رقم الترتيب:

رقم التسلسل:

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشهيد حمة لخضر الوادي

كلية علوم الطبيعة والحياة

قسم البيولوجيا

مذكرة تخرج

لنيل شهادة ماستر أكاديمي

ميدان: علوم طبيعة وحياة

شعبة: علوم بيولوجية

تخصص: التنوع الحيوي وفيزيولوجيا النبات

الموضوع

المساهمة في دراسة تأثيرالعوامل المناخية والترابية على الخصائص البيوكيميائية لنبات النعناع طويل الأوراق *"Mentha longifolia L"*

من إعداد:

- ✓ صبتي وليد
- ✓ فرحات مروان

نوقشت يوم 2020/06/24 من طرف لجنة المناقشة

العايش عمار التهامي	**أستاذ محاظر (أ)**	**رئيسا**	**جامعة الوادي**
غمام عماره الجيلاني	**أستاذ محاضر (أ)**	**مؤطرا**	**جامعة الوادي**
لعوج حسن	**أستاذ مساعد (أ)**	**مناقشا**	**جامعة الوادي**

الموسم الجامعي: 2020/2019

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله الذي تتم بنعمته الصالحات والصلاة والسلام على أشرف السادات سيدنا محمد عليه أزكى الصلوات وأسمى التسليم صلى الله عليه وسلم.

نتقدم أولا بالشكر إلى من يصعد إليه الكلم الطيب والدعاء الخالص إلى الله جلّ في عـــلاه، فلك الشكر والحمد ربنا حتى ترضى ولك الحمد إذا رضيت ولك الحمد بعد الرضى كما ينبغي لجلال وجهك وعظيم سلطانك.

نتقدم بأسمى عبارات الشكر والامتنان إلى :

- الأستاذ الفاضل الدكتور: **غمام عمارة الجيلاني**، الذي نتقدم له بالشكر الوافر والامتنان الغير المنقطع والذي لم يبخل علينا بتوجيهاته ونصائحه القيمة والثمينة طوال مراحـل انجازنا لهذا العمل المتواضع، وكان له الفضل في توفير كل الإمكانيات التي نحتاجهـا في عملنا هذا.
- إلى أعضاء لجنة المناقشة: **الأستاذ العايش عمار التهامي** رئيسا، و**الأستاذ لعوج حسن** مناقشا على قبولهم لمناقشة المذكرة وإثرائها بخبراتهم العلمية ومكتسباتهم الثرية والقيمة.
- كما نشكر الأستاذ **خراز خالد** علـى توجيهاته والدكتـور **معاذ عبو** المتخصص في النباتـات الطبية والعطرية بمدينة تلمسان، ومســؤول مخبر علم التسمم **قدور عبد الباسط** وإلى الزميلة **دركي اشراق وقداري سعيدة** وإلى جميـع طلبة الدفعـة، والشكر موصول كذلك إلى كل أساتذة وعمال جامعة الشهيد حمه لخضر خاصة مسؤولي المخابر كلا باسمـه وإلى آبائنا وأمهاتنا الأكارم الذين ساندونا طـوال مشوارنا الدراسي. وإلى كل من ساهم في انجاز هذا العمل من قريب أو بعيد ولو بكلمة طيبة أو دعاء.

الطالبين

إلى سر الكيان، نبع الحنان إلى أغلى إنسان، إلى من تحت قدميها الجنان، إلى من قد وصاني بها الرحمان رحمها الله وأسكنها فسيح جناته.

أمي الغالية

إلى من أحبني ورعاني، أدبني ورباني، إلى من سهر الليالي وكد بالنهار

أبي الغالي

إلى اخوتي وأخواتي، أقاربي وأصدقائي إلى منيري جهلي ومعلمي حروفي وناقشي دربي

أساتذتي الأكارم وأستاذاتي الكريمات، إلى كل من ساندني ورافقني

في مساري الدراسي إلى كل من ساعدني وأسعدني

إلى كل من حفظهم قلبي ورفقاء دربي

أهدي هذا العمل

وليد

الحمد لله الذي هداني ويسر لي أمري ووفقني لإنجاز هذا العمل

إلى من كان دعاؤهما سر نجاحي إلى من لا يمكن للكلمات أن توفي حقهما

والدي العزيزين أدامهما الله لي

إلى سر الكيان ونبع الحنان أمي الغالية أدام الله في عمرها ورزقني الله برها

إلى أغلى إنسان والدي العزيز الذي لم يألُ جهدا في إيصالي حيث وصلت أدام الله في عمره ورزقني

الله بره

إلى أخوتي الأعزاء وأخواتي العزيزات إلى الأقارب و الأصدقاء

إلى أساتذتي الأكارم وأستاذاتي الكريمات

و كل من مد لي يد العون من قريب أو من بعيد

إلى كل دفعة ماستر 2020

إلى كل من ساعدني وأسعدني

أهدي هذا العمل

مروان

الملخص

Résumé

Abstract

الملخص

تهدف دراستنا هذه إلى إيضاح العلاقة الوطيدة بين العوامل المناخية والترابية و الخصائص البيوكيميائية والعلاجية المتمثلة في النمو الخضري ودرجة الحموضة والناقلية الكهربائية، المركبات الغذائية، المركبات المضادة للأكسدة والنشاطية ضد DPPH والـ FRAP وضد تحلل كريات الدم الحمراء، للجزء الهوائي لنبات النعناع، نوع نعناع طويل الأوراق (الجبلي) *Mentha longifolia* L الذي ينتمي إلى العائلة الشفوية Lamiacea حيث تم أخذ 3عينات نباتية في مرحلة الأزهار من ثلاثة مناطق مختلفة النطاق البيومناخي من الجزائر وهي (الوادي، باتنة، تلمسان).

أوضحت النتائج المتحصل عليها تفوق نبات منطقة تلمسان عن باقي المناطق في الصفات المورفولوجية المدروسة، مساحة الورقة وطول النبات والمقدرة ($78cm$,$10.78cm^2$) على التوالي، كما تميز عصير أوراق النبات بأقل ملوحة وقدرت الناقلية الكهربائية بقيمة CE=1285µs/cm، كما تفوقت في المحتوى الكمي للبروتين والدهون 54.58mg/g , 2.60mg/g على التوالي.في حين سجلت أعلى نسبة من حيث مردود الزيت الطيار بـ 4.44 % وأعلى قدرة ارجاعية للحديد (FRAP) عند التركيز الفعال EC_{50}:209.26µg/ml وأعطت أقصى حماية من انحلال كريات الدم الحمراء (Hémolyse) عند التركيز EC_{50}:451.28µg/ml، بينما تتفوق نباتات منطقة باتنة في كمية الكربوهيدرات ومحتوى الفلافونويدات المقدرة بقيمة 8.68mg/100g E Qu.Ex , 113.06mg/g على التوالي، وناقلية كهربائية بقيمة CE=1285µs/cm.

كما أظهرت النتائج تفوق نبات منطقة الوادي في مردود المستخلص الميثانولي المقدربـ 1.14% وكمية الفينولات المقدرة بـ 31.46mg/100g E AG.Ex ونشاطية مضادة للأكسدة DPPH عند تركيز IC_{50}=90.04µg/ml. من خلال النتائج المتحصل عليها يمكن القول أن نبات منطقة تلمسان يعتبر الأكفأ في معظم الخصائص المورفولوجية والغذائية والعلاجية بينما تميز نبات منطقة الوادي في خاصية النشاطية المضادة للأكسدة وهذا ما يبين لنا حقيقة تأثير الخصائص المناخية والترابية ومياه السقي على الخصائص المورفولوجية من جهة والتركيبة الكيميائية وفعالية المواد الكيميائية من جهة أخرى.

الكلمات المفتاحية: نبات النعناع طويل الأوراق (*Mentha longifolia* L)، المناخ، التربة، الخصائص البيوكيميائية، النشاطية المضادة للأكسدة.

Résumé

Cette étude vise à illustrer l'influence des facteurs climatiques et édaphiques sur les paramètres biochimiques et thérapeutiques et la croissance végétale, à savoir le pH, la CE, les composés alimentaires, les composés bioactives, l'activité antioxydantes de DPPH et FRAP et anti-destruction des globules rouges (Hémolyse). Elle a été effectué sur la menthe à longue feuilles *Mentha longifolia* L, (Lamiaceae), où trois échantillons de plantes ont été prélevés en phase florale dans trois régions à une étage bioclimatique différentes (El-Oued, Batna et Tlemcen).

Les résultats obtenus, montre que la menthe de la région de Tlemcen est supérieure aux reste régions en termes des caractéristiques morphologiques (surface de la feuille et longueur de la plante (10.78cm^2,78cm)). Alors que l'extrait des feuilles a été caractérisé par une salinité plus faible par rapport aux autres échantillons. Concernant la conductivité électrique (CE), elle a été estimée par une valeur de 1285µs/cm, ainsi que la teneur en protéines et des lipides (2,6 mg/g, 54.6 mg/g) respectivement. Dans cette région, on a enregistré le rendement le plus élevé d'huile essentielle (4.4%), la capacité de réduire du fer (FRAP) a la concentration efficace (EC_{50} = 209.3 µg/ml) et la protection maximale contre la destruction des globules rouges (EC_{50}= 451.3µg/ml). Alors que la menthe de Batna a une teneur plus élevé en glucides (113.1 mg/g) et des flavonoïdes (8.7 mg/100g E Qu.Ex), avec une conductivité électrique de 1285 µs/cm.

Concernant les résultats relatifs à la menthe d'El Oued, elle a un rendement d'extrait méthanoliquela plus élevée (1,1%), des polyphénols (31.5 mg/100 E AG.Ex) et d'activité antioxydantes DPPH (IC_{50} =90.04µg/ml).

Selon nos résultats, la menthe du Tlemcen peut être considérée comme la meilleure menthe à cause de propriétés morphologiques, nutritionnelles et thérapeutiques. Tandis que la menthe d'El Oued est caractérisée par une activité antioxydante importante. En conclure que les facteurs climatiques et édaphiques affectent sur les caractéristiques morphologiques d'une part et la composition biochimique d'autre part.

Mots Clé: Mentha *longifolia* L., climat, Sol., Propriétés biochimiques., l'activité antioxydantes.

Abstract

This study aims to illustrate the influence of climatic and edaphic factors on biochemical and therapeutic parameters and plant growth, namely pH, EC, food compounds, bioactive compounds, antioxidant activity of DPPH and FRAP and anti -destruction of red blood cells (Hemolysis). It was carried out on the long-leaved mint *Mentha longifolia L*, (Lamiaceae), where three plant samples were taken in the floral phase in three regions with a different bioclimatic stage (El-Oued, Batna and Tlemcen).

The results obtained show that the mint from the Tlemcen region is superior to the rest regions in terms of morphological characteristics (surface of the leaf and length of the plant ($10.78cm^2$,78cm)) While the leaf extract was characterized by lower salinity compared to the other samples Concerning the electrical conductivity (EC), it was estimated by a value of 1285µs / cm, as well as the protein and lipid content (2.6 mg / g, 54.6 mg / g) respectively. In this region, the highest yield of essential oil (4.4%), the ability to reduce iron (FRAP) to the effective concentration (EC_{50} = 209.3 µg / ml) and the maximum protection against destruction were recorded. red blood cells (EC_{50} = 451.3 µg / ml). While Batna mint has a higher content of carbohydrates (113.1 mg / g) and flavonoids (8.7 mg / 100g E Qu.Ex), with an electrical conductivity of 1285 µs / cm.

Regarding the results relating to El Oued mint, it has the highest yield of methanolic extract (1.1%), polyphenols (31.5 mg / 100 E AG.Ex) and antioxidant activity DPPH (IC_{50} = 90.04µg / ml).

According to our results, Tlemcen mint can be considered the best mint because of its morphological, nutritional and therapeutic properties. While El-Oued mint is characterized by significant antioxidant activity. To conclude that climatic and edaphic factors affect on the morphological characteristics on the one hand and the biochemical composition on the other.

Keywords: *Mentha longifolia* L., climate., Soil., Biochemical properties., Antioxidant activity.

الفهارس

فهرس المحتويات

شكر وتقدير

اهداء

الملخص

Résumé

Abstract

الفهارس

فهرس المحتويات

فهرس الوثائق

فهرس الجداول

قائمة الاختصارات

مقدمة

الجزء النظري

الفصل الأول: النباتات الطبية والعطرية

I - النباتات الطبية.....3

II- النباتات العطرية.....3

III - الخصائص الكيميائية للنبات.....3

III-1- مركبات الأيض الأولي.....3

III -1-1- الكربوهيدرات (السكريات).....4

III -1-2- البروتينات.....4

III -1-3- الدهون (الليبيدات).....4

III -2- مركبات الأيض الثانوي.....5

III -2-1- الفينولات (Polyphénols - phenols).....5

III -2-2-الفلافونويدات (Flavonoïdes) 6

III-2-3-الزيوت الأساسية (L'huileessentielle).....8

III-3- العوامل المؤثرة على الخصائص الكيميائية للنبات.....10

III -3-1- جمع وجني النباتات الطبية.....11

III -3-2- المياه.....12

III -3-3- الحرارة.....12

III -3-4- التربة 13
III -3-5- الإضاءة 13
III -3-6- الارتفاع عن سطح البحر 14

الفصل الثاني: العائلة الشفوية ونبات النعناع *Mentha longifolia* L

I - العائلة الشفوية 16
II- جنس النعناع Mentha 17
III- نبات *Mentha longifolia* L 19

الجزء التطبيقي

الفصل الأول:المواد وطرق البحث

I- تقديم مناطق الدراسة (الوادي - باتنة - تلمسان) 25
I -1- الموقع والجغرافي لمناطق الدراسة 25
I -2- الخصائص المناخية لمناطق الدراسة 28
II - المواد و الطرق 33
II -1- خصائص التربة لمناطق الدراسة 33
II -2- خصائص مياه السقي لمناطق الدراسة 36
II -3- المادة النباتية و جمع العينات 39
II -4- الصفات المرفولوجية المدروسة 40
II -4-1- مساحة الورقة 40
II -4-2- طول النبات 40
II -5- الصفات الكيميائية لنبات النعناع طويل الاوراق *Mentha longifolia* L 40
II -5-1- تقدير درجة الحموضة pH و الناقلية الكهربائية CE 40
II -5- 2- تقدير القيمة الغذائية في النبات 41
II-6- تقدير المواد الفعالة 46
II -6-1- استخلاص الزيت الأساسي و حساب المردود 46
II -6-2- تحضير المستخلص الميثانولي و حساب المردود 47
II -6-3- التقدير الكمي للفينولات 49
II -6-4- التقدير الكمي للفلافونويدات 50
II -6-5- تقدير النشاطية المضادة للأكسدة لـ اختبار الجذر الحر (DPPH) 51
II -6-6- اختبار القدرة الإرجاعية للحديد (FRAP) 52

II -6-7- اختبار انحلال كريات الدم الحمراء(Hémolyse) 53

الفصل الثاني: النتائج والمناقشة

1- نتائج النمو الخضري..... 56
1-1- مساحة الورقة..... 56
1-2- طول النبات..... 56
2- نتائج درجة الحموضة pH و الناقلية الكهربائية CE..... 58
3- نتائج القيمة الغذائية 59
3-1- المحتوى الكمي للكربوهيدرات 59
3-2- المحتوى الكمي للدهون..... 59
3-3- المحتوى الكمي للبروتين 60
4- نتائج المواد الفعالة 61
4-1- مردود الزيت الأساسي..... 61
4-2- مردود المستخلص الميثانولي..... 62
4-3-المحتوى الكمي للفينولات 63
4-4- المحتوى الكمي للفلافونويدات 64
5- نتائج النشاطية المضادة للأكسدة لـ اختبار الجذر الحر (DPPH)..... 65
6- نتائج القدرة الإرجاعية للحديد (FRAP)..... 68
7- نتائج انحلال كريات الدم الحمراء (Hémolyse) 71
الخاتمة..... 75
قائمة المراجع..... 78
الملاحق

فهرس الوثائق

الوثيقة1:البنية الكيميائية لحمض الشيكيميك "acid Shikimic"..... 5

الوثيقة2: البنية الكيميائية لبعض المركبات الفينولية..... 6

الوثيقة3: بعض أقسام المركبات الفينولية..... 6

الوثيقة4: البنية الكيميائية العامة للفلافونويدات وأهم المواقع المتدخلة في تأثيراتها البيولوجية والحيوية... 7

الوثيقة5: البنية الكيميائية لبعض الأقسام المختلفة من الفلافونويدات..... 8

الوثيقة6: طرق الاستخلاص للحصول على الزيوت الطيارة..... 9

الوثيقة7: رسم تخطيطي للأجزاء المميزة للعائلة الشفوية..... 16

الوثيقة8:خريطة توضح التوزيع الجغرافي للعائلة الشفوية Lamiaceae في العالم..... 17

الوثيقة9: توضح أهم خصائص جنس النعناع Mentha..... 18

الوثيقة10: صورة لنبات *Mentha longifolia* L ومختلف أجزائه..... 19

الوثيقة11: توضح الساق الزاحفة والجذور العرضية عند نبات *Mentha longifolia* L..... 20

الوثيقة12: خريطة توضح التوزيع الجغرافي لنبات*Mentha longifolia* L في إفريقيا..... 20

الوثيقة13: الموقع الجغرافي لمناطق الدراسة..... 25

الوثيقة14: الموقع الجغرافي لمنطقة الوادي..... 26

الوثيقة 15:الموقع الجغرافي لمنطقة باتنة..... 27

الوثيقة16: الموقع الجغرافي لمنطقة تلمسان 28

الوثيقة17: توضح المخطط المطري الحراري (منحنى Gaussen) لمتوسطات درجة الحرارة والتساقط لمنطقة الوادي لفترة 2019..... 31

الوثيقة18: توضح المخطط المطري الحراري (منحنىGaussen) لمتوسطات درجة الحرارة والتساقط لمنطقة باتنة لفترة 2019..... 32

الوثيقة19: توضح المخطط المطري الحراري (منحنى Gaussen) لمتوسطات درجة الحرارة والتساقط لمنطقة تلمسان لفترة 2019..... 32

الوثيقة20: توضح النطاق البيومناخي لكل من منطقة الوادي، باتنة، تلمسان لفترة 2019..... 33

الوثيقة21: توضح جهاز قياس الناقلية CE ودرجة الحموضة pH 40

الوثيقة22: مخطط يوضح أهمالخطوات الرئيسية لاستخلاص الكربوهيدرات، الدهون، البروتين..... 42

الوثيقة23: توضح المنحنى القياسي للغلوكوز..... 43

الوثيقة24: توضح المنحنى القياسي للدهون..... 45

الوثيقة25: توضح المنحنى القياسي للبروتين. 46

الوثيقة 26: جهاز كليفنجر (Clivenger). 47

الوثيقة27: مخطط يوضح أهم الخطوات الرئيسية لاستخلاص مواد الأيض الثانوي..... 48

الوثيقة28: توضح المنحنى القياسي لحمض الغاليك..... 49

الوثيقة29: توضح المنحنى القياسي لحمض الكرسيتين..... 50

الوثيقة30: توضح التحول الذي يحدث للجذر الحر DPPH..... 51

الوثيقة31: توضح تفاعل إرجاع الحديد..... 52

الوثيقة32: مخطط أعمدة يوضح متوسط مساحة الورقة لنبات النعناع L *Mentha longifolia* لكل من منطقة الوادي، باتنة، تلمسان. 56

الوثيقة33: مخطط أعمدة يوضح متوسط طول نبات النعناع L *Mentha longifolia* لكل من منطقة الوادي، باتنة، تلمسان. 57

الوثيقة34: المحتوى الكمي للكربوهيدرات في المادة النباتية الجافة للنوع المدروس في مناطق الدراسة 59

الوثيقة35: المحتوى الكمي للدهون في المادة النباتية الجافة للنوع المدروس في مناطق الدراسة..... 60

الوثيقة36: المحتوى الكمي للبروتين في المادة النباتية الجافة للنوع المدروس في مناطق الدراسة. 60

الوثيقة37: مردود الزيت الأساسي للنبات المدروس في مناطق الدراسة..... 62

الوثيقة38: مردود المستخلصات الميثانولية للنبات المدروس في مناطق الدراسة..... 62

الوثيقة39: المحتوى الكمي لعديدات الفينول للمستخلص النباتي لمختلف المناطق المدروسة..... 63

الوثيقة40: المحتوى الكمي للفلافونويدات للمستخلص النباتي لمختلف المناطق المدروسة. 64

الوثيقة41: المنحنى القياسي لمحلول حمض الأسكوربيك المعتمد في اختبار الجذر الحر DPPH. 66

الوثيقة42: منحنى النشاطية المضادة للأكسدة DPPH للمستخلص الميثانولي لنبات منطقة الوادي. 66

الوثيقة43: منحنى النشاطية المضادة للأكسدة DPPH للمستخلص الميثانولي لنبات منطقة باتنة.....67

الوثيقة44: منحنى النشاطية المضادة للأكسدة DPPH للمستخلص الميثانولي لنبات منطقة تلمسان.....67

الوثيقة45: قيم IC_{50} المثبطة لـ 50% من الجذر الحر DPPH لمستخلص نبات منطقة الوادي، باتنة، تلمسان، وحمض الأسكوربيك.....68

الوثيقة46: المنحنى القياسي لتغيرات الامتصاصية بدلالة تركيزحمض الأسكوربيك المعتمد في اختبار القدرة الارجاعية للحديد FRAP.....69

الوثيقة47: منحنى تغيرات الامتصاصية بدلالة تركيز المستخلص لنبات منطقة الوادي. 69

الوثيقة48: منحنى تغيرات الامتصاصية بدلالة تركيز المستخلص لنبات منطقة باتنة.....70

الوثيقة49: منحنى تغيرات الامتصاصية بدلالة تركيز المستخلص لنبات منطقة تلمسان.....70

الوثيقة50: قيم EC_{50} المرجعة لـ 50% من الحديد لمستخلص نبات منطقة الوادي، باتنة، تلمسان، وحمض الأسكوربيك.....71

الوثيقة51: المنحنى القياسي لحمض الأسكوربيك المعتمد في اختبار انحلال كريات الدم الحمراء (Hémolyse).....72

الوثيقة52: منحنى نسبة انحلال كريات الدم الحمراء بدلالة تركيز مستخلص نبات منطقة الوادي.....72

الوثيقة53: منحنى نسبة انحلال كريات الدم الحمراء بدلالة تركيز مستخلص نبات منطقة باتنة. 73

الوثيقة54: منحنى نسبة انحلال كريات الدم الحمراء بدلالة تركيزمستخلص نبات منطقة تلمسان. 73

الوثيقة55: قيم EC_{50} المضادة لانحلال 50% من كريات الدم الحمراء لمستخلص نبات منطقة الوادي، باتنة، تلمسان، وحمض الأسكوربيك.....74

فهرس الجداول

الجدول 1: يوضح تصنيف نبات *Mentha longifolia* L.....21

الجدول 2: يوضح توزيع المتوسطات الشهرية للعوامل المناخية بمنطقة الوادي في فترة 2019.....29

الجدول3: يوضح توزيع المتوسطات الشهرية للعوامل المناخية بمنطقة باتنة في فترة 2019 29

الجدول 4: يوضح توزيع المتوسطات الشهرية للعوامل المناخية بمنطقة تلمسان في فترة 2019. 30

الجدول 5: نتائج التحاليل الفيزيائية والكيميائية لتربة منطقة الوادي. 34

الجدول 6: نتائج التحاليل الفيزيائية والكيميائية لتربة منطقة باتنة.....35

الجدول 7: نتائج التحاليل الفيزيائية والكيميائية لتربة منطقة تلمسان.....36

الجدول 8: نتائج التحاليل الفيزيائية والكيميائية لمياه منطقة الوادي.....37

الجدول 9: نتائج التحاليل الفيزيائية والكيميائية لمياه منطقة باتنة.....38

الجدول 10: نتائج التحاليل الفيزيائية والكيميائية لمياه منطقة تلمسان.....39

الجدول 11: يوضح نتائج درجة الحموضة pH والناقلية الكهربائية CE 58

قائمة الاختصارات

Kg: كيلو غرام

g:غرام

ml: ملي لتر

µl:ميكرولتر

µg:ميكروغرام

µs:ميكروسيمنز

ds/cm:ديسيسيمنز

km^2: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 شهر برودة

K:كالفن

ppm:جزء من المليون

pH: درجة الحموضة

mg/l:ملي غرام/اللتر

Tour/min:دورة/الدقيقة

(V/V):حجم/حجم

mmol: ملي مول

nm:نانومتر

λ: شدة الامتصاصية

PEB: وزن المستخلص الصافي

PMV:وزن المادة النباتية

BSA: Bovine Serum Albumin.

R%: Pourcentage de rendement.

EC_{50}: Effectif concentration.

I%: Pourcentage d'Inhibition.

IC_{50}: Inhibition concentration50%.

E Qu: Equvalent Acide Quercitine.

E AG: Equvalent Acide Galliqique.

Ex: Extraits.

FRAP: Ferric Reducing Anti Oxidant Power.

DPPH:2, 2diphényl 1picryl hydrazune.

Abs controle: Absorbance de solution son extrait.

Abs échantillon: Absorbance de solution avec extrait.

A_c: Absorbance de contrôle.

A_s: Absorbance de DPPH avec échantillon.

CE: Condictivité électrique.

M:مولاري

N:نظامي

مقدمة

لقد عرفت النباتات الطبية عند البشرية منذ أمد بعيد ودونت الكثير من المعارف والمعلومات في الحضارات القديمة مثل الحضارة المصرية والهند والصين، ولازال الكثير من الشعوب يستعملها إلى الآن كما كانت تستعمل منذ آلاف السنين (الموصلي؛2016).

النباتات الطبية هي تلك النباتات التي تستخدم في علاج الأمراض والآلام وتحتوي على مادة كيميائية أو أكثر بتركيز منخفض أو مرتفع (فوزي؛ 1987)، ذات فعالية وتأثير فسيولوجي تعرف بالمواد الفعالة، أو المركبات المستخدمة في الصناعة الصيدلانية لتحضير الأدوية بأشكالها المختلفة والتي تمثل أساسا هاما في انتاجه (جندل؛2011)، وهي تمتاز عن الأدوية الكيميائية بفعاليتها وقلة تأثيراتها الجانبية (Franswoth et al., 1986; أيت كاكي؛ 2011).

تحتل النباتات الطبية في الوقت الحاضر مكانة كبيرة في الإنتاج الزراعي والصناعي، وتلقى عناية بالغة في كثير من الدول المنتجة لها، فقد أصبحت النباتات الطبية بديلا لكثير من العقاقير والأدوية التي كانت في وقت ما محل اهتمام العديد من الهيئات الصحية (غميض؛ 2019; الموصلي؛ 2018)

فالنبات الطبيعي هو وليد البيئة الطبيعية، وما هو إلا نتيجة للتفاعل بين عوامل المناخ والتربة وغيرها من الظروف الطبيعية لذلك تختلف الصور والأشكال الطبيعية للنبات حسب هذه الظروف. فوسط نمو النبات يعتبر حيويا ومصيريا بالنسبة له سواء من ناحية النمو أو من ناحية الإثمار أو تكوين المواد الفعالة في أعضاءه المختلفة كما بينت (Fatiha et al., 2014) بأن الفعالية الحيوية لنبات النعناع تختلف باختلاف أنواعه عن بعضها البعض، كما تختلف فعالية النوع ذاته النامي في مناطق مختلفة وذلك تبعا للبيئة والشروط التي ينمو فيها. وحسب الحاج علي (2012) أن تفاوت نسب مكونات ومشتقات مضادات الأكسدة بحسب أصناف العنب المختلفة وموقعها الجغرافي والظروف المناخية والبيئية المحيطة بإنتاجها ويشمل هذا الوسط كل من التربة التي ينمو فيها النبات وما تحتويه من عناصر، وكذا الجو المحيط بالنبات من ضوء وحرارة ورطوبة (قطب حسين؛ 1979). كذلك الماء الذي يعتبر أحد العوامل الأساسية الذي يؤثر بدوره على نمو النباتات عموما والنباتات الطبية والعطرية على وجه الخصوص (مجيد وحكمت؛ 1989).

الجزائر كغيرها من الدول تزخر بكم هائل من النباتات الطبية والعطرية المحلية والإقليمية أي ما يعادل 3100 نوع من النباتات منها 19.87% متوطنة (بن عبد الحفيظ ودولي؛ 2018)، نتيجة للمساحة الكبيرة وتنوع المناخ والتضاريس والتربة (Lebrun., 1982). فأغلب النباتات لم يتم التعرف على بنائها الكيميائي بعد، الشيء الذي أدى إلى فتح مجال التنظيم وإثراء برامج بحث متعددة الاختصاصات.

من أهم النباتات الطبية هي نباتات العائلة الشفوية (Labiées) Lamiacées وهي الأكثر شهرة وأهمية وتتألف من 250 جنس و7000 نوع تأخذ على الأقل 2% من مجموع الأصناف النباتية و25% من الأعشاب العطرية (الترنجان، الريحان، النعناع بأنواعه، الزعتر واكليل الجبل ...إلخ).

الشفويات ذات قيمة كبيرة في إنتاجها للزيوت الأساسية، و تكون محتوية في الأجزاء النباتية كالأوراق، السيقان، الأزهار والبذور (Delachaux et Niestlé., 2013). معظم النباتات العطرية في هذه العائلة تنتمي إلى جنس النعناع الذي يحوي حوالي 55 صنف بما في ذلك 42 نوع على مستوى العالم وتحظى نباتات هذا الجنس بشعبية كبيرة، وتستهلك إلى حد كبير في المجال الصيدلاني والطبخ، العطور ومستحضرات التجميل...إلخ (Bahadori et al., 2018). فقد استخدمت أوراق النعناع في الطب منذ آلاف السنين وإن البابليون استخدموه لمعالجة سوء الهضم والصينيون للمغص، والرومان لتخفيف الثمالة والتسمم فهو من أهم النباتات الطبية والعطرية اقتصاديا. يقارب إنتاج زيته حوالي 3000طن/السنة.

فقد استخدم الزيت الطيار للنعناع في علاج الربو، والتهاب الحلق والجيوب الأنفية، تخفيف السعال، مطهر ومنكه في غاسولات الفم واللثة ومعاجين الأسنان كما يساعد على تخفيف التشنجات العضلية ونزلات البرد والأنفلونزا وقد وضح Jain et al (2011) تأثير مستخلص أوراق نبات النعناع على الخلايا السرطانية وكما درس Gould (1995) استخدام التربينات في تثبيط مراحل نمو الخلايا الورمية، إذ أن لها دور في تثبيط تكوين الورم ومرحلة تعزيز الورم فضلا عن تحفيز تمايز الخلايا الفعالة ويثبط بصورة فعالة في غزو الخلايا الورمية.(سعيد محمد وآخرون؛2015)

من النباتات المشهورة لجنس النعناع في الجزائر *Mentha pulegium* و *Mentha piperita* وقد وقعت دراستنا على النعناع طويل الأوراق (الجبلي) *Mentha longifolia* L، والذي ينتشر في العديد من مناطق العالم (يازجي وآخرون؛ 2015). بهدف معرفة وتقييم القيمة الغذائية للنبات وكذلك معرفة الكفاءة العلاجية والخصائص البيوكيميائية، وهل تتأثر بفعل التغير الجيوغرافي والبيئي؟ وذلك تحت عنوان تأثير العوامل المناخية والترابية على الخصائص البيوكيميائية لنبات النعناع الطويل الأوراق *Mentha longifolia* L.

وقسمنا عملنا هذا إلى جزء نظري والمتكون من فصلين: الفصل الأول يتضمن النباتات الطبية والعطرية والعوامل المؤثرة على خصائص الكيميائية للنبات. أما الفصل الثاني تطرقنا فيه إلى العائلة الشفوية Lamiaceae وجنس النعناع Mentha ومعلومات عن النوع المدروس *Mentha longifolia* L.

وجزء عملي يتضمن فصلين: الفصل الأول والذي يسرد المواد وطرق البحث، والفصل الثاني يتضمن النتائج والمناقشة.

ونظرا لجائحة وباء فيروس كورونا التي أصابت العالم بأسره والتي وقفت أمام إتمام جميع جوانب الموضوع مثل تحاليل التربة والمياه حيث اعتمدت على نتائج سابقة، النشاطية المضادة للأحياء الدقيقة، تحديد تركيبة الزيت الطيار باستعمال الكروماتوغرافيا العالية الأداء، تقدير محتوى المعادن.

الجزء النظري

الفصل الأول

النباتات الطبية والعطرية

I- النباتات الطبية

حسب Bruneton (1999) يسمى النبات نباتا طبيا إذا امتلك عضو على الأقل من أعضائه خصائص علاجية، وعرف هيكل وعمر (1993) النبات الطبي على أنه النبات الذي يحوي في عضو من أعضائه المختلفة على مادة كيميائية فعالة، بتركيز منخفض أو مرتفع، لها تأثير طبي أو فيزيولوجي أي القدرة على معالجة مرض معين أو على الأقل التقليل من أعراض الإصابة به إذا أعطيت للمريض في صورتها النقية بعد استخلاصها من المادة النباتية أو إذا ما تم استخدامها و هي ما زالت على هيئتها الأولى في صورة عشب نباتي طازج أو مجفف أو مستخلص جزئيا.

II- النباتات العطرية

يعرف على أنه النبات الذي يحتوي في عضو أو أكثر من أعضائه النباتية أو تحوراتها على زيوت عطرية طيارة سواء كانت في ذات صورتها الحرة أو في صور أخرى تتحول أو تتحلل مائيا إلى زيوت عطرية طيارة ذات رائحة عطرية، ويمكن استخلاصها بالطرق المتعارف عليها، وتستخدم في مجالات متعددة (هيكل وعمر؛1993). ومن أهم العوائل النباتية العطرية العائلة الخيمية، العائلة الغارية، العائلة المركبة، العائلة الوردية، العائلة السذبية، العائلة الزنجبيلية، العائلة الشفوية التي يعود إليها جنس النعناع المعروف بالرائحة العطرية المميزة (Bakkali., 2008 ;Bruneton.,1999).

III- الخصائص الكيميائية للنبات

أشار Guignard (1996) أن النباتات تشكل العديد من المركبات العضوية، حيث تنقسم المنتجات الطبيعية إلى قسمين كبيرين وبتتبع الخطوات التركيبية لها وجد أن جميع المركبات النباتية تشتق من نواتج التركيب الضوئي المتمثلة أساسا في السكريات و البروتينات والليبيدات، والتي يطلق عليها نواتج الأيض الأولي ذات الأهمية الغذائية، وهذه الأخيرة ينتج عن أيضها مركبات ثانوية أكثر تعقيدا يطلق عليها مركبات الأيض الثانوي.

III-1- مركبات الأيض الأولي

ينتج عن الأيض الأولي مركبات عضوية أساسية (كربوهيدرات وبروتينات ودهون) تحافظ على استمرار العمليات الفسيولوجية الأساسية التي تعد ضرورية لنمو وبقاء النبات (علوان؛ 2008).

III-1-1- الكربوهيدرات (السكريات)

هي مركبات عضوية تتكون من الكربون والهيدروجين والأكسجين، وتعرف بأنها مشتقات ألدهيدية أو كيتونية لكحولات عديدة الهيدروكسيل يمكنها التحول من شكل لآخر، و تتشكل الكربوهيدرات في النبات انطلاقا من عملية التركيب الضوئي اعتبارا من الماء وثنائي أكسيد الكربون والطاقة الضوئية، كما أنها تدخل بشكل كبير في عمليات الاستقلاب والأيض النباتي وذلك لأهميتها وأدوارها المختلفة فهي تساعد النبات علي التأقلم ومقاومة الإجهاد بكونها مصدرا للطاقة والكربون في عملية تكوين المركبات العضوية الأخرى فضلا عن دورها في تنظيم أسموزية الوسط كما أنها تدخل في تركيب جدار الخلايا والمواد الادخارية (عولمي؛ 2015; ونس؛ 2018).

III-1-2- البروتينات

تعتبر البروتينات مركبات عضوية معقدة تحتوي في تركيبها على النيتروجين بالإضافة إلى احتوائها على عناصر الكربون والهيدروجين و الأكسجين، كما أن معظمها يحتوي على الكبريت وبعضها يحتوي علي معادن أخرى كالفوسفور والحديد، وتتكون البروتينات من وحدات بناء تعرف بالأحماض الأمينية المرتبطة مع بعضها البعض بروابط ببتيدية، تختلف في العدد ودرجة التعقيد وطريقة الارتباط والوظيفة التي تؤديها، كما تتميز البروتينات النباتية باحتوائها على الهستونات و الغلوبولينات ونسبة منخفضة من الألبومينات، حيث تتواجد في جميع الخلايا في عدة أشكال كمحلول غروي في السائل الخلوي أو في صورة نصف صلبة علي شكل مادة غروية أو في صورة شبه بلورية أو صلبة كما في البذور، وتعد البروتينات من المواد الحيوية اللازمة لبناء وتجديد الخلايا النباتية وهي من المكونات الأساسية للبروتوبلازم (أحمد عاشور؛ 2006).

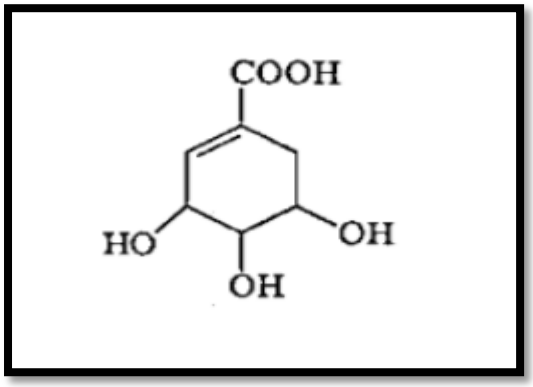
III-1-3- الدهون (الليبيدات)

تعرف الدهون بأنها مواد عضوية تتكون من أحماض دهنية ذات سلاسل هيدروكربونية تتفاوت في الطول ودرجة التشبع متحدة بروابط أستريه مع الكحول (الجليسيرول) ومع مواد أخرى ترتبط مع الكحول، و لا تذوب في الماء لكنها تذوب في المذيبات العضوية كالإيثر، وتتواجد في النبات غالبا كمخزون غذائي في البذور، كما تعتبر الدهون مصدر عالي من الطاقة تستخدم كمخزن غذائي وتدخل في تركيب الخلايا الحية وهي مكون أساسي للأغشية الخلوية (الحسانين؛ 2009).

III-2- مركبات الأيض الثانوي

انطلاقا من مركبات الأيض الأولي تنتج مركبات أخرى، تعرف بمركبات الأيض الثانوي، لأن هذه الأخيرة لا تنتج مباشرة من عملية التركيب الضوئي، وقد عرفت آلاف المركبات من نواتج الأيض الثانوي (Verpoort et al., 1988)، وهذه المركبات لا تتدخل في الدور المباشر في عمليات النمو والتطور والتكاثر وغيرها، وهذا لا يمنع أن تقوم بدور هام في النبات من أجل المحافظة على استمراره وبقائه، وهي تستعمل من أجل الدفاع والمقاومة والتأقلم مع الظروف الغير ملائمة، كما لها فائدة طبية بالنسبة للإنسان، ومن أهم هذه المركبات: القلويدات، التربينات، الفينولات، الفلافونيدات، التانينات، الزيوت الطيارة، الراتنجات، الجليكوسيدات... (Binet et Brunel., 1968).

