رقم الترتيب:.....
رقم التسلسل:.....

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشهيد حمه لخضر– الوادي–

كلية العلوم الدقيقة

قسم الكيمياء

مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي في الكيمياء

تخصص: كيمياء عضوية

من إعداد:

فاطمة الزهرة حمامه

رانية قرفي

تحت عنوان:

دراسة كيميائية وبيولوجية لمستخلصات بذور السمسم الخام (Sesamum indicum).

تمت مناقشة المذكرة في :2023/06/04

أمام اللجنة المكونة من الأساتذة:

اسم ولقب الأستاذ	رتبة الأستاذ	جامعة	
بلقاسم سويعي	أستاذ محاضرة (أ)	جامعة الوادي	رئيسا
حنان دباش	أستاذة محاضرة (أ)	جامعة الوادي	مؤطر
نعيمة بن شيخة	أستاذة تعليم عالي	جامعة الوادي	ممتحنا

السنة الجامعية: 2023/2022

بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وعرفان

قال تعالى: " . . . . . .لأن شكرتم لأزيدنكم "

أحمد الله وأشكره على إتمام هذا العمل ونأمل أن يسجله في ميزان حسناتنا

كما نتقدم بالشكر الجزيل إلى الأستاذة المشرفة

"الدكتورة دباش حنان"

التي كانت العون لنا والسند في إنجاز هذا العمل ولم تبخل علينا لا بالقليل ولا بالكثير

كما نتقدم بالشكر إلى كل من ساهم في تنظيم وعمل هذا العمل

وإلى كل من وجهنا في هذا البحث حتى لو بكلمة طيبة. . .

الإهداء

الحمد لله فالق الأنوار وجاعل الليل والنهار ثم الصلاة والسلام على سيدنا المختار.

الحمد لله الذي وفقنا لهذا ولم نكن لنصل عليه لولا فضل الله علينا من دواعي الفخر والاعتزاز

أن أهدي ثمرة جهد هذا العمل المتواضع إلى

أبي وأمي العزيزين حفظهما الله ورعاهما .

إلى أخواتي الذين هم سندي في الدنيا وإلى كل من ساعدوني في انجاز هذا العمل وإلى رفقاء

الدراسة والزملاء وإلى كل من ترك أثرا طيبا في حياتي.

وإلى كل طالب للعلم ومحب للمعرفة.

فاطمة الزهرة * رانية**

الملخص:

يهدف عملنا إلى دراسة المستخلصات الخام لبذور السمسم *(Sesamum indicum)* من خلال الكشف الأولي للمواد الفعالة والتقدير الكمي للفينولات والفلافونيدات ودراسة الفعالية المضادة للأكسدة وذلك بإجراء اختبارين (DPPH-CAT)، والتي تمت مقارنتها بالنتائج المتحصل عليها مع دراسات سابقة .أما فيما يخص القدرة الفعالية المضادة للبكتيريا والفطريات فكانت النتائج سلبية مع كامل الأنواع.

من جهة أخرى، ومن أجل تحديد جودة ونقاوة المستخلص الزيتي أُجْريت اختبارات فيزيوكيميائية حددنا من خلالها المؤشرات التالية:

- الكثافة النسبية.
- مؤشر الانكسار.
- الامتزاجية في الإيثانول.
- رقم الحموضة.
- رقم البيروكسيد.

المستخلص الذي أعطى لنا أفضل النتائج في كل هذه الاختبارات والتقديرات كانت للمستخلص المحمص وهذا راجع للثبات التأكسدي الحاصل.

الكلمات المفتاحية: بذور السمسم، *Sesamum indicum*، المركبات الفينولية، DPPH، TAC، الفعالية المضادة للبكتيريا.

Abstract

Our work aims to study the crude extracts of sesame seeds *(Sesamum indicum)* through the initial detection of the active substances and the quantitative determination of phenols and flavonoids and the study of the antioxidant activity by conducting two tests (DPPH-CAT), which were compared with the results obtained with previous studies. As for the anti-bacterial and anti-fungal efficacy, the results were negative with all species.

On the other hand, in order to determine the quality and purity of the oil extract, physiochemical tests were conducted, through which we identified the following indicators:

- Relative density.
- Refractive index.
- Miscibility in ethanol.
- Acidity number.
- Peroxide number.

The extract that gave us the best results in all these tests and estimates was for the roasted extract, and this is due to the oxidative stability obtained.

Keywords: sesame seeds, *Sesamum indicum*, phenolic compounds, DPPH, TAC, antibacterial activity.

شكر وعرفان.....
الإهداء.....4
الملخص: .....
فهرس المحتويات: I
قائمة الأشكال:..... VI
قائمة الجداول: VII
قائمة الصور:..... VIII
قائمة المختصرات:..... X
مقدمة عامة:..... 2
مراجع المقدمة العامة: 4

الجانب النظري

الفصل الأول: عموميات حول نبات السمسم

1.I. مقدمة : 7
2.I. العائلة البيدالية *(Pedaliaceae)*:..... 7
1.2.I. الوصف النباتي لعائلة البيدالية: 7
2.2.I. المواد الفعالة: 7
3.I. نبات السمسم:..... 8
1.3.I. التعريف بالنبات:..... 8
2.3.I. تسمياته : 8
3.3.I. التصنيف النباتي :..... 9
4.3.I. الأصل و التوزيع الجغرافي :..... 9
5.3.I. الخصائص المورفولوجية لنبات السمسم : 10
6.3.I. الظروف الملائمة لنمو السمسم : 12

I.7.3. استخدامات بذور السمسم :..... 13

مراجع الفصل الاول: 15

الفصل الثاني: المركبات الفينولية والمضادة للأكسدة

II.1.1. المنتجات الطبيعية : 17

II.1.1.1. تعريف المنتجات الطبيعية :..... 17

II.1.1.2. تصنيف المنتجات الطبيعية :..... 17

II.2.1. المركبات الفينولية:..... 18

II.1.2.1 تعريف المركبات الفينولية :..... 18

II.1.2.1 أصناف المركبات الفينولية :..... 18

II.1.2.1 أهمية المركبات الفينولية: 19

II.3.1. الفلافونيدات : 20

II.1.3.1. تعريف: 20

II.2.3.1. تصنيف الفلافونيدات (جدول يحتوي على الصيغ الكيميائية للأصناف) : 20

II.3.3.1. أهمية الفلافونيدات (بالنسبة للإنسان والنبات) :..... 21

II.1.2. مدخل :..... 22

II.2.2. الجذور الحرة :..... 22

II.1.2.2. تعريف الجذور الحرة : 22

II.2.2.2. مصادر الجذور الحرة :..... 22

II.3.2.2. آلية تشكل الجذور الحرة : 23

II.4.2.2. دور الجذور الحرة :..... 23

II.3.2. مضادات الأكسدة :..... 24

II.1.3.2. تعريف مضادات الأكسدة : 24

II.2.3.2. تصنيف مضادات الأكسدة 24

مراجع الفصل الثاني: 27

الفصل الثالث: الفعالية المضادة للبكتيريا والفطريات

1.III. مدخل: 31
2.III. تعريف البكتيريا :..... 31
3.III. تصنيف البكتيريا :..... 31
1.3.III. حسب احتياجها للأكسجين : 31
2.3.III. حسب صبغة الغرام : 31
3.3.III. بكتيريا الايشيريشيا كولي(*Escherichia coli*) : 32
4.3.III. بكتيريا المكورات الذهبية العنقودية(*Staphylococcus aureus*) :..... 32
5.3.III. بكتيريا *Pseudomonas aeruginosa* : 33
6.3.III. بكتيريا *Klebsiella pneumoniae* : 33
4.III. الفطريات :..... 34
1.4.III. تعريفها : 34
2.4.III. فطر *Candida albican* : 34
مراجع الفصل الثالث:..... 36

الجانب العملي

الفصل الرابع: الطرق والوسائل المستعملة

1.IV. المواد والطرق المستعملة:..... 40
1.1.IV. المادة النباتية:..... 40
2.1.IV. الأدوات والوسائل المستعملة: 41
1.2.1.IV. المواد المستعملة: 41
2.2.1.IV. الأدوات المستعملة: 42
2.2.1.IV. الأجهزة المستعملة:..... 42
2.IV. تعريف الاستخلاص: 43
النقع على البارد: 44

3.IV. تحضير المستخلصات المستخدمة في الدراسة:..... 45
4.IV. حساب المردود R%:..... 47
5.IV. الكشوفات الأولية للمركبات الكيميائية لبذور السمسم: 48
1.5.IV. الكشف عن التانينات:..... 48
2.5.IV. الكشف عن الصابونين:..... 49
3.5.IV. الكشف عن الأنثوسينات: 50
4.5.IV. الكشف عن القلويدات: 50
5.5.IV. الكشف عن النشاء:..... 51
6.5.IV. الكشف عن التربينات الثلاثية والستيرولات:..... 51
7.5.IV. الكشف عن الفلافونويدات:..... 52
8.5.IV. الكشف عن الفينولات:..... 52
9.5.IV. الكشف عن الكالسيوم Ca^{2+}: 53
10.5.IV. الكشف عن الستيرويدات: 54
6.IV. التقدير الكمي للفينولات:..... 55
7.IV. التقدير الكمي للفلافونيدات:..... 56
7.IV. تقدير النشاط المضاد للأكسدة بالطرق الكيميائية:..... 58
1.7.IV. اختبار القدرة الكلية المضادة لألكسدة (CAT):..... 58
2.7.IV. اختبار تثبيط الجذر الحر DPPH:..... 59
8.IV. الدراسة الفيزيوكيميائية لزيت بذور السمسم:..... 61
1.8.IV. مقدمة:..... 61
2.8.IV. الثوابت الفيزيائية للزيوت:..... 61
1.2.8.IV.الكثافة النسبية:..... 61
2.2.8.IV.مؤشر الانكسار: 62

3.2.8.IV. تقييم الامتزاج مع الإيثانول: 64
3.8.IV.الخصائص الكيميائية لزيت السمسم: 65
1.3.8.IV. تحديد رقم الحموضة (I_A): 65
2.3.8.IV. رقم البيروكسيد : 66
9.IV. الاختبارات البيولوجية: 67
1.9.IV. النشاط المضاد للميكروبات (البكتيريا والفطريات): 67
1. طريقة انتشار الحفر*Well diffusion testing* : 68
2. تقديم الانتشار القياسي للقرص: 68
مراجع الفصل الرابع: 71

الفصل الخامس: النتائج والمناقشة

1.V. تأثير نوعية المذيبات المستخدمة على المستخلص الخام لنبتة السمسم : 75
1.V. نتائج الكشف الأولي للنباتات (التحليل الكيفي): 77
1.1.V. نتيجة الكشف عن القلويدات : 78
2.1.V. نتيجة الكشف عن الصابونين : 78
3.1.V. نتيجة الكشف عن السترويدات والستيرويدات غير المشبعة : نلاحظ بعد اختبار الكشف 78
4.1.V. نتيجة الكشف عن التربينات الثلاثية والستيرولات: 79
عقب عملة الكشف عن التربانات والستيرولات الثلاثية لاحظنا 79
5.1.V. نتيجة الكشف عن النشاء : 79
6.1.V. الكشف عن التانينات: 79
7.1.V. الكشف عن الفينولات : 80
8.1.V. الكشف عن الفلافونيدات : 80
9.1.V. نتيجة الكشف عن الأنثوسينات: 80
10.1.V. نتيجة الكشف عن الكالسيومCa^{2+}: 80
2.V. التقدير الكمي: 80

1.2.V. التقدير الكمي للفينولات باستخدام جهاز (*UV_ visible*):..... 80

2.2.V. التقدير الكمي للفلافونيدات باستخدام جهاز(*UV_ visible*) :..... 83

3.V. الفعالية المضادة للأكسدة :..... 85

1.3.V. الفاعلية المضادة للأكسدة الكلية الـ TAC:..... 85

2.3.V. نتائج قدرة التثبيط للجذر الحر DPPH: 87

4.V. الخصائص الفيزيوكيميائية :..... 89

1.4.V. الثوابت الفيزيائية:..... 89

1.1.4.V. الكثافة النسبية:..... 89

2.1.4.V. الإمتزاجية في الإيثانول: 90

3.1.4.V. مؤشر الانكسار :..... 90

2.4.V. الثوابت الكيميائية :..... 91

1.2.4.V. مؤشر الحموضة :..... 91

2.2.4.V. مؤشر البيروكسيد:..... 91

5.V. مناقشة الفاعلية البيولوجية: 91

خاتمة عامة:..... 98

الملاحق:..... 94

الشكل (1.I): الاصل والتوزيع الجغرافي لنبات السمسم. 10
الشكل (1.II): نموذجين لمركب الفينول. 18
الشكل (2.II): الصيغة الكيميائية للهيكل الأساسي للفلافونيدات 20
الشكل (3.II): أصناف مضادات الأكسدة..... 24
الشكل (1.IV): مخطط يوضح مخطط العمل المنجز على المستخلص الخام لبذور السمسم. 48
الشكل (12.IV): الكشف عن الستيرويدات العامة..... 55
الشكل (1.V): أعمدة بيانية لمردودية مستخلصات لنبات السمسم *(Sesamum indicum)* 76
الشكل (2.V): أعمدة بيانية لكمية الفينولات لمستخلصات نبات السمسم 82
الشكل (3.V): أعمدة بيانية أعمدة بيانية لكمية الفلافونيدات لمستخلص الايثانولي لنبتة السمسم *Sesamum indicum. L* 84
الشكل (4.V): أعمدة بيانية أعمدة لقيم مضادات الأكسدة الإرجاعية لقيم TAC لمستخلصات لنبتة السمسم 86
الشكل (5.V): الصيغة الكيميائية ل (*sesamol*) 87
الشكل (6.V): الصيغة الكيميائية ل (*sesaminol*) 87
الشكل (7.V): منحنيات النشاطية المضادة للأكسدة باستخدام الجدر الحر الـ DPPH للمستخلص الايثانولي لبذور السمسم. 88

الجدول (1.I): جدول يبين التصنيف النباتي لبذور السمسم. 9
الجدول (1.II): تصنيف الفينولات. 19
الجدول (2.II): تصنيف بعض المركبات الفلافونيدي..... 21
الجدول (1.V): تأثير نوعية المذيبات المستخدمة على المستخلص الخام لنبتة السمسم..... 75
الجدول (2.V): مردود المستخلصات المدروسة..... 76
الجدول (3.V): نتائج الكشف الأولي عن بعض العائلات الكيميائية في نبتة السمسم (*Sesamum indicum*)..... 77
الجدول (4.V): قيم الامتصاصية وكمية الفينولات لمستخلص العينة غير المحمصة..... 81
الجدول (5.V): قيم الامتصاصية وكمية الفينولات لمستخلص العينة المحمصة..... 81
الجدول (6.V): قيم الامتصاصية وكمية الفينولات لمستخلص الزيت غير المحمصة. 82
الجدول (7.V): قيم الامتصاصية وكمية الفينولات لمستخلص الزيت المحمص. 82
الجدول (8.V): قيم الامتصاصية وكمية الفلافونيدات لمستخلص العينة غير المحمصة..... 83
الجدول (9.V): قيم الامتصاصية وكمية الفلافونيدات لمستخلص العينة المحمصة..... 83
الجدول (10.V): قيم الفعالية الارجاعية لأكسدة العينة المحمصة..... 85
الجدول (11.V): قيم الفعالية الارجاعية لأكسدة العينة غير المحمصة..... 85
الجدول (12.V): قيم الفعالية الارجاعية لأكسدة زيت العينة المحمصة..... 85
الجدول (13.V): قيم الفعالية الارجاعية لأكسدة زيت العينة غير المحمصة..... 86
الجدول (14.V): نتائج قدرة التثبيط للجذر الحر DPPH. 87
الجدول (15.V): الخصائص الفيزيوكيميائية للزيوت. 89
الجدول (16.V): قطر التثبيط الذي تم الحصول عليه لمختلف (Ah et A ext) فيما يتعلق بالسلالات المختلفة المستخدمة. 91
الجدول (17.V): قطر التثبيط الذي تم الحصول عليه لمختلف(Bh et B ext) فيما يتعلق بالسلالات المختلفة المستخدمة. 92

الصورة (1.I): توضح شكل الساق لنبات السمسم 10
الصورة (2.I): أوراق شجيرة نبات السمسم 11
الصورة (3.I): أزهار نبات السمسم 11
الصورة (4.I): ثمار السمسم على شكل كبسولات أو سنابل 12
الصورة (5.I): صورة بذور السمسم في السنابل..... 12
الصورة (6.I): زراعة وانتاج السمسم 13

DPPH	2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl.
TAC	Capacité antioxydante totale.
ABTS	Acide 2,2-azino-bis-3-éthyl-6 benzothiazolium sulfonique.
FRAP	Pouvoir ferrique réducteur/antioxidant.
I%	Pourcentage d'inhibition.
%	Pourcentage.
µl	Microliter.
g	Gramme.
ml	Milliliter.
DMSO	Diméthylsulfoxyde.
IC50	concentration inhibitrice 50 ou EC 50 Efficient concentration 50.
mg E AG/g	milligramme Equivalent Acide Gallique par gramme.
mg EQr/g	milligramme Equivalent Acide cuircetin par gramme.
λ	longueur d' onde.
nm	Nanometer.
UV	Ultra- Violets.
A	Absorbance.
mg	Milligramme.
m	Métre.
cm	Centimétre.
mm	Millimétre.
µm	Micrometer.

مقدمة عامة

مقدمة عامة:

شاع استخدام الأدوية بواسطة النباتات في أقدم الحضارات والتي كانت مهتمة بالخصائص العلاجية للبعض منها. يمكننا أن نقول أنها واحدة من أولى مظاهر الجهد المبذول للإنسان لفهم الطبيعة واستخدامها[1]. على مر القرون، تمكنت التقاليد البشرية من تطوير المعرفة واستخدام النباتات الطبية بهدف التغلب على المعاناة وتحسين صحة الإنسان [2].

اليوم يلجأ ثلثي دستور الأدوية إلى الخصائص العلاجية للنباتات، والتي يوجد منها ما يقرب من 400000 نوعاً من النباتات في العالم، ويلجأ ما يقرب من 80٪ من السكان إلى النباتات الطبية لعدم توفر الأدوية الموصوفة[3]. حيثُ كشفت العديد من الدراسات أن استهلاك السمسم يرتبط بتقليل حدوث العديد من الأمراض المزمنة مثل أمراض القلب والأوعية الدموية وذلك لغناه بمضادات الأكسدة مثل الفينولات والفلافونيدات وفيتامين E. يمثل السمسم ومشتقاته عددًا لا يحصى من الاستخدامات في الصناعات الغذائية ومستحضرات التجميل والأدوية والوقود الحيوي[4].

في هذا السياق، اهتممنا بدراسة نبات السمسم *(Sesamum indicum)* من عائلة *Pedaliaceae* حيث كان عملنا البحثي مكرسا بشكل أساسي بدراسة كيميائية وبيولوجية لمستخلصات بذور السمسم الخام والتعرف على ماهية المركبات الفعالة والخصائص الفيزيوكيميائية وتقدير أنشطتها الكيميائية والبيولوجية.

لمعالجة ذلك تم تقسيم هذه الدراسة إلى قسمين:

- **القسم الأول (الجزء النظري)**: يتمثل هذا القسم بدراسة ثلاث فصول نظرية.

الفصل الأول: دراسة نظرية حول نبات السمسم.

الفصل الثاني: المركبات الفينولية ومضادات الأكسدة.

الفصل الثالث: الفعالية المضادة للبكتيريا والفطريات.

- **القسم الثاني (الجزء العملي)**: تضمن هذا القسم الدراسة التطبيقية والتي تمثلت في فصلين أساسيين.

الفصل الرابع: الطرق والوسائل المستعملة.

الفصل الخامس: النتائج والمناقشة.

مراجع المقدمة العامة

مراجع المقدمة العامة:

- **المراجع الأجنبية:**

[1] *Pierre Delaveau*, "Secret et vertus des plantes médicinales", Sélection du Reader's Digest, Paris, 1977, 463p.

[2] *Iserin P*, "Larousse encyclopédie des plantes médicinales : Identification, Préparations, soins". 2ème Edition, Dorling Kindersiey Limited, Londres, 2001, 9p.

[3] *Benaissa O*,"Etude des métabolismes terpénique et flavonique d'espèces de la famille des composées, genres Chrysanthemum et Rhantherium, Activité Biologique". Thèse Doctorat. Université Mentouri Constantine, Algerie, 2011, 63p.

[4] *site internet; https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814623007525, regarde: 12/05/2023 à 12:32.*

الجزء النظري

الفصل الأول

عموميات حول نبات السمسم

I.1. مقدمة :

السمسم *(Sesamum indicum)* من عائلة *(Pedaliaceae)* هو أحد النباتات المعروفة باستخداماته الدوائية. حيثُ تم اكتشاف خصائصه الطبية لأول مرة في الهند خلال القرن الثامن قبل الميلاد باعتباره يخفف آلام الأسنان، ويمنح الطاقة، ويمنع الشيخوخة، ويهدئ الأعصاب والجسم ويعالج لدغات الحشرات. فهو نبات موجود منذ عدة عقود ونشأ من إندونيسيا وفقًا للأساطير الهندوسية. كذلك يعتبر السمسم من أولى المحاصيل القيمة المنتجة للزيت.

I.2. العائلة البيدالية *(Pedaliaceae)* :

I.2.1. الوصف النباتي لعائلة البيدالية :

(Pedaliaceae) هي عائلة صغيرة تشمل نباتات ثنائية الفلقة مكونة من حوالي 14 جنسًا و70 نوعًا تنمو في المناطق الاستوائية والجافة [1].

معظم نباتات هذه العائلة أعشاب أو شجيرات ذات أزهار. غالبًا، ما تحتوي السيقان والأوراق على شعر مخاطي وغالبًا ما تحمل أيضًا ثمارًا على شكل كبسولات، أو مكسرات ذات أشواك أو أجنحة صغيرة، والتي توجد هناك لاصطياد الحشرات التي تقترب. من الأنواع المعروفة السمسم *(Sesamum indicum)*والتي تزرع لزيتها على وجه الخصوص [2].

I.2.2. المواد الفعالة :

يحتوي السمسم على مواد فعالة من بينها:

- ✓ زيت السمسم (السيرج) [3].
- ✓ بروتينات ولعابيات.
- ✓ مادة فينولية تدعى *(Sesamol)* وهي مانعة للترنخ [3].
- ✓ *(VitamineE)*.
- ✓ معادن "كالسيوم، بوتاسيوم، فوسفات، حديد " [4].

I.3. نبات السمسم:

I.3.1. التعريف بالنبات:

يأتي أحد أقدم الزيوت التي يستهلكها البشر من(*Sesamum indicum*)، والذي تم استخدامه في بلاد ما بين النهرين (العراق) لأكثر من 4000 عام. ثم تطور ثقافة زراعته في إفريقيا والهند والصين. يتم تقديمه في أمريكا الجنوبية من قبل البرتغاليين. لكن استهلاك هذا الزيت لا يزال محصوراً بشكل أساسي في الدول المنتجة (الصين، الهند، السودان والمكسيك ...).

السمسم عشب سنوي يقل طوله عن متر. تعطي الأزهار البيضاء الوردية، كبسولة مستطيلة من 4 خلايا، تحتوي كل منها على 15 إلى 20 بذرة. بذورها قريبة من الناحية الشكلية من بذور الكتان. تحتوي على 40-50٪ دهون، 20-25٪ بروتين، 20٪ جلوتين مما يعطيها قيمة طعام مثيرة للاهتمام. ومن المعروف أن الزيوت ذات المحتوى المرتفع من الأحماض الدهنية غير المشبعة أكثر تعرضاً للأكسدة، مما يجعلها تتدهور سريعاً وتتبلمر بواسطة آليات جذرية حرة. ومع ذلك، فإن زيت السمسم له خاصية غريبة وذلك لاحتوائه على مضادات الأكسدة الطبيعية السمساميول والسمساميولين، والتي تمنحه ثبات تأكسدي عالي.

أطلق على البذور اسم "ملكة البذور الزيتية"، وهي تحتل المرتبة التاسعة بين 13 محصولًا رئيسيًا للبذور الزيتية والتي تمثل 90 ٪ من الإنتاج العالمي من زيت الطعام.

تؤكل بذور السمسم كما هي أو على شكل طحين. ويستخدم زيت السمسم كمُليّن طبي كما يدخل في تحضير مستحضرات التجميل[5].

I.3.2. تسمياته :

من الأسماء المعروفة للسمسم ما يلي:

- ✓ جلجلان.
- ✓ سليط.
- ✓ سيراج (شيراج) [3].
- ✓ سمسق.
- ✓ جلجان [6].

