

رقم الترتيب:

رقم التسلسل:



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي

كلية علوم الطبيعة والحياة

قسم البيولوجيا

مذكرة تخرج

لنيل شهادة ماستر أكاديمي

ميدان: علوم الطبيعة والحياة

شعبة: علوم بيولوجية

تخصص: بيولوجيا وتثمين النبات

الموضوع:

مساهمة في تتبع المحتوى الفينولي الكمي وتقدير النشاط المضادة للأكسدة في
مرحلة الإزهار وعقد الثمار لنبات الأروطي *Calligonum comosum* L'her النامي
في منطقة واد سوف

من اعداد: صحراوي الصادق الأمين وابن عبد الله عمر.

لجنة المناقشة:

جامعة الوادي

جامعة الوادي

جامعة الوادي

أستاذ محاضر قسم ب " رئيسا "

أستاذ محاضر قسم أ " مؤطرا "

أستاذ محاضر قسم ب " متحننا "

د. رزق الله شفيقة

د. شويخ عاطف

د. شمسة أحمد الخليفة

الموسم الجامعي: 2018/2017

A decorative flourish or calligraphic element, possibly a stylized signature or a decorative line, located at the bottom right of the page. It features elegant, flowing lines and a small, stylized figure or character at the end.

شكر وتقدير

الحمد لله الذي هدانا لهذا سبيل الرشاد، وألهمنا من العلم والعمل ما يشد به أزرنا في هاته الحياة، أشكر
المواعز وجل جلاله أسمى عبارات الشكر والامتنان والتقدير، المرمي بحزن لساني عن إيجاد العبارات
المناسبة لشكره، المرسد خطايانا، وأنا دروينا، إلهوبنا الحياة بجلها الرب،
رب العزة جل جلاله .

نتقدم بالشكر الجزيل والتقدير الخالص لأستاذنا الفاضل المشرف على تأطير هاته المذكرة شويخ
عاطف على توجيهاته القيمة وتشجيعه المتواصل رغم مصادفتنا بعض العراقيل، وعلى توفيره لنا كل
الامكانيات والوسائل والتسهيلات، والشكر أيضا لجنة المناقشة أ. رزق الله شفيقة وأ. شمسة احمد

خليفة الذين قبلوا مناقشة هذه المذكرة جزيل الشكر والإحترام لكم أستاذنا

كما نتقدم بالشكر الخالص للأستاذة الحادة لجمال والأستاذة فاطمة عليية على الجهود
والمساعدة التي قدمها لنا حتى آخر لحظة من إنجاز هذا العمل

الكل أساتذتنا الكرام الذين فتحوا لنا درب البحث والتعلم في مشوارنا الدراسي من أول الطريق

لآخره، لتنوير وفتح سبل العلم والمعرفة لنا

كما لا ننسى شكر كل زملاء المخبر، الأصدقاء وكل من مد لنا يد العون من قريب أو بعيد

**رب أوزعني أن أشكر نعمتك التي أنعمت عليا وعلى والديا وأزاعمل صالحا ترضاه وأدخلني برحمتك في

عبادك الصالحين**

الإهداء

إلى الحبيب المصطفى والنبي المجتبي والشفيع المرتجى إلى معلمنا الأعظم وقودتنا الأكرم سيدنا محمد رسول الله
صلى الله عليه وسلم

إلى الذي وهبني كل ما يملك حتى أحقق له آماله ، إلى من كان يدفعني قدما نحو الأمام لنيل المبتغى ، إلى مدرستي
الأولى في الحياة أبي الغالي أطال الله في عمره

إلى التي وهبت فلذة كبدها كل العطاء والحنان ، إلى التي صبرت على كل شيء .. التي رعتني حق الرعاية ..
إلى التي ارتحت كلما تذكرت ابتسامتها في وجهي نبع الحنان أُمي العزيزة أطال الله في عمرها وجزاها الله عني خير
الجزاء في الدارين

إلى شموع عمري وأقمار حياتي التي لا تحلو الحياة إلا بهم إخواني وإخوتي

إلى أساتذتنا الكرام

إلى رفقاء المشوار كل واحد باسم

وإلى طلبة السنة الثانية ماستر بيولوجيا وشمين النبات

وإلى كل ما ساعدنا من أجل الوصول إلى هذا

إلى كل من جمعنا به كلمة طيبة

إلى كل هؤلاء نهدي هذا العمل المتواضع

الطالبان * الصادق الأمين صحراوي/ عمر بن عبد الله *

الملخص

الملخص:

يهدف هذا العمل إلى دراسة المحتوى الفينولي الكمي لنبات الأرتي *Calligonum comosum* L'her المقطوف من مناطق مختلفة خلال مرحلتي الإزهار وعقد الثمار وذلك من خلال تتبع المحتوى الكمي لعديدات الفينول والفلافونويدات مع تقدير النشاطية المضادة للأكسدة للعينات النباتية خلال مرحلتي النمو.

قمنا بالتقدير الكمي لعديدات الفينول والفلافونويدات حيث أعطت مستخلصات المرحلة الزهرية أكبر القيم تليها مرحلة عقد الثمار؛ أما نتائج النشاطية المضادة للأكسدة فباستعمال الجذر الحر• DPPH أظهرت المستخلصات نشاطية قوية مقارنة بحمض الاسكوربيك، حيث سجلت أحسن القيم التثبيطية للجذر الحر عند مستخلصات مرحلة عقد الثمار؛ وفي اختبار انحلال كريات الدم الحمراء hémolyse فقد أسفرت النتائج على قدرة معتبرة لمستخلصات النبات لحماية كريات الدم الحمراء من الانحلال.

الكلمات المفتاحية: الأرتي *Calligonum comosum* L'her؛ عديدات الفينول؛ الفلافونويدات؛ اختبار DPPH•؛ اختبار Hémolyse؛ مرحلة الإزهار؛ مرحلة عقد الثمار.

Abstract:

The aim of this study is to study the quantitative and qualitative phenolic content of *Calligonum comosum* L'her, harvested from different regions during the flowering and Fruiting stage, by tracking the quantitative content of phenol and flavonoids with the antioxidant activity of plant samples during the two stages of growth.

We have identified the amount of phenol and flavonoids as the flowering stage extracts gave the largest values followed by the fruiting stage, the results of antioxidant activity using free root DPPH showed a strong activity compared to ascorbic acid, where the best inhibitory recorded of the free root at the fruiting stage; in the test of decomposition of red blood cells (hémolyse), the results showed a significant ability of plant extracts to protect red blood cells Of decomposition.

Keywords: *Calligonum comosum* L'her, polyphenol, flavonoids, DPPH test,, flowering stage, fructification stage, haemolysis test

Résumé :

Ce travail vise à l'étude la teneur de phénolique quantitative et qualitative de la plante *Calligonum comosum* L'her a prise à partir de différentes zones au cours des deux phases de la floraison et de fructification dans le contenu quantitatif suivi polyphénol et de flavonoïdes avec une estimation des échantillons de plantes antioxydantes de réactivité au cours des deux phases de croissance.

Nous avons une estimation quantitative de polyphénol et de flavonoïdes qui a donné le stade de floraison extrait les plus grandes valeurs, suivies de le stade de fructification, les résultats d'antioxydant réactivité Avec l'utilisation de DPPH racine libre , ont montré des extraits réactivités forte par rapport à l'acide ascorbique, où a enregistré les meilleures valeurs d'inhibition de racine libre à des extraits de stade de fructification ,et en Test de décomposition d'Hémolyse Les résultats ont montré une capacité significative des extraits de plantes à protéger les globules rouges de la dégradation.

Mots-clés: *Calligonum comosum* L'her, polyphénol, flavonoïdes, test DPPH, , stade de floraison, stade de fructification, test Hémolyse

الفهرس

الفهرس

	الفهرس
	الملخص بالعربية
	الملخص الإنجليزية
	الملخص بالفرنسية
	قائمة الوثائق
	قائمة الأشكال
	قائمة الجداول
	قائمة المختصرات
	المقدمة
	الجزء النظري
	الفصل الأول: التكاثر الجنسي وظاهرة الإزهار وعقد الثمار عند مغلفات البذور
01	I- مدخل حول النباتات البذرية
01	I-1- عاريات البذور
04	I-2- مغلفات البذور
04	II- خصائص النباتات مغلفات البذور
05	III- اجزاء الزهرة
05	-1- الكأس
05	-2- التويج
05	-3- الطلع
06	-4- المتاع
06	IV- تحول البرعم الخضرى الى برعم زهرى
07	V- عوامل الإزهار
07	-1- عوامل خارجية
08	-2- عوامل داخلية
09	VI- التأبير عند مغلفات البذور
09	-1- التأبير الذاتى

09	2-التأثير الخلطي
07	VII- أسباب انتشار ظاهرة التأخير الخلطي عند مغلفات البذور
10	VIII-الإخصاب المضاعف
11	IX- تكوين الجنين
12	X- اكتمال النمو ونضج الثمار
12	XI- النضج الفيسيولوجي وعلاقته بالتنفس (ظاهرة الكلايمكتريك)
13	XII- انتشار الثمار والبذور
الفصل الثاني: دراسة نباتية للنوع	
15	I- دراسة حول نبات الأرضى <i>Calligonum Comosun</i> L'her
15	I-1- دراسة العائلة الحمضية Polygonaceae
15	I-2- الخصائص العامة للعائلة الحمضية Polygonaceae
15	I-3- الخصائص العامة للجنس <i>Calligonum</i>
16	II-نبات الأرضى <i>Calligonum Comosun</i> L'her
16	II-1- الخصائص العامة
18	II-2- الوضعية التصنيفية Position systématique
19	II-3- الإنتشار الجغرافي في العالم
19	II-4-الإنتشار الجغرافي في الجزائر
19	II-5-إستعمالات النبات في الطب التقليدي
19	II-6-أهم الدراسات حول النبات
الجزء التطبيقي	
الفصل الأول: مواد وطرق العمل	
21	I- في الميدان
21	I-1- وصف منطقة الدراسة
21	I-2- وصف منطقة جمع العينة النباتية
22	I-3- جمع العينة النباتية
23	II- في المخبر
23	II-1-الأدوات والوسائل و المواد المستعملة

23	II-1-1- وقت الاستخلاص
23	II-1-2- عملية التقدير الكمي للمركبات الفينولية.
24	II-1-3- عملية تقدير الفعالية المضادة للأكسدة.
25	II-1-4- إختبار انحلال كريات الدم الحمراء (Hémolyse).
26	II-2- الطرق المتبعة
26	II-2-1- طرق الإستخلاص
28	II-2-2- تقدير المركبات الفينولية
28	II-2-2-1- التقدير الكمي لعدييات الفينول
29	II-2-2-2- التقدير الكمي للفلافونويدات
29	II-2-3- تقدير النشاطية المضادة للأكسدة
30	II-2-3-1- إختبار تثبيط الجذر الحر • DPPH
31	II-2-3-2- إختبار انحلال كريات الدم الحمراء (Hémolyse)
الفصل الثاني: النتائج والمناقشة	
32	I- النتائج
32	I-1- التقدير الكمي للمركبات الفينولية
32	I-1-1- التقدير الكمي لعدييات الفينول
34	I-1-2- التقدير الكمي للفلافونويدات
35	I-2- تقدير الفاعلية المضادة للأكسدة
35	I-2-1- إختبار تثبيط الجذر الحر • DPPH
40	I-2-2- إختبار انحلال كريات الدم الحمراء (Hémolyse)
44	II- المناقشة
44	II-1- التقدير الكمي لعدييات الفينول الكلية والفلافونويدات
46	II-2- تقدير النشاطية المضادة للأكسدة
46	II-2-1- إختبار تثبيط الجذر الحر • DPPH
47	II-2-2- إختبار انحلال كريات الدم الحمراء (Hémolyse)
	الخاتمة
	المراجع

فهرس الوثائق

الرقم	عنوان الوثيقة	الصفحة
01	نبات الجنكة	02
02	نبات السيكاس	03
03	نبات الصنوبر	03
04	مقطع طولي لزهرة نبات الكرز	06
05	خطوات تحول المرستيم القمي الى مرستيم زهري	07
06	رسم توضيحي لعملية الإخصاب المضاعف	10
07	تكوين الجنين في نبات ثنائي الفلقة	11
08	تمثل منحنى نمو وتنفس الثمار أثناء تطورها	13
09	الانتشار بواسطة الطيور والرياح	14
10	رسم تخطيطي يوضح نبات الأرضى <i>Calligonum Comosun</i> L'her	16
11	الشكل العام ومختلف أجزاء نبات الأرضى <i>Calligonum Comosun</i> L'her	17
12	مسحوق النبات منقوع في الميثانول	26
13	جهاز التبخير الدوراني	27
14	المستخلص الجاف في قارورات عاتمة للضوء	28

فهرس الاشكال

الرقم	عنوان الشكل	الصفحة
01	طريقة الإستخلاص بالنقع للنبات المستعمل	27
02	المنحنى القياسي لحمض الغاليك لتقدير عديد الفينولات	32
03	كمية الفينولات الكلية المستخلصات الميثانولية خلال مرحلتين (مرحلة الإزهار FL ومرحلة عقد الثمار Fr)	33
04	منحنى القياسي لحمض الكرستين لتقدير الفلافونويدات	34
05	كمية الفلافونويدات المستخلصات الميثانولية خلال مرحلتين (مرحلة الإزهار FL ومرحلة عقد الثمار Fr)	35
06	نسبة تثبيط حمض الأسكوربيك للجذر • DPPH بدلالة التركيز	36
07	نسبة التثبيط المستخلص الميثانولي FL1 للجذر الحر • DPPH	36
08	نسبة التثبيط المستخلص الميثانولي FL2 للجذر الحر • DPPH	36
09	نسبة التثبيط المستخلص الميثانولي FL3 للجذر الحر • DPPH	37
10	نسبة التثبيط المستخلص الميثانولي FL4 للجذر الحر • DPPH	37
11	نسبة التثبيط المستخلص الميثانولي Fr1 للجذر الحر • DPPH	38
12	نسبة التثبيط المستخلص الميثانولي Fr2 للجذر الحر • DPPH	38
13	نسبة التثبيط المستخلص الميثانولي Fr3 للجذر الحر • DPPH	38
14	نسبة التثبيط المستخلص الميثانولي Fr4 للجذر الحر • DPPH	38
15	قيم IC50 للمستخلصات الميثانولية لنبات الأرتي <i>Calligonum comosum</i> L'her خلال مرحلتين الإزهار وعقد الثمار والمركب القياسي (A.AS) Acide Ascorbique.	39
16	نسبة انحلال كريات الدم الحمراء بدلالة عدة تراكيز من حمض الاسكوربيك	40
17	نسبة إنحلال كريات الدم الحمراء لـ FL1 بدلالة التركيز	41
18	نسبة إنحلال كريات الدم الحمراء لـ FL2 بدلالة التركيز	41
19	نسبة إنحلال كريات الدم الحمراء لـ FL3 بدلالة التركيز	41
20	نسبة إنحلال كريات الدم الحمراء لـ FL4 بدلالة التركيز	41
21	نسبة إنحلال كريات الدم الحمراء لـ Fr1 بدلالة التركيز	42
22	نسبة إنحلال كريات الدم الحمراء لـ Fr2 بدلالة التركيز	42
23	نسبة إنحلال كريات الدم الحمراء لـ Fr3 بدلالة التركيز	43
24	نسبة إنحلال كريات الدم الحمراء لـ Fr4 بدلالة التركيز	43

فهرس الجداول

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
01	الوضعية التصنيفية لنبات الأرضى <i>Calligonum Comosun</i> L'her	18
02	الأدوات ،المحاليل والأجهزة المستعملة وقت الاستخلاص	23
03	المحاليل الكيميائية ،الأدوات والأجهزة المستعملة في تقدير المركبات الفينولية	24
04	المحاليل ،الأدوات والأجهزة المستعملة في قياس الفاعلية المضادة للأكسدة	25
05	الأدوات ،المحاليل والأجهزة المستعملة في إختبار إنحلال الكريات الدم الحمراء	25

قائمة المختبرات

A.AS : Acide Ascorbique ; فيتامين C

AlCl₃ : Trichlorure d'Aluminum.

DPPH : 2,2'Diphenyl-1-picrylhydrazyl.

Ext : Extrait.

Fr: fruit, الثمار

FL : Fleurs, الأزهار

FV : Flavonoïdes. فلافونويدات

H₂ O₂ : peroxide d'hydrogène

HPLC : High Performance Liquid Chromatografie.

I % : نسبة التثبيط

IC₅₀ : Inhibition concentration 50%.

mg EAG/g Ext : ملغرام المكافئ لحمض الغاليك على الغرام من المستخلص

mg EQ/g Ext : ملغرام المكافئ للكروستين على الغرام من المستخلص

PPT : Polyphénols Totaux، عديدات الفينول الكلية

المقطوع

المقدمة:

تطل الجزائر على البحر الأبيض المتوسط ، وتتوسط بلدان المغرب العربي، وتمتد جنوبا في العمق الصحراوي، وتتميز بتنوع التربة و المناخات من المتوسطي والقاري إلى الصحراوي، ولا شك لهذا التنوع في المناخ والتربة الأثر البالغ في اختلاف الغطاء النباتي الطبيعي.

ونظرا لما تنعم به بلادنا من نباتات طبية لما لها من مساحات واسعة وتضاريس متعددة ومناخات متنوعة، التي إنعكست على الغطاء النباتي بتنوع البيئات النباتية، والتي ساهمت في وجود العديد من الفصائل والأجناس والأنواع النباتية المختلفة (حليس، 2007).

ويعد طب الأعشاب فرع من فروع الطب المكمل أو البديل، لذلك مازالت العديد من الثقافات التقليدية تثمن قيمة الوصفات الطبية النباتية وأهميتها الوقائية والعلاجية ومنافعها الأخرى، ويتقدم علم التداوي بمفهومه الحديث تقدما كبيرا في مختلف أرجاء العالم ويزداد الاهتمام بدراسة النباتات الطبية إذ تحتوي النباتات على عدد كبير جدا من المكونات الفعالة طبيا التي تعكس الإمكانات العلاجية الكبيرة لها، فمن المعلوم أن لبعض العقاقير النباتية قدرة علاجية أكبر من تلك التي تملكها الأدوية المصنعة في معالجة بعض الأمراض بالإضافة لإحتوائها على مواد غذائية وفيتامينات فضلا عن المكونات الفعالة. (Majed et Ali-Shtayeb, 2008)

كما يعرف النبات الطبي على أنه النبات الذي يحتوي في عضو أو أكثر من أعضائه المختلفة على مادة كيميائية واحدة أو أكثر بتركيز منخفض أو مرتفع، ولها القدرة الفيزيولوجية على معالجة مرض معين أو على الأقل تقلل من أعراض الإصابة بهذا المرض (هيكل وعمر، 1993)، وبالتالي إمكانية استخدامها في علاج الأمراض المختلفة، وكذلك القضاء على الجذور الحرة المختلفة الناتجة عن تفاعلات الأكسدة والإرجاع التي تحدث داخل الجسم وهذا لإحتوائها على مضادات أكسدة طبيعية.

وفي الواقع أن مضادات الأكسدة الطبيعية هي موضوع لكثير من البحوث الجديدة نحو إستغلال المركبات الثانوية من بينها عديدات الفينول و الفلافونيدات اللذان لهما خصائص مضادة للأكسدة ومضادة للمواد المسرطنة (Benhammou, 2012).

لذلك تطرقنا في دراستنا هاته إلى إحدى النباتات المستوطنة في منطقة واد سوف والمعروف باسم الأرطى *Calligonum comosum* L'her، الذي يستعمل في الطب التقليدي كعلاج للإلتهابات والقرحة المعدية. وعليه أردنا في بحثنا هذا طرح التساؤل التالي هل يتغير المحتوى الفينولي الكمي في مرحلة

الإزهار مروراً بمرحلة عقد الثمار لنبات الأرتى *Calligonum comosum* L'her؟ وهل يتغير المحتوى الفينولي بتغير المنطقة أو الموقع الجغرافي؟ وهل يؤثر كل ذلك على النشاطية المضادة للأكسدة؟.

سعيًا منا في ذلك إلى تحقيق هدفنا من هذا العمل الذي يهدف إلى دراسة المحتوى الفينولي الكمي لنبات الأرتى *Calligonum comosum* L'her المقطوف من عدة مواقع جغرافية في مرحلتى الإزهار وعقد الثمار من خلال التقدير الكمي لعديدات الفينول والفلافونويدات مع تقدير النشاطية المضادة للأكسدة ، حيث شمل بحثنا جزئيين هما :

➤ جزء النظري: يحتوي على فصلين ، الفصل الأول تناولنا فيه مدخل التكاثر الجنسي وظاهرة الإزهار وعقد الثمار عند مغلفات البذور، أما في الفصل الثاني فقد تطرقنا فيه لدراسة العائلة الحمضية (Polygonaceae) والنوع النباتي الأرتى *Calligonum comosum* L'her.

➤ جزء التطبيقي: ويتضمن هو الآخر على فصلين، فصله الأول أدرجنا فيه المواد والطرق المستعملة في البحث، أما في فصله الثاني قمنا بتحليل ومناقشة النتائج المتحصل عليها للوصول إلى إستنتاجات ومنه الإجابة على الإشكالية المطروحة في البحث.

وفي الأخير ختمنا بحثنا بخاتمة مرفقة ببعض التوصيات والآفاق البحثية.

الجزء النظري

الفصل الأول

I- مدخل حول النباتات البذرية :

تتميز النباتات الوعائية البذرية بتكوين جنين النبات الجرثومي في بذور تنشأ من نضج البويضة بعد الإخصاب ويتم بها إختزال الغذاء اللازم لنضج الجنين والإنبات ونمو البادرة. وقد تكون البذور عارية لوجودها على سطح الأوراق الجرثومية معرضة للهواء أو مغطاة بغلاف يتكون نتيجة التفاف أوراق الحواظ الجرثومية الكبيرة حول البويضات لتكوين الكرابل (المبايض) (متولي، 2006).

تعد النباتات البذرية من أوسع أقسام المملكة النباتية إنتشارا وأكثرها رقيا، إذ تحتوي على أكثر من 196 ألف نوع، منتشرة في جميع أرجاء العالم وموزعة في بيئات مختلفة وتحتوي النباتات البذرية على مجموعتين رئيسيتين هما: عاريات البذور (Gymnospermes) ومغلفات البذور (Angiospermes).