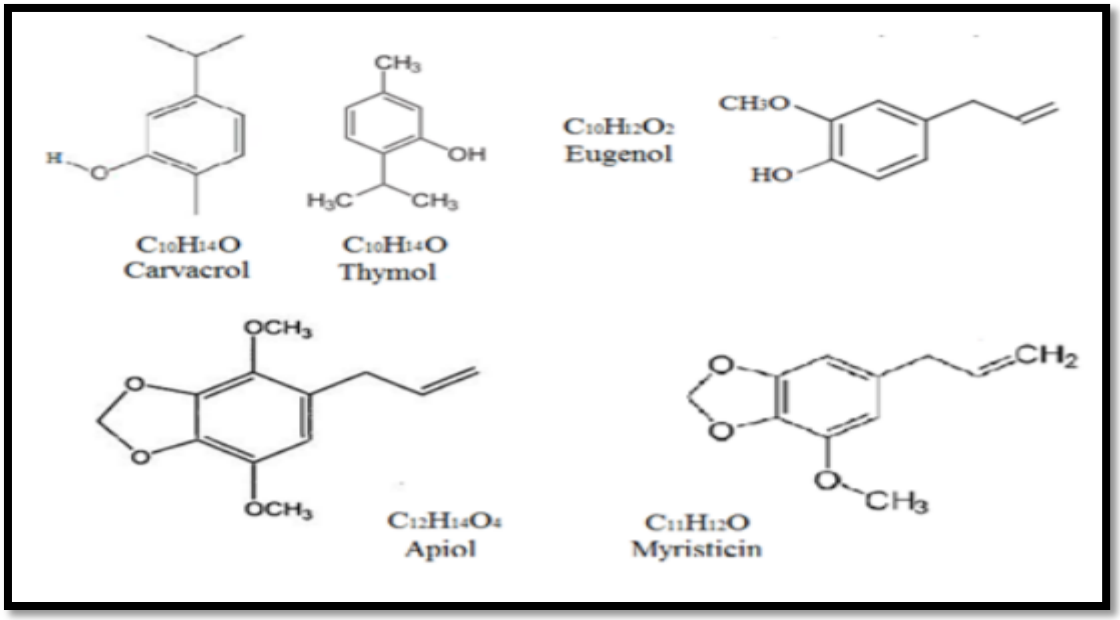
حيث وجد أن هناك ثلاث مواد أولية رئيسية أو وحدات بناء المواد الأيضية الثانوية والمتمثلة في حمض الشيكيميك الوثيقة (01)، و الأحماض الأمنية و الأسيتات، بحيث أن هناك تداخلات بين مركبات الأيض الأولي و الأيض الثانوي (Guignard., 2000 ; Bruneton., 1999 ; Richter., 1993).



الوثيقة1: البنية الكيميائية لحمض الشيكيميك "acid Shikimic" (Cherbi., 2017).

III-2-1- الفينولات (Polyphénols-phenols)

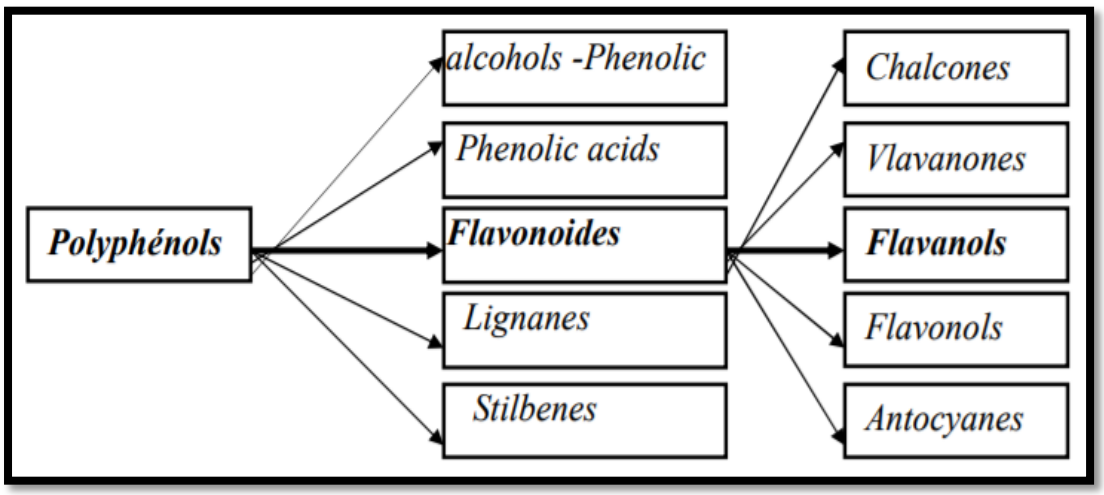
المركبات الفينولية phénols أو عديدات الفينول Polyphénols عبارة عن مستقبلات ثانوية نباتية، تتميز بنيتها الأساسية بوجود حلقة عطرية أو أكثر مرتبطة بعدة مجاميع هيدروكسيل(Hopkins., 2003). فقد تتواجد المركبات الفينولية مثل الموضحة في الوثيقة (02) على شكل حر أو مرتبطة مع سكريات أو أسترات، وبإمكانها الارتباط مع مكونات الجدار الخلوي كعديدات السكريات والبروتينات (Edeas.,2007).



الوثيقة2: البنية الكيميائية لبعض المركبات الفينولية (غياث؛ 2015).

كما يمكن تقسيم المركبات الفينولية الوثيقة (03)، حسب عدد حلقات الفينول ومكوناتها الكيميائية إلى فلافونويدات Flavonoids- أحماض فينولية Phenolic acids -lignanes -Stilbenes-

كحولات فينولية alcohols Phenolic..الخ (لطرش؛ 2011) و من بين هذه الأقسام، تمثل الأحماض الفينولية والفلافونيدات الأقسام الأكثر انتشارا (جرموني؛ 2014).



الوثيقة3: بعض أقسام المركبات الفينولية (لطرش؛ 2011).

III-2-2- الفلافونويدات (Flavonoïdes)

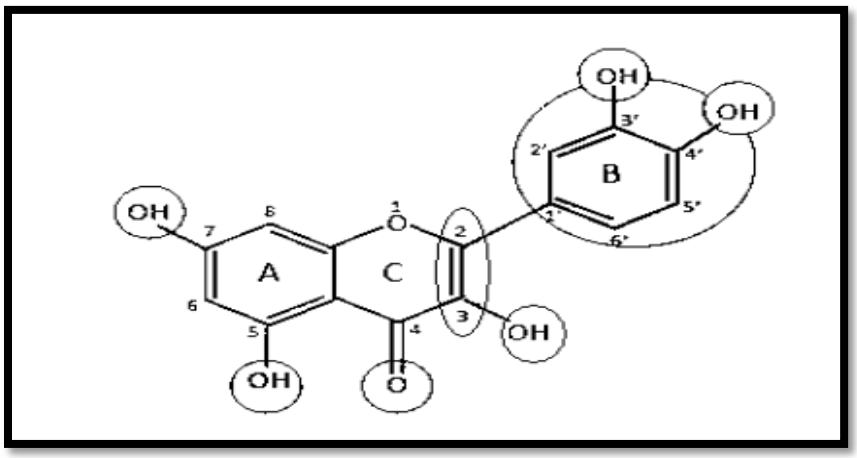
عرفت الفلافونويدات لأول مرة من قبل العالم "Albert Szent - gyorgyi" والذي صنفها على أساس أنها فيتامين P (بن مرعاش؛ 2012)، اشتق اسمها من الكلمة اللاتينية Flavus وتعني الأصفر فهي

المسؤولة عن وجود الألوان في الأزهار والفواكه وأحيانا الأوراق، ويتم التخليق الحيوي لها انطلاقا من مسلك Acetate أو Shikimate (Bouheroum., 2007). كما أن الفلافونويدات تشكل قسما كبيرا من نواتج الأيض الثانوي وهي مركبات فينولية واسعة الانتشار في النباتات خاصة الراقية منها، أكتشف منها أكثر من9000 مركب فلافونويدي (Martens., 2005)، تتوزع على جميع أجزاء النبات، لكنها تتواجد بنسبة أكبر في الأجزاء الهوائية خاصة الأزهار والأوراق بصورة حرة أو جليكوسيدية، و توجد في معظم الأصناف النباتية بالأخص الراقية منها، ومنعدمة تقريبا عند الطحالب (باز؛ 2006).

هيكلها الأساسي بسيط نسبيا فهي تتكون من 15 ذرة كربون موزعة على ثلاث حلقات من الشكل :

C6- C3 -C6 حلقتين عطريتين A و B متصلتين بسلسلة من 3 ذرات كربون تسمى الحلقة C

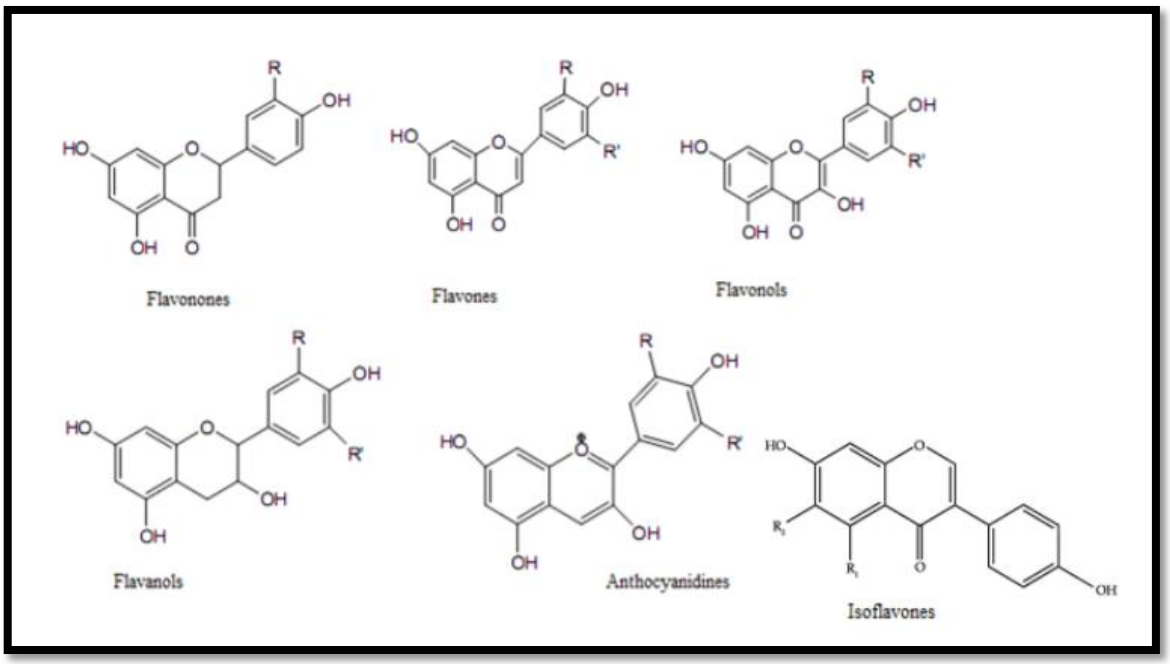
(Harbone., 1973) كما توضحه الوثيقة (04).



الوثيقة4: البنية الكيميائية العامة للفلافونويدات وأهم المواقع المتدخلة في تأثيراتها البيولوجية والحيوية (Cherbi., 2017).

وتحتوي الفلافونويدات على عدة أقسام من أهمها Flavones, Flavanones, Flavanoles, Flavonles Isoflavones, Anthocyanins (Bahorun et al., 2006) الوثيقة (05).

زاد الاهتمام في السنوات الأخيرة بالمركبات الفلافونويدية بحيث بينت نتائج أبحاث مكثفة في ميدان الطب والبيولوجيا فعاليتها المضادة للسرطان، المضادة للحساسية، المضادة للفيروسات والبكتيريا والمضادة للأكسدة وفعاليات أخرى (Havsteen., 2002). كما أثبت الباحثون أنه كلما زاد عدد مجموعات الهيدروكسيل (OH) على الحلقة A أو B زادت فعالية الفلافونيدات ضد السرطان، والرابطة الثنائية بين C3- C2 تعتبر هامة لتنشيط هذه الفعالية (Geahlen et al.,1989).



الوثيقة5: البنية الكيميائية لبعض الأقسام المختلفة من الفلافونويدات (Bahorun et al., 2006).

III-2-3-الزيوت الأساسية (L'huileessentielle)

تسمى الزيوت الأساسية بعدة أسماء منها:

- (Aromatic oils) الزيوت العطرية لروائحها الزكية العطرة

- (Ethereal oils) الزيوت الأثيرية لذوبانها في الإيثر.

- (volatile oils) الزيوت الطيارة نسبة إلى خاصية تبخرها أو تطايرها دون تحللها عند التسخين أوفي درجات الحرارة العادية.

تعتبر الزيوت الأساسية مركبات عطرية طيارة يتم إنتاجها طبيعيا من طرف بعض النباتات المعروفة تحت اسم النباتات العطرية، توجد في مختلف أجزاء النباتات (أزهار، أوراق، ساق، جذور، قشور وثمار..) تعتبر من مركبات الأيض الثانوية، وتتواجد في النبات بتراكيز ضئيلة وتختلف نسبة تواجدها من نبات إلى آخر (وكواك؛ 2019; بن عمر؛ 2018; رشيد وآخرون؛ 2013).

إن مكونات الزيت العطري لا تختلف أنواعها باختلاف العضو النباتي لمعظم النباتات العطرية (الشحات؛ 1992)، لكن يمكن أن تعطي النباتات العطرية من نفس النوع زيوت عطرية تختلف مميزاتها الكيميائية وذلك يرجع للظروف البيئية مثل الإكليل (Lamendin et al., 2004)، وكثيرا ما يظهر اختلاف بارز ما بين الزيوت الأساسية المستخلصة، و يعود هذا الاختلاف إلى مدى نضج النبات من جهة أو طرق جنيه وتخزينه من جهة أخرى، و كذلك الظروف المناخية و طبيعة التربة (بن عمر؛ 2018).

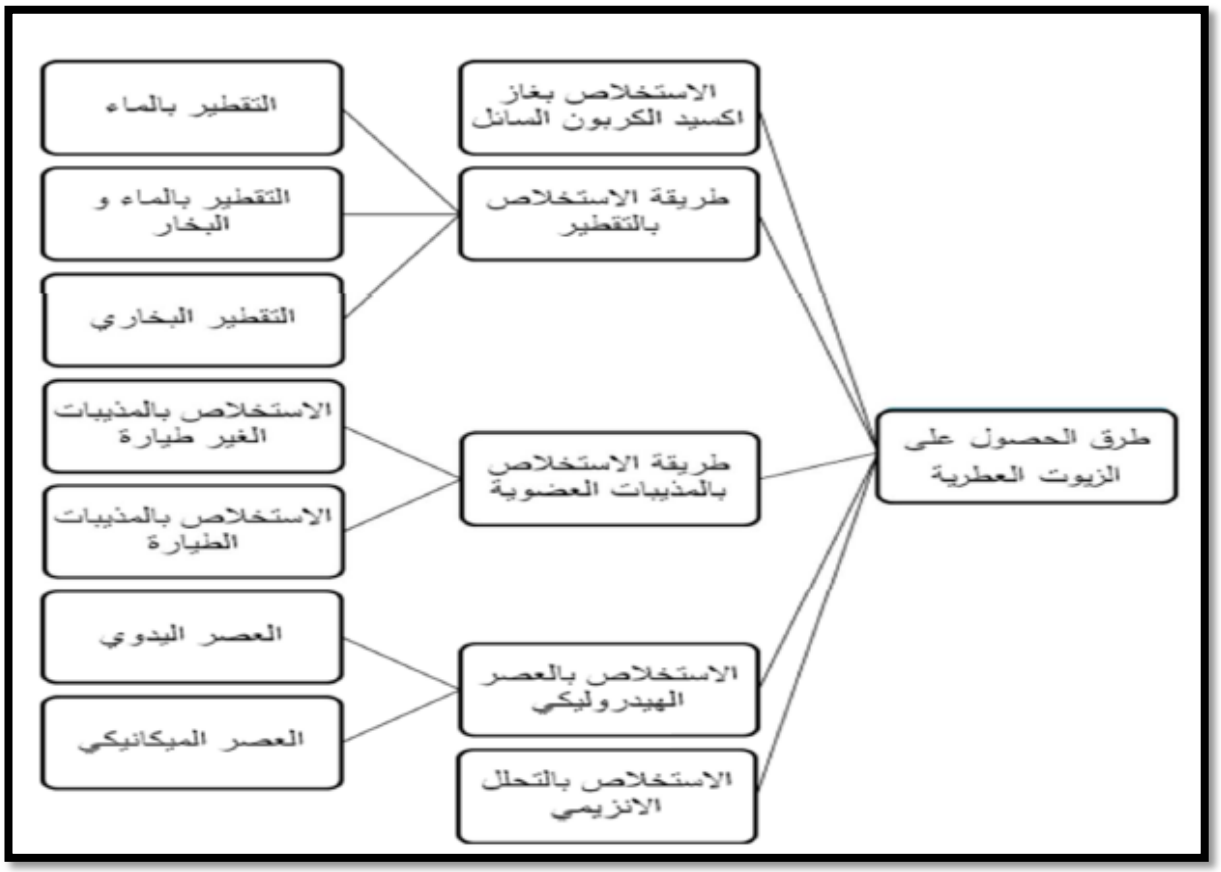
حسب رشيد وآخرون (2013) أن هذه الزيوت هي عبارة عن مزيج معقد من المركبات، والمكونات الرئيسية لها هي التربينات وهي عبارة عن هيدروكربونات صيغتها العامة $(C_5H_8)n$.

ومن المعروف منذ القدم أن الزيوت الأساسية تظهر قدرة علاجية لا يستهان بها، وقد تم استعمالها في مختلف المجالات في الطب والصيدلة كمستحضرات طبية أو سواغات للأدوية و التجميل و صناعة مواد التنظيف والتطهير والصناعات الغذائية كمعطرات ومنكهات.

(Amarti et al., 2008 ; Adam et al., 2009).

III -2-3-1- طرق استخلاص الزيوت الأساسية

يتم استخلاص الزيوت الأساسية بعدة طرق أهمها الوثيقة (06).



الوثيقة6: طرق الاستخلاص للحصول على الزيوت الطيارة (بن خناثة؛ 2014).

❖ **التقطير المائي Hydrodistillation**

تتم هذه الطريقة بغمس المادة النباتية المراد استخلاص الزيت الأساسي لها في الماء، ثم يتم إخضاع الكل للحرارة حتى الغليان لينطلق البخار حاملا معه جزيئات الزيت الأساسي ليتم تكثفهما بواسطة المكثف لينفصلا عن بعضهما تحت تأثير فرق الكثافة ويجمع بعدها، ويدعى التركيب التجريبي للفصل بجهاز كليفنجر Clvenger (زردومي؛ 2015).

III -2-3-3- العوامل المؤثرة في محتوى الزيوت الأساسية

تتغير مكونات الزيت الأساسي للنبات من الناحية الكمية (مردودية الزيت) أو من الناحية النوعية من حيث عدد ونوع المركبات الزيتية وفقا لعدة عوامل داخلية من أهمها المرحلة الفينولوجية للنمو وكذلك تبعا للنوع النباتي، وخارجية من أهمها العوامل البيئية المناخية أو الترابية السائدة في تلك المنطقة الجغرافية و ظروف وطرق الاستخلاص والجني (Bruneton., 1999).

III -3- العوامل المؤثرة على الخصائص الكيميائية للنبات

تتشابه النباتات في تفاعلاتها الحيوية والفيزيولوجية مع ظروف البيئة وعناصر المناخ عندما تنمو، وقد تختلف بتواجدها في نطاق إقليمي مختلف، ويظهر تأثير الزيادة أو النقص في معدلات عوامل المناخ بالنسبة للنباتات الطبية على هيئة استجابات وظيفية مثل النقص في المحتوى الإفرازي للمواد الفعالة للمنتجات الطبيعية و النقص في نشاط البناء الضوئي و التنفس، كما يمكن أن يظهر هذا التأثير على هيئة تغير في معدل نمو و تركيب النباتات، وعلى سبيل المثال زراعة نبات الخلة البلدي *Ammivisnaga* في بيئة مختلفة قد يعطي نموا خضريا قويا إلا أنها خالية تماما من المادة الفعالة طبيا مثل الفسناجين Visnagin علما بأن هذه المادة توجد بكميات مرتفعة في نباتات مزروعة في بيئتها الطبيعية و الملائمة لتكوينها، وهذا يؤكد حقيقة تأثير العوامل البيئية، و تختلف الأنواع النباتية كثيرا في مدى استجابتها للعوامل المناخية وهناك بعض العوامل هي وحدها التي تعتبر من المؤثرات المباشرة التي يستجيب لها النبات، أما العوامل الأخرى فإنها تؤثر على النبات بصورة غير مباشرة، ومن العوامل المباشرة ذات الأهمية القصوى بالنسبة للنباتات، عامل الماء والرطوبة والحرارة والضوء التي تختلف من مكان إلى أخر وتعتبر من أهم عوامل المناخ المؤثرة في نمو وتطور النباتات الطبية ومنتجاتها الأولية (الشحات؛ 1986; مجاهد؛ 2001).

III-3-1- جمع وجني النباتات الطبية

إن المكونات الفعالة في النباتات الطبية عادة لا توجد موزعة توزيعا متساويا في جميع أجزائه بل تتواجد مركزة في أعضاء معينة منه دون غيرها أي انه قد يستخدم النبات الطبي كاملا في التداوي والعلاج أو قد يستخدم جزء معين من النبات لاحتواء ذلك الجزء على النسبة العالية من المواد الفعالة مثل أوراق نبات الريحان وأزهار نبات القرنفل والثمار من نبات الينسون والبذور من نبات الحلبة والريزومات من نبات الزنجبيل (سراج ويونس؛ 2002).

وحسب حجاوي وآخرون (2004) أن عملية جمع النباتات الطبية سواء كانت مزروعة بالحقل أو تنمو نموا بريا يعتبر من أهم مراحل الإنتاج و تعتمد على :

III -3-1-1- كمية المواد الفعالة

تختلف كمية المواد الفعالة التي يتم الحصول عليها من النبات حسب مرحلة نمو النبات وأوقات الجمع أثناء الليل والنهار وأوقات الجمع من فصول السنة المختلفة، إذ وجد مثلا أن قلويدات نبات الداتورا Datura تكون في الصباح الباكر وقبل ظهور الشمس ضعف كميتها بعد الظهر تقريبا ولذلك يجب جمعها في الصباح الباكر، وكذلك النباتات العطرية التي تحتوي على زيوت الأساسية مثل الياسمين Jasmin والبابونج Camomile فهذه تجمع عادة في الصباح الباكر قبل أن تفقد جزءا من الزيت الطيار نتيجة حرارة الجو وخصوصا في فصل الصيف.

III -3-1-2- نوعية المواد الفعالة

ليست كمية المادة الفعالة فحسب هي التي تحدد موعد جمع النبات بل نوعية المادة الفعالة أيضا فنبات اللحلاح مثلا تحتوي كروماته على قلويد الكولشسين Coichicne ولكن هذه المادة تختفي تماما من الكورمات إذا ما جمعت في فصل الخريف، ولذلك فإن النباتات التي تجمع في هذا الوقت تستعمل كغذاء أما النباتات التي تستعمل كروماتها لأغراض طبية فإنها تجمع في الربيع أو أوائل الصيف لوجود القلويد فيها الذي يعرف بطعمه المر ويكون النبات في هذا الوقت ساما جدا ولا يصلح للأكل.

III -3-1-3- عمر النبات

إن كمية المواد الفعالة أو نوعيتها أو تكوينها في النبات كلها تتأثر تأثرا كبيرا بمراحل النمو وعمر النبات ففي بعض النباتات المعمرة وجد أن كمية المادة الفعالة تختلف باختلاف عمر النبات، وعادة تزيد هذه الكمية بتقدم عمر النبات ثم تأخذ في النقصان تدريجيا بعد عدد معين من السنين، فنبات العرقوس Liquorice لا تجمع جذوره قبل مرور عامين أو ثلاث على زراعته، أما نبات الديجتالس Digitalis يعطي

كمية أكبر من الجليكوسيدات في العام الثاني من الزراعة عن العام الأول ونبات الراوند Rhubarb يكون مفعوله الطبي قويا عندما يجمع وعمر النبات ست سنوات.

III-3-2- المياه

هو من أهم العوامل التي تؤثر على نمو النباتات عموما والنباتات الطبية على وجه الخصوص، وأن الماء يعمل كمذيب عام بمقدوره أن يذيب معظم المعادن الموجودة في التربة مكونا ما يسمى بمحلول التربة إذ يشكل الوسط الذي بواسطته تدخل تلك المواد المذابة إلى جسم النبات، كما يعمل الماء على تسهيل عمليتي الإذابة والتأين للأملاح الموجودة داخل النبات مسهلا بذلك حدوث التفاعلات الكيميائية المعقدة التي تجري داخل الأنسجة والخلايا، ويعمل على إبقاء الخلايا في حالة امتلاء وهي الحالة التي بدونها لا تستطيع الخلايا القيام بوظائفها، وأن للماء دور في امتصاص الحرارة داخل النبات وبالتالي المحافظة على درجة حرارته، والماء هو أحد المواد الخام في عملية التركيب الضوئي نظرا للدور المهم الذي يلعبه الماء في حياة النبات إلا أن كثرته قد تكون سببا في انخفاض نسبة المادة الفعالة في النبات مثلا نبات الحنظل لوحظ أن سقيه الدائم يؤدي إلى زيادة المحتوى المائي وينخفض محتواها من الجليكوسيدات لكن في بعض النباتات الطبية فإن زيادة الرطوبة النسبية تؤدي إلى زيادة محتواها من الزيوت الطيارة مثل نبات الكزبرة (الحسيني وتهاني؛ 1990; مجيد وحكمت؛ 1989).

III-3-3- الحرارة

للحرارة أثر مباشر أو غير مباشر على نمو النبات مهما كانت مرحلة النمو وهذا لتأثيرها على عمليات البناء والهدم والتي يتدخل فيها نظام إنزيمي محدد له بدرجة حرارة مثلى، كما تؤثر على العمليات الطبيعية كالانتشار والنفاذية والامتصاص وكافة العمليات الكيميائية للتحول الغذائي، ويتضح التأثير الحراري على بعض العمليات الفيزيولوجية: التنفس، الامتصاص، عملية البناء الضوئي، النتح، الإزهار. إن تغير درجة الحرارة يؤدي إلى تغير نسبة المواد الفعالة في النبات، و أن المواد الفعالة في النباتات الطبية ليست إلا نواتج التركيب الضوئي، وبما أن للحرارة تأثر على عملية التركيب الضوئي فأكيد أنها تؤثر على نسبة المواد الفعالة في النبات إما بزيادتها أو نقصانها فمثلا :

- نبات الشطة يزداد محتوى ثماره من قلويد الكابسيسين عندما تزداد الحرارة والجفاف وينخفض بانخفاضها.

- معظم النباتات الطبية الاختزانية التي تحتوي على مواد كيميائية فعالة، نجد هذه الأخيرة تصل إلى أقصى تركيز لها في نهاية الصيف.

النباتات التي تحتوي على زيوت طيارة ينخفض محتواها من هذه الزيوت بارتفاع درجة الحرارة و تزداد بانخفاضها.

- نبات الداتورة ينخفض محتواه من القلويدات بارتفاع الحرارة (ديليفين و ويذام؛ 1993; هيكل؛ 1993).

III-3-4- التربة

النبات والتربة كلاهما يؤثر على الآخر، كما يعتبر عامل التربة عاملا مهما لأن التحكم به سهل أي قد يصعب التحكم في الظروف الجوية لكن يسهل تحسين التربة لتحصيل أحسن منتوج، وللتربة دورا في تثبيت النبات ليس هذا فحسب بل تعتبر مصدرا للغذاء حيث تعمل كمخزون للماء والمواد المعدنية اللازمة للنمو وبهذا يمكن القول أن التربة لها دور في تحديد نوع النبات ولو تشابه المناخ في منطقة ما كما ثبت أن كمية أحد العناصر المعدنية تركيزا في الأراضي بأنواعها المختلفة تتحكم في إنتاجية المواد الفعالة للنباتات الطبية، ففي عام 1966م أعلن العالم Grinkevich أن عنصر النحاس في التربة يعمل على رفع الفلافونويدات وخاصة الأنثوسيانينات في نبات الحنطة السوداء والجليكوسيدات في نبات إصبع العذراء، ولكل نبات تربته المفضلة للنمو وذلك من ناحية القوام ومكوناتها المعدنية والعضوية وهناك أمثلة عن بعض النباتات الطبية والتربة التي تفضلها مثل:

- الصبر، السنامكي، بصل العنصل وغيرهم يفضلون التربة الرملية.
- نباتات العائلة الخيمية مثل الكرفس والينسون والكراوية وغيرهم يفضلون الأراضي الطميية الصفراء الخفيفة.
- نباتات الداتورة واللافندر يفضلون الأراضي الجيرية الغنية بالكالسيوم، كما أن محتوى التربة من العناصر الغذائية له دور كبير في تحديد نسبة المواد الفعالة في النباتات الطبية (الشحات؛ 1986).

III -3-5- الإضاءة

للضوء أهمية عظمى في حياة النبات وذلك لأنه المصدر الوحيد للطاقة اللازمة لعملية البناء الضوئي والتي بدورها مصدر لجميع المركبات الكيميائية التي يكونها النبات من مواد أيض أولية وثانوية.

كما أن لشدة الإضاءة تأثيرا على نمو وإزهار النباتات فمنها ما هي من نباتات النهار الطويل ومنها ماهي من ذوات النهار القصير، وتؤثر شدة الإضاءة على معدل عملية التمثيل الضوئي حيث تزيد بزيادة شدة الإضاءة، كما تؤثر هذه الأخيرة أيضا على المكونات الفعالة للنباتات الطبية والعطرية من الجليكوسيدات والزيوت العطرية والقلويدات وذلك بتأثرها بعملية التمثيل الضوئي من جهة ولتأثير الضوء ونوعه (لونه) وطول موجته على تخليق هذه المكونات من جهة أخرى (فهمي و آخرون؛ 2003).

III-3-6- الارتفاع عن سطح البحر

يعتبر هذا العامل مهما في إنتاج بعض النباتات الطبية والعطرية التي تنجح زراعتها، وتزيد كمية المادة الفعالة بها إذا زرعت على الارتفاع المناسب لها من مستوى سطح البحر مثل: الشاي يزرع على ارتفاع 3000-6000 قدم من مستوى سطح البحر كذلك نبات الراوند والكينا والكثيراء يجب زراعتها على الارتفاعات المناسبة لها لكي تنتج المواد الفعالة (فهمي و آخرون؛ 2003).

الفصل الثاني

العائلة الشفوية ونبات النعناع

Mentha longifolia L

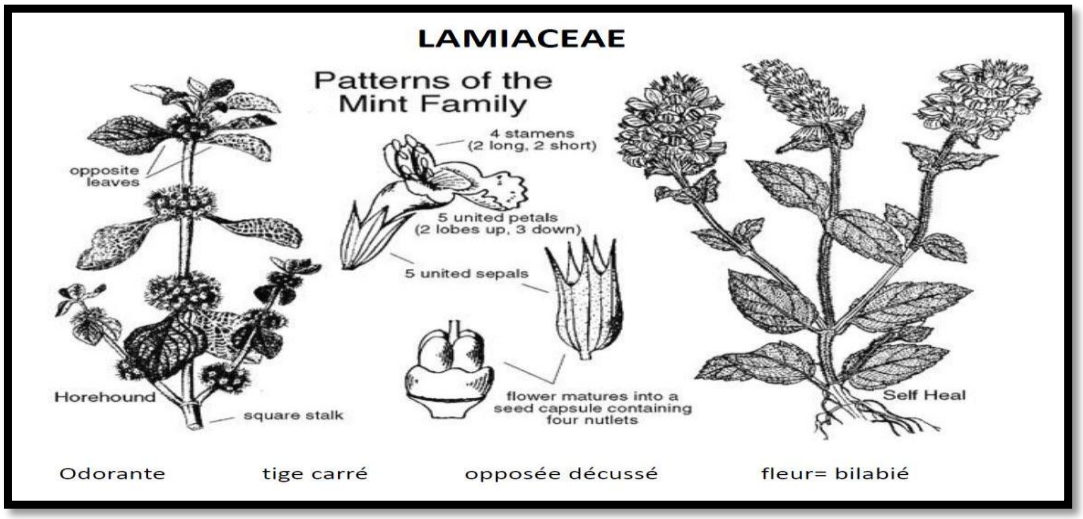
I - العائلة الشفوية

تعرف نباتات العائلة الشفوية على أنها نباتات حولية أو معمرة موطنها الأصلي المناطق المعتدلة بالرغم من أن نباتات هذه العائلة موزعة في جميع أنحاء العالم إلا أنها تميل لأن تتركز في منطقة البحر الأبيض المتوسط تتميز بأنها ذات سيقان مربعة الشكل وأوراق بسيطة متقابلة ومتصالبة، الكأس مكون من 5 سبلات ملتحمة والتويج مكون من شفتين (عليا ثنائية وسفلى ثلاثية البتلات الملتحمة) والطلع مكون من 4 أسديه فوق بتلية اثنان طويلتان واثنان قصيرتان (مذكر ثنائي القوة) وقد يتكون الطلع من سداتين فقط و المتاع مكون من كربلتين ملتحمتين والثمرة فقيرة الوثيقة (07)، وتتميز النباتات العشبية لهذه العائلة بأن معظم مجموعها الخضري يغلب عليه وجود الزغب (شويخ؛ 2019; سراج ويونس؛ 2002).

وحسب Hilan et al (2006) أن نباتات هذه العائلة شجيرية أو نباتات عشبية أغلبها عطرية، الأوراق عادة متقابلة بدون أذينات، الإزهار إبطي وتكون الأزهار دائرية على الساق "المحور الحامل لها" وهي أكثر كثافة عند القمة أو تكون نورة سنبلية غير محدودة أو محدودة وقد تكون زهرة.

وتشمل العائلة الشفوية حوالي 250 جنس و7000 نوع، من أهم أجناس هذه العائلة جنس النعناع Mentha (Delachaux et Niestlé., 2013)، أغلبها ذات أهمية اقتصادية كبيرة غنية بالزيوت الأساسية، عدد كبير من أجناس العائلة الشفوية يعتبر مصدر غني بالتربينات والفلافونويدات (Nait Said., 2007).

وفي الجزائر يوجد 140 نوع نباتي موزعة على 29 جنس من العائلة الشفوية تنتشر هذه الأنواع في مختلف مناطق البلاد (Belhattab., 2007).



الوثيقة7: رسم تخطيطي للأجزاء المميزة للعائلة الشفوية.

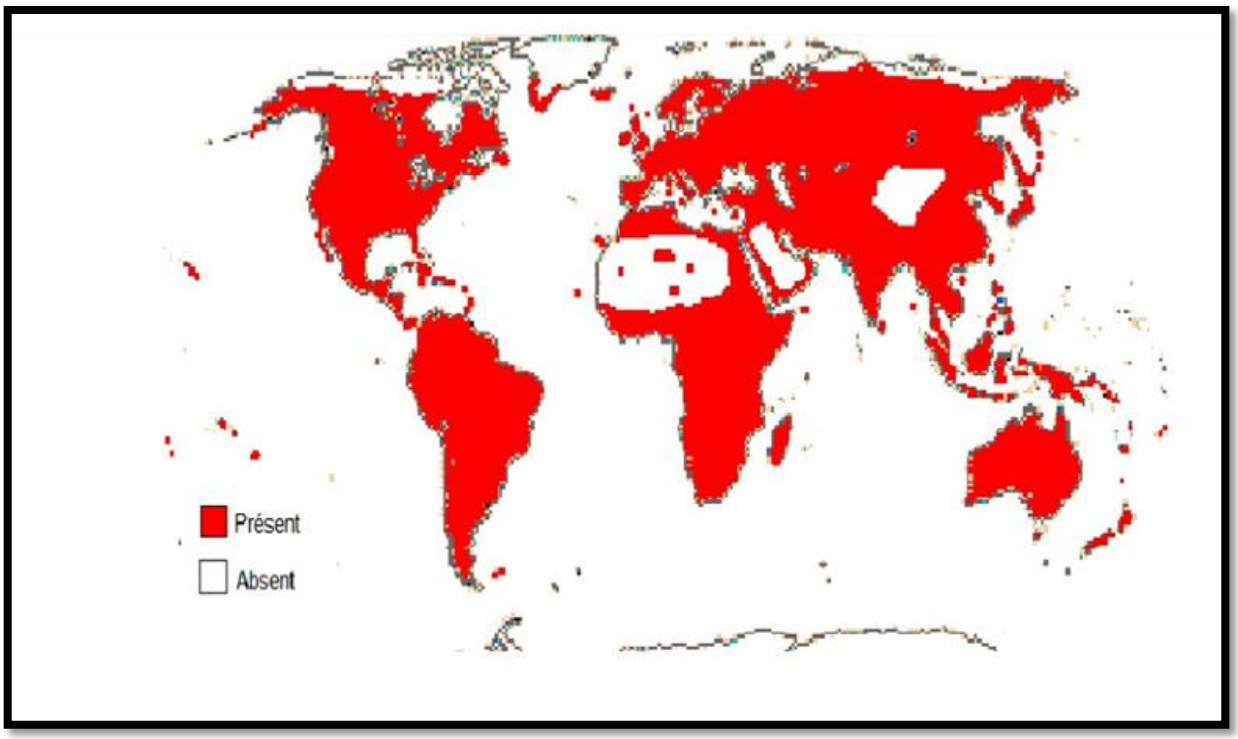
(https://i.pinimg.com/originals/46/fb/a7/46fba76ae938646113ca3b061250a4ed.jpg)

❖ **التوزيع الجغرافي**

تتوزع العائلة الشفوية في مناطق مختلفة من العالم، وفي الجزائر الأنواع النباتية التي تنتمي إلى هذه العائلة مدرجة في كل الأقاليم وكذلك الصحراء والمناطق شبه القاحلة والمناطق الرطبة.

(Belhattab., 2007).

كما تتوزع العائلة الشفوية في جميع أنحاء العالم كما هو مبين في الوثيقة (08) إلا أنها موجودة أكثر في المناخات المعتدلة وخاصة في منطقة البحر الأبيض المتوسط.



