رقم الترتيب:
رقم التسلسل:

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الشهيد حمـــة لخضـر الـوادي
كليـــة علـــوم الطبيعـــة والحياة
قســـــم البيولوجيـــــا

مذكـــــــــرة تخـــــــــرج
لنيـــــــل شهـــــــادة ماستـــر أكاديمـــــي

ميدان :علوم الطبيعة والحياة
شعبة علوم بيولوجية
تخصص :بيولوجيـــا و تثميـــن النبـــات
الموضـــــــوع

المساهمة في دراسة بيئية، كيميائية وبيولوجية لنبات صحراوي اللماد

Cymbopogon schoenanthus L.

من إعداد:
- عميـــــــــار كوثـــــر.
- غنابزيـــــــــة حـــــــدي.

نوقشت يوم الأحد 2016/05/29 من طرف لجنة المناقشة:

حمـــــادة سمـرة	أستاذ مساعد (أ)	رئيسا	جامعة الوادي
قـــادري منيـــرة	أستاذ مساعد (أ)	مؤطرا	جامعة الوادي
حمـــد إبراهـــيم	أستاذ مساعد (أ)	ممتحننا	جامعة الوادي

الموسم الجامعي: 2015/2016

بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وتقدير

الحمد لله الذي علم بالقلم، علم الإنسان ما لم يعلم، و الصلاة و السلام على معلم البشر، و على أله و صحبه أجمعين.

أولا و قبل كل شيء الحمد والشكر لله الواحد القدير رب العزة جل جلاله الذي سدد خطانا و أنار عقلنا وسهل لنا ما توصلنا إليه .

كما نتقدم بالشكر الجزيل وفائق التقدير و الاحترام للأستاذة قادري منيرة على حسن إشرافها على هذا العمل التي لم تبخل علينا بتوجيهاتها ونصائحها القيمة و الثمينة طوال مراحل إنجازنا لهذا العمل.

و نتوجه بجزيل الشكر إلى الأستاذ خزاني البشير الذي كان له الفضل في إثرائنا ببعض المعلومات المهمة و كذا الأستاذ عمیار خمیس على مساعدته لنا في عملية التدقيق الإملائي.

وفائق التقدير والشكر إلى من ساعدنا من أشخاص بـ:

- مديرية الصحة بالوادي –

- محطة الأرصاد الجوية غرداية –

وفي الأخير كلمة الشكر إلى كل الأصدقاء وكل من مد لنا يد العون والمساعدة من قريب أو بعيد ولو بكلمة طيبة أو دعاء.

الملخـــص

الملخـــــص

يهدف هذا العمل إلى مساهمة لدراسة بيئية، وكيميائية وكذا بيولوجية لنبات صحراوي تابع للعائلة النجيلية وهو نبات اللماد *Cymbopogon schoenanthus* L. ، تضمنت الدراسة البيئية تحليل المعطيات المناخية لمنطقة غرداية منطقة جمع العينات النباتية و كذا تحليل التربة.

أما الدراسة الكيميائية فشملت الكشف عن بعض مواد الأيض الثانوي في المجموع الخضري والأرضي للنبات و كذا استخلاص الزيت الأساسي وتحليله كيميائيا باستخدام جهاز كروماتوغرافيا الغاز المدمج بالمطيافية الكتلية GC/MS. أما بخصوص الدراسة البيولوجية فتمحورت حول دراسة مدى فعالية الزيت الأساسي على بعض السلالات البكتيرية الممرضة و المتمثلة في *Salmonella sp*، *Staphylococcus aureus* ATCC 25923، *E-coli* ATCC 27853 *Bacillus* ، *Enterococcus faecium*، *Pseudomonase aeruginosa* ATCC 25922 *Staphylococcus* ، *Vibrio cholérae*، *Serratia sp* ، *Micrococcus sp* ، *cereus* *Blanc*. ومن ناحية أخرى قمنا بدراسة مدى تأثير المستخلص الميثانولي للنبات المضاد للأكسدة.

توصلنا من خلال هذه الدراسة أن نبات اللماد ينمو في بيئة ذات نطاق مناخي صحراوي وشتاء لطيف و تربة رملية طمية، قليلة الملوحة و تميل إلى القلوية المعتدلة ، كما اسفر الكشف الكيميائي عن وجود كل من القلويدات، التانينات، الفلافونيدات، المركبات المرجعة و الأستيرولات والتربينات الثلاثية وغياب الصابونينات. أما مردود الزيت فقدر بـ 4.45 % وكان المركب السائد نتيجة تحليل الزيت كيميائيا هو Guaiol بنسبة 20,44 %.

أما عن نتائج النشاطية المضادة للبكتيريا ابدت السلالة البكتيرية *Staphylocoque aureus* حساسية متوسطة اتجاه الزيت الاساسي بقطر تثبيط يساوي 3.166 ±16.22 ملم ، ومن خلال نتائج تقدير النشاطية المضادة للأكسدة للمستخلص الميثانولي للنبات باستعمال اختبار DPPH بينت النتائج أن قيمة IC_{50} للمستخلص الميثانولي قدرت بـ 168.28 µg/mL.

الكلمات المفتاحية: *Cymbopogon schoenanthus* L.- *Staphylocoque aureus*

الزيت الأساسي - النشاطية المضادة للأكسدة - النشاطية المضادة للبكتيريا

Résumé

Ce travail vise à réaliser une étude environnementale, chimique ainsi que biologique sur une plante saharienne de la famille Poaceae s'appelait *Cymbopogon schoenanthus* L. l'étude environnementale comprenait l'analyse des données climatiques de la région de Ghardaïa qui est la région de la collecte des échantillons végétales et l'analyse du sol.

Pour l'étude chimique, elle comprenait la détection de certaines matières du métabolisme secondaires dans la partie aérienne et racinaire des plantes, et aussi l'extraction de l'huile essentielle et l'analysée chimiquement en utilisant l'appareil de chromatographie gazeuse relié par spectrométrie de masse GC/MS. En effait pour l'étude biologique, elle est axée sur l'étude de l'efficacité de l'huile essentielle sur certaines souches bactériennes pathogènes, parmi les quelles: *E.coli ATCC* 27853, *Staphylococcus aureus ATCC* 25923, *Salmonella sp*, *Pseudomonase aeruginosa ATCC* 25923, *Entercoccus faecium*, *Bacillus cereus*, *Micrococcus sp* , *Serratia sp* , *Vebrio Cholérae* , *Staphylococcus Blanc*. D'autre part, nous avons fait une étude sur l'effet de l'extrait méthanoïque des plantes antioxydants.

D'après cette étude, nous avons trouvé que la plante *Cymbopogon schoenanthus* L. est élevée dans une environnement du climat saharien, hiver doux, sol sablé, peu salé et peut être modéré, aussi la détection chimique a montré l'existence de chacun des alcaloïdes, des flavonoïdes, des tannins, des composantes réducteurs, stérols, tri terpènes et l'absence de Saboniside. Les rendements de l'huile (MoH) mesure à 4,45% et le Guaiol a été le résultat le plus élevé de l'analyse chimique de l'huile à 20,44%.

Pour les résultats de l'activité bactérienne, la souche bactérienne *Staphylocoque aureus* a montré une sensibilité moyenne vers l'huile essentielle par une diamètre de l'inhibition égale 16,22 ± 3,166 mm. Et à travers les résultats de l'estimation de l'activité anti-oxydant de l'extrait méthanoïque des plantes par l'utilisation du test DPPH, les résultats ont présenté que la valeur IC_{50} de l'extrait méthanoïque estimée à 168,28 µg/ml.

Mots clés: *Cymbopogon schoenanthus L.*- *Staphylocoque aureus*- huile essentielle- l'activité anti-oxydant - l'activité antibactérienne.

الفهـــرس

الفهـــرس

فهرس الجداول	
فهرس الوثائق	
قائمة الإختصارات	
المقدمة	
الجزء النظري	
الفصل الأول : الدراسة النباتية و التصنيفية	
I-1- العائلة النجيلية Poaceae	05
I-1-1- الوصف العام للعائلة النجيلية	05
I-1-2- المتطلبات المناخية والترابية للفصيلة النجيلية	06
I-1-3- تصنيف العائلة النجيلية	06
I-1-4- جنس *Cymbopogon*	07
I-1-5- الأنواع التابعة لجنس *Cymbopogon*	07
I-2- نبات اللماد *Cymbopogon schoenanthus* L	09
I-2-1- بعض الأسماء الشائعة والعامية للنبات	09
I-2-2- الوصف المورفولوجي العام لنبات اللماد *Cymbopogon schoenanthus* L	09
I-2-3- التوزيع الجغرافي لنبات اللماد *Cymbopogon schoenanthus* L	11
I-2-4- التصنيف النباتي لنبات اللماد *Cymbopogon schoenanthus* L	12
I-2-5- المواد الفعالة في نبات اللماد *Cymbopogon schoenanthus* L	12
I-2-6- الخاصية العلاجية للنبات اللماد *Cymbopogon schoenanthus* L	13
الفصل الثاني : الدراسة الكيميائية	
II- مركبات الأيض الثانوي	16
II-1- التانينات Les Tanins	16
II-1-1-تواجد وتمركز التانينات	16
II-1-2- أقسام التانينات	17
II-1-3-أهمية التانينات	18
II-2-القلويـــــدات Les alcaloïdes	18
II-2-1-تواجد وتمركز القلويدات	19
II-2-2- أقسام القلويدات	19
II-2-3- أهمية القلويدات	23
II-3- الفلافونيـــدات Les flavonoïdes	24
II-3-1- تواجد وتمركز الفلافونيدات	24
II-3-2- أقسام الفلافونيدات	25
II-3-3- أهمية الفلافونيدات	26
II-4- الجليكوسيـــــدات Les glycosides	27
II-4-1- تواجد وتوزع الجليكوسيدات	27

II-4-2- أقسام الجليكوسيدات	27
II-4-3- أهمية الجليكوسيدات	29
II-5- الزيوت الطيارة Les Huiles Essentielles	30
II-5-1- تواجد و تمركز الزيوت الطيارة	30
II-5-2- الخواص الفيزيائية	30
II-5-3- كيمياء الزيوت الطيارة	31
II-5-3-1- التربينات الهيدروكربونية Terpéniques hydrocarbures	32
II-5-3-2- المركبات الأوكسجينية Composés Oxygénés	33
II-5-4- الاصطناع الحيوي لمختلف هياكل التربينات الأحادية	39
II-5-5- العوامل التي تؤثر على الزيت الأساسي	40
II-5-5-1- العوامل الداخلية	40
II-5-5-2- العوامل الخارجية	40
II-5-6- طرق تقطير واستخلاص الزيوت الأساسية	41
II-5-6-1- أسس إختيار طريقة فصل الزيوت الأساسية	41
II-5-6-2- طرق الإستخلاص	42
II-5-6-2- 1- الإستخلاص بالتقطير	42
II-5-6-2- 2-الاستخلاص بالمذيبات العضوية	43
II-5-6-2- 3- الإستخلاص بالعصر الهيدروليكي	44
II-5-6-2- 4- الإستخلاص بالتحلل الإنزيمي	44
II-5-7- سمية الزيوت الأساســـــــية	44
II-5-8- الأثار الجانبية المحتملة و التي تسببها الزيوت السامة.	45
II-5-9- طرق تحليل الزيوت العطرية الطيارة	45
II-5-9-1- كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة Chromatographie sur couche mince (CCM)	45
II-5-9- 2- كروماتوغرافيا الغاز.C.P.G (Chromatographieen phase gazeuse).	46
II-5-9- 3- الدمج بين CPG و المطيافية الكتلية (SM) (Spectrométrie de masse).	46
II-5-9-4 -الكروماتوغرافيا السائلة عالية الأداء HPLC (Chromatographie liquide à haute performance)	47
II-5-10- أهمية الزيوت الطيارة	47
الفصل الثالث : الدراسة البيولوجية	
III-1- المضادات الحيوية	50
III-2- تعريف البكتيريا	50
III-2-1- تصنيف البكتيريا	50
III-2-2- تركيب البكتيريا	51
III-2- 3- الخواص العامة للسلالات البكتيرية المختبرة	51
III-2-3- 1- البكتيريا المعوية *Escherichia coli*	51
III-2-3- 2-*Pseudomonas aeruginosa*	52
III-2-3-3- البكتيريا العنقودية *Staphylocoques aureus*	52

III-2-3-4-*Entero sp*	52
III-2-3-5- *Salmonella sp*	52
III-2-3-6- *Vibrio sp*	52
III-2-3-7- *Micrococcus sp*	52
III-2-3-8- *Bacillus entracis*	53
III-2-3-9- *Staphylocoques blanc*	53
III-2-3-10- *Serratia*	53
III-2- 4- الفعالية المضادة للبكتيريا	53
III-3- مفهوم الجذور الحرة	54
III-3-1-أنواع الجذور الحرة	54
III-3-2- مصادر الجذور الحرة	55
III-3-3- الاجهاد التاكسدي	55
III-3-3-1- الأضرار الناتجة عن الإجهاد التأكسدي	56
III-3-4- مضادات الأكسدة	56
III-3-4-1- أنواع مضادات الأكسدة	56
III-3-5- النشاطية المضادة للأكسدة	57
الجزء التطبيقي	
الفصل الأول : المواد وطرق البحث	
I- الدراسة البيئية	60
I-1- جمع العينات النباتية	60
I-2- الموقع الجغرافي لولاية غرداية	60
I-3- التصنيف المناخي لولاية غرداية	61
I-3-1- مؤشر الجفاف De Martonne	61
I-3-2- المؤشر المطري – الحراري لـ Gaussen	61
I-3-3-المكافئ المطري - الحراري Emberger	61
I-4- تحليل التربة	62
II-الدراسة الكيميائية	62
II -1- الكشف عن مواد الأيض الثانوي لنبات اللماد *Cymbopogon schoenanthus* L.	62
II -1-1- تحضير المستخلصات النباتية	62
II -1-1- 1- تحضير المستخلص الإيثانولي (Décoction)	62
II -1-1-2- تحضير المستخلص المائي (Décoction)	63
II -1-2- الحصر الكيميائي الأولي لنبات اللماد *Cymbopogon schoenanthus* L.	63
II-1-3- إستخلاص الزيت الأساسي	64
II -1-4- حساب مردود الزيت الأساسي	65
II -1-5- تحليل الزيت الاساسي لنبات اللماد *Cymbopogon schoenanthus* L.	65
III- الدراسة البيولوجية	65

III -1- اختبار الفعالية البيولوجية ضد البكتيرية للزيت الأساسي لنبات اللماد *Cymbopogon schoenanthus* L.	65
III -2- تقدير الفاعلية المضادة للأكسدة	68
III -2-1- اختبار DPPH	68
III -2-2- دراسة نشاطية المستخلص الميثانولي المضاد للأكسدة	70
III-2-2-1- تحضير المستخلص الميثانولي (Maceration)	70
III -2-2-2- تحضير التراكيز و طريقة العمل	70
الفصل الثاني : النتائج والمناقشة	
I- الدراسة البيئية	73
I-1 - المعطيات المناخية لولاية غرداية	73
I-2-تصنيف المناخ لولاية غرداية	74
I-3 - تحليل التربة	77
II- الدراسة الكيميائية	78
II- 1- النتائج المتحصل عليها من الكشف الكيميائي عن مواد الأيض الثانوي	78
II -2- مردود الزيت المتحصل عليه من عملية الاستخلاص	87
II -3- المكونات الكيمائية الزيت الاساسي لنبات اللماد	89
III - الدراسة البيولوجية	94
III-1- نتائج الفعالية ضد البكتيرية للزيت الأساسي.	94
III-2- نتائج النشاطية المضادة للأكسدة للمستخلص الميثانولي لنبات اللماد	104
III-2-1- نتائج القدرة التثبيطية للجذر الحر $DPPH^{\cdot}$	104
III-2-2- تقدير مقدار IC_{50} المثبيطة للجذر الحر $DPPH^{\cdot}$	106
الخاتمة	
المراجع	
الملحق	

فهـــــرس الجـــــداول

الرقـم	عنـــوان الجدول	الصفـحة
01	الخصائص المورفولوجية للعائلة النجيلية.	05
02	التصنيف النباتي للعائلة النجيلية Poaceae.	06
03	بعض الأنواع التابعة لجنس Cymbopogon.	08
04	التسميات العامية لنبات اللماد *Cymbopogon schoenanthus* L.	09
05	التصنيف النباتي لنبتة اللماد *Cymbopogon Schoenanthus* L.	12
06	أقسام القلويدات.	20
07	بعض أقسام الفلافونيدات.	25
08	أقسام الجليكوسيدات.	28
09	مؤشر الجفاف .	61
10	أنواع السلالات البكتيرية المختبرة.	66
11	أنواع المضادات الحيوية المستخدمة.	66
12	مؤشر الجفاف De Martonne .	74
13	نتائج تحليل التربة لولاية غرداية.	77
14	الكشف عن التانينات في المجموع الخضري.	78
15	الكشف عن القلويدات في المجموع الخضري	79
16	الكشف عن الفلافونيـــدات في المجموع الخضري.	80
17	الكشف عن صابونيات في المجموع الخضري.	80
18	الكشف عن المركبات المرجعة في المجموع الخضري.	81
19	الكشف عن الإستيرولات والتربينات الثلاثية في المجموع الخضري.	81
20	النتائج المتحصل عليها من الكشف عن مواد الايض الثانوي للمجموع الخضري	82
21	الكشف عن التانينات في المجموع الجذري.	82
22	الكشف عن القلويدات في المجموع الجذري.	83
23	الكشف عن الفلافونيدات في المجموع الجذري.	84
24	الكشف عن صابونيات في المجموع الجذري.	84
25	الكشف عن المركبات المرجعة في المجموع الجذري.	85
26	الكشف عن الإستيرولات والتربينات الثلاثية في المجموع الجذري.	85
27	النتائج المتحصل عليها من الكشف عن مواد الايض الثانوي للمجموع الجذري .	86
28	النتائج المتحصل عليها من عملية استخلاص الزيت في أوراق وجذور نبات اللماد	88
29	إجمالي مردود الزيت الأساسي من كل العينات .	88
30	المركبات الكيميائية للزيت الأساسي لـ *Cymbopogon schoenanthus*.L	90
31	التربينات الأحادية و السسكوتربان المكونة للزيت الأساسي.	91
32	متوسط الأقطار التثبيطية بـ (ملم) للسلالات البكترية المختبرة بواسطة الزيت الأساسي (تركيز 100%) و المضادات الحيوية.	95
33	الأثر التثبيطي للزيت الأساسي (تركيز 100%) والمضادات الحيوية على السلالات البكتيرية المختبرة	97
34	متوسط الأقطار التثبيطية بـ (ملم) السلالات البكترية المختارة لمختلف التراكيز .	99
35	نسبة التثبيط للجذر الحر DPPH (%)	105
36	قيم الـ IC_{50} لكل من المستخلص الميثانولي وحمض الأسكوربيك	106

فـهـــرس الوثـــــــــائق

الرقم	عنوان الوثيقة	الصفحة
01	الخصائص الجوية والترابية للفصيلة النجيلية.	06
02	نبات اللماد *Cymbopogon schoenanthus* L. في بيئته.	10
03	جذور نبات اللماد *Cymbopogon schoenanthus* L. .	10
04	أوراق نبات اللماد *Cymbopogon schoenanthus* L. .	11
05	التركيب الكيميائي للأنواع المكونة للتانينات المتحللة و المكثفة.	14
06	الهيكل العام للفلافونويد.	24
07	التركيب الكيميائي لبعض التربينات الهيدروكربونية.	33
08	التركيب الكيمائي لأنواع الكحولات.	34
09	التركيب الكيمائي لبعض أنواع الأسترات.	35
10	التركيب الكيمائي لبعض أنواع الألدهيدات.	36
11	التركيب الكيمائي لبعض أنواع الكيتونات.	37
12	التركيب الكيمائي لبعض المركبات الفينولية.	38
13	عملية الاصطناع الحيوي لمختلف هياكل التربينات.	39
14	طرق استخلاص الزيت.	42
15	طريقة التقطير بالماء.	42
16	طريقة التقطير بالبخار.	43
17	التركيب العام للبكتيريا.	51
18	مصادر الجذور الحرة.	55
19	أنواع مضادات الأكسدة.	57
20	الموقع الجغرافي لولاية غرداية (Google Earth)	60
21	جهاز كليفنجر	64
22	أنواع المضادات الحيوية المستخدمة.	67
23	جزيئة الـ DPPH .	69
24	تفاعل مضاد أكسدة مع جذر ثابت DPPH.	69
25	معدل التساقط للسنوات (2010-2014) لولاية غرداية.	73
26	متوسط درجات الحرارة للسنوات (2010- 2014) لولاية غرداية.	74
27	المنحنى المطري الحراري لولاية غرداية.	75
28	منحنى Emberger لولاية غرداية.	76
29	المنحنى البياني لكروماتوغرافيا الزيت الأساسي لـ *Cymbopogon schoenanthus* L.	92
30	متوسط أقطار التثبيط للزيت الأساسي (تركيز 100%) على السلالات البكتيرية المختبرة .	96
31	متوسط أقطار التثبيط للمضادات الحيوية على السلالات البكتيرية المختبرة.	96
32	متوسط أقطار التثبيط للزيت الأساسي على السلالة البكتيرية *Staphylocoque aureus*.	100
33	متوسط أقطار التثبيط للزيت الأساسي على السلالة البكتيرية *Vibrio cholérae*	100

34	متوسط أقطار التثبيط للزيت الأساسي على السلالة البكتيرية *Micrococcus sp*	101
35	متوسط أقطار التثبيط لمختلف التراكيز من الزيت الأساسي على السلالة البكتيرية *Serratia sp*.	101
36	متوسط أقطار التثبيط للزيت الأساسي على السلالة البكتيرية *Salmonella typhi*	102
37	الأثر التثبيطي لمختلف تراكيز الزيت الأساسي على السلالات البكتيرية المختبرة.	103
38	منحنى النشاطية في تثبيط الجذر الحر $DPPH^{\bullet}$ للمستخلص الميثانولي .	105
39	نتائج إختبار DPPH للمستخلص الميثانولي.	105
40	منحنى النشاطية في تثبيط الجذر الحر $DPPH^{\bullet}$ للحمض الاسكوربيك.	106
41	قيم الـ IC_{50} لكل من المستخلص الميثانولي وحمض الأسكوربيك.	107

قائمة الإختصارات

H.E:Huile Essentielle.

ROS: Reactive oxygen species.

LDL: lipoprotéines de basse densité.

N.P.K: azote, phosphore, potassium.

FID: Flame Ionisation Detectors.

C.P.G: Chromatographieen phase gazeuse

SM: Spectrométrie de masse

HPLC: Chromatographie liquide à haute performance

G+^{ve}: Gram positive**.**

G-^{ve}: Gram nigative

DPPH : 2.2- diphényl-1-picrylhydrazyl

DMSO : dimethyl sulfoxide

ATCC : American Type Culture Collection

MH: Muller Hinton

E.coli: *Escherichia coli*

***P. aeruginosa*:** *Pseudomonas aeruginosa*

ADN: acide désoxy ribonucléique.

R: rendement

$FeCl_3$: Chlorure de fer

IC_{50}: Concentration inhibitrice 50

UV: Ultra Violets

nm: Nanometer

BHA: Butylated hydroxylanisole

BHT: Butyl hdroxyanisole

SOD: Superoxide dismutas.

g: Gramme

mg : Milligramme

ml: Millilitre

A : Absorbance

µl: microlitre

Q:Quotient d'Emberger

meq: milliequivalent

l: litre

m: meter

ds : disimense

λ: طول الموجة

max: عظمى

% نسبة مئوية:

A: الإمتصاصية الضوئية

%I: النسبة المئوية للتثبيط

°م: درجة مئوية

ملم: وحدة الميليميتر

مل: الميليليتر

سم: السنتيميتر

غ: غرام

µg: ميكروغرام

km^2: كيلومتر مربع

H_2So_4: حمض الكبريت

m M: ميلي مولاري

OMS: المنظمة العالمية للصحة

حمض الاسكوربيك:**Vc**

المقدمة

المقدمة

منذ وجود الإنسان على سطح الأرض عرف أسلوب العلاج بالنباتات والأعشاب الطبية، وقديما كانت جميع الأمراض والآلام تعالج بالأعشاب، لذلك اجتهد بجمع وتصنيف النباتات ودراسة خصائصها. وبفضل التقدم العلمي والتكنولوجي السريع استطاع الإنسان تدريجيا الاستغناء عن النباتات و الأعشاب في العلاج و استبدالها بالأدوية والعقاقير الكيميائية (رهواني و ساري.،2008)، ورغم ذلك فإنه في الوقت الحاضر استطاعت الأعشاب تحقيق المكانة اللائقة بها ، بعدما أصبحت المعالجة النباتية قائمة على أسس علمُية ، والجدير بالذكر أنها تكون على شكل مستحضرات تقليدية ومواد فعالة نقُية (فلافونيدات، تربينات و كومارينات وغيرهم وبالتالي يكون لها عدة استطبابات في آن واحد (شروانة.،2007).

و لقد أثبتت الدراسات الحديثة العلاقات الوثيقة بين الوصفات الشعبية والأدوية الحديثة، ومن أمثلة ذلك الصبر ويستعمل في الطب الشعبي مع زيت الزيتون لتقوية الشعر وعلاج سقوطه، ثمار الخلة البري تستعمل في الطب الشعبي لعلاج الأمراض الجلدية والبهاق (شكري.،1994)، الثوم يحوي زُيوت عطرة مضادة للالتهابات، ومواد كبريتية تفيد في علاج ارتفاع التوتر الشرياني و الكولسترول والشحوم الثلاثُة. وهناك عدد كبير من العقاقير ذات الأصل النباتي ذات قيمة علاجية كبيرة (شروانة.،2007).

ومنه أوصت المؤتمرات الدولية بالعودة إلى الطبيعة أي إلى النباتات الطبية والاهتمام بها بصفتها مصدر آمن لصناعة الأدوية. بينما أبت حكمة الخالق عز وجل إلا أن يجعل هذه المواد الفاعلة في النباتات بتركيزات منخفضة سهلة، يمكن للجسم البشري التفاعل معها برفق في صورتها الطبيعية قال الله سبحانه وتعالى في كتابه الكريم " ألم تروا أن الله سخر لكم ما في السماوات وما في الأرض وأسبغ عليكم نعمه ظاهرة و باطنة" وقال أيضا أبو قراط منذ 4500 عام (ليكن غذاؤك دواءك ، وعالجوا كل مريض بنبات أرضه ، فهي أجلب لشفائه) (شكري.،1994).

والجزائر تتربع على مساحات شاسعة و تضاريس مناخية متعددة، مما انعكس ذلك على التنوع في البيئات النباتية وتدرجها من الغابات الرطبة الكثيفة إلى النباتات الجافة الصحراوية.

وانطلاقا من هذا التنوع ارتأينا في هذا البحث إلى دراسة إحدى نباتات الجزائر الطبية الصحراوية النامية بمنطقة غرداية والتي تعرف باسم اللماد *Cymbopogon schoenanthus* L والمعروفة منذ القدم باستعمالاته الطبية الفعالة والمهمة في تطهير المسالك البولية، مقاوم للسموم وطارد للغازات، مضاد للروماتيزم وكما يستخدم ككمادات للجروح (سيد و حسين.،2004) كما تستخدم الزيوت كعامل مهدئ في

الطب التقليدي (Khadri et *al*.,2010)، الساق والجذور معا يفيدان في عمل الترياق مضاد لسم العقارب والأفاعي (يونس.،2013)

وانطلاقا من هاته الخصائص العلاجية وغيرها تبادرت إلى أذهاننا العديد من الأسئلة مفادها ما هي المركبات الكيميائية الفعالة المكونة للنبات؟ وهل لهاته المركبات تأثير على نمو السلالات البكتيرية؟ وكبح الجذور الحرة ؟

وللإجابة على كل هاته الأسئلة وغيرها قمنا بدراسة فيتوكيميائية لمعرفة المركبات الفعالة التي يحويها نبات اللماد وكذا التأثير البيولوجي للزيت المستخلص من النبات المضاد للبكتيريا، وأيضا تأثير المستخلص الكحولي للنبات في كبح الجذور الحرة. ومنه قسم البحث إلى قسمين:

⇐ الجزء النظري: قسم إلى ثلاث فصول

- الفصل الأول: شمل عموميات حول نبات اللماد *Cymbopogon schoenanthus* L.
- الفصل الثاني: شمل دراسة كيميائية حول مواد الأيض الثانوي.
- الفصل الثالث: شمل دراسة بيولوجية وتخص الفعالية المضادة للبكتيريا و الفعالية المضادة الأكسدة.

⇐ الجزء التطبيقي: شمل فصلين

- الفصل الأول: الطرق ومواد البحث وتتضمن دراسة مخبرية تم فيها.
  - ✓ دراسة بيئية لمنطقة غرداية شملت:
    - المعطيات المناخية للمنطقة وكذا تحليل التربة.
  - ✓ دراسة كيميائية شملت:
    - الحصر الكيميائي الأولي لنبات اللماد *Cymbopogon schoenanthus* L.
    - استخلاص الزيت الأساسي من النبات المدروس.
    - التحليل الكيميائي للزيت الأساسي المستخلص.
  - ✓ دراسة بيولوجية شملت:
    - النشاطية المضادة للبكتيريا للزيت المستخلص من نبات اللماد .
    - دراسة النشاطية المضادة للأكسدة (DPPH) للمستخلص الميثانولي للنبات .
- الفصل الثاني: النتائج والمناقشة.

الجزء النظري

الفصـل الأول:

الدراسة النباتية و التصنيفية

I -1-العائلة النجيلية Poaceae

I-1-1- الوصف النباتي للعائلة النجيلية Poaceae

تعد العائلة النجيلية من أكبر العائلات النباتية الوعائية، والنجيلي هو مصطلح لاتيني يستخدم لوصف الأعشاب (Stanley., 1999) فأغلب نباتات هذه الفصيلة أعشاب والقليل منها شجري كما في بعض أنواع أشجار البامبو (شكري.،1994).

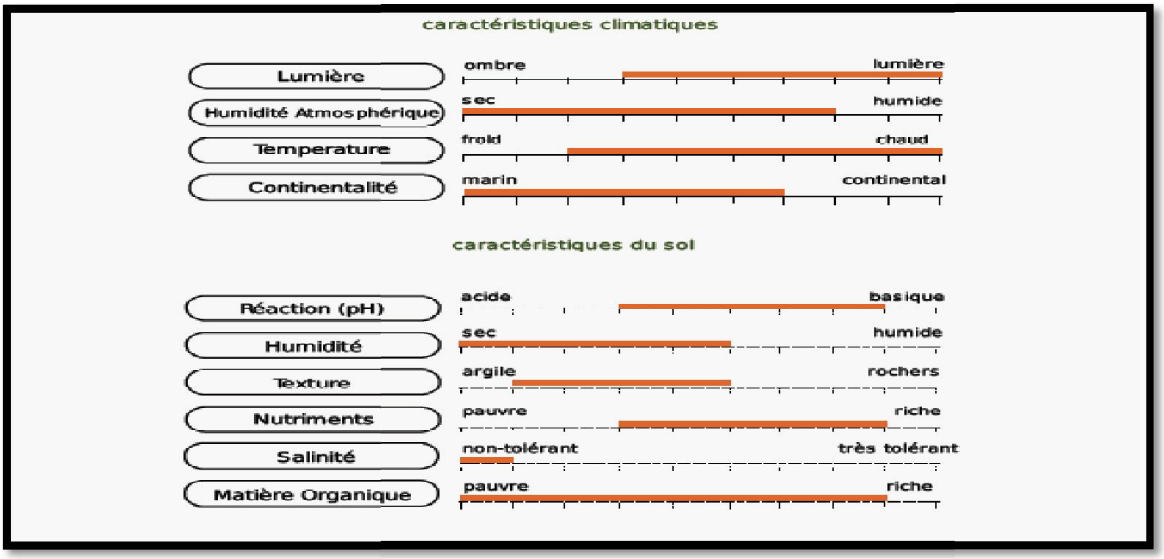
تحتوي الفصيلة النجيلية على 10000 نوع نباتي متجمعة في ما بين 650-785 جنسا (Stanley.,1999)، وحسب مراجع أخرى تتضمن الفصيلة ما لا يقل على 12000نوع نباتي متجمعة في 700 جنس مختلفة (Pierrick.,2015) أو أنها تشمل 4500 نوع نباتي متجمعة في 450 جنس منتشرة في جميع أنحاء العالم (شكري.،1994) فهي تمثل نسبة من 25-45%من الغطاء النباتي في العالم تتمركز بصفة خاصة في كل من صحراء شمال إفريقيا وبعض دول قارة أسيا (Stanley.,1999).

جدول-01- الخصائص المورفولوجية للعائلة النجيلية (Chicouene.,1998; شكري.،1994).

الأعضاء	الخصائـــــــــــــــص
الجذر (Racine)	الجذور ليفية
الساق (Tige)	أسطواني، مكون من عقد مصمتة وسلاميات مجوفة أو مصمتة.
الأوراق(Feuille)	مسطحة، ضيقة، ذات تعرق متوازي، تحتوي على جزئين: العلوي أخضر اللون يسمى النصل و السفلي محيط بالسلاميات يسمى الغمد. تحتوي بعض الأوراق على الأذينات وعددها اثنان متبادلة.
الأزهار (Fleur)	خنثى أو أحادية الجنس، تتكون من الأسدية وعددها ثلاثة وقد تصل إلى ستة كما في بعض أنواع الخيزران، وجود المدقة Pistil وتتكون من كربلتين ملتحمتين تكونان المبيض ovaire ويحمل المبيض فرعين يعرف كل منهما بالقلم Style ويحمل كل قلم تفرعات دقيقة تسمى مياسم ريشية
النورة (Capitules)	طرفية أو إبطية، سنبلة مركبة تتركب من عدة سنيبلات تحمل كل منها زهرة.
الثمار (Fruit)	عادة ما تكون برة جافة وتتألف من الغلاف الثمري Péricarpe

I-1-2- المتطلبات المناخية والترابية للفصيلة النجيلية

تتطلب الفصيلة النجيلية شروط مناخية و ترابية توضحها الوثيقة (01)



الوثيقة -01- الخصائص المناخية والترابية للفصيلة النجيلية(Gulve.,2015).

I-1-3- تصنيف للعائلة النجيلية Poaceae

حسب Nakamura و اخرون (2010); Ourari (2014) فإن العائلة النجيلية تتبع التصنيف التالي:

جدول -02- التصنيف النباتي للعائلة النجيلية Poaceae

المملكة	النباتية	Plantae **Range**
الشعبة	النباتات البذرية	Spermatophyte **Embranchment**
القسم	مغطاة البذور	Angiosperme **Division**
الصف	أحاديات الفلقة	Monocothyledon **Classe**
الرتبة	النجيليات	Poales **Ordre**
العائلة	النجيلية	Poaceae **Famille**

I-1-4- جنس Cymbopogon

نباتات معمرة ونادرا ما تكون حولية، تتواجد في المناطق المدارية (الاستوائية) والشبه مدارية في كل من إفريقيا و آسيا وأستراليا بحيث معظمها يكون في آسيا فالصين لوحدها تضم 24 نوع.

تزرع العديد من الأنواع وذلك من أجل استخلاص زيوتها المعطرة والتي غالبا ما تكون ذات عطر ليـموني، تستخلص وتستخدم لإنتاج العطور لتباع وهذا من الناحية التجارية. أما بعض الأنواع الأخرى تستخدم في كل من الطب والطبخ، أو لاستخدامات أخرى كزيت السترونيلا الذي يستعمل لطرد الحشرات(Maoshu et *al*.,2006).

I-1-5- الأنواع التابعة لجنس Cymbopogon

تتعدد الأنواع التابعة لجنس Cymbopogon حيث تضم 70 نوع (Maoshu et *al*.,2006) و يضم الجدول التالي بعض الأنواع التابعة لجنس Cymbopogon.

الجدول-03- بعض الأنواع التابعة لجنس Cymbopogon

النـــــوع	الخصائـــــــص	الصـــــورة
Cymbopogon martinii (Tamuli et *al*.,2012).	عشب ذو أصل هندي، ذو رائحة لطيفة جـــــدا، يعد قاعدة لصناعة العطور وذلك بسبب محتواه العالي من الجيرانيول، يمتاز بأوراق ضيقة. له عدة استعمالات منها انه يستخدم لجميع الأمراض الجلدية الفطرية.	
Cymbopogon citratus (Ranitha et *al*.,2014).	نبات معمر ينتشر في المناطق الإستوائية والشبه استوائية لكل من افريقيا واسيا و أمريكا، يمتاز بساق طويلة و أوراق رقيقة له نكهة مميزة تشبه اليمون وذلك بسبب محتواه الأساسي المكون له وهو سترونيلا له عدة استعمالات مضاد للبكتيريا، الفطريات.	
Cymbopogon nardus (Abena et *al*.,2007).	عشب معمر يحمل رائحة الليمون، يصل طوله من 0.3 إلى 0.7 مترا الأوراق دالية مقوســة، نبات طبي يستخدم على نطاق واسع في الطهي، العطور أستعمله الصينيون في علاج الحمى والروماتيزم .	
Cymbopogon winterianus (Pereira et *al*.,2011).	عشب معمر يصل ارتفاعه للمتر، ينمو بكثرة على الساحل البرازيلي. أوراقـــه شريطيـــــة، الأزهار أنبوبية، يمتاز برائحة حلوة نوعا ما له ، عدة استعمالات منها أنه يستخدم كمضاد فطـري، طارد للحشرات.	

