الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة الشهيد حمه لخضر-الوادي

Université Echahid Hamma Lakhdar –EL OUED

كلية التكنولوجيا

Faculté de Technologie

قسم هندسة الطرائق والبتروكيمياء

Département de génie de procédés et pétrochimie

مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي هندسة الطرائق

Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de Master en génie Chimie

تخصص : هندسة كيميائية

عنوان المذكرة :

دراسة الخصائص الفيزيوكيميائية لنبات شيحة الإبل (cotula cinerea)

(دراسة نظرية)

من إعداد الطلبة :

عبد القادر سبوعي

عبد الوهاب كساب

نور الدين سليماني

تحت اشراف :

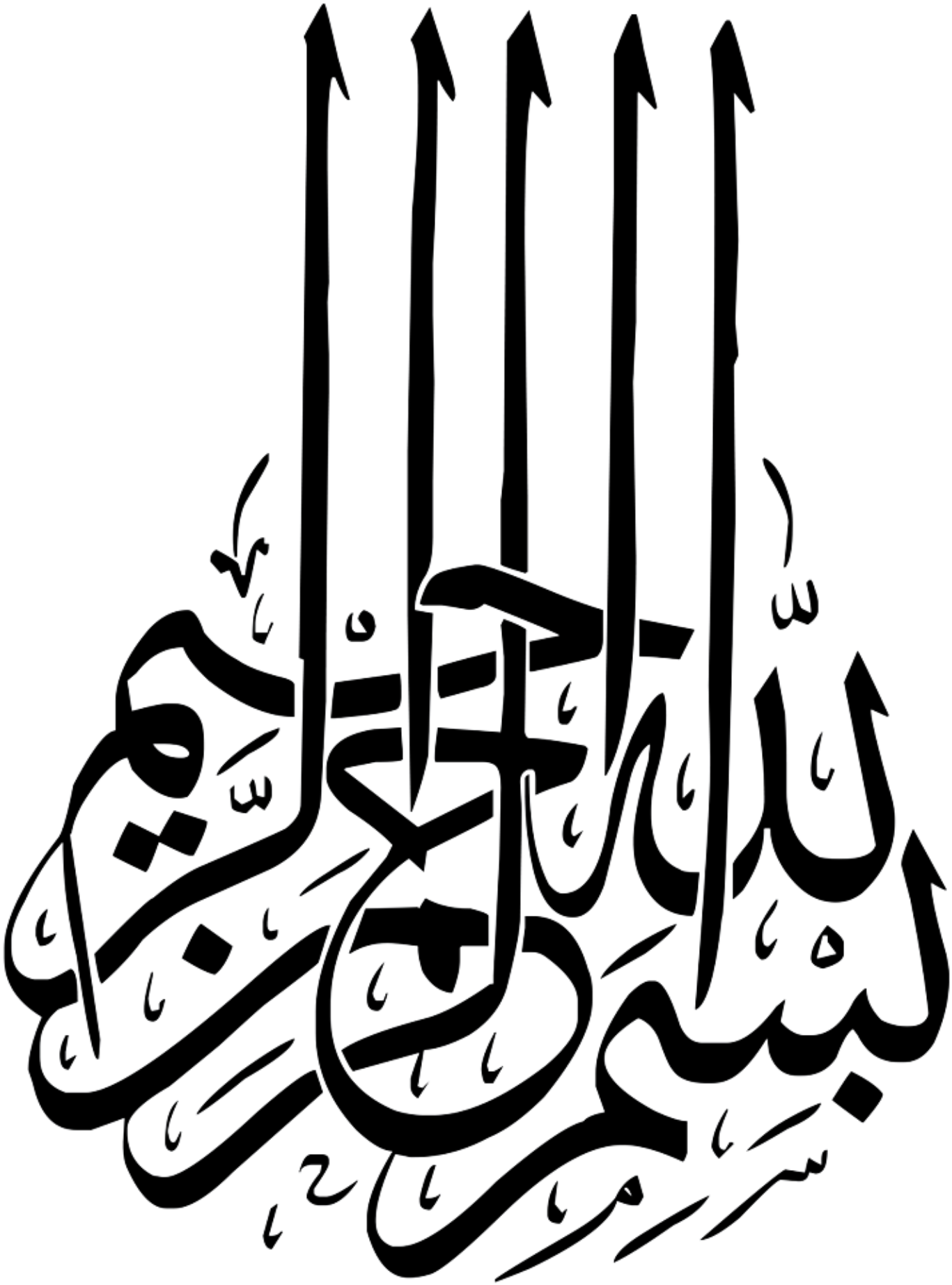
د. محمد العربي بن عمر

نوقشت يوم : 17 / 06 / 2021

من طرف لجنة المناقشة :

د. عبد الله رغيوة	استاذ بجامعة الوادي	ممتحنا
د. هادية همامي	استاذة بجامعة الوادي	مناقشا
د. محمد العربي بن عمر	استاذ بجامعة الوادي	مؤطرا

الموسم الجامعي : 2021/2020


بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وعرفان

الحمد لله على إنعامه والشكر له على توفيقه وامتنانه

نشكر الله العلي القدير فعليه توكلنا وبفضله وفقنا

عن أبي هريرة رضي الله عنه عن النبي صلى الله عليه وسلم قال:{ لا يشكر الله من لا يشكر

الناس} رواه الترمذي وصححه الألباني (1926)

نتقدم بالشكر الوافر والامتنان غير المنقطع للأستاذ المؤطر **د. محمد العربي بن عمر**

والاستاذين **حمزة وكواك** و **ياسين واسع** على إشرافهم وتوجيهاتهم طوال مراحل إنجاز هذا العمل.

و الشكر موصول للأساتذة أعضاء لجنة المناقشة

لتشريفهم هذا العمل بالإطلاع عليه وتصحيح أخطائه مشاركة منهم في تصويبه

ونتقدم بالشكر الى كل من ساهم في إنجاز هذا العمل

وعن عبد الله بن عمر قال، قال صلى الله عليه وسلم:{ من صنع إليكم معروفا فكافئوه فإن لم تجدوا ما

تكافئونه، فادعوا له حتى تروا أنكم قد كافأتموه } رواه أبو داوود(1672)

وصححه الألباني

جزاؤكم هو الدعاء لكم منا إن شاء الله تعالى.

إهداء

بسم الله الرحمن الرحيم (قل هل يستوي الذين يعلمون والذين لا يعلمون) ... بطاعتك إلهي لا يطيب الليل إلا بشكرك و لا يطيب النهار إلا بطاعتك ..و لا تطيب الآخرة إلا بعفوك إلى من بلغ الرسالة و أدى الأمانة ..و نصح الأمة ..إلى نبي الرحمة "محمد صلى الله عليه وسلم ".

إلى من حملت اسمه بكل افتخار ،إلى درعي الذي به احتميت و في الحياة به اقتديت ،إلى من احترقت شموعه ليضيء لنا درب النجاح ،ركيزة عمري ، **أبي** أطال الله في عمره .

إلى روح التي سهرت الليالي من أجل راحتي ،إلى أنبل و أعطف و أرق أم في الوجود ، **أمي الغالية** رحمها الله ، لنا لقاء في الجنة بإذن الله .

إلى روح **أخي** الطاهرة ، إلى من رحل و ترك في القلب غصة لم و لن يداويها الزمن و لو طال على ضفاف أنهار الجنة نلتقي بإذن الله .

إلى من يذكرهم القلب قبل القلم ، من قاسموني رغيف الخبز ، تحت السقف الواحد ، **إخوتي** و**أخواتي**، دمتم سندا لي في هذه الحياة.

إلى كل من يحمل لقب " **سبوعي** " و على رأسهم المقربين أعمامي .

إلى كل من يحمل لقب "**بكاكرة**" و أخص بالذكر منهم أخوالي و خالاتي ، عبقكم يذكرني بأغلى إنسانة عرفتها يوما " **أمي** ".

إلى أجمل من جمعني بهم القدر، الأصدقاء القدامى ، أصدقاء الدراسة و كل من ضمته كلمة الصداقة في خانتها ، أحبكم في الله .

إلى كل من لم يدركهم قلمي ، أقول لكم : بعدتم و لم يبعد عن القلب حبكم .

إلى كل من ساهم و ساعد في إنجاز هذا العمل من بعيد أو قريب ... بكم تطيب الحياة و بأمثالكم نفخر حقا، تشجيعكم يستحق أكثر من إهداء .

ففز بعلم و لا تطلب به بدلا فالناس موتى و أهل العلم أحياء

عبد القادر سبوعي

إهداء

الحمد لله الذي أنزل القرآن بعلمه، وأنشأ خلق الإنسان من تراب بيده، ثم كونه بكلمته، واصطفى رسوله إبراهيم عليه السلام بخُلّته، ونادى كليمه موسى صلوات الله عليه فقربه نجياً، وكلمه تكليماً، وأمر نبيه نوحاً عليه السلام بصنعة الفلك على عينه، وأخبرنا أن أنثى لا تحمل ولا تضع إلا بعلمه، وأشهد أن لا إله إلا الله إلهاً واحداً، فرداً صمداً، قاهراً قادراً، رؤوفاً رحيماً، لم يتخذ صاحبةً ولا ولداً، ولا شريكاً له في ملكه، العادل في قضائه، الحكيم في فعاله، القائم بين خلقه بالقسط، الممتن على المؤمنين بفضله، بذل لهم الإحسان، وزين في قلوبهم الإيمان، وكره إليه الكفر والفسوق والعصيان .. **"ربي"**

إلى من جرع الكأس فارغاً ليسقيني قطرة حب ، إلى من كلّت أنامله ليقدم لنا لحظة سعادة ، إلى من حصد الأشواك عن دربي ليمهد لي طريق العلم ، إلى القلب الكبير .. **"أبي"**

إلى من أرضعتني الحب والحنان ، إلى رمز الحب وبلسم الشفاء ، إلى القلب الناصع بالبياض ، إلى من كنت لها الأمل الذي راودها في حياتها فحلمت أن تراني في مثل هذا اليوم و تحققت .. **"أمي"**

إلى القلوب الطاهرة الرقيقة والنفوس البريئة إلى رياحين حياتي .. **"إخوتي و أخواتي"**

الآن تفتح الأشرعة وترفع المرساة لتنطلق السفينة في عرض بحر واسع مظلم هو بحر الحياة وفي هذه الظلمة لا يضيء إلا قنديل الذكريات ذكريات الأخوة البعيدة إلى الذين أحببتهم وأحبوني .. **"أصدقائي"**

إلي كل من أضاء بعلمه عقل غيره أو هدى بالجواب الصحيح حيرة سائليه فأظهر بسماحته تواضع العلماء وبرحابته سماحة العارفين .. "أساتذتي الكرام"

عبدالوهاب كساب

إهداء

الى من علموني الصبر والمثابرة...

امي العزيزة التي سهرت الليالي من اجلي ومن اجل بلوغي هذه المرحلة

و **ابي** الغالي الذي امسك بيدي وصور لي الحياة شجرة حب تحمل متاعب

هذا المشوار بصبر جميل.

الى **اخواني** الاعزاء

الى **اخواتي** العزيزات

الى كل الأهل والاصدقاء

الى من سقط قلمي سهوا عن ذكره اهدي هذا العمل المتواضع

نور الدين سليماني

الملخص

بهدف إثراء قائمة النباتات الطبية التي لها دورا هاما في المجال الصيدلاني في الجزائر ومعرفة وتثمين المركبات الفعالة والمنتجات الطبيعية النباتية، قمنا بدراسة فيزيوكميائية لنبات شيحة الابل او الشيحية (Cotula cinerea) .

وتناولنا في موضوعنا هذا عموميات حول النباتات الطبية العطرية والتي من أهم مكوناتها الزيوت الاساسية المستخدمة في علاج الأمراض كنظام طبي يهدف إلى المحافظة على صحة الإنسان .

ونظرا لما في نبات شيحة الابل من كمية معتبرة من الزيوت الاساسية تطرقنا في البحث عن عموميات حول الزيوت الاساسية وللحصول عليها عرّجنا إلى عدة طرائق لاستخلاصها وتحليلها. والعامل المتحكم الرئيسي في اختيار طريقة الاستخلاص هو ضمان الحصول على الزيوت الطيارة بحالتها الطبيعية دون حدوث أي خلل في صفاتها الكيميائية.

من خلال بحثنا في دراسات سابقة أجريت على نبتة شيحة الابل Cotula cinerea أظهرت النتائج احتوائها بشكل معتبر على الزيوت الاساسية و الفلافونويدات واحتوائها على مواد طبيعية منها المضادة للأكسدة والمضادة للبكتيريا وقدرتها على علاج الكثير من الأمراض وقدرتها ايضا على تثبيط التآكل لمختلف المعادن في أواسط مختلفة.

الكلمات المفتاحية : الشيحية (Cotula cinerae)، شيحة الابل ، مادة فعالة، فلافونويدات، مضادة للبكتيريا، مضاد للأكسدة ، تثبيط التآكل ، زيوت الأساسية، زيوت الطيارة

Résumée

Afin d'enrichir la liste des plantes médicinales qui ont un rôle important dans le domaine pharmaceutique en Algérie, et de connaître et valoriser les composés actifs et produits végétaux naturels, nous avons mené une étude physico-chimique de la plante Cotula cinerea.

Dans notre sujet, nous avons traité des généralités sur les plantes médicinales aromatiques, dont l'un des composants les plus importants sont les huiles essentielles utilisées dans le traitement des maladies en tant que système médical visant à préserver la santé humaine.

Au vu de la quantité importante d'huiles essentielles contenues dans la plante Cotula cinerea, nous avons recherché des généralités sur les huiles essentielles, et pour les obtenir, nous nous sommes référés à plusieurs méthodes d'extraction et d'analyse. Le principal facteur de contrôle dans le choix de la méthode d'extraction est de s'assurer que les huiles volatiles sont obtenues dans un état normal sans aucun défaut dans leurs propriétés chimiques.

Grâce à nos recherches dans des études précédentes menées sur la plante Cotula cinerea, les résultats ont montré qu'elle contient des huiles essentielles et des flavonoïdes remarquablement et contient des substances actives, notamment antioxydantes et antibactériennes, et sa capacité à traiter de nombreuses maladies et sa capacité à inhiber la corrosion des divers métaux dans différents milieux.

Mots clés : Cannelle (Cotula cinerae), substances actives, flavonoïdes, antibactérien, antioxydantes, inhibiteur de corrosion, huiles essentielles, huiles volatiles.

فهرس المحتويات

شكر وعرفان I

إهداء..... II

الملخص..... V

Résumée..... VI

فهرس المحتويات..... VII

قائمة الاختصارات والرموز..... VII

فهرس الجداول..... VII

فهرس الاشكال والصور..... VII

المقدمة..... 1

مراجع المقدمة 3

الفصل الأول : عموميات حول النباتات الطبية والعطرية

I .1 . مقدمة..... 4

I .2 . تعريف النباتات الطبية..... 4

I .3 . مكونات النباتات الطبية والعطرية..... 6

I .1.3 . القلويدات..... 6

I .2.3 . الجليكوسيدات 9

I .3.3 . الدباغ (التانينات)..... 12

I .4.3 .المواد المرة 13

I .5.3 . الزيوت الطيارة 14

I .4.1.التصنيفات المختلفة للنباتات الطبية والعطرية 16

I .1.4.1. التصنيف المورفولوجي 16

I .1.1.4.1. _نباتات تستعمل بأكملها 17

I .2.1.4.1. نباتات تستعمل أوراقها 17

I .3.1.4.1. نباتات تستعمل نوارتها أو أزهارها 17

I .4.1.4.1. نباتات تستعمل ثمارها 18

I .5.1.4.1. نباتات تستعمل بذورها 18

I .6.1.4.1. نباتات يستعمل قلفها.....18

I .7.1.4.1. نباتات تستعمل أجزاؤها الأرضية 18

I .2.4.1. التصنيف الفسيولوجي أو العلاجي.....18

I .2.4.1. 1. نباتات مسهلة أو ملينة 18

I .2.4.1. 2 . نباتات مسكنة أو مخدرة 18

I .2.4.1. 3. نباتات مانعة لتهتك الأوعية الدموية الشعرية 18

I .2.4.1. 4. نباتات منشطة للقلب 18

I .2.4.1. 5. نباتات مسببة للاحمرارت الموضعية 18

I .3.4.1. التصنيف التجاري.....18

I .3.4.1. 1. نباتات طبية 19

I .3.4.1. 2. نباتات التوابل والبهارات ومكسبات الطعم والنكهة والمكونات الطبيعية.....19

I .3.4.1. 3. نباتات عطرية 19

I .3.4.1. 4. نباتات مقاومة للحشرات 19

I .3.4.1. 5. نباتات تستخدم فى صنع المشروبات 19

I .4.4.1. التصنيف الكيمياوي للنباتات.....19

I .4.4.1. 1. نباتات تحتوي على زيوت عطرية طيارة.....20

I .4.4.1. 2. نباتات تحتوي على جليكوسيدات.....20

I .4.4.1. 3.نباتات تحتوي على تانينات.....20

I .4.4.1. 4.نباتات تحتوي على راتنجات.....20

I .4.4.1. 5. نباتات تحتوي على مواد صابونية.....20

I .4.4.1. 6. نباتات تحتوي على الكربوهيدرات.....20

مراجع الفصل الاول.....21

الفصل الثاني : عموميات حول الزيوت الاساسية

II . 1 . مقدمة.....23

II . 2. تعريف الزيوت الأساسية..... 23

II . 3. مواقع تمركز الزيوت الأساسية.....24

II . 4. الخواص الفيزيائية للزيوت الأساسية.....25

II . 1.4 . اللون 26

II . 2.4 . الرائحة 26

II . 3.4 . التطاير.....26

II . 4.4 . الذوبان 27

II . 5.4 . الكثافة النوعية.....28

II . 6.4 . الدوران الضوئي 28

II . 4. 7. معامل الإنكسار الضوئي.....29

II . 5 . الفرق بين الزيوت الأساسية والزيوت الثابتة.....29

II . 6 . حفظ وتخزين الزيوت الأساسية.....30

II . 6 .1. العوامل الطبيعية..... 31

II . 6 .2. العوامل البيولوجية.....33

II . 7 . تركيب الزيوت الأساسية.....33

II . 8 . فوائد واستعمالات الزيوت الأساسية 36

مراجع الفصل الثاني.....37

الفصل الثالث : طرائق استخلاص وتحليل الزيوت الأساسية .

III.1. طرائق الإستخلاص.....39

III.1.1. مقدمة 41

III. 2.1. الإستخلاص بالتقطير..... 42

III. 1.2.1. التقطير المائي.....42

III. 2.2.1. التقطير بالبخار..... 43

III. 3.2.1. التقطير المائي بواسطة أمواج الميكرو أوند.....43

III. 3.1 . الإستخلاص تحت التبريد و الضغط العالي.....45

III.4.1.الاستخلاص بالمذيبات العضوية.....45

III.5.1.الاستخلاص بواسطة غاز ثاني أوكسيد الكربون السائل الغازي.....46

III.6.1. الاستخلاص بالنقع..... 46

III.2. طرائق التحليل.....47

III.1.2. مقدمة..... 47

III. 2.2. الكروماتوغرافيا الغازية 49

III. 3.2. الكروماتوغرافيا الغازية المرتبطة بمطيافية الكتلة..... 51

III. 4.2. الترابط الكروماتوغرافي CPG /IRFT و CPG /IRFT/SM 52

III.5.2. الترابط الكروماتوغرافي HPLC / SM و HPLC /CPG/SM 52

مراجع الفصل الثالث.....53

الفصل الرابع : المادة النباتية و الأعمال الخاصة بجنس Cotula

IV .1 . جنس Cotula.....56

IV. 2. التعريف بنبتة Cotula cinerea 56

IV.3 .التصنيف النباتي لـ Cotula cinerea.....57

IV.4.الوصف النباتي لـ Cotula cinerea 58

IV.5.الانتشار الجغرافي لـ Cotula cinerea 59

IV.6.الاستعمالات الاقتصادية والطبية لـ Cotula cinerea 61

IV.7.المسح الكيمائي لجنس Cotula 61

IV.8.فلافونويدات جنس Cotula..... 62

IV.9.الزيوت الأساسية لجنس Cotula 64

IV.10.المسح البيولوجي لنبات Cotula 66

مراجع الفصل الرابع..... 71

الخاتمة العامة..... 73

قائمة الرموز والاختصارات

pH : درجة الحموضة او القوة الهيدروجينية.

UV : الأشعة فوق البنفسجية

MWHD : تقنية التقطير المائي بمساعدة الميكروأوند.

MAP: استخلاص بأمواج منتشرة تحت ضغط جوي ..

PMAE: استخلاص بأمواج منتشرة تحت ضغط .

FMAE: استخلاص بأمواج موضوعة تحت ضغط جوي .

EMHD: استخلاص بالتقطير المائي بواسطة الميكرو أوند تحت الفراغ .

ESAM : استخلاص بمذيب لمساعدة الميكرو أوند.

CPG : الكروماتوغرافيا الغازية.

HPLC : الكروماتوغرافيا السائلة عالية الجودة.

CCM : كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة.

SM : مطيافية الكتلة .

IR : مطيافية الأشعة تحت الحمراء.

IRTF : التحليل الطيفي لمطيافية الاشعة تحت الحمراء.

RMN :الرنين المغناطيسي النووي .

ATP : أدينوزين ثلاثي الفوسفات.

Z : عدد ذرات الكربون للمركب المدروس.

$t_{R(s)}$: زمن الاحتفاظ للمركب المدروس.

$t_{R(z)}$: زمن الاحتفاظ للألكان الذي له Z ذرة كربون.