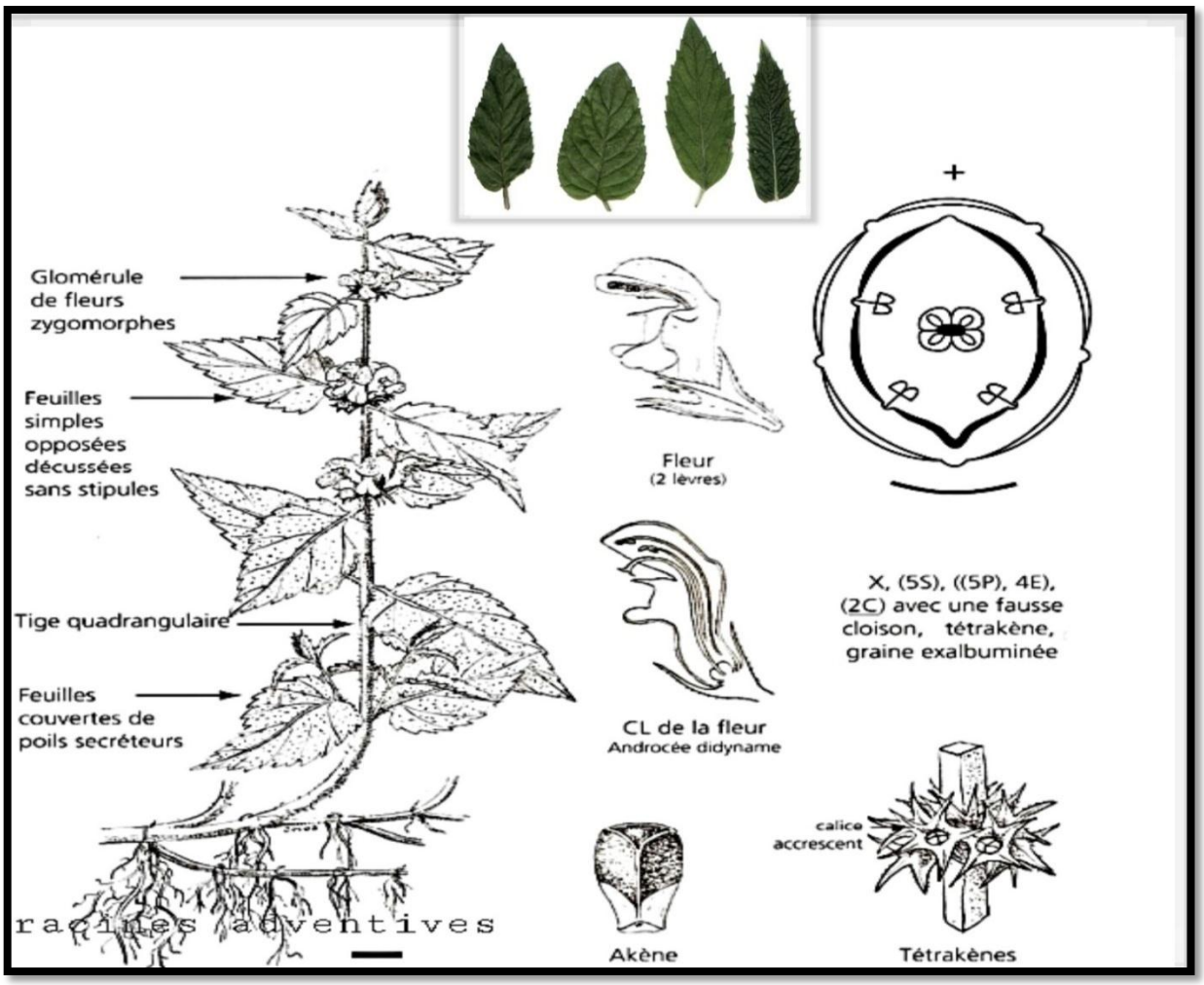
الوثيقة8: خريطة توضح التوزيع الجغرافي للعائلة الشفوية Lamiaceae في العالم.

(https://www.academia.edu/39279296/LA_FAMILLE_DES_LAMIACEES)

II-جنس النعناع Mentha

ينتمي جنس Mentha إلى العائلة الشفوية (Labiateae) Lamiaceae التي تنتمي إلى رتبة Lamiales (Labiales) (بوخبتي؛ 2010). وهي أعشاب عطرية معمرة ذات سيقان رباعية الزوايا تقريبا منتصبة الوثيقة (09)، أوراقها بيضوية أو بيضوية رمحية، مسننة، متقابلة الوثيقة (09)، أزهارها على شكل سنابل طرفية غير مورقة برؤوس مستديرة أو في كويكبات دوارة عند إبط الأوراق العليا، كمها ذو غلاف أنبوبي بخمسة أسنان وبتويج بأربعة فصوص تقريبا متساوية منتظمة، وأربع أسدية وأربع كرابل الوثيقة (09)، وتصدر أغصان هوائية تزحف على الأرض فتبرز له جذور فتنشأ عنه نبتة جديدة ذات جذور عرضية الوثيقة (09)، ويظهر نوع النعناع على غرار بعض الشفويات المتوسطية الأخرى ميلا إلى

التنوع والتهجين، ومع ذلك فإن تطابق الأصناف الأكثر شيوعا وألفة سهل كثيرا (بابا عيسى؛ 2002)، و تتميز أنواع هذا الجنس برائحة جد عطرة، تتواجد خاصة في الأماكن الرطبة واسعة الانتشار في مختلف أنحاء العالم، عدد من أنواع هذا الجنس موجودة في الجزائر ينمو بصفة تلقائية كما يمكن زراعتها، و يشمل جنس Mentha على أكثر من 25 نوع نباتي جلها تعتبر أنواع غنية بالتربينات الأحادية مثل carvone -pulégone -menthol (بوخبتي؛ 2010).



الوثيقة9: توضح أهم خصائص جنس النعناع Mentha

(https://www.svt-tanguy-jean.com/uploads/1/2/0/4/120408978/tb-tp-5-4-biodiversite-angiospermes-etudiant2.pdf)

III- نبات *Mentha longifolia* L

يعتبر *Mentha longifolia* L نبات طبي مشهور ذو رائحة عطرية (Bahadoriet al., 2018)، وهو نبات عشبي مبيض زغبي ذو سيقان رباعية الزوايا وأوراق رمحية متطاولة حادة إزهاراته على شكل سنابل متماسكة بوريقات ضيقة غلافها بأسنان طويلة وضيقة كما هو موضح في الوثيقة (10)، رائحته مميزة، ويتكاثر النبات خضريا كباقي أنواع النعناع الأخرى بالسيقان الزاحفة على الأرض فتبرز جذور تنشأ عنها نبات جديد بجذور عرضية منها كما توضحه الوثيقة (11) (بابا عيسى، 2002).

يصل ارتفاع النبات من 40 إلى 120سم (Mikaili., 2013)، و يعتبر عشب سريع النمو يمكن أن يصل إلى ارتفاع 1.5متر في ظروف مواتية، وهو نوع شديد التباين (Al-Bayati., 2009) وللنبات مجموعة واسعة ومتنوعة من المكونات الفعالة منها الفلافونويدات، والأحماض الفينولية، وterpenes و terpenoides (Farzaei etal.,2017). ويستخدم كتوابل منزلية وكإضافات غذائية.

(Bahadorietal.,2018).

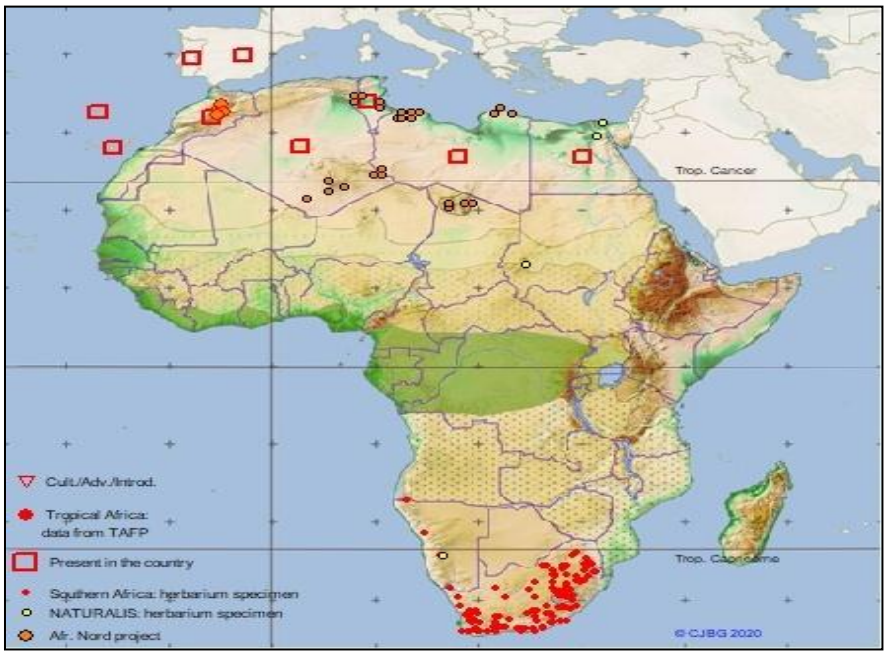
كما أن صنف المناطق المعتدلة مألوف قليلا متبعثر هنا وهناك على أطراف التجمعات المائية في الهضاب العليا والأطلس الصحراوي (الأوراس) والحجار والطاسيلي. وله مسميات شعبية منها نعناع الجبل ونعناع الصحراء حسب بابا عيسى (2002)، والحبق حسب Al-Ankari (2004) وسراج ويونس (2002)، خلافا عن المغرب العربي يطلق الحبق عن نبات الريحان *Ocimum basilicum*، كما يدعى بـ *Mentha sylvestre* حسب Ahrar (2016).

الوثيقة10: صورة لنبات *Mentha longifolia* L ومختلف أجزائه (فرحات وصبتي، 2020).

الوثيقة11: توضح الساق الزاحفة والجذور العرضية عند نبات *Mentha longifolia* L (فرحات وصبتي، 2020).

❖ **التوزيع الجغرافي**

يتوزع *Mentha longifolia* L على نطاق واسع في مناطق البحر الأبيض المتوسط وأوروبا وأستراليا وشرق آســيـا (AL-Bayati., 2009) وشمال إفريقيا (Mikailiet al., 2013) كما هو موضح في الوثيقة (12).



الوثيقة12: خريطة توضح التوزيع الجغرافي لنبات *Mentha longifolia* L في إفريقيا.

(https://www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/africa/details.phplangue=fr&id=117478)

❖ **التصنيف العلمي**

الجدول1: يوضح تصنيف نبات *Mentha longifolia* L (Ahrar., 2016).

المملكة	النباتية	Plantae	**Kingdom**
القسم	كاسيات البذور	Magnoliophyta	**Division**
الصف	ثنائيات الفلقة	Magnoliopsida	**Class**
الرتبة	الشفويات	Labiales	**Order**
العائلة	الشفوية	Lamiaceae	**Family**
الجنس	النعناع	Mentha	**Genus**
النوع	نعناع طويل الأوراق	*Mentha Longifolia* L	**Species**

❖ **الاستخدام التقليدي**

تم استهلاك هذه العشبة تدريجيا بشكل تقليدي لعلاج مختلف الأمراض بما في ذلك اضطرابات الجهاز التنفسي والجهاز الهضمي واضطرابات الدورة الشهرية والأمراض المعدية والالتهابية (Farzaei et al., 2017). كما تم استخدام أوراق هذا النبات بشكل تقليدي في علاج التهاب الحلق الطفيف وتهيج الفم من قبل السكان الأصليين في العراق (Al-Bayati., 2009). كما عرف أيضا باستخدامه في علاج انقطاع وقلة الطمث في الطب التقليدي الإيراني (Mokaberinejad., 2012).

لاذع طارد للبعوض والقوارض عن الحبوب المخزنة (Bahadori., 2018)، وفي الطب التقليدي الإيراني يستخدم كعامل فاتح للشهية ومضاد للتشنج ونزلات البرد والحمى (Farzaei et al., 2017).

❖ **الاستخدام الطبي**

يعد هذا النبات من النباتات الهامة وذلك لامتلاكه مدى واسع من الفعالية البيولوجية والصيدلانية، حيث يعرف كمقوي لمناعة الجسم ولعلاج العديد من أمراض الجهاز الهضمي، ويعمل كمهدئ للجهاز العصبي المركزي ومسكن موضعي لآلام الرأس، وعلاج الأنفلونزا وأخماج البلعوم، وهو مضاد للأكسدة ولتشنجات العضلات التنفسية، ويمتلك القدرة على خفض ضغط الدم المرتفع، ويعد مضادا للجراثيم والفطريات (يازجي وآخرون؛ 2015)، كما يعتبر هذا النبات من مضادات العدوى ومضاد للسرطان

(Bahadori et al., 2018)، إضافة إلى استخدامات علاجية أخرى مختلفة منها علاج الصرع والهستيريا، وتستخدم الزيوت الأساسية المستخلصة منه في حفظ الأغذية وعلاج داء السكري وتفتيت حصى الكلى (يازجي وآخرون؛ 2015). كما يعتبر مصدر طبيعي متوقع لتطوير عقاقير طبية جديدة عندما يتم إجراء المزيد من الدراسات لتحديد الدقة وجودة وسلامة النبات ليتم استخدامه من قبل الأطباء (Mikaili et al.,2013).

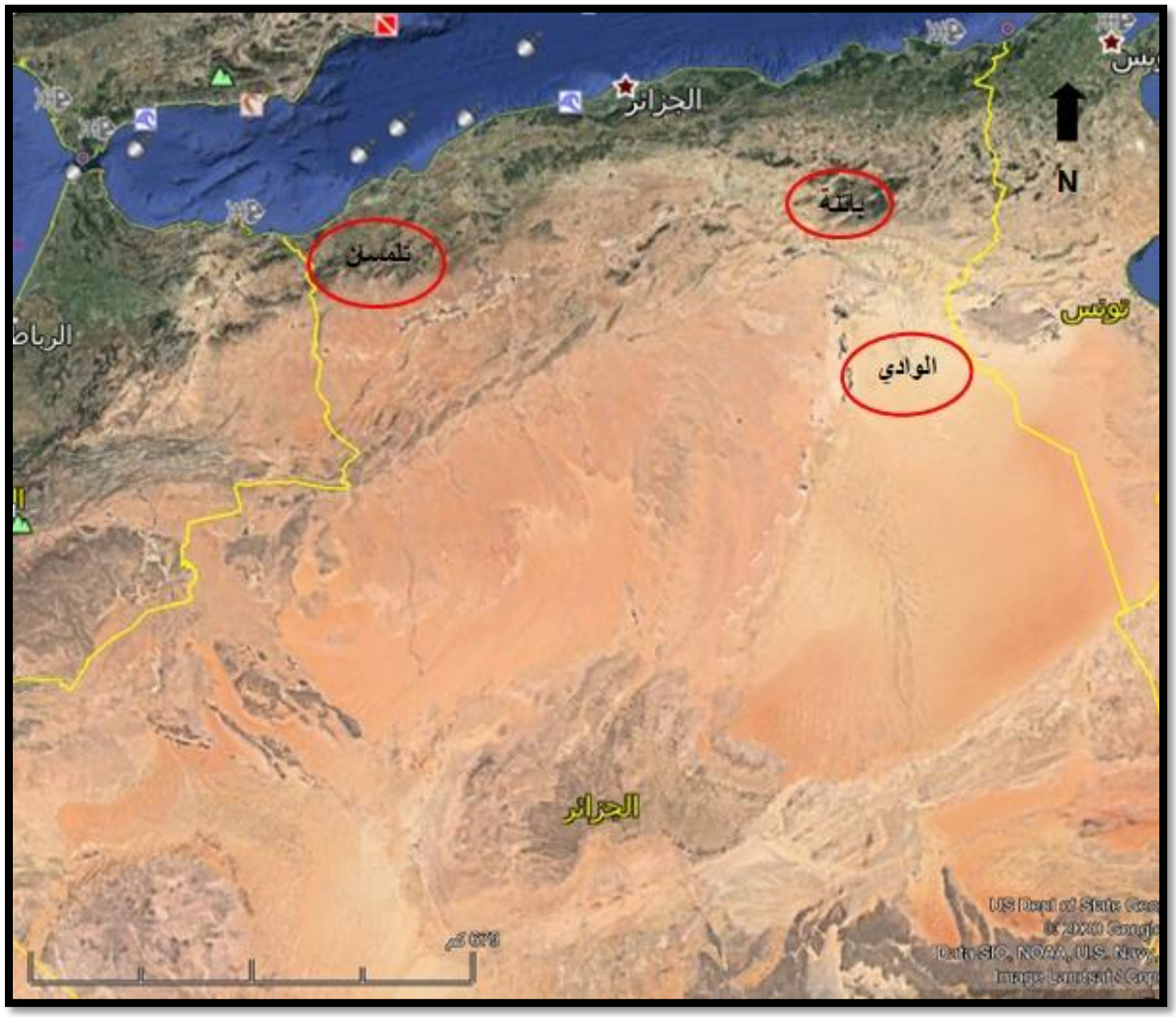
الجزء التطبيقي

الفصل الأول

المواد وطرق البحث

I- تقديم مناطق الدراسة (الوادي - باتنة - تلمسان)

I-1- الموقع الجغرافي لمناطق الدراسة

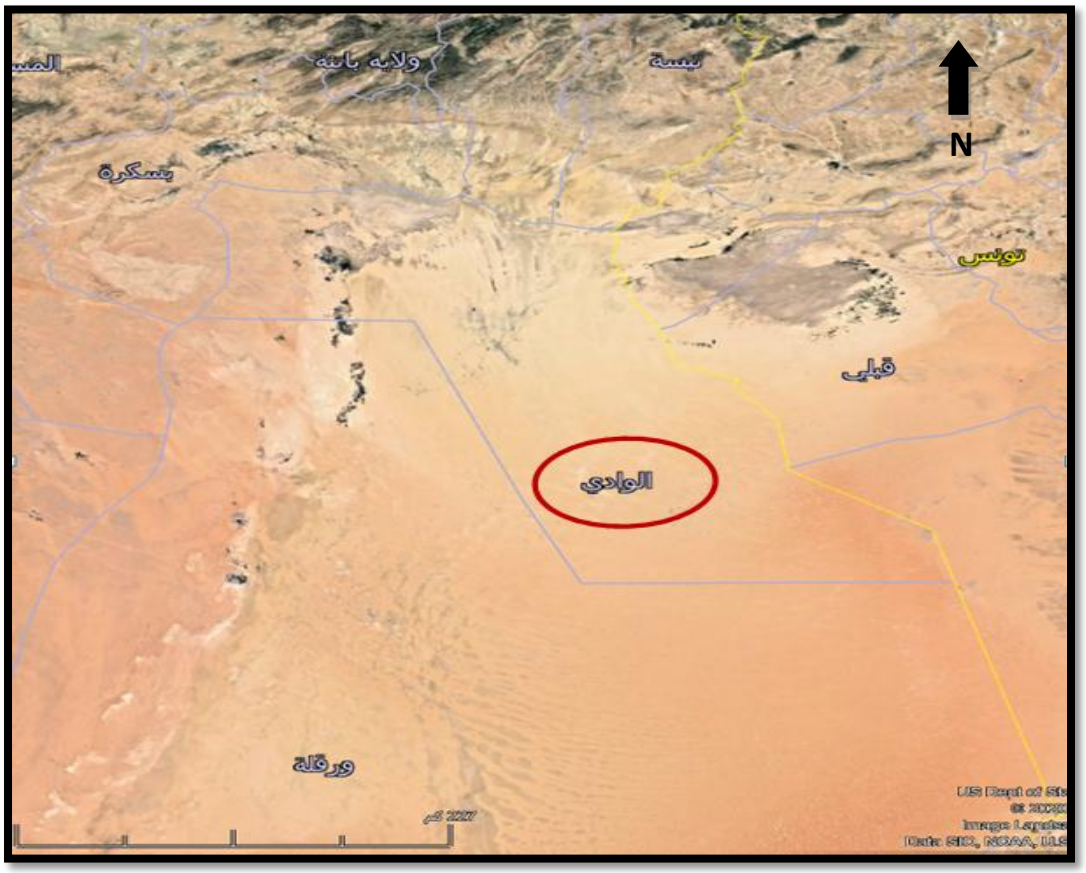


الوثيقة13: الموقع الجغرافي لمناطق الدراسة (Google Earth., 2020).

- **منطقة الوادي**

تقع منطقة الوادي في الجنوب الشرقي من القطر الجزائري بالعرق الشرقي من الصحراء الكبرى، وتمتد أراضيها بين خطي عرض 31°- 34° شمالا وبين خطي طول 6°- 8° شرقا وتبلغ مساحتها 82.800 km^2 (ضيف؛ 2014)، وترتفع عن سطح البحر بـ 84 m، يحدها من الشمال ولاية خنشلة ومن الشمال الشرقي ولاية تبسة ومن الشمال الغربي ولاية بسكرة، ومن الجنوب والغرب ولاية ورقلة، ومن الشرق دولة تونس (مديرية التخطيط والتهيئة العمرانية؛ 2006).

كما تتميز المنطقة بمظهر الكثبان الرملية التي تغطي ثلاثة أرباع المساحة الإجمالية، تتخللها المنخفضات والأودية، كما تعد وادي سوف أخفض نقطة في العرق الشرقي الكبير، ويسود المنطقة المناخ الصحراوي (بن موسى؛ 2006) (https://dateandtime.info/fr/citycoordinates.phpid=2497411).

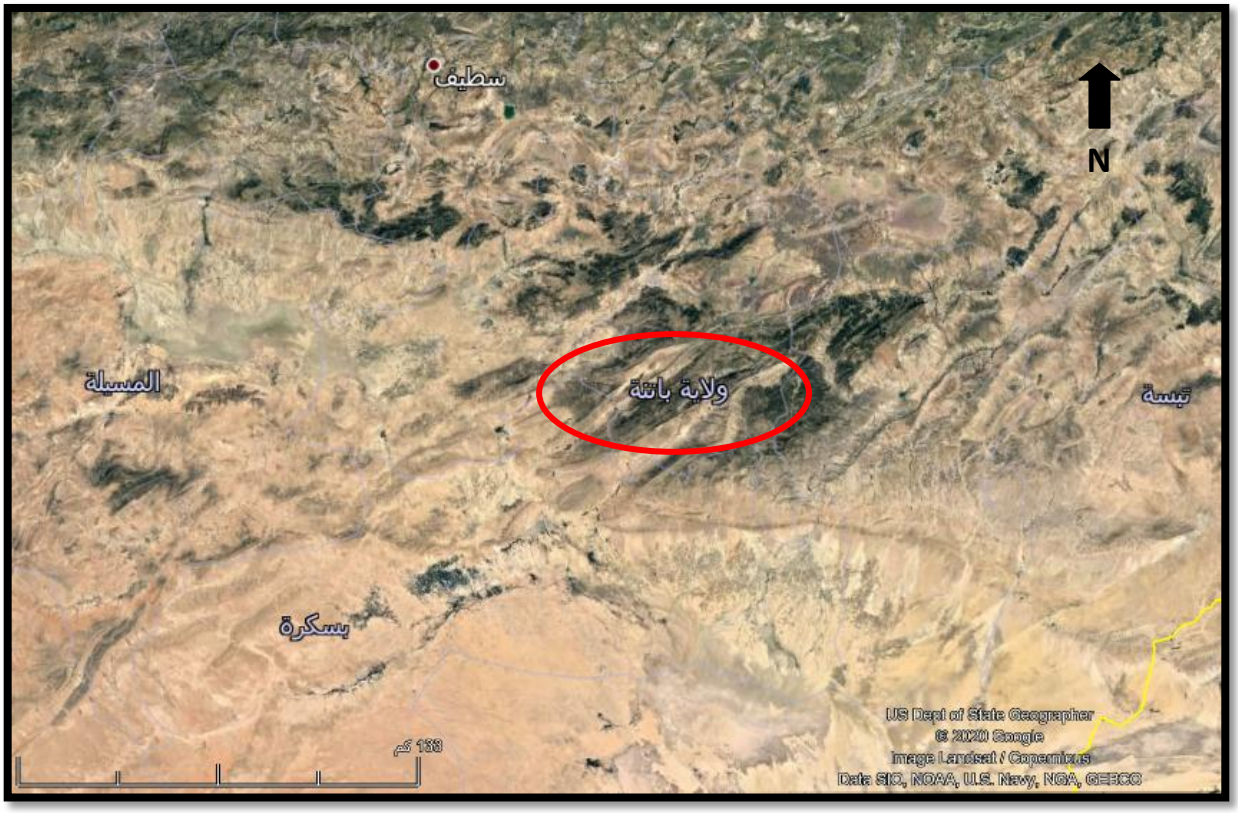


الوثيقة14:الموقع الجغرافي لمنطقة الوادي (Google Earth., 2020).

- **منطقة باتنة**

تقع ولاية باتنة في الشرق الجزائري بالأوراس، تمتد أراضيها بين خطي عرض 35^0 و36^0 شمالا وبين خطي طول 4^0 و7^0 شرقا، وتبلغ مساحتها $12.038\ km^2$ وترتفع عن سطح البحر بـ 1200m، تحيط بها من الشرق كل من ولاية خنشلة وولاية أم البواقي، ومن الشمال الغربي ولايتي سطيف والمسيلة، ومن الشمال الشرقي ولاية أم البواقي ومن الجنوب ولاية بسكرة. كما تتميز المنطقة بتضاريس الجبال وهضاب الأوراس وملتقى الأطلس التلي والصحراوي كما تتخلل المنطقة بعض الأودية والسهول ويدخل مناخ المنطقة ضمن مناخ إقليم الإستبس الذي يعد منطقة انتقالية بين الصحراء في الجنوب والبحر المتوسط في الشمال وهو قاري يمتاز بفروقه الحرارية (حليمي عبد القادر؛ 1968).

(http://www.dcwbatna.dz/index.php/wilaya/present-wilaya)



الوثيقة15:الموقع الجغرافي لمنطقة باتنة (Google Earth., 2020).

- **منطقة تلمسان**

تقع ولاية تلمسان شمال غرب الجزائر تمتد أراضيها بين خطي عرض 34^0- 35^0 شمالا وبين خطي طول 0^0- 1^0 غربا، وتبلغ مساحتها 9.071 km^2 وترتفع عن سطح البحر بـ 811 m يحدها شمالا البحر الأبيض المتوسط وجنوبا ولاية النعامة وشرقا ولايتي عين تموشنت وسيدي بلعباس وغربا دولة المغرب كما تتميز المنطقة بتنوع تضاريسها فهي تظم الجبال والسهول والتلال والهضاب والأودية، ويعد مناخ البحر الأبيض المتوسط المناخ السائد في هذه المنطقة.

(http://www.wilaya-tlemcen.dz/W13-Ar/Presentation/Geographie.php)

(https://dateandtime.info/fr/citycoordinates.phpid=2475687)

(Google Earth., 2020)

الوثيقة16: الموقع الجغرافي لمنطقة تلمسان (Google Earth., 2020).

I-2- الخصائص المناخية لمناطق الدراسة

من خلال النتائج المدرجة في الجدول (02)،(03)،(04) للمتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة لكل من منطقة الوادي وباتنة وتلمسان نلاحظ أن المدى الحراري لمنطقة الوادي (25.3°C) بينما في منطقة باتنة (24°C) في حين كان المدى لمنطقة تلمسان (16.8°C)، أما بالنسبة للمتوسط الحراري كان في منطقة الوادي بقيمة (22.97°C) بينما كان في منطقة باتنة بقيمة (15.69°C) في حين كان المتوسط في منطقة تلمسان (17.87°C) وبالنسبة لمجموع التساقط حيث سجل في منطقة الوادي بقيمة (75.48mm) وفي منطقة باتنة بقيمة (350.22mm) أما في منطقة تلمسان كان التساقط بقيمة (75.48mm).

الجدول2: يوضح توزيع المتوسطات الشهرية للعوامل المناخية بمنطقة الوادي في فترة 2019.

خلال الشهر	متوسط درجة الحرارة (°C)	مجموع تساقط الأمطار(mm)	معدل الرطوبة (%)	متوسط قوة الرياح (m/s)
جانفي	10.4	0	55.4	11.2
فيفري	12.5	0	44.5	11.9
مارس	16.9	11.17	47	11.5
أفريل	21.5	31.23	43.5	14.8
ماي	24.9	9.66	37.8	12.9
جوان	34.2	0	25.1	13.6
جويلية	35.7	0	25.7	12.9
أوت	35.1	0	30.7	12.9
سبتمبر	30.8	10.99	42.4	12
أكتوبر	24	3.05	48.2	9.5
نوفمبر	15.7	8.36	53.7	12.2
ديسمبر	13.9	1.02	56.3	10.9
خلال السنة	22.97	75.48	42.53	12.19

الجدول3: يوضح توزيع المتوسطات الشهرية للعوامل المناخية بمنطقة باتنة في فترة 2019.

خلال الشهر	متوسط درجة الحرارة (°C)	مجموع تساقط الأمطار(mm)	معدل الرطوبة (%)	متوسط قوة الرياح (m/s)
جانفي	4.4	34.02	75.6	13.3
فيفري	5.8	16.5	66.7	11.9
مارس	9.9	61.21	61.9	9.9
أفريل	13.1	42.16	60	12.3
ماي	15.4	49.03	54.7	11.7
جوان	26.7	0	28.7	12.7
جويلية	28.4	3.81	29.3	12.4
أوت	27.3	12.44	37.3	10.7
سبتمبر	22.7	30.22	50.3	10.5
أكتوبر	17	27.95	56.3	10.2
نوفمبر	9.9	48.25	65.7	13.9
ديسمبر	8.3	24.63	67	11.1
خلال السنة	15.69	350.22	54.46	11.71

الجدول4: يوضح توزيع المتوسطات الشهرية للعوامل المناخية بمنطقة تلمسان في فترة 2019.

خلال الشهر	متوسط درجة الحرارة (°C)	مجموع تساقط الأمطار(mm)	معدل الرطوبة (%)	متوسط قوة الرياح (m/s)
جانفي	9.9	69.29	63.2	9.9
فيفري	10.6	10.92	67.8	6.9
مارس	13.4	6.35	63.2	6.7
أفريل	15.5	34.56	60.4	10.3
ماي	20.1	26.99	53.6	8
جوان	22	0.25	57.5	9.2
جويلية	25.9	8.12	58	9.8
أوت	26.7	1.02	55.5	8
سبتمبر	23.6	8.39	64.6	7.3
أكتوبر	19.4	55.87	57.8	7.6
نوفمبر	14.5	55.69	68.1	15.1
ديسمبر	12.8	24.69	72	101
خلال السنة	17.87	302.14	61.80	9.07

(https://fr.tutiempo.net/algerie/1/)

- **العلاقة بين درجة الحرارة ونسبة التساقط ونوع الإقليم**

يستعمل منحنى قوسن في تحديد طول الفترة الجافة والرطبة من خلال إظهار العلاقة المرتبطة بين الحرارة والتساقط في المخطط المطري الحراري بالاعتماد على الصيغة p=2T ومن خلال تطبيق علاقة لامبيرجي التي تحدد النطاق البيومناخي $Q= 2000P/M^2- m^2$

حيث أن:

Q :دليل لامبيرجي

P :مجموع التساقط السنوي

M :متوسط درجة الحرارة القصوى لأكثر الأشهر حرارة بالكالفن k.

m :متوسط درجة الحرارة الدنيا لأكثر الأشهر برودة بالكالفن k.

وبالتطبيق العددي نجد:

دليل لامبيرجي لمنطقة الوادي:

$Q= 2000 \times 75.48 / [(306.95)^2 - (286.125)^2]$

$Q = 12.22$

دليل لامبيرجي لمنطقة باتنة:

$Q = 2000 \times 350.22 / [(299.27)^2 - (280.1)^2]$

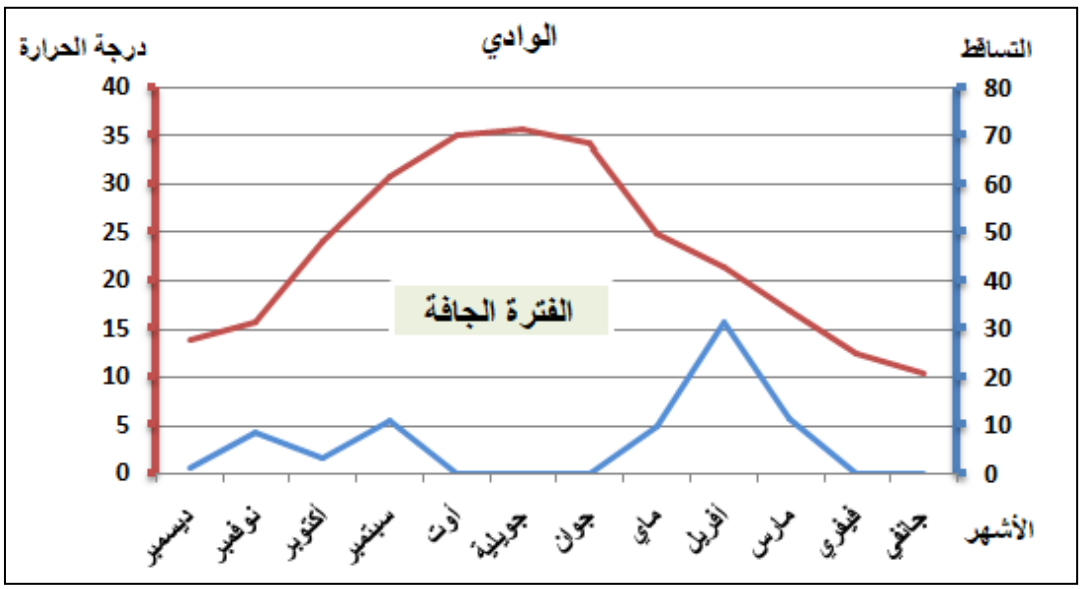
$Q = 63.06$

دليل لامبيرجي لمنطقة تلمسان:

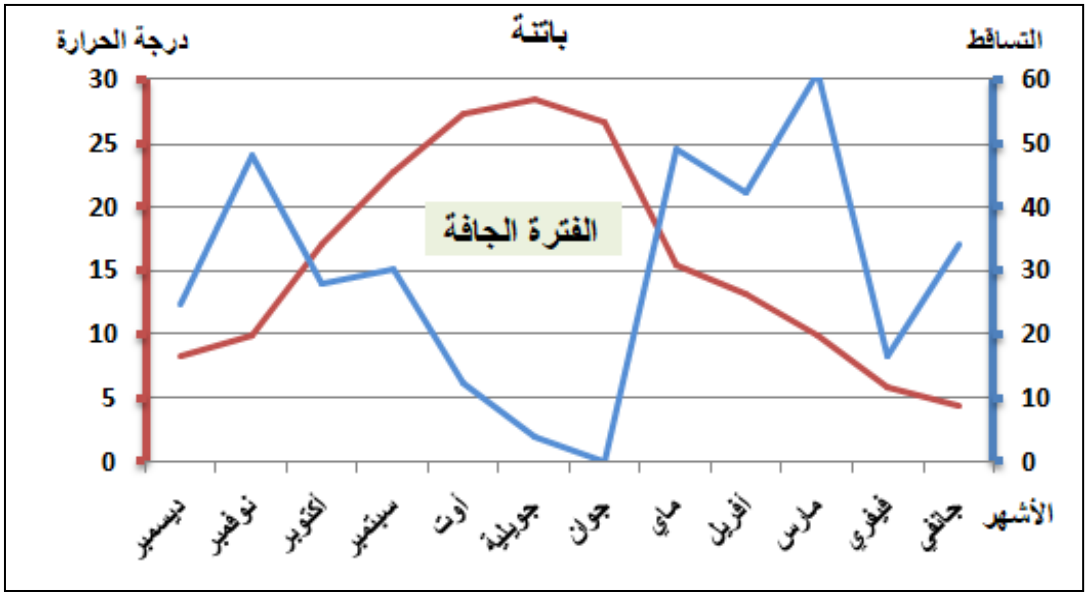
$Q = 2000 \times 302.14 / [(297.55)^2 - (284.675)^2]$

$Q = 80.61$

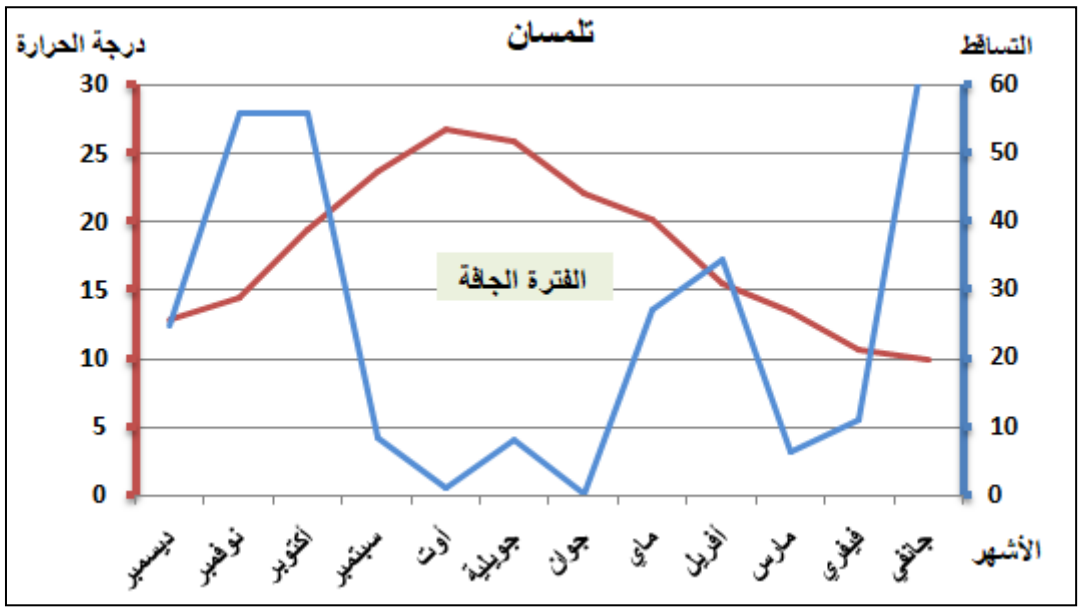
من خلال النتائج الموضحة في الوثيقة (17)،(18)،(19) للمخطط المطري الحراري تبين أن الفترة الجافة ممتدة على طول أشهر السنة في منطقة الوادي بينما في منطقة باتنة تمتد لمدة 6 أشهر (من ماي إلى أكتوبر) في حين نجد أن منطقة تلمسان تمتد فيها الفترة الجافة إلى مدة 8 أشهر (من فيفري إلى سبتمبر).



الوثيقة17: توضح المخطط المطري الحراري (منحنى Gaussen) لمتوسطات درجة الحرارة والتساقط لمنطقة الوادي لفترة 2019.

