--Weed identification resources. . Columbus, Ohio Agricultural Research and Development Center.15(3): 76-487.
- **Jones, J.,2001**.Laboratory guide for conducting soils test and plant analysis. CRC Press ,Boca Raton Florida ,USA .
- **Kandaswarmi, C., Perkins, E., Drezewiecki, D.S., Middleton, E., 1992** .Anti-Cancer Drugs.Differential inhibition of proliferationof hu man

squamous cell carcinomz and embryonic fibroblastlike lung cells in culture by plant flavonoids. 3:525-530.

- **Kevin, S.B., Brian, C. H.,2006.** Habitat differentiation and the ecological costs of hybridization: the effects of introduced mulberry (*Morus alba*) on a native congener (*Morus rubra*). Journal of Ecology. 94(6): 1061-1069.
- **Kim, S.Y., Gao, J.J., Lee, W.C., Ryu, K.S., Lee, R.R., Kim, Y.C.,1999**. Antioxidative flavonoids from the leaves of Morus alba. Archiv der Pharmazie, 22:81-85.
- **Kimura, T., Nakagawa, K ., Kubota, H., Kojima, Y., Goto, Y., Yamagishi, K., 2007**.Food-grade mulberry powder enriched with 1-deoxynojirimycin suppresses the elevation of postprandial blood glucose in humans.Journal of Agricultural and Food Chemistry.55(14):5869-5874.
- **Kirchenbaum, D.M., 1970** .In: Handbook of Biochemistry. Selected Data for Molecular Biology, ed 2. p71 - 90.
- **Kitaoka, M., Kadokawa, H., Sugano, M., Ichikawa, K., Taki, M., Takaishi, S., Iijima,Y.,Tsutsumi, S., Boriboon, M., Akiyama,T., 1998**.Preny flavonoids, A new class of nonsteroidal phytoestrogen (Part 1). Isolation of 8- isopenteny lnaringenin and an initial study on its structure- activity relationship. Planta Medica. 64: 511-515.
- **Koyuncu , F., Koyuncu, M.A., Yidrm, F., Vural, E., 2004**. Evaluation of black mulberry (*Morus nigra L*.) genotypes from lakes region, Turkey. European J. Hort. Sci. 69(3):125-131.
- **Kris, P.M., Hecker, K.D., Bonamone ,A.,Coval, S.M., Binkoski, A.E., Hilpert ,K.F., Griel, A.E., Etherton ,T.D ., 2002**. Bioactive compounds in foods: their role in the prevention of cardiovascular disease and cancer. Am J Med .113: 71-88.
- **Kumari, M., Gupta, S., Lakshami, A., Prakash, J., 2004**. Iron availability in green leafy vegetables cooked in different utensils. Food Chem. 86: 217-222.

- **Lacraz , G., 2009** .Relation entre Stress Oxydant et Homéostasie Glucidique au cours du Diabète de Type 2 : Adaptation de la Cellule " Pancréatique. Thèse de doctorat de l'université paris. p33.
- **Lambert ,P.A.,2002.**Cellular impermeability and uptake of biocides and antibiotics in Gram-positive bacteria and mycobacteria. Journal of Applied Microbiology. 92(31): 46 –54.
- **Lazze, M.C., Savio, M., Pizzala, R., Cazzalini, O., Perucca, P., Scovass , AI.,2004**. Anthocyanins induce. cell cycle perturbations and apoptosis in different human cell lines. Carcinogenesis.25: 1427–1433.
- **Leopold A.C., Kriedemann, P.E.,1975** . Plant growth and development. McGrew – Hill Book Company .New York.
- **Li, B.Q., Fu, T.,Yan, Y.D.,Baylor, N. W., Ruscetti, F.W., Kung, H. F.,1993**. Inhibition of HIV infection by baicalin--a flavonoid compound purified from Chinese herbal medicine**.**39(2):119-24.
- **Lieberman, SH., Bruning, N., 1997** .The real Vitamin and Mineral, Avery.
- **Louws, F.J.,. Dale, A., 1994**. La culture des mûres et des framboises noires et pourpres. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales. Ontario. P5.
- **Mackinney, G., 1941.** Absorption of light by chlorophyll solutions . J. Biol. Chem.**140**:315-322.
- **Madi, A., 2010**. Caractérisation et comparaison du contenu polyphénolique de deux plantes médicinales (Thym et Sauge) et la mise en évidence de leurs activités biologiques. Mémoire de magister. université mentouri. constantine.p57.
- **Maheshwar, G.H., Halkai, M.A., Mallikarjun, M.,2010** .In Vitro Anthelmintic Activity Leaves of *Morus alba Linn*. Against Pheretima posthuma. Deccan J Natural Products.5(2)14-18.

