



جامعة كربلاء

كلية التربية للعلوم الصرفة

قسم علوم الحياة

دراسة الصفات المظهرية والكيميائية والفعالية التثبيطية للنوعين  
*Portulaca oleracea* L. و *Portulaca grandiflora* Hook  
من العائلة *Portulacaceae* تحت تأثير الاجهاد الحراري والتربة القلوية

رسالة مقدمة إلى

مجلس كلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة كربلاء

وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في علوم الحياة

كُتبت بواسطة:

محاسن عبد علي جوده عبد الخفاجي

بكالوريوس علوم حياة/ كلية التربية للبنات/ جامعة بغداد 1988م

بإشراف:

أ.د. نيبال إمطير طراد الكرعائي أ.م.د. فاطمة كريم خضير الاسدي

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ  
﴿وَالْبَلَدِ الطَّيِّبِ يَخْرُجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ وَالَّذِي خَبثَ لَا يَخْرُجُ إِلَّا نَكِدًا كَذَلِكَ  
نُصِرْفُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يُشْكُرُونَ﴾

صدق الله العلي العظيم

سورة الأعراف

الآية (58)

### إقرار المقوم اللغوي

أشهد إن هذه الرسالة الموسومة (دراسة الصفات المظهرية والكيميائية والفعالية التثبيطية للنوعين *Portulaca oleracea* L. و *Portulaca grandiflora* Hook من العائلة Portulacaceae تحت تأثير الاجهاد الحراري والتربة القلوية) تمت مراجعتها من الناحية اللغوية وتصحيح ما ورد فيها من أخطاء لغوية وتعبيرية وبذلك أصبحت الرسالة مؤهلة للمناقشة بقدر تعلق الأمر بسلامة الأسلوب وصحة التعبير.

التوقيع: 

الاسم: ا.د. حازم فاضل البارز

المرتبة العلمية: استاذ مساعد

الكلية والجامعة: جامعة كربلاء/كلية العلوم الاسلامية/قسم اللغة العربية

التاريخ: ١٩ / ١١ / ٢٠٢٥

إقرار المشرف على الرسالة

نشهد ان اعداد هذه الرسالة (دراسة الصفات المظهرية والكيميائية والفعالية التثبيطية للنوعين *Portulaca oleracea* L و *Portulaca grandiflora* Hook من العائلة Portulacaceae تحت تأثير الاجهاد الحراري والتربة القلوية) قد جرى تحت اشرافنا في قسم علوم الحياة/ كلية التربية للعلوم الصرفة/ جامعة كربلاء/ وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في علوم الحياة / علم النبات.

المشرف الاول



لتوقيع:

لاسم: د. نيبال امطير طراد الكرعائي

لمرتبة العلمية: استاذ

لعنوان: كلية التربية للعلوم الصرفة/ جامعة كربلاء

لتاريخ: ٢٠٢٥/١١/١٧

المشرف الثاني



لتوقيع:

لاسم: د. فاطمة كريم خضير الأسدي

لمرتبة العلمية: استاذ مساعد

لعنوان: كلية التربية للعلوم الصرفة/ جامعة كربلاء

لتاريخ: ٢٠٢٥/١١/١٧

توصية رئيس قسم علوم الحياة

اشارة الى التوصية اعلاه من الاستاذ المشرف، أُخيلت هذه الرسالة الى لجنة المناقشة لدراستها وبيان

لرأي فيها.

لتوقيع:



لاسم: علاء حسين مهدي الصافي

لمرتبة العلمية: استاذ مساعد دكتور

لعنوان: كلية التربية للعلوم الصرفة/ جامعة كربلاء

لتاريخ: ٢٠٢٥/١١/١٧

## إقرار المقوم العلمي الاول

اشهد ان هذه الرسالة الموسومة ( دراسة الصفات المظهرية والكيميائية والفعالية التثبيطية  
للتوعين *Portulaca grandiflora* Hook و *Portulaca oleracea* L. من العائلة  
*Portulacaceae* تحت تاثير الاجهاد الحراري والتربة القلوية )  
في كلية التربية للعلوم الصرفة /قسم علوم الحياة / جامعة كربلاء التي قدمتها الطالبة (   
محاسن عبد علي جودة عبد الخفاجي) قد تمت مراجعتها من الناحية العلمية وبذلك أصبحت  
الرسالة مؤهلة للمناقشة

التوقيع

الاسم : أ.د. هدى جاسم محمد التميمي

المرتبة العلمية : أستاذ


الكلية والجامعة : جامعة بابل / كلية العلوم للبنات

التاريخ : ١٩ / ١١ / ٢٠٢٥

## إقرار المقوم العلمي الثاني

اشهد ان هذه الرسالة الموسمة ( دراسة الصفات المظهرية والكيميائية والفعالية التثبيطية  
للنوعين *Portulaca grandiflora* Hook و *Portulaca oleracea* L. من العائلة  
Portulacaceae تحت تأثير الاجهاد الحراري والتربة القلوية )

في كلية التربية للعلوم الصرفة /قسم علوم الحياة / جامعة كربلاء التي قدمتها الطالبة (   
محاسن عبد علي جودة عبد الخفاجي) قد تمت مراجعتها من الناحية العلمية وبذلك أصبحت  
الرسالة مؤهلة للمناقشة

التوقيع 

الاسم : أ.م. د. خنساء عبد العالي شهيد مجيد

المرتبة العلمية : أستاذ مساعد :

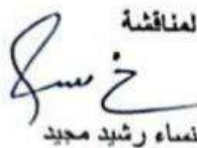
الكلية والجامعة :جامعة كربلاء / كلية العلوم

التاريخ : ١٩ / ١١ / ٢٠٢٥

### إقرار لجنة المناقشة

نحن اعضاء لجنة المناقشة الموقعين أدناه نشهد باننا قد اطلعنا على الرسالة الموسومة ( دراسة الصفات المظهرية والكيميائية والفعالية التثبيطية للنوعين *Portulaca grandiflora Hook* و *Portulaca oleracea L.* من العائلة *Portulacaceae* تحت تأثير الاجهاد الحراري والتربة القلوية ) المقدمة من قبل الطالبة (محاسن عبد علي جوده عبد) كجزء من متطلبات نيل درجة الماجستير قسم علوم الحياة / كلية التربية للعلوم الصرفة /جامعة كربلاء، وبعد اجراء لمناقشة العلمية وجد انها مستوفية لمتطلبات الشهادة وعلية نوصي بقبول الرسالة بتقدير ( امتياز ).

رئيس لجنة المناقشة

التوقيع: 

الاسم: ا.م.د. خنساء رشيد مجيد

المرتبة العلمية : استاذ مساعد دكتور

مكان العمل : مركز بحوث ومتحف التاريخ الطبيعي

التاريخ: ١٨ / ٢٠٢٥

المشرف الاول

التوقيع: 

الاسم: ا. د نبيال امطير طراد

المرتبة العلمية : استاذ دكتور

مكان العمل : جامعة كربلاء/كلية التربية للعلوم الصرفة

التاريخ: ١٨ / ٢٠٢٥

عضو لجنة المناقشة

التوقيع: 

الاسم: ا.م.د. انتظار جبار محمد

المرتبة العلمية : استاذ مساعد دكتور

مكان العمل : جامعة كربلاء/كلية التربية للعلوم الصرفة

تاريخ: ١٨ / ٢٠٢٥

عضو لجنة المناقشة

التوقيع: 

الاسم: م.د. قيود ثعبان يوسف

المرتبة العلمية : مدرس دكتور

مكان العمل : جامعة كربلاء/كلية التربية للعلوم الصرفة

تاريخ: ١٨ / ٢٠٢٥

المشرف الثاني

التوقيع: 

الاسم: ا.م.د. فاطمة كريم خضير

المرتبة العلمية : استاذ مساعد دكتور

مكان العمل : جامعة كربلاء/كلية التربية للعلوم الصرفة

تاريخ: ١٨ / ٢٠٢٥

مصادقة عمادة كلية التربية للعلوم الصرفة

التوقيع: 

الاسم: ا.د. حميدة عيدان سلمان

المرتبة العلمية : استاذ دكتور

مكان العمل : جامعة كربلاء/كلية التربية للعلوم الصرفة

تاريخ: ١٨ / ٢٠٢٥

٤٤

## الاهداء

إلى صاحب العصر والزمان (عجل الله فرجه الشريف)، نور الأمل، وملهم الصبر، ومراعي الحق، أسأل الله أن يجعل هذا الجهد خالصاً لوجهه ومقبولاً عنده

إلى مروح والدي الطاهرة، من علمني أول حروف الحياة، وغرس في قلبي الإصرار رغم الغياب، أهدي ثمار هذا التعب، علها تلامس مروحك في السماء

إلى أخي الشهيد، الذي كتب اسمه بحروف من نور في سجل الخلود، وبقي أثره حياً في قلبي، أهديك هذا الإنجاز عربون وفاء ووقفه دعاء

إلى أمي، جذري الذي لا يموت، دعاؤك سربركتي، وصبرك وقود عطائي

إلى نروحي الحبيب وأولادي، سندي في الحياة، لكم مني الامتنان الأبدي على الصبر والدعم

إلى أخواتي وأخي، كنتم وما نزلتم أكتاف في وقت الحاجة، وشركاء النجاح والفرح

إلى تبارك، نرهرة قلبي الصغيرة، تقاؤك يلهمني، وضحكتك تعيد ترتيب فوضى مروحي

إلى صديقاتي العزيزات، أتم الرفقة الصادقة، والكلمة الطيبة، والمواقف التي لا تُنسى

وإلى كل من قدم لي دعماً أو دعاءً أو كلمة طيبة، هذا الإنجاز لكم، وبفضلكم بعد الله كان الوصول ممكناً.

محاسن عبد علي جوده عبد الحفاجي

## شكر وتقدير

أتقدم بجزيل الشكر والامتنان إلى رئاسة جامعة كربلاء، وعمادة كلية التربية للعلوم الصرفة، ورئاسة قسم علوم الحياة، على ما وفروه من بيئة علمية محفزة وداعمة أسهمت في إنجاز هذا العمل.

أخصُّ بالشكر والتقدير أستاذتي الفاضلتين الدكتورة نيبال أمطير الكرعوي، المشرفة الأولى على هذه الرسالة، والدكتورة فاطمة كريم خضير، المشرفة الثانية، لما أولتاني من اهتمام علمي ومتابعة دقيقة وتوجيهات قيّمة ساعدتني في تجاوز الصعوبات والوصول إلى هذا المستوى من البحث، ولجهودهما الطيبة التي بذلتها معي في إتمام هذا العمل.

كما لا أنسى أن أوجه شكري العميق لكل من غاب اسمه وحضر فضله، ممن قدّم لي نصيحة، أو أهداني جواباً، أو أسدى لي معروفاً ساهم في إتمام هذا البحث، فجزاهم الله عني كل خير، وجعل ذلك في ميزان حسناتهم.

الباحثة

## قائمة المحتويات

رقم الصفحة	العنوان	التسلسل
<b>الفصل الاول</b>		
1	Literatures Review استعراض المراجع	-1
1	Portulacaceae نبتة عن العائلة البريبينية	1-1
4	<i>Portulaca</i> L. نبتة عن الجنس	2-1
5	نبتة عن النوعين المدروسين	3-1
5	<i>P. grandiflora</i> النوع	1-3-1
5	<i>P. oleracea</i> النوع	2-3-1
7	المركبات الكيميائية الطبية في عائله Portulacaceae	4-1
10	المركبات الكيميائية الفعالة للنوعين قيد الدراسة <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i>	5-1
13	ابرز مركبات النوعين قيد الدراسة	6-1
13	التربينات Terpenes	1-6-1
14	النشاط المضاد للبكتريا والفطريات للتربينات	1-1-6-1
15	Aromatic Compounds المركبات الأروماتية العطرية	2-6-1
15	النشاط المضاد للبكتريا والفطريات للمركبات الاروماتية العطرية	1-2-6-1
16	Aromatic Hydrocarbons الهيدروكربونات العطرية	3-6-1
16	النشاط المضاد للبكتريا والفطريات للهيدروكربونات العطرية (النفثالين)	1-3-6-1
17	نبتة تعريفية عن خميرة الاختبار <i>C. albicans</i>	7-1
18	نبتة تعريفية عن بكتريا الاختبار <i>P. mirabilis</i>	8-1
20	Inhibition Capacity القدرة التثبيطية	9-1
20	Antimicrobial الفعالية التثبيطية في العائلة والجنس activity of Portulacaceae and <i>Portulaca</i>	1-9-1
21	Antimicrobial الفعالية التثبيطية للنوعين المدروسين activity of <i>P. grandiflora</i> and <i>P. oleracea</i>	2-9-1
23	الفعالية التثبيطية للنوعين قيد الدراسة ضد الخميرة <i>C. albicans</i> والبكتريا <i>P. mirabilis</i>	3-9-1
25	الدراسة المسحية بالمجهر الالكتروني الماسح (SEM)	10-1
27	الاجهاد الحراري وتأثيره على الصفات المورفولوجية للنبات	11-1
29	الدرجات الحرارية الملائمة لنمو النوعين قيد الدراسة <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i>	12-1
30	آليات التنظيم الحراري في النوعين قيد الدراسة المعرضة للإجهاد الحراري Heat Stress	13-1
<b>الفصل الثاني</b>		
32	Material and Methods المواد وطرائق العمل	-2

32	زراعة النوعين النباتيين في ظل ظروف الاجهاد الحراري والتربة القلوية وجمعهما	1-2
35	Equipment and Materials used المواد والأجهزة المستخدمة	2-2
38	Chemical Study الدراسة الكيميائية	3-2
38	تحضير المستخلص الكحولي الايثانولي للجزء الخضري والزهري للنوع <i>P. grandiflora</i> والجزء الخضري للنوع <i>P. oleracea</i> المعرضين للاجهاد الحراري والتربة القلوية	1-3-2
39	فصل وتشخيص المركبات الكيميائية بتقنية (GC-MS)	2-3-2
40	Raw Chemical Compound تشخيص المركبات الكيميائية الخام Identification	3-3-2
40	دراسة الفعالية التثبيطية للمستخلصات المائية والميثانولية للنوعين <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i> المعرضين للاجهاد الحراري والتربة القلوية	4-2
40	جمع الميكروبات الممرضة	1-4-2
40	تحضير الاوساط الزراعية	2-4-2
41	Extraction Process عملية الاستخلاص	3-4-2
42	تأثير المستخلصات المائية والميثانولية في نمو ميكروبات الاختبار	5-2
42	الفعالية التثبيطية للمستخلص الكحولي والمائي للنوعين النباتيين ضد عالق الخميرة من نوع <i>C. albicans</i>	1-5-2
43	الفعالية التثبيطية للمستخلص الكحولي والمائي للنوعين النباتيين ضد عالق البكتريا من نوع <i>P. mirabilis</i>	2-5-2
45	دراسة مسحية لسطوح الاوراق والسيقان والاجزاء الزهرية المعرضة للاجهاد الحراري والتربة القلوية للنوعين قيد الدراسة بتقنية المجهر الالكتروني الماسح (SEM)	6-2
<b>الفصل الثالث</b>		
46	Results and Discussion النتائج والمناقشة	-3
46	Chemical Study الدراسة الكيميائية	1-3
46	المستخلص الايثانولي للجزء الخضري لنبات البربين <i>P. oleracea</i>	1-1-3
56	المستخلص الايثانولي للجزء الزهرية لنبات ورد الصباح <i>P. grandiflora</i>	2-1-3
62	المستخلص الايثانولي للجزء الخضري لنبات ورد الصباح <i>P. grandiflora</i>	3-1-3
64	المركبات الكيميائية المشتركة بين المستخلصات الكحولية للجزء الخضري للنوعين قيد الدراسة <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i>	4-1-3
66	المركبات الكيميائية المشتركة بين المستخلصات الكحولية للجزء الخضري وللجزء الزهري للنوع <i>P. grandiflora</i>	5-1-3
67	Inhibition Study الدراسة التثبيطية	2-3
67	اختبار الفعالية التثبيطية للمستخلصات المائية والميثانولية للنوع <i>P. oleracea</i> على الخميرة <i>C. albicans</i>	1-2-3
72	اختبار الفعالية التثبيطية للمستخلصات المائية والميثانولية للنوع <i>P.</i>	2-2-3

	<i>P. mirabilis</i> على البكتريا <i>oleracea</i>	
76	اختبار الفعالية التثبيطية للمستخلصات المائية والميثانولية للأجزاء الخضرية لنبات <i>P. grandiflora</i> على الخميرة <i>C. albicans</i>	3-2-3
80	اختبار الفعالية التثبيطية للمستخلصات المائية والميثانولية للأجزاء الخضرية لنبات <i>P. grandiflora</i> على بكتريا <i>P. mirabilis</i>	4-2-3
87	اختبار الفعالية التثبيطية للمستخلصات المائية والميثانولية للأجزاء الزهرية لنبات <i>P. grandiflora</i> على الخميرة <i>C. albicans</i>	5-2-3
91	اختبار الفعالية التثبيطية للمستخلصات المائية والميثانولية للأجزاء الزهرية لنبات <i>P. grandiflora</i> على البكتريا <i>P. mirabilis</i>	6-2-3
96	الدراسة المسحية Scanning Electron Microscope Study (SEM)	3-3
96	دراسة التغيرات النوعية لبشرة الاوراق للنوعين <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i>	1-3-3
102	دراسة التغيرات النوعية للساق للنوعين <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i>	2-3-3
108	التغيرات النوعية للبتلات العليا والسفلى للنوعين قيد الدراسة <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i>	3-3-3
108	التغيرات النوعية للبتلات العليا للنوعين قيد الدراسة <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i>	1-3-3-3
111	التغيرات النوعية للبتلات السفلى للنوعين قيد الدراسة <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i>	2-3-3-3
113	التغيرات النوعية لبشرة السبلات السفلى للنوعين قيد الدراسة <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i>	4-3-3
115	التغيرات النوعية لحبوب اللقاح للنوعين قيد الدراسة <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i>	5-3-3
119	دراسة التغيرات النوعية لمتوك للنوعين قيد الدراسة <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i>	6-3-3
122	دراسة التغيرات النوعية للثمرة للنوعين قيد الدراسة <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i>	8-3-3
124	دراسة التغيرات النوعية للكساء السطحي للنوعين قيد الدراسة <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i>	9-3-3
127	دراسة التغيرات النوعية للبلورات للنوعين قيد الدراسة <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i>	10-3-3
128	تأثير الإجهاد الحراري على تكوين المركبات الثانوية في النوعين قيد الدراسة <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i>	4-3
128	تأثير مكونات التربة على تكوين المركبات الثانوية في النوعين قيد الدراسة <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i>	5-3
129	تأثير الاجهاد الحراري على الصفات المظهرية الدقيقة لبشرات الأوراق والسيقان للنوعين قيد الدراسة تحت المجهر الالكتروني الماسح	6-3

