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: التنوع الحيوي وفزيولوجيا النبات

الموضوع

دراسة النشاطية المضادة للأكسدة لنبات الرمث *Hammada scoparia* (Pomel) Iljin النامي في ولاية الوادي(بلدية بن قشة)

من إعداد: بالطيب مريم

أعضاء لجنة المناقشة:

الاسم واللقب	الرتبة	الجامعة	الصفة
قديري إيمان	أستاذ محاضر-ب-	جامعة الـــوادي	رئيسا
علية فاطمة	استاذ محاضر-ب-	جامعة الـــوادي	مناقشا
د.شنة عدالة	أستاذ محاضر-ب-	جامعة الـــوادي	مؤطرا
د.غرايسة نورة	أستاذ محاضر –ب-	جامعة الـــوادي	مساعد مؤطر

الموسم الجامعي: 2025/2024

بسم الله الرحمن الرحيم

الشكر والتقدير:

أولا وقبل كل شيء أحمد الله عز وجل على توفيقه لي لانجاز هذا العمل .ونصلي ونسلم على الرسول الآمين محمد وعلى آله وصحبه من تبعه بإحسان الى يوم الدين

أتقدم بالشكر والتقدير والعرفان الى الأستاذة المشرفة الدكتورة "شنة عدالة" لموافقتها للإشراف على هذا البحث العلمي.

كما أتوجه بتحية احترام وتقدير إلى الأساتذة الأفاضل على قبولهم رئاسة لجنة المناقشة ومشاركتهم في إثراء هذا البحث

كما أتقدم بالشكر الجزيل للأستاذة الكريمة " غرايسة نورة"ونسأل الله تعالى أن يمن عليها بالصحة والبركة و العافية وأن يوفقها ويسدد خطاها.

و لا ننسى كذلك أن نتقدم بالشكر الجزيل للطاقم المخبري والإداري وجميع العاملين في كلية علوم الطبيعة والحياة بجامعة الشهيد حمه لخضر على توفيرهم لنا الظروف الملائمة والوسائل للقيام بهذا العمل.

إلى صديقة طفولتي ومساعدتي وبلسم ضياءي "فتيحة"

وإلى ابنت خالي مريم والاستاذة شيماء الذين غمروني برحابة صدر وتابعوني بصدق ويسروا لي الطريق في إعداد هذه المذكرة التي نرجوا أن تكون مرجعا يستفاد منه.

-وختاماً أسال الله العلي القدير أن يكون هذا العمل خالصاً لوجهه، وأن يجعله علماً نافعاً ويسهّل لي به طريقاً إلى الجنة .

الإهداء

"وَقُلِ ٱعۡمَلُواْ فَسَيَرَى ٱللَّهُ عَمَلَكُمۡ وَرَسُولُهُۥ وَٱلۡمُؤۡمِنُونَۖ وَسَتُرَدُّونَ إِلَىٰ عَٰلِمِ ٱلۡغَيۡبِ وَٱلشَّهَٰدَةِ فَيُنَبِّئُكُم بِمَا كُنتُمۡ تَعۡمَلُونَ"

أهدي هذا النجاح لنفسي أولاً ثم إلى كل من سعي معي لإتمام هذه المسيرة دمتم لي سنداً لا عمراً

إلى من دعمني بلا حدود وأخذ بيدي للأعلى إلى من علمني أن الدنيا كفاح وسلاحها العلم والمعرفة ، وإلى من غرس في روحي مكارم الأخلاق داعمي الأول في مسيرتي وقدوتي من بعد الله " والدي الغالي "

إلى من جعل الله الجنة تحت أقدامها إلى من كان دعاؤها سر نجاحي وبسمتها بلسم لجراحي ، قدوتي ومعلمتي الأولى وصديقة أيامي ربي يشافيك " والدتي الحنونة "

إلى ضلعي الثابت وأمان أيامي ،إلى ملهم نجاحي .. إلى خيرة أيامي وصفوفها أخوتي

مباركة،نور الهدى،إكرام،يسرى ،عمار،شعيب إلى صغيرونة البيت وعيوني (ردينة) إلى أزواج اخوتي (ميلود ،حمادة)

إلى التي أخذت من إسمها نصيب فكانت لي ضيء أضاء دربي وأيامي وكانت الوجهة التي أذهب إليها وأنا بثقل الجبال وأعود كالريشة حبيبتي ابتسام

إلى إخوتي اللواتي لم تلدهن أمي و تحلو بالإخاء و تميزوا بالوفاء والعطاء إلى كل

ينابيع الصدق الصافي من معهم سعدت،و برفقتهم في دروب الحياة الحلوة والحزينة سرت إلى من كانوا معي على طريق النجاح الى من عرفت كيف أجدهم وعلموني أن لا أضيعهم

فتيحة ،فطيمة الزهرة، إكرام ،غفران ،فريال،صفية، شمس، ضحى، إيمان، مريم، خديجة مباركة ،أمينة وصال .

إلى من شاركتني غرفة الاقامة في حلوها ومرها صديقتي الصدوقة أية

إلى شريك ايامي الذي أمدني بالقوة وأمن بي ودعمني في كافة الأوقات لأصل إلى ما أنا عليه الأن...خطيبي A

وإلى جميع عائلتي بالطيب والعلمي مني إليكم ألف تحية

مريم بالطيب

فهرس المحتويات

الشكر والتقدير: 2
الإهداء 3
فهرس المحتويات 4
قائمة الجداول..... 8
قائمة الأشكال:..... 9
قائمة الوثائق:..... 10
قائمة المنحنيات:..... 10
قائمة الرموز والاختصارات:..... 11
الملخص :..... 12
المقدمة..... 15
الجزء النظري 18
الفصل الأول عموميات حول العائلة الرمرامية*Chenopodiace*..... 19
2-الخصائص المرفولوجية العامة للعائلة الرمرامية:..... 20
3- نبات الرمث **Pomel** *Hammada scoparia* : 20
3-1: وصف نبات الرمث **Pomel** *Hammada scoparia*:..... 21
3-2الاسماء الشائعة لنبات الرمث(*Hammada scoparia*): 21
3-3التصنيف العلمي لنبات الرمث **Pomel** *Hammada scoparia*:..... 23
3-4التوزيع الجغرافي لنبات الرمث **Pomel** *Hammada scoparia*: 23
الفصل الثاني:المركبات الفينولية..... 25
I-1 نواتج الايض الثانوي :..... 26
1-1تعريف المركبات الفينولية :..... 26
1-2مصدر المركبات الفينولية : 26
1-3أقسام المركبات الفينولية : 26
1-3-1 المركبات الفينولية قليلة الانتشار : 27
1-3-2 المركبات الفينولية واسعة الانتشار : 27

2-التخليق الحيوي للمركبات الفينولية:.....28
3-الكومارينات :.....30
4-الفلافنويدات Les Flavonoïdes :.....30
4-1تعريفها :.....30
4-2دور الفلافنويدات:.....31
5-مركبات فينولية في صورة بوليميرات: وهي التانينات(Tannins).....31
5-1التانينات Les Tannins :.....31
5-2التانينات المتحللة:.....31
5-3التانينات المكثفة:.....31
الجزء التطبيقي.....33
الفصل الأول:المواد والطرق المتبعة.....34
1-المادة النباتية المدروسة:.....35
1-1الموقع الجغرافي لمنطقة وادي سوف :.....35
1-2منطقة بن قشة:.....35
1-3الادوات والطرق المستعملة في تحضير العينة النباتية: 36
2-في المخبر: 37
2-1تحضير المستخلص النباتي.....37
2-2طريقة الاستخلاص:.....37
2-2-1الهدف: 37
2-2-2طريقة الاستخلاص بالنقع (macrération):.....37
2-2-3طريقة الاستخلاص بجهاز الsoxhlet: 38
3-تقدير نسبة المردود R%:.....39
3-1قياس الرقم الهيدروجيني والناقلية للتربة :.....40
4-الدراسة الفيتو كيميائية:.....41
4-1تحضير المستخلص النباتي الكحولي (ايثانول):.....41
4-2تحضير المستخلص النباتي المائي:.....41
4-3الكشف عن الفينولات (Les phénoles).....41
4-4الكشف عن الفلافونويدات(Les Flavonoïdes):.....42

4-5الكشف عن القلويدات (Les alcaloïdes):.....42
4-6الكشف عن الستيرولات (Les Stérole):.....42
4-7الكشف عن التربنويدات (Les Térpenoide):.....42
4-8الكشف عن الصابونوزيدات (Les Saponosides):.....42
5-التقدير الكمي لمواد الايض الثانوي :.....43
5-1التقدير الكمي للفلافنويدات :.....44
5-1-1طريقة العمل:.....44
5-2التقدير الكمي للتانينات:.....44
5-2-1طريقة العمل:.....44
5-3التقدير الكمي للفينولات:.....44
5-3-1طريقة العمل:.....44
6-تقدير النشاطية المضادة للأكسدة (AOA) :.....45
6-1اختبار تثبيط الجذر الحر•DPPH:.....45
6-1-1تحضير محلول الDPPH° :.....46
6-1-2تحضير التراكيز:.....46
6-1-3طريقة العمل:.....46
6-2حساب نسبة التثبيط I% للجذر الحر •DPPH:.....46
6-3تحديد معامل IC50:.....46
الفصل الثاني: النتائج والمناقشة.....48
1-النتائج:.....49
1-1 حساب المردود للمستخلصات النباتية :.....49
1-1-1/ط1- الاستخلاص النقع:.....49
1-1-2/ط2- الاستخلاص بجهاز ال soxhlet:.....49
1-2-تقدير الحموضة والناقلية:.....50
1-3الفيتو كيميائية :.....50
1-3-1الكشف الكيميائي:.....50
1-3-2نتائج المستخلصات المائية:.....52

1-4التقدير الكمي :.....53
1-4-1التقدير الكمي للفينولات:.....53
1-4-2التقدير الكمي للفلافنويدات : 54
1-4-3 التقديرالكمي للتانينات:.....56
1-5تقدير النشطية المضادة للاكسدة : 57
1-5-1اختبار تثبيط الجذر الحر • DPPH :.....57
1-5-2منحنيات نسب التثبيط في مستخلصات نبات الرمث *Hammada scoparia* Pomel عند اختبار DPPH : 58
المناقشة.....61
2-المناقشة: 62
2-1المردود:.....62
2-2تقدير الحموضة والناقلية:.....62
2-3الكشف الكيميائي: 63
2-4التقدير الكمي:.....63
2-4-1التقدير الكمي للفينولات والفلافنويدات والتانينات: 63
2-5تقدير النشاطية المضادة للاكسدة AOA :.....65
الخاتمة.....66
قائمة المراجع 68
الملاحق.....76

قائمة الجداول

الجدول 1:التصنيف العلمي لنبات الرمث *H.scoparia* Pomel 23
الجدول 2:المركبات الفينولية قليلة الانتشار: من الشكل C6، C- 6C1، C- 6C2 و C6-C3..
..... 27
الجدول 3: أهم هياكل احماض بنزويك 28
الجدول 4 : أهم هياكل احماض السيناميك..... 28
الجدول 5 : التركيب الكيميائي للكومارينات 30
الجدول 6: يوضح مراحل تحضير المادة النباتية :..... 36
الجدول 7: يوضح المواد والوسائل المستعملة في الاستخلاص..... 37
الجدول 8: الأجهزة والادوات والمواد المستعملة في قياس الرقم الهيدروجيني Ph والناقلية Ec للتربة..... 40
الجدول 9: الاجهزة والادوات والمواد المستعملة في الدراسة الفيتوكيميائية..... 41
الجدول 10: الاجهزة والادوات والمواد المستعملة في الدراسة الكيميائية. 43
الجدول 11 : الأدوات المستعملة في تقدير النشاطية المضادة للأكسدة(AOA):..... 45
الجدول 12:نتائج تقدير الحموضة phوالناقلية EC: 50
الجدول13 : نتائج الكشف الكيميائي:..... 51
الجدول14 : نتائج المستخلصات المائية. 52
الجدول 15: يوضح قيم الفينولات للمستخلصات بالملغ المكافئ للحمض الغاليك على الغرام من كتلة المستخلص (mg EAG/gEX) : 54
الجدول 16: يوضح قيم الفلافنويدات للمستخلصات بالملغ المكافئ لكرسيتين على الغرام من كتلة المستخلص (mg EQ/gEX). 55
الجدول 17: يوضح قيم التانينات للمستخلصات بالملغ المكافئ لكاتشين على الغرام من كتلة المستخلص (mg EC/gEX)..... 56
الجدول 18: يمثل نسبة التثبيط الحر ل*DPPH. 60

قائمة الأشكال:

الرقم	عنوان الشكل	الصفحة
الشكل 1 : بنية الفينول.		26
الشكل 2: يوضح الهيكل الاساسي للفلافنويدات		31
الشكل 3: يوضح بنية التانينات المتحللة		32
الشكل 4: يوضح بنية التانينات المكثفة		32
الشكل 5:مخطط توضيحي لطريقة الاستخلاص بجهاز ال Soxhlet		38
الشكل 6: طريقة الحصول على المستخلصات النباتية بطريقة النقع (macération)		39
الشكل 7:صورة لجهاز الpH meter والناقلية Ec		40
الشكل 8: تفاعل الجذر الحر *DPPHمع مضاد الاكسدة		45
الشكل 9: أعمدة توضح نسبة المردود للاستخلاص بالنقع		49
الشكل 10:أعمدة توضح نسبة المردود للاستخلاص بجهاز الSoxhlet.		50
الشكل 11: أعمدة بيانية تمثل كمية الفينولات بالملغ مكافئ لحمض الغاليك /غ من وزن المستخلصات الثلاثة		54
الشكل 12: أعمدة بيانية تمثل كمية الفلافنويدات بالملغ مكافئ لحمض الكيريستين /غ من وزن المستخلصات الثلاثة.		55
الشكل 13: أعمدة بيانية تمثل كمية التانينات بالملغ مكافئ لكاتشين /غ من وزن المستخلصات الثلاث		57

قائمة الوثائق:

الرقم	عنوان الوثائق	الصفحة
الوثيقة 1:رسم تخطيطي لنبات *Hammada scoparia*.....		22
الوثيقة 2 : صور لنبات الرمث *Hammada Scoparia* من عين المكان (بلدية بن قشة)....		22
الوثيقة 3 : صورة توضح خريطة الانتشار الجغرافي لنباتات العائلة الرمرامية حيث اللون الأخضر يمثل مواقع انتشارها.....		24
الوثيقة 4: آلية تخليق بعض المركبات نواتج الأيض الثانوي.....		29
الوثيقة 5:خريطة ولاية الوادي توضح فيها بلدية بن قشة.....		35
الوثيقة 6: صور لعملية التجفيف والطحن لنبات الرمث.....		36
الوثيقة 7:صورة لنتائج الكشف الكيميائي للمستخلص الخضري الإيثانولي.....		51
الوثيقة 8: صورة لنتائج الكشف الكيميائي لمستخلصات الجزء الخضري المائي.....		52

قائمة المنحنيات:

الرقم	عنوان المنحنى	الصفحة
المنحنى 1: منحنى المعيارية لحمض الغاليك من أجل تقدير الفينولات كل نقطة من المنحنى تمثل الوسيط الحسابي ± الانحراف المعياري.....		53
المنحنى 2: منحنى المعيارية لكرسيتين من أجل تقدير الفلافنويدات كل نقطة من المنحنى تمثل الوسيط الحسابي ± الانحراف المعياري.....		55
المنحنى 3: منحنى المعيارية لكاتشين من أجل تقدير التانينات كل نقطة من المنحنى تمثل الوسيط الحسابي ± الانحراف المعياري.....		56
المنحنى 4:المنحنى القياسي لاختبار ال DPPH لحمض الاسكوربيك.....		58
المنحنى 5: منحنى نسب التثبيط للمستخلص جزء خضري هوائي ميثانولي عند إختبارالDPPH.		58
المنحنى 6 : منحنى نسب التثبيط للمستخلص جزء خضري حراري ميثانولي عند إختبارالDPPH.		59
المنحنى 7: منحنى نسب التثبيط للمستخلص جزء خضري سوكسلي عند إختبارDppH.		59

قائمة الرموز والاختصارات:

الرمز	بالعربية	بالأجنبية
MeOH	ميثانول	Methanol
EtOH	إيثانول	Ethanol
PPT	المركبات الفينولية	Polyphénols
$AlCl_3$		Aluminium chloride
H_2O	الماء	L'EAU
H_2SO_4	حمض الكبريت	Acide sulfurique
HCl	حمض الهيدروكلوريك	Acide chlorhydrique
$CH\ Cl_3$	الكلوفورم	Cloforme
AS	حمض الأسكوربيك	Ascorbic Acide(Vitamin C)
HS	نبات الرمث	Hammada Scoparia *Pomel*
AOA	النشاطية المضادة للأكسدة	Antioxidant activity
DppH	إختبار تثبيط الجذر الحر	Radical 2, 2-Diphenyl-1pic
IC_{50}	تركيز المستخلص بال(Mg/ML) الذي يثبط نصف كمية الجذر المتشكلة	Concentration of inhibition 50%
I%	نسبة تثبيط الجذر الحر	Percentge of inhibition
A	الامتصاصية	Absorbance
A_C	إمتصاصية الشاهد	Absorbation du témoin
A_S	إمتصاصية DPPH مع المادة المدروسة	Absorbation du DPPH avec le matériau
GAE	حمض الغاليك المكافئ	Equivalent Acide Gallique
QE	الكرستين المكافئ	Equivalent de quercétine
CE	الكاتشين المكافئ	Equivalent catchine
AG	حمض الغاليك	Acide galllique
UV		Spectrophotométrie
R%	المردود	Le rendement
pH	درجة الحموضة	pH meter
Ec	الناقلية	Conductimètre
M	النقع	Macération

الملخص :

من أجل دراسة النشاطية المضادة للاكسدة لنبات الرمث *Hammada scoparia* Pomel النامي في ولاية الوادي بمنطقة (بن قشة)

بعد عملية الاستخلاص بطريقتي النقع وبإستعمال جهاز السوكسلي لاحظنا ان الاستخلاص بالنقع كانت نسبة المردودية عالية بالنسبة لمستخلصات النباتية فكانت نسبه كالتالي جزء الخضري الحراري (10.60%) جزء خضري هوائي الاول (17.20%) وجزء خضري هوائي ثاني (14.40%) اما بالنسبة للاستخلاص بالجهاز السوكسلي كانت كالتالي الجزء الخضري الهوائي الاول بنسبة (7.20%) يليه الجزء الخضري الهوائي تكرار ثاني بنسبة (6.50%)اما أقل مردود كان هو جزء الخضري الحراري الذي قدر مردوده بنسبة (6.36%).

