رقم الترتيب:.....

رقم التسلسل:.....

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشهيد حمه لخضر– الوادي–

كلية العلوم الدقيقة

قسم الكيمياء

مذكرة تخرج لنيل شهادة ماسترأكاديمي في الكيمياء

تخصص: كيمياء عضوية

من إعداد:

صغير بشـــــــير

يونس رزيـــــــق

ضيـــــات بوبكر

دراسة مستخلصات لثلاثة أنواع من نبات النعناع لمنطقة وادي سوف

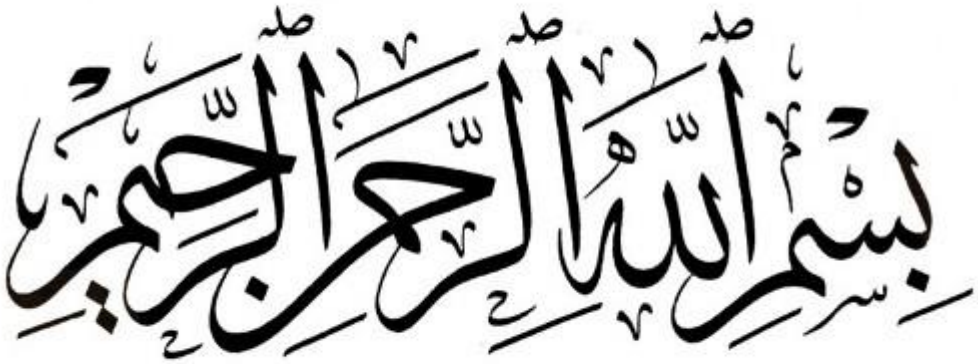
Mentha piperita Mentha longifolia Mentha Spicata

نوقشت يوم:2022/06/15

أمام لجنة المناقشة:

اسم ولقب الأستاذ	رتبة الأستاذ	جامعة الأستاذ	
بن شيخة نعيمة	أستاذة تعليم عالي	جامعة الوادي	رئيسا
عبادي عبد الرزاق	أستاذ محاضر ب	جامعة الوادي	ممتحنا
مصباحي محمد عادل	أستاذ مساعد أ	جامعة الوادي	مؤطرا

السنة الجامعية: 2022/2021


بسم الله الرحمن الرحيم

الإهداء

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات

نهدي ثمرة جهدنا هذا

إلى " أمي الحبيبة "

إلى "أبي الغالي"

إلى زملائنا

وإلى كل من يعرفنا من قريب أو بعيد

بشير – يونس – بوبكر

شكر وتقدير

نحمد الله تعالي و نشكره أن وفقنا للقيام بهذا العمل ونسأل الله أن يجعلها في ميزان حسناتنا .

نتقدم بالشكر الجزيل إلي الأستاذ مصباحي مُحَّد عادل الذي لم يبخل علينا بإرشاداته ونشكره على كل ما بذله من جهد وتحمله أعباء الإشراف على هذا العمل و نصحه لنا ، جزاه الله عنا كل خير الجزاء.

نشكر الأستاذة نعيمة بن شيخة و الأستاذ عبادي عبد الرزاق على قبولهم مناقشة هذه المذكرة.

وكما نشكرصاحب مؤسسة نبع الطبيعة السيد يوسف شويخ الذي أستقبلنا في مؤسسته بصبر ولم يبخل علينا بالدعم.

ونشكر كل من الأستاذ غمام عمارة الجيلاني والأستاذ العايش عمار التهامي طاقم مخبر معهد العلوم الدقيقة و معهد البيولوجيا وطاقم مخبر الوارد الصحراوية ترقيتها تكنولوجيتها جامعة الوادي، الأستاذ صادق ناني و الأستاذ علي طلبة على النصائح و المجهود التي قدموها لنا .كذلك نشكر طاقم مخبر معهد البيولوجيا قبي سناء ،سلطان عبد الحق ،خنوفة عمار .

كما نتقدم بشكر الجزيل إلي طاقم مخبر المجد للتحاليل الطبية الوادي على ما قدمه لن من مساعدة.

نشكر كل من قدم لنا المساعدة من قريب أو بعيد ونقول لهم بارك الله فيكم و جعلها الله في ميزان حسناتهم

بشير – يونس - بوبكر

الملخــص

الهدف من هذه الدراسة هو وتثمين الزيت الأساسي لثلاثة أنواع من نبات النعناع المنتج في منطقة وادي ومن أجل دراستنا هذه قمنا باستخلاص الزيوت الأساسية باستخدام جهاز كليفنجرمن الأجزاء الهوائية لثلاثة أنواع من نبات النعناع . تم جمع كل نوع من نبات النعناع من ثلاثة مناطق من وادي سوف : تغزوت و قمار وأميه ونسه .كما قمنا بتحليل للزيوت الأساسية بالكروماتوغرافيا الغازية (GC-FID) بأستعمال مادة نقية المنثول كمرجع حيث كانت نسبة المنثول في زيت النعناع لمنطقة قمار كبيرة أما زيت النعناع لمنطقة تغزوت فكانت نسبة المنثول صغيرة مقارنة بالنعناع الفلفلي وفي زيت نبتة النعناع لمنطقة أميه ونسة يكاد يكون معدوما.تبين لنا من وصف النبات بعد أن قارن النتائج مع دراسة أخر أن النبات النعناع المنتج في منطقة قمار هو النعناع الفلفلي وأن النبات النعناع المنتج في تغزوت هو النعناع الورقة الطويلة و النعناع المنتج في منطقة أميه ونسة هو النعناع السنبلي .أما نسبة الفعالية التاكسدية للزيوت الثلاثة بطريقة التثبيط DPPH وبمقارنتهالحمض الأسكوربيك فقد أعطي زيت النعناع المنتج في تغزوت أكبر تثبيط لشاطية الجذور الحرة ثم يأتي زيت النعناع المنتج في أميه ونسةأما زيت النعناع المنتج في قمار فكان نسبة تثبيط ضعيفة جدا . بكتيريا E.Coli كان تأثير زيت النعناع المنتج بمنطقة قمار و نعناع المنتج بمنطقة تغزوت عليها أكبر من زيت النعناع السنبلي المنتج بمنطقة أميه و نسة ،بكتيريا kleb.pneumoniae كان تأثير زيت النعناع السنبلي المنتج بمنطقة أميه ونسة عليها أكبر من الزيتين الاخرين .

الكلمات المفتاحية: كروماتوغرافياالغاز(GC-FID)، مضادة البكتيريا ،مضادةالأكسدة ، النعناع الورقة الطويلة. النعناع الفلفلي، النعناع السنبلي

Abstract

The aim of this study is to classify and evaluate the essential oil of three types of mint plant which is produced in Oued Souf region. For our study, we extracted essential oils using a Cliffanger device from the aerial parts of three types of mint. Each type of peppermint was collected from three regions of El-oued: Taghazout, Guemar and Miha Ouanssa. We also analyzed the essential oils by gas chromatography (GC-FID) using pure menthol as a reference, where the percentage of menthol in peppermint oil was large in Guemar, while peppermint oil for the Taghazout region, the percentage of menthol was small compared to peppermint, and in the oil of the peppermint plant for Miha Ouanssa region, it was almost non-existent. It turned out to us from the description of the plant after comparing the results with another study that the mint plant produced in the Guemar region is peppermint and that the mint plant produced in Taghazout is peppermint The long leaf and mint produced in the Miha Ouanssaregion is spearmint. As for the oxidative activity of the three oils by the method of inhibition DPPH, and in comparison with ascorbic acid, the mint oil produced in Thaghout was given the greatest inhibition of free radical activity, then came the peppermint oil produced in Miha Ouanssa. As for the peppermint oil produced in Guemar, was a very weak inhibition rate. E.Coli bacteria effected on peppermint oil produced in the area of Guemar and mint produced in an area was greater than that of spearmint oil produced in the area of Miha Ouanssa. Kleb.Pneumoniae bacteria had a greater effect on it than the other two oils.

Key words: gas chromatography (GC-FID), anti-bacterial, antioxidant, long-leaf mint. peppermint, spearmint

المحتوى الصفحة

الإهداء..... I
الشكر والعرفان..... II
الملخص..... III
الفهرس..... IV
قائمة الأشكال..... IX
قائمة الجداول..... XII
قائمة المختصرات..... XIII
مقدمة عامة..... 1

الجزء النظري

الفصل الأول: النباتات الطبية

I-1.مقدمة..... 03
I-2.تعريف النبات الطبية..... 03
I-3.أهمية النباتات الطبية في حياتنا اليومية..... 03
I-4.مصدر النباتات الطبية..... 03
I-5.العوامل المؤثرة علي جني النباتات الطبية..... 04
I-5-1. كمية المواد الفعالة..... 04
I-5-2. نوعية المواد الفعالة..... 04
I-5-3. عمر النبات 04
I-6.التجفيف و الحفظ..... 05
I-6-1. التجفيف..... 05
I -6-1-1.التجفيف بطرق الطبيعة..... 05
I-6-1-2. التجفيف بالطرق الصناعية..... 05
I-6-1-3. التجفيف بالتجميد..... 05
I-6-2. الحفظ (التخزين)..... 06
I -7.تعريف النباتات العطرية..... 06

I- 8.تعريف الزيوت الأساسية..... 06
I-9. فوائد و استعمالات الزيوت الأساسية..... 07
I-10. حفظ و تخزين الزيوت الأساسية..... 07
I-10-1. العوامل الطبيعة..... 08
I-10-1-1. درجة الحرارة..... 08
I-10-1-2. الرطوبة..... 08
I-10-1-3. الضوء..... 08
I-10-1-4. الأوكسجين..... 08
I-10-2. العوامل البيولوجية..... 08
I-11. الأهمية الإقتصادية للنباتات الطبية والعطرية:..... 09

الفصل الثاني: نبات النعناع

II-1. مقدمة..... 10
II-2. النعناع..... 11
II-3. تصنيف النعناع..... 11
II-4. المورفولوجي النبات..... 11
II-5. الوصف المورفولوجي للبعض أنواع النبات النعناع..... 12
II-5-1. النعناع طويل الورقة (Menthalongifolia)..... 12
II-5-2. النعناع الفلفلي (Menthapiperita)..... 13
II-5-3. النعناع السنبلي (MenthaSpicata)..... 14
II-5-4. النعناع المائي (Menthaaquatica)..... 15
II-6. النعناع الاوروبي (البري)(Mentha pulegium)..... 16
II-7. عملية الأيض الأولي و الثانوي للنبات النعناع..... 17
II-7-1. التربينات (Les terpénes)..... 17
II-7-2.المنثول..... 18

الفصل الثالث : طرق الاستخلاص وتحليل الزيوت الأساسية

III-1. طُرق الاستخلاص الزيوت الأساسية..... 20

III-1-1. الإستخلاص بالتقطير (Distillation)..... 20
III-1-1-1. التقطير المائي..... 20
III-1-1-2. التقطير ببخار الماء..... 21
III-1-1-3. التقطير بواسطة الأمواج الدقيقة (microwave)..... 22
III-1-2. الإستخلاص بواسطة غاز CO_2 (Carbon dioxide extraction)..... 22
III-1-3. الإستخلاص تحت التبريد و الضغط العالي (Ex-prission à froid)..... 23
III-1-4. الاستخلاص بالمذيبات العضوية(Extraction par solvantorganique). 24
III-1-5. الاستخلاص بالنقع (Extraction par macération)..... 24
III-2.الخصائص الفيزيائية و الكيميائية للزيت الطيارة..... 25
III-2-1. اللون..... 25
III-2-2.الرائحة..... 25
III-2-3. الكثافة النوعية..... 26
III-2-4. التطاير..... 26
III-2-5. الذوبانية..... 26
III-2-6. الدوران الضوئي..... 27
III-2-7. القوام..... 27
III-2-8. معامل الانكسار..... 27
III-3. طرق التحليل الكيميائي..... 28
III-3-1. الكروماتوغرافيا السائلة عالية الجودة (HPLC)..... 28
III-3-2. الكروماتوغرافيا الغازية (GC-FID)..... 29
III-3-3. الكروماتوغرافيا الغازية- مطيافية الكتلة (GC-MS)..... 29
III-3-4. مطيافية لأشعة تحت الحمراء..... 30
III-3-5. قرينة الحموضة (I_A)..... 31
III-3-6. قرينة الأستر (I_E)..... 32
III-4. تقدير الفعالية البيولوجية..... 33
III-4-1. تقدير الفعالية المضادة للأكسدة..... 33
III-4-1-1. تقدير الفعالية المضادة للأكسدة بالطرق الكيميائية..... 33
III-4-1-2. تقدير الفعالية المضادة للأكسدة بالطرق الكهروكيميائية..... 34
III-4-2. اختبارالمضادة للبكتيريا 35

III-5. المضادة الحيوية..... 35
III-6. أنواع المضادة الحيوية..... 36
III-7. البكتيريا..... 36
III-7-1.تعريف البكتيرياء..... 36
III-7-2.تصنيف البكتيريا..... 36
III-8. بعض أنواع البكتيريا..... 39
III-8-1. بكتيريا (Escherichia coli)..... 39
III-8-2. بكتيريا (Staphylococcus aureus)..... 39
III-8-3. بكتيريا(Klebsiellapneumoniae)..... 40
III-8-4. بكتيريا (Salmonella typhi)..... 40
III-8-5. بكتيريا (Shigella d ysenteriae)..... 41
III-9. نشاطية زيت نبات النعناع ضد البكتيريا..... 41

الجزء التطبيقي

الفصل الرابع: الطرق والوسائل

IV-1. مقدمة..... 42
IV-2. الأدوات والمواد المستعملة..... 43
IV-2-1. الأجهزة المستخدمة..... 43
IV-2-2. المواد المستعملة..... 43
IV-3. طرق أخذ العينات..... 44
IV-4. عملية الاستخلاص..... 45
IV-5. التحليل الفيزيائي للزيت الأساسي..... 46
IV-6. التحليل الكيميائي للزيت الأساسي..... 48
IV-7. الاختبارات البيولوجية..... 51
IV-7-1. اختبار الوصف المورفولوجي..... 51
IV-7-2. تقديرالفعالية المضادة للأكسدة..... 51
IV-7-2-1. تقدير الفعالية المضادة للأكسدة بالطرق الكيميائية..... 51
IV-7-3. تقدير الفعالية المضادة للبكتيريا..... 53

الفصل الخامس : النتائج و المناقشة

V-1. نتائج و مناقشة مردود المستخلصات للزيوت الأساسي الثلاثة..... 54

V-2. نتائج ومناقشة الخصائص الفيزيائية و الكيميائية للزيت الأساسي..... 55

V-4. نتائج و مناقشة التحليل الكيفي والكمي للزيوت الأساسية الثلاثة..... 58

V-5. نتائج ومناقشة مطيافية الاشعة تحت الحمراء..... 63

V-3. **نتائج و مناقشة الوصف المورفولوجي.....** **65**

V–6.مناقشة نتائج الأختبارات البيولوجيا..... 69

V-6. نتائج ومناقشة الفعالية المضادةللأكسدة (DPPH)..... 69

V-7. نتائج ومناقشة الفعالية البكتريا..... 71

خاتمة عامة..... 75

المراجع..... 77

قائمة الأشكال

الشكل(II-1): يمثل توضح أهم أجزاء جنس النعناع (Mentha)..... 10

الشكل(II-2): يمثل نبات النعناع طويل الورقة (Mentha longifolia)..... 12

الشكل(II-3): يمثل نبات النعناع الفلفلي (*Mentha piperita*)..... 13

الشكل(II-4): يمثل نبات النعناع السنبلي (Mentha Spicata)..... 14

الشكل(II-5): يمثل نبات النعناع المائي (Mentha aquatica)..... 15

الشكل(II-6): يمثل نبات النعناع الأوروبي (Mentha pulegium)..... 16

الشكل(II-7): يمثل الإيزوبران (Isopréne)..... 17

الشكل(II-8): يمثل الأشكال الفراغية للمنثول..... 19

الشكل(III-1): يمثل التقطير المائي..... 21

الشكل(III-2):يمثل تركيب التقطير ببخار الماء..... 22

الشكل(III-3):يمثل الإستخلاص بواسطة غاز(CO_2)..... 23

الشكل(III-4):يمثل تركيبالإستخلاص تحت التبريد و الضغط العالي..... 23

الشكل(III-5):يمثل تركيب سوك سلي..... 24

الشكل(III-6):يمثل طريقة الاستخلاص بالنقع..... 25

الشكل (III-7):كروماتوغرامHPLC للمستخلص النعناع السنبلي..... 28

الشكل (III-08):يمثل كروماتوغرامGC–FID لزيت أوراق النعناع الفلفلي..... 29

الشكل (III-9):كروماتوغرامGC–MS لزيت أوراق النعناع الفلفلي..... 30

الشكل(III-10):يمثل صورة جهاز كروماتوغرافيا مدمجة مطيافية الكتلة (GC-MS)..... 30

الشكل(III-11):مطيافية FT–IR لزيت للنعناع الفلفلي..... 31

الشكل(III-12):يمثل معادلة تفاعل الحاصلة في اختبار(DPPH)..... 33

الشكل(III-13):يمثل الفولطامتري الحلقي للنعناع الفلفلي..... 35

الشكل(III-14):يمثل بكتيريا(Escherichia coli)..... 39

الشكل(III-15):يمثل بكتيريا (Staphylococcus aureus)..... 39

الشكل(III-16):يمثل بكتيريا (Klebsiellapneumoniae)..... 40

الشكل(III-17): يمثل بكتيريا (Salmonella typhi)..... 40

الشكل(III-18):يمثل بكتيريا (Shigella d ysenteriae)..... 41
الشكل (IV-1) :يمثل مخطط عمل هذه الذراسة..... 42
الشكل (IV-2):يمثل مواقع الجغرافي القطف للنباتات الثلاثة المدروسة..... 44
الشكل(IV-3): يمثل النباتات المدروسة مع الزيت المستورد..... 45
الشكل(IV-4): يمثل تركيب كليفنجر للتقطير المائي..... 45
الشكل (IV-5): يمثل جهاز الفراكتومتر..... 47
الشكل (IV-6): تمثل جهاز البولارمتر..... 47
الشكل(IV-7) : صورة لجهاز مطيافية تحت الحمراء..... 48
الشكل(IV-8):صورة لجهاز الكروماتوغرافيا(GC-FID)..... 50
الشكل (IV-9):الكروماتوغرامCG-FIDللمنثول..... 50
الشكل (IV-11): تمثل صورة جهاز المجهر الضوئي..... 51
الشكل (IV-12):يمثل التدرج اللوني لل(DPPH) بعد مرور نصف ساعة في الظلام..... 52
الشكل (IV-13):يمثل المنحى العياري نسبة التثبيط لحمض الاسكوربيك ل(DPPH)..... 53
الشكل(V-1):يمثل نسبة متوسط المردود الزيت الأساسي للأنواع النعناع الثلاثة..... 54
الشكل(V-2):يمثل ألوان الزيوت الأساسي للأنواع النباتات الثلاثة..... 55
الشكل (V-3):يمثل معدل كثافة الزيوت..... 56
الشكل (V-4):يمثل قيم قرينة الانكسارا لزيت الأساسي للأنواع النعناع الثلاثة..... 57
يالشكل (V-5):يمثل معدل التطاير للزيوت الأساسية للنباتات المدروسة..... 57
الشكل(V-6):يمثل الكروماتوغرافيا(CG-FID) للزيوت الأساسية للأنواع النعناع الثلاثة معا و مستورد... 59
الشكل(V-7):يمثل كروماتوغرافيا للزيوت الأساسية الرابعة..... 62
الشكل (V-7):يمثل أطياف الاشعة تحت الحمراء للزيوت الأساسية للأنواع النعناع الثلاثة معا..... 64
الشكل(V-8):يمثل السطح العلوي لأوراق نبات النعناع للأنواع الثلاثة..... 68
الشكل(V-9):يمثل السطح السفلي لأوراق نبات النعناع للأنواع الثلاثة..... 68
الشكل(V-10):يمثل تفرع الأوراق نبات النعناع للأنواع الثلاثة المدروسة..... 68
الشكل(V-12):يمثل سيقان نبات النعناع للأنواع الثلاثة المدروسة..... 69
الشكل(V-11):يمثل المقطع العرضي لسيقان نبات النعناع للأنواع الثلاثة..... 69
الشكل (V-12): نسب تثبيط للزيوت الاساسية الثلاث المستخلصة للجذور الحر..... 70
الشكل(V-13): يمثل تغيرات تركيز زيت النعناع الفلفلي بدلالة تغيرات التثبيط عمل البكتريا..... 72

الشكل(V-14):يمثل تثبيط البكتيريا بالزيت الأساسي (A)..... 72
الشكل(V-15): يمثل تغيرات تركيز زيت النعناع الورقة الطويلة بدلالة تغيرات التثبيط عمل البكتريا... 73
الشكل(V-16):يمثل تثبيط البكتيريا بالزيت الأساسي (B)..... 73
الشكل(V-17):يمثل تغيرات تركيز زيت النعناع السنبلي بدلالة تغيرات التثبيط عمل البكتريا..... 74
الشكل(V-18)يمثل:تثبيط البكتيريا بالزيت الأساسي (C)..... 74

قائمة الجداول

الجدول (I-1):أسعار بعض المنتجات الزيوت الأساسية في العالم..... 09

الجدول(II-1): يمثل تصنيف نبات النعناع..... 11

الجدول(II-2) : يمثل تصنيف نبات النعناع طويل الورقة..... 12

االجدول(II-3): يمثل تصنيف نبات النعناع الفلفلي..... 13

الجدول(II-4) : يمثل تصنيف نبات النعناع السنبلي..... 14

الجدول(II-5) : يمثل تصنيف نبات النعناع المائي..... 15

الجدول(II-6): يمثل تصنيف نبات النعناع الاوروبي..... 16

الجدول(II-7): يمثل تصيف المركبات التربينية..... 18

الجدول(III-1) :عيوب وميزات لتقطير المائي..... 21

الجدول(IV-1): الأجهزة المستعمل في هذه الدراسة..... 43

الجدول(IV-2):المواد المستعملة في هذه الدراسة..... 43

الجدول(IV-3) :تحدد تاريخ وإحداثيات القطف..... 44

الجدول(IV-4):طريقة ضبط شروط استعمال الجهاز..... 49

الجدول(IV-5): طريقة ضبط شروط استعمال العمود..... 49

الجدول(V-1) :يمثل قدرة الدوران الضوئي للزيت الأساسي للنباتات المدروسة..... 56

الجدول(V-2): يمثل الامتصاصات الرئيسية في طيف (IR)..... 63

الجدول(V-3): يمثل بعض الوصف المورفولوجي للأنواع النباتات الثلاثة المدروسة..... 67

قائمة المختصرات

الرمز	بالفرنسية	بالعربية
IC50	Inhibiteur de concentration 50	التركيز ل(50%) من نسبة التثبيط النشاطية
DPPH	2.2- diphényl-1-picrylhydrazyl	
TAC	Capacité Total d'antioxidant par test électrochimique	إجمالي القدرة المضادة للأكسدة بطرق الكهروكيميائية
FRAP	FerricReducing Antioxydant	القدرة على إرجاع شوار دالحديد
ATB	Antibiotique	مضاد حيوي
CMI	Concentration minimale inhibitrice	التركيز المثبط الأدنى للمكروبات

مقدمة عامة

مقدمة عامة :

تشكل معظم النباتات الطبية والعطرية موردا اقتصاديا مهما للعديد من دول العالم المتطورة والنامية على حد سواء. وقد أبدت الفعاليات الإنتاجية و الهيئات البحثية في تلك الدول خلال العقدين الماضيين اهتماما لافتا في التوسع في زراعتها واستخداماتها. فتعددت الأبحاث المعمقة التي تناولتها من النواحي الاقتصادية. وذلك بالعمل على دراسة العوامل التي تحسن من كمية الانتاج ونوعيته.

أن النباتات تمتلك نشاطات حيوية (بيولوجية) مهمة ضد الآفات الفطرية و البكتيرية، لما تحويه من مركبات كيميائية لم تكن معروفة،وليس لها بذائل في المركبات الصنعية، وأظهرت نتائج الكثير من الأبحاث أن الزيوت للنباتات الطبية تأتي في المقدمة هذه المركبات [25].

إن الخصائص المؤثرة على الحواس والتي تسمح لنا بتقسيم الزيوت الطيارة (اللون، الرائحة، الذوق....) فهي غير كافية ولا نتحصل الا على معلومات محدودة عن الزيوت الاساسية ولهذا نلتجأ الى تقنيات مميزة لتحديد نوعيتها وقيمتها التجارية والمعرفة حسب المعايير السلم العالمية للجودة والتي تسمح لنا على العموم بتصنيف الزيوت الاساسية عند المراقبة الروتينية في الميدان الصناعي وذلك باستعمال القرائن الفيزيوكيميائية ،من بين المعايير التي يمكن أن نحدد هذه القرائن بواستطها هي منظمات عالمية معتمدة ومعروفة في السلم العالمي للجودة (ISO ، AFNOR ، AOAC).

من هذا المنطلق سعينا في هذا البحث بدراسة وتثمين عدة أنواع من النعناع ذات الاستعمال الشائع تنمو في منطقة وادي سوف و المتمثلة في ثلاثة أنواع من جنس النعناع الذي ينتمي للفصيلة الشفوية وهم النعناع الفلفلي (*Mentha piperita*) النعناع السنبلي (*Mentha spicata*) النعناع الورقة الطويلة (*Mentha longifolia*) وذلك من خلال تحليل الزيوت الأساسية المستخلصة من ثلاثة أنواع النباتات المذكورة ودراسة نشاطيتهم ضد الأكسدة والبكتيريا

ولأجل تسهيل الدراسة قسمنا العمل في هذه المذكرة إلى جزئين جزء نظري وجزء تطبيقيكالتالي:

الجزء النظري:

- في الفصل الأول سوف نقدم دراسة ببليوغرافية للنباتات الطبية مع توضيح أهميتها الطبية والغذائية و الاقتصادية والعوامل المؤثرة على جنيه وتجفيفه وتخزينه كما تطرقنا للنعريف بالزيوت الاساسية وفوائدها واستعمالاتها
- في الفصل الثاني قدمنا عموميات حول نبات النعناع والتعريف بفصائله ووصفها المورفولوجي مع تعريف عمليات الايض الاولية والثانوية لنبات النعناع مع مركباتها الكيميائية وخاصة المنثول
- في الفصل الثالث تطرقنا لطرق الاستخلاص والتحليل الفيزيوكيميائي وطرق تقدير الفعالية البيولوجية للزيوت الاساسية المستخلصة

الجزء التطبيقي:

- في الفصل الرابع قمنا باستخلاص الزيوت الاساسية للانواع الثلاث لنباتات النعناع المدروسة كما قمنا باجراء التحاليل الفيزيوكيميائية وكذلك تقدير الفعاليات البيولوجية للمستخلصات الخام للنباتات المدروسة.
- في الفصل الخامس أجرينا مناقشات موسعة للنتائج المسجلة المتعلقة بالخصائص الفيزيوكيميائية والفعاليات البيولوجية مع مقارنات مع النتائج السابقة لبعض الباحثين.

وأخيراالخاتمة .

الجزء النظري

الفصل الأول:

النباتات الطبية

I-1.مقدمة:

لعل اهتمام الإنسان بالنباتات الطبية والعطرية والسامة قد بدأ مع خلقه ووجوده ، فقد استطاع الإنسان بفطرته البحث عن ما يخفف آلامه وأمراضه باستخدام النباتات المحيطة به ، وتمكن بالتجربة من لتعرف على النباتات التي يمكن أن يستخدمها في تسميم الرماح لتمكنه من اصطياد الحيوانات . كما أدرك نوعية النباتات التي تعطي اللحم النكهة والطعم المقبولين و كذلك النباتات التي تمكنه من المحافظة على اللحوم من التلف ، مع تطور المجتمع البشري تخصص بعض أفراده- الذين عرفوا بالعشابين-في جمع الأعشاب و النباتات الطبية، وكان من مهامهم تحضير الأدوية من الأعشاب ووصفها للحالات المرضية

I-2. تعريف النبات الطبي :

يمكن تعريف النبات الطبية علي أنه النبات الذي يحتوي في عضو أو أكثر من أعضائه المختلفة أو تحويراتها علي مادة كيميائية واحدة أو أكثر بصرف النظر عن الطبيعة الكيميائية لهذه المادة أو تلك بتركيز مخفض أو مرتفع ولها القدرة الفيزويولوجيا علي معالجة مرض معين أو علي الأقل تقلل من أعراض الإصابة بهذا المرض إذا ا أعطيت للمريض في صورتها النقية بعد استخلاصها من المادة النباتية أو إذا ما تم استخدامها وهي مازالت علي سيرتها الأولي وفي صورة عشب نباتي طازج أو مجفف أو مستخلص جزئيا[1].

