الجمهوريـــة الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي
كلية التكنولوجيا

مذكـــرة تخـــــرج
مـــــاستر أكـــــاديمي
ميدان: التكنولوجيا
شعبة: هندسة الطرائق
تخصص: هندسة كيميائية

من إعداد: هباز سليمة

الموضوع

استخـــلاص و دراسة الفعالية المضادة للأكسدة للزيت الأساسي لنبات أم دريقـــــة (Ammodaucus leucotrichus)

نوقشت يوم: 2019-06-02

من طرف لجنة المناقشة:

وهراني محمد رضا	أستاذ التعليم العالي	رئيسا	جامعة الوادي
زمالي جعفر	أستاذ مساعد قسم أ	مؤطرا	جامعة الوادي
مصباحي محمد عادل	أستاذ مساعد قسم أ	مناقشا	جامعة الوادي

السنة الجامعية : 2019/2018

الجمهوريـــة الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي
كلية التكنولوجيا

مذكـــرة تخـــــرج
مـــــاستر أكـــــاديمي
ميدان: التكنولوجيا
شعبة: هندسة الطرائق
تخصص: هندسة كيميائية

من إعداد: هباز سليمة

الموضوع

استخـــلاص و دراسة الفعالية المضادة للأكسدة للزيت الأساسي لنبات أم دريقـــــة (Ammodaucus leucotrichus)

نوقشت يوم: 02-06-2019

من طرف لجنة المناقشة:

وهراني محمد رضا	أستاذ العليم العالي	رئيسا	جامعة الوادي
زمالي جعفر	أستاذ مساعد قسم أ	مؤطرا	جامعة الوادي
مصباحي بمحمد عادل	أستاذ مساعد قسم أ	مناقشا	جامعة الوادي

السنة الجامعية : 2019/2018

بسم الله الرحمن الرحيم

الملخص

من المعروف أن الزيوت الأساسية المستخرجة من النباتات تملك الخصائص الدوائية سواء من الناحية الإنسانية أو الصناعية.

بالإضافة إلى العديد من الخصائص: المضادة للعدوى، مضاد للجراثيم، المضادة للأكسدة....الخ الزيوت الأساسية هي مواد نشطة للغاية.

تهدف هذه الدراسة لاستخلاص الزيت العطري من نبات أم الدريقة Ammodaucus leucotrichus عن طريق التقطير المائيClevenger

كان المردود المتحصل عليه حوالي 3% يعتبر هذا الأخير مقبول على المستوى الاقتصادي و الصناعي .

الزيت المستخلص تتم عليه التحاليل الفيزيائية و الكيميائية و كذلك تحديد الخصائص الحسية حيث أعطت نتائج مطابقة للمعايير الدولية (AFNOR)

Summary

It is known that essential oils extracted from plants possess medicinal properties, both human and industrial

In addition to many properties: anti-infection, antibacterial, anti-oxidant .... etc. Essential oils are very active substances.

The aim of this study is to extract aromatic oil from Ammodaucus leucotrichus by distillation Clevenger
The yield obtained is about 3%. The latter is acceptable on the economic and industrial level.

The extracted oil is subjected to physical and chemical analysis as well as the identification of sensory properties, which gave results consistent with international standards (AFNOR)

الفهـــــــــــرس

فهرس المحتويات	
فهرس الأشكال	
فهرس الجداول	
قائمة المختصرات	
المقدمة	
الجزء النظري	
i-الفصل الأول : الزيوت الأساسية	
معلومات عامة عن الزيوت الأساسية	**3**
I-تعريف	**3**
I-1-الزيوت الأساسية	**3**
I-2 -انتشارها وأماكن تواجدها	**3**
I- 3-دور الزيوت الأساسية في النبات	**3**
I-4 -كيمياء الزيوت الطيارة	**4**
I-4-1 -المركبات الهيدروكربونات	**4**
I-4-2 -تصنيف التربينات	**5**
I-4-3 -التربينات الأحادية	**6**
I-4-4- السسكوتربينات	**6**
I-5 -المركبات الأوكسجينية:	**6**
I-5-1 -كحولات	**6**
I-5-2 -ألدهيدات	**7**
I-5-3 -الكيتونات	**7**
I-5-4- فينولات	**8**
I-5-5 -أسترات	**8**
I-5-6-بيروكسيدات	**8**
I-5-7- اللآكتونات	**8**
I-5-8 -المركبات الكبريتية	**9**
I-6 -الخصائص الفيزيائية والكيميائية للزيوت الأساسية (HE)	**9**
I- 6-1-الخصائص الفيزيائية الكيميائية	**9**
I- 7- التسمم بالزيوت الأساسية	**10**

I-8 -تحليلات الخصائص الفيزيائية والكيميائية	10
I-9 -خواص واستعمالات الزيوت الأساسية	11
I-9-1- الخاصية المضادة للأكسدة للزيوت الأساسية	11
I-9-2 -الخاصية المضادة للألتهاب	11
I-9-3 -الخاصية المضادة للمكيروبات	12
I- 10 طرق استخلاص الزيوت العطرية	12
I-10-1التقطير	13
I-10-2- التقطير المائي	13
I-10-3 -التقطير بالبخار	14
I-10-4 -الاستخلاص باستعمال المذيبات	14
I-10-5- الاستخلاص بالوخز	15
I- 11 -العوامل التي تؤثر على جودة الزيوت الأساسية	15
I-12 -طرق تحليل الزيوت الأساسية	16
I-12- 1- الكروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة	16
I-12- 2- الكروماتوغرافيا الغاز	16
I-12- 3- الدمج بين كروماتوغرافيا الغاز و مطيافية الكتلة	16
I-12- 4 -الكروماتوغرافيا السائلة-عالية الأداء	17
I-13-بطاقة تقنية للنبات المدروس	18
I-13-1- معلومات عامة عن العائلة الخيمية (Apiaceae)	18
I-13-2-الوصف النباتي للعائلة الخيمية (Apiaceae)	18
I- 13-3-التوزيع الجغرافي حول العالم للعائلة الخيمية	18
I- 13--4-الدراسة النباتية لأم الدريقة	19
I -13-4-1-تعريف نبات أم الدريقة	19
I- 13-4-2-التصنيف العلمـــــي نبات أم الدريقة	20
I- 13-4-3- تسميات أخرى للنبات أم الدريقة	20
I- 13-4-4-أماكــن التواجـــد	20
I- 13-4-5-النمو والأزهار	20
I- 13-4-6-الانتشار الجغرافي	20

II- الفصل الثاني : الجذور الحرة، الإجهاد التأكسدي، مضادات الأكسدة	
II- الجذور الحرة، الإجهاد التأكسدي، مضادات الأكسدة	23
II- أ- الأكسدة	23
II- ب- المواد المؤكسدة	24
II-1-الجذور الحرة	24
II-1-1- أنواع الجذور الحرة	25
II-1-1-1.التقسيم على أساس الاستقرار	25
II-1-1- 2-التقسيم على أساس النوع	26
II- 1-2 - طرق تفاعلات الجذور الحرة	26
II- 1-3 أسباب زيادة الجذور الحرة	27
II-1-4 أهم الأنواع الأوكسجنية النشطة	27
II-1-4-1 مصادر الأنواع الأوكسجنية النشطة	28
II -2 - الإجهاد التأكسدي	30
II -2 - 1-تعريف	30
II -2 -2الإجهاد التآكسدي وعلاقته بالأمراض	30
II -3- مضادات الأكسدة	30
II -3-1- تعريف مضادات الأكسدة	30
II -3-2- الأنظمة الإنزيمية المضادة للأكسدة	31
II -3-2-1- إنزيم السوبيرأوكسيد ديسموتاز	31
II -3-2-2- إنزيم الكتالاز	32
II -3-2-3- إنزيم الجلوتاثيون بيروكسيداز	32
II -3-3-الأنظمة غيرالإنزيمية المضادة للأكسدة	33
II -3-3-1- الطبيعية	33
II -3-3-1-1-الجليتاثيون	33
II -3-3-1-2-الفيتامينات A،C،E	33
II -3-3-2- مضادات الأكسدة المعدنية	35
II -3-3-3.-الفلافونويدات	35
II -3-3-4-الصناعية	36

II -3-3-4-1(ButylHydroxyAnisole). (BHA)	36
II -3-3-4-2(ButylHydroxyToluene). (BHT)	36
II -4 مؤشرات الإجهاد التأكسدي	37
II-4-1 على مستوى الليبيدات	37
II-4-2-على مستوى (DNA)	38
II-4-3-على مستوى البروتينات	38
II-4-4 -على مستوى السكريات	39
الجزء العملي	
i-الفصل الأول : مواد و طرق العمل	
II-مواد وطرق البحث	42
II-1- الإطــار	42
II-2- الأجهزة والمواد، المحاليل الكيميائية المستعملة	42
II-3-الطرق والأساليب المستعملة	43
II-3-1- استخراج المستقلبات الثانوية	43
II-3-1-1 - المواد النباتية	43
II-3-1-2 -معدات المختبرات	44
II-3-1-3 شرط الاستخلاص بواسطة التقطير المائي	44
II-4-1-وصف عملية الحصول على زيت أم الدريقة الأساسي	44
II-4-2- حساب مردود من الزيت الأساسي (R H E)	45
II-5-خصائص المستخلص	45
II-5-1- دراسة الخصائص الحسية	45
II-5-2 دراسة الخواص الفيزيائية والكيميائية	46
II-5-2-1-الخصائص الفيزيائية	46
أ-1- تحديد-قرينة الانكسار	46
أ-2- الكثافة النسبية عند 20 درجة مئوية	48
II-5-2-2 -الخصائص الكيميائية	48
ب-1- تحديد رقم الحموضة(I_A)	48
ب-2- تحديد مؤشر التصبن(I_S)	50

ب-3 - حساب رقم الإستر(I_E)	**51**
II-6- طرق التحليل	**51**
II-6-1- مطيافية تحت الحمراء إلــ (IR)	**51**
II-6-2- التحليل الكروماتوغرافي	**51**
II-6-2-1 - الشروط التجريبية وطريقة التحليل	**52**
II-7- الدراسة البيولوجية	**52**
II-7- 1 تقييم الفعالية المضادة للأكسدة	**52**
II-7 -1-1 مبدأ عمل جذر (DPPH)	**52**
II-7 -1-2 - مبدأ عمل جهاز المطيافية الضوئية	**53**
II-7 -1-3 - تحضير التراكيز مختلفة من الزيت الأساسي	**54**
II-7 -1-4 - مبدأ العمل	**54**
II- الفصل الثاني :تحليل النتائج والمناقشة	
I-النتائج	**57**
I-1.مقدمة	**57**
I-2- نتائج استخلاص الزيت الأساسي	**57**
I-3-نتائج الخصائص الحسية	**57**
I-4- نتائج دراسة الخواص الفيزيائية والكيميائية	**58**
I-5-1 نتائج مطيافية تحت الحمراء (IR)	**61**
I-5-2 نتائج التحليل الكروماتوغرافي	**62**
I–6 نتائج الفعالية المضادة للأكسدة	**64**
II-المناقشة	**68**
خاتمة عامة	
التوصيات	
المراجع	
الملاحق	

فهرس الأشكال

الرقم	عنوان الشكل	الصفحة
01	بنية مركب أيزوبرن (Isopréne)	4
02	إتحاد وحدات الأيزوبرين لتشكيل التربينات	4
03	بنية بعض مركبات التربينات	5
04	تصنيف التربينات ِفقًا لعدد وحدات الإزوبرين الداخلة في تركيبها	5
05	بعض مركبات التربينات الأحادية	5
06	أحد أنواع السسكوتربينات	6
07	البنية الكيميائية لبعض مركبات الزيوت العطرية الكحولية	7
08	البنية الكيميائية لبعض مركبات الزيوت العطرية (a)الألدهيدية(b)والكيتونية	7
09	البنية الكيميائية لبعض مركبات الزيوت العطرية الفنولية	8
10	بعض مركبات الزيوت العطرية الأكسجينية:(a) الأسترات (b) اللآكتونات	9
11	البنية الكيميائية للسيرنجين	9
12	خطوات الحصول على زيت أساسي	12
13	تركيب كليفنجر، المستخدم في عملية التقطير المائي	13
14	التدريب على البخار التصاعدي والهبوطي	14
15	الأنواع المختلفة لاستخراج بالمذيبات المتطايرة	14
16	التوزيع الجغرافي العالمي لـ (Apiaceae)	18
17	صورة لنبات أم الدريقة	19
18	الانتشار الجغرافي لنبات (A.Leucotrichus) في أفريقيا	20
19	مقياس الجذور الحرة / مضادات الأكسدة	23
20	مقطع تحت المجهر للشقوق الحرة	25
21	جزيء ($DPPH^{\bullet}$)	25
22	تشكل جذر الهيدروكسيل	28
23	طرق تخليق أهم الأنواع الأكسيجنية النشطة	29
24	مواقع إنتاج الأنواع الأوكسجينية على مستوى الميتوكندري	29
25	أهم العوامل المسببة للتأكسد	30
26	تصدي مضادات الأكسدة للأشكال النشطة للأكسجين	31
27	أماكن تواجد مضادات الأكسدة على مستوى الخلية	31
28	البنية الكيميائية لفيتامينE	33
29	الصيغة الكيميائية لفيتامين C	34
30	الصيغة الكيميائية لطليعة الفيتامين A (β -carotene)	34
31	الشكل العام للفلافونويدات و أهم المواقع المتدخلة في تأثيراتها الحيوية	35
32	آلية تحضيره الــ (BHA)	36
33	تفاعل فريدل-كرافت لتحضير الــ (BHT)	36
34	تحييد الجذور الحرة بواسطة مضادات الأكسدة	37
35	تفاعلات فوق الأكسدة الليبيدية	38
36	الخطوط العريضة العامة للعملية التجريبية	42
37	صورة أصلية لتركيب كليفنجر	44
38	صورة أصلية لجهاز معامل الانكسار	47

39	صورة أصلية لجهاز الميزان الحساس	48
40	جهاز معايرة لتحديد رقم الحمض	49
41	جهاز معايرة لتحديد رقم التصبن	50
42	صورة أصلية لجهاز مطيافية تحت الحمراء (IR)	51
43	صورة أصلية لجهاز كروماتوغرافيا الطور الغازي	52
44	يوضح الشكل المرجع DPPH والشكل الجذري.(DPPH)	53
45	صورة أصلية لجهاز UV Spectrophtometer	53
46	مسار الضوء عبر الخلية	53
47	مخطط يوضح طريقة تحضير مختلف التراكيزمن الزيت (A.Leucotrichus)	54
48	مخطط للخطوات العملية لدراسة النشاطية المضادة للأكسدة	54
49	اختبار النشاط المضاد للراديكالي (DPPH)	54
50	الزيت الأساسي (A.Leucotrichus) المستخرج	58
51	مطياف FTIR للزيت الأساسي (A.Leucotrichus)	61
52	المنحنى الكروماتوغرافي للزيت الأساسي (A.Leucotrichus)	62
53	الانعطاف من اللون الأرجواني الداكن إلى الأصفر الشاحب	64
54	المنحنى البياني للفعالية المضادة للأكسدة بدلالة التراكيز للتكرار الأول لزيت (A.Leucotrichus)	65
55	البياني للفعالية المضادة للأكسدة بدلالة التراكيز للتكرار الثاني لزيت A. Leucotrichus	65
56	المنحنى البياني للفعالية المضادة للأكسدة بدلالة التراكيز للتكرار الثالث لزيت (A.Leucotrichus)	66
57	المنحنى البياني للفعالية المضادة للأكسدة بدلالة التراكيز لمتوسط (A.Leucotrichus) للتكرارات الثالثة لزيت	66
58	المنحنى المعياري للفعالية المضادة للأكسدة بدلالة التراكيز للشاهد المرجعي Vit C	67

الإهــداء

الحمد لله الذي وفقنا لهذا ولم نكن لنصل إليه لو لا فضل الله علينا أما بعد

أهدي هذا العمل المتواضع إلى أمي وأبي العزيزين حفظهم الله لي

اللذان سهرا وتعبا على تعليمي في إتمام هذا العمل من قريب أو من بعيد

وإلى أفراد أسرتي، سندي في الدنيا ولا أحصي لهم فضل

إلى كل أقاربي وإلى كل الأصدقاء والأحباء من دون استثناء

إلى أساتذتي الكرام وكل رفقاء الدراسة

وفي الأخير أرجوا من الله تعالى أن يجعل عملي هذا نفعا يستفيد منه جميع

الطلبة المتربصين المقبلين على التخرج

شكر وعرفان

"كن عالما. فإن لم تستطيع فكن متعلما، فإن لم تستطيع فأحبب العلماء فإن لم تستطيع فلا تبغضهم"

بعد رحلة بحث وجهد واجتهاد تكللت بإنجاز هذا البحث، نحمد الله عز وجل على نعمته التي من بها علينا فهو العلي القدير، كما لا يسعنا إلا أن نخص بأسمى عبارات الشكر.

الشكر لله عز وجل الذي زيننا بزينة الإسلام وأكرمنا بالعقل وأنار لنا طريق العلم والمعرفة وهدانا ووفقني أتمنى أن يكون هذا البحث في المستوى المطلوب وكمرجع يستعان به إن شاء الله.

وإنه لمن دواعي سروري أن أتقدم بالشكر الجزيل إلى الأستاذ المشرف **زملي جعفر** الذي كان عونا لي في هذا البحث وغرس زهرا جميل في طريقي

ولا سحروفي إلا أن تمتزج لتكون كلمات شكر وعرفان له.

وأشكر الأستاذ الفاضل عادل مصباحي الذي كان خير مرشد اهتديت به بما قدمه لي من معلومات قيمة كما أقدم شكري إلى مسؤول مخبر ترقية وتكنولوجيا الموارد الصحراوية ومساعده **طلبة محمد على ونانيي الصادق** طوال فترة البحث. ولا يفوتني ان أتقدم بجزيل

الشكر إلى الأساتذة الكرام وإلى أفراد ومسؤولة المخبر 08 ومساعدتها بكلية العلوم الدقيقة لما أبده من مشورة وتشجيع ونصائح متواصلة طوال مدة عملي في المخبر وللزميل **فرحات منير** له كل الشكر لمساعدته في سيرورة عملي هذا.

كما أتقدم بشكري الخالص إلى اللجنة المناقشة على منحهم لنا جزء من وقتهم الثمين لمناقشة هذه المذكرة.

الأستاذ وهراني محمد رضا، و الأستاذ مصباحي محمد عادل

والشكر موصول إلى كافة الأساتذة الكرام والإداريين وكل من ساعدني من قريب وبعيد وكل زملاء الدراسة.

هذا ونسأل الله في علاه أن يبارك في جهدنا ويوفقنا لما يحب ويرضى والمزيد من النجاحات ..آمين يا رب العالمين. وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين.

قائمة المختصرات

قائمة المختصرات

Abs	:الامتصاصية
A	:نشاط مضاد للأكسدة
A F N O R	:الجمعية الفرنسية للتوحيد القياسي
BHA	Butylhydroxyanisole:
BHT	Butylhydroxytoluène :
° C	:درجة مئوية
CAT	:الكاتالاز
CCM	:كروماتوغرافيا طبقة رقيقة
C P G	:كروماتوغرافيا الغاز
DPPH•	2, 2’ -diphényl-1 –picryhydrazyle:
D_{20}	:الكثافة النسبية عند 20 درجة مئوية
EAO	:أنواع الأكسجين التفاعلية
ERO	:أنواع الأكسجين التفاعلية
ED	:ماء مقطر
FTIR	:فوريه تحويل الطيف بالأشعة تحت الحمراء
g	:غرام
GR	:الجلوتاثيون اختزال
GPx	:الجلوتاثيون بيروكسيديز
GSH	:انخفاض الجلوتاثيون
GSSH	:الجلوتاثيون المؤكسد
H	:ساعة
HE	:زيت أساسي
HPLC	:كروماتوغرافي السائل عالي الأداء
H2O2	:بيروكسيد الهيدروجين
HAT	:نقل ذرة الهيدروجين
HO•	:هيدروكسيل جذري
HPGPx	:الجلوتاثيون بيروكسيديز
I_A	:قرينة الحمض
I_S	:قرينة التصبن
I_E	:قرينة استر
I_R	:قرينة الانكسار
IC_{50}	:تركيز المثبطة من 50 ٪
L•	:جذر ألكيل الدهني
LO•	:جذر ألكوكسيل الدهني
LOO•	:جذر بيروكسيل الدهني
LOX	:أكسيجيناز الدهنية
NO	:أكسيد النيتروجين
NO2	:ثاني أكسيد النيتروجين
O2	:أنيون فوق أكسيد
$ONOO^-$	peroxynitrite:

R•	:الأحماض الدهنية الجذرية
RO•	:ألكوكسيل جذري
ROO•	:بيروكسيل جذري
ROOH	:هيدروبروكسيد الدهني
ROS	:أنواع الأكسجين التفاعلية
R H E	:مرودود الزيت الأساسي
m	:كتلة
mg	: مليغرام
ml	:ملليلتر
NOS	:سينسيز أكسيد النيتريك
SOD	:ديسموتاز سوبيروكسيد
T	:قياس درجة الحرارة
UV	:فوق بنفسجي
V	:حجم
Vit. C	:فيتامين ج
µl	:ميكروليتر
µg	:ميكروجرام
%	:مئوية.

المقدمة

مقدمـــــــــة عامـــة

سبحان الله الذي رفع السماء وسخر الفضاء وأنزل الماء وأعطى الغذاء، وأظهر الكساء، ومنح الدواء ووهب الشفاء، لقد خلق الإنسان ليجد نفسه أكثر اتصالا بالطبيعة وقد ألهمه العلي القدير منذ النشأة الأولى بالبحث عن الطعام والغذاء من أجل البقاء والشفاء من مكونات الطعام والغذاء وخاصة النباتات وما تنتجه من إفرازات أولية أومنتجات طبيعية ذات البلسم الشافي والواقي في علاج الأمراض البشرية، وإزالة العلل الجسدية بموت الداء ومنع الملل، وتعود علاقة الإنسان بالنباتات إلى أقدم العصور، فالحضارات القديمة سواء الصينية أوالهندية أوالشرق الأوسط أوالمصرية كانت تعتمد على كل ما هوطبيعي لإغناء حضاراتها سواء في العلم والمعرفة، أوفي حقل المأكل والملبس، أوفي حقل الصحة والبيئة.

هناك العديد من الأسباب وراء الموجة الحالية من الاهتمام بالطب الشعبي، الخوف من العقاقير المصنعة أحد هذه الأسباب،كلنا نعلم أن الأدوية المصنعة لها آثار واضحة في العلاج، ولكننا نعلم أيضا ما لها من تأثيرات جانبية في خلال حقبة زمنية واحدة تمت مراجعة نصف الأدوية التي أجازتها إدارة الغذاء والدواء الأمريكية(FDA) بشأن أعراضها الجانبية غير المتوقعة ولكن هناك سبب آخر للاهتمام المتزايد بالأدوية العشبية حيث تحتوي كل الأعشاب على الآلاف من المواد الكيميائية، فعند اختيار دواء عشبي، فأننا نتحصل على خليط من المواد الكيميائية، أما عندما نتناول عقارا صيدلانيا يحتوي على مادة واحدة فعالة اصطناعية، فسوى تساعدك فقط إذا كانت لهذه المادة فعالية مثبتة، وكان التشخيص سليما، ولكنها قلما تعالج مشاكل أخرى ثانوية،والتي قد يوجد لدينا الكثير منها [1].

ومن بين المواد الكيميائية الفعالة المتواجدة في النباتات الطبية والعطرية المختلفة الزيوت الطيارة وهي عبارة عن ناتج من نواتج الأيض الثانوي أوهي سوائل ذات رائحة تعرف على أنها مركبات تربينية غير مشبعة من جزء هيدروكربوني وجزء أكسيجيني مشتق منه، وينتجها النبات أثناء عمليات الأيض الضوئي ويقوم جهاز خاص بإفرازها يتركب من خلية واحدة أوعدد من الخلايا الإفرازية المرتبة في نظام خاص. ونظرا لأن الزيوت الطيارة النقية تكون مركزة وسريعة التطاير فإن الكثير منها يخفف بخلطة بسوائل أخرى أوبزيوت ثابتة ذات كثافة أعلى وغير متطايرة،وتسمى بالزيوت الحاملة وهي تثبت الزيوت الطيارة وتمنعه من التطاير مع عدم إخفاء رائحته أوصفاته المميزة [2] .

ترتبط وظائف الجسم بتفاعلات الأكسدة والإرجاع التي تؤدي إلى إنتاج الأنواع الأكسجينية النشطة خلال الميتابوليزم العادي أوعند التعرض لإصابة، فالتوازن بين إنتاج هذه الجزيئات والتخلص منها يضمن الحفاظ على الوظائف الفيزيولوجية الطبيعية للجسم، حيث يمكن حماية الجسم من أضرار هذه الجزيئات عن طريق مضادات الأكسدة والتي تستعمل بكثرة كإضافات في الأغذية أوأشكال صيدلانية مختلفة. تؤثر مضادات الأكسدة من خلال تثبيط الإنزيمات المتدخلة في الأكسدة و/أوإزاحة الجذور الحرة الناتجة وإستحلاب (chelating)

المعادن وتحفيز الأنظمة الإنزيمية المضادة للأكسدة مؤدية بذلك إلى تخفيض من الأضرار الناتجة. وقد انصب اهتمام العديد من الباحثين في دراسة النشاطية المضادة للأكسدة على النباتات العطرية وزيوتها.

في الوقت الحالي، تتمتع النباتات العطرية بميزة كبيرة بفضل الاكتشاف التدريجي لتطبيقات زيوتها الأساسية في الرعاية الصحية وكذلك استخدامها في المجالات الأخرى ذات الاهتمام الاقتصادي. استخداماتهم الكثيرة تعني أنهم يواجهون طلبًا متزايدً ا في الأسواق العالمية.

لذلك تركزت دراستنا في هذا البحث على إحدى نباتات الطبية في الجزائر والموجودة في مناخ الصحراوي بمنطقة بشار والتي تعرف باسم أم الدريقة A. leucotrichus التابعة للعائلة الخيمية (Apiaceae) والمعروف منذ زمن الرومان والفراعنة، حيث تجلت استعمالاتها الطبية التقليدية الفعالة، فثمارها تستعمل كنقيع مغلي لمعالجة أمراض المعدة والأمعاء، حيث تباع عند العطارين. كما أثبت الأبحاث العلمية أن للنبات خصائص علاجية لا بأس بها في علاج حصى الكلى.

وانطلاقا من هاته الخصائص العلاجية تبادرت إلى أذهاننا العديد من الأسئلة مفادها ما هي الشروط المثلى لاستخلاص الزيوت الأساسية من جزء هوائي للنبات أم الدريقة،خواصه الفيزيوكيميائية ؟ وما هي المركبات الكيميائية الفعالة المكونة لهذه الزيوت ؟ وهل هاته المركبات تأثير على كسح الجذور الحرة ؟

وللإجابة على كل هاته الأسئلة وغير ها قمنا بدراسة تجريبية للخصائص الفيزيوكيميائية والمركبات الفعالة التي يحويها الزيت المستخلص لنبات أم الدريقة عن طريق التحليل الكيميائي، وأيضا تأثير الزيت المستخلص من النبات في كبح الجذور الحرة.

وفي هذه الدراسة سنتطرق إلى ما يلى:

- استخلاص الزيت الأساسي من نبات أم الدريقة
- حساب مردود الزيت الأساسي من نبات أم الدريقة
- إجراء التحليلات الفيزيائية والكيميائية
- إجراء التحليل الطيفيFTIR
- إجراء تحليل كروماتوغرافي
- دراسة النشاطية المضادة للأكسدة باستعمال الجذر الحر($DPPH^{\cdot}$).

وتقسم هذه الدراسة إلى جزئين:

- **الجزء النظري:** ويظم فصلين.

الفصل الأول:

- ✓ تم فيه نظريا التطرق إلى معلومات عامة عن الزيوت الأساسية وأهميتها في حياة الإنسان وكذلك طرق استخلاصها وتحليلها

- ✓ بطاقة تقنية للنبات المدروس: شمل دراسة عامة للعائلة الخيمية التابعة لها نبتة أم الدريقة

الفصل الثاني:

تم فيه نظريا التطرق للمضادات الأكسدة وأنواعها وعلاقتها بالجذور والإجهاد التأكسدي.

- ❖ **الجزء العملي:** ويشمل على فصلين

الفصل الأول: الطرق والمواد البحث وتتضمن:

- ✓ عرض الطرق والمواد البحث.

الفصل الثاني: التحليل ومناقشة النتائج

- ✓ يتم عرض تفسير ومناقشة النتائج التي تم الحصول عليها.
- ✓ أخيرًا، استنتاج عام يلخص مجموعة النتائج التي تم الحصول عليها.

وفي الأخير تم إنهاء الدراسة بعون الله ببعض التوصيات وتذييلها بملحق.

الجزء النظري

الفصل الأول

الزيوت الأساسية

معلومات عامة عن الزيوت الأساسية

I-تعريف

I-1- الزيوت الأساسية:

الزيوت الأساسية هي مواد زيتية ذات روائح عطرية مميزة، تتجزأ وتتطاير عند درجات الحرارة العادية دون أن تتحلل على عكس الزيوت الثابتة والتي لا تتطاير ولكنها تتحلل إذا عرضت للتبخير أوالتسخين [3].

وحسب [4] هي منتجات الأيض الثانوي وقابلة للذوبان مع الإيثانول والكلورفورم والأثير ولا تذوب في الماء ويتغير لونها وتسوء رائحتها وتزداد لزوجتها إذا تعرضت للهواء، كما أنها سريعة الاشتعال، تشمل الزيوت الطيارة مواد أحادية التربين Sesquiterpène وMonoterpens وحسب [5] تسمى الزيوت الطيارة بعدة أسماء منها:

الزيوت العطرية (Aromatic oils)

الزيوت الأثيرية(Ethereal oils)

الزيوت الأساسية (Essential oils)

I-2- انتشارها وأماكن تواجدها:

يضم قسم النباتات الزهرية من المملكة النباتية من العائلات (الفصائل) النباتية التي تندرج تحتها أجناس وأنواع نباتية عديدة وفي نفس الوقت فإنها منتجة اقتصادية للزيوت الأساسية، لذلك فإن هناك ما يقارب 60 عائلة نباتية تضم نحو3000 نوع نباتي تحتوي على الزيوت الأساسية وحسب [6] فإن الزيوت الأساسية تختلف كذلك في أماكن تواجدها بالأجزاء النباتية المختلفة أوالأنسجة النباتية للنباتات الحاملة لها فهي تتواجد في:

- ✓ خلايا زيتية كما في العائلة الفلفلية والزنجبيلية.
- ✓ تركيبات إفرازية متخصصة كما في العائلة الشفوية والعائلة المركبة.
- ✓ قنوات إفرازية كما في العائلة المضلية.
- ✓ ممرات شبكة من القنوات زيتية كما في ثمار العائلة الصنوبرية السدبية.

