

تحري الفعالية المضادة للجراثيم لثلاث خلاصات لنبات (*Pelargonium zonale*)  
المنتشر محلياً

مشروع تخرج أعد لنيل درجة الإجازة في الصيدلة والكيمياء الصيدلانية

إعداد الطالبان

زينب عدنان علي

ذوالفقار سلمان عابدين

إشراف

د. ديماء نبيل محمد

## إهدائات ذوالفقار

أتوجه بجزيل الشكر والامتنان العظيم والتقدير العميق لدكاترتي وأساتذتي الكرام ولكل من أنار  
درب العلم في طريقي .. أخص بالشكر الدكتور المشرف د.ديما محمد لما منحته لي من وقت  
وجهد وتوجيه وإرشاد .. شكراً

إلى من كان المظلة في هذه الدنيا الماطرة إلى من أفنى حياته في بناء مستقبلي إلى من كان له  
الفضل الكبير على ماهيتي ..

أبي العزيز

حملتيني ك قطعة من نفسك إلى يومي هذا وما بعد .. سهرتي على تعبي وفرحي وكنتي القوة  
الحقيقية بكل تجسيد لمعنى قوة ..

أمي الغالية

كنت الأمل والسند في بعدك وفي قربك كنت ولا زلت النور في كل ظلمه .. أحمل إليك كتابي  
هذا شاكراً على كل نصيحه وعلى كل لحظه في حياتي ..

أخي علي

إلى صديقة وشريكة هذا العمل المتواضع .. إلى شريكة دربي .. إلى القلب الأبيض .. إلى من  
رسمت هذا الطريق بأزهارها فهونت منه ... حملنا معا راية مسيرتنا الجامعيه بكل تفاصيلها  
وصمدنا سويتنا لنحصد ثمرة هذا النجاح .. كل الشكر والامتنان ...

زينب

إلى العائلة الكريمة التي ساندتني في هذا المشوار أهدىكم هذا العمل المتواضع ..  
العم عدنان الخالة حياة لين ليلي يوسف

كنتم الملجأ كنتم بمثابة الأهل .. إلى الذين ظفرت بهم كهدية من القدر .. كلمة شكر لا تكفيكم  
حقكم مهما بلغت من معنى ..

رامي زينة

إلى من كان موجوداً رغم بعده .. إلى المنقذ في كل الصعوبات .. إلى من مدني بنصائحه دائماً  
وأبداً .. إلى من مد يد العون في كل الأوقات بكل ما أتيج له من طاقة .. شكراً

بشار

إلى من كانوا أخوة في كل خطوة إلى من تشاركنا كل فرح وأسى افتخر بتسميتكم اخوتي ...  
هادي آرام يزن عماد عدي غيفار طارق ميشيل

إلى من جمعتني بكم مسيرتي ويا لها من صدفة جميلة أحملها بامتنان ...

يونس ، يزن ، محمد حسين ، ابراهيم ، ماسا ، خليل ، محمد كارلوس ، مجد ، حسون ، علي  
، زين ، بشار

## إهدائات زينب

نطوي هذه الصفحات بإشراف قامة علمية كبيرة أعطت وعلمت بكل صدق ومحبة .. أشكر جميع من علمني وأنار لي طريقي خلال مسيرتي العلمية وأخص بالذكر منارتنا المتألقة الذكية والمبدعة الدكتورة ديما محمد التي أطمح بأن أهجو نهجها المميز يوما ما ...

إلى طفلي البيضاء إلى قرنفة العمر إلى من ضحت  
بكل ما لديها ...

إلى قديستي ...

إلى من شاركتني الألم برغم بعد الزمان والمكان ...

إلى التي عطرها وريح جسدها في بيتنا أساس  
وضرورة ك بسم بالله بداية كل آية ...

إلى التي أنهكتها التعب ومازلت تسعد عند سماعها  
ضحكاتي إلى من بكت في كل صلاة كي لا أغدو  
وحيدة ...

إلى حبيبتي التي لن يكفها تراتيل وأجراس  
لوصفها ...

أمي

إلى حبي الأول إلى من.شاهدت سواعده تزداد سمارا  
وحرقة كي أعيش ...

إلى من قاوم نعاسه وتعبه طيلة حياته كي أغفو  
وأدرس وأضحك ...

إلى من كده التعب وأرهقه لكنه مازال نبع في العطاء  
والتضحية ...

إلى الذي لا يُفنى إلى نبي منزلنا ...

إلى الذي المثقف المعطاء الصبور إلى الذي أعطى  
الجميع بلا مقابل ...

لن يكفيك كل حب ومديح الأرض ..

أبي

إلى من شاركتني مرارة الطفولة وما بعدها إلى من حملت عني وحملت عنها إلى من كانت تختبئ في ثنايا المنزل إلى صديقتي الوحيدة ..

لين

إلى من أتمنى له حياة كريمة إلى من ذاق المشقة طوال حياته إلى المُحب بصدق ...

أيهم

إلى الجميلة الحنونة إلى من فهمت ووعت مبكرا إلى تلك الفاتنة القوية ..

ليلى

إلى شمعتنا إلى صغير قلبنا إلى الذي أتمنى له حياة أفضل ومليئة بالحب إلى حبيبي الصغير الحنون ..

يوسف

إلى عائلتي الثانية ..

إلى اللذين أحبوني بصدق ..

إلى من عشت معهم تفاصيلهم وضحكاتهم وبكاءهم ..

إلى ذلك البيت الدافئ المعطاء ..

إلى ذلك الحب الحقيقي بينهم ..

عمو سلمان

خالتو تغريد

إلى الذي لم يتسن لي الوقت كي أعيش معك حلاوة روحك إلى الذي أسعد لنجاته ووجوده في مكانه الآن ..

علي عابدين

إلى أمي الثانية التي عاشت بين ثنايا قلبي وفي كل أرجاءه إلى صاحبة التفاصيل إلى الذكية الكريمة القوية الجميلة  
المحبة إلى منزلها وألوانه إلى آلامها وضحكاتهما ..

خالتوليلى

إلى من أشكر أيامي للقاءها إلى من سمعتني وشاركتني آلامي إلى المبدعة إلى الأنثى الحساسة صاحبة الاسلوب  
المميز إلى صديقتي ولا أملك صداقةً غيرها إلى كل أفراد عائلتها والحب الخالص الذي بينهم إلى منزلها ومصدر  
الراحة ...

إلى الحنون الرقيق الفنان إلى ضحكتك الجميلة وتفاصيلك المخبأة في قلبي  
إلى غريبي الأطوار ..

ماسا جبيلي

محمد كارلوس عبد الرحمن

إلى من عاشت معنا إلى من شاركتنا التفاصيل إلى من أحبها قلبي إلى تلك الطفلة الرقيقة إلى التي أشتاقها من  
حين ذهابها إلى الآن ..

كارلا

إلى من كان يسمعنا دائماً إلى من أمضى ساعات في إعانتنا إلى المحب اللطيف شكراً ...

بشار رمضان

إلى نقاشاتنا المحتدة دائماً إلى مخيلتك ومبادئك وتطورك وجميع افكارك ممتنة لصدق مشاعرك ..

محمد يونس

إلى من وجدت من أشارك قراءاتي ونقاشاتي الممتعة معه إلى وقته المنظم وعطاءه اللامحدود..

يعقوب

إلى أصدقائي الذين أحبوني بصدق وشاركوني أيامي وأحببتهم ..