كما أضافا أيضا ، أن النبات الطبي هو كل شيء من أصل طبيعي وطبقا لهذا التعريف فنجد انه يضم معظم الملكة النباتية [1].

I-3.أهمية النباتات الطبية في حياتنا اليومية :

من الواضح أن النباتات الطبية و العطرية كانت ومازالت تمثل عنصرا أساسيا في حياة الإنسان ، وبنظرة سريعة ندرك أننا نستخدم الكثير منها في حياتنا اليومية العادية ،فمعظمنا يتناول كأس من الشاي أو قدحا من القهوة لما يحتويانه من الكافين ذي التأثير المنبه والنشط ، ونعلم كذلك فوائد النعناع والبابونج والهيل لما تحتوي من زيوت الأساسية، ولا يخلو منزل الأم المرضعة من بذور الحلبة لفائدتها في إدرار اللبن ،أما ثمار الكراوية فتستخدم بعد غليها مع الماء لتخفيف وعلاج المغص المعوي لدي الأطفال ، تلك أمثلة من النباتات الطبية شائعة الاستخدام إلا أن هناك المئات من العقاقير والنباتات الطبية التي تستخدم لعلاج الأمراض و الأسقام المختلفة و الكثير منها شديد السمية ومن الواجب والضروري عدم استعمالها بدون وصفة طبية ، محددة بها مقدار الجرعة ووقت تعاطيا كما أن عدم اتخاذ الحذر و الحيطة في استخدامها يكون عادة مصحوبا بمخاطر كبير[2].

I-4. مصدر النباتات الطبية :

يمكن الحصول علي النباتات الطبية من مصدرين أحداها النباتات البرية حيث تنمو أنواع عديدة في الوديان و السهول و الغابات ، وقد يكون هذا مصدرا كافيا لبعض النباتات مثل نبات الونكا و الذي ينمو بصورة برية في بلدان وسط أفريقيا ،أما

المصدر الثاني للحصول علي النباتات الطبية فهو عن طريق الزراعة حيث تقوم شركات الأدوية أو المؤسسات الاستثمارية بإنشاء مزارع أصناف أو أنواع محددة يحتاجها السوق المحلي أو الدولي بكميات معينة [2].

I-5. العوامل المؤثرة علي جني النباتات الطبية :

عملية جمع النباتات الطبية سواء كانت مزروعة بالحقل أو تنمو نموا بريا يعتبر من أهم مراحل الإنتاج وتعتمد علي :

I-5-1. كمية المواد الفعالة :

تختلف كمية المواد الفعالة التي يتم الحصول عليها من النبات حسب مرحلة النمو النبات ،أوقات الجمع أثنا الليل و النهار و أوقات الجمع من فصول السنة المختلفة ،إذ وجد مثلا قلويدات نبات الداتورا تكون في الصباح الباكر وقبل ظهور الشمس ضعف كميتها بعد الظهر تقريبا ولذلك يجب جمعها في الصباح الباكر و كذلك النباتات العطرية التي تحتوي علي زيوت الأساسية مثل الياسمين والبابونج فهذه تجمع عادة في الصباح الباكر قبل أن تفقد جزءا من الزيت الأساسي نتيجة حرارة الجو وخصوصا في فصل الصيف [5].

I-5-2. نوعية المواد الفعالة :

ليست كمية المادة الفعالة فحسب هي التي تحدد موعد جمع النبات بل نوعية المادة الفعالة أيضا فنبات اللحلاح مثلا تحتوي كروماته علي قلويدالكولشين(Coichieme) 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 كرومات لأغراض طبية فإنها تجمع في الربيع أو أوائل الصيف لوجود القلويد فيها الذي يعرف بطعمه المر ويكون النبات في هذا الوقت ساما جدا و لايصلح للأكل[5].

I-5-3. عمر النبات :

إن كمية المواد الفعالة أو نوعيتها أو تكوينها في النبات كلها تتأثر تأثر 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 ثلاثة علي زراعته ،أما نبات الديجتالس(Digitalis) يعطي كمية أكبرمنالجليكوسيدات في العام الثاني من الزراعة عن العام الأول ،ونبات الراوند(Rhubarb) يكون مفعوله الطبي قويا عندما يجمع وعمر النبات ست سنوات [5].

I-6.التجفيف و الحفظ :

تستخدم بعض النباتات الطبية طازجة بعد جمعها لتحضير المواد الفعالة كما هو الحال في أزهار الورد والياسمين حيث يتم تحضير الزيوت الأساسية العطرية من البتلات الطازجة ، ولكن في غالبية الأحيان يتم تجفيف النباتات في ظروف دقيقة ومحكمة و ذلك حرصا علي ما تحتوي من مواد فعالة[2].

I-6-1. التجفيف :

هو إزالة المحتوى المائي من العقار ،من أهدافه :

- ✓ المحافظة علي العقار من التعفن بوقف نشاط البكتريا.
- ✓ وقف نشاط التفاعلات الكيمائية .
- ✓ وقف نشاط الإنزيمات.
- ✓ تسهيل عملية الطحن و السحق.
- ✓ تسهيل عملية الخزن[5].

يوجد عدة طرق للتجفيف منها التي :

I-6-1-1.التجفيف بطرق الطبيعة :

يكون بتعريض المادة المراد تجفيفها إلي أشعة الشمس ، أو بنشرها في الظل بوجود الرياح و تستعمل هذه الأخيرة لتجفيف النباتات الحاوية علي زيوت الأساسية أو مواد ملونة [5].

I-6-1-2. التجفيف بالطرق الصناعية :

يتم باستخدام أفران صناعية خاصة تختلف في أحجامها ودرجات الحرارة التي يتعرض لها العقار و كذلك نوعية الحرارة التي يتعرض لها ، أحيانا يستعمل فيها بخار مرتفع الحرارة

أو تعتمد علي التسخين الكهربائي أو غيره [5].

I-6-1-3. التجفيف بالتجميد :

تعتمد علي تعريض النبات لدرجة عالية بعد تجميدها بشكل سريع حيث يتصعد الجليد ولا يمر بمرحلة السيولة ، أعطت هذه الطريقة نتائج جيدة واستعملت في النباتات الحاوية مركبات تتخرب بالحرارة ،وأهم شروطها العمل في جو خال من الهواء[5].

I-2-6. الحفظ (التخزين) :

لهذه العملية أهمية كبيرة لحفظ صفة ونوعية المادة النباتية إذ يجب أن يكون التخزين في مخازن لها الصفات التالية :

- ✓ أن تكون غير قابلة للاشتعال أي مصنوعة من الأسمنت المسلح و الفولاذ.
- ✓ يجب أن تكون المخازن باردة ومعتمة وحسنة التهوية .
- ✓ يجب أن تكون المخازن غير معرضة لهجمات الفئران و القوارض[5].

I-7.تعريف النباتات العطرية:

أما النبات العطري فيمكن أن يعرف علي أنه النبات الذي يحتوي في عضو أو أكثر من أعضائه النباتية علي زيوت عطرية طيارة،يمكن استخلاصها بالطرق المتعارف عليها وتستخدم في المجالات العطرية المتعددة.ليس هناك حدود فاصلة يمكن استخدامها للتفرقة بين كل من النباتات الطبية و العطرية فبعض الزيوت الأساسية لها استعمالات طبية مثل القرفة كما أن بعض النباتات والتي تصنف علي أنها من النباتات العطرية تحتوي علي مواد كيميائية طبية بالإضافة للزيوت الأساسية كما هو الحال في نبات الورد [1].

I-8.تعريف الزيوت الأساسية:

تعتبر الزيوت الأساسية مركبات عطرية،طيارة،تتم عملية إنتاجها طبيعيا من طرف بعض النباتات المعروفة تحت أسم النباتات العطرية ، وتتواجد الزيوت الأساسية في مختلف أجزاء من النباتات (أوراق، أزهار،ساق ، قشور،ثمار.....) ،و تعتبر من مركبات الأيض الثانوية ،الزيوت الأساسية عبارة عن مزيج من المركبات المعقدة الطيارة وتتواجد في النبات بتركيز ضئيلة ،تختلف نسبة تواجدها من نبات إلي أخر ، فقد تصل من (16-17%) في نبات القرنفل ، تكون(0.2 %)في نبات الياسمين ،ويتم استخلاصها بعدة طرق ، ولكن للأغراض الدوائية يتم استعمال بطريقتان فقط هما التقطير العادي أو بالجرف البخار للنبتة كاملة أو جزء منها ، والطريقة الثانية تكون بالضغطالبارد،الوخز أو العصر(expression) لغلاف ثمار بعض أنواع جنس Citrus[06].

كما يجب التفريق بين الزيوت الأساسية والزيوت الثابتة مثل زيت الزيتون مثلا ، هذه الزيوت الأساسية هي مواد دهنية تواجد في النباتات تتميز بكونها طيارة ، صفة تجعلها تتميز عن الزيوت الثابتة و الدهون ،وهي مختلفة أكثر بتركيبها الكيميائي وخصائصها الفيزيائية وهي غالبا ما تكون مرتبطة مع مواد أخرى مثل الأصماغ ، الرنتجات[27].

I-9.فوائد و استعمالات الزيوت الأساسية :

منذ آلاف السنين استعملت الزيوت العطرية في الصين و الحضارة المصرية ، وكذلك كانت شائعة الإستعمال في حضارتنا العربية و الإسلامية ، و تطورت بمرور السنين حتى أصبح إستعمالها على نطاق واسع في معاهد و مراكز التجميل ، فكانت تستخدم في علاج الأمراض كنظام طبي يهدف إلي المحافظة على صحة الإنسان [07] .

أما فائدة الزيوت الأساسية للنبات فهي تعمل على جذب الحشرات التي تقوم بعملية التلقيح فتكثر من الإثمار هذا أن بعض الزيوت طاردة للحشرات أو للحيوانات ، فتقدم بدور حماية النبات من هؤلاء الحشرات التي تفتك بالنبات [07].

من الواضح أن النباتات الطبية و العطرية كانت و مازالت تمثل عنصرا أساسيا في حياة الإنسان ، وبنظرة سريعة ندرك أننا نستخدم الكثير منها في حياتنا اليومية العادية[16]،

I-10.حفظ و تخزين الزيوت الأساسية :

مما لا شك في أن الزيوت التي تحتوي علي نسبة عالية من التربينات تتعرض للفساد نتيجة عملية الأكسدة و التحول الراتنجي (Resinification)، ويرجع هذا إلي أن التربينات مركبات غير مشبعة تمتص الأكسجين من الجو و تتأكسد وتعطي مركبات لها رائحة وقوام تختلفان عن الزيت الأصلي.وكذلك الزيوت التي تحتوي علي أسترات مثل زيت الخزامى (اللافندر) تتحلل نتيجة التخزين غير الصحيح وتتحول إلي أحماض ، في حين أن الزيوت المحتوية على الكحولات لا تتأثر بالتخزين لمدة طويلة .

إن الزيوت الطيارة بوضعها الطبيعي في النباتات لا تتأكسد نتيجة وجودها مع مواد طبيعية مضادة للتأكسد (Antoxydants) ، مما يحفظها من التأكسد [07].هذا ويراعى في التعبئة النهائية تعبئة الزجاجات الملونة عند درجات حرارة منخفضة وبعيدا عن الضوء و الهواء وأن تكون الزجاجات جافة و مصنوعة من الألمنيوم أو من الزجاج ،وأن يحفظ الزيت في ثلاجات [27].

ولقد أثبتت التجارب أن الزيوت الطيارة بعد استخلاصها وأثناء تخزينها تتعرض إلي عوامل تؤدي إلي حدوث تغييرات طبيعية و كيميائية في صفاتها ، الأمر الذي يؤدي إلي رداءتها و التقليل من جودتها ويرجع سبب فساد الزيت الطيار لعدة عوامل أهمها مايلي:

I-10-1. العوامل الطبيعة :

I-10-1-1. درجة الحرارة :

إن ارتفاع درجة الحرارة أثناء عملية التخزين ويؤثر على نشاط الإنزيمات وزيادة التفاعلات الكيميائية ونمو الكائنات الحية الدقيقة ، كما أن الحرارة التي تؤثر علي النباتات الخيمية الحاوية علي الزيوت طيارة مثل أزهار البابونج ، وثمار نباتات الفصيلة الخيمية مثل الينسون و الكراوية فتفقدها محتوياتها من الزيوت كليا أوجزئيا.

I-10-1-2. الرطوبة :

تعمل الإنزيمات أثناء عملية التخزين علي تحلل المكونات الفعالة بالنبات وبالتالي تفقد هذه النباتات قيمتها الطبيعية وتفسد ، ويتوقف عمل الإنزيمات ونشاطها على وجود الماء في خلايا النباتات ، لذلك يجب التخلص من الرطوبة أثناء عملية التخزين لوقف مفعول الإنزيمات وتصل الرطوبة إلي النباتات الطبية أثناء التخزين ، إما عن طريق امتصاصها من الجو وخصوصا إذا كانت النباتات محبة للماء نتيجة عدم عملية التجفيف [07].

I-10-1-3. الضوء :

يؤثر وجود الضوء أثنا عملية التخزين علي كثير من النباتات الطبية فيغير لونها الطبيعي أو اللون الناتج بعد عملية التجفيف وتغير اللون يقلل من القيمة التجارية للنبات ، حتى ولو أن التغير لن يؤثر على المكونات الفعالة به ، ومن النباتات التي يؤثر عليها من حيث اللون نبات الورد Rose و الكركدية(Karade) بعض النباتات الورقية مثل السكران.وقد يكون تغير اللون ناتجا لتغير في المكونات الفعالة نفسها كما في حالة الشيح البلدي (Wormseed)إذ تتغير مادة السانتونين(santonin) الصفراء اللون إلي اللون البرتقالي ثم إلي اللون الأسود .لذلك يجب مراعاة تخزين هذه النباتات الطبية بعيدا عن الضوء أو أماكن مظلمة ،في حالة الكميات الصغيرة تستعمل زجاجات أو عبوات ملونة أو معتمة[07].

I-10-1-4. الأوكسجين :

إن الأوكسجين الموجود في الجو يؤثر على أكسدة بعض مكونات النباتات الطبية أثناء عملية التخزين وخصوصا النباتات المحتوية على زيوت طيارة مثل زيت الليمون ، بالتالي تتغير الخواص الطبيعية و الكيميائية لهذه النباتات مما يقلل من قيمتها الطبية والتجارية ، ولذلك يتم تخزين كثير من هذه الزيوت بمعزل عن الهواء [07].

I-10-2. العوامل البيولوجية :

قد تصاب الزيوت الطيارة المخزنة بالفطريات أو البكتريا أو الحشرات ،وللتقليل من هذه الإصابة يجب التخزين عند درجات حرارة منخفضة و نسبة رطوبة في حدود 5- 10 % من وزن النبات الجاف.

إن الإصابة بالحشرات تؤدي إلي فتك النباتات حتى تلك التي تعبأ في عبوات محكمة القفل ،وتحدث الإصابة بهذه الحشرات عادة أثناء المعاملات التي تتم في المخازن بأرض الحقل ،فإذا لم تتخذ الترتيبات لازمة للتخلص من هذه البويضات فإنها تفقص داخل إناء التخزين وتخرج منها الحشرة لتقضي علي العقار المخزون .وللقضاء على نمو هذه الحشرات في أطوارها المختلفة من المستحسن أن تجرى عملية التبخير للمخازن مرة أو أكثر على فترات متقاربة ، بمواد كيميائية شرط أن لا تترك هذه المواد أي آثار سامة علي المادة الخزنة [07].وكذلك تفاعلات أهمها الأكسدة والتحول الراتنجي والتحلل المائي ثم تبادل المجموعات النشطة في تركيب الزيت

الكيميائي ، بالإضافة إلي وجود بعض المعادن المعينة التي تساعد على نشاط هذه العمليات و التفاعلات ، الحرارة والهواء والرطوبة والضوء[28].

I-11. الأهمية الإقتصادية للنباتات الطبية والعطرية:

تشكل معظم النباتات الطبية والعطرية موردا اقتصاديا مهما للعديد من دول العالم المتطورة والنامية على حد سواء. وقد أبدت الفعاليات الإنتاجية و الهيئات البحثية في تلك الدول خلال العقدين الماضيين اهتماما لافتا في التوسع في زراعتها واستخداماتها. فتعددت الأبحاث المعمقة التي تناولتها من النواحي الاقتصادية. وذلك بالعمل على دراسة العوامل التي تحسن من كمية الانتاج ونوعيته.

يتركز معظم الانتاج العالمي من النعناع (Mentha spp) في كل من الولايات المتحدة الأمريكية واستراليا المملكة المتحدة الصين الهند مصر بلغاريا وتتصدر الولايات المتحدة الامريكية بلدان العالم من حيث المساحة المزروعة و الانتاج و الاستهلاك من محصول النعناع. حيث يعد محصول عالي القيمة الاقتصادية للحصول على زيته العطري. وتشير الاحصائيات أنه في عام 2014 بلغت المساحة المزروعة في الولايات المتحدة الامريكية 25492.4 هكتار. [23]

الجدول(I-1):أسعار بعض المنتجات الزيوت الأساسية في العالم

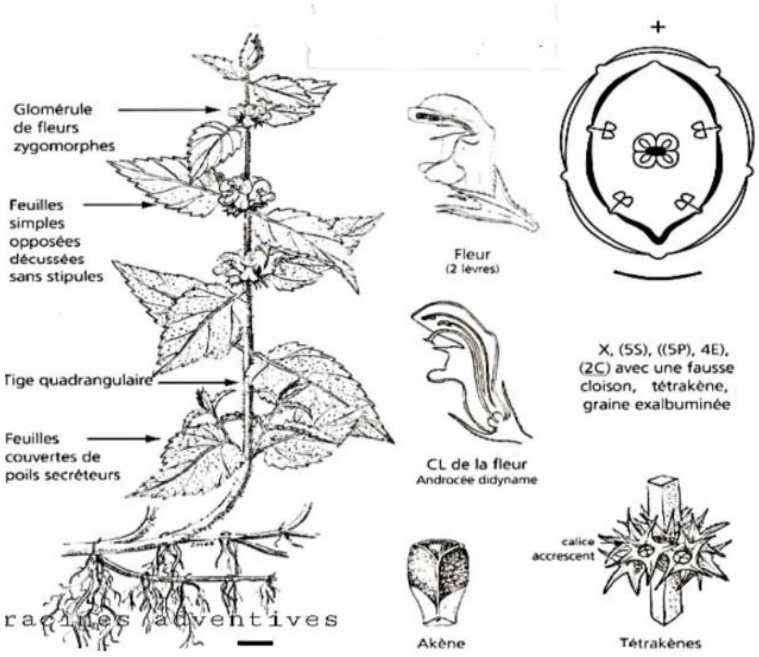
النباتات	كتلة النبات اللازم لإعطاء 1kg من الزيت	الثمن بالدولار
لحاء شجرة القرفة السيلانية	250	380
شجرة السرو	250	40
أوراق الكاليتوس	35	20
القرنفل	10	45
الخزامي	200	190
ترنجان مخزني، المليسة المخزنية، الحبق الترنجاني	6700	3500
النعناع الففلي	500	50
وردة بروفانس ، وردة الملفوف	5000	4000
ورد جوري، الورد الدمشقي	6250	25000

الفصل الثاني:

نبات النعناع

1-II مقدمة:

يعد نبات النعناع من النباتات الهامة ، الكثيرة الانتشار في أنحاء العالم و يعتبر من النباتات الخضراء له رائحة نفاذة ، فهو يستخدم في الطب الشعبي وذلك لامتلاكه مدى واسع من الفعالية البيولوجية والصيدلانية .وله فوائد غذائية ودوائية هامة ويستخدم في مجال صناعة مواد التجميل ومن فوائده الدوائية هي علاج مشاكل الجهاز الهضمي فهو يساعد في علاج حالات عسر الهضم و فاتحًا للشهية ومشاكل القالون العصبي عند الأطفال والبالغين وتخفيف من أعراضه و مهدئ لألام المغص وتهدئة تقلصات المعدة، ويساعد في التغلب على الحموضة و تخلص من انتفاخ البطن ومطهر ومضاد للالتهابات و يعمل على تعزيز صحة الفم ومحاربة رائحة الكريهة ومنعش للنفس.وهو يعالج أيضا الاضطرابات الجهاز التنفسيحيث تساعد أوراقة علي تخفيف من احتقان الأنف والحنجرة والقصبات الهوائية و الرئتين والتخفيف من أعراض الربو و السعال وطارد للبلغم وأثبت بعض الدراسات أنه يعالج مرض السل .ومسكن للألم ومعالج لاكتئاب وعالج لأمراض ضغط الدم والغثيان وتحسين الذاكرة تعزيز المناعة.وتستخدم الزيوت الأساسية المستخلصة منه في حفظ الأغذية و علاج داء السكري وتفتيت حصى الكلية ، كما تدخل مستخلصاته في صناعة الكثير من العقاقيرالطبية.



الشكل(1-II):يمثل توضح أهم أجزاء جنس النعناع (*Mentha*) [37].

II-2. النعناع :

يمثل جنس النعناع (*mentha*)أهم أجناس العائلة الشفوية(*Lamiaceae*)، و أنها واحدة من النبات الأكثر تنوعًا وانتشارًا يحوي حوالي 220 جنس و ما يقرب من 4000 نوع في جميع أنحاء العالم. يصعب تصنيفها بسبب التباين الكبير في خصائصهم المورفولوجية و الهجين المتكرر[26]،هي أعشاب عطرية معمرة ' ذات سيقان رباعية الزوايا تقريبا منتصبة ، أوراقها بيضوية أو بيضوية- رمحية ، مسننة ،متقابلة ،أزهاروها على شكل سنابل طرفية ،غير مورقة ،برؤوس مستديرة ، أو في كويكبات دورية عند إبط الأوراق العليا ،كما لها غلاف أنبوبي بخمسة أسنان وبتويج بأربعة فصوص تقريبا متساوية منتظمة وأربع أسدية أربع خباءات (كربلات)، وتصدر أرومتها ركوبات رائدات(أغصان هوائية تزحف على الأرض فتبرز لها جذور وتنشأ عنه نبتة جديدة)،ذات جذور عارضة [08].

II-3.تصنيف النعناع :

إن تصيف الجنس النعناع صعب بشكل استثنائي بسبب سهولة التهجين بين الأنواع ووجود أزهار مؤنثة علي بعض الأفراد وأزهار تامة علي أخرى ،مما يضفي مزيدا من التعقيد في التعددية الشكلية [4] :

يصنف جنس النعناع بحسب (Takhtagan) [4] ما يلي:

الجدول(II-1): يمثل تصنيف نبات النعناع

شعبة	*Mangnoliophyta*
صف	*Mangnoliopsida*
تحت الصف	*Lamiidae*
فوق الرتبة	*Lamianae*
رتبة	*Lamiales*
الفصيلة	*Lamiacea*
تحت الفصيلة	*Nepetoideae*
القبيلة	*Satureieae*
الجنس	*Mentha*

II-4.المورفولوجي النبات :

يختص علم شكل النبات و تركيبه (المورفولوجي) بدراسة الوصف الخارجي و التركيب الداخلي للنباتات، ومعرفة التشابه و الاختلاف في التركيب و النشأة،كما يشمل دراسة دورة الحياة في النباتات وما يحدث خلالها من تغيرات أو تكوينات [18].تعد

المعايير المورفولوجية أحد الصفات المعتمدة في دراسة التباين بين مختلف الأنواع النباتية أو حتى أفراد النوع الواحد وذلك لما تبديه من اختلافات ناتجة عن تأثير مختلف العوامل المحيطية.وتضم هذه المعايير كل منالساق ،الأوراق ،الجذور،الثمار والبذر.....الخ[20].

II-5.الوصف المورفولوجي للبعض أنواع النبات النعناع :

II-5-1. النعناع طويل الورقة(*Mentha longifolia*) :

أن للنعناع الورق الطويلة رائحة حلوة خفيفة تشبه رائحة الفواكه وجذورها (الريزوم) تمتد تحت الأرض حيث يصل إرتفاعه إلي 90 سم ولون سطح الساق أخضر مبيض ويحتوي الساق علي أوبر كثيفة حيث الأوراق متقابلة و تعرق الورقة شبكي و العروق نافرة على سطح السفلي وغائرة على العلوي و السطح العلوي للورقة زغبي أخضر إلي أخضر رمادي و السطح السفلي للورقة مخملي صوفي مبيض و قمة الورقة مدببة و قاعدتها قلبية أو شبه قلبية حافتها متموجة في النصف السفلي ومسننة في النصف العلوي و الأسنان غير منتظمة[04].

الشكل(II–2):يمثل نبات النعناع طويل الورقة(*Mentha longifolia*)

الجدول (II-2): يمثل تصنيف نبات النعناع طويل الورقة

المملكة	النباتية	*Plantae*	*Kingdom*
القسم	كاسيات البذور	*Mangnoliophyta*	*Division*
الصف	ثنائية الفلقة	*Mangnoliopsida*	*Class*
الرتبة	الشفويات	*Lamiales*	*Order*
العائلة	الشفوية	*Lamianae*	*Family*
الجنس	النعناع	*Mentha*	*Genus*
النوع	الورقة الطويلة	*Longifolia L*	*Species*

II-5-2. النعناع الفلفلي(Mentha piperita):

أن للنعناع الفلفلي رائحة حلوة حريقة قوية وجذورها (الريزوم) تمتد فوق الأرض حيث يصل أرتفاع الساق بين (60سم و70سم) ولون سطح الساق أخضر إلي بني محمر و لا يحتوي الساق أوبار أجرد يحوي الكثير من الغدد المفرزة الكروية حيث الأوراق متقابلة و تعرق الورقة شبكي و العروق نافرة على سطح السفلي و السطح العلوي للورقة أجرد ولونهأخضر غامق و السطح السفلي للورقة أجردولونه أخضر فاتح و قمة الورقة كليلة و قاعدتها مدورةحافتهاغير متموجة مسننة منشارية و الأسنان متقاربة ومنتظمة [04].

الشكل(II–3):يمثل نبات النعناع الفلفلي(*Mentha piperita*)[47]

الجدول (II-3):يمثل تصنيف نبات النعناع الفلفلي

القسم	كاسيات البذور	*Mangnoliophyta*	*Division*
الصف	ثنائية الفلقة	*Mangnoliopsida*	*Class*
الرتبة	الشفويات	*Lamiales*	*Order*
العائلة	الشفوية	*Lamianae*	*Family*
الجنس	النعناع	*Mentha*	*Genus*
النوع	الفلفلي	*Longifolia L*	*Species*

II-5-3. النعناع السنبلي(Mentha Spicata):

أن للنعناع السنبلي رائحة حريقة مستحبة وجذورها (الريزوم) تمتد تحت الأرض حيث يصل أرتفاع الساق بين (60سم و70سم) ولون سطح الساق أخضر و لا يحتوي الساق أوبار أجرد يحوي القليل من الغدد المفرزة حيث الأوراق متقابلة و تعرق الورقة شبكي و العروق نافرة على سطح السفلي و السطح العلوي للورقة أجرد و لونه أخضر و السطح السفلي للورقة أجرد و لونهأخضر و قمة الورقة مدورة أو حادة و قاعدتها شبه قلبية إلي مدورة حافتهاغير متموجة مسننة منشارية و الأسنان حادة متباعدة و منتظمة [04].

الشكل(II-4):يمثل نبات النعناع السنبلي(*Mentha Spicata*)[46]

الجدول(II-4):يمثل تصنيف نبات النعناع السنبلي

القسم	كاسيات البذور	*Mangnoliophyta*	*Division*
الصف	ثنائية الفلقة	*Mangnoliopsida*	*Class*
الرتبة	الشفويات	*Lamiales*	*Order*
العائلة	الشفوية	*Lamianae*	*Family*
الجنس	النعناع	*Mentha*	*Genus*
النوع	السنبلي	*Longifolia L*	*Species*

II-5-4.النعناع المائي(*Mentha aquatica*):

نبات جذري معمر ذو رائحة عطرية ،يصل إرتفاعه إلي 90 سم، ذو جذع أخضر اللون أو أرجواني ، عليه زغب وأحيانا أملس ، الأوراق بيضاوية متقابلة ومسننة بطول 2-6 سم وعرض 1-4 سم ذات لون أخضر (أرجواني في بعض الأحيان) بها زغب وأحيانا ملساء،جذوره ليفية واسعة الانتشار،الزهور صغيرة ،مزدحمة بشكل كثيف تشكل أزهارا شبه كروية ، أنبوبية ، أرجوانية ، وردية إلي أرجوانية اللون .تبدأ فترة الإزهار من منتصف فصل الصيف إلي نهايته[24].