وجميع النباتات عاريات البذور نباتات خشبية، أما كاسيات البذور فمنها الخشبية ومنها العشبية. (مجاهد وآخرون، 1986)

I-1- عاريات البذور:

تعتبر عاريات البذور من النباتات البذور حيث توجد البويضات محمولة على أوراق الحواظ الجرثومية الكبيرة (Macrosporangies) وليس داخل مبايض كما في كاسيات البذور، أما الأعضاء المذكورة فتتمثل في حبوب الطلع المتكونة في أكياس الطلع المحمولة في حواظ تسمى الحواظ الجرثومية الصغيرة (Microsporangies). (متولي، 2006)

تحتوي هذه النباتات على بذور ولكنها لا تملك ثمارا أو أزهارا حيث تضم أربعة مجموعات ثلاث مجموعات معاصرة قليلة العدد هي السيكاديات (cycadophyta) والجنكويات (ginkgophyta) والنتوميات (gentophyta) ومجموعة كبيرة هي المخروطيات (coniferophyta) وهي أكثر الرتب إنتشارا ورقيا، نوجز وصفهم كما يلي:

تتمثل النباتات الجنكوية (الوثيقة 01) حاليا بنوع واحد وهو الجنكو بايلوبا (*Ginkgo biloba*) وهو شجرة ذات سيقان متفرعة ثنائية المسكن تحمل أوراقا مروحية وبذورا في ثنائيات عند أطراف أغصان جانبية تنضج منها واحدة فقط



الوثيقة (01): نبات الجنكة (كلود واخرون، 2009)

- النباتات النوتومية فينتمي اليها ثلاث أجناس أشهرها الافيدرا (*Ephedra*) وهي نباتات شجيرية أو متسلقة نادرة الإنتشار.
- السيكاديات تضم نباتات حفرية كانت مزدهرة خلال العصر الكربوني، ونباتات معاصرة تتمثل بتسعة أجناس تضم حوالي 95 نوع تعيش في المناطق الإستوائية وتحت الإستوائية. ونباتات هذا القسم منها شجيرات معمرة قد يصل عمرها إلى ألف عام ولا يتعدى إرتفاعها المترين لأنها بطيئة النمو، وأشجار باسقة ذات سيقان غير متفرعة يصل طولها الى 20متر تحمل في نهايتها تاجا من الأوراق الريشية الكبيرة وتحمل الأوراق الجرثومية في مخاريط قميه أو جانبية قد تتخذ شكلا حلزونيا كما في الزاميا *Zamia* والسيكاس (الوثيقة 02)



الوثيقة(02): نبات السيكاكس (محمد علي، 2003)

- المخروطيات تشمل نباتات حفرية كما تضم نباتات معاصرة تتمثل بأكثر من 560 نوع تنتمي إلى 52 جنس في ستة فصائل، ورغم قلة أنواعها مقارنة بعدد أنواع مغلفات البذور فإنها تغطي مساحات شاسعة كما تشمل أشجار خشبية معمرة مثل الصنوبر (الوثيقة 03) العرعر *Junepirus* والسرو (بدر، 2006).



الوثيقة(03): نبات الصنوبر (كلود واخرون، 2009)

I-2- مغلفات البذور:

كاسيات البذور أكبر أقسام المملكة النباتية وأكثرها عددا وتنوعا وأوسعها إنتشارا، فهي تضم أكثر من 220 ألف نوع من النباتات متكيفة في بيئات مختلفة فمنها نباتات البيئة الجافة ونباتات المناطق الملحية والنباتات المائية ولكن غالبية كاسيات البذور تعيش في المناطق الباردة والمعتدلة والاستوائية. كما يتدرج الشكل الظاهري لكاسيات البذور من نباتات صغيرة لا تتعدى بعض السنتيمترات كنبات عدس الماء الى الأشجار العالية مثل الكافور كما أن منها النباتات الزاحفة والمتسلقة والمتطفلة. (بدر، 2006؛ متولي، 2006،

يضم صف مغلفات البذور شعبة واحدة تأخذ عدة أسماء منها شعبة النباتات مغلفة البذور (Angiospermae) أو النباتات المنغولية (Mangoliophyta) أو النباتات المائنية (Gynoeciaetae) تتميز نباتات هذه الشعبة بأنها على أعلى درجة من التطور والتعضي، حيث تنفرد عن النباتات عارية البذور في بعض الخصائص منها الشكل الخارجي والصفات التشريحية، من أهمها وجود الأوعية الخشبية والخلايا المرافقة في النباتات كاسيات البذور وحدها دون الأقسام الأخرى من النباتات (الصباغ، 1998).

II- خصائص النباتات مغلفات البذور:

- عضوها التكاثري مميز في الزهرة Fleur، وهي فرع متحور لأداء وظيفة التكاثر الجنسي.
- نضج المبيض لتكوين الثمرة وتنضج البويضات داخل المبيض لتكوين البذور والثمرة تركيب لا يوجد إلا في النباتات كاسيات البذور .
- الثمار لها أثر كبير في انتشار كاسيات البذور وسيادتها للغطاء النباتي على الأرض.
- عند التأبير تسقط حبوب الطلع على الميسم وتنمو أنبوبة الطلع مختزقة القلم الى البويضات أما في عاريات البذور فإن أنبوبة اللقاح تخترق المبيض مباشرة من خلال فتحة النقيير.
- وجود ثمانية أنوية في الكيس الجنيني داخل البويضة.
- حدوث الإخصاب المزدوج أو المضاعف Double fécondation وهو إندماج أحد النواتان الذكريتان في أنبوبة الطلع مع نواة البويضة لتكوين الزيجوت وإتجاه النواة الذكرية الثانية مع نواة الأندوسبيرم لتكوين الأندوسبيرم.

- وجود الأوعية الخشبية كعناصر توصيل في نسيج الخشب بديلا عن القصبيات في عاريات البذور بظهور الخلايا المرافقة لتصاحب الأنابيب الغربالية في اللحاء (بدر، 2006).

III-أجزاء الزهرة:

تتألف الزهرة الكاملة حسب الموسوي (1987) في مغلفات البذور من عدة أجزاء:

III -1-الكأس (Calyce):

يمثل الكأس المحيط الخارجي للزهرة، ويتركب من أوراق صغيرة خضراء، تعرف بالسبلات (Sépales)، وظيفتها حماية الأجزاء الزهرية الأخرى في البرعم الزهري.

III -2-التويج (Corolle):

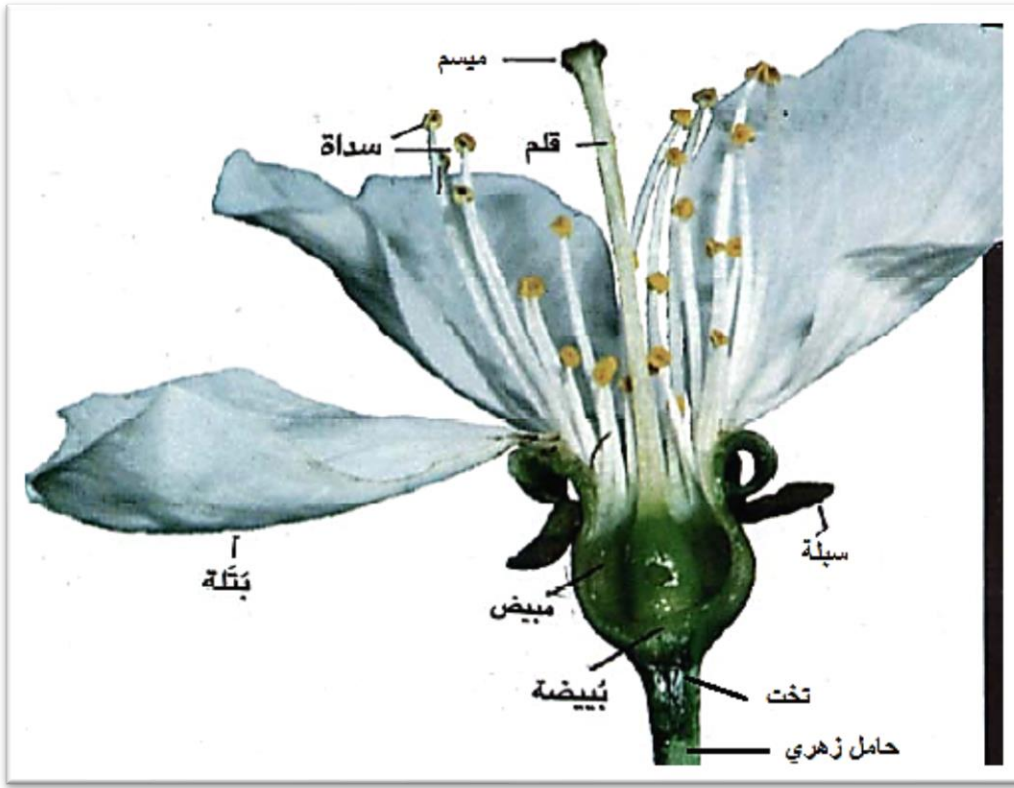
ويتركب من عدد من الأوراق الملونة تعرف بالبتلات (pétales) تعمل غالبا على جذب الحشرات التي تقوم بعملية التلقيح .

III -3-الطلع (Androecium):

يشتمل الطلع على أعضاء التذكير، إذ يتم فيه تكوين حبوب اللقاح التي تحتوي الأنوية الذكرية، ويتكون من عدد من الأسدية، وتتركب كل سداة من جزء رفيع يعرف بالخيط (Filament) يحمل عند قمته جزءا منتفخ يسمى المتك (Anther)، وقد تكون الأسدية منفصلة أو ملتحمة بخيوطها ومتوكها سائبة أو العكس، في حالة الإلتحام إما تكون الخيوط متحدة في حزمة واحدة كما في زهرة الخبيزة (Malva sp) أو متحدة في حزمتين كما في زهرة الفول التي تتحد فيها تسع أسدية لتكون أنبوبة مفتوحة من الجانب الخلفي حيث تنفرد السداة العاشرة، وفي بعض الأزهار تلتحم الأسدية ونتج عن إلتحامها أكثر من حزمتين كما في زهرة البرتقال، وفي معظم أزهار النباتات الفصيلة المركبة تكون المتوك ملتحمة والخيوط سائبة، وقد تتحد الأسدية بالبتلات فيطلق عليها فوق بتلية (Epipetalous) أو تكون منفصلة عنها.

III -4- المتاع (Gynécée):

يمثل عضو التأنيث، إذ تتكون بداخله الأنوية الأنثوية ويتركب من عدد من الأوراق المتحورة، وتعرف الواحدة منها بالكربلة، إلتفت حافتاها والتحمنا لتكوين تجويف في جزئها السفلي يحتوي على البويضات، ويعرف بالمبيض (Ovaire) أما الجزء العلوي فيكون مصمتا ومستطيلا ويسمى القلم (Style) وينتهي عادة بجزء منتفخ يتخذ أشكالا متعددة، منها المفطح أو الكروي والريشي، ويطلق عليه اسم الميسم (Stigma)، وهو الجزء المعد لإستقبال حبوب الطلع؛ وفي بعض الأزهار يندمج وجود القلم فيكون الميسم متصل إتصالا مباشرا أو تنشأ البويضات على نتوءات خاصة تبرز من السطح الداخلي للمبيض يطلق على كل واحد منها إسم المشيمة (Placenta).



الوثيقة(04) : مقطع طولي لزهرة نبات الكرز (كلود واخرون، 2009)

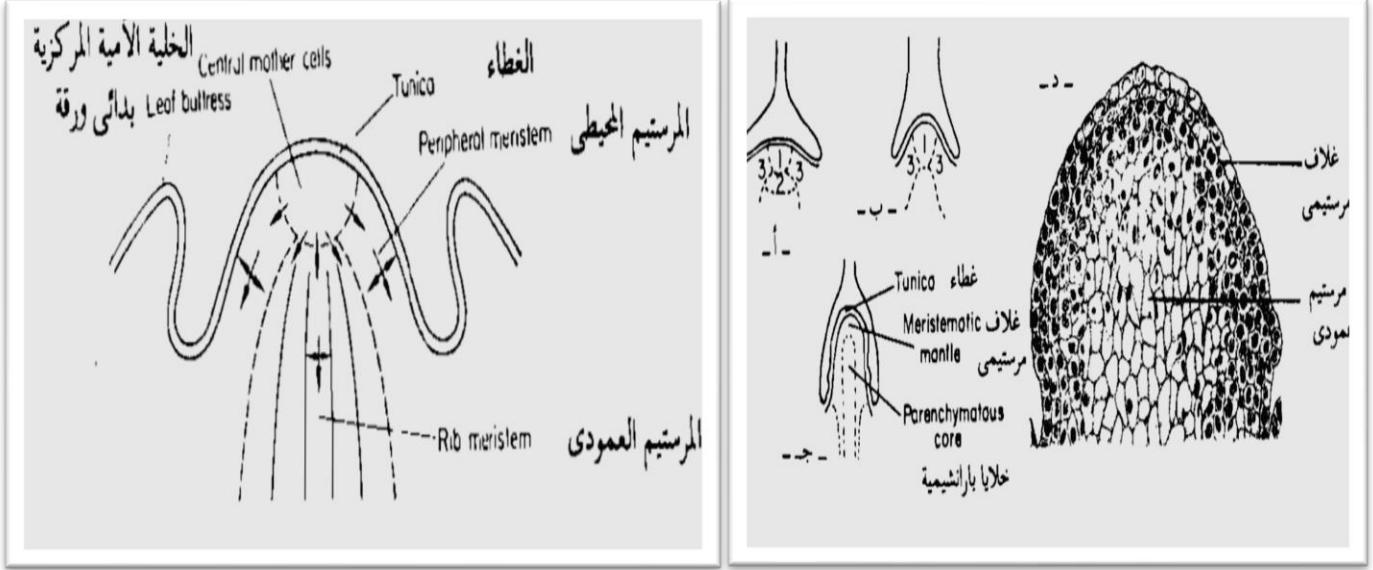
IV- تحول البرعم الخضري إلى برعم زهري :

يتحول المرستيم القمي في الساق من مرستيم خضري إلى مرستيم زهري المكون من جزئين هما الجسم (corpus) والغطاء (tunique) (الوثيقة 05).

➤ **الغطاء:** يتكون من صف واحد إلى صفين من الخلايا ويكون إنقسامها في مستوى واحد فقط حيث يكون عمودي على السطح.

➤ **الجسم:** وهو الجزء الداخلي يتكون من خلايا تنقسم في اتجاهات عديدة لتعطي الزيادة في الجسم وتسمى غنقسات ويمكن تمييز الجسم إلى ثلاثة أجزاء مرستيمية.

يتكون من الغلاف زوائد وهي بدائيات القنابة والسبلات والبتلات والأسدية والكرابل، تتكون هذه الأجزاء تباعا أولا بادئة السبلات ثم يلي ذلك بادئة البتلات ثم تتكون بادئة الأسدية ثم الكرايل. (الوصفي، 1995).



الوثيقة (05): خطوات تحول المرستيم القمي إلى مرستيم زهري. (الوصفي، 1995)

V-عوامل الإزهار :

يتأثر تكشف الأزهار بعدة عوامل منها عوامل داخلية وأخرى خارجية، وهذه العوامل هي التي تعمل على تحويل الخلايا المرستيمية الخضرية إلى مرستيمات زهرية ومن هذه العوامل:

V-1-عوامل خارجية:

➤ درجة الحرارة :

تؤثر درجة الحرارة على عملية التزهير بصور مختلفة:

- على هرمونات التزهير أو على هدم المركبات اللازمة للبناء ودرجة إنتقال تلك المركبات من الأوراق إلى المرستيمات .

- يرتبط تأثير درجة الحرارة على الأزهار إرتباطاً وثيقاً بالتوافق الضوئي وبدراسة التأثير المشترك لدور الحرارة وفترة الإضاءة حيث تأثير هذا العامل يدعم تأثير فترة الإضاءة في تحفيز الأزهار أو تثبيطها.
- تحفز درجة الحرارة المنخفضة نسبياً التزهير وبعض النباتات يمكنها الأزهار في نطاق واسع من درجات الحرارة. (إدريس، 1990).

➤ الضوء :

يعتبر الضوء أحد المؤثرات الهامة في حياة النبات حيث تختلف إستجابة النبات في الظلام عنه في الضوء، مما يؤدي الى النبات بالقيام بالعديد من العمليات الضوئية الحيوية منها: التمثيل الضوئي -الإنتحاء الضوئي -التوافق الضوئي -التزهير (إدريس، 1990).

كما تعمل طول الموجة الضوئية خاصة الضوء الأحمر والبرتقالي الذي يرجع له الدور الأساسي في دفع النباتات للتزهير.

وتعمل فترة الإضاءة (التوافق الضوئي) على تقسيم النباتات حسب إحتياجاتها للفترة الضوئية الى : نباتات النهار الطويل؛ نباتات النهار القصير؛ النباتات المحايدة والنباتات الوسطية. (صقر، 1998)

V-2- عوامل داخلية :

➤ التحولات الغذائية :

عموما تتأثر مرحلة التزهير بالهرمونات بدرجة أكبر من درجة إستهلاك المواد الغذائية للخلايا المرستيمية الزهرية .

- زيادة الإمداد بالنيتروجين يشجع تكوين الأزهار المؤنثة أكثر من المذكرة .
- نقص الكربوهيدرات يؤدي إلى ضمور وعقم حبوب اللقاح. (صقر، 1998)

➤ الهرمونات النباتية :

- ثبت أن الأكسين ليس له أي تأثير منشط على الأزهار بل في غالب الأنواع النباتية له تأثير مانع للحث الزهري بكل من النباتات النهار الطويل والقصير على السواء لذلك اقترح Galston أن كل من الأكسين و الفلوروجين متضادان في التأثير وبالطبع تعمل مضادات الأكسين مثل Tiba التي تمنع حركة الأكسين للأسفل على تنشيط الإزهار.
- أما دور الجبريلين على الأزهار أثبت أنه يؤثر على إنتاج مواد في الخلية مما يهيئها لتصنيع المؤثر الزهري Flowering stimulus.
- السيتوكين له تأثير موجب على دفع أنواع نباتية كثيرة للإزهار حتى تحت ظروف غير ملائمة لحدوثه فقد يزيد السيتوكين من إستجابة نباتات النهار القصير تحت ظروف غير ملائمة للإزهار. (إدريس، 1990)

VI-التأبير عند مغلفات البذور Pollinisation

وهو إنتقال حبوب الطلع (pollen) من المتك الى الميسم .

يعتبر معظم الباحثين في النباتات عملية التأبير (التلقيح) عامل مهم جدا في عملية التطور، كما أن كثير من الصفات التي تكتسبها مختلف أنواع النباتات ناتجة عن إنتقال هذه الصفات عن طريق التلقيح ثم الإخصاب من نباتات أخرى بواسطة مختلف أنواع عوامل نقل حبوب الطلع .غالبا يهيئ النوع النباتي أفراداه لنوع واحد أو أكثر من التأبير وديناميكية خاصة تضمن المحافظة عليه والعيش بنجاح. (الموسوي، 1987)

1-VI-التأبير الذاتي autopolinisation :

ويتحقق بإنتقال حبوب اللقاح من متك الزهرة إلى ميسم نفس الزهرة قبل أو بعد تفتح الزهرة ويتم فقط في الأزهار ثنائية الجنس. (الصباغ، 1998)

2-VI- التأبير الخلطي (التصاليبي) allopollinisation :

وفيه تنتقل حبوب الطلع من متك زهرة إلى ميسم زهرة نبات آخر من نفس النوع عادة، وينتج من التأبير الخلطي هجائن أقوى وراثيا من التأبير الذاتي. (الموسوي، 1987)

VII-أسباب انتشار ظاهرة التأبير الخلطي عند مغلفات البذور :

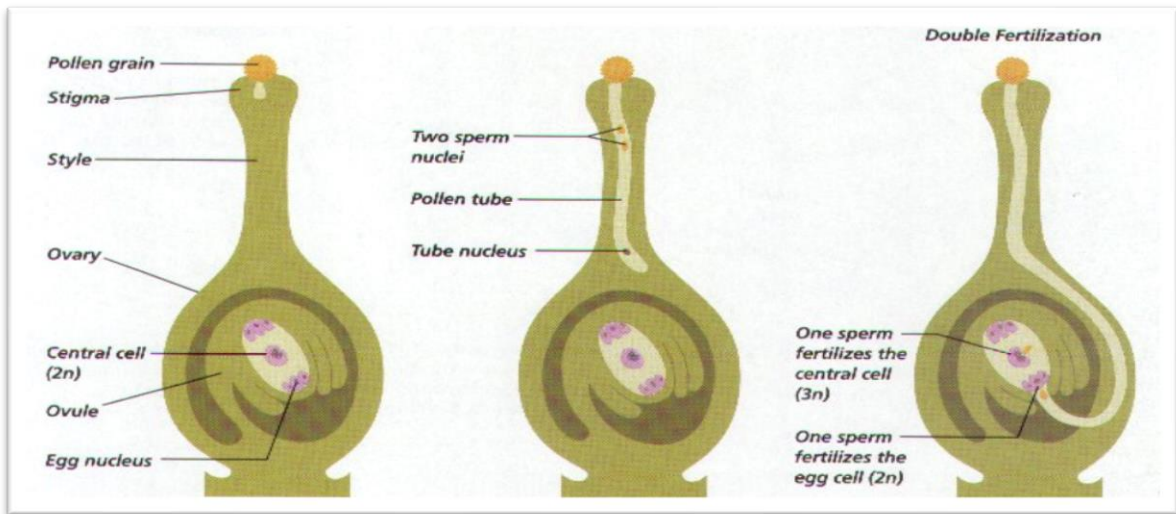
هناك عدة أسباب تساهم في إنتشار ظاهرة التأبير الخلطي عند مغلفات البذور نذكر منها:

- ❖ إنفصال أعضاء التذكير عن أعضاء التأنيث في أزهار مستقلة (وحيدة الجنس) ،وقد توجد الأزهار الذكرية والأنثوية عند نبات واحد (أحادي المسكن) أو نباتين منفصلين ثنائي الجنس وفي هذه الحالة يكون التلقيح الخلطي مؤكدا.
- ❖ نضج أحد نوعي الأعضاء الجنسية قبل الآخر ، من أهم العوامل التي تساعد على التلقيح الخلطي.
- (مجاهد واخرون، 1986)
- ❖ وجود ظاهرة العقم المرفولوجي والفيزيولوجي (عدم التوافق الذاتي). (الصباغ، 1998)

VIII-الإخصاب المضاعف :

يخترق الأنبوب الطلعي الكيس الجنيني، وتنفجر نهايته بالقرب من الخلية البيضية ، محررا النطفتين. تتلاشى في هذا الوقت الخلية الإعاشية أو نواة الأنبوب الطلعي وتتحدد إحدى النطفتين مع الخلية البيضة مشكلة البيضة الملقحة أو الزيغوت (Zygote)، ثنائي الصبغة الصبغية وتتحدد النطفة الثانية مع النواة الثانوية للكيس الجنيني ،مشكلة خلية ثلاثية الصبغة (نواة السويداء) (الوثيقة 06).