ابراهيم ، مجد ، عثمان(حسون) ، محمد حسين ، خليل ، يزن ...

إلى تلك المنطقة الجغرافية التي أحبها الى ذلك المكان الذي ما زال سخاءه يحيينا إلى الآن

إلى تلك الأرض المعطاءة .. سأزورك يوما ..

إلى شريكى..

إلى وجودي الحقيقي ..

إلى الصفحات التي لا تنتهي ..

إلى الذي أتمنى أن لا ينتهي ..

إلى المرارة والحلاوة ..

إلى من جعل لكلشيء طعم ولون ورائحة ..

إلى أصدق ما ممرت به ..

إلى من لا يتوقف ولا ينتهي عطاءه ..

إلى الحلوى المكشوفة ..

لن تكفيك سطور الأرض كلها ...

ذوالفقار ...

## جدول بأهم الاختصارات

SMOPs	secondary metabolites of plants	المستقلبات الثانوية للنبات
MZI	minimum zone of inhibition	مناطق التثبيط المتوسطة
MIC	minimum inhibitory concentration	الحد الأدنى للتركيز المثبط
MTT	3-[4,5-dimethylthiazol-2-yl]-2,5-diphenyltetrazolium bromide	كاشف يستخدم لقياس نشاط التمثيل الغذائي الخلوي كمؤشر على حيوية الخلية
HPLC	High-performance liquid chromatography	كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة عالية الدقة

## Abstract

Since ancient times people have used various plants and their derivatives for medicinal purposes including treating infectious diseases. The most prominent example is quinine, an alkaloid from the bark of the eucalyptus tree, which has been used to treat malaria and many other infectious diseases. Cinnamon is another great example, although it is known as a food seasoning, but it also has a basic biologically active agent (cinnamaldehyde), which is an effective anti-microbial agent. Many traditional remedies are still widely used to this day.

In the other hand, some of the commercially known drugs used in modern medicine had an initial crude form in folk medicine, and due to the increasing inverse proportion between the growth of bacterial resistance to drugs in the past decades and the discovery of new antibiotics, the search for new effective antimicrobial agents has become top priority. The plant kingdom appears to be a wide source for the search for new antimicrobial agents. According to that, the Genar plant (*Pelargonium zonale*) belonging to the family (*Geraniaceae*) was selected to test its activity against:

- *Staphylococcus aureus*
- *Escherichia coli*

The leaves of the plant were extracted by maceration in chloroform, ethyl acetate and methanol in sequence, and the extract was filtered each time and then dried using a rotary evaporator. The antibacterial activity of the dry extract was studied using the standard disc diffusion method, as it showed moderate activity against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*.

## الملخص

منذ العصور القديمة ، استخدم الناس مختلف النباتات ومشتقاتها للأغراض الطبية ، بما في ذلك علاج الأمراض المعدية. لعل أبرز مثال على ذلك هو الكينين ، وهو قلويد من لحاء شجرة الكينا، والذي استخدم لعلاج الملاريا والعديد من الأمراض المعدية الأخرى .

القرفة مثال رائع آخر ، على الرغم من أنها تعرف بأنها من توابل الطعام ولكنها أيضا تملك عامل أساسي نشط بيولوجيا هو (السينماليدهيد) الذي يعد عامل فعال مضاد للأحياء الدقيقة .

لا يزال العديد من مثل هذه العلاجات التقليدية مستخدمة على نطاق واسع حتى يومنا هذا .

علاوة على ذلك ، فإن بعض الأدوية المعروفة تجارياً والمستخدمه في الطب الحديث كان لها شكل خام أولي في الطب الشعبي ، و نظراً لزيادة التناسب العكسي بين نمو المقاومة البكتيرية للأدوية في العقود الماضية و اكتشاف مضادات حيوية جديدة ، أصبح البحث عن عوامل فعالة جديدة مضادة للأحياء الدقيقة أولوية قصوى . و يبدو أن المملكة النباتية هي بئر عميق للبحث عن عوامل جديدة مضادة للأحياء الدقيقة. بناء على ذلك تم اختيار نبات الجنار (*Pelargonium zonale*) المنتهي لفصيلة (*Geraniaceae*) لاختبار فعاليته ضد جراثيم :

- *Staphylococcus aureus*
- *Escherichia coli*

تم استخلاص أوراق نبات الجنار عبر التعطين في الكلوروفوم و خلات الايتيل و الميتانول بالتعاقب ، وتم فلتره الخلاصة في كل مرة ومن ثم تجفيفها باستخدام المبخر الدوار . درست الفعالية المضادة للجراثيم للخلاصة الجافة باستخدام طريقة انتشار القرص المعيارية ، حيث أظهرت فعالية متوسطة ضد جراثيم العصيات الكولونية (*Escherichia coli*) والعنقوديات الذهبية

[ Gorlenko, C.L. et,al ] . (*Staphylococcus aureus*)

# الفهرس

1	الفصل الأول
1	1 المقدمة
1	1.1 المقدمة النظرية
3	2.1 أهمية البحث وأهدافه
3	1.2.1 أهمية البحث :
5	2.2.1 أهداف البحث
6	3.1 توصيف النبات
6	1.3.1 نبات الجنار ( <i>Pelargonium zonale</i> )
8	4.1 الفعالية الطبية
10	الفصل الثاني
10	2 الدراسة المرجعية
10	1.2 الدراسة الكيميائية
10	1.1.2 دراسة أوراق وأزهار ( <i>Pelargonium Zonale L</i> ) المزروعه في مصر .
10	• تحليل مكونات الزيت العطري :
12	2.1.2 دراسة أوراق ( <i>Pelargonium zonale L</i> ) المزروعة في حديقة "Anastasię Fätu" ، ياش-رومانيا :
12	• تحليل مكونات الخلاصة الميتانولية
14	2.2 الدراسة الحيوية
14	1.2.2 دراسة الفعالية المضادة للجراثيم للزيت العطري لنبات ال ( <i>P.Zonale</i> ) .
15	2.2.2 دراسة الارتباط بين التركيب الكيميائي والنشاط البيولوجي لأربعة أنواع من البيلارغونيوم .
17	الفصل الثالث
17	3 الدراسة العملية

17	1.3 جني النبات وتحضير العينة المجففة
17	2.3 الدراسة المجهرية:
17	3.3 الاستخلاص :
18	4.3 الدراسة الحيوية وفحص الفعالية المضادة للجراثيم :
18	1.4.3 تحضير المعلق الجرثومي:
18	2.4.3 تحضير أطباق البتري الزرعية :
20	5.3 المواد والأجهزة المستخدمة :
20	1.5.3 الدراسة المجهرية :
20	2.5.3 الاستخلاص :
20	3.5.3 الدراسة الحيوية :
20	4.5.3 الجراثيم المدروسة ( Escherichia coli , Staphylococcus aureus )
22	الفصل الرابع
22	4 النتائج والمناقشة
22	1.4 الدراسة المجهرية :
22	1.1.4 دراسة مسحوق العقار :
22	2.4 الدراسة الحيوية
23	5 التوصيات
24	المراجع

## فهرس الصور

- 6 ..... الشكل رقم (1) : نبات الجنار *Pelargonium sp.*
- 18 ..... الشكل رقم (2) مراحل العمل (a:الاستخلاص b:الترشيح c:التبخير d:التجفيف)
- 21 ..... الشكل رقم (3) الدراسة المجهرية
- 22 ..... الشكل رقم(4) الفعالية المضادة للجراثيم المدروسة.