الشكل(II-5):يمثل نبات النعناع المائي(*Mentha aquatica*)[48]

الجدول (II-5) :يمثل تصنيف نبات النعناع المائي

القسم	كاسيات البذور	*Mangnoliophyta*	*Division*
الصف	ثنائية الفلقة	*Mangnoliopsida*	*Class*
الرتبة	الشفويات	*Lamiales*	*Order*
العائلة	الشفوية	*Lamianae*	*Family*
الجنس	النعناع	*Mentha*	*Genus*
النوع	المائي	*Longifolia L*	*Species*

II-6.النعناع الأوروبي(البري)(*Mentha pulegium*):

هو نبات عشبي معمر له رائحة عطرية قوية ،ذو ساق مربع الأضلاع متفرعة أو متشعبة علوها مابين 15-40 سم ذات أوبار ، باهتة أو رمادية اللون أو خالية من الأوبار ،الأوراق صغير معنقة متطاولة (15-25 مم)، مسننة الحواف .الأزهار إبطية ، متوضعة على الساق بشكل دائري بصورة جد كثيفة .الكأس أنبوبي ، به أشعار (أوبار) عند العنق مجتمعة أو متقاربة، له من فصين إلي خمسة فصوص غير متساوية، الشفتان السفليتان أقل حجما "ضيقتان"من العلويتان، .تشكل الأزهار عددا من النجوم الدائرية المكثفة، الإزهار يكون في الفترة ما بين جوان وأوت، ينمو في الأماكن الرطبة[16].

الشكل(II-6):يمثل نبات النعناع الأوروبي (*Mentha pulegium*)[49].

الجدول (II-6) :يمثل تصنيف نبات النعناع الاوربي

القسم	كاسيات البذور	*Mangnoliophyta*	*Division*
الصف	ثنائية الفلقة	*Mangnoliopsida*	*Class*
الرتبة	الشفويات	*Lamiales*	*Order*
العائلة	الشفوية	*Lamianae*	*Family*
الجنس	النعناع	*Mentha*	*Genus*
النوع	الاوربي	*Menthapulegium*	*Species*

II-7.عملية الأيض الأولي و الثانوي للنبات النعناع :

تتكون المواد الكيميائية في الكائنات الحية بواسطة عمليات الأيض(*Metabolism*)،تتضمن عمليات البناء (*Anabolism*)و الهدم(Catabolism)،وتنتج الكائنات الحية نوعين من المركبات هما المركبات الأساسية و التي تسمي بمركبات الأيض الأولي (*PrimaryMetabolites*)مثل البروتينات والسكريات و الأحماض الأمنية والأحماض الدهنية وغيرها وهذه المركبات تحافظ على إستمرار العمليات الفسيولوجية الأساسية التي تعد ضرورية لنمو وبقاء الكائنات الحية [10].

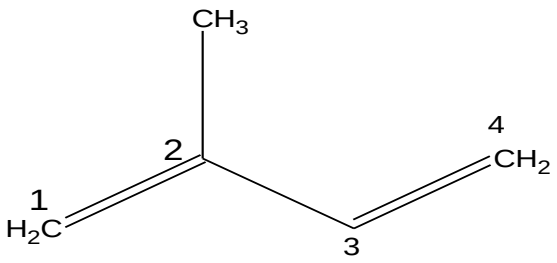
وتنتج مركبات عضوية معقدة ليس لها وظيفة مباشرة في النمو تسمي بمركبات الأيض الثانوية (*SeccondaryMetabolites*)وتنتج من مركبات الأيض الأولي (الكربوهيدرات و البروتينات و الدهون) ذات الأهمية الكبيرة في عمليات نمو وتطور النبات .يتجلي دور المركبات الثانوية في الدفاع عن النبات باعتبارها وسيلة وقائية ضد المسببات المرضية .وتشير الدراسات إلي الأهمية الكبيرة لمركبات الايض الثانوية في صناعة الأدوية والعقاقير الطبية ،و إن أكثر من ربع الأدوية المنتجة في العالم خلال العقود الثلاثة الماضية مشتقة من مركبات ثانوية نباتية [11] .

من بين مركبات الايض الثانوي التي ينتجها نعناع هي التربينات(*Les terpénes*).

II-7-1.التربينات(***Les terpénes***) :

هي عبارة عن منتجات طبيعية توجد في أجزاء النبات المختلفة تمتاز بالرائحة الزكية المميزة لكثير من النباتات ،وقد أشتق أسم التربينات من المركبات التي أمكن فصلها من زيت التربنتين[07]،ومعظم التربينات عبارة عن زيوت طيارة يتم فصلها من نباتات كطرق فصل الزيوت الأساسية ، وتلعب التربينات أهمية كبيرة خاصة في حياتنا اليومية فمثلا فيتامين A_1 وهو من التربينات يؤدي نقصانه في الجسم إلي ضعف الإبصار عند الإنسان [07].

في أوائل القرن العشرين تمكن (Ruzicka) من اكتشاف الوحدة الأساسية لبناء التربينات وهي الإيزوبران(*Isopréne*)كما و مبين في الشكل (**II-7**).



الشكل(II-7):يمثل الإيزوبران (*Isopréne*)

تعد المركبات التربينية واحدة من المركبات الكيميائية الثانوية الموجودة في النباتات و هي ذائبة في الدهون و ذات تركيب حلقي ومتصلة بواحدة أو أكثر من مجاميع الهيدروكسيل و الكاربونيل وتدعى (*Isoprene*) المؤلفة من 5 وحدا كربون [14].صنفت المركبات التربينية الخام على أساس عدد وحدات (isoprene)التي تحتويها الجدول :

الجدول (II-7) :يمثل تصيف المركبات التربينية

عدد ذرات الكربون	إسم التربين	وحدات الايزوبرين
10	أحادي التربين *Mono Terpènes*	2
15	سيسكوتربينات*SesquiTerpènes*	3
20	ثنائي التربين *Diterpènes*	4
30	ثلاثي التربين *Triterpènes*	6
40	رباعي التربين *Tétra terpènes*	8
أكبر من 40	متعدد التربين *Poly terpènes*	أكبر من 8

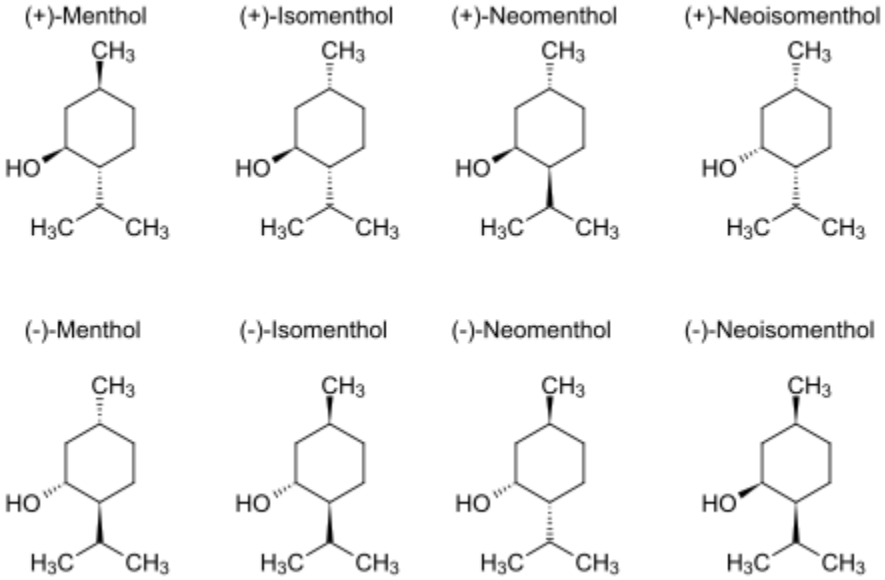
للتربينات أنشطة بيولوجية تتمثل في :مضادة الميكروبات ،مضادة للسرطان ،للالتهابات، مضادة للهيستامين (أحاديات و ثنائيات التربينات)، مسكنات (التربينات الثلاثية)،مخدر وكذلك مدر للبول[29] وتستخدم التربينات الثنائية في العلاج الكيميائي لسرطان الرحم، و الثدي و بغض أنواع سرطان الرئة [30].

II-7-2.المنثول :

يستخرج غالبا من النعناع أو عشبة الفليو ، و يعتبر المنثول نوع من الكحول الثانوي المشبع لاحتوائه على رابط الهيدروكسيل . (OH)

يتواجد على شكل بلورات سداسية عديمة اللون، غالباً ما تكون مشابهه للإبر، أو على شكل كتل ملتحمة، أو على شكل مسحوق بلوري، له رائحة جميلة تشبه النعنع البري، درجة انصهاره هي من 41 إلى 44 درجة.

يستعمل المنثول بشكل رئيسي للتخلص من أعراض التهاب القصبات والجيوب وفي حالات أخرى مشابهه، ولهذا الهدف يتم استخدامه على شكل أقراص مص، أو مراهم، بالمشاركة مع الكافور وزيت الأوكاليبتوس لتطبيقها على الصدر أو المنخرين. وبالجرعات القليلة الفموية له تأثير طارد للريح[57].



الشكل(II-8):يمثل الأشكال الفراغية للمنثول[38].

الفصل الثالث:

طرق الاستخلاص وتحليل الزيوت الأساسية

توجد عدة تقنيات لاستخلاص الزيوت الأساسية معروفة في زماننا هذا ، ولكن توجد عدة عوامل تؤثر على اختيار التقنية المتبعة في الاستخلاص ، أهمها المعايير المتعلقة باستعمال هذه الزيوت فالتركيب الكيميائي للزيت الطيار يلزمه طريقة استخلاص تضمن الحصول عليه بحالة الطبيعة دون حدوث أي تحلل أو تغيير في صفاته الكيميائية و بالتالي لا تتغير رائحته أو طعمه [07].

ويجب مراعاة الاختلاف بين أجزاء النبات المحتوية على الزيت الأساسي و مكان وجود خلايا الزيت به ومدى حساسية و سمك جدران هذه الخلايا ، فطريقة استخلاص الزيت من بتلات الأزهار تختلف عن طريقة استخلاصه من الثمار أو الجذور و هكذا .بالإضافة إلي مراعاة العامل الاقتصادي في طريقة استخلاص الزيوت الأساسية ،إذ يجب الحصول على كمية الزيت المتواجدة في النبات بأكملها و بأقل تكاليف ممكنة.و هناك عدة عوامل أخرى مثل كمية الزيت الطيار الموجودة في النبات ، فمثلا إذا كانت نسبته ضئيلة في النبات ، فيجب استخلاصه بطريقة المذيبات العضوية حتى لا تفقد أي كميةمن هذا الزيت في حالة ما إذا استعملنا طريقة التقطير المائي و السحب بواسطة بخار الماء ، وتتكيف طرائق الإستخلاص حسب الخصائص الأكثر أهمية للزيت الأساسي المراد استخلاصه ،كالتطاير في الهواء و في بخار الماء ، والذوبان في المذيبات العضوية[07].

هناك العديد من الطرق التي تتبع لاستخلاص الزيوت الأساسية منها:

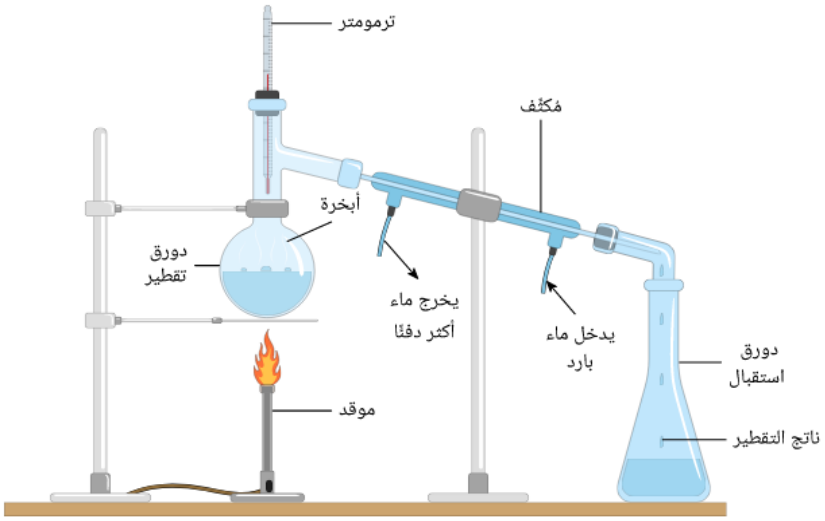
III-1.طُرق الاستخلاص الزيوت الأساسية :

III-1-1.الإستخلاص بالتقطير (*Distillation*) :

تعتبر طرق التقطير من أُقدم طرق استخلاص الزيت الأساسي فهي شائعة الإستعمال منذ قرون ، مبدأ عمل هذه الطريقة هو تطاير الزيوت الأساسية بفعل الحرارة ثم يتم جذبها بواسطة بخار الماء وأثناء مرورها بأنبوب يحتوي على مبرد تتكاثف جزئيات الماء و الزيت الأساسي ولأن كثافة الماء والزيت الأساسي مختلفينيمكننا بكل سهولة فصل الزيت عن الماء مع العلم أنه كلما انخفضت درجة حرارة التقطير كلما أمكن الحصول على زيت بدرجة عالية الجودة و المواصفات الطبيعية و الكيميائية و للتقطير طرق هي:

III-1-1-1. التقطير المائي :

يتم خلط المادة النباتية المراد استخلاص الزيت الأساسي منها مع الماء ليخضعا معا إلي درجة حرارة حتى الغليان لينطلق البخار الماء حاملا معه جزيئات الزيت الأساسي ليتم تكثيفهما بواسطة مكثف خاص لينفصلا عن بعضهما تحت تأثير فرق الكثافة ،ويجمع الزيت بعدها [16]



الشكل(III-1): يمثل التقطير المائي

عيوب ومزايا التقطير المائي.

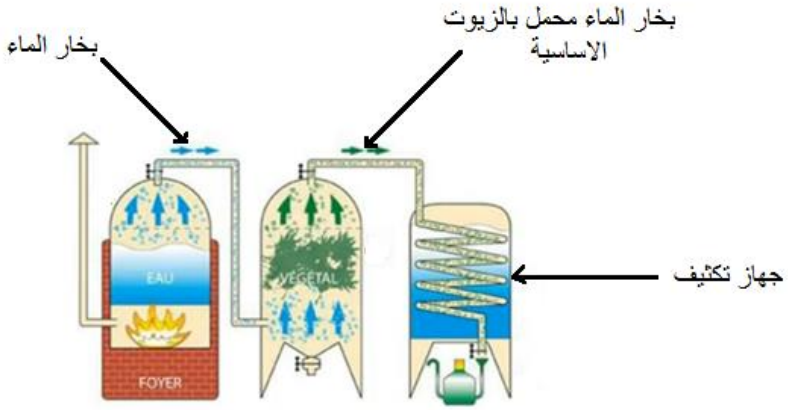
الجدول(III –1) :يمثل عيوب وميزات لتقطير المائي

مزايا التقطير المائي	عيوب التقطير المائي
- سهلة الاستعمال - تجهيزها قليل التكلفة - الجهاز بسيط الصنع و التركيب - لا تستوجب مكان مخصص ولا وجود شروط خاصة	- استحالة الاستخلاص التام (الكلي). - فقدان بعض المركبات القابلة للانحلال في الماء ،كما في المركبات الأكسجينية - يلزمه وقت طويل لإكمال عملية الاستخلاص

III-1-1-2. التقطير ببخار الماء :

توضع النباتات بطريقة تسمح للبخار أن يتخللها ويحمل معه الزيوت العطرية منها إلي أنابيب التكثيف فتتحول إلي الحالة السائلة و تفصل عن الماء بسهولة كما في الطريقة السابقة [22].

التقطير بالبخار مع وجود الماء في حالة وجود مادة نباتية جافة ،التقطير بالبخار وحده في وجود مادة نباتية طرية تحتوي بداخلها علي الماء [16].



الشكل(III-2):يمثل تركيب التقطير ببخار الماء[44].

III-1-1-3. التقطير بواسطة الأمواج الدقيقة(*microwave*):

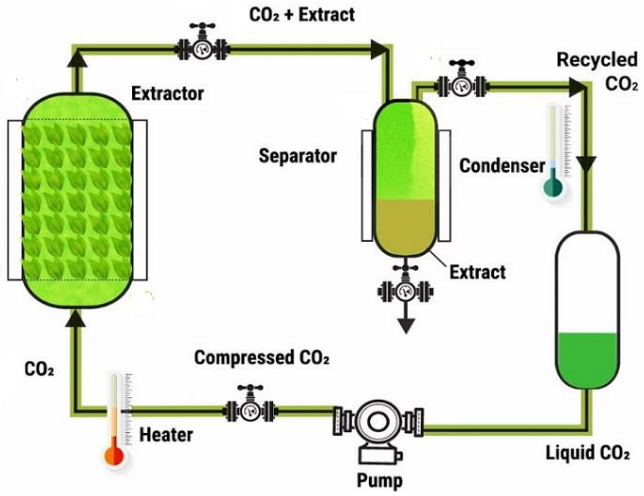
تعتبر من أحدث الطرق المبتكرة ،يتم تسخين النبات العطري داخل هذا الجهاز بواسطة الأمواج الدقيقة micro-ondes التي تسخن الماء الموجود داخل النبات وبالتالي يتحرر الزيت الأساسي المجود في الغدد أو الأوعية النباتية الذي يمتزج مع مذيب شفاف بارد ويذوب فيه ثم يصفى المستخلص [16] ،في الأجهزة الحديثة يوصل الإناء الذي يحتوي على المادة النباتية بجهاز كليفنجر خارج جهاز الميكروويف من أجل عزل الزيت الأساسي بسهولة[06]،

III-1-2.الإستخلاص بواسطة غاز CO_2 / *Carbondioxide extraction* :

هذه الطريقة تعتمد في أساسها على أن بعض الغازات لاسيما غاز ثنائي أكسيد الكربون في شروط الضغط الحرج تظهر قوة إحلال متزايدة اتجاه عدة مركبات مثل الزيوت الأساسية ،الملونات الطبيعية،العطور ،إن ميزة هذه الطريقة هي بلا شك فصل المذيب بعملية سهلة ،بالإضافة إلي أن الاستخلاص يتم في درجات حرارة منخفضة مما لا يعرض مكونات الزيت للتحلل الحراري [21].ونستعمل في هذه الطريقة ثاني أكسيد الكربون في حالتين : السائل أو الغازي[07].

إن مخطط الأطوار (ضغط /حرارة) لغاز ثاني أكسيد الكربون ، يترجم حالة التوازن للحالات الثلاث، بعد النقطة الحرجة (31.4 ^{0}م – 73 بار)،غاز ثاني أكسيد الكربون لا يمكنه أن يكون سائلا، تسمى هذه الحالة فوق الحرجة (supercrritique)، وتكون كثافته قريبة من كثافة السوائل وقدرته على إحلال المركبات تخضع إلى درجة الحرارة ، الضغط طبيعة المنحل[07].

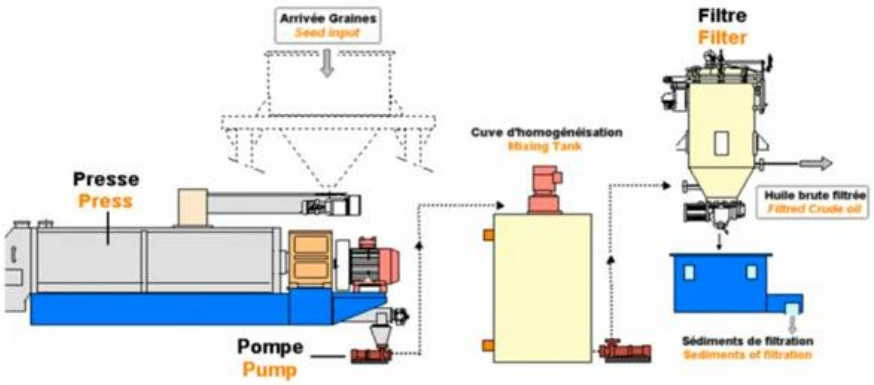
المذيب المستعمل عادة هم (CO_2)بسبب ضغطه و درجة حرارته المنخفضين ، علاوة على ذلك فإنه لا يشتعل ، وغير ضار ولا يترك أية بقايا سامة [07].



الشكل(III-3):يمثلاالإستخلاص بواسطة غازCO_2[45].

III-1-3.الإستخلاص تحت التبريد و الضغط العالي (*Ex-prission à froid*):

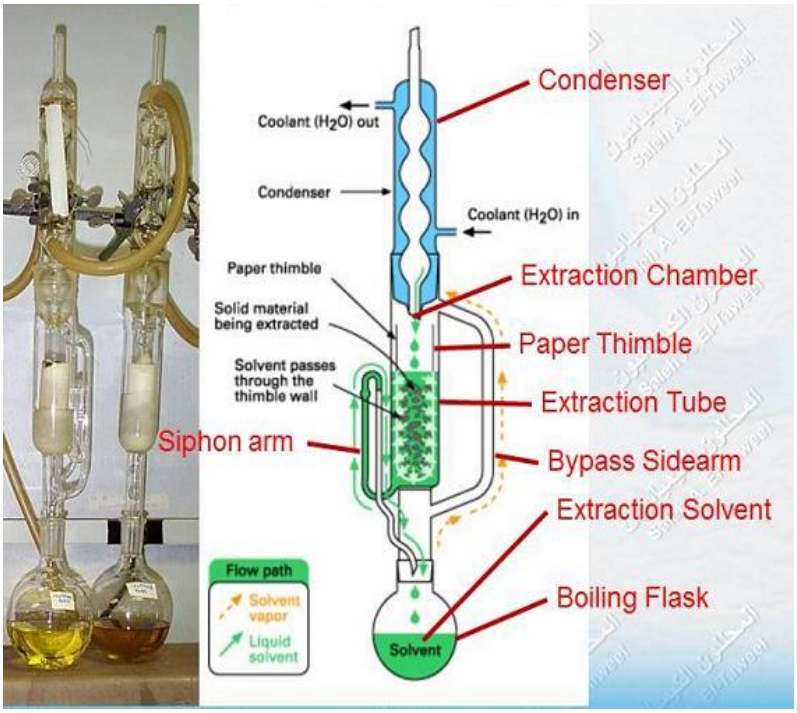
تخص هذه التقنية من الإستخلاص الزيوت الأساسية للحمضيات فقط ، لإنها قابلة للتأكسد بسهولة و لا تتحمل درجة الحرارة ، واستخلاصها يلزمه عملا ميكانيكي أو يدوي ، وطريقة استخلاص قشور الحمضيات تكون تحت مائي مع ضغط عالي . الزيت الطيار المتحصل عليه يفصل فيما بعد من الطور المائي بواسطة الطرد المركزي [07].



الشكل(III-4):يمثل تركيب الإستخلاص تحت التبريد و الضغط العالي[44].

III-1-4. الاستخلاص بالمذيبات العضوية (*Extraction par solvant organique*):

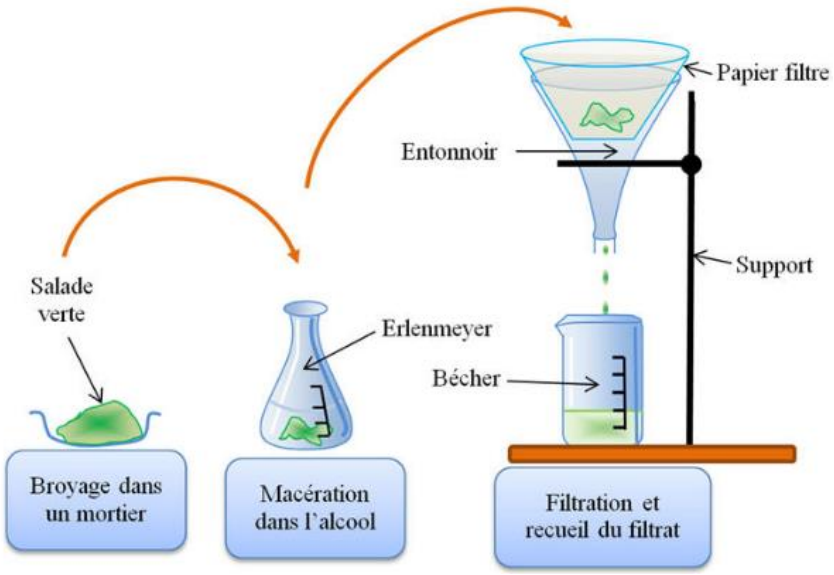
يغمر النبات المراد استخلاص زيته بالمذيب العضوي فيذيبه ويحمله خارجا في صورة محلول من الزيت و المذيب ،ثم يفصل الاثنان بالتقطير تحت ضغط منخفض .وتستخدم هذه الطريقة لاستخلاص الزيوت الحساسة للحرارة و التي توجد في النبات بكميات ضئيلة مثل زيت الياسمين[50].



الشكل(III-5):يمثل تركيب سوك سلي

III-1-5.الاستخلاص بالنقع (*Extraction par macération*):

في هذه الطريقة تنقع الأجزاء النباتية المراد استخلاص الزيت منها ، في أوعية كبيرة مع المذيب و لمدة تكفي لإذابة الزيوت الأساسي في المذيب وأحيانا تزود هذه الأوعية بمقلبات آلية تمنع تكتل النباتات و تساعد على تعرض جميع أجزاءها لفعل المذيب و في بعض الأجزاء ترفع درجة حرارة المذيب للمساعدة على ذوبان الزيوت الأساسية و لكن يراعى عند إرتفاع درجة الحرارة ألا تصل إلي الحد الذي يؤثر على مكونات الزيت أوصفاته ، و لكن قبل تعبئة جهاز الاستخلاص ، يراعى أن تكون النباتات مجزأة إلي أجزاء صغيرة تسمح بتعرض أكبر مساحة ممكنة للخلايا بتأثير المذيب ، كما يستحسن استبدال المذيب مرتين أو ثلاث مرات بكميات نقية و ذلك لاستخلاص كل ما في النبات من زيت ، ثم يقطر الناتج على درجة الحرارة منخفضة و تحت ضغط منخفض ، فيفصل المذيب الذي يعاد استعماله في عملية استخلاص جديدة ، ونحصل على الزيت الأساسي المراد استخلاصه [07].



الشكل(III-6):يمثل طريقة الاستخلاص بالنقع

III-2. الخصائص الفيزيائية و الكيميائية للزيت الطيارة :

إن الخصائص المؤثرة على الحواس والتي تسمح لنا بتقسيم الزيوت الطيارة (اللون، الرائحة، الذوق....) فهي غير كافية ولا نتحصل الا على معلومات محدودة عن الزيوت الاساسية ولهذا نلتجأ الى تقنيات مميزة لتحديد نوعيتها وقيمتها التجارية والمعرفة حسب المعايير السلم العالمية للجودة والتي تسمح لنا على العموم بتصنيف الزيوت الاساسية عند المراقبة الروتينية في الميدان الصناعي وذلك باستعمال القرائن الفيزيوكيميائية .

من بين المعايير التي يمكن أن نحدد هذه القرائن بواستطها هي منظمات عالمية معتمدة ومعروفة في السلم العالمي للجودة (ISO ، AFNOR ، AOAC).

III-2-1.اللون :

يتغير لون الزيوت الأساسية إذا تعرضت للهواء وعلى العموم معظم الزيوت الأساسية عديمة اللون ، والقليل منها أصفر مبيض،و نادرا ما يكون لونها أزرق مخضر ، كما في زيت البابونج وبعض أنواع الشيح الجبلي [22] .

III-2-2.الرائحة :

تسوء رائحة الزيوت الأساسية وتزاد لزوجتها وتصبح مادة رانتيجية عديمة الرائحة إذا تعرضت للهواء و عموما معظم الزيوت الأساسية تتميز برائحة عطرية جميلة ،و نادرا ما تكون رائحتها نفاذة و غير مرغوب فيها ويمكن التمييز بين الزيوت الأساسية برائحة لوجود بعض و المركبات التربينية الرئيسية [22] مثل المنثول (*Menthol*) لنبات النعناع.

III-2-3. الكثافة النوعية:

تحسب الكثافة بأخذ 1 مل من الزيت الأساسي بواسطة بكنومتر بعد وزنه فارغا ثم نقوم بحساب الكتلة عند 20° ثم نكرر نفس العملية مع الماء المقطر وتحسب الكثافة بالعلاقة التالي[35] :

$$[d]_{20}^{20} = \frac{m_H - m}{m_{H2O} - m}$$

m_H: كتلة الزيت (g)

m_{H2O}: كتلة الماء المقطر (g)

m : كتلة البكنومتر (g)

حيث كانت الكثافة النوعية للزيت الاساسي للنعناع الفلفلي حسب معايير (AFNOR) هي (0.916) [35].

تختلف قيمة الكثافة النوعية للزيوت الطيارة باختلاف مصادرها النباتية ،ويتراوح مداها بين (0.8-1.07) ،ومعظم الزيوت العطرية كثافتها أقل من الواحد ،أي أقل من كثافة الماء النوعية ،مما يعمل على طفو الزيت فوق الماء،عدا الكثافة النوعية للزيتالقرنفل (1.02-1.07)و القرفة (1.03-1.04) .والكثافة النوعية تعطي مؤشرا كبيرا لمحتويات الزيت العطرية ، فإذا كانت قيمتها أقل من (0.9)،تعني أن الزيت يحمل مركبات تربينية وأخرى أليفاتية بنسبة مرتفعة ،وإذا كانت أكثر من الواحد ،فالزيت فيه مركبات ذات حلقات عطرية عديدة مختلفة كيميائيا[22].

