الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

كلية علوم الطبيعة والحياة

قسم البيولوجيا

مذكرة تخرج

لنيل شهادة ماستر أكاديمي

مٌيدان : علوم طبيعة وحياة

شعبة : علوم بيولوجية

تخصص : التنوع الحيوي وبيئة ومحيط

الموضوع

مقارنة المستخلص الميثانولي لنبات النعناع ***Mentha Spicata.L*** لمناطق مختلفة(الوادي، تبسة،عنابة)

من إعداد:

برايكة منوبية

خزان حفصة

العايب لمياء

عبابسة فتيحة

نوقشت ٌيوم2023/06/5 من طرف لجنة المناقشة:

بالحبيب عبد الحميد	**أستاذ محاضر (أ)**	**رئيسا**	**جامعة الوادي**
غمام اعمارة الجيلاني	**أستاذ محاضر (أ)**	**مؤطرا**	**جامعة الوادي**
قدور عبد الباسط	**أستاذ محاضر (أ)**	**مناقشا**	**جامعة الوادي**

الموسم الجامعًي: 2023/2022

بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وتقدير

قالى تعالى زمن يشكر فانما يشكر لنفسه لقمان 20

و قال رسوله الكريم من لم يشكر الناس لم يشكر الله

فالحمد لله حمدا طيبا مباركا ملئ السماوات والأرضالذي أنار لنا درب العلم و المعرفة و أعاننا على أداء هذا العمل و على نعمته التي من بها علينا باتمام

هذه

المذكرة وتوفيقه لنا في هذه المرحلة الدراسية وإنجازهابأتم وجه

اما بعد فنتوجه بالشكر الى:

الأستاذ الفاضل البروفيسور: غمام عمارة الجيلاني لأشرافه علينا بهذا العمل و الذي لم يبخل علينا بوقته الثمين و نصائحه القيمة

في توجيهه لإثراء لهذه المذكرة وإخراجنا بالصورة المرجوة

حيث كان له الفضل في توفير كل الإمكانيات التي نحتاجها في عملنا

وستبقى هذه الصفحات شاهدة على هذا الجيد الذي بذله معنا، نسال الله أن يدوم عليك الصحة والعافية وأن

يدومك لنا استاذا نافعا ورافدا من روافد العلم، وأن ينفعك الله بعلمك وسدد خطاك ويرفعك فيالجنة لأعلى الدرجات ويجعلك قدوة للطلبة العلم.

كما نتقدم بتحية طيبة إلى اللجنة التي تكرمت بمناقشة بهذه المذكرة وتحملت عناء تصحيح أخطائنا

لإتمام هذا العمل في أحسن صورة.

كما أتقدم بأسمى عبارات الشكر والتقدير إلى كل من أوقد لي مشعل الحياة وحملني على سفينة النجاة

إلى كل من صرت بفضله أكتب وأقرأوإلى كل من علمني علما به ينتفع وأدب يرتفع به

بدأ من معلمي الابتدائي وصولا إلى أساتذتنا الكرام في الجامعة

كما تتسع دائرة شكرنا إلى جميع تقني المخابر في كلية علوم الطبيعة والحياة، وكلية العلوم الدقيقة

على مجهوداتهم المبذولة.

نتوجه بأعمق وأسمى عبارات الشكر والعرف ان إلى كل طلبة دفعتنا وكل من ساعدنا من قريب أو بعيد في إنجاز ذا العمل من البداية إلى غاية الانتهاء

دفعة ماستر 2023

اهداء

بسم الله الرحمان الرحيم

(قل اعملوا فسيرى الله عملكم ورسوله والمؤمنون) صدق الله العظيم

الهي لا يطيب اليل الا بشكرك و لا يطيب النهار الا بطاعتك، و لا تطيب اللحظات الا بذكرك

و لا تطيب الآخرة الا بعفوك ،ولا تطيب الجنة الا برؤيتك

الله جل جلاله

الى من بلغ الرسالة وادى الأمانة ...و نصح الامة ...الى نبي الرحمة و نور العالمين ..

سيدنا محمد صل الله عليه و سلم

أبى

إلى الروح التي فارقتني يوما أهدي لك ثمرة تخرجي ونجاح إبنتك في مسيرتها رحمك الله وأسكنك فسيح جناته

امي

النهر الذي لا يجف حنانا اسأل الله ان يرزقني برها ما حييت ,فهي التي كانت ومزالت تغرق علي برعايتها وعطفها وحنانها و سداد رأيها في أموري كلها حفظك الله

الى المراة التي عانت دون ان تدعني اعاني والتي لم ترفض مطلبي ولم تدخر جهدا في اسعادي

الى شموع حياتي اخوتي واخواتي حفظكم الله

الى السند اخي عبد الله حفظك الله ورعاك وادامك لنا

إلى صديقات العمر وزميلات الجامعة الذي رافقوني في مشواري الدراسة.

الى صديقات مواقع التواصل التي اصيحن اخواتى

الى القدس و غزة , الى فلسطين و أبناءها الأسرى

برايكة منوبية

إهداء

(وَآخِرُ دَعْوَاهُمْ أَنِ الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ)

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات

الحمد لله ماتم جهد ولا ختم سعي إلا بفضله

وماتخطى العبد من عقبات وصعوبات إلا بتوفيقه ومعونته

الحمد لله الذي وفقنا لتشين هذه الخطوة في مسيرتنا الدراسية

بمذكرتنا هذه ثمرة الجهد والنجاح

مهداة الى الوالدين الكريمين الى أمي والى أبي حفظهما الله وادامهما نورا لدربي

لكل العائلة الكريمة التي ساندتني ولا تزال من إخوة وأخوات

الى رفيقات المشوار اللاتي قاسمنني لحظاته رعاهم الله وحفظه

إلى كل من كان لهم اثر في حياتي

الي كل من حملتهم ذاكرتي ولم تكتبهم مذكرتي

خزان حفصة

إهداء

اشكر الله العلي القدير الذي أنعم عليّ بنعمة العقل والدين

. القائل في محكم التنزيل "وَفَوْقَ كُلِّ ذِي عِلْمٍ عَلِيمٌ" سورة يوسف آية 76 . وقال رسول الله (صلي الله عليه وسلم) : "من صنع إليكم معروفاً فكافئوه, فإن لم تجدوا ما تكافئونه به فادعوا له حتى تروا أنكم كافأتموه" .(رواه أبو داوود)

إلى من أُفضِّلها على نفسي، ولِمَ لا؛ فلقد ضحَّت من أجلي ولم تدَّخر جُهدًا في سبيل إسعادي على الدَّوام .

(أُمِّي الحبيبة).

نسير في دروب الحياة، ويبقى من يُسيطر على أذهاننا في كل مسلك نسلكه صاحب الوجه الطيب،فلم يبخل عليَّ طيلة حياته

(والدي العزيز)

الى أصدقائي، وجميع من وقفوا بجواري وساعدوني بكل ما يملكون، وفي أصعدة كثيرة

وها أنا ذا أختم بحث تخرجي وأمتن لكل من كان له فضل في مسيرتي، وساعني ولو باليسير

فتيحة

إهداء

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات

الحمد لله على حسن التمام والختام

الى من بلغ الرسالة وأدى الأمانة الى نبي الرحمة محمد صلى الله عليه وسلم

الى جبين والدي الذي يتصبب عرقا لأجلنا لنذوق طعم العطاء بلا مقابل

الى أمي صاحبة الوجه الملائكي والدعاء الطاهر الى من كان دعاؤها سببا في نجاحي

اللهم أعني على برهما و أرزقني رضاهما و أجزل لهم الخير و المغفرة يا كريم يا ودود

الى ذاتي التي صبرت واجتهدت الى أن حققت

الى من أحبوني فأحببت نفسي .....شكر

اللهم إني أسألك علما نافعا، ورزقا طيبا، وعملا متقبلا

لمياء

الملخص

تهدف هذه الدراسة الى المقارنة بين نتائج المستخلصات الميثانولية لنبات النعناع *Mentha Spicata*.L لثلاثة مناطق مختلفة النطاق البيوميناخي في الجزائر وهي (الوادي–تبسة–عنابة) ، حيث تم أخذ عينة نباتية من كل منطقة بهدف دراسة و تقدير محتوى الفينولات و الفلافينويدات ، المركبات المضادة للاكسدة، النشاطية ضد الـ DPPH ، شوارد الحديد FRAP ، ضد تحلل كريات الدم الحمراء Hémoulyse و كذلك النشاطية المضادة لبعض السلالات البكتيرية حيث أنه بعد عملية الاستخلاص للعينات الثلاثة عن طريق النقع في الميثانول تحصلنا على أعلى نسبة مردود في مستخلص نبات تبسة بنسبة 10.8%. كذلك كان أعلى محتوى كمي فينولي بقيمة 247.5641 ملغ مكافئ الغاليك لكل غرام من المستخلص، في حين اظهرت النتائج تفوق نبات عنابة في تقدير محتوى الفلافينويدات اذ بلغت الكمية 63.81319 ملغ مكافئ الكرستين لكل من غرام من المستخلص ، و قد سجلت اعلى قدرة تثبيطية للجذر الحر DPPH عند نبات منطقة عنابة إذ بلغت قيمة Ic_{50} = 87.1 ميكروغرام/مل و كذلك بينت نتائج دراسة النشاطية المضادة للاكسدة لإختبار القدرة الإرجاعية لشوارد الحديد الثلاثي FRAP تصدر مستخلص نبات هذه المنطقة بقدرة ارجاعية قيمتها Ec_{50} =83.36 ميكروغرام/مل وكذلك في اختبار كريات الدم الحمراء Hémolyse بينت النتائج تفوق مستخلص نبات عنابة بأقل تركيز في نسبة الانحلال 50% Ec_{50} =253.87 ميكروغرام/مل . أما في ما يخص دراسة النشاطية المضادة للسلالات البكتيرية للمستخلصات المذكورة ضد السلالات (*Staphlococcus aureus – Klebsiella pneumoniae – Pseudomonas Aeruginose – Escherichia coli*).

بينت النتائج أعلى قدرة تثبيط كانت عند نبات الوادي بقيم تتراوح بين 13 و 14 سنتيمتر عند تركيز 30 ملغ/مل ، ومن خلال هذه النتائج المتحصل عليها يمكن القول ان نبات منطقة عنابة يعتبر ذو نشاطية مضادة للاكسدة عالية مقارنة بنباتات كل من تبسة و الوادي .

الكلمات المفتاحية: المستخلص الميثانولي، نبات النعناع، *Mentha Spicata*.L.

Abstract

This study aims to compare the results of methanolic extracts of mint *Mentha spicata*.L for three regions have different bioclimatic scales in Algeria (eloud-tebessa-annaba)where a plant sample was taken from each region in order to estimate the content phenols and flavonoids and antioxidant compounds and activity against the DPPH and iron ions FRAP and against the decomposition of red blood cells Hémoulyse As well anti-activity of soome bacterial strains As it is after the extraction process for the three samples by soaking in methanol we obtained the highest percentage of yield in tebessa plant extract by10.8% as well as the highest quantitative phenolic content by 247.5641 mg/E AG.Ex , The highest free radical inhibition capacity was recorded as value Ic_{50} = 87.1 ug/ml and also showed the results of the test of the ability to restore iron ion FRAP the extract of this region with retrospective power exceeds its value Ec_{50} = 83.36 ug/ml The ruselts also showed the superiority of the annaba plant in estimating the flovonoide content by 63.81319 mg/g E Qu.Ex and also in testing Hémoulyse while the results are superior to the annaba plant by the percentage of dissolution 50% Ec_{50} =253.87 ug/m, As for the antibacterial test for the three samples against the strains(*Staphlococcus aureus* ;Klebsiellapneumoniae ; *Pseudomonas aeruginosa* ; *Escherichia coli*)the results showed that the higest inhibitition capacity was in eloud plant with a damping giametre ranging from 13 &14 cm when concentrating 30 mg/ml. Through these obtained results, it can be said that the plant of the Annaba region is considered to have high antioxidant activity compared to the plants of Tébessa and El oued.

Keywords: methanolic extract, mint plant, *Mentha Spicata.*L

Résumé

Notre étude vise a comparer les extraits méthanoliques de menthe *Mentha Spicata.L* pour trois des échelles bioclimatiques différentes de la algérie (eloud-tebessa-annaba) lorsque un échantillon de plantes a été prélevé dans chaque région aux fins de une étude la teneur en phénols et flavonoides et composés antioxydants et leur activité contre DPPH et des ions de fer FRAP et contre la décomposision des globules rouges Hémoulyse ainsi que la anti-activité de certaines souches bactériennes, Tel que il est apré le processus de extraction pour les trois échantillons considérant que après le processus de extraction des trois échantillons par trempage das du méthanol nous avons obtenu le pourcentage de rendement le plus élevé en extrait de plante de tebessa de 10.8% ainsi que la teneur phénolique quantitative la plus élevée de 247.5641 mg/E AG.Ex , La plus grande capacité de inhibition des radicaux libres a été enregistrée dans le plante de eloud comme valeur Ic_{50} = 87.1 ug/ml et a également montré les résultats du test de la capacité a restaurer les ions de fer FRAP le extrait de cette regions au pouvoir rétrospectif dépasse sa valeur Ec_{50} = 83.36 ug/ml, Les résultats ont également montré la supériorité de la plant de annaba dans le estimation de la teneur en flavonoid en valeur de 63.81319 mg/ E AG.Ex.

Et aussi en test de Hémoulyse alors que les résultats sont supérieurs a la plante de annaba par le pourcentage de dissolutions 50% Ec_{50} =253.87 ug/m, Quant au test antibactérien pour les trois échantillons contre les souches (*Staphlococcus aureus* ; *Klebsiellapneumoniae* ; *Pseudomonas aeruginose* ; *Escherichia coli*) les résultats ont montré que la capacité de inhibition la plus élevée était dans la plante de eloud avec un diamétre de amortissement allant de 13 et 14 c m lors de la concentration 30mg/ml.

A travers ces résultats obtenus, on peut dire que la plante de la région de l' Annaba est considérée comme ayant une activité antioxydante élevée par rapport aux plantes de Tébessa et El oued.

Mots-clés : extrait méthanolique, plante de menthe, *Mentha Spicata.L*

الفهرس

شكر وتقدير
اهداء
الملخص
Abstract
فهرس المحتويات
قائمة الوثائق
قائمة الجداول
قائمة المختصرات
المقدمة

الجزء النظري

الفصل الأول نبات النعناع Mentha Spicata.L

1- الوصف 5

2-التوزيع الجغرافي 6

3-التصنيف 7

4-التركيب الكيميائي 8

6- الإحتياجات 9

الفصل الثاني النباتات الطبية والعطرية

I- 1-تعريف النباتات الطبية والعطرية 12

II-مركبات الأيض النباتي 12

II-1- الايض الاولي 13

II-2-مركبات الأيض الثانوي 16

III-مجالات استعمال النباتات الطبية والعطرية 22

III-1-المجالات الطبية 22

III-2-المجالات الغذائية 23

III-3-المجالات الصناعية 23

الجزء التطبيقي

الفصل الأول المواد وطرق البحث

I - تقديم مناطق الدراسة (الوادي - تبسة – عنابة) 26

I-1-الموقع الجغرافي لمناطق الدراسة 26

I.2العوامل المناخية لمناطق الدراسة ..... Erreur ! Signet non défini.

I-3-تربة مناطقة الدراسة 30

I-4-خصائص مياه الري الفيزيائية والكيمائية للمناطق المدروسة الثلاث 33

II-طرق الدراسة 35

II-1-تحضيرعينات الدراسة 35

II-2- -تقدير المواد الفعالة 36

II-2-1-تحضير المستخلص الميثانولي 36

III-تقدير النشاطية المضادة للأكسدة 39

III-1-اختبار الجذر الحر DPPH 39

III-2-اختبار القدرة الارجاعية للحديد FRAP 40

III-3-اختبار انحلال كريات الدم الحمراء (hémolyse) 41

III-4-تقدير نشاطية فعالية المستخلصات الفينولية ضد السلالة البكتيرية 42

الفصل الثاني النتائج و المناقشة

I- نتائج محتوى المواد الفعالة 45

I- 1-مردود المستخلص الميثانولي 45

I-2- تقدير محتوى الفينولات 45

3 – تقدير محتوى الفلافونويدات 46

II-نشاطية المستخلص الميثانولي 47

II-1- اختبار تثبيط الجذر الحر DPPH 47

II -2- اختبار القدرة الارجاعية لشوارد الحديد الثلاثي FRAP 50

II-3- اختبار انحلال كريات الدم الحمراء Hémolyse 53

II-4-دراسة نشاطية فعالية المستخلصات ضد السلالات البكتيرية 56

الخاتمة 62

المراجع 64

الملاحق 74

قائمة الوثائق

الوثيقة 1	صورة توضح بعض أنواع جنس النعناع (الموسوعة العربية –)arab-ensy.com .sy	05
الوثيقة 2	صورة توضح نوع النعناع الأخضر (*Mentha Spicata*.L jnnan .com)	06
الوثيقة 3	خريطة توضح التوزيع الجغرافي لجنس Mentha في العالم(Brahmi,2019)	07
الوثيقة 4	صورة تمثل بعض أنواع النباتات الطبية والعطرية	12
الوثيقة 5	مخطط يوضح العلاقة بين مواد الايض الاول والثانوي	13
الوثيقة 6	**:** تمثل ارتباط مجموعة أمينية مع مجموعة كربوكسيلية	15
الوثيقة 7	تمثل شكل قطعة سلسة بيبتيدية	15
الوثيقة 8	مخطط يوضح اقسام مركبات الايض الثانوي	17
الوثيقة 9	الهيكل الأساسي للفلافونويدات	18
الوثيقة 10	مخطط يمثل مختلف اقسام الفلافونويدات	19
الوثيقة11	بنية شكل الستيلبينات ()Danièle W-R;2013	20
الوثيقة 12	مخطط يوضح بعض الأشكال للتربينات الأحادية المختلفة البناء	21
الوثيقة 13	توضح الموقع الجغرافي لولاية الوادي (Google earth ,2023)	26
الوثيقة 14	توضح الموقع الجغرافي لولاية تبسة (Google earth ,2023)	27
الوثيقة 15	توضح الموقع الجغرافي لولاية عنابة (Google earth ,2023)	28
الوثيقة 16	توضح المخطط المطري الحراري منحنى لمتوسطات درجة الحرارة و التساقط لمنطقة الوادي لسنة 2022	31
الوثيقة 17	توضح المخطط المطري الحراري منحنى لمتوسطات درجة الحرارة و التساقط لمنطقة تبسة لسنة 2022.	31
الوثيقة 18	توضح المخطط المطري الحراري منحنى لمتوسطات درجة الحرارة و التساقط لمنطقة عنابة لسنة 2022.	32
الوثيقة 19	مخطط يوضح اهم الخطوات الرئيسية لاستخلاص مواد الايض الثانوي MATKOWSKI et PIOTROWSKI) ; 2006)	35
الوثيقة 20	يوضح المنحنى القياسي لحمض الغاليك	36
الوثيقة 21	يوضح المنحنى القياسي لحمض الكرستين	37
الوثيقة22	الصورة توضح مخطط انتشار الأجار(Correa , 2020).	41
الوثيقة 23	مخطط يوضح نسبة مردود المستخلصات الميثانولية لنبات النعناع *Mentha Spicata*.L لكل من المناطق (الوادي- تبسة - عنابة)	43
الوثيقة 24	مخطط يوضح محتوى الفينولات الكلي للمستخلصات الميثانولية لنبات *Mentha Spicata*.L	44
الوثيقة 25	مخطط يوضح محتوى الفلافونويدات للمستخلصات الميثانولية لنبات *Mentha Spicata*.L	44
الوثيقة 26	يوضح الشكل الحر (المؤكسد) و المرجع لDPPH	45

الوثيقة 27	المنحنى القياسي لحمض الاسكوربيك المعتمد في اختبار الجذر الحر DPPH	46
الوثيقة 28	المنحنى يوضح نسبة تثبيط الجذر الحر DPPH في منطقة الوادي	46
الوثيقة 29	المنحنى يوضح نسبة تثبيط الجذر الحر DPPH في منطقة تبسة	46
الوثيقة 30	المنحنى يوضح نسبة تثبيط الجذر الحر DPPH في منطقة عنابة	47
الوثيقة 31	قيم Ic50 المثبطة 50% من الجذر الحر DPPH لمستخلص كل من نبات منطقة (الوادي-عنابة-تبسة) وحمض الاسكوربيك .	47
الوثيقة 32	المنحنى القياسي لتغيرات الامتصاصية بدلالة حمض الاسكوربيك المعتمد في اختبار القدرة الارجاعيةFRAP.	48
الوثيقة 33	منحنى يوضح القدرة الارجاعية لمستخلص الميثانولي لنبات النعناع *Mentha Spicata*.L في منطقة الوادي	49
الوثيقة 34	منحنى يوضح القدرة الارجاعية لمستخلص الميثانولي لنبات النعناع *Mentha Spicata*.L في منطقة تبسة	49
الوثيقة 35	المنحنى يوضح القدرة الارجاعية لمستخلص الميثانولي لنبات النعناع *Mentha Spicata*.L في منطقة عنابة	50
الوثيقة 36	مخطط يوضح قيم Ec50 المرجعة لشوارد الحديد الثلاثي لمستخلصات نبات النعناع *Mentha Spicata*.L وحمض الاسكوربيك	50
الوثيقة 37	المنحنى القياسي لحمض الاسكوربيك المعتمد في اختبار انحلال كريات الدم الحمراء (Hémolyse)	52
الوثيقة 38	منحنى يوضح نسبة انحلال كريات الدم الحمراء بدلالة تراكيز المستخلص الميثانولي لنبات النعناع *Mentha Spicata*.L في الوادي .	52
الوثيقة 39	منحنى يوضح نسبة انحلال كريات الدم الحمراء بدلالة تراكيز المستخلص الميثانولي لنبات النعناع *Mentha Spicata*.L في تبسة .	53
الوثيقة 40	منحنى يوضح نسبة انحلال كريات الدم الحمراء بدلالة تراكيز المستخلص الميثانولي لنبات النعناع *Mentha Spicata*.L في عنابة .	53
الوثيقة 41	مخطط يوضح تراكيز مستخلصات نبات النعناع الأخضر *Mentha Spicata*.L وحمض الاسكوربيك عند Ec_{50} من انحلال كريات الدم الحمراء .	54
الوثيقة 42	تأثير المستخلصات النباتية (الوادي -عنابة -تبسة) على بكتيريا Escherichia col	56
الوثيقة 43	تأثير المستخلصات النباتية (الوادي – عنابة – تبسة)على بكتيرياKlebsiella pneumoniae	57
الوثيقة 44	تأثير المستخلصات النباتية (الوادي -عنابة – تبسة) على بكتيرياPseudomonas aeruginosa	57
الوثيقة 45	تأثير المستخلصات النباتية (الوادي -تبسة -عنابة) على بكتيريا Staphylococcus aureus	58

قائمة الجداول

الجدول 1	يوضح يبين تصنيف نبات L .*M.Spicata*(kaddour, 2022)	07
الجدول2	يوضح التركيب الكيميائي لنبات النعناع الأخضر *Mentha Spicata.L*	08
الجدول 3	يوضح توزيع المتوسطات الشهرية للعوامل المناخية بمنطقة الوادي لسنة 2022	29
الجدول 4	يوضح توزيع المتوسطات الشهرية للعوامل المناخية بمنطقة تبسة لسنة 2022	29
الجدول 5	يوضح توزيع المتوسطات الشهرية للعوامل المناخية بمنطقة عنابة لسنة 2022	30
الجدول 6	يوضح نتائج التحليل الفيزيائية والكيميائية لمياه المناطق المدروسة .	33
الجدول 7	يوضح الحجم اللازم للوصول للقيمة PH :6.6 للمحلولين	39
الجدول 8	يوضح أنواع البكتيريا المدروسة	40
الجدول 9	جدول يوضح نتائج النشاطية المضادة للبكتيريا الممرضة	55

قائمة الاختصارات

mmol: ملي مول

nm:نانومتر

λ :شدة الامتصاصية

PEB:وزن المستخلص الصافي

PMV:وزن المادة النباتية

R%: Pourcentage de rendement.

EC50 : Effectif concentration.

I%: Pourcentage d'Inhibition.

IC50 : Inhibition concentration50%.

FRAP: Ferric Reducing Anti-Oxidant

DPPH:2, 2diphényl 1picryl hydrazune.

Abs contrôle: Absorbance de solution son extrait.

Abs échantillon: Absorbance de solution avec extrait.

Ac: Absorbance de contrôle.

As: Absorbance de DPPH avec échantillon.

CE: Conductivité électrique.

M:مولاري

N: نظامي

Kg:كيلو غرام

g:غرام

ml:مل لتر

µl:ميكرو لتر

µg:ميكرو غرام

km :كيلومتر

m: متر

°C: درجة مئوية

cm: سنتيمتر

mm: ملي متر

m/s: متر / ثانية

Q: دليل لامبرجي

P: مجموع التساقط السنوي

M: متوسط الحرارة القصوى لأكثر شهر حرارة

m: متوسط الحرارة الدنيا لأكثر من شهر برودة

K: كالفن

pH: درجة حموضة

mg/l: ملي غرام /اللتر

مقدمة

مقدمة

لقد اودع الله سبحانه وتعالى في بعض الاعشاب شفاء لكثير من الامراض وتفنن بعض الموفقين في اختبار بعض الاعشاب ومعرفة خصائصها ومضارها ومنافعها وطرق تركيبها مع بعضها والجرعات التي ينبغي للمريض ان يستخدمها ، وجاء الطب الحديث ليجعل كثيرا من هذه الاعشاب بعد تنقيتها وتعقيمها على شكل حبوب او كبسولات او شراب او مراهم بطريقة علمية حديثة .

تحتل منتجات النباتات الطبية والعطرية في الوقت الحاضر مكانة كبيرة عالمية في الانتاج الزراعي والصناعي حيث تعتبر من اهم المواد الاساسية التي تدخ لفي صناعة الدواء وتستخدم في صناعات عديدة وتتمتع الجزائر بمميزات مناخية وجغرافية مناسبة لزراعة النباتات الطبية والعطرية حيث بلغت المساحة المزروعة والتي تقدر بحوالي 600هكتار، وتمتلك عدد هائل من هذه النباتات المحلية والإقليمية اي ما يعادل 3100 نوع من النباتات منها 19.87% متوطنة وهذا يرجع الى اتساع وكبر المساحة وتنوع التضاريس والتربة والمناخ.

يعد نبات النعناع *Mentha Spicata*.L واحد من اهم النباتات المعمرة العطرية والذي ينتشر بصورة واسعة في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية بالعالم ، حيث ينمو نبات النعناع بريا في مناطق مختلفة من العالم و توجد منه انواع مختلفة تزرع للإنتاج التجاري ومنها النعناع الفلقي *Mentha piperita* والنعناع الاخضر *Mentha Spicata.*Lوهو ينتمي للعائلة الشفوية Lamiaceae وهي من العوائل الكبيرة اذ تضم

(2000_5000) نوع من الجنس *menth*(25_30) نوعا ينمو في روسيا واستراليا وجنوب افريقيا قسما من هذه الانواع تستخدم للإنتاج التجاري والصيدلاني.

يتأثر التركيب الكيميائي لنوع *Mentha Spicata.*Lكثيرا بالظروف المناخية والجغرافية بالإضافة الى الممارسات الزراعية، وتؤثر العوامل البيئية بشكل كبير على عمليات التمثيل الغذائي للنبات وبشكل اساسي التخليق الحيوي يعتبر المناخ من العوامل المهمة التي تؤثر بشكل مباشر على العمليات البيولوجية وكذلك التربة عنصر تكويني يعمل على النباتات كمخزون للمياه والموارد المعدنية اللازمة للنمو.

وقد كان هدف دراستنا هذا النوع من النعناع *Mentha Spicata.*L ومن هنا قسمت دراستنا الى جزئين،

جزء نظري والذي يتكون من فصلين،

الفصل الأول يتضمن وصف وتصنيف لنبات النعناع والتركيب الكيميائي والعوامل المؤثرة على النبات. اما الفصل الثاني يتضمن النباتات الطبية والعطرية ومركبات الايض النباتي (الأيض الأولي والأيض الثانوي) ومجالات استعمال النباتات الطبية والعطرية.