$t_{R(z+n)}$: زمن الاحتفاظ لألكان الذي له Z+n ذرة كربون.

n : الفرق في عدد ذرات الكربون بين الألكانين .

ICN : التأين الكيميائي السالب.

ICP : التأين الكيميائي الموجب.

IE : التأين بالصدمة أو التأثير الإلكتروني.

EIS : التحليل الطيفي للمقاومة الكهروكيميائية .

βc ,βa : هي عبارة عن الميل الكاثودي و الأنودي للناقل

I_{corr} : تيار التآكل.

η : التغير في الجهد الكهربائي الناتج عن تأثير استقطاب التركيز

قائمة الجداول

الجدول I –1 : تقسيم الجليكوسيدات..... 12

الجدول II –1 : الفروق ما بين الزيوت الأساسية و الزيوت الثابتة.....28

الجدول II –2 : أنواع التربينات.....35

الجدول II –3: استعمالات الزيوت الأساسية.....36

الجدول III–1: عيوب و مزايا التقطير المائي.....40

الجدول IV–1: التصنيف النباتي لـ Cotula cinerea 57

الجدول IV–2 : **المواد الفعالة لنبات** Cotula cinerea.....62

الجدول IV–3 : فلافونيدات جنس Cotula.....65

الجدول IV–4 : الزيوت الأساسية لجنس Cotula.....63

الجدول IV–5 : الفعالية السمية لنبات Cotula cinerea 67

الجدول IV–6: التركيز الأدنى المثبط (CMI) بـ (µg/ml) لمستخلص Cotula cinerea.....67

الجدول IV–7 : السلوك المضاد للتأكل لمستخلص Cotula cinerea على الفولاذ الطري X52 في 20 ٪ H_2SO_4 70

قائمة الأشكال

الشكل I -1: منحنى بياني لعدد المنشورات لزيوت الاساسية بدلالة السنة scienceDirect....ش16

الشكل II -1: وحدة الايزوبرن.....32

الشكل II -2:المونوتربينات احادية الحلقة.....33

الشكل II -3:المونوتربينات ثنائية الحلقة.....33

الشكل III-1 : رسم تخطيطي يوضح عملية الاستخلاص بالنقع..... 44

الشكل III-2: طرائق التحليل للخلائط المركبة.....46

الشكل IV-1:الصورة الفوتوغرافية لـ cotula cinerea.....56

الشكل IV-2:شكل تخطيطي cotula cinerea.....57

الشكل IV-3:الانتشار الجغرافي لنبات cotula cinerea في شمال افريقيا.....58

الشكل IV-4:الانتشار الجغرافي لنبات cotula cinerea بالجزائر.....58

الشكل IV-5: منحنيات الاستقطاب الاجمالي المستخلص من نبتة cotula cinerea 67

مقدمــة عامــة

مقدمة عامة

طب الأعشاب طريقة قديمة لعلاج الأمراض التي تصيب الإنسان، تعود هذه الطريقة في المعالجة إلى أزمنة بعيدة ضاربة في القدم، وربما صاحبت تاريخ الإنسان منذ بداية وجوده على الأرض، وكان الإنسان يهتدي في كشف الخواص العلاجية للأعشاب بالصدفة أحيانا، وبالتجربة التي لا تخلوا من المخاطر في أحيان أخرى.

فلطالما اعتبرت النباتات الطبية مصدرا أساسيا لصحة الإنسان، ولا تزال العديد من الثقافات التقليدية تثمن الوصفات الطبية النباتية وأهميتها الوقائية والعلاجية ومنافعها الأخرى.

يتقدم علم التداوي بالأعشاب بمفهومه الحديث تقدما كبيرا في مختلف أرجاء العالم ويزداد الاهتمام بدراسة النباتات الطبية في مجال البحث الصيدلاني نظرا لخصائصها العلاجية وكلفتها المنخفضة وسهولة الحصول عليها، وحاليا يتم استخدام حوالي 250.000 نوع من النباتات الطبية [1] في مجال الصناعات الدوائية .

لهذا الغرض تعكف شركات الأدوية منذ سنوات قليلة في البحث عن المواد الطبيعية والمركبات الفعالة المستخرجة من النباتات وتسعى لتحديد مكوناتها وبُناها الجزيئية وقياس فعالياتها بغرض تصنيع أدوية وعقاقير جديدة منها، ومن هذه المركبات هي المركبات الفينولية والتي تستخدم على نطاق واسع في العلاج كمضادات الأكسدة لمكافحة خطر الأنواع الأوكسجينية النشطة التي تنتج داخل الجسم خلال الميتابوليزم العادي أو عند التعرض للإصابة، والتي تعتبر مصدر للعديد من الأمراض المزمنة والفتاكة، كالسرطان، امراض القلب و الأوعية الدموية[2].

لقد جاءت توصيات المؤتمرات الطبية والصيدلانية المنعقدة في السنوات الأخيرة لتنادي بضرورة الحد من تناول هذه العقاقير المصنعة التي ثبت أن استخدامها يسبب آثارًا جانبية ضارة ، وأوصت بالعودة

إلى النباتات الطبية والاهتمام بها بصفتها مصدر آمنا لصناعة الأدوية ، وجعلها في خدمة الصحة بطريقة علمية [3] وذلك بتطبيق اسس علمية ثابتة ، اين تلعب الكيمياء الخضراء دورا حيويا في استخلاص المواد أو العناصر الفعالة من النبتة وهذا باستعمال طرق كيميائية ، تحليلية وفيزيولوجية مختلفة ثم يأتي الدور الكيميائي والصيدلاني لإجراء التجارب الفزيوكيميائية .[4]

تنطلق دراستنا من هذا الهدف وهو إثراء قائمة النباتات الطبية في الجزائر ومعرفة وتثمين المركبات الفعالة والنشطة كيميائيا لإمكانية استخدامها في صناعة الأدوية، ولتحقيق هذا الهدف ارتأينا إلى أن توجه دراستنا نحو نبات محلي كانت الدراسات حوله قليلة جدا وهو نبات شيحة الإبل (cotula cinerea)

وذلك من خلال مراجعة دراسات سابقة حول هذه النبتة وقد قسمت المذكرة إلى أربعة فصول :

- **الفصل الأول** : عموميات حول النباتات الطبية والعطرية.
- **الفصل الثاني:** عموميات حول الزيوت الأساسية.
- **الفصل الثالث** : طرائق استخلاص وتحليل الزيوت الاساسية .
- **الفصل الرابع** : المادة النباتية و الأعمال الخاصة بجنس Cotula

مراجع المـقدمة

المراجع والمصادر باللغة العربية :

[3] ع. شريطي ، ك سكوم ، مجلة الارشاد ، نوفمبر 1995 ،25، الصفحة 19.

[4] د. محسن الحاج ، طب الاعشاب تراث وعلم ، 2002، دار صبح للطباعة والنشر والتوزيع .

المراجع والمصادر باللغة الأجنبية :

[1] **J. Iqbal*et al***., 'Plant-derived anticancer agents: A green anticancer approach', *Asian Pac.J. Trop. Biomed.*, vol. 7, no. 12, pp. 1129–1150, Dec. 2017.

[2] **Kaliora A.C. et al.,** 2006**; Jalil E. C. et al.,** 2003**; Modovan L. et al., 2006**

.

الفصـل الأول

عموميات حول النباتات الطبية والعطرية

I . عموميات حول النباتات الطبية والعطرية:

I .1 . مقدمة :

من عظيم نعم الله على البشرية أن حباها بطبيعة تزهو بألوان شتى من النباتات و الزروع ، فجعل فيها الجمال والفائدة وأبدع الخالق في خلقها وقد ذكر ذلك في كتاب الله عز وجل في أكثر من موضع ، ومنذ وجود الانسان على سطح الأرض عرف أسلوب العلاج بالنباتات والأعشاب الطبية والطبيعية بالفطرة والتجارب الذاتية، وقديما كانت جميع الأمراض والآلام تعالج بالأعشاب.

ومع مرور الأيام وتطور الحضارات ظهرت الأدوية المصنعة كيميائيا لتنافس الأعشاب [2] ، وبفضل التقدم العملي والتكنولوجي السريع استطاع الإنسان تدريجيا الاستغناء عن الأعشاب في العلاج واستبدالها بالأدوية والعقاقير الكيميائية ، ورغما عن ذلك فإنه في الوقت الحاضر استطاعت الأعشاب جذب الأنظار من جديد لتصبح مثار الحديث بين العلماء والأطباء والمرضى على السواء ما بين التأييد والرفض [1]

I .2 . تعريف النباتات الطبية :

النبات الطبي هو النبات الذي يحتوي في عضو أو أكثر من أعضائه المختلفة أو تحوراتها على مادة كيميائية واحدة أو أكثر بصرف النظر عن الطبيعة الكيميائية لهذه المادة أو تلك بتركيز منخفض أو مرتفع و لها القدرة الفسيولوجية على معالجة مرض إذا ما أعطيت للمريض إما في صورتها النقية بعد استخلاصها من المادة النباتية أو إذا تم استخدامها وهي مازالت في صورتها الطبيعية على هيئة عشب نباتي طازج أو مجفف أو مستخلص جزئيا [3].

و النبات الطبي هو كل شيء من أصل نباتي ويستعمل طبيا فهو نبات طبي، وطبقا لهذا التعريف فنجد أنه يضم معظم المملكة النباتية ولا يستثنى من ذلك أكثر النباتات رقيا إلى أدناها وأبسطها تركيبا وتطورا [3].

النباتات الطبية لها القدرة على إنتاج نوع أو عدة انواع من المواد الفعالة، وهذا لا يعني أن كل ما تنتجه النبتة هي مواد فعالة، بل هناك مواد غير فعالة وليس لها تأثير طبي [4].

مثل :السيليلوز ومعظم مكونات خلايا النبات.

لكن هذه الأخيرة (Pharmacopia) إذا عين نبات على أنه نبات طبي، فإنه يدرج ضمن الدساتير الدوائية يمكن أن تضمن نباتات ليست طبية إلا أنها مستعملة في الصيدلية [4].

أما النبات العطري فيمكن أن يعرف على أنه النبات الذي يحتوي في عضو أو أكثر من أعضائه

النباتية أو تحوراتها على زيوت عطرية طيارة سواء أكانت في ذات صورتها الحرة أو في صور أخرى تتحول أو تتحلل مائيا إلى زيوت أساسية طيارة ذات عبير مقبول، يمكن استخلاصها بالطرق المتعارف عليها، وتستخدم في المجالات العطرية المتعددة. ليس هناك حدود فاصلة يمكن استخدامها للتفرقة بين كل من النباتات الطبية والعطرية فبعض الزيوت الأساسية لها استعمالات طبية مثل القرفة كما أن بعض النباتات والتي تصنف على أنها من النباتات العطرية تحتوي على مواد كيميائية طبية بالإضافة للزيوت الأساسية ، كما هو الحال في نبات الورد [3].

يمكن إدراج نبات ما ضمن قائمة النباتات الطبية من خلال شيوع استخدامه في مجال الطب الشعبي أو ما يعرف بالوصفات الشعبية ، أو إذا أمكن فصل بعض مكوناته الطبيعية منه والتي ليس لها أثر

علاجي وهي على صورتها المفصولة، إلا أنه يمكن استخدامها كمواد أولية في تحضير المواد الطبية [3].

I .3 . مكونات النباتات الطبية والعطرية :

تتكون المواد الفعالة للنباتات الطبية من مجموعات كيميائية معروفة كالقلويدات والجليكوسيدات كما يمكن أن تكون عبارة عن مزيج معقد من مركبات عضوية مشتقة، مثال ذلك الزيوت الطيارة والراتنجات والبلاسم وفيما يلي أهم المكونات الفعالة للنباتات الطبية والتي تتمتع بخواص فسيولوجية وفارماكولوجية أكيدة والتي تكون مسؤولة عن استخدام العقار في المعالجة الدوائية:

I .1.3 . القلويدات :

I .1.1.3.تعريف القلويدات :

أقترح مصطلح قلويد لأول مرة سنة 1818 م من طرف الباحث Meisser [5] ، تعتبر القلويدات أحد أهم المنتجات الطبيعية التي ينتجها النبات الطبي [6] القلويدات هي قواعد أزوتية معقدة التركيب ذات أصل نباتي، تحتوي على عنصر النيتروجين كعنصر أساسي مما يعطي الصفات القلوية لها [7] ، معظم القلويدات يحتوي التركيب البنائي لها على مجموعات فعالة بها ذرة الأوكسجين مثل المجموعة الهيدروكسيلية أو المجموعة الكيتونية، كما يحوي الكثير منها في البنية التركيبية على حلقة غير متجانسة أو أكثر.[8]

قد يحتوي النبات أكثر من 100 من القلويدات المختلفة، إلا أن تركيزها لا يتجاوز 10 ٪ من الوزن الجاف لنبات.[7]

I .2.1.3.تواجد وتوزيع القلويدات :

لقد كان المصدر الرئيسي للقلويدات في الماضي من النباتات الزهرية [9] ، إلا أنه في الوقت الحاضر قد تم عزل الكثير من هذه المركبات من مصادر مختلفة مثل: الحشرات، الكائنات البحرية الدقيقة، والنباتات الدنيا، هذا ولا يزال عدد القلويدات التي تم استخلاصها من النباتات الزهرية يفوق عدد القلويدات التي تم استخلاصها من المصادر الأخرى، وتوجد القلويدات بكثرة عند مغلفات البذور وخاصة عند ثنائيات الفلقة مقارنة بأحاديات الفلقة.

وتتوزع القلويدات في ثنائيات الفلقة في الفصائل التالية:

الفصيلة الخشخاشية Papaveraceae ، الفصيلة الباذنجانية Solanaceae ، الفصيلة المركبة Asteraceae ، الفصيلة الدفلية Apocynaceae ، الفصيلة الشفوية Lamiaceae ، الفصيلة البقلية Fabaceae ، الفصيلة الزنبقية Lilaceae .[8]

I .3.1.3. تصنيف القلويدات:

توجد العديد من التصنيفات للقلويدات تبعا لمصادرها وتأثيراتها وكذلك للأحماض الأمينية المخلقة منها [9]، وقد تلجأ بعض المصادر إلى تصنيف القلويدات وفقا للفصائل النباتية المستخلصة منها، ولكن تزايد اكتشاف المئات من هذه المركبات في الوقت الحاضر حال دون استخدام مثل هذا التقسيم. وهناك تصنيف جامع إلى حد ما للأنواع المختلفة من القلويدات [8] وتنقسم إلى ثلاثة أقسام رئيسة هي: القلويدات الأولية، القلويدات الحقيقة، و القلويدات الكاذبة .[10]

I .4.1.3. خصائص القلويدات:

معظم القلويدات صلبة متبلورة، ماعدا القلويدات التي لا تحتوي على عنصر الأوكسجين فإنها سائلة

مثل النيكوتين Nicotine [6] ، و معظمها عديمة اللون مثل Coniine والقليل منها ملون مثل Berberine لونه أصفر و Magnophlorine ذو اللون البرتقالي ومرة الطعم مثل Ephedrine [9].

القلويدات مركبات قاعدية تعطي أملاح مع الأحماض وذوبانيتها في مختلف المذيبات تتغير بدلالة pH وحسب الحالة القاعدية والملحية، في الحالة القاعدية تذوب في المذيبات العضوية اللاقطبية (الإيثر و الكلوروفورم) وفي المذيبات العضوية القطبية (الكحولات) ولا تذوب في الماء، أما في الحالة الملحية لا تذوب في المذيبات العضوية اللاقطبية وتذوب في المذيبات العضوية القطبية و تذوب في الماء [11] تتميز القلويدات بالسمية Toxicity العالية لشدة أنشطتها البيولوجية و قوة فعاليتها الفيسيولوجية [9].

I .5.1.3. دور القلويدات وفائدتها بالنسبة للنبات:

القلويدات النباتية تلعب دورا بيولوجيا و فيسيولوجيا هاما خلال فترات دورة الحياة النباتية، متمثلا في الفعالية الحيوية كمنظمات للنمو [9]، وتعتبر كمواد مخزنة للنتروجين ولمواد أخرى التي يحتاجها النبات خلال مراحل النمو، كما تلعب دورا دفاعيا للنبات لما تحتويه من مواد سامة بحيث تقيه من الحشرات وآكلات الأعشاب والكائنات الحية الدقيقة. وعلاوة على ذلك القلويدات تحمي النباتات من التلف الذي تسببها الأشعة فوق البنفسجية UV [7].

I .6.1.3. دور القلويدات و فائدتها العلاجية:

إن التأثير الطبي للقلويدات يختلف حسب نوع القلويدات فمثلا المورفين Morphine و الكودايين Codaine قلويدان مسكنان ومخدران، والكافيين Caffeine يعتبر منبها و مزيل التعب، و بابافيرين Papaverine مخفف للآلام، و الفلفلين Piperine يعتبر مقو للمعدة، و كولشيسين Colchicine

يستعمل لعالج الروماتيزم وعرق النسا [5]، و الإفدرين Ephedrine يسبب ارتفاع ضغط الدم، ويستعمل قلويد الأتروبين Atropine في جراحة العيون حيث يعمل على توسعة حدقة العين [11].

I .2.3 . الجليكوسيدات :

I .1.2.3. تعريف الجليكوسيدات :

هي مركبات عضوية عند تحللها مائياً بواسطة الأحماض أو القلويدات أو الأنزيمات تعطي ضمن نواتجها جزء سكري يسمى Glycon وجزء غير سكري يسمى Aglycon.

Glycon قد يكون سكريات بسيطة Simple saccharides أو سكريات ثنائية Disaccharides أو سكريات متعددة Polysaccharides وغالباً يكون سكر Glucose وتتلخص وظيفة هذا الجزء في المركبات الجليكوسيدية على حمل أو نقل الجزء غير السكري لذلك تعود للسكر خصائص الحركية الدوائية action cinétique. [12]

Aglycon هو الجزء الفعال في جزيئة الجليكوسيد الذي قد يكون مجموعة كحولية groupe d'alcool أو مجموعة ألديهدية groupe d'aldéhyde أو مجموعة اسيتون groupe d'acétone أو مجموعة استر groupe d'ester لذلك يعود لها تأثيرات الدواء العلاجي والفسيولوجي .

I .2.2.3. توزيع الجليكوسيدات في النبات :

توجد الجليكوسيدات بالعصير الخلوي لجميع الأعضاء النباتية الهوائية والأرضية كما لا يوجد في النبات مكان خاص لتصنيعها دون غيره وليس لها إرتباط بعضو معين دون أخر ولا يدل وجودها في عضو معين أنه قد تم تصنيعه بهذا العضو أو ربما صنع فيه أو في عضو أخر وانتقل إليه وبذلك تختلف الجليكوسيدات من عضو لآخر ومن نبات لآخر ومن مكان لأخر ومن منطقة لأخرى.[12]

I .3.2.3. الصفات العامة :

1 . الجليكوسيدات مواد صلبة متبلورة غير متطايرة وقد تكون غير متبلورة أحياناً.

2 . مواد عديمة اللون مرة المذاق غالباً وقد تكون حلوة مثل Populin المستخرج من نبات القوغ.

3 . لا تستطيع إختزال محلول فهلنج إلا بعد تحللها مائياً.

4 . تذوب بالماء والكحول المخفف عدا الجليكوسيدات الراتنجية.

5 . الجليكوسيدات الموجودة بالنبات جميعها على هيئة Beta بينما الجليكوسيدات الأخرى توجد على هيئة Beta و Alpha إعتماداً على إرتباط الجزيء السكري.

6 . تتحلل مائياً بواسطة الأنزيمات الموجودة بنفس النبات ولكن بخلايا أخرى غير التي تحتوي على الجليكوسيدات.

I .4.2.3.الأستعمالات الطبية [12] :

1 . علاج أمراض القلب Cardio Tonic مثل مركب Digitoxin المستخلص من نبات الدجتالس أو كفوف الثعلب.

2 . مواد ملينة Laxative مثل مركب Aloin المستخلص من نبات صبير الألوي.

3 . مسكنة للآلام Sedative مثل مركب Sallicin المستخلص من نبات الصفصاف.

4 . مخدر موضعي مثل مركب Sinigrin المستخلص من نبات الجرجير.

5 . مانع لتشقق الشعيرات الدموية وموقف للنزيف مثل مركب Hesperidin المستخلص من قشور الحمضيات.

6 . علاج للمسالك البولية وتفتيت الحصى مثل مركب Vesnagin المستخلص من نبات الخلة البلدي.

I .5.2.3.فوائد الجليكوسيدات للنبات:

1 . وجود الجليكوسيدات في البذور يعد كمخزون للطاقة إذ توفر الجليكوسيدات الطاقة اللازمة للبذور والبادرات وتنظم تزويدها بالمواد اللازمة لعملية البناء.

2 . مخزن لبعض المواد الضارة إذ تخزن على هيئة جليكوسيدات للتخلص من تأثيرها المنفرد مثل الفينول.

3 . تسهل عملية إنتشار المواد الغذائية للنبات بواسطة إتحادها بالسكر.

4 . تلعب دور دفاعي ضد بعض أنواع البكتريا والآفات الأخرى وتمنع دخولها للنبات عند إصابته بجرح أو مهاجمته من الحشرات. [12]

5.إبطال سمية بعض المواد السامة بالنبات بتحويلها إلى جليكوسيدات غير سامة بعملية Detoxification.

6 . تساهم بعمليات النضج الفسيولوجي لأنسجة الجذور.

7 . تقويم النظام الغروي داخل الخلايا بعد انفصال السكر الذي يذوب بالعصير الخلوي وبذلك يعمل على موازنة الضغط الأسموزي.

