الجمـــهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي

كلية علوم الطبيعة والحياة

قسم البيولوجيا الجزيئة والخلوية

مـــــذكرة تخرج مقدمة لنيـــــل

شهـــــادة مـــــاستر أكـــــاديمـي

شعبة العلوم بيولوجية

تخصص التنوع الحيوي و فيزيولوجيا النبات

المـــــــوضـــوع:

الأنماط الكيميائية Chemotypes للزيوت الطيارة لبعض النباتات العطرية الجزائرية دراسة مقارنة

من اعداد الطالبات : جديدي فريال / بالهادي فاطمة / جراية سماح

تمت المناقشة: يوم الثلاثاء 06 جوان 2023.

لجنة المناقشة:

أ.د شويخ عاطف	**" مؤطـــرا"**	جـــامعة الوادي
د.بن قدور مونية	**" رئيســا "**	جـــامعة الوادي
د. غرايسة نورة	**"ممتحـــننا"**	جـــامعة الوادي

الموسم الجامعي :2024/2023

بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وتقدير

قال *رسول الله* **صلى الله عليه وسلم**: *«من* **لم يشكر الناس لم يشكر الله»**

الحمد لله حمدا كثيرا على نعمة أنعمها الله بها علينا ووفقنا لإنجاز هذا العمل ومن خلاله نتقدم بالشكر الجزيل إلى كل من ساهم في انجاز هذا العمل ونخص بالذكر الأولياء الأعزاء ....

كما نتقدم بجزيل الشكر و التقدير و العرفان إلى الأستاذ الفاضل **البروفيسور شويخ عاطف** لإشرافه على هذا العمل وعلى كل ما قدمه لنا من نصائح وتوجيهات طيلة مدة العمل من جهد ووقت ومتابعة دقيقة في مراحل هذا البحث .

الشكر موصول أيضا إلى **الدكتورة** بن قدورمنية رئيسة لجنة المناقشة و الدكتورة **غرايسة نورة** ممتحنتا في اللجنة على تقبلهم قراءة ونقد علمي بناء وإثراء هذا العمل.

كما نشكر كل الأساتذة وموظفي ومسؤولي المخابر لكلية علوم الطبيعة و الحياة .

كما لا يفوتنا شكر جميع طلبة دفعة الماستر 2023 وإلى كل من ساهم ولو بكلمة في إعداد هذا العمل المتواضع. سائلين المولى عز وجل أن يأجرهم عنا كل الخير وهو ولي ذلك والقادر عليه

إهداء

الهي لا يغيب الليل إلا بشكرك ولا يغيب النهار إلا بطاعتك ولا تطيب اللحظات إلا بذكرك.... ولا تطيب الآخرة إلا بعونك ... ولا تطيب الجنة إلا برؤيتك ..... إلى من بلغ الرسالة وأدى الأمانة ... ونصح الأمة إلى نبيك الرحمة ونور العالمين

" سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم "

أهدي ثمرة هذا الجهد إلى من أوصاني بهم الرحمان إحسانا

مِنَ الرَّحْمَةِ وَقُل رَّبِّ ارْحَمْهُمَا كَمَا رَبَّيَانِي صَغِيرً " " وَاخْفِضْ لَهُمَا جَنَاحَ الذُّلِّ

الإسراء 24

إلى ينبوع الرحمة والأمل في حياتي إلى من كان دعاؤها سر نجاحي أمي الغالية

إلى روح أبي الزكية الطاهرة البشير بالهادي

إلى الأم الثانية أم زوجي أطال الله في عمرها

إلى رفيق الدرب روحي زوجي الغالي بوبكر العتري

الى حبيبيتي ووردتي الجميلة ابنتي ميار

إلى الأم الثانية لابنتي نورة اسأل الله لها التوفيق في البكالوريا وابنتها ميرال

إلى النجوم الزاهرة في سماء حياتي ابتسام وعبد القادر وبالقاسم وعبد الله أدعو لهم الله التوفيق والى رفيقات دربي عفاف واشراق

إلى كل من وسعتهم ذاكرتي ولم يسعهم اهدائي

بالهاد

الإهداء

أهدي تخرجي هذا الى من علمني العطاء و الى من احمل اسمه بكل افتخار و ارجوا من الله ان يمد في عمرك لترى ثمارا كان حان قطافها ابي الغالي (جراية علي).

الى ملاكي في الحياة و الى معنى الحب و الحنان و التفاني و إلى بسمة الحياة و سر الوجود و الى من كان دعائها سر نجاحي اغلى الحبايب أمي الغالية (حدادة فطيمة)

الى من له الفضل الكبير في تشجيعي و تحفيزي و من منه تعلمت المثابرة و الاجتهاد زوجي العزيز (بدة زكري عبد المنعم).

الى فلاذاتي كبدي زينة حياتي (ياسر و جوري) حفظهم الله و رعاهم ،و الى من بهم اكبر و عليهم اعتمد و الذي بوجودهم اكتسب قوة و محبة لا حدود لها اخوتي الاعزاء ،و بدعاء من الام لم يبقى سوى خطوات قليلة لانهاء مسيرتي الدراسية.

شكرا لمن مد لي يد العون و شكرا

جراية سماح

الإهداء

الحمد لله وكفى والصلاة على الحبيب المصطفى وأهله ومن وفى أما بعد : الحمد لله الذي وفقنا لتثمين هذه الخطوة في مسيرتنا الدراسية بمذكرتنا هذه ثمرة جهد والنجاح بفضله تعالى مهداة إلى الوالدين الكريمين حفظهما الله وأدامهما نورا لدربي اهدي ثمرة نجاحي إلى عائلتي الصغيرة والانسان الذي علمني كيف يكون الصبر طريقا للنجاح السند والقوة زوجي قرة عيني ولكل من كان لهم أثر على حياتي إبني الغالي ونور قلبي جاسر إلى باعثة العزم والارادة أختي شيماء وإلى صاحبة البصمة الصادقة في حياتي اختي سارة حفظها الله ورعاها ،إلى جميع إخوتي ومن ساعدني من قريب وبعيد ونسأل الله أن تبقى مرجعا نافعا للجميع ويجعل هذا العمل خالصا لوجهه.

جديدي فريال

الملخص

بغية تتبع ومعرفة الأنماط الكيميائية للزيوت الطيارة لبعض للنباتات الطبية والعطرية الجزائرية، أجري هذه العمل والذي يهدف الى مراجعة نتائج الدراسات والأبحاث السابقة لبعض للنباتات: الزعتر الجزائري *Thymus algeriensis* ، إكليل الجبل *Rosmarinus Officinalis* ، الشندقورة *Ajuga iva*، الشيح *Artemisia herba-alba* ومقارنتها مع الأنماط الكيميائي للزيوت الأساسية لنفس النباتات النامية خارج الجزائر.

أولا تم التعرض لبعض من نتائج الطراز الكيميائي للزيت الأساسي لكل من النباتات المدروسة حيث تم تحليل عينات الزيت العطري بواسطة كروماتوغرافيا الطور الغازي(GC) التي مكنت من التعرف على ما يحتويه من مركبات ونسبة كل مركب كيميائي فيه، يتبع هذا التحليل تحليل اخر بالكروماتوغرافيا الغازية المزودة بالقياس الطيفي للكتلة (GC/MS) والتي تعمل على معرفة طبيعة كل مركب كيميائي، وجمع النتائج من مصادر مختفلة سواء كانت النباتات نامية في الجزائر أوخارجها.

أظهر النتائج أن: التركيب الكيميائي والمكون الأساسي للزيت العطري لنبات الزعتر الجزائري ينتمي الى الانماط الكيمائية التالية: thymol ، camphor، linalool ، carvacrol، α-terpinyl acetate، α-Pinene، Limonène حيث كان الثيمول (thymol) النمط السائد، في حين أعطت نتائج الطراز الكيميائي للزعتر الجزائري خارج الوطن أنماط مماثلة مثل مركب الثيمول thymol (ليبيا)، carvacrol(المغرب)، camphor(تونس) .اما بالنسبة الطراز الكميائي لنبات اكليل الجبل وجدنا: الليمونين ،الكافور ،بورنيول، camphene α-pinene، . eucalyptol وα-Pinene (ايران)، 1,8 -cineol (تونس)، p-cymene (تركيا).أما نبات الشندقورة وجدنا الأنماط المحلية: p-cymene، dienestrol وخارجها Carvacrol (المغرب)، Thymol (تونس)، octadecane و methyl chavicol، carvacrol (ليبيا)، Sabinene (مصر).وأخيرا نبات الشيح النامي في الجزائر من طراز: thujone ، camphor، cineole-1.8، chrysanthenone ، α-thujone، davanone وفي (تونس) α-thujone ، α و-β thujone (مصر)، camphor (اسبانيا)، thujane (المغرب).

ثانيا تمت مقارنة هذه النتائج وأظهر تباين كبير كما وتنوعا للمحتوى الكيميائي للزيوت العطرية الأساسية ومنه كذلك الأنماط الكيميائية.

أظهر هذا النوع أنماطًا كيميائية مختلفة وتعدد أشكال للزيوت الأساسية مما يدل على أن التركيب الكيميائي لهذا الزيوت حساس جدًا للعديد من المعايير الجغرافية والبيئية والمورفولوجية والوراثية.

الكلمات المفتاحية: الطراز الكيميائي، الزيوت الطيارة، الزعتر الجزائري *Thymus algeriensis* ، اكليل الجبل *Rosmarinus Officinalis* ، الشندقورة *Ajuga iva*، الشيح *Artemisia herba-alba* .

Abstract.

In order to trace and know the chemotypes of the volatile oils of some Algerian medicinal and aromatic plants, this work was conducted, which aims to review the results of previous studies and research on some plants, *Thymus algeriensis, Rosmarinus Officinalis*, *Ajuga iva*, *Artemisia herba-alba*, and compare them with the chemotypes of essential oils, for these plants growths outside Algeria.

First, some of the results of the chemical type were exposed to each of the essential oil of the studied plants were exposed. The essential oil samples were analyzed by gas phase chromatography (GC), which made it possible to identify the compounds it contains and the percentage of each chemical compound in it. This analysis is followed by another analysis by gas chromatography provided. By mass spectrometry (GC/MS), which works to know the nature of each chemical compound, and to collect results from different sources, whether plants are growing in Algeria or abroad.

Results show that: The chemical composition and the chemotypes of the essential oil of the Algerian Thyme plant belong to the following chemotypes: thymol, camphor, linalool, carvacrol, α-terpinyl acetate , α-Pinene, Limonène, where thymol was the dominant chemotype, while the results of the chemotypes of Algerian thyme outside the homeland gave similar chemotypes such as thymol (Libya), carvacrol (Morocco), and camphor (Tunisia). As for the chemotype of the plant Rosemary: limonene, camphor, borneol, camphene α-pinene, eucalyptol, α-Pinene (Iran), cineol-1,8 (Tunisia), p-cymene (Turkey). For the Ivet musk plant, we found the local chemotypes: p-cymene, dienestrol and outside Carvacrol (Morocco), Thymol (Tunisia), octadecane and methyl chavicol, carvacrol (Libya), Sabinene (Egypt). Finally, the artemisia growing in Algeria found the local chemotypes: thujone, camphor, 1,8-cineole, chrysanthenone, α-thujone, davanone, and in the countries (Tunisia) α-thujone, α and β-thujone (Egypt), Camphor (Spain), Thujane (Morocco).

Secondly, these results were compared and showed a great variation in the amount and variety of the essential oils' chemical content and the chemotypes.

This species showed different chemotypes and polymorphisms of essential oils which indicates that the chemical composition of this oil is susceptible to many geographical, environmental, morphological and genetic parameters.

Keywords: Chemotype, volatile oils, *Thymus algeriensis*, *Rosmarinus Officinalis*, *Ajuga iva*, *Artemisia herba-alba*.

الفهرس

فهرس الوثائق

الرقم	عنوان الوثيقة	الصفحة
01	بنية بعض المركبات الزيوت الأساسية	9
02	المسارات المسؤولة عن تخليق التربينات والفينيل بروبين ، المستقلبات الرئيسية الموجودة في الزيوت العطرية النباتية	11
03	رسم تخطيطي للتقطير المائي (A)(d'Hydrodistillation) وجهاز التقطير بالبخار(d'entraînement à la vapeur d'eau) (B)	15
04	تمثيل تخطيطي لمستخرج مائع فوق الحرج	17
05	توزيع جنس الزعتر في العالم.	20
06	نبات الزعتر الجزائري *T. Algériens*	22
07	ازهار والأوراق نبات الزعتر الجزائري *T. algeriensis* (a,b) من تونس، (c) من الجزائر	23
08	التصنيف العلمي حسب نظام APG لنبات *Thymus algériensis*	24
09	خريطة توزع نبات *Thymus algeriensis* عبر شمال إفريقيا	24
10	التركيب الكيميائي للبعض المركبات الطيارة الأساسية للزيت العطري لـ *Thymus algeriensis*	26
11	أجزاء نبات *Rosmarinus officinalis* L.	28
12	ساق واوراق نبات اكيل الجبل *Rosmarinus officinalis*	29
13	ازهار اكيل الجبل.*Rosmarinus officinalis*	29
14	ثمار *Rosmarinus officinalis* L.	30
15	البنية الكيمائية لبعض مركبات زيت إكليل الجبل	32
16	بنية الكيمائية مركب حمض الروزمارينيك	33
17	الخصائص المورفولوجية والتشريحية للعائلة الشفوية (Lamiaceae)	39
18	نبات الشندقورة *Ajuga iva* (L.) Schreb. (أ) نبات كامل، (ب) زهرة، (ج) الأوراق والأزهار	41
19	الأجزاء الهوائية لنبات الشيح *Artemisia herba alba*.	48
20	نبات الشيح *Artemisia herba alba*.	49
21	خريطة توزيع نبات الشيح في العالم	21

فهرس الجداول

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
01	بعض أهم العائلات النباتية التي تحوي الزيوت الطيارة وفوائدها.	13
02	التصنيف العلمي لنبات *Rosmarinus officinalis* L.	31
03	تكوين الزيت العطري لـ *Rosmarinus officinalis camphoriferum* وتلك الخاصة بـ *Rosmarinus officinalis cineoliferum* وفقًا لدستور الأدوية الأوروبي	33
04	التصنيف النباتي لنبات الشندقورة *Ajuga iva* L.	42
05	التصنيف العلمي لنبات الشيح *Artemisia herba alba*	49
06	الطراز الكميائي للزيت العطري لمجموعات متنوعة من *Artemisia herba alba* Asso النامي في مناطق مختلفة في الجزائر	66
07	بعض الطرز الكيميائية لنبات الشيح	68

الملخص بالعربية

الملخص الإنجليزية

فهرس الوثائق

فهرس الجداول

الفهرس

المقدمة

الفصل الاول : النباتات الطبية والعطرية و الزيوت الطيارة

I. عموميات حول النباتات الطبية والعطرية

I.1.تعريف النبات الطبي 3

I.2. تعريف النبات العطري.....4

I.3. مصدر النباتات الطبية.....4

I.4. محتوى النباتات الطبية والعطرية.....4

I. 5.أهمية النباتات الطبية 5

II.الزيــوت الطـيــارة

II.1.مفهوم الزيوت الطيارة 5

II.2. أماكن تمركزها في النبات 6

II .3. الخواص الفيزيائية للزيوت الأساسية 6

II .4. فوائد الزيوت الطيارة وأهميتها بالنسبة للنبات 7

II. 5.كيمياء الزيوت الطيارة.....7

II.6. التخليق الحيوي للزيوت الاساسية 9

II .7. مجالات استعمال الزيوت الطّيارة 12

II.8. الخصائص العلاجية للزيوت الأساسية.....13

II.9. طرق استخلاص الزيوت الأساسية.....14

الفصل الثاني :دراسة بيبلوغرافية للنباتات المدروسة

I.نبات الزعتر الجزائري *Thymus algeriensis* Boiss. & Reut.

I . 1. جنس الزعتر Thymus.....18
I .1.1. لمحة تاريخية 18
I .2.1. الوصف النباتي العام لجنس للزعتر 19
I.3.1. التوزيع الجغرافي لجنس الزعتر.....19
I .4.1. زراعة الزعتر.....20
I .5.1. المحتوى الكيميائي لجنس الزعتر.....20
I .6.1. الخصائص الدوائية والاستخدامات الشعبية للزعتر 21
I .2. الوصف النباتي للزعتر الجزائري *Thymus algeriensis* Boiss. & Reut.....22
I .1.2. التصنيف العلمي لنبات *Thymus algériensis* 23
I .2.2. التوزيع الجغرافي 25
I .3.2. التركيب الفيتوكميائي لنبات الزعتر الجزائري (*T. algeriensis*).....26
I .4.2. استخداماته في الطب الشعبي.....27

II .نبات إكليل الجبل *Rosmarinus Officinalis* L.

II .1. نبذة تاريخية 28
II .2. التسمية 28
II .3. الوصف المورفولوجي لنبات اكليل الجبل.*Rosmarinus Officinalis* L 29
II .4. الموطن والتوزيع الجغرافي.....32
II .5. التصنيف العلمي 33
II .6. الاجزاء المستعملة.....33
II .7. المركبات لبيولوجية الفعالة في نبات اكيل الجبل 34
II .8. مجالات استخدام نبات اكليل الجبل.....37
II .9. بعض الدراسات السابقة والفعالية البيولوجية لنبات اكيل الجبل.....39

III.نبات الشندقورة *Ajuga iva* (L.) Schreb

III .1. لمحة عامة عن العائلة الشفوية (Lamiaceae) 41
III .2. جنس *Ajuga* 42
III .2. 1. الوصف النباتي لجنس *Ajuga* 43
III .2. 2. التوزيع الجغرافي لجنس *Ajuga* 43
III .2. 3. الاستخدامات والخصائص الطبية لجنس *Ajuga* 43
III .3.الوصف المورفولوجي العام لنبات الشندقورة .*Ajuga iva* (L.) Schreb..... 44
III .3. 1. تسمية النبات .*Ajuga iva* (L.) Schreb..... 45
III .3. 2. التصنيف العلمي لنبات. *Ajuga iva* L 45
III .3. 3. التوزيع الجغرافي لنبات الشندقورة..... 46
III .3. 4. التركيب الكيميائي لنبات .*Ajuga iva* (L.) Schreb 46
III .3. 5. الاستخدامات الطبية لنبات الشندقورة 46
III .3. 6. بعض الدراسات السابقة على نبات *Ajuga iva* (L.) Schreb 47

IV.نبات الشيح *Artemisia herba alba*

IV.1.العائلة المركبة Asteraceae 50
IV.2.جنس Artemisia 50
IV.3.الوصف المورفولوجي لنبات الشيح 51
IV.3.1.التصنيف العلمي..... 52
IV.3.2.التوزيع الجغرافي لنبات *Artemisia herba alba*..... 53
IV.3.3.المحتوى الكميائي لنبات الشيح 54
IV.3.4.استخدماته في الطب الشعبي 55
IV.3.5.بعض الدراسات على النشاط البيولوجية لنبات الشيح *Artemisia herba-alba*..... 55

الفصل الثالث :الطراز الكميائي (نتائج والمناقشة)

I. النتائج.

1.I.مفهوم الطراز الكيميائي.....54

2.I.كيفية تحديد الطراز الكيميائي 55

II. نتائج الطراز الكيميائي للنباتات (الزعتر الجزائري، اكليل الجبل، الشندقورة، الشيح).....57

II .1. الطراز الكميائي لنبات الزعتر الجزائري(*Thymus algeriensis*) 57

II .2. الطراز الكيميائي نبات اكليل الجبل .*Rosmarinus Officinalis* L.....60

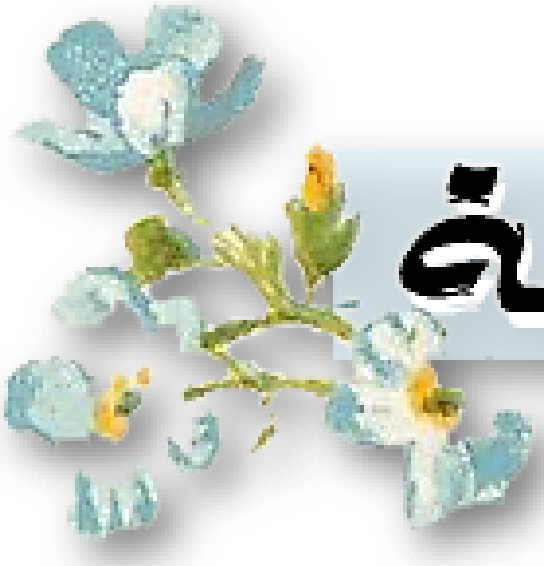
II .3. الطراز الكيميائي لنبات الشندقورة .*Ajuga iva* (L.) Schreb.....64

II .4. الطراز الكميائي لنبات الشيح *Artemisia herba-alba*.....65

III.المناقشة

الخاتمة 79

المراجع 81



المقدمة

تحتل النباتات الطبية والعطرية في الوقت الحاضر مكانة كبيرة في الإنتاج الزراعي والصناعي وتلقى عناية بالغة في كثير من الدول المنتجة لها، والنباتات الطبية هي المصدر الرئيسي للعقاقير النباتية أو مصدر المواد الفعالة التي تدخل في تحضير الدواء على شكل خلاصات أو مواد فعالة أو مواد خام لإنتاج بعض المركبات الكيميائية التي تعتبر النواة للتخليق الكيميائي لبعض المواد الدوائية الهامة، لذلك فإن النباتات الطبية من أهم المواد الاستراتيجية في صناعة الدواء وتمثل أساسا هاما في إنتاجه(العابد،2009).

ولد تزايد الطلب تجاريا على النباتات الطبية في مختلف أنحاء العالم بتزايد البحوث العلمية الهادفة عليها بسبب كثرة الأضرار الجانبية للأدوية الكيمياوية المستعملة وتعاظم مخاطرها. (نجم والمحمدي، 2008)

ويطلق على المركبات التي تنتج في النبات اسم المنتجات الثانوية لعمليات الأيض الثانوي، وهي جزيئات كبيرة العدد، لها شكل بنيوي غير عادي، ولها استعمالات دوائية عديدة، وتسمى بالمنتجات الطبيعية الفعالة. (طويل وفار،2015) حيث تعتبر الزيوت الطيارة أحد أهم هذه المركبات، واكتسبت اهتماماً واسعاً في عدة مجالات بسبب الخصائص الفيزيوكيميائية المرغوبة التي تتمتع بها، بالإضافة إلى خصائصها البيولوجية والعطرية المتنوعة(خانكان،2019). وهذه المركبات حساسة وتتأثر بالعديد من العوامل التي يتعرض لها النبات ومنها تأثيرها الكبير والمباشر على كمية الزيت الأساسي المستخلص وتركيبه الكيميائي وجودته.

ومنه ارتأينا في هذا العمل الى دراسة مقارنة ومراجعة عن الانماط الكيميائية للزيوت الطيارة لبعض النباتات العطرية، الذي يجعل من الممكن التمييز بين الزيوت الأساسية ذات التركيبات الكيميائية المختلفة المنتجة من نباتات من نفس النوع وكذلك أهم العوامل المؤثرة عليه. حيث تم ان جاز هذا العمل وتقسيمه الى ثلاثة فصول:

حيث تضمن **الفصل الأول:** عموميات حول النبات الطبية والعطرية، وتعريف الزيوت الأساسية، خصائصها الكيميائية والفيزيائية وفوائدها ومجالات استخدامها، نشاطها البيولوجي. أما **الفصل الثاني** فتضمن: الدارسة البيبليوغرافية النباتات المدروسة (الزعتر الجزائري واكليل الجبل، الشندقورة، الشيح). **الفصل الثالث:** تمثل في دراسة مقارنة ومراجعة، من خلال تتبع نتائج الطراز الكيميائي للنباتات المدروسة وفرز نتائجها وتحديد العوامل المتحكمة في تغيير الطراز الكيميائي وأخيرا ختمت الدراسة بخاتمة مذيلة بتوصيات.

الفصل الأول:

النباتات الطبية والعطرية والزيوت الطيارة

I. عموميات حول النباتات الطبية والعطرية

مدخل:

النباتات الطبية والعطرية كانت وما زالت تمثل عنصرًا أساسيًا في حياة الإنسان، وبنظرة سريعة ندرك أننا نستخدم الكثير منها في حياتنا اليومية العادية، فمعظمنا يتناول كأسا من الشاي Thé أو من القهوة Café لما يحتويانه من الكافين ذي التأثير المنبه والمنشط .فهناك العديد من العقاقير والنباتات الطبية التي تستخدم لعلاج الأمراض والأسقام المختلفة ومنها ماهو شديد السمية ، فمن الواجب والضروري عدم استعمالها بدون وصفة طبية محدد بها المقدار والجرعة ووقت تعاطيها، كما أن عدم اتخاذ الحيطة والحذر في استخدامها يكون عادة مصحوبا بمخاطر كبيرة (على والحسن، 2002).

مع مرور الأيام وتطور الحضارات ظهرت الأدوية المصنعة كيميائيا لتنافس الأعشاب، 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. (Akash et *al.*,2017)

1.I.تعريف النبات الطبي

العالم Dragendra اعطى تعريفا للنبات الطبي وهو :أن كل شي من أصل نباتي ويمكن استعماله لمعالجة مرض معين ، وبمعنى أصح فالنبات الطبي هو الذي يحتوي في عضو أو أكثر من أعضائه على مادة كيميائية واحدة أو أكثر بتراكيز منخفضة أو مرتفعة وتكون لها القدرة الفسيولوجية على معالجة مرض معين أو على الأقل تقلل من أعراض الإصابة بهذا المرض إذا أعطيت لمريض في صورتها النقية أو في صورة عشب نباتي طازج أو جاف أو مستخلص جزئيا. (العابد،2009).

النباتات الطبية لها القدرة على إنتاج نوع أو عدة أنواع من المواد الفعالة، ويمكن أن تنتج مواد غير فعالة وليس لها تأثير طبي (مخدمي ،2014).

2.I. تعريف النبات العطري

يعرف النبات العطري على أنه النبات الذي يحتوي في عضو أو أكثر من أعضاءه النباتية على مركبات فعالة، يمكن استخلاصها بالطرق مختلفة، وتستخدم في مجالات متعددة. (Rubin, 2004)

النباتات الطبية والعطرية ليس هناك ما يمكن استخدامها للتفرقة بين كل منهما، فبعض النبات الطبية تحتوي على الزيوت العطرية لها استخدامات طبية مثل نبات القرفة ، كما أن لبعض النباتات التي تصنف على أنها من النباتات العطرية تحتوي على مواد كيميائية طبية بالإضافة للزيوت الطيارة كما هو الحال في نبات الورد (هيكل وعمر ،1993).

3.I. مصدر النباتات الطبية

للنباتات الطبية ممصدرين للحصول عليها، المصدر الأول هوالبرية، حيث تنمو أنواع عديدة في الوديان والسهول والغابات، الصحاري. أما المصدر الثاني للحصول على النباتات الطبية فهو عن طريق الزراعة حيث تقوم شركات الأدوية أو المؤسسات الاستثمارية بإنشاء مزارع خاصة لإنتاج أصناف أو أنواع محددة يحتاجها السوق المحلي أو الدولي بكميات معينة (بوبختي ،2010).

4.I. محتوى النباتات الطبية والعطرية

تحتوي النباتات الطبية والعطرية على مركبات كيميائية تنتج من عمليات ما بعد التمثيل الضوئي المباشر، تدعى بنواتج الايض الثانوي وتملك هذه المواد تأثيرا علاجيا على الكثير من الأمراض ، وسرعة شفائها وإزالة أعراضها لذلك تسمى هذه المنتجات بالمواد الفعالة (مخدمي ،2014)، حيث تقسم إلى أصناف متعددة وذلك حسب العديد من الخواص فقد تصنف أحيانا وفقا للمصادر الطبيعية التي تنتج منها وأحيانا أخرى على حسب تأثيرها الفيزيولوجي (إذ يستخدم بعضها كمضادات حيوية والبعض الآخر كمسكن للآلام، كما تصنف أيضا تبعا لتركيبها البنائي. (العابد ،2009) الى:

- التربينات ومشتقاتها.

- المركبات الفينولية.
- القلويدات .
- الزيوت الطيارة .

I. 5.أهمية النباتات الطبية

ان العديد من التجارب والأبحاث والدراسات أثبتت أن المواد الكيميائية الدوائية الصناعية في غالب الأحيان تملك تأثيرات جانبية ضارة بجانب الأثر العلاجي الأساسي المستخدمة من أجله (هيكل وعمر ،1993)، وكذلك قد لا تؤدي التأثير الوظيفي نفسه للمواد الفعالة في النباتات الطبية (حسين ،1981)، و من هنا تظهر أهمية النباتات الطبية في العلاج، لأن المواد الفعالة في هذه النباتات لا تنفرد بجزء واحد له علاقة خاصة بعضو معين في الجسم، إنما تحوي على المواد الفعالة الشافية مما يجعلها مفيدة في مداواة أمراض مختلفة (رويحة، 1983).

II.الزيــوت الطــيــارة

1.II.مفهوم الزيوت الطيارة

هي عبارة عن مواد ذات روائح مميزة وتتطاير على درجات الحرارة العادية وتستخلص من النباتات العطرية والطبية.سميت بعدة أسماء منها: الزيوت العطرية نظرا لرائحتها العطرة والزيوت الإثرية نظرا لقابليتها للذوبان في الإيثر(حجاوي وآخرون،2009).

الزيوت الطيارة مركبات تربينية غير مشبعة تتكون من جزء هيدروكربوني وجزء أكسجيني مشتق منه، وتنتجها النبات أثناء عمليات الأيض الثانوي، ، تتبخر بشكل سريع في الهواء، تنتج من طرف النباتات في مختلف أجزائه بكميات صغيرة جدا، وتختلف أيضا من حيث تواجدها في الأنسجة النباتية ، وتنتج أيضا من طرف الحيوانان مثل الأسماك.

هنالك فرق بين الزيوت الأساسية والزيوت الثابتة (مثل زيت الزيتون)، فالزيوت 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، الراتنجات (بوبختي،2010).

II.2. أماكن تمركزها في النبات

الزيوت الأساسية يمكن أن تكون في كل الأعضاء النباتية كما يمكن أن يقتصر وجودها في بعض الأعضاء: كما في الأزهار مسك الروم (Tubéreuse)، الأوراق الكاليتوس (Eucalyptus) وعادة هي أقل تواجدا في القشرة (Cannelle)، وخشب (Bois de rose)،كما في الجذور(vetiver) ،وفي ريزومات الزنجبيل (Gingembre)، وثمار (Badiane)،والبذور(Muscade) (بوبختي،2010).

تركيب وتجميع الزيوت الأساسية عادة مرتبط بوجود بنية نسيجية خاصة على شكل من الأشكال التالية:

- خلايا مفرزة تحتوي على الزيوت الطيارة الأساسية كما في العائلة الغارية (Lauraceae)أو العائلة الزنجبيلية (Zingiberaceae).
- قنوات مفرزة مثل العائلة الخيمية Apiaceaeأو العائلة المركبة Asteraceae.
- أوبار مفرزة مثل العائلة الشفوية Lamiaceae.
- جيوب أو أكياس مفرزة مثل العائلة السذابية Rutaceae أو التوتية Muraceae (بوبختي،2010).

II .3. الخواص الفيزيائية للزيوت الأساسية

- في درجة حرارة الطبيعية المعتدلة تكون الزيوت الأساسية سائلة وقد تكون صلبة مثل الكافور.
- تكون طيارة في درجة حرارة عادية، هذا ما يميزها عن الزيوت الثابتة.
- نادرا ما تكون ملونة.
- كثافتها عادة أقل من كثافة الماء (باستثناء الزيوت الأساسية للنباتات: ساسافراس Sassafras، القرنفل Girofle أو القرفة Cannelle، لها معامل انكسار عالي مرتفع).