الجزء التطبيقي: والذي يتكون من فصلين

الفصل الأول: يتضمن المواد والطرق

الفصل الثاني: تحليل النتائج ومناقشتها

الجزء النظري

الفصل الأول

نبات النعناع *Mentha Spicata.L*

1- الوصف

جنس النعناع (*Mentha*)

ينتمي نبات النعناع الى العائلة الشفوية Lamiaceae التي تنتمي الي رتبة Lamiales (Rohite, 2023) والتي عرفت على انها نباتات عشبية معمرة ذات اوراق معنقة وكاس انبوبي و تويج قمعي الشكل يكون ابيضا او بنفسجي اللون له اربعة فصوص شبه متساوية وتحوي هذه النباتات بعض الازهار المتوضعة دائريا حول المحور الطرفي او النهائي(الوثيقة 01)و تختص برائحتها العطرة النفاذة وهي تستوطن المناطق الرطبة في العالم ومن مميزات هذه العائلة الشفوية الزيوت الطيارة التي تستعمل في عدة مجالات منها صناعة العطور و الصناعات الغذائية , و تشمل هذه الفصيلة حوالي 200جنس و 4000 نوع فمعظم هذه الاجناس تعتبر مصدرا للكل من التربينات و الفلافينويدات وايضا يمكن ان نصنف أنواع هذا الجنس (*Mentha*) من النباتات المشهورة اقتصاديا كونها مصدرا لإنتاج الزيوت الأساسية و تتميز انواع هذا الجنس بخصائص طبية و علاجية (edris et al ., 2003) اضافة الى نشاطية ضد ميكروبية و ضد تأكسدية مهمة وتستعمل ايضا على انها منكهات في مختلف انواع الاغذية ,اما في الجزائر فيوجد140 نوع نباتي موزع على 29 جنس من العائلة الشفوية منتشرة في جميع انحاء البلاد (بوختبي ،2010)

الوثيقة01: بعض أنواع جنس النعناع(الموسوعة العربية - arab-ensy.com .sy)

النعناع الأخضر (*Mentha Spicata*.L):

النعناع الأخضر هو نبات عشبي عطري معمر ساقه مربعة الشكل اما اوراق فتكون جالسة او شبه جالسة اي رمحية الشكل وخضراء اللون ومتقابلة ,و تتميز ايضا بقمة حادة و هوامش مسننة و عروق محمرة و غالبا ما تكون مكسوة بشعيرات صغيرة يكون طول هذه الاوراق من 4الى 8 سنتمتر و تقريبا يكون عرضها اقل من طولها بثلاث مرات وتكون دائمة الخضرة , يتراوح طول هده النبتة بين 15الى 50 سنتمتر وقد يصل طولها حتى 1 متر و تتميز ايضا برائحتها النفادة العطرة , (بوختبي،2010) (الوثيقة 02) و ينبت هذا النبات على اطراف السواقي و المجمعات المائية فهو ينمو غالبا بشكل افضل في الترب الرطبة (cole et Trovor, 2002) النعناع سهل في عملية الزراعة فهو سريع الانتشار و النمو ومحب للماء (ابراهيم، 2013) اما عن الزيت الاساسي لنبات *M.Spicata* فهو يتمركز في الاوراق, (بوختبي, 2010).

الوثيقة 02: النعناع الأخضر – *Mentha Spicata*.L (jnnan .com)

2-التوزيع الجغرافي

يتوزع *M.Spicata* في كل من اسيا و اوروبا بشكل كبير (Brian, 2006) ,فهو ينمو في التربة الرطبة و الاوساط المشبعة بالمياه ,اما في الجزائر فهو منتشر خاصة على الساحل.

الوثيقة 3: خريطة التوزيع الجغرافي لجنس *Mentha Spicata.*L في العالم (Brahmi, 2019)

3-التصنيف

-التسمية: حسب (بوختبي ,2010)

- الأسماء العلمية: *Mentha Spicata.*L .*Mentha viridis L*
- الأسماء العربية :النعناع ، النعناع الاخضر
- الأسماء الفرنسية : *Menthe vert ,Menthe douce , Menthe romaine , (Menthe,crèpue,baume vert*)
- الأسماء الإنجليزية: *spearmint , Hairy Horse-Mint*

حسب(Abdu , 2022) فان جنس *Mentha* ينتمي الى العائلة الشفوية Lamiacées وينقسم هذا الجنس الى خمسة اقسام :*mentha , pulegium ,preslia ,eriodontes ,audibertia*،ويندرج نوع *Mentha Spicata.*L تحت قسم (*mentha*) .

الجدول (1) : تصنيف نبات *M. Spicata*(KADOUR ,2021)

المملكة	النباتات	PLANT	Règne
الصف	كاسيات البذور	Dicotylédones	**Claase**
الرتبة	لاميوناوايات	Lamiaceae	**Order**
العائلة	الشفوية	Lamiaceae	**Famille**
الجنس	Mentha	Mentha	**Genre**
النوع	النعناع الأخضر	*Mentha Spicata.*L	**Espece**

4-التركيب الكيميائي

يحتوي النعناع الاخضر على نوعين من المكونات : مواد ايض اولي أهمها البروتين-الزيت-الصوديوم-البوتاسيوم -فوسفور ...., و مواد ايض ثانوي أهمها الفينول و الفلافينويد. ويحتوي النعناع على زيت طيار يسمى زيت النعناع بنسبة 5,1% و اليه يرجع السبب العلاجي و يحوي هذا الزيت الكثير من المواد ابرزها المنثول بنسبة 50% ، المنثون ، تربينات و مشتقات تربينة ، تانينات ، مواد مرة حامض النيكوتيني ، الحامض الفاليرياني و الفلافونيدات (بوديار، 2008).

الجدول(02): التركيب الكيميائي لنبات النعناع الأخضر *Mentha Spicata.*L

(Hekem et Bendir, 2021) (خالد و حميدوش ، 2021)

مواد الايض الاولي		مواد الايض الثانوي	
المادة	الكميات و النسب في 100g من الاوراق	المادة	الكميات و النسبg
البروتينات	4.6	احماض الفينول	25.62 +- 3.14
الكربوهيدرات	8.3	الفلافينويد	13.5 +- 1.38
الزيت	1.6	الحامض النيكوتيني	
الالياف و الماء	85.55	اليمونان	
الفسفور p	334	الكارفون	
الكالسيوم	700		
الحديد	2.7		
الصوديوم	30		
بوتاسيوم	458		
فيتامين B1	0.0781		
فيتامين B6	0.158		
حمض الفوليك	105		

5- الاستعمالات

استعمله الرومان قديما في القضاء على الحشرات بواسطة الرش (عبد الرحيم، 2009)، وكذلك القوارض الباحثة عن الحبوب المخزنة (Bahadori, 2018) ويتسخدم ايضا كعلاج موضعي لصداع الراس عن طريق مزجه بالخل و الزيت , وكذلك كمطهر للفم و تخفيف الم الاسنان و كذا الام الاذن بنقع ورق النعناع في الماء المغلي لمدة من 10 الى 15 دقيقة وتقطيره في الاذن ، و يعالج أيضا التهاب الشعب الهوائية و الغثيان و إنتفاخ البطن(Mohaddese, 2018) ، وتم استخدامه كفاتح للشهية المنقطعة ومضاد للتشنج و نزلات البرد (Farzaei, 2017).

يعرف هذا النبات كمقوي للمناعة و مهدئ للجهاز العصبي ومخفض لضغط الدم وكذا علاج مرضى السكري و تفتيت حصى الكلى (يازجي، 2015)، و يستعمل ايضا لتسهيل الهضم و انتفاخات البطن و هو فعال ضد القيح فهو يعمل على تخفيض الحمى عند المريض و هو علاج فعال لمرضى الروماتيزم والم المفاصل وكذلك حالات احتباس الطمث عند النساء ، اما الزيت الاساسي لهذا النبات فانه جد سام لذلك لا يستعمل الا في حالات خاصة (عبد الرحيم، 2009)

- **6- الاحتياجات :**
- **6-1-العوامل المؤثرة على نمو نبات النعناع :**
- **الحرارة:**

تتزايد حساسية النعناع لدرجة الحرارة بسبب الطبيعة الدائمة للنبات غالبا ما يشارالى10 درجات مئوية على انها صفر نباتي ،النعناع هو نبات معمر مع اوراق الشجر المتساقطة، ومن الممكن ان يكون لديه حاجة طفيفة للبرد في فصل الشتاء، يبدو ان الحشائش مقاومة جدا للبرد ولكن اذا تجمدت الارض بعمق ولفترة طويلة يمكن ان يحدث تدمير ميكانيكي للجذور .اظهرت الملاحظات الميدانية ان درجات الحرارة القصوى تصل الى 30درجة مئوية تعطي النمو الامثل بشرط ان يكون التسميد بالنيتروجين والري كافيين ،حيث تظهر الرائحة والنكهة اكثر في وجود درجات حرارة عالية(Chachoua, 2018) .

- **الرطوبة :**

تكون الانزيمات خلال عملية التخزين تعمل على تحلل المواد الفعالة بالنبات، وبالتالي تخسر النباتات قيمتها الطبيعية وتفسد ، حيث يتوقف عمل الانزيمات ونشاطها على وجود الماء في خلايا النباتات، لذلك يجب التخلص من الرطوبة اثناء عملية التخزين لوقف مفعول الانزيمات وتصل الرطوبة الى النباتات الطبية اثناء التخزين ، حيث تكون عن طريق امتصاصها من الجو وخصوصا اذا كانت النباتات محبة للماء بسبب عدم عملية التجفيف (بن عمر، 2019)

- **الفترة الضوئية photopériodisme:**

تعمل خاصية photopériodisme على تعديل الشكل وانتاج المادة الجافة ، وتتسبب فترات الاضاءة المتزايدة في استطالة الاوراق على حساب عرضها ، يتطلب النعناع يوما كاملا من حوالي 16ساعة حتى يزهر، ينخفض النمو الخضري للنعناع في فترة البرد ،(اقل من 10 ساعة ودرجات الحرارة اقل من 10 درجة الى 25 درجة مئوية، على التوالي للحد الادنى وللحصول على الحد الاقصى (Korichi,2007)

6-2-العوامل الزراعية:

- **التربة:**

غالبا يزع نبات النعناع في التربة الرطبة الغنية بالمواد العضوية، ويتم زراعته في اماكن مظللة أو مشمسة(المغرب، 2012)، وتفضل زراعته في الأراضي الرملية. كما يتحمل نبات النعناع درجات عالية من الحموضة الارضية (PH=(5_2 ,ويمكن زراعته في مناطق مختلفة وعديدة (هيكل وعبد الرزاق، 1993).

- **الزراعة:**

يزرع النعناع في فصل الربيع أو الخريف يدويا من اجل نمو النبتة في احسن الظروف وتكون عملية غرسها في آخر النهار وتتم الغراسة مباشرة بعملية الري وتكون المسافة بين النبتة والاخرى 30سم ،حيث يكون الري بمعدل مرة واحدة في فصل الشتاء عن طريق الري السطحي، ومرتين في الاسبوع في فصل الصيف **(**ابو زيد، 1992).
يزهر النعناع بعد 3أشهر من فترة زراعته، وعندما يزهر يحصد في فترة الصباح الباكر لحد الساعة 10صباحا، ويجب ان يكون طول الجزء المتبقي فوق سطح الارض حوالي 10سم (هيكل وعبد الرزاق، 1993).

- **الـــري:**

يحتاج النعناع الى امدادات منتظمة وكبيرة الى حد ما من المياه، حيث يتطلب كمية كبيرة من المياه خلال موسم النمو ويعتبر ان الري يجب ان يتم عندما تكون العشر سنتيمترات الاولى من العمق جافة ،وفي الشتاء يكون الري اقل تكرارا (مرة كل 2الى 4اسابيع) وفي الصيف يكون مرة واحدة في الاسبوع ،يستخدم الري بالتنقيط بشكل متزايد في المزارع الحديثة (Abdellatif et Noureddin, 2010)

الفصل الثاني

النباتات الطبية والعطرية

النباتات الطبية والعطرية من أقدم النباتات التي عرفها الانسان واستخدمها في الغذاء والملبس وكذلك في علاج الكثير من الامراض نتيجة لوجود مواد فعالة بها. ويمثل هذا إمكانيات لا حصر لها للأدوية التي يمكن ان تلبي توقعات دستور الأدوية. لذلك من المهم الاهتمام بالنباتات المستخدمة محليا في الغذاء والطب التقليدي. (بنشيخ، 2020)

الوثيقة04: بعض أنواع النباتات الطبية والعطرية

I- 1-تعريف النباتات الطبية والعطرية

I-1-1تعريف النبات الطبي:

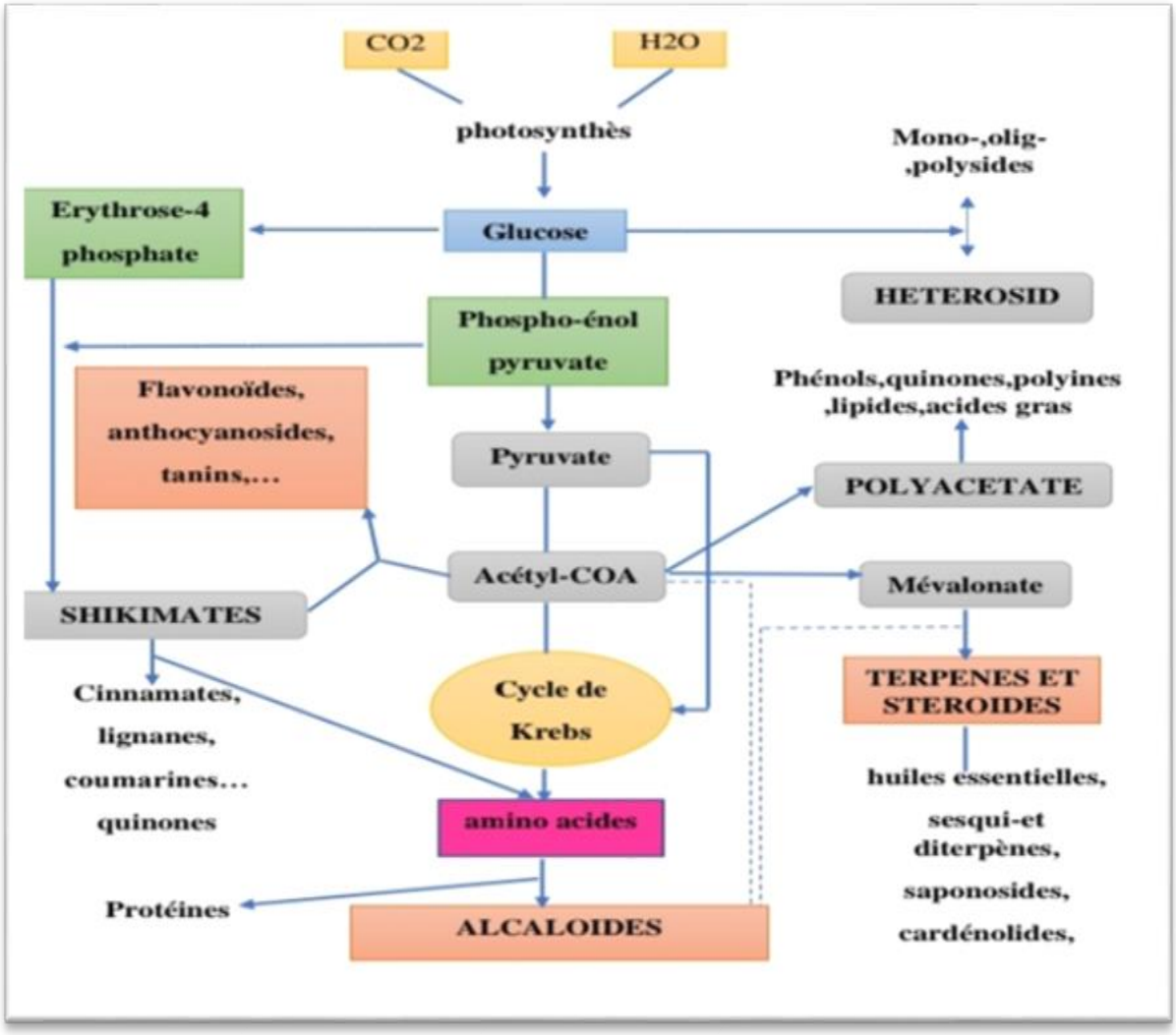
النبات الطبي هو كل نبات له مميزات علاجية أو وقائية خاصة بالإنسان والحيوان، وترجع هذه الخاصية لوجود بعض مواد فعالة في كل أنسجتها أو جزء منها وذات تأثير فسيولوجي على الجسم (بلامة، 2014). وأيضا النباتات الطبية هي أي نباتات لها مركبات نشطة بيولوجية تسمى بالمواد الفعالة النباتية والتي تمنحها الخاصية العلاجية لوجود المكونات النباتية النشطة(oladeji, 2016).

I-1-2-تعريف النبات العطري:

هي مجموعة من النباتات التي تحتوي أوراقها أو جذورها أو ازهارها أو بذورها على مواد عطرية طيارة مقبولة الرائحة ،يمكنها ان تتحلل او تتحول الى زيوت طيارة عطرية تستخدم في صناعة الروائح و العطور و مستحضرات التجميل . حيث لم تقتصر في استعمالها في صناعة العطور فقط بل شملت أيضا مجال الطب فاستعملت في التطبيب و المداواة من خلال معالجة العديد من الامراض .(بوترعة وهواوي،2022).

- **II-مركبات الأيض النباتي:**

تقوم النباتات بإنتاج مجموعة واسعة جدًا من المركبات العضوية التي تعرف بمصطلح مركبات الايض الاولي والثانوي.



الوثيقة05: تمثل العلاقة بين مواد الايض الاول والثانوي

II-1- الايض الاولي

II-1-1-تعريف مركبات الأيض الأولي:

تعرف مركبات الأيض الأولي على أنها المركبات الأساسية في النبات والتي تشارك بشكل مباشر في عمليات النمو والتطور والتكاثر الطبيعي لأعضاء وخلايا النبات.وتتميز بخاصيتها الحيوية و الضرورية لبقاء الخلية و الجسم فهي مركبات تدخل في التفاعلات الأولية و تشير في الغالب الى عمليات الايض الأساسية، التي تنتج عنها الاحماض الكربوكسيلية البسيطة،الاحماض الامينية ،السكريات، دهون، بروتينات.(تامة، 2018)

II-1-2-أقسام الأيض الأولي:

II.1.2.2الكربوهيدرات :

تعريف الكربوهيدرات : هي مركبات عضوية تتكون من الكربون والهيدروجين والأكسجين (C, H, O) وتعرف بأنها مشتقات ألدهيدية أو كيتونية عديدة الهيدروكسيا. يبدأ بناء الكربوهيدرات في النباتات الخضراء بعملية التركيب الضوئي (Photosynthesis)(ونس، 2018)

تقسم الكربوهيدرات:

حسب ونس (2018) تقسم تبعا لعدد جزيئات السكريات البسيطة التي تنتج عند تحللها الكلي إلى:

✓السكريات الأحادية(Monosaccharides تتكون من 7-3ذرات كربون.)
✓السكريات الثنائية(Disaccharides تتكون من 2جزيء من السكريات الأحادية.)
✓سكريات الأوليجو(Oligosaccharides تتكون من 10-3جزيئات من السكريات الأحادية.)
✓السكريات العديدة(Polysaccharides تتكون من أكثر من 10جزيئات من السكريات الأحادية.

❖دور الكربوهيدرات:

✓ مخزن كبير للطاقة الكيميائية والتي تتحرر منها خلال عملية الهدم لتستخدم في العمليات الحيوية المختلفة.
✓مصدر للكربون في عملية تكوين المركبات العضوية الأخرى.
✓تستخدم كعناصر تركيبية للخلايا والأنسجة.

II.2.2.2الدهون:

تعريف الدهون:هي مجموعة من المركبات غير المتجانسة التي لا تذوب في الماء لكنها تذوب في المركبات العضوية كالايثر والكلوروفورم والبنزين والاسيتون,تحتوي الدهون في تركيبها على الكاربون والهيدروجين والاوكسجين والبعض منها يحتوي على الفسفور والنتروجين (فاضل ،2020)

أقسام الدهون: تصنف الدهون حسب تركيبها الكيميائي إلى:

1-**دهون بسيطة :**وهي عبارة عن أسترات تنتج من تفاعل الأحماض الدهنية مع الكحولات تحتوي فقط على عناصر (C,H,O)

2-دهون معقدة :يدخل في تركيبها(C,H,O،) بالإضافة الى كل من الفسفور والنتروجين أو بعبارة أبسط هي عبارة عن أسترات تنتج من تفاعل الأحماض الدهنية مع الكحولات ويدخل في تركيبها مجموعات جزيئية تحتوي على الفسفور أو النتروجين: إلى ثلاث مجموعات

3-**دهون مشتقة :**وهي عبارة عن نواتج تحلل الدهون وتشمل الأحماض الدهنية الحرة أو الكحولات المختلفة مثل الجليسيرول أو الكوليسترول وقد تكون منفردة أو مرتبطة ارتباط غير كامل ببعض الأحماض الدهنية وقد تكون فيتامينات مثل: فيتامين، A فيتامينD.

❖دور الدهون:

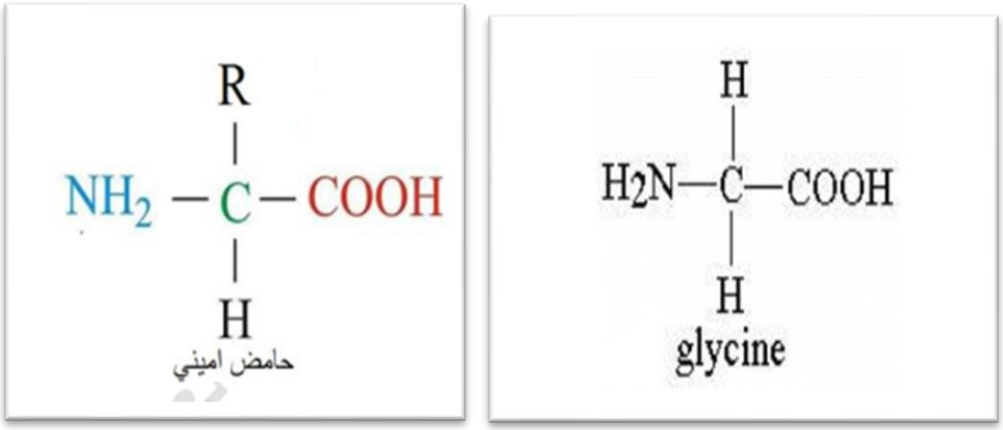
–تشكل مصدر مركز للطاقة أي أنها تعطي أكثر من ضعف الطاقة التي يعطيها البروتين أو الكربوهيدرات.
–تزود الجسم بالأحماض الدهنية الأساسية التي لا يستطيع الجسم صنعها والهامة لنمو الأطفال والتطور العقلي لهم والهامة أيضا للبشرة.

–تزود الجسم بالفيتامينات الذائبة في الدهون.(A, D, E, K)
–تشكل مصدر للفسفور من خلال الفوسفوليبيدات.

–وجودها تحت الجلد يشكل عازل من تأثيرات الطقس كما تحمي الأعضاء الداخلية كالقلب والكلية.
وحليب الأم – Dهامة لإنتاج فيتامين

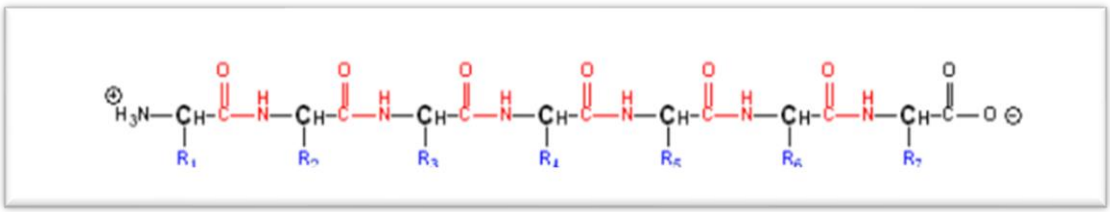
3-2-2II البروتينات:

تعريف البروتينات :يتكون البروتين من النيتروجين والكربون والهيدروجين والأوكسجين وبعض البروتينات تحتوي على الكبريت والبعض الاخر يحتوي على الفوسفور والنسب كما يلي:1%نيتروجين،50%كاربون،7%هيدروجين ،22%أوكسجين,0.5-3% كبريت . تنشأ البروتينات من اتحاد عدد من الاحماض الأمينية عن طريق ارتباط المجموعة الأمينية (NH3) بالمجموعة الحامضية (COOH)،والاحماض الأمينية مركبات عضوية تحتوي مجموعة امينية ومجموعة كاربوكسيلية مرتبطة بمجموعة طرفية تختلف باختلاف الحامض الاميني(العيساوي،2021).



الوثيقة 06 : تمثل ارتباط مجموعة أمينية مع مجموعة كربوكسيلية

يرتبط عدد من الاحماض الامينية فيما بينها بروابط بيبتيدية لتكوين السلسة الببتيدية .



الوثيقة07: شكل قطعة من سلسلة بيبتيدية .

تصنيف البروتينات :

حسب (البنهاوي، 2018) تصنف البروتينات الى صنفين:

1البروتينات بسيطة :هي البروتينات التي ينتج عن تحللها المائي أحماض أمينية أو مشتقاتها فقط.

2-البروتينات المركبة :هي البروتينات التي ينتج عن تحللها المائي بالإضافة الى الأحماض الأمينية مركبات عضوية أو غير عضوية. ويسمى الجزء الغير عضوي والمرتبط بالأحماض الأمينية بالمجموعة المرتبطة.

دور البروتينات:

–تدخل البروتينات في تكوين إنزيمات جسم الإنسان والكائنات الحية الأخرى، والتي بدورها تساعد على القيام بالعمليات الحيوية بالشكل الصحيح.

–بناء الغطاء الخارجي أو الهيكلي لجميع الخلايا الأساسية في الكائنات الحية.

–تلعب البروتينات دوراً كبيراً في نمو الجسم وبناء أنسجته، كما لها دور كبير في المحافظة على صحة الإنسان، حيث إن نقصها يؤدي إلى إصابته بالعديد من المشاكل.

–تدخل في تركيب وتكوين عضلات الجسم، كما وتلعب دوراً كبيراً في المساعدة على حرق السعرات الحرارية الإضافية في الجسم.

II–2–مركبات الأيض الثانوي

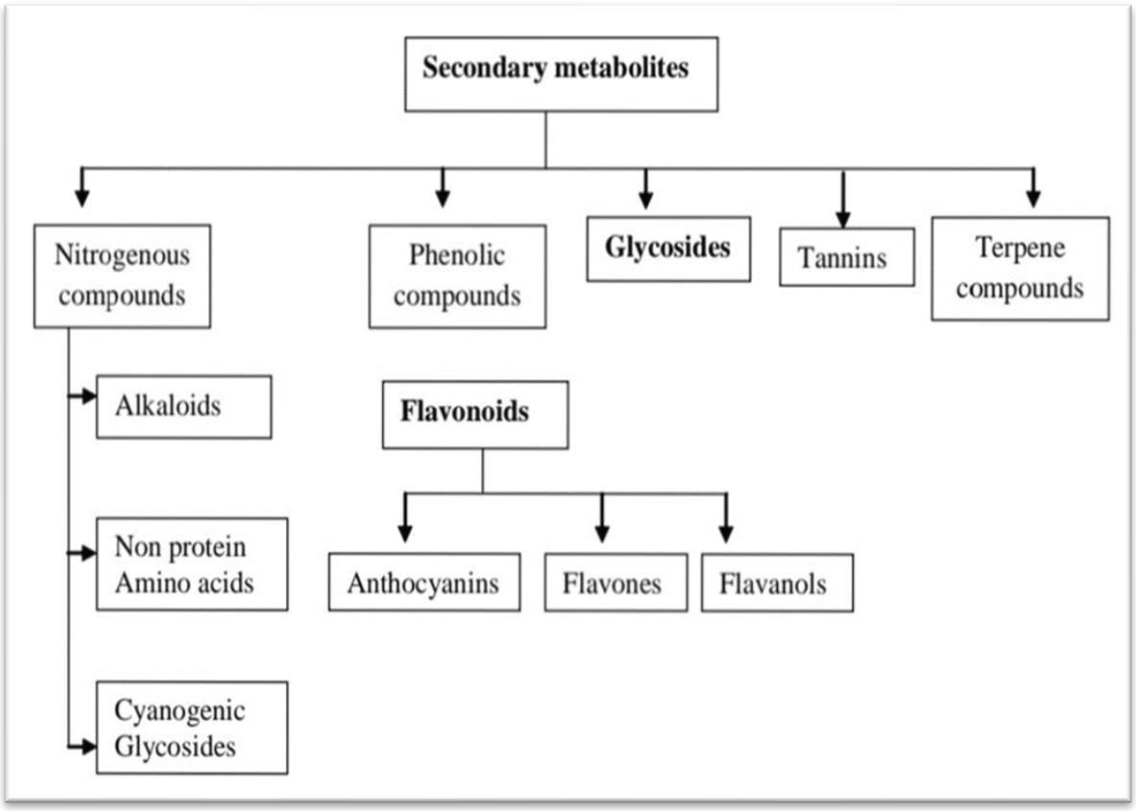
II-2-1-تعريف مركبات الايض الثانوي:

تعرف مركبات الأيض الثانوي بأنها مركبات نباتية ذات طبيعة كيميائية معقدة، تنتج انطلاقا من مركبات الأيض الأولي.