حيث تم تقدير نسبة الحموضة ب 7.319 والناقليةµs/Cm 209 هذا ما نلاحظ أن تربة نبات الرمث *Hammada scoparia* Pomel تربة قلوية وقيمتها للناقلية منخفظة جدا للملوحة والتي لها تأثير على مكونات الأيض الثانوي .ولهذا تم الكشف الكيميائي للمستخلصات الايثانولية والمائية تحصلنا على أن نبات الرمث *Hammada scoparia* Pomel يحتوي على أغلبية نواتج الأيض الثانوي خاصة المركبات الفينولية والقلويدية .

التقدير الكمي للمستخلصات الثلاثة الفينولية في المستخلص الميثانولي للجزء خضري سوكسلي قدرت ب 0.018±0.096 mg GAE/gEX وأما بالنسبة لكمية الفينولات في مستخلص جزء خضري هوائي كانت بنسبة mg GAE/gEX 0.001±0.004 و بالمقابل كانت نسبة جزء خضري حراري ب 0.010 mg GAE/gEX ± 0.112 والتقدير الكمي للفلافنويدات نتائج كل من جزء خضري حراري وجزء خضري سوكسلي متقاربة فهيا كالتالي mg CE/gEX 0.073±0.077 و 0.003±0.011 mg CE/gEX حيث جزء خضري هوائي ب mg CE/gEX 0.138±1.110. ونتائج التقدير الكمي للتانينات سجلت مستخلص جزء خضري حراري فكانت بقيمة 0.031±0.079 mg QE/gEX سجل مستخلص جزء خضري سوكسلي بنسبة 0.017±0.038 mg QE/gE بينما مستخلص جزء خضري هوائي بنسبة mg QE/gEX 0.003±0.028.

أبدت نتائج النشاطية المضادة للاكسدة للجذر الحر DPPH قدرة الإزاحية قدرت ب: ان مستخلص جزء خضري حراري و جزء خضري هوائي يملكان فعالية مضادة للاكسدة كبيرة حيث قدرت قيمة IC50 ب 0.033mg/ml و0.07 mg/mlعلى توالي ، بينما قدرت قيمة المستخلص جزء خضري سوكسلي 1.009mg/ml ويعتبر هدا الاخير أقل فعالية وتعتبر فعاليته قوية مقارنة بتأثير حمض الاسكوربيك .

الكلمات المفتاحية :النشاطية المضادة للأكسدة ،DPPH ، جهاز soxhlet،النقع، الرمث *Hammada scoparia* Pomel.

Résumé:

Afin d'étudier l'activité antioxydante de la plante *Hammada scoparia* poussant dans la région de Ben Guecha, wilaya d'El Oued, des extractions ont été réalisées par macération et à l'aide de l'appareil Soxhlet. Il a été observé que l'extraction par macération a donné un meilleur rendement, avec les taux suivants : partie végétative soumise à la chaleur (10,60 %), première partie végétative aérienne (17,20 %) et deuxième partie végétative aérienne (14,40 %). En revanche, pour l'extraction par Soxhlet, les rendements étaient : première partie végétative aérienne (7,20 %), suivie de la répétition de la même partie (6,50 %), tandis que le rendement le plus faible était celui de la partie végétative soumise à la chaleur (6,36 %).

Le sol de *Hammada scoparia* est basique, avec un pH de 7,319 et une conductivité électrique faible (209 µS/cm), ce qui indique une faible salinité. Cela a influencé la production des métabolites secondaires. Les analyses chimiques des extraits éthanoliques et aqueux ont montré que cette plante contient principalement des métabolites secondaires, notamment des composés phénoliques et des alcaloïdes.

L'analyse quantitative des composés phénoliques dans l'extrait méthanolique de la partie végétative extraite par Soxhlet a donné 0,096±0,018 mg EAG/gEX, tandis que la partie végétative aérienne a montré 0,004±0,001 mg EAG/gEX, et la partie végétative chauffée 0,010±0,112 mg EAG/gEX.

Concernant les flavonoïdes, des résultats similaires ont été enregistrés pour les parties végétatives chauffée et Soxhlet : 0,077±0,073 mg EQ/gEX et 0,011±0,003 mg EQ/gEX, respectivement, tandis que la partie végétative aérienne a montré un taux de 1,110±0,138 mg EQ/gEX.

Quant aux tanins, les valeurs obtenues étaient : 0,031±0,079 mg EC/gEX pour la partie végétative chauffée, 0,017±0,038 mg EC/gEX pour l'extrait Soxhlet, et 0,003±0,028 mg EC/gEX pour la partie végétative aérienne.

Les résultats du test d'activité antioxydante via la méthode du radical libre DPPH* ont montré une forte capacité de piégeage pour les extraits des parties végétatives chauffée et aérienne, avec des valeurs IC50 de 0,033 mg/mL et 0,07 mg/mL respectivement. En comparaison, l'extrait Soxhlet avait une IC50 de 1,009 mg/mL, indiquant une activité plus faible, bien qu'elle reste significative par rapport à l'acide ascorbique.

Mots-clés : *Hammada scoparia*, activité antioxydante, DPPH, appareil Soxhlet, macération.

Abstract:

To investigate the antioxidant activity of the plant *Hammada scoparia* growing in the Ben Guecha area, El Oued province, extractions were carried out using both maceration and Soxhlet apparatus. It was observed that maceration yielded higher extraction percentages, with the following results: heated vegetative part (10.60%), first aerial vegetative part (17.20%), and second aerial vegetative part (14.40%). In contrast, Soxhlet extraction yielded: first aerial vegetative part (7.20%), repeated aerial vegetative part (6.50%), and the lowest yield was recorded for the heated vegetative part (6.36%).

The soil where *Hammada scoparia* grows was found to be alkaline with a pH of 7.319 and low electrical conductivity (209 µS/cm), indicating very low salinity. This condition has influenced the synthesis of secondary metabolites. Phytochemical screening of ethanolic and aqueous extracts revealed the presence of major secondary metabolites, especially phenolic compounds and alkaloids.

The quantitative analysis of phenolic content in the methanolic extract from the Soxhlet-processed vegetative part was 0.096±0.018 mg GAE/gEX. The aerial vegetative part showed 0.004±0.001 mg GAE/gEX, while the heated vegetative part had 0.010±0.112 mg GAE/gEX.

Flavonoid contents were similar in the heated and Soxhlet-extracted vegetative parts: 0.077±0.073 mg QE/gEX and 0.011±0.003 mg QE/gEX, respectively, whereas the aerial vegetative part showed a much higher content: 1.110±0.138 mg QE/gEX. For tannins, the measured values were: 0.031±0.079 mg CE/gEX (heated part), 0.017±0.038 mg CE/gEX (Soxhlet extract), and 0.003±0.028 mg CE/gEX (aerial part).

Antioxidant activity via the DPPH* free radical assay showed strong scavenging ability for both the heated and aerial vegetative extracts, with IC50 values of 0.033 mg/mL and 0.07 mg/mL, respectively. The Soxhlet extract had a higher IC50 (1.009 mg/mL), indicating weaker activity, although still significant compared to ascorbic acid.

Keywords: *Hammada scoparia*, antioxidant activity, DPPH, Soxhlet apparatus, maceration.

المقدمة

المقدمة:

تحتل النباتات الطبية في الوقت الحاضر مكانة مرموقة في الوسط الزراعي والصناعي للكثير من دول العالم، وهذا راجع لكونها المصدر الأساسي للخلاصات والمواد الفعالة التي تدخل في تركيب وصناعة الأدوية، كما أنها تعد أحد العناصر الهامة بل والرئيسية أيضا للتغذية.

وقد عرف العالم Dragendroff أن كل شيء من أصل نباتي يستعمل طبيا فهو نبات طبي (العابد،2009).

تعدّ المواد الكيميائية النباتية، وهي مركبات طبيعية موجودة في النباتات الطبية، بديلاً ممتازًا للعديد من الأدوية. تتمتع هذه المركبات بأنشطة بيولوجية مثيرة للاهتمام وإمكانات علاجية،حيث اعتمد الباحثين في الاونة الاخيرة واتضح اهتمامهم نحو المصادر النباتية، بهدف تثمين محتواه الطبيعي من مركبات كيميائية الناتجة من مستقلبات ثانوية داخل هذه العضوية، وأيضا البحث عن مصدر الدواء والغذاء واستمرارية العيش رغم الظروف المعاكسة.

إن الجزائر تزخر بتنوع بيولوجي كبير 16.000 صنف نباتي طبيعي وزراعي و 1.000 نوع ذات قيمة طبية و 700 نوع نباتي مستوطن . ومورد أساسي وهام من ناحية الأهمية الإقتصادية والطبية خاصة النباتات البرية منها :(الباقل، الخبيز،القرينة ...)حيث أن الغطاء النباتي لمنطقة وادي سوف نموذجا مثاليا للنباتات الصحراوية (Ozanda,2004) (الحرمل ،الحاد ،الحلفاء...)، لذلك فإن دراسة الغطاء النباتي لهذه المنطقة يكتسي أهمية بالغة ليس فقط في التعرف على الأنواع النباتية وانما باعتبار النباتات مصدر اساسي لصحة الإنسان .

تعد العائلة الرمرامية *Chendopodiaceae* من أهم العائلات واسعة الإنتشار المتواجدة في منطقة وادي سوف وتعرف العديد من نباتات هذه العائلة بخصائصها الطبية التقليدية مما يجعلها محط اهتمام في الابحاث الحديثة لتقييم فعاليتها البيولوجية وبما أن المواد الفينولية تعد من أهم مجموعات المركبات الثانوية الموجودة في النباتات فإنها تحضى بإهتمام كبير في الابحاث الصيدلانية لغناها بمكونات بيولوجية النشطة (مضادة للأكسدة).(Smith,2010)

لذا ارتأينا في هذه الدراسة العلمية الى تسليط الضوء على نبتة تنتمي للعائلة الرمرامية النامية في منطقة الوادي ودراسة خصائص تربتها (EC ,PH)واستخلاص للمستخلص الميثانول بطريقتين. إذن مامدى الفاعلية البيولوجية للمواد الفينولية لنبات الرمث *Hammada scoparia* Pomel بتاثير هذه المتغيرات ؟

وتم التحقق من هذا التساؤل وذلك بتقسيم العمل الى جزئين :

- الجزء النظري يتضمن :

الفصل الاول : نتطرق الى عموميات حول العائلة الرمرامية ودراسة التصنيفية لنبات الرمث *Hammada scoparia* Pomel.

الفصل الثاني : مركبات الفينولية

- الجزء التطبيقي والمقسم لفصلين :حيث تم في فصل الاول جرد الطرق المتبعة والمواد المستعملة في الدراسة ، أما الفصل الثاني قمنا بعرض النتائج مع مناقشتها وفي الاخير تم ختم هذا العمل بخلاصة مرفقة بتطلعات مستقبلية مع توصيات .

الجزء النظري

الفصل الأول عموميات حول العائلة الرمرامية Chenopodiaceae

1/عموميات حول العائلة الرمرامية *Chenopodiaceae*:

هي فصيلة نباتية تابعة للرتبة القرنفلية Caryophillales، من النباتات المالحة، لذلك تتميز بكثرة في الصحاري المالحة وقرب المستنقعات والاهوار، كما يمكن أن تنمو في المناطق القاحلة. هي عائلة كبيرة نسبيا من الاعشاب المعمرة وتضم حوالي 106جنس1400 نوع (شكري ،1994).

2-الخصائص المرفولوجية العامة للعائلة الرمرامية:

تتميز عائلة الرمرامية ان معظم نباتات هذه الفصيلة اعشاب حولية أو معمرة أو شجيرات طويلة نوعا ما معظمها توجد في الاراضي المالحة (نباتات ملحمة).(خطاف ،2011)

- **الجذور:** تكون وتدية ذات امتدادات عميقة في التربة .
- **الاوراق:** تكون بسيطة ومتبادلة وغالبا ماتكون عصارية او غضة عديمة الاذينات.
- **الازهار :**صغيرة الحجم ،منتظمة،ثنائية الجنس غالبا،وقد تكون وحيدة الجنس كما في السبانخ *Spinacia oleracea*، تتجمع في نورات غير واضحة تشبه السنبلة، أو في نورات محدودة.
- **الطلع:**يكون خماسي الاسدية التي تتوضع عادة بشكل حر مقابل البتلات.
- **الغلاف الزهري:**بسيط مكون من 5 بتلات منفصلة او ملتحمة القواعد يعرف بالغلاف الزهري كأسي المظهر Perianth Sepaloid
- **المتاع:** مكون من كربلتين ملتحمتين، تحوي قلما واحدا ينتهي بميسمين.
- **المدقة:** مكونة من كربلتين أو ثالث كرابل ذات مبيض علوي أو محيطي أحيانا كما في جنسBeta ، وهو وحيد المسكن ذو وضع مشيمي قاعدي أو جداري .
- **الثمرة:** الثمرة بندقة أو فقيرة، كروية أو بيضوية أو جرابية محاطة بالغلاف الزهري، وقد تنشق بشق مستعرض كما عند نبات السلق.
- **البذرة:** أندوسبارمية ذات جنين معكوف وحلزوني.
- **التلقيح:**ذاتي وقد يكون خلطيا نتيجة وجود الازهار وحيدة الجنس،والازهار الخنثى أما مبكرة الطلع كما في البنجر أو الخريرة أو مبكرة المتاع كما في الرمرام، والتلقيح الخلطي هوائي بالنسبة لصغر الازهار ووفرة لقاحها وتركيب أسديتها (شكري ،1994).

3- نبات الرمث ***Hammada scoparia*** **Pomel :**

3-1: وصف نبات الرمث *Hammada scoparia* Pomel:

Haloxylon scoparium Pomel = *Hammada scoparia* (Pomel) Iljin. (Hegazy et al, 2016)

هي ذات شجيرات معمرة ارتفاعها من30الى 60سم. تتميز باللون الاخضر القوي الداكن عكس النوع *Haloxylon schmittianum* الذي يتميز باللون الاخضر الباهت المائل للأبيض . الأغصان القديمة متخشبة بنية اللون. الأفرع الحديثة مقسمة الى سلاميات رقيقة خضراء داكنة ملساء لامعة قليلا هذه الافرع الحديثة تتحول الى اللون الاسود عند تجفيفها . الازهار تتوزع عند قمم السيقان الحديثة وهي مختزلة ولا تظهر منها سوى الاسدية المذكرة الصفراء . عند النضج تنمو من الثمار أجنحة غشائية بيضاء أو صفراء أو وردية . (حليس ،2024)

3-2الاسماء الشائعة لنبات الرمث(*Hammada scoparia*):

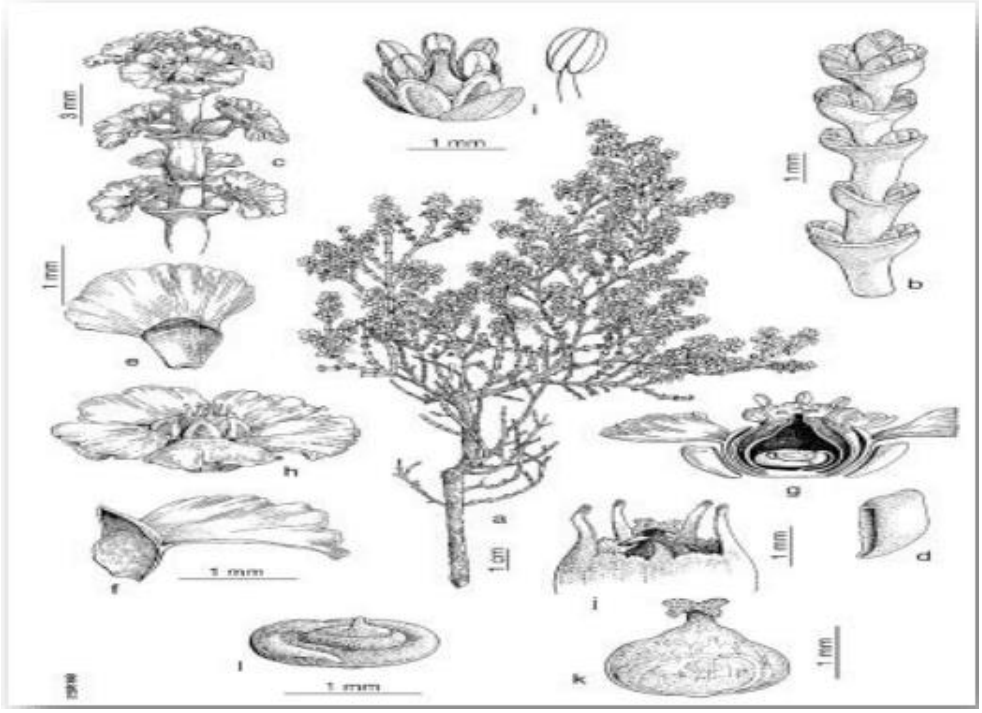
POWO = *Haloxylon scoparium* Pomel

APD = *Hammada articulata* (Moq.) O.Bolòs & Vigo

(Dobignard 2010) = *Hammada scoparia* (Pomel) Iljin

(Quézel 1963) = *Arthrophytum scoparium* (Pomel) Iljin

(Ozenda 2004) = *Haloxylon articulatum* Boiss.



الوثيقة :رسم تخطيطي لنبات الرمث *Hammada scoparia* Pomel

(Flora maroccana website)

الوثيقة : صور لنبات الرمث *Hammada Scoparia* من عين المكان (بلدية بن قشة)

3-3التصنيف العلمي لنبات الرمث *Hammada scoparia* Pomel:

الجدول :التصنيف العلمي لنبات الرمث *H.scoparia* pomel ***(Boucherit et al., 2018)***

المملكة	**Plantae**	**Règne**
تحت المملكة	**Tracheobionta**	**Sous-règne**
الشعبة	**Spermatophytes**	**Embranchement**
تحت الشعبة	**Angiosperms**	**Sous-embranchement**
	Magnoliophyta	**Division**
الصف	**Magnoliopsida**	**Classe**
تحت الصف	**Caryophyllidae**	**Souse-classe**
الرتبة	**Caryophyllales**	**Ordre**
العائلة	**Chenopodiaceae**	**Famille**
الجنس	**Hammada (Haloxylon)**	**Genre**
النوع	***Hammada scoparia* (Pomel) Iljin**	**Espèce**

4-3التوزيع الجغرافي لنبات الرمث *Hammada scoparia* Pomel:

ينتمي نبات الرمث إلى منطقة البحر الأبيض المتوسط بما فيها المناطق الرطبة أفريقيا شمال أفريقيا الجزائر، مصر،ليبيا، المغرب ،تونس ،الصحراء الغربية وموريتانيا.كما ينمو في أنحاء أخرى من العالم على نطاق واسع آسيا-المعتدلة غرب آسيا ،العراق،لبنان- سوريا، فلسطين ،سيناء ، كما ينمو أيضا في التربة المالحة غرب أفريقيا الاستوائية.