I-2-نبات اللّماد *Cymbopogon schoenanthus* L.

I-2-1-بعض الأسماء الشائعة والعامية للنبات

الأسماء الشائعة: *Andropogon proximus*، *Andropogon schoenanthus* L. *Cymbopogon proximus* (Eltahir et Abuereish.,2010; Prasad et *al*.,2014).

جدول -04- التسميات العامية لنبات اللّماد *Cymbopogon schoenanthus* L.

(Khare.,2007; ecocert.,2013; Prasad et *al*.,2014).

البلد	التسميات العامية
الجزائر، تونس	اللماد، اللمد.
الإمارات، المملكة العربية السعودية	حشيش الجمل، سنبل عربي، حلفا بر، حلفا مكة، اصخبر، قش مكـــــــة ، سراد، محاح، خلال ماموني، هشمة، خصب، حمرا، الإذخر.
فرنسا	Schoenanthus officinale ,Herb de Citron .
الهند	Lamjak, Khavi, Bur, Jwarankush, , Rohisha (var), Rusaa Ghaas.
بريطانيا	Camel’s hay, Lemon grass, Camel grass.

I-2-2- الوصف المورفولوجي العام لنبات اللماد *Cymbopogon schoenanthus* L.

اللماد هو عشب معمر عطري قائم، يوجد في شكل حزم متجمعة على هيئة خصل (الدجوى.،1996)، تتفرع النبتة بغزارة من القاعدة نحو الأعلى حيث يصل ارتفاعهـــــــا من 30 إلى 40 سم (Nedjmi et Soussou.,2014) أو من 60-80 سم (Benhhouhou et Saadoun.,1986) وبإمكانها أيضا الوصول حتى المترين (Sousa et *al*.,2005). ينتمي للعائلة النجيلية، محتواه الأساسي من المادة الفعالة هي الزيوت الأساسية (Musa et *al*.,2010) والمتواجدة بدرجة كبيرة على مستوى الأوراق (Khadri et *al*.,2010).

تتكون نبتة *Cymbopogon schoenanthus* L. من قسمين قسم ترابي (الجذر) وقسم هوائي أكثر تطورا من القسم الترابي.

الوثيقة -02 - نبات اللّماد *Cymbopogon schoenanthus* L. في بيئته.

- **الجذور:** قصيرة، يمتاز برائحة لطيفة (Sousa et *al*.,2005) حزمية اسطوانية الشكل، لونها أبيض لبني يتراوح طولها من 5 إلى14 سم (Sambourou.,1995).

الوثيقة -03 - جذور نبات اللّماد *Cymbopogon schoenanthus* L.

- **الساق:** قائمة، قصيرة يصل ارتفاعهـــــا من 30 إلى 40 سم (Nedjmi et Soussou.,2014) تحمل الساق من 2- 4 عقد (Quezel et Santa. , 1962).
- **الأوراق:** شريطـــــية ضيقـــة (الدجوى.،1996) طويـــلة (Onadja et *al*.,2007) خطيـــة، حادة، تغطى بطبقة رقيقة مـــن الشمـــــــع (Sousa et *al*.,2005) ، متناوبـــــة (Khadri et *al*.,2010) تنتهي بسنبلة (Onadja et *al*.,2007).

الوثيقة -04- أوراق نبات اللماد . *Cymbopogon schoenanthus* L

- **الأزهار:** خصبة بشكل واضح (Amraoui.,2014)، دالية في نورات سنبلية حمراء اللون مكسوة محاطة بشعور حريرية (الدجوى.،1996)، تكون النورات مركبة مائلة (سيد و حسين،2004).
- **الإزهار:** يكون في فصل الربيع وعادة في شهري مارس وافريل (Benhhouhou et Saadoun.,1986).

I-2-3- التوزيع الجغرافي لنبات اللّماد *Cymbopogon schoenanthus* L.

ينتشر نبات اللّماد على نطاق واسع على مستوى العالم. حيث يتوزع في كل من المناطق المدارية (Benhhouhou et Saadoun.,1986) والشبه مدارية (Benothman et *al*.,2013)، أما في الجزائر فيتواجد في المناطق الجافة ذو تساقط قليل (100- 150 ملم في السنة) ويتم العثور على هذا النبات في الترب الرملية الغير مالحة (Benhhouhou et Saadoun.,1986)

I-2-4-التصنيف النباتي لنبات اللماد *Cymbopogon schoenanthus* L.

حسب Nedjmi و Soussou (2014) ;Amraoui (2014) فان نبات اللماد يتبع التصنيف التالي:

جدول- 05- التصنيف النباتي لنبتة اللماد *Cymbopogon Schoenanthus* L.

Régne	**النباتية**	**المملكة**
Embranchment	Spermatophyte النباتات البذرية	الشعبة
Division	Angiosperme مغطاة البذور	القسم
Classe	Monocotyledon أحاديات الفلقة	الطائفة
Ordre	Glumale الغلوميات	الرتبة
Famille	Poaceae النجيلية	العائلة
Genre	Cymbopogon سامبوبوغون	الجنس
Espéce	*Cymbopogon Schoenanthus* L اللماد	النوع

I-2-5- المواد الفعالة في نبات اللماد *Cymbopogon schoenanthus* L.

معظم أجزاء نبات الإذخر *Cymbopogon Schoenanthus* L. تحتوي على المركب الأساسي والمتمثل في الزيوت الأساسية (العطرية) (Huile essentiel) فالأوراق تعد العضو المحتوي على أكبر نسبة من هاته الزيوت (Musa et *al*.,2010).

فمثلا تقدر نسبة الزيوت في كل من نصل الورقة وغمدها 0.42 و 0.13 % على التوالي (Eltahir et Abuereish.,2010). وقد أظهرت التجارب إلى أن هاته الزيوت التي يحويها النبات غالبيتها مكونة من الليمونين (limonène)، بيتا- فيلاندرين (β-phellandrène)، قاما- تربـــــــان (γ-terpinène)، و الفا- تربينول (α- terpinéol) وغيرها (Khadri et *al*.,2010).

بالإضافة إلى احتوائها على الزيوت الأساسية تتواجد أيضا مركبات أخرى على مستوى نبات الإذخر والمتمثلة في القلويدات، الاسترويدات، التربينات، التانينات، الجليكوسيدات، الفلافونول (Benhhouhou et Saadoun.,1986) وأخيرا الراتنجات (Khadri et *al*.,2010).

I-2-6- الخاصية العلاجية للنبات اللماد *Cymbopogon schoenanthus* L.

تعرف النباتات الطبية على أنها النباتات التي تستخدم لمنع أو علاج أو التخفيف من الأمراض المختلفـــة، حيث يستخدم أكثر من 35 ألف نوع من النباتات تقريبا في جميع أنحاء العالم لأغراض طبية (Nedjmi et Soussou.,2014).

تستخـــــــدم هذه النباتات لاسيما من قبـــــل المجتمعات الريفـــية من أجل العـــــــلاج(Ben Othman et *al*.,2013). كما هو الحال بالنسبة لنبات الإذخر فهو معروف منذ القدم وله العديد من الاستخدامات الطبية.

- **في الطب الشعبي**

لقد ذكر أنه عند بدأ الحفريات الأثرية في مصر عام 1881 م وعندما فتحت قبور ملوك الفراعنة التي يرجع تاريخها إلى 3000 سنة ظهرت منها رائحة الإذخر المشهورة. ولقد ثبت في الصحيح عن الرسول "صلى الله عليه وسلم" أنه قال في مكة "لا يختلي خلاها" قال له العباس رضي الله عنه إلا الإذخر يا رسول الله فإنه لقينهم ولبيوتهم، فقال رسول الله عليه الصلاة والسلام "إلا الإذخر". ومن بين الاستخدامات العلاجية لنبات اللماد هي :

حسب (سيد و حسين.،2004) يستعمل النبات:

- مفتح لانسدادات العروق.
- مطهر المسالك البولية ومدر الطمث، مفتت الحصى.
- محلل للأورام الصلبة في المعدة والكبد.
- مسكن لآلام الأسنان.
- مقاوم للسموم وطارد للغازات.
- مضاد للروماتيزم وكما يستخدم ككمادات للجروح.
- مغلي الأوراق يستعمل لأمراض الرئة ولاضطرابات المعدة.
- يستخدم الزيت في تدليك الجسم حيث يمنح الجلد نعومة وطراوة وأيضا لراحة العضلات
- دهن الإذخر ينفع من الحكة حتى في البهائم.
- معالج الشيب (سناغوستان.،2011).
- في منطقة جانت بالجزائر تستخدم النبتة كدواء مفتح للشهية وشافي للاضطرابات الغذائية وكذا التسمم الغذائي .
- أما في مصر فيستعمل ككمادات لجروح الجمل العربي.

- مضاد لالتهابات القصبة الهوائية والحنجرة، ويعد جذره طاردا للبلغم حيث يعطى في شكل مغلي (Benhhouhou et Saadoun.,1986).
- تؤخذ نقط قليلة من زيت النبات مغلاة مع السكر لعلاج أمراض الرحم.
- الساق والجذور معا يفيدان في عمل الترياق المضاد لسم العقارب والأفاعي .
- يستخدم في علاج الآلام القطنية وكذا مغص الأطفال (يونس.،2013).
- في دولة الإمارات يستخدم مخلوطا مع أعشاب أخرى أو بمفرده لعلاج الحمى.
- مقوي جنسي، علاج العقم عند النساء.

- **في الطب الحديث**

- مضاد للأكسدة ، مثبط لنشاط الحشرات (Avoseh et *al*.,2015).
- يستخدم في علاج النقرس والتهاب البروستاتا، تمنع تكمش الكـــــلى ، طـــارد الديـــدان (Eltahir et Abuereish.,2010).
- مضاد للتشنج وكذا للميكروبات (Khadri et *al*.,2010).
- يستعمل في المكافحة البيولوجية ضد الطفيليات. (Avoseh et *al*.,2015).
- يعالج إلتهابات الجهاز التنفس respiratoires، الالتهابات المعوية gastro-entérites، الملاريا paludisme(Bassole et *al*.,2001).
- يستعمل مغلي لعلاج الاضطرابات المعوية والتسمم الغذائي(Nedjmi et Soussou.,2014).

- **في المجال الإقتصادي**

- تستخدم جذور نبات اللماد في صناعة العطور ومستحضرات التجـميل وكذا في صناعة الصـــــــابون(Khadriet *al*.,2010 ;سناغوستان.،2011).
- الزيت الناتج من النبات بواسطة عملية التقطير قد أدخلته بعض شركات الأدوية في مصر في بعض مستحضراتها مثل الحلفابارول Halfabarol بعد أن كان استعمال عشب الحلفا بر قاصرا على الطب الشعبي (الدجوى.،1996).

الفصـل الثـاني:

الدراسـة الكيميائيـة

II- مركبات الأيض الثانوي

تعد مركبات الأيض الثانوي مواد كيميائية تنتج عن الأيض الحيوي في النبات، و هي كثيرة و متنوعة و تعود إلى مجاميع مختلفة منهـــا الفينولات، التربينات، القلويات، الجليكوسيدات وغيرها (اكبر وآخرون.،2011).

II-1- التانينات Les Tanins

يشتق اسم التانين من الكلمة الفرنسية "Tanin" و هي مواد مرة متعددة الفينول Polyphenol تكون مرتبطة مع البروتينات أو مترسبة عليها (Ashok et Upadhyaya.,2012)، تمتاز بوزن جزيئي كبير يتراوح من 500– 3000 دالتون وتكون بنية اللون أو سوداء داكنة (Martrano.,2002). تعرف التانينات بخاصيتها القابضة أو العفصية Astringence (Ashok et Upadhyaya.,2012).

II-1-1- تواجد وتمركز التانينات

تم العثور على التانينات تقريبا في جميع الأنواع النباتية، تختلف فيما عدا نسبة تواجدها على مستوى هاته النباتات (Ashok et Upadhyaya.,2012)، حيث تتواجد التانينات في جميع الفواكه غير طازجة والشاي (Martrano.,2002). كما يتم إنتاجها من قبل الطحالب البحرية و بعض الأحياء المجهرية (عودة.،2014).

تتوزع التانينات في أجـــزاء مختـــلفة من النبـــات، اللحاء، الثمـــرة، الأوراق، الجذور وغيرها (حجاوي واخرون.،2009).

وحسب Ashok و Upadhyaya (2012) فان توزع التانينات في الأنسجة يكون كالتالي:

- **الأنسجة الورقية:** تتوزع التانينات في جميع الأنسجة الورقية و بنسبة اكبر على مستوى البشرة العليا حيث تعمل على تقليل استساغة الأكل و بالتالي حماية الأوراق من الحيوانات المفترسة.
- **الأنسجة الجذرية:** أكثر نسبة تكون على مستوى البشرة حيث تعمل بمثابة حاجز كيميائي لحماية الجذور من الاختراق بواسطة المسببات المرضية.
- **أنسجة البذور:** تقع أساسا في طبقة بين الغشاء الخارجي وطبقة Aleuronique حيث تعمل على الحفاظ على سكون النبات .
- **الأنسجة الجذعية (أنسجة الساق):** غالبا ما تتواجد في مناطق النمو النشطة من الأشجار مثل اللحاء الثانوي و الخشب و الطبقة بين البشرة و القشرة، قد يكون لها دور في تنظيم نمو هاته المناطق و قد تساهم أيضا في متانة الساق.

II-1-2-أقسام التانينات

هناك نوعين من التانينات هما التانينات المكثفة Condensée و التانينات المتحللة Hydrolysable.

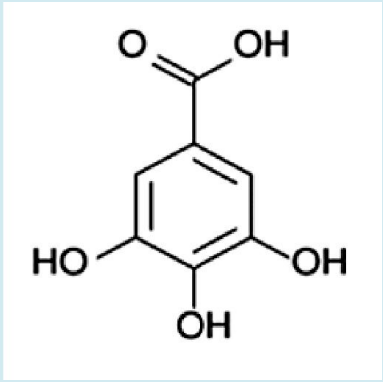
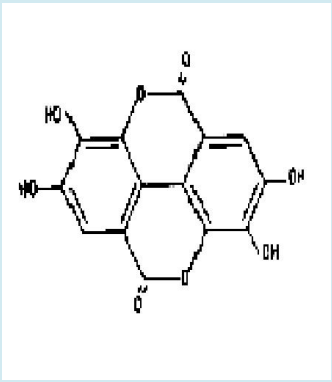
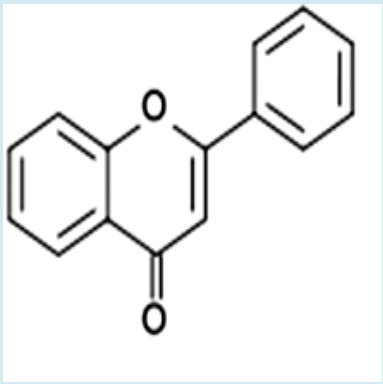
- **التانينات المكثفة Condensée**

تتميز هذه التانينات بوجود وحدات الفلافونويد و هاته الوحدات هي المسؤولة عن درجة كثافة التانين ونوعه الموجود في كل نوع نباتي (الداؤدي واخرون.،2012).

و هذه الوحدات هي عبارة على بوليمرات من 2-50 أو أكثر من وحدات الفلافونويد المنظمة والمتماسكة بواسطة وحدات الكربون (Clinton.,2009).

- **التانينات المتحللة Hydrolysable**

وهي عبارة عن خليط من الفينولات البسيطة (الداؤدي واخرون.،2012)، يتم تحليلها بسهولة عن طريق الأحماض و القلويات أو الإنزيمات Tannase وتنقسم التانينات المتحللة بدورها إلى Gallo tannins و Ellagi tannins (Haroun et *al*.,2013).

		
حمض الغاليك Acide Gallique	حمض الايلاجيك Acide Ellagique	فلافون Flavone

وثيقة- 05- التركيب الكيميائي للمركبات المكونة للتانينات المتحللة و المكثفة (Ashok et Upadhyaya.,2012).

II-1-3-أهمية التانينات

- **بالنسبة للإنسان**

- تدخل هاته المركبات في الصناعات الكيميائية و في دباغة الجلود و كذا إنتاج العقاقير و المواد الطبية و غيرها (الداؤدي وآخرون.،2012).

حسب حجاوي و اخرون (2009)

- تستخدم التانينات كمضادة للإسهال.
- معالجة للحروق.
- موقف للنزيف.
- مضادة للتسمم بالقلويدات والمعادن الثقيلة.
- مضادة للإلتهاب وقاتلة للميكروبات موضعيا.
- تستعمل للوقاية وعلاج الأمراض الإشعاعية.

- **بالنسبة للنبات**

- يستخدم كوسيلة دفاعية إذا ما تعرضت النبتة لضرر ميكانيكي (عودة.،2014).
- تعتبر التانينات مصدر الطاقة التي يستهلكها النبات في عمليات التحول الغذائي ولذلك فإن كميتها تقل باستنفاذها في عمليات النضج كما وان ما يتبقى منها يتحول إلى أحماض تعطي الثمار طعمها (Ashok et Upadhyaya.,2012).
- دور هام في عمليات البناء، لذلك نجدها في الأجزاء النامية كالبراعم والثمار والأوراق (حجاوي واخرون.،2009).

II-2- القلويدات Les Alcaloïdes

تعد من أكثر مركبات الأيض الثانوي تنوعا الموجودة في الكائنات الحية (Robert et Wink.,1998)، أول ما أطلق كلمة قلويد هو الألماني Serturener في أوائل القرن التاسع عشر. و معظم ما اكتشف من القلويدات مستخدم الآن في العديد من النواحي الطبية مثلا المورفين Morphine، الكينين Chinin، الكفيين Caffein، الثيوفيللين Theophillin و النيكوتين Nicotine (المريقي.،2005).

وحسب المريقي (2005) تعرف القلويدات على أنها مركبات كيمائية تحتوي على النتروجين العضوي.

تشبه القلويات في اتحادها مع الأحماض مكونة أملاح هاتـــه الأحمـــــــاض، تتراوح تركيزاتها ما بين 1 – 15% من الوزن الجاف للنبات (يوسف و التارقي.،2005)، كما أنها معروفة بشحاحة ذوبانها في الكلوروفورم.

II-2-1- تواجد وتمركز القلويدات

تتوزع القلويدات في المملكة النباتية، وتعد النباتات ثنائية الفلقة الأكثر غنى بالقلويدات (حوة.،2013). كما تتواجد في المملكة الحيوانية و الفطريات مثل فطر مهماز الشيلم أو الإرغوت (*Calviceps*) (حجاوي واخرون.،2009).

حسب حجاوي واخرون (2009) تتموقع القلويدات في أجزاء النبات المختلفة و من أمثلة ذلك:

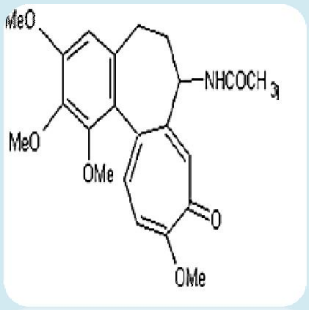
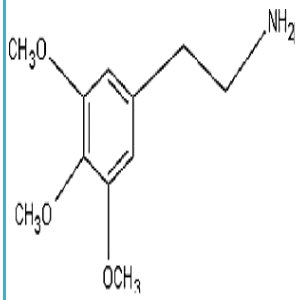
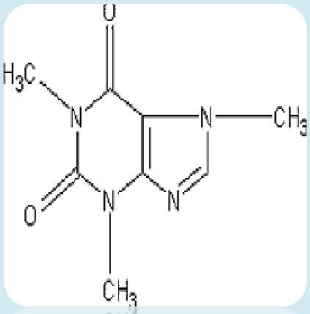
- **السيقان الأرضية والجذور:** تستخلص قلويدات Emetine من السيقان الأرضية و الجذور لنبات *Cephae lisipecacuanha* .
- **الأوراق:** قلويدات Hyoscyamine من أوراق نبات *Atropa belladonna* .
- **الجذور:** تستخلص قلويدات Aconitine من جذور نبات *Aconitum napellus*.
- **البذور:** مثل قلويد Strychnine المستخلص من بذور نبات *Strychnus-nux vomica*.
- **اللحاء:** استخلص قلويد Quinine من لحاء نبات *Cinchona sp* .
- **كل أجزاء النبات:** مثل نبات *Datura stramonium* حيث تم استخلاص قلويد Hyoscine من معظم أجزاء النبات.

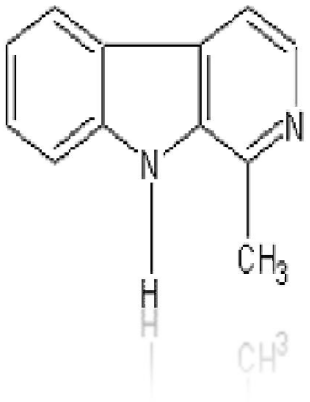
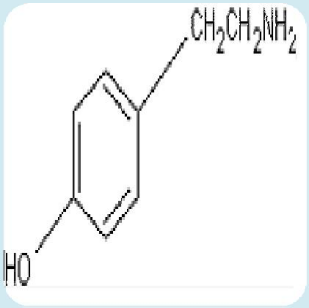
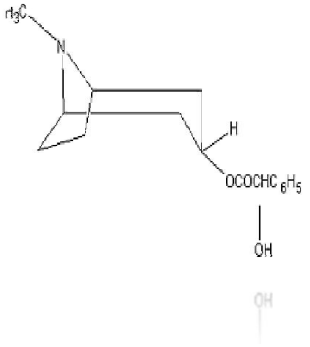
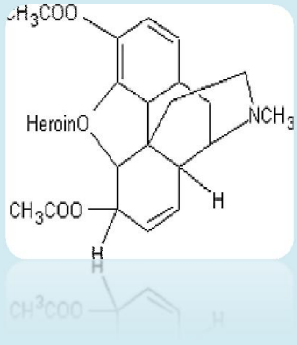
II-2-2- أقسام القلويدات

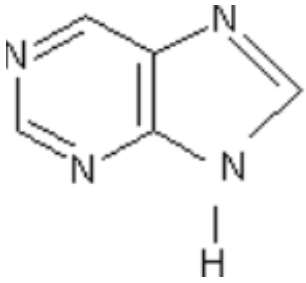
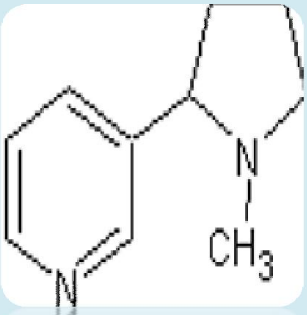
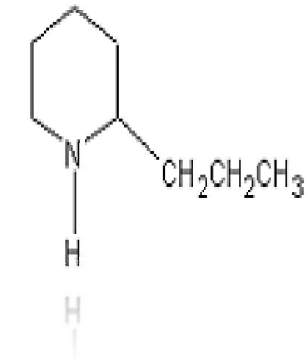
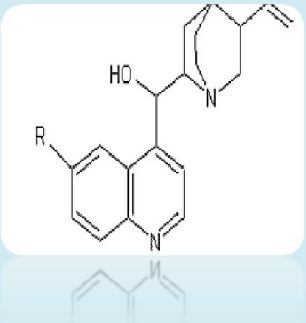
تشير التقديرات إلى أن أكثر من 10000 من القلويدات المختلفة عزلت من النباتات، الحيوانات و الكائنات الحية الدقيقة، بذلك كان تصنيف القلويدات مهمة صعبة نظرا لوجود عدد كبير من المركبات المعروفة و أيضا بسبب التنوع الهيكلي (Muniz.,2006).

حسب العابد (2009) تصنف القلويدات وفقا للفصائل النباتية المستخلصة منها ولقد كانت أكثر المحاولات قبولا و انتشارا هو نظام التقسيم الذي وضعه هيجانور(Heganauer).

جدول - 06- أقسام القلويدات (العابد،2009)

القســـــــــم	المميـــــــــــزات	مثـــــــال
القلويدات الحقيقية	- تحتـوي علـى ذرة نيتـروجين واحـدة أو أكثـر فـي حلقـات متغـايرة وهـي مشـتقات مـن الأحمـاض الأمنيـة وتوجـد فـي النباتـات علـى هيئـة أمـلاح للأحمـاض العضـوية. - لها تأثيرات فيزيولوجية متباينة، مختلفـة فـي القاعديـة، و لكـن هـذه الخـواص ليسـت دائمـا محققـة فمـثلا الكولشيسـين (Colchicine) فهو غير قاعدي.	 الكولشيسين (Colchicine)
القلويدات الأولية	- عبـارة عـن أمينـات بسـيطة تكـون فيهـا ذرة الأزوت خـارج الحلقـة. - قلويـدات قاعديـة. - يـتم تخليـقها من الأحمـاض الأمينيـة و غالبـا مـا يطلق عليها بالأمينات الحيوية.	 ميسالين (Mesaline)
القلويدات غير الحقيقية	- قلويـدات قاعديـة. - لا تشـتق مـن الأحماض. - ينـدرج تحـت هـذا القسـم القلويـدات السيتيرودية و القلويدات بيورينات (Purines).	 الكافيين (Cafeine)

قلويدات الإندول	- تحتوي في بنائها على حلقة أندول أو حلقة مشتقة من مجموعة أندول مثل مجموعة الأندولين.	 حارمين (Harmine)
قلويدات فينيل إيثيل أمين	- المركب الأم لأفراد هذه المجموعة من القلويدات هو بيتا – فينيل إيثيل أمين.	 افيدرين (Ephedrine)
قلويدات التروبان	- مجموعة التروبان عبارة عن حلقتين من البيبريدين و البيروليدين مشتركتين عن طريق ذرتي الكربون.	 الأتروبين (Atropine)
قلويدات إيزوكينولين	- ينتمي إلى هذه الطائفة القلويدات التي تحوي في بنائها حلقة إيزوكينولين أو إيزوكينولين مختزلة في الحلقة غير المتجانسة رباعي هيدرو إيزوكنولين و قلويدات إيزوكينولين تحوي في الغالب مجموعات هيدروكسيلية أو ميثوكسيلية، أضف إلى ذلك أن بعضها يحوي في بنائه مجموعة ميثلين.	 هيروبين (Heroine)

قلويدات البيورين	- مجموعة البيورين مكونة من حلقة بيريميدين (Pyrimidine) وحلقة إيميدازول (Imidazol)	 كافين (Cafeine)
قلويدات بيريدين	- من بين أفراد هذه المجموعة النيكوتين (Nicotine) و الأنابسين (Anabasine) حيث يوجد النيكوتين بصورة رئيسية في نيكوتينا تاباكم Nicotine (tabacum) أما الأنابسين فيوجد فيها بشكل غير رئيسي إلا أنه قد يكون أحد القلويدات الرئيسية في نباتات أخرى.	 نيكوتين (Nicotine)
قلويدات بيبريدين	- أهمها مركب الكونين وهو مادة سامة خطرة حيث أنها تشل نهايات الأعصاب الحركية و الحسية.	 الكونين (Coniine)
قلويد االكينولين	- أهم قلويدات هذه المجموعة الكينين حيث يوجد في نبات السنكونا.	 الكينين (Quinine (-))

II-2-3- أهمية القلويدات

القلويدات مهمة في الطب و تدخل في تركيب العديد من العقاقير الطبية، وهذا لما تمتلكه من تأثيرات فيسيولوجية هامة على الكائن الحي و من أدوارها نذكر مايلي:

- **بالنسبة للانسان**

- مواد مضادة للتشنج، مضادة لإفراز الكولين ومخدرة (العبادي وآخرون.،2011)

حسب حجاوي و آخرون (2009) فالقلويدات تلعب دور في أنها:

- مسكنة للآلام مثل Hyoscine، Morphine.
- موسعة للقصبات الهوائية مثل Tubocurarine.
- رافعة للضغط مثل Ephedrine أو خافضة للضغط مثل Reserpine.
- موسع لحدقة العين مثل Atropine أو مضيقة لحدقة العين مثل Pilocarpine.
- طاردة للديدان مثل Pelletierine.
- مضادة للسرطان مثل قلويدات Vinca.
- مخدرة موضعية مثل Cocaine.
- منبهة مثل Caffeine.
- مدرة للبول مثل Xanthines

- **بالنسبة للنبات**

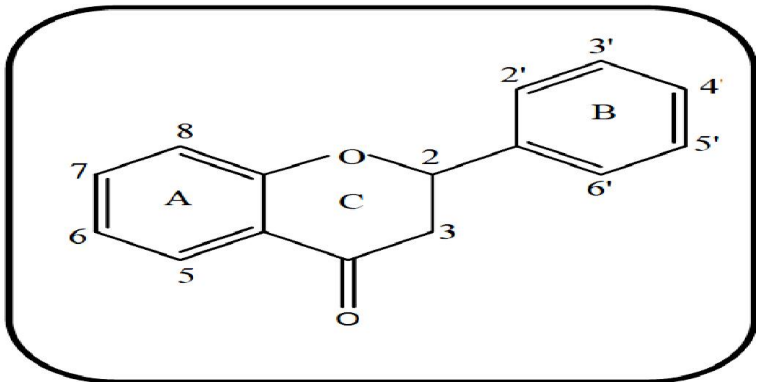
حسب حجاوي واخرون (2009)

- تمتاز القلويدات بأنها مواد سامة لذلك فان وجودها في النبات يحميه من الحشرات الضارة.
- تؤثر بعض القلويدات في حياة النبات كمنظمات للنمو.
- تعتبر القلويدات مصدرا للعناصر التي قد يحتاج إليها النبات في نموه وخاصة عنصر النيتروجين.
- تتحد القلويدات مع بعض المواد الموجودة في النبات و الضارة له حيث تحميه منها بإلغاء مفعولها أو قد تكون نفسها مواد ضارة يتخلص منها النبات بخزنها في أجزاءه المختلفة.

II-3- الفلافونويـــدات Les flavonoïdes

الفلافونويدات أحد أقسام المركبات الفينولية و أصل هذه الكلمة يرجع إلى اللاتينية و الذي يعني اللون الأصفرFlavus.

تحوي جميع الفلافونويدات 15 ذرة كربون في هيكله الأساسي موزعة على ثلاث حلقات A.B.Cعلى النحو التالي (C6-C3-C6)، الفلافونويدات عبارة على صبغات نباتية و هي المسؤولة عن لون الزهرة و الثمار و الأوراق في النبات (ميثاق.،2010).



وثيقة -06- الهيكل العام للفلافونويد (ميثاق.،2010)

II-3-1- تواجد و تمركز الفلافونيدات

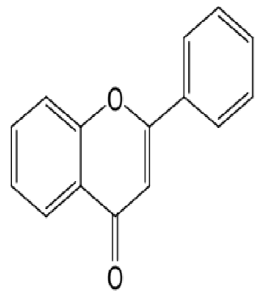
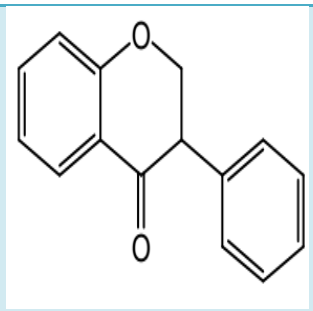
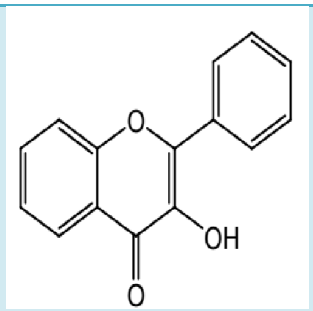
تتواجد الفلافونيدات على مستـــوى جميـــع أجـــزاء النباتات الراقـــية في الجـــذور، السيقـــان، الأوراق، الثمار، البذور و حبوب الطلع (Boutlelis.,2015). هذا التواجد يتأثر بشكل كبير بواسطة العوامل الوراثية وكذا الظروف البيئية (Lugasi et *al*.,2003).

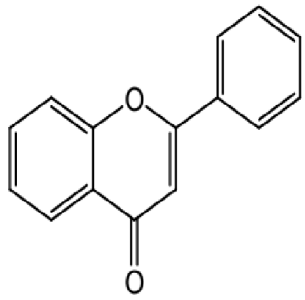
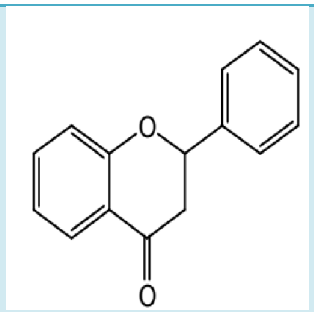
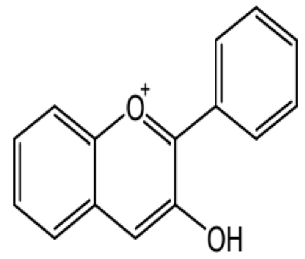
تتراكم الفلافونيدات في مختلف الأجزاء الخلوية وكذا النسيجية للنبات، فعلى المستوى الخلوي تتركب الفلافونيدات في الصانعات الخضراء بعدها تهاجر وتذوب في الفجوات، أيضا تواجد الفلافونيدات على مستوى البشرة (Boutlelis.,2015).

II-3-2-أقسام الفلافونويدات

تقسم الفلافونويدات عادة إلى عدة أصناف وذلك وفقا لجهة ارتباط الحلقة C، ووفقا لدرجة تأكسد الحلقةC.

جدول - 07- بعض أقسام الفلافونويدات (باز.،2006).

التصنيف الأول: وفقا لجهة إرتباط الحلقة C		
القســـــــــم	**الخصائـــــــــص**	**البنيـــــــــــــة**
فلافونويدات	إذا كان ارتباط الحلقة B مع الحلقة C انطلاقا من الكربون 2.	 فلافونويد
إيزوفلافونويدات	إذا كان ارتباط الحلقة B مع الحلقة C انطلاقا من الكربون 3.	 إيزوفلافونويد
التصنيف الثاني: وفقا لدرجة تأكسد الحلقة C		
فلافونول	وجود هيدروكسيل في الموضع 3.	 فلافونول

فلافون	وجود بروتون في الموضع3.	 فلافون
فلافانون	غياب الرابطة الثنائية C2 -C3 ووجود مركز لا تناظر.	 فلافانون
أنثوسيانيدين	- إرتباط الحلقة B مع الحلقة C انطلاقا من الكربون 3.	 أنثوسيانيدين

II-3-3- أهمية الفلافونيدات

- **بالنسبة للإنسان**

- مضادة للأكسدة (العبادي وآخرون،2011).
- تحسن من الدورة الدموية وخفض ضغط الدم (Sathishkumar et *al*.,2008).
- حسب ميثاق (2010) تعتبر مضادة للسرطان وتساهم في خفض خطر أمراض القلب.
- مضادة للحساسية و كذا للميكروبات و الفيروسات .
- مضادة لإلتهاب .
- تستخدم كمسكنات.
- مضادة للقرح.

- مخفضة لنسبة الكولسترول.

- **بالنسبة للنبات**

- تكمن أهمية الفلافونويدات بالنسبة للنبات في أنها المسؤولة على ألوان الأزهار و البذور والثمار (Dicarlo et *al*., 1999).
- قدرتها على كنس الجذور الحرة ROS (Sathishkumar et *al*.,2008).
- كما لها دور في نمو وتكاثر النبات و المقاومة ضد العوامل الممرضة للنبات والأشعة فوف البنفسجية (بن سلامة.،2012).

II-4- الجليكوسيـــــداتLes glycosides

هي مركبات عضوية، تتكون من جزئين أحدهما سكري Glycone وجزء غير سكري Aglycone حيث يتكون الجزء السكري من جزئين أو أكثر من السكريات الأحادية مثل الجلوكوز، أما الأجليكون فتختلف نوعيته باختلاف نوعية الجليكوسيد (سراج والحسن.،2002).

وحسب حجاوي واخرون (2009) فان الرابطة ما بين الجزء السكري والغير سكري تكون إما:

- رابطة أكسيجينية O-glycosides ومثال ذلك Rhein- glycosides.
- رابطة كبريتية S- glycosides ومثال ذلك Sinigrin- glycosides.
- رابطة نتروجينية N-glycosides ومثال ذلكAdenosin- glycosides.
- رابطة كربونية وتسمى C-glycosides ومثال ذلك Barabloin- glycosides.

II-4-1- تواجد وتوزع الجليكوسيدات

تتواجد الجليكوسيدات في كثير من النباتات و كذا عند الحيوانات أيضا، تنتشر في جميع أجزاء النبتة تقريبا و تشكل ما يصل إلى 70% من الوزن الجاف للنبات (Faure.,2012).

II-4-2- أقسام الجليكوسيدات

تتنوع الجليكوسيدات في تصنيفها، و الجدول (8) يوضح بعضا منها (حجاوي واخرون .، 2009).