تنتج هذه المركبات بنسب ضئيلة حيث تختلف كميتها من عضو نباتي إلى آخر ومن مرحلة نمو إلى أخرى كذلك من نوع نباتي إلى آخر كما تختلف البنية والوظيفة، هذه المركبات المعقدة ليست لها وظائف مباشرة على مستوى النشاطات الأساسية النباتية (النمو، التطور، التكاثر)، لكنها تساعد النبات على التكيف مع محيطه الخارجي.

على الرغم من قلة نسبة إنتاجها، إلا أنها كثيرة التنوع، إذ يفوق عددها 200.000مركب معروف، من أهمها: الفينولات، القلويدات،التربينات، الزيوت الطيارة، وعلى الرغم من تجاهلها لفترة طويلة، إلا أن وظيفتها في النباتات تجذب المزيد والمزيد من الاهتمام لأن بعض مواد الأيض الثانوي لها دور رئيسي في حماية النباتات ضد العواشب والالتهابات الميكروبية، كجاذبات للملقحات.

II.2.2أقسام مركبات الأيض الثانوي:



الوثيقة08 : تمثل اقسام مركبات الايض الثانوي

II-2-2-1-المركبات الفينولية:

تعريف المركبات الفينولية :هي فئة رئيسية من المركبات الثانوية في النباتات، العنصر البنيوي الأساسي الذي يميزها هو وجود حلقة عطرية أو أكثر مرتبطة بعدة مجاميع هيدروكسيلة .يمكن للمركبات الفينولية أن تتواجد بشكل حر أو مرتبطة مع سكريات أو أسترات أو مبلمرة، وبإمكانها الارتباط مع مكونات الجدار الخلوي كعديدات السكريات والبروتينات. حيث تتمتع الفينولات برائحة و نكهة قويتين و تنقسم الى قسمين حسب(غياث،2015):

- **فينولات أحادية الحلقة :** مثل النيمول و نظيره الكارفاكول في زيت الزعتر و الذي يستخدم كمطهرات لما لها من تاثير قاتل للميكروبات و الاوجنيول الموجود في زيت القرنفل و القرفة و الذي يتمتع بتاثير مخدر موضعي .

- **فينولات ثنائية الحلقة :**ومنها الميرستين الموجود في زيت جوزة الطيب و الكرفس و الشبث،كذلكالابيول الموجود في زيت ثمار البقدونس .

أقسام المركبات الفينولية :

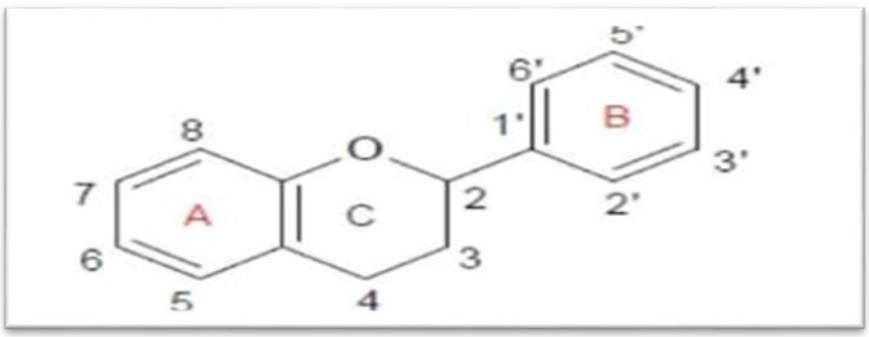
تتميز المركبات الفينولية بتنوع بنيتها الحيوية حيث يوجد أكثر من 8000مركب فينولي مختلف معروف ببنيات متعددة. تصنف الفينولات حسب بنيتها الأساسية إلى أربع أقسام رئيسية تتمثل في أحماض فينولية، فلافونويدات، تانينات، حيث تعد الأحماض الفينولية، الفلافونويدات الأقسام الأكثر وفرة وانتشارا.

1-الأحماض الفينولية:

الاحماض الفينولية هي مركبات قابلة للذوبان في المذيبات العضوية القطبية. تنقسم الى ثلاث اقسام احماض فينولية بسيطة و احماض مشتقة من حمض البنزويك و احماض فينولية مشتقة من حمض السينامیك، يعتبر القسم الأول نادرا ما عدا مركبات Hydroquinonالتي توجد في العديد من العائلات النباتية ،اما الاحماض المشتقة من حمض البنزويك تتواجد عموما في الحالة الحرة ،كما يمكن ان ترتبط بسكريات او استرات (حمض الغاليك) ،بينما تنتشر الاحماض المشتقة من حمض السينامیك بكثرة و يعتبر حمض caffeic وحمض ferulic الأنواع الرئيسية لها . يوجد حمض caffeic بكثرة في القهوة اما حمض ferulic فيتواجد في الأغذية الغنية بالحبوب (جرموني، 2009)

2الفلافونويدات:

تعتبر الفلافونويدات من أكثر المركبات الفينولية وفرة في النظام الغذائي البشري حيث تمثل المجموعة الرئيسية من المركبات الفينولية إذ تحوي أكثر من 4000مركب وهي ذات وزن جزيئي ضعيف،يحتوي هيكلها الكيميائي المشترك على 15ذرة كربون، تتكون من حلقتين بنزينA و B مرتبطين بحلقة دائرية مركزيةC تسمى بحلقة بيران (pyran). (إرتني، 2008) تمثل الوثيقة(01) الهيكل الأساسي للفلافونويدات.



الوثيقة (09): الهيكل الأساسي للفلافونويدات.

كما تعرف على أنها صبغات نباتية صفراء تنتشر في الأجزاء المختلفة من النبات، تتميز بقدرتها على تلوين الأزهار والفواكه وأحيانا الأوراق.

الفلافونويدات مركبات هيدروكسيلة ما جعلها تتصف بخواص و صفات الفينولات فهي مركبات ذوابة في القواعد القوية مثل هيدروكسيد الصوديوم . وتتميز الفلافونويدات التي تحمل عددا اكبر من مجموعات الهيدروكسيل الحرة أو التي تحتوى مجموعة سكر بالصفة القطبية ؛وعليه فهي ذوابة في المذيبات القطبية مثل الميثانول والايثانول والماء .حيث ان ارتباطها بمجموعة سكر تجعلها أكثر وبانا في الماء .إما الفلافونويدات

الاقطبية مثل الايزوفلافونات وكذلك الفلافانونات التي تحمل عددا كبيرا من المجموعات الميثوكسيل فإنها تذوب في الكلوروفورم أو الايثير.(عاشوري،2009)

دورها البيولوجي والعلاجي:

هناك العديد من المنشورات المتعلقة بفعاليات الفلافونيدات البيولوجية و التي تبرز تصنيفها كـ Bioflafonoides و في هذا الإطار يمكن حصر بعض الفعاليات البيولوجية الهامة منها :

ـ الفلافونيدات لها تأثير مضاد للإلهاب ودلك أن بعض الأمراض المتميزة بزيادة النفادية أو بضعف الشعيرات يمكن أن تعالج بمستخلصات اليمون الغنية بالفلافونيدات

ـ كما تعتبر أدوية للعجز الوريدي ، إذ تعتبر منشطات للأوردة ، و في نفس الوقت تقلل نفاذية الأوعية الدموية ، فتأثيرها على جدار الأوعية و كذا خواصها المضادة للإلتهاب هي أصل استعمالها في التطبيب كحاميات أوعية أو مقومات وريدية مضادة للتشنج إذ يعتبر Luteoline،Kaemférole،Quercétine وبعض مشتقاتها مؤثرة على العضلات الملساء.

ـ كما لها تـأثيرات مضادة للسرطان فالفلافونات و الفلافونولات الميثوكسيلية تأثيرات مضادة لسرطان البلعوم الأنفي و لأورام لويس(الخاصة باللسان).

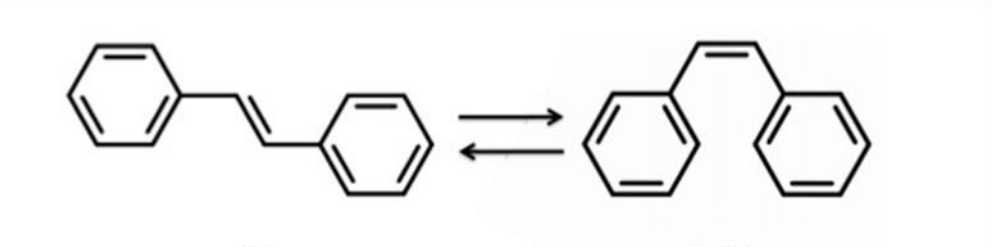
ـ بالإضافة إلى ذلك كشفت الدراسات على كون الفلافونيدات مضادة لارتفاع الضغط، للحساسية و مضادة للتسمم الكبدي وذات فعالية ضد الملاريا.

ـ كما تستعمل الفلافونيدات لأغراض أخرى، فنظرا لكون الأنتوسيانوزيدات حساسة للضوء والحرارة وتغير الـ pHفهي تستعمل في المعلبات كمواد حافظة. وتضاف الفلافونيدات إلى بعض المواد الغذائية كالخمور (anthocyanoside l/mg 30) والمربى، وإلى الحلويات لتنويع ألوانها والتحسين من طعمها كما توجد بعض الفلافونولات في الشكولاطة.(مرزاق، 2010)

الوثيقة 10: تمثل مختلف اقسام الفلافونويدات

3-الستيلبينات :

عبارة عن بوليفينول يتكون هيكلها الأساسي من حلقتين بنزين متصلتين بجسر من الايثيلين ,بدا من بنية بسيطة نسبيا ,توجد مجموعة متنوعة من المركبات تختلف طبيعتها وفقا لعدد مجموعات الهيدروكسيل و موضعها ,الاستبدال بالسكريات او بقايا الميثوكسي ,بالاضافة الي التكوين الفاصل (ترانس او رابطة الدول المستقلة) للجزئ (Zga, 2010)



Cis-stilbèneTrans stilbène

الوثيقة11 : بنية شكل الستيلبينات(Danièle, 2013)

4-التانينات:

التانينات هي مستقلب ثانوي مهم آخر للنباتات موجودة في مجموعة واسعة من النباتات العليا .هي أيضا مركبات فينولية لا تحوي على النيتروجين في هيكلها الحلقي (kuntal and sevgi, 2018)تملك التانينات أوزانا جزيئية عالية يستخدما الإنسان كمضادات للأكسدة والسرطانات والجراثيم .كما تؤدي دورا كبيرا في حماية النباتات من الأمراض وما قد يهاجمها .(عيشةواخرون.، 2021)تقسم على أساس بنيتها الكيميائية إلى قسمين هما:

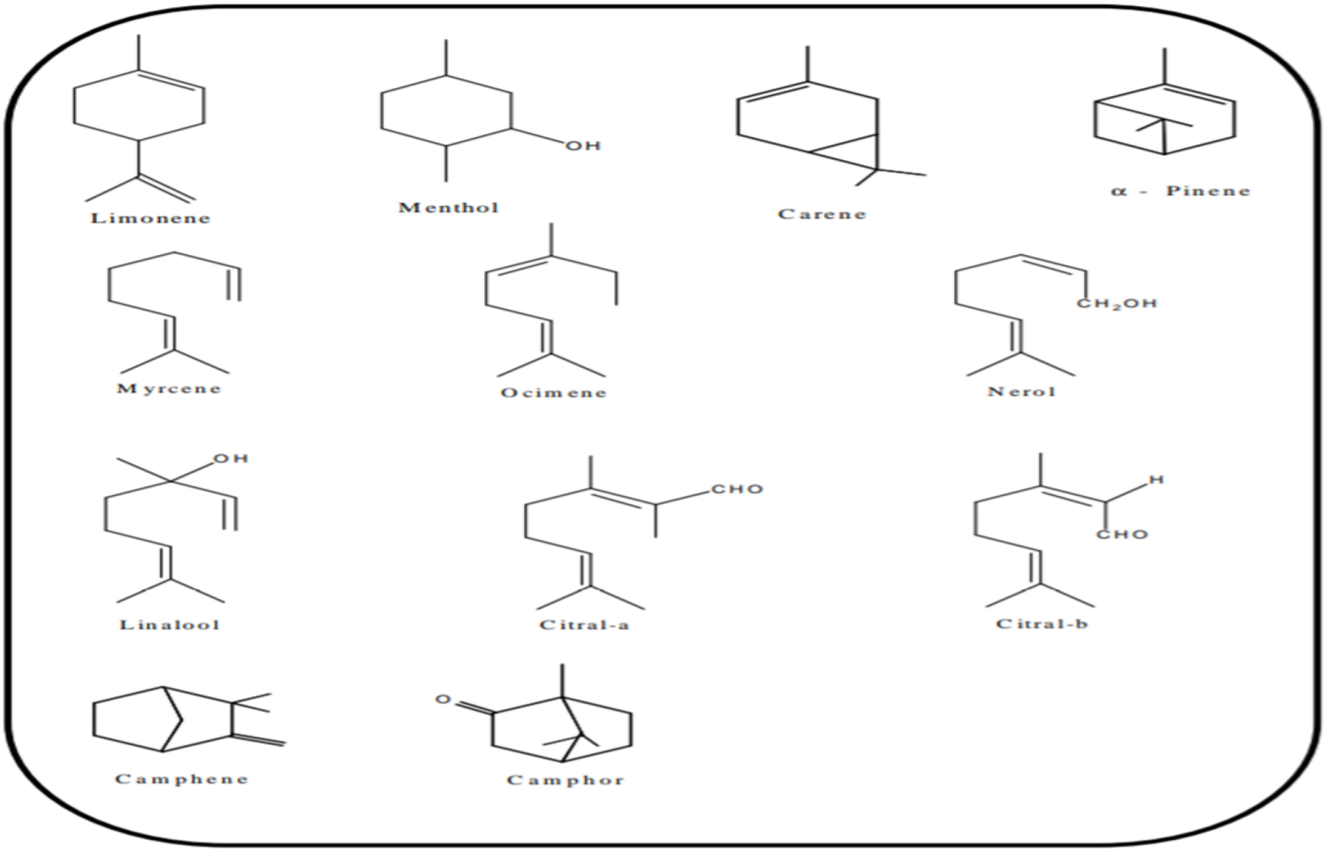
- تانينات مميهةTanins Hydrolysables
- تانينات مكثفةProanthocyanidinesأوTanins Condensés

II-2-2-2-الزيوت الطيارة:

تعتبر الزيوت الأساسية مركبات عطرية، طيارة، يتم إنتاجها طبيعيا من طرف بعض النباتات المعروفة تحت إسم النباتات العطرية، تتواجد في مختلف أجزاء النباتات (أزهار، أوراق، ساق، جذور، قشور، ثمار...) ، تعتبر من مر كبات الأيض الثانوية وهي مزيج من المركبات المعقدة الطيارة المتواجدة في النبات بتراكيز ضئيلة ، تختلف نسبة تواجدها من نبات إلى آخر، فقد تصل من 16-17 %في نبات القرنفل، و تكون 2,0 %في نبات الياسمين، يتم استخلاصها بعدة طرق، لكن للأغراض الدوائية يتم استعمال طريقتان فقط هما التقطير إذ تنجذب هذه الزيوت مع إندفاع بخار الماء بواسطة التقطير (المائي أو بالبخار) للنبتة كاملة أو جزء منها، والطريقة الثانية تكون بالضغط البارد؛ الوخز أو العصر expression لغلاف ثمار Citrus .جنس أنواع بعض كما يجب التفريق بين الزيوت الأساسية والزيوت الثابتة مثل زيت الزيتون مثلا، هذه الزيوت الأساسية هي مواد دهنية توجد في النباتات تتميزبكونها طيارة، صفة تجعلها تتميز عن الزيوت الثابتة والدهون، وهي مختلفة أكثر بتركيبه الكيميائي وخصائصها الفيزيائية وهي غالبا ما تكون مرتبطة مع مواد أخرى مثل الأصماغ، الراتنجات . يرى حجاري أن الزيوت الأساسية تتكون بإحدى الطرق التالية- :يتكو ن مباشرة من

المادة الحية (البروتوبلازم)- .يتكون من تحطم المادة الراتنجية الموجودة في الجدار الخلوي .للزيوت الطيارة عدة مسميات منها الزيوت الأثيرية Oil Ethereal والزيوت العطرية Oil Aromatic تحلل بعض الغلوكوسيدات مثل. Sinigrin :لروائحها الزكية والزيوت الأساسية Oil Essential التي تتميز بتطايرها أو تبخرها دون تحللها عند التعرض للتسخين بينما الزيوت الثابتة Oil Fixed لا تتطاير إذا تعرضت للتسخين بل تتحلل، تنتشر هذه الزيوت في أكثر من 2000 نبات تمثل 60 عائلة أهمها :

- العائلة الخيمية (Umbelliferae)
- العائلة الشفوية (Labiatae)
- العائلة المركبة (Compositae)
- العائلة القرفية (Lauraceae)
- العائلة السذبية (Rutaceae)
- العائلة الأسية(Myrtaceae)
- العائلة الصنوبرية(Pinaceae)



الوثيقة12:يوضح بعض الأشكال للتربينات الأحادية المختلفة البناء.

توجد الزيوت الطيارة أما في جميع أجزاء النبات أو في أجزاء معينة كالأوراق مثل النعناع أو في بتلات الأزهار مثل الورد أو قلف الأشجار مثل القرفة أو في الثمار مثل الكراوية أو قشرة الثمار كالحمضيات أو في البذور كالجرجير، وقد توجد في أكثر من جزء في النبات تختلف نسبتها في كل جزء وينتج الزيت الطيار عن عمليات التحول الغذائي Metabolism في النبات كناتج ثانوي يتجمع في تركيبات وعائية خاصة مجهزة بجدران تمنع تطايرها منها :

1-الشعيرات الغدية Hair Glandular كما في نباتات العائلة الشفوية .

2-غدد زيتية Glands Oil كما في نباتات العائلة السذبية.

3-قنوات زيتية Channels Oil كما في نباتات العائلة الخيمية.(وكواك، 2019)

2 -خواص الزيوت الطيارة:

برغم إختلاف مكونات الزيوت الطيارة في تراكيبها الكيميائية، إلاّ أنها تشترك في بعض الصفات العامة مثل:

1-عديمة اللون وهي طازجة أي قبل تحللها أو تأكسدها، ولو أن بعضها ذات لون أصفر فاتح أو أحمر خفيف

2-سائلة عند درجة الحرارة العادية عدا زيت الورد والينسون فهما يتجمدان عند درجة حرارة أقل

3-لها رائحة عطرية مميزة و لكل زيت رائحة خاصة به .

4-لا تذوب في الماء، ولكنها تذوب في المركبات العضوية كالإيثر والكحول والأسيتون والكلوروفورم

5-لها معامل انكسار ضوئي عالي، ولها خاصية الدوران الضوئي والذي يعد أهم اختبار لمعرفة نوعية الزيت ونقاوته

6-أخف من الماء عدا زيت القرفة والقرنفل

7-البعض منها يترسب بالتبريد تاركاً جزءاً منه سائلاً مثل زيت الزعتر والنعناع(الجبر، 2010)

III-مجالات استعمال النباتات الطبية والعطرية

تتعدد المجالات التي يمكن أن تستخدم فيها النباتات الطبية والعطرية (دركي، 2020) و هذه مجالات هي :

III-1-المجالات الطبية

- تجهيز الاغذية الخاصة بعلاج مرض تصلب الشاريين والذبحة الصدري .
- تحضير مستحضرات التجميل مثل مساحيق كريمات والصابون الروائح والعطور .
- تصنيع المبيدات الحشرية وهي تعتمد على ما يوجد بالنباتات الطبية والعطرية مسموم قاتلة للحشرات او الفطريات.
- تستخدم كتوابل او بهارت او مشروبات او مكسبات طعم او رائحة.

III-2-المجالات الغذائية

❖غذاء مباشر للإنسان:

يعتمد الإنسان في غذاءه اليومي على تناول عدد من النباتات بشكل مباشر بصفتها خضر وفواكه لكن العديد منها يعتبر من النباتات الطبية ذات الخصائص العلاجية حيث يتناولها بشكل مباشر على انها خضر كالسبانخ والبقدونس، النعناع، الريحان او بصفتها فواكه كالتفاح والتين ،كل هذه النباتات الطبية بوصفها غذاء مباشر للإنسان.

❖منكهات وتوابل وبهارات:

هناك الكثير من النباتات الطبية اليوم تستعمل بوصفها منكهات وتوابل مثل القرنفل والزنجبيل، الزعفران، الكركم، الدارسين، الفلفل الأسود والاحمر و الفانيليا، وهي أجزاء من نباتات طبية استعملت بوصفها منكهات ومطيبات.

❖مشروبات منبهة:

تستعمل كثيران النباتات الطبية في إعداد وتحضير بعض المشروبات اليومية المعروفة مثل الشاي والقهوة والكاكاو من الجدير بالذكر أن بذور أو قشور بذور نبات الكاكاو تمضغ في إفريقيا الاستوائية، فضلا عن نبات القات الذي يستعمل بوصفه منبه طبيعي عن طريق مضغ الأوراق الفتية الطرية لمدة طويلة، أو قد تستعمل مجففة.

III-3-المجالات الصناعية

تدخل النباتات الطبية في مجالات صناعية عديدة غير الصناعات الدوائية أهمها:

•تصنيع المبيدات ولاسيما الحشرية منها، لأن بعضها يحتوي على مواد سامة في بعض اجزائه وتكون مؤثرة في الحشرات او قاتلة مثل نبات البرث روم (Chrysanthemum) الذي يستخرج منه مادة البثرين ذات التأثير المبيد للحشرات، فضلا عن نبات التبغ والحناء وبصل العنصل وغيرها التي تستعمل في المبيدات الفطرية والبكتيرية.

•صناعة استخراج الزيوت النباتية مثل زيت الخروع، وزيت عباد الشمس، والذرة والكتان، والسمسم، إذ تدخل هذه الزيوت في الصناعات الدوائية والغذائية.

•صناعة العطور، إذ تدخل بعض النباتات الطبية في صناعة الروائح والعطور مثل أنواع الورد لاسيما الجوري وأنواع الياسمين (الفل، والرازقي) واللافندر والريحان

الجزء التطبيقي

الفصل الأول

المواد وطرق البحث

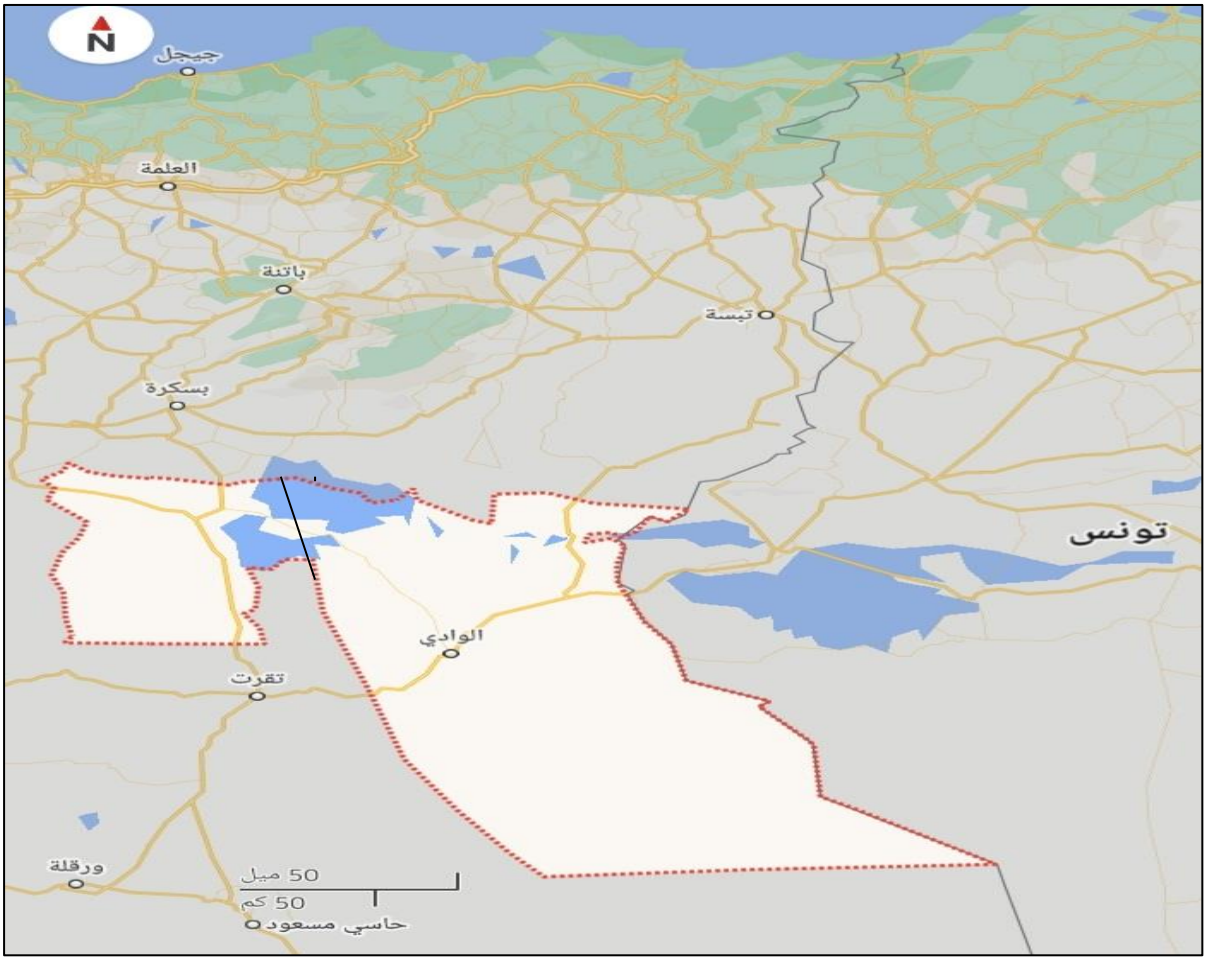
I – خصائص مناطق الدراسة (الوادي – تبسة – عنابة)

I–1– لمنطقة الوادي :

I -1-1الموقع الجغرافي

تقع ولاية الوادي في جنوب شرق الجزائر و تبلغ مساحتها حوالي(11738.4 كلم^2) ؛ اما مناخها فهو جاف و يتميز بصيف حار و جاف و شتاء معتدل و هطول امطار بمستوى متقطع بمتوسط سنوي يصل الى 70-100 ملغ ؛ اما متوسط درجة الحرارة الشهر فيصل الى 36.9° خلال فصل الصيف و 14.3° خلال فصل الشتاء .