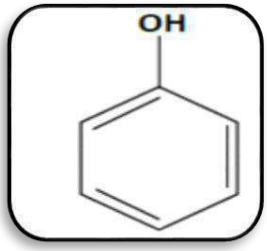
الوثيقة : صورة توضح خريطة الانتشار الجغرافي لنباتات العائلة الرمرامية حيث اللون الأخضر يمثل مواقع انتشارها (The world Flora Onlin)

الفصل الثاني:المركبات الفينولية

I-1 نواتج الايض الثانوي :

1-1تعريف المركبات الفينولية :

تعتبر عديدات الفينول من المركبات الايض الثانوي والموجودة بكثرة في المملكة النباتية ،ذات اوزان معتبرة، تشكل المركبات الفينولية مجموعة كبيرة جدا من المواد الطبيعية التي يتمثل عنصرها الهيكلي الأساسي في وجود نواة بنزين واحدة على الأقل ترتبط بها مجموعة هيدروكسيلOH واحدة على الأقل، حرة في وظيفة إستر او إيثر أو غليكوسيد (سكريات غير متجانسة) (Bruneton,1987) . حاليا تم عزل و التعرف على أكثر من 8000 مركب فينولي وتم توزيعها في مختلف الاقسام بدلالة هيكلها الكربوني .(Benhammou,2012)



الشكل : بنية الفينول.

1-2مصدر المركبات الفينولية :

توجد الفينولات في العديد من الأطعمة ذات المصدر النباتي، من بين الأغذية الغنية بهذه المركبات الخضر و البقوليات والمكسرات والحبوب والتوت البري والمشروبات كالشاي والقهوة والكاكاو، يمكن أن تصل هذه المركبات 500-100ملغ/غ في بعض الفواكه بينما توجد بصورة أقل في الخضر حيث تحتوي على ما يقارب 100-25ملغ/غ.

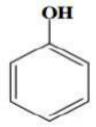
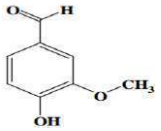
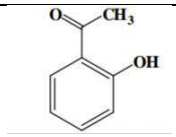
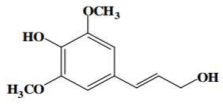
1-3أقسام المركبات الفينولية :

يمكن تقسيم هذه المركبات تبعا لتواجدها وتعقيدها

- المركبات الفينولية قليلة الانتشار .
- المركبات الفينولية واسعة الانتشار.
- المركبات الفينولية المتواجدة في الطبيعة على صورة بلوميرات.

1-3-1 المركبات الفينولية قليلة الانتشار :

الجدول :المركبات الفينولية قليلة الانتشار: من الشكل C6، C- 6C1، C- 6C2 و C6-C3 **(BOROS et al.,2010)**.

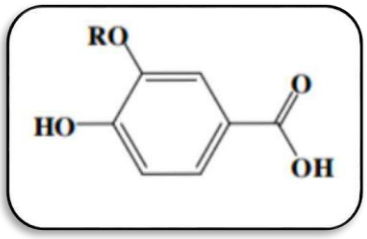
الشكل	الصيغة	الاسم
C6		Phenol
C_6-C_1		Vanillin
C_6-C_2		2-hydroxyacétatophenone
C_6-C_3		Alcool sinapylique

وقد أعتبر (TAPIERO et al.2002) ان اهم المركبات الفينولية تتمثل في الاحماض الفينولية والفلافنويدات التانينات الكومارينات والانثوسيانات فهي المجموعات الاساسية التي تتواجد في جل النباتات.

2-3-1 المركبات الفينولية واسعة الانتشار :

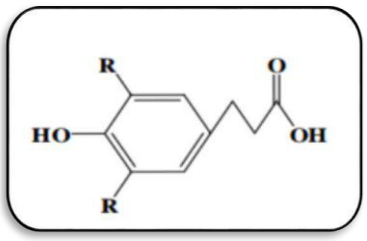
- **الاحماض الفينولية :**

هي مركبات تمتلك حلقة عطرية (بنزينية)متصلة بمجموعة كربوكسيلية(COOH) وتستبدل على الأقل واحدة من الهيدروجين بمجموعة هيدروكسيل(OH) قابلة لذوبان في المذيبات العضوية، وتنقسم أغلب الاحماض الفينولية الموجودة في النباتات إلى مجموعتين أساسيتين مجموعة حمض البنزويك والتي تحتوى على سبع ذرات كربون (C_6-C_1)ومجموعة حمض السينامك والتى تحتوى على تسع ذرات كربون(C_6-C_3).كما موضح في الوثائق التالية (ربيعي ع،2010) :



الجدول : أهم هياكل احماض بنزويك

R	المركب
H	AC .proto catechique
Ch3	AC .vanilliq



الجدول : أهم هياكل احماض السيناميك

R	المركب
H	AC .coumarique
OCH_3	AC . Sinammique

2-التخليق الحيوي للمركبات الفينولية:

- **المسار الأكثر شيوعا هو مسار حمض الشكميك:**

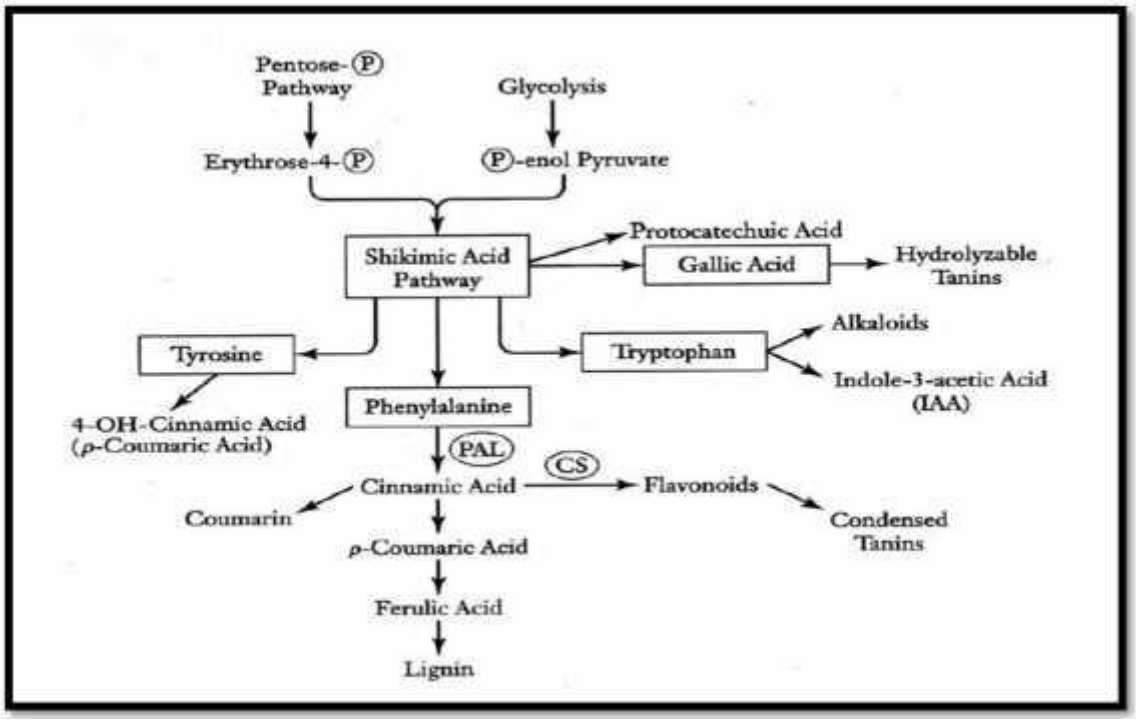
حسب (عمر،2011) تخليق عديد المركبات الفينولية يبدأ على مستوى الأحماض الأمينية العطرية، phénylalanine،tyrosine و،tryptophane هذه الأحماض الأمينية من جهتها يبدأ بناؤها من phosphoenol pyr و Erythrose-4phosphate بتعاقب التفاعلات المسمات حمض الشيكميك هذا المسار مشترك بين البكتيريا،الفطريات والنباتات، ويكون غائبا تماما عند الحيوانات.

بناء الأحماض الأمينية العطرية يبدأ بتكثيف جزيئات Erythrose-4phosphate الذي ينتج من

المسار التنفسي ، pentose phosphates مع جزيئة من PEP الذي ينشأ من الغلوكوز. ينتهي هذا التكثيف إلى إنتاج الأحماض الأمينية الثلاث التي تكون الأصل في تكوين الأحماض الفينولية.

- **المسار الثاني هو مسار الأسيتات:**

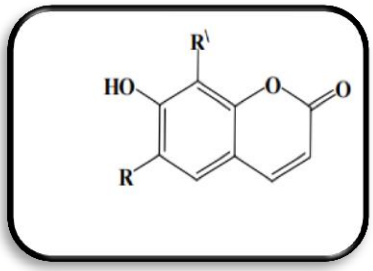
حسب عمر (2011) ينطلق هذا المسار ابتداء من حمض الأستيك ليؤدي إلى poly-β-cétoester بتغيرات طويلة (polyacétates) التي تحدث بواسطة تشكيل حلقة تفاعل Claisen أو تكاثف الألدوليك.هناك مركبات فينولية ذات مصدر مختلط بين حمض الشيكميك والأسيتات مثل: الفلافونويدات stilbenes، pyrones ، xanthones وبين حمض الشيكميك وmévalonate مثل بعض الكينونات. حمض الأسيتات و mevalonate مثل pyranocoumarine وfurano بناء أغلبية المركبات الثانوية الفينولية تبدأ بإزاحة الأمين ل phényle alanine التي تؤدي إلى حمض السيناميك، الإنزيم المسؤول عن هذا التفاعل Phénylalanine ammonia lyase (PAL).هو الإنزيم المفتاح ويعد مراقب جيد لتوجيه الكربون نحو إنتاج مركبات فينولية.



الوثيقة : آلية تخليق بعض المركبات نواتج الأيض الثانوي (عمر، 2011)

3-الكومارينات :

اشتق اسم الكومارينات من كلمة (Coumarou) وهو اسم لنبات (Dipteryx odorata willd) وتعنى بها فول تونكا من عائلة (fabaceae) التي فصل منها الكومارين وهي أول شجرة استخلاص والتي تحتوي بذورها من 1الى 3%كومارينات (BRUNNETON,1999)، تعتبر الكومارينات مركبات طبيعية مهمة جدا حيث تستعمل كمواد حافظة للأغذية وكذا مواد التجميل ، تنتمي الكومارينات إلى مجموعة مركبات تسمي α-benzopyrone تتكون من حلقة عطرية مرتبطة مع حلقة بيران . تتواجد الكومارينات في الطبيعة بشكل أجليكونات أو مرتبطة بجزيئات سكرية مشكلة جليكوزيدات (glycosides) وهيكلها الاساسي يتكون من حلقتين سداسيتين أحداهما عطرية وأخرى مغاير (Hroboňová et al,2013)



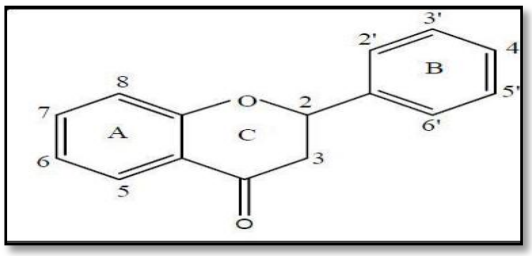
الجدول : التركيب الكيميائي للكومارينات ***(KEATING et OKENNEDY,1997)***

المركب	R\	R
Froxétine	**H**	**OCH3**
Dophenétine	**OH**	**H**

4-الفلافنويدات Les Flavonoïdes :

4-1تعريفها :

اشتقت عبارة الفلافونويد من اللغة اللاتينية Flavous ويرجع أصلها الي اللغة اليونانية Flavus حيث تعبر عن اللون الاصفر، وهي عبارة عن صبغات نباتية تنتشر في أجزاء النبات المختلفة، حيث تتمركز بصفة خاصة في الجزء الهوائي من النباتات على شكل مركبات ذات أساس سكري أو على مركبات حرة في الفجوات والسيتوبلازما والاغشية الليفية. تحوي جميع الفلافونيدات 15 ذرة كربون في هيكلها الأساسي موزعة على ثلاث حلقات (ABC)إذ تتميز ببنية ب C6-C3-C 6والفلافونيدات عموما مركبات ملونة المسؤولة عن لون الإزهار والثمار والأوراق في النبات (ميثاق،2010).



الشكل : يوضح الهيكل الاساسي للفلافنويدات **(طه،1981،حجراوي وآخرون،2006)**

4-2دور الفلافنويدات:

الفلافونويدات موجودة في النباتات ولها فوائد صحية متنوعة من بينها:

الوقاية من أمراض القلب، الأوعية الدموية والاضطرابات العصبية (Williams et all.2004)

مضادة للسرطان، الالتهابات وهشاشة العضام(Zhang et all.2005).

5-مركبات فينولية في صورة بوليميرات: وهي التانينات(Tannins)

5-1التانينات Les Tannins :

ذات أوزان جزيئية تتراوح من 500 إلى 3000 وحدة، ترتبط فيما بينها بروابط C_4-C_8 أو

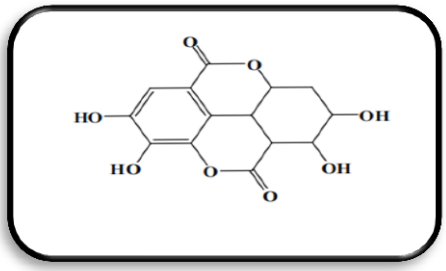
C_4-C_6 تستخدم لدباغة الجلود(Hoong et al.2010) قابلة للذوبان في المذيبات القطبية وتنقسم إلى مجموعتين تانينات متحللة ومكثفة(Silanikove et al.2001).

5-2التانينات المتحللة:

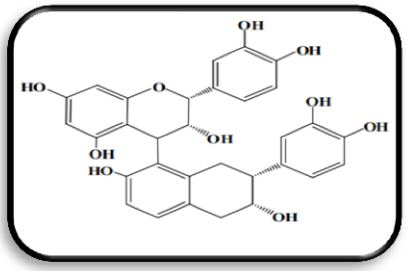
هي جزيئات معقدة تحتوي روابط استرية تحللها ينتج شق سكري وشق فينولي هو حمض الغاليك(Acide gallique)، تذوب في الماء وتعطي اللون الأزرق مع كلوريد الحديد($FeCl_3$) وصيغتها في الشكل3.

5-3التانينات المكثفة:

تتألف من وحدات فرعية flavone-3-ols (Catechin) وتعطي اللون الأخضر مع كلوريد الحديد وصيغتها في الشكل 4 (بلفار، 2018).



الشكل : يوضح بنية التانينات المتحللة



الشكل : يوضح بنية التانينات المكثفة

الجزء التطبيقي

الفصل الأول:المواد والطرق المتبعة

1-المادة النباتية المدروسة:

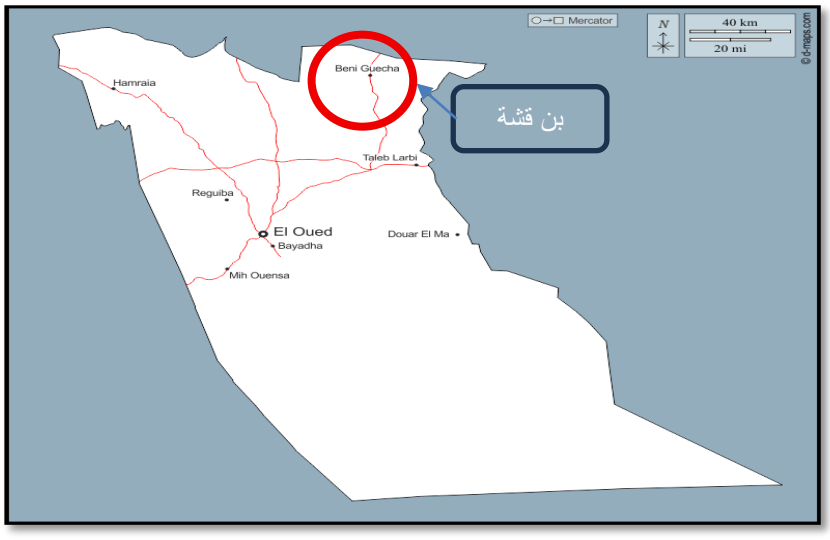
في هذه الدراسة استعملت الجزء العلوي من نبات الرمثpomel *Hammada scoparia* ، حيث تم جمع النبات من منطقة بن قشة بالطالب العربي ولاية الوادي من أجل دراسة المخبرية التي تهدف الى دراسة الفعالية البيولوجية لنبات الرمثpomel *Hammada scoparia* من العائلة الرمرامية *Chenopodiaceae*.

1-1الموقع الجغرافي لمنطقة وادي سوف :

تقع منطقة سوف في الجنوب الشرقي الجزائري، ضمن منطقة العرق الشرقي الكبيرتبلغ مساحة ولاية الوادي حوالي 44.585 كلم2.. وهي قريبة جدا ومتداخلة مع منطقة وادي ريغ في الجهة الغربية .وكلا المنطقتين (وادي سوف ووادي ريغ) تشكلان ما يعرف بالحوض الصحراوي الأدنى في الجائر (منطقة الشطوط المنخفظة) من الحدود الشمالية لمنطقة واد سوف تنتهي عند الشطوط المالحة الشمالية ،وهي شط ملغيغ وشط مروان والشطوط الممتدة في صحراء الفيض . اما جنوبا فتمتد المنطقة في أعماق العرق الشرقي الكبير حتى منطقة دوار الماء وحاسي مسعود وورقلة . ومن الشرق تصل المنطقة إلى الشطوط المالحة للجمهورية التونسية وهما شط الجريد وشط الغرسة ،أما غربا فتنتهي عند الواحات والاراضي المالحة لمنطقة وادي ريغ (حليس، 2024).

1-2منطقة بن قشة:

بن قشة هي بلدية تقع في دائرة طالب العربي التابعة لولاية الوادي في الجزائر. بلغ عدد سكانها 2513 نسمة وفقًا لتعداد عام 2008 مرتفعا من 1036 في عام 1998. حيث يبلغ معدل النمو السنوي 9.5٪.