وكما سبق فالزيوت العطرية الطيارة نباتية المصدر غالبا إلا أن هناك أنواع قليلة أو نادرة منها أمكن الحصول عليها من مصادر حيوانية برية مثل السمك الذي يتحصل عليه من المعدة الرابعة لبعض الغزلان الرضيعة، أومن مصادر حيوانية بحرية مثل العنبر والذي يتحصل عليه من بعض أنواع الحيتان [3].

I- 3 - دور الزيوت الأساسية في النبات:

للزيوت الأساسية دور مهم في النبات فهي حسب كل من [87،]

-تعمل على إبعاد بعض الحشرات أو جذبها إلى الأزهار من أجل عملية التأبير.

-تعتبر كعنصر طاقوي تسهل بعض التفاعلات الكيميائية .

-تحتفظ بالرطوبة الكافية لحياة النباتات المعرضة للمناخ الصحراوي.

-تعمل كمواد طبيعية طاردة أو قاتلة للآفات الفطرية والبكتيرية المسببة للأمراض النباتية.

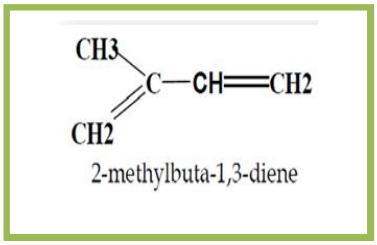
_كما تعمل على سرعة التأم الجروح وتمنع سيولة العصير الخلوي منها خارجيا.

I-4 -كيمياء الزيوت الطيارة:

تتكون معظم الزيوت الطيارة عموما من مزيج من الهيدروكربونات والمركبات الأكسجينية المشتقة من الهيدروكربونات، وبغض الزيوت الطيارة تتكون فقط من الهيدروكربونات ولا يحتوي إلا على كمية محدودة من المركبات الأكسجينية، والبعض الأخر يتكون المركبات الأكسجينية فقط مثل زيت القرنفل، وتعتمد رائحة الزيت أوطعمه بصفة أساسية على مثل هده المركبات الأوكسجينية التي تدوب في الماء بنسب متفاوتة كما في ماء الزهر وماء الورد ومن المركبات الأوكسجينية التي تتواجد بالزيوت الطيارة الكحولات، الإيثيرات، الإكسيدات، الكيتونات، الفنيولات والبيروكسيدات، هذا بالإضافة إلى كل من المركبات الكبريتية والنتروجينية بنسب ضيئلة، وتنتمي المركبات الهيدروكربونية إلى مجموعة التربينات [9].

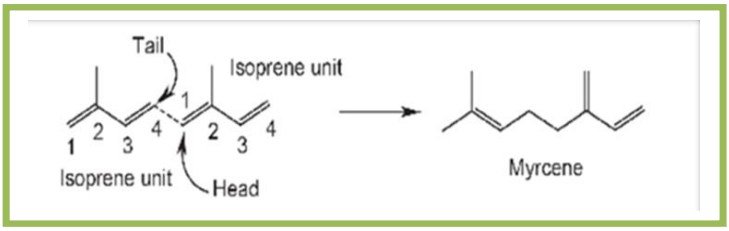
I-4-1- المركبات الهيدروكربونات:

وهي التربينات وتؤلف المجموعة العضمى من منتجات المملكة النباتية. فهي مشتقة من مزيج من إثنين أوأكثر من وحدات الأيزوبرين، وهي الوحدة النباتية لها ذات 5 ذرات كربون (5C) (الشكل 01)، تجمع مجموعات من وحدات Isopréne يعطى مركبات تدعى التربينات [4]،



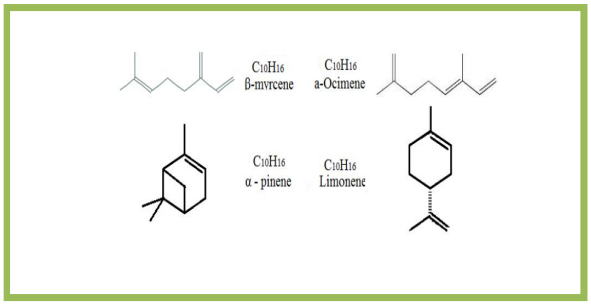
شكل رقم 01: بنية مركب أيزوبرن Isopréne [10]

وتتكون التربينات بإتحاد رأس مع الديل (الشكل 02) كما هوموضح في المثال التالي:



شكل رقم 02: إتحاد وحدات الأيزوبرين لتشكيل التربينات [11]

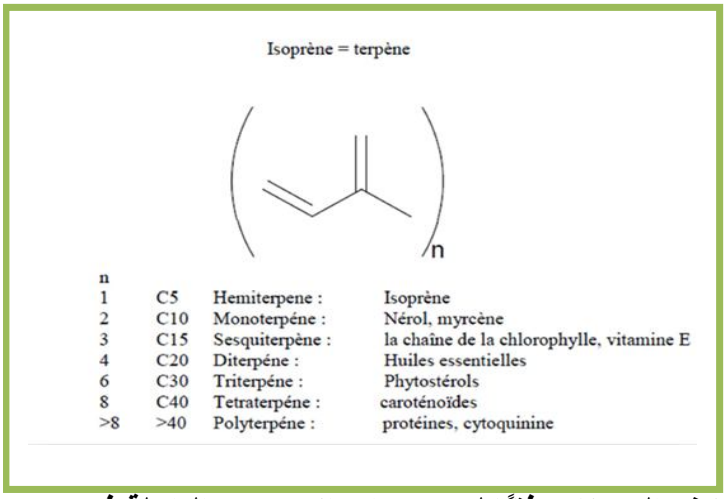
توجد التربينات في جميع النباتات العليا كما يمكن أن توجد في الطحالب والفطريات،كما تم العثور على بعض التربينات في الحشرات والجراثيم **[11]**، وبعض أنواع المركبات التربينات كما هوموضح في (الشكل 03).



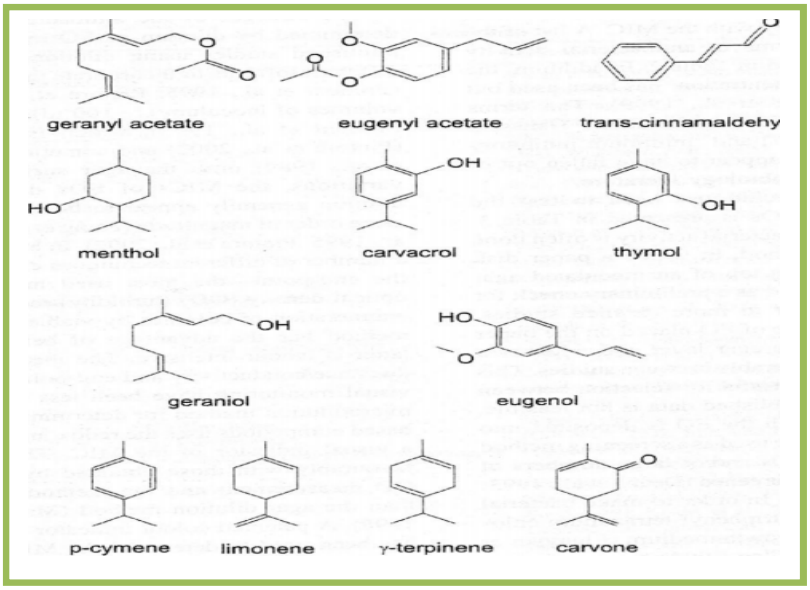
شكل رقم 03: بنية بعض مركبات التربينات [12]

I-4-2- تصنيف التربينات:

تصنف التربينات على حسب عدد وحدات الأيزوبرين الداخلة في تشكيل المركب كما هوموضح في (الشكل 04).



شكل رقم 04: تصنيف التربيناتوفقًا لعدد وحدات الإزوبرين الداخلة في تركيبها[10،13].



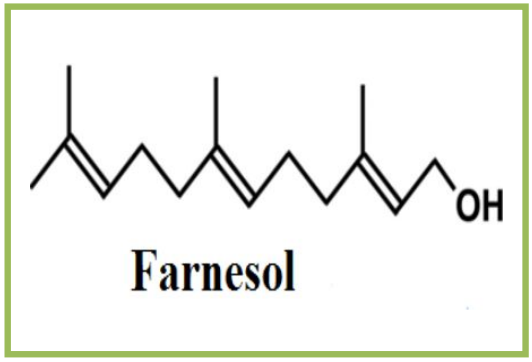
شكل رقم 05: بعض مركبات التربينات الأحادية [14]

I-4-3 -التربينات الأحادية :

يتواجد منها ما يقارب 9000 مركبا تتكون من وحدتين إزوبرين تندمجان من الرأس إلى الذيل بارتباط بين درة الكربون رقم 1 في الوحدة الأولى مع ذرة الكربون رقم 4 في الوحدة الثانية وهذه المجموعة تعتبر الأهم بالنسبة للنباتات العطرية، ينقسم أحادي التربين بدوره إلى عدة مجموعات إما خطي وإما وحيد الحلقة إما ثنائي الحلقة، أوحتى ثلاثية الحلقة [15] الشكل(05).

I-4-4 –السسكوتربينات:

وصيغتها الكيميائية$C_{15}H_{24}$، غالبا ما تتواجد في شكل لكتونات(**Lactones**)، وهي مركبات مشتقة، وفي أثناء التقطير يمكن أن تتحول إلى مركبات كربونية غير مشبعة نوعا ما يمكن تواجدها في الزيوت الطيارة [16] يمكن أن تكون السكوتربينات غير حلقية (**famesol**)، أحادية الحلقة (α-**zingiberene,humulene**)، ثنائية الحلقة (**gaiazulene,cadinene**)، أومتعددة الحلقات (**matricine**)، وقد تحتوي على مجموعات كحولية، كيتونية، ألدهيديـــة وإسترات **[17،18]**، والشكل رقم(06) يوضح واحد من هذه المركبات.



شكل رقم06 : أحد أنواع السسكوتربينات

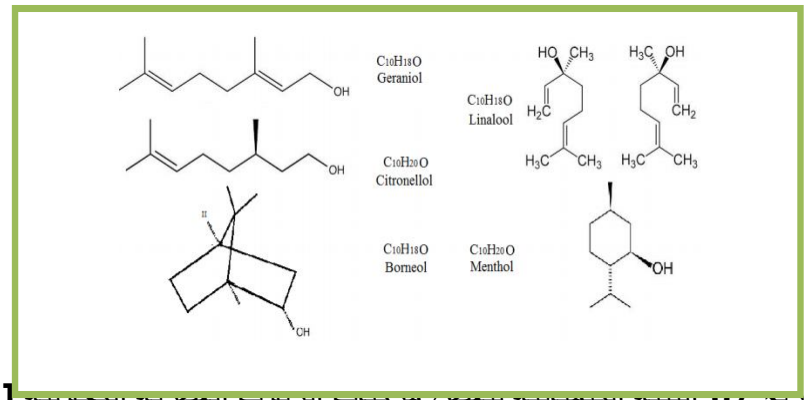
I-5- المركبات الأوكسجينية:

وهي عبارة عن مشتقات أوكسحينية للمواد الكربونية والتي يرجع إليها طعم ورائحة الزيت الطيار ويرجع إليها أيضا المفعول الطبي أوالفيسيولوجي في معظم الأحيان وكما أن المركبات الأكسجينية تنقسم إلى ثمانية أنواع، وعلى أساس هذه الأنواع تقسم الزيوت العطرية وهي:

I-5-1- كحولات :

حسب تركيبها الكيميائي تنقسم إلى كحولات أليفاتية وأخرى عطرية حلقيـــــة.

غير حلقية (citronellal ;linalol،geranial)، وحيدة الحلقة-(terpin) (, α-terpineol ,menthol 1-en-4-ol، وثنائية الحلقة((borneol, fenchol) وبعضها يبدوفي الشكل رقم (07).



شكل رقم 07:البنية الكيميائية لبعض مركبات الزيوت العطرية الأحادية [12] .

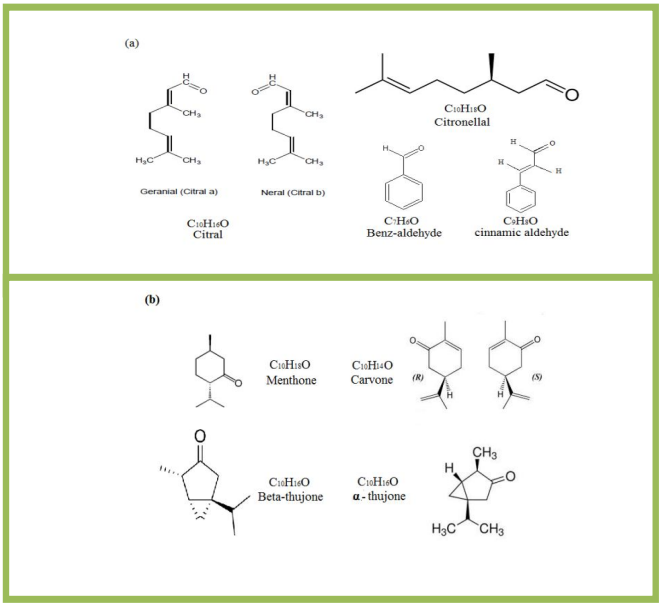
I-5-2 - ألدهيدات :

حسب تركيبها الكيميائي تنقسم إلى ألدهيدات أليفاتية وأخرى عطرية حلقيـــــة.

ويظهرها الشكـــــل رقم (08)، وغالبـــــا ما تكـــون غير حلقية ومن أمثلتها(neral ;citronellal وgeranial)

I-5-3- الكيتونات :

في الزيوت العطرية الكيتونات الأليفاتية نادرة أما الكيتونات الحلقية هي الغالبة وتكون غير حلقية (tagetone)، وحيدة الحلقة، ومن أمثلها مركبات، مثل (carvone وmenthone)، أوثنائية الحلقة (camphre,thuyone) كما نظهر هذه الأخيرة في الشكل رقم (08) .

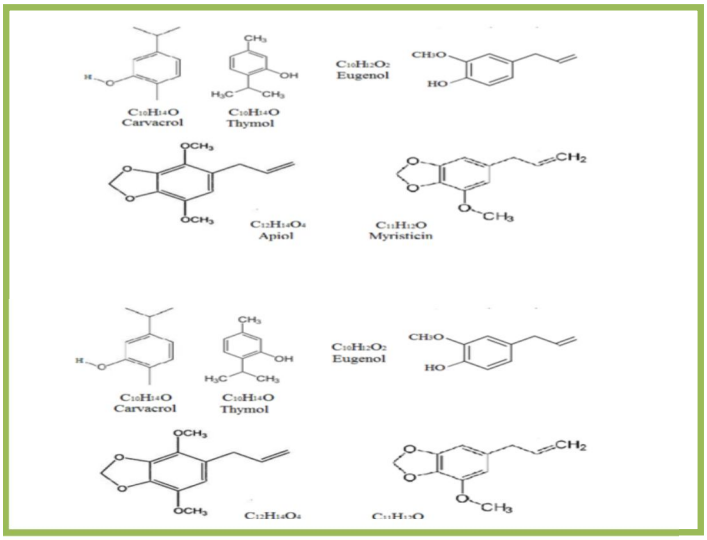


شكل رقم08 : البنية الكيميائية لبعض مركبات الزيوت العطرية:(a) الألدهيدية (b) والكيتونية[12]

I-5-4- فينولات:

ومن أمثلها، وتظهر في الشكل (09).

الزيوت العطرية التي تحتوي على الفينولات تستعمل كمطهرات كما تستخدم في التخدير الموضعي



شكل رقم 09: البنية الكيميائية لبعض مركبات الزيوت العطرية الفنولية [12]

I-5-5 - أسترات :

وهي أملاح عضوية، ويمكن أن تكون أسترات لأحماض أليفاتية أوأسترات لأحماض عطرية.

غير حلقية ومن أمثلها الشائعة (acétate de citronellyle)، وحيدة الحلقة ومن أمثلها acétate (de menthyle)، ثنائية الحلقة (acétate d'isobornyle)

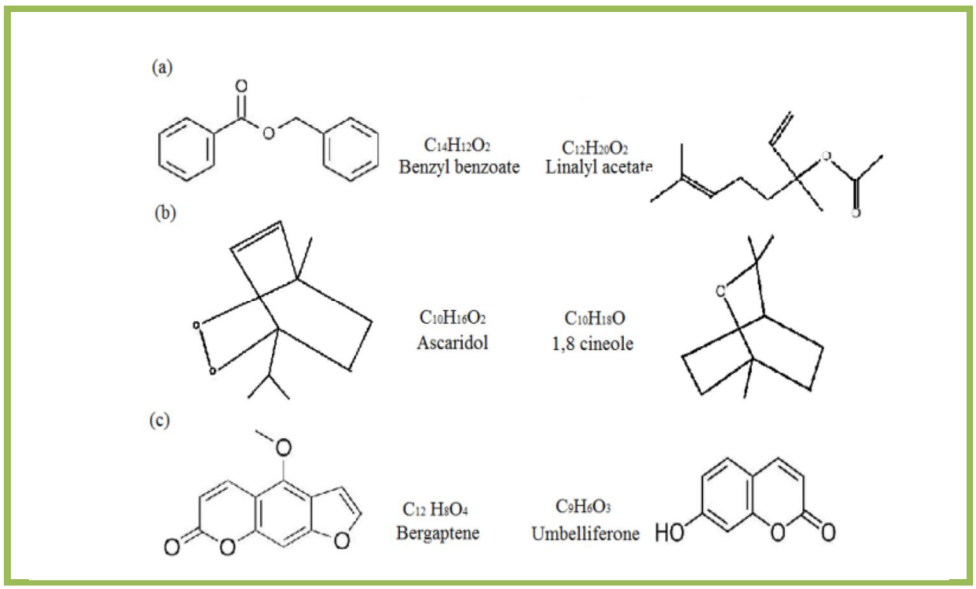
مبينة في الشكل(10).

I-5-6- بيروكسيدات : ومن أمثلها (ascaridole)

I-5-7- اللآكتونات :

ومنها الأمبيليفرون الموجود في ثمار بعض أنواع الفصلية الخيمية والبيرجايتين في ثمار البرجموت.

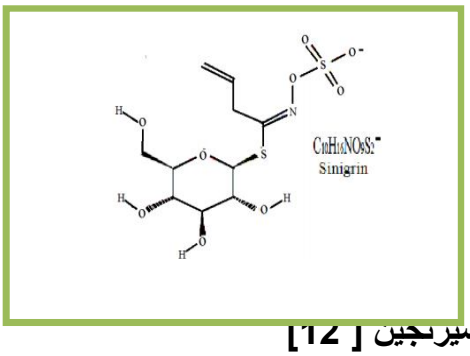
ويبين الشكل البنية الكيميائية لبعض مركبات الأسترات والأوكسيدات واللأكتونات التي تظهر في الزيوت العطرية.



شكل رقم 10: بعض مركبات الزيوت العطرية الأكسجينية:(a) الأسترات (b) اللآكتونات [12]

I-5-8 -المركبات الكبريتية:

وهذه المركبات تمتاز بقدرتها على قتل الميكروبات الموجودة في زيت الثوم Sativum والخردل الأسود Brassica nigra.



شكل رقم 11: البنية الكيميائية للسينيجين [12]

I-6- الخصائص الفيزيائية والكيميائية للزيوت الأساسية(HE) :

I-6-1- الخصائص الفيزيائية الكيميائية:

بشكل عام، خصائص الزيوت الأساسية هي:

المؤشرات المختلفة، القوة الدورانية، اللزوجة، الكثافة، الذوبان في الكحول، نقطة الغليان والتجميد.

اهتم العديد من الأشخاص بالخصائص الفيزيائية والكيميائية للزيوت الأساسية كما يلي:

تكون عمومًا في سائل الحالة المتجانسة في درجة الحرارة المحيطة باستثناء بعضها الموجود في الحالة الصلبة (اليانسون والشمر والنعناع من اليابان ....) وهي تحتوي على مواد متطايرة في النبات والتي توجد بها اشتراكات زيوت "ثابتة."

نادرا ما تكون ملونة، (مع بعض الاستثناءات) ولكن جميع الزيوت المتطايرة، قابلة للاشتعال للغاية، ورائحة للغاية. ولكن تأخذ تدريجيا على اللون الأزرق الفاتح (البابونج، الباتشولي) ويرجع ذلك إلى وجود شامازولين (chamazuléne) كربيد sesquiterpenic وهوazulene

نظرًا لطبيعتها الدهنية، فإن هذه المنتجات قابلة للذوبان في الماء بشكل ضئيل للغاية، ولكنها قابلة للذوبان في المذيبات العضوية غير القطبية المعتادة والزيوت الدهنية وفي المشروبات الكحولية مرتفعة الإيثر. معظم الزيوت أخف وزنا، وكثافتها أقل عموما من كثافة الماء

من الناحية الكمية، تكون محتويات الزيوت الأساسية منخفضة، وأحيانا منخفضة للغاية، فهي تتراوح من 0.1 ٪، وهوما يفسر التكلفة العالية HEإلى 1 ٪، باستثناء بعض مثل القرنفل الذي يحتوي على أكثر من 15 ٪ من.

مؤشر الانكسار وقوتها الدورانية بشكل عام مرتفع، ويصبح معظمهما ضوءًا مستقطبًا، وغالبًا ما يكون نشطً ا بصريًا لأنهما يحتويان على جزيئات غير متماثلة.

فهي حساسة للغاية للأكسدة وتميل أيضًا إلى بلمرة لتشكيل منتجات الخشب اللين.

الزيوت الأساسية شديدة التقلب وتفقد خصائصها بسرعة، عندما تتعرض لأشعة الشمس أوالضوء أوحرارتها، فإنها تمتص كمية كبيرة من الأكسجين في الهواء عن طريق إعادة الامتصاص، في الوقت نفسه يتغير الرائحة، تزداد نقطة الغليان وتقلل قابليتها للذوبان

يجب حفظها في زجاجات مغلقة جيدً ا، من الهواء، ضوء لحماية أفضل[18,19, 20].

I- 7-التسمم بالزيوت الأساسية:

إن بعض مكونات الزيوت الأساسية تكون سامة وخاصة الكيتونات أحادية التربين مثل Thuyane الموجود في الزيوت الأساسية (الميرمية Sauge officinal، شجرة مريم Absinthe) كما أن مركبات أخرى أحادية التربين ومواد عطرية لها خاصية التسمم عند الجرعة الكبيرة (Menthol,Eucalyptol, E-anéthol)

نظرا لخطورة تسمم بعض الزيوت الأساسية على حياة الإنسان وصحته التجأت منظمة الصحة العالمية تنظيم المبيعات للزيوت الأساسية وفقا لشروط نص عليها مرسوم 86 [21].

I-8 - تحليلات الخصائص الفيزيائية والكيميائية:

تتعلق هذه التحليلات بشكل أساسي بالمعلمات التالية:

- الكثافة. (Density)

- معامل الانكسار (l'indice de réfraction)
- رقم الحمض(L'indice d'acide)
- رقم التصبن (L'indice Saponification)
- رقم الأستر(l'indice d'ester)

إلى هذه الثوابت يمكن للمرء أيضا إضافة الخصائص الحسية مثل المظهر واللون والرائحة.

يمكننا التأكيد على أن الزيوت الأساسية تكون سائلة بشكل عام في درجة حرارة الغرفة مع الروائح العطرية التي نادراً ما تكون ملونة عندما تكون طازجة هم في كثير من الأحيان أقل من كثافة الماء. لديهم مؤشر الانكسار عالية، وفي معظم الأحيان، .فهي متقلبة وقابلة للقيادة بواسطة بخار الماء، وهي تنقل رائحتها. أنها قابلة للذوبان في الكحول، الأثير، الزيوت الثابتة ومعظم المذيبات العضوية[22] .

I-9- خواص واستعمالات الزيوت الأساسية

I-9-1-الخاصية المضادة للأكسدة للزيوت الأساسية :

الخاصية المضادة للأكسدة للزيوت الأساسية هي لحد الآن في إطار الدراسة ولا توجد دراسات واسعة في هذا المجال،الزيوت الأساسية لل: القرنفل، الثوم، الزعتر والريحان تملك مركبات مضادة للأكسدة كمركب ثيمول (Thymol) والكرفكرول (Carvacrol) هي المركبات الأكثر نشاطية. النشاطية المضادة للأكسدة للزيوت الأساسية هي ناتجة أيضا عن بعض المركبات مثل الأستون (Cétones) والألديهيدات وحيدة التربان(Aldhydes monoterpenque) كلينالون (Linalool) :

- Citronellal
  - ✓ Geranial/rénol
  - ✓ 1,8 cinéole
- Isomeenthone
- Menthone

وبعض وحيدات التربان

- α-terpinoléne
- [23] δ-terpinéne

I-9-2 الخاصية المضادة للألتهاب:

الزيوت الأساسية تستخدم أيضا في الوسط العيادي وذلك لغرض معالجة الأمراض الألتهابية مثل: الروماتيزم، الحساسية والتهابات المفاصل [24]، الإمكانية العلاجية للزيوت الأساسية متغيرة جدا في السنوات الأخيرة درس الباحثون إمكانية علاج الأمراض السرطانية بواسطة هذه الزيوت ومكوناتها الفعالة [23] .

I-9-3 الخاصية المضادة للمكيروبات:

الزيوت الأساسية تملك مجال تأثير واسع حيث أنها تمنع نموالبكتريا والفطريات بإضافة إلى الخمائر. هذه الخاصية ضد ميكروبية هي مرتبطة أساسا بالتركيب الكيميائي للزيت الأساسي وعلى وجه الخصوص طبيعية وتركيب المركبات العطرية فيه حيث أن تدخلها يكون على مستوى تكاثر البكتيرية إما تثبيطها أوقتلها (Effetes Bactériostatique ou Bactéricides)

كما أن لها دور في تخريب السموم البكتيرية ومنع تشكلها، إما بالنسبة للخمائر فالزيت الأساسي يؤثر على الكتلة الحيوية (Biomasses) ويمنع تشكل الميسليوم الكاذب، إما تأثيرها على الفطريات فيكون بمنع تشكيلها للأبواغ وإنتاجها للسموم [25]هذه النشاطية تقوم بحماية كيميائية ضد الأمراض النباتية ويكون تأثير الزيت على مختلف الأنواع الميكروبية الحيوانية والنباتية كما أثبتته الدراسات، فمثلا الزيت الطيار لنبات بالزعتر يحوي مركبات تربينية تستخدم في تحضير الأدوية للأزمة ضد الفطريات التي تصيب الجلد واللثة [26].

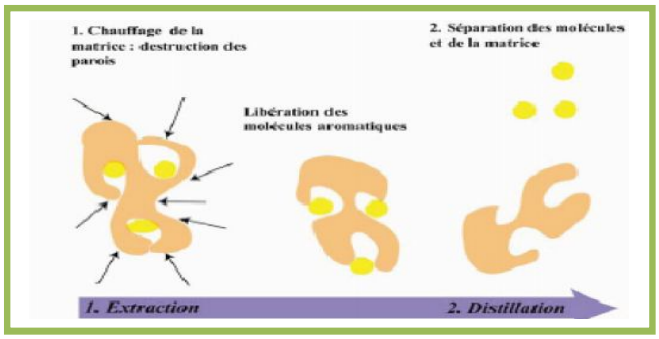
I- 10- طرق استخلاص الزيوت العطرية:

هناك عدة طرق لاستخلاص الزيوت الأساسية .يعتمد اختيار الطريقة الأكثر ملائمة على طبيعة المادة النباتية المراد معالجتها، والخصائص الفيزيائية والكيميائية للمستخلص .

طرق الاستخراج الرئيسية هي:

- التقطير المائي
- التقطير ببخار الماء
- استخلاص بواسطة المذيبات العضوية
- الاستخلاص بالوخز

تبقى خطوات استخراج الزيوت الأساسية ذات الأصول النباتية متطابقة بغض النظر عن نوع الاستخراج المستخدم من الضروري أولاً استخراج الجزيئات العطرية من المادة النباتية التي تشكل الزيت الأساسي، ثم في المرة الثانية لفصل هذه الجزيئات عن الوسط بالتقطير كما هوموضح في (الشكل12).[27]



شكل رقم 12: خطوات الحصول على زيت أساسي

يتم الحصول على معظم الزيوت الأساسية عن طريق التدريب بالبخار والذي ينطبق بشكل عام على جميع الأنواع التي لا يتم تغييرها بشكل كبير عن طريق المياه عند 100 درجة مئوية.

I-10-1-التقطير :

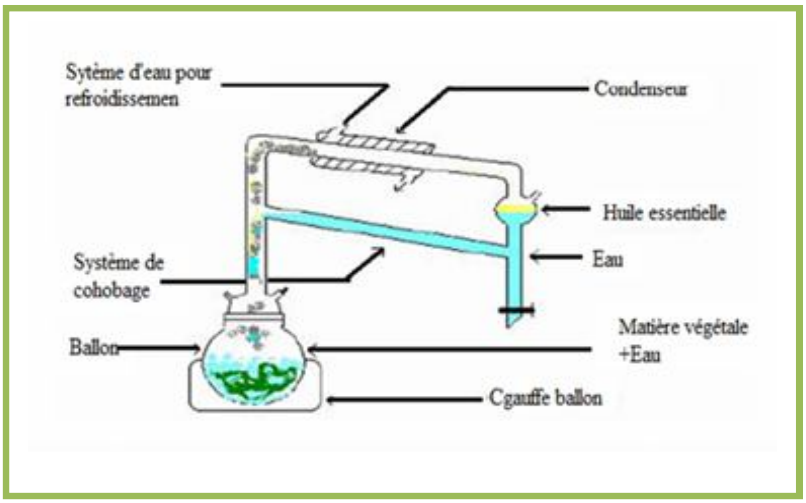
يتم خلط المادة النباتية المراد استخلاص الزيت الأساسي منها مع الماء ليخضعا معا إلى درجة حرارة حتى الغليان لينطلق البخار حاملا معه جزئيات الزيت الأساسي ليتم تكثيفهما بواسطة مكثف خاص لينفصلا عن بعضهما تحت تأثير فرق الكثافة ،و يجمع بعدها.