I .6.2.3.تقسيم الجليكوسيدات:

أولاً: تقسيم الجليكوسيدات وفق نوع الآصرة التي تربط بين Glycon و Aglycon:

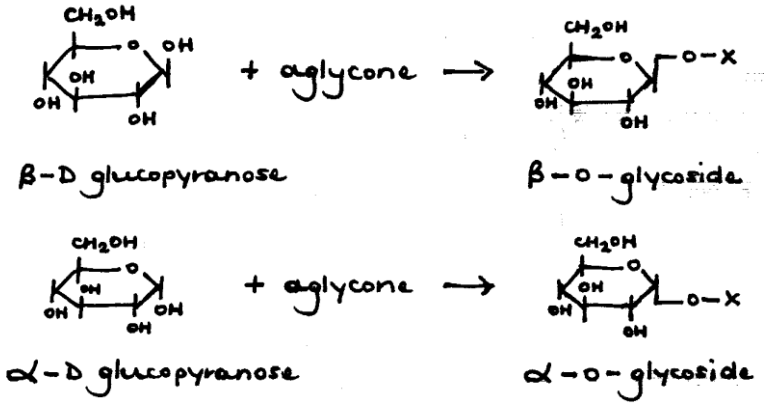
1) O-glycosides ترتبط جزيئة السكر مع مجموعة فينول أو OH مثل Amygdaline و Arbutin و Sallicin .

2) N-glycosides ترتبط جزيئة السكر مع ذرة نيتروجين أو مجموعة NH مثل Neucleosides.

3) C-glycosides ترتبط جزيئة السكر مع ذرة كاربون مثل Aloin Barbaloin و Cascaroside .

4) S-glycosides ترتبط جزيئة السكر مع ذرة كبريت أو SH (Thiol group) مثل Sinigrin.

ثانياً: تقسيم الجليكوسيدات وفق موقع Aglycon من C1 في جزيئة Glycon فيمكن أن يكون الجليكوسيد نوع Beta كما في الجليكوسيدات النباتية وفي حال يكون Aglycon الى الأسفل من C1 في جزيئة Glycon يكون الجليكوسيد نوع Alpha.[12]



ثالثاً: تقسيم الجليكوسيدات وفق نوع المجموعة الفعالة الى ما يلي:

الجدول (I -1) : تقسيم الجليكوسيدات[12]

Glycoside Group	Constituents	Plants
Steroidal	Digitoxin	Digitalis
Anthraquinone	Aloin	Aloe
Flavonoid	Hesperidin	Orange
Sulphur	Sinigrin	Rocket
Saponin	Glycyrrhizin	Liquorice
Alcohol	Sallicin	Salix
Phenol	Arbutin	Uva
Aldehyde	Vanillin	Vanilla
Cyanide	Amygdalin	Bitter Almond

I .3.3 . الدباغ (التانينات) :

I .1.3.3. تعريف الدباغ:

وهي عبارة عن عديدات فينولية، تتواجد تقريبا في كل جزء من النبات، الخشب والأوراق و القشرة والجذور، وفي الثمار والفواكه (العنب والتمر والقهوة والكاكاو)، وزنها الجزيئي يصل إلى

500 – 30000 دالتون، يملك الدباغ خاصية الارتباط بالبروتينات مشكلة معقدات مما يؤدي إلى ترسيبها [13]، كما أنها عبارة عن مواد قابضة، و تتميز أيضا أنها مواد قابلة للذوبان في الماء [10].

و تنقسم التانينات إلى مجموعتين هما:

. التانينات المتحللة (الذوابة) Tannins hydrolysables

. التانينات المتراكمة (المكثفة) Tannins condenses

I .2.3.3. دور التانينات بالنسبة للنبات:

النباتات غنية بالتانينات، و هي تستخدمها لتشديد الأنسجة الرخوة، و التقليل من الإفرازات الزائدة وإصلاح الأنسجة التالفة [10] ، و كذلك هي مسؤولة عن الطعم اللاذع للفواكه الغير الناضجة .[13]

1) فوائد و إستعمالات التانينات :

الاستعمالات الطبية للتانينات الناتجة عن إتحادها بالمواد البروتينية تحدث التأثير القابض Astringent ، ولهذا تستعمل في علاج الإسهال لمفعولها القابض للأمعاء، مضيق للأوعية والحد من فقدان السوائل، كما تستعمل في الجروح السطحية والحروق و تعمل على وقف النزيف لمفعولها القابض بإضافة إلى تأثيرها المطهر .[10] [14]

زيادة عن هذه الخصائص، التانينات لها قدرات كبيرة كمضادات للأكسدة نظرا لنوى الفينول بهم، التانينات الممتحللة والمتراكمة (taninshydrolysables et condenses) هي 15 إلى 30 مرة أكثر فعالية من الفينولات البسيطة .[14]

I .4.3 .المواد المرة :

هي عبارة عن مركبات عضوية تتكون من الكربون، الهيدروجين والأكسجين ولكنها خالية من النتروجين لا تتبع مجموعة الجليكوسيدات أو مجموعة القلويدات ، ذات طعم مر وتتبع في تركيبها الكيميائي مجموعة كيميائية مختلفة كالخلين من نبات الخلة البلدي و السانتونين من الشيح وغيرها.

I .5.3 . الزيوت الطيارة :

أظهرت التحاليل الكيميائية للنباتات أن معظمها غني بالمحتويات الفعالة مثل القلويدات، الفلافونويدات والصابونيات التي قد يكون لها قيمة علاجية عظيمة، ووجود الزيوت الأساسية والصموغ والعفصيات، علاوة على أن لها تأثيرات طبية، فهي ذات فائدة اقتصادية سواء في مجال صناعة أدوات التجميل، الصناعات الغذائية ، صناعة الجلود ...الخ. [15] [16].

I .1.5.3. تعريف الزيوت الأساسية :

تعتبر الزيوت الأساسية مركبات عطرية، طيارة، يتم إنتاجها طبيعيا من طرف بعض النباتات المعروفة تحت اسم النباتات العطرية، تتواجد في مختلف أجزاء النباتات (أزهار، أوراق، ساق، جذور، قشور، ثمار..) ، تعتبر من مركبات الأيض الثانوية [17][18] ، وهي مزيج من المركبات المعقدة الطيارة المتواجدة في النبات بتراكيز ضئيلة [19]، تختلف نسبة تواجدها من نبات إلى آخر ، فقد تصل من 16- 17% في القرنفل، وتكون % 0,2 في نبات الياسمين، يتم استخلاصها بعدة طرق، لكن للأغراض الدوائية يتم استعمال طريقتان فقط هما التقطير إذ تنجذب هذه الزيوت مع إندفاع بخار الماء بواسطة التقطير(المائي أو بالبخار) للنبتة كاملة أو جزء منها، والطريقة الثانية تكون بالضغط البارد؛ الوخز أو العصر expression لغلاف ثمار بعض أنواع جنس Citrus [20] [18], [21] .

كما يجب التفريق بين الزيوت الأساسية والزيوت الثابتة مثل زيت الزيتون مثلا، هذه الزيوت الأساسية هي مواد دهنية توجد في النباتات تتميز بكونها طيارة، صفة تجعلها تتميز عن الزيوت الثابتة والدهون، وهي مختلفة أكثر بتركيبها الكيميائي وخصائصها الفيزيائية وهي غالبا ما تكون مرتبطة مع مواد أخرى مثل الأصماغ أو الراتنجات [22].

إن الزيوت الأساسية تتكون بإحدى الطرق التالية[20]:

- يتكون مباشرة من المادة الحية (البروتوبلازم).
- يتكون من تحطم المادة الراتنجية الموجودة في الجدار الخلوي.
- تحلل بعض الجليكوسيدات مثل : Sinigrin .

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

1. الشعيرات الغدية Glandular Hair كما في نباتات العائلة الشفوية.
2. غدد زيتية Oil Glands كما في نباتات العائلة السذبية.
3. قنوات زيتية Oil Channels كما في نباتات العائلة الخيمية.

I .2.5.3. التقسيم :

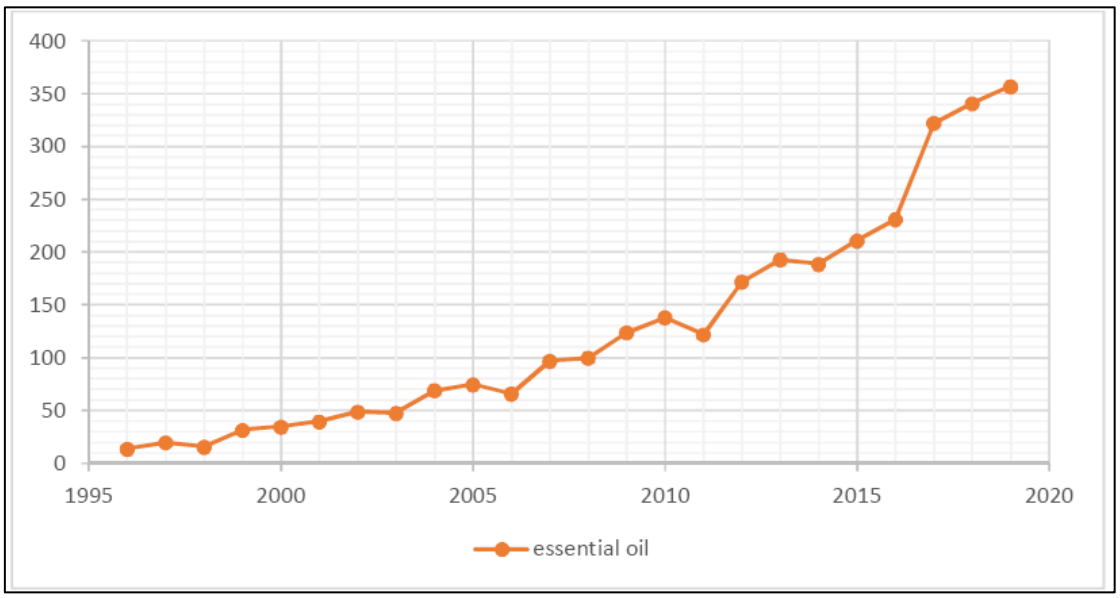
الزيوت الأساسية لا توجد تقريبا إلا عند النباتات الراقية ، يوجد حوالي 1750 نوع نباتي عطري. الأجناس القادرة على تخليق المكونات التي تدخل في تركيب الزيوت الأساسية مقسمة إلى عدد محدود من

العائلات مثل: ، Apiaceae، Asteraceae، Lamiaceae Myrtaceae، Rutaceae ، Lauraceae ، Zingiberaceae، Poaceae، Cupressaceae Piperaceae… [18] [21].

I .3.5.3. الخصائص الفيزيائية والكيميائية للزيوت الأساسية :

يتغير لون الزيوت الأساسية وتسوء رائحتها وتزداد لزوجتها وتصبح مادة رانتيجية عديمة الرائحة إذا تعرضت للهواء، ويساعد الضوء على سرعة هذا التفاعل، وهي سريعة الاحتراق والإلتهاب.

الشكل I –1 : منحنى بياني لعدد المنشورات للزيوت الاساسية بدلالة السنة حسب موقع ScienceDirect



I .4.5.3. مجال استعمال الزيوت الأساسية :

من المعروف منذ القدم أن الزيوت الأساسية تظهر قدرة علاجية لا يستهان بها، وقد تم استعمالها في مختلف المجالات :الطب والصيدلة كمستحضرات طبية أو مسوغات للأدوية، التجميل، صناعة مواد التنظيف .التطهير، والصناعات الغذائية كمعطرات و منكهات .[19][23][24]

I .4.1.التصنيفات المختلفة للنباتات الطبية والعطرية :

تصنيف النباتات الطبية والعطرية إلى مجموعات ذات خصائص مشتركة أو مميزات أو مواصفات متشابهة وذلك بقصد سهولة التعرف على هذه المجموعات ودراسة جميع الخصائص التي تجمع هذه النباتات ويمكن تلخيصها في أربع طرق وهي[25] :

I .1.4.1. التصنيف المورفولوجي :

حيث تصنف النباتات الطبية والعطرية تبعا للجزء المستخدم والذي يحتوى على المادة الفعالة إلى:

I .1.1.4.1. نباتات تستعمل بأكملها :

وهي النباتات التى تتواجد بها المواد الكيمائية الفعالة بالأجزاء النباتية المختلفة دون أن تميل للتركيز أو التجمع فى عضو نباتي محدد دون الأخر ، ومن أمثلتها " الصنور الأسود ، والونكا ، والشيخ الخرسانى ، والداتوره " .[25].

I .2.1.4.1. نباتات تستعمل أوراقها :

وهي التي تحتوى على المواد الكيميائية الفعالة في أوراقها ومن أمثلتها : الريحان ، والنعناع ، والصبار ، والشاي ، والحناء .

I .3.1.4.1. نباتات تستعمل نوارتها أو أزهارها :

وهي النباتات التي تتواجد موادها الفعالة سواء في النوارة مثل :" البابونج ، والأقحوان" أو توجد في بتلات الأزهار كما في الورد ، والياسمين ، والفل أو في كأس الزهرة كما في " الكركديه " أو مياسم الأزهار كما في الزعفران.[25]

I .4.1.4.1. نباتات تستعمل ثمارها :

وهي النباتات التي تحتوى على المواد الكيميائية الفعالة في ثمارها " كالشطة ، والخلة ، والكراوية.

I .5.1.4.1. نباتات تستعمل بذورها :

وهي المواد التي تحتوى على المواد الكيميائية في بذورها مثل "حبة البركة، والخردل ، والكاكاو ، والبن ، والخروع ، وعباد الشمس" .

I .6.1.4.1. نباتات يستعمل قلفها:

مثل القرفة ، والصفصاف ، والحور ، وأبو فروة .

I .7.1.4.1. نباتات تستعمل أجزاؤها الأرضية :

وهي قد تكون سيقان أرضية متحورة أو جذور وتدية أو جذور متدرنة وتوجد بها المواد الكيميائية الفعالة مثل : المغات ، و الجبوفيلا ، وعرق الحلاوة ، والعرقسوس ، ودرنات السحلب وغيرها.[25]

I .2.4.1. التصنيف الفسيولوجي أو العلاجي:

وتصنف فيها النباتات تبعا لطبيعة العلاج أو الفائدة التي يمكن أن تجنى من استخدام هذه النباتات إلى :

I .2.4.1. 1. نباتات مسهلة أو ملينة :

مثل السينا‌ميكي ، والخروع ، والعرقسوس .

I .2.4.1. 2 . نباتات مسكنة أو مخدرة :

مثل الصفصاف (مسكن) ، والخشخاش

I .2.4.1. 3. نباتات مانعة لتهتك الأوعية الدموية الشعرية :

مثل الموالح ، والحنطة السوداء .

I .2.4.1. 4. نباتات منشطة للقلب :

مثل الدفلة ، وبصل العنصل الأبيض، والديجتالس

I .2.4.1. 5. نباتات مسببة للأحمرارت الموضعية :

مثل نبات الخردل الأبيض والأسود ، والشطة السوداني.

I .3.4.1._التصنيف التجاري:

ويتم التصنيف تبعا لطبيعة المجال الذي تتبعه هذه النباتات تجاريا حيث تصنف إلى[25]:

I .3.4.1. 1. نباتات طبية :

وهي النباتات التي تتداول تجاريا بقصد استخدامها في مجال تصنيع الأدوية ومنها : الداتورة ، والنعناع، والبردقوش ، والخلة الشيطاني .

I .3.4.1. 2. نباتات التوابل والبهارات ومكسبات الطعم والنكهة والمكونات الطبيعية :

وهي التي تستخدم لأغراض غذائية ومنها حبة البركة ، وجوز الطيب ، الكمون .

I .3.4.1. 3. نباتات عطرية :

وهي مجموعة النباتات التي تحتوى في جزء كبير أو أكثر من أعضائها النباتية على زيوت عطرية طيارة يمكن استخدامها في صناعة الروائح ومستحضرات التجميل وهي تجارة مثل الياسمين والورد ، والريحان.[25]

I .3.4.1. 4. نباتات مقاومة للحشرات :

وهي النباتات التي تستخدم في صورتها الطبيعية أو مستخلصاتها في مقاومة وابادة الحشرات مثل : البيثرم ، والد يرس.

I .3.4.1. 5. نباتات تستخدم في صنع المشروبات :

مثل : الشاي ، والبن ، الكاكاو ، والكولا ، والمغات ، والسحلب ، البابونج ، والتمر هندي ، والنعناع ، الكركريه .

I .4.4.1. التصنيف الكيميائي للنباتات:

وهذا التقسيم يعتمد على ما يحتويه النبات من المادة الكيميائية الفعالة، وقد يتواجد بالنبات الواحد أكثر من مادة كيميائية فعالة واحدة ، مما يستدعي أن يكون التصنيف معتمد على أكثر المواد تركيزا في النبات كالآتي: [26]

I .4.4.1. 1. نباتات تحتوي على زيوت عطرية طيارة:

وهي النباتات التي تحتوي على الزيوت الطيارة مثل الكمون Cuminum cyninum L .

I .4.4.1. 2. نباتات تحتوي على جليكوسيدات:

من أمثالها نبات الراوند Rheum officinalis .

I .4.4.1. 3.نباتات تحتوي على تانينات:

مثل الحنة Lawsonia inermis .

I .4.4.1. 4.نباتات تحتوي على راتنجات:

مثل الزنجبيل Zingiber officinalis .

I .4.4.1. 5. نباتات تحتوي على مواد صابونية:

مثل عرق السوس Glycyrrhiza globra .

I .4.4.1. 6.نباتات تحتوي على الكربوهيدرات:

مثل الخطمية Althea officinalis و الخروب Ceratonia siliqua

مراجع الفصل الأول

المصادر والمراجع باللغة العربية :

[3] ' محمد السيد هيكلandع. عبدالله عبدالرزاق، النباتات الطبية والعطرية : كيمياؤها ،انتاجها، فوائدها. الاسكندرية : مؤسسةالمعارفللطباعةوالنشر 1993 .

[4]إ .العابد' ,دراسة الفعالية المضادة للبكتيريا والمضادة للأكسدة لمستخلص القلويدات الخام لنبات الضمرانTraganum

nudatum ,'مذكرة ماجستير كيمياء عضوية تطبيقية ، جامعة ورقلة، الجزائر، 2009

[5] حوه إ.، – 2013دراسة الفعالية البيولوجية لبعض نباتات العائلة الشفوية والفعالية ضد الأكسدة. مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير في الكيمياء ،جامعة .قاصدي مرباح. ورقلة. 109ص

[6] طه ح . ، –1981 النباتات الطبية زراعتها ومكوناتها . دار المريخ للنشر . الرياض . ص63 –112.

[8] الحازمي ح.، 1995 –المنتجات الطبيعية .مطابع جامعة الملك سعود. المملكة العربية السعودية.ص120 – 125.

[9] أبوزيد ش2005– .,فسيولوجيا وكيمياء القلويدات في النباتات الطبية وأهميتها الدوائية والعلاجية .دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع .القاهرة ص 496.

[11] العابد إ2009– .دراسة الفعالية المضادة للبكتيريا والمضادة للأكسدة للمستخلص القلويدي الخام لنبات الظمران Traganeum nidatum.مذكرة ماجستير. جامعة قصدي مرباح. ورقلة106 ص.

[12] أ .م. د. ماهر الأسدي ، اساسيات النباتات الطبية ، جامعة القاسم الخضراء ، كلية الزراعة.

[15] م .صالح سراج عليand ي .محمد الحسن' , تأثير استزراع النباتات الطبية البرية على خواصها الكيميائية والحيوية ,'جامعة الملك فيصل ,التقرير النهائي المقدم إلى عمادة البحث العلمي ، 2002 .

[20] غ .حجاوي ,ح .حسين المسيمي and ر .محمد قاسم ,علم العقاقير والنباتات الطبية .القاهرة ،مصر :دار الثقافة والنشر والتوزيع ,2009.

[25] ' د. عبده عمران محمد ابراهيم ، النباتات الطبية والعطرية واستخداماتها الطبية ، المركز القومي للبحوث.2009.

[26] د. فوزي طه قطب حسين، النباتات الطبية، 1981، دار المريخ للنشر، السعودية، الرياض.

المصادر والمراجع باللغة الأجنبية :

[1] **A. Tariq *et al.***, 'A systematic review on ethnomedicines of anti-cancer plants', *Phytother. Res.*, vol. 31, no. 2, pp. 202–264, 2017.
[7] **MAURO NM.**, 2006 - Synthèse d'alcaloïdes biologiquement actifs : la (+)-anatoxine-a et la (±) camptothécine. Thèse doctorat, Université Joseph fourier. 195p
[10] **BOUKRI N H., 2014 -** Contribution à l'étude phytochimique des extraits bruts des épices contenus dans le mélange Ras-el-hanout. Thème Master Academique. Université KasdiMerbah Ouargla. 99 p.
[13] **BENHAMMOU N., 2012 -** Activité antioxydante des extraits des composes phénoliques de dix plantes médicinales de l'Ouest et du Sud-Ouest Algérien. Thése doctorat. Université AboubakrBelkaïd.Tlemcen. 174 p.
[14] **FERRADJI A., 2011-** Activités antioxydante et anti-inflammatoire des extraits alcooliques et aqueux des feuilles et des baies Pistacialentiscus. Mémoire Présenté Pour l'obtention du Diplôme de magister. Université Ferhat Abbas.Setif. 90p.
[16] **K. Cimanga*et al.***, 'Correlation between chemical composition and antibacterial activity ofessential oils of some aromatic medicinal plants growing in the Democratic Republic ofCongo', *J. Ethnopharmacol.*, vol. 79, no. 2, pp. 213–220, 2002.
[17] **C. Da Porto and D. Decorti**, 'Ultrasound-assisted extraction coupled with under vacuumdistillation of flavour compounds from spearmint (carvone-rich) plants: comparison withconventional hydrodistillation', *Ultrason. Sonochem.*, vol. 16, no. 6, pp. 795–799, 2009.
[18] **F. Bakkali, S. Averbeck, D. Averbeck, and M. Idaomar,** 'Biological effects of essentialoils–a review', *Food Chem. Toxicol.*, vol. 46, no. 2, pp. 446–475, 2008.
[19] **M. Adam, P. Dobiáš, P. Pavlíková, and K. Ventura**, 'Comparison of solid-phase andsingle-drop microextractions for headspace analysis of herbal essential oils', *Cent. Eur. J.Chem.*, vol. 7, no. 3, pp. 303–311, 2009.
[21] **J. Bruneton**, Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales, 3ème édition. Paris;Cachan: Éd. Tec & doc, 1999.
[22] **P. Belaiche**, Traité de phytothérapie et d'aromathérapie, tome 1. L'Aromatogramme.Paris: Maloine, 1996.
[23] **F. Amarti*et al.***, 'Composition chimique et activité antimicrobienne des huiles essentiellesde Thymus capitatus et de Thymus bleicherianus du Maroc', *Phytothérapie*, vol. 6, no. 6,pp. 342–347, Jan. 2009.
[24] **J. Kaloustian, J. Chevalier, C. Mikail, M. Martino, L. Abou, and M.-F. Vergnes**, 'Étude desix huiles essentielles: composition chimique et activité antibactérienne', Phytothérapie,vol. 6, no. 3, pp. 160–164, 2008.