## قائمة الجداول

رقم الصفحة	عنوان الجدول	رقم الجدول
32	بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة التجربة قبل الزراعة للموسم 2024-2025	1-2
33	يبين درجات الحرارة العظمى والصغرى والمعدل لمدة ستة أشهر (من شهر نيسان لغاية شهر أيلول) للعام 2024	2-2
40	الأنواع النباتية التابعة للعائلة Portulacaceae والأجزاء التي استخدمت منها في الدراسة	3-2
35	المعدات والأجهزة المختبرية مع اسم البلد المنشأ	4-2
37	المواد الكيميائية المستخدمة خلال الدراسة مع اسم البلد المصنع	5-2
51	المركبات الكيميائية ونسبها في تحليل ال GC-MS للمستخلص الايثانولي للجزء الخضري لنبات <i>P. oleracea</i>	1-3
52	تصنيف المركبات الكيميائية ونسبها في المستخلص الكحولي للجزء الخضري للنوع <i>P. oleracea</i>	2-3
59	المركبات الكيميائية ونسبها في تحليل ال GC-MS للمستخلص الكحولي للجزء الزهري لنبات <i>P. grandiflora</i>	3-3
60	تصنيف المركبات الكيميائية ونسبها في تحليل ال GC-MS للمستخلص الكحولي للجزء الزهري لنبات <i>P. grandiflora</i>	4-3
63	المركبات الكيميائية ونسبها في تحليل ال GC-MS للمستخلص الكحولي للجزء الخضري لنبات <i>P. grandiflora</i>	5-3
64	تصنيف المركبات الكيميائية ونسبها في تحليل ال GC-MS للمستخلص الكحولي للجزء الخضري لنبات <i>P. grandiflora</i>	6-3
65	المركبات الكيميائية المشتركة في المستخلص الكحولي للجزء الخضري لنبات <i>P. oleracea</i> مع المستخلص الكحولي للجزء الخضري لنبات <i>P. grandiflora</i>	7-3
66	مقارنة بين المركبات الكيميائية بين المستخلص الكحولي للجزء الخضري والمستخلص الكحولي للجزء الزهري لنبات <i>P. grandiflora</i>	8-3
68	تأثير التراكيز المختلفة من المستخلص المائي لنبات <i>P. oleracea</i> على الخميرة <i>C. albicans</i> بعد 48 ساعة من الحضانة بدرجة حرارة 37 م°	9-3
69	تأثير التراكيز المختلفة من المستخلص الكحولي لنبات <i>P. oleracea</i> على الخميرة <i>C. albicans</i> بعد 48 ساعة من الحضانة بدرجة حرارة 37 م°	10-3
72	تأثير التراكيز المختلفة من المستخلص المائي لنبات <i>P. oleracea</i> على البكتريا <i>P. mirabilis</i> بعد 48 ساعة من الحضانة بدرجة حرارة 37 م°	11-3
73	تأثير التراكيز المختلفة من المستخلص الكحولي لنبات <i>P. oleracea</i> على البكتريا <i>P. mirabilis</i> بعد 48 ساعة من الحضانة بدرجة حرارة 37 م°	12-3
76	تأثير التراكيز المختلفة من المستخلص المائي للأجزاء الخضرية لنبات <i>P. grandiflora</i> ضد الخميرة <i>C. albicans</i> بعد 48 ساعة من الحضانة بدرجة حرارة 37 م°	13-3
78	تأثير التراكيز المختلفة من المستخلص الميثانولي للأجزاء الخضرية لنبات	14-3

	<i>P. grandiflora</i> ضد الخميرة <i>C. albicans</i> بعد 48 ساعة من الحضانة بدرجة حرارة 37 °م	
81	تأثير التراكيز المختلفة من المستخلص المائي للأجزاء الخضريّة لنبات <i>P. grandiflora</i> ضد البكتريا <i>P. mirabilis</i> بعد 48 ساعة من الحضانة بدرجة حرارة 37 °م	15-3
82	تأثير التراكيز المختلفة من المستخلص الميثانولي للأجزاء الخضريّة لنبات <i>P. grandiflora</i> ضد البكتريا <i>P. mirabilis</i> بعد 48 ساعة من الحضانة بدرجة حرارة 37 °م	16-3
87	تأثير التراكيز المختلفة من المستخلصات المائية للأجزاء الزهرية لنبات <i>P. grandiflora</i> ضد الخميرة <i>C. albicans</i> بعد 48 ساعة من الحضانة بدرجة حرارة 37 °م	17-3
89	تأثير التراكيز المختلفة من المستخلصات الميثانولية للأجزاء الزهرية لنبات <i>P. grandiflora</i> ضد الخميرة <i>C. albicans</i> بعد 48 ساعة من الحضانة بدرجة حرارة 37 °م	18-3
92	تأثير التراكيز المختلفة من المستخلصات المائية للأجزاء الزهرية لنبات <i>P. grandiflora</i> ضد البكتريا <i>P. mirabilis</i> بعد 48 ساعة من الحضانة بدرجة حرارة 37 °م	19-3
93	تأثير التراكيز المختلفة من المستخلصات الميثانولية للأجزاء الزهرية لنبات <i>P. grandiflora</i> ضد البكتريا <i>P. mirabilis</i> بعد 48 ساعة من الحضانة بدرجة حرارة 37 °م	20-3
97	التغيرات النوعية لبشرة الورقة للنوعين <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i>	21-3
102	التغيرات النوعية للساق للنوعين <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i>	22-3
108	التغيرات النوعية للبتلات العليا للنوعين <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i>	23-3
111	التغيرات النوعية للبتلات السفلى للنوعين <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i>	24-3
113	التغيرات النوعية لبشرة السبلات السفلى للنوعين <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i>	25-3
115	التغيرات النوعية لحبة اللقاح للنوعين <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i>	26-3
119	التغيرات النوعية للمتوك للنوعين قيد الدراسة <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i>	27-3
122	التغيرات النوعية للثمرة للنوعين قيد الدراسة <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i>	28-3

### قائمة الأشكال

رقم الصفحة	العنوان	رقم الشكل
53	المستخلص الكحولي للنوع <i>P. oleracea</i> في جهاز ال (GC-MS)	1-3
54	مركب (S) -, Cyclohexene, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)	2-3
54	مركب Benzeneacetaldehyde	3-3
54	مركب α-Terpineol	4-3
55	مركب Terpene-4-ol	5-3

55	Cyclohexanol, 1-methyl-4-(1-methylethenyl) - مركب ,acetate	6-3
55	1,3,7- Octatriene, 3,7- dimethyl مركب	7-3
56	Linalool مركب	8-3
61	توضح زمن الاحتجاز بالدقيقة للمستخلص الكحولي للجزء الزهري لنبات <i>P. grandiflora</i>	9-3
62	Benzaldehyde مركب	10-3
62	Naphthalene مركب	11-3
68	المخطط البياني لتأثير المستخلص المائي للنوع <i>P. oleracea</i> بتركيز مختلفة على معدل نمو الخميرة <i>C. albicans</i>	12-3
69	المخطط البياني لتأثير المستخلص الميثانولي للنوع <i>P. oleracea</i> بتركيز مختلفة على معدل نمو الخميرة <i>C. albicans</i>	13-3
70	مقارنة بين تثبيط المستخلص المائي والكحولي للنوع <i>P. oleracea</i> بتركيز مختلفة ضد نمو الخميرة <i>C. albicans</i>	14-3
72	المخطط البياني لتأثير المستخلص المائي للنوع <i>P. oleracea</i> بتركيز مختلفة على معدل نمو المستعمرات البكتيرية <i>P. mirabilis</i>	15-3
74	المخطط البياني لتأثير المستخلص الميثانولي للنوع <i>P. oleracea</i> بتركيز مختلفة على معدل نمو المستعمرات البكتيرية <i>P. mirabilis</i>	16-3
75	المخطط البياني لتأثير المستخلصين المائي والميثانولي للنوع <i>P. oleracea</i> بتركيز مختلفة على معدل نمو المستعمرات البكتيرية <i>P. mirabilis</i>	17-3
77	المخطط البياني للقدرة التثبيطية للمستخلص المائي للجزء الخضري لنبات <i>P. grandiflora</i> ضد نمو الخميرة <i>C. albicans</i>	18-3
78	المخطط البياني للقدرة التثبيطية للمستخلص الميثانولي للجزء الخضري لنبات <i>P. grandiflora</i> بتركيز مختلفة ضد نمو الخميرة <i>C. albicans</i>	19-3
80	المخطط البياني لتأثير المستخلصين المائي والميثانولي للجزء الخضري لنبات <i>P. grandiflora</i> بتركيز مختلفة ضد نمو الخميرة <i>C. albicans</i>	20-3
81	المخطط البياني للقدرة التثبيطية للمستخلص المائي للجزء الخضري لنبات <i>P. grandiflora</i> بتركيز مختلفة ضد نمو البكتريا <i>P. mirabilis</i>	21-3
83	المخطط البياني للقدرة التثبيطية للمستخلص الميثانولي للجزء الخضري لنبات <i>P. grandiflora</i> بتركيز مختلفة ضد نمو البكتريا <i>P. mirabilis</i>	22-3
84	المخطط البياني للمقارنة بين القدرة التثبيطية لمستخلصين المائي والميثانولي للجزء الخضري لنبات <i>P. grandiflora</i> بتركيز مختلفة ضد نمو البكتريا <i>P. mirabilis</i>	23-3
85	مخطط بياني مقارنة بيانية بين القدرة التثبيطية لمستخلصات المائية للأجزاء النباتية الخضرية للنوعين <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i> ضد الخميرة <i>C. albicans</i>	24-3
85	مخطط بياني مقارنة بيانية بين القدرة التثبيطية لمستخلصات الميثانولية للأجزاء النباتية الخضرية للنوعين <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i> ضد الخميرة <i>C. albicans</i>	25-3
86	مخطط بياني للمقارنة البيانية بين القدرة التثبيطية لمستخلصات المائية للأجزاء النباتية الخضرية للنوعين <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i> ضد البكتريا <i>P. mirabilis</i>	26-3

	<i>mirabilis</i>	
86	مخطط بياني للمقارنة البيانية بين القدرة التثبيطية لمستخلصات الميثانولية للأجزاء النباتية الخضرية للنوعين <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i> ضد البكتريا <i>P. mirabilis</i>	26-3
88	مخطط البياني يبين للقدرة التثبيطية للمستخلص المائي بتركيز مختلفة للأجزاء الزهرية لنبات <i>P. grandiflora</i> ضد الخميرة <i>C. albicans</i>	28-3
89	مخطط البياني يبين للقدرة التثبيطية للمستخلص الميثانولي بتركيز مختلفة للأجزاء الزهرية لنبات <i>P. grandiflora</i> ضد الخميرة <i>C. albicans</i>	29-3
90	المخطط البياني للقدرة التثبيطية للمستخلص المائي والميثانولي للجزء الزهري لنبات <i>P. grandiflora</i> بتركيز مختلفة ضد نمو الخميرة <i>C. albicans</i>	30-3
92	مخطط بياني يبين للقدرة التثبيطية للمستخلص المائي بتركيز مختلفة للأجزاء الزهرية لنبات <i>P. grandiflora</i> ضد البكتريا <i>P. mirabilis</i>	31-3
94	المخطط بياني يبين للقدرة التثبيطية للمستخلص الميثانولي بتركيز مختلفة للأجزاء الزهرية لنبات <i>P. grandiflora</i> ضد البكتريا <i>P. mirabilis</i>	32-3
95	المخطط البياني للقدرة التثبيطية للمستخلص المائي والميثانولي للجزء الزهري لنبات <i>P. grandiflora</i> بتركيز مختلفة ضد البكتريا <i>P. mirabilis</i>	33-3

### قائمة اللوحات

رقم الصفحة	العنوان	رقم اللوحة
34	صورة مظهرية للنباتين قيد الدراسة <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i>	1-2
68	تأثير المستخلص المائي للنوع <i>P. oleracea</i> بتركيز مختلفة على معدل نمو الخميرة <i>C. albicans</i>	1-3
70	تأثير المستخلص الميثانولي للنوع <i>P. oleracea</i> بتركيز مختلفة على معدل نمو الخميرة <i>C. albicans</i>	2-3
73	تأثير المستخلص المائي للنوع <i>P. oleracea</i> بتركيز مختلفة على معدل نمو المستعمرات البكتيرية <i>P. mirabilis</i>	3-3
74	تأثير المستخلص الميثانولي للنوع <i>P. oleracea</i> بتركيز مختلفة على معدل نمو المستعمرات البكتيرية <i>P. mirabilis</i>	4-3
77	القدرة التثبيطية للمستخلص المائي للجزء الخضري لنبات <i>P. grandiflora</i> بتركيز مختلفة ضد نمو الخميرة <i>C. albicans</i>	5-3
79	القدرة التثبيطية للمستخلص الميثانولي للجزء الخضري لنبات <i>grandiflora</i> بتركيز مختلفة ضد نمو الخميرة <i>C. albicans</i>	6-3
82	القدرة التثبيطية للمستخلص المائي للجزء الخضري لنبات <i>P. grandiflora</i> بتركيز مختلفة ضد نمو البكتريا <i>P. mirabilis</i>	7-3
83	القدرة التثبيطية للمستخلص الميثانولي للجزء الخضري لنبات <i>grandiflora</i> بتركيز مختلفة ضد نمو البكتريا <i>P. mirabilis</i>	8-3
88	القدرة التثبيطية للمستخلص المائي بتركيز مختلفة للأجزاء الزهرية لنبات <i>P. grandiflora</i> ضد الخميرة <i>C. albicans</i>	9-3
90	القدرة التثبيطية للمستخلص الميثانولي بتركيز مختلفة للأجزاء الزهرية لنبات	10-3

	<i>C. albicans</i> ضد الخميرة <i>P. grandiflora</i>	
93	القدرة التثبيطية للمستخلص المائي بتركيز مختلفة للأجزاء الزهري لنبات <i>P. grandiflora</i> ضد البكتريا <i>P. mirabilis</i>	11-3
94	القدرة التثبيطية للمستخلص الميثانولي بتركيز مختلفة للأجزاء الزهري لنبات <i>P. grandiflora</i> ضد البكتريا <i>P. mirabilis</i>	12-3
98	التغيرات النوعية لبشرة ورقة <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i> بالمجهر الإلكتروني الماسح (SEM)	13-3
99	الزخرفة السطحية لبشرة الورقة للنوعين <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i> بالمجهر الإلكتروني الماسح (SEM)	14-3
100	التغيرات النوعية للثغور في بشرة ورقة <i>P. oleracea</i> بالمجهر الإلكتروني الماسح (SEM)	15-3
101	التغيرات النوعية للثغور في بشرة ورقة <i>P. grandiflora</i> بالمجهر الإلكتروني الماسح (SEM)	16-3
103	التغيرات النوعية في بشرة الساق <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i> بالمجهر الإلكتروني الماسح (SEM)	17-3
104	التغيرات النوعية والزخرفة السطحية في بشرة الساق <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i> بالمجهر الإلكتروني الماسح (SEM)	18-3
105	التغيرات النوعية والزخرفة السطحية في بشرة الساق <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i> بالمجهر الإلكتروني الماسح (SEM)	19-3
106	انماط الزخرفة السطحية في بشرة الساق <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i> بالمجهر الإلكتروني الماسح (SEM)	20-3
107	الكساء السطحي في بشرة الساق للنوعين <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i> عند قواعد الأوراق بالمجهر الإلكتروني الماسح (SEM)	21-3
109	التغيرات النوعية لبشرة التويج العليا في النوعين <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i>	22-3
110	التغيرات النوعية لبشرة التويج العليا للنوعين قيد الدراسة <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i>	23-3
112	التغيرات النوعية للبشرة السفلى للتويج للنوعين قيد الدراسة <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i>	24-3
114	التغيرات النوعية لبشرة السبلات السفلى للنوعين قيد الدراسة <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i>	25-3
116	التغيرات النوعية في الصفات الدقيقة لحبة اللقاح للنوعين قيد الدراسة <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i>	26-3
117	التغيرات في الزخرفة السطحية لحبة اللقاح في النوعين قيد الدراسة <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i>	27-3
118	التغيرات النوعية للاخاديد في حبة اللقاح للنوعين قيد الدراسة <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i>	28-3
120	التغيرات النوعية للمتوك في النوعين قيد الدراسة <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i>	29-3
121	الزخرفة السطحية للمتوك في النوعين قيد الدراسة <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i>	30-3

	<i>grandiflora</i>	
123	الزخرفة السطحية لسطوح الثمرة للنوعين قيد الدراسة <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i>	31-3
125	التغيرات النوعية للكساء السطحي في ابط الأوراق والازهار للنوعين قيد الدراسة <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i>	a-32-3
126	التغيرات النوعية للكساء السطحي في ابط الأوراق والازهار للنوعين قيد الدراسة <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i>	b-33-3
127	التغيرات النوعية للبلورات للنوعين قيد الدراسة <i>P. oleracea</i> و <i>P. grandiflora</i>	34-3

Summary الخلاصة

تم تشخيص ومقارنة النوعين النباتيين *Portulaca* و *Portulaca grandiflora* Hook

*oleracea* L. استنادا الى الصفات الكيميائية والصفات المظهرية الدقيقة تحت تأثير الاجهاد الحراري

وصفات التربة القلوية الشائعة في العراق، اذ زُرعت بذور النوعين في اصص بلاستيكية بتاريخ

2025/4/5 والتي تم الحصول على بذورها من مشاتل العتبة العباسية ومن أحد بساتين كربلاء، وجمعا

في فترة التزهير بتاريخ 2024/7/25 للنوع *P. grandiflora* و 2024/9/25 للنوع *P. oleracea*.