I.3.3. التصنيف النباتي :

الجدول (I.1): جدول يبين التصنيف النباتي لبذور السمسم. [7]

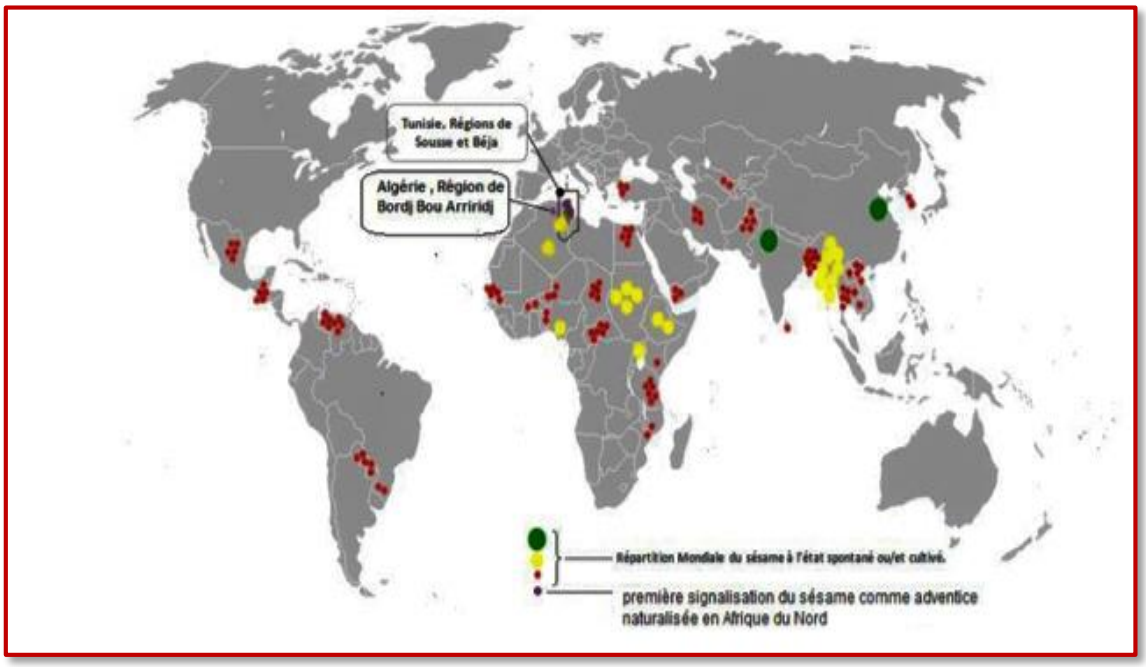
المملكة	Végétal
الشعبة	*Spermaphytes*
تحت الشعبة	*Magnoliophytes*
الصف	*Dicotylédones*
تحت الصف	*Astéridées*
الرتبة	*Lamiales*
العائلة	*Pédaliacées*
الجنس	*Sesamum*
النوع	*Indicum*

I.4.3. الأصل و التوزيع الجغرافي :

لا يمكننا أن نتتبع على وجه اليقين الموطن الأصلي لزراعته الذي يختلف باختلاف المؤلفين الذي جعله موضوعاً للنقاش. بالنسبة للبعض، يُعتقد أنه من إفريقيا وتحديداً من جنوب إفريقيا ولكن من ناحية أخرى، يعتقد المؤلفون بالأحرى أنّ أصلها من آسيا وبشكل أكثر دقة من الهند حيث يتم تمييزها في عدد كبير من الأصناف. ومع ذلك، كانت الهند والصين أول المنتجين، وذلك في عام 2000 قبل الميلاد تقريبًا.

كانت الهند، الصومال وإريتريا المراكز الرئيسية لإنتاج السمسم، قبل آسيا الوسطى والصين. ومثل العديد من النباتات الأخرى، تم إدخال السمسم إلى العالم الجديد في بداية تجارة الدقيق، ثم تم إدخاله إلى أوروبا من بلاد فارس، وإلى القارة الأمريكية بفضل البرتغاليين، ولكن اليوم أصبح السمسم متجنسًا في المناطق الاستوائية حول العالم ويزرع على نطاق واسع في المناطق الدافئة والرطبة بشكل معتدل في العالم مثل الهند والصين، كوريا، اليابان، تايلاند، فيتنام، كمبوديا، تركيا وكذلك في القارات الأمريكية والإفريقية (**الشكل I.1**).

يزرع نبات السمسم في الجزائر في عدة مناطق مثل تيميمون ووادي سوف، ولوحظ مؤخرا في الجنوب الغربي من ولاية برج بوعريريج في على حافة الطريق على ارتفاع 800m.



الشكل (1.I): الاصل والتوزيع الجغرافي لنبات السمسم[7].

I.3.5. الخصائص المورفولوجية لنبات السمسم :

- السمسم نبات سنوي صغير يتراوح ارتفاعه بين 60cm و200. (**الصورة I.1**)

حسب الصنف. يتميز هذا النبات بما يلي:

- **الساق:** ساق رئيسي قائم بقطر رباعي الزوايا يبلغ قطره من 2 cm إلى 3. الساق مغطى بالشعيرات رهيفة أو ملساء، بسيط أو متفرع أخضر اللون [8].

الصورة (1.I): توضح شكل الساق لنبات السمسم [12].

- **الجذور**: جذر رئيسي يمكن أن يصل طوله إلى 90cm مع شبكة كثيفة من الجذور الثانوية التي يمكن أن تصل إلى متر واحد في الأرض[8].
- **الأوراق**: أوراق مشعرة من كلا الجانبين، فهي متغيرة للغاية في الشكل والحجم ليس فقط بين الأصناف المختلفة ولكن أيضًا في نفس النبات. أوراق *(decussate)* المعاكسة على الأجزاء السفلية بيضاوية، وأحيانًا تكون رخوية أو مركبة نخيل، خضراء باهتة اللون وذات أسنان خشنة. الأوراق العلوية متبادلة أو معاكسة للغاية. يؤثر ترتيب الأوراق على عدد الأزهار المولودة في المحاور وبالتالي على محصول البذور لكل نبات.

الصورة (I.2): أوراق شجيرة نبات السمسم [12].

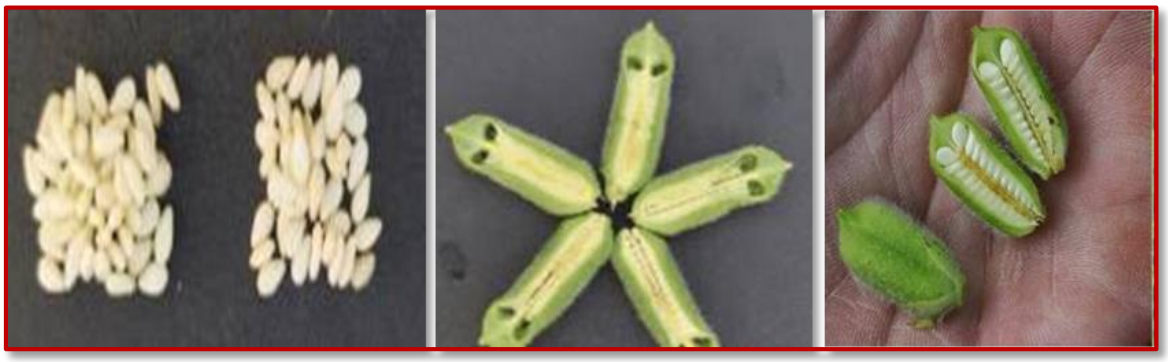
- **الأزهار**: تظهر أزهار بيضاء أو وردية الشكل على شكل جرس في محاور الأوراق، متصلة بقشرة قصيرة في الجزء العلوي من الجذع الرئيسي والأغصان. عدد الزهور كبير نسبيًا؛ يتراوح من 60 إلى 100 لكل نبات ومن 20 إلى 40 لكل فرع والأقرب إلى القمة هم آخر من ينضج.

الصورة (I.3): أزهار نبات السمسم [12].

- **الثمرة:** مخدد بعمق، وتفكك في تشققات طولية عند النضج، والتي تظهر لاحقًا على أنها تساقط أوراق شديد واصفرار في الكبسولات.

الصورة (I.4): ثمار السمسم على شكل كبسولات أو سنابل [12].

- **البذور:** بذور صغيرة الحجم (بطول 3 mm–4 وعرض 1.5 mm–2) مسطحة أو بيضاوية أو ملساء أو شبكية. يتنوع اللون من الأبيض والأصفر والرمادي والأحمر والبني إلى الأسود في المتوسط، تحتوي 1000 بذرة على 3.2 gمن بذور السمسم.



الصورة (I.5): صورة بذور السمسم في السنابل[12].

I.6.3. الظروف الملائمة لنمو السمسم :

يتطلب السمسم ظروفا حارة إلى حد ما أثناء النمو لتحقيق العائد الأمثل حيث تعتبر درجة الحرارة من 25 درجة إلى 27 درجة مئوية مثالية للإنبات السريع والنمو الأولي وتكوين الأزهار مع توفير الري الوفير [6][9]، فهو يزرع عقب المحاصيل الشتوية وهو يتبادل مع الفول السوداني في الدورة [8].

أنسب موعد لزراعة السمسم من منتصف أبريل حتى آخر ماي والزراعة المبكرة تساعد على زيادة المحصول[8].

الصورة (I.6): زراعة وانتاج السمسم [10].

I.7.3. استخدامات بذور السمسم :

- ❖ تستخدم بذور السمسم الهندي في الطهي وذلك لأن لها قيمة غذائية كبيرة.
- ❖ يستخرج منه زيت السمسم وهو من الزيوت نصف الجافة التي لا تتزنخ بسرعة (لا تتأكسد بسهولة).
- ❖ لزيت السمسم خصائص أخرى ممتازة، فهو قابل للامتزاج مع المواد الأخرى المستعملة في العلاجات.
- ❖ يستعمل في زيادة تأثير بعض المواد القاتلة للحشرات ويدخل في صنع مواد التجميل والعطور والصابون [11].

مراجع الفصل الأول

مراجع الفصل الاول:

- **المراجع العربية:**

[3] غسان الحمد الحجاوي، حياة حسين المسيمي، رولا محمد قاسم، "علم العقاقير والنباتات الطبية"، دار الثقافة للنشر والتوزيع، عمّان، الأردن، 2009.

[4] حسين سعيد صادق، سالي بشار شربك، "الطب البديل عن طريق معرفة القيمة الغذائية للفواكه والخضر والأعشاب"، الدار الدولية للاستثمارات الثقافية، مصر، 2014.

[6] إدريس رمضاني، "الصيدلية المنزلية من الاشرية والأعشاب الطبيعية الطبية"، إصدارات العوادي – الجزائر.

[8] صلاح الدين عبد الرزاق شفشق، "إنتاج محاصيل الحقل"، دار الفكر العربي للطباعة والنشر، مصر، ص455.

[10] شرف الدين عبد الله، "زراعة السمسم بمناطق بمياه السيول –مذكرات تطبيقية في الري بمياه السيول"، مجلة جامعة صنعاء، اليمن، ع22، 2021.

[11] راتب حسين، "السمسم"، وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي، سوريا، 2013، ص3-4.

- **المراجع الأجنبية:**

[1] site internet: https://www.britannica.com/plant/Lamiales/Orobanchaceae#ref 992783 2023 مارس 26 10:45

[2]Site internet: https://www.conservation-nature.fr/plantes/pedaliaceae 21:57, / mars23

[5] Botineau Michel, "Botanique systèmaque et appliquee des plantes a fleurs", Edition TCE, Paris, 2010, P10.

[7] Mihoub Sabrina, Zeghad May, "Propriétés des graines du Sesamum indicum", Mémoire master biochimie, université de Mohammed bachir Ibrahimi, bordj bouariridj, 2021.

[9]Site internet: https://www.agricultureinindia.net/agronomy/sesame/sesame-origin-distri-bution -and-production-sesame-agronomy/12287, regarder: 05/05/2023.

الفصل الثاني

المركبات الفينولية والمضادة للأكسدة

II.1.1. المنتجات الطبيعية :

II.1.1.1. تعريف المنتجات الطبيعية :

يطلق على المركبات التي تنتج بواسطة الكائنات الحية مصطلح "المنتجات الطبيعية" في مجال الكيمياء العضوية. وتعتبر المركبات التي تؤثر بشكل كبير في التفاعلات الأيضية هي الأكثر أهمية، ويتم فصلها من النباتات والكائنات الحية الدقيقة. تُنتج هذه المركبات كجزء من عمليات الأيض، وتنقسم إلى قسمين: الأيض الأولي والأيض الثانوي[1].

II.1.1.2. تصنيف المنتجات الطبيعية :

هناك تصنيفان رئيسيان للمنتجات الطبيعية. يمكن تصنيف المركبات الطبيعية إلى فئتين رئيستين. الفئة الأولى تتضمن المركبات التي تشترك في التفاعلات الأولية، وعادة ما تكون هذه المركبات مرتبطة بالعمليات الأيضية الأساسية مثل تكوين الأحماض الكربوكسيلية البسيطة والأحماض الأمينية من النوع ألفا والسكريات والدهون والبروتينات. يُعتبر المركبات في هذه الفئة المكونات الأساسية التي يتم تشكيل المركبات في الفئة الثانية منها، والتي تعرف بالمركبات الأيضية الثانوية *(secondary metabolites)* وهي محور اهتمامنا هنا. تنقسم المركبات الأيضية الثانوية بذاتها إلى فئات مختلفة لتسهيل دراستها، ومع ذلك، فإن طريقة التصنيف تختلف من مصدر إلى آخر حيث يمكن تصنيفها وفقًا للمصادر الطبيعية التي تنتج منها، أو وفقًا لتأثيراتها الفسيولوجية، حيث يتم استخدام بعضها كمضادات حيوية وبعضها كمضادات جراثيم، وبعضها كمسكنات للألم. يعتمد معظم المصادر على تصنيف المنتجات الطبيعية وفقًا لتركيبها الهيكلي[1]، أو على الأقل دراستها كمجموعات، حيث تنقسم إلى فئات واحدة منها هي:

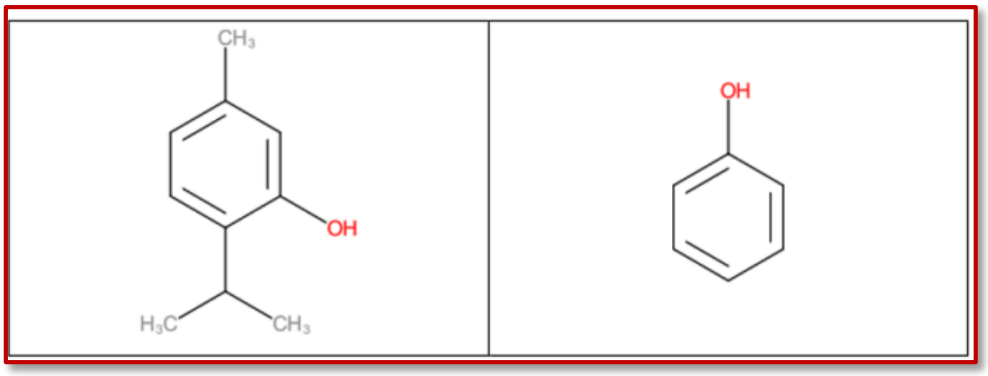
- الفينولات *(Phenoles)*.
- التربينات *(Terpenoids)*.
- الستيرويدات *(Steroids)*.
- أشباه القلويات، القلويدات *(Alkaloids)*.
- الفلافونويدات *(Flavonoids)*.
- الكومارينات *(Coumarins)*.
- المضادات الحيوية *(Antibiotics)*.
- الفيتامينات *(Vitamins)*.

II.2.1. المركبات الفينولية :

II.1.2.1 تعريف المركبات الفينولية :

تعد المركبات الفينولية من بين أبرز المركبات النباتية في نتائج الأيض الثانوي، وتحتل مكانة مهمة في مجال المنتجات الطبيعية. تم تحديد أكثر من 8000 مركب فينولي وتوزيعها في مختلف الفئات بناءً على البنية الكيميائية[2].

السمة المميزة الأساسية للمركبات الفينولية هي وجود حلقة بنزينية واحدة على الأقل، تحمل مجموعة هيدروكسيل مرتبطة أو مرتبطة بوظيفة أخرى مثل الإيثر أو السكر أو الاستر. اختلاف عدد الحلقات وعدد ونوع المجموعات المرتبطة بها يسمح بتقسيمها إلى عدة فئات، وأبرزها الأحماض الفينولية والفلافونيدات، حيث تشكل الفلافونويدات الجزء الأكبر منها [3].

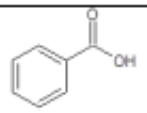
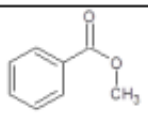
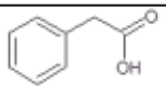
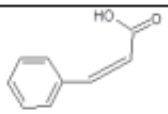
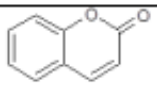
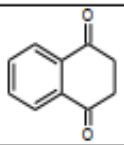
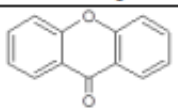
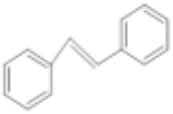
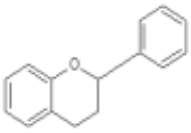


الشكل (II.1): نموذجين لمركب الفينول.

II.1.2.1 أصناف المركبات الفينولية :

تصنف الفينولات وفقا لعدد ذرات الكربون في التركيب الأساسي للمركبات إلى عدة أقسام كما هو مبين في الجدول:

الجدول (1.II): تصنيف الفينولات. [4]

عدد الكربونات	الهيكل	التصنيف	مثال	الهيكل الأساسي
7	$C_6.C_1$	Acide phénolique	Acide Gallique	
8	$C_6.C_2$	Acétophénone	Gallacetophénone	
8	$C_6.C_2$	Acide phénylacétique	Acide-hydroxyphényl-acétique	
9	$C_6.C_3$	Acide hydroxycinamique	Acide-coumarique	
9	$C_6.C_3$	Coumarines	Esculitine	
10	$C_6.C_4$	Naphthoquinones	Juglone	
13	$C_6.C_1.C_6$	Xanthones	Mangiferin	
14	$C_6.C_2.C_6$	Stilbénes	Resveratrole	
15	$C_6.C_3.C_6$	Flavonoïdes	Naringénine	

1.2.1.II أهمية المركبات الفينولية:

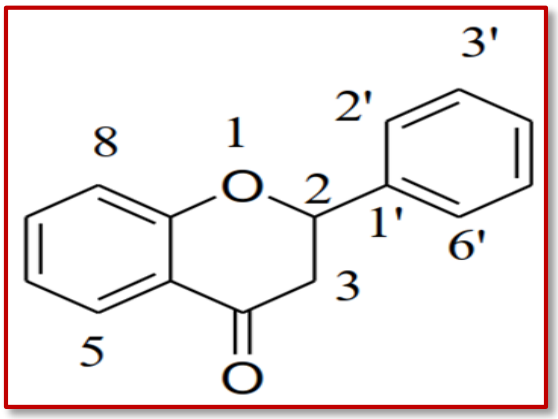
تتواجد الفينولات بشكل عام في جميع أجزاء النبات، بينما يختلف توزيعها في الأنسجة النباتية ومستويات الخلية [5] حيث أظهرت الأبحاث السابقة [7] أنّ الفينولات مرتبطة بالعديد من العمليات الفيزيولوجية للنبات مثل نمو الخلايا، الإزهار والإثمار أيضاً. كما تقوم الفينولات بظاهرة هامة وهي ظاهرة تراكم المواد الفينولية في أنسجة النبات المصابة [7].

II.3.1. الفلافونيدات :

II.1.3.1. تعريف:

الفلافونويدات هي مركبات نباتية تنتمي إلى عائلة متعددة الفينولات، وهي صبغات نباتية صفراء، تتواجد في أجزاء النبات المختلفة، تحتوي على 15 ذرة كربون في بنيتها الكيميائية، تتوزع على ثلاث حلقات في صيغة فلافون، والذي يعتبر المركب الأم للفلافونويدات. وهي مركبات ذات صفة حامضية ضعيفة تذوب في القواعد القوية مثل هيدروكسيد الصوديوم أو هيدروكسيد البوتاسيوم. [8]

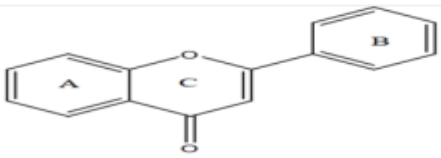
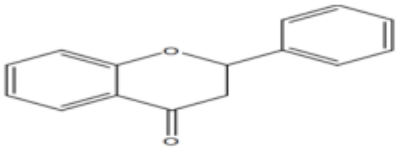
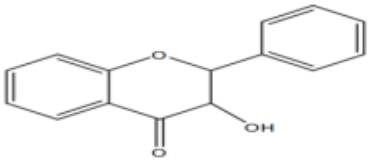
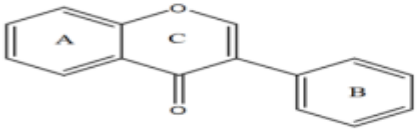
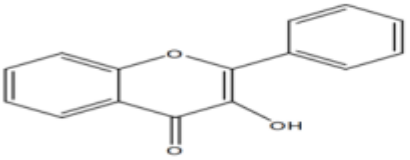
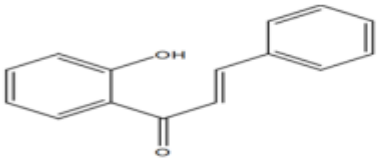
تذوب الفلافونيدات في المُذيبات القطبية مثل الماء، الميثانول والإيثانول ....، وذلك لاحتوائها على العديد من مجموعات الهيدروكسيل في بنيتها الأساسية. أما الفلافونيدات قليلة القطبية فتذوب في المُذيبات غير القطبية كالإيثر والكلوروفورم. [8]



الشكل (II.2): الصيغة الكيميائية للهيكل الأساسي للفلافونيدات [9].

II.2.3.1. تصنيف الفلافونيدات (جدول يحتوي على الصيغ الكيميائية للأصناف) :

الجدول (2.II): تصنيف بعض المركبات الفلافونيدي. [11]

البنية الأساسية	اسم المركب
	Flavone
	Flavanone
	Dihydroflavonole
	Isoflavanoe
	Flavonole
	Chalcone

II.3.3.1. أهمية الفلافونيدات (بالنسبة للإنسان والنبات) :

وتتميز الفلافونيدات بتنوع هياكلها الكيميائية التي تجعلها مهمة للإنسان والنبات على حدٍّ سواء نذكر منها:

- دورها المهم في الدفاع ضد التأكسد الخلوي والحماية من الأمراض المزمنة التي ترتبط بالإجهاد التأكسدي [9].
- تعمل على تثبيط الإنزيمات المسببة للأكسدة أو التقاط الجذور الحرة التي تنتج عن التأكسد. كما يعتقد أنها تحفز نشاط الإنزيمات الدفاعية المضادة للأكسدة[9].
- تتمتع الفلافونويدات بعدة نشاطات حيوية أخرى، مثل نشاط مضاد للبكتيريا والفيروسات والالتهابات، ولها دور محتمل في مكافحة السرطان والحساسية[9].

• الفلافونيدات هي عناصر مسؤولة عن ألوان النباتات وبصفة خاصة الأزهار والفواكه، مما يمنحها الصفة الجاذبة للطيور والحشرات (آكلات الأعشاب) التي تعمل على نقل حبوب الطلع وتساهم أيضاً في عملية تحرير البذور وبالتالي تمنح دورة جديدة لحياة هذه النباتات [10] .

II.1.2. مدخل :

يتم تزويد الخلايا بآليات دفاعية مختلفة تعمل على كبح المواد التي تتسبب في تلف الجزيئات البيولوجية. يتم الحصول على معظمها من مصادر خارجية. من خلال نظام غذائي يسمى مضادات الأكسدة أو مضادات الأكسدة الغذائية. والتي تكون متواجدة في النباتات كالخضر والفواكه والبذور وغيرها. تكمن فعالية المواد المضادة للأكسدة في كونها تُثبط الجذور الحرة وذلك بالتخلي عن إلكتروناتها. ينتج عن ذلك إنهاء سلسلة التفاعلات المؤكسدة، فتصبح الجذور الحرة غير قادرة على مهاجمة الخلية [11].

II.2.2. الجذور الحرة :

II.1.2.2. تعريف الجذور الحرة :

يمكن تعريف الجذور الحرة على أنها جزيء أو أكثر من الإلكترونات غير المزدوجة في مدارها الذري أو الجزيئي الخارجي[12].

وجود إلكترونات غير المزدوجة (الجذور الحرة) يؤدي إلى عدم استقرارها وشدة تفاعلها. يمكنها إما التبرع بإلكترون أو قبول إلكترون من جزيئات أخرى، وبالتالي تتصرف كمؤكسدات أو مرجعات[13].

II.2.2.2. مصادر الجذور الحرة :

يتم تشكل الجذور الحرة نتيجة عدة عوامل ووظائف قد تكون هذه العوامل إما داخلية أو خارجية للجسم من قبل الخلايا الحية بسبب العمليات الفيزيولوجية والبيوكيميائية في الجسم.