- أغلبها في وجود الضوء تصبح مستقطبة.
- تذوب في الكحول والإيثير والمذيبات العضوية العادية المعروفة، كما أنها قابلة للذوبان في الدسم (حجاوي وآخرون، 2009) .

II .4. فوائد الزيوت الطيارة وأهميتها بالنسبة للنبات

- تعمل الإفرازات الزيتية العطرية على جذب الحشرات مما يؤدي إلى رفع نسبة الإخصاب والعقد،كما تعمل على إبعاد الحيوانات الضار .
- تعمل الزيوت الطيارة الموجودة في نباتات المناطق الجافة على حفظ الرطوبة المختزنة في النبات، ذلك أن تبخرها وإحاطتها النبات بطبقة من الجو المشبع يخفف من تأثير أشعة الشمس المباشرة في النبات، مما يقلل من عملية النتح
- تعمل الزيوت الطيارة عمل مادة لاحمة لأنسجة النبات المجروحة. كما تعمل على حماية النبات من الأمراض الفطرية والبكتيرية والفيروسية التي قد تصيبه.(أكساد ،2012)

II .5.كيمياء الزيوت الطيارة

تتكون من عدد كبير جدا من المركبات الكيميائية الطبيعية البسيطة والمعقدة، صحيح أن مختبرات الأبحاث قد عزلت وتعرفت على الكثير من مكونات هذه الزيوت إلا أن الكثير منها لم يعرف حتى الآن.

تتركب الزيوت الطيارة أساسا من مزيج من المركبات الكيميائية المختلفة، التي يمكن تقسيمها إلى قسمين رئيسين:

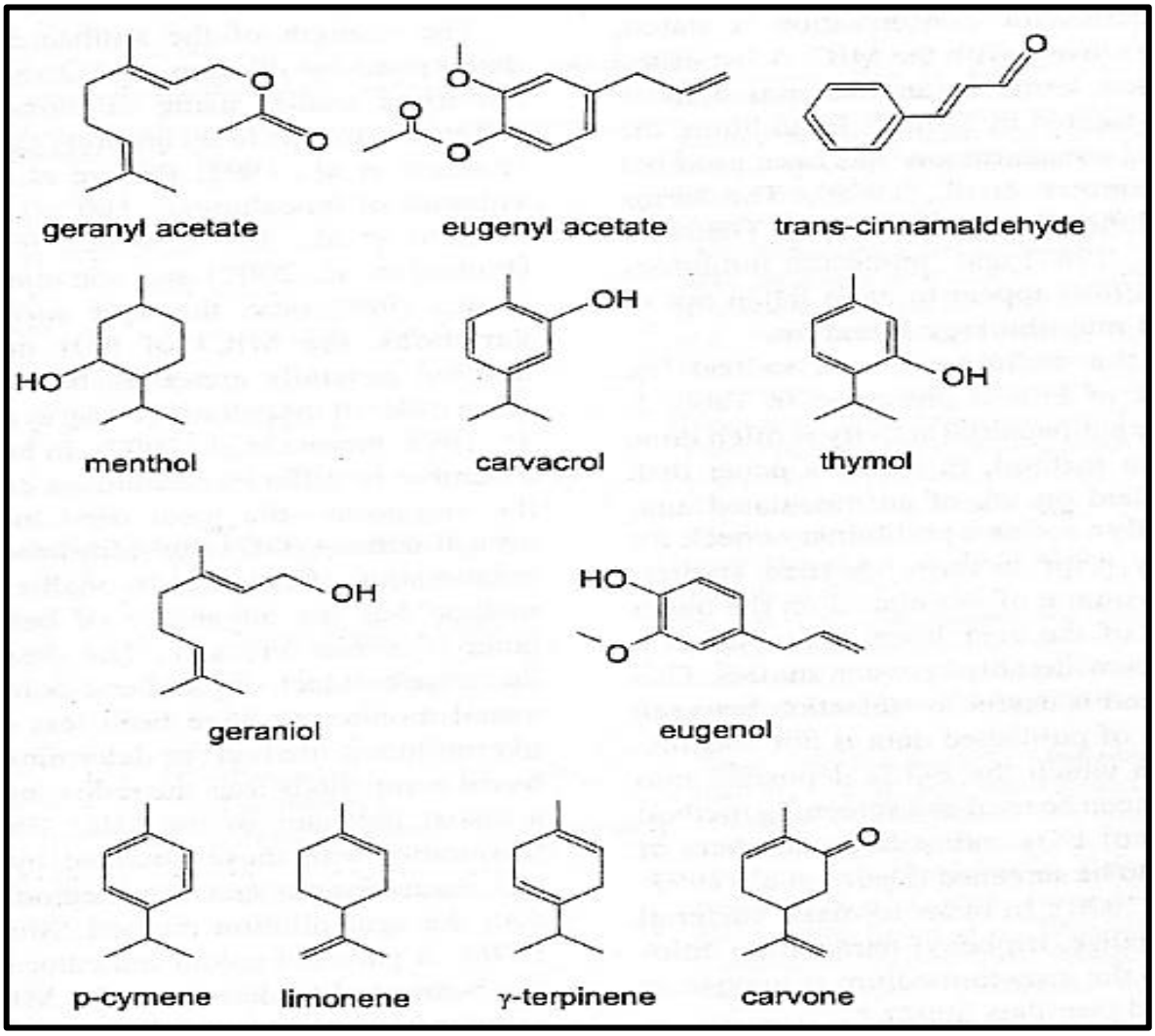
1) أوليوبتين Oleoptene

يُشكل هذا القسم الجزء السائل من الزيت الطيار ويتكون من مركبات هيدروكربونية تكون الجزء الأساسي من الزيت العطري. (أكساد ،2012)

2) ستيروبتين Stearoptene

يشمل هذا القسم مجموعة من المواد الصلبة المنتشرة في الجزء السائل من الزيت وتتكون من مركبات مؤكسجة مشتقة من الهيدروكربونات المكونة للجزء السائل. يعزى التأثير الطبي للزيت عادةً إلى المكونات المؤكسجة، كما يعزى إليها الطعم والرائحة التي يتميز بها الزيت وبما أنها تذوب بنسب قليلة في الماء فهي التي تعطي الطعم والرائحة لماء الورد مثلا، وكذلك عصير الأناناس الذي تتأثر نكهته لحد كبير بوجود آثار من الأستر الايثيلي للمركب Acide méthyl-b-thiopropionique .

تشكل المجموعة المؤكسجة عادة جزءا كبيرا من مكونات الزيت العطري، وقد يكون العكس أي تكون نسبة الجزء الهيدروكربوني مرتفعة إلى 90% أو أكثر من مكونات الزيت العطري، ويسمى في هذه الحالة زيت تربيني، كما هو الحال في زيت الليمون والبرتقال، زيت التربنتين زيت العرعر الكادي (يحتوي حوالي 85 % هيدروكربونات تربينية وسيسكو تربينية). زيت الفلفل زيت الزنجبيل وحشيشة الدينار حيث تتكون زيوتها في معظمها من الهيدروكربونات.(أكساد ،2012)



الوثيقة 01: بنية بعض المركبات الزيوت الأساسية(Brut,2004).

II. 6. التخليق الحيوي للزيوت الاساسية

يحدث التخليق الحيوي للزيوت الأساسية على مسارين رئيسيين كما أشار Helander وآخرون(1998):

مسار Terpenoïdes:

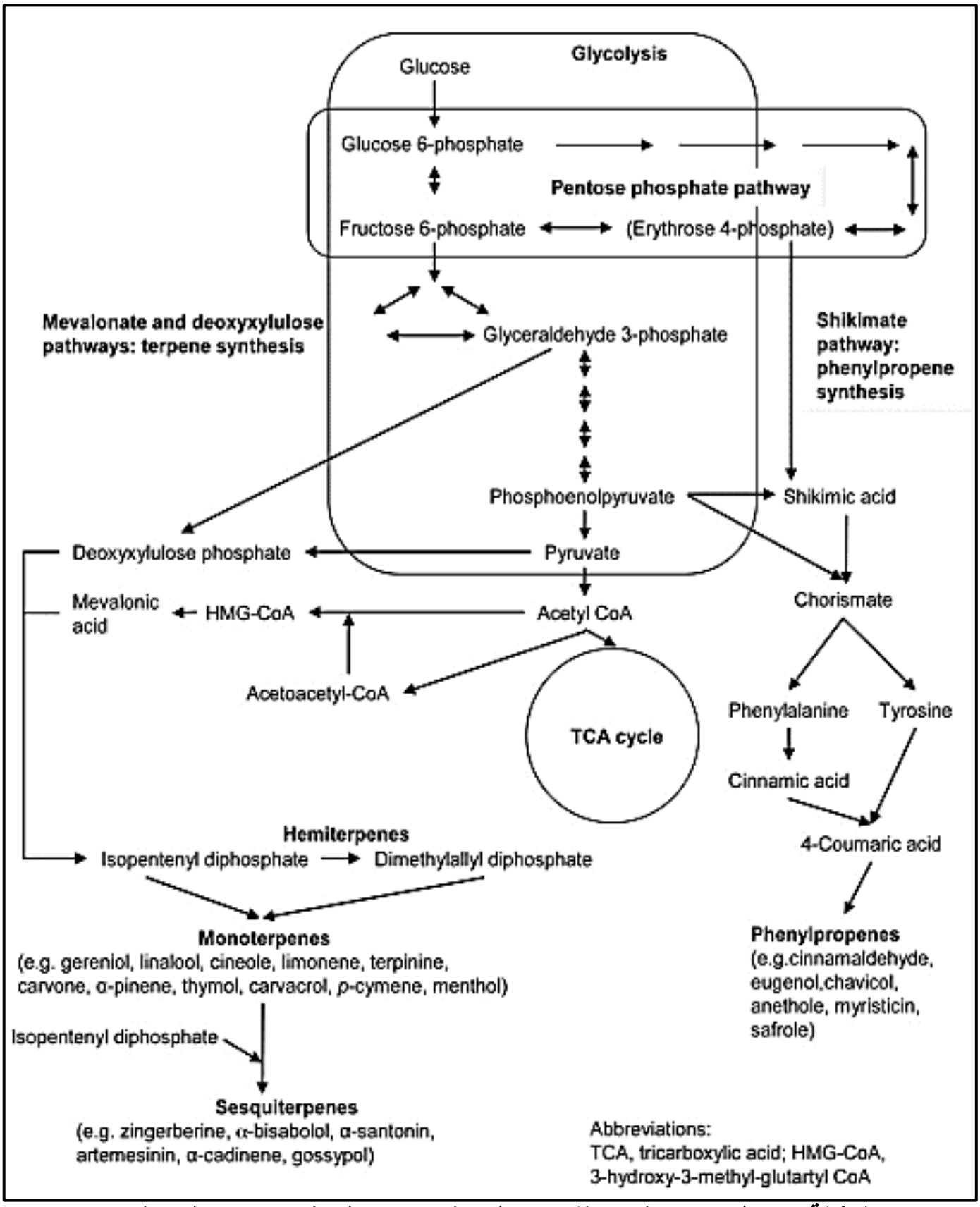
المادة الأساسية هي IPP (isopentyl pyrophosphates) ، وهو جزيء به خمس ذرات كربون. مشتق من AcetylCOA .وكذلك مشتق من PEP (فوسفوينولبيريفات) المشتق مباشرة من الفركتوز. يتم إنشاء الهياكل الهيدروكربونية بنفس الطريقة عن طريق "الرأس إلى الذيل" بالتجاور بين وحدات الأيزوبرين ، وحدات البنتاكربون المتفرعة المجمعة إنزيميًا. وهكذا نجد الهياكل الهيدروكربونية بعشرة ذرات كربون (monoterpenes) ثم

بخمسة عشر ذرة (sesquiterpenes) ونادرًا بعشرين ذرة كربون (diterpenes). يمكن أن تستمر العملية ولكن لأغراض أخرى .

مسارPhenylpropanoïdes :

تخليق الزيوت الأساسية عبر مسار فينيل بروبانويد(phenylpropanoïdes) : يبدأ بمستقلب الفركتوز ، PEP (phosphoenolpyrivate) ينتج عنه عدد كبير جدًا من المواد العطرية ، عبر سلسلة من الأحماض ، بما في ذلك حمض الشيكيميك (ومن هنا سمي ، مسار الشيكيميك voie shikimique) وحمض سينناميك كما في الشكل (2).

المستقلبات النهائية ، والتي تعتبر مهمة في العلاج ، هي الأحماض العطرية التالية: حمض الساليسيليك والسيناميك والبنزويك وإستراتها بما في ذلك ميثيل الساليسيلات والسينامات والبنزوات وبعض الفينولات (الأوجينول) (eugenol) وكذلك الكومارين ... بعض العائلات الكيميائية الرئيسية من الجزيئات غير المتطايرة مثل التنويدات والفلافونويد ، يتم تضمينها في هذا المسار. (Chouitah,2012)



الوثيقة 02: المسارات المسؤولة عن تخليق التربينات والفينيل بروبين ، المستقلبات الرئيسية الموجودة في الزيوت العطرية النباتية (Chouitah,2012)

II .7. مجالات استعمال الزيوت الطّيارة

للزيوت الطيارة استخدامات عديدة في مجالات مختلفة ، والمعروف منذ القدم أن لها قدرة علاجية لا يستهان بها وقد تم استعمالها في الطب والصيدلة كمستحضرات طبية أو مسوغات للأدوية التجميل، صناعة مواد التنظيف، التطهير، والصناعات الغذائية كمعطرات ومنكهات. (بوبختي ،2010).

- **في مجال الصيدلة والطّب:**

منذ القدم تم استخدامها لعلاج أمراض مختلفة،ونظرًا لتأثيرات الملحوظة لمركباته على جسم الإنسان، فإن تطبيقاته العلاجية واسعة ولا يمكن الاستغناء عنها في المجال الطبي، رغم التطور الملحوظ في تصنيع المواد الكيميائية والعضوية في الصناعات الصيدلانية. (Domaracky et *al*., 2007; Ouraini et *al*., 2007)

أما الزيوت الطّيارة فتستعمل فيما يسمى بالتداوي بالعطور وهو مصطلح اقترحه لأول مرة الفرنسي Gattefoissé عام1928 وقد أصبح مألوفا الآن، وتستخدم أيضا في تعطير الأدويـة، خاصـة تلك المستعملة في العنايـة بالجلـد. حيث انها سهلة الامتصاص من طرف الجهاز الهضمي والرئتين والجلد، لذلك يكثر استعمالها (دحية ،2009).

- **في مجال صناعة العطور**:

وهو الميدان الأكثر استهلاكا للزيوت الطّيارة رغم كلفتها الكبيرة، يضاف إليها الاستعمال الخاص في التداوي بالاسترخاء في حمامات الصونا، والتجميل.. (دحية ،2009).

- **في مجال الصناعات الغذائية:**

النباتات العطرية التوابل وزيوتها العطرية تستخدم منذ العصور القديمة في التحضيرات الغذائية ليس فقط من أجل النكهة والرائحة ،وإنما أيضا لما لها من خواص أخرى فهي تعتبر في بعض الأحيان عوامل لحفظ الأغذية كزيت الزعتر في حفظ اللحوم والزيوت التي تحوي على مركب الكرفكرول (Carvacrol) أو (Citral) في حفظ الأسماك (2004 .(Silou et *al*.,

.8.II. الخصائص العلاجية للزيوت الأساسية

للزيوت الأساسية خاصية علاجية وتطهيرية مهمة، في القرون الأخيرة أجريت العديد من الدراسات العلمية التي اهتمت بهذه الخصائص (Kaloustian et *al*, 2008) وقد تم التوصل إلى العديد من النتائج الهامة(بوبختي،2010).

بعض الزيوت الطّيارة مطهرة(antiseptiques) ، مضادة للفطريات (antifongiques) ومضادة للتعفّن. فهي مطهرة على مستوى الجلد والأمعاء وهي هاضومه ،إذ تزيد من الإفرازات المعدية، ومضادة للروماتيزم(anti-rhumatismales) ومدرة للطّمث (emmenagogues) إنّ صفة "مطهرة" تضاف إلى الزيوت التي تحتوي على اليوكاليبتول (eucalyptol) والغنية بالمشتقّات الفينولية . في حين أنّ زيوتا أخرى، مضادة لمختلف أنواع العدوى كزيت القرفة والزعتر.

كما تظهر بعض الزيوت الطّيارة كفاءة عالية كمضادات للالتهابات (anti-inflammatoires) وكلائمة للجراح مثل: الخزمى والاكيل، وبعضها طارد للغازات وغيرها (دحية ،2009) ومن الخصائص العلاجية المتنوعة ماهو مدرج في الجدول (1).

الجدول01:بعض أهم العائلات النباتية التي تحوي الزيوت الطيارة وفوائدها.

(ميثاق،2010)

أنواع النباتات	العائلة النباتية	فوائدها
الشبت،الكرفس، كزبرة، شمر بقدونس ،نعناع	**الخيمية**	طاردة للغازات وانتفاخ البطن، مقوية للمعدة مهدئة للجهاز العصبي، علاج لفقر الدم ،فاتحة للشهية مسكنة للمغص، مفيدة لأمراض الكلى ، مخفضة للحرارة.
الريحان ، الزعتر	**الشفوية**	ضد الطفيليات ، مطهرة للجهاز الهضمي ، مضافات للأطعمة لتحسي الطعم

الليمون، الشذاب، نارنخ ،البرتقال	**السذابية**	تستخدم في كثير من التحضيرات الدوائية ،مسكنات ومضادة للالتهابات، منشط لكريات الدم الحمراء، خافظ للحرارة،لعلاج الزكام
الثوم والبصل	**الزنبقية**	للزكام والسعال، طاردة للغازات والديدان، مكوي للكلى والكبد، ضد الفطريات والبكتيريا، منشط للجسم عند ارتفاع ضغط الدم وتصلب الشرايين ، تعيق نمو الخلايا السرطانية، تسكن الام الاذن

9.II. طرق استخلاص الزيوت الأساسية

توجد المركبات العضوية المتطايرة بشكل عام في المصفوفات النباتية بتركيزات منخفضة للغاية ، وهي ذات استقطاب شديد التغير وقابلية للذوبان وتقلبات واستقرار. تتكون جزيئات الرائحة من هيكل هيدروكربوني يمكن أن يكون خطيًا أو دائريا أو عطريًا. يتم تمثيل جميع الوظائف الكيميائية تقريبًا التي تحملها هذه السلاسل بالكحول ومركبات الكربونيل (الألدهيدات بشكل أساسي) والإسترات والإيثرات والفينولات وأخيراً مشتقات الكبريت والدورات غير المتجانسة. (Ben (Amor,2008

وتستخلص الزيوت الطيارة بالطرق التالية:

1. التقطير Distillation

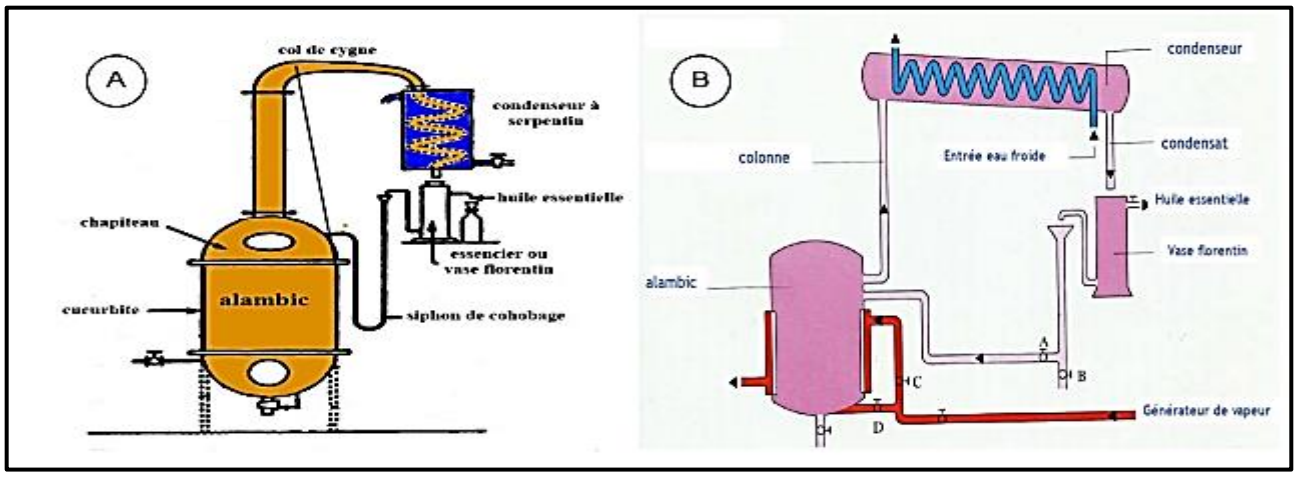
تستخرج الزيوت العطرية في معظم النباتات بهذه الطريقة وتتم هذه العملية عن طريق تبخير الزيت الأساسي باستخدام الحرارة وبالتالي يمكن فصلها عن باقي مكونات النبات الأخرى. ثم يتم تكثيف الزيت عن طريق خفض الحرارة كلما أمكن الحصول على زيت على درجة عالية من الجودة والمواصفات الطبيعية والكيميائية (أبو زيد، 2000)، وللتقطير طريقتين هما:

2. التقطير المائي Hydrodistillation

يغمر النبات في الماء في دورق أو إناء معدني ويتم التسخين أما بواسطة النار مباشرة أو أن التسخين في حمام مائي حتى يمنع احتراق أجزاء النبات الملامسة للجدران هذه الطريقة خاصة بالنباتات التي تتحمل الغليان والمجففة جزئيا والتي تحتوي على نسبة عالية من الزيت مثل البذور والقشور (أبو زيد، 2000 ; 1990 .(Perineau et *al.*,

☒ التقطير بالبخار Entrainement à la vapeur

توضع النباتات في أوعية شبكية بطريقة تسمح لبخار الماء أن يتخللها ويستخلص منها الزيوت الطيارة فيحملها إلى أنابيب التكثيف فتتحول إلى الحالة السائلة وتنفصل عن الماء بسهولة. يفضل أن تكسر المادة النباتية إلى أجزاء صغيرة حيث يمكن أن يتخللها بخار الماء وتجمع أكبر مقدار من الزيت الطيار ، يمكن استعمال هذه الطريقة مع جميع أنواع النباتات التي تحتوي على زيوت طيارة وتتحمل درجات حرارة عالية (مخدمي، 2014). الشكل (B،3) يوضح الجهاز المستخدم لهذه الطريقه.



الوثيقة 03: رسم تخطيطي للتقطير المائي (A)(d'Hydrodistillation) وجهاز التقطير بالبخار(B) (d'entraînement à la vapeur d'eau) (Bousbia,2011)

3. الاستخلاص باستعمال المذيبات Extraction par solvent

نظرا لأهمية الزيوت العطرية في ميدان صناعة العطور، ظهرت زيوت عطرية غالية الثمن يطلق عليها اسم زيوت طبيعية وهذه لا تستخلص بطرق التقطير وإنما بطريقة الاستخلاص بالمذيبات العضوية حيث يكون فيها الزيت مطابقا تماما لحالته الموجود عليها في النبات. (مخدمي ،2014).

4. الاستخلاص بالشحوم والدهون Enfleurage

تستخدم هذه الطريقة عدة أنواع من الشحوم النباتية والحيوانية لاستخلاص الزيوت الأساسية الثمينة والحساسة للحرارة. وتعتمد على وضع طبقات متناوبة من المادة النباتية والمادة الشحمية ، ليتم جمع الزيت الأساسي في المادة الشحمية لأن المركبات العطرية لها قابلية الذوبان في الشحوم وآخرا باستعمال الكحول يستخلص الزيت الطيار. تستخدم هذه الطريقة خاصة في حالة النباتات التي تتواجد زيوتها الطيارة في بتلات الأزهار (بوبختي، 2010).

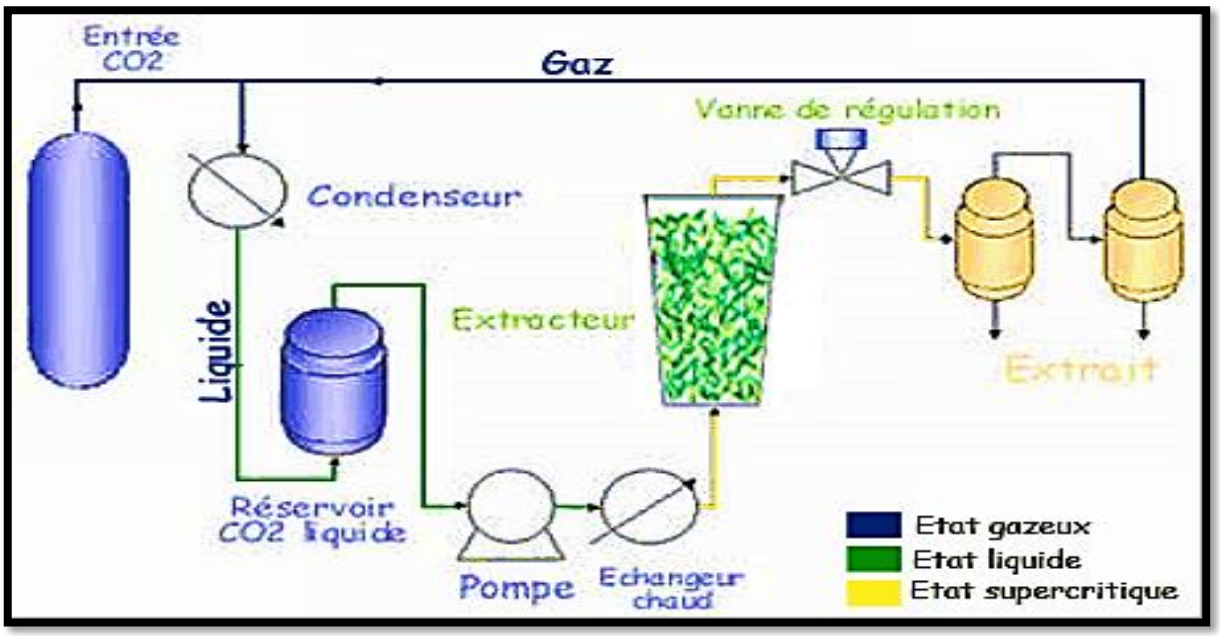
5. الاستخلاص بواسطة الميكروويف (Extraction par micro-ondes):

تسمى أيضا بالتقطير المائي بالميكروويف الفراغي (Vacuum Microwave Hydro distillation) (VMHD)، وتعمل على استخراج الزيت العطري باستخدام إشعاع ميكروويف ذو طاقة ثابتة وتسلسل فراغ . حيث يدخل الماء المكون للمادة النباتية المعالجة في عملية الاستخلاص الأساسية. تحت التأثير المشترك لتسخين الميكروويف الانتقائي والضغط المنخفض بالتتابع في حاوية الاستخلاص ، يغلي الماء المكون للمادة النباتية الطازجة فجأة، وبالتالي يتم نقل محتويات الخلايا بسهولة أكبر إلى خارج النسيج البيولوجي، ثم يتم تجميع الزيت العطري عن طريق التكثيف وتبريد الأبخرة ثم ترسيب بالمكثفات (Ben Amor,2008)

6. الاستخلاص بواسطة ثاني أكسيد الكربون فوق الحرج:

واحدة من أحدث الطرق كما هو موضح في الوثيقة (4) ، يتضمن الاستخلاص بثاني أكسيد الكربون فوق الحرج بإرسال تيار من ثاني أكسيد الكربون إلى منطقة التسخين حتى يصل الى حالته المائعة ومنه الى حجرة التي تحتوي على النباتات لينشر بسرعة ويتخللها ليذيب مكوناتها وتستخلص" وتحبس المواد العطرية. عن طريق زيادة الضغط ستكون طريقة الاستخراج هذه، في الوقت الحالي، هي الأكثر موثوقية من حيث الجودة وستستعيد الجوهر الطبيعي. ومع ذلك، فإنها لا تزال باهظة الثمن.

ثاني أكسيد الكربون فوق الحرج هو مثالي لاستخراج ثاني أكسيد الكربون فوق الحرج بالمذيبات لأنه طبيعي وخامل كيميائيًا وغير قابل للاشتعال وغير سام وانتقائي ومتوفر بسهولة وغير مكلف. بالإضافة إلى ذلك، يمكن إزالته بسهولة من المستخلص دون ترك أي بقايا. بالإضافة إلى هذه المزايا، فإن القوة الرئيسية هي الجودة الممتازة للمستخلص، حيث لا يحدث أي إعادة ترتيب أثناء العملية. يبقى العيب الوحيد هو التكلفة العالية جدًا لتركيبه. (Ben Amor,2008)



الوثيقة04: تمثيل تخطيطي لمستخرج مائع فوق الحرج (Ben Amor,2008).

الفصل الثاني:

الدراسة البيبليوغرافية للنباتات المدروسة

I. نبات الزعتر الجزائري *Thymus algeriensis* Boiss. & Reut.

I . 1. جنس الزعتر Thymus

I .1.1. لمحة تاريخية

يعتبر الزعتر من النباتات العطرية الأكثر استخدامًا في العلاج منذ العصور القديمة. لطالما رافقت الحياة اليومية للإنسان (Mouhi, 2017) ومنذ العصور القديمة استخدمها المصريون لتحنيط الموتى. استشهد Théophraste ، في القرن الرابع قبل الميلاد ، بنوعين من الزعتر (serpolet و vulgaire) ، والتي أطلق عليها اسم الزعتر الأبيض والأسود. Aetius ، الجنرال الروماني في نهاية القرن الرابع ؛ يتحدث عن مسحوق الزعتر لعلاج النقرس وآلام الكلى والمثانة وفي عام 1887 ، أظهر Chamberland démontra تأثير مبيد الجراثيم من الزعتر (خاصة ضد عصية الجمرة الخبيثة) (Benbouali, 2006)

يأتي اسم "Thymus" من الكلمة اليونانية "thymon" والتي تعني "العطر" بسبب الرائحة اللطيفة التي ينبعث منها النبات بشكل طبيعي أو عند حرقه .(Zeghib, 2013) .

ينتمي جنس Thymus إلى عائلة Lamiaceae ، التي كانت تُسمى سابقًا Labiaeae بسبب التويج ذو الشفتين من أزهارها الصغيرة. وهي واحدة من أكبر العائلات في المملكة النباتية. تضم ما يقرب من 240 جنسًا و7200 نوعًا (Abdelli, 2017) . وهي من العائلات الرئيسية المنتجة للزيوت الأساسية وهي نباتات تستخدم على نطاق واسع وتعرف بالأعشاب العطرية (Boulade, 2018)

من عائلة Lamiaceae ، يعتبر جنس Thymus واحدًا من أهم ثمانية أجناس من حيث عدد الأنواع المدرجة ، على الرغم من أن هذا العدد يختلف وفقًا لوجهة النظر التصنيفية .

يشمل جنس Thymus حوالي 110 نوعًا مختلفًا تتركز في حوض البحر الأبيض المتوسط ووفقًا لـ Quezel and Santa (1963) فإن جنس الزعتر ذو تحديد دقيق بسبب التباين الشديد في الأنواع والتهجين بين الأنواع .

