رقم الترتيب:

رقم التسلسل:

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشهيد حمة لخضر الوادي

كلية علوم الطبيعة والحياة

قسم البيولوجيا

مذكرة تخرج

لنيل شهادة ماستر أكاديمي

ميدان: علوم الطبيعة وحياة

شعبة: علوم بيولوجية

تخصص: التنوع الحيوي وفيزيولوجيا النبات

الموضوع

دراسة النشاطية البيولوجية لمستخلصات نبتة *Euphorbia guyoniana*

إعداد الطلبة:

- **سارة بن علي**
- **علاء الدين دربال**
- **كوثر دويس**

نوقشت من طرف لجنة المناقشة:

الرئيس	نوال بوختاش	أستاذ محاضر ب	جامعة الوادي
المناقش	عمار بن ميه	أستاذ محاضر أ	جامعة الوادي
المؤطر	نور الهدى مخدمي	أستاذ مساعد أ	جامعة الوادي
مساعد المؤطر	عدالة شنه	أستاذ مساعد أ	جامعة الوادي

2021/2020

بسم الله الرحمن الرحيم

إهداء

الحمد لله الذي هدانا وما كنا لنهتدي لولا أن هدانا .

أهدي هذا العمل المتواضع إلى أعز من في الكون، الذي حرم نفسه ليعطيني وتعب لأرتاح

وطالما شجعني ودفعني للأمام . . . . قدوتي . . . أبي حفظه الله ورعاه.

إلى التي كرمها الله ورفع شأنها ووضعت الجنة تحت أقدامها . . . الحنينة أمي الغالية.

إلى سندي في هذه الحياة إخوتي أيوب، خولة، مارية وعبد الباري .

إلى أمي الثانيه خالتي العزيزة "رقية" .

إلى روح جدتي الطاهرة "خيرة" وجدي المرحوم "معمر" رحمهما الله وأسكنهما الفردوس الأعلى .

إلى كل من جمعتني بهم جسور الحياة صديقاتي العزايزات

إلى كل من علمني حرفا أساتذتي الكرام.

كوثورة

إهداء

الحمد لله الذي هدانا وما كنا لنهتدي لولا أن هدانا .

أهدي ثمرة عملي هذا إلى من كان خلقه القرآن معلم البشرية سيدي وحبيبي وقرة عيني :

" رسول الله صلى الله عليه وسلم "

إلى القلب الحنون التي سهرت الليالي لأجلي وكانت شمعة تحترق لتنير دربي الطاهرة الساجدة العابدة لله : " أمي حفظها الله"

إلي الذي سخر كل قواه عونا لي كي أصل إلى ما أنا عليه الآن : " والدي العزيز "

إلى من اختارني أنيسة له، وعينته سيد هذا القلب: "عماره"

إلى توأم روحي ورفيقة دربي إلى من بوجودها أكتسب قوة لا حدود لها إلى صندوق أسراري :

"أختي نجاح"

وإلى من حبهم يجري في عروقي إلى من كانوا حشدا لهمتي كلما رأوا ضجرا أو توان مني في بحثي : إخوتي " عبد القادر، أيمن ، والكتكوت عبد الله " وأخواتي " مريم، مبروكة وفايزة، سمية وميمونة "

وإلى جدتي الغالية وكل عائلتي من قريب أو بعيد . وإلى صديقاتي أخواتي في الله التي جمعتني بهم جسور المحبة

إلى كل من علمونا حروفا من ذهب وكلمات من درر وعبارات في العلم

الى من صاغوا لنا علمهم حروفا ومن فكرهم منارة تنير لنا مسيرة العلم والنجاح

"أساتذتنا الكرام"

سارة

إهداء

الحمد لله الذي أنزل في أول قوله : " اقرأ باسم ربك الذي خلق"

الحمد لله الذي أنار دربي ويسر لي أمري لإنهاء عملي

أهدي ثمرة جهدي هذا إلى: الذي شجعني وحفزني ولا زال

يوصيني بالتبحر في العلوم مع الحفاظ على المبادئ والقيم أبي العزيز: محمد البصيري

إلى التي أهدتني كل لحظة من عمرها دون أن تنتظر مقابلا أو عرفانا ، إلى أمي

الغالية

إلى روح جدي الطاهرة الذي ورثنا العلم: الحاج عبد الكريم

إلى روح جدتي الزكية التي طالما تمنت حضور نجاحاتي وأفراحي : الحاجة مريم

إلى سندي وزوجتي وشريكتي في الحياة التي طالما انتظرت هذه اللحظات الحاسمة

إلى ابني الغالي وأخوتي وأخواتي وإلى كل الأقارب

إلى أساتذتي الكرام على رأسهم: الأستاذة مخادمي نور الهدى مؤطر البحث وإلى كل طاقم

جامعة الوادي

إلى كل زملائي ورفقائي في مسيرتي العلمية

إلى كل من حملتهم ذاكرتي ولم تكتبهم مذكرتي . . . .

إليهم جميعا أهدي هذا العمل المتواضع

علاء الدين

كلمة شكر

إلاهي لا يطيب الليل إلا بشكرك، و لا يطيب النهار إلا بطاعتك و لا تطيب اللحظات إلا بذكرك ولا تطيب الآخرة إلا بعفوك و تطيب الجنة برؤيتك فالحمدلله الذي بيده الملك و الملكوت، و له الأسماء الحسنى و النعوت، علم بالقلم، علم الإنسان ما لم يعلم، و صل اللهم و سلم على خاتم الرسل من لا نبي بعده، صلاة تقضي بها لنا الحاجات، و ترفعنا بها أعلى الدرجات، وتبلغنا بها أقصى الغايات في الحياة و بعد الممات. و لله الشكر أولا و أخيرا على حسن توفيقه و كريم عونه.

الإعتراف بالجميل خصالنا لذا أتقدم بالشكر للشجرة الوارفة التي يستجير بها كل طالب علم و معرفة **جامعة الشهيد حمه لخضر بالوادي** ، و أخص بالشكر الأستاذة المشرفة " **نور الهدى مخدمي** " و الأستاذة المساعدة "**عدالة شنة** " و أسرة قسم البيولوجيا بكلية علوم الطبيعة و الحياة السيد " **التوهامي العايش** " ،كما نتقدم بالشكر الجزيل إلى لجمة المناقشة المتكونة من **نوال بوختاش** رئيسة **و عمر بن مية** مناقشا و الشكر الكبير إلى كل من قدم لنا يد العون و أخص بالذكر : مسؤولة المخابر" **سناء قبي** "و الأستاذ " **عمر** " و طالبتا الدكتوراه " **نورة غرايسه و نرجس ممادي** "، كما لا يفوتنا أن نتقدم بالشكر إلى عميد كلية علوم الطبيعة و الحياة جامعة الوادي الدكتور " **جهرة بوتليس** "، و تتسع دائرة شكرنا إلى كل من **ساعدنا من قريب أو بعيد في هذا العمل** ... فإلى كل هؤلاء فائق التقدير و الإحترام

الملخص:

تم دراسة تأثير المستخلصات (الهيدروميثانولية) المائي و الميثانولي (للجزأين الهوائي و الجذري) لنبتة *Euphorbia guyoniana* التي تم جنيها من منطقة البياضة بولاية وادي سوف. وتهدف الدراسة إلى تحديد قدرة هذه المستخلصات على تثبيط الجذور الحرة ونمو البكتيريا، إضافة إلى تثبيط أحد الانزيمات الهامة التي لها دور أساسي في رفع مستوى السكر في الدم (α- Amylase).

عملية استخلاص المركبات الفعالة لل *E.guyoniana* تمت عن طريق النقع البارد باستخدام مذيبين هما الماء والميثانول لجزأيها منفصلين (هوائي/ جذري) وقد كان للمستخلص الميثانولي للجذر أكبر مردودية في الاستخلاص.

إجراء الكشف الفيتوكيميائي لمجموعات مختلفة من المستقلبات الثانوية أظهر أن هذا النبات يحتوي على مجموعة من المركبات التي يمكن أن تكون نشطة بيولوجيا، وهي المركبات الفينولية، التانينات، الفلافونويدات، التربينات والستيرولات. وذلك باستعمال طرق لونية، النتائج المحصل عليها بينت أن الجزأين الهوائي والجذري للنبتة يحتويان على هذه المستقلبات باستثناء الفلافونويدات التي غابت عن الجذر.

تشريح الساق والورقة للنبات بين أن الساق يتميز بوجود غدد إفرازية لمادة اللاتكس وغياب الثغورعلى السطح المحوري للورقة.

قياس النشاط المضاد للأكسدة لمختلف المستخلصات تم باستخدام طريقة إزاحة جذر•DPPH أظهرت النتائج أن جميع المستخلصات لها استجابة مثبطة للجذر الحر •DPPH تختلف شدتها حسب نوع المذيب والجزء النباتي .لوحظ أن للمستخلصين الميثانوليين أعلى نشاط مضاد للاكسدة، بحساب قيم IC50 تبين أن المستخلص الميثانولي الهوائي الأفضل ب (mg/ml) 0.019±0.164.

وفي خطوة ثانية تم قياس النشاط المضاد للبكتيريا حيث أظهرت النتائج أن المستخلصات المائية ليس لها تأثير على الانواع البكتيرية المستعملة في الدراسة، بينما كان هناك تأثير على جميع هذه الانواع في المستخلصات الميثانولية و لا سيما للجزء الهوائي.

الكلمات المفتاحية : *Euphorbia guyoniana*، المستخلصات، مركبات الأيض الثانوي، النشاط المضاد للأكسدة، تثبيط ألفا أميلاز، النشاط المضاد للبكتيريا.

Abstract:

The effect of aqueous and methanolic (aerial and root) extracts of Euphorbia guyoniana, which was harvested from Al-Bayada area in Oued Souf, was studied. The study aims to determine the ability of these extracts to inhibit free radicals and bacteria growth, in addition to inhibiting one of the important enzymes that have a key role in raising the level of sugar in the blood (α-amylase).

The process of extracting the active compounds of E.guyoniana was done by cold soaking using two solvents, water and methanol for its separate parts (aerobic/radical), and the methanolic extract of the root had the greatest efficiency in the extraction.

Phytochemical detection of different groups of secondary metabolites showed that this plant contains a group of compounds that can be biologically active, namely phenolic compounds, tannins, flavonoids, terpenes and sterols. By using chromatic methods, the results obtained showed that the aerial and root parts of the plant contain these metabolites, except for the flavonoids that were absent from the root.

Stem and leaf anatomy of the plant shows that the stem is characterized by the presence of latex-secreting glands and the absence of stomata on the axial surface of the leaf.

Measuring the antioxidant activity of the various extracts was done using the DPPH root displacement method. The results showed that all extracts had an inhibitory response to free radicals. DPPH varied in intensity according to the type of solvent and the plant part. It was noted that the two methanolic extracts had the highest antioxidant activity. The best is 0.019±0.164(mg/ml).

In a second step, the antibacterial activity was measured, as the results showed that the aqueous extracts had no effect on the bacterial species used in the study, while there was an effect on all these species in the methanolic extracts, especially the aerobic part. =

Key words: *Euphorbia guyoniana*, extracts, secondary metabolites, antioxidant activity, alpha-amylase inhibition, antibacterial activity.

Résumé:

L'effet d'extraits aqueux et méthanoliques (aériens et racinaires) *d'Euphorbia guyoniana*, qui a été récolté dans la région d'Al-Bayada dans l'oued Souf, a été étudié. L'étude vise à déterminer la capacité de ces extraits à inhiber la croissance des radicaux libres et des bactéries, en plus d'inhiber l'une des enzymes importantes qui jouent un rôle clé dans l'augmentation du taux de sucre dans le sang (α-amylase).

Le processus d'extraction des composés actifs *d'E.guyoniana* a été effectué par trempage à froid en utilisant deux solvants, l'eau et le méthanol pour ses parties séparées (aérobie/radicalaire), et l'extrait méthanolique de la racine a eu la plus grande efficacité dans l'extraction.

La détection phytochimique de différents groupes de métabolites secondaires a montré que cette plante contient un groupe de composés pouvant être biologiquement actifs, à savoir des composés phénoliques, des tanins, des flavonoïdes, des terpènes et des stérols. En utilisant des méthodes chromatiques, les résultats obtenus ont montré que les parties aériennes et racinaires de la plante contiennent ces métabolites, à l'exception des flavonoïdes qui étaient absents de la racine.

L'anatomie de la tige et de la feuille de la plante montre que la tige est caractérisée par la présence de glandes sécrétant du latex et l'absence de stomates sur la surface axiale de la feuille.

La mesure de l'activité antioxydante des différents extraits a été réalisée par la méthode de déplacement racinaire du DPPH. Les résultats ont montré que tous les extraits avaient une réponse inhibitrice aux radicaux libres. Le DPPH variait en intensité selon le type de solvant et la partie de la plante. Il a été noté que les deux extraits méthanoliques avaient l'activité antioxydante la plus élevée, la meilleure étant ±0,0190,164(mg/ml).

Dans un deuxième temps, l'activité antibactérienne a été mesurée, car les résultats ont montré que les extraits aqueux n'avaient aucun effet sur les espèces bactériennes utilisées dans l'étude, alors qu'il y avait un effet sur toutes ces espèces dans les extraits méthanoliques, notamment la partie aérobie.

Mots clés: *Euphorbia guyoniana*, extraits, métabolites secondaires, activité antioxydante, inhibition de l'alpha-amylase, activité antibactérienne.

الفهرس

الفهرس	الصفحة
الإهداء	
الشكر	
الملخص	
قائمة الاختصارات	
قائمة الأشكال	
قائمة الجداول	
قائمة الصور	
مقدمة	01
الجزء النظري	
الفصل الأول: دراسة نظرية للنبتة	
1. النباتات الطبية	03
2. الوصف النباتي	03
3. الوضع التصنيفي لنبتة *E.guyoniana*	05
4. التوزيع الجغرافي لنبتة *E.guyoniana*	05
5. سمية جنس *Euphorbia*	06
6. استعمالات *E.guyoniana* في الطب التقليدي	07
7. دراسات سابقة على نبتة *E.guyoniana*	07
8. الخصائص الفيتوكيميائية لنبتة *E.guyoniana*	08
9. الأنسجة النباتية	10
الفصل الثاني: الأنشطة البيولوجية لنبتة *E.guyoniana*	
I. النشاطية المضادة للأكسدة	13
I.1. تعريف الأكسدة:	13
I.2. الجذور الحرة	13

3.I. تعريف مضادات الأكسدة	13
4.I. تصنيف المضادات الحيوية	14
5.I. طرق عمل مضادات الأكسدة	14
6.I. اختبارات مضادات الأكسدة	15
II. النشاطية الميكروبيولوجية	16
1.II. بنية البكتيريا	16
2.II. تعريف المضادات الحيوية	16
3.II. مصدر المضادات الحيوية	17
4.II. عمل المضادات الحيوية	17
5.II. أنواع البكتيريا المستعملة في الدراسة	20
6.II. دراسة حساسية الميكروب	24
III.**النشاطية المضادة للسكري**	25
1.III. تعريف مرض السكري	25
2.III. أنواع مرض السكري	25
3.III. عمل الأنسولين	26
4.III. علاج مرض السكري	27
5.III. قياس النشاطية المضادة للسكري	27
1.5.III. إنزيم ألفا أميلاز (α- Amylase)	27
الجزء التطبيقي	
الوسائل و الطرق	
1. الوسائل	29
1.1. النبات المستخدم	29
1.1.1. جني النبتة	29
2. الطرق	29
1.2. الدراسة التشريحية ل *E.guyoniana*	29
2.2. تحضير المستخلصات	29
2.2.2. المستخلص المائي	30
1.2.2. المستخلص الميثانولي	30

3.2. حساب مردودية مستخلصات *E.guyoniana*	30
4.2. تقدير نسبة الرطوبة ل *E.guyoniana*	30
5.2. الفحص الفيتوكيميائي ل *E.guyoniana*	30
1.5.2. الكشف عن المركبات الفينولية	31
2.5.2. الكشف عن التانينات	31
3.5.2. الكشف عن القلويدات	31
4.5.2. الكشف عن التربينات الثلاثية و الستيرولات غير المشبعة	31
5.5.2. الكشف عن الفلافونويدات	31
6.2. النشاطية البيولوجية ل *E.guyoniana*	32
1.6.2. النشاطية المضادة للأكسدة	32
1.1.6.2. اختبار إزاحة جذر DPPH•	32
2.6.2. النشاطية الميكروبيولوجية	33
3.6.2. النشاطية المضادة للسكري	34
النتائج و المناقشة	
1. الدراسة التشريحية لنبتة *E.guyoniana*	36
2. نتائج الكشف الفيتوكيميائي	39
3. تقدير مردودية مستخلصات نبتة *E.guyoniana*	42
4. تقدير رطوبة نبتة *E.guyoniana*	43
5. نتائج دراسة النشاطية البيولوجية	44
1.5. نتائج دراسة النشاطية المضادة للأكسدة	44
2.5. نتائج دراسة النشاطية الميكربيولوجية	46
3.5. نتائج دراسة النشاطية المضادة للسكري	53
الخاتمة	56
قائمة المراجع	
الملاحق	

قائمة الاختصارات

E. guyoniana: Euphorbia guyoniana

CC: Column Chromatography

CCM: Chromatographie Couche Mince

IR: Infrared Radiation

RPE: Rated Perceived Exertion

DPPH: 1, 1- diphenyl- 2- picrylhydrazyl

CPP: Chlorophenylpiperazine

HPLC: High-Performance Liquid Chromatography

N: nitrogen

ROS: Reactive Oxygen Species

RNS : Reactive Nitrogen Species

DNA: Deoxyribonucleic Acid

RNA: Ribonucleic Acid

tRNA: Transfer Ribonucleic Acid

rRNA: Ribosomal Ribonucleic Acid

HbA1C: Hémoglobine Glycosylée

T1DM: Type 1 diabetes mellitus

T2DM: Type 2 diabetes mellitus

NIDDM: Non-insulin dependent diabetes mellitus

MH: Mueller-Hinton agar

MSH: de Man, Rogosa and Sharpe agar

قائمة الأشكال

الرقم	عنوان الشكل	الصفحة
الشكل 01	البنية العامة للفلافونويدات	09
الشكل 02	البنية العامة للقلويدات	10
الشكل 03	مخطط يمثل تصنيف المضادات الحيوية	14
الشكل 04	بنية جذر DPPH• قبل وبعد التفاعل مع مضادات الأكسدة	15
الشكل 05	بنية الخلية البكتيرية	16
الشكل 06	مناطق تأثير المضادات الحيوية في الخلية البكتيرية	18
الشكل 07	تركيب deoxynucleoside triphosphate (dNTP: dATP، dGT، dCTP و dTTP)، وتثبيط tetrahydrofolate (THF) وتركيب dNTP بواسطة المضادات الحيوية	19
الشكل 08	المكونات الرئيسية لمسار إشارات الأنسولين	27
الشكل 09	البنية الجزئية لإنزيم α-amylases	28
الشكل 10	خريطة الموقع الجغرافي لنبتة *E.guyoniana* المستعملة في الدراسة	29
الشكل 11	رسم بياني يوضح مردودية مستخلصات نبتة *E.guyoniana*	43
الشكل 12	تقدير نسبة الرطوبة لنبتة *Euphorbia guyoniana*	43
الشكل 13	الفعل الآسر للمستخلصات الأربعة *E. guyoniana* و Ascorbic aside على إزاحة جذر DPPH•.	45
الشكل 14	رسم بياني يوضح تثبيط نشاط بكتيريا *Micrococcus luteus* بمستخلصات *Euphorbia guyoniana*	47
الشكل 15	رسم بياني يوضح تثبيط نشاط خميرة *Condida albicans* بمستخلصات *Euphorbia guyoniana*	48
الشكل 16	رسم بياني يوضح تثبيط نشاط بكتيريا *Psoudomonas* بمستخلصات *Euphorbia guyoniana*	51

الشكل 17	رسم بياني يوضح تثبيط نشاط بكتيريا *Escherichia coli* بمستخلصات *Euphorbia guyoniana*	51
الشكل 18	نتائج قيم ال IC50 لتثبيط ألفا أميلاز بالمستخلصات الأربعة ل *E. guyoniana*	54

قائمة الجداول

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
الجدول 01	الوضع التصنيفي لنبتة *Euphorbia guyoniana*	05
الجدول 02	تصنيف بكتيريا *Escherichia coli*	23
الجدول 03	تصنيف بكتيريا *Pseudomonas*	22
الجدول 04	تصنيف خميرة *Condida albicans*	23
الجدول 05	تصنيف بكتيريا *Micrococcus luteus*	24
الجدول 06	تقدير مردودية مستخلصات نبتة *Euphorbia guyoniana*	42
الجدول 07	نتائج الكشف الفيتوكيميائي لنبتة *Euphorbia guyoniana*	40
الجدول 08	نتائج إزاحة جذر DPPH• بالمستخلصات الأربعة لنبتة *Euphorbia guyoniana*	45
الجدول 09	نتائج تثبيط بكتيريا *Psoudomonas, Micrococcus luteus* , و *Escherichia coli* و خميرة *Condida albicans* بمستخلصات نبتة *Euphorbia guyoniana*	52
الجدول 10	نتائج قيم الIC50 لتثبيط ألفا أميلاز بالمستخلصات الأربعة ل *Euphorbia guyoniana*	54

قائمة الصور

الرقم	العنوان	الصفحة
الصورة 01	الجزء الهوائي من *Euphorbia guyoniana*	04
الصورة 02	ثمرة و زهرة *E.guyoniana*	04
الصورة 03	ساق و أوراق *E.guyoniana*	05
الصورة 04	خريطة توزيع *Euphorbia guyoniana* في الصحراء الشمالية وفقا لقواعد بيانات النباتات الأفريقية	06
الصورة 05	خريطة توزيع *Euphorbia guyoniana* بالجزائر	06
الصورة 06	بكتيريا *Escherichia coli*	20
الصورة 07	بكتيريا *Pseudomonas*	21
الصورة 08	خميرة *Condida albicans*	22
الصورة 9	بكتيريا *Micrococcus luteus*	23
الصورة 10	مقطع عرضي في ساق *E.guyoniana* بتكبير ×10	36
الصورة 11	مقطع عرضي في ساق *E.guyoniana* بتكبير ×40	36
الصورة 12	مقطع عرضي في ورقة *E.guyoniana* بتكبير ×10	37
الصورة 13	مقطع عرضي في ورقة *E.guyoniana* بتكبير ×40	37
الصورة 14	مقطع عرضي في بشرة ورقة *E.guyoniana* بتكبير ×10	38
الصورة 15	مقطع عرضي في بشرة ورقة *E.guyoniana* بتكبير ×40	38
الصورة 16	الكشف عن المركبات الفينولية	41
الصورة 17	الكشف عن التربينات الثلاثية	41
الصورة 18	الكشف عن التانينات	41
الصورة 19	الكشف عن القلويدات	42
الصورة 20	الكشف عن الفلافونويدات	42
الصورة 21	تثبيط نشاط بكتيريا نتائج تثبيط بكتيريا *Micrococcus luteus* بمستخلص هوائي ميثانولي ل *Euphorbia guyoniana*	47

الصورة 22	تثبيط نشاط بكتيريا نتائج تثبيط بكتيريا *Micrococcus luteus* بمستخلص جذري ميثانولي ل *Euphorbia guyoniana*	48
الصورة 23	تثبيط خميرة *Condida albicans* بمستخلص هوائي ميثانولي ل *Euphorbia guyoniana*	49
الصورة 24	تثبيط خميرة *Condida albicans* بمستخلص جذري ميثانولي ل *Euphorbia guyoniana*	49
الصورة 25	تثبيط خميرة *Condida albicans* بمستخلص هوائي مائي ل *Euphorbia guyoniana*	50
الصورة 26	تثبيط خميرة *Condida albicans* بمستخلص جذري مائي ل *Euphorbia guyoniana*	50

مقدمة

إن النباتات الطبية تُعدّ المصدر الرئيسي للعقاقير والمواد الفعالة والمكونات النشطة بيولوجيا . إذ لم يكن لدى الانسان سوى النباتات للعلاج. سواء كانت الأمراض خفيفة مثل نزلات البرد و السعال أو خطيرة مثل السل و الملاريا لذا فغالبا ما يرتبط العلاج بالنباتات التي تقدم علاجات طبيعية مقبولة من الجسم بالعلاجات التقليدية (Larousse,2001)، و التي أصبحت حاليا تدخل في صناعة الأدوية، وتزداد أهميتها مع التقدم الحضاري وازدياد الحاجة إلى الدواء والتوسع في استخداماته. وتُستعمل بعض النباتات الطبيّة أيضاً في أغراض أخرى وتدخل في صناعة مستحضرات التجميل والعطور والمبيدات الحشرية مما زاد الاهتمام بهذه النباتات (أفندي، 2013).

وعلى الرغم من التقدم الذي يشهده العالم و العولمة، إلا أن الطب التقليدي والنباتات تستخدم للرعاية الصحية الأولية والتخفيف من الأمراض، حيث لوحظ في الوقت الحالي انتعاش الاهتمام بالنباتات الطبية بين المجتمع العام والعلمي بعد أن كان هذا الأخير وفي زمن سابق يتجاهل قيمتها أحيانا (Karunamoorthi et *al*., 2013). فلم يعد يكتف بجز واحد منها فقط، وإنما جرب أجزاء عدة مختلفة منه، وخلط أكثر من جزء من النبات الواحد، ثم أكثر من نبات (Andrew Chevaller, 2001).

فهنالك بعض الدراسات التي بينت أن المنتجات النباتية أفضل من المنتجات الصيدلانية، وبالتالي فالمنتج الطبيعي أكثر أمانا و ذو أعراض جانبية أقل مقارنة بالمواد الصيدلانية الكيمائية (Andrew Chevaller, 2001).

وبتقدم البحث في مجال العلوم الطبية تزايد استخدام النباتات الطبية تزايدا كبيرا، ونظرا لتربع الجزائر على مساحة هائلة أكسبها ذلك تنوعا في التضاريس والظروف المناخية، وبالتالي تنوع الغطاء النباتي فيها، وهو ما انعكس على وجود العديد من الأجناس والأنواع النباتية خاصة البرية منها (مخدمي، 2014). ونجد أن العديد من هذه النباتات درست دراسة غير كافية، أو لم يتم التطرق لدراستها. ومن هذا المنطلق فقد تطرقنا في أطروحتنا إلى دراسة نبات *Euphorbia gyuoniana* والمعروف بالاسم المحلي "اللبينة"، وهي نوع شائع في صحرائنا الجزائرية، وعلى هذا الأساس قسمنا دراستنا إلى:

- جزء نظري.
- جزء تطبيقي.

الجزء النظري: تضمن فصلين:

✦ الفصل الأول: تناولنا فيه دراسة عامة عن النبتة: الوصف المورفولوجي، التصنيف العناصر الفعالة فيها، واستعمالات النبتة في الطب التقليدي.

✦ الفصل الثاني: تضمن مختلف الأنشطة البيولوجية للنبتة، وتمثلت هذه الأنشطة في النشاطية المضادة للأكسدة التي تطرقنا فيها إلى تعريف عملية الأكسدة ثم تعريف الجذور الحرة ثم تناولنا مضادات الأكسدة (تعريفها، تصنيفها و طرق عملها)، والنشاطية المضادة للبكتيريا والتي تطرقنا فيها إلى وصف بسيط للبنية العامة للبكتيريا، تعريف للمضادات الحيوية مصدرها وطريقة عملها، إضافة إلى نظرة بسيطة على الانواع البكتيرية المستعملة في الدراسة. وأخيرا النشاطية المضادة للسكري تناولنا فيه تعريف لهذا المرض، أنواعه وعمل الأنسولين وطريقة علاجه بالنباتات الطبية.

الجزء التطبيقي:

تمثل في الجزء الثاني للمذكرة وتضمن: تحضير المستخلصات النباتية و دراسة تشريحية لنبتة *E.guyoniana* وكذلك الكشف عن وجود من عدمه للمركبات الكيميائية الموجودة في النبتة (المركبات الفينولية، الفلافونويدات، التانينات والتربينات و القلويدات)، بالإضافة لدراسة الفعالية البيولوجية لمستخلصات نبتة اللبينة *E.guyoniana* كمضاد للأكسدة وكمضاد حيوي و ضد مرض السكري، و ختمنا هذا الجزء بنتائج مدعومة بالمناقشة، و أخيرا أنهينا مذكرتنا بخلاصة عامة.

الجزء
النظري

الفصل الأول:

دراسة نظرية

للنبتة

1. النباتات الطبية:

تعتبر النباتات الطبية من المحاصيل غير التقليدية التي استعملها الانسان على مر العصور في أغراض شتى كطهي الطعام (توابل) و في العصور الوسطى و الحديثة ظهر جليا مدى أهمية النباتات الطبية في علاج العديد من الأمراض التي تصيب الإنسان (عبده، 2019).

النبات الطبي هو الذي يحتوي في جزء أو أكثر من أجزائه المختلفة على مادة كيمائية واحدة أو أكثر بتركيز منخفض أو مرتفع، ولها القدرة الفسيولوجية على معالجة مرض معين أو على الأقل تقلل من أعراض الإصابة بهذا المرض إذا أعطيت للمريض، إما في صورتها النقية بعد استخلاصها من المادة النباتية أو إذا ما تم استخدامها وهي مازالت على وضعها الأول في صورة عشب نباتي طازج أو مجفف أو مستخلص جزئيا (قميني و العيفاوي، 2016).

2. الوصف النباتي:

Euphorbia guyoniana تنتمي لعائلة *Euphorbiaceae* و هي واحدة من أكبر العائلات في ثنائيات الفلقة، ولها أيضا أهمية اقتصادية كبيرة، هذه العائلة تعتبر من أفضل 25 عائلة مهمة اقتصاديا (Gayatri, 2016). و هي عائلة كبيرة من النباتات المزهرة معظمها أعشاب، لكن بعضها عبارة عن شجيرات أو أشجار(Rahman & Akter, 2016). تضم عائلة *Euphorbiaceae* 322 جنس و 8910 نوع و 5 تحت عائلات. (Moawed, 2015)

Euphorbia guyoniana هو نوع مستوطن في الجزائر يطلق عليه بالعامية اسم اللبينة أو أم اللبينة (Hegazy et *al*., 2010 ; Amar et *al*., 2012 ; Chihi et *al*., 2015 ; Kemassi et *al*., 2019 ; Haba et *al*., 2007 ; Haba et *al*., 2009)، يبلغ طول الشجيرة 30cm إلى 100cm، خضراء داكنة معزولة أو في مجموعات صغيرة وهي لبنية وكثيفة نسبيا مع وجود نظام جذري متطور يتوغل في عمق التربة ويتطور بشكل مستقيم ومتشعب جدا من 30cm إلى 100cm(الصورة 01).

الساق منتصب و غير سميك ومتفرع جدا، يحمل أوراقا ضيقة خطية صغيرة وقليلة جدا غائبة في بعض الأحيان وخاصة في الأغصان المزهرة، متوضعة بالتناوب و تجف بسرعة (الصورة 03).