• **مصادر داخلية:**

-تنشيط الخلايا المناعية.

-التهابات.

-الإجهاد العقلي.

-الخلايا البالعة.

-فقر الدم.

• **مصادر خارجية:**

-الإشعاعات الضارة مثل الأشعة فوق البنفسجية.

-تأثير الأدوية.

-المعادن الثقيلة مثل (الزئبق، الرصاص، الحديد).

-التدخين.

-تلوث الهواء. [14] [15].

II.2.2.3. آلية تشكل الجذور الحرة :

يمكن للجذور الحرة أن تتشكل كما يلي:

1. تنقسم الرابطة التساهمية من الجزيء الطبيعي مع احتفاظ كل ذرة أو جزء من الجزيء بالإلكترونات المقترنة.

$$AX \longrightarrow A^{\cdot} + X$$

2. إضافة إلكترون منفرد لجزيء طبيعي.

$$X^{-} + e^{-} \longrightarrow X^{-}$$

II.2.2.4. دور الجذور الحرة :

تلعب الجذور الحرة دوراً مزدوجا وذلك بكونها ضارة أو نافعة للأنظمة الحية[17].

• منافع الجذور الحرة:

في حالة انخفاضها وتحت شروط معتدلة يكون للجذور الحرة دورا حيوياً هاما نذكر منها:

- ✓ قتل الجراثيم والميكروبات بالاستعانة بإنزيم الميليوبروكسيداز عن طريق تحفيز من بيروكسيد الهيدروجين.
- ✓ تنوع الخلايا بشكل عام يؤدي إلى ارتفاع معدلات التنفس المقاومة للسيانيد.
- ✓ إنضاج هيكل الخلية.
- ✓ آليات عمل الخلايا.

• أضرار الجذور الحرة:

تُلحق الجذور الحرة الضرر للإنسان مما تجعله عرضة للأمراض نذكر منها:

- ✓ اضطرابات الأعصاب مثل مرض الزهايمر.
- ✓ التصلب المتعدد، أو تصلب الشرايين.
- ✓ فقدان الذاكرة.
- ✓ الاكتئاب. [18]

II.3.2. مضادات الأكسدة :

II.3.2.1. تعريف مضادات الأكسدة :

تُعرَّف مضادات الأكسدة بأنها أي مادة قادرة على التثبيط أو كبح الجذور الحرة الضارة [19] وذلك عن طريق منح ذره هيدروجين للجذر الحر أو تتحد معه وتحوله إلى مركب مستقر. وبالتالي تَحُد من انتشار سلسلة تفاعلات الجذور الحرة الناتجة من الأكسدة. [20]

$$ROO^{\bullet} + AH_2 \rightarrow ROOH + AH^{\bullet}$$

$$AH^{\bullet} + \mathrm{AH} \rightarrow A + AH_2$$

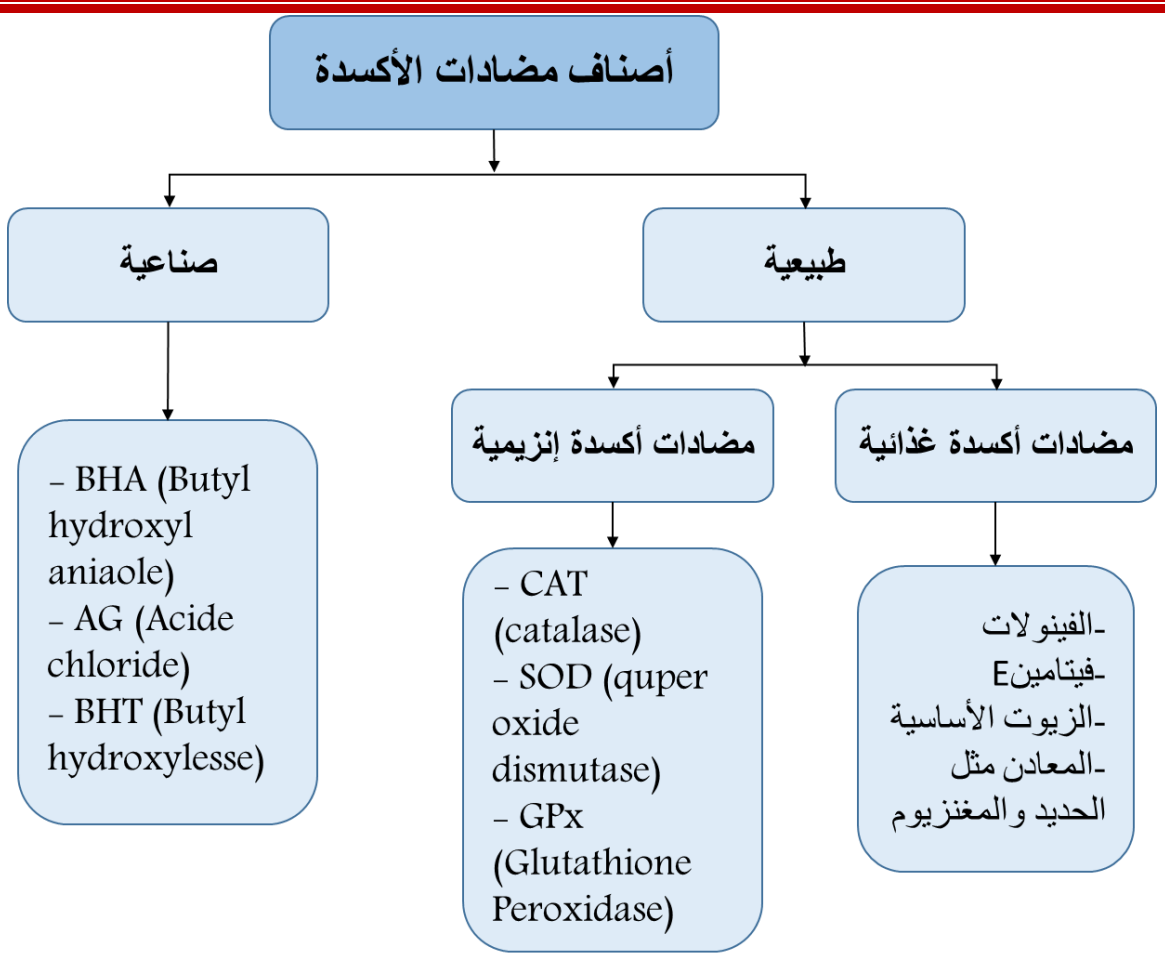
II.3.2.2. تصنيف مضادات الأكسدة

تصنف مضادات الأكسدة وفقا لآلية عملها:

أ-مضادات الأكسدة الطبيعية والتي تعمل على توقيف سلسلة تفاعلات الناجمة عن الجذور الحرة.

ب-مضادات الأكسدة الاصطناعية حيثُ يكمن دورها في العلاج والوقاية. [20]

الشكل (II.3): أصناف مضادات الأكسدة.


أصناف مضادات الأكسدة
صناعية
طبيعية
- BHA (Butyl hydroxyl aniaole)
- AG (Acide chloride)
- BHT (Butyl hydroxylesse)
مضادات أكسدة إنزيمية
مضادات أكسدة غذائية
- CAT (catalase)
- SOD (quper oxide dismutase)
- GPx (Glutathione Peroxidase)
-الفينولات
-فيتامينE
-الزيوت الأساسية
-المعادن مثل الحديد والمغنزيوم

مراجع الفصل الثاني

مراجع الفصل الثاني:

- **المراجع العربية:**

[1] سبوعي عفاف، دركي مروة، "دراسة الفعالية البيولوجية للمستخلصات الفينولية والقلويدية لعشبة العلندة"، مذكرة ماستر تخصص كيمياء عضوية، قسم الكيمياء، كلية العلوم الدقيقة، جامعة قصادي مرباح، ورقلة، 2019.

[3] حمودي فاطمة، شنوف خولة، "محتوى المركبات الفينولية والأنشطة البيولوجية لمستخلصات نبات طبي *Artemisia absinthium*"، مذكرة ماستر تخصص كيمياء عضوية، قسم الكيمياء، كلية العلوم الدقيقة، جامعة الشهيد حمه لخضر، الوادي، 2021.

[8] حسن بن محمد أحمد الحازمي، المنتجات الطبيعية. دار الخرجي للنشر والتوزيع، الرياض، 2013.

[9] رويبح كريمة، طوبال حسيبة،"التخليق الحيوي للفلافونيدات في التين الشوكي Opuntia Ficus-indica dissertation,"، مذكرة دكتوراه تخصص كيمياء، قسم علوم المادة، جامعة جيجل، 2011.

[11] بن سلامة ع، النشاطات المضادة للأكسدة والمثبطة للأنزيم المؤكسد للكوانثين لمستخلصات أوراق *Hertiac heirifolia L*، مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير، جامعة فرحات، سطيف، 2012، ص 64.

[13] لقاسم عبد الوهاب، "دراسة الزيوت الأساسية، المركبات الفينولية وفعاليتها البيولوجية في بعض الأنواع التابعة للفصيلتين السذبية *Rutaceae* والمركبة *compositae*" أطروحة دكتوراه، جامعة العربي بن مهيدي، أم البواقي – الجزائر، 2017.

[16] نورة بن شنة، "إستخلاص الفينولات و الفلافونيدات من بذور نبات *Pronus armenica* ودراسة الفعالية المضادة للأكسدة"، مذكرة مقدمة لنيل شهادة ماستر أكاديمي في الكيمياء تخصص كيمياء المنتجات الطبيعية، كلية علوم المادة، قسم الكيمياء، 2020.

[17] بلفار آسيا، "دراسة القدرة المضادة للأكسدة وللبكتيريا وللتاكل للمستخلصات الفينولية لنبات *Limoniastrum, guyonianum(Dur)*" رسالة دكتوراء ,جامعة قاصدي مرباح، ورقلة – الجزائر، 2018.

[10] زردومي سليمان، "دراسة تشريحية ودراسة النشاطية ضد بكتيرية والضد تأكسدية لزيتها الأساسي – *Artemisia campestrist* في منطقة آريس"، شهادة ماجستير، سطيف، 2015،ص 64.

• المراجع الأجنبية:

[2] Korotkova, E. I., Karbainov, Y. A., & Avramchik, O, "Investigation of antioxidant and catalytic properties of some biologically active substances by voltammetry. Analytical and bioanalytical chemistry", 2003, Article n° 375, Pp465-468.

[4] Sharmila Shankar, Brahma N. Singh, and Rakesh K. Srivastava, "Plant Polyphenols and Their Role in Cancer Prevention and Chemotherapy", Springer Science C Business Media B.V. 2012.

[5] DEWICK P, "Medicinal natural products: a biosynthetic approach". JhonWiley ET SONS, West Sussex, United Kingdom, 2001.

[6] NITSCH, J.P., NITSCH, C. "Synergistes naturels des auxinex et des giberellines. Bull. Soc.Fr.26: 2237-2240.Cité par BENHAMMOU N., -Activité antioxydante des extraits des composes phénoliques de dix plantes médicinales de l'Ouest et du Sud-Ouest Algérien". Thése doctorat. Université Aboubakr Belkaïd. Tlemcen, 2012, p174.

[7] BENHAMMOU N., "Activité antioxydante des extraits des composes phénoliques de dix plantes médicinales de l'Ouest et du Sud-Ouest Algérien". Thése doctorat. Université Aboubakr Belkaïd. Tlemcen. 174 p,2012

[10] Amalesh Samanta, Gouranga Das, Sanjoy Kumar Das. "ROLES OF FLAVONOIDS IN PLANTS". Int J Pharm Sci Tech . Vol-6, Issue-1, 2011.

[11] Rizwan Ahmad, Free Radicals, Antioxidants and Diseases, Intech prepress, paris, 2018.

[12] Mohammed Amr El-Missiry, Antioxidant Enzyme, Intech prepress, paris, 2012.

[14] Poulose S, Harris E, Patil B, "citrus limonoids induce apoptos is in humaine neuroplastoma cells and have radical scarenging activity", J Nut, 2005, Val, 135, pp:870-879.

[15] Kumar, S, "Free Radicals and Antioxidants: Human and Food System. Advances in Applied Science Research", 2 (1), 2011, p. 129-135.

[18] chahrazed ABEOUB, Ben belabbas Souhaila, "étude de l'activité antioxydant et antibactérien des extraits aqueux et méthanoliques de la plante médicicale *Glycyrriza glabra. L*. De quatre régions", mémoire master spécialité biotechnologie et valorisations des plantes, université de mohammed KHAIDAR – Biskra, 2021, p08.

[19] Miquel can, "antioxidant diet supplementation protect against age- related mitochondrial damage", Acad S ci .959, 2002, p:508-516,.

[20] https://nyaspubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1749-6632.2002.tb02120.x

الفصل الثالث

الفعالية المضادة للبكتيريا والفطريات

III.1. مدخل:

قد يكون من الصعب علينا أن نقدر حقيقة أنّ الكائنات الحية الدقيقة تسيطر على سائر الأرض، وذلك بسبب صغرها الشديد الذي لا يرى بالعين المجردة. فنحن نراها ونتفاعل معها بطريقة محددة ومدروسة. علم الأحياء الدقيقة هو العلم الذي يهتم بدراسة كل ما يتعلق بحياة البكتيريا، الفطريات والفيروسات[1]. في هذه الدراسة تم إبداء اهتمام كبير بالبكتيريا والفطريات والتي ارتبط اسمها بالأمراض التي تسببها للإنسان ولكن مع التقدم العلمي والاكتشافات الحديثة التي أظهرتها العلوم التطبيقية وجد أن البكتيريا تلعب دوراً هاما في كثير من المجالات مثل الصناعات الغذائية والدوائية ومعالجة المياه [2].

III.2. تعريف البكتيريا :

البكتيريا هي عبارة عن كائنات مجهرية دقيقة، أحادية النواة وحيدة الخلية. تأخذ البكتريا عدة أشكال مختلفة من بينها: عصوية، كروية أو حلزونية [3]. يتراوح قطرها بين واحد واثنين ميكرون [4].

III.3. تصنيف البكتيريا :

يتم تصنيف البكتيريا إلى عدة أصناف نذكر منها:

III.3.1. حسب احتياجها للأكسجين :

1 . بكتيريا هوائية *(aerobic)*: هذا النوع من البكتيريا لديه القدرة على النمو في وجود الأكسجين فقط والذي يعتبر ضروري لإنتاج الطاقة.

2–البكتيريا اللاهوائية *(anaerobic)*: وهي أنواع من البكتيريا لا يمكنها النمو في وجود الأكسجين الجزيئي والذي يعتبر سام بالنسبة لها، وبالتالي تحتاج إلى بيئة خالية من الأكسجين.

3–البكتيريا الهوائية الدقيقة *(microaerophilic)*: تحتاج هذه البكتيريا إلى كمية صغيرة من الأكسجين حوالي 5٪ من الأكسجين. كما أنها تفضل مستوى عالٍ من ثاني أكسيد الكربون في الهواء الجوي.

4. البكتيريا الاختيارية *(facultative)*: وهي بكتيريا يمكنها العيش في وجود أو غياب الأكسجين [5].

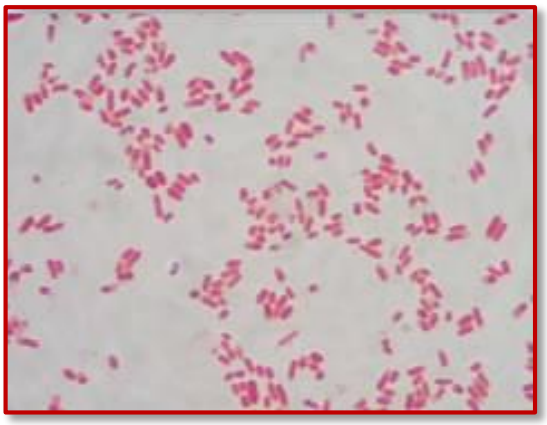
III.3.2. حسب صبغة الغرام :

يسلط هذا الاختبار الضوء على التركيب الفيزيائي لجدار الخلية البكتيرية وتقسم هذه البكتيريا إلى مجموعتين سلبية الغرام وإيجابية الغرام [6]. وتعود هذه التقسيمات إلى الفروق في بنية الجدار الخلوي حيثُ تتميز الخلية سالبة الغرام باحتوائها على غشاء خارجي يتكون من الفوسفوليبيدات [7]، وهذا الذي لا نجده في البكتيريا موجبة الغرام، ونتيجة لهذا الفرق تعطي البكتيريا ألوان مختلفة عند معالجتها بصبغة الغرام .من خلال الاختلافات في

طريقة التلوين. يمكننا تحديد صبغة الغرام فالبكتيريا موجبة الغرام تحافظ على لون الكاشف الأزرق الأرجواني، أما السالبة فلا يمكنها المحافظة على لون الكاشف[6].

III.3.3. بكتيريا الايشيريشيا كولي(*Escherichia coli*) :

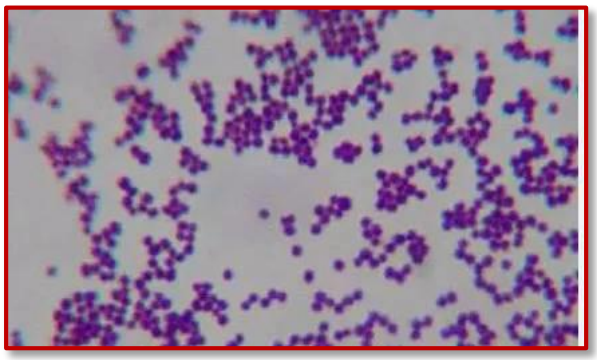
تم اكتشاف تم اكتشاف *Escherichia coli* في عام 1885، فهي عبارة عن خلايا بكتيرية عصوية يتراوح حجمها من حوالي 2.0µm -6.0 في الطول وحوالي 1.1µm -1.5 عرضا وقد يكون الشكل الخارجي للخلايا كرويًا أو عصيات خيطية طويلة هذه البكتيريا سالبة لصبغة الغرام لا هوائية اختياريا [8] السائدة في مكروبات الأمعاء البشرية تعد من مسببات الكثير من الامراض منها الإسهال الحاد، التهاب المسالك البولية، التهاب السحايا وتسمم الدم[9].



الشكل (05): بكتيريا(*Escherichia coli*)بصبغة الغرام[8].

III.3.4. بكتيريا المكورات الذهبية العنقودية(*Staphylococcus aureus*) :

هي مكورات موجبة الغرام غير متحركة، تكون منفردة او تتجمع على شكل أزواج او في مجموعات على شكل عنقود عنب صغير، وهي هوائية اختياريا تنمو بالتنفس الهوائي أو بالتخمر تتموضع على الجلد[10]. هذا النوع البكتيري يمكنه أن يُحدث التهاب العظام وأيضاً التسبب في تجرثم الدم والتسمم الغذائي[8].



الشكل (06): بكتيريا(*Staphylococcus aureus*)[11].

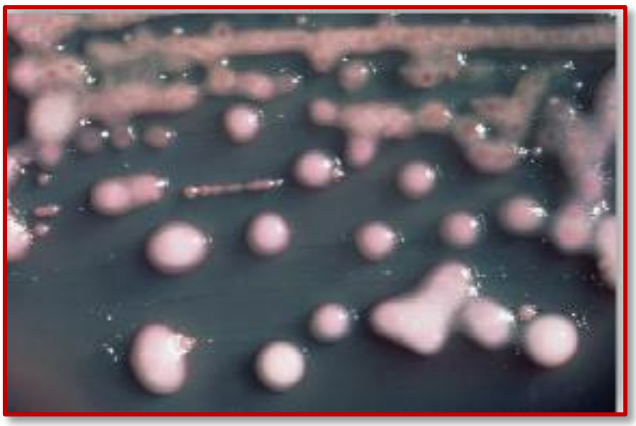
III.3.5. بكتيريا *Pseudomonas aeruginosa* :

نوع من أنواع البكتيريا على شكل عصيات سالبة الغرام اللاهوائية الاختيارية (قادرة على العيش في ظروف منخفضة من الأكسجين في وجود النترات) [12] فهي تنمو في درجة حرارة تتراوح بين 4-42 درجة مئوية مسببة للعديد من الأمراض منها التهابات المسالك البولية وقصورًا في الجهاز التنفسي [13].

الشكل (07): بكتيريا (*Pseudomonas aeruginosa*) [14].

III.3.6. بكتيريا *Klebsiella pneumoniae* :

هذا النوع البكتيري يتواجد في التربة، الماء والهواء خلاياه عصوية الشكل سالبة الغرام حيث يتراوح طولها بين 1-2 µm وعرضها حوالي 0.5µm -0.8 وتكون متواجدة على هيئة منفردة أو في ثنائيات أو سلالات قصيرة، كما أن لها القدرة على النمو في درجة حرارة 12-43 درجة مئوية. تعتبر من مسببات التهاب الرئوي، التهاب المسالك البولية وتعفن الدم[8].



الشكل (08): بكتيريا (*Klebsiella pneumoniae*) [8]

III.4. الفطريات :

III.4.1. تعريفها :

الفطريات هي الكائنات الحية الدقيقة، تُعرّف بأنها كائنات حية ثالوسية *Thallophytes* (ليست لديها صبغات الكلوروفيل) تكون منتشرة في أوساط مختلفة التربة، الماء والهواء تعتبر الرطوبة العالية من أهم العوامل المناخية اللازمة لاستمرار نشاطها ونموها تعتمد في غذائها على كربون المواد العضوية المتواجدة في أجسام الكائنات الأخرى (الحية أو الميت) [15].

- تشمل الفطريات عدة أنواع، وفي دراستنا قمنا باستخدام فطر *Candida albican*.

III.4.2. فطر *Candida albican* :

فطر *C. albicans* يعتبر من أبرز وأهم أنواع الخمائر التابعة لجنس *Candida*، ينمو هذا الفطر بشكل بيضوي أو كروي، فيتكاثر بالتبرعم وتعتبر الرطوبة مصدرا بيئيا مهما لنموها يتميز بلونه الأبيض يوجد في الغشاء المخاطي للفم كما ينمو على الجلد وفي الجهاز الهضمي [16] [17].

مراجع الفصل الثالث

مراجع الفصل الثالث:

- **المراجع العربية:**

[1] نيكولاس بي موني، "علم الأحياء الدقيقة –مقدمة قصيرة جدا–"، مؤسسة الهنداوي للنشر، مصر، 2017.

[2] غمام عبد الحي، "دراسة الفعالية البيولوجية والكيميائية لمستخلصات نبات الشريك *Fagonia cretica L*"، مذكرة ماستر تخصص كيمياء عضوية، كلية العلوم الدقيقة، جامعة الشهيد حمه لخضر، 2018.

[3] رضا أحمد بيومى، رضا أحمد عبد المجيد بيومى، "أسس علم الأحياء الدقيقة"، مكتبة الأنجلو المصرية، مصر، 2007.

[4] ج. بوستجيت،" الميكروبات والإنسان"، عالم المعرفة، الكويت، 1978.

[5] ستيفن أ.نوريل ، كارين إي ميسلي، "الكتاب العملي للأحياء المجهرية Microbiology Laboratory Manual"، دار المنهل للنشر، 2014.

[6] منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، "معجم مصطلحات التقانة الحيوية في الغذاء والزراعة"، القاهرة، 2014.

[7] شلالبة إيمان، "الدراسة الفيتو كيميائية والبيولوجية لمستخلصات النباتات: عين الحنش *Lobularia libyca*، السعدان*Neurada procumbens* ، وكريشت الأرنب *Launaea glomerata* لمنطقة الوادي"، أطروحة دكتوراه تخصص كيمياء، كلية العلوم الدقيقة، جامعة الشهيد حمه لخضر، 2020.

[8] عبد الرزاق سليمان التومي، محمد الإمام، عبد الباسط رمضان أبو زويدة، "أساسيات التشخيص البكتريولوجي المعملي والسريري"، دار الكتب الوطنية–ليبيا،2014.

[12] فؤاد صبري، "العلاج بالعاثيات –بديل للمضادات الحيوية عندما تصبح الجراثيم المقاومة للمناعة"، مستنير للطباعة، مصر، 2022.

[15] عبد الحميد محمد عبد الحميد، "الفطريات والسموم الفطرية"، دار النشر للجامعات مصر، 2000.

[16] عبدالله بن مساعد بن خلف الفالح، "علم الخمائر"، العبيكان للنشر، دبي 2022.

[17] عبد العزيز مجيد نخيلان، "أساسيات علم الفطريات"، دار الدجلة للنشر، العراق، 2009.

- **المراجع الاجنبية:**

[9] Pejman Abbasi, Mohammad Kargar, Abbas Doosti, Jalal Mardaneh," Sadegh Ghorbani-Dalini and Mohammad Ali Dehyadegari, Characterization of Shiga-toxin producing E.coli (STEC) and enteropathogenic E.coli (EPEC) using multiplex Real-Time PCR assays for stx1, stx2, eaeA", Iran J Microbiol. Jun; 6(3), 2014, Pp169–174.