أستخدم جزء من هذه النباتات كمستخلصات كحولية خام للتحليل الكيميائي بواسطة جهاز

كروماتوغرافيا الغاز-مطياف الكتلة (GC-MS) Gass chromatography–Mass spectrometry

والجزء الاخر لاختبار الفعالية التثبيطية للمستخلصات الميثانولية والمائية للنوعين ضد العزلات الممرضة

من الخميرة *Proteus mirabilis* والبكتريا *Candida albicans* (C.–P. Robin) Berkhout

.Hauser

مُسحت الأجزاء الزهرية والخضرية الجافة وحبوب اللقاح للنوعين بواسطة المجهر الإلكتروني

الماسح (SEM) Scanning Electron Microscope للكشف عن التغيرات في الصفات النوعية

لبشرات الأجزاء الزهرية والخضرية وحبوب اللقاح للنوعين، و كشفت الدراسة وجود اختلافات في المحتوى

الكيميائي من المركبات الفعالة وبعض الصفات المظهرية الدقيقة للنوعين المعرضين للإجهاد الحراري

وظروف التربة القلوية، اذ أظهرت نتائج دراسة الصفات المظهرية الدقيقة لبشرات الأجزاء الخضرية

والزهرية لكلا النوعين، باستخدام المجهر الإلكتروني الماسح (SEM)، تغيرات نوعية واضحة ذات أهمية

تصنيفية تحت ظروف الإجهاد الحراري والتربة القلوية مقارنةً مع دراسات سابقة لم تتعرض لظروف بيئية

مماثلة، اذ تميزت بشرة الورقة في نبات البربين *P. oleracea* بخلايا غير منتظمة ذات جدران بارزة

متموجة وزخرفة حبيبية دقيقة، بينما اتسمت في نبات ورد الصباح *P. grandiflora* بخلايا غير منتظمة

مضلعة إلى مستطيلة وجدران مستقيمة الى منحنية وزخرفة حبيبية خشنة. أما بشرة الساق، فقد اعتُبرت صفة مميزة؛ إذ أظهر البربين خلايا مستطيلة بجدران بارزة سميكة وزخرفة حبيبية خشنة، في حين تميز ورد الصباح بخلايا غير منتظمة إلى متطاولة ذات جدران أكثر سماكة وبروزاً قليلة التعرج وزخرفة مخططة ناعمة إلى شبكية.

اتسمت بشرات البتلات العليا في البربين بزخرفة شبكية مخططة عرضياً، مقارنة بورد الصباح الذي تميز بنمط زخرفة مخططة. وفي بشرات البتلات السفلى، ميز نمط الزخرفة بين النوعين، إذ كان مخططاً قليلاً إلى خشناً في البربين ومخططاً عرضياً إلى شبكياً في ورد الصباح. وكانت بشرة السبلات السفلى في البربين ذات زخرفة حبيبية خشنة، بينما كانت ناعمة مخططة في ورد الصباح.

أثبتت صفات حبوب اللقاح تغيروا واضحاً بين النوعين؛ فتميزت في البربين بكثافة الحبيبات والأشواك مع قلة النقر، بينما تفوقت النقر بشكل كبير على الحبيبات والأشواك في ورد الصباح. أما بشرات المتوك أيضاً عزلت النوعين عن بعضهما البعض تصنيفياً استناداً إلى طبيعة الجدران الغائرة؛ فكانت متموجة في البربين وشديدة التموج في ورد الصباح.

ميزت صفات الكساء السطحي بين النوعين إذ اشتركت بوجود شعيرات سوطية لا غدية غطت قواعد الأوراق والتخت الزهري، بينما تميز البربين بقلة كثافة الحليمات على بشرات التويج العليا بينما كانت كثافتها أعلى في بتلات ورد الصباح. بالإضافة إلى رصد بلورات موشورية على سطوح البتلات والمتوك وبعض البشرات.

أما نتائج الدراسة الكيميائية بالاستعانة بجهاز (GC-MS) فميزت بين النوعين تصنيفياً إذ تم رصد 7 مركبات فعالة من المستخلص الإيثانولي للجزء الخضري من نبات البربين *P. oleracea* (4)

مركبات فعالة من المستخلص الإيثانولي للجزء الخضري لنبات ورد الصباح *P. grandiflora* و (5) مركبات فعالة من المستخلص الإيثانولي للجزء الزهري له.

أحصيت المركبات الفعالة المشتركة بين المستخلصات الإيثانولية للأجزاء الخضرية للنوعين

فكانت (3) مركبات (S) ، Cyclohexene, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-،

Benzeneacetaldehyde و Cyclohexanol, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-، acetate

وان اغلب المركبات تعود الى التربينات بالدرجة الأولى والالديهيدات العطرية والهيدروكربونات الحلقية

العطرية, اذ بلغت نسبة التربينات في المستخلص الكحولي للأجزاء الخضرية للنوع *P. oleracea*

حوالي 74,882% فيما كانت نسبها في المستخلص الكحولي للأزهار للنوع *P. grandiflora* اقل اذ

بلغت حوالي 54,032% ، اما نسب التربينات في الاجزاء الخضرية للنوع الاخير كانت مقاربة لما في

الاجزاء الزهرية وبلغت 49,281%.

أختبرت الفعالية التثبيطية للمستخلصات الميثانولية والمائية للأجزاء الخضرية للنوعين وللجزء

الزهري للنوع *P. grandiflora* ضد الخميرة *C. albicans* والبكتريا *P. mirabilis* باستخدام (6)

تراكيز مختلفة (5، 10، 20، 40، 60، 80) ملغم/مل، اذ أظهرت المستخلصات المائية للنوع *P.*

*oleracea* قدرة تثبيطية مضاعفة مقارنة بالكحولية ضد *C. albicans* عند التراكيز العليا، كما تفوقت

في تثبيط *P. mirabilis* حتى تركيز 40 ملغم/مل.

اظهرت مستخلصات *P. grandiflora* تبايناً ملحوظاً؛ فكانت المستخلصات الميثانولية للأجزاء

الخضرية أكثر فاعلية ضد *C. albicans*، بينما تفوق المستخلص المائي ضد *P. mirabilis*. برز

المستخلص الميثانولي الزهري لنبات *P. grandiflora* بتثبيطه ضد الخميرة *C. albicans* حتى التركيز

20 ملغم/مل وضد البكتيريا *P. mirabilis* حتى تركيز 10 ملغم/مل.

أوضحت نتائج الدراسة تأثيراً للإجهاد الحراري وظروف التربة القلوية على الصفات الكيميائية

وبعض الصفات المظهرية الدقيقة اذ اكتسبت النباتات المزروعة في الشمس صفات أكثر مقاومة

للظروف البيئية المجهددة كزيادة نوعية في مركبات الايض الثانوي التي تساهم في مقاومة الظروف البيئية

الغير ملائمة، كما عززت قدرة النبات بالاحتفاظ بالمخزون المائي من خلال إضافة العناصر المسمكة

لجدران خلاياها وسطوحها.

استناداً الى الصفات المظهرية الدقيقة والكيميائية واختبار تأثيرها على المُمرضات كمتبطات تم

تأكيد الوضع التصنيفي للنوعين *P. grandiflora* و *P. oleracea* بانتمائهما الى العائلة

.Portulacaceae

## المقدمة Introduction

مهد الخالق الارض لعيش البشر وذلك بان خلق لهم ما يؤمن استمرارية وديمومة الحياة على الارض من خلال النبات الذي هو المنتج الاول للغذاء والمتحكم في انتاج الاوكسجين الضروري للحياة والتخلص من غاز ثنائي اوكسيد الكربون ومصدراً للطاقة والملبس والعلاج وقد أدرك الانسان منذ فجر الحضارات ان النبات هو الركيزة الأساسية في الحياة على الأرض (Usman *et al.*, 2014)، ومن خلال هذا التفاعل الطويل نشأت لدى الإنسان حاجة ملحة لفهم خصائص النباتات وتصنيفها وفقاً لأهميتها وفوائدها، وقد شكّلت هذه الحاجة البذرة الأولى لنشوء علم تصنيف النبات Plant Taxonomy، الذي تطور عبر قرون ليصبح أحد أعمدة العلوم البيولوجية المعاصرة (Haider, 2018).

بدأت البواكير الأولى لهذا العلم على يد العالم أرسطو Aristotle، الذي صنّف الكائنات الحية وفقاً لقدرتها على الحركة والتغذية، وتم تصنيف النبات من قبل تلميذه ثيوفراستوس Theophrastus، والذي يُعد "أبا علم النبات"، إذ صنف النباتات إلى أشجار trees وشجيرات shrubs وأعشاب herbs بناءً على أشكالها وبيئاتها، وقد أسهم العلماء العرب والمسلمون إسهاماً كبيراً في تطور علم النبات، حيث جمعوا بين الملاحظة الميدانية الدقيقة والدراسة العلاجية ومنهم الدينوري، ابن البيطار، ابن سينا والرازي (Montazeri and Sepehri, 2019).

ابتكر العالم السويدي لينيوس Linnaeus النظام الثنائي للتسمية Binomial nomenclature، حيث يتم تصنيف النباتات بأسماء علمية مكونة من اسم الجنس والنوع، مما أرسى أسس علم التصنيف الحديث (Kunhikannan *et al.*, 2025).

لعب التقدم التكنولوجي دوراً بالغ الأهمية في علم التصنيف الحديث، من خلال اختراع المجهر الضوئي والمجهر الإلكتروني الماسح (SEM)، إذ أتاح الكشف عن البنى المجهرية الدقيقة لأسطح

الخلايا النباتية، مثل الزخارف الخلوية، وأشكال الثغور، والكساء السطحي، التي يصعب تمييزها بالمجاهر الضوئية، وقد ساعد هذا في تصنيف الأنواع المتقاربة بصورة دقيقة، خصوصاً تلك التي يصعب التمييز بينها بالسمات الظاهرية فقط (Weiner et al., 2022).

برزت الأهمية التصنيفية والبيولوجية للمركبات النباتية الفعالة، مثل التربينات Terpenes، الفلافونويدات Flavonoids، القلويدات Alkaloids والفينولات Phenolics فتعد احد الادلة التصنيفية المهمة التي تبين درجة القرابة بين المراتب التصنيفية اعتمادا على المركبات المشتركة والغير مشتركة فيما بينها، اضافة الى خواصها المضادة للميكروبات والآفات (Vaou et al., 2021)، وهذا مهم لاستخداماتها كمصادر بديلة أو داعمة في تطوير مضادات حيوية جديدة، خصوصاً في ظل تصاعد خطر مقاومة الميكروبات للمضادات التقليدية (Pacyga et al., 2024).

هدفت الدراسة الحالية الى تشخيص ومقارنة النوعين *P. grandiflora* و *P. oleracea* من النواحي المظهرية الدقيقة والكيميائية، والفعالية البيولوجية والفسلجية من خلال دراسة المحاور التالية:

1- دراسة الاجهاد الحراري ومكونات التربة القلوية المحلية في محافظة كربلاء وتأثيرها على الصفات المظهرية الدقيقة والكيميائية للنوعين قيد الدراسة.

2- دراسة الأنواع من الناحية الكيميائية بتقنية ال GC-MS.

3- دراسة مقارنة للفعالية التثبيطية للمستخلصات النباتية للأنواع قيد الدراسة ضد الخميرة

المرمضة *C. albicans* والبكتريا الممرضة *P. mirabilis*.

4- تشخيص الأنواع قيد الدراسة من خلال دراسة التغيرات النوعية للصفات المظهرية الدقيقة

لمعظم الأجزاء النباتية المعرضة للإجهاد الحراري والتربة القلوية، بواسطة استخدام المجهر

.SEM

الماسح

الالكتروني

## الفصل الأول

## 1- استعراض المراجع Literatures Review

## 1-1 نبذة عن العائلة البريينية Portulacaceae

تعود هذه العائلة الى رتبة Caryophyllales والتي تضم 23 عائلة كما اشار العالمان Thorne and Reveal (2007) في حين سجلت الدراسات الخلوية والوراثية الحديثة ل Byng (2014) و Thulin *et al.* (2016) بانها تضم 12500 نوع تتوزع على 39 عائلة، وتضم العائلة البريينية 19 جنس و350 نوع كما افاد Ednson *et al.* (2016)، بينما ذكر Egli (2002) بان العائلة تحوي على 29 جنس تجاري منتشر بكثرة، وأفترض في ما سلف بانها تتكون من جنس واحد هو *Portulaca* (Hernández-Ledesma *et al.* 2015 ; Nyffeler and Egli 2010). وقد افاد كل من Legrand (1953) و Matthews (2003) بان هذه العائلة تحوي 100 نوع. وبين Sharma and Bhattachary (1956) بان العائلة تحتوي على جنسين هما *Portulaca* و *Talinum*، وقد صنف Engler (1892) منها ثلاث اجناس و اضافها الى العائلة Aizoaceae وهي *Mollugo* و *Trianthem* و *Sesurium* وهذه العائلة هي أكثر قربا من العائلة البريينية، وكما عزل العالمان Hutchinson and Dandy (1926) الجنس *Mollugo* مرة اخرى الى تحت العائلة Molluginaceae.

بينت التحليلات الجينية التطورية Phylogenetic analysis ان العائلة تقسم الي سلالتين كبيرتين two major linages, احدهما تحتوي انواع تكون فيها الاوراق المتقابلة الترتيب التي توجد بكثرة في العالم القديم مثل نوع *P. quadrifida* بينما السلالة الاخرى تضم انواع تكون فيها الاوراق

متبادلة وتتفرع الى اربعة سلالات هي *Oleracea* clade والتي تتميز انواعها بوجود شعيرات غير واضحة *inconspicuous hair* عند قاعدة الاوراق، بحيث تحتوي اوراق متقابلة كاذبة، في حين سلالة *P. cryptopetala* تكون شعيراتها بصورة محورية وهذه مرافقة للجنس من نوع C4، اما سلالة *Umbraticola* clade فهي حاوية على مراتب ذات شعيرات أبطية غير واضحة واجنحة حول خط التفتح او التشقق العلبي *dehisconce line of the capsule*, اما في فرع *Pilosa* clade فان غالبية مراتبه تكون شعيراتها إبطية كبيرة واضحة، ووجد العلاقة بين المراتب الفرعية *sub-clade* جدا متينة حيث ان *Oleracea* clade و *P. cryptopetala* شقيقات ل *Umbraticola* clade و *Pilosa* clade والتقسيمات أنفة الذكر هي طبقا للصفات التشريحيه والفسلجية ( Ocampo and Columbus, 2012 ; Ocampo, 2013).

ذكر Appelquist and Wallace (2000) و Cuénoud *et al.* (2002) بان العائلة المدغشقرية *Didieraceae* شقيقة لجنس *Calyptrorhiza* العائد للعائلة البرينينية، والحق Cuénoud *et al.* (2002) مجموعة العائلات العصارية *Succulent clade* التي حددها Manhart and Rettig (1994) مسنودة بأدلة جيدة، ولكن لم يتم تفسير العلاقات بينها وتشمل: *Portulacaceae*, *Hulophytacca*, *Didieraceae*, *Cactaceae*, *Basellaceae*.

والمجموعة الكبيرة الأخرى تحوي على العائلة *Ohytolaaccaceae* حيث اصولها الجينية ترتبط مع العائلات *Sarcobataceae*, *Nyctaginaceae*, *Aizoaceae* إضافة الى *Barbeuiaceae* و *Gisekiaceae* والتي فصلت من العائلة *Phytolaaccaceae* (APG, 1998), بعد ان كانت من مرادفات العائلة *Familial Synonym*, والذي تبين بان الجنس *Lophocarpus* بعيد جينيا عن مجموعة العائلة *Phytolaccoideae* clade ولم يعامل كعائلة. المجموعة الثالثة *the third major*

Achatocarpaceae, Amaranthaceae, Caryophyllaceae تضم Caryophyllids لل clade (APG, 1998).

اوضح العالم McNeill, (1974) بان العائلة البريبينية Portulacaceae تحتوي 500 نوع مقسمة الى 5-30 جنس وان Pax and Hofn (1936) هما اول من قسم العائلة الى رتب sub families وعشائر tribes وتحت العشيرة sub tribes. في كتاب عائلات النباتات الطبيعية Die naturlichen Pflauzen Families والذي استند الى عمل Franz, (1908) والذي بين بان العائلة تنقسم الى عوئليتين sub families الاولى Portulaciodeae والعوئيلة الثانية Montioideae, وكان فصلهما حسب صفات المبيض الجالس العريض يقابله صفة المبيض ذو الساق الرفيع، بالإضافة الى صفة حبة اللقاح حيث كانت اثنا عشر وجهاً dodecahedral في الاولى و6 اوجه hexahedral في الاخيرة، وقد اوضح Nilsson, (1967) في دراسته التي لم تهتم كثيرا بالأدلة المعتمدة على حبوب اللقاح وكذلك المبايض المشار اليها سابقا مبينا ان هذه الصفات غير واضحة ولا يمكن تمييزها.

ووفقا الى Watson & Dwallitz, (1992) فان العائلة تضم 580 نوع و21 جنس وهي:

*Amphipetalum, Anacampseros, Baitaria, Calandrinia, Calyptridium,*

*Calyptrotheca, Ceraria, Cistunthe, Claytonia, Grahamia, Len Honeyzia,*

*Lewisia, Montia, Portulaca, Portulacaria, Rumicastrum, Scheiteria, Silvaea,*

*Talinella, Talinopsis, Talinum.*

ذكر Christenhusz and Byng, (2016) بان العائلة تتألف من جنس واحد و 116 نوع.

واوضح Amin *et al.*, (2017) بان العائلة تتكون من 15-30 جنس وحوالي 500 نوع، واعتمادا

على الدراسات الجزيئية السابقة والتي اختزلت العائلة بمجموعة مفردة احادية السلف single

monophyletic group حيث ضمت جنس واحد هو *Portulaca* L. و 100 نوع (Nyffeler and Eggli, 2010).