و تتميز هذه المنطقة برياح معتدلة عادة ؛ غير انها تصبح عنيفة في كل من فصل الربيع و الخريف ؛ وهذه المؤشرات تدل عن الجفاف و قوة المناخ في هذه المنطقة الصحراوية(Khezeni et al., 2023)



الوثيقة13: توضح الموقع الجغرافي لولاية الوادي (Google earth ,2023)

I -1-2-خصائص المناخ

يعتبر مناخ منطقة الوادي مناخا صحراويا و يتميز بصيف حار و جاف حيث تصل درجة الحرارة في بعض الأحيان الى 54° و شتاء بارد جاف حيث تصل درجة الحرارة في بعض الأحيان 3°.(جابر ،2015)

الجدول (03): توزيع المتوسطات الشهرية للعوامل المناخية بمنطقة الوادي لسنة 2022

الأشهر	مجموع التساقط الامطار (mm)	متوسط درجة الحرارة (C°)	معدل الرطوبة (%)	متوسط الرياح (m/s)
جانفي	1.02	9.9	49.5	8
فيفري	0	13.6	42.9	9.3
مارس	5.06	17	40.9	4.13
أفريل	2.03	20.8	34.7	18.7
ماي	1.27	27	25	13.1
جوان	0	34.9	19.6	9.3
جويلية	0.25	35.1	21.7	11.9
أوت	0	34.5	27.4	12.2
سبتمبر	1.27	32.2	30.9	10.8
أكتوبر	0.51	24.8	38.2	7.8
نوفمبر	0	17.6	42.8	11.4
ديسمبر	8.13	14.7	57.4	8.4
خلال السنة	20.08	23.5	35.9	11.5

ا -1-3-خصائص التربة

تعتبر تربة منطقة الوادي ذات طبيعة رملية فهي تتميز بنسيج خشن وهيكل حبيباتها فضفاضا ليس مضغوطا لذلك فهي شديدة النفاذية مما أدى الى انخفاض مستوى خصوبتها. ويحتوي نوع هذه التربة على نسبة معتبرة من الجبس. وتحتوي على طبقتين:

- ✓ الطبقة العلوية (التربة الصالحة للزراعة): وهي القشرة السطحية للأرض التي تحرتها الات الحرث والتي تستعمل للزراعة اما سمكها فيختلف باختلاف نوع تلك الأرض ويكون بين 20الى 30 ملم.
- ✓ والتربة السميكة هي النوع الاحسن للزراعة ونمو النباتات والحرث على عكس التربة القليلة السمك لعدم قدرة الجذور على اختراق التربة.
- ✓ الطبقة السفلية: وهي الطبقة التي تلي الطبقة العلوية الصالحة للزراعة فهي مكونة من احجار وصخور فتشكل نوعا اخر من التربة فهي ذات لون أغمق واشد صلابة واندماجا، وقد تكون في بعض أنواع التربة الأخرى شبيهة للطبقة العلوية.

-أنواع التربة:

- ✓ التربة الرملية: هي الأرض التي يوجد فيها مادة الرمل ومن خصائصها انها نفوذه للماء والهواء مما يسهل حرثها.
- ✓ التربة الطينية: هي الأرض التي يوجد فيها مادة الطين ويكون لونها محمرا لاحتوائها مادة الحديد وهي غير نفوذه للماء والهواء وتكون متماسكة جزيئاتها (جابر،2015).

ا -2- منطقة تبسة

ا -2-1- الموقع الجغرافي:

تقع ولاية تبسة بين كل من الهضاب العليا الشرقية و شمال شرق المناطق الصحراوية فهي تتميز بموقع استراتيجي لانها إضافة الى ذلك كونها ولاية حدودية مع تونس تبلغ مساحتها(788.13 كلم^2) و شريط حدودي قدره (300 كلم) يحدها شمالا ولاية سوق اهراس وجنوبا ولاية الوادي اما شرقا الجمهورية التونسية وغربا ولاية خنشلة (فضل الدين و مزيوة ،2020).

الوثيقة14: توضح الموقع الجغرافي لولاية تبسة (Google earth ,2023)

I-2-2 خصائص المناخ

يعتبر مناخ منطقة تبسة شبه قاحل وتتميز بشتاء بارد وصيف حار وقد يصل متوسط درجة الحرارة الشهرية احيانا الى 6 °C الى 37 °C(Salah et al., 2018)

الجدول04 : توزيع المتوسطات الشهرية للعوامل المناخية بمنطقة تبسة لسنة 2022

الأشهر	مجموع التساقط الامطار (mm)	متوسط درجة الحرارة (C°)	معدل الرطوبة (%)	متوسط الرياح (m/s)
جانفي	18.55	5.5	55.7	11.3
فيفري	14.99	8.2	42.2	12.4
مارس	75.44	10.4	60.1	12.9

أفريل	19.31	14.1	45.8	14.6
ماي	20.56	19.8	38.5	12.9
جوان	67.82	28.1	22	12.2
جويلية	11.69	28.7	25.3	10.3
أوت	26.17	26.7	32.2	10.6
سبتمبر	74.94	24.3	42.9	9.9
أكتوبر	3.57	19	38.8	7.9
نوفمبر	16.26	13.1	47.9	12.9
ديسمبر	3.05	11.1	47.5	9.9
خلال السنة	352.35		35	11.4

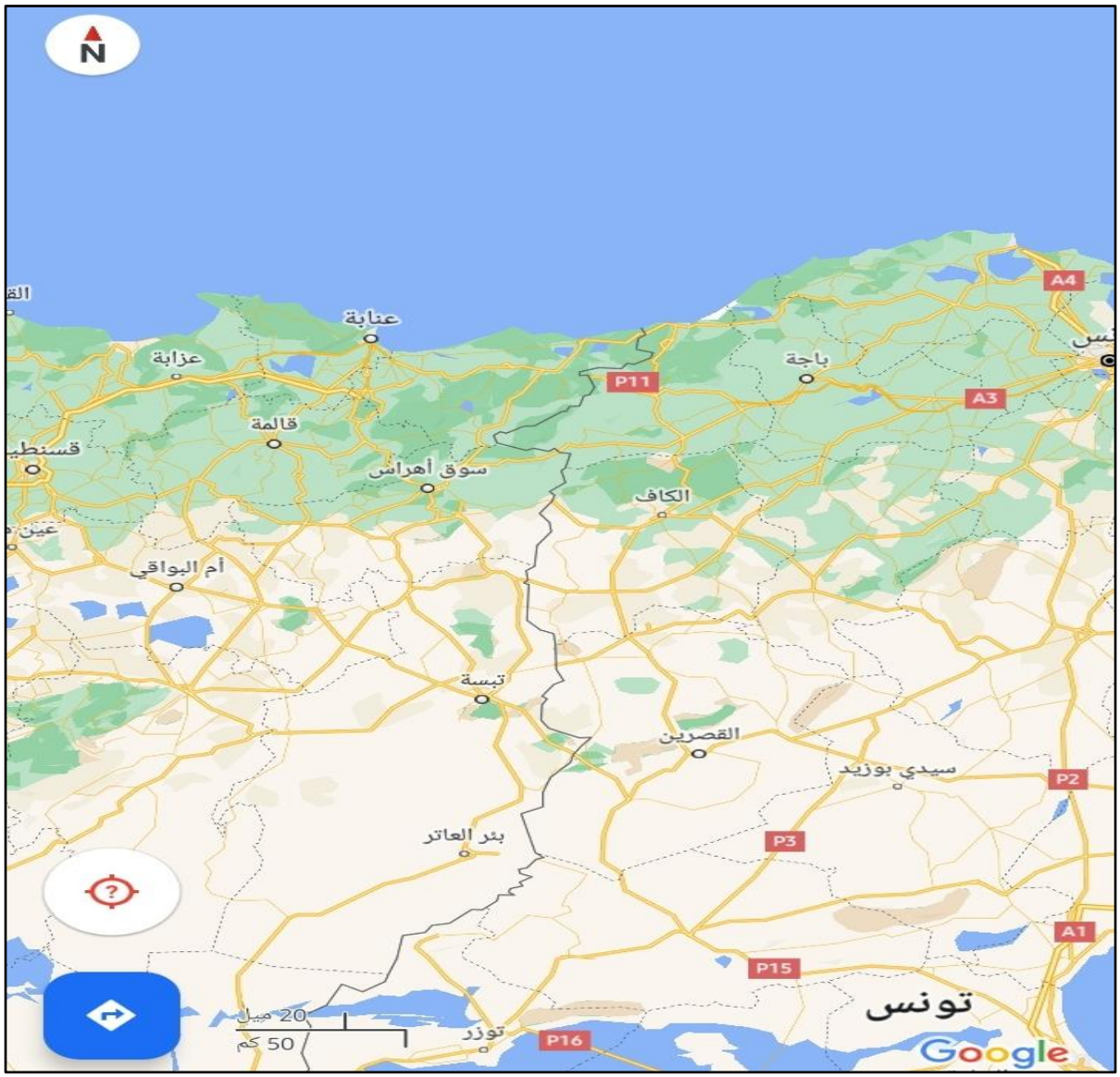
I-2-3 خصائص التربة :

تتميز تربة منطقة تبسة بتركيبة طينية يغلب عليها الطمي بنسبة 43% وهذا يميز التربة النفاذية المتوسطة والتهوية الجيدة، تعتبر تربة منطقة تبسة اعلى في الحجر الجيري54.63%، وتتميز بدرجة حموضة قلوية (8.77) وناقلية كهربائية منخفضة وتتكون من عناصر معدنية المغنزيوم، الكالسيوم والكبريتات .
(Kaddour, 2022).

I-3 منطقة عنابة

I-3-1 الموقع الجغرافي

تقع ولاية عنابة في الشمال الشرقي للجزائر فهي ولاية ساحلية تبعد عن العاصمة الجزائرية (600 كلم) حيث تبلغ مساحتها(1412كلم^2) فيحدها شمالا البحر الأبيض المتوسط و جنوبا ولاية قالمة اما شرقا ولاية الطارف و غربا ولاية سكيكدة و هي ذات شواطئ رملية ناعمة و ذهبية، تقدم ولاية عنابة مظهرا لمدينة حديثة لانها تشكل جامعه صناعية ومركز سياحي مهم للبلاد (Zineb and Yasin , 2021)



الوثيقة15: الموقع الجغرافي لولاية عنابة (Google earth ,2023)

I-3-2 خصائص المناخ

فيما يتعلق بمناخ منطقة عنابة فتعتبر من بين أكثر المناطق رطوبة في الجزائر. لديها مناخ البحر الأبيض المتوسط معتدل ورطب شتاء و حار و جاف في الصيف(ATTOUI et al., 2012)

الجدول (05): توزيع المتوسطات الشهرية للعوامل المناخية بمنطقة عنابة لسنة 2022

الأشهر	مجموع التساقط الامطار (mm)	متوسط درجة الحرارة (C°)	معدل الرطوبة (%)	متوسط الرياح (m/s)
جانفي	99.05	10	79.8	8.3
فيفري	17.01	11.6	75.8	9.6
مارس	29.98	13.7	75.7	8.9
أفريل	22.86	15.3	73	14
ماي	40.38	19.6	73	13.6
جوان	0.25	24.8	67.8	13.6
جويلية	0	27	71.3	14.7
أوت	0.76	27.3	64.8	13.9
سبتمبر	15.5	25.9	66.4	14.2
أكتوبر	4.57	21.8	66.6	12
نوفمبر	95.52	16.9	71.7	15.3
ديسمبر	23.62	14.9	71.5	11.3
خلال السنة	349.5	19.1	71.4	12.5

I-3-3 خصائص التربة

تتميز منطقة عنابة بعدة تضاريس مختلفة لان لها بنية جيولوجية متنوعة حسب(BAHROUN, 2006) وهذا أدى الى تنوع في تركيب التربة فنجد نوعين من التربة :

- ✓ تربة طينية نوميدية تتواجد في المنطقة الجبلية وهي مكونة من (حجر رملي -طين وهي تمثل الجزء الغالب في هذه المنطقة
- ✓ تربة غرينية طمية تتواجد في المنطقة السهلية وهي مكونة من(طين -رمل-حصى) (HaMZAOUI, 2011)

تربة منطقة عنابة خصبة جدا فهي تؤثر إيجابا على الإنتاج الزراعي و جودته(Grimes, 2005).

I-4-خصائص مياه الري الفيزيائية والكيمائية للمناطق المدروسة الثلاث

الجدول (06): نتائج التحليل الفيزيائية والكيميائية لمياه المناطق المدروسة .

العناصر المكونة للمياه	المناطق المدروسة		
	الوادي	تبسة	عنابة
درجة الحموضةpH	7.58	7.67	7.42
الناقلية الكهربائية(CE(us/cm	546	821	395
درجة الحرارة (C°)	23	28.8	23.2
الكالسيوم Ca^{2+}	581.16	88.17	68.136
المغنيزيوم Mg^{2+}	182.22	24.30	17.136
النترات NO^{3-}	90.215	83.84	0.98
النتريت NA^{2+}	0.085	0.030	0.123
الكلوريد Cl^{-}	687.788	177.26	177.265

حسب النظام الامريكي لتصنيف مياه الري ،من المهم ملاحظة ان درجة الحموضة لمياه المناطق المدروسة (pH=7) التي مجالها الطبيعي (6.5-8.4) وتكون درجة حرارة الماء في مناطق الدراسة الثلاثة ضمن الحد المحيط (25±5 م°) .حيث تبلغ الناقلية الكهربائية لمياه منطقة الوادي 5460 us/cm التي تفوق us/cm 2250 ،حيث يمكن استعمالها في ري التربة الرملية لنفاذيتها ومساميتها العالية وسرعة غسل التربة ،وتركيز البوتاسيوم والمغنزيوم في منطقة الوادي مرتفعة مقارنة بمياه تبسة وعنابة ، كما بينت النتائج والتحليلات الفيزيائية والكيميائية ان مياه الوادي عالية الملوحة CE=5460us/cm مقارنة بمنطقة تبسة الاقل ملوحة CE=821us/cm ومنطقة عنابة منخفضة الملوحة CE=395us/cm ،وهذا دليل على ان مياه منطقة عنابة هي الافضل لري المحاصيل الزراعية(Kaddour, 2022).

العلاقة بين درجة الحرارة ونسبة التساقط ونوع الإقليم :

يستخدم منحنى Gaussen في تحديد طول الفترة الجافة و الرطبة من خلال إظهار العلاقة بين درجة الحرارة و التساقط في المخطط المطري الحراري بالاعتماد على الصيغة P=2T ومن خلال تطبيق علاقة لامبيرجي التي تحدد النطاق البيوموناخي حسب القانون :

$$Q=2000P/M^2 - m^2$$

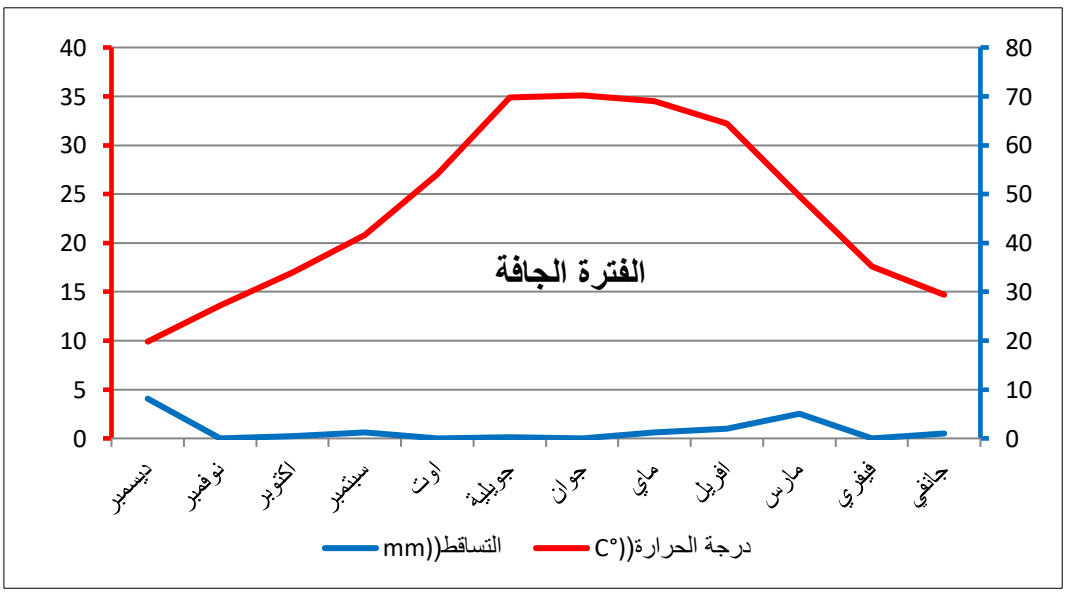
حيث أن :

Q= دليل لامبيرجي
P= مجموع التساقط السنوي
M =متوسط درجة الحرارةالقصوى لأكثر الأشهر حرارة بالكالفنK
m= متوسط درجة الحرارة الدنيا لاكثر الأشهر برودة بالكالفنK

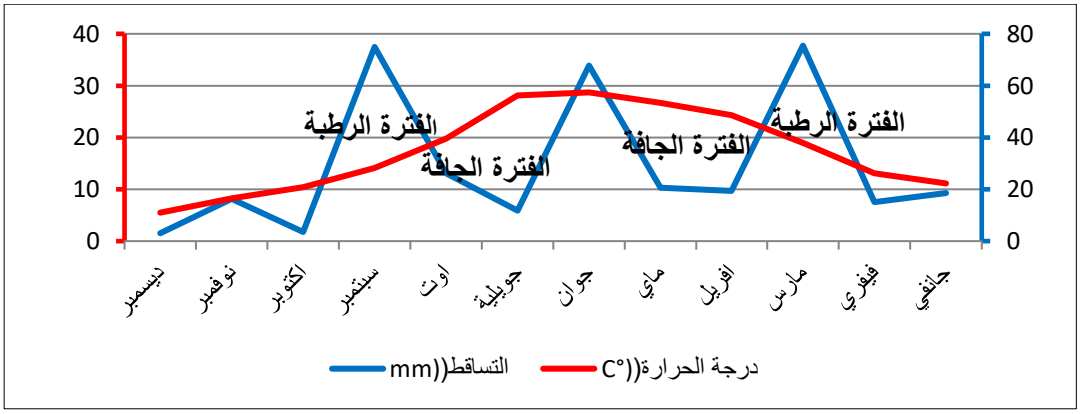
و بتطبيق القانون تحصلنا على النتائج التالية :

- ✓ منطقة الوادي **Q**=5.16
- ✓ منطقة تبسة **Q**= 80.87
- ✓ منطقة عنابة **Q**=102.87

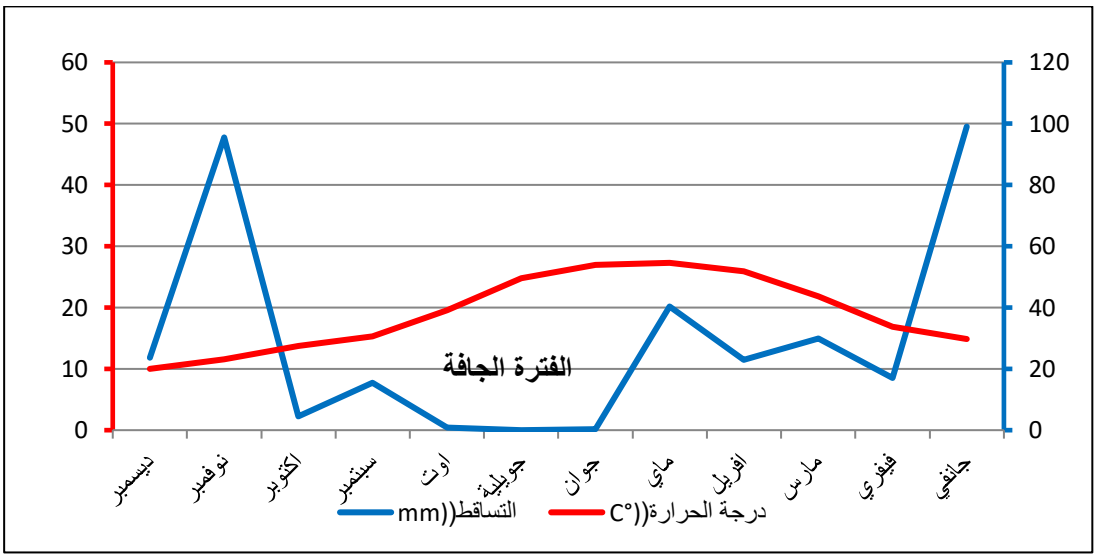
وضحت النتائج في الوثائق (15), (16), (17) للمخطط المطري الحراري تبين أن الفترة الجافة ممتدة على كامل أشهر السنة في منطقة الوادي, بينما في منطقة تبسة فكانت مذبذبة على طول السنة حيث كانت فترة جافة ثم رطبة ثم جافة ثم رطبة أما بالنسبة لمنطقة عنابة فسجلت فترة جافة من شهر فيفري الى شهر أكتوبر.



الوثيقة 16: المخطط المطري الحراري منحنى لمتوسطات درجة الحرارة و التساقط لمنطقة الوادي لسنة 2022.



الوثيقة 17:المخطط المطري الحراري منحنى لمتوسطات درجة الحرارة و التساقد لمنطقة تبسة لسنة 2022.



الوثيقة 18: المخطط المطري الحراري منحنى لمتوسطات درجة الحرارة و التساقط لمنطقة عنابة لسنة 2022.

إستنادا على الوثيقة الملاحق 1 التي توضح النطاق البيومناخي لمناطق الدراسة فنجد منطقة الوادي تقع في المجال الصحراوي ذات شتاء حار ,أما تبسة تقع في المجال الشبه الرطب ذات شتاء حارفي حين

II-طرق الدراسة

II-1-تحضير عينات الدراسة

-جلب العينة النباتية

تم في هذه الدراسة اختبار نبات النعناع *Mentha Spicata.L*الذي ينتمي للعائلة الشفوية Lamiacées، بحيث تم جلب عينات نبات النعناع من مناطق مختلفة الخصائص المناخية والمتمثلة في المناطق (الوادي-تبسة-عنابة)

-تحضير العينات

بعد عملية الجمع تم فصل الأوراق عن الساق وتجفيفها في مكان مظلم بعدها تم سحق المادة النباتية وتخزينها الى وقت استغلالها مخبريا.

II-2- -تقدير المواد الفعالة

II-2-1-تحضير المستخلص الميثانولي

تم استخلاص مواد الايض الثانوي حسب طريقة MATKOWSKI et PIOTROWSKI (2006) من مسحوق النعناع *Mentha Spicata.L* لكل عينة وذلك بإذابة 10غ من المادة الجافة في 100 مل نرج جيدا وتترك للنقع لمدة 72ساعة في درجة حرارة المخبر، ثم يرشح المزيج في دورق وتوضع في الحاضنة للتجفيف عند درجة حرارة 45 , حتى الحصول على المستخلص الميثانولي الصافي ، الوثيقة (15) توضح الخطوات الرئيسية لاستخلاص مواد الايض الثانوي.

II-2-2-حساب المردودية:

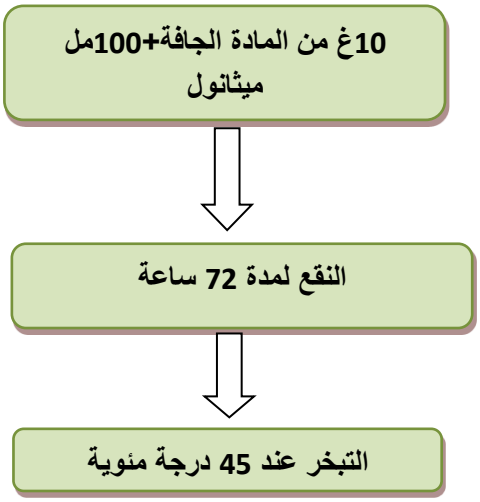
هو عبارة عن النسبة بين الكتلة الجافة المستخلصة التي تم الحصول عليها و كتلة المادة النباتية الجافة المستخدمة في الإستخلاص و تقدر حسب نسبة المردود وفق المعادلة التالية (Guettaf et al., 2016) :

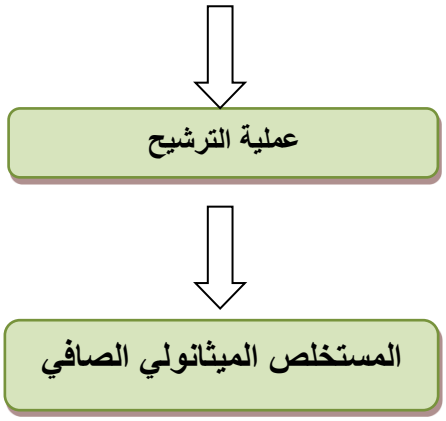
$$R\% = (PMV / PEB) \times 100$$

R% :نسبة المستخلص (Rendement).

PEB : وزن المستخلص الصافي.

PMV: وزن المادة النباتية.





الوثيقة19: مخطط يوضح اهم الخطوات الرئيسية لاستخلاص مواد الايض الثانوي (MATKOWSKI et PIOTROWSKI;2006)

II-2-3-التقدير الكمي للفينولات:

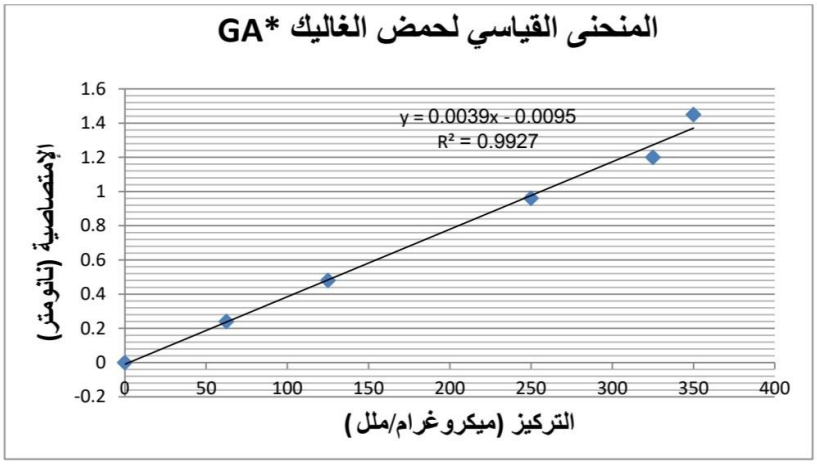
تم تقدير محتوى الفينولات الكلي وفق طريقة SINGLETON et ROSSI (1956) وبن سلامة (2012) حيث اعتمد على كاشف (Folin- ciocalteu) والذي يرجع بواسطة المركبات الفينولية مشكلا معقد ازرق، وذلك باتباع الخطوات التالية:

- وضع 0.05 مل من المستخلص في انابيب اختبار ثم يضاف إليهم 1.4 مل من الماء المقطر تم تحضير المستخلص بوزن 1 ملغ من المستخلص الجاف واذابته في 1 مل من الميثانول
- ثم يضاف للمزيج 1 مل من كربونات الصوديوم NaOH بتركيز2%
- ثم يضاف للمزيج 0.05 مل من فولين بتركيز 50%
- تترك العينات نصف ساعة في درجة حرارة الغرفة
- قراءة شدة الامتصاصية الضوئية عند طول الموجة نانومتر750 =**λ** بجهاز المطيافية الضوئية
- **تحضير المحلول القياسي :**
- تم تحضير حمض الغاليك بتركيز 1 ملغ/مل كما تم تخفيف للحصول على التراكيز التالية

(50;100;200;300;400) ميكروغرام/مل

- ناخذ من كل أنبوب 125ميكورلترونضيف اليها ميكورلتر 500 من الماء المقطر .
- نضيف ميكورلتر 125 كاشف Folin-Ciocalteu ثم نترك الانابيب 3 دقائق .

ثم نضيف لكل أنبوبميكورلتر 125 من كربونات الصوديوم Na2CO (20%)+ 1مل ماء مقطر مع الرج ويترك في الظلام لمدة 40 دقيقة، وقراءة شدة الامتصاصية الضوئية عند طول موجة 760 نانومتر،ثم تم رسم نتائج امتصاصية حمض الغاليك بدلالة التركيز الموضحة في الوثيقة (20) :

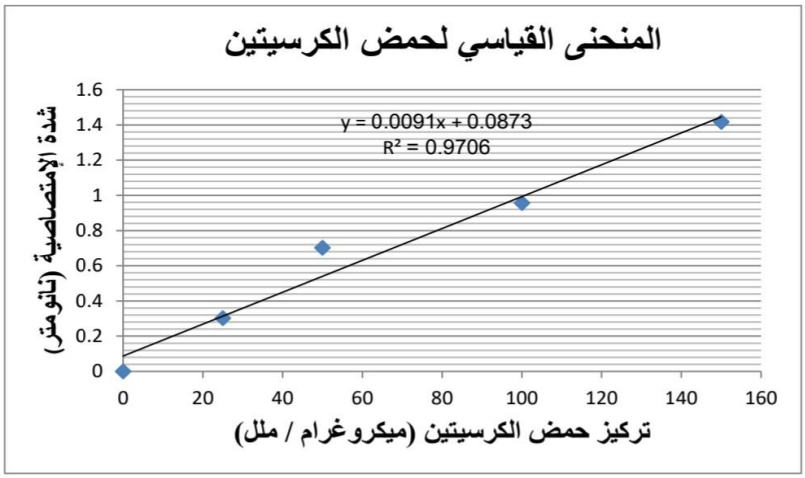


الوثيقة20: المنحنى القياسي لحمض الغاليك.