[10] Bacteriology of Humans STA, p71

[11] Site internet: https://aimed.net.au/tag/staphylococcus-aureus/

[13] Ochoa.S.A, López-Montiel.F, Escalona.G, Cruz-Córdova.A, Dávila.L.B, López-Martínez.B., Jiménez-Tapia.Y, Giono.S, Eslava.C, and Hernández-Castro.R, "Pathogenic characteristics of Pseudomonas aeruginosa strains resistant to carbapenems associated with biofilm formation". Bol Med Hosp Infant Mex, 70(2)2013 , Pp133-144.

[14] Sauer. K, Camper. A.K, Ehrlich.G.D, Costerton.J.W, and Davies.D.G, "Pseudomonas aeruginosa displays multiple phenotypes during development as a biofilm. Journal of bacteriology", 184(4), 2002, Pp1140-1154.

الجزء العملي

الفصل الرابع

الطرق والوسائل المستعملة

تمت هذه التجارب على مستوى مخابر كلية العلوم الدقيقة بجامعة حمه لخضر بالوادي، ومخبر المجد للتحاليل الطبية والمركز الجزائري لمراقبة النوعية والرزم (مخبر الوادي).

IV.1. المواد والطرق المستعملة :

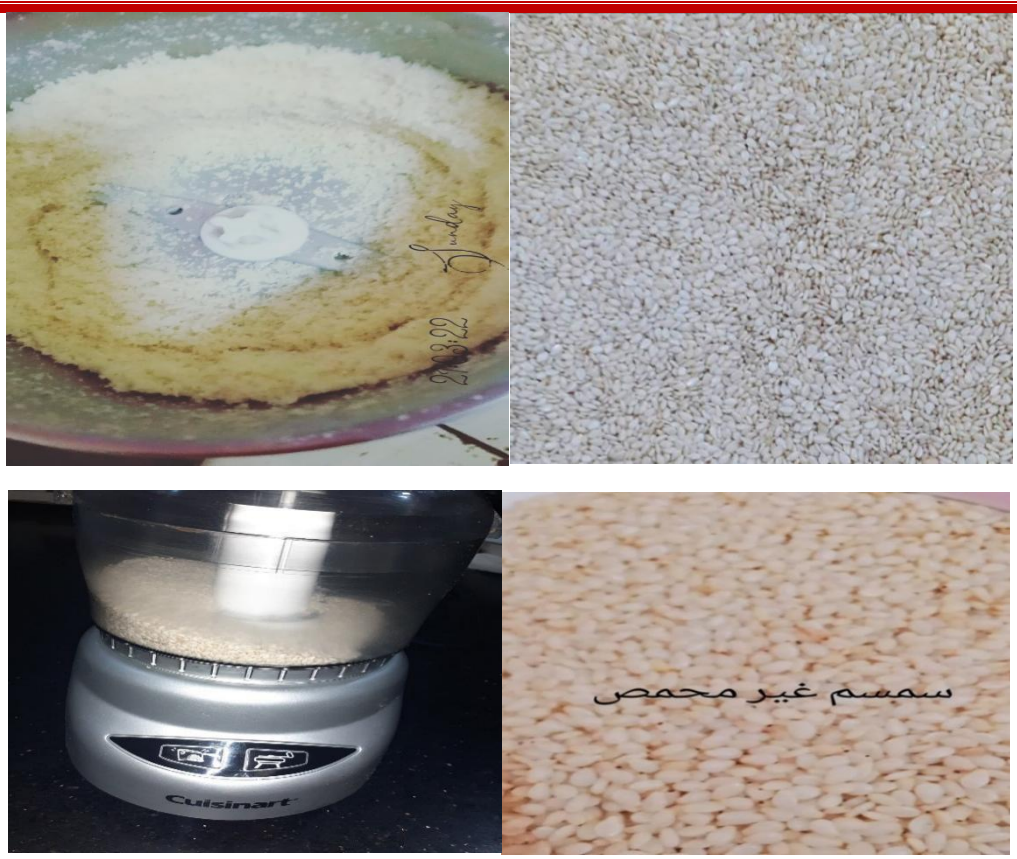
IV.1.1. المادة النباتية :

في هذه الدراسة قمنا باقتناء بذور السمسم من المحلات التجارية (الوادي).

- **طريقة التحميص:** قمنا بتحميص بذور السمسم على درجة حرارة 180 درجة مئوية مع حِرصنا على تقليبها من حين إلى آخر، وقمنا بعد ذلك بطحنها بواسطة مطحنة كهربائية.

الصورة (IV.1): تحميص بذور السمسم

- بالنسبة للعينات غير المحمصة هي الأخرى قمنا كذلك بطحنها بواسطة المطحنة الكهربائية، وتوضع كلتا العينتين في وعاء زجاجي مغلق بإحكام ومعزول عن الضوء.



الصورة (2.IV): سمسم غير محمص

2.1.IV. الأدوات والوسائل المستعملة :

خلال هذه التجربة استخدمنا مجموعة من المواد والأدوات وكذا الاجهزة لإنجاز تجاربنا العلمية.

1.2.1.IV. المواد المستعملة :

- الايثانول (C_2H_5OH) (90 %).
- ماء مقطر.
- إيثر البترول.
- كاشف فولين (*Folin-Ciocalteu* Réactif de .$3H_2O$-$P_2O_5$13$WO_3$5$MoO_3$10H_2O)
- ثلاثي كلوريد الحديد ($FeCl_3$).
- حمض الكبريت (H_2SO_4).

- الكلوروفورم ($CHCl_3$).
- HCI.
- CH_3COOH.
- هيدروكسيد الصوديوم (NaOH).
- DPPH *(2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl)*.
- CAT *(phosphomolybdenum)*.
- فينول فتالين.

IV.1.2.2. الأدوات المستعملة :

- بيشر.
- حوجلة.
- مخبار مدرج.
- انابيب اختبار.
- ورق الالمنيوم.
- ورق البارافيلم.
- سحاحة.
- قضيب مغناطيسي.
- ملعقة مسطحة.
- حوجلة الإبانة.
- حامل.

IV.1.2.2. الأجهزة المستعملة :

- ميزان الكتروني حساس.
- جهاز ترشيح تحت الفراغ.
- فرن (étuve).
- جهاز مطيافية الأشعة فوق البنفسجية–المرئية *(UV-Visibles)*.
- جهاز قياس الكثافة *(Densimètre)*.
- جهاز قرينة الانكسار من نوع ABBE.
- منظم حرارة (thermostat).
- ميزان حرارة متدرج في 0.2 درجة مئوية.

IV.2. تعريف الاستخلاص :

الاستخلاص هو الخطوة الأولى لفصل المنتجات الطبيعية المرغوبة عن المواد الخام. طرق الاستخلاص عديدة ومتنوعة نذكر منها: الاستخلاص بالمذيبات، طريقة التقطير، الضغط والتسامي[1].

الاستخلاص بالمذيبات هو الطريقة الأكثر استخدامًا. في دراستنا هذه تم استخلاص المنتجات الطبيعية وفقًا لمبدأ الاستخلاص بالمذيبات (القاعدة الكيميائية التي تنص على أن المذيبات تذيب المواد المشابهة لها في التركيب)، ويمكن تعريف هذا الاستخلاص بأنه عملية فصل مركب من مزيج بواسطة مذيب مناسب[2]. من خلال المراحل التالية [3]:

- ✓ يخترق المذيب المادة الصلبة (مسحوق أو البذرة).
- ✓ ينتشر المذاب خارج المادة الصلبة.
- ✓ تذوب المواد المستخرجة في المذيبات
- ✓ يتم جمع المذابات المستخرجة.

✓ يركز المحلول بالتبخير.

أي عامل يعزز الانتشار والذوبان في الخطوات المذكورة أعلاه سوف يسهل الاستخراج. (خصائص مذيب الاستخلاص، وحجم جزيئات المواد الخام، ونسبة المذيب إلى الحالة الصلبة). وبذلك فإن انتشار الإثنين يعتمد بالأساس على قانون (Fick) [3]:

$$\mathbf{dG} = \frac{dC}{L \times t \times D \times F} \quad \text{..... (1.IV)}$$

- **F :** السطح.
- **dC**: اختلاف التركيز.
- **t**: الزمن.
- **L**: طول الانتشار.
- **D**: ثابت الانتشار.
- **dG**: مقدار اختلاف الانتشار.

حيث أن:

$$D = {}^{R.T}/_{G.A.r.n} \text{..... (2.IV)}$$

- **R**: ثابت الغازات المثالية.
- **A**: عدد افوكادرو.
- **r**: نصف قطر الدقائق.
- **n**: لزوجة المذيب في درجة حرارة معينة.
- **T**: درجة الحرارة[3].

النقع على البارد:

تعتمد طريقة النقع على وضع المسحوق الخام داخل اناء يحتوي على كمية محددة من مزيج من الماء والكحول (9 \ 1) بحيث يكون حجم المذيب المستعمل يغطي المسحوق الخام في الظروف العادية (ضغط ودرجة حرارة الغرفة) حيث تترك مدة زمنية (3أيام) مع التحريك المستمر وذلك لضمان انتقال المركبات المراد فصلها من المسحوق الخام الى المذيب [4].

IV.3. تحضير المستخلصات المستخدمة في الدراسة :

تمّ تحضير المستخلصات التالية والمتمثلة في المستخلص المائي والمستخلص الإيثانولي (90%) ومستخلص الإيثر البترول (100%) [3]

الجدول (IV.1): المذيبات المستخدمة في الدراسة [3].

المذيبات	الاستقطاب الكهربائي الثنائي القطب في (25C°)	الملاحظات	درجة الغليان
الايثر البترول	2.00	غير قطبي	(35 C°)
الإيثانول	24.30	قطبي	(79-78C°)
الماء	78.40	قطبي	100 C°

- **العينات المحمصة وغير المحمصة:**

باستخدام الميزان الإلكتروني قمنا بوزن كتلة من العينة المحمصة ونفسها من غير المحمصة قدرها 30 g من أجل كل مستخلص.

أ- **المستخلص المائي**: بعد وزن العينات قمنا بوضع كل واحدة منها في بيشر وأضفنا لها 100ml من الماء المقطر مع التقليب بالخلاط المغناطيسي من حين لآخر ونقعها لمدة 24 ساعة. بعد عملية النقع

وجدنا صعوبة في عملية الترشيح وذلك بسبب اللعابيات التي كانت في المستخلص المائي حيثُ استغرق ترشيح العينات 9 ساعات تقريباً. بعد الحصول على الرشاحة حاولنا تبخير الرشاحة لكن لم نستطع تبخيرها والحصول على المستخلص وذلك لأن قوام المستخلص المائي كان لزج وكان تبخيره شبه مستحيل. ولم نحصل على المستخلص.

ب- **المستخلص الإيثانولي**: وضعنا العينات التي تم وزنها من قبل في بيشر وأضفنا لها 100ml من الإيثر البترول لاستخلاص الزيت مع ترك هذا الأخير مدة 24 ساعة في الثلاجة، رشحنا العينات ومن ثم نقعناها في 100ml من الإيثانول، وقلبناها بخلاط مغناطيسي لمدة 3ساعات، يغطى بعدها بورق برافيلم مثقوب بثقوب صغيرة ويترك لمدة 24 ساعة في درجة حرارة الغرفة، وتكرر العملية وبعد ذلك قمنا بترشيح المزيج. أخذنا الرشاحة ووضعناها في الفرن لتبخير المذيب. تحصلنا في الأخير على مستخلص خام على شكل عجينة من المستخلص الإيثانولي وزيت من مستخلص الإيثر البترول.

➤ **المرحلة الأولى (استخلاص الزيت الثابت)**:

✓ بعد وزن مسحوق النبتة نضيف له 100ml من الإيثر البترول مع ترك هذا الأخير مدة 24 ساعة في الثلاجة.

✓ رشحنا العينات، وبعدها تحصلنا على الراشح والرشاحة.

✓ أخذنا الرشاحة، ووضعناها في بيشر.

✓ تترك المستخلصات الزيتية في الفرن تحت درجة حرارة (35 درجة مئوية).

في الأخير تحصلنا على المستخلص الزيتي الخام. الذي تم حساب مردوده كالتالي [5]:

$$R\% = \frac{\text{كتلة الزيت}}{\text{كتلة النبتة}} \times 100 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \textbf{(3.IV)}$$

➢ **المرحلة الثانية (المستخلص الكحولي):**

أخذنا المادة الصلبة المرشحة المتحصل عليها من الخطوة السابقة [5].

- ✓ نقعناها في الإيثانول (90%) ويتم تقليبها بخلاط مغناطيسي لمدة 3 ساعات.
- ✓ قمنا بتغطيتها بعد ذلك بورق برافيلم مثقوب بثقوب صغيرة.
- ✓ تركنا المزيج لمدة 48 ساعة مع التجديد كل 24 ساعة في درجة حرارة الغرفة.
- ✓ رشّحنا العينات بواسطة الترشيح تحت الفراغ.

أخذ الرشاحة ووضعها في الفرن للتخلص من المذيب تحت درجة حرارة لا تفوق 40 درجة مئوية، بحيث تحصلنا في الأخير على مستخلص خام على شكل عجينة [5].

4.IV. حساب المردود R%:

يتم تعريف مردود المستخلص الخام بأنه النسبة بين كتلة المستخلص المتحصل عليه وكتلة المادة النباتية المعالجة[6].

حيث يتم حساب المردود باستخدام المعادلة [7]:

$$R\% = \frac{mf}{mi} \times 100 \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (\mathbf{4.IV})$$

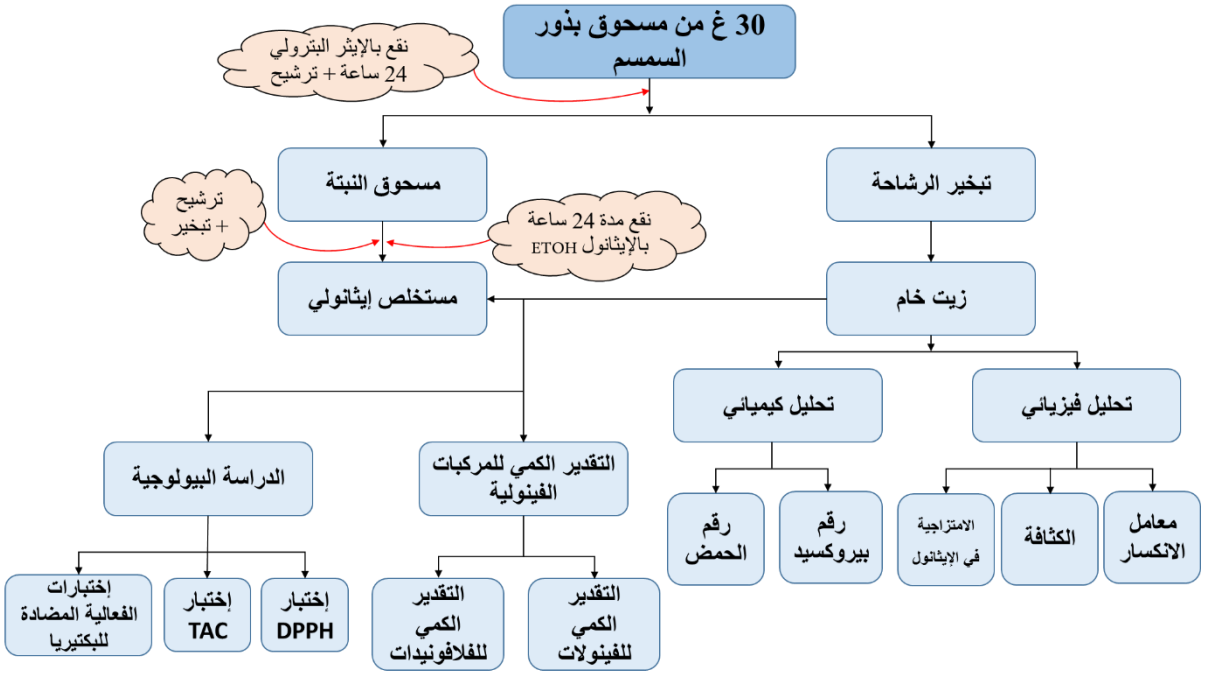
mf: وزن المستخلص بعد التجفيف.

mi: وزن المادة النباتية.

$R\%$: نسبة المردود [7].

بعد استخراج زيت السمسم *(Sesamum indicum)* الثابت، أجرينا التحليلات التالية:

- قرينة الانكسار.
- الكثافـــة.
- رقـم الحمض.
- رقم البيروكسيد.
- اختبار الفعالية البيولوجية [7].



الشكل (**1.IV**): مخطط يوضح مخطط العمل المنجز على المستخلص الخام لبذور السمسم.

5.IV. الكشوفات الأولية للمركبات الكيميائية لبذور السمسم :

1.5.IV. الكشف عن التانينات:

✓ أخذنا 5g من السمسم المطحون ومزجناه مع 15ml من الماء المقطر مع تركه يغلي لمدة ساعة.

✓ أخذنا1ml من الرشاحة مع 2 ml من الماء المقطر وقطرات من $FeCl_3$ [8].

الشكل (2.IV): الكشف عن التانينات.

2.5.IV. الكشف عن الصابونين :

- ✓ أخذنا 3g من السمسم المطحون مع الماء المقطر ثم قمنا بتسخينه لمدة 30 دقيقة.
- ✓ يرشّح المحلول حيث قمنا بتبريد الرشاحة، بعد ذلك وضعنا 2 ml منها في أنبوب اختبار.
- ✓ رُجّت بقوه لمدة دقيقتين ثم تركناها لمده 20 دقيقة [8].

الشكل (3.IV): الكشف عن الصابونين.

- عدم تشكل رغوه دلالة على عدم وجود الصابونين.
- رغوه أقل من 1 cm تدل على وجود الصابونين بكميات ضئيلة.
- رغوه من 1 cm إلى 2 هذا يدل على أن الصابونين موجود بنسبة معتبرة في النبات.
- رغوه أكثر من 2cm دلالة على أن النبات غني جداً بالصابونين [8].

IV.3.5. الكشف عن الأنثوسينات :

✓ أخذنا 2.5 g من السمسم المطحون مع 50 ml من الماء المقطر مغلي مده 15 دقيقة حتى الحصول على مستحلب [8].

✓ قمنا بتصفيته، ثم أخذنا 2 ml من الرشاحة وأضفنا إليها 2 ml من HCl المخفف وقطرات من NaOH (0.5N).

- عدم ظهور اللون الوردي أو الأحمر المائل للأزرق البنفسجي دلالة على عدم وجود الأنثوسينات.

- ظهور اللون الوردي أو الأحمر المائل للأزرق البنفسجي دلالة على وجود الأنثوسينات [8].

الشكل (IV.4): الكشف عن الأنثوسينات.

IV.4.5. الكشف عن القلويدات :

- نزن 2g. من النبات الجاف ونمزجها مع 10 ml من HCl مخفف (1/10) يترك لعدة دقائق ثم يرشح نقوم بأخذ 1 مل من الرشاحة ووضعها في أنبوب اختبار.
- **كاشف ماير**: تشكل طبقات ولون البرتقالي [8].

الشكل (5.IV): الكشف عن القلويدات.

5.5.IV. الكشف عن النشاء:

نزن 5 g من النبات الجاف نضعه في بيشر مع 30 ml من الماء المقطر ونقوم بغلي المزيج لمدة 1ساعة، نصفي المزيج ونأخذ منه 5 ml ونضيف إليه ماء اليود، إذا ظهر اللون البنفسجي فهذا يدل على وجود النشاء[8].

الشكل (6.IV): الكشف عن النشاء.

6.5.IV. الكشف عن التربينات الثلاثية والستيرولات:

نقوم بوزن 2.5 g من النبات الجاف ونمزجه مع 10 ml من $CHCl_3$، ثم رشحنا المزيج وأخذ 1 ml من الرشاحة وأضفنا إليها H_2SO_4 بعناية على جدران الأنبوب فتتشكل طبقتان. الطبقة ذات اللون الأخضر تشير إلى وجود التربين [9].

الشكل (7.IV): الكشف عن التربينات الثلاثية والستيرولات.

7.5.IV. الكشف عن الفلافونيدات :

نمزج 2 ml من المستخلص الخام الكحولي مع 1 ml من NaOH (0.5M) إذا ظهر اللون الأصفر هذا يدل على وجود الفلافونيدات[9].

الشكل (8.IV): الكشف عن الفلافونويدات.

8.5.IV. الكشف عن الفينولات:

قمنا بخلط 2ml من FeCl3 (2%) مع المستخلص الخام، فلاحظنا ظهور اللون الأزرق المسود دلالة على وجود الفينولات [9].

الشكل (9.IV): الكشف عن الفينولات.

9.5.IV. الكشف عن الكالسيوم Ca^{2+} :

تحضير مصل المستخلص: قمنا بأخذ 10ml من الحليب وأضفنا له 4ml من حمض الخلّ المركز (CH_3COOH) وبعد 15 دقيقة يتشكل سائل مصفر عائم هو مصل الحليب الخاص بالمستخلص، المتحصل عليه بالترشيح ثمّ قمنا بتعديل حموضته مباشرة بإضافة قاعدة (NaOH) [10].

➤**التجربة:** نضع في أنبوب اختبار5 ml من مصل الحليب، ثم نضيف له قطرات من أكسالات الأمونيوم. نرجّ الأنبوب جيدًا ثم نتركه يهدأ. أنظر الشكل ادناه:

الشكل (10.IV): الكشف عن الكالسيوم.

10.5.IV. الكشف عن الستيرويدات:

- ✓ وزن 3 g من المسحوق النباتي ونقعها في 20 ml من الكحول الايثيلي 70%، لمدة 30 دقيقة.
- ✓ رشحنا العينة.
- ✓ قمنا بتبخير الرشاحة وذوبنا المتبقي في 20ml من الكلوروفورم.
- ✓ رشحنا مرة ثانية للتخلص من الشوائب، أخذ الرشاحة وقسمناها إلى قسمين:

❖ القسم الأول قمنا بوضعه في انبوب اختبار وأضفنا له 1 ml من حمض الخليك ثم 1 ml من حمض الكبريت على جدار الانبوب بحذر، عدم ظهور اللون الأخضر يدل على تواجد الستيرويدات غير المشبعة.

العينة المحمصة العينة غير المحمصة

الشكل (11.IV): الكشف عن الستيرويدات غير المشبعة.

❖ القسم الثاني من الرشاحة قمنا بوضعه في أنبوب اختبار وأضفنا له حجم متساوي من حمض الكبريت على جدار الأنبوب، ظهور اللون الأخضر المصفر الذي يتحول الى اللون الأحمر (بني محمر) على شكل حلقة دليل على وجود الستيرويد.

الشكل (12.IV): الكشف عن الستيرويدات العامة.

6.IV. التقدير الكمي للفينولات :

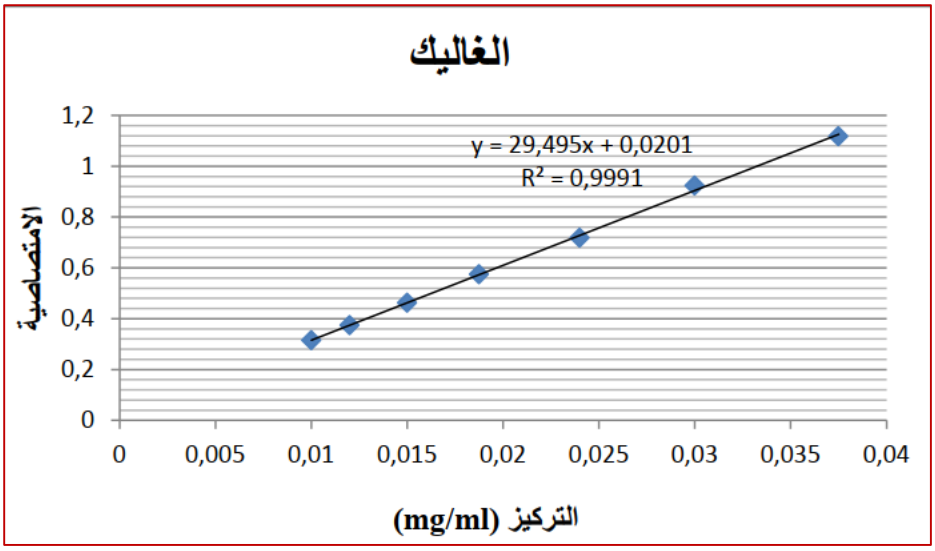
يمكن تحديد كمية المحتوى الفينولي الكلي بواسطة طريقة كاشف *Folin-Ciocalteu (FCR)*. عادةً ما يتم خلط 1 ml من المستخلص و 0.5ml من كاشف *Folin-Ciocalteu* (0.1 N)، وتحضينها في درجة حرارة الغرفة لمدة 5 دقائق. ثم إضافة 2ml من كربونات الصوديوم بتركيز (7.5٪) وتحضينها لمدة 30 دقيقة عند درجة حرارة الغرفة ويقاس الامتصاص عند 765 nm. يمكن استخدام حمض الغاليك وحمض التانيك

وكرسيتين كفينول مرجعي في دراستنا هذه اعتبرنا منحنى حمض الغاليك المنحنى القياسي، يتم التعبير عن المحتوى الفينولي الكلي من حيث المكافئ القياسي [11].