## فهرس الجداول

- 9 ..... الجدول رقم (1): الفعالية الحيوية لبعض أنواع البيلارغونيوم.
- 11 ..... الجدول رقم (2) بعض الصبغ الكيميائية للمركبات المذكورة سابقا
- 12 ..... الجدول رقم (3) التحديد الكمي لبعض المركبات الموجودة في الخلاصة الميتانولية ل P.zonale
- 13 ..... الجدول رقم (4) الصبغ الكيميائية لبعض المركبات الموجودة في خلاصات ال P.zonale
- 14 ..... الجدول رقم (5) مناطق التثبيط المتوسطة ( MZI ) للزيوت الأساسية لأوراق وأزهار نبات الجنار والأدوية القياسية.
- 14 ..... الجدول رقم (6) الحد الأدنى للتركيز المثبط ( MIC ) من الزيوت الأساسية لأوراق وأزهار نبات الجنار والأدوية القياسية.
- 16 ..... الجدول رقم (7) التراكيز المستخدمة لقياس قدرة المستخلصات الميتانولية لأنواع البيلارغونيوم.
- 22 ..... الجدول رقم (8) أقطار تثبيط الخلاصات التي تمت دراستها.

# الفصل الأول

## المقدمة

### 1.1. المقدمة النظرية

تعود التأثيرات العلاجية المفيدة للمواد النباتية أساساً إلى خليط من المواد تسمى نواتج الاستقلاب الثانوية للنباتات (*SMOPs*)، وهي عبارة عن مجموعة كيميائية حيوية متنوعة من المواد التي تنتجها الخلية النباتية من خلال مسارات التمثيل الغذائي الثانوية المشتقة من المسارات الأيضية الأولية، على عكس المستقبلات الأولية المشاركة في المسارات الأيضية الرئيسية الحيوية للبقاء على قيد الحياة، فإن (*SMOPs*) ليست ضرورية للنمو والحياة، ولكنها تلعب أدواراً مهمة في التنافس بين الأنواع والدفاع، بما في ذلك حماية النباتات من الكائنات العاشبة والأحياء الدقيقة. [Craney, A. et,al]

تعد المستقبلات الثانوية البكتيرية مصدراً للعديد من المضادات الحيوية وأدوية العلاج الكيميائي ومثبطات المناعة والأدوية الأخرى.

في الوقت الحاضر، تم عزل وتحديد حوالي مائتي ألف (*SMOPs*) مختلفة. تُستخدم النباتات الطبية تقليدياً في جميع أنحاء العالم لعلاج الأمراض المختلفة، بما في ذلك الربو وأعراض الجهاز الهضمي واضطرابات الجلد ومشاكل الجهاز التنفسي والبولي وأمراض الكبد والقلب والأوعية الدموية، تصنع هذه النباتات مجموعة متنوعة من المركبات النشطة حيويًا التي تعتبر مهمة بالنسبة لها للبقاء على قيد الحياة والتطور في البيئة الطبيعية. [Cowan, M.M. et,al]

تسارع استخدام العقاقير والمكملات الغذائية المشتقة من النباتات والبحث عنها في السنوات الأخيرة، حيث يقوم علماء الأدوية والنبات والأحياء الدقيقة وكيميائيو المنتجات الطبيعية بعملية مسح للنباتات بحثاً عن مواد كيميائية نباتية يمكن تطويرها لعلاج الأمراض المعدية. استخدم المعالجون التقليديون النباتات منذ فترة طويلة للوقاية من الأمراض المعدية أو علاجها.

النباتات غنية بمجموعة متنوعة من المستقبلات الثانوية مثل العفص، والتريينويدات، والقلويدات، والفلافونويدات، والتي وُجدت في المختبر لخصائصها المضادة للأحياء الدقيقة. تحاول المراجع تلخيص الوضع الحالي لجهود الفرز النباتي، وكذلك

الدراسات في الجسم الحي لفعاليتها وسميتها . يتم أيضاً تناول التركيب والخصائص المضادة للأحياء الدقيقة للمواد الكيميائية النباتية . نظراً لأن العديد من هذه المركبات متوفرة حالياً كمستحضرات نباتية غير منظمة وأن استخدامها من قبل المجتمعات يتزايد بسرعة .

يوجد سببان يدفعان علماء الأحياء الدقيقة إلى الاهتمام بموضوع المستخلصات النباتية المضادة للأحياء الدقيقة، أحد هذه الأسباب أنه من المحتمل جداً أن تجد هذه المواد الكيميائية النباتية طريقها إلى ترسانة الأدوية المضادة للأحياء الدقيقة كما يصفها الأطباء ، حيث يتم بالفعل اختبار العديد منها على البشر .

وسطياً يتم إطلاق اثنين أو ثلاثة من المضادات الحيوية المشتقة من الكائنات الحية الدقيقة كل (43)عام ، بعد التراجع في تلك الوتيرة في العقود الأخيرة أدرك العلماء أن العمر الفعال لأي مضاد حيوي محدود فأصبحنا بأمس الحاجة لزيادة هذه الوتيرة من جديد .

ومن المتوقع أن يزيد الإنفاق العالمي على إيجاد عوامل جديدة مضادة للعدوى (بما في ذلك اللقاحات) بنسبة 60٪ عن مستويات الإنفاق في عام 1993 .

السبب الآخر هو أن العديد من الأشخاص يعتمد طرق فردية في الحصول على الرعاية الطبية حيث يعانون من مشاكل متعلقة بالإفراط في استهلاك المضادات الحيوية التقليدية و إساءة استخدامها مما أدى إلى محاولة التوعية بشكل أكبر والبحث عن حلول جديدة تحميها من المقاومة التي بدأت فعليا بالوصول إلى مراحل خطيرة ، فكانت النباتات الملجأ الآمن والمتوفر بشكل كبير ، و بسبب مشاكل مختلفة معظمها مالية لوحظ فشل في اكتشاف المضادات الحيوية ، بالإضافة إلى ذلك كانت خيارات العلاج الكيميائي الحالية محدودة للغاية وبعيدة عن المثالية ، خاصة بالنسبة للأثار الجانبية غير المرغوب فيها أو السمية .

## 2.1 أهمية البحث وأهدافه

### 1.2.1 أهمية البحث :

لفتت الإصابة المتزايدة بمسببات الأمراض المقاومة للأدوية انتباه الأوساط الصيدلانية والعلمية نحو دراسات حول النشاط المضاد للأحياء الدقيقة للمواد المشتقة من النباتات وهو مصدر غير مستغل للمركبات الكيميائية المضادة للأحياء الدقيقة ، والتي تستخدم في الطب التقليدي في بلدان مختلفة .

الهدف من هذه الأبحاث هو تقديم رؤية حديثة فيما يتعلق بإمكانية استخدام المركبات الطبيعية المضادة للأحياء الدقيقة المشتقة من مصادر نباتية ، والتي تكون مفيدة كاستراتيجيات بديلة للسيطرة على الأمراض المعدية .

سنركز في هذا البحث على المنتجات النباتية الطبيعية كمصدر مفيد للجزيئات المضادة للأحياء الدقيقة النشطة وعلى وجه الخصوص على الجراثيم .

عند الأخذ في عين الاعتبار أن العديد من هذه المركبات التي تم استخدامها لعدة قرون هي مصادر لأدوية جديدة وأن هناك اختراقات تقنية متزايدة باستمرار يمكن تصور أنه في السنوات القادمة سيتم اكتشاف بعض الجزيئات المختلفة من خلال برامج الفحص المبتكرة والحصول عليها من الزيوت والمستخلصات النباتية المختلفة التي ستصبح أدوات علاجية مفيدة .