II-2-4-التقدير الكمي للفلافونويدات:

تم تقدير المحتوى الفلافونويدات حسب طريقة Suman et al (2014)

- ✓ تحضير المستخلص عبر وزن 2 ملغ من المستخلص الجاف واذابتها في 1 مل من الميثانول
- ✓ نأخذ 0.6ml من المستخلص في أنبوب اختبار ثم نضيف اليها 0.6مل من محلول كلوريد الصوديوم (2%)
- ✓ يترك المزيج لمدة ساعة في درجة حرارة المخبر
- ✓ ونقوم بقراءتها عبر جهاز شدة الامتصاصية الضوئية طول موجتها نانومتر 420 =**λ**.
- ✓ **تحضير المنحنى القياسي لحمض الكرستين**
- ✓ اذابة 5ملغ من حمض الكرستين ف 10مل ميثانول للحصول على محلول ذو تركيز 500 ميكروغرام/مل . ومنه تم تحضير سلسلة المحلول القياسي ذو تراكيز (150;100;50;25;0) ميكروغرام/مل .ثم معاملة الانابيب بنفس الخطوات السابقة لتقدير محتوى الفلافونويدات، بعد ذلك قراءة شدة الامتصاصية بدلالة التركيز الذي يعبر عنه بمعادلة خطية التي تحدد تركيز الفلافونويدات في كل عينة.



الوثيقة21: المنحنى القياسي لحمض الكرستين .

III-تقدير النشاطية المضادة للأكسدة

III-1-اختبار الجذر الحر DPPH

DPPH هو كاشف شائع يستعمل عادة لتقدير كسح الجذور الحرة بمضادات الاكسدة ، تم استعماله على نطاق واسع لتحديد قدرة المركبات الغذائية على كسح و التقاط الجذور الحرة بسبب بساطته و لانه يتطلب فترة زمنية قصيرة نسبيا بالمقارنة مع الطرق الأخرى . تعتمد هذه الطريقة على هذه الطريقة على ارجاع محلول كحولي لـ*DPPH في وجود مضادات اكسدة مانحة للهيدروجين .في اختبار كسح الجذر الحر DPPH ، تتفاعل مضادات الاكسدة مع *DPPH وتحوله الى ثنائي فينيل بيكريل هيدرازين الأصفر . يتم تقييم ارجاع جذر DPPH بالمركبات المضادة للأكسدة عن طريق انخفاض الامتصاصية عند 517 نانومتر (مالكي وآخرون .، 2020) .وفي هذه الدراسة تم تحديد الفعالية المضادة للأكسد للمستخلصات النباتية حسب Ding et al(2017):

- تحضير محلول *DPPH :

- نقوم بإذابة 4 ملغ من مسحوق DPPH في 100 مل من الميثانول، يتم وضع المزيج في مخلاط مغناطيسي لمدة 15 دقيقة للحصول على محلول ذو تركيز 0.4ملي مول/لتر.

- تحضير تراكيز مختلفة من المستخلص :

- نقوم بإذابة 1 ملغ من المستخلص الخام في 1 مل من الميثانول.

- نقوم بتخفيف المحلول للحصول على تراكيز مختلفة

ميكروغرام/مل (1000; 500; 250; 125;62.5;31.25; 15.625)

- بعد تحضير التراكيز نأخذ 0.2 مل من المحاليل المخففة ونضيف اليها 0.8 مل من محلول DPPH المحضر.

- تحضن الانابيب في الظلام لمدة 30 دقيقة.
- يتم وضع كل أنبوب في ال Cuve الخاص به.
- قراءة شدة الامتصاصية بواسطة جهاز المطيافية عن طول موجة طولها 517=**λ** نانومتر.

$$A = (A_o - A_e) / A_o \times 100$$

حيث:

A= نسبة تثبيط الجذر الحر .

Ao=شدة الامتصاصية الضوئية للشاهد السلبي.

Ae=شدة الامتصاصية الضوئية للعينة النباتية .

III-2-اختبار القدرة الارجاعية للحديد FRAP

تم تحديد القدرة الارجاعية للحديد حسب طريقة Mohammed et al (2022) و الذي يعتبر ارجاع كاشفا لنشاط منح الالكترونات و التي تمثل الية مهمة في النشاط المضاد للاكسدة للمركبات الفينولية (قمازواخرون.، 2021)

- تحضير المحلول المنظم (Phosphate buffer):

المحلول الأول: يتم تحضيره بمزج 1.77 غ من Na2HPo4 مع 100 مل من الماء المقطر.

المحلول الثاني: يتم تحضيره بمزج 5غ من NaH2Po4 مع 100 مل من الماء المقطر

- كما هو موضح في الجدول التالي ونضيف الNaOH لزيادة قيمة ال:pH

الجدول07: الحجم اللازم للوصول للقيمة pH:6.6 للمحلولين

pH	5.8	6.2	6.4	6.6	6.8	7	7.2	7.4	7.6
NaH2PO4(مل)	92	81.5	73.5	62.5	51	39	28	19	13

Na2HPO4 (مل)	8	18.5	26.5	37.5	49	61	72	81	87

- طريقة العمل:
  - تحضير 5 تراكيز مختلفة لكل عينة: (1000,500,250,125,65.5) ميكروغرام/مل.
  - نضع في انابيب اختبار 500 ميكرولتر من المستخلصات مع 200 ميكرولتر من محلول phosphate buffer (PH=6.6) مع 200 ميكرولتر من K3Fe (CN)6 بتركيز(1%).

تحضن الانابيب في درجة حرارة 50 لمدة 20 دقيقة.

- ثم نضيف للمزيج 250 ميكرولتر من (TCA) بتركيز1% مع 200 ميكرولتر من الماء المقطر + ميكرولتر50 من FeCl3 (1%).
- ويتم بعد ذلك قراءتها على جهاز الشدة الضوئية طول الموجة نانومتر 700 =**λ** .

III-3-اختبار انحلال كريات الدم الحمراء (hémolyse)

يهدف هذا الاختبار الى التعرف على مدى حماية المستخلص النباتي لكريات الدم الحمراء من الانفجار عقب تعرضها للمواد المؤكسدة و الجذور الحرة ، و ذلك من خلال قياس نسبة كريات المنحلة

حيث يعتمد هذا الاختبار على كريات الدم الحمراء السليمة (الانسان)، حيث يتم الحصول عليها بعد التخفيف بالماء المقطر و باستعمال جهاز الطرد المركزي عند سرعة 1500دورة/دقيقة لمدة 10دقائق حسب Chouikha et al(2020)

طريقة العمل:

ناخذ 40 ميكرولتر من كريات الدم الحمراء و نضيف اليها 2 مل من مستخلص نبات *Mentha Spicata.L* لكل عينة المناطق المدروسة (الوادي – تبسة - عنابة) و يحفظ لمدة 5 دقائق في درجة حرارة 37 ، ثم يضاف للمزيج :

40ul of H2O2 (30 مليمول)

40ul of Fecl3 (80مليمول)

Acid of Ascarbic (50مليمول)

ثم يترك الخليط لمدة1 ساعة في درجة حرارة 37 ، وبعد ذلك يوضع في جهاز الطرد المركزي في سرعة 700دورة/دقيقة لمدة 10 دقائق ، وكذلك بالنسبة ل Contrôle (المزيج في غياب المستخلص النباتي) ثم يقرا في جهاز الامتصاصية الضوئية عند طول موجة نانومتر 540=**λ** و نحسب نسبة انحلال كريات الدم الحمراء وفقا القانون التالي:

Hemolyse %=(**Abs** contrôle /**Abs** échantillon)x 100

حيث :

- **Abs**contrôle: شدة امتصاصية الخليط في غياب المستخلص النباتي .
- **Abs**échantillon: شدة امتصاصية الخليط في وجود المستخلص النباتي .

III-4-تقدير نشاطية فعالية المستخلصات الفينولية ضد السلالة البكتيرية

لتقدير النشاط الفعال ضد البكتيريا لمستخلص الميثانول لنابت النعناع *Mentha Spicata.L*،حيث تعتبر طريقة الانتشار هي المعيار الذهبي لتأكيد قابلية البكتيريا ، وتقديم الانتشار القياسي للقرص من خلال تجارب كل من Bauer et al(1956) و Bauer et al (1960).

السلالات البكتيرية المختبرة :

خلال هذه الدراسة تم استعمال 4 أنواع من السلالات البكتيرية المفهرسة الجدول (08) والتي تم الحصول من مخبر المجد الوادي اجري االختبار فعالية المستخلصات ضد هذه السلالات البكتيرية في" مخبر المجد".

الجدول 08: يوضح أنواع البكتيريا المدروسة

السلالات البكتيرية الرمز	***Staphlococcus aureus* ATCC25932**	***Klebsiellapneumoniae* ATCC13883**	***Pseudomonas aeruginose* ATCC27853**	***Escherichia coli* ATCC25922**
نوع الجدار	Gram (+)	Gram (-)	Gram (-)	**Gram (-)**

تحضير السلالات البكتيرية الفتية :

تم تحضير أنواع البكتيرية المختلفة بطريقة الزرع على اجار Muller Hinton, تم وضع الأنواع البكتيرية في الحاضنة عند 37 درجة مئوية لمدة 24 ساعة من أجل الحصول على مستعمرات فتية والتي سوف تستخدم لتحضر اللقاح .

تحضير المستخلصات :

من اجل تحضير المستخلصات لنبات *Mentha Spicata.L* بتراكيز مختلفة (100.50.25.12.5) ميكروغرام/مل نقوم بإذابة 1 ملغ من المستخلصات في 1 مل DMSO ويعد هذا المحلول الام لتحضير باقي التراكيز .

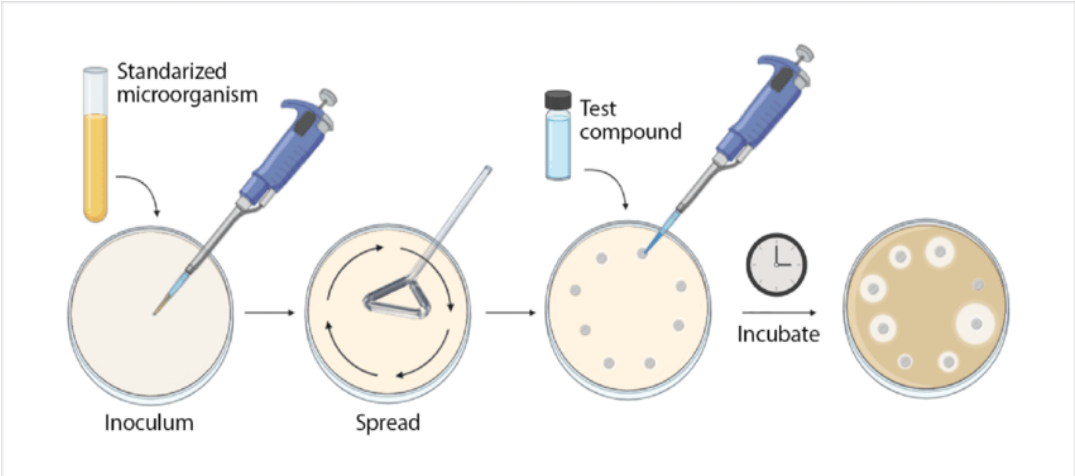
تحضير المعلقات البكتيرية

ابتداء من المستعمرات بكتيرية الفتية و ذلك بعد الحضن لمدة 24 ساعة في 37 درجة مئوية و بواسطة مقبض بلاتين (Anse de platine) توضع المستعمرات البكتيرية في 9% من كلوريد الصوديوم NaCl المعقم لكل

سلالة ، التعكر الناتج لهذا المعلق يضبط بأنبوب Mc Farland 0.5 (10^8 CFU/ml) ,الذي يعتبر كشاهد ليصبح المعلق البكتيري جاهز للاستعمال .

الزراعة و الحضن

- نضيف 20 مل من اجار Muller Hinton في كل طبق بتري , و نتركه يتصلب.
- نقع ماسح القطني معقم في المعلق البكتيري , ثم يمسح به على كامل الوسط الجاف بشكل خطوط متلاصقة مع تكرار العملية 4 مرات و ذلك بتدوير طبق بتري بزاوية 90 درجة في كل مرة ثم تدويرها على حافة القرص بشكل دائري مرة واحدة.
- نقوم بحفر حفر في الاجار قطرها 6 ملم في الوسط المغذي Muller Hinton بواسطة الجزء العلوي من pipette Pasteur و تشبع بـ 60 ميكرولتر من تراكيز متزايدة من المستخلصات , بعد ذلك تحضن الاطباق في درجة حرارة 37 لمدة 48 ساعة . و بعد الحضن تسجل اقطار مناطق تثبيط النمو البكتيري حول الأقراص في الاجار بواسطة مسطرة مليمترية (Bauer, 1960).



-

الوثيقة22 :الصورة توضح مخطط انتشار الأجار(Correa, 2020).

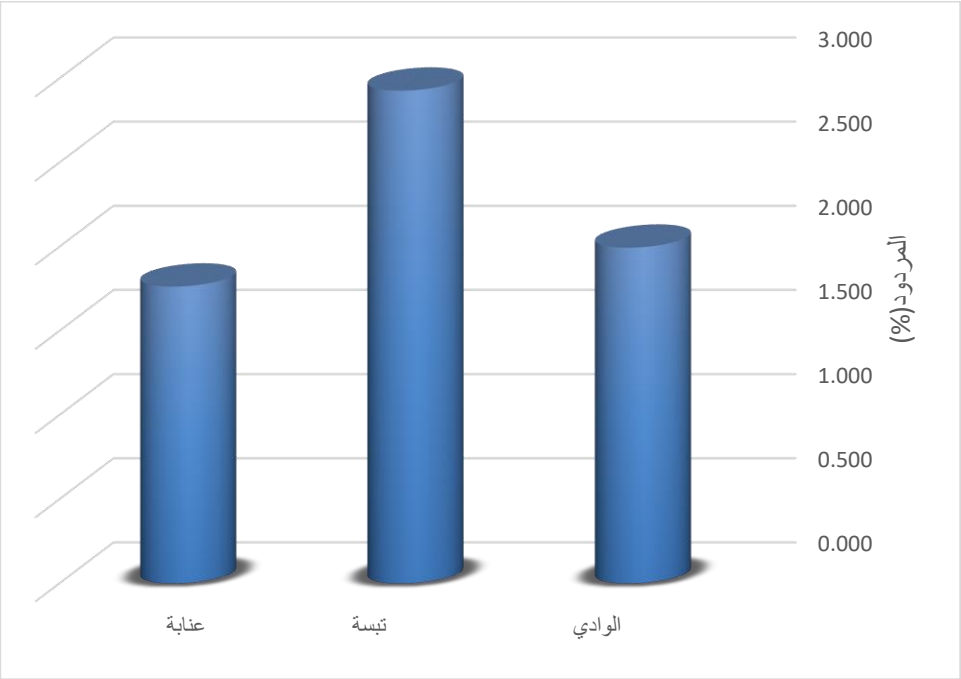
الفصل الثاني

النتائج و المناقشة

I- نتائج محتوى المواد الفعالة

I- 1-مردود المستخلص الميثانولي

من خلال النتائج الموضحة في الوثيقة (24) نلاحظ اختلاف نسبة المردود على مستوى المناطق و ان مستخلص نبات منطقة تبسة هو الاعلى مردود بنسبة قدرت ب 10.8 % يليها مستخلص نبات الوادي بنسبة 8.25 % في حين كانت نسبة مردود نبات منطقة عنابة 7.54 % .



الوثيقة 23 : مخطط نسبة مردود المستخلصات الميثانولية لنبات النعناع *Mentha Spicata.*L لكل من المناطق (الوادي - تبسة - عنابة)

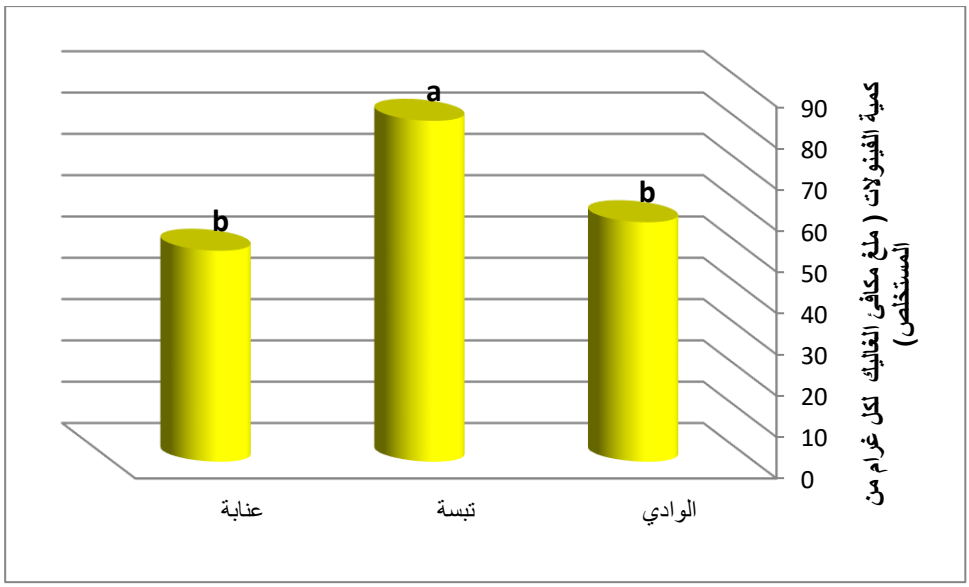
من خلال النتائج المتحصل عليها في عملية تقدير نسبة المردود الكلي للمستخلصات الميثانولية لنبات النعناع *Mentha Spicata.*Lللمناطق الثلاث, نجد ان نسبة مردود المستخلص للمناطق الثلاثة متقاربة نسبيا

يمكن ان يعود تقارب نتائج هذه النسب من المردود الى كون العينة (النبات) من نفس الطراز الوراثي *Mentha Spicata.*L في المناطق المدروسة ، اضافة الى قطفها تقريبا في نفس الفترة الزمنية من السنة مع اتباع نفس خطوات التجفيف و التخزين (زردومي، 2015) ونفس تركيز المذيب الموضوع في العينة (نسبة العينة الى محلول الاستخلاص) و المذيب المستخدم للاستخلاص ؛ يسمح الميثانول باستخلاص اكبر عدد ممكن من المركبات (قمازو آخرون.، 2021) .

I-2- تقدير محتوى الفينولات

تم التعبير عن قيم عديد الفينول لمستخلص النباتي لكل منطقة بملغ المكافئ لحمض الغاليك لكل غرام من المستخلص

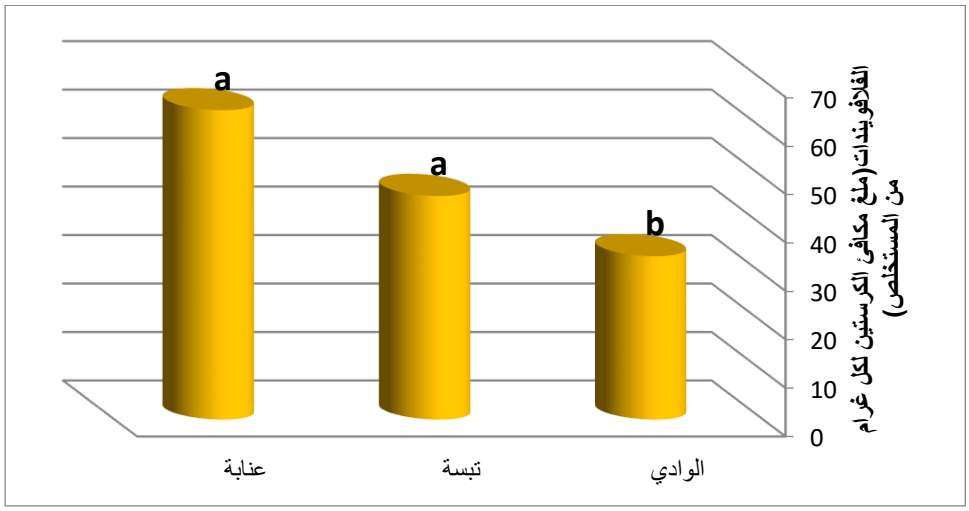
من خلال ما وضحته نتائج الوثيقة (25) نلاحظ ان عينة نبات تبسة ذات محتوى فينولي اعلى من المناطق الأخرى بقيمة قدرت ب 247.5641 ملغ مكافئ لحمض الغاليك لكل غرام من المستخلص ، تليها عينة نبات الوادي بقيمة 172.9487 ملغ مكافئ لحمض الغاليك لكل غرام من المستخلص،و اقل قيمة سجلتها عينة منطقة عنابة ب153.2051 ملغ مكافئ لحمض الغاليك لكل غرام من المستخلص فنلاحظ اختلاف في كمية محتوى الفينولات الكلي بين عينات المناطق الثلاث .



الوثيقة24: مخطط محتوى الفينولات الكلي للمستخلصات الميثانولية لنبات *Mentha Spicata.L*

3 – تقدير محتوى الفلافونويدات

من خلال النتائج الموضحة في الوثيقة (25) نلاحظ تقارب في المحتوى الكمي للفلافونويدات بين عينات مناطق كل من الوادي و تبسة و عنابة حيث اعلى نسبة سجلتها عينة نبات عنابة بقيمة 63.81319 ملغ مكافئ الكيرسيتين لكل غرام من المستخلص ثم عينة تبسة بقيمة 46.12088 ملغ مكافئ الكيرسيتين لكل غرام من المستخلص و أخيرا عينة نبتة الوادي بقيمة 33.7033 ملغ مكافئ الكيرسيتين لكل غرام من المستخلص .



الوثيقة25 :مخطط محتوى الفلافونويدات للمستخلصات الميثانولية لنبات *Mentha Spicata.L*

ان من اهم مميزات الفينولات و الفلافونويدات هو نشاطها المضاد للاكسدة و الناتج أساسا عن خاصيتها القابلة للاكسدة و الارجاع و بذلك فهي تعمل على الوقاية من الاجهاد التاكسدي الناتج عن الجذور الحرة (عباس، 2012) , وفقا للدراسات فان المواد الكيميائية النشطة بيولوجيا (الفينولات و الفلافونويدات) تتنوع بتنوع النباتات و أيضا باختلاف المناطق المناخية و الظروف الزراعية و المواقع الجغرافية المتنوعة (Bazid, 2013) لذا يمكن ان يكون الاختلاف في محتوى المضاد للاكسدة(الفينولات و الفلافونويدات) في المستخلص الميثانولي لنبات النعناع في كل من (الوادي-تبسة-عنابة) راجع الى تلك الأسباب لان الجزائر تتميز بطابع بيئي متنوع و مساحات واسعه , إضافة الى كل من عوامل الحرارة و التساقط و الرطوبة و نوعية التربة كما بينها (Adam, 2017) .

يشير وجود هذه المركبات الكيميائية الفعالة في أوراق النعناع الأخضر الى اهمية عناصره الكيميائية في صناعة الادوية و العقاقير المفيدة فيصنف كعلاج امن و طبيعي للكثير من الامراض (مظفر، 2011)

II-نشاطية المستخلص الميثانولي

II-1- اختبار تثبيط الجذر الحر DPPH

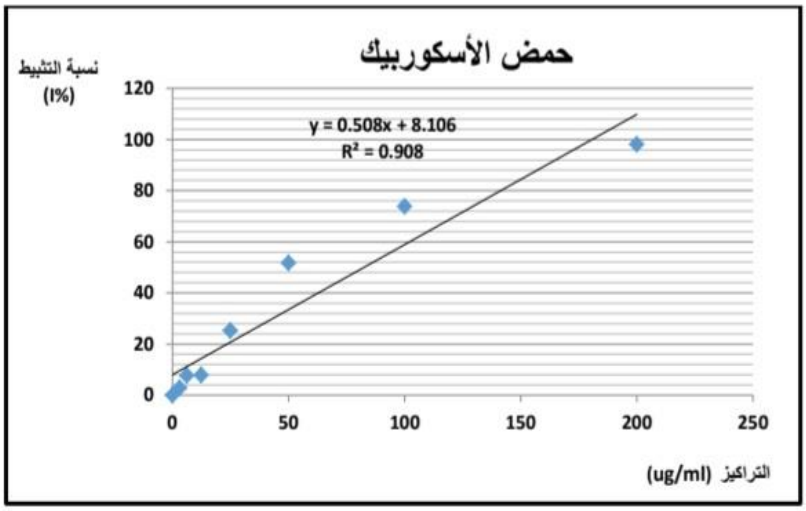
تقدير النشاط المضاد للأكسدة لمستخلصات بالاعتماد على اختبارDPPH باعتباره الاختبار الأهم والأكثر تداولا، و يعتمد هذا التفاعل على أساس إرجاع جذر DPPH* للجزيئات المانحة لذرة الهيدروجين المركبات الفينولية المتواجدة ضمن المستخلصات المختبرة ، حيث يتم إرجاع جذر DPPH* باقتناصه لذرة هيدروجين ليصبح جزئ مستقر DPPH - H، وتحديد القدرة على اختزال جذر DPPH* بقياس الانخفاض في الامتصاصية الكثافة الضوئية عند طول الموجة 517=λ، ويكمن ملاحظة ذلك بالعين المجردة اثر تغير اللون البنفسجي إلى الأصفر، حيث أبدت مختلف مستخلصات المدروسة القدرة على إعطاء ذرة الهيدروجين (Ebrahimzadeh et al., 2010)

حسب المعادلة:

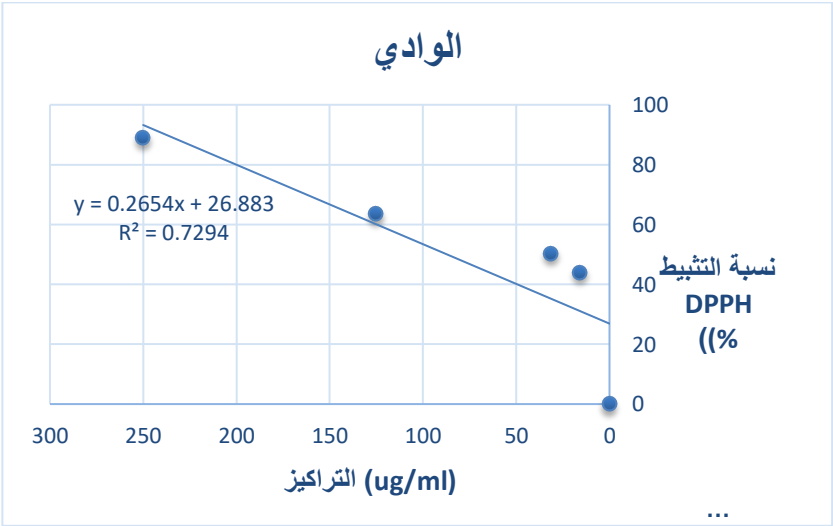
الوثيقة26: الشكل الحر (المؤكسد) و المرجع لـ*DPPH

لاحظنا في هذا الاختبار تلون جميع المستخلصات المختبرة باللون الأصفر دليل على منحها ذرة هيدروجين لمركب DPPH* تم استعمال حمض الأسكوربيك كنموذج مرجعي للمقارنة الإيجابية.