وللتقطير طريقتين هما : [28،29] .

I-10-2 -التقطير المائي :

التقطير المائيhydrodistillation، هي طريقة مضبوطة من قبل AFNOR لاستخلاص الزيوت الأساسية وكذلك لمراقبة الجودة [30]، حيث يتم غمس المادة النباتية المراد استخلاص الزيت الأساسي لها في الماء، ثم يتم إخضاع الكل للحرارة حتى الغليان.

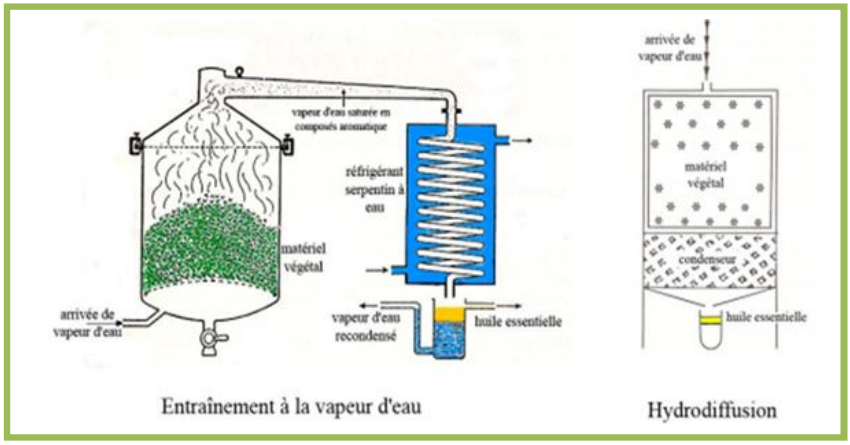
الحرارة المرتفعة تسمح بانفجار الخلايا النباتية وتحرير الجزيئات العطرية،هذه الجزيئات العطرية تشكل مع بخار الماء، خليطا أزوتروبيا mélange azéotropique التقطير المائي يمكن أن يكون مع أوبدون إعادة تدوير للماء، ويسمى مبدأ إعادة التدوير بـ cohobage. في المختبر النظام المزود cohobe والذي يستخدم عادة لاستخراج الزيوت الأساسية والمتوافق مع la Pharmacopée Européenné هو كل الكليفنجر Clevenger مدة التقطير المائي hydrodistillation يمكن أن تتغير بشكل كبير، حيث قد تبلغ عدة ساعات وهذا يعتمد على المعدات المستخدمة والمواد النباتية المراد معالجتها، مدة التقطير لا تؤثر فقط على المر دودية ولكن أيضا على تركيبة المستخلص.



شكل 13: تركيب كليفنجر، المستخدم في عملية التقطير المائي [31].

I-10-3 -التقطير بالبخار :

توضع النباتات في أوعية شبكية بطريقة تسمح لبخار الماء أن يتخللها منها الزيوت الطيارة فيحملها إلى أنابيب التكثيف فتتحول إلى الحالة السائلة وتنفصل عن الماء بسهولة . يفضل أن تكسر المادة النباتية إلى أجزاء صغيرة حيث يمكن أن يتخللها بخار الماء وتجمع أكبر مقدار من الزيت الطيار، يمكن استعمال هذه الطريقة مع جميع أنواع النباتات التي تحتوي على زيوت طيارة وتتحمل دراجات حرارة عالية [32] كما هو موضح في(الشكل14).

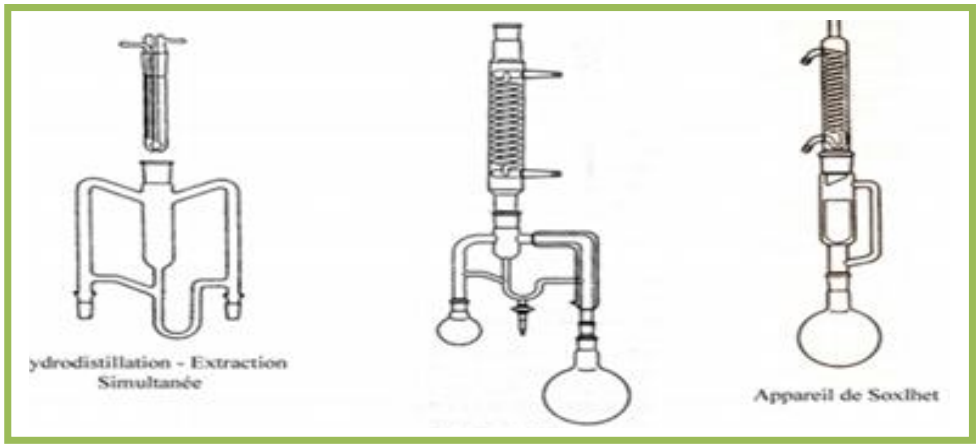


شكل 14 : التدريب على البخار التصاعدي والهبوطي.[27]

I-10-4- الاستخلاص باستعمال المذيبات:

نظرا لأهمية الزيوت العطرية في ميدان صناعة العطور، أظهرت زيوت عطرية غالية الثمن يطلق عليها اسم زيوت طبيعية وهذه لا تستخلص بطرق التقطير وإنما بطريقة الاستخلاص بالمذيبات العضوية حيث يكون فيها الزيت مطابقا تماما لحالته الموجود عليها في النبات أي زيت طبيعي **[33].**

كما هو موضح في(الشكل15).



ا

شكل رقم 15 : الأنواع المختلفة لاستخلاص بالمذيبات المتطايرة[27]

I-10-5- الاستخلاص بالوخز :

تستخدم هذه الطريقة لاستخلاص الزيوت الطيارة التي تكون في غدد رئيسة في الطبقة السطحية لقشرة الثمرة وطبيعة هذه الزيوت وتركيبها الكيميائي لا تسمح باستخلاصها بالتقطير لتأثيرها بالحرارة ولذلك تستخدم طريقة الوخز مثل زيت الليمون، البريقال.....إلخ [9،34] .

I- 11- العوامل التي تؤثر على جودة الزيوت الأساسية:

العوامل التي تتحكم في نوعية الزيوت الأساسية يمكن أن يكون لها مصدرين:

- المصدر التكنولوجي
- المصدر الطبيعي

يمكن أن تحدث تغيرات كبيرة في الزيت الأساسي من بداية جمع النباتات إلى غاية استخلاصها الحصاد وظروف النقل، التخزين والتجفيف يمكن أن تولد فطريقة [35] des égradationsenzymatiques، تحدث التغييرات الأكثر أهمية خلال عملية التقطير المائي تحت تأثير ظروف العمل، خاصة المتعلقة بالوسط لعملية اللازم والوقت) درجة الحموضة، درجة الحرارة(الاستخلاص. تتدخل عوامل أخرىأيضًا مثل تلك الإجراءات التي يمكن القيام بها قبل أو أثناء عملية التقطير المائي، pression، dégradation chimique ou enzymatique، dilacération، broyage كالطحن [36]. وجودة الزيت اختلاف مردود الأساسي في تساهمagitation)

خلال التقطير، الوسط المائي الناتج عن غمس النبتة تصل درجة الحموضة فيه ما بين 4 و 7أحيانًا أقل من، 4 بسبب بعض الفواكه[37]، مكونات هذا الوسط تتعرض للحرارة وللوسط الحمضي، مما قد يؤدي إلى تغييرات كيميائية. الزيوت الأساسية المستخلصة تختلف كثيرا عن جوهر الأصلي، l'essence originelle خصوصًا أذا كانت مدة الغليان طويلة، ودرجة الحموضة منخفضة [38].,

المادة النباتية لتفاعلات كيميائية مختلفة hydratations،déprotonations، : hydrolyses cyclisations[38] يمكن أن تحفزها معادن موجودة بكميات ضئيلة في النباتات [37]

أوآتية من معدات الجمع ولاستخلاص مما يتسبب بتحولات كيميائية للمكونات، إماهة (l'hydrolyse) الإسترات غالبًا ما يكون أول تفاعل يحدث، فيؤدي ذلك إلى تكوين الأحماض العضوية acides organiques والتي بدورها تحفز تفاعلات déshydratation و cyclisation [39] . للحد من هذه المشاكل [38] دعا إلى الحفاظ علىpH.

معتدل وتقليل مدة التقطير المائي hydrodistillation، على الرغم من أنه من المعروف أن تفكك المواد النباتية يحث على تشكيل الحموضية .

مردود وتركيب الزيوت الأساسية يختلفان تبعًا للبيئة(درجة الحرارة، الملوحة وهطول الأمطار ...) وفترة الحصاد (الموسم، مرحلة النمو)،وحالة النبتة (طازجة أومجففة) وتقنية الاستخلاص المستعملة وتلاحظ extraction par solvant ...) ،entrainement à la vapeur d'eau، hydrodistillation)، أيضًا الاختلافات بين الزيوت الأساسية المستخلصة من أجزاء مختلفة لنفس النبات(الأوراق، الأزهار،السيقان، البذور والجذور) [40،41].

I-12- طرق تحليل الزيوت الأساسية :

I-12- 1- الكروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة:

تعد من أبسط أنواع الكروماتوغرافيا، تتكون من طورين، الطور الثابت مكون من صحيفة زجاجية،بلاستكية أومن الألمنيوم مغطاة بطبقة رقيقة من مادة ماصة قد تكون (gel de silice)، والطور المتحرك هوسائل مذيب للعينة المراد تحليل مكوناتها، يهاجر هذا السائل على طول الطور الثابت بحيث يجذب العينة معه.المواد المكونة للعينة تفصل وتنتشر بفضل صعود الطور المتحرك على طول الطور الثابت ونسبة ذوبان العينة في الطور المتحرك. يتم الكشف على الجزيئات المكونة للعينة إما يعرض الصحيفة للأشعة فوق البنفسجية أوبرش مختلف الكواشف [42،43]

I-12- 2 -الكروماتوغرافيا الغاز :

وهي من الطرق المفضلة في تحليل الزيوت الأساسية، حيث يتميز هذا النمط من الكروماتوغرافيا بأن الطور المتحرك هوغاز قد يكون غاز الهليوم أوغاز الأزوت أوغاز الهيدروجين حيث يسمى بالغاز الناقل، مبدأ عمل الكروماتوغرافيا الغارية يعتمد على فصل مختلف المحاليل المذابة الغازية على طول الطور الثابت. يوجد نمطان من الكروماتوغرافيا الغارية كروماتوغرافيا غاز-صلب وتدعى أيضا كروماتوغرافيا الإمتصاصية، الطور الثابت في هذه الحالة يكون صلب كالسليس (Silice) أوالألومين(alumine) ، والنمط الثاني هوكروماتوغرافيا غاز-سائل تدعى الكروماتوغرافيا التوزيعية، الطور الثابت يكون سائل غير طيار [42]

I-12- 3- الدمج بين الكروماتوغرافيا الغاز و مطيافية الكتلة :

مبدأ عمل هذه الطريقة هونقل المكونات المفصولة باستعمال الكروماتوغرافيا الغازية بواسطة الغاز الناقل إلى جهاز مطيافية الكتلة، هناك يتم تجزئة وتفكيك مكونات العينة إلى أيونات كتلية مختلفة، عملية الفصل تتم حسب كتلها، التعرف على المكونات يتم بواسطة مقارنة الأطياف الكتلية المتحصل عليها بأخرى معروفة سابقا [44] .

I-12- 4- الكروماتوغرافيا السائلة-عالية الأداء :

تطبق هذه التقنية على المواد الطبيعية الغير طيارة والتي تتأثر بالحرارة، يكون الطور الثابت فيها مكون من جزيئات دقيقة جدا قد يصل قطر الواحدة منها 5 مكرومتر،محشوة في عمود مغلق. نقوم بحقن كمية قليلة جدا من العينة المراد تحليلها في المحلول وتحت الضغط.بعد فصل المكونات يتم الكشف عنها في مخرج العمود بواسطة كاشف [45].

I- 13-بطاقة تقنية للنبات المدروس :

I-13-1- معلومات عامة عن العائلة الخيمية (Apiaceae)

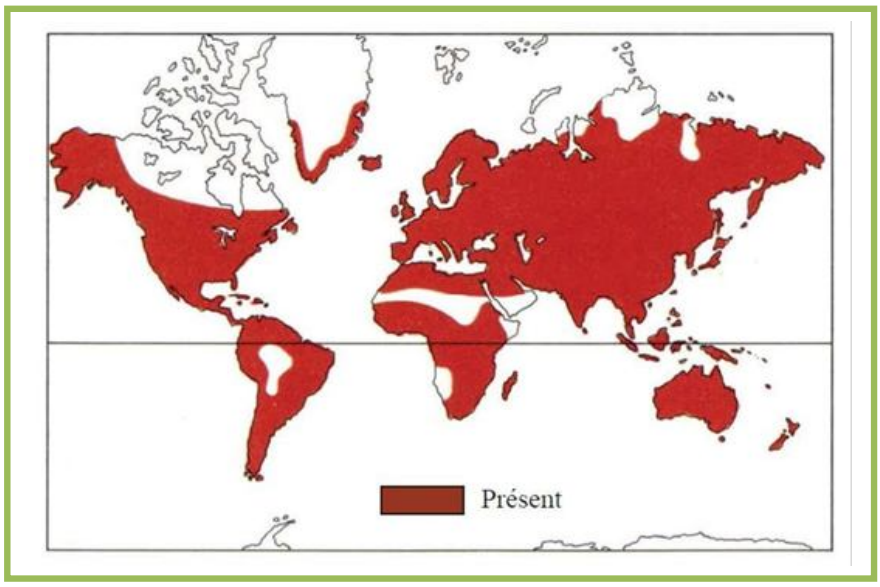
كان يُطلق عليهسابقًا اسم (Umbelliferae) يمكن التعرف عليه من خلال الإزهار الغامض، ويحتوي Apiaceaeعلى حوالي 3000 - 3750نوعًا و300 - 455جنسًا [104] .إنها عائلة متجانسة للغاية يسهل التعرف عليها بفضل الإزهار في الأعمدة المركبة .ومن المفارقات أن الأنواع الموجودة في هذه العائلة يصعب تمييزها عن بعضها البعض. في الوقت الحاضر، تعتبر مصطلحات ليندلي (1836) موثوقة، مع إعطاء الأفضلية لمصطلح Apiaceaeاستنادًا إلى جنس(Apium)، لكن الاستخدام البديل لـ Umbelliferaeمسموح به.

I-13-2-الوصف النباتي للعائلة الخيمية (Apiaceae):

- الأزهار: تكون صغيرة الشكـل وكثيرة، عادة ما تكون صفراء وبيضاء ونادرا ما تكون ذات لون مخضر أو وردي ذات بتلات عريضة تحمل شعيرات على عروقها.
- الأوراق : تكون صغيرة خضراء اللون ذات شكل إبري محمولة على سويقات طويلة نسبيا ومتفرعة.
- الجذع: (الساق): يكون عشبي صلب وتزيد صلابته صيفيا.
- الثمار: تكون بيضاوية الشكل ذات قمم حادة محمولة على سويقات قصيرة جدا. [105]

I -13-3-التوزيع الجغرافي حول العالم للعائلة الخيمية (Apiaceae):

يتم توزيع عائلة Apiaceae على جزء كبير من الكرة الأرضية (الجدول 01، الشكل 16)، وخاصة في المناطق الجبلية المعتدلة ونادرةنسبياً في المناطق المدارية- [106] ، .كما أنها تحتلمكانًامهمًا في النباتات الجزائرية حيث تمثلها 55جنسًا، 130نوعًا (منها 24 مستوطنة) و26نوعًافرعيًا.[107]



شكل16 : التوزيع الجغرافي العالمي لـ - Apiaceae [108]

الجدول 01: التوزيع العالمي لأجناس Apiaceae [106، 108]

Continent القارة	Genres الأنواع	Endémiques المتوطنة
أفريقيا	Divers 126	**52**
أمريكا	197	**52**
آسيا	265	**159**
أوستوراليا	36	**11**
أوربا	139	**29**

I -4-13-الدراسة النباتية لأم الدريقة Ammodaucus leucotrichus :

I -4-13-1-تعريف نبات Ammodaucus leucotrichus :

أم الدريقة (باللاتنية Ammodaucus leucotrichus): نبات عشبي حولي من الفصيلة الخيمية، ارتفاعه من 10-12 سم،ساقه مــرداء ومتفرعة،أزهاره صغيرة ذات خمس بتلات، تتجمع في نورات خيمية تتكون من 02 إلى 044 فرع، تمتد فترة الإزهار من شهر فيفري إلى أفريل. التمار الجافة طولها من 6 إلى 10 مم، تحمل زغب قصير لهذا سميت بالمصفوفة . [110.109]

شكل17: صورة لنبات أم الدريقة

I -13-4-2-التصنيف العلمـــــي:

الجدول 02: التصنيف العلمـــــي لنبات أم الدريقة Ammodaucus Leucotrichus

التصنيف العلمـــــي	
المملكة	نبات
القسم	ثنائيات الفلقة الحقيقية
الرتبة	خيميات
الفصيلة	خيمية
الجنس	Ammodaucus
النوع	Ammodaucus leucotrichus
التصنيف العلمـــــي: Ammodaucus Leucotrichus	

I -13-4-3 - تسميات أخرى للنبات:

الإسم العربي : أم الدريقة، الكمون السوفي، الكمون لمصوف، المصوفة، كمون الكديـــــة، كمون بوصوفة

Nom francais: Cumin chevelu. Nom Latin : Ammodaucus Leucotrichus

Nom vernaculaire : Nessoufa-Moudravge. Nom anglais: Hairy Cumi.

I -13-4-4-أماكـــن التواجـــد:

ينتشر نبات أم الدريقة بشكل محدود جدا في منطقة سوف فهوينمومتفرقا في الحدود الشمالية للمنطقة نجده غالبا في المناطق المستوية ذات التربة الأكثر ثباتا، نادرا جدا ما نصادفه في بيئات الكثبان الرملية . [111]

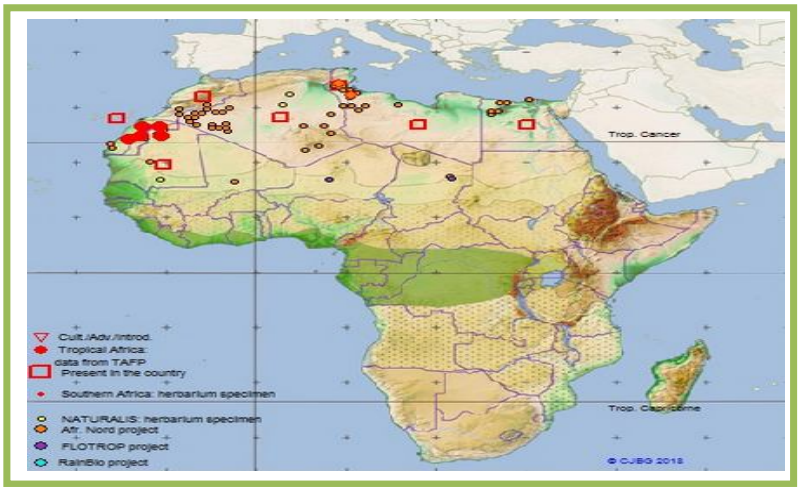
I -13-4-5-النمو والأزهار:

في منطقة سوف ينمونبات أم الدريقة مبكرا وذلك مقارنة بالمناطق الجغرافية المجاورة مثل المناطق الشمالية، وعموما تظهر هذه النباتات في أواخر الشتاء ة تنموتتطور لفترة قصيرة يعقبها إنتاج الأزهار والثمار. [111]

I -13-4-6-الانتشار الجغرافي :

إن النطاق الذي ينموفيه نبات أم الدريقة بشكل طبيعي يقتصر في منطقة شمال إفريقيا خاصة المناطق الصحراوية مثل الصحراء الكبرى والصحاري مصر والسودان. [111]

ينتشر أساسا في صحراء شمال إفريقيا (الجزائر، المغرب،تونس، ليبيا، وصولا إلى مصر وإفريقيا الإستوائية) ونادرا جدا في الصحراء الوسطى.



شكل 18: الانتشار الجغرافي لنبات A. Leucotrichus في أفريقيا [139]

الفصل الثاني

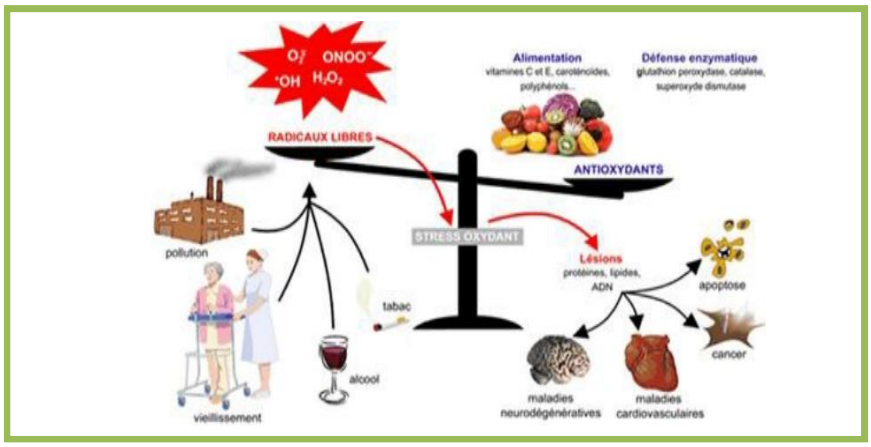
الجذور الحرة، الإجهاد التأكسدي، مضادات الأكسدة

II- الجذور الحرة، الإجهاد التأكسدي، مضادات الأكسدة

للجذور الحرة دور كبير في الآليات الجزئية للعديد من الأمراض، كونها تتولد بشكل طبيعي في الجسم ويزداد تشكلها بفعل عدة عوامل داخلية وخارجة، وبموازاة ذلك يتركز الاهتمام على دراسة مضادات المؤكسدات antioxydants داخلية وخارجية المنشأ لأنها النظام الذي يحمي العضوي من أضرار الجذور الحرة. [48,47,46].

كما تعتبر مضادات الأكسدة ثورة العالم الحديث فهي تعتبر مواد ذات أهمية بالغة كونها تحمي الجسم عن طريق محاربة الجذور الحرة والناتجة عن الإجهاد التأكسدي مثلا وبذلك خلق التوازن بين المواد المؤكسدة من جهة والمواد المضادة للأكسدة من جهة أخرى [49].

لمعرفة أهمية مضادات الأكسدة كان يجيب التطرق إلى ما يعرف بالجذور الحرة والإجهاد التأكسدي.



شكل رقم 19: مقياس الجذور الحرة/مضادات الأكسدة [136]

II- أ- الأكسدة

تعرف الأكسدة بأنها عملية فقدان الالكترونات من قبل الذرات، الجزيئات أو الأيونات ينتج عنها زيادة في الشحنة الموجبة أو نقصان في الشحنة السالبة[50] .

$$O_2 \xrightarrow{e^-} O_2^{\circ -} \xrightarrow{2H^+ + e^-} H_2O_2 \xrightarrow{e^-} OH^{\circ} \xrightarrow{H^+ + e^-} H_2O$$

II- ب- المواد المؤكسدة

يعتبر الأكسيجين عنصرا أساسيا ومهما في إنتاج الطاقة عن طريق أكسدة الغذاء، ومع ذلك فإن اختزال هذا العنصر لا يكون كاملا، حتى تحت الظروف الطبيعية. إذ غالبا ما تنشأ مجموعات وسطية من المواد الكيميائية النشطة الطبيعية من عمليات التحول الغذائي التي يطلق عليها الجذور الحرة.

وتعمل الجذور الحرة على مهاجمة وتدمير مكونات الخلايا لتحدث بها أضرار بالغة في مادتها الوراثية ووظائفها الخلوية المختلفة. ومع زيادة تراكم الجذور الحرة، تظهر أمراض عديدة مثل الأمراض الانحلالية وأمراض القلب والأوعية الدموية والسرطان والشيخوخة [51]. وغيرها.

II-1-الجذور الحرة:

تعتبر عملية إنتاج الجذور الحرة أو الشقوق الطليقة في الجسم من الأمور الطبيعية وتحصل نتيجة عملية تدعى الأيض الخلوي، وتعتبر بيوت الطاقة (الميتوكوندريا) داخل الخلية المصدر الرئيسي للإنتاج هذه الجذور، وتتسرب من 2% إلى 5 %من الأوكسجين المستخدم في الأيض الأوكسجيني داخل الميتوكوندريا خارج النظام لتشكل ما يطلق عليه الجذور الحرة [52] .

وتستخدم الجذور الحرة كسلاح ضد الفيروسات والبكتريا عند دخولها الجسم و الخلايا السرطانية كما له دور في تنظيم عمل بعض الجينات.

قد يحصل زيادة في تكوين الجذور الحرة بسبب تلوث البيئة بالإشعاع أو المواد الكيميائية، التدخين، الأمراض المعدية، قلة الأوكسجين.

تعرف الجذور الحرة على أنها الأصناف الكيميائية الذرية أو الجزيئية التي تحتوي على إلكترون أو أكثر أعزب في مداراتها الخارجية، تتولد عموما لثناء التفاعل الكيميائية.

يمكن لعوامل معينة تؤدي إلى اختلاف هذا التوازن. إذا الجذور الحرة حان ليتجاوز قدرة الجسم على تحييدها (ضبطها) أن تساهم في تطور العديد من الأمراض، بما ذلك الأمراض القلبية الوعائية وبعض أنواع السرطان وغيرها من الأمراض المرتبطة بالشيخوخة [53] .

إذ تعمل الجذور الحرة على تخريب العديد من مكونات الخلية و منها الدهون و بالتالي تؤثر على الجدر الخلوي بالإضافة إلى تأشيرها على البروتين وبالتالي تغير تركيبة الأحماض الأمنية وتكوين ADN غير مكتمل أو تغيير في القواعد النتروجنية مما يعني التشوه وبالتالي حصول طفرات وراثية في الكائن الحي.

شكل رقم 20: مقطع تحت المجهر للشقوق الحرة [137]

II-1-1. أنواع الجذور الحرة[54] .

II-1-1-1.التقسيم على أساس الاستقرار:

- **الجذور النشطة (غير المستقرة):**

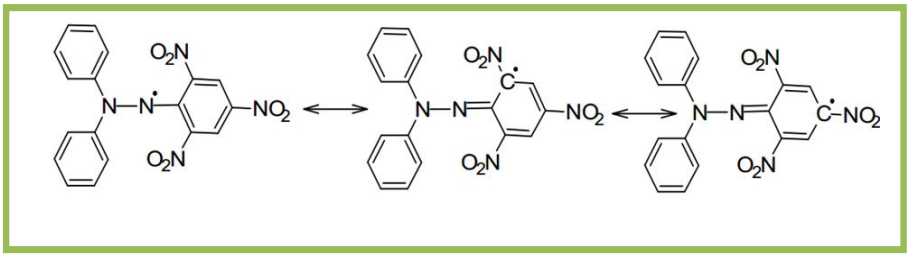
وهي التي لها أعمار قصيرة قد تصل أحيانا أعمارها حدود البيكو ثانية ولها عادة أوزان جزيئية صغيرة من أمثلها جذر $Cl^{\cdot}, H^{\cdot}, F^{\cdot}, NO^{-}, HO^{\cdot}, I_2^{-}, CH_3$

- **الجذور النشطة المستقرة(الصامدة):**

وتكون لها أعمار طويلة تقدر بالثواني ويمكن أن تصل إلى أيام من أمثلة ذلك جذر ثلاثي ميثيل أمين وجذر ثنائي فينيلل بكريل هيدرازين .(DPPH).

الجذر DPPH:

يبقى هذا الجذر مستقر لعدة أيام وذلك لوجود الحلقات الأروماتية والتي تحمل أشكالا رنينية معتمدة وهذا يعني عدم تمركز الإلكترونات بموقع واحد وDPPH هو اختصار 1،1- ثنائي فينيل بكريل هيدرازيل وهو مادة صلبة ذات لون بنفسجي مسود يشبه لونه لون محلول KMnO4 ويعطي لونا برتقالي مصفر عند إستقرارة [55] .



شكل رقم 21 : جزيء DPPH

II-1-1. 2-التقسيم على أساس النوع:

- **الجذور الحرة الأوكسجنية:**

أهمها شق الهيدروكسيل الحر قد يكون أخطرها غير أن الجذر الحر له لا يدوم فهو مرحلة انتقالية عمرها قصير

- **الجذور الحرة النتروجنية:**

تشتمل على أكسيد النتريك وثنائي أكسيد النتروجين وبيروكسيد النتروجين الهيدروجيني وبيروكسيد النتريت وهو الأكثر خطورة.

- **الجذور الحرة الدهنية:**

تتميز الدهون بكونها أعلى درجة اختزال من عناصر الجسم، وبالتالي فهي عرضة أكثر من غيرها للتأكسد بجذور الأوكسجين والنتروجين خاصة منها الدهون غير المشبعة، وهي أطول عمرا لذا تعتبر خطيرة**[56].**

- **الجذور السموم الحرة:**

وهي معظم المواد السامة والمطفرات والمسرطنات الكيميائية.

II- 1-2 طرق تفاعلات الجذور الحرة:

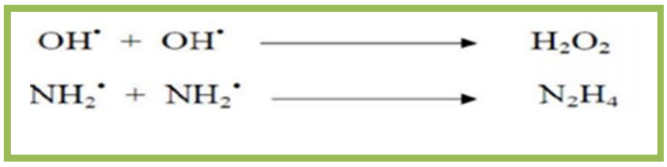
يتم تفاعل الجذور الحرة بكافة أنواعها المستقرة أو النشطة والمتعادلة بتفاعلات نذكر البعض منها: [57]

- **تفاعلات التبادل الالكتروني:**

يتم في هذا التفاعل انتقال إلكترون من المادة المستقرة المتواجدة بالمحيط إلى الجذر الحر وبذلك يتكون أيون سالب مشتق من الجذر الحر وجذر حر من الأيون السالب.

- **تفاعلات إتحاد الجذر الحر:**

تعد التفاعلات الجذور الحرة مع بعضها البعض من التفاعلات المهمة جدا حيث ينتهي وجود هذه الجذور بنظام ما بهذه التفاعلات مع تكوين مركبات مستقرة ويطلق على هذه التفاعلات بتفاعلات الإتحاد.