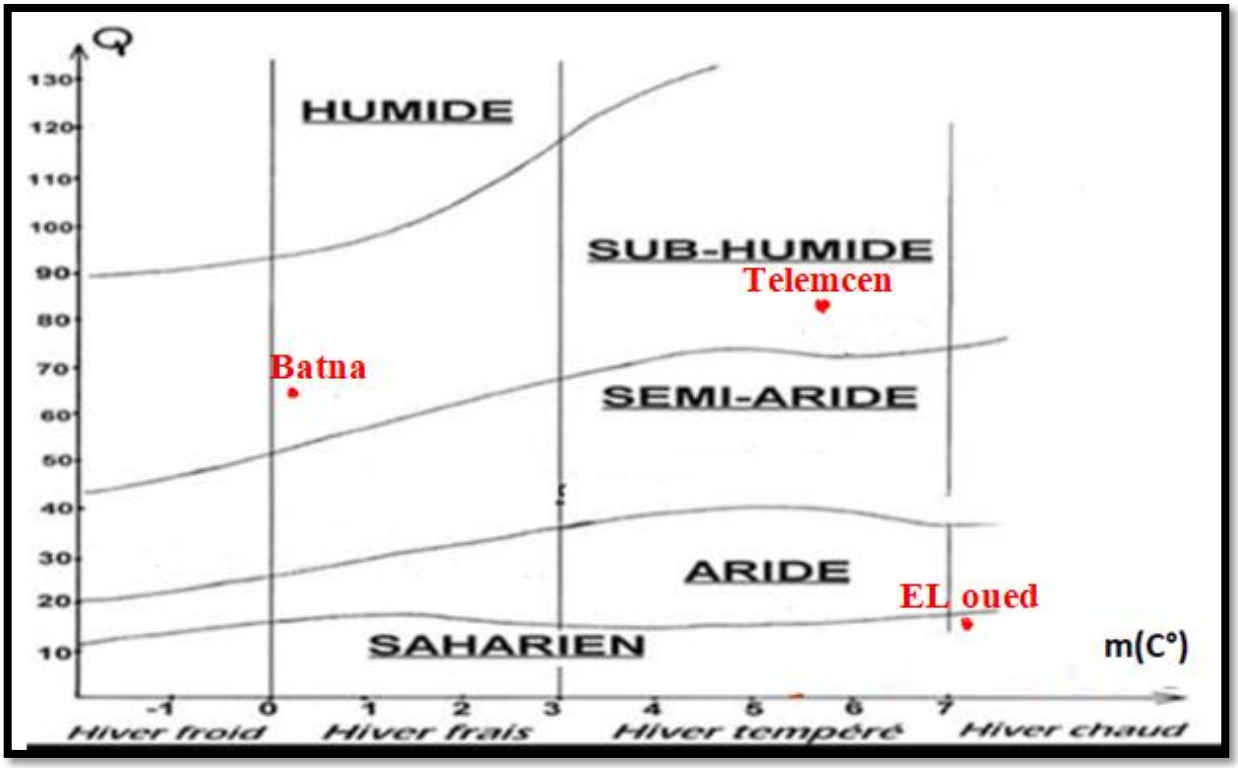


الوثيقة18: توضح المخطط المطري الحراري (منحنى Gaussen) لمتوسطات درجة الحرارة والتساقط لمنطقة باتنة لفترة 2019.



الوثيقة19: توضح المخطط المطري الحراري (منحنى Gaussen) لمتوسطات درجة الحرارة والتساقط لمنطقة تلمسان لفترة 2019.

بالاعتماد على الوثيقة (20) التي توضح النطاق البيومناخي للمناطق المدروسة أن منطقة الوادي تقع في النطاق الصحراوي ذات شتاء دافئ بينما منطقة تلمسان تقع في النطاق الشبه رطب ذات شتاء معتدل في حين أن منطقة باتنة تقع في النطاق الشبه رطب وذات شتاء بارد.



الوثيقة20: توضح النطاق البيومناخي لكل من منطقة الوادي، باتنة وتلمسان لفترة 2019.

Humide:رطب

Sub-Humide:شبه رطب

Semi-Aride:شبه جاف

Aride:جاف

Hiver froid:شتاء بارد جدا

Hiver frais:شتاء بارد

Hivertempèré:شتاء معتدل

Hiverchaud:شتاء دافئ

II- المواد و الطرق

II -1- خصائص التربة لمناطق الدراسة

نظرا للجائحة والظروف الراهنة (وباء كورونا) لم يتيسر لنا إجراء تحاليل التربة للمناطق المدروسة لذلك تم الاعتماد على نتائج تحاليل سابقة عند كل من (Djelailia., 2014) و (Challane., 2017) و (سعود وشلالقة ؛2017) و (Chenchouni., 2009) و(Chenchouni., 2017) و (Zemoura A.,2005) و (Sadef.,2008) و

(http://dspace.univ.tlemcen.dz/bitstream/112/6384/3/MemoirefinaleMedjahdi.pdf p 74.)

- **التحاليل الفيزيائية والكيميائية لتربة منطقة الوادي**

أوضحت نتائج التحاليل الفيزيائية والكيميائية لتربة منطقة الوادي المدونة في الجدول (05) أن نسبة الرمل فيها تصل إلى 97.5 % مع قلة نسبة الطين التي تقدر بنسبة 1.52% والسلت التي تقدر بنسبة 1.25 %، ومن خلال مثلث قوام التربة {USDA الوثيقة (01) في الملحق} تبين أن التربة ذات بنية رملية وهو مايجعلها ذات نفاذية عالية وتهوية جيدة وخصوبة منخفضة وعرضة للغسيل كما بينت النتائج افتقار التربة من المادة العضوية المقدرة بـ (0.28 g/kg) وقليلة العناصر المعدنية، وتشير النتائج أيضا أن تربة الوادي قلوية من خلال قيمة الـpH المحصورة بين (7.3-8) حسب ما نص عليه غرياني (2009) {الجدول (01)،(02) في الملحق} أما عن التربة فهي قليلة الملوحة (0.94 ds/m).

الجدول5: نتائج التحاليل الفيزيائية والكيميائية لتربة منطقة الوادي.

الخاصية	القياس
الرمل %	97.5
الطين %	1.52
السلت%	1.25
pH	8.04
الناقلية الكهربائية CE(ds/m)	0.94
(ppm) P_2O_5	15.87
(g/kg) Ca^{++}	5.98
(g/kg) Mg^{++}	0.05
(g/kg) K^{++}	0.05
(g/kg) Na^{+}	0.02
المادة العضوية (MO) (g/kg)	0.28
% Calcaire total	10.90
% Calcaire actif	1
% Carbone organique	0.016

- **التحاليل الفيزيائية والكيميائية لتربة منطقة باتنة**

أوضحت نتائج التحليل الفزيائي والكيميائي لتربة منطقة باتنة أن نسبة الطين فيها تصل إلى 61% في حين أن نسبة السلت كانت 28.3% مع قلة نسبة الرمل بنسبة 10.6% ومن خلال مثلث قوام التربة USDA} الوثيقة (01) في الملحق } تبين أن التربة ذات بنية طينية وقليلة المواد العضوية (0.47 g/ kg) و تشير النتائج أيضا أن تربة منطقة باتنة قلوية من خلال قيمة pH=8.09 المحصورة بين 7.3 و8 تقريبا حسب مانص عليه غرياني (2009) {الجدول (01)،(02) في الملحق}، أما عن التربة فهي قليلة الملوحة .CE=0.97 ds/m

الجدول6: نتائج التحاليل الفيزيائية والكيميائية لتربة منطقة باتنة.

الخاصية	القياس
الرمل %	10.6
الطين %	61
السلت %	28.3
pH	8.09
الناقلية الكهربائية CE(ds/m)	0.97
Phosphore total(ppm)	1029.9
(meq/l) Ca^{++}	2.51
(meq/l) Mg^{++}	0.88
(meq/l) K^{+}	2.5
(meq/l) Na^{+}	1.1
المادة العضوية (MO) (g/kg)	0.47
% Calcaire total	30.6
% Calcaire actif	15.7
% Carbone organique	3.3

- **التحاليل الفيزيائية والكيميائية لتربة منطقة تلمسان**

أوضحت نتائج التحليل الفيزيائي والكيميائي لتربة منطقة تلمسان أن نسبة الطين فيها 23.5 % في حين كانت نسبة السلت 34.1 % ونسبة الرمل فيها 42.4 % ومن خلال مثلث قوام التربة USDA في

{الوثيقة (01) في الملحق} تبين أن التربة ذات بنية طينية لومية مما يجعلها تتميز بخصائص وسطية، تحتوي علي قيمة معتبرة من المادة العضوية (2.08 g/kg) وتشير النتائج إلى أن تربة منطقة تلمسان قلوية من خلال قيمة الـpH فيها 7.73 ما بين 7.3 و 8 حسب ما نص عليه غرياني (2009) {الجدول (01)،(02) في الملحق} أما عن التربة فهي ليست مالحة CE=0.15 ds/m.

الجدول7:نتائج التحاليل الفيزيائية والكيميائية لتربة منطقة تلمسان.

الخاصية	القياس
الرمل %	42.4
السلت %	34.1
الطين %	23.5
pH	7.73
الناقلية الكهربائية CE(ds/m)	0.15
(ppm) P_2O_5	900
(g/kg) Ca^{++}	0.73
(g/kg) Mg^{++}	0.38
(g/kg) K^{++}	0.04
(g/kg) Na^{+}	0.28
المادة العضوية (MO) (g/kg)	2.08
% Calcaire total	7.51
% Calcaire actif	2.51
% Carbone organique	4.39

II-2- خصائص مياه السقي لمناطق الدراسة

نظرا للجائحة والظروف الراهنة لم يتسر لنا إجراء تحاليل المياه للمناطق المدروسة، لذلك تم الاعتماد على نتائج تحاليل سابقة عند كل من (سعود وشلالقة؛ 2017) و (Khechana et Derradji., 2014) و (Kherief et al., 2016) و (Khettaf.,2018) و (Medjaher et al.,2015).

- **التحاليل الفيزيائية والكيميائية لمياه منطقة الوادي**

يوضح الجدول (08) نتائج التحليل الكيميائي لمياه الري لمنطقة الوادي والتي بينت أن درجة الحموضة pH المقدرة بـ 7.37 هي في المجال الطبيعي (6.5-8.4) حسب FAO (1970)، وأن مياه الري ذات ملوحة عالية من الدرجة C_4 وفق السلم الأمريكي {الوثيقة (02) في الملحق}، وأن قيمة الناقلية الكهربائية CE= 4185 µs/cm التي تفوق 2250µs/cm حيث يمكن استعمالها في ري التربة الرملية لنفاذيتها ومساميتها العالية وسرعة غسل التربة (الوكيل؛ 2013)، كما بينت النتائج أن تركيز الكالسيوم والماغنسيوم في المجال الموصي به لأنها أقل من 400mg/l و150 mg/l على الترتيب حسب غمام (2015).

الجدول8: نتائج التحاليل الفيزيائية والكيميائية لمياه منطقة الوادي.

الخاصية	وحدة القياس	القياس
درجة الحرارة T	°C	23.1
درجة الحموضة pH	/	7.37
الناقلية الكهربائية C.E	µS/cm	4185
النترات NO_3^-	mg/l	57.552
النتريت NO_2^-	mg/l	0.029
الكالسيوم Ca^+	mg/l	332.664
الماغنسيوم Mg^+	mg/l	111.803
الكلوريد Cl^-	mg/l	1722.991
الصوديوم Na^+	mg/l	648.18
البوتاسيوم K^+	mg/l	28.18
الكبريتات SO_4^-	mg/l	644.98

- **التحاليل الفيزيائية والكيميائية لمياه منطقة باتنة**

يوضح الجدول (09) نتائج التحليل الكيميائي لمياه الري لمنطقة باتنة والتي بينت أن درجة الحموضة 7.99 هي في المجال الطبيعي (6.5-8.4) حسب FAO (1970)، وأن مياه الري ذات ملوحة قليلة من الدرجة C_2 وفق السلم الأمريكي {الوثيقة (02) في الملحق}، وأن قيمة الناقلية

الكهربائية CE=1226µs/cm التي هي تقريبا في المجال من µs/cm (600-1200)، كما بينت النتائج أن تركيز الكاليسيوم والماغنيسيوم في المجال الموصى به لأنها أقل من 400 mg/l و150 mg/l على الترتيب (الوكيل؛ 2013).

الجدول9: نتائج التحاليل الفيزيائية والكيميائية لمياه منطقة باتنة.

الخاصية	وحدة القياس	القياس
درجة الحرارة	°C	22.65
درجة الحموضة pH	/	7.99
الناقلية الكهربائيةC.E	µS/cm	1226
النترات NO_3^-	mg/l	7.12
النتريت NO_2^-	mg/l	0.47
الكالسيوم Ca^+	mg/l	98
الماغنسيوم Mg^+	mg/l	54
الكلوريد Cl^-	mg/l	168
الصوديوم Na^+	mg/l	105
البوتاسيوم K^+	mg/l	5.4
الكبريتات SO_4^-	mg/l	288

- **التحاليل الفيزيائية والكيميائية لمياه منطقة تلمسان**

يوضح الجدول (10) نتائج التحليل الكيميائي لمياه الري لمنطقة تلمسان والتي بينت أن درجة الحموضة pH المقدرة بـ 6.52 هي في المجال الطبيعي (6.5-8.4) حسب FAO (1970)، وأن مياه الري ذات ملوحة قليلة من الدرجة C_2 وفق السلم الأمريكي {الوثيقة (02) في الملحق}، وأن قيمة الناقيلية الكهربائية CE=1169µs/cm التي هي في المجال µs/cm (600-1200)، كما بينت النتائج أن تركيز الكاليسيوم والماغنيسيوم في المجال الموصى به لأنها أقل من 400 mg/l و150 mg/l على الترتيب (الوكيل؛ 2013).

الجدول10: نتائج التحاليل الفيزيائية والكيميائية لمياه منطقة تلمسان.

الخاصية	وحدة القياس	القياس
درجة الحرارة T	°C	22
درجة الحموضة pH	/	6.52
الناقلية الكهربائيةC.E	µS/cm	1169
النترات NO_3^-	mg/l	142.1
النتريت NO_2^-	mg/l	0.01
الكالسيوم Ca^+	mg/l	146
الماغنسيوم Mg^+	mg/l	15.795
الكلوريد Cl^-	mg/l	117.489
الصوديوم Na^+	mg/l	54.58
البوتاسيوم K^+	mg/l	11.96
الكبريتات SO_4^-	mg/l	143.10

II -3- المادة النباتية و جمع العينات

تمت الدراسة على نوع نباتي من جنس النعناع Menta نوع النعناع طويل الأوراق (الجبلي)

Mentha longifolia L والذي ينتمي إلى العائلة الشفوية Lamiaceae بحيث تم جمع الأجزاء الهوائية للنبات وهي في مرحلة الأزهار في أكياس ورقية من مناطق مختلفة من الجزائر (الوادي، باتنة، تلمسان) خلال25-24-22 على الترتيب من شهر أوت سنة 2019.

بعد عملية الجمع تم غسل العينات بالماء ثم أجريت عملية تجفيف النبات في الظل بطريقة طبيعية بتعريضه للهواء في مكان مهوى لمدة أسبوع، ثم قمنا بطحن العينات النباتية الجافة ووضعها في أكياس ورقية بعيدة عن الضوء والرطوبة والحرارة إلى حين استعمالها.

II-4- الصفات المرفولوجية المدروسة

II-4-1- مساحة الورقة

تم حساب مساحة الورقة بالطريقة (وزن (g)، مساحة (cm^2)) المشار إليها من طرف درهاب (غير موجود)، وذلك برسم الأوراق النباتية على الأوراق البيضاء المعلوم مساحتها ووزنها، ثم يتم قص جزء رسم الورقة النباتية ثم وزنه بميزان حساس. يتم بعد معرفة وزن الورقة النباتية بتطبيق العلاقة التالية:

مساحة الورقة = مساحة الورقة البيضاء × وزن جزء الورقة البيضاء \ الوزن الكلي للورقة البيضاء

II -4-2- طول النبات

تم أخذ عدة قياسات لأطوال عينات من النبات عشوائيا في مختلف مناطق الدراسة (الوادي، باتنة، تلمسان) بوحدة (cm) بعد ذلك تم حساب متوسط طول النبات لكل منطقة وذلك :

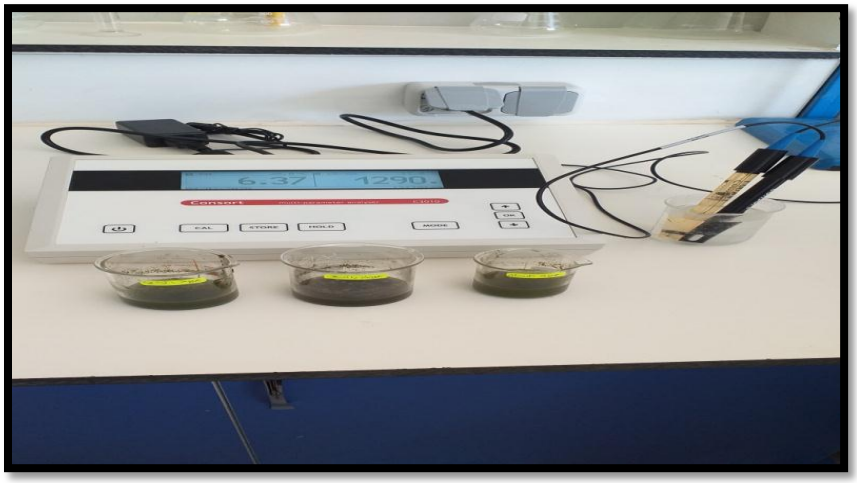
متوسط طول النبات = (مجموع أطوال النبات \ عدد العينات).

II-5- الصفات الكيميائية لنبات النعناع طويل الاوراق *Mentha longifolia* L

II-5-1- تقدير درجة الحموضة pH والناقلية الكهربائية CE

قمنا بتقدير درجة الحموضة وفق طريقة MARX (1999) وقيمة الناقلية الكهربائية وفق طريقة JONES (2001) مع إجراء بعض التعديلات بإتباع الخطوات التالية :

- نذيب 2 g من مسحوق نبات النعناع في 10 ml من الماء المقطر.
- نرج الخليط بجهاز الرج المغناطيسي ثم نقوم بترشيحه للحصول على الراشح.
- تم تقدير درجة حموضة الراشح بواسطة جهاز pH mètre ودرجة الناقلية الكهربائية بجهاز قياس الناقلية الكهربائية.



الوثيقة21: توضح جهاز قياس الناقلية CE ودرجة الحموضة pH.

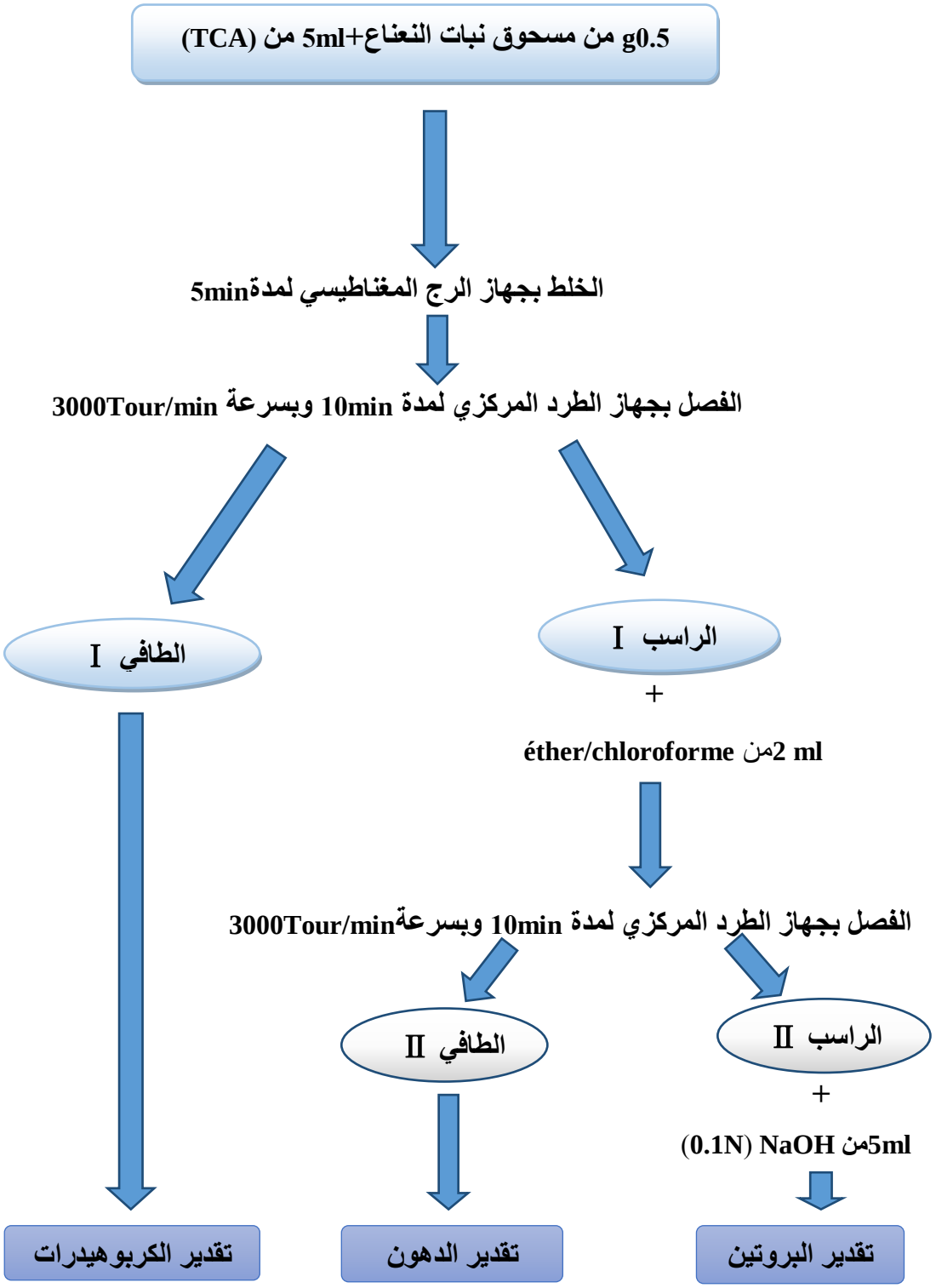
II -5- 2- تقدير القيمة الغذائية في النبات

- **تحضير المستخلصات**

تم استخلاص مواد الأيض الأولي حسب طريقـــة SHIBKO et al (1966) الموصـوفة من طـــرف BELDI (2007) et AMIRA (2013) من مسحوق نبات النعناع وذلك بإتباع الخطوات التالية :

- أخذ 0.5 g من مسحوق نبات النعناع من كل عينة ووضعها في بيشر.
- إضافة 5 ml من D'acide trichloracétique (TCA) (%20) ثم الخلط بجهاز الرج المغناطيسي لمدة 5 min ثم وضعها في أنابيب زجاجية.
- فصل الخليط بجهاز الطرد المركزي لمدة 10 min وبسرعة 3000 Tour/min والحصول على الطافيI الذي نقدر به الكربوهيدرات.
- أما الراسب I نضيف له 2 ml من محلول éther/ chloroforme (1V/1V).
- فصل الخليط مرة أخرى بجهاز الطرد المركزي لمدة 10 min وبسرعة 3000 Tour/min للحصول على الطافي II الذي نقدر به الدهون.
- أما الراسب II نضيف له 5 ml من محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH (0.1N) ويرج الخليط ثم نقدر به البروتين.

والوثيقة (22) توضح أهم مراحل استخلاص الكربوهيدرات، الدهون، البروتين من مسحوق نبات النعناع المدروس حسب طريقة SHIBKO et al (1966).



الوثيقة22: مخطط يوضح أهم الخطوات الرئيسية لاستخلاص الكربوهيدرات، الدهون، البروتين (BELDI., 2007 ; AMIRA., 2013)

II -5- 2-1- التقدير الكمي للكربوهيدرات

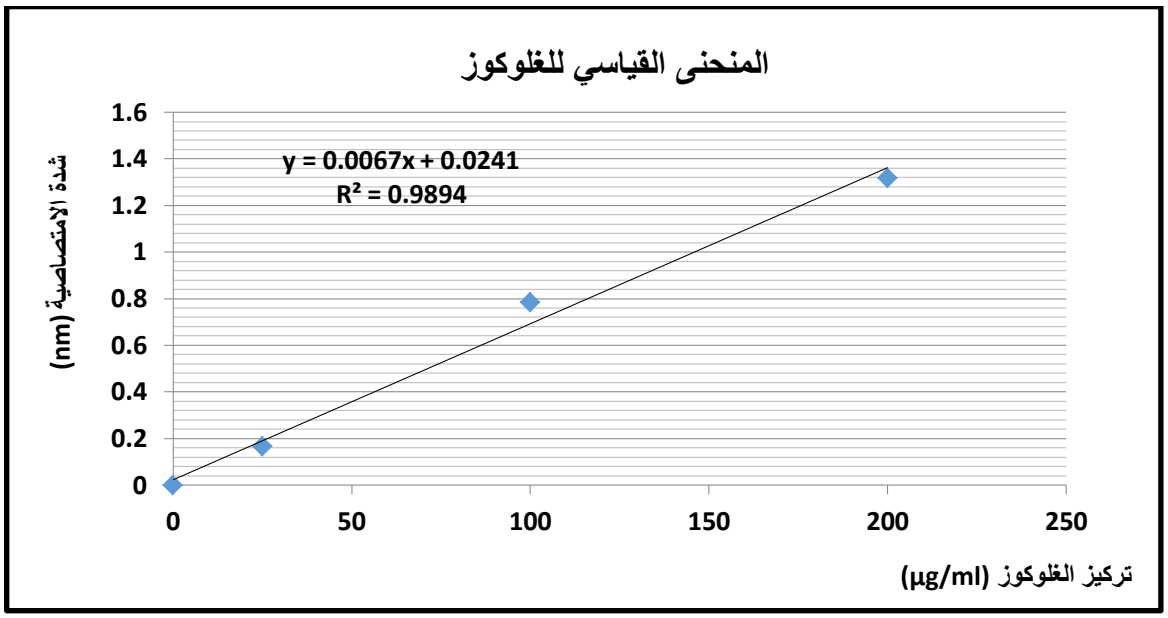
تم تقديـــــر الكربوهيدرات وفـــق طريقـــة DUBOIS et al (1956) الموصـــوفة من طرف بن جامع (2008) وذلك بإتباع الخطوات التالية مع إجراء بعض التعديلات :

1- تحضير المحلول القياسي للغلوكوز:

إذابة 5 mg من الغلوكوز في 5 ml من حمض الكبريت (1N) للحصول على محلول ذو تركيز 1000µg/ml، ومنه تم تحضير سلسلة المحلول القياسي ذو التراكيز µg/ml(0، 500، 1000، 1500، 2000، 2500)

2- الخطوات العملية للتقدير:

- تم وضع 1ml من سلسلة المحلول القياسي المحضرة وكذلك من مستخلص العينات (الطافي I) في أنابيب اختبار زجاجية.
- إضافة 1 ml من الفينول (5 %) ثم 5 ml من حمض الكبريت المركز.
- رج و ترك الأنابيب لمدة 15 min.
- قراءة شدة الامتصاصية الضوئية عند طول موجة 490 nm بواسطة جهاز المطيافية الضوئية.
- رسم المنحنى القياسي باستغلال نتائج قراءة المحاليل القياسية التي تحدد تركيز الكربوهيدرات في كل عينة والموضح في الوثيقة (23).



الوثيقة23: توضح المنحنى القياسي للغلوكوز.

II -5- 2-2- التقدير الكمي للدهون

تم تقديـر الدهـــون وفــق طريقـــــة GOLDSWORTHY et al (1972) الموصوفـــة من طرف BELDI (2007) مع إحداث بعض التعديلات وذلك بإتباع الخطوات التالية :

1- تحضير المحلول القياسي للدهون :

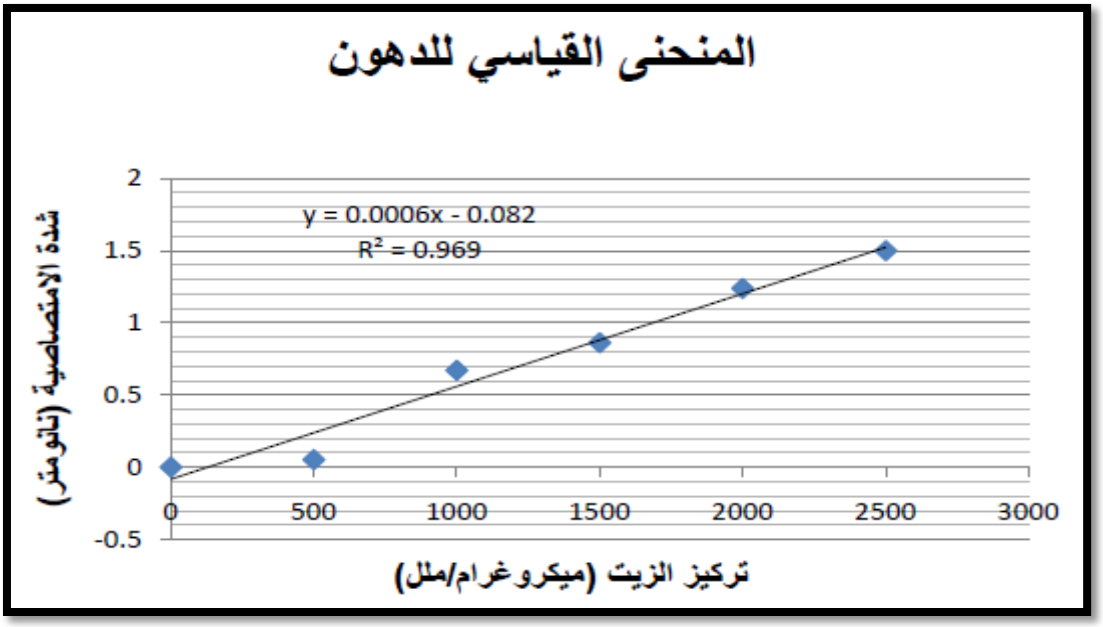
تم إذابة 2.5 mg من الزيت (100 % صوجا) في 1ml من محلول éther/ chloroforme (1V/1V) للحصول على محلول ذو تركيز 2500 µg/ml، ومنه تم تحضير سلسلة المحـــلول القيـــــاسي ذو التراكيز µg/ml(0; 500; 1000; 1500; 2000; 2500)

2- تحضير المحلول الكاشف (Sulfophospho-vanillinique) **:**

إذابة 76 mg من Vanilline في 11 ml ماء مقطر ثم إضافة 39 ml من حمض الفوسفوريك H_3PO_4 (85 %) للحصول على حجم قدره 50 ml.

3- الخطوات العملية للتقدير:

- وضع 0.1 ml من سلسلة المحلول القياسي المحضرة وكذلك من مستخلص العينات (الطافي II) في أنابيب اختبار زجاجية.
- إضافة 1 ml من حمض الكبريت المركز.
- رج الأنابيب ثم تترك لمدة 10 min في حمام مائي عند $100\ C^{o}$.
- بعد أن تبرد الأنابيب نأخذ منها 0.15 ml ونضعها في أنابيب أخرى.
- إضافة 1.5 ml من الكاشف المحضر (Sulfophospho-vanillinique).
- خلط الأنابيب في الظلام لمدة 30 min.
- قراءة شدة الامتصاصية الضوئية عند طول موجة 530 nm بواسطة جهاز المطيافية الضوئية.
- رسم المنحنى القياسي باستغلال نتائج قراءة المحاليل القياسية التي تحدد تركيز الدهون في كل عينة والموضح في الوثيقة (24).



الوثيقة24: توضح المنحنى القياسي للدهون.

II -5- 2-3- التقدير الكمي للبروتين

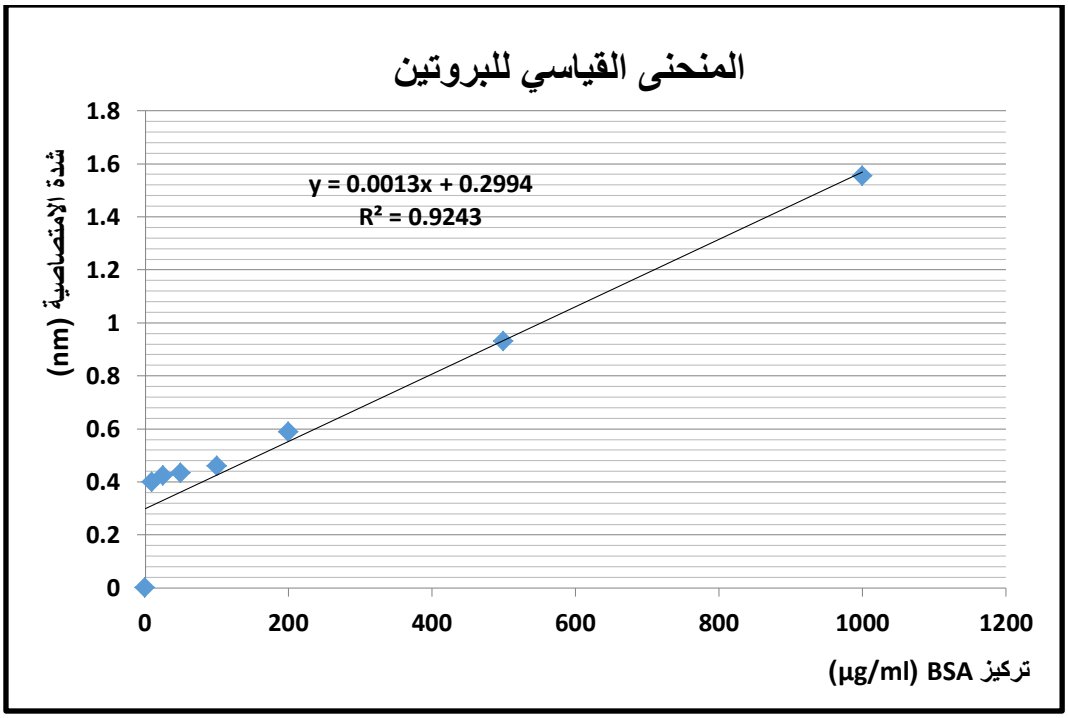
تم تقديـــــر البروتين وفق طريقة Bradford (1976) الموصوفة من طرف Kruger (2009) مع إجراء بعض التعديلات

1- تحضير المحلول القياسي

تم إذابـــــة 5 mg من ألبوميـــن مصـــل البقر (BSA) في 5 ml من هيدروكسيد الصوديوم NaOH (0.1 N) للحصـــول على محلول ذو تركيز 1000 µg/ml، ومنه تم تحضير سلسـلة المحـــلول القياسي ذو التراكـــيز µg/ml (0;10; 25; 50;100; 200; 500;1000)

2- الخطوات العملية للتقدير:

- نأخذ 0.2 ml من العينات ومن المحاليل القياسية.
- نضيف 1.8 ml من صبغة الكوماسين بريلبنت بلو (BBC G-250).
- الخلط جيدا ثم يترك لمدة 5 min.
- قراءة شدة الامتصاصية الضوئية في طول موجة 595 nm.
- رسم المنحنى القياسي باستغلال نتائج قراءة المحاليل القياسية التي تحدد تركيز البروتين في كل عينة والموضح في الوثيقة (25).



الوثيقة25: توضح المنحنى القياسي للبروتين.

II-6- تقدير المواد الفعالة

II-6-1- استخلاص الزيت الأساسي وحساب المردود

1- استخلاص الزيت الأساسي:

تم استخلاص الزيت الأساسي باستعمال تقطير الماء بجهاز كليفنجر (Clivenger) الوثيقة (26) وذلك بوضع 50 g من المادة النباتية الجافة (الأوراق) في 750 ml من الماء المقطر في جهاز كليفنجر لمدة 3 ساعات (Bruneton., 1999). تحت تأثير منبع حراري للتسخين، ينطلق بخار الماء فيتشبع بالزيت الأساسي للنبتة، ثم يكثف على مستوى أنبوبة التبريد ليشكل قطرات تتجمع في الأسفل، وبسبب الفرق الموجود بين كثافة الماء المقطر والزيت الأساسي يطفو الزيت فوق سطح الماء، ثم يتم تجميع الزيت الأساسي في قارورة زجاجية عاتمة تحفظ القارورة بعيدا عن الضوء في درجة حرارة $4\ ^0C$.

الوثيقة26: جهاز كليفنجر (Clivenger).

2- مردود الزيت الأساسي (Rendement: R %):

هو النسبة بين وزن الزيت الأساسي المستخلص ووزن المادة النباتية قبل الاستخلاص

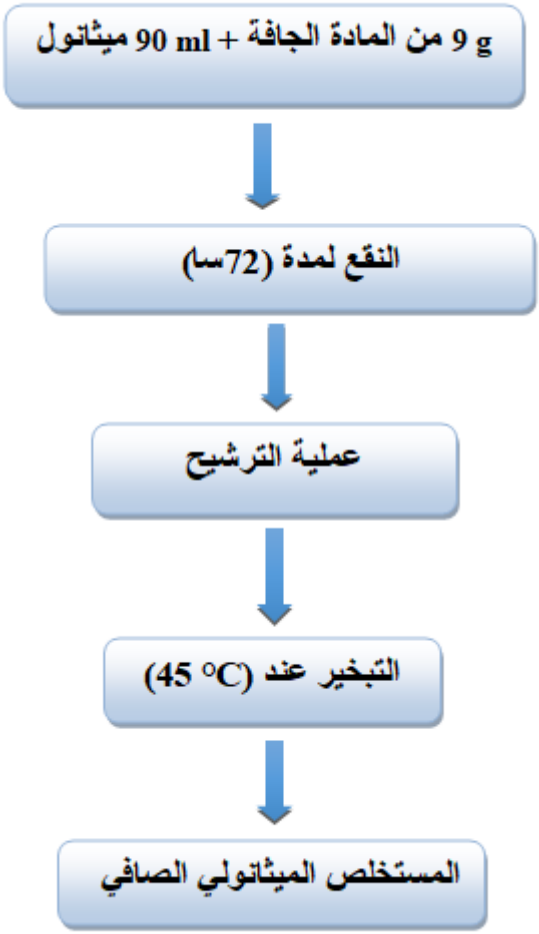
وحساب المردود الأساسي يكون وفق العلاقة التالية (Laghouiter et al., 2015).

المردود R% = (وزن الزيت الأساسي المستخلص / وزن المادة النباتية الابتدائية الجافة) × 100

II-6-2- تحضير المستخلص الميثانولي و حساب المردود

1 - تحضير المستخلص الميثانولي :

تم استخلاص مواد الأيض الثانوي حسب طريقة MATKOWSKI et PIOTROWSKI (2006) من مسحوق النعناع طويل الأوراق لكل عينة وذلك بإذابة 9 g من المادة الجافة في 90 ml ميثانول ترج جيدا وتترك للنقع لمدة 72 ساعة في درجة حرارة المخبر، ثم يرشح المزيج في دورق صغير وتوضع في الحاضنة للتجفيف عند درجة حرارة 45^0C، حتى الحصول على المستخلص الميثانولي الصافي ذو طبيعة صلبة أو لزجة القوام وهذا حسب اختلاف المنطقة، الوثيقة (27) توضح أهم الخطوات الرئيسية لاستخلاص مواد الأيض الثانوي :



الوثيقة27: مخطط يوضح أهم الخطوات الرئيسية لاستخلاص مواد الأيض الثانوي

(MATKOWSKI et PIOTROWSKI., 2006)

2- حساب المردود

تم حساب نسبة المستخلص الصافي وفق المعادلة التالية:

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

R% : نسبة المستخلص (Rendement).

PEB : وزن المستخلص الصافي.