III-2-4. التطاير:

تعرف الزيوت الطيارة نسبة إلي خاصية التطاير عند درجة حرارة الجو العادية ، الغالبية العظمي للزيوت الطيارة و المستخلصة تتبخر وتتطاير تماما تحت الظروف الطبيعية عدا القليل منها ،مثل زيت الليمون ،وذلك لاحتوائه على بعض المواد غير المتطايرة مثل المواد الصمغية [22] ونستطيع التميز بين الزيوت الطيارة وزيوت الثابتة وذلكبأخذ قطر من الزيت الأساسي نضعها فوق ورق الترشيح وأخرى من الزيت الثابت فنجد بعد مدة أن البقعة الزيت الأساسي قد اختفت من ورقة الترشيح في حين تبقي بقعة الزيت الثابت و تجعل ورقة الترشيح شفافة في تلك المنطقة.

III-2-5. الذوبانية :

الزيوت الأساسية قليلة الذوبان في الماء ،إلا أنها تذوب في الكحول إلي 95% و الإيثر بدرجة عالية ، ماعدا زيت الورد الذي بإذابته مع الكحول يصبح عكرا لوجود عض المركبات العضوية من نوع البارافينات[22]

وصفة الذوبان التام للزيوت الأساسية في الكحول مهمة لإثبات نقاوته وعدم غشه ،وذلك باستعمال تراكيز مختلفة تبدأ من 95 % إلي 35 % مخفف بالماء لأن إضافة الزيوت الثابتة إلي الزيوت الأساسية تتسبب في تقليل إذابة الزيت الأساسية في الكحول [07].

III-2-6. الدوران الضوئي:

تتميز الزيوت الأساسية بخاصية الدوران الضوئي ، صفة الدوران الضوئي هي من أهم التقديرات الفيزيائية للزيوت الأساسية لمعرفة نقاوتها وخلوها من مواد الغش والزيوت الثابتة .

وهذا يستعمل جهاز البولارومتر حيث نستعمل خلية 20 مل والايثانول 95% كمذيب واخذ القراءة الزاوية لتركيزين مختلفين.

تسب بالعلاقة التالية[35] :

$$[\alpha]_{20}^{D} = \frac{100 * \alpha}{LC}$$

α:الزاوية الدورانية الملاحظ من الجهاز.

L :طول الخلية التي ضع فيها العنة.

C :التركيز العينة يكون 10%.

حيث كانت قيمة قدرة الدوران لزيت النعناع الفلفلي حسب معايير (AFNOR) زاوية دوران النوعي($[\alpha]_{20}^{D}$=-10) [35].

III-2-7.القوام :

معظم الزيوت الأساسية سائلة عند درجة حرارة الجو وتيمز بكونها طيارة ، إلا زيت الورد و زيت الينسون فهما يتجمدان عند درجة الحرارة العادية.

III-2-8.معامل الانكسار

هو النسبة بين سرعة مرور الضوء في الزيت الأساسي الى سرعة مرور الضوء في الهواء ، ويتأثر معامل الانكسار بكل من طول الموجة الضوئية ودرجة الحرارة . معظم الزيوت العطرية تتميز بانكسار ضوئي عالي.

باستخدام جهاز الفراكتو تم قراءة قرينة الانكسار مباشرة عند درجة حرارة مرجعية 20° وذلك حسب العلاقة التالية[35] :

$$\eta_D^{20} = \eta_D^{\theta} + (\theta - 20)0.0004.$$

η_D^{20} : قرينة الانكسار.

θ : درجة الحرارة للمادة في الحالة السائلة.

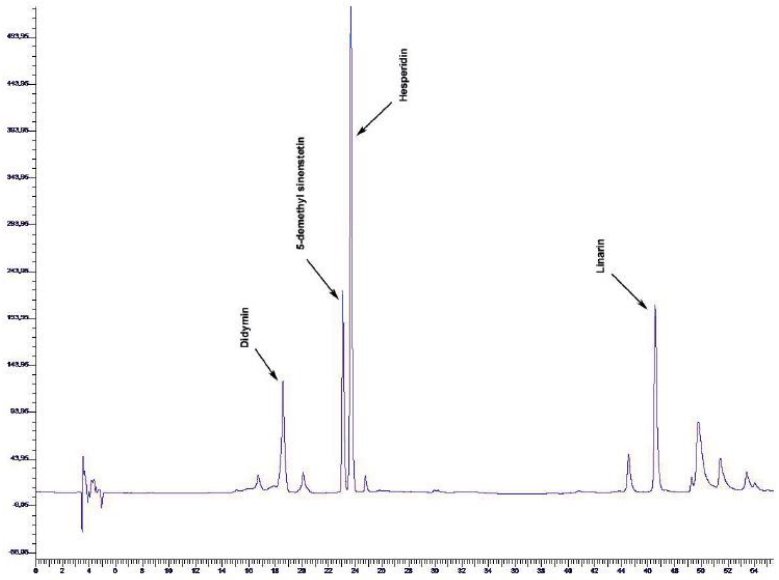
حيث كانت قيمة معامل الانكسار لزيت النعناع الفلفلي حسب معايير (AFNOR)قرينة النكسار ($\eta_D^{20} = 1.4670$) [35].

III-3.طرق التحليل الكيميائي:

بفضل التطور التكنولوجي الحديث شهد مجال التحليل الكيميائي كغيره من المجالات تطورا ملحوظا من حيث الأجهزة ذات دقة وحساسية عاليتين وسبل جديدة في التحليل الكيميائي مثل :الكروماتوغرافيا السائلة عالية الجودة (HPLC) ، كروماتوغرافيا (GC/MS , CPG, CCM)، مطيافية الRMN[06].

III-3-1.الكروماتوغرافيا السائلة عالية الجودة (HPLC) :

كروماتوغرافيا السائل عالي الأداء هو شكل من أشكال كروماتوغرافيا الأعمدة و غالبا ما تستخدم في الكيمياء الحيوية و الكيمياء التحليلية لفصل و تحديد و قياس المركبات في مزيج واحد [09]. وتستعمل هذه التقنية لفصل مكونات النعناع المستخلص بطريقة النقع كما عند (Ramazan ERENLER)[33]حيث قاموا بفصل المركبات الفلافونويد من النعناع السنبلي وتحديد كمية هذه المركبات المنتجة في النعناع التركي حيث يبين الشكل(III-7).الكروماتوغرام لذلك .

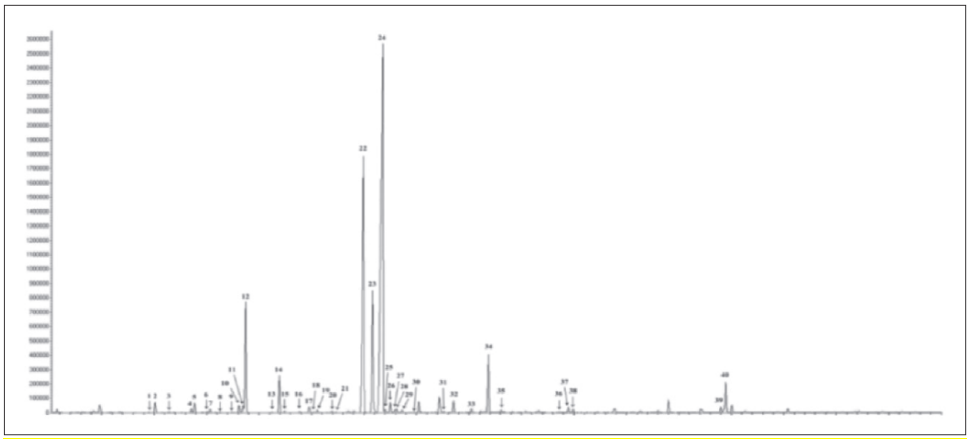


الشكل (III-7):كرماتوغرامHPLC للمستخلص النعناع السنبلي[33].

III-3-2.الكروماتوغرافيا الغازية (GC-FID) :

يعتمد بدأها على فصل خلائط للمركبات الطيارة،وهي من الطرق المفضلة في تحليل و تشخيص الزيوت الأساسية ،إذ تسمح بالتقدير النوعي و الكمي للزيوت الأساسية ،من مزايا هذه الطريقة أنها تتم في وقت قصير وذات نتائج موثوق فيها [16].

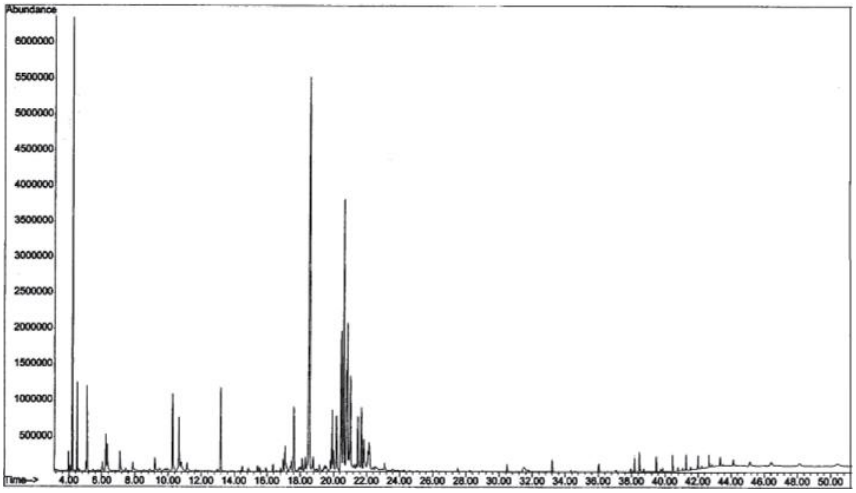
تستعمل هذه التقنية بكثرة في الكشف عن كميات ومكونات الزيوت الأساسية ومنها زيت النعناع قام (ŽELJKA MARJANOVIĆBALABAN)بالستخلاص الزيت الاساسي للنعناع الفلفلي و تحليله بواسطة الكروماتوغرافيا الغازية وأختبار الزيت على تثبيط بعض البكتيريا الشكل.



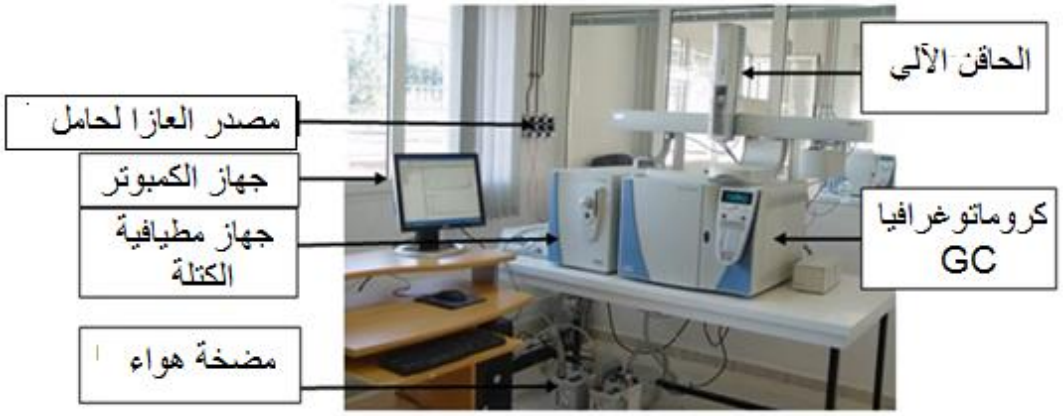
الشكل (III-08):يمثل كروماتوغرام(GC-FID) لزيت أوراق النعناع الفلفلي [34].

III-3-3.الكروماتوغرافيا الغازية– مطيافية الكتلة (GC-MS) :

مبدأ عمل هذه الطريقة هو نقل المكونات المفصولة باستعمال الكروماتوغرافيا الغازية بواسطة الغاز الناقل إلي جهاز المطيافية الكتلية(spectromètre de masse)،هناك يتم تجزئ وتفكيك المركبات المفصولة إلي أيونات كتلية مختلفة ،عملية الفصل تتم حسب كتلها.التعرف على المكونات يتم بواسطة مقارنة الأطياف الكتلية المتحصل عليها بأخرى معروفة ومعدة سابقا [16].تستعمل هذه التقنية بكثرة في الكشف عن مكونات الزيوت الأساسية كما عند (بن شيخة وأخرون)[31]حيث قاموبأستخلص الزيت الأساسي للنعناع الفلفلي ثم تحليله بواسطة الكروماتوغرافيا الغازية المدمجة مع مطيافية الكتلة وتحصلو علي والكروماتوغرامكما في الشكل(III-8):



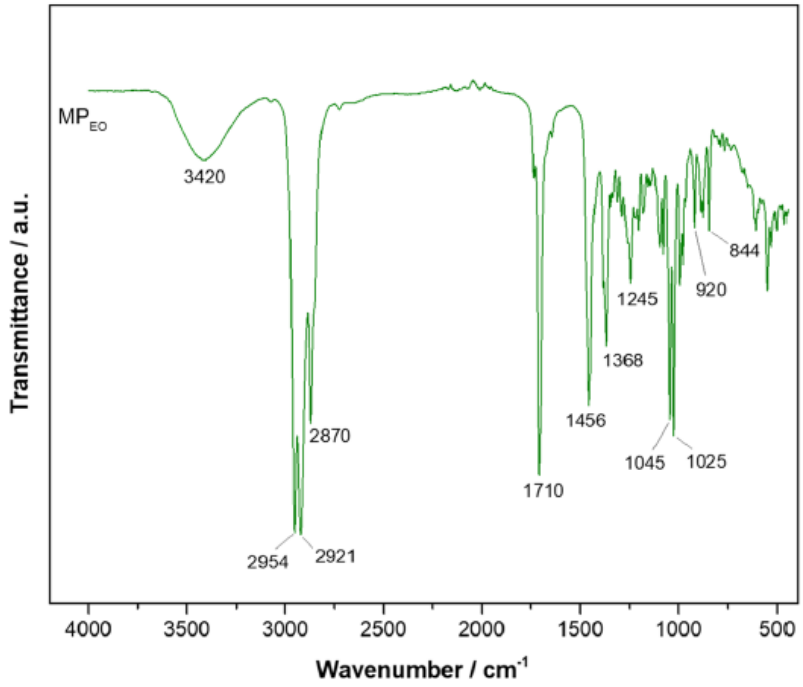
الشكل (III-9):كروماتوغرام(GC-MS) لزيت أوراق النعناع الفلفلي [31]



الشكل(III-10):يمثل صورة جهاز كروماتوغرافيا مدمجة مطيافية الكتلة (GC-MS)[44]

III-2-4. مطيافية لأشعة تحت الحمراء(IR) :

أستعملت مطيافية الأشعة ما تحت الحمراء لكشف على الوظائف المركبات الكيميائية المكونة للزيوت الأساسية،و في سنة 2008 قامت (بن شيخة) إستعمال (IR) في تحليل الزيت الأساسي النعناع الفلفي،كماقامت (Diana S. Gomes)[32] وهذا عند تصنيع أغشية جديدة من مركبات حيوية مضادة للبكتيريا والتي تشمل بوليمر بروتيني (SELP) وزيت الأساسي النعناع الفلفلي حيث يوضح الشكل (III-11)طيف للأشعة تحت الحمراء للزيت الأساسي للنعناع الفلفي:



الشكل(III-11):مطيافية (FT-IR)الزيت للنعناع الفلفي [32].

III-3-5.قرينة الحموضة(I_A):

وتعرف بأنها عدد الميليغرامات من ال(KOH) اللامة لتعديل الأحماض الحرة المتواجدة في (1 غرام) من الزيت الأساسي .

طريقة العمل :

- نضع 0.5 من الزيت الأساسي في حوجلة ثم نضيف 2ملل من الإيثانول و 2 إلي 3 قطرات من فينول فتالين.
- نعاير بعدها بمحلول ال (KOH) (0.1N) المحضر بالإيثانول حتى ظهور اللون الوردي الفاتح.

و تحسب قرينة الحموضة بالعلاقة التالية [35]:

$$I_A = \frac{56,11.V.C}{m}$$

V:حجم محلول ال (KOH) المسحح (ملل)

C:تركيز محلول ال(KOH)

m:كتلة الزيت الأساسي المستعمل (غ).

حيث كانت فيه قرينة الحموضة للزيت النعناع الفلفلي حسب (AFNOR)هي (I_A=4.46) (بن عمر) [07].

III-3-6.قرينة الأستر(I_E):

وتعرف بأنها عدد الميليغرامات من ال (KOH) اللازمة لتصبن الأحماض الدهنية المرتبطة على شكل أستر الموجود في (1g) من الزيت الأساسي .

طريقة العمل:

- نضع 0.5 غ من الزيت الأساسي في حوجلة صغيرة.
- نضيف لها 6.5 مل من ال (KOH) (N0.5) .
- نضع الحوجلة في حمام مائي طارد للغازات لمدة زمنية معينة.
- نتلركه يبرد ثم نضيف له 0.5مل من الماء المقطر و 3 قطرات من فينول فتالين.
- نعاير الكمية الزائدة من ال(KOH) بواسطة حمض (HCl)(N0.5).
- نعاير بالموازات محلول ال(KOH) تركيزه(N0.5) و حجمه 6.5 ملل بحمض (HCl)(N0.5)دون الزيت الأساسي.

و تحسب قرينة الأسترة بالعلاقة التالية[35] :

$$I_E = \frac{28,05}{m}(V_0 - V_1) - Ia$$

V_0:حجم ال (HCL) المعاير دون زيت أساسي (مل)

V_1:حجم ال (HCL)المعاير في وجود الزيت أساسي (مل)

I_A: قرينة الحموضة

I_E: قرينة الأستر

m: كتلة الزيت الأساسي المستعملة.

حيث كانت قيمة قرينة الأستر عند الزيت الأساسي للنعناع الفلفلي وذلك حسب المعايير (AFNOR)هي (I_E= 19) (بن عمر) [07].

III-4.تقدير الفعالية البيولوجية:

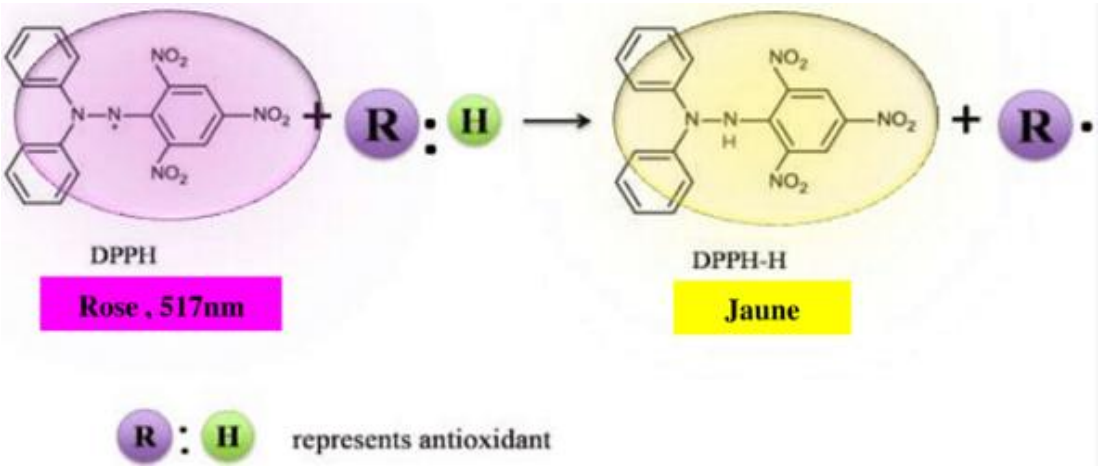
III-4-1. تقدير الفعالية المضادة للأكسدة :

III-4-1-1.تقدير الفعالية المضادة للأكسدة بالطرق الكيميائية:

أ- اختبار مضادة الأكسدة(DPPH):

جذر الحر ($DPPH^{\bullet}$) هو جذر مستقر نسبيا ، الحالة الفيزيائية صلبة ،ذو بنفسجي مسود يتغير لونه من البنفسجي إلي الأرجواني عند التحضير ، وفي حالة التفاعل يتغير لونه إلي الأصفر [17].

اختبار ($DPPH^{\bullet}$) هو اختبار مضاد للجذور الحرة حسب (BLOIS) سنة 1958، ويعتمد على تثبيط الجذر الحر ($DPPH^{\bullet}$)،وذلك اعتمادا على قابلية إعطاء مضادات الأكسدة لذرة الهيدروجين ،ويظهر من خلال التفاعل اللوني للجذور الحر ($DPPH^{\bullet}$) ذو اللون البنفسجي الذي يحول إلي (DPPH-H) ذو اللون الأصفر [17]



الشكل(III-12):يمثل معادلة تفاعل الحاصلة في اختبار(DPPH)

يستخدم جهاز الامتصاصية الأشعة فوق البنفسجية والمرئية (UV-VIS) في اختبار (DPPH) ، يتم قياس الامتصاصية عند الطول الموجي 517 نانومتر [17].

تحسب نسبة التثبيط بتطبيق القانون التالي :

$$\text{نسبة التثبيط} = \frac{\text{امتصاصية الشاهد} - \text{امتصاصية العينة}}{\text{امتصاصية الشاهد}} * 100$$

I%:نسبة النشاطية .

الامتصاصية الشاهد (DPPH) الامتصاصية الضوي للجذور الحر في غياب الزيت

الامتصاصية للعينة المدروسة : (DPPH) مع الزيت بعد مرور 30 دقيقة

ب- اختبار القدرة الكلية المضادة للأكسدة (TAC) بإستعمال موليبدات الامنيوم :

يمكن هذا التحليل من معرفة التقدير الكلي لمضادات الاكسدة النعناع ،ويقاس مقدار مضادات الأكسدة بطريقة (the phohomolybdenum) المقترحة من طرف(Prieto)ي سنة 1999،باستخدام الكاشف (Reactive the phohomolybdenum) هذا الكاشف يتغير لونه إلي الأخضر.

يتكون الكاشف هذا من :

- 4 ملي مولاري : مولبيدات الأمونيوم .
- 0.6 مولاري :حمض الكبريت.
- 28 ملي مولاري:فوسفات الصوديوم.

هذه الطريقة من الطرق المباشرة لقياس القدرة الارجاعية لمضادات الأكسدة غير الإنزيمية ، حيث تعتمد على إرجاع الموليبدات (MoO_4^{-2}) إلي مولبيدات (Mo) هذه الأخيرة تتميز باللون الأخضر . تقاس الامتصاصية بجهاز (UV-VIS) حيث يستعمل حمض الغاليك كمركب مرجعي عند الطول الموجي 695 نانو متر [17].

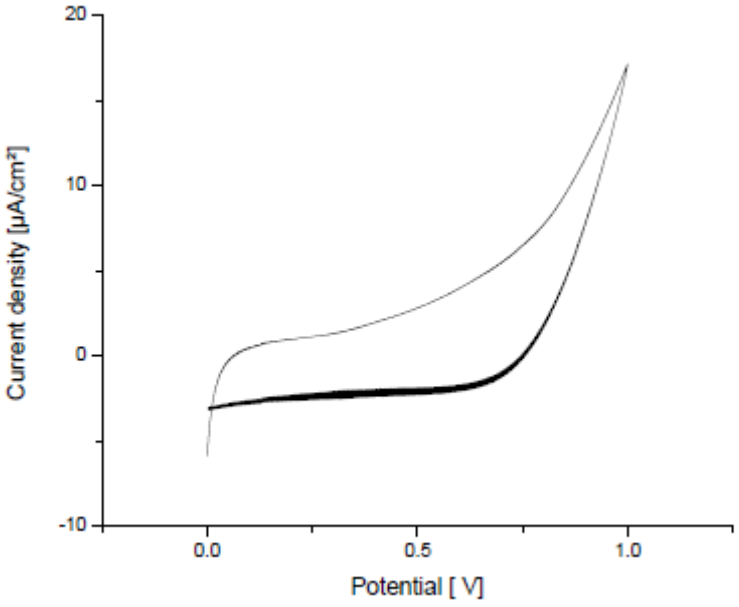
ج- إختبار مضادة الأكسدة (FRAP) :

إختبار (FRAP) لقياس القدرة المضادة للأكسدة وضعت من قبل (Benzie and Strain) سنة 1996 و تم تعديلها من قبل نفس المؤلفين (1999)، يعتمد هذا الاختبار على انخفاض الرقم الهيدروجيني إرجاع (Fe^{+3}) إلي (Fe^{+2}) ذات اللون الأزرق الكثيف .تقاس الامتصاصية عند طول الموجة 593 نانو متر [17] .

III-4-1-2.تقدير الفعالية المضادة للأكسدة بالطرق الكهروكيميائية:

أ-تقنية الفولطامتري الحلقي :

إن الطريقة الفولتاأمبيرومترية الحلقية هي واحدة من الطرق التحليل الكهروكيميائي ، وتعتمد هذه التقنية على قياس التيار بدلالة فرق كمون المتغير المطبق بين مسرى العمل و المسرى المرجعي[17] ، كما قام (بن عمر) [07] في سنة 2019 بأختبار مضادات الاكسدة للزيت النعناع الفلفلي الشكل (III-13).



الشكل(III-13):يمثل الفولطامتري الحلقي للنعناع الفلفلي [07].

III-4-2.اختبارالمضادة للبكتيريا :

تعتبر طريقة الانتشار هي الطريق الأسهل لإجراء هذا الاختبار، وهي الأكثر استعمالا في المستشفيات لتشخيص الأمراض المعدية ،حيث تعتمد على وضع أقراص من ورق الترشيح مشبعة بالمضادات الحيوية داخل علبة بتري مزروعة بالبكتيريا على وسط صلب من الجيلوز (gélose) من بين أهم هذه الأوساط الوسط (Muller Hinton) نسبة للباحث الذي حضره عام 1941،و تمتد حضن علبة بتري من 18-24 ساعة ثم يقاس القطر للدوائر المثبطة حول الأقراص ،تتناسب قدرة المضاد الحيوي على القضاء أو وقف نمو البكتيريا طردا مع زيادة قطر الدوائر المحيطة به [17] والهدف من هذه الطريقة التحليلة ، هو معرفة مدى حساسية البكتيريا للمضاد ،وتحديد التركيز الأدنى (CMI) [19].

التركيز الأدنى المثبط (CMI) :

يعرف التركيز الأدنى المثبط (CMI) على أنه أصغر تركيز من المادة المختبرة التي يثبط كل نمو للكائن الدقيقة[16].

III-5.المضادة الحيوية

استعملت الكلمة لأول مر بواسطة العالم (Vullemin)سنة 1889 الذي عرفها بأنها الظروف التي يمكن تحتها لكائن حي إبادة كائن حي آخر ليحتفظ و بحياته ووجوده ولا يختلف تعريف فيولمين لهذه الظاهرة كثيرا عن التعريف الحالي و الذي ذكره (Waksman)سنة 1945 في أن هذه الظاهرة ترجع إلي إفراز مواد كيميائية ذات تأثير ضار بالميكروبات [13].

III-6.أنواع المضادة الحيوية :

تقسم لمضادة الحيوية حسب وضيفتها إلي :

مضادات حيوية كابحة لنشاط الخلية البكتيرية :

يمنع تكاثر البكتيريا وهو ما يساعد في القضاء عليها مثل :كلورامفينكول ،سلفوناميد.

مضادات حيوية قاتلة الخلية البكتيرية :

إما عن طريق التأثير على جدار خليتها ، أو بالتسبب في انتفاخ خليتها وانفجارها ، أو بمنع تكوين مادة البروتين داخل خليتها مثل : أبسلين، جنتاميسين ، بنسيلين [13].

III-7.البكتيريا :

III-7-1.تعريف البكتيرياء :

علم البكتيريا يحوي عدد كبير من الأجناس البكتيرية ، إذ تعتبر البكتيريا كائنات حية مجهرية تفتقد إلي النواة و تمتلك جدار خلويا يتركب من (peptidogycane)(وهي جزيئة سكر– بروتين)، والبكتيريا من أ:ثر الأحياء شيوعا على وجه الأرض و لها علاقة حميمة في حياة كل الأحياء ، يمكن أن تسبب أمراض لدى الإنسان [12].

البكتيريا (Bacteria) كائنات حية دقيقة مجهرية بدائية النوى بسيطة تحتوي على خلية واحدة وتعتبر من أصغر الكائنات الحية .يتراوح قطر معظمها ما بين (0.2 – 0.3) ميكرون .وهي ذات أشكال مختلفة[15].