الوثيقة :خريطة ولاية الوادي توضح فيها بلدية (بن قشة).

1-3الادوات والطرق المستعملة في تحضير العينة النباتية:

الجدول : يوضح مراحل تحضير المادة النباتية :

المرحلة	الطريقة المتبعة	الادوات المستعملة
الجمع	**تم جمع نبات الرمث من منطقة بن قشة ولاية الوادي في الفترة مابين اواخر أكتوبر واوائل نوفمبر**	**اداة حادة للقص اكياس ورقية**
التجفيف	**بعد الجمع يتم تجفيف العينات ومن ثم تقطيعها الى اجزاء صغيرة وتوضع على قطعة قماش من اجل تجفيفها لمدة 4 ايام او اكثر**	**مقص قطعة قماش ورق الطهي**
(السحق)الطحن	**قمنا بطحن النبات بآلة كهربائية (آلة طحن القهوة)حين الاستعمال**	**آلة طحن القهوة**
الحفظ	**بعد الطحن يتم حفظ العينات في اكياس ورقية لحين الاستعمال**	**اكياس ورقية**

الوثيقة : صور لعملية التجفيف والطحن لنبات الرمث.

2-في المخبر:

2-1تحضير المستخلص النباتي

إعتمدنا في الاستخلاص على طريقتين:

الجدول : يوضح المواد والوسائل المستعملة في الاستخلاص.

المواد	الادوات	المحاليل	الأجهزة
المادة النباتية	- بيشر - ورق الترشيح - قمع - ورق المنيوم - ملعقة - دوارق قياسية 100-500-1000-50ملل - Cartouches - قنينات زجاجية بنية معتمة ومحكمة الاغلاق flacoune	- الميثانول - ماء مقطر	- ميزان حساس - جهاز التبخير الدواراني (rotavapeur) - جهاز ال(Soxhlet)

2-2طريقة الاستخلاص:

2-2-1الهدف:

تهدف هاته الدراسة الى استخلاص أكبر كمية من متعدد الفينول المتواجد في الجزء الخضري من نبتة الرمث , (*Hammada scoparia*) وقد تم استخدام مذيب عضوي الميثانول من اجل انجاح التجربة .

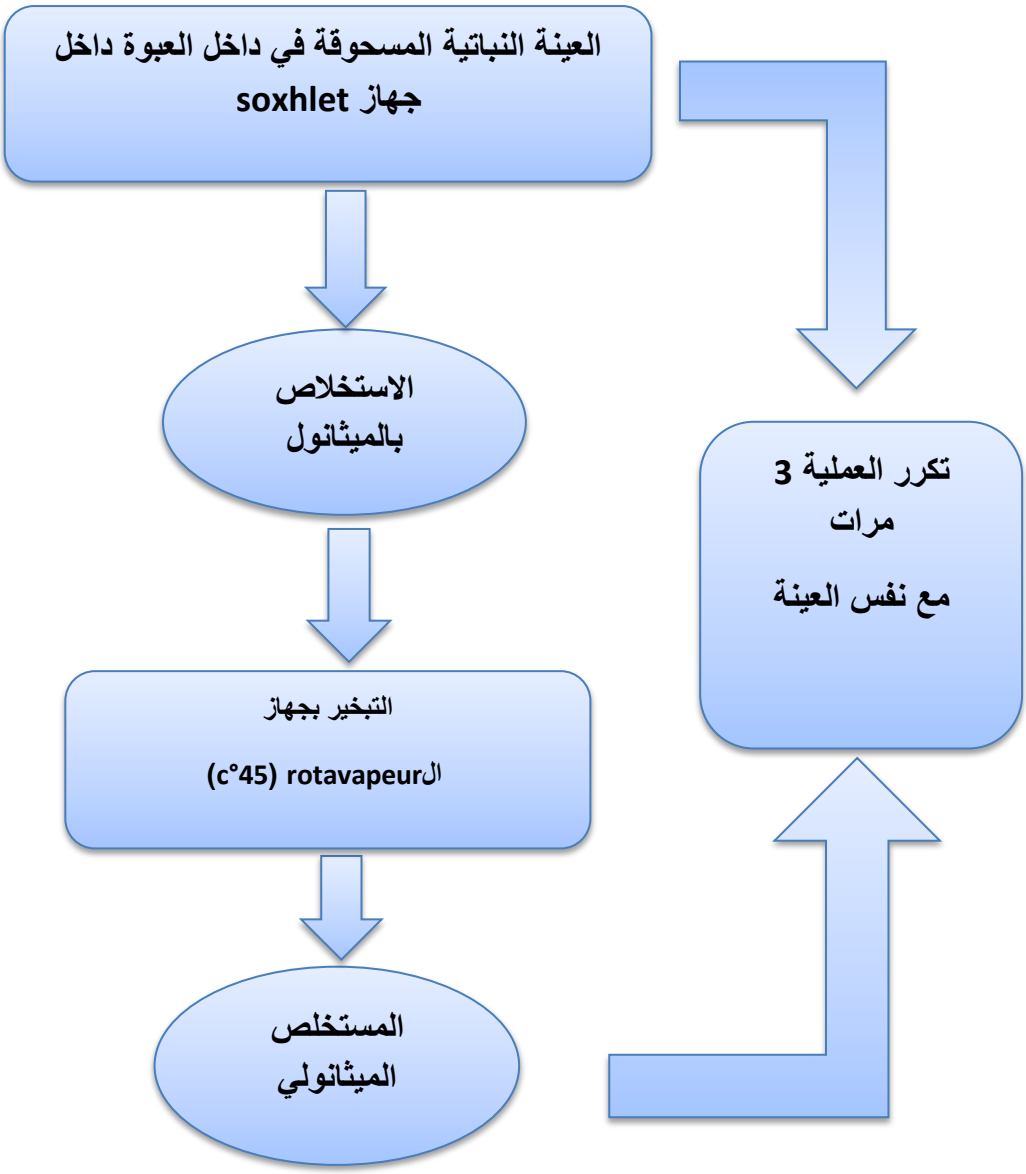
2-2-2طريقة الاستخلاص بالنقع (macrération):

قمنا بوزن 5g من المادة النباتية (جزء خضري) ثم مزجها مع 50مل ميثانول مع تكرارها ثلاث مرات يتم تركها لمدة 24 ساعة في الظلام وفي درجة حرارة المخبر، بعد ذلك نقوم بالترشيح المزيج بواسطة ورق الترشيح ، تم وضع التكرار الاول من المستخلص (جزء الخضري) في جهاز التبخير الدوراني rotavapeur في درجة حرارة 45 م وذلك من أجل الحصول على المستخلص خام الذي يتم حفظه في مكان جاف بعيدا عن الرطوبة والاضاءة اما التكرارات المتبقية تم وضعها في غرفة التهوية.

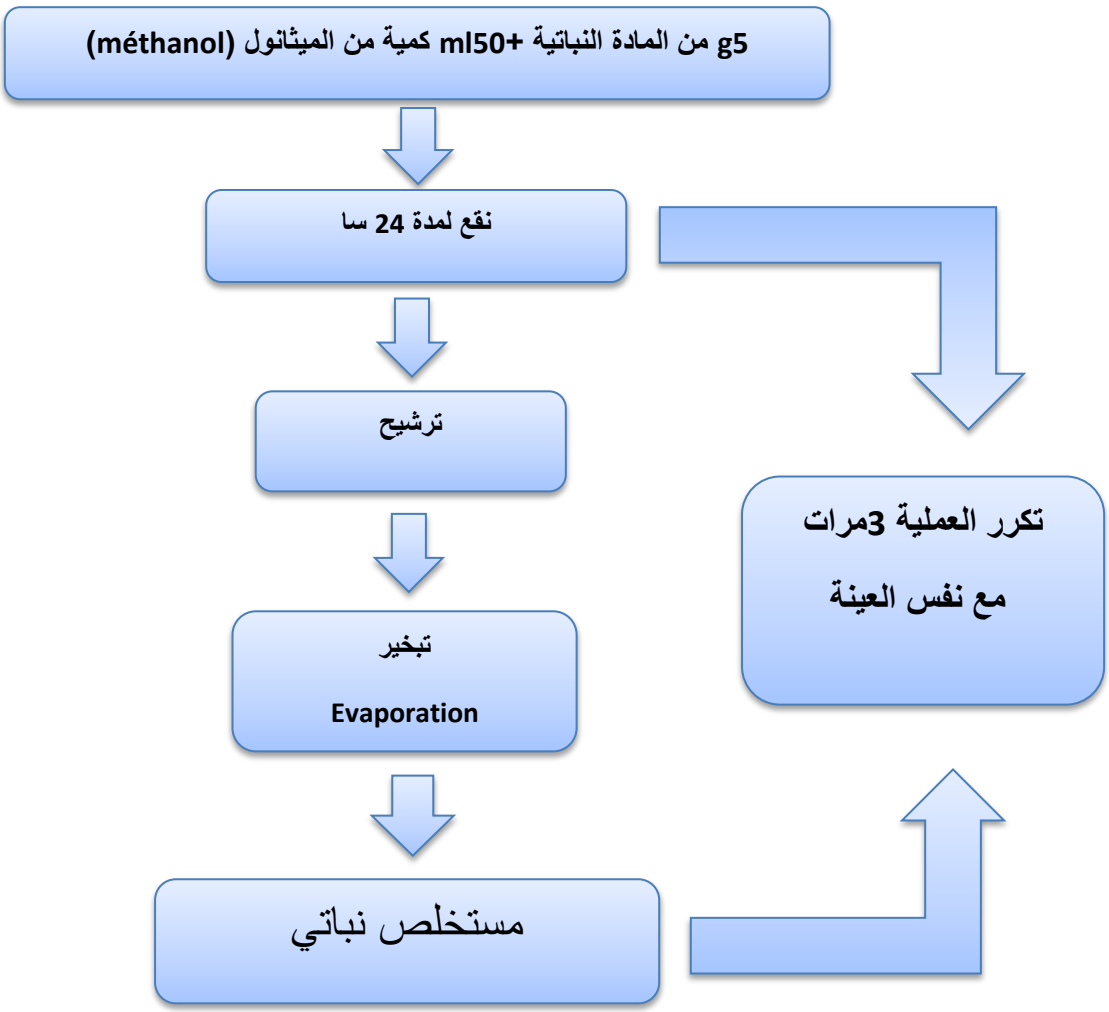
2-2-3طريقة الاستخلاص بجهاز الsoxhlet:

تم وضع المادة النباتية المسحوقة بكمية متساوية والتي تقدر ب50غ نفرغها داخل عبوة الجهاز (cartouches) ، ثم ندخل العبوة في الجهاز ونوصله بحوجلة كروية بها حجما من المذيب (ميثانول) 150 مل ،وفي الاخير نضع تجهيز الsoxhlet فوق سخان كهربائي درجة حرارة السخان تضبط على درجة غليان المذيب ،نترك الجهاز يعمل لخمس دورات لمدة 4ساعات تقريبا

ثم يوضع المستخلص النباتي في الزجاجية(حوجلة) لجهاز التبخير الدوراني على الحرارة المناسبة لتبخر المذيب المستعمل الموجود في المستخلص يوضع هذا المستخلص النباتي في بيشر بدرجة حرارة الغرفة للحصول على مستخلص نباتي خالي من المذيب ووضعه في غرفة التهوية.



الشكل :مخطط توضيحي لطريقة الاستخلاص بجهاز ال Soxhlet.



الشكل : طريقة الحصول على المستخلصات النباتية بطريقة النقع (macération)

3-تقدير نسبة المردود R%:

هي عبارة عن حاصل قسمة بين كتلة المستخلص النباتي على كتلة المادة النباتية الجافة المستخدمة في الاستخلاص وتقدر حسب العلاقة التالية: (Guettaf.,et al.2016).

المردود%= (كتلة المستخلص /كتلة المادة النباتية) 100X

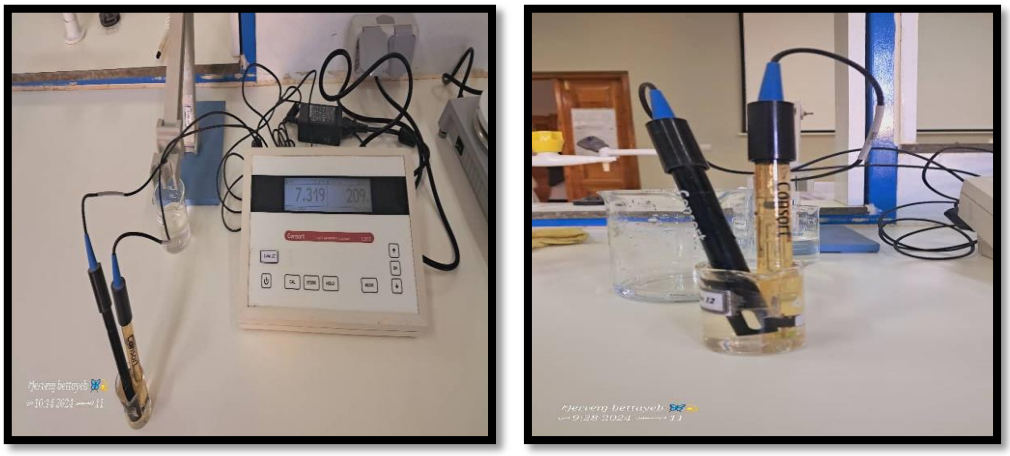
3-1قياس الرقم الهيدروجيني والناقلية للتربة :

الجدول : الأجهزة والادوات والمواد المستعملة في قياس الرقم الهيدروجيني والناقلية للتربة.

الادوات	المحاليل	الاجهزة
• بيشر • ورق الترشيح	• ماء مقطر	• جهاز pH meter والناقلية EC

تكمن أهمية درجة حموضة التربة pH في تأثيرها على وفرة العناصر الغذائية في التربة، لذلك يعتبر قياس pH التربة من أكثر القياسات شيوعا في مختبرات التربة، فهو يعكس فيما إذا كانت التربةحامضية، حيادية، قاعدية أو قلوية، حيث تم تقدير درجة حموضة التربة كما يلي:

باستخدام جهاز الرقم الهيدروجيني pH والناقلية EC نقوم بوضع 20مل من الماء المقطر في بيشر حجمه100مل ونقوم بإضافة 20 غ من الرمل في الماء المقطر مع التحريك 3 دقائق حتى تجانس الخليط وتركه لمدة 10دقائق ثم ترشيحه بورق ترشيح من ثم القياس بجهازالحموضة pHوالناقلية EC وذلك بغمس الالكترود الخاص بكل من الحموضة والناقلية داخل المحلول وعند ثبات قيمة الحموضة pH والناقليةEC على الجهاز نقوم بقراءتها.



الشكل :صورة لجهاز الحموضة pH والناقلية EC

4-الدراسة الفيتو كيميائية:

استخدمت طرق معتمدة للكشف عن أهم المواد الفعالة في المسحوق الجاف للنبتة.

الجدول : الاجهزة والادوات والمواد المستعملة في الدراسة الفيتوكيميائية.

الادوات	المواد	الاجهزة
- انابيب اختبار - بيشر - دورق - قمع - اوراق المنيوم - اوراق ترشيح - حامل انابيب الاختبار -	- ماء مقطر - ايثانول - $FeCl_3$ - NaOh - Hcl - H_2SO_4 - حمض الاسيتيك - دراغندروف - كلوروفورم	- ميزان الكتروني

من أجل التعرف على المواد الفعالة الموجودة في نبات الرمثpomel *Hammada scoparia* قمنا بتحضير نوعين من المستخلصات الكحولي (ايثانول) ومستخلص مائي ، للكشف عن مختلف المجموعات الكيميائية وذلك عن طريق الكشف اللوني.

4-1تحضير المستخلص النباتي الكحولي (ايثانول):

تم تحضير المستخلص الكحولي النباتي وذلك بنقع5 غ من المادة النباتية (جزء خضري) في 30مل من الايثانول لمدة ساعة مع الرج ثم قمنا بعملية الترشيح وتوزيع الكمية على عدد من الانابيب الاختبار.

4-2تحضير المستخلص النباتي المائي:

تم التحضير المستخلص النباتي لكل من الجزء الخضري (اغصان وأوراق) مع اضافة 5g من المادة النباتية و30ml من الماء المقطر بعد ساعة قمنا بعملية لترشيح.

4-3الكشف عن الفينولات (Les phénoles)

للكشف عن الفينولات نضيف 2 مل لكل مستخلص مائي او ايثانولي في انبوب اختبار ومن 1الى 2قطرات من محلول كلوريد الحديد المخفف بنسبة1 % مع المزج جيدا.

ظهور اللون الاخضر مزرق أو أسود يدل على وجود المركبات الفينولية .(ben kherara s.,2010).

4-4الكشف عن الفلافونويدات(Les Flavonoïdes):

يتم الكشف عن الفلافونويدات بإضافة 2مل من محلول هيدروكسيد الصوديوم بنسبة 10% لكل من مستخلص المائي والايثانولي مع الانتظار لمدة دقيقتين ، ثم اضافة2 مل من حمض الهيدروكلوريد المركز.

- ظهور لون اصفر او برتقالي يدل على وجود الفلافنويدات (Archana. p. et al, 2012).

4-5الكشف عن القلويدات (Les alcaloïdes):

يتم الكشف عن القلويدات باضافة 1 مل من دراغندروف ببطء في كلا المستخلصين ،

- ظهورراسب برتقالي او بني يشير الى وجود القلويدات (دهري نعمة و آخرون، 2007).

4-6الكشف عن الستيرولات (Les Stérole):

يتم الكشف عنها باضافة 1 مل من حمض الاسيتيك ، وإضافة ببطء 1 مل من حمض الكبريت المركز على جدار الانبوب.

- ظهور حلقة بنية او بنفسجية عند سطح التلامس يشير الى وجود ستيرولات.

4-7الكشف عن التربنويدات (Les Térpenoide):

يتم الكشف عنها باخد 2 مل من كلا المستخلصين (المائي / الايثانولي) وإ ضافة 2مل من الكلوروفورم ، واضافة ببطء 1 مل من حمض الكبريتيك المركز على جدار الانبوب.

- تكون حلقة بنية عند سطح التلامس يدل على وجود التربنويدات.

4-8الكشف عن الصابونوزيدات (Les Saponosides):

يتم الكشف عن الصابونوزيدات بوضع 2 مل من المستخلص المائي أو الايثانولي في أنبوب اختبار ثم يتم الرج لمدة 2-3 دقائق نتركه لمدة 10 دقائق .