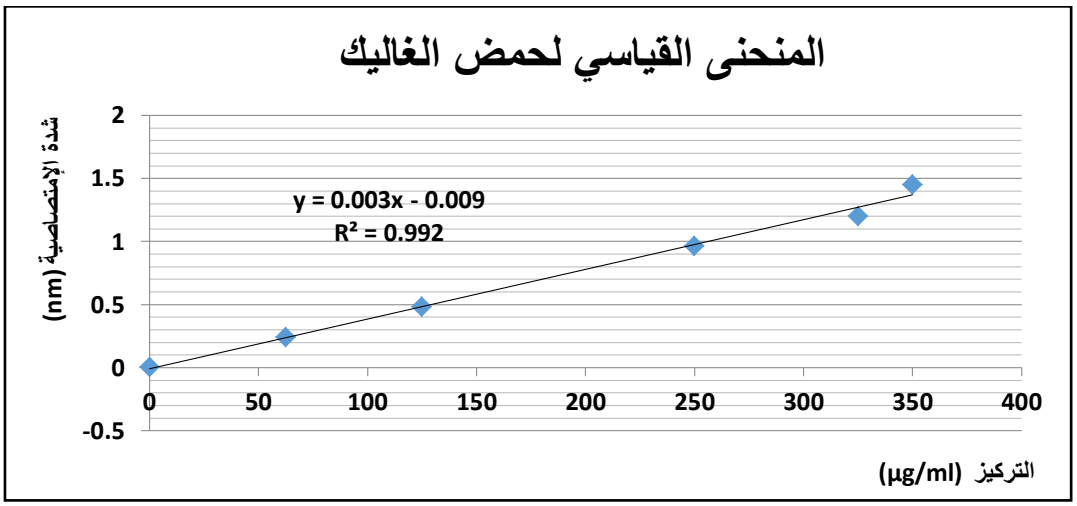
PMV : وزن المادة النبـــــــاتية.

II -6-3- التقدير الكمي للفينولات

تم تقدير محتوى الفينولات الكلي وفق طريقة (SINGLETON et ROSSI (1965 و بن سلامة (2012) حيث اعتمد على كاشف (Folin- ciocalteu) والذي يرجع بواسطة المركبات الفينولية مشكلا معقد أزرق، وذلك بإتباع الخطوات التالية :

- مزج 0.2 ml من المستخلص الميثانولي مع 1ml من محلول Folin-Ciocalteu المخفف 10مرات مع الرج جيدا.
- حضن الأنابيب في درجة حرارة المخبر لمدة 5 min.
- إضافة 0.8 ml من كربونات الصوديوم $Na_2 Co_3$ (20 %).
- ترك الأنابيب لمدة 40 min بعيدا عن الضوء.
- قراءة شدة الامتصاصية الضوئية عند طول الموجة 760 nm بواسطة جهاز المطيافية الضوئية.
- **تحضير المحلول القياسي:**
- تم تحضير حمض الغاليك بتركيز 1mg/ml كما تم التخفيف للحصول على التراكيز التالية: (50; 100; 200; 300; 400) µg/ml
- نأخذ من كل أنبوب 125µl ونضيف إليها 500 µl من الماء المقطر.
- نضيف 125 µl كاشف Folin-Ciocalteu ثم نترك الأنابيب لمدة 3 min.

ثم نضيف لكل أنبوب 125 µl من كربونات الصوديوم Na_2CO_3 (20 %)+1 ml ماء مقطر مع الرج ويترك في الظلام لمدة 40 min، وقراءة شدة الامتصاصية الضوئية عند طول الموجة 760 nm، ثم رسم نتائج امتصاصية حمض الغاليك بدلالة التركيز الموضحة في الوثيقة (28).



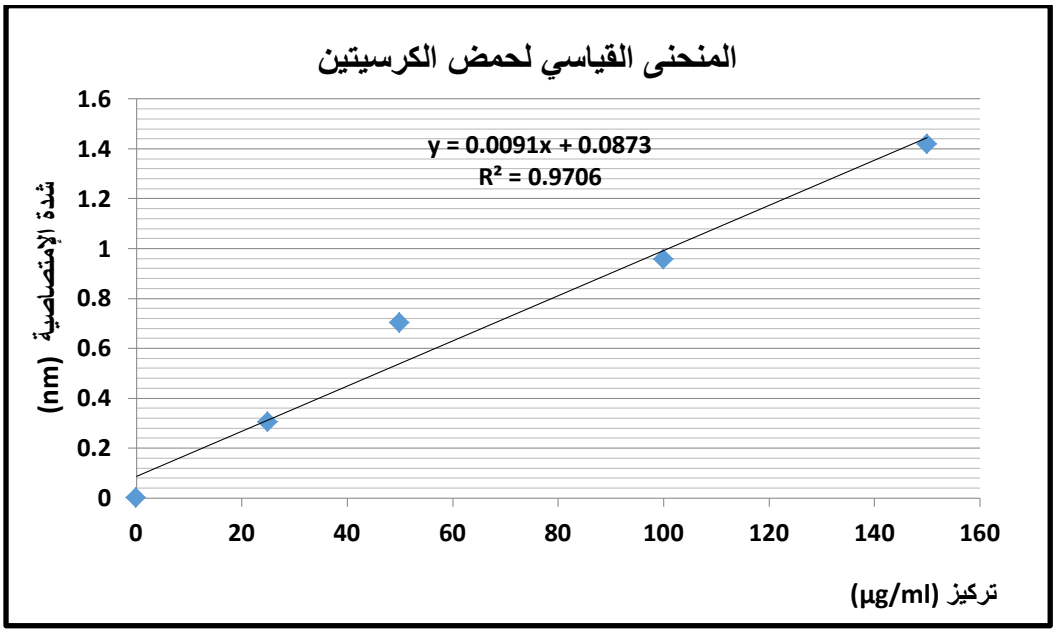
الوثيقة28: توضح المنحنى القياسي لحمض الغاليك.

II-4-6- التقدير الكمي للفلافونويدات

تعتبر الفلافونويدات من المركبات الفينولية يمكن تقديرها كيميائيا بالتفاعل مع ثلاثي كلوريد الألمنيوم $AlCl_3$ مشكلة معقد أصفر وفق طريقة WOISKY et SALATINO (1998) بتتبع الخطوات التالية كما وصفها KHWAIRAKPAM et WINDER (2012) مع بعض التعديلات :

- مزج 2 ml من المستخلص الميثانولي مع 0.1 ml من ثلاثي كلوريد الألمنيوم $AlCl_3$ (10 %).
- إضافة 0.1 ml من تيترات الصوديوم-بوتاسيومCH_3COOK -CH_3COONa (1M).
- ثم إضافة 2.8 ml ماء مقطر وتترك لمدة 30 min في الظلام.
- قراءة شدة الامتصاصية الضوئية عند طول موجة 415 nm بواسطة جهاز المطيافية الضوئية.
- كما حضـــر المنحنى القياســـي لحمض الكرسيتين و ذلك بإذابـــة 5 mg من هذا الحمض في 10ml ميثانول للحصـــول على محلول ذو تركيـــز 500 µg/ml. ومنه تم تحضير سلسلة المحـــلول القياسي ذو التراكيـــــز µg/ml (0،25،50،100،150)، ثم معاملة الأنابيب بنفس الخطوات السابقة لتقدير محتوى الفلافونويدات، بعد ذلك قراءة شدة الامتصاصية ورسم المنحنى القياسي للامتصاصية بدلالة التركيز الذي يعبر عنه بمعادلة خطية التي تحدد تركيز الفلافونويدات في كل عينة (بوحدة mg/100g من كتلة المستخلص المكافئة لحمض الكرسيتين).

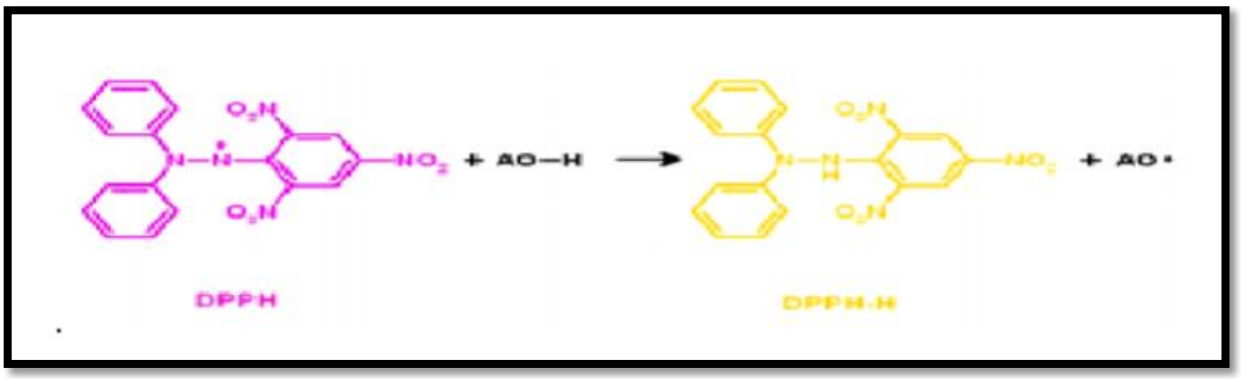
ثم رسم نتائج امتصاصية حمض الكرسيتين بدلالة التركيز الموضحة في الوثيقة (29).



الوثيقة29: توضح المنحني القياسي لحمض الكرسيتين.

II-5-6- تقدير النشاطية المضادة للأكسدة لـ اختبار الجذر الحر (DPPH)

يعتمد اختبار DPPH (2, 2diphényl 1picryl hydrazune) على الجذر الحر DPPH وذلك من خلال قدرته على قابلية إعطاء مضادات الأكسدة ذرة هيدروجين (شمسة؛ 2015) للجذر الحر يتميز DPPH بلونه البنفسجي ويمتلك خاصية الاستقرار والذي يرجع إلى (2, 2diphényl 1picryl hydrazune) الذي يتميز باللون الأصفر (زردومي؛ 2015; طويل و فار؛ 2015).



الوثيقة30: توضح التحول الذي يحدث للجذر الحرDPPH (بن خناثة؛ 2014).

لتحضير محلول DPPH من أجل تقدير النشاطية المضادة للأكسدة يتم أولا إذابة 4mg من مسحوق الجذر DPPH في 100 ml من الميثانول ثم يتم وضعه في مخلاط مغناطيسي مع الرج لمدة 15 min للحصول على محلول ذو تركيز0.4 mmol/l.

انطلاقا من المستخلص الميثانولي الخام لكل عينة يتم تحضير المحلول الأم ذو التركيز 1000 µg/ml وابتداء من هذا التركيز يتم تحضير سلسلة التراكيز:

(1000; 500; 250; 125;62.5;31.25; 15.625) µg/ml

- بعد تحضير التراكيز نأخذ أنابيب اختبار ونضيف من كل تركيز200 µl مع 800µl من محلول DPPH المحضر.
- يترك الخليط لمدة 30 min.
- يتم وضع محتوى كل أنبوب في الـ Cuve الخاص به.
- قراءة شدة الامتصاصية بواسطة جهاز المطيافية الضوئية عند طول موجة 517nm.
- النشاطية المضادة للأكسدة يعبر عنها على بشكل النسبة المئوية وتحسب وفق العلاقة التالية :

$$A= (A_0-A_e)/A_0$$

بحيث :

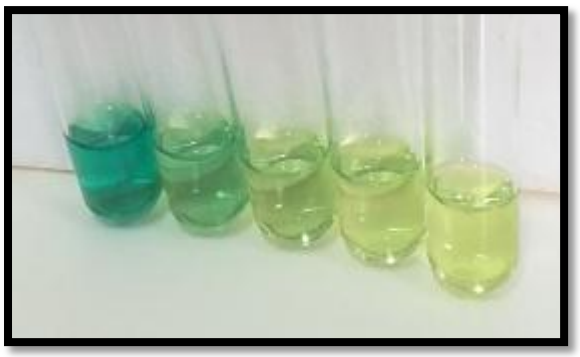
A:نسبة تثبيط الجذر الحر.

A_0:شدة الامتصاصية الضوئية للشاهد السلبي.

A_e:شدة الامتصاصية الضوئية للعينة النباتية.

II-6-6- اختبار القدرة الإرجاعية للحديد (FRAP)

تعكس الخاصية الارجاعية قدرة المركبات الفعالة على منح الالكترونات والتي تعتبر من الآليات المضادة للأكسدة، يمكن أن يكشف عن هذه القدرة الارجاعية لمختلف المواد مباشرة بتحول مركب الحديد $Fe [(CN)_6]_3$ إلى $Fe [(CN)_6]_2$ بوجود المركبات المرجعة، هذا المعقد ذو اللون الأزرق المخضر يمتص عند طول موجة 700 نانومتر، من خلال هذه التجربة يتحول اللون الأصفر للمركبات المدروسة إلى اللون الأزرق المخضر بدرجات متفاوتة الوثيقة (31) حسب درجة الإرجاع للمواد المضادة للأكسدة (جيدل؛ 2015).



الوثيقة31: توضح تفاعل إرجاع الحديد.

تم تحديد نشاطية القدرة الارجاعية للحديد باتباع طريقة Oyaizu (1986) مع إجراء بعض التعديلات وذلك حسب الخطوات التالية :

- **تحضير المحلول المنظم (Phosphate buffer):**

يتكون المحلول المنظم من محلولين :

-**المحلول (1):** يتم تحضيره بمزج 1.770 g من Na_2HPo_4 مع 100 ml من الماء المقطر.

- **المحلول (2):** يتم تحضيره بمزج 5g من NaH_2Po_4 مع 100 ml من الماء المقطر.

كما هو موضح في الجدول التالي ونضيف الـ NaOH لزيادة قيمة الـ pH:

PH	5.8	6.2	6.4	6.6	6.8	7	7.2	7.4	7.6	7.8
NaH2PO4 (ml)	92	81.5	73.5	62.5	51	39	28	19	13	8.5
Na2HPO4 (ml)	8	18.5	26.5	37.5	49	61	72	81	87	91

- **طريقة العمل:**

تم تحضير تراكيز المستخلص لكل عينة: (1000 ;500; 250; 125;62.5 µg/ml)

نضع 500 µl من المستخلصات مع 200µl من phosphate buffer(PH=6.6) مع 200µl من بوتاسيوم سيانيد الحديد $K_3Fe(CN)_6$ (1%) ثم تحضن الأنابيب في درجة حرارة 50 °C لمدة 20 دقيقة.

ثم نضيف 250µl من (TCA) (1%) مع 200µl من الماء المقطر+50µl من ثلاثي كلوريد الحديد $FeCl_3$(1%) وكذلك بالنسبة لسلسلة المحلول القياسي المحضرة بعد ذلك تقرأ شدة الامتصاصية عند طول موجة 700 nm.

II-7-6- اختبار انحلال كريات الدم الحمراء (Hémolyse)

يهدف هذا الاختبار إلى التعرف على مدى حماية المستخلص النباتي لكريات الدم الحمراء من الانفجار عقب تعرضها للمواد المؤكسدة والجذور الحرة، وذلك من خلال قياس نسبة الكريات المنحلة.

حيث يعتمد هذا الاختبار على كريات الدم الحمراء السليمة (للإنسان)، حيث يتم الحصول عليها بعد التخفيف بالماء المقطر وباستعمال جهاز الطرد المركزي عند سرعة 3000 Tour/ min لمدة 10دقائق.

- **طريقة العمل**

حسب ما ذكر عند كل من ABIRAMI et al (2014) يؤخذ 40 µl من كريات الدم الحمراء، يضاف لها 2 ml من مستخلص النبات *Mentha longifolia* L لكل من عينة الوادي، باتنة وتلمسان ويحفظ لمدة 5 min في درجة حرارة 37 °C، ثم يضاف للمزيج 40 µl من محلول كل من البيروكسيد H_2O_2 (30 ml mol)، ثلاثي كلوريد الحديد $FeCl_3$ (80 ml mol) ومحلول حمض الأسكوربيك (50 ml mol)، ثم يترك الخليط لمدة ساعة في الحاضنة عند درجة حرارة 37°C، بعدها ينقل لجهاز الطرد المركزي ويوضع في سرعة 700 Tour/min لمدة 10 min،كذلك بالنسبة لـ Contrôle (الخليط في غياب المستخلص النباتي) ثم يقرأ في جهاز الامتصاصية الضوئية عند طول موجة λ=540 nm وتحسب نسبة انحلال كريات الدم الحمراء وفقا للقانون الآتي :

Hémolyse%= [Abs contrôle / **Abs** échantillon**] ×100**

حـيث:

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

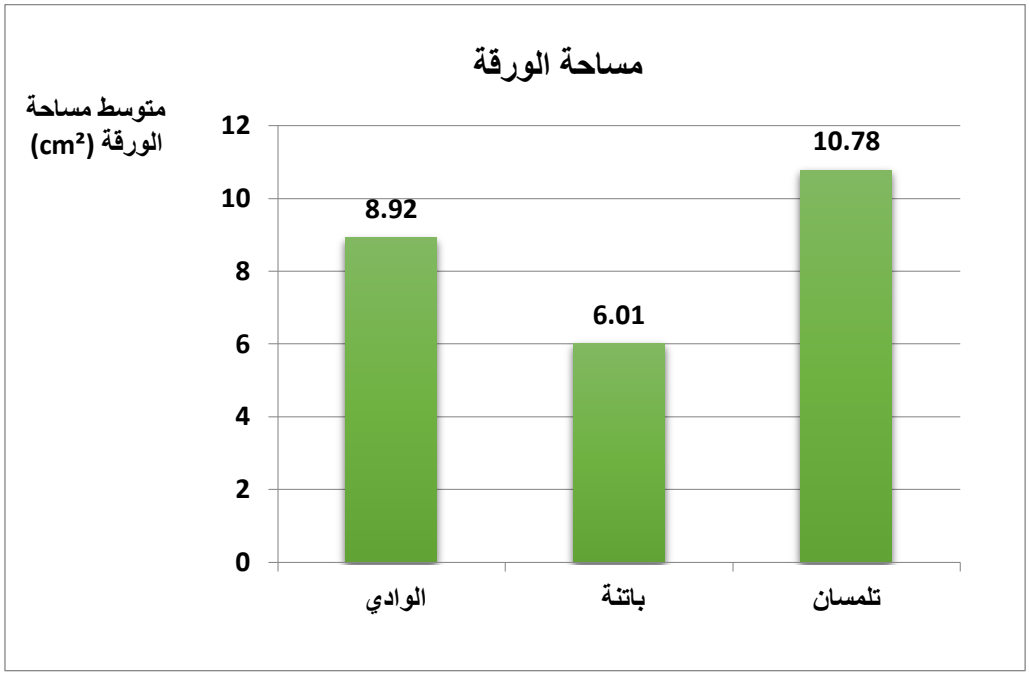
الفصل الثانـي

النتائـج والمنـاقشـة

1-نتائج النمو الخضري

1-1 مساحة الورقة

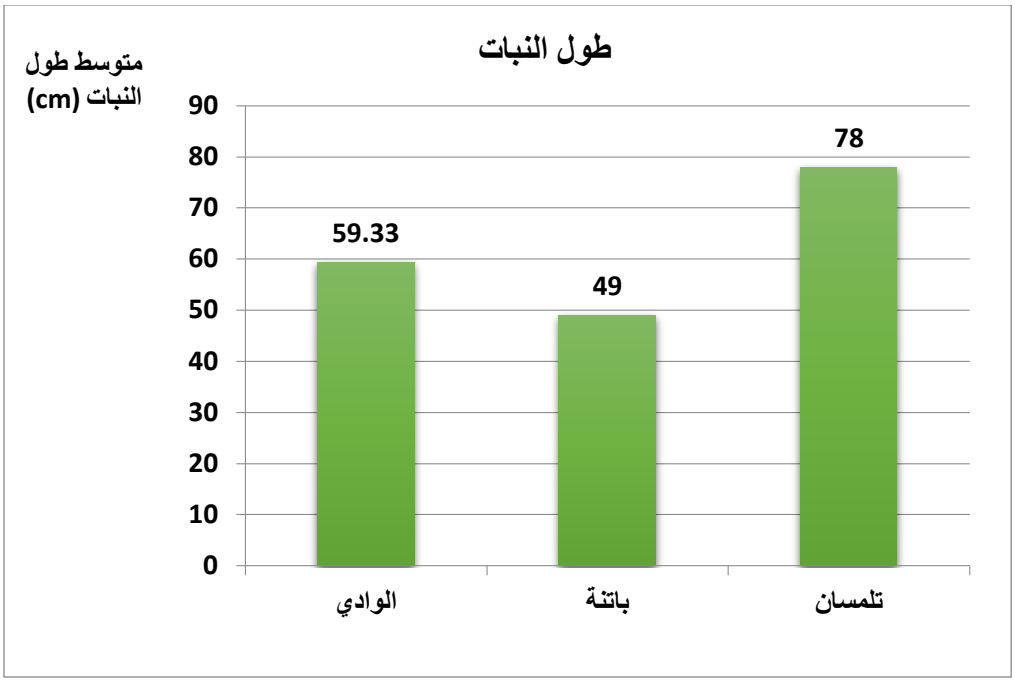
توضح النتائج المبينة في الوثيقة (32) متوسط مساحة الورقة بـ cm^2 لنبات النعناع *Mentha longifolia* L للمناطق المدروسة، حيث نلاحظ تفوق نبات تلمسان بمساحة قدرها $10.78cm^2$ عن باقي المناطق بنسبة (79.36، 20.85) % للمنطقتين باتنة والوادي على التوالي، كما بينت النتائج تفوق منطقة الوادي بنسبة (48.4 %).



الوثيقة32: مخطط أعمدة يوضح متوسط مساحة الورقة لنبات النعناع *Mentha longifolia* L لكل من منطقة الوادي، باتنة، تلمسان.

1-2- طول النبات

توضح النتائج المبينة في الوثيقة (33) متوسط طول نبات النعناع *Mentha longifolia* L للمناطق المدروسة، حيث نلاحظ تفوق نبات تلمسان بطول قدره 78 cm عن باقي المناطق بنسبة (59.2، 31.5) % للمنطقتين باتنة والوادي على التوالي، كما بينت النتائج تفوق منطقة الوادي بنسبة (21.08 %).



الوثيقة33: مخطط أعمدة يوضح متوسط طول نبات النعناع *Mentha longifolia* L لكل من منطقة الوادي، باتنة، تلمسان.

يمكن أن نفسر هذا الاختلاف في المناطق الثلاثة إلى اختلاف الخصائص المناخية والترابية الموضحة في الجداول (02)، (03)، (04)، (05)، (06)، (07) حيث أن توفير الرطوبة والماء الذي يعتبر العنصر المهم في تحديد نمو النبات المعبر عنهما بأقل فترة جافة وطول المدى الحراري. فلو تكلمنا عن درجة الحرارة التي هي من العوامل الأساسية التي تؤثر في جميع مراحل نمو النبات بحيث لها علاقة قوية مع العمليات الحيوية للنبات وإنتاج الكلوروفيل مما يؤثر على التمثيل الضوئي في النبات ومنه الإنتاج الحيوي (النمو الخضري، مساحة الورقة، طول النبات وعدد السيقان...) (هيكل وعمر؛ 1993; عولمي؛ 2015).

كما يعزى إلى أن منطقة باتنة أقل فترة جافة وأكثر تساقط لكنها أقل نمو خضري نتيجة تربتها الطينية الغدقة والتي تؤثر سلبا على النمو الخضري للنبات لقلة التهوية وانضغاط التربة على جذور النبات وهو ما جعل منطقة تلمسان الأقل تساقط وأطول فترة جافة ذات نباتات أكبر نمو خضري، إضافة إلى أنه يمكن أن يعوض النقص في التساقط بعملية الاستزراع وهو ما ظهر جليا في النمو الخضري في نباتات منطقة الوادي رغم ظروفها المناخية القاسية وتربتها الأقل خصوبة وأكثر ملوحة،حيث أن خفض مساحة الورقة من المظاهر المرفولوجية للتأقلم (Blum.,1996) إضافة إلى الماء وهو ما أكده kharazz et al (2019) أثناء دراسته للخصائص المرفولوجية والتشريحية لنبات *Matricaria pubscenes* في مناطق تبسة والوادي و تمنراست، كما تتوافق نتائجنا مع ما توصل له

سراج ويونس (2002) بأن موعد الزراعة تأثير واضح في صفات النمو الخضري لكل من الحبق والريحان والنعناع إضافة إلى نتائج الحمامدة (2003) أثناء دراسة المجتمع النباتي لعدة مناطق. وكذلك قندوز (2014) الذي توصل إلى أن الري التكميلي يؤثر معنويا يرفع من النمو الخضري لأعضاء نبات القمح دون تأثير على محتوى الكلوروفيل.

كما يمكن أن نرجع هذا الاختلاف إلى نوعية المياه خاصة بين تلمسان والوادي حيث تعتبر مياه تلمسان غير مالحة، وتصنف مياه منطقة الوادي بالمالحة، فقد وجد كل من الشحات (2000) و Mezni (1999) أن للملوحة أثر كبير في تقزم الجزء الخضري وتكوين الأفرع الجديدة.

2- نتائج درجة الحموضة pH والناقلية الكهربائية CE

من خلال النتائج الموضحة في الجدول (11) نلاحظ أن درجة الـ PH متقاربة بين المستخلصات المناطق الثلاثة. يفسر اقتراب قيم الـ PH المعتدلة في مستخلص النباتات للمناطق الثلاثة بقدرتهم على امتصاص العناصر المعدنية والتي ينتج عنها تركيب الأحماض العضوية و الأمينية والكربوهيدرات والدهون وهذه المواد بدورها تؤثر على قيم الـ PH. وأشار غمام (2015) أنه عندما تكون قيم الـ PH محصورة بين (3.5-6.4) عند النضج هو دليل على النوعية الجيدة لمردود النبات وقيم الـ PH المتحصل عليها محتوية في هذا المجال مما يبين قدرة نبات النعناع طويل الأوراق *Mentha longifolia* L على تركيب المواد العضوية.

أما بالنسبة للناقلية الكهربائية CE فكانت أعلى قيمة عند كل من نبات باتنة وتلمسان والتي قدرت بـ CE=1285 µs/cm وأقل قيمة عند نبات الوادي والتي قدرت بـ CE=1174 µs/cm ويفسر هذا بكفاءة نبات كل من منطقة باتنة وتلمسان على نبات منطقة الوادي لامتصاصهم للعناصر المعدنية، إضافة إلى الإتاحة الكبيرة للعناصر المغذية من طرف التربة الأقل ملوحة والأكثر خصوبة.

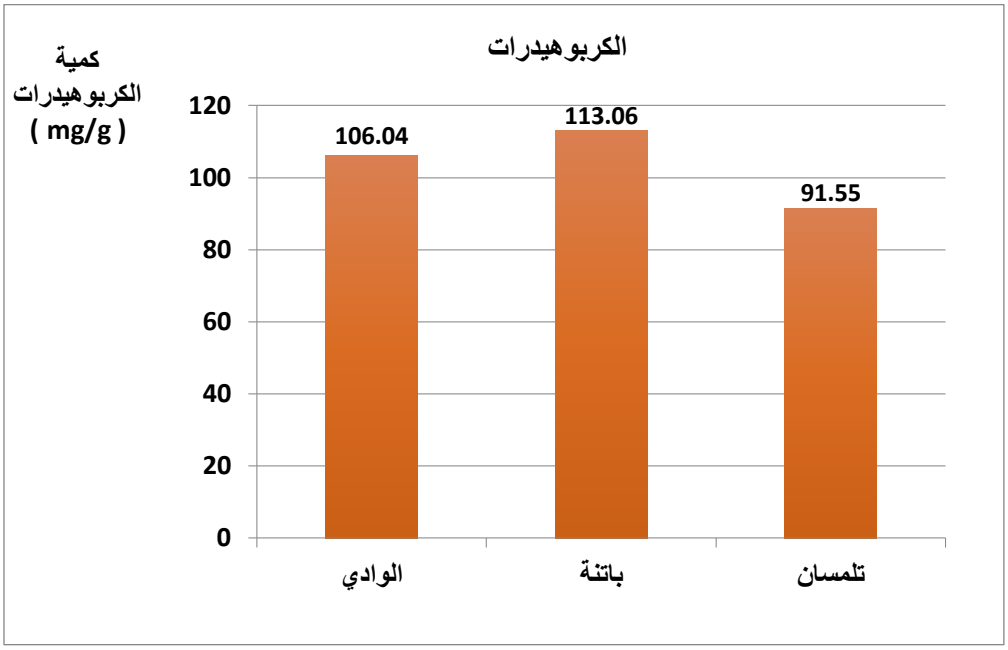
الجدول11: يوضح نتائج درجة الحموضة pH والناقلية الكهربائية CE

المناطق	pH	CE (us/cm)
عينة الوادي	6.24	1174
عينة باتنة	6.22	1285
عينة تلمسان	6.41	1285

3- نتائج القيمة الغذائية

3-1- المحتوى الكمي للكربوهيدرات

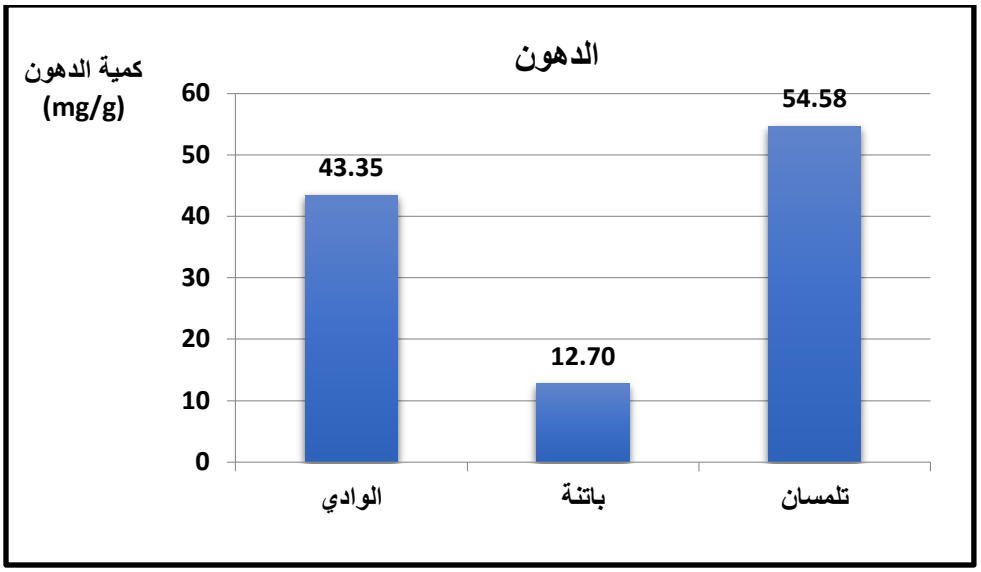
توضح النتائج المبينة في الوثيقة (34) تغيرات محتوى الكربوهيدرات في الجزء الخضري (أوراق) لنبات النعناع طويل الأوراق *Mentha longifolia* L في مناطق مختلفة (الوادي، باتنة، تلمسان)، حيث نلاحظ تقدم نبات منطقة (باتنة) بكمية مقدرة بـ 113.06 mg/g عن باقي المناطق بنسبة (23.5، 6.62) % للمنطقتين تلمسان والوادي على التوالي، كما بينت النتائج تفوق منطقة الوادي بنسبة (15.82%).



الوثيقة 34: المحتوى الكمي للكربوهيدرات في المادة النباتية الجافة للنوع المدروس في مناطق الدراسة.

3-2- المحتوى الكمي للدهون

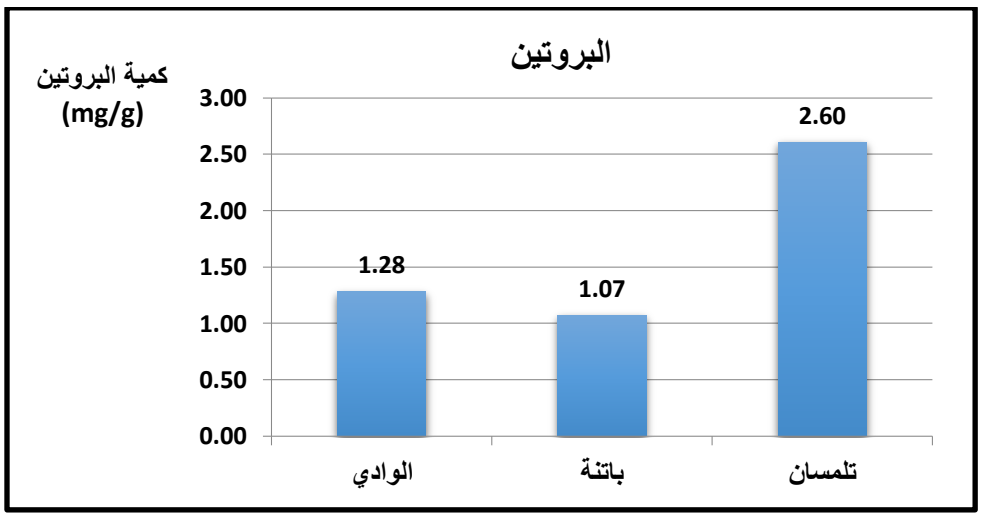
تبين النتائج الموضحة في الوثيقة (35) تغيرات محتوى الدهون في الجزء الخضري (أوراق) لنبات النعناع طويل الأوراق *Mentha longifolia* L لكل منطقة (الوادي، باتنة، تلمسان)، حيث نلاحظ ارتفاع محتوى الدهون عند نبات تلمسان والمقدرة بـ 54.58 mg/g بزيادة نسبية عن باقي المناطق (329.76، 25.9) % للمنطقتين باتنة والوادي على التوالي في حين أن نبات منطقة باتنة تسجل أقل محتوي والمقدر بـ 12.7 mg/g، بنسبة انخفاض (241.3%) مقارنة بنبات منطقة الوادي.



الوثيقة35: المحتوى الكمي للدهون في المادة النباتية الجافة للنوع المدروس في مناطق الدراسة.

3-3-المحتوى الكمي للبروتين

توضح النتائج المبينة في الوثيقة (36) تغيرات محتوى البروتين في الجزء الخضري (أوراق) لنبات النعناع طويل الأوراق *Mentha longifolia* L لكل من المناطق المختلفة (الوادي، باتنة، تلمسان)، حيث نلاحظ ارتفاع محتوى البروتين عند نبات تلمسان المقدر بـ 2.60 mg/g، تتفوق عن محتوى نبات منطقتي باتنة والوادي بنسبة (143، 103.12) % على التوالي، كما بينت النتائج تفوق نباتات منطقة الوادي بنسبة (19.62%) مقارنة بمحتوى نباتات منطقة باتنة التي سجل بها أقل محتوى بروتيني (1.07mg/g).



الوثيقة36: المحتوى الكمي للبروتين في المادة النباتية الجافة للنوع المدروس في مناطق الدراسة.

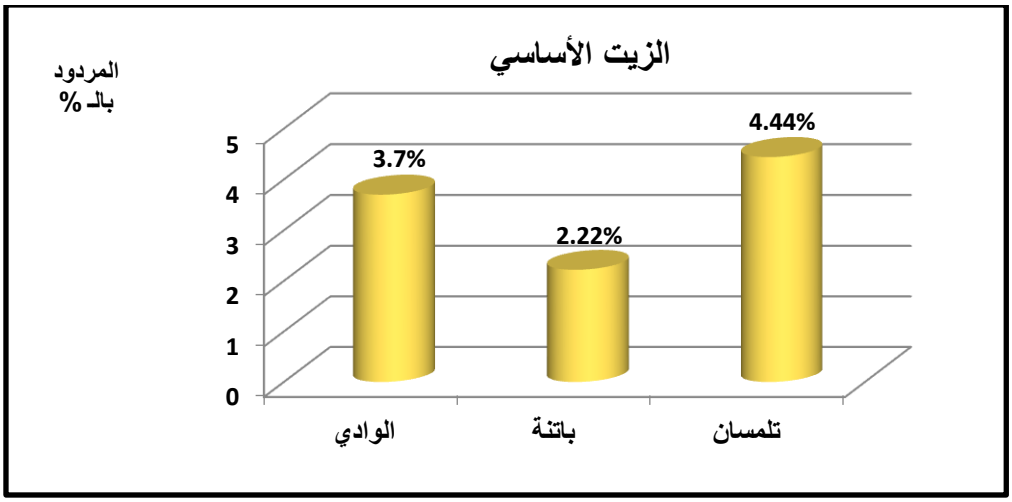
نرجع ارتفاع محتوى السكريات في منطقة باتنة إلى المعيقات التي تؤثر على النبات والمتمثلة في أنها ذات تربة طينية قليلة التهوية والنفاذية وكثيرة التكتل وهو ما جعل النبات يدخل في مقاومة الإجهاد عن طريق تقليل النمو والتفاعلات الحيوية التحويلية مما يقلل تحول السكريات إلى سكريات معقدة وبروتينات ودهون، وتلعب السكريات أدوارا مختلفة وهامة تساعد النبات على التأقلم ومقاومة الإجهاد (عولمي؛ 2015)، وأن العوامل المناخية تتكامل مع العوامل الترابية فهي تؤثر في تشكل الأنزيمات والكلوروفيل التي بدورها تنشط التمثيل الضوئي ومنه محتوى السكريات التي تتراكم على مستوى الأوراق. في حين أن الخصائص العجيبة للتربة الرملية بمنطقة الوادي مع تعويض نقص التساقط بالري التكميلي والتسميد (غمام؛ 2015) تجعل النبات في ظروف جيدة للنمو وهو ما يفسر التفوق لنبات المنطقة في محتوى البروتينات والدهون إضافة إلى استهلاك السكريات في العمليات الحيوية التي تكون في نبات منطقة باتنة. حيث ذكر Meneguzzo et al (2000) أن للإجهادات تأثير واسع على تراكم المادة الجافة والنمو الخضري للنبات.

كما تتوافق هذه النتائج على ما توصل له البديري (2018) إلى أن العلاقة التي تربط المحاصيل بالمناخ علاقة قوية ووثيقة جدا وكما يمكن أن نفسر تفوق محتوى البروتين والدهون بنبات منطقة تلمسان مقارنة بالوادي فهذه الأخيرة ترتفع فيها درجة الحرارة مع طول الفترة الجافة طوال السنة إضافة إلى قلة التساقط والرطوبة مع ارتفاع ملوحة مياه السقي وزيادة سرعة الرياح وتنوعها تجعلها أقل نمو خضري وبالتالي أقل تصنيع للمواد الغذائية. وأن النباتات التي لها توفير أكبر للعناصر الغذائية التي تنشط البناء الضوئي للأنزيمات الضرورية كحدوث واستمرار العمليات الحيوية للنبات وبالتالي النمو وإنتاج كمية أكبر من المواد الغذائية نتيجة رفع كفاءة التمثيل الضوئي والتنفس (التميمي؛ 1998).

4- نتائج المواد الفعالة

4-1- مردود الزيت الأساسي

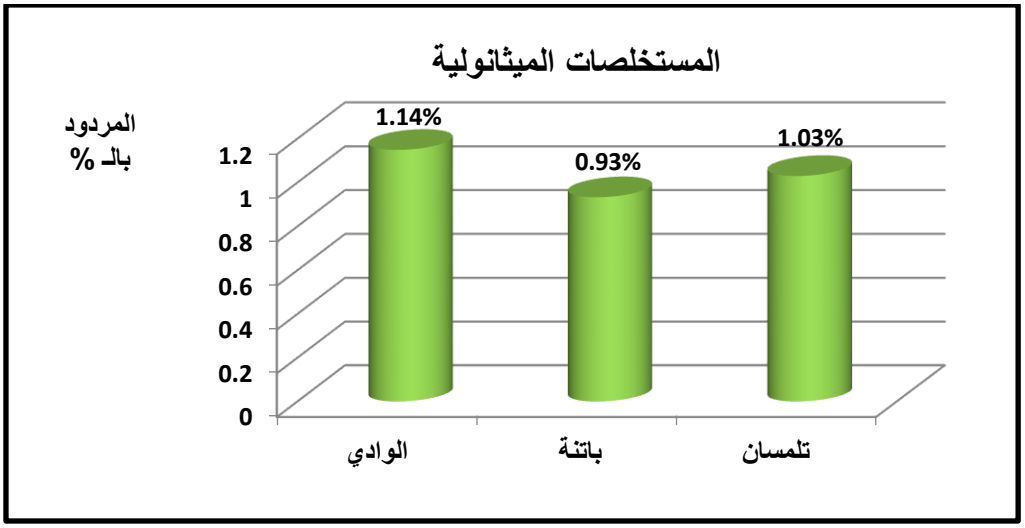
من خلال النتائج الموضحة في الوثيقة (37) نلاحظ أن أعلى قيمة سجلت لمردود الزيت الأساسي للنعناع الطويل الأوراق كانت في نبات منطقة تلمسان بنسبة قدرها 4.44% يليها نبات منطقة الوادي بنسبة قدرها 3.7%، في حين سجلت أدنى نسبة عند نبات باتنة بقيمة 2.22%.