I .2.1. الوصف النباتي العام لجنس للزعتر

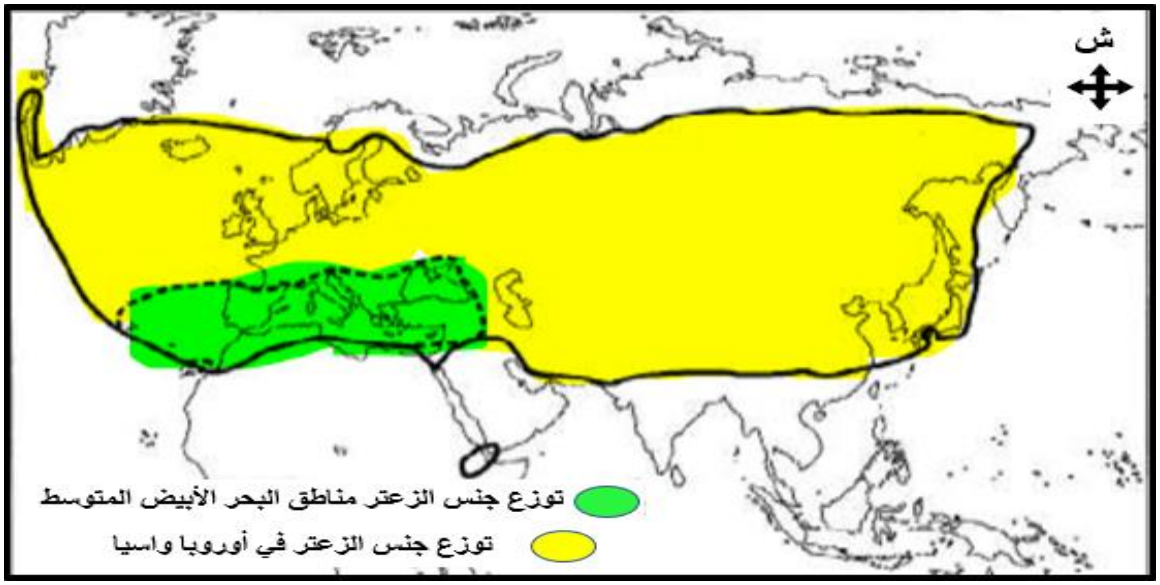
يعد الزعتر من النباتات العشبية شبه الخشبية ، مستديمة الخضرة، ومعمرة، ارتفاعها أكثر من 30-50 سم حسب مناخ وطبيعة المكان الموجود فيها، وتتميز بالتفريع الغزير القائم أو الزاحف، ساقه مربعة، الأوراق صغيرة الحجم وبسيطة ، لونها رمادي مخضر ، هذه الأوراق مغطاة بالشعر والغدد (تسمى trichomes) ، وتحتوي الأخيرة على الزيت العطري. كما أن الكؤوس والسيقان الحديثة مغطاة بها الا أنها أقل كثافة على السيقان.(Benazzeddine, 2010)

الأزهار صغيرة أو كبيرة الحجم، وألوانها بيضاء أو أرجوانية طولها 5 مم، وتكون محمولة على حوامل نورية طرفية وهيً بشكل نورات عنقودية طرفية بيضاوية الشكل . Remal et) .(Khachouche, 2017 ثمار الزعتر كبسولة الشكل، صغيرة الحجم، فيها العديد من البذور المجعدة سوداء اللون، وبذور أنواع هذا الجنس من الصعب تمييزها مورفولوجيا من حيث الشكل الخارجـ ـي، يبلغ محتواه من الـزيت العطري 2 – 5.2 .%

.3.1.I. التوزيع الجغرافي لجنس الزعتر

ينمونبات الزعتر على نطاق واسع في مناخات مختلفة (تتراوح من شبه رطبة إلى أقل جفاف) حيث ينتشر في القارة الأوروبية وحوض البحر الأبيض المتوسط وشمال إفريقيا (الجزائر وتونس والمغرب وليبيا). .(Ben El Hadj Ali et *al*., 2012) ، كما ينمو على جبال إثيوبيا وجنوب غرب الجزيرة العربية. ويمكن العثور عليه أيضًا في سيبيريا وحتى في جبال الهيمالايا .(Dob et *al*., 2006)

يعتبر الزعتر نباتًا واسع الانتشار في الجزائر بسبب مساحتها وتنوعها المناخي الحيوي. يشمل هذا الجنس عدة أنواع نباتية موزعة على طول الساحل بأكمله وحتى في المناطق الداخلية إلى المناطق الجافة (Hammaz et Nafa, 2017) . فقد أشار Quezel et Santa (1963) عن وجود 12 نوعًا من الزعتر، ثمانية منها مستوطنة (Dob et *al*., 2006). علاوة على ذلك ، حيث تنتشر الأنواع المختلفة الموجودة هناك على طول التراب الوطني ، من شمال الجزائر العاصمة إلى أطلس الصحراء ، ومن قسنطينة إلى وهران (Kabouche, 2005) .



الوثيقة 05: توزيع جنس الزعتر في العالم. (Stahl-Biskup et Saez, 2002 ; Morales, 2002)

I .4.1. زراعة الزعتر

- **الظروف البيئية والتربة المناسبة** :يتحمل الزعتر درجات الحرارة المنخفضة والصقيع إلا أن النمو الجد والإنتاج المرتفع من الزيت العطري يتطلب درجة حرارة معتدلة إلى مرتفعة ورطوبة (70 - 75%) وتجود زراعته في الأراضي الرملية والصفراء جيدة الصرف والغنية بالمادة العضوية (التریاقي ،2021)
- **موعد الزراعة**

الزراعة البعلية: يزرع الزعتر في شهري ديسمبر وجانفي.
الزراعة المروية: يزرع في شهري أكتوبر ونوفمبر. (التریاقي ،2021)

I .5.1. المحتوى الكيميائي لجنس الزعتر

يحتوي الزعتر على العديد من المواد الفعالة، حيث تختلف كميا ونوعيا وهذا راجع للتباين الكيميائي وراثي للأنواع، ويمكن أن يعود أيضًا على فترة الحصاد، والظروف المناخية، والموقع الجغرافي، ونوع التربة وطرق الإنتاج (Bruneton, 2002).

تشمل المكونات الأساسية للزعتر العادي الفينولات والثيمول Thymol بنسبة 40 %وكارفاكرول Carvacrol بنسبة 15% (مضفر وآخرون ،2011)، وانه يحتوي التانينات

والأحماض الفينولية مثل: حمض الكافييك (Cowan, 1999)، حمض الروزمارينيك.. ومركبات الفلافونويد: هيسبيريدين (hesperédine)، إيريوتريسين (eriotrécine)، ناريروتين (narirutine) (Takeuchi et *al*, 2004)، ليتولين (lutéoline) (Bazylko et Strzelecka, 2007). وكذلك يحتوي على زيت الطيار الذي يتكون من الثايمول مثيل استر 2 % ولينالول Linalool وسنيول Cineol وسيمين Cymene وبنين Pinene وبورنيل Borneol واسترات المركبين الأخيرين فضلا عن والصابونيات Saponines والحوامض التربينية الثلاثية triterpéniques acidesوالزيت العطري سائل احمر يميل إلى الاصفرار قليلا وله رائحة عطرية وطعم حار (العبادي وآخرون ،2011).

الزعتر الطازج غني أيضًا بفيتامين C ، بينما الزعتر المجفف غني بالكالسيوم والمنغنيز وفيتامين K (Jörg and Christof,2004).

I .6.1. الخصائص الدوائية والاستخدامات الشعبية للزعتر

على نطاق واسع يستخدم الزعتر في جميع أنحاء العالم ، وذلك لخصائصه العطرية كتوابل ومنكهات وفي صناعة الأغذية والصناعات الزراعية والصيدلانية وتركيب العطور (عليا وعكرمة، 2019). وفي الطب الشعبي يستخدم لعلاج لاتهاب القصبات الهوائية ولعلاج الربو والإسهال والالتهاب المعوي المزمن وفقدان الشهية. يستخدم المستخلص المائي لأوراق الزعتر لتخفيف الم الرأس وتقلصات واضطرابات المعدة والأمعاء، وطارد لقمل شعر الرأس وقاتل للفطريات المسببة للأمراض الجلدية عند استعماله خارجيا.

يمتلك فعالية مضادة للفطريات وفعالية مضادة لخميرة *albicans Candida* وكمضاد للطفيليات ومضادا للفايروسات له تأثير على أنواع مختلفة من الفطريات المنتجة للسموم الفطرية.

استعمل الزعتر لعدة قرون كتابل للأسماك والدواجن والخضراوات وللحساء تستخدم مستخلصات أوراق وأزهار النبات كشاي عشبي وزيته العطري كمضافات عطرية للأطعمة والمواد الصيدلانية ومواد التجميل. وكنبات طبي يمتاز الزعتر بكونه مسكن ومطهر ومقشع ومخفف للسعال ومدر وطارد للغازات ومضاد للديدان والطفيليات المعوية ويقلل

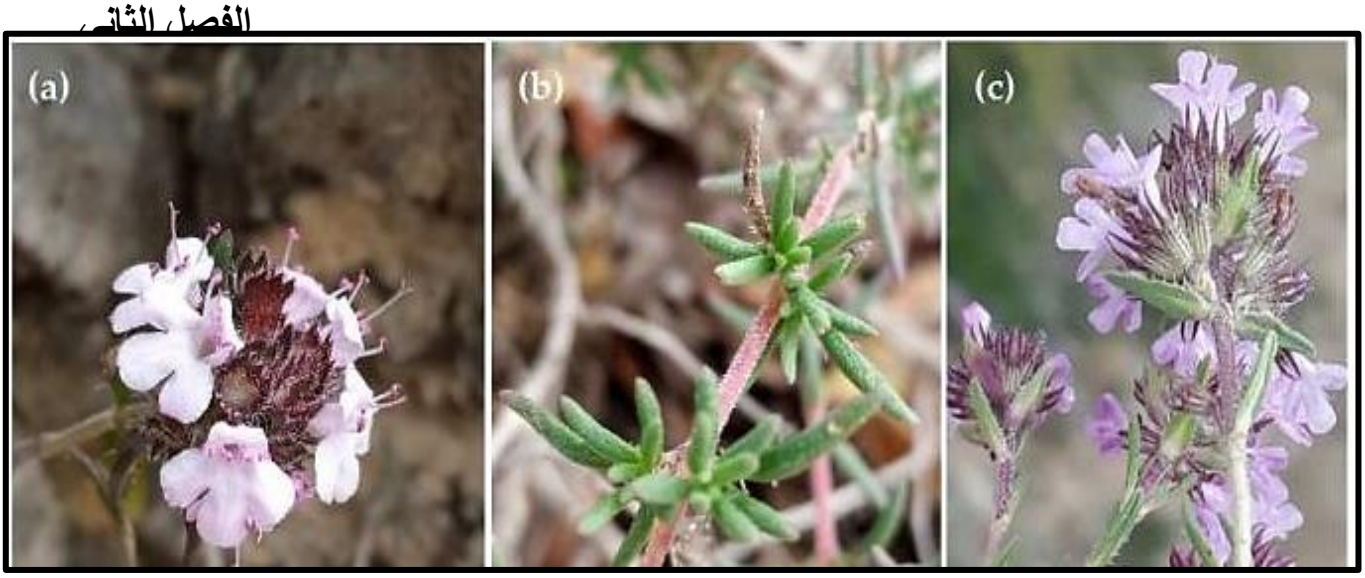
البروستاجلاندين الذي يسبب تقلصات في العضلات لهذا يفيد الرياضيين..كما تدخل مادة الثايمول في صناعة معجون الأسنان كمادة مطهرة ومسكنة لآلام الاسنان. (العبادي واخرون ،2011).

I .2. الوصف النباتي للزعتر الجزائري .**Thymus *algeriensis* Boiss. & Reut**

شجيرة معمرة خشبيه، عطرية من فصيلة الشفويات. كثيفة دائمة الخضرة يصل طولها إلى 15-30 سم وعرض 40 سم. ساقها متفرعة .أوراقها خيطية مزغبة قليلا، رمادية اللّون؛ منعطفة الأطراف أو منقبضة قليلا .أزهارها أرجوانية أو وردية في أوائل الصيف، صغيرة القد، أنبوبية السبلات، قصيرة، لا تتجاوز 15مم، مفصصه؛ العليا منها ثلاثية الأسنان والسفلية ثنائية الأسنان، بتلاتها ثنائية الشفاه، المفصصة، خماسية الأسديات البارزة . والبتلات لا تزيد عن ضعف طول السبلات، عروقها كثيرة تضرب إلى أعماق بعيدة. (حليمي ،1997; Zouari et *al*., 2011)

يُعرف هذا النبات العطري في شمال إفريقيا باسم "الزعتر" « Zaater » (Khadraoui et *al*., 2016). اما في الجزائر فله عدة تسميات شائعة مثل: الزعتر، الخياطة، الجرتيل، الحمرية، الجمزوشة (Khemkham,2022) .

الوثيقة 06: نبات الزعتر الجزائري *T. Algériens* (Mahdi et *al* ,2022)



الوثيقة 07: ازهار والأوراق نبات الزعتر الجزائري ***T. algeriensis***

(a,b) من تونس، (c) من الجزائر (Lahlou et *al*,2022)

I .1.2. التصنيف العلمي لنبات *Thymus algériensis*

يصنف نبات *Thymus algériensis* وفقا لـ Quezel et Santa ،(1963) كما يلي :

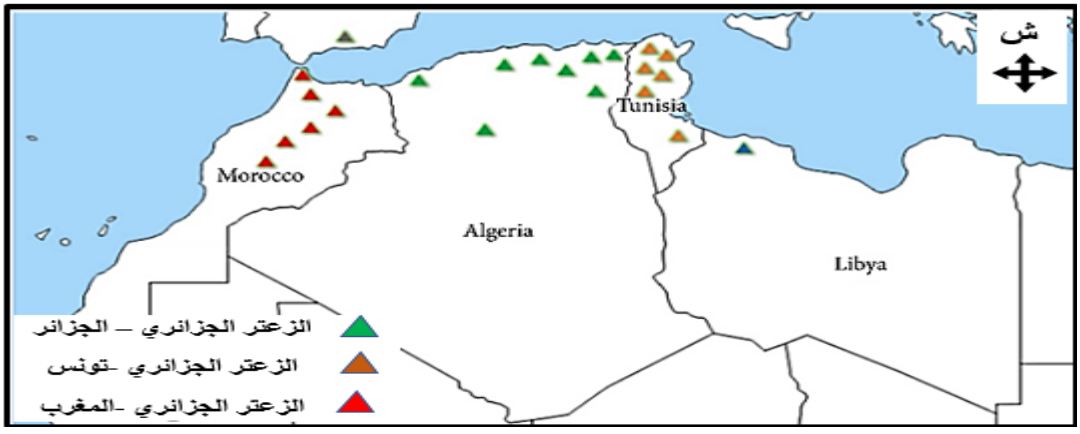
- **المملكة:** النباتية
- **شعبة:** Spermaphyte
- **تحت الشعبة:** كاسيات البذور/Angiospermes
- **القسم:** ذوات فلقتين /Dicotylédones
- **الرتبة:** Lamiales أو Labiales
- **عائلة: الشفوية** Lamiaceae أو Labiees
- **الجنس:** الزعتر/ Thymus
- **النوع:** *Thymus algériensis Boiss. & Reut*

Kingdom: Plantae
Clade: Tracheophyta
Clade: Euphyllophyta
Clade: Spermatophyta
Clade: Magnoliopsida
Clade: Mesangiospermae
Clade: eudicotyledons
Clade: Gunneridae
Clade: Pentapetalae
Clade: Asterids
Clade: Lamiids
Order: Lamiales
Family: *Lamiaceae*
Subfamily: *Nepetoideae*
Tribe: *Mentheae*
Genus: *Thymus* L.
Type species: *Thymus algeriensis* Boiss. & Reut.

الوثيقة 08: التصنيف العلمي حسب نظام APG لنبات *Thymus algériensis* (Lahlou et *al*,2022)

I .2.2. التوزيع الجغرافي

الزعتر الجزائري يعتبر أكثر الأنواع انتشارًا في شمال إفريقيا وهو مستوطن فيها (المغرب والجزائر وتونس وليبيا). ينمو بشكل عشوائي في مناطق ومناخات متنوعة ،وفي التربة شبه الرطبة إلى القاحلة وشبه قاحلة وفي التربة الجيرية فقيرة الخصوبة (Mahdi et *al* ,2022 ; Khemkham,2022) .



الوثيقة09: خريطة توزع نبات *Thymus algeriensis* عبر شمال إفريقيا (Mahdi et *al* ,2022).

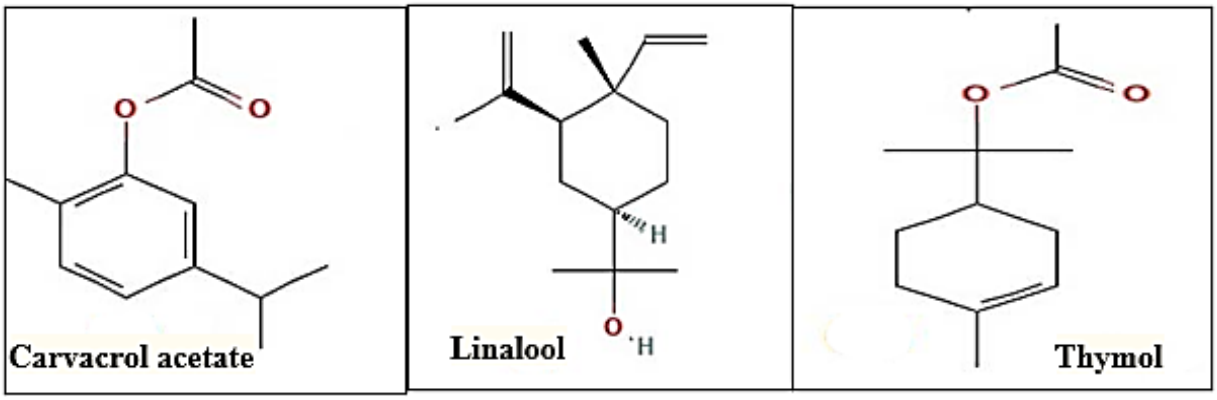
I .3.2. التركيب الفيتوكميائي لنبات الزعتر الجزائري (*T. algeriensis*)

أظهر التحليل الكيميائي النباتي لأجزاء مختلفة من *T. algeriensis* على انها تحتوي على مركبات كيميائية نباتية متنوعة مثل البولي فينول ، الفلافونويد ، التربينويدات ، الستيرولات ، والمركبات المتطايرة. قد يرجع التباين في المحتوى الكيميائي النباتي لاختلاف طريقة الاستخراج المستخدمة والمركبات المحددة في أجزاءه المختلفة . فالمكونات النشطة الرئيسية فيه هي مركبات الفلافونويد، يُعرف النبات أيضًا غني بالمركبات الطيارة التي تميز زيته العطري. كما يشير وجود العديد من المركبات الفعالة النباتية فيه الى خصائصه الدوائية المتعددة. (Mahdi et *al* ,2022).

- **الزيت الأساسي لزعتر الجزائري *T. algeriensis*:**

يحتوي الزيت العطري للزعتر على تركيبة كيميائية متغيرة اعتمادًا على التربة والمناخ والفترة ووقت الحصاد وظروف التخزين. ومع ذلك يسيطر مركب الثيمول على الزيت الأساسي للزعتر بنسبة 40.5٪ فهو مركب له رائحة عطرية مميزة وعشبية قوية. الـ γ-terpinene وpcymene وlinalool ، وهي ثلاث مركبات ذات عطريه أخف ، تساهم أيضًا في تكوين هذا الزيت العطري ولكن بدرجة أقل. Γ-terrienne موجود بمحتوى 17.1٪ p-cymene و linalool يحتوي على محتويات 7.5٪ و 4.6٪ على التوالي (Luccheci,2005).

وقام Dob وآخرون (2006) بدراسة المكونات الرئيسية للزيت العطري من الأنواع الجزائرية انه يحتوي على لينالول (43.3٪) ، ثيمول (29.2٪) وp-cymène (6.8٪). وفي دراسة أخرى للزيت العطري *T. algeriensis* (في الجزائر) على اغلب تحصلوا على نفس المركبات ، لكنها أغنى في a-Pinene (25,52-27,14 %) منها في الكافور (8.45٪-8.77) ، بالإضافة إلى cineole-1,8 (7.68٪-7.69) ، sabinene (5.25٪-5.61) وß-pinène (2.66٪-3.12) (Giordani et al, 2008).



الوثيقة 10: التركيب الكيميائي للبعض المركبات الطيارة الأساسية للزيت العطري لـ *Thymus algeriensis* (Lahlou et *al*,2022)

I .4.2. استخداماته في الطب الشعبي

في الطب التقليدي الجزائري، تم استخدام الزعتر الجزائري كعامل قابض، مقشع، وعامل شفاء ومحفز للدورة الدموية ومثير للشهوة الجنسية. كما يستخدم في منطقة النعامة (جنوب غرب الجزائر) المستحلب والمغلي ومسحوق الأجزاء الهوائية ، لعلاج نزلات البرد كمضاد للالتهابات، وللتحكم في فرط كوليسترول الدم ومشاكل الدورة الشهرية، ومؤخراً ضد -COVID 19. وفي منطقة القنطرة(بسكرة) يوضع كنكهة في القهوة واللبن والشاي. تستخدم أوراقه والزهور ضد آلام البطن والتهابات الجروح والتسمم الغذائي. كما أنه خافض للضغط ويعالج أمراض القلب. (Lahlou et *al*,2022)

في المغرب، يعتبر من الأنواع الطبية المشار إليها في العلاج التقليدي لمرض السكري. وهو منشط ضد السعال والحمى والتهابات الجروح. كما يعالج الربو ورائحة الفم الكريهة وألم الصدر واضطرابات الرئة والتهاب الجيوب. بالإضافة إلى ذلك، تم استخدام بعض منتجاته الثانوية كمضادات للسعال وعوامل مضادة للالتهابات عن طريق الإعطاء الموضعي أو الفموي.

في تونس ، يستخدم تقليديا كعشب في الطهي، سواء طازجًا أو مجففًا كتوابل أو نكهة تُضاف بشكل أساسي إلى الشاي الأسود. يستخدم في الطب الشعبي كعلاج وقائي ضد أمراض الجهاز الهضمي والإجهاض .(Lahlou et *al*,2022)

II. نبات إكليل الجبل *Rosmarinus Officinalis* L.

II .1. نبذة تاريخية

اكتشف Prosper Alpin أغصان إكليل الجبل في القرن السادس عشر في مقبرة مصرية قديمة. استخدم المصريون إكليل الجبل في التبخير كبخور أثناء الاحتفالات الدينية وللتحنيط. كما تم استخدامه للاستخدام الطبي كمغلي للحقن الشرجية ضد الإسهال.

كما عرف الرومان اكليل الجبل نظرًا لكونه نباتًا مقدسًا، وزين إكليل الجبل طاولات الولائم وباقة العرائس وضفرت بأكاليل الجنازات . (Leplat,2017).

وقد اكتشفت الفعالية المضادة للأكسدة لنبات إكليل الجبل في العام 1950 ، أما حامض الروز مارنيك فقد عزله العالمان Scarbati وOrieente عام 1960 من المستخلص المائي لنبات إكليل الجبل، وبدأ استعمال هذا النبات مضادا للأكسدة ، فقد وجد أنه يحتوي على العديد من المركبات الفينولية والفلافونويدات والأحماض الطبيعية والزيوت الطيارة وغيرها، كما يحتوي مركبات تمنع تكسر المادة الدماغية ويقلل من خطورة الأشعة مثل أشعة غاما .(المنصور،2022)

استخدم الأطباء العرب إكليل الجبل كثيرًا وكانوا أول من نجح في استخراج الزيت العطري منه (Fuinel,2003)

II .2. التسمية

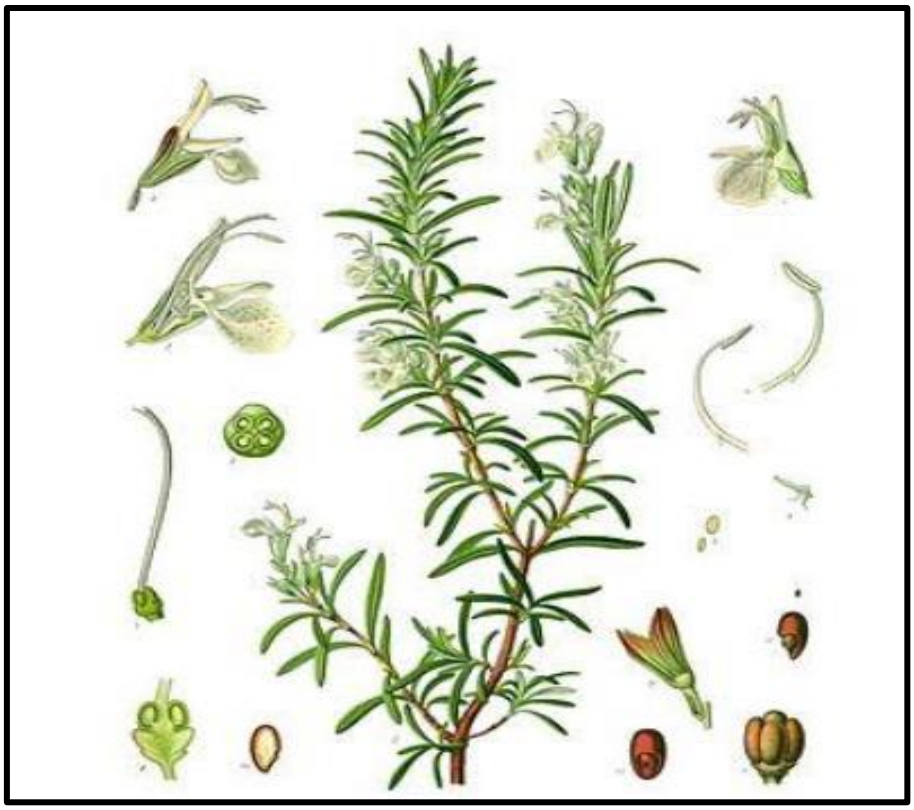
أشتق اسم الجنس Rosmarinus من الكلمة اللاتينية Ros وmarinus والتي تعني باللاتينية: ندى البحر(rosée de mer)

- **الاسم بالعربية:** إكليل الجبل، حشيشة العرب، هناك أسماء أقل تداولا كندى البحر المخزني، إكليل النفساء، حصلبان، النبات القطبي، عشب البوصلة (حوة،2013).
- **الاسم الفرنسي:** Rosemarine, Herbe au Couronnes, Encensier (en Provençal) Encensier, Incensier, Lède, Lédon, Romarin des Troubadours, Rose Marine, (Leplat,2017) Rosmarin Encens
- الاسم العلمي:.*Rosmarinus officinalis* L

- **الاسم بالإنجليزية:** Rosemary (حلمي،1997).

II .3. الوصف المورفولوجي لنبات اكليل الجبل

نبات إكليل الجبل هو نبات عشبي شبه شجري معمر مستديم الخضرة من العائلة الشفوية، شجيرته برية وبستانية صغيرة شديدة التفرع، عطرية لها رائحة قوية و طعم كافوري مر قليلا، تنمو في جميع الأتربة و بالأخص الكلسية، يتواجد النبات البرية منه في التلال الصخرية الجافة لبلدان البحر الأبيض المتوسط ويخشى الرطوبة العالية جدا، كما يتحمل التباين الشديد في درجات الحرارة يصل ارتفاعه إلى 50سم وقد تتعداها إلى المترين (Makhloufi,2009; حواء ،2013).



الوثيقة 11:أجزاء نبات *Rosmarinus officinalis* L. (مصدر مجهول)

- أوراقه ابرية الشكل تقريبا تشبه الاشواك عند دعكيها او حريقها تعطي رائحة عطرية (زنكة ،2015). لونها أخضر باهت جالسة متقابلة لسِنَة، ضيّقة، كثيفة،

أطراف نَصْلِها مُنعطفة خضراء وملساء من فوق، بيضاء ومُزغَبَّة من الأسفل، طولها من 2 سم إلى 3 سم، وتتكون الأوراق على الساق في تجمعات كل مجموعة بها ثلاث أوراق (حلمي،1997 ؛سيد،2004)

الوثيقة 12 : ساق واوراق نبات اكيل الجبل ***Rosmarinus officinalis*** (مصدر مجهول)

- أزهارها جميلة عنقودية زرقاء اللون إلى بنفسجية أو مائلة إلى البياض لها شفتان، علوية كاملة، وسفلية ُمفصصه إلى ثلاث فصوص، وافرة الرحيق، يجرسها النحل، إزهارها سنبلي التجميع النورة سنبلة، إبطي الارتِكاز، لا يدوم إلا قليلا، كمها جرسي الشكل (حليمي ،1997). يبدأ الإزهار في فيفري (أو في بعض الأحيان جانفي) ويستمر حتى أفريل وماي

الوثيقة 13: ازهار اكيل الجبل. ***Rosmarinus officinalis*** (مصدر مجهول)

.(Mostefai,2012)

- بذورها سمراء اللــون، تـزرع بـذورها فـي فصـل الخريـف ، فهو يتكاثر جنسـيا وكــذلك خضــريا بتجــذير العقــل الطرفيــة أو العقــل الوســطية وكــذلك يتكــاثر بالتفصــيص وهــذا في يكون اما في فصل الربيع أو

الخريف(سيد،2004).

الوثيقة 14: ثمار *Rosmarinus officinalis* L. (مصدر مجهول).

II .4. الموطن والتوزيع الجغرافي

الموطن الأصلي لنبات اكيل الجبل هو حوض البحر الأبيض المتوسط وفي جنوب أوروبا. ينمو أكيل الجبل تلقائيا وبريا، حيث انه يزدهر بشكل أفضل في المناطق الدافئة والمشمسة بالقرب من الشواطئ، مما يجعل ساحل البحر الأبيض المتوسط موقعًا مثاليًا لنموه. (Beloued,2001)

كما يزرع فـي آسـيا الوسـطى والهنـد وجنـوب شـرق أفريقيـا وجنـوب أفريقيـا وأسـتراليا والولايـات المتحـدة الأمريكيــة وجنــوب البرازيـل، غيـر أن بعض الـدول اهتمـت بإنتاجــه كونـه أصـبح واسـع الاسـتعمال في العـالم (حوة،2013) .كمستحضر للتجمـيل وغيرهـا كالصـين، ومـــن أهـم الـدول المنتجـة للزيـوت الأساسية لـه المغرب وإسبانيا والولايـات المتحدة وتـونس (Mishra et *al*.,2009).

II .5. التصنيف العلمي

يصنف نبات إكليل الجبل حسب Quézel & Santa (1963) كما الجدول (2)الآتي.

الجدول 02: التصنيف العلمي لنبات *Rosmarinus officinalis* L.