يحدث الإزهار في الشتاء (من جانفي الى فيفري)، و في بعض الأحيان في فصل الربيع الأزهار تدعى Cyathes صفراء اللون و صغيرة (الصورة 02). البذور مسودة ومزوده بضلوع طولية رمادية من دون قمة (الصورة 02). تحتوي السيقان و الأوراق على عصير حليبي لزج ومهيج يسمى اللاتكس (latex) يخرج منها عندما تنكسر. يتم استئناف النمو خلال الموسم التالي من البراعم المدفونة في الأرض

أو على مستوى الأرض. يتكيف هذا النوع مع الجفاف عن طريق تقليل المساحة الورقية للتقليل من كمية الماء المفقود بسبب الحر. (Ozenda,1991; Kuhnan J;Pelli K et Marika L, 1996; Bellakhdar,1997; Smara, 2014; Kemassi et *al*., 2019; Boumaza, 2019)

الصورة 01: الجزء الهوائي من *Euphorbia guyoniana*

الصورة 02: ثمرة و زهرة *E.guyoniana*

الصورة 03: ساق و أوراق *E.guyoniana*

3. الوضع التصنيفي ل *E.guyoniana*:

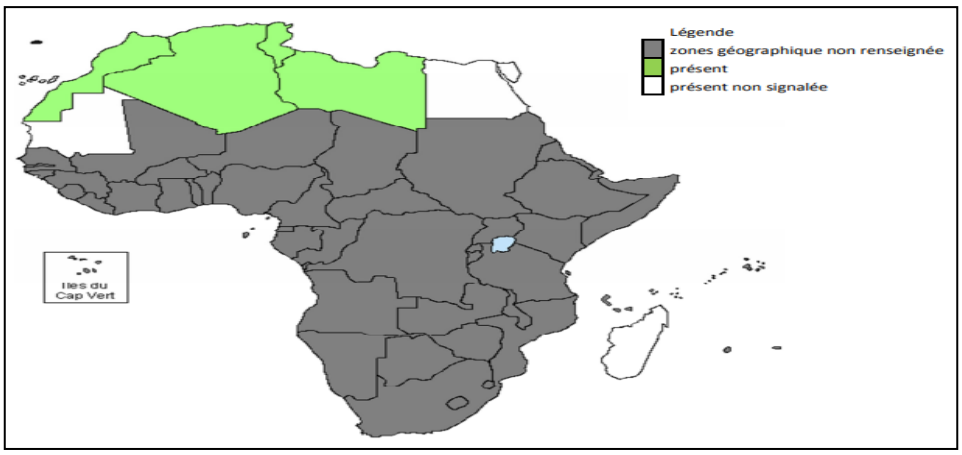
تصنف نبتة *Euphorbia guyoniana* كالتالي:

الجدول01: الوضع التصنيفي لنبتة ***E.guyoniana***

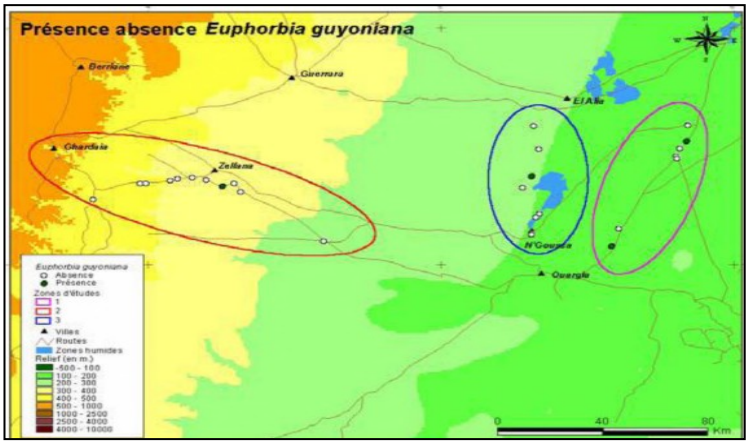
Règne	Plantae
Embranchement	Tracheophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordre	Malpighiales
Famille	*Euphorbiaceae*
Genre	*Euphorbia*
Espèce	*Euphorbia guyoniana*

4. التوزيع الجغرافي ل *E.guyoniana*:

تنتشر عائلة *Euphorbiaceae* في كل مكان من العالم باستثناء المناطق القطبية الجنوبية والقمم الجبلية العالية(Jean,1996; Rahman&Akter, 2016) بينما ينحصر انتشار نوع *Euphorbia guyoniana* في المناطق الرملية و الكثبان الرملية في صحراء شمال افريقيا (الصورة 04) كما تم تسجيل تواجده على المستوى الاستوائي. و هو نوع شائع في جميع مناطق الصحراء الشمالية وما قبل الصحراوية بالجزائر جنوبا إلى الغوليا وتادمايت(الصورة 05).



الصورة 04: خريطة توزيع *Euphorbia guyoniana* في الصحراء الشمالية وفقا لقواعد بيانات النباتات الأفريقية (Smara, 2014)



الصورة 05: خريطة توزيع *Euphorbia guyoniana* بالجزائر (Hamada, 2008)

5. سمية جنس *Euphorbia*:

تنتمي *E.guyoniana* لجنس *Euphorbia* الذي يندرج ضمن قوائم النباتات السامة لاحتوائها على مركبات ctoniques و quinoniques المسؤولة عن خصائصه السمية على الانسان (Al-Sultan & Hussein, 2006)، وحسب (Wu et *al*, 2009) فإن التربينات الثنائية هي المركبات الأكثر صلة بالسمية والأنشطة البيولوجية الكبيرة ل *Euphorbia*. اللاتكس الموجود في نبات *Euphorbia* شديد السمية ومهيج للجلد والعين (Basak et *al*., 2009). كما تحتوي أعضاء جنس *Euphorbia* تحتوي على مواد مثبطة للبذور والإنبات ونمو الشتلات وكذلك للبكتيريا ويرجع هذا الاجراء المثبط إلى وجود كميات كبيرة من المركبات الفينولية (Adedapo et *al*., 2004).

6. استعمالات *E.guyoniana* في الطب التقليدي:

الآثار المفيدة ل *E.guyoniana* ناتجة عن محتواها العالي من المركبات الثانوية، حيث تم عزل العديد من هذه المركبات للتحقق من كون هذا النبات طبي مثل التربينات، القلويدات و الفلافونويدات (Haba et *al*, 2013 ; Boudiar et *al*, 2010 ; Haba et *al*, 2007).

يتم استخدام *Euphorbia guyoniana* لدى العديد من السكان الصحراويين ضد لدغات الثعابين والعقارب في الجزائر و يستخدم اللاتكس من النبات لمهاجمة الثآليل و لإزالة الشوك (Boumaza, 2019 ; Boumaza et *al*, 2018) ومنبهة للبول لذا يجب تجنبها في المراعي (Kemassi et *al*., 2019).

يسبب اللاتكس في *E.guyoniana* أعراض جانبية متمثلة في: احمرار الجلد أو الحمامي، فضلاً عن تهيج العينين حتى العمى عند الجرعات العالية، غالبًا ما يصاحبها السعال والتهاب الأنف و الحنجرة وحرق الشفاه بمجرد امتصاصه كما يسبب اللاتكس أعراض أكثر أو أقل حدة من التهاب المعدة والأمعاء و التهاب الأغشية المخاطية في الجهاز الهضمي (Bellakhdar,1997; Smara, 2014; Boumaza, 2019)

7. دراسات سابقة على نبات *Euphorbia guyoniana*:

الدراسة المنجزة من طرف بوراس رانيا سنة 2016 لمعرفة الفعالية البيولوجية لنبات اللبين وركزت على دراسة الفعالية المضادة للبكتيريا لمستخلصات نبتة *Euphorbia guyoniana* من خلال استعمال نوعين من المذيبات هما الميثانول و الهكسان للحصول على مستخلصات هذه النبتة.

الدراسة التي قام بها Abdellah Kemassi سنة 2010 حول النشاط البيولوجي لمستخلصات الأوراق الخام ل *Euphorbia guyoniana* على يرقات L5 والأفراد البالغين من *Schistocerca gregaria* الموضوعة في أوراق الكرنب التي تم رشها بمستخلص أوراق *E.guyoniana* ، كشفوا حساسية للتأثير السام لـ *Euphorbia guyoniana* على هذا الجراد الصحراوي.

الدراسة التي قام بها طارق بوديار سنة 2008 تحت عنوان فصل و تحديد نواتج الأيض الثانوي و دراسة الفعالية المضادة للأكسدة لمستخلصات نبتة *E.guyoniana* حيث تمكن من فصل مركبين كيميائيين باستعمال مختلف التقنيات الكروماتوغرافية (كروماتوغرافيا العمودCC، كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقةCCM) واستخدم مختلف الطرق الفيزيائية من مطيافية الأشعة تحت الحمراء IR، و مطيافية الرنين النووي المغناطيسي في تحديد بنى المركبين المفصولين: β-Stigmasterol Ø و Ø1,5Diphenyl-3styryl-2-

pyrazoline، كما قام بدراسة الفعالية المضادة للأكسدة لمستخلص الأسيتون باستعمال طريقة RPE في وجود DPPH، و تحديد المركبات الفينولية التامة باستعمال طريقة Ciocalteu Folin.

الدراسة التي قامت بها Smara Ouanissa سنة 2014 و التي تتمثل في دراسة كيميائية لمستخلصات الجزء الهوائي لنبتة *Euphorbia guyoniana* و استخدمت طرق كروماتوغرافية لفصل مركبات هذه المستخلصات و لاحظت وجود نشاط مضاد للأكسدة لأغلب المركبات المعزولة.

البحث الذي قام بها Hamada Haba سنة 2008 حيث قام بدراسة كيميائية لنبتة *E.guyoniana* المستخدمة في الطب التقليدي في الجزائر ، أدت هذه الدراسة إلى عزل 39 من المستقلبات الثانوية بالطرق الاستشرابية (HPLC , CPP, CC) والتوصيف بالطرق الطيفية (الرنين المغناطيسي النووي، الكتلة، الأشعة فوق البنفسجية، الأشعة تحت الحمراء)، 37 من المركبات المعزولة هي diterpenes و triterpenes. تم عزل 20 مركب من نوع diterpenes و triterpenes من مستخلص الكلوروفورم لجذور *Euphorbia guyoniana* المعروفة بخصائصها السامة للخلايا والمسرطنة و المستخدمة كواسمات كيميائية.

8. الخصائص الفيتوكيميائية *E.guyoniana*:

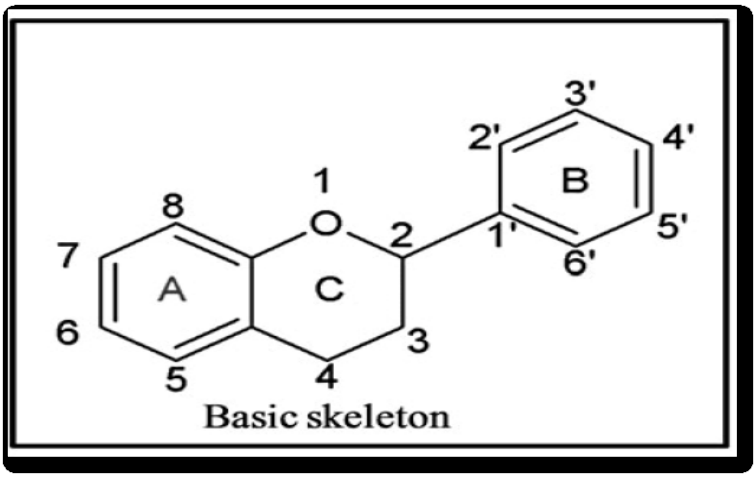
كشفت العديد من الدراسات لنبات *E.guyoniana* على احتوائها نواتج الأيض الثانوي منها التربينات بما فيها التربينات الثنائية و الثلاثية (Norbert, 2016) و القلويدات (Boudiar, 2010) و الفلافونويدات (Salhi et *al*., 2017) و الستيرولات و الكاروتينات(Kúsz et *al*., 2016).

1.8. التانينات:

هي عبارة عن مستقلبات ثانوية بوليفينولية في النباتات الراقية، وهي إما إسترات galloyl و مشتقاتها، يتم ربط شقوق galloyl أو مشتقاتها بمجموعة متنوعة من نوى polyol و catechin و triterpenoid، أو تكون oligomeric و polymeric ل proanthocyanidins التي يمكن أن تمتلك أنماط ارتباط أو استبدال مختلفة بين الفلافانيل (Khanbabaee & van Ree, 2001)، هيكلها الكيميائي يتميز بوجود مجوعتين أو ثلاث مجموعات محتوية على حلقة فينيل، يختلف التانين عن أنواع البوليفينولات النباتية الأخرى في قابلية الارتباط بالبروتينات والمركبات الأساسية والأيونات المعدنية والأنشطة المضادة للأكسدة (Okuda & Ito, 2011)، وهذه الخصائص إضافة إلى طعمها اللاذع وميزاتها الدباغية جعلتها تلعب دورا مهما في الدفاع عن النبات ضد الحشرات، العدوى الغذائية، الفطريات أو البكتيريا (Pizzi, 2019).

2.8. الفلافونويدات:

هي مجموعة من المركبات الطبيعية ذات الهياكل الفينولية المتغيرة، وهي أصبا قابلة للذوبان في الماء (Panche et *al*., 2016)، يوجد أكثر من 6500 جزيء من الفلافونويدات ، يتكون هيكلها من 15 ذرة كربون (C6-C3-C6) موزعة على حلقتين عطريتين سداسيتين (A وB) مرتبطين بحلقة C تتميز باحتوائها على الأكسجين ورابطة مزدوجة (الشكل 01) (Corradini et *al*, 2011; Brodowska, 2017).



الشكل 01: البنية العامة للفلافونويدات (Panche et *al*., 2016)

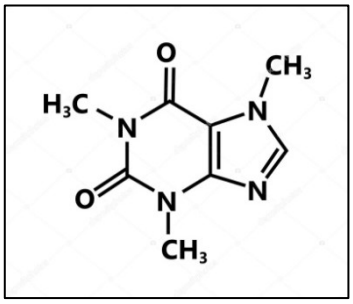
تتميز الفلافونويدات بأنشطتها البيولوجية المتنوعة فمن أفضل خصائصها الموصوفة نشاطها المضاد للأكسدة وقدرتها على إزاحة الجذور الحرة ، إضافة إلى خصائصها المضادة للإلتهاب (Ghedira, 2005).

كما لها دور في حماية النباتات من الميكروبات والحشرات(Raymond, 2009)، كما توضح الدراسات المخبرية والنماذج الحيوانية ان مركبات الفلافونويد الموجودة بشكل طبيعي لها تأثيرات مضادة لمرض السكري (Raghad Khalid et *al*,2019).

3.8. القلويدات:

القلويدات من نواتج الأيض الثانوي للنبات وهي مجموعة متنوعة للغاية من المركبات التي تحتوي على بنية حلقية وذرة نيتروجين. في معظم الحالات، تقع ذرة النيتروجين داخل البنية الحلقية غير المتجانسة، القلويدات لها توزيع واسع في المملكة النباتية وتوجد بشكل رئيسي في النباتات الراقية (Lu et *al*., 2012). وتوجد بشكل أساسي في المصادر النباتية بما في ذلك الطحالب البحرية ونادرًا ما توجد في الحيوانات، عادة ما تكون هذه المواد عديمة اللون ولكن تم الإبلاغ أيضًا عن العديد من القلويات الملونة على سبيل المثال البربارين الأصفر، وملح sanguinarine أحمر نحاسي وبيتانيدين أحمر (Saxena, 2015)، هذه

مواد صلبة بلورية وذات مذاق مر في النباتات قد توجد في حالة حرة، في شكل ملح أو على شكل أكاسيد N، ونادرًا ما توجد في شكل جليكوسيدات (Olivar et *al*., 2018).



الشكل 02: البنية العامة للقلويدات (Olivar et *al*., 2018)

4.8. التربينات:

التربين عبارة عن بوليمرات مكونة من خمسة آيزوبرين هيدروكربوني كربوني وهي دهون متنوعة توجد في جميع الكائنات الحية والمنتجات الطبيعية. وحدة الأيزوبرين (C5) هي لبنة البناء المفضلة في الطبيعة. تحتوي التربينات على العديد من وحدات الأيزوبرين المرفقة بشكل منتظم من الرأس إلى الذيل (Kandi et *al*., 2015).

5.8. المركبات الفينولية:

"الفينولات النباتية" و "البوليفينول" عبارة عن مستقلبات طبيعية ثانوية تنشأ عن طريق الجينات الحيوية إما من مسار shikimate/phenylpropanoid pathway، والذي يوفر بشكل مباشر phenylpropanoids، أو مسار acetate/ malonate "polyketide" ، والذي يمكن أن ينتج الفينولات البسيطة أو كليهما، وبالتالي ينتج monomeric ، polymeric phenols و polyphenols ، والتي تملأ مجموعة واسعة جدًا من الأدوار الفسيولوجية في النباتات (Ramawat & Mérillon, 2013).

9. الأنسجة النباتية Les tissus végétaux:

تنتشر المواد الفعالة في معظم أجزاء النبات، و لكن تصنيعها يتم في أجزاء معينة منه، و لدراسة هذه الأجزاء يجب القيام بدراسة تشريحية لهذه النباتات (حجاوي وآخرون، 2004).

و يوجد نوعان من الأنسجة في النباتات الراقية، و هما:

1.9. الأنسجة الإنشائية:

تتكون هذه الأنسجة من خلايا لها القدرة على الإنقسام، و تصنف من حيث النشأة إلى :

1.1.9. أنسجة ابتدائية Les méristèmes primaires :

تشمل الخلايا المكونة للجنين، و توجد في القمم النامية للجذور، السيقان و بدايات الأوراق و في الكامبيوم الحزمي في السيقان الحديثة لذوات الفلقتين، و في الأنسجة الإنشائية البينية الموجودة في قواعد السلميات في سيقان ذوات الفلقة الواحدة و قواعد الأوراق.

2.1.9. الأنسجة الإنشائية الثانوية:

تقع بين الخشب و اللحاء أو تحت بشرة النبات، و هو المسؤول عن تجديد الخلايا كما يحتوي على قنوات مسؤولة عن التغذية (حجاوي وآخرون، 2004).

2.9. الأنسجة المستديمة: و تنقسم إلى:

1.2.9. النسيج البرانشيمي الضام:

يتكون من خلايا حية رقيقة الدران متساوية الأقطار و تتكون معظمها من السيليلوز، و يتمثل دوره في: تخزين الغذاء و الماء، عملية التركيب الضوئي (جبر و آخرون 2001).

2.2.9. الأنسجة الدعامية: تتمثل في:

- **النسيج الكلونشيمي:** يتواجد في الأعضاء النامية للنباتات الخشبية و الأعضاء البالغة للنباتات العشبية التي لم يحدث فيها نمو ثانوي(جبر و آخرون 2001).
- **النسيج السكليرونشيمي:** يتكون من خلايا مغلظة بمادة اللجنين و هي في الغالب خلايا ميتة، و تتمثل في الألياف و الخلايا الحجرية (جبر و آخرون 2001).

3.2.9. الأنسجة الواقية:

تحيط بالأعضاء النباتية و تلعب دورا مهما في حمايتها من العوامل الخارجية، و من أمثلتها البشرة و الفلين. (بوغديري، 2000)

4.2.9. الأنسجة الناقلة: تتمثل في:

◄ **اللحاء:** وظيفته الأساسية نقل النسغ الكامل إلى كافة أعضاء النبات، و يتكون من الأنابيب الغربالية، الخلايا المرافقة، ألياف اللحاء و برانشيم اللحاء (بوغديري، 2000).

◄ **الخشب:** وظيفته الأساسية نقل النسغ الناقص الذي يتكون من الماء و الأملاح المعدنية الذائبة من التربة إلى الورقة، و يتكون من أوعية خشبية، قصبات، برانشيم الخشب و ألياف الخشب (جبر و آخرون 2001).

5.2.9. الأنسجة الإفرازية:

❖ **الإفراز الداخلي:** تكون على ثلاثة أنواع، نتيجة تلف بعض الخلايا تاركة فراغ تتجمع فيه المواد المفرزة أو افتراق الخلايا بعد ذوبان صفائحها الوسطى أو استطالة خلية واحدة بدرجة كبيرة.

❖ **الإفراز الخارجي:** يتمثل في الأجهزة الإفرازية المسؤولة عن انتاج مواد مثل الزيت و تجمعه في مواضع خاصة متكونة من خلية أو عدة خلايا، تنتشر على السطح الخارجي لبشرة الأوراق و أجزاء الأزهار و بشرة السيقان (أبو زيد، 2000).

الفصل الثاني:

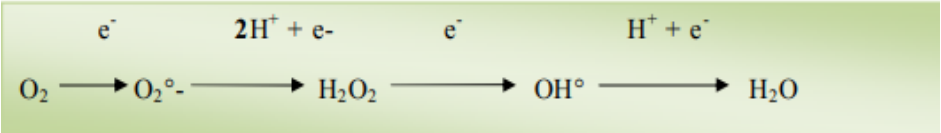
الأنشطة البيولوجية

للنبتة

I. النشاطية المضادة للأكسدة:

I .1. تعريف الأكسدة:

هي انتقال إلكترونات من مادة ما إلى العامل المؤكسد، حيث أن العامل المؤكسد هو المادة القادرة على أن تختزل (تكتسب إلكترونات) وتؤكسد غيرها.



تعتبر الأكسدة أحد التفاعلات الأساسية والمهمة في جسم الانسان فمثلا يقوم الجسم بأكسدة الغذاء للحصول على الطاقة في وجود الأكسجين ولكن نواتج تلك الأكسدة الجذور الحرة (بوعبد الله، 2011).

I .2. الجذور الحرة:

الجذور الحرة هي عبارة عن أنواع كيميائية (ذرات أو جزيئات) تحتوي في مدارها الخارجي على إلكترون حرة مما يكسبها نشاطا عاليا مع الجزيئات البيولوجية الأخرى الأكثر استقرارا (لقرون 2016)، قد تكون مشتقة من الاكسجين مشكلة بذلك ROS أو من النيتروجين RNS، هذه الأنواع مؤكسدة (تكتسب الكترون) أو مرجعة (تتخلى عن إلكترون) (غميمه،2018).

ROS و RNS تلعب دور مزدوج استنادا إلى تأثيراتهما الضارة والنافعة على النظم البيولوجية حيث تحدث الأدوار المفيدة بتركيزات منخفضة إلى معتدلة بينما تحدث الآثار الضارة بتركيزات عالية حيث يتجاوز إنتاج ROS/RNS قدرة مضادات الأكسدة على موازنته. إن التأثير الضار الناجم عن RNS/ROS والذي ينتج عنه ضرر بيولوجي يسمى الاجهاد التأكسدي يسبب ضررا للدهون الخلوية أو البروتينات أو الحمض النووي وبالتالي تعطيل وظيفتها الحيوية و الاجهاد الناتج عن النيتروجين (Obeagu, 2018)، هذه الجذور الحرة هي المسؤولة عن تلف الخلايا في الجسم وتساهم في أنواع مختلفة من المشاكل الصحية، مثل أمراض القلب والسكري والتنكس البقعي والسرطان (Pal et *al.*, 2014).

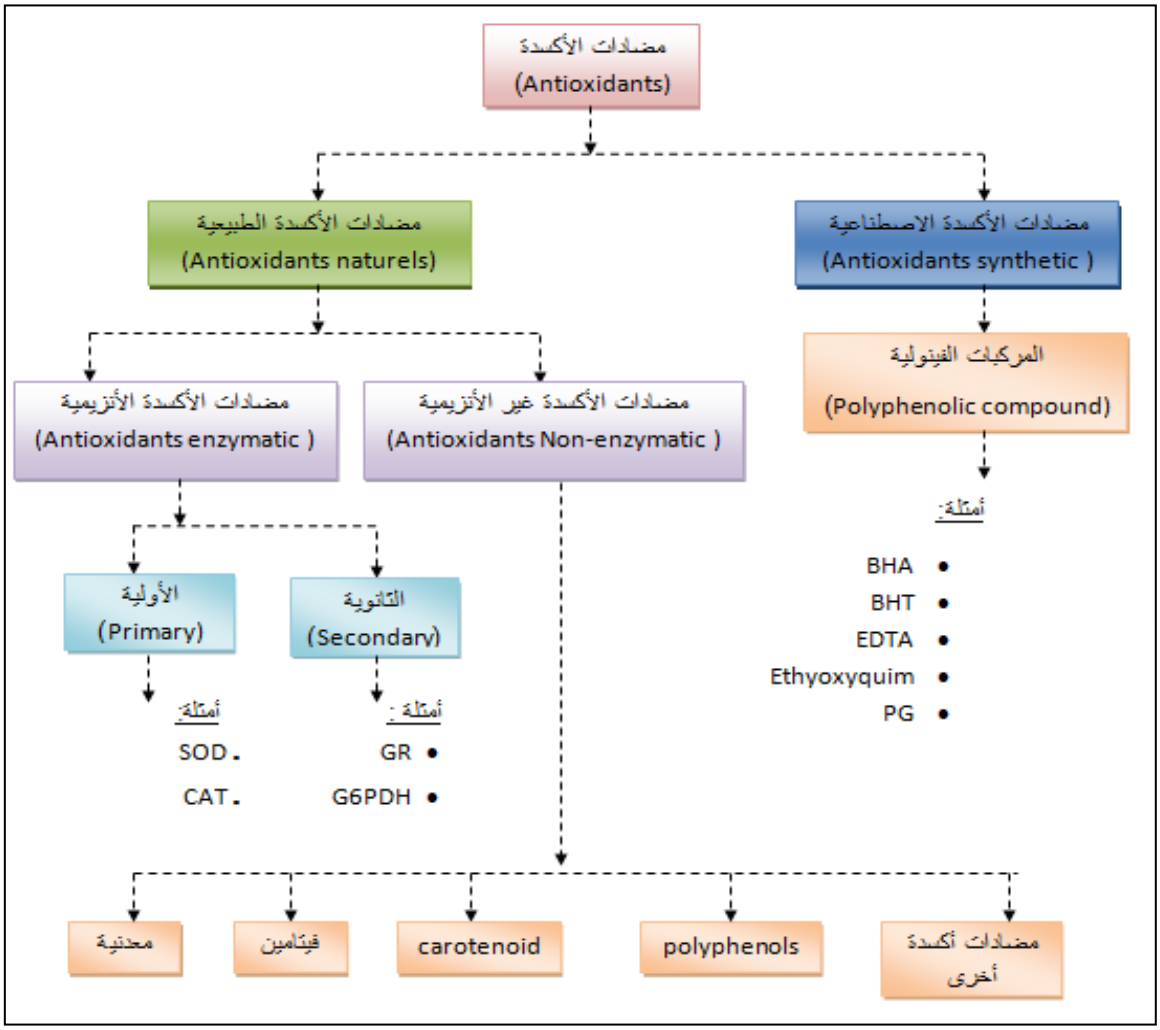
I .3. تعريف مضادات الأكسدة:

هي فئة من المواد الكيميائية تؤخر أو تمنع أو تزيل الضرر التأكسدي لجزيء مستهدف الموجودة بشكل طبيعي في طعامنا.و الجسم ينتج باستمرار الجذور الحرة بسبب الاستخدام المنتظم للأكسجين. تساعد مضادات الأكسدة في منع وإصلاح تلف الخلايا الذي تسببه هذه الجذور.

النباتات والحيوانات هي مصدر وفير لمضادات الأكسدة المنتجة بشكل طبيعي، يمكن أيضًا تصنيع مضادات الأكسدة عن طريق العمليات الكيميائية وكذلك من أنواع مختلفة من النفايات المرتبطة بالزراعة باستخدام العمليات البيولوجية (Pal et *al*., 2014;Yadav et *al*., 2016).

I .4. تصنيف المضادات الحيوية:

تصنف مضادات الأكسدة إلى طبيعية وصناعية (الشكل 03)



الشكل 03: مخطط يمثل تصنيف المضادات الحيوية (Pal et *al*., 2014)

I .5. طرق عمل مضادات الأكسدة:

تعمل مضادات الأكسدة في نظامها الدفاعي ب 03 طرق رئيسية:

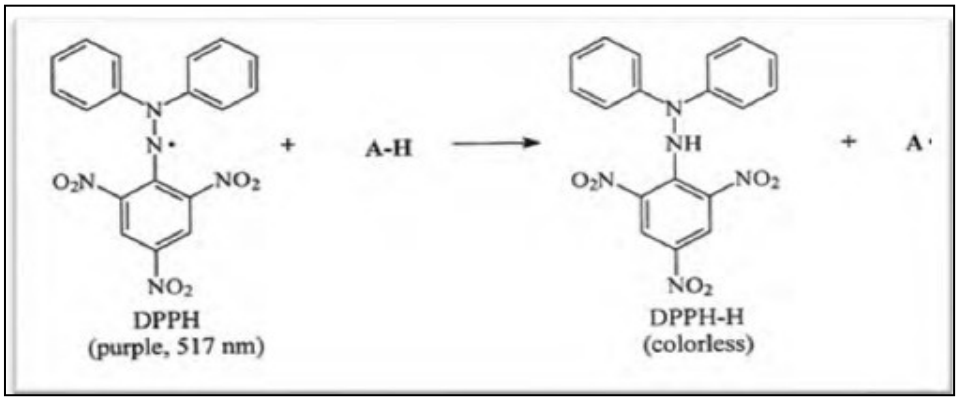
* من خلال عزل البروتينات بمعادن انتقالية يمنع توفرها التفاعل مع الجذور الحرة وبالتالي تثبيط تأثيرها الضار.

* إتاحة جزيئات صغيرة لديها القدرة على تثبيط الجذور الحرة.
* من خلال آليات محددة لتصحيح تلف الحمض النووي الناجم عن ROS (Obeagu, 2018).

I .6. اختبارات مضادات الأكسدة:

I.6.1.إختبار إزاحة جذر •DPPH:

تعد طريقة محاصرة (2,2-diphényl-1 picrylhydrazyl) DPPH اختبار لوني يقيس قدرة مضادات الأكسدة على التفاعل مباشرة مع جذر •DPPH، وهو جذر حر عضوي مستقر غني بالنيتروجين ذو لون أرجواني غامق، عندما يتم اختزاله إلى شكل غير جذري بواسطة مضادات الأكسدة يصبح عديم اللون (الشكل 04) (Imad et sanaa ,2013; guillouty ,2016).