الوثيقة 37: مردود الزيت الأساسي للنبات المدروس في مناطق الدراسة.

2-4- مردود المستخلص الميثانولي

من خلال النتائج الموضحة في الوثيقة (38) نلاحظ أن النتائج شبه متقاربة وأعلى قيمة سجلت لمردود المستخلص الميثانولي للنبات المدروس، كانت في نبات منطقة الوادي حيث قدر بنسبة 1.149% يليها نبات منطقة تلمسان بمردود 1.03% لتكون أدنى قيمة في منطقة باتنة بنسبة 0.93%.



الوثيقة38: مردود المستخلصات الميثانولية للنبات المدروس في مناطق الدراسة.

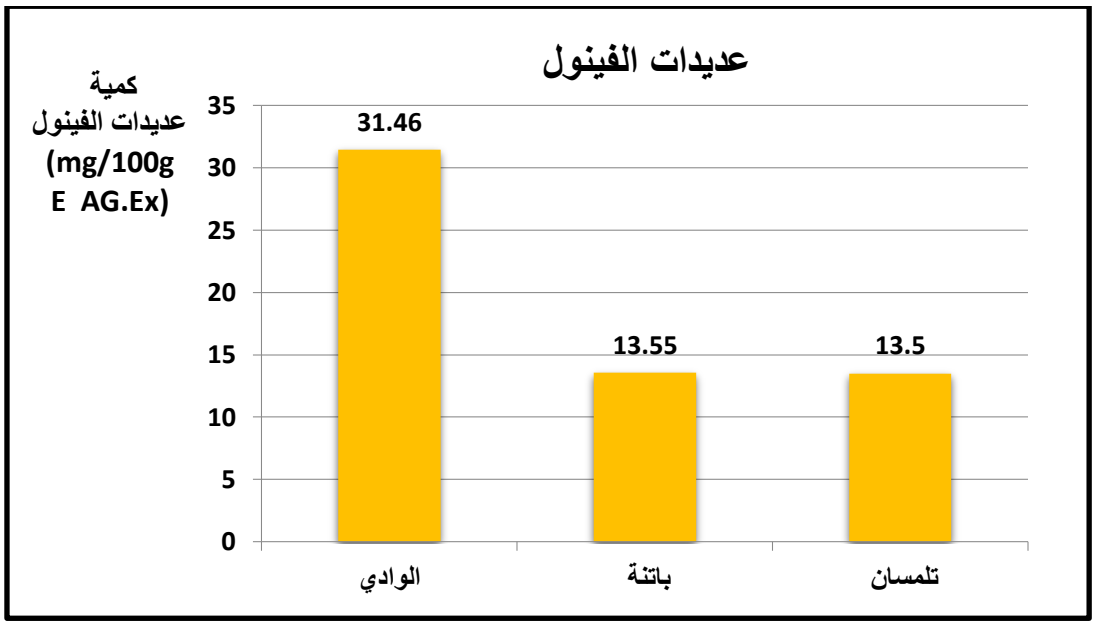
يعلل الاختلاف في مردود الزيت الأساسي بين نباتات المناطق الثلاثة إلى اختلاف الظروف المناخية والترابية الموضحة سابقا بحيث أن لدرجة الحرارة تأثير كبير و واضح على محتوى الزيوت الطيارة (هيكل وعمر؛1993; Lamendin et al., 2004) التي يتبعها إختلاف في مراحل نمو النبات فقد تسرع نضج النبات خاصة في منطقتي تلمسان والوادي وهو راجع إلى الاختلاف في لحظة القطف بالنسبة

لمرحلة النبات إضافة إلى اختلاف عوامل التربة والماء المتمثلة في درجة الحموضة والناقلية الكهربائية أساسا فقد أثبتت الدراسة التحليلية أن مياه وتربة منطقة تلمسان غير مالحة بينما هي مالحة في منطقة الوادي، ولعامل الملوحة تأثير على خصائص النبات سواء في النمو الخضري أو الخصائص الكيميائية وهو ما أشارت إليه EL Kolli., (2008) أن نسبة التعرض للضوء تؤثر علي نسبة الزيوت الأساسية كما فسر Brada et al., (2007) نقص مردود الزيت الأساسي في دراسته إلى عدة عوامل خاصة البيئية منها (الحرارة والرطوبة)، العضو النباتي، لحظة الجني، عمر النبات، مقدر النمو في حين كانت لهذه العوامل تأثير على مردود المستخلص الميثانولي.

4-3- المحتوى الكمي للفينولات

قدرت قيم عديدات الفينول للمستخلص النباتي لكل منطقة بالـ mg المكافئ لحمض الغاليك لكل 100g من المستخلص (mg E AG/100g Ex) كما هو مدرج في الوثيقة (39).

من خلال النتائج الموضحة في الوثيقة (39) للمحتوى الكمي لعديدات الفينول للنبات المدروس لمختلف المناطق المدروسة، نلاحظ تفوق نبات منطقة الوادي بقيمة (31.46 mg E AG/100g Ex) يليه نبات منطقة باتنة بكمية قدرها(13.55 mg E AG/100g Ex) وتلمسان بقيمة (13.5 mg E AG/100g Ex) على التوالي حيث كانت قيم المنطقتين جد متقاربة.

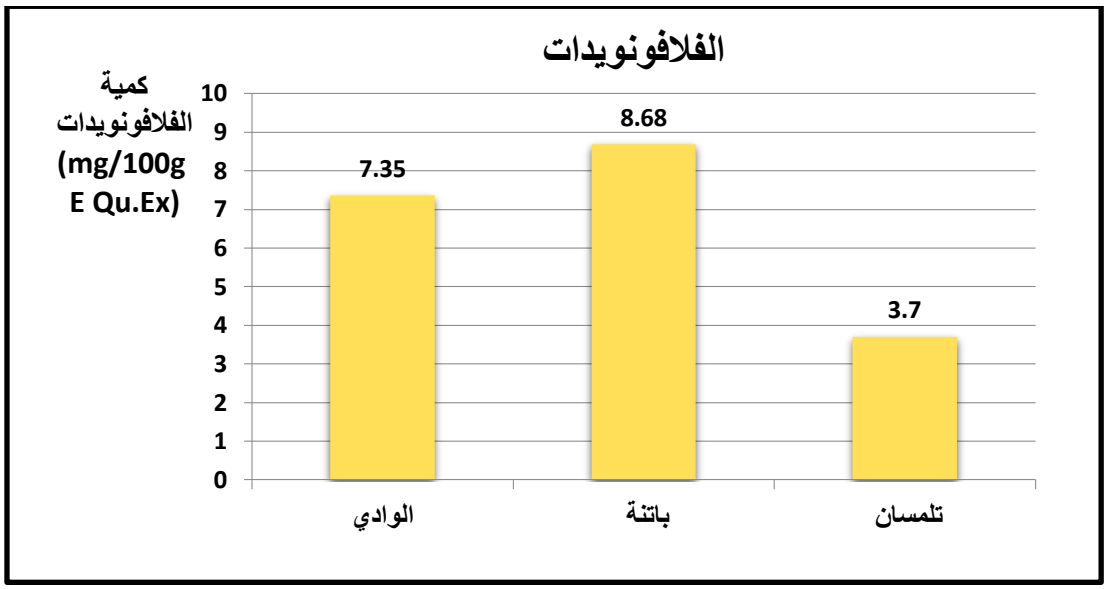


الوثيقة 39: المحتوى الكمي لعديدات الفينول للمستخلص النباتي لمختلف المناطق المدروسة.

4-4-التقدير الكمي للفلافونويدات

تم التعبير عن النتائج المسجلة بالـ mg المكافئ للكرسيتين لكل100g من كتلة المستخلص (mg E Qu/100g Ex) كما هو مدرج في الوثيقة (40).

من خلال النتائج الموضحة في الوثيقة (40) نلاحظ تذبذب في كمية الفلافونويدات بين نبات المناطق المدروسة. حيث سجلت أعلى قيمة لها في نبات منطقة باتنة بقيمة (8.68 mg E Qu/100g Ex) يليها نبات منطقة الوادي بقيمة (7.35 mg E Qu/100g Ex) في حين سجلت أدنى قيمة في نبات تلمسان بقيمة (3.7 mg E Qu/100g Ex).



الوثيقة40: المحتوى الكمي للفلافونويدات للمستخلص النباتي لمختلف المناطق المدروسة.

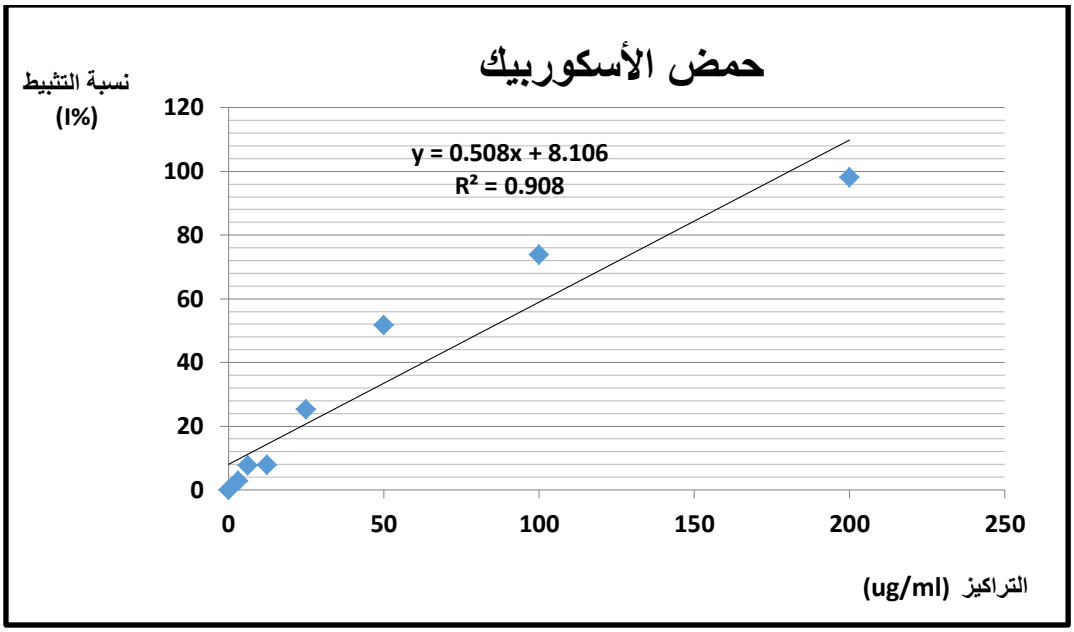
تستخدم معظم النباتات الطبيعية إضافة إلى الغذاء والعطور كعلاج شعبي لعدة أمراض (Edris., 2007; Bazid et al., 2013) وفقا للدراسات فإن المواد الكيميائية النشطة بيولوجيا تتنوع بتنوع النبات وأيضا بين المناطق المناخية والظروف الزراعية والجغرافية المختلفة (Bazid et al., 2013; Huossin et al., 2008; Celiktas et al.,2007; Singh et al., 2013)، لذا يمكن أن نرجع الاختلاف في محتوى المواد المضادة للأكسدة (الفينولات والفلافونويدات) بشكل أساسي إلى العامل البيئي الذي يحدد أيضا التغيرات الوراثية وبالتالي يؤثر على التركيب الكيميائي لكل من الزيوت ومواد الأيض الأخرى، وبما أن الجزائر ذات مساحة كبيرة تتنوع فيها البيئات المتباينة، الخصائص الترابية والعوامل المناخية. وتوزع نبات *Mentha longifolia* L في مجال واسع بالجزائر حيث وصل مردود الزيت إلى 4.44% بمنطقة تلمسان و مردوده الميثانولي 1.14% بمنطقة الوادي وهذا ما يفسر كذلك اختلاف محتوي البولي فينول والفلافونويد الذي بدوره يخضع إلى عوامل الحرارة و

التساقط و الإضاءة والخصائص الفيزيائية والكيميائية فقد تتوافق نتائجنا في المستخلص الميثانولي مع ما توصل له Sharopova et al (1983) أن المردود يتراوح بين (0.5-0.9) بينما توصل Adam et al (2017) إلى مردود يتراوح بين (0.6 -1.52).

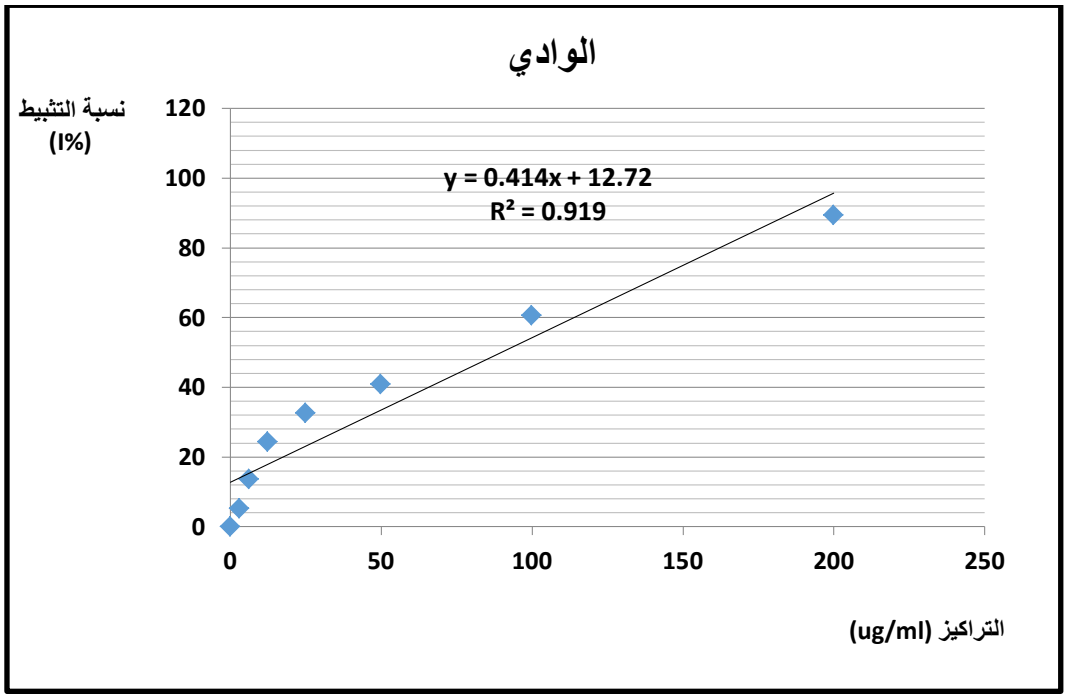
لقد بين Adam et al (2017) أن لكل من العوامل الجغرافية و الترابية والمناخية دور حتمي في تحديد الخصائص البيولوجية و الصيدلانية للمواد الفعالة والزيوت في الأنماط البيئية المختلفة، وقد قدر مردود الزيت الأساسي لنفس النوع النباتي بالمملكة السعودية بـ (0.66-1.52) والذي فسر هذا الاختلاف للتنوع المرفولوجي للنباتات، والمعتمدة أساسا على العامل المناخي والزراعي والوراثي وهو ما أثبت في دراستنا لاختلاف النمو الخضري ومحتوى المركبات الغذائية إضافة إلى التباين في الموقع الجغرافي في المناطق الثلاثة المدروسة، والارتفاع عن سطح البحر وطبيعة التربة والطابق البيومناخي وقد ذكر Collentte (1998) et Rahman (2004) أن المتغيرات البيئية والجغرافية تؤثر على التعبير الجيني ومراحل النمو و إنتاج المواد الفعالة والتركيبة الكيميائية وما سبق يفسر تفوق محتوى نبات منطقة الوادي من الفينولات وتقارب منطقتي باتنة وتلمسان في حين نفسر تفوق نبات منطقة باتنة في محتوى الفلافونويد إلى الظروف الزراعية وطبيعة التربة الطينية والرطوبة إضافة إلى قوة و تنوع الرياح التي تجعل النبات يتأقلم مع الظروف القاسية البيئية.

5- نتائج النشاطية المضادة للأكسدة لاختبار الجذر الحر (DPPH)

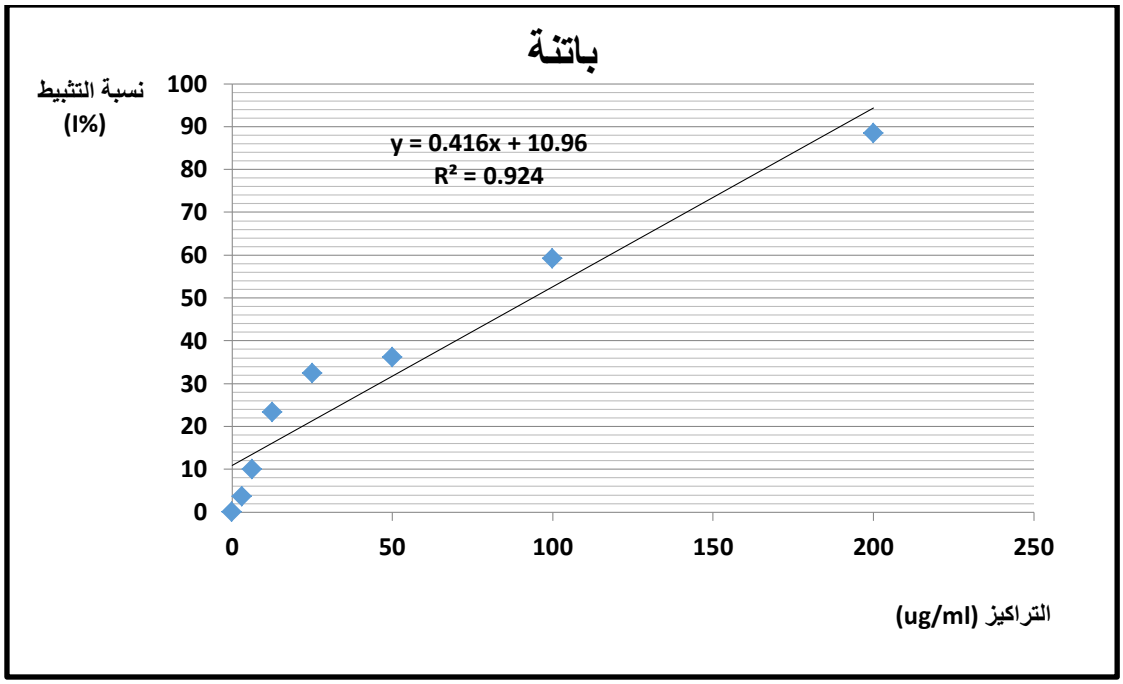
من خلال الوثيقة (45) الموضحة لقيم IC_{50} نلاحظ تفوق حمض الأسكوربيك على جميع المستخلصات النباتية في قدرته على كسح الجذر الحر DPPH بقيمة ذات تركيز 82.47µg/ml ثم يليه نبات منطقة الوادي بقيمة قدرها 90.04µg/ml ويليه نبات منطقة باتنة بقيمة 93.84µg/ml في حين أقل قيمة سجلت في نبات منطقة تلمسان بقيمة قدرها 95.66µg/ml.



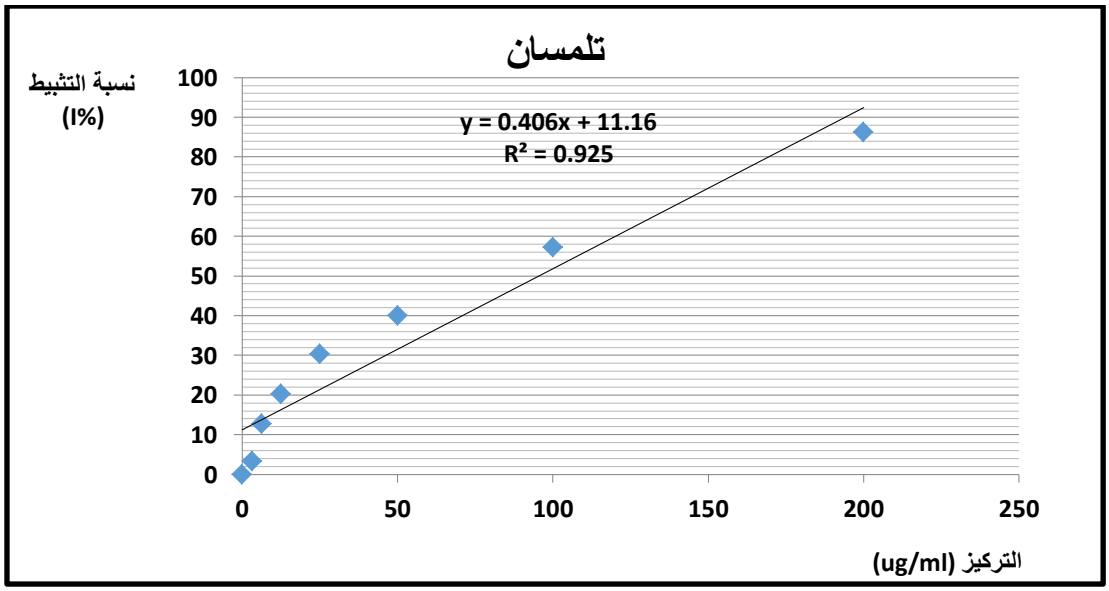
الوثيقة 41: المنحنى القياسي لحمض الأسكوربيك المعتمد في اختبار الجذر الحر DPPH.



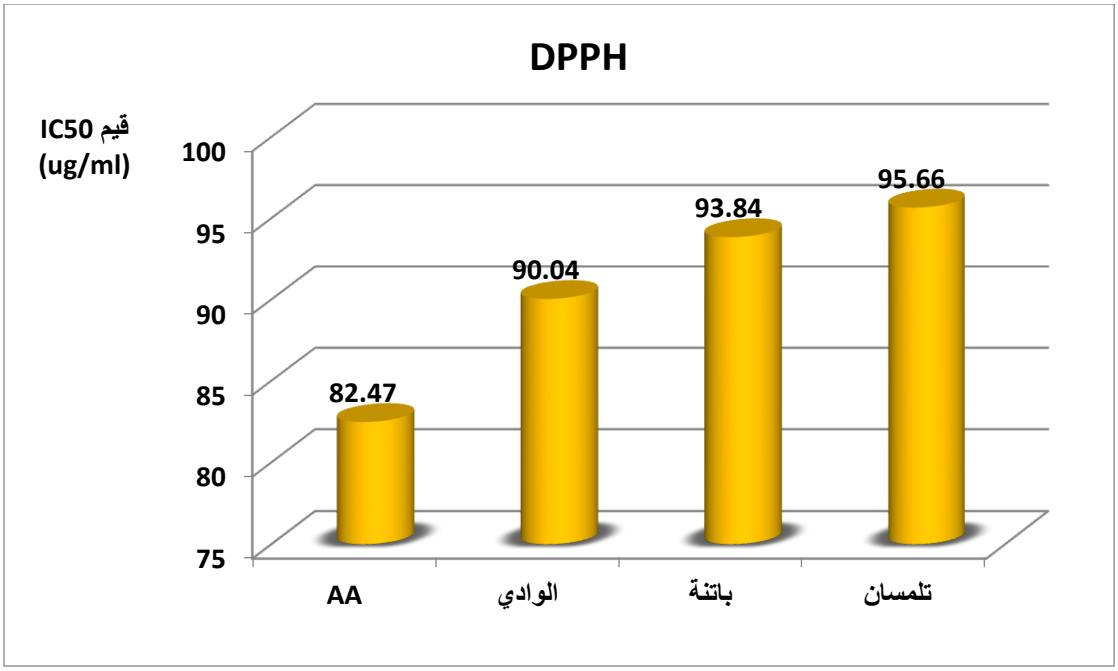
الوثيقة42: منحنى النشاطية المضادة للأكسدة DPPH للمستخلص الميثانولي لنبات منطقة الوادي.



الوثيقة43: منحنى النشاطية المضادة للأكسدة DPPH للمستخلص الميثانولي لنبات منطقة باتنة.



الوثيقة44: منحنى النشاطية المضادة للأكسدة DPPH للمستخلص الميثانولي لنبات منطقة تلمسان.



الوثيقة 45: قيم IC50 المثبطة لـ 50% من الجذر الحر DPPH لمستخلص كل من نبات منطقة الوادي، باتنة، تلمسان، وحمض الأسكوربيك.

نرجع الاختلاف في النشاطية المضادة للاكسدة DPPH لمستخلصات نبات *Mentha longifilia* L إلى الاختلاف في محتويات الفينولات والفلافونويدات حيث أن محتوى هذه المركبات كان الأعلى في مستخلص نبات منطقة الوادي ثم باتنة فقد قدمت أفضل نشاطية كسح لجذور الـ DPPH حيث ينسب النشاط العالي لمضادات الأكسدة بشكل أساسي إلى كمية محتوى الفينولات (Hussin et al., 2010; Bazaid et al., 2013; Guluce et al., 2007) وهو ما يتوافق مع نتائج بحث Adam et al (2017).

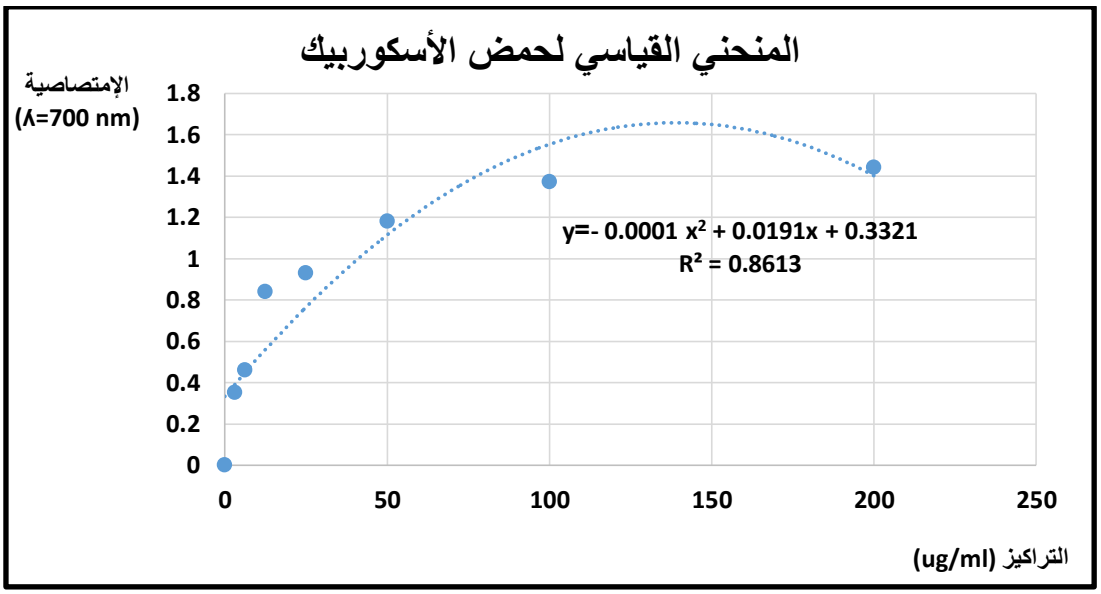
6- اختبار القدرة الارجاعية للحديد (FRAP)

توضح الوثائق (47)، (48)، (49) أن جميع المستخلصات لها القدرة على إرجاع Fe^{+3} إلى Fe^{+2} والذي يعبر عنه بزيادة الامتصاصية عند طول الموجة 700 نانومتر وذلك بزيادة التركيز.

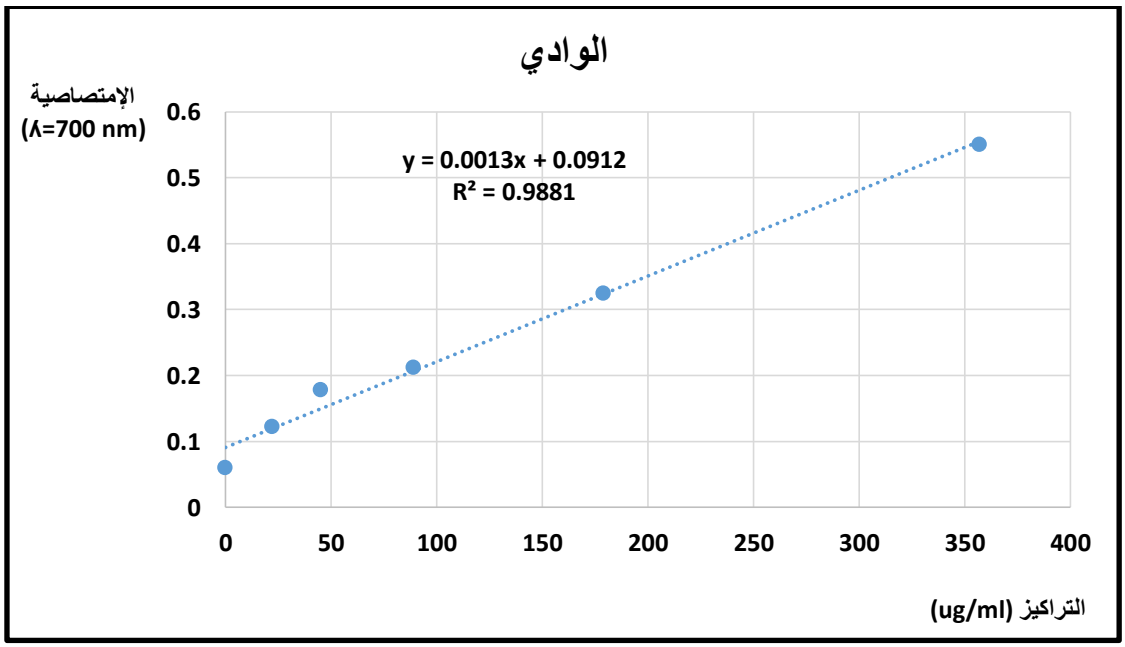
فعند كل من مستخلص نبات تلمسان نلاحظ تزايد في الامتصاصية بزيادة التركيز من 0.141 إلى 0.759 تليها امتصاصية مستخلص باتنة من 0.106 إلى 0.660 تليها امتصاصية مستخلص نبات الوادي من 0.122 إلى 0.550 على التوالي.

بحساب التركيز الفعال (EC_{50}: Effectif Concentration) لإعطاء امتصاصية بقيمة 0.5 وكلما كانت قيمته أقل دلت على القدرة الارجاعية الأكبر للمستخلص، وبملاحظة الوثيقة (50) وجد أن مستخلص نبات

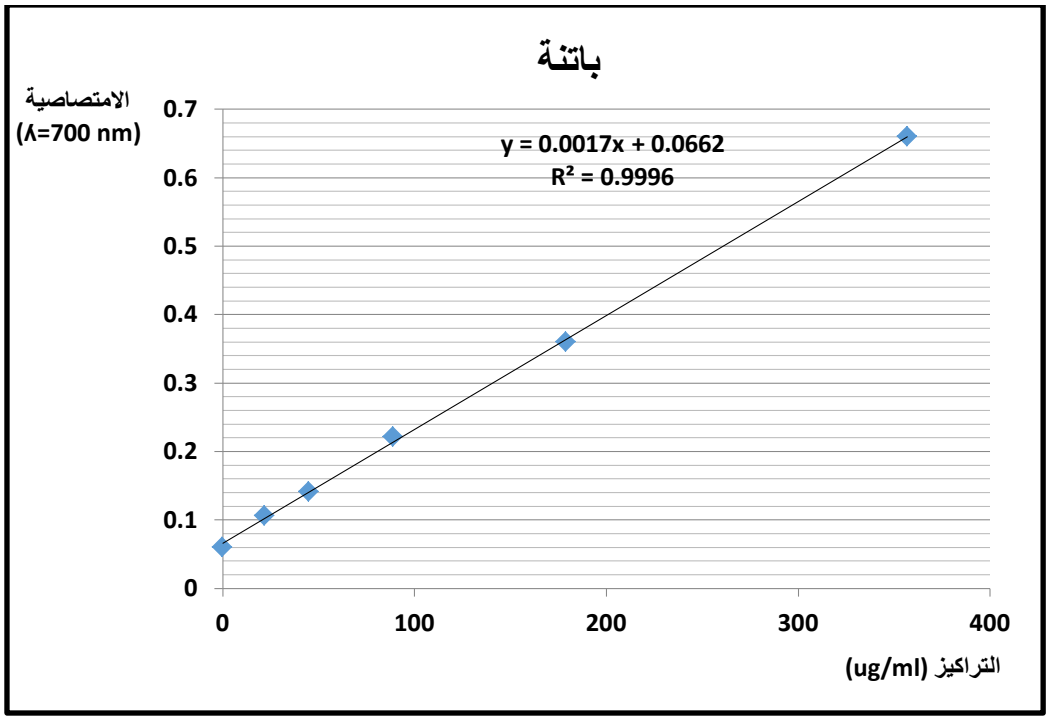
تلمسان يعطي امتصاصية 0.5 عند تركيز 209.26µg/ml يليها مستخلص نبات باتنة بتركيز 255.17µg/ml لتسجل أعلى تركيز (أدنى قدرة إرجاعية) بقيمة 314.46µg/ml لمستخلص نبات منطقة الوادي حيث تمت مقارنة النتائج بحمض الأسكوربيك الذي أعطى EC_{50} بقيمة 9.23µg/ml .



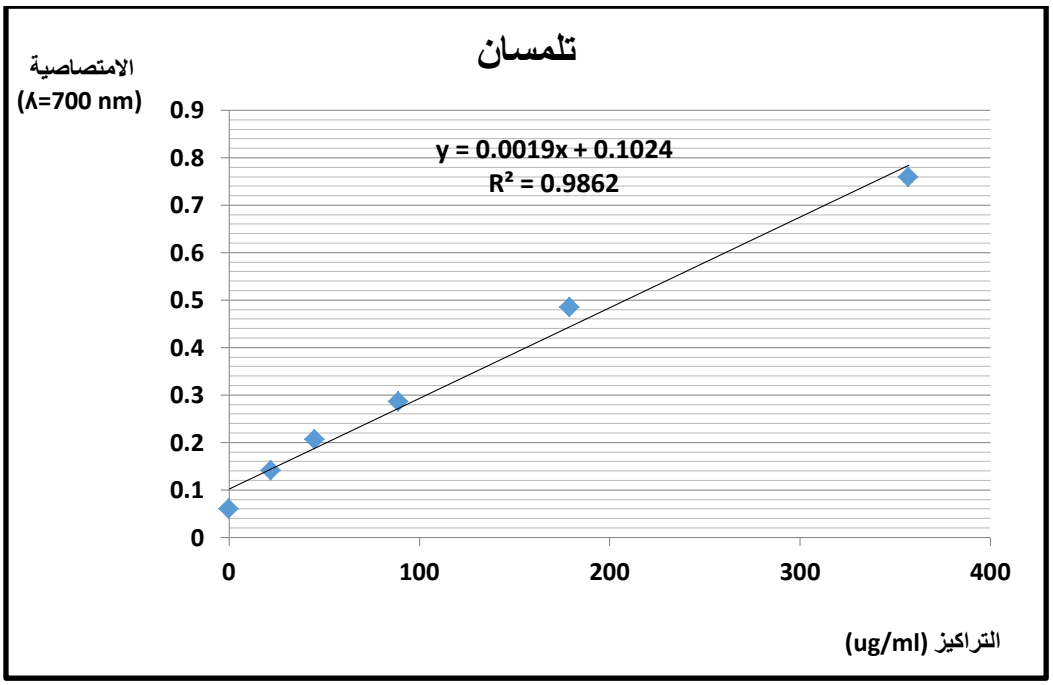
الوثيقة46: المنحنى القياسي لتغيرات الامتصاصية بدلالة تركيز حمض الأسكوربيك المعتمد في اختبار القدرة الارجاعية للحديد FRAP.



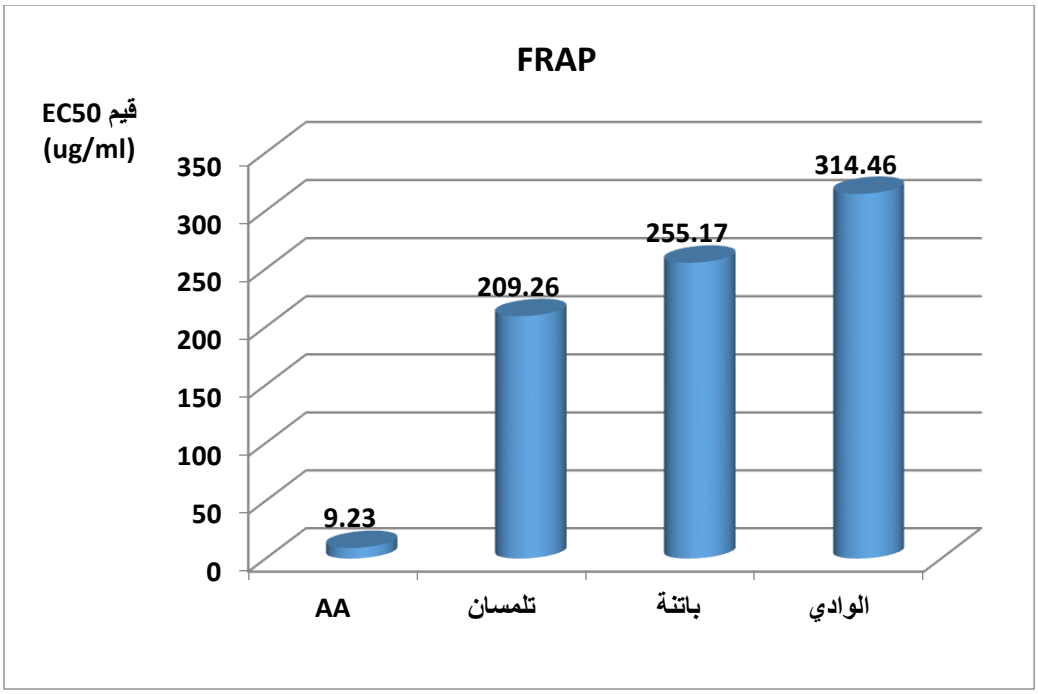
الوثيقة47: منحنى تغيرات الامتصاصية بدلالة تركيز المستخلص لنبات منطقة الوادي.



الوثيقة48: منحنى تغيرات الامتصاصية بدلالة تركيز المستخلص لنبات منطقة باتنة.



الوثيقة49: منحنى تغيرات الامتصاصية بدلالة تركيز المستخلص لنبات منطقة تلمسان.