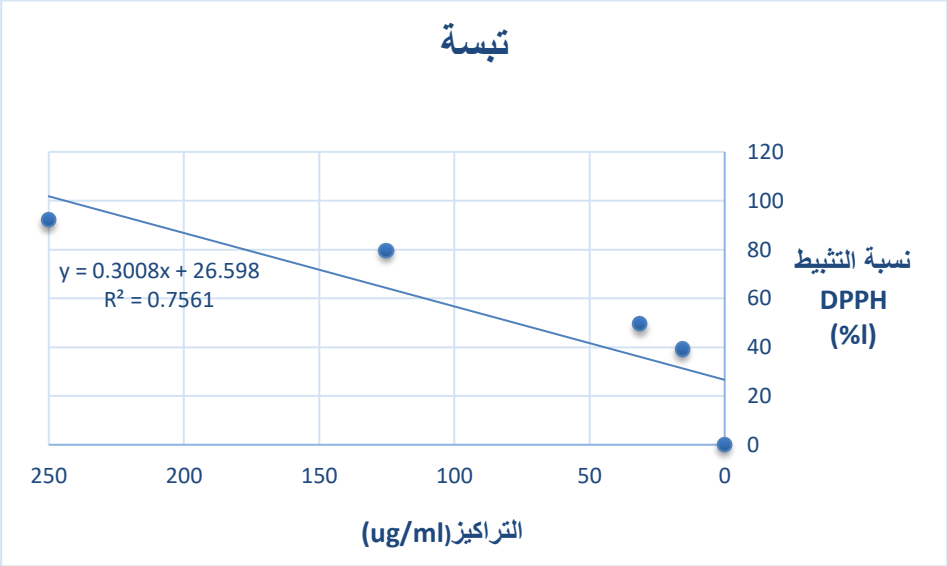
من خلال النتائج الموضحة في الوثائق أدناه والتي أظهرت النسب التثبيطية لجذر DPPH* لمختلف المستخلصات بدلالة التركيز والتي تبين أن لها تأثير واضح على اقتناص الجذور الحرة، إذ تزداد نسبة الثبيط للجذور الحرة بزيادة التركيز المستخلص .



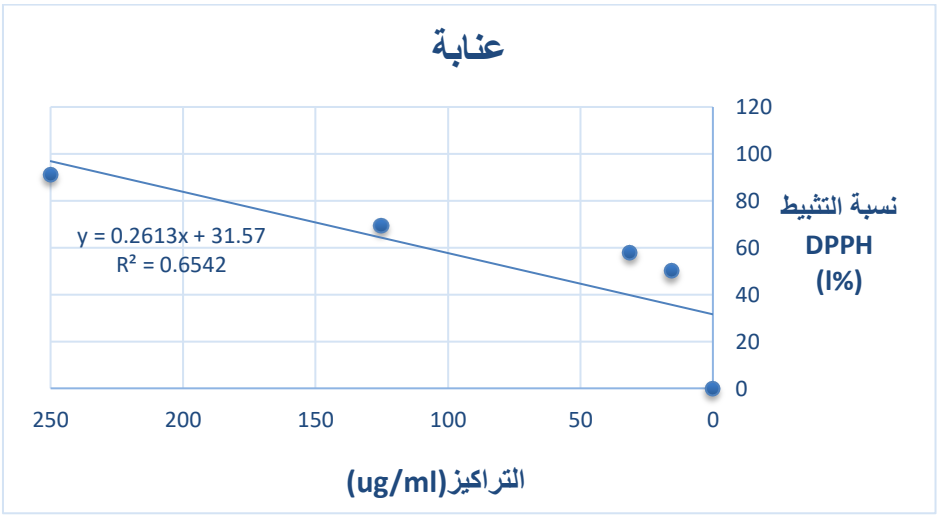
الوثيقة 27:المنحنى القياسي لحمض الاسكوربيك المعتمد في اختبار الجذر الحر DPPH*



الوثيقة28 : المنحنى يوضح نسبة تثبيط الجذر الحر DPPH*في منطقة الوادي

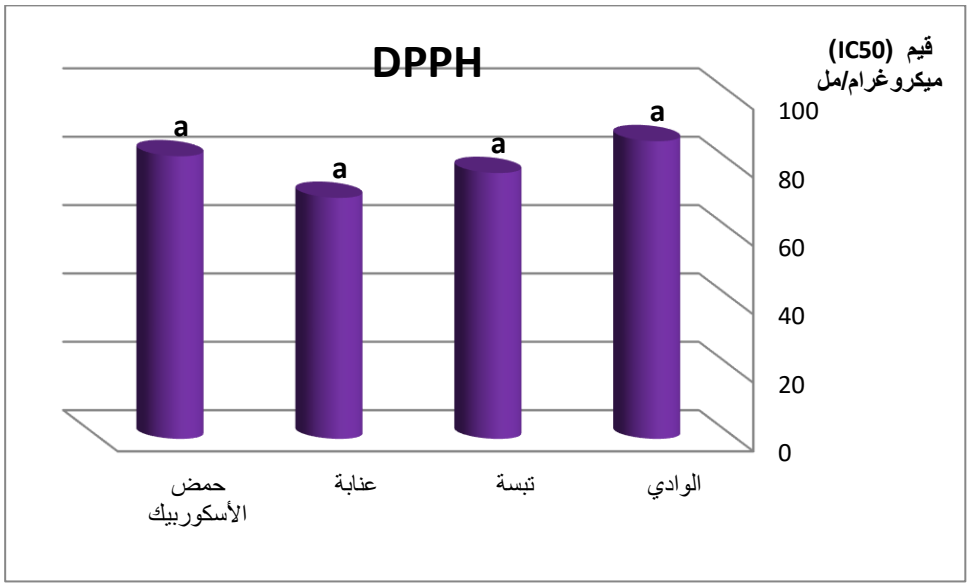


الوثيقة29: المنحنى نسبة تثبيط الجذر الحر *DPPH في منطقة تبسة



الوثيقة30: منحنى نسبة تثبيط الجذر الحر DPPH في منطقة عنابة

كما بينت نتائج في الوثيقة أدناه قيم IC_{50} الذي يعتبر التركيز المكافئ لإعطاء تأثير بنسبة 50 % (Philp, 2004) من كبح الجذر الحر *DPPH من خلال المعادلة الخطية لمنحنيات نسبة التثبيط للمستخلصات النباتية، حيث أبدى حمض الأسكوربيك قيمة عالية و التي قدرت ب IC_{50}= 82,46 ug/ml أما بالنسبة للمستخلصات فسجلت إختلافات في النشاطية حيث سجلت أعلى قيمة IC_{50} عند مستخلص منطقة الوادي بقيمة IC_{50} =87.1 ويليه مستخلص منطقة تبسة بقيمة IC_{50} =77.79, بالمقابل أعطى مستخلص منطقة عنابة قيمة ذات 70.53 % وإعتمادا على أنه كلما نقصت قيمة IC_{50} إرتفعت الفعالية المضادة للأكسدة (علية و سعدون., 2017) ومنه فان فعالية مستخلص منطقة عنابة الأعلى فعالية والأفضل من فعالية حمض الاسكروبيك كما ان لمنطقة تبسة فعالية افضل من حمض الاسكوربيك .



الوثيقة31:قيمIc50 المثبطة 50% من الجذر الحر *DPPH لمستخلص كل من نبات منطقة (الوادي - عنابة - تبسة) وحمض الاسكوربيك .

يمكن تفسير نتائج اختلاف النشاطية العالية المناطق الثلاث بتباين محتوى المواد الفعالة النشطة ضد الجذور الحرة بينت نتائجنا, أي ان نبات *Mentha Spicata.*L غني بمادة البوليفنول والفلافونويد (Hakem et Benidir, 2021). كما يعزى ارتفاع نشاطية مستخلص منطقة عنابة باحتوائه على اعلى قيمة في كمية الفلافينويدات كما هو موضح في الوثيقة (31 . وبالتالي فإن وجود المركبات الفينولية في المستخلصات النباتية يساهم بشكل كبير في خصائصها المضادة للأكسدة ,وحسب(CHOUIKH and el,. 2020) أن الإختلاف في النشاط المضاد للأكسدة يتعلق بتركيز المركبات الفينولية داخل الأنسجة النباتية حيث أن كلا من المستخلصين الوادي وتبسة كان تركيز المواد النشطة ضد الجذر الحر DPPH أقل من مستخلص منطقة عنابة.

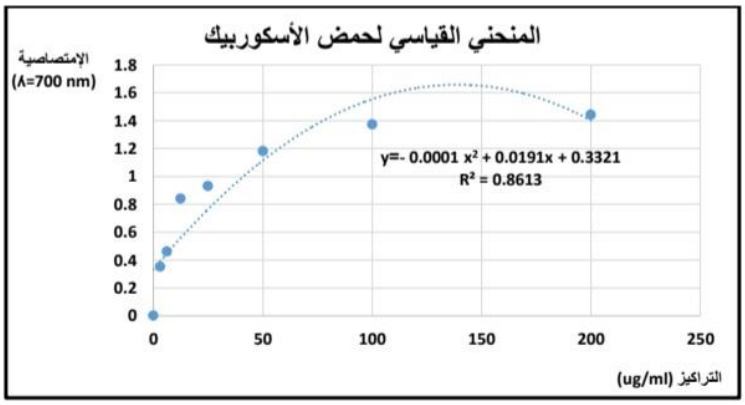
كل المستخلصات أكدت فعاليتها في كبح الجذر الحر DPPH ويدل هذا على أن المستخلصات تمتلك مركبات قادرة على التبرع بهيدروجين للجذور الحرة من أجل نزع الإلكترون الفردي المسؤول عن الجذور التفاعلية(GHADBANE and al., 2020)

II -2- اختبار القدرة الارجاعية لشوارد الحديد الثلاثي FRAP

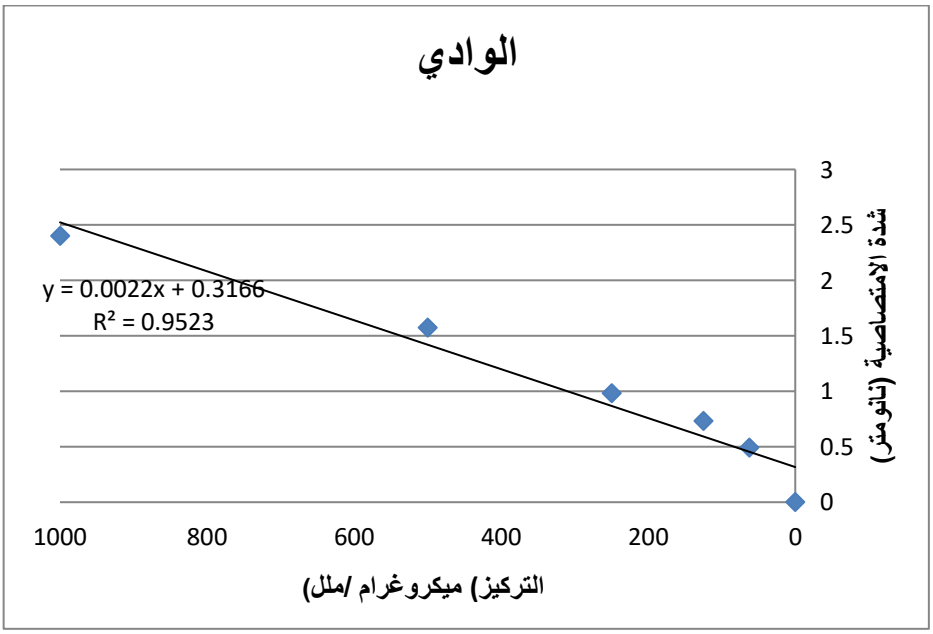
تم دراسة القدرة المضادة للاكسدة للقوى الإرجاعية لمختلف جذور الحرة ،من أجل دراسة هذه الفعالية لدى مستخلصات *Mentha Spicata.*L اعتمدنا في دراستنا هذه على اختبار FRAP ،بحيث يعتبر مؤشر مهما في إمكانية مضادة للأكسدة (Tep et al., 2005)الذي يعد إرجاع Fe^{+3} كاشفا لنشاطية منح الإلكترونات تحت الظروف الحمضية الذي ينتج عنه تغير اللون الأصفر لمحلول الاختبار إلى درجات مختلفة من الأخضر و الأزرق (Mirna, 2017)و التي تمثل آلية مهمة في النشاط المضاد للأكسدة للمركبات .

من خلال النتائج الموضحة في الوثائق نلاحظ ان المستخلصات الميثانولية لنبات النعناع الأخضر لكل من الوادي -تبسة - عنابة تمتلك قدرة عالية و متقاربة على ارجاع شوارد الحديد الثلاثي Fe^{+3} الى الحديد الثنائي Fe^{+2} من

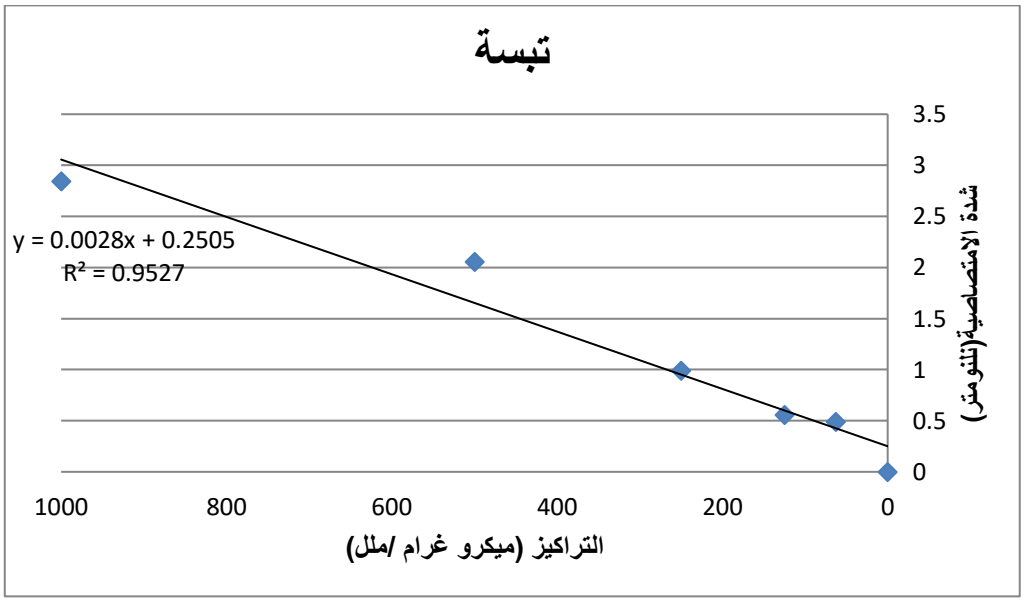
خلال ملاحظة زيادة شدة الامتصاصية على جهاز سبيكترومتر عند طول الموجة نانومتر700 كلما زاد تركيز المستخلصات بحيث سجل تزايد شدة الامتصاصية في مستخلص نبات تبسة بقيم تتراوح من 0.498 الى 2.847 نانومتر ثم يليه مستخلص نبات عنابة بقيم تتروح 0.599 الى 2.460 نانومتر و في الأخير مستخلص نبات الوادي تتروح قيمها من 0.490 الى 2.399 نانومتر .



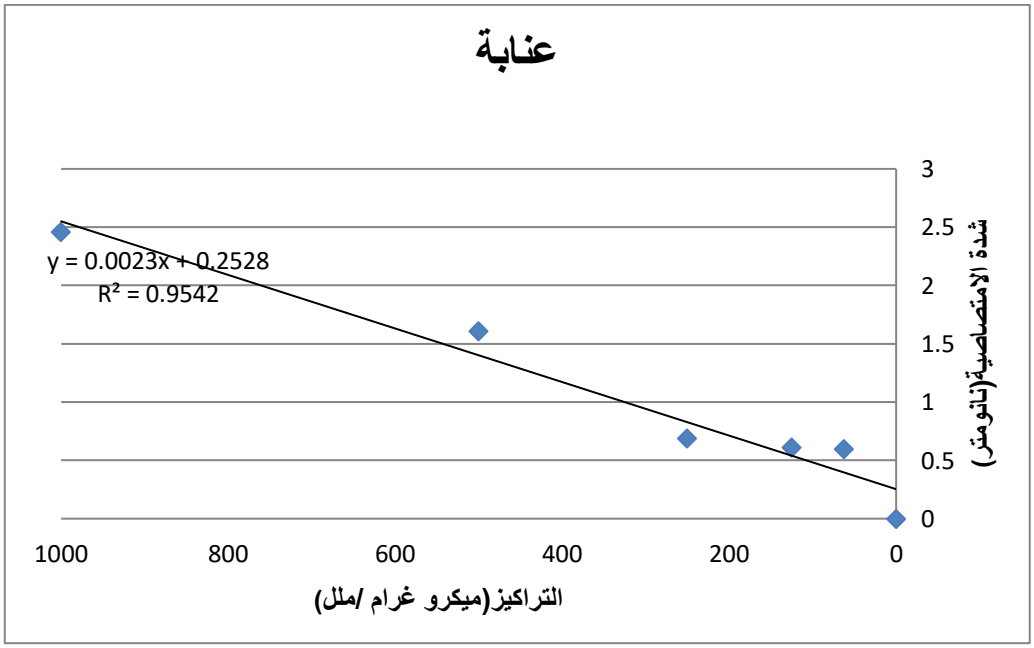
الوثيقة 32: المنحنى القياسي لتغيرات الامتصاصية بدلالة حمض الاسكوربيك المعتمد في اختبار القدرة الارجاعيةFRAP.



الوثيقة33: منحنى يوضح القدرة الارجاعية لمستخلص الميثانولي لنبات النعناع *Mentha Spicata*.L في منطقة الوادي.



الوثيقة34 : منحنى القدرة الارجاعية للمستخلص الميثانولي لنبات النعناع *Mentha Spicata*.L في منطقة تبسة.

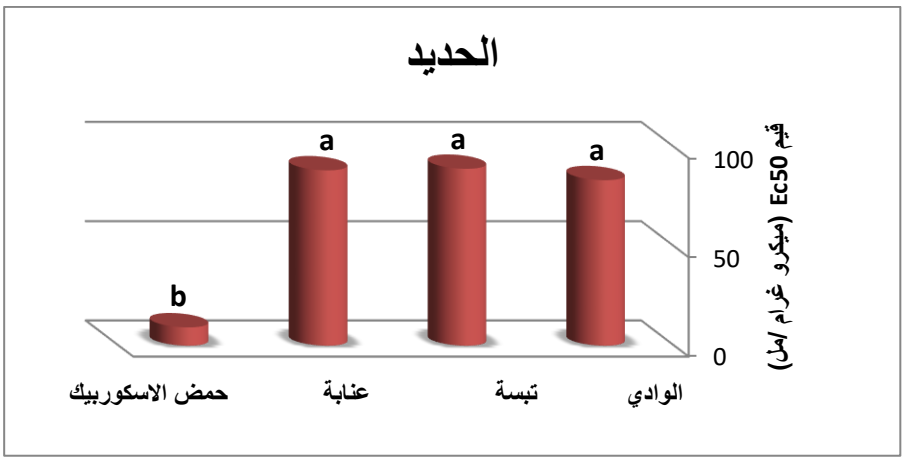


الوثيقة35:المنحنى القدرة الارجاعية للمستخلص الميثانولي لنبات النعناع *Mentha Spicata*.L في منطقة عنابة

بحساب التركيز الفعال Ic50 المتمثل في قيمة التركيز الموافق للامتصاصية نانومتر0.5 حيث كلما كانت قيمة Ic50 أقل كانت القدرة الارجاعية أكبر (نشاطية مضادة للاكسدة أكبر) (جيدل، 2015) .

من خلال الوثيقة (36) نلاحظ أن أكبر قدرة إرجاعية لشوارد الحديد من Fe^{+3} الى Fe^{+2} سجلها محلول حمض الاسكوربيك المرجعي بقيمة 9.23 ميكرو غرام /مل , كما نلاحظ ان مستخلص نبات الوادي يعطي امتصاصية

0.5 عند التركيز 83.86 ميكرو غرام/ مل , يليه مستخلصات نبات تبسة و عنابة بقيمة متقاربة قدرها 89.1 و 88.32 ميكرو غرام /مل على التوالي .



الوثيقة36 : مخطط قيم Ec50 المرجعة لشوارد الحديد الثلاثي لمستخلصات نبات النعناع *Mentha Spicata*.L لحمض الاسكوربيك .

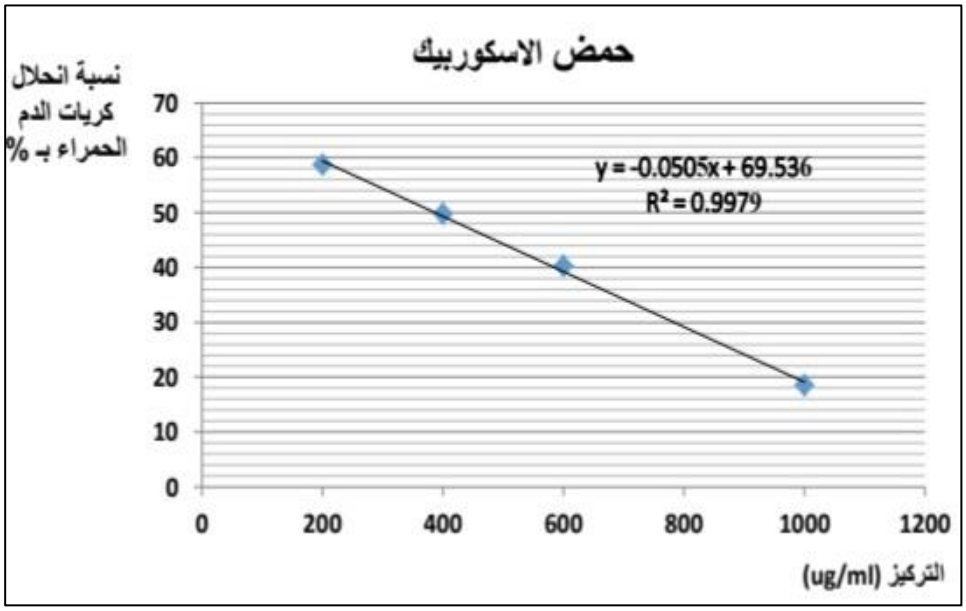
من خلال النتائج المتحصل عليها لاحظنا تفوق حمض الاسكوربيك المرجعي عن كل المستخلصات الميثانولية لنبات النعناع الأخضر لكل من المناطق المدروسة الوادي-تبسة-عنابة .

بأعتبار ان لقيمة Ec_{50} نشاطية مضادة للأكسدة معاكسة أي أنه كلما كانت قيمة Ec_{50} أقل كلما زادت القدرة الإرجاعية للمحاليل , إذا نستنتج أن حمض الاسكوربيك هو أكثر فعالية في قدرته على الإرجاع بقيمة9.23: Ec_{50} ميكرو غرام /مل ، أما بالنسبة للمستخلصات الميثانولية فنلاحظ تقارب واضح للمناطق الثلاثة حيث تفوق مستخلص نبات تبسة عليهم بقيمة Ec_{50}=89.10 ميكروغرام/مل ، يمكن أن نفسر هذا أن مستخلص الوادي غني بالمواد الفعالة (الفينولات و الفلافونوديات) اكثر بقليل في المناطق الأخرى التي لها القدرة على إرجاع Fe^{+3}.و كذلك يرجع هذا التباين في هذه الخصائص الى الكمية الكبيرة من مادة البوليفينول و الفلافونويد في مستخلصاتنا و التي يمكن أن تلعب دورا رئيسيا في تثبيط مضادات الأكسدة .وبالتالي ، فإن النشاط المؤكسد لهذه المواد هو نتيجة لقدرتها على تقليل المعادن مثل Fe^{+3} لإعطاء Fe^{+2} الذي سيتفاعل مع O_2 مع توليد محفزات الأكسدة (Laamari, 2016) ، و كذلك قد تعود قدرة المستخلص على إعطاء أو إرجاع الأيونات الى كمية و نوعية المواد الفعالة المستخلصة والتي تختلف بإختلاف طريقة الإستخلاص ونوع المذيب المستعمل (معلول و آخرون.، 2021).

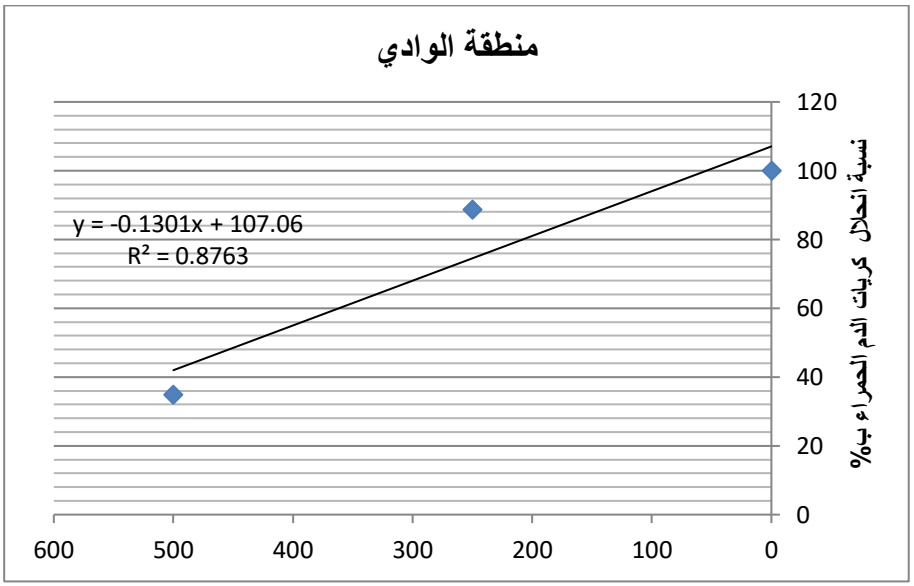
II-3- اختبار انحلال كريات الدم الحمراء Hémolyse

يعد اختبار Hémolyse من ابسط و اسرع التجارب المثبتة لتحديد قدرة المستخلصات النباتية المضادة للاكسدة(BANERJEE *et al.*, 2008),حيث إعتمد الباحثون هذه التجارب لانها تعتبر نموذج لدراسة التفاعلات الحاصلة بين المؤكسدات و مضادات الاكسدة في هذه التجارب لوفرة أغشيتها من الاحماض الدهنية غير المشبعة التي تكون اكثر حساسية للجذور الحرة المؤدية الى لأكسدتها (ABIRAMI *et al.*, 2014)حيث تقوم الجذور الحرة على أكسدة الليبيدات السكرية في الغشاء البلازمي للخلية حسب ماذكره(JUDITH, 2005), حيث يحدث فرق في الكمون ما بين الوسط الداخل و الخارج الخلوي , مما يتيح ارتفاع نفاذية الماء إلى داخل كرية الدم

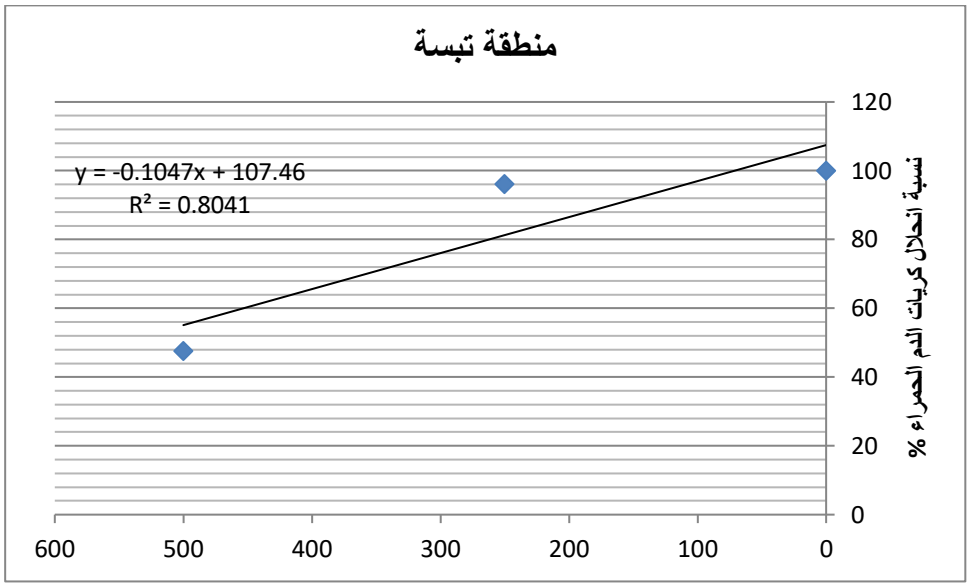
الحمراء فينتج عن ذلك إنفجارا خلويا محررة بذلك محتواها إلى الوسط الخارجي (DOLCI et PANT., 2014). مؤديا إلى ذلك اختلال في وظائفها من خلال التأثير على ميوعتها و على عمل المستقبلات و الانزيمات المدمجة في أغشيتها (شرادة و عوادي، 2019). حيث تم تحديد نسب انحلال كريات الدم الحمراء مع المستخلصات استنادا من المركب المرجعي حمض الاسكوربيك Acid Ascorbique .من خلال الوثائق الموضحة لنسب إنحلال كريات الدم الحمراء ؛ حيث نلاحظ أنه كلما زاد تركيز المستخلصات النباتية قلة نسبة كريات الدم الحمراء المنحلة أي علاقة عكسية .