## 1-2 نبذة عن الجنس *Portulaca* L.

ان كلمة الجنس مأخوذة من كلمة لاتينية مؤلفة من مقطعين الاول هو *Portare* وتعني carry بمعنى يحمل والمقطع *Lak* وتعني حليب milk وتعطي معنى السائل الحليبي الذي يفرز من النبات، وانواعه شائعة الاستخدام بشكل عام لعلاج الالتهابات والقرح ونزلات البرد والسعال وامراض الجهاز البولي وغيرها الكثير (Phillips, 2000).

كان المصريون القدماء والانكليز في القرون الوسطى يستعملون نباتات هذا الجنس طبيا او كغذاء او كخضراوات (Boulos, 1984 ; McCarthy, 1997), وصنف Geesink (1969) الجنس الى مرتبتين تحت الجنس *sub genera* وهما *Portulacella* وانواعها تكون ذات عقد ملطاء والزهرة فيها بشكل نورة محددة ثنائية الشعبة *dichasia* والمرتبة الثانية لتحت الجنس *Portulaca* حيث الانواع فيه تكون حراشفها عقدية او شعيرات والزهرة طرفية *terminal flower*.

وضع Boulos (1984) اول تشخيص لاحد انواع الجنس وهو البربين، وقال Nyffeler and Eggli (2010) بان يحوي على 100 نوع وانه منتشر عالميا وبشكل خاص في المناطق الاستوائية و شبة الاستوائية وانتشاره يكون اقل في اوربا واسيا المدارية (Gillbert and Philips, 2000).

ونباتات هذا الجنس تحتوي بشكل عام على القلويدات، الكلايكوسيدات، الفلافونيدات، التانينات، الصمغ، السترويدات والترايتربينات، ولذلك كان يستعمل في الطب التقليدي او الشعبي في بلدان كثيرة (Netala et al., 2015). وجاء في الكثير من الفلورات لاوربا واسيا بان اعداد قليلة من انواع الجنس وجدت في تلك المناطق (Walters, 1993), ويوجد في العراق نوعان فقط هما *P. oleracea* و *P.*

*grandiflora* (Podlech, 2012 ; Blakelock, 1957), في حين يوجد في باكستان 5 انواع  
(Ghafoor, 1973).

### 1-3-1 نبذة عن النوعين المدروسين

#### 1-3-1 النوع *P. grandiflora*

هو نبات يستزرعه الانسان لأزهاره الملونة الجميلة وهو واسع الانتشار نظرا لخاصيته التكاثرية السريعة، ففي الفلورا العراقية تم تثبيته كنبات مستزرع موطنه الاصلي امريكا الجنوبية ويسمى في العراق باسم يلدز Yaldis نسبة لاسمه التركس Aldoz ويعرف في بلدان اوربا وامريكا ورد الساعة الحادية عشرة Eleven O'clock , و Moss rose ورد الشمس Sun plant وفي الهند Lyaiya و Goddu pavelli وفي كندا Sökkare and Kaama (Netala *et al.*, 2015).

ومن اسمائه المرادفة:

1- *Portulaca megalanthastend*.

2- *Portulaca mendocinensis* Gill. Ex Rohrb.

#### 1-3-2 النوع *P. oleracea*

يعتبر من النباتات البرية الشائعة حيث يكون انتشاره في دول حوض البحر الابيض المتوسط و جنوب وغرب اوربا وسيبيريا وبلاد الشام ومصر وسيناء وتركيا وايران وافغانستان وتركمانستان وشمال افريقيا وتلى الخصوص في المغرب وليبيا وقد تم استزراعه وانتشاره واسعا في انحاء العالم، وفي العراق ينتشر في كل ارجائه حيث ينمو بریا في الحدائق والبساتين، وذكر Ocampo and Columbus (2012) بان اصل موطن هذا النوع غير معروف بينما اعتبر (1930) ; Hagerup (1932)

Ridley, موطنه صحراء شمال افريقيا، في حين ذكر Mitich (1997) ان اصل موطن النبات هو غرب اسيا واوربا. وقد توصل العالمان Ocampo and Columbus (2012) اثناء دراستهما للأصول الجينية التطورية لأنواع جنس *Portulaca* ان نوع *P. oleracea* ليس من سلالة احاديه nonmonophyletic حيث ان نوع *P. oleracea var. spideracea* يعود الى عدد من النواعات الاخرى ويعود اصولها الى افريقيا وهو شائع في جميع ارجاء العالم ويكون محلي لكثير من دول اوربا وغرب وشرق الهند والصين واليابان وقد احتمل وجوده في جزر بريطانيا.

وقد تم الكشف عن النوع لأول مرة في الولايات المتحدة سنة 1672, Purslane او Pigweed وفي اوربا واستراليا Papusung و Dudagoria و Budagora و Golisuppa وفي كندا والهند يسمى Hotalunia و Lonia و Luniya (Natala, 2013), وفي فرنسا Potager وفي العراق وتركيا وBarbin وبقلة Bagla او بقلة الحكمة Baqlat Al-haqma في السعودية او الرجلة Rijla في السودان ومصر. استخدم المصريون القدماء نبات هذا النوع وكذلك في انكلترا خلال القرون الوسطى كغذاء حيث يباع في الاسواق او يؤكل كخضراوات، ويؤكل من قبل الماشية وليس له قيمة غذائية عالية للحيوانات (Natala, 2013).

ويضم هذا النوع العديد من الاسماء العلمية المرادفة منها:

1- *Porulaca olitoria* pall

2- *P. Parviflora* Haw

3- *P. Suffruticosa* Thw

4- *P. Viridis* Hort.Ex Dc

## 1-4 المركبات الكيميائية الطبية في عائلة Portulacaceae

تعد النباتات الطبية منذ القدم مصدراً مهماً في تقليل معاناة الانسان من الامراض والآفات والآلام نظراً لما تمتلكه من مركبات فعالة وقد زاد الاهتمام بها في الفترة الأخيرة لما لها من أهمية في التنمية المستدامة لصحة الانسان وذلك لرخصها ووفرتها وقلة آثارها الجانبية إلا انها معرضة للخطر بسبب تدخل الانسان في جمعها لذا يجب ان تنظم عملية زرعها واستخدامها لكي تبقى مصدر إمداد دائم للصناعات الدوائية (Ahmad and Karmakar , 2023).

تتألف عائلة Portulacaceae من جنس واحد هو *Portulaca* وهي تابعة لرتبة Caryophyllales وفقاً لأحدث التصنيفات التي تعتمد على التحاليل الجزيئية الحديثة, Stevens (2017 ; 2012) (Ocamp and Columbus, 2012) ويضم هذا الجنس أكثر من 100 نوع تنتشر في البيئات الجافة الحارة وشبه الاستوائية حول العالم وتتميز بقدرتها على التكيف الحيوي والبيئي.

تتميز نباتات هذا الجنس *Portulaca* بأهمية طبية واضحة وذلك من خلال دراسة احد أنواع هذا الجنس وهو *P. pilosa* وهو نبات شائع في الأمريكيتين ويسمى شعبياً باسم الحب المتنامي وهو يسمى بالإنكليزي قبلني سريعاً وفي الهندية ب لونيا وهو عشب سنوي عصاري ينتشر في المناخات الدافئة والاستوائية حيث يستعمل في السلطة والحساء في مناطق البحر الأبيض المتوسط وآسيا الاستوائية, ويستخدم تقليدياً كعامل مساعد في علاج الحروق والتئام الجروح ولدغات الحشرات, ونبات *P. pilosa* يستخدم في الطب التقليدي في كثير من بلدان العالم وقد كان لمحتواه العالي في المركبات النشطة وهي الفلافونويدات flavonoids، القلويدات Alkaloids، السكريات المتعددة، الاحماض الدهنية، البروتينات، الفيتامينات والمعادن خصائص علاجية منها تأثيرات مضاد للبكتريا والقرح والالتهابات والتئام الجروح ومسكن للآلام ومدرراً للبول ومضاداً للأكسدة (Shravani et al., 2024). فقد اكدت دراسة Alves ,

*Barros et al.* (2017) ان المحتوى العالي لحمض الغاليك Gallic acid في *P. pilosa* عمل بشكل ملحوظ على الاستجابة الالتهابية للأنسجة حيث خفض من الخلايا الالتهابية كذلك يعمل على شفاء الجروح من خلال تكوين الاوعية الدموية وتكاثر الخلايا الليفية وزيادة في تكوين الكولاجين مما يشكل شفاء موضعياً للجروح ومضاد للالتهابات. كما اثبتت دراسة *Gatea et al.* (2017) بأن المحتوى الموجود في نبات *P. pilosa* من البوليفينولات polyphenols والاحماض العضوية قصيرة السلسلة short chain fatty acids والسكريات sugars لها نشاط مضاد للأكسدة وسمية منخفضة على الخلايا الطبيعية وسمية عالية على الخلايا السرطانية وبذلك تعتبر مصدراً مهماً للصناعة الدوائية والغذائية. وقد حدد العالمان Tahir and Abbasi (2020) المكونات الكيميائية للمركبات النشطة بيولوجياً في هذا النبات بواسطة تقنية Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) حيث كانت على النحو التالي: القلويدات alkaloids، الفلافونويدات flavonoids، الاحماض الدهنية fatty acids، التانينات tannins، التربينويدات triterpenoids، الاحماض الامينية amino acids، والصابونينات saponins. وجاء في دراسة *Rocha et al.* (1994) ان المستخلصات الكحولية والمائية لنبات *P. pilosa* تزيد من افراز البوتاسيوم دون تغيير مصاحب في ادرار الماء او افراز الصوديوم وله تأثير على زيادة امتصاص الماء من قبل الجهاز الهضمي وهذا يدعم الاعتقاد السائد بتأثيرها على ادرار البول.

ولنباتات هذه العائلة مركبات فعالة طبياً ففي النوع الاخر المسمى بنبات الدجاج *P. quadrifida* بانه غني بالمركبات الكيميائية النشطة بيولوجياً مثل القلويدات alkaloids الفلافونويدات flavonoids، الاحماض الدهنية fatty acids، العفص tannin، التربينويدات triterpenoids، الاحماض الامينية amino acids والصابونين saponins (Tahir and Abbasi, 2020). كما ذكر *Destá and Cherie* (2018) بأن مستخلصات الأجزاء الهوائية ل *P. quadrifida* نبات

عشبة الدجاج أظهرت محتوى إجمالي من الفلافونويد في مستخلص الميثانول والكلوروفورم عالي وكان لهذين المستخلصين نشاطاً مضاداً للأكسدة وكذلك المحتوى الفينولي الإجمالي كان جيداً وذو نشاط مضاد لبعض أنواع البكتريا يتراوح ما بين متوسط وضعيف وكذلك اظهر نشاطاً مضاداً للجذور الحرة.

كشفت دراسة Saxena and Rao (2021) بأن المستخلص المائي والميثانولي لأوراق *P. oleracea* و *P. quadrifida* بواسطة (GC-MS) و (FTIR) تحويل فورييه الأشعة تحت الحمراء عن وجود منتجات عالية الجودة شملت 72 - 86 مركباً حيوياً ورئيسياً ومنتبهاً عالية الجودة من فئات هي تربينويدات، فينولات، ستيرويدات، ملانونويدات، احماض دهنية، نوكلوسيدات وفيتامينات مما يعتبر فتحاً مستقبلياً للباحثين لمتابعة التقييمات الدوائية والغذائية المستقبلية. وأيدت دراسة Sexsena (2023) بأن *P. oleraceae* و *P. quadrifida* هما الأغنى بالأحماض اوميغا3 و اوميغا6 الدهنية في المستخلصين الخامين من أكو-ميثول وأكو-اسيتون كما ان لهما محتوى معدنياً تحت الحد المسموح به مما قد يفتح الأبواب امام الاختبارات الدوائية ضد الالتهابات والامراض المرتبطة بالمؤكسدات التفاعلية الضارة.

اظهرت دراسة Sumi et al. (2025) بأن النوع *P. umbraticola* رجلة الزينة وهو نبات ذو ازهار جذابة يتحمل الجفاف يحوي على جينات مسؤولة عن تخليق البيتاين betalain وهذه الصبغة من المركبات النشطة بايولوجياً وذات خصائص مضادة للأكسدة. كما ذكر Datta (2021) بأن نبات *P. umbraticola* ذو الوان الازهار المتعددة يمكن ان يستخدم كمصدر غذائي لاحتوائه على عناصر غذائية أساسية ومركبات فينولية وفلافونويدات وكاروتينات ومضادات اكسدة، وقد اعتبرت ذات خصائص طبية من قبل Alam et al. (2014c), (2014b), (2014a) نظراً لما تمتلكه من مركبات كيميائية فعالة.

## 1-5 المركبات الكيميائية الفعالة للنوعين قيد الدراسة *P. oleracea* و *P. grandiflora*

تتميز انواع الجنس *Portulaca* بأهميتها الطبية نظراً لاحتوائها على مخزون كيميائي عالي وفعال طبياً في مختلف المجالات وقد تناولت الكثير من الدراسات ذلك الجانب ومنها دراسة . Jalali, *et al* (2022) حيث توصلوا بأن نبات البربين *P. oleracea* تحتوي على خصائص مضادة للأكسدة والالتهابات والموت الخلوي المبرمج وتعديل المناعة ومضادة للاكتئاب والقلق والحماية العصبية من خلال المكونات النشطة لبنات البربين. كما أظهرت نباتات ورد الصباح *P. grandiflora* أنشطة مضادة للأكسدة، مما يشير إلى أنها سيكون لها محتوى فلافونويد متغير ولذلك كان لها نشاط التثام الجروح متغير حسب لون الازهار (Budiawan *et al.*, 2023). وقد بينت دراسة Kirana *et al.* (2023) بأن المركبات الفلافونويدية وهي احدى المركبات لـ *P. grandiflora* يمكنها حماية الجلد من الأشعة فوق البنفسجية UV, وبناءً على ذلك أمكن تطوير واقي شمس يقي الجلد من خطر الإصابة بسرطان الجلد والوقاية من شيخوخة الجلد المبكرة. وأكدت دراسة Mus'hib and Abdul-Jalil, (2024) بأن مستخلص ن-هكسان n-hexane لنبات *P. grandiflora* يعزز بشكل كبير التثام الجروح من خلال زيادة هجرة الخلايا وإغلاق الجروح مقارنة بالجروح المعالجة بمرهم Mebo. وايضاً كشفت تجربة Wang *et al.* (2023) بأن المستخلص الميثانولي للأجزاء الخضرية لورد الصباح *P. grandiflora* فيه نسبة عالية من الفلافونويد والذي يعمل كمضاد لفرط شحميات الدم الناجم عن النظام الغذائي عالي الدهون High Fat Dite (HFD) وكمضاد للأكسدة.

كما اشار Sarhan *et al.* (2023) الى تقدير تأثير المستخلص المضاد للسمية في اوراق نبات البربين *P. oleracea* والذي يعد فعال ضد سمية مركب السيكلوفوسفاميد (CTX) Cyclophosphamid في الفئران (وهو عبارة عن عامل مضاد للسرطان معروف واسع الطيف ومع ذلك له آثار جانبية شديدة على الأعضاء الحيوية). ومن جانب آخر أكدت دراسة العالمان Chandrabhan and Pratiksha (2023) بان نبات البربين *P. oleracea* هو مصدر جيد لعدد من الفيتامينات vitamins, المعادن minerals, الاحماض الدهنية fatty acids, القلويدات alkaloids, الفلافونويد flavonoids, حمض الأسبارتيك aspartic acid, الكومارين coumarin والجلوتاثيون glutathione حيث تستخدم لعلاج الوذمة والقرحة وعسر الهضم والمشاكل التناسلية. بينت دراسة Baqer *et al.* (2025) ان المستخلصات المائية والميثانولية والايثانولية لسيفان واوراق نبات ال *P. oleracea* لها نشاط مضاد للبكتيريا الملوية البوابية *Helicobacter pylori*.

ونظراً للخصائص التي تميزت بها نبات البربين كواحدة من أفضل مصادر الخضراوات لحمض اوميغا-3 الدهني omega-3 fatty acid (حمض الألفا لينولينيك  $\alpha$ -Linolenic acid) بالإضافة الى مجموعة متنوعة من العناصر الغذائية حيث تظهر خصائص تعزز الصحة مثل مضادات الالتهابات وارتفاع سكر الدم والاكسدة ووقائية للأعصاب ورفع المناعة، لذلك يمتلك إمكانية الاستخدام كمكمل غذائي يفوق باقي الأعشاب في الطب التقليدي (Li *et al.*, 2024). كذلك اشارت دراسة (2023) Alirezaei *et al.* إلى أن نبات البربين *P. oleracea* يمكن اقتراحه كنبات طبي له تأثير وقائي على تكوين حصوات الكلى عن طريق زيادة سترات البول وخفض مستوى الكالسيوم فيه. واضافة Yadav and Patil (2023) بان نبات البربين *P. oleracea* يحتوي على البروتينات proteins, التربينويدات terpenoids, القلويدات alkaloids والفلافونيدات flavonoids بالإضافة الى ما يحتويه من فيتامينات A,C,E والمعادن مثل الزنك Zn والمغنيسيوم Mg والكالسيوم Ca والفسفور P, ووجود

أحماض الصمغ gum acids واميغا-3 الدهنية fatty omega-3 وخاصة حمض اللينولينيك  $\alpha$ -Linolenic acid الذي له تأثير وقائي مشابه لحمض اللينوليك linoleic acid، ومضاد للأورام والسكري وآلام وواقى لالتئام جروح المعدة. وشابقتها دراسة Shalaby *et al.*, (2023) الى ان مستخلص كلوريد الميثيلين: ميثانول (1:2) لأوراق البربين *P. oleracea* يتميز بكفاءته كمضاد للأكسدة والسرطان.

أظهرت تجارب Damavandi *et al.*, (2023) التأثيرات المفيدة لتناول نبات البربين على الإجهاد التأكسدي والعلامات الالتهابية لدى مرضى الكبد الدهني الغير كحولي (NAFLD) Non Alcoholic Fatty Liver Disease. وقد وجد بان المستخلصات الكيميائية في عينات نبات البربين *P. oleracea* ونبات ورد الصباح *P. grandiflora* تحتوي على قلويدات alkaloids, هيدروكينولات hydroquinols, الفينول phenols, الفلافونويدات flavonoids, السابونينات saponins, العفص tannins, التربينويدات terpenoids والسترويدات steroids، اذ ان الفعالية المختلفة لتلك المركبات المعقدة يؤدي الى تغيرات مهمة في القدرة المضادة للأكسدة (Aisyah *et al.*, 2023).