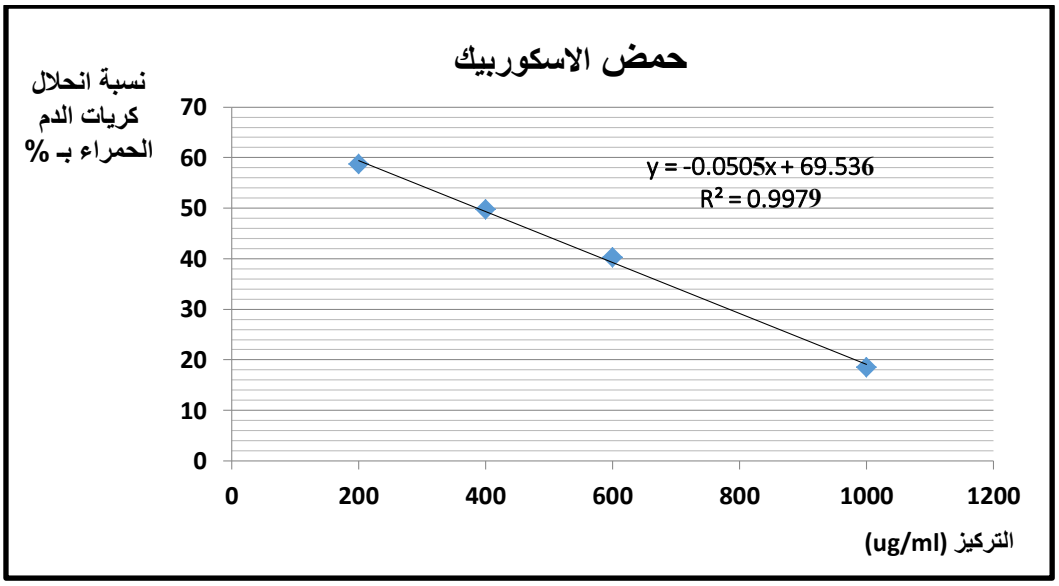
الوثيقة50: قيم EC_{50} المرجعة لـ 50% من الحديد لمستخلص نبات منطقة الوادي، باتنة، تلمسان، وحمض الأسكوربيك.

7- نتائج انحلال كريات الدم الحمراء (Hémolyse)

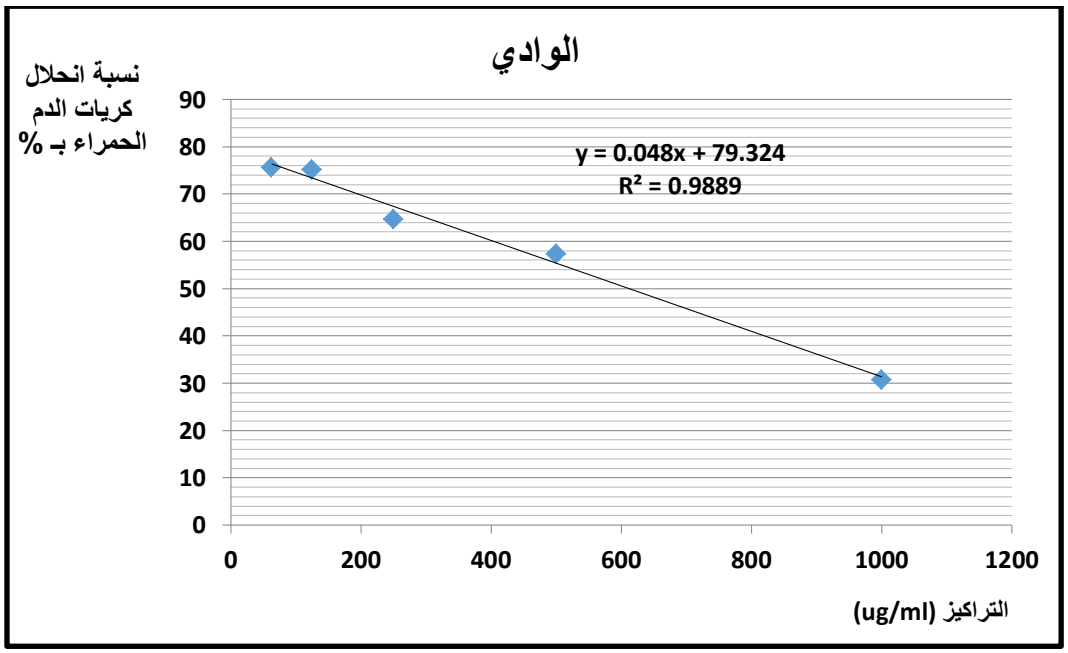
بغرض تقدير النشاطية المضادة للأكسدة لمستخلصات النبات المدروسة داخل الكائن الحي In vivo تم الاعتماد على اختبار انحلال كريات الدم الحمراء (Hémolyse). تم تحديد نسب انحلال كريات الدم الحمراء مع المستخلصات انطلاقا من القانون الوارد عند ABIRAMI et al (2014) وتم تقدير الفعالية استنادا لنشاطية حمض الأسكوربيك Acide Ascorbique الوثيقة (51)، باعتباره مرجع قياسي، ومن خلال الوثائق (52)، (53)، (54) الموضحة لنسب انحلال كريات الدم الحمراء بدلالة التركيز نلاحظ تناسب عكسي بين نسب الانحلال وتراكيز المستخلصات، أي أنه كلما زاد تركيز المستخلصات قلت نسبة كريات الدم الحمراء المنحلة.حيث كانت نسب انحلال كريات الدم الحمراء لحمض الأسكوربيك من 58.7% إلى 18.5% يليه مستخلص نبات تلمسان من 73.86% إلى 28.69% ومستخلص نبات منطقة باتنة من 28.43% إلى 77.94% يليه مستخلص نبات منطقة الوادي من 30.79% إلى 75.64% على التوالي.

بحساب التركيز الفعال (EC_{50}: Effectif Concentration) لإعطاء أقصى حماية لكريات الدم الحمراء من الانحلال، وكلما كانت قيمته أقل كانت قدرة المستخلص على الحفاظ على كريات الدم الحمراء أكبر بحيث نلاحظ من خلال النتائج الموضحة في الوثيقة (55) تفوق حمض الأسكوربيك بقيمة قدرها 386.85µg/ml يليه مستخلص نبات تلمسان بقيمة 451.28µg/ml ومستخلص نبات باتنة

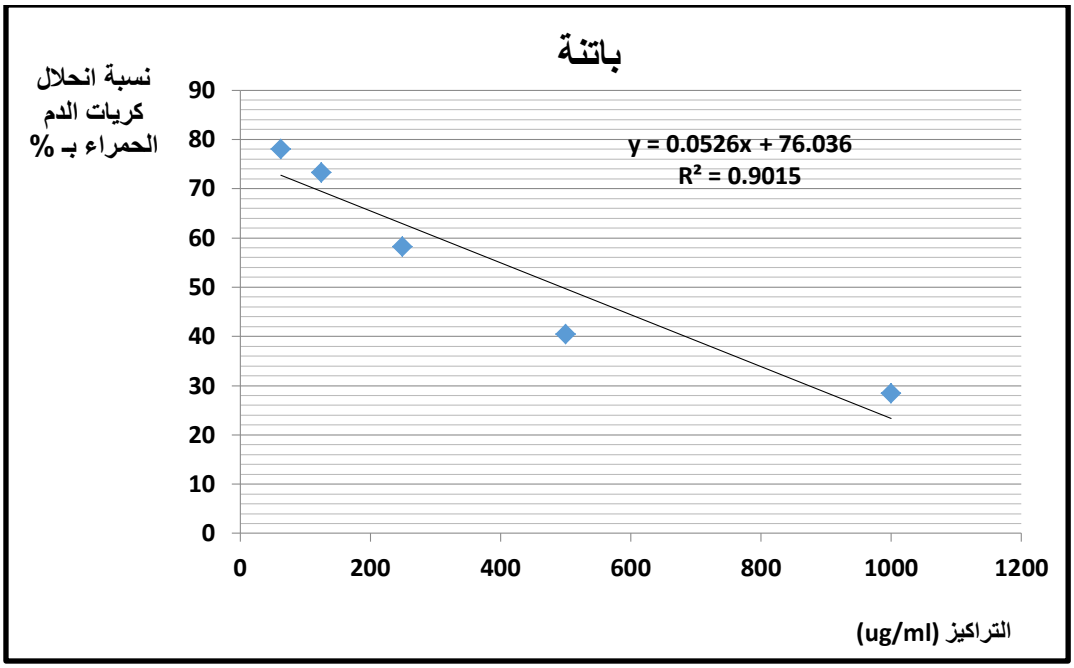
بقيمة 495µg/ml لتسجل أدنى قدرة لحماية كريات الدم الحمراء عند مستخلص نبات منطقة الوادي عند التركيز 610.91 µg/ml.



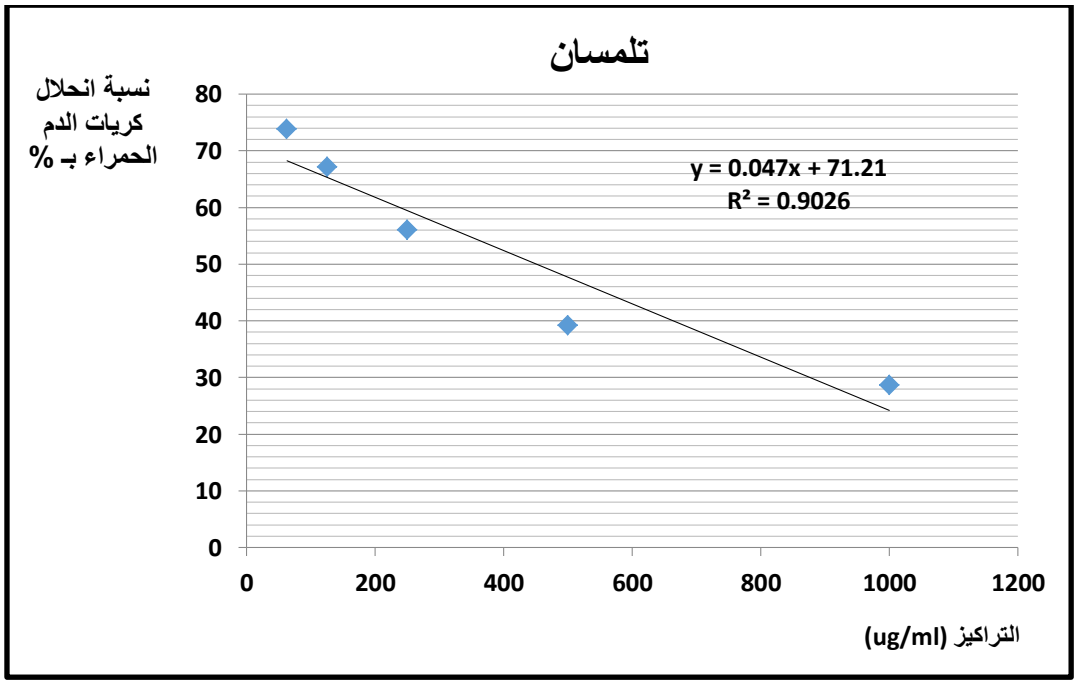
الوثيقة 51: المنحني القياسي لحمض الأسكوربيك المعتمد في اختبار انحلال كريات الدم الحمراء (Hémolyse).



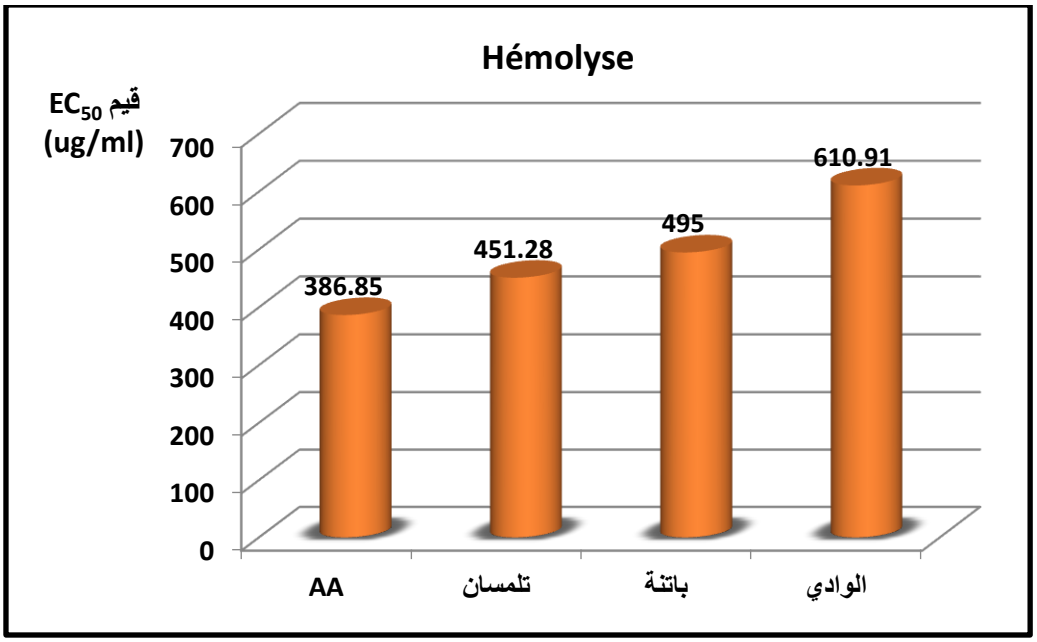
الوثيقة52: منحنى نسبة انحلال كريات الدم الحمراء بدلالة تركيز مستخلص نبات منطقة الوادي.



الوثيقة53: منحنى نسبة انحلال كريات الدم الحمراء بدلالة تركيز مستخلص نبات منطقة باتنة.



الوثيقة54: منحنى نسبة انحلال كريات الدم الحمراء بدلالة تركيز مستخلص نبات منطقة تلمسان.



الوثيقة55: قيم EC_{50} المضادة لانحلال 50% من كريات الدم الحمراء لمستخلصات نبات منطقة الوادي، باتنة، تلمسان، وحمض الأسكوربيك.

اختلفت قدرة تضاد تحلل كريات الدم الحمراء للمستخلصات النباتية بشكل كبير في المناطق المدروسة اعتمدا على التنوع الجغرافي والتباين الكيميائي ودعم توافقها مع محتوى الفينولات (Shahik et al., 2004).

الاختلاف في قدرة إرجاع الحديد وقدرة تضاد تحلل كريات الدم الحمراء للمستخلصات النباتية بشكل ملحوظ في المناطق المدروسة وبنفس التغير (تلمسان، باتنة ، الوادي) على عكس المحتوى الفينولي أي نفسر ذلك بأن هناك علاقة ضعيفة بين مسلك الحديد والمحتوى الفينولي، ويمكن القول بأن عديدات الفينول بالمستخلصات ليست المسؤولة بصفة أساسية من إرجاع شوارد الحديد وكذلك التصدي لانحلال كريات الدم الحمراء وهو ما يشابه نتائج كل من جيدل (2015) و Ozsoy et al (2008). كما تبين أن المستخلصات الأكثر عديدات الفينول لها القدرة الأضعف على إرجاع الحديد نتيجة عدم توفر المجاميع الوظيفية الأكثر أهمية (Van Acker., 1996)، كما يمكن تفسير هذه الاختلافات بأن كمية المواد الفعالة في بعض الأحيان تكون غير مرتبطة بفعاليتها، وهذا يمكن أن يرجع إلى فعالية المركبات في حد ذاتها (جيدل؛ 2015).

الخاتمة

تتوزع النباتات الطبية والعطرية على نطاق واسع حول العالم وخاصة في افريقيا وآسيا وأوروبا، وقد استخدمت قديما في العديد من المجالات، كما أن الجزائر كغيرها من الدول تمتلك مدى جغرافي واسع ومتنوع وهذا ما أكسبها العديد من النباتات الطبية المختلفة، والتي تتغير كغيرها من النباتات من حيث الخصائص البيوكيميائية والمورفولوجية وذلك حسب وسط النمو الذي يعتبر مصيريا بالنسبة لها. وقد أظهرت الدراسات السابقة أن نبات النعناع تختلف فعاليته باختلاف أنواعه والنوع ذاته النامي في مناطق مختلفة وذلك تبعا للشروط التي ينمو فيها، ومن هذا المنطلق مالت دراستنا إلى مقارنة لعينات أخذت من نبات النعناع *Mentha longifolia* L المتحصل عليها من ثلاثة مناطق مختلفة النطاق البيومناخي من دولة الجزائر (الوادي، باتنة، تلمسان).

وتمت الدراسة على إيضاح العلاقة الوطيدة بين العوامل المناخية والترابية والخصائص البيوكيميائية (كمية الكربوهيدرات، الدهون، البروتين، الفينولات، الفلافونويدات، مردود الزيت الأساسي والمستخلص الميثانولي) وتقييم الخصائص العلاجية من خلال دراسة النشاطية الضد تأكسدية DPPH، اختبار القدرة الارجاعية للحديد، اختبار حماية كريات الدم الحمراء من الانحلال للمستخلص الميثانولي.

الدراسة المرفولوجية لنبات النعناع طويل الأوراق (الجبلي) أظهرت تفوق نبات منطقة تلمسان في مساحة الورقة و طول النبات ($10.78cm^2$, 78cm) بينما في نبات منطقة الوادي ($8.92cm^2$,59.33cm) في حين كان نبات منطقة باتنة ($6.01cm^2$,49.cm) على التوالي، كذلك تبين تميز عصير أوراق نبات منطقة تلمسان وباتنة بأكثر ناقلية بقيمة CE=1285µs/cm في حين كان نبات الوادي أدنى ناقلية CE=1147µs/cm، وتفوق نبات تلمسان في المحتوى الكمي للبروتين والدهون (2.6mg/g,54.58mg/g) وفي نبات منطقة الوادي (1.28 mg/g, 43.35mg/g) بينما نبات منطقة باتنة (1.07mg/g,12.7mg/g) على التوالي. وسجلت أعلى قيمة عند نبات منطقة تلمسان في مردود الزيت الطيار بـ 4.44% وفي نبات منطقة الوادي بـ3.7% في حين سجلت أدنى قيمة في منطقة باتنة بـ 2.22% وسجل نبات منطقة تلمسان أعلى قدرة ارجاعية للحديد عند التركيز الفعال EC_{50}:209.26µg/ml في حين سجلت منطقة باتنة EC_{50}:255.17µg/ml ومنطقة الوادي سجلت أقل قدرة إرجاعية عند تركيز EC_{50}:314.46µg/ml وأعطى نبات منطقة تلمسان أيضا أقصى حماية من انحلال كريات الدم الحمراء عند التركيز EC_{50}: 451.28µg/ml، ونبات منطقة باتنة عند EC_{50}: 495µg/ml يليه نبات منطقة الوادي كأدنى قدرة ارجاعية عند EC_{50}:610.91µg/ml بينما تفوق نبات منطقة باتنة في كمية الكربوهيدرات ومحتوى الفلافونويدات المقدرة (8.68mg/100g E Qu.Ex , 113.06mg/g) يليه نبات منطقة الوادي بـ (7.35mg/100g EQu.Ex , 106.04mg/g) لتسجل أدنى قيمة عند نبات

تلمسـان بـ (3.7mg/100g E Qu.Ex , 91.55mg/g) على التوالي كما أظهرت النتائج تفوق منطقة الوادي في مردود المستخلص الميثانولي بـ 1.14% يليها نبات تلمسان بـ 1.03% ونبات باتنة بـ 0.93% وتفوق نبات الوادي في كمية الفينولات المقدرة بـ (31.46 mg/100g E AG.Ex) في حين كانت في نبات باتنة وتلمسان بـ (13.53mg/100g EAG.Ex, 13.5) وتفوق نبات منطقة الوادي في النشاطية مضادة للأكسدة DPPH عند تركيز IC_{50}:90.04µg/ml، بينما كان نبات منطقة باتنة عند تركيزIC_{50}:93.84µg/ml ومنطقة تلمسان عند التركيز IC_{50}:95.66µg/ml هذه القيم توضح التباين المورفولوجي والبيوكيميائي والتأثير العلاجي بين نباتات المناطق الثلاثة، فقد كان نبات منطقة تلمسان الأكفأ من الناحية الغذائية والعلاجية بينما تميز نبات منطقة الوادي بأعلى مردود من المستخلص الميثانولي وبمحتوى عالي من الفينولات وبخاصية النشاطية المضادة للأكسدة DPPH وتميز نبات باتنة باحتوائه على الكربوهيدرات و الفلافونويدات، وكل هذه الاختلافات راجعة إلى اختلاف النطاق البيومناخي ونوعية التربة ومحتواها من العناصر بالإضافة إلى خصائص المياه لكل منطقة.

ومن هذه النتائج نوصي باستثمار واستزراع النبات *Mentha longifolia* L في منطقة الوادي مع مراعاة الشروط و الظروف التي توفرت معظمها في منطقة تلمسان، كما نوصي بالبحث أكثر في دراسة مختلف الآليات الأخرى التي تؤثر على الخصائص الكيميائية وفعاليتها، وكذلك تشجيع تثمين المنتجات الطبيعية للنباتات الطبية لما لها من فوائد طبيعية يمكن استغلالها في المجالات الصيدلانية والغذائية وغيرها من المجالات الأخرى، وتبقى هذه الدراسة محل اهتمام ويمكن اعتبارها بداية لدراسات معمقة أكثر.

قائمة المراجع

المراجع باللغة العربية

1) **أحمد عاشور أ.، المعارف غ م؛** (2006)- أساسيات كيمياء الأغذية. دار أويا، طرابلس، ليبيا.

2) **آيت كاكي ف؛** (2011)- فصل وتحديد نواتج الأيض الثانوي ودراسة الفعالية البيولوجية المضادة للبكتيريا لمستخلص خلات الايثيل لنبتة *Glandulosum Origanum vulgare* L sbsp(Desf).مذكرة لنيل شهادة الماجستير في الكيمياء العضوية -جامعة منتوري، قسنطينة ص 149.

3) **بابا عيسى ف؛** (2002)- موسوعة النباتات المفيدة. الطبعة الاولى، دار ابن النفيس، الحلبوني، دمشق، سوريا. ص407-409.

4) **باز م؛**(2006)- استخلاص فصل و تحديد بنيات منتوجالأيض الثانوي عند نبات جنس Centaurea *C .Sphaerocephala* L.رسالة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في الكيمياءالعضوية، جامعة منتوري، قسنطينة. ص8.

5) **البديري و م ع؛** (2018)- المتطلبات المناخية لزراعة محصول الذرة الصفراء في محافظة القاديسية.مجلة البحوث الجغرافية. 27 (2): 128-308.

6) **بن جامع ع؛** (2008)- المحتوى الكيميائي لأوراق وبذور أصناف من القمح الصلب Desf *Tritiecum durum*نامية تحت ظروف الإجهاد المائي ونقعا ورشا المعاملة بالأوكسين IAA. جامعة منتوري، قسنطينة، الجزائر. ص 105.

7) **بن خناثة م؛**(2014)- المساهمة في دارسة مستخلصات نبتة الكلخة *Ferula Vesceritensis*. مذكرة لنيل شهادة ماستر أكاديمي. جامعة قاصدي مرباح، ورقلة.ص 22-24-83.

8) **بن سلامة ع؛** (2012)- نشاطات المضادة للأكسدة والمثبطة للإنزيم المؤكسد للكزانثين لمستخلصات أوراق L *Hertia cheirifolia*. مذكرة لنيل شهادة ماجستير، جامعة فرحات عباس، الجزائر. ص 90.

9) **بن عبد الحفيظ ر ودولي آ؛** (2018)- المساهمة في دراسة الجزيئات الفعالة بيولوجيا لنبات L *Foeniculum vulgare*. مذكرة لنيل شهادة الماستر بيوكيمياء الجزيئات النشطة وتطبيقاتها.

10) **بن عمر م العربي؛** (2018)- دراسة فيزيوكيميائية وبيولوجية للزيت الأساسي لبعض النباتات الطبية*Origanummajorana* L– *Ammudaucusleucotrichus-Menthapiperita–Cotulacinerea*. رسالة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه، جامعة الشهيد حمه لخضر، الوادي. ص 44.

11) **بن مرعاش ع؛** (2012)- دراسة نواتج الأيض الثانوي الفلافونيدي و الفعالية المضادة للأكسدة للنبتة Kral & . *Convolvulus supinus Coss* (Convolvulaceae).مذكرة لنيل شهادة الماجستير،جامعة منتوري، قسنطينة. ص16.

12) **بن موسى م؛** (2006)- الحركة الإصلاحية بولاية وادي سوف نشأتها وتطورها (1900-1939). رسالة لنيل شهادة الماجستير، جامعة منتوري، قسنطينة، الجزائر. ص279.

13) **بوخبتي ح؛** (2010)- النباتات الطبية المتداولة في المنطقة الشمالية لولاية سطيف. دراسة تشريحية لنوعين من جنس Mentha والنشاطية ضد البكتيرية لزيوتها الأساسية. مذكرة لنيل شهادة الماجستير، جامعة فرحات عباس.سطيف. ص 14-13.

14) **التميمي ج ي ع؛** (1998)- دراسة العوامل المؤثرة في التثبيت البيولوجي للنتروجين الجوي في نباتات الخضر البقولية. أطروحة دكتوراه، جامعة بغداد، العراق.

15) **جرمـــوني م؛** (2014)- دراســـة التـــأثير المضـــادة للأكســـدة لمستخلصـــات نبتتـــي الحرملPeganumharmala والجعدة *Santolina chamaecy parissus*. أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه، جامعة فرحات عباس سطيف1.ص 95.

16) **جندل ج م؛** (2011) - كتاب الطب الشعبي. دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع.

17) **جيـدل ص؛** (2015)- تقـدير المحتـوى الفينـولي والتـأثير المضـاد للأكسـدة لمستخلصـات نبـات *Artemisiacampestris*L و *Pistacia lentiscus*L و *Argania spinosa*L. أطروحـة مقدمـة لنيـل شـهادة الدكتوراه، جامعة فرحات عباس، سطيف. 151ص.

18) **الحاج علي أ؛**(2012)- القيمة الغذائية ومضادات الأكسدة الكلية في بعض أصناف الزبيب السوري المصنع بالطريقة التقليدية – مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية .المجلد(28) العدد (1) ص 263.

19) **حجاوي غ ح م.، رولا م، جميل ق؛** (2004)- علم العقاقير، الطبعة الأولى، مكتبة دار الثقافة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

20) **الحسانين ي ع العزيز؛** (2009)- النبات الإقتصادي. المكتبة الأكادمية، الطبعة الأولي، مصر. ص7-8.

21) **الحسيني م و تهاني م؛**(1990)- النباتات الطبية زراعتها مكوناتها استخداماتها العلاجية. مكتبة ابن سينا للنشر و التوزيع.ص 8-214.

22) **حليمي ع ع؛** (1968)- جغرافيا الجزائر. طبيعة، بشرية، اقتصادية. مطبعة الانشاد، دمشق سوريا. ص 68.

23) **الحمامدة ف غ ج؛** (2003)- أثر المناخ والسطح على النبات الطبيعي في منطقة الخيل (دراسة دينامية البيئة).مذكرة لنيل درجة الماجستير، جامعة النجاح الوطنية في نابلس-فلسطين.287ص.

24) **درهاب ح إ م؛** (غير موجود)-فسيولوجيا النبات، موسوعة النبات مركز سوزان المبارك للاكتشاف العلمي (www.smsec.com). مصر، ص54.

25) **ديفلين ر م ويذام ف هـ؛** (1993)- فسيولوجيا النبات.الدار العربية للنشر والتوزيع. ص34.

26) **راين ج.، أسطفان ج. الرشيد ع؛** (2003)- تحليل التربة والنبات دليل مختبري. المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة(ICARDA)، حلب، سوريا. ص 178.

27) **رشيد رح.، كاظم ج ح.، توفيق م م؛** (2013)- عزل وتنقية وتشخيص مركب Eugenol من الزيت الطيار لنبات القرنفل *Zyzygiumaromaticum* ودراسة فعاليته الضد بكتيريا- مجلة أبحاث البصرة (العمليات). العراق، 39(4)، ص 139-140.

28) **زردومي س؛** (2015)- *Artemisia campestris* L في منطقة أريس، دراسة تشريحية ودراسة النشاطية الضد بكتيرية والضد تأكسدية لزيتها الأساسي. مذكرة لنيل شهادة الماجستير، جامعة فرحات عباس، سطيف1. ص25-35.

29) **سراج م ص ع.، يونس م الحسن؛** (2002)- تأثير استزراع النباتات الطبية البرية علي خواصها الكيميائية والحيوية. التقرير النهائي المقدم للبحث العلمي، جامعة المللك فيصل، المملكة العربية السعودية. ص 13-14-16-17.

30) **سراج م ص ع؛** (2003)- تأثير إستزراع النباتات الطبية البريةعلى خواصها الكيميائية والحيوية.جامعة الملك فيصل،المملكة العربية السعودية.38 ص.

31) **سعود ج و شلالقة ن؛** (2017) - دراسة تأثير أنواع مختلفة من بقايا النباتات على نمو و انتاجية نبات البصل *Allium cepa*L كما ونوعا. مذكرة لنيل شهادة ماستر، جامعة الشهيد حمه لخضر، الوادي. ص 46.

32) **سعيد محمد م.، مأرب ن.، رشيد م.، نادر إ.، حسن س ف؛** (2015)- استخلاص الزيوت الطيارة من نبات النعناع *Mentha piperita* ودراسة تأثيره السمي في بعض خطوط الخلايا السرطانية –المجلة العراقية للسرطان والطب الوراثي –قسم التقنية الأحيائية .جامعة بغداد. ص 68

33) **الشحات نأز؛**(1986)- النباتات و الأعشاب الطبية. دار البحار، الطبعة الأولى، بيروت، لبنان. ص1-53-61.

34) **الشحات ن أ ز؛** (1992)- النباتات العطرية منتجاتها الزراعية والدوائية، الطبعة الثانية، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة. ص26-29.

35) **الشحات ن أ ز؛**(2000)- كتاب الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية. الدار العربية للنشر والتوزيع.

36) **شمسة ب؛** (2015)- دراسة مقارنة للمردودية والنشاطية المضادة للأكسدة في المستخلص الكحولي والمائي عند نبات *Zygophyllum album* L. مذكرة لنيل شهادة ماستر أكاديمي، جامعة الشهيد حمه لخضر، الوادي. ص 54.

37) **شويخ ع؛** (2019)- محاضرات مقياس التنوع الحيوي النباتي، مقاربة تصنيفية، سنة أولى ماستر تنوع بيئي و فسيولوجيا النبات.جامعة الشهيد حمه لخضر، الوادي. ص29.

38) **ضيف إ؛** (2014)- الواقع السوسيولوثقافي وعلاقتها بالمشكلات البيئية مقارنة سوسيواثنوغرافية في منطقة وادي سوف. رسالة لنيل شهادة دكتوراه، جامعة محمد خيضر، بسكرة، الجزائر. ص308.

39) **طويل ن و فار س؛** (2015)- المساهمة في دراسة تأثير مستخلص قشور ثمار الرمان*PunicagranatumL* على تثبيط نمو بعض من السلالات البكتيرية الممرضة، ودراسة الفعالية المضادة للأكسدة لمستخلص التانينات. مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي، جامعة الشهيد حمه لخضر، الوادي. ص61.

40) **علوان م س و؛** (2008)- المنتجات الطبيعية للنبات. كلية الزراعة، قسم البستنة وهندسة الحدائق،جامعة القادسية. العراق. ص1.

41) **عولمي ع المالك؛** (2015)- تحليل مقاومة القمح الصلب (*Triticum turgidum var durum* L) للإجهادات اللاحيوية في أخر النمو.أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه، جامعة فرحات عباس، سطيف 1. ص34-221 ص.

42) **غرياني س؛** (2009)- فعل الغسل على التربة الزراعية في حوض ورقلة. مذكرة لنيل شهادة ماجستير،جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر. ص 82.

43) **غمام ع ج؛** (2015)- دراسة تأثير الأسمدة العضوية الطبيعية المختلفة ومستوي النيتروجين في نمو وإنتاجية البطاطا صنف سبونتا (*Salanum tuberosum L*) في منطقة وادي سوف. أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه، جامعة الأخوة منتوري، قسنطينة، الجزائر. ص 278.

44) **غميض غ عبد الله ح؛** (2019)- دراسة فيتو كيميائية وبيولوجية لبعض المستخلصات العضوية لنبات المورينجا أوليفيرا *Moringa oleifera* بحث لنيل الاجازة الجامعية الباكالوريوس بقسم الكيمياء- كلية العلوم – جامعة سبها.

45) **غياث م ن الدين؛** (2015)- التركيب الكيميائي للزيت العطري الأساسي في أوراق نبات المليسة وتعيين المحتوى الكلي للفينولات و الفلافونويدات من منقوع أوراقها. دراسة مقدمة لنيل درجة الماجستير، جامعة دمشق. سوريا. ص16.

46) **فهمي أ ج د.، عوض س ع غ.، محمدي ب س.، سلامة ل أ؛** (2003)- النباتات الطبية والعطرية، الطبعة الثانية. ص23-24.

47) **فوزي ط ق ح؛** (1979)- النباتات الطبية زراعتها و مكوناتها. الدار العربية للكتاب ليبيا تونس. ص8823- 90-197.

48) **فوزي ط ق ح؛** (1987)- كتاب النباتات الطبية زراعتهاومكوناتها - الدار العربية للكتاب لطباعة والنشر والتوزيع. ليبيا -تونس

49) **قندوز ع؛** (2014) - تقييم علاقة بعض المؤثرات الضوئية وسلوك القمح الصلب *Triticum durum. Desf* تحت تأثير أنظمة سقي مختلفة. أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه، جامعة فرحات عباس، سطيف.ص 136.

50) **لطرش ع؛** (2011)- دراسة الدور الوقائي لكل من الفيتامين E وبعض المستخلصات النباتية اتجاه سمية المبيد كلوروبيريفوس. رسالة مقدمة لنيل شهادة الماجستير، جامعة منتوري، قسنطينة.ص 42.

51) **مجاهد أ م؛** (2001)-علم البيئة النباتية ، الطبعة الثالثة ، النشر العلمي والمطابع ، المملكة العربية السعودية. ص92-130.

52) **مجيد رح. وحكمت ع ع؛**(1989)- علم البيئة النباتية. دار الكتاب للطباعة و النشر، جامعة بغداد، العراق. ص 83-183.

53) **مديرية التخطيط والتهيئة العمرانية؛** (2006)- موقع ولاية الوادي.

54) **الموصلي م أ د؛** (2016) - كتاب النباتات الطبية في المدونات الأثارية والمراجع الإسلامية والمصادر المعاصرة – دار الكتب العلمية.

55) **الموصلي م أ د؛** (2018)- كتاب النباتات السامة واستخدام مكوناتها في الأدوية-دار الكتب العلمية للطباعة والنشر والتوزيع

56) **هيكل م س وعمر ع ع؛**(1993)- عمر النباتات الطبية و العطريةكيمياؤها وإنتاجها وفوائدها. الطبعة الثانية. منشأة المعارف بالإسكندرية، مصر. ص 35-36-55.

57) **وكواك ح؛**(2019)- تثمين الزيوت الأساسية لـ: النعناع المائي(*Mentha aquatica* var. citrata)، الجرتيل(*Thymusalgeriensis*Boiss. &Reut)والعطرشة(*Pelargoniumgraveolens*)المستخلصة من النباتات العطرية والطبية في المناطق الجافة. رسالة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه، جامعة الشهيد حمه لخضر، الوادي. ص 9.

58) **الوكيل م؛** (2013)- جودة مياه الري. ص 14.

59) **ونس أ ل؛** (2018)- التحولات الغذائية (الأيض في النبات). الطبعة الأولي، جامعة ديمناط ، مصر. ص1.

60) **يازجي م.، العوض د.، جريكوس ب؛** 2015- دراسة الفعالية التثبيطية لمستخلصات نبات النعناع *Mentha longifolia* تجاه عزلة من الفطر *Drechslera dematioidea*. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية الجلد (37) العدد (1).ص 115- 116.

المراجع باللغة الأجنبية

1) **Abirami, A., Nagarani, G., Siddhuraju, P.,** (2014): In vitro antioxidant, anti-diabetic, cholinesterase and tyrosinase inhibitory potential of fresh juice from Citrus hystrix and C. maxima fruits. Food Science and Human Wellness, 3(1), 16-25.

2) **Adam, E.H.K., Anwar, F.A. M., Alkharfy, K. A., Gilani, A.U.H.G.,** (2017): Chemo-geographical variations in the composition of volatiles and the biological attributes of *Mentha longifolia* (L.) Essential oils from Saudi Arabia.

3) **Adam, M., Dobiáš, P., Pavlíková, P., Ventura, K.,** (2009): Comparison of solid-phase and single-drop microextractions for headspace analysis of herbal essential oils. Cent. Eur. J. Chem, 7(3): 303-311.

4) **Ahmad, L., Ahmad, M. S.A., Ashraf, M., Hussain, M., Ashraf, M.Y.,** (2011): Seasonal variation in some medicinal and biochemical ingredients in *Mentha longifolia* L. Huds. Pak. J. Bot., 43:69-77.

5) **Al-Ankari, A. S., Zaki, M. M., & Al-Sultan, S.I.,** (2004): Use of habek mint (*Mentha longifolia*) in broiler chicken diets. International Journal of Poultry Science, 3(10), p 629-634.

6) **Ahrar, A. E.,** (2016): Variación estacional del aceite esencial obtenido de diferentes quimiotipos de *Mentha longifolia* L (Doctoral dissertation). p 2.

7) **Amarti, F., Satrani, B., Aafi, A., Ghanmi, M., Farah, A., Aberchane, M., Chaouch, A.,** (2008): Composition chimique et activité antimicrobienne des huiles essentielles de *Thymus capitatus* et de *Thymus bleicherianus* du Maroc. Phytothérapie, 6(6), 342-342-347.

8) **Al-Bayati, F. A.,(**2009): Isolation and identification of antimicrobial compound from Mentha longifolia L. leaves grown wild in Iraq. Annals of clinical microbiology and antimicrobials, 8(1), p 20.

9) **AMIRA, K.,** (2013): Caractérisation des hydrocarbures cuticulaires et l'effet d'un régulateur de croissance, RH-0345 sur le développement et la reproduction de Culex pipiens. Thèse de Doctorat, Université Annaba, Algérie, p75.

10) **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 21(1):p198-199-200.

11) **Bahorun, T., Soobrattee, M.A., Luximon-Ramma, V., Aruoma, O.I.,** (2006): Free radicals and antioxidants in cardiovascular health and disease. Internet Journal Medicine Update 1, 25-41.

12) **Bakkali, F., Averbeck, S., Averbeck, D., Idaomar, M.,**(2008): Biological effects of essential oils-a review. Food and chemical toxicology, 46(2), p 446-475.

13) **Bazaid, S.A.M.S., El-Amoudi, E.F., Ali and, A.E.S. Abdel-Hameed.,** (2013):Volatile oil studies of some aromatic plants in Taif region. J. Med. Plants Stud., 1: 119-128.

14) **BELDI, H.,** (2007): Etude de gambusia affinis (poisson, téléostéen) et donax trunculus(mollusque, pélécypode) : écologie, physiologie et impacts de quelques. Thèse de Doctorat, Université Annaba, Algérie, p86.