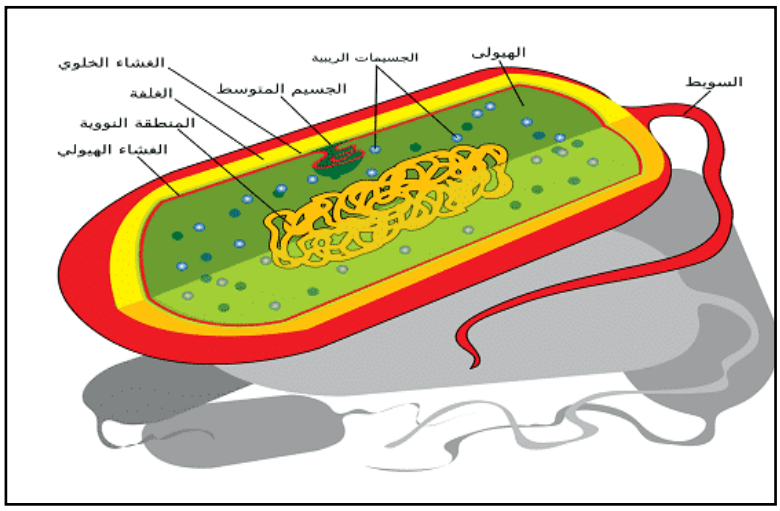
الشكل 04: بنية جذر **•DPPH** قبل وبعد التفاعل مع مضادات الأكسدة (guillouty ,2016)

II. النشاطية المضادة للبكتيريا:

1.II. بنية البكتيريا:

تختلف الخلايا البكتيرية عن الخلايا النباتية والحيوانية بكونها بدائيات النوى، حيث تتكون الخلية البكتيرية من غلاف يتكون من طبقتين إلى ثلاث طبقات: الكبسولة، وجدار الخلية والغشاء السيتوبلازمي. تتركب الكبسولة من سكريات معقدة والتي تحمي البكتيريا من الجفاف وبلعمتها من الكائنات الدقيقة الأكبر منها، يليها الجدار الخلوي المصنوع من *Polymers* تسمى ببتيدوغليكان والذي يحدد شكل البكتيريا، ثم الغشاء السيتوبلازمي المكون من الفسفوليبيدات والبروتينات يتم على مستواه توليد الطاقة ونقل المواد الكيميائية، يحيط بالسيتوبلازم التي هي عبارة عن مادة جيلاتينية يتم فيها تنفيذ وظائف النمو والتمثيل الغذائي والتضاعف، تتكون من الماء، الأنزيمات، المغذيات، الفضلات بالإضافة إلى هياكل خلوية مثل الريبوسومات، الكروموسوم والبلازميدات(الشكل 05)

.(Ibfelt et *al*., 2015 ;Brazier,2019)



الشكل05: بنية الخلية البكتيرية (Brazier,2019)

2.II. تعريف المضادات الحيوية:

تم صياغة كلمة مضاد حيوي من كلمة "Antibiosis" ، في الماضي كانت المضادات الحيوية تعتبر مركبات عضوية تنتجها احدى الكائنات الحية الدقيقة السامة للكائنات الحية الدقيقة الأخرى.

عرفت المضادات الحيوية على أنها مادة تنتجها كائنات دقيقة أو ذات أصل بيولوجي والتي يمكن أن تمنع بتركيزات منخفضة نمو الكائنات الحية الدقيقة الأخرى أو تكون قاتلة لها. و قد تم تعديل هذا التعريف في العصر الحديث ليشمل مضادات المكروبات التي يتم انتاجها أيضا جزئيا أو كليا من خلال

الوسائل الاصطناعية في حين أن بعض المضادات الحيوية قادرة على قتل البكتيريا الأخرى تماما فإن بعضها قادر فقط على تثبيط نموها. وتسمى تلك التي تقتل البكتيريا "bactericidal" بينما يطلق على تلك التي تمنع نمو البكتيريا "bacteriostatic"، فالمضادات الحيوية مختلفة كمضادات للجراثيم ومضادات الفطريات ومضادات الفيروسات لتعكس مجموعة الكائنات الحية الدقيقة التي تقاومها. وكان "Penicillin" أول مضاد حيوي اكتشف 1928 بواسطة عالم الأحياء الدقيقة Alexander Fleming. (Odonkor & Addo, 2011 ; Etebu & Arikekpar, 2017)

II.3. مصدر المضادات الحيوية:

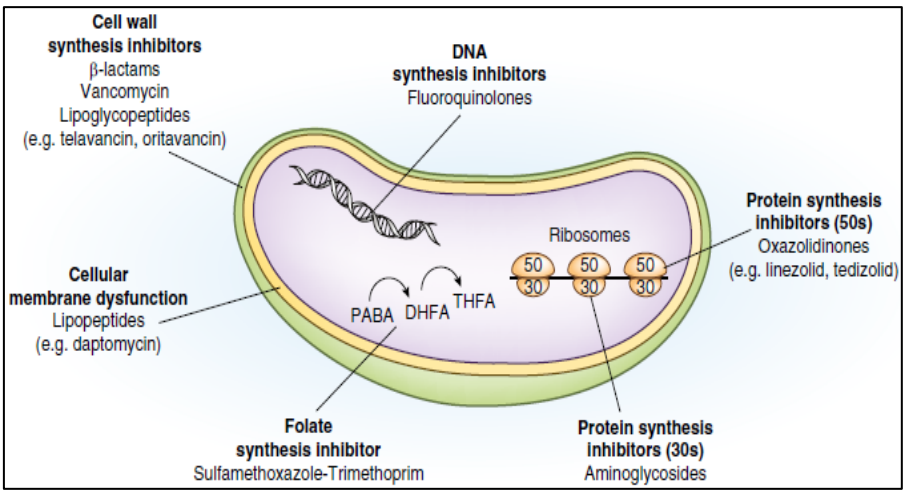
a) المضادات الحيوية ذات المصدر الطبيعي Natural: تتمثل في المضادات الحيوية الأصلية المشتقة من الفطريات. وغالبًا ما تكون أكثر سمية من المضادات الحيوية الاخرى. و من أمثلتها: *Benzylpenicillin* و *Gentamicin*.

b) المضادات الحيوية ذات المصدر الشبه اصطناعي Semi-synthetic: وهي مضادات حيوية طبيعية غيرت كيميائيا، تم تطويرها شبه صطناعيا لخفض السمية وزيادة الفعالية، ومن أمثلتها: *Ampicillin* و *Amikacin*.

c) المضادات الحيوية ذات المصدر الاصطناعي Synthetic: تكون محضرة كيميائيا في المختبر، مصممة أيضًا لتحقيق فعالية أكبر وأقل سمية.ومن أمثلتها: Moxifloxacin و Norfloxacin. (Arieg & Wahab, 2014).

II.4. عمل المضادات الحيوية:

تستخدم المضادات الحيوية على نطاق واسع ليس فقط في علاج الالتهابات الحادة والمزمنة، ولكن أيضًا في العلاج الوقائي، أهداف مضادات الميكروبات antimicrobials هي مكونات الجدار الخارجي للخلية، تركيب البروتينات، تضاعف DNA واستنساخه، و تركيب المركبات الأيضية (الشكل 06) (Kohanski et *al*., 2010 ; Kaufman, 2011).



الشكل06: مناطق تأثير المضادات الحيوية في الخلية البكتيرية (Eyler & Shvets, 2019)

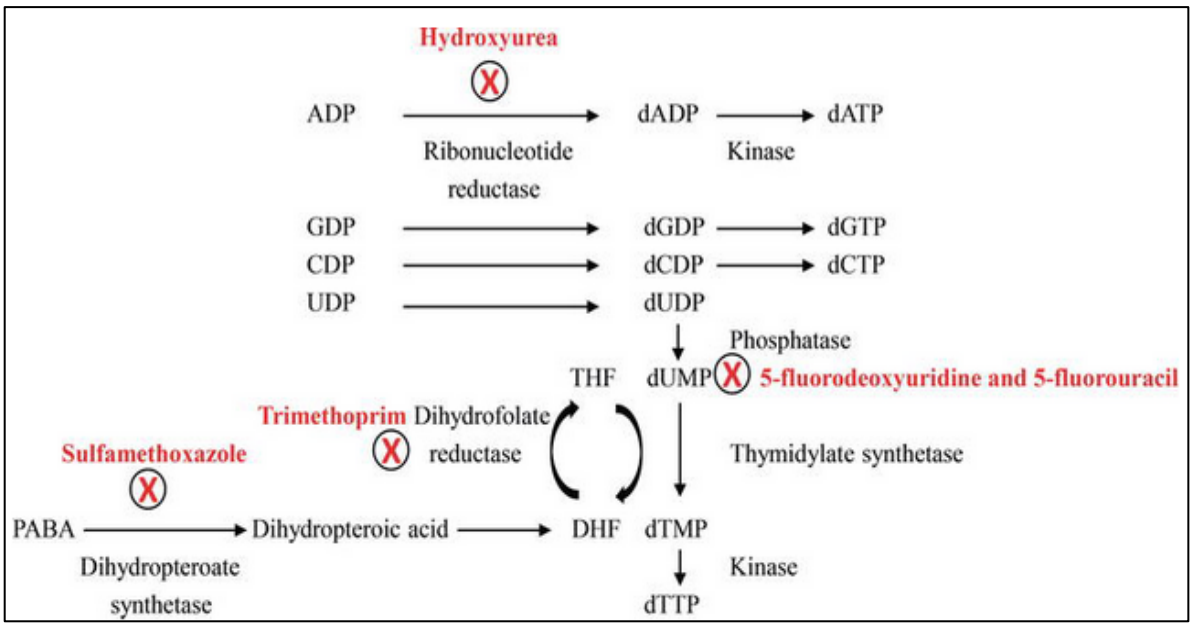
1.4.II. تأثير المضادات الحيوية على جدار الخلية:

تتفاعل بعض المضادات الحيوية مثل المضادات الحيوية β-lactam مع PBPs (بروتينات ربط البنسلين) عن طريق الارتباط بهذه الأخيرة كركيزة وبذلك يعمل β-lactam على تثبيط PBPs (انزيم transpeptidase) و بالتالي منع بناء الببتيدوغليكان و هكذا يتم تثبيط الجدار الخلوي.

2.4.II. تركيب المركبات الأيضية:

التفاعلات الأيضية البيولوجية تحدث بواسطة إنزيمات يتم تنشيطها بواسطة ركائز، يمكن تثبيط تركيب المركبات الأيضية بالمضادات الحيوية كوسيلة تثبيط تنافسية.

Para-aminobenzoic acid (PABA) هو ركيزة لتصنيع حمض الفوليك الذي يعتبر مرافق انزيم في تفاعلات purines و pyrimidine وتصنيع الأحماض الأمينية. Sulfanilamide مثال عن Sulfonamides الذي يحول دون تصنيع المركبات الأيضية. يقوم Trimethoprim و sulfamethoxazole بمنع الخطوات المتميزة لتركيب ال DNA وال ARN وتصنيع البروتين. Sulfamethoxazole الذي هو عبارة عن Sulfonamides يظهر تشابهاً هيكلياً مع PABA يمنع تفاعل تركيب حمض ثنائي الهيدروفوليك (DHF) من PABA، في حين أن Trimethoprim هو Sulfonamides يظهر تشابه هيكلياً مع DHF يمنع تفاعل تركيب حمض رباعي هيدروفوليك (THF) من DHF (الشكل 07).



الشكل 07: تركيب deoxynucleoside triphosphate (dNTP: dATP، dGT، dCTP، و dTTP)، وتثبيط tetrahydrofolate (THF) وتركيب dNTP بواسطة المضادات الحيوية.

II.3.4. تثبيط تركيب الحمض النووي:

يمكن أن تمنع المضادات الحيوية التضاعف والنسخ للكائنات الحية الدقيقة، تثبيط تضاعف واستنساخ ال DNA: يمنع Novobiocin و coumermycin من تكوين شوكة التضاعف عن طريق تثبيط جيراز الحمض النووي DNA، نتيجة الارتباط بوحدة فرعية gyrB. عندما تتحور جينات البكتيريا gyrA و gyrB Mitomycin C يوقف التضاعف بواسطة قواعد guanine الموجودة في كلا خيوط قالب DNA.

II.4.4. تثبيط الاستنساخ:

Rifampin وهو مشتق من عائلة rifamycine من المضادات الحيوية و Streptolydigin يمنع بدء النسخ عن طريق الارتباط بالوحدة β الفرعية من Azaserin RNA polymerase يوقف النسخ عن طريق تثبيط تكوين ribonucleoside triphosphate.

II.5.4. تثبيط الترجمة:

يتم تثبيطها لأحد الطرق التالية:

_ تثبيط ال RNAt: يدخل Puromycin الذي يشبه aminoacyl tRNA إلى الريبوزوم ويضاف إلى الببتيد المتشكل، لكنه لا ينتقل من موقع A إلى موقع P في الريبوزوم. يتم تحرير Polypeptide

الذي يحتوي على Puromycin في الناحية الكربوكسيلية من الريبوزوم ويتم إنهاء الترجمة. يعد مادة Puromycin سامة للإنسان والحيوان، لأنه يمنع ترجمة حقيقيات النوى.

- تثبيط نسخ 23S rRNA وذلك بالمضاد الحيوي Chloramphenicol.
- Erythromycin و Thiostrepton يمنع الترجمة عن طريق الارتباط ب 23S rRNA.
- تثبيط تحرير aminoacyl tRNA من الموقع A للريبوزوم: يمنع Tetracyclin تحرير aminoacyl tRNA من الموقع A للريبوزوم من خلال الارتباط بالعوامل المساعدة على تحرير tRNA من الموقع A (Kırmusaoğlu et *al*, 2019).

5.II. الأنواع البكتيرية المستعملة في الدراسة:

a. بكتيريا *Escherichia coli*:

Escherichia coli هي عصيات سالبة الجرام، توجد بشكل طبيعي في الأمعاء الغليظة للإنسان. معظم السلالات غير ضارة ولكن بعضها سلالات تكتسب صفة السمية المعوية وتصبح مسببة للأمراض. هذه السلالات الخبيثة مسؤولة عن التهابات الإسهال في جميع أنحاء العالم، وكذلك التهاب السحايا الوليدي وتسمم الدم والتهابات المسالك البولية (UTIs).(Makvana & Krilov, 2015; Woodward, 2015) موضحة في (الصورة 06) والتي تنتمي إلى:

الصورة 06: بكتيريا *Escherichia coli* (Woodward; 2015)

الجدول 02: تصنيف بكتيريا *Escherichia coli*

المملكة	*Bacteria*
الشعبة	*Proteobacteria*
القسم	*Gammaproteobacteria*
الرتبة	*Enterobacteriales*
العائلة	*Enterobacteriaceae*
الجنس	*Escherichia*
النوع	*Escherichia coli*

b. بكتيريا *Pseudomonas*:

هي بكتيريا هوائية على شكل عصيات مستقيمة ذات أسواط طرفية، من نوع سالبة الغرام، بطول 4µm−2µm، ممرضة للإنسان والحيوان تسبب أمراض السحايا و الرئتين، من بينها نجد *pseudomonas aeruginosa*. موضحة في (الصورة 07) وهي تنتمي إلى:

الصورة 07: بكتيريا *Pseudomonas* (Mondal,2019)

الجدول 03: تصنيف بكتيريا *Pseudomonas*

المملكة	*Bacteria*
الشعبة	*Proteobacteria*
القسم	*Gammaproteobacteria*
الرتبة	*Pseudomonadales*
العائلة	*Pseudomonadaceae*
الجنس	*Pseudomonas*

c. خميرة *Condida albicans* :

هو فطر يشبه الخميرة، ذو جدران ناعمة، يظهر مورفولوجيا كروي إلى بيضاوي، موجبة الجرام، يتكاثر لاجنسيا عن طريق التبرعم، وهو أكبر نسبيًا من حجم البكتيريا (Ali R et al., 2018)، يمكن العثور على *Candida* عادة في الجهاز الهضمي والجهاز البولي التناسلي، وتجويف الفم وبدرجة أقل على جلد معظم البشر الأصحاء. عادة لا تشكل أي تهديد لأنها تحت سيطرة الكائنات الحية الدقيقة الأخرى والاستجابات المناعية الفطرية للمضيف، لكن عندما يعاني المرضى من نقص المناعة، يمكن أن تصبح المبيضات مسببة للأمراض(الصورة 08) (Höfken, 2016).

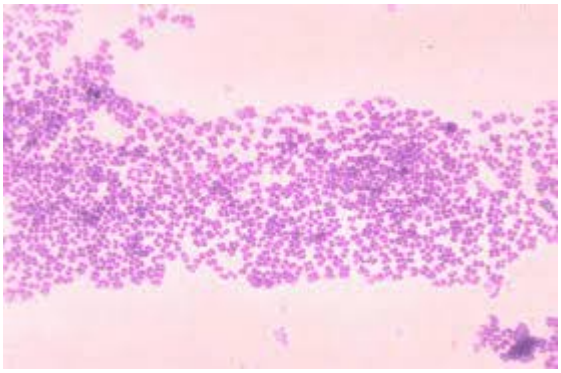
الصورة 08: خميرة *Candida albicans* (Höfken, 2016)

الجدول 04: تصنيف خميرة *Condida albicans*

المملكة	*Fungi*
الشعبة	*Ascomycota*
القسم	*Saccharomycetes*
الرتبة	*Saccharomycetales*
العائلة	*Saccharomycetaceae*
الجنس	*Candida*
النوع	*Condida albicans*

d. بكتيريا *Micrococcus luteus* :

هي المكورات الهوائية موجبة الجرام، خلاياها محدبة وذات لون أصفر كريمي يبلغ قطرها حوالي 4mm، يتكون جنس Micrococcus من رباعيات وفي مجموعات غير منتظمة تكون عادةً غير متحركة وغير مسببة للتشكيل. فهي إيجابية الكاتلاز وعادة ما تكون هوائية مع التمثيل الغذائي التنفسي بدقة. تنتج معظم الأنواع أصباغ كاروتينويد(الصورة 09) (Greenblatt et *al*., 2004).



الصورة 09: بكتيريا *Micrococcus luteus* (Greenblatt et *al*., 2004)

الجدول 05: تصنيف بكتيريا *Micrococcus luteus*

المملكة	*Bacteria*
الشعبة	*Actinobacteria*
القسم	*Actinobacteria*
تحت القسم	*Actinobacteridae*
الرتبة	*Actinomycetales*
تحت الرتبة	*Micrococcineae*
العائلة	*Micrococcaceae*
الجنس	*Micrococcus*
النوع	*Micrococcus luteus*

II.6. دراسة حساسية الميكروب:

II.6.1. طريقة انتشار قرص الاجار:

وهو الطريقة الأكثر استعمالا في العديد من مختبرات الأحياء الدقيقة السريرية لاختبار حساسية مضادات الميكروبات الروتينية. (Balouiri et *al*., 2016) تعتمد هذه الطريقة على مبدأ أن القرص المشبع بالمضادات الحيوية، يوضع على أجار تم تلقيحه مسبقًا ببكتيريا الاختبار، والمضاد الحيوي منتشرة شعاعياً في وسط الأجار مما ينتج عنه تدرج تركيزه، يكون تركيز المضاد الحيوي على حافة القرص مرتفعًا ويتناقص تدريجيًا مع زيادة المسافة من القرص إلى النقطة التي لم يعد فيها مثبطًا للكائن الحي الذي ينمو بعد ذلك بحرية، تتشكل منطقة أو حلقة واضحة حول قرص مضاد حيوي بعد الحضانة إذا كان العامل يثبط نمو البكتيريا. (Ruangpan & Tendencia, 2004)

III.النشاطية المضادة للسكري:

1.III. تعريف مرض السكري:

هو داء استقلابي، يحدث نتيجة اضطراب يتميز بضعف التمثيل الغذائي للكربوهيدرات بسبب عدم كفاية أو عدم فعالية نشاط الأنسولين (Kosti et kanakari, 2012)، تنشأ مثل هذه المضاعفات بسبب اختلالات في الأنظمة المسؤولة عن تخزين مواد الأيض (Piero et al, 2015)، يتميز بارتفاع مستوى السكر في الدم المرتبط بنقص إفراز الأنسولين أو عمل الأنسولين أو كليهما(Guerin-Dubourg, 2014).

ارتفاع السكر في الدم (hyperglycémie) يعني أن مستوى السكر في الدم أكبر من 1,26 g/l (7mmol/l) أثناء الصوم، أو مستوى السكر في الدم في أي وقت من اليوم أكبر من 2 g/l 1,1 1) (mmol/l، أو نسبة السكر في الدم في الساعة الثانية من ارتفاع السكر في الدم الناجم عن طريق الفمhyperglycémie provoquée orale (HGPO) بعد تناول 75g من السكر أكبر من أو تساوي 2g/l وهذا مرتين(Complications, 2012)، كما تم استخدام مستويات عدم تحمل الجلوكوز ومعدلات الهيموغلوبين السكري (HbA1C) في تشخيص مرض السكري وخاصة السكري الابتدائي "prédiabète" لدى الأشخاص المعرضين لخطر كبير لمرض السكري والمضاعفات المتعلقة بالمرض (Goldenberg et Punthakee, 2013).

2.III. أنواع مرض السكري:

a) النوع الأول Type 1(T1DM):

معروف أيضًا باسم داء السكري المناعي الذاتي، هو مرض مزمن يتسم بنقص الأنسولين بسبب فقدان خلايا البنكرياس ويؤدي إلى ارتفاع السكر في الدم، على الرغم من أن ظهور الأعراض يكون عادةً في مرحلة الطفولة أو المراهقة، إلا أن الأعراض قد تتطور أحيانًا بعد ذلك بكثير (Katsarou et *al*, 2017).

b) النوع الثاني Type2 (T2DM):

معروف سابقًا باسم مرض السكري غير المعتمد على الأنسولين (NIDDM)، ينتج عادةً عن الإفراط في تناول السعرات الحرارية، يتميز بعيب إفراز الأنسولين التدريجي بسبب مقاومة الأنسولين، مما يزيد من طلب الجسم على الأنسولين من أجل الحفاظ على توازن الجلوكوز، إذا فشلت خلايا البنكرياس في إفراز ما يكفي من الأنسولين للتعويض عن زيادة الطلب على الأنسولين، فسيرتفع مستوى السكر في الدم تدريجيا (Guangcui Xu, 2015 ; Vaidyanathan, 2017).

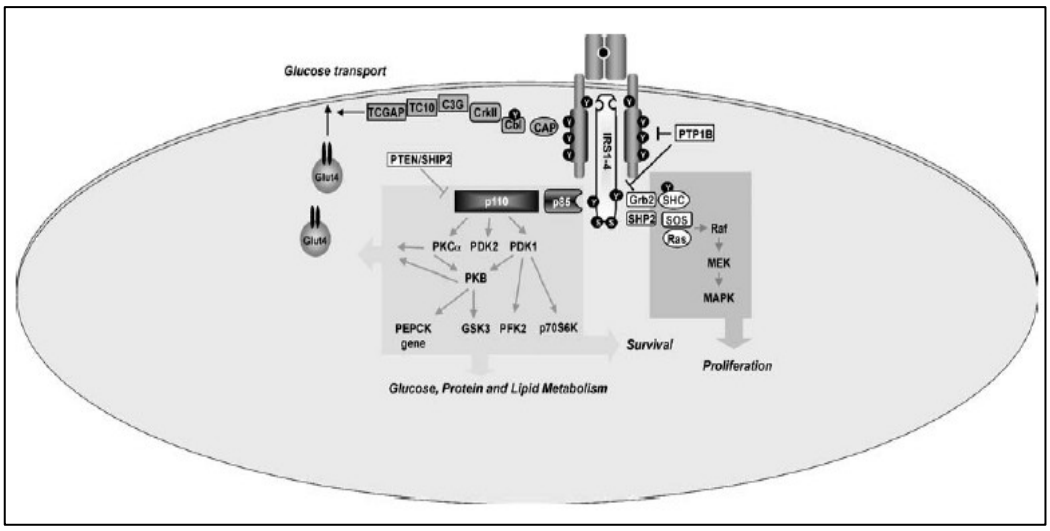
c) النوع الثالث السكر الحملي:

يحدث خلال فترة الحمل عادة في الشهر الخامس أو السادس من الحمل (ما بين الأسبوع 24 إلى الأسبوع 28 من الحمل) نتيجة لمقاومة الهرمونات التي تفرزها المشيمة لعمل الأنسولين و بالتالي يكون الجسم غير قادر على حرق السكريات، فيرتفع مستوى السكر في الدم ولا تستطيع الخلايا استخدامه كطاقة (لبنى وآخرون،2017).

3.III. عمل الأنسولين:

الأنسولين هو الهرمون الرئيسي الذي ينظم التحكم في التمثيل الغذائي والحفاظ على مستوى السكر في الدم والليبيد في الدم. يعمل الأنسولين عن طريق الارتباط بمستقبلاته على سطح الخلية، وبالتالي تنشيط نشاط التيروزين كيناز للمستقبل، مما يؤدي إلى الفسفرة الذاتية للمستقبلات و الفسفرة للعديد من الركائز. توفر بقايا التيروزين الفسفورية على المستقبل نفسه وعلى ركائز المستقبل المرتبطة لاحقًا مواقع الالتحام لجزيئات الإشارات النهائية، هذه الجزيئات تنسق العديد من الاستجابات الفسيولوجية بوساطة الأنسولين (Pirola,2004).

وعلى الرغم من أن العديد من أنواع الخلايا الجسدية تعبر عن مستقبلات الأنسولين لكن يتجسد دور الأنسولين في الحفاظ على توازن مستوى الجلوكوز في الدم ،يؤثر الأنسولين تأثيرات مباشرة على العضلات الهيكلية والكبد والأنسجة الدهنية البيضاء تؤدي هذه الأنسجة أدوارًا متميزة في التوازن الأيضي. في العضلات الهيكلية، يعزز الأنسولين استخدام الجلوكوز وتخزينه عن طريق زيادة نقل الجلوكوز وتخليق الجليكوجين الصافي. في الكبد، الأنسولين ينشط تخليق الجليكوجين ويزيد من التعبير الجيني المولد للدهون ، ويقلل من التعبير الجيني للجلوكوجين. في الأنسجة الدهنية البيضاء، يمنع الأنسولين تحلل الدهون ويزيد من نقل الجلوكوز وتكوين الدهون (الشكل 08) (Petersen & Shulman, 2018).



الشكل 08: المكونات الرئيسية لمسار إشارات الأنسولين (Prtersen, 2018)

4.III. علاج مرض السكري:

توجد العديد من الأدوية المستعملة لعلاج مرض السكري إلا أنها وعلى المدى الطويل أظهرت العديد من الآثار الجانبية والمضاعفات على أعضاء الجسم المختلفة، ولتفادي مثل هذه الآثار الجانبية فقد بدأ العالم بالبحث عن علاجات طبيعية مع آثار أقل تتمثل في النباتات الطبية التي تعتبر مصدرا للمركبات النشطة بيولوجيا، و في ضل التوسع الهائل للطب التقليدي والاهتمام المتزايد بالعلاجات العشبية زاد استخدام هذا النوع من النباتات في جميع أنحاء العالم (Akinyemi et *al*, 2018).

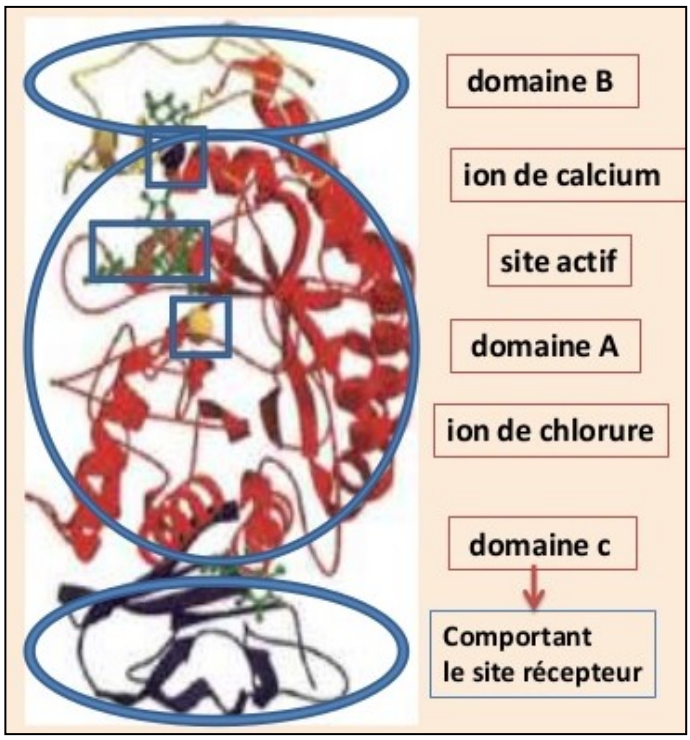
5.III. قياس النشاطية المضادة للسكري:

توجد العديد من الطرق لقياس النشاطية المضادة للسكري منها المخبرية (in vitro) أو داخل جسم الكائن الحي (in vivo)، و من بين الطرق المخبرية الأكثر انتشارا طريقة تثبيط الإنزيمات أهمها تثبيط إنزيم ألفا أميلاز (α- Amylase) .

1.5.III. إنزيم ألفا أميلاز (α- Amylase) :

إنزيم تنتجه الغدة اللعابية و غدة البنكرياس للحيوانات ذات التجويف الفموي و بعض أنواع الميكروبات و الفطريات و البكتيريا إضافة إلى بعض النباتات، يحلل النشاء في الروابط α- 1- 4 غليكوزيدية من الأميلوز و الأميلوبكتين إلى سكاريد.

تشترك α-amylases من كائنات مختلفة في حوالي 30٪ من تسلسل الأحماض الأمينة وجميعها تنتمي إلى عائلة 13 Glycosyl Hydrolase (GH-13). كشفت الهياكل ثلاثية الأبعاد لـ α-amylases أنه إنزيم أحادي السلسلة (monomérique) يتكون من ثلاث مجالات (مجال A، B وC) و يحتوي على الكالسيوم (الشكل 09) (Sundarram & Murthy, 2014 ; Tiwari et *al*., 2015).



الشكل 09: البنية الجزئية لإنزيم α-amylases (Tiwari et *al*., 2015)

الجزء

التطبيقي

الوسائل و الطرق:

1. الوسائل:

1.1. النبات المستخدم: تم استعمال الجزء الهوائي و الجذري لنبتة *E.guyoniana* في مرحلة الإزهار.

1.1.1. جني النبتة:

✦ تم جني النبتة من منطقة البياضة – الوادي– في جانفي 2021 و يراعى اثناء جني النبتة ارتداء القفازات لإحتوائها على مادة اللاتكس السام.

الشكل 10: خريطة الموقع الجغرافي لنبتة *E.guyoniana* المستعملة في الدراسة

✦ جففت النبتة في منطقة ظلية و باردة لمدة 20 يوم.

✦ تقلب النبتة يوميا طيلة فترة التجفيف.

2. الطرق:

1.2. الدراسة التشريحية لنبتة *E.guhoniana*:

يتم تحضير المقاطع النباتية باختلاف أنواعها من أجزاء نباتية فتية (الساق و الأوراق) لنبات *E.guhoniana* بالطريقة التقليدية.

1) نقوم بتحضير العديد من المقاطع الدقيقة و الشفافة بواسطة شفرة حادة.

2) توضع المقاطع في الماء المقطر حتى لا تجف.

3) نختار مقطع رقيق و نضعه على شريحة زجاجية مع قطرة من الماء المقطر و يغطى بساترة.

4) نبدأ بالملاحظة المجهرية بتكبير (100 ×) ثم (400 ×) بدون التلوين (Sans colorant).

2.2. تحضير المستخلصات:

تم تحضير المستخلصات باستعمال مذيبين: ماء و ميثانول، و باستخدام الجزء الهوائي و الجذري كل على حدى.

1.2.2. المستخلص المائي:

تم أخذ 20g من النبتة المجففة (هوائي/ جذري) و توضع في 200ml من الماء، و يترك المزيج لمدة 24h ثم يتم ترشيحه بورق الترشيح و تكرر هذه العملية ثلاث مرات لاستنفاذ المواد النباتية.

تم تركيز المستخلصات المتحصل عليهما بواسطة جهاز المبخر الدوراني (Rotavapor :T=65 C°) وتجفيفها في الحاضنة عند درجة حرارة 45C°.

2.2.2. المستخلص الميثانولي:

تم أخذ 20g من النبتة المجففة(هوائي/ جذري) و توضع في 200ml من الميثانول/ ماء (20/80)، و يترك المزيج لمدة 24h ثم يتم ترشيحه بورق الترشيح و تكرر هذه العملية ثلاث مرات لاستنفاذ المواد النباتية.