(Quezel & Santa,1963)

Végétale	نبات	المملكة
Spermaphytes	بذرية	**الشعبة**
Angiosperms	كاسيات البذور	**تحت الشعبة**
Dicotylédones	ثنائيات الفلقة	**الطائفة**
Gamopétales	متحدة التويجيات	**تحت الطائفة**
Tubiflorales	أنبوبيات الزهر	**الرتبة**
lamiales	شفويات	**تحت الرتبة**
Lamiaceae/Labiatae	شفوية	**العائلة**
Rosmarinus	روزمارينوس	**الجنس**
Officinalis	أوفيسياليس	**النوع**

II .6. الاجزاء المستعملة

أن الأجزاء الهوائية لنبات إكليل الجبل هي الأجزاء المستعملة في العلاج التقليدي وبالأخص الأوراق ، كما أجمع المهتمون بالنباتات وكذلك الدراسات الحديثة (حوة،2013)

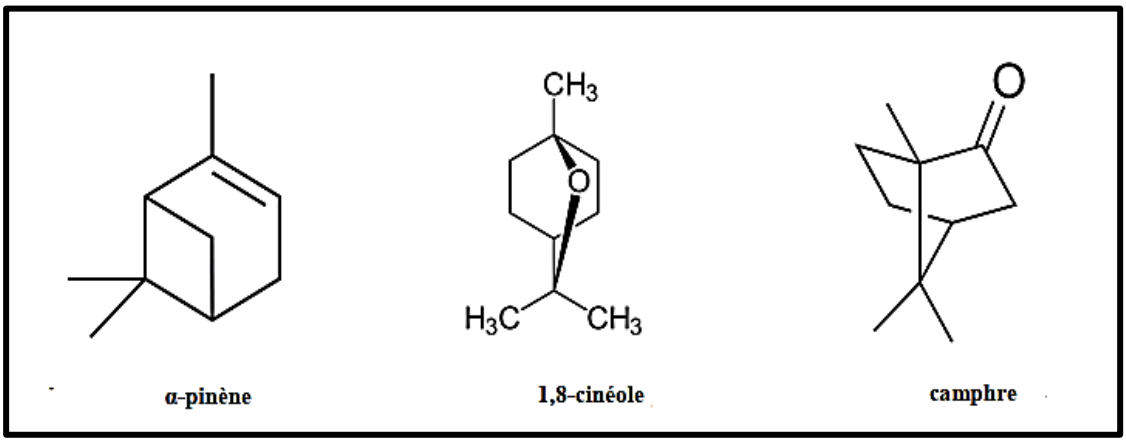
II .7. المركبات لبيولوجية الفعالة في نبات اكيل الجبل

بما ان نبات اكيل الجبل نبات عطري بالدرجة الأولى فان اهم عناصره الفعالة هي الزيوت الأساسية، وباعتباره طبي فهو كذلك يحتوي على مركبات أخرى وقد اثبتتها الدراسات والأبحاث.

1) الزيوت الطيارة:

تستخلص الزيوت الأساسية لنبات إكليل الجبل من الأوراق أو الأزهار وذلك بطريقة التقطير أو الحمل بالبخار تتراوح نسبها بين 0.44-0.73 %، وقد تصل حتى إلى2 %. يكون الزيت العطري ذو لون أصفر باهت في النبات(اكليل الجبل) ذي الأزهار البنفسجية وعديمة اللون عند الأزهار البيضاء . من أهم مكونات هذه الزيوت هي: الكافور(Camphor)،α-البينين(α-pinene)،السينول(Cinéol)،والبورينول (borineol) ، الكامفين(Camphéne)، وغيرها. وبعضها موضح في الشكل (8).

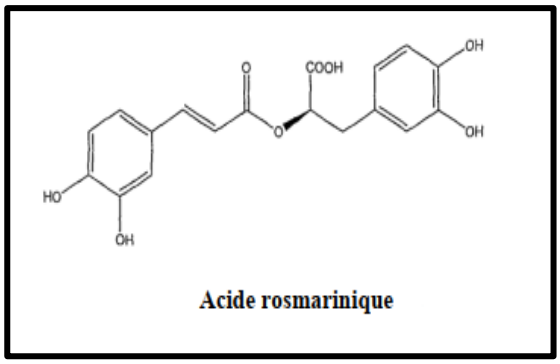
حيث يتغير تركيب الزيت من منطقة إلى أخرى، كما أنه يتغير من موسم جني إلى آخر وخلال أشهر السنة نفسها (Munné-Bosch et *al*.,2000)، كما تتعلق نسب المكونات كذلك بطريقة التجفيف (Mateus et *al*.,2006).



الوثيقة 15: البنية الكيمائية لبعض مركبات زيت إكليل الجبل (Leplat,2017).

2) الاحماض الفينولية:

تحتوي أوراق إكليل الجبل على (3-2 %) من الأحماض الفينولية مثل حمض الكافيين وحمض الغلوجينيك والحمض الشفوي (acide Labiatique) وحمض النيوكلوروجين وحمض الروزمارينيك شكل (9) (Genena et *al* ,2008)



الوثيقة 16: بنية الكيمائية مركب حمض الروزمارينيك (Leplat,2017).

الجدول 03: تكوين الزيت العطري لـ *Rosmarinus officinalis camphoriferum* وتلك الخاصة بـ *Rosmarinus officinalis cineoliferum* وفقًا لدستور الأدوية الأوروبي(Leplat,2017)

molécules	CT camphre	CT 1,8 cinéole
1,8 cinéole	16-25%	38-55%
Camphre	13-21%	5-15%
Alpha-pinène	18-26%	9-14%
Bornéol	2,0-4,5%	1,5-5,0%
Acétate de bornyle	0,5-2,5%	0,1-1,5%
Verbénone	0,7-2,5%	<0,4%
p-cymène	1,0-2,2%	0,8-2,5%
Myrcène	1,5-5%	1-2%
Camphène	8-12%	2,5-6%
Limonène	2,5-5%	1,5-4%
Beta-pinène	2-6%	4-9%
Alpha-terpinéol	1,0-3,5%	1,0-2,6%

3) الفلافونويدات:

دلت الدراسات أن إكليل الجبل يحتوي بعض الفلافونويدات منها الأبيجينين والديوسمين والأكاسيتين والجينكوانين والهيسبيديلين (Razboršek et *al* 2007; Luis & Johnson,2005)

4) العناصر المعدنية:

تم تحديد 18 عنصرًا معدنيًا في أوراق نبات اكليل الجبل بواسطة مطياف الانبعاث الذري وأكثرها وفرة هي: (Al=146.48mg/kg),(Ca=7791.80 mg/kg)، (Mg=1634.55 mg/kg), (K=14916.23 mg/kg) (Fe=330.16 mg/kg), (Cr=97.36 mg/kg), (Na=2711.87 mg/kg),(P=1474.60 mg/kg), (Sr : 74 .65 mg/kg) (Arslan & Özcan, 2008).

II .8. مجالات استخدام نبات اكليل الجبل

يعتبر من أهم النباتات العطرية الطبية، حيث يستخدم لإعداد مستحضرات صيدلانية في علاج العديد من الأمراض وكتابل يدخل بتصنيع الأطعمة والمشروبات (Shylaja et *al*,2004)

1. في المجال الطبي

يستخدم إكليل الجبل منذ القدم في الطب الشعبي و التقليدي في علاج العديد من الأمراض، فهو مدر للبول و محلل للغازات، مفتح لسدد الكبد و الطحال، مفرغ للصفراء، يعمل على التقليل من تشكل الحصى داخل الكلية(Beghalia et *al* 2008,) ، مقو للرئة، نافع من الخفقان و الربو و السعال، ومضاد للروماتيزم، منبه بصفة عامة ، مانع لضغط الدم، مضاد للإسهال، منظم للحيض، معالج للجروح و الجرب و الجروح القملية و شاف للحروق كما يستعمل لعلاج جروح الختان عند البعض بعد طحن أوراقه الجافة ووضعها عليه (حلمي،1997 ؛ وسيد،2004).

له دور مهم في تحفيز الجهاز الهضمي بالإضافة الى تأثيراته المضادة للميكروبات المعوية وخاصة في خفض أعداد الاشيريشيا القولونية والعدد الكلي للميكروبات الضارة في الأمعاء(Al-Kassie et *al*, 2008, Al-Kassie, 2010).

كما يحتوي نبات إكليل الجبل على مركبات ثبت أنها تمنع تكسر أو تحطم المادة الكيميائية الدماغية، وكذا يساعد على الوقاية من مرض الزهايمر. فتدليك الجسم بزيت إكليل الجبل العطري يكسبه نشاطا، كما يريح العضلات بعد الجهد ومزيل للاحتقان لتوفره على مادة السيتول. (حوة،2013).

وأن وجود عدد كبير من مركبات الفلافونويد وفينولات ثنائي التربين يعمل على خفض درجة الحرارة ومسكن للألم ومضاد للالتهاب مضاد للورم واق من أمراض القلب والأوعية الدموية. (Razboršek et *al*, 2007) كما يستعمل لعلاج الربو، الزكام، الارتعاش الأرق والبهاق وتحفيز نمو الشعر.

2. في مجال الصناعة

يستعمل نبات إكليل الجبل في كنكهة غذائية (توابل)، إما بشكل أوراق، أو كزيوت في المأكولات، إذ يعمل على تحسين الطعم، فضلا عن رائحته المميزة. وكذلك في صناعة الزيوت الغذائية التي تسمى زيوت الروزماري والتي تستخرج بواسطة التقطير، إذ تشتهر البرازيل بصناعة هذه الزيوت، كذلك يستعمل النبات في مستحضرات التجميل، وفي صناعة الصابون والشامبو، وصناعة العطور، ومبيدات للحشرات.

وقد تم استخدامه منذ آلاف السنين لحفظ اللحوم. لاحتواء هذا النبات على مواد كيميائية مضادة للأكسدة للغاية، مثل حمض الكرنوسيك (1.5 و2.5٪) والكارنوسول (0.3-0.4٪).

II .9. بعض الدراسات السابقة والفعالية البيولوجية لنبات اكيل الجبل

- يعد اكيل الجبل من اهم النباتات الطبية حيث يتمتع بنشاطية مضادة للأكسدة كبيرة. (شادن وعلي،2020)
- قد أشارت العديد من الأبحاث التي اهتمت بتعريف المركبات المضادة للأكسدة في أوراق إكليل الجبل بأن الفينولات التربينية هي المكونات الأكثر نشاطاً كـ (حمض carnosic، rosmanol، Carnosol، epi-rosmanol، Iso-rosmanol وحمض rosmarinique. (Hildebrandt et Thorsen,2003)
- وقد بينت أبحاث Sasse وزملاؤه (2009) بأن مضادات الأكسدة في إكليل الجبل تمنع تشكل المركبات القطبية وخاصة تحلل الغليسريدات الثلاثية بالإضافة إلى تحسين نكهة المادة المقلية ولونها وزيادة فترة صلاحية الزيت للاستخدام عند مقارنتها مع مضادات الأكسدة الصناعية.
- كما درس Azizkhani وزملاؤه (2006) تأثير إضافة مزيج من مضادات الأكسدة الطبيعية (التوكوفيرولات + مستخلص إكليل الجبل) للزبدة وبينت نتائجه امتلاك هذا المزيج آثاراً جيدة في حماية الزبدة من التزنخ وبالتالي إمكانية استخدامه كبديل لمضادات الأكسدة الصناعية خلال عمليات التخزين الطويل في المستودعات. (شادن وعلي،2020)
- يعزى النشاط المضاد للأكسدة في نبات إكليل الجبل لوجود الفلافونويد والكارنيزول والرزومانول وحمضي الكارنوزيك والروزمارينيك والتي تعتبر مضادات أكسدة فعالة جدا ودور في كسح الجذور الحرة ذلك كون حمض الروزمارينيك مثلا يمتص بشكل جيد في القناة المعدية مما يعني سهولة وصوله وبالتالي علاج التقرحات المعية واضطرابات المغص (حميد ،2011).
- أظهرت دراسة قام بها مجموعة من العلماء أن إكليل الجبل يعمل على التقليل من الأعراض الخطيرة للإشعاع غاما والتأخير في ظهور الوفيات مما يلوح بإمكانية استخدام إكليل الجبل في مجالات مختلفة (Sarac & Uğur, 2007).

- تضمنت دراسة تقييم فعالية المستخلص الزيتي والمائي لأكليل الجبل في تثبيط بعض الاحياء المجهرية الممرضة حيث أثبتت الدراسة فعالية المستخلص في تثبيط نمو *Aeromonas hydrophila* ،*Candida aibcans* ،*Escherichia Coli, Salmonella typhi* بمنطقة تثبيط ذات قطر يتراوح ما بين (18-26mm) للمستخلص الكحولي، وما بيـــــن (9-12mm) لمستخلص المائي. (عروبة وعلاء الدين ،2019)
- وأظهرت الدراسة مستخلص الإيثر النفطي لأكيل الجبل على نمو بعض انواع الفطور الممرضة للنبات، عن وجود أثر تثبيطي مرتفع ضد فطريات *Fusarium Oxysporum Aspergillus Fiavus* (محمود واخرون ،2012)
- وفي دراسة الفعالية البيولوجية للمستخلص الميثانولي لأوراق إكليل الجبل والفعالية ضد الأكسدة، بينت الدراسة أن للمستخلص الإيثانولي لإكليل الجبل فعالية تثبيط عالية على معظم المجموعات البكتيرية الوبائية كالإيشيرشا كولي والمكورات الذهبية والتي تعتبر مصدر العدوى الرئيسي في المشافي، كما أكدت الدراسة امتلاك المستخلص فعالية مضادة للأكسدة مما يعني إمكانية استعمال المستخلص الميثانولي في حماية الأغذية من الأكسدة لزيادة عمر تخزينها (حوة ،2013)

III.نبات الشندقورة Ajuga *iva* (L.) Schreb

III .1. لمحة عامة عن العائلة الشفوية (Lamiaceae)

عائلة Lamiaceae ، والمعروفة أيضًا باسم Labiaceae ، مشتقة من الاسم اللاتيني "labium" والذي يعني الشفاه ، نظرًا للشكل الخاص للكورولا.(Bouhaddouda, 2016) .

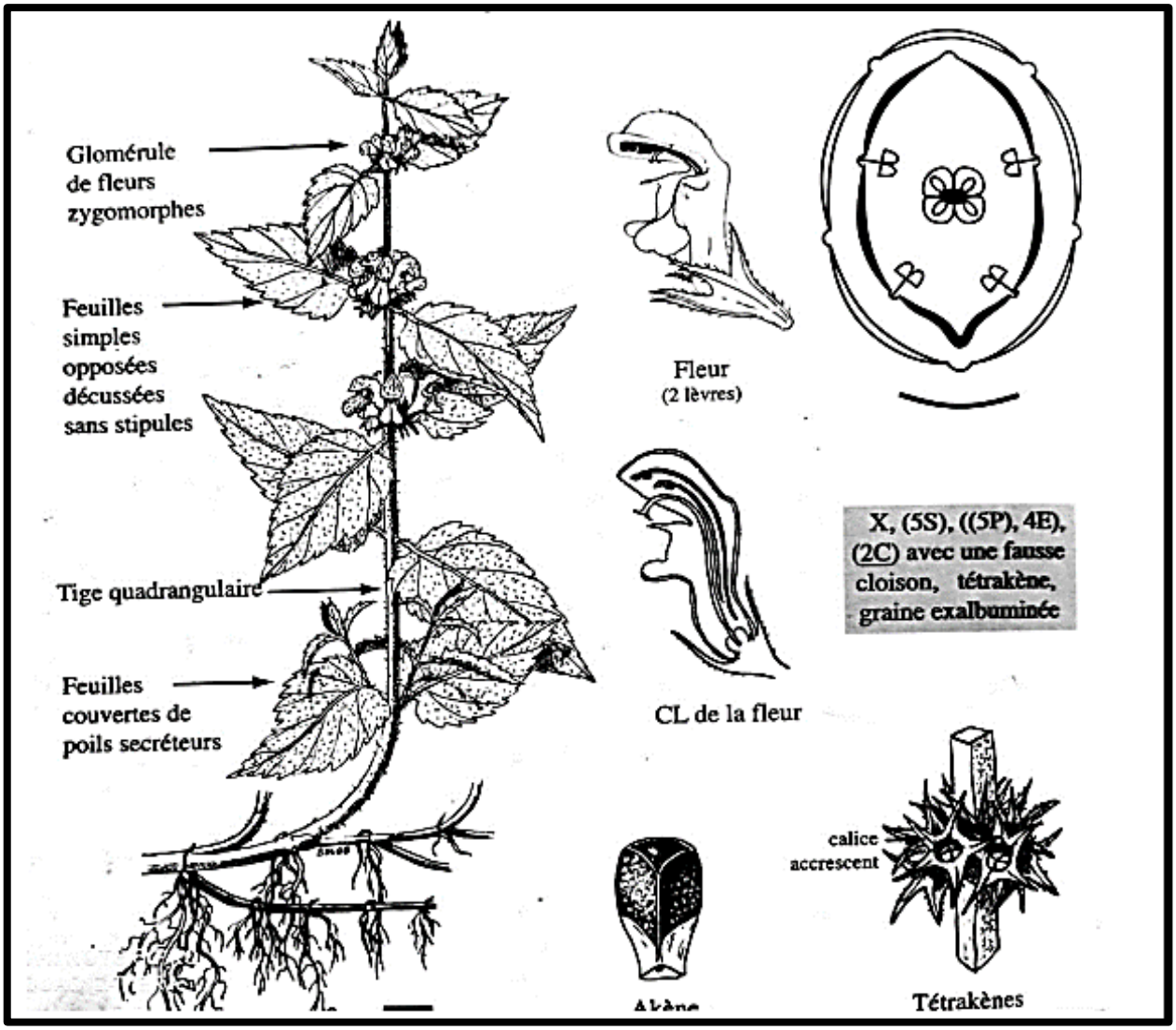
العائلة الشفوية واحدة من العائلات الرئيسية للنباتات ثنائية الفلقة وهي عائلة متنوعة للغاية تضم 224 جنسًا وما حولها 4000 نوع مختلفا ، انتشرت إلى كل أنحاء العالم من أصول برية مستوطنة في منطقة البحر المتوسط. (صبوره،2016). تم العثور على أكبر تنوع في هذا الترتيب في حوض البحر الأبيض المتوسط وآسيا الوسطى القارة الأمريكية جزر المحيط الهادئ، أفريقيا الاستوائية والصين. (Kabouche,2005)

أغلبها ذات أهمية اقتصادية كبيرة لإنتاجها الزيوت الأساسية. فعدد كبير من اجناس هذه العائلة تعتبر مصدر غني بالتربينات والفلافونيدات (بوخبتي ،2010). كما أن العديد من هذه الأنواع يزرع كتوابل مثل المريمية والزعتر والريحان والنعناع وما إلى ذلك، علاوة على ذلك هو مصدر مهم للزيوت الأساسية المستخدمة في العلاج وصناعة العطور ومستحضرات التجميل (Abedini, 2013). عائلة Lamiaceae تحتوي 40 ٪ من أنواعها على مركبات لها خصائص عطرية(Verse, 2007)

معظم النباتات التابعة للعائلة الشفوية هي أعشاب حولية أو معمرة أو نادرا ما تكون شجيرات سيقانها قائمة أما أوراقها فتكون متقابلة متعامدة بسيطة (بوختبي،2010)، معظم المجموع الخضري يغلب عليه وجود الزغب (الصباغ، 1982).

قد وصف كل من Quezel و Santa(1963) نباتات العائلة الشفوية بانها نباتات شجيريه أو نباتات عشبية أغلبها عطرية، أوراقها عادة تكون متقابلة بدون أذينات، والأزهار إبطيه، تكون الأزهار دائرية على الساق الحامل لها، وهي أكثر كثافة عند نهاية الساق أو تكون نورة سنبلية، غير محدودة أو محدودة وقد تكون زهرة.

يوجد في الجزائر 140نوع نباتي موزعة على 29 جنس من العائلة الشفوية تنتشر هذه الأنواع في مختلف مناطق البلاد. (Belhattab, 2005)



الوثيقة 17: الخصائص المورفولوجية والتشريحية للعائلة الشفوية (Lamiaceae) (Meyer, 2008)

III .2. جنس *Ajuga*

جنس *Ajuga* له أهمية طبية واقتصادية كبيرة ويحتوي على ثلاث فئات على الأقل من المركبات النشطة بيولوجيًا: clerodane diterpenes وphytoecdysteroids وiridoid glycosides. زاد الطلب على أنواعها بشكل كبير بسبب خصائصها الطبية والدوائية وكنبات للزينة .(Khemkham,2022)

III .2. 1. الوصف النباتي لجنس *Ajuga*

نباتات جنس *Ajuga* هي أنواع عشبية معمرة، ونادرًا ما تكون نباتات حولية جذرية، ونادرًا ما تتجاوز السيقان 25 سم. الأنواع من هذا الجنس شائعة في الأراضي العشبية والغابات. أوراقها ثابتة، أصلها منفرجة بشكل أو بآخر، متقاطعة معاكسة. النورات في مجموعات كثيفة الطرفية مع أزهار زرقاء. الكأس عارية أثناء النضج، ولها أنبوب مزود بعشرة أضلاع؛ مع خمسة أسنان متساوية تقريبا. التويج ذو شفتين. الجزء العلوي صغير جدًا، وله أسنان؛ الجزء السفلي كبير جدًا، به ثلاثة فصوص، الأوسط منها كبير، على شكل قلب مقلوب. الأسدية 4، متداخلة، صاعدة، بارزة تحت الشفة العليا. الثمار (caryopses)، شبكية من النتوءات البارزة، وتتكون من 4 akènes مفصولة بواسطة هالة جانبية كبيرة (Quezel et Santa,1963)

III .2. 2. التوزيع الجغرافي لجنس *Ajuga*

ينتشر جنس *Ajuga* على نطاق واسع في المناطق المعتدلة في أوروبا وآسيا وأستراليا وأمريكا الشمالية وأفريقيا. معظم النباتات موطنها أوروبا وآسيا وأفريقيا، ولكنها تنمو أيضًا في أستراليا وأمريكا الشمالية. يتكون جنس *Ajuga* من أكثر من 40 نوعًا موزعة على نطاق واسع في المناطق المعتدلة في كلا نصفي الكرة الأرضية. (Khemkham,2022).

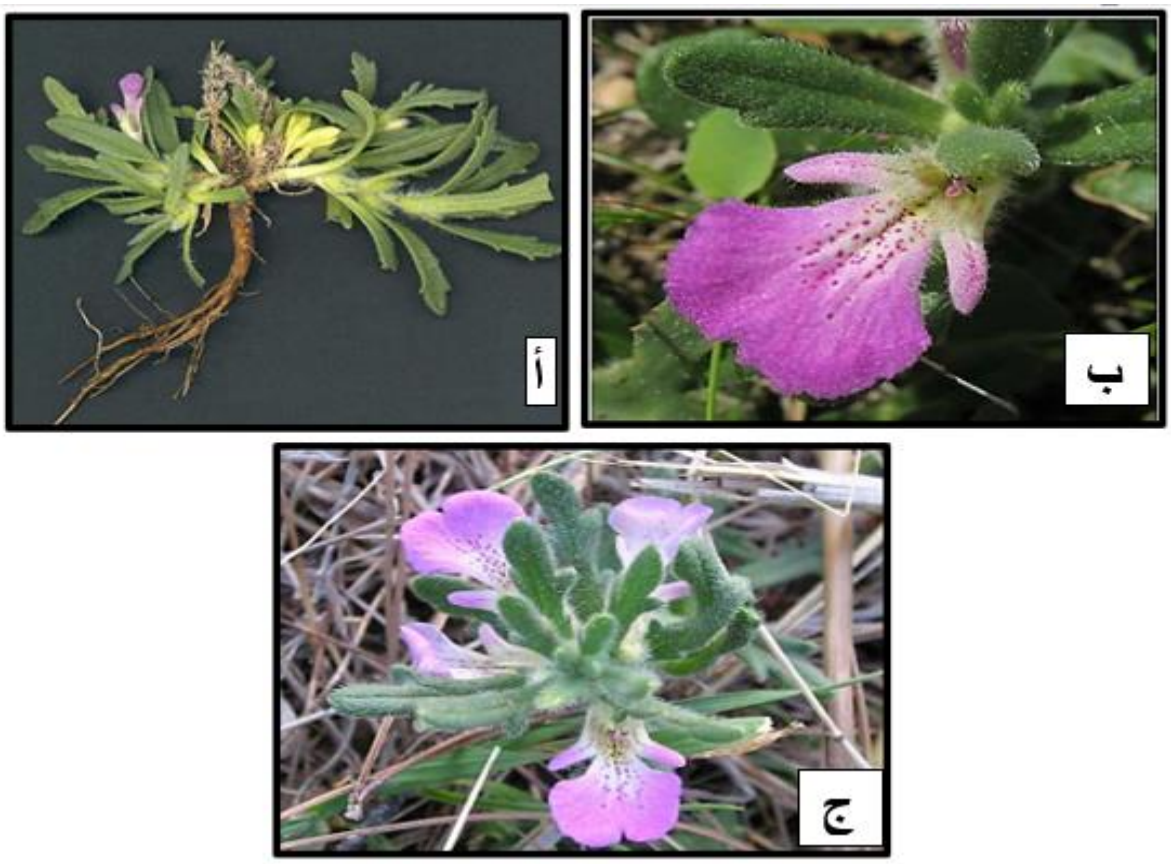
III .2. 3. الاستخدامات والخصائص الطبية لجنس *Ajuga*

يتمتع جنس *Ajuga* بأهمية طبية واقتصادية كبيرة. تستخدم هذه النباتات لتزيين في الحدائق، كغطاء أرضي أو كسور للحدائق لأوراقها وأزهارها الجميلة. كشفت التحقيقات ethnopharmacologiques أيضًا أن حوالي عشرين نوعًا من هذا الجنس تُستخدم تقليديًا لفوائدها الطبية في العديد من مناطق العالم المستخدمة في الطب البديل، وخاصة في إفريقيا وآسيا والصين. الأجزاء المستخدمة من النبات في الطب التقليدي هي الأوراق والسيقان والجذور. تحتوي جميعها على مواد قابضة، فاتحة للشهية وتعالج الجروح. وقد استخدم الكثير منها كعلاج للحمى، وآلام الأسنان، والدوسنتاريا، والملاريا، وارتفاع ضغط الدم، والسكري، والالتهاب الرئوي، والتهاب البلعوم الحاد، واضطرابات الجهاز الهضمي المزمنة، ومضادات

الديـدان، ومـدرات البـول، ومضـادات الفطريـات، مضـادات الالتهـاب ومضـادات الجـراثيم. (Khemkham,2022).

III .3.الوصف المورفولوجي العام لنبات الشندقورة *Ajuga iva* (L.) Schreb.

نبتة معمرة صغيرة ذات مذاق مر، يبلغ طولها 5-10 سم، ولها سيقان خضراء زاحفة مشعرة، وأوراق خضـراء لاطئـة بطـول 14-25 مـم، خطيـة، كثيفـة ومغطـاة بزغـب (الشـكل 18،ج). الزهور أرجوانيـة أو ورديـة أو صـفراء بطـول 20 مـم، والشـفة العلويـة للكـورولا منخفضـة أو غائبة وتنقسم الشفة السفلية إلى ثلاثة فصوص مشعرة. الفصوص الجانبية صغيرة، بينما الفص المركزي أكبر نسبيًا مزينًا في قاعدته بمحور مركزي مصفر مع بقع من نفس لون الزهرة، وعادة ما تكون أرجوانية. يوجد داخل الزهرة أربعة أسدية متصلة بأربعة كربلات سوداء. البذور بنية ولها حجم بذور حبة البركة (Adjadj,2009; Bendif,2017)



الوثيقة 18: نبات الشندقورة *Ajuga iva* (L.) Schreb. .(أ) نبات كامل، (ب) زهرة، (ج) الأوراق والأزهار (Adjadj,2009)

III .3. 1. تسمية النبات *Ajuga iva* (L.) Schreb.

يأتي اسم *Ajuga* من الكلمة اللاتينية "joug:"Jugum ،. لأن التويج (la corolle) يفتقر إلى الشفة العليا. أما "Iva ": هو اسم أنثوي لاتيني قديم استخدم لأول مرة لهذا النبات. (Bougandoura,2011)

- **الاسم الشائع**: شندقورة Bugle Ivette، Musk Ivette
- **الاسم العلمي :** *Ajuga iva* (L.) Schreb.
- **أسماء أخرى مرادفه:** Ajuga iva subsp. iva، Ajuga humilis، Ajuga moschata، Teucrium iva L.
- **الاسم العامي الجزائري :** شندقورة.
- **الاسم الانجليزي:** Musky Bugle

III .3. 2. التصنيف العلمي لنبات *Ajuga iva* L.

يوضح الجدول (4) التصنيف العلمي.*Ajuga iva* L

الجدول04: التصنيف النباتي لنبات الشندقورة *Ajuga iva* L. (Quezel et Santa,1963)

Règne	***Plantae* /النباتية**
Sous-règne	***Tracheobionta***
Division	**Angiospermes/مغطاة البذور**
Classe	**Dicotylédones vraies / ثنائية الفلقة**
ous-classe	***Asteridae***
Ordre	***Lamiales*/الشفويات**
Famille	***Lamiaceae*/الشفوية**
Genre	***Ajuga***
Espèce	***Ajuga iva* (L.) Schreb.**

III .3. 3. التوزيع الجغرافي لنبات الشندقورة

هو شائعة في منطقة البحر الأبيض المتوسط وشمال إفريقيا وشرق إفريقيا وجنوب أوروبا. منتشر في مروج وغابات التل الجزائري. ينمو في التربة العميقة للأراضي البور، في الفترة الممتدة من الربيع إلى أواخر الصيف تزهر النبتة من أبريل إلى أكتوبر. (Bougandoura,2011; Khemkham,2022)

III .3. 4. التركيب الكيميائي لنبات *Ajuga iva* (L.) Schreb.

النبات غني بمركبات البوليفينول ، وهي أفضل مضادات الأكسدة والفلافونويد والعفص. يحتوي أيضًا على الأنثوسيانين والأحماض الفينولية ومواد أخرى على وجه الخصوص أجوجارين(l'ajugarine).

أظهرت الدراسات الكيميائية النباتية أنه يحتوي أيضًا على إكديستروييدات (ecdystéroides)، ديتيربينويدات (diterpénoides)، إيريدويد (iridoïdes)، وحمض صابونوزيدات. (Boudjelal,2013 ; بودن،2009)

III .3. 5. الاستخدامات الطبية لنبات الشندقورة

- الشندقورة نبات يستخدم في الطب الجزائري التقليدي ضد مرض السكري ، وهو معروف بخصائصه المضادة للالتهابات ، ومضادات الميكروبات ، والروماتيزم ، ونقص السكر في الدم ، ومضادة للتشنج و للفطريات (Bondm et *al*,2000). هو نبات ذو طعم قابض يخفف الإفرازات ويسهل الشفاء. كما يوصى باستخدامه لعلاج القرح والجروح (Baba Aissa, 2000)
- كما يستخدم في لعلاج مرض السكري وارتفاع ضغط الدم ، وكذلك اضطرابات الجهاز الهضمي وقرحة المعدة (Bellakhdar et *al* ,1991) . وهو فعال ضد الحمى والإسهال والغازات والصداع وآلام الأسنان. في الاستخدام الخارجي، غالبًا ما يستخدم في التطبيقات الموضعية ضد الروماتيزم، كمطهر لشفاء الجروح (Boudjelal,2013)
- تُستخدم السيقان والأورق المجففة كمضاد للتشنج، مقوي، مضاد للحمى، مدر للبول، مضاد لالتهاب المفاصل، فاتح للشهية. كما يتم استخدامه في دستور الأدوية التقليدي، لاضطرابات

الجهاز الهضمي، والسكري وكعامل لخفض الكوليسترول(Rouibi et *al*., 2012) . مفيد ضد الحمى، مثل الأنفلونزا؛ إنه يحفز الأعضاء قليلاً كمطهر خفيف. يستخدم أيضا ضد الصداع والكلى والمثانة.(Beloued, 2014)

- مع ذلك ، أن نبات الشندقورة لا يخلو من السمية. لذلك يوصى باستخدامه بحذر ((Khemkham,2022

III .3. 6. بعض الدراسات السابقة على نبات *Ajuga iva* (L.) Schreb

- كشفت الدراسات الكيميائية النباتية أن أنواع .*Ajuga iva* (L.) Schreb تحتوي على العديد من المركبات النشطة بيولوجيًا مثل الأنثوسيانين والجلوكوزيدات والزيوت الأساسية والجليكوزيدات القزحية والفلافونويد والستيرويدات النباتية والستيرولات والتربينويدات والأندانوليد. (Bendif,2017).
- في دراسة قام بها Chouitah واخرون (2017) عن التركيب الكميائي والنشاطية المضادة للميكروبات للزيت الأساسي لاوراق الشندقورة ،حيث تم الحصول على الزيت العطري لأوراق *Ajuga iva* النامي في البرية في منطقة Mascara الواقعة في شمال غرب الجزائر ، عن طريق التقطير المائي وتحليله بواسطة GC و GC-MSو تم التعرف على اثنين وعشرين مركبًا متطايرًا تضمنت: داينسترول (dienestrol 54.04٪) ، يوكاليبتول (eucalyptol 27٪) ، أو-زيلين (o-xylene 7.98 ٪) ، 1-أوكتاديكانول (1-octadecanol 5.80٪) ؛ 3-كارين (3-carene 4.46٪) ، 2- (E)،3،6- ثلاثي ميثوكسي بينتافين -1-كربونيتريل (4.34٪) ، (-) -سباثولينول (spathulenol 1.77٪) ، nonanal (1.24٪). أظهر الزيت من *Ajuga iva* نشاطًا ضد الإشريكية القولونية ، السالمونيلا التيفية ، المكورات العنقودية الذهبية *Bacillus subtilis* و *Pseudomonas aeruginosa*.
- تم إثبات وجود نشاط مثبط لنمو يرقات *Spodoptera frugiperda* و *Spodoptera littoralis* في المستخلص الإيثانولي لـ *Ajuga iva* من منطقة عين مليلة (الجزائر). يمكن أن يعزى هذا النشاط إلى وجود اثنين من diterpenoid epimers ivain IV و 14،15-dihydroajugapitin (Bondm et *al*., 2000).