- تكون رغوة ثابتة يشير الى وجود الصابونينات

يتم تقييم محتوى الصابونين كالتالي

- ❖ عدم وجود رغوة :إختبار سلبي (négatif Test) يدل على عدم وجود مادة الصابونين .
- ❖ رغوة أقل من 1 سم : إختبار إيجابي ضعيف (positif faible Test)يدل على وجود مادة الصابونين بكميات قليلة .
- ❖ رغوة من 2-1 سم :إختبار إيجابي(positif Test) يدل على وجود مادة الصابونين بكميات معتبرة.
- ❖ رغوة أكثر من 2 سم : إختبار إيجابي قوي (positif très Test) يدل على وجود مادة الصابونين بكميات وفيرة . (KANOUN، 2011).

5-التقدير الكمي لمواد الايض الثانوي :

الجدول : الاجهزة والادوات والمواد المستعملة في الدراسة الكيميائية.

الأدوات	المحاليل والمواد	الأجهزة
التقدير الكمي لعديدات الفينول(PPT)		
– أنابيب الاختبار – أنبوب مدرج – بيشر – حامل أنابيب – أوراق ألومنيوم – Micropipette – Spatule – Les cuves – Flacon	– المستخلص النباتي les extraits de plante – الميثانول – كربونات الصوديوم (2%)(Na2CO3) – كاشف Folin ciocalteau – حمض الغاليك	– ميزان حساس (Balance (analytique – جهاز المطيافية الضوئية (spectrophotomètres)
التقدير الكمي للفلافنويدات(Fv)		
– أنابيب الاختبار – أنبوب مدرج – بيشر – حامل أنابيب الاختبار – أوراق ألومنيوم – Micropipette – Spatule – Les cuves – Flaconقنينة	– المستخلص النباتي les extraits de plante – الميثانول – كريستين Qurcétine – نترات الالمنيوم Aluminium nitrate (Al(NO3)3)(10%)	– ميزان حساس (Balance (analytique – جهاز المطيافية الضوئية (spectrophotomètres)
التقدير الكمي للتانينات(T)		
– أنابيب الاختبار – بيشر – حامل أنابيب الاختبار – أوراق ألومنيوم – دورق Erlenmeyer – Micropipette – Les cuves	– المستخلص النباتي les extraits de plante – الميثانول – كلوريد الهيدروجين HCl (8%) – كلوريد الهيدروجين HCl (4%) – Vanilline (1%) – Catéchine	– ميزان حساس (Balance (analytique – جهاز المطيافية الضوئية (spectrophotomètres)

5-1التقدير الكمي للفلافنويدات :

تم تقدير الفلافنويدات والتي تعتبر من المركبات الفينولية كيميائيا بالتفاعل مع نترات الالمنيوم حسب الطريقة المذكورة في (Chouikh et al.,2015).

5-1-1طريقة العمل:

نأخذ 1مل من المستخلصات والتراكيز المختلفة من محلول الكرسيتين ذو لون أصفر فاتح ،ونضيف له 1مل من محلول AlCl3ذو تركيز (2%)فيظهر اللون الاخضر المصفر وبعدها يترك في الظلام لمدة 30 دقيقة ، ثم نقرأ شدة الامتصاصية في جهاز المطيافية الضوئية عند طول الموجة 420nm= λ، فنتحصل على منحنى الامتصاصية بدلالة التركيز .

5-2التقدير الكمي للتانينات:

5-2-1طريقة العمل:

تم تقدير التانينات بواسطة الفانيلين حيث قمنا بمزج 0.4 مل من المستخلصات (1ملغ/مل) والتراكيز المختلفة لمركب الكاتشين (0.5-0.03) نضيف لها 1.5 مل من Hcl و 3مل من الفانيلين 4% تحضن لمدة 15 دقيقة في الظلام ثم تقرأ شدة الامتصاصية في جهاز المطيافية الضوئية عند طول الموجة 500nm (Olatunji et al.,2019).

5-3التقدير الكمي للفينولات:

تم تقدير عديدات الفينول الكلية باستخدام كاشف Ciocalteu- Folin.

5-3-1طريقة العمل:

باختصار، في أنبوب اختبار يوضع 0.1 مل من المستخلص و 0.5 مل من Ciocalteu folin 10% بعد 5 دقائق نضيف 2 مل من محلول NACL 20% ، يترك الخليط في الظلام ودرجة حرارة المخبر لمدة 30 دقيقة ، وبعدها تقاس الإمتصاصية في جهاز التحليل الطيفي على طول الموجة 765nm (Royer et al.,2011).

لإنجاز المنحنى القياسي تم تحضير محاليل ممدة من حمض الغاليك حيث قمنا بإذابة 1 ملغ من حمض الغاليك مع 2 مل من الماء المقطر.

6-تقدير النشاطية المضادة للأكسدة (AOA) :

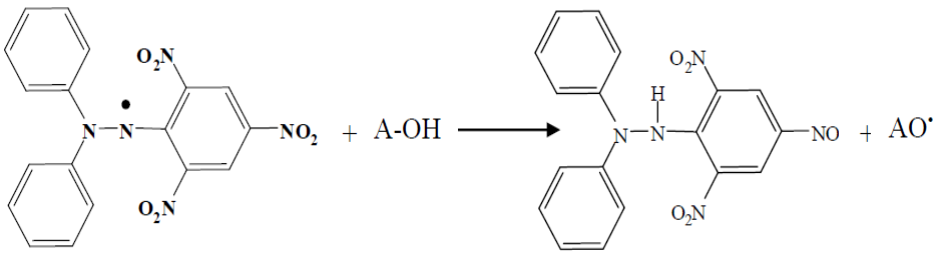
الجدول : الأدوات المستعملة في تقدير النشاطية المضادة للأكسدة(AOA):

تقدير النشاطية المضادة للأكسدة		
تقدير النشاطية المضادة للجذر الحر DPPH•		
✓ أنابيب اختبار ✓ أنبوب مدرج ✓ Micropipette ✓ ملعقة Spatule ✓ Les cuves ✓ أوراق الالمنيوم ✓ حامل أنابيب الاختبار	✓ المستخلص النباتي ✓ ميثانول ✓ جذر حر DPPH• ✓ حمض الاسكوربيك	✓ ميزان حساس ✓ جهاز المطيافية الضوئية (spectrophotometers). ✓ جهاز الرج المغناطيسي

بهدف تقدير الفعل التثبيطي المضاد للأكسدة للمستخلص النباتي، يتم استعمال اختبار DPPHالذي يعتبر من أكثر الطرق استعمال في تقدير التأثير الازاحي المضاد لألكسدة *in vitro* .

6-1اختبار تثبيط الجذر الحر•DPPH:

يعتمد هذا الاختبار على تثبيط الجذور الحرة •DPPH و2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl ذلك اعتمادا على قابلية إعطاء المستخلصات لذرة هيدروجين حيث DPPH يمكن تتبع عملية إرجاع لونيا باستعمال جهاز الطيف اللوني و ذلك بقياس مقدار الانخفاض في الإمتصاصية، هذا الإنخفاض يمكننا من معرفة قدرة المستخلصات من تثبيط DPPH الجذور الحرة حيث يعرف على مادة صلبة ذو اللون البنفسجي المسود، يعطي لونا برتقالي مصفر عند استقراره (Dziri et al.,2012).



الشكل : تفاعل الجذر الحر DPPH°مع مضاد الاكسدة **(Sampletre et al.,2009)**.

الجزيء المستقرDPPH-Hذو اللون الأصفر الجذر الحرDPPH• ذو اللون البنفسجي

6-1-1تحضير محلول ال°DPPH :

تم تحضير محلول DPPH ذو التركيز 0.1 mM و ذلك بإذابة 4 mg من DPPH في100 ml من الميثانول.

6-1-2تحضير التراكيز:

نحضر التراكيز المخففة بإضافة الميثانول للمستخلصات بالمذيب العضوي ميثانولméthanol وكانت التراكيز كالتالي:

(1mg/ml, 0.5mg/ml…… 0. 015625mg/ml)

6-1-3طريقة العمل:

في خلية ضوئية سعتها 1 ml يتم أخذ من كل تركيز500µl ويضاف اليها 500 µl من محلول°DPPH ذو التركي(0.1mM) و ذلك بمعدل 3تكرارات لكل تركيز، و تحضن العينات في الظلام لمدة 30 دقيقة، يتم قياس الامتصاصية عند طول موجة 517nm بجهاز المطيافية الضوئية.Spectrophotometer .

- **ملاحظة:**

نستعمل حمض الأسكوربيك (VitamineC) كمركب مرجعي لغرض المقارنة بينه وبين المستخلصات المدروسة.

6-2حساب نسبة التثبيط I% للجذر الحر •DPPH:

يتم حساب نسبة تثبيط الجذر الحر •DPPH للتراكيز المختلفة للمستخلصات المدروسة وفقا للمعادلة التالية: $$I\ \% = [(Ac - As)/Ac] \times 100$$

I% : نسبة تثبيط الجذر الحر

Ac: امتصاصية الشاهد.

As:امتصاصية •DPPH مع المادة المدروسة أو مع حمض الأسكوربيك

6-3تحديد معامل IC50:

يعرف IC50 على انه مقدار تركيز (المستخلص المضاد للأكسدة) اللازم لتثبيط 50% من جذر•DPPH حرو الذي يحسب من خلال المعادلة الخطية لمنحنيات تغير نسبة التثبيط (%) بدلالة تراكيز المستخلصات المدروسة(Ramesh et al.,2015 ; CHAOUCHE et al.,2013).

حيث يتم حساب قيمة التركيز الموافق ل 50% اعتمادا على المنحنى البياني:

$$Y=ax+b$$

اذا كانت Y نسبة الارجاع المقدرة ب 50% تكون قيمة IC 50 كما يلي:

$$X=(50-b)/a$$

الفصل الثاني:
النتائج والمناقشة

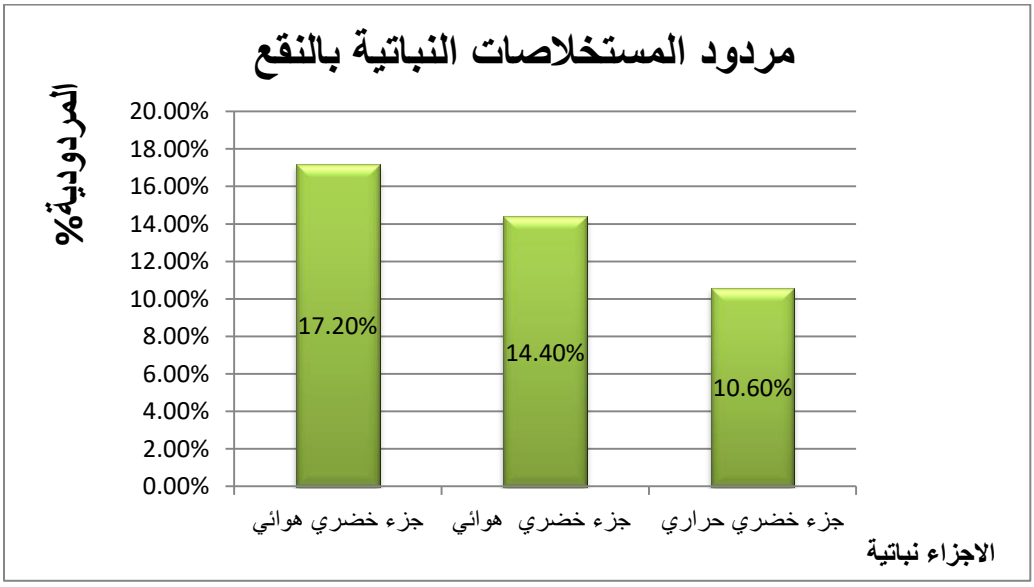
1-النتائج:

1-1 حساب المردود للمستخلصات النباتية :

بعد عملية الاستخلاص بطريقتين النقع وبجهاز الsoxhlet تم تقدير المردود ب النسبة المئوية للمستخلصات الثلاث لكل طريقة اعتمادا على العلاقة المذكورة عند (Gettaf et al.,2016)

حيث كانت النتائج كالتالي موضحة في الاشكال التالية :

1-1-1/ط1- الاستخلاص النقع:

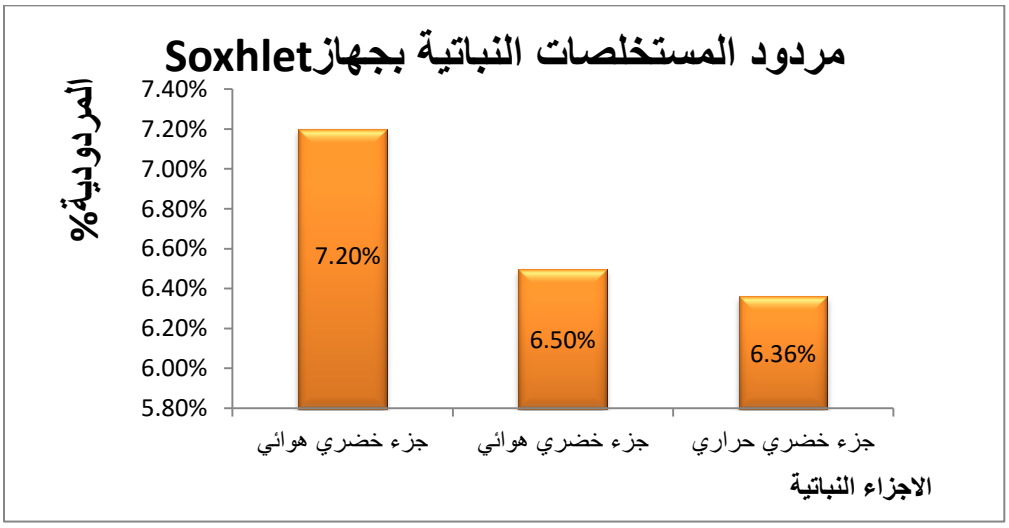


الشكل : أعمدة توضح نسبة المردود للاستخلاص بالنقع.

من خلال النتائج الموضحة في الوثيقة أعلاه نلاحظ انه كانت أكبر مردود بالنسبة للاستخلاص بالنقع هو الجزء الخضري الهوائي الاول بنسبة (17.20%) يليه الجزء الخضري الهوائي تكرار ثاني بنسبة (14.40%) اما أقل مردود كان هو جزء الخضري الحراري الذي قدر مردوده بنسبة (10.60%).

1-1-2/ط2- الاستخلاص بجهاز ال soxhlet:

من خلال النتائج الموضحة في الوثيقة أعلاه نلاحظ انه كانت أكبر مردود بالنسبة للاستخلاص لجهاز الSoxhlet هو الجزء الخضري الهوائي الاول بنسبة (7.20%) يليه الجزء الخضري الهوائي تكرار ثاني بنسبة (6.50%)اما أقل مردود كان هو جزء الخضري الحراري الذي قدر مردوده بنسبة (6.36%).



الشكل :أعمدة توضح نسبة المردود للاستخلاص بجهاز الSoxhlet.

1-2-تقدير الحموضة والناقلية:

الجدول :نتائج تقدير الحموضة pHوالناقليةEC:

قيمة الحموضة pH	قيمة الناقليةEC (µs/Cm)
7.319	209

من خلال النتائج المحصل عليها في الجدول نلاحظ أن :

في عينة تربة نبات الرمث المدروسة قيمة الحموضة كانت 7.319 حيث تعتبر تربة نبات الرمث تربة قلوية لانه قريب من تعادل أما بالنسبة للناقلية فكانت نسبتها ب 209µs/Cmتعتبر قيمة منخفظة جدا للملوحة .

1-3الفيتو كيميائية :

1-3-1الكشف الكيميائي:

بعد الكشف الكيميائي عن نواتج الأيض الثانوي لكل من المستخلص الايثانولي والمائي تحصلنا على النتائج المدرجة في الجداول التالية:

الجدول : نتائج الكشف الكيميائي:

نواتج الايض الثانوي	الكاشف	نتائج
فينولات	**FeCl3**	+++
فلافونويدات	**NaOH/HCl**	+
ستيرولات	حمضH2So4/حمض الاسيتيك	++
قلويدات	**دراغندروف**	+++
صابونوزيدات	/	- - -
تربينويدات	**كلوروفورم**	- ++

+++:وجود بوفرة ++:وجود بنسبة قليلة - - -:عدم وجود

الوثيقة :صورة لنتائج الكشف الكيميائي للمستخلص الخضري الإيثانولي.

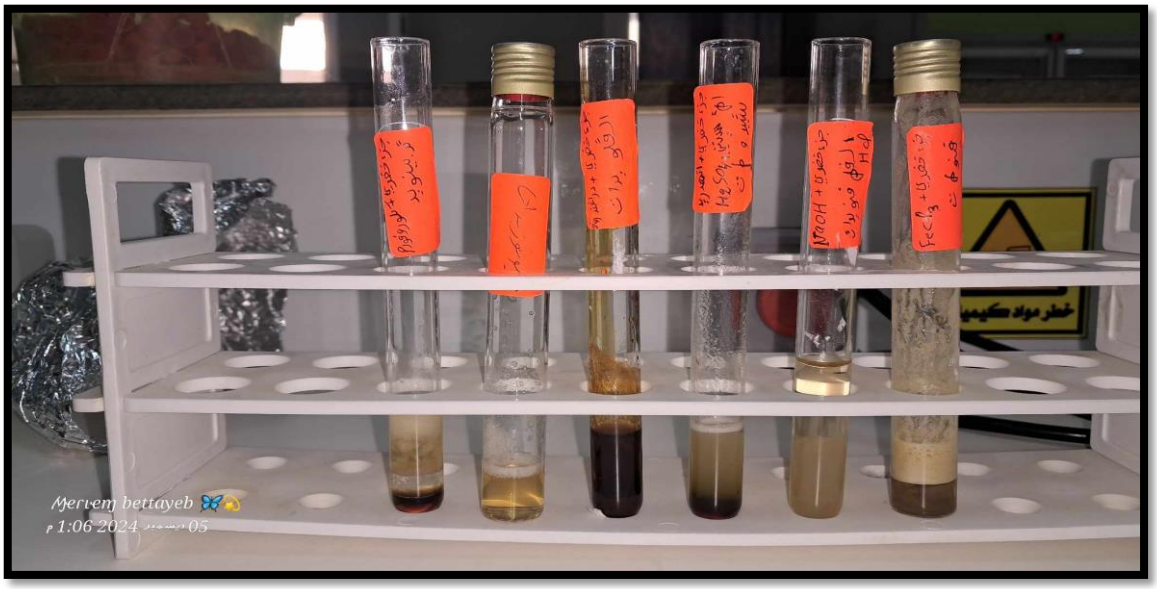
بعد عملية الكشف الكيميائي عن نواتج الأيض الثانوي في نبتة الرمث للمستخلص الايثانولي تحصلنا على النتائج التالية الموضحة في الجدول 13 والوثيقة 7 الذي يوضح وجود المادة الفعالة بوفرة وعدم وجودها .