- **Mancinelli , A.L., Huang, C.P., Lindquist, P., Anderson, O.R. ., Rabino , I., 1975**.Photocontrol of anthocyanin synthesis. III - The action of streptomycin on the nonsynthesis of chlorophyll and anthocyanin. *Plant Physiol*.**55**:251-257.
- **Mann, J.D., 1978** . production of solasodine for the pharmaceutical industry . Advances in agronomy. 30:207-245.
- **Marfak, A ., 2003** .radioltse gamma des flavonoides . etude de leur reactivite avec les radicaux issus des alcools formation de depsides, These de doctorat . université mentouri. Constantine .p97.
- **Marx, E.,1999**.Soil Test Interpretation Guide .Oregon State University ,USA .p 1478.
- **Mbaebie, B., Edeoga, H., Afolayan, A.,2012**.Phytochoemical analysis and antioxidants activities of aquous stem bark extract of schotia latifolia jacq. Journal of Tropical Biomedicine .2(4):118-124.
- **Meclure, J. W., 1975**. physiology and function of flavonoids in the flavonoids.
- **Merlin, J.C., Statoua, A., Brouillard ,R., 1985**. Phytochemistry. (24) :1575-1581.
- **Milane,H., 2004**.La quercétine et ses derives: molecules à caractère prooxydant ou capteurs de radicaux libers. These de doctorat. univrsite louis pasteur strasbourg.pp268.
- **Miliauskas , G.V., Enskutonis, P.R., Van beek ,T.A., 2004**. Screening of radical scavenging activity of some medicinal and aromatic plant extracts. Food Chemistry. 85 (2): 231-237.
- **Myra, M., 2011**.What is Oxidative Stress. University of Michigan. Environmental Health science.p 734-764.
- **Najah ,A.,1971**.Le souf des oasis. Edition la Maison des livres Alger. p 171.

- **Orwa, C., Mutua, A., Kindt, R .,Jamnadass, R., Anthony, S.,2009.** Agroforestree Database:a tree reference and selection guide Version .p4.
- **Ozgen, M., Serce, S.,KAYA, C.,2009**.Phytochemical and antioxidant properties of anthocyanin-rich *Morus nigra* and *Morus rubra* fruits Sci. Hort. 119(3):275–279.
- **Palazzetti,S., 2005**. Sport-Stress-Nutrition:Ce que doit savoir le biologiste. Biologie médicale.p 87-128.
- **Paul, A. F.,1957.** Mode of reproduction of higher plants. Botanical Review. 23(3): 135-233.
- **Pincemail , J., Debby , C., Lion , Y., Braquet , P., Hans , P., DRIEU, K .,GOUTIER, R., 1986**.Stud. Org ،Chem. p 423 .
- **Poyart, C., 2006** .Tétracyclines. In : antibiogramme Courvalain.P, Leclercq.R, bingen .e 2ème édition, : P325-334.
- **Reay, F.P., Fletcher, R.H., Thomas ,V.J., 1998**.Chlorophylls carotenoids and anthocyanin concentrations in the skin of 'Gala' apples during maturation and the influence of foliar applications of nitrogen and magnesium. *J. Sci. Food Agric*. **76** : 63-71.
- **Ribereau , G.P., 1968**. Les composés phénoliques des végétaux. Dunod. Paris .p 254.
- **Rice, C.A.,Sampson, J., Brameley, P.M., Holloway, D.E., 1997.**Why do we expect carotenoids to be antioxidants in vitro?. Free Radical Res. 26 (4): 381-398.
- **Rubinskiene, M., Viškelis, P., Jasutiene, I., Duchovskis, P., Bobinas, C., 2006**. Changes in biologically constituents during ripening in black cur-rants. J. Fruit Ornam. Plant Res. 14: 237-245.
- **Sadiq, M. B., Nazir, M ., Tauseef , S ., Karin, S ., 2008** . *Morus alba L.* nature's functional tonic . National Institute of Food Science & Technology. University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan . 19 :505-512 .