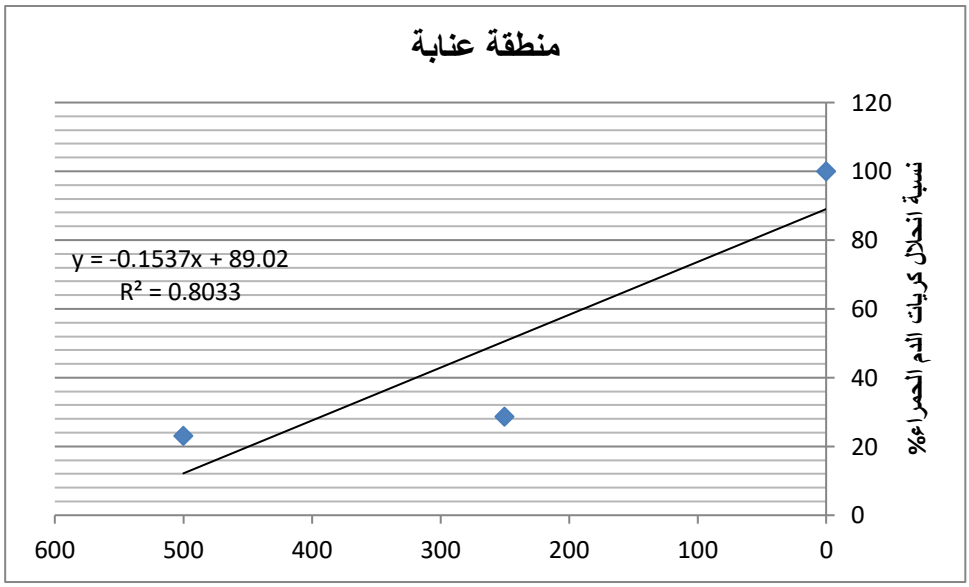
الوثيقة 37: المنحنى القياسي لحمض الاسكوربيك المعتمد في اختبار انحلال كريات الدم الحمراء (Hémolyse)



الوثيقة38: منحنى نسبة انحلال كريات الدم الحمراء بدلالة تراكيز المستخلص الميثانولي لنبات النعناع *Mentha Spicata*.L في الوادي .

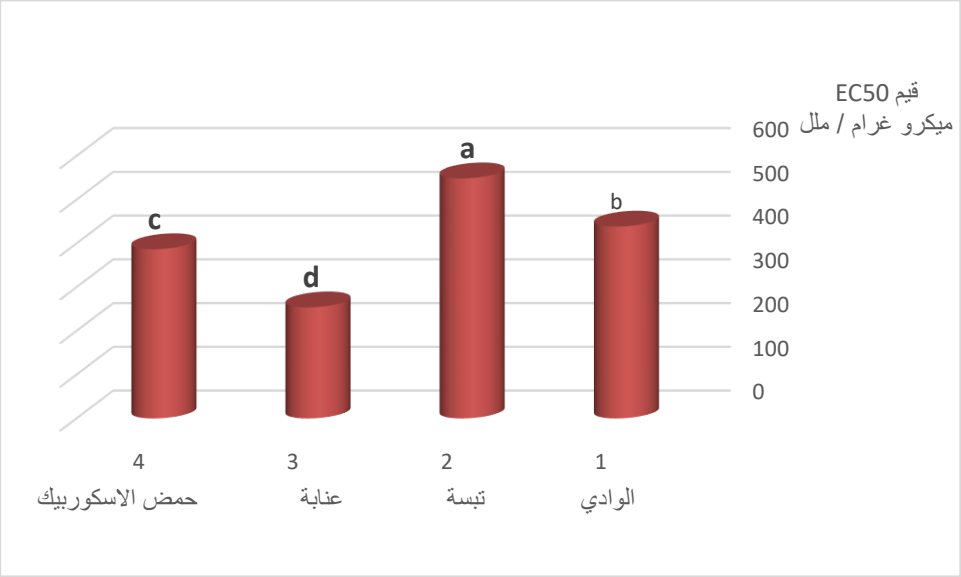


الوثيقة 39: منحنى نسبة انحلال كريات الدم الحمراء بدلالة تراكيز المستخلص الميثانولي لنبات النعناع *Mentha Spicata.*L في تبسة .



الوثيقة40 : منحنى نسبة انحلال كريات الدم الحمراء بدلالة تراكيز المستخلص الميثانولي لنبات النعناع *Mentha Spicata.*L في عنابة .

بحساب التركيز الفعال لإعطاء أقصى حماية لكريات الدم الحمراء من الانحلال , و كلما كانت قيمته أقل كانت قدرة المستخلص على الحفاظ على كريات الدم الحمراء أكبر بحيث نلاحظ من خلال النتائج الموضحة في الوثيقة حيث سجلنا أعلى قيمة Ec_{50} لمستخلص نبات عنابة بقيمة قدرها 253.87 ميكروغرام/مل ثم يليه حمض الاسكوربيك بقيمة قدرها 386.85 ميكروغرام/مل و مستخلص نبات الوادي 438.58 ميكروغرام/مل لتسجل أدنى قدرة لحماية كريات الدم الحمراء عند مستخلص نبات منطقة تبسة 548.8 ميكروغرام/مل.



الوثيقة41 : مخطط تراكيز مستخلصات نبات النعناع الأخضر *Mentha Spicata.*L وحمض الاسكوربيك عند Ec_{50} من انحلال كريات الدم الحمراء .

نفسر التباين الملحوظ في نسب كريات الدم الحمراء للمستخلصات النباتية الى اختلاف في المركبات الفينولية لنبات النعناع الأخضر *Mentha Spicata.*L حسب (Bidie et al., 2011) وكذلك قد أثبت أن هذه المركبات الفينولية تعمل على حماية كريات الدم الحمراء من الضرر التأكسدي المتحصل عليه جراء تعريضها لعامل المؤكسد $FeCl_3$ والذي يعتبر جذر يهاجم كريات الدم الحمراء لتحفيز على سلسلة من التفاعلات أكسدة و الدهون و البروتينات (SUPRIYA et *al.*, 2013) وكذلك لوحظت نتائج كريات الدم الحمراء اختلافات متباينة فيما بينها مقارنة بحمض الأسكوربيك المعتمد كمرجع قياسي وهذه النتائج تتوافق مع إختبار الجذر الحر DPPH، نفسر هذا الاختلاف بعلاقته بكمية و نوعية و الكفاءة الوظيفية للمركبات الفينولية للعينات المدروسة ،في حين أشار(محمد، 2011) إلى أن المواد الفعالة (الفينولات و الفلافونويدات) تزيد من إمكانية حماية الأغشية الحيوية و ذلك بمنع تاكسدها بواسطة الجذور الحرة ،و أشار (Kalaivani et al., 2011) إلى أن المركبات الفينولية تعمل كمثبطات للعوامل المؤكسدة أو قانصة للجذور الحرة ، وحسب(Judith, 2005) تقوم الفينولات بتقليل نفاذية الأغشية البيولوجية من خلال إختلاف بين المستخلصات في نسب الحماية و يرجع هذا الى تموقع الفلافونويدات ضمن الاغشية الحيوية (Valente et al., 2010) ، وكذلك تعتبر نوع الفلافونويدات المتواجدة في المستخلصات لها دور كبير في نشاطيته حيث كلما زادت نوع الفلافونويدات الأقل قطبية (محبة للذوبان) في الدهون كلما زادت سهولة سيرورة عبورها للطبقة الفسفوليبدية للغشاء و بالتالي ارتفاع في الحماية من الجذور الحرة (جديل، 2015).

II-4-دراسة نشاطية فعالية المستخلصات ضد السلالات البكتيرية

تم إجراء اختبار النشاطية المضادة للسلالات البكتيرية للمستخلصات الميثانولية للنبات المدروس *Mentha Spicata.*L المتحصل عليه من المناطق الثلاث (الوادي-تبسة-عنابة). وقد تم هذا الاختبار عن طريق تقنية الانتشار على وسط صلب (الوسط المغذي) ، فبينت هذه الطريقة مدى تأثير المستخلصات النباتية ضد هذه السلالات المجهرية (مخدمي، 2014) ، فكان الغرض من هذا الاختبار هو قياس أقطار مناطق التثبيط التي تحتوي على المستخلصات الميثانولية لنبات النعناع المدروس .

اعتمدنا في تحديد حساسية السلالات البكتيرية اتجاه المستخلص الميثانولي لنبات النعناع حيث تكون الحساسية (Ela et al., 1996) :

- منعدمة إذا كان قطر التثبيط اقل من أو يساوي 6 ملم .
- ضعيفة عندما يتراوح قطر التثبيط بين 6 – 10 ملم.
- متوسطة عندما يكون قطر التثبيط يتراوح بين10 -15 ملم .
- جيدة عندما يكون قطر التثبيط أكبر من 15 ملم.

ومن خلال الجدول أدناه كانت النتائج كالآتي :

الجدول 09 : جدول يوضح نتائج النشاطية المضادة للبكتيريا الممرضة

العينات البكتيرية	العينات المدروسة	قياس قطر التثبيط (مل متر)			
		1	2	3	4
***Escherichia coli*ATCC 25922**	عينة منطقة الوادي	14.2	13.13	13.02	NA
	عينة منطقة تبسة	NA	8.4	NA	NA
	عينة منطقة عنابة	9.9	10.2	NA	NA
Pseudomonas aeruginosa ATCC27853	عينة منطقة الوادي	14.24	13.71	12.17	NA
	عينة منطقة تبسة	13.4	13.9	13.3	9.3
	عينة منطقة عنابة	11.55	11.06	11.36	10.44
***Klebsiela Pneumoniae* ATCC13883**	عينة منطقة الوادي	13.3	14.5	8.5	6.9
	عينة منطقة تبسة	9.6	11.12	12.4	7.6
	عينة منطقة عنابة	12.7	14.4	11.26	NA
***Staphylococcus aureus* ATCC 25932**	عينة منطقة الوادي	14.6	14.04	13.36	9.3
	عينة منطقة تبسة	12.3	10.01	9.9	7.8
	عينة منطقة عنابة	12.6	14.4	11.2	9

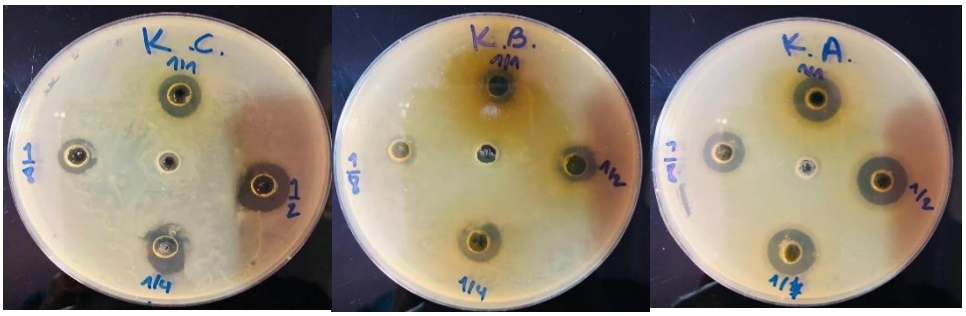
☒ 30:1 ملغ/مل
☒ 15:2 ملغ /مل
☒ 7.5:3 ملغ/مل
☒ 3.5:4 ملغ/مل
☒ NA:No activité

أظهرت النتائج المتحصل عليها في الجدول السابق تحسس كل السلالات البكتيرية المدروسة لمستخلص نبات النعناع الأخضر :

الوثيقة42: تأثير المستخلصات النباتية (الوادي -عنابة -تبسة) على بكتيريا *Escherichia col*

تظهر نتائج الاختبار النشاطية الميكروبية للمستخلصات أنها تملك فعالية مضادة لبكتيريا*Escherichia coli*،وهذا ما يتوافق معا نتائج (حيدر وآخرون.، 2017) حيث أن لنبات النعناع *Mentha Spicata.L*تأثير مثبط و قاتل لبكتيريا *Escherichia coli* حيث سجلت مناطق التثبيط كالتالي:

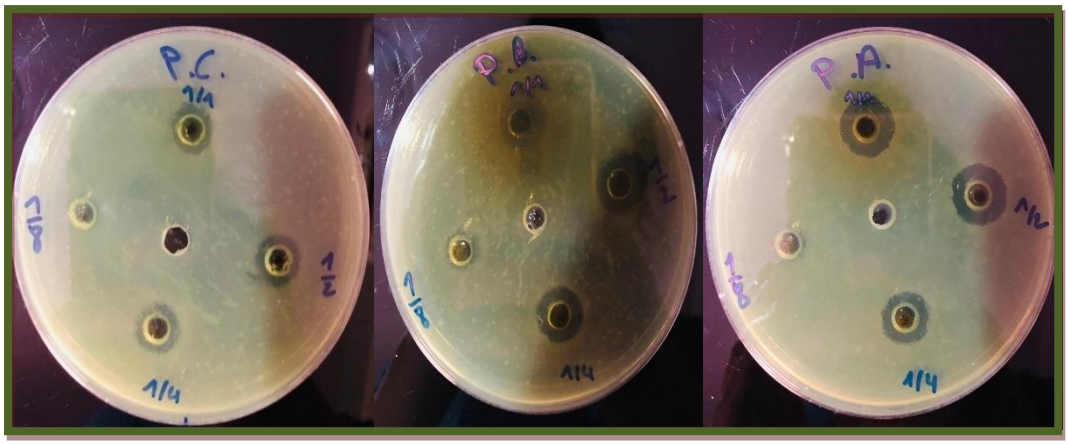
- منطقة الوادي سجل أعلى قطر تثبيط عند التركيز 30 ملغ/مل بـ 14.2ملمتر بينما اقل قطر تثبيط سجل في تركيز 7.5ملغ/مل بـ 13.02 ملمتر ,ونلاحظ عدم تسجيل قطر التثبيط عند التركيز 3.75 ملغ/مل
- منطقة تبسة فسجلت أعلى قطر تثبيط عند تركيز 15 ملغ/مل بـ 8.4 ملمتر ,أما في باقي التراكيز فنلاحظ عدم تسجيل فعالية .
- منطقة عنابة كان أعلى قطر تثبيط عند تركيز 15 ملغ/مل بـ 10.2 ملمتر أما اقل قطر تثبيط سجل في التركيز 30 ملغ/مل بـ 9.9 ملم بينما لم تسجل أي فعالية في باقي التراكيز .



الالوثيقة43: تأثير المستخلصات النباتية (الوادي – عنابة – تبسة)على بكتيريا *Klebsiella pneumoniae*

تظهر نتائج الاختبار النشاطية الميكروبية للمستخلصات أنها تملك فعالية مضادة ل *Klebsiella pneumoniae* , وهذا ما يتوافق معا نتائج (حيدر واخرون.، 2017) حيث أن لنبات مستخلص النعناع *Mentha Spicata.*L تأثير على البكتيريا *Klebsiella pneumoniae*، حيث سجلت مناطق التثبيط كالتالي:

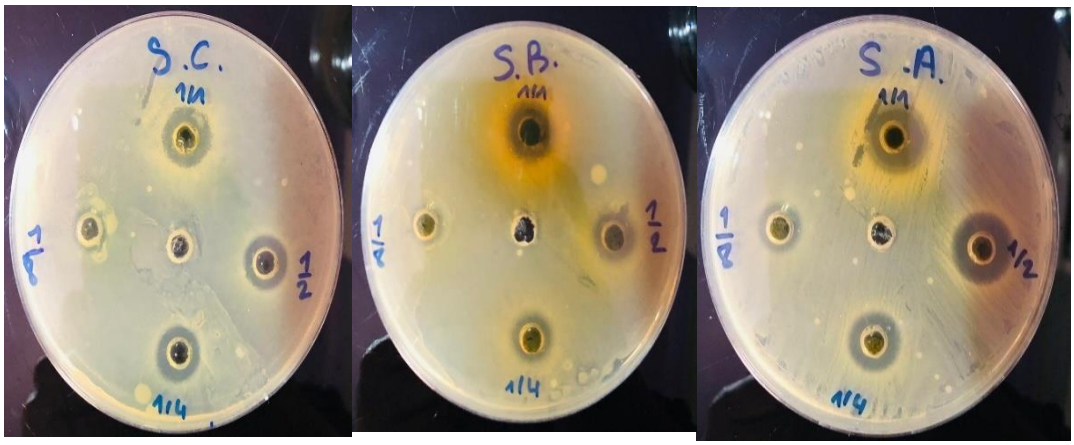
- منطقة الوادي سجل أعلى تثبيط عند التركيز 15 ملغ/مل بـ 14.5 ملمتر أما أقل قطر تثبيط سجل في تركيز 7.5 ملغ/مل بـ 6.9 ملمتر.
- منطقة تبسة فسجلت أعلى تثبيط عند التركيز7.5 ملغ/مل بـ 12.4ملمتر أما أقل قطر تثبيط سجل في تركيز3.75 ملغ/مل بـ 7.6ملمتر .
- منطقة عنابة كان أعلى نسبة تثبيط عند التركيز 15 ملغ/مل بـ 14.4ملمتر أما أقل قطر تثبيط سجل في تركيز 7.5 ملغ/مل بـ 11.26 ملمتر بينما لم تسجل أي فعالية عند تركيز 3.75 ملغ/مل .



الوثيقة44: تأثير المستخلصات النباتية (الوادي -عنابة – تبسة)على بكتيريا *Pseudomonas aeruginosa*

تظهر نتائج الاختبار النشاطية الميكروبية للمستخلصات أنها تملك فعالية مضادة للبكتيريا وهذا ما يتوافق معا نتائج (رياض، 2013) حيث أن لنبات مستخلص النعناع *Mentha Spicata.*L تأثير على البكتيريا *Pseudomonas aeruginosa*، حيث سجلت مناطق التثبيط كالتالي:

- منطقة الوادي سجل أعلى تثبيط عند التركيز 30 ميكروغرام/مل بـ 14.24 ملم أما أقل قطر تثبيطجل في تركيز7.5 ملغ/مل بـ 12.17 ملمتر بينما لم تسجل فعالية عند تركيز 3.75 ملغ/مل
- منطقة تبسة فسجلت أعلى تثبيط عند تركيز 7.5 ملغ/مل بـ 13.9 ملمتر أما أقل قطر تثبيط سجل في تركيز 3.75ملغ/مل بـ 9.3 ملمتر
- منطقة عنابة كان أعلى نسبة تثبيط عند التركيز 30ملغ/مل بـ 11.55 ملمتر أما أقل قطر تثبيط سجل في تركيز3.75ميكروغرام/مل بـ 10.44 ملمتر .



الوثيقة45 :

تأثير المستخلصات النباتية (الوادي -تبسة -عنابة) على بكتيريا *Staphylococcus aureus*.

تظهر نتائج الاختبار النشاطية الميكروبية للمستخلصات أنها تملك فعالية مضادة ل *Staphylococcus aureus*, و هذا ما يتوافق معا نتائج (رغد2015) حيث أن لنبات مستخلص النعناع *Mentha Spicata.*L تأثير على البكتيريا.*Staphylococcus aureus* ، حيث سجلت مناطق التثبيط كالتالي:

- منطقة الوادي سجل أعلى تثبيط عند التركيز عند التركيز 30 14.6 ملم أما أقل قطر تثبيط سجل في تركيز3.75 9.3 ملمتر .
- منطقة تبسه فسجلت أعلى تثبيط عند التركيز 30ملغ/مل بـــ 12.3ملم أما أقل قطر تثبيط سجل في تركيز 3.75ملغ/مل بـــ 7.8 ملمتر.
- منطقة عنابة كان أعلى نسبة تثبيط عند التركيز 14.4ملغ/مل بـــ 12.6ملمتر أما أقل قطر تثبيط سجل في تركيز 3.75 ملغ/مل بـــ 9 ملمتر .
- أما بالنسبة ل DMOSلم تسجل أي أقطار التثبيط في أي من السلالات البكتيرية المدروسة مما يدل على أن DMOS ليس لديه تأثير على البكتيريا.

من خلال النتائج المتحصل عليها اثبت ان جميع المستخلصات لديها فعالية ضد الأحياء المدروسة ,وهذا ما أثبته (رياض، 2013) بأن *Mentha Spicata.*L لديه القدرة على تثبيط بعض أنواع البكتيريا, وحسب (رغد، 2013) بأن النعناع *Mentha Spicata.*L يمتلك فعالية تثبيطية عالية حيال بعض البكتيريا مثل *Escherichia coli* و *Staphylococcus aureus* ؛ بينت النتائج قابلية النعناع *Mentha Spicata.*L قدرتها على تثبيط جميع أنواع البكتريا المختبرة حيث ان النتائج تتوافق مع بعض الدراسات منها (Saeed et Tariq., 2005) و(Ullah et al., 2011) الذين بينوا أن المستخلص الخام لنعناع لديه فعالية تثبيطية عالية لأنواع مختلفة من البكتيريا .ويمكن تفسير هذه النتائج حسب (pegtyarova and pochinok., 1960) إلي أن التأثير التثبيط في المواد المعزولة لنبات النعناع يعود إلي وجود الفينولات ,و حسب (Nehia and Zainab., 2018) أن وجود المركبات الفينولية لها دور مهم فهي تمنع نمو البكتيريا نتيجة لتأثيرها على تثبيط الإنزيمات المسؤولة عن التفاعلات الأيضية الأساسية من خلال تفاعلها غير المتخصص مع البروتينات المؤدية الى متحولة البروتين و بالتالي عدم قدرة نمو البكتيريا,ويمكن أن عود فعالية التثبيط إلي احتواء المواد الفعالة على المنثول والمنثون ذات الفعالية التثبيطية العالية ضد الأحياء المجهرية .

قد لاحظنا أنه يوجد تباين في الفعالية التثبيطية للمستخلصات وحسب (Ivana, 2011) أن هذا التباين يعود الاختلاف في النشاطية المضادة للبكتيريا الى نوعية وكمية المركبات المستخلصة وذلك باختلاف طرق الاستخلاص والمذيبات المستخدمة, وبين (kim and shim., 2011) أن الفعالية التثبيطية لمستخلص بعض النباتات ضد البكتيريا تعتمد على نوع البكتيريا المدروسة وطريقة وزمن الاستخلاص والأس الهيدروجيني للاستخلاص وكل هذه عوامل مؤثرة على الفعالية لأي مستخلص نباتي ضد أي كائن حي .وقد أظهر الباحثون (Benyagoub et al.,2016) أن نشاط البكتيريا قد يختلف بإختلاف طبيعة البكتيريا جرام(-) وجرام(+),والتي ترتبط بالتمايز في بنية الغشاء .حيث أن بكتيريا جرام (+) تكون حساسة اتجاه التغيرات البيئية كدرجة الحرارة والحموضة و المستخلصات الطبيعية ؛نتيجة لغياب الغشاء الخارجي (Balentine et al., 2005) .

الخاتمة

الخاتمة

تتميز الجزائر بمساحات شاسعة وتضاريس مناخية متعددة، مما ادى الى تنوع الثروات الطبيعية، وهذا ما جعل الجزائر تمتلك العديد من الانواع النباتية البرية المختلفة من بينها عدد كبير من النباتات الطبية والعطرية منها النعناع *Mentha Spicata.L* ،حيث كان محور دراستنا.

وقد جرى بحثنا حول دراسة مقارنة المستخلص الميثانولي لنبات النعناع في مناطق مختلفة، وقد قمنا بجمع العينات لنبات النعناع *Mentha Spicata.L*من ثلاث مناطق (الوادي_عنابة_تبسة).

وبغية الكشف عن المركبات الفينولية قمنا بتحضير المستخلص الميثانولي لنبات النعناع في المناطق المدروسة ومنها تمكنا من تقدير مردود المستخلص الميثانولي، حيث سجلت أعلى قيمة للمستخلص في منطقة تبسة بنسبة قدرت ب 10.8% .

اما التقدير الكلي لمحتوى الفينولات سجلت أعلى قيمة لمنطقة تبسة بقيمة 247.5641 ملغ مكافئ لحمض الغاليك لكل غرام من المستخلص. وكان محتوى الفلافينويدات لنبات النعناع *Mentha Spicata.L* كانت نسب متقاربة للمناطق الثلاث في حين سجلت أعلى قيمة لمنطقة عنابة بقيمة 63.81319 ملغ مكافئ الكيرسيتين لكل غرام من المستخلص.

ولمعرفة النشاطية البيولوجية لنبات النعناع *Mentha Spicata.L* قمنا بدراسة النشاطية المضادة للاكسدة، وذلك بإختبار تثبيط الجذر الحر *DPPH،بتحديد قيمةIC_{50} المعبرة عن التركيز اللازم لتثبيط 50% من الجذر الحر، وقد كانت أعلى قيمة سجلت لمنطقة الوادي قدرت ب ملغ/مل 87.1 =IC_{50}،يليها مستخلص نبات منطقة تبسة بقيمة ملغ/مل 77.79=IC_{50} بينما سجلت اقل قيمة لمستخلص نبات منطقة عنابة بقيمة ملغ/مل IC_{50}=70.53 .

ومن بعد ذلك قمنا بإختبار القدرة الارجاعية لشوارد الحديد (FRAP) تم تحديد مقدار EC_{50} المعبر عن التركيز اللازم لتحقيق امتصاصية 0,5 نانومتر لارجاع شوارد الحديد الثلاثي، حيث اظهرت النتائج أعلى قيمة لنبات منطقة تبسة بتركيز 89,10ميكروغرام/مل .

واجرينا اختبار انحلال كريات الدم الحمراء Hémolyse لتحديد قدرة المستخلصات النباتية على حماية اغشية كريات الدم الحمراء من التحلل اثر تعرضها للاجهاد التأكسدي ، حيث تم تحديد التركيز الموافق لانحلال نسبة 50% من كريات الدم الحمراء، وقد كانت احسن قيمة لمنطقة عنابة بقيمة تقدر ب ميكرولتر/ مل 253,87

كما قمنا بدراسة الفعالية المضادة للبكتيريا حيث تبين ان المستخلصات الميثانولية تمتلك فعالية معتبرة لمستخص نبات النعناع *Mentha Spicata.L* ضد السلالات الثلاثة المختبرة ،حيث اوضحت النتائج اكبر فعالية لمستخلص نبات منطقة الوادي وقدر اكبر قطر بـ 14.6 ملمتر من *Staphylococcus aureus* الموجبة غرام.

من خلال دراستنا تبين ان المستخلص الميثانولي لنبات النعناع *Mentha Spicata.L* الماخودة من ثلاث مناطق مختلفة يتاثر نموه بالظروف المناخية والتربة المزروع فيها وقد بينت دراستنا لهدا النوع *Mentha Spicata.L* انه يحتوي على العديد من المركبات البيولوجية النشطة الفعالة ومن هنا يوصى باستغلاله في المجالات الطبية الصيدلانية والغذائية وغيرها العديد من المجالات.