جدول - 08- أقسام الجليكوسيدات (حجاوي واخرون .، 2009)

التصنيـــــــــــف	مثـــــــــــال
وفقا للرابطة الكيميائية.	O-glycosides (OH) group. S- glycosides (SH) group. N-glycosides (NH) group. C-glycosides (ou C-C glycosides).
وفقا لمجموعات كيماوية خاصة تحويها.	أ- مجموعة (CN) حيث تسمى الجلايكوسيدات المحتوية عليها باسم Cyanogenated glycoside أو Cyanophore glycoside و مثال ذلك (Amygdalin glycoside). ب- مجموعة (S=C=N) حيث تسمى الجلايكوسيدات المحتوية عليها باسم Cyanate glycoside=Isothiocyanate ومن أمثلتها (Sinigrin).
وفقا مصدرها النباتي.	أ- جلايكوسيد (Salicin) المستخلص من نبات Salix. ب- جلايكوسيد (Sonnoside) المستخلص من نبات Senna.
وفقا محتواها السكري الناتج بعد إماهتها.	- إذا نتج بعد إماهته سكر glucose يسمى Glucoside. - إذا نتج بعد إماهته أكثر من سكر نضيف oside إلى أخر الإسم ومثال ذلك: (Glucose + rhamnose ⟶ Gluco rhamnoside) حيث يبدأ في التسمية بالسكر المرتبط بالجزء الغير سكري.
وفقا للتركيب الكيميائي للجزء اللاسكري.	- جليكوسيدات قلبية – جليكوسيدات كبريتية – جليكوسيدات الديهيدية – جليكوسيدات صابونية – جليكوسيدات انتراكينونية - جليكوسيدات كحولية – جليكوسيدات فلافونويدية – جليكوسيدات فينولية.

II-4-3- أهمية الجليكوسيدات

- **بالنسبة للإنسان**

تعتبر الجليكوسيدات من المواد الفعالة والهامة في النباتات الطبية و هذه المواد العضوية تلعب دورا هاما في علاج كثير من الأمراض، من بين هاته الأدوار نذكر:

- تدخل الجليكوسيدات في العديد من العمليات البيولوجية التي تؤدي إلى إنتاج الطاقة اللازمة لضمان استمرار الحياة و كذلك قيام الخلية بوظائفها (Touitou.,2006).
- تستخدم الجليكوسيدات الصابونية طبيا كمواد مضادة للأكسدة و للسرطان وكذا الالتهابات، كما تعد كمساعدة لخفض الوزن ولمعالجة فرط سكر الدم وقد وجد أنها تملك فعالية مضادة للفطريات مما يشير إلى إمكانية استخدامها بنجاح لعلاج الإصابات الفطرية (العبادي وآخرون.،2011).
- تستخدم جليكوسيدات الانثوسيانينية في الصناعات الصيدلانية كمواد ملونة، و القلبية كأدوية للقلب، و الأنثراكوينونية كمسهلات، أما ثيوسيانات تستعمل كمواد مضادة للتهيج (سراج والحسن.،2002).

- **بالنسبة للنبات**

- لها دور هام في إبطاء سمية بعض المواد في النبات بتحويلها إلى جليكوسيد.
- يساعد على تسهيل عملية انتشار المواد الغذائية للنبات بواسطة اتحادها مع السكر.
- لها دور تنظيمي لتلائم التغيرات الفيزيولوجية و الوظيفية في الجذور.
- لبعض الجليكوسيدات دور دفاعي ضد بعض أنواع الميكروبات وتمنع دخولها إلى النبات إذا جرح (حجاوي واخرون،2009).

II-5- الزيوت الطيارة Les Huiles Essentielles

الزيوت الطيارة هي مركبات سائلة معقدة للغاية (Benayad .,2013)، ذات روائح مميزة و متطايرة على درجات الحرارة العادية، و سميت بعدة أسماء منها الزيوت العطرية نظرا لرائحتها العطرة الجميلة، و الزيوت الإثيرية نظرا لقابليتها للذوبان في الإثير (حجاوي وآخرون.،2009).

من وجهة نظر كيميائية، الزيوت طيارة عبارة عن مخاليط معقدة للغاية، تتألف من مكونات مختلفة تربين، استرات، الكيتونات، الفينولات وغيرها من العناصر (Benayad .,2013).

II-5-1- تواجد وتمركز الزيوت الطيارة

تتوزع الزيوت الطيارة في عدد محدود من العائلات النباتية مثل Myrtaceae، Rutaceae Pinaceae ، Piperaceae، Zingiberaceae ، Poaceae ، Cupressaceae ، Apiaceae.

يمكن أن تتواجد في جميع أجزاء النبات كما يمكن أن يقتصر وجودها في بعض الأعضاء مثل الخشب (Bois de rose)، الجذور (Vétiver)، القشرة (Cannelle)، الريزومات (Gingembre) والأوراق (Eucalyptus) (Jacqueline.,2009).

حسب حجاوي واخرون (2009) تتواجد الزيوت الطيارة داخل النبات كمايلي :

- **داخل شعيرات غدية** كما في العائلة الشفوية Lamiaceae و التي من امثلتها نباتات النعناع والزعتر.
- **داخل أنابيب تحتوي على الزيت** تسمى Vitta كما في العائلة الخيمية Umbilleferae و التي من امثلتها نباتات الكراوية – اليانسون – الشومر .
- **داخل قنوات خاصة** كما في العائلة السذابية Rutaceae و التي من أمثلتها قشـرة الليمـــــون والبرتقال المر.
- **داخل الخلايا** كما في العائلة الغارية lauraceae و التي من امثلتها ورق الغار .

II-5-2- الخواص الفيزيائية

حسب حجاوي وآخرون (2009)؛ أبو زيد (1992) فإن:

- جميع الزيوت الطيارة عديمة اللون وهي طازجة و قد تكون صفراء مبيضة و نادرا ما تكون زرقاء أو زرقاء مخضرة كما في زيت البابونج ، ولكن عند خزنها تتأكسد أو تتزنخ فيسود لونها.

- رائحتها مريحة وعطرة وبعضها له رائحة مميزة، ونادرا ما تكون رائحتها نفاذة وغير مرغوبة.
- الغالبية العظمى للزيوت الطيارة والمستخلصة تتبخر أو تتطاير تماما تحت الظروف الطبيعية والعادية، عدا القليل منها مثل زيت الليمون، وذلك لاحتوائه على بعض المواد غير متطايرة، منها المواد الصمغية.
- معظمها سائلة في درجات الحرارة العادية، وبعضها صلب مثل الكافور.
- بعضها يترسب بالتبريد ويترك جزءا سائلا منه مثل زيت الزعتر (Thymol) وزيت النعناع (Menthol).
- جميعها أخف من الماء. فيما عدا زيت القرفة، وزيت القرنفل، وزيت ساليسيلات الميثيل.
- جميع الزيوت لا تذوب في الماء، لكنها تذوب في المركبات العضوية مثل الكلوروفورم والأثير والكحول والأسيتون و ثاني كبريتيد الكربون.
- تتميز الزيوت الطيارة بمعامل إنكسار عالي.
- تتميز الزيوت الطيارة بخاصية الدوران الضوئي.
- الكثافة النوعية للزيوت الطيارة تختلف قيمتها باختلاف مصادرها النباتية، ويتراوح مـــداها بيـــن 0.8-1.17، ومعظم الزيوت العطرية كثافتها أقل من الواحد الصحيح أي أقل من كثافة الماء النوعيـــــة، مما يعمل على طفو الزيت العطري فوق سطح الماء.

II-5-3- كيمياء الزيوت الطيارة

تتكون معظم الزيوت الطيارة عموما من مزيج من الهيدروكربونات و المركبات الأوكسجينية المشتقة من الهيدروكربونات، و بعض الزيوت الطيارة تتكون فقط من الهيدروكربونات و لا تحتوي إلا على كمية محدودة من المركبات الأوكسجينية، و البعض الآخر يتكون من المركبات الأوكسجينية فقط مثل زيت القرنفل، و تعتمد رائحة الزيت أو طعمه بصفة أساسية على مثل هذه المركبات الأوكسجينية التي تذوب في الماء بنسب متفاوتة كما في ماء الزهر و ماء الورد، و من المركبات الأوكسجينية التي تتواجد بالزيوت الطيارة الكحولات، الإيثيرات، الأكسيدات، الكيتونات، الفينولات و البيروكسيدات، هذا بالإضافة إلى كل من المركبات الكبريتية و النتروجينية بنسب ضئيلة و تنتمي المركبات الهيدروكربونية إلى مجموعة التربينات (بن التهامي وآخرون.،2012).

حسب أبو زيد (1992) تتمثل أهم المكونات الكيميائية للزيوت العطرية في مايلي :

II-5-3-1- التربينات الهيدروكربونية Terpénique Hydrocarbures

تعتبر أهم المركبات العضوية الموجودة في الزيت العطري و توجد في صورة سائلة غالبا وتعرف هذه المركبات بالتربينات الهيدروجينية، و تتميز بقلة ذوبانها في الكحول وضعف الرائحة و الطعم، و عند أكسدتها تفقد هذه الصفة الطبيعية، و تنقسم هذه المركبات إلى الأنواع التالية :

II-5-3-1-1- المركبات الأليفاتية غير المشبعة Insaturées Aliphatiques Composés

توجد في زيت حشيشة الدينار، وحشيشة الليمون الهندية، مثل مركب الميرسين Myrcène و مركب أوسيمين Ocimène.

II-5-3-1-2- المركبات العطرية Composés aromatiques

توجد مركبات هذه المجموعة في زيت المريمية، الزعتر، القرفة ، البردقوش ، تحتوي على أهم مركب وهو بارا – سيمين P-Cymene .

II-5-3-1-3- التربينات الحقيقة Vrai terpènes

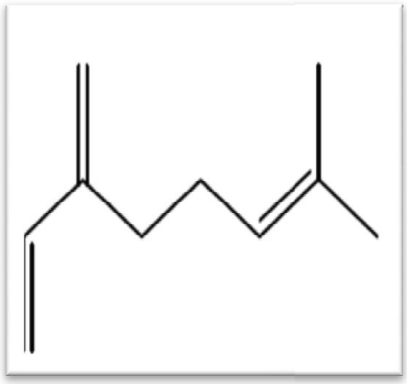
تتكون أساسا من الارتباط لوحدات من الأيزوبرين (C_5H_8)، وتنقسم الى مايلي:

- أحاديات الحلقية Monocycliques

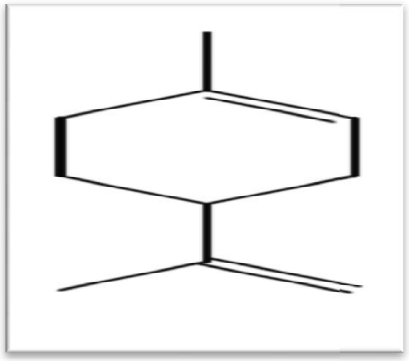
تتميز مركباتها باحتوائها على وحدتين من أيزوبرين ($C_{10}H_{16}$). واهم مركباتها الليمونين Limonene الذي يوجد في زيت الموالح العطري و الشبت والشمر و السترونيلا ومركب ألفا-الفيلاندرين Phellandrène-& الذي يوجد في زيت القرفة و الشمر العطري .

- ثنائية الحلقة Bicycliques

تتميز باحتوائها على وحدتين من أيزوبرين، وأهم مركباتها ألفا- بينين Pinene-& الذي يوجد في زيت المخروطيات والصنوبريات، و مركب السابينين و يوجد في زيت البردقوش والاذخر .



ميرسان Myrcene



الليمونين Limonene

الوثيقة -07- التركيب الكيميائي لبعض التربينات الهيدروكربونية (دحية،2009)

II-5-3-2- المركبات الأوكسجينية Composés Oxygénés

هذه المواد مختلفة التركيب الكيمائي، و يتكون منها الزيت الطيار لمعظم النباتات العطرية و يمكن تقسيمها تبعا لمجموعتها الفعالة أو مشتقاتها الكيمائية كما يلي :

II-5-3-2-1-الكحولات Alcohols

تنقسم هذه الكحولات إلى عدة أنواع مختلفة كالتالي :

- الكحولات الأليفاتية Alcools aliphatiques

و هي عديمة اللون، و رائحتها تشبه رائحة العطر أو الورد، و عند تعرضها للهواء الجوي يتغير لونها، وتفقد رائحتها، و ينتشر تواجدها في زيت أزهار الورد مثل اللينالول Linalool . زيت عشب العطر مثل الجيرانيول Geraniol و زيت حشيشة الليمون مثل السترانيللول Citronellol.

- الكحولات العطرية Alcools aromatiques

و هي مركبات مختلفة تحتوي على حلقة بنزينية واحدة وأهمها :

- بنزيل الكحول: توجد في زيت الفتنة و التبروز و الياسمين.
- فينيل اثيل الكحول: توجد في زيت الياسمين و البلسم.
- سينناميل الكحول: يوجد في كثير من الزيوت العطرية مثل زيت البلسم و الراتنج.

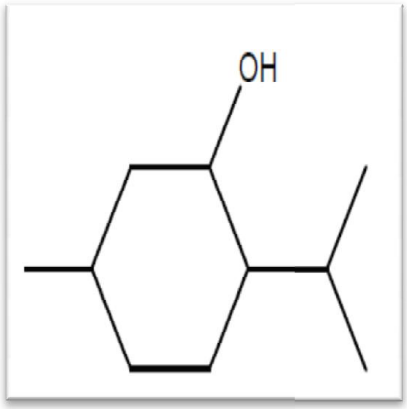
- التربنات الكحولية Alcools organiques

تتكون من ارتباط وحدتين أو أكثر من وحدات الايزوبرين، و مختلفة كيمائيا لاحتوائها على حلقة أو حلقتين، و من أهم مركباتها :

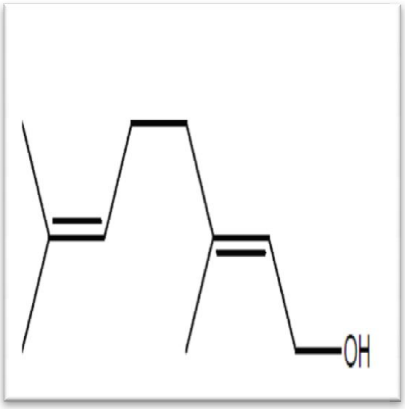
- المنتول Menthol ويفصل من زيت النعناع.
- التربنيول Terpineol و يفصل من زيت الصنوبريات.
- البورنيول Bornrol و يفصل من زيت أزهار الورد و الصنوبريات و السترونيللا.

- السيسكوتربينات الكحولية Sesquiterpenes Alcools

تتميز بارتفاع درجة غليان مركباتها، و توجد في صورة مترسبة عند درجات الحرارة العاليـــــة، و أهم مركباتها مركب السانتالول santanol، ويفصل من زيت أشجار السيدر .



جيرانيول Geraniol



منتول Menthol

الوثيقة -08- التركيب الكيمائي لبعض أنواع الكحولات (دحية.، 2009)

II-5-3-2-2- الإسترات Esters

الغالبية العظمى للمواد و المركبات المسؤولة عن الرائحة و النكهة لجميع الزيوت الطيارة ترجع أساسا إلى الإسترات في صورة خلات الجيرانيول و البرونيول والتربنيول. و بعض زيوت النباتات العطرية تعتبر الإسترات المكون الرئيسي لمكونات زيتها الطيار. و تنقسم الإسترات إلى الآتي:

- إسترات الأحماض الألفاتية Les esters d'acides aliphatiques

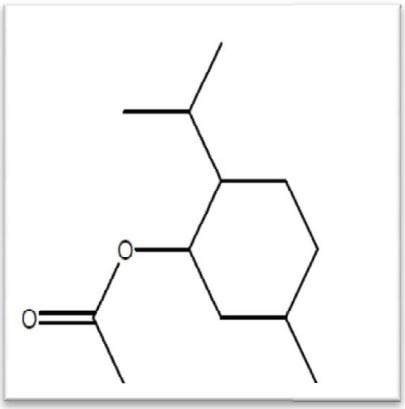
هي عبارة عن مشتقات لتفاعلات الأحماض الدهنية مع التربينات غير الحلقية و أهمها خلات البرنيل acétatedebornyle ، و خلات التربينيل Terpenyleacétate، وخلات اوفورمات الجيرانيل géranyle acetate ouformate.

- إسترات الأحماض ذات الحلقة البنزيدية Les esters d'acides aromatiques

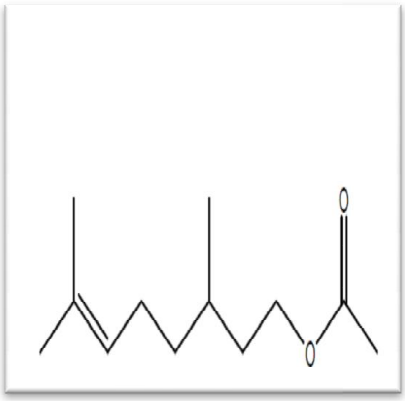
مثل بنزوات الميثانول benzoate de methyl و سينناميت الميثايل Cinnamate Methyl وساليسات الميثايل salicylatede methyl.

- إسترات نيتروجينية Esterscontenant de l'azote

واهم مركباتها أنثرانيلات الميثايل anthranilate de methyl و توجد في أزهار وأوراق الموالح والياسمين و التبروز .



ميثيل اسيتات Menthyl acetate



سيترونيل اسيتات Citronellyl acetate

الوثيقة -09- التركيب الكيمائي لبعض أنواع الإسترات (دحية.، 2009)

II-5-3-2-3- الألدهيدات Aldéhydes

الزيوت الطيارة لا تخلوا من المركبات الألدهدية القابلة لذوبان بشدة في ماء التقطير، وتتميز الألدهيدات بصفة عامة بعدم ثباتها وقابليتها للأكسدة بفعل الهواء الجوي منتجة أحماض عضوية، كما في زيت القرفة. وتنقسم الألدهيدات الهامة إلى الأنواع التالية:

- التربينات الألدهيدية غير الحلقية aliphatiques terpène Aldéhyde

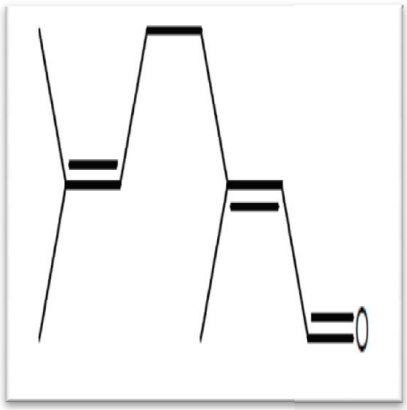
توجد في الزيت العطري الناتج من أوراق الكافور، والليمون، وأزهار الورد، مثل مركب السترونيلا Citronnelle ، ومن زيت حشيشة الليمون وثمار الليمون وأوراق الموالح يفصل مركب السترال Citral.

- التربينات الألدهيدية الحلقية Cyclique terpène Aldéhyde

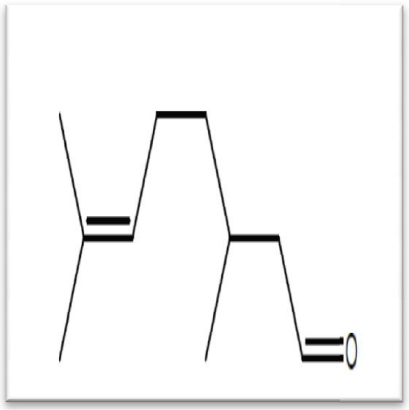
مثل ألدهايد الكيومينال Cuminal المنفصل من زيت الكمون، و ألدهايد الفيلاندرال Phellandral المنفصل من زيت الكافور.

- الألدهيدات العطرية Aldéhydes aromatiques

يتم فصلها من الزيوت الطيارة، و من نورات الفتنة و ثمار اللوز المر وأهم مركباتها الألدهيدية ذات الحلقة البنزينية مثل البنزالدهيد Benzaldehyde و ألدهيد الفينالين vanilline المفصول من زيت الفانيليا العطرية.



جيرانيال Geranial



سيترونيلال Citronellal

الوثيقة -10-التركيب الكيمائي لبعض أنواع الألدهيدات (دحية،2009)

II-5-3-2-4- الكيتونات Ketones

الزيوت الطيارة المستخلصة من النباتات العطرية تحتوي على كميات ضعيفة من الكيتونات الحلقية، إلا أن معظمها يشتق من التربينات النتروجينية، بينما كمية الكيتونات العطرية نـادرة الوجـــود، بالمقارنة بالكيتونات لأليفاتية، و يمكن تقسيمها إلى:

- الكيتونات الأليفاتية ketones aliphatique

أهم مركباتها ميثيل الهبتينون methyl heptenone و يوجد في الزيت الطيار الناتج من حشيشة الليمون وزيت الليمون وهي مادة عديمة اللون، رائحتها قوية تشبه رائحة أمايل الخلات Amyl acetate.

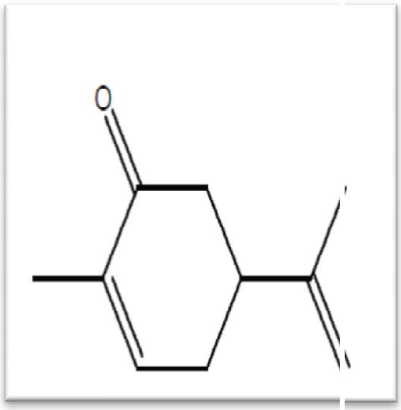
- الكيتونات العطرية ketones aromatique

مثل مركب اسيتوفينون Acetophenone المفصول من الزيت العطري لنبات *Solanum sp* هو مادة صلبة، و رائحته قوية، و يستعمل في الطب كمنوم، وفي مستحضرات العطور والتجميل .

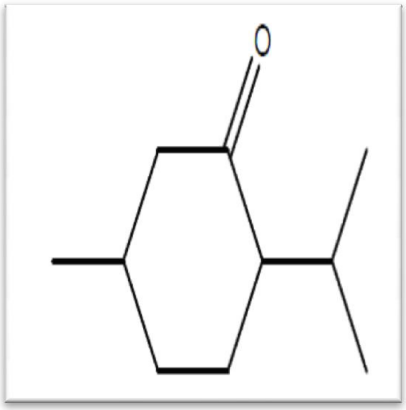
- الكيتونات الحلقية التربينية Ketones terpéniques cycliques

تنقسم بدورها إلى مركباتها الهامة، تبعا لعدد الحلقات الداخلة في بنائها الهيكلي كما يلي :

- أحادية الحلقة Monocylique مثل مركب ايزوالمنثون Isomenthone الناتج من زيت نبات الفلية، ومركب البيبريتون Peperitone من زيت أوراق الكافور و النعناع الياباني.
- ثنائية الحلقة bicycliques مثل مركب الثيون Thiyone المفصـــول من زيت المريمية ومركب الكامفور Camphor من زيت القرفة ، ومركب الفنشون Fenchone من زيت ثمار الشمر المر.



منتون Menthone



كارفون Carvone

الوثيقة -11- التركيب الكيمائي لبعض أنواع الكيتونات (دحية،2009)

II-5-2-3-5- الفينولات وإيثيرات الفينول Phénoliqueset Phénoliques Ethers

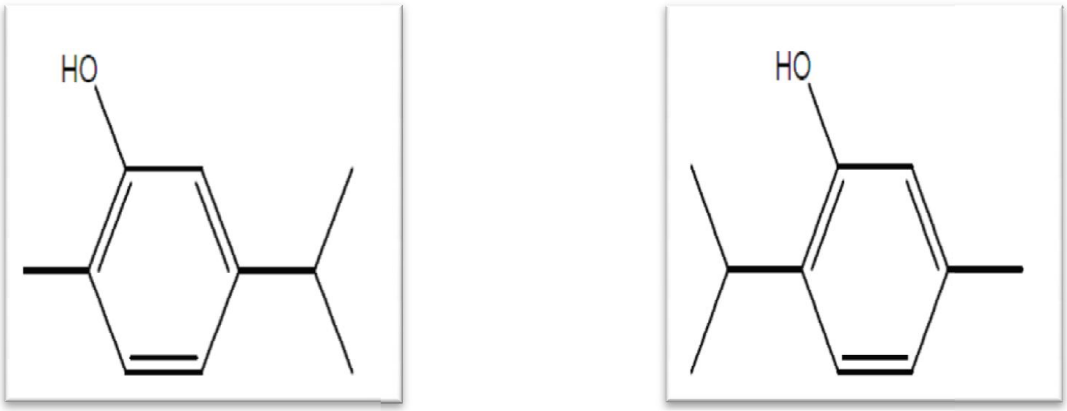
تمثل المركبات الفينولية إحدى مكونات الزيوت العطرية الهامة لبعض النباتات العطرية، مثل البردقوش و الزعتر و القرنفل واليانسون، والتي تتميز بالرائحة و النكهة القوية، و يمكن تقسيمه إلى قسمين:

- الفينولات Phénoliques

و تتميز باحتوائها على مجموعة الهيدروكسيل. واهم مركباتها الثيمول Thymol الذي يفصل من زيت الزعتر و الريحان و الموراندا، و مركب الايجانول Eugénol المنفصل من زيت القرنفل و بعض أنواع الريحان.

- إثيرات الفينول Phénoliques Ethers

و تتميز بعدم احتوائها على مجموعة الهيدروكسيل ، و أهم مركباتها الانيثول anéthol المفصول من زيت الينسون، الشمر المر، ومركبا الابيول Apiole والميرستيسين Myristicine المفصولان من زيت الكرفس والشبت.



الثيمول Thymol كارفاكرول Carvacrol

الوثيقة -12- التركيب الكيمائي لبعض المركبات الفينولية (دحية،2009)

II-5-3-2-6- الاوكسيدات Oxydes

مركب السينول أورالإيكالبتول Cineol eoueucalyptol الذي يمثل مركبات هذه المجموعة التي تتميز بالطعم الحار و النكهة الكافورية، كما أنها سائلة، لزجة القوام، عديمة اللون، ودرجة غليانها تتراوح بين 176-177م^0، ولها فوائد طبية وصناعية. مثل مستحضرات التجميل و الأدوية والعطور وتستخرج من زيت الكافور و اللافاندر والنعناع البلدي وخلافه.

II-5-3-2-7- البيروكسيدات Peroxydes

مركب الأسكاريدول Ascaridole يمثل هذه المجموعة للمركبات التربينية، و يتميز باللزوجة العالية و النكهة الغير المقبولة، و اللون الأصفر الفاتح.

II-5-3-2-8- اللاكتونات Lactones

أهم مركابات اللاكتونات التي توجد في زيت اللافندر و الفتنه، مثل مركب الكومارين Coumarine، و مركب البيرجابتين Bergaptin اللذان يفصلان من الزيت العطري لنبات البرجموت والشبت و البقدونس .

II-5-3-2-9- المواد الكبريتية Composes de soufre

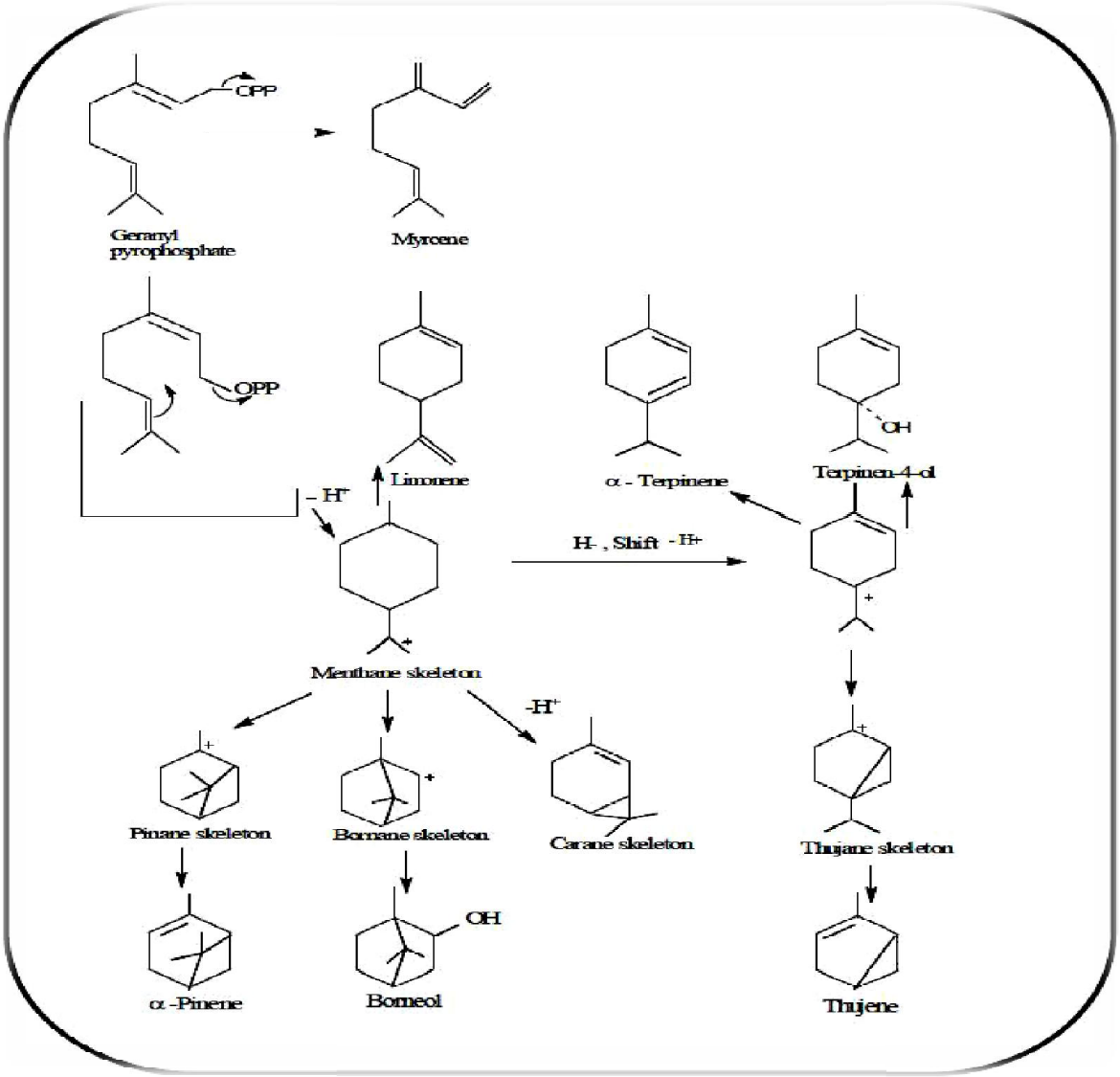
الزيوت الطيارة الناتجة من بعض النباتات العطرية تحمل ضمن مكوناتها التربينية عنصر الكبريت في صورة مركب عضوي كبريتي، واهم هذه المواد اليل أيزو ثيوسيانيد Alyll eisothiocynate الناتج من المركب الجليكوسيدي سينجرين sinigrine لبذور الخردل الاسود.

II-5-3-2-10- المواد النيتروجينية Les composes azotes

بعض النباتات العطرية و أعضائها المختلفة تحمل زيوت طيارة مركبات تربينية حاملة في تركيبها الكيميائي عنصر النيتروجين، أهم مركباتها الطيارة مركب الإندول Indole

II-5-4- الاصطناع الحيوي لمختلف هياكل التربينات الأحادية

حسب ميثاق (2010) فإن المركبات الأم في الاصطناع الحيوي للتربينات الأحادية (C10) هو (Geranyl pyrophosphate) مع مواد أيونية بسيطة والوثيقة (13) تبين مسار هذا الاصطناع.



الوثيقة-13- عملية الاصطناع الحيوي لمختلف هياكل التربينات (ميثاق.،2010).

II-5-5- العوامل المؤثرة على الزيت الأساسي

أوضح كل من Bekhechi و Abdelouahed (2010) أن نوعية الزيت الأساسي تختلف حسب فترة حصادها، عملية الاستخلاص والحفظ وغيرها من العوامل التي نختصر بعضها في النقاط التالية:

II-5-5-1- العوامل الداخلية

الأصل النباتي: تركيب الزيت الأساسي يختلف حسب النوع المنتج للزيت.

الدورة النباتية: تختلف نسبة مكونات الزيت الأساسي للنبات على طول فترة تطوره وبالتالي اختيار وقت الحصاد ضروري.

العوامل الوراثية: مثل التهجين ففي حالة التهجين غير المتجانس في المملكة النباتية تكون تركيبة الزيوت الأساسية في النوع المهجن متغيرة عن نبات الأم. أو الطفرات والتي تظهر نمط كيميائي جديد فإذن فمن المحتمل أن تؤدي إلى حدوث تغيير عميق في تركيبة الزيت الأساسي.

II-5-5-2- العوامل الخارجية

طبيعة التربة إضافة إلى الشروط المناخية تؤثر مباشرة على إنتاج الزيوت الأساسية، من بين هذه العوامل نذكر:

الإضاءة و الحرارة

يعتبران من الأكثر العوامل تأثير على تركيب الزيوت الأساسية و بالمقابل فهما يعملان معا، فقد وضح بعض العلماء أن كمية الزيت تزداد في اليوم وتبلغ الذروة و ذلك بعد منتصف النهار أو المساء و تنخفض في الليل، و معلومات أخرى تبين أنه يستوجب أن يكون وقت الحصاد قبل الفجر وذلك لتواجد ندى الصباح و أيضا قبل ارتفاع درجة الحرارة التي تمنع تحرير المركبات العطرية.

العناصر المعدنية في التربة

أظهرت نتائج تجارب حول تأثير الأسمدة الأزوتية على نبات النعناع و التي أقيمت في بلغاريا خلال 1953-1955 أن:

- الأزوت يرفع من مردود الزيت لنبات النعناع.
- البوتاسيوم المستعمل لوحده فهو على العكس يقلل في نسبة الزيت الأساسي.

مشاكل الصحة النباتية

- النباتات المريضة تمتاز بتشوهها، تساقط سابق لأوانه للأوراق، ظهور بقع بنية على الأغصان و بالتالي يكون حصادها خطر و أيضا جودة الزيت تكون مهملة.

- الكائنات الحية المدمرة مثل الديدان الخيطية الضارة بمجرد هجومها على الجزء السفلي للنبات (الجزء تحت أرضي) تقلل من طول عمر النبات و بالتالي تؤثر على مردود الزيت.

طريقة استخلاص الزيت

طريقة الاستخلاص تؤثر على نوعية الزيت، فخلال عملية التقطير فإن الماء ودرجة الحرارة يؤديان إلى تحليل الأستر، كما تؤدي إلى إعادة الترتيب، التماكب والأكسدة.

II-5-6- طرق تقطير و استخلاص الزيوت الأساسية

II-5-6-1- أسس اختيار طريقة فصل الزيوت الأساسية

حسب Bousbia (2011) فان أسس اختيار طريقة فصل الزيت تعتمد على:

- مدى ثبات الزيت الطيار و تحمله للحرارة.
- صورة تواجد الزيت في صورة حرة أو مركبات معقدة.
- مكان التخليق الحيوي للزيت داخليا بالخلايا أو خارجيا بالغدد الزيتية.
- نسبة الزيت الطيار بالنبات.
- نوع العضو النباتي الحامل للزيت.

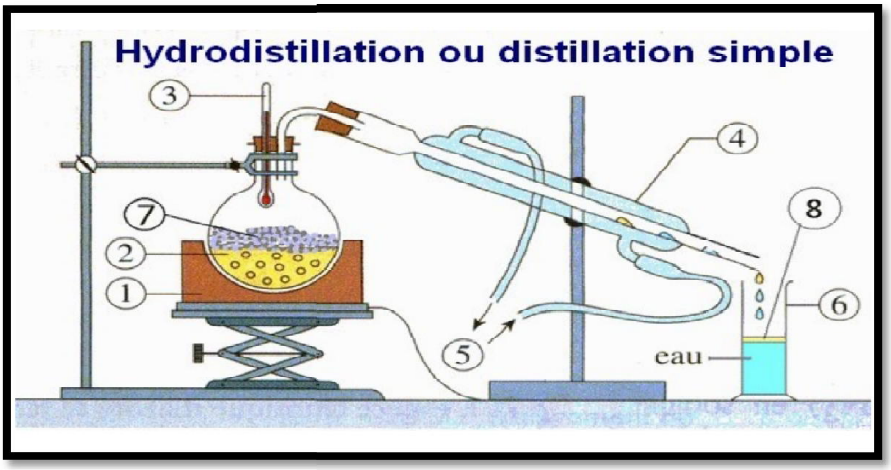
II-5-6-2- طرق الإستخلاص

الإستخلاص بالتقطير	• التقطير بالماء. • التقطير بالماء والبخار. • التقطير بالبخار
الإستخلاص بالمذيبات العضوية	• المذيبات العضوية الطيارة (الهكسان، الإيثير البترولي) • المذيبات العضوية الثابتة (الشحوم والدهون أو الزيوت الثابتة)
الإستخلاص بالعصر الهيدروليكي	• العصر اليدوي. • العصر الميكانيكي.
الإستخلاص بالتحلل الإنزيمي	

الوثيقة -14 - طرق استخلاص الزيت (أبو زيد.،1992)

II-5-6-2-1- الاستخلاص بالتقطير

❖ **التقطير بالماء Hydrodistillation:** خلط المادة النباتية الطازجة المقطعة بالماء ثم التسخين والتكثيف والتجميع (Jouault.,2012).



1- Chauffe ballon.	5- Entré et sortie d'eau.
2- Ballon.	6- Erlenmeyer.
3- Thermomètre.	7- Matière à extraire l'essence.
4- Réfrigérant.	8- La couche d'H.E.

وثيقة-15- طريقة التقطير بالماء (Jouault.,2012).

* استخدامها: الزيوت التي لا تتأثر بالحرارة و استخلاص المواد النباتية الطازجة أو المجففة مثل زيت الريحان و النعناع و البردقوش وحصا اللبان و حشيشة الليمون وغيرها.

*عيوبها: تعرض الزيت لدرجة حرارة عالية يؤدي لتغيير لونه أو رائحته (Bousbia.,2011).

❖ **التقطير بالبخار في وجود الماء:**

يستخدم مع النباتات المجففة المطحونة أو الطازجة التي تتأثر بالغليان بتمرير البخار على المادة النباتية المغمورة بالماء ثم التكثيف والتجميع.