يبدأ بعد ذلك نمو وتطور الجنين مباشرة في بعض الأنواع النباتية وبصورة متأخرة في أنواع أخرى وذلك اعتبارا من الزيغوت، وتتمايز السويداء ($3n$) اعتبارا من النواة الثانوية للكيس الجنيني حيث يمتلك الإخصاب المضاعف في مغلفات البذور أهمية حيوية كبيرة جدا. (الصباغ، 1998)

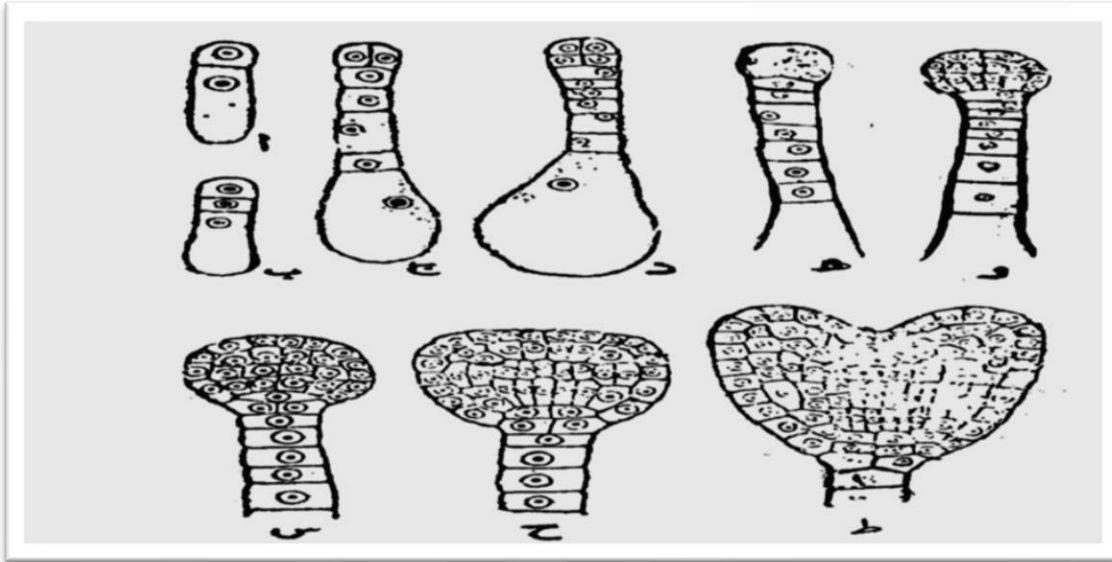


الوثيقة(06): رسم توضيحي لعملية الإخصاب المضاعف

(<http://siera104.com/bio/lab25.html>)

IX-تكوين الجنين :

يتكون الجنين نتيجة لانقسام اللاقحة، إذ تنمو اللاقحة ويبدأ في الإنقسام لتنتج خليتين غير متساويتين، الكبيرة منها هي القاعدية ، هي الأقرب إلى النقيير وتعمل عل تثبيت الجنين أما الصغيرة فتتقسم عدة مرات لتكون صفا من الخلايا، تعرف الخلية التي تقع عند نهاية الصف البعيدة عن النقيير بالخلية الجنينية، وينشأ نتيجة لانقسامها الجنين الأصلي بينما تكون بقية الخلايا بالاشتراك مع الخلية القاعدية المعلق الذي يدفع الخلية الجنينية في أنسجة الأندوسبيرم وتنقسم الخلية الجنينية في بادئ الأمر رأسيا ثم أفقيا إلى أربع خلايا ويلى ذلك انقسام الخلايا بجدر محيطية مكونة ثمان خلايا وتنقسم هذه عدة مرات وتتميز إلى خلايا محيطية تكون فيما بعد الغلاف البشري والخلايا المركزية وينشأ منها النسيج الانشائي الأساسي الكمبيوم الاول (Pro-cambium) (الوثيقة 07)، وتتميز الخلايا العليا البعيدة عن النقيير إلى فصين - يمثلان الفلقتين - يوجد بينهما تجويف تخرج منه الريشة فيما بعد أما الخلايا السفلية القريبة ينشأ منها الجذير والسويقة تحت الفلقية. وتنقسم نواة الأندوسبيرم بعد عملية الإخصاب بفترة وجيزة إنقساما سريعا متواليا ، يعقبه تكوين جدر تغلف الأنوية وما يحيط بها من سيتوبلازم وبذلك يتكون نسيج الأندوسبيرم، ثم تتصلب اللحافتان ليكونا قصرة البذرة. (مجاهد وآخرون، 1986)



الوثيقة (07): تمثل تكوين الجنين في نبات ثنائي الفلقة: (أ) إنقسام اللاقحة (ب، ج، د) إنقسام الخلية الجنينية (هـ) طور الجنين ذي ثمان خلايا (و، س، ح) توالي إنقسام الخلايا الجنينية (ط) طور تتميز فيه الفلقتان. (أحمد مجاهد وآخرون، 1986)

X-إكتمال النمو ونضج الثمار:

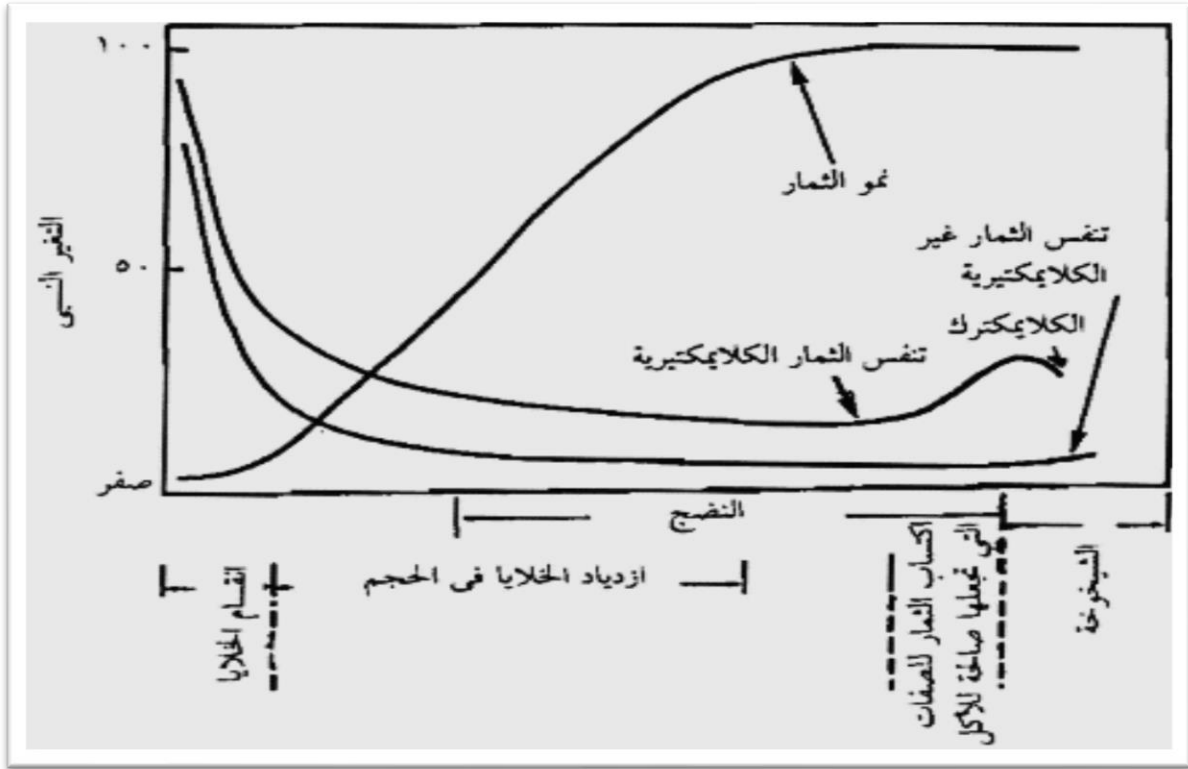
إكتمال النمو وهو وصول الثمرة لعمر فيسيولوجي هو نهاية منحنى النمو الثمري فتصل الثمرة إلى الحجم النهائي وإذا قطفت الثمرة عند تلك المرحلة تستطيع بعيدا عن الأم من الإستمرار في مراحل التطور لتصل إلى النضج دون نقص في صفاتها الثمرية من حيث الجودة والطعم وعند ذلك نجد أن الثمرة استعدت للتحويل للنضج بمعنى أن كل المواد الداخلة في التفاعلات النضج قد جهزت والإنزيمات التي سوف تقوم بالعمل وقد أنتجت وسوف يتم البدء في العمل. ومرحلة النضج هي مرحلة يتم فيها حدوث تغيرات في اللون والصلابة والطعم والرائحة لتصبح الثمرة صالحة للإستهلاك صالحة للقطف لكن هناك إستثناءات حيث أن بعض الثمار لا تنضج إلا بعد قطفها ويسرع القطف من البعض الآخر من الثمار مثل التفاح والموز ويجب الأخذ بالإعتبار أن القطف قبل وصول الثمرة إلى مرحلة اكتمال النمو يمنعها من الوصول للنضج بكفاءة فتقل بذلك جودتها وصلاحيتها للأكل .

تلي مرحلة النضج دخول الثمرة في مرحلة الشيخوخة وبداية حياتها الفيسيولوجية، يصاحب النضج تغيرات منها فقد الصلابة بتحلل الميڤلاميل: المادة اللاصقة بين الخلايا (بكتات الكالسيوم) ، كما يحدث تحول المواد النشوية إلى سكرية أو فقد المواد التانيينية والفينولية وتكوين صبغات اللون وتكوين الغازات المتطايرة المسؤولة عن الرائحة والنكهة والتغير في معدل التنفس والتالي التغير في محتوى الثمرة من الأحماض فتعدل النسبة بين السكريات إلى الأحماض فيتحدد الطعم المميز للثمرة (إدريس،1990؛ الحمزاوي،2016)

XI-النضج الفيسيولوجي وعلاقته بالتنفس (ظاهرة الكلايمكتريك):

إكتشف Kidd و West في الثلاثينيات عند دراسة تنفس ثمار التفاح أن معدل تنفس الثمار ينخفض عند إكتمال النمو ثم يرتفع أثناء النضج حتى يصل إلى ذروته يعقبه انخفاض مرة أخرى عند دخول الثمار في الشيخوخة أطلق على تلك الظاهرة إسم الكلايمكتريك (Climacteric). (إدريس،1990)

تعرف ظاهرة الكلايمكتريك في الثمار على أنها الإرتفاع المفاجئ في سرعة التنفس أثناء نضج بعض أنواع الثمار وتنقسم الثمار تبعا لذلك الى قسمين رئيسيين يعتمد التقسيم على مدى حدوث ذروة التنفس والزيادة المفاجئة في التنفس في الثمار الكلايمكترية يحدث مرافقا مع بدء نضج الثمار وسبب هذه الظاهرة يعود إلى قدرة بعض الثمار على إنتاج غاز الإيثيلين (C₂H₄). (الشمري، 2015)



الوثيقة (08): تمثل منحنى نمو وتنفس الثمار أثناء تطورها. (حسن، 1998)

XII- إنتشار الثمار والبذور:

تلعب البذور دورا هاما في إنتشار الأنواع النباتية، فالثمار والبذور التي تنتضج تنتشر إلى مسافات مختلفة وإلى أماكن بعيدة، تملك بعض الثمار والبذور زوائد تعمل كيفية إنتشارها وحسب Ledyard (1974) و Théron (1973) توجد عدة وسائل لإنتشار البذور والثمار وهي:

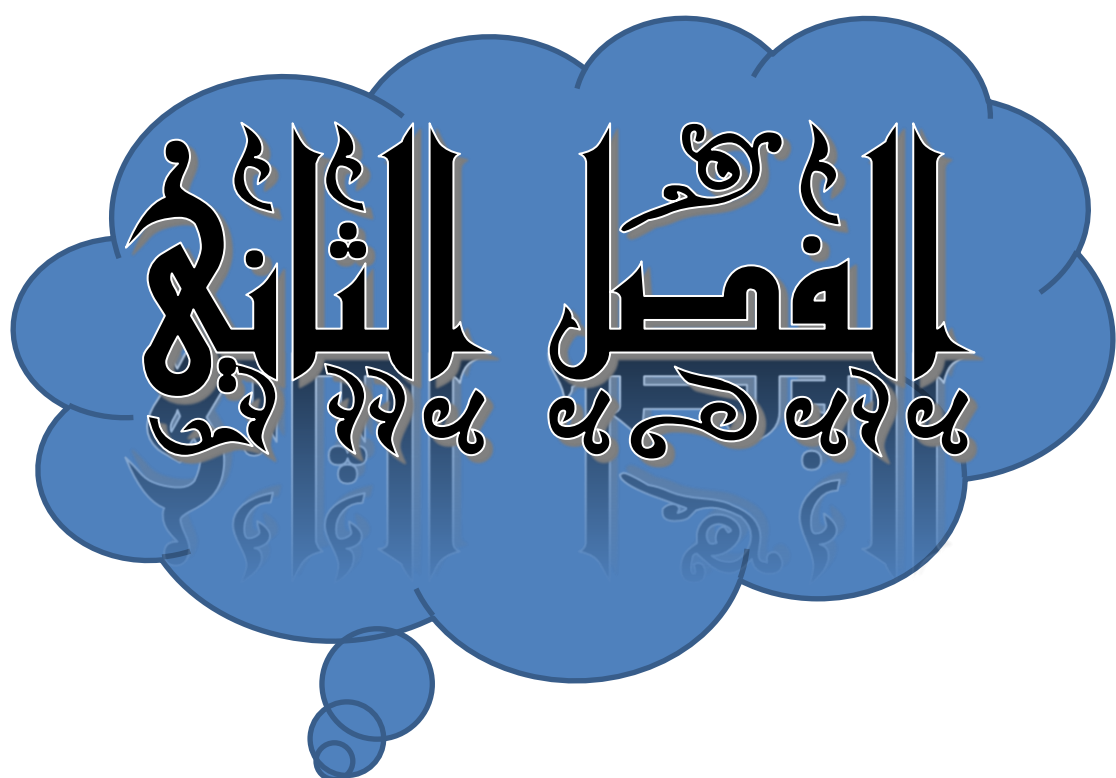
- الرياح: عندما تكون البذور صغيرة الحجم، خفيفة الوزن ، سطحها كبير أو تكون أغلفتها مجهزة بأشعار على كامل سطحها الخارجي مما يسمح للرياح بنقلها إلى مسافات بعيدة ، و نذكر من بين الأنواع التي تنتقل بهذه الطريقة: نبات الدردار. (الوثيقة 09)

- الحيوانات: في بعض الأحيان تكون أغلفة البذور ملونة بألوان زاهية لامعة (حمراء ، برتقالية، بنية ...) و هذا ما يجعلها محط أنظار الحيوانات كالعصافير و النمل وبهذا تشكل هذه الحيوانات وسيلة الإنتقال للبذور، حيث أنها تطرحها كفضلات و على مسافات مختلفة، و هذا عند إبتلاعها البذور، أو عندما تلتصق بها فإنها أيضا تساعد على إنتشارها من مكان إلى آخر. (الوثيقة 09)

- **الإنتشار الميكانيكي:** تنتشر معظم بذور الإثمار المتفتحة عندما تنضج الأخيرة وتجف ومن ثم تنفتح . أن هذا الإنتفاخ يترافق عادة مع نوع من القوة في العديد من الإثمار لذلك تندفع أو تقفز البذور إلى مسافة قد تكون بعيدة عن النبات الأم، ومثل هذه الثمار تدعى بالثمار المتفجرة explosive fruits. (الموسوي، 1987)



الوثيقة(09) : الإنتشار بواسطة الطيور والرياح. (كايا، 2003)



I -دراسة حول نبات الأرضى *Calligonum Comosum* L'her**I-1- دراسة العائلة الحمضية *polygonaceae*:**

تضم هذه العائلة 46 جنس و 1100 نوع، تتوزع على مجال واسع تتواجد في الكثير من مناطق العالم خاصة المناطق المعتدلة من نصف الكرة الشمالي، من أهم أجناس التابعة لها *friogonum* والذي يضم 240 نوع، و *rumex* الذي يضم 200 نوع، و *Polygonum* الذي يضم 170 نوع و *Calligonum* الذي يضم 80 نوع (Messaili, 1995; Botineau, 2010)

I-2- الخصائص العامة للعائلة الحمضية *polygonaceae*:

تتبع هذه العائلة للرتبة *polygonales* وهي الفصيلة الوحيدة في هذه الرتبة، من أهم خصائصها العامة أن نباتاتها وحيدة وعديدة الأثمار، في الغالب ثنائية الجنس، وأوراقها متبادلة، بسيطة ومختلطة جدا وهي عبارة عن حراشف صغيرة تخرج من عقد السيقان الحديثة، غلافها الزهري بسيط تبلي مكون من 03 - 06 بتلات ملتحمة أو منفصلة. الطلع مكون من 04 - 16 سداة، المتاع مكون من 02 - 03 كرابل ملتحمة والمبيض وحيد المسكن والبويضة مستقيمة. ثمارها عبارة عن أكنات (akene) ثلاثية البذور سودانية نشوية. (Messaili ، 1995 ؛ Quezel et SANATA, 1963)

I-3- الخصائص العامة للجنس *Calliganum*:

يتميز هذا الجنس (*Calliganum*) بالخصائص التالية:

- نباتات معمرة ثنائية الجنس.
- الغلاف زهري بسيط مكون من بتلات، المبيض والثمرة رباعية الشكل.
- الأسدية من 12 الى 14 سداة.
- الأزهار صغيرة، إبطية ليفية في أعقاد.

(Quezel et SANATA 1963، Maire et Quezel ، 1961)

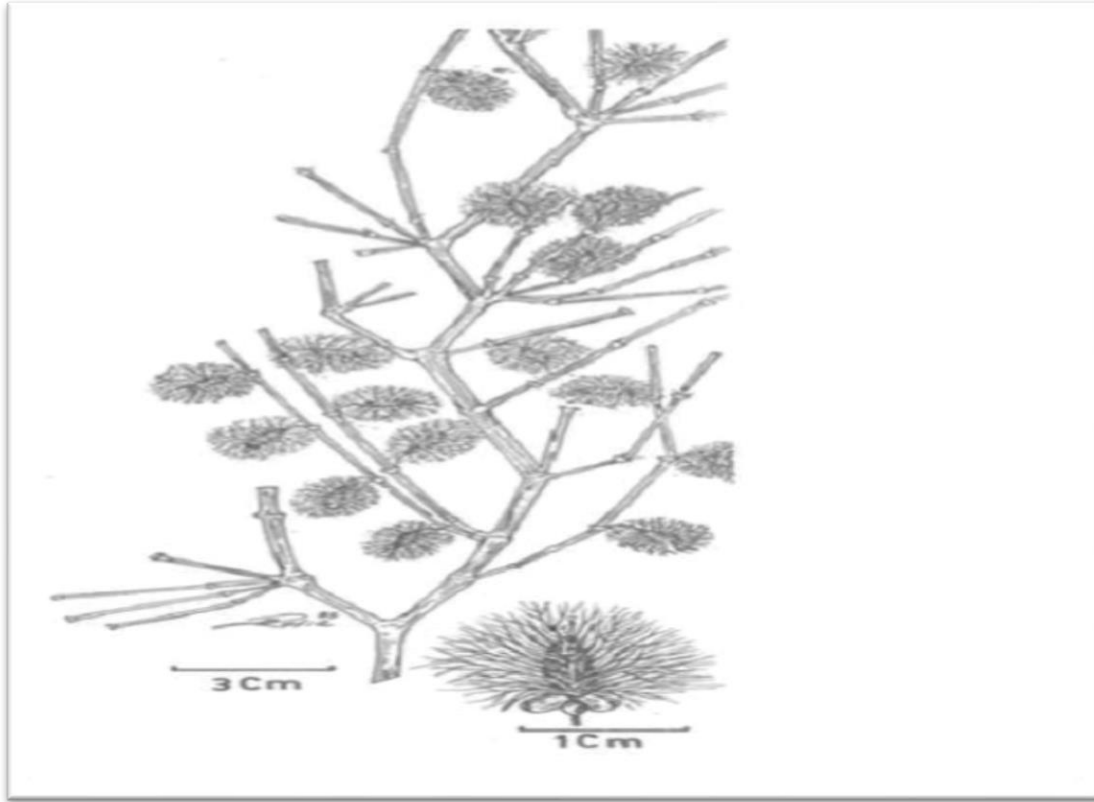
II- نبات الأرضى *Calligonum Comosum* L'her :

II-1- الخصائص العامة :

من خصائصها أنها شجيرة دائمة الخضرة طولها من 02 الى 03 متر أو أكثر ، جد متشعبة من القاعدة.

تمتاز الثمار بالكامل بشعيرات (الوثيقة 10-11) بنية محمرة متوضعة على مجموعتين متقابلتين من الثمرة حوافها متقاربة وبارزة ، المقطع الطولي للثمرة تظهر فيه الثمرة على شكل صليب (الوثيقة 10).

تتساقط الأغصان الخضراء لهذه الشجيرات في فصلي الخريف والشتاء ولا تبقى سوى الأغصان الخشبية ، وعند الربيع تظهر الأفرع الخضراء التي تنمو وتتفرع .(Quezel et SANATA ; 1963)
,حليس ، 2007)



الوثيقة (10): رسم تخطيطي يوضح نبات الأرضى *Calligonum Comosun* L'her

(QUEZELLE et SANTA, 1963)

لها جذع خشبي لونه أبيض أو أبيض رمادي وسيقانها طويلة بها عقد متورمة لا يظهر بها ورق تفتقر إلى جذع رئيسي (الوثيقة 11). الأغصان العليا الفتية خضراء ولامعة. تنتج فروعها الخضراء وفرة من الأزهار في الربيع (مارس وأفريل). (Chaudhary; 1999, Taia and El-Etaby; 2006)



الوثيقة (11): الشكل العام ومختلف أجزاء نبات الأروطى. *Calligonum comosum* L'her.