- **Sailaja, D., Lakshmi, V., Venkata, M., Praveen, D., Raghava , Rao., Jagadeesh , S., Ravi , T.,Kumar., Adithya, M., Purushothama, T., 2012** . estimation of levels of carbohydrates in *mealey bug (Maconellicoccus hirsutus)* INFECTED STEM OF HIBISCUS ROSA **SINENSIS** Department of Biotechnology ,Gokaraju Rangara Institute Of Engineering and Technology .Bachupally .Kuatpahhy ?Hyderabad .Andhra. pradesh.3:50-90.
- **Sarker, S ., Nahar, L.,2007.**Chemistry for Pharmacy Students General, Organic and Natural Product Chemistry . **p** 396 **.**
- **Scalzo, J., Politi, A ., Pellegrini, N., Mezzetti, B., Battino, M., 2005**.Plant genotype affects total antioxidant capacity and phenolic contents in fruit. Nutrition. 21(2):207–213 .
- **Şengül, M.H ., Öğütcü, A., Adıgüzel, F., Şahin, A., Kara, A., Karaman, I., Güllüce, M., 2005**. Antimicrobial Effects of Verbascum georgicum Bentham Extract. Turk J. Biol. 29: 105-110.
- **Shahid, I., Umer, Y., Sirajuddin., Kim, W.C., Raja, A.S., Kamal, U.,2012**. Proximate Composition and Antioxidant Potential of Leaves from Three Varieties of Mulberry (*Morus sp*.): A Comparative Study. Int J Mol Sci.13(6): 6651-6664.
- **Shendige, E.R.B.,Mohammed, A.,Sunil, S.D., Gowda, K.C.,2010.** Immunomodulatory activity of methanolic extract of *Morus alba linn.* (Mulberry) leaves. Pak J Pharm Sci.23 (1):63-68.
- **Singleton , V., Rossi, J .,2009**.Calorimetry of total phenolic with phosphomoly bdic phosphotungestic acid agents .American Journal Enology &Viticulti culture .16 :144-158.
- **Skaper, S.D., Fabris, M., Ferrari, V., Carbonare, D.M., Leon, A., 1997**. Quercetin protects cutaneous tissue-associated cell types including sensory neurons from oxidative stress induced by glutathione depletion. Free Radic Biol Med. England.22 : 669– 678.