تم تركيز المستخلصات المتحصل عليهما بواسطة جهاز المبخر الدوراني (Rotavapor :T= 45C°) وتجفيفها في الحاضنة عند درجة حرارة 45C°.

3.2. حساب مردودية مستخلصات نبتة *E.guyoniana*:

وهي عبارة عن النسبة بين الكتلة الجافة المستخلصة التي تم الحصول عليها و كتلة المادة النباتية الجافة المستخدمة في الاستخلاص و تقدر حسب (Guettaf et al,2016)

المردودية %= (الكتلة الجافة المستخلصة/ كتلة المادة النباتية الإبتدائية الجافة)×100

4.2. تقدير نسبة الرطوبة لنبتة *E.guhoniana*:

تم وضع عينة من النبتة في الحاضنة على درجة حرارة 45C° لمدة 4 أيام و تم تقدير نسبة الرطوبة بحساب النسبة بين كتلة النبات الجافة و كتلة النبات الرطبة. (مخدمي، 2014)

الرطوبة % = (كتلة النبات الجافة / كتلة النبات الرطبة)×100

5.2. الفحص الفيتوكيميائي للنبتة:

لتحديد بعض نواتج الأيض الثانوي في نبتة *E.guyoniana*، تم استخدام العديد من الاختبارات على أساس الخصائص الفيزيائية الكيميائية لهذه المركبات و ذلك حسب (ZEGHEB, 2013).

1.5.2. الكشف عن المركبات الفينولية:

تم إذابة 0.5g من المسحوق النباتي (هوائي/ جذري) في 10ml من الإيثانول (70%) ثم يرشح و تعرض الرشاحة لإختبار كلوريد الحديديك ($FeCl_3$): يعالج الراشح ب 3 قطرات من محلول كلوريد الحديد (5%).

2.5.2. الكشف عن التانينات:

نغلي كمية 0.5g من بودرة المادة النباتية (هوائي/ جذري) مع 5ml من الايثانول (45%) لمدة 5min، يبرد الخليط و يرشح ثم تعرض الرشاحة لاختبار كلوريد الحديدك ($FeCl_3$) بإضافة قطرتين كلوريد الحديد لكل 1ml من الراشح.

3.5.2. الكشف عن القلويدات:

ينقع 10g من المادة النباتية (هوائي/جذري) في 50ml من محلول حمض الكبريت H_2SO_4 (مخفف 10 مرات) و يترك مدة 24 ساعة في درجة حرارة المخبر و يرشح المستخلص و يكمل إلى 50ml بالماء المقطر، يعالج 1ml من المستخلص ب 5 قطرات من كاشف درانجندروف.

4.5.2. الكشف عن التربينات الثلاثية و الستيرولات غير المشبعة:

نستخلص 5g من مسحوق المادة النباتية (هوائي/ جذري) ب 25ml من الإيثانول (70%)، يبخر الراشح حتى الجفاف في درجة حرارة المخبر ليلة كاملة، يذاب الراسب في 20ml من الكلوروفورم و يعاد ترشيحه و يعامل ب 1ml من حمض الخل، ثم 1ml من حمض الكبريت المركز بحذر على جدار الأنبوب (تفاعل Lieberman-Burchard).

5.5.2. الكشف عن الفلافونويدات:

ينقع 0.5g من المادة النباتية(هوائي/جذري) في مزيج من الميثانول و الإيثر البترولي و هذا لإزالة المواد الدهنية، يرشح المستخلص و يعامل ب 2ml من الإيثانول (80%) ثم يرشح مرة أخرى، يأخذ 5ml من الرشاحة و نضيف 1ml من الكحول الأميلي يليه 0.5g من المغنزيوم ثم 1ml من محلول HCl المركز.

6.2. النشاطية البيولوجية ل *E.guyoniana*:

1.6.2. النشاطية المضادة للأكسدة:

1.1.6.2. اختبار إزاحة جذر •DPPH:

1. تحضير محلول DPPH:

يتم تحضير محلول DPPH بوزن 4mg من مسحوق DPPH و إذابته في 100ml من الميثانول للحصول على تركيز 0.1mmol/L و يتم وضعه في حوجلة مغطاة بورق الألمنيوم على جهاز المخلاط الكهربائي لمدة 15min لذوبان DPPH كليا.

2. تحضير تراكيز المستخلصات النباتية:

يتم تحضير عدة تراكيز من المستخلصات النباتية الأربعة (هوائي / جذري) و ذلك بأخذ 9 أنابيب إختبار حيث يوضع في الأنبوب الأول 3mg من المادة النباتية الجافة (هوائي/ جذري) و نضيف له 1ml من الميثانول للحصول على محلول تركيزه 3mg/ml.

نأحذ من المحلول الأول 500µl و نضعه في الأنبوب الثاني و نضيف له 500µl من الميثانول لنحصل على محلول تركيزه 0.5mg/ml و هكذا نكمل مع بقية الأنابيب الأخرى بحيث تصبح التراكيز النهائية (3mg/ml, 1.5mg/ml, 0.75mg/ml, ……0.01mg/ml).

- **طريقة العمل:**

في البداية نضع 500µl من المستخلص في كل خلية ضوئية سعتها 1ml من الصفيحة (3 تكرارات لكل تركيز) من أكبر تركيز إلى أقل تركيز و في الصف الأخير نضع الشاهد الذي يتكون من 500µl من الميثانول و 500µl من محلول DPPH، تترك الصفيحة في الظلام لمدة 30min، ثم تتم القراءة في جهاز المطيافية الضوئية عند طول الموجة 517nm.

* نستعمل حمض الأسكوربيك كمركب مرجعي للمقارنة بينه و بين المستخلصات النباتية المدروسة. (Smail, 2018)
* يتم حساب نسبة تثبيط الجذر الحر •DPPH للتراكيز المختلفة للمستخلصات وفق المعادلة التالية:

$$I\%=[(Ac-As)/ Ac] \times 100$$

I%: نسبة تثبيط الجذر الحر •DPPH.

Ac: امتصاصية الشاهد control.

As: امتصاصية •DPPH من المادة المدروسة أو حمض الأسكوربيك. (Smail, 2018)

2.6.2. النشاطية الميكروبيولوجية:

1. تحضير وسط الزرع:

- نذوب وسط (MH) بالنسبة للبكتيريا الممرضة وMRS بالنسبة للبكتيريا غير الممرضة في حمام مائي درجة حرارته $95C^{\circ}$.
- نسكب 15ml من وسط MH و MRS في علب بيتري ذات قطر 90mm يترك يبرد و يتجمد على سطح طاولة المخبر.

2. تحضير سلالات البكتيريا:

تنمى سلالات البكتيريا المراد استعمالها لمدة ليلة كاملة 24h في درجة حرارة $37C^{\circ}$ في المرق الغذائي قبل إجراء التجربة، يعدل التركيز إلى 10^{7}-10^{8} (ml/ خلية) و هذا بقياس الكثافة الضوئية للمعلق المحضر في الماء الفيزيولوجي عن طريق مزرعة نقية عمرها ما بين 18h-24h حيث تكون الكثافة الضوئية المقاسة بواسطة جهاز مطيافية الأشعة فوق البنفسجية محصورة ما بين 0.08 و 0.1 في طول الموجة 625nm أو MC farland 0.5 بحيث:

- إذا كانت القراءة على الجهاز لا توافق هذه القيمة نخفف بالماء الفيزيولوجي إذا كانت بالزيادة، أو نضيف مستعمرات بكتيرية إذا كانت بالنقصان حيث يستخدم المعلق قبل 15 دقيقة من تحضيره.
- يغمس ماسح قطني معقم (écouvillon) في المعلق البكتيري، و يمسح على كامل الوسط الجاف (نستعمل وسط (MH) بالنسبة للبكتيريا الممرضة وMRS بالنسبة للبكتيريا غير الممرضة)، يكون

وسط الزرع بسمك 4mm في أطباق بيتري و بقطر 9cm، و يكون المسح بشكل خطوط متلاصقة مع تكرير العملية 03 مرات و تدوير الطبق بزاوية 60° في كل مرة.

3. تحضير أقراص ال Aromatobiogramme:

تحضر أقراص بسمك 6mm من ورق الكروماتوغرافيا أو ورق الترشيح وتمان 3 (watmain) ثم تعقم، و تشبع الأقراص ب 10 ميكرولتر من المستخلص بتركيز (500mg/ml) بالنسبة للمستخلصات المائية و الميثانولية لجزئي النبتة الجذري و الهوائي، ثم توضع الأقراص المشبعة بالمزيج فوق الأوساط المزروعة. نترك أطباق بتري على سطح طاولة المخبر لمدة 30 دقيقة ثم توضع في الحاضنة تحت درجة $37C^{\circ}$ لمدة 24 ساعة.

يحضر طبق بتري به Ethanol (10 ميكرولتر) كشاهد على الاختبار السلبي، و اخر به Gentamicine كشاهد على الاختبار الايجابي. (مخدمي، 2014)

3.6.2. النشاطية المضادة للسكري:

تم تقييم النشاط المضاد للسكري للمستخلصات المختلفة في المخبر، باستخدام إنزيم يشارك في هضم الكربوهيدرات α-amylase.

النشاط المثبط لانزيم α-amylase:

تم تحديد النشاط المثبط لألفا أميلاز بطريقة DNS

- **تحضير المحلول الأم:** تم تحضير 15ml من عينة النبات وذلك بإذابة 0.6 g من المستخلص في DMSO، ثم تم تحضير تخفيفات من هذا المحلول (1.2،.....12 mg/ml) بإضافة DMSO.

يتكون وسط التفاعل من 0.5ml من محلول العينة مع 0.5ml من المحلول الانزيمي ثم يحضن الخليط لمدة 30 دقيقة عند درجة حرارة $25C^{\circ}$. بعد الحضن، تمت إضافة 1ml من محلول النشاء 1% ويحضن الخليط مرة أخرى لمدة 3 دقائق، ويضاف له 1ml من DNS(96 mM)، ثم يسخن الخليط لمدة 15 دقيقة عند $85\ C^{\circ}$، ثم يبرد في درجة حرارة الغرفة ، ويضاف 9 ml من الماء البارد. تقاس الامتصاصية عند540nm.

- **تحضير محلول blanc:** 1 ml من DNS، و 1ml من محلول النشاء، تحضن لمدة 3 دقائق. (Sagu et *al*., 2015)

- تم حساب نسبة التثبيط وفق الصيغة التالية:

$$I\% = [(Ac - As) / Ac] \times 100$$

I%: نسبة تثبيط إنزيم α-amylase.

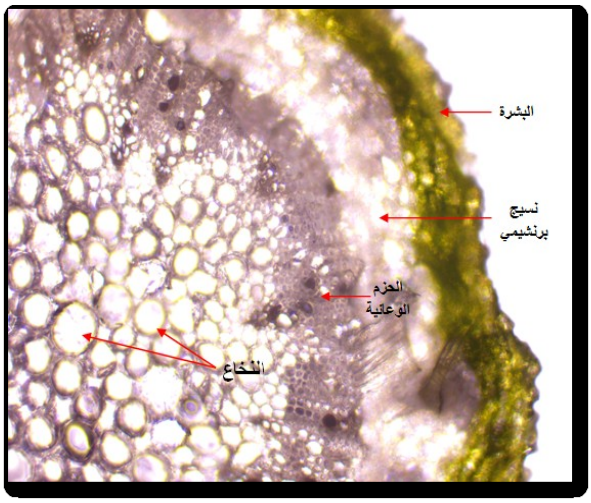
Ac: امتصاصية الشاهد control.

As: امتصاصية α-amylase من المادة المدروسة أو المالتوز أو النشاء. (Sagu et *al.*, 2015)

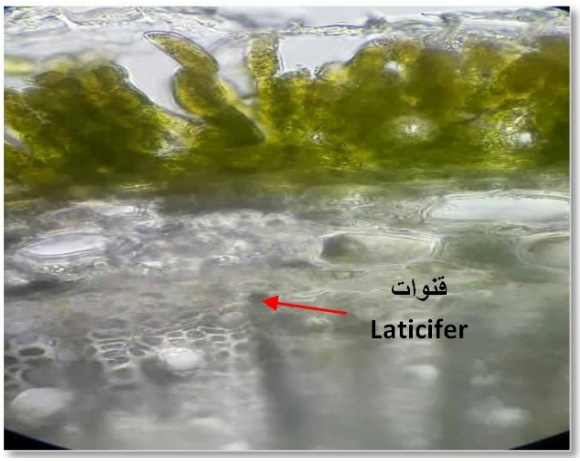
النتائج و
المناقشة

1. الدراسة التشريحية للنبتة:

1.1. الدراسة التشريحية للساق *E.guyoniana*:



الصورة 10: مقطع عرضي في ساق *E.guyoniana* بتكبير ×10



الصورة 11: مقطع عرضي في ساق *E.guyoniana* بتكبير ×40

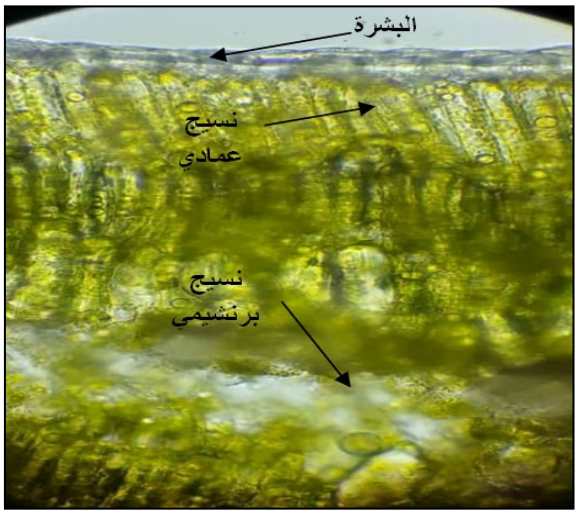
من خلال المقاطع العرضية للساق نلاحظ أنه يتكون من مجموعة من المناطق النسيجية المتباينة من حيث الشكل و اللون و هي كالتالي:

- **البشرة:** هي الطبقة الخارجية للسيقان وتتكون من صف واحد من الخلايا تحتوي على خلايا غدية إفرازية.
- **النسيج البرانشيمي:** خلاياه ذات حجم صغير و متراصة.
- **الحزم الوعائية:** تتكون من الأوعية الخشبية من الناحية الداخلية و الأوعية اللحائية من الناحية الخارجية في شكل دائري.

- **النخاع:** يتكون من خلايا دائرية ذات أحجام مختلفة و يقع في لب الساق، مهمته تخزين ونقل المواد الغذائية إلى جميع أنحاء النبات.
- **قنوات Laticifer:** توجد في مركز بنية الساق تحتوي على مادة اللاتكس ذات الخاصية السمية.

2.1. الدراسة التشريحية للورقة *E.guyonian*:

الصورة 12: مقطع عرضي في ورقة *E.guyonian* بتكبير ×10

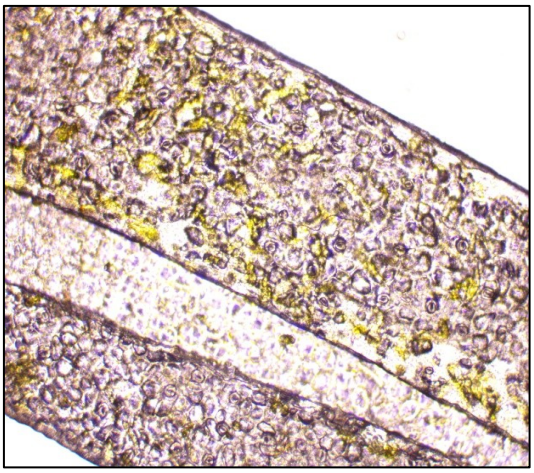


الصورة 13: مقطع عرضي في ورقة *E.guyonian* بتكبير ×40

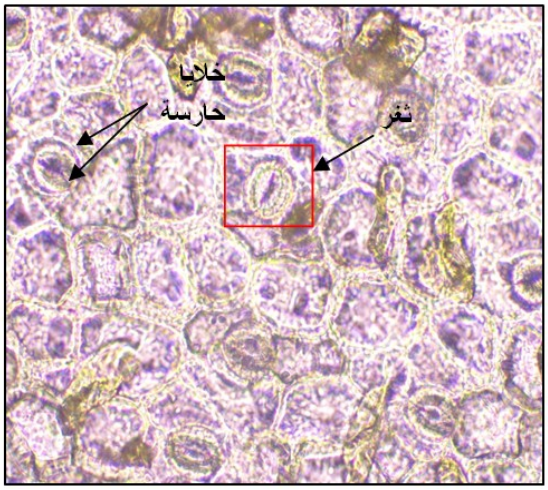
من خلال ملاحظة المقاطع العرضية للورقة نلاحظ أنه عادة ما تكون أشكال الخلايا الورقية مستقيمة ومتعددة الأضلاع، تتكون من طبقة البشرة يليها نسيج عمادي خلاياه متطاولة الشكل غير متلاصقة بينها فراغات، يتوضع تحته مباشرة طبقة من النسيج البرنشيمي خلايا متلاصقة ذات حجم

متوسط إلى صغير، كما تحتوي الورقة على Trichomes التي تكون متعددة الخلايا أو أحادية الخلية وغدية أو غير غدية.

3.1. الدراسة التشريحية لبشرة ورقة *E.guyoniana*:



الصورة 14: مقطع عرضي في بشرة ورقة *E.guyoniana* بتكبير ×10



الصورة 15: مقطع عرضي في بشرة ورقة *E.guyoniana* بتكبير ×40

أظهرت هذه المقاطع أن البشرة تتكون من صف واحد من الخلايا صغيرة الحجم و متباينة و متلاصقة فيما بينها، تتخللها مجموعة من الثغور تتكون من خلايا حارسة ذات شكل كلوي، يكون عددها أكبر في السطح السفلي بالمقارنة مع السطح العلوي. أما الحزم الوعائية في العروق الرئيسية و الثانوية تشبه تلك الموجودة في الساق، تحتوي البشرة على مجموعة من الخلايا الغدية (Trichomes).

- **مناقشة نتائج الدراسة التشريحية لنبتة *E.guyoniana*:**

من خلال دراسة مختلف المقاطع العرضية لأجزاء نبتة *E.guyoniana* (السيقان، الأوراق، بشرة الورقة) نلاحظ أن نتائجنا تتفق مع (Phillips, 1976) الذي أجرى دراسة على مقاطع سيقان نفس النبات المدروس و لاحظ أنه يتكون من كامبيوم الذي يمتد على أنه استمرار لكامبيوم الحزمة الوعائية الخارجية، و يتم إنتاج خيوط الحزم الوعائية المنفصلة ودمجها في الألياف ويطلق على الخلايا الرقيقة نسبيًا اسم الأنسجة الملتصقة (Trichomes).

و حسب (Struwig et *al*, 2011) توجد trichomes في جميع أعضاء *E.guyoniana*، ولكنها تختلف في الحجم والطول والتوزيع والوفرة، فهي أحادية ومتعددة الخلايا، و تنتهي في الرأس الذي يكون إما كروي الشكل أو الترقوة، تفرز trichomes مادة تجعل الأعضاء شديدة اللزوجة.

و أشار (Xuan et *al*, 2011) أن خلايا البشرة في ورقة *E.guyoniana* تكون بشكل متعدد الأضلاع ولها جدران مستقيمة معكوسة الشكل. بينما ذكر(Chew,2010) أن ثغور *E.guyoniana* كانت غائبة على السطح المحوري وأن هناك اختلافات في أشكال الخلايا التي وجدت على الجانب المحوري من الورقة.

2. نتائج الكشف الفيتوكيميائي:

تتضمن اختبارات الكشف عن مختلف المركبات الفعالة الموجودة في النبتة المدروسة، و ذلك من خلال اختبار تفاعلات نوعية، و تكون إما بتشكل راسب أو بتغير في اللون بواسطة الكواشف الخاصة بكل عائلة من المركبات الفعالة، و كانت نتائج اختبارات الكشف النوعية المطبقة في نبتة *Euphorbia guyoniana* كالتالي:

1) الكشف عن المركبات الفينولية:

بعد إضافة قطرات من محلول كلوريد الحديد للجزء الهوائي نلاحظ ظهور اللون الأخضر المزرق دلالة على إحتوابه على المركبات الفينولية، و نلاحظ ظهور اللون الأزرق الداكن بعد إضافة قطرات من محلول كلوريد الحديد للجزء الجذري مما يدل على وجود المركبات الفينولية (الصورة 16).

2) الكشف عن التانينات:

بعد تعريض رشاحة الجزء الهوائي و الجذري لاختبار كلوريد الحديدك ($FeCl_3$) بإضافة قطرتين كلوريد الحديد نلاحظ ظهور اللونين الأخضر المزرق و الأزرق الداكن بالترتيب و هو ما يدل على وجود التانينات(صورة 17).

3) **الكشف عن القلويدات:**

بعد إضافة قطرات من كاشف درانجندروف للجزء الهوائي و الجذري نلاحظ ظهور راسب برتقالي في كلتا الحالتين دلالة على إحتوائهما على القلويدات (صورة 18).

4) الكشف عن التربينات الثلاثية و الستيرولات غير المشبعة:

بإضافة حمض الكبريت المركز بحذر على جدار الأنبوب (تفاعل Lieberman-Burchard) نلاحظ تشكل حلقة بنفسجية في محلول الجزء الهوائي و حلقة بنية في محلول الجزء الجذري دلالة على وجود التربينات في هذا النبتة(صورة 19).

5) الكشف عن الفلافونويدات:

بإضافة الكحول الأميلي ثم قطع من المغنزيوم (Mg) يليه HCl المركز نلاحظ ظهور اللون الوردي في محلول الجزء الهوائي دلالة على وجود الفلافونويدات، كما نلاحظ عدم ظهور أي لون في محلول الجزء الجذري دلالة على عدم احتوائه على الفلافونويدات (صورة 20).

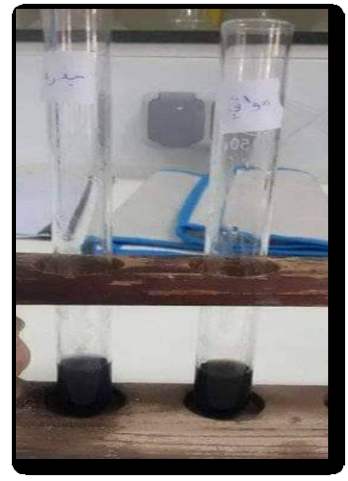
إذن أظهرت نتائج اختبارات الكشف الكيميائي الأولي أن نبتة *Euphorbia guyoniana* تحتوي على مختلف العائلات للمركبات الطبيعية: المركبات الفينولية، التانينات، القلويدات، التربينات الثلاثية و الستيرولات غير المشبعة، الفلافونويدات كما يوضحه الجدول التالي:

الجدول 07: نتائج الكشف الفيتوكيميائي لنبتة *Euphorbia guyoniana*

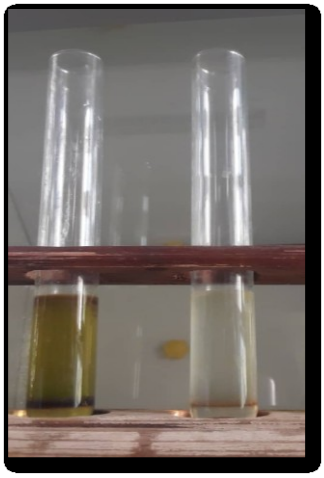
المركبات	الجزء الهوائي	الجزء الجذري
المركبات الفينولية	+	+
التانينات	+	+
القلويدات	+	+
التربينات الثلاثية و الستيرولات غير المشبعة	+	+
الفلافونويدات	+	–

كما وجدنا أن هذه النتائج التي توصلنا إليها متفقة مع نتائج (Hamada, 2008) التي أجريت على نفس النبتة و أكدت إحتوائها على التربينات، و دراسة (بوديار، 2008) التي أجريت على نبتة *Euphorbia guyoniana* و التي أكدت وجود الستيرولات و الفلافونويدات و المركبات الفينولية و القلويدات و التانينات.

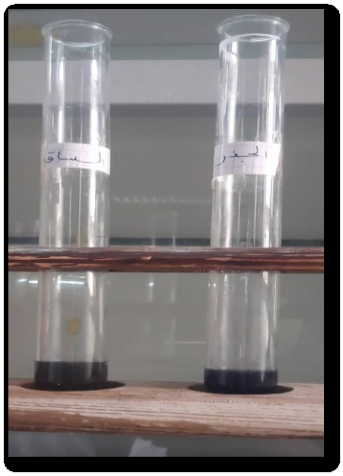
هذه النتائج تعطينا توقعات جيدة للنشاط البيولوجي لنبتة الدراسة على الرغم من كونها بصفة عامة، إلا أنها تبقى مشجعة خاصة و أن هذه المركبات من المعروف أنها تشارك في العديد من الأنشطة البيولوجية كمضادات للأكسدة و و مضادات للميكروبات(Souad, 2009).



الصورة 16: الكشف عن المركبات الفينولية

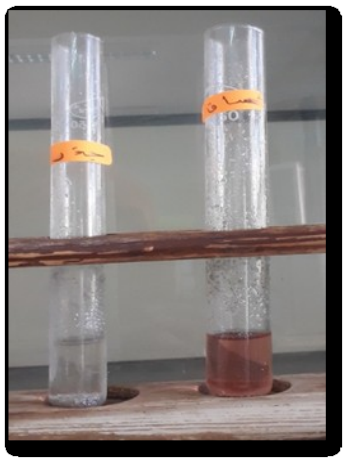


الصورة 17: الكشف عن التربينات الثلاثية



الصورة 18: الكشف عن التانينات

الصورة 19: الكشف عن القلويدات



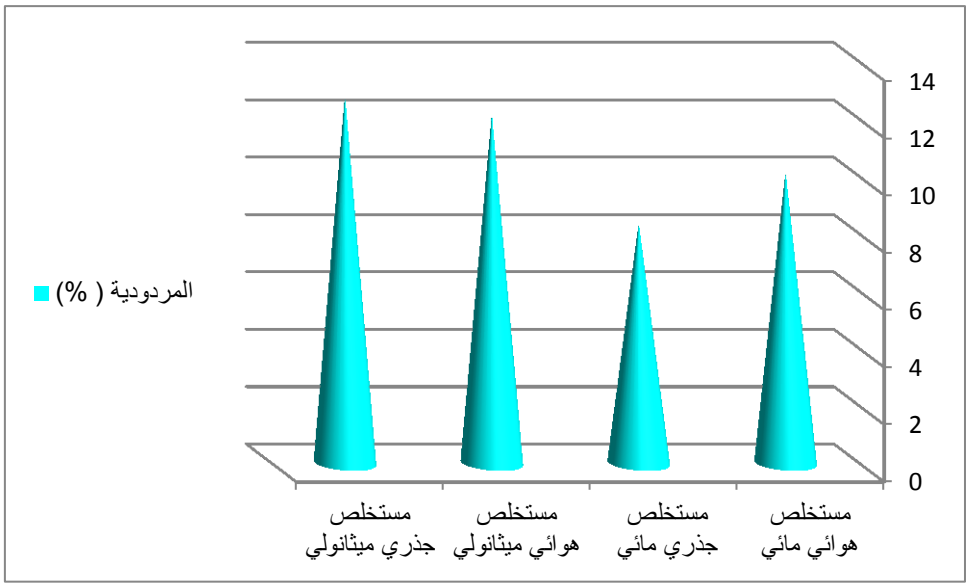
الصورة 20: الكشف عن الفلافونويدات

3. تقدير مردودية مستخلصات نبتة *Euphorbia guyoniana*:

تم تقدير مردوية المستخلصات الميثانولية و المائية و كانت النتائج كما هي موضحة في الجدول 06 و الشكل 11.

الجدول 06: تقدير مردودية مستخلصات نبتة *Euphorbia guyoniana*

المستخلصات	الكتلة الجافة المستخلصة (g)	المردودية (%)
مستخلص هوائي مائي	2.016	10.08
مستخلص جذري مائي	1.66	8.3
مستخلص هوائي ميثانولي	2.416	12.08
مستخلص جذري ميثانولي	2.546	12.73

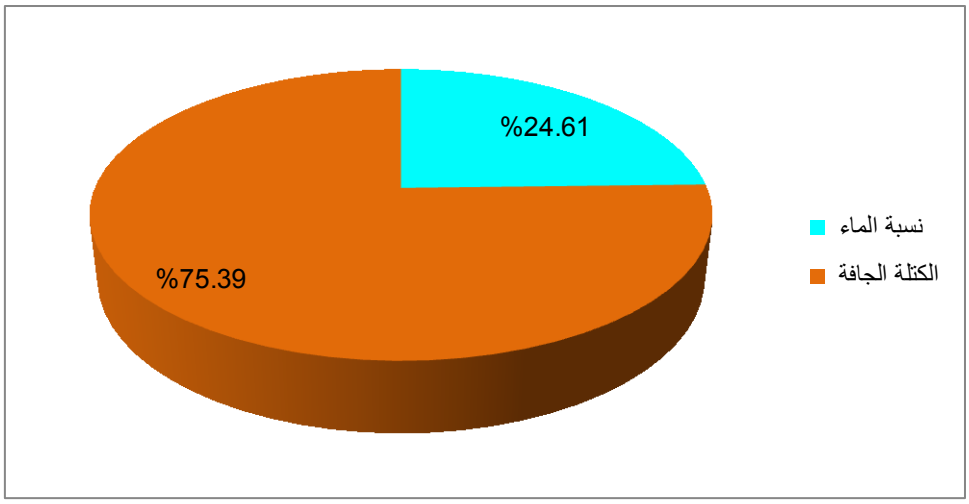


الشكل 11: رسم بياني يوضح مردودية مستخلصات نبتة *E.guyoniana*

من خلال التمثيل البياني (الشكل 10) الذي يمثل نتائج مردودية المستخلص الميثانولي والمائي لنبات *E.guyoniana* بجزأيه (الهوائي والجذري) نلاحظ أن مردودية المستخلصات الميثانولية أكبر من المائية، حيث كان للمستخلص الميثانولي للجزء الجذري أكبر مردودية والتي قدرت ب 12.73% يليه المستخلص الميثانولي للجزء الهوائي بقيمة مساوية ل12.08%، يليه المستخلص المائي للجزء الهوائي بنسبة تقدر ب 10.08%، وأخيرا المستخلص المائي للجذر بأقل مردودية والمقدرة ب8.3%.

4. تقدير رطوبة نبتة *E.guyoniana*:

يمثل الشكل 12 نتائج تقدير نسبة رطوبة نبتة *E.guyoniana*



الشكل 12: تقدير نسبة الرطوبة لنبتة *Euphorbia guyoniana*

قدرت نسبة الرطوبة لنبات *E.guyoniana* ب 24.61% وهي نسبة منخفضة وتمثل أقل من ثلث وزن النبات الرطب، أي أن محتوى الماء في هذا النبات قليل، قد يعود اختلاف محتوى الماء في النبات إلى نوع النبات نفسه أو اختلاف البيئة الموجود فيها. (Migahid et *al*, 1972)

لكن وجد أن نتائجنا لا تتفق مع دراسة Igwenyi et *al*, 2014 التي أجراها على نبات *Euphorbia hyssopifolia* و الذي ينتمي لعائلة *Euphorbiaceae*، حيث أن نسبة الرطوبة تكون عالية و تقدر ب 83.00%.