من بين الأنواع النباتية المعروفة على الأرض (المقدرة بـ 250.000-500.000) تم فحص جزء صغير فقط لوجود المركبات المضادة للأحياء الدقيقة و 1-10% فقط من النباتات يستخدمها البشر .

ومع ذلك ، تشير مراجعة حديثة إلى التأثير الملحوظ للمنتجات الطبيعية في مكافحة العدوى ، لوحظ أن في العديد من مجتمعات العالم النامي كانت تلك المنتجات هي الموارد الوحيدة المتاحة لعلاج العدوى المختلفة .

وفي بعض البلدان الآسيوية والأفريقية يعتمد 80% من السكان على الطب التقليدي للرعاية الصحية الأولية ، ولدى أكثر من 100 دولة لوائح خاصة بالأدوية العشبية .

أبلغ *Deharo* و *Ginsburg* مؤخراً عن الأساس المنطقي لمزيد من تطوير الطب التقليدي . وبالتالي ، فإن الأساليب العلمية المبتكرة لاكتشاف العلاجات النباتية متعددة المكونات والتحقق منها مهمة لتطوير الطب وتوحيد المستخلصات وتحديد المركبات الكيميائية و / أو الحيوية الفعالة .

لذلك يجب التركيز على الحفاظ على مجموعات النباتات لضمان المصادر الفعالة من حيث التأثير الدوائي للمواد المستخدمة

في طب الأعشاب . [ Savoia, D. et,al ]

## 2.2.1 أهداف البحث

تتلخص أهداف بحثنا في دراسة إمكانية استثمار نبات واسع الانتشار في المجال الصيدلاني والغذائي كمادة أولية بفعالية مضادة للجراثيم قابلة للاستخدام في الحالات الإنتانية البسيطة و/أو المتوسطة أو كعلاج داعم للصادات الحيوية المسوقة أو كمادة حافظة في الصناعات الغذائية وتتلخص مراحل البحث بالخطوات التالية:

- تحضير العينة النباتية ( جني و تجفيف و حفظ ) .
- دراسة مورفولوجية ومجهريية لنبات الجنار .
- الاستخلاص ( تحضير خلاصة كلوروفورمية , خلات إيتيل , و ميتانولية ) .
- تحري التأثير المضاد للجراثيم للخلاصات المحضرة .

### 3.1 توصيف النبات

Domain: Eukaryota  
Kingdom: Plantae  
Phylum: Spermatophyta  
Subphylum: Angiospermae  
Class: Dicotyledonae  
Family: Geraniaceae  
Genus: *Pelargonium*  
Species : *Pelargonium zonale*



الشكل رقم (1): نبات الجنار. *Pelargonium sp.*

#### 1.3.1 نبات الجنار (*Pelargonium zonale*)

هو نوع من من جنس ال (*Pelargonium*) موطنه جنوب إفريقيا في المناطق الغربية من مقاطعات كيب ، من عائلة ال (*Geraniaceae*) . هو أحد الأساسات المشتقة من ال (*Pelargonium*) المزروع على نطاق واسع والذي يطلق عليه غالباً :

- *Geranium zonale*
- *Pelargonium zonale*

يشير اسم الجنس (*Pelargonium*) إلى شكل الفاكهة الذي يشبه منقار اللقلق ، وهو مشتق من الكلمة اليونانية (*pelargos*)

يشير لقب النوع (*zonale*) إلى علامة حدوة الحصان على الأوراق ، (*zona*) تعني الفرقة أو الحزام في اللاتينية .

النبته هي عبارة عن شجيرة منتصبه أو متدفقة . يمكن أن يصل ارتفاعه إلى 3 أمتار ولكنه ينمو عادة إلى حوالي متر واحد .

السوق الصغيرة تكون مشعرة ونضرة ولكنها تصبح خشبية مع تقدم العمر . غالباً ما تكون الأوراق الكبيرة ناعمة ، الزهور غير

منتظمة بشكل واضح ، ويحدث الإزهار على مدار العام وخاصة من شهر أيلول إلى تشرين الثاني .

تتراوح أزهار هذه الأنواع اللافتة للنظر من الأبيض النقي إلى الوردي الزهري وجميع درجات اللون الأحمر . إلى جانب أوراق الشجر المستديرة المزخرفة ، وفترة الإزهار الطويلة ، وسهولة الزراعة .

تضم عائلة (*Geraniaceae*) أربع أجناس أخرى بالإضافة إلى البيلاغرونوم هي (*Sarcocaulon , Monsonia , Erodium*) . يوجد أكثر من 220 نوعا ضمن جنس ال (*Pelargonium*) 80% منها محصور في جنوب إفريقيا وحوالي 20% في الركن الجنوبي الغربي للبلاد . [ SANBI ]

## 4.1 الفعالية الطبية

استخدم البشر المنتجات الطبيعية للنباتات مصادر لآلاف السنين إما في أشكال نقية أو كمستخلصات خام لعلاج الأمراض المختلفة. وبما أن النباتات تعد من المصادر الواسعة المهمة والتي نحن بحاجة لها في وقتنا الحالي كمساعد جيد بجانب الأدوية أو كدواء منافس بحد ذاتها للمنتجات الصناعية الدوائية فكان جنس البيلاغرونيوم بجميع أنواعها أرضا خصبه لبدء دراسات عديدة ومن خلال أبحاث واسعة أثبتت فعاليتها في العديد من المجالات الطبية (Saraswathi J. *et al.* 2011):

1. نشاط مضاد للسل من المستخلصات الإيتانولية للجذور من نبات ال *P. Reniforme*
2. نشاط مضاد لإلتهاب الشعب التنفسية من المستحضرات الطبيعية لجذور نبات *P. sidoides* حيث أنها تستخدم حاليا في أوروبا لعلاج السعال والتهاب الحلق والإحتقان وأمراض الجهاز التنفسي الأخرى وثبت أنها تعالج بأمان التهابات الجهاز التنفسي العلوي الحاد
3. نشاط مضاد للفظور من مستخلصات الزيت العطري لأوراق نبات *P. Gravitolens* حيث انها تقلل المخاطر الصحية عن طريق تثبيط الأفلاتوكسين B1 وأظهرت سمية فطرية أفضل بتراكيز أقل من المبيدات الفطرية الإصطناعية.
4. نشاط مضاد للأكسدة من المستخلصات الميتانولية لأوراق نبات *P. reniforme*
5. نشاط مضاد للسرطان من مستخلصات الزيت العطري لأزهار نبات *P. graveolens*
6. نشاط مضاد للتشنج من مستخلصات أوراق *P. Panduriforme*
7. نشاط مبيد حشري كمصدر طبيعي لحمض *L quisqualic*
8. نشاط طارد للديدان من مستخلص الزيت العطري لنبات *P. Gravitolens*

الجدول رقم (1): الفعالية الحيوية لبعض أنواع البيلارغونيوم.