- **المنحنى القياسي لحمض الغاليك:**

لقد قمنا بإعداد محاليل حمض الغاليك المخفف بتركيزات مختلفة تتراوح من (0.01mg/ml إلى 0.0375). في أنابيب إختبار نأخذ 1 ml من كل محلول، ثم نضيف 0.5 ml من كاشف فولين (مخفف 10 مرات). يترك في الظلام لمدة 5 دقائق، ثم نضيف إليه 2 ml من كربونات الصوديوم بتركيز (7.5٪) ثم ترج الأنابيب جيداً وتوضع في الظلام لمدة 30 دقيقة [4].

يتم قياس امتصاص المزيج بواسطة جهاز مطيافية الأشعة المرئية وفوق البنفسجية عند الطول الموجي الأقصى λ_{max} =765nm [4].



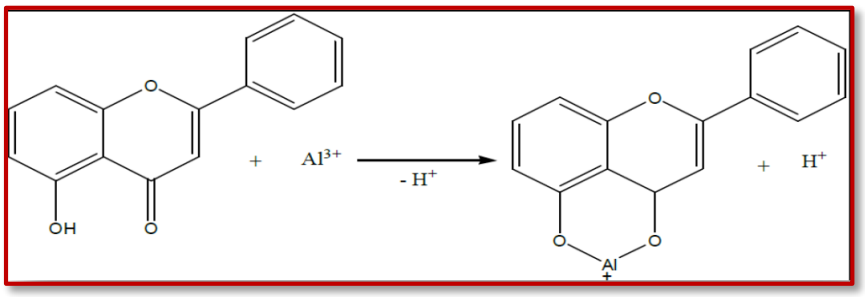
الشكل (IV–13): المنحنى القياسي لحمض الغاليك (الأصلي) [4].

- **طريقة العمل المنجزة:**

قمنا بتحضير مستخلص الأم بتركيز 1 mg/ml من كل عينة، أخذنا من هذا الأخير 1ml من كل التركيز المخففة وأضفنا لها 0.5 ml من كاشف الفولين *(Folin ciocalteu)* و تركناها لمدة 5 دقائق في الظلام، ثم أضفنا إليها 2 ml من كربونات الصوديوم بتركيز (7.5٪) مع تركها في الظلام لمدة 30 دقيقة .الى ان يتحول اللون الى الأزرق ويتم قراءته على طول الموجة λ max =765nm [4].

IV.7. التقدير الكمي للفلافونيدات :

تم التقدير الكمي للفلافونيدات باستخدام كلوريد الامنيوم $AlCl_3$ حيث يشكل هذا الأخير معقدات مع المركبات الفينولية ذات اللون الأصفر الذي يُمتص عند طول موجة اعظمي 420 nm، واستعملنا مركب الكرستين كفلافونيد مرجعي [12].

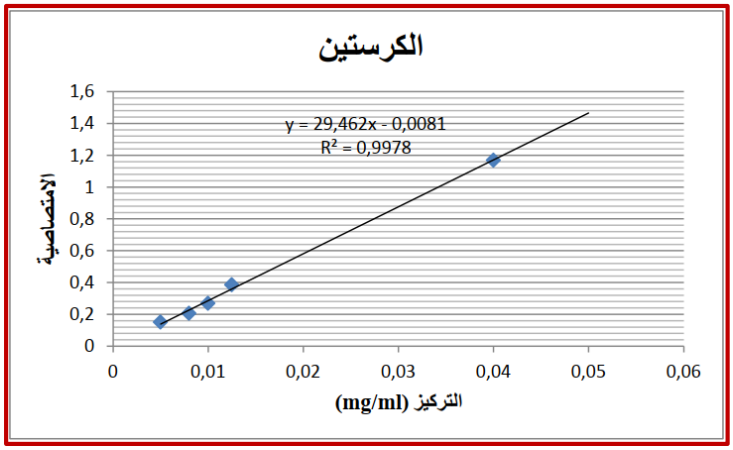


الشكل (IV–14): تفاعل حمض الكرستين مع كلوريد الامنيوم $AlCl_3$ [4].

- **المنحنى القياسي للحمض الكرستين:**

نقوم بتحضير محاليل مخففة من حمض الكرستين ذات تراكيز مختلفة، (0.05-0.005mg/ml)، في أنابيب اختبار نأخذ 1.5ml من كل محلول ونضيف له 1.5 ml من ثلاثي كلور الألمنيوم $AlCl_3$ وتركه في الظلام لمدة ساعة.

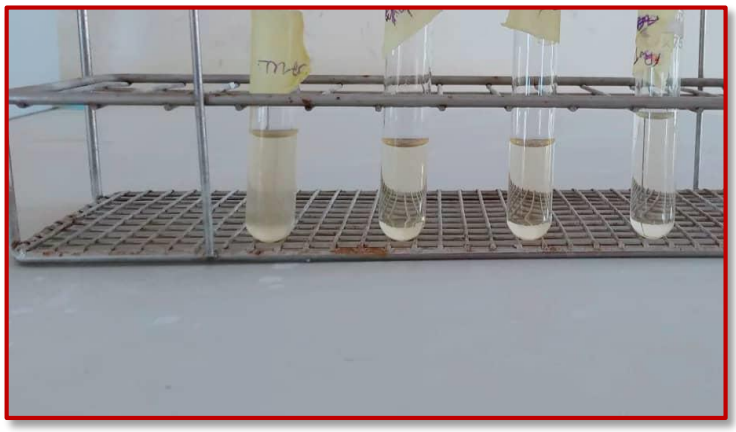
نقيس امتصاصية المحاليل باستخدام جهاز مطيافية الأشعة المرئية وفوق البنفسجية عند الطول الموجي الأقصى λ_{max}= 420 nm [4].



الشكل (IV–15): المنحنى القياسي لحمض الكرستين (الأصلي) [4].

- **طريقة العمل المنجز:**

نحضر المستخلص الأم بتركيز 1 mg/ml من كل عينة نأخذ 1 ml من المستخلصات مختلفة التراكيز ونضيف إليها 1 ml من ثلاثي كلور الألمنيوم $AlCl_3$ و تركه في الظلام لمدة ساعة حتى يتغير اللون إلى اللون الأصفر، ثم نقرأ الامتصاص عند الطول الأقصى.λ_{max}= 420 nm



الشكل (IV–16): التقدير الكمي للفلافونيدات.

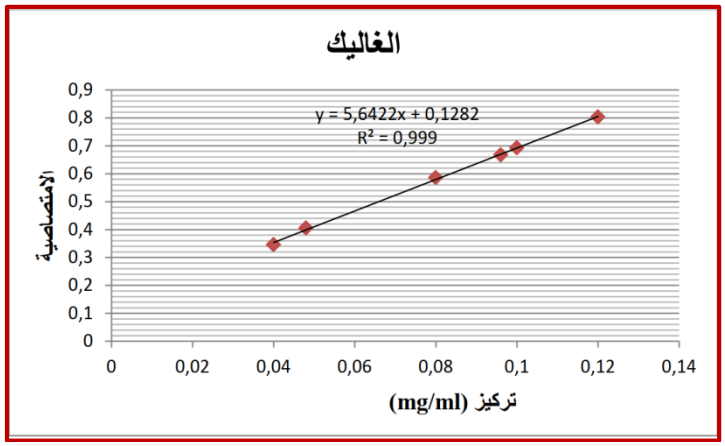
IV.7. تقدير النشاط المضاد للأكسدة بالطرق الكيميائية :

يتم قياس قدرة المستخلص أو المركب على كبح الجذور الحرة أو إيقاف عملية الأكسدة بعدة طرق، بما في ذلك: اختبار DPPH أو اختبار FRAP، CATأوABTS .

في هاته الدراسة، تطرقنا إلى اختبارين مختلفين: CAT وDPPH.

IV.7.1. اختبار القدرة الكلية المضادة للأكسدة (CAT) :

يتم تقييم القدرة الكلية المضادة للأكسدة للمستخلصات الفينولية بطريقة الفوسفوموليبدات باستخدام حمض الغاليك كمعيار عند طول موجي λ_{max}= 695 nm . وهـو اختبار سريع غير مكلف، يسمح بقياس القدرة المضادة للأكسدة للمستخلصات المراد دراستها [13].



الشكل (IV–17): المنحنى القياسي لحمض الغاليك [13].

➢ وذلك بإرجاع الموليبيدات (MoO_4^{2-}) إلى موليبيدين (Mo)هذه الأخيرة تتميز بلون أخضر فاتح[14].

[15] $Mo^{6+} \longrightarrow Mo^{5+}$

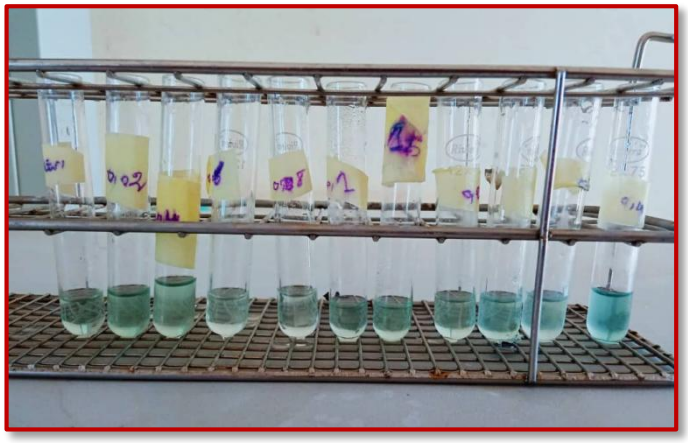
- **تحضير الفوسفوموليبدات:**

❖ 0.6 مولاري من حامض الكبريتيك (H_2SO_4).

- ❖ 28 مل مولاري من فوسفات الصوديوم Na_3PO_4.
- ❖ 4 مل مولاري من موليبدات الأمونيوم $(NH_4)_2 MoO_4$ [15].

- **طريقة العمل المنجزة:**

مزجنا 0.1 ml من محلول العينة مع 1 ml من محلول فوسفوموليبيدات، بعدها قمنا بتغطية الأنابيب واحتضانها في حمام مائي عند 95 درجة مئوية لمدة 90 دقيقة. بعد تبريد العينات إلى درجة حرارة الغرفة، نقيس امتصاصية المزيج عند 695 nm [16].



الشكل (IV–18): نتائج اختبار TAC.

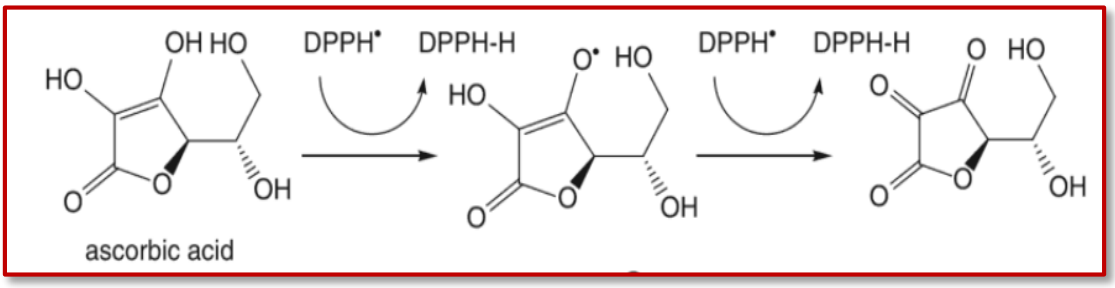
2.7.IV. اختبار تثبيط الجذر الحر DPPH :

DPPH هو جذر حر ثابت مع ذرة نيتروجين مركزية 2،2–ثنائي فينيل –1–بيكريل هيدرازيل (DPPH) [17].

ويتم إرجاعه بواسطة عمليات استقبال الهيدروجين أو الإلكترون مما يؤدي إلى تحويل لونه من اللون الأرجواني إلى الأصفر. تشير درجة تغير لون المحلول إلى وظيفة الكسح بمضادات الأكسدة بحسب قدرتها على التبرع بالهيدروجين ل DPPH [18].

الشكل (IV–19): تفاعل DPPH [19].

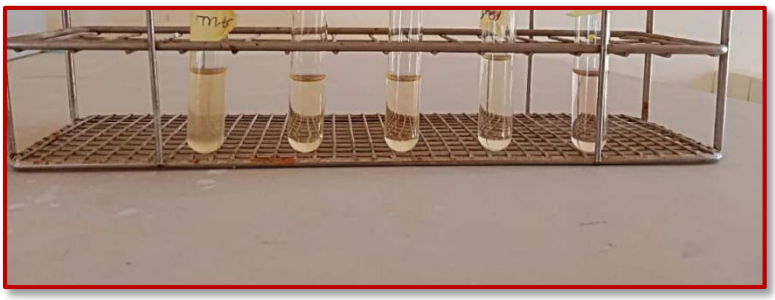
- آلية التفاعل الحاصلة لحمض الأسكوربيك:



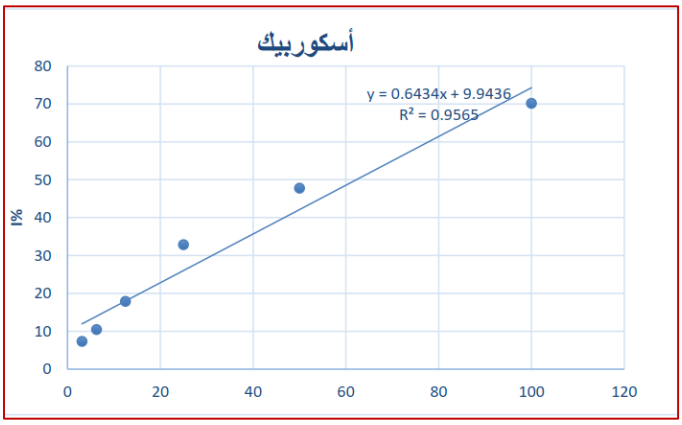
الشكل (IV–20): آلية التفاعل الحاصلة لحمض الأسكوربيك [19].

- تحضير الكاشف:
- نحضر الكاشف ذا التركيز (0.04mg/ml) وذلك بوزن 4 mg من مسحوق(DPPH) في 100 ml من الميثانول[20].
- طريقة العمل المنجزة:

تمت عملية تقدير التثبيط لهذا الجذر الحر بوضع 200 µl من عدة تراكيز مختلفة محضرة من المستخلصات المذابة في الماء أو الميثانول مع 800 µl من محلول DPPH، نتركها في الظلام لمدة 30 دقيقة، تحضن في الظلام مدة 30 دقيقة قبل قياس الامتصاصية عند طول موجة 517nm، في هذه الدراسة اعتبرنا حمض الأسكوربيك كأساس مرجعي في آسر الجذور الحرة لغرض المقارنة مع المستخلصات النباتية المدروسة.



الشكل (IV–19): اختبار تثبيط الجذر الحر DPPH.



الشكل (IV–20): التأثير الإزاحي لحمض الأسكوربيك على الجذر DPPH• [21].

➢ تحديد مقدار نسبة IC_{50} المثبطة للجذر الحر DPPH:

وتحدد القدرة المضادة للأكسدة بتحديد معامل هو IC_{50}، يعرف مقدار IC_{50} على أنه تركيز المستخلص (مضاد أكسدة) اللازم لتثبيط 50% من جذر DPPH [22] والذي يتم حسابها من خلال منحنيات تغير نسبة التثبيط I% بدلالة تراكيز المستخلصات حيث تحسب نسبة التثبيط وفقاً للمعادلة التالية [23]:

$$\mathbf{I\% = (A_0 - A_i/A_0) \times 100} \quad \text{.....(5.IV)}$$

- $\mathbf{A_0}$: امتصاصية DPPH عند (517 nm).
- $\mathbf{A_i}$: امتصاصية DPPH في وجود المادة المدروسة بعد 30دقيقة عند (517 nm).
- **I%**: نسبة تثبيط العامل المضاد للأكسدة لجذر DPPH [14].

IV.8. الدراسة الفيزيوكيميائية لزيت بذور السمسم :

IV.8.1. مقدمة :

خلال هذا العمل قمنا بتحديد بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية (الكثافة النسبية، قرينة الانكسار، رقم الحامض، رقم البيروكسيد) لزيت السمسم المحمص وغير المحمص [24].

IV.8.2. الثوابت الفيزيائية للزيوت :

من خلال دراسة الثوابت الفيزيائية نستطيع تحديد نوع الزيت ودرجة نقاوته، ونظرا لأن الزيوت لا تعتبر فيزيائياً مواد متجانسة لاحتوائها على العديد من الأحماض الدهنية والجليسريدات الثلاثية فأنها لا تكون بالضرورة قيمة مضبوطة وإنما تكون في حدود مجال معين تسمى ثوابت الزيوت [24].

الثوابت الفيزيائية المدروسة لزيت السمسم:

IV.8.2.1.الكثافة النسبية :

1. الكثافة النسبية عند 20درجة مئوية:

الكثافة النسبية للزيت الثابت هي النسبة الكتلية لحجم معين من المستخلص الزيتي عند 20درجة مئوية وكتلة نفس الحجم من الماء المقطر عند 20درجة مئوية [24].

2. خطوات العمل:

يتم تعيين كثافة الزيت (*Sesamum indicum*)، عمليا باستخدام جهاز Densimètre [24].

• يُسحب حجم معين من الزيت باستخدام جهاز قياس الكثافة ونسجل قيمة الكثافة عند درجة حرارة المخبر (35 °C) [24].

• طريقة العمل:

❖ نُنظِّف أنبوب جهاز قياس الكثافة باستعمال الهكسان.

❖ نملأ أنبوب الجهاز بالزيت وذلك بسحب كمية لازمة من الزيت.

❖ نقوم بقراءة قيمة الكثافة من شاشة الجهاز عند درجة حرارة المخبر [24].

• **ملاحظة**: عند تكرار العملية مع أي زيت آخر نقوم بتظيف أنبوب الجهاز بالهكسان [24].

3. معادلة الكثافة النسبية [24]:

$$d_4^{20} = d_4^t + (t - 20) \times 0.00068 \quad \text{..... (6.IV)}$$

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

d_4^t : الكثافة عند درجة حرارة المخبر.

t: درجة الحرارة المخبر.

0.00068 :معامل تغير الكثافة عند تغيير درجة حرارة ب1°C [24].

الصورة (3.IV): جهاز قياس الكثافة النسبية *(Densimètre)* [24].

2.2.8.IV.مؤشر الانكسار :

1. المبدأ:

من أجل تحديد مؤشر انكسار الضوء للمواد الدهنية ذات الأصل النباتي فإن مخابر مراقبة الجودة وقمع الغش اعتمدت على هذا النهج المبين في *(ISO 280)* [25].

مؤشر انكسار الضوء لمادة ما هو نسبة سرعة الضوء في طول موجة محددة في الفراغ على سرعته في المادة حيثُ يرتبط مؤشر الانكسار بجيب زاوية السقوط مع زاوية انكسار شعاع الضوء عندما يمر شعاع ضوئي لموجة طولها (589,6 nm) من الهواء إلى الزيت عند درجة حرارة ثابتة ويتم تعيين قرينة الانكسار عمليا باستخدام جهاز قرينة الانكسار من نوع ABBE[25].

الصورة (4.IV): صورة أصلية لجهاز قرينة الانكسار.

المصدر الضوئي المستخدم في الجهاز: مصباح ببخار الصوديوم.

2. طريقة العمل:

- تحضير العينات:

– تحضر عينة التجربة طبقا للمنهج الرسمي *(ISO 280)*.

– يجب أن يحدد مؤشر الانكسار على المادة الدسمة مجففة كليا ومرشحة[25].

- **ضبط الجهاز:**

التحقق من أن جهاز قياس الانكسار (ABBE) مضبوط وذلك بقياس مؤشر انكسار الصفيحة الزجاجية، بحيث يعطي للماء المقطر في درجة حرارة 20 °C مؤشر يقدر بـ 1,3330001[25].

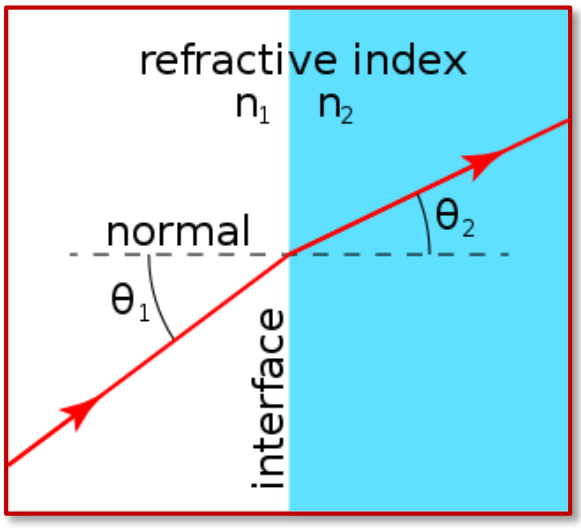
- **التحديد:**

– ليقاس مؤشر انكسار المادة الدسمة السائلة كليا نضبط الجهاز عند درجة حرارة 20 °C.

– في البداية نمسح سطح المشور بواسطة قطن مبلل ببعض قطرات من الأستون أو الإيثانول.

– نضبط مصدر الضوء ليضيء المجال المذكور اعلاه عن طريق الذراع المتحرك للمنشورين حتى تظهر بوضوح الخطوط الرفيعة التي تحدد الخط الفاصل ثم نقرأ معامل الانكسار عند درجة حرارة المخبر.

– يقاس مؤشر الانكسار مرتين أو ثلاث مرات ونأخذ متوسط القيم[25].



الشكل (**20–IV**): مؤشر الانكسار [26].

$$n_D^{20} = n_D^{t'} + 0.0004(t' - 20)$$ [26] ..... **(7.IV)**

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

$n_D^{t'}$: قرينة الانكسار عند درجة حرارة المخبر.

t' : درجة الحرارة المخبر.

0.0004 : معامل تغيير قرينة الانكسار عند تغيير درجة حرارة ب 1 °C.

IV.3.2.8. تقييم الامتزاج مع الإيثانول :

يتم إجراء التقييم وفقًا لمؤشرات الوارد في معيار *(ISO 875: 1999 (F))* [27].

1. مبدأ:

تعتمد هذه الطريقة على مزج حجم معين من الزيت الثابت، عند درجة الحرارة 20 درجة مئوية مع حجم معين من الإيثانول ذي قوة كحولية كافية (80%). بحيثُ نستطيع رؤية امتزاج الزيت الثابت [27].

2. الكواشف:

- الإيثانول بنسبة 80%.

• تستخدم عادة 70%، 75%، 80%، 85%، 90% و95% (من حيث حجم الإيثانول). ثم يتم فحص العينات باستخدام مقياس الكحول أو مقياس كثافة السوائل [27].

3. الأدوات المستعملة:

• السحاحة سعة 25 ml أو50 ml.

• ماصات بعلامة واحدة، قادرة على توصيل 1ml.

• ميزان تحليلي دقيق حتى 1 mg.

• أنبوب اختبار، 25 ml أو 30 ml، مزود بسدادة لا يمكنها التأثر بالإيثانول والزيت.

• ترموستات للحفاظ على درجة الحرارة عند 20 درجة مئوية ± 0.2 درجة مئوية.

• ميزان حرارة متدرج في 0.2 °C أو 0.1 °C، للتحكم في درجة الحرارة الجهاز [27].

4. طريقة العمل:

باستخدام السحاحة، يتم مزج الإيثانول المائي ذي قوة كحولية 80% مع الزيت. عملية إضافة الإيثانول تكون تدريجيا (0.1ml) حتى تمتزج بالكامل مع التقليب بقوة بعد كل إضافة. عندما يكون الخليط صافيًا تمامًا، نقوم بقراءة حجم المزيج المستخدم. نستمر في اضافة الإيثانول المائي تدريجياً، حتى إجمالي 20 ml، مع الرّج من حين لآخر. في حالة حدوث تعكر للمزيج قبل الإضافة الكاملة، فإنه يُلاحظ الحجم الذي تسبب في هذا التعكير (أي عدم قابلية الامتزاج) [27].

IV.3.8. الخصائص الكيميائية لزيت السمسم :

IV.3.8.1. تحديد رقم الحموضة (I_A):

يعرف رقم الحمض (I_A) بأنه عدد مليغرامات هيروكسيد البوتاسيوم (KOH) اللازمة لتعديل الأحماض الحرة الموجودة في غرام واحد من الزيت الثابتة [28].