- **Snyder, J.C, Desborough, S.L.,1978**. Rapid Estimation of Potato Tuber Total Protein Content with Coomassie Brilliant Blue G-250" Department of Horticultural Science and Landscape Architecture, University of Minnesota, St. Paul, MN (USA). 52:135-139 .
- **Sofia, P.G., Ariana-Bianca, V., Corina, C., Gogoasa, I., Gravila, C., Cerasela, P.,2014.**Chemical characterisation of white (*Morus alba*), and black (*Morus nigra*) mulberry fruits. OURNAL of Horticulture, Forestry and Biotechnology . 18(3):133 -135.
- **Srivastava, M., Lena, Q., Jorge, M., Antonio G .S., 2006**. Three new arsenic hyper accumulating ferns. Sci. Total Environ. 364:24–31.
- **Stephens, H.A.,1973**. Woody plants of the North Central Plains. Lawrence, KS: The University Press of Kansas. p 530 .
- **Sulochana, P., 2012.** Identification of acetylcholine esterase inhibitors from *Morus alba L*. leaves.J Nat Prod Plant Resour.2(3):440-444.
- **Sývacý ,A ., Sökmen , M., 2004**. Seasonal changes in antioxidant activity. total phenolic and anthocyanin constituent of the stems of two Morus species (*Morus alba L. and Morus nigra L*.) . Plant Growth Reg. 44:251-256.
- **Tapas ,A.R ., Sakarkar, D.M ., Kakde, R.B ., 2008** . Flavonoids as Nutraceuticals. Tropical Journal of Pharmaceutical Research. 7 (3): 1089-1099 .
- **Taylor, J.,1997.** Why leaves change color. Black – Hills information. USA .
- **Thabti, I., Marzougui, N., Elfalleh , W., Ferchichi , A., 2011** .Antioxidant composition and antioxidant activity of white (*Morus alba L*.),blak(*Morus nigra L*.) and red (*Morus rubra L*.) mulberry leaves. Acta Bot. Gallica. 158(2):205-214.
- **Tombesi, A.,1994**. Olive fruit growth and metabolism. Acta Horticulture, 356:225-232.

- **Tunez, I., Sanchez-lopez, F., Aguera, E., Fernandez, R., Sanchez, F., Tasset, I., 2011**. Important role of oxidative stress biomarkers in Huntington's disease. J Med Chem. 54(15):5602-6.
- **Vasconcelos, T.,Tavares, M.,Gaspar, N., 1999**.Aquatic plants in the rice fields of the Tagus valley, Portugal. Hydrobiología. 415(1): 59-65.
- **Vijayan, K., Chauhan, S., Das, NK ., Chakraborti , SP ., Roy, BN .,1997 .**Leaf yield component combining .(abilities in mulberry (Morus spp.)) .Euphytica.98(2):52-47.
- **VladimirovIu , A., 1998**.Free radicals and antioxidants. (Russian). Vestn Ross Akad Med.p43– 51.
- **Voisin, A.R ., 2004** .Le Souf monographie. Ed 1. EL-WALID. p 319.
- **Vu ,C.C., Verstegen, M.W.A., Hendriks ,W.H., Pham, K.C., 2011** . The nutritive value of mulberry leaves (*Morus alba*) and partial replacement of cotton seed in rations on the performance of growing Vietnamese cattle. Asian-Aust J Anim Sci.24 (9): 1233-1242.
- **Yilmaz, K.U., Zengin, Y., Ercisli, S.,Demirtas, M.N., kan, T., Nazli, A.R ., 2012** . Morphological diversity on fruit characteristics among some selected mulberry Genothypes from Turkey .22(1): 211-214.
- **Yoshino, M., Murakami, K., 1998**. Interaction of iron with polyphenolic.
- **Yurtseven E., Kesmez G.D., Unlukara A., 2005**. The effects of water salinity and potassium levels on yield, fruit quality and water consumption of a native central Anatolian tomato species (Lycopersicon esculantum). Agr. Water Manage. 78: 128–135.

الملاحق

الملحق I

جدول رقم (1): يوضح توزيع متوسطات الشهرية لدرجة الحرارة بمنطقة وادي سوف في الفترة 2004 – 2013.

الاشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المعدل السنوي
M	17.65	19.51	24.21	28.69	33.28	38.62	42.07	41.13	35.53	30.55	22.96	17.99	29.35
M	4.91	6.23	10.61	14.68	18.7	23.69	27.08	26.46	22.49	17.11	9.94	6.75	15.72
M+m/2	11.28	12.8	17.42	21.74	26.12	31.21	34.65	33.74	29.04	23.72	16.58	12.39	22.56

جدول رقم (2) :يوضح توزيع متوسطات التساقط الشهرية لمنطقة وادي سوف في الفترة 2004 – 2013.

الاشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المعدل السنوي
التساقط مم	20.57	0.85	8.76	7.17	1.6	0.62	0	3.7	7.18	5.04	6.13	7.96	69.6

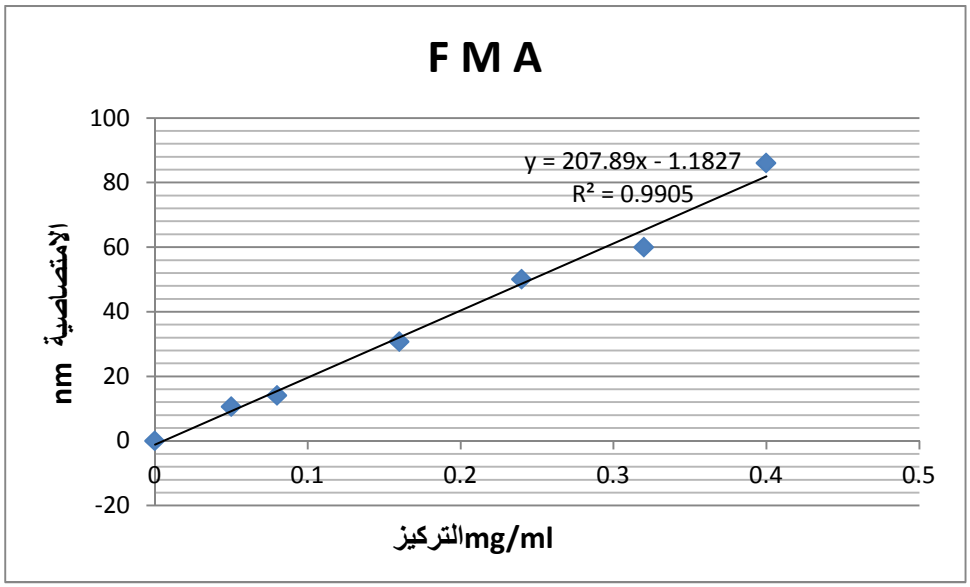
الجدول رقم (3): يوضح انواع الرياح وبعض خصائصها بمنطقة واد سوف.

نوع الرياح	اتجاه الرياح	فترته	متوسط السرعة
الظهراوي	شمالية غربية	الربيع	13- 16 كم/سا
الشهيلي	جنوبية شمالية	الصيف	10 – 17 كم/سا
البحري	شرقية غربية	الخريف	10 – 11 كم/سا

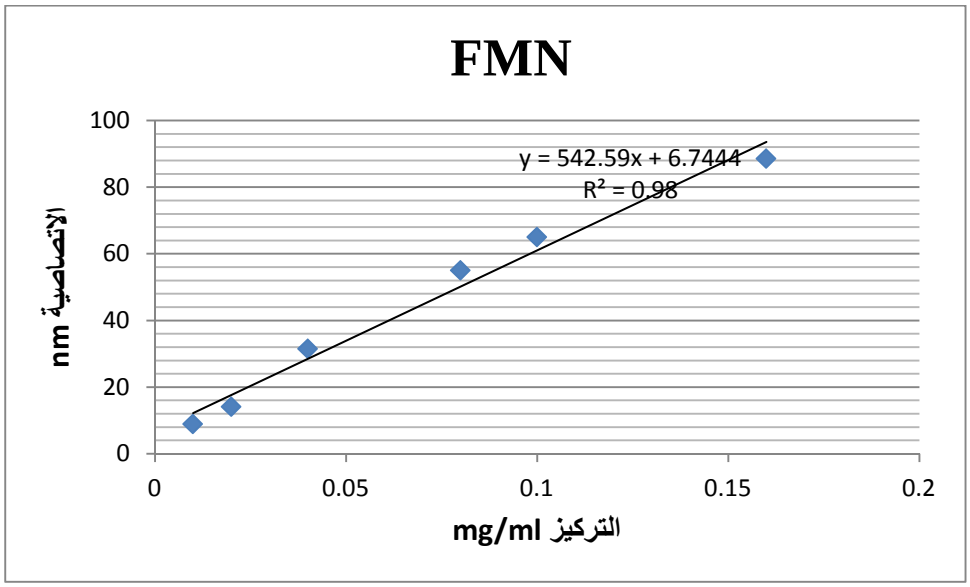
جدول رقم(4):يوضح توزيع متوسطات سرعة الرياح الشهرية لمنطقة وادي سوف في الفترة 2004 – 2013.

الاشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المعدل السنوي
سرعة الرياح	2.28	2.79	3.45	3.88	3.7	3.45	3	2.88	2.57	2.1	2	2.01	2.84

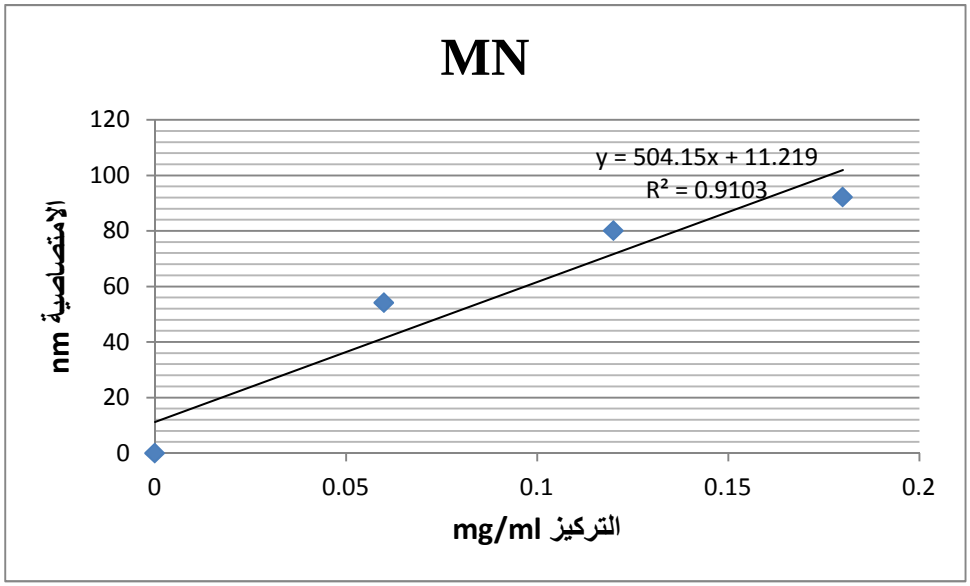
الملحق II



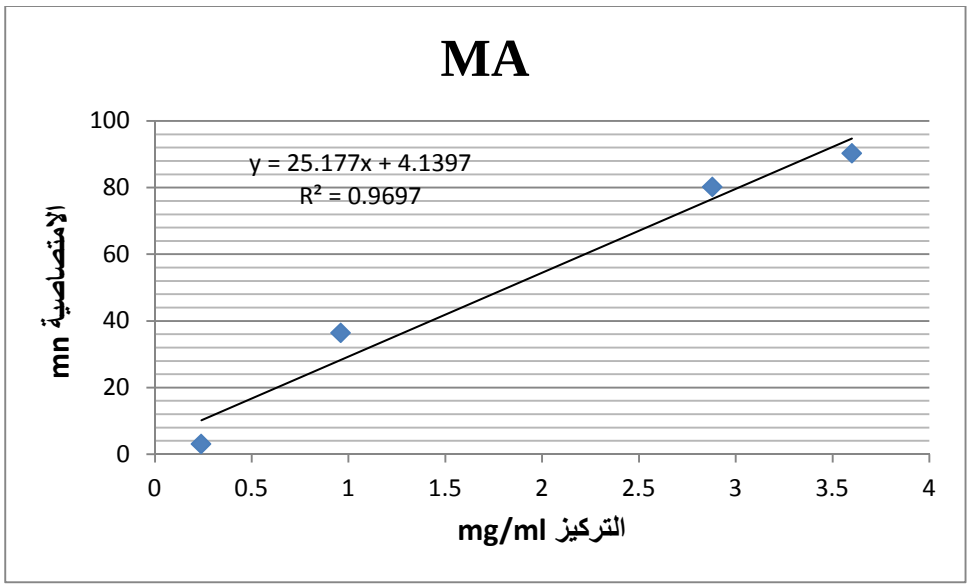
الوثيقة رقم 01: توضح النشاطية المضادة للأكسدة للمستخلص الايثانولي لأوراق التوت الأبيض



الوثيقة رقم 02: توضح النشاطية المضادة للأكسدة للمستخلص الايثانولي لأوراق التوت الأسود



الوثيقة رقم 03: توضح النشاطية المضادة للأكسدة للمستخلص الايثانولي **لثمار التوت الأسود**



الوثيقة رقم 04: توضح النشاطية المضادة للأكسدة للمستخلص الايثانولي **لثمار** التوت الأبيض

الملحق III

جدول رقم (01): يوضح نتائج دراسة الفعالية ضد البكتيريا المختبرة للمستخلصات ثمار التوت الابيض و الاسود.

الميكروبات المختبرة	قطر المنوسط للتثبيط (ملم) للمستخلصات	
	مستخلص ثمار التوت الاسود	مستخلص ثمار التوت الابيض
Serratia marcescen	20.35	8.8
Bacillus anthracis	12.7	0
Enterococcus faecalis	0	7
Micrococcus luteus	7.3	0
Escherichia coli	7	0
Pseudomonas aeruginosa	0	0
Vibrio cholerae	0	0
Staphylococcus epidermidis	0	0
Staphylococcus aureus	0	0
Salmonella enterica	0	0