النوع	الفعالية	الجزء المستخدم	المركب الفعال
<i>P. Reniforme</i>	نشاط مضاد للسسل	الجزور	
<i>P. sidoides</i>	نشاط مضاد لإلتهاب الشعب التنفسية	الجزور	مركبات بوليفينولية بوليميرية
<i>P. Gravitolens</i>	نشاط مضاد للفطور	الزيت العطري للأوراق	
<i>P. graveolens</i>	نشاط مضاد للسرطان ,	الزيت العطري للأزهار	السترونيولول و ترانس جيرانيول
<i>P. reniforme</i>	نشاط مضاد للأكسدة	الأوراق	الفلافونويدات والتانينات
<i>P. Panduriforme</i>	نشاط مضاد للتشنج	الأوراق	
<i>P. hortorum</i>	نشاط مبيد حشري	مصدر طبيعي	حمض L. quisqualic

أما بالنسبة لنبات الجنار (*P. zonale*) تم استخدامه تقليديا كدواء مرقي محلي في بعض مناطق الأنديز . ولكن هذا التأثير لم يتم اختباره في التجارب الخاضعة للرقابة . تم اختبار أوراق (*Pelargonium zonale*) على نموذج الفئران النازفة . كان وقت النزف أقصر بنسبة 50٪ في مجموعة معالجة بمستخلصات سائلة لأوراق البيلارغونيوم ( $2.03 \pm 18.10$  دقيقة) وأقصر بنسبة

80٪ في مجموعة الأوراق المسحوقة ( $0.88 \pm 7.10$  دقيقة) . [ Saraswathi, J. et.al ]

## الفصل الثاني

### الدراسة المرجعية

#### 1.2 الدراسة الكيميائية

##### 1.1.2 دراسة أوراق وأزهار (*Pelargonium Zonale L*) المزروعه في مصر.

###### • تحليل مكونات الزيت العطري :

نتج عن التقطير المائي للأوراق والأزهار 0.12% و 0.06% (وزن / وزن من النبات الطازج) من الزيوت العطرية ذات اللون الأخضر المصفر ذات الرائحة البلسمية الحلوة .

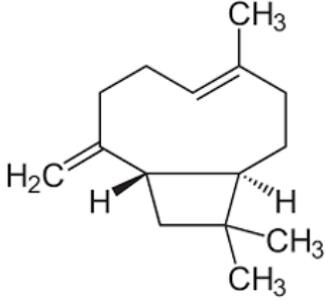
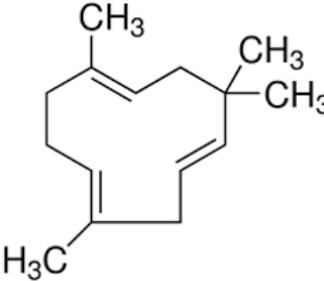
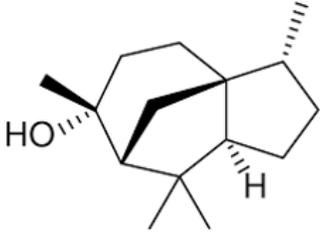
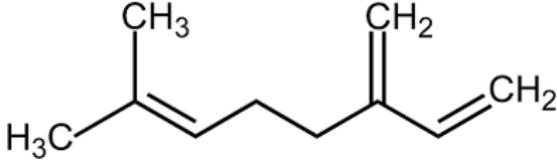
أدى التحليل بتقنية (*GC-MS*) لاكتشاف 20 الى 25 من المكونات وبناء على مؤشرات طيفية الكتلة مثلت 97.0% و 94.8% من إجمالي الزيوت على التوالي . كانت المشتقات أحادية التربين ونصف سائدة في الاثنين (73.9% و 81.9% من المكونات) مع الهيدروكربونات الرئيسية (51.8% و 63.5%) تليها المكونات المؤكسجة تشكل 22.1% و 18.3% على التوالي.

من ناحية أخرى ، أحادية التربين بلغت 7% و 5.8% فقط من بينها الهيدروكربونات 7% و 1.67% على التوالي من إجمالي الزيوت بينما تم الكشف عن المركبات المؤكسجة (2.6%) في عينة الزهرة فقط .

تم تمييز الزيت العطري للأوراق من خلال وجود : (  $\beta$ -caryophyllene 24.6% ) ، (  $\alpha$ -humulene 23.8% ) ، ( 8.5% أكسيد ال caryophyllene ) ، (  $\alpha$ -cedrol 8.3% ) . بينما تميزت الأزهار ب : (  $\alpha$ -humulene 36.73% ) وفي الوقت نفسه

كان هيدروكربون المونوتربين الرئيسي هو بيتا ميريسين (7% و 1.6% على التوالي) في كلتا عيني الزيت . [ Koheil, M. et.al ]

الجدول رقم (2) بعض الصيغ الكيميائية للمركبات المذكورة سابقا

 <p><chem>CC1=CC2=C(C1)C=CC3=C2C(=C)C(C3)C</chem></p> <p><b><math>\beta</math>-caryophyllene</b></p>	 <p><chem>CC1=CC2=C(C1)C=CC3=C2C(=C)C(C3)C</chem></p> <p><b><math>\alpha</math>-humulene</b></p>
 <p><chem>CC12C(C1)C(O)C3C2C(C3)C</chem></p> <p><b><math>\alpha</math>-cedrol</b></p>	 <p><chem>CC(C)=CC=CC=C</chem></p> <p><b><math>\beta</math>-myrcene</b></p>

## 2.1.2 دراسة أوراق ( *Pelargonium zonale L* ) المزروعة في حديقة "Anastasié Fătu"، ياأش-رومانيا :

### • تحليل مكونات الخلاصة الميتانولية

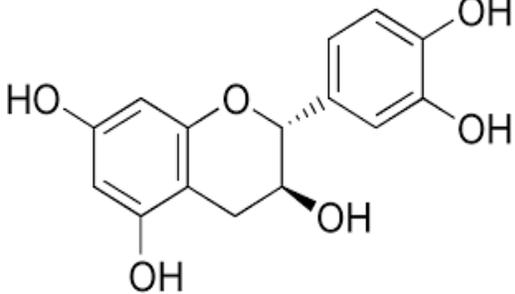
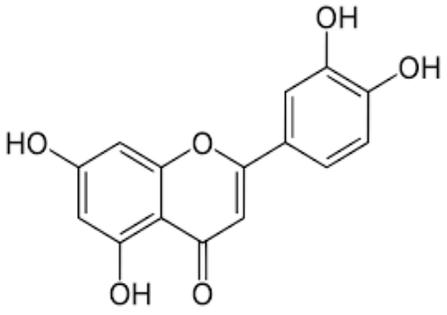
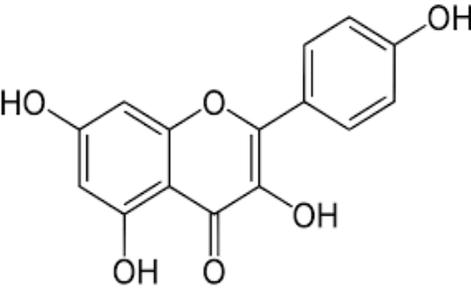
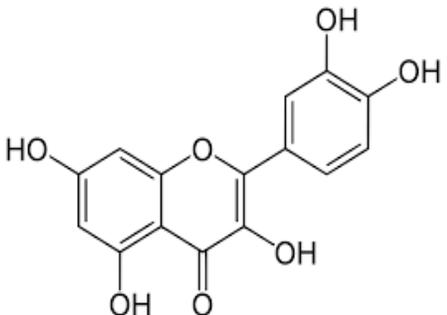
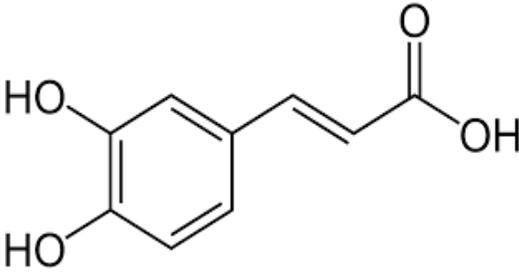
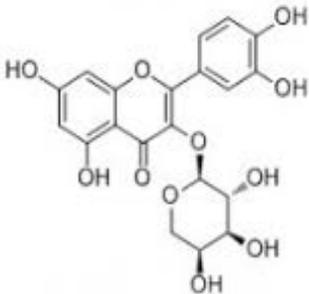
تم استخلاص 2 غرام من مسحوق الورقة ثلاث مرات مع الميتانول عند 85 درجة مئوية ضمن حمام مائي ، ثم تم تمديدها حتى 100 مل ضمن دورق حجبي ، ثم جففت الخلاصة عند درجة حرارة 40 درجة مئوية .