III-7-2.تصنيف البكتيريا :

صنف العلماء البكتيريا إلي عدة تصنيفات من أهمها :

ا.حسب الوسط الذي تعيش فيه :

- بكتيريا هوائية (Aerobie) : يعيش هذا النوع من البكتيريا فقط في الهواء المحيط بنا أي الجو وهي تعتبر مصدرا رئيسا لتسمم الأغذية [15].
- بكتيريا لاهوائية (Anaerobie) : يعيش وينمو هذا النوع من البكتيريا فقط في غياب الهواء [15].
- بكتيريا لاهوائية اختيارية (Facultative Anaero) : يعيش وينمو هذا النوع من البكتيريا في الهواء غياب الهواء [15].

ب.حسب التغذية :

- بكتيريا ذاتية التغذية :وهي التي لنموها تستخدم الكربون .
- بكتيريا عضوية التغذية :وهي التي لنموها تستخدم الكربون المحلل في السكر [15] .

ج. حسب الشكل :

يمكن حصرها بأربعة زمر شكلية أساسية [03].

- بكتيريا عصوية(Bacilli) التي تأخذ شكل العصيات تحت المجهر.
- بكتيريا كروية (Cocci) التي تأخذ شكل العصيات تحت المجهر.
- بكتيريا حلزونية (Spiral) التي تأخذ شكل الحلزوني تحت المجهر.
- بكتيريا واوية (Vibrio) التي تأخذ شكل الواو تحت المجهر.

د. حسب طريقة التلون (غرام):

يوضح الاختلاف في تركيب جدارا لخلية بالتلون ، حسب التقنية المسماة (grams stain) نسبة إلي العالم (J.GRAM)، المكتشف سنة 1884، واستنتج نوعين من خلال هذه الطريقة .

- بكتيرياء غرام موجب (gram positive) عند تلونها تمتص اللون وتظهر أرجوانية .
- بكتيرياء غرام سالب (gram négative) عند تلونها تحرر أصبغة وتظهر حمراء[03] .

ه.حسب التأثير على الإنسان :

يمكن أن نقسمها إلي ثلاثة أقسام :

- **البكتيريا النافعة Bactéries bénéfiques :**

تعيش بعض أنواع البكتيريا في أمعاء الإنسان و الحيوانات الأخرى . وتساعد هذه البكتيريا في الهضم والقضاء على الكائنات الحية الضارة .كما تفرز البكتيريا الموجودة في الأمعاء بعض الفيتامينات الضرورية للجسم [15].

تؤدي البكتيريا التي تعيش في التربة و الماء دورا مهما في دورات الكربون و النتروجين و الكبريت ، وعناصر كيميائية أخرى تستخدمها الكائنات الحية .ويساعد كثير من البكتيريا في تحلل الكائنات الميتة و فضلات الحيوان إلي عناصر كيميائية ، وبدون التحلل البكتيري تبقي العناصر في الكائنات الميتة و فضلات الحيوان كما هي ،وسرعان ما تتوقف الحياة بأكملها. وتساعد أنواع أخرى من البكتيريا على تحول العناصر الكيميائية إلي أشكال يمكن أن يستخدمها النبات و الحيوان ،فمثلا تحول أنواع معينة من البكتيريا النيتروجين في الهواء و التربة إلي مركبات نيتروجين يمكن أن يستخدمها النبات .

تتسبب أنواع عديد من البكتيريا في عملية كيميائية تسمي التخمر، تستخدم في صنع المشروبات الكحولية و الجبن و العديد من الأطعمة الأخر. كما تستخدم محطات معالجة الصرف الصحي البكتيريا لتنقية المياه، كذلك تستخدم البكتيريا في صنع بعض الأدوية.

تشبه الخلايا البكتيريا خلايا الكائنات الحية الأخرى في نواح كثيرة ، ولذلك يدرس العلماء البكتيريا كي يعلموا المزيد عن الكائنات الحية الأكثر تعقيدا .فمثلا ساعدت دراسة لبكتيريا الباحثين على فهم كيفية انتقال بعض الصفات المميزة عن طريق الوراثة .و تتكاثر معظم أنواع البكتيريا بسرعة، مما يسمح للعلماء بزراعة كميات كبيرة منها لأغراض البحث[15].

البكتيريا الانتهازية Bactéries opportunistes :

هي البكتيريا المعايشة في جسم الإنسان ويمكن أن تسبب المرض عندما تقل مقاومة الإنسان للمرض .فمثلا ، إذا كان تكاثر البكتيريا في الحلق أسرع من قدرة الجسم على التخلص منها ، فمن المحتمل أن يصاب الشخص بالتهاب في الحلق . وكذلك الحال بالنسبة لمرض التهاب اللوزتين[15].

البكتيريا الضارة Bactéries nocives :

تسبب بعض أنواع البكتيريا الأمراض للبشر . وتشمل هذه الأمراض الكوليرا و السيلان و الجذام والالتهاب الرئوي و الزهري و الدرن الرئوي وحمى التيفوئيد والسعال الديكي.وتدخل البكتيريا إلي الجسم عن طريق الفتحات الطبيعية ، مثل فتحة الأنف أو الفم ، أو عبر شقوق في الجلد. وإضافة لذلك يحمل الهواء و الطعام والماء، البكتيريا من شخص إلي آخر .وتمنع البكتيريا الضارة الجسم من أداء وظيفته كما ينبغي عن طريق تحطيم الخلايا السليمة [15].

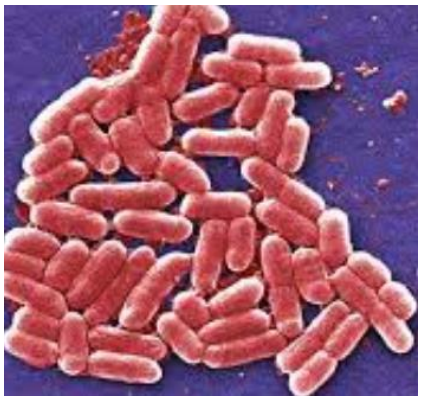
تنتج بعض أنواع البكتيريا سموما تسبب أمراضا مثل الديفتيريا و الحمى القرمزية و الكزاز . كما تفرز بعض البكتيريا سموما بعد موتها فقط. وتسبب سموم البكتيريا نوع من أنواع التسمم الغذائي يسمي التسمم الوشيقي في الأطعمة المعلبة بطريقة غيرجيد [15].

كما تسبب البكتيريا أمراضا في بعض الحيوانات و النباتات الأخرى .فالجمرة مثلا مرض بكتيري يصيب العديد من الحيوانات وبصفة خاصة الضأن . وتشمل أمراض النبات التي تسببها البكتيريا آفة اللفحة النارية التي تصيب أشجار التفاح ، والتعفن البكتيري ، الذي يسبب تلف بعض الفواكه والخضروات[15].

III-8.بعض أنواع البكتيري:

III-8-1.بكتيريا (Escherichia coli):

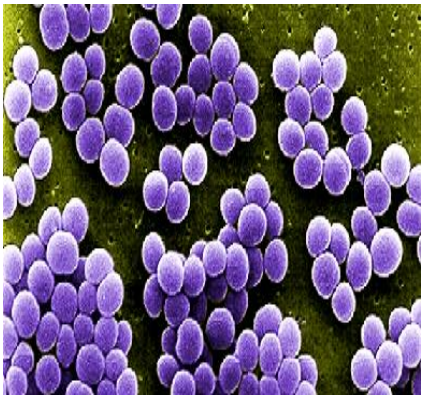
هي بكتيريا هوائية سالبة الغرام، تعيش في جسم الإنسان والحيوان والنبات وفي التربة ، تكون متحركة على شكل عصيات ، مسببة للأمراض منها : أمراض الجهاز البولي ،الإسهال الطفيلي ، التهاب السحايا وتسمم الدم [21].



الشكل(III-14):يمثل بكتيريا(Escherichia coli)

III-8-2.بكتيريا (Staphylococcus aureus):

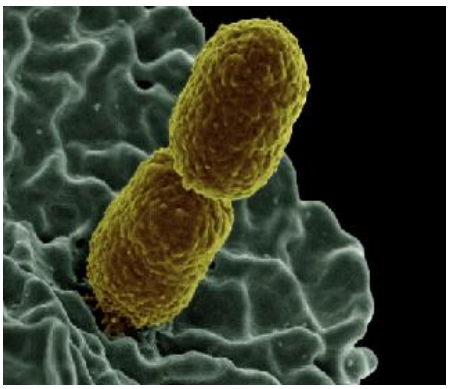
هي بكتيريا لا هوائية اختيارية ،موجبة الغرام تتواجد لدى الإنسان ،تكون كروية الشكل ، كما أنها عديمة الحركة وتكون على شكل عناقيد ، وتسبب تسمم الغذاء ،التهابات جلدية خطيرة ، التهابات الرئتين أمراض السحايا وتسمم الدم [21].



الشكل(III-15):يمثل بكتيريا (Staphylococcus aureus)[41]

III-8-3. بكتيريا(Klebsiellapneumoniae) :

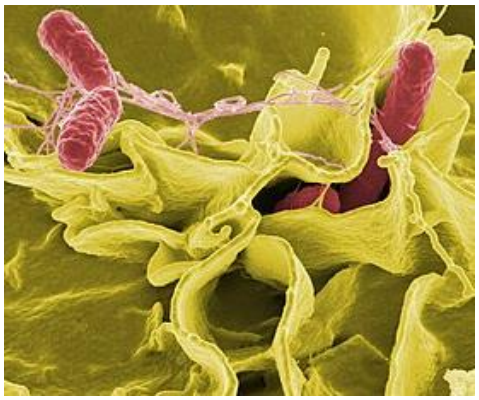
هي بكتيريا عصوية سالبة الغرام غير متحركة تسبب العديد من الأمراض مثل ذات الرئة والتهاب الجهاز البولي وإنتان البولي وغيرها [21].



الشكل(III-16):يمثل بكتيريا (Klebsiellapneumoniae) [39]

III-8-4.بكتيريا (Salmonella typhi) :

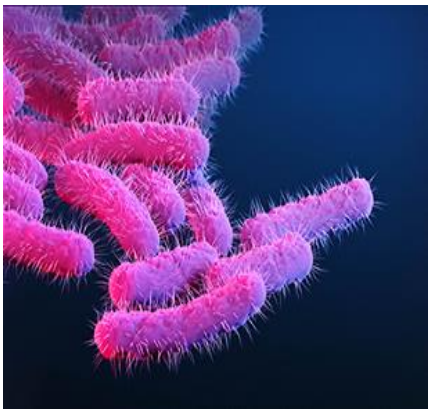
بكتريا لا هوائية اختيار سالبة الغرام عصوية حركية ضارة بالإنسان حيث تسبب هذه البكتيريا مرض يتميز بالتهاب حاد في الأمعاء و القالون في بداية الأمر .بعد وقت من الإصابة تنتشر البكتريا مع الدم لتسبب الالتهابات في أي عضو تستقر فيه ،مسببتا مرض يعرف بحمي اليتفويد[21].



الشكل(III-17): يمثل بكتيريا (Salmonella typhi)[42]

III-8-5.بكتيريا (Shigella d ysenteriae) :

هي عبارة عن عصيات سالبة الغرام غير متحركة غير مخمرة للاكتوز،تسبب مرض يدعي (shigellosis) وهو مرض معدي ينتقل إلي الشخص السليم عن طريق التلامس أو الطعام والشرب ، وابرز أعراض الإصابة بهذه البكتريا هو الإسهال الذي قد يكو مصحوب بدم [21].



الشكل(III-18):يمثل بكتيريا (Shigella d ysenteriae)[40]

III-9.نشاطية زيت نبات النعناع ضد البكتيريا :

أظهرت الكثير من الدراسات على أن نبات لنعناع له نشاطية كبير ضد أنواع كثيرة من البكتريا وخاصة زيوتها الأساسية هذه بعض الدراسات التي عملت على أثبات نشاطية زيوت الأساسي للنباتات النعناع المختلفة كما في دراسة (بوخبتي .ح [16]) ،ودراسة(Gomes, D وآخرون [32])

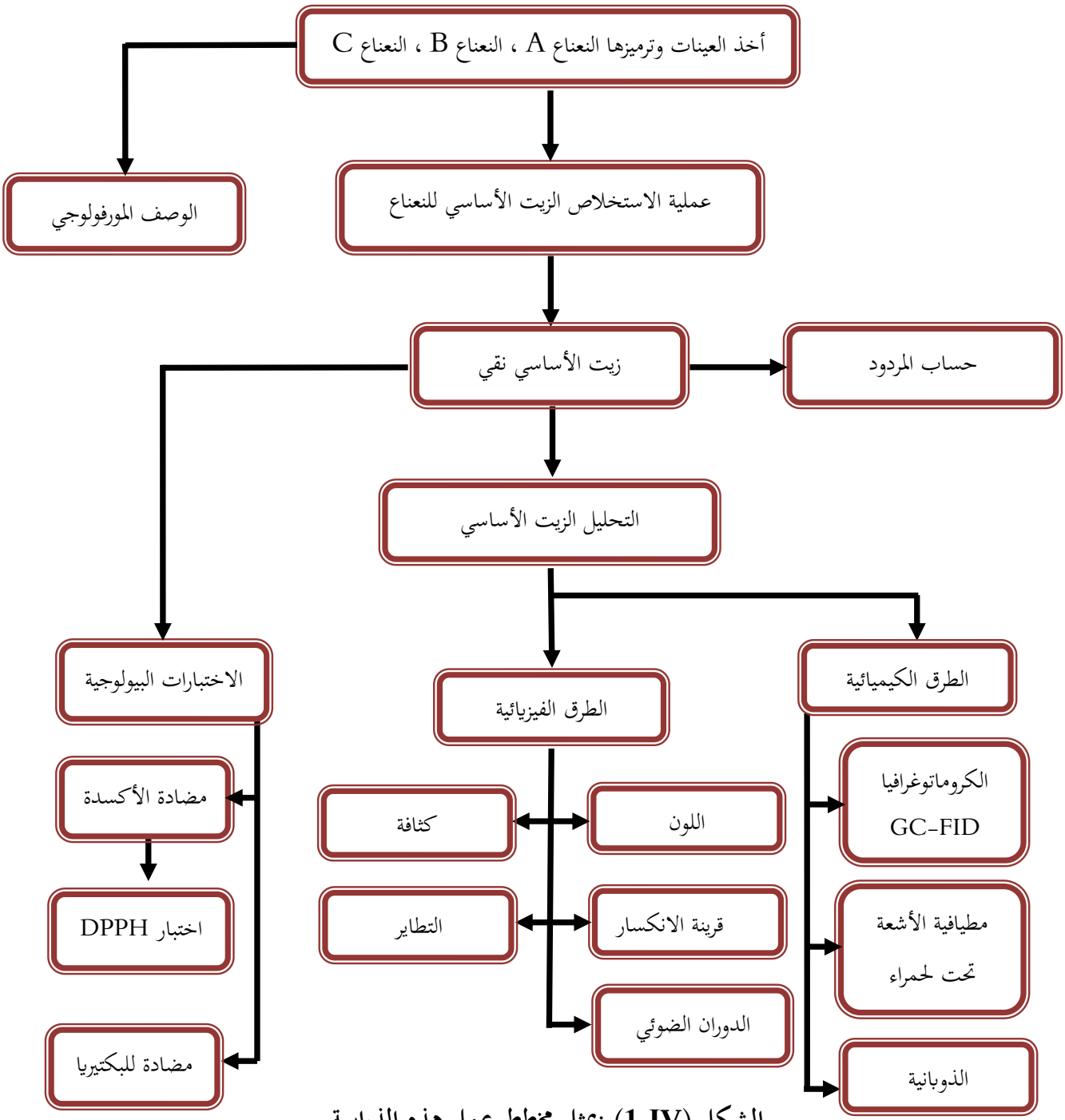
الجزء التطبيقي

الفصل الرابع :

الطرق والوسائل

1-IV.مقدمة :

أجريت تجارب هذه الدراسة في مخابر كلية العلوم الدقيقة ومخابر كلية البيولوجية لجامعة حمه لخضر الوادي إضافة لذلك مخابر المجد للتحليل الطبية وأيضا مخابر مؤسسة نبع الطبيعة لمنتجات مؤسسة صناعية لاستخلاص الزيوت الأساسية حيث تهدف هذه الدراسة لتصنيف وتثمين الزيوت الأساسية لعدة أنواع من النعناع المنتجة في منطقة وادي سوف منها تغزوت قمار أميه ونسه .



الشكل (1-IV) :يمثل مخطط عمل هذه الدراسة

IV-2.الأدوات والمواد المستعملة :

IV-2-1.الأجهزة المستخدمة :

الجدول(IV-1): الأجهزة المستعمل في هذه الدراسة	
ميزان حساس	OHAUS
تجهيز كلينفجر	
جهاز مطيافية الأشعة تحت الحمراء	agilent technologies cary 630
جهاز كروماتوغرافيا(GC-FID)	Shimadzu GC-2014سنة 2010
مجهر ضوئي	OPTIKA(B – 350)
جهاز معامل الانكسار	Optech-opticaltechnology
جهاز مطيافية الأشعة فوق البنفسجية ،و المرئية photométre	Photometre Secomam Primlight
البولارمتر POLARIMETRE DE LAURENI	POLARNA

IV-2-2.المواد المستعملة :

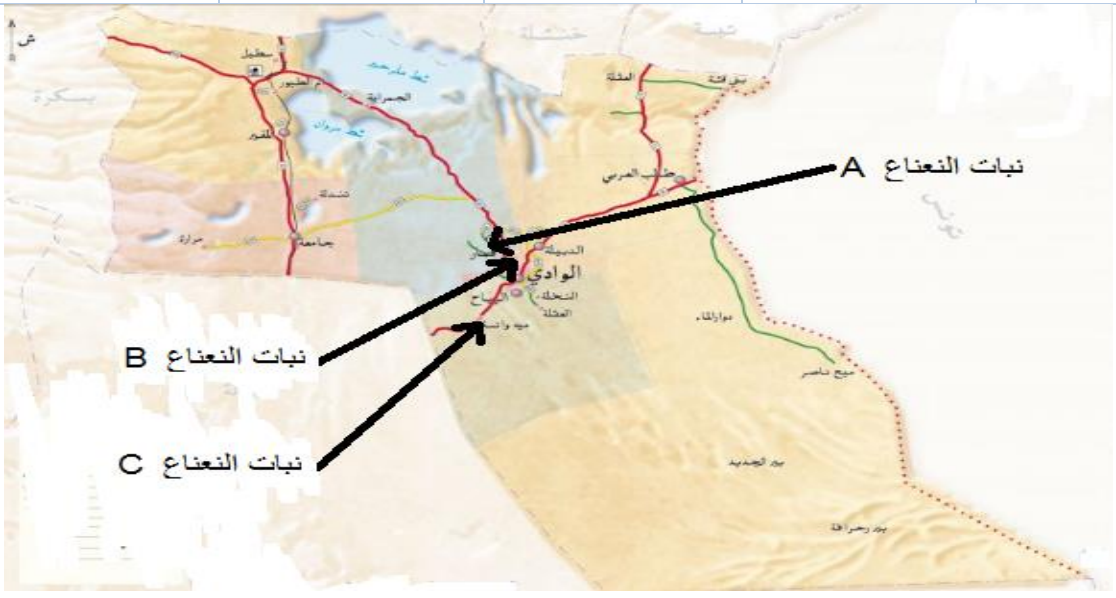
الجدول(IV-2) :المواد المستعملة في هذه الدراسة				
الأسم	الاسم العلمي	اسم الشركة	الكثافة	النقاوة
إيثانول	Ethanol	honeywell	0791-0.790	≥99.8%
ميثانول	Methanol	carloerba	0.793-0.791	99.9%
DMSO	diméthylsulfoxyde	emsure	1.103-1.101	99.9%
DPPH	2,2-diphényl-1-icrylhydrazyl	Aldrich	-	-
الهكسان	Hexane	SIGMA- Aldrich	1.3755-1.3745	99 %
المنثول	Menthol	Mystic Moments		

IV-3.طرق أخذ العينات :

تم قطف الثلاثة أنواع من النعناع من ثلاثة مناطق بوادي سوف وهم تغزوت ، قمار ، أميه ونسه. صباحا و الجدول التالي يبين تاريخ و أحدثيات المناطق التي تما القطف منها وهي كالتلي:

الجدول(IV-3):تحدد تاريخ وإحداثيات القطف

العينات	تاريخ القطف	أحدثيات		الترميز الزيت المستخلص
		خطوك الطول	خطوط العرض	
النعناع A	2022/02/ 16	6°50'58.5"شرقا	33°29'02.7"شمالا	الزيت (A)
النعناع B	2022/02/ 16	6°48'35.8" شرقا	33°27'37.6"مالا	الزيت (B)
النعناع C	2022/02/ 17	6°40'10.7" شرقا	3°13'39.5" شمالا	الزيت (C)
-	-	-	-	الزيت المستورد (D)



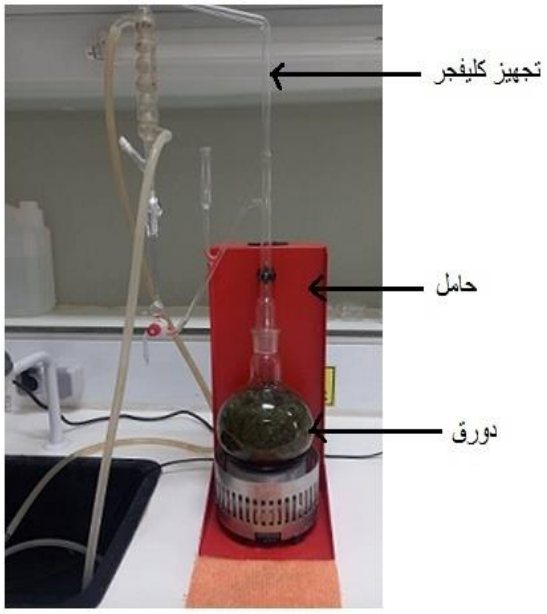
الشكل (IV-2):يمثل مواقع الجغرافي القطف العينات النعناع الثلاثة المدروسة

(D) (C) (B) (A)

الشكل(IV-3): يمثل النباتات المدروسة مع الزيت المستورد

IV-4.عملية الاستخلاص :

لقد قمنا بعملية الاستخلاص للزيت الأساسي للنبات النعناع الثلاثة المدروسة علي مستوي الجزء الهوائي ،حيث تمت عملية التقطير بواسطة تركيب (Clévenger)، وهذا بعد تنظيف الجيد للعينات تم تقطيع إلي قطع صغيرة،ثم وزنا كمية قدرها 50 غ من النعناع بواسطة ميزان حساس ،وضعنا النعناع في دورق كروي سيعته 1000 مل مع 600 مل من الماء المقطر ، وضع قطع صغير من منظم الغليان للتوزيع درجة الحرارة(Pierre ponce) ، نقوم بتسخين إلي حدي الغليان لمدة ثلاثة ساعات بعد ذلك نقوم باستخلاص الزيت .



الشكل(IV-4): يمثل تركيب كليفنجر للتقطير المائي

حساب المردود استخلاص الزيوت الأساسي للثلاثة أنواع :

نحصل على المردود بالحساب النسبة بين كتلة الزيت الطيار المتحصل عليه بعد عملية الاستخلاص و كتلة نبات النعناع المستعمل وتعطي بالعلاقة التالي:

$$R_H = \frac{m_{(g)}}{m_{0(g)}} * 100$$

R_H :مردود الزيت الأساسي

m:كتلة الزيت الأساسي

m_0:كتلة العينة النباتية المستعملة.

IV-5.التحليل الفيزيائي للزيت الأساسي:

✓ **اختبار الكثافة النوعية:**

تحسب الكثافة بأخذ 1 مل من الزيت الأساسي بواسطة بكنومتر ثم نقوم بحساب الكتلة عند 20م° ثم نكرر نفس العملية مع الماء المقطر وتحسب الكثافة بالعلاقة التالي[53] :

$$[d]_{20}^{20} = \frac{m_H - m}{m_{H2O} - m}$$

m_H:كتلة الزيت(g).

m_{H2O}:كتلة الماء المقطر(g).

m : كتلة البكنومتر (g).

✓ **اختبار قرينة الانكسار:**

باستخدام جهاز الفراكتو تم قراءة قرينة الانكسار مباشرة عند درجة حرارة مرجعية 20°وذلك حسب العلاقة التالية[53] :

$$\eta_D^{20} = \eta_D^{\theta} + (\theta - 20)0.0004.$$

η_D^{20} : قرينة الانكسار.

θ : درجة الحرارة للمادة في الحالة السائلة.

الشكل (IV-5): يمثل جهاز الفراكتومتر

✓ **اختبار القدرة الدوران الضوئي:**

أخذنا 1 مل الزيت الأساسي وأذابنها في 10 مل من الاثانول95% (95%أثانول نقي –30 % ماء مقطر)وضعنها في الجهاز الاستقطاب الضوئي،تتم القراءة لتركيزين محلولين 10% و 5% .

تحسب بالعلاقة التالية[53] :

$$[\alpha]_{20}^{D} = \frac{100 * \alpha}{LC}$$

α:الزاوية الدورانية الملاحظ من الجهاز.

L :طول الخلية التي ضع فيها العنة.

C :التركيز العينة يكون 10%.

الشكل (IV-6): تمثل صورة جهاز البولارمتر

✓ **اختبار التطاير:**

قسمنا ورق الترشيح إلي ثلاثة أجزاء وضعنا في كل جزء قطرة (نفس الحجم)من الزيت الأساسي للأحد الأنواعمن الزيوت الأساسية المدروسة(A,B,C) نفس الحجم ثم قمنا بمراقبة القطرات مع احتساب الوقت.

✓ **التحليل مطيافية تحت الحمراء ATR للزيت الأساسي :**

قمنا باستخدام مطيافية تحت الحمراء و ذلك بتقنية(ATR) ذات العلامة (Agilent technologies cary 630)للزيوت الأساسية للنعناع المستخلصة الثلاثة + المثول

الشكل(IV-7) : صورة لجهاز مطيافية تحت الحمراء

IV-6. التحليل الكيميائي للزيت الأساسي:

✓ **التحليل الكمي الكيفي للزيت الأساسي بواسطة الكروماتوغرافيا الغازية(GC-FID) :**

قمنا بتحليل الزيت الأساسي المتحصل عليه بواسطة جهاز الكروماتوغرافيا الغازية المزود بكاشف التأين (GC-FID) .

الشكل(IV-8):صورة لجهاز الكروماتوغرافيا(GC-FID).

قمنا بعد ذلك بتحضير محلول المنثول حيث قمنا بإذابة (g 12.2) من مادة المنثول في(1مل) من الهيكسان حيث أصبحا التركيز المولي 0.07821 مول/ل قمنا بعد ذلك بتحضير عدة محاليل بالتركيز مختلفة بتخفيفها بالهيكسان وكانت التركيز(ميكرومول/مل) كالتالي (78.07 ، 39.035 ،15.61 ، 7.807، 5.46 ،3.9). ثم بعد ذلك قمنا بحقنها في جهاز حسب لشروط التالية.