حيث ابرزت الدراسة الفيتو كيمائية للكشف عن محتوى الرمث من مواد الأيض الثانوي أنها تحتوي على أغلب مواد الأيض الثانوي كالفينولات ،والفلافنويدات،القلويدات ،الستيرولات، التربينات مع غياب صابونوزيدات .

1-3-2نتائج المستخلصات المائية:

الجدول : نتائج المستخلصات المائية.

نواتج الأيض الثانوي	الكاشف	نتائج
فينولات	Fecl3	+++
الفلافنويدات	NaOH/HCl	+
الستيرولات	حمض الاسيتيك/H2SO4	++
القلويدات	دراغندروف	+++
صابونوزيدات	/	+++
تربينات	كلوروفورم	++



الوثيقة : صورة لنتائج الكشف الكيميائي لمستخلصات الجزء الخضري المائي.

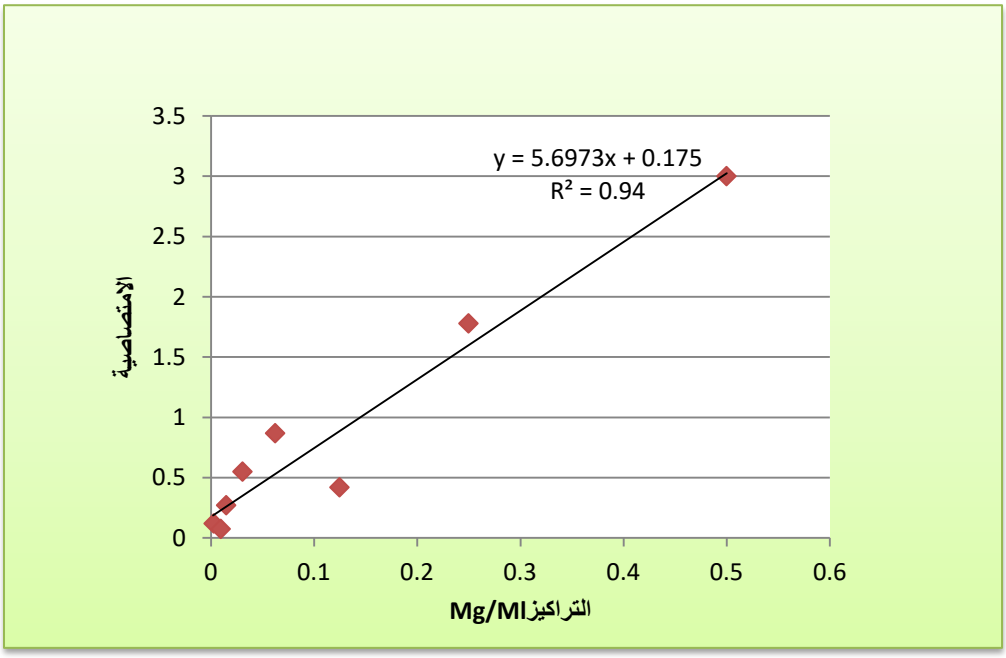
بعد عملية الكشف الكيميائي عن نواتج الأيض الثانوي في نبتة الرمث للمستخلص المائي تحصلنا على النتائج التالية الموضحة في الجدول 14 والوثيقة 8 الذي يوضح وجود المادة الفعالة بوفرة وعدم وجودها.

حيث ابرزت الدراسة الفيتو كيمائية للكشف عن محتوى الرمث من مواد الأيض الثانوي أنها تحتوي على مواد الأيض الثانوي كالفينولات ،و،القلويدات ، ستيرولات، صابونوزيدات ،تربينات تكون متواجدة بوفرة ، اما الفلافنويدات متواجد بنسة متوسطة .

1-4التقدير الكمي :

1-4-1التقدير الكمي للفينولات:

تم التقدير الكمي لعديدات الفينول بطريقة العالم singleton-Rosi في هذه الدراسة بالاعتماد على كاشف folin-Ciocalteauحيث يعبر كميا عن عديدات الفينول بأستعمال معادلة الخطية للمخطط المعياري للامتصاصية حمض الغاليك بدلالة التركيز.



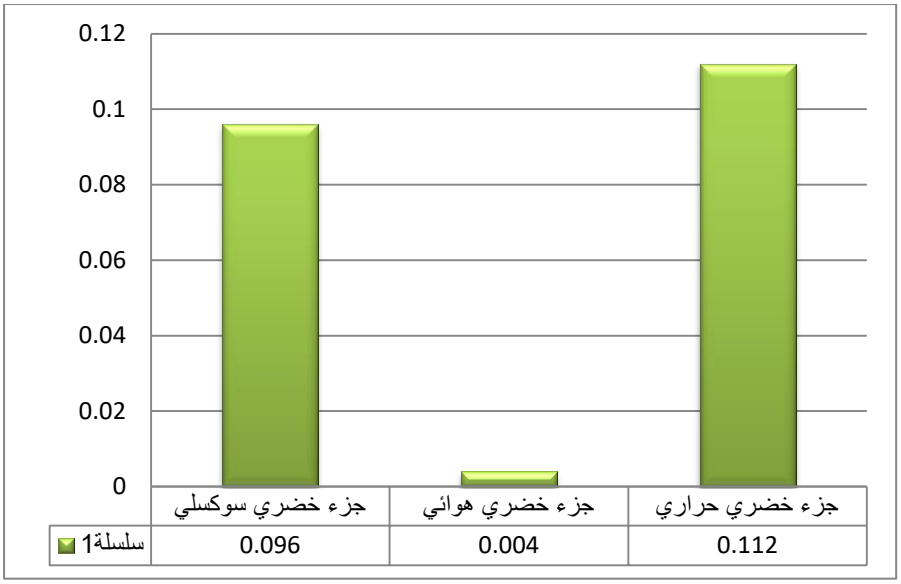
المنحنى : منحنى المعيارية لحمض الغاليك من أجل تقدير الفينولات كل نقطة من المنحنى تمثل الوسيط الحسابي ± الانحراف المعياري.

تقدر قيم الفينولات للمستخلصات بالملغ المكافئ للحمض الغاليك على الغرام من كتلة المستخلص

(mg EAG/gEX)

الجدول : يوضح قيم الفينولات للمستخلصات بالملغ المكافئ للحمض الغاليك على الغرام من كتلة المستخلص (mg EAG/gEX) :

المستخلص النباتي	جزء خضري حراري	جزء خضري هوائي	جزء خضري سوكسلي
mg EAG/gEX	0.112± 0.010	0.004±0.001	0.096±0.018

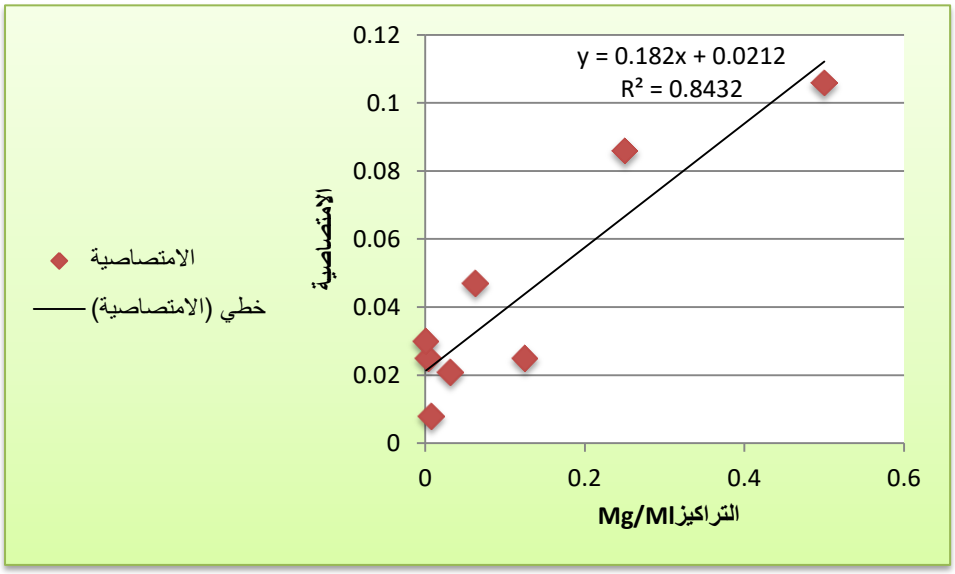


الشكل : أعمدة بيانية تمثل كمية الفينولات بالملغ مكافئ لحمض الغاليك /غ من وزن المستخلصات الثلاثة.

تظهر لنا من خلال الشكل الذي يعبر عن كمية الفينولات في المستخلص الميثانولي للجزء خضري سوكسلي قدرت ب 0.096±0.018 mg EAG/gEX وأما بالنسبة لكمية الفينولات في مستخلص جزء خضري هوائي كانت بنسة شبيهة الانعدام ب 0.004±0.001mg EAG/gEX و بالمقابل كانت نسبة جزء خضري حراري جد مرتفعة مقارنة بالمستخلصات الاخرى ب 0.010 mg EAG/gEX ± 0.112 .

1-4-2التقدير الكمي للفلافنويدات :

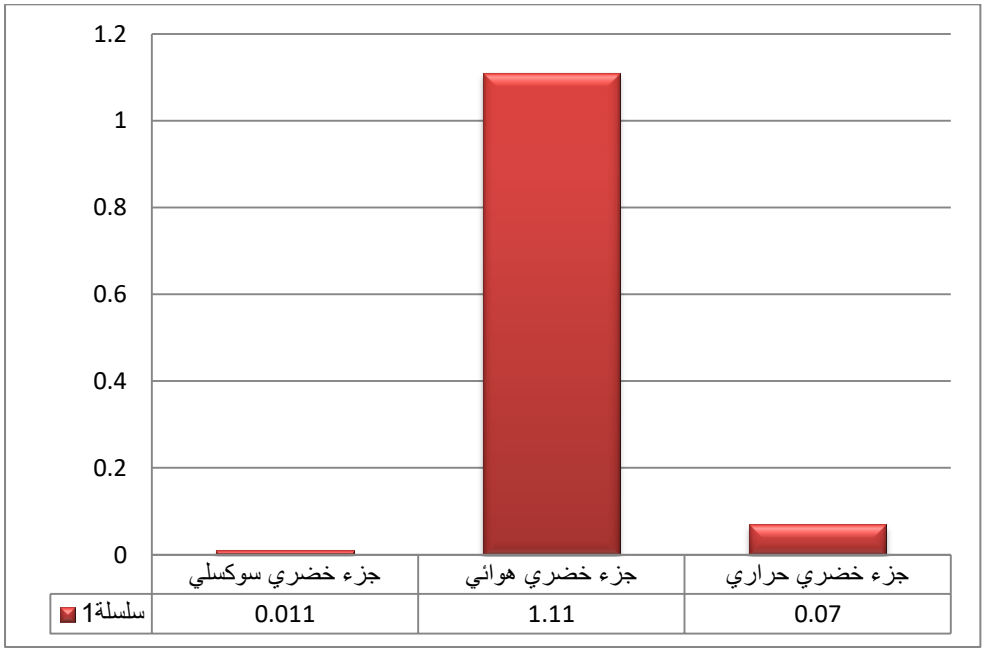
تم تقدير الفلافنويدات والتي تعتبر من المركبات الفينولية كيميائيا بالتفاعل مع نترات الالمنيوم حسب الطريقة المذكورة في (Chouikh et al.,2015) لتراكيز المختلفة من محلول الكرسيتين.



المنحنى : منحنى المعيارية لكرسيتين من أجل تقدير الفلافنويدات كل نقطة من المنحنى تمثل الوسيط الحسابي ± الانحراف المعياري.

الجدول : يوضح قيم الفلافنويدات للمستخلصات بالملغ المكافئ لكرسيتين على الغرام من كتلة المستخلص .

المستخلص النباتي	جزء خضري حراري	جزء خضري هوائي	جزء خضري سوكسلي
مغ مكافئ كرستين/غ مستخلص	0.077±0.073	1.110±0.138	0.011±0.003

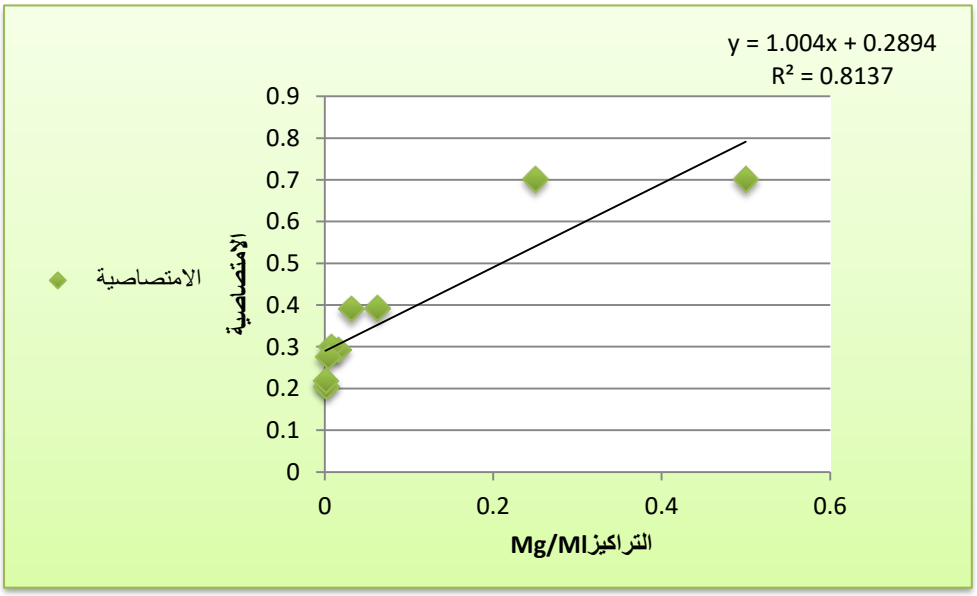


الشكل : أعمدة بيانية تمثل كمية الفلافنويدات بالملغ مكافئ لحمض الكيريستين /غ من وزن المستخلصات الثلاثة.

من خلال النتائج المدرجة في الشكل والتي تمثل التقدير الكمي للفلافنويدات بالملغ المكافئ لحمض الكريستين لكل من المستخلصات الثلاثة نلاحظ أن نتائج كل من جزء خضري حراري وجزء خضري سوكسلي متقاربة فهيا كالتالي 0.077±0.073 مغ مكافئ لكريستين / غ مستخلص جاف و مغ مكافئ لكريستين / غ مستخلص جاف 0.011±0.003 حيث سجلت أعلى نسبة عند جزء خضري هوائي ب مغ مكافئ لكريستين / غ مستخلص جاف 1.110±0.138 .

3-4-1 التقديرالكمي للتانينات:

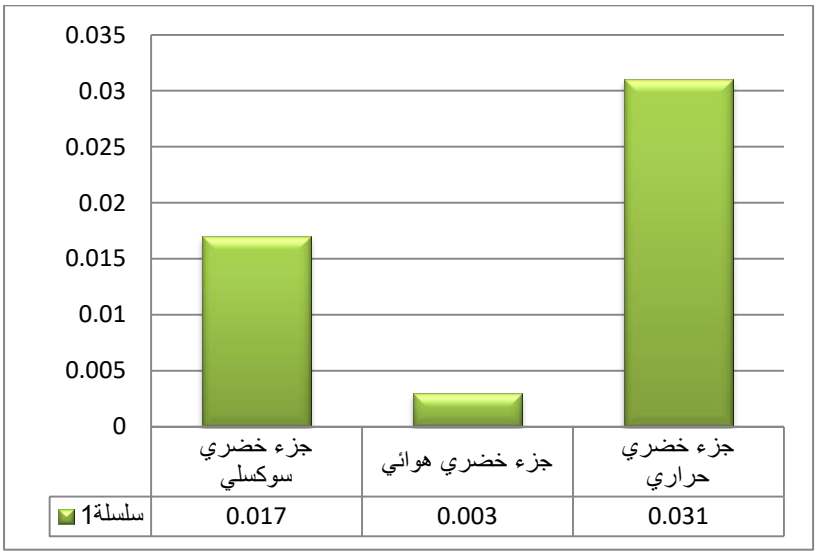
تم تقديرالكمي لتانينات بواسطة الفانيلين لمستخلصات الثلاثة لنبات المدروس عن طريق المنحنى القياسي للتراكيز مختلفة لحمض الكاتشين قدرت النتائج المتحصل عليها بملغ المكافئ لحمض الكاتشين لكل غرام من المستخلص.



المنحنى : منحنى المعيارية لكاتشين من أجل تقدير التانينات كل نقطة من المنحنى تمثل الوسيط الحسابي ± الانحراف المعياري.

الجدول : يوضح قيم التانينات للمستخلصات بالملغ المكافئ لكاتشين على الغرام من كتلة المستخلص.

المستخلص النباتي	جزء خضري حراري	جزء خضري هوائي	جزء خضري سوكسلي
مغ مكافئ للكاتشين /غ مستخلص جاف	0.031±0.079	0.003±0.028	0.017±0.038



الشكل : أعمدة بيانية تمثل كمية التانينات بالملغ مكافئ لكاتشين /غ من وزن المستخلصات الثلاث.

من خلال النتائج الموضحة في الشكل نلاحظ إختلاف في كمية التانينات للمستخلصات الثلاثة حيث سجلت أعلى كمية لها عند مستخلص جزء خضري حراري مقارنة بالمستخلصات الاخرى فكانت بقيمة0.079±0.031مغ مكافئ كاتشين/غ مستخلص جاف و سجل مستخلص جزء خضري سوكسلي كمية متوسطة بنسبة 0.038±0.017 مغ مكافئ كاتشين /غ مستخلص جاف بينما قدرت أقل كمية التانينات في مستخلص جزء خضري هوائي بنسبة 0.028±0.003 مغ مكافئ كاتشين /غ مستخلص جاف .