تم خلط العينة مع 1 مل من كاشف فولن وتركت لمدة 5 دقائق عند الدرجة 25 مئوية ثم تم إضافة باقي الكواشف وتركت لمدة 120 دقيقة أخرى وتم حفظها في الظلام قبل قياس الامتصاصية عند 750 نانومتر . [ Iancu, C. et,al ]

تم إجراء التحليل الكيفي والكمي باستخدام تقنية الكروماتوغرافيا عالية الأداء HPLC وكانت النتائج كالتالي :

الجدول رقم (3) التحديد الكمي لبعض المركبات الموجودة في الخلاصة الميتانولية ل *P.zonale*

المركبات	(خلاصة جافة µg/mg)
catechin	10.930
epicatechin	2.144
cyanidol	2.138
cyanidol derivatives	33.413
delphinidin-3-o rutinoside	23.398
quercetin-3-arabinoside	8.001
quercetin	4.460
luteolin	0.071
kaempferol	0.133
caffeic acid	0.459

 <p>catechin</p>	 <p>luteolin</p>
 <p>kaempferol</p>	 <p>quercetin</p>
 <p>caffeic acid</p>	 <p>quercetin-3-arabinoiside</p>

## 2.2 الدراسة الحيوية

### 1.2.2 دراسة الفعالية المضادة للجراثيم للزيت العطري لنبات ال ( *P.Zonale* ) .

تم اختبار الزيت العطري لنبات البيلاغرونوم مقابل الجراثيم إيجابية الغرام ( *Staphylococcus aureus* ) ، *Mycobacterium phlei* ) وسلبية الغرام ( *Pseudomonas aeruginosa* ، *E.coli* ) . تم شراء جميع السلالات من قسم الأحياء الدقيقة في 6 تشرين الأول من جامعة مصر القاهرة ، تم فحص السلالات أولاً للنقاء على أساس معايير الاختبارات الميكروبيولوجية ثم استخدمت لاختبار حساسيتها في العينات، مناطق التثبيط من الزيوت العطرية تم تحديدها باستخدام انتشار قرص أجار 34 ، تم إدخال عشرة ميكرو لتر من الزيوت في الأجار المصنف ثم حضنت لمدة 48 ساعة عند 25 درجة مئوية . وكانت النتائج كالتالي :

الجدول رقم (5) مناطق التثبيط المتوسطة ( MZI ) للزيوت الأساسية لأوراق وأزهار نبات الجنار والأدوية القياسية .

Bacteria	MZI (mm)		
	Leaf oil	Flower oil	Amoxicillin
<b>Gram positive bacteria</b>			
<i>B. subtilis</i>	21	18	22
<i>S. aureus</i>	8	7	23
<i>M. phlei</i>	18	14	9
<b>Gram negative bacteria</b>			
<i>E. coli</i>	R	R	17
<i>P. aeruginosa</i>	12	R	R
<i>H. pylori</i>	14	9	R

الجدول رقم (6) الحد الأدنى للتركيز المثبط ( MIC ) من الزيوت الأساسية لأوراق وأزهار نبات الجنار والأدوية القياسية.

Bacteria	MIC		
	Leaf oil	Flower oil	Amoxicillin
<b>Gram positive bacteria</b>			
<i>B. subtilis</i>	4	8	1
<i>S. aureus</i>	>10	>10	2
<i>M. phlei</i>	4	4	1
<b>Gram negative bacteria</b>			
<i>E. coli</i>	>10	>10	2
<i>P. aeruginosa</i>	4	4	1
<i>H. pylori</i>	>10	>10	R

كشفت فحص الحساسية المضادة للبكتيريا أن جميع السلالات الميكروبية المستخدمة في الدراسة الحالية كانت حساسة لزيت أوراق ال ( *P.zonale* ) بدرجات متفاوتة باستثناء ( *E.coli* ) . أظهر الزيت العطري للأزهار نشاطاً معتدلاً ضد جميع أنواع السلالات ما عدا ال ( *P. aeruginosa ، E.coli* ) . كانت عينتا الزيت نشطتان ضد الملتوية البوابية و العصية الحلزونية السالبة الغرام المرتبطة بالتهاب المعدة المزمن .

إن MIC للزيوت ضد السلالات البكتيرية الحساسة تراوحت بين 2 و 20 mg/ml . يعزى النشاط المضاد للأحياء دقيقة لزيوت أوراق وأزهار البيلاغرونيوم إلى محتواها العالي من المشتقات أحادية التربين والنصف المؤكسجة ( *caryophyllene oxide and α-cedrol* ) .

في الختام:

نظراً للطيف الواسع والنشاط المضاد البكتيري الكبير للزيت العطري لنبات البيلاغرونيوم, تم تقديمه واقتراحه كعلاج نباتي آمن وفعال في الطب التكميلي. [ Koheil, M. et,al ]

## 2.2.2 دراسة الارتباط بين التركيب الكيميائي والنشاط البيولوجي لأربعة أنواع من البيلارغونيوم .

تم التركيز على نوع واحد محلي ( *Pelargonium zonale* ) وثلاثة أنواع متأقلمة في البلاد

( *Pelargonium radens ، Pelargonium grandiflorum ، Pelargonium hispidum* ) .

تم استخلاص 2 جرام من كل عينة ثلاث مرات مع الميثانول عند 85 درجة مئوية ، في حمام مائي وتم تمديدها حتى ال 100 مل في دورق حجري . تمت تنقية وتجفيف المستخلصات عند درجة حرارة 40 درجة مئوية .

تم سحب عينات دم بشرية ثم تم وضعها على المثقلة بسرعة 2500 دورة في الدقيقة لمدة 10 دقائق وفصلت كريات الدم الحمراء عن البلازما وغسلت الكريات ثلاث مرات ب 0.9% كلوريد الصوديوم . ثم فحصت حيوية الخلية بواسطة كاشف MTT واستخدام تقنية ال HPLC . وتم استخدام الديكلوفيناك كعيارى [ Iancu, C. et,al ]

تعتمد طريقة القياس الطيفية المستخدمة على التقييم في المختبر ( *in vitro* ) في وسط منخفض الضغط في كريات الدم الحمراء ، في البداية عند تطبيق قوة تؤدي إلى انخفاض آخر للتوتر ضمن الكرية الحمراء سيؤدي ذلك إلى انفجار الكرية الحمراء ( تحللها ) وانطلاق الهيموغلوبين . النتائج التي تم الحصول عليها وتم عرضها ضمن الجدول ( ) هي لتقييم قدرة المستخلصات النباتية الجافة المحضرة من أنواع البيلاغرونوم المذكورة سابقاً في زيادة استقرار غشاء الكرية الحمراء وبطريقة غير مباشرة التنبوء بالتأثير المضاد للالتهاب .