II- 1-3 أسباب زيادة الجذور الحرة:

إن هذه الجذور الحرة تنتج بشكل طبيعي من خلال بعض التفاعلات الحيوية داخل الجسم وتزيد مع زيادة الأوكسجين إلا أن هناك بعض الحالات التي يزيد من خلالها إنتاج هذه الجذور الحرة ويزيد خطرها ومنها:

- المضافات الغذائية – طرق إعداد الطعام – الرياضة – المبيدات الحشرية –التلوث -التدخين[58]

II-1-4 أهم الأنواع الأوكسجنية النشطة:

يتم إنتاج العديد من المواد المؤكسدة القوية خلال عمليات الأيض في كل من الخلايا الدموية البيضاء ومعظم خلايا الجسم الأخرى، وهذه المواد المؤكسدة تتضمن:

❖ **جذر فوق الأكسيد $O_2^{\circ -}$ supperoxide anion**

هو عبارة عن جذر أحادي(Monoradical) يتكون نتيجة لاختزال الأكسجين الجزيئي الذي يستقبل إلكترونا خلال تفاعل يتطلب طاقة

$$O_2 + 1é \xrightarrow{\text{Oxydases}} O_2^{\circ -}$$

تقوم مجموعة من الأنظمة الخلوية الإنزيمية الإرجاعية بإنتاج $O_2^{\circ -}$ ، حيث 40% من الأكسجين الموجودة داخل الميتوكوندري يتحول إلى $O_2^{\circ -}$ و 20% من هذا الناتج يطرح خارج الخلية[59]

يكون هذا الجذر نشطا إلى حد ما حيث يعتبر أقل نشاطا من جذر الهيدروكسيل OH° لكن بإمكانه أن ينتشر بشكل كبير داخل العضوية[60]

❖ **جذر الهيدروكسيل OH° وأيونات الهيدروكسيل OH^-**

يمكن أن تتكون من H_2O_2 في تفاعل غير إنزيمي يتم تحفيزه بأيونات الحديد Fe^{2+} ، ويسمى هذا التفاعل بتفاعل Fenton.

$$H_2O_2 + Fe^{+2} \longrightarrow OH^{\circ} + Fe^{+3} + OH^-$$

إن جذر الهيدروكسيل OH^- هو جزيء نشط جدا ويمكن أن يتفاعل مع البروتينات والأحماض النووية واللبيدات وغيرها من الجزئيات ليغيرمن تركيبها ويسبب تلفا للأنسجة [61]

شكل رقم 22: تشكل جذر الهيدروكسيل [62]

❖ فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2

يتكون **H_2O_2** ابتداء من جذر $O_2^{\circ -}$ في وجود إنزيم SOD كما يمكنه أن ينتج من طرق أخرى بواسطة إنزيمات (Monooxygenase). لا يعتبر **H_2O_2** جذرا حرا ولكنه جد نشط وله قدرة كبيرة على الأكسدة [63] .

يتحول بيرو كسيد الهيدروجين **H_2O_2** في وجود إنزيم Catalase إلى جزيئة أكسجين حسب التفاعل التالي:

$$2\ H_2O_2 \xrightarrow{\text{Catalase}} O_2 + H_2O$$

تتفاعل العديد من الأملاح المعدنية الانتقالية مع **H_2O_2** لتعطي جذر الهيدروكسيل، حيث في وجود أيون الحديدوز Fe^{+2} يتحول المركب حسب التفاعل Fenton ليعطي أيون OH^- وجذر الهيدروكسيل OH° [64].

II-1-4-1 مصادر الأنواع الأوكسجنية النشطة

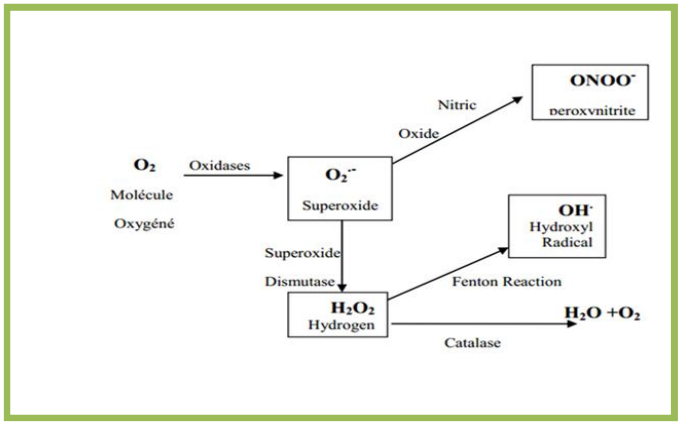
تنتج الجذور الحرة بشكل مستمر من خلايا آليات مختلفة.

أ.المصادر الداخلية:

تملك الخلايا عدد كبير من الأنظمة الإنزيمية، وعليه تعتبر من أهم المصادر المنتجة للجذور الحرة، حيث يتمثل أول مصدر لإنتاج الأنواع الأكسيجنية النشطة الخلوية في الفسفرة التأكسدية على مستوى الميتوكوندري[65] .

تنتج الأنواع الأكسيجنية النشطة مثل **H_2O_2** ، **$O_2^{\circ -}$** ، **OH°** في الخلية بمختلف الطرق، يتخلق $O_2^{\circ -}$ عن طريق فقدان الالكترونات على مستوى الميتوكوندري يمكن أن يتشكل أيضا عن طريق NADH السيتوكروم P450 المختزل و NADP-Oxidase و Hypoxanthine/Xanthine الـ Lipooxygenase cyclooxygenase

يحول إنزيم (SOD) $O_2^{\circ -}$ إلى H_2O_2 ، حيث يهدم هذا الأخير إلى H_2O_2 في وجود إنزيمي الجلوتاثيون بيروكسيداز و الـ Catalase يؤدي H_2O_2 إلى إنتاج جذور **OH°** النشط جدا عن طريق تفاعلات Fenton كما هو موضح في الشكل(23) [66]

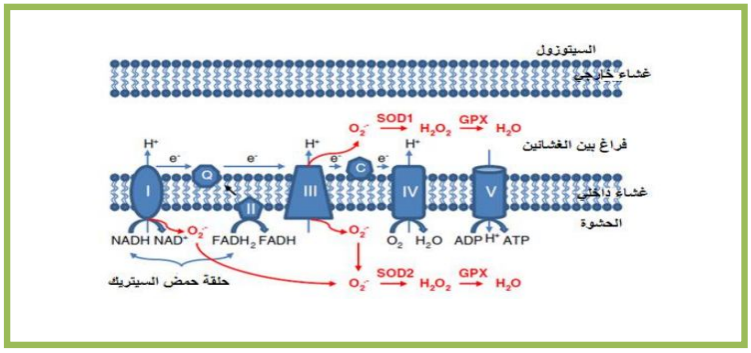


شكل رقم 23: طرق تخليق أهم الأنواع الأكسيجنية النشطة [67]

ب.المصادر الخارجية:

تنتج الأنواع الأكسيجنية النشطة عند العرض لمختلف العوامل البيئة و من أهم هذه العوامل:

- أشعة X الطبية.
- الأوزون، المعادن الثقيلة الكاديوم، الزئبق و الرصاص والكيمياويات الأخرى.
- التدخين.
- تعاطي المشروبات الكحولية.
- الدهون الغير مشبعة والكيمياويات التي تلوث الماء والغذاء ومبيدات الحشرات.
- مراحل تصنيع الغذاء وفقدان القيمة الغذائية والقلي والدخان [68]

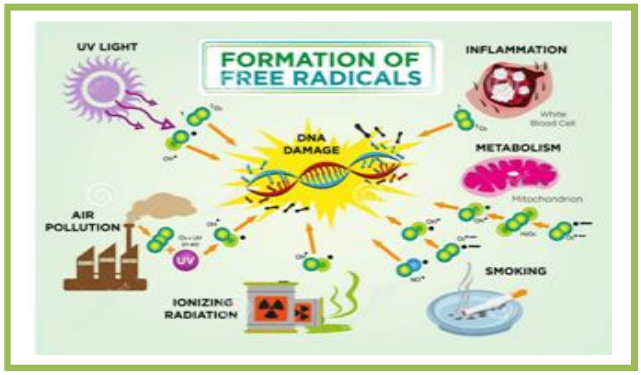


شكل رقم 24: مواقع إنتاج الأنواع الأوكسجينية على مستوى الميتوكندري [69]

II -2 . الإجهاد التأكسدي

II -2 . 1- تعريف

أصبح الإجهاد التآكسدي ظاهرة العصر فهو يتسبب في العديد من الاضطرابات الخلوية مؤديا إلى الكثير من المشاكل الصحية. يعرف على أنه اختلال التوازن بين المؤكسدات ومضادات الأكسدة وهذا نتيجة لانخفاض مضادات الأكسدة أو الإنتاج المفرط للجذور الحرة [70].



شكل رقم25: أهم العوامل المسببة للتأكسد- تدريب المنتج[138]

II -2 .2الإجهاد التآكسدي وعلاقته بالأمراض

إن التأثيرات التي تحدثها الجذور الحرة على العديد من الجزيئات البيولوجية يمكن أن تؤدي إلى تغيرات في شكل ووظيفة ونمو الخلية، حيث أظهرت كثير من الدراسات أن الإجهاد التآكسدي مرتبط بظهور العديد من الأمراض كعامل محفز لها أو بالمضاعفات المطورة لها[50]

معظم الأمراض المحفزة بالإجهاد مرتبطة بالسن، لان الشيخوخة تنخفض من الدفاع المضاد لأكسدة الجذور وتزيد إنتاج الميتوكوندري للجذر الحر . [71]، ومن الإمراض التي يعتبر الإجهاد التآكسدي محفزا رئيسا لها هي: السرطان، ومرض ازرقاق العيينCataracte والتصلب العضلي الجانبي، الاستسقاء الرئوي والشيخوخة المبكرة والسكري وأمراض القلب والأوعية ومرض الالتهاب المفاصل ومرض الزهايمر [72]

II .3.مضادات الأكسدة

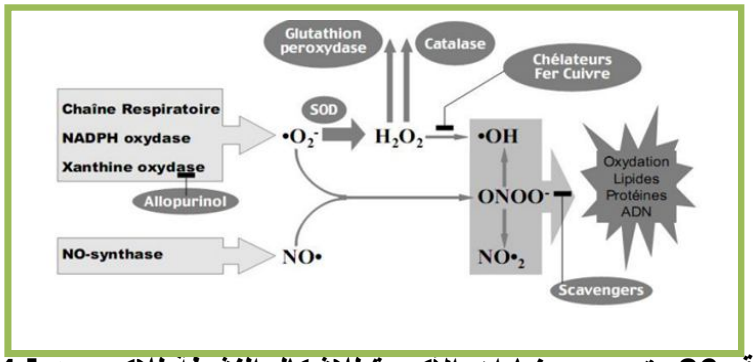
II .1.3. تعريف مضادات الأكسدة:

مركبات إما ترتبط بالجذور الحرة فتعمل على تقويضها لتستقر وتمنع بذلك التأثير الضار الذي تلحقه بالجسم، إذ تعتبر نظاما دفاعيا ضد الضغط التي تسببه ذرات الأوكسجين الشاردة لحماية خلايا الجسم، وإما لأنها تمنع تكوين الجذور الحرة أو أن تصلح الضرر الناتج عنها وتتكون مضادات الأكسدة من بعض الإنزيمات التي يصنعها الجسم و بعض العناصر الغذائية التي يتناولها الإنسان الفيتامينات والمعادن وغيرها ضمن طعامه اليومي إذا من المهم وجود مضادات الأكسدة داخل الكائن الحي للحد من خطورة الجذورالحرة و ذلك بتناول واستهلاك مجموعة كبيرة من الأطعمة الغنية بمضادات الأكسدة .[73]

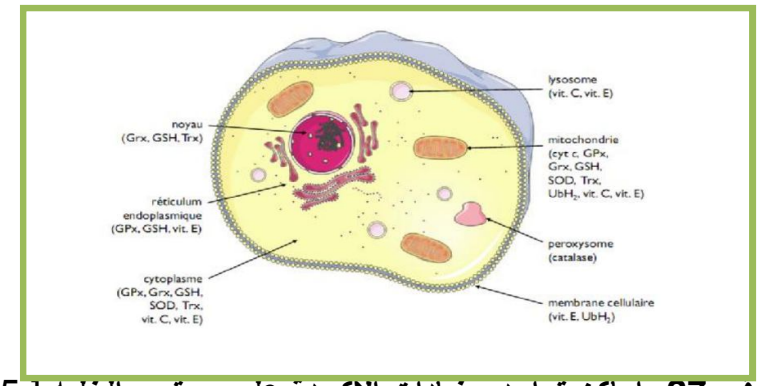
يتم الاتحاد بين الجذور و المضادة لتكوين مركب أثر استقرارا كما هو توضحه المعادلة التالية:

$$RCOO^{\cdot} + AH_2 \longrightarrow RCOOH + AH^{\cdot}$$
$$AH^{\cdot} + AH^{\cdot} \longrightarrow A + AH_2$$

تملك الكائنات الهوائية أنظمة دفاعية مضادة للأكسدة تهاجم الأشكال النشطة للأكسيجين وتقلل من أثارها على الجسم (الشكل 26). تتواجد مضادات الأكسدة في الغشاء الخلوي، السيتوزول وفي معظم العضيات الشكل (27):يوضح بعض أماكن تواجد مضادات الأكسدة في الخلية



شكل رقم 26: تصدي مضادات الاكسدة للاشكال النشطة للاكسجين [74].



شكل رقم 27: اماكن تواجد مضادات الاكسدة على مستوى الخليه [75] .

يمكن تقسيم مضادات الأكسدة على حسب طبيعتها إلى إنزيمية أو غير إنزيمية:

II .2.3. الأنظمة الإنزيمية المضادة للأكسدة:

II .1.2.3. إنزيم السوبيرأوكسيد ديسموتاز(SOD):

تقوم إنزيمات الـ SOD بإزالة أنيون Superoxyde بآلية الدسمتة (Dismutation) وهو أول نوع سام يتم تشكيله ابتداء من الأكسجين و هذا حسب التفاعل التالي:

$$2O_2^{\cdot -} + 2H^+ \longrightarrow O_2 + H_2O_2$$

تعتبر إنزيماتSOD أول خط د حيث يمنع تشكل جذر الهيدروكسيل انطلاقا من أنيون فوق الأكسيد [76]

تم التعرف على العديد من أشكالSOD حسب الاختلاف في العامل المساعد المعدني:

- **Mn-SOD**: يخلق في الميتوكوندريا و يعمل على حمايتها.
- **Cu-Zn- SOD**: يلاحظ بوضوح في خلايا Eucaryotes مثل النباتات، الحيوانات، الخمائر وفي procaryotes مثل البكتريا حيث يتواجد في السيتوبلازما، الفراغ بين الغشائي، الميتوكوندريا وفي الكريات الدم الحمراء [77.62]
- **Ec-SOD**: عبارة عن جليكوبروتين يحتوى على ذرتي نحاس وزنك، يتواجد هذا الإنزيم في السوائل البيولوجية (البلازما، اللمف، السائل المفصلي)، لكن أغلب الكمية موجودة على مستوى الأنسجة.

يتواجد إنزيم Ec-SOD بثلاث أشكال (A , B , C) يختلف عن بعضها من حيث جاذبيتها لـــ glycosaminoglycans ويمثل الشكل C أغلب الكمية مقارنة بالأشكال الأخرى، يفرز هذا الأخير من طرق الليفة العضلية و الخلايا الدبقية حيث يرتبط بالأغشية الخلوية و الفراغات بين الخلوية، إذن فدورها حماية والبروتينات الدعامية [78]

II .2.2.3. إنزيم الكتالاز:

هو عبارة عن إنزيم هيميني بإمكانه تحويل بيروكسيد الهيدروجين H_2O_2 إلى جزيئات الماء وأوكسجين، ويتواجد بشكل أساسي في peraxysomes وفي الكريات الحمراء، والتفاعل الذي يتم بهذا الإنزيم هو تفاعل دسمتة لـ H_2O_2 ، وهو يتكون من 4 تحت وحدات بروتينية تحوى كل واحدة مجموعة هيم مع Fe^{+3} مرتبط بالموقع الفعال، ولكن جزئية عادة جزئية NADPH التي ترتبط معها لحمايتها من أي تثبيط ممكن بواسطة H_2O_2 ، يؤدي تفكك تحت الوحدات إلى فقدان الإنزيم لنشاطه [79]

II .3.2.3. إنزيم الجلوتاثيون بيروكسيداز (GPX) وإنزيم(GR) :

ينتشر كل من (GPX) و (GR)في العديد من الأنواع الخلوية، حيث يتمركزان في الميتوكندري والسيتوزول، ويعتبران من أهم الأنظمة الإنزيمية المضادة للأكسدة، وذلك لقدرتها على إزاحة عدد من الجذور و الهيدروبيروكسيدات الناتجة عن أكسدة الكولسترول والاحماض الدهنية وفقا لتفاعلات الآتية:

$$H_2O_2 + 2GSH \longrightarrow 2H_2O + GSSG$$

$$LOO^{\bullet} + 2GSH \longrightarrow LOH + H_2O + GSSG$$

يقوم إنزيم GR بإعادة تحديد GSH(y-glutamyl-cysteinyl-glycine) انطلاقا من GSSG و يتطلب هذا التفاعل عامل مساعد هو NADH **[80]**.

II .3.3. الأنظمة غيرالإنزيمية المضادة للأكسدة:

II .1.3.3. الطبيعية

تسمى مضادات الأكسدة باسم كانسات الجذور الحرة (Free Radical Scavengers) والتي توجد بصورة طبيعية في الجسم و هذه المواد تقوم بمعادلة الجذور الحرة وأهمها:

II .1.1.3.3.الجليتاثيون:

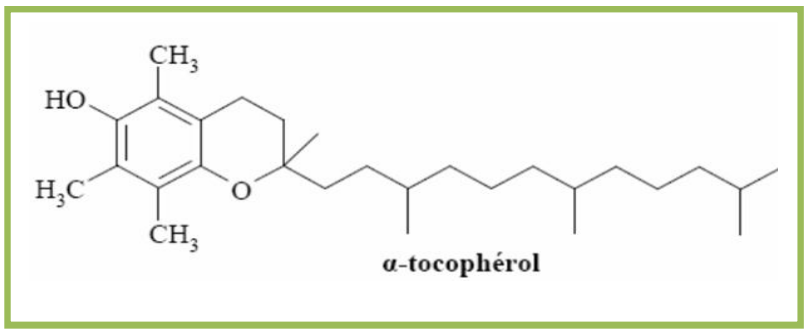
الجليتاثيون (GSH) عبارة عن ببتيد قصير من ثلاثة أحماض أمنية هي glycine cysteine glutamic، يوجد الجليتاثيون في الأنسجة الحيوانية ويلعب دورا مهما كمضاد للأكسدة داخل الجسم،حيث يحمي الخلية من التلف التأكسدي عبر اختزال البيروكسيداز وجذر α–TO. [81]

كما يعمل GSH كمساعد لإنزيمGPx و Glutathion Stransfrase [82].

يستطيع GSH التفاعل مباشرة مع الجذور الحرة مثل °OH و$O_2^{\circ-}$ و°LOO و°LO، حيث تفقد مجموعة الكبريت ذرة الهيدروجين مما يؤدي إلى إنتاج جذر(-GS) thiyl ، بإمكانه الإنظمام إلى جذر آخر لتكوين جزئية (GSSG) [83].

II .2.1.3.3. الفيتامينات A،C،E

- **الفيتامين E**: يلعب الفيتامين E الذي يذوب في الدهون دورا هاما للغاية في مواجهة أكسدة الأحماض الدهنية التي تؤدي إلى تكوين الجذور الحرة [84].



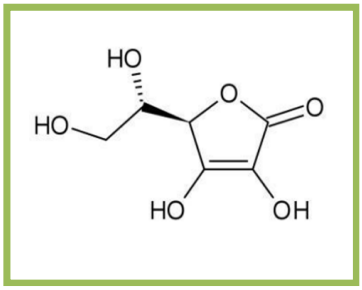
شكل رقم 28: البنية الكيميائية لفيتامينE [85]

ويتمثل دورة المضاد للأكسدة في الأسرة المباشرة للجذور الحرة وحماية الأحماض الدهنية عديدة عديمة التشبع (PUFAS)، الفسفوليبيدات الغشائية و كذلك الليبوبروتيدات البلازمية، وترتبط خواصه المضادة للأكسدة بقدرته على منح ذرة الهيدروجين كما هو موضح في المعادلة:[86]

$$ROO^{\circ} + \text{Vit E} - OH \longrightarrow ROOH + \text{Vit E} - O^{\circ}$$

- **الفيتامين C**:

يعتبر الفيتامين **C** من أهم مضادات الأكسدة القابلة للذوبان في الماء، وهو أهم مقتنص للجذور الحرة في الجزء الخارج خلوي (الجزء القابل للذوبان في الماء) الشكل (29).

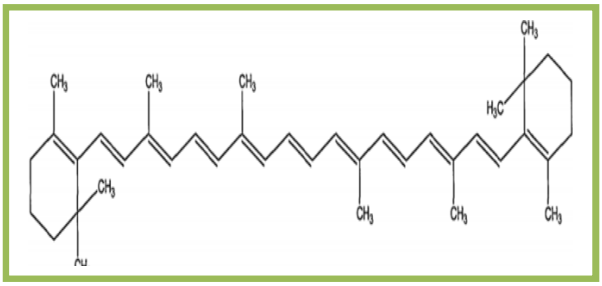


شكل رقم 29: الصيغه الكيميائية لفيتامين C[87]

حيث بفضل نشاطه الخارج خلوي يوفر حماية للغشاء وذلك بالتخلص من الجذور الحرة قبل وصولها إلى الغشاء وبالتالي يحميه من الأضرار التأكسدية، إضافة إلى دوره كمضاد أكسدة يعمل على تجديد الفيتامين E من صورته الجذرية (Tocopheroxyl) إلى صورته النشطة (α-Tocopherol)، زيادة إلى دوره كمرافق للفيتامين E (Co- antioxydant)حيث يمكن للفيتامين التداخل مع بعضهما [88].

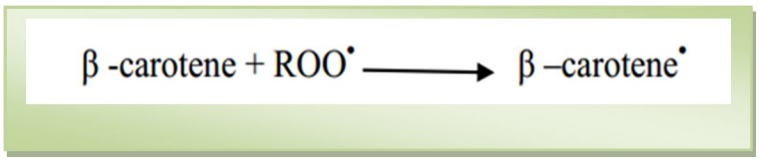
- **الفيتامين A**:

عبارة عن فيتامين قابل للذوبان في الدهون، يوجد في الأغذية ذات المصدر الحيواني كالحليب و مشتقاته، كبد الأسماك و خاصة القرش،البيض كما يوجد في صورة carotenoids (طليعة الفيتامين A) في الخضر و الفواكه الشكل (30).



شكل رقم 30: الصيغة الكيميائية لطليعة الفيتامين A (β -carotene) [87]

β-carotene بينت الدراسات in vivoوin vitro دور طلائع الفيتامين **A** كقناصات للجذور الحرة، حيث يظهر β-carotene حماية خاصة للأشعة الليبيدية ضد الأكسدة الفوقية لليبيدات، كما يمنع أكسدة LDL ويحمي الليبيدات الكبدية من الأكسدة المحرضة بجذر trichlromethyl، أيضا يعمل على توقيف تفاعلات السلسلة من خلال إقتناصه للجذور الحرة وتفاعله مع جذور البيروكسيل مشكلا جذر carotenoids. [89]



II .2.3.3. مضادات الأكسدة المعدنية

يكمن دور كل من النحاس، الزنك ، الحديد، السيلينيوم كمضادات للأكسدة من خلال دورهم كعوامل مرافقة للأنزيمات المضادة للأكسدة مثل GPx **[89]** وSOD، CAT .

❖ الزنك (Zn)

يعد الزنك أحد المعادن الطبيعية الذي لا يمكن تشييده كيميائيا ويحتوي جسم الإنسان على مابين 2-3 من هذا المعدن الهام والذي يتوزع في جميع أعضاء الجسم.و للزنك أهمية كبيرة قد لا تجدها في أي معدن آخر، فهو يمثل أحد المركبات الأساسية في عدد كبير من الإنزيمات قد تصل إلى أكثر من عشرين إنزيما، تدخل في معظم التمثيل الغذائي في جسم الإنسان.

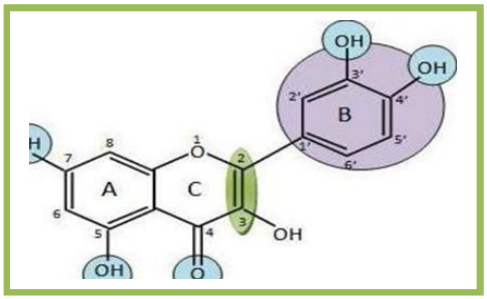
ومن أكثر أدوار الزنك هو دوره في تصنيع الأحماض النووية RNA ، DNA ، وهي ضرورية لانقسام وإصلاح ونمو الخلية، وبالتالي فالزنك ضروري للتكاثر والنمو[90].

❖ السيلينيوم (Se)

إن السيلينيوم يعتبر أحد المصادر الرئيسية في الغذاء على الرغم من كميته الضئيلة التي يحتاجها الجسم و التي تصل إلى (0.1-0.3 ميكروغرام)، ومن أهم وظائف معدن السيلينيوم وأكثرها شهرة دوره كمضاد للأكسدة وللسرطان ومنق للخلايا الأساسية هي كعنصر بناء أو كمركب حيوي في تشكيل إنزيم GPx المعروف بحماية الخلايا من التلف، وهذا يعني أن السيلينيوم لكي يتمكن من تحويل الذرات الحرة إلى كحول غير مؤدي فإنه يحتاج لأن يمزج مع إنزيم مضاد قوي للأكسدة [91].

II .3.3.3.الفلافونويدات

هي صبغات بيولوجية نباتية متواجدة في أجزاء كثيرة من النبات، وتحتوي في هيكلها الأساسي على 15 ذرة كربون موزعة على ثلاث حلقات B،C و A **[92]**.



شكل رقم31: الشكل العام للفلافونويدات و أهم المواقع المتدخلة في تأثيراتها الحيوية [93]

وهي المركبات التي لها فعالية قوية ضد الأكسدة في جسم الإنسان، إذ بإمكانها أن تمنع الإصابات الناتجة عن الجذور الحرة بعدة طرق منها:

-إزاحة الجذور الحرة.

-إستخلاب الأيونات المعدنية المسئولة عن إنتاج ROS

- تثبيط الإنزيمات ا لمسئولة عن تشكيل هذه الجذور.

- تنشيط وتجديد الأنظمة المضادة للأكسدة[93]

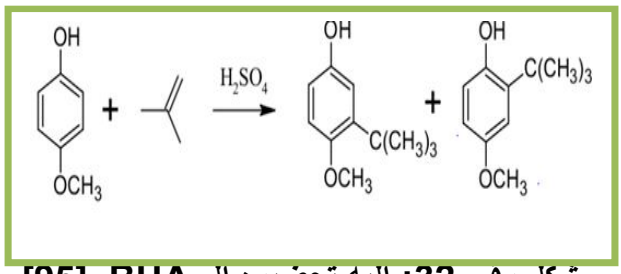
حيث تعمل على منح الإلكترونات للجذور الحرة لتشكيل معها المجاميع الهيدروكسيلية مركبات أقل فاعلية و أكثر لإستقرارو هذا ما توضحه معادلة التفاعل التالية: [94]

II .4.3.3.الصناعية

هي مضادات أكسدة تحضر وتستعمل تجاريا لحفظ المنتجات الطبيعية حيث تعتبر عنصر أساسي يجب إضافته للأطعمة المعلبة للتقليل من إفسادها إلى أقصى حد، منها Butylhydroxytoluene(BHT) و ButylHydroxyAnisole(BHA)

II .1.4.3.3. (ButylHydroxyAnisole). (BHA)

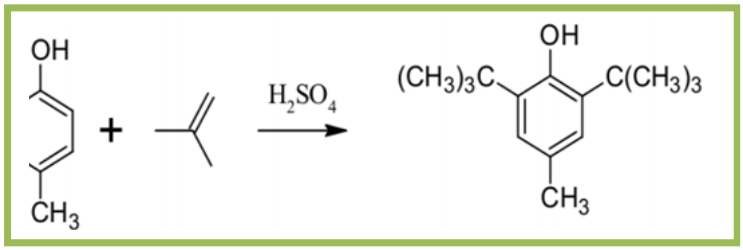
تعتمد ألية تحضيره على الألكلة وتتم وفق التحول التالي:



شكل رقم 32: اليه تحضيره الــBHA [95].

II .2.4.3.3. (ButylHydroxyToluene). (BHT)

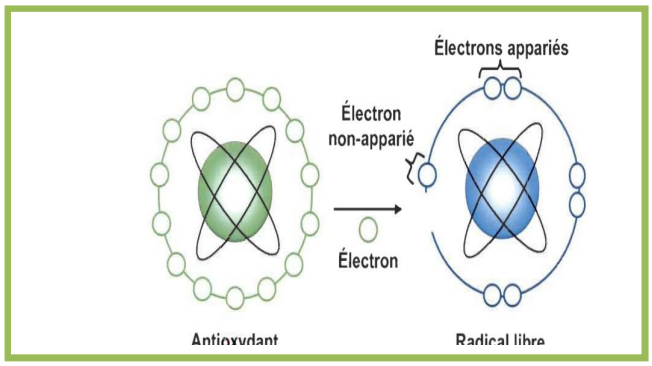
لتحضيره يستعمل تفاعل فريدل-كرافت ويستخدم في حفظ الأطعمة ويمنع تأكسدها، كما هو موضح في الشكل (33):



شكل رقم 33: تفاعل فريدل-كرافت لتحضير الــBHT [95].

II -4 مؤشرات الإجهاد التأكسدي

بسبب نشاطها الكبير، يمكن للجذور الحرة أن تلحق الضرر بالمكونات البيولوجية الهامة منDNA والبروتينات والليبيدات وكذلك السكريات [96].