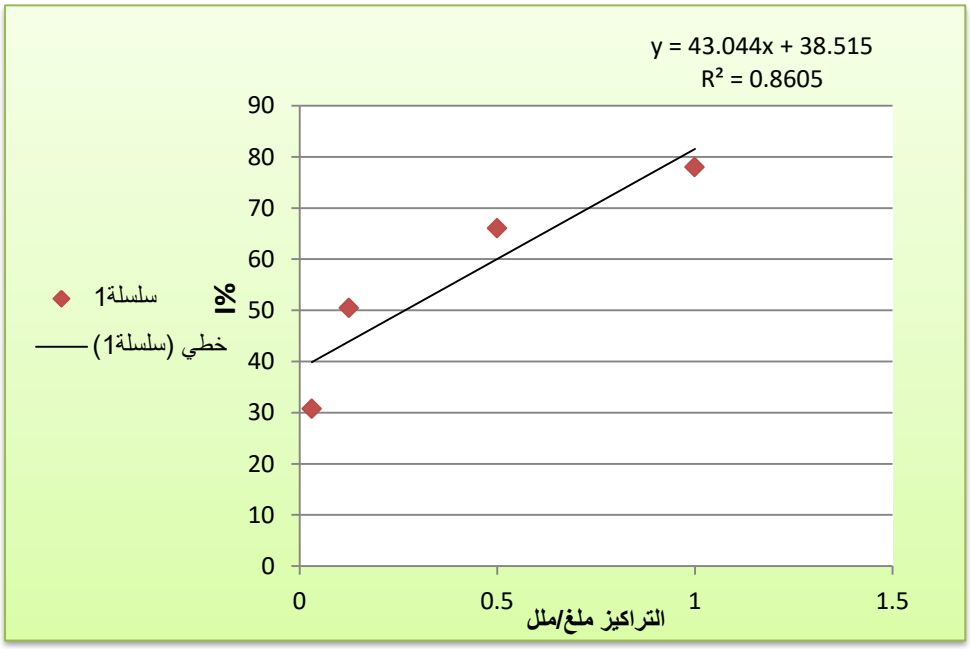
1-5تقدير النشطية المضادة للاكسدة :

1-5-1اختبار تثبيط الجذر الحر • DPPH :

بهدف تقدير النشاطية المضادة لألكسدة للمستخلصات النباتية الثلاث، تم الاعتماد على اختبار

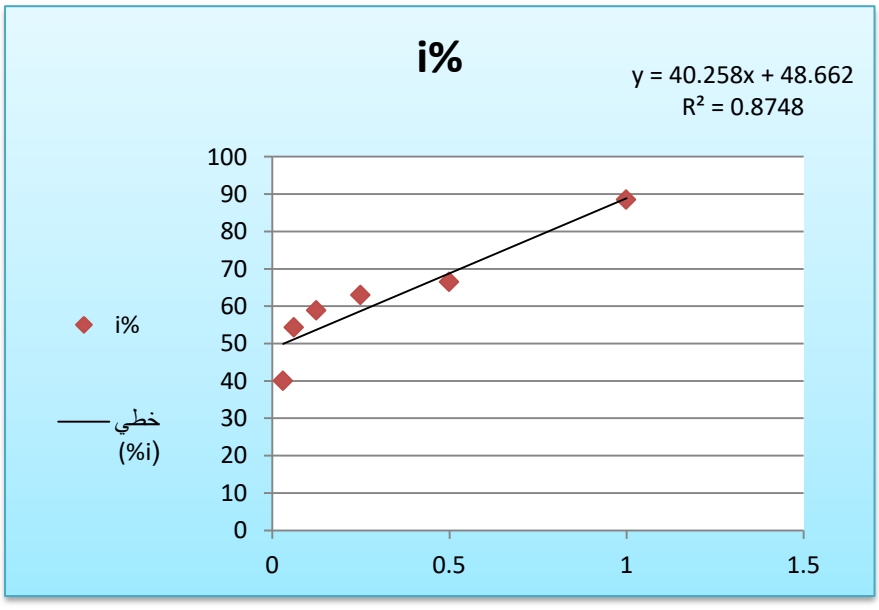
DPPH(2,2-Diphényle-1picrylhydrazyle) باعتباره الاختبار الأكثر تداولا لهذا الغرض تم إستعمال حمض الاسكوربيك للمقارنة الايجابية تتم قراءة الامتصاصية وحساب النشاطية المضادة للأكسدة لمختلف التراكيز بالنسبة للمستخلصات المدروسة ولتحديد تثبيط المستخلص للجذر الحر DPPH فإن ذلك بإستخدام المنحني القياسي الاسكوربيك.

تم تحديد قيم مقدار الـ IC 50المعبر عن التركيز المثبط لـ 50% من الجذر الحرDPPH من خلال المعدلات الخطية لمنحنيات التثبيط لمستخلصات النباتية ولحمض الأسكوربيك.

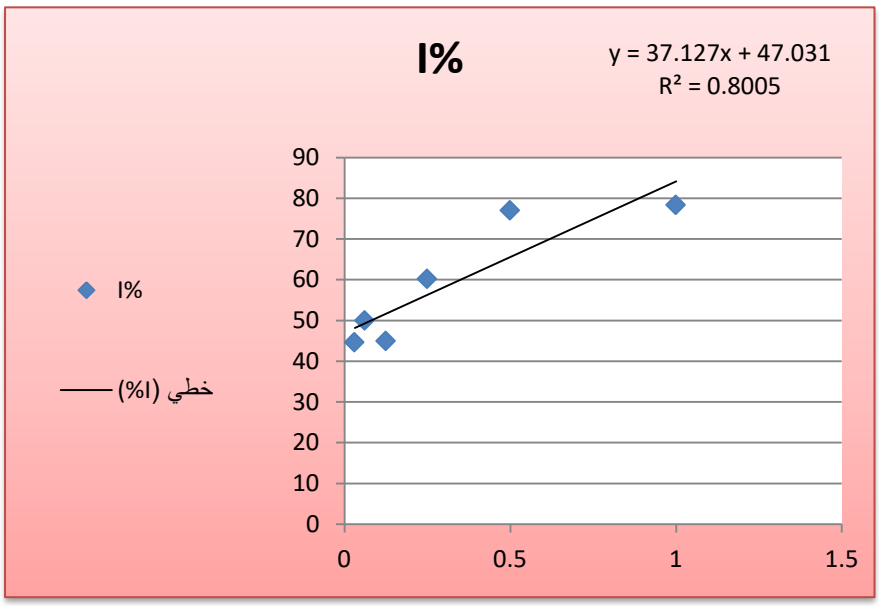


المنحنى :المنحنى القياسي لاختبار ال DPPH لحمض الاسكوربيك.

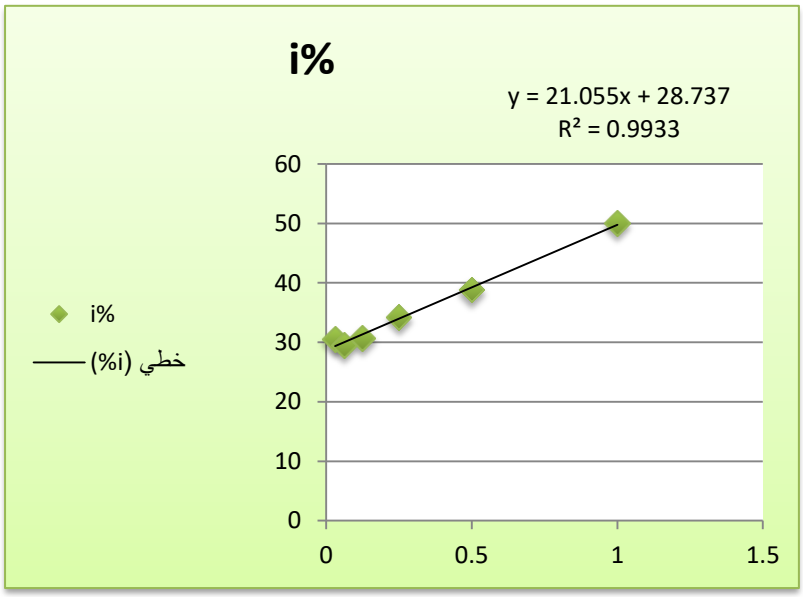
2-5-1منحنيات نسب التثبيط في مستخلصات نبات الرمث *Hammada scoparia* Pomel عند اختبار DPPH :



المنحنى : منحنى نسب التثبيط للمستخلص جزء خضري هوائي ميثانولي عند إختبار الDPPH.



المنحنى : منحنى نسب التثبيط للمستخلص جزء خضري حراري ميثانولي عند إختبار الDPPH.



المنحنى : منحنى نسب التثبيط للمستخلص جزء خضري سوكسلي عند إختبار DppH.

من منحنيات تغير النسبة المئوية لتثبيط بدلالة التركيز لكل المستخلصات الثلاثة نتحصل على التراكيز المناسبة للقضاء على 50% من الجذور الحرة من طرف المستخلصات IC50 وحمض الاسكوربيك والتي ذونت في الجدول التالي :

الجدول : يمثل نسبة التثبيط الحر لDPPH.

المستخلص	حمض الاسكوربيك	جزء خضري حراري	جزء خضري هوائي	جزء خضري سوكسلي
قيمة IC50 mg/ml	0.26	0.033	0.079	1.009

أظهرت المستخلصات الفينولية للنباتات القدرة على إعطاء الهيدروجين حيث أبدت هذه الأخيرة قدرة على كبح جذر DPPH من خلال قيمة IC 50،والقيمة الأقل تعني الفعالية المضادة للأكسدة الأكبر للعينة.

من خلال النتائج الموضحة في الجدول أعلاه تبين أن مستخلص جزء خضري حراري و جزء خضري هوائي يملكان فعالية مضادة للأكسدة كبيرة حيث قدرت قيمة ب مغ/مل IC50=0.033 و مغ/مل IC50= 0.079 على توالي ، بينما قدرت قيمة المستخلص جزء خضري سوكسلي مغ /مل 1.009 =IC50 ويعتبر هذا الأخير أقل فعالية .

بصفة عامة أظهرت كل المستخلصات أن لها نشاط عالي مضاد للأكسدة، بالمقارنة مع حمض الأسكوربيك ، وقد يكون راجعا إلى أن المستخلصات غنية بالمركبات الفينولية وبالتالي فإن النشاط الآسر لجذر DPPH° بواسطة المستخلصات يكون مرتبط بشكل أساسي بمجموعات الهيدوركسيل الفينولية. فهي تعتبر مانحة جيدة للإلكترونات.

المناقشة

2-المناقشة:

2-1المردود:

تعتبر عملية استخلاص المركبات النباتية الخطوة الأولى لاستعمالها في مختلف المجالات كحوافظ غذائية أو مواد صيدلانية أو في مجال التجميل.(جيدل،2015)،من خلال النتائج المحصل عليها لعملية تقدير المردود الكلي للمستخلص النباتي المدروس *Hammada scoparia* pomel بطريقتي النقع وبجهاز ال Soxhlet. حيث ابدت نتائج المردود إختلاف بين المستخلصات الثلاثة بطريقة النقع و بطريقة الاستخلاص بجهاز الSoxhlet حيث يرجع ذلك إلى:

- ترتبط قيم المردود بخصائص وطبيعة المذيب من حيث القطبية و الطبيعة الكيميائية للمركبات الفعالة الموجودة في النبات مما يدل على أنها غنية بالمركبات النشطة حيث أنه كلما زادت أنواع وكميات المركبات النشطة في النبات زاد معها المردود (DJEMAI S., 2009).
- ذكر(MADI ,2010)أن تكرار عملية الاستخلاص وكمية المذيب بالنسبة للمادة النباتية إضافة الى مدة عملية الاستخلاص (جيدل، 2015) من شأنها تحديد قيمة المردود.
- المرحلة العمرية لنبات وقت الدراسة، حيث ان النباتات المعمرة يتراجع مردود مركباتها الكيميائية وموادها الفعالة مع تقدم عمر النبات .
- بعد تقدير مردود كل مستخلص ومن خلال النتائج المتحصل عليها، نستنتج للمذيب أهمية في عملية الاستخلاص إذ يعود الاختلاف في نسبة المردود إلى نوع المذيب المستخدم، و اختلاف قطبيتها (Lee k.w.,2003) بالإضافة إلى اختلاف طريقة الاستخلاص و ظروفها و نلاحظ من النتائج أن مذيب الميثانول يعتبرأكثر فعالية في الاستخلاص بالنقع أكثر من الاستخلاص بجهاز الSoxhlet.
- حيث أفادة (Beyagoubi ,b. et *al*,2014) في دراسة حول المحتوى الفينولي والنشاطية المضادة للاكسدة في مخبر لبعض النباتات مختارة من الجزائر، فتم الحصول على مستخلص عن طريق نقع سيقان نبات Aa في الميثانول، فكان المردود لذلك مقدربـ 9.36% أي أقل من المردود الاستخلاص بالنقع وأكثر من الاستخلاص بجهاز الSoxhlet.

2-2تقدير الحموضة والناقلية:

من خلال النتائج المحصل عليها للحموضة تشير إلى أن تربة نبات الرمث *Hammada scoparia* pomel قاعدية هدا راجع أن التربة تتكيف مع الظروف القلوية ، بالنسبة لناقلية فهي تشير إلى أن قيمتها منخفظة جدا لمستوى الملوحة في التربة هدا راجع إلى أن تربة لا تعاني من أي مشاكل للملوحة الزائدة.

حيث أن تأثيرالتربة القلوية على مكونات عديدات الفينول يؤدي إلى اجهاد تأكسدي داخل النبات وهذا ما يجعل في زيادة إنتاج مضادات الأكسدة .

2-3الكشف الكيميائي:

من خلال النتائج المحصل عليها للكشف عن نواتج الأيض الثانوي.ترتبط هذه الإختبارات بكثافة الترسبات أو التعكر أو اللون، والتي تتناسب مع كمية المادة المطلوبة بالنسبة للمستخلص الايثانولي تبين أن نبات الرمث pomel *Hammada scoparia* تحتوي على الفينولات والقلويدات وستيرولات والفلافنويدات بنسبة قليلة هدا يدل أنه الرمث يحتوي على أغلب المواد الفعالة وانعدام للصابونوزيدات اما بالنسبة للكشف بالمستخلص المائي تبين انه يحتوي على المواد الفعالة كالفينولات والقلويدات وصابونوزيدات بنسبة كبيرة اما تربينات والستيرولا ت تواجد بنسبة متوسطة وبنسبة قليلة للفلافنويدات هذا راجع إلى أن النبات غني باليفنولات والفلافنويدات والقلويدات في الجزء الخضري منه .

التربينات والستيرولات يفسر أن النبات ينتج هذه المادة لتوفر الأنسجة الخاصة كالخلايا الغدية و القنوات الزيتية (BaBa Amer Z.,2013).

ربما يعود وجود الصابونيات في النبات للمرحلة العمرية لنبات لكونها مواد مرة الطعم تعمل على طرد الحيوانات آكلات الاعشاب لاستمرار مراحل النمو.

2-4التقدير الكمي:

2-4-1التقدير الكمي للفينولات والفلافنويدات والتانينات:

من من خلال النتائج التي تحصلنا عليها وقصد تقدير كمية المركبات الفينولية والفلافنويدية والتانينية للمستخلصات النباتية المدروسة وجدنا ان نبات الرمث pomel *Hammada scoparia* غني بالفينولات :

- 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).
- **البوليفينولات،** تُنتَج من قِبل النباتات أساسًا كوسيلة للحماية ضد الضغوط البيئية. تُعد الفينولات من نواتج الأيض الثانوية الطبيعية التي تنشأ من مسار الشيكيمات/الفينيل بروبانويد أو من مسار

أسيتات/مالونات البوليكيتيد، وتؤدي هذه المسارات إلى إنتاج الفينولات والبوليفينولات الأحادية والمتعددة، والتي تشارك في مجموعة واسعة من الأنشطة الفسيولوجية داخل النبات.

- يُعد نبات الرمث (*Hammada scoparia*) من النباتات المتكيفة مع الظروف البيئية القاسية، كالجفاف، الإشعاع الشمسي المرتفع، والتربة القلوية الفقيرة بالعناصر. أظهرت الدراسات أن النباتات، ومن ضمنها الرمث، تقوم بإنتاج مركبات فينولية وبوليفينولية متنوعة كجزء من استجاباتها الفسيولوجية للضغوط البيئية غير الحية (Abiotic stresses) تُشتق هذه المركبات من مسارات أيضية ثانوية رئيسية، أبرزها مسار الشيكيمات/الفينيل بروبانويد، ومسار أسيتات/مالونات البوليكيتيد.(Cheynier et *al*., 2013) .
- في هذا الإطار، كشفت نتائج هذه الدراسة أن نبات الرمث النامي في منطقة بن قشة بولاية الوادي، وعلى الرغم من انخفاض ملوحة التربة (EC = 209 µS/cm) وقلويتها الطفيفة (pH = 7.319)، قد راكم نسبًا معتبرة من المركبات الفينولية والفلافونويدات والتانينات في أجزائه الهوائية والحرارية، مما يُعد دليلاً على تنشيط مسارات الأيض الثانوي كرد فعل للبيئة المحيطة (Verpoorte et *al*., 2000) وقد انعكس ذلك بوضوح في فعالية المستخلصات النباتية المضادة للأكسدة، حيث أظهر كل من المستخلص الهوائي والحراري قدرة إزاحة قوية للجذر الحرDPPH ، بقيم IC_{50} منخفضة (0.033 و0.07 مغ/مل على التوالي)، وهي فعالية تُعزى إلى التراكم العالي للمركبات الفينولية(Pandey & Rizvi, 2009)
(Muthusamy m and Lee si ,2024) .
- توافق هذه النتائج مع ما ورد في الأدبيات العلمية، حيث تؤكد الدراسات أن الفينولات تُعد وسيلة دفاعية طبيعية تعتمدها النباتات لمواجهة مختلف أنواع الإجهادات البيئية
(Chalker-Scott,1999) وعليه، فإن تراكم هذه المركبات في الرمث يمكن اعتباره مؤشراً حيوياً على كفاءته التكيفية، ويعزز من إمكانية استعماله في برامج المحافظة على النباتات المتأقلمة مع البيئات الجافة وشبه القاحلة(Muthusamy m and Lee si,2024).
- إن السلوك الفسيولوجي للنبات إبنتاج مركبات ثانوية (فينولات، قلويدات) تحت الضغط البيئي تعمل كمضادات أكسدة ومركبات واقية، تحمي النبات من الإجهاد. (Isah, t. 2019)

تعرف المركبات الفينولية بقدرتها المضادة للأكسدة،إذ تعد الفينولات مركبات نباتية جد هامة بسبب قدرتها الآسرة لاحتوائها على مجموعات الهيدروكسيل، تساهم مباشرة المركبات الفينولية في التأثير المضاد للاكسدة فهي تنتشر بشكل واسع في المنتجات النباتية الثانوية. (بوبلوطة ،2009).