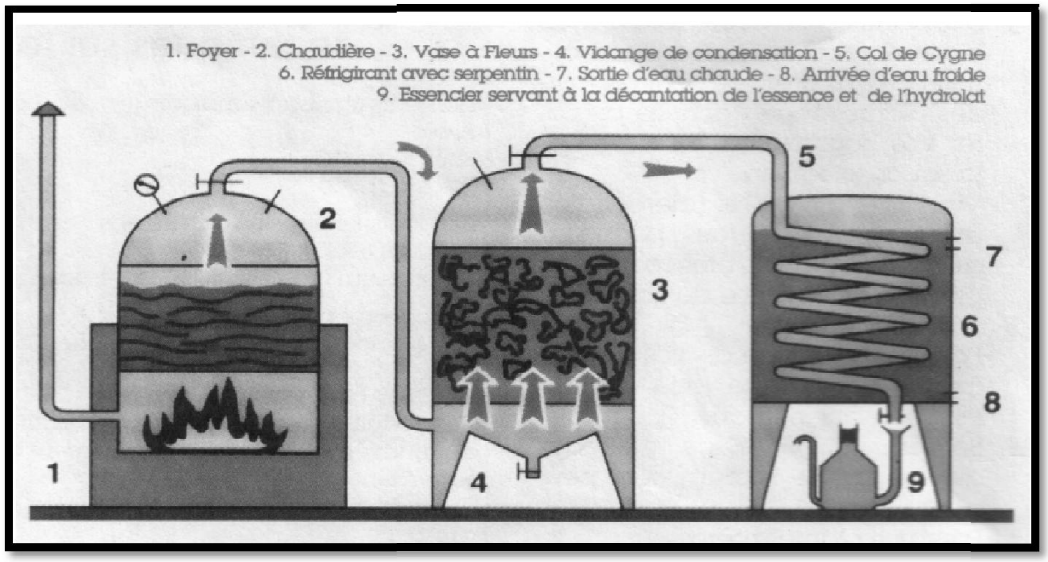
*ميزاتها: عدم وجود تلامس مباشر للمادة النباتية مع اللهب.

* استخدامها: الزيوت التي تتأثر بالغليان مثل زيت القرفة و القرنفل وغيرها.

❖ **التقطير بالبخار**

تقطير النباتات الطازجة التي تحمل زيتها بالأوراق بعد تقطيعها بدون الغمر بالماء .

*استخدامها: الزيوت المحمولة بالأوراق الخضراء الطازجة مثل الريحان و النعناع و الزعتر (Bousbia.,2011).



وثيقة -16- طريقة التقطير بالبخار (Jouault.,2012).

II-5-6-2-2- الاستخلاص بالمذيبات العضوية

تكمن أهمية هذه الطريقة في أنها تستخدم لاستخلاص الزيوت الحساسة للحرارة و المتواجدة بكميات ضئيلة جدا مثل: زيت الياسمين، الزنبق، البنفسج والنرجس.

❖ **الاستخلاص بالمذيبات العضوية الطيارة**

تعبأ الأزهار في سلالم من السلك المجلفن و تغمر في المذيب العضوي الطيار (البنزين، الهكسان، الإيثير البترولي) داخل جهاز يحوي 6 أدراج بحيث يغمر 3 أثناء الدوران بموتور و تجدد الأزهار حتى تشبع المذيب يصفى ويرشح ويفصل عنها الزيت بالتقطير تحت ضغط يقوم المذيب بإذابة الدهون و الشموع وغيرها مع الزيت مما يعطيه قوام عجينة (Bousbia.,2011).

❖ **الاستخلاص بالمذيبات العضوية الثابتة (الشحوم والدهون أو الزيوت الثابتة)**

تستعمل لاستخلاص الزيوت الحساسة عالية الثمن كالورد و الفل و الزنبق والبنفسج و يستعمل فيها مخلوط دهون يصهر ويفرد على ألواح زجاجية توضع بينها الأزهار و تستبدل حتى التشبع يكشط ويقلب بالكحول لاستخلاص الزيت (Bousbia.,2011).

II-5-6-2-3- الاستخلاص بالعصر الهيدروليكي

العصر الهيدروليكي بالضغط أو الوخز أو الطرد المركز بحيث تبشر ثمار الموالح في اسطوانات لها نتوءات و تعصر ثم تغسل بماء جاري، يتم تجميع الزيت والماء و بقايا القشور ثم يفصل الزيت بعد طفوه (Bousbia.,2011).

II-5-6-2-4- الإستخلاص بالتحلل الإنزيمي

ترتبط بعض الزيوت الطيارة ارتباطا غير حر مع بعض الجليكوسيدات بداخل الأنسجة النباتية، كما في ثمار اللوز وبذور الخردل، ولا يمكن تقطير زيتها الطيار بإحدى طرق التقطير إلا بعد تحرر الزيت من المواد العضوية بفعل النشاط الانزيمي الخاص. مثلا بذور الخردل الأبيض (المستردة) Sinalbin عديم الرائحة، وعند نقعها في الماء لعدة أيام بعدها ينشط إنزيم الميروسين محللا المركب السابق إلى الأكرينيلسياند Acrinyl iso thiocyanate ذي رائحة مميزة، وسكر الجلوكوز، ومركب كبريتات السينالبين الحامضية ذي الطعم اللاذع (أبو زيد.،1992).

II-5-7- سمية الزيوت الأساسية

بعض الزيوت الأساسية سامة أو يمكن أن تصبح سامة بسرعة كبيرة من خلال الجزيئات العطرية المكونة لها و تكون هاته الزيوت محتوية على المركبات التالية وهي ألدهيدات عطرية، الديهيدات لا عطرية، السيتونات، مركبات أزوتية، مركبات كبريتية، كومارينات. هذه الزيوت يكون استخدامها بحذر و عدد كبير منها محظور (Englebin.,2014).

II-5-8- الأثار الجانبية المحتملة التي تسببها الزيوت السامة

- بعض الجزيئات المتضمنة في الزيوت الأساسية تسبب حساسية للجلد مثل الليمونين، جيرانول، الأوجينول. عند تطبيق قطرة يسبب طفح جلدي، حكة لذلك يجب الإمتناع عن إستخدام الزيوت الأساسية ذات الصلة.

- بعض الجزيئات الموجودة في بعض الزيوت الأساسية لها تشابه التشكل المكاني مع بعض الهرمونات البشرية مثل Pinenes الذي وجد في زيت نبات الصنوبر و الذي يمتلك خصائص تعمل على تحوير الغدة النخامية، الغدة القشرية الكظرية وبالتالي تستعمل كمنشط عام، الإحتياطات اللازمة هي عدم استعمال الزيت لفترة طويلة و ينبغي أيضا تجنب تطبيق الزيت في المساء (أو قبل كل فترات الراحة) و لا يوصى بها الأشخاص المصابين بهشاشة العظام.

- كما أن بعض هذه الجزيئات تسبب السرطان (Jouault.,2012) وكذا الإجهاض ، الإكتئاب الإضطرابات المعوية، الصرع، ارتفاع ضغط الدم، تسمم الكلية (Englebin.,2014).

II-5-9- طرق تحليل الزيوت العطرية الطيارة

للتعرف على مكونات الزيوت الطّيارة، يتم تحليلها عادة باستعمال جهاز الفصل أو الكروماتوغرافيا (Chromatographie) و يعتمد على مبدأ فصل مكونات المزيج عن طريق تحميلها بواسطة طور متحرك سائل أو غاز يضمن طور ثابت صلب أو سائل. فكل جزيء من المزيج المراد فصله، يعرض لقوة احتباس (Rétention) و تفسر بألفة (Affinité) المواد للطّور الثابت من جهة، ولقوة الحركة التي يمارسها الطّور المتحرك. و محصلة القوتين تختلف من جزيء إلى آخر مما ينتج عنه هجرا بسرعة خاصة بكل جزيء (Audigie et *al*.,1995) .

II-5-9-1 كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة(Chromatographiesur couche mince (CCM

وتعتمد على مبدأ الامتزاز (adsorption) الطّور الثابت هنا هو السيليس (gel de silice) أو السيلولوز (gel de cellulose) المفرود على صفيحة من الزجاج أو على ورقة نصف – صلبة من مادة بلاستيكية أو من الألومنيوم. أما الطّور المتحرك فهو المذيب أو مزيج من مذيبات، و الذي يتحرك عبر الطّور الثّابت. و في هذا النوع من الكروماتوغرافيا، تهاجر المواد ذات القطبية الضعيفة بسرعة أكبر من تلك التي لها قطبية أكبر.

توضع اللّوحة في حوض يمكن إغلاقه، بحيث يغمر طرفها السفلي في المذيب (الطور المتحرك) مع الحرص على ألا يكون هناك تلامس بين العينة و المذيب، يتحرك هذا الأخير عبر اللوحة تحت تأثير الخاصية الشعرية، وفي أثناء ذلك يحمل معه العينة على امتداد اللّوحة، بحيث أن كل مركّب في العينة يتحرك حسب سرعته الخاصة به، و هي متعلّقة من جهة بالقوى الإلكتروستاتية الّتي تحبس المركب في

الطّور الثابت، و من جهة أخرى بذوبانية هذا المركّب في الطّور المتحرك، فيتجزأ المزيج بين الطّور الثابت و الطّور المتحرك (دحية.،2009).

II--5-9-2- كروماتوغرافيا الغاز C.P.G (Chromatographieen phase gazeuse)

وهي تعنى بتحليل الجزيئات الطيارة طبيعيا، والمواد التي أصبحت طيارة بفعل التفاعلات الكيميائية (Dérivatisation) و الجزيئات المتطايرة في درجات حرارة عالية جدا و هي وسيلة شائعة الاستعمال باحتوائها كواشف التأين (FID) (Flame Ionisation Detectors) من مزايا هذا الجهاز أنه يتوافق مع العديد من الأطوار و درجات الحرارة و التدفّق (آزوت، هيليوم، أرغون وهيدروجين). كما أنه يسمـــــح باستعمال طرق فيزيائية للكشف حساسة جدا و يمكن و صله بوسائل حديثة للتعرف على الخصائص النوعية للمركّبات، و يوجد نوعان من الكروماتوغرافيا الغازي وذلك تبعا لطبيعة الطّور الثّابت. فهناك الكروماتوغرافيا غازصلب حيث أنّ الطّور الثابت هوالسيليس (silice) أو الأومين (alumine)، وهناك الكروماتوغرافيا غاز- سائل ويكون الطّور الثابت غازا غير طيار (Audigie et *al*.,1995) وفي مجال المقارنة يفضل (Bruneton.,1999)كروماتوغرافيا الغاز، لأنها في رأيه تختصر الوقت و هي فعالة و تعطي نتائج باهرة (دحية.،2009).

II-5-9-3- الدمج بينCPG و المطيافية الكتلية (SM) (Spectrométriede masse)

وهذه الطّريقة تسمح بالتعرف على بنية المواد الكيميائية الموجودة في العينة النباتية ومبدؤها هو تحويل المركبات التي تم فصلها بواسطة الكروماتوغرافيا، و بواسطة الغاز الناقل (gaz vecteur) تهاجر إلى جهاز المطيافية الكتلية، حيث تجزأ إلى أيونات مختلفة الكتل، و يتم فصلها بحسب كتلها.

ويتم التعرف على المكونات تبعا لمقارنة أطيافها مع أخرى موجودة في بنوك معطيات أعدت لهذا الغرض. إن جهاز المطيافية الكتلية مجهز بغرفة للتأيّن (chamber d'ionisation) محلل للأيونات (Analyseur d'ions) وكاشف ومما يزيد من فعاليته أنه يعطي الوزن الجزيئي للمادة (دحية.،2009).

4-9-5- الكروماتوغرافيا السائلة عالية الأداء (Chromatographie liquide à (HPLC haute performance).

تشكل المواد الطبيعية غير الطيارة وتلك التي تتأثّر كثيرا بالحرارة ما يمثّل 75 % من المركبات الكيميائية، من هنا تأتي أهمية استعمال هذه التقنية الحديثة. يكون الطور الثّابت فيها مكونا من جزئيات دقيقة جدا، قد يصل قطر الواحدة منها 5 ميكرومتر، محشوة في عمود مغلق.

نقوم بحقن كمية قليلة جدا من العينة المراد تحليلها (بعض الميكرولترات) في المحلول وتحت الضغط بعد فصل المكونات يتم الكشف عنها في مخرج العمود بواسطة جهاز يقوم بمعالجة كل المعطيات(Audigie et *al*.,1995).

II -5-10- أهمية الزيوت الطيارة

- **بالنسبة إلى الإنسان**

حسب (يونس و محمد.،2009)

- تستعمل بعض أنواع الزيوت الأساسية كمهدئات للجهاز العصبي وهناك أنواع أخرى تستعمل كمحفز له.
- الزيوت الأساسية تعمل على تنظيم وتوازن وظائف الغدد الصماء على مستوى قشرة الدماغ
- تعد مواد أساسية في العديد من الصناعات وفي تحضير مواد التجميل و الروائح العطرية.
- إن احتواء النباتات على الزيوت الطيارة تجعل النبات ذا أهمية طبية إذ تعد هذه الزيوت فعالة جدا في العلاج ولها القابلية على طرد الغازات من المعدة والأمعاء .
- تمتاز الزيوت العطرية برائحتها وتستخدم بعضها كمحسنات للطعم و النكهة مثل الزيوت المحضرة من الكراوية و الكزبرة والورد.
- كما أنها تعد من المواد المطهرة و بعضها له استخدامات طبية محددة مثل زيت القرنفل لعلاج آلام الأسنان وزيوت القرفة للمساعدة على شد الحبال الصوتية و زيت الكمون المستعمل كدهان لعلاج الروماتزم (سراج والحسن.،2002).

- **بالنسبة إلى النبات**

- حسب ميثاق (2010) فان الزيوت تساعد على التئام الجروح النباتية بعد ذوبان الراتنج منها.

- كما أن لها دور في تنبيه وتنظيم نمو النباتات.
- تعمل على جلب الحشرات التي تقوم بالتلقيح ومن ناحية أخرى تعمل على حماية النبات من الحشرات الضارة (مسعودي.،2009).

الفصـل الثالـث:

الدراسـة البيولوجيـة

III-1-المضادات الحيوية

تستخدم بعض النباتات اللازهرية مثل الفطريات و الطحالب و التريديات في استخراج بعض العقاقير، والتي يعرف منها ما يسمى بالمضادات الحيوية.

المضادات الحيوية هي مواد ذات تأثير قوي ضد بعض الجراثيم التي تفرزها بعض الأحياء الدقيقة أثناء نموها ، وأول من توصل الى المضادات الحيوية وإمكاناتها العلاجية هو العالم الفرنسي (لويس باستر)عام 1877 م وعلى الرغم من ذلك فان تلك المضادات الحيوية لم تصبح ذات أهمية حتى عام 1939م، ثم توطدت دعائمها على يد الطبيب الهولندي الدكتور ألكسندر فلهنج مكتشف عقار "البنسيلين" (الدجوى.،1996).

III-2- تعريف البكتيريا

هي كائنات حية مجهرية تفتقد الى النواة وتمتلك جدارا خلويا يتركب من peptidoglycane (وهي جزيئه سكر- بروتين)، والبكتيريا من أكثر الأحياء شيوعا على وجه الأرض ولها علاقة حميمة في حياة كل الأحياء (الحلو.،2009).

III-2-1- تصنيف البكتيريا

استخدمت مختلف الأنظمة التصنيفية في تنظيم وترتيب البكتيريا.حيث تصنف البكتيريا على اعتمادا على :

- **أشكالها الفيزيائية :**
  - ❖ بكتيريا ذات شكل كروي Cocci.
  - ❖ بكتيريا ذات شكل عصوي Bacilli.
  - ❖ بكتيريا ذات شكل مفتاح القناني (حلزوني) Spirochetes (الحلو.،2009).
- **تركيب جدارها الخلوي :**

والتي يتم تشخيصها بواسطة تقنية أصباغ تدعى صبغة الغرام الى :

- ❖ بكتيريا موجبة غرام Gram-positive.
- ❖ بكتيريا سالبة غرام Gram–negative (الحلو.،2009).

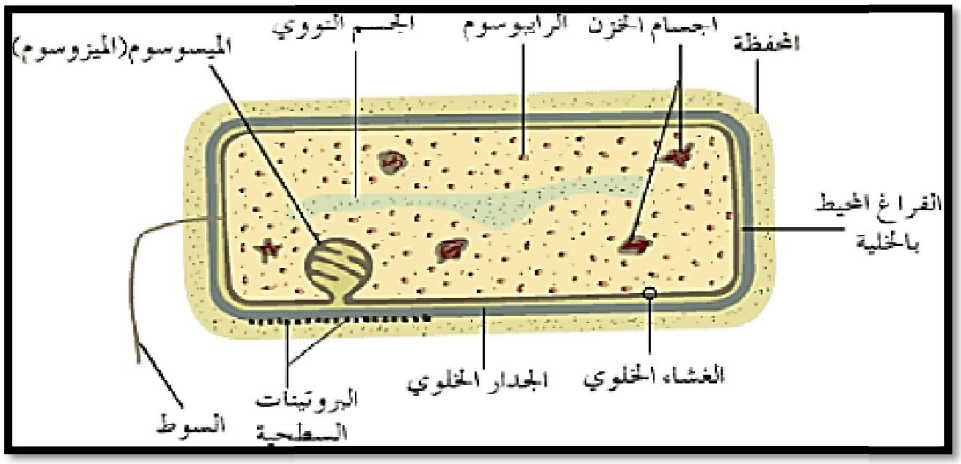
- **الوسط الذي تعيش فيه:**

فيمكن تقسيمها إلى ثلاثة أنواع:

- ❖ بكتيريا هوائية (Aerobic): وهي البكتيريا التي تعيش فقط في وجود الهواء الجوي وهي تعتبر المصدر الأساسي لتسمم المواد الغذائية.
- ❖ بكتيريا لا هوائية (Anaerobic) : وهي البكتيريا التي تعيش فقط ، في غياب الهواء الجوي.
- ❖ بكتيريا لا هوائية إختيارية (Facultative Anaerobic): وهي البكتيريا التي يمكنها العيش و النمو ، في ظل وجود الهواء الجوي ، أو عدمه (العابد.،2009).

III-2-2- تركيب البكتيريا

البكتيريا مثل كل الخلايا تحتوي على المادة الوراثية المعروفة ADN وعلى أية حال ADNالبكتيريا يرتب على شكل كروموسوم واحد دائري خلاف ADN في حقيقيات النواة ، ويكون غير مغلف في النواة كما تملك البكتيريا ريبوزومات، العديد من البكتيريا تملك نتوءات صغيرة تبرز من سطحها الخارجي تعرف بالشعيرات Pili مفردها Pilus تساعد البكتيريا على الإلتصاق بالأسنان و الأمعاء والسطوح الأخرى ، كما توجد امتدادات أخرى تشبه الشعر تسمى الأسواط Flagella أطول بكثير من الشعيرات يمكن أن تتواجد في نهايتي البكتيريا أو على جميع أنحاء سطح البكتيريا (الحلو.،2009).



وثيقة- 17- التركيب العام للبكتيريا (العابد.،2009).

III-2-3-الخواص العامة للسلالات البكتيرية المختبرة

III-2-3-1- البكتيريا المعوية *Escherichia coli*

بكتيريا هوائية ذات غرام سالب (عصوية) تنتمي للعائلة Enterobacteriaceae (حوة .،2013)، طولها يتراوح مابين 2 – 6 ميكرومتر أما العرض من 1.1 – 1.5 ميكرومتر (Harrar.,2012). تستعمر بشكل طبيعي في الجهاز الهضمي للرضع في غضون ساعات قليلة بعد

الولادة، عادة ما تتعايش مع الجسم البشري وتكون هناك فائدة صحية و متبادلة لعقود من الزمن، معظم سلالات هذه البكتيريا غير سامة (Kaper et *al*.,2004).

III-2-3-2- *Pseudom onas aeruginosa*

بكتريا هوائية ، سالبة الغرام ، تتحرك بفضل تواجد سوط أو اثنين (Harrar.,2012) وهي ممرضة انتهازية تتواجد في كل من التربة ، المياه.

لها القدرة على التكيف في كل البيئات (Shaan et Hancock.,2013). و تكون على شكل عصيات وهي بكتيريا يصعب السيطرة عليها بواسطة المضادات الحيوية أو المطهرات (Lambert.,2002).

III-2-3-3-البكتيريا العنقودية *Staphylocoques aureus*

بكتيريا لا هوائية ، موجبة الغرام ، تنتشر في مختلف الأوساط البيئية (المياه، التربة، الهواء) وجسم الإنسان أوالحيوانات (الجلـــــد، الأغشية المخاطية، الشعر)، قطرها يتراوحمن 0.5– 1.5 ميكرومتر تكون مجمعة في أزواج، على شكل سلاسل صغيرة، وهي بكتيريا (Harrar.,2012).

III-2-3-4- *Enterococcus faecium*

بكتيريا لا هوائية إختيارية ، موجبة الغرام، غير بوغية، تكون على شكل مستقيم كالقضيب (عصيات) (Bhardwaj et *al*.,2013).

III-2-3-5- *Salmonella typhi*

بكتيريا لا هوائية اختيارية ، سالبة الغرام ،عصوية ، حركية ، ضارة بالإنسان حيث تسبب حمى اليتفويد (Zhang et *al*.,2008)

III-2-3-6- *Vibrio cholérae*

بكتيريا لا هوائية، سالبة الغرام، غير بوغية، طولها يتراوح من 1.4 – 2.6 ميكرومتر تكون مقوسة أو مستقيمة، تتحرك بواسطة سوط واحد، ضارة بالإنسان حيث تسبب الكوليرا

. (Baumann et *al*.,1984)

III-2-3-7- *Micrococcus sp*

بكتيريا ذات الغرام الموجب، نادرا ماتكون متحركة، تتواجد على مستوى البشرة للإنسان والحيوان على حد سواء، قطرها يتراوح بين 0.5 - 3 ميكرومتر ، عموما تعتبر بكتيريا غير ضارة (Hajek.,2014).

***Bacillus cereus*-8-3-2-III**

بكتيريا لا هوائية ، موجبة الغرام ، متحركة، بوغية، يرتبط إسمها بالتسمم الغذائي لدى البشر فهي تسبب الاسهال، تتواجد في الطبيعة في التربة (Tallent et *al*.,2012).

***Staphylocoques epidermidis* (*blanc*) -9-3-2-III**

بكتيريا هوائية اختيارية ، موجبة الغرام تكون على شكل مستعمرات بيضاء صغيرة الحجم 1.2 ملم نتيجة إفرازها لصبغة بيضاء عند زراعتها في وسط صلب، تعيش في المجاري التنفسية العليا وعلى مخاطيات وبشرة الإنسان والحيوان (لبيب.،2010).

***Serratia sp*-10-3-2-II**

بكتيريا عصوية، سالبة الغرام، غير بوغية، لاهوائية، متحركة، بعض الأنواع تشكل صبغة حمراء تتواجد في التربة والمياه وكذا على النباتات، وكما تتواجد أيضا عند الإنسان والحيوان (Singleton.,2004).

III-2- 4- الفعالية المضادة للبكتيريا

عنيت الكثير من الدراسات بالنشاطية ضد البكتيرية للزيوت الطيارة وذلك تبعا لتخصصات الباحثين ومجالات تطبيق النتائج.حيث تمكن مطرود والبهادلي (2015) من دراسة النشاطية ضد البكتيرية لزيت ثمار نبات الكراوية *Carumcarvi L.* على نوعي البكتيريا الإختيارية الأولى سالبة لصبغة غرام هي (Gr^{-ve}) *Escherichia coli* والأخرى موجبة لصبغة غرام هي (Gr^{+ve}) *Staphylococcos aureus* باستعمال طريقة أقراص الترشيح الورقية حيث أن تركيز الزيت عند 100 % ثبط نمو البكتيريا *E. coli* وبلغ قطر التثبيط 20 ملم ولم تؤثر التراكيز الأخرى في نمو البكتيريا نفسها. أما بالنسبة للبكتيريا الثانية *Staphylococcos aureus* مقاومة لجميع تراكيز الزيت .

قام بدر الدين واخرون (2013) باستخلاص الزيوت العطرية بطريقة الجرف ببخار الماء من قشور ثمار ستة أنواع من الحمضيات هي الليمون الحامض*Citrus limon*والبرتقال*sinensis* .C والكريفون *C. Paradise*والبوملي *C. maxima* واليوسفي *C. reticulata* والنارنج C.*aurantium* و استخدمت الزيوت العطرية المستخلصة في تحديد الفعالية المضادة للبكتريا عبر تطبيقها على خمسة أنواع موجبة غرام وهي:

Staphylococcus aureus ،*S.epidermidis* ،*S.* xylosus ،*Bacillus subtilis .S. lentus*. وتسعة أنواع سالبة غرام *Klebsiella pneumoniae* ، *Enterocobacter cloacae* ، *Citro Proteus mirabilis* ،*Escherichia coli* ،*Pseudomonas aeruginosa* ،*bacterfreundii*

Morganella morganii، *Hafnia alvei*، *Salmonella sp*. بتراكيز تراوحت بين 4 و100 µl زيت / 1مل وسط Hinton Mueller.

دلَّت النتائج على أن الزيت العطري المستخلص من قشور الليمون الحامض أكثر فعالية كمضاد للبكتريا من بقية الزيوت الأخرى، كما وجد أيضاً أن البكتريا موجبة غرام هي عموماً الأكثر حساسية لهذه الزيوت العطرية مقارنة بالبكتريا سالبة غرام، في حين وجد أن النوع *P. aeruginosa* هو الأكثرحساسية عموماً بين البكتريا سالبة غرام.

و ذكر دحية (2009) نتائج أعمال كل من Hinou (1989) ، Hammerschmidt واخرين (1993) الّتي تثبت بأنّ التاثيرالتثبيطي للزيوت الأساسية يعود إلى بعض مكوناتها مثل α-Terpineol ، Thymol، Eugenol ، Carvacrol ، α-Pinene ، β-Pinene، 1,8-Cineole.

III-3- مفهوم الجذور الحرة

عرف برحال (2010) الجذور الحرة على أنها جزيئات غير ثابتة كيميائيا أو غير مستقرة بإمكانها أن تتفاعل بسرعة و بسهولة مع مركبات أخرى أو مع الخلايا الحية محاولة اقتناص ما ينقصها من إلكترونات لتصل إلى الثبات الكيميائي و بالتالي تخريب الخلايا الحية. عندما تسعى الجذور الحرة للحصول على إلكترونات من الجزيئات السليمة الأقرب إليها فإنها تخلق المزيد من الجذور الحرة التي تبحث عن استقرارها لتبدأ سلسلة من التفاعلات إلى ان تتفاقم لتهاجم غشاء الخلية الحية و مكوناتها بما فيها جزيء الـ ADN مما يسبب طفرات قد تؤدي إلى حدوث السرطان و أمراض أخرى خطيرة مثل تصلب الشرايين و أمراض ضعف البصر و كذلك الشيخوخة.

III-3-1- أنواع الجذور الحرة

حسب (حوة.،2013) تقسم الجذورالحرة إلى:

- **على أساس الاستقرار الى :**

❖ **الجذور النشطة (غير المستقرة):** وهي التي لها أعمار قصيرة قد تصل أحيانا أعمارها حدود البيكوثانية و لها عادة أوزان جزيئية صغيرة من أمثلتها جذور

$Cl•, H•, F•, NO•^-, HO•, I_2•^-, CH_3•$.

❖ **الجذور المستقرة (الصامدة):** وتكون لها أعمار طويلة تقدر بالثواني و يمكن إن تصل إلى أيام من أمثلة ذلك جذرثلاثي ميثيل أمين و جذر ثنائي فينيل لبكريل هيدرازين (DPPH).

- **على أساس النوع الى :**

❖ **الجذور الحرة الأوكسجينية:**أهمها شق الهيدروكسيل الحر قد يكون أخطرها غير أن الجذر الحر له لا يدوم فهو مرحلة انتقالية عمرها قصير.

❖ **الجذور الحرة النتروجينية:** تشتمل على أكسيد النتريك وثنائي أكسيد النتروجين و بيروكسيد النتروجين الهيدروجيني و بيروكسيد النتريت و هو الأكثر خطورة.

❖ **الجذور الحرة الدهنية :** تتميز الدهون بكونها أعلي درجة اختزال من عناصر الجسم، و بالتالي فهي عرضة أكثر من غيرها للتأكسد بجذور الأوكسجين و النتروجين خاصة منها الدهون غير المشبعة، وهي أطول عمرا.

❖ **جذور السموم الحرة** : وتمثل معظم المواد السامة و المطفرات و المسرطنات الكيميائية .

III-3-2- مصادر الجذور الحرة

يزداد يوما بعد يوم إهتمام العديد من الباحثين بدور الجذور الحرة Les radicaux libre في الأليات الجزيئية للعديد من الأمراض، كونها تتولد بشكل طبيعي في جسم الإنسان ويزداد تشكلها بفعل عدة عوامل داخلية وخارجية (أبو سمرة و أبو عسلي.،1999).

وثيقة – 18- مصادر الجذور الحرة (Percival.,1998).

III-3-3- الاجهاد التاكسدي

يعرف الإجهاد التأكسدي على أنه إنعدام التوازن بين الجذور الحرة والنظام الدفاعي، يلازم ذلك إنتاج العديد من التأثيرات على الأنظمة الوظيفية الخلوية (Visentin et *al*.,2003) .

III-3-3-1- الأضرار الناتجة عن الإجهاد التأكسدي

الجذور الحرة لها القدرةعلى مهاجمة الخلايا السليمة في الجسم، مما يؤدي إلى فقدان بنيتـــها و وظيفتها، و منه تلف الخلايا فتكون الجذور الحرة مساهما رئيسيا في الشيخوخة، والأمراض الخطيرة مثلا السرطان وأمراض القلب، وتكثف عدسة العين، وانخفاض الجهاز المناعي، والاختلال الوظيفي في الدماغ (Percival.,1998).

III-3-4- مضادات الأكسدة

هي مركبات كيميائية تستطيع الارتباط بجذور الاكسجين الحرة و تمنعها من الضرر بالخلايا الطبيعية، و من بين الشروط التي يجب أن تتوفر في مضادات الأكسدة المناسبة للجسم هي تعديل الجذر الحر دون ان تتحول بنفسها الى جذر حر و فصل الجذر الحر المرتص على مستقبلات معينة عن هذا المستقبل ، و ألا تكون مؤذية للجسم و قابلة الإنطراح من الجسم و غير قابلة لتخزين إلا أنه في الحقيقة فان مواد قليلة تحقق هذه الشروط (برحال .، 2010).

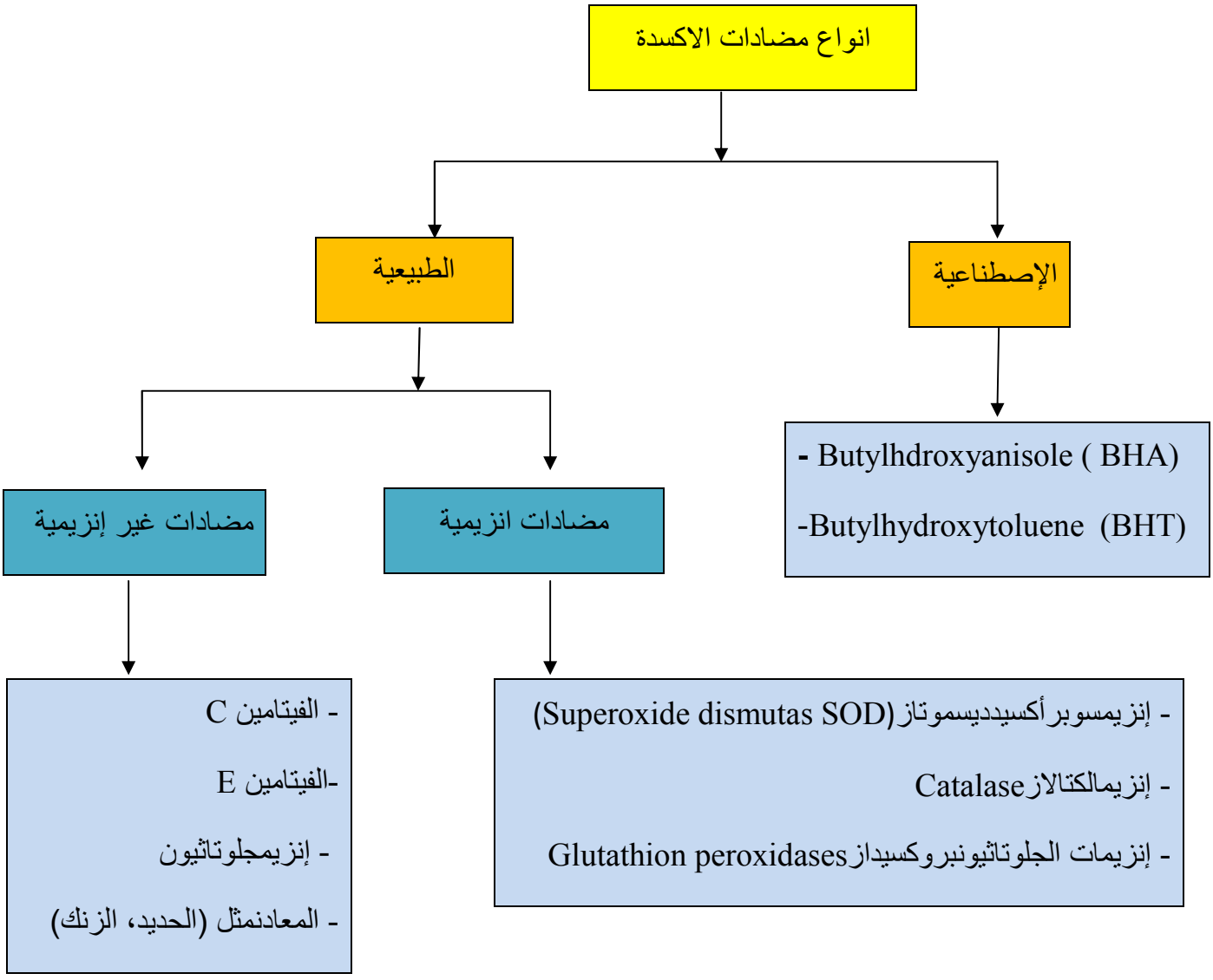
حسب حوة (2013) يتم الإتحاد بين الجذر والمضاد لتكوين مركب أكثر استقرار كما توضحه المعادلة التالية:

$$RCOO^* + AH_2 \longrightarrow RCOOH + AH^*$$

$$AH^* + AH^* \longrightarrow A + AH_2$$

III-3-4-1-أنواع مضادات الأكسدة

إن الدور الأساسي لمضادات الأكسدة هو كسر سلسلة التفاعلات الجذرية الناتجة من الأكسدة و تقسم مضادات الأكسدة من حيث مصادرها إلى الطبيعية والمصنعة الوثيقة (19) (العابد .،2009).



وثيقة - 19- أنواع مضادات الأكسدة (Percival.,1998).

III-3-5- النشاطية المضادة للأكسدة

أبدت العديد من الجزيئات الكيميائية للكثير من الفصائل النباتية نشاطية مضادة للأكسدة حيث قام Laghouiter واخرون (2015) بدراسة تأثير الزيت الأساسي المضاد للأكسدة لنبات النعناع مزروع بمنطقة غرداية حيث تم تقدير النشاطية المضادة للأكسدة لهذا الزيت بطريقة DPPH مقارنة مع المضاد للأكسدة الإصطناعي حامض الأسكوربيك، في هذه الدراسة الزيت الأساسي للنعناع و فيتامين C عملا على تخفيض لجذر DPPH ترجم ذلك بتغير اللون لمحلول DPPH الإيثانولي حيث قدرت قيمة IC_{50} 495±4.247µg/ml و 208 4.014±0.036 µg/ml على التوالي. وبالتالي اثبت أن لهذا الزيت نشاطية كبيرة مضادة للأكسدة مع حامض الأسكوربيك .

الجزء التطبيقي

الفصـل الأول:

مواد و طرق البحث

I- الدراسة البيئية

تهدف هذه الدراسة إلى إعطاء لمحة عن مناخ المنطقة وطبيعة التربة التي أخذت منها العينة النباتية.

I-1- جمع العينات النباتية

تم جمع نبات اللماد ***Cymbopogon schoenanthus* L.** من منطقة حاسي فحل بولاية غرداية في أواخر جويلية بتاريخ 25 / 07 / 2015 صباحا، حيث استعملنا كل من المقص والأكياس الورقية في عملية جمع العينات النباتية.