أوضحت دراسة Salahuddin *et al.*, (2024) بان استخدام المستخلصات الميثانولية والايثانولية وال ن-هكسين لنبات ال *P. grandiflora* تحتوي على مضادات للبكتريا والفطريات والسرطان ومضادات اكسدة. بالإضافة الى ذلك تناولت الدراسة السريرية لنبات *P. oleracea* الذي له تأثيرات مضادة للأكسدة والالتهابات وواقية للكبد في شفاء مرض الكبد الدهني الغير كحولي (Milkarizi *et al.*, 2024).

أشار Li *et al.*, (2024) في الطب التقليدي إلى شيوع الاستخدامات الطبية لنبات البربين *P. oleracea* على نطاق واسع لمعالجة نزلات البرد الشائعة والسعال والزحار والتهابات المسالك البولية

والتهابات العين ومشاكل الجلد والأمراض النسائية والاطفال. كما وجد بان المستخلصات الخام للسكريات المتعددة من نبات البربين *P. oleracea* لها أنشطة بايولوجيه مختلفة بما في ذلك مضادات الاكسدة والاورام وتحفيز المناعة وتأثيرات وقائية معوية (Chen *et al.*, 2024). وأثبتت دراسة Zhang *et al.* (2024) بان نبات البربين هو ملك فيتامين A بين الخضروات حيث مستواه يفوق المستوى الموجود في نبات البروكلي، وكما يحتوي على نسبة مرتفعة من فيتامين B في أوراقه وسيقانه. وايضاً استعمل نبات البربين *P. oleracea* كدواء تقليدي يحتوي مركبات نشطة بيولوجياً مثل الفلافونويد flavonoids واحماض الاوميغا-3 الدهنية omega-3 fatty acid لذلك يعمل كمضاد اكسدة ومضاد للالتهابات للخلايا العصبية الدماغية بالذات وبذلك يساهم في علاج مرض الزهايمر والوقاية منه بتأثيراته العصبية الصماء والسمومية (Obukohwo, 2024).

## 1-6 ابرز مركبات النوعين قيد الدراسة

### 1-6-1 التربينات Terpenes

تعريفها وتركيبها الكيميائي وتصنيفها التركيب الكيميائي chemical compound هي مركبات عضوية organic compound طبيعية هيدروكربونية عطرية تنتجها النباتات وبعض الكائنات مثل المن الأبيض وبعض أنواع الفراشات قد تكون رائحة التربينات قوية مما توفر حماية للنباتات المنتجة لها من بعض الطفيليات الضارة، وهي تتكون وحدات إيزوبرين (C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>) حيث تصنف التربينات تبعاً لعدد هذه الوحدات الى (Mabou *et al.*, 2021):

1- انصاف التربينات (Hemiterpenes).

2- احادي التربينات (Monoterpenes).

3- احادي ونصف التربينات (Sesquiterpenes).

4- ثنائي التربينات (Diterpenes).

5- ثنائي ونصف التربينات (Sesterterpenes).

6- ثلاثي التربينات (Triterpenes).

7- رباعي التربينات (Tetraterpenes).

حيث يصنعها انزيم التربين في النبات terpene synthase. والتربينات هي مركبات هيدروكربونية اما شبيهات التربينات فهي terpenoids التي تضم مجموعات وظيفية إضافية فهس عبارة عن تربينات تم إعادة ترتيب الهيكل الكربوني لها او اكسدتها (ELArabi *et al.*, 2025).

### 1-1-6-1 النشاط المضاد للبكتريا والفطريات للتربينات

اكنت الدراسات ان للتربينات دور مضاد للبكتريا والفطريات (Wiart *et al.*, 2023). كما ان للتربينات دور فعالاً ضد سلالات المبيضات البيضاء ذات الآليات المقاومة للأزول من خلال آلية عمل المركب هينوكيتول (Jin *et al.*, 2021). واثبت Suzuki *et al.* (2019) ان المركب هيتوكيتول التربيني له تأثير مضاد على البكتريا.

اكنت دراسة Guimarães *et al.* (2019) بأن التربينات لها خصائص مضادة للبكتريا والاكسدة والفطريات لذا تعتبر مواد حافظة غذائية بديلة صديقة للبيئة، وكذلك شخست دراستهم ان التربينات الحاوية على مجموعة الهيدروكسيل تظهر نشاطاً مضاداً للبكتريا اعلى من التربينات الهايروكاربونية خصوصاً على البكتريا الاشريكية القولونية *Staphylococcus aureus* والمكورات العنقودية الذهبية والمونيلا المعوية من خلال تأثيرها على فقدان سلامة الغشاء الخلوي لهذه البكتريا.

اظهرت دراسة Tapia-Rodriguez *et al.* (2023) , ان المركبات التربينية ( Carvacrol and themol ) لها قدرة في تثبيط البكتريا السالبة لصيغة كرام *A. baumannii* من خلال تثبيط الاغشية الحيوية لها والمنطقة التي تغطيها.

## 1-6-2 المركبات الأروماتية العطرية Aromatic Compounds

هي فئة من المركبات العضوية التي تحتوي على نظام حلقي غير مشبع مستقر وغالباً ما تكون هذه الحلقة هي حلقة البنزين Benzene ring أو مشتقاتها. خصائصها الكيميائية :chemical properties

- 1- تحتوي على حلقة واحدة أو أكثر من البنزين أو ما يشابهها.
  - 2- عدد الالكترونات في الحلقة يجب ان تكون  $(4n+2)$  حيث  $n$  عدد صحيح.
  - 3- تمتاز بثبات كيميائي مقارنة بالمركبات الأليفاته غير المشبعة.
  - 4- غالباً ما يكون لها رائحة مميزة ومن هنا جاء مصطلح عطرية.
- توجد غالباً في نبات اللوز المر ونوى الخوخ والشمش وزهور الياسمين وتدخل في صناعة العطور والمنكهات (Opgrande *et al.*, 2000).

## 1-2-6-1 النشاط المضاد للبكتريا والفطريات للمركبات الاروماتية العطرية

ذكر *Aljaafari et al.* (2022) ان الالدهيدات ومشتقاتها هي مشتقات ثانوية طبيعية تخفف من ظاهرة مقاومة مضادات الميكروبات وعوامل مضادة للبكتريا والفطريات وفعالة في تعزيز جهاز المناعة. كما أكدت تجربة *Mahizan et al.* (2019) و *Chuesiang et al.* (2019) ان سينمالدهيد أحد فئات الالدهيد يثبط مسببات امراض منقولة بالغذاء وهي السالمونيلا التيفية *Salmonella typhi*، الاشريكية القولونية *Escherichia coli* والمكورات العنقودية الذهبية *S. aureus* وبكتريا *Vibrio-parahaemolyticus* في غضون يوم واحد.

كشفت دراسة *Yang et al.* (2018) ان الزيوت العطرية للتربينات تُعالج امراض الجلد مثل القروح والحروق والجروح العميقة وحب الشباب التي تسببها البكتريا المسببة لحب الشباب والتهاب الجريبات الناجم عن المكورات العنقودية الذهبية والزائفة الزنجارية *Pseudomonas aeruginosa*.

### 1-6-3 الهيدروكربونات العطرية Aromatic Hydrocarbons

هي مركبات عضوية *organic compounds* تحتوي على حلقة بنزين  $C_6H_6$  واحدة او أكثر حيث تتكون الحلقة من ست ذرات كربون مرتبطة بروابط متناوبة بين مفردة ومزدوجة ويُعزى استقرار هذه الحلقات الى ظاهرة الرنين *resonance* والتي تؤدي الى توزيع متساوي للإلكترونات (e) عبر الحلقة مما يمنحها خصائص كيميائية فريدة من نوعها، وتتضمن هذه المركبات أنواعاً بسيطة مثل البنزين  $C_6H_6$  وأخرى متعددة الحلقات مثل النفثالين *Naphthalene* والانتراسيل *Anthrasil*، يمكن ان تستبدل ذرات الهيدروجين بمجموعات وظيفية مختلفة يمكن ان تؤدي الى تكوين مركبات ذات خصائص بيولوجية متنوعة (Ibrahim and Mohamed, 2016).

### 1-3-6-1 النشاط المضاد للبكتريا والفطريات للهيدروكاربونات العطرية (النفثالين)

كشفت دراسة Kalariya *et al.* (2024) ان هياكل نفثالين الاحماض الامينية amino acid-naphthalene conjugates تظهر نشاطاً مضاداً عالياً ضد المبيضات البيضاء *Candida albicans* ونشاطاً مضاداً لبكتريا المكورات العنقودية *S. aureus* والبكتريا الذهبية والزائفة الزنجارية *P. aeruginosa* والبكتريا المقيحة وكذلك نشاطاً مضاداً للملاريا. ذكر Gümüş *et al.* (2020) ان المركبين الهيدروكاربونين وهما الانتراسين Anthracene والبيرين Pyrene اظهرا قدره عالية ضد جميع البكتريا المختبرة في هذه الدراسة. أختبر Sari *et al.* (2021) الازولات الحاملة للنفثالين فوجدوا بأن هذا المشتق مركب قوي مضاد للبكتريا الموجبة لصبغة كرام مثل المعوية البرازية والمكورات العنقودية الذهبية *S. aureus* بالإضافة الى خواصها المضادة للفطريات.

### 7-1 نبذة تعريفية عن خميرة الاختبار *C. albicans*

ذكر Koundal and Cojandaraj (2020) ان صنف المبيضات البيضاء تصنف ضمن مملكة الفطريات شعبة الفطريات الكيسية.

Kingdom: Funji

Phylum: Ascomycota

Class: Saccharomycetes

Order: Saccharomycetales

Family: Saccharomycetaceae

Genus: *Candida*

Species: *Candida albicans*

يعد فطر المبيضات البيضاء من الخمائر المتعايشة طبيعياً على الجلد والأسطح المخاطية للأعضاء التناسلية والأمعاء والمهبل والفم لدى 80% من الأفراد الأصحاء إلا أنه قد يتحول إلى كائن ممرض انتهازى عند حدوث خلل في الجهاز المناعي أو اضطراب في التوازن الميكروبي لدى الكائن المضيف مما يؤدي إلى الإصابة بداء المبيضات وهذه الخميرة هي المسؤولة عن إصابة 40% من حالات تجرثم الدم من الأغشية المخاطية مسبباً داء المبيضات الفموي Oropharyngeal (Candidiasis Pappas *et al.*, 2016).

تتراوح هذه العدوى بين التهابات سطحية للفم والمهبل إلى عدوى جهازية مهددة للحياة خاصة عند ضعف المناعة كمرضى الإيدز والسرطان، وتمتلك هذه الخميرة عوامل ضراوة هي المسؤولة عن عدوى المبيضات البيضاء ومنها الالتصاق بالأسطح الخاصة بالعائل وتكوين الأغشية الحيوية وافراز الإنزيمات التحليلية ومقاومتها للمضادات الميكروبية التقليدية وخاصة الأزولات خصوصاً عندما تكون خلايا المبيضات بشكل أغشية حيوية (Macias-Paz *et al.*, 2023).

### 1-8 نبذة تعريفية عن بكتريا الاختبار *P. mirabilis*

صنف العالم الألماني Hauser, (1885) جنسها *Proteus* مستنداً إلى قدرة هذا الجنس على تغيير شكله وهذا ما دعاه لاختيار الاسم proteus نسبة إلى (إله البحر) المتحول في الأساطير اليونانية وقد اعتمد هذا التصنيف ضمن القوائم للأسماء البكتيرية (Approved Lists and Bacterial Names, 1980).

Kiindom: Bacteria

Phylum: Proteobacteria

Class: Gammaproteobacteria

Order: Enterobacteriales

Family: Enterobacteriaceae

Genus: *Proteus*

Species: *Proteus mirabilis*

تعد بكتريا لا هوائية اختيارية عصوية الشكل bacillus سالبة لصبغة كرام تتميز بحركة زحفية crawling motion، وقدرة على الاستطالة الذاتية وافراز عديد السكريد مما يسمح لها بالالتصاق على السطح والتحرك على هذه الاسطح مثل الانابيب الوريدية والقسطرات وغيرها من المعدات الطبية (Jamil et al., 2023). توجد بكتريا *P. mirabilis* في بيئات عديدة بما في ذلك التربة والمياه ومياه الصرف الصحي حيث تلعب دوراً رئيسياً في تحلل المواد العضوية، فهي تتكاثر مثالياً في درجة حرارة (37-34) °C (Armbruster et al., 2018). ذكر Chakkour et al. (2024) بان لها خصائص جزيئية وبيولوجية متميزة، وهي كائن ممرض للإنسان حيث تسبب التهابات المسالك البولية لأنها تمتلك عوامل ضراوة عديدة منها قابليتها على تكوين انزيم اليورياز urease وهو انزيم النيكل السابتوبلازمي والذي يعمل على تحلل اليوريا البولية الى امونيا وحامض الكارباميك مما يؤدي الى زيادة حموضة البول وتكوين الحصوات وكذلك تحتوي على حبيبات مقاومة للمضادات الحيوية شائعة الاستخدام، وانتاجها لزغابات بالخلايا الظهارية البولية وتكوينها للأغشية الحيوية والحاملات المعدنية. حيث تعتبر *P. mirabilis* سبباً رئيسياً لالتهابات المسالك البولية المعقدة كذلك نشاط انزيم اليورياز الذي يؤدي الى حصى البول وتكوين حصوات المثانة والكلى واحتمال انسداد المسالك البولية وتسمم الدم لاحقاً (Smith

(et al., 2019). اثبتت دراسة Jamil et al. (2023) بأن معدل الإصابات بالتهابات المسالك البولية المعقدة يرتفع بعد قسطرة المسالك البولية لدى كبار السن بحوالي 45% لذلك يجب توخي الحذر من حيث التعقيم السليم للأدوات والاسطح الطبية وإجراء القسطرة مع المرض الذين ليس لهم خيار بديل.

توجد في الجهاز الهضمي للإنسان والحيوان حيث انها بكتريا انتهازية ( Wenner and Retteger, 2019), وتسبب العدوى في المسالك البولية في حالات ضعف المناعة والافراد الذين يعانون من الامراض الكاذبة ونزلاء المستشفيات وذوي القسطرة البولية وحاملي أجهزة مجرى البول (Schaffer and Pearson, 2015).

### 1-9 القدرة التثبيطية Inhibitory Function

يقصد التثبيط بايولوجياً Biological Inhibition تقليل او إيقاف وظيفة خلوية، او نشاط انزيمي، او نمو كائن دقيق بفعل مادة مثبطة تؤثر على المسارات الحيوية Biological Pathways او البروتينات الوظيفية مثل الانزيمات Enzymes او المستقبلات Receptors (Singh et al., 2024).

### 1-9-1 الفعالية التثبيطية ضد الميكروبات في العائلة والجنس Antimicrobial

#### activity of Portulacaceae and *Portulaca*

نظراً لاحتواء العائلة على جنس واحد هو *Portulaca* فسيكون البحث عن هذا الجنس معبراً عما تمتلكه نباتات هذه العائلة من قدرة تثبيطية ضد الميكروبات. ويعد هذا الجنس بما فيه من أنواع نباتية خزينة للمركبات الكيميائية الفعالة المهمة في المجالات الدوائية والعلاجية. ذكر Magdum and Jadhav (2021) ان المستخلص الميثانولي للنوع *P. pilosa* غني بحوالي خمسة عشر مركب نشط

يُظهر طيفاً واسعاً من الخصائص البايولوجية بما في ذلك مضاد للالتهابات والبكتريا ومركباته هي الفينولات، الفلافونات، القلويدات الكربوهيدرات، الجليكوسيدات، التانينات والسابونينات وكذلك اظهر تحليل (FTIR) Fourier Transform Techinque وجود مجموعات وظيفية مثل الكحول، الهيدروكسيل، الفوسفات والايثر وهذا يجعل من هذا النوع خزناً مهماً في الصناعات الدوائية.

أكد Shrivani *et al.* (2024) ان ما تمتلكه نباتات النوع *P. pilosa* من مركبات فعالة مثل فلافونويدات، قلويدات، سكريات متعددة، احماض دهنية، تربينويدات، السيترولولات، البروتينات، الفيتامينات والمعادن يمكن ان تكون لها تأثيرات مضادة للبكتريا والالتهابات. أوضحت تجربة Desta and Cherie (2018) ان المستخلص الميثانولي للأجزاء الهوائية للنوع *P. quadrifida* اظهر نشاطاً مضاداً للبكتريا السالبة لصيغة كرام وهي الأشريكية القولونية *E. coil* والكلبسية الرئوية *Klebisella pneumonia* والبكتريا الموجبة لصيغة كرام وهي المكورات العنقودية المقيحة *Staphylococcus pyogenes* والمكورات الذهبية *S. aureus* وهذا بسبب محتواها الفلافونويدي.

اثبتت تجربة Jagtap *et al.* (2019) بأن مستخلصات أوراق *P. quadrifida* باستخدام مذيبات مختلفة مثل إيثر البترول، الميثانول والماء أظهرت نشاطاً مضاداً للميكروبات مثل *Bacillus subtilis* و *E. coli* مع مناطق تثبيط ملحوظة لما تمتلكه من فلافونويدات وقلويدات.

أوضحت دراسة Mendes *et al.* (2011) ان نباتي *P. pilosa* و *Peperomia pellucida* لهما نشاط مضاد للميكروبات نظراً لما يمتلكان من مركبات فعالة مثل السكريات المختزلة، فينولات، سيترويدات، تربينويدات، جليكوسيدات قلبية، كاروتينات وبروتينات حيث مستخلصات هذين النوعين اظهرا نشاطاً مثبطاً ضد *S. aureus* و *P. aeruginosa*.