وانطلاقا من هذه النتائج يمكن تأويل هذا التباين الواضح بين كميات عديدات الفينول الى نوع المذيب وطريقة وشروط الاستخلاص التي تلعب دورا هاما في تقدير كمية عديدات الفييينول داخل النبتة . (Albuquerque et Hana.,2006)

كما تم في هذه الدراسة تقدير المحتوى الكمي للفلافنويدات للمستخلص الميثانولي والسوكسلي فكانت نسبة الميثانولي أعلى من سوكسلي.

(بين جبار دهري وآخرون ،2007) إلى أن المذيبات الكحولية أكثر إستخلاصا للمركبات الفينولية والفلافونويدية والتانينية من الماء، حيث برهن ذلك باختلاف قطبية المذيبين أي الماء والكحول لاختلاف ثابت العزم الكهربائي لهما، حيث يبين أن العزم الكهربائي للمركبات الفينولية يتوافق مع عزم المذيبات العضوية

في دراسة أخرى قام بها(Saada et al.,2018) وجد أن كمية عديدات الفينول في المستخلص الميثانولي قدرت ب(3.13mg GAE/g) وهي كمية أقل بكثير من التي تم الحصول عليها في دراستنا.

2-5تقدير النشاطية المضادة للاكسدة AOA :

عند مقارنة النتائج المتحصل عليها مع حمض الاسكوربيك والذي يستعمل كمادة مضادة للأكسدة، يمكن القول أن كل المستخلصات أعطت فعالية مضادة للأكسدة اكبر من المركب المرجعي وهذا راجع إلى كمية الفينولات المتواجدة في النباتات بكميات معتبرة.

نتائج تثبيط جذر DPPH تشير الى انه تزداد نسبة التثبيط مع زيادة التركيز وهو ما أكده التغير اللوني من البنفسجي الى الاصفر مع زيادة التركيز

بما أن الفعالية المضادة لألكسدة تتناسب عكسيا مع قيم IC50، فإنه كلما كانت قيمة IC 50ضعيفة تكون النشاطية الكابحة للجذور الحرة أفضل.

إن نبات *Hammada scoparia p*omel غنية بالبولي فينول خاصة: triglycosides flavonol isorhamnetin3-O-β-D-xylopyranosyl-α-L-rhamnopyranosyl-β-D-galactopyranoside, isorhametin 3-O-Dgalactopyranoside, isorhametin 3-O-α-Lrhamnopyranosyl -α-L-rhamnopyranosyl - β-D-alactopyranoside

إن تذبذب النشاطية المضادة للاكسدة عند المستخلصات النباتية المدروسة يمكن أن يرجع إلى :

تدني محتواه من عديدات الفينول والفلافونويدات كما ونوعا، وهذا ما اشارت اليه بعض الدراسات الى أن الاثر الازاحي للمستخلصات النباتية مرتبط عموما بوجود عديدات الفينول وبالفلافونويدات (Janvanmardi et al.,2003)، وكمية هذه المركبات تتناسب طرديا مع الفعالية المضادة للاكسدة . (Khaing., 2011)

الخاتمة

الخاتمة :

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات والصلاة والسلام على أشرف المرسلين ، محمد ﷺ

ومن خلال دراسة النشاطية المضادة للأكسدة لنبات الرمث *Hammada scoparia* pomel النامية في ولاية الوادي ببلدية بن قشة.

تمكنا من تقدير قيمة المردود بعد عملية الاستخلاص بطريقتين هما طريقة النقع وطريق سوكسلي تم الحصول على المستخلصات العضوية بالاستعانة بالمذيب العضوي وهو الميثانول وحسب عدة دراسات سابقة توصلنا إلى:

- أن الميثانول مذيب عضوي مناسب للاستخلاص المركبات العضوية من نبات الرمث .
- أن مستخلص نبات الرمث يحتوي على أغلب نواتج الأيض ثانوي .
- أن نبات الرمث غني بالمركبات العضوية أبرزها الفينولات فنظرا لدراسات السابقة أن له تاثيرات علاجية منها مضاد للأكسدة .
- إنتاج الفينولات في الرمث ليس فقط ظاهرة كيميائية، بل هو استجابة فسيولوجية تكيفية تساعد النبات على البقاء في بيئة قاسية.

من خلال هذه الدراسة نستنتج أن للنبات أهمية بيولوجية من ناحية المحتوى الكمي للمركبات الفينولية حيث يمكن إستعماله كمصدر طبيعي للإستخلاص العديد من المواد الفعالة بيولوجيا.

وكتوصيات مستقبلية نوصي بـــ:

- الاهتمام بالطبيعة الصحراوية بالجزائر ومنع الرعي الجائر للحفاظ على هذه الثروة البديلة المتجددة.

قائمة المراجع

المراجع باللغة العربية:

أ

العابد إ،د ارسة الفعالية المضادة للبكتيريا والمضادة لألكسدة لمستخلص القلويدات الخام لنبات الضمرانTraganumnudatum ، مذكرة التخرج لنيل شهادة الماجستير، تخصص كيمياء عضوية تطبيقية جامعة قاصدي مرباح ورقلة (2009).

ب

بلفار.أ، 2018/ دراسة القدرة المضادة للأكسدة وللبكتيريا وللتآكل للمستخلصات الفينولية لنبات (Dur.). *Limoniastrum guyonianum* رسالة دكتوراه لكلية رياضيات وعلوم المادة قسم الكيمياء، جامعة قاصدي مرباح ورقلة،الجزائر،ص: 14-15.

ج

جيدل ص.،(2015). تقدير المحتوى الفينولي والتأثير المضاد للأكسدة لمستخلصات نبات *Artemisia campestris* l و *Pistacia lentiscus* l و*Argania spinosa* أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه، جامعة فرحات عباس، سطيف، ص 85-76.

ح

حليس ي.،2024- الموسوعة النباتية لمنطقة سوف، النباتية الصحراوية الشائعة في منطقة العرق الشرقي الكبير. النسخة التفاعلية 2024، الوادي، الجزائرص:380-381.

خ

خطاف ع ،. 2011 - فصل وتحديد نواتج الايض الثانوي ودراسة الفعالية المضادة للاكسدة لنبتة *Salsola tetrragona*(Del Chenopodiaceae) ، مذكرة لنيل شهادة الماجستير، جامعة منتوري. قسنطية.

ش

شكري إ ي.،1994. النباتات الزهرية نشأتها وتطورها وتصنيفها .دار الفكر العربي للتوزيع والنشر .القاهرة .مصر .ص:322 ،324.

ط

طه ح.،1981 .النباتات الطبية وزراعتها ومكوناتها دار المريخ للنشر . الرياض .ص:63-112.

ن

نعمة ج، أب مجداد ن، جبر آ، -2007 تقييم الفاعلية الضد مايكروبية للمستخلص المائي و الكحولي لأوراق نبات السدر . L (christri -spinus Ziziphus Desf) .مجلة البصرة للعلوم1(25): 1- 16.

مراجع باللغة الأجنبية:

A

African Plant Database, Conservatoire et Jardin botaniques, Genève (https://africanplantdatabase.ch/).

B

BEN KHERARA S., 2010- *Activitebactericide* des huiles essentielle et des flavonoides esoles d'une plante medicinale du nord-est, Algerian :la *souge officinale* L, Mémoire Magistère, faculte des science université Badji-Mokhtar ,Annaba, Algérie, p:106

BENHAMMOU N., 2012 - Activité antioxydante des extraits des composes phénoliques de dix plantes médicinales de l'Ouest et du Sud-Ouest Algérien. Thése doctorat. Université Aboubakr Belkaïd.Tlemcen. 174 p.

BOROS B., JAKABOVA S., DORNYEI A., HORVATH G., PLUHARE Z., KILARF., FELINGERA A., 2010- Determination of polyphenolic compounds by liquid chromatography masss pectrometry in Thymus species. Journal of Chromatography A, p1217:7972-7980.

BOUCHERIT.H., BENABDELI.K., BENARADJ.A., BOUGHALEM.M., 2018- Phytoecologie de "*Hammada scoparia*" dans la région de Naâma (Algérie Occidentale). Botanica Complutensis .42, P: 93-99..

BOUDJELLAL K., 2009- Etude de l'activité biologique des extraits du fruit de *l'Elaeagnus angustifolia* L.. Mém de Magister, Université de Batna, Algérie, p:9-29-30.

Bruneton J, éléments de phytochimie et de pharmacognosie,1987,Technique et documentation Lavoisier,paris.

BRUNETON J., 1999- Phrmacognosie et phytochimie des plantes médicinales. 2eme Ed, Tec et Docum, Paris, p:119-266.

BABA AMER Z., 2013- Chemical constituents of flora of Algeria chemical constituents of *Pergularia tomentosa* L. Memoire doctorat science in chemistry, University Kasdi Merbah, Ouargla, Agerie, 131 p**.**

C

CHAOUCHEA.T.M., HADDOUCHIA.F., KSOURIB.R., MEDINIB.F., ELHACIE.I.A., BOUCHERITC.Z., SEKKALD.F.Z., ATIK-BEKARA.F., 2013- Antioxidant activity profiling by spectrophotometric methods of phenolic extract of *prasium majus* L. Free Radicals and Antioxidants.3.P: 43-46.

Chalker-Scott, L. (1999). Environmental significance of anthocyanins in plant stress responses. *Photochemistry and Photobiology*, 70(1), 1–9. https://doi.org/10.1111/j.1751-1097.1999.tb01944.x

Cheynier, V., Comte, G., Davies, K. M., Lattanzio, V., & Martens, S. (2013). Plant phenolics: Recent advances on their biosynthesis, genetics, and ecophysiology. *Plant Physiology and Biochemistry*, 72, 1–20. https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2013.05.009

D

Dobignard A. & Chatelain C. (2010-2013) Index synonymique de la flore d›Afrique du nord. Vol. 1-5. Conservatoire et Jardin botaniques, Genève.

Dreosti I.E,Antioxidant polyphenols in tea,cocoa, and wine.2000,Nutrition,16,692-694.

DJEMAI S., 2009- etude de l'activité biologique des extrait du fruit de zizyplus lotus L. Mémoire de magister. Université -El hadj lakhater-Batna. 91p

DING X., JIANG Y., ZHAO H., GUO D., HE L., LIU F., ZHOU Q., NETWANI D., HUI4 D., et YU J., (2018): Electrical conductivity of nutrient solution influenced photosynthesis, quality, et antioxidant enzyme activity of pakchoi (*Brassica campestris* L. ssp. Chinensis) in a hydroponic system. PLOS ONE, 13(8): 1 - 15.

F

FLOSS H.G., 1997- Natural products derived from unusual variants of the shikimate pathway. Natural Product Reports, p14: 433-434.

H

HOFFMANN L., BESSEAU S., GEOFFROY P., RITZENTHALER C., MEYER D.,LAPIERRE C., POLLET B. et LEGRAND M., 2004- Silencing of hydroxycinnamoyl coenzyme A shikimate quinate hydroxy cinnamoyl transferase affects phenylpropanoid biosynthesis. Plant cell, 16(6):1446-1465.

I

Isah, T. Stress and defense responses in plant secondary metabolites production. *Biol Res* **52**, 39 (2019). https://doi.org/10.1186/s40659-019-0246-3

K

KANOUN K., 2011- contribution à l'étude phytochimique et activité antioxydante des extraits de *Myrtus communis* L. (Rayhane) de la région de Tlemcen (Honaine). Mémoire de magister. Universite aboubekr belkaid tlemcen. 118p.

KEATING G.J., O'KENNEDY R., 1997- Thechemistry and occurrence of coumarins. P:23-26.

KENING Y., VINCENZO D.L. et NORMAND B., 1995- Creation of a metabolic sink fortryptophan alters the phenylpropanoid pathway and the subsceptibility of potato to Phytophtorainfestans. The plant cell, (7): 1787-1799.

M

MEZITI A., 2007- Activité antioxydante des extraits des graines de *Nigella sativa* L. Étude *in vitro* et *in vivo*. Mémoire de Magister, Université de Batna, Algérie, P: 30-67.

MOUFFOK S., 2011- Etude des métabolites secondaires de *Centaurea pubescens* SSP. Omphalotricha (Asteraceae). Mémoire de Magister Université de Batna, Algérie, P: 125-134.

O

Ozenda P (2004) Flore et végétation du Sahara. 3 edn. CNRS Editions.

Olatunji, T. L.,Afolayan, A. J. (2019). Comparative Quantitative Stydy on Phytochemical Contents and Antioxidant Activities of *Capsicum annuum* L. and *Capsicum frutescens* L. The Scientific World Journal, 2019, 4705140.

Omédine Koukoui1, Pascal Agbangnan2, Sylviane Boucherie3, Mahudro Nusse3, Laurent Combettes3, Dominique Sohounhloué2. Yovo2, Oliver Sciences, (2015)10.4236/ajps.2015.611177 American Journal of Plant

P

Plants of the World Online, Royal Botanic Gardens (Kew) (https://powo.science.kew.org/).

PORTES E., 2008- Synthèse et Etudes de Tétrahydrocurcuminoïdes: Propriétés Photochimiques et Antioxydantes, Applications à la Préservation de Matériaux d'Origine Naturelle. Thèse de Doctorat, Université Bordeaux I, P: 44-46.

Q

Quézel P. & Santa S. (1963) Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome I & II. CNRS. Paris.

R

RAMESH D,RAMESH D, PRASHITH KEKUDA TR., ONKARAPPAR., VINAYAKA KS., RAGHAVEDRA L.,CHEM .2015-total phenolic and total flavonoid contents of different solvent extracts of bassiamuricatal Pharm.Res.,7(1),105-110.

S

SAMPLETRE.D., CATALON. C., And VATTUONE. M., (2009): Isolation, Identification and Characterization of Allelochemicals/Natural Products. Science Editor S. S. Narwal; Publishers Series, India, P 551.

SMITH,J.(2020).phenolic Compoundes.A Review of Antioxdant properties.Academic press.

SAADA .M, Kasmi.M, Ben Jemaa.M, Ksouri.R.,2018- Antioxidant

and antimicrobial activities of fractions and their related bioactive

molecules identification by GC/MS and HPLC. Research Journal of

Recent Sciences, vol. 7(5),1-5.

T

The world Flora Online(TWO) ;http://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-0000715248

TAPIERO H., TEW K.D., NGUYEN B.G. and MATHÉ G., 2002- Polyphenol do they play a role in the prevention, of the human pathologies. Biomed, Pharmacother, 56: 200-207.

THOMAS J.P., 1968- Ecologie et dynamique de la végétation de la dune littorale dans la région de Djidjelli. Bull, Soc, Hist, Nat, Afr, Nord, 59: 37-98.

W

Williams.R.J, Spencer.J.P, and Rice-Evans.C, Flavonoids: antioxidants or signalling molecules?Free Radic Biol Med, 2004. 36(7): p. 838-49.

Z

ZARROUR B., 2012 - Etude phytochimique de quelques extraits obtenus de le plante *Matricaria pubescens* (Astéracéas) et évaluation de leur activité Antioxydante. Mémoire de Master Academique, Université Ouargla, Algérie, P:3-15.

Zhang.S, Yang.X, Coburn.R.A, and Morris.M.E, Structure activity relationships structure activity relationships for the flavonoid-mediated and quantitative inhibition of breast cancer resistance protein. Biochem Pharmacol, 2005. 70(4): p. 627-39.

الملاحق

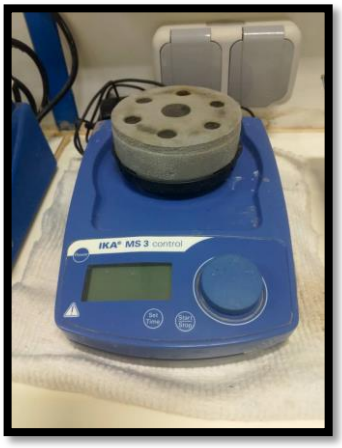
الأجهزة المستعملة في العمل التطبيقي:

جهاز (spectrophotomètre)

جهاز قياس الحموضة (PH mètre)

والناقلية EC

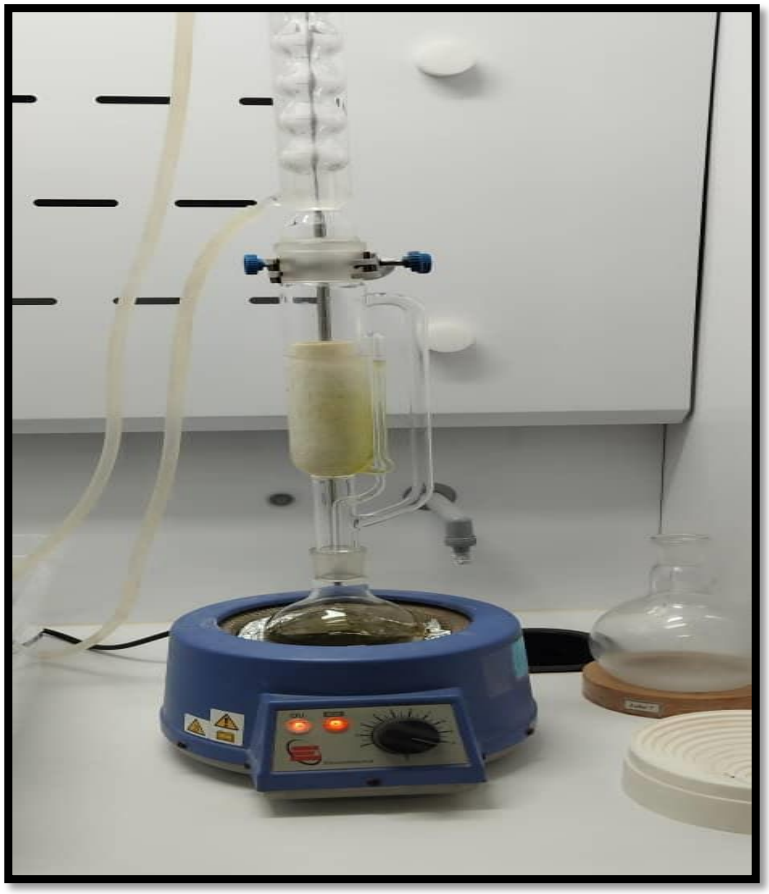
ميزان حساس(Balance Analytique)



Agitateur

ميزان

جهاز التبخير(Rotavapeure)



جهازالSoxhlet