5. دراسة النشاطية البيولوجية ل *E.guyoniana*:

1.5. نتائج دراسة النشاطية المضادة للأكسدة:

1.1.5. الفعل الآسر للمستخلصات الأربعة على إزاحة جذر DPPH•:

من خلال الجدول 08 و الشكل 12 التي من خلالها تحسب قيمة IC50 للمستخلصات علما أن القيمة الأقل لها تعني التأثير التثبيطي الأفضل، نلاحظ أن نسبة تثبيط الجذر الحر DPPH• تتناسب طرديا مع الزيادة في التركيز، حيث تبلغ أعلى قيمة لها عند التركيز الأكبر في كل المستخلصات وكذا حمض الأسكوربيك.

نجد أن المستخلصين الميثانوليين (الجذري والهوائي) يمتلكان أعلى نسبة تثبيط بينما كانت أدنى نسبة تثبيط للمستخلص المائي الهوائي.

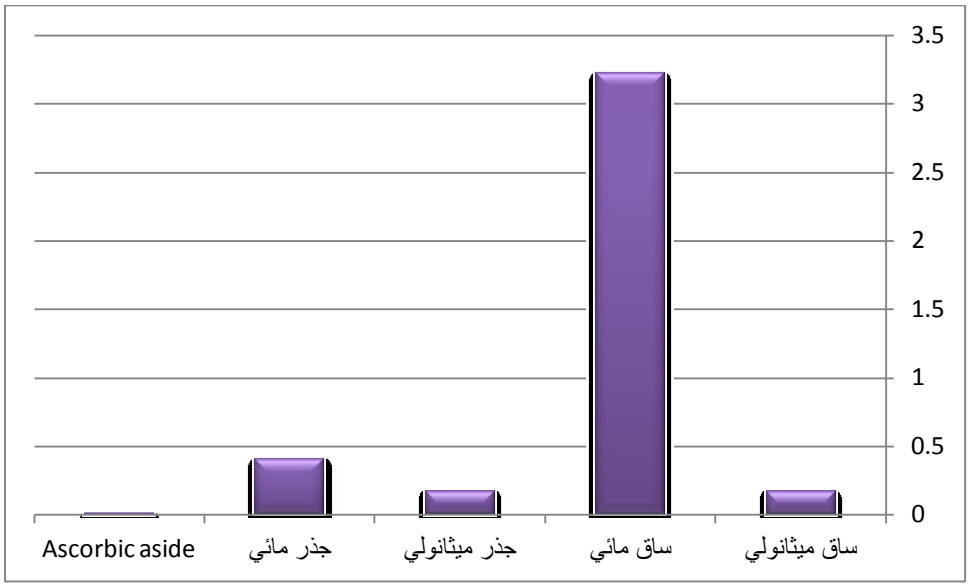
- **تحديد IC50:**

يعرف المقدار IC50 على أنه تركيز المستخلص (مضاد أكسدة) اللازم لتثبيط (كسح) 50% من جذر DPPH•، والذي يحسب من خلال منحنيات تغير نسبة التثبيط I% بدلالة تراكيز المستخلصات (الجدول 08).

الجدول 08: نتائج إزاحة جذر DPPH• بالمستخلصات الأربعة لنبتة *Euphorbia guyoniana*

المستخلصات	معدل IC50 (mg/ml)	الانحراف المعياري (écart type)
ميثانولي هوائي	0.164	0.019
مائي هوائي	3.218	0.465
ميثانولي جذري	0.168	0.044
مائي جذري	0.403	0.014
Ascorbic aside	0.003	0.002

نتائج إزاحة جذر ال DPPH• بالمستخلصات الأربعة ل *Euphorbia guyoniana* تم تلخيصها في البيان التالي (الشكل 13)



الشكل 13: الفعل الآسر للمستخلصات الأربعة *Euphorbia guyoniana* و Ascorbic aside على إزاحة جذر DPPH•.

من خلال الأعمدة البيانية التي تمثل الفعل الآسر للمحاليل الأربعة (الجذرية و الهوائية) ل *E.guyoniana* على إزاحة جذر DPPH• نلاحظ أن قيمة IC50 للمستخلصين الميثانوليين الهوائي والجذري هي الأقل وبنسب متقاربة حيث تبلغ 0.164±0.0192 و 0.168±0.044 على الترتيب يليها المستخلص المائي الجذري والتي بلغت IC50 له 0.403±0.014، بينما كانت قيمتها عند المستخلص المائي الهوائي مرتفعة بالمقارنة مع باقي المستخلصات حيث بلغت 3.218±0.465 . كما نلاحظ أن IC50 كانت قيمها في جميع المستخلصات أكبر من تلك الخاصة بحمض الأسكوربيك.

نستنتج أن المستخلصات الميثانولية لها قدرة على إزاحة جذر DPPH• أكبر من المستخلصات المائية.

في دراسة أجرتها (smara.2014) على نبات *Euphorbia guyoniana* لإختبار فدرته على إزاحة جذر DPPH تحصلت على نتائج أفضل من التي حصلنا عليها في دراستنا حيث كانت قيمة IC50 المتحصل عليها(11.73µg/ml) للمستخلص البيتانولي وهي أقل من التي حصلنا عليها.

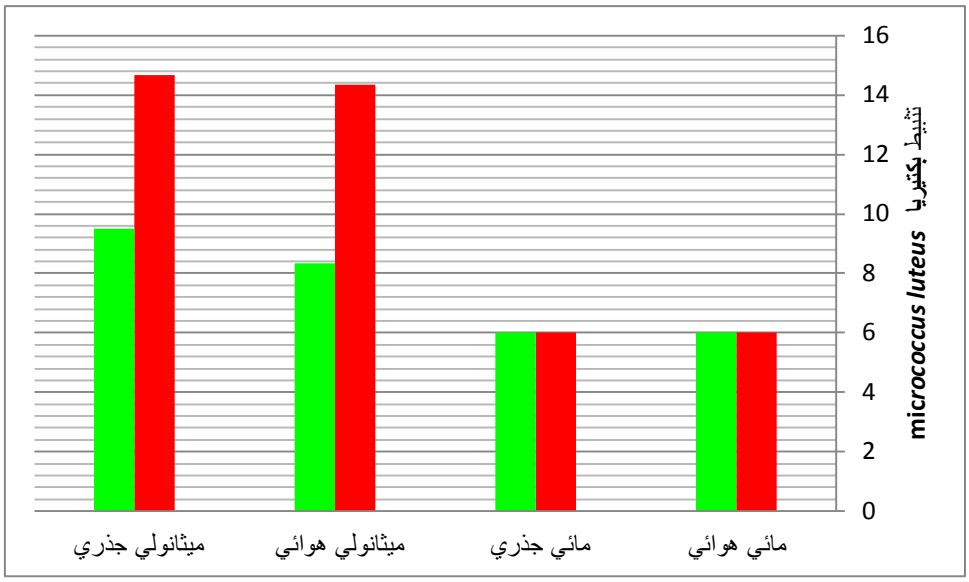
تم إجراء العديد من الدراسات المتعلقة بالنشاط المضاد للأكسدة للعديد من نباتات عائلة *Euphorbiaceae* حيث أظهرت النتائج التي حصل عليها (Ashraf et *al*., 2014) أن قيمة IC50 الخاصة بإزاحة جذر ال DPPH• لمستخلص الميثانول لنبات *Euphorbia royleana* تقدر ب 540 µg/ml وهي أكبر من القيمة التي حصلنا عليها في دراستنا 164.4 µg/ml.

وفي دراسة بها (Basma et *al*., 2011) لنبات *E.hirta* توصل إلى أن للمستخلص الهوائي نسبة تثبيط أكبر من المستخلص الجذري وهو ما يتفق مع دراستنا بالنسبة للمستخلصات الميثانولية والعكس مع المستخلصات المائية.

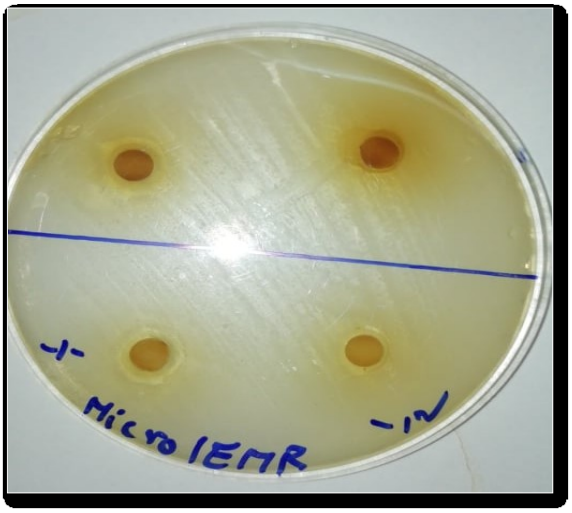
فحسب (Belyagoubi, 2012) ترجع هذه النتائج والقدرة المضادة للأكسدة إلى المركبات الفينولية في المستخلصات والتي تعود إلى كميتها وجودتها. بالإضافة إلى محتوى النبات على الفلافونويدات والتي أظهرت العديد من الدراسات قدرتها العالية كمضادات للأكسدة (Agati et *al*., 2020).

2.5. نتائج دراسة النشاطية الميكروبيولوجية:

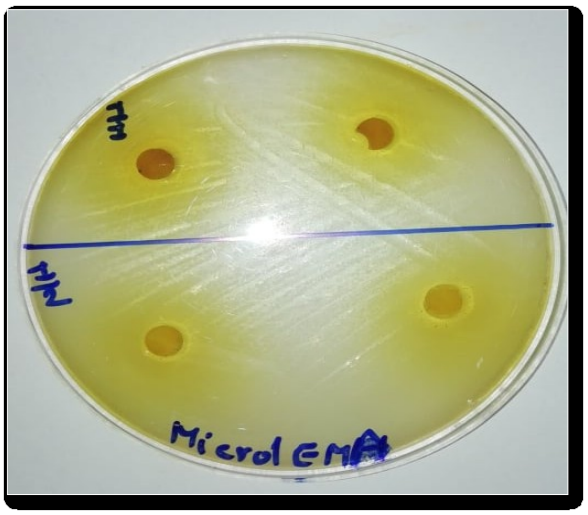
من خلال الأعمدة البيانية (الشكل 13، 14، 15 و16) والتي تمثل نتائج والتي تمثل نتائج دراسة النشاطية ضد ميكروبية للسلالات البكتيرية المدروسة بالمستخلصات النباتية المدروسة.



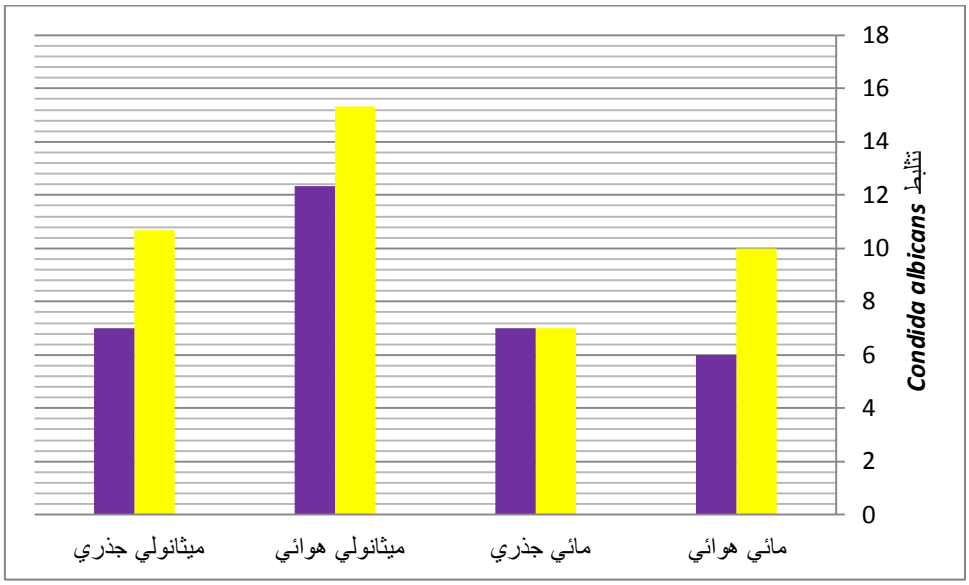
الشكل 14: رسم بياني يوضح تثبيط نشاط بكتيريا نتائج تثبيط بكتيريا *Micrococcus luteus* بمستخلصات *Euphorbia guyoniana*



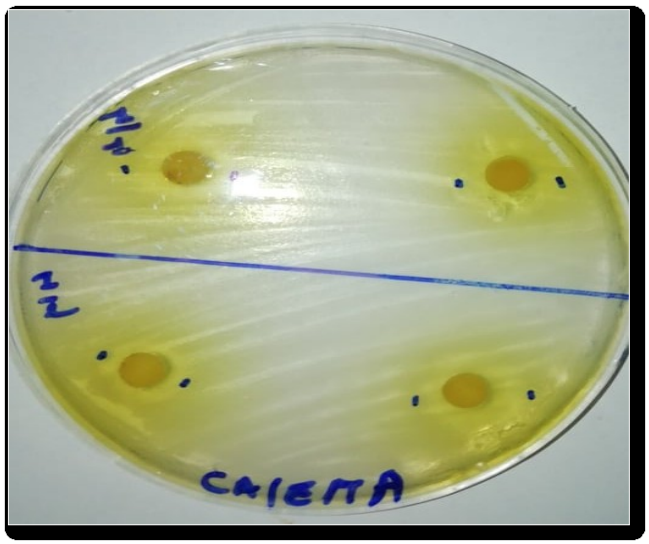
الصورة 21: تثبيط نشاط بكتيريا نتائج تثبيط بكتيريا *Micrococcus luteus* بمستخلص هوائي ميثانولي ل *Euphorbia guyoniana*



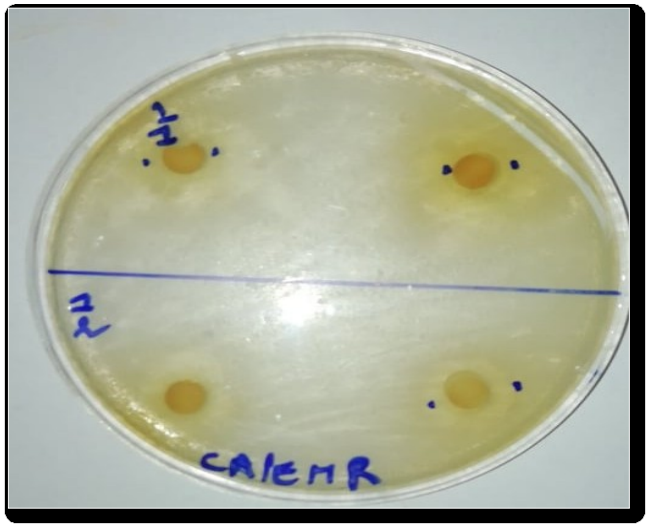
الصورة 22: تثبيط نشاط بكتيريا نتائج تثبيط بكتيريا *Micrococcus luteus* بمستخلص جذري ميثانولي ل *Euphorbia guyoniana*



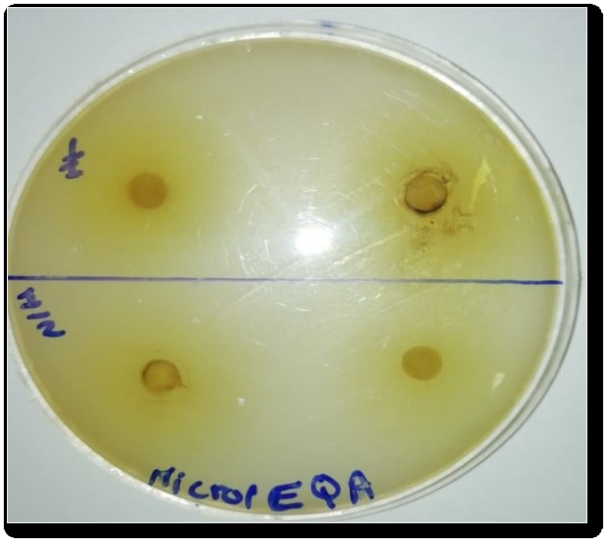
الشكل 15: رسم بياني يوضح تثبيط خميرة *Condida albicans* بمستخلصات *Euphorbia guyoniana*



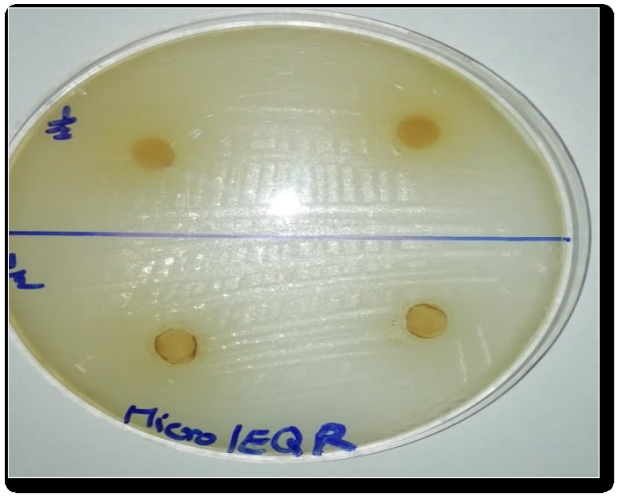
الصورة 23: تثبيط خميرة *Condida albicans* بمستخلص هوائي ميثانولي ل *Euphorbia guyoniana*



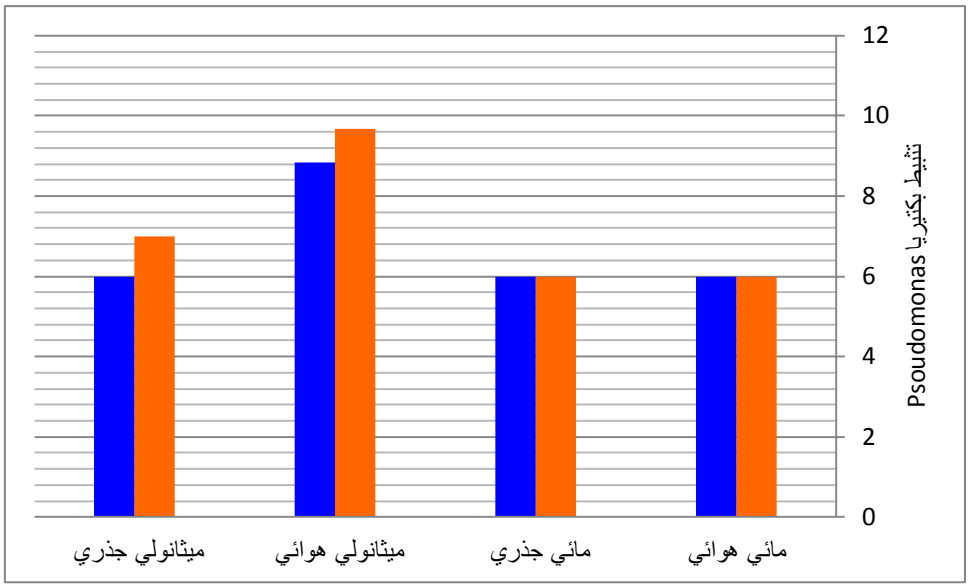
الصورة 24: تثبيط خميرة *Condida albicans* بمستخلص جذري ميثانولي ل *Euphorbia guyoniana*



الصورة 25: تثبيط خميرة *Condida albicans* بمستخلص هوائي مائي ل *Euphorbia guyoniana*



الصورة 26: تثبيط خميرة *Condida albicans* بمستخلص جذري مائي ل *Euphorbia guyoniana*



الشكل 16: رسم بياني يوضح تثبيط نشاط بكتيريا *Psoudomonas* بمستخلصات *Euphorbia guyoniana*

الشكل 17: رسم بياني يوضح تثبيط نشاط بكتيريا *Escherichia coli* بمستخلصات *Euphorbia guyoniana*

نلاحظ أن معدل التثبيط يتناسب طردا مع الزيادة في التركيز بالنسبة للمستخلصات الميثانولية حيث كلما زاد تركيز هذه المستخلصات زاد قطر منطقة التثبيط، بينما في المستخلصات المائية لا نلاحظ أي تأثير باستثناء المستخلص المائي الهوائي مع خميرة *Condida albicans* فنجد نفس الملاحظة مع المستخلصات الميثانولية. وبالتالي فإن معدل التثبيط بالنسبة للمستخلصات الميثانولية أفضل منه في المستخلصات المائية.

النشاطية الميكروبيولوجية للمستخلصات الأربعة على الأنواع البكتيرية المدروسة موضحة في الجدول التالي:

الجدول 09: نتائج تثبيط بكتيريا , *Micrococcus luteus* ,*Psoudomonas* و *Escherichia coli* و خميرة *Condida albicans* بمستخلصات نبتة *Euphorbia guyoniana*

Escherichia coli		Psoudomonas		*Condida albicans*		*Micrococcus luteus*		البكتيريا / المستخلص
75 mg/ml	150 mg/ml	75 mg/ml	150 mg/ml	75 mg/ml	150 mg/ml	75 mg/ml	150 mg/ml	
6 ± 0	6 ± 0	6 ± 0	6 ± 0	6 ± 0	10 ± 0	6 ± 0	6 ± 0	هوائي مائي
6 ± 0	6 ± 0	6 ± 0	6 ± 0	7 ± 0	7 ± 0	6 ± 0	6 ± 0	جذري مائي
10 ± 0	13.667 ± 1.154	8.833± 0.288	9.667 ± 0.577	12.333± 0.577	15.333 ± 0.577	8.333± 0.763	14.333 ± 0.577	هوائي ميثانولي
6 ± 0	6 ± 0	6 ± 0	7 ± 0	7 ± 0	10.667 ± 0.577	9.5 ± 0	14.666 ± 0.577	جذري ميثانولي

يكون شكل هالة تثبيط حول القرص المشبع بالمستخلص كدليل على عدم نمو الكائنات المجهرية في هذه المنطقة. بالنسبة للمستخلصات المائية نلاحظ أنه ليس لها تأثير على الانواع البكتيرية المدروسة، ولكن أبدت خميرة *Condida albicans* حساسية للمستخلص الهوائي المائي والجذري المائي بهالة تثبيط 10±0 mm و 7±0 على الترتيب في التركيز 150 mg/ml .

خميرة *Condida albicans* هي أشد الانواع المجهرية تأثرا في دراستنا بالمستخلص الميثانولي للجزء الهوائي ب 15.333 ± 0.577 mm بينما بكتيريا *Psoudomonas* هي الأقل تأثرا بهذا المستخلص ب 9.667± 0.577 mm في التركيز 150 mg/ml.

بكتيريا نتائج تثبيط بكتيريا *Micrococcus luteus* هي الأكثر تأثرا بالمستخلص الميثانولي للجذر 14.666± 0.577 mm بينما *Escherichia coli* لم تبدي أي حساسية تجاه هذا المستخلص.

وبالتالي يمكن القول أن النشاط المضاد للبكتيريا للمستخلصات الميثانولية يختلف من سلالة بكتيرية لأخرى.

و نلاحظ أن نتائجنا تتوافق مع ما توصل إليه (Amel, 2020) بضعف النشاط المضاد للبكتيريا للمستخلصات المائية، حيث أبدت بكتيريا *Escherichia coli* حساسية للمستخلص المائي للأوراق لنبات *E.guyoniana* قدرت ب 7.67mm بينما في دراستنا لم تبدي حساسية (6±0 mm).

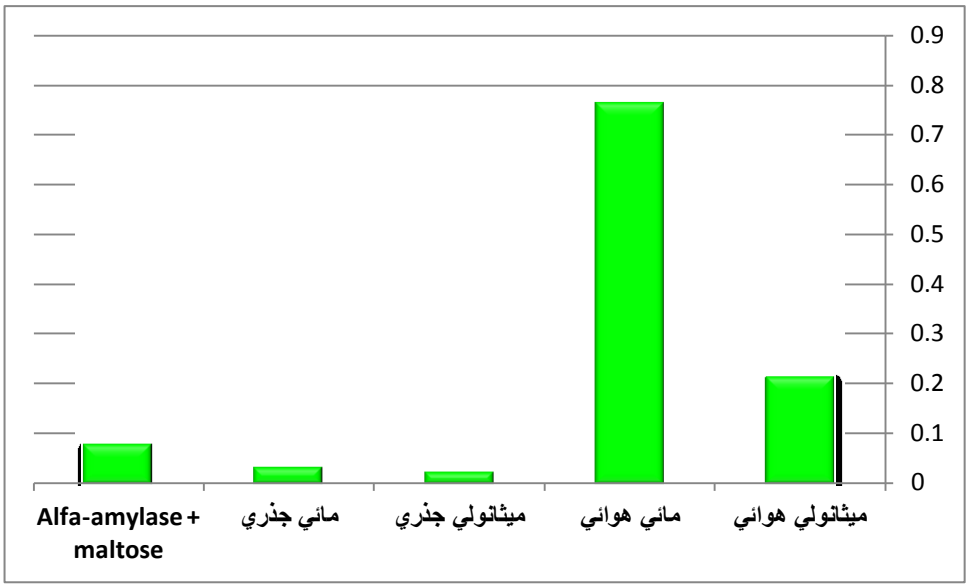
كما أظهر العمل الذي قام به (Amar et *al*, 2012) أن قطر التثبيط بالمستخلص الميثانولي ل *Psoudomona* أكبر منه عند *Escherichia coli*، وهو ما يتفق مع دراستنا بالنسبة للمستخلص الميثانولي للجذر، بينما حصلنا على العكس بالنسبة لهذا المستخلص في الجزء الهوائي، حيث كانت منطقة التثبيط الخاصة ب *Escherichia coli* 13.667mm أكبر من تلك التي ظهرت في *Psoudomonas* 9.667 mm.

حصل Boumaza, 2018 على نتائج أفضل مما حصلنا عليه مع المستخلصات المائية، وقد رجح أن هذا الاختلاف يعود إلى ثراء المستخلصات بمركبات الفلافونويد المعروفة بنشاطها المضاد للجراثيم أو إلى شدة فتك البكتيريا ، علاوة على ذلك يرى Boumaza أن كفاءة المستخلص تعتمد على طريقة الاستخلاص، الجزء المستعمل من النبات و موسم الحصاد.

يرى (Ferdes, 2018) أن الخصائص المضادة للبكتيريا التي تبديها بعض النباتات تعود لاحتوائها على مركبات ذات التأثير المضاد للجراثيم وتتمثل هذه المركبات في نواتج الأيض الثانوي وهذا ما قد يفسر امتلاك *E.guyoniana* للخاصية الضد بكتيرية.

3.2. نتائج دراسة النشاطية المضادة للسكري:

في إطار دراسة قدرة *Euphorbia guyoniana* على معالجة مرض السكري تم قياس النشاط المثبط لإنزيم ألفا أميلاز والذي له دور في رفع مستوى السكر في الدم، النتائج المحصل عليها ممثلة في البيان التالي (الشكل 17) و (الجدول 10)



الشكل 18: نتائج قيم الIC50 لتثبيط ألفا أميلاز بالمستخلصات الأربعة ل *Euphorbia guyoniana*

الجدول 10: نتائج قيم ال IC50 لتثبيط ألفا أميلاز بالمستخلصات الأربعة ل *Euphorbia guyoniana*

المستخلصات	معدل IC50 (mg/ml)	الانحراف المعياري (Ecart type)
ميثانولي هوائي	0.216	0.058
مائي هوائي	0.764	0.042
ميثانولي جذري	0.025	0.029
مائي جذري	0.033	0.041
Alfa-amylase + maltose	0.081	0.007

من خلال نتائج قيم IC50 لتثبيط ألفا أميلاز نلاحظ أن قيمة IC50 الأكبر كانت للمستخلص المائي للجزء الهوائي والتي قدرت ب0.764±0.042 يليها المستخلص الثاني للجزء الهوائي وهو المستخلص الميثانولي ب 0.216±0.058، بينما كانت قيمتها عند المستخلص المائي للجذر 0.033±0.041، وأخيرا كان للمستخلص الميثانولي للجذر أقل قيمة والتي بلغت 0.025±0.029.

حيث أن قيم IC50 للمستخلصات الهوائية كانت أكبر من قيمتها للإنزيم مع النشاء، بينما كانت قيمتها للمستخلصات الجذرية أقل، والتالي فالجذر له خصائص تثبيط للإنزيم أفضل من الساق.

ومنه يمكن القول أنه في غياب الفلافونويدات تكون خاصية التثبيط أكثر فعالية وهذا ما لاحظناه في الجذر، أما في وجود هذه المركبات تكون هذه الخاصية أقل فاعلية مع أن هناك العديد من الدراسات التي تؤكد أن للفلافونويد فعالية جيدة ، وفي حالة نبتة *Euphorbia guyoniana* نجد أن اللاتكس موجود في الساق وليس بالجذر وهذا ما أثبتته دراستنا التشريحية، فيمكن تفسير ذلك بارتباط بعض الفلافونويدات ببعض مواد اللاتكس التي قللت فعاليتها في الساق.

يتم استخدام المستخلصات العشبية في الوقت الحاضر لنباتات أظهرت قدرتها المضادة لمرض السكري، وذلك لاحتوائها على مركبات نشطة تتمثل في مستقلبات الأيض الثانوي تخفض نسبة السكر في الدم (Tran et *al*., 2020) وذلك لقدرة بعضها على تثبيط عمل إنزيم ألفا أميلاز (Abu Soud et *al*., 2004).

فقد توصل Maza et *al*, 2014 في دراسته إلى أن مركبات البوليفينول لها خصائص مثبطة لأنزيم الأميلاز. الدراسة التي أجراها(Ann barret et *al*, 2013) أثبتت أن التانينات لديها القدرة على تثبيط α-amylase. كما أظهرت الدراسة التي أجراها (Lo Piparo et *al*,2008) أن الفلافونول والفلافون لهما نشاط مثبط على α-amylase البشري.

تُظهر القلويات قدرة مثبطة محتملة لـ α-amylase بسبب وجود النيتروجين في تركيبها. لذلك فإن بربارين وهو إيزوكينولين قلوي يثبط نشاط α-amylase الفطري مما يمنع نمو Aspergillus flavus (Tintu et *al*, 2012).

لم يتم دراسة نشاط مثبطات α-amylase لمستخلصات *E. guyoniana* ومع ذلك فإنه وباستخدام مقايسة تثبيط α-amylase تم تحليل المعطيات كميا ونوعيا ومن قائمة النباتات فأكثر العائلات التي تم الاستشهاد بها من بينها *Euphorbiacea* (J. Appl. Biosci, 2016).

لوحظ أن النتائج التي تحصلنا عليها أفضل من التي تحصل عليها (Vs et *al*., 2020) مع المستخلص الميثانولي لأوراق نبات *Euphorbia hirta* والذي ينتمي لنفس عائلة النبات المدروس حيث كانت قيمة IC50 التي تحصل عليها 0.748 mg/ml. وقد أشار Mehroz et al, 2020 ان لنبات *Euphorbia royleana* خاصية مضادة للسكري من خلال قدرتها على تثبيط انزيم ألفا أميلاز.