مواقع انترنت :

[2] Filière des plantes médicinales biologiques du Québec, 'Diagnostic et recommandations sur l'avenir de l'agriculture et de l'agroalimentaire [ressource électronique] : mémoire présenté à la Commission sur l'avenir de l'agriculture et de l'agroalimentaire québécois / par Filière des plantes médicinales biologiques du Québec. --', 19-Apr-2015. [Online]. Available:http://www.cubiq.ribg.gouv.qc.ca/in/faces/details.xhtml?id=p%3A%3Ausmarcdef_0000945458&mozQuirk=%D0%..\\B6&highlight=novelty_start_date%3E3m&posInPage=0&bookmark=dce7b128-108b-4c6a-b401db35edb282a7&queryid=616e189bfa05-46f3-a1c3079441d848c5.[Accessed:19-Apr-2015

الفصل الثاني

عموميات حول الزيوت الأساسية

II . عموميات حول الزيوت الأساسية :

II . 1 . مقدمة :

تعتبر الزيوت الأساسية إحدى المنتجات العضوية الغذائية للنبات ، وهي أهم المنتجات الثانوية و ذلك بسب الإفرازات الأولية التي تفرزها أو تنتجها طبيعيا بعض النباتات الخاصة ، والمعروفة باسم النباتات العطرية، وتمثل الزيوت الأساسية المواد الرئيسية المسؤولة عن الرائحة المميزة للنباتات وأعضائها المختلفة .

تتميز الزيوت الأساسية بسهولة فصلها عن الأعضاء النباتية الحاملة لها بواسطة طرق التقطير والاستخلاص المختلفة ، حيث نجد طريقة الإستخلاص بالمذيبات هي الأكثر شيوعا في صناعة المواد العطرية [1،2،3].

و كثيرا ما يظهر اختلافا بارزا ما بين الزيوت الأساسية المستخلصة، و يعود هذا الاختلاف إلى مدى نضج النبات من جهة أو طرق جنيه و تخزينه من جهة أخرى ، وكذلك الظروف المناخية و طبيعة التربة [4،5].

II . 2. تعريف الزيوت الأساسية :

تعرف الزيوت الأساسية بأنها الزيوت التي تتبخر أو تتطاير دون أن تتحلل، وهذا ما يميزها عن الزيوت الثابتة، هذه الأخيرة لا تتطاير وإذا عرضت للتبخير أو التسخين فإنها تتحلل وتتكاثف.

والزيوت الأساسية يطلق عليها أيضا اسم الزيوت العطرية (les huiles aromatiques) لرائحتها العطرية، أو الزيوت الايثيرية لذوبانها في الإيثر، كما تسمى أيضا الزيوت الطيارة.[6]

ويعرف الزيت الطيار على أنه مركب أو مادة ذات تركيب معقد إلى حد ما، يحتوي على عناصر طيارة موجودة في النباتات، و التي هي عبارة عن عناصر ذات رائحة زيتية طيارة **(volatile)** عديمة اللون أو مصفرة (Jaunâtres)، غير قابلة للاشتعال، وتتلف بسهولة في الهواء مشكلة صمغا، وتكون هذه الزيوت في الحالة الطبيعية عبارة عن سائل وهذا في درجات الحرارة الاعتيادية المحيطة ، كما أنها لا تمتلك الخاصية الدهنية و المرهمية (Oncteneux) للزيوت عند لمسها [7، 8].

إن كل تعاريف الزيوت الأساسية واضحة ودقيقة ، والتعريف الأحسن والأعم هو التعريف التالي:

الزيوت الأساسية هي خلائط من مركبات مختلفة منحدرة من أصل نباتي، هذه الخلائط تمر مع نسب من الماء وذلك بعد تقطير يجرى بتيار من بخار الماء.

تعرف الجمعية النظامية (AFNOR) الزيوت الأساسية كما يلي:

الزيت الأساسي هو مركب متحصل عليه انطلاقا من مادة أولية نباتية، سواء بواسطة التقطير ببخار الماء، أو بطريقة ميكانيكية انطلاقا من قشور الحمضيات(èpicarpe de citrus) والذي يفصل فيما بعد عن المحلول بطرق فيزيائية .[9] وهذا التعريف معترف به أيضا من المنظمات AEOL/ ISO وهو متداول أيضا في الأوساط المهنية عند الصيادلة مثلا.

II . 3. مواقع تمركز الزيوت الأساسية:

تتواجد الزيوت الأساسية في أكثر من ألفي (2000) نبات و ما يزيد عن ستين (60) فصيلة نباتية ، وقد تتواجد في جميع أجزاء النبات أو تتركز في أحد أجزائه، و تختلف في نسبة تواجدها من نبات إلى آخر، حيث تتمركز داخل سيتوبلازم الخلايا الحية ، و معضمها يوجد في صورة حرة سائلة أما القليل منها فهو غير حر وصلب وذلك لارتباطه مع مركبات جليكوسيدية أو راتنجية، و الزيوت الأساسية تتجمع داخل أنسجة النبات في أماكن تخزين تعرف بالتراكيب الإفرازية.

توجد الزيوت النباتية الطيارة في جميع أجزاء النبات أو أجزاء معينة منه مثل: الأوراق عند نبات النعناع، أو في بتلات الأزهار عند الورد والياسمين، أو في الثمار أو قشورها عند البرتقال، وقد توجد في أكثر من جزء في النباتات وتتباين نسبتها في كل جزء منها [8،9،10،11، 12،13،14].

أمثلة:

- الفصيلة السذبية (Rutacèes):

الزيوت الأساسية متمركزة في الأوراق، الأزهار والبذور فمثلا: (Cirtus auratium L).

- الفصيلة الآسية (Myrtacèes) :

الزيوت الأساسية تتمركز في الأوراق كما في حالة (L'eucalyptus) .

- الفصيلة الخيمية (Ombellifères):

الزيوت الأساسية تتمركز في القنوات الوعائية (Les canaux sécréteurs) كما في حالة: (L'angelica archangelica).

- الفصيلة الشفوية (Labiées):

الزيوت الأساسية تتمركز في الجزء الهوائي من النباتات كما في النعناع و الترنجان [15].

II . 4. الخواص الفيزيائية للزيوت الأساسية:

على الرغم من أن الزيوت الأساسية تختلف فيما بينها اختلافا واضحا في تركيبها الكيميائي ، إلا أنها تشترك جميعا في معظم الصفات الطبيعية عندما تكون طازجة ، ومن الصفات العامة للزيوت الأساسية ما يلي: [9،10،16،17].

II . 1.4 . اللون:

معظم الزيوت الأساسية عديمة اللون ، و لكن عند خزنها تتأكسد فيسود لونها ، و نادرا ما يكون لونها أزرق مخضر، كما في زيت البابونج و الأشليا و بعض أنواع الشيح الجبلي، لوجود مادة الأزولين و الكامازولين المسؤولة عن اللون الأخضر أو الأزرق، كما نجد القليل منها يكون لونها أصفر مبيض [18]، وقد يطرأ تغير في لون الزيت الأساسي إذا مر بعوامل التأكسد أو التحلل، أو تعرض إلى عوامل غير طبيعية أثناء عملية الإستخلاص.

II . 2.4 . الرائحة :

معظم الزيوت الأساسية تتميز برائحة عطرة جميلة ، و نادرا ما تكون رائحتها نفاذة غير مرغوب فيها و يمكن التمييز بين الزيوت الأساسية لوجود بعض المواد و المركبات التربينية والرئيسية، حتى قبل استخلاصها وعلى سبيل المثال عند السير بين النباتات و الأشجار وحتى المناطق القريبة منها نجدها مشبعة برائحتها المميزة وذلك لتطاير مركب الستزال (Citral) في الهواء المحيط و المنثول (Menthol) لنبات النعناع و الجيرانيول (Geraniol) لنبات الزعتر ، و الأنيثول (Anethol) لنبات الينسون [19] ، ولذلك فإنه لكل زيت رائحة خاصة به ومميزة له.

II . 3.4 . التطاير:

تعرف الزيوت الطيارة نسبة إلى خاصية التطاير عند درجة حرارة الجو العادية ، و هذا ما يميزها عن الزيوت الثابتة التي لا تتطاير حتى بالتسخين ، مثل زيت الليمون، و ذلك لاحتوائه على بعض المواد غير المتطايرة، منها المواد الصمغية [19] ، حيث عند وضع قطرتين إحداهما من زيت طيار و الأخرى من زيت ثابت على ورقة ترشيح ، نجد أنه بعد مدة تختفي قطرة الزيت الطيار تماما لتطايرها في حين تبقى القطرة الأخرى على ورقة الترشيح بل و تجعلها شفافة عند هذا المكان .

II . 4.4 . الذوبان :

الزيوت الأساسية قليلة الذوبان في الماء ، إلا أنها تذوب بسهولة في معظم المذيبات العضوية مثل ايثر البترول و الإيثر بدرجة عالية وتصل نسبة ذوبانه في الكحول إلى 95 % ، ماعدا زيت الورد الذي بإذابته مع الكحول يصبح عكرا لوجود بعض المركبات العضوية من نوع البارافينات .

و صفة الذوبان التام للزيوت الأساسية في الكحول مهمة لإثبات نقاوته و عدم غشه، وذلك باستعمال تراكيز مختلفة تبدأ من 95 % إلى 35 % مخفف بالماء لأن إضافة الزيوت الثابتة إلى الزيوت الأساسية تتسبب في تقليل إذابة الزيت الأساسي في الكحول [19،20].

II . 5.4 . الكثافة النوعية:

الكثافة النوعية للزيوت الأساسية تختلف قيمتها باختلاف مصادرها النباتية و تتراوح بين (0,1 –1,7) و معظم الزيوت الأساسية كثافتها أقل من الواحد الصحيح أي أقل من كثافة الماء النوعية ، مما يعمل على طفو الزيت الأساسي فوق سطح الماء، عدا الكثافة النوعية لزيت القرنفل الذي يتراوح ما بين (1,02–1,07) و زيت أشجار القرفة ما بين (1,03–1,04) حيث يترسب الزيت تحت سطح الماء.

و الكثافة النوعية تعطي مؤشرا كبيرا لمحتويات الزيت الأساسي، حيث إذا كانت قيمتها أقل من 0.9 تعني أن الزيت يحوي مركبات تربينية و أخرى أليفاتية مرتفعة ، و إذا كانت أكثر من الواحد (1) فالزيت به مركبات ذات حلقات عطرية عديدة و مختلفة كيميائيا [19] .

II . 6.4 . الدوران الضوئي :

تتميز الزيوت الأساسية بخاصية الدوران الضوئي، و تقدير صفة الدوران الضوئي من أهم التقديرات الطبيعية للزيوت الأساسية لمعرفة نقاوتها و خلوها من مواد الغش و الزيوت الثابتة و تقوم أيضا بالتفرقة بين المركب الطبيعي و مثيله الصناعي.

وهناك صفات و خصائص طبيعية أخرى للزيوت الأساسية مثل:

القوام : حيث كل الزيوت الطيارة سائلة عند درجة حرارة الجو ، إلا زيت الورد و زيت الينسون فهما يتجمدان عند درجة الحرارة العادية .

II . 4. 7. معامل الإنكسار الضوئي : معظم الزيوت العطرية تتميز بإنكسار ضوئي عالي .

II . 5 . الفرق بين الزيوت الأساسية والزيوت الثابتة: [13]

يمكن أن نلخص أهم الفروق الموجودة بين الزيت الطيار و الزيت الثابت في الجدول (II-1)

الجدول II-1 : الفروق ما بين الزيوت الأساسية و الزيوت الثابتة[13]

الزيوت الأساسية	الزيوت الثابتة
- يمكن الحصول عليها من مصادرها الطبيعية بالتقطير.	- لا يمكن الحصول عليها بالتقطير، و إنما بالعصر.
- عبارة عن مركبات عطرية: (terpènes).	- تتركب من أحماض دهنية .
- لا تتصبن بإضافة القواعد لها.	- تتصبن عند إضافة القواعد لها.
-لا تترك أثرا واضحا لها إذا وضعت على ورقة.	- تترك أثرا واضحا عند وضعها على ورقة .
-درجة التزنخ أخف من الزيوت الثابتة.	- تتزنخ بسهولة و سرعة أكثر من الزيوت الأساسية.
- تتطاير في درجة الحرارة العادية.	- لا تتطاير في درجة الحرارة العادية.

II . 6 . حفظ وتخزين الزيوت الأساسية:

مما لا شك في أن الزيوت التي تحتوي على نسبة عالية من التربينات تتعرض للفساد نتيجة عملية الأكسدة و التحول الراتنجي (Resinification) .

ويرجع هذا إلى أن التربينات مركبات غير مشبعة تمتص الأوكسجين من الجو وتتأكسد و تعطي مركبات لها رائحة وقوام تختلفان عن الزيت الأصلي.

وكذلك الزيوت التي تحتوي على أسترات مثل زيت الخزامى (اللافندر) تتحلل نتيجة التخزين غير الصحيح وتتحول إلى 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 (Antioxydants) ، مما يحفظها من التأكسد.

هذا ويراعى في التعبئة النهائية تعبئة الزجاجات الملونة عند درجات حرارة منخفضة وبعيدا عن الضوء والهواء وأن تكون الزجاجات جافة وأن تكون مصنوعة من الألمنيوم أو من الزجاج، وأن يحفظ الزيت في ثلاجات [6].

ولقد أثبتت التجارب أن الزيوت الطيارة بعد استخلاصها وأثناء تخزينها تتعرض إلى عوامل تؤدي إلى حدوث تغييرات طبيعية وكيميائية في صفاتها، الأمر الذي يؤدي إلى رداءتها والتقليل من جودتها ويرجع سبب فساد الزيت الطيار لعدة عوامل أهمها ما يلي:

II . 6 .1. العوامل الطبيعية :

أ/ درجة الحرارة:

إن إرتفاع درجة الحرارة أثناء عملية التخزين يؤثر على نشاط الإنزيمات وزيادة التفاعلات الكيميائية ونمو الكائنات الحية الدقيقة، كما أن الحرارة التي تؤثر على النباتات الخيمية الحاوية على زيوت طيارة مثل أزهار البابونج ، و ثمار نباتات الفصيلة الخيمية مثل الينسون و الكراوية فتفقدها محتوياتها من هذه الزيوت كليا أو جزئيا.

ب/ الرطوبة :

تعمل الإنزيمات أثناء عملية التخزين على 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 إلى النباتات الطبية أثناء التخزين، إما عن طريق امتصاصها من الجو وخصوصا إذا كانت النباتات محبة للماء، أو نتيجة عدم كفاية عملية التجفيف.

ج/ الضوء :

يؤثر وجود الضوء أثناء عملية التخزين على كثير من النباتات الطبية فيغير لونها الطبيعي أو اللون الناتج بعد عملية التجفيف وتغير اللون يقلل من القيمة التجارية للنبات، حتى ولو أن هذا التغير لن يؤثر على المكونات الفعالة به، ومن النباتات التي يؤثر عليها من حيث اللون نبات الورد Rose و الكركدية Karade وبعض 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 إلى اللون البرتقالي ثم إلى اللون الأسود .

لذلك يجب مراعاة تخزين هذه النباتات الطبية بعيدا عن الضوء أو في أماكن مظلمة، وفي حالة الكميات الصغيرة تستعمل زجاجات أو عبوات ملونة أو معتمة.

د/ 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 ، وبالتالي تتغير الخواص الطبيعية والكيميائية لهذه النباتات مما يقلل من قيمتها الطبية والتجارية ، ولذلك يتم تخزين كثير من هذه الزيوت بمعزل عن الهواء أو في وجود غاز خامل .

II . 6 .2. العوامل البيولوجية :

قد تصاب الزيوت الطيارة المخزنة بالفطريات أو البكتيريا 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 إلى فتك النباتات حتى تلك التي تعبأ في عبوات محكمة القفل ، و تحدث الإصابة بهذه الحشرات عادة أثناء المعاملات التي تتم في المخازن بأرض الحقل ، فإذا لم تتخذ ترتيبات لازمة للتخلص من هذه البويضات فإنها تفقص داخل إناء التخزين و تخرج منها الحشرة لتقضي على 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 على المادة المخزنة [21].

وكذلك تفاعلات أهمها الأكسدة و التحول الراتنجي و التحلل المائي ثم تبادل المجموعات النشطة في تركيب الزيت الكيميائي، بالإضافة إلى وجود بعض المعادن المعينة التي تساعد على نشاط هذه العمليات والتفاعلات، الحرارة و الهواء و الرطوبة و الضوء [22،28] .

II . 7 . تركيب الزيوت الأساسية :

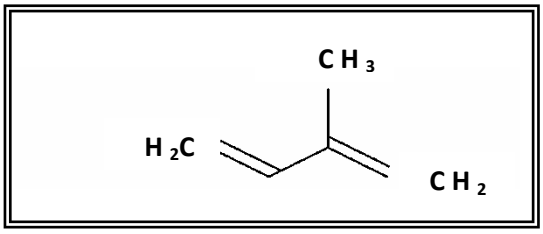
إن جميع الزيوت الأساسية هي عبارة عن خلائط معقدة لعدة مركبات ، لكنها في الأساس تتكون من قسمين إحداهما الهيدروكربون الذي يكون الجزء الأساسي من الزيت العطري ، أما الآخر فهو عبارة عن مركبات أوكسيجينية ، تابعة لمجموعة عضوية من الأحماض ، الكحولات ، الأسترات ، الألديهيدات ، الكيتونات و الإيثيرات ، وبنسبة ضئيلة قد تحتوي هذه المكونات أيضا على مركبات كبريتية أو نيتروجينية، أما الجزء الهيدروكربوني في الزيت العطري فإن أساسه التربين Terpene [18،23] .

التربينات :

هي عبارة عن منتجات طبيعية توجد في أجزاء النباتات المختلفة و تمثل النسبة الكبيرة في منتجات الأيض الثانوي تمتاز بالرائحة الزكية المميزة لكثير من النباتات ، و قد أشتق اسم التربينات من المركبات التي أمكن فصلها من زيت التربنتين [19] ، و معظم التربينات عبارة عن زيوت طيارة يتم فصلها من نباتات كطرق فصل الزيوت الأساسية ، و تلعب التربينات أهمية كبيرة خاصة في حياتنا اليومية فمثلا فيتامين A_1 و هو من التربينات يؤدي نقصانه في الجسم إلى ضعف الإبصار عند الإنسان [24].

وقد أوضحت الدراسات التي قام بها Owllach من جامعة جوتنجن بألمانيا عام 1877 أن تنوع التربينات يعود إلى عدد الوحدات الإزوبروينية و الجدول (II −2) يوضح أنواع التربينات [18،25]

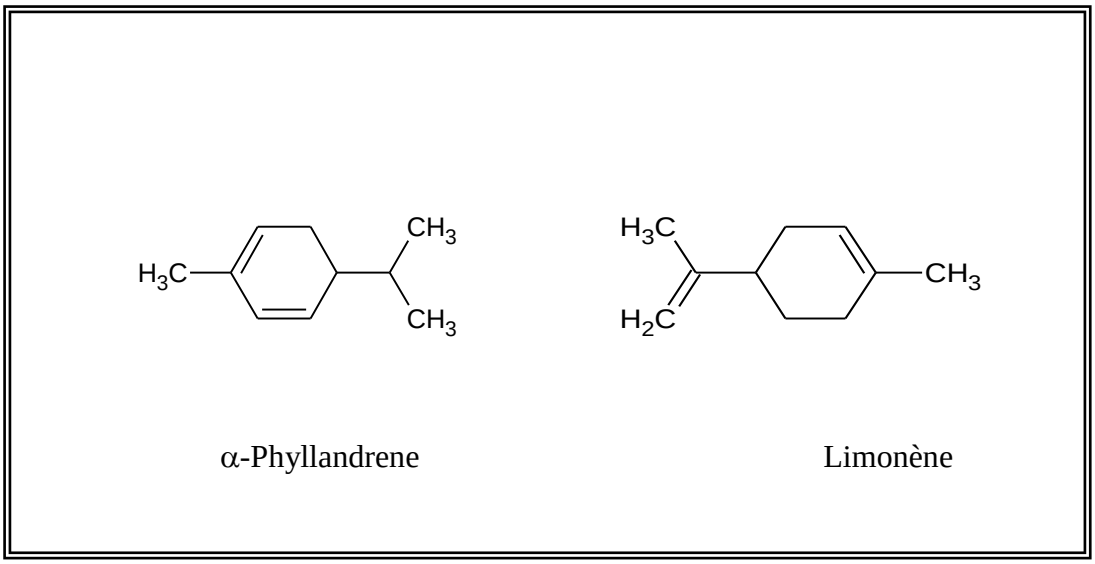
الشكل II −1 : وحدة الإيزوبرن[18]



أ/ التربينات الأحادية (المونوتربينات):

تعتبر المونوتربينات من أكثر الأنواع المنتشرة في المملكة النباتية [20] ، و تتكون من وحدتي إيزوبرين و تنقسم إلى أحادية الحلقة و أهم مركباتها الليمونين Limonene و α-Phyllandrene .