بينت تجربة Al-Quwaie *et al.* (2023) ان مستخلص البربين الامن المضاف للزبادي يمنع من نمو البكتريا المسببة للأمراض. اشارت دراسة Truc *et al.* (2023) ان المستخلص الميثانولي للبربين *P. oleracea* له نشاط مضاد ل6 سلالات بكتيرية وسلالة خميرة واحدة وهم:

*Enterococcus faecalis, Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa, Methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA), Salmonella typhimurium and Candida albicans.*

بين العالم Mushtaq (2023) خلال تجاربهم استخدام مستخلص اوراق *P. grandiflora* لتقليل تلوث السطوح لأنهم وجدوا لها خصائص مضادة للبكتريا تعمل على تحسين تنظيف السطوح وخصوصاً بكتريا *S. aureus*, ولذلك يمكن استخدام هذا المستخلص في صناعة الصابون والمنظفات. ذكرت دراسة He *et al.* (2023) ان المستخلص المائي لنبات *P. oleracea* كان فعالاً في تقليل معدل الاسهال وتحسين الانسجة المعوية وتقليل تركيزات السايوتوكينات cytokines من الانترلوكين interleukin (IL-6, IL-10, IL-12) في الدم.

اظهرت تجربة Purwanto *et al.* (2024) بالاعتماد على الاختلافات في قطبية المستخلص لعشبة ورد الصباح *P. grandiflora* (مائي، ايثانولي، ماء مقطر، اسيتات الاثيل و ن- هكسان) بان المستخلص المائي كان له التأثير الاقوى ضد الخميرة *C. albicans* بالاعتماد على طريقة انتشار القرص.

**3-9-1 الفعالية التثبيطية للنوعين قيد الدراسة ضد الخميرة *C. albicans***

***P. mirabilis* والبكتريا**

تسبب الميكروبات العديد من الامراض وتزيد من معدل الوفيات على مستوى العالم حيث ان مقاومتها للأدوية التقليدية كان سبباً رئيسياً في الاهتمام بالنباتات الطبية كبديلاً موثقاً به لإدارة الامراض الناتجة عن العدوى البكتيرية في الآونة الاخيرة اذ تم توجيه العديد من الجهود البحثية نحو استكشاف مكونات نباتية ذات امكانات مضادة للبكتريا تستخدم كعوامل مضادة لها بسبب ادائها العلاجي العالي وسميتها المنخفضة واسعارها المعقولة (Ojah *et al.*, 2021). دعم هذا الرأي العالمان Nayaka and Londonkar (2012) ذلك من خلال تجربتهم التي بينوا فيها النشاط المضاد للبكتريا للفلافونويدات الكلية المستخرجة من الاجزاء الخضرية لنبات البربين *P. oleracea* ضد 5 سلالات بكتيرية هي:

*Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhimurium*, *Proteus mirabilis*, *Klebsilla pneumoniae*, *Enterobactor aerogenes*, وكانت اكبر منطقة تثبيط هي لبكتريا *Salmonella typhimurium* وبكتريا *Proteus mirabilis*.

أيدت تجربة Mousavi *et al.* (2015) من خلال دراستهم بأن هناك تأثير مضاد للميكروبات للمستخلص الميثانولي للمائي لأوراق ونبود البربين *P. oleracea* حيث كان مدمراً لبكتريا *P. mirabilis* بتركيز 95%. اظهرت تجربة Nayaka *et al.* (2014) أن الابيجنين apigenin وهو فلافونويد معزول من نبات *P. oleracea* له خاصية مضادة للبكتريا يمكن تطويره لعمل ادوية مضادة لها، حيث تم اختباره على سلالات بكتيرية مسببة للأمراض وكان تثبيطه لبكتريا *P. mirabilis* هو الاعلى. ذكر Zhou *et al.* (2015) بأن المستخلص الكحولي الميثانولي بنسبة 70% من نبات *P. oleracea* اظهر نشاطاً مضاداً لخميرة المبيضات البيضاء *C. albicans* مع مناطق تثبيط واضحة.

اوضحت تجربة Soliman *et al.* (2017) بأن مستخلص نباتي *P. oleracea* و *L. inermis* لهما نشاط كبير ضد المبيضات بالإضافة الى ذلك كان لكلا المستخلصين قدرة تثبيط للخميرة

*C. albicans* في مراحل النمو الديناميكي مما في ذلك تكوين الأغشية الخلوية ومقاومة الشيوخة. خلصت الدراسة التي قام بها Ojah *et al.* (2021) الى تحديد المستقبلات الايضية الثانوية في جذور نبات *P. oleracea* وتقيم نشاطها المضاد للميكروبات بطريقة انتشار بئر الاكار وكانت نتائج التثبيط مدمره على الميكروبات ومنها *C. albicans*. أختبرت تركيبة عشبة البربين *P. oleracea* من قبل Okuda *et al.* (2021) ضد مسببات الالتهابات المعوية والمعدية ومنها *C. albicans* و *P. mirabilis* حيث اثبتوا فعاليتها التثبيطية مما يدعم استخدامها كعلاج تجريبي.

اثبت العلماء Purwanto *et al.* (2022) في دراسة تجريبية مختبرية بطريقة انتشار القرص لمستخلص نبات عشبة *P. grandiflora* كان له نسب تثبيط مختلفة ضد نمو خميرة المبيضات البيضاء *C. albicans*. اوضح Al-Quwaie *et al.* (2023) في تجربتهم بأن مستخلص البربين *P. oleracea* له فعالية كبيرة مضادة للمبيضات البيضاء *C. albicans*, حيث زادت اقطار منطقة التثبيط بطريقة تعتمد على تركيز المستخلص النباتي بنسبة 6-8% على المضادات الحيوية الفعالة.

توصل Abdel-Rahman *et al.* (2024) في تجربتهم ان استعمال طريقة نشر بئر الأجار لكي يتم من خلاله تقييم فعالية جسيمات الفضة النانوية (Ag-NPs) Silver Nano-Particles المضافة الى المستخلصات المائية والميثانولية لنبات *P. oleracea* في تثبيط تطور العديد من الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض ومنها الزائفة الزنجارية *P. aeruginosa* والمكورات العنقودية الذهبية *S. aureus* والعصيات الخفية *Cryptococcus* والاشريكية القولونية *E. coli* وكذلك المبيضات البيضاء *C. albicans* حيث كان عمل (Ag-NPs) ضد البكتريا تعتمد على التركيز.

## 10-1 الدراسة المسحية بالمجهر الالكتروني الماسح (SEM)

يملك المجهر الالكتروني الماسح القدرة على تكبير الصور مئات الاف المرات مما يجعله اداة اساسية في العديد من العلوم لأنه يوفر صور ثلاثية الابعاد ذات دقة عالية مما سمح بدراسة الملمس والتركيب السطحي بتفصيل كبير.

اوضحت تجربة العالمان Mathews and Levins (1986) ان استخدام مورفولوجيا

البذور بواسطة المجهر الالكتروني الماسح (SEM) يمكن استخدامها كصفة تشخيصية بالإضافة الى سمات اخرى لتحديد الانواع تشخيصاً في جنس *Portulaca*.

اثبتت دراسة العالم Nyananyo (1988) في بذور عائلة Portulacaceae باستخدام

(SEM) الى ان الخصائص الخارجية وخاصة السمات الدقيقة لغلاف البذرة فعالة في التمييز بين الانواع

بين مستويات تصنيفية مختلفة وبالتالي تعزيز فهم العلاقات التطورية داخل العائلة. وجد Nyananyo,

(1992) في دراسة مستقلة لحبوب لقاح هذه العائلة باستخدام ال (SEM) والمجهر الضوئي بانه لا

يوجد ارتباط مطلق بين مورفولوجية حبوب اللقاح والتوزيع الجغرافي.

توصل العلماء Danin *et al.* (2008) بعد جمع عينات من بذور نبات البريين *P.*

*oleracea* نامية في جزر البحر الابيض المتوسط (صقلية، قبرص، كريت و رودس) اعتماداً على

خصائص غلاف البذور الموضحة بال (SEM) الى وجود خمسة عشر نوع 6 منها سداسية الصبغات

و4 رباعية الصبغات و2 ثنائية الصبغات و3 غير محسوبة.

اظهرت اختبارات (SEM) مورفولوجية تشكيل قشرة البذور في جنس *Portulaca*, مما يوضح

اهمية خصائص البذور في تحديد الانواع التي تم فحصها بالمجهر الالكتروني الماسح (Kim, 2012).

اقترح العالم Ocampo (2013) اعتماداً على الصور الناتجة من (SEM) مجموعة من السمات

الشكلية وخصائص فردية لخلايا بذور عائلة Portulacaceae, حيث اوضحت الدراسة ان السمات

الشكلية لبذور العائلة كان ثابتاً داخل الانواع على عكس سمات الخلايا الفردية والتي اظهرت اختلافاً مهماً حتى داخل نفس عينة البذور. اثبتت دراسة Tandey *et al.* (2012) باستخدام ال (SEM) ان نبات *P. oleracea* المعرض للتلوث بالهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات انخفاضاً كبيراً في انتاج المواد الكيميائية الفعالة مثل حمض الغاليك gallic acid, حمض الباراكوماريك pcoumaric acid, حمض الفيروليك ferulic acid, النارينجين naringenin, الكيرسيتين quercetin, حمض الإلاجيك ellagic acid والروتين rutin مع التركيز بشكل خاص على محتويات بالمكملات الغذائية.

توصلت دراسة Bulakh *et al.* (2022) اعتماداً على (SEM) الى البنية الدقيقة لسطح بذور عدة نباتات منها نبات *P. oleracea* حيث ان بذور النبات كانت شبه كلوية او مستديرة سوداء اللون ذات سطح لامع يبلغ قطره حوالي 1,1 - 85,0 الى 812,0 مم. اظهرت صور المجهر الالكتروني الماسح للمقطع العرضي لأوراق نبات *P. oleracea* بعد معالجتها بجرعة 150 مغم/لتر مواد نانوية، ان سطوح الاوراق كان طبيعي مع زيادة في سمك جدار الخلية وكانت الحزم الوعائية أصغر قطراً وزيادة في حجم خلايا النسيج مع انخفاض في اعداده (Alkzraji *et al.*, 2023). اوضح المجهر الالكتروني الماسح ان اضافة مستخلص نبات *P. oleracea* الى محلول مادة متعدد حمض اللاكتيك الليفية Acid (PLA) Poly-Lactic, وهو بوليمير حيوي يتم تصنيعه من مصادر نباتية مثل الذرة أو قصب السكر يستخدم في الغرز الجراحية, واخضاعه للغزل الكهربائي ادى الى تصنيع الياف ذات اقطار أكبر إذا ما قورنت بمحلول (PLA) وحدة (Stoyanova *et al.*, 2023).

## 11-1 الاجهاد الحراري وتأثيره على الصفات المورفولوجية للنبات

يعرف الاجهاد الحراري على انه الارتفاع بما يزيد عن (10-15) درجة مئوية فوق المستوى الحراري الحرج للنبات لفترة زمنية كافية لأحداث تلف لا رجعة فيه كذلك تعرض النبات لدرجات حرارة

مما تتجاوز حد العتبة الحرارية *heat threshold limit*, مما يؤدي الى احداث تلف لا يمكن تعويضه في نمو الخلايا النباتية ووظائفها الحيوية ويحسب حد العتبة على انه درجة الحرارة المثالية لنمو النبات متبوعة بزيادة إضافية مقدارها من (10-15) درجة مئوية حيث يحدث ضرر وظيفي ويختلف حد العتبة باختلاف الأنواع النباتية فبعض الأنواع النباتية المعتدلة تتأثر عند درجة 35 مئوية بينما تتحمل الأخرى درجات اعلى عند الظروف المناسبة (Tiwari *et al.*, 2022). تعرض النباتات لدرجات حرارة عالية تستجيب له النباتات الحساسة باختلالات اىضية مما يؤدي الى خلل بعملية التمثيل الضوئي وبالتالي تراكم المواد الضارة داخل الجذور والسيقان والأوراق والازهار وهذا التراكم يعيق نمو هذه الأجزاء وتطورها لاحقاً (El-Remaly, 2023).

ذكر Meng *et al.* (2004) ان درجة الحرارة المرتفعة هي واحدة من اكثر الظروف تدميرا وسوءاً لإنتاج الخيار في الصيف بعد تجاوز درجة الحرارة 45 مئوية حيث تظهر حروق الشمس على الأوراق وتاخر نمو السيقان والجذور وسوء انتاج الثمار وموت النبات مما يؤثر بشدة على جودة الثمار وكمية المحصول كما ان الاجهاد الحراري يؤثر على بنية جدار الخلية لنبات القهوة المعرضة للإجهاد الحراري والتي أظهرت تغيرات تتعلق بتصلب جدار الخلية بالإضافة الى زيادة في حجم السكريات الجدارية وفي محتوى اللجنين وانخفاض في محتوى حبيبات النشأ وتغيرات في تنظيم الاغشية الداخلية وانخفاض في حجم الخلايا الميزوفيل وخصوصا برنكيما الجدار. بين Saini *et al.* (2022) ان الاجهاد الحراري يؤدي الى تغيرات في حساسية النباتات للآفات الزراعية وزيادة الشيوخة ويؤثر على امتلاء الحبوب وتقليص فترة النضج وتغيرات مظهرية عديدة مثل طي الأوراق او تجعيدها وتقلص مساحة الورقة وترققها لتجنب الحرارة.

يزيدُ الإجهاد الحراري من تركيز المواد الكيميائية النباتية في بعض النباتات، أذ اظهرت المستقلبات الثانوية، وهي مركبات أساسية لبقاء النبات على قيد الحياة في مواجهة التغيرات البيئية، بما في ذلك الاجهاد الحراري، زيادة في تراكمها، وخاصة المركبات الفينولية والتربينويدية، عندما تتعرض النباتات المحتملة لدرجات حرارة عالية (Vierling, 1991 ; Bartwal *et al.*, 2013).

تصنف الكائنات الحيّة بناءً على قدرتها على تحمل الاجهاد الحراري وخصوصاً النباتات إلى: غير محبة للحرارة، والتي تعيش وتتكاثر في درجات حرارة أقل من +15 درجة مئوية، وبعضها يحافظ على الأنشطة الأيضية في درجات حرارة تصل إلى 20 درجة مئوية؛ و محبة للحرارة المتوسطة، والتي تعيش بشكل مريح بين +15 و +40 درجة مئوية؛ ومحبة للحرارة، والتي يكون أفضل أداء لها من +50 إلى +60 درجة مئوية و ارتبط تحمل الحرارة أيضاً بزيادة في الستيرويدات مثل البراسينوستيرويدات، اذ لاحظ Zhou *et al.* (2015) أن النمط الجيني للطماطه *Solanum lycopersicum* L. هو الأكثر تحملاً فكان لديه تراكم أعلى من إجمالي المركبات الفينولية والكاروتينات عند تعرضه لدرجات حرارة 28-36 درجة مئوية لمدة سبعة أيام مقارنة بالنمط الجيني الأكثر حساسية. تعد انواع واجناس العائلة البرينية من النباتات المحبة للحرارة لذا فان الزيادة في درجات الحرارة والتعرض للشمس لا يضر كثيرا بالنبات بل يحفز النبات على انتاج المركبات الفعالة كالفينولات والتربينات والبسترويدات وغيرها (Liew *et al.*, 2025).

## 1-12 درجات الحرارة الملائمة لنمو النوعين قيد الدراسة *P. oleracea* و *P.*

### *grandiflora*

تنتبت بذور نبات البربين *P. oleracea* في نطاق واسع في درجات الحرارة تتراوح من (25-

35) درجة مئوية نهاراً ومن (15- 25) درجة مئوية ليلاً (Liew *et al.*, 2025). كذلك ذكر Yang

*et al.* (2022) ان درجة حرارة 35 درجة مئوية ملائمة لنمو النبات، وذكر موقع Livinghouse، (2025)، وهو موقع الكتروني يُعنى بالزراعة الحديثة والزراعة المستدامة ويعد منصة لتوفير المعلومات والادوات المتعلقة بالنباتات وطرق زراعتها داخل البيوت البلاستيكية Greenhouses او البيوت الذكية Smart Greenhouses, ان نبات *P. oleracea* يفضل الجو الحار والجاف وينمو بشكل أفضل في درجات حرارة تتراوح ما بين (21- 37) درجة مئوية.

ذكر موقع BotaniKKS, اذ يُعد موسوعة الكترونية للنبات ومصدراً معلوماتياً في مجال البستنة، بأن نبات *P. grandiflora* ينمو وينتج ازهاره الوفيرة في درجات حرارة ما بين (21-32) درجة مئوية حيث تكون العمليات الأيضية عالية الكفاءة مما يوفر دعم لنمو قوي وإنتاج مستمر للأزهار. اثبتت تجربة العلماء *Yadav et al.* (2025) لعشرة أنماط جينية من النبات *P. grandiflora* أن النمو الخضري الأمثل هو تحت درجة حرارة (6-26) درجة مئوية (3-8) ساعة من سطوع الشمس والنمو الزهري الأمثل تحت درجة حرارة (8-27) و (4-5) ساعة من سطوع الشمس وذكروا بأن هذه النباتات تعتبر مقاومة لتغيرات المناخ وسهلة العناية.

### 13-1 آليات التنظيم الحراري في النوعين قيد الدراسة المعرضة للإجهاد الحراري Heat

#### Stress

ساهمت قدرة نباتات *P. oleracea* عن طريق التنظيم الحراري فيها من النجاح في بيئات حرارية قاسية وجافة بل احتلال بيئات مماثلة اخرى ومن هذه الآليات التي يتبعها النبات في التنظيم الحراري هي انتاج مجموعة من مضادات الاكسدة مثل اوكسيد الفائق ديسموتاز (SOD) Super Oxide Dismutase والكاتالاز Catalase Antioxidant (CAT) والبيروكسيديز

(POD) Peroxidase لتحديد انواع الاوكسجين التفاعلية الناجمة عن الحرارة المرتفعة  
(Jin *et al.*, 2016) Reactive Oxygen Species (ROS).

يمتلك نبات *P. oleracea* كذلك القدرة على التبدل ما بين التمثيل الضوئي Crassulacean  
Acid Metabolism (CAM) وC4 الذي هو نوع من البنائي الضوئي Photosynthesis Pathway  
يحدث في بعض النباتات المقاومة للحرارة وبعض أنواع *Portulaca* وهو يجعل عملية التمثيل الضوئي  
اكثر كفاءة في ظل الحرارة العالية والاضاءة القوية، وهو تكيف كيميائي حيوي يساعد على تنظيم درجة  
الحرارة اذ تفتح الثغور ليلاً مما يقلل من فقدان الماء وتغلقها نهاراً لتقليل عملية النتح، كذلك تنتج  
بروتينات الصدمة الحرارية (HSPs) Heat Shock Proteins والتي تعمل على تثبيت البروتينات  
والاغشية في ظل التحلل الناجم عن ارتفاع درجة الحرارة مما يوفر حماية للنبات أثناء فترات الحر الشديد  
وتساهم هذه البروتينات من ازالة سموم (ROS) من خلال تثبيط انزيمات مضادات الاكسدة (Liew *et al.*, 2025).