شكل رقم 34: تحييد الجذور الحرة بواسطة مضادات الأكسدة[97]

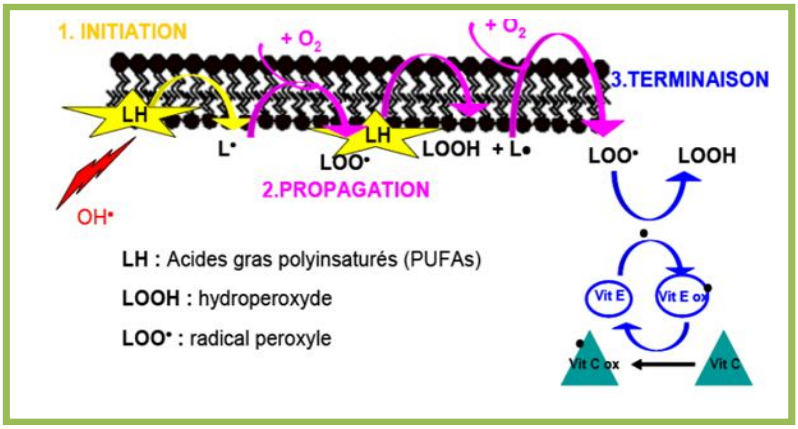
II-4-1 على مستوى الليبيدات

يخص الإجهاد التأكسدي كل المكونات الخلوية، لكن تعد الليبيدات الأكثر مساسا بهذه الظاهرة، حيث تمس فوق أكسيد الليبيدات الأحماض الدهنية المتعددة غير المشبعة، مثل أسترات الكوليسترول، الفوسفوليبيدات والجليسريدات الثلاثية.كما يمكن أن تحدث ظاهرة فوق أكسدة الليبيدات في الظروف الفيزيولوجية وتزداد حدة الحالات المرضية.

تبدأ الأكسدة الليبيدية بمرحلة البداية التي تستلزم هجوم الأنواع النشطة (الهيدروكسيل والألكوكسيل والبيروكسيل والأكسجين الأحادي)، مؤدية إلى نزع ذرة هيدروجين من الحمض الدهني المتعدد غير المشبع (LH)، مما يؤدي إلى تشكيل جذر pantandienyl الذي بعد إضافة الـ O_2° يعطي جذر البيروكسل (LOO-) أين يمكن لهذا الأخير أن يتفاعل مع حمض دهني آخر ويشكل الهيدروبيروكسيد (LOOH)، وتسمى هذه المرحلة بمرحلة الانتشار.

تنتمي الهيدروكسيدات لعائلة البيروكسيدات الليبيدية (Lipidicperoxyde LPO)، القادرة على التحول إلى مواد ثانوية، بمعنى إلى الألدهيدات جد نشطة، حيث تعتبر رسل ثانوية سامة أين تزيد من الأضرار الناتجة عن الجذور الحرة ومن بين هذه المواد الأكثر نشاطا ضد قواعد الـDNA نجد الـ (MDA) والـ(4-HNE)، هذا من جهة ومن جهة أخرى يتفاعلان MDA و4-HNE مع مضادات الأكسدة مثل الـGSA مؤديا إلى خفض تراكيز هذه الأخيرة الذي يترجم بخفض معدل الدفاع الخلوي. يمكن أن يحمي التفاعل المتسلسل لأكسدة الليبيدات بواسطة فيتامين E المدرج في الطبقة الليبيدية الثنائية للأغشية أين يلعب دور معطي للهيدروجين.

في الواقع، يحول الفيتامين E جذور البيروكسيل إلى هيدروبيروكسيد ويضع حد لنهاية التفاعلات المتسلسلة لأكسدة الليبيدات، تسمى هذه المرحلة النهائية [98] والشكل يلخص هذه التفاعلات:



شكل رقم 35: تفاعلات فوق الأكسدة الليبيدية [98]

II 2.4على مستوى DNA

حسب [96] تؤدي أكسدة المكونات المختلفة للـ DNA إلى تشكل أربعة أنواع من الأضرار:

- ✓ تغيرات على مستوى القواعد النووية.
- ✓ تغيرات على مستوى المواقع غير القاعدية.
- ✓ تشكيل جسور بين الـ ADN والبروتين.
- ✓ كسر على مستوى السلاسل الأحادية والمزدوجة. تعتبر مصدرا للعديد من الأضرار التي تصيب القواعد مثل 8-OXO-7,8-dihydroxy-guanine (8-oxoG)

II 3.4.على مستوى البروتينات

إن و جود أعداد كبيرة من الذرات الحرة يمكن أن تغير الطريقة التي تقوم بمقتضاها الخلايا بتشفير المادة الوراثية (الجينات) وبهذا يمكن حدوث تغيرات في التركيب ألبروتيني كنتيجة لأخطاء في عملية تشييد البروتينات، وحينئذ يمكن أن يعتبر الجهاز المناعي للجسم هذا البروتين المتغير على أنه مادة غريبة فيحاول تدميرها [99].

ترتبط حساسية البروتينات تجاه الجذور الحرة بأنواع الأحماض الأمنية المكونة لها، حيث أن الأحماض الحاملة للوظيفة thiol(SH) والأحماض الأمينية العطرية أكثر عرضة للأكسدة، بحيث تؤدي أكسدة مجاميع SH إلى تشكيل جسور ثنائية الكبريت، كما تؤدي التغيرات التأكسدية في الأحماض الأمينية العطرية إلى قطع سلاسل عديدات الببتيد [100] .

تؤدي أكسدة البروتينات إلى حجب مجموعة الأمين المؤينة أو إظهار المناطق الكارهة للماء المركزية هذا التغيير يؤدي إلى تشكيل كتل بروتينية- ليبيدية تعرف بـ Lipofuscins المميزة للأنسجة ألمنسة [101]

إن البروتينات المتغيرة بالأكسدة تفقد نشاطها وخصائصها البيولوجية وتصبح أكثر عرضة للتحلل بواسطة الإنزيمات الحالة للبروتينات البيولوجية [102].

II.4.4 على مستوى السكريات

الجذور الحرة بإمكانها مهاجمة السكريات الأحادية، كما يمكنها أن تتفاعل مع السكريات المتعددة وتعمل على إزالة بلمرتها مثل حمض Hyaluronic الذي يمثل أهم مكونات السائل خارج خلوى من أمثلة على المرضى الذين يصابون بهذه الإختلالات نذكر المصابين بداء الالتهاب المفاصل الرئوي الناتج عن تكدس الخلايا في مفاصلهم وذلك راجع لوجود فرط في إنتاج ROS المنتجة من قبل هذه الخلايا والمسئولة عن إزالة بلمرة حمض Hyaluronic [103].

الجزء العملي

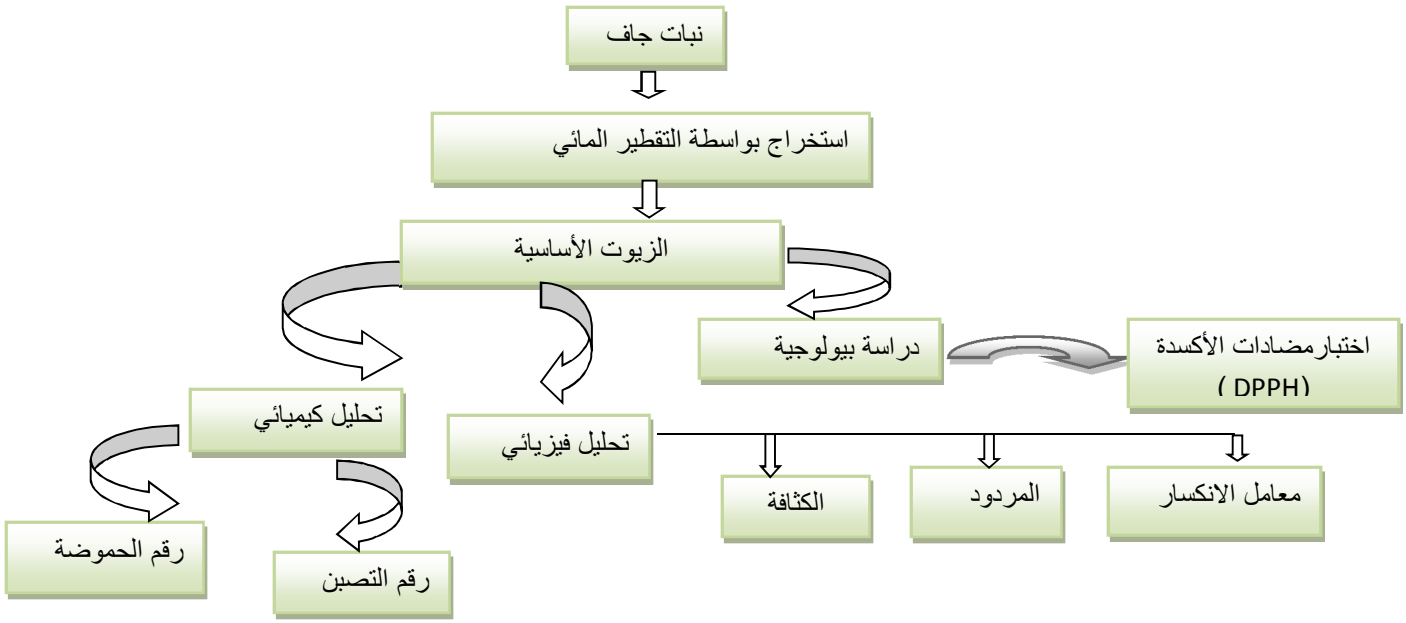
الفصل الأول

مواد وطرق العمل

II-مواد وطرق البحث

II-1- الإطـار

تم عملنا في مختبر البحوث في كلية علوم التكنولوجيا والعلوم الدقيقة في جامعة الوادي .في إطار العمل للحصول على شهادة الماستر في الهندسة الكيميائية .الهدف من هذا العمل هوتحديد الخصائص الفيزيائية والكيميائية ،الدراسة البيولوجية والتحليل للزيوت الأساسية من نبات أم الدريقة (A. Leucotrichus) يلخص الشكل أدناه المخطط العام المعتمد لتنفيذ هذا العمل:



شكل 36: الخطوط العريضة العامة للعملية التجريبية

II-2- الأجهزة والمواد، المحاليل الكيميائية المستعملة

أثناء إنجازنا هذا العمل تم الاستعانة بالمواد الكيميائية و الأجهزة الموجودة على مستوى المخبر الموضحة في الجدول (II-1) الأدوات والزجاجيات المستعملة الموضحة في الجدول (II-2).

❖ **المواد الكيميائية و الأجهزة:**

الجدول : (II -1) المواد و الأجهزة المستعملة

المـــــادة	الأجهزة
الايثانول(C_2H_5-OH)	جهاز كليفنجر clevenger appareil de type, Nom de marque : TEFIC)

حمض الهيدروكلوريك(HCl)	جهاز قرينة الانكسار (Analog Abbe refractometerAR4, Nom de marque : A.KRÜSS Optronic)
هيدروكسيد البوتاسيوم(KOH)	جهاز مطيافية الأشعة فوق البنفسجية UV (SP-UV 300 SRB, Nom de marque : Spectrum instruments GMBH)
محلول الفينول فتالين	ميزان حساس (Check Weighing Scale ABT 220-5DM EC-Type Approval [M])
الهكسان(C_6H_{14})	جهاز طيف بالأشعة تحت الحمراء (Agilent Technologies Cary 630 FTIR)
حمض الأسكوربيك ($C_6H_8O_6$)	كروماتوغرافيا الطور الغازي (GC 2014 GasChromatograph W FID FPD)
مـــاء مقطر	
المادة النباتية	
إخبار التثبيط الجذر الحر (DPPH)	

❖ **الأدوات:**

الجدول(II-2) : الأدوات والزجاجيات المستعملة

الأدوات	
قارورات زجاجية صغيرة	بيشر 1000 ملل
ميكروماصة	دورق مخروطي 250 ملل
ورق الألمنيوم	ماصة 1 ملل
سحاحة	أنابيب اختبار

II-3-الطرق والأساليب المستعملة

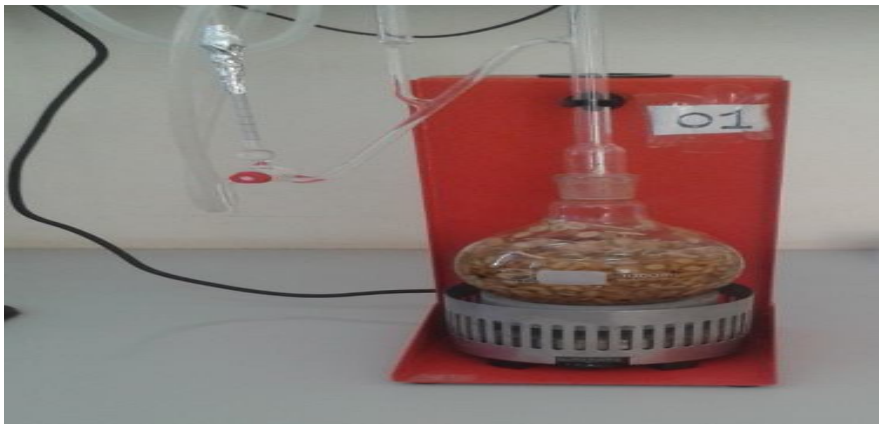
II-3-1- استخراج المستقلبات الثانوية

II-3-1-1 - المواد النباتية:

حصنا على العينة النباتية لأم الدريفة (A. Leucotrichus) بعد جني النباتات سواء كانت (بذور ، زهور، ثمار، جذور.....) ،من منطقة بشار، في فصل الشتاء أواخر شهر ديسمبر 2018. تنظف من الشوائب و تجفف مباشرة لكي لا تحدث تغيرات للمركبات المحتوية عليها النبتة ثم تحفظ في أماكن خاصة بعيدة عن الرطوبة ، ثم جزئ إلى قطع صغيرة لإجراء الاستخلاص بواسطة تركيبة كليفنجر.

- II-3-1-2 -معدات المختبرات :

تتكون معدات المختبر من جهاز الاستخلاص التالي:



شكل (37): صورة أصلية لجهاز

كليفنجر المستخدم لاستخلاص الزيت

.

II-3-1-3 شروط الاستخلاص بواسطة التقطير المائي

الجدول(II-3) : شروط الاستخلاص

كمية النبتة المسحوقة(غ)	**50**
كمية الماء المقطر (مل)	750
أقصى درجة حرارة (درجة مئوية)	100
مدة التقطير المائي(سا)	03

II-4- خطوات العمل:

يتم استخلاص الزيت العطري بواسطة التقطير المائي و ذلك بغمر النبات في دورق أو إناء معدني و يتم التسخين أما بواسطة النار مباشرة أو في حمام مائي ليمنع احتراق أجزاء النبات الملامسة للجدران . هذه الطريقة خاصة بالنباتات التي تتحمل الغليان و المجففة جزئيا و التي تحتوي على نسبة عالية من الزيت.

II-4-1-وصف عملية الحصول على زيت أم الدريقة الأساسي

في كل مرة تم وزن كتلة 50غ من النبتة المدروسة ثم غمرها بالماء المقطر، حيث تتم عملية الاستخلاص باستعمال المذيب والمتمثل في الماء المقطر وبواسطة جهاز كليفنجر (استخلاص صلب –سائل) (شكل 02) أعلاه، بحيث يتم الاستخلاص المتواصل لمدة 3 ساعات،قمنا بتكرار العملية ، بعد عملية التقطير وتكوين طبقة مائية وعضوية، بعد فصل الطبقة العضوية ، تم تجميع الزيت في قارورات زجاجية عاتمة ومحكمة الغلق، ليتم التخلص من كمية الماء التي من الممكن أن تبقى أسفل القارورة بواسطة سولفات الصديوم (Na_2SO_4)وتحفظ القارورة عند درجة 4- °C قبل عملية التحليل.

II-4-2- حساب مردود من الزيت الأساسي (R H E)

مردود الزيت الأساسي هو النسبة بين كتلة الزيت الأساسي وكتلة النبتة قبل الاستخلاص[113] يحسب مردود الزيت المستخلص حسب العلاقة التالية:

م= (ك الزيت) \ ك النبتة) 100x

م: مردود الزيت المستخلص % .

ك الزيت: كتلة الزيت الأساسي المستخلصة بالغرام.

ك النبتة: كتلة النبتة قبل الاستخلاص بالغرام.

لحساب المردود، نستخلص 100 غرام من نبات أم الدريقة مع 750 لتر من الماء، من أجل استخراج 3 غرام من الزيت العطري، ويمكن بعد ذلك حساب العائد باستخدام من العلاقة السابقة.

م = 3/100 x100 = 3%

العائد الأساسي من زيت أم الدريقة (A. Leucotrichus)هو: 3٪

II-5-خصائص المستخلص:

من أجل تقييم جودة وتكوين المستخلصات في هذه الدراسة، أجريت تحليلات لتحديد خصائصها الحسية والفيزيائية والكيميائية، وهذه الخصائص هي وسيلة لفحص ومراقبة جودة المستخلص [114] بالإضافة إلى ذلك، كانت التحليلات الكمية والنوعية، كروماتوجرافيا الطور الغاز(CPG) ، طيف بالأشعة تحت الحمراء (IR)، ودراسة النشاط المضاد للأكسدة.

بعد استخراج زيت أم الدريقة A. Leucotrichus الأساسي، أجريت التحليلات التالية:

- قرينة الانكسار
- الكثافـــــــة
- رقــم الحمض

- رقــم التصبن
- رقــم الأستــر
- التحليل الكروماتوغرافي
- طيف الأشعة تحت الحمراء **(IR)**
- اختبار الفعالية المضادة للأكسدة

II-5-1- دراسة الخصائص الحسية

كانت الخصائص الحسية (المظهر واللون والرائحة والذوق) هي المؤشرات الوحيدة لتقييم جودة الزيوت الأساسية، ولكن بما أن هذه الخصائص تعطي معلومات محدودة للغاية عن هذا النوع، فمن الضروري التطرق لأساليب التحديد الأخرى الأكثر دقة يتم تحديد جودة الزيوت الأساسية وقيمتها التجارية بمعايير مقبولة تتعلق بـ المؤشرات الفيزيائية والكيميائية.

تم تحديد هذه المعايير من قبل العديد من المنظمات ذات الشهرة العالمية مثل:

ISO: منظمة التقييس الدولية.

AFNOR: الجمعية الفرنسية للتوحيد القياسي.

AOAC: رابطة الكيميائي الزراعي الرسمي.

في حالتنا، حددنا المؤشرات (حمض، استر) وفقا للمعايير .AFNOR

أ-الرائحة

في الزيوت العطرية الرائحة أقوى بكثير من الليبيدات و يعود ذلك إلى تركيبة المركبات ذات الأوزان الجزئية الصغيرة و المتطايرة سريعا عند درجات الحرارة العادية،فالتربينات لها رائحة عكس الجليسيريدات الثلاثية. [114].

ب-اللون

يمكن تحديد اللون بالعين المجردة، بوجود عينة قياسية، يمكن استخدامها لتقييم درجة التشابه بين لون المنتج القياسي ولون الزيت الأساسي [114].

ج-المظهر الفيزيائي:

تتغير الحالة الفيزيائيةالزيت الأساسي وفقًا للمنتجات التي تشكله، يمكن أن يظهر هذا الزيت في صورة صلبة أو سائلة أو شبه صلبة[114]

II-5-2 دراسة الخواص الفيزيائية والكيميائية

الطرق المستخدمة لتحديد المؤشرات الفيزيائية والكيميائية هي تلك المشار إليها في معايير الجمعية الفرنسية [115] AFNOR (1989).

II-5-2-1-الخصائص الفيزيائية

أ-1- تحديد قرينة الانكسار:

يرتبط مؤشر الانكسار بجيب زاوية السقوط مع زاوية انكسار لشعاع الضوء ذي الطول الموجي المحدد، ويمر الهواء عن المستخلص، عند درجة حرارة ثابتة .القيمة المعروضة مطابقة لقيمة مؤشر الانكسار، الذي يشار إليه بالأشعة تحت الحمراء مؤشر الانكسار للمادة، هو رقم يميز قوة هذه المادة، لإبطاء الضوء وانحرافه كلما زاد تباطؤ الضوء، زاد عدد المواد التي لديها مؤشر انكسار عالٍ ، وتم إجراء القياسات باستخدام مقياس انكسار [116] ABBE.

أ--1- 1خطوات العمل:

تضبط قرينة الانكسار عن طريق قياس قرينة الانكسار للماء المقطر، والذي يجب أن يكون 1.333 عند حرارة 20 درجة مئوية .نفتح المنشور الثانوي ونقوم بإسقاط 2 أو3 قطرات من عينة سائلة على الجزء المركزي من المنشور الرئيسي .ثم يغلق بلطف المنشور الثانوي .تنتشر العينة بين المنشور الرئيسي والمنشور الثانوي في فيلم رقيق .ننتظر حتى درجة الحرارة مستقرة وإجراء القياس [117].

- **التعبير عن النتائج**

يتم قياس مؤشرات الانكسار باستخدام قرينة انكسار في درجة حرارة الغرفة ثم يتم تخفيضها إلى 20 درجة مئوية بالصيغة:

$$\eta_D^{20} = \eta_D^{\theta} + (\theta - 20) \times 0,0035$$

η_D^{20} : قرينة الانكسار عند حرارة 20 درجة مئوية.

η_D^{θ}: قرينة الانكسار عند درجة حرارة المخبر.

θ : درجة الحرارة المخبر .

0.0035 : معامل تغيير قرينة الانكسار عند تغيير درجة حرارة ب 1م°.

المعيار الانعكاسي لضبط قرينة الانكسار هو الماء المقطر بمؤشر انكسار قدره (1.333) عند 20 درجة مئوية. يتم التعبير عن النتيجة بأربعة أرقام عشرية.

لاحظ أنه بالنسبة لنفس العينة، يتم قياس الانكسار ثلاث مرات ونأخذ متوسط القيم الثلاث

أ--1- 2 قرينة الانكسار:

هي أداة بصرية تستخدم لتحديد قرينة الانكسار للمادة بمعنى مدى تحويل الضوء خلال المادة .هناك عدة أنواع من مقاييس الانكسار وأكثرها انتشارًا هو مقياس انكسار آبي .(انظر شكل38).

شكل38: صورة أصلية لجهاز قرينة الانكسار

(**Analog Abbe refractometerAR4, Nom de marque : A.KRÜSS Optronic**)

أ-2- الكثافة النسبية عند 20 درجة مئوية:

الكثافة النسبية للزيت الأساسي هي نسبة الكتلة لحجم معين من المستخلص عند حرارة 20 درجة مئوية وكتلة نفس الحجم من الماء المقطر عند حرارة 20 درجة مئوية.

أ--2- 1 خطوات العمل:

يتم إجراء تحديد كثافة الزيت(A. leucotrichus) باستخدام ميكروماصة (micropipette)، أخذ حجم من الزيت، وكذلك بالنسبة للماء،باستخدام الميزان الحساس عند الدرجة 20م°[117].

-التعبير عن النتائج

يتم إعطاء الكثافة النسبية d_{20} بواسطة الصيغة التالية:

$$d_4^{20}=d_4^t+(\theta-20)\times 0.00068$$

حيث:

d_4^{20}: الكثافة عند حرارة 20 درجة مئوية.

d_4^t: الكثافة عند درجة حرارة المخبر.

θ : درجة الحرارة المخبر .

0.00068 : معامل تغيير الكثافة عند تغيير درجة حرارة ب 1م°.

شكل 39: صورة أصلية لجهاز الميزان الحساس

(Check Weighing Scale ABT 220-5DM (EC-Type Approval [M])

II-2-5-2- الخصائص الكيميائية

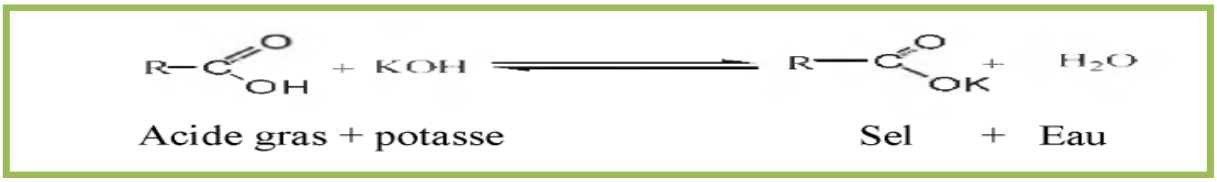
ب-1- تحديد رقم الحموضة(I_A):

رقم الحمض (I_A) هو عدد ملليغرامات هيدروكسيد البوتاسيوم (KOH)اللازمة لمعادلة الأحماض الحرة الموجودة في غرام واحد من الزيوت الأساسية [118]

•مـبدأ

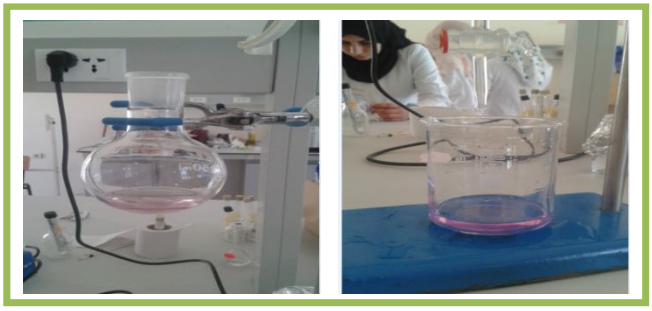
يتكون المبدأ من معادلة الأحماض الحرة بمحلول كحولي لهيدروكسيد البوتاسيوم المعاير.

معادلة تفاعل التالية :



ب-1 -1 طريقة العمل.

نضع عينة قدرها 0.2 ع في دورق كروي سعته 250 مل يضاف إلى العينة 5 مل من الإيثانول ثم نقوم بإضافة 05 قطرات من كاشف الفينول فتالين، ونعاير بواسطة محلول هيدروكسيد االبوتاسيوم الكحولي 0.01 عياري نستمر في الإضافة حتى يتحول اللون المحلول إلى اللون الوردي، لتحديد رقم الحمض [118] .



شكل 40:جهاز معايرة لتحديد رقم الحمض

ب-1-2 - حساب رقم الحمض

يتم حساب رقم الحمض بالصيغة:

$$IA = \frac{V \times N \times 56.1}{m}$$

I_A: رقم الحمض.

V: حجم محلول KOH المضاف

N: عياريه محلول KOH

m: كتلة عينة الزيت

56.1: الكتلة المولية لهيدوركسيد البوتسيوم.

ب-2- تحديد مؤشر التصبن

رقم التصبن (I_s) هو عدد ملليغرامات هيدروكسيد البوتاسيوم اللازم لمعادلة الأحماض الدهنية الموجودة في غرام واحد من المستخلص [118].

- **مبدأ**

يتم تحلل الإسترات بالتسخين، في ظل ظروف محددة، في وجود محلول إيثاني معاير لهيدروكسيد البوتاسيوم، وتحديد الفائض من القلويات بواسطة محلول قياسي من حمض الهيدروكلوريك [118].

معادلة تفاعل التصبن

ب-2 -1 طريقة العمل.

نضع عينة قدرها 0.2 غ في دورق مخروطي سعته250 مل نظيف لها 25 مل من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم المذابة في الكحول الإيثانولي، ثم يثبت المكثف العكسي على الدورق لمدة نصف ساعة عند درجة الغليان، ثم بعد التسخين يترك لمدة ساعة لتبرد وبعد ذلك يتم تفكيك الأنبوب وإضافة 20 مل من الماء، تليها 5 قطرات من محلول الفينول فتالين، ثم تعادل الزيادة من المحلول القلوي بواسطة حامض الهيدروكلوريك (0.5 عياري) مع تدوين الحجم تعديل، .نحن نسمي الزائدة من هيدروكسيد البوتاسيوم مع محلول حمض الهيدروكلوريك [118] ، ثم نقوم بنفس الخطوات السابقة على عينة خالية من الزيت الطيار مع تدوين حجم حمض الهيدروكلوريك اللازم

شكل41:جهاز معايرة لتحديد رقم التصبن

ب-2-2 - حساب رقم التصبن (I_S)

يتم حساب رقم الحمض بالصيغة:

$$IS = 28.05X\ (V-V0/M)$$

Is: رقم التصبن

V_0: حجم محلول HCl المستعمل في التجربة المقارنة(بدون إستعمال الزيت).

V : حجم محلول HCl بالمليليتر اللازم لتعديل المحلول الصابوني .

m: كتلة عينة الزيت.

28.05: ثابت الحموضة.

ب-3 - حساب رقم الإستر(I_E)

رقم الإستر (I_E) هو عدد بالملليجرامات من هيدروكسيد البوتاسيوم (KOH) اللازم لتصبن غرام واحد من الزيت المتعادل أي (الجليسريد الثلاثي) الخالي من الأحماض الدهنية [118] .

ب-3-1 - حساب رقم الإستر (I_E)

يتم حساب رقم استر بالعلاقة التالية:

$$I_E = I_S - I_A$$

II-6- طرق التحليل

II-6-1- التحليل بالأشعة تحت الحمراء:- إلIR

يتم إجراء تحليل طيف الأشعة تحت الحمراء في مختبر الكيمياء بجامعة الوادي.

II-6-1-1 طريقة العمل.

أخذت نقطة من الزيت ووضعت على قرص الجهاز وتم استقبال النتائج على شاشة الكمبيوتر.

شكل 42: صورة أصلية لجهاز مطياف الأشعة تحت الحمراء IR

(Agilent Technologies Cary 630 FTIR)

II-6-2- التحليل الكروماتوغرافي (CPG):

تم إجراء الفصل وتحديد مكونات الزيت الأساسي بجهاز كروماتوغرافيا للغاز مزود جامع بعمود شعري (DB-5) بطول 30مترًا، وقطر 0.25 مم وسمك فيلم 0.25 ميكرمتر، وكاشف تأين اللهب، يتم ضبطه

على 280 درجة مئوية ويتم تغذيته بمزيج من غاز N_2/ هواء وحاقن انقسام منفصل عند 250 درجة مئوية. ويكون غاز الناقل هو نيتروجين بمعدل 1 مل / دقيقة .وضع الحقن منقسم (تقرير تسرب1/50 ، معدل التسرب 66 مل / دقيقة .(تتم برمجة درجة حرارة العمود من 50 درجة مئوية (3 دقائق) إلى 250 درجة مئوية عند 47 درجة مئوية / دقيقة، ثم يتم الحفاظ عليه عند 250 درجة مئوية لمدة 10 دقائق.

شكل 43: صورة أصلية لجهاز كروماتوغرافيا الطور الغازي

(GC 2014 GasChromatograph W FID FPD)

استعمال جهاز كروماتوغرافيا الغاز في تحليل العينات الزيتية لنبات أم الدريقة Ammodaucus leucotrichus، وذلك بأخذ كمية قليلة (0.2 ميكرولتر) تم تخفيفها بالهكسان، تم حقنها في جهاز كروماتوغرافيا الغاز، تدوم عمله الفصل وتحليل مكونات المزيج الزيتي مدة 60 دقيقة . نحصل بعد ذلك على كروماتوغرافيا بقيم زمن المكوث (زمن الاحتباس) لمركبات المكونة للمزيج.