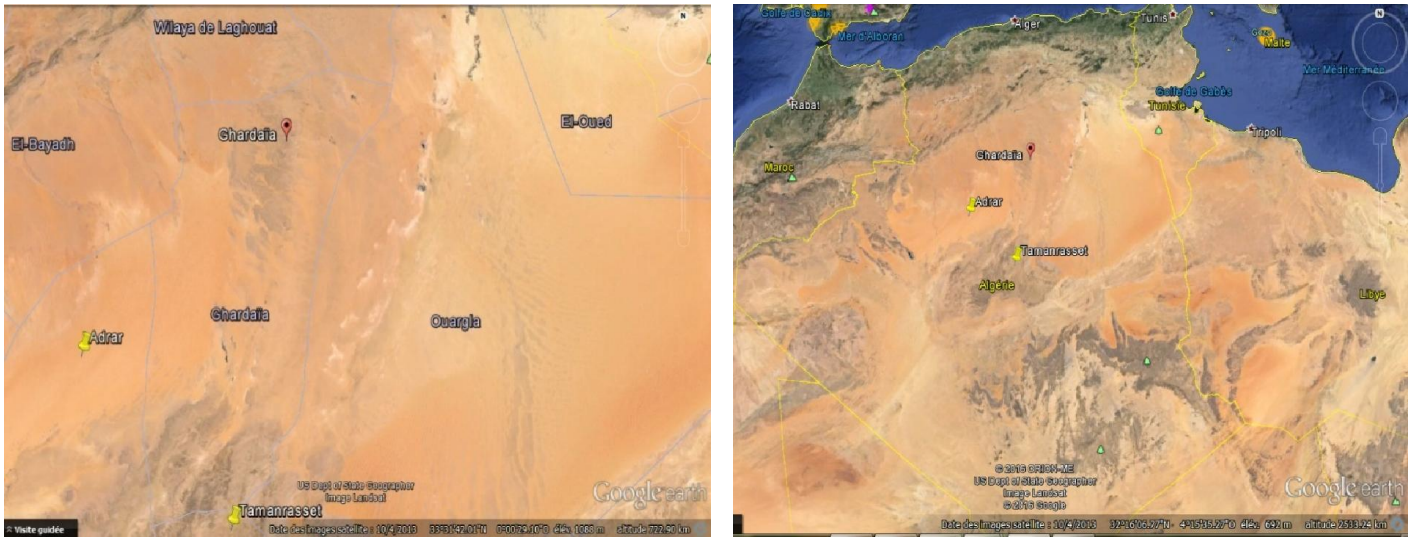
بعد جمع العينات قمنا بفصل مجموعها الخضري عن الجذري و تركها لتجف متبعين بذلك شروط التجفيف و التخزين، حيث أجريت عملية التجفيف في الظل لمدة عشرة أيام بطريقة طبيعية بتعرضها للهواء في مكـان مضلّل و مهوى، ثم تم تخزينها في أكياس ورقية في مكان جاف بعيدا عن الضوء .

I-2- الموقع الجغرافي لولاية غرداية

تعد ولاية غرداية واحدة من أهم الولايات في جنـــوب الجزائـــر إذ تتربـــع عـــلى مساحة $86.560\ km^2$، تقع في الجزء الشمالي والأوسط من الصحراء بين 3^0 و40^0 شرقا و 29^0 و32^0 شمالا.

يحد ولاية غرداية كل من الولايات التالية من الشمال ولايتي الأغواط والجلفة و من الشرق ولاية ورقلة و من الجنوب ولاية تمنراست ومن الغرب كل من ولايتي البيض و أدرار

(Maamri et Meddah.,2013).



الوثيقة -20 - الموقع الجغرافي للولاية غرداية (Google Earth).

I-3- التصنيف المناخي لولاية غرداية

I-3-1- مؤشر الجفاف De Martonne

هو مؤشر كمي لدرجة الجفاف في منطقة معينة، يحسب بواسطة علاقة De Martonne.

$$I_A = P/T+10$$

حيث:

P: المتوسط السنوي التساقط (ملم).

T: المتوسط السنوي لدرجات الحرارة (م^0) (Kadri et Yahia.,2015).

الجدول - 09- مؤشر الجفاف (Kadri et Yahia.,2015)

I_A	<5	5-10	10-20	30-20	50 -30
نوع المناخ	جاف جدا	جاف	شبه جاف	شبه رطب	رطب

I-3-2- المؤشر المطري – الحراري لـ GAUSSEN

من خلال ربط العلاقة بين التساقط و الحرارة، يمكن معرفة فترات الرطوبة و فترات الجفاف طيلة السنة. و فترة الجفاف هي تلك التي يكون فيها منحنى التساقط الشهري P (ملم) مساوي أو تحت منحنى ضعف متوسط درجات الحرارة T(م ^{0}) (P< 2T) (Kadri et Yahia.,2015).

I-3-3- المكافئ المطري - الحراري Emberger

يمكن تعيينه بحساب معامل المكافئ المطري الحراري (Q) بواسطة العلاقة التالية:

$$Q=3.43\times P/(M-m)$$

P: المتوسط السنوي للتساقط (ملم). M: درجة الحرارة القصوى لأحر شهر (م^0)

m : درجة الحرارة الدنيا لأبرد شهر (م^0).

I-4- تحليل التربة

التربة عبارة عن الطبقة السطحية المفتتة من القشرة الأرضية التي يتراوح عمقها بين عدة سنتمترات إلى عدة أمتار، وهى خليط من المواد الصخرية والعضوية والماء والهواء ينمو فيها النبـــات ومنها يستمد غذاءه وعرفها بعضهم بأنها جسم طبيعي متطور له صفات فيزيائية و كيمائية و بيولوجية وإدارية معينة له القابلية على إسناد نمو النبات، وتعرف التربة أُيضا بأنها المزيج المتكون من المواد المعدنية والعضوية والماء والهواء وبذلك تتكون من مواد صلبة وفراغات بينية نجد فيها المواد المحللة والهواء (العكيدي.،1986; السماك و الساعاتي.،1988) وفي إطار هاته الأهمية قمنا ببعض الاختبارات الأولّية لعينة من التربة للكشف عن أهم العناصر الضرورية التي يحتاجها النبات وكان ذلك عن طريق أخذ عينات سطحية بعمق 30 سم من التربة المأخوذة منها العينات النباتية المدروسة المتواجدة ببلدية حاسي فحل ولاية غرداية، وقد تمت هذا الاختبارات بالمعهد الوطني للبحوث الزراعية (INRA) – تقرت.

ولمعرفة عناصر و خصائص وطبيعة التربة التي ينمو بها نبات اللماد درسنا مايلي:

- قوام التربة.
- درجة حموضة التربة (PH)
- درجة ملوحة التربة.
- الناقلية الكهربائية.
- المركبات العضوية والمعدنية الموجودة في التربة.

II- الدراسة الكيميائية

II -1- الكشف عن مواد الأيض الثانوي لنبات اللماد *Cymbopogon schoenanthus* L.

II -1-1- تحضير المستخلصات النباتية

تم تحضير المستخلص المائي و الإيثانولي وهذا عن طريق الغلي Décoction.

II -1-1- 1- تحضير المستخلص الإيثانولي (Décoction)

- حسب Azzi (2013) تم تحضير المستخلصات بالطرق التالية:

نضع 10 غ من المادة النباتية (المجموع الخضري أو المجموع الجذري) المطحون في 100 مل من الإيثانول (80%) ثم تستخلص في جهاز التكثيف لمدة 1 ساعة، ثم نقوم بترشيحها.

II -1-1-2- تحضير المستخلص المائي (Décoction)

نضع 10 غ من من المادة النباتية (المجموع الخضري أو المجموع الجذري) المطحون في 100 مل من الماء المقطر ثم تستخلص في جهاز التكثيف لمدة 1 ساعة، ثم نقوم بترشيحها.

II -1-2- الحصر الكيميائي الأولي لنبات اللماد *Cymbopogon schoenanthus* L.

استخدمت المستخلصات في الكشف عن مختلف المجموعات الكيميائية المتمثلة في التانينات، قلويدات، الفلافونيدات، صابونيات، المركبات المرجعة ،الإستيرولات والتربينات الثلاثية.

إتبعنا الطرق التالية للكشف على مركبات الأيض الثانوي في كل من الجزء الخضري وكذا الجذري حسب مايلي:

❖ **الكشف عن التانينات**

نضع في أنبوب إختبار2 مل من المستخلص ، نضيف له 0.4 مل من محلول كلوريديك الحديد الثلاثي $FeCl_3$ المخفف (1%).

- ظهور لون أخضر ناصع أو أزرق مخضر دليل على وجود التانينات (Trease et Evans., 1987).

❖ **الكشف عن القلويدات**

نحضر أنبوبي إختبار نضع في كليهما 1 مل من المستخلص، نضيف للأنبوب الأول 5 قطرات من كاشف دراجندروف Dragendroff، أما الثاني فنضيف له 5 قطرات من كاشف وينر Wagner.

❖ كاشف Dragendroff: ظهور راسب برتقالي يدل على وجود القلويدات.

❖ كاشف Wagner : ظهور راسب بني يدل على وجود القلويدات (Azzi.,2013).

❖ **الكشف عن الفلافونيدات**

نضع في أنبوب إختبار5 مل من المستخلص نضيف له 1 مل من الكحول الأميلي ثم نضيف بضع قطرات من حمض كلور الماء وكذا بضع القطع من المغنزيوم.

- ظهور اللون الوردي أو الأحمر (في 3 دقائق) دليل على وجود الفلافونيدات (Azzi.,2013).

❖ **الكشف عن صابونيات**

نضع في أنبوب إختبار2 مل من المستخلص نضيف له بعض القطرات من الماء ثم نرج لمدة 15 ثانية.

- ظهور رغوة وبقائها لمدة 20 دقيقة دليل على وجود الصابونينات (Trease et Evans., 1987).

❖ **الكشف عن المركبات المرجعة**

نضع في أنبوب إختبار1 مل من المستخلص نضيف له 2 مل من الماء ونضيف أيضا 20 قطرة من محلول فهلينغ مع التسخين.

- ظهور راسب أحمر- ياجوري دليل على وجود المركبات المرجعة (Azzi.,2013).

❖ **الكشف عن الإستيرولات والتربينات الثلاثية**

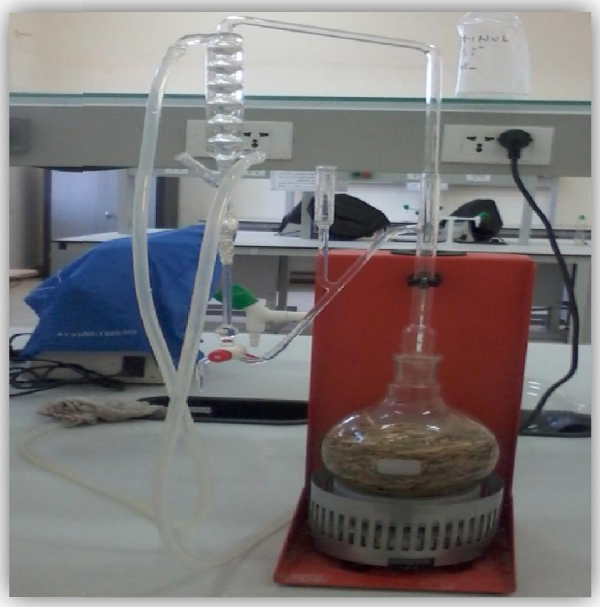
- **اختبار Liberman - Bucharis**

نضع في بيشر 10 مل من المستخلص نتركها تتبخر كليا بعدها نضيف لها 5 مل من حمض الخليك الثلجي ثم نضيف 5 مل من الكلوروفورم و باستعمال ماصة نضيف وبحذر شديد1 مل من حمض الكبريت H_2So_4 المركز على جدار الأنبوبة وننتظر 30 دقيقة.

- ظهور حلقة بنية حمراء أو بنية تفصل بين طبقتين وتلون الطبقة السابحة بالبنفسجي دليل على وجود الإستيرولات والتربينات الثلاثية (Azzi.,2013).

II-1-3- إستخلاص الزيت الأساسي

تم إستخلاص الزيت الأساسي باستعمال التقطير المائي عبر جهاز لاستخلاص الزيوت الأساسية يدعى كليفنجر (Clivenger) وذلك بوضع 50 غ من المادة النباتية (المجموع الخضري أو الجذري) في 750 مل من الماء المقطر في جهاز كليفنجر لمدة 3 ساعة (Bruneton., 1999).



الوثيقة - 21- جهاز كليفنجر (Clivenger).

II -1-4- حساب مردود الزيت الأساسي

حساب مردود الزيت الأساسي يكون وفق العلاقة التالية (Laghouiter et *al*.,2015)

المردود% = (وزن الزيت المستخلص / وزن المادة النباتية الإبتدائية الجافة) ×100

II -1-5- تحليل الزيت الأساسي لنبات اللماد *Cymbopogon schoenanthus* L.

حدد التركيب الكيميائي للزيوت العطرية باستخدام جهاز CPG (كروماتوغرافيا الحالة الغازية) (نموذج Varian GC3800). المزود بمطياف الكتلة MS (نموذج MS Saturn 2200) وحاقن آلي، عمود شعري (30 م ×0.25 مم× µm0.20) (بدر الدين واخرون 2013) حيث تعد كروماتوغرافيا الحالة الغازية تقنية شائعة جدا، وحساسة للغاية (Benayad.,2013).

- ❖ استخدم حاقن من نوع Split وضبطت درجة حرارته عند 250 م ^{0}.
- ❖ البرنامج الحراري 55 م^0 مدة 1 دقيقة ثم من 55 ← 150م ^{0} بمعدل 3م ^{0}/ 5 دقائق ثم من 150 ^{0}← 250 م ^{0}بمعدل 5م ^{0} / 8 دقائق.
- ❖ الغاز المستخدم الهليوم Hélium كغاز حامل .
- ❖ كمية العينة المحقونة 1 ميكرولتر.

وكانت شروط التحليل بطيف الكتلة كما يأتي درجة حرارة المصدر 200م ^{0} ، درجة حرارة السطح 250 م ^{0}، مجال المسح من 40 – 350 .

III- الدراسة البيولوجية

III -1- اختبار الفعالية البيولوجية ضد البكتيرية للزيت الأساسي لنبات اللماد *Cymbopogon schoenanthus* L.

تم في هذا الجزء من العمل دراسة التأثير المضاد للبكتيريا بواسطة الزيت الأساسي لنبات اللماد ***Cymbopogon schoenanthus* L.** على نمو 10 سلالات بكتيرية، ثلاث سلالات منها مرجعية وهي *Escherichia coli* (ATCC 27853)، *Pseudomonas aerogenosa* (ATCC 25922)، *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) والمتحصل عليها من مستشفى الحكيم سعدان – بسكرة و الموضحة في الجدول (11). حيث اتبعنا طريقة الانتشار حول الأقراص على أطباق الجيلوز (Valgas et *al*.,2007). وذلك بتشبيع الأقراص بـ µl10 من المستخلص الزيتي الخام (بوخبتي،2010) .

جدول -10- أنواع السلالات البكتيرية المختبرة.

السلالات البكتيرية	صبغـــة الغـــــرام
Vibrio cholérae	غرام سالب
E.coli	
Pseudomonas aeruginosa	
Salmonella typhi	
Serratia sp	
Staphylocoques aureus	غرام موجب
Micrococcus sp	
Staphylocoques Blanc	
Enterococcus faecium	
Bacillus cereus	

كما استعملنا أيضا ثلاثة أنواع من المضادات الحيوية بهدف المقارنة مع الأثر التثبيطي للزيت الأساسي وهي موضحة في الجدول (12) و الوثيقة (22) التالي:

جدول -11 - أنواع المضادات الحيوية المستخدمة.

التركيـــــز µg /disc	المضاد الحيـــوي	العائلـــــــة
100	SR 100	Spiramycin
30	CTX 30	Cetotaxine (Cephotaxine)
10	AMP 10	Ampicillin

SR100	CTX30	AMP10

الوثيقة -22- أنواع المضادات الحيوية المستخدمة.

❖ **تنمية مزارع بكتيرية حديثة**

تمت تنمية السلالات البكترية المستعملة في هذه التجربة بأخذ مستعمرة من العزلات البكتيريا وتنميتها في أطباق بتري محتوية على جيلوز مغذي Gélose nutritive وتؤخذ الأطباق بعد ذلك إلى الحاضنة وتحضن مقلوبة لمدة 24 ساعة على درجة حرارة 37 م^0 قبل إجراء الاختبار (حوة .،2013).

❖ **تحضير أوساط الزرع**

- تعقيم منطقة العمل أولا ثم يتم تحضير أطباق بتري.
- يعقم الوسط الغذائي Muller Hinton في جهاز التعقيم Autoclave .

بعد ذلك نفرغ الوسط في علب بتري إلى مستوى 1 ملم ونتركه يبرد ويتماسك قبل القيام بعملية زراعة البكتيريا. تتم هذه العملية أمام موقد حراري من أجل خلق وسط معقم (حوة .،2013).

❖ **تحضير المعلق البكتيري**

- يحضر المعلق البكتيري انطلاقا من مزارع بكتيرية حديثة، حيث نأخذ في كل مرة مستعمرتين أو ثلاث من كل نوع بكتيري ووضعها في أنابيب اختبار حيث يحوي كل أنبوب 10 مل من الماء الفيزيولوجي ونقوم بالرج جيدا حتى تصبح المعلقات متجانسة و متعكرة (العابد.،2009).

❖ **تحضير الأقراص**

- تحضر الأقراص انطلاقا من ورق واتمان (Papier Wattman N^{0}3) تكون الأقراص متجانسة ذات قطر 6 ملم. تعقم في جهاز Autoclave من 20 – 25 دقيقة على درجة حرارة 120 م^0(بوخبتي.،2010) .

❖ **زراعة البكتيريا**

- تتم هذه العملية أمام موقد حراري لتفادي انتشار البكتريا في الجو.
- يغمس ماسح قطني معقم في المعلق البكتيري لإحدى الأنواع البكترية المدروسة ثم يمسح به سطح وسط الزرع على شكل خطوط متوازية ومتقاربة مع تكرار العملية ثلاث مرات و ذلك بتدوير الطبق 60^0 في كل مرة (بوخبتي.،2010).

❖ **وضع الأقراص**

- بعد تحضير الأوساط الزراعية وزراعة السلالات البكتيرية العشر، نضع أقراص المضادات الحيوية و الأقراص الورقية (مشبعة بالزيت بتركيز 100%). كل منها على حدى داخل الأطباق المحضرة سابقا. بعد ذلك نترك الأطباق مدة 30 دقيقة قرب الموقد الحراري بعدها تضع في الحاضنة Etuve بوضع مقلوب في درجة حرارة 37 م^0 لمدة 18-24 ساعة. و بعد انتهاء مدة الحضن يتم قياس قطر منطقة التثبيط (العابد .،2009)

❖ **تحضير التراكيز**

- السلالات التي أبدت حساسية واضحة اتجاه الزيت بتركيز 100 % تم اختيارها ليطبق عليها الزيت المخفف بواسطة DMSO (هو مذيب جيد للزيوت لا يؤثر على البكتيريا كما أنه سريع الإنتشار في الوسط). حيث كانت التخافيف كمايلي (75 %، 50 % ، 25 % ، 15%، الشاهد يكون مشبع DMSO فقط) (بوخبتي.،2010) .

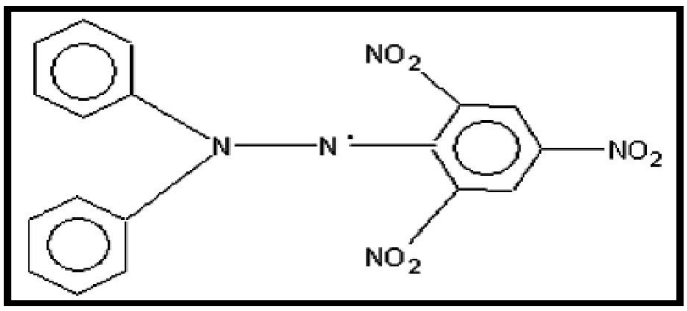
III -2- تقدير الفاعلية المضادة للأكسدة

هي قياس لقدرة المستخلص أو المركب لتثبيط الجذر الحر أو توقيف عملية الأكسدة، و تقدر الفاعلية المضادة للأكسدة بعدة طرق نذكر منها DPPH, FRAP, TRAP. هذه الطرق تعتمد على التلوين ونزع التلوين في طول موجي معين (العابد.،2009) . في دراستنا هذه عملنا باختبار DPPH.

III -2-1- اختبار DPPH

يتم تقدير التأثير الإزاحي للمستخلصات عن طريق اختبار الـ DPPH والممثلة بـ IC_{50} التي تمثل التركيز المثبط لـ 50% من جذور الـ $DPPH^{\bullet}$ والقيمة الأقل لها تعني التأثير الإزاحي الأفضل للعينة (بن خناثة.،2014)، و الذي يحسب من خلال المعادلة الخطية لمنحنيات تغير نسبة التثبيط (%) بدلالة تراكيز المستخلصات الكحولية (Dziri et *al*.,2012).

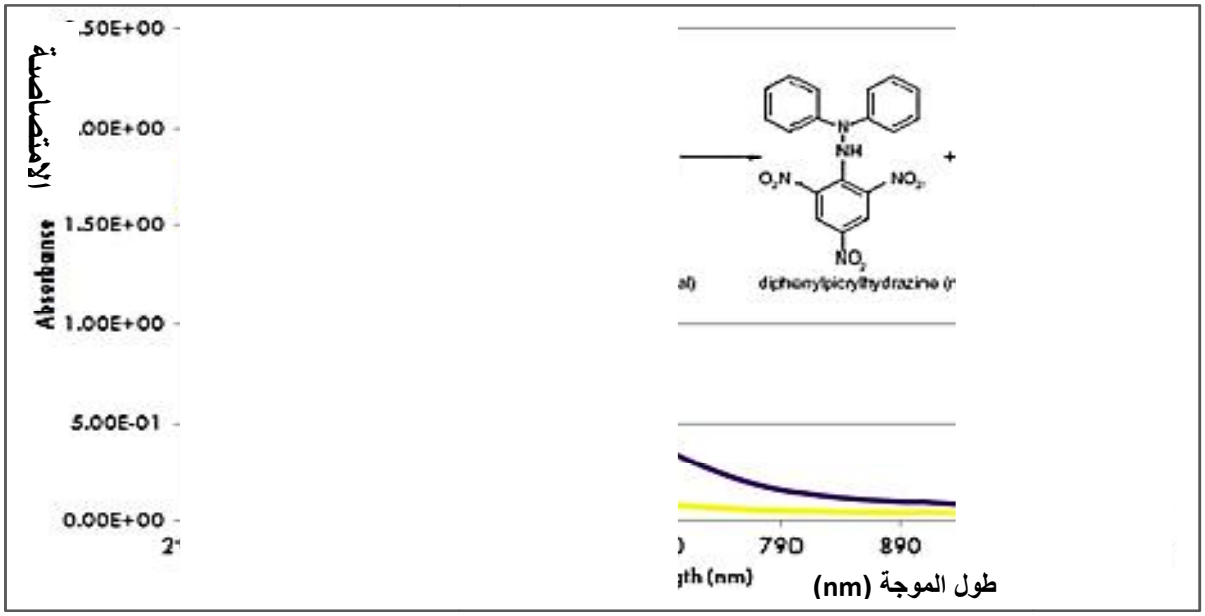
- **DPPH (1,1- diphenyl 1,2 –picrydrazyl)** مادة صلبة ذات لون بنفسجي مسود حيث يمتلك هذا الجذر خاصية الإستقرار لعد أيام وهو يمتص في المجال المرئي عند طـــول موجـــة λ=517nm هذا الإختبار يعتمد على تثبيط الجذر الحر وذلك اعتمادا على إعطاء مضادات الأكسدة لذرة هيدروجين (العابد،2009).



الوثيقة-23- جزيئة الـ **DPPH**(العابد،2009).

- **المبدأ**

تم قياس النشاط المضاد للأكسدة للمستخلص النباتي المستعمل في دراستنا هذه من خلال قدرته على منح ذرة هيدروجين أو إلكترون، و المتمثل في أسره للجذر الحر $DPPH^{\bullet}$ و يعتمد هذا الاختبار على قدرة المستخلص على أسر الجذر المستقر، و يظهر ذلك من خلال التفاعل اللوني للجذر $DPPH^{\bullet}$ ذو اللون البنفسجي الذي يتحول إلى DPPH-H ذواللون الأصفر(بن خناثة ،2014).



الوثيقة-24- تفاعل مضاد أكسدة مع جذر ثابت $DPPH^{\bullet}$.

III -2-2- دراسة نشاطية المستخلص الميثانولي المضاد للأكسدة

III-2-2-1- تحضير المستخلص الميثانولي (Maceration)

نضع 5 غ من المجموع الخضري لنبات اللماد المطحون في 20 مل من الميثانول و بالإستعانة بالمخلاط الكهربائي Agitateur نتركها 24 ساعة، في اليوم الموالي نرشح باستعمال ورق واتمان (تكرر العملية 3 مرات) يجمع الراشح و يبخر باستعمال جهار التبخير الدوراني Rotavapeur المستخلص الصافي يخزن في الثلاجة إلى حين استعماله (Harrar.,2012)

III -2-2-2- تحضير التراكيز و طريقة العمل

❖ **تحضير التراكيز**

لتحضير المحلول الأساسي تم أخذ 50 mg من المستخلص الميثانولي لأوراق نبات اللماد ومزجه مع 10 ml من الميثانول فأصبح تركيز المحلول (5mg/ml)5000µg/mL و انطلاقا من هذا التركيز قمنا بتحضير بقية التراكيز المخففة بإضافة الميثانول كمايلي :

(800µg/ml، 600µg/ml، 400 µg/ml، 200 µg/ml) ووفق المعادلة التالية $C_1V_1=C_2V_2$ أصبحت التراكيز كمايلي (400µg/ml، 300µg/ml، 200 µg/ml، 100 µg/ml).

❖ **النشاطية المضادة للأكسدة**

نأخذ من كل تركيز 1 مل من المستخلص الميثانولي نضيف له 1 مل من DPPH (0.1mM) نجانس المحلول ونضعها 30 دقيقة في الظلام بعدها تتم القراءة في جهاز UV-V عند طول الموجة الأعظمي λ max =517 nm (Hamidi.,2012)

نجري العملية نفسها على المركب النقي حمض الأسكوربيك (Vc) وذلك من أجل مقارنة فعالية المستخلص الميثانولي بالمركبات المضادة للجذور الحرة وللأكسدة المستعملة في الصناعة الغذائية

$$I\ \% = (A_0 - A_i / A_0) \times 100$$

تحسب نسبة تثبيط الجذر الحر DPPH (I%) كمايلي:

- A_0: الامتصاصية الضوئية للجذر الحر في غياب المستخلصات.
- A_1: امتصاصية العينة بعد مرور 30 دقيقة.

نرسم المنحنى البياني للنسبة المئوية للتثبيط بدلالة التركيز، وهو عبارة على معادلة مستقيم من الدرجة الأولى يمر بالمبدأ.

من المنحنيات نحصل على التركيز المناسب للقضاء على 50% من الجذور الحرة من المستخلص الميثانولي (Laghouiter et *al*.,2015)

الفصل الثاني:

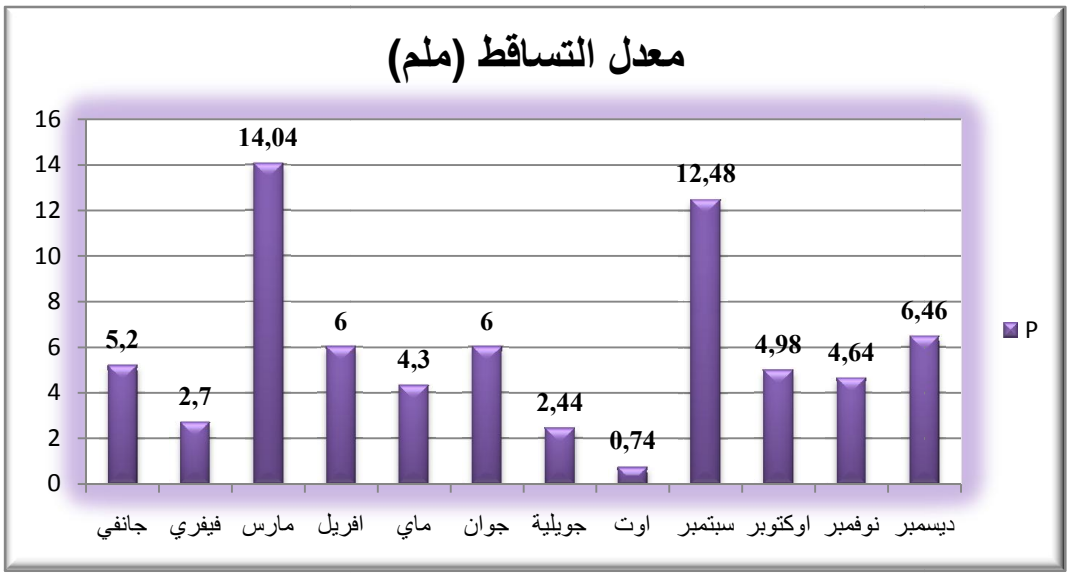
النتائج والمناقشة

I- الدراسة البيئية

I-1 - المعطيات المناخية لولاية غرداية

بمعالجتنا للمعطيات المناخية التي أخذت من محطة الأرصاد الجوية بولاية غرداية، والتي تخص السنوات من (2010- 2014) وجدنا:

I-1-1- التساقط

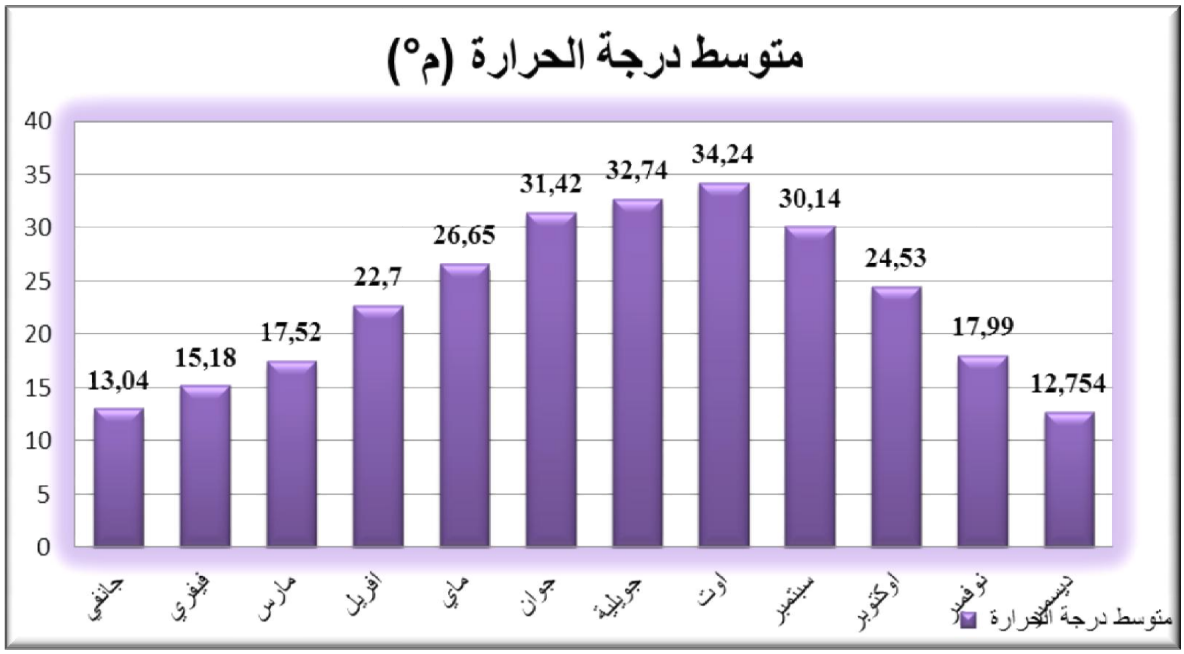


وثيقة - 25- معدل التساقط للسنوات (2010-2014) لولاية غرداية.

تبين لنا الوثيقة (25) أن منطقة غرداية و خلال خمس سنوات الماضية تميزت بـ:

- الأشهر الممطرة قليلة ، حيث اكبر معدلات التساقط سجلت في كل من شهر مارس و سبتمبر بمعدل تساقط يقدر بـ 14.04 ملم و 12.48 ملم على الترتيب.
- الأشهر الجافة متعددة ، حيث سجل اقل معدل لتساقط في شهر اوت بمعدل تساقط يقـــــدر بـ 0.74 ملم.

I-1 -2- معدل درجات الحرارة



وثيقة - 26- متوسط درجات الحرارة للسنوات (2010- 2014) لولاية غرداية .

نجد من خلال تحليلنا للأعمدة البيانية الموضحة في وثيقة (26) أن:

درجات الحرارة خلال أشهر السنة متباينة، حيث نسجل أعلى معدلات درجات الحرارة المتوسطة في أشهر الصيف ، إذ يرتفع معدلات درجة الحرارة المتوسطة إلى (34,24 م^0) وهذا في شهر أوت و(32,74م^0) في شهر جويلية ، أما في شهر ديسمبر فتنخفض درجة الحرارة لتصل إلى (12,75 م^0).

I-2- تصنيف المناخ لولاية غرداية

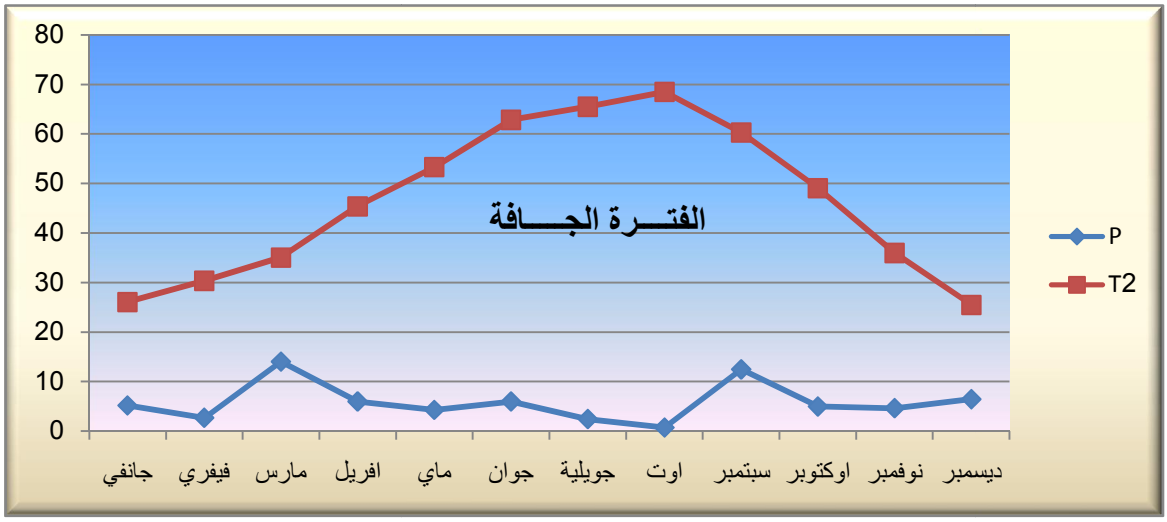
I-2-1- مؤشر الجفاف De Martonne

من خلال تطبيق علاقة De Martonne تحصلنا على النتائج الموضحة في الجدول التالي:

جدول - 12- مؤشر الجفاف De Martonne

المنطقة	المتوسط السنوي لدرجات الحرارة (م^0)	المتوسط السنوي التساقط (ملم).	مؤشر الجفاف I_A	نوع المناخ
ولاية غرداية	23.24	5.83	0.17	جاف جدا

I-2-2- المؤشر المطري – الحراري لـ GAUSSEN



وثيقة -27- المنحنى المطري الحراري للسنوات (2010-2014) لولاية غرداية.

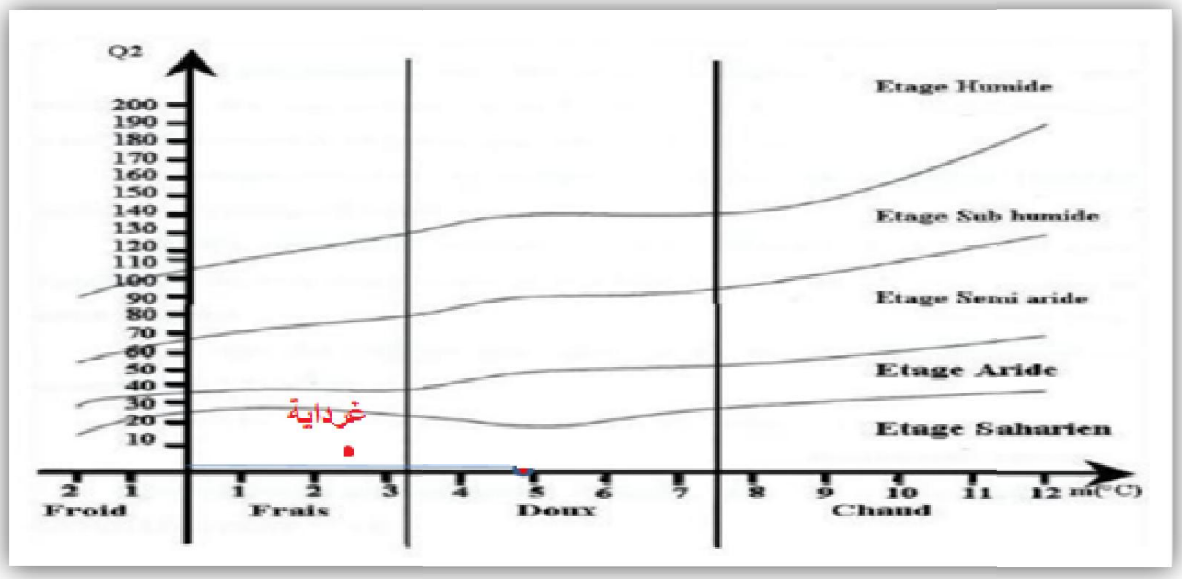
يسمح المنحنى المطري الحراري لمنطقة غرداية (2010- 2014) وثيقة (27) بتمييز:

- ✓ فترة جافة تمتد طول أشهر السنة، حيث نلاحظ ارتفاع في درجة الحرارة و انخفاض كبير في كمية الأمطار إذ قدر مجموع الهطول السنوي بـ 69.98 ملم، و تعتبر كمية قليلة جدا.
- ✓ انعدام الفترة الرطبة خلال مجمل السنوات المدروسة.