الخاتمة

يلقى استخدام النباتات الطبية في السنوات الأخيرة اهتماما كبيرا في البحوث الطبية والعلمية، لما أظهرته من قدرات علاجية في الطب التقليدي، تعد النباتات التي تنمو تلقائيا من بين النباتات التي تتميز بغناها بالمواد الكيميائية الفعالة لكونها تنمو في بيئة قاسية. لكنها لم تحظى بالاهتمام الكافي من حيث الدراسة. في هذا الإطار، قمنا بدراسة بعض الأنشطة البيولوجية لنبات *Euphorbia guyoniana* (*Euphorbiaceae*) التي تم جنيها من منطقة البياضة بوادي سوف، وهي من بين الانواع المنتشرة في الجزائر قليلة الدراسة خاصة في النشاطية المضادة للسكري.

تم تشريح ساق و ورقة نبتة *E.guyoniana* و إنجاز مقاطع عرضية على مستوى هذه الأعضاء النباتية و التي احتوت على غدد إفرازية لمادة اللاتكس وهو ما يؤكد طبيعتها السامة. بالإضافة إلى تقدير مردودية المستخلصات الهيدروميثانولية للجزأين الهوائي و الجذري لنبتة الدراسة، كما تم تقدير نسبة الرطوبة لنبتة *E.guyoniana* والتي كانت منخفضة نوعا ما. النتائج المحصل عليها بعد الكشف عن مواد الأيض الثانوي أظهرت غنى وتنوع نبتة الدراسة بهذه المركبات في جزأيها الهوائي و الجذري، حيث تشترك الأجزاء في كل المركبات عدا الفلافونويدات التي غابت في الجذر. إن احتواء هذا النوع النباتي على هذه المستقلبات قد يمنحها أنشطة بيولوجية مهمة.

قياس النشاط المضاد للأكسدة أظهر أن جميع المستخلصات لها استجابة مثبطة للجذور الحرة تختلف حسب نوع المذيب والجزء النباتي، فمن خلال قيم IC50 المثبطة للجذر الحر•DPPH.

تبين أن للمستخلص الميثانولي للجزء الهوائي أكبر فعالية في تثبيط الجذر الحر•DPPH إذ قدرت قيمة (IC50) له mg/ml 0.164 ± 0.019.

وفي خطوة أخرى نجد أن المستخلصات المائية ليس لها تأثير على الانواع البكتيرية المدروسة، بينما المستخلصات الميثانولية لها تأثير على جميع الأنواع البكتيرية الخاضعة للدراسة.

أبدت نبتة *E.guyoniana* نشاطية مضادة للسكري من خلال تثبيط إنزيم ألفا أميلاز، وللمستخلص الميثانولي للجذر أعلى نسبة تثبيط ب IC50 تساوي 0.025mg/ml ، وهذا ما قد يجعلها واعدة في اكتشاف جزيئات جديدة مضادة للسكري.

وأخيرا يمكن القول أن النتائج التي تحصلنا عليها تشكل مبررا علميا للاستخدام التقليدي للنبات المدروس لتؤكد مرة أخرى أهمية العلاجات التقليدية لبعض الأمراض.

تشكل هذه النتائج خطوة أولى في دراسة هذا النبات وهناك حاجة لدراسات متعمقة لعزل وتحديد الجزيئات المسؤولة عن هذه الأنشطة، خاصة مرض السكري. و هذا من شأنه أن يجعل من الممكن إعداد منتجات صيدلانية ذات أهمية علاجية كبيرة وآثار جانبية أقل.

قائمة
المراجع

المراجع العربية:

1. أفندي ع. 2013. أطلس النباتات الطبية. دار الشرق العربي للطباعة و النشر. لبنان.
2. بوديار ط. 2008. فصل و تحديد نواتج الأليض الثانوي و دارسة الفعالية المضادة لألكسدة لنبتة *Euphorbia guyoniana*. مذكرة ماجستير. الكيمياء العضوية. جامعة الإخوة منتوري. قسنطينة. 128ص.
3. بوراس ر. 2016. دراسة الفعالية البيولوجية لنبات اللبين(Boiss&Reut) *Euphorbia-guyoniana*. مذكرة ماستر تخصص كيمياء. جامعة حمه لخضر. الوادي.
4. بوعبدالله م.2011. دراسة بعض التأثيرات البيولوجية لمستخلص نبات الشاي الأخضر *Camellia Sinensis* على النشاط المضاد للأكسدة والنشاط المضاد للبكتيريا . مذكرة ماجستير. فيزيولوجيا أمراض الخلية. جامعة الإخوة منتوري. قسنطينة. 118ص.
5. الشحات نصر أبو زيد. الزيوت الطيارة، الطبعة الأولى، الدار العربية للنشر و التوزيع– مدينة نصر.2000.
6. عبده ع. 2017. النباتات الطبية والعطرية واستخداماتها الطبية.
7. العربي بوغديري، دروس و تطبيقات في علم النبات، ديوان المطبوعات الجامعية– بن عكنون– الجزائر، 2000.
8. غسان حجاوي، حياة السيمي، رولا محمد جميل قاسم. علم العقاقير. الطبعة الأولى، مكتبة دار الثقافة للنشر و التوزيع– عمان– الأردن.2004. .
9. قميني س و العيفاوي د .2016. مساهمة في دراسة كيميائية والفعالية البيولوجية لنبات من العائلة الخيمية *Ammi visnaga . L*. مذكرة ماستر. بيوتكنولوجيا النبات. جامعة العربي بن مهيدي. أم البواقي. 94 ص.
10. لقرون ز. 2016. دراسة الدور الوقائي لبعض المركبات النشطة بيولوجيا اتجاه الأثر السمي للمبيدات والهيدروكربونات على الجهاز العصبي و المناعي عند الجرذان . مذكرة دوكتواره العلوم. تخصص علم التسمم والصيدلة . جامعة الإخوة منتوري . قسنطينة .146ص.

11. محمود محمد جبر، اسماعيل محمد كامل، عفت فهمي شبانة، أساسيات علم النبات العام الشكل الظاهري و التركيب التشريحي– تقسيم المملكة النباتية و وظائف أعضاء النبات، الطبعة الأولى، دار الفكر العربي– القاهرة.2001.

12. مخدمي ن. 2014. استعمال المستخلصات المائية لنبتتي Matricaria pubscens و chloranthos Pituranthos كمعطرات طبيعية للجبن " أمير"، ودراسة النشاطية ضد البكتيريا لزيوتهما العطرية. مذكرة ماجستير. تثمين الموارد النباتية. جامعة فرحات عباس. سطيف.140 ص.

المراجع الأجنبية:

13. Abu Soud, R. S., Hamdan, I. I., & Afifi, F. U. (2004). Alpha amylase inhibitory activity of some plant extracts with hypoglycemic activity. Scientia Pharmaceutica, 72(1), 25–33. https://doi.org/10.3797/scipharm.aut-04-03
14. Adedapo, A. A., Abatan, M. O., & Olorunsogo, O. O. 2004. Toxic effects of some plants in the genus Euphorbia on haematological and biochemical parameters of rats. Veterinarski Arhiv, 74(1), 53--62.
15. Agati, G., Brunetti, C., Fini, A., Gori, A., Guidi, L., Landi, M., Sebastiani, F., & Tattini, M. (2020). Are flavonoids effective antioxidants in plants? Twenty years of our investigation. Antioxidants, 9(11), 1–17. https://doi.org/10.3390/antiox9111098
16. Akinyemi O, Oyewole SO, Jimoh KA. Medicinal plants and sustainable human health: a review. /10.5406hij.2018.02.00051Horticult Int J. 2018;2(4):194–195.
17. Ali R, H., Sabah, M. A., & Ahmed, L. T. (2018). Biological Study of Candida Species and Virulence Factor International Journal of Advanced Research in Engineering & Technology Biological Study of Candida Species and Virulence Factor. International Journal of Advanced Research in Engineering & Technology, September, 7–17.
18. Al-Sultan, S. I., & Hussein, Y. A. 2006. Acute toxicity of Euphorbia heliscopia in rats. Pakistan Journal of Nutrition, 5 (2), 135--140. https://doi.org/10.3923/pjn.2006.135.140
19. Amar, Z., Labib, S. N., Noureddine, G., & Salah, R. (2012). Phytochemical screening of five Algerian plants and the assessment of the antibacterial activity of two euphorbia guyoniana extracts. Der Pharmacia Lettre, 4(5), 1438–1444.
20. Amar, Z., Labib, S. N., Noureddine, G., & Salah, R. 2012. Phytochemical screening of five Algerian plants and the assessment of the antibacterial activity of two euphorbia guyoniana extracts. Der Pharmacia Lettre, 4 (5), 1438-1444.
21. Amel, H. (2020). Activité biologique des extraits d' Euphorbia guyoniana (Euphorbiaceae) récoltée dans Oued Sebseb (Sahara Algérien). December 2015.
22. Andrew Chevaller. (n.d.). Al-Tibb al-Badil Al-Tadawi bi al-A'shab wa al-Nabatat al-Tibbiah. www.khayma.com

23. Ann Barrett , Tshinanne Ndou, Christine A Hughey, Christine Straut, Amy Howell, Zifei Dai, Gonul Kaletunc Inhibition of α-amylase and glucoamylase by tannins extracted from cocoa, pomegranates, cranberries, and grapes
24. Arieg, L., & Wahab, A. (2014). Antibiotics 4. 1–16.
25. Ashraf, A., Adil, R., & Abid, M. (2014). ScienceDirect and cytotoxic activities of an important medicinal plant (Euphorbia royleana) from Pakistan. Journal of Food and Drug Analysis, 23(1), 109–115. https://doi.org/10.1016/j.jfda.2014.05.007
26. Balouiri, M., Sadiki, M., & Ibnsouda, S. K. (2016). Methods for in vitro evaluating antimicrobial activity: A review. Journal of Pharmaceutical Analysis, 6(2), 71–79. https://doi.org/10.1016/j.jpha.2015.11.005
27. Basak, S. K., Bakshi, P., Basu, S., & Basak, S. 2009. Keratouveitis caused by Euphorbia plant sap. Indian Journal of Ophthalmology, 57 (4), 311-313. https://doi.org/10.4103/0301-4738.53060
28. Basma, A. A., Zakaria, Z., Yoga, L., & Sreenivasan, L. (2011). Antioxidant activity and phytochemical screening of the methanol extracts from Euphorbia hirta L. Asian Pacific Journal of Tropical Medicine, 4(5), 386–390. https://doi.org/10.1016/S1995-7645(11)601090
29. Belyagoubi, N. 2012. Activité antioxydante des extraits des composés phénoliques de dix plantes médicinales de l'Ouest et du Sud-Ouest Algérien. This is the doctor. Université Aboubakr Belkaïd de Tlemcen, Algérie. P 91
30. Boudiar, T., Hichem, L., Khalfallah, A., Kabouche, A., Kabouche, Z., Brouard, I., Bermejo, J., & Bruneau, C. 2010. A new alkaloid and flavonoids from the aerial parts of euphorbia guyoniana. Natural Product Communications, 5 (1), 35--37. https://doi.org/10.1177/1934578x1000500109
31. Boumaza, S, .2019. The de Doctorat.
32. Boumaza, S., Bouchenak, O., Yahiaoui, K., Toubal, S., El Haddad, D., & Arab, K. 2018. Effect of the aqueous extract of Euphorbia Guyoniana (Euphorbiaceae) on pathogenic bacteria from land-based sources. Applied Ecology and Environmental Research, 16 (4), 3767--3781. https://doi.org/10.15666/aeer/1604_37673781
33. Boumerdes, U. M. H. B.-, & Doctorat, T. De. (2019). Thèse de Doctorat.
34. Brodowska, K. M. (2017). European Journal of Biological Research Natural flavonoids: classification, potential role, and application of flavonoid analogues. European Journal of Biological Research, 7(2), 108–123.
35. Chew, S. 2010. Anatomical features of Bougainvillea (Nyctaginaceae). Guy. J. 4 (1): 72–78.
36. Chihi, S., Gherraf, N., Alabed, B., & Hameurlain, S. (2015). Inhibition effect of flavonoid extract of Euphorbia guyoniana on the corrosion of mild steel in H2SO4 medium. Journal of Fundamental and Applied Sciences, 1(2), 31. https://doi.org/10.4314/jfas.v1i2.4
37. Coli, E. (n.d.). E. Coli. 5846.
38. Complications, P. (2012). LE DIABÈTE PHYSIOPATHOLOGIE PRINCIPALES COMPLICATIONS TRAITEMENTS Dr Françoise LEVITTA. https://www.sante-centre.fr/portail_v1/gallery_files/site/133/989/3090/3147.pdf

39. Dédicaces. (2014).
40. Etebu, E., & Arikekpar, I. (2017). Antibiotics: Classification and mechanisms of action with emphasis on molecular perspectives. January 2016.
41. Eyler, R. F., & Shvets, K. (2019). Nephropharmacology for the Clinician Clinical Pharmacology of Antibiotics. 6. https://doi.org/10.2215/CJN.08140718
42. Ferdes, M. (2018). Antimicrobial compounds from plants. Fighting Antimicrobial Resistance, July, 243–271. https://doi.org/10.5599/obp.15.15
43. Gayatri, M. C. (2016). o f Phytom Etha nomedic inal prope erties of Euphorbi aceae fa mily- A compr rehensive e review. September.
44. Ghedira, K. (2005). Les flavonoïdes: Structure, propriétés biologiques, rôle prophylactique et emplois en thérapeutique. Phytotherapie, 3(4), 162–169. https://doi.org/10.1007/s10298-005-0096-8
45. Goldenberg, R., & Punthakee, Z. (2013). Def inition, classification et diagnostic du diabète, du prédiabète et du syndrome métabolique. Canadian Journal of Diabetes, 37(SUPPL5). https://doi.org/10.1016/j.jcjd.2013.07.031
46. Greenblatt, C. L., Baum, J., Klein, B. Y., Nachshon, S., Koltunov, V., & Cano, R. J. (2004). Micrococcus luteus - Survival in amber. Microbial Ecology, 48(1), 120–127. https://doi.org/10.1007/s00248-003-2016-5
47. Guangcui Xu, Y. Z. (2015). Type 2 Diabetes Mellitus- Disease, Diagnosis and Treatment. Journal of Diabetes & Metabolism, 06(05). https://doi.org/10.4172/2155-6156.1000533
48. Guerin-Dubourg, A.2014. Structural and functional impairments of albumin in type 2 diabetes - Focus on cardiovascular disease-associated biomarker identification. 1–170.
49. Guettaf S., Abidli N., Kariche S., Bellebcir L. and Bourice H., (2016). Phytochemical screening and antioxidant activity of aqueous extract from Genista Saharae (Coss. &Dur.). Scholars Research Library, 8 (1): 51p.
50. Guillouty, A.2016. Plantes médicinales et antioxydants. 95.
51. Haba, H., Lavaud, C., Harkat, H., Alabdul Magid, A., Marcourt, L., & Benkhaled, M. 2007. Diterpenoids and triterpenoids from Euphorbia guyoniana. Phytochemistry, 68 (9), 1255--1260. https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2007.01.017
52. Haba, H., Lavaud, C., Harkat, H., Alabdul Magid, A., Marcourt, L., & Benkhaled, M. (2007). Diterpenoids and triterpenoids from Euphorbia guyoniana. Phytochemistry, 68(9), 1255–1260. https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2007.01.017
53. Haba, H., Lavaud, C., Marcourt, L., Long, C., Harkat, H., & Benkhaled, M. 2009. Ent-abietane diterpenoids from Euphorbia guyoniana Boiss. & Reut. Biochemical Systematics and Ecology, 37 (4), 504-508. https://doi.org/10.1016/j.bse.2009.04.003
54. Haba, H., Lavaud, C., Marcourt, L., Long, C., Harkat, H., & Benkhaled, M. (2009). Ent-abietane diterpenoids from Euphorbia guyoniana Boiss. & Reut. Biochemical

Systematics and Ecology, 37(4), 504–508. https://doi.org/10.1016/j.bse.2009.04.003

55. Haba, H., Marcourt, L., Benkhaled, M., & Long, C. 2013. Minor ent-abietane diterpenoids from euphorbia guyoniana. Natural Product Communications, 8 (11), 1519---1522. https://doi.org/10.1177/1934578x1300801105
56. Hamada, H. (2008). Présentée par Thème Etude phytochimique de deux Euphorbiaceae sahariennes
57. Hegazy, M. E. F., Mohamed, A. E. H. H., Aoki, N., Ikeuchi, T., Ohta, E., & Ohta, S. (2010). Bioactive jatrophane diterpenes from Euphorbia guyoniana. Phytochemistry, 71(2–3), 249–253. https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2009.10.003
58. Höfken, T. (2016). Chapter 5 Candida and Candidiasis © 2013 Copyright Landes Bioscience and Springer. Not for Distribution. June.
59. I.O, I., A. S., A., I. U, N., K. N., A., & C. E., O. (2014). Proximate Analysis, Mineral and Phytochemical Composition of Euphorbia Hyssopifolia. IOSR Journal of Dental and Medical Sciences, 13(6), 41–43. https://doi.org/10.9790/0853-13634143
60. Ibfelt, T., Engelund, E. H. o., Permin, A., Madsen, J. S. tenløkk., Schultz, A. C. harlott., & Andersen, L. P. erciva. (2015). Presence of Pathogenic Bacteria and Viruses in the Daycare Environment. Journal of Environmental Health, 78(3), 24–29.
61. J. Apple. Biosci. 2016. Ethno-pharmacological and in-vitro anti-diabetic study of some medicinal plants commonly used in Ogbomoso, South Western Nigeria. 105:10064 –10084 .
62. Kandi, S., Godishala, V., Rao, P., & Ramana, K. V. (2015). Biomedical Significance of Terpenes: An Insight. Biomedicine and Biotechnology, 3(March), 8–10. https://doi.org/10.12691/bb-3-1-2
63. Karunamoorthi, K., Jegajeevanram, K., Vijayalakshmi, J., & Mengistie, E. (2013). Traditional Medicinal Plants: A Source of Phytotherapeutic Modality in Resource-Constrained Health Care Settings. Journal of Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 18(1), 67–74. https://doi.org/10.1177/2156587212460241
64. Katsarou, A., Gudbjörnsdottir, S., Rawshani, A., Dabelea, D., Bonifacio, E., Anderson, B. J., Jacobsen, L. M., Schatz, D. A., & Lernmark, A. (2017). Type 1 diabetes mellitus. Nature Reviews Disease Primers, 3(March), 1–18. https://doi.org/10.1038/nrdp.2017.16
65. Kaufman, G. (2011). Antibiotics: mode of action and mechanisms of resistance. Nursing Standard (Royal College of Nursing (Great Britain): 1987), 25(42), 49–55. https://doi.org/10.7748/ns2011.06.25.42.49.c8583
66. Kemassi, A., Herouini, A., Hadj, S. A., Cherif, R., & Elhadj, M. D. O. (2019). E FFET I NSECTICIDE DES E XTRAITS A QUEUX D' E UPHORBIA G UYONIANA (E UPHORBIACEAE) R ECOLTEE DANS O UED S EBSEB (S AHARA A LGERIEN) SUR LE T RIBOLIUM C ASTANEUM. 20(1), 55–70.
67. Khanbabaee, K., & van Ree, T. (2001). Tannins: Classification and definition. Natural Product Reports, 18(6), 641–649. https://doi.org/10.1039/b1010611

68. Kohanski, M. A., Dwyer, D. J., & Collins, J. J. (2010). How antibiotics kill bacteria: From targets to networks. Nature Reviews Microbiology, 8(6), 423–435. https://doi.org/10.1038/nrmicro2333
69. Kosti, M., & Kanakari, M.2012. Education and diabetes mellitus.
70. Kuhnan J; Pelli K et Marika L. (1996). Kuhnan J (1976) The flavonoids. A class of semi-essential food components; their role in human nutrition. World Review of Nutrition and Dietetics, 24: 117–191. 117–191.
71. Kúsz, N., Orvos, P., Csorba, A., Tálosi, L., Chaieb, M., Hohmann, J., & Rédei, D. (2016). Jatrophane diterpenes from Euphorbia guyoniana are new potent inhibitors of atrial GIRK channels. Tetrahedron, 72(37), 5724–5728. https://doi.org/10.1016/j.tet.2016.08.007
72. Lo Piparo, E., Scheib, H., Frei, N., Williamson, G., Grigorov, M., Chou, C.J.2008. Flavonoids for Controlling Starch Digestion: Structural Requirements for Inhibiting Human Alpha-Amylase.10.1021/jm800115x. 102. Long H., 2003. Les antidiabétiques oraux: la famille s'agrandit. Le Clinicien (Octobre 2003): 93-102
73. Lu, J. J., Bao, J. L., Chen, X. P., Huang, M., & Wang, Y. T. (2012). Alkaloids isolated from natural herbs as the anticancer agents. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2012. https://doi.org/10.1155/2012/485042
74. Makvana, S., & Krilov, L. R. (2015). Escherichia coli Infections. Pediatrics in Review, 36(4), 167–171. https://doi.org/10.1542/pir.36-4-167
75. Maza, Chaffiâa; Basli, A. (Encadreur), Évaluation in vitro de l'activité antiα-amylase et antilipase de l'extrait d'Orignum glandulosum Desf
76. Mehroz .Z, Ali Sharif, Darosham Khan, Bushra Akhtar, Faqir Muhammad, Muhammad Furqan Akhtare Faculty of Pharmacy, Riphah International University-Lahore Campus, Lahore, , 2020. Preventive effect of Euphorbia Pakistan royleana Boiss on diabetes induced by streptozotocin via modulating oxidative stress and deoxyribonucleic acid damage
77. Migahid, A.M.; Abd El-Wahab, A.M. and Batanouny, K.H. (1972): Eco-Physiological studies on desert plants VII. Water relation of Leptadenia pyrotechnica (Forsk) Decne. growing in the Egyptian desert. Oecologia (Berl.) 10, 79–91.
78. Moawed, M. M. (2015). Phenetic Analysis of Certain Taxa of Euphorbiaceae Grown in Egypt. Egyptian Journal of Botany, 55(2), 247–267. https://doi.org/10.21608/ejbo.2015.216
79. Obeagu, E. I. (2018). A Review on Free Radicals and Antioxidants Some of the authors of this publication are also working on these related projects: Projects on Environmental Microbiology View project Study on Some parasites View project. Ijcrms, 4(2), 124–133. https://doi.org/10.22192/ijcr ms.2018.04.02.019
80. Odonkor, S. T., & Addo, K. K. (2011). Bacteria Resistance to Antibiotics: Recent Trends and Challenges Review article Bacteria Resistance to Antibiotics: Recent Trends and Challenges. January.

81. Okuda, T., & Ito, H. (2011). Tannins of constant structure in medicinal and food plants-hydrolyzable tannins and polyphenols related to tannins. Molecules, 16(3), 2191–2217. https://doi.org/10.3390/molecules16032191
82. Olivar, J. E., Sy, K. A., Villanueva, C. V., Alejandro, G. J. D., & Tan, M. A. (2018). Alkaloids as chemotaxonomic markers from the Philippine endemic Uncaria perrottetii and Uncaria lanosa f. philippines. Journal of King Saud University - Science, 30(2), 283–285. https://doi.org/10.1016/j.jksus.2017.12.008
83. Pal, M., Misra, K., Organization, D., Dhillon, G., & Verma, M. (2014). Metadata of the chapter that will be visualized online. July. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-8005-1
84. Panche, A. N., Diwan, A. D., & Chandra, S. R. (2016). Flavonoids: An overview. Journal of Nutritional Science, 5, 1–15. https://doi.org/10.1017/jns.2016.41
85. Paul ozenda 1991, 2004. Flore et vegetation du sahara .paris. 700
86. Petersen, M. C., & Shulman, G. I. (2018). Mechanisms of insulin action and insulin resistance. Physiological Reviews, 98(4), 2133–2223. https://doi.org/10.1152/physrev.00063.2017
87. Phillips, B. G. 1976. Anatomy and developmental morphology of Allionia L. (Nyctaginaceae), University of Arizona.
88. Piero, M. N., Nzaro, G. M., & Njagi, J. M. 2015. Diabetes mellitus – a devastating metabolic disorder. 04 (40), 1-7. https://doi.org/10.15272/ajbps.v4i40.645
89. Pizzi, A. (2019). Tannins: Prospectives and actual industrial applications. Biomolecules, 9(8). https://doi.org/10.3390/biom9080344
90. Raghad Khalid AL-Ishaq, Mariam Abotaleb, Peter Kubatka, Karol Kajo and Dietrich Büsselberg.2019. Flavonoids and Their Anti-Diabetic E_ects: Cellular Mechanisms and E_ects to Improve Blood Sugar Levels. Biomolecules 2019, 9, 430; doi:10.3390/biom9090430.
91. Rahman, A. H. M. M., & Akter, M. (2016). Taxonomy and Medicinal Uses of Euphorbiaceae (Spurge) Family of Rajshahi, Bangladesh. January. https://doi.org/10.12691/plant-1-3-5
92. Ramawat, K. G., & Mérillon, J. M. (2013). Natural products: Phytochemistry, botany and metabolism of alkaloids, phenolics and terpenes. In Natural Products: Phytochemistry, Botany and Metabolism of Alkaloids, Phenolics and Terpenes (Issue July 2013). https://doi.org/10.1007/978-3-642-22144-6
93. Raymond, K. (2009). N Utrition and D Iet R Research P Rogress S Eries F Lavonoids: B Iosynthesis , B Iological E Ffects.
94. Ruangpan, L., & Tendencia, E. A. (2004). Laboratory Manual of Standardized Methods for Antimicrobial Sensitivity Tests for Bacteria Isolated from Aquatic Animals and Environment. In Southeast Asian Fisheries Development Center Aquaculture Department.
95. Sagu, S. T., Nso, E. J., Homann, T., Kapseu, C., & Rawel, H. M. (2015). Extraction and purification of beta-amylase from stems of Abrus precatorius by three phase partitioning. Food Chemistry, 183(March), 144–153. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.03.028

96. Salhi, N., Mohammed Saghir, S. A., Terzi, V., Brahmi, I., Ghedairi, N., & Bissati, S. (2017). Antifungal Activity of Aqueous Extracts of Some Dominant Algerian Medicinal Plants. BioMed Research International, 2017. https://doi.org/10.1155/2017/7526291
97. Saxena, H. O. (2015). Phytochemical Screening and Assessment of Secondary Metabolites in Different Plant Parts of Solanum Xanthocarpum: a Dashmool Species Phytochemical Screening and Assessment of Secondary Metabolites in Different Plant Parts of Solanum Xanthocarpum: a Dash. January.
98. Smail, A. (2018). Introduction de l'olivier (Olea europaeaL.) à Oued Souf : Situation actuelle et perspectives de développement, cas de l'exploitation Daouia.
99. Souad, A. (2009). ETUDE QUANTITATIVE DES FLAVONOIDES DES GRAINES DE Cuminum cyminum ET LES FEUILLES DE Rosmarinus officinalis ET L ' EVALUATION DE L ' ACTIVITE BIOLOGIQUE. 126.
100. Struwig, M., Jordaan, A. and Siebert, S. J. 2011. Anatomy of the southern African Boerhavia and Commicarpus species (Nyctaginaceae). Bang. J. Pla. Tax. 18: 105-115.
101. Sundarram, A., & Murthy, T. P. K. (2014). α -Amylase Production and Applications: A Review. Journal of Applied & Environmental Microbiology, 2(4), 166–175. https://doi.org/10.12691/jaem-2-4-10
102. Tintu, I., Vijayan, D., Augustine, A., Sadasivan, Ch. 2012. An Isoquinoline Alkaloid, Berberine, Can Inhibit Fungal Alpha Amylase: Enzyme Kinetic and Molecular Modeling Studies. 80(4):554-60.
103. Tiwari, S., Srivastava, R., Singh, C., Shukla, K., Singh, R., Singh, P., Singh, R., Singh, N., & Sharma, R. (2015) . Amylases: an Overview With Special Reference To Alpha Amylase. January 2017.
104. Tran, N., Pham, B., & Le, L. (2020). Bioactive Compounds in Anti-Diabetic Plants: Biology, 9(252), 1–31.
105. Vaidyanathan, K. (2017). Textbook of Biochemistry for Dental Students. Textbook of Biochemistry for Dental Students, August. https://doi.org/10.5005/jp/books/13106
106. Vs, S., Lekshmi, S., & Ts, S. (2020). In vitro antidiabetic potential of Euphorbia hirta Linn .: A nutritionally significant plant. 9(1), 1–4.
107. Woodward, S. (2015). E. coli: A brief overview. British Journal of Nursing, 24(3), 158–159. https://doi.org/10.12968/bjon.2015.24.3.158
108. Wu, Q. C., Tang, Y. P., Ding, A. W., You, F. Q., Zhang, L., & Duan, J. A. 2009. 13C-NMR data of three important diterpenes isolated from Euphorbia species. Molecules, 14 (11), 4454--4475. https://doi.org/10.3390/molecules14114454
109. Xuan, X., Wang, Y., Ma, S. and Ye, X. 2011. Comparisons of stomatal parameters between normal and abnormal leaf of Bougainvillea spectabilis Willd. Afr. J. Bio. 10: 6973-6978.

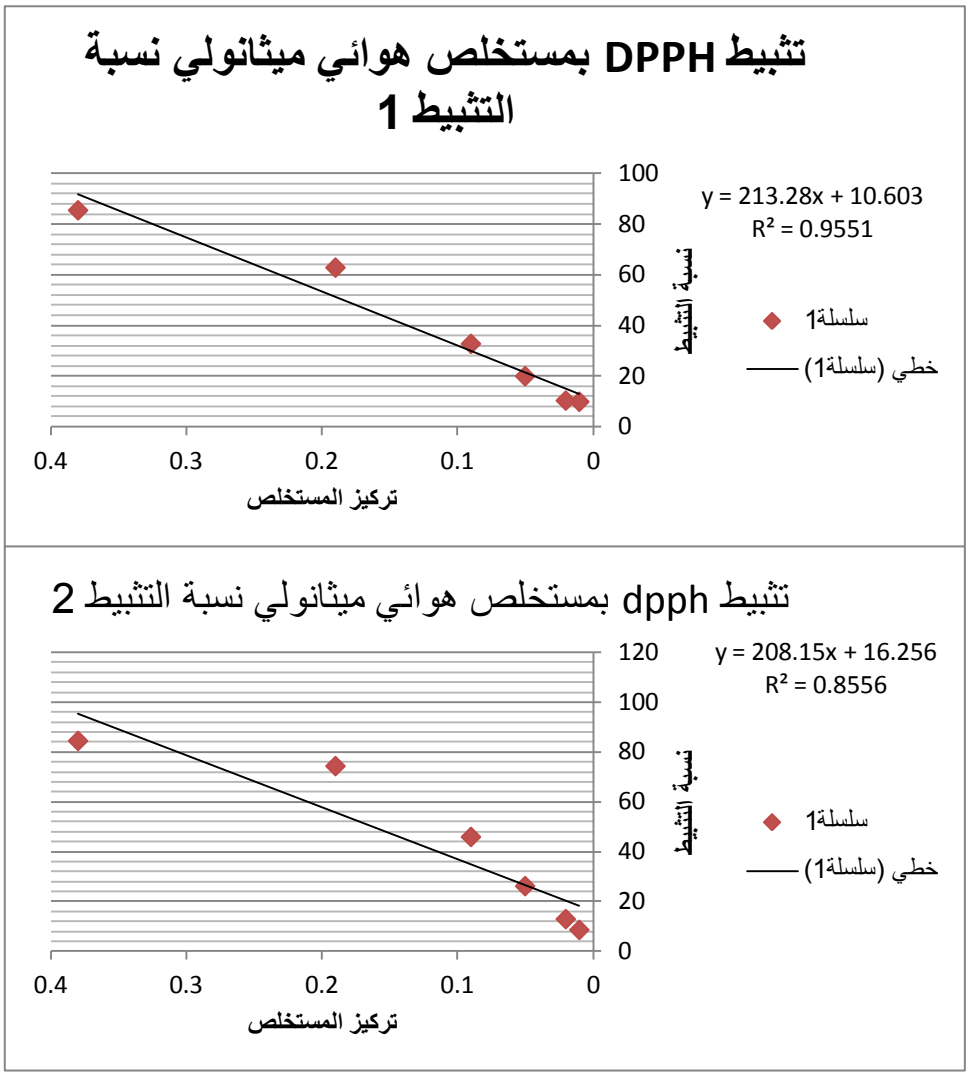
110. Yadav, A., Kumari, R., Yadav, A., Mishra, J. P., Srivatva, S., & Prabha, S. (2016). Antioxidants and its functions in human body - A Review Antioxidants and its functions in human body - A Review. December.