الشكل II -2: المونوتربينات أحادية الحلقة[20]



α-Phyllandrene Limonène

و ثنائية الحلقة و أهم مركباتها α-Pinene ، ß -Pinene و Sabinene [26،18]

و توجد المونوتربينات ثنائية الحلقة بأعداد كبيرة و تقسم حسب الهيكل الكربوني للهيدروكربونات إلى أربعة مجموعات :

1/ مجموعة الثوجان Thujene

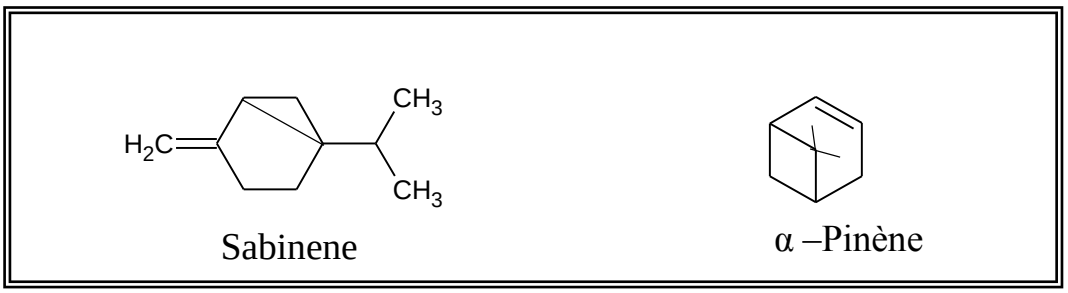
2/ مجموعة الكاران Carene

3/ مجموعة البانين Pinene

4/ مجموعة الكامفان Camphene

وتوجد المشتقات من نوع التوجان و الكاران في زيت خشب الأرز ، أما مجموعة البانين أهم مصدر لها فهو زيت التربنتين الخام ، الذي يمكن الحصول عليه من لحاء أشجار الصنوبر .

الشكل II -3: المونوتربينات ثنائية الحلقة[18 ، 26]



Sabinene α –Pinène

ب/ التربينات الثنائية (الديتربينات):

تحتوي هذه التربينات على 20 ذرة كربون أي ما يقابل أربعة وحدات إيزوبرين و من أمثلتها الفيتول Phytol و فيتامين A_1 .

ج/ التربينات النصف الثلاثية :

يفوق عددها 2500 جزيئة مكونة من ثلاثة وحدات إيزوبرين أي كل منها تحتوي على 15 ذرة كربون. وتنقسم عادة إلى صنفين حسب الهيكل الكربوني لها و من أمثلة النوع الأول التربين المعروف باسم الكادنين أما النوع الثاني من أمثلته التربين المعروف باسم سيلينين الذي يوجد في زيت الكرفس .

د/ التربينات الثلاثية :

من أمثلتها المركب المعروف باسم إسكوالين و الذي يعتبر اللبنة المكونة للكوليسترول .

هـ/ التربينات الرباعية :

يتكون كل منها من ثمانية وحدات إيزوبرين و يطلق عليها أيضا اسم الكاروتينات ، و لقد أمكن فصل ثلاثة متشكلات من الكاروتينات من الجزر : α-carene و ß - carene و δ – carene [28].

و/ متعددة التربينات :

من أهم أمثلتها متعددة التربينات المطاط الطبيعي الذي يوجد في الطبيعة على شكل مستحلب لبني يحصل عليه من أشجار المطاط الموجودة في المناطق الإستوئية ، و الشكل الفراغي له حول الروابط الثنائية فيه تشكيل المقرون (Cis) [24] .

الجدول II -2: أنواع التربينات[24]

نوع التربين	عدد ذرات الكربون	عدد وحدات الإيزوبرين
تربين أحادي	10	2
تربين نصف ثلاثي	15	3
تربين ثنائي	20	4
تربين ثلاثي	30	6
تربين رباعي	40	8
متعدد التربين	أكثر من 40	أكثر من 8

II . 8 . فوائد واستعمالات الزيوت الأساسية :

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

أما فائدة الزيوت الأساسية للنبات فهي تعمل على جذب الحشرات التي تقوم بعملية التلقيح فتكثر من الإثمار هذا و أن بعض الزيوت طاردة للحشرات أو سامة للحيوانات ، فتقوم بدور حماية النبات من هؤلاء الحشرات التي تفتك بالنبات [18] .

كما تزيل نواتج العمليات الحيوية و تطرحها خارج النبات ، و هناك عدة فوائد و استعمالات أخرى تقوم بها الزيوت الأساسية لجميع الكائنات الحية ، فهي تعمل على تقوية معظم أجهزة الجسم، ومنها الجهاز المناعي ، كما تساعد في تنشيط الدورة الدموية وتنشط الجسم.

وهناك بعض الزيوت الأساسية لها القدرة على المساعدة في نمو الشعر وهذه الخاصية موجودة في اللافندر.

وكذلك تزيد من امتصاص الأوكسجين والـ ATP (أدينوزين ثلاثي الفوسفات).

والجدول (II -3) يلخص أهم فوائد و استعمالات الزيوت الأساسية [27]

الجدول II -3 : استعمالات الزيوت الأساسية **[27]**

الإستعمالات الطبية	استعمالات أخرى
– مهدئة ومطهرة (Calmant ،Sédative).	– تكسب بعض الأدوية طعما ورائحة مقبولة .
– مخفضة للضغط (Hypotensive).	– تستعمل كنكهة أو توابل على الأطعمة.
– مضادة للفيروسات (Anti-virale).	– تستعمل في العطور و مستحضرات التجميل.
– مضادة للالتهابات (Anti-inflammatoire).	– تستعمل في صناعة الأشكال الصيدلانية والصابون.
– تعيد التوازن للجهاز العصبي الداخلي.	– طاردة للديدان و الطوفيليات .
– مضادة للتشنجات العضلية .	– طاردة للحشرات كالبعوض .

مراجع الفصل الثاني :

قائمة المصادر والمراجع باللغة العربية :

[34] د. فوزي محمود سلامة، تصنيف النباتات الزهرية، 1994، الدار الدولية للنشر والتوزيع، مصر ،القاهرة.

[24] صالح بن طاهر وأحمد سامي عبد الشكور شوالين ، أسس الكيمياء العضوية المعاصرة ، دار زهران ، 1994.

[27] بن عمر محمد العربي ، لوكية صالح، تحليل الزيت الطيار لنبات الترنجان Mélisse Officinale بواسطة الكروماتوغرافيا الغازية المرتبطة بمطيافية الكتلة، مذكرة تخرج 2007.

[28] د. فوزي طه قطب حسين، النباتات الطبية، 1981، دار المريخ للنشر، السعودية، الرياض.

قائمة المصادر والمراجع باللغة الأجنبية :

[1] **P. Isrin** (2000) . Encyclopédie des plantes medicinales « identification, préparations soins »Bordoas ; Larousse. : 336p.

[2] **L.Jirovetz , G.Buchbauer , M.P.Shafi and N.K.Leela** ; Acta Pharm , (2003) 53 , 73-81.

[3] **F.Tazerouti** , Thése de Magister ; USTHB (1991)

[4] **H.Sadrae , AChannadi , K.Malekshahi** ; Fitoterapia .(2003) 74, 445-452.

[5] **J.Valnet** ;Aromathèrapie traitement des maladies par les essences des plantes, 10em èditionmaloine S.A ,(1984) 86-122.

[7] **R.Haddouche,** Extraction et Analyse de L'huile Essentielle de *SalviaVerbenaca* par CPG, Thèse de licence 2006.

[8] **S.Rahal**, Chimie des Produits Naturelles et des Etres Vivants, OPU 2004.

[9] **D.Lemordant** ; matières primiersvègètales,(1989) 86-122.

[10] **Anonyme,Huile** essentielle ;Echantillonnage et mèthode d*analyse, Tome 1, normes AFNOR (2000).

[11] **A.Baaliouamer** , thése de Doctorat és-science ; USTHB (1987) .

[12] **C.R Karnich** ; Pharmacopoeial Standards of Herbal Plants , . Delhi : Srisatgur Publications.(1994) V1, 259-260.

[13] **K.Bauer, D.barbe, H.Surburg** ; Comon Fragrance and Flavour Materials, WELEY-VCH- Holzminden, Febreary (1997) 162-165.

[14] **R.L.Shriner , C.K.F.Hermann , T.C.Morrill , D.Y.Curtin ,R.C.Fuson** ; The Systematic Identification of Organic Compounds, Seventh Edition ,441-476.

[15] **F.Abdellatif**, Analyse de L'huile Essentielle de La *Mélisse Officinale* Par Chromatographie en Phase Gazeuse Couplée à la Spectrométrie de Masse, Thèse de Magister, Juin 2005.

[16] **D.O.Kennedy , Andrew B.Scholey , N.T.J.Tildesley , E.K.Perry , K.A.Wesnes** : Pharmacology , Biochemistry and Behavior, (2002) 72 , 953-964.

[17]**R.J.Grayer , M.R.Eckert , N.C.Veith , C.Geoffrey**; Phytochemestry(2003) 64 , 519-528

[18]**E.Seguin, A.Ghestem and M.ParisOvecchioni,** Le préparateur en pharmacies (Botanique– Pharmacognosie-Phytotherapie). édition Tec & Doc., 143-146 (2001).

[19] **B.A.ArthurRiffer and R.Wong ,. Monoterpenes** ,Fatty and Resin acids of pinus ponderosa and pinusjeffreyi.phytochemestri ., 8,873-875(1969).

[20] **O.Ekundayo** , Review volatile constituents of pinus needle oils , Flavourfragr . J. ,3,1-11(1988).

[21] **A.E.Squillace**, Analysis of monoterpenes of conifers by Gas-Liquid chromatography. Chapiter 6 Berlin Heibelberg New York., (1976).

[22] **A.E.Squillace**, Analysis of monoterpenes of conifers by Gas-Liquid chromatography. Chapiter 6 BerlinHeibelberg New York., (1976).

[23] **N.Ramarathnam , T.Osawa and M.Namiki**,T.TashiroStudies on the relationship between antioxidative activity of rice hull and germination ability of rice seeds .J.Sci.Food Agric., 37, 719-726 (1986) .

[25] **R.Paris** , Chemiotaxinomie et biogenése des huiles essentielles. RivistaItalianaEssenze .,3,279-282,(1972).

[26] **G.T.Forrest ,K.Burg and R.Klump**, Genetic markers : Tools for identifying and characterising Scots pine populations,Invest .Agr .sist. Recur. For.: Fuerade de serie n.1(2000).

الفصل الثالث

طرائق استخلاص وتحليل الزيوت الأساسية

III- طرائق استخلاص وتحليل الزيوت الأساسية :

III.1. طرائق الاستخلاص :

III.1.1. مقدمة:

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 بحالته الطبيعية، دون حدوث أي تحلل أو تغيير في صفاته الكيميائية وبالتالي لا تتغير رائحته أو طعمه [1،2،3] .

ويجب مراعاة الاختلاف بين أجزاء النبات المحتوية على الزيت الأساسي و مكان وجود خلايا الزيت به ومدى حساسية وسمك جدران هذه الخلايا، فطريقة استخلاص الزيت من بتلات الأزهار تختلف عن طريقة استخلاصه من الثمار أو الجذور وهكذا. بالإضافة إلى مراعاة العامل الاقتصادي في طريقة استخلاص الزيوت الأساسية، إذ يجب الحصول على كمية الزيت المتواجدة في النبات بأكملها وبأقل تكاليف ممكنة.

وهناك 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 هذه الكمية في حالة ما إذا استعملنا طريقة التقطير المائي والسحب بواسطة بخار الماء، وتتكيف طرائق الإستخلاص حسب الخصائص الأكثر أهمية للزيت الأساسي المراد استخلاصه، كالتطاير في الهواء وفي بخار الماء، والذوبان في المذيبات العضوية [1،7،4،5،6].

III. 2.1 .الاستخلاص بالتقطير(Distillation):

تنفيذ أجهزة التقطير المختلفة تعتمد على خروج الزيت الأساسي من أماكن تجمعه في النبات على هيئة

غازية أو بخارية محمولا على بخار الماء ، ثم مرورهما على وحدات التكثيف ، متحولا إلى خليط سائل متكون من الزيت و الماء وبالتالي يسهل فصل الزيت عن الماء بسهولة [8،9،10] .

مع العلم أنه كلما انخفضت درجة حرارة التقطير كلما أمكن الحصول على زيت بدرجة عالية الجودة والمواصفات الطبيعية و الكيميائية و للتقطير ثلاث طرق وهي :

III. 1.2.1. التقطير المائي (Hydrodistillation):

هذه الطريقة من أكثر الطرق استعمالا، توضع النباتات المراد تقطيرها في وعاء التقطير، إما مغمورة مباشرة في ماء التقطير، أو توضع في وعاء شبكي ثم يغمر هذا الوعاء كليا داخل الماء بحيث لا تلامس المادة النباتية جدران وعاء التقطير .

وعادة يصنع وعاء التقطير من معدن لا يصدأ مثل النحاس أو يصنع من الزجاج، ويتم التسخين إما بواسطة النار أو بواسطة مسخن كهربائي .

وتستخدم طريقة التقطير بالماء للنباتات المجففة التي تتحمل الغليان ، والتي تحتوي على نسب عالية من الزيت في بعض أجزائها مثل الجذور والأوراق والثمار وبعض الأزهار.

والجدول (III-1) يبين مزايا وعيوب هذه التقنية :

الجدول III-1 :عيوب و مزايا التقطير المائي[11]

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

III. 2.2.1. التقطير بالبخار (Entraînement à la vapeur d'eau)

في هذه النوع من التقطير النبات لا يكون على اتصال بالماء ، و البخار ضروري للإستخلاص حيث توضع النباتات المراد تقطيرها (الأجزاء النباتية مثل الأوراق ، الأزهار، البذور، الثمار، السيقان ، جذور النبات) في وعاء يسمى alambic (الأنبيق) أو آلة التقطير [11] ، الذي تحتوي قاعدته على حاجز مشبك أو شبكة تسمح بمرور بخار الماء ، بحيث يكون الماء المخصص للغليان في أسفل الوعاء والشبكة توضع في وسطه.

حيث ينطلق البخار بشكل متجانس بواسطة أنبوب دائري مزود بعدة فتحات، وبعد ذلك يكثف البخار الصاعد في أنابيب التكثيف المثبتة في نهاية الأنبيق، فتتحول إلى الحالة السائلة وتنفصل عن الماء وتستقبل في أواني تسمى Vase- florentin التي تسمح بإبانة "Décantation " الماء والزيت الطيار، وتعتبر هذه الطريقة اقتصادية و سريعة التشغيل و سهلة التنفيذ، و الزيت الناتج منها مرتفع الكمية إنتاجيا وذو صفات عالية كيميائيا ، وذلك لعدم فقد محتوياته الألدهيدية والكيتونية ومركبات الأستر الأخرى ، والتي لها القدرة على الذوبان في الماء.

نشير مع ذلك بأن هناك تقنيات جديدة ألغت السلبيات الناجمة عن التقطير المائي و التقطير بالبخار ونقصد تقنية التقطير المائي بمساعدة الميكروأوند MWHD[12،13،14].

III. 3.2.1.التقطير المائي بواسطة أمواج الميكرو أوند:

(Hydrodistillation par micro-ondes)

هي من أحدث الطرق المستعملة فهي جد سريعة، و ذات استهلاك ضئيل للطاقة، و أهم ميزة لها أنها توفر زيت أساسي ذا جودة عالية و كمية معتبرة مقارنة مع التي نتحصل عليها من التقطير المائي البسيط [15].

وتعتمد هذه الطريقة من الاستخلاص على التسخين الموفر من طرف الإشعاعات (الميكرو أوند) [16] فهو انتقائي لأن الأوساط ذات ثابت العزل القوي و عزوم ثنائي القطب مرتفعة قادرة على امتصاص طاقة الميكرو أوند و تحويلها على شكل حرارة [17،16].

وتأثير هذه الإشعاعات مضاعف حيث توضع النبتة الطازجة داخل الجهاز تحت ضغط منخفض، أين تسخن بشكل إنتقائي بواسطة أشعة الميكرو أوند يسحب الزيت الأساسي داخل المزيج المشكل من بخار الماء الصافي الناتج من النبتة المدروسة [15].

و هناك عدة أنواع للاستخلاص بالميكرو أوند منها :

1 / MAP : استخلاص بأمواج منتشرة تحت ضغط جوي [18] .

2 / PMAE : استخلاص بأمواج منتشرة تحت ضغط [21،19،20] .

3 / FMAE : استخلاص بأمواج موضوعة تحت ضغط جوي [21] .

4 / EMHD : استخلاص بالتقطير المائي بواسطة الميكرو أوند تحت الفراغ [21] .

5 / ESAM : استخلاص بمذيب لمساعدة الميكرو أوند [22،17] .

إن الأنواع (1) ، (2) و (3) يمكنها تقديم مردود أفضل من الطرق الكلاسيكية .

أما النوع (4) فهو أكثر فائدة من الأنواع الثلاثة الأولى لأنه يستطيع أن يقدم مردودا كبير و في زمن قصير والنوع (5) فهو يسمح باستعمال كميات صغيرة من المذيبات و بأزمنة جد قصيرة مقارنة بالطرق الكلاسيكية مثل طريقة سوكسي [21] .

غير أن من أهم سلبيات الطرق (2) ، (3)، (4) و (5) الثمن المرتفع جدا [24،23] .

و للإشارة إن جميع هذه الأنواع تقلل من زمن الاستخلاص و تحافظ على المركبات الحساسة للحرارة من التخريب [27،26،25] .

III. 3.1 . الاستخلاص تحت التبريد و الضغط العالي (Ex – pression à froid) :

تخص هذه التقنية من الاستخلاص الزيوت الأساسية للحمضيات فقط ، لأنها قابلة للتأكسد بسهولة ولا تتحمل درجة الحرارة ، واستخلاصها يلزمه عملا ميكانيكيا أو يدويا، وطريقة استخلاص قشور الحمضيات تكون تحت تيار مائي مع ضغط عالي .

الزيت الطيار المتحصل عليه يفصل فيما بعد من الطور المائي بواسطة الطرد المركزي [28].

III.4.1.الاستخلاص بالمذيبات العضوية (Extraction par solvant organique)

توضع المادة النباتية على اتصال بالمذيب (على البارد أو على الساخن) و تحدث في أغلب الأحيان في درجة الحرارة العادية ، ومبدأ هذه الطريقة يتمثل في إضافة المذيب العضوي إلى النبات العطري (كزهر الياسمين أو الورد) الذي يوضع في طبقات رقيقة تسمح بنفاذ المذيب داخل الخلايا المحتوية على الزيت العطري، فتذيبه وتحمله إلى الخارج في صورة محلول من المذيب والزيت، ثم يفصل الاثنين عن بعضهما بواسطة عملية التقطير تحت ضغط منخفض [8] .

والمادة المتحصل عليها بعد التبخير تسمى « concrète » هذا المصطلح ناتج من أن المادة الناتجة تتصلب بسب وجود مادة دهنية التي يسحبها المذيب ، و بعد ذلك تتم معالجة « concrète » عند البرودة بالكحول المطلق الذي يسمح بفصل المواد الدهنية و الحصول بعد التبخير على الكحول ، الطور الذي يسمى بالمطلق للزيوت الأساسية [29،30].

والفائدة الأساسية لهذه الطريقة هو تخفيض بشكل معتبر مدة الإستخلاص وكذا زيادة المردود و السماح للجزيئات الحساسة للحرارة بالإستخلاص ، غير أن الإستعمال المحدود للإستخلاص بالمذيبات العضوية يبرر بسب ثمنه الباهظ و المشاكل الأمنية و السلامة المهنية و كذا القوانين المتعلقة بحماية البيئة [3].

III.5.1.الاستخلاص بواسطة غاز ثنائي أوكسيد الكربون السائل الغازي:

(Extraction par dioxyde de carbone supercritique / liquide)

هذه التقنية يعتمد في أساسها على أن بعض الغازات لاسيما غاز ثنائي أكسيد الكربون CO_2، في شروط الضغط الحرج، تظهر قوة إحلال متزايدة تجاه عدة مركبات مثل الزيوت العطرية، الملونات الطبيعية، والعطور...الخ ، ونستعمل في هذه الطريقة ثنائي أكسيد الكربون في حالتين: السائل أو الغازي.

إن مخطط الأطوار(ضغط / حرارة) لغاز ثنائي أكسيد الكربون، يترجم حالة التوازن للحالات الثلاث، بعد النقطة الحرجة (31.4°م – 73 بار) ، غاز ثنائي أكسيد الكربون لا يمكنه أن يكون سائلا، تسمى هذه الحالة فوق الحرجة « supercritique » ، وتكون كثافته قريبة من كثافة السوائل وقدرته على إحلال المركبات تخضع إلى درجة الحرارة ، الضغط وطبيعة المنحل.