- وفي دراسة أخرى قامت بها Mouheb واخرون (2018) عن النشاط المضاد للميكروبات والمسكن للمستخلص المائي للـ*Ajuga iva* النامي في الجزائر أظهرت نتائج النشاط المضاد للميكروبات للمستخلص المائي لنبات *A.iva* وجود نشاط ضعيف للغاية ضد جميع السلالات الميكروبية. وكشفوا أيضًا أنها تحتوي على مكونات مسكنة محتملة ذات تأثيرات كبيرة تقلل الألم المحيطي.
- في دراسة حديثة لخصائص البيولوجية لـ*Ajuga iva* من حيث الأنشطة المضادة للأكسدة والمضادة للميكروبات وتحديد أفضل طرق التحليل والاستخلاص المطبقة على هذا النوع والمركبات المدروسة.والتي قام بها عمار واخرون (2022) على ان أوراق النبات *A. iva* تحتوي على أحماض لينولينيك (26.29 ± 0.760٪) ولينوليك (37.66 ± 2.35٪) كمكونات رئيسية. وجد أن الثيمول هو المركب العطري الأكثر انتشارًا (23.43٪) ، يليه 4-فينيلغاياكول (14.27٪) ولينالول (13.66٪). أشار تحليل HPLC-PDA-ESI-MS / MS إلى وجود الستيرويدات النباتية. تم الكشف عن الأحماض الفينولية والفلافونويد ، مثل مشتقات نارينجينين ، إريوديكتيول ، وأبيجينين جليكوزيلاتيد في مستخلص الميثانول لأوراق *A. iva*. أظهرت النتائج أيضًا أن أوراق نبات *A. iva* كمصدرمحتمل للمكونات الوظيفية ذات الخصائص المفيدة المعززة للصحة. بشكل عام ، أوراق نبات *A. iva* لها أنشطة بيولوجية منخفضة (أنشطة مضادات الأكسدة ومضادات الميكروبات) مع تركيبة كيميائية مناسبة كعلف للحيوانات المجترة في المراعي. كما أن لها خصائص مضادة للجراثيم أو طبية منخفضة الدرجة عند إطعامها للحيوانات المجترة.

أظهر التوصيف الكيميائي باستخدام GC-MS و HPLC و NMR وجود العديد من المركبات الكيميائية مثل hydroxyecdysone-20 و cyasterone و ajugasterone و apigenin dihexoside و apigenin و carvacrol و ecdysterone و palmitic في أجزاء مختلفة من *A. iva*. تنتمي هذه المركبات إلى فئات مختلفة من المركبات الكيميائية مثل الفلافونويد والأحماض الدهنية والتربينويدات.(Bouyahya et *al.*,2020).

- وفي دراسة أخرى قام بها Bouyahya واخرون (2020) كان الهدف منها تحديد المركبات المتطايرة للزيوت الأساسية (AIEO) *A. iva* في ثلاثة فترات النمو وتقييم خصائصها

الدوائية. تم تحديد المركبات الكيميائية المتطايرة عن طريق تحليل GC / MS. وتم تحديد ثمانية وعشرين مكونًا متطايرًا ، تنتمي بشكل رئيسي إلى monoterpenes المؤكسج و monoterpenes الهيدروكربوني.حيث كانت المركبات التالية : كارفاكرول ، أوكتاديكان ، ميثيل شافيكول هي مكونات الأكثر تطايرً لزيت الأساسي للشندقورة (AIEO)في المراحل الفينولوجية الثلاث. وأظهر AIEO في المرحلة الخضرية مضادًا مهمًا للأكسدة. تم تقييم النشاط المضاد لمرض السكر في المختبر عن طريق تثبيط α-amylase و α-glucosidase. كان AIEO في المرحلة الخضرية هو الأكثر نشاطًا كمثبط إنزيم لـ α-amylase و -α glucosidase. تم التحقيق في التأثير الوقائي للجلد عن طريق تثبيط نشاط التيروزيناز والإيلاستاز في المختبر.أظهر AIEO في المرحلة الخضرية أقل قيم تثبيط IC50 ضد التيروزيناس والإيلاستاز.تم فحص الخصائص المضادة للفطريات لـ AIEO على *Trichophyton violaceum* و *T tonurans* و *T mentagrophytes*. أظهرت ثلاث حالات من مرض الإكزيما مثبطات مهمة للفطريات الجلدية المختبرة. أظهرت نتائج هذا العمل أن المراحل الفينولوجية تؤثر بشكل كبير على المركبات المتطايرة لـ *A iva* ، وتؤثر هذه التقلبات بشكل أساسي على الخصائص البيولوجية. علاوة على ذلك ، فإن المزيد من التحقيقات المتعلقة بالتحقيقات الديناميكية الدوائية والحركية الدوائية في الجسم الحي بالإضافة إلى التجارب السريرية لهذه المركبات المحددة يمكن أن تطور عقاقير مضادة لمرض السكر ، وقائية جلدية ومضادة للفطريات الجلدية.

- Bouderbala واخرون (2008) اختبروا تأثير الإيريويد (iridoides)المستخلص من المستخلص المائي لـ*Ajuga iva* على تكوين البروتينات الدهنية وعلى نشاط الليسيثين كولسترول أسيل ترانسفيراز (LCAT) في الفئران التي أدت إلى فرط كوليسترول الدم. تعمل هذه الجزيئات بشكل فعال على تدفق الكوليسترول من الأنسجة المحيطية إلى الكبد عن طريق زيادة نشاط LCAT وتخفيف فرط كوليسترول الدم الناجم عن النظام الغذائي الغني بالكوليسترول الغذائي.

IV. نبات الشيح *Artemisia herba alba*

1.IV.العائلة المركبة Asteraceae:

تنتمي لعائلة المركبة للنباتات كاسيات البذور ثنائيات الفلقة، كما تنتمي إلى تحت قسم ملتحمات البتلات أو النجميات (Astéridae) والى رتبة Astérales.(Selles,2012)

إن العائلة المركبة(Composées) أو النجمية(Astéracées) هي أكبر عائلة في العالم من النباتات المزهرة ، اذ تشمل 1100جنس و 25.000 نوع ، وواسعة الانتشار ، حيث تتوزع في المناطق الاستوائية والمعتدلة وفي الشرق والجنوب الشرقي لآسيا ووشمال أفريقيا، وكذلك وسط أمريكا وجنوبها). تكون الفصيلة النجمية فالغالبية العظمى على شكل نباتات عشبية معمرة في حين أن الأشجار أو الشجيرات تمثل نسبة قليلة (نحو2%) (مخلوف ولايقه،2011) . في الجزائر تضم حوالي 109جنس وأكثر من 408 نوع (زعيتر، 2011). كما تتميز هذه العائلة إضافة إلى تنوعها الكمي، بأهميتها الاقتصادية لبعض من اجناسها مثل : جنس *Helianthus* و*Lactuca* له فائدة غذائية ،وجنس *Inula* و*Artemisia* له اهمية طبية، كما نجد بعضها يستخدم كنباتات للزينة مثل جنس *Aster* و*Chrysanthemum* و *Calendula* (مخلوف ولايقه،2011)

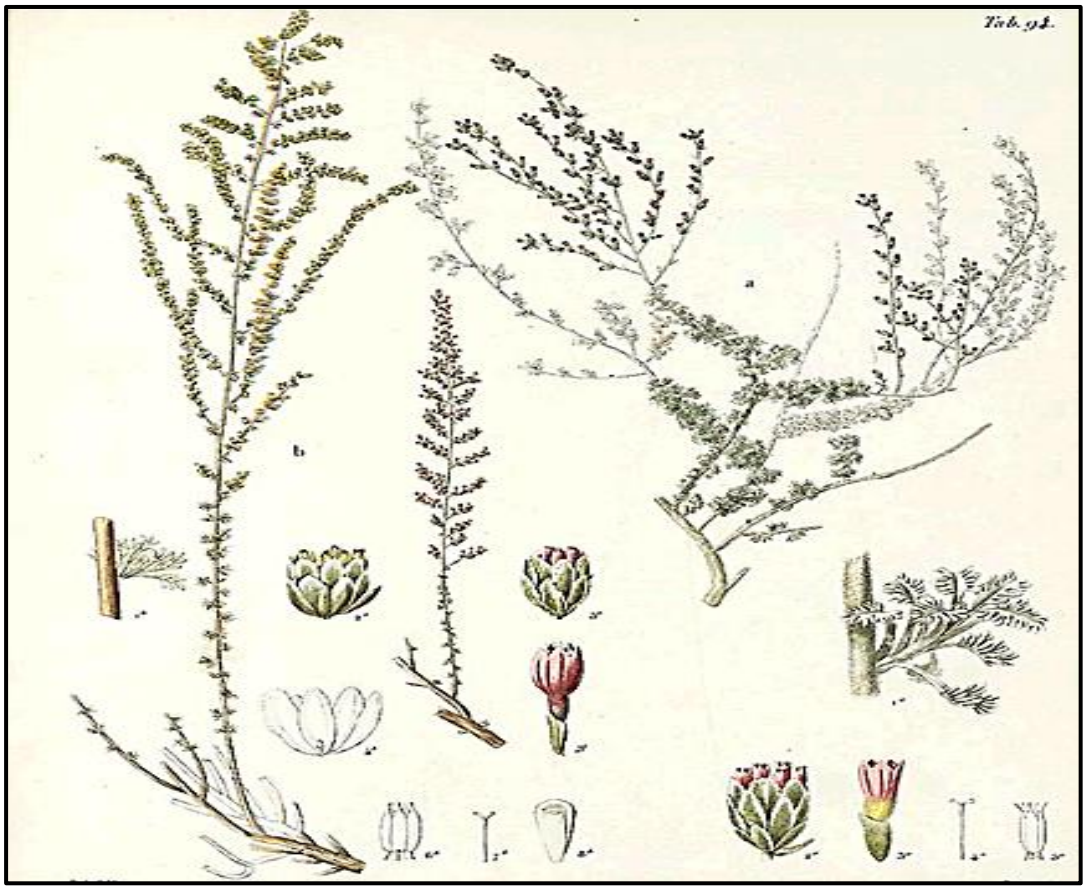
2.IV.جنس Artemisia

من أشهر الأجناس التابعة للعائلة المركبة (Composées) جنس Artemisia ويضم ما يقارب من 200-400 نوع نباتي تابعة له منتشرة في جميع أنحاء العالم (Mohsen et Ali 2008). فهي عبارة عن شجيرات مستديمة الخضرة ، عطرية ، قائمة النمو يصل إرتفاعها من 30 إلى 150سم . فروعها متعددة كثيفة الأوبار ، تنتهي برؤوس زهرية خضراء مصفرة اللون أو بيضاء مخضرة. النورات راسمية ، طرفية ، صغيرة ، جالسة ، بيضاوية الشكل ، صفراء ، كثيرة الزوايا لامعة ، الأوراق صغيرة الحجم ، متبادلة الوضع ، ريشية مركبة غالبا، ولونها رمادي مصحوب بالبياض ، أو أخضر رمادي ، أو فضي تخضر . الجذور كثيرة العدد لونها رمادي ،صغيرة الحجم ، متطاولة ذات شق طولي ضيق(عمر،2010). كما يستعمل هذا النبات كثيرا في الطب التقليدي لامتلاكه عدة

خصائص علاجية، بالإضافة إلى استغلاله في مجال الرعي، كما أن لها دور كبير في الحماية من التصحر(Bouzidi,2016).

3.IV.الوصف المورفولوجي لنبات الشيح

نبات الشيح عشبة برية يتراوح طولها بين 10و 30سم، ، معمرة، عطرية الرائحة، ذات مذاق مرة، من عائلة النجمية، ازهارها دقيقة خنثوية انبوبية الشكل ومتراصة عارية الكاس، عروقها كثيرة ومتشعبة مثل الخيوط تمتد الى اعماق بعيدة . (حليمي ،1997)
الحوامل الأولى للأوراق تكون بيضاوية كروية الشكل ثنائية الرويشات ، ذات فصة متطاولة ثنائية السنيبلات بتفرعات بسيطة تزين نهاياتها الجالسة ب 2 إلى 4 زهرات لكل واحدة.(Dob et Benabdlkadare., 2006 ; Abou El-Hamad et *al*.,2010)



الوثيقة 19: الأجزاء الهوائية لنبات الشيح *Artemisia herba alba*. (مصدر مجهول)

(علوي واخرون،2022)

(Lairini et *al* ,2018)

الوثيقة 20:نبات الشيح *Artemisia herba alba*.

☒ **التسميات الشائعة لنبات الشيح**

الاسم الشائع في الجزائر: يسمي الشيح أو الشيحية.

الاسم العربي :الشيح .

الاسم الإنجليزي :Desert wormwood .

الاسم بالفرنسية : l'armoise blanche.

الاسم العلمي: *Artemisia herba alba*.

1.3.IV.التصنيف العلمي

التصنيف العلمي لنبات الشيح *Artemisia herba alba* Asso حسب Mohamed واخرون (2010):

الجدول 05:التصنيف العلمي لنبات الشيح*Artemisia herba alba*

(Mohamed et al,2010)

المملكة	Plantae
تحت مملكة	Tracheobionata
فوق الشعبة	Spermatophyta
الشعبة	Magnoliophyta

الصف	Magnoliopsida
تحت صف	Asteridae
رتبة	Asterales
العائلة	Asteraceae
تحت عائلة	Asteroideae
الفصيلة	Anthemideae
تحت فصيلة	Artemisiinae
الجنس	Artemisia L
النوع	***Artemisia herba alba* Asso**

2.3.IV.التوزيع الجغرافي لنبات *Artemisia herba alba*

ينمونبات الشيح في المناطق القاحلة وشبه الجافة تلقائيا ، وينتشر بسهول في صحراء الشرق الأوسط خاصة بمصر وكذلك فلسطين و بشمال قارة إفريقيا و جنوب أوروبا (اسبانيا وايطاليا) ويمتد إلى شمال غرب الهمالايا .(Younsi et *al.*,2016).

الموطن الأصلي لنبات الشيح غير معروف، لكن من المعتقد جدا ان موطنه الأصلي باكستان نظرا للنمو الكبيروالانتشار الواسع في مختلف مناطقها، حيث يعتبرالمصدر الأول لمعظم دول العالم. (عمر،2010).

الوثيقة 21:خريطة توزيع نبات الشيح في العالم (Mohamed et *al* ,2010).

3.3.IV.المحتوى الكميائي لنبات الشيح

تعود الأهمية الطبية لنبات الشيح لاحتواءه على العديد من مركبات الايض الثانوي الفعالـة . تم عزل العديد منها، وربما يكون أهمها هو sesquiterpene lactones التي أحدث مع تنوع هيكلي كبير ضمن جنس Artemisia. (Mohamed et *al* ,2010)

كما يحتوي على الزيـوت الطيـارة والقلويـدات والفلافونويـدات والكلايكوسيدات والصابونينات والتانينات والكومارينات (Al-Shaye'a,2009).

وتحتوي أغلب أنواع الشيح على مادة Artemisinin وهي المكون الأساسي في النبات وتختلف

كميتها باختلاف نوع الشيح، ومكان زراعته ووقت الجمع.وهناك أنواع عديدة من الشيح لا تحتوي على هذه المادة لكنها تستعمل لاستخراج زيت الشيح المهم اقتصاديا.(الغانمي ،2014)

- **زيت الشيح *Artemisia herba-alba*:**

اهم مكونات الرئسية لزيت الشيح انه يحتوي على monoterpenoids بشكل كبير والمؤكسدة بشكل أساسي ، مثل cineole-1،8 و chrysanthenone وchrysanthenol

(وخلاته) و α/β-thuyones ، والكافور(camphre) (Hudaib et Aburjai,2006). يمكن أن يُعزى التباين في تركيب الزيوت الأساسية و تعدد الأشكال الفيتوكميائية لنبات إلى عوامل وراثية (أي الأشكال المورفولوجية وتعدد الأشكال DNA والحمض النووي) و / أو العوامل البيئية (أي الارتفاع والتعرض لأشعة الشمس ونوع التربة وكمية الأمطار) .(Younsi et *al*.,2016)

4.3.IV.استخدماته في الطب الشعبي

تم استخدام الشيح على نطاق واسع في الطب التقليدي لعلاج العديد من الامراض كمرض السكري، وارتفاع ضغط الدم ، ونزلات البرد ، واضطرابات الأمعاء ، ولدغات العقرب و الثعابين ، والالتهابات الطفيلية. (Younsi et *al*.,2016) والتهاب الشعب الهوائية والإسهال والألم العصبي (Khlifi et *al* ,2013).

في الجزائر: يستخدم على نطاق واسع منذ العصور القديمة كعلاجات شعبية من قبل السكان المحليين ضد مجموعة واسعة من الامراض (Dob et Benabdlkadare., 2006). كمسهل لعملية الهضم و توقيف مختلف الآلام، كما استعملت جذوره ضد بعض الاضطرابات العصبية .

كما ان الزيت العطري (للشيح) المعزول أو المقطر بالماء له تاريخ طويل في الطب التقليدي / الطبيعي / العشبي. أبلغ العديد من الباحثين عن أنشطة بيولوجية و / أو دوائية مختلفة في الزيت ، خاصة مضادات الميكروبات (البكتيريا والفطريات) ومزيل التشنج ، بالإضافة إلى التأثيرات المحتملة لسكر الدم وقد أرجع العديد من التقارير هذه الأنشطة إلى مكونات معينة من الزيت (مثل thujones ، وكحول سانتولينا) (Hudaib et Aburjai,2006)

5.3.IV.بعض الدراسات على النشاط البيولوجية لنبات الشيح *Artemisia herba-alba*

- ✓ تحتوي العديد من النباتات الطبية على كميات كبيرة من المركبات المضادة للأكسدة ، والتي يمكن عزلها ثم استخدامها كمضادات للأكسدة للوقاية من الاضطرابات المرتبطة بالجذورالحرة وعلاجها. حسب Mohamed واخرون (2010) في دراسة أجرتها جريدان (Djeridane) ، كان الهدف هو تقييم القدرة المضادة للأكسدة للمركبات

الفينولية في بعض النباتات الطبية الجزائرية ، بما في ذلك *A. Herba-alba* ، أظهرت هذه النباتات الطبية نشاطًا ومحتوى مضادًا للأكسدة أقوى في الفينولات من النباتات الغذائية الشائعة. وقد لوحظ أيضًا في هذه الدراسة أن هذه النباتات الجزائرية هي كاسحات جذرية قوية ويمكن اعتبارها مصادر جيدة لمضادات الأكسدة الطبيعية للاستخدامات الطبية والتجارية.

- ✓ تُظهر الدراسة التي قام بها Khlifi واخرون (2013) أن مستخلصات *A. Herba-alba* و *R. chalepensis* L. تمتلكان أنشطة مضادة للأكسدة ومضادة للالتهابات .علاوة على ذلك ، وجد أن مستخلصات هذين النباتين فعالة ضد اللوكيميا والمثانة والخلايا السرطانية.

- ✓ مستخلصات الشيح والزيت الأساسي له سجلت فعالية المضادة للجراثيم والفطريات والطفيليات فقد ثبت من خلال البحوث والدراسات لأوراق نبات الشيح أن هذه الأوراق تمتلك فعالية مضادة للأجناس البكتيرية الاتية *Staphylococcus aureus Bacillus cereus , Pseudomonas aeruginosa* . كما سجلت فعالية زيته الأساسي المضادة للفطريات ضد *Candida albicans*. (الغانمي ،2014)
- ✓ في تحقيق على النشاط المضاد للبكتيريا من لنبات *Artemisia herba-alba*. وجد ان زيته الأساسي فقط فعالاً ضد بعض البكتيريا موجبة الجرام وسالبة الجرام. تم تجزئة الزيت العطري بواسطة كروماتوجرافيا العمود ، وتم اختبار هذه الكسور للنشاط المضاد للبكتيريا. كان المكون الرئيسي للجزء الأكثر نشاطًا هو كحول سانتولينا. (Yashphe et *al* 1979)
- ✓ أظهر النبات فعالية مضادة للسرطان اذ اجريت دراسة لغرض تقييم الفعالية السمية الخلوية للمستخلص المائي والكحولي لعشبة الشيح كمادة مضادة للسرطان، اذ أستخدمت هذه المستخلصات ضد نوعين من خطوط الخلايا السرطانية، ودلت النتائج على وجود فعاليــة عاليــة للمستخلص المائي في تقليل حجم الورم (الغانمي ،2014)
- ✓ تم تقييم المستخلصات المائية لـ 12 نبات طبي مستخدمة تقليديا في الأردن لتثبيط سموم الأفاعي والعقارب لدى البشر من حيث نشاطها المحتمل كمضاد للسم. من بين النباتات

التي تم اختبارها ، تم العثور على 9 خلاصات لتثبيط النشاط الانحلالي لكلا السمين. كان المستخلص النباتي الأكثر نشاطا هو *Artemisia herba-alba* الذي أعطى تثبيطا بنسبة 100٪. (Mohamed et *al* ,2010)

الفصل الثالث:

الطراز الكيميائي (النتائج والمناقشة)

I. النتائج

1.I.مفهوم الطراز الكيميائي

يعد مفهوم الطراز الكيميائي (النمط الكيميائي أو العرق الكيميائي) مفهومًا رئيسيًا في العلاج بالروائح. استخدم المصطلح لأول مرة في عام 1968 من قبل الدكتور سانتيسون (Santesson) (Deschepper,2017). و أعط تعريفا للطراز الكيميائي على أنه "مجموعة محددة كيميائيًا ضمن مجموعة من الأفراد الذين يمكن تمييزهم شكليًا. ووفقًا لـ Trindadeواخرون (2018) ، تم الإبلاغ عن أول تحديد للطراز الكيميائي في الكيمياء النباتية بواسطة Abraham et *al*(1968) ، حول تباين لاكتونات سيسكيتيربين في نبات *Withania somnifera*.

يصف النمط الكيميائي الأنواع الفرعية للنبات التي لها نفس الخصائص المورفولوجية (الشكل والهيكل) ولكنها تنتج كميات مختلفة من المكونات الكيميائية في زيوتها الأساسية. منتشر على نطاق واسع في تصنيف الأسرة النباتية من Labiatae أو Lamiaceae. ومن الأمثلة على النباتات التي تنتج زيوتًا أساسية بأنماط كيميائية مختلفة: الخزمى والمليسا والنعناع والريحان وإكليل الجبل والمريمية والزعتر...(Clarke,2008).

الطراز الكيميائي يجعل من الممكن التمييز بين اثنين أو أكثر من الزيوت الأساسية ذات التركيبات الكيميائية المختلفة المنتجة من نباتات من نفس النوع ، محددة باسمها العلمي وليس من اسمها الشائع. هذا يعني أن الأفراد من نفس الأنواع النباتية ، التي لديهم نفس الجينوم ونفس النمط الظاهري ، يمكن أن تظهر اختلافات كبيرة في تركيبها الكيميائي. هذا في الواقع تحت تأثير العديد من العوامل الأخرى غير التحديد الجيني ، مثل جودة التربة ، والمناخ ، والارتفاع ، والرطوبة ، وما إلى ذلك (Deschepper,2017)

2.I.كيفية تحديد الطراز الكيميائي

أثار مفهوم النمط الكيميائي العديد من الأسئلة التي لا تزال قائمة في الوقت الحاضر ولا يوجد قواعد ثابتة لتحديد الأنماط الكيميائية. استطلاع مشكلة تعريف الأنماط الكيميائية ونتائجها ، واقترح بعض الحلول ، مع التركيز بشكل خاص على الحاجة إلى طريقة منهجية لتقييم الأنماط الكيميائية. حيث ان هناك العديد من المواقف التي توضح أنها ليست مهمة سهلة. يمكن أن تؤدي الاختلافات الموسمية في تكوين الزيوت الأساسية إلى خطأ في التعرف على الأنماط الكيميائية وكذلك الاختلافات الأخرى بسبب العوامل البيئية يمكن أن يكون لها نفس النتيجة. .(Trindade,2018)

يمكن تحديد الأنماط الكيميائية النقية (الأنماط الكيميائية المحددة جيدًا) أو الأنماط الكيميائية المختلطة على أساس المكونات الكيميائية المختلفة ، كتلك الموجودة في تركيبة الزيت العطري.

عادةً ما يتم تحديد الأنماط الكيميائية النقية بواسطة المكون المهيمن والذي يمثل أكثر من 50٪ من إجمالي التركيب. ومع ذلك ، في الدراسات العملية ، يتم استخدام المكونات التي تمثل أقل من تلك الكمية النسبية لتحديد الأنماط الكيميائية . المشكلة أكبر في حالة الأنماط الكيميائية المختلطة ، مع مركبين أو ثلاثة أو أكثر من المكونات الرئيسية. هل ينبغي النظر في المكونين الرئيسيين فقط؟ ما هي العتبة التي يجب اعتبار مركب معين بمثابة تعريف للطراز الكيميائي؟ يقترح بعض الباحثون أن مناقشة الأنماط الكيميائية يجب أن يأخذ في الاعتبار التخليق الحيوي للمكونات الرئيسية ، أي أنه ينبغي النظر في السلائف والمركبات ذات الصلة بالتخليق الحيوي جنبًا إلى جنب مع المكونات الرئيسية بدلاً من مراعاة المكونات الأخيرة فقط. .(Trindade,2018)

كما يقترح آخرون أن تعريف الأنماط الكيميائية يجب أن يأخذ في الاعتبار التوزيع المتماثل لمكونات الزيوت الأساسية (Southwell et *al*.,2017 ؛ Satyal et *al*.,2016.).

فيما يتفق العديد من الباحثين على أن التحليل لتكوين الزيوت الأساسية متعدد المتغيرات هو نهج جيد لتحديد الطراز الكيميائي ، لأنه يعطي صورة أكثر اكتمالاً للمكونات المتعددة (Zouari,2013 ; Polatoğlu, 2013).

توحيد تحديد النمط الكيميائي يجب إجراؤه باستخدام الزيوت الأساسية فقط ، والتي يتم الحصول عليها بحكم التعريف عن طريق التقطير المائي أو التقطير بالبخار أو التعبير (في حالة الخاصة فواكه الحمضيات). يجب أن تكون تركيبة الزيت العطري مستقرة، أي لا تخضع للتغيرات الموسمية.بالنسبة للأنماط الكيميائية النقية ، عندما يمثل المركب الرئيسي أكثر من 50٪ من التركيب الكلي ، لا توجد شكوك في تحديد النمط الكيميائي. في حالة الأنماط الكيميائية المختلطة ، ولتجنب التشتت المبالغ فيه لتسميات النمط الكيميائي ، يمكن إجراء تحليل متعدد المتغيرات مثل تحليل المكون الرئيسي (PCA)(Analyse des Composants Principaux). (Trindade,2018)

كما يمكن استخدام البرامج الإحصائية المتاحة بسهولة ، والنتيجة هي نظرة عامة محسّنة على ملف تعريف الزيت الأساسي. بالإضافة إلى ذلك ، يجب أن تؤخذ مسارات التمثيل الغذائي في الاعتبار ، وينبغي النظر في المركبات ذات الصلة ، مثل السلائف ، لتحديد النمط الكيميائي.و ستؤدي هذه الأساليب المتعددة معا إلى تبسيط وتقليل الأنماط الكيميائية المختلطة.

كمثال عملي ، يمكن اعتبار الزيت العطري الذي يحتوي على الثيمول (20٪) ، p-cymene (18٪) ، γ-terpinene (15٪) ، في البداية نوعًا كيميائيًا مختلطًا ، كنمط كيميائي للثيمول ، نظرًا للعلاقة الأيضية بين المكونات الرئيسية. بالتأكيد ، بهذه الطريقة ، قد يظهر فردين من نفس النمط الكيميائي بعض الاختلافات في المكونات الثانوية للزيوت الأساسية ، ونتيجة لذلك ، يظهران نشاطًا حيويًا مختلفًا. ومع ذلك ، حتى بالنسبة إلى الأنماط الكيميائية النقية ، يمكن أن يحدث هذا الموقف ، لأنه في بعض الأحيان ، تكون

المكونات الثانوية التآزرية مسؤولة عن النشاط ، بدلاً من مكونات الزيت الأساسية الرئيسية. أيضًا ، يمكن أن

تحدد النسبة التماثلية لبعض المكونات الرئيسية النشاط الحيوي للزيت العطري ، بغض النظر عن النمط الكيميائي المعين.(Trindade,2018)

II. نتائج الطراز الكيميائي للنباتات المدروسة (الزعتر الجزائري، اكليل الجبل، الشندقورة، الشيح)

لمعرفة الطراز الكيميائي وتركيب الزيت الأساسي تم تحليل عينات الزيت العطري بواسطة كروماتوغرافيا الطور الغازي(GC) التي مكنت من التعرف على ما يحتويه الزيت من مركبات ونسبة كل مركب كيميائي فيه، يتبع هذا التحليل تحليل اخر بالكروماتوغرافيا الغازية المزودة بالقياس الطيفي للكتلة (GC/MS) والتي تعمل على معرفة طبيعة كل مركب كيميائي، حيث تم الكشف على مركبات كيميائية متنوعة بمختلف المناطق ،والنتائج موضحة في الدراسات التالية:

II .1. الطراز الكميائي لنبات الزعتر الجزائري (*Thymus algeriensis*)

- في دراسة قام بها Nikolić واخرون (2014) عن التركيب الكيميائي للزيت العطري لثلاث أنواع من جنس الزعتر منها الزعتر الجزائري النامي في ليبيا (الزنتان) اظهر انه الثيمول هو المكون الرئيسي (38.5٪) يليه p-cymene وterpinene و Bornyl acetate وBorneol (8.9٪ و7.1٪ و7.0٪ و6.0٪ على التوالي). وفقًا للنتائج التي تم الحصول عليها، أن الزيوت الأساسية الأنواع الثلاثة المدروسة من جنس الزعتر تنتمي إلى "النمط الكيميائي للثيمول". وهذا النمط متوافق مع ما وجده Hazzit et *al* (2009) حيث ان نسبة الثيمول في *T. algeriensis* الجزائري تراوحت من 0.2 إلى 29.5٪. ويملك تعددًا كيميائيًا كبيرًا حتى في العينات التي تم جمعها من نفس المنطقة. وعلى الرغم من أن *T. algeriensis* هو أحد أندر أنواع الزعتر، إلا أن العديد من

الباحثين شهدوا بالفعل على وجود أنماط كيميائية مختلفة للزيت، مثل الثيمول linalool، carvacrol وgeranyl acetate وterpinyl acetate، واول اثنين هما الأكثر شيوعًا.