II-2- الوضعية تصنيفية position systématique :

الجدول (1): الوضعية التصنيفية لنبات الأرتى *Calligonum Comosun* L'her

(QUEZELLE et SANTA, 1963)

المملكة	Régne	Végétal
الشعبة	Embranchement	Phanérogames ou Spermaphytes
تحت الشعبة	Sous Embranchement	Angiospermes
الطائفة	Classe	Dicotylédons ou Eudicots
الرتبة	Ordre	Polygonales
العائلة	Famille	Polygonaceae
الجنس	Genre	<i>Calligonum</i>
النوع	Espèce	<i>Calligonum comosum l'her</i>
الاسم الشائع	Nom Vernaenlaire	Larta, lartaya

II-3- الإنتشار الجغرافي في العالم:

لوحظ أن نبات الأرتى *Calligonum Comosum* L'her بكثرة في القسم الشمالي من الكرة الأرضية، فهي تتواجد في الصحاري والأراضي القاحلة في كل الصحراء العربية (Ozenda,1977)، كما لوحظ إنتشارها أيضا في كل من الجزائر (حليس، 2007) وفي المناطق الجافة من تونس (HEMMAMI et al، 2011) و في مصر (BADRIA et al، 2007) وشمال وشرق وجنوب المملكة العربية (ALKHLIFA، 2013) وأيضا الشرق الأوسط (Lipscombe,1984).

II-4- الإنتشار الجغرافي في الجزائر :

ينمو نبات الأرتى *Calligonum Comosum* L'her في المناطق الصحراوية وخاصة في الشمال الشرقي من الصحراء الجزائرية كمنطقة وادي سوف. (حليس، 2007)

II-5- إستعمالات النبات في الطب التقليدي:

أستعمل نبات الأرتى *Calligonum Comosum* L'her في الطب التقليدي الشعبي لماله من أهمية طبية بالغة حيث يستعمل كعلاج لآلم البطن والقرحة المعدية وكمضاد للإلتهابات (ABDALLAH et al، 2014) ولاحتواء نبات الأرتى على الفلافونويدات والتانينات فلها تأثير مسكن وتساعد على إلتئام الجروح وتطهيرها والقضاء على بعض الجراثيم (PINSMAIL et al، 1986)

ولأنها تعتبر من النباتات الصحراوية الرعوية فإنها تستهلكها الحيوانات الثدية الكبيرة مثل الماعز والغنم والجمال ... حيث توفر الظل للحيوانات الصحراوية وتعمل على تثبيت الكثبان الرملية كما أنها تعتبر إحدى مصادر الحطب الهامة في المناطق الصحراوية. (حليس 2007)

II-6-أهم الدراسات حول النبات :

لنبات الأرتى *Calligonum Comosum* L'her أهمية كبيرة رغم قلة الدراسات المخبرية عليها، ولكونها تعتبر نبات صحراوي وطبي فلها فوائد عديدة، وفيما يلي أهم الدراسات المتعلقة بهذا النبات حيث:

➤ كشف ALKALIFA (2013) بعد دراستها لتأثير المستخلص الإيثانولي لأجزاء مختلفة من نبات الأرتى *Calligonum Comosum* L'her والتي تم جلبها من المملكة السعودية العربية على

أربعة سلالات بكتيرية (*Esherichia coli*, *Pseudomonas aeruginos*, *Bacillus* (subilis, *Staphylococcus aureus*) حيث توصلت إلى أن لمستخلصات النبات القدرة المعتبره المضادة للسلالات البكتيرية المختبرة.

➤ قام HEMMAMI وزملاؤه (2011) بدراسة النشاطية المضادة للمكروبات للمستخلصات المائية الميثانولية والعضوية من الأنسجة النباتية المختلفة لنبات الأرتى المقطوفة من المناطق القاحلة في تونس حيث أثبت أن للمستخلصات العضوية لنبات *C. comosum* لها القدرة على تثبيط نمو السلالة البكتيرية *Listeria ivanovii*.

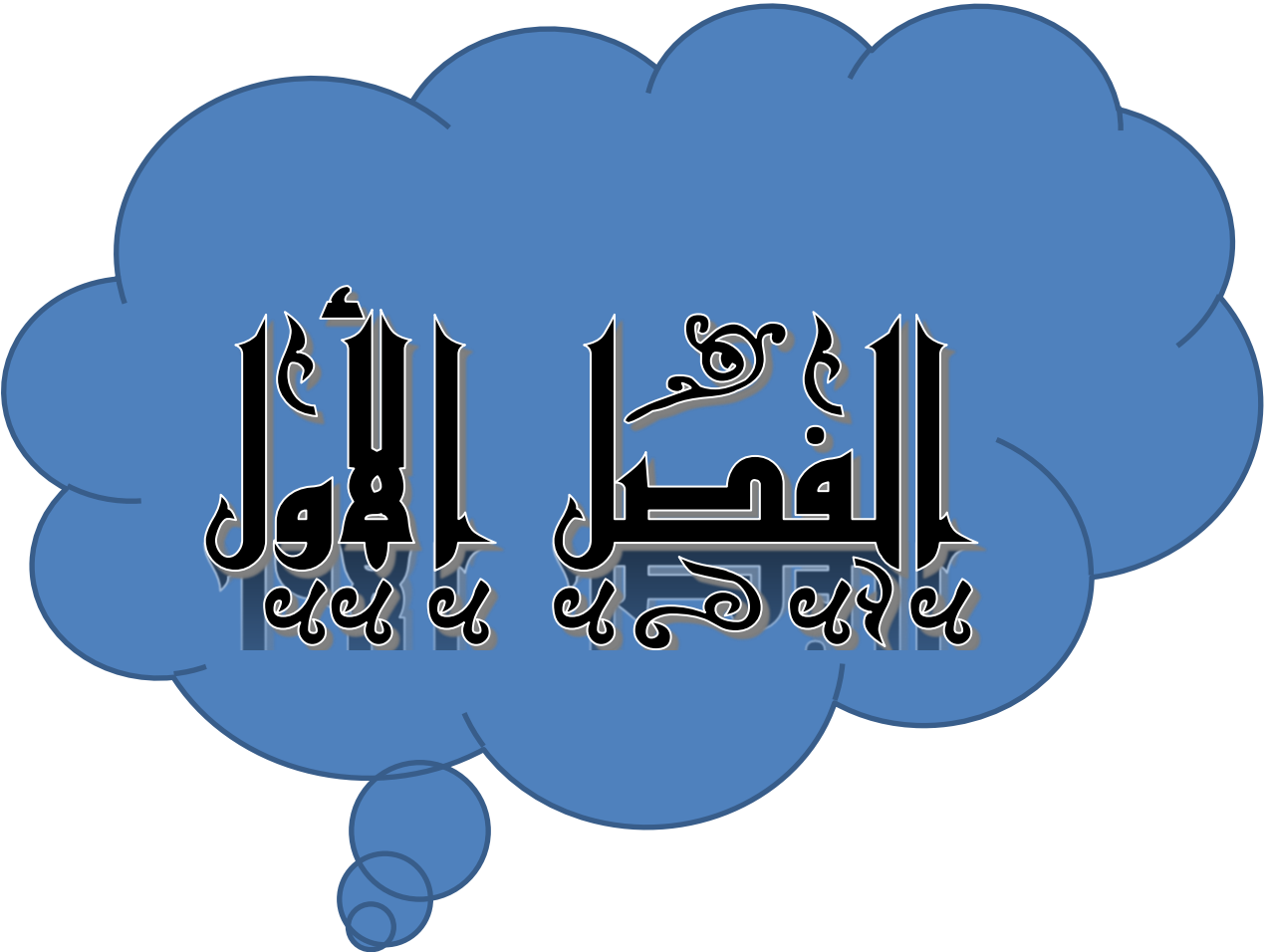
➤ أجرى BADRIA, وزملاؤه (2007) دراسة حول تقييم سمية الخلايا لبعض مركبات نبات الأرتى *Calligonum Comosum* L'her النامية في مصر حيث تم عزل ثمانية مركبات من بينها *Dehydrodicatichin A* والذي كان ذو أفضل سمية للخلايا والنشاط المضاد للأكسدة مقارنة بالمركبات الأخرى كـ *Isoquercitrin* و *Rhamnopyranoside*.

➤ قام كل من ABDALLAH وزملائه (2014) بدراسة حول التأثير المضاد للآلام وللإلتهابات للمستخلص الميثانولي لنبات الأرتى عند الجرذان والفئران، وقد أظهر من خلال نتائجه أن لنبات الأرتى تأثير وقائي ضد آلام المعدة والإلتهابات كما أنه خافض للحرارة.

➤ قام Chouikh وزملاؤه (2015) بدراسة تأثير طرق الإستخلاص على النشاطية المضادة للبكتيريا لمختلف المستخلصات من نبات الأرتى *Calligonum Comosum* L'her النامي في صحراء الجزائر، حيث أثبتت النتائج أن للمستخلصات المدروسة قدرة تثبيطية معتبرة لأنواع مختلفة من البكتيريا .

➤ قام Chouikh وزملاؤه (2016) بدراسة مقارنة بين طرق إستخلاص المركبات الفينولية بطريقة الأمواج فوق صوتية وطريقة النقع ودراسة النشاطية المضادة للأكسدة لنبات الأرتى *Calligonum Comosum* L'her ، حيث أظهرت النتائج أن فاعلية طريقة الإستخلاص بالأمواج فوق صوتية كانت أفضل مقارنة بطريقة النقع في النشاطية المضادة للأكسدة.

الجزء العملي



الفصل الأول

I- في الميدان:

1.I. وصف منطقة الدراسة:

تم إختيار نبات الأرتى النامي في عدة مناطق من ولاية الوادي والتي تقع في الجنوب الشرقي من الجزائر المحاذي للشريط الحدودي مع الجمهورية التونسية وتتربع على مساحة تقدر بحوالي 44586.80 كلم² (شويخ، 2004) على ارتفاع 70 متر من مستوى سطح البحر (BEGGAS, 1992).

تمتاز المنطقة بمناخ صحراوي جاف وذلك نتيجة للعديد من العوامل، كالموقع الجغرافي والارتفاع على مستوى سطح البحر، حيث تختلف درجات الحرارة القصوى فيها حسب الفصول، وتسود درجة الحرارة العالية فصل الصيف ابتداء من أفريل وتدوم حتى نهاية سبتمبر، حيث يصل معدل الحرارة خلال هذه الأشهر الساخنة إلى 34 درجة مئوية. (ضيف، 2014)

كما أن نسبة التساقط في المنطقة ضعيفة ولا تتجاوز 100مم في السنة، ومن أهم مميزاتها توزعها غير المنتظم خلال العام وكذا إختلاف كميتها من عام إلى آخر، وترتبتها رملية فقيرة من العناصر المعدنية بالإضافة إلى ضعف قدرتها على الإحتفاظ بها، وفقيرة جدا من المادة العضوية. (حليس، 2005)

I. 2. وصف منطقة جمع العينة النباتية:

وهي أربع مناطق واقعة ضمن إقليم واد سوف والتابعة إقليميا لولاية الوادي :

المنطقة الأولى (FL01/FR01): ضمن خط طول 6°77'95.50 E شرق خط غرينيتش وخط عرض 33°46'31.53 N شمال خط الاستواء والواقعة إقليميا ضمن منطقة بوبياضة بلدية تغزوت .

المنطقة الثانية (FL02/FR02): ضمن خط طول 6°83'70.33 E شرق خط غرينيتش وخط عرض 33°51'35.15 N شمال خط الإستواء والواقعة إقليميا ضمن منطقة أميه صالح بلدية قمار.

المنطقة الثالثة (FL03/FR03): ضمن خط طول 6°89'06.92 E شرق خط غرينيتش وخط عرض 33°49'33.35 N شمال خط الإستواء والواقعة إقليميا ضمن منطقة الذكار بلدية حساني عبد الكريم.

المنطقة الرابعة (FL04/FR04): ضمن خط طول 6°85'21.93 E شرق خط غرينيتش وخط عرض 33°39'49.41 N شمال خط الإستواء والواقعة إقليميا ضمن منطقة الشط بلدية الوادي

3.I. جمع العينة النباتية:

1. القطف :

في إطار دراستنا قمنا باختيار المرحلة الزهرية والمرحلة الثمرية لقطف العينة النباتية من المناطق الأربعة المذكورة آنفاً، وتعتبر وقت عملية القطف أهم خطوة في إستخلاص المادة الفعالة وهذا راجع الى كونها تتأثر بمجموعة من العوامل من أهمها هو إختيار مرحلة النمو المناسبة وإختيار الفصل المناسب للجمع من فصول السنة (العابد، 2006).

2. التجفيف:

التجفيف يأتي بعد عملية الجني وعملية التنقية حيث نقوم بغسلها بالماء البارد حتى نتخلص من الغبار وبعض الشوائب ثم نقوم بنزع الأجزاء الغير مهمة، نقوم بقطعها إلى أجزاء صغيرة حتى تسهل عملية التجفيف، ثم نقوم بوضعها على قطعة قماش قطنية بيضاء وعلى شكل طبقة رقيقة لتسهيل عملية التقليب بمعدل مرة أو مرتين في اليوم ويجب أن نراعي عدم تعرض النبات الأشعة الشمس وتنتهي عملية التجفيف عند التأكد من خلو النبات من الماء.

3. الطحن :

بعد التجفيف نقوم بطحن المادة المجففة بواسطة آلة طحن كهربائية. ويتم حفظ المسحوق في قارورات زجاجية عاتمة محكمة الغلق لحين إستعمالها .

II- في المختبر:

II-1- الأدوات و المواد المستعملة في:

II-1-1- وقت الإستخلاص:

أثناء عملية الإستخلاص تم استعمال الأدوات، المحاليل والأجهزة الموضحة في الجدول (02).

الجدول (02) : الأدوات ، المحاليل والأجهزة المستعملة وقت الإستخلاص

المواد	الأدوات	المحاليل	الأجهزة
المادة النباتية	- بيشر - ورق ترشيح - قمع - ملعقة البسط - حوالة كروية - ورق مخروطي - صفائح زجاجية - أنابيب اختبار	- ميثانول - ماء مقطر	- ميزان حساس - جهاز المبخر الدوراني (Rotavapeur)

II-1-2- عملية التقدير الكمي للمركبات الفينولية :

خلال تقدير المركبات الفينولية إستعملنا المحاليل الكيميائية ،الأدوات والأجهزة المبينة في الجدول (03).

الجدول (03) : المحاليل الكيميائية، الأدوات والأجهزة المستعملة في تقدير المركبات الفينولية

المحاليل	الأدوات	الأجهزة
التقدير الكمي لعدة الفينول (PTT) - ميثانول - حمض الغاليك - كربونات الصوديوم (7.5%) (Na_2CO_3) - كاشف Folin Ciocalteu (10%) - ماء مقطر	- المستخلص النباتي - أنابيب اختبار - بيشر - حامل أنابيب الاختبار - Micropipette - Spatule - Les cuves - ورق الألمنيوم	- ميزان حساس - جهاز المطيافية الضوئية (Spectrophotomètre)
التقدير الكمي للفلافونيدات (FV) - ميثانول - كرسين - Trichlorure D'aluminium (AlCl_3) (2%)		

II-1-3- تقدير الفاعلية المضادة للأوكسدة:

لتقدير الفاعلية المضادة للأوكسدة إستخدمنا المحاليل ، الأدوات والأجهزة المدرجة في الجدول (04)

الجدول (04): المحاليل، الأدوات والأجهزة المستعملة في قياس الفاعلية المضادة للأوكسدة

المواد	الأدوات	الأجهزة
إختبار تشبيط الجذر الحر DPPH.	- ميثانول - حمض الأسكوربيك - DPPH (2,2-diphenyl-1 picrylhydrazyl) (0.1mM)	- أنابيب إختبار - بيشر - حامل أنابيب الإختبار - ورق الأليمنيوم - Micropipette - Spatule - Les cuves
		- ميزان حساس - جهاز المطيافية الضوئية (Spectrophotomètre)

II-4-1-إختبار انحلال كريات الدم الحمراء (Hémolyse) :

الجدول(05): الأدوات والمحاليل المستعملة في إختبار انحلال كريات الدم الحمراء

المواد	الأدوات	المحاليل	الأجهزة
إختبار hémolyse إنحلال كريات الدم الحمراء	- كريات الدم الحمراء - المستخلص النباتي	- أنابيب الإختبار - بيشر - حامل الأنابيب - ماصة صغيرة - ملعقة البسط - Les cuves	- البروكسيد H₂O₂ - محلول ثلاثي كلور الحديد FeCl₃ - حمض الأسكوربيك - ماء مقطر
			-الطررد المركزي -جهاز المطيافية الضوئية

II-2- الطرق المتبعة:

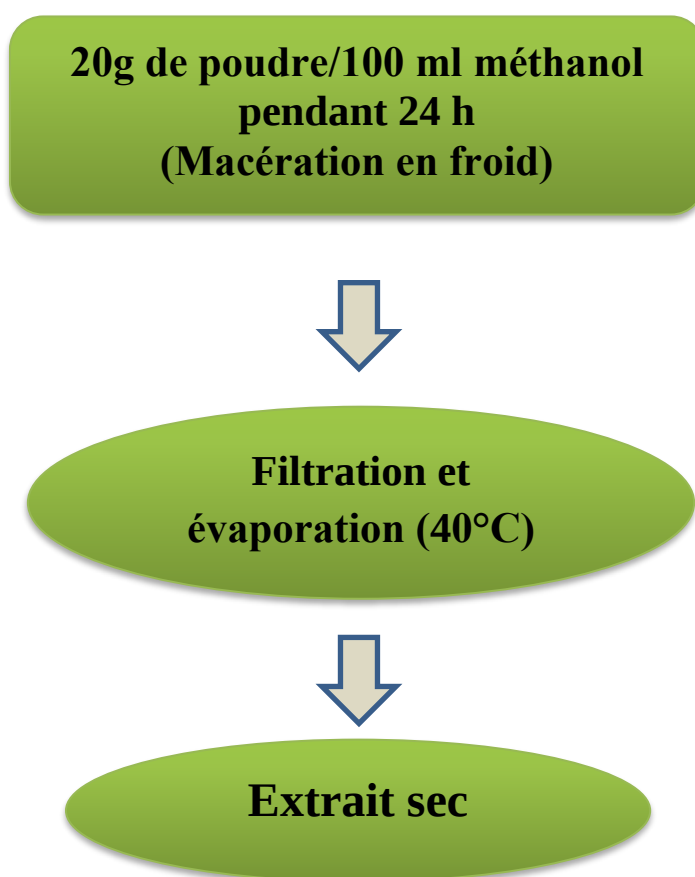
II-2-1- طرق الإستخلاص:

➤ الإستخلاص بالنقع (صلب- سائل) (Macération):

تم وضع 20 غ من أوراق النبات الجافة والمطحونة في دورق يحتوي على 100 مل من الميثانول حيث تم عزل المستحضر عن الضوء بواسطة ورق الألمينيوم ،وبعد 24 ساعة يرشح المزيج بورق الترشيح، وقصد التخلص من الميثانول يجفف المستخلص بواسطة جهاز التبخير الدوارني Rotavapeur تحت درجة حرارة 40 م°، حتى نحصل على المستخلص الجاف بعد ذلك قمنا بحفظه في درجة حرارة منخفضة ،بعيدا عن الضوء إلى غاية إستخدامه في الإختبارات البيولوجية (MATKOWSKI et PIOTROWSKA,2006).



الوثيقة(12): مسحوق النبات منقوع في الميثانول



الشكل (01): طريقة الإستخلاص بالنقع (Macération) للنبات المستعمل



الوثيقة (13): جهاز التبخير الدوراني (Rotavapeur)



الوثيقة (14): المستخلص الجاف في قارورات عاتمة للضوء.

II-2-2- تقدير المركبات الفينولية:

II-2-2-1- التقدير الكمي لعديدات الفينول (PPT) Dosage des Polyphénols Totaux (PPT):

تم تقدير المركبات الفينولية الكلية بطريقة Singleton-Rossi بمساعدة كاشف Folin - Ciocalteu، حيث أن هذا الكاشف يتكون من حمض فوسفوتنغستينيك (H3PW12O₄₀) وحمض فوسفوموليبيديك (H3PMO12O₄) والذي يرجع بواسطة الفينولات إلى أكاسيد التنغستين (W8O₂₃) والموليبدن (MO8O₃) ذات اللون الأزرق.

المركبات الفينولية تقدر كميًا بواسطة جهاز المطيافية الضوئية (Spectrophotomètre) حيث نستعمل حمض الغاليك كحمض فينولي مرجعي عند طول موجة $\lambda = 760 \text{ nm}$

(Ivana et al., 2011)، ولأجل التقدير الكمي للمركبات الفينولية نتبع الخطوات التالية:

نحضر محاليل ممددة من حمض الغاليك والمستخلصات النباتية في الماء ذو تراكيز معلومة .

حيث تم تقدير عديدات الفينول الكلية بإستعمال كاشف Folin-ciocalteu، حيث نمزج 0.2ml من سلسلة تراكيز المستخلصات الميثانولية مع 1ml من محلول Folin-ciocalteu المخفف 10 مرات،

نضيف بعد ذلك للمزيج 0.8ml من كربونات الصوديوم (7.5%) ثم ترج الأنابيب وتحضن في درجة حرارة المخبر لمدة 30 دقيقة. (Singleton and Rossi, 1965)

تقاس شدة امتصاص المزيج الناتج عند طول موجة 760 nm. و يتم التعبير عن الناتج بالملغ مكافئ من حمض الغاليك لكل غرام من المادة الجاف mg AG E/g extrait عن طريق رسم منحنى المعايرة لتراكيز لحمض الغاليك بدلالة شدة الإمتصاص.

II-2-2-2- التقدير الكمي للفلافونويدات (Dosage des Flavonoïde) :

تمثل الفلافونويدات مجموعة كبيرة من المركبات الفينولية، ويمكن تقدير الفلافونيدات كميًا بواسطة التفاعل مع $AlCl_3$ وتشكيل معقد ذو لون أصفر مع الفلافونيدات.

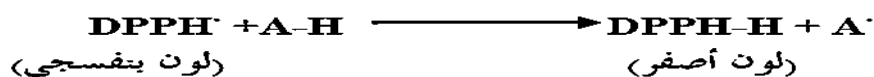
تقدر المركبات الفلافونيدية كميًا بواسطة جهاز المطيافية الضوئية (Spectrophotometre) عند طول موجة 420nm. ولأجل التقدير الكمي للمركبات الفلافونويدية نستعمل المنحنى القياسي للكرستين (Zhishen *et al.*, 1999)

حسب Ordonez وزملاؤه (2006) نحضر محاليل ممددة للكرستين والمستخلصات النباتية ذو تراكيز معلومة في الميثانول.

حيث يتم تقدير محتوى الفلافونويدات بمزج 0.5 ml من المستخلص المذاب في الميثانول ويضاف لها 0.5ml من $AlCl_3$ ذو تركيز 2%، ترج الأنابيب وتحضن في درجة حرارة المخبر لمدة ساعة وبعيدا عن الضوء. تقاس شدة امتصاص المزيج عند طول موجة 420nm حيث يتم التعبير عن الناتج بعدد المليغرامات المكافئة للكرستين لكل غرام من المستخلص (mg QE/g Matière extrait) وذلك من خلال المعادلة الخطية لمنحنى المعايرة للكرستين المحضر في الميثانول.