• **مبدأ:**

المبدأ الذي تقوم عليه هذه العملية هي المعايرة اللونية للأحماض الحرة بمحلول قاعدي هيدروكسيد البوتاسيوم (KOH)[28].

$$R\text{-}COOH + KOH \rightarrow R\text{-}COOK + H_2O$$

حمض دهني بوتاس صابون ماء

- **طريقة العمل:**

في بيشر سعته 250 ml، يتم وزن 2 mg من الزيت ثم نضيف له 5ml من الإيثانول و5 قطرات من الكاشف اللوني (1% الفينول فثالين) [28].

ثم يتم معايرة العينة بمحلول من KOH (0.1 N).

نستمر في إضافة KOH قطرة قطرة إلى أن يتحول لون المحلول إلى اللون الوردي (اللون الوردي يستمر لمدة 30 ثانية).

تكرر العملية مرتين لكل عينة. ويتم أخذ متوسط حجم المعايرة.

يتم حساب مؤشر حمض I_A بالصيغة أدناه [28]:

$$I_A = \frac{V \times N \times 56.1}{m} \quad \text{..... (8.IV)}$$

حيث :

I_A : رقم الحموضة.

V: حجم محلول هيدروكسيد البوتاسيوم اللازم للمعايرة.

N: عيارية محلول هيدروكسيد البوتاسيوم.

m : كتلة عينة الزيت.

56.1: الكتلة المولية لهيدوركسيد البوتسيوم[28].

IV.8.2.2.رقم البيروكسيد :

يتم تحديد محتوى البيروكسيد الموجود في الزيت من خلال تفاعله (بيروكسيد) مع يوديد البوتاسيوم المشبع في درجة حرارة الغرفة(KI) في وسط حامضي، حيث يتم تقدير قيمته عن طريق معايرة اليود بواسطة (0.01N) محلول ثيوكبريتات الصوديوم ($Na_2S_2O_4 . 5H_2O$) هذا الرقم له مدلول عن مدى التزنخ الأكسيدي للمادة الدهنية نتيجة تكوين مركبات بيروكسيدية[28].

- **مبدأ:**

تعتمد هذه الطريقة على معالجة الزيت بمحلول حامضي ويوديد البوتاسيوم، حيثُ يتم معايرة اليود المتحرر ب ($Na_2S_2O_4. 5H_2O$) في وجود النشاء ككاشف لوني [28].

- **طريقة العمل:**

✓ نذيب 5 g من الزيت في 30ml المذيب المتكون من حمض الأسيتيك والكلوروفورم بنسبة (2:3). نرُج المزيج حتى تذاب العينة بالكامل.

✓ بعد إذابة العينة نضيف 0.5 ml من محلول يوديد البوتاسيوم المشبع مع الرّج لمدة دقيقة.

✓ نضيف 30 ml من الماء المقطر.

✓ إضافة 0.5 ml من كاشف النشأ.

✓ نبدأ بمعايرة المحلول ببطء بثيوكبريتات الصوديوم (0.01 N) مع الرّج الجيّد حتى ظهور اللون الأصفر الباهت[28].

$$IP = \frac{V \times N}{m} \times 1000 \quad \text{..... (9.IV)}$$

حيث:

V : هو حجم ثيوكبريتات الصوديوم ب ml.

N : هو عيارية ثيوكبريتات الصوديوم.

m : هو وزن عينة الزيت ب g.

IV.9. الاختبارات البيولوجية :

IV.9.1. النشاط المضاد للميكروبات (البكتيريا والفطريات):

تم اختبار حساسية الميكروبية ضد (البكتيريا، خميرة) في هذه الدراسة وذلك من أجل تحديد النشاط المضاد للميكروبات للمستخلص النباتي (المستخلص الشمعي والزيتي)، وهذا بتطبيقها على 4 أنواع من سلالات بكتيرية ممرضة بالإضافة إلى استخدام خميرة أيضاً، والتي تم الحصول عليها من مخبر المجد للتحاليل الطبية بالوادي.

بروتوكول النشاط المضاد للبكتيريا المعتمد في هذه الدراسة

1. طريقة انتشار الحفر ***Well diffusion testing*** :

طريقة اختبار انتشار القرص أجار المستخدمة في العديد من مختبرات علم الأحياء الدقيقة السريرية التي تم تطويرها في عام 1940 [29] لاختبار النشاط المضاد للبكتيريا والمعتمدة من قبل معهد المعايير السريرية والمخبرية (CLSI)لاختبار البكتيريا والخمائر [30]. نظرا لعدم إمكانية إجراء هذه الطريقة على جميع أنواع البكتيريا سريعة الخطورة فقد تم تخصيص هذا الاختبار على بعض مسبّبات الأمراض البكتيرية سريعة الخطورة مثل (*Escherichia coli ATCC 25922*، *Klebsiella pneumoniae ATCC 13883*، *Staphylococcus aureus ATCC 25923*، *Pseudomonas aeruginosa ATCC 27853*) [31].

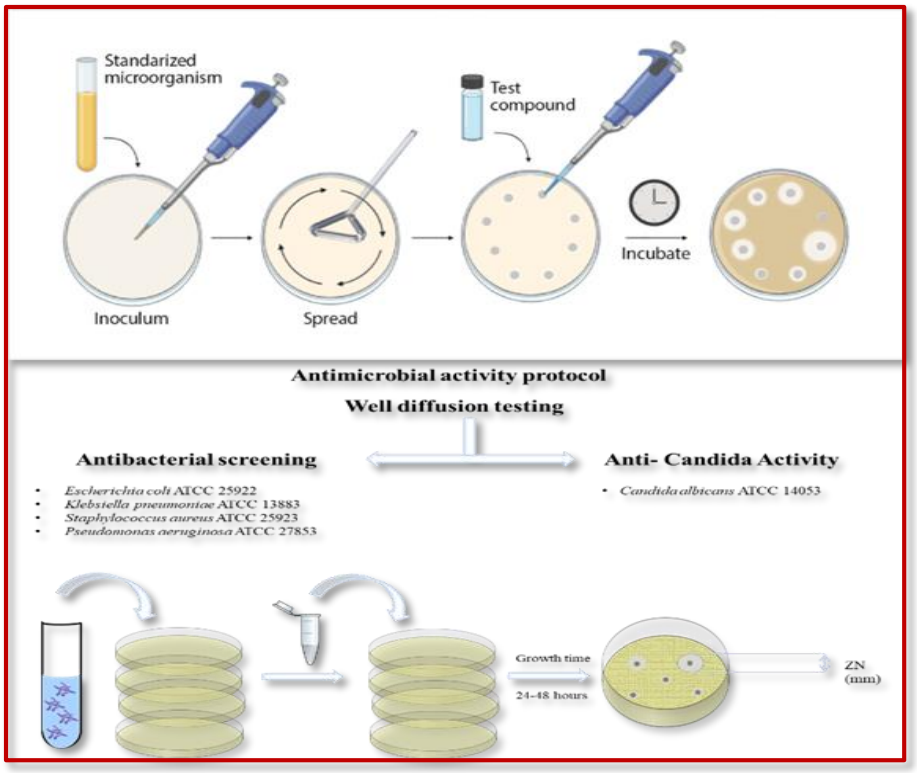
2. تقديم الانتشار القياسي للقرص:

- ✓ يُصب الوسط في أطباق بتري ذات قطر 9 cm بسمك 4 mm (بمعدل 20 ml في كل طبق) ثم نتركه حتى يتصلب ليتم الزرع عليه.
- ✓ بعدها يتم تحضير المعلق البكتيري المتجانس انطلاقا من مزرعة بكتيرية حديثة عمرها بين 18 – 24 ساعة في ماء فيزيولوجي معقم.
- ✓ قياس الكثافة الضوئية للمعلق في طول الموجة 625nm وضبطها بين 0.08 و 0.1، يجب أن يستعمل هذا اللقاح خلال 15دقيقة الأولى من تحضيره لتفادي زيادة نمو البكتيريا.
- ✓ يغمس ماسح قطني معقم في المعلق البكتيري ثم يمسح به على كامل الوسط الجاف بشكل خطوط متلاصقة مع تكرير العملية ثلاث مرات وذلك بتدوير الطبق 60 درجة في كل مرة. يتم تشبيع الأقراص المعقمة ذات القطر 6 mm بـ 10 µl من المستخلص الزيتي و الايثانولي الخام.
- ✓ نخفف المستخلصات ب DMSO الى تركيزات مختلفة (40،20mg/ml) بالنسبة للمستخلصات الايثانولية، أمّا بخصوص الزيت حضرنا ما يعادل 20%، 50 %، ثم توضع فوق الأوساط المزروعة.
- ✓ نحضر طبق بيتري إضافي به أقراص مشبعة ب 10 µl من مادة DMSO وقرص آخر فارغ، كشاهد على الاختبار السلبي، كما أجريت الدراسة على أقراص للمضادات الحيوية للمقارنة كشاهد إيجابي وقد تم اختيار المضادات الحيوية حسب توصيات (Rahal2005).

ترتب قيم اقطار مناطق التثبيط بالمليمتر(D) للنمو الميكروبي في أربعة أقسام:

- تعتبر حساسية سلالة ما منعدمة أذا كان قطر التثبيط أقل أو يساوي 08mm.
- تكون محدودة عندما يتراوح قطر التثبيط بين 08mm /14.

- تكون متوسطة عند قطر تثبيط يتراوح بين 14/20 mm.
- تكون جد حساسة عندما يكون قطر التثبيط أكبر من 20mm.



الشكل (IV–21): مخطط طريقة انتشار agar [31].

مراجع الفصل الرابع

مراجع الفصل الرابع:

- **المراجع العربية:**

[2] عزيزة إبراهيم يوسف، "كيمياء العقاقير phytochimie" ، محاضرات لطلبة كلية الصيدلة، منشورات جامعة المنارة، جامعة المنارة، ط1،2022-2021.

[3] مظفر أحمد الموصلي،" النباتات السامة واستخدام مكوناتها في صناعة الادوية"، دار الكتب العلمية، بيروت، 2018.

[4] صحراوي صباح، "مساهمة في تحسين ظروف الاستخلاص للمركبات الفينولية من نباتات طبية لمنطقة الوادي_ نبات الخبيزة_Malva Selvestris "، مذكرة ماستر تخصص كيمياء عضوية، كلية العلوم الدقيقة، جامعة حمه لخضر الوادي،.2017-2018

[12] بكة شهرزاد، حفيان خولة، "الدراسة الفيتوكيميائية والفاعلية المضادة للأكسدة لمستخلصات نبتة Zygophullum gaetulum،" مذكرة ماستر تخصص كيمياء مطبقة، كلية علوم المادة، جامعة قاصدي مرباح ورقلة،.2015-2016

[13] محمد الأخضر بالفار، "المساهمة في دراسة القدرة المضادة للأكسدة لبروبوليس جنوب الجزائر بالطرق الكيميائية والكهروكيميائية"، أطروحة دكتوراه تخصص كيمياء، كلية علوم المادة، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، 2015-2016.

[14] بسمة شمسة، "دراسة مقارنة للمردودية والنشاطية المضادة للأكسدة في المستخلص الكحولي والمائي عند نبات *Zygophyllum album L* ، " مذكرة ماستر تخصص بيولوجيا وتثمين النبات، كلية علوم الطبيعة والحياة، جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي،2015-2014.

[20] جرموني مريم، "النشاطية المضادة للأكسدة لمستخلصات نبتة الخياطة Teucrium polium"، رسالة ماجستير تخصص بيوكيمياء والفيزيولوجيا التجريبية، كلية العلوم، جامعة فرحات عباس سطيف، 2009.

[21] شلالبة إيمان، "الدراسة الفيتوكيميائية والبيولوجية لمستخلصات النباتات: عين الحنش Lobularia libyca، السعدانNeurada procumbens ، وكريشت الأرنب Launaea glomerata لمنطقة الوادي"، أطروحة دكتوراه تخصص كيمياء، كلية العلوم الدقيقة، جامعة حمه لخضر الوادي، 2019-2020.

[24] بن قسوم الخنساء، لبوز فاطمة الزهراء، "دراسة الخصائص الفيزيوكيميائية لزيوت غذائية محلية وتجارية"، مذكرة ماستر تخصص كيمياء تحليلية، كلية علوم المادة، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، 2017-2018.

[25] الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، العدد 65، 2012، ص18.

[28] مصطفى العربي بن عامر، فرج عبد الجليل المودي، كريمة القمودي زعيط، "تعيين الرقم الحمضي وأرقام التصبن والبيروكسيد لعينات من زيت الزيتون المحلي مختارة من بعض المعاصر بالمنطقة الغربية –ليبيا–"، مجلة كليات التربية، ع 2، 2018، جامعة الزاوية، ليبيا، ص 341.

- **المراجع الأجنبية:**

[1] Zhang. *Chin Med 13:20* Chinese Medicine https://doi.org/10.1186/ s13020-018-0177-x, 2018.

[5] Carré P."précis de technologie et de chimie". T3. Ed. Balliére JB.Et fils, 1953.

[6] Boukrin H., "Contribution à l'étude phytochimique des extraits bruts des épices contenues dans le mélange Ras-el hanout". Théme Master Academique. Université kasdi Merbah ourgla. P99.2014.

[7] Vanessa M. Munhoza, Renata Longhinia, José R.P. Souzab, Joo A.C. Zequic, Eneri V.S. Leite Mellod, Gisely C. Lopesa, Jo C.P. Mello. "Extraction of flavonoids from Tagetes patula: process optimization and screening for biological activity". Rev Bras Farmacogn 24: 2014, Pp 576-583.

[8] Manjulika Yadav, Sanjukta Chattrji, Sharad Kumqr Gupta and Geeta Watal. Prelminary Phytochemicql Screening of six Medicinal Plants used in Traditional Medicine." Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences". Vol 6, Issue 5, ISSN-, 2014, Pp0975-1491.

[9] Nidal Jaradat1, Fatima Hussen and Anas Al Ali. "Preliminary Phytochemical Screening, Quantitative Estimation of Total Flavonoids, Total Phenols and Antioxidant Activity of Ephedra alata Decne". J. Mater. Environ. Sci. 6 (6), 2015, Pp 1771-1778.

[10] Site internet :
https://almerja.com/reading.php?idm=80165.14/02/2023.20:00.

[11] Mohammed Amr EL-MISIRI, "Antioxidant Enzyme", edition par Intech, CROATIA, Paris, 2012.

[15] Guessoum Belkis, "Etude des extrais de la plante *cyperus conglomeratus*, leurs activités biologiques et leurs afficatés inhibitrices de la corrosion", mémoire doctorat spécialité porocédés environnement et matériaux, département de génie des procédés, université kasdi merbah ouargla, 2021.

[16] Naima Saeed, Muhammad R Khan, Maria Shabbir, "Antioxidant activity, total phenolic and total flavonoid contents of whole plant extracts Torilis leptophylla L", BMC Complementary and Alternative Medicine, Article number: 221, 2012.

[17] James W. "La Moreaux, Survival and Sustainability Environmental Concerns in the 21st Century", Edition Springer Berlin Heidelberg, 2011.

[18] Atta-ur-Rahman, "Frontiers in Natural Product Chemistry", Edition Bentham Science, Volume 9, 2022.

[19] Esra Capanoglu ،Fereidoon Shahidi ،Resat Apak, "Measurement of Antioxidant Activity and Capacity Recent Trends and Applications", Edition Wiley, 2018.

[22] Selma Dziria, Imed Hassen Saloua Fatnassi, Yassine Mrabeta Herve Casabianca, Belgacem Hanchid, Karim Hosni, "Phenolic constituents, antioxidant and antimicrobial activities of rosy garlic (Allium roseum var. odoratissimum)", JOURNAL OF FUNCTIONAL FOODS 4, 2012, Pp423 – 432.

[23] Hüseyin Gökçekus, Umut Türker, James W. "La Moreaux**,** Survival and Sustainability: Environmental concerns in the 21st Century", Edition Springer Science & Business Media, Berlin, Allemagne,2011, P538.

[26] ISO 280:1998(F) .

[27] Nourachani Ibrahim، "caractérisation physico-chimique et biologique de l'huile essentielle des écorces de *Cryptocarya crassifolia* (LAURACEAE)", mémoire étude approfondies spécialité biochimie appliquées et sciences médicales, départements de biochimie, université d'Antananarivo, 2010.

[29] Heatley N.G. "A method for the assay of penicillin. Biochem". J. 1944; 38:61–65. [PMC free article]

[30] CLSI، "Method for Antifungal Disk Diffusion Susceptibility Testing of Yeasts، Approved Guideline". CLSI document M44-A. CLSI, 940 West Valley Road, Suite 1400, Wayne, Pennsylvania 19087-1898, USA, 2004.

[31] CLSI، "Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests, Approved Standard", 7th ed., CLSI document M02-A11. Clinical and Laboratory Standards Institute, 950 West Valley Road, Suite 2500, Wayne, Pennsylvania 19087, USA, 2012

[32] Bauer، A.، et al.، turck, Turck M. "Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method". American journal of clinical pathology, 1966. 45(4): p. 493.

الفصل الخامس

النتائج والمناقشة

V.1. تأثير نوعية المذيبات المستخدمة على المستخلص الخام لنبتة السمسم :

المستخلصات المتحصل عليها بعد عملية النقع في المذيبات المستخدمة تتميز بخصائص فيزيائية مختلفة. النتائج موضحة في الجدول التالي:

جدول رقم (V.1) يمثل خصائص (اللون والمظهر) لمستخلص نبات السمسم.

الجدول (V.1): تأثير نوعية المذيبات المستخدمة على المستخلص الخام لنبتة السمسم

نوع العينة	المستخلص	مظهر المستخلص	لون المستخلص
سمسم غير محمص (مسحوق)	إيثانول 90 %	شمعي	بني فاتح
	إيثر البترول 100%	زيت	أصفر فاتح
سمسم محمص (مسحوق)	إيثانول 90 %	شمعي	بني قاتم
	إيثر البترول 100%	زيت	أصفر قاتم

- **التعليق على النتائج:**

نلاحظ من خلال النتائج المذكورة في الجدول أعلاه تأثير نوعية المذيبات على لون ومظهر المستخلص الخام من خلال عملية النقع بمختلف المذيبات لمسحوق بذور السمسم، فعندما وضعنا بذور السمسم في مذيب عضوي غير قطبي (إيثر البترول 100%)، تحصلنا على مستخلص زيتي في كلتا العينتين المدروستين مع اختلاف طفيف في لون الزيت الناتج، بحيثُ كان لون الزيت للعينة المحمصة أصفر قاتم، وأصفر فاتح بالنسبة للعينة غير المحمصة. أما بالنسبة للمستخلص الإيثانولي 90% (مذيب عضوي قطبي). تحصلنا على مستخلص شمعي ذي لون بني قاتم للبذور المحمصة، ومستخلص شمعي لونه بني فاتح بالنسبة للبذور غير المحمصة.

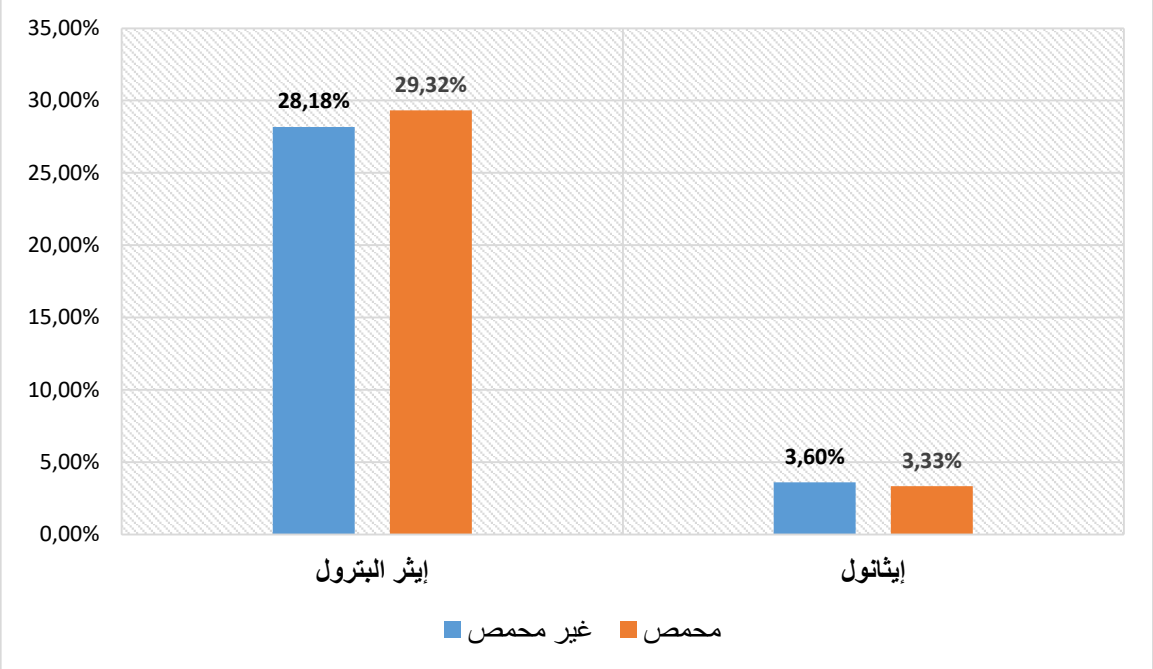
حساب المردود R%:

بعد عملية الاستخلاص تم تقدير المردود ب (%). النتائج موضحة في الجدول التالي:

الجدول (2.V): مردود المستخلصات المدروسة

نوع العينة	المستخلص	كتلة العينة ب (g)	كتلة المستخلص ب (g)	المردود (%)
سمسم غير محمص (مسحوق)	إيثانول 90 %	30	1.08	3.6
	إيثر البترول 100%		8.4562	28.18
سمسم محمص (مسحوق)	إيثانول 90 %	30	1	3.33
	إيثر البترول 100%		8.7986	29.32

الشكل (1.V): أعمدة بيانية لمردودية مستخلصات لنبات السمسم *(Sesamum indicum)*



- **تعليق على النتائج:**

بيّنت النتائج المتحصل عليها في الجدول أن نسب المردود تختلف باختلاف نوعية المذيب حيث نلاحظ مردودية عالية بالنسبة لمستخلص الايثر البترول ونسبة مردود منخفضة في المستخلص الإيثانولي مع تقارب قيمة المردود لمستخلصات لنفس المذيب. فقد أخَذت البذور المحمصة المُذابة في الايثر البترول أكبر نسبة قُدِّرت ب 29.32%. تليها العينة غير المحمصة المُذابة في نفس المذيب بنسبة 28.18%. أمّا عن مستخلصات الإيثانولية للبذور المحمصة وغير المحمصة فكانت قيمتاها 3.33% ,3.6% على التوالي. لكن مردودية الزيت تبقى أقل من النتائج المتحصل عليها سابقاً حيثُ قدرت بحوالي 41% [1].

نتائج الكشف عن المواد الفعالة لنبات السمسم *(Sesamum indicum)* الدراسة الفيتوكميائية:

V.1. نتائج الكشف الأولي للنباتات (التحليل الكيفي):

بيّنت نتائج اختبارات الكشف الأولي التي أجريت على بذور السمسم ومستخلصاتها، وجود عدة عائلات كيميائية من عدمها، يمكن تفسيرها بالاعتماد على ما ذكرناه سابقاً موضحة في الجدول التالي:

الجدول (V.3): نتائج الكشف الأولي عن بعض العائلات الكيميائية في نبتة السمسم *((Sesamum indicum.*

الكشف عن المادة الفعالة	الكاشف المستعمل	نبات السمسم المحمص	نبات السمسم غير المحمص
القلويدات	كاشف مايير	+	+
الصابونين	الرج + الماء المقطر	−	−
السترويدات غير المشبعة	H_2SO_4+CH_3COOH	+	−
السترويدات العامة	H_2SO_4	+	+
الأنثوسينات	HCl و NaOH	−	−
التربينات الثلاثية والستيرولات	H_2SO_4	+	+
الفلافونيدات العامة	NH_4OH	+	+
الفينولات	$FeCl_3$	+	+
النشأ	ماء اليود	+	+
الكالسيوم	$(NH_4)\ C_2O_4$, NaOH, CH_3COOH	+	+
التانينات	$FeCl_3$	−	−

- نرمز ب (+) دلالة على وجود المادة الفعالة، و(−) دلالة على غياب المادة الفعالة.

- **مناقشة وتفسير النتائج :**

عقِب عملية الكشف الأولي للمواد الفعالة (نواتج الأيض الثانوي) في نبات السمسم المتحصل عليها في النتائج التجريبية. الموضحة في الجدول (**V–3**) التي تؤكد وجود بعض المركبات الكيميائية من عدمها. ترتبط هذه الاختبارات بكثافة الترسبات أو التعكر أو التلون.

V.1.1. نتيجة الكشف عن القلويدات :

- بعد اجراء هذا الاختبار لاحظنا تشكل راسب برتقالي.
- **النتيجة:** تشكل راسب برتقالي دلالة على وجود القلويدات.

- **التفسير:**

تلعب القلويدات دور في تنظيم أو تنشيط النباتات بفعالية تشبه فعالية هرمونات النمو والأيض والتكاثر [1].