I-2-3- المكافئ المطري الحراري Emberger

بتطبيق العلاقة $Q = 3.43 \times P/(M-m)$ ، وجدنا أن المكافئ المطري الحراري (Q) لمنطقة غرداية يساوي 5.70

$$Q = 3.43 \times P/(M-m) \Longrightarrow Q = 3.43*69.98/44.46 - 2.408 = 5.70$$



وثيقة - 28- منحنى Emberger للسنوات (2010- 2014) لولاية غرداية.

- من خلال المنحنى الموضح في وثيقة (28) نستنتج أن ولاية غرداية ذات نطاق مناخي صحراوي وشتاء لطيف .

I-3 - تحليل التربة

يشير الجدول (13) إلى نتائج تحليل التربة لمنطقة حاسي فحل ولاية غرداية ، و قد بينت لنا هذه النتائج بعض خصائص التربة الفيزيائية و الكيميائية

جدول - 13- نتائج تحليل التربة لولاية غرداية

تحليل التربة	التربة
درجة حموضة التربة PH	7.92
الناقلية الكهربائية ds/m Conductivité électrique	0.22=0.13g/l
نسبة المادة العضوية % Matiére organique	0.03
القوام	رملية طمية
كلور Cl (meq /l)	2.75
الكربونات CO_3 (meq /l)	0.00
بيكربونات HCO_3 (meq /l)	1.25
الكبريتات SO_4 (meq /l)	24.39
كربونات الكالسيوم CAL.T %	8.57
الكربون العضوي C.O %	0.01
الأزوت N %	0.01

تبين نتائج التحليل الحجمي للتربة و المبينة في الجدول (13)، أن التربة التي أخذت منها العينة النباتية هي تربة رملية طمية ، و من صفاتها الكيميائية يمكن القول أنها تربة تميل إلى القلوية المعتدلة لأن درجة الحموضة حوالي 7.95 وقدرت نسبة كاربونات الكالسيوم الكلية بـ 8.57 % و تبعا لقيمة الناقلية الكهربائية يمكن القول أن هذه التربة تحتوي على نسبة قليلة من الملح، كما تتميز هذه التربة بفقر شديد من حيث المادة العضوية، أما ما يخص العناصر المعدنية فهي تحتوي على نسبة كبيرة من

الكبريتات (24.39 meq/l) و نسبة متوسطة من الكلور (2.75meq/l) و نسبة ضعيفة جدا من الأزوت (0.01%) (راين وآخرون،2003).

II- الدراسة الكيميائية

II- 1- النتائج المتحصل عليها من الكشف الكيميائي عن مواد الأيض الثانوي

بعد الكشف عن مجموعة من مركبات الأيض الثانوي في كل من المجموع الخضري و الجذري لنبات اللماد تم الحصول على النتائج التالية .

II -1-1- المجموع الخضري

❖ **الكشف عن التانينات**

جدول - 14- الكشف عن التانينات في المجموع الخضري.

	الشاهد	العينة المعالجة	الملاحظة
المستخلص المائي			ظهور اللون الأخضر الفاقع.
المستخلص الكحولي			ظهور اللون الأخضر الفاقع.
النتيجة	وجود التانينات في المجموع الخضري لنبات اللماد		

❖ **الكشف عن القلويدات**

جدول - 15- الكشف عن القلويدات في المجموع الخضري

	المستخلص المائي		**المستخلص الكحولي**	
	الشاهد	**العينة المعالجة**	**الشاهد**	**العينة المعالجة**
كاشف Wagner				
		عدم ظهور راسب بني		ظهور راسب بني
كاشف Dragendorff				
		ظهور راسب برتقالي		ظهور راسب برتقالي
النتيجة	وجود القلويدات في الجزء الخضري لنبات اللماد			

❖ **الكشف عن الفلافونويـــدات**

جدول - 16- الكشف عن الفلافونويـــدات في المجموع الخضري

	الشاهد	العينة المعالجة	الملاحظة
المستخلص المائي			ظهور اللون الوردي
المستخلص الكحولي			عدم ظهور اللون الوردي
النتيجة	وجود الفلافونويدات في الجزء الخضري لنبات اللماد في المستخلص المائي وغيابه في المستخلص الكحولي.		

❖ **الكشف عن صابونيات**

جدول - 17- الكشف عن صابونيات في المجموع الخضري

	الشاهد	العينة المعالجة	الملاحظة
المستخلص المائي			عدم بقاء رغوة
المستخلص الكحولي			عدم بقاء رغوة
النتيجة	عدم وجود الصابونيات في الجزء الخضري لنبات اللماد		

❖ **الكشف عن المركبات المرجعة**

جدول - 18- الكشف عن المركبات المرجعة في المجموع الخضري

	الشاهد	العينة المعالجة	الملاحظة
المستخلص المائي			راسب أحمر أجوري
المستخلص الكحولي			راسب أحمر أجوري
النتيجة	وجود المركبات المرجعة في الجزء الخضري لنبات اللماد		

❖ **الكشف عن الإستيرولات والتربينات الثلاثية**

جدول - 19- الكشف عن الإستيرولات والتربينات الثلاثية في المجموع الخضري

	العينة المعالجة	الملاحظة
المستخلص المائي		ظهور طبقة بنية حمراء تفصل بين طبقتين
المستخلص الكحولي		ظهور طبقة بنية حمراء تفصل بين طبقتين
النتيجة	وجود الإستيرولات والتربينات الثلاثية في الجزء الخضري لنبات اللّماد	

جدول-20- النتائج المتحصل عليها من الكشف عن مواد الأيض الثانوي للمجموع الخضري.

المواد الفعالة المكشوف عنها	النتائـــــــــج		
	المستخلص المائي	المستخلص الكحولي	الملاحظـــــات
القلويدات	+	+	وجود القلويدات
التانينات	+	+	وجود التانينات
الصابونيات	-	-	غياب الصابونيات
المركيات المرجعة	+	+	وجود المركيات المرجعة
الإسترولات والتربينات الثلاثية	+	+	وجود ستيرول - تربان
الفلافونويدات	+	-	وجود الفلافونويدات

II -1- 2- المجموع الجذري

❖ **الكشف عن التانينات**

جدول - 21- الكشف عن التانينات في المجموع الجذري

	الشاهد	**العينة المعالجة**	**الملاحظة**
المستخلص المائي			ظهور اللون الأخضر المزرق
المستخلص الكحولي			ظهور اللون الأخضر المزرق
النتيجة	وجود التانينات في المجموع الجذري لنبات اللماد		

❖ **الكشف عن القلويدات**

جدول - 22- الكشف عن القلويدات في المجموع الجذري

	المستخلص المائي		المستخلص الكحولي	
	الشاهد	العينة المعالجة	الشاهد	العينة المعالجة
كاشف Wagner		ظهور راسب بني		ظهور راسب بني
كاشف Dragendorff		ظهور راسب برتقالي		ظهور راسب برتقالي
النتيجة	وجود القلويدات في الجزء الجذري لنبات اللماد			

❖ **الكشف عن الفلافونويدات**

جدول - 23- الكشف عن الفلافونويدات في المجموع الجذري

	الشاهد	العينة المعالجة	الملاحظة
المستخلص المائي			عدم ظهور اللون الوردي
المستخلص الكحولي			عدم ظهور اللون الوردي
النتيجة	غياب الفلافونيدات في المجموع الجذري لنبات اللماد		

❖ **الكشف عن صابونيات**

جدول - 24- الكشف عن الصابونيات في المجموع الجذري

	الشاهد	العينة المعالجة	الملاحظة
المستخلص المائي			عدم بقاء رغوة
المستخلص الكحولي			عدم بقاء رغوة
النتيجة	غياب الصابونيات في المجموع الجذري لنبات اللماد .		

❖ **الكشف عن المركبات المرجعة**

جدول - 25- الكشف عن المركبات المرجعة في المجموع الجذري

	الشاهد	العينة المعالجة	الملاحظة
المستخلص المائي			راسب أحمر أجوري
المستخلص الكحولي			راسب أحمر أجوري
النتيجة	وجود المركبات المرجعة في المجموع الجذري لنبات اللماد		

❖ **الكشف عن الإستيرولات والتربينات الثلاثية**

جدول -26- الكشف عن الإستيرولات والتربينات الثلاثية في المجموع الجذري

	العينة المعالجة	الملاحظة
المستخلص المائي		ظهور طبقة بنية حمراء تفصل بين طبقتين
المستخلص الكحولي		ظهور طبقة بنية حمراء تفصل بين طبقتين
النتيجة	وجود الاستيرولات و التربينات في المجموع الجذري لنبات اللماد	

الجدول- 27- النتائج المتحصل عليها من الكشف عن مواد الايض الثانوي للمجموع الجذري .

المواد الفعالة المكشوف عنها	النتائـــــــج		
	المستخلص المائي	المستخلص الكحولي	الملاحظـــــات
القلويدات	+	+	وجود القلويدات
التانينات	+	+	وجود التانينات
الصابونيات	-	-	غياب الصابونيات
المركبات المرجعة	+	+	وجود المركبات المرجعة
الإسترولات والتربينات الثلاثية	+	+	وجود الاسترولات
الفلافونويدات	-	-	غياب الفلافونويدات

أوضح الجدول (20) أن المستخلص المائي للمجموع الخضري يحوي جل المواد الفعالة والمتمثلة في التانينات، المركبات المرجعة، الاستيرولات والتربينات الثلاثية، الفلافونيدات وغياب تام للصابونين أما بالنسبة للمستخلص الكحولي ظهور جل المواد الفعالة عدا الصابونين والفلافونويدات .

كما أوضح الجدول (27) أن في كلا المستخلصين للمجموع الجذري ظهور معظم المواد الفعالة وهي التانينات، المركبات المرجعة، الاستيرولات والتربينات الثلاثية، القلويدات وغياب تام لكل من الفلافونيدات والصابونين .

ومن خلال الجدول (20) و(27) نستنتج أن المجموع الخضري يحتوي على كل من التانينات المركبات المرجعة، الاستيرولات والتربينات الثلاثية، الفلافونيدات، القلويدات عدا الصابونين أما المجموع الجذري يحتوي على كل من التانينات، المركبات المرجعة، الاستيرولات والتربينات الثلاثية، القلويدات عدا الصابونين و الفلافونيدات .

- مما سبق يتبين لنا أن نبات اللماد غني بالمواد الفعالة في كل من الجزء الهوائي وكذا الأرضي فهو يحتوي على القلويدات، الفلافونيدات، التانينات، الغليكوزيدات و الاستيرولات والتربينات الثلاثية وهذا ما أثبتته الدراسات العلمية لكل من Amina واخرون (2013)، Benhouhou وSaadoun (1986) وكذا El-kamali و El-amir (2010) في

حين لاحظنا غياب الصبونينات في جميع المستخلصات النباتية. إلا أن هناك دراسة تثبت وجود الصابونين وبكميات كبيرة (Amina et *al*.,2013) .

تعتبر المواد الفعالة أحد نواتج عملية البناء الضوئي غير المباشرة، و بهذا كل ما يؤثر على التركيب الضوئي يؤثر على المادة الفعالة في النبات، و هنا نتكلم عن بعض شروط التركيب الضـــوئي و التي من بينها درجة الحرارة و الرطوبة اللذان تتطرقنا لهما خلال هذه الدراسة بالإضافة إلى عامل التربة.

أوضح هيكل و عمر (1993) أن لدرجة الحرارة تأثير على عملية التركيب الضوئي ليس هذا فحسب بل تؤثر على مختلف عمليات الهدم و التمثيل الغذائي، و لذلك فإن إنتاج أي مكون كيميائي في النبات يتوقف على الفرق الصافي بين نواتج عمليتي البناء و الهدم. إن تأثر المادة الفعالة بدرجة الحرارة قد يكون بالزيادة أو بالنقصان، على سبيل المثال نبات الشطة يزداد محتوى ثماره من قلويد الكابسيسين عندما تزداد الحرارة و تنخفض بانخفاضها، نبات الداتورة ينخفض محتواه من القلويدات بارتفاع درجة الحرارة.

أما بالنسبة إلى تأثير الماء على المادة الفعالة في النبات فإن ذلك يتوقف على نوع النبات و نوع المادة الفعالة، لوحظ أن نبات الحنظل عند سقيه الدائم (تقارب فترات الري أو زيادة كمية ماء الري) يؤدي إلى زيادة المحتوى المائي و ينخفض محتواه من الجليكوسيدات، لكن في بعض النباتات الطبية مثل نبات الكسبرة و التي تزيد كمية الزيوت الطيارة إذا نمت في ظروف رطوبة أرضية و جوية مرتفعة

(محمد وتهاني.،1990).

كما أن للتربة دور هام في حياة النبات و نموه لأنها بمثابة مصدر الغذاء للنبات، لاحتوائها على الماء و العناصر الغذائية الصغرى و الكبرى، و التي تعتبر كمواد خام لعملية التركيب الضوئي، لكل نبات طبي تربته المفضلة للنمو و ذلك من ناحية القوام و كذا مكوناتها المعدنية و العضوية

(أبو زيد .،1986).

- كما أكد Vasconcelos و اخرون (1999) ان مناخ المنطقة ونوعية التربة وطريقة الري و فترة القطف من حيث التوقيت السنوي و عمر النبتة وكذلك طريقة الاستخلاص كلها عوامل مهمة تؤثر على غنى و تنوع التركيب الكيميائي للنبات.

II -2- مردود الزيت المتحصل عليه من عملية الاستخلاص

تم الحصول على الزيت الأساسي من المجموع الخضري وكذا الجذري لنبات اللماد *Cymbopogon schoenanthus* L. بواسطة التقطير بالبخار، حيث كان ذو رائحة قوية ولون أصفر

فاتح ، كررت عملية الحصول على الزيت بالنسبة للجزء الهوائي 5 مرات لتجميع مقدار كافي من الزيت. أما بالنسبة للجذور مرة واحدة فقط. كما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول -28- النتائج المتحصل عليها من عملية استخلاص الزيت في أوراق وجذور نبات اللماد .

العينـــــــــــة	وزن الزيت (غ)	المردود	نسبـــة المردود %
العينة الأولى (50 غ)	3.34	0.0668	%6.68
العينة الثانية (50 غ)	2.83	0.0566	%5.66
العينة الثالثة (50 غ)	2.92	0.0584	%5.84
العينة الرابعة (50 غ)	2.67	0.0534	%5.34
العينة الخامسة (50 غ)	1.91	0.0382	%3.82
الجـــــــذور (50 غ)	1.71	0.0342	%3.42

الجدول - 29- إجمالي مردود الزيت الأساسي من كل العينات .

الجـــــــــزء	المـــردود الإجمالي	نسبة المـردود الاجمالية (%)
المجموع الخضري	0.0547	%5.47
المجموع الجذري	0.0342	%3.42

من خلال النتائج الممثلة في الجدولين (28) و (29) يمكن أن نلاحظ أن المجموع الخضري نبات اللماد تحتوي على مردود من الزيت الأساسي قدر بـ 0.0547غ من وزن المادة النباتية المستخدمة، وهذا بنسبة تعادل 5.47 % .

أما المجموع الجذري فقدر المردود بـ 0.0342 غ من وزن المادة النباتية المستخدمة وهذا بنسبة تعادل 3.42 %. ومنه يمكن القول ان المردود الإجمالي للزيت نبات اللماد يقدر بـ 0.045 غ و هذه

النسبة تعادل 4.45 %، و يعتبر المردود جيد مقارنة بما تم الحصول عليه في دراسة سابقة أجراها Khadri واخرون (2008) تحصلوا على مردود 2.6%.

وفي دراسة أخرى لـ Khadri و آخرون (2010) لنفس النبات كان المردود المحصل عليه 2.1 % . أما Khare (2007) تحصل على مردود قدر بـ 0.8 %.

- أوضح Akrout و اخرون **(2010)** أن مردود الزيت يختلف باختلاف النوع، حتى في نفس النوع يختلف اختلافا كبيرا. وهذا يتوقف على الموقع الجغرافي و فصل الجمع.

- هناك الكثير من العوامل التي تؤثر على الكمية التي ينتجها النبات من الزيوت الأساسية خاصة البيئية منها الحرارة،الرطوبة ،العضو النباتي المستخدم، وقت جني النبات،عمر النبات و طور النمو

(هيكل وعمر.، 1993).

-أشارت El kolli (2008) أن دراسات حول *Mentha piperita* أكدت أن الظلام ينقص من مردود الزيوت الأساسية من 1.43% إلى 1.09% . بينما النسبة المئوية لمركب menthol تتناقص من 61.8 % الى57.5%، كما أن لنقص الماء تأثير سلبي على نسبة الزيوت الأساسية في النبات و في نفس الدراسة وجد أن نسبة الزيوت الأساسية أثناء الأيام الطويل النهار كانت 1.4% بينما تناقصت في الأيام القصيرة النهار إلى 0.7%.

II -3- المكونات الكيمائية الزيت الاساسي لنبات اللماد

سمحت عملية تحليل الزيت الاساسي لنبات اللماد *Cymbopogon schoenanthus* L باستعمال كروماتوغرافيا الغاز المدمج مع المطيافية الكتلية CPG/SM بإحصاء 21 مركب وهي تمثل نسبة 76.95 % من الزيت الطيار، المركبات الغالبة كانت Guaiol 20,44 %، -cis-,beta,- terpineol 16,23%، Hinesol 10,55 %، cis-sabinene hydrate 9,98 %. المركبات المكونة للزيت الأساسي لـ *Cymbopogon schoenanthus* L. مبينة في الجدول (31) الوثيقة (29) يمثل المنحنى الكروماتوغرافي للزيت الأساسي لنفس النوع النباتي

الجدول -30 - المركبات الكيميائية للزيت الأساسي لـ *Cymbopogon schoenanthus* L

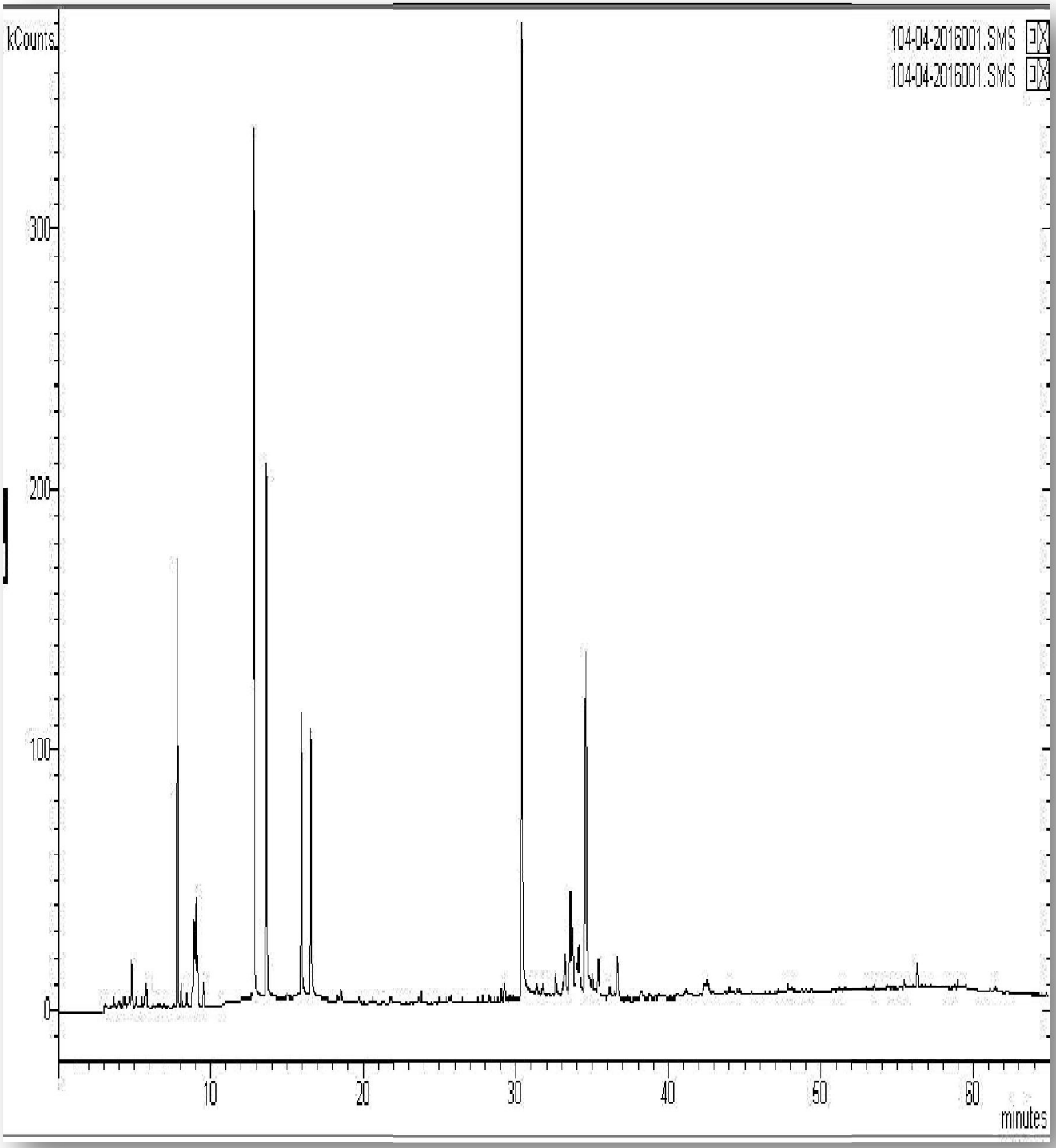
Peaks	RT	Peak Name	Area	%compound
1	4,354	p-Xylene	18421	0,19%
2	4,858	o-Xylene	9921	0,10%
3	5,785	3-Carene	35371	0,36%
4	7,818	**(+)-4-Carene**	751962	**7,70%**
5	8,075	.alpha.-Phellandrene	34695	0,36%
6	8,442	1,3-Cyclohexadiene	17642	0,18%
7	8,788	tert-Butylbenzene	23208	0,24%
8	8,894	Cyclobutane	148930	1,52%
9	9,051	Eucalyptol	181411	1,86%
10	9,144	Octatriene	87519	0,90%
11	9,538	alpha-pinene	42840	0,44%
12	12,85	**cis-,beta,-terpineol**	1,59E+06	**16,23%**
13	13,652	**cis-sabinene hydrate**	974718	**9,98%**
14	30,413	**Guaiol**	2,00E+06	**20,44%**
15	31,378	Cubenol	19785	0,20%
16	31,757	(-)-Globulol	21293	0,22%
17	33,578	.delta.-Selinene	236739	2,42%
18	33,733	Agarospirol	175049	1,79%
19	34,005	.tau.-Cadinol	77345	0,79%
20	34,598	**Hinesol**	1,03E+06	**10,55%**
21	42,396	Isoaromadendrene epoxide	46463	0,48%

يبين التحليل الكيميائي للزيت الأساسي لنبات اللماد أن المركبات الكيميائية المكونة للزيت تنتمي إلى عائلة التربينات (التربينات الأحادية و السسكوتربينات)

فالتربينات الأحادية هي الممثلة أكثر بعدد 12 مركبا، في حين تليها السسكوتربينات بعدد 9 مركبات.

الجدول -31 – التربينات الأحادية والسسكوتربان المكونة للزيت الأساسي.

تربينات أحادية monoterpènes	سسكوتربينات sesquiterpènes
p-Xylene	cis-sabinene hydrate
o-Xylene	Guaiol
3-Carene	Cubenol
(+)-4-Carene	(-)-Globulol
.alpha.-Phellandrene	.delta.-Selinene
1,3-Cyclohexadiene	Agarospirol
tert-Butylbenzene	.tau.-Cadinol
Cyclobutane	Hinesol
Eucalyptol	Isoaromadendrene epoxide
Octatriene	
alpha-pinene	
cis-,beta,-terpineol	



الوثيقة -29- المنحنى البياني لكروماتوغرافيا الزيت الأساسي لـ *Cymbopogon schoenanthus* L.

من خلال جدول (31) والوثيقة (29) أظهر التحليل الكيميائي للزيت الأساسي المستخلص بالتقطير المائي لـ *Cymbopogon schoenanthus* L. أن أعلى نسبة كانت للمركب الكيميائي Guaiol بنسبة قدرت بـ 20,44 %، في حين اشتركت العديد من الدراسات السابقة في أن أعلى نسبة كانت للمركب Pipériton وذلك كالاتي حيث تحصل Onadja و اخرون (2007) على نسبة 42% و Bassole واخرون (2001) على نسبة 70.2 %، و Koba واخرون (2004) كانت النسبة 68 %، و Ketoh (2006) تحصل على نسبة 61.01 % Gbenyedji واخرون (2014) كانت النسبة 63.43 % وكما تحصل Noudogbessi واخرون في دراسة لهم أجريت سنة (2012) أن أعلى نسبة كانت أيضا للمركب Pipériton بنسبة 62.9% وكانت نسبة Pipériton في دراسة لـ Nadio واخرون (2013) 69.8 %.

أما Katiki و في دراستين متتاليتين (2011) و (2012) وجد أن أعلى نسبة كانت للمركب الكيميائي Geraniol بنسبة 62.5 % و 59.42 % على التوالي.

وفي دراسة أخرى للزيت الأساسي لنبات اللماد أجراها Bouchikhi و آخرون (2009) وجدو أن أعلى نسبة كانت للمركب Cis –p- Menth-2-en-1-ol بنسبة 18.6 %.

في حين لاحظنا غياب تام لكل من Pipeériton و Geraniol و كذا Cis –p- Menth-2-en-1-ol في التركيبة الكيميائية لزيتنا الأساسي. و كانت أقل نسبة للمركب o-Xylene بنسبة 0.10 %.

- يرجع اختلاف تركيب الزيت الأساسي لنفس النوع نباتي إلى عدة عوامل منها فصل الجمع، عمر النبتة، مختلف أجزاء النبتة و مكان الجمع (El-massry et *al*.,2002).

- لنفس النوع النباتي وظائف وخصائص مختلفة حسب (التربة، التعرض للشمس، فصل الجني والجزء النباتي المستعمل) بسبب هذه الظروف كلها يمكن أن تكون الزيوت الأساسية لنفس النوع النباتي ذو تراكيب مختلفة (Lamendin et *al*.,2004).

- أوضح Belaiche (1979) أن الطريقة المستعملة في استخلاص الزيوت الأساسية من النباتات الطبية والتحليل الكيميائي لها قد يجعل محتوى الزيت الأساسي متغيرا وكذلك مدة وظروف حفظ الزيت الأساسي.

هذا ما يفسر الاختلاف طالما أن نبات اللماد المدروس تم الحصول عليه من منطقة جافة ذات مناخ صحرواي و شتاء لطيف ، كما أن جمع العينات كانت في شهر جويلية ، ناهيك عن اختلاف التربة النامي عليها النبات حيث وجدنا أنها تربة رملية طمية قليلة الملوحة كما أنها تميل إلى القلوية المعتدلة.

III- الدراسة البيولوجية

III-1- نتائج الفعالية المضادة للبكتريا للزيت الأساسي

سمحت طريقة الانتشار حول الأقراص بالكشف على مدى تأثر السلالات البكتيرية بالزيت الأساسي لنبات اللماد و المضادات الحيوية حيث يظهر التأثير على شكل هالة حول القرص المشبع بالمستخلص الزيتي أو قرص المضاد الحيوي .

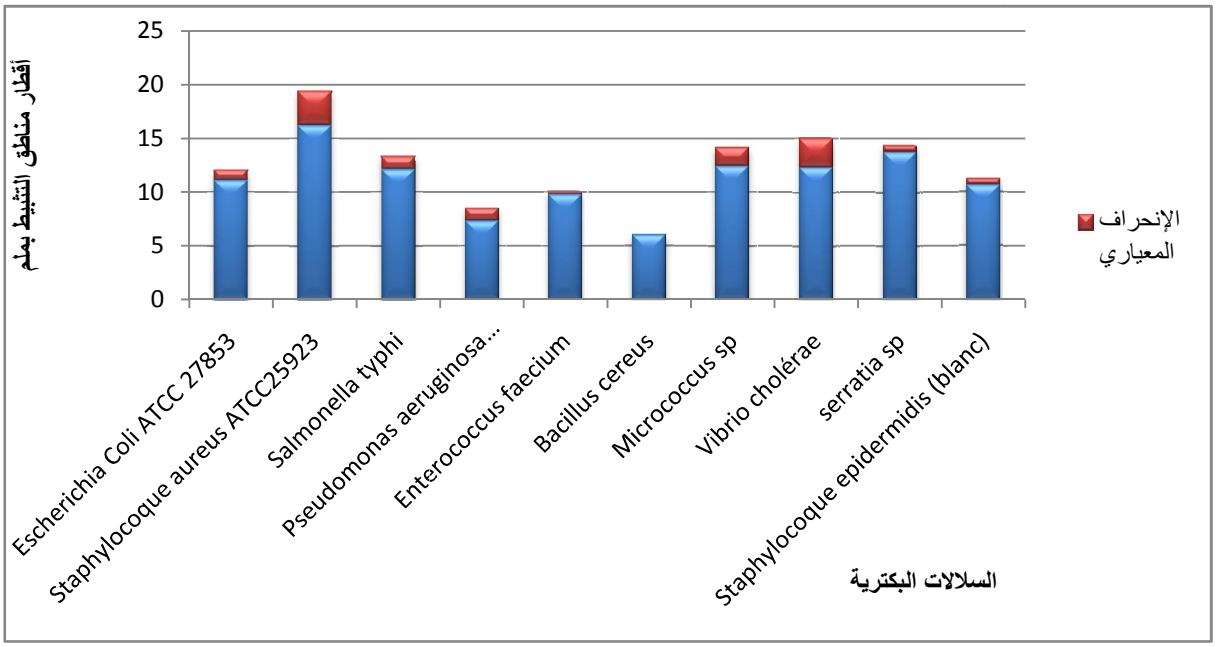
اعتمدنا مقياس (Duraffourd et *al* .,1990) في تحديد حساسية السلالات البكتيرية اتجاه الزيت الأساسي لنبات اللماد حيث تكون الحساسية:

- منعدمة إذا كان قطر التثبيط اقل من أو يساوي 08 ملم.
- ضعيفة عندما يتراوح قطر التثبيط بين 08-14 ملم .
- متوسطة عندما يكون قطر التثبيط يتراوح بين 14-20ملم .
- جيدة عندما يكون قطر التثبيط اكبر من 20 ملم.

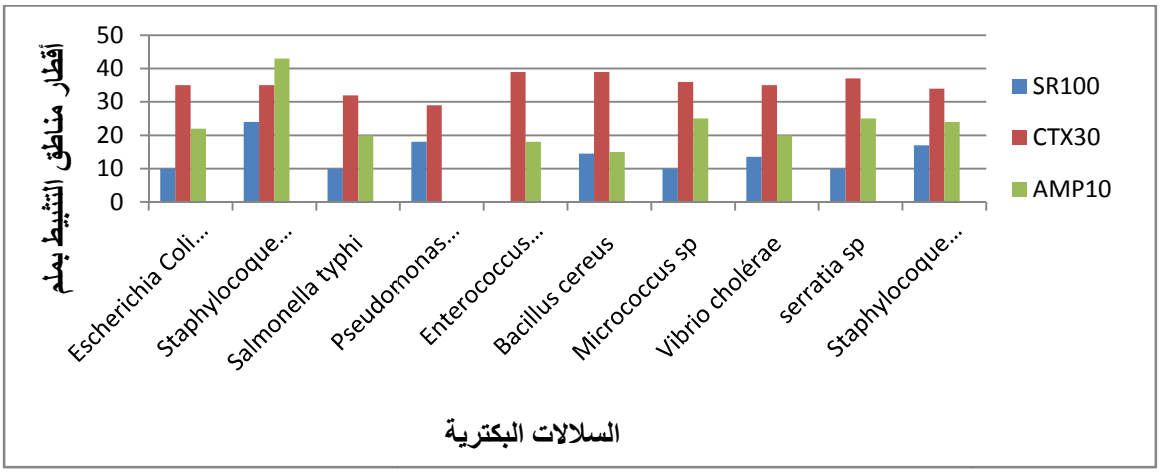
و النتائج موضحة في الجدول (32) :

الجدول-32- متوسط الأقطار التثبيطية بـ (ملم) للسلالات البكتيرية المختبرة بواسطة الزيت الأساسي (تركيز 100%) و المضادات الحيوية.

المضادات الحيوية + الزيت / البكتيرية	C1=100%	SR100	CTX 30	AMP10
Escherichia Coli ATCC 27853	11.11 ±0.94	10	35	22
Staphylocoque aureus ATCC25923	16.22 ± 3.166	24	35	43
Salmonella typhi	12.11 ± 1.168	10	32	20
Pseudomonase aeruginosa ATCC25922	7.33 ± 1.154	18	29	0
Enterococcus faecium	9.77 ± 0.196	0	39	18
Bacillus cereus	6	14.5	39	15
Micrococcus sp	12.44 ± 1.708	10	36	25
Serratia sp	12.33 ± 0.577	13.5	35	20
Vibrio cholérae	13.72 ± 2.654	10	37	25
Staphylocoque epidermidis (blanc)	10.66 ± 0.577	17	34	24

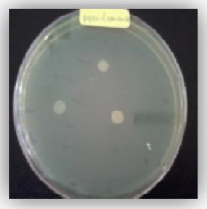
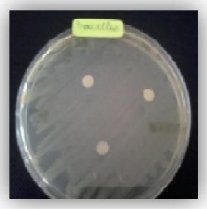
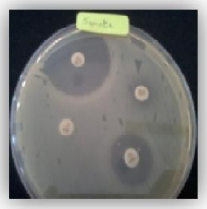
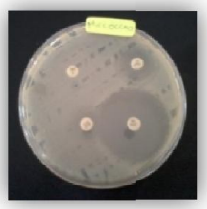
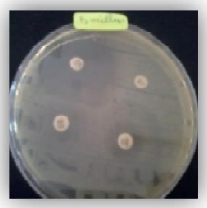


وثيقة - 30- متوسط أقطار التثبيط للزيت الأساسي (تركيز 100%) على السلالات البكتيرية المختبرة .



وثيقة - 31- متوسط أقطار التثبيط للمضادات الحيوية على السلالات البكتيرية المختبرة .

جدول - 33- الأثر التثبيطي للزيت الأساسي (تركيز 100%) والمضادات الحيوية على السلالات البكتيرية المختبرة.

Pseudomonas aeruginosa **ATCC25922**	***Salmonella typhi***	***Staphylocoque aureus*** **ATCC25923**	***Escherichia Coli*** **ATCC27853**	**السلالات البكتيرية**
				**تركيز 100 %**
				المضادات الحيوية
Serratia sp	*Micrococcus sp*	*Bacillus cereus*	*Enterococcus faecium*	السلالات البكتيرية
				تركيز 100 %
				المضادات الحيوية

السلالات البكتيرية	*Vibrio cholérae*	*Staphylocoque epidermidis* (blanc)
تركيز 100 %		
المضادات الحيوية		

من خلال النتائج المدرجة في الجدول (33) والوثيقة (31) وجدنا ان :

طريقة الأقراص المتبعة في دراسة النشاطية ضد البكترية لزيت الاساسي لنبات اللماد .اظهرت نشاطية متفاوتة بين الضعيفة، المتوسطة، و حتى المنعدمة ضد السلالات البكتيرية المختبرة .

- ابدت السلالة البكتيرية *Staphylocoque aureus* حساسية متوسطة اتجاه الزيت الاساسي معبر عنها بقطر تثبيط يساوي 3.166 ±16.22 ملم .
- ابدت السلالات البكتيرية *Enterococcus faecium ,Staphylocoque epidermidi (blanc) Vibrio Micrococcus sp Serratia Sp , Escherichia Coli, Salmonella typhi, cholérae* حساسية ضعيفة حيث كانت اقطار مناطق التثبيط قد قدرت بـ 0.196 ± 9.77 ملم، 0.577 ± 10.66 ملم، 0.94±11.11 ملم 1.168±12.11 ملم ، 0.577±12.33 ملم، 1.708±12.44 ملم و 2.654±13.72 ملم على الترتيب .
- كانت للسلالتين *Bacillus cereus ,Pseudomonas aeruginosa* حساسية منعدمة حيث كان قطر منطقة التثبيط اقل من 8 ملم، 1.154 ± 7.33 ملم و 6 ملم على الترتيب

أما بالنسبة للمضادات الحيوية فأن جميع السلالات البكتيرية المختبرة أظهرت حساسية متفاوتة و هاته الحساسية تختلف من مضاد حيوي لآخر، ومن سلالة بكتيرية إلى أخرى.

- قدرت أقطار التثبيط لمضاد الحيوي SR100 لسلالات البكترية المختبرة من 10 إلى 24 ملم عدا بكتيريا *Enterococcus faecium* التي أبدت مقاومة تامة حيث لم نسجل أي قطر تثبيط عندها.
- قدرت أقطار التثبيط لمضاد الحيوي CTX 30 لسلالات البكتيرية المختبرة من 29 الى 39 ملم.
- قدرت أقطار التثبيط لمضاد الحيوي AMP10 لسلالات البكتيرية المختبرة من 15الى 43 ملم عدا بكتريا *Pseudomonase aeruginosa* التى كان قطر التثبيط بها صفر.

من خلال ما سبق يمكن القول أن *Staphylocoque aureus* هي السلاسة الأكثر حساسية لكل من الزيت الأساسي لنبات اللماد و المضادات الحيوية.