II-2-3- تقدير الفعالية المضادة للأكسدة :

لتقدير النشاطية المضادة للأكسدة للمستخلصات النباتية والمركبات الفينولية الأخرى يتم إختبار قدرة العينات على إزاحة الجذور الحرة بإستعمال الجذر الحر $(2,2'Diphenyl-1-picrylhydrazyl) DPPH^{\bullet}$. وهو جذر غير مستقر ذو لون بنفسجي ويتفاعل مع العامل المضاد للأكسدة (AH) يتحول لونه إلى الأصفر حسب التفاعل التالي (جديل، 2009):



II-2-3-1- اختبار تثبيط الجذر الحر • DPPH :

إختبار DPPH. هو إختبار مضاد للجذور الحرة يعتمد على تثبيط الجذر الحر • DPPH وذلك إعتقادا على قابلية إعطاء المستخلصات لذرة الهيدروجين حيث يمكن تتبع عملية إرجاع جذر • DPPH لونها باستعمال جهاز الطيف اللوني وذلك بقياس مقدار الإنخفاض في الإمتصاصية وهذا الانخفاض في الامتصاصية يمكننا من معرفة قدرة وكفاءة المستخلص من تثبيط الجذور. (Dziri et al., 2012)

يؤخذ 0.5ml من تراكيز مختلفة من المستخلص الميثانولي ويضاف إليه 1ml من محلول DPPH ذو التركيز 4 ميلي مول، وتحضن الأنابيب في الظلام لمدة 15 دقيقة، يتم تسجيل قراءات الكثافة الضوئية للتركيز المختلفة في جهاز المطيافية الضوئية (Spectrophotomètre) عند طول موجة 515nm. (Brand et al., 1995)

تم حساب نسبة تثبيط جذر • DPPH للتركيز المختلفة للمستخلص وذلك وفق المعادلة التالية:

$$I\% = [(A_c - A_s) / A_c] \times 100.$$

حيث أن :

A_c : الكثافة الضوئية للعينة الكاشف / **A_s** : الكثافة الضوئية لحمض الأسكوربيك

لغرض مقارنة الفعالية المضادة للأكسدة بين المستخلصات وحمض الأسكوربيك نقدر قيم IC₅₀ المثبطة لجذر • DPPH والذي يعرف على أنه تركيز المستخلص اللازم لتثبيط (كبح) 50% من جذر • DPPH، والذي يحسب من خلال المعادلة الخطية لمنحنيات تغير نسبة التثبيط (I %) بدلالة تراكيز المستخلصات وحمض الأسكوربيك (DZIRI et al., 2012).

II-2-3-2- إختبار انحلال كريات الدم الحمراء (Hémolyse):

إن الغرض من إختبار Hémolyse هو معرفة قدرة المستخلصات في حماية كريات الدم الحمراء من ضرر الجذور الحرة المسببة في انحلالها والطريقة المتبعة مذكورة عند Abirami وآخرون (2014) وهي كالآتي:

- أخذ عينة من الدم ثم فصل كريات الدم الحمراء عن المصل بواسطة جهاز الطرد المركزي بسرعة 3000 دورة/د لمدة 15 دقيقة.
 - أخذ 40 ميكرو لتر من كريات الدم الحمراء فقط وإضافة لها 01 ملل من المستخلص المراد دراسته.
 - تترك لمدة 5 دقائق في درجة حرارة 37°م مع عدم تعرضها للضوء.
 - إضافة 40 ميكرو لتر من محلول البروكسيد H_2O_2 (تركيز 30 مل مول) و 40 ميكرو لتر من محلول ثلاثي كلور الحديد: $FeCl_3$ (تركيز 80 مل مول) و 40 ميكرو لتر من محلول حمض الأسكوربيك (تركيز 50 مل مول).
 - ثم يترك المزيج في درجة حرارة 37°م لمدة ساعة بعدها يأخذ لجهاز الطرد المركزي ويوضع في سرعة 700 دورة/دقيقة لمدة 10 دقائق، يقرأ المزيج في جهاز قياس شدة الامتصاص على طول موجة 540 نانومتر.
 - تكرر هذه الطريقة مع تراكيز مختلفة من المستخلص الميثانولي وحمض الأسكوربيك.
- وتحسب نسبة الانحلال كريات الدم الحمراء بالقانون التالي :

$$\% \text{ Hémolyse} = \left[\text{Abs}_{\text{contrôle}} / \text{Abs}_{\text{échantillon}} \right] \times 100$$

- $\text{Abs}_{\text{échantillon}}$: شدة الإمتصاص للخليط بوجود العينة.
- $\text{Abs}_{\text{contrôle}}$: شدة الإمتصاص للخليط بدون العينة.

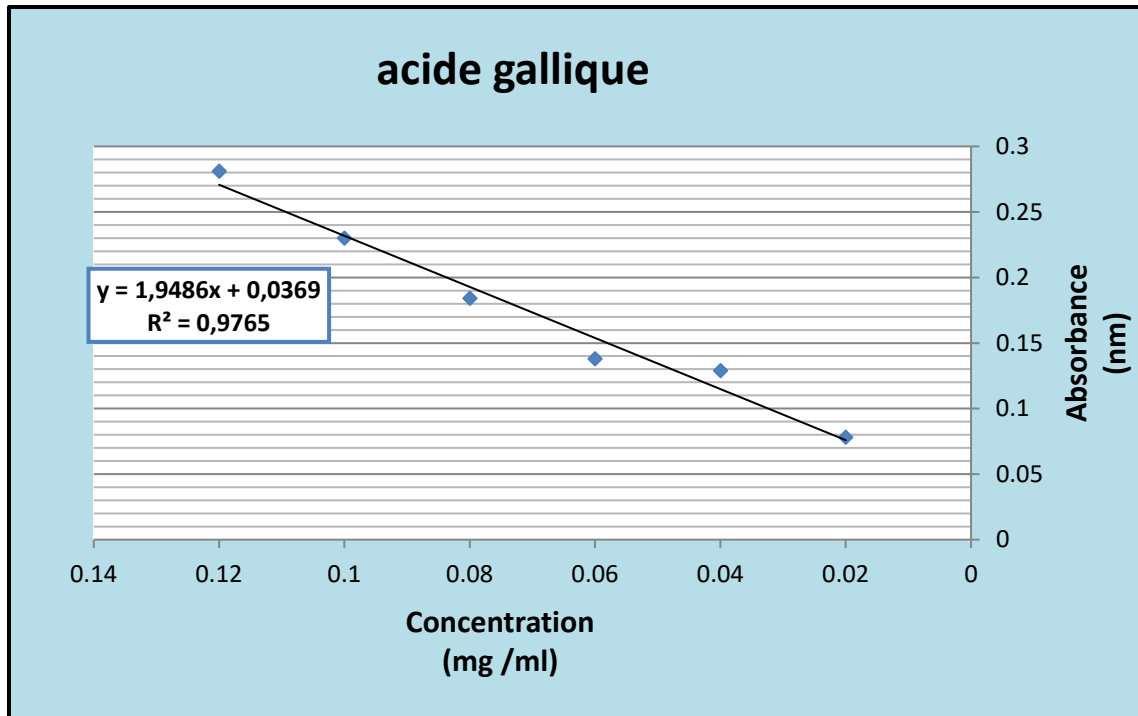
الفصل الثاني

I-النتائج:

I-1-التقدير الكمي للمركبات الفينولية:

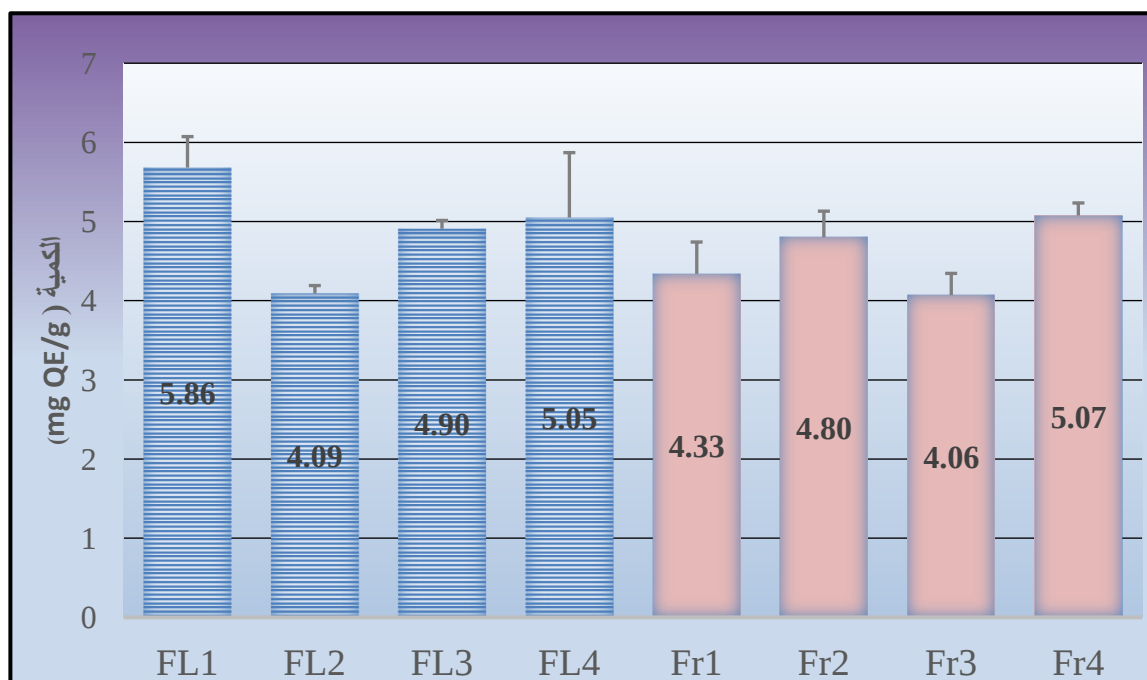
I-1-1-التقدير الكمي لعديد الفينولات الكلية (PPT):

تم تقدير عديدات الفينول باستخدام كاشف Folin-Ciocalteu حيث أن هذا الكاشف يتكون من حمض فوسفوتنغستينيك ($H_3PW_{12}O_{40}$) وحمض فوسفوموليبيديك ($H_3PMO_{12}O_4$) والذي يرجع بواسطة الفينولات إلى أكاسيد التنغستين (W_8O_{23}) والموليبدن (MO_8O_3) ذات اللون الأزرق (Singleton et Rossi, 1965). وإستعمال المنحى القياسي لحمض الغاليك كمرجع الشكل (02).



الشكل (02): المنحى القياسي لحمض الغاليك لتقدير عديد الفينولات.

يعبر عن محتوى الكمي لعديد الفينول المتحصل عليه من المستخلصات الميثانولية خلال المرحلتين (مرحلة الإزهار ومرحلة عقد الثمار) بالمبلغ مكافئ من حمض الغاليك / غ من المستخلص والنتائج موضحة في الشكل (03).



الشكل (03): كمية الفينولات الكلية للمستخلصات الميثانولية خلال مرحلتين (مرحلة الإزهار FL ومرحلة عقد الثمار Fr) بالمبلغ مكافئ من حمض الغاليك / غ من المستخلص ، حيث (FL1/Fr1): عينة منطقة بوبياضة ؛ FL2/Fr2: منطقة الذكار ، FL3/Fr3: أميه صالح ، FL4: منطقة الشط الوادي (من خلال النتائج المتحصل عليها من الشكل (03) :

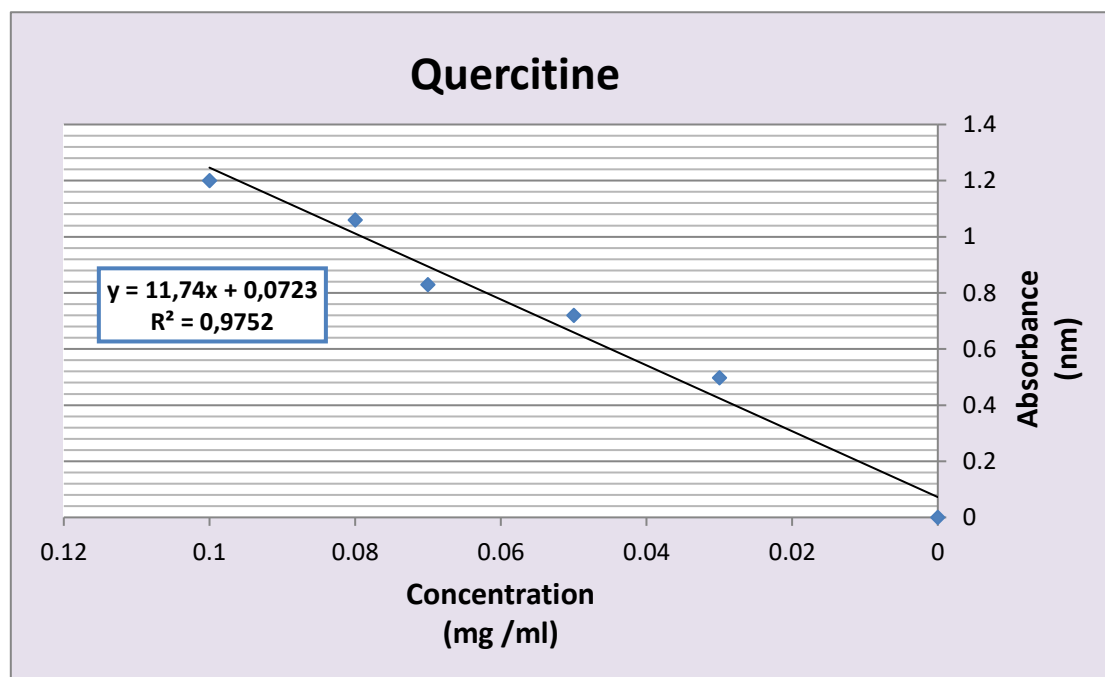
- نلاحظ فارق طفيف في المحتوى الكلي لعديدات الفينول في المستخلصات خلال المرحلتين :

ففي مرحلة الإزهار كانت كمية الفينولات الكلية لمستخلص منطقة بوبياضة (FL1) والتي قدرت ب 5.681 ± 0.391 mg E AG/g Ext و منطقة الذكار (FL3) والتي قدرت ب 4.908 ± 0.104 mg E AG/g Ext ومستخلص منطقة أميه صالح (FL2) والتي قدرت ب 4.09 ± 0.082 mg E AG/g Ext بينما إنخفض المحتوى الكلي لعديدات الفينول في مرحلة عقد الثمار بنسبة معتبرة لمستخلص منطقة بوبياضة (Fr1) والتي قدرت ب 4.339 ± 0.402 mg E AG/g Ext ومنطقة الذكار (Fr3) والتي قدرت ب 4.069 ± 0.329 mg E AG/g Ext و منطقة أميه صالح (Fr2) والتي قدرت ب 4.80 ± 0.329 mg E AG/g Ext

أما في المستخلصين منطقة الشط (FL4) خلال مرحلة الإزهار و (Fr4) خلال مرحلة عقد الثمار لم يكن هناك فرق معتبر في المحتوى الكلي لعديدات الفينول.

I-1-2- التقدير الكمي للفلافونويدات (FV):

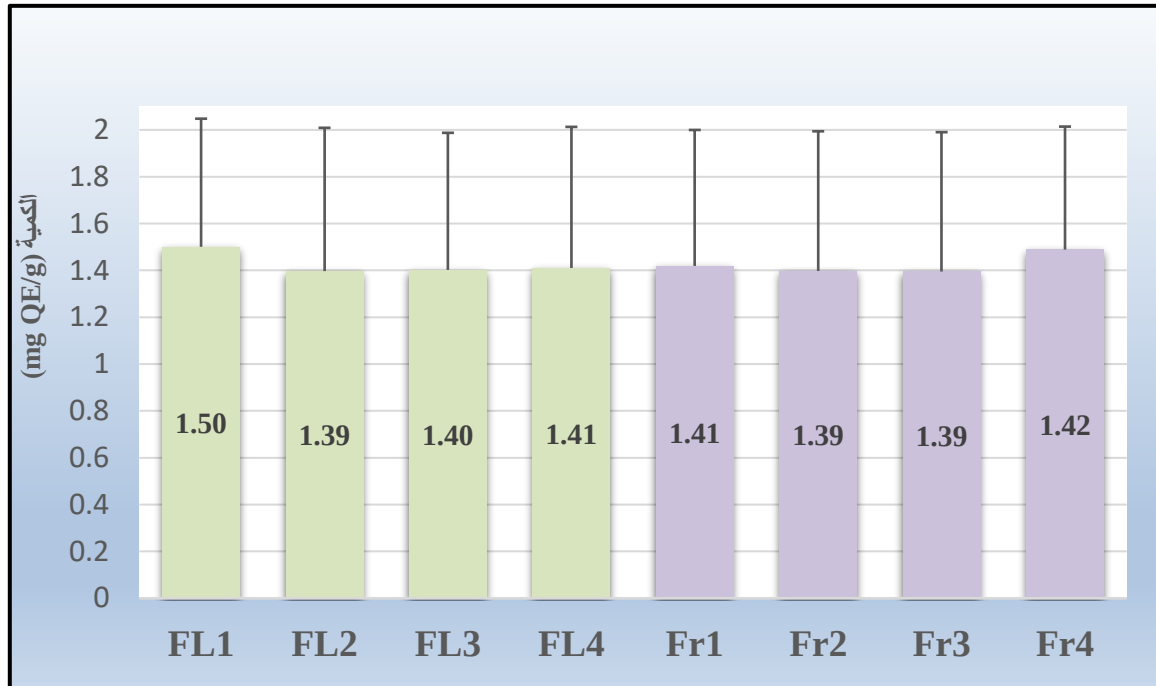
قدرت الفلافونويدات بإستعمال مركب $AlCl_3$ والذي يشكل معقد ذو لون أصفر مع الفلافونويدات وإستعمال الكرسيتين كمركب مرجعي قياسي شكل (04)، حيث يتم التعبير عن محتوى الكمي للفلافونويدات المتحصل عليها بالملغ مكافئ للكرستين / غ من المستخلص كما هو موضح في الشكل (05)



الشكل (04): المنحنى القياسي لحمض الكرسيتين لتقدير الفلافونويدات.

من خلال الشكل (05) أدناه:

نلاحظ تقارب في المحتوى الكمي للفلافونويدات لثلاث مستخلصات، حيث سجلت كمية المستخلص (FL2) بـ 1.396 ± 0.611 ملغ مكافئ للكرستين / غ من المستخلص، وسجلت كمية المستخلص (FL3) بـ 1.402 ± 0.585 ملغ مكافئ للكرستين / غ من المستخلص، و (FL4) بـ ± 0.602 1.410 ملغ مكافئ للكرستين / غ من المستخلص، بينما المستخلص (FL1) سجل أعلى قيمة بينهم قدرت بـ 1.500 ± 0.546 ملغ مكافئ للكرستين / غ من المستخلص.



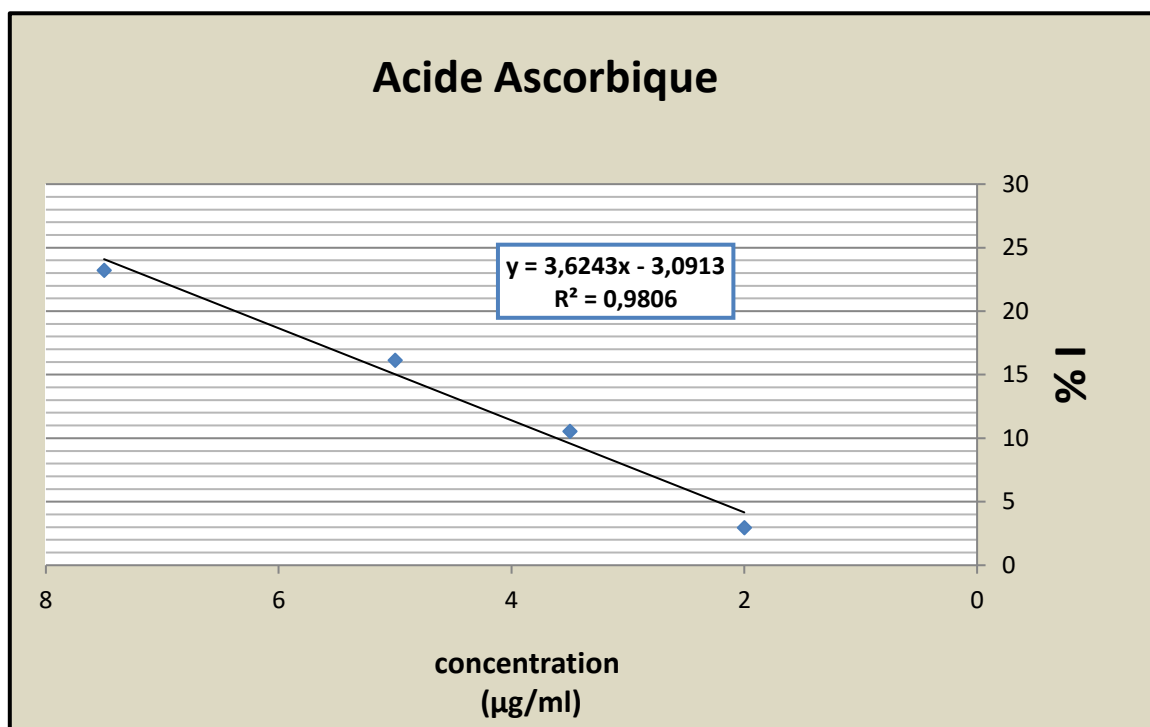
الشكل (05): كمية الفلافونويدات للمستخلصات الميثانولية خلال المرحلتين (مرحلة الإزهار FL ومرحلة عقد الثمار Fr) بالملغ مكافئ من حمض الغاليك / غ من المستخلص.

و نلاحظ مقارنة مع مرحلة الإزهار إنخفاض طفيف في محتوى الكمي للفلافونويدات للمستخلصين Fr1 و Fr3 حيث قدرا بـ 1.410 ± 0.602 و 1.395 ± 0.595 ملغ مكافئ لحمض الكرسيتين / غ من المستخلص، بينما المحتوى الكمي للفلافونويدات للمستخلصين Fr2 و Fr4 تقريبا لم يتغير في مرحلة عقد الثمار.