كما أنها تعتبر مصدر هاما لتركيب البروتينات فهي كذلك مواد تقي النبات من هجوم الحيوانات والحشرات [2].

تكمن أهميتها أيضا في تأثيرها الفيزيولوجي على الرغم من أن اغلبها مواد سامة، حيث إن لها استعمالات طبية مختلفة ولكن تؤخذ بجرعات معينة بالإضافة إلى استخدامها في أغراض عديدة. حيث أنه حوالي 25% من العقاقير تكون قلويدات [2].

- وهذا ما يفسر أهمية نبات السمسم في المجالات الطبية والصيدلانية.

V.1.2. نتيجة الكشف عن الصابونين :

- بعد عملية الكشف لاحظنا عدم ظهور رغوة.
- **النتيجة:** عدم ظهور رغوة دلالة عدم وجود الصابونين في النبات.

V.1.3. نتيجة الكشف عن الستيرويدات والستيرويدات غير المشبعة : نلاحظ بعد اختبار الكشف

➢ **في الستيرويدات العامة:**

- ظهور اللون الأخضر الذي يتحول إلى اللون البني المحمر.
- **النتيجة:** ظهور اللون الأخضر الذي يتحول الى اللون البني المحمر دلالة وجود الستيرويد.

➢ **في الستيرويدات غير المشبع:**

- عدم ظهور اللون الأخضر في العينة المحمصة.
- **النتيجة:** عدم ظهور اللون الأخضر دلالة على وجود الستيرويدات غير المشبع في العينة المحمصة.
- ظهور اللون الأخضر في العينة غير المحمصة.
- **النتيجة:** عدم وجود الستيرويد غير مشبع.

- **التفسير: الستيرويدات العامة:**

تكمن أهمية الستيرويدات في مساهمتها في بناء بعض وظائف أعضاء الحيوان، مثل الأحماض الصفراوية التي تشتق من الكوليسترول. وبعضها له أهمية طبية كالمضادات الحيوية الستيرويدية، التي تحتوي على العديد من المجموعات الفعالة مثل: فيتامين D وأشباه القلويات الستيرويدية [2].

- النتيجة الإيجابية بالنسبة للعينة المحمصة راجع إلى تأثير التحميص الذي أدى إلى عدم تشبع بعض الروابط في هذا الستيرويد.

V.1.4. نتيجة الكشف عن التربينات الثلاثية والستيرولات:

عقب عملة الكشف عن التربانات والستيرولات الثلاثية لاحظنا

- تشكل طبقة ذات لون أخضر.
- **النتيجة:** تشكل طبقة ذات اللون الأخضر تدل على وجود التربان والستيرولات.

- **التفسير:**

التربينات الثلاثية والستيرولات لها أهمية بيولوجية بما فيها تأثيرها على بعض الحشرات. وجودها في النبات يفيد في كونه يوفر الانسجة الخاصة كالخلايا الغدية والقنوات الزيتية [2].

V.1.5. نتيجة الكشف عن النشاء :

- بعد الاختبار الذي حصل لاحظنا ظهور اللون البنفسجي.
- **النتيجة:** ظهور اللون البنفسجي مما يؤكد على وجود النشاء.

- **التفسير:**

النشاء عبارة عن كربوهيدرات معقده حيث تكمن أهميته في كونه مخزن للطاقة في النبات والموجودة عليه اغلب البذور من بينها السمسم وهذا تفسير محتمل للنتيجة الإيجابية المتحصل عليها.

V.1.6. الكشف عن التانينات:

- لاحظنا بعد هذا الكشف عدم ظهور اللون الأخضر المزرق.
- **النتيجة:** عدم ظهور اللون الأخضر المزرق يدل على عدم وجود التانينات.

V.1.7. الكشف عن الفينولات :

- بعد عملية الكشف عن الفينولات لاحظنا ظهور اللون الأزرق المسود.
- **النتيجة:** نتيجة الكشف الإيجابية تؤكد تواجد الفينولات في النبتة.

V.1.8. الكشف عن الفلافونيدات :

- لوحِظ بعد عملية الكشف هذه ظهور اللون الأصفر المعكر.
- **النتيجة:** النتيجة الإيجابية تدل على وجود الفلافونيدات.

- **التفسير:**

تمتلك الفينولات والفلافونيدات العديد من الوظائف في النبات، والتي تعمل كمواد داعمة لجدار الخلية وتعتبر كأداة دفاع للنباتات مثل حمايتها من الضوء والأشعة فوق البنفسجية [3]. تواجدها في النبات يمكن أن يفسر على أنها نوع من أنواع مضادات الأكسدة[4].

V.1.9. نتيجة الكشف عن الأنثوسينات :

- نلاحظ عدم ظهور اللون الوردي.
- **النتيجة:** النتيجة السلبية للاختبار دليل على عدم وجود الأنثوسينات.

V.1.10. نتيجة الكشف عن الكالسيوم Ca^{2+} :

- الملاحظة: يتشكل راسب أبيض من أكسلات الكالسيوم CaC_2O_4
- **النتيجة:** يحتوي مصل الحليب على شوارد الكالسيوم.

- **التفسير:**

يتواجد الكالسيوم Ca بكميات معتبرة في النباتات، وتختلف نسبتها من نبتة إلى أخرى حيث يعمل على المساعدة في ثبات الجدار الخلوي وكذلك في الحفاظ على بُنية الكروموزومات، كما يُحتمل دخوله في التفاعلات الكيميائية مع جزيئات البروتين، ويساعد في نشاط كثير من الإنزيمات [5].

V.2. التقدير الكمي :

V.2.1. التقدير الكمي للفينولات باستخدام جهاز (*UV_ visible*):

تم التقدير الكمي الكلي للفينولات لمستخلصات العينات المدروسة وذلك اعتماداً على المعادلة الخطية للمنحنى القياسي لحمض الغاليك:

معادلة منحنى حمض الغاليك كالتالي:

$$y = 29.495x + 0.0201 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \textbf{(1.V)}$$

➢ نتائج الامتصاصية الضوئية لمحاليل المستخلصات المحضرة مدونة في الجداول التالية:

الجدول (4.V): قيم الامتصاصية وكمية الفينولات لمستخلص العينة غير المحمصة

المستخلص	التركيز (mg/ml)	الامتصاصية	كمية الفينولات ب mg AG / g
سمسم غير محمص (90%)	0.4	0.198	15.07
	0.3	0.173	17.27
	0.2	0.121	17.10

الجدول (5.V): قيم الامتصاصية وكمية الفينولات لمستخلص العينة المحمصة.

المستخلص	التركيز (mg/ml)	الامتصاصية	كمية الفينولات ب mg AG / g
سمسم محمص	0.4	0.167	12.47
	0.3	0.142	13.77
	0.2	0.106	14.56

• **تعليق على النتائج:**

تم تحديد المحتوى الفينولي الكلي باستخدام طريقة *(Folin-Ciocalteu)* اللونية وتم التعبير عنها ب mg من مكافئات حمض الغاليك لكل مستخلص ب g.

من خلال النتائج المدونة في الجداول أعلاه تبيّن أن كمية المركبات الفينولية تتواجد في نبات السمسم بكميات قليلة. حيثُ قُدّرت ب 17.10 ملغ/غ في العينة غير المحمصة و14.56 ملغ/غ بالنسبة للعينة المحمصة وهذا بالنسبة للمستخلص الإيثانولي 90%.

➢ **مقارنة النتائج:**

نلاحظ من خلال هذه النتائج أن قيمة الفينولات للبذور غير المحمصة تكون بكميات قريبة من تلك الموجودة في البذور المحمصة. حيث أظهرت نتائج هذه الدراسة أن محتوى الفينولات المتحصل عليها في المستخلص الإيثانولي أقل مقارنةً بالنتائج المتحصل عليها في الدراسات السابقة [6].

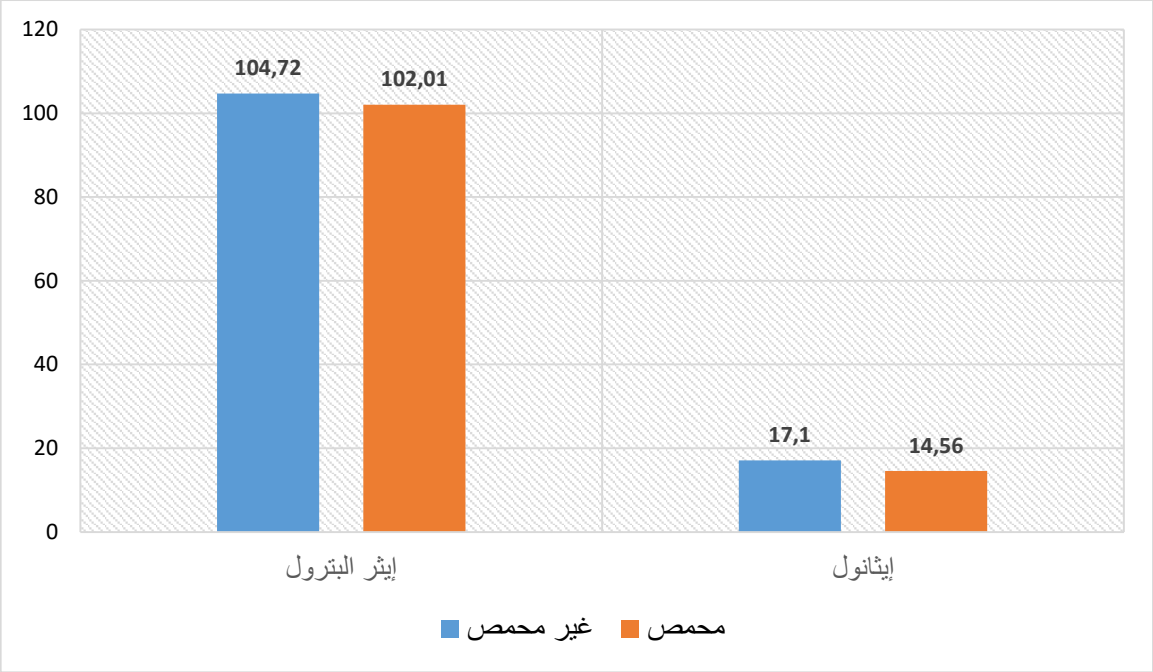
الجدول (V.6): قيم الامتصاصية وكمية الفينولات لمستخلص الزيت غير المحمصة.

المستخلص	التركيز (mg/ml)	الامتصاصية	كمية الفينولات ب mg AG/g
زيت سمسم غير محمص	0.35	0.487	45.22
	0.3	0.424	45.64
	0.22	0.358	52.07

الجدول (V.7): قيم الامتصاصية وكمية الفينولات لمستخلص الزيت المحمص.

المستخلص	التركيز (mg/ml)	الامتصاصية	كمية الفينولات ب mg AG/g
زيت سمسم محمص	0.35	0.460	42.61
	0.3	0.414	44.51
	0.22	0.352	51.14

الشكل (V.2): أعمدة بيانية لكمية الفينولات لمستخلصات نبات السمسم



- **تعليق على النتائج:**

تم تحديد المحتوى الفينولي الكلي باستخدام طريقة *(Folin-Ciocalteu)* اللونية وتم التعبير عنها ب mg من مكافئات حمض الغاليك لكل مستخلص ب g فمن خلال النتائج المتحصل عليها في الجداول أعلاه

تبيّن أن كمية المركبات الفينولية تتواجد في نبات السمسم بكميات معتبرة. حيثُ قُدّرت بـ mg/g 102.01 في العينة غير المحمصة mg/g 104.72 بالنسبة للعينة المحمصة وهذا بالنسبة لمستخلص الإيثر البترول 100%.

➢ **مقارنة النتائج:**

نلاحظ من خلال هذه النتائج أن كمية الفينولات لزيت بذور السمسم غير المحمصة تكون بكميات جدُّ متقاربة من كميتها في البذور المحمصة. حسب الدراسات المتوصل إليها وُجِد أنّ مستخلص زيت السمسم يحتوي على نسبة معتبرة من كمية الفينولات مقارنةً بالزيوت النباتية الشائعة كزيت عباد الشمس والذرة وغيرها[7].

على الرغم من النتائج الجيدة المتوصل إليها إلاّ أنها تبقى أقل من تلك المتحصل عليها في الدراسات السابقة[8].

V.2.2. التقدير الكمي للفلافونيدات باستخدام جهاز(*UV_ visible*) :

تم التقدير الكمي للفلافونيدات للمستخلصات المدروسة وذلك بالاعتماد على المعادلة الخطية للمنحنى القياسي لحمض الكرستين:

المعادلة الخطية لحمض الكرستين:

$$y = 29.462x - 0.0081 \quad \text{..... (2.V)}$$

نتائج الامتصاصية الضوئية لمحاليل المستخلصات المحضرة مدونة في الجداول التالية:

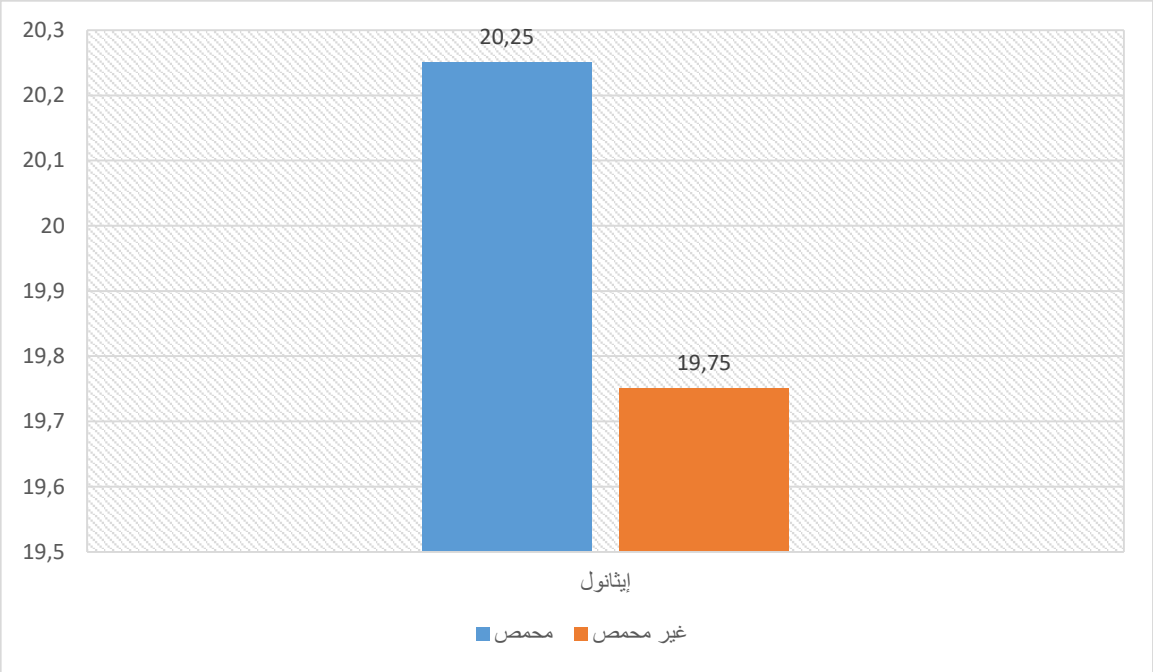
الجدول (V.8): قيم الامتصاصية وكمية الفلافونيدات لمستخلص العينة غير المحمصة.

المستخلص	التركيز (mg/ml)	الامتصاصية	كمية الفلافونيدات ب mg Qr/g
سمسم غير محمص (90%)	0.4	0.128	11.47
	0.3	0.115	13.84
	0.2	0.112	20.25

الجدول (V.9): قيم الامتصاصية وكمية الفلافونيدات لمستخلص العينة المحمصة.

المستخلص	التركيز (mg/ml)	الامتصاصية	كمية فلافونيدات ب mg Qr/g
سمسم محمص	0.4	0.115	10.38
	0.3	0.111	13.39
	0.2	0.109	19.75

الشكل (3.V): أعمدة بيانية أعمدة بيانية لكمية الفلافونيدات لمستخلص الايثانولي لنبتة السمسم *Sesamum (indicum)*.



- **تعليق على النتائج:**

تم تحديد محتوى الفلافونيد الكلي المُعبّر عنها بالملجم من مكافئات حمض الكرستين لكل مستخلص بالجرام.

من خلال النتائج المدونة في الجداول أعلاه تبيّن أن كمية المركبات الفلافونيدية تتواجد في نبات السمسم بكميات قليلة. حيثُ قُدّرت ب 19.87 mg/g في العينة غير المحمصة و20.38 mg/g بالنسبة للعينة المحمصة وهذا بالنسبة للمستخلص الإيثانولي 90%.

➢ **مقارنة النتائج بين العينة المحمصة وغير المحمصة:**

نلاحظ من خلال هذه النتائج أن قيمة الفلافونيدات للبذور غير المحمصة تكون بكميات قريبة من تلك الموجودة في البذور المحمصة. حيث أظهرت نتائج هذه الدراسة أن محتوى الفلافونيدات المتحصل عليها في المستخلص الإيثانولي كانت أكبر نسبياً مقارنةً بالنتائج المتحصل عليها في الدراسات السابقة[6].

V.3. الفعالية المضادة للأكسدة :

مما سبق نعلم أنّ الفينولات والفلافونيدات النباتية لها فعالية جيّدة في كبح الجذور الحرة. كما أنّ هذه الأخيرة تعتبر مضادات للأكسدة[9]. من هذا المنطلق قُمنا بدراسة تحليلية طيفية لاختبار القدرة الكلية المضادة للأكسدة والتي تعتمد على التفاعلات الجذرية[10].

V.3.1. الفاعلية المضادة للأكسدة الكلية الـ TAC :

لخصت نتائج الامتصاصية وقياس النشاط المضاد للأكسدة لمستخلصات النبتة المحضرة في الجداول أدناه وذلك بحسابات رياضية مُعتمد عليها من معادلة المنحنى القياسي لحمض الغاليك:

معادلة المنحنى القياسي لحمض الغاليك:

$$y = 5.6422x + 0.1282 \quad \text{..... (3.V)}$$

الجدول (V.10): قيم الفعالية الارجاعية لأكسدة العينة المحمصة.

المستخلص	التركيز (mg/ml)	الامتصاصية	قيم اختبار نشاطية
سمسم محمص	0.08	0.461	737.01
	0.06	0.428	885.58
	0.04	0.330	894.15

الجدول (V.11): قيم الفعالية الارجاعية لأكسدة العينة غير المحمصة.

المستخلص	التركيز (mg/ml)	الامتصاصية	قيم اختبار نشاطية
سمسم غير محمص	0.08	0.417	639.82
	0.06	0.344	637.45
	0.04	0.289	712.48

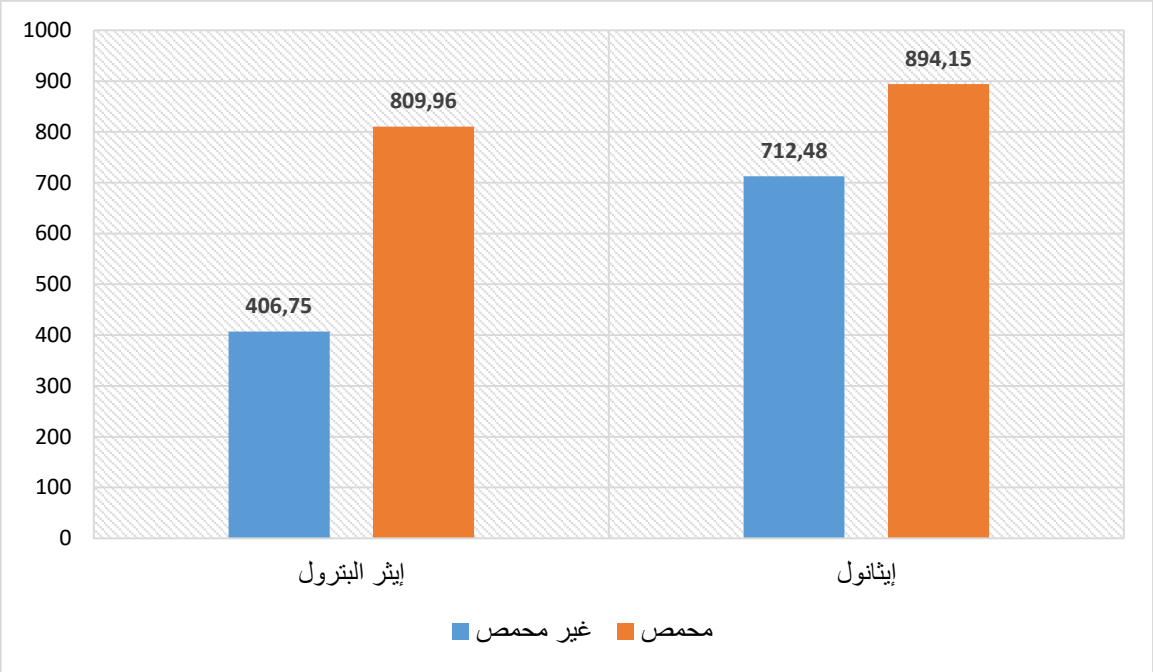
الجدول (V.12): قيم الفعالية الارجاعية لأكسدة زيت العينة المحمصة.

المستخلص	التركيز (mg/ml)	الامتصاصية	قيم اختبار نشاطية
زيت سمسم محمص	0.08	0.380	557.84
	0.06	0.340	625.64
	0.04	0.311	809.96

الجدول (V.13): قيم الفعالية الارجاعية لأكسدة زيت العينة غير المحمصة.

المستخلص	التركيز (mg/ml)	الامتصاصية	قيم اختبار نشاطية
زيت سمسم غير محمص	0.08	0.277	343.07
	0.06	0.164	105.75
	0.04	0.120	/

الشكل (V.4): أعمدة بيانية أعمدة لقيم مضادات الأكسدة الارجاعية لقيم TAC لمستخلصات لنبتة السمسم *(Sesamum indicum)*



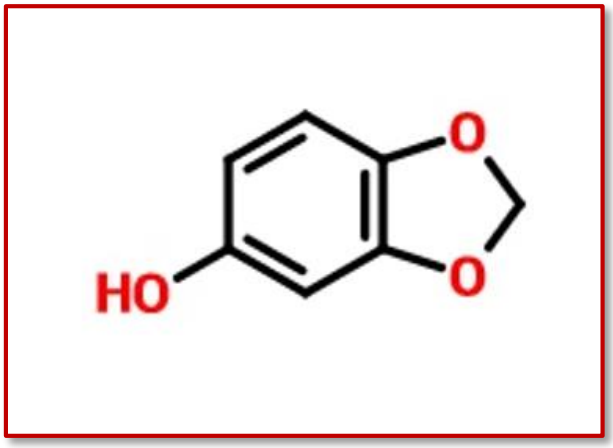
- **تعليق على النتائج:**

من النتائج المدونة في الجداول (V.8)، (V.9)، (V.10)، (V.11) لقيم TAC والموضحة في الشكل (V.4). نلاحظ أن جميع المستخلصات المعتمدة في هذه الدراسة (مستخلص الإيثانول ومستخلص الإيثر البترولي) لها فعالية مضادة للأكسدة والتي تعمل على إرجاع شوارد المولبيدات (Mo^{+6}) إلشوارد المولبيدات (Mo^{+5})، واعتمادا على قيم TAC نلاحظ اختلاف في عينات مستخلص الإيثانول المحمصة وغير المحمصة والتي قُدّرت ب 894.15mg/g و 712.48 mg/g على التوالي. أما بالنسبة لعينات مستخلص

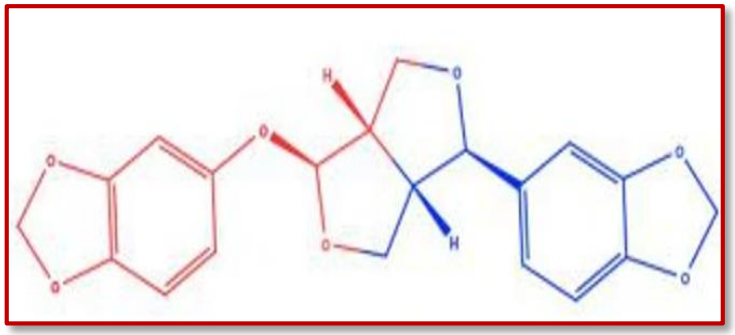
الإيثر البترولي تبيّن أن هناك اختلا ف كبير في قيم TAC حيث بَلغت قيمةً أكبر في زيت السمسم المحمص بنسبة ارجاع قُدّرت ب 809.96 mg/g و ب 406.75 mg/g لزيت السمسم غير المحمص.