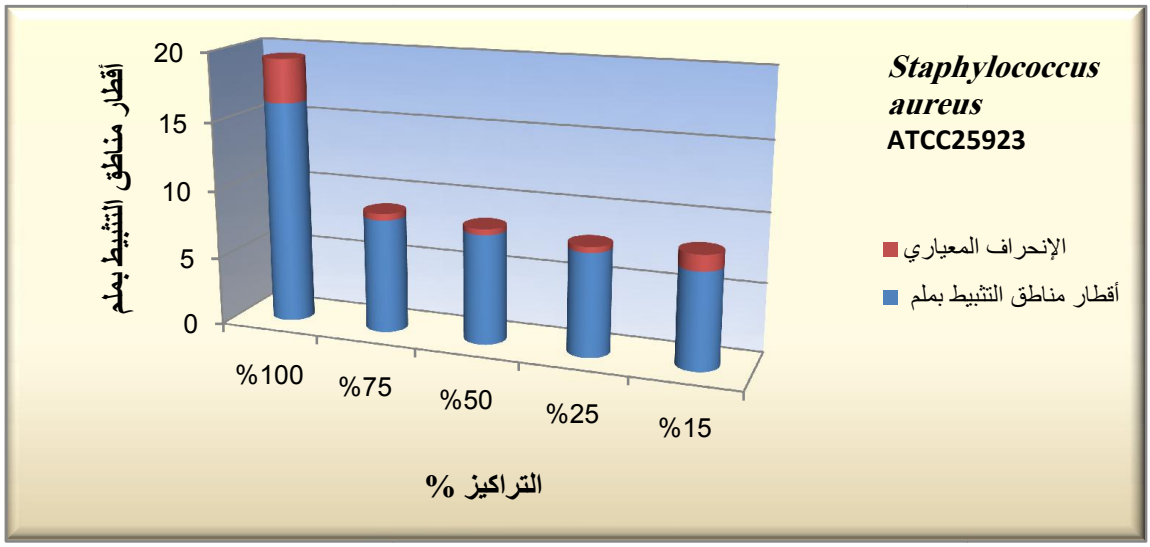
- بناء على النتائج و الملاحظات المحصل عليهما قمنا باختيار السلالات البكتيرية الأكثر حساسية للزيت الأساسي لنبات اللماد لمعاملتها بتراكيز مختلفة (15%، 25%،50 %،75 %) و التي تمثلت في السـلالات التاليـة

Staphylocoque aureus، *Vibrio cholérae* ، *Micrococcus sp* ، *Serratia sp* و *Salmonella typhi* و النتائج موضحة في الجدول (34).

جدول - 34- متوسط الأقطار التثبيطية بـ (ملم) السلالات البكتيرية المختارة لمختلف التراكيز .

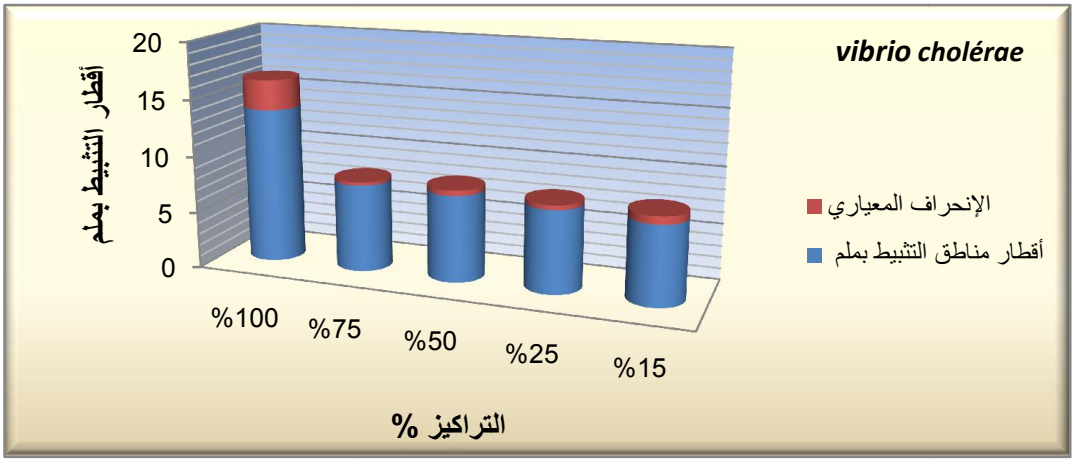
التراكيز / السلالات البكترية	C1= 100%	C2= 75%	C3= 50%	C4= 25%	C4= 15%
Staphylocoque aureus ATCC25923	16.22±3.166	8.33±0.471	8±0.408	7.5±0.408	7±1.154
Vibrio cholérae.	13.72±2.654	7.75±0.288	7.66±0.471	7.33±0.402	7±0.707
Micrococcus sp	12.44±1.708	7.66±0.235	7.66±0.236	7.33±0.417	7±0.816
Serratia sp	12.33±0.577	9±0.612	9±0.707	8±0.353	8±0.233
Salmonella typhi	12.11±1.168	7.5±0.577	7.33±0.402	7.33±0.471	7±0.816

من خلال نتائج الجدول (34) لاحظنا أن جميع السلالات البكتيرية أظهرت حساسية تجاه الزيت الأساسي معبر عنها بأقطار تثبيط مختلفة حسب تراكيز الزيت، فكلما انخفض التركيز قل قطر التثبيط حيث كانت النتائج كالاتي.



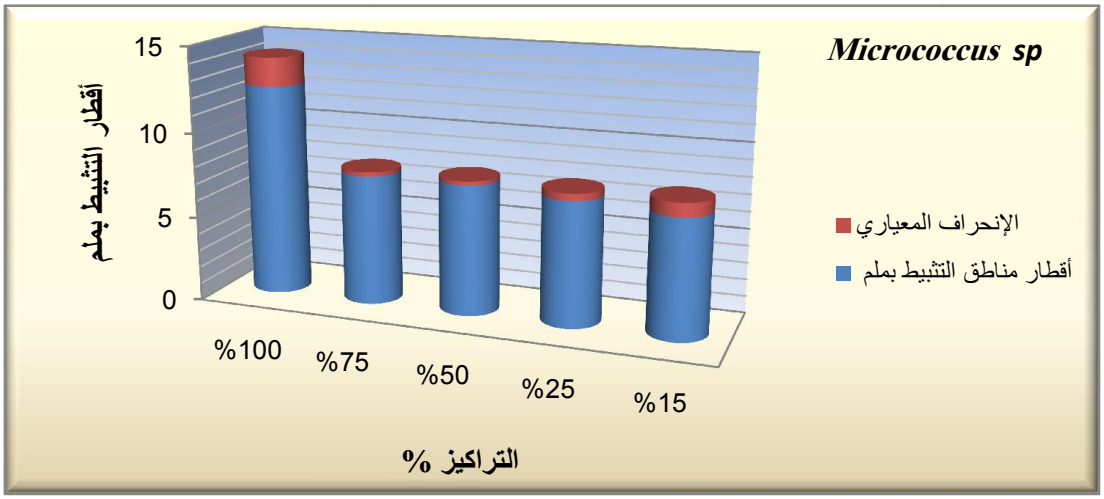
وثيقة - 32- متوسط أقطار التثبيط للزيت الأساسي على السلالة البكتيرية *Staphylocoque aureus*.

اعتمادا على الوثيقة (32) نجد أن حساسية *Staphylocoque aureus* قدرت بالمتوسطة في التركيز 100% بمنطقة تثبيط قدر قطرها بـ 16.22±3.166 ملم و كانت ضعيفة بقطر 8.33±0.471 ملم و 8±0.408 ملم في التركيز 75% و 50% على الترتيب ، بينما كان التأثير منعدم في التركيز 25% و 15% .لان أقطار تثبيط كانت اقل من 8 ملم .



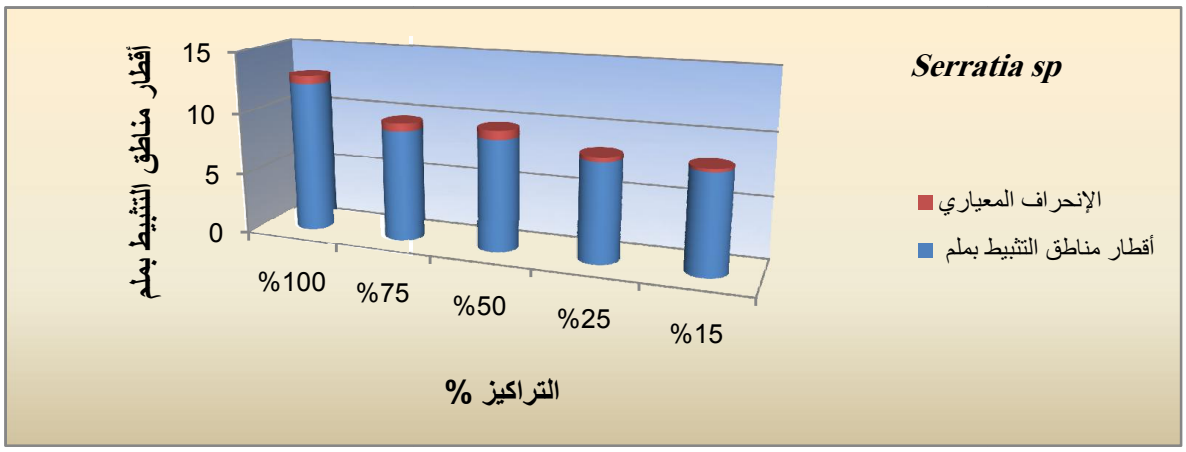
وثيقة - 33- متوسط أقطار التثبيط للزيت الأساسي على السلالة البكتيرية *Vibrio cholérae*.

- قدرت حساسية *Vibrio cholérae* بالضعيفة في تركيز 100% بمنطقة تثبيط قدر قطرها بـ 13.72±2.654 ملم و كانت منعدمة في التركيز 75%، 50% ، 25 % و 15 % لان قطر التثبيط اقل من 8 ملم .



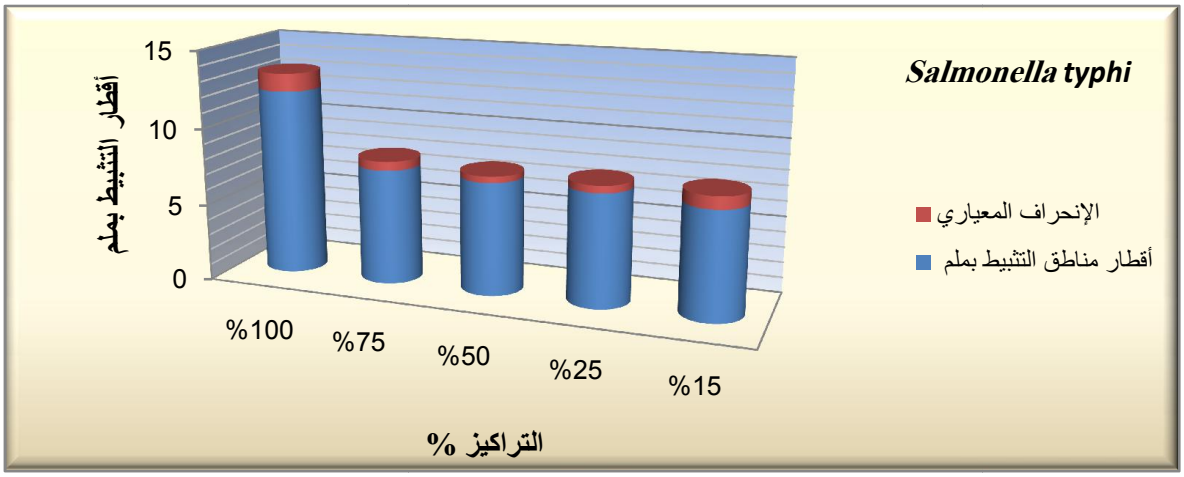
وثيقة -34 - متوسط أقطار التثبيط للزيت الأساسي على السلالة البكتيرية *Micrococcus sp*.

- قدرت حساسية *Micrococcus sp* بالضعيفة في التركيز100% بمنطقة تثبيط قدر قطرها بـ 12.44±1.708 ملم و كانت منعدمة في التركيز 75%، 50% ، 25 % و 15 % لان قطر التثبيط اقل من 8 ملم .



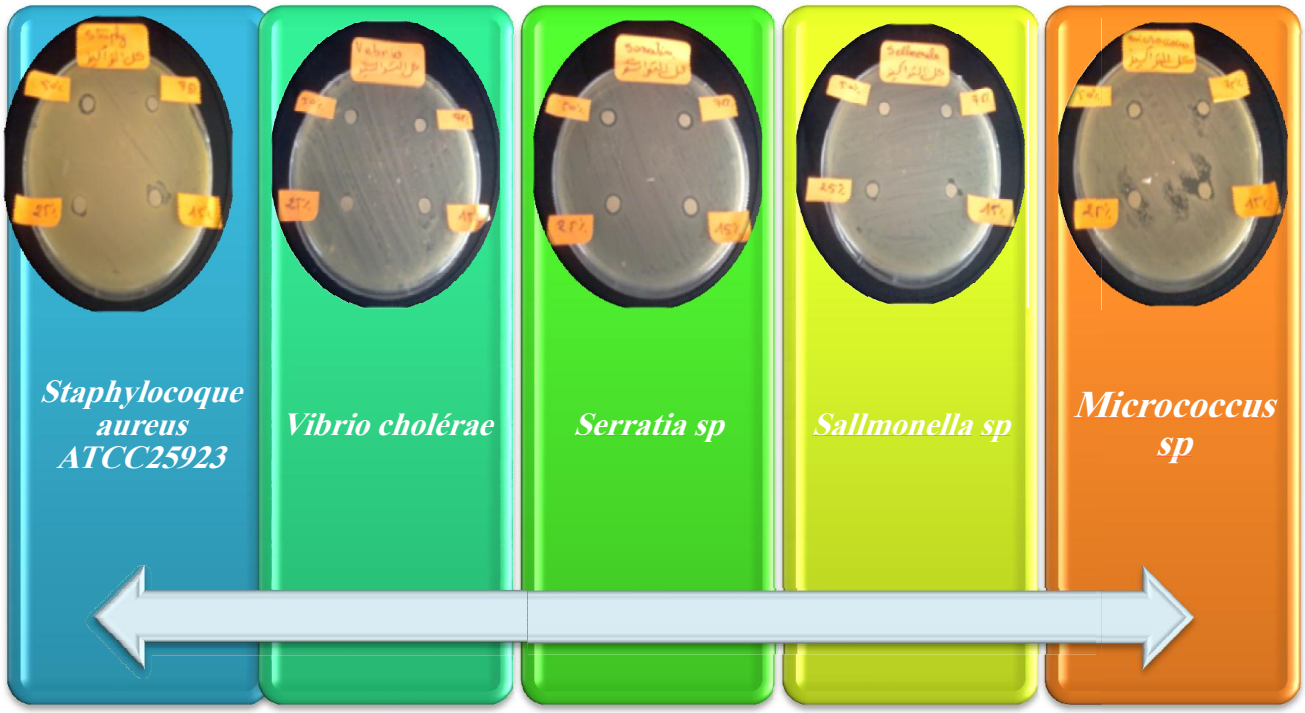
وثيقة - 35- متوسط أقطار التثبيط لمختلف التراكيز من الزيت الأساسي على السلالة البكتيرية *Serratia sp*.

- قدرت حساسية *Serratia sp* بالضعيفة في مختلف التراكيز بمنطقة تثبيط قدر قطرها بـ 12.33±0.577 ملم بالنسبة لتركيز 100% و9±0.612 ملم بالنسبة الى التركيز75% و 9±0.707 ملم بالنسبة لـ 50% و 8±0.353 بالنسبة الى التركيز 25% ،و8±0.233 بالنسبة للتركيز 15 % .



وثيقة - 36- متوسط أقطار التثبيط للزيت الأساسي على السلالة البكتيرية *Salmonella typhi*

- قدرت حساسية *Salmonella typhi* بالضعيفة في التركيز 100% بمنطقة تثبيط قدر قطرها بـ 12.11±1.168 ملم و كانت منعدمة في التركيز 75%، 50% ، 25 % و 15 % لان قطر التثبيط اقل من 8 ملم .
- أما عند DMSO لم تسجل أي أقطار تثبيطية بالنسبة إلى مختلف السلالات البكتيرية المختبرة و هذا دليل على أن DMSO لا يمتلك تأثير على البكتريا .



وثيقة - 37- الأثر التثبيطي لمختلف تراكيز الزيت الأساسي على السلالات البكتيرية المختبرة.

مما سبق ومن خلال نتائج تحليل الزيت الأساسي و نتائج النشاطية المضادة للبكتيريا يمكن القول أن فعالية الزيت الأساسي لنبات اللماد ضعيفة مقارنة مع فعالية المضادات الحيوية ضد السلالات البكتيرية المختبرة و هذه النتيجة تتوافق مع ما وصل إليه (Bassole.,2001). وكذا Koba واخرون (2004) اللذان أثبتا ضعف قدرة زيت اللماد على تثبيط نمو السلالات البكتيرية بشكل جيد. وذلك راجع إلى فقر التركيبة الكيميائية للزيت الأساسي لنبات اللماد للمركبات الفينولية التي تمتلك فعالية كبيرة ضد البكتيريا (Bassole.,2001). كما أوضحت نتائج التحليل الكيمائي للزيت الأساسي في دراستنا غياب المركبات الفينولية منه و غناه بالمركبات التربينية التي تملك فعالية ضعيفة ضد البكتيريا و هذا ما يفسر ضعف الفعالية ضد البكتيرية للزيت الأساسي لنبات اللماد .

- في دراسة أجراها Bassole سنة (2001) على زيت نبات اللماد أوضح أنه من اجل معرفه مدى قوة أو ضعف فعالية الزيت الأساسي اتجاه البكتيريا تكون مرتبطة بالمكونات الكيميائية المحتوي عليها:

- إذا كان الزيت يحتوي على المركبات الفينولية مثل التيمول (thymol) و الكارفاكرول (carvacrol) تكون له نشاطية ضد بكتيرية قوية جدا.

- تكون نشاطية الزيت ضعيفة في حين احتوائه على المركبات التالية مثل menthone و isomenthone ، myrcène، -pinène، limonène، les sesquiterpènes و المركبات الغير تربينية.

- أوضح Belaiche (1979) أن بعض الزيوت الأساسية تحتوي على أجسام هي المسؤولة عن الخاصية ضد البكتيرية والمتمثلة في الكحولات مثل Géraniol، الفينولات مثل Eugénol و الكيتونات مثل pulégone،carvone، thuyone، الألدهيدات مثل citral وغيرهم.

- شرحت Brut (2004) طريقة تأثير الزيوت الأساسية على بعض السلالات البكتيرية، للزيوت الأساسية خاصية مهمة و هي الذوبان في الدهون المتواجدة على سطح غشاء البكتيريا مما يجعله يتلف تركيبه و يفككه كما يغير من نفاذيته التي تصبح غير منظمة و عشوائية في الاتجاهين.

- يمكن أن يعود الاختلاف في النشاطية المضادة للبكتيريا الى نوعية و كمية المركبات المستخلصة و ذلك باختلاف طرق الاستخلاص و المذيبات المستخدمة (Ivana.,2011) .

- إن الاختلاف في الحساسية بين السلالات البكتيرية موجبة الغرام و سالبة الغرام يعود للاختلاف في بنية و تركيبة وطبيعة جدار الخلية البكتيرية بين النوعين (Lambert., 2002) و في وجود Lipopolysaccharides التي يحتويها الغشاء الخارجي للبكتيريا سالبة غرام (Dziri., 2012).

III-2- نتائج النشاطية المضادة للأكسدة للمستخلص الميثانولي لنبات اللماد

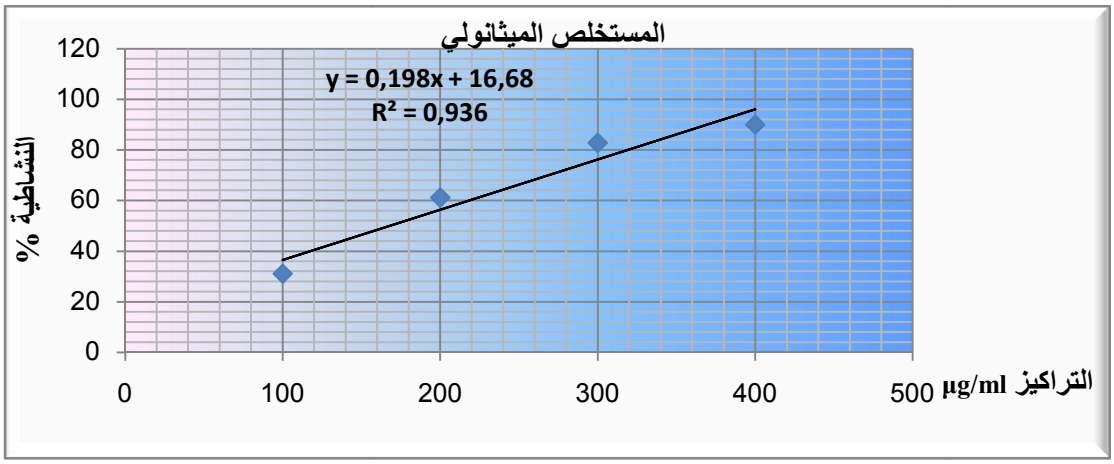
III-2-1- نتائج القدرة التثبيطية للجذر الحر $DPPH^{\bullet}$

بعد قياس الكثافة الضوئية لكل من المستخلص الميثانولي و حمض الاسكوربيك بواسطة جهاز المطياف الضوئي Spectrophotométrie تنظم النتائج المتحصل عليها في منحنيات عيارية و بعد حساب نسبة التثبيط الوثيقة (38) و (39) ، من منحنيات العيارية وجدنا معادلاتهما كالتالي :

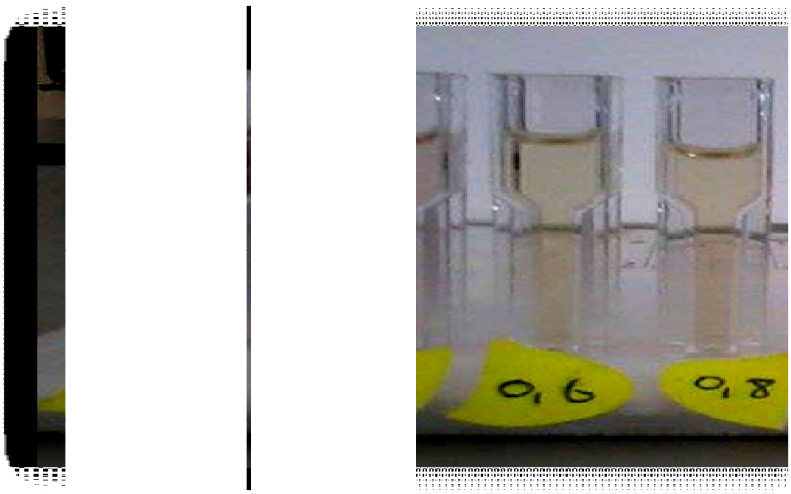
- المستخلص الميثانولي : $y = 0.198\ x + 16.68$; $R^2 = 0,936$
- حمض الاسكوربيك : $y = 0.643\ x + 9.943$; $R^2 = 0,956$

جدول -35 – نسبة التثبيط للجذر الحر DPPH(%)

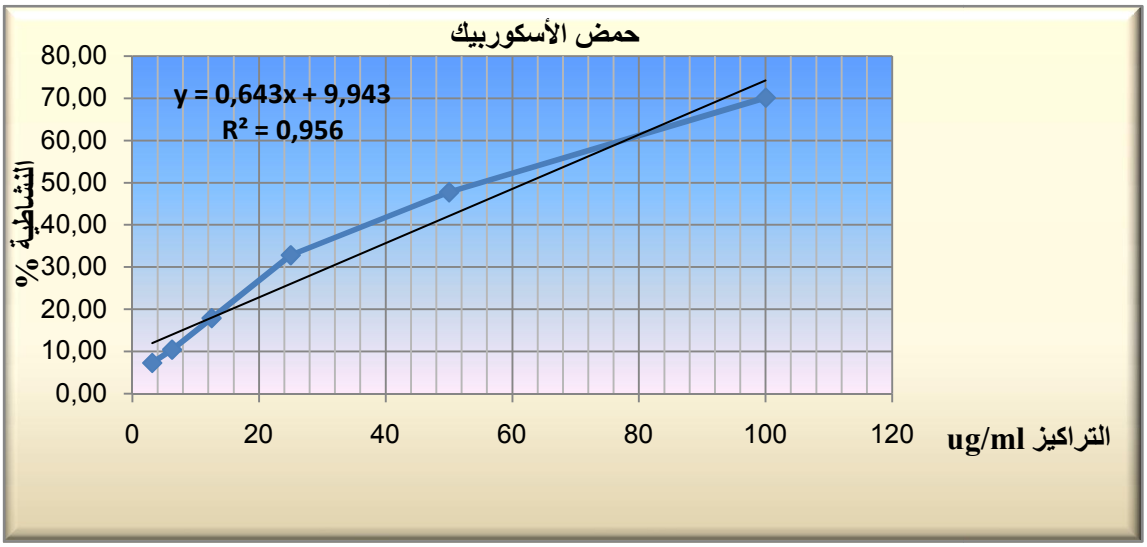
العينات المدروسة	المستخلص الميثانولي			
التركيز µg/ml	100	200	300	400
نسبة التثبيط %	31.09±0.011	61.19±0.007	82.83	90±0.008



الوثيقة -38 – منحنى النشاطية في تثبيط الجذر الحر DPPH$^{\bullet}$ للمستخلص الميثانولي .



الوثيقة -39 – نتائج إختبار DPPH للمستخلص الميثانولي .



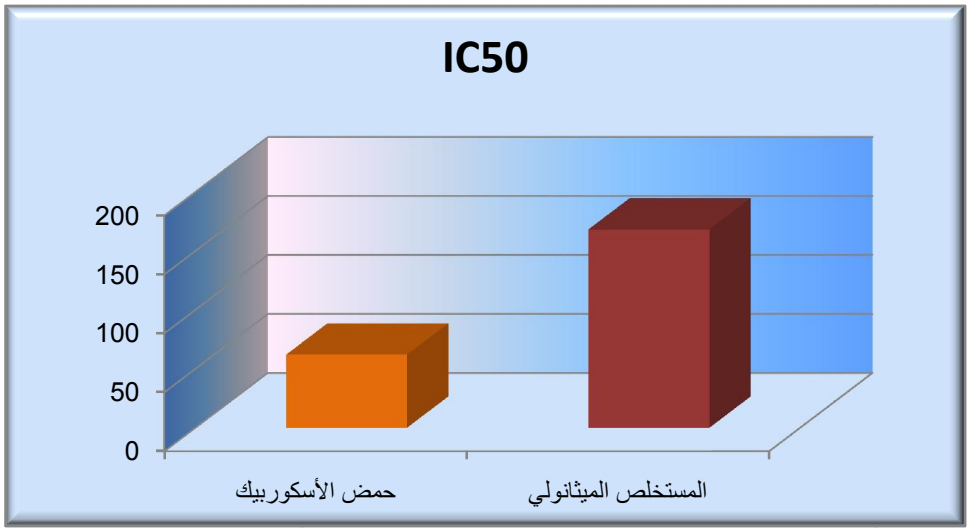
الوثيقة- 40- منحنى النشاطية في تثبيط الجذر الحر DPPH$^{\bullet}$ للحمض الاسكوربيك.

من خلال قراءتنا للجدول (35) والوثيقة (38) (39) لاحظنا أنه كلما زاد التركيز زادت النشاطية المضادة للأكسدة حيث أن التركيز (400 µg/ml) أعطى أفضل نشاطية مضادة للأكسدة مقارنة بالتراكيز الثلاثة الأخرى، فعند التركيز (100 µg/ml) كانت النشاطية المضادة للأكسدة (31.09±0.011 %) وفي التركيز (200 µg/ml) كانت النشاطية (61.19±0.007 %) أما بالنسبة للتركيز (300 µg/ml) فكانت النشاطية مساوية لـ (82.83 %).

III-2-2- تقدير مقدار IC_{50} المثبطة للجذر الحر DPPH$^{\bullet}$

جدول - 37- قيم الـ IC_{50} لكل من المستخلص الميثانولي وحمض الأسكوربيك.

	المستخلص الميثانولي	حمض الأسكوربيك
IC_{50}	168.28µg/ml	62µg/ml



الوثيقة - 41- قيم الـ IC_{50} لكل من المستخلص الميثانولي وحمض الأسكوربيك.

قمنا بتعين قيمة IC_{50} لكل من المستخلص الميثانولي و حمض الاسكوربيك و هي تمثل التركيز المثبط لـ 50% من الجذر الحر $DPPH^{\bullet}$، علما انه كلما زادت قيمة IC_{50} قلت الفعالية المضادة للأكسدة (بن خناثة .،2014).

بمقارنة IC_{50} للمستخلص الميثانولي والتي تساوي 168.28 µg/ml مع قيمة IC_{50} لحمض الاسكوربيك التي تساوي 62 µg/ml نجد أن الفعالية المضادة للأكسدة للمستخلص الميثانولي اقل بحوالي مرتين من فعالية حمض الاسكوربيك . و هذا يدل على أن الفعالية المضادة الأكسدة للمستخلص الميثانولي لنبات اللماد ضعيفة.

في حين أشارتkhadrhi واخرون(2010) أن IC_{50} للمستخلص الميثانولي قدر بـ ug/ml17,1 في دراسة أجرتها على نفس النبات

- يفسر الفرق في النشاط المضاد للأكسدة بين العينات باختلاف السلوك في إعطاء البروتون و الإلكترون (Miliauskas et *al*.,2004).

- بين العديد من الباحثين أن القدرة التثبيطية للمركبات النباتية على جذرDPPH لها علاقة كبيرة بالبنية الكيمائية ،والفعالية المضادة لأكسدة لهذه المستخلصات يمكن ربطها بمحتواها من المركبات الفينولية ،وتعتمد كفاءة هذه المركبات الفينولية كمضادات اكسدة على عدد مجموعات الهيدروكسيل المرتبطة في الحلقة العطرية ، و كذلك بمحتواها من الفلافونيدات (Debouba et *al*., 2012) .

الخاتمـــــــة

الخاتمـــــة

بتعاقب الأجيال تتعاقب الأبحاث و في شتى المجالات و كمواصلة للأبحاث السابقة في مجال التداوي بالنباتات الطبية و اكتشاف مدى القيمة العلاجية للمواد الفعالة التي تحتويها هاته النباتات. قمنا في بحثنا هذا بدراسة الخواص البيئية والكيميائية وكذا البيولوجية لإحدى النباتات الصحراوية وهو نبات اللماد (الإذخر) *Cymbopogon schoenanthus* L. والمتواجد بمنطقة غرداية.

بداية قمنا بدراسة المعطيات المناخية والترابية لمنطقة الدراسة حيث وجدنا أن مناخ غرداية و خلال خمس سنوات السابقة (2010-2014) يعتبر جاف جدا بمتوسط سنوي لدرجات الحرارة قدر بـــ 23.24 م^0 ومتوسط سنوي للتساقط قدر بـ 5.83 ملم. أما نتائج تحليل التربة بينت أن التربة التي أخذت منها العينة النباتية هي تربة رملية طمية، قلوية معتدلة لأن درجة الحموضة حوالي 7.95، كما تتميز هذه التربة بفقر شديد من حيث المادة العضوية، أما العناصر المعدنية فهي تحتوي على نسبة كبيرة من الكبريتات (24.39 meq/l) و نسبة متوسطة من الكلور (2.75meq/l) و نسبة ضعيفة جدا من الأزوت (0.01%).

وللتعرف على محتوى المواد الفعالة في هذا النبات ومستخلصاته (المستخلص المائي والكحولي) قمنا بالكشف الأولي عن مواد الأيض الثانوي ، حيث أظهرت النتائج أن النبات المدروس يحتوي على كل من المواد الفعالة التالية وهي القلويدات، التانينات، الفلافونيدات، المركبات المرجعة، الستيرولات والتربينات الثلاثية في حين سجلنا غياب تام للصابونينات في كلا المستخلصين المائي والكحولي.

و نظرا لغنى النبات بالزيوت الأساسية قمنا باستخلاص الزيت الأساسي من النبات باستعمال طريقة التقطير بالماء Hydrodistillation باستخدام جهاز من نوع كليفنجر، حيث تحصلنا على مردود يعتبر عالي وجيد بنسبة قدرت بـ 4.45 % و بعد ذلك قمنا بتحليل الزيت بواسطة طريقة كروماتوغرافيا الغاز المدمج مع المطيافية الكتليةGC/MS .

بلغ عدد المركبات المكونة للزيت نبات اللماد 21 مركبا ما يمثل نسبة 76,95 % ، تتوزع بين التربينات الأحادية و السسكوتربينات، و كان المركب السائد هو Guaiol بنسبة 20,44 % يليه كل من cis-beta,-terpineol ,16,23%، Hinesol 10,55 %، cis-sabinene hydrate 9,98 % .

أما بخصوص القسم الثالث من دراستنا و المتمثل في الدراسة البيولوجية فقد بحثنا عن التأثير المضاد للبكتيريا للزيت الأساسي، و استخدما في هذا عشر سلالات بكتيرية مختلفة موجبة غرام +Gram و سالبة غرام -Gram و المتمثلة في

Pseudomonase aeruginosa ،*Salmonella sp* ،*Staphylococcus aureus* ،*E-coli* *Vibrio* ،*Serratia sp* ، *Micrococcus sp* ، *Bacillus cereus* ، *Enterococcus faecium* *cholérae* ، *Staphylococcus Blanc*. باستعمال طريقة الانتشار بالأقراص حيث أظهرت النتائج أن الزيت الأساسي كانت له فعالية في تثبيط نمو و انتشار هذه السلالات حيث أن هذا الأثر يختلف حسب نوع السلالة والتركيز المستخدم ففي تركيز 100 % ابدت السلالة البكتيرية *Staphylocoque aureus* حساسية متوسطة اتجاه الزيت الاساسي معبر عنها بقطر تثبيط يساوي 3.166 ±16.22 ملم ، فيما أبدت باقي السلالات حساسية ضعيفة تجاه الزيت.

ابدت السلالات البكترية *Staphylocoque epidermidis (blanc)*, *Enterococcus faecium* *Vibrio* *Micrococcus sp* ،*Serratia Sp* ،*Escherichia Coli* ، *Salmonella typhi* *cholérae* حساسية ضعيفة حيث كانت اقطار مناطق التثبيط قد قدرت بـ 0.1969 ± 9.77 ملم، 0.577 ± 10.66 ملم، 0.94±11.11 ملم 1.168±12.11 ملم، 0.577±12.33 ملم 1.708±12.44 ملـم و 2.654±13.72 ملم على الترتيب .

كانت للسلالتين *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus cereus* حساسية منعدمة حيث كان قطر منطقة التثبيط اقل من 8 ملم، قدر بـ 1.154 ± 7.33 ملم و 6 ملم على الترتيب.

وبالنسة لباقي التراكيز (15%، 25%،50%،75%) وبعد اختيارنا لخمس سلالات كانت الأكثر حساسية للزيت الأساسي مقارنة بباقي السلالات وهي:

Serratia sp ، *Micrococcus sp* ، *Vibrio cholérae* ،*Staphylocoque aureus* و *Salmonella typhi* ، حيث قدرت الحساسية بالمنعدمة عند جل السلالات عدا *Serratia sp* كانت معتبرة نوعا ما بأقطار تثبيط فاقت 8 ملم تراوحت من 0.233±8 عند تركيز 25 % إلى 0.612±9 عند تركيز 75%.

في نفس القسم و الذي يخص الدراسة البيولوجية ارتأينا تقدير النشاطية المضادة للأكسدة للمستخلص الميثانولي للنبات باستعمال اختبار DPPH ومقارنته بالنشاطية المضادة للأكسدة لحمض الاسكوربيك إذ بينت النتائج مع هذا الاختبار أنه كلما زاد التركيز زادت النشاطية المضادة للأكسدة حيث أن التركيز (400 µg/ml) أعطى أفضل نشاطية مضادة للأكسدة مقارنة بالتراكيز الثلاثة الأخرى قدرت بـ (0.008±90%)، أما عند باقي التراكيز كانت النتائج كالتالي (82.83%، 0.007±61.19 % و 0.011±31.09 %) على التوالي.

و كانت نتيجة IC_{50} للمستخلص الميثانولي مساوية لـ 168.28µg/mL فيما كان حمض الاسكوربيك مساوية لـ 62 µg/mL من ذلك وجدنا ان الفعالية المضادة للأكسدة للمستخلص الميثانولي اقل بحوالي

مرتين من فعالية حمض الاسكوربيك ، و هذا يدل على أن الفعالية المضادة الأكسدة للمستخلص الميثانولي لنبات اللماد ضعيفة مقارنة بحمض الأسكوربيك.

إن بحثنا هذا هو مساهمة منا لتثمين النباتات الصحراوية في المنطقة لفتح المجال لاستثمار التنوع البيولوجي في الفلورا الجزائرية عموما و الصحراوية خصوصا، و هذا من خلال التعرف على الأنواع النباتية و بيئاتها المختلفة، و كذا الكشف على موادها الفعالة و تأثيراتها و منه تحسينها و تعديل استخداماتها التقليدية .