إن ميزة هذه الطريقة هي بلا شك فصل المذيب بعملية سهلة، بالإضافة إلى أن الاستخلاص يتم في درجات حرارة منخفضة مما لا يعرض مكونات الزيت للتحلل.

المذيب المستعمل عادة هو CO_2 بسبب ضغطه ودرجة حرارته المنخفضين، علاوة على ذلك فإنه لا يشتعل، و غير ضار ولا يترك أية بقايا سامة ، و كذلك فهو يهم العاملين في ميدان صناعة العطور لأنه مذيب غير قطبي [10،11].

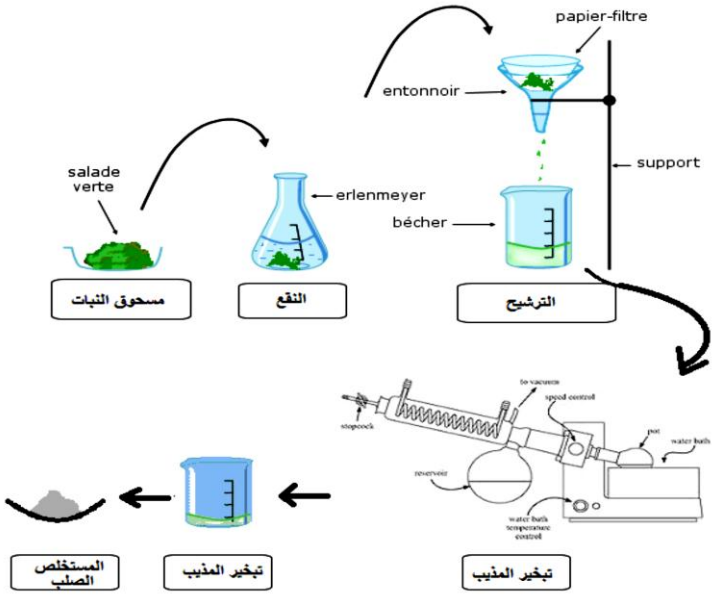
III.6.1. الاستخلاص بالنقع / (Extraction par macération)

في هذه الطريقة تنقع الأجزاء النباتية المراد استخلاص الزيت منها، في أوعية كبيرة مع المذيب ولمدة تكفي لإذابة الزيوت الأساسية في المذيب وأحيانا تزود هذه الأوعية بمقلبات آلية تمنع تكتل النباتات وتساعد 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 إلى الحد الذي يؤثر على مكونات الزيت أو صفاته.

و لكن قبل تعبئة جهاز الاستخلاص، يراعى أن تكون النباتات مجزأة إلى أجزاء صغيرة تسمح بتعرض أكبر مساحة ممكنة للخلايا بتأثير المذيب، كما يستحسن استبدال المذيب مرتين أو ثلاث مرات بكميات نقية وذلك لاستخلاص كل ما في النبات من زيت، ثم يقطر الناتج على درجة حرارة منخفضة و تحت ضغط منخفض، فيفصل المذيب الذي يعاد استعماله في عملية استخلاص جديدة ، و نحصل على الزيت الأساسي المراد استخلاصه [10،31].

الشكل III-1 : رسم تخطيطي يوضح عملية الاستخلاص بالنقع **[51]**



III.2. طرائق التحليل :

III.2.1. مقدمة:

لقد سمحت التطورات التكنولوجية الحديثة خلال العشرية الماضية ، في مجال التحليل الكهربائي من حيث الأجهزة والطرق المستخدمة ، اكتشاف عدة تقنيات تحليلية واسعة و أجهزة ذات دقة و حساسية عاليتين مثل الكروماتوغرافيا الغازية CPG ، و الكروماتوغرافيا الغازية مرتبطة بمطيافية الكتلة CPG/ SM.

الكروماتوغرافيا السائلة عالية الجودة HPLC، كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة CCM، مطيافية الكتلة SM مطيافية الأشعة تحت الحمراء IR...إلخ [10،32،33،34].

ولكل تقنية خصوصيتها و مجال تطبيقها ، غير أن اكتشاف تحليل المكونات الكيميائية لمزيج طبيعي تبقى دائما عمليات جد حساسة ، و تتطلب أحيانا استعمال عدة تقنيات تكمل بعضها البعض [3].

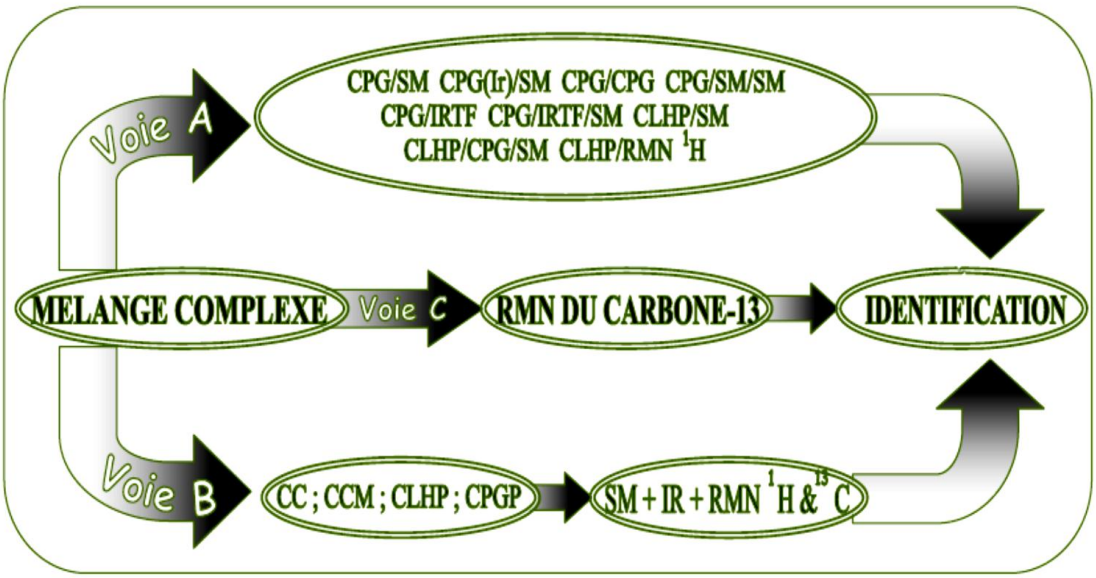
إن تحليل التركيبة الكيميائية لمزيج معقد يتم وفق الطرق A و B المتعارف عليها كما في الشكل(III-2)

- **الطريقة A** : وتتطلب هذه الطريقة تزاوج على التوالي تقنية أو عدة تقنيات كروماتوغرافية مع واحدة أو عدة تقنيات سبيكتروسكوبية ، حسب التقنيات المستعملة (...SM, CPG / IRTF, CPG /) وتلائم هذه الطريقة بشكل خاص ، التحليلات الروتينية مثل مراقبة العينات للزيوت العطرية أو المستخلصات النباتية التي مكوناتها لا تتطلب صعوبات في اكتشافها ، و من جهة أخرى أدى إدراج التزاوجات HPLC/ SM و HPLC/ RMN إلى فتح محاور أبحاث جديدة و تطور طرق التحليل الكيميائي .

- **الطريقة B** : و تتطلب هذه الطريقة تنظيف مسبق للمكونات قبل اكتشافها ، وهذا السبيل ينصح به لتحليل عينة مدروسة حديثا والتي مكوناتها صعبة الاكتشاف (البنيات المعقدة و والجد متقاربة).

إن التحليل بإمكانه أن يقودنا كذلك للطريقة C المبينة في مخطط الشكل (Ⅲ-2) حيث يستعمل فيها الرنين المغناطيسي النووي للكربون $^{13}C_{13}$ ، لاكتشاف المركبات المختلطة دون فصل مسبق . أو مرحلة التجزئة إلى أصغر حد من المركبات ، إن هذه الطريقة بإمكانها أيضا أن تستعمل لمعرفة كمية المكونات عندما تكون هذه الأخيرة حساسة للطرق العادية .

الشكل Ⅲ-2 : طرائق التحليل للخلائط المركبة[3]



Ⅲ. 2.2. الكروماتوغرافيا الغازية (Chromatographie en phase gazeuse) : CPG

تقوم الكروماتوغرافيا الغازية بفصل المركبات من خليط الزيوت الطيارة دون أن تغير في تركيبتها.

إذن فإن الكروماتوغرافيا الغازية تسمح بفصل مكونات الخليط وبقياس كمية المركبات المفصولة في آن واحد[3] وهي مستعملة في مجالات عديدة: في الكيمياء ، في الطب، البيوكيمياء، البيئة ،....الخ . أما في مجال الزيوت الأساسية ففعالية التحليل كانت بمساهمة إرتقاء الأعمدة الشعرية[36].

وقد اتخذ قرار جيد وذلك بربط هذه التقنية بمطيافية الكتلة، حيث الكروماتوغراف يفصل مكونات المزيج المركب و مطيافية الكتلة تلعب دور كاشف حساس جدا [35 ، 37].

واختيار الطور الثابت من أجل تحليل الزيوت الأساسية بواسطة CPG مهم جدا وذلك لأن الزيوت الأساسية هي خلائط جد معقدة مكونة من جزء كبير من التربينات ومركبات عضوية أخرى كالكحولات والأحماض و الأسترات والألديهيدات والكيتونات و الإيثيرات.

من بين الأطوار الثابتة المتوفرة تجاريا نوعين منها خصصت من أجل تحليل المركبات الطبيعية كالزيوت الأساسية [37 ،38].

الأطوار اللاقطبية مثل: SE-30,OV-1,BP-1,CP Sil-5 CP,D-1,DB5,HT1

الأطوار القطبية مثل: CW-20M,DB-Wax,PEG-20M,CP Wax 10cb

تجتاز مكونات المزيج المحقون في جهاز الكروماتوغرافيا العمود في الحالة الغازية بسرع مختلفة ، وذلك الاختلاف يعود إلى زمن الاحتفاظ الراجع لامتصاص كل مادة في الطور الثابت و يتم الكشف عن خروج المواد المنحلة المختلفة من العمود بواسطة كاشف ، مثل كاشف التأين باللهب FID ونحصل على كروماتوغرام بطيف ذا عصابات حادة ومنفصلة إذا كانت مكونات المزيج مفصولة جيدا.

لقد حاول الكثيرون وضع طريقة لحساب معاملات الاحتفاظ لمكونات مزيج المركب المحلل بدلالة الحرارة [39،40،41] .

والطريقة التي نالت رضا المستعملين والأكثر شيوعا حاليا ، هي التي وضعها العالمان:

VAN DEN DOOL و KRATZ لمعامل الاحتفاظ [35،36] . و العلاقة هي :

$$I_R = 100Z + 100n\frac{t_{R(s)} - t_{R(z)}}{t_{R(z+n)} - t_{R(z)}}$$

Z : عدد ذرات الكربون للمركب المدروس.

$t_{R(s)}$: زمن الاحتفاظ للمركب المدروس.

$t_{R(z)}$: زمن الاحتفاظ للألكان الذي له Z ذرة كربون.

$t_{R(z+n)}$: زمن الاحتفاظ لألكان الذي له Z+n ذرة كربون.

n : الفرق في عدد ذرات الكربون بين الألكانين (عموما n=1).

Ⅲ. 3.2. الكروماتوغرافيا الغازية المرتبطة بمطيافية الكتلة (CG/SM) :

(Chromatographie gazeuse couplée à la Spectrométrie de masse)

إن ارتباط الكروماتوغرافيا الغازية المرتبطة بمطيافية الكتلة يسمح في آن واحد بتحقيق فصل و تحليل المكونات المختلفة للخليط المركب .

والتطور المهم لمطيافية الكتلة في تعريف واكتشاف مكونات العطور والزيوت الأساسية كان ممكن بفضل ربط الكروماتوغرافيا الغازية بمطيافية الكتلة ، إذ صار بالإمكان الحصول على طيف الكتلة واضحا، من أجل كميات قليلة من المادة تتراوح نسبتها من الميكروغرام إلى النانوغرام ، كذلك بفضل هذا الابتكار المهم لمطيافية الكتلة أصبحت التقنية الأكثر حساسية للحصول على معطيات مهمة بالنسبة لبنية مركب عضوي غير معروف [10،35،36] .

ومن بين طرق التأين الأكثر استعمالا في تحليل خلائط المركبات نذكر :

"التأين الكيميائي السالب Ionisation Chimique Négative (ICN) "، "التأين الكيميائي الموجب Ionisation Chimique Négative (ICP)"، و "التأين بالصدمة أو التأثير الإلكتروني

." Ionisation Impact Electronique (IE)

تمر مكونات المزيج المحقون في الجهاز عبر العمود في حالتها الغازية بسرع مختلفة ، و تحجز بأزمنة احتفاظ T_R مختلفة حسب انحلاليتها في الطور الثابت، ثم تمر مكونات المزيج المركب المفصولة داخل عمود الكروماتوغراف، داخل غرفة التأين أين تقذف بسيل أو فيض من الإلكترونات له طاقة حوالي (Ev= 70) هاته الطاقة تسبب تشرد أو تأين وتكسر (fragmentation) الجزيئات المختلفة، بعد ذلك تتجه الشوارد الموجبة الناتجة نحو المحلل (مغناطيسيMagnétique أو رباعي القطبية Quadripôle) التيار الشاردي المحصل عليه يتحول إلى تيار إلكتروني الذي يكبر ويوسع لإعطاء طيف الكتلة [10] .

III.4.2. الترابط الكروماتوغرافي CPG / IRFT و CPG /IRFT/SM :

إن مطيافية IRFT مثل بقية الطرق السبكتروسكوبية الأخرى فهي تعطي « empreinte digitale » للمركبات التي نستطيع مقارنتها مع الأطياف المرجعية ، وحتى في غياب مثل هذه الأطياف فإن هذه التقنية تعلمنا على الوظائف الكيميائية المتواجدة في الجزئيات ، كما تعلمنا على المركبات ذات الروابط المضاعفة ، و تسمح بصفة عامة بالتفريق بين المتماكبات ، هذه التقنية مهمة بشكل خاص عندما تسمح باكتشاف جزئيات لها أطياف كتلة غير كافية .

إن مطيافية IRFT قد برهنت فعاليتها عندما سمحت باكتشاف مركبات بإمكانها أن تخضع لتغير شكلها الموضعي عند خضوعها لتأثير إلكتروني ، مثل حالة B- germacrène و bicyclogermacrène اللذان غيرا من شكليهما الموضعي إلى γ - élémène و bicycloélémène على الترتيب .

وفعلا قد اكتشفت هذه التقنية التغير الموضعي لـ B- germacrène و bicyclogermacrène الموجود في الزيت العطري للبرتقال [42] و ذلك بالتنسيق بين CPG /SM و CPG /IRFT .

واكتشف العالمان Vera et coll هذا التغير في الزيت العطري لـ Origanum majorana L [90]

و بالمثل فإن التزاوج CPG /IRFT سمح باكتشاف وجود المركب ß-cédrène الذي لم يكتشف بتقنية التزاوج CPG /SM [44].

والتنسيق بين تقنية IRFT و معاملات الحجز سمح باكتشاف بعض المكونات للزيوت العطرية ، غير أن العدد الأقل أهمية لبنك المعلومات لـ IRFT مقارنة ببنك المعلومات لـ MS شكلت حدود تزاوج بين CPG / IRFT ، و فعلا كانت الأطياف المسجلة في الطور البخاري أقل وضوحا من الأطياف المسجلة في الطور السائد [45].

إن CPG بإمكانها التزاوج من جهة أخرى و في آن واحد مع كاشف مطيافية تحت الحمراء و مطيافية الكتلة CPG / IRFT/SM [46].

III-5.2. الترابط الكروماتوغرافي HPLC / SM و HPLC /CPG/SM

إن تقنية CPG لا تستطيع الكشف على المركبات التي لديها درجة تبخر عالية جدا ، و لذلك نستعمل تقنية الكروماتوغرافيا السائلة عالية الجودة المرتبطة بمطيافية الكتلة HPLC /SM التي تسمح باكتشاف هذا النوع من المركبات ، و مع ذلك فإن تنفيذ هذه التقنية يتطلب حل بعض المشاكل الناجمة عن الظروف التجريبية من ضغط عال و درجة الحرارة العادية و الطور السائل لكروماتوغرافيا السائلة عالية الجودة ، بالإضافة إلى درجة الحرارة العالية و الطور الغازي لمطيافية الكتلة ، و قد أصبح الإرتباط ممكن بين هاتين التقنيتين HPLC و SM بفضل تطور الأعمدة المستخدمة ذات التدفق الضعيف جدا ، وأصبح هذا الإرتباط يستعمل في تحليل التربينات (diterpènes acides ou glycosylés , triterpènes) و القلويدات أو حتى المركبات الفينولية [47،48] .

إن مطيافية الكتلة المرتبطة بالكروماتوغرافيا السائلة عالية الجودة تبعا بمطيافية الكتلة HPLC /SM/SM تستعمل كثيرا للكشف عن آثار المبيدات [49].

و لقد تم ربط الكروماتوغرافيا الغازية CPG مع الكروماتوغرافيا السائلة عالية الجودة HPLC ، حيث تقوم هذه الأخيرة بفصل المكونات حسب العائلات الكيميائية (الهيدروكربونات ، الألديهيدات ، الأسترات ، الكحولات ، ... إلخ) ، ثم تعمل CPG على فصل المكونات كل على حدى ، و يوفر هذا الإرتباط أفضل فصل بين المكونات و هو أكثر دقة من النتائج المحصل عليها من مطيافية الكتلة SM .

و قد استعمل الإرتباط بين الكروماتوغرافيا السائلة عالية الجودة و الكروماتوغرافيا الغازية و مطيافية الكتلة HPLC /CPG/SM من أجل تحليل المكونات الكيميائية للزيوت الأساسية من قشور عدة أنواع من الحمضيات مثل نوع Citrus [50] .

مراجع الفصل الثالث

المراجع والمصادر باللغة العربية :

[8] د. فوزي طه قطب حسين، النباتات الطبية، 1981، دار المريخ للنشر، السعودية، الرياض.

[31] بن عمر محمد العربي ، لوكية صالح، تحليل الزيت الطيار لنبات الترنجان Mélisse Officinale بواسطة الكروماتوغرافيا الغازية المرتبطة بمطيافية الكتلة، مذكرة تخرج 2007.

المراجع والمصادر باللغة الاجنبية :

[1] **D.Lemordant** ; matières primiers végétales,(1989) 86-122.

[2] **C.R Karnich** ; Pharmacopoeial Standards of Herbal Plants , . Delhi :

[3] **Mecherara-IdjeriSamira-Faiza**;Extraction des huiles essentielles de trois especes de pistacia : P.Lentiscusl ., P.Terebinthusl. et P.AtlaanticaDesf . et caracterisation par CPG, CPG-SM et RMN ^{13}C , these de Doctorat USTHB (2007).

[4] **R.L.Shriner , C.K.F.Hermann , T.C.Morrill , D.Y.Curtin ,R.C.Fuson** ; The Systematic Identification of Organic Compounds, Seventh Edition ,441-476

[5] **C.Horrigan** ; the international journal of aromatherapy (2005) 15 , 15-23 .

[6] **N.T.J.Tildesley , D.O.Kennedy , E.K.Perry , CG .Ballard** ; Pharmacology , Biochemistry and Behavior (2003) 75 , 669-674.

[7**]** **H.Viaud**, distillateur-Thérapeutiques naturelles-GNOMA-,Les huiles essentielles et leur distillation,(1993) 11 pages.

[9] **S.Rahal**, Chimie des Produits Naturelles et des Etres Vivants, OPU 2004.

[10**]** **F.Abdellatif**, Analyse de L'huile Essentielle de La *Mélisse Officinale* Par Chromatographie en Phase Gazeuse Couplée à la Spectrométrie de Masse, Thèse de Magister, Juin 2005.

[11] **R.Haddouche,** Extraction et Analyse de L'huile Essentielle de *SalviaVerbenaca* par CPG, Thèse de licence 2006.

[12] **G.B. Lockwood**, Techniques for gas chromatography of volatile terpenoids from a range ofmatrices, J. of Chromatogr. A, **936**, 23-31 (2001).

[13] **M.A. Ferhat, B.Y. Meklati, J. Smadja, F. Chemat**, An improved microwave Clevenger apparatusfor distillation of essential oils from orange peel J. Chromatogr. A, **1112**, Issues 1-2, 121-126(2006).

[14] **Benkaci-Ali, A. Baaliouameur, B.Y. Meklati,** Kinetic Study of Microwave extraction of Essential Oil of *Nigella sativa* L. Seeds, Chromatographia, **64** (3-4), 227-231 (2006).

[15] **M.A. Ferhat**, Extraction Sans Solvant Assistée par Micro-ondes des Huiles Essentielles des Citrus D'Algérie : Compréhension, Application et Valorisation, Thèse de Doctorat, USTHB (2006).

[16] . **M. Vinatoru, M. Toma, O. Radu, P.T. Filip, D. Lazurca, T.J. Mason** ; The use of ultrasound for the extraction of bioactive principles from plant materials. Ultrason.Sonochem., **4**, 135-139 (1997).