➢ **مقارنة النتائج:**

نلاحظ من خلال النتائج التي توصلنا إليها أن إجمالي الفعالية الارجاعية المضادة للأكسدة سجلت قيم أكبر في العينات المحمصة في كِلا المستخلصين الإيثانولي والإيثر البترولي وهذا راجع إلى الثبات التأكسدي الأكبر نسبيًا نتيجة تكوين مضادات الأكسدة (*sesamol*) بسبب التحميص الذي أدّى إلى تحلل مركبات(*sesaminol*). [11]



الشكل (5.V): الصيغة الكيميائية ل (*sesamol*) [12]



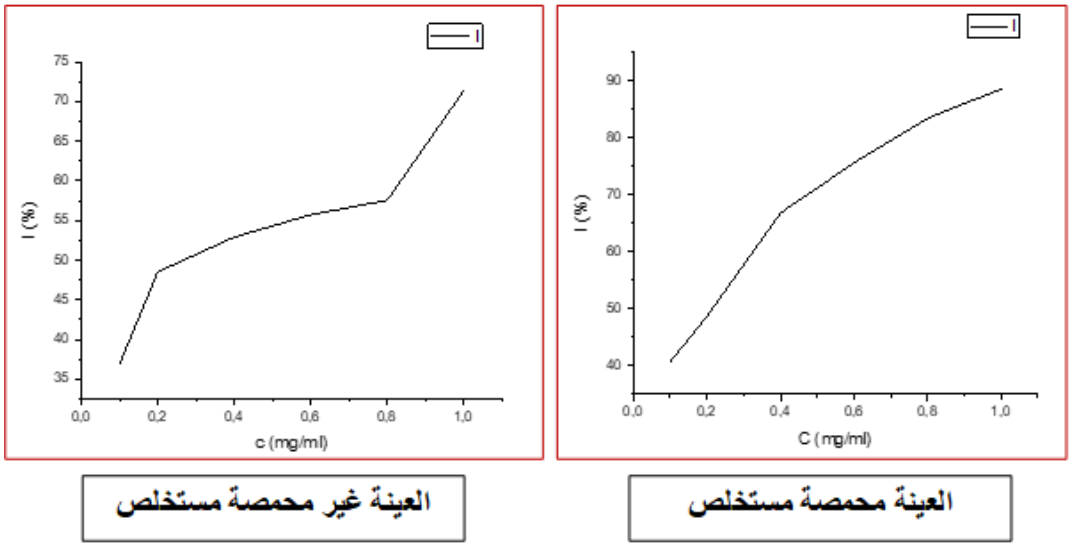
الشكل (6.V): الصيغة الكيميائية ل (*sesaminol*) [13]

2.3.V. نتائج قدرة التثبيط للجذر الحر DPPH :

الجدول (14.V): نتائج قدرة التثبيط للجذر الحر DPPH.

بذور السمسم	بذور السمسم غير المحمصة	حمض الأسكوربيك

IC_{50} mg/ml	0.193	0.3904	0.062



الشكل (7.V): منحنيات النشاطية المضادة للأكسدة باستخدام الجدر الحر الـ DPPH للمستخلص الايثانولي لبذور السمسم.

- **تعليق على النتائج:**

يوضح الجدول (**12.V**) وجود فعالية مضادة للأكسدة باستخدام الجذر الحر الـ DPPH للمستخلص الايثانولي لبذور السمسم مقارنة مع حمض الأسكوربيك، وجدنا في هذا الاختبار نسبة التثبيط صغيرة نوعاً ما مقارنة بقيمة حمض الأسكوربيك. حيث وجدنا قيما لـ IC_{50} كبيرة نوعا ما نسبة لحمض الأسكوربيك والذي اعتبرناه كمركب مرجعي في هذا الاختبار.

حيثُ سجّلت العينة المحمصة عند IC_{50} قيمة أقل مقارنةً بالعينة غير المحمصة، مع العلم أن أقل قيمة لـ IC_{50} توافق أفضل تثبيط.

➢ **مقارنة النتائج:**

تقوم المستخلصات الإيثانولية بكسح جذور DPPH بكفاءة مع قيمة IC_{50} حيث تبلغ 193µg/ml في العينة المحمصة وبقدرة ضعيفة جدًا على الكسح الجذري مع العينة غير المحمصة بتركيزات عالية تصل إلى 390µg/ml. من المحتمل أن تكون قدرة الكسح الجذرية العالية للمستخلص المحمص ناتجة عن وجود *(Sesamol)* الذي يحتوي على مجموعة الهيدروكسيل الحر في بنيته. حسب مراجعتنا للدراسات السابقة، لم نجد مقالات علمية قامت بالتطرق لقدرة التثبيط للجذر الحر DPPH للمستخلص الإيثانولي لنبات السمسم.

V.4. الخصائص الفيزيوكيميائية :

تعليق على نتائج دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية لزيت السمسم:

تم توضيح الخصائص الفيزيائية والكيميائية لزيت السمسم الأصلي المحمص وغير المحمص:

الجدول (V.15): الخصائص الفيزيوكيميائية للزيوت.

الخصائص	سمسم محمص *Sesamum indicum.*	سمسم غير محمص *Sesamum indicum.*
اللون	أصفر قاتم	أصفر فاتح
الكثافة عند 20°C	0.9230	0.90624
الإمتزاجية في الايثانول	غير قابل للامتزاج	غير قابل للامتزاج
مؤشر الانكسار 24.8°C	1.4625	1.4642
مؤشر الحموضة	0.70	0.63
مؤشر البروكسيد	0.55	0.4

V.4.1. الثوابت الفيزيائية :

V.4.1.1. الكثافة النسبية :

- **تعليق على النتائج:**

معيار الكثافة يعتبر من معايير نقاء الزيت فهي تعتمد على درجة حرارة محددة والتركيب الكيميائي للزيت في هذه الدراسة والتي أُجريت عند حرارة 24.8 درجة مئوية فلاحظنا من خلال الجدول(V.15) أن نتائج الكثافة النسبية للزيت المحمص وغير المحمص كانت 0.91976 و0.90295على الترتيب، حيث كانت للزيت المحمص أكبر قيمة.

➢ **ملاحظة:** من أجل مقارنة هذه النتائج مع الدراسات السابقة قمنا بحساب قيم الكثافة النسبية عند درجة 20 درجة مئوية باستخدام العلاقة الرياضية التالية:

$$d_4^{20} = d_4^t + (t - 20) \times 0.00068 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \textbf{(4.V)}$$

- حيث سُجلت قيم الكثافة النسبية:

– للزيت المحمص:

- d_4^{20}: **0.923**

– للزيت غير المحمص:

- d_4^{20} : **0.9062**

➢ **مقارنة النتائج:**

كثافة زيت السمسم المحمص المتحصل عليها كانت تتوافق مع المعايير التي نصت عليها منظمة الصحة العالمية ومنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة حيثُ تراوحت قيمها بين (0.915 – 0.924) [14]. بينما لم تتوافق هذه المعايير مع الزيت غير المحمص.

V.1.4.2. الامتزاجية في الإيثانول :

➢ **تعليق على النتائج ومقارنتها:**

لاحظنا من خلال النتائج المدونة في الجدول (**V–15**)، أن زيت السمسم المحمص وغير المحمص ليس قابلاً للامتزاج في الإيثانول. حيثُ تشكل طورين وذلك بسبب الاختلاط الجزئي للمكونات الموجودة في نظام الدهون. وهذا ما يتوافق مع الدراسات التي أُجريت سابقاً [15].

V.1.4.3. مؤشر الانكسار :

➢ **تعليق على النتائج ومقارنتها:**

تكتمل علامة الجودة والتركيبة بإجراء عدة اختبارات من بينها مؤشر الانكسار والذي يحدد مدى نقاوة هذا الزيت حيثُ أشارت النتائج المدونة في الجدول (**V–15**) إلى قيم مؤشر الانكسار والتي سَجلت قيم للزيتين المحمص وغير المحمص عند 24.8 درجة مئوية كانت 1.4625 و1.4642 على التوالي. هاته القيم تم حسابها عند 20 درجة مئوية من أجل مقارنتها مع تِلك المُشار إليها من قِبل منظمة الصحة العالمية ومنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (1.465-1.469) [14] حيث كانت قيمها كالتالي 1.4644 للزيت المحمص و1.4661 للزيت غير محمص وهاته المعايير توافقت مع زيت السمسم غير المحمص فقط.

V.2.4. الثوابت الكيميائية :

V.2.4.1. مؤشر الحموضة :

الهدف من اختبار مؤشر الحموضة قياس كمية الأحماض الدهنية الحرة الناتجة عن تفاعلات الدهون الثلاثية، ويعتبر هذا الأخير معياراً للجودة.

➢ تعليق على النتائج ومقارنتها:

كانت النتائج التي تحصلنا عليها في هذه الدراسة أقل من تلك الموجودة سابقا (1.90-2.0) [16] [17]. حيث قُدّرت قيمها ب 0.63 – 0.70 للزيت غير المحمص والزيت المحمص على الترتيب. قد تكون هذه القيم منخفضة بالنسبة للقيم المدروسة سابقاً لكنها تعتبر مؤَشر جيد وذلك لأن القيم الحمضية العالية يعتبر دليل على الأكسدة وتدهور المكونات غير الزيتية مثل الكربوهيدرات والتي تؤثر أيضاً على القيمة الغذائية للزيوت. [18]

V.2.4.2. مؤشر البيروكسيد :

➢ تعليق على النتائج ومقارنتها:

يعتبر اختبار قيمة البيروكسيد مؤشراً لمنتجات الأكسدة الأولية وهي طريقة خاصة لضمان استقرار أكسدة الزيت. لذلك، كلما قلت قيمة البيروكسيد، زادت جودة الزيت [19]. يتم عرض نتائج تحليل زيت السمسم لقيمة البيروكسيد حيث كانت النتائج كالتالي (0.4_0.55)mEq O/Kg من الزيت، لعينات السمسم غير المحمص والمحمص على الترتيب. هذه القيم منخفضة بشكل ملحوظ وفقاً لمعيار منظمة الصحة العالمية ومنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة والتي تصل إلى (10 mEq O/Kg من الزيت). ومنه نستنتج أن قيم البيروكسيد المتحصل عليها في هذه الدراسة كانت جد مقبولة مقارنة بالنتائج المتحصل عليها في الدراسات السابقة. [20]

V.5. مناقشة الفاعلية البيولوجية :

الجدول (V.16): قطر التثبيط الذي تم الحصول عليه لمختلف (Ah et A ext) فيما يتعلق بالسلالات المختلفة المستخدمة.

نشاط مضاد للبكتيريا من Ah et A ext	
السلالات المختبرة	1:1
Escherichia coli ATCC 25922	NA
Pseudomonas aeruginosa ATCC 27853	NA
Klebsiella pneumoniae ATCC 13883	NA
Staphylococcus aureus ATCC 25932	NA

*NA = no activity

نشاط مضاد للفطريات من Ah et A ext	
السلالات المختبرة	1:1
Candida albicans ATCC 14053	NA

*NA = no activity

A ext: مستخلص غير محمص.

A h: زيت غير محمص.

الجدول (V.**17**): قطر التثبيط الذي تم الحصول عليه لمختلف (Bh et B ext) فيما يتعلق بالسلالات المختلفة المستخدمة.

نشاط مضاد للبكتيريا من B h et B ext	
السلالات المختبرة	1:1
Escherichia coli ATCC 25922	NA
Pseudomonas aeruginosa ATCC 27853	NA
Klebsiella pneumoniae ATCC13883	NA
Staphylococcus aureus ATCC 25932	NA

*NA = no activity

نشاط مضاد للفطريات من B h et B ext	
السلالات المختبرة	1:1
Candida albicans ATCC 14053	NA

*NA = no activity

B ext : مستخلص محمص.

B h : زيت محمص.

بعد 24ساعة من زرع البكتيريا وتشبيع الأقراص بالتراكيز المحضرة، نلاحظ عدم تسجيل أي قطر تثبيطي للبكتيريا في كل أنواع البكتيريا لكل المستخلصات. [21]

- **تعليق على النتائج:**

يتبين من خلال النتائج المتحصل عليها عند جميع التراكيز المحضرة إن نبات السمسم ليس له فعالية بيولوجية، فمن خلال النتائج المسجلة في الجدول، نستنتج من أجل التركيز (20mg/ml ;40mg/ml) بالنسبة للم ستخلص و (20%_50%) بالنسبة للزيت، المستخلصات لا تعطي أي تثبيط ضد البكتيريات والفطريات لنبا ت السمسم. وهذه النتائج لا تتوافق مع نتائج الدراسات السابقة (Rasen C et al) التي تأكد وجود فعالية ضد البكتيريا والفطريات لمستخلصات السمسم [22].

حسب ما نراه، يمكن تفسير ذلك نظرا لاختلاف طرق الاستخلاص، واختيار المذيبات. علاوةً على ذلك، طر يقة الأقراص لا تسمح بالحصول على نفس النتائج على مرتين للتأكد منها، وللحصول على نفس النتائج، أو ال تأكد منها، يجب استعمال طريقة ثابتة لإثبات الفعالية البيولوجية لمستخلصات السمسم.

مراجع الفصل الخامس

• **المراجع العربية:**

[1] جابر بن سالم القحطاني، "موسوعة جابر لطب الأعشاب"، ج1، مكتبة فهد الوطنية للنشر، الرياض، ط2، 2008.

[2] طاهر حسن، "كيمياء المنتجات الطبيعية"، مديرية الكتب والمطبوعان الجامعية،2008.

[3] حسن بن محمد أحمد الحازمي، "المنتجات الطبيعية"، دار الخريجي للنشر والتوزيع، الرياض، 2013.

[15] منظمة الصحة العالمية، المواصفات الخاصة بالزيوت النباتية المسماة CXS 210-1999.

• **المراجع الأجنبية:**

[4] Sharmila Shankar، Brahma N. Singh، and Rakesh K. Srivastava، "Plant Polyphenols and Their Role in Cancer Prevention and Chemotherapy،" Springer Science CBusiness Media B.V. Paris, 2012.

[5] JEFFREY B H. and CHRISTINE A W.، "Advances in flavonoid research since1992". Elsevies science LTD. Japon, Vol 55, 1992, 481-504 p

[6] YOCHUM L. "Dietary Flavonoid Intake and Risk of Cardiovascular Disease in Postmenopausal Women". American Journal of Epidemiology, 1999, p: 14910.

[7] Emmanuel Elikem Dravie، "Antioxidant، phytochemical and physicochemical properties of sesame seed (Sesamum indicum L)،" Scientific African، Volume 8، July 2020، e00349

[8] MICHEL R، "Antioxidant activity and total phenolic content of sesame (Sesamum indicum L.) seed oil August 2015" Tropical Agricultural Research 24(3):296، DOI: 10.4038/tar.v24i3, 2015.

[9] brahim Sani، Fatima Ajuma Sule، Aliyu Ahmad Warra، Fatima Bello، Isah Musa Fakai، Abubakar Abdulhamid، "Phytochemicals and Mineral Elements Composition of White Sesamum indicum L. Seed Oil"، International Journal of Traditional and Natural Medicines, 2013, 2(2): Pp 118-130.

[10] Nahla Ayoub، Khaled A. Nematallah، BSc. Amal A. Al-Gendy, Ass. Soumaya S. Zaghloul, Ass. "Novel quercetin glycoside with promising hepatoprotective activity isolated from lobularia libyca (viv)." c.f.w. (BRASSICACEAE), European Scientific Journal, vol.9, No.21 ISSN: 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431, 2013.

[11] Giardi MT، Rea G، Berra B،"Bio Farms for Nutraceuticals: Functional Food and Safety Control by Biosensors". Landes Bioscience and Springer Science Business Media. 2010.

[12] Behrooz Jannat, "Effect of Roasting Process on Total Phenolic Compounds and γ-tocopherol Contents of Iranian Sesame Seeds (Sesamum indicum)", Iran J Pharm Res. Autumn; 12(4), 2013, Pp 751–758.

[13] site internet: http://www.hsp-pharma.com/apis-and-intermediates/sesamol-cas-533-31-3.html.

[14] Reny Rosalina, Natthida Weerapreeyakul, "Un aperçu du sésamolène : propriétés physicochimiques, activités pharmacologiques et perspectives de recherche futures", 25 mars 2022 Avis : p105.

[16] Maria C. Capellini، Daniel Gonçalves , Ingrid D. Soares , Camila H. Almeida , Cristiane M. Margoto, Cristina C. Koshima , Christianne E.C. Rodrigues, "Solvent recovery from systems containing crude sesame seed oil and short-chain alcohols at different temperatures and local pressure", The Journal of Chemical Thermodynamics, Volume 156, May 2021, 106385.

[17] Seegeler CJP. "Oil plants in Ethiopia: Their Taxonomy and Agricultural Significance، Wageningen: Centre for Agricultural Publishing and Documentation", 1983.

[18] Weiss EA. "Oilseed crops" Longman، London، New York، USA, 1983.

[19] Artman NR، "In Advances in Lipid Research، Ed. by Paoletti، R، Kritchevski D. Academic Press Inc. New York. Vol. VII, 1969, p. 245.

[20] Gouveia، L.، Zago، L.، & Moreira، A. "Physical-Chemical Characterization and Nutritional Quality of Sesame Oil (Sesamum indicum L.)". *Journal of Nutritional Health & Food Science*, 5(3),2017 , 1–7

[21] Mohammed Alyemeni، "Physico-chemical analysis and mineral composition of some sesame seeds (Sesamum indicum L.) grown in the Gizan area of Saudi Arabia", Journal of Medicinal Plant Research 5(2), 2011.

[22] Rasen C. "Mahendra Kumar and Sridevi Annapurna Singhcorresponding، Bioactive lignans from sesame (Sesamum indicum L.): evaluation of their antioxidant and antibacterial effects for food applications"، article online; 2014.

خاتمة عامة

خاتمة عامة:

تشكل معرفة واستخدام النباتات الطبية تراثًا حقيقيًا للإنسان، بحيثُ تكمن أهميتها في مجال الصحة العامة بفضل العلاجات التي تقدمها وذلك نظراً للخصائص الكيميائية والبيولوجية المرتبطة بالمميزات العلاجية المنسوبة لها.

لمواكبة هذه العلاجات اهتممنا بأحد أهم محاصيل البذور الزيتية القديمة ألا وهي بذور السمسم (*Sesamum indicum*). يعتبر السمسم من بين النباتات المستخدمة على نطاق واسع في الطب التقليدي في جميع أنحاء العالم.

تمت دراسة بذور السمسم الجافة والمستخلص الإيثانولي وإيثر البترول وذلك بإجراء تحاليل كمية وكيفية بغرض الكشف على مكوناتها من جهة وكمية هذه لمركبات من جهة أخرى.

أولاً: قمنا بالكشوفات الأولية على هذه البذور المحمصة وغير المحمصة على شكلها الجاف وأيضا على المستخلص الإيثانولي لها. نتيجة هذه الاختبارات كشفت لنا أن هذا الاخير يحتوي على عدة عائلات كيميائية نذكر منها: الفينولات، الفلافونيدات، التربينات، الستيرويدات.

ثانياً: نظراً لما تجسده المركبات الفينولية والفلافونيدية من أهمية في الوقاية ضد الضرر الناتج عن الاجهاد التأكسدي للكائن الحي، قمنا بتحديد المحتوى الكمي الكلي للمستخلصات. ولتحديد كمية المركبات أجرينا هذه التحاليل بواسطة جهاز مطيافية الأشعة المرئية وفوق البنفسجية

ثالثاً: وعلى هذا الأساس قمنا بدارسة النشاط المضاد للأكسدة بطريقتين وهما DPPH و CATوالتي استنتجنا من خلالها أن جميع المستخلصات لها نشاط معتبر.

رابعاً: أجرينا اختبارات الفعالية البيولوجية على أربع سلالات بكتيرية مختلفة هي:

Escherichiacoli, Klebsiella pneumoniae, Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa وخميرة *Candida albicans* حيث أبدت جميع المستخلصات الكلية لبذور السمسم فعالية منعدمة بالنسبة لكل أنواع البكتيريا والفطريات.

خامساً: تمت مراقبة جودة زيوت بذور السمسم وذلك بتحديد الثوابت الفيزيائية والكيميائية وتمثلت في الكثافة النسبية، قرينة الانكسار، الامتزاجية في الإيثانول، رقم الحامض ورقم البيروكسيد حيثُ أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها موافقتها مع معايير الدستور الغذائي.

من خلال تقنيات التحليل الكمي والكيفي وطرق تحديد الثوابت الفيزيوكيميائية للمستخلصات استطعنا دراسة المستخلص الخام لبذور السمسم وتقدير محتواها الكيميائي كما وجدنا أن التحميص يؤثر إيجاباً على

التقديرات الكمية لمضادات الاكسدة للمستخلصات والخصائص الفيزيوكيميائية بالنسبة للزيت الخام. كما نولي الاهتمام مستقبلاً للتطرق إلى استخدام طرق استخلاص أخرى لتحسين المردودية كالطرق الفيزيائية مثل طريقة العصر أو الكبس نظراً لخطورة استخدام المذيبات في الاستهلاك الآدمي لأنها تعتبر أكثر أماناً من الطريقة الكيميائية.

الملاحق

الملحق رقم (01): الأجهزة والأدوات المستعملة في التجارب

الملحق رقم (02): معلومات من المنظمة العالمية للصحة

لجدول 2 – الخصائص الكيميائية والفيزيائية للزيوت النباتية الخام (أنظر المرفق بالمواصفة) (تكملة)

	أولين النخيل[2]	استيارين النخيل[2]	أولين النخيل العالي[2]	زيت القستق	زيت اللفت	زيت اللفت (حمض منخفض الأروسيك)	زيت نخالة الأرز	زيت بذور القرطم	زيت بذور القرطم (حمض عالي الأوليك)	زيت بذور السمسم	زيت فول الصويا	زيت بذور دوار الشمس	زيت بذور دوار الشمس (حمض عالي الأوليك)	زيت بذور دوار الشمس (حمض متوسط الأوليك)	زيت الجوز
الكثافة النسبية (x درجة مئوية/ مياه بحرارة 20 درجة مئوية)	0.899-0.920 x=40°C	0.881-0.891 x=60°C	0.900-0.925 x=40°C	0.915-0.920 15.5°C/ water 15.5°C	0.910-0.920 x=20°C	0.914-0.920 x=20°C	0.910 – 0.929	0.922-0.927 x=20° C	0.913-0.919 x=20oC; 0.910-0.916 x=25oC	0.915-0.924 x=20°C	0.919-0.925 x=20 °C	0.918-0.923 x=20° C	0.909-0.915 x=25oC	0.914-0.916 x=20°C	0.923-0.925 25°C/water 25°C
الكثافة الظاهرية (غ/مل)	0896-0.898 at 40°C	0.881-0.885 at 60°C	0.886-0.900 at 40 °C						0.912-0.914 at 20°C						
مؤشر الانعكاس (غير معروف 40 درجة مئوية)	1.458-1.460	1.447-1.452 at 60°C	1.459-1.460	1.467-1.470 at 25°C; 1.460-1.466 at 40°C	1.465-1.469	1.465-1.467	1.460 – 1.473	1.467-1.470	1.460-1.464 at 40oC; 1.466-1.470 at 25oC	1.465-1.469	1.466-1.470	1.461-1.475	1.467-1.471 at 25oC	1.461- 1.471 at 25°C	1.472-1.475 at 25°C; 1.469-1.471 at 40°C
قيمة التصبن (ملغ هيدروكسيد البوتاسيوم/غرام من الزيت)	194-202	193-205	180-205	187-196	168-181	182-193	180 – 199	186-198	186-194	186-195	189-195	187-194	182-194	190-191	189-198
قيمة اليود	≥ 56	≤ 48	≥ 60	84-98	94-120	105-126	90-115	136-148	80-100	104-120	124-139	118-141	78-90	94-122	132-162
المواد غير القابلة للتصبن (غ/كلغ)	≤ 13	≤ 9	≤ 13	≤30	≤ 20	≤ 20	≤ 65	≤ 15	≤ 10	≤ 20	≤ 15	≤ 15	≤ 15	<15	≤20

القيمة الحمضية	
الزيوت المكررة	0.6 ملغ هيدروكسيد البوتاسيوم (KOH)/غرام للزيت
الزيوت المعصورة على البارد والزيوت البكر (باستثناء زيت نواة النخيل الخام وزيت النخيل البكر)	4.0 ملغ هيدروكسيد البوتاسيوم (KOH)/غرام للزيت
الأحماض الدهنية الحرة	
زيت النخيل البكر	5.0 في المائة (كحمض النخليك)
زيت نواة النخيل الخام	4.0 في المائة (كحمض اللوريك)
زيت نُخالة الأرزّ المكرر	0.3 في المائة (كحمض الأوليبيك)
قيمة البروكسيد	
الزيوت المكررة	تصل إلى 10 ملي مكافئ أوكسيجين نشط/كلغ من الزيت
الزيوت المعصورة على البارد والزيوت البكر	تصل إلى 15 ملي مكافئ أوكسيجين نشط/كلغ من الزيت

الملحق رقم (03): أدوات الكشف عن البكتيريا

الملحق رقم (04): نتائج الكشف عن البكتيريا