المراجع

المراجع باللغة العربية:

- إبراهيم ح ؛(2013).دراسة الفعالية البيولوجيا لبعض نباتات العائمة الشفوية و الفعالية ضد الأكسدة.مذكرة تخرج لنيل شهدة الماجيستر، جامعة قاصدي مرباح. ورقلة. ص 17
- ابوزيد ش ن؛(1992) .النباتات الطبية و منتجاتها الزراعية والدوائية .الطبعة الثانية.دار العربية للنشر والتوزيع.ص12.
- إراتني ن ؛ (2008). دراسة تأثير المضاد للبكتيريا و المضاد للأكسدة لمستخلصات *Punica grantur.Artemisiaherba alba Querus* وبعض مركبات الفينولية .مذكرة ماجستير . جامعة فرحات عباس .سطيف.ص27
- بلامه .ع؛(2014).طرق زراعة واستغلال النباتات الطبية والعطرية بواحات عين صالح في الجنوب الجزائري .الباحث.ع11.ص14 .
- بن سلامة ع ؛(2012). النشاطات المضادة للاكسدة والمثبطة للانزيم المؤكسد للكرانثين لمستخلصات اوراق *HeritiaCheirifolia*مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير ، جامعة فرحات عباس سطيف..ص90.
- بنشيخ أ ؛ (2020).المساهمة في دراسة بعض النباتات العطرية و الطبية من نوميديا الشرقية وتقنيات تثمينها. جامعة عنابه باجي مختار.عنابة .
- بن عمر م ع ؛(2019).دراسة فيزيوكيميائية وبيولوجية للزيت الاساسي لبعض النباتات الطبية (Cotulacineraorigammajorana_LAmmudoucusleucotrichus_Mentha piperita).رسالة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه . جامعة حمه لخضر.الوادي. ص16.
- البنهاوي م ا.الجنزوري م ع؛(2018).أسس كيمياء الأنسجة .المكتبة الأكاديمية.
- بوديار ط؛(2008). فصل وتحديد نواتج الأيض الثانوي ودراسة الفعالية المضادة للأكسدة لنبتة(Euphorbia guyoniana). مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير، جامعة منتوري.قسنطينة. ص 128.
- بوترعة ن.هواري م؛(2022).الفوائد الطبية للنباتات العطرية في الأندلس ما بين القرن (3-6ه\ 9-12م).مجلة المعارف للبحوث و الدراسات التاريخية.م7.ع4.ص2
- بوختبي ح؛(2010).النباتات الطبية المتداولة في المنطقة الشمالية لولاية سطيف.دراسة تشريحية لنوعين من جنس Menthaوالنشاطية ضد البكتيرية لزيوتها الاساسية .مذكرة ماجستير .جامعة فرحات عباس .سطيف .ص12-13-14
- بوغزالة ن.بوزغاية خ.سلطاني ر.مومني ر؛(2022).تطور نظم الري في الواحات الجزائرية دراسة حالة واحة وادي سوف.مذكرة نيل شهادة الماستر.جامعة الشهيد حمه لخضر.الوادي .ص14.
- ثليب م .بونطة ش ؛(2022). دراسة تأثير الزيت الأساسي لنبات النعناع على النشاطية الضد البكتيرية و الضد التأكسدية. مذكؤة لنيل شهادة الماستر . جامعة قاصدي مرباح .ورقلة.ص36-30.
- جابر ر؛(2015). الزراعة في إقليم وادي سوف الآليات - الواقع –آفاق.مذكرة ماجستير.جامعة الاخوة منتوري.قسنطينة.ص14-26
- جرموني م؛ (2009).النشاطية المضادة للاكسدة لمستخلصات نبتة الخياطة Teucrium polium.مذكرة ماجستير في البيوكيمياء .جامعة فرحات عباس .سطيف.ص27

- جديل ص ؛ (2015) .تقدير المحتوى الفينولي و التاثير المضاد للاكسدة لمستخلصات نبات *Pistacia Lentisus L* و *Artemisia camespestris* و *Argania spinia L*. مذكرة لنيل شهادة الدكتوراة ، جامعة فرحات عباس سطيف 1 ،ص:76-85.
- حيدر إ ب، سوسن ع ح، وسن ك ع ت؛(2017). استعمال الزيت العطري لحبة البركه *Nigella sativa*و *Mentha Spicata.L* في إطالة مدة وحفظ الجبن الأبيض. المجلة العراقية لبحوث السوق و حماية المستهلك. م9.ع1.ص6.
- حسن م م. اسراء م ع؛(2019). الفلافويندات وخصواصها الدوائية. مجلة العلوم الطبية والصيدلانية. م 3 ع 4.ص9.
- خالد ي .حمدوش م ؛(2021). دراسة نظرية لمدى فعالية استعمال زيت النعناع *Mentha Spicata.L* في علاج الصداع النصفي .مذكرة لنيل شهادة ماستر.جامعة الإخوة منتوري .قسنطينة .ص7.
- دبار ص.زكايرة ن ؛(2019). المساهمة في دراسة الفعالية المضادة للاكسدة لمواد الأيض الثانوي لنباتين من العائلة الشفوية النامية في منطقة وادي سوف النعناع الاخضر *Mentha spicta*و النعناع طويل الاوراق *Mentha logifolia*.مذكرة ماستر .جامعة حمه لخضر.الوادي .ص55.
- دركي إ ؛ (2020).المساهمة في دراسة تأثير العوامل المناخية و الترابية على الخصائص البيوكيميائية لنبات النعناع المائي L *Mentha aquatica* .مذكرة لني شهادة الماستر.جامعة الشهيد حمه لخضر .الوادي.ص15
- رغد أ ع؛(2015). المحتوى الكيميائي والفعالية المضادة البكتيريا لأوراق النعناع Mentha Spicata.Lو استعماله في صناعة الجبن العراقي الطري. المجلة العربية للغذاء والأغذية. ع33. ص47-48-49-50
- رياض ش خ؛(2013). تقييم الفعالية التثبيطية لأجزاء نبات النعناع .*Lspecita Mentha* ضد بعض انواع البكتريا المرضية المسببة لتلوث الأغذية.مجلة الكوفة للعلوم الزراعية. م5.ع1.ص410-415-416.
- زردومي س؛(2015). دراسة تشريحية ودراسة النشاطية البكتيريا الضد بكتيرية والضد تأكسدية لزيتها الأساسي *Artemisia campestris L* في منطقة آريس .مذكرة لنيل شهادة الماجستير.جامعة فرحات عباس .سطيف .ص53.
- شرادة ن. عوادي م أ؛(2019). دراسة العالقة الفيتوكيميائية بين نبات الأرطى *Calligonum comosum* . العائل والترثوث L'herفي وادي سوف. مذكرة لنيل شهادة ماستر، جامعة حمه لخضر. الوادي. ص 124
- طرشاوي ب .تأثير العوامل المناخية على العمارة .جامعة تلمسان.ص51.
- عاشوري.أ.2009.فصل وتحديد منتجات الأيض الفلافونيدي لنبات(Pulicariacrispa (Forsk
- عباس ب م.2001.دراسة نواتج الأيض الثانوي الفلافونوديات الفعالية المضادة للاكسدة للنبتة Convo LvuLus .Dupis nus Coos .&kral .ConvoLvuLaceae
- عبد الرحيم ي ؛(2009).موسوعة النباتات الطبية الهامة فيالمنطقةالعربية.دارالخير.بيروت .ص208-212.

- علية ف.سعدون ن ؛ (2017).مساهمة في تتبع المحتوى الفينولي و دراسة النشاطية المضادة للاكسدة لنبات المرخ *Genista saharae Cosse* النامي في منطقة واد سوف خلال مراحل النمو المختلفة .مذكرة لنيل شهادة ماستر.جامعة حمه لخضر.الوادي ص82.
- غياث.م ؛ (2015).تعيين التركيب الكيميائي للزيت العطري الأساسي في أوراق نبات المليسة وتعيين المحتوى الكلي للفينولات والفلافونوئيدات من منقوع أوراقها.مذكرة ماجستير في الكيمياء.جامعة دمشق.سوريا.ص15-16
- فضل الدين أ؛ (2020).صورة الموروث السياحي لولاية تبسة في ضل عولمة الإعلام .مجلة المواقف للبحوث والدراسات في المجتمع و التاريخ.ع خاص .م17.ص328.
- قماز ث . لخميس ع .بغياني ع ؛ (2021).النشاطية المضادة للاكسدة للمستخلصين مثوليين لنبات Alka nna tinctoria L . مجلة العلوم و التكنولوجيا .ع3.ص37
- كاظم.ح ي د. ؛ (2003).لفعالية البيولوجية والمضادة للميكروبات لمستخلصات بعض النباتات الطبية والعطرية.مذكرة ماجستير.جامعة.آل البيت.الاردن.ص30 .
- محمد ب ع؛ (2011).دراسة بعض التاثيرات البيولوجية لمستخلص نبات الشاي الأخضر Camellia Sinensis على النشاط المضاد للاكسدة و النشاط المضاد للبكتيريا . رسالة نيل ماجستير ، جامعة منتوري قسنطينة ،ص: 78.
- مالكي ف .تواتي ع .كريمات س ؛ (2020).تأثير العوامل المختلفة على نشاط المضادة للأكسدة للبراستمول وبعض مشتقات الانيليد .مجلة العلوم و التكنولوجيا .ع2 .ص35 .
- مظفر إ..العابدي خ ؛ (2011).المحتوى الغذائي و الكيميائية لأوراق الريحان Ocimunbassilicum .مجلة مركز بحوث التقنيات الأحيائية .م 5.ع 2.ص 68.
- معلول ن.أوذني س.أوذني و؛(2021).دراسة المستخلص الميثانولي والنضاط المضاد للأكسدة لمستخلص نبات القرينة *Halocnemum strobilaceum* مذكرة لنيل شهادة الماستر .جامعة حمه لخضر .الوادي .ص46-47.
- مخدمي ن ه ؛(2014).استعمال المستخلصات المائية لنبتيي *Matricaria pubscens* و *Pituranthos chloranthos* كمعطرات طبيعية للجبن "الأمير " ودراسةالنشاطية الضد البكتيريا ليوتها العطرية .مذكرة لنيل شهادة الماجستير .جامعة فرحات عباس .سطيف .ص105
- مزراق ع ؛ (2010).فصل وتحديد نواتج الأيض الثانوي لنبتة Ononis angustissima.Fabaceae لطور خلات الايثيل. مذكرة ماجيستير.جامعةمنتوري .قسنطينة .ص .25
- .ميثاق ا؛ (2010).بحث وتحديد نواتج الأيض الثانوي لنبات القات Catha edulis من العائلة Celastraceae و نبات البوليكارياPulicariajaubertii من العائلة Asteraceaeوتقييم الفعالية البيولوجية .رسالة الدكتوراه .جامعة منتوي.قسنطينة.ص59
- هيكل س. محمد ع ر .عمر ع الله ؛(1993). النباتات الطبية والعطرية .منشأت المعارف.الاسكندرية .مصر.
- وكواك .ح ؛.(2019).تثمين الزيوت الأساسية ل:النعناع المائي Mentha aquatica . var.citrata الجرتيلThymusalgeriensisBioss.&Reut .والعطرشة Pelargonium graveolens.

المستخلصة من النباتات العطرية والطبية في المناطق الجافة .أطروحة الدكتوراه .جامعة حمه لخضر.الوادي .ص10

- ونس أ ل.(2018).التحولات الغذائية الايض في النبات .الطبعة الأولى .جامعة ديماط .مصر.ص1
- يازجي م.العوض د. جريكوس ب.؛(2015).دراسة الفعالية التثبيطية لمستخلصات نبات النعناع *Mentha longifolia* تجاه عزلة من الفطر *Drechsleradematioidea* .مجلة جامعة تشرين للبحوث و الدراسات العلمية. سلسلة العلوم البيولوجية.م 37.ع 1.ص20.

المراجع باللغة الأجنبية:

- Abdu H M. Asfaw D H.Girmai G D.Eyasu M E.Mesfin A T.Abinet A.Abiy A G.Boki L T.,(2022).Prental developmental toxicity study of herbal tea of *Moringastenopetala* and *Mentha Spicata.L* leaves formulation in wistarrats.journal toxicology reports.N9.P:1854.
- ABIRAMI A. GUNASEKARAN N. PERUMAL S.,(2014). In vitro antioxidant, anti-diabetic, cholinesterase and tyrosine inhibitory potential of fresh juice from Citrus hystrix and C. maxima fruits. Food Science and Human Wellness. vol (03).P:18-22
- Adam EHK ,Anwar FAM ,ALkharfyK,Gilani AU.,(2017) . Chemo-geographical vraiation in the composition of volatiles and the biological attributes Essential oil from saud Arabia L of Mentha longifolia.
- Attoui B .kherse N.bousnoubra H.,(2012).State of vulnerability topollution of the bigreservoirs of ground water in the region of annaba-bouteldjaneAlegria.journalgeographia technica.n2.p2.
- Bahadori M B. Zengim G.Bahadori S. Dinparast L. Movahhedim N.,(2018).Phenolic composition and functional properties of wild mint(*Mentha longifolia*L)var.calliantha(Stapf) Briq.International Journal of Food Properties.Vol 21.N1.p:198-199-200.
- BANERJEE B. KUNWAR A. MISHRA B. PRIYADARSINI K.,(2008). Concentration dependent antioxidant \ pro-oxidant activity of curcumam studies from AAH induced hemolysis of RBCs, Chemico-bioligicalInteractions.vol (174).P:138.
- Bauer A W.Perry D M.Kirby W M.,(1960).Drug usage and antibiotic susceptility of staphylococci. Journal of the American Medical Association . Vol173.N5.P :
- Bauer A.Turck M.,(1966).Antibiotic susceplility testing by a standardized single disk method.American journal of clinical phthology .vol45.N4.P:493.
- Bazaid S A M A.EL Amoudi E F.Ali A E S.,(2013).volatile oil studies of some aromatic plants in taif region.Journal Med plants stud .N1.P119-128.

- Bazaid S A. EL-AmoudiEF.A A. Abdel H.,(2013) .volatile oil studies of some aromatic plants in Taif region .Journal Med plants stud.N1.P:119-128.
- Bennie R .Redouani K.,(2019). Extraction et caractérisation physiocochimique et biologique des huiles essentielles extraites à partir d'une plante médicinale (Mentheaquatics) de larégion d'el Oued , mémoire master ,Univérsité Hamma Lakhdar.EL OUED.P78.
- Benyagoub D. Arab L. Beecher G. Dwyer JT. Falts J.,(2005). Flavoroid and Heart Health. Journal of Nutrition. P719
- BRAHMI M. ,(2019). Evaluation des Effets prophylactique de l'administration d'un extrait de Mentha Spicata.L (menthe verte) chez les rats wistar Co-exposés au plomb et manganèse. Etude biochimique, histologique et neurocomportementale.Thèse de Doctorat. Université Dr. Moulay Tahar. De Saida. P40.
- Chachoua K.Boughoufla K.,(2018). effet de la fertilisation sur le rendement de l'espèce de la menthe vert. ,mémoiremaster.UnivéritéAbd El Hamid Ibn Badis_Mostaganem.p:08
- Chouika A .Cheusae A . AounallahC .AounallahI .Alia F,(2020) Phytochemical Studay, nutritive valure , antiosidant and anti inflannatiory activities of phenolic extracts from desert plant calligoumcomosunl'Hér.Algeraian Journal of Biosciences. Vol 1.N.2.P38.
- Chouikh A.Chemsa A E K.Aounallah C. Aounallah I.Alia F.,(2020).Phytochemical study ,nutritive value ,antioxidant anti-inflammatory activities of phenolic extracts from desert plant *Calligonum comosum* L'Hér.Alerian journal of biosiences.vol01.N02.P70.
- coleT.brickell C.,(2002). the american horticultural society encyclopedia of plants &flawers
- Correa M. ,2020.Antimicrobial metal-based nanoparticles a review on theeeeeir synthesis ,types and antimicrobial action open access0beilsteni journal of Nanotechnology.N11.P:1450-1469.
- Ddeaniele w.,(2013).Genomique fonctionnelle de La biosyntheses des stilbenes chez la vigne. vitisvinifera. Thesesdoctorat .universite de Strasbourg.France . P2
- Ding S I M.Fall A D.Badji K D.Sarr A.Sene M.Mbaye A.Diatta W.Bassene E., (2017).Evaluation de l'activite antioxydante des extraits hydro-ethanolique des feuilles et écorces de piliostigma thonningii schumach.Journal of biological and Chemical Sciences .vol11.N2.P:770.
- -DOLCI.A. PANTEGHINI.M.,(2014). Harmonization of automated hemolysis index assessment and use: Is it possible, ClinicaChimicaAsta .vol (432) .P: 38.

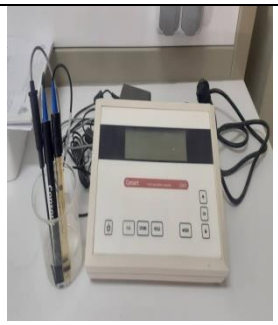
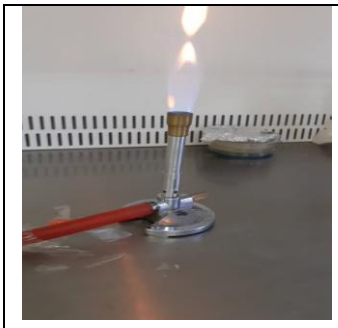
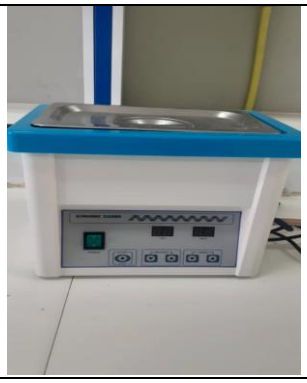
- Ebrahimzadeh M A.Nabavi S M. Nabavi S F.,(2010). BIOLOGICAL ACTIVITIES OF METHA SPICATA L. Journal Pharmacologyonline.N 1.P844.
- Edris A .shalaby A S.fadelhm A W.,(2003). evaluation of a chemotype of spearmint (menthe spicata) grown in siwa oasis Egypt eurfood res techno.p74
- Ela MA.EL-Shaer N.Ghanem N.,(1996).Antimicrobial evaluation and chromatographic. Vol51.N12.P:993-994.
- Farzaei M H. Bahramsoltani R.Ghobad A. Farzaei F. Najafi F.,(2017).Pharmacological activity of *Mentha longifolia* and its phytoconstituents. Journal of Traditional Chinese Medicine.p 37.
- Guettaf, S.,(2016). Recherche D'activités Biologiques Des Plantes Endémiques Du Sahara Algérien; Genista Saharae Coss. & Dur. Et Ononis Angustissimalam. (Fabaceae). École Normale Supérieure -Kouba- Alger.Mémoire Magister. P: 60..
- HakemS etBenidir N.,(2021). Activité anti-oxydante des extraits de Mentha Spicata.LL.Mémoire Master .unvi A.MIRE . Bégaia.P5-36.
- Ivana k. Milena N. Miodrag l.,(2011).Comparison ofanticesudantand antinnicrobial activitées of methanolic extraction technique. Biotechnolog and bioemgineeringchinese journal ofchemicalengineerung. Vol 19.N 3.P: 504_511.
- JUDITH M.,(2005).Etude phytochimique et pharmacologique de Cassia- nigricans vahl, (Caesalpinpaceae) utilisée dans traitement des dermatose au Tchad, Universit é de Babako, Mali, Thèse pour obtenir le grade de docteur.P: 212.
- Kaddour A.,(2022). Effet des facteurs climatique et du sol sur les substances actives de Mentha Spicata.L.L de la famille lamiacées cultivée en Algérie .Thése Doctoura .Univérsité Echahid Hamma Lakhdar. El Oued. P: 55_56.
- KALAIVANI T. RAJASEKARAN C. MATHEW L.,(2011) .Free radical- scavenging, cytotoxic, and hemolytic activities of active antioxidant compound ethyl gallate from leaves of Acacia nilotica (L.) Wild. Ex. Delile Subsp. Indica (benth.) Brenan. Journal of Food Science, 76 (6):148.
- Khezeni B .BOUSBIA B A.,(2023).Community Awareness of Argicultural Heritage Systems .GHIAS . sites: The Case of the Ghout Systems in the SoufOasis.Journal of rural and Community Development.18.p23.
- Kim Y S. Shim D H.,(2005). Volitile components and antibacterial effects of pine needle (pinusdensiflora Sand Z). extracts. Food Micrbiology. P45.

- Korichi S.,(2007).étude du comportement de la menthe poivrée menthe pipérita L sous palmeraies dans la région de Ouargla . mémoiremaster.Université Kasdi Merbeh .Ouargla . p:07.
- Kuntal.D and Sevgi.G..,(2018).Secondary Plant Metabolites their separation and indentification and role in humandiseas eprention .journal of Annals of phytomedicine.7(2).PP:18
- Laamari F. Mostefaoui C.,(2016). contribution à l'étude de quelque paramètres biochimique et biologique (antioxydante et anti bactérienne) de Oudenyaafricana R de la région de Ghardaïa.mémoire master .Univérsité Hamma Lakhdar. El Oued.P19.
- Matkowski A.Piotrowska P.,(2006).Antioxidant and free radical sacavenging activities of some medicinal plants from the Lamiaceae .Fitoterapia.N77.P:346-353.
- Mirna Y S A A.,(2017).Phenolic compounds and antioxidant activity of urtica dioica and Sarcopterium spinosum in Palestine and their biological activities.Memoiremester.UniversityBethlehem.Plestine.P:41.
- Mohaddese M.,(2017).Mentha Spicata.L L .essential oil ,phytochemistry and its effectiveness in flatulence .Journal of Traditional and Complementary Medicine.N11.P:76
- MohamdB.Azeddine E B.Mohamd K.Badriyah S A.Omkulthom A K.AmineA.BadiaaL.Ahmed S B.,(2022).Total polyphenols content ,Antioxdant and Antimicrobial activities .JournaL molecules.N27.P4.
- NehiaH.Zainab N.,(2018).Antimcrobial effects of *Menthapulegium*extract against *Staphyloccocusaureus* bacteria.AL-Mustansiriyah journal of science.vol28.N2.P67.
- Oladeji.O.؛(2016).The Characteristics and Roles of Medicinal Plants: Some Important Medicinal Plants in Nigeria .Nat Prod Ind J .PP: 102.
- Pegtyerova E. Boulanouar A. Souid A M. Nebbou N. Bouloufa A;(2016). Essai d'évaluation de l'activité antibactérienne de la gommearabique d'acacriatortilis(Forssk) contre quelques souches bactériennes pathogénes Bulletinde la société Royale des sciences de tiége. P: 25_237_252.
- Philp M,(2004). The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. Songklanakarin Journal Science Technol. Vol26. N2.P214
- Rohit B.Eloy F C .Aayushi G.Pavel N.Okao M .Lucie S.Roman S.Kareel S.,(2023).Oryzalin polyptoids with superior morphology and increased levels of essential oil production in *Mentha Spicata.L L* .Journal Industrial Crops et Products.N198.P2

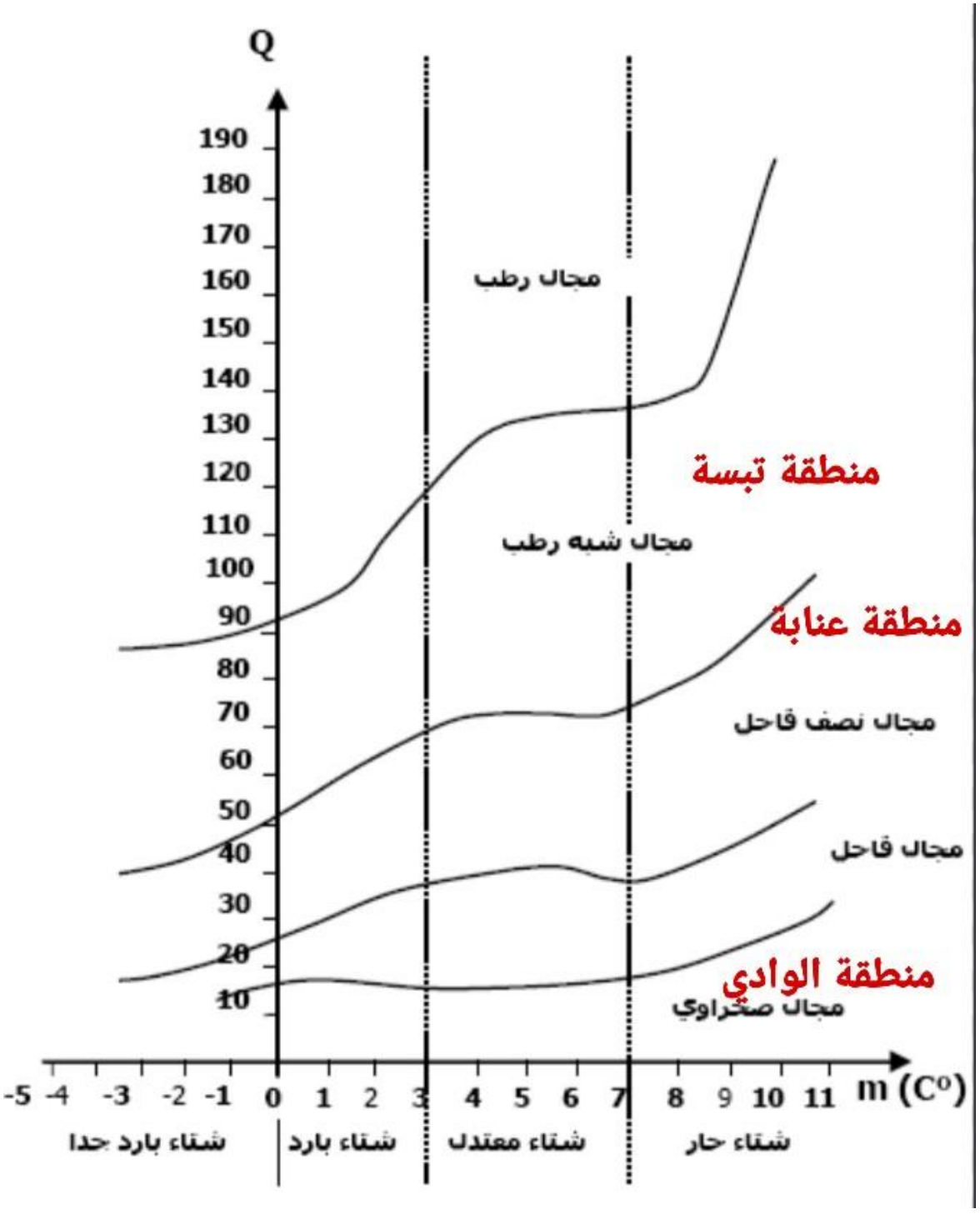
- Saeed S. Tariq P.,(2005). Antibacterial activies of Mentha pipritapisum sativum and Momordica charantia. Pak journal Bot.vol37.N4.P: 997_1001.
- Salah Z.Boudoukha A R. Benaabidate.,(2018) impqcts of natural conditions and anthropogenic activities on groundwater quality in tebessa plain,Algeria. Journal Sustainabel Environment Research.vol28.N6 P341.2.
- Saliha B., (2020) .Métabolits secondaires de de ononisnitissincl .(Fabaceau) et évaluation biologique . thése Doctorat . univi Hadj Lakhdar . BATNA.
- Suman C .Shabana K .Bharathi A. Hemant L.Min H Y .Mahmoud A.ELsohly A. Khan. , (2014).Assessment of total phenolic and flavonoid content, antioxidant properties ,and yield of aeroponically and conventionally grown leafy vegetables and fruitgrops:Acomparative study. Evidence-Based complementary and Alternative Medicine.p:2.
- Supriya M. Nagamani, J.Komal K J., (2013). Cytoprotective And Antimicrobial Activities of Stem Extract of *Caesalpinia Mimosoides*. International Journal of Pharmaceutical and Biological Research.vol4.N (1).P:18-25.
- Ullah N. Khurran M. Amin M U. Afridi H H. Khan M A. Khayan S M U. Ullah S. Najeeb U. Hussain J.,(2011). Comparison of phytochemical comsisruents and antimicrobial activites of Mentha Spicata.L form four northerm districts of khyberpakhtunkhua. Journal of Applied pharmaceutical science. Vol 1.N 7.P72_76.
- VALENTE M. BALTAZAR A. HENRIQUE R. ESTEVINHO L.CARVALHO M ., (2010) .Biological activities of Portuguese propolis:protection against free radical-induced erythrocyte damage and inhibition ofhuman renal cancer cell growth in vitro,Journal*Food Chem Toxicol*. Vol 49 .P: 86–92.
- Zaga N.,(2010).Purification et Idontification De Polyphenols Stilbeniques Presents Dans La Vigne. These De Doctorat. UniversiteAnnaba.Algerie.p22.
- Zineb S.Yasin D.,(2021).Urbien Identity and Environmental Perception in Annaba,Algeria.Journal of Engineering and Sciences.vol7.N2.P:85.

الملاحق

الأجهزة المستعملة:

			
الحاضنة	مخلاط مغناطيسي	PH -Maitre	Bec Bunsen
الطرد المركزي	ميزان	حمام مائي	قياس الشدة الضوئية
			
ميزان حساس	حمام موجات فوق صوتية	Mac Ferland	ثلاجة

الملحق 01:الأجهزة المستعملة في المخبر



الملحق 02:توضح المجال البيو مناخي لمناطق الدراسة لسنة 2022.

الملحق 03:صور توضح طريقة الحصول على المستخلص الميثانولي لنبات النعناع *Mentha Spicata.L*