الجدول رقم (7) التراكيز المستخدمة لقياس قدرة المستخلصات الميتانولية لأنواع البيلاغرونوم في زيادة استقرار غشاء الكرية الحمراء .

Conc. (mg/mL)	Source – % inhibition ± standard deviation				
	<i>P.h</i>	<i>P.g</i>	<i>P.r</i>	<i>P.z</i>	Diclofenac
0.0390625	99.26 ± 0.03	98.39 ± 0.05	99.26 ± 0.41	99.38 ± 0.12	98.87 ± 0.13
0.078125	99.28 ± 0.20	98.31 ± 0.41	99.11 ± 0.17	97.56 ± 0.33	98.78 ± 0.08
0.15625	99.67 ± 0.47	98.57 ± 0.55	99.07 ± 0.24	99.19 ± 0.33	98.77 ± 0.91
0.3125	99.81 ± 0.22	98.72 ± 0.51	99.61 ± 0.62	99.32 ± 0.33	98.88 ± 0.04
0.625	99.99 ± 0.22	99.56 ± 0.14	99.21 ± 0.54	99.47 ± 0.67	98.71 ± 0.31
1.25	99.98 ± 0.74	99.46 ± 0.64	98.09 ± 0.58	99.59 ± 0.25	98.65 ± 0.34
2.5	99.56 ± 0.08	98.71 ± 0.11	99.73 ± 0.47	97.98 ± 0.64	98.78 ± 0.34
5	97.61 ± 0.20	98.15 ± 0.33	96.66 ± 0.14	71.05 ± 0.22	98.79 ± 0.37

## الفصل الثالث

### الدراسة العملية

#### 1.3 جني النبات وتحضير العينة المجففة

تم الجمع في فترة الإزهار ( العينة : أوراق ) في شهر تشرين ثاني من منطقة الرويمية ناحية المزيرة.

تم التجفيف في البداية في الظل وللتأكد من إتمام التجفيف تم الاستعانة بفرن التجفيف المخبري على درجة حرارة 50 درجة مئوية . ثم تمت مجانسة العينة وطحنها باستخدام طاحونة مخبرية .

#### 2.3 الدراسة المجهرية:

بعد طحن العينة المؤلفة من أوراق الجنار المجففة ومجانستها قمنا بوضعها على شريحة زجاجية مع نقطة من الماء المقطر ومن ثم وضعنا الغطاء الزجاجي على العينة وفحصناها تحت المجهر باستخدام العدسة 10x .

#### 3.3 الاستخلاص :

تم تحضير ثلاث خلاصات ( كلوروفورمية ، خلات إيتيل ، ميتانولية ) بوزن العينة في إرلنماير 80g من وزن المسحوق تم حلها في 900ml محلول من كل من المحلات السابقة على التوالي . أي وتم الاستخلاص بدرجة حرارة الغرفة لمدة ساعتين بمساعدة الخلاط المغناطيسي .

أثناء الاستخلاص تم تغطية العينات منعا لخسارة المحلات نتيجة ارتفاع الحرارة النسبي أثناء التحريك .

تلتها عملية الفلترة على قطن ثم ورق ترشيح وتجميع الخلاصات وتبخيرها على المبخر الدوار. بعد الانتهاء من عملية التبخير تم جمع الخلاصة الجافة من بالون المبخر الدوار ووضع العينة تحت الساحة وتم وزنها لحساب المردود .

❖ وزن العينة الجافة ل ( الخلاصة الكلوروفورمية ) 80g ، أي المردود يعادل 4.75%

❖ وزن العينة الجافة ل ( الخلاصة من خلاص الإيتيل ) 73.02g ، أي المردود يعادل 0.8%

❖ وزن العينة الجافة ل ( الخلاصة الميثانولية ) 68.19g ، أي المردود يعادل 19.6%



الشكل رقم (2) مراحل العمل (a:الاستخلاص b:الترشيح c:التبخير d:التجفيف)

### 4.3 الدراسة الحيوية وفحص الفعالية المضادة للجراثيم :

تم التحري باستخدام تقنية الإنتشار بالأقراص (Antibiogram) .

#### 1.4.3 تحضير المعلق الجرثومي:

تعلق 2-3 مستعمرات جرثومية بمساعدة عروة الزرع العقيمة في أنبوب حاو على 10 مل ماء مقطر وعقيم وجانسنا الوسط

باستخدام جهاز رجاج الأنابيب لتحضير المعلق الجرثومي من سلالات جرثومية مدروسة .

#### 2.4.3 تحضير أطباق البتري الزرعية :

تم تحضير الأطباق بسكب 20 مل من محلول مولر هنتن المغذي في كل طبق وتم الزرع الجرثومي على الأطباق بطريقتين :

طريقة الفرش باستخدام ماسحة قطنية مشربة بالمعلق الجرثومي المحضر.

وطريقة التعويم حيث تم سكب 2-3 مل من المعلق الجرثومي على سطح الهلام ويسحب الفائض من المعلق بماصة بلاستيكية مناسبة .

تم حل الخلاصة الجافة باستخدام المحل ديميتيل سولفوكسيد DMSO للحصول على محاليل بتركيز

(40 مغ / مل) ثم تم تطبيقها على الأقراص بمعدل 15 ميكرو لتر على كل قرص بما يعادل 0.6 مغ لكل قرص

### 5.3 المواد والأجهزة المستخدمة :

#### 1.5.3 الدراسة المجهرية :

- مجهر ضوئي
- مجفف كهربائي
- طاحونة كهربائية

#### 2.5.3 الاستخلاص :

- خلاط مغناطيسي
- ميزان حساس
- مبخر دوار
- محلات (كلوروفورم ، خلات إيثيل ، ميتانول)

#### 3.5.3 الدراسة الحيوية :

- أقراص 6 مم
- ماصات بلاستيكية
- عروة زرع
- مصباح بنزن
- ميكروبيبيت 100 ميكرو لتر و ميكروبيبيت 1 مل
- أنابيب حاوية على ماء مقطر 10 مل
- بيشر مع ماء حاوي على ماء جافيل ( هيبو كلوريد الصوديوم )
- كحول للتعقيم
- مسطرة
- قلم تخطيط على الزجاج
- حاضنة جرثومية (*Incubator*)

#### 4.5.3 الجراثيم المدروسة (*Escherichia coli*، *Staphylococcus aureus*)

حضرت من عزلات لمراجعي مشفى تشرين وتم تحري النوع من قبل المقيمين في قسم المخابر بالمشفى باستخدام الفحوص الكيمياءحيوية .