[17] **M. Toma, M. Vinatoru, L. Paniwnyk,** T. J. Masson, Investigation of the effect of ultrasound onvegetal tissues during solvent extraction; Ultrason. Sonochem., **8**, 137- 142 (2001).
[18] . **W. Schultze, G. Lange, G. Schmaus**, Isobutane and ammonia chemical ionization mass spectrometry of sesquiterpene hydrocarbons, Flav. Frag. J., 7, 55-64 (1992).
[19]. **A. Cambon**, La spectrométrie de masse multidimensionnelle et ses applications à l'analyse de mélanges complexes, Science Technique Technologie, n° 11, 4-10 (1989).
[20]. **L. Lagunez Rivera**, Etude de l'extraction de métabolites secondaires de différentes matières végétales en réacteur chauffé par induction thermomagnétique directe, Thèse de Doctorat, N° d'ordre: 2360, L'institut National Polytechnique de Toulouse (2006).
[21] **J.Tranchant** ; Manuel Pratique de Chromatographie en Phase Gazeuse,4ème èdition Masson Paris (1995).
[22] **L.S.Ettre** ;Jornal of Chromatographia,(2003) 58, 491-494.
[23] **B**.**Brander** ; Analusis, (1979) v7,n^0 11,505-509.
[24] **Kobachi** ; the essential oils florida , (1994) vol 3 , 396-398.
[25] **F.Abdellatif, A.Hassani** ,1éres Journées de Chimie, 28-29 Mars 2005.
[26] **L.Boudarene**, these de magister USTHB (1991).
[27] **N.W.Davies** ; journal of chromatography A , (1990) 50, 31-24.

[28] **M.A. Ferhat**, Extraction Sans Solvant Assistée par Micro-ondes des Huiles Essentielles des Citrus D'Algérie : Compréhension, Application et Valorisation, Thèse de Doctorat, USTHB (2006).
[29]. **M. Vinatoru, M. Toma, O. Radu, P.T. Filip, D. Lazurca, T.J.** Mason ; The use of ultrasound for the extraction of bioactive principles from plant materials. Ultrason. Sonochem., **4**, 135-139 (1997).
[30]. **M. Toma, M. Vinatoru, L. Paniwnyk, T. J. Masson**, Investigation of the effect of ultrasound onvegetal tissues during solvent extraction; Ultrason. Sonochem., **8**, 137-142 (2001).
[32] **W. Schultze, G. Lange, G. Schmaus,** Isobutane and ammonia chemical ionization mass spectrometry of sesquiterpene hydrocarbons, Flav. Frag. J., 7, 55-64 (1992).
[33] **A. Cambon**, La spectrométrie de masse multidimensionnelle et ses applications à l'analyse de mélanges complexes, Science Technique Technologie, n° 11, 4-10 (1989).
[34] **L. Lagunez Rivera**, Etude de l'extraction de métabolites secondaires de différentes matières végétales en réacteur chauffé par induction thermomagnétique directe, Thèse de Doctorat, N° d'ordre: 2360, L'institut National Polytechnique de Toulouse (2006).
[35] **J.Tranchant** ; Manuel Pratique de Chromatographie en Phase Gazeuse,4ème èdition Masson Paris (1995).
[36] **L.S.Ettre** ;Jornal of Chromatographia,(2003) 58, 491-494.
[37] **B.Brander** ; Analusis, (1979) v7,n^0 11,505-509.
[38] **L.Boudarene**, these de magister USTHB (1991).
[39] **Kobachi** ; the essential oils florida , (1994) vol 3 , 396-398.
[40] **N.W.Davies** ; journal of chromatography A , (1990) 50, 31-24.
[41] **R.P.Adams** ; Identification of Essential oil Components by Gas Chromatography /Masse Spectrométrie, Allured publishing Co. IIIionois(U.S.A),1995.
[42] **T.S. Chamblee, R.L. Karelitz, T. Radford**, B.C. Clark, Identification of sesquiterpenes in *Citrus* essential oils by cryofocusing GC/FT-IR, J. Ess. Oil Res., **9**, 127-132 (1997).
[43] **R.R. Vera, J. Chane-Ming**, Chemical composition of the essential oil of marjoram (*Origanum majorana* L.) from Reunion Island, Food Chem., **66**, 143-145 (1999).

[44] , **Y. Foudil-cherif, A.Y. Badjah-Hadj-Ahmed, B.Y. Meklati, J. Favre-Bonvin**, S. Amamercery, Analyse de l'essence de feuilles d'Eucalyptus
Globulus Labill par le couplage GC/FTIR, J. Soc. Alg. Chim., **5**(1), 13-23 (1995).
[45] **W.M. Coleman III, B.M. Gordon, B.M. Lawrence**, Examinations of the Matrix Isolation Fourier Transform-Infrared Spectra of Organic Compounds: Part XII. Applied Spectroscopy, **43**, 298-304 (1989).
[46] **M.J. Tomlinson, T.A. Sasaki., C.L. Wilkins,** Applications of multidimensional-gas chromatography-mass spectrometry and gas chromatography-Fourier transform infrared-mass spectrometry, Mass Spectrometry Reviews, **15**, 1-14 (1996).
[47] **G.L. La Torre, M. Saitta, F. Vilasi, T. Pellicanò, G. Dugo**, Direct determination of phenolic compounds in Sicilian wines by liquid chromatography with PDA and MS detection, Food Chem., **94**, 640-650 (2006).
[48] **P. Waridel, J-L. Wolfender., J-B. Lachavanne, K. Hostettmann**, Identification of the polar constituents of *Potamogeton* species by HPLC-UV with post-column derivatization, HPLC-MSn and HPLC-NMR, and isolation of a new *ent*-labdane glycoside, Phytochem., **65**, 2401-2410 (2004).
[49] **C.C. Leandro, P. Hancock, R.J. Fussell, B.J. Keely,** Comparison of ultra-performance liquid chromatography and high-performance liquid chromatography for the determination of priority pesticides in baby foods by tandem quadrupole mass spectrometry, J. Chromatogr. A, **1103**, 94- 101 (2006).
[50] **L. Mondello, P. Dugo, K.D. Bartle**, Automated HPLC-HRGC: A powerful method for essential oils analysis. Part V. Identification of terpene hydrocarbons of bergamot, lemon,

مواقع انترنت :

[51] 'Les différentes techniques d'extraction - Maxicours'. [Online]. Available: https://www.maxicours.com/se/cours/les-differentes-techniques-d-extraction/. [Accessed: 16-Aug-2019].

الفصل الرابع

المادة النباتية و الأعمال الخاصة بجنس Cotula

IV. المادة النباتية و الأعمال الخاصة بجنس Cotula :

IV .1 . جنس Cotula :

يعتبر جنس Cotula أكبر جنس ضمن قبيلة Anthemideae ، مكونا من 80 نوعا تنتشر بكثرة في القسم الجنوبي من الكرة الأرضية [1] يوجد منها بالجزائر ثلاثة أنواع [2]، و يعتري تصنيف هذا الجنس إشكالية كبرى ، فقد رتبت Cotula ضمن القبيلة Anthemideae من قبل Reitbrecht بينما وضعت Cotula و متفرعاتها ضمن قبيلة Cotuleae [3] من قبل Lioyd والشائع أن الصلة (التناسب) لهذا الجنس تبقى غير واضحة بالرغم من أن الجنس نفسه محدد بصفة دقيقة ، وعرفت Cotula cinerea بداية على أنها ضمن عناصر جنس Cotula لكن و اعتمادا على مميزات الثمار والمورفولوجيا الزهرية العامة يتضح أنها لا تتناسب و المظهر المألوف لجنس Cotula ، أما من الوجهة الكيميائية فقد فصلت من Cotula cinerea مركبات كومارينية (ethers coumarines) توحي بأن هذا النوع ذو علاقة وثيقة مع مجموعة أنواع من Achillea أكثر منها مع Anthemideae ، و هو ما يتوافق و تسميتها المحلية (الشيحية) نسبة إلى الشيح ، لذا ليس واضحا ما إذا كان هذا الجنس يتم تصنيفه ضمن قبيلة منفصلة أم لا ؟

غير أنه من وجهة أخرى فقد فصلت أيضا من Cotula cinerea مركبات Spiroketalenol ethers هذه الأخيرة تمثل ميزة لنموذج كيميائي لـ Anthemideae و التي لم تكتشف في أي قبيلة أخرى لذا صار التوجه الكيميائي يستحق تصنيفا حذرا [4].

IV. 2. التعريف بنبتة Cotula cinerea :

نبتة Cotula cinerea المعروفة باسم الشيحية لها رائحة قوية و هي رائحة زكية تشبه نوع ما رائحة الشيح ، و الشيحية نبات عشبي حولي لونه أخضر فاتح و متوسط ارتفاعه يصل إلى 30سم ، جميع

أعضاء النبات تكسوها شعيرات كثيفة مبيضة اللون ، الأوراق ثخينة و مقسمة عند جزئها العلوي إلى فصين أو ثلاثة و تنتهي الأفراع بالأزهار المركبة و التي تأخذ شكل الأقراص الصفراء ، ينمو هذا النبات في الربيع و يزهر في نهاية هذا الفصل .

يتواجد نبات الشيحية في العرق والصحن لكن بشكل متفرق أما في مناطق المرتفعات و الروابي القريبة من المناطق الزراعية فإنه يزدهر و قد يشكل مجتمعات كثيفة و ينتشر بكثرة في القسم الجنوبي من الكرة الأرضية عامة و في المناطق الصحراوية العربية خاصة .

يحتوي هذا النبات على العديد من المركبات الفعالة أهمها الفلافونويدات و التربينات و الزيوت الطيارة ، هذه الأخيرة التي تعطي الرائحة القوية للشيحية ، كما يتمتع هذا النبات بفعاليات بيولوجية هامة و ذلك لاحتوائه على المركبات الفعالة التي اشرنا إليها سابقا [1،5] .

IV.3 .التصنيف النباتي لـ **Cotula cinerea** :

الاسم العلمي : .Cotula cinerea Del

مرادفه : Brocchia cinerea (Del) Vis.

الاسم الشائع : الشيحية ، الروبيطة ، شيحة الإبل .

الجدول IV-1: التصنيف النباتي لـ Cotula cinerea[16]

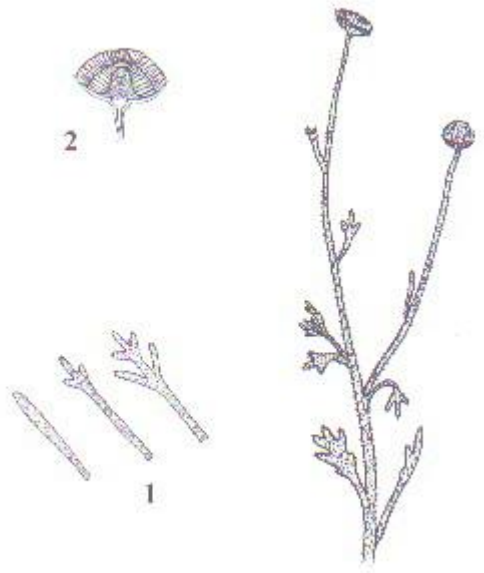
النوع	Cinerea	**Espèce**
الجنس	Cotula	**Genere**
العائلة	Asteraceae (Composées)	**Famille**
الرتبة	Tubiflorales	**Order**
الطائفة	Dicotyledons	**Class**
الشعبة	Angiospermes	**Embranchement**
المملكة	Végétales	**Règne**

IV.4.الوصف النباتي لـ Cotula cinerea :

نبات عشبي حولي صغير طوله من 10- 40 سم رائحته قوية مميزة ، تكسوه شعيرات دقيقة مبيضة السيقان قائمة أو زاحفة قليلا ، اسطوانية صفراء مخضرة ، الأوراق خضراء مبيضة تحمل شعيرات كثيفة صوفية المظهر، ثخينة ، ثلاثية التسنن عند القمة و مقسمة في جزئها العلوي إلى 3- 5 فصوص، الرؤيسات صغيرة قرصية الشكل قطرها من 6-10 سم ، الأزهار جميعها أنبوبية ، منضغطة كلها رباعية التسنن ، قلافية ذات قنابة متراكبة ، داكنة البراعم في البداية فمصفرة ذهبية عند التفتح ، فقيرة الثمار جرداء والصورة الفوتوغرافية في الشكل (IV-1) توضحها [4، 6] .

الشكل IV-1: الصورة الفوتوغرافية لـ Cotula cinerea

الشكلIV-2 : شكل تخطيطي لـ Cotula cinerea



1- الأوراق متبادلة و تنقسم إلى فصين أو ثلاثة عند جزئها العلوي .

2- يأخذ الرؤيس (الزهرة المركبة) و هو يحتوي على أزهار أنبوبية صفراء ذهبية .

3- الأغصان سميكة و تكسوها شعيرات كثيفة .

IV.5.الانتشار الجغرافي لـ Cotula cinerea :

ينمو نبات Cotula cinerea بكثرة في القسم الجنوبي من الكرة الأرضية ، و ينتشر في الصحراء الكبرى و في صحاري آسيا الهندية الإيرانية و كذلك صحاري شبه الجزيرة العربية [8،7] .

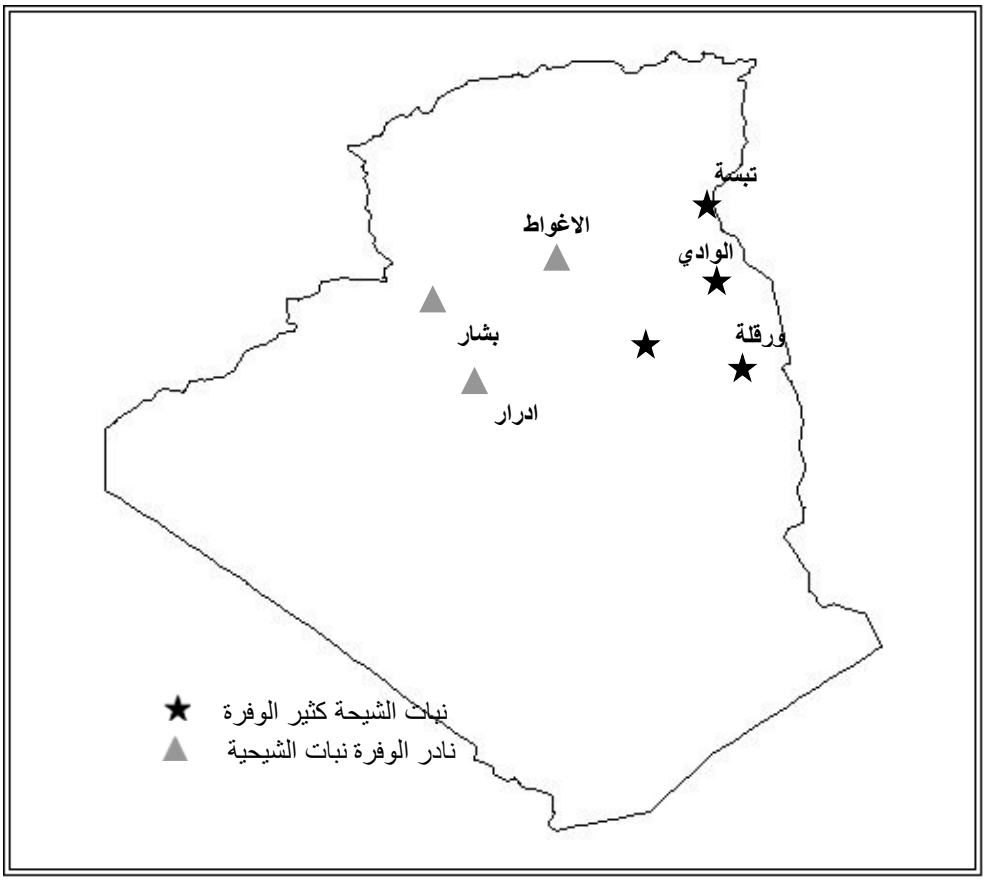
والشكل (IV-3) يوضح انتشار نبات Cotula cinerea بشمال افريقيا[9]:

الشكل IV-3 : الانتشار الجغرافي لنبات Cotulta cinerea في شمال افريقيا [9]

أما في الجزائر فهو ينمو في المناطق الصحراوية و في المناطق الشبه الجافة خاصة الجنوب الشرقي الجزائري .

و الشكل (IV-4) يوضح انتشار نبات Cotula cinerea بالجزائر .

الشكل IV-4 : الانتشار الجغرافي لنبات Cotula cinerea بالجزائر



IV.6.الاستعمالات الاقتصادية والطبية لـ Cotula cinerea :

يستعمل نبات Cotula cinerea كتابل ، و يضاف كمنكه للشاي و القهوة في بعض البلدان و كنقيع مشروب ، كما يستعمل في الطب الشعبي لعلاج آلام البطن و بالأخص كمساعدة للهضم ، و تستخدم أيضا ضد التهابات الشعب الهوائية لخواصه المخففة لآلام السعال [11،10] .ولوحظ أن المستخلصات الورقية للشيحية تتميز بنشاط مضاد للفطريات الدقيقة [12].

كما أن المركبات الفلافونويدية المستخلصة من هذا النبات لها تأثير مسكن و مضاد للإلتهابات و مطهر (مانع للتعفن) ، ومن جهة أخرى فإن Cotula cinerea تستعمل في بعض المناطق في علاج آلام المعدة والبطن [13] .

IV.7.المسح الكيمائي لجنس Cotula :

أوضح المسح البيبليوغرافي الكيميائي لنبات الشيحية أن المركبات التي حظيت بعناية كبيرة تتمثل في السيسكويتربينات اللاكتونية [15،14] ،السيسكويتربينات الكومارينية الإثيرية ،التربينات الأحادية والتربينات الثلاثية [15] ، وكذا مركبات أسيتيلينية نموذجية مشخصة لهذا الجنس Spiroketal enolether (polyines) [14].

حيث كشف Abd-elkader et al بعد إجرائه للإختبارات الحيوية للمواد الفعالة لنبات Cotula cinerea أن هناك غياب تام للقلويدات ، عكس الفلافونويدات و الجليكوسيدات [15] ، والنتائج الكاملة مبينة في الجدول (IV-2) .

الجدول IV-2 : المواد الفعالة لنبات Cotula cinerea **[15]**

الجليكوسيدات	التربينات و الستيرويدات	التانينات	الزيوت الأساسية	الصابونيات	القلويدات	الفلافونويدات
+	++	++	++	+	-	+++

(+++) : غني جدا .

(++) : غني .

(+) : ضعيف .

(-) : غياب كلي .

IV.8.فلافونويدات جنس Cotula :

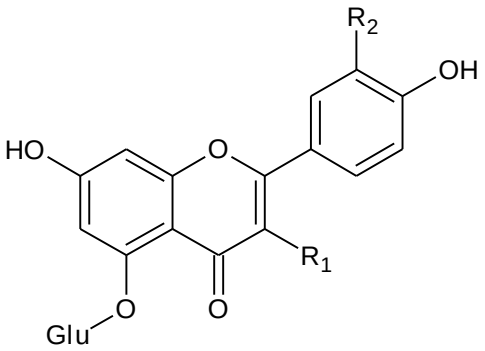
لقد تمت عدة دراسات على جنس Cotula لإستخلاص المركبات الفلافونويدية ، مثل دراسة Glennie et al على أوراق Cotula barbata و أوراق Cotula australes و أوراق Cotula goughemisis ، و كذلك الدراسة على (أوراق + أزهار) Cotula goughemisis ، و دراسة Ahmed et al على الجزء الهوائي لـ Cotula cinerea و دراسة Mahran et al على الأجزاء الهوائية لـ cinerea .

و الجدول (IV-3) يوضح فلافونويدات جنس Cotula

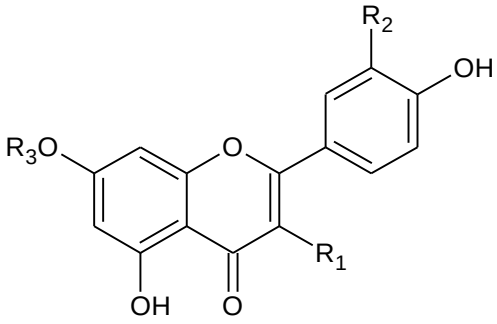
الجدول IV-3 : فلافونيدات جنس Cotula[17،5]

رقم المركب	المركبات	مصادر النبات	المرجع
1	5-Glucosyl Quercètine	C.barbata(أوراق) C.australis (أوراق) C.tubirata (أوراق)	17
2	5-Glucosyl Isorhamnètine	C.barbata(أوراق) C.australis (أوراق)	17
3	5-Glucosyl Kaempfèrol	C.goughemisis (أوراق و أزهار)	17
4	5- Glucosyl Luteolin	C.tubirata (أوراق)	17
5	7- Glucosyl Luteolin	C.cinerea	17
6	7-Diglucoside Luteolin	C.cinerea	17
7	6-Hydroxy7-Diglucoside Luteolin	C.cinerea	4

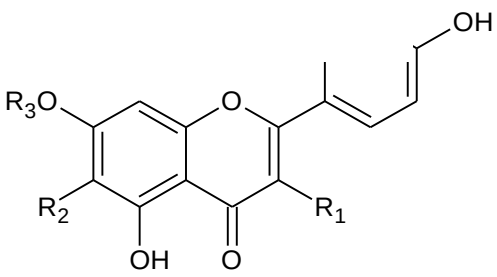
8	Luteolin	C.cinerea	4
9	7-Rhamnosyl Apigenine	C.cinerea	4
10	6-Arabinosyl-8-glucosyl Apigenine= Isoschaftoride	C.cinerea	4
11	3-Glucosyl Quercètine	C.cinerea	4
12	3-Glucosyl Quercètine	C.cinerea	4
13	7-Glucosyl Quercètine	C.cinerea	4
14	5,3,4 – trihydroxy 3,6,7- trimethoxyflavone	C.cinerea	4
15	Quercètine	C.cinerea (الأجزاء الهوائية)	5
16	Kaempfèrol	C.cinerea (الأجزاء الهوائية)	5
17	Kaempfèritine	C.cinerea (الأجزاء الهوائية)	5
18	Quercètrine= 3- Rhamnosyl Quercètine	C.cinerea (الأجزاء الهوائية)	5



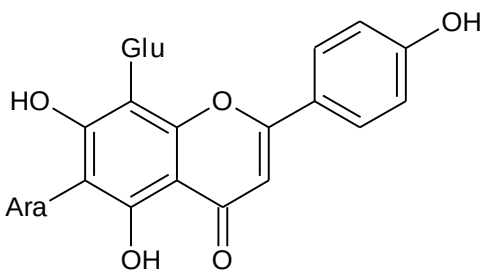
	R_1	R_2
1	OH	OH
2	OH	OCH_3
3	OH	H
4	H	OH



	R_1	R_2	R_3
5	H	OH	Glu
6	H	OH	diGlu
8	H	OH	H
9	H	H	Rham
11	O-Glu	OH	H
12	O-Gal	OH	H
13	OH	OH	Glu
15	OH	OH	H
16	OH	H	H
17	OH	H	Rham
18	O- Rham	OH	H



	R_1	R_2	R_3
7	H	OH	Glu
14	OCH_3	OCH_3	CH_3



10

IV.9.الزيوت الأساسية لجنس Cotula :

فيما يخص الزيوت الأساسية لجنس Cotula ، فقد أوضح المسح البيبليوغرافي الكيميائي أنه توجد دراسات جد قليلة على الزيوت الأساسية لهذا النبات بالرغم من المردود المعتبر الذي يوجد في هذا النبات، و من بين الدراسات على جنس Cotula نذكر دراسة Malinskas et al على الجزء الهوائي لنبات Cotula anthemis التي تنمو في الأرجنتين[6] ، ودراسة Bakir et al [18] على الأوراق ثم الأزهار لنبات Cotula anthemis التي تنمو في إيران ، و دراسة Fournier et al على (الأوراق + الأزهار) لنبات Cotula cinerea التي تنمو في مصر[7] .