(Hazzit et *al.*, 2009). وهو شائع جدًا للعينات المغربية كذلك من هذا النوع من النباتات. ووجد كذلك Djebili واخرون (2022) هذا النمط وكان الثيمول بنسبة ٪70.58

- كما وجد Kouache وآخرون (2017) في دراسة كان الهدف منها هو تحديد التركيب الكيميائي للزيت العطري *Thymus algeriensis.* من الجزائر (عين الدفلة) والمتحصل عليه من الأجزاء الهوائية، حيث تم تحديد 34 مركبا تمثل ٪99.3 من الزيت. ومكوناته الرئيسة هي: carvacrol (٪48.4)، γ-terpinene (٪14.9)، p-cymene (٪14.7)، thymol (5.6%). وكانت monoterpenes المؤكسدة هي المجموعة الكيميائية السائدة (٪58.4)، تليها monoterpenes (٪38.2)، بينما كان محتوى sesquiterpenoid منخفضًا جدًا (٪2.7).من النتائج أظهرت أنه ينتمي إلى الطراز الكيميائي carvacrol، كما ذكر ان هذا النمط هو شائع جدًا في العينات الجزائرية من هذا النوع. أظهرت تركيب الكيميائي لعينات من دول شمال إفريقيا لجنس الزعتر أن الكارفاكرول(carvacrol) والثيمول(thymol) كانا بشكل فردي أو مشترك من المكونات السائدة له.

- ذكر أيضًا Jaafari وآخرون (2007) أن كارفاكرول (٪49.33-80.40) كان المركب الرئيسي *T. algeriensis* المغربي.

- وجد Zouari وآخرون (2011) تركيب زيت *T. algeriensis* النامي بتونس (قفصة) من نمط: الكافور (٪7.82)، terpineol-4 (٪7.36)، a-pinene (٪6.75)، 1.8-سينول (٪5.54) cis-sabinene hydrate (٪5.29). حيث لاحظ من خلال النتائج ان الثيمول والكارفاكرول غائبين في الزيت العطري المدروس. وذكر أن هذه النتائج مماثلة لتلك الخاصة بالأنماط الكيميائية التونسية.

- وذكر أن النمط الكيميائي لـ *T. algeriensis* المدروس يمكن تصنيفه إلى النمط الكيميائي 1,8-cineole/ a-pinene/ camphor كما وصفه *al* Ben El Hadj Ali et. (2010). إلى جانب ذلك، تميز هذا النمط الكيميائي أيضًا بمعدل مرتفع نسبيًا من 4-terpineol وcis-sabinene hydrate.

- وفقًا لتحليل GC-MS في دراسة تركيب الزيت العطري لـ *T. Algeriensis* التي قام بها Giweli واخرون (2013)، أن الزيت تميز بنسبة عالية من الثيمول (38.50٪) كمركب رئيسي، يليه p-cymene (8.91٪)، γ-terpinene (7.19٪) bornyl acetate (7.03٪)، borneol (6.03٪)، carvacrol (4.69)، thymol methyl ether (3.81٪)، thymol acetate (2.75٪)، linalool (2.42٪)، myrcene (1.34٪) وفي هذه تم تحديدالزيت العطري *Thymus algeriensis* التي تم جمعها من منطقة الزنتان (ليبيا) كنمط كيميائي للثيمول. وهذه الطراز مماثل لما وجده Nikolić واخرون (2014) في دراسته وكما ذكره كذلك Hazzitواخرون (2009)، وفي دراسة أخرى للزيت العطري لهذا النوع النامي في المغرب، تبين أن المركبات الرئيسية هي الكافور (27.7٪) α-pinene (20.5٪) (Amartiet *al*.,2010)

- وجد Rezzoug وآخرون (2019) في تركيب الزيت العطري*T. algeriensis* النامي في الجزائر (الأغواط)، المركبات الرئيسية التالية: α-terpinyl acetate (4.47٪) وneryl acetate (9.6٪) وα-pinene (6.8٪). وهو من المثير للاهتمام ان الطراز الكيميائي المذكور في هذه الدراسة يبدو فريدًا، حيث تم اكتشاف α-terpinyl acetate وneryl acetate كمركبات رئيسية في الزيت ولم يتم اكتشاف مركب الثيمول على الإطلاق. حيث ان مختلف الدراسات وجدت المركبات الرئيسية في الزيوت العطرية من *T. algeriensis* من مناطق جغرافية مختلفة بشكل متكرر لتشمل نمط: الكافور و / أو α- بينين، وأحيانًا الثيمول والليناليول. (Mehalaine et *al*.,2017)

- وجد Elhouiti واخرون (2022) كذلك طراز مختلف عن المألوف للزيت العطري لنبات *T.algeriensis* النامي في الجزائر بمنطقة الاغواط ، و كانت المركبات الرئيسة

للزيت هي: Limonène (11.49٪) و α-Pinene (9.26٪) و Car-vacrol acetate (14.16٪) .

- ووجد Mehalaine et *al* (2017) طراز الكيميائي للزيت العطري *Thymus algeriensis* فيه كافور (13.62٪)، 1.8 سينول (6.00٪)، بورنيول (5.74٪)، viridiflorol (4.00٪)، لينالول (3.93٪)، وكانت مركبات ألفا-تربينول (3.80٪) caroyophyllene oxide (3.50٪) هي المركبات الرئيسية.

- وهذه نتائج مماثلة لما وجده .Amarti et *al* (2010) حيث كانت المكونات الرئيسية للزيت العطري للأجزاء الهوائية التي تم جمعها من المغرب هي الكافور (27.7٪)، ألفا-بينين (20.5٪)، ألفا-ثوجين، بيتا-بينين، 1،8-سينول، مع نسبة صغيرة جدا من الثيمول. وكذلك وجد Touhamiواخرون (2016)، أن الكافور كان هو المركب السائد قبل فترة التزهير بنسبة 33.30٪.

- وجد Bendjabeur واخرون (2018) التركيب الكيميائي وجود كارفاكرول (43.2٪) ، p-cymene (18.7٪) و γ-terpinene (14.8٪) كمركبات رئيسية في زيت *T. algeriensis* ، وافق هذا التكوين مع عينة من غرب الجزائر والتي تم الإبلاغ عنها بواسطة Kouache واخرون (2017) وذكر ان التركيبات الكيميائية الأخرى لهذا النوع من الزعتر النامية في ببلدان مختلفة (ليبيا ، الجزائر ، تونس والمغرب) تتميز بأنماط كيميائية مختلفة وتنوع كبير.

- حددت دراسة حديثة ان الثيمول، والكارفاكرول، والجيرانيول، واللينالول باعتبارها المكونات الرئيسية للزيوت الأساسية الموجودة في أنواع الزعتر المختلفة. (Tohidi et *al*.,2017)

II .2. الطراز الكيميائي نبات اكليل الجبل .*Rosmarinus Officinalis* L

- وجد Achkar واخرون (2007) ان الطراز الكميائي لزيت اكليل الجبل النامي في ايران هو alpha-Pinene (14.9%) وcineole- 1,8 (7.43%)،و linalool(14.9%) وpiperitone (23.7%).

- ووجد Hcini واخرون (2013) عند تحليل الزيوت الأساسية لثلاث عينات من الأجزاء الهوائية من نبات *Rosmarinus officinals* المزروعة في تونس ان الزيوت غنية بالمركبات التالية:1,8 - cineol (33.08-37.75 %)،camphor (13.55-18.13 %)، α-pinene (8.58-9.32 %)، α-terpineol (6.79- 8.17 %)، camphene (5.07-5.58 %)،borneol (4.08-5.48 %)،limonene (3.19-3.04 %)، وp-cymene (2.42-3.11 %). وكشفت هذه الدراسة أن إكليل الجبل من تونس من الطراز الكيميائي: 1،8 سينول وكافور. كما ذكر ان هذا النمط يشبه النمط الكيميائي 1،8-cineole ذلك الذي تم الإبلاغ عنه سابقًا للأنواع من دول البحر الأبيض المتوسط الأخرى.

- ووجد Özcan وChalchat (2008) عند تحليل الزيت العطري للأجزاء الهوائية من *Rosmarinus officinalis* الذي تم جمعه من قونية ، تركيا ان المكونات الرئيسية للزيت هي p-cymene (44.02٪)،linalool (20.5٪)،و g-terpinene (16.62٪) ،thymol (1.81٪) ، b-pinene(3.61٪)، a-pinene (2.83٪). والأوكاليبتول (2.64٪). من المثير للاهتمام في التركيب الكيميائي لهذا الزيت ملاحظة وجود p-cymene بنسب عالية جدًا، والتي كانت مميزة له. وهو مختلف عن الأنماط السابقة وبالنسبة للعديد من الأنماط الكيميائية التي تنمو في دول البحر الأبيض المتوسط، فيما يتعلق بالمركبات، في جنس المكونات وكميتها النسبية.

- وجد Outaleb واخرون (2015) في دراسة لثلاث عينات من زيت العطري لنبات اكليل الجبل النامي في مناطق مختلفة من الجزائر ان المكونات الرئيسية لعينتين هي α-pinene (24.7-51.0٪) ، الليمونين (4.5-14.3٪) والكافور (7.8-13.8٪) ، بينما تميزت العينة الثالثة بالكافور (32.0٪) والكامفين. (22.0٪) و α-pinene (20.9٪) كمكونات رئيسية. مقارنة مع الدراسات التالية على زيوت إكليل الجبل الجزائرية، يمكن ملاحظة الاختلافات في النمط وفي ونسب المكونات الرئيسية. ففي عام 2004 : وجد Touafek وآخرون 1،8-سينول (29.5 ٪) كان المركب الرئيسي في الزيت العطري لنبات اكليل الجبل المزروع في منطقة واد سوف بصحراء

الجزائر .ووجد Djeddi et *al* (2007) الطراز الكيميائي : الكافور (14.6 ٪) و 1.8-سينول (12.2 ٪)و β-caryophyllene (10.9 ٪) وكمكونات رئيسية للزيت الأساسي لإكيل الجبل من شمال الجزائر .

- في دراسة قام بها Fellah واخرون (2018) تهدف إلى تقييم تأثير العوامل المناخية على جودة وكمية الزيوت الأساسية والمركبات الفينولية للأجزاء الهوائية من نبات *Rosmarinus officinalis* التي تم جمعها من ثلاثة مناطق جغرافية مختلفة في الجزائر (رطبة، شبه قاحلة وجافة).وجد الطراز الكيميائي في العينة الأولى هي α-pinene (40.95٪) ، فيربينون (11.90) ، كافور (11.24٪) ، كامفين (8.08٪) ، ليمونين (5.49٪) ، و isborneol (3.96٪).وفي العينة الثانية تتضمن ترتيبًا كميًا مختلفًا تمامًا للمكونات الرئيسية ، وهي الكافور (19.26٪) ، ألفا بينين (16.78٪) ، isborneol (12.29٪) ، verbenone (12.19٪) ، eucalyptol (11.88٪) ، الليمونين (3.52٪). أما العينة الثالثة تحتوي بذورهاعلى نمط كيميائي مميز: كافور (36.72٪) ، ألفا بينين (17.16٪) ، يوكاليبتول (13.88٪) ، أيزو بورنيول (7.58٪) ، camphene (4.92٪) ، وفربينون (3.44٪). ومنه أظهرت جميع المكونات الرئيسية اختلافات كبيرة بين العينات. الأوكاليبتولeucalyptol الكامفين camphene بورنيول

- ووجد Lograda وأخرون (2013) في دراسة لستة عينات من الزيت العطري لنبات اكليل الجبل النامي في مناطق مختلفة في الجزائر الى وجود عدة أنماط كيميائية مختلفة. وسيطر على التركيب الكيميائي للزيت العطري وجود المنتجات الرئيسية التالية: الكافور (42.7-9.1٪) ، الأوكاليبتول (42.2-6.6٪) ، ألفا بينين (11.4-25.2٪) ، الكامفين (17.7-5.3٪) ، بورنيول (11.9-0.9٪).

- كما وجد النمط الكميائي: الأوكاليبتول ، الكافور ، ألفا بينين والكامفين في منطقتي خراطة (بجاية) و البيبان (برج بوعريريج). و منطقة نقاوس وأغرمول (باتنة)، ومنطقة بوسعادة (المسيلة) فضلت تطوير النمط الكيميائي الى (الكافور والكامفين

والألفا بينين والأوكاليبتول).والنمط الكيميائي لـ (ألفا بينين ، كافور ، كامفين و eucalyptol) في منطقة بوطالب (سطيف).

- ووجد Dolghi وأخرون (2022) فيما يتعلق بالتركيب الكيميائي للزيت العطري *Rosmarinus Officinalis* L. ، أنه يتكون هي: الأوكاليبتول (33.59٪) ، ألفا بينين (12.23٪) ، الكافور (12.22٪) ، β-Thujene (9.70٪) ، β-pinene (9.435٪) ، كامفين (5.723٪) ، caryophyllene (2.859٪) كمكونات رئيسة.

- Derwich واخرون (2011) وجد ان التركيب الكيميائي لزيت *Rosmarinus officinalis* النامي بالمغرب، كان فيه المكون الرئيسي هو: α-pinene (18.25٪)؛ والمكونات السائدة الأخرى كانت الكافور (6.02٪) ، 1.8 سينول (5.25٪) ، كامفين (5.02٪) ، β -بينين (4.58٪) ، bornylacetate (4.35٪) ، ليمونين (3.56٪) ، بورنيول (3.10٪) ، α-terpineol (2.89٪) وcymene (2.02٪). وذكر أنه الزيوت العطرية التي تم الحصول عليها من أوراق نبات *Rosmarinus officinalis* من إسبانيا لها طراز الكيميائي: α-pinene، و1.8 cineole، camphor، verbenone، borneol، وهو متقارب للطراز الكيميائي الذي تحصل عليه في هذه الدراسة.

- وجد Elyemni واخرون (2022) في دراسة تهدف إلى قياس تأثير المصدر على المحصول، والمظهر الكيميائي للزيت العطري *Rosmarinus officinalis* الذي تم جمعه من النباتات المزروعة والبرية من منطقتين مختلفتين في المغرب (فاس وفجيج).

- الزيت المستخرج من نباتات مزروعة في فاس (Fez) احتوى على المكونات الرئيسية التالية: 1.8-سينول (32.18٪)، كافور (16.20٪) ، ألفا بينين (15.40٪) ، كامفين (9.16٪) ، بالإضافة إلى α- تيربينول (7.36٪). وصنف هذا الزيت على أنه من الطراز كيميائي 1.8-سينول / كافور / ألفا بينين. بينما تميز الزيت الذي الناتج عن النباتات البرية (Figuig) بمحتواه العالي من α-pinene (51.19) بكميات كبيرة نسبيًا من 1.8-cineole (28.97٪)، الكافور (10.01٪) وكذلك الكامفين (2.76)، ومنه

الطراز الكيميائي لهذا الزيت هو α-pinene وهذا النمط متوافق لما وجده Derwich واخرون (2011)

II .3. الطراز الكيميائي لنبات الشندقورة *Ajuga iva* (L.) Schreb.

- في دراسة قام Bouyahyaواخرون (2020) والتي تهدف إلى تحديد المركبات الطيارة للزيوت الأساسية *A. iva* النامي في المغرب لثلاث فترات نمو مختلفة. وجد ان Carvacrol وoctadecane و methyl chavicol هي المكونات الرئيسية للزيت العطري في المراحل الفينولوجية الثلاث. بينما كانت كمية هذه المكونات مختلفة من زيت إلى آخر. في المرحلة الزهرية، كانت تركيزات carvacrol وmethyl chavicol و octadecane 27.18% و10.35% و7.12%على التوالي.
- وجد Khemkham وأخرون (2020) عند تحليل الزيت العطري لنبات الشندقورة النامي بالجزائر (الجلفة) انه يظهر ثلاث مركبات أساسية وهي p-cymene و1،8-cineol وcamphor.
- حسب Chouitah et *al.* (2017) الطراز الكيميائي لزيت العطري لنبات *A. iva* من معسكر (الجزائر) هو dienestrol ويمثل 54.0٪، وeucalyptol (27 %) وo-xylene (7.98 %) و octadecanol (5.80 %) و 3-carene (4.46 %). في حين أن carvacrol هو المركب الرئيسي (35.1٪) في الزيت العطري لـ *A.iva* الذي تم جمعه في ليبيا (El-Hawary et *al.*,2013)
- ووجد El-Lamey (2021) في الدراسة التي تهدف الى معرف تأثير الظروف المناخية والمراحل الفينولوجية على التركيب الكيميائي والزيوت الأساسية والخصائص التشريحية لنبات *Ajuga iva* (L.) Schreb النامي في مصر. ان مركب Sabinene هو المكون الرئيسي في الزيوت، يليه α -thujene و α-pinene.
- في دراسة لخصائص البيولوجية لنبات *Ajuga iva* النامي في تونس (Mograne-Zaghouan) والتي قام بها Ammar واخرون (2022). وجد أن Thymol هو المركب العطري الأكثر انتشارًا (23.43٪)، يليه vinylguaiacol-4 (14.27٪) وlinalool (13.66٪).

II .4. الطراز الكميائي لنبات الشيح *Artemisia herba-alba*

- في الدراسة التي قامت بها Kadri واخرون (2022) التي تهدف إلى تحليل الكروماتوغرافي وأنشطة مضادات الأكسدة والمضادة للميكروبات لزيت العطري لنبات *Artemisia herba-alba* النامي بمنطقة بوسعادة (جنوب غرب الجزائر). الذي تم الحصول على زيته العطري بطريقة التقطير المائي من الأجزاء الهوائية للنبات ، وتم تحليله باستخدام GC / MS. أعطت نتائج دراسة الزيت العطري الى : تحديد 38مركبا فيه و تشكل نسبتهم 69.37٪ من الزيت الأساسي أهمها thujone (9.875٪) والكافور (3.762٪) و cis-p-menthadien-1-ol (3.572٪) و isobornéol (2.334٪) وهو الطراز الكميائي الخاص به.

- ووجد Vernin واخرون (1995) عند تحديد تركيب الزيت العطري لمجموعات متنوعة من .*Artemisia herba alba* Asso في مناطق نمو مختلفة في الجزائر، هناك ثمانية مركبات رئيسية تميز هذه الزيوت الاساسية بنسبة عالية منها : الكافور (19-48٪)، 1,8-cineole(5-20٪)، chrysanthenone(5 - 22.5٪)، α- -1) thujone 26.7٪)، β- thujones (1.65-9.3٪) ، camphene (1.7- 7.9٪). حيث تم دراسة 17 عينة من زيوت و حدد ما يقرب من مائة مركب . الجدول () يوضح نتائج الطراز الكميائي لزيت كل منطقة. ومن هذه النتائج استنتج ان الطراز الكميائي للزيوت من مناطق مختلفة في الجزائر تنتمي الطراز الكيميائي thujones /camphor chrysanthenone/ .

- بمقارنة الدراستين السابقتين نلاحظ ان الطراز الكميائي للزيت العطري لمنطقة بوسعادة في هذه الدراسة مختلف عن ما وجدته Kadri واخرون (2022) التي درست عن نفس النبات من نفس المنطقة.

- كما وجد Dahmani-Hamzaoui et Baaliouamer (2010) الطراز الكميائي لزيت العطري من *Artemisia herba-alba*: الكافور (49.3 و 48.1٪) في زيوت HD و MD ، على التوالي ، 1.8-cineole (12.4-13.4٪) ، borneol (7.1-7.3٪) ،

pinocarvone (5.5-5.6٪)، camphene (4.5– 4.9٪) chrysanthenone (3.2– 3.3٪). حيث تم جمع هذا النبات من منطقة بوسعادة واستخلاص زيته عن طريق التقطير المائي (HD) وعملية التقطير بالميكروويف (MD) . ثم استنتج في هذا العمل أن زيت A. herba-alba الجزائري من هذه المنطقة يتميز بطراز الكيميائي : الكافور cineole-1,8 ، . وذكر انه توجد انماط كيميائية جزائرية مختلفة ، مثل davanone ، cineole-1،8 و camphor/ α -thujone، cineole-1،8، chrysanthenone (منطقة الجلفة)، Camphor وa-thujone (باتنه)، camphor وtrans-pinocarveol و chrysanthenone وβ -thujone (منطقتي مسيلة) ، و α -thujone، b-thujone، cineole-1،8 (منطقة بوسادة).

الجدول 06 : الطراز الكميائي للزيت العطري لمجموعات متنوعة من *Artemisia herba alba* Asso النامي في مناطق مختلفة في الجزائر (Vernin واخرون.، 1995)

المنطقة	الطراز الكميائي للزيت العطري
بوسعادة	camphor (1.7–30%) α-thujone (2.02–26.7%) chrysanthenone (7.3–21.2%) β-thujone (1.65–21.5%)،
باتنة	camphor (29.0–48.0%) 1,8-cineole (8.0–17.0%) chrysanthenone (5.0–9.2%) β-thujone (3.0–7.9%)
منطقة سيدي عيسى	camphor (23.0–27.7%) chrysanthenone (15.5–22.5%) 1,8-cineole (12.7–13.7%) α-thujone (5.0–12.0%
الجلفة	camphor (19.5–24.0%) α-thujone (15.0–22.0%)

1,8-cineole (9.0–18.13%) chrysanthenone (11.5–14.0%)	
camphor (23.0–34.0%) α-thujone (4.7–15.6%) chrysanthenone (10.0–14.5%) 1,8-cineole (7.3–14.2%)	**خنشلة**

- ووجد Bertella واخرون (2018) ،19 مركبًا مختلفًا تمثل بنسبة 98.3 ٪ من التركيب الكلي عند تحليل الزيت العطري *Artemisia herba-alba* Asso النامي في منطقة باتنة وتميز طرازه الكيمائي بمركب الكافور(camphor) وهو الأكثر وفرة حيث يمثل (50.5%) من الكمية الإجمالية، تليه المركبات الرئسية الأخرى على التوالي ,(12.7%)α-thujone ،(10.0%) b-thujone ،(8.2%) eucalyptol ، chrysanthenone (8.2%).

- بالإشارة إلى الكافور ، كانت قيمة الطراز الكيميائي متقاربة لتلك التي ووجدها Vernin واخرون (1995) لعينة منطقة باتنة (29.0–48.0%) camphor وكما ذكرها Dahmani-Hamzaoui et Baaliouamer (2010) ، بنسبة 49.3٪ ، لنبات *A. herba-alba* النامي بريا في منطقة بوسعاده (الجزائر)، ومختلفة لما وجده Belhattab et *al* (2014) حيث كان نسبة الكافور 17.3٪ لنفس النبات ومنطقة الجمع.

- كما وجد Dob و Benabdelkader (2006) ان الطراز الكميائي لزيت *Artemisia herba-alba* Asso. الذي ينمو بريا في المسيلة يتكون من الكافور(camphor) (19.4٪) ، trans-pinocarveol (16.9٪) ، chrysanthenone (15.8٪) و β- thujone (15٪) كمكونات رئيسية.

- ووجدت Maiza-Benabdesselam واخرون (2011) ان طراز الكميائي لزيت الشيح النامي في منطقة بجاية : الكافور (29.6٪) ، α-thujone (20.3٪) و cis-verbenol (19%).

- ووجد Belhattab وآخرون (2014) خمسين مكونًا في زيوت *A. herba-alba* ، الذي تم جمعه من أربع مناطق مختلفة في فترتين مختلفتين ، جويلية (مرحلة التزهير) ، وأكتوبر ونوفمبر (المرحلة الخضرية). وكانت monoterpenes المحتوية على الأوكسجين هي السائدة في جميع الحالات بنسبة (72-80٪). حيث كان مكونات الزيت الرئيسية هي: الكافور (17-33٪) ، α-thujone (7-28٪) و chrysanthenone (4-19٪). على الرغم من التشابه في المكونات الرئيسية ، وجد انه يمكن تحديد ثلاثة أنواع من الطراز الكميائي للزيوت وهي : **(أ)** α-thujone :Camphor ، **(ب)** كافور: chrysanthenone و **(ج)** α-thujone: كافور: chrysanthenone كما هو موضح في الجدول (07).

الجدول 07: الطرز الكيميائية لنبات الشيح حسبBelhattab وآخرون (2014) .

المنطقة	الطراز الكميائي
بوقا وبوسعادة	α-thujone :Camphor (23-28٪: 17-28٪)
بينوفيدة	كافور: chrysanthenone (12-33٪)
بوطالب	α-thujone :كافور: chrysanthenone(19:24: 19٪)

- وجدت Ouguirti (2021) النمط الكميائي للزيت الشيح النامي ببشار كالتالي(48 ٪ α-thujone، β- thujone(13.4٪) والكافور(13.1٪). ومكونات الأخرى الموجودة بكميات صغيرة هي camphene (3.6 ٪) ،γ-terpinen (1.4٪) ، borneol (1.3٪) ، p-cymene (1.0٪). حيث ان هذا الطراز الكميائي ابلغ عنه Said et *al* (2016) بنسبة 72.7٪ ، 11.8٪، 15.5٪ و 45.4٪ ، 32.8٪ ، 21.8٪ من α-thujone و-β

thujone والكافور على التوالي في منطقة بني وينيف (Beni-Ouenif)(بشار ، الجزائر) . ومع ذلك ، تم الإبلاغ أيضًا بواسطة Belhattab واخرون (2014) عن الطراز α- thujone كمركب رئيسي.

- وجد Bekka-Hadji واخرون (2022) الطراز الكميائي لعينة من منطقة بجاية يميز بالكافور (32.0٪) ، α-thujone (13.7٪) ، cineole-1,8 (9.8٪) ، β-thujone (5.0٪) ، bornéol (3.8٪) ، camphene (3.6٪). ٪) وp-cymene (2.1%). ومن العديد من الدراسات تم ذكر أنماط كيميائية أخرى من الزيت العطري *A. herba alba* الجزائري، بما في ذلك الكافور، α- thujone / β-thujone ، cineole-1،8 ومشتقات chrysanthenyl . من كل هذه الأعمال، يمكن تصنيف هذه العينة في النمط الكيميائي الكافور.

- وجد Agouillal و آخرون(2018) ان الزيت العطري لـ *A. herba-alba* Asso من غرب منطقة سهوب الجلفة يتميز بالنمط الكيميائي: الكافور /cineole-1,8 / chrysanthenone/ α- thujone /. وكانت النسب كالتلي : كافور (22.44٪) ؛ 1.8-سينول (11.98٪) ؛ أ-ثوجون (8.19٪) ؛ كريسانثينون (7.26٪) ؛ بي ثوجون (5.37٪) ؛ كامفين (3.77٪) ؛ بورنيول (2.7٪) ؛ cis- chrysanthenyl acetate (2.69٪) ؛ santolinatriene (2.22٪) و berbenone (2.03٪).

- أظهر نتائج هذه الدراسة تشابهًا كبيرًا مع النمط الكيميائي الذي أبلغ عنه Vernin et *al* (كافور / 1،8-سينول / كريسانثينون / أ-ثوجون / ب-ثوجون). كما لوحظ هناك تشابه متوسط مع الأنماط الكيميائية للمناطق الجنوبية للجزائرالتي أبلغ عنها Dahmani-Hamzaouiو Baaliouamer (a-thujone / الكافور/ 1,8-cineole /B-thujone / davanone / cis-jasmone /chrysanthenone).

- ولكنه يختلف عن النمط الكيميائي الذي وصفه Dob و Benabdelkader الذين درسوا تكوين الزيت العطري لنبات الشيح البري من منطقة المسيلة-الجزائر وأفادوا أن الزيت الطيار يحتوي على الكافور ، ترانس-بينوكارفول ، كريسانثينون وبيتا ثوجون كنمط كيميائي مميز.

- ووجد Neffati واخرون (2008) زيت *A. herba-alba* مختلفًا تمامًا في التركيب الكمي والنوعي ويتميز بكمية عالية من pinocarvone (38.3٪) ، isoamyl 2-methylbutyrate (19.5٪) ، α-copaene (12.2٪)، و limonene (11.0٪). ان الطرازالكيميائي لهذا الزيت مختلفة عن زيت نفس النباتات التي تم جمعها من بلدان أخرى. حيث وجدوا الطرازالكيمائي زيت *A. herba-alba* من المغرب غنية بمشتقات thujane، davanone والكافور، و احتوى زيت *A. herba-alba* من سيناء على 1،8-cineole. واخرغني بـ α- و β-thujone و Bornanes.

- ووجد Amor et *al* (2019) الطراز الكيميائي للزيت العطري *A. herba-alba* ، cis-thujone (25.5٪) ، trans-thujone (17.7٪) ، كحول الفانيليل (11.5٪) ، nor-davanone (7.8٪) وهي المكونات الرئيسية.

- وتحصل Imelouane واخرون (2010) على المكونات الرئيسية لنفس الزيت على الكافور (43.07٪) ، camphene (7.2٪) ، 1,8-cineole (7.08٪)، filifolone (7.04٪) ، borneol (4.88٪) ، وخلات بورنييل (3.79٪). ووجد انه ينتمي الى الطراز الكميائي الكافور ، والذي يوجد أيضًا في نبات *A. herba-alba* من أصول مختلفة ؛ الجزائر (بو سعادة ، باتنة ، سيدي عيسى ، الجلفة وخنشلة) و إسبانيا. من ناحية أخرى ، اختلف المكون الرئيسي للزيت *A. herba-alba* في دراسات أخرى حيث وجدوا α/β-thujone وdavanone/ chrysanthenone / 1,8- cineole / cis-chrysanthenyl acetate أكثر المكونات وفرة

- ووجد Akrout واخرون (2009) المركبات الرئيسية لزيت *Artemisia herba alba* النامي في تونس β-thujone (30.0٪) و α-thujone (25.7٪) ، 1.8-cineole (6.0٪) ، أسيتات بورنييل (5.7٪) ، كافور (4.5٪) و terpinen-4-ol (2.8%). وأعتبر هذا الزيت زيت من الطراز الكيميائيthujone . تم الإبلاغ سابقًا عن النمط الكيميائي thujone هذا في بعض العينات التي تم جمعها في جنوب تونس والمغرب والجزائر والأردن . و اختلفت المكونات الأساسية لهذا الزيت عن تلك التي ذكرها

العديد من الباحثين لزيوت *Artemisia herba alba* ، والتي فيها كافور (15-68.2٪) ، دافانون (18.1-51.2٪) ، كريسانثينون (17.4-77.0٪) ، تم الحصول ايضا على 1،8-سينول (3-50٪) ، cis-chrysanthenol (24.5-30.0٪) ، أسيتات cis-chrysanthenyl (69٪) وأسيتات sabinyl(17.1-22.5٪) لتكون أكثر المكونات وفرة ى بالإضافة إلى المكونات الأخرى بكميات أقل أو متساوية نسبيًا مثل thujones و trans pinocarveol وغيرها.

أظهر هذا النوع أنماطًا كيميائية مختلفة وتعدد أشكال للزيوت الأساسية مما يدل على أن التركيب الكيميائي لهذا الزيت حساس جدًا للمعايير الجغرافية والبيئية والمورفولوجية.