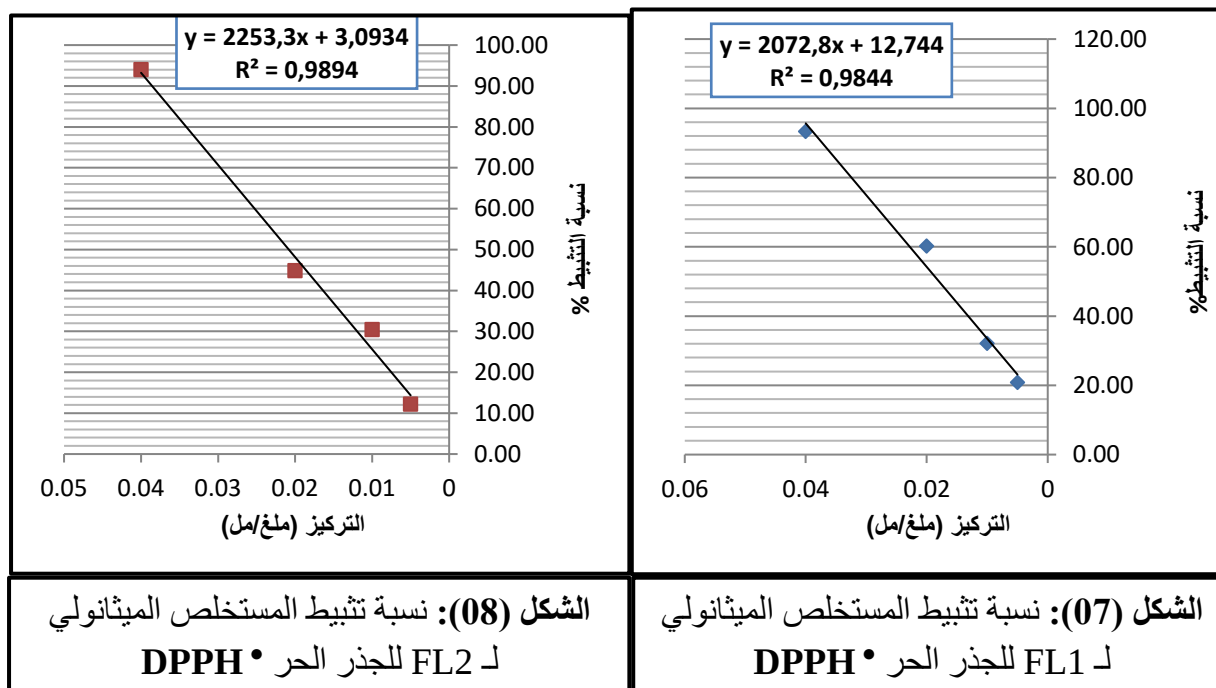
I-2- تقدير الفعالية المضادة للأكسدة:

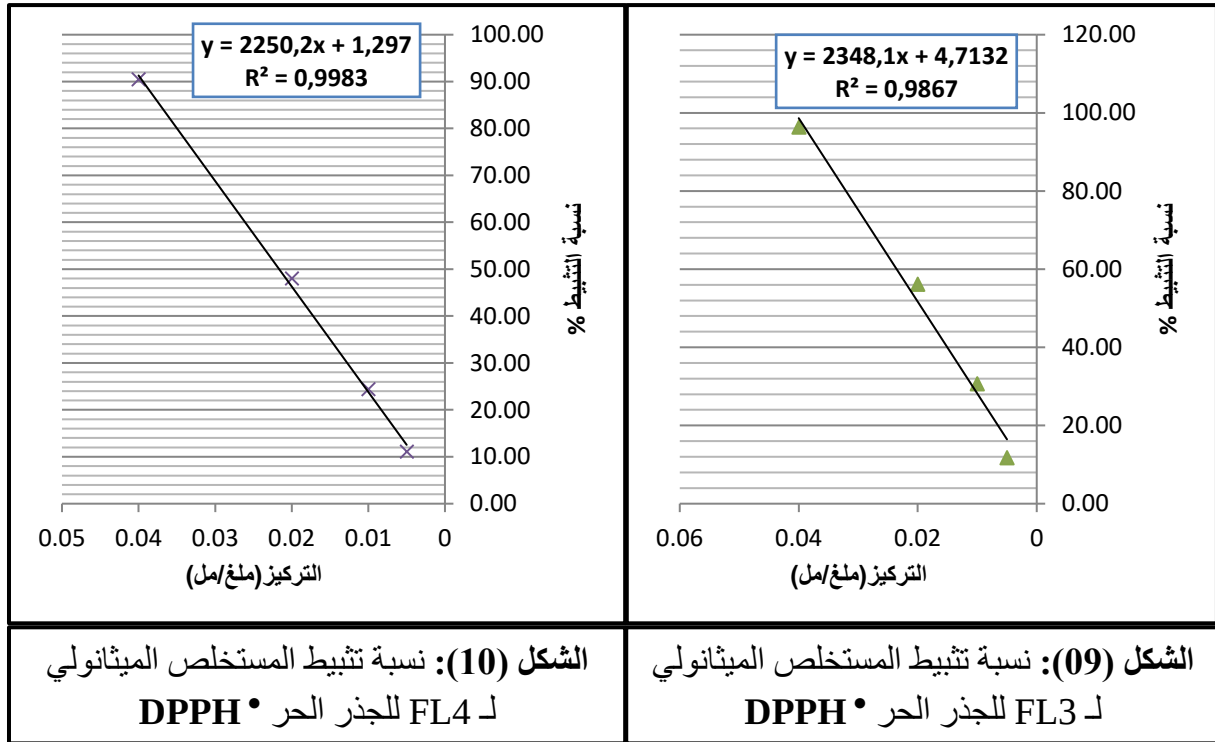
I-2-1- اختبار تثبيط الجذر الحر • DPPH :

لتحديد النشاطية المضادة للأكسدة قمنا بإستعمال طريقة جذر • DPPH وهذه الطريقة من أشهر الطرق المستعملة في قياس النشاطية كونها سهلة وسريعة. حيث تم قياس الكثافة الضوئية لكل من المستخلصات الميثانولية لنبات الأرتي *Calligonum comosum* L'her على طول الموجة 517nm، إضافة إلى إستخدام حمض الأسكوربيك للمقارنة الإيجابية لإمتلاكه نشاطية كابحة للجذور الشكل (06).



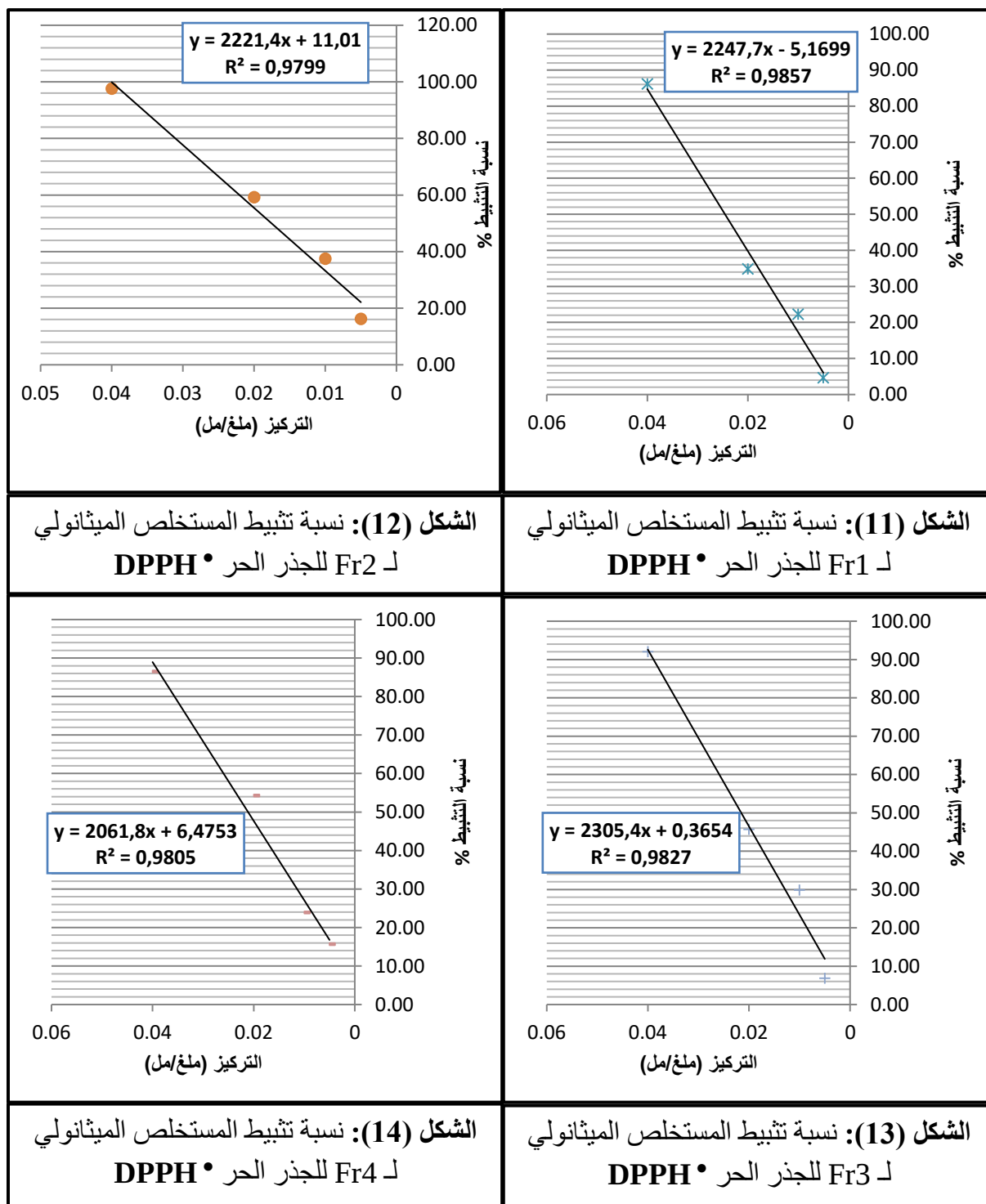
الشكل (06): نسبة تثبيط حمض الأسكوربيك للجذر • DPPH بدلالة التركيز





من خلال منحنيات نسبة تثبيط الجذر الحر • DPPH للمستخلصات الميثانولية خلال مرحلة الإزهار (FL1, FL2, FL3, FL4) الشكل (06)، (07)، (08)، (09)، (10):

- نلاحظ أن أعلى نسبة تثبيط الجذر الحر • DPPH بلغت أقصاها عند التركيز (0.04 ملغ/مل) للمستخلص (FL3) بنسبة 96.36% والمستخلص (FL2) بنسبة 93.98%، بينما سجلت أقل نسبة تثبيط للجذر الحر • DPPH عند التركيز (0.005 ملغ/مل) للمستخلص (FL4) بنسبة 11.06% والمستخلص (FL3) بنسبة 11.76% .
- عموما كانت نسبة التثبيط قوية مقارنة بحمض الأسكوربيك .
- حيث كان لهذه المستخلصات القدرة في تثبيط الجذر الحر بشكل يتناسب طردا مع الزيادة في التركيز.



من خلال منحنيات نسبة تثبيط الجذر الحر DPPH • للمستخلصات الميثانولية خلال مرحلة عقد الثمار الشكل (11)، (12)، (13)، (14):

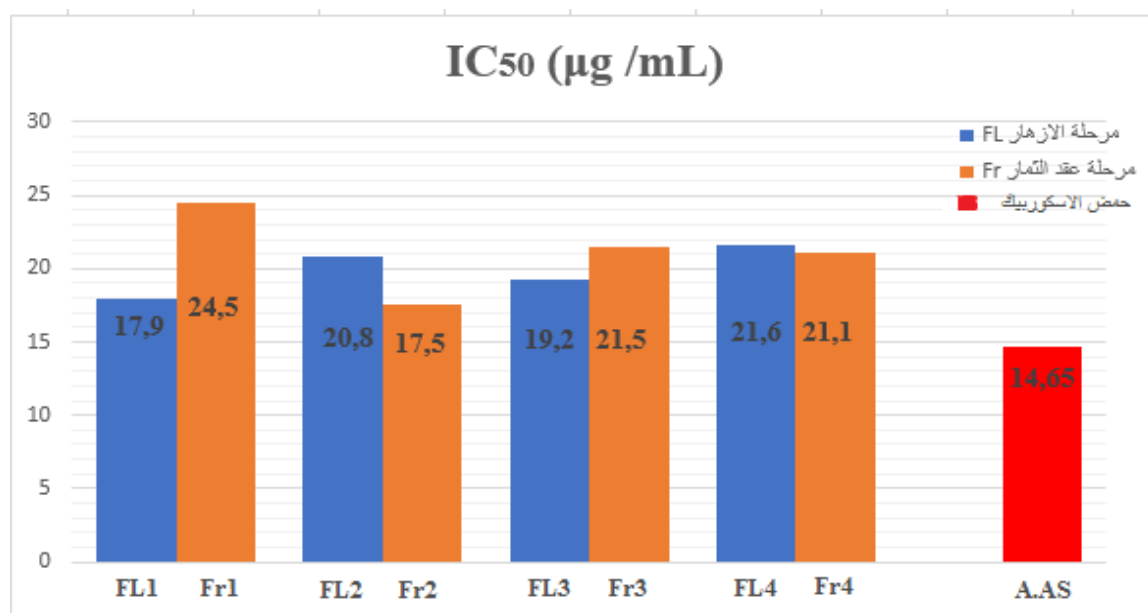
- نلاحظ أن أعلى نسبة تثبيط الجذر الحر DPPH • بلغت عند التركيز (0.04 ملغ/مل) أقصى حد لها عند المستخلص (Fr2) بنسبة 97.62% والمستخلص (Fr3) بنسبة 92.02% بينما كانت أقل نسبة

تنشيط للجذر الحر عند التركيز (0.005 ملغ/مل) للمستخلص (Fr1) بنسبة 4.62 % والمستخلص (Fr3) بنسبة 6.86 % .

- مقارنة مع مرحلة الإزهار نسبة تنشيط الجذر الحر • DPPH للمستخلصات أثناء مرحلة الإزهار أعلى من نسبة تنشيط المستخلصات مرحلة عقد الثمار .

❖ مقدار IC_{50} المثبطة لجذر • DPPH:

بعد تقدير نسبة التنشيط للجذر الحر • DPPH يتم حساب قيم IC_{50} لمختلف المستخلصات النباتية وحمض الأسكوربيك من المعادلات الخطية لكل من منحنيات التنشيط (I%) للمستخلصات النباتية المختلفة. حيث أن هذه القيم تمثل التركيز الموافق لتنشيط 50 % من الجذر الحر DPPH والقيمة الأقل له تعني التأثير التنشيطي الأفضل لجذر DPPH، كما هو موضح في الشكل (15).



الشكل (15): قيم IC_{50} للمستخلصات الميثانولية لنبات الأرتي *Calligonum comosum* L'her خلال مرحلتين الإزهار وعقد الثمار والمركب القياسي (A.A.S) Acide Ascorbique.

من خلال الشكل (15) نجد:

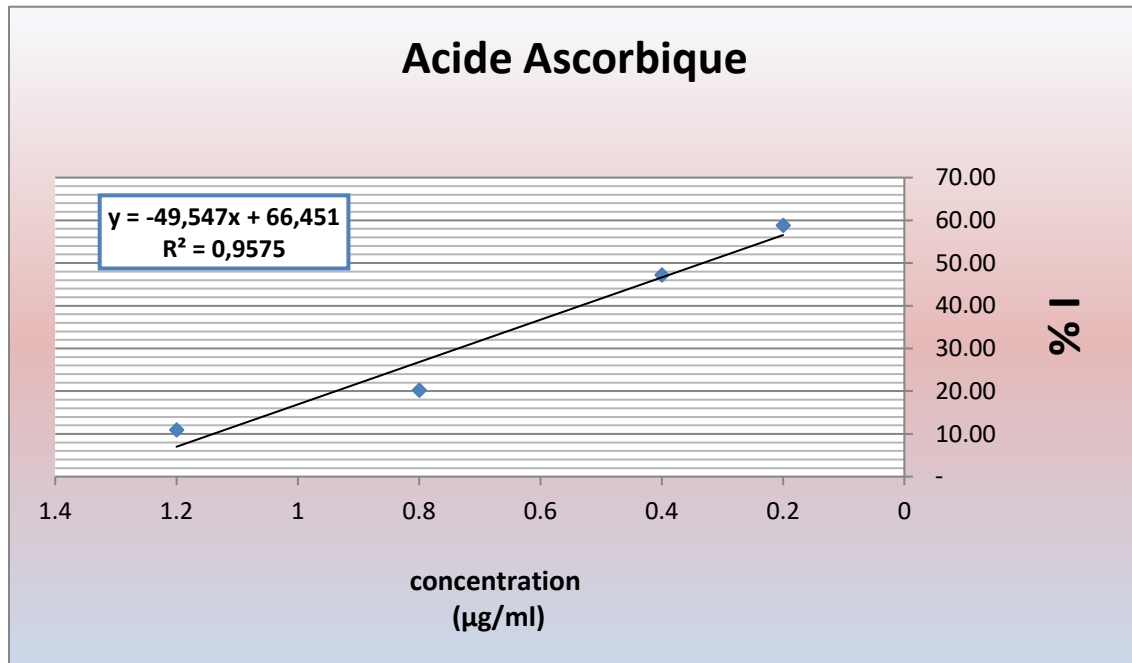
- أن لحمض الأسكوربيك نشاطية مضادة للأوكسدة عالية عن باقي المستخلصات حيث قدرت

$$IC_{50} = 14.65 \mu g/ml$$

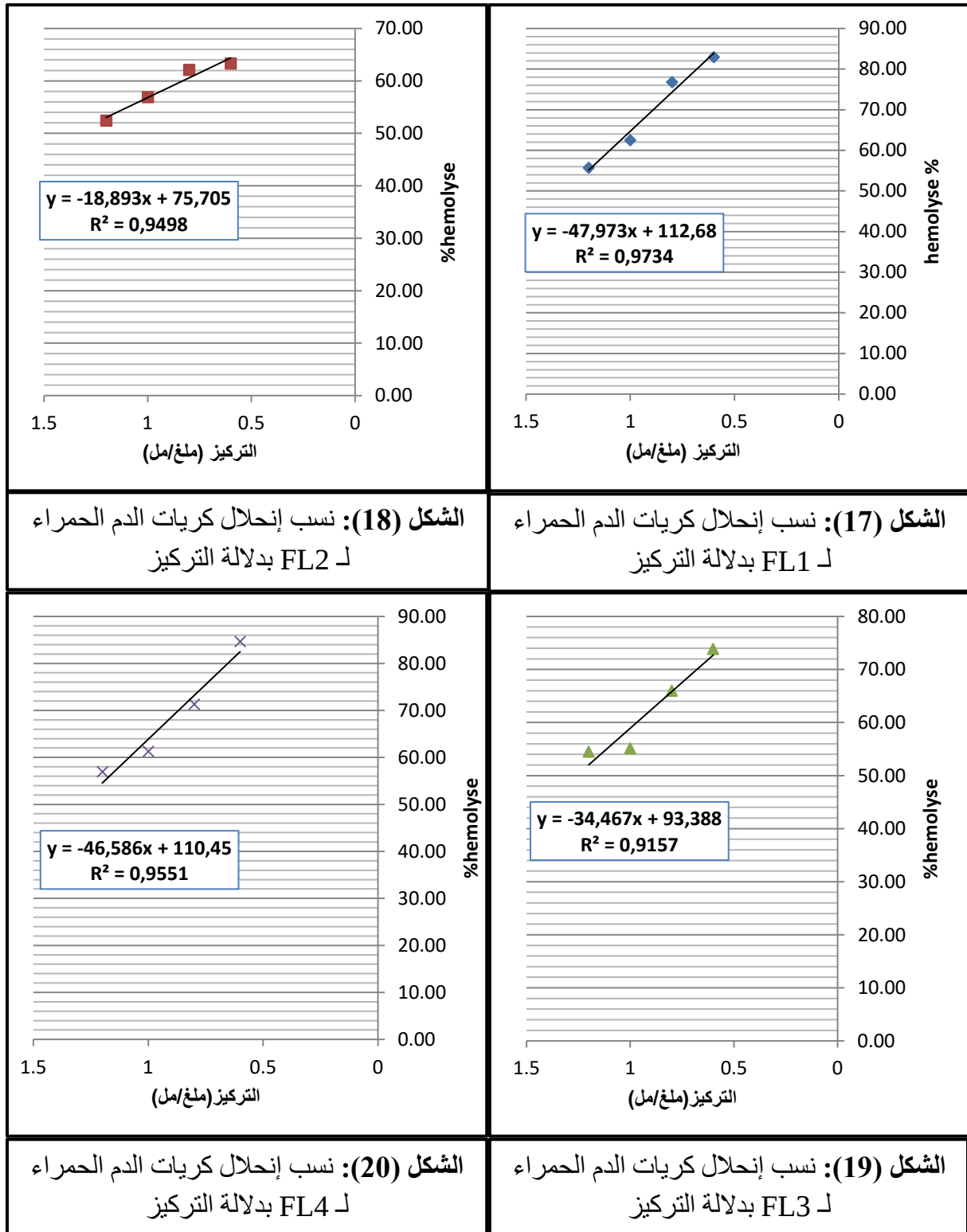
- في حين أبدت المستخلصات خلال مرحلة الإزهار (FL) قيم معتبرة مقارنة مع مستخلصات مرحلة عقد الثمار (Fr). حيث بلغت أحسن قيمة لـ FL1 ب $IC_{50} = 17.90 \mu g / mL$ وعند $IC_{50} = 17.50 \mu g / mL$ ب (Fr1)

I-2-2- اختبار انحلال كريات الدم الحمراء (Hémolyse):