II-6-2-1 - الشروط التجريبية وطريقة التحليل:

الجدول (II-4) : الشروط التجريبية وطريقة التحليل

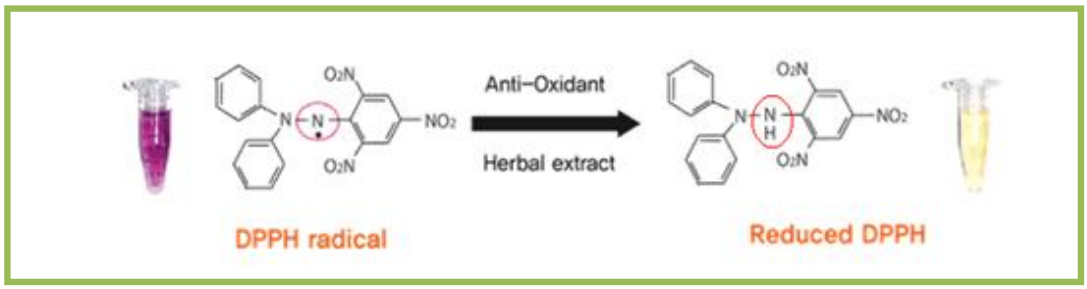
	الكاشف FiD	الفرن	العمود
0.2 ميكرولتر من عينة الزيت منحلا في الهكسان (10%)	-درجة حرارة280 م° -غاز نيتروجين الخامل عبر العمود بسرعة1 مل في الدقيقة	درجة حرارة من 50 إلى 250	(DB-5) بطول 30 مترًا، وقطر 0.25 مم وسمك فيلم 0.25 ميكرمتر

II-7- الدراسة البيولوجية

II-7- 1 تقييم الفعالية المضادة للأكسدة

II-7 -1-1 مبدأ عمل جذر DPPH

إنها طريقة لونية تعتمد على قدرة ما يسمى بمواد مضادة للأكسدة على إعطاء إلكترون إلى الجذور الاصطناعية * DPPH (2.2ثنائي فينيل هيدروزيليل) .ينتج عن هذا الخفض تغيير في اللون البنفسجي لمحلول الإيثانول DPPH إلى لون مصفر (الشكل 44) **[119]**



شكل44: يوضح الشكل المرجع DPPH والشكل الجذري.• DPPH

II-7 -1-2 - مبدأ عمل جهاز UV Spectrophtometer

يتم الحصول على استعلام مفيد من طيف الأشعة فوق البنفسجية أوالمرئية لمركب ما من خلال قياس شدة الامتصاص بدقة عند طول موجة الامتصاص ألأعظمي، فمثلا في حالة الجذر تكون قيمة طول الموجة هي λ max =517 nm ويجب أن يكون المركب منحلا في محل ملائم بحيث لا يمتص المحل نفسه الضوء في المنطقة الخاضعة للتقصي .ينقسم إشعاع المنبع الضوئي إلى حزمتين، تمر إحدى الحزمتين عبر خلية تحوي المحل المرجع . والثانية عبر خلية تحتوي المحلول المراد تحديد إمتصاصيته، يعمل المطياف إلكترونيا بطرح امتصاصية المحل في الحزمة المرجع من امتصاصية العينة في الحزمة العينة ويسجل أغلب المطايف منحني الامتصاصية (شدة الامتصاص) بدلالة طول الموجة **[120]**. وتعطى الامتصاصية أو الكثافة الضوئية حسب قانون

(Beer-Lambert) بالعلاقة:

$$A=\text{Log } I_0/ I= \varepsilon LC$$

$A= \varepsilon lc$ وتكتب العلاقة بين التركيز والامتصاصية بالشكل التالي :

I_0 :شدة شعاع الحادث

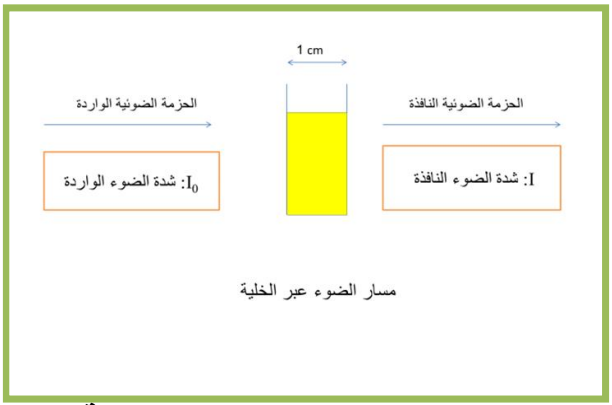
I : شدة شعاع النافدة

ε : معامل الامتصاص

l : طول الخلية (1سم)

A : الامتصاصية

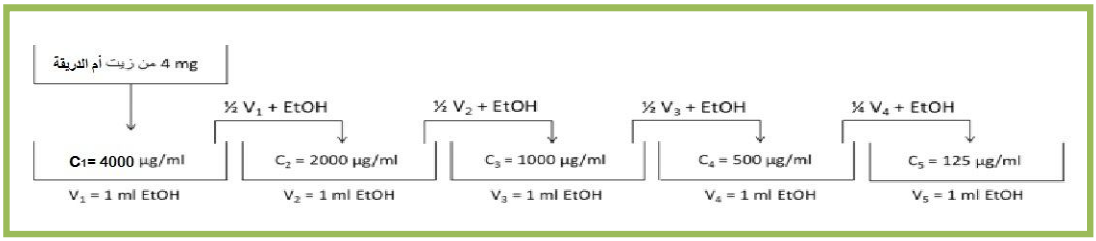
C: التركيز المولي للمحلول (شكل 46)



شكل 45:صورة أصلية لجهاز UV Spectrophtometer

II-7 -1-3 - تحضير التراكيز مختلفة من الزيت الأساسي

لتحضير المحلول الأصلي تم أخذ 4mg من الزيت لنبات أم الدريقة Ammodaucus leucotrichus ومزجه مع 1 ml من الإيثانول (ETOH) فأصبح تركيز المحلول الأصلي 4000µg /ml، وانطلاقا من هذا التركيز قمنا بتحضير بقية التراكيز المخففة بإضافة الإيثانول بالعلاقة التالية : $C_1V_1 = C_2V_2$، وكانت التراكيز كالتالي: (4mg/ml، 2mg/ml، 1mg/ml، 0.5mg/ml ، 0. 25mg/ml) وذلك قصد تقدير النشاطية المضادة للأكسدة وأيضا قيمة IC_{50}.



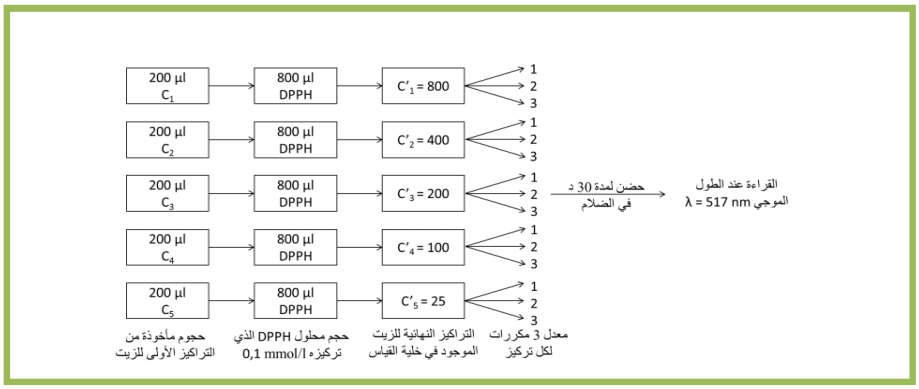
شكل 47: مخطط يوضح طريقة تحضير مختلف التراكيزمن الزيت Ammodaucus leucotrichus

❖ تحضير محلول من DPPH

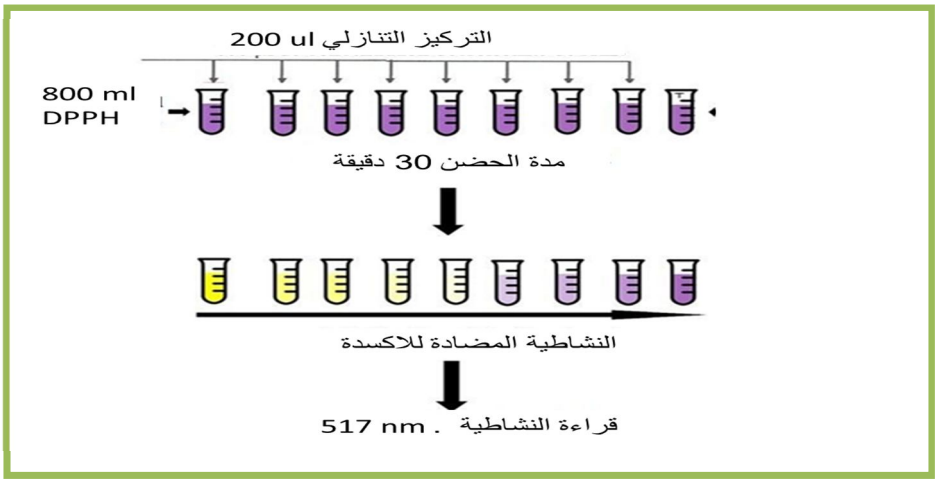
تم تحضير محلول من DPPH ذوتركيز 0.1mmol /L وذلك بإذابة 4 mg من مسحوق DPPH في 100ml من الإيثانول (ETOH) تم الرج جيدا قبل استعماله في دراسة النشاطية المضادة للأكسدة .

II-7 -1-4 - مبدأ العمل :

في خليــة ضوئية سعتها 1 ml، تم أخذ 200 µl من كل تركيز من التراكيز المخضرة مسبقا من الزيت لنبات أم الدريقة Ammodaucus leucotrichus ومزجه مع 800 µl من محلول DPPHوفقًا للطريقة التي وصفها [119]، منتجة لدينا التراكيز النهائية (تركيز الزيت الموجود في الخلية الضوئية) وذلك بمعدل 3 مكررات من كل تركيز، كما أن قد تم استعمال نفس الطريقة مع الشاهد المرجعي Vit c للمقارنة به تم حضنت لمدة نصف ساعة في الظلام، وبعد ضبط الجهاز على الطول الموجي 517 nm، قمنا بوضع الماء المقطر في خلية القياس الخاصة بالجهاز ومن تم ضبط الجهاز على الصفر بعدها تمت القراءة (شكل 48،49).



شكل 48: مخطط للخطوات العملية لدراسة النشاطية المضادة للأكسدة



شكل49 : اختبار النشاط المضاد للراديكالي، DPPH

حيث يتم قياس الامتصاصية الابتدائيةA_0 في البداية في كل مرة عند طول الموجة λ max =517 nm بوجود المذيب المستعمل لكل استخلاص كما نقوم بقياس قيم الامتصاصية A_0 بعد عملية الحضن وبعدها نقوم بحساب نسبة التثبيط والمعبر عنها بالعلاقة التالية :

$$A\% = \text{Abs control} - \text{Abs échantillon} / \text{Abs control} \times 100$$

حيث:

A%: نسبة النشاطية المزيحة للجذور

Abs control : الامتصاصية الضوئية الشاهد

Abs échantillon : الامتصاصية الضوئية للعينة المدروسة

IC_{50} تعرف على أنها تركيز العينة الذي يرجع 50% من الجذور الحرة لـ DPPH.

الفصل الثاني

النتائج والمناقشة

I-النتائج:

I-1.مقدمة

في هذا الفصل، سوف نناقش بإيجاز كل النتائج التي توصلنا إلى معرفتها:

- استخلاص المستخلص النباتي من Ammodaucus leucotrichus بطريقة: التقطير المائي .
- حساب عائد مستخلص النبات بعد التبخر الكامل للمذيب.
- دراسة خصائص المستخلص (الخصائص الحسية والخواص الفيزيائية والكيميائية والتركيب الكيميائي).
- دراسة النشاط المضاد للأكسدة من المستخلص النباتي لنبات Ammodaucus leucotrichus.

I- 2- مردود الزيت الأساسي

نتائج العائد من مقتطفات نبات Ammodaucus leucotrichus التي تم الحصول عليها مذكورة في الجدول(**I-1)**

ومقارنتها مع أنواع أخرى من نفس العائلة الخيمية**Apiacées**.

الجدول(I-1) : مردود المستخلص النباتي بعد تبخر المذيب

المستخلص النباتي (H.E)	T درجة الغليان للمذيب (درجة مئوية)	مردود المستخلص Rdt (%)
Ammodaucus leucotrichus	100	3
Pimpinella anisum **المرجع [121]** **المرجع [122]**		1.5 à 5 1.2
Foeniculum Vulgare **المرجع [122]** **المرجع[123]**		1.5 à 3 1.5 à 4.99
Petroselinum crispum **المرجع [124]**		0.04 à 0.16

قيمة العائد من المستخلص النباتي من نبات أم الدريقة (*A. leucotrichus*)بواسطة التقطير المائي، مقبول مقارنة.بما تم الحصول عليه في دراسات سابقة من نفس العائلة.

I-3- الخصائص الحسية:

يتم تلخيص الخصائص الحسية (المظهر واللون والرائحة) للزيت الأساسي لـ (*A. leucotrichus*) في الجدول **(I-2)**

الجدول(I-2): نتائج الخصائص الحسيةCaractéristiques organoleptiques

الخصائص الحسية Caractéristiques organoleptiques	المظهر	الرائحة	اللون
الزيت الأساسي لـ Ammodaucus - leucotrichus	سائل زيتي (Liquide huileux)	سمة من سمات النبتة	أزرق

. الجدول **(I-2)**: يلخص الخصائص الحسية، للزيت الأساسي (*A. leucotrichus*)

يحتوي الزيت العطري نبات لـ(*A. leucotrichus*)على مظهر سائل وكذلك رائحة مميزة ولون أزرق داكن شكل (50)

شكل50: الزيت الأساسي A. leucotrichus المستخرج.

I-4-دراسة الخواص الفيزيائية والكيميائية

I-4-1الخصائص الفيزيائية

▪قرينة الانكسار:

لحساب معامل الانكسار، استخدم الصيغة التالية :

$$\eta_D^{20} = \eta_D^{\theta} + (\theta - 20) \times 0,0035$$

لدينا درجة حرارة θ= 21 درجة مئوية والقراءة في الجهاز هي η_D^{θ} =1.4820.

لذلك:

η_D^{20} =1.4820+0.0035 (20-21) =1.4900

مؤشر الانكسار من زيت أم الدريقة A. Leucotrichus = 1.4900 تم تلخيص النتائج لمؤشر الانكسار في المستخلص النباتي في الجدول(**I-3)**

الجدول(I-3): نتائج مؤشر الانكسار في المستخلص النباتي

المستخلص النباتي	*الزيت الأساسي لـ*A. leucotrichus
مؤشر الانكسار η_D	1.4900
[125] *Pimpinella anisum*	1.557 à 1.559
[126] *Foeniculum vulgare*	1.539 à 1.550
[127]*Angelica archangelica*	1.4854

من النتائج التي تم العثور عليها، وجد أن المستخلص النباتي للزيت الأساسي*لـ*A. leucotrichus له قيمة مؤشر الانكسار (η_D) ، مقبول مقارنة.بما تم الحصول عليه في دراسات سابقة من نفس العائلة.

- **الكثافـــــة النسبية**

يتم إعطاء الكثافة النسبية d_{20} بواسطة الصيغة التالية

$$d_4^{20}=d_4^t+(\theta-20)\times 0.00068$$

$$d_4^{20}= 0.95 + (23-20) \times 0.00068$$

$$d_4^{20}=0.95204$$

يوضح الجدو(لI **- 4)** القيمة للكثافة النسبية للمستخلص النباتي

الجدول(I -4): كثافة المستخلص النباتي

المستخلص النباتي	*الزيت الأساسي لـ*A. leucotrichus
الكثافـــــة	0.95204
المرجع **[128]**	0.906 à 0.990

لاحظ أن الكثافة أقل من الواحد (01).

I-4-2الخصائص الكيميائية

$$IA = \frac{V \times N \times 56.1}{m}$$

▪**رقـــــم الحمض:**

$$I_A = \frac{0.7x\ 0.01x\ 56.1}{0.2} = 1.96$$

الجدول(I -5): رقـــــم الحمض المستخلص النباتي

المستخلص النباتي	*الزيت الأساسي لـ*A- leucotrichus .
I_A رقـــــم الحمض	1.96
المرجع **[128]**	2 >

▪**رقـــــم التصبن**

$$I_S = 28.05X\ (V\text{-}V0/M)$$

$$I_S = 28.05\ X\ (13\text{-}11)\ /0.2 = 280.5$$

$I_S = 280.5$

يتضمن الجدول(I-6) : نتائج التصبن المستخلص النباتي

المستخلص النباتي	*الزيت الأساسي لـ*A- leucotrichus .
I_S رقـــــم التصبن	280.5
المرجع **[129]**	185,00 – 179,00

من النتائج التي تم العثور عليها، تبين أن المستخلص النباتي للزيت الأساسي*لـ* Ammodaucus leucotrichusليس لها قيمة مؤشر التصبن (**I_S**) المدرجة في النطاق المرجعي.

▪رقـــــم الأستر

$$I_E = I_S - I_A$$

$$I_E = 280.5 - 1.96 = \mathbf{278.85}$$

يتضمن الجدول(I-7) :نتائج رقـــــم الأستر المستخلص النباتي

المستخلص النباتي	*الزيت الأساسي* لـــA. leucotrichus
I_Eارقـــــم الأستر	278.54
المرجع [129]	169,85 – 166,10

من النتائج التي تم العثور عليها، تبين أن المستخلص النباتي للزيت الأساسي*لـ* Ammodaucus leucotrichusلها قيمة مؤشر الأستر أعلى (I_E) من المدرجة في النطاق المرجعي.

I-5-طرق التحليل:

I-5-1 طيف الأشعة تحت الحمراء (IR)

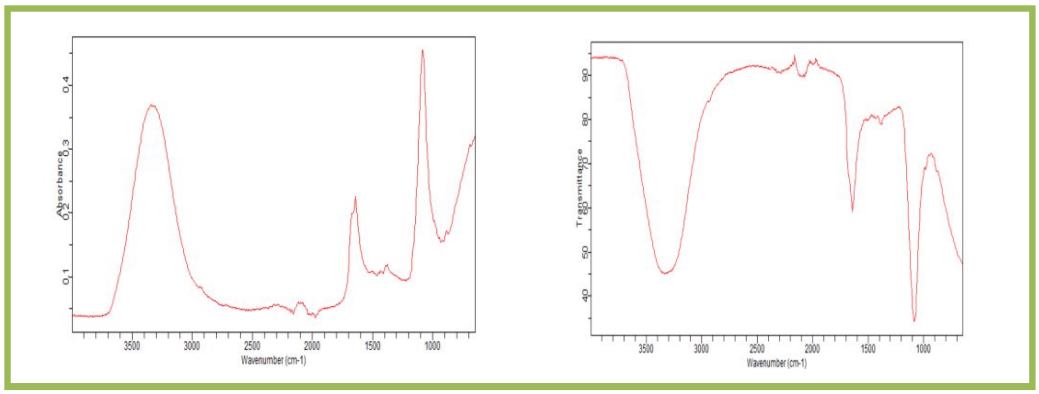
يظهر طيف الأشعة تحت الحمراء لمنتج الذي تم الحصول عليه في الشكل (51) . وتردد النطاقات المميزة التي كشفت عن الطيف في الجدول .

يضم الجدول(I-8) : تردد ت المميزة لطيف الأشعة تحت الحمراء المختلفة للمستخلص النباتي للزيت الأساسي لـــA. leucotrichus

الجدول I-8 : عصابات امتصاص المستخلص النباتي

التردد u (سم $^{-1}$)	وظائف
1100	**C-O (ester)**
3500-3200	**O-H(alcool)**
1650	**C =O**

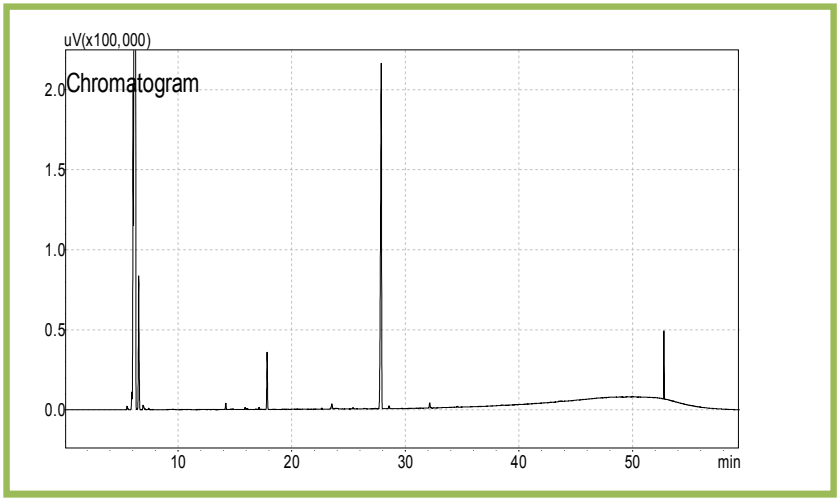
كشف التحليل الطيفي لـ FTIR عن وجود مجموعات مختلفة من المركبات الكيميائية مثل (**C-O**، أسترات،C= O كيتونات،H-O كحولات) الموجودة في المستخلص النباتي حسب[130].



شكل 51: يوضح مطياف FTIR للزيت الأساسي A. leucotrichus

I-5-2 التحليل الكروماتوغرافي

بعد إجراء التحليل الكيميائي للزيت الأساسي بواسطة جهاز CPG تحصلنا على المنحى الكروماتوغرافي (chromatogramme) الموضح في (الشكل 52).



شكل52: المنحنى الكروماتوغرافي chromatogramme للزيت الأساسي A leucotrichus

ويبين الجدول (**I-9**) مختلف المركبات الكيميائية المكونة للزيت الأساسي مع زمن الاحتباس(RT) Retention Time

جدول I-9: المركبات الكيميائية للزيت الأساسي لـــAmmodaucus leucotrichus

Peaks	Ret.Time	Area
1	5.514	11941.0
2	5.932	38759.4
3	6.048	700745.0
4	6.160	62705980.7
5	6.534	359350.9
6	6.922	11406.0
7	6.976	8717.2
8	7.258	1272.8
9	7.413	4143.5
10	14.201	15950.4

11	**14.709**	**1116.3**
12	14.825	1340.1
13	15.904	5202.8
14	16.095	3099.8
15	17.130	5674.8
16	17.838	151563.3
17	22.084	1026.3
18	23.537	22211.9
19	23.886	4123.8
20	24.002	1246.0
21	24.076	1051.2
22	25.400	3628.4
23	26.400	1345.1
24	27.881	1410725.7
25	28.569	9370.0
26	32.146	17207.9
27	33.269	1001.3
28	33.908	1118.2
29	34.587	3569.5
30	38.509	2527.2
31	43.576	4058.3
32	43.684	2001.0
33	43.802	1300.9
34	48.046	1024.5
35	49.490	1277.6
36	49.984	2734.7
37	51.981	1019.3
38	52.756	41433.7

I–6 الدراسة البيولوجية

I–6-1- اختبار النشاط المضاد للجذور باستخدام طريقة:DPPH

النشاط المضاد للأكسدة يعبر عن القدرة على تقليل الجذور الحرة، هكذا تعتمد هذه الطريقة على تقليل محلول الإيثانول من DPPH لوجود مضادات الأكسدة، وهذه الجذور الحرة لها لون أرجواني داكن، عندما يكون محاصرا من خلال المواد المضادة للأكسدة، فإن الشكل المخفض يمنح المحلول اللون الأصفر شاحب الشكل (53)، بدوره هذا التلوين وشدته يعتمد الشكل الحر في المحلول على طبيعة المادة وتركيزها وقوتها مكافحة الراديكالية.

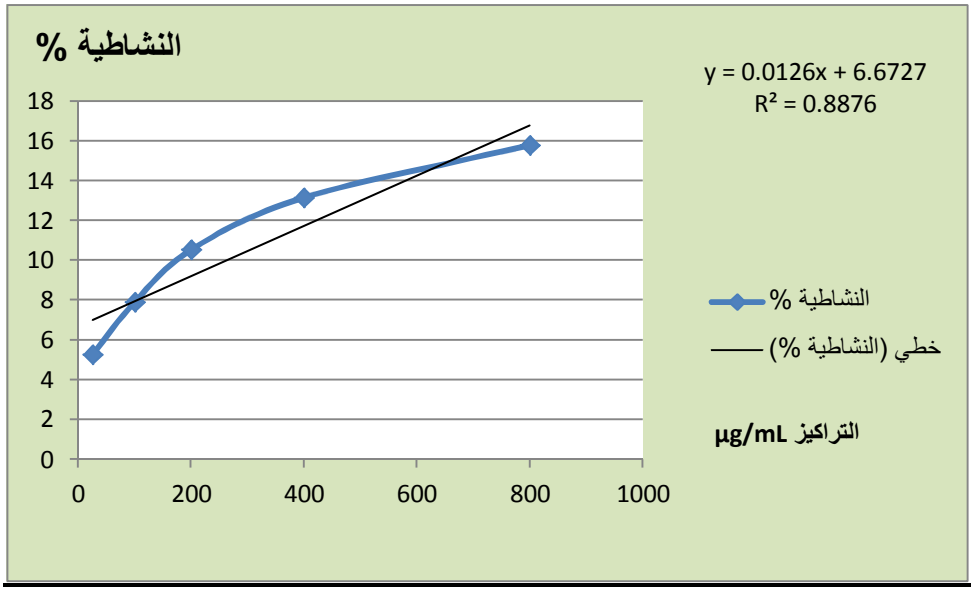
شكل 53: الانعطاف من اللون الأرجواني الداكن إلى الأصفر الشاحب

من خلال قياس مقدار كسح الجذور عند تراكيز مختلفة لزيت Ammodaucus leucotrichus بمعدل 3 تكرارات لكل تركيز وكذلك المضادة المرجعي Vit C باستخدام جذر الـ DPPH، والنتائج ملخصة في (جدول I-10).

جدول I-10: نتائج الفعالية المضادة للأكسدة لزيت A. leucotrichus للتكرارات الثلاث.

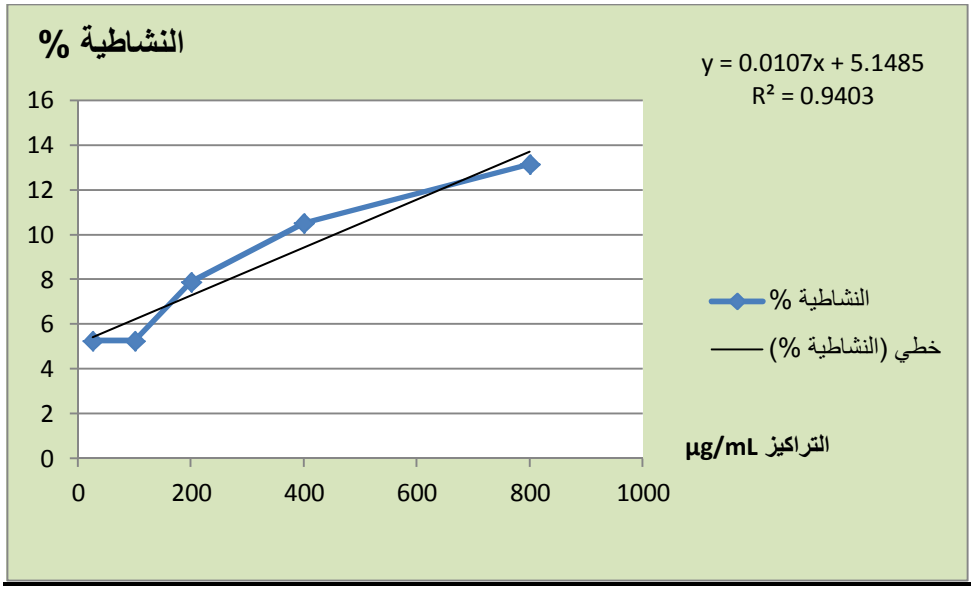
التراكيز µg/mL	الأمتصاصية 1	الأمتصاصية 2	الأمتصاصية 3	A1	A2	A3	A%
25	0.36	0.36	0.37	5.26	5.26	5.13	**5.22 ± 0.07**
100	0.35	0.36	0.37	7.89	5.26	5.13	**6.09± 1.56**
200	0.34	0.35	0.36	10.53	7.89	7.69	**8.7± 1.58**
400	0.33	0.34	0.35	13.16	10.53	10.26	**11.32 ±1.60**

800	0.32	0.33	0.34	15.79	13.16	12.82	**13.92 ±1.63**
الشاهد	0.38	0.38	0.39	-	-	-	-
IC_{50} (µg/mL)				3.61	4.48	4.49	**4.19 ± 0.51**



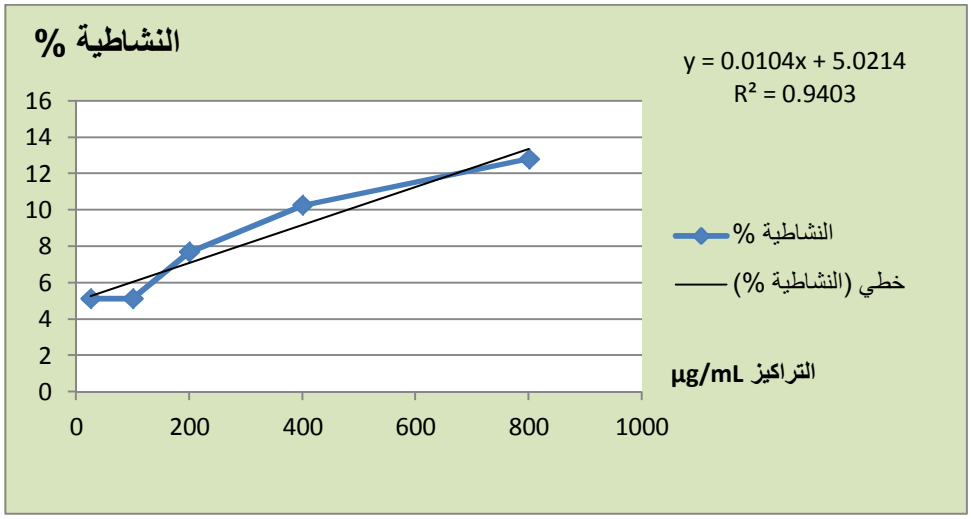
شكل 54: المنحنى البياني للفعالية المضادة للأكسدة بدلالة التراكيز للتكرار الأول لزيت

A. Leucotrichus

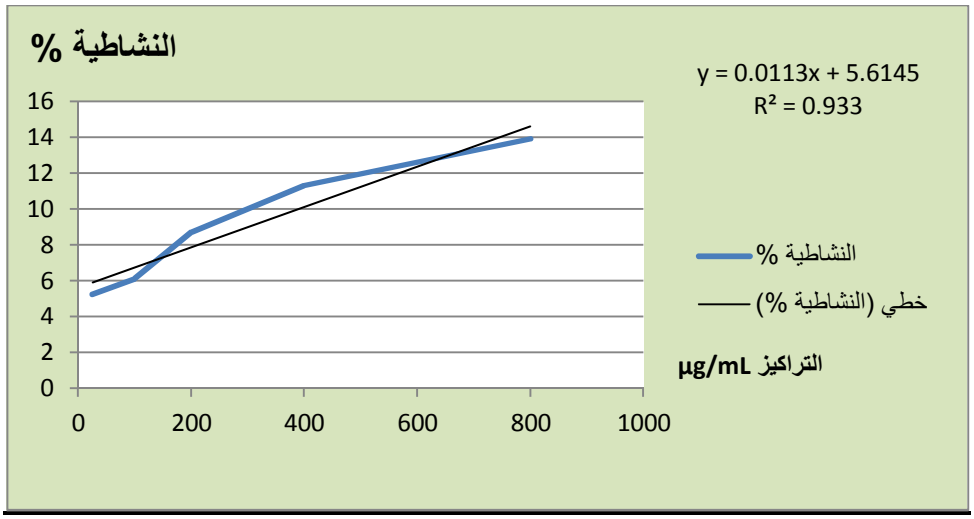


شكل 55: المنحنى البياني للفعالية المضادة للأكسدة بدلالة التراكيز للتكرار الثاني لزيت

A. Leucotrichus



شكل 56 : المنحنى البياني للفعالية المضادة للأكسدة بدلالة التراكيز للتكرار الثالث لزيت *A. Leucotrichus*

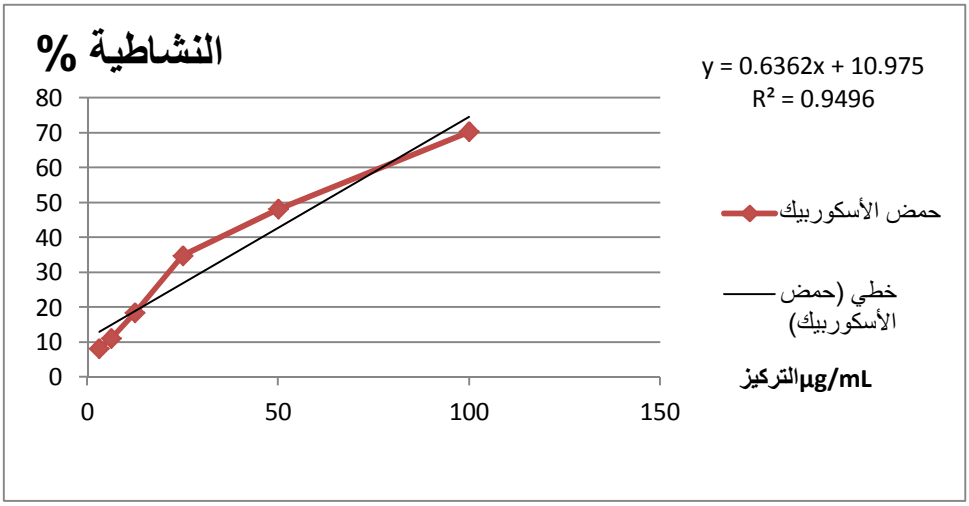


شكل 57: المنحنى البياني للفعالية المضادة للأكسدة بدلالة التراكيز لمتوسط للتكرارات الثالثة لزيت *A.Leucotrichus*

جدول I-11: نتائج الفعالية المضادة للأكسدة لحمض الأسكوربيك .