و من البديهي أن الدراسة لن تتوقف عند هذا الجانب و إنما سنسعى إلى استغلال الوسائل الحديثة لاستخلاص المواد الفعالة الموجودة في النبات و فصلها و التعرف على بنيتها بغية اختبارها على الانسان و الحيوان و بالتالي تثمينها و الحفاظ عليها و تنميتها.

المراجـــع

مراجع اللغة العربية

- أبو زيد ش. ن.، 1992 - النباتات العطرية و منتجاتها الزراعية و الدوائية. الطبعة الثانية. الدار العربية للنشر و التوزيع. ص :54-65.
- أبو زيد ش.ن .، 1986- النباتات و الأعشاب الطبية. الطبعة الأولى. مكتبة مدبولي القاهرة. ص: 65.
- أبو سمرة ر .و أبو عسلي ع .، 1999- الجذور الحرة ، جملة مضادات المؤكسدات وداء التهاب المفاصل الرثياني. مجلة جامعة دمشق .المجلد (5) .العدد (2):101-115.
- اكبر م. م . ، المنصور ن .، حاتم ع. ن .، 2011 - تأثير بعض مستخلصات المذيبات العضوية ومستخلصات المركبات الثانوية على الأداء الحياتي لحشرة الذبابة المنزلية *Musca domestica* . (Diptera: Muscidae). مجلة أبحاث البصرة .المجلد (2) .العدد (37) :35-48.
- باز م.، 2006- إستخلاص ، فصل و تحديد بنيات منتوج الأيض الثانوي عند نبات جنس *Cenlvutaurea* L.*Sphaerocephala*. رسالة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في الكيمياء العضوية، جامعة منتوري قسنطينة، 94 ص.
- بدر الدين ر.، العقلة ب .، الأمير ل .، 2013- دراسة التركيب الكيميائي والتضاد البكتيري للزيوت العطرية المستخلصة من قشور ثمار الحمضيات .مجلة جامعة دمشق للعلوم الأساسية .المجلد (29).العدد (2): 83- 100.
- برحال ج .،2010- فصل و تحديد المنتوجات الأيض الثانوي الفلافونيدي لبعض نباتات العائلة نباتات العائلة الريزيدية (Resedaceae) .مذكرة لنيل شهادة الدكتوراه ،جامعة منتوري قسنطينة ،200 ص .
- بن التهامي م.، بن الصادق ، .و دهيني م.، 2012 - استخلاص وتحليل الزيت الطيار لنبات إكليل الجبل *Rosmarinus officinalis* L.شهادة أستاذ التعليم الثانوي، المدرسة العليا للأساتذة .ص :9.
- بن خناثة م.،2014- المساهمة في دراسة مستخلصات نبتة الكلخة *Ferula Vesceritensis* . مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي ،جامعة قاصدي مرباح ورقلة ،83 ص.
- بن سلامة ع .ر .،2012- النشاطات المضادة للأكسدة والمثبطة للإنزيم المؤكسد للكزانثين لمستخلصات أوراق *Hertia cheirifoliaL*. مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير، جامعة فرحات عباس سطيف،90 ص.
- بوخبتي ح.،2010- النباتات الطبية المتداولة في المنطقة الشمالية لولاية سطيف. دراسة تشريحية لنوعين من جنس *Mentha* والنشاطية ضد البكتيرية لزيوتها الأساسية. مذكرة لنيل شهادة الماجستير في بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات، جامعة فرحات عباس،116ص.

- حجاوي غ .، حسين المسيمي ح .ز. و.، محمد جميل قاسم ر.، 2009 - علم العقاقير و النباتات الطبية .دار الثقافة للنشر و التوزيع بيروت. 312 ص.
- الحلو ج.، 2009-علم الأحياء الدقيقة "الأصول والعلاقة ". دار أسامة للنشر. عمان 216 ص.
- حوة إ.، 2013- دراسة الفعالية البيولوجية لبعض نباتات العائلة الشفوية والفعالية ضد الأكسدة. مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير،جامعة قاصدي مرباح ورقلة ، 109 ص .
- الداؤدي إ. ج .، قصير و.ع.، سلمان منيب طاهر.،2012- استخلاص وتشخيص تانينات قلف أشجار الصنوبر البروتي Ten *Pinus brutia*. و بلوط الأكل L *Quercus aegilops*. النامية في العراق. جامعة الموصل. 9 ص.
- الدجوى ع .، 1996- موسوعة النباتات الطبية والعطرية.الطبعة الأولى . مكتبة مدبولى . القاهرة . 451 ص .
- دحية م.،2009- النباتات الطبية في مناطق الجلفة، بوسعادة والمسيلة. دراسة نبات القزاح *Pituranthos*. أنواعه ، التركيب الكيميائي والنشاطية البيولوجية للزيوت الطيارة للسيقان. مذكرة لنيل شهادة الدكتوراه، جامعة فرحات عباس سطيف، 142ص.
- راين ج .، اسطفان ج .، رشيد ع.، 2003 - تحليل التربة والنبات دليل مخبري. المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة حلب .سورية.178 ص.
- رهواني س .و ساري ع.، 2008- استخلاص وتحليل الزيت الأساسي لنبات الجعدة *Teucirum polium* . مذكرة تخرج لنيل شهادة أستاذ التعليم الثانوي، المدرسة العليا للأساتذة،62 ص.
- سراج م. ص .و الحسن ي. م.،2002- تأثير استزراع النباتات الطبية البرية على خواصها الكيميائية والحيوية.جامعة الملك فيصل.المملكة العربية السعودية . 39 ص.
- السماك م. أ.و الساعاتي ب.ع.، 1988 الموارد الطبيعية - مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ص: 41.
- سناغوستان ف.،2011 - كتاب شفاء الأسقام العارضة في الظاهر والباطن من الأجسام . الدار العليا للمميزين . 140ص.
- سيدع.ب.م .وحسين ع.ت.،2004- الموسوعة الأم للعلاج بالأعشاب و النباتات الطبية .الطبعة الأولى .دار ألفا للطبع و النشر .768 ص .
- شروانة س .،2007- فصل وتحديد منتجات الأيض الثانوي الفلافونويدي لنبتة *Lycium arabicum* . مذكرة تخرج لنيل شهادة ماجستير، جامعة قسنطينة، 65 ص.
- شكري إ .س.، 1994- النباتات الزهرية- نشأتها، تطورها، تصنيفها. دار الفكر العربي . .القاهرة.ص : 230.

- العابد إ.،2009- دراسة الفعالية المضاد للبكتريا و المضادة للأكسدة لمستخلص القلويدات الخام لنبات الضمران *Traganum nudatum*. مذكرة لنيل شهادة الماجستير في الكيمياء العضوية التطبيقية ،جامعة قاصدي مرباح ورقلة ،106 ص.
- العبادي إ. م.، شاكر خ. ع.، خليل أ. م .،2011- التركيب الكيميائي والمكونات الفعالة للأجزاء الهوائية لنبات الاشنان المحلي العراقي *Seidlitzia rosmarinus*. المجلة العراقية لبحوث السوق وحماية المستهلك .المجلد (3) .العدد (6):11- 30.
- العكيدي و.خ .، 1986- علم البيد ولوجي (مسح الترب وتصنفها) . جامعة بغداد .ص: 13 .
- عودة س.م .،2014 - محاضرات في النباتات الطبية والعطرية. قسم البستنة و هندسة الحدائق. كلية الزراعة. المحاضرة الثالثة .11ص
- لبيب ع. س. ن .، 2010- دراسة فيتوكيميائية لنبات *Thymelaea microphylla* Coss. et Dur وتثمين الفعالية البيولوجية. مذكرة لنيل شهادة الماجستير في الكيمياء العضوية، جامعة منتوري قسنطينة ،68 ص.
- محمد ح .و تهاني م .،1990- النباتات الطبية زراعتها ,مكوناتها ,استخداماتها العلاجية. مكتبة ابن سينا للنشر و التوزيع ص:8.
- المريقي أ.،2005- كيمياء نباتات البساتين. جامعة الإسكندرية. مصر.259 ص.
- مسعودي م. ع.ج .، 2009 - كيمياء المنتجات الطبيعية. الطبعة الأولى. دار الفكر كلية العلوم جامعة صنعاء.ص :39.
- مطرود س.ع. ك. و البهادلي د.ع .،2015 - الفعالية التثبيطية لمستخلصات الثمار والجذور لنبات الكراوية *Carum carvi.* L في نوعين من البكتيريا الممرضة للإنسان.مجلة جامعة بابل. المجلد (23). العدد (1) :444 - 453.
- ميثاق الجبر.، 2010- بحث وتحديد نواتج الأيض الثانوي لنبات القات *Catha edulis* من العائلة (Celastraceae) ونبات البوليكاريا *Pulicaria jaubertii* من العائلة (Asteraceae) وتقييم الفعالية البيولوجية.رسالة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراء علوم في الكيمياء العضوية، جامعة منتوري قسنطينة،142ص.
- هيكل م .س .و عمر ع .ل.، 1993 - النباتات الطبية و العطرية ،كيميائها ـ إنتاجها ـ فوائدها .منشأة المعارف بالاسكندرية ص: 55.
- يوسف م. ك. س .و التارقى ز.ه. .م.،2005 - دور المواد المضادة للتغذية في تغذية الإنسان. مجلة أسيوط الدراسات البيئية. المجلد (2): 55-88.
- يونس إ.ق.، 2013 - موسوعة الطب البديل .دار الكتب والوثائق الوطنية . ص: 75 - 79.

- يونس و .م .س و محمد ع.ل.،2009 - عزل المواد الفعالة في بذور نبات الحلبة *Trigonella foenum-graecum* ودراسة فعاليتها الحيوية .مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة .المجلد (3).العدد (3):1991-8941.

مراجع اللغة الأجنبية

- Abenaa A., Gbenoub J. D., Yayib E., Moudachiroub M., Ongokac R. P., Ouambac J. M., Siloud T.,2007 - comparative chemical and analgesic properties of essential oils of *cymbopogon nardus* (L) rendle of benin and congo. africa journal of traditional, complementary and alternative medicines.Vol.4.N (2) :267-272.
- Akrout A ., Eljami H., Amouri S ., Neffati M .,2010 - Screening of Antiradical and antibacterial activities of essential oils of *Artemisia campestris* L ., *Artemisia herba alba Asso* and *Thymus capitatus* Hoff .et link Wild in the Southern of Tunisia .Recent Research in Science and Technology .Vol.2.N (1):23-39.
- Amina R.M., Aliero B.L ., Gumi A. M ., 2013- Phytochemical screening and oil yield of a potential herb, camel grass (*Cymbopogon schoenanthus* Spreng.) . Central european journal of experimental biology .Vol. 2.N (3):15-19.
- Amraoui K.,2014 - Etude in vitro de l'activité des huiles essentielles de quelques plantes spontanées sur la croissance des moisissures associées aux graines des cereals. Mémoire master academique, Universite kasdi merbah ouargla , 48p.
- Ashok K .et Upadhyaya K ., 2012- Tannins are Astringent . Journal of pharmacognosy and phytochemistry. Vol. 1. No (3):45-50.
- Audigie C. L., Dupon G., Zonsgain F., 1995 - Principes des méthodes d'analyse biochimique. 2ème édition. Doin. Paris. p 44.
- Avoseh O ., Oyedeji O., Rungqu P. , Nkeh-Chungag B., Oyedeji A ., 2015

- *Cymbopogon* Species; Ethnopharmacology , Phytochemistry and the Pharmacological Importance. Journal molecules .Vol. 20 : 7438-7453.

- Azzi R.,2013 - Contribution à l'étude de plantes médicinales utilisées dans le traitement traditionnel du diabète sucré dans l'Quest algérien :enquéte ethnopharmacologique ; Analyse pharmaco-toxicologique de figuire (Ficus carica) et de coloquinte(*Citrullus colocynthis*) chez le rat wister.these doctrorat en biologie , Universite Abou Bekr Belkaid Tlemcen ,169p.
- Bassole I.H.N.,Ouattara A.S.,Nebie R ., Ouattara C. A. T., Kabore Z.I ., Traore S.A., 2001- Composition chimique et actlvites antibacteriennes des huiles essentielles des feuilles et des fleurs de *cymbopogon proximus* (stapf.) et *d'ocimum canum* (sims). Pharm. Méd.Trad. Afr. Vol. 11:37-51.
- Baumann P., Furniss A.L ., Lee J.V.,1984 - Genus 1, Vibrio. Bergey's manual of systematic bacteriology. Vol. 1: 518–538.
- Bekhechi C .et Abdelouahed D., 2010 - Les huiles essentielles. Office des publications universitaires. Ben aknoun. Alger .55p.
- Belaiche P., 1979 - Traité de phytothérapie et d'aromathérapie. Tome 1, L'aromatogramme .éd. Maloine.
- Ben Othman M ., Han J., El omri A ., Ksouri R., Neffati M ., Isoda H., 2013 - Antistress Effects of the ethanolic extract from *Cymbopogon schoenanthus* Growing Wild in Tunisia . Hindawi Publishing Corporation :1- 9.
- Benayad N ., 2013 - Evaluation de l'activité insecticide et antibactérienne des plantes aromatiques et médicinales marocaines . extraction de métabolites secondaires des champignons endophytiques isolés de plantes marocaines et activité anticancéreuse. thèse de doctorat, université mohammed V – agdal rabat ,186p.
- Benhouhou S.S .et Saadoun N., 1986 - Contribution à l'étude de la flore de la région de béni-abbès. undergraduate thesis. University of algiers. 241 p.

- Bhardwaj S., Bhamre K ., Dhawale J., Mahendra P., Divase S., 2013 - *Enterococcus faecium* and *Enterococcus faecalis*, the nosocomial pathogens with special reference to multi-drug resistance and phenotypic Characterization. International Journal of Pharmaceutical Science and Practice. Vol. 2 N (1) : 1-10.
- Bouchikhi T.Z., Khelil M.A ., Bendahou M ., Mestari M .,2009 - Action des huiles essentielles de trois plantes aromatiques de l'ouest algerien sur la mite tineola bisselliella. Ivoir science technologie .N.(14):175-186.
- Bousbia N., 2011- Extraction des huiles essentielles riches en anti-oxydants a partir de produits naturels et de co-produits agroalimentaires .thèse Docteur, Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse ,176p.
- Boutlelis D.A .,2015 - Cours phytochimie II 2^{éme} année master. Université echahid hamma lakhdar El' oued .33p.
- Bruneton J., 1999 - Pharmacognosie. Phytochimie. Plantes médicinales. 3ème édition. éd. TEC et DOC. Paris.
- Burt S., 2004- Essential oils : their antibacterial properties and potential application in foods-a review. International journal of food microbiology, Vol.94: 223-253.
- Chicouene D.,1998 - Comparaison des inflorescences numéro 10 de gramineae et cyperaceae armoricaines. E.R.I.C.A.N (10):36-48.
- Clinton C.,2009 - Plant tannins: A novel approach to the treatment of ulcerative colitis .Natural medicine journal .Vol.1.N (3): 1-9.
- Debouba M., Balti r., Hwiwi S., Zouari S., 2012-Antioxidant capacity and total phenols richness of *Cistanche violacea* hosting *Zygophyllum album.* International Journal of Phytomedicine.4(3): 399-402.
- Dicarlo G., Mascolo N., Izzo A., Capasso F., 1999 - Flavonoids: Old and new aspects of a class of natural therapeutic drugs. Life sciences. Vol. 65.N(4): 337-353

- Duraffourd C., D'hervicourt L., Lapraz J.C., 1990 - Cahier de phytothérapie clinique examen de laboratoire galénique, élément thérapeutiques synergiques Tome 1. 2éme édition. éd. Masson. Paris
- Dziri S., Hassen I., Fatnassi S., Mrabet Y., Casabianca H., Hanchi B., Hosni K., 2012- Phenolic constituents, antioxidant and antimicrobial activities of rosy garlic (*Allium roseum* var. odoratissimum). Journal of Functional Foods .Vol. 4: 423- 432.
- Ecocert S.,2013- Catalogue semences & plants de plantes à parfum, Aromatiques et méd icinales l'agriculture biologique**.**100 p.
- El-kamali H.H .et El-amir M.Y., 2010 -Antibacterial Activity and phytochemical screening of ethanolic extracts obtained from selected sudanese medicinal plants. Journal of biological sciences.Vol.2.N (2):143-146.
- El kolli M ., 2008- Contribution à l'étude de la composition chimique et de l'activité antimicrobienne des huiles essentielles d'*Anthemis pedunculata* Desp., d'*Anthemis punctata* Vahl. et de *Daucus crinitus* Desf. Mémoire de Magistère Université de Sétif .95p.
- El-massry K.F., El-ghorab A. H., Farouk A ., 2002 - Antioxidant activity and volatile components of egyptian artemisia judaica L. Food chemistry .Vol.79:331–336.
- Englebin M.,2006 – Précautions d'utilisation des essences et des huiles essentielles. Centre de formation en aromathérapie :1-3.
- Eltahir A.S .et Abuereish B. I.,2010 - Comparative foliar epidermal studies in C*ymbopogon citratus* and *Cymbopogon schoenanthus* in sudan. Journal of chemical and pharmaceutical research .Vol. 2.N.(4):449-455.
- Faure P., 2012- Structure des glucides. Université joseph fourier de grenoble.111p.
- Gbenyedji K.I. B ., Nyamador W.S., Kasseney B. D., Nebie C. H ., Ketoh K. G.m Anani K.E., Glitho A.I.,2014 -The use of two new formulations of

ocimum canum sims and *Cymbopogon schoenanthus* L. In the control of *amitermes evuncifer* silvestri (termitidae: termitinae), in togo. International journal of natural sciences research.. Vol.2.N (10): 195-205.

- Gulve P., 2015 - Baseflor. Index botanique, écologique et chorologique de la flore de France. 12p.
- Hajek V., 2014- Identification staphylococcus specis micrococcus specis and rothiaspecis. Public health england .N. 3 :2-32.
- Hamidi A ., 2012-Etude phytocimique et acttivité biolgique de la plante limoniastrum guyonianum. Mémoire magister en chimie organique, Université kasdi merbah ouargla, 86p.
- Haroun M ., Khirstova P., Covington T., 2013 - Tannins characterization of some indigenous and exotic woody plant species and two agricultural crops in sudan. JournaL of forest products & industries .Vol .2.N(6): 38- 46.
- Harrar A ., 2012- activités anti oxydante et antimicrobienne d'extraits de *Rhamnus alaternus* L. Mémoire magister ,Université Farhat Abbas Sétif,95p.
- Ivana K., Milena N., Miodrag L., 2011- Comparison of antioxidant andantimicrobial activities of methanolic extracts of the *artemisia sp*. recovered by different extraction techniques. Biotechnology and bioengineering chinese journal of chemical engineering. 19 (3): 504-511
- Jacqueline S.,2009 - Les huiles essentielles. Laboratoire de chimie des substances naturelles et des sciences des aliments, Université de la réunion,52p.
- Jouault S., 2012- La qualité des huiles essentielles et son influencesur leur efficacité et sur leur toxicité. Mémoire docteur en pharmacie, Université de lorraine ,146 p.
- Kadri M .et Yahia A .,2015- Contribution à l'étude de l'effet des facteurs environnementaux sur l'accumulation des glycosides chez *Nerium oleander* L. Journal of bioressources valorization .Vol. 1: 23-27.

- Kaper B., Nataro P .,Harry L., Mobley T., 2004- pathogenic escherichia coli . February. Vol. 2 :123-139.
- Katikia L.M., Chagas A.C.S., Bizzo H.R., Ferreira J.F.S., Amarante A.F.T.,2011- Anthelmintic activity of *Cymbopogon martinii*, *Cymbopogon schoenanthus* and mentha piperita essential oils evaluated in four different in vitro tests. Veterinary parasitology. Vol. 183:103-108.
- Katikia L.M ., Chagasb A.C.S., Takahirac R.K , Juliani H.R ., Ferreirae J.F.S., Amarantef A.F.T., 2012- Evaluation of *Cymbopogon schoenanthus* essential oil in lambs experimentally infected with haemonchus contortus. Veterinary Parasitology .Vol.186 :312– 318.
- Ketoh G., 2006 - Comparative effects of *Cymbopogon schoenanthus* essential oil and piperitone on Callosobruchus maculatus development. Fitoterapia .Vol.77 .N (8): 506-510.
- Khadri A ., Ascensão L. M. P., Alves R. M. S., Nogueira J.M.F., Araújo M.E.M., Neffati M ., Smiti S., 2010 – Anatomie et histochimie de *Cymbopogon schoenanthus* (Poacée) morphoanatomy and histochemistry of *Cymbopogon schoenanthus (*Poaceae*)*. Revue des régions arides.Vol.24.N (2): 112-121.
- Khadri A ., Serralheiro M.L.M ., Nogueira J.M.F., Neffati M., Smiti S ., Araújo M.E.M.,2008 - Antioxidant and antiacetylcho linesterase activities of essential oils from *Cymbopogon schoenanthus* L. Spreng. Determination of chemical composition by GC–mass spectrometry and 13c nmr. Food chemistry .Vol.109 :630–637.
- Khadhria A. M., Luisa M ., Serralheiroc M., Eduarda M,., Neffatib M, Smitia S.,2010 -Teneurs en polyphénols et activité antioxydante.p:1.
- Khare C.P., 2007. Indian medicinal plants an illustrated dictionary. Springer.836 p .
- Koba K ., Sanda K ., Raynaud C., Nenonene Y. A ., Millet J., Chaumont J.P.,2004 - Activités antimicrobiennes d'huiles essentielles de trois

Cymbopogon sp. africains vis-à-vis de germes pathogènes d'animaux de compagnie. Ann. Méd. Vét. Vol.148:202-206.

- Laghouiter O.K ., Gherib A ., Laghouiter H ., 2015 - Etude de l'activité antioxydante des huiles essentielles de certaines menthes cultivées dans la région de Ghardaïa. El wahat pour les recherches et les etudes .Vol.8 .N(1): 84 - 93.
- Lambert P.A .,2002- Cellular impermeability and uptake of biocides and antibiotics in Gram-positive bacteria and mycobacteria. Journal of applied microbiology .Vol. 95.N (41): 22 -26.
- Lamendin H ., Toscano G ., Rquirand p ., 2004 - Phytothérapie et aromathérapie buccodentaires. EMC-Dentisterie .Vol. 1: 179-192.
- Lugasi J., Hóvári K. V., Bíró L ., 2003- The role of antioxidant phytonutrients in the prevention of diseases. Acta Biologica Szegediensis. Vol. 47.(4) :119–125.
- Maamri T. et Meddah D -2013., Inventaire des orthoptères dans deux régions phoenicicoles (Ghardaïa et Ouargla). Mémoire master académique , Universite kasdi merbah ouargla ,104p.
- Maoshu X ., Shouliang C., Sylvia M ., 2006 - *Cymbopogon sprengel*, pl. min. cogn. pug. Flora of china. Vol . 22: 624–631.
- Martrano R. j ., 2002. Tannin. Analytical laboratory services. INC.3p.
- Miliauskas G.V., Enskutonis P.R., Van beek T.A., 2004- Screening of radical scavenging activity of some medicinal and aromatic plant extracts. Food Chemistry. Vol.85 .N (2): 231-237.
- Muanda F. N ., 2010 - Identification de polyphenols, evaluation de leur activite antioxydante et etude de leurs proprietes biologiques . Mémoire docteur de , Université paul verlaine-metz , 294p.
- Muniz M.N., 2006 - Synthèse d'alcaloïdes biologiquement actifs : la (+) anatoxine-a et la (±) - camptothécine. Mémoire docteur, Université joseph fourier grenoblei , 181 p.

- Musa H.A.A ., Ahmed E. E., Osman G. A. M., Ali H. A., Müller J.L.,2010 - Microbial load and phytochemicals stability of camel hay (*Cymbopogon schoenanthus* L) leaves as affected by gamma irradiation. Agriculture and biology journal of north America .Vol. 1.N (4): 662- 670.
- Nadio N. A ., Koba K., Poutouli W ., Akantetou P., Laba B., Bokobana M. E., Raynaud C ., Komla S .,2013- Activités insecticides de l'huile essentielle de *Cymbopogon schoenanthus* (L.) Spreng. sur les larves de stade II de Dysdercus voelkeriSchmidt (Heteroptera : Pyrrhocoridae). Journal de la société ouest-africaine de chimie. Vol.35 : 8 - 14
- Nakamura A.T., Wagner H.M. L ., Scatena V.L ., 2010 - Anther and pollen development in some species of poaceae (poales).Brazil journal biological .Vol .70. N (2): 351-360.
- Nedjmi A .et Soussou A.,2014 - Caractérisations biochimiques de quelques plantes spontanées médicinales à travers des différents modes de séchage. Mémoire master academique , Universite kasdi merbah ouargla ,44p.
- Noudogbessi J.P., Alitonou G.A., Djénontin T., Avlessi F., 2012 – Chemical composition and physico – chemical properties of the varieties essential oils of *Cymbopogon giganteus* growing to the spontaneous state in benin. Oriental journal of chemistry. Vol. 29.N (1) :59-67.
- Onadja Y.,Ouedraogo A ., Samate A.D.,2007- Chemical composition and physical characteristics of the essential oil of *cymbopogon schoenanthus* (L.) spreng of Burkina faso. Journal of applied sciences. Vol.7.N (4): 503-506.
- Ourari M.,2014 - Polycopié de cours de botanique, Universite abderrahmane mira de bejaïa ,45p.
- Percival.,1998 – antioxidants. clinical nutrition insights:1- 4.
- Pereira F. O., Wanderley P . A ., Fernando A . C., Lima R . B., Sousa S., Golzio S., Lima E .O ., 2011- Effects of *Cymbopogon winterianus* Jowitt ex Bor essential oil on the growth and morphogenesis of Trichophyton

mentagrophytes. Brazilian journal of pharmaceutical sciences. Vol. 47.N (1):146-153.

- Pierrick H .,2015. Poaceae - Définition. Sante-Medecine . Sante-Medecine .p1.
- Prasad C.,Singh D ., Shukla O ., Singh U. B., 2014 - *Cymbopogon jwarancusa* An important medicinal plante .The pharma innovation journal. Vol. 3. N (6): 13-19.
- Quzel P .et Santa S., 1962- Nouvelle flore de l'Algérie et de régions désertiques méridionales. ed. C.N.R.S. Paris. 1165p.
- Ranitha M ., Abdurahman H ., Nour .A. Sulaiman A . H., Thana R ., 2014 - A comparative study of lemongrass (*cymbopogon citratus*) essential oil extracted by microwave-assisted hydrodistillation (mahd) and conventional hydrodistillation (hd) method. International journal of chemical engineering and applications. vol. 5.N (2) :104-108.
- Robert M. F., Wink M .,1998 - Alkaloids biochemistry, ecology and medicinal application. Plenum press. New york and landon.8p.
- Sambourou M ., 1995 - Biologie et ecologie de *Cymbopogon schoenanthus* (l.) spreng dans la zone soudanienne du burkina faso. Cas de bondoukuy (province du mouhoun).Mémoire pour obtenir le diplome d'etude approfondies en sciences biologiques appliquees, Université de ouagadougou,93p.
- Sathishkumar T., Baskar R ., Shanmugam S ., Rajasekaran P., Sadasivam S., Manikandan V., 2008 - Optimization of flavonoids extraction from the leaves of tabernaemontana heyneana wall. Using L_{16} Orthogonal d esign. Nature and Science. Vol.6.N (3): 0740 – 1545.
- Shaan G. L. et Hancock R. E.W ., 2013 - Pseudomonas aeruginosa: new insights into pathogenesis and host defenses . Pathogens and Disease :159-173.

- Singleton P., 2004 - Bactériologie pour la médecine ,la biologie et les biotechnologies .6^{e}édition. France.240 p.
- Sousa E. M. B. D., Câmara A. P. C., Costa W. A ., Costa A. C. J., Oliveira H.N.M ., Galvão E. L ., Marques M. M. O.,2005- Evaluation of the extraction process of the essential oil from *cymbopogon schoenanthus* with pressurized carbon dioxide. Brazilian archives of biology and technology. Vol (48): 231-236.
- Stanley K .,1999 - Evolutionary trends in the grasses (poaceae) : a review. the michigan botanist.Vol .38.N (38):3-12.
- Tallent S. M., Kotewicz K . M., Strain. E. A., Bennett r. w ., 2012 - Efficient isolation and identification of *bacillus cereus* group. Journal of aoac international. Vol . 95. N (2):446-451.
- Tamuli P ., Saikia M ., Boruah P., 2012- Dynamics of essential oils of *Cymbopogon martini* (Roxb.) Wats and *Cymbopogon citratus* (DC) Stapf. under rust disease indices. Journal of medical research .Vol. 1.N (3): 034-037.
- Touitou Y., 2006 - Biochimie : structure des glucides et lipides. Université pierre et marie curie.48p.
- Trease E., Evans W.C., 1987- Pharmacognosie. Billiaire tindall, london 13 th edition. p: 61-62.
- Valgas C., Souza S. M ., Smânia E. F . A ., Smânia A ., 2007- Screening methods to determine antibacterial activity of natural products. Brazilian Journal of Microbiology .Vol.38:369-380.
- Vasconcelos T .,Tavares M ., Gaspar N ., 1999 - Aquatic plants in the rice fields of the Tagus valley, Portugal. Hydrobiología. Vol. 415. N (1): 59-65.
- Visentin V ., Prevot D ., Marti L ., Carpene C ., 2003 - Inhibition of ratfat cell lipolysis .by mono amine oxidase andsemicarbazide – sensitive amine oxidase substrates .Eur . Journal Pharmcol. Vol.466.N (3):235-243.

- Zhang X.L., Jeza V. T., Pan Q., 2008 - *Salmonella Typhi*: from a Human Pathogen to a Vaccine Vector. Cellular & Molecular immunology. Vol .5.N (2): 91-97.

الملحق

المعطيات المناخية

جدول(1): معدل درجات الحرارة لمنطقة غرداية للسنوات (2010 - 2014)

الاشهر	درجة الحرارة الدنيا (م^0)	درجة الحرارة العليا (م^0)	درجة الحرارة المتوسطة (م^0)
جانفي	2.5	23.58	13.04
فيفري	2.96	27.4	15.18
مارس	5.16	29.88	17.52
افريل	9.9	35.5	22.7
ماي	13.82	39.48	26.65
جوان	19.64	43.2	31.42
جويلية	23.64	41.84	32.74
أوت	24.02	44.46	34.24
سبتمبر	18.32	41.96	30.14
أوكتوبر	12.68	36.38	24.53
نوفمبر	6.48	29.5	17.99
ديسمبر	2.408	23.1	12.754
المجموع	141.528	416.28	278.904
المعدل السنوي	11.794	34.69	23.242

جدول (2): معدل الرطوبة لمنطقة غرداية للسنوات(2010 - 2014)

الأشهر	الرطوبة%
جانفي	42.2
فيفري	38.8
مارس	36.4
أفريل	31.2
ماي	27.8
جوان	25
جويلية	20
أوت	25
سبتمبر	34
أكتوبر	40.6
نوفمبر	49.6
ديسمبر	54.6
معدل درجات الحرارة	425.2
المعدل السنوي	35.43333333

جدول (3): معدل كمية التساقط لمنطقة غرداية للسنوات (2010 - 2014)

الأشهر	كمية التساقط (ملم)
جانفي	5.2
فيفيري	2.7
مارس	14.04
أفريل	6
ماي	4.3
جوان	6
جويلية	2.44
أوت	0.74
سبتمبر	12.48
أكتوبر	4.98
نوفمير	4.64
ديسمبر	6.46
مجموع الهطول السنوي	69.98
المعدل السنوي	5.831666667

جدول(4): قيم المؤشر المطري – الحراري لـ GAUSSEN

الأشهر	P	2T
جانفي	5.2	26.08
فيفري	2.7	30.36
مارس	14.04	35.04
افريل	6	45.4
ماي	4.3	53.3
جوان	6	62.84
جوبلة	2.44	65.48
أوت	0.74	68.48
سبتمبر	12.48	60.28
أوكتوبر	4.98	49.06
نوفمبر	4.64	35.98
ديسمبر	6.46	25.508

نتائج الامتصاصية الضوئية للمستخلص الميثانولي لنبات اللماد

التراكيز mg/l	0.2	0.4	0.6	0.8
الامتصاصية	0.277	0.156	0.069	0.0635

بعض الأجهزة المستعملـة

جهاز التبخر الدوراني

جهاز قياس الإمتصاصية الضوئية

الحاضنة

ميزان حساس

موقد بنزين

جهاز تعقيم Autoclave

الملخص

يهدف هذا العمل إلى مساهمة لدراسة بيئية، كيميائية وكذا بيولوجية لنبات صحراوي تابع للعائلة النجيلية وهو نبات اللماد .L *Cymbopogon schoenanthus*، تضمنت الدراسة البيئية تحليل المعطيات المناخية لمنطقة غرداية منطقة جمع العينات النباتية و كذا تحليل التربة.

أما الدراسة الكيميائية فشملت الكشف عن بعض مواد الأيض الثانوي في المجموع الخضري والأرضي للنبات و كذا استخلاص الزيت الأساسي وتحليله كيميائيا باستخدام جهاز كروماتوغرافيا الغاز المدمج بالمطيافية الكتلية GC/MS. أما بخصوص الدراسة البيولوجية فتمحورت حول دراسة مدى فعالية الزيت الأساسي على بعض السلالات البكتيرية الممرضة و المتمثلة في *E-coli* ATCC 27853، ATCC 25923 *Staphylococcus aureus*، *Salmonella sp*، *Pseudomonase aeruginosa* ATCC 25922، *Enterococcus faecium*، *Bacillus cereus*، *Micrococcus sp* ، *Serratia sp*، *Vibrio cholérae* ، *Staphylococcus Blanc*. ومن ناحية أخرى قمنا بدراسة مدى تأثير المستخلص الميثانولي للنبات المضاد للأكسدة.

توصلنا من خلال هذه الدراسة أن نبات اللماد ينمو في بيئة ذات نطاق مناخي صحراوي وشتاء لطيف و تربة رملية طمية، قليلة الملوحة و تميل إلى القلوية المعتدلة ، كما اسفر الكشف الكيميائي عن وجود كل من القلويدات، التانينات، الفلافونيدات، المركبات المرجعة و الأستيرولات والتربينات الثلاثية وغياب الصابونينات. أما مردود الزيت فقدر بـ 4.45 % وكان المركب السائد نتيجة تحليل الزيت كيميائيا هو Guaiol بنسبة 20,44 %.

أما عن نتائج النشاطية المضادة للبكتيريا ابدت السلالة البكتيرية *Staphylocoque aureus* حساسية متوسطة اتجاه الزيت الاساسي بقطر تثبيط يساوي 3.166 ±16.22 ملم ، ومن خلال نتائج تقدير النشاطية المضادة للأكسدة للمستخلص الميثانولي للنبات باستعمال اختبار DPPH بينت النتائج أن قيمة IC_{50} للمستخلص الميثانولي قدرت بـ 168.28 µg/mL.

الكلمات المفتاحية: *Cymbopogon schoenanthus* L.- *Staphylocoque aureus* - الزيت الأساسي - النشاطية المضادة للأكسدة - النشاطية المضادة للبكتيريا .

Résumé

Ce travail vise à réaliser une étude environnementale, chimique ainsi que biologique sur une plante saharienne de la famille Poaceae s'appelait *Cymbopogon schoenanthus* L. l'étude environnementale comprenait l'analyse des données climatiques de la région de Ghardaïa qui est la région de la collecte des échantillons végétales et l'analyse du sol.

Pour l'étude chimique, elle comprenait la détection de certaines matières du métabolisme secondaires dans la partie aérienne et racinaire des plantes, et aussi l'extraction de l'huile essentielle et l'analysée chimiquement en utilisant l'appareil de chromatographie gazeuse relié par spectrométrie de masse GC/MS. En effait pour l'étude biologique, elle est axée sur l'étude de l'efficacité de l'huile essentielle sur certaines souches bactériennes pathogènes, parmi lesquelles: *E.coli ATCC* 27853, *Staphylococcus aureus ATCC* 25923, *Salmonella sp, Pseudomonase aeruginosa ATCC* 25922, *Entercoccus faecium, Bacillus cereus, Micrococcus sp , Serratia sp , Vebrio Cholérae , Staphylococcus Blanc*. D'autre part, nous avons fait une étude sur l'effet de l'extrait méthanoïque des plantes antioxydants.

D'après cette étude, nous avons trouvé que la plante *Cymbopogon schoenanthus* L. augmente dans une environnement du climat saharien, hiver doux, sol sablé, peu salé et peut être modéré, aussi la détection chimique a montré l'existence de chacun des alcaloïdes, des flavonoïdes, des tannins, des composantes réducteurs, stérols, tri terpènes et l'absence de Saboniside. Les rendements de l'huile (MoH) mesure à 4,45% et le Guaiol a été le résultat le plus élevé de l'analyse chimique de l'huile à 20,44%.

Pour les résultats de l'activité bactérienne, la souche bactérienne *Staphylocoque aureus* a montré une sensibilité moyenne vers l'huile essentielle par une diamètre de l'inhibition égale 16,22 ± 3,166 mm. Et à travers les résultats de l'estimation de l'activité anti-oxydant de l'extrait méthanoïque des plantes par l'utilisation du test DPPH, les résultats ont présenté que la valeur IC_{50} de l'extrait méthanoïque estimée à 168,28 µg/ml.

Mots clés: *Cymbopogon schoenanthus L.- Staphylocoque aureus*- huile essentielle- l'activité anti-oxydante- l'activité antibactérienne.