## الفصل الرابع

### النتائج والمناقشة

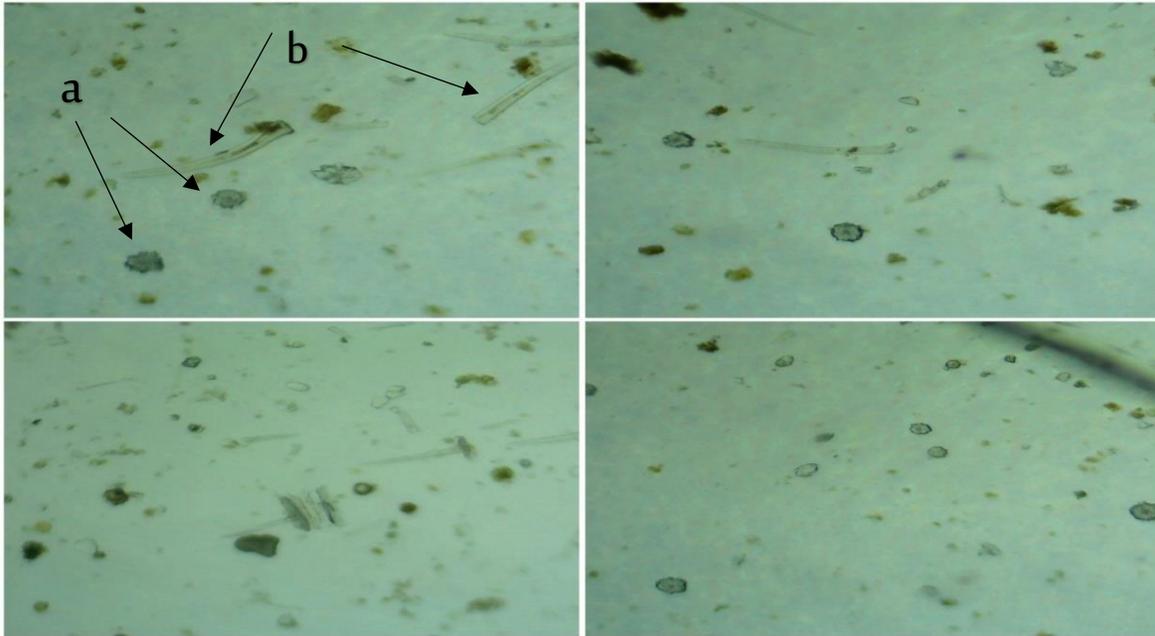
#### 1.4 الدراسة المجهرية :

تضمنت الدراسة المجهرية دراسة المسحوق الجاف لأوراق النبتة وكانت العناصر التشخيصية الملاحظة على الشكل التالي :

##### 1.1.4 دراسة مسحوق العقار:

لوحظ وجود أوكزالات الكالسيوم المتجمعة بشكل ودي .

لوحظ وجود نوعين من الأوبار الأولى أوبار لامسة أما النوع الثاني فهو أوبار مفرزة . التي تكون بقاعدة متعددة الخلايا وتحتوي في القمة خلية مفرزة تملك قشيرة يوجد تحتها الزيت العطري.



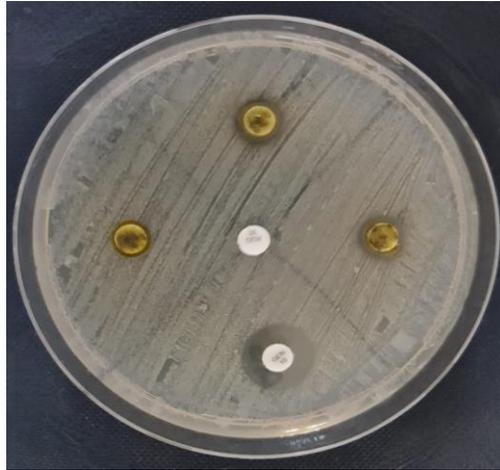
الشكل رقم (3) الدراسة المجهرية

## 2.4 الدراسة الحيوية

تم حساب أقطار تثبيط كل من الخلاصات (كلوروفورمية ، خلاص إيتيل ، ميتانولية) لمسحوق أوراق نبات الجنار ضد الجراثيم المختارة كمتوسط حسابي لثلاث مكررات ، وكانت القيم كما هي موضحة في الجدول .

الجدول رقم (8) أقطار تثبيط الخلاصات التي تمت دراستها.

	قطر التثبيط mm			الصاد الحيوي
	الخلاصة الكلوروفورمية	خلاصة خلاص إيتيل	الخلاصة الميتانولية	
<i>Staphylococcus aureus</i>	8.5	8.5	9	Gentamycine 10 µg/disc
				15
<i>Escherichia coli</i>	R	11.3	9.6	Ceftriaxone 30 µg/disc
				R



الشكل رقم(4) الفعالية المضادة للجراثيم المدروسة.

## 3.4 التوصيات

على ضوء النتائج السابقة نوصي بما يلي :

- متابعة العمل على الخلاصات الفعالة نفسها لتحديد التركيز المثبط الأدنى ضد الجراثيم المدروسة
- متابعة الدراسة على سلالات جرثومية أخرى لتحري أشمل للطيف المضاد الجرثومي للخلاصة
- نقترح استبدال المحل DMSO بمحلول التوين 80 شرط أن لا يزيد تركيزه عن ال 10% كي لا يؤثر على الجراثيم ، نظراً لأن ال DMSO قد يكون ابداً تأثيراً ما على انتشار الخلاصة المستخدمة على سطح الوسط المغذي.
- تحري خلاصات الزيت العطري في دراسة لاحقة نظراً لتأثيرها المعروف المضاد للأحياء الدقيقة حيث أن طريقة التجفيف تؤدي لخسارة كمية كبيرة من مكونات الزيت العطري .
- تحضير خلاصات أخرى بمحلات أخرى من أجزاء نباتية مختلفة .
- تسليط الضوء ونشر الوعي بما يخص الاستخدام العشوائي للصادات الحيوية وضرره نظراً للمقاومة العالية التي أبدتها الجراثيم المدروسة على السفترياكسون وغيرها من الصادات الحيوية الحديثة .

## المراجع

Cowan, M.M., 1999. Plant products as antimicrobial agents. *Clinical microbiology reviews*, 12(4), pp.564-582.

Craney, A., Ahmed, S. and Nodwell, J., 2013. Towards a new science of secondary metabolism. *The Journal of antibiotics*, 66(7), pp.387-400.

Egamberdieva, D., Wirth, S., Behrendt, U., Ahmad, P. and Berg, G., 2017. Antimicrobial activity of medicinal plants correlates with the proportion of antagonistic endophytes. *Frontiers in microbiology*, 8, p.199.

Gorlenko, C.L., Kiselev, H.Y., Budanova, E.V., Zamyatin, A.A. and Ikryannikova, L.N., 2020. Plant secondary metabolites in the battle of drugs and drug-resistant bacteria: new heroes or worse clones of antibiotics?. *Antibiotics*, 9(4), p.170.

Iancu, C., CIOANCĂ, O., Gaidon, C., Mircea, C., Munteanu, A., Filip, N., Hanganu, B., Manoilescu, I. and HÂNCIANU, M., 2017. Cytoprotective and antiinflammatory activity evaluation of some Pelargonium extracts. *FARMACIA*, 65(6), pp.891-895.

Koheil, M., Khalek, S.A., El-Hefnawy, H., El-Deen, A.S. and Haleem, M.A., 2012. Composition and antimicrobial activity of the essential oil of Pelargonium zonale L. from Egypt. *Journal of Biologically Active Products from Nature*, 2(3), pp.178-185.

(SANBI) South African national biodiversity institute ( <http://pza.sanbi.org> )

Saraswathi, J., Venkatesh, K., Baburao, N., Hilal, M.H. and Rani, A.R., 2011. Phytopharmacological importance of Pelargonium species. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5(13), pp.2587-2598.

Savoia, D., 2012. Plant-derived antimicrobial compounds: alternatives to antibiotics. *Future microbiology*, 7(8), pp.979-990.