µg/mL التراكيز	الأمتصاصية 1	الأمتصاصية 2	A1	A2	A%
3.125	0.620	0.620	8.82	7.46	**8.14±0.96**
6.25	0.6	0.6	11.76	10.45	**11.105±0.92**

12.5	0.55	0.55	19.12	17.91	**18.515±0.85**
25	0.44	0.44	35.29	34.33	**34.81±0.67**
50	0.35	0.35	48.53	47.76	**48.145±0.54**
100	0.2	0.2	70.59	70.15	**70.37±0.31**
الشاهد	0.68	0.67	-	-	
IC_{50} (µg/mL)			**60.81**	**62.01**	61.41±0.84



شكل58: المنحنى المعياري للفعالية المضادة للأكسدة بدلالة التراكيز للشاهد المرجعي Vit C

II-المناقشة :

II-1 – الحالة الفيزيائية

لاحظنا أن المستخلص في درجة حرارة الغرفة يكون سائل، بالنسبة للزيوت الطيارة (العطرية) معروفة أنها سريعة التبخر، ولهذا نضع الزيت في قارورة محكمة الإغلاق وداكنة اللون للحفاظ عليه في درجة حرارة منخفضة جدا من 4 إلى 6 درجة مئوية.

II-2 - اللون:

لاحظنا أن الزيوت العطرية المستخلصة بطريقة الكليفنجر لونها أدكن ويعود ذلك إلى التسخين المباشر فكلما كان التسخين مباشر وبدرجة حرارة مرتفعة حمل بخار الماء أكبر كمية من الزيوت العطرية ونستدل بذلك على نسبة المردود أي كلما كان التسخين أكبر كان المردود أكبر واللون أدكن.

II-3 - الرائحة:

في الزيوت العطرية الرائحة تكون قوية، ويعود ذلك إلى تركيبة المركبات، كما وضحنها في الجانب النظري فالتربينات لها رائحة عكس الجليسيريدات الثلاثية.

II- 4- المردود:

من النتائج المئوية المتحصل عليها من الزيت الطيار من نبات أم الدريقة A. Leucotrichus والمقدر بـ (3%) وهذه النسبة مقبولة مقارنة مع دراسات سابقة لنفس العائلة نلاحظ أن الاستخلاص بالكليفنجر أعطى مردود كبير مقارنة مع إستخلاصات بطرق أخرى، ومنه نستنتج أن هناك علاقة طردية بين درجة الحرارة وكمية الزيت العطري المستخلص.

II -5 الكثافة وقرينة الانكسار :

بعد عملية الاستخلاص تمت دراسة بعض الخواص الفيزيائية للزيت وكانت الكثافة المتحصل عليها تساوي (0.95204) وهي أقل من الواحد (01) هذا ما يؤكد أن مستخلص النباتي عبارة عن راتنجات زيتية بطبيعتها أما بالنسبة لمعامل الانكسار |فكانت قيمته تساوي (1.4900) أن هذه القيمة تقع داخل المدى الموجود في المراجع العلمية.

II- 6- الرقم الحامضي :

فإنه يدل على نسبة الأحماض الذهنية الحرة الموجودة في الزيت وهي (1.96) ، دليل على أن نسبة الأحماض الذهنية الحرة قليلة في الزيت المستخلص،وكذلك قيمة الحموضة تدل على عدم التحلل الجزئي لمكونات الزيت أثناء التقطيره،هي في المدى الموجود في المراجع تقريبـــــا.

فإن I A أقل من 2 هو دليل على الحفاظ الجيد على الزيت (كمية منخفضة من الأحماض الحرة) .في الواقع، يحتوي الزيت العطري الطازج على عدد قليل جدًا من الأحماض الحرة.

تعتبر حموضة الزيت العطري معيارًا لتقدير نوعيته .يشير انخفاض عدد الأحماض إلى أن الزيوت الأساسية مستقرة ولا تسبب التأكسد لأن الزيت، عندما يتأكسد، يتحلل بسرعة ويسبب زيادة في عدد الأحماض [131].

II- 7- الرقم الأستر :

وأخيراً، فإن آخر خاصية فيزيائية-كيميائية محددة هي مؤشر استر .كلما ارتفع عدد الإستر، كلما كانت جودة الزيت أفضل .يُظهر الزيت الأساسي لدينا مؤشر إستر (IE) يبلغ 278.54، مرتفع وحتى خارج المعايير المعروفة حتى الآن، لأنه لا توجد دراسة تعطى رقم الأستر IE أكثر من 200. قيمة استر للزيوت الأساسية من يلانغ هي في حدود [80-180] في مايوت (Mayotte)، في النطاق [40-185]في مدغشقر(Madagascar) وفي الفاصل الزمني [45-200] في جزر القمر

aux Comores [132]، (278.54) ، تشير قيمة رقم الأستر إلى أن الزيت تحتوي على كميات صغيرة من الحمض الحر، ومن المسلم به أنه كلما ارتفع عدد الإستر، كانت جودة الزيت أفضل. [133]

إن تحديد الخواص الفيزيائية والكيميائية هو خطوة ضرورية ولكنها ليست كافية لوصف الزيوت الأساسية . لذلك سيكون من الضروري تحديد المظهر الكروماتوغرافي للأنواع العطرية.

II- 8- الطيف الأشعة تحت الحمراء (IR)

كشف التحليل الطيفي لـ FTIR عن وجود مجموعات مختلفة من الوظائف الكيميائية مثل

C-O، H-O، C =O .وهذه المجموعات تدل على وجود مركبات كيميائية فعالة تحوي هذه المجموعات الوظيفية يمكن أن تكون كحولية، أسترات أوكتونات، الموجودة في المستخلص النباتي.

II- 9-دراسة كروماتوغرافية

دور ها هو فصل مكونات خليط .كروماتوجرافيا الغاز مخصصة لتحليل المركبات المتطايرة والمستقرة حرارياً، باستعمال تقنيه CPG أمكن لنا التعرف على المركبات الكيميائية المكونة للزيت الأساسي للنبات Ammodaucus leucotrichus، يحتوي على مواد فعالة بترا كير عالية ، بلغ عدد ها 38 مركبا .

II -10 النشاطية المضادة للأكسدة

نلاحظ من خلال قراءتنا للجدول(**I-10**) أن النشاطية المضادة للأكسدة تزداد كلما زاد تركيز الزيت عند التكرارات الثلاث المدروسة، ويتضح ذلك من خلال تحليل المنحنيات (شكل**I -55**)، (شكل**I -56**) ،

(شكل**I -57**)، من خلال قيمة معامل الارتباط للعينات الذي يقارب 0.933 =r^2الذي يفسر وجود ارتباط خطي قوي بين تركيز الزيت والنشاطية المضادة للأكسدة، هذا من جهة، ومن جهة أخرى فالنشاطية المضادة للأكسدة لزيت نبات A. Leucotrichus ضعيفة نوعا ما مقارنة مع الشاهد المرجعي Vit C، حيث تبلغ الحد الأقصى لكسح الجذرDPPH لمتوسط العينات%A=13.92 عند أكبر تركيز للزيت

C= 800 µg/mL (جدول**I -10**) في حين أنها تصل عند التركيزµg/mL 100 =C الشاهد المرجعي Vit C إلى % 70.37 =A (جدول**I -11**).

كتلة المادة (µg من الزيت الأساسي أو الشاهد المرجعي Vit C) الموجودة في 01 مل من الوسط التفاعلي التي تنقص الكثافة الضوئية l'absorbance لمحلول DPPH إلى 50 % تعرف بـ (IC_{50})، IC_{50} للزيت الأساسي للنبتة A. Leucotrichus وجدت تساوي µg/mL 4.19 وفي المقابل وجدت IC_{50} لـ الشاهد المرجعي Vit C تساوي µg/mL 61.41 مما يبين أن حمض الأسكوربيك Vit C له نشاطية ضد تأكسدية قوية.

وبناءا على النتائج المسجلة فإن نباتA. Leucotrichus يملك نشاطية ضد تأكسدية ضعيفة نوعا ما مقارنة بالنتائج التي حققها الشاهد المرجعي Vit C وهذا في ما يخص كسح جذر $DPPH^{\cdot}$.

النشاطية ضد تأكسدية يمكن أن تشرح بانتقال ذرة الهيدروجين لمجموعة الهيدروكسيل للمركبات الفينولية المتواجدة في الزيت الأساسي. بوجود جذور حرة $DPPH^{\cdot}$ ذرة الهيدروجين تنتقل إلى هذا الأخير مما يجعله مستقرا. هذا مما يؤدي إلى تناقص تركيز هذه الجذور الحرة وفي المقابل تناقص الكثافة الضوئية خلال زمن التفاعل إلى أن تنتهي قدرة مضاد الأكسدة المعطي . الدور الرئيسي للمركبات كمثبطات الجذور الحرة ذكر في العديد من التقارير **[134]**، وفقا لـ **[135]** مركبات الزيوت الأساسية الأكثر فعالية في النشاطية الضد التأكسدية هي التربينات الأحادية وبالأخص الفينولات والكحولات.

قد تحتوي معظم الزيوت الأساسية على كميات معتبرة من المركبات التي يعزى لها الفعالية البيولوجية المضادة للأكسدة، على عكس الزيت الأساسي لـ A. Leucotrichus الذي تغلبت فيه نسبة من مركبات أخرى وهذا ما يفسر عدم تسجيله لنتائج كبيرة في كسح جذر $DPPH^{\cdot}$.ومع هذا فربما يمتلك الزيت الأساسي لـ A. Leucotrichus خصائص كمضاد بكتيري.

الخاتمة العامة

خاتمة عامـــــة

اليوم، هناك قلق كبير بشأن الخطر الذي تمثله المواد الكيميائية المستخدمة ضد الحالات الطبية بسبب عملها غير المرغوب فيه الذي يسبب ظهور العديد من الأمراض .هذا هو السبب في أن المستهلك يبدأ في إدراك أهمية العودة إلى الطبيعة.

في الواقع، يهدف العمل الذي قمنا به إلى تعزيز المواد النباتية، وكذلك إيجاد منتجات طبيعية جديدة يمكن أن تحل محل المواد الكيميائية المستخدمة في علاج الأمراض المختلفة .الزيوت الأساسية للنباتات العطرية والطبية، هي مواد عطرية، ذات تركيبة كيميائية معقدة، والتي تمنحها خصائص مضادة للميكروبات ومضادات الأكسدة مثيرة للاهتمام للغاية لاستخدامها للحفاظ على المنتجات الغذائية.

النوع النباتي الذي تمت دراسته في هذه الدراسة هي من أصل جزائري، تنتمي إلى عائلة Apiaceae استند اختيار هذه النبات على غياب أوندرة الدراسات الخاصة بالزيوت وخاصة الأنشطة البيولوجية.
الفكرة الرئيسية لدراستنا هي استخراج الزيت العطري من نبات أم الدريقة (A.Leucotrichus) القادمة من بشار، لتحديد خواصها الفيزيائية والكيميائية وتحليلها بالكروماتوغرافيا والأشعة تحت الحمراء الطيف (IR) ولتقييمها في المختبر، وكذلك نشاطها المضادة للأكسدة.

تحدثنا في هذه الدراسة عن مضادات الأكسدة بأنواعها وكيفية عملها من خلال كسح الجذور أوبفعلها التثبيطي للعمليات التأكسدية،أما بالنسبة للجزء التطبيقي فقد اشتمل التعرف على نبات .A Leucotrichus الذي هو محل اهتمام دراستنا وتثمينه من خلا ل استخلاص الزيت الأساسي له بواسطة التقطير المائي باستعمال جهاز كليفنجر.

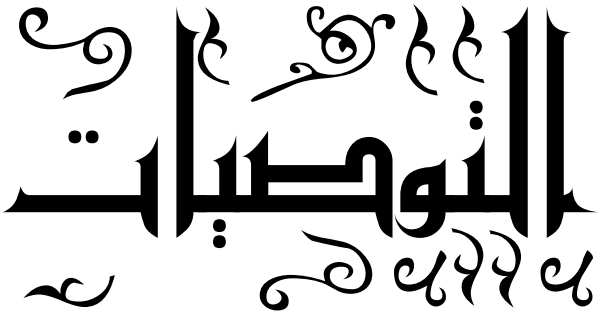
أظهرت عملية التقطير المائي، وهي الطريقة المفضلة لاستخلاص المواد الكيميائية السائلة في ظروف 100 درجة مئوية والضغط الجوي، أن نبات أم الدريقة (A. Leucotrichus) غنية بالزيوت .المردود المقدر يختلف من 2.8 إلى 3٪.
أدى تحديد الخواص الفيزيائية والكيميائية(الكثافة، معامل الانكسار، رقم الحمض، رقم الأستر، إلخ) للزيت الذي تم جمعه، تتفق مع المعايير.

كما قمنا بتحليل هذا الزيت باستخدام جهاز CPG وIR نتج عن ذلك 38 مركب مختلفة مع وجود مجموعات وظيفية مختلفة.، ومن جهة أخرى قمنا باختبار هذا الزيت في عملية كسح الجذور الحرة وذلك من خلال تحضير تراكيز مختلفة منه والتأثير بها على جدر $DPPH^{\cdot}$ وحساب النشاطية المضادة للأكسدة انطلاقا من قيم الامتصاصية التي أبداها جهاز UV Spectrophotometre ومقارنتها مع نتائج

النشاطية المضادة للأكسدة لفيتامين Vit .C باعتباره شاهد مرجعي،فأبدت النتائج نشاطية ضعيفة نوعا ما لزيت A. Leucotrichus مقارنة مع Vit .C

ومنه نستنتج أن هذا النبات له فاعلية بيولوجية ضعيفة في ما يخص منع عمليات الأكسدة الخاصة بكسح جذر .DPPH وذلك راجع لغياب المركبات التي يعرى لها التأثير المانع للأكسدة مثل الفينولات والمعروفة بقدرتها على كبح الجذور الحرة .

في النهاية كل هذه النتائج التي تم الحصول عليها في المختبر ليست سوى الخطوة الأولى في البحث عن المصادر الطبيعية من المواد النشيطة بيولوجيا ستكون هناك حاجة إلى اختبارات إضافية كتحديد مكونات هذا الزيت الأساسي بواسطة الدمج بين الكروماتوغرافيا الغازية والمطيافية الكتلة (CG- MS)، دراسة النشاطية المضادة الأكسدة الخاصة بكسح نوع أخرى من الجذور، الأنشطة البيولوجية الأخرى ودراسة سميته


التوصيات

التــوصيــات

- سمح لنا العمل الحالي بالمساهمة في تثمين نوع ينتمي إلى عائلةApiaceae، من خلال الدراسة الكيميائية النباتية، نشاط مضادات الأكسدة. يجب الانتهاء من هذه الدراسة بعدد من الأعمال المقترحة.
- اختبار طرق استخراج أخرى للكشف عن تأثيرها على المردود والتركيب الكيميائي وبالتالي القدرات البيولوجية.
- استخلاص الزيت العطري من الأوراق و قياس بعض الخواص الفيزيائية و الكيميائية و الأنشطة البيولوجية.
- دراسة العوامل البيئية في أماكن انتشار النباتات،وتأثيرها في الحصول على الزيت الأمثل كما و نوعا.
- دراسة الأنشطة البيولوجية الأخرى للزيوت الأساسية لمعرفة أفضل لخصائصها وبالتالي الاستخدام الجيد.

المراجع

المراجع

المراجع باللغة العربية:

[1]- د. جيمس لإيه.ديوك. (2004)- الصيدلية الخضراء، الطبعة الأولى، مكتبة جرير-المملكة العربية السعودية.

[2]- المغازي أ. (2003)- التداوي بالمنتجات العطرية.مجلة أسيوط للدراسات البيئية جامعة أسيوط، العدد24.86، ص 92.

[3]-زيدي م، (2012)- المساهمة في الدراسة الفيتوكيميائية لنباتDeverra scoparia (البسباس البري) الزيوت الطيارة و اللبيدات .مذكرة ماستر أكاديمي. جامعة قاصدي مرباح. ورقلة.109ص.

[4]- عبد الجليل م، (2008)- كيمياء المنتجات الطبيعية.دار الفكر- المملكة الأردنية-عمان.240ص.

[6]-لبيب ع.،(2010)- دراسة فينوكيميائية لنبات Thymclalamicrophylla وتثمين الفعالية البيولوجية.مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في الكيمياء العضوية. جامعة منتوري-قسنطينة.121ص.

[9]-هيكل م وعمر س .، (1993)- النباتات الطبية-كيمياؤها-إنتاجها و فوائدها.منشأة المعارف بالإسكندرية.286ص.

[11]- بوديار ط.، (2008)- فصل و تحديد نواتج الأيض الثانوي ودراسة الفعالية المضادة للأكسدة لنبتةEuphorbia guyoniana.مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير في الكيمياء العضوية.جامعة منتوري – قسنطينة.128ص.

[12]- الحكيم و سيم، السعدي محمد بدوي، أغا عصام، القاضي عماد، دركت أحمد، الشاطر زهير، إبراهيم ثروت، قربيصة محمد، 2012. أطلس النباتات الطبية و العطرية في الوطن العربي، جامعة الدول العربية. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة و الأراضي القاحلة، أكساد، دمشق، سوريا.

[26]- أبو زيد، ش.ن. (1992) - النباتات العطرية و منتجاتها الزراعية والدوائية. الدار العربية للنشر والتوزيع.

[28]-أبو زيد،ش.ن. (**2000**) – الزيوت الطيارة،الطبعة الأولى،الدار العربية للنشر و التوزيع-مدينة نصر.

[48]-عباس بن مرعاش. دراسة نواتج الأيد الثانوي الفلافونودي والفعالي والمضادة للأكسدة للنبتة مذكرة لنيل شهادة الماجستير 2012.

[52] - د. ألو العلا أحمد عبد الفتاح، الشقوق الطليقة العدو الحقيقي للأداء الرياضي، 2003.

[54] - مصطفى بوقوادة،دراسة فيتوكيميائية لليبيدات والفينولات في بعض أنواع التمر المحلي، ماجستير جامعة قاصدي مرباح ورقلة، 2008.

[56] د. ريدة أبو سمرة، الجذور الحرة،جملة مضادات المؤكسدات وداء التهاب المفاصل الرثياني، مجلة جامعة دمشق المجلد 15 العدد2 ،1999.

[57] **بكه وحفيان،** الدراسة الفيتوكيميائية والفاعلية المضادة للأكسدة لمستخلصات نبتة zygophyllum gaetulum، مذكرة ماستر، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، ص44،(2016).

[68]**-جرموني م.**، (2009)- النشاطية المضادة للأكسدة لمستخلصات نبتة الخياطة Teucrium polium. مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير. جامعة فرحات عباس. سطيف. ص 95.

[84]- شينوت هـ.، (2013)-علم البيولوجيا الزمني. موارد الصحة. ص4.

[90]-القحطاني ج.، (2013)-معدن الزنك دراسات تربط بين انخفاض مستواه في الجسم وبين مشكلات الحمل والإجهاض والعيوب الخلقية. مجلة الرياض. العدد. (16338). ص01.

[91]- عبد الناصر إ.، (2011)-السيلينيوم ودوره في الإنسان والحيوان. مجلة أسيوط للدراسات البيئية العدد(35) ص:16-17.

[92] الجبرم.،(2010)- بحث وتحديد نواتج الأيض الثانوي لنبات القات Catha edulis من العائلة (Celastraceae) ونبات البوليكاريا Pulicaria jaubertii من العائلة (Asteraceae) وتقييم الفعالية البيولوجيا. مذكرة لنيل شهادة الدكتوراه. جامعة منتوري قسنطينة. ص178.

[94]-جيدل ص.، (2009)- تقدير المحتوى الفنولي والتأثير المضاد للأكسدة لمستخلصات بعض النباتات الطبية مذكرة لنيل شهادة الماجسير. جامعة فرحات عباس. سطيف. ص67.

[95] حواة إ، (2013)-دراسة الفعالية البيولوجية لبعض نباتات العائلة الشفوية والفعالة ضد الأكسدة مذكرة لنيل شهادة الماجستير.كيمياء عضوية وفيزيوكيمياء الجزئيات. جامعة قاصدي مرباح، ورقلة. ص109.

[99]- كردي أ.، (2005)- مضادات الأكسدة الطبيعية، التنمية الطبية. مجلة الرياض. العدد. (13468)، ص1.

[111]- حليس ي.(2007)-الموسوعة النباتية لمنطقة سوف، النباتات الصحراوية الشائعة في منطقة العرق الشرق الكبير.مطبعة الوليد،الوادي.

[130] - يسرى مصطفى،(2018)- التحليل الآلي: النظرية وا لتطبيق-الجزء الأول-الطرق الطيفية. جامعة أم القرى والمنصورة الجامعة 110 منشورات 916 اقتباسات

المراجع باللغــةالأجنبيـــــــة :

DUBAI A.,KHOLAIDI A.,2005-Medicinal and Aromatic Plants in **[5]-** components of effective-uses"Ebadi Center for Studies and Publishing.Sana'a-Yemen.PP:54-57.

-Croteau, F (1986). Biochemistry of monoterpenes and sesquiterpenes **[7]** of the essential herbs: spices and medicinal plants, Recent advances in botany, horticulture and pharmacology. Vol 1.Craken, Simon, oryx Press, Phoenix .p:201-249.

Nicholas, H.J.(1973). Phytemistry organic metabolite. Vol 2. Yonkres. **[8]-** New York.p:173.

-Calsamiglia S.,Busquet M., Cardozo P.w., Castilleoo L., Ferret]10[A.,(2007). Invited review: Essential oils as modifiers of rumen microbial

-Benchaar C.,Calsemiglis S., Chaves A.V., Fraser G.R.,Colombatto]13 [D.,McAllister T.A.et al.,(2008). Plant-derived essential oils in ruminant nutrition and production. Animal Feed Science and Technology.145:209-228.

Burt S,(2004)-Essential oils : their antibacterial properties and **[14]** potential application in foods-areview.International journal of food microbiology,94,223-253

.267p **-JOHN B.,2006-**Dictionary of Natural Products, England **[15]**

-Wichtl M, et Aanton R, (2002)-Plantes thérapeutiques, **[16]** tradition,pratique officinale,sciences et thérapeutiques, Editions Tec & Doc,Paris,694p.

-Paris M. et Hurabielle M.(1981)-Abrégé de matière médicale **[17]** (pharmacognosie).T1.Ed. Masson. Paris. DD.182-194. (من دحية،2009)

Bruneton J., (1999) -Pharmacognosie, photochimie, plantes **[18]-** médicinales.3éme édition, Ed, Tec & Doc, Paris , pp.484-510.

BENKADA, isolation des huiles essentielles de la menthe suaveolens, **-]19[**
région de Tlemcen et leur analyse par ehrh (Bous Domrane) de la
composé différents méthodes chromatographique mise en évidence du
majoritaire « la pulégone », Thèse Magister.Unive.Tlemcen, 1990, pp
42,76

CHARPENTIER, Guide de préparateur pharmacie, Ed, Masson, [20]-
Paris France 1998 ; pp1068-1071,1242,

Gazengel,M.,Orechioni,M.,(2001)-le préparateur en pharmacie **]21[**
«botanique pharmacognosie-phytothérapie-homéopathie",140-142.

GUENTER E. The essential oils Vol II, III, IV, V, VI, D. Van Nostrand **] 22 [**
ed. New York USA1975.

Edris A.E,(2007). Pharmaceutical and therapeutic potentials of **]23[**
essential oils and their individual volatile constituents; Areview-
Phytother.Res; Vol.21;pp308-323.

[24] Inouye S, Abe S.(2007)-Nouvelle approche de l'aromathérapie anti-
infectieuse-Phytothérapie ;Vol.1 ;pp2-4.

[25] Oussalah M.,S.Caillet,L. Saucier And M, Lacroix.(2007)-Inhibitor effects ofselected plant essential oils on four pathogen bacteria growth . E coli O 157:H7.Salmonella typhimurium,Staphylococcus aureus and Listeria monocytogenes.Food Control.18(5),414-420.

-Marie Elisabeth LUCCHESI. Extraction Sans Solvant Assistée par **]27[**
Micro-ondes Conception et Application à l'extraction des huiles essentielles
(2005)pp 17 ;23 ,52,

-Benjilali B. (2004)- Extraction des plantes aromatiques et médicinales **]29[**
cas particulier de l'entrainement à la vapeur d'eau et ses équipements.
Manuel pratique.Huiles essentielles : de la plante à la
commercialisation.17-59.

-Maisonneuve S.A,(1996). Pharmacopée Européenne 1 Conseil de **[30]**
l'Editions,Sainte Ruffine.

- Bourrel.(1993). Analyse chimique ,activités biostatiques et **] 31[** antioxydantes d'extraits de plantes aromatiques sélectionnées. Thèse de doctorat l'Institut National Polytechnique de toulouse.Toulouse.France.

[32] Meyer Warnod.(1984)-Natural essential oils: extraction processes and applications to some major oils., Perfumer& Flavorist.(9):93-103.

- F.Peng , L. Sheng, B.Liu,H. Tong, S. Liu . (2004)- Co;pomarison of **[33]** different extraction methods: steam distillation, simultaneous distillation and extraction and headspace co-distillation ,used for the analysis the volatile component in aged flue-cured tobacco leanes, Journal of Chromatography A,1040,1-17.

-G. Dugo, A Di Glacomo. (2002)- The genus Citrus. Taylor Francis **[34]** Publishig, London.

- Garnero J.(1985). Semipreparitive separation of terpenoids from **[35]** essential oil Phytotherapy.15:19.

-Richard Hubert.,Peyron L.,(1992). L'extraction des épices et herbes **]63 [** aromatiques et les différents types d'extraits .Epices et aromates. Tec et Doc –Lavoisier, APARIA ,Paris.

-Koedam A.(1987). Some aspects of essential oil preparation in **[37]** capillary gas chromatography in essential oil analysis. Sandra P., Bicchi C.p.13-27

-Morin P.,Richard H.(1985). Thermal degradation of linalyl acetate **[38]** during steam distillation in Proc ,4 Fh Weurman Flaw.Res.Symp.Symp.Elsevier Sci.Publ., B.V.Amsterdam.,pp563-576.

-Teisseire P.(1987). Industrial quality control of essential oil by **[39]** capillary G.C.in Capillary **Gas** Chromatography in Essential oil Analysis, Sandra P.,Bicchi C.Heidelberg, New York.,pp215-258.

Dorman H.J.D. ,Deans S.G.,(2000).Antimicrobial agents from plants: **[40]** antibacterial activity of plant volatile oils.Journal of Applied Microbiology.**88**:308

Dudareva N.,Pichersky E., Gershenzon J.,(2004).Biochemistry of **[41]** plant volatiles.Plant Physiology.135:1893-1902.