15) **Belhattab, R.,** (2007): Composition chimique et propriétes antioxydantes, anti - fongiques et antiaflatoxinogenes d extrais de *Origanumglandulosum* Desf. et *Marrubium vulgare* L(famille des Lamiaceae).thèse de doctorat d ètat, Département de biologie, Faculté des sciences, UFA de Sétif. p 13-14.

16) **Binet, P., Brunel, J.,**(1968): Physiologie végétale,II Edition Doin. Paris p784-788.

17) **Blum, A.,** (1996): Crop responses to drought and the interpretation of adaptation. In Drought tolerance in higher plants: Genetical, physiological and molecular biological analysis.Springer, Dordrecht. p 57-70.

18) **Bouheroum, M.,** (2007): étude phytochimique des plantes medicinales algeriennes: Rhantherium adpressum et Ononis angustissima, Thèse de magister, Université de Constantine.P 34.

19) **Brada, M., Mouhamed, B., Michel, M., Annabelle, C., Georges,** L., (2007): Variabilité de la composition chimique des hiules essentielles de *Mentha rotundifolia*du nord dalgérie. Biotechnol. Agron. Soc, 11(1): 3-7.

20) **Bruneton, J.,** (1999): Pharmacognosie , phytochimie plantes médicinales. 3ème édition. Tec et Doc. p 100-200 .

21) **Bruneton, J.,**(1999): Pharmacognosie , Phytochimie, Plantes médicinales. 2éme édition Lavoisier technique et documentation. Paris. p 1095.

22) **Celiktas, O.Y., Kocabas, E.H., Bedir.E., Sukan, F.V., Ozek,T., Baser, K.H.C.,** (2007): Antimicrobial activities of methanol extracts and essential oils of Rosmarinus officinalis, depending on location and seasonal variations. Food Chemistry, 100(2), 553-559.

23) **Challane F.,** (2017): Inventaire et analyse de la phytodiversité des steppes àStipa tenacissima L.dans la région de Saida (Algérie occidentale).Thése de Doctorat, Université djillali liabès, sidi bel abbès. P 98-109.

24) **Chenchouni, H.,** (2009): Place des argiles dans la caractérisation écopédologique du Chott de Djendli (Batna, Algérie) et mise en évidence de la relation salinité- répartition des halophytes. In Proceedings of the 3rd Maghrebin Symposium on Clays 'SMA (Vol. 3, pp. 23-25).

25) **Chenchouni, H.,** (2017): Edaphic factors controlling the distribution of inland halophytes in an ephemeral salt lake "Sabkha ecosystem" at North African semi-arid lands. Science of the total environment, 575, 660-671.

26) **Cherbi, R.,** (2017): Etud de l'activité antioxydante des fractions lipidiques et phénoliques des feuilles et des graines de Lawsonia inermis d'Algéeie. Thèse de doctorat, Université kasdi merbah Ouargla. P 65-103.

27) **Collenette, S.,** (1998): A Checklist of Botanical Species in Saudi Arabia. International Asclepiad Society, UK., ISBN-13: 9780953237609, P: 79.

28) **Delachaux et Niestlé.,** 2013- 500 plantes comestibles Histoire Botanique Alimentation. Edition française. Paris. P 251-260-261-263.

29) **Djelailia, Z.,** (2014): Contribution à l'étude des caractères physico-chimiques des sols des pinèdes (Pinus halepensis) de la wilaya de Tlemcen. Mémoire de Master, Université Abou Bekr Belkaid, Tlemcen. P 53.

30) **DUBOIS, M.K., GILLES, K,A., HAMILTON, J.K., REBERS, P.A., Smith, F.,** (1956): Colorimetric method for determination of sugars and related substances.Anal.chem . 28:350-356.

31) **Edeas, M.,** (2007): Les polyphénols et les polyphénols de thé. Phytothérapie 5, 264-270.

32) **Edris, A.E.,** (2007): Pharmaceutical and therapeutic potentials of essential oils and their individual volatile constituents: A review. Phytother. Res., 21:308-323.

33) **EL Kolli, M.,**(2008): Contribution à l'étude de la composition chimique et de l'activité antimicrobienne des huiles essentielles d'Anthemis pedunculata Desp., d'Anthemis punctata Vahl. et de Daucus crinitus Desf. Mémoire de Magistère, Département de biologie, Faculté des sciences, UFA de Sétif.

34) **Fatiha, B., Khoudir, M., Caroline, S., Mohamed, C., Pierre, D.,** (2014): Algerian Mint species; High Performance thin layer chromatography quantitative determination of rosmarininic acid and in vitro inhibtory effects on linoleic acid peroxidation, Journal of Coastal Life Medicine 2(12); 986-992.

35) **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, 37(5), p 710-720.

36) **Franswoth, N.R., Akerelo, O., Bingel, A.S., Soujarto, D.D., Guo.Z.,** (1986): Place des plantes médicinales dans la thérapeutique .O.M.S.64(2), 159-175.

37) **Geahlen, R.L., Koonchanok, N.M., McLaughlin, J.L., Pratt, D.E.,** (1989): Inhibition of Proteiin-Tyrosine Kinase Activity by Flavanoids and Related Compounds. Journal of naturalproducts, 52(5), P 982-986.

38) **GOLDSWORTHY, A.C., MORDUE. W., GUTHKELCH, J.,** (1972): Studies on insect adipokinetic hormone.Gen. Comp. Endocrinol . 18: 306-314.

39) **Gould, M.N.,** (1995): prevention and therapy of mammary cancer by onoter-penes 22,44-139.

40) **Guignard, J.I.,** (1996): Biochimie Végétal. Masson, Paris, France. P 255.

41) **Guignard, J.L.,** (2000): Biochimie végétale. 2ème édition. Dunob. Paris. P 86-99 .

42) **Gulluce, M.F., Sahin, M., Sokmen, H., Ozer, D., Daferara, B.,** (2007): Antimicrobial and antioxidant properties of the essential oils and methanol extract from *Mentha longifolia L. ssp. longifolia.* Food Chem., 104: 1449-1456.

43) **Harborne, J.B.,** (1973): Flavonoids in phytochemistry, eds, J. B. Litton educational publishing inc. London.

44) **Havsteen, B.H.,** (2002): The biochemistry and medical significance of the flavonoids. Pharmacology & therapeutics, 96(2-3), P 67-202.

45) **Hilan, C., Sfeir, R., Jawish, D., Aitour, S.,**(2006): Huiles essentiélles de certaines plantes médicinales Libanaises de le famille des lamiaceae. Lebanese Science Journal, 7 (2): p 13-22.

46) **Hopkins, W.G.,** (2003): Physiologie végétale. Ed De Boeck Université. P 267-280.

47) **Hussain, A.I.F., Anwar, P.S., Nigam, M., Ashraf, A., Gilani, H.,** (2010): Seasonal variation in content, chemical composition and antimicrobial and cytotoxic activities of essential oils from four Mentha species. J. Sci. Food Agric., 90: 1827-1836.

48) **Hussain, A.L.F., Anwar, S.T.H., Sherazi, L., Przybylski,R.,** (2008): Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of basil (Ocimum basilicum) essential oils depends on seasonal variations. Food Chem., 108: 986-995.

49) **Jain, D., pathak, N., Khan, S., Raghuram, G., Bhargava, A., Samarth, R., Mishra.,** (2011):Evaluation of cytotoxicity and Anticarcinogenic Potential of Mentha leaf Extracts International Journal of Toxicology vol.30 no2 225-236.

50) **JONES J.,** (2001): Laboratory guide for conducting soils test and plant analysis. CRC Press, Boca Raton Florida ,USA, P 382.

51) **Khaled, K., Djilani, G.A., Atef, C., Azedinne, C.,** (2019): Morphological, Anatomical and Environmental Characteristics and the Geographical Distribution of *Matricariapubscenes* (composées) from Algeria. World, 8(1), 76-80.

52) **Khechana, S., Derradji, E.,** (2014): Qualité des eaux destinées à la consommation humaine et à l'utilisation agricole (Cas des eaux souterraines d'Oued-Souf, SE algérien).p 6.

53) **Kherief, N.S., Djeddi, H., Benayache, N.Y., Bouaicha, N et Afri-Mehennaoui F.,** (2016): Caracterisation physico-chimique et inventaire phyto planctonique des eaux du barrage Beni-haroune, Université Frères-Mentouri Constantine.Algerie.p 2.

54) **Khettaf, S.,**(2018): Evaluation physico-chimique de l'eau d'un barrage et proposition d'un traitement adapté pour une eau de haute qualité.Thése Doctorat, Université El Hadj Lakhdar-Batna 1. p 89.

55) **KHWAIRAKPAM, B., BALWINDER, S.,**(2012): Effect of cooking methods on the nutritional composition and antioxidant activity of potato tubers .international journal of food and nutritional sciences , Ludhiana , p6.

56) **Kruger, N.J.,** (2009) The Bradford method for protein quantitation. In The protein protocols handbook .p 17-24. Humana Press, Totowa, NJ.

57) **Laghouiter, O.K., Gherib, A., Laghouiter, H.,** (2015): Etude de l'activité antioxydante des huiles essentielles de certaines menthes cultivées dans la région de Ghardaïa. El wahat pour les recherches et les etudes .Vol.8 .N(1): 84 - 93.

58) **Lamendin, H., Toscano, G., Rquirand, p.,** (2004): Phytothérapie et aromathérapie buccodentaires. *EMC-Dentisterie*, 1, 179-192.

59) **Lebrun, J.P.,** (1982): Itroduction à la flore d'Afrique. Faitset chiffres, IEMVT. 89 p.

60) **Martens,S.,etMithöfer,A.,**(2005):Flavonesandflavonesynthases. Phytochemistry, 66(20), 2399-2407.

61) **MARX E.,** (1999): Soil Test Interpretation Guide . Oregon State University, USA , p 1478.

62) **MATKOWSKI, A., PIOTROWSKA, P.,** (2006): Antioxidant and free radical scavenging activities of some medicinal plants from the Lamiaceae. Fitoterapia. 77: 346-353.

63) **Mokaberinejad R. Zafarghandi N. Bioos S. Dabaghian F H. Naseri M. Kamalinejad M. & Hamiditabar M.,**(2012):*Mentha longifolia* syrup in secondary amenorrhea: a double-blind, placebo-controlled, randomized trials. *DARU* Journal of Pharmaceutical Sciences, 20(1), p 97.

64) ***Medjaher, N., Màafa, H., Ghomari, S.,*** (2015): Revalorisation des eaux de source de Mazouta (wilaya de Tlemcen) à l'usage agricole. Université Djillali Liabès, Sidi Bel Abbés.

65) **Meneguzzo, S., Navari-Izzo, F., Izzo, R.,**(2000): NaC1 effects on water relations and accumulation of mineral nutrients in shoots, roots and cell sap of wheat seedlings. J. Pla. Physiol, 156(5/6): 711-716.

66) **Mezni, M., Bizid, E., Hamza, H.,**(1999): Effets de la salinité des eaux d'irrigation sur la survie et la croissance de trois cultivars de luzerne pérenne. Fourrages (Versailles), (158), 169-178.

67) **Nait Said, N.,** (2007): Etude phytochimique des extrais chloroformiques des plantes *Pituranthos chloranthus*et *Marrubium vulgare*. Mémoire de Magistère Département de chimie, Faculté des sciences; université de Batna. p2.

68) **Oyaizu, M.,** (1986); Studies on products of browning reactions: antioxidative activites of browning reaction prepared from glucosamine. Japanese Journal of Nutrition, 44, 307-315.

69) **Ozsoy, N., Can, A., Yanardag, R., Akev, N.,** (2008): Antioxidant activity of Smilax excelsa L. leaf extracts. Food Chem. 110: 571-583.

70) **Rahman, M.A.J.S., Mossa, M.S., Al-Said., and Al-Yahya, M.A.,** (2004): Medicinal plant diversity in the flora of Saudi Arabia 1: A report on seven plant families. Fitoterapia, 75: 149-161.

71) **Richter, G.,**(1993):Métabolisme des Végétaux , physiologie et biochimie. Tec et Doc. France. p 317-333 .

72) **Sadef.,** (2008): Rapport d'analyse de terre n° T-00451-08 (0), SADEF : laboratoire agréé par le Ministère de l'Agriculture français toutes options - Membre du GEMAS, 2p.

73) **Shahik, S.M. F. Sikder, N.L.A., Patwary, M., Sohel, M.S., Islam, M.O.,**(2014): In vitro thrombolytic and cytotoxic evaluation of *Mentha arvensis* L., *Mentha spicata* L. and *Mentha viridis* L. J. Pharm. Biol. Sci., 9: 97-102.

74) **Sharipova, F.S., Elchibekova, L.A., Nedeko, E.S., and Gusak, L.E.,**(1983): Wildmints of Kazakhstan. II. Study of the chemical composition of *Mentha arvensis* L., *Mentha longifolia* (L.) Hudson, *Mentha crispa* L. and *Mentha interrupta* essential oils. SSR J. Ser. Khimiya, 4:67-71.

75) **SHIBKO, S., KOIVISTOINEN, P., TRATYNECK, C., HALL, N., FEIDMAN, L .,**(1966): A method for the sequential quantitative separation and determination of protein, RNA, DNA, lipid and glycogen from a single rat liver homogenate or from a subcellular fraction. Analyt. Biochem . 19: 415-528.

76) **Singh, M., and Guleria, N.,**(2013): Influence of harvesting stage and inorganic and organic fertilizers on yield and oil composition of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) in a semi-arid tropical climate. Ind. Crops Prod., 42:37-40.

77) **SINGLETON, V. L., & ROSSI, J. A.,**(1965): Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. American journal of Enology and Viticulture, 16(3), 144-158.

78) **Valente, M.J., Baltazar, A.F., Henrique, R., Estevinho, L., Carvalho, M.,** (2011): Biological activities of Portuguese propolis: protection against free radical-induced erythrocyte damage and inhibition of human renal cancer cell growth in vitro. Food Chem Toxicol. 49: 86–92.

79) **Van Acker, S.A., Vandenberg., D.J., Tromp, M.N.L., Griffioen, D.H., Bennenkom, W.P.V., Van, Der., Vijgh, W.J.F., Bast, A.,** (1996): Structural aspects of antioxidant activity of flavonoids. Free Radical Biol Med. 20: 331-342.

80) **Verpoort, R., Varder, H.R., tenhoppen, H.J., and Memlink, J.,** (1988): Metabolique, emagenaringfor the improvement of plants secondrary metabolic production,plant tissue culture and biotechnologie.p 4-3-20.

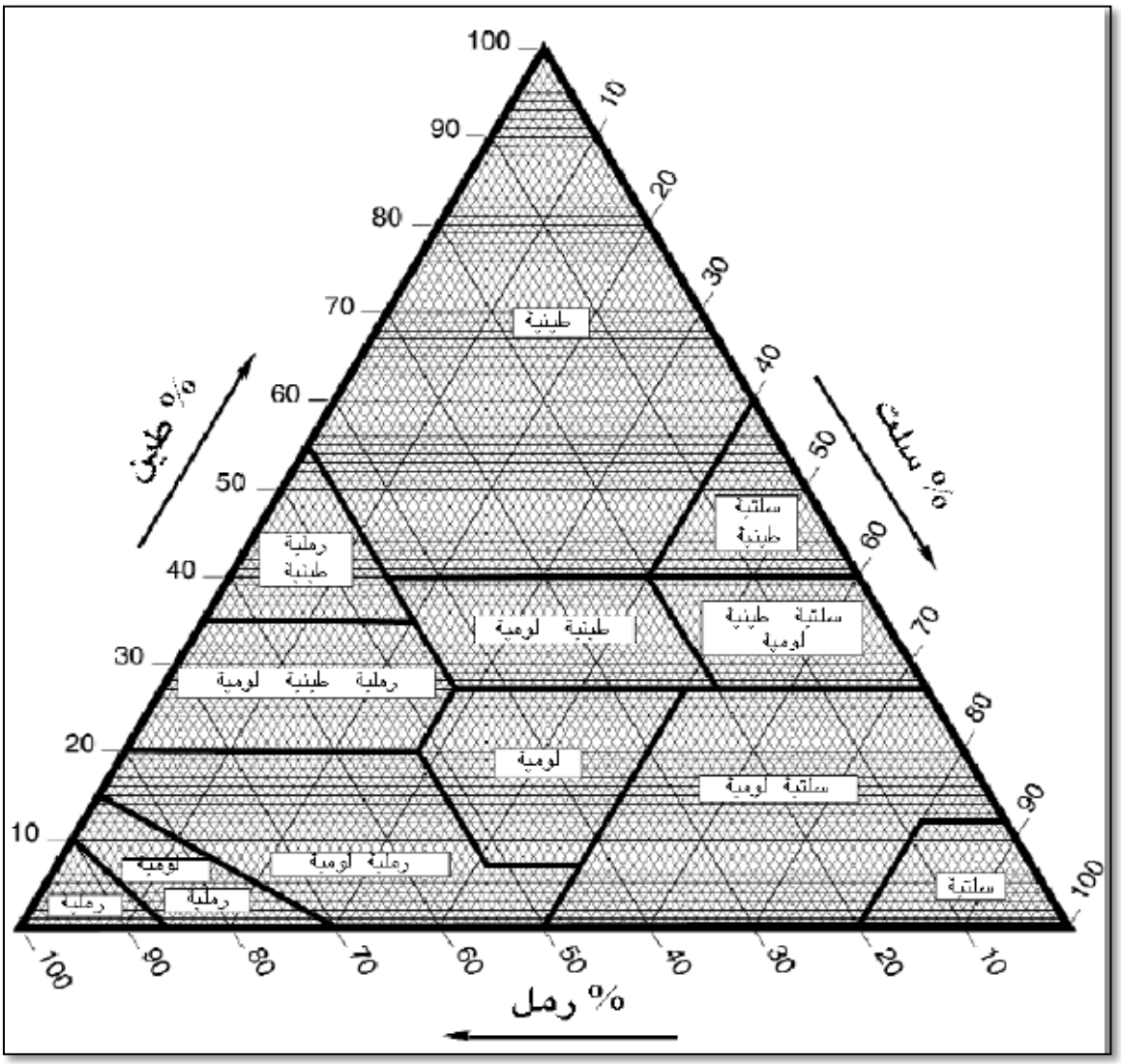
81) **WOISKY, R., SALATINO, A.,** (1998): Analysis of propolis : some parameters and procedures for chemical quality control . J Apic Rse. 37: 99-105.

82) **Zemoura, A.,** (2005): Etude comparative de quelques méthodes de dosage du phosphore assimilable des sols calcaires en région semi-aride (W.Batna) - Mémoire de magister- Université El Hadj Lakhdar de Batna p 97.

المواقع الإلكترونية

- ✓ https://www.academia.edu/39279296/LA_FAMILLE_DES_LAMIACEES-23/04/2020.
- ✓ https://i.pinimg.com/originals/46/fb/a7/46fba76ae938646113ca3b061250a4ed.jpg-05/04/2020.
- ✓ https://www.svt-tanguy-jean.com/uploads/1/2/0/4/120408978/tb-tp-5-4-biodiversite-angiospermes-etudiant2.pdf-28/03/2020.
- ✓ https://www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/africa/details.phplangue=fr&id=117478-25/03/2020.
- ✓ https://dateandtime.info/fr/citycoordinates.phpid=2497411-02/05/2020
- ✓ http://www.dcwbatna.dz/index.php/wilaya/present-wilaya -15/04/2020
- ✓ http://www.wilaya-tlemcen.dz/W13-Ar/Presentation/Geographie.php -10/05/2020
- ✓ https://dateandtime.info/fr/citycoordinates.phpid=2475687 -03/05/2020
- ✓ https://fr.tutiempo.net/algerie/1/-09/04/2020
- ✓ http://dspace.univ.tlemcen.dz/bitstream/112/6384/3/MemoirefinaleMedjahdi.pdf p74 -29/03/2020

الملاحق



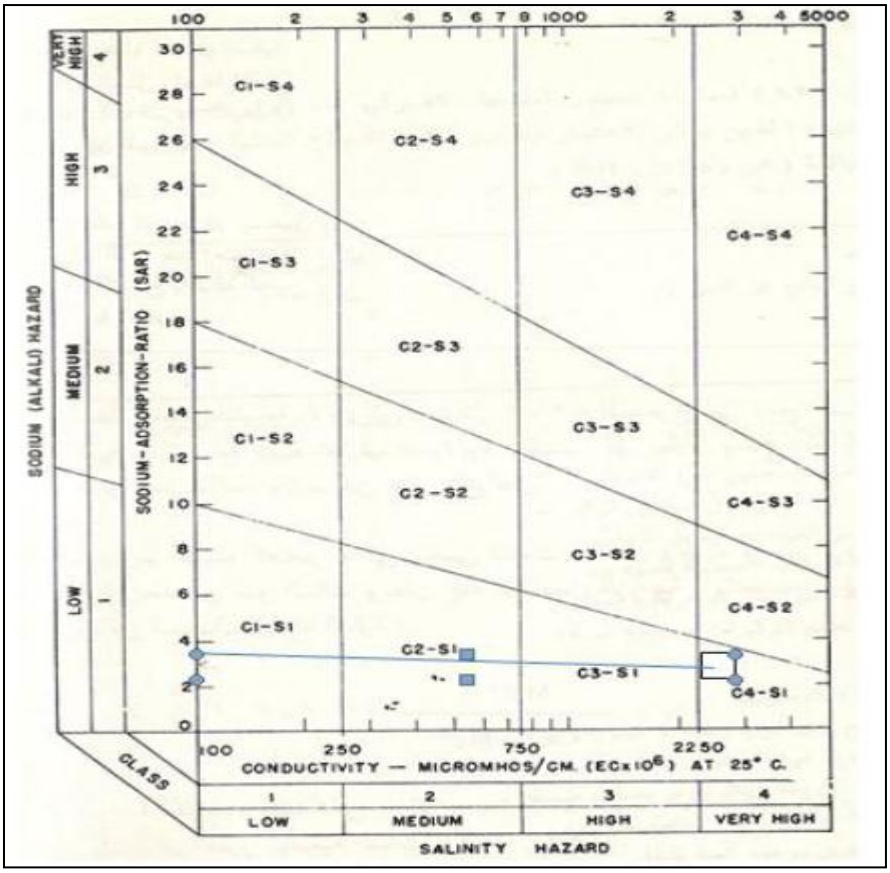
الوثيقة01: مثلث قوام التربة USDA (راين و آخرون؛ 2003).

الجدول01: سلم ترجمة نتائج الـ pH لمستخلص التربة 5/1 (غرياني؛ 2009).

قيمة الـ pH	نوع المستخلص
من5 - 5.5	جد حمضي
5.5 - 5.9	حمضي
5.9 - 6.5	معتدل
6.5 - 7.3	قلوية خفيفة
7.3 - 8	قلوي
أكبر من 8	جد قلوي

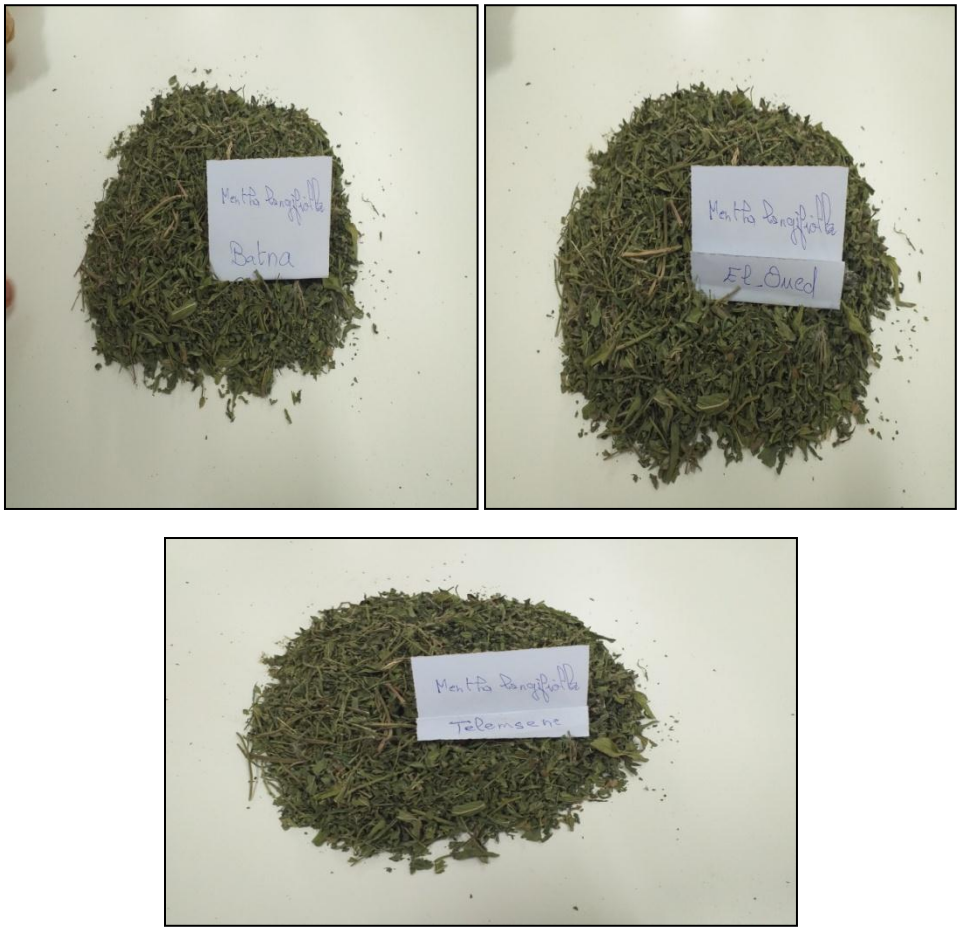
الجدول02: سلم الملوحة بدلالة الناقيلية الكهربائية CE لمستخلص التربة 5/1 (غرياني؛ 2009).

درجة الملوحة	الناقلية الكهربائية EC(دسمانس/م) في 25 م °
تربة ليست مالحة	CE≤0.6
تربة قليلة الملوحة	0.6 <CE≤1.2
تربة مالحة	1.2 <CE≤2.4
تربة جد مالحة	2.4 <CE≤6
تربة مالحة إلى ابعد حد	6<CE

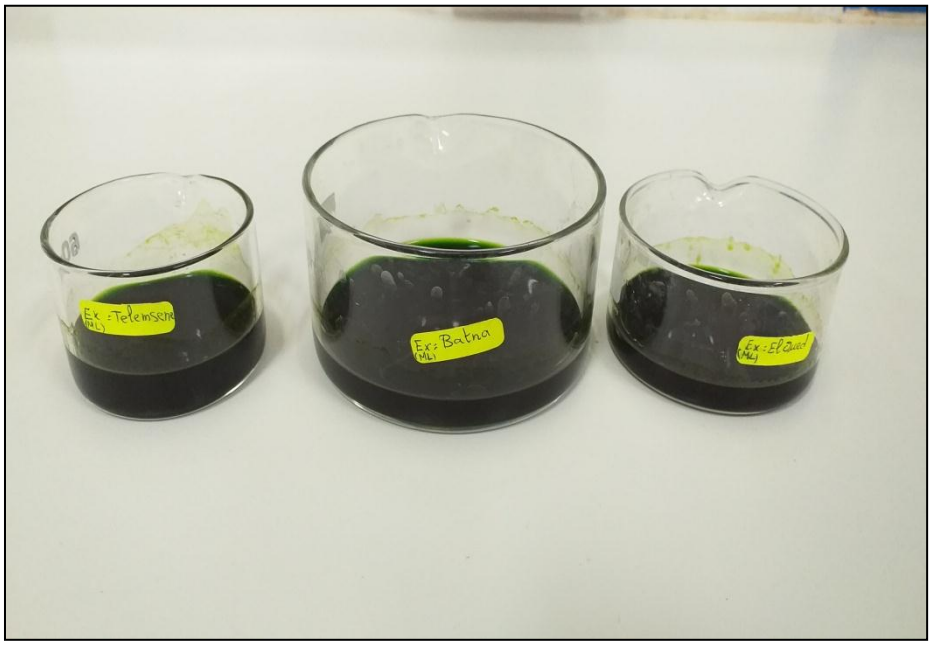


الوثيقة02: تحديد وضعية ماء السقي في المخطط الأمريكي لتصنيف مياه الري (غمام؛ 2015).

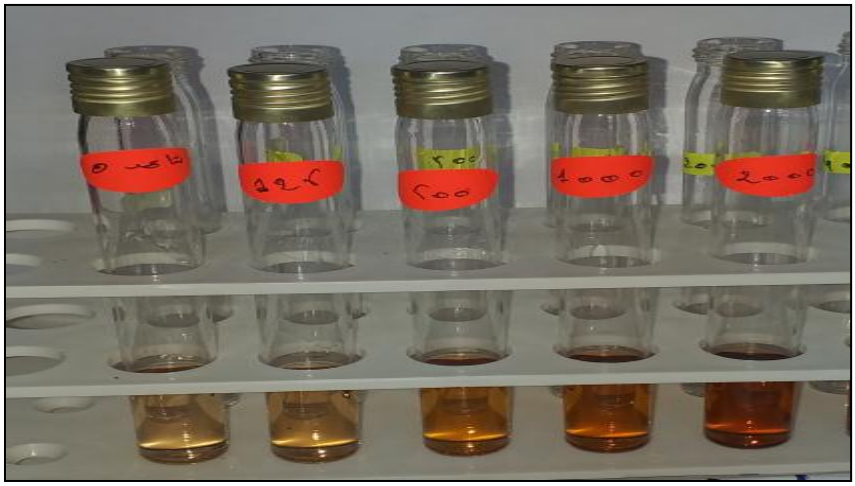
الوثيقة03: توضح طريقة تجفيف النبات L *Mentha longifolia*.



الوثيقة04: توضح العينات النباتية الجافة لنبات النعناعL *Mentha longifolia* لكل من مناطق الدراسة.

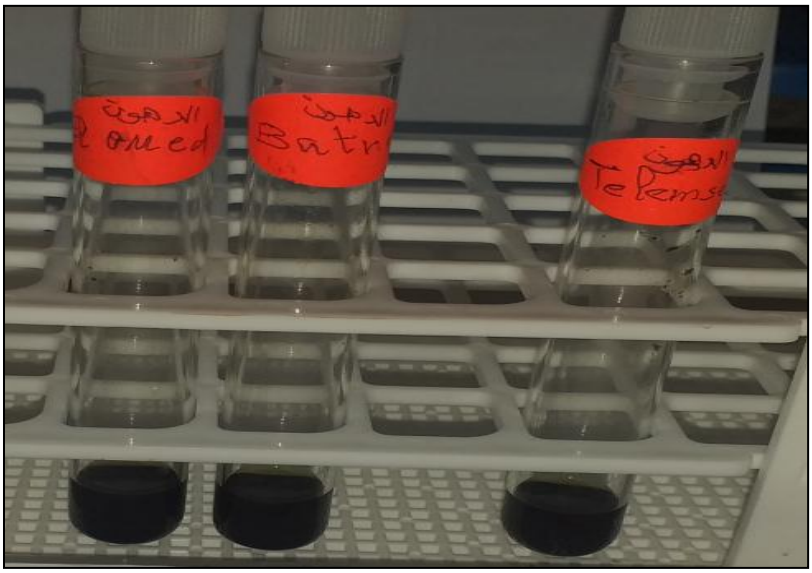


الوثيقة05: توضح المستخلص الميثانولي لنبات النعناع *Mentha longifolia* L لكل من مناطق الدراسة.

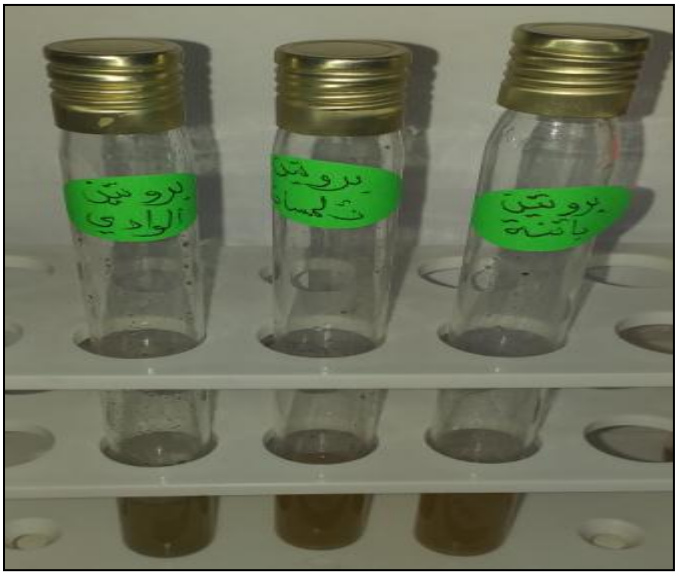


الوثيقة06: صورة توضح سلسلة المحاليل القياسية للغلوكوز.

الوثيقة07: صورة توضح المستخلص الطافي للكربوهيدرات.



الوثيقة08: صورة توضح المستخلص الطافي للدهون.

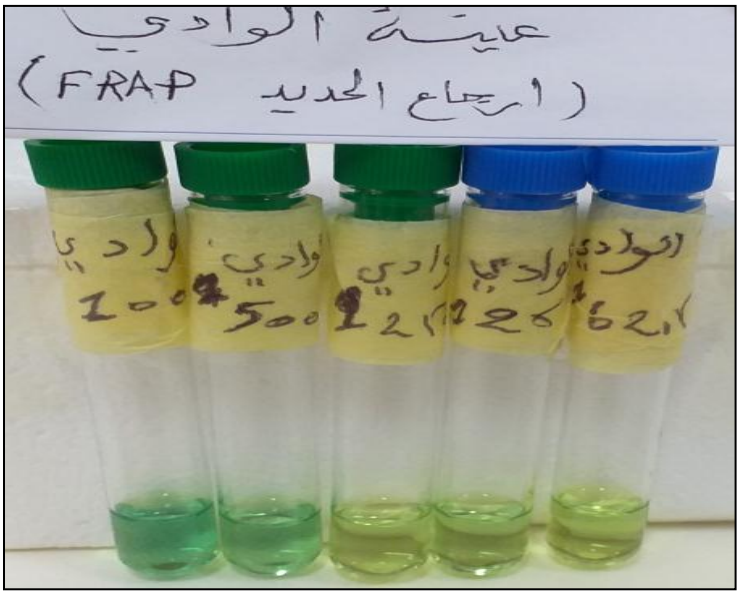


الوثيقة09: صورة توضح المستخلص الطافي للبروتين.

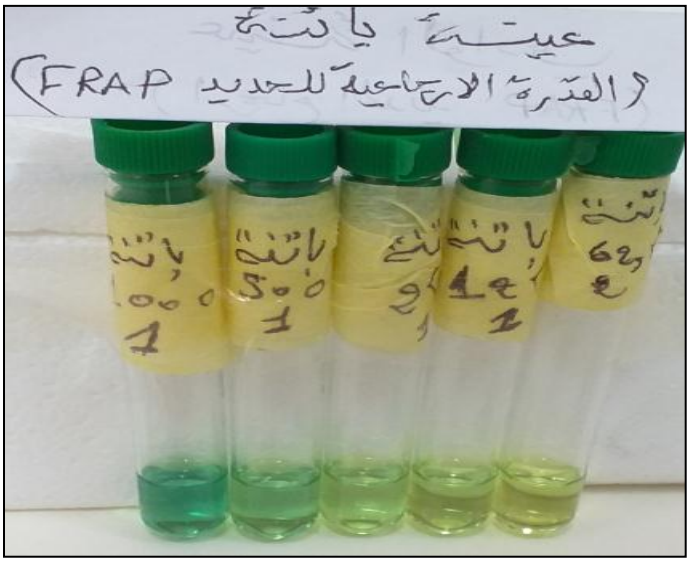
الوثيقة10: صورة توضح نتائج النشاطية المضادة للأكسدة لمستخلص عينة الوادي.

الوثيقة11: صورة توضح نتائج النشاطية المضادة للأكسدة لمستخلص عينة باتنة.

الوثيقة12: صورة توضح نتائج النشاطية المضادة للأكسدة لمستخلص عينة تلمسان.

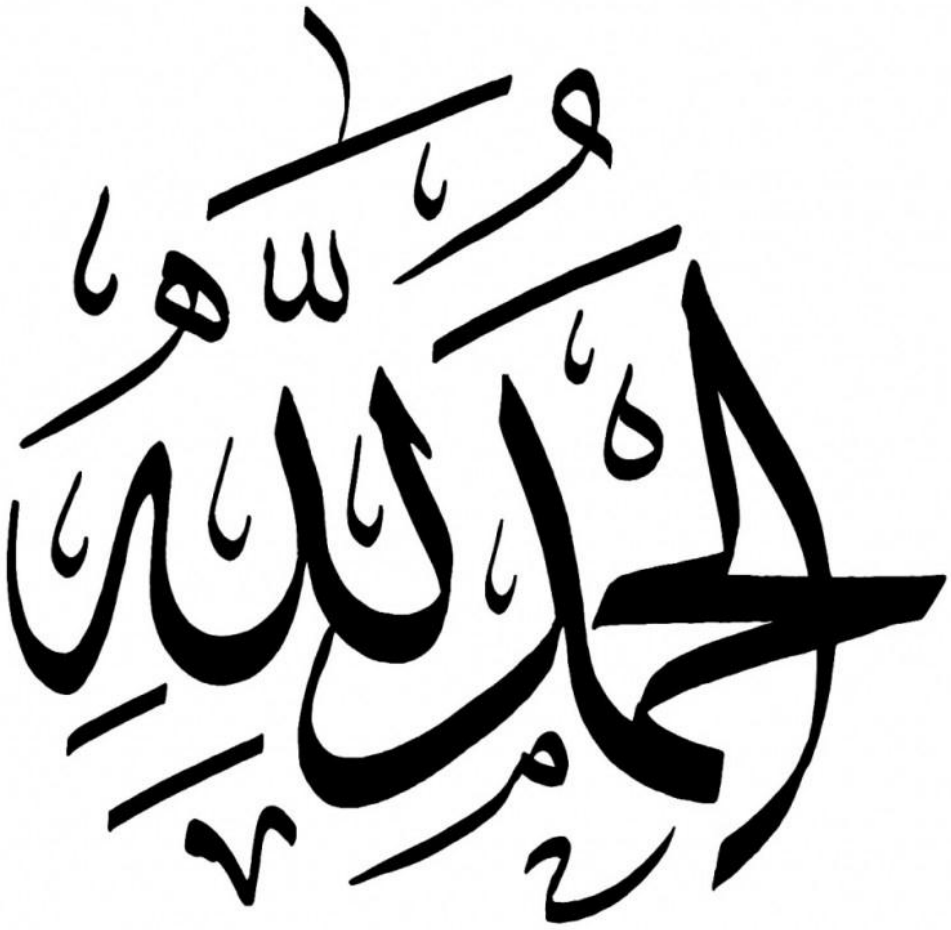


الوثيقة13: صورة توضح نتائج القدرة الارجاعية للحديد لمستخلص عينة الوادي.



الوثيقة14: صورة توضح نتائج القدرة الإرجاعية للحديد لمستخلص عينة باتنة.

الوثيقة15: صورة توضح نتائج القدرة الارجاعية للحديد لمستخلص عينة تلمسان.


الحمد لله