تغطي أوراق نبات *P. oleracea* بطبقة شمعية رقيقة تعمل على عكس الحرارة ومقاومة الآفات  
والامراض والحشرات، وهذه الطبقة عبارة عن بوليمرات دهنية وهيدروكربونية مشبعة بالشمع تصنع حصراً  
في البشرة (Kolattukudy, 1996). يحدث تراكم سريع لبروتينات الصدمة الحرارية والبرولين في نبات  
*P. oleracea* وهو أشهر مركب بروتيني في النبات يؤدي دوراً وقائياً من خلال تعديل الازموزي بتنظيم  
عمليات الاكسدة والاختزال وحماية البنى الخلوية (Yang *et al.*, 2012).

## الفصل الثاني

### 2- المواد وطرائق العمل Material and Methods

#### 1-2 زراعة النوعين النباتيين في ظل ظروف الاجهاد الحراري والتربة القلوية وجمعهما

زُرعت بذور البربين وورد الصباح في شهر نيسان بتاريخ 2025/4/5 في اصص بلاستيكية

سعة الاصيص الواحد 5 كغم، على 5 بذور في كل اصيص. ثم حُفّت النباتات الى 3 نباتات في كل

اصيص بعد ثلاثين يوم من تاريخ الزراعة، وبثلاث عوامل هي الظل، بدون ظل وفترتي حصاد للنوعين

النباتيين، وبثلاث مكررات فكان عدد الاصص البلاستيكية ثمان واربعون اصيصاً.

حُلّت عينات من التربة المزيجية المأخوذة من الأراضي المهجورة او غير المستعملة بالقرب من

مطار كربلاء الدولي وهذه التربة تمثل التربة الطبيعية التي تشغل معظم الأراضي من الجهة الغربية

والغربية الشمالية من محافظة كربلاء، وجرى قياس بعض صفاتها الفيزيائية والكيميائية قبل الزراعة في

جامعة بغداد/ كلية الزراعة حسب (Page *et al.*, 1982) وكما موضح بالجدول (1-2).

#### جدول (1-2) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة التجربة قبل الزراعة للموسم 2024-2025

الوحدة	القيمة	الصفة
—	7.9	درجة تفاعل التربة Ph
ديسمنز . م <sup>1-</sup>	5.74	الايصالية الكهربائية EC
غم . كغم <sup>1-</sup>	7.7	المادة العضوية
ملي مول . لتر <sup>1-</sup>	30	Ca <sup>2+</sup>
ملي مول . لتر <sup>1-</sup>	13.5	Mg <sup>2+</sup>
ملي مول . لتر <sup>1-</sup>	12.7	Na <sup>1+</sup>
ملي مول . لتر <sup>1-</sup>	17.8	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
ملي مول . لتر <sup>1-</sup>	4.7	HCO <sub>3</sub> <sup>1-</sup>
ملي مول . لتر <sup>1-</sup>	1.5	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>

مللي مول . لتر <sup>1-</sup>	0.92	Cl <sup>-</sup>
مللي مول . لتر <sup>1-</sup>	0.54	CaCo <sub>3</sub>
غم . كغم <sup>1-</sup> تربة	14	النتروجين الجاهز
غم . كغم <sup>1-</sup> تربة	102.6	البوتاسيوم الجاهز
غم . كغم <sup>1-</sup> تربة	9.5	الفسفورالجاهز
غم . كغم <sup>1-</sup> تربة	327	الغرين
غم . كغم <sup>1-</sup> تربة	546	الرمل
غم . كغم <sup>1-</sup> تربة	127	الطين
-	مزيجة رملية	صنف النسجة

حُصدت نباتات ورد الصباح بتاريخ 2025/7/25 ونبات البريين بتاريخ 2025/9/25 وهذه النباتات كانت معرضة للشمس ةالاجهاد الحراري حسب درجات الحرارة في دائرة الانواء الجوية لمحافظة كربلاء لعام 2024 في الشهر الرابع وحتى الشهر التاسع وكما موضح في الجدول (2-2), اما نباتات الظل فقد تعرضت الى الهلاك.

جدول (2-2) يبين درجات الحرارة العظمى والصغرى والمعدل لمدة ستة أشهر (من شهر نيسان لغاية شهر أيلول) للعام 2024

درجات الحرارة	شهر نيسان	شهر مايو	شهر حزيران	شهر تموز	شهر اب	شهر ايلول
العظمى	40°C	47°C	49°C	50°C	48°C	48°C
الصغرى	13°C	14°C	23°C	24°C	24°C	18°C
المعدل	26.5°C	30.5°C	36°C	37°C	36°C	33°C

حُصدت النباتات للنوعين وتم غسلها وتنظيفها ومن ثم جففت لمدة شهر كامل بدرجة حرارة الغرفة بعد ان تم فصل الأوراق عن السيقان لتسهيل عملية التجفيف وطُحنت العينات واستعملت في تحضير المستخلصات الكحولية والمائية وعينات ال GC-MS وقسم اخر بدون طحن لدراسة الصفات المظهرية بواسطة المجهر الالكتروني الماسح (SEM) وتمت الاستعانة بالمفاتيح التصنيفية في موسوعة النباتات العراقية عند تشخيص النوعين (Townsend, 1980).

جدول (2-3) الأنواع النباتية التابعة للعائلة Potulacaceae والأجزاء التي استخدمت منها في الدراسة

ت	الاسم العربي (الشائع)	الاسم العلمي	الجزء المستعمل
1	البربين، البقلة	<i>P. oleracea</i>	الأجزاء الخضرية
2	ورد الصباح، ورد الساعة	<i>P. grandiflora</i>	الاجزاء الخضرية والاجزاء الزهرية



نبات البربين *P. oleracea*

لوحة (1-2) صورة مظهرية للنباتين قيد الدراسة *P. grandiflora* و *P. oleracea*

## 2-2 المواد و الأجهزة المستخدمة Equipment and Materials used

استخدمت خلال الدراسة الحالية كل من المواد والأجهزة الآتية:

جدول (2-4) المعدات والأجهزة المختبرية مع اسم بلد المنشأ

نبات ورد الصباح *P. grandiflora*

ت	المعدات والأجهزة	اسم البلد المنشأ
1	أدوات زجاجية مختبرية Laboratory glassware	Germany
2	اطباق بترى بلاستيكية Disposable Petri dishes	China

China	Test tubes انابيب اختبار	3
China	Filter paper أوراق ترشيح	4
India	Cork Borer ثاقب فلييني	5
Turkey	Refrigerator ثلاجة	6
Japan	Autoclave (مؤسدة) جهاز التعقيم البخاري	7
Germany	Centrifuge جهاز الطرد المركزي	8
America	GC-MAS جهاز كروماتوغافيا الغاز المتصل بمطياف الكتلة	9
Germany	Incubator حاضنة	10
China	غرفة تفرغ الهواء	11
England	Shaker Water bath حمام مائي هزاز	12
Iraq	Gauze شاش طبي	13
India	Stander Wirel loop الناقل الزرعي القياسي	14
Germany	Sensitive electronic balance ميزان الكتروني حساس	15
China	Lab coat صدرية المختبر	16
Spain	Blender مطحنة	17

China	Glove كف طبي	18
China	Pots اصيص حجم 36	19
China	Micropipette ماصة دقيقة	20

جدول (2-5) المواد الكيميائية المستخدمة خلال الدراسة مع اسم البلد المصنع

البلد المصنع	اسم المواد	ت
Italy	Mueller-Hinton agar plates (MH) وسط آكار مولر هينتون	1
India	Sabouraud Dextrose Agar (SDA) وسط سابرويد دكستروز اكار	2
India	Methanol %60 ميثانول	3

Iraq	Ethanol %96 ايثانول	4
Jordan	Nystatin مضاد فطري	5
Iraq	Water distilater ماء مقطر	6
Germany	Ciprofloxacin مضاد حيوي بكتيري	7

## 3-2 الدراسة الكيميائية Chemical Study

1-3-2 تحضير المستخلص الكحولي الإيثانولي للجزء الخضري والزهري للنوع P. grandiflora والجزء الخضري للنوع P. oleracea المعرضين للاجهاد الحراري والتربة القلوية

أستخلصت المركبات الكيميائية للنوعين قيد الدراسة (للأجزاء الخضرية والزهرية) بحسب الطريقة التي ذكرها Markham, (1982):

1. تم تنظيف الأجزاء النباتية بصورة جيدة من الأتربة والشوائب وتم ازالة الأجزاء التالفة ثم تركت لمدة 30 يوم في درجة حرارة الغرفة لتجفيفها كليا بعد ان تم فصل الأوراق عن السيقان لكل نوع لتسريع عملية التجفيف.
2. تم طحن الاجزاء النباتية المجففة بواسطة جهاز الطاحونة الكهربائية لمدة 10 دقائق.
3. تم استخلاص 2 غم من الأجزاء النباتية المطحونة بإضافة 10 مل من الايثانول المركز (96%) مع استمرار الرج ل 10 دقائق لكل ساعتين ثم ترك ودرجة حرارة الغرفة لمدة يومين.
4. تم ترشيح المادة بواسطة أوراق الترشيح نوع Whatman No.1.
5. تم إضافة محلول الهكسان (99%) وبحجم 1 مل الى الراشح السابق لكي يتم التخلص من الشوائب المتبقية وتركيز المستخلص.
6. تم شفط الجزء العالق المفصول بواسطة الهكسان ليصبح جاهزا لتقدير المركبات الفعالة فيه.
7. بعد انتهاء عملية تجفيف المادة والتخلص من الايثانول نستخدم مذيب اخر وهو كحول الميثانول بحدود 10-15 مل لإذابة المادة المتبقية من المستخلص وحفظت المادة المستخلصة في عبوة زجاجية بعدها الى جهاز GC-MS.

## 2-3-2 فصل وتشخيص المركبات الكيميائية بتقنية (GC-MS)

أستخدام جهاز كروماتوغرافيا الغاز- مطياف الكتلة (GC-MS) الموجود في جامعة الزهراء للبنات Al-Zahraa Center for Medical and Pharmaceutical Research Sciences (ZCMPRS), حيث تم فصل وتشخيص المركبات الفعالة من مستخلص المركبات النباتية الخام للنوعين قيد الدراسة *P. grandiflora* و *P. oleracea*.

حُلُّ المستخلص الكحولي للأجزاء الخضرية للنوع *P. oleracea* والمستخلص الكحولي للأجزاء الخضرية والزهرية للنوع *P. grandiflora* بواسطة جهاز (GC-MS) نوع SciON 436 من شركة Scion Instruments هولندي الصنع ويرتبط جهاز كروماتوغرافيا الغاز GC بجهاز الطيف الكتلي MS ووفقا للظروف الآتية:

عمود الفصل الشعري capillary column نوع SciON-5MS والذي سجل ابعاده

ID = 0,25mm, length = 15m, df = 0,25µm

1. استعمل غاز الهيليوم (99.99%) كغاز ناقل بسرعة جريان ثابتة 1 مل/ دقيقة.
2. حقن الجهاز بما يقارب 1 مايكرو لتر للمستخلص الايثانولي وبنسبة انقسام (1:20) للمستخلص الكحولي لل *P. oleracea* و (1:10) للمستخلص الكحولي لل *P. grandiflora*.
3. تم برمجة درجة حرارة الى 250 م° للحاقن، و 250 م° للمصدر الأيوني.
4. بُرُمجت درجة حرارة الفرن على 60م° لمدة 3 دقائق وبتزايد تصل 9م° لكل دقيقة حتى تصل الى درجة 220م° للدقيقة الواحدة ثم استمرت لمدة (5 دقائق) تزداد بمقدار 5م° لكل دقيقة الى 270 م° استمر لمدة (10 دقائق).
5. عوملت ب 70 الكترون فولت.
6. كان الضغط داخل الجهاز: 10 psi , النطاق 1-2000 m/z.
7. الوقت المحتسب لبدء تشغيل الجهاز وانتهائه للعينة هو (من 3 الى 25 دقيقة).

8. استعمل برنامج MS-Workstation بنسخته 8.2 المثبت على الجهاز لحساب ناتج الطيف الكتلي لكل مركب كمقدار نسبي لمتوسط مساحة قمته Peak Area على أجمالي المساحات Total area وكل هذه المعلومات تبرمج بشكل مباشر على الجهاز للعيونة النباتية قيد الدراسة.

### 3-3-2 تشخيص المركبات الكيميائية الخام Raw Chemical Compound Identification

شُخصت المركبات الكيميائية بالاعتماد على نتائج الطيف الكتلي للمكون المجهول، عند مقارنتها مع البيانات سُجلت واعتمدت لدى المعهد الوطني للقياس والتكنولوجيا National Institute of Standards and Technology (NIST) بوساطة هوية المركب، وصيغته التركيبية والجزئية، ووزنه الجزيئي.

### 4-2 دراسة الفعالية التثبيطية للمستخلصات المائية والميثانولية للنوعين *P. oleracea*

و *P. grandiflora* المعرضين للاجهاد الحراري والتربة القلوية

### 1-4-2 جمع الميكروبات الممرضة

أُستخدمت عزلتان من الميكروبات الممرضة في هذه الدراسة أحدهما خميرة نوع *C. albicans* والعزلة الأخرى بكتريا نوع *P. mirabilis* من مختبر دكتور حيدر الكرعوي، وتم تنشيط عزلة الخميرة وزراعتها على الوسط سابروود دكستروز اكار (SDA) Sabouraud Dextrose Agar والبكتيرية على الوسط الزرعي مولر هنتون اكار (MH) Muller Hinton Agar.

### 2-4-2 تحضير الاوساط الزرعية

1- وسط مولر هينتون اكار (MH) للبكتريا *P. mirabilis*

2- ووسط سابروود دكستروز اكار (SDA) للخميرة *C. albicans*.

حُضر وسطين زرعيين لاستخدامهما في تنمية الميكروبات الممرضة المستخدمة في الدراسة، حيث استخدم الوسط مولر هينتون اكار لتنمية وعزل البكتريا المضاف اليه النيساتين Nystatin لتثبيط نمو الخميرة ومنع تلوث البكتريا، اما الوسط الثاني هو سابروود دكستروز اكار الذي استخدم لنمو الخمائر

مع إضافة المضاد الحيوي الكلورامفينيكول Chloramphenicol بهدف تثبيط نمو البكتريا ومنع تلوث الخمائر المزروعة.

أذيب 38غم من مسحوق كل من الوسطين وحسب تعليمات الشركة المجهزة في 1 لتر من الماء المقطر (1000 مل)، ومن ثم رُجا جيداً وسُخنا حتى الغليان لمدة دقيقة واحدة وعقما بالمؤصدة تحت درجة حرارة 121 م° وضغط جوي 15 باوند/انج<sup>2</sup> ولمدة 15 دقيقة وتركا ليبردان الى درجة 45-50 م° بعدها أُضيف لكل منهما مضادهما الحيوي الملائم بمقدار 250ملغم/لتر ورُجا قليلاً ليمتزجا مع المحلول وصبا في اطباق بتري وتركا ليبردان حيث أصبحا جاهزين لتنمية وعزل الخميرة *C. albicans* والبكتريا *P. mirabilis*.

### 3-4-2 عملية الاستخلاص Extraction Process

اتبعت طريقة الجنابي (1996) في عملية الاستخلاص، حيث تم تجفيف الاجزاء النباتية للنوعين النباتين *P. oleracea* و *P. grandiflora* بعد ان تم غسلهما وتنظيفهما من الأتربة العالقة، بعدها تم طحن الاجزاء النباتية للنوعين المذكورين أعلاه، بواسطة الطاحونة الكهربائية للحصول على مسحوق جافة لتحضير التراكيز المختلفة من المستخلصات الكحولية النباتية، اذ تم وزن 20غم من المسحوق النباتي الجاف لكل نوع من الأجزاء الخضرية و10غم من الأجزاء الزهرية ومزجها مع 40 مل ماء مقطر ويكمل الى 60 مل من الكحول الميثانول ليصبح الحجم 100 مل، لتحضير المستخلص الميثانولي اما المستخلص المائي للأجزاء الخضرية للنوعين ومستخلص المائي للجزء الزهري للنوع *P. grandiflora*، تم استخدام نفس الاوزان السابقة مع 100 مل من الماء المقطر، وترك الخليط للمستخلصين في حمام مائي هزاز Shaker Water bath بدرجة حرارة 37 م° و لمدة 48 ساعة، بعدها رُشح النقيع باستعمال عدة طبقات من الشاش الطبي للتخلص من العوالق ثم باستعمال ورق ترشيح من نوع Whatman No.1 للحصول على محلول رائق، و عرض الراشح الى الانتباز بقوة 2500 دورة/دقيقة ولمدة 10 دقائق بجهاز الطرد المركزي، بعدها وضع ناتج الترشيح في أطباق زجاجية معقمة ونظيفة ووضعت في الفرن بدرجة حرارة 40 م° ولمدة 2-3 أيام حتى جفاف المستخلص، ثم كشط المستخلص الجاف بواسطة شفرة معقمة ونظيفة و تم حفظ المسحوق اللزج الجاف بعد وزنه في أوعية نظيفة و محكمة لحين الاستعمال وأطلق على هذا المستحضر الناتج ( المستخلص النباتي المائي الجاف والمستخلص الكحولي الجاف).

## 2-5 تأثير المستخلصات المائية والميثانولية في نمو ميكروبات الاختبار

أختبرت فعالية المستخلص المائي والكحولي الجاف لكل من النوعين *P. grandiflora* و *P. oleracea* باتباع طريقة الانتشار بالأكار بواسطة الحفر الواردة في *Lee et al.* (2001) ضد المبيضات البيضاء *C. albicans* وبكتريا *P. mirabilis*.