III. المناقشة

لمعرفة العوامل المتحكمة في تغير التركيب الكيميائي للزيوت الأساسية قمنا بهذه الدراسة. حيث يتميز كل زيت عطري في النبات ببعض المركبات الرئيسية التي يمكن أن تصل إلى مستويات عالية، مقارنة بالمركبات الأخرى موجودة بكميات ضئيلة. بالنسبة لنوع معين، قد تكون العديد من العوامل الطبيعية هي السبب في تباين التركيب الكيميائي لهذه الزيوت، والتغير اللاحق في جودتها. وقد تكون هذه العوامل جوهرية، مرتبطة بالنبات أو خارجية، مما يتسبب في ظهور العديد من السلالات الكيميائية أو الأنماط الكيميائية داخل نفس النوع. (Zouari,2013)

يمكن إيجاز العوامل المؤثرة على تغير الطراز الكيميائي للزيوت الطيارة في النباتات بعدة عوامل، أهمها قبل كل شيء سلسلة من العوامل الخاصة بالنبات وبيئته النامي فيها، ومن العوامل المؤثر ما يلي:

❖ **عملية الاستخلاص:**

يجب الاخذ بعين الاعتبار التقنيات المختلفة للاستخلاص الزيوت الاساسية أو المستخلصات العطرية من ناحية نوعية المركبات، واعطاءها مردود معتبر من ناحية أخرى (Zaibet,2016).

❖ **الأنواع والتنوع:**

أشار Imelouane واخرون (2010) التركيب الكيميائي للزيوت الأساسية يُظهر تنوعًا كبيرًا بين الأنواع؛ كما يمكن أن يكون النوع متجانسًا من حيث نمطه النووي وينتج زيوتًا أساسية من تركيبات مختلفة. (Zaibet,2016).

ذكر Deschepper (2017) انه إذا لم تكن الأنواع حقًا عاملاً من عوامل الاختلاف في تكوين الزيوت الأساسية، فالأهمية تمكن في تحديد النبات المستخدم بواسطة التسمية الصحيحة، اي أن استخدام الاسم العلمي للنبات ضروري. فهناك العديد من الأمثلة

المرتبط بخلط في الاسماء باستخدام الأسماء العامية. من المفيد جدًا تضمينها في اسم الزيت العطري لأنها من العوامل الأولى لاختلاف تركيبة الزيت العطري.

❖ **الجزء المستخدم من النبات:**

أشار حجاوي وآخرون (2004) أن المركبات النباتية عادة ما تكون موزعة توزيعا غير متساوي في أجزاء النبات حيث تكون مركزة في أعضاء معينة دون غيرها، وذلك بحسب نوع الوظيفة التي سيقوم بها وأيضا على حسب مرحلة النمو. لذلك عند تسمية زيت أساسي، يجب أيضًا تحديد أي جزء من النبات قد تم استخراج منه الزيت أو ما إذا كان قد تم استخدام النبات بأكمله او جزء منه فقط. فالعضو المستخدم يؤثر على ناتج الاستخراج (Deschepper,2017).

❖ **وقت الجمع ودورة حياة النبات:**

من الضروري التعرف على الوقت المناسب لجمع النباتات الطبية وهو الوقت الذي تحتوي فيه تلك النباتات على أعلى نسبة من المواد الفعالة، ولا يتوقف ذلك على فصول السنة فقط وإنما قد يتطلب في بعض الاحيان وقتا معينا من اليوم (مخدمي،2014).

كذلك معرفة الاختلافات خلال الدورة الخضرية للنبات تحدد أنسب وقت لحصاده (Chouikh *et al.*, 2015). ففي دراسة اثبتت ان نسبة الكيتونات (المنثون والإيزومنتون ،..) الموجودة في الزيت العطري للنعناع (*Mentha piperita*) تزداد في وقت التزهير. وفي دراسة أخرى عن نبات الميرمية (*Salvia officinalis*) مرات عديدة وفي دول مختلفة مع متابع تطور الزيت العطري على مدار 15 شهرًا من دورة النبات. لاحظوا أن محتوى الثوجون والكافور (الكيتونات) يصل إلى ذروته في الشتاء وأنه ينخفض بسرعة خلال شهري أفريل وماي ليصل إلى الحد الأدنى وقت الإزهار. (Deschepper,2017).

وذكرت بوبختي (2010) أن كمية المادة الفعالة ونوعيتها وتكوينها في النبات تتأثر بشكل كبير بعمره ومراحل نموه، ففي النباتات المعمرة تزيد المواد الفعالة مع التقدم في عمر النبات ثم قد تبدأ في النقصان تدريجيا بعدة عدة سنين.

اختلفت تركيبة الزيت العطري لعينتي من نبات *T. algeriensis* التي تم جمعها من نفس الموقع حيث ان إحداهما غنية بالثيمول والأخرى غنية باللينالول. يمكن أن يعزى هذا التباين الكبير والتنوع الملحوظ في التركيب الكيميائي للزيوت الأساسية من الزعتر إلى العديد من العوامل، بما في ذلك التغيرات المناخية والتربة، ومرحلة الدورة الخضرية، والتباين الموسمي، وطريقة الحفظ والاستخلاص. (Kouache et *al*.,2017)

❖ **العوامل البيئية:**

تعزى الاختلافات الملحوظة في التركيب الكيميائي للزيوت الأساسية المختلفة الى لعدة عوامل. يمكن أن تشمل هذه العوامل الاختلافات في الظروف المناخية (Chouia *et al.*, 2018) والمواقع الجغرافية ونوع التربة والاجهاد الحيوية وغير الحيوية وتمارس تأثيرًا كبيرًا على إنتاج العديد من المستقلبات الثانوية النباتية (Zaibet,2016).

وكذلك أشار المغازي (2000) ان الارتفاع أو الانخفاض عن سطح البحر وأنواع التضاريس وتنوع الموطن الجغرافي كلها عوامل مؤثرة على تكون المادة الفعالة وكميتها، ولأن كثير من النباتات تفقد بعض من مركباتها أو تتحول إلى مركبات أخرى مختلفة. ففي دراسة على نبات *Artemisia roxburghiana* Besser var. purpurascens (Jacq.) Hook والتي تهدف الى تحديد تأثير الارتفاع عن سطح البحر الذي ينمو فيه النبات على ملفه البيوكيميائي. بينت النتائج تغيرات كبيرة فيما يتعلق بالزيت الأساسي عند ارتفاع 850 مترًا و2205 مترًا. اظهر تحليل للزيت العطري انه غني بـ β-caryophyllene (18.4٪) عند

ارتفـاع 850 متـرًا بينمـا كانـت المكونـات الرئيسـية للزيـت علـى ارتفاعـات أعلـى: borneol (21.2٪)، (Haider et *al*.,2009)

كما ان لعامل الارتفاع تأثير مهم على التخليق الحيوي للتربينويدات ، ويفضل بناء أحادي التربينات الهيدروكربونية على ارتفاعات عالية ، بينما يفضل أحادي التربينات المؤكسدة على ارتفاعات منخفضة. تتماشى هذه النتائج مع تلك التي أبلغ عنها Sanli and Karadogan (2017) اللذين يؤكدان تأثير الارتفاع على التركيب الحيوي لـ terpenoid لـ EOs terpenoids من ثمار Kundmannia Anatolica Hub. -Mor تنمو تلقائيًا على ارتفاعات مختلفة في منطقة البحيرة (تركيا).

كما تؤثر الظروف البيئية على التعبير الجيني للنبات والتي تعدل تطور الكتلة الحيوية وإحالة كل مسار استقلابي، سواء بالنسبة لعملية التمثيل الغذائي الأولية والثانوية وهذا يؤثر على إنتاج الزيت العطري حيث يكون أكثر أو أقل أهمية على حسب الأنواع. كما يكون تأثير العوامل المناخية أكبر على الأنواع التي تكون الهياكل او التركيب المخزن على سطح النبات، مثل الاوبار الإفرازية في عائلة Lamiaceae، حيث تكون جودة المركبات العطرية أكثر ثباتا إذا كانت في الأنسجة العميقة. يؤثر الأصل الجغرافي للأنواع أيضًا على حساسيتها للعوامل المناخية. (Deschepper,2017)

يمكن أن يؤثر الممارسات الزراعية وتسميد التربة على المحصول من خلال زيادة نمو النبات وبالتالي حجم النبات المتاح، وتلعب أيضًا دورًا في التركيب الكيميائي خصائص الزيت العطري المنتج وهذا يختلف باختلاف الأنواع.

تم تحديد العوامل البيئية الأخرى التي تعدل إنتاج الزيت الطيار من قبل النبات، مثل الإجهاد المائي والحراري حيث يعتبر الجفاف من أهم عوامل الاجهاد الغير حيوية، حيث ان انخفاض الرطوبة في بيئة النبات يقلل من نموه ويؤدي إلى تغيرات بيوكيميائية واستقلابية كبيرة، مما يؤثر على خصائص وجودة المركبات الفعالة. وبالمثل تم الإبلاغ عن تغييرات في التركيب الكيميائي للزيوت الأساسية وفقًا لنوع التربة. (Zaibet,2016).

❖ **التجفيف**:

ان لطرق التجفيف تأثير على المواد الفعالة لأن النباتات إذا تركت تجف في الجو العادي قد يؤدي إلى تنشيط بعض الإنزيمات المتواجدة في العصارات الخلوية التي تحلل المركبات الفعالة أو تغير في تركيبها (علي والحسن،2000)

❖ **الحفظ والتخزين**

لهذه العملية أهمية كبيرة لحفظ صفة ونوعية المادة النباتية. ذكرت kadri وآخرون (2022) ان ظروف التخزين كذلك تؤثر على التركيب الكيميائي للزيت العطري ويمكن أن يرجع ذلك بسبب التلامس والتفاعل مع الأكسجين والتبخر والتغيرات الأخرى غير المرغوب فيها في مكونات الزيت خلال فترة التخزين. في العائلة الشفوية (Lamiaceae)، يكون تخزين النبات لمدة 24 ساعة فقط كافيًا لملاحظة التغييرات المهمة في تكوين الزيت العطري.

كما يمكن أن تؤدي جميع خطوات المعالجة التي تتراوح من جمع المواد الخام للنبات إلى تخزين الزيت العطري أيضًا إلى حدوث اختلافات في تركيز المركبات أو حتى ظهور جزيئات جديدة. (Deschepper,2017).

حقيقة أن الزيوت الأساسية هي منتجات طبيعية، فلا ينبغي اعتبارها مكونات شائعة دون أي آثار جانبية. في الواقع، بالنسبة لنوع معين، فإن دراسة التباين الكيميائي للزيوت الأساسية وتحديد الأنماط الكيميائية لها أهمية أساسية، لأنها لا تستطيع فقط تحديد الأنشطة الحيوية المختلفة لهذه المستخلصات، ولكن أيضًا علامات السمية المختلفة مهمة جدًا. لهذا السبب، لا ينبغي أن يقتصر تحليل التركيب الكيميائي للزيت العطري على عينة واحدة أو بضع عينات نباتية مشتقة من موقع جغرافي واحد، وهو أمر شائع جدًا في العديد من المنشورات في هذا المجال. (Zouari,2013).

بما أن قائمة العوامل التي يمكن أن تؤثر على التركيب الكيميائي للزيت العطري الطويلة يجب معرفتها جيدًا وادراك أهميتها. وبالتالي يمكن النظر في التحكم في تلك التي تسمح

بذلك (الري، وفترة الحصاد، وطريقة الاستخلاص، وما إلى ذلك) ولكن أيضًا توقع تركيب المستخلص الذي يتم الحصول عليه. هذا مهم لجميع مستهلكي الزيوت الأساسية، والصناعة التي تبحث عن عوائد جيدة في استخلاص جزيئات معينة أو تركيبة كيميائية مستقرة، أو المعالج بالروائح الذي يريد زيتًا يعبر عن إمكاناته وفعاليته الكاملة. (Deschepper,2017)

الخاتمة

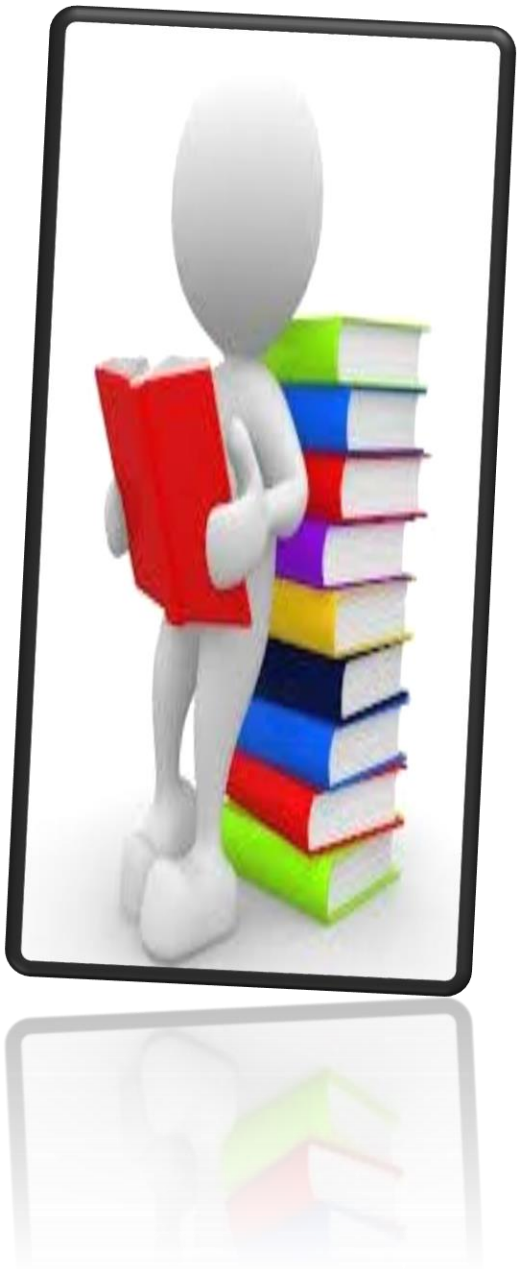
نظـرا لاهتمـام البـاحثين لمعرفـة مفهـوم الـنمط الكيميـائي Chemotypes وطريقـة توحـد تحديـده فـي الزيـوت الأساسـية للنباتـات العطريـة فقـط والـذي أثـار العديـد مـن الأسـئلة التـي لا تـزال قائمـة فـي الوقـت الحاضـر حيـث لا يوجـد قواعـد ثابتـة فـي ذلـك. يقتـرح بـاحثين أن تعريـف الأنمـاط الكيميائيـة يجـب أن يأخـذ فـي الاعتبـار التوزيـع المتماثـل لمكونـات الزيـوت الأساسـية واخـرون يعتمـدون علـى المركـب الرئيسـي أكثـر مـن 50٪ مـن التركيـب الكلـي. ومنـه تطرقنـا الـى مراجعـة ومقارنـة الـى تسـليط الضـوء علـى الأنمـاط الكيميـائي للزيـوت الأساسـية لـبعض النباتـات العطريـة في الجزائر.

ومـن خـلال البحـث والنتـائج وجـدنا ان التحليـل الكيميـائي للزيـوت العطريـة للنباتـات المدروسـة (الزعتـر الجزائـري، الشـندقورة، اكليـل الجبـل والشـيح) أعطـت أنمـاط الكيميائيـة مختلفـة كميـا ونوعيـا حسـب منطقـة النمـو، حتـى فـي نفـس النـوع ومكـان النمـو يعطـي النبـات مـن نفـس الطـراز الكيميـائي مـع بعض الاختلافات في المكونات الثانوية للزيوت الأساسية أو مغايرة تماما. حيث تميز الزيت العطري لنبـات الزعتـر الجزائـري (*Thymus algeriensis*) بـأهم الانمـاط الكيمائيـة التاليـة:thymol ، carvacrol ،camphor.ونبـات اكليـل الجبـل (*Rosmarinus Officinalis*) تميـز بـ: ،الكـافور ،بورنيـول camphene ، eucalyptol وα-Pinene .أمـا نبـات الشـندقورة (*Ajuga iva*) تميـز بـالنمط الكيميـائي: p-cymene،Carvacrol ،Thymol octadecane ، Sabinene. و نبـات الشـيح (*Artemisia herba-alba*) تميـز بـ: thujone ،camphor ، cineole-1.8 ، chrysanthenone، α-thujone ،davanone و β-thujone.

حيـث يعـود السـبب فـي تغيـر التركيـب الكيميـائي للزيـوت الأساسـية والانمـاط الكيميائيـة الـى العديـد مـن العوامـل الطبيعيـة والتـي هـي السـبب فـي التبـاين. وقـد تكـون هـذه العوامـل جوهريـة، مرتبطـة بالنبـات أو خارجيـة كـالموقع الجغرافـي والـدورة الخضـرية للنبـات والظـروف المناخيـة

ووقت الجمع وطريقة الحفظ، وكذلك النمط الوراثي للنبات وغيرها. مما تتسبب في ظهور العديد من السلالات الكيميائية أو الأنماط الكيميائية داخل نفس النوع النباتي.

وفي الأخير نرجو أن تكون دراستنا هذه انطلاقة للتعمق والعمل أكثر على تحديد وضبط محكم للتعريف بالطراز الكيميائي للزيت العطري وكذلك فتح مجال لدراسة الأنماط الكيميائية لأكبر عدد ممكن من النبتات العطرية التي تمتلكها بلدنا الجزائر. لأن التحليل الكيميائي لتكوين الزيوت الأساسية متعدد المتغيرات هو نهج جيد لتحديد الطراز الكيميائي، ويعطي صورة أكثر اكتمالاً للمكونات المتعددة.



قائمة المراجع

المراجع بالغة العربية

1. أبو زيد.ش.ن.،(2000) -الزيوت الطيارة، الطبعة الأولى، الدار العربية للنشر والتوزيع-مدينة نصر.
2. اكساد.،(2012)- أطلس النباتات الطبية والعطرية في الوطن العربي. للمركز العربي لدراسات. المناطق الجافة والأراضي القاحلة. دمشق. 663
3. بوبختي ح.، (2010)- النباتات الطبية المتداولة في المنقطة الشمالية لولاية سطيف، دراسة تشريحية لنوعين من جنس Mentha والنشاطية ضد البكتريا لزيوتها الأساسية. مذكرة ماجستير، جامعة فرحات عباس، سطيف.. ص:12-16.
4. بودن إ.، (2009)- تأثير المستخلص الميثانولي لنبتة الشندكورة *Ajuga iva* (L.)على التهاب المفاصل المحرض بواسطة الكولاجين نمط IIعند الجرذان. مذكرة الماجستير في البيولوجيا الخلوية والجزيئية. جامعة منتوري-قسنطينة. ص:37.
5. حجاوي غ.، المسيمي ح.، قاسم ر.، (2009)-علم العقاقير والنباتات الطبُّة، دار الثقافة للنشر، عمان، ص:126.
6. حليمي ع.، 1997- النباتات الطبية، وزارة الفلاحة والصيد البحري. الجزائر.207ص.
7. حميد ه م،. (2011)- تأثير المستخلص الزيتي لإكليل الجبل في بعض الصفات التناسلية، المجلة العراقية للعلوم البيطرية، المجلد (25) العدد(5) ص: 69-72
8. حواء إ .، (2013)- دراسة الفعالية البيولوجية لبعض نباتات العائلة الشفوية و الفعالية ضد الأكسدة, مذكرة ماجستير .جامعة قاصدي مرباح ورقلة.109ص.
9. رويحة أ.، (1983) - التداوي بالأعشاب بطريقة عملية تشمل الطب الحديث والقديم، الطبعة السابعة. دار القلم، بيروت لبنان، ص:27-39.

10. زعيتر، ل.،(2011) - تحديد المكونات الكيميائية ألطوار الكلوروفورم والزيوت الأساسية لأنواع من العائلتين المركبة (Compositae) والسيستية (Cistaceae) . . أطروحة دكتوراء .جامعة منتوري، قسنطينة. ص:2 .

11. زنكة ب س ر.،(2015)- التأثير التأزري للزيت العطري المستخلص هي اوراق اكليل الجبل *(Rosmarinus officinalis)* وبذور الحبة السوداء (*Nigella sativa*) في التركيب الكيميائي والصفات الفيزيائية ومؤشرات الأكسدة للحم الدجاج المفروم والمخزن بالتبريد المجلة العراقية لبحوث السوق وحماية المستهلك. المجلد (7) العدد (1).

12. سيد ع م .،(2004)- الموسوعة الأم للعلاج بالأعشاب النباتات الطبية. دار ألفا للطبع والنشر.

13. شادن س.، علي أ ح. (2020) - تأثير مضادات الأكسدة الطبيعية المستخلصة من أوراق إكليل الجبل في ثباتيّة زيت فول الصويا المعرّض للأكسدة الحرارية. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية, 36(1).

14. الصباغ، ع .،(1982)- التصنيف النباتي في تعضي جهاز التناسلي في مغلفات البذور، المطبعة. الجديدة، الرياض.

15. صبوره د.،2016- تقييم استجابة بعض أنواع النعناع(Mentha) للتسميد الحيوي في سورية وتوصيفها على المستوى الجزيئي. رسالة ماجستير في علوم المحاصيل الحقلية. جامعة دمشق. سوريا.124 ص.

16. طويل .ن.، فار. س.، (2015) -المساهمة في دراسة تأثير مستخلص قشور ثمار نبات الرمانL *Punica granatum* على تثبُّط نمو بعض من السلالات البكتيرية الممرضة، ودراسة الفعالُّة المضادة للأكسدة لمستخلص التانينات. مذكرة ماستر، تخصص بيولوجيا وتثمين النبات، جامعة حمه لخضر، الوادي، ص: 16.

17. العابد إ.، (2009) - دراسة الفعالية المضادة للبكتيريا والمضادة للأكسدة لمستخلص القلويدات الخام لنبات الضمران *Traganum nudatum*.رسالة ماجستير -

كلية العلوم وعلوم المهندس قسم فيزياء، فرع كيمياء عضوية تطبيقية - جامعة قاصدي مرباح ورقلة الجزائر.

18. العبادي إ. م .خ.، موسى م .ع.، عباس ع .ج.، (2011) - المحتوى الكيميائي لبذور الزعتر *Thymus vulgaris* و فعاليته المضادة للأحياء المجهرية. مجلة الانبار للعلوم الزراعية، المجلد: 9 العدد (2).

19. عليا ت .، عكرمه ه.،(2019)- دراسة التركيب الكيميائي للزيت العطري المستخلص بالإيثانول لنبات الزعتر الخليلي *Origanum Syriacum* L من ثلاثة مواقع من الساحل السوري باستخدام الكروماتوغرافيا الغازية (GC/MS). مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _سلسلة العلوم الأساسية المجلد(3) العدد (1).

20. عليوي .ي.، أبو جهجاه . ك .، أبو عين م.، السيد و.،(2022)- حصر وتصنيف النباتات البرية في تل شيحان، محافظة السويداء، سورية. المجلة السورية للبحوث الزراعية .المجلد(9). العدد(1). ص:330-341.

21. الغانمي ، د ع ح ،.(2014)- تأثير المستخلص المائي الحار لنبات الشيح على بعض المعايير الوظيفية والنسجية لبعض اعضاء ذكور الجرذ المستحث بها داء السكر. رسالة الماجستير في علوم الحياة / الحيوان. جامعة كربلاء .جمهورية العراق.ص:17-20.

22. مخدمي ن.ه،.(2014)- استعمال المستخلصات المائية لنبتتي *Matricaria pubscens* و*Pituranthos chloranthos* كمعطرات طبيعية للجبن " أمير،" ودراسة النشاطية ضد البكتيريا لزيوتهما العطرية.مذكرة ماجستير. جامعة فرحات عباس سطيف1.ص:24-32.

23. مخلوف، م.ه،. لايقه، س.، (2011)- دراسة التنوع الحيوي للفصيلة النجمية في محافظة الالذقية. سورية.مجلة جامعة دمشق للعلوم الأساسية. المجلد(27). العدد(2). ص:301.

24. المغازي أ. م.، 2000 -الشروط والمواصفات الدستورية اللازم توافرها عند تداول النباتات الطبية والعطرية، قسم العقاقير، كلية الصيدلة، مجلة أسيوط للدراسات البيئية - العدد (19).

25. المنصور إ.، (2022)- الاستخلاص المحفز بأشعة الميكرويف للمركبات الفعالة من اوراق إكليل الجبل. مجلة جامعة البعث المجلد (44) العدد (8).

26. ميثاق ج.،(2010) - بحث وتحديد نواتج الأيض الثانوي لنبات القات Catha *edulis* من العائلة Celastraceaeونبات البوليكاريا *Pulicarai jouberii* من العائلة Asteraceae. تقيم النشاطية البيولوجية. مذكرة دكتوراة، جامعة منتوري، قسنطينة، ص:64.

27. هيكل م.، عمرع ا.، (1993) - النباتات الطبية والعطرية، كيمياؤها، إنتاجها، فوائدها. منشأة المعارف بالإسكندرية.

1. ARSLAN, D., & ÖZCAN, M. M., (2008)- Evaluation of drying methods with respect to drying kinetics, mineral content and colour characteristics of rosemary leaves. Energy Conversion and Management, 49(5), 1258-1264.

2. ABDELLI,W., (2017)-Caractérisation chimique et étude de quelques activités biologiques des huiles essentielles de Juniperus phoenicea et de *Thymus vulgaris*. Thèse de doctorat, université abdelhamid ibn badis – mostaganem, algérie.

3. ABEDIN A., (2013) - Evaluation Biologique Et Phytochimique Des Substances Naturelles d'Hyptis Atrorubens Poit (Lamiaceae), Sélectionnée Par Un Criblage D'extraits De 42 Plantes,These De Doctorat, Universite Lille Nord De France: 210 P.

4. ABOU EL-HAMD H. M., EL-SAYED M. A., EL-HEGAZY M., HELALY S. E., ESMAIL A. M. AND MOHAMED E. N., (2010)- Chemical composition and biological activities of *Artemisia Herba Alba*.rec. Nat. Pord.4(1):1-25.

5. ACHKAR, L., YADEGARI, D., REZAEI, M., TAGHIZADEH, M., ASTANEH, S., & RASOOLI, I., (2007). Chemical and biological characteristics of *cuminum cyminum* and *rosmarinus officinalis* essential oils. Food chemistry, 102(3), 898–904.

6. ADJADJ M.,(2009)- Proprietes Antioxydantes Et Activite Inhibitrice De La Xanthine Oxydase Des Extraits De La Plante Medicinale *Ajuga Iva* (L.) Schreber. Diplôme De Magistère En Biologie Cellulaire Et Moléculaire. Université Mentouri Constantine.P:39-41.

7. AGOUILLAL, F., MOGHRANI, H., NASRALLAH, N., HANAPI, Z., TAHER, Z., & EL-ENSHASY, H. A., (2018)- Coupling ultrasound with enzyme-assisted extraction of essential oil from Algerian *Artemisia herba-alba* Asso.

8. AKASH, T. SEHRISH, S. KAIWEN, P. IHTERAM, U SAKINA, M.,(2017) -A systematic review on ethnomedicines of anti-cancer plants ,Phytother. Res., vol. 31, no. 2, pp. 202–264.

9. AKROUT, A. (2004)-Study of essential oils of some pastoral plants from Matmata (Tunisia). *Cahiers Options Méditerranéennes*. CIHEAM-Institut Agronomique Méditerranéen. P: 289-292.

10. AKROUT, A., EL JANI, H., AMOURI, S., & NEFFATI, M. (2009)- Screening of antiradical and antibacterial activities of essential oils of *Artemisia campestris* L., *Artemisia herba alba* Asso, & *Thymus capitatus* Hoff. et Link. growing wild in the Southern of Tunisia. Recent Research in Science and Technology, 2(1) :29 – 39.

11. AL-KASSIE, G. A. M. (2010)- The effect of thyme and cinnamon on the microbial balance in gastro intestinal tract on broiler chicks. International Journal of Poultry Science, 9(5), 495-498.

12. AL-KASSIE, G. A. M., MOHAMMED, M. F., HAMOOD, M. F., & JAMEEL, Y. J., (2008)-The effect of anise and rosemary on the microbial balance in gastro intestinal tract for broiler chicks. International Journal of Poultry Science, 7(6), 610-612.

13. AL-SHAYE'A, O. N. A. (2009)-The Study of the Effect of *Artemisia herba-alba* Leaves Extractson Growth of L. major. Promastigotes. Journal of university of Anbar for Pure science, 3(1).

14. AMARTI F., SATRANI B., GHANMI M., FARAH A., AAFI A., AARAB L., et *al*., (2010) Chemical composition and antimicrobial activity of essential oils of *Thymus algeriensis* Boiss. & Reut. and *Thymus ciliatus* (Desf.) Benth. Morocco, Biotechnol. Agron. Soc. Environ. 14, 141-148

15. AMOR, G., CAPUTO, L., LA STORIA, A., DE FEO, V., MAURIELLO, G., & FECHTALI, T. (2019)- Chemical composition

and antimicrobial activity of *Artemisia herba-alba* and *Origanum majorana* essential oils from Morocco. Molecules, 24(22), 4021.

16. BABA AISSA F.,(2000)- Encyclopedie des plantes utiles. Flore d'Algérie et du Maghreb, substances végétales d'Afrique d'Orient et d'Occident. Ed. Librairie moderne Rouiba, 46.

17. BAZYLKO, A., & STRZELECKA, H., (2007)-A HPTLC densitometric determination of luteolin in Thymus vulgaris and its extracts. *Fitoterapia*, *78*(6), 391-395.

18. BEGHALIA, M., GHALEM, S., ALLALI, H., BELOUATEK, A., & MAROUF, A., (2008)- Inhibition of calcium oxalate monohydrate crystal growth using Algerian medicinal plants. Journal of Medicinal Plants Research, 2(3), 66-70.

19. BEKKA-HADJI, F., BOMBARDA, I., DJOUDI, F., BAKOUR, S., & TOUATI, A., (2022)-Chemical Composition and Synergistic Potential of *Mentha pulegium* L. and *Artemisia herba alba* Asso. Essential Oils and Antibiotic against Multi-Drug Resistant Bacteria. Molecules, 27(3), 1095.

20. BELHATTAB R., (2005)-Composition chimique et propriétes antioxydantes, antifongiques et antiaflatoxinogenes d extrais de *Origanum glandulosum* Desf. et *Marrubium vulgare* L.(famille des *Lamiaceae*).thèse de doctorat d ètat, Département de biologie, Faculté des sciences, UFA de Sétif.

21. BELHATTAB, R., AMOR, L., BARROSO, J. G., PEDRO, L. G., & FIGUEIREDO, A. C., (2014)- Essential oil from *Artemisia herba-alba* Asso grown wild in Algeria: Variability assessment and comparison with an updated literature survey. Arabian Journal of Chemistry, 7(2), 243-251.

22. BELLAKHDAR J., CLAISSE R., FLEURENTIN J. AND YOUNOS C., (1991)-Repertory of standard herbal drugs in the Moroccan pharmacopoeia. J Ethnopharmacol, 35: 123–143.

23. BELOUED A. (2001) - Plante médicinales d'alger. Office des publications universitaire. 203p.

24. BELOUED A., (2014)-Plantes médicinales d'Algérie. Editions O.P.U. P. 284.

25. BEN AMOR.B., (2008)- Maîtrise de l'aptitude technologique de la matière végétale dans les opérations d'extraction de principes actifs : texturation par détente instantanée contrôlée. Thèse Doctorat. Université de La Rochelle-France.p:5-20.

26. BEN EL HADJ ALI I., GUETAT A., BOUSSAID M., (2012)- Chemical and genetic variability of *Thymus algeriensis* Boiss et Reut (Lamiaceae), a north African endemic species. (40). 277-284

27. BEN EL HADJ ALI, I., ZAOUALI, Y., BEJAOUI, A., BOUSSAID, M., (2010)- Variation of the chemical composition of essential oils in Tunisian populations of *Thymus algeriensis* Boiss. et Reut (Lamiaceae), and implication for conservation. Chemistry and Biodiversity 7 (5), 1276–1289

28. BENAZZEDINE, S. (2010)- Activité insecticide de cinq huiles essentielles vis-à-vis de *Sitophilis oryzae* (Coleoptra ;cuculionidae) et *Tribolium confusum* (Coleoptra ; Tenebrionidae). Mémoire on line, Ecole nationale supérieure agronomique, El Harrach, Algérie.