الملـــخـص :

تهدف الدراسة إلى المقارنة بين المحتوى الغذائي ومضادات الأكسدة والنشاطية المضادة للبكتيريا والمضادة للأكسدة في المستخلص الإيثانولي لثمار وأوراق نوعين من نبات التوت (لتوت الأبيض *Morus alba* والتوت الأسود *Morus nigra*) ي منطقة وادي سوف .والمتمثلة في تقدير كل من البروتينات والكربوهيدرات والمركبات الفينولية والفلافونيدية وصبغة الأنثوسيانين والكاروتين ، و درجة الحموضة والناقلية الكهربائية ، كما أجرينا اختبار الفعالية المضادة للأكسدة واختبار الفعالية البيولوجية.

بينت النتائج تقارب كمية البروتينات والكربوهيدرات في أوراق وثمار النوعين من التوت ، وأن أوراق التوت الأسود وثمار التوت الأبيض لهما كمية أكبر من الفينولات والفلافونيدات ، أما بالنسبة للصبغات فقد تفوقت ثمار وأوراق التوت الأسود في كمية الأنثوسيانين ، وكانت أعلى قيمة للكاروتين في الأوارق للنوعين .وبالنسبة لدرجة الحموضة فكانت معتدلة تقريبا حيث تميل إلى القاعدية عند أوراق التوت الأبيض وإلى الحامضية عند ثمار التوت الأسود ،وتقاربت كمية الناقلية الكهربائية في ثمار التوت الأبيض والتوت الأسود مع أوراق التوت الأسود ، بحيث كانت متوسطة الملوحة بينما في أوراق التوت الأبيض فهي قليلة الملوحة .