BENCHEIKH H.,2005-Contribution à l'étude de la composition , de **[42]-** l'activité antimicrobienne et de la cytotoxicité des huiles essentielles de Thymus fontanesii et de Foeniculum vulgare, Mémoire de Magistére, UFA de Sétif.p85(2010من بوخبتي .،(

BELHATTABB R.,2005-Composition chimique et propriétes **[43]-** antioxydantes, antifongiques et antiaflatoxinogenes d extrais de Origanum glandulosum Desf. Et Marrubium vulgare L,(famille des Lamiaceae).thése de doctorat d état, Département de biologie, Faculté des sciences, UFA de Sétif. (2010من بوخبتي .،(

fermentation.Journal of Dairy Science .90:2580-2595.

DESJOBERT J.,BIANCHINI A.,TOMMT P.,COSTA J et BERNARDINI **[44]** A.,1997-Etude d'huiles essentielles par couplage chromatographie en phase gazeuse/ spectrométrie de masse.Application à la valorisation des plantes de la flore Corse.

Analysis.vol.25(6) :p13-16. .(2010من بوخبتي .،(

AUDIGE C DUPON G. et **ZONSGAIN F**.,1995-Principes des méthodes **[45]** d'analyse biochimique. T1 ,2éme éd.Doin. Paris.p.44. (2009من دحية،. (

N.Hamidi 1, H. A. Lazouni 2, A.Moussaoui3, L.Ziane4, [46] M.Djellouli,A. Belabbesse. Ethnopharmacology,Antibacterial and Antioxidant Activities,Phytochemical Screening of Bioactive Extracts From the Aerial Parts of Fagonia Longispina.Asian Journal of Natural &Applied Sciences Vol.3(3) September 2014.

Riti Sha ran Sanjay Chhibber,Inactivation and sub –lethal injury of **- [47]** salmonella typhi , salmonella typhimurium and vibrio cholera in copper water storage vessels , Sharan etal. BMC Infectious Diseases 2011.

Cristina Popovici , Ilonka Saykova, Evaluation de l'activité **-[49]** antioxydant des composés Phénoliques par la réactivité avec le radical libre DPPH. Revue de génie industriel 39.---2009,4,pp25

TUNEZ I., SANCHEZ-LOPEZ F., AGUERA E., FERNANDEZ R., -[50] **SANCHEZ F and TASSET I., 2011-**Important role of oxidative stress biomarkers in Huntington's disease.J Med Chem.vol.(54):5602-6.

Roulier G.,(2000). Extrait du vie "La méthode naturelle anti-age **-[51]** ".Edition Dangles.

S.M.Raquibul Hasan, DPPH free radical scavenging of some **-[53]** Bangladeshi medicinal plants , Journal of Medicinal Plant Research Vol.3(11),pp.875-879,

P.IONITA ,Is DPPH Stab le Free Radical a Go o d Scaven ger for **- [55]** Oxygen Active Sp ec ies ? Ch em.Pa p.59 (1)11 16 (2005).

Firoucis S., Activitébiologique de composes de la famille des **- [58]** flavonoïdes: Approche par des méthodes de chimie quantique et de dynamique moléculaire. Thèse de doctorat de l'université Nice ,(2006).

[59] -DRANKA B.P., HILL B G., and DARLEY- USMAR V.M.,2010- Mitochondrial reserve capacity in endothelial cells: the impact of nitric oxide and reactive oxygen species. Free Radical BiolMed.VOL (48): p905-914.

[**60**]**-LEHUCHER M., LESGARDS J., DELUBACO., STOKER P et PROST** la press -**M.,2001-** Stress oxidant et pathologies humaines médicale.vol.(30):1076-1081.

]-KUNWAR A et PRIYADARSINI K.,2011- Free radicals, oxidative **61[** stress and antioxidants in human health. J Med Allied sci.vol.1 (2):p53-60.

]- FAVIER A.,2006. [Oxidative stress in human diseases].Ann. **2** [**6** Pharm.Fr.64:390-396.

Dodet A., (1991). Biofutur.pp 23-34**-] 63[**

Halliwell B., (1996). Annu Rev Nutr 16,p33**-]64[**

[65]- GARDESE-ALBERT M.,BONNEFONT-ROUSSELOT D., ABEDINZADEH Z-et JORE D.,2003-Espéces Réactives de l'oxygéne -**HATON C., 2005 –**Effets des rayonnements ionisants sur la structure **[66]** et la function de la cellule épithéliale intestinale. Thèse de Doctorat Spé Physio & physiopathol Univ.Paris VI, Pierre et Marie Curie.,p168.

[67]- KUNSCH C and X., 2006-Reactive oxygen species as mediators of signal transduction in cardiovascular diseases.In: Antioxidants cardiovascular disease.Ed Business Media p103-130.

[69]- Li X, Fang P, Mai J, Choi ET, Wang H, Yang Xf.(2103) Targeting mitochondrial reactive oxygen species as novel therapy for inflammatory **.,** diseases and cancers. J Hematol Oncol. 6: 1-19.

]- Favier A.(2003) le stress oxydant.intérêt conceptuel et expérimental **70[** dans la compréhension des mécanismes des maladies et potentiel thérapeutique. L'actualité chimique. P108-115.

BALABAN R.S., NEMOTO S and FINKEL T.,2005- [71]- Mitochondria,oxidants and aging.Cell.vol.(120): p483-495.

]- CHENG H., TA-CHEN A.,KUO-HUA B., CHIEN-MIN C and CHUN 2[7 C., 2003- Antioxidant and free radical scavenging activities of Terminalia chebula. Biol. Pharm. Bull.vol.(26):p1331-1335.

[73] Aruna Prakash ,PhD , Fred Rigelhof , Antioxidant Activity,Medallion Laboratories.

[74] -Fontaine E, Barnoud D, Schwebel C, Leverve X.(2002). Place des anti-oxydants dans la nutrition du patient septique. Réanimation,

[75] -LACRAZ G.,2009-Relation entre Stress Oxydant et Homéostasie Glucidique au cours du Diabéte de Type 2: Adaptation de la Cellule" Pancréatique. Thése de doctorat de l'université paris.p33.

6] -VALKO M., LEIBEFRITZ D.,MONCOL J.,CRONIN M.T.,MAZUR M 7[and TELSER J.m2007-Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. The IJBCB.vol(39):p44-84.

[77]- **FAVIER A.,1998-**Stress oxydant et mécanismes cellulaires ; effets délétères des radicaux libres et défenses antioxydants. Deuxième Colloque International. Eléments trace, Radicaux libres et pathologie oxydatives.Manashi. Tunisie.17-18 Avril 1998.11(Issue411):4206

[78]-DODET B.,1991-La chasse aux radicaux libres oxygénes .Biofutur.vol(101) :p23-34.

[79]- JEFFERIES H.,COSTER J.,KHALIL A.,BOT J.,ROSALIE D et JOHN C.2003- Glutathione.ANZJ Surg.vol. 73(7):p517-522.

[80]-HERBERRE S., ROECKEL-DREVET P and J.R,2007- Seleno-independent glutathione peroxidases. More than simple antioxidant

[81]- JAN A.T., ALI A and HAQQ.,2011-Glutathione as an antioxidant in inorganic mercury inducednephrotoxicity.J Postgrad Mzd.Vol.(57):p72-77.

[82]- RYBKA J., KUPCZYK D., KEDZIORA –KORNATOWSKAK., MOTYL J. ,CZUCZEJKO J., SZEWCZYK-GOLEC K., KOZAKIEWICZ M., PAWLUK H.,CARVALHO L.A and KEDZIORA J.,2011-Glutathione-related antioxidant defense system in elderly patients treated for hypertension. Cardiovasc Toxicol.vol.(11):p1-9

[83]- BILJAK V.R., RUMORA L., CEPELAK I.,PANCIROV D., POPOVIC-GRLE S., SORIC J., and GRUBISIC T.Z., 2010-G lutathione cycle in stable chronic obstructive pulmonary disease. Cell Biochem F unct.vol.(28):p448-453.

[85]- HENNEBELLE T.,2006-Investigation chimique ,chimiotaxonomique et pharmacologique de Lamiales productrices d'antioxydants:Marribium peregrinum, Ballota pseudodictamnus (Lamiacées) et Lippia alba (Verbénacées). Thése Présentée en vue de l'obtention du grade de Docteur en Sciences de l'Univ Liille - Liille 1.p304.

[86]- MARET G et GEFFREY A., 2007-Vitamin E, antioxidant and nothing more.Free Radical Biology & Medicine.vol (4):p4-15.

[87]- GARDESE-ALBERT M., BONNEFONT-ROUSSELOT D., ABEDINZADEH Z et JORE D., 2003-Espéces Réactives de l'oxygène: Comment l'oxygène peut-il devenir toxique ? L'actualité chimique p91-96.

[88]- OSMAN S.,2005-Nephrotoxicity in rats induced by organophosphate insecticide methidathion and ameliorating effects of vitamins E and C. Pesticide Biochemistry and Physiology .vol.(83): p21-28.

[89]-DESHPANNDE S., MADHAVID D and DESHANNDE D., 1996- Nutritional and health aspects of food. Marcel Dekker.INC.P 361-469.

[93]- CAZAROLLI L., ZANATTA L.,ALBERTON E.H.,FIGUEIREDO M.S.,FOLADOR P., DAMAZIO R. G., PIZZOLATTI M.G. and SILVAF.R.,2008.

[96] -HALLIWELL B.,2000-Oxidative stress markers in human disease: Application to diabetes and to evaluation of the effect of antioxidant.ed AIDM.In: PACKER.L and ASSI.A global net work of molecular& cell biology.P33-52.

[97]- Gilgun-Sherki,Y., Melamed,E., and Offen,D. 2001. Oxidative stress induced-neurodegenerative diseases: the need for antioxidants that penetrate the blood brain barrier.Neuropharmacology 40:959-975**.**

[98]-BADOUARD C.,2006-Les lésions des acides nucléiques: détection par CLHP-SM/SM dans les milieux biologiques humains et intérêt comme bio marqueurs du stress oxydant et de l'inflammation. Thèse de Doctorat. Spé. Biotechnologie, Santé, Management. UNIV JOSEPH FOURIER-GRENOBLE.228P.

[100]-GHEZZI P.,BONETTO V and FRATELLIM., 2005 –Thiol-disulfide balance: from the concept of oxidative stress to that of redox regulation. Antioxid Redox Signal. Vol. (7): p964-972.

[101] -HUTTER E.,SKOVBRO M., LENER B., PRATS C., RABOL R.,DELA F and JANSEN-DURRP.,2007-Oxidative stress and

mitochondrial impairment can be separated from lipofuscin accumulation in aged human skeletal muscle. Aging Cell.vol. (6):p245-256.

[102]-SZWEDA P., FRIGUET B., SZWEDA L.,2002-Proteolysis free radicals and aging.Free Radic Biol Med vol.(33):p29-36.

[103] -YOUNES M.,1999-Free Radicals and Reactive Oxygen Species.Chap 5. In toxicology Academic Press. Geneva.p 111-125.

Tabance N., Demirci B., Ozek T.,Kirimer N., Baser K.H. C., -[104] Bedir E., Kham I.A .and Wedge D.E.(2006). Gas Chromatographic-Mass Spectrometric Analysis of Essential oil from Pimpinella Species Gathered from Central and Northern Turkey.J Chromatogr.A.1117(2):194-205.

Paloma Filliat .les plants de la famille des Apiacéae dans les **-[105]** troubles digestif, thèse de doctorat de l'université JOSEPH FOURIER .2012

Heywood V.H.(1996).Les Plantes à Fleurs :306 Familles de la -[106] Flore Mondiale, Nathan (Fernand) , Paris ,335p.

Quézel P. et Santa S.(1963). Nouvelle Flore de l'Algérie et des **-]7[10** Régions Désertiques et Méridionales .Tome 2, Ed. Cantre National de la Recherche Scientifique, Paris,603p**.**

[108] Pimenov M. G. and Leonov M.V.(1993) . The Genera of the Umbelliferae: a Nomenclator. Royal Botanic Gardens,Kew, United Kingdom,156 p.

TREASE E.EVANS W.1987-A textbook of Pharmacognosy **-9] 10[** Bacilluere Tinal Ltd. London.13 th Edition. P 61-62.

OZENDA P.1977- Flore de sahara .CNRS,2éme Edition, Paris, **-10]1 [** France.

Bourguet E.,Augé CH.,(2008). Les techimiques de laboratoire. **-]112[** Paris, p.51

Carré P.(1953)précis de technologie et de chimie. T3. Ed. **]113[** Balliére JB.Et fils

] Mohamed, N., boukhatem, mohamd., S.H, Fairoua, S. et Yahia, **114[** H ; « Extraction, composition et et propriétés physico-chimiques de l'huile essentielle du Géranium Rosat(Pelargonium graveolens L)cultivé dans la plaine de Mitidja (Algérie)» ; université de saad Dahleb de Blida ; Algérie ;2010.

AFNOR, " Les huiles essentielles" , 3eme Edition, Recueil des **[115]-** Norme Française, Paris ,1989.

Nait Achour Kh, "Etude de la composition chimique des **[116]-** essences de quatre espèces d'eucalyptus poussant dans la région de Tizi Ouzou", Thèse de Magister, Faculté des Sciences, Université de Mouloud Mameri-Tizi Ouzou,2010.

Mazouz B, Hahdaoui A, " Caractérisation et l 'étude de l 'étude **[117]-** antibactérien de l'huile essentielle des graines de Petroselinum Sativum", Thèse d' ingénieur d' état en biologie , **Faculté des sciences** agronomiques et des sciences biologiques, Université Hassiba Ben Bouali-chlef ,2010**.**

N ourachani Ibrahim ; « Caractérisation physico –chimique et **- [118]** biologique de l'huile essentielle des écorces de Cryptocarya crassifolia (LAURACEAE) » mémoire d' études approfondies (D.E.A) de biochimie ; université d' Antananarivo ;2010.

Molyneux P.(2004). The Use of the Stable Free Radical **-]119[** Diphenylpicrylhydrazyl(DPPH) for Stimating Antioxidant Activity.Songklanakarin J Sce Technol.26(2): 211-219.

Que S.,Lunchun M.and Xin P.(2006)-Antioxiant activities of five **-]120[** Chinese rice wines and the involvement of phenolic compounds .Foods Research International,39:581-587

Wichtel, M., Auton. R., « Plantes thérapeutiques », Ed. Tec et **-]121[**
Doc., 35, 1999,188.

Santos, P. M., Figueired, A. C., Oliveira, M.M., Barroso, J.G., -] 122[
Deans, S. G., Younus, A.K.M., Scheffer, J.J.C., « Essential oils from hairy root cultures and from fruits and roots of pimpinella anisum» , Phytochemistry, Vol.48, n°3, 1998, 455-490

Karlesen . J., Baerheim Svendsen, A., Chigora, S., -]321[
Zolotovich, G., « Studies of fruits foeniculum species and their essential oil », Helf 3, 1969, 281-293.

Simon, J.E., Quinn, J., « Caractérization of essential oil of **-]124[**
parsley », J. Agric. Food chem., Vol 36, 1988, 467-472.

5]- Stahl, E., « Analyse chromatographique et microscopique des **12[**
drogues », Entreprise moderne d'édition Tec et Doc., 1970, 142-146

6] -Salle, J. L., « Les huiles essentielles ». Edit. Frison-Roche. **12 [**
Paris, 1991

7] -Tabacchi, R., Garnero, J., Buil, P., Riv. Ital. E.P.P.O.S. 56, **12[**
1979, 683-697

8] -AFNOR (Association Française de12[
Normalisation),2005. Norme Française NF ISO 3063
huile Essentielle d'ylang-ylang [Cananga odorata (Lamarck) J.D. Hooker et Thomson forma genuina] Paris: AFNOR

S Kamyab, A Zamani, P.Mahasti, M. Zojaji, Evaluation of **-]129[**
physicochemical properties of nettle leaf oil , Journal of Food Biosciences and Technology, Vol.5,No.1,77-86,2015.

De Cliff S. et Harerimana P.C., 2013. Extraction de l'huile **-]131[**
essentielle complète des fleurs de Cananga odorata de la plaine de l'Imbo : vers la vulgarisation d'une nouvelle filière de plantes industrielles au Burundi. Revue de l'université de Burundi, Série Sciences Exactes V :28 :1-17

Dumortier D.,2006. Contribution à l'amélioration de la qualité de **-] 231[**
l'huile essentielle d'ylang (Cananga odrata (Lamark) J.D.Hooker et Thomson,variété genuina) des Comores –Mémoire de fin d'étude – Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux (Belgique).

Hilan C., Sfeir R., Jawish D. & Aitour S.,2006. huile Essentielle de –**33]1[**
certaines plantes médicinales libanaises de la famille des Lamiceae.Lebanaise Science Journal. Vol.7(2) :13-22.

34] -Villano D.,Fernandez-Pachon M.S.,Moya M.L., Troncosa 1[
A.M., Garcia-Parrila M.C.(2007)-Radical scavenging ability of polyphenolic compounds towards DPPH free radical.Talanta, 71 :230-235.

35]- Bourgou S.,Ksouri R., Skandrani I., Chekir-Ghedira L., 1[
Marzouk B(2008)- Antioxidant and antimutagenic activities of the essential oil and methanol extraction from Tunisian Nigella sativa L(Ranunculaceae).Italian journal food science,20(2):91-20.

مواقع الانترانت

36]- http://www.nature-algues.com**1[**

.**37]-** https://www. la-famille-des-radicaux-libres.html**1[**

38]- www.infoacai.com/?p=28**1[**

[139]- WW.teline.fr

الملاحق

ملحق 1

Détermination de la densité relative

تحديد الكثافة النسبية

الكواشف:

- ماء مقطر(Eau distillée)
- عينة (Échantillon)

الأجهزة:

- ميزان تحليلي(Balance analytique)

ملحق 2

Détermination de l'indice de refraction

تحديد معامل الانكسار

الكواشف:

- الإيثانول (Ethanol)
- ماء مقطر (Eau distillée)

الأجهزة:

- جهاز قرينة إنكسار مجهز بمقياس حرارة

(Réfractomètre muni d'un thermometer)

ملحق 3

Détermination de l'indice d'acide

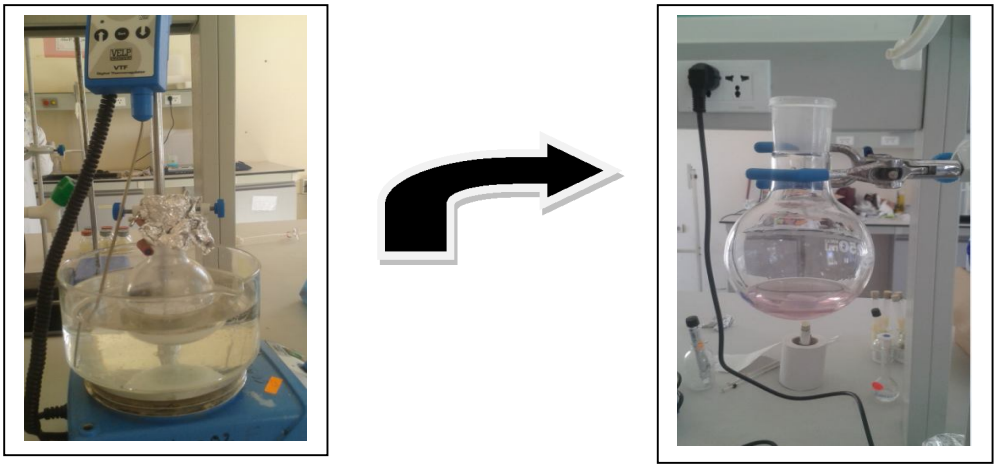
تحديد رقم الحمض

الكواشف:

- 96 ٪ من الإيثانول ، تم تحييده مؤخرا بمحلول هيدروكسيد البوتاسيوم ، في وجود الفينول فثالين
- 0.01ن هيدروكسيد البوتاسيوم(Hydroxyde de potassium à 0,01 N)
- الفينولفثالين 1٪ (Phénolphtaléine à 1%)

الأجهزة:

- 250مل قارورة مخروطية أو قارورة كبيرة العنق ، سعة 100 مل
- سحاحة (Burette)
- ماصة (Pipette)
- ميزان تحليلي(Balance analytique)
- أنبوب اختبار ، سعة 5 مل (Eprouvette, de 5 ml de capacité)



جهاز معايرة لتحديد رقم الحمض

ملحق 4

Détermination de l'indiced'Saponification

تحديد رقم التصبن

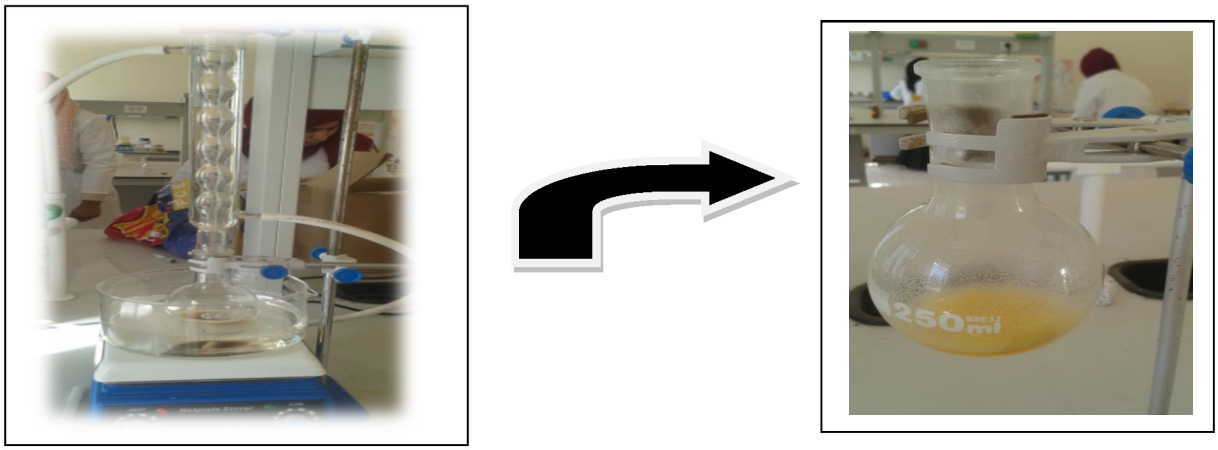
الكواشف:

- 0.01ن هيدروكسيد البوتاسيوم الإيثانول)(Hydroxyde de potassium à 0.01 N
- حمض الهيدروكلوريك في 0.5 ن (Acide chlorhydrique à 0,5 N)
- الفينولفثالين 1٪(Phénolphtaléine à 1%)

الأجهزة:

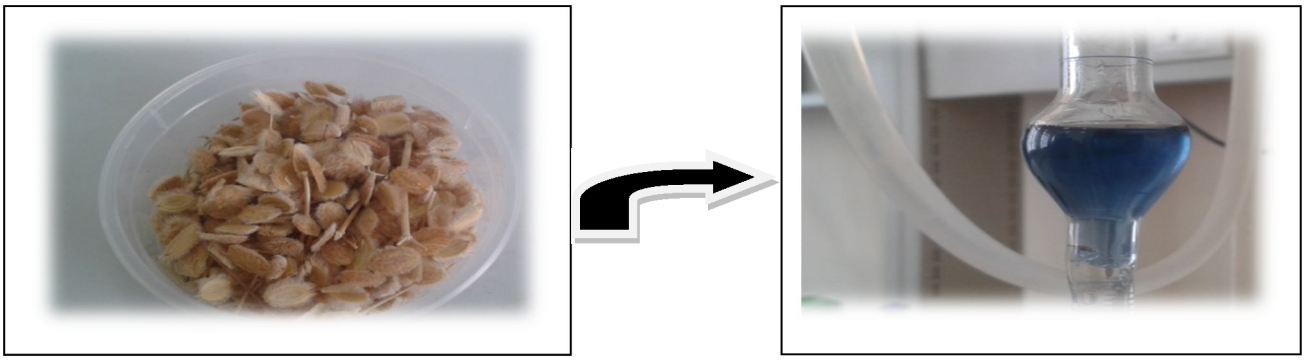
- بالون (250 مل)(Ballon 250 ml)
- التبريد المبرد (Réfrigérant à reflux)

- عينة (Eprouvette)
- سحاحة 25 مل (Burette de 25 ml)
- ميزان تحليلي(Balance analytique)

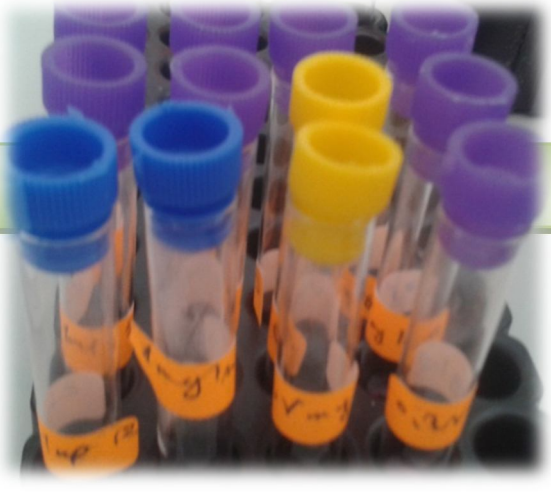


جهاز معايرة لتحديد رقم التصبن

ملحق 5

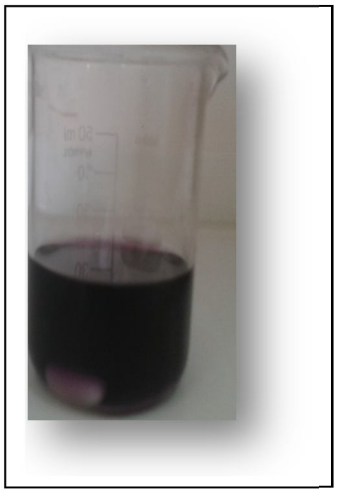


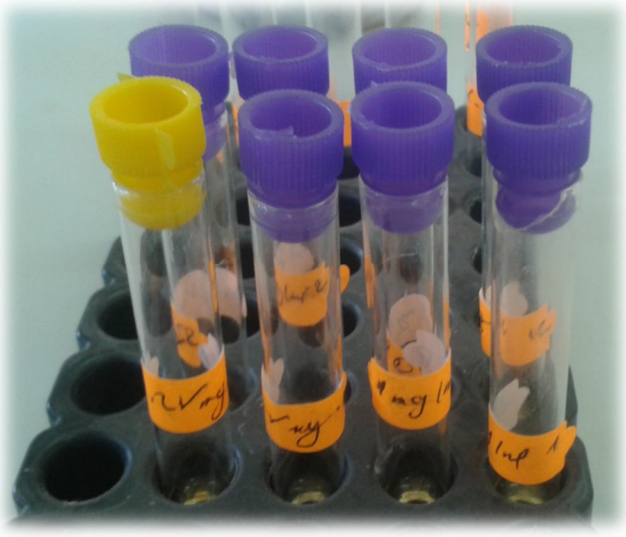
استخلاص الزيت



نتائج تلوين الاختبارDPPH (للزيت)

ملحق 7





نتائج تلوين الاختبارDPPH (لحمض الأسكوربيك فيتامين C)

ملحق 8

جدول الأجهزة المستخدمة (الصورة الأصلية ، 2019)

الجدول رقم 01 : ميزان حساس	
	Check Weighing Scale ABT 220-5DM (EC-Type Approval [M])
	Nom de marque : PCE Instruments™, PCE Inst. ™ and PCE ™Instrumentation Point d'origine : Made in Germany Numéro de type : Check Weighing Scale ABT 220-5DM (EC-Type ([Approval [M

الجدول رقم 02 :جهاز التقطير المائي كليفنجر	
	Équipement d'extraction d'huile essentielle, clevenger appareil de type
	Nom de marque : TEFIC Point d'origine : Shaanxi, China (Mainland) Numéro de type : clvenger

الجدول رقم 03: جهاز قرينة الانكسار Refractometer

	Analog Abbe refractometerAR4
	Nom de marque : A.KRÜSS Optronic Point d'origine : Made in Germany Numéro de type : Analog Abbe refractometer AR4

الجدول رقم 04: جهاز كروماتوغرافيا الطور الغازي	
	GC 2014 GasChromatograph W FID FPD
	Nom de marque : ANT TEKNIK Point d'origine : Turqy Numéro de type : GC −2014 GasChromatography System

الجدول رقم 05: جهاز طيف بالأشعة تحت الحمراء

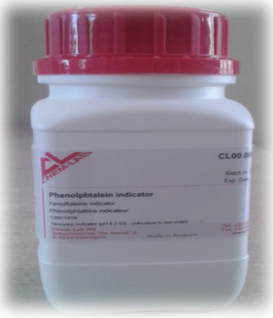
	Agilent C.ary 630 FTIRspectrometer Nom de marque : Agilent Technologies Point d'origine : Unired States Numéro de type : Cary 630 ftir

الجدول رقم 06: جهاز المصافية الضوئية المرئية و فوق البنفسجية	
	SP-UV 300 SRB Nom de marque : Spectrum instruments GMBH Point d'origine : Germany Numéro de type : SP –UV 300 SRB séries UV-VIS Spectrophotometer

ملحق 9

جدول المواد المستخدمة (الصورة الأصلية ، 2019)

الجدول رقم 07 : المواد و المحاليل الكيميائية

محلول الإثنانول	
هيدروكسيد البوتاسيوم	
حمض الأسكوربيك	
الفينولفثالين	

	حمض الهيدروكلوريك
	DPPH

الملخص

من المعروف أن الزيوت الأساسية المستخرجة من النباتات تملك الخصائص الدوائية سواء من الناحية الإنسانية أو الصناعية.

بالإضافة إلى العديد من الخصائص: المضادة للعدوى، مضاد للجراثيم، المضادة للأكسدة....الخ الزيوت الأساسية هي مواد نشطة للغاية.

تهدف هذه الدراسة لاستخلاص الزيت العطري من نبات أم الدريقة Ammodaucus leucotrichus عن طريق التقطير المائيClevenger

كان المردود المتحصل عليه حوالي 3% يعتبر هذا الأخير مقبول على المستوى الاقتصادي و الصناعي .

الزيت المستخلص تتم عليه التحاليل الفيزيائية و الكيميائية و كذلك تحديد الخصائص الحسية حيث أعطت نتائج مطابقة للمعايير الدولية (AFNOR)

Summary

It is known that essential oils extracted from plants possess medicinal properties, both human and industrial

In addition to many properties: anti-infection, antibacterial, anti-oxidant .... etc. Essential oils are very active substances.

The aim of this study is to extract aromatic oil from Ammodaucus leucotrichus by distillation Clevenger
The yield obtained is about 3%. The latter is acceptable on the economic and industrial level.

The extracted oil is subjected to physical and chemical analysis as well as the identification of sensory properties, which gave results consistent with international standards (AFNOR)