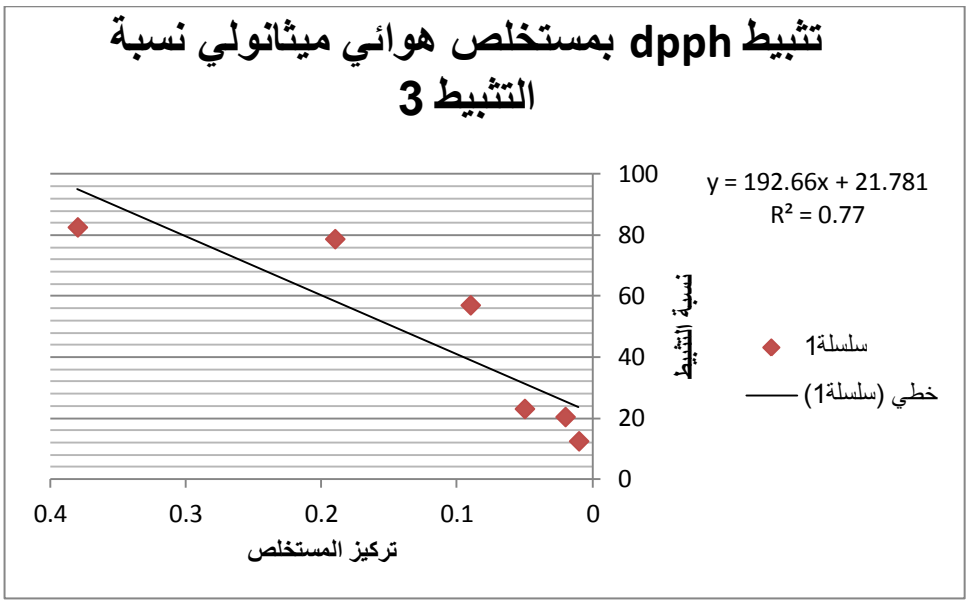
111. Yvette Brazier, 2019. Bacteria are microscopic, single-celled organisms that exist in their millions, in every environment, both inside and outside other organisms.

112. ZEGHEB N.,2013- L'effet antibactérien de l'extrait flavonoïdique de la plante (Zygophyllum album L.). Mémoire de Fin d'Etudes En vue de l'obtention du diplôme MASTER. Université Mohamed Khider Biskra.73p.

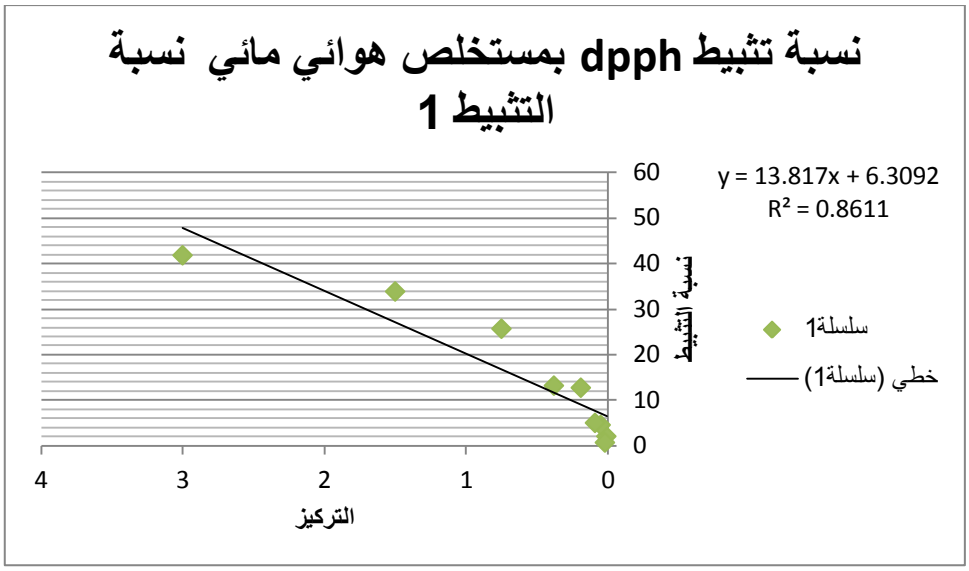
الملحق

الملحق 01: نتائج تثبيط جذر •DPPH بالمستخلصات الأربعة لنبتة *E.guyoniana*

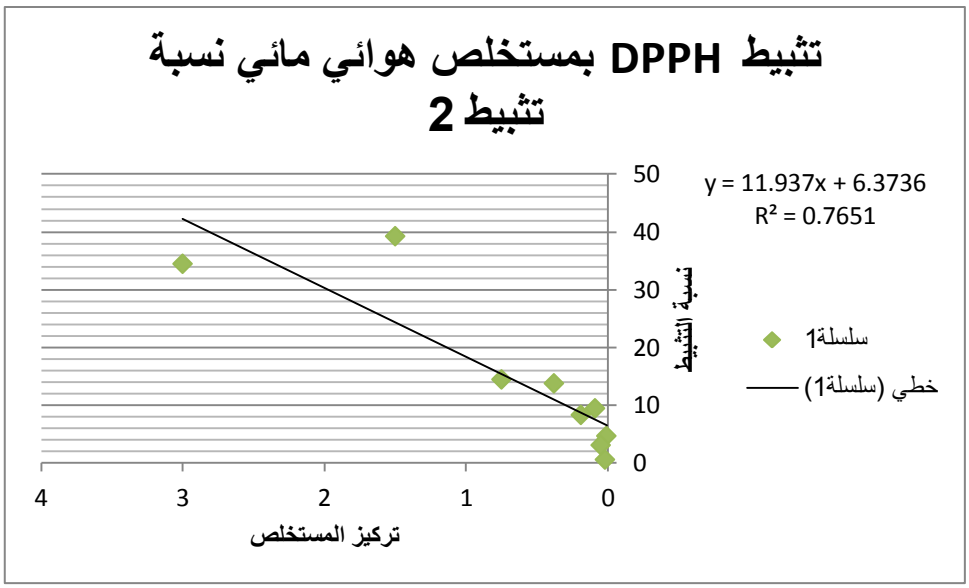




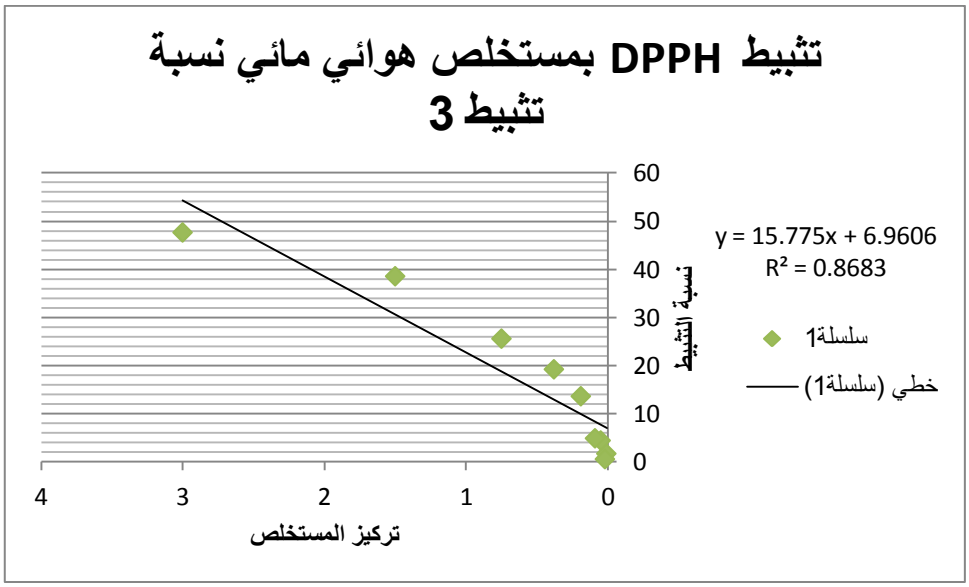
:



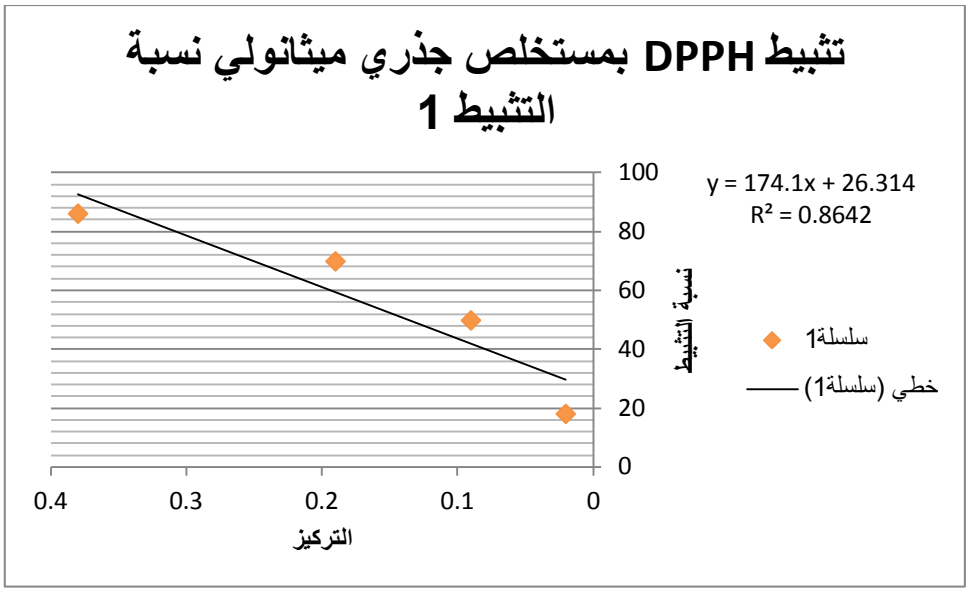
نسبة تثبيط dpph بمستخلص هوائي مائي نسبة التثبيط 1
y = 13.817x + 6.3092
R² = 0.8611
نسبة التثبيط
التركيز
سلسلة1
خطي (سلسلة1)

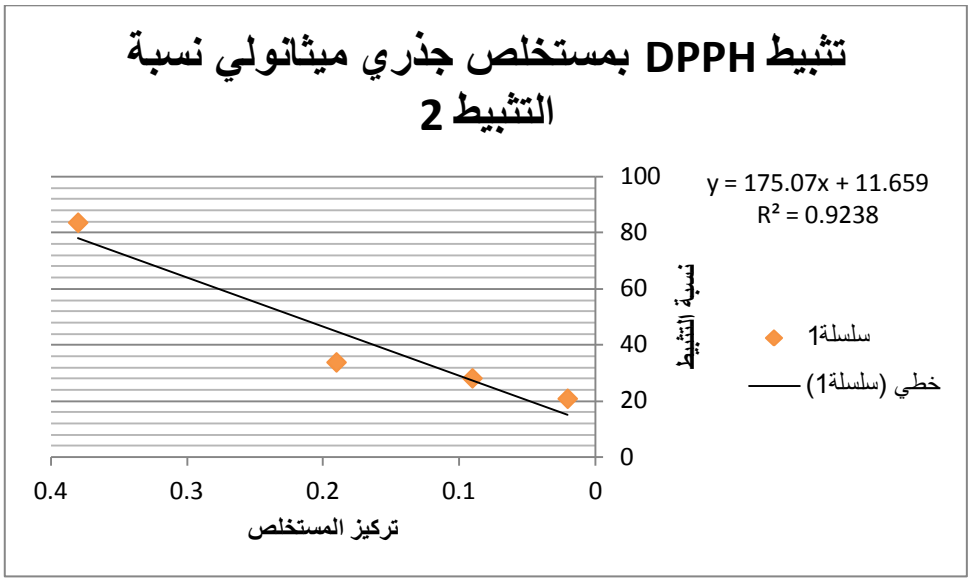


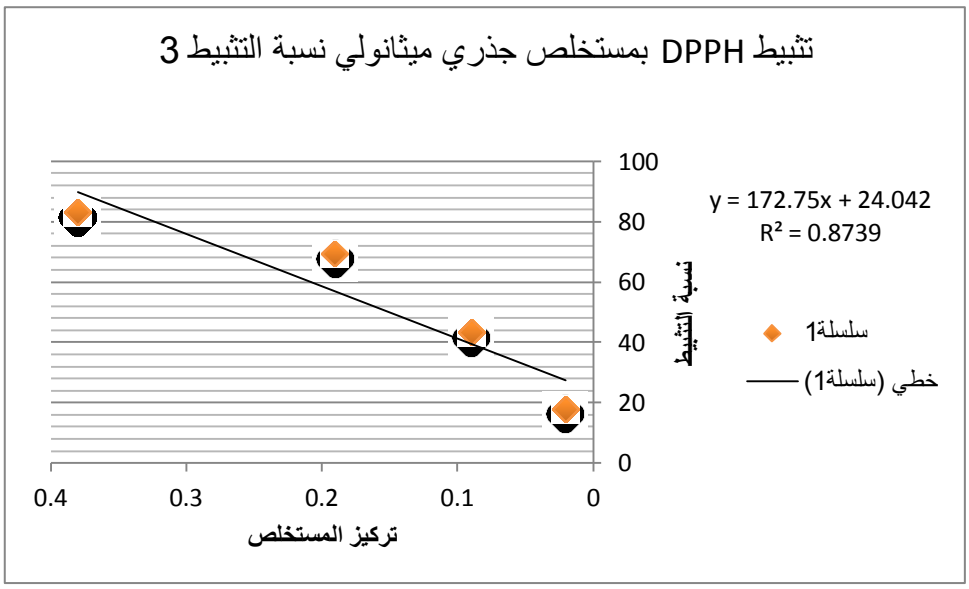
تثبيط DPPH بمستخلص هوائي مائي نسبة تثبيط 2
y = 11.937x + 6.3736
R² = 0.7651
نسبة التثبيط
تركيز المستخلص
سلسلة1
خطي (سلسلة1)

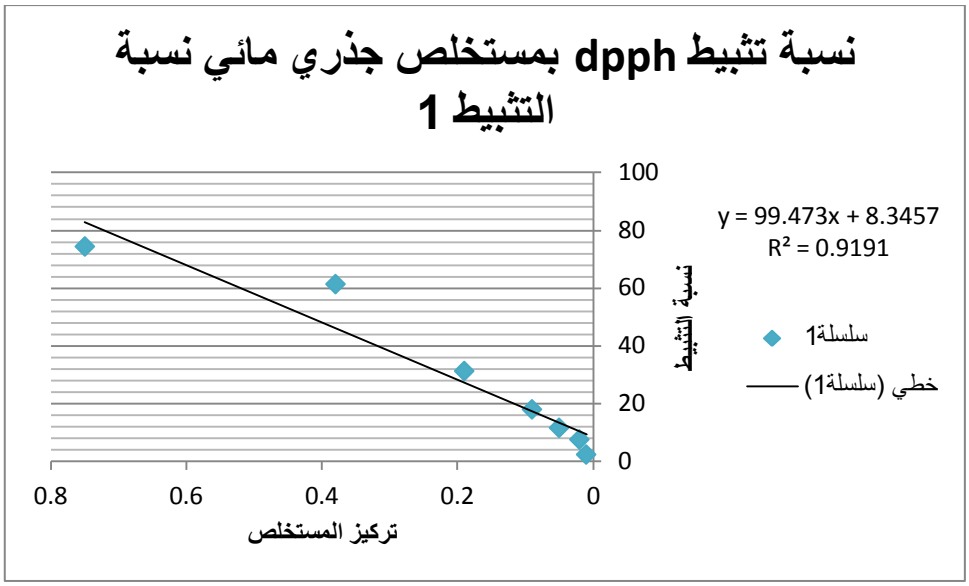


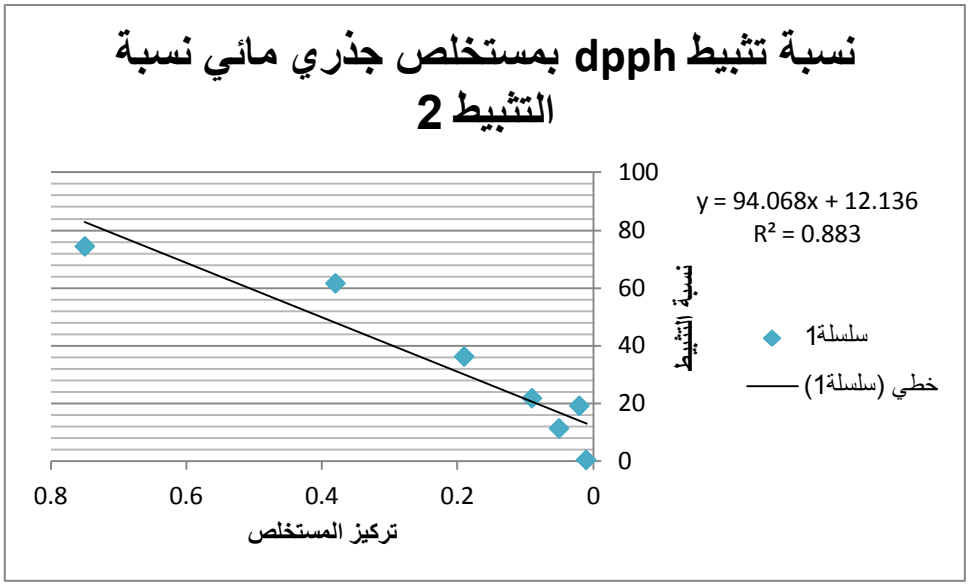
تثبيط DPPH بمستخلص هوائي مائي نسبة تثبيط 3
y = 15.775x + 6.9606
R² = 0.8683
نسبة التثبيط
تركيز المستخلص
سلسلة1
خطي (سلسلة1)

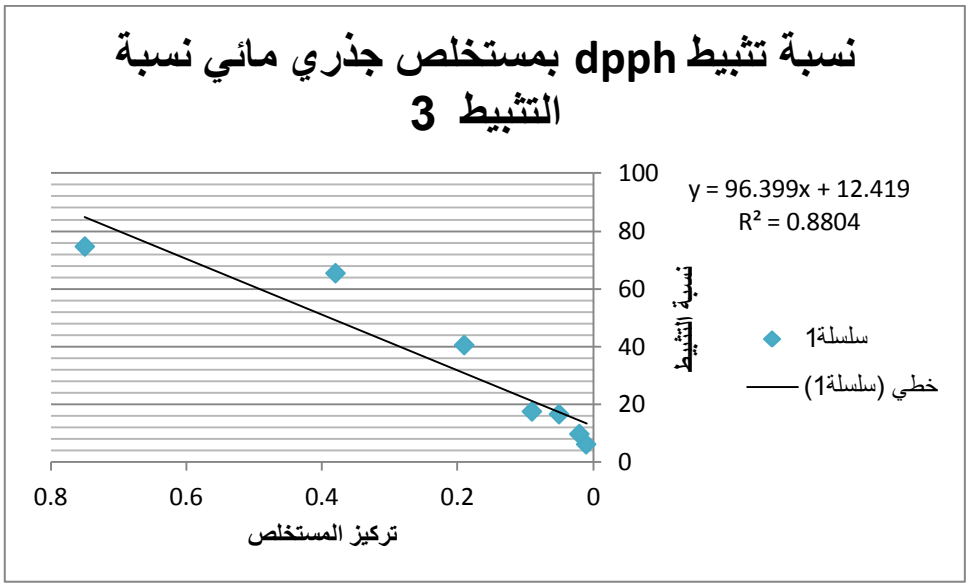

تثبيط DPPH بمستخلص جذري ميثانولي نسبة التثبيط 1
y = 174.1x + 26.314
R² = 0.8642
100
80
60
40
20
0
0.4
0.3
0.2
0.1
0
التركيز
نسبة التثبيط
سلسلة1
خطي (سلسلة1)

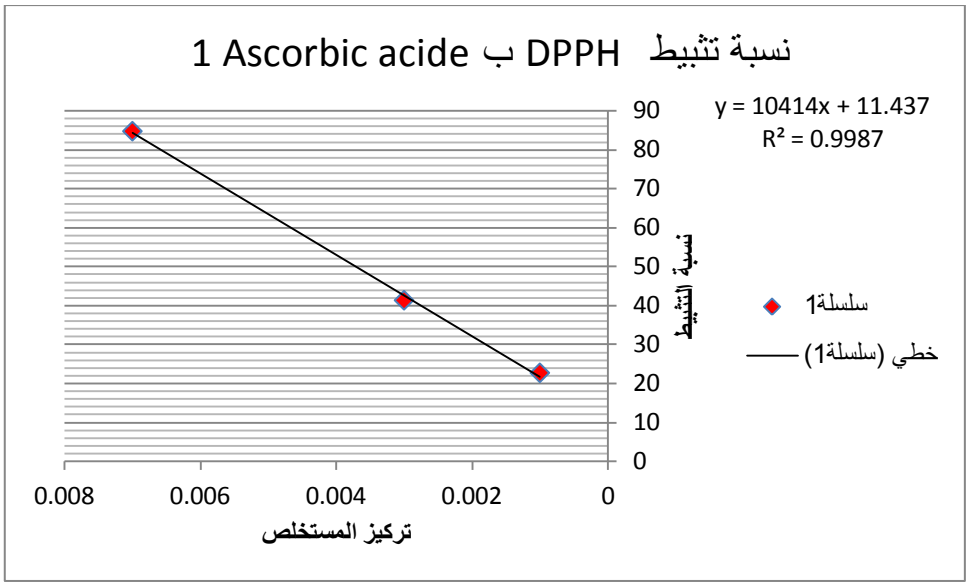

تثبيط DPPH بمستخلص جذري ميثانولي نسبة التثبيط 2
y = 175.07x + 11.659
R² = 0.9238
100
80
60
40
20
0
0.4
0.3
0.2
0.1
0
تركيز المستخلص
نسبة التثبيط
سلسلة1
خطي (سلسلة1)

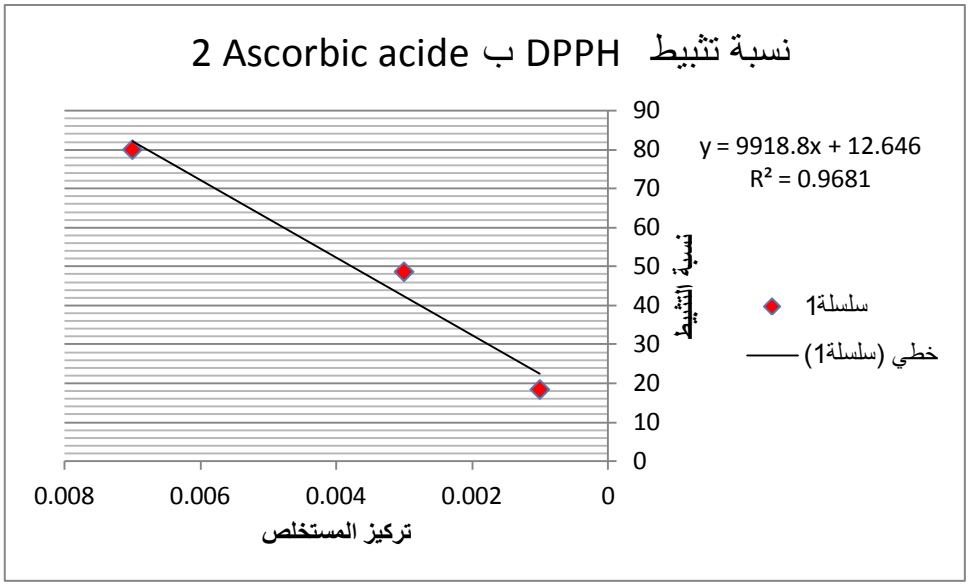

تثبيط DPPH بمستخلص جذري ميثانولي نسبة التثبيط 3
y = 172.75x + 24.042
R² = 0.8739
100
80
60
40
20
0
0.4
0.3
0.2
0.1
0
تركيز المستخلص
نسبة التثبيط
سلسلة1
خطي (سلسلة1)

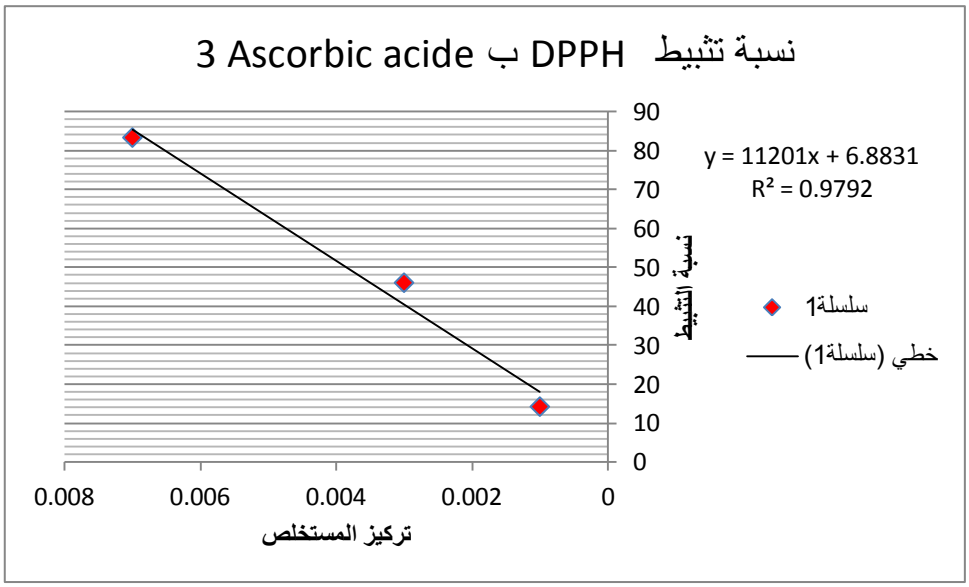

نسبة تثبيط dpph بمستخلص جذري مائي نسبة التثبيط 1
100
80
60
40
20
0
0.8
0.6
0.4
0.2
0
تركيز المستخلص
نسبة التثبيط
y = 99.473x + 8.3457
R² = 0.9191
سلسلة1
خطي (سلسلة1)


نسبة تثبيط dpph بمستخلص جذري مائي نسبة التثبيط 2
100
80
60
40
20
0
0.8
0.6
0.4
0.2
0
تركيز المستخلص
نسبة التثبيط
y = 94.068x + 12.136
R² = 0.883
سلسلة1
خطي (سلسلة1)

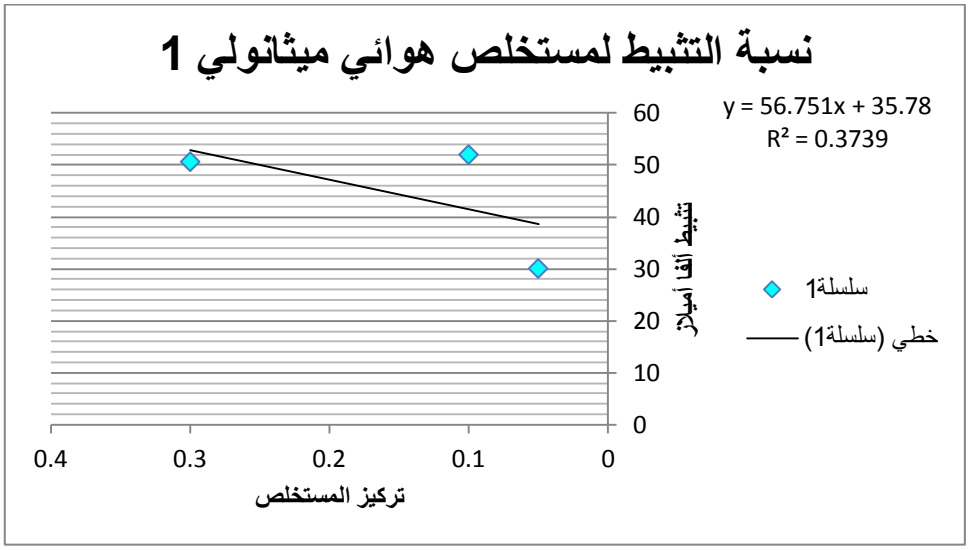

نسبة تثبيط dpph بمستخلص جذري مائي نسبة التثبيط 3
100
80
60
40
20
0
0.8
0.6
0.4
0.2
0
تركيز المستخلص
نسبة التثبيط
y = 96.399x + 12.419
R² = 0.8804
سلسلة1
خطي (سلسلة1)

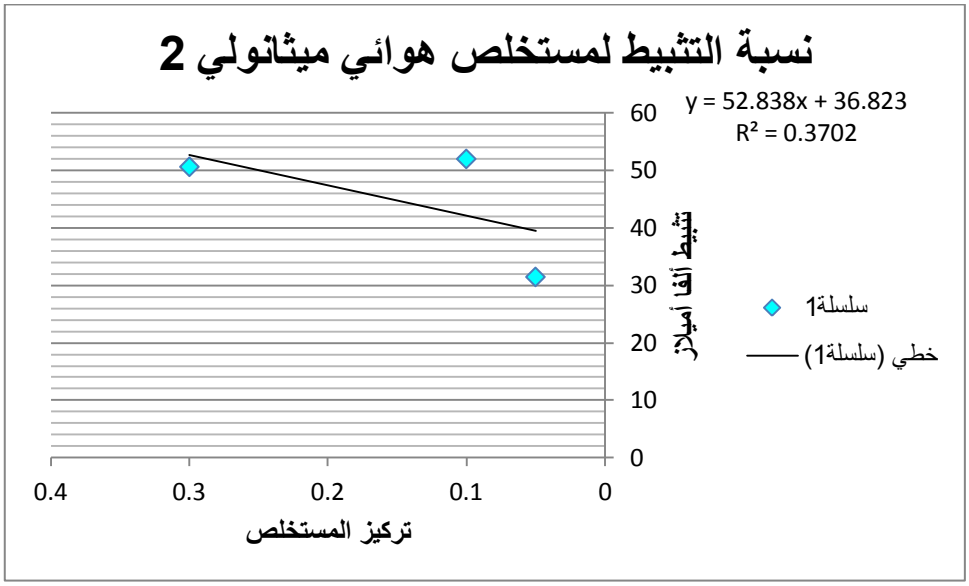

نسبة تثبيط DPPH ب 1 Ascorbic acide
y = 10414x + 11.437
R² = 0.9987
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
نسبة التثبيط
0.008
0.006
0.004
0.002
0
تركيز المستخلص
سلسلة1
خطي (سلسلة1)