29. BENBOUALI, M., (2006)-Valorisation des extraits de plantes aromatiques et médicinales de : " *Mentha rotundifolia* & *Thymus vulgaris*". Mémoire de Magister, Université Hassiba Ben Bouali –Chlef, Algérie.

30. BENDIF H., (2017)- Caractérisation Phytochimique et Détermination Des Activités Biologiques *In Vitro* Des Extraits Actifs

De Quelques Lamiaceae: *Ajuga Iva* (L.) Schreb., *Teucrium Polium* L., *Thymus Munbyanus* Subsp. *Coloratus* (Boiss. & Reut.) Greuter & Burdet Et *Rosmarinus Eriocalyx* Jord & Fourr. Thèse De Docteur En Sciences Biologiques. L'ecole Normale Superieure De Kouba-Alger.P:28-30.

31. BENDJABEUR, S., BENCHABANE, O., BENSOUICI, C., HAZZIT, M., BAALIOUAMER, A., & BITAM, A., (2018)- Antioxidant and anticholinesterase activity of essential oils and ethanol extracts of *Thymus algeriensis* and *Teucrium polium* from Algeria. *Journal of Food Measurement and Characterization*, *12*, 2278-2288.

32. BERTELLA, A., BENLAHCEN, K., ABOUAMAMA, S., PINTO, D. C., MAAMAR, K., KIHAL, M., & SILVA, A. M., (2018)- *Artemisia herba-alba* Asso. essential oil antibacterial activity and acute toxicity. Industrial Crops and Products, 116, 137-143.

33. BONDM M.R., AL-HILLO Y., LAMARA K., LADJEL S., BRUNO M., PIOZZI F., SIMMONDS M.S.J.,(2000)-Occurrence of the antifeedant 14,15-dihydroajugapitin in the aerial parts of *Ajuga iva* from Algeria. Biochemical Systematics and Ecology, 28, 1023-1025.

34. BOUDERBALA S., BOUCHENAK M., LAMRI-SENHADJI M.Y., PROST J., LACAILLE-DUBOIS M.,(2008)-Les iridoïdes *d'Ajuga iva* atténuent la cholestérolémie et améliorent le transport inverse du cholestérol, chez le rat rendu hypercholestérolémique. Nutrition Clinique et Métabolisme, 22, 63.

35. BOUDJELAL A.,(2013)- Extraction, Identification Et Détermination Des Activités Biologiques De Quelques Extraits Actifs De Plantes Spontanées (*Ajuga Iva*, *Artemisia Herba Alba* et *Marrubium Vulgare*) De La Région De M'sila, Algérie. Thèse De Doctorat En Sciences. Université Badji Mokhtar Annaba.P:3-5.

36. BOUGANDOURA N.,(2011)- Pouvoir Antioxydant Et Antimicrobien Des Extraits D'espèces Végétales Satureja calamintha sspnepta (Nabta) Et *Ajuga iva L.* (Chendgoura) De L'ouest D'algérie. Memoire Magister En Biologie. Université Abou Bakrbelkaid-Tlemcen. P:06-14.

37. BOULADE, K. (2018)-Lamiaceae : caractéristiques et intérêts thérapeutiques à l'officine. Thèse de Doctorat, Université Toulouse III, Paul Sabatier, France.

38. BOUSBIA N,.(2011)- Extraction des huiles essentielles riches en anti-oxydants à partir de produits naturels et de co-produits agroalimentaires. These En Co-Tutelle Présentée pour obtenir le grade de Docteur en Sciences de L'Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse & Ecole Nationale Supérieure Agronomique. INA El Harrach – Alger.p:10.

39. BOUYAHYA, A., EL OMARI, N., BELMEHDI, O., LAGROUH, F., EL JEMLI, M., MARMOUZI, I.,DAKKA, N., (2020)- Pharmacological investigation of *Ajuga iva* essential oils collected at three phenological stages. Flavour and Fragrance Journal, 36(1), 75–83.

40. BOUYAHYA, A., EL OMARI, N., ELMENYIY, N., GUAOUGUAOU, F. E., BALAHBIB, A., EL-SHAZLY, M., & CHAMKHI, I., (2020)- Ethnomedicinal use, phytochemistry, pharmacology, and toxicology of Ajuga iva (L.,) schreb. Journal of ethnopharmacology, 258, 112875.

41. BOUZIDI, N., (2016)-Etude des activités biologiques de l'huile essentielle de l'armoise blanche « *Artémisia herba alba* Asso » Université Mustapha Stambouli de Mascara. Botineau M. Botanique systématique et appliquée des plantes à fleurs. Edition Tec&Doc Lavoisier.

42. BRUNETON J., (2009)- Pharmacognoise, phytochimie, plantes médicinales (4°, ed). Lavoisier.P647.

43. CHOUIA, A., CHOUIKH, A., ALIA, F., ADJAL, E.H., CHEFROUR, A., AIT KAKI, Y. (2018)-Antibacterial activity and DPPH• radical scavenging of differents metabolites extracted from two plants: essential oil from (*Matricaria recutita* L.) and flavonoids from flowers and leaves of (*Hibiscus rosa-sinensis* L.). *Analele Universităţii din Oradea, Fascicula Biologie*., 25(1): 26-32.

44. CHOUIKH A., MAYACHE B., MAAZI M. C., HADEF Y., CHEFROUR A. (2015)-Chemical Composition and Antimicrobial activity of Essential Oils in Xerophytic Plant *Cotula cinerea* Del (Asteraceae) during two stages of development: flowering and fruiting. J App Pharm Sci., 5 (03): 029-034.

45. CHOUITAH, O., (2012) - Composition chimique et activité antibactérienne des huiles essentielles des feuilles de Glycyrrhiza glabra.Thèse de doctorat Es-sciences.Université d'Oran.143p.

46. CHOUITAH, O., MEDDAH, B., AOUES, A., & SONNET, P. (2017)-Essential oil from the leaves of *Ajuga iva*: chemical composition and antimicrobial activity. Journal of Essential Oil-Bearing Plants, 20(3), 873-877.

47. CLARKE, S. (2008)-Composition of essential oils and other materials. Essential Chemistry for Aromatherapy (Second Edition). Edinburgh : Churchill Livingstone, 123-229

48. COWAN M M., (1999)-Plant products as antimicrobial agents. Clin. Microbiol. Rev., 12, P 564-582.

49. DAHMANI-HAMZAOUI, N., & BAALIOUAMER, A., (2010)-Chemical composition of Algerian *Artemisia herba-alba* essential oils isolated by microwave and hydrodistillation. Journal of Essential Oil Research, 22(6), 514-517.

50. DERWICH, E. L. H. O. U. S. S. I. N. E., BENZIANE, Z. I. N. E. B., CHABIR, R. A. C. H. I. D. A., & TAOUIL, R. A. C. H. I. D., (2011)- In vitro antibacterial activity and GC/MS analysis of the essential oil extract of leaves of *Rosmarinus officinalis* grown in Morocco. International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, 3(3), 89-95.

51. DESCHEPPER, R., (2017)-Variabilité de la composition des huiles essentielles et intérêt de la notion de chémotype en aromathérapie. These d'etat de docteur en pharmacie. Université d'Aix-Marseille. France.172p.

52. DJEBILI, S., TAS, M., BOUGUERRA, A., KUCUKAYDIN, S., CEYLAN, O., DURU, M. E., & BARKAT, M. (2022). Volatile compound profile and essential oil composition of three wild Algerian aromatic plants with their antioxidant and antibiofilm activities. Journal of Food Measurement and Characterization, 16(2), 987-999.

53. DJEDDI, S., BOUCHENAH, N., SETTAR, I. AND SKALTSA, H.D. (2007)-Composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Rosmarinus officinalis* from Algeria. Chem. Nat. Compd. 43(4): 487-490

54. DOB T., DARHMANE D., BENABDELKADER T., CHELGOUM C.(2006)- Studies on the essential oils and antimicrobial activity of *Thymus algeriensis* Boiss & Reut.Int. J. Aromath., 16 (2), 95-100.

55. DOB, T., & BENABDELKADER, T. (2006)-Chemical composition of the essential oil of *Artemisia Herba-Alba Asso* grown in Algeria. *Journal of Essential Oil Research*, *18*(6), 685-690.

56. DOB, T., DAHMANE, D., BENABDELKADER, T., & CHELGHOUM, C. (2006)- Composition et activité antimicrobienne de l'huile essentielle de *Thymus fontanesii*. Pharm Biol; 44 (8): 607-612.

57. DOLGHI, A., CORICOVAC, D., DINU, S., PINZARU, I., DEHELEAN, C. A., GROSU, C., ... & SARAU, C. A. (2022)- Chemical and Antimicrobial Characterization of Mentha piperita L. and *Rosmarinus officinalis* L. Essential Oils and In Vitro Potential Cytotoxic Effect in Human Colorectal Carcinoma Cells. Molecules, *27*(18), 6106.

58. DOMARACKY M, REHAK P, JUHAS Š, KOPPEL J., (2007) - Effects of Selected Plant Essential Oils on the Growth and Development of Mouse Preim plantation Embryos InVivo-Physiol.Res; Vol.56; pp 97-104.

59. EL-HAWARY, S., EL-SHABRAWY, A., EZZAT, S. M., & EL-SHIBANY, F., (2013)- Gas chromatography-mass spectrometry analysis, hepatoprotective and antioxidant activities of the essential oils of four Libyan herbs.

60. ELHOUITI, F., BENABED, K. H., TAHRI, D., OUINTEN, M., & YOUSFI, M., (2022)-Antioxidant and antifungal activities of essential oils from Algerian spontaneous plants against five strains of spp. Hellenic Plant Protection Journal, 15(1), 30-39.

61. EL-LAMEY, T. M. (2021)-Influence of Climatic Conditions and Phenological Stages on Chemical Composition, Essential Oils and Anatomical Characteristics of *Ajuga iva* (L.) Schreb. Middle East Journal of Agriculture Research, 10(4), 1319-1334

62. ELYEMNI, M., EL OUADRHIRI, F., LAHKIMI, A., ELKAMLI, T., BOUIA, A., & ELOUTASSI, N. (2022)-Chemical composition and antimicrobial activity of essential oil of wild and cultivated *Rosmarinus officinalis* from two Moroccan localities. Journal of Ecological Engineering, 23(3).

63. FELLAH, O., HAMEURLAINE, S., BOURENANE, N., GHERRAF, N., ZELLAGUI, A., ABIDI, A., & YAGIOGLU, A. S. (2018)- Climatic factors as quality determinant of essential oils and

phenolics in *Rosmarinus officinalis* L.(Lamiales Lamiaceae) collected from three geographic areas in Algeria. *Biodiversity Journal*, *9*(3), 187-194.

64. FUINEL, G., (2003)-Plantes de vie. Du corps et de l'esprit. Fernand Lanore.

65. GENENA, A. K., HENSE, H., SMÂNIA JUNIOR, A., & SOUZA, S. M. D., (2008)- Rosemary (*Rosmarinus officinalis*): a study of the composition, antioxidant and antimicrobial activities of extracts obtained with supercritical carbon dioxide. Food Science and Technology, 28, 463-469.

66. GIWELI, A. A., DŽAMIĆ, A. M., SOKOVIĆ, M. D., RISTIĆ, M. S., & MARIN, P. D., (2013)- Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of essential oil of *Thymus algeriensis* wild-growing in Libya. Central European Journal of Biology, 8, 504-511.

67. HAIDER, F., KUMAR, N., BANERJEE, S., NAQVI, A. A., & BAGCHI, G. D. (2009)-Effect of Altitude on the Essential Oil Constituents of *Artemisia roxburghiana* Besser var.purpurascens(Jacq.) Hook. Journal of Essential Oil Research, 21(4), 303–304.

68. HAMMAZ, F ET NAFA, S. (2017)-Contribution à l'essai de fabrication de pâté de volaille à base de conservateurs naturels. Thèse de Doctorat, Université Mouloud Mammeri TiziOuzou, Algérie.

69. HAZZIT, M., BAALIOUAMER, A., VERISSIMO, A.R., FALEIRO, M.L., MIGUEL, M.G., (2009)-Chemical composition and biological activities of Algerian *Thymus* oils. Food Chemistry 116, 714–721

70. HCINI, K., SOTOMAYOR, J. A., JORDÁN, M. J., & BOUZID, S. (2013)-Chemical composition of the essential oil of Rosemary *(Rosmarinus officinalis* L.) of Tunisian origin. Asian Journal of Chemistry, 25(5), 2601.

71. HUDAIB, M. M., & ABURJAI, T. A. (2006)- Composition of the Essential Oil fromArtemisia herba-albaGrown in Jordan. Journal of Essential Oil Research, 18(3), 301–304.

72. IMELOUANE, B., EL BACHIRI, A., ANKIT, M., KHEDID, K., WATHELET, J. P., & AMHAMDI, H. (2010)-Essential oil composition and antimicrobial activity of *Artemisia herba-alba* Asso grown in Morocco. Banat's Journal of Biotechnology, 1(2).

73. JAAFARI, A., AIT MOUSE, H., RAKIB, E.M., AIT M'BAREK, L., TILAOUI, M., BENBAKHTA, C., BOULLI, A., ABBAD, A., ZYAD, A., (2007)-Chemical composition and antitumor activity of different wild varieties of Moroccan thyme. Revista Brasileira de Farmacognosia 17, 477–491.

74. JORG G., ET CHRISTOF J., (2004)-Guide de la phytothérapie. Edition Marabout. 416 P.

75. KABOUCHE, A., (2005)-Etude photochimique de plantes médicinales appartenant à la famille des Lamiaceae. Thèse de Doctorat d'état en chimie, Université Mentouri Constantine, p 277

76. KABOUCHE, A., (2005)-Etude Phytochimique De Plantes Médecinales Appartenant A La Famille Des Lamiaceae. Memoire Présenté Pour Obtenir Le Diplôme De Doctorat D'etat En Chimie. Universite Mentouri Constantine.

77. KADRI, M., YAHIA, A., GOUBI, S., MEKHEDMI, N. E., SELMANE, M., & CHEMSA, A. E., (2022)-Chromatography analysis, in vitro antioxidant and antibacterial activities of essential oil of *Artemisia herba-alba* Asso of Boussaâda, Algeria. Biodiversitas Journal of Biological Diversity, 23(9).

78. KALOUSTIAN J., CHEVALIER J., MARTINO C., ABOU L., VERGNES M.F. (2008) - Etude de six huiles essentielles : composition chimique et activité antibactérienne. Phytothérapie, 6,160–164.

79. KHADRAOUI, A., KHELIFA, A., HACHAMA, K., & MEHDAOUI, R., (2016). Thymus algeriensis extract as a new eco-friendly corrosion inhibitor for 2024 aluminium alloy in 1 M HCl medium. Journal of Molecular Liquids, 214, 293-297

80. KHEMKHAM A.,(2022)- Caractérisation Morphologique, Phytochimique Et Biologique Des Huiles Essentielles Et Des Extraits De Plantes (*Salvia Verbenaca, Ajuga Iva Et Thymus Algeriensis*) De La Région De Djelfa. Thèse De Doctorat Es-Sciences. Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou.P:12-14.

81. KHEMKHAM, A., BELHADJ, S., MEDDOUR, R., KENMOKU, H., AISSAOUI, R., GOURINE, N., ... & ASAKAWA, Y. (2020)-HS-SPME-GC/MS Analysis of 3 Lamiaceae Plants: *Ajuga Iva* (L.) Schreb., *Salvia Verbenaca* L. And *Thymus Algeriensis* Boiss. & Reut. Journal of Fundamental and Applied Sciences, 12(2), 700-711.

82. KHLIFI, D., SGHAIER, R. M., AMOURI, S., LAOUINI, D., HAMDI, M., & BOUAJILA, J. (2013)-Composition and anti-oxidant, anti-cancer and anti-inflammatory activities of Artemisia herba-alba, Ruta chalpensis L. and Peganum harmala L. Food and chemical toxicology, 55, 202-208.

83. KOUACHE, B., BRADA, M., SAADI, A., FAUCONNIER, M. L., LOGNAY, G., & HEUSKIN, S. (2017). Chemical composition and acaricidal activity of *Thymus algeriensis* essential oil against Varroa destructor. Natural product communications, 12(1).

84. LAHLOU, R. A., SAMBA, N., SOEIRO, P., ALVES, G., GONÇALVES, A. C., SILVA, L. R., ... & ISMAEL, M. I. (2022)-*Thymus hirtus* Willd. ssp. *algeriensis* Boiss. and Reut: A Comprehensive Review on Phytochemistry, Bioactivities, and Health-Enhancing Effects. Foods, 11(20), 3195.

85. LAIRINI, S., FARAH, A., TAGHZOUTI, K., & LALAMI, A. E. O. (2018)-Antioxidant and Antibacterial Activities of *Artemisia herba-alba* Asso Essential Oil from Middle Atlas, Morocco. Phytotherapie, *16*(S1), S48-S54.

86. LEPLAT M. (2017) - Le romarin, Rosmarinus officinalis L., une Lamiacée médicinale de la garrigue provençale. Sciences pharmaceutiques. Diplome d'etat de docteur en pharmacie . Faculte de pharmacie de marseille.

87. LOGRADA, T., RAMDANI, M., CHALARD, P., & FIGUEREDO, G. (2013)-Characteristics of essential oils of Rosmarinus officinalis from Eastern Algeria. *Global J Res. Med. Plants & Indigen. Med*, *2*(12), 794-807.

88. LUCCHECI M.E., (2005)-Extraction sous solvant assistée par micro-ondes conception et application à l'extraction des huiles essentielles. Thèse de doctorat en vue de l'obtention du grade de docteur en sciences. Faculté des sciences et technologies université de la Réunion.146p.

89. LUIS, J. C., & JOHNSON, C. B. (2005)-Seasonal variations of rosmarinic and carnosic acids in rosemary extracts. Analysis of their in vitro antiradical activity. Spanish Journal of Agricultural Research, 3(1), 106-112.

90. MAHDI, I., BAKRIM, W. B., BITCHAGNO, G. T. M., ANNAZ, H., MAHMOUD, M. F., & SOBEH, M. (2022)- Unraveling the phytochemistry, traditional uses, and biological and pharmacological activities of *Thymus algeriensis* Boiss. & Reut. Oxidative Medicine and Cellular Longevity, 2022.

91. MAIZA-BENABDESSELAM, F., BEKK, F., & BENALLAOUA, S. (2011)-Antibacterial Activity of Essential Oils of Two Algerian

Medicinal Plants-Origanum Glandulosum Desf. And *Artemisia Herba Alba* Asso. Life Sciences Leaflets, 16, 582-To.

92. MAKHLOUFI A., (2009)- Etude des activités antimicrobienne et antioxydante de deux plantes médicinales poussant à l'état spontané dans la région de bechar(Matricaria pubescens (Desf.) et Rosmarinus officinalis L) et leur impact sur la conservation des dattes et du beurre cru. Mémoire doctorat. Université Aboubaker Belkaid Bechar, 136p.

93. MATEUS, E. M., LOPES, C., NOGUEIRA, T., LOURENÇO, J. A., & CURTO, M. (2006)- Pilot steam distillation of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) from Portugal. Silva Lusitana, 14(2), 203-217.

94. MEHALAINE, S., BELFADEL, O., MENASRIA, T., & MESSAILI, A. (2017)- Chemical composition and antibacterial activity of essential oils of three medicinal plants from Algerian semi-arid climatic zone. Phytothérapie. doi :10.1007/s10298-017-1143-y

95. MISHRA, A. C., NEGI, K. S., SHUKLA, H. Y., & SHARMA, A. K. (2009)-Effect of spacing on the performance of rosemary (Rosmarinus officinalis Linn.) blue flowered genotype (NIC-23416) in mid hills of Uttarakhand under rainfed conditions. Natural Product Radiance, Vol. 8(5).

96. MOHAMED, A. E. H. H., EL-SAYED, M., HEGAZY, M. E., HELALY, S. E., ESMAIL, A. M., & MOHAMED, N. S., (2010)-Chemical constituents and biological activities of *Artemisia herba-alba*. Records of Natural Products, 4(1).

97. MOHAMMED, M. J., ANAND, U., ALTEMIMI, A. B., TRIPATHI, V., GUO, Y., & PRATAP-SINGH, A., (2021)-Phenolic composition, antioxidant capacity and antibacterial activity of white wormwood (*Artemisia herba-alba*). Plants, 10(1), 164.

98. MORALES R., (2002).-The history, botany and taxonomy of the genus Thymus. In: Thyme: the genus Thymus. Ed. Taylor & Francis, London.p: 1-43.

99. MOSTEFAI A., (2012)- Contribution à une étude morphométrique de Rosmarinus officinalis L (Lamiacées) dans la région de Tlemcen. Mémoire Master. Université Abou beker Belkaid, 100p.

100. MOUHEB, S., KHALI, M., ROUIBI, A., & SAIDI, F. (2018)-Antimicrobial and analgesic activity of aqueous extract of algerian *Ajuga Iva* (l.) schreb (lamiaceae). Revue Agrobiologia, *8*(1), 863-870.

101. MOUHI, L. (2017)-Etude des activités biologiques de l'association des huiles essentielles de plantes de la flore Algérienne. Élaboration d'une forme pharmaceutique. Thèse de Doctorat, Univerité Houari Boumediene, Algérie.

102. MUNNÉ-BOSCH, S., ALEGRE, L., & SCHWARZ, K. (2000)-The formation of phenolic diterpenes in Rosmarinus officinalis L. under Mediterranean climate. *European Food Research and Technology*, *210*, 263-267.

103. NEFFATI A., SKANDRANI I., NEFFATI M., CHRAIEF I. AND CHEKIR-GHEDIRA L. (2008)-Chemical composition, mutagenic and antimutagenic activities of essential oils from (Tunisian) *Artemisia campestris* and *Artemisia herba-alba*. Journal of Essential Oil Research, 20(5), 471-477.

104. NIKOLIC, M., GLAMOCLIJA, J., FERREIRA, I. C., CALHELHA, R. C., FERNANDES, Â., MARKOVIC, T., ... & SOKOVIĆ, M. (2014)-Chemical composition, antimicrobial, antioxidant and antitumor activity of *Thymus serpyllum* L., *Thymus algeriensis* Boiss. and Reut and *Thymus vulgaris* L. essential oils. Industrial Crops and Products, 52, 183-190.

105. OUGUIRTI, N., BAHRI, F., BOUYAHYAOUI, A., & WANNER, J. (2021)-Chemical characterization and bioactivities assessment of *Artemisia herba-alba Asso* essential oil from South-western Algeria. Natural Volatiles and Essential Oils, 8(2), 27-36.

106. OUTALEB, T., HAZZIT, M., FERHAT, Z., BAALIOUAMER, A., YEKKOUR, A., ZITOUNI, A., & SABAOU, N. (2015)-Composition, Antioxidant and Antimicrobial Activities of *Algerian Rosmarinus officinalis* L. Extracts. Journal of Essential Oil-Bearing Plants, 18(3), 654–665. doi:10.1080/0972060x.2014.960276

107. ÖZCAN, M. M., & CHALCHAT, J.-C. (2008)-Chemical composition and antifungal activity of rosemary *(Rosmarinus officinalis* L.) oil from Turkey. International Journal of Food Sciences and Nutrition, 59(7-8), 691–698. doi:10.1080/09637480701777944

108. POLATOGLU, K. (2013)-"Chemotypes"– A Fact that should not be Ignored in Natural Product Studies. The Natural Products Journal, 3(1), 10–14. Doi :10.2174/2210315511303010004

109. QUEZEL P.,SANTA S., (1963)- Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques et méridionales, Tome 2, éd. Centre National de la Recherche Scientifique, Paris. 1963.

110. RAZBORŠEK, M. I., VONČINA, D. B., DOLEČEK, V., & VONČINA, E. (2007)-Determination of Major Phenolic Acids, Phenolic Diterpenes and Triterpenes in Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) by Gas Chromatography and Mass Spectrometry. Acta Chimica Slovenica, 54(1).

111. REMAL, W ., KHACHOUCHE,Z., (2017)-Initiation à l'Elaboration d'une carte de répartition du genre Thymus et l'étude de la composition chimique des huiles essentielles de *Thymus Serpyllum* L. récoltée du massif Dahra Zaccar région d'El Amra -wilaya de Ain

Defla. Mémoire de Master, Université El Djillali Bounaama, Khemis Miliana, Algérie.

112. REZZOUG, M., BAKCHICHE, B., GHERIB, A., ROBERTA, A., KILINÇARSLAN, Ö., MAMMADOV, R., & BARDAWEEL, S. K. (2019)- Chemical composition and bioactivity of essential oils and Ethanolic extracts of *Ocimum basilicum* L. and *Thymus algeriensis* Boiss. & Reut. from the Algerian Saharan Atlas. BMC complementary and alternative medicine, 19(1), 1-10.

113. ROUIBI A., CHABANE D., SAIDI F. ET AZINE K., (2012)-Étude comparative de l'activité antispasmodique de l'extrait aqueux d'*Ajuga iva* L. et de l'ibuprofène chez les souris. Afrique Science 08(2) :131 – 137.

114. RUBIN M., (2004)-Guide pratique de phytothérapie et d'aromathérapie. Edition Ellipses, Pris, p.1-71.

115. SAID, M. E.-A., VANLOOT, P., BOMBARDA, I., NAUBRON, J.-V., DAHMANE, E. M., AAMOUCHE, A., JEAN, M., VANTHUYNE, N., DUPUY, N., & ROUSSEL, C. (2016)-Analysis of the major chiral compounds of *Artemisia herba-alba* essential oils (EOs) using reconstructed vibrational circular dichroism (VCD) spectra: En route to a VCD chiral signature of EOs. Analytica Chimica Acta, *903*, 121 130.

116. SANLI A AND KARADOĞAN T.(2017)- Geographical Impact On Essential Oil Composition Of Endemic Kundmannia Anatolica Hub.-Mor. (Apiaceae). J. Tradit. Complement. Med, 14(1): 131-137

117. SARAC, N., & UĞUR, A. (2007)-Antimicrobial activities and usage in folkloric medicine of some Lamiaceae species growing in Mugla, Turkey.

118. SATYAL, P., MURRAY, B., MCFEETERS, R., & SETZER, W. (2016)-Essential Oil Characterization of Thymus vulgaris from Various Geographical Locations. Foods, 5(4), 70. doi:10.3390/foods5040070

119. SELLES, C., (2012)-Valorisation d'une plante médicinale à activité antidiabétique de la Région de Tlemcen : *Anacyclus pyrethrum L.* Application de l'extrait aqueux à l'inhibition de corrosion d'un acier doux dans H2SO4 0.5 M. Universite Abou Bekr Belkaid Tlemcen. These Doctora. 15-22.

120. SILOU T, MALANDA M, LOUBAKI L. (2004) -Optimisation de l'extraction de l'huile essentielle de Cymbopogon citrates grace à un plan factoriel complet 23-Journal of Food Engineering;Vol 65; pp 219–223.

121. SOUTHWELL, I., DOWELL, A., MORROW, S., ALLEN, G., SAVINS, D., & SHEPHERD, M. (2017)-Monoterpene chiral ratios: Chemotype diversity and interspecific commonality in Melaleuca alternifolia and M. linariifolia. Industrial Crops and Products, 109, 850–856.

122. STAHL-BISKUP, E ET SAEZ, F. (2002)-Thyme: The genus Thymus. London; New York, USA: Taylor & Francis.

123. TAKEUCHI H., LU Z. G. ET FUJITA T., (2004)-Bioscience, biotechnology and biochemistry, 68 (5): 1113-1134.

124. THORSEN, M. A., & HILDEBRANDT, K. S. (2003)-Quantitative determination of phenolic diterpenes in rosemary extracts: aspects of accurate quantification. Journal of Chromatography A, 995(1-2), 119-125.

125. TOHIDI B, RAHIMMALEK M, ARZANI A (2017)-Essential oil composition, total phenolic, flavonoid contents, and antioxidant activity of *Thymus* species collected from different regions of Iran. Food Chem 220:153–61

126. TOUAFEK, O., NACER, A., KABOUCHE, A., KABOUCHE, Z. AND BRUNEAU, C. (2004)-Chemical composition of Rosmarinus officinalis cultivated in the Algerian Sahara. Chem. Nat. Compd., 40 (1): 28-29.

127. TOUHAMI A, CHEFROUR A, BOUKHARI A, ET *AL*. (2016)-Comparative study of chemical compositions and antimicrobial effect of different genius of *Thymus* harvested during two period of development. J Appl Pharm Sci 6:51–6

128. TRINDADE, H., PEDRO, L. G., FIGUEIREDO, A. C., & BARROSO, J. G. (2018)-Chemotypes and terpene synthase genes in *Thymus* genus: State of the art. Industrial Crops and Products, 124, 530–547. doi: 10.1016/j.indcrop.2018.08.021

129. VERNIN, G., MERAD, O., VERNIN, G. M. F., ZAMKOTSIAN, R. M., & PARKANYI, C. (1995)-GC-MS analysis of *Artemisia herba alba* Asso essential oils from Algeria. In Developments in Food Science (Vol. 37, pp. 147-205). Elsevier.

130. YASHPHE, J., SEGAL, R., BREUER, A., & ERDREICH-NAFTALI, G. (1979)-Antibacterial Activity of Artemisia Herba-Alba. Journal of Pharmaceutical Sciences, 68(7), 924–925.

131. YOUNSI, F., TRIMECH, R., BOULILA, A., EZZINE, O., DHAHRI, S., BOUSSAID, M., & MESSAOUD, C. (2016)-Essential oil and phenolic compounds of *Artemisia herba-alba* (Asso.): Composition, antioxidant, antiacetylcholinesterase, and antibacterial activities. *International journal of food properties*, *19*(7), 1425-1438.

132. ZAIBET,W.(2016)- Composition chimique et activité biologique des huiles essentielles de *Daucus aureus* (Desf) et de *Reutera lutea* (Desf.) Maire, et leur application comme agents antimicrobiens dans le polyéthylène basse densité (PEBD). These Doctorat En Sciences. Universite Ferhat Abbas-Setif-1. UFAS (Algerie).p:50-62.

133. ZEGHIB, A. (2013)-Etude phytochimique et activités anti oxydante, anti proliférative, antibactérienne et antivirale d'extraits et d'huiles essentielles de quatre espèces endémiques du genre *thymus*. Thèse de Doctorat, Université de Constantine .Algérie.

134. ZOUARI, N. (2013)- Essential oils chemotypes: A less known side. Med Aromat Plants, 2(2), e145.

135. ZOUARI, N., FAKHFAKH, N., ZOUARI, S., BOUGATEF, A., KARRAY, A., NEFFATI, M., & AYADI, M. A. (2011)- Chemical composition, angiotensin I-converting enzyme inhibitory, antioxidant and antimicrobial activities of essential oil of Tunisian *Thymus algeriensis* Boiss.etReut. (Lamiaceae). *Food and bioproducts processing*, 89(4), 257-265.

مواقع انترنت(website) :

- ويكيميديا.Wikipedia.org. (2008, July 29). إكليل الجبل (نبات) . Retrieved June 20, 2023. https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A5%D9%83%D9%84%D9%8A%D9%84_%D8%A7%D9%84%D8%AC%D8%A8%D9%84_(%D9%86%D8%A8%D8%A7%D8%AA)
- Flore du Maroc (2023). Artemisia herba-alba. famille des Asteraceae.(04/04/2023) . https://www.floramaroccana.fr/artemisia-herba-alba.html
- mooh90. (2021, May 7). Rosmarinus officinalis L - Agronomie. Retrieved June 20, 2023, from Agronomie website: https://agronomie.info/fr/rosmarinus-officinalis-l/

وَمَا تَشَاءُونَ إِلَّا أَنْ يَشَاءَ اللَّهُ