كما بينت النتائج أن للتوت الأسود فعالية تثبيطية للبكتيريا (*Serratia marcescen* ، *Bacillus anthracis* ، و *Micrococcus luteus*، *Escherichia coli*)ومضادة للأكسدة عالية مقارنة بالتوت الأبيض .

الكلمات المفتاحية : *Morus alba*، *Morus nigra* ، القيمة الغذائية ، الفينولات ، الفلافونيدات، الفعالية المضادة للأكسدة ،الفعالية البيولوجية.

Résumé :

L'objectif de cette étude est la comparaison entre le contenu nutritionnel et les activité les antioxydants ainsi entre antioxydants et antibactériennes dans l'extrait éthanolique des fruits et des feuilles de deux espèces de mûriers (*Morus alba* et *Morus nigra*) dans la région d'El Oued. On a pris en compte les dosages de différents paramètres tels que les protéines, les glucides, les composés phénoliques et flavonoïde, les pigments d'anthocyanine et de carotène, le pH, la conductivité électrique, de même, on a testé l'activité des antioxydants et l'activité antibactérienne.

Les résultats obtenus ont montré que les feuilles et les fruits des deux espèces de mûriers contiennent des quantités presque égales en termes de protéine et glucide, et que les feuilles de *Morus nigra* et les fruits de *Morus alba* possèdent des grandes quantités des composés phénoliques et flavonoïde. Concernant le pigment d'anthocyanine, on a trouvé que les fruits et les feuilles de *Morus nigra* ont des valeurs bien supérieures. Par contre, celle de carotène sont élèves dans les feuilles des deux types. Pour le pH est presque neutre à tendance basique dans les feuilles de *Morus alba* et peu acide dans les fruits de *Morus nigra*. On a trouvé des valeurs de la conductivité électrique proches pour les fruits des deux espèces tandis que modérée dans les feuilles de Morus nigra et faibles dans celle de Morus alba.

Egalement, les résultats ont montré que la *Morus nigra* a une l'activité inhibition des bactéries telles que (Serratia marcescen, Bacillus anthracis , Micrococcus luteus, Escherichia coli) et un antioxydant élevé par rapport à celles de *Morus alba.*

Mots clé : *Morus alba, Morus nigra,* valeur nutritionnelle, les composés phénoliques et flavonoïde, Activité antioxydants et antibactériennes .

Abstract:

This study aims to compare between the nutrional content and anti-oxidants ,the bioactivity and the anti-oxidation that found in the ethanolic extract of fruits and leaves (*Morus nigra* ,*Morus alba*)which found in the region of Qued Souf.

The study was about estimation of proteins , carbohydrates ,phynolic and flavinoid compounds ,Anthocianine pigment and carotene , also measuring the acidity (pH) and electrical conductivity ,AS well as we carried out the counter effectiveness test of oxidation and the biologic effectiveness test .

The results obtained showed that the fruits and leaves of both of the two types of the berries ,Have nearly the same amount of proteins and carbohydrates , also the leaves of *Morus nigra* and the fruits of the *Morus alba* have bigger amount of phenols and flavinoid . and as for the pigments , the fruits *Morus alba* and the leaves *Morus nigra* , the amount of anthocianin and there was a high amount of carotene in both types .

Regarding the acidity (pH) ,it was mostly moderate where it tends to alkalinity in the leaves of *Morus alba* , and tends to acidity in the fruits of *Morus nigra* .while the electrical conductivity was nearly the same amoung the two types of fruits and leaves of *Morus nigra* . but there was a low salinity in the leaves of *Morus alba* .

Also the results showed that the *Morus nigra* have higher bacterial inhibition activity and anti-oxidant activity compared to *Morus alba* .

Key words : *Morus nigra* ,*Morus alba* , the nutrional content , phenols , flavinoids ,The counter effectiveness of oxidation , the biologic effectiveness .