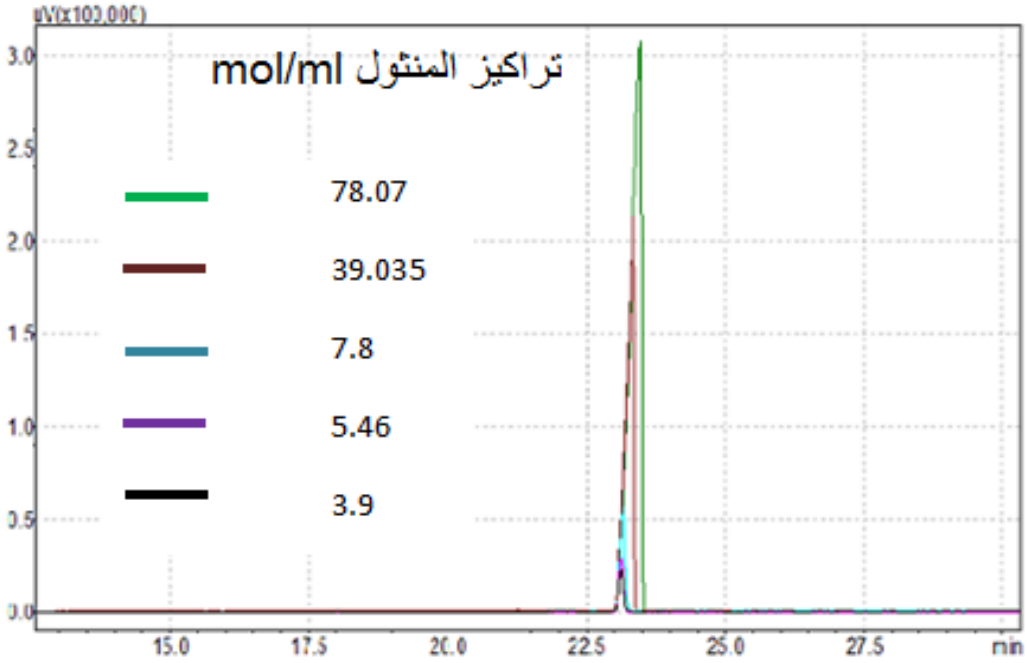
الجدول(IV-4): طريقة ضبط شروط استعمال الجهاز

نوع العمود	DB5
أبعاد العمود :الطول × القطر الداخلي	30m x 0.25m
درجة حرارة العمود الابتدائية	60م^{o} (60 C^{0})
درجة حرارة العمود النهائية	220م^{o} (220 C^{0})
معدل ارتفاع درجة الحرارة	2م^{o}/دقيقة (2C^{0}/min)
معدل جريان غاز النتروجين	26.5 سم/ثانية (26.5 cm/sec)
درجة حرارة الكاشف	250م^{o} (250 C^{0})
نوع الكاشف بلهب المتأين	FID

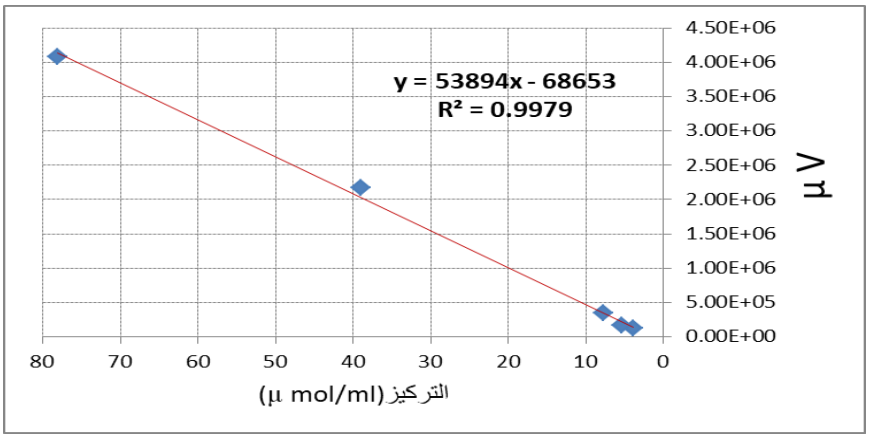
الجدول(IV-5): طريقة ضبط شروط استعمال العمود

درجة حرارة العمود	زمن ثبات درجة الحرارة بالدقيقة	معدل تغير درجة الحرارة بالنسبة للزمن
60 C^{0}	2	-
125 C^{0}	2	2م^{o} (2C^{0})
220 C^{0}	4.5	5م^{o}(5 C^{0})
60 C^{0}	-	16-م^{o}(-16C^{0})

تحصلنا في الأخير منحنيات (كروماتوغرام) قمنا بمطابقة كروماتوغرام التركيز حيث تحصلنا على كروماتوغرام واحد.



الشكل (IV-9):الكروماتوغرام(CG-FID)للمنثول



الشكل (IV-10): يمثل المحنى العياري للمنثول

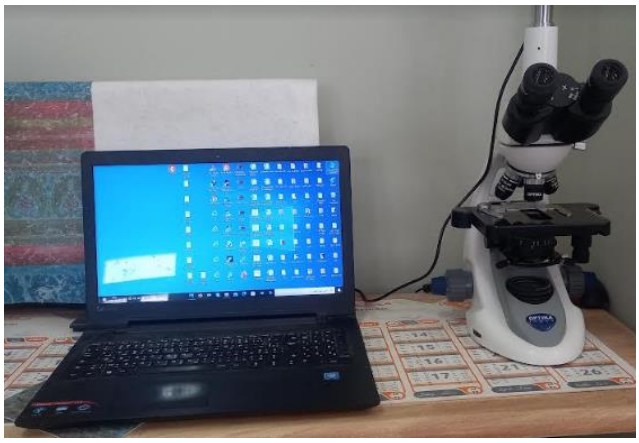
قمنا بعد ذلك بتحضير العينة A حيث خففنها 100مرة . وذلك بأخذ 100ميكرولتر من العينة A وأضفنا لها 900ميكرولتر من الهكسان ثم أخذنا حجم 1 ميكرولتر من العينة وقمنا بحقنها في الجهاز عندما تأكدنا أن كروماتوغرام كان جيدا وواضحا بنفس الطريقة تم حقن حجم 1ميكرولتر من كل عينة للزيوت الأساسية للنعناع المستخلصة B وِC و D" زيت المستورد"

IV-7.الاختبارات البيولوجية :

IV-7-1.اختبار الوصف المورفولوجي :

قمنا بوصف النباتات الثلاثة المدرسة (A,B,C) حيث كان الوصف خارجيوذلك بتكبير الأوراق والسيقان و داخلي (مقطع عرض للساق) باستعمال المجهر الضوئي بتكبير مائة مرة .

قمنا بتحضير الشرائح عرضها 25 ميكرومتر من سيقان للأنواع النباتات الثلاثة المدرسةونضعها في ماء جافل لمدة 15 دقيقة وبعد ذلك نضعها لمدة 10دقائق في حمض الخل تركيز 15% غسل بالماء المقطر للشرائح ثم نضعها في أحمر الكونغو لمدة 5 دقائق نغسلها بالماء المقطر توضع الشرائح لمدة 5دقائق في أخضر المثيل في الأخير تغسل الشرائح بالماء المقطر وتضع على شرائح المجهرية.



الشكل (IV-11): تمثل صورة جهاز المجهر الضوئي

IV-7-2.تقديرالفعالية المضادة للأكسدة :

IV-7-2-1.تقدير الفعالية المضادة للأكسدة بالطرق الكيميائية:

- ✓ **اختبار مضادة الأكسدة (DPPH) :**

أ – تحضير العينات الزيوت الأساسي المستخلصة :

قمنا بتحضير المحاليل ميثانولية مختلفة التركيز للزيت النعناع (A)وهي كالتالي:(0.125- 1.25) ملغ\ ملل انطلاقا من 50 ملغ من الزيت.

ب – تحضير محلول من (DPPH) :

تم تحضير محلول من (DPPH)ذو تركيز 0.1 مليمول /ل وذلك بإذابة 4 ملغ من مسحوق (DPPH)في100 مل من الميثانول (MeOH) تم الرج جيدا .

في خلية ضوئية سعتها 1 ملل ، تم أخذ 0.2 مل من كل التركيز المحضرة سابقا من الزيت النعناع ومزجه 0.8 مل من محلول(DPPH).

تم حضن المزيج لمدة نصف ساعة في الظلام ، تمت القراءة الامتصاصية عند الطول الموجي 517 نانو متر، وبعد ذلك تمت أيضا القراءة الامتصاصية محلول (DPPH) في الجهاز لقياس الامتصاصية بدون الزيت لاستعماله كشاهد . بنفس الطريقة تم تحضير المحاليل ميثانولية مختلفة التركيز للزيوت الأساسية للنعناع المستخلصة B و C .

وأيضا بنفس الطريقة تم تحضير حمض الاسكوربيك للمقارنة حيث كانت التركيز(5-50)ميكروغرام/مل.

الشكل (IV-12):يمثل التدرج اللوني لل(DPPH) بعد مرور نصف ساعة في الظلام

نقوم بحساب نسبة التثبيط والمعبر عنها بالعلاقة التالية :

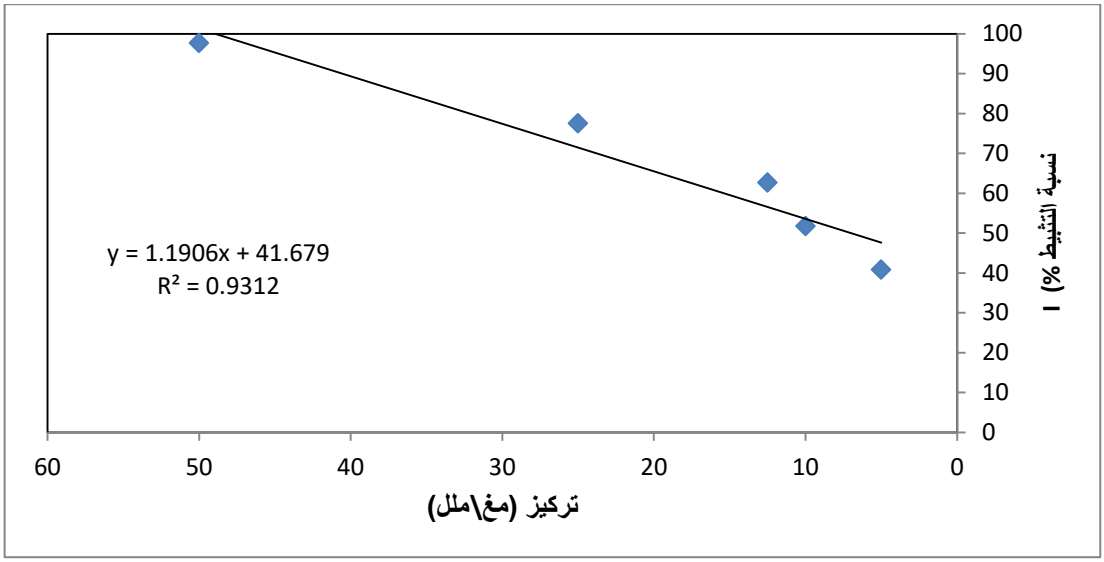
$$\text{نسبة التثبيط} = \frac{\text{امتصاصية الشاهد} - \text{امتصاصية العينة}}{\text{امتصاصية الشاهد}} * 100$$

حيث :

I %:نسبة النشاطية .

الامتصاصية الشاهد : (DPPH) الامتصاصية الضوي للجذور الحر في غياب الزيت

الامتصاصية للعينة المدروسة : (DPPH) مع الزيت بعد مرور 30 دقيقة



الشكل (IV-13):يمثل المنحى العياري نسبة التثبيط لحمض الاسكوربيك لـ(DPPH)

IV-7-3.تقدير الفعالية المضادة للبكتيريا:

البكتريا المدروس:

دراسة نوعية الفعالية البيولوجية للزيت الأساسي ضد البكتيريا بطريقة الانتشار في وسط صلب :

طريقة العمل :

✓ **أولا:** قمنا بتحضير وسط الزرع وذلك بوضع طبقة رقيق من مادة مغذية(*Muller Hinton*) للبكتيريا بعد تعقيمها في علبة بتري ثم نقوم بعد ذلك بزرع البكتيريا المدروسة:

- بكتيريا (*Escherichia coli*)
- بكتيريا (*Staphylococcus aureus*)
- بكتيريا (*Klebsiellapneumoniae*)

✓ **ثانيا :** قسمنا علبة بتري إلي خمسة أجزاء نضع انخفاضات صغير في كل جزاء

ثالثا: حضرنا المحاليل للزيوت الأساسية المستخلصة بتركيز مختلفة وستعملنا محلول ثنائي ميثيل السلفوكسيد (DMSO) لتخفيف.

رابعا :وضعنا في ثالثة أجزاء الزيت الأساسي بتركيز *مختلفة* (100% ،50 % ، 25%)و في جزاء الرابع وضع محلول (DMSO) وأما الجزاء الخامس وضعنا فيه مضاد حيوي(ciprofloxacin) .

خامسا :وضعنا العلب في حاضنة عند درجة حرارة 37°C لمدة 24 ساعة

سادسا :قمنا بقراءة النتائج وذلك بقياس القطار التثبيط بواسطة مسطرة وتدونها في جدول.

الفصل الخامس :

النتائج و المناقشة

V-1.نتائج و مناقشة مردود المستخلصات للزيوت الأساسية الثلاثة :

لقد قمنا بالعديد من عمليات الاستخلاص للزيت الأساسي لثلاثة أنواع من النعناع

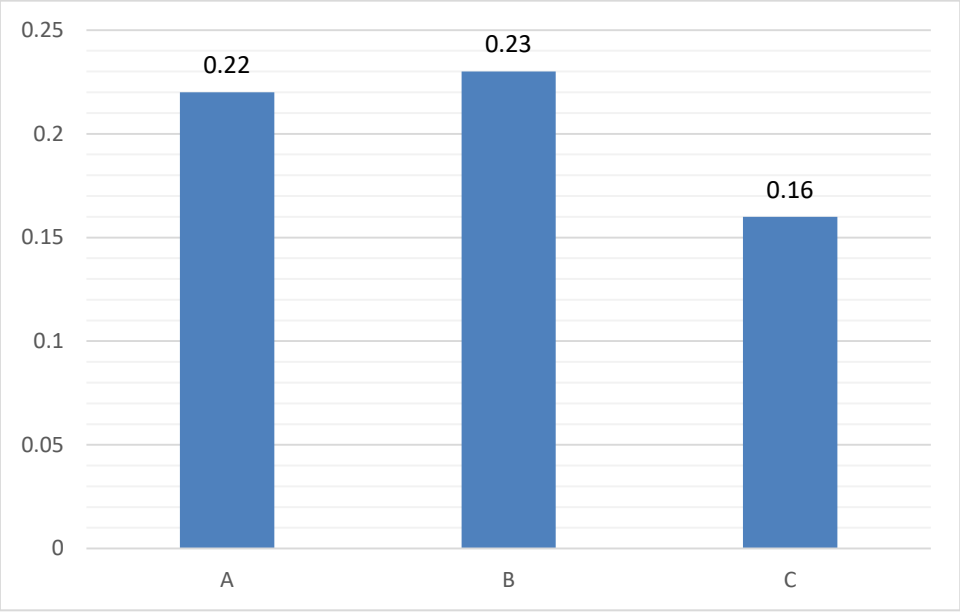
✓ مناقشة المردود حسب نوع النبات

لقد كانت نتائج مردود الزيوت الطيارة التحصل عليها والتي تم حسابها بطريقة (كتلي-كتلي) حيث يمثل الشكل (V-1) نسبة متوسط المردود الزيت الأساسي للأنواع النعناع الثلاثة المنتج في وادي سوف ومن الملاحظ أنه محصور بين(0.23 و0.16)كأقل قيمة نعناع منطقة أميه ونسة وأما أعلي قيمة في المردود فكان من منطقة تغزوت

عموما متوسط مردود الزيوت الثلاثة ضعيف جدا ،بمقارنتهم بزيت الأساسي للنعناع الفلفلي المنتج بوادي سوف حسب (بن شيخة وأخرون)[31] حيث وصل المردود(حجمي-كتلي) 0.92%.

أما بالمقارنة مع زيت نعناع مستدير الأوراق المنتج بالمغرب (*Mentha rotundifolia*) فقد كان متوسط مردود(حجمي-كتلي) للإستخلاص[36] 1.54% ويعد هذا المردود أعلى

يمكن إرجاع ضعف المردود للعينات المدروسة لتوقيت القطف بعد طلوع الشمس أو للقطف المبكر للنبات قبل إكتمال النمو أي قبل الإزهار أو للعوامل الطبيعية (الرطوبة، الحرارة والتعرض لأشعة الشمس)



الشكل (V-1):يمثل نسبة متوسط المردود الزيت الأساسي للأنواع النعناع الثلاثة

V-2.نتائج ومناقشة الخصائص الفيزيائية و الكيميائية للزيت الأساسي :

✓ الخواص الطبيعية للزيت الطيارة :

بعد الأستخلاص الزيوت الطيارة للأنواع النعناع الثلاثة المنتجة في مناطق وادي سوف عدة منها قمار ، تغزوت ،أميه ونسة لاحظنا أنها تحمل الخواص التالية:

- جميع الزيوت العينات الثالثة تكون سائلة في درجة حرارة الغرفة.
- بنسبة لعيناين منطقة قمار (A) و منطقة أميه ونسة (C) ذات اللون أبيض شفاف مصفر،و أما بنسبة لعينة منطقة تغزوت (B) كان لونها أبيض شفاف لأحظ الشكل (V-2).
- لكل زيت طيار رائحة مميزة له.

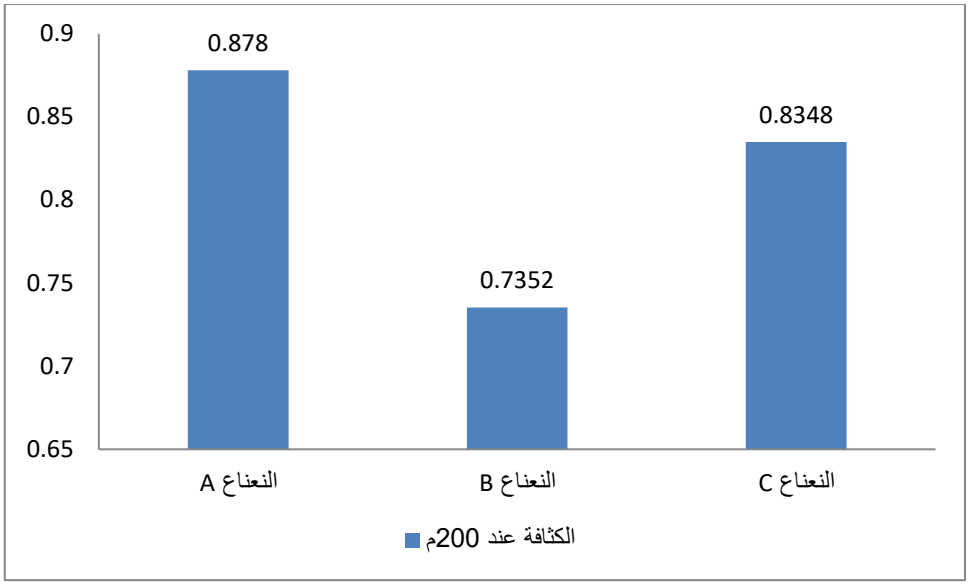
الشكل(V-2):يمثل ألوان الزيوت الأساسية للأنواع النباتات الثلاثة

✓ **الكثافة :**

مناقشة الكثافة حسب نوع النعناع:

حيث نلاحظ أن الشكل (V-2) والذي يمثل معدل الكثافة الزيوت الأساسية للنعناع المستخلص من منطق عدة في وادي سوف (A,B,C) وهي محصور بين (0.7352و0.878)،حيث كانت قيمة الصغر لزيت منطقة تغزوت وهي أقل من العيايير الدولية (AFNOR) و التي تصل إلي 0.913، أما متوسط كانت لمنطقة أميه ونسة أما القيمة الكبيرة كانت في قمار هذه القيمة تقترب من قيمة المعيايير الدولية(AFNOR).

عموما هي قيم صغيرة مقارنة بلأعمال سابقة مثل (بن شيخة و بن عمر) وهذا يدل على أن العينات الزيت تحتوي علي مركبات تربينية وأخرى ألفاتية بنسبة مرتفعة.



الشكل (V-3):يمثل معدل كثافة الزيوت

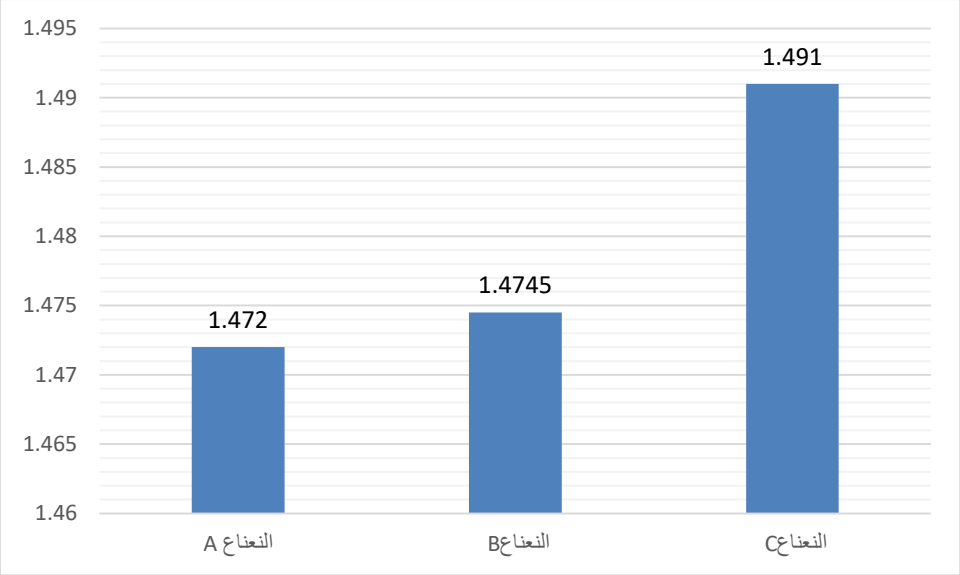
✓ **الدوران الضوئي :**

الجدول(V-1): يمثل قدرة الدوران الضوئي للزيت الأساسي للنباتات المدروسة			
العينات	النعناع (A)	النعناع (B)	النعناع (C)
الدورن الضوئي	0.25 -	0.85-	0.7+

✓ **قرينة الانكسار (I_R):**

مناقشة نتائج قرينة الانكسار حسب نوع النعناع

يمثل الشكل (V-3)قيم قرينة الانكسار الزيت الأساسي للأنواع النعناع الثلاثة المنتج في وادي سوف ومن الملاحظ أنه محصور ين (1.4720 و1.4910)على العموم قيم قرينة الأنكسار في مجال معيار (AFNOR) وهي موافق لما وجدته (بن شيخة من معها)(I_R=1.4633)[31].حيث كانت القيم الكبرى لعينة الزيت منطقة ميه وأمسة (C) والمتوسط كانت لعينة منطقة تغزوت (B) أما صغرى كانت لعينة منطقة قمار (A)



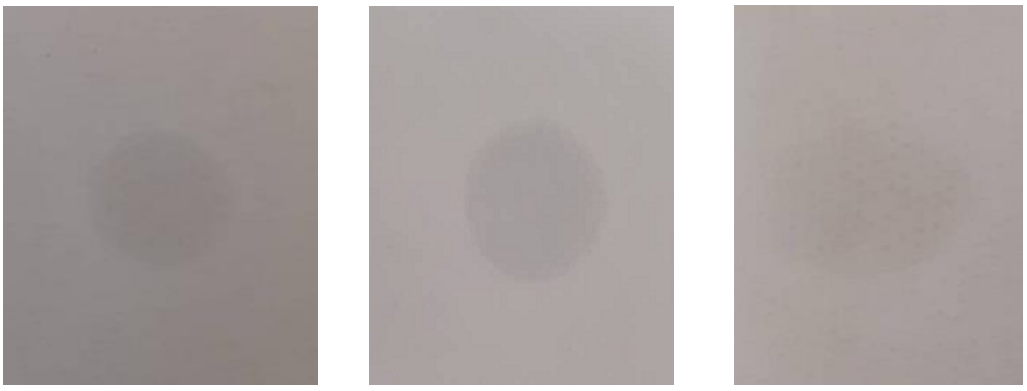
الشكل (V–4):يمثل قيم قرينة الانكسار الزيت الأساسي للأنواع النعناع الثلاثة

✓ **التطاير** :كان التطاير العينات الزيوت الأساسية الثلاثة في درجة حرارة الغرفة وبدلالة الزمن هي كالتالي

- بنسبة للنعناع (A) بطئ جدا
- بنسبة للنعناع (B) متوسط
- بنسبة للنعناع (C) سريع

وهذا ما أثبتته كروماتوغرافيا الغاز شكل(V-6) حيث نلاحظ في أن أخر قيم كروماتوغرام الزيت (A)عند 47 دقيقة ،أما الزيت (B)عند القيمة 40 دقيقة يكمل أخر قمة له و زيت (C) أخر قمة له تقريبا عند 44 دقيقة.

و أيضا ما أثتته خاصية الكثافة أن العينة (B)هو الأخف أي أقل عين بها مركبات عطرية حلقة أي به مركبات الفاتية بنسبة كبيرة.

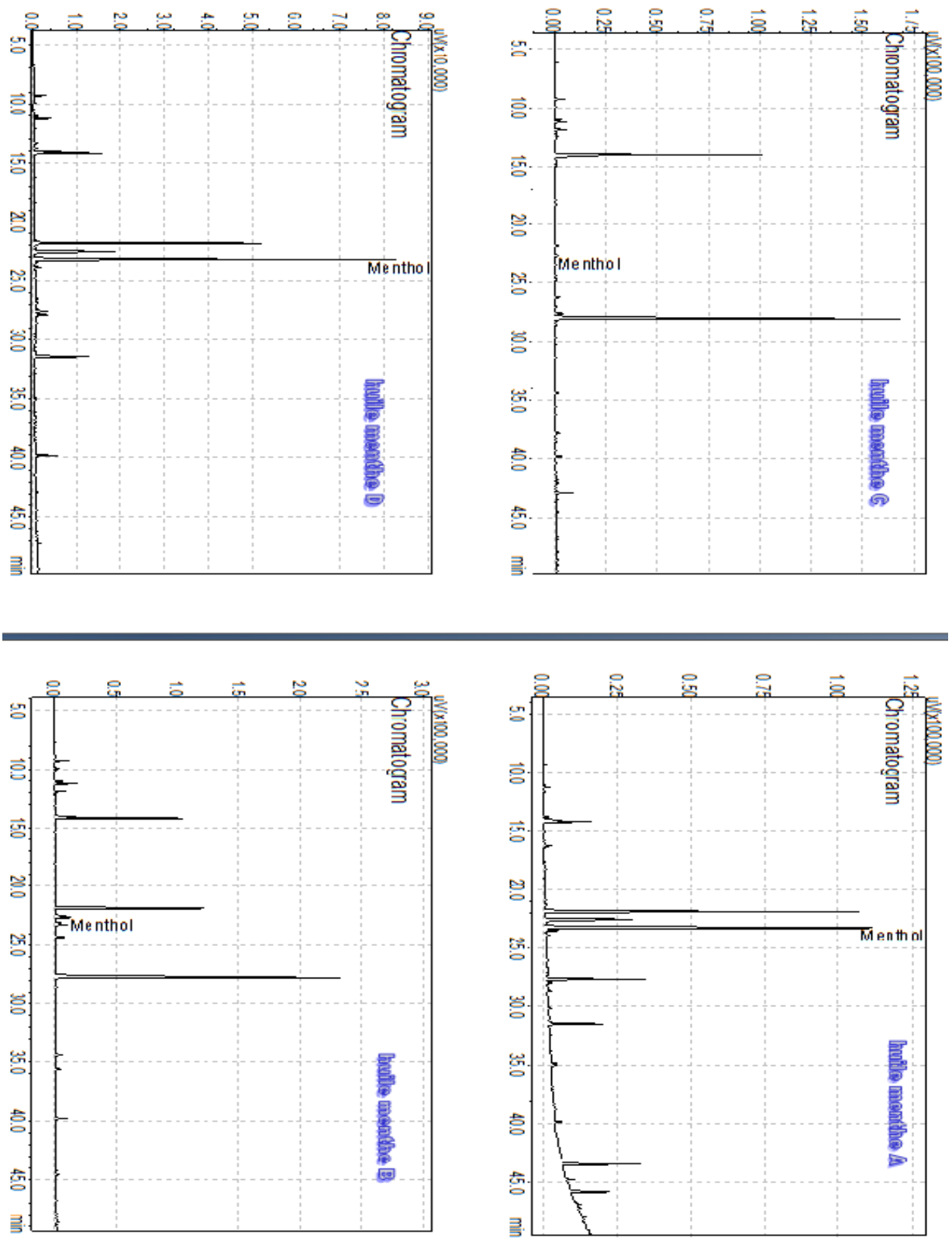


للنعناع (A) بنسبة للنعناع (B) بنسبة للنعناع (C)

يالشكل (V-5):يمثل معدل التطاير للزيوت الأساسية للنباتات المدروسة

V-4.نتائج و مناقشة التحليل الكيفي والكمي للزيوت الأساسية الثلاثة

في مايخص التحيل الكيفي للكروماتوغرافيا(GC-FID) يمثل الشكل (V-6) كروماتوغرام الزيوت الأساسية لعينات الثلاثة (A,B,C) أضاف إلي عينة الزيت المستورد (D) ،نلاحظ في الزيت الأساسي النعناع (A)أن عدد القمم يساوي حوالي 26 وأما كروماتوغرام للعينة (B)فإن عدد القمم حوالي26 كروماتوغرام للعينة (C)عدد القمم حوالي 16 و كروماتوغرام للعينة (D)عدد القمم حوالي 13.