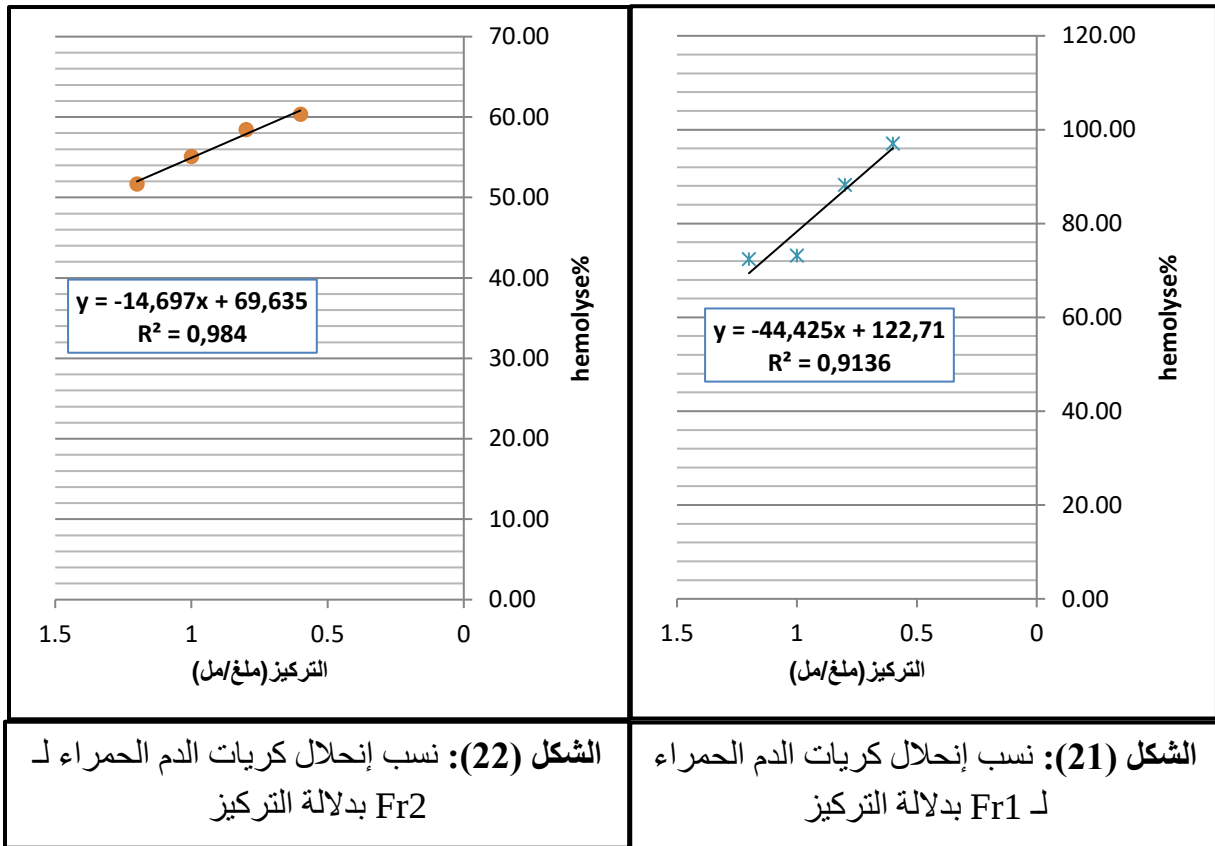
من خلال الطريقة المتبعة في اختبار انحلال كريات الدم الحمراء، حيث أن الغرض من اختبار Hémolyse هو معرفة قدرة المستخلصات في حماية كريات الدم الحمراء من ضرر الجذور الحرة المسببة في انحلالها، إضافة إلى استخدام حمض الأسكوربيك كمرجع قياسي الشكل (16) تحصلنا على النتائج التالية:

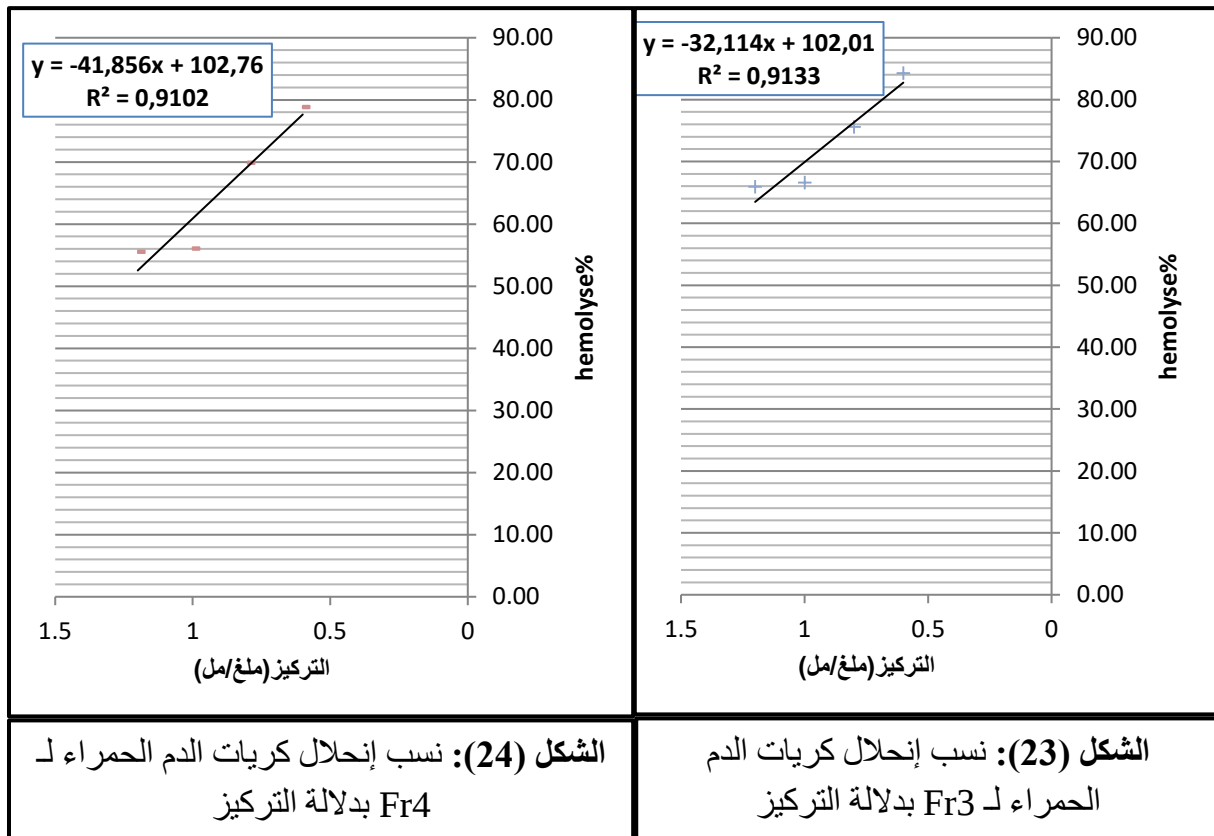


الشكل (16): نسبة انحلال كريات الدم الحمراء بدلالة عدة تراكيز من حمض الأسكوربيك



- من خلال منحنيات نسب انحلال كريات الدم الحمراء لمستخلصات مرحلة الإزهار الموضحة في الأشكال (17،18،19،20) نلاحظ أنه كلما زاد التركيز قلت نسبة انحلال كريات الدم الحمراء، وهذه علاقة عكسية حيث تعتبر النسبة الأقل هي الأفضل
- ونلاحظ أيضا عند التركيز (1.2 ملغ/مل) أن النسب المئوية لإنحلال كريات الدم الحمراء كانت مختلفة حيث كانت النسبة الأقل للمستخلص FL2 بنسبة 52.46 % يليه المستخلص FL3 بنسبة 54.5 % ثم المستخلص FL1 بنسبة 55.75 % وكان المستخلص FL4 بنسبة 56.91 %





من خلال منحنيات نسب انحلال كريات الدم الحمراء في مستخلصات مرحلة عقد الثمار الموضحة

في الأشكال (24،23،22،21) نلاحظ:

- أنه كلما زاد التركيز قلت نسبة انحلال كريات الدم الحمراء والنسبة الأقل هي الأفضل حيث كانت نسب انحلال كريات الدم الحمراء عند أكبر تركيز (1.2 ملغ/مل) متفاوتة حيث كانت النسبة الأقل للمستخلص (Fr2) بنسبة 51.67% يليه المستخلص (Fr4) بـ 55.56% ثم المستخلص (Fr3) بـ 65.90% فالمستخلص (Fr1) بـ 72.44% .
- ومقارنة مع منحنيات مستخلصات مرحلة الإزهار نلاحظ أن نسب انحلال كريات الدم الحمراء لمستخلصات مرحلة الإزهار كانت أفضل من نسب مستخلصات مرحلة عقد الثمار.

II-المناقشة:

1-التقدير الكمي لعديدات الفينول الكلية والفلافونويدات:

تعتبر الفلافونويدات من المركبات المسؤولة عن إعطاء اللون خصوصا في الأزهار لذلك هي مواد جاذبة للحشرات (HARBORNE et WILLIAMS,2000)، كما تلعب الفلافونويدات دورا دفاعيا كونها نوع من أنواع مضادات الأكسدة خاصة عند الإجهاد المائي الذي يسبب إنتاج الجذور الحرة (PINCEMAIL *et al.*,1986) و تعمل على معالجة و حماية النبات من الإصابات البكتيرية و الفطرية (MARFAK,2003)، كما تعمل على خفض عملية النتج وهذا ما يفسر تواجدها في هذه النبتة كونها نبات صحراوي يعيش في المناطق الجافة (WOLLENWEBER et DIETZ, 1980)

كاشف Folin وهو من الكواشف التي تتميز بحساسيته للمجموعات الهيدروكسيلية ليس في المركبات الفينولية فقط بل في كل المركبات السكرية والبروتينية (VUORELA,2005) (GROSSI *et al.*,) (2015; GMEZ-CARAVACA *et al.*, 2006) لذلك يمكن أن يعزى الاختلافات في قيم عديدات الفينول لهذا السبب.

تتغير كمية الفينولات من مستخلص إلى آخر حسب اختلاف المركبات الفينولية في كل مستخلص فسلوكها يختلف مع إختلاف بنيتها الكيميائية والوسط الموجودة فيه (HAYOUNI *et al.*,2007) وتعتبر العوامل البيئية مثل الفصل ووقت الجمع وطبيعة التربة والمناخ ودرجات الحرارة والضوء والرطوبة وكذلك الإرتفاع أو الإنخفاض عن سطح البحر وأنواع التضاريس وتنوع الموطن الجغرافي تأثر على تكون المادة الفعالة وكميتها (المغازي وآخرون، 2000).

النتائج المتحصل عليها من التقدير الكمي للفلافونويدات تؤكد أن نوع المذيب وطريقة وشروط الإستخلاص تلعب دورا مهما في كمية الفلافونويدات (LEE *et al.*, 2003;NAJJAA *et al.*, 2011) حتى في نفس النوع النباتي ففي دراسة أجريت حول تأثير طريقة الاستخلاص على مجموعات العناصر الفعالة الممكن إستخلاصها من النبات، وجد أن طريقة التي يستعمل فيها التسخين أعطت أكبر كمية من المستخلصات ولكن مع وجود مخاوف من تغيير العناصر الموجودة فيها، في حين أن طريق النقع بدون تسخين تعطي كمية أقل مع عدم الخوف من تغيير تركيبها الكيميائية (معهد المناطق الجافة،2016).

وقد بين بوبختي (2010) أن كمية المادة الفعالة و نوعيتها و تكوينها في النبات يتأثر بشكل كبير بعمره و مراحل نموه، ففي النباتات المعمرة تزيد هذه الأخيرة مع التقدم في عمر ثم تبدأ في النقصان تدريجيا بعدة عدة سنين.

كذلك لطرق التجفيف تأثير لأن النباتات إذا تركت تجفف في الجو العادي قد يؤدي إلى تنشيط بعض الإنزيمات المتواجدة في العصارات الخلوية التي تحلل أو تغير في تركيب المركبات الفعالة (علي والحسن، 2000).

في حين يرجح الاختلاف في المحتوى الكلي للعديدات الفينول والفلافونويدات إلى اختلاف المواقع الجغرافية للعينات المدروسة وكذلك الطبيعة التربة وظروف نمو النبات .

(BOUZID *et al.*, 2010; SINGH *et al.*, 2009; BOUBEKRI *et al.*, 2014)

وهذا ما يتفق مع النتائج التي توصل إليها كل من (KHODAPARAST، 2007)، حيث وجد اختلاف في نوعية المركبات والمحتوى الفينولي في مستخلصات الحناء المزروعة في مناطق مختلفة.

كما قد يرجع الاختلاف في نسب المحتوى الكلي لعديدات الفينول والفلافونويدات إلى تأثير المناخ المحلي للمنطقة على الخواص الفيزيوكيميائية للتربة، حيث أوضح طلال (2012) أن هذه التغيرات تلعب دورا في تنوع الغطاء الحيوي، كما أشار إلى أن عمر النبات وتغيراته الفيزيولوجية تؤثر على غنى وتنوع تركيبه الكيميائي.

وربما يعود هذا التذبذب في قيم المحتوى الفينولي إلى المناخ المحلي لكل موقع دراسة، حيث رجح . MNAFGUI وزملاؤه (2012) في دراسته لنبات *Zygophyllum album* الكمية العالية من المركبات الفينولية إلى الظروف البيئية المحيطة بالنبات خلال فترة جمع النبات (جمعت العينات النباتية خلال فصل الصيف)، حيث أشار إلى فاعلية المركبات الفينولية في تحمل النبات لمختلف الإجهادات الحيوية، وهذا ما قد يفسر إنتاجها بكميات عالية من أجل خلق آلية تكيف النبات في محيط نموه (BOUKRI، 2014).

و يمكن أن نفسر تفوق المحتوى الفينولي للمستخلصات اثناء مرحلة الازهار (FL) على المستخلصات في مرحلة عقد الثمار (Fr) إلى كون المركبات الفعالة في النبات تتركز في أجزاء خاصة وتخفي في أجزاء أخرى و ذلك بحسب نوع الوظيفة التي سيقوم بها و أيضا على حسب مرحلة النمو (حجوي و آخرون، 2004). حيث أشار MEDINI وآخرون (2011) أن المحتوى الفينولي قد يصل إلى أقصى قيمته في

المرحلة الزهرية وذلك باعتباره من علامات الحث على عملية الإزهار؛ كما بين مغازي وآخرون (2000) أن كثير من المواد الفعالة تختلف في النبات قبل وأثناء عملية الإزهار ومرحلة الإثمار.

2- تقدير الفعالية المضادة للأكسدة:

2—1 اختبار تثبيط الجذر الحر • DPPH :

الكثير من المركبات تعتمد في آليتها المضادة للأكسدة على القدرة الإرجاعية لمختلف الجذور الحرة. للكشف عن هذه القدرة في كل المستخلصات إعتدنا على اختبار • DPPH والذي يعتبر الأكثر إستعمالا في العديد من الدراسات . وتحدد الخاصية التثبيطية للمستخلص النباتي من خلال زوال اللون البنفسجي المميز لجذر الـ • DPPH وتحوله إلى اللون الأصفر نتيجة إرجاعه بواسطة المركبات المضادة للأكسدة (بو عبدالله، 2011). إذ تتجلى هذه الخاصية في مقدرة كل مركب على منح إلكترونات أو بروتونات بغية تعديل الجذر الحر وإنتاج مركبات مستقرة (GOPY et al , 2003).

من خلال النتائج المتحصل عليها نلاحظ أن هناك توافق نسبي بين النشاطية المضادة للأكسدة و المحتوى الفينولي لهذه المستخلصات، وهذا ما توصل إليه كل من Wu وآخرون (2010) في دراسة على التأثير التثبيطي لمختلف مستخلصات نبات *Geranium sibiricum* L. و أيضا دراسة Johnus و McCune (2002) حول التأثير المضاد للأكسدة لمستخلصات 35 نبتة، حيث وجد علاقة كبيرة بين المحتوى الفينولي و الفلافونويدي و القدرة التثبيطية للجذر الحر • DPPH .

يمكن ربط نتائج التقدير الكمي للفلافونويدات بنتائج النشاطية المضادة للأكسدة ربطا ايجابيا فالنتائج تبين تناسبا طرديا بين المحتوى الكلي للفلافونويدات و القدرة المضادة للأكسدة (MOHAMMEDI Z, 2011)، وهذا ما أكدته AHN وآخرون (2007) في دراسة أجريت عن النشاطية المضادة للأكسدة و المحتوى الفينولي لعدد من النباتات.

كما بين العديد من الباحثين أن القدرة التثبيطية للمركبات النباتية على جذر DPPH لها علاقة كبيرة بالبنية الكيميائية، والفعالية المضادة للأكسدة لهذه المستخلصات يمكن ربطها بمحتواها من المركبات الفينولية، وتعتمد كفاءة هذه المركبات الفينولية كمضادات أكسدة على عدد المجموعات الهيدروكسيل المرتبطة في الحلقة العطرية (DEBOUBA et al., 2012)، و كذلك بمحتواها من الفلافونويدات حيث أظهر ZHENG وآخرون (2010) في دراسة للتأثير التثبيطي لـ 13 فلافونويد على جذر DPPH ، أن عدد مجموعات الهيدروكسيل و موقع تموضعها له دور كبير في التأثير التثبيطي، إذ أن وجود مجموعة

هيدروكسيل في C3 و بنية ال ortho-dihydroxyl يعطي أفضل فعل تثبيطي على جذر DPPH . (بن سلامة ، 2012).

إضافة الى الجانب الكمي لعديدات الفينول و علاقتها بكبح الجذور الحرة، بين العديد من الباحثين من بينهم ZHENG وزملاؤه (2010) أن القدرة التثبيطية للمركبات ذات الأصل النباتي على جذر DPPH لها علاقة كبيرة بالبنية الكيميائية للمركبات الفينولية، حيث أن عدد المجموعات الهيدروكسيلية، موقعها، والجذور المرتبطة مع هاته المركبات كالكسريات تلعب دورا في زيادة القدرة التثبيطية للجذر DPPH.

يختلف سلوك المواد الفينولية المضادة للأكسدة عند تفاعلها مع الجذور الحرة، منها ما يشكل معقد مع (ROS) و ينتج مواد مستقرة، ومنها ما يكسر رابطة للمركب الفينولي (HERRERA and BARBAS, 2001) كما يمكنها أن تكون مستقبلة للجذور الحرة أو مانحات للهيدروجين (YORDIL et al., 2012; COS et al., 1998).

إن الزيادة الحاصلة في الفاعلية المضادة للأكسدة ترجع الى بنية ونوعية المركبات الفينولية وتركيز وكمية هذه المركبات داخل الأنسجة النباتية (RICE-EVANS et al., 1997)، كما يفسر الفرق في النشاط المضاد للأكسدة بين العينات باختلاف السلوك بإعطاء البروتون و الإلكترون. (MILIAUSKAS et al., 2004)

2-2-إختبار إنحلال كريات الدم الحمراء(Hémolyse):

تعتبر كريات الدم الحمراء من أكثر الخلايا المتواجدة في الجسم، كما أنها الأكثر عرضة للأكسدة وذلك نظرا لإحتوائها على كمية عالية من الليبيدات وغناها بالأكسجين بالإضافة إلى إحتوائها على الأيونات المعدنية كالحديد والنحاس (Alvarez-Suarez et al., 2014) يؤدي الإجهاد التأكسدي في العموم إلى حدوث الأكسدة الليبيدية لأغشية كريات الدم الحمراء مما يسبب إختلال وظائفها من خلال التأثير على ميوعتها وعلى وظائف المستقبلات والإنزيمات المدمجة في الأغشية، إذ يعتقد أن هذه الإختلالات هي المسببة في ظهور تحلل كريات الدم الحمراء مما يؤدي إلى إصابة الخلايا أو موتها.

أظهرت نتائج إختبار كريات الدم الحمراء أن للمستخلصات خلال مرحلتي الإزهار وعقد الثمار القدرة على حماية كريات الدم الحمراء من الإنحلال، وذلك لأن كريات الدم الحمراء تتميز بغشاء غني بالأحماض الدهنية غير المشبعة التي تكون أكثر حساسية وعرضة للجذور الحرة مؤدية بذلك إلى أكسدةها (جديل، 2015).

فمن خلال تفاعل كريات الدم الحمراء مع المستخلصات تبين أن مستخلص مرحلة الإزهار أعطى أعلى نسبة في حماية الكريات الدم من الإنحلال وتليها مرحلة عقد الثمار ، حيث يعود هذا الفارق في النسب لإختلاف طبيعة العينات وقدرة مركباتها الفينولية في حمايتها من أضرار الإجهاد التأكسدي . كما يمكن أن يكون ذلك نتيجة تموقع الفلافونويدات ضمن الأغشية الخلوية التي تعتبر موقعا لأكسدة الليبيدات (Valente وآخرون، 2010) . وأيضا لنوع الفلافونويدات المتواجدة في المستخلص دور كبير في ذلك، أي أن كل ما كان المستخلص يحوي على فلافونويدات أقل قطبية أي محبة للذوبان في الدهون كلما زادت من سهولة عبورها للطبقة الفوسفوليبيدية للغشاء وبالتالي زيادة نسبة الحماية من الجذور الحرة. (KSOURI *et al*, 2008)

الحق في

الخاتمة:

في سبيل المساهمة في تثمين المنتجات الطبيعية والكشف عن تأثيراتها البيولوجية قمنا بتتبع كمية المركبات الفينولية لنبات الأرتي *Calligonum Comosun* L'her في مرحلة الإزهار وعقد الثمار النامي بمناطق مختلفة (بوبياضة، أميه صالح، الذكار، الشط) في إقليم واد سوف.

قمنا أولاً بإستخلاص المركبات الفعالة للعينات الثمانية المقطوفة خلال المرحلة الزهرية وكذا مرحلة عقد الثمار على حدا وذلك عن طريق عملية النقع بإستعمال الميثانول كمذيب.

ثانياً تطرقنا بعد عملية الإستخلاص للتقدير الكمي لعديدات الفينول الكلية والفلافونويدات بإستخدام كاشف Folin-Ciocalteu وكلوريد الألمينيوم $AlCl_3$ على التوالي حيث أظهرت النتائج وجود فارق معتبر في المحتوى الكلي لعديدات الفينول الكلية بين مناطق القطف وبين مرحلة الإزهار وعقد الثمار حيث قدرت في المستخلص منطقة بوبياضة (FL1) بـ 5.681 ± 0.391 ملغ مكافئ لحمض الغاليك / غ من المستخلص و منطقة الذكار (FL3) بـ 4.908 ± 1.104 ملغ مكافئ لحمض الغاليك / غ من المستخلص و منطقة أميه صالح (FL2) بـ 4.09 ± 0.82 ملغ مكافئ لحمض الغاليك / غ من المستخلص، بينما انخفضت كمية الفينولات الكلية في مرحلة عقد الثمار لمستخلصات منطقة بوبياضة (Fr1) والتي قدرت بـ 0.402 $\pm$ 4.339 ملغ مكافئ لحمض الغاليك / غ من المستخلص و منطقة الذكار (Fr3) والتي قدرت بـ 0.329 $\pm$ 4.069 ملغ مكافئ لحمض الغاليك / غ من المستخلص و منطقة أميه صالح (Fr2) والتي قدرت بـ 0.32 $\pm$ 4.069 ملغ مكافئ لحمض الغاليك / غ من المستخلص، أما في المستخلصين منطقة الشط، (FL4) خلال مرحلة الإزهار و (Fr4) خلال مرحلة عقد الثمار لم هناك فرق معتبر بينهما.