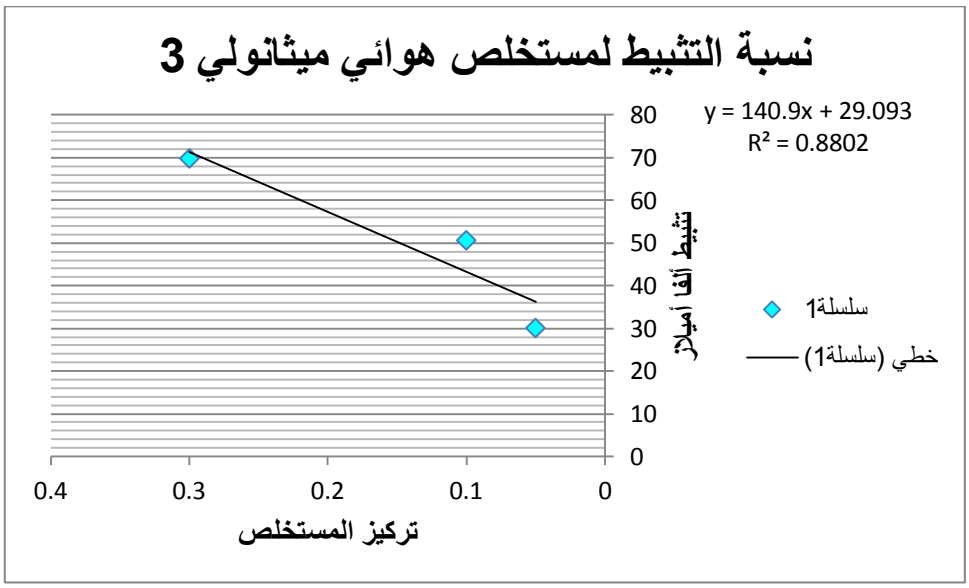

نسبة تثبيط DPPH ب 2 Ascorbic acide
y = 9918.8x + 12.646
R² = 0.9681
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
نسبة التثبيط
0.008
0.006
0.004
0.002
0
تركيز المستخلص
سلسلة1
خطي (سلسلة1)

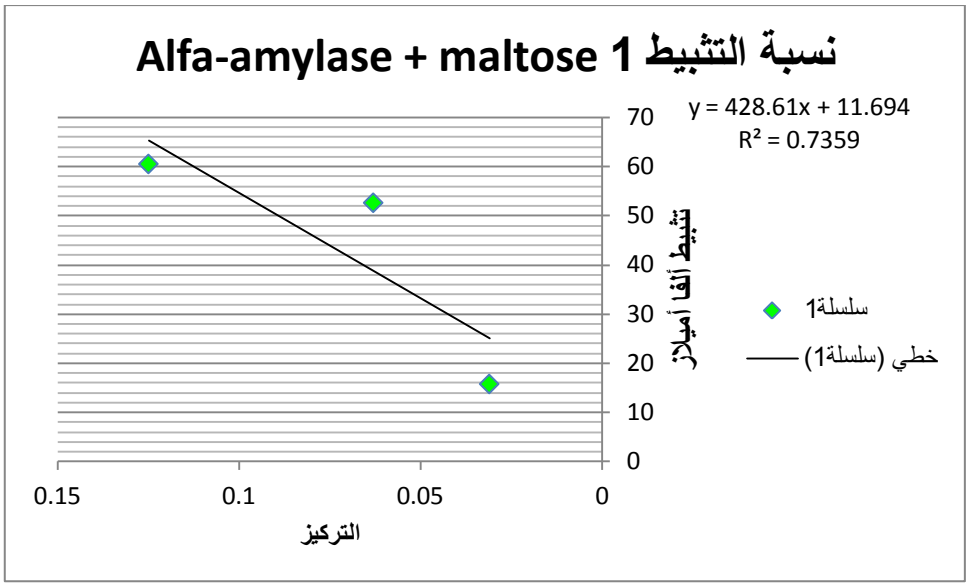

نسبة تثبيط DPPH ب 3 Ascorbic acide
y = 11201x + 6.8831
R² = 0.9792
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
نسبة التثبيط
0.008
0.006
0.004
0.002
0
تركيز المستخلص
سلسلة1
خطي (سلسلة1)

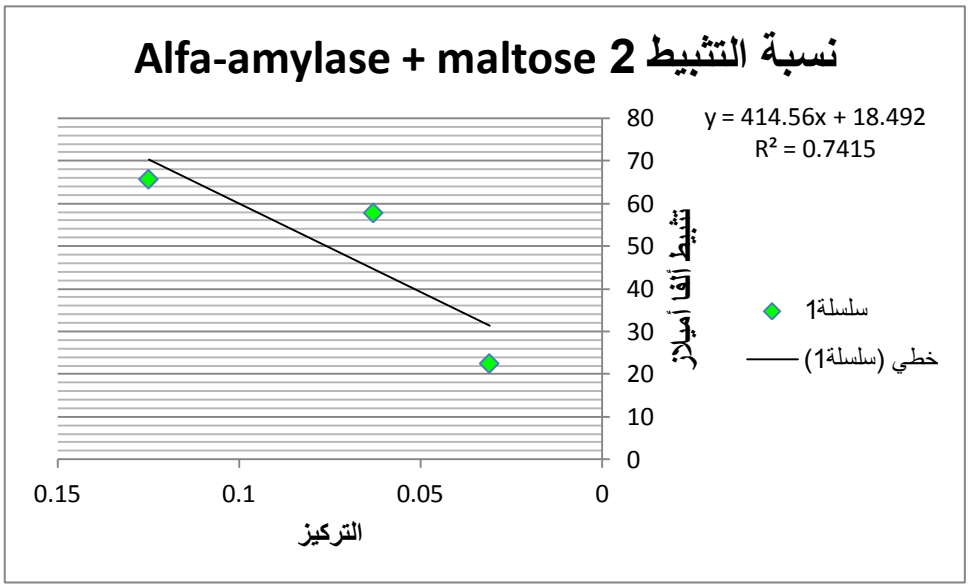
الملحق 02: نتائج تثبيط إنزيم ألفا أميلاز بالمستخلصات الأربعة لنبتة *E.guyoniana*

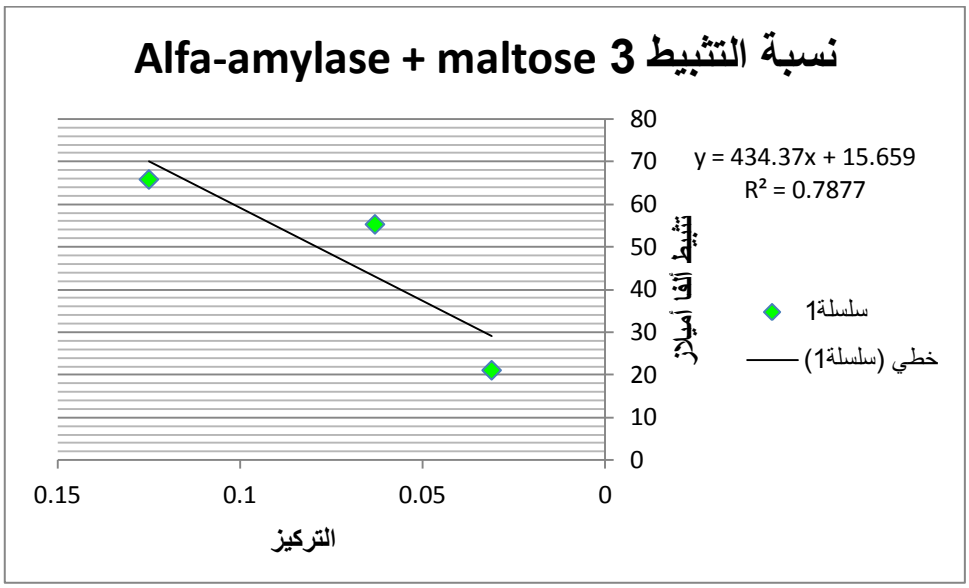


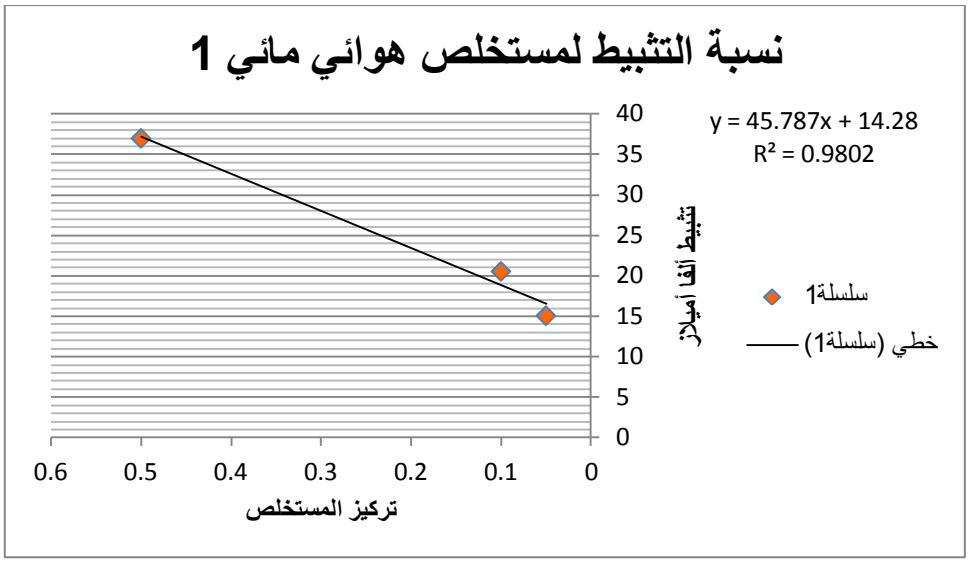


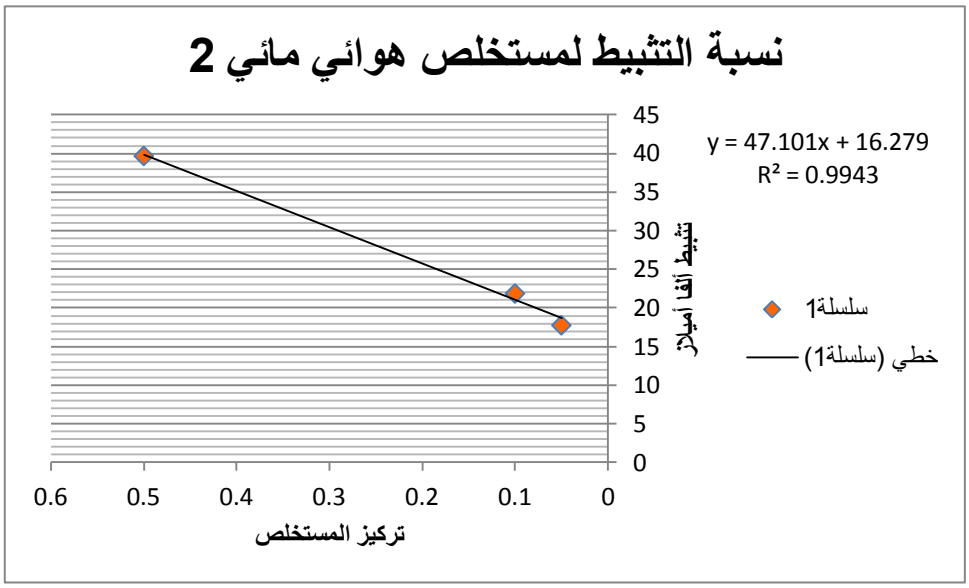



نسبة التثبيط Alfa-amylase + maltose 1
y = 428.61x + 11.694
R² = 0.7359
70
60
50
40
30
20
10
0
0.15
0.1
0.05
0
التركيز
تثبيط ألفا أميلاز
سلسلة1
خطي (سلسلة1)


نسبة التثبيط Alfa-amylase + maltose 2
y = 414.56x + 18.492
R² = 0.7415
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0.15
0.1
0.05
0
التركيز
تثبيط ألفا أميلاز
سلسلة1
خطي (سلسلة1)


نسبة التثبيط Alfa-amylase + maltose 3
y = 434.37x + 15.659
R² = 0.7877
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0.15
0.1
0.05
0
التركيز
تثبيط ألفا أميلاز
سلسلة1
خطي (سلسلة1)

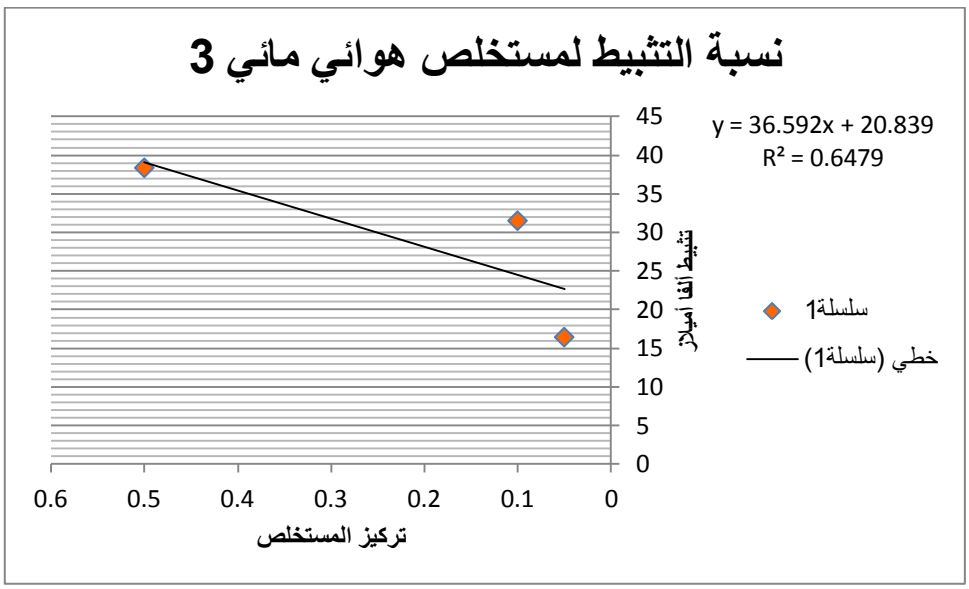


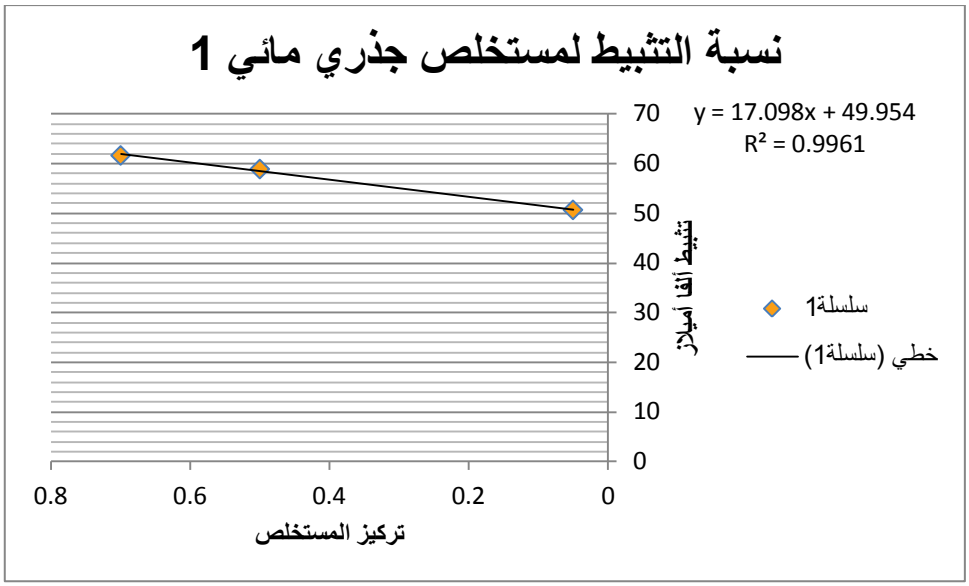


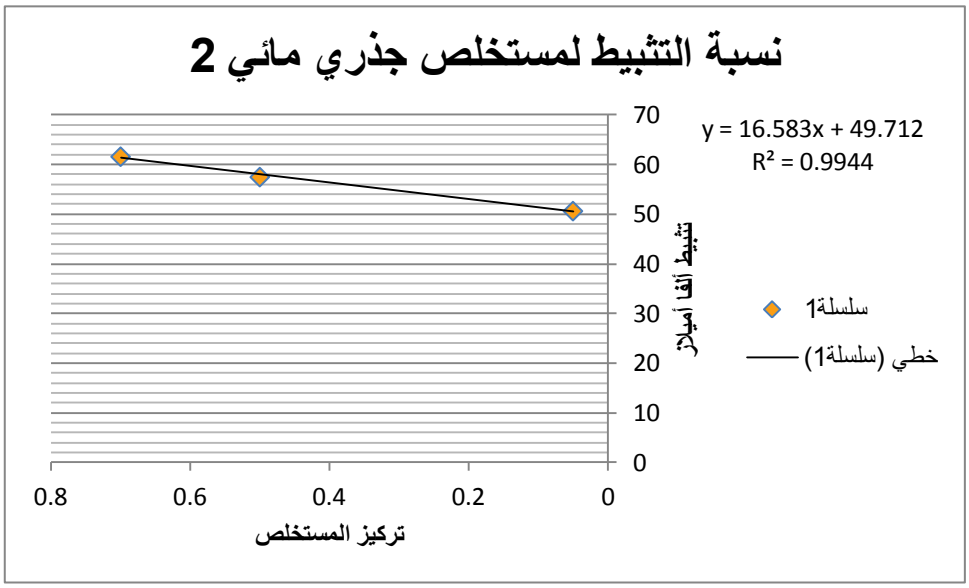
نسبة التثبيط لمستخلص هوائي مائي 1
y = 45.787x + 14.28
R² = 0.9802
تثبيط ألفا أميلاز
تركيز المستخلص
سلسلة1
خطي (سلسلة1)
0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 0.1 0
0 5 10 15 20 25 30 35 40

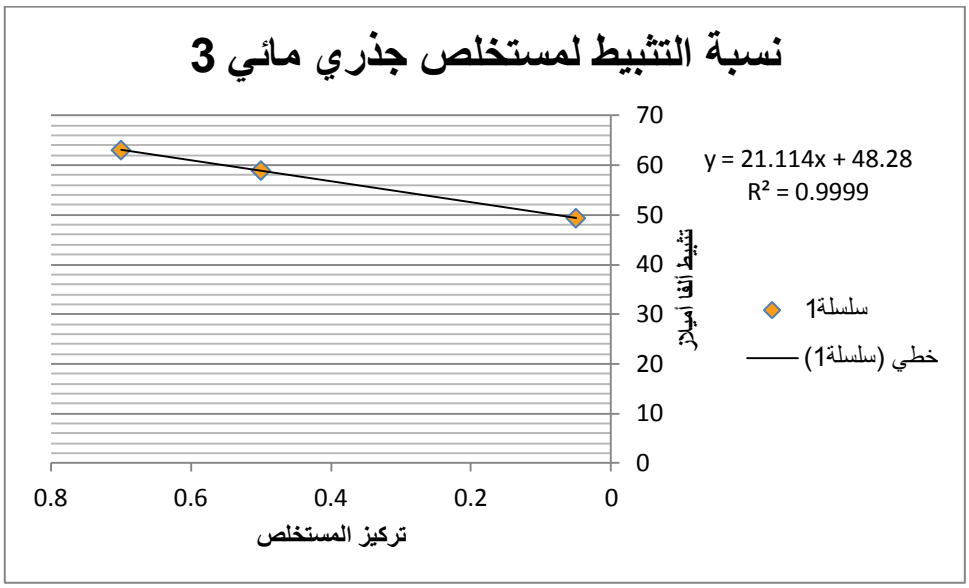
نسبة التثبيط لمستخلص هوائي مائي 2
y = 47.101x + 16.279
R² = 0.9943
تثبيط ألفا أميلاز
تركيز المستخلص
سلسلة1
خطي (سلسلة1)
0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 0.1 0
0 5 10 15 20 25 30 35 40 45

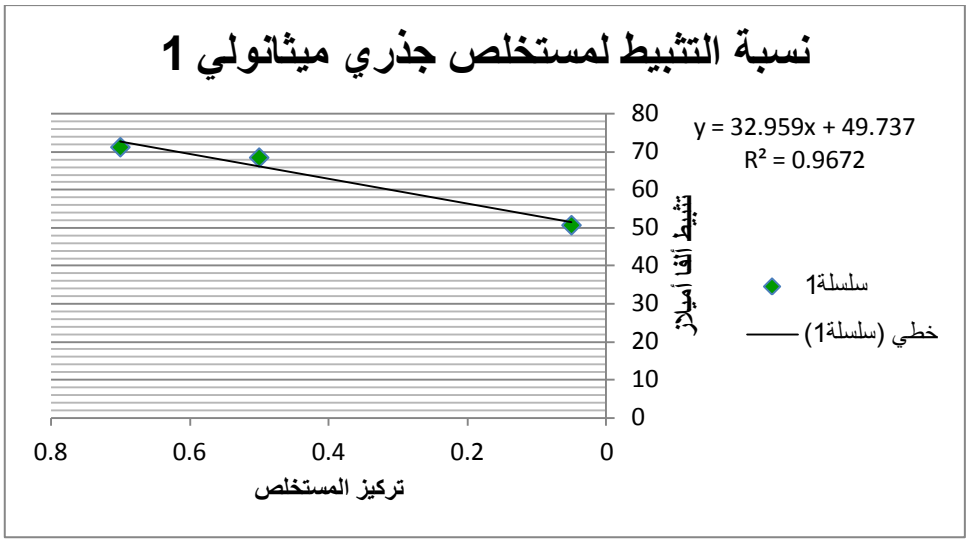
نسبة التثبيط لمستخلص هوائي مائي 3
y = 36.592x + 20.839
R² = 0.6479
تثبيط ألفا أميلاز
تركيز المستخلص
سلسلة1
خطي (سلسلة1)
0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 0.1 0
0 5 10 15 20 25 30 35 40 45

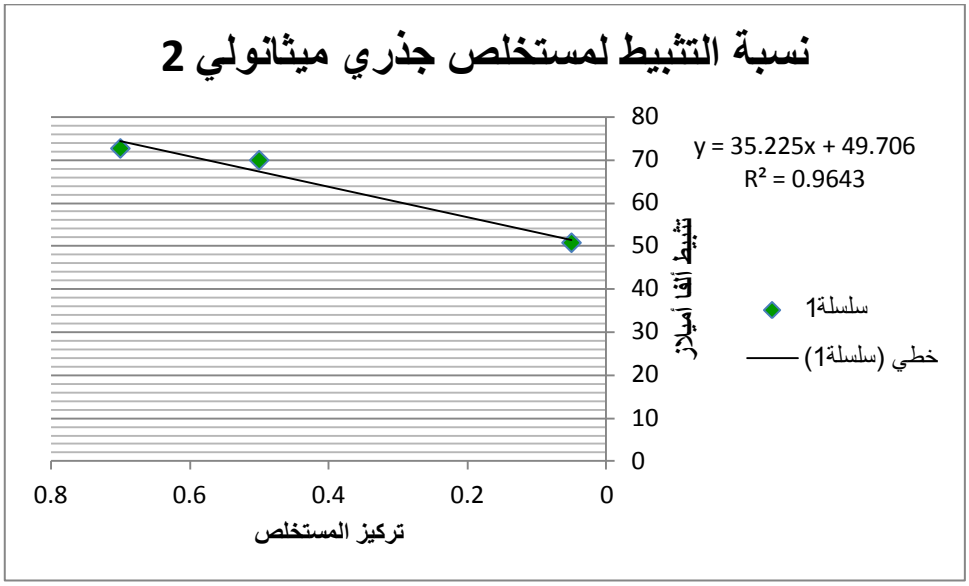


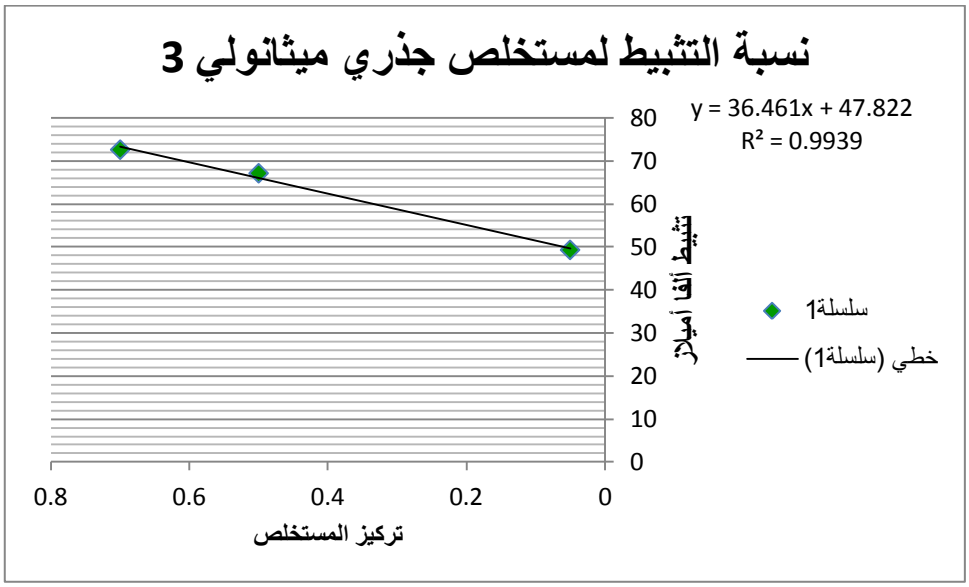

نسبة التثبيط لمستخلص جذري مائي 1
y = 17.098x + 49.954
R² = 0.9961
70
60
50
40
30
20
10
0
0.8
0.6
0.4
0.2
0
تركيز المستخلص
تثبيط ألفا أميلاز
سلسلة1
خطي (سلسلة1)


نسبة التثبيط لمستخلص جذري مائي 2
y = 16.583x + 49.712
R² = 0.9944
70
60
50
40
30
20
10
0
0.8
0.6
0.4
0.2
0
تركيز المستخلص
تثبيط ألفا أميلاز
سلسلة1
خطي (سلسلة1)


نسبة التثبيط لمستخلص جذري مائي 3
y = 21.114x + 48.28
R² = 0.9999
70
60
50
40
30
20
10
0
0.8
0.6
0.4
0.2
0
تركيز المستخلص
تثبيط ألفا أميلاز
سلسلة1
خطي (سلسلة1)

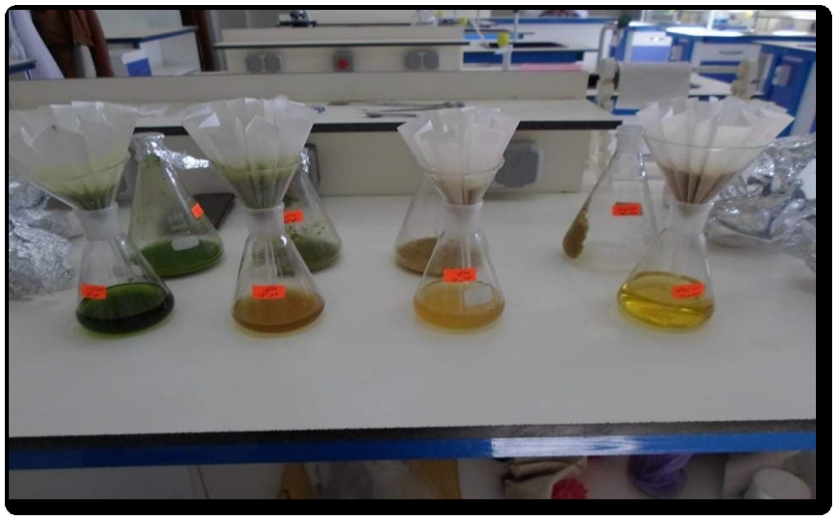

نسبة التثبيط لمستخلص جذري ميثانولي 1
y = 32.959x + 49.737
R² = 0.9672
تثبيط ألفا أميلاز
تركيز المستخلص
سلسلة1
خطي (سلسلة1)
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0.8
0.6
0.4
0.2
0


نسبة التثبيط لمستخلص جذري ميثانولي 2
y = 35.225x + 49.706
R² = 0.9643
تثبيط ألفا أميلاز
تركيز المستخلص
سلسلة1
خطي (سلسلة1)
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0.8
0.6
0.4
0.2
0

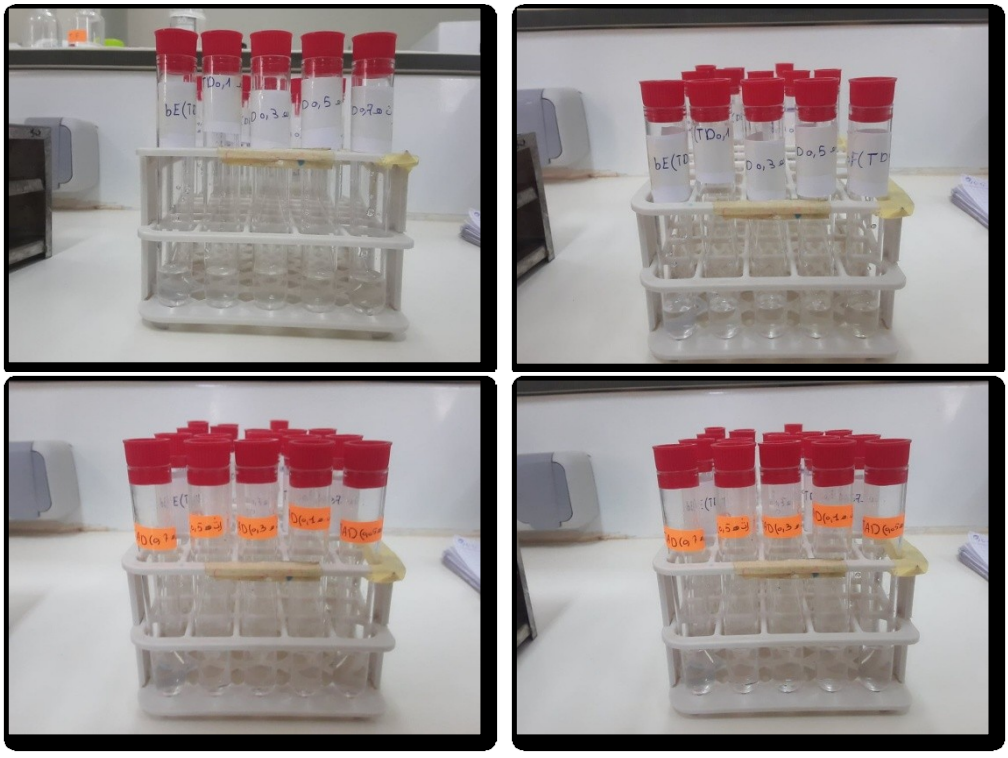

نسبة التثبيط لمستخلص جذري ميثانولي 3
y = 36.461x + 47.822
R² = 0.9939
تثبيط ألفا أميلاز
تركيز المستخلص
سلسلة1
خطي (سلسلة1)
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0.8
0.6
0.4
0.2
0

الملحق 03: تحضير مستخلصات نبتة *E.guyoniana*

الملحق 04: عملية الاستخلاص بطريقة النقع و الترشيح



الملحق 05: إختبار تثبيط إنزيم ألفا أميلاز بمستخلصات نبتة *E.guyoniana*



الملحق06: الخطوات التجريبية لتشريح نبتة *E.guyoniana*