## 2-5-1 الفعالية التثبيطية للمستخلصين الكحولي والمائي للنوعين النباتيين ضد عالق

### الخميرة من نوع *C. albicans*

#### A- تحضير عالق الخميرة *C. albicans*:

نقلت عدد من مستعمرات الخميرة المزروعة على الوسط الزراعي المضاف اليه الكلورامفينيكول وبعمر 24 ساعة الى انبوبة اختبار تحتوي 5 مل من المحلول الملحي الفسلجي بتركيز 0,85%، ورج المحلول جيدا بواسطة المازج للحصول على عالق تركيزه  $10^8 \times 1,5$  خلية/مل من خلال مقارنة عكارتة مع عكارة محلول مكفرلاند القياسي (حامض الكبريتيك  $H_2SO_4$  مع كلوريد الباريوم  $BaCl_2$ ) لمعايرة عدد الخلايا الخميرية (Ali et al., 2011).

#### B- اختبار الفعالية التثبيطية للمستخلصات الكحولية والمائية ضد الخميرة *C. Albicans*:

1- لُقَح 100 مايكروليتر من عالق اللقاح المحضر في أعلاه على سطح وسط سابود دكستروز اكار (SDA) المضاف اليه المضاد البكتيري الكلورامفينيكول، ونشر بواسطة مسحة قطنية معقمة وبصورة متجانسة وتركت الأطباق لتجف في درجة حرارة الغرفة لمدة 10-15 دقيقة.

2- عملت الحفر بواسطة ثاقب فليني بقطر 6 ملم بواقع 8 حفر لكل طبق موزعة بأبعاد متساوية.

3- حضر المحلول الخزين (Stock solution) لكل مستخلص على انفراد بإذابة 1غم من المستخلص الكحولي والمائي النباتي الجاف (المحضر مسبقا) في 10 مل ماء مقطر ومزجت جيدا وعقمت بالترشيح للحصول على المحلول الخزين بتركيز 100ملغم /مل. حضرت تراكيز من المحلولين الخزين لكل مستخلص وهي (5، 10، 20، 40، 60، 80) ملغم/مل وذلك من خلال استخدام معادلة التثبيط:

$$\text{نسبة التثبيط} = \frac{\text{معدل قطر الفطر في أطباق المقارنة 1} - \text{معدل قطر الفطر في أطباق المعاملة}}{100 \times \text{معدل قطر الفطر في أطباق المقارنة 1}}$$

4- تم اضافة 100 مايكروليتر (1cc) من كل تركيز من التراكيز اعلاه لكل حفرة وبالتسلسل وبواقع مكررين لكل معاملة وعملت حفرة للسيطرة السالبة بإضافة 100 مايكروليتر من الماء الملحي الفسيولوجي المعقم N.S وحفرة للسيطرة الموجبة بإضافة 100 مايكروليتر من المضاد الفطري النسنتاين.

5- حضنت الاطباق المزروعة بدرجة حرارة 30 م° ولمدة 24 ساعة وبعدها تم التعرف على فعالية المستخلصات الكحولية والمائية اتجاه *C. albicans* المعزولة من خلال قياس قطر منطقة التثبيط حول الحفرة بوحدة المليمتر (ملم) باستعمال مسطرة مدرجة.

## 2-5-2 الفعالية التثبيطية للمستخلصين الكحولي والمائي للنوعين النباتيين ضد عائق

### *P. mirabilis* من نوع البكتريا

تم اجراء اختبار منطقة التثبيط لبكتيريا *P. mirabilis* باستخدام مستخلص النبات في وسط مولر-هينتون آگار، اتبعت الخطوات التالية:

#### A- تحضير عليقة البكتريا *P. mirabilis*:

نُشِطت البكتريا المذكورة أعلاه، ومن ثم نقلت من مستعمرات البكتريا المزروعة على الوسط الزراعي المضاف اليه النسنتاين وبعمر 24 ساعة الى انبوبة اختبار تحتوي 5 مل من المحلول الملحي الفسلجي، ورج المحلول جيدا بوساطة المازج للحصول على عالق تركيزه  $10^8 \times 1.5$  خلية/ مل من خلال مقارنة عكارته مع عكارة محلول مكفرلاند القياسي Mcfarland standard (حامض الكبريتيك  $H_2SO_4$  مع كلوريد الباريوم  $BaCl_2$ ) لمعايرة عدد الخلايا البكتيرية (Ali et al., 2011).

#### B- اختبار الفعالية التثبيطية للمستخلصات الكحولية والمائية ضد البكتريا *P. mirabilis*:

1. تلقيح الأطباق:

- تم صب أجار مولر-هينتون في أطباق بتري مُعقمة وترك حتى تتصلب.
- استخدمت مسحة معقمة لتوزيع المُلقح بالتساوي على سطح أطباق الأجار.

2. إنشاء الحفر:

- بعد تلقيح الأجار وتجفيفه، أُستخدمت أداة ثقب الفلين المُعقمة أو أداة صنع الحفر لإنشاء الحفر في أطباق بتري.

3. أُضيفت المستخلصات النباتية والعناصر الضابطة:

- حُضر المحلول الخزين لكل مستخلص بإذابة 1غم من المستخلص الكحولي والمائي للنباتين.
- باستخدام ماصة دقيقة، أُضيفت 100 ميكرو لتر من كل تركيز من المستخلصين النباتيين (80 ، 60 ، 40، 20، 10، 5) ملغم/مل إلى حفر منفصلة.

- أُضيف 100 ميكرو لتر من السيبروفلوكساسين إلى حفرة واحدة كعينة تحكم موجبة، و100 ميكرو لتر من الماء المقطر إلى حفرة أخرى كعينة تحكم سالبة.

4. الحضانة:

- تم حضن الأطباق عند درجة الحرارة المناسبة (37 درجة مئوية) لمدة 24-48 ساعة.

5. قياس مناطق التثبيط:

- بعد الحضانة، قيس قطر مناطق التثبيط حول كل حفرة باستخدام مسطرة.
- سجّلت النتائج لكل تركيز من مستخلص النبات.

## 2-6 دراسة مسحية لسطوح الاوراق والسيقان والاجزاء الزهرية المعرضة للإجهاد الحراري والتربة القلوية للنوعين قيد الدراسة بتقنية المجهر الالكتروني الماسح (SEM)

اعتمدت الدراسة الحالية عينات مجففة لأجزاء مختلفة والتي تم تعريضها للإجهاد الحراري والتربة القلوية للنوعين قيد الدراسة من العائلة Portulacaceae باستعمال المجهر الالكتروني الماسح (SEM) نوع Insect S50 في جامعة اميركبر Amirakbar University في طهران، وتم تحضير العينات كالتالي:

- 1 - تم تثبيت العينات المراد دراسة سطوحها على شريط لاصق ذو وجهين يثبت بدوره على شريحة زجاجية تعلم باسم الانواع والاجزاء المثبتة.
- 2 - تم وضع العينات على قرص يدعى بالحامل الخاص يحتوي على شريط لاصق مصنوع من مادة الالمنيوم لتثبيت العينة المراد فحصها.
- 3- تم طلاء العينات بجهاز طلاء الرش بطبقة رقيقة وموحدة من مادة الذهب الموصلة ليحسن جودة التصوير كلما زاد تكبير سطوح العينات.
- 4 - تم نقل الاقراص مباشرة الى المجهر الالكتروني الماسح، وصورت عن طريق الحاسبة المربوطة بالمجهر الالكتروني الماسح الذي اعتمد عمله على الالكترونات بدلا من الموجات الضوئية لتكوين صورة مكبرة ثلاثية الابعاد باللونين الاسود والابيض تفوق المجاهر الضوئية الاعتيادية بقوى التكبير والوضوح والصور محاكية تماما للعينة ومطابقة معها.

## الفصل الثالث

### 3- النتائج والمناقشة Results and Discussion

#### 3-1 الدراسة الكيميائية Chemical Study

اظهرت نتائج الدراسة الكيميائية باستخدام تقنية ال (GC-MS) وجود بعض التغيرات من حيث انواع واعداد المركبات الكيميائية في كل مستخلص من المستخلصات للأنواع اعلاه بعد مقارنتها مع المكتبة الكيميائية الالكترونية من حيث زمن الاحتجاز Retention time، الكتلة الدقيقة لكل مركب، Exact mass، التركيب الكيميائي Chemical structure، الصيغة الجزيئية Molecular formula، الوزن الجزيئي Molecular weight، ونوع المركب الكيميائي Compounds type.

#### 3-1-1 المستخلص الإيثانولي للجزء الخضري لنبات البربين *Piperaceae*

كشفت الدراسة الحالية ظهور 7 انواع من المركبات الكيميائية وبحسب زمن احتجاز بالدقيقة Retention time (min) وعلى التوالي:

13,296 , 11,961 , 11,125 , 10,868 , 9,549 , 8,439 , 8,085

والمركبات هي:

1. Cyclohexene, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-, (S).

2. Benzeneacetaldehyde

3. Linalool

4. Terpinen-4-ol

$\alpha$ -Terpineol.5

1,3,7 -Octatriene, 3,7-dimethyl.6

Cyclohexanol, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-, acetate.7

كما موضحة في الجدولين (1-3)(2-3) والاشكال (1-3)(2-3)(3-3)(4-3)(5-3)(6-3)(7-3)(8-3).

سجل المركب الأول (S)-Cyclohexene,1-methyl-4-(1-methylethenyl)- اقل زمن

احتجاز وبلغ 8,085 دقيقة, في حين سجل Cyclohexanol, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)- acetate اعلى زمن احتجاز وهو 13,296 دقيقة للمركب السابع. وقد تباينت المركبات التي شخّصت من حيث الطبيعة الكيميائية وتراكيزها النسبية، وصنفت المركبات الى مجاميع كيميائية وتبين انها تعود الى عائلتين كيميائيتين هما:

عائلة التربينات Terpenes التي منها التربينات الأحادية Monoterpenes وتربينات أحادية

كحولية Monoterpene alcohols وتربينات أحادية أسترية Monoterpenoid ester وتربينات

أحادية هايدروكربونية Monoterpene hydrocarbons، وعائلة المركبات العطرية Aromatic

compounds ومنها الألديهيدات العطرية Aromatic aldehydes.

وكانت النسبة الأعلى للتربينات الأحادية الأسترية وقد بلغت نسبتها 35,961% تمثلت بالمركب

Cyclohexanol,1-methyl-4-(1-methylethenyl)-acetate تليها المركبات التربينية الكحولية

الأحادية وقد بلغت نسبتها 20,47% تمثلت بالمركبات التالية  $\alpha$ -Linalool, Terpinen-4-ol,

ثم التربينات الهيدروكربونية وبلغت نسبتها 18,473 تمثلت بالمركبات

Cyclohexene,1-methyl-4-(1-methylethenyl)-,(S), 1,3,7-Octatriene, 3,7-

dimethyl اما الالديهيدات العطرية فكانت نسبتها 9,337%. اما نسبة كل مركب فكانت حسب تسلسل المركبات اعتمادا على زمن الاحتجاز كالتالي: 6,311, 7,452, 6,303, 6,715, 9,337, 12,140, 35,961.

تُبين النتائج ان المركب الكيميائي الأكثر وفرة في مستخلص الأجزاء الخضرية لنبات *P. olracea* اعتمادا على نتائج تحليل ال(GC-MS) والتي تعد من التقنيات الدقيقة في فصل وتحديد المركبات الكيميائية في المستخلصات النباتية والذي يعتمد على تحديد نسبة المساحة الكلية للقمة Total Peak Area % اذ تمثل كل قمة مركبا معينا ويكون تناسب مساحة القمة طرديا مع تركيز المركب في العينة, ووفقا لهذا المعيار تم اختيار المركب Cyclohexanol, 1-methyl-4-(1- methylethenyl)-, acetate كمركب سائد بلغت نسبة مساحته 35,961 وهي الاعلى بين المركبات الاخرى المكتشفة في العينة وهذا الاسلوب معتمدا علميا في دراسة التحليل الكيميائي النباتي لتحديد المركبات الرئيسية واقل المركبات وفرة هو Terpinen-4-ol والذي بلغت نسبته 6,303.

تشير هذه النتائج الى ان الجزء الخضري للنبات غني بمركبات ذات طبيعة تربينية وعطرية قد تكون مسؤولة عن الخصائص البيولوجية والدوائية لنبات البرين والتي تستخدم كمضادات خميرة وبكتيريا وهذا تطابق مع دراسة Li et al. (2023) والتي ذكر فيها ان مستخلصات *P. olracea* تحوي مركبات التربينات والفلافونويدات والتي تظهر نشاطا مضاد للأكسدة والالتهاب وهذا ما أكدته دراسة Wiert et al. (2023) , ودراسة Tleubayeva et al. (2025) المستخلص الايثانولي ل *P. olarcea* له نشاط مضاد للبكتريا والفطريات والابواغ. وقد بلغت نسبة التربينات 74.882% في حين كانت نسبة الالدهيدات العطرية 9,337%.

ولعائلة التربينات اهمية بايولوجية، فالتربينات الكحولية Terpenoids Alcohol المسجلة في المستخلص الخضري الكحولي للبربين تشمل: Linalool، Terpinen-4-ol،  $\alpha$ -Terpineol. والتي تتميز مركباتها بامتلاكها لمجموعة هيدروكسيل (OH-)، وتعرف بخصائصها المضادة للميكروبات والفطريات، إضافةً إلى دورها كمهدئات عطرية كمركب اللينالول Linalool والذي يدخل في صناعة العطور والمستحضرات الجلدية وله نشاط مضاد للبكتريا (Wang *et al.*, 2025). كما ان اللينالول تأثير مضاد ضد الفطريات وخصوصاً داء المبيضات الفموي (Biernasiuk and Malm, 2023) اما Terpinen-4-ol يستعمل في التركيبات العطرية والصناعات الدوائية والمستحضرات الموضعية خصوصاً لعلاج حب الشباب والتهاب الجلد وله نشاط كمضاد للخميرة وبكتيري. (Morcia *et al.*, 2012) والمركب  $\alpha$ -Terpineol ويلعب دوراً كمضاد للخميرة ومضاد بكتيري (Jing *et al.*, 2015 ; Yang *et al.*, 2023). اما المركب 1,3,7-Octatriene, 3,7-dimethyl هو مشتق تربيني من احادي التربينات يعمل كمضاد للميكروبات ومضاد اكسدة وضد الآفات الزراعية (Ontosight, 2025). ومركب الليمونين (S)-, (Cyclohexene, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)- وهو مركب عطري يوجد بوفرة في قشور الليمون والبرتقال وله تأثير مضاد للفطريات وعلى سلالات بعض المبيضات (Novais *et al.*, 2024) كما يتأزر مع الكالبتول Cliptol ضد سلالات موجبة وسالبة لصبغة كرام وكذلك ضد *C. albicans* (Nguyen *et al.*, 2023).

ومركبات الإسترات التربينية Terpene Esters ويمثلها: Cyclohexanol, 1-methyl-4- acetate -، (1-methylethenyl) -، وهو المركب الأعلى وفرة في العينة (35,96%)، ويُعرف باسم بيتا- تربين اسيتايت beta-terpen acetate وهو مركب ذو نشاط مضاد للنمل الابيض (Salem *et al.*, 2020) ويستخدم في الصناعات العطرية الفاخرة والطبية مثل منتجات التجميل والعناية الشخصية لمزاياه في التثبيت والرائحة وايضا في المنظفات المنزلية (Bhatia *et al.*, 2008).

تضم مركبات الهيدروكربونات التربينية Terpene Hydrocarbons : 1-Cyclohexene

(S), - (1-methylethenyl)-4-methyl (مونوترين حلقي) و-3,7-Octatriene, 1,3,7-

dimethyl (مونوترين خطي غير مشبع). هذه المركبات غير مؤكسجة، وتساهم غالباً في الخصائص

العطرية والنشاط الطارد للحشرات أو الخميرة. فمركب 1,3,7-Octatriene, 3,7-dimethyl مشتق

تربيني من احادي التربينات ويسمى ايضاً الفا- اوسمين alpha-Ocimene، يعمل كمضاد للميكروبات

ومضاد اكسدة وضد الآفات الزراعية (Ontosight, 2025). وهو يوجد في زيوت نباتات النعناع

والزنجبيل اما مركب ال (S), - (1-methylethenyl)-4-methyl Cyclohexene, 1 يعرف

باسم الليمونين Limonene له تأثير مضاد ضد الفطريات وخصوصاً سلالة خميرة المبيضات البيضاء

*C. albicans* (Novais et al., 2024)، وتم الكشف بان له نشاطاً مضاد ضد سلالات البكتريا

موجبة و سالبة صبغة الكرام وكذلك ضد *C. albican* (Nguyen et al., 2023).

تم احصاء مركبات تنتمي لعائلة الألدهيدات العطرية الأروماتية Aromatic Aldehydes ويمثلها

المركب Benzeneacetaldehyde او فينيل استالديهيد Phenyl-acetaldehyde وهو المركب

الوحيد ضمن هذه العائلة حيث بلغت نسبته %14,286. يتميز ببنية أروماتية وهو يتكون من حلقة بنزين

متصلة بسلسلة جانبية تحتوي على مجموعة الديهايد (-CHO) عبر مجموعة ميثيلين -CH<sub>2</sub>- وله

خواص كيميائية جمعت بين نشاط لمجموعة الالديهيد القابلة للتأكسد والاختزال والمجموعة العطرية

القابلة للدخول في تفاعلات الاستبدال الكهربائي المحب للإلكترونات وهو مركب طبيعي عضوي يوجد

بكميات ضئيلة في الزيوت العطرية لبعض النباتات كالياسمين والورد، كما يُعرف بفعاليتته كمضاد

للأكسدة ويدخل في الصناعات الغذائية والعطرية ككمون للرائحة والنكهة (Api et al., 2022) ولهذا

المركب دور رئيسي كمضاد خميرة خصوصاً *C. albican* والفطريات الملوثة للغذاء *Aspergillus*

*carbonarus* (Amin et al., 2017).

تغلبت التربينات بمشتقاتها المختلفة على المركبات الأخرى، مما يدعم فرضية وجود فعالية بيولوجية عالية خاصةً من حيث التأثيرات المضادة للميكروبات والفطريات. كما يُظهر وجود مركب Aromatic Aldehydes دوراً محتملاً في دعم الخصائص العطرية والنشاط التأكسدي للعينة. هذا التنوع في البنية والوظائف الكيميائية يعزز