أما عن كمية الفلافونويدات فكان هناك تقارب في محتواها لثلاث مستخلصات خلال مرحلة الإزهار، حيث سجلت أقل قيمة عند المستخلص (FL2) بـ 1.396 ± 0.611 ملغ مكافئ للكرستين / غ من المستخلص، وأعلى قيمة عند المستخلص (FL1) بـ 1.500 ± 0.546 ملغ مكافئ للكرستين / غ من المستخلص، أما خلال مرحلة عقد الثمار فسجل انخفاض طفيف في محتوى الكمي للفلافونويدات للمستخلصين Fr3 و Fr1 حيث قدرا بـ 1.410 ± 0.602 و 1.395 ± 0.595 ملغ مكافئ لحمض الكرستين / غ من المستخلص على التوالي، بينما المحتوى الكمي للفلافونويدات للمستخلصين Fr2 و Fr4 لم يتغير تقريبا.

ثالثاً قمنا بدراسة النشاطية المضادة للأوكسدة للمستخلصات بإستعمال إختبار جذر DPPH • وهذه الطريقة من أشهر الطرق المستعملة، حيث أعطت نتائج النشاطية المضادة للأوكسدة أعلى تأثير تثبيطي للجذر الحر DPPH خلال مرحلة عقد الثمار للمستخلص (Fr1) بقيمة IC_{50} قدرت بـ $17.50 \mu g / mL$

والقيمة $17.90 \mu\text{g} / \text{mL}$ خلال مرحلة الإزهار لنفس المستخلص، وهذا ما يتناسب مع محتوى الفلافونويدات المتواجدة في المستخلصات؛ أما عن إختبار Hémolyse فبينت نتائجه أن نسب تثبيط إنحلال كريات الدم الحمراء خلال مرحلة الإزهار وعقد الثمار متقاربة عند التركيز (1.2 ملغ/مل) كما هو عند المستخلص (FL2) بنسبة 52.46 % والمستخلص (Fr2) بنسبة 51.67 %.

نستنتج من خلال النتائج المتحصل عليها أن الإختلاف في المحتوى الكلي لعديدات الفينول والفلافونويدات والنشاطية المضادة للأكسدة يرجع إلى مرحلة نمو النبات بصورة رئيسية كما يرجع التذبذب الطفيف للمحتوى الفينولي إلى إختلاف مواقع جمع العينات النباتية وكذلك طبيعة التربة والظروف البيئية المحيطة بالنبات.

وفي الأخير نرجو أن يكون عملنا هذا محفزا للباحثين في مجال البيولوجيا والصيدلة ، ونأمل أن يكون هذا العمل منطلق للأبحاث في مجال تثمين المنتوجات الطبيعية للمنطقة خاصة والوطن عامة، حيث نتطلع في المستقبل، أن يتم التوسع والتعمق في مجال الدراسة، بالتعرف على نوعية المركبات الفينولية للنبات، بالإضافة إلى توسيع مجالات الدراسة والبحث عن التأثيرات البيولوجية الأخرى للمضي في مجال البحث؛ كما نوصي بالحفاظ على الأوساط الطبيعية للنبات.

المجلد
الاول

المراجع باللغة العربية:

1. بن سلامة ع. ا.، 2012 - النشاطات المضادة للأكسدة والمثبطة للإنزيم المؤكسد للكرانثين لمستخلصات أوراق *Hertia cheirifolia* L. مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في البيوكيمياء. جامعة فرحات عباس سطيف. الجزائر. 90 ص.
2. بوبختي ح. ، 2010 - النباتات الطبية المتداولة في المنطقة الشمالية لولاية سطيف دراسة تشريحية
3. جامعة فرحات عباس سطيف ، 100 ص.
4. جديل ص.، 2015 - تقدير المحتوى الفينولي والتأثير المضاد للأكسدة لمستخلصات نباتات
5. *Artemisia campestris* L. و *Argania spinosa* L. و *Pistacia lentisques* L. أطروحة
6. دكتوراه علوم، جامعة فرحات عباس سطيف، ص: 58 - 101.
7. حجاوي غ.، المسمي ح.، قاسم م ج.، 2004 - علم العقاقير، الطبعة الأولى، مكتبة دار الثقافة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
8. حسن ع م.، 1998- تكنولوجيا انتاج الخضر، الطبعة الاولى، المكتبة الاكاديمية بالقاهرة، مصر، ص: 662.
9. حليس ي.، 2007 - الموسوعة النباتية لمنطقة سوف - النباتات الصحراوية الشائعة في منطقة العرق الشرقي الكبير . مطبعة الوليد. الوادي، الجزائر ، 248 ص.
10. الحمزاوي ك.، 2015- عناية وخزن الحاصلات البستانية، مذكرة دكتوراه، جامعة ديالي كلية الزراعة قسم البستنة وهندسة الحدائق ، ص: 08.
11. الحمزاوي ك.، 2016- فسلة مابعد الحصاد، مذكرة دكتوراه، جامعة القادسية كلية الزراعة ، ص:
12. زكريا كايا .، 2003- مملكة النبات (النباتات المزهرة مغطاة البذور)، الطبعة الاولى، دار الراتب الجامعية ببغروت، لبنان، ص: 123-125.
13. شويخ ع.، 2004 - تعداد النباتات الطبية في ولايتي أم البواقي والوادي. مذكرة لنيل شهادة الدراسات العليا في بيولوجيا النبات، المركز الجامعي أم البواقي، الجزائر، ص: 10 - 40.
14. الضمران . *Traganum nudatum* مذكرة ماجستير . جامعة قاصدي مرباح ورقلة، 106 ص.
15. ضيف إ. ، 2014 - الواقع السوسيوثقافي وعلاقته بالمشكلات البيئة مقارنة سوسيو اثنوجرافية في منطقة واد سوف . مذكرة دكتوراه . جامعة محمد خيضر بسكرة . 308 ص.
16. العابد إ. ، 2009- دراسة الفعالية المضادة للبكتيريا والمضادة للأكسدة لمستخلص القلويدات لنبات

17. عبد العزيز الصباغ، 1998- موسوعة النبات العام ، دار المعارف بالقاهرة ، مصر ، ص: 450-588.
18. عبد الفتاح بدر .، 2006- تصنيف الكائنات النباتات الزهرية ، الطبعة الاولى دار الاندلس ، المملكة العربية السعودية ، ص: 123-125.
19. عماد الدين الوصفي .، 1995- منظمات النمو والازهار واستخداماتها في الزراعة ، الطبعة الاولى ، المكتبة الاكاديمية بالقاهرة ، مصر.
20. كلود ن .، نتالي ب .، كاترين ب.، 2006- موسوعة لاروس النبات والحيوان ، الطبعة الاولى، دار عويدات ببيروت ، لبنان ، ص: 17-18.
21. لنوعين لجنس *Mentha* والنشاطية ضد البكتريا لزيوتهما الأساسية، مذكرة لنيل شهادة ماجستير
22. متولي عبد العظيم .، عبد الفتاح بدر .، 2006- تقسيم الكائنات النباتية ، الطبعة الاولى دار الاندلس ، المملكة العربية السعودية ، ص: 361.
23. مجاهد ا.، مصطفى ع .، يونس ا .، امين غ.، 1986- النبات العام ، الطبعة السادسة ، مكتبة الانجلو المصرية بالقاهرة ، مصر، ص: 577.
24. محب طه صقر.، 1998- منظمات النمو والازهار، الطبعة الاولى ، المكتبة العربية بالقاهرة ، مصر
25. محمد بو عبد الله س.، 2011 - دراسة بعض التأثيرات البيولوجية لمستخلص نبات الشاي الأخضر *Camellia Sinensis* على النشاط المضاد للأكسدة والنشاط المضاد للبكتيريا. مذكرة ماجستير في البيولوجيا وفيزيولوجيا الحيوان جامعة منتوري قسنطينة، 90 ص.
26. محمد حامد ادريس.، 1990- موسوعة علم النبات ، الطبعة الاولى ، زارة التربية والتعليم بالقاهرة ، مصر.
27. محمد علي ا.، 2003- تصنيف الكائنات الحية مملكة النبات ، الطبعة الثالثة ، دار المعارف بالقاهرة ، مصر ، ص: 17.
28. المغازي أ. م.، 2000 - الشروط والمواصفات الدستورية اللازم توافرها عند تداول النباتات الطبية والعطرية، قسم العقاقير، كلية الصيدلة، مجلة أسبوت للدراسات البيئية - العدد 19.
29. معهد المناطق الجافة.، 2016 - التقرير السنوي 2015 وبرنامج العمل 2016. وزارة الفلاحة والموارد المائية والصيد البحري، الجمهورية التونسية، مدنين ، 81 ص.
30. الموسوي ح ع .، 2003- علم تصنيف النبات ، الطبعة الاولى ، جامعة الموصل ببغداد ، العراق.
31. هيكل م. عمر ع.، 1993 - النباتات الطبية و العطرية (كيمياؤها- انتاجها- فوائدها) ، الطبعة الثانية، دار منشأة المعارف ، الاسكندرية، مصر ، ص: 13:510-14.

المراجع باللغة الأجنبية :

1. **ABDALLAH H.M.I., ASAAD G.F, ARBID M.S., ABDEL-SATTAR E.A., 2014-** Antiinflammatory, Antinociceptive, Antipyretic and Gastroprotective Effects of *Calligonum comosum* in Rats and Mice. *International Journal of Toxicological and Pharmacological Research*. 6 (2): 26-33
2. **ABIRAMI A., GUNASEKARAN N. and PERUMAL S., 2014-** In vitro antioxidant, anti-diabetic, cholinesterase and tyrosinase inhibitory potential of fresh juice from *Citrus hystrix* and *C. maxima* fruits. *Food Science and Human Wellness*. 3, p: 16–25.
3. **AHN M.R., KUMAZAWA S., USUI Y., NAKAMURA J., MATSUKA M., ZHU F.,2007-** Antioxidant activity and constituents of propolis collected in various areas of China. *Food Chem*, 101(4): 1383-1392.
4. **ALKHALIFAH D.H.M., 2013-** In-vitro antibacterial activity of ethanol extract of *Calligonum comosum* plant against four human pathogens in Saudi Arabia. *International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences*. 3 (4): 170 -175.
5. **Alvarez-Suarez, Tulipani, S., Armeni, T., Giampieri, F., J.M., Gonzalez-Paramas, A.M., Santos-Buelga, C., Busco, F., Principato, G., Bompadre, S., Quiles, J.L., Mezzetti, B., Battino, M. (2014).** Strawberry intake increases blood fluid, erythrocyte and mononuclear cell defenses against oxidative challenge. *Food Chemistry* 156, 87-93.
6. **BADRIA F.A., AMEEN M., AKL R.M, 2007-** Evaluation of Cytotoxic Compounds from *Calligonum comosum* L. Growing in Egypt. *Z Naturforsch*. 62: 656-660.
7. **BEGGAS Y., 1992-** Contribution à étude bioécologique des peuplements orthopterologiques dans la région d'El-oued-régime alimentaire d'*Ochilidia tibialis*, Mémoire ingénieur. Agronomiques. Insti. nati. Agro. El Harrach, Algérie, 53p.
8. **BENHAMMOU N., 2012 -** Activité antioxydante des extraits des composés phénoliques de dix plantes médicinales de l'Ouest et du Sud-Ouest Algérien. Thèse doctorat. Université Aboubakr Belkaid. Tlemcen. 174 p.
9. **BOTINEAU M., 2010-** Botanique systématique et appliquée des plantes à fleurs. Editions TEC et DOC, Paris, France, 397 p.
10. **BOUBEKRI C., 2014 .** Etude de l'activité antioxydante des polyphénols extraits de *Solanum melongena* par des techniques électrochimiques – Mémoire doctorat en chimie, Université Mohamed Khider, Biskra, Algérie, 210 p .

- 11. BOUKRI N H ., 2014-**Contribution à l'étude phytochimique des extraits bruts des épices contenus dans le mélange Ras-el-hanout .Thème Master Académique .Université KasdiMerbah Ouargla.99p.
- 12. BOUZID W., YAHIA M., ABDEDDAIM M., ABERKANE C., AYACHI A., 2010.** Evaluation de l'Activité antioxydante et Antimicrobienne des extraits de *l'Aubepine monogyne* . Journal of Lebanese Science . 12 (1)
- 13. BRAND-WILLIAMS W., CUVELIER M.E., BERSET C., 1995-** Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT*. 28: 25-30.
- 14. Chaudhary, A. C. 1999.** Flora of the Kingdom of Saudi Arabia. Illustrated.
- 15. COS P., YING L., CALOMME M., HU J.P., CIMANGA K., VAN P.B., PIETERS L., VLIETINCK A.J. and VANDEN BERGHE D., 1998-** Structure-activity relationship and classification of flavonoids as inhibitors of xanthine oxidase and superoxide scavengers. *J Nat Prod*, 61: 71-76.
- 16. DEBOUBA M., BALTI R., HWIWI S., ZOUARI S., 2012-**Antioxidant capacity and total phenols richness of *Cistanche violacea* hosting *Zygophyllum album*. *International Journal of Phytomedicine*.4(3): 399-402.
- 17. Delmas-Beauvieux, M.C., Combe, C., Peuchant, E., Carbonneau, M.A., Dubourg, L., de Precigout, V., Aparicio, M., Clerc, M. (1995).** Evaluation of red blood cell lipoperoxidation in hemodialysed patients during erythropoietin therapy supplemented or not with iron. *Nephron* 69, 404-410.
- 18. DZIRI S., HASSEN I., FATNASSI S., MRABET Y., CASABIANCA H., HANCHI B., HOSNI K., 2012-** Phenolic constituents, antioxidant and antimicrobial activities of rosy garlic (*Allium roseum* var. *odoratissimum*). *Journal of Functional Foods*. 4: 423- 432.
- 19. GMEZ-CARAVACA A.M.G., MEZ-ROMERO M., ARR-ÉEZ-ROM-ÉN D., SEGURA-CARRETERO A. and FERN-ÉNDEZ-GUTIÑRREZ A., 2006-** Advances in the analysis of phenolic compounds in products derived from bees. *Journal Pharm, Biomed, Anal*, 41: 1220-1234.
- 20. GOUPY P., DUFOUR C., LOONIS M ., DANGLES O., 2003-** Quantitative kinetic analysis of hydrogen transfer reactions from dietary polyphenols to the DPPH radical , *J Agric Food Chem*. 51: 615-622.
- 21. GROSSI M., DI LECCE G.E., ARRU M., GALLINA T., TULLIA RICCO B., 2015-** An opto-electronic system for in-situ determination of peroxide value and total phenol content in olive oil. *Journal of Food Engineering*, 146: 1-7.

- 22.HARBORNE J. et WILLIAMS C., 2000-** Advances in flavonoids research since 1992. *Pytochemistry* .55(6): 481-504
- 23.HAYOUNI E., ABEDRABBA M., BOUIX M., HAMDIM ., 2007-** The effects of solvent and extraction method on the phenolic contents and biological activities in vitro of Tunisian *Quecus coccifera* L. and *Juniperus phoenicea* L. fruit extracts. *Food Chem*, 105: 1126-1134.
- 24.HEMMAMI R., FARHAT I., ZOUHIR A., FADHILA S., 2011-** Detection and Extraction of Anti-listerial Compounds From *Calligonum comosum*, a Medicinal Plant From Arid Regions of Tunisia. *Afr J Tradit Complement Altern Med*. 8(3): 322-327.
- 25.HERRERA E. and BARBAS C., 2001-** vitamin E action, metabolism and perspectives, *journal of physiology and biochemistry* 57,43-56.
- 26.IVANA K., MILENA N., and MIODRAG L., 2011-** Comparison of antioxidant and antimicrobial activities of methanolic extracts of the *artemisia* sp. recovered by different extraction techniques. *Biotechnology and bioengineering chinese journal of chemical engineering*. 19 (3): 504-511.
- 27.KHODAPARS. H., HOSEIN .M., ZINAB ,D .(2007).** Phenolic Compounds and Antioxidant Activity of Henna Leaves Extracts (*LawsoniaInermis*),*World Journal of Dairy&Food Sciences* 2(1):38-41.
- 28.Ledyard S.G., 1975.** L'écologie comparative de quelques espèces de légumineuse de la flore méditerranéenne, *C.N.R.S.*, Montpellier : 361-367.
- 29.LEE K.W., KIM Y.J., LEE H.J. et LEE C.Y., 2003-** Cocoa Has More Phenolic Phytochemicals and a Higher Antioxidant Capacity than Teas and Red Wine, *Journal Agric Food Chem*, (51)7292-7295.
- 30.Lipscombe, Vincent, B. A. 1984.** Golden days in the desert. *Wild Flowers of Saudi Arabia*. IMMEL Publishing, Italy. 168-169.
- 31.MAIRE R. QUEZEL P., 1961-** Flore de l'afrique du nord, Editions paul lechevalier, Paris, France, 328 p.
- 32.MAJED JAMOUS R. ALI-SHTAYEB M.S., 2008-** Traditional Arabic Palestina Herbal Medicine. *Biodiversity and Environmental Reasherch Center (BERC)*, Til, Nablus. Vol.I: 304-320.
- 33.MARFAK A., 2003-** Radiolyse gamma des flavonoides, Etude de leur reactivite avec les radicaux issus des alcools: formation de depsides. thèse de Doctorat, Université de LIMOGES, biophysique, 187p.

- 34.MATKOWSKI A., PIOTROWSKA P., 2006-** Antioxidant and free radical scavenging activities of some medicinal plants from the Lamiaceae. *Phytotherapie*. 77(5), p: 346-353.
- 35.MCCUNE L. M AND JOHNS T., (2002)-** Antioxidant activity in medicinal plants associated with the symptoms of diabetes mellitus used by the indigenous peoples of the North American boreal forest, *J Ethnopharmacol*. 82: 197-205.
- 36.MEDINI., F KSOURI R.,FALLE H., MEGDICHE W., TRABELSI N., ABDELLY C.,2011-** Effects of physiological stage and solvent on polyphenol composition, antioxidant and antimicrobial activities of *Limonium densiflorum*, *Journal of Medicinal Plants Research* Vol. 5(31), pp. 6719-6730.
- 37.MESSAILI B., 1995-** Botanique systématique des spermaphytes. Office des publications universitaire, Alger, Algérie, 89 p.
- 38.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.
- 39.MNAFGUI K.,HAMDAN K.,HICHAM BS.,KCHAOU M.,MBAREK N., SADOK'S.,DERBALI F., ALLOUCHE N.,ELFEKIA .,2012-**Inhibitory activities of *Zygophyllum publishing Corporation* .620384:9p.
- 40.MOHAMMEDI Z., 2011-** Etude du pouvoir Antimicrobien et Antioxydant des Huile Essentielles et flavanoides de quelques plantes de la région de Tlemcen. Mémoire de Magister, Université de Tlemcen, Algérie, p:18-50.
- 41.NAJJAA H., NEFFATI M., ZOUARI S., AMMAR E., 2000-** Essential oil composition and antibacterial activity of different extracts of *Allium roseum* L., a North African endemic species. *Comptes Rendus de Chimie*. 10: 820-826.
- 42.ORDONEZ A.A.L., GOMEZ J.D., VATTUONE M.A., ISLA M.I., 2006-** Antioxidant activities of *Sechium edule* (Jacq). *Food Chem*. 97:452-458.
- 43.OZENDA P., 1977-** Flore de sahara .CNRS , 2ème Édition, Paris, France, 100 p.
- 44.PINCEMAIL J., DEBBY C., LION Y., BRAQUET P., HANS P., DRIEU K. and GOUTIER R., 1986-** Stud. Org. Chem 23, p: 423
- 45.QUEZEL P. et SENTA S., 1963-** Nouvelle flore de l'algerie et des régions désertique méridinales. Tome 2, CNRS, Paris, France, 1168 p.

- 46.RICE-EVANS 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.
- 47.SINGH, A. P., LUTHRIA, D., WILSON, T., VORSA N., SINGH, V., BANUELOS, G. S. and PASAKDEE, S. (2009).** Polyphenols content and antioxidant capacity of eggplant pulp. *Food Chemistry* 114, 955–961
- 48.SINGLETON V.L, ROSSI J.A., 1965-** Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *Am J Enol Vitic.* 16 (3): 144-158.
- 49.Taia, W.K. and M.O. El-Etaby. 2006.** Taxonomical study in the desert plant *Calligonum comosum* L'Her from two different locations in Saudi Arabia ..
- 50.Théron A., 1973.** Botanique, *imprimerie Chaix-Desfossés*, Paris, France, 287p.
- 51.VALENTE M.J., BALTAZAR A.F., HENRIQUE R., ESTEVINHO L., CARVALHO M., (2010)** -Biological activities of Portuguese propolis: protection against free radical-induced erythrocyte damage and inhibition of human renal cancer cell growth in vitro, *Food Chem Toxicol.* 49: 86–92.
- 52.VUORELA S., 2005-** Analysis, isolation and bioactivities of rapeseed phenolics. Ed, University of Helsinki, Helsinki, p:76.
- 53.WOLLENWEBRE E., DIETZ V., 1980-** Biochemical Systematic and Ecology, V8, p:21.
- 54.WU N., ZU Y., FU Y., KONG Y., ZHAO J., LI X., LI J., WINK M ., AND EFFERTH T., (2010)-** Antioxidant activities and xanthine oxidase inhibitory effects of extracts and main polyphenolic compounds obtained from *Geranium sibiricum* L , *J Agric Food Chem.* 58: 4737- 4743.
- 55.YORDI1 E., PÉREZ E., MATOS M. and VILLARES E., 2012-** Antioxidant and Pro-Oxidant Effects of Polyphenolic Compounds and Structure-Activity Relationship Evidence. Nutrition, Well- Being and Health, In Tech, ISBN 978-953-51-0125-3.
- 56.ZHENG C.D ., LI G., LI H Q ., XU X.J ., GAO J.M ., ZHANG A .L ., (2010)-** DPPH-scavenging activities and structure-activity relationships of phenolic compounds , *Nat Prod Commun.* 5: 1759-1765.
- 57.ZHISHEN J., MENGCHENG T., JIANMING W., 1999-** The determination of flavonoid contents in mulberry and their scanenging effects on superoxide radicals. *Food chemistry.* 64 (4): 555- 559.

المواقع الالكترونية:

- <http://siera104.com/bio/lab25.html>(15/04/2018)

المالقة

جهاز التبخير الدوراني (Rotavapeur)

BUCHI LAORTECHNIC AG
CH-9230 FLAWIL 1/ SWITZERLAND

Type: R-210
SN: 1000048012
Volt: 100-240VAC
Frequ: 50 / 60 Hz
Power: 60 W
Built 2010
A L 250 V (2x)



الحاضنة (Etuve)

LAB TECHASIA PTE. LTD.

ISO 9001 CERTIFIED

MODEL LIB-060M

Volts 220V 50 HZ

Watts 200W / 1A

SERIAL NO. 08061323



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