و الجدول (IV-4) يلخص هذه الدراسات :

الجدول IV-4: الزيوت الأساسية لجنس Cotula[6،7،18]

البلد	المركبات السائدة	الجزء المستعمل	طريقة الإستخلاص	المردود%	النبتة	المرجع
الأرجنتين	calarene (30,52) farnesene (20,91) farnesol(15,78)	الجزء الهوائي	Hydrodistillation	0.46	Cotula anthemis	6
مصر	camphor (50,10) B- thujone (14,4) camphene (9,8) B- pinene (7,7)	الأزهار+ الأوراق	Hydrodistillation	0.4	Cotula cinerea	7
إيران	n-nonadecane (10,8) cedrane (9,2) α farnesene (6)	الأزهار	Hydrodistillation	0.5	Cotula anthemis	18
إيران	1- eicosane (11) benzyl salicyate (8,9) aromadendrene (7,1)	الأوراق	Hydrodistillation	0.38	Cotula anthemis	18

IV.10.المسح البيولوجي لنبات Cotula :

يتمتع هذا النبات بفعاليات بيولوجية هامة ، و ذلك لاحتوائه على المركبات الفعالة التي أشرنا إليها سابقا كالفلافونيدات و التربينات و الزيوت الطيارة ، بالرغم من ذلك فقد نشرت لحد علمنا دراسات قليلة حول الفعالية البيولوجية لنبات الشيحية Cotula cinerea ، و من بين الأعمال المنجزة نذكر ما يلي :

- درس M. Markouk, et al من جامعة مراكش (المغرب) النشاط المضاد للبكتيريا المسببة للأمراض لنبتة Cotula cinerea الذي ينمو في الأراضي الرملية والصحراوية حيث يستخدم هذا النبات في الطب التقليدي المغربي كمضاد للالتهاب ومسكن ومطهر ومضاد للجراثيم ، وكمادة عطرية في الشاي.

حيث جمعت عينة من هذا النبات في معشبة كلية العلوم السملالية المغرب (مراكش) واستخدم مستخلص هذا النبات المجفف بتجربته على واحد وعشرين من الفئران السويسرية البيضاء يتراوح وزنها (22g – 20) وتم إيواء الفئران في أقفاص بلاستيكية عند درجة حرارة 22 – 24 درجة مئوية، وحرموا من الطعام لمدة 14 ساعة قبل الاختبار.

حيث أجريت عملية الاختبار بثلاثة مستخلصات لهذه النبتة ، مستخلص في إثيل الاثير ، ومستخلص في ايثيل اسيتات ومستخلص n-Boutnol .

حيث أظهرت الجرعات المحقونة للفئران من المستخلصات الثلاث سمية حادة ، فقد مات عدد من الفئران وأخرى ظهر عليها أعراض سريريه مختلفة.

الجدول IV-5: الفعالية السمية لنبات Cotula cinerea **[10]**

Oral dose (g/Kg)	Number of animals	Clinical symptoms decrease of weight ,oedema , hair loss, convulsion /No .tested			Mortality		
Vehicle control (10mL/Kg)		EE	EAc	EB	EE	EAc	EB
1	6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6
2	6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6
3	6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6
4	6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6
5	6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6
6	6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6

EE, **ethyl ether extract** EAc, **ethyl acetate extract** EB**, n-butanol extract**

وتحصل أثناء فحص السمية للمستخلصات على أنه لا توجد وفيات للفئران (سلوك الفئران طبيعي) في الجرعات (1-6g/kg) ، أي أن الفئران تتحمل أعلى تركيز الذي يوافق 6g/kg في الجرعة .

ودرس M. Markouk , et al دراسة حول النشاط المثبط للبكتيريا (الحد الأدنى للتركيز) وتم تقييم نمو البكتيريا بعد حضانة لمدة 24 ساعة ، وتكرر كل اختبار ثلاث مرات .

النتائج موضحة في الجدول التالي :

الجدول IV-6: التركيز الأدنى المثبط (CMI) ، (µg/ml) لمستخلص Cotula cinerea **[10]**

Species	Strain	Ethyl acetate extract	n- Butanol extract	Novobiocine (standard)
Pseudomonas fluorescens	456-2	200	12	1
Pseudomonas savastanoui	T12-10	200	100	1
Pseudomonas savastanoui	73-29 88	200	50	1
Bacillus sp	VP5	200	25	20
Bacillus breuis	VP7	200	25	20
Bacillus sp	326	200	25	20
Bacillus sphaericus	324	200	200	20
Bacillus sp	459-1	200	12	20

فقد أظهرت النتائج أن مستخلص نبات Cotula cinerea في الإثيل ايثر ethyl ether لا يبدي أي نشاط أما المستخلص في ايثيل اسيتات ethyl acetate فقد أظهر تأثير ضد جميع الجراثيم التي تم اختبارها .وقد أظهر المستخلص في n-butanol فعالية كبيرة للغاية اتجاه جميع الجراثيم .

- درس Lotfi Baameur et al من جامعة قاصدي مرباح بورقلة السلوك المضاد للتآكل لمستخلص نبتة Cotula cinerea التي تنمو في ضواحي ورقلة على الفولاذ الطري من نوع X52 في 20 ٪ H_2SO_4 عند درجة الحرارة العادية وذلك باستخدام جهاز الفولطامتري الحلقي (voltamètrie cyclique).

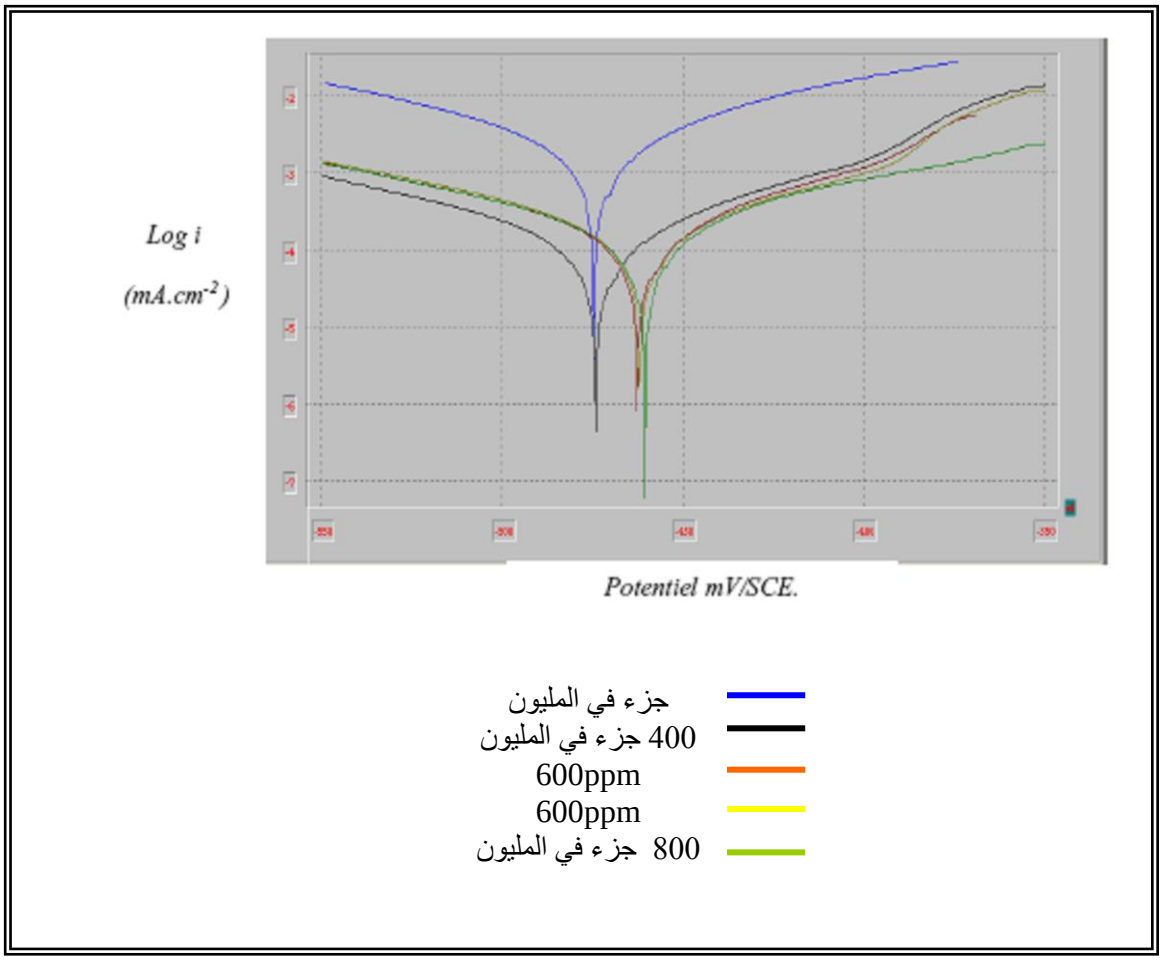
تمت الدراسة الكهروكيميائية على جهاز من نوع PGZ يحتوي على خلية كهروكيميائية بها ثلاثة أقطاب، قطب مرجعي وهو كالوميل المشبع ECS وقطب مساعد وقطب العمل وهو من البلاتين .

أما طرق قياس الكمون (méthodes potentiometriques) التي درست لتحديد سلوك مستخلص نبتة Cotula cinerae ، و استعانوا بإحدى التقنيات الكهروكيميائية، لتمثيل منحنيات الإستقطاب التي تبين هل هذا المستخلص يتآكل بصفة منتظمة أو غير ذلك؟

وهي رسم مستقيمات ناقل والتي تحدد بصفة أولية نوع آلية التآكل والذي يمكن التأكد منه بتقنيات أخرى مثل (EIS , PLR).

ودرس هذا المستخلص من نبتة Cotula cinerae عند تراكيز مختلفة لمستخلص H_2SO_4 20 ٪ ومنحنى الاستقطاب الإجمالي عند مختلف التراكيز موضح في الشكل التالي:

الشكل IV-5: منحنيات الاستقطاب الاجمالي المستخلص من نبتة Cotula cinerae **[2]**



وهذه المستقيمات سمحت بتعين المتغيرات الكهروكيميائية التالية:

متغيرات ناقل E_{corr} ، I_{corr} ، βc ، βa ، R_P التي تم استنتاجها من منحنيات الاستقطاب الإجمالية عند مختلف التراكيز وهذا باستعمال برنامج الفولتامستر 4 كما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول IV-7 : السلوك المضاد للتأكل لمستخلص Cotula cinerea على الفولاذ الطري X52 في 20 ٪ H_2SO_4 **[2]**

Entries	medium	$-\beta c$(mV/dec)	Ba (mV/dec)	$-E_{corr}$(Mv)	I_{corr}(mA/Cm^2)	R_p(Ohm .Cm^2)	%ηPol
(1)	H_2SO_4 20٪	89	99.1	473.6	2.8963	7.34	0
(2)	(1)+400ppm	90.2	70.8	472.9	0.12	122.51	95.85
(3)	(1)+600 ppm	94.7	67.6	461.5	0.139	101.58	95.20
(4)	(1)+800 ppm	97.5	109.7	459.3	0.219	150.24	92.43

βa, βc : هي عبارة عن الميل الكاثودي و الأنودي للناقل

I_{corr} : تيار التآكل.

η : التغير في الجهد الكهربائي الناتج عن تأثير استقطاب التركيز.

وقد أعطت هذه النتائج اثرا ملموسا في القدرة المضادة للتآكل بالطريقة الكهروكيميائية .

مراجع الفصل الرابع

المراجع والمصادر باللغة العربية :

[14] إبراهيم علي الطيار ، مصطفى عارف طلافحة ، أساسيات علم الأحياء الدقيقة . 2001، دار الكندي للنشر و التوزيع ، –الأردن–.

[15] الطبعة الأولى– ، قصر الكتب، 1991 أحمد مستيري ، أساسيات علم الأحياء الدقيقة، البليدة – الجزائر.

المراجع والمصادر باللغة الاجنبية :

[1] **Bohlmann ,F.,Burkhardt. And Zdero** , C. (1973) in «Naturally Occurring Acetylenes».P.425.Academic.Press. London.

[2] **Lotfi Baameur Abd-el-Kader Benmenine, Mohamed Rida Ouahrani, Nourdine Gherraf, Mohamed lamine Sekirifa** . Potentiodynamic investigation of the anticorrosive action of Cotula cinerae extracts on mild steel X 52 in 20 % H2SO4 Solution

[3] **Gallily , R., Shohat, B., Kalish , J.,Gitter , S and Lavie** , D (1962) Cancer Res 22,1038

[4] **Ahmed ,A.A., El-Sayed, N.H.,El-Negouny, S.I, and Mabry** ,T.J (1987) .J. Nat.Prod . 50,519.

[5] **Mahran ,G.H., Ahmed, M.S. and Ansary**, S.M. (1976) Bull .Fac . Pharm . Cairo Univ. 14,237.

[6] **Malinskas, G. A. G.; Retamar, J. A**. Essential oils of Anthemis cotula. 01 Jun 1987.

[7] **Rezaei M.B.*,Jaymand Kamkar** *. Chemical Compocition of essential Oils From Leaves and Flowers of anthemis cotula L. From Gilan province . research institute of forests and Rangelands, Tehran, Iran .

[8] **G. Fournier'3, H. Ba,ghdadi2 Ahmed2, andM.** Paris' . Contribution to the Studyof Gotula cinerea Essential Oil.

[9] **BOUZIANE MEBARKA** (2015)Extraction et analyse de la composition chimique de plantessaharienne d intéretmédicinal،thése pour l'obtention du diplÔme de doctoratés science en chimie ،UniversitekasdiMerbah –Ouargla.

[10] **M.Markouk , H.B.Lazrekand M.Jana** Analgesic Effect of extract of Cotula Cinerea (L) .

[11] **Boulahbal F**. 2002- Microbiologie clinique. Office des publications universitaires. Alger. p 127-145.

[12] **Bryskier A**. 1999- Antibiotiques agents anti-bactériens et antifongiques. Ellipes. p105-121.

[13] **Larpent J.P. et Sanglier J.J**. 1989- Biotechnologie des antibiotiques. Masson, Paris. p 01-24.

[16**]** **M me BELYAGOUBI Née BENHAMMOU Nabila**،. 2011 activité antioxydant des extraits des composés phénolique de dix plants médiinales de l′ouest et du sud –oust algérien ،Thése présentée en vue de l′obtention du diplôme de doctorat en biologie ،Universite aboubakr –tlemcen.

[17] **Glennie** and ‘**Harpome** 1971.

[18] Çubukçu. Whole plant. +Honey, Akan and **Bakır** Sade **et al**. 2002

الخاتمة

الخـاتمة

الصحراء الجزائرية غنية بمجموعة من النباتات الطبية والعطرية المستوطنة ، لكن رغم هذا التنوع في الغطاء النباتي الصحراوي إلا انه غير مستغل بشكل جيد ويرجع هذا الى عدم اهتمام الجزائر بتطوير هذا الجانب اضافة إلى قلة الوعي المنتشر عند معظم الناس بفوائد هذه النباتات الطبية ونظرا لأهمية الغطاء النباتي الصحراوي وما يوجد في نباتاته من مواد فعالة قمنا بإجراء دراسة فيزيوكميائية على النباتات الطبية والعطرية فركزنا في دراستنا في مشوارنا هذا حول الخصائص الفزيوكيميائية لنبات شيحة الابل Cotula cinerea .

إن للزيوت الاساسية أهمية بالغة في العديد من المجالات ،كالصيدلة والطب والكيمياء وصناعة العطور، وهذا ما جعل التوجه إليها يزداد يوما بعد يوم .

ولقد اهتممنا في موضوعنا هذا بدراسة نبات شيحة الابل لاحتوائها على نسبة كبيرة من الزيوت الاساسية (زيوت طيارة) لأنه هو العنصر المهم الحصول عليه في حالته الطبيعية.

اظهرت نتائج الاستخلاص لنبات شيحة الابل على وجود مواد فعالة عديدة منها :(جليكوسيدات، تانينات ، فلافونويدات و زيوت طيارة).

واعتمادا على دراسات سابقة أجريت على نبتة شيحة الابل Cotula cinerea بينت النتائج التي تطرقنا إليها احتواء النبتة بشكل معتبر على الفلافونويدات والزيوت الاساسية وان لها قدرة نشطة مضادة للبكتيريا المسببة للأمراض وتمثل خط دفاعيا مضاد للتآكل غير مكلف في الصناعات الكيميائية.

وفي الاخير لهذه الدراسة نجد إن النباتات الطبية العطرية لها تأثير كبير على مستوى المنتوجات الصيدلانية و الصناعات الكيميائية وخاصة شيحة الابل (Cotula cinerea).

الملخص

بهدف إثراء قائمة النباتات الطبية التي لها دورا هاما في المجال الصيدلاني في الجزائر ومعرفة وتثمين المركبات الفعالة والمنتجات الطبيعية النباتية، قمنا بدراسة فيزيوكميائية لنبات شيحة الابل او الشيحية (Cotula cinerea).

وتناولنا في موضوعنا هذا عموميات حول النباتات الطبية العطرية والتي ومن أهم مكوناتها الزيوت الاساسية المستخدمة في علاج الأمراض كنظام طبي يهدف إلى المحافظة على صحة الإنسان .

ونظرا لما في نبات شيحة الابل من كمية معتبرة من الزيوت الاساسية تطرقنا في البحث عن عموميات حول الزيوت الاساسية وللحصول عليها عرجنا إلى عدة طرائق لاستخلاصها وتحليلها.

والعامل المتحكم الرئيسي في اختيار طريقة الاستخلاص هو ضمان الحصول على الزيوت الطيارة بحالتها الطبيعية دون حدوث أي خلل في صفاتها الكيميائية.

من خلال بحثنا في دراسات سابقة أجريت على نبتة شيحة الابل Cotula cinerea أظهرت النتائج احتوائها بشكل معتبر على الزيوت الاساسية و الفلافونويدات واحتوائها على مواد طبيعية منها المضادة للأكسدة والمضادة للبكتيريا وقدرتها على علاج الكثير من الأمراض وقدرتها ايضا على تثبيط التآكل لمختلف المعادن في أواسط مختلفة.

الكلمات المفتاحية : الشيحية (Cotula cinerae)، شيحة الابل ، مادة فعالة، فلافونويدات، مضادة للبكتيريا، مضاد للأكسدة ، تثبيط التآكل ، زيوت الأساسية، زيوت الطيارة

Résumée

Afin d'enrichir la liste des plantes médicinales qui ont un rôle important dans le domaine pharmaceutique en Algérie, et de connaître et valoriser les composés actifs et produits végétaux naturels, nous avons mené une étude physico-chimique de la plante Cotula cinerea.

Dans notre sujet, nous avons traité des généralités sur les plantes médicinales aromatiques, dont l'un des composants les plus importants sont les huiles essentielles utilisées dans le traitement des maladies en tant que système médical visant à préserver la santé humaine.

Au vu de la quantité importante d'huiles essentielles contenues dans la plante Cotula cinerea, nous avons recherché des généralités sur les huiles essentielles, et pour les obtenir, nous nous sommes référés à plusieurs méthodes d'extraction et d'analyse. Le principal facteur de contrôle dans le choix de la méthode d'extraction est de s'assurer que les huiles volatiles sont obtenues dans un état normal sans aucun défaut dans leurs propriétés chimiques.

Grâce à nos recherches dans des études précédentes menées sur la plante Cotula cinerea, les résultats ont montré qu'elle contient des huiles essentielles et des flavonoïdes remarquablement et contient des substances actives, notamment antioxydantes et antibactériennes, et sa capacité à traiter de nombreuses maladies et sa capacité à inhiber la corrosion des divers métaux dans différents milieux.

Mots clés : Cannelle (Cotula cinerae), substances actives, flavonoïdes, antibactérien, antioxydantes, inhibiteur de corrosion, huiles essentielles, huiles volatiles.