الشكل(V–6):يمثل كروماتوغرافيا للزيوت الأساسية للعينات الثلاثة + الزيت الأساسي المستورد

الزيت النعناع العينة (A)

الرقم القمة	الزمن التاخر	مساحة القمة	الارتفاع
1	9,298	5850,1	1179,3
2	10,293	1213,5	171,7
3	11,288	12705	2277,8
4	13,759	11803,4	1871,1
5	14,035	33740,4	5837,5
6	14,176	91447,8	16568,4
7	16,281	18769,5	2903,6
8	21,904	718506,3	105971,5
9	22,529	283743,1	29654,1
10	23,256	855150,6	110754,3
11	23,484	23826,9	4202,2
12	23,868	11014,9	1444,5
13	27,628	207632,5	33204,9
14	27,892	12212,1	2012,3
15	28,584	10038,8	1454,2
16	30,163	9585,5	1317,9
17	31,456	120424,9	18480,9
18	34,849	13987,9	1923,9
19	35,025	13624,2	1993,1
20	39,843	19941,2	3062,1
21	43,441	136509,4	26238,4
22	44,721	13469,5	2590,1
23	45,778	83744,2	13204
24	46,843	9708,9	1941,6
25	47,141	8136,9	1530,2
26	47,959	8575,3	1811,8

الزيت النعناع العينة (B)

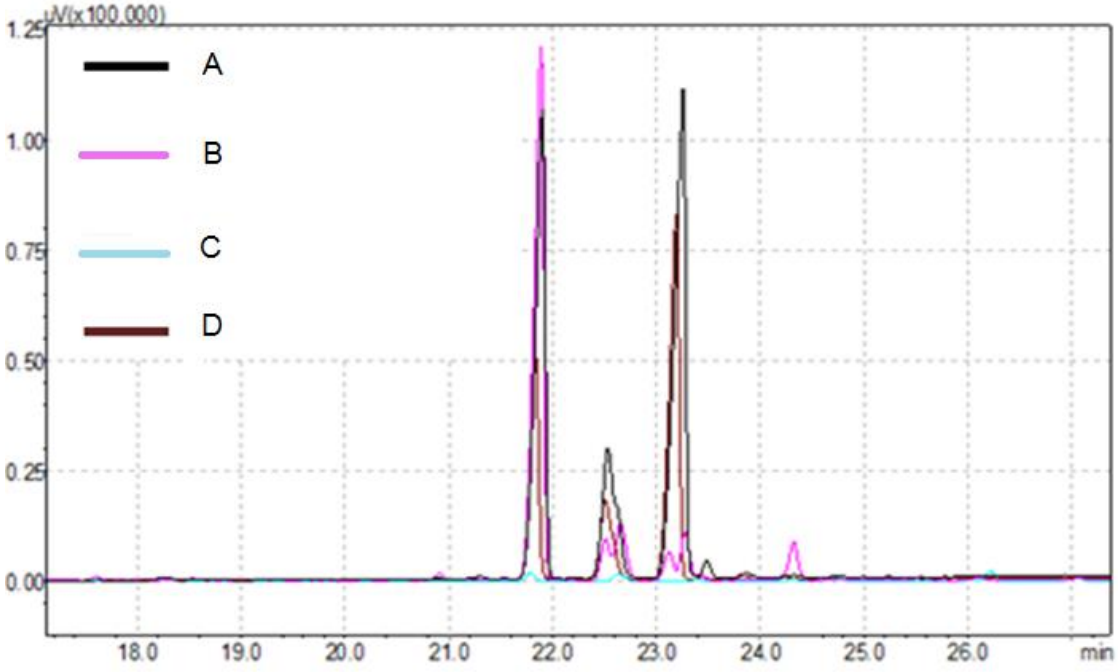
الرقم القمة	الزمن التاخر	مساحة القمة	الارتفاع
1	9,284	55286,7	11966,7
2	9,947	26790,2	5432,9
3	11,092	37137,7	8318,8
4	11,277	86374,5	18563,8
5	11,928	44897,1	9188,2
6	14,028	93150,6	17193
7	14,183	519549	104655,3
8	15,778	7138	1145,1
9	20,908	13005,1	1719,4
10	21,892	813339,7	120329,4
11	22,512	28422,9	5866,3
12	22,652	93465,3	13140,9
13	23,122	40300,6	6524,8
14	23,277	65227,5	10879,6
15	23,414	6434,9	1389,3
16	24,324	53995,3	8763
17	27,793	2150796	232147,4
18	28,578	13201,4	1926,5
19	34,43	43489,3	7059,6
20	35,608	36788,5	5880,3
21	39,831	62221,3	10789
22	42,849	7085,2	1308,3
23	44,226	9753,4	1975,4
24	44,586	19789,8	4461
25	46,805	6282,5	1326,6
26	48,647	16067,5	3173,6

الزيت النعناع العينة (C)

الرقم القمة	الزمن التاخر	مساحة القمة	الارتفاع
1	6,206	5947	1706,1
2	9,282	22922,4	5367,4
3	11,088	14113,6	3165,3
4	11,267	28039,5	6023,8
5	11,922	28009,4	5858,8
6	12,436	13516,2	1021,8
7	14,038	508249	100544,8
8	14,16	75727,2	17131,7
9	21,79	12682,2	1966,5
10	22,638	14022,7	1646,5
11	26,215	15654,8	2258,7
12	27,579	33768,3	4652,2
13	28,036	1449247,2	167933,6
14	34,41	11049,1	1737,5
15	37,738	13296	1878,7
16	38,468	6503,4	1083,9
17	39,809	19083,6	3221,8
18	41,686	5947,3	1130,8
19	42,007	9723,4	1690
20	42,841	43283,3	8671,7
21	43,519	5534,5	1084,3
22	44,548	7242,5	1219,5
23	47,855	4203,7	1127,7
24	49,077	5355,1	1249,4

الزيت النعناع المستورد (D)

الرقم القمة	الزمن التاخر	مساحة القمة	الارتفاع
1	9,283	13303,4	2891,4
2	11,088	5991,5	1180,3
3	14,014	31366,3	6224,2
4	14,156	79803,7	15406
5	21,833	303887,9	51672,4
6	22,505	154368,4	18136,1
7	23,249	541044,8	82164,8
8	23,827	6753,3	1162,9
9	27,573	18005,8	2670,4
10	27,855	21318,7	2685,5
11	31,419	84549,7	12560,3
12	39,82	30134,2	5139,7
13	47,2	8127,9	1353,9



الشكل(V-6):يمثل الكروماتوغرافيا(CG-FID) للزيوت الأساسية للأنواع النعناع الثلاثة معا و مستورد

أنجز تحليل الزيوت الأساسية لكل من النباتات النعناع المدروسة (A,B,Dو C)بواسطة الكروماتوغرافيا الغازية باستعمال عمود غير قطبي من نوع (DB-5) ببرمجة العمود حراريا من أجل فصل جيدو تباين القمم و تقليل زمن التحليل ،هذه التقنية تسمح لنا بتحديد نسب مكونات الزيوت الأساسية المدروسة .

تظهر في الكروماتوغرام قمم واضحة تمثل المركبات الغالبة في الزيت الأساسي وعصابات صغيرة تمثل بقية المركبات التي تحتويها الزيوت الأساسية للنباتات المدروسة.

يتم ترتيب القمم حسب تزايد زمن الاستبقاء(*Retention time*).

نلاحظ في الشكل (IV-9) كروماتوغرام المنثول وجود اشارة عند استبقاء 23 min

أظهرت النتائج للتحليل الكيميائي للزيوت الأربعة (الكروماتوغرافيا الغازية) تواجد المنثول بتراكيز مختلفة حيث لوحظ أكبر تركيز (34.82%)في الكروماتوغرام(A) وهو الكروماتوغرام الخاص بالزيت الأساسي للنبتة النعناع (A) . ثم يليه الزيت الاساسي المستورد (D)، أما بالنسبة للزيت الأساسي للنبتة (B) فإن المنثول يتواجد فيها بنسب قليلة جدا (حوالي 5.27%) وفي النبتة (C) يكاد يكون معدوما (3.62%).

كما لاحظنا وجود تطابق بين كروماتوغرام الزيت الاساسي للنبتة (A) و كروماتوغرام الزيت الاساسي (D)

ويمكن لنفس النوع النباتي المصنف أن ينتج مركبات مختلفة التأثير التي قد تكون أقل أو أكثر أهمية لاسيما حالة الإكليل (*Romarin*) فالمركبات التي ينتجها النوع الذي ينمو في شمال إفريقيا تختلف عن تلك التي ينتجها نفس النوع النباتي الذي ينمو بريا في فرنسا، حسب الظروف البيئية للنبات و الموقع الجغرافي الذي ينمو فيه كل واحد منهما، فلنفس النوع النباتي وظائف وخصائص مختلفة حسب (التربة، التعرض للشمس، فصل الجني، و الجزء النباتي المستعمل)، بسبب هذه الظروف كلها يمكن أن تكون الزيوت الأساسية لنفس النوع النباتي ذو تراكيب مختلفة [16]،كما أن لعمر النبات و الظروف المناخية والزراعية تأثير في نوعية و كمية الزيوت الأساسية [16].

إن للطريقة المستعملة في الاستخلاص الزيوت الأساسية من النباتات الطبية و التحليل الكيميائي لها قد يجعل محتوي الزيت الأساسي متغيرا و كذلك مدة و ظروف حفظ الزيت الأساسي .

V-5. نتائج ومناقشة مطيافية الاشعة تحت الحمراء:

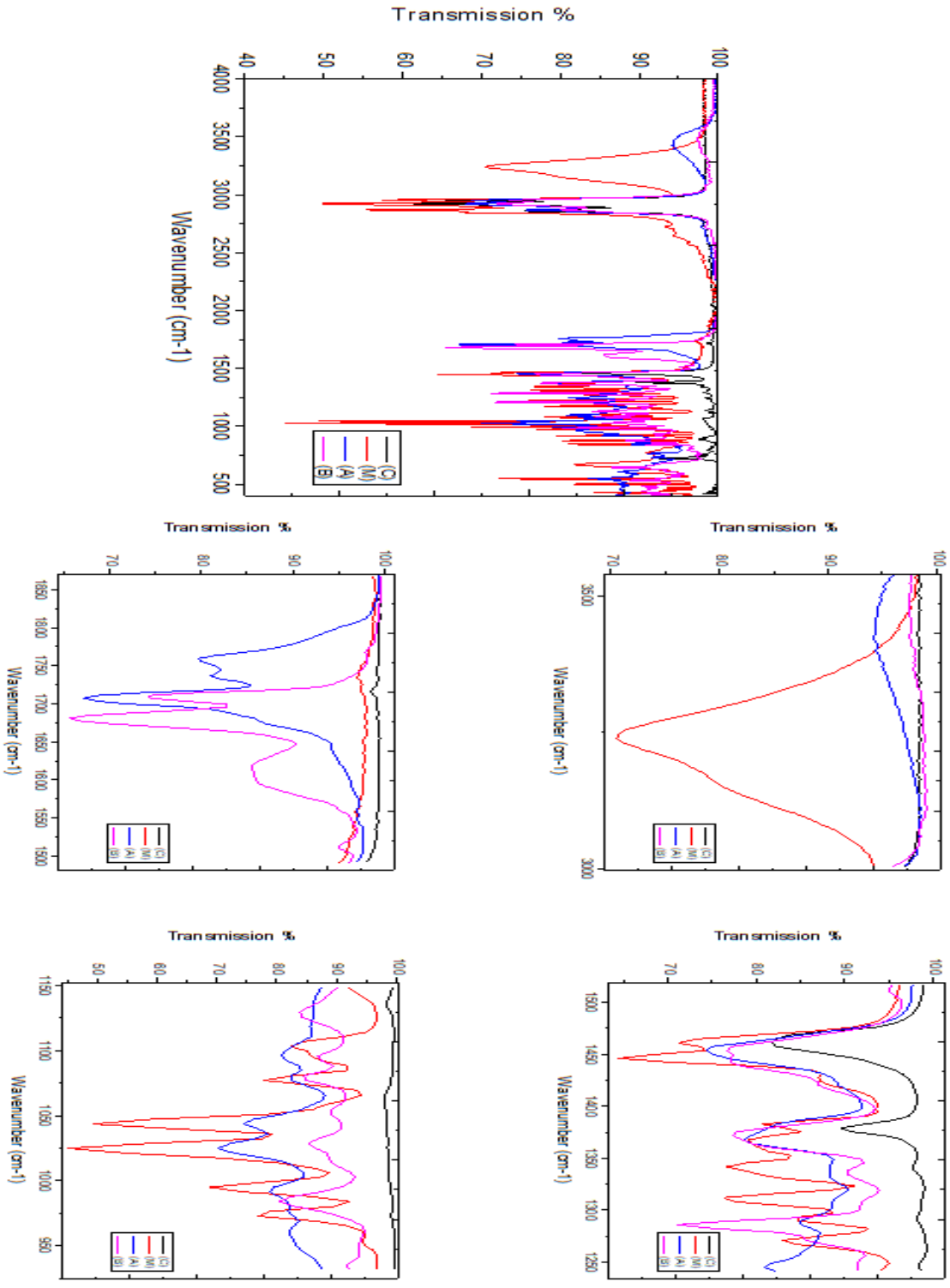
كشفت مطيافية ما تحت الحمراء للزيوت الأساسية لنباتات المدروسة (A, B, C) عن وجود وظائف كيميائية مختلفة وهذا يدل على وجود مركبات فعالة تحتوي على هذه الوظائف المختلفة و تدخل في التركيب الكيميائي للزيوت الأساسية .

في مطيافية الأشعة ما تحت الحمراء نلاحظ وجود إشارة عريضة عند 3420 في طيف الزيت الأساسي للنبتة (A)مما يدل على وجود مركبات تحتوي على الوظيفة الكحولية (OH-) وهذا يتفق مع العمل المنجز من طرف Diana S.Gomes و أخرون [32]وعند (بن شيخة وأخرون 2008-)[31]وجود إشارة عريضة عند 3409 بينما نلاحظ تناقص شدة الاشارة في طيف لعينة (B) بينما تنعدم تماما في طيف النبتة (C).

وجود إشارة عند 2954 يدل على وجود ذرات هيدروجين على كربونات مشبعة في عينات النبات المستخلصة المدروسة الثلاث وعند (بن شيخة وأخرون 2008-)[31]وجود إشارة(2869-2925.8). بينما تدل الاشارة الحادة عند 1710 على وجود مجموعة الكربونيل في أطياف العينات (A)و (B). وعند (بن شيخة وأخرون 2008-)[31]وجود إشارة(1710.7).يوضح الجدول التالي النتائج المتحصل عليها:

الجدول(V-2): يمثل الامتصاصات الرئيسية في طيف (IR)

التردد (cm^{-1})	الامتصاصات		
	العينة (A)	**العينة (B)**	**العينة (C)**
3420	ν(OH) strong	ν(OH) weak	-
2954	$\nu CH\text{-}Sp^3$	$\nu CH\text{-}Sp^3$	$\nu CH\text{-}Sp^3$
1710	νC=O	νC=O	-



الشكل (V-7):يمثل أطياف الاشعة تحت الحمراء للزيوت الأساسية للأنواع النعناع الثلاثة معا

V-3.نتائج و مناقشة الوصف المورفولوجي :

من المعرف أن لون أوراق نبات النعناع أخضر إلا أن هنا اختلاف في ما بينها في التركيز و التدرج الألوان.

نلاحظ في شكل (V-3) أن لون السطح العلوي لأوراق النباتات النعناع الثلاثة المدروسة أخضر إلا أن عند النبات النعناع(A) فاللون كان غامِق ولون الورقة النبات النعناع (B) يميل إلى البيض،وفي مالاحظناه نجد تقارب كبيرا جدا بين لون نبات النعناع (A) و لون نبات نعناع الفلفلي و بين نبات النعناع (B) و نبات نعناع الورق الطويلة و بين لون نبات النعناع (C) و نبات نعناع السنبلي عند(عبد العليم بلو 2020[04]).

أما في ما يخص الشكل (V-4) فانه يمثل لون السطح السفلي لأوراق النباتات النعناع الثلاثة المدروسة ونلاحظ أن لونها أخضر إلا أن عند النبات النعناع (A) مائل إلي الغامق و النبات النعناع (B) فاتح ،نجد تقارب كبيرا جدا بين نبات النعناع (B) و نبات نعناع الورق الطويلة عند(عبد العليم بلو 2020[04]).

ولاحظنا أيضا أن تعرق الورقة عند النباتات النعناع (A) و (C) شبكي و العروق بارزة على السطح السفلي وغائرة على السطح العلوي أما بالنسبة للنبات النعناع (B) فان تعرق الأوراق شبكي والعروق بارزة على السطح السفلي فقط .

أوراق النباتات النعناع الثلاث المدروسة لها حواف مسننة إلا أن هناك اختلاف واضح في كيفية توضع الأسنان حيث أن النبات النعناع (A) متقاربة منشارية أما النبات النعناع (B) فمتباعدة والنبات النعناعC غير منتظمة والشكل(V-3) يبن ذلك،هناك تقارب كبير في شكل حواف نبات النعناع (A) و حواف نبات النعناع الفلفلي عند(عبد العليم بلو 2020[04]).

الورقة معنقة عند النبات النعناع (A) أما النباتات النعناع (B) و (C) فان الورقة لاطية إلا في بعض الأحيان تكون عند نبات النعناع B الورقة شبه لاطية وعند النبتة (C) تكون ذات أعناق قصيرة وهذا يتوافق مع ما عند (عبد العليم بلو 2020[04]) .

كما يوضح الشكل(V-10) توضع الأوراق عند النباتات الثلاث المدروسة متقابلة أما البراعم الابطية فأنها موجودة في النبات النعناع (A) و (B) وغير موجودة النبات النعناع (C) .

ومن الملاحظ أن سطح الورقة عند النباتات (A) و (C) أجرد لا يحتوي على أوبار أو زغب على خلاف النبات النعناع (B) فانه موبر بكثافة.

وفي الشكل (V-5) نلاحظ أن لون الساق النبات النعناع (A) أخضر إلي بني بنفسجي وأن لون الساق النبات النعناع (B) أخضر مبيض وأما لون الساق النبات النعناع (C) أخضر ،هناك وجود وجه تشابه بين لون الساق النبات النعناع

(B) ونبات النعناع الورقة الطويلة، و لون الساق النبات النعناع (C) أخضر ونبات النعناع الورقة السنبلي عند (عبد العليم بلو 2020[04]) .

أما سطح الساق فكان أجرد عند نبات النعناع (A) و (C) ويحتوي على أوبار عند نبات النعناع (B) وهي نفس الملاحظات عند (عبد العليم بلو 2020[04]) .

بالمقارنة بين تمدد جذور النباتات المدروسة الثلاثة لاحظ تمدد جذور النبتة (A) غالبا تمتد فوق الأرض عكس تمدد الجذور عند النباتات (B) و (**C**) و تقريبا نفس الملاحظة التي لاحظها (عبد العليم بلو 2020 [04]) أن النعناع الفلفلي تمتد جذوره فوق الأرض ونعناع الورقة الطويلة والسنبلي تمتد جذوره تحت الأرض.

أما عن الرائحة فأننا لم نجد أي وجه مقارنة بين النباتات المدروسة (A, B, C) و النباتات النعناع التي وصفها (عبد العليم بلو2020[04]).

لم نستعمل قياس الأبعاد- مثال :قياس أطول الورقة- لأن النباتات المدروسة (A, B, C) كانت في مرحلة النمو أي قبل مرحلة الأزهار.

- ✓ على ضوء التحقيق الميداني قمنا بحصر النباتات النعناع الثلاثة المدروسة حيث أكد لنا الدكتور غمام عمار الجيلاني بأن النعناع (A) هو النعناع الفلفلي و النعناع (B) والنعناع الورقة الطويلة و النعناع (C) هو النعناع السنبلي.

الجدول(V-3): يمثل بعض الوصف المورفولوجي للأنواع النباتات الثلاثة المدروسة			
الصفات النوعية	نبات لنعناع (A)	نبات لنعناع (B)	نبات لنعناع (C)
لون السطح العلوي للورقة	أخضر غامِق	أخضر فاتح	أخضر
لون السطح السفلي للورقة	أخضر فاتر	أخضر فاتح	أخضر
تعرق الورقة	شبكي و العروق نافرة على السطح السفلي وغائرة على السطح العلوي	شبكي و العروق نافرة على السطح السفلي	شبكي و العروق نافرة على السطح السفلي وغائرة على السطح العلوي
حافة الورقة	مسننة منتظمة منشارية	مسننة متباعدة	مسننة غير منتظمة
عنق الورقة	الورقة معنقة	الورقة لاطئة أو شبه لاطئة	الورقة لاطئة أو ذات أعناق قصيرة
توضع الأوراق	متقابلة	متقابلة	متقابلة
البرعم الإبطي	غير موجود	موجود	غير موجود
سطح الساق	أجرد لا يحوي أوبار	موبر بكثافة	أجرد لا يحوي أوبار
لون الساق	أخضر إلي بني بنفسجي	أخضر مبيض	أخضر
قمة الورقة	حادة	حادة رمحيه	حادة
أوبار السطح العلوي للورقة	قليل جدا	كثيف	أجرد
أوبار السطح السفلي للورقة	قليل جدا	كثيف	أجرد
الريزوم(الجذور)	أغلبها فوق أرضي	تحت أرضي	تحت أرضي
الرائحة	قوية حارقة منعشة	قوية حارقة مهيجة	قوي حارقة مستحبة

نبات لنعناع(A) نبات لنعناع(B) نبات لنعناع(C)

الشكل(V-8):يمثل السطح العلوي لأوراق نبات النعناع للأنواع الثلاثة المدروسة

نبات لنعناع(A) نبات لنعناع(B) نبات لنعناع(C)

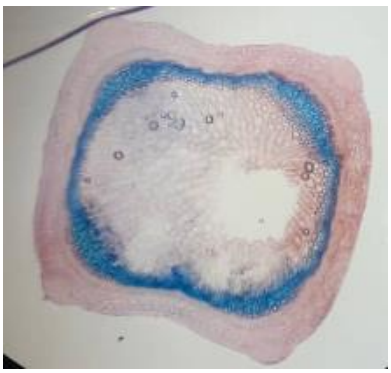
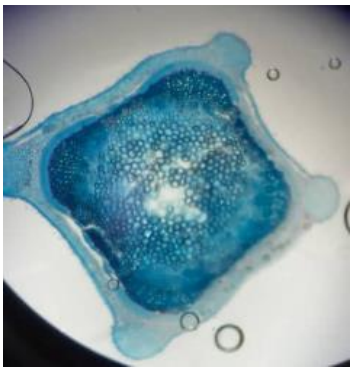
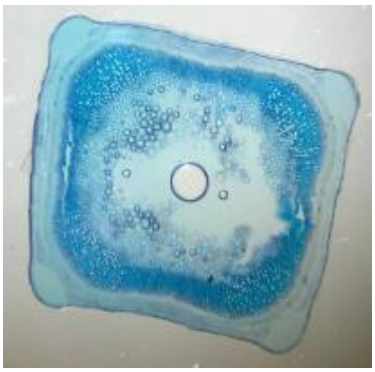
الشكل(V-9):يمثل السطح السفلي لأوراق نبات النعناع للأنواع الثلاثة المدروسة

نبات لنعناع(A) نبات لنعناع(B) نبات لنعناع(C)

الشكل(V-10):يمثل تفرع الأوراق نبات النعناع للأنواع الثلاثة المدروسة

نبات لنعناع(A) نبات لنعناع(B) نبات لنعناع(C)

الشكل(V-11):يمثل سيقان نبات النعناع للأنواع الثلاثة المدروسة

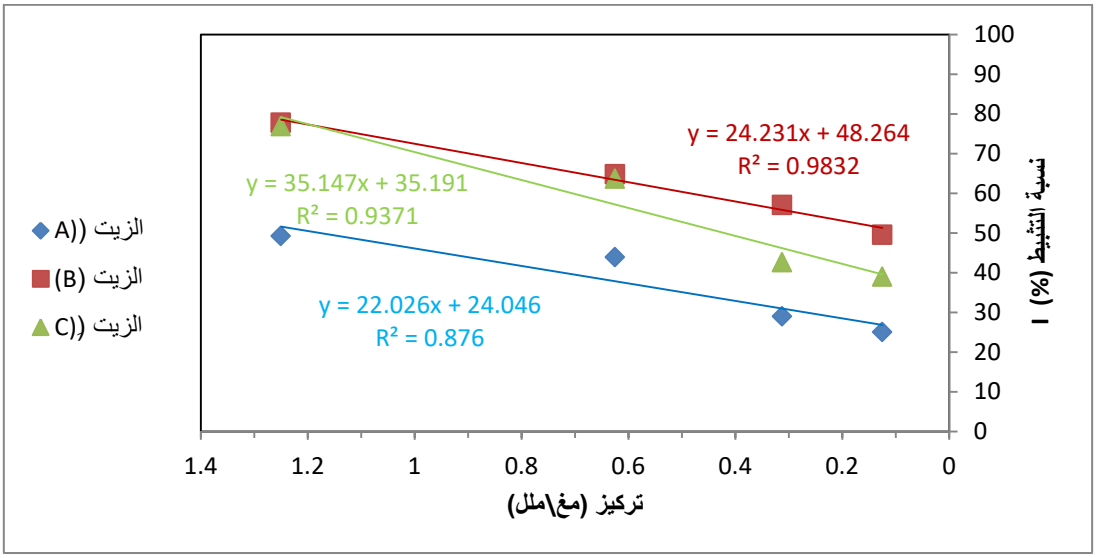
نبات لنعناع(A) نبات لنعناع(B) نبات لنعناع(C)

الشكل(V-12):يمثل المقطع العرضي لسيقان نبات النعناع للأنواع الثلاثة المدروسة

V-6.مناقشة نتائج الأختبارات البيولوجيا :

V-6-1.نتائج ومناقشة الفعالية المضادةللأكسدة (DPPH) :

قمنا بدراسة القدرة المضادة التأكسد للزيوت الأساسية المستخلصة من لعينات الثلاثة المدروسة لمناطق عدة من وادي سوف مع وجود مركب مرجعي و هو الأسكوربيك، وتمت هذه الدراسة بأستعمال طريقة تفخيخ الجذور الحر(DPPH•)و النتائج موضحة في الشكل(V-13).



الشكل (V-13): نسب تثبيط للزيوت الاساسية الثلاث المستخلصة للجذور الحر

الجدول (V-4):يمثل قيم (IC_{50}) للزيوت الثلاثة المدروسة

التركيز ملغ/ملل	0.125	0.3125	0.625	1.25	(IC_{50}) ميكروغرام/ ملل
الزيت(A)	25	29.01	43.93	50.18	1178
الزيت(B)	49.5	57.06	64.8	77.73	71.6
الزيت(C)	39	42.56	63.63	76.85	421.3

يتضح من خلال الشكل (V-13)أن نسبة التثبيط (I%) تتزايد بزيادة التركيز العينة المثبطة، وأيضا نلاحظ أن منحني شكل المادة المرجعية (حمض الأسكوربيك)تتزايدنسبة تثبيط تكون كبيرة عند التركيز صغيرة، مما يدل على قدرتها المضادة للتأكسد كبيرة نلاحظ أيضا أن تثبيط العينات الزيت الأساسي جميع ضعيف حيث نلاحظ قيمة نسبة التثبيط (IC_{50})للزيوت النعناع الأساسية المنتجة بمناطق عدة من وادي سوف قما (A) وتغزوت (B) وأميه ونسة (C) أن زيت النعناع نطقة قمار

هو الضعف حيث يصل إلي (IC_{50}=1178µg/ml) حيث عندما يقارن (IC_{50}) لحمض الأسكوربيك و لتي هي 6.98ميكروغرام/ مل ،يكون ضعيف جدا حيث تصل ضعفه حوالي 186 مرة.

وهذا يعتبر مألوفا لأن في دراسات عدة سابقة تقول أن لزيت النعناع الفلفلي مثالا أنه له ضعف أتجاه مضادة للأكسدة .

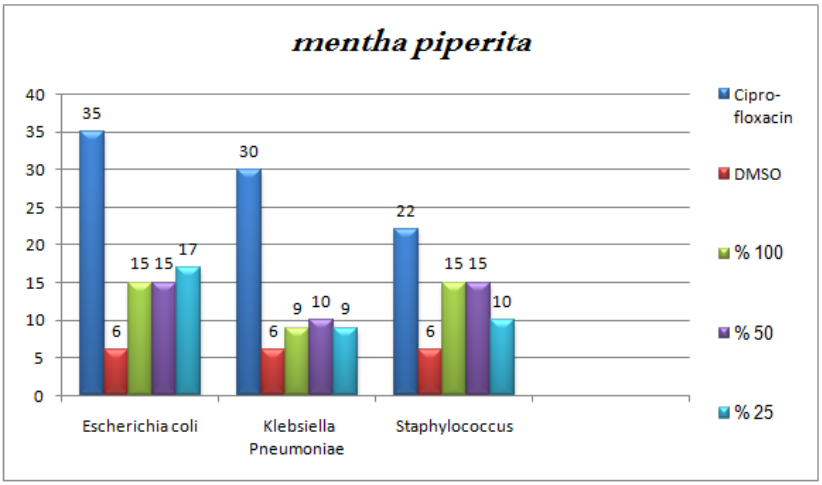
أما بالنسبة لعينة الزيت النعناع منطقة أميه ونسة حيث تصل (IC_{50})421 ميكروغرام /مل و تعتبر متوسطة وأذا ما قارنها مع العينةالزيت النعناع منطقةقمار أما أذا قرنت مع (IC_{50})حمض الأسكوربيك فأنها ضعيف نوع ما حيث يصل ضعفها حوالي 66.5 مرةأم بالنسبة لعينة الزيت النعناع تغزوت تعتبر لها قدرة مضادة للتأكسد معتبر حيث تصل (IC_{50}) إلي 71.6 ميكروغرام/مل حيث أذا ما قرنت مع (IC_{50}) لحمض الأسكوربيك تكون أضعف ب11مرة، حيث وجد (وكواك حمزه)[06]أن زيت نعناع منتج في منطقة الخبنة يصل (IC_{50})2114 ميكروغرام /مل

النتائج أن القدرة للتأكسد ضعيفا جدا بالنسبة للزيت الأساسي للنعناع الفلفلي أما النعناع الورقة الطويلة و النعناع السنبلي فقد كانت كبيرا بالنسبة للمرجع فيتامين(C)

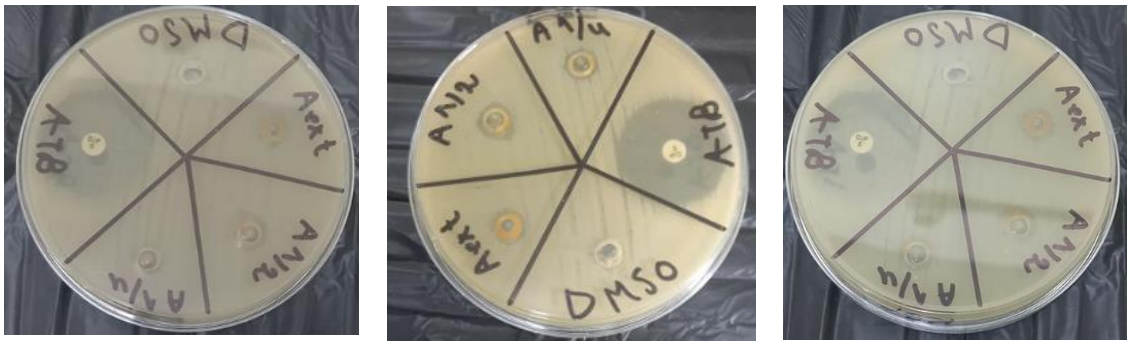
V-7.نتائج ومناقشة الفعالية البكتريا :

طريقة الأقراص في الدراسة النشاطية ضد البكتيرية للزيوت الأساسية أظهرت نشاطية متفاوتة بين الضعيفة ، الواضحة وحتى المنعدمة ضد السلالات البكتيرية المختبرة ، كما لوحظ أن نتائج الزيوت الأساسية كانت متقاربة .

النعناع الفلفلي:



الشكل(V-14): يمثل تغيرات تركيز زيت النعناع الفلفلي بدلالة تغيرات التثبيط عمل البكتريا

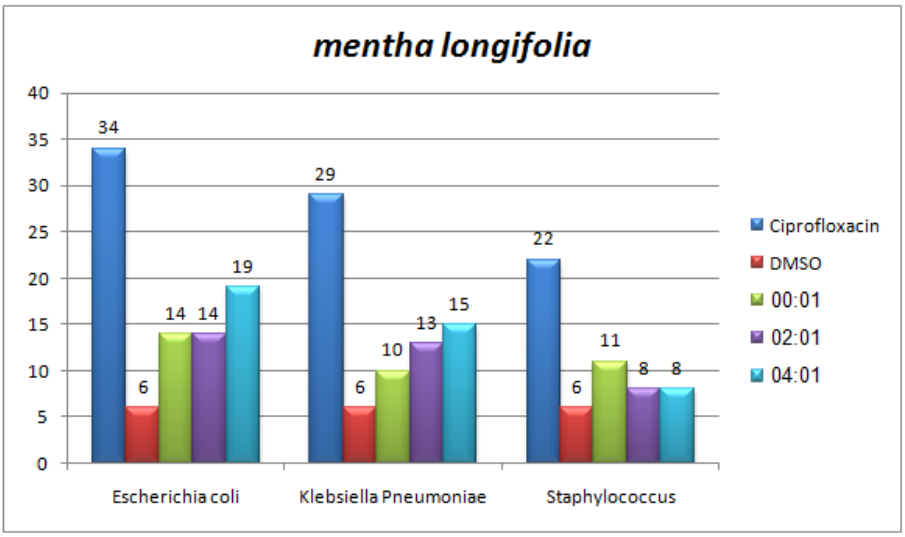


Klebsiellapneumoniae *Staphylococcus aureus* *E.coli*

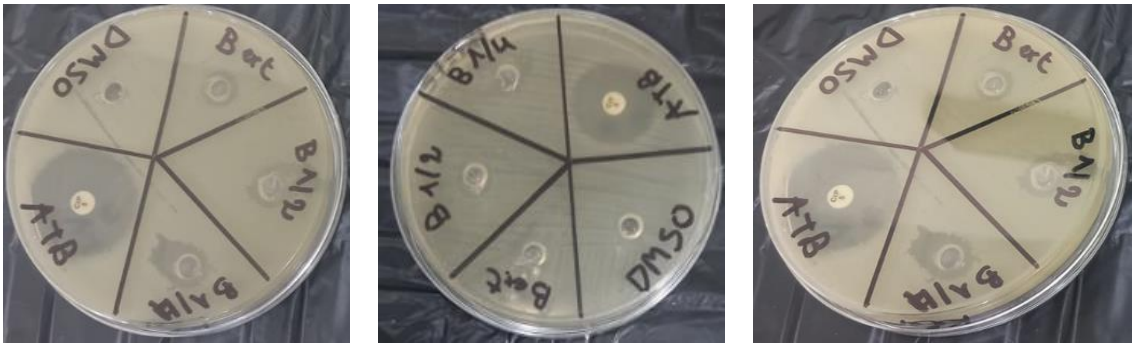
الشكل(V-15):يمثل تثبيط البكتيريا بالزيت الأساسي (A)

نلاحظ أن قطر التثبيط للزيت الأساسي للنعناع الفلفلي لبكتيريا (E .coli) كبير والذي وصل إلي 17ملمتر حيث كان التركيز الأدنى 25% ، لا نستطيع القول أن هذا هو التركيز الأدنى للتثبيط أكبر نمو للبكتيريا (CMI) .أما بالنسبة للبكتيريا (*Staph.aureus ,Kleb.pneumoniae*) فإن التركيز (CMI) هو 50% وقطر تثبيط المضاد الحيوي كان يعادل 35 ملمتر.

النعناع الورقة الطويل :



الشكل(V-16): يمثل تغيرات تركيز زيت النعناع الورقة الطويلة بدلالة تغيرات التثبيط عمل البكتريا

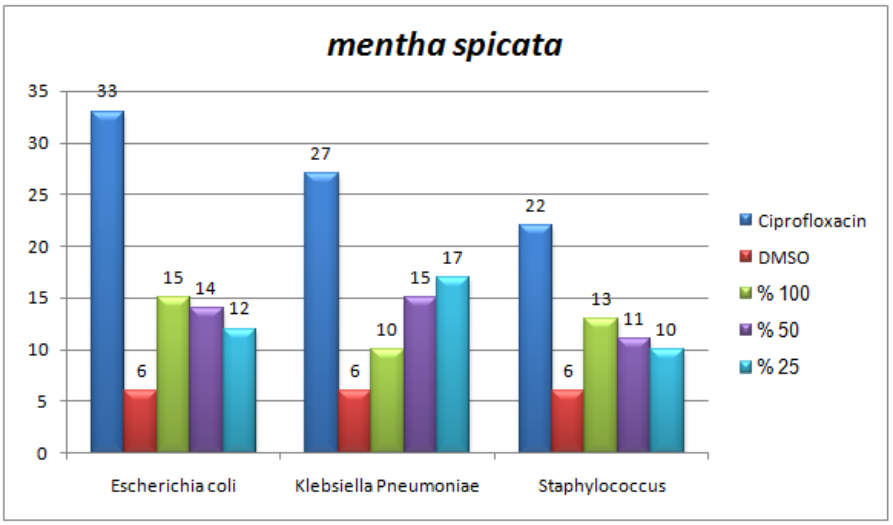


Klebsiellapneumoniae *Staphylococcus aureus* *Escherichia coli*

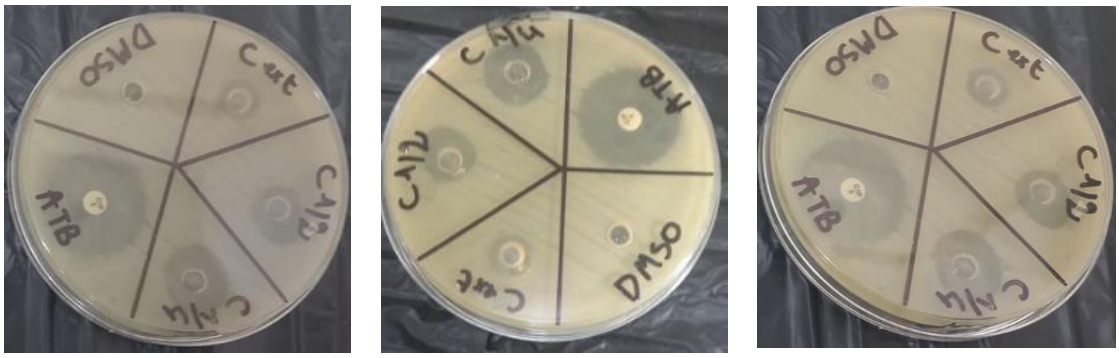
الشكل(V-17):يمثلتثبيط البكتيريا بالزيت الأساسي (B)

وصل قطر تثبيط الزيت النعناع الورقة الطويلة للبكتيريا (E .coli) 19ملمتربالتركيز 25% ولا يمكنا القول أن هذا هو التركيز الأدنى للتثبيط لأقل نمو للبكتيريا (CMI) .أما بالنسبة للبكتيريا (*Staph.aureus* *Kleb.pneumoniae*, فإن التركيز (CMI) هو 100% .

النعناع السنبلي :



الشكل(V-18):يمثل تغيرات تركيز زيت النعناع السنبلي بدلالة تغيرات التثبيط عمل البكتريا



Klebsiellapneumoniae *Staphylococcus aureus* *(Escherichia coli)*

الشكل(V-19)يمثل تثبيط البكتيريا بالزيت الأساسي (C)

بالعكس الزيت الأساسي للنعناع السنبلي الذي أثر علي قطر التثبيط للبكتيريا (*Kleb.pneumoniae*) بالتركيز تثبيط 25 % ولا يمكن أن نقول أن هذا هو التركيز الأدنى للتثبيط لأقل نمو للبكتيريا (CMI) لأننا ربما أذا خففنا يكون قطر التثبيط كبير.

أما التركيز الأدنى للتثبيط لأقل نمو للبكتيريا (CMI) للبكتيريا (*E .coli,Staph.aureus*) كأن 100%.

خاتمة عامة

الخاتمة:

ظهر مؤخرا اهتمام عالمي واسع لاستغلال النباتات العطرية و الطبية من أجل استخدام موادها العضوية أو زيوتها العطرية لصناعة الادوية الطبيعية، المنكهات الغذائية، صناعة العطور و صناعة مستحضرات التجميل. وفي هذا الايطار تمت هذه الدراسة لتصنيف وتثمين الزيوت الأساسية لعدة أنواع من النعناع المنتجة في منطقة وادي سوف منها تغزوت قمار أميه ونسه .

حيث كانت النتائج الدراسة كالتالي :

- ✓ فيما يخص الوصف المورفولوجي لعينات النعناع :

النعناع المنتج لمنطقة قمار كان النعناع الفلفلي أما النعناع المنتج في لمنطقة تغزوت كان النعناع الورقة الطويلة أما النعناع المنتج لمنطقة أميه و أنسة النعناع السنبلي.

- ✓ أما فيما يخص المردود الاستخلاص لزيوت الاساسية لعينات النعناع كان ضعيف حيث أكبر هم يصل 0.23 % .
- ✓ فيما يخص الخواص الفيزوكيميائية لزيوت الاساسية المستخلصة لعينات النعناع : تقريبا كانت جميع العينات موافق للمعايير (A.F.N.O.R).
- ✓ أما بنسبة لتحليل الكمي لكروماتوغرفيا الغازية (GC-FID) لزيوت الأساسية للعينات المدروسة (A,B,C) كانت نسبة المنثول و الذي كأن زمن تأخره 23.25 دقيقة كمرجع هي كتالي نسبة المنثول في العينة (A) . 34 % أما بنسبة العينة (B) 5% أما العينة (C) تقريبا تكون معدومة وهذا ما أكدته نتائج المطيافية ما تحت الحمراء.
- ✓ أما فيما يخص الاختبارات البيولوجية كانت كالتالي بالنسبة للنعناع الفلفلي كانت (IC_{50}) تقريبا 1178 ميكروغرام / ملل أما منطقة أميه وأنسة فكانت (IC_{50}) 421 ميكروغرام /ملل أما النعناع الورقة الطويلة المنتجة في تغزوت فكانت ذات تضاد للأكسدة كبير حيث وصلت (IC_{50}) تقريبا 71.6 ميكروغرام .
- ✓ أما في ما يخص مضادات البكتيريا حيث كان تأثير الزيوت الأساسية للأنواع الثلاثة المدروسة ضعيف على البكتيريا (*Staph.aureus*) أم بكتيريا (*E.Coli*) كان تأثير زيت النعناع المنتج بمنطقة قمار و نعناع المنتج بمنطقة تغزوت عليها أكبر من زيت النعناع السنبلي المنتج بمنطقة أميه و أنسة،بكتيريا (*kleb.pneumoniae*) كان تأثير زيت النعناع السنبلي المنتج بمنطقة أميه ونسة عليها أكبر من العينتين الزيت الآخرين.

التوصيات :

أما توصياتنا ننصح مؤسسة نبع الطبيعة :

- ✓ باستغلال النعناع حتى وصوله مرحلة الازهار.
- ✓ باستغلال النعناع المنتج بقمار الذي يعتبر نعناع الفلفلي الذي هو غني بمادة المنثول و ذو كفاءة تثبيط ضد البكتريا جيدة. اذا كانت دواعي استعمال منتوج سطحية.
- ✓ باستغلال النعناع المنتج بتغزوت الذي يعتبر نعناع الورقة الطويلة الذي هو يعتبرجيد مضاد لتأكسد . ذو كفاءة تثبيط ضد البكتريا جيدة. اذا كانت دواعي استعمال منتوج لتناوله.

[1]م.السيد هيكل و ع.عبد الله عبد الرزاق ،النباتات الطبية والعطرية :كيمياؤها ، إنتاجها ، فوائدها، مؤسسة العارف للطباعة و النشر، مصر،1993

[2]م.صالح سراج عي و ي. مُحَّد الحسن ،'تأثير استزراع النباتات الطبية البرية على خواصها الكيميائية و الحيوية ،جامعة الملك فيصل ،التقرير النهائي المقدم إلي عمادة البحث العلمي 2002

[3]عبادي عبد الرزاق،" Extraction, composition, propriétés anti oxydantes et l'activité biologique de l'huile essentielle de *Ruta graviolens L,Brocchia cinerea* collectée dans les régions saharienne" مذكرة لنيل شهادة الدكتوراه في الكيمياء العضوية التطبيقية ، جامعة قاصدي مرباح ورقلة ،الجزائر، 2019.

[4] عبد العليم بلو ،،دراسة مقارنة للصفات النوعية و الكمية لبعض أنواع النعناع المحلية، المجلة السورية للبحوث الزراعية، العدد 5، ص 40 الى 52، أكتوبر 2020

[5]غ. حجازي،ج.حسين الميسي ،ر.مُحَّدقاسم،علم العقاقير و النباتات الطبية، دار الثقافة و النشر و التوزيع، مصر ،2009، الطبعة.

[06]وكواك .ح،"تثمين الزيوت الأساسية ل: النعناع المائي (Menthacitrarta) الجرتيل (Thymus algeriensis) والعطرشة (Pelargoniumraveolens) المستخلصة من النباتات العطرية و الطبية في المناطق الجافة" .أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه علوم في الكيمياء، كلية العلوم العلوم الدقيقة جامعة الشهيد حمه لخضر-الوادي، الجزائر، 2020.

[07] بن عمر م العربي،"دراسة فيزيوكيميائية و بيولوجية للزيت الأساسي لبعض النباتات الطبية (Origammmajorana L-Ammudoucusleucotrichus-Menthapiperita-Cotulacinerea)".رسالة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه علوم في الكيمياء، كلية العلوم العلوم الدقيقة جامعة الشهيد حمه لخضر-الوادي، الجزائر، 2019.

[08] بابا عيسى ف.ترجمة : مُحَّد خير جمعة، موسوعة النباتات المفيدة، مطبعة دار عكرمة، سوريا، 2002، الطبعة الأولى.

[09] عبد الله – م- أبو الكباش ، الكيمياء التحليلية المفاهيم الأساسية في التحليل التقليدي والآلي ،العبيكان للنشر، البلد، 2012 ،الطبعة الأولى،.

[10]علوان س.و ، "المنتجات الطبيعية للنبات" .كلية الزراعة .قسم البستنة و هندسة الحدائق جامعة القادسية ، العراق 2008.

[11] سامي ك.م.أ.حيدرع.م ، "تأثير السكريات في انتاج المركبات الثانوية من الكالس المستحث من أوراق نبت المرمية Salviaofficinalis خارج الجسم الحي" .مجلة الانبار للعلوم الزراعية ،8 العدد (4) عدد خاص بالؤتمر2010.

[12] الحلو.ج ، علوم الأحياء الدقيقة "الأصول و العلاقة "دار أسامة للنشر ،الاردن،2009.

[13]العابد إ، "دراسة الفعالية المضاد للبكتيريا و المضادة للأكسدة لمستخلص القلويدات الخام لنبات الضمران Traganumnudatum"، مذكرة لنيل شهادة الماجستير في الكيمياء العضوية التطبيقية ، جامعة قاصدي مرباح ورقلة ،الجزائر، 2009.

[14]نبراس م.س.،هاديم.خ.، "تأثر المركبات التربينية المعزولة من أوراق و جذور نبات رق السوس Glycyrrhizaglabra في بعض وانب الأداء الحياتي لبعوض Culex pipiens L".جلة جامعة بابل / العلم الصرفة التطبيقية، العدد(1)2015.

[15] حوة إبراهيم، "دراسة الفعالية البيولوجية لبعض نباتات العائلة الشفوية والفعالية ضد الأكسدة" ،مذكرة الماجستير كيمياء عضوية وفيزيوكيمياء الجزيئات ،جامعة قاصدي مرباح ،ورقلة، الجزائر،2013.

[16] بوخبتي .ح، "النباتات الطبية المتداولة في المنطق الشمالية لولاية سطيف دراسة تشريحية لنوعين من جنس Menha و النشاطية ضد البكتيريا لزيوتها الأساسية"، مذكرة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم جامعة سطيف، الجزائر، 2013،.

[17] بن عمر.ل،"المساهمة في دراسة و تشخيص بعض أنواع العسل المنتجة في منطقتي بقوزة والجديدة الشمالية بولاية الوادي"،مذكرة لنيل شهادة ماستر اكاديمي في الكيمياء، كلية العلوم الدقيقة جامعة الوادي، الجزائر، 2018.

[18] م.ن.د.هلالي، ع.أ.عرفة مورفولوجيا النبات م.ص.الحديدي ،درا المريخ الملك العربي السعودية النشر ،1994

[19] ع.ع.عثماني،"دراسة الفعالية المضادة للبكتيريا لمختلف مستخلصات بعض النباتات الطبية في المناطق الشبه الجافة Cynodondactylon (L.)Pers و Juncusmaritimus Asch. &Buschen" مذكرة ترج لنيل شهادة الدكتوراه، كلية علوم لمادة جامع قاصدي مرباح ورقلة، الجزائر، 2017.

[20]م.علية ،ف.ز.الوصيف،" دراسة مقارنة لنبات الحاد (*Cornulacamonacantha.* Del, 1813) الناميف بثلاثة مناطق مختلفة من ولاية الوادي"، كلية العلوم الدقيقة جامعة الوادي، الجزائر، 2021.

[21]ي.سعيدة،ف.علية،"دراسة الفعالية البيولوجية لمستخلصات أوراق نبات التبغ"، كلية العلوم الدقيقة جامعة حمه الخضر الوادي، الجزائر، 2019.

[22]ساندي مُحَمَّد الفارس دوبا ،"دراسة الفعالية لزيت العطرية لأوراق نبات الغار على بعض أنواع البكتيريا الممرضة للإنسان"،لنيل شهادة الماجستير جامعة حلب 2019.

[23]المهندسة ديما أمين صبوره"تقييم استجابة بعض أنواع النعناع (*mentha*) للتسميد الحيوي في سورية وتوصيفها على المستوى الجزيئي"مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير في علوم الحاصيل الحقلية، جامعة دمشق ،سوري،2016.

[24]أشراق دركي،"المساهمة في دراسة تأثير العوامل المناخية و الترابية على الخصائص البيوكيميائية لنبات النعناع المائي " مذكرة لنيل شهادة ماستر اكاديمي، كلية العلوم الدقيقة جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي، الجزائر،2020،

[25] مُحَمَّد عياث ناصر الدين،"تعين التركيب الكيميائي للزيت العطري الأساسي في أوراق بات المليسة و تعين المحتوي الكلي للفينولات و الفلافونوئيدات من منقوع أوراقها "مذكرة لنيل شهاد الماجستير جامعة حلب ،سوري،2015 .

[26] Getahun, Z., Asres, K., Mazumder, A., & Bucar, F. (2008). Essential oil composition, antibacterial and antioxidant activities of Mentha aquatica growing in Ethiopia. *Ethiopian Pharmaceutical Journal*, *26*(1), 9-16.

[27] Pietta, P. (1998). Flavonoids in medicinal plants, in “Flavonoids in health and disease ‘. Edition (New York)

[28] Nishikimi, M., Rao, N. A., & Yagi, K. (1972). The occurrence of superoxide anion in the reaction of reduced phenazine methosulfate and molecular oxygen. *Biochemical and biophysical research communications*, *46*(2), 849-854. [29]Ayad, R. (2008). Recherche et détermination structurale des métabolites secondaires de l'espèce: Zygophyllum cornutum (Zygophyllaceae). Mémoire Présenté pour obtenir le diplôme de magister en Chimie Organique. Université Mentouri.

[30] Oswald, M. (2006). *Déterminisme génétique de la biosynthèse des terpénols aromatiques chez la vigne* (Doctoral dissertation, Strasbourg 1). [31] Benchikha, N., Djazi, F., & Lanez, T. (2008). Chemical composition and in vitro antimicrobial activity of essential oils of Mentha piperita. *Journal of Pharmacy and Chemistry*, *2*(1), 82-87.

[32] Gomes, D. S., da Costa, A., Pereira, A. M., Casal, M., & Machado, R. (2022). Biocomposites of silk-elastin and essential oil from mentha piperita display antibacterial activity. *ACS omega*, *7*(8), 6568-6578.

[33] Erenler, R., Telci, I., Elmastaş, M., Akşit, H., Gül, F., TÜFEKÇİ, A. R., ... & KAYIR, Ö. (2018). Quantification of flavonoids isolated from\textit {Mentha spicata} in selected clones of Turkish mint landraces. *Turkish Journal of Chemistry*, *42*(6), 1695-1705..

[34] Marjanović-Balaban, Ž. E. L. J. K. A., Stanojević, L. J. I. L. J. A. N. A., Kalaba, V. E. S. N. A., Stanojević, J. E. L. E. N. A., Cvetković, D. R. A. G. A. N., Cakić, M. I. L. O. R. A. D., & Gojković, V. E. S. N. A. (2018). Chemical composition and antibacterial activity of the essential oil of Menthae piperitae L. *Qual. Life*, *9*, 5-12..

[35] AFNOR (Association Française de Normalisation),. a Recueil de normes: les huiles essentielles. Échantillonnage et méthodes d'analyse. Tome 1. Paris: AFNOR 2000.

[36] Derwich, E., Benziane, Z., Boukir, A., & Benaabidate, L. (2009). GC-MS analysis of the leaf essential oil of Mentha rotundifolia, a traditional herbal medicine in Morocco. *Chem. Bul.“Politehnica” Univ. Timisoara*, *54*, 85-88.

الموقع الإنترنت :

[37](https://www.svt-tanguy-jean.com/uploads/1/2/0/4/120408978/tb-tp-5-4-biodiversite-angiospermes-etudiant2.pdf), تاريخ القتباس 2022/06/01

[38] https://www.marefa.org/%D9%85%D9%86%D8%AB%D9%88%D9%84/simplified تاريخ القتباس 2022/06/01

[39]https://ar.m.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D9%84%D9%81:Klebsiella_pneumoniae_Bacterium_%2813383411493%29.jpg تاريخ القتباس 2022/06/01

[40] https://www.cdc.gov/shigella/general-information.html تاريخ القتباس 2022/06/01

[41]https://pixnio.com/fr/science-fr/microscopie-images/staphylococcus-aureus-fr/eleve-grossissement-10000x-souche-staphylococcus-aureus-les-bacteries تاريخ القتباس 2022/06/01

[42]https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%B3%D9%84%D9%85%D9%88%D9%86%D9%8A%D9%84%D8%A7 تاريخ القتباس 2022/06/01

[43]https://pixnio.com/fr/science-fr/microscopie-images/escherichia-coli-fr/gramme-negatif-escherichia-coli-bacteries تاريخ القتباس 2022/06/01

[44] https://www.youtube.com/watch?v=xtUoT6yQyjE تاريخ القتباس 2022/06/01

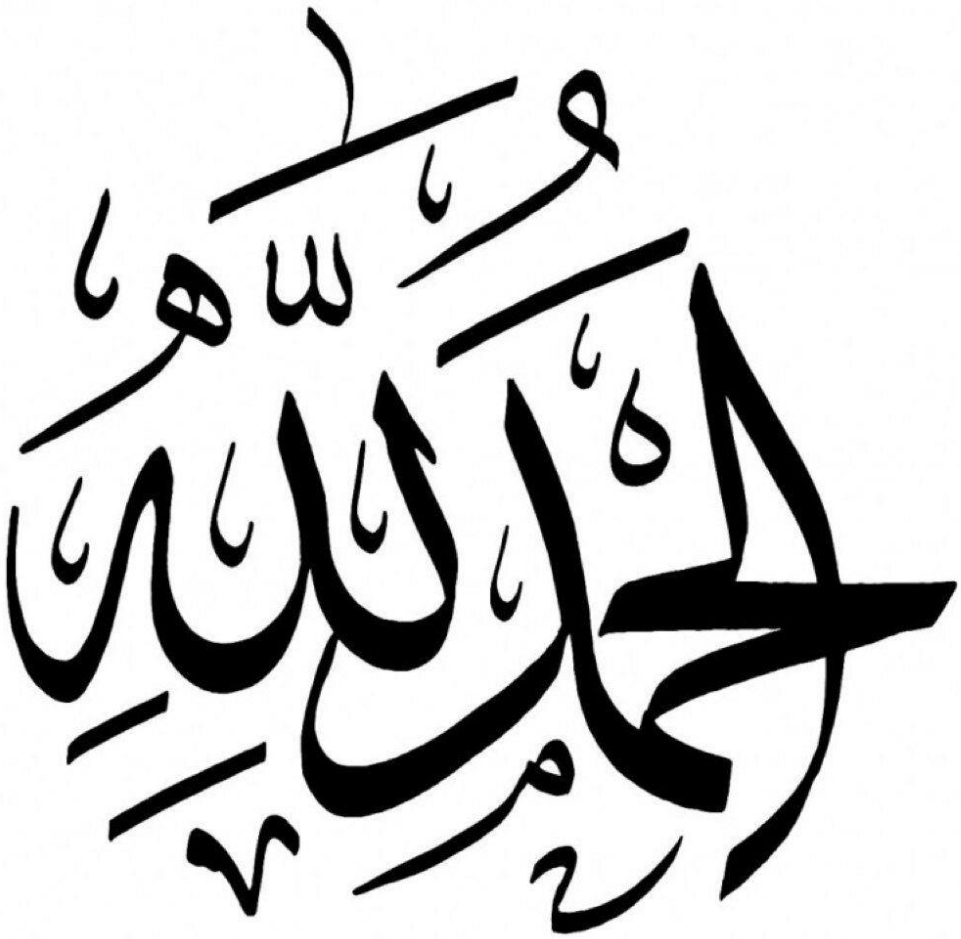
[45] https://www.youtube.com/watch?v=AipBc6yBOF4 تاريخ القتباس 2022/06/01

[46] https://fr.wikipedia.org/wiki/Mentha_spicata تاريخ القتباس 2022/06/01

[47] https://fr.wikipedia.org/wiki/Menthe_poivr%C3%A9e تاريخ القتباس 2022/06/01

[48] https://fr.wikipedia.org/wiki/Menthe_aquatique تاريخ القتباس 2022/06/01

[49] https://fr.wikipedia.org/wiki/Menthe_pouliot تاريخ القتباس 2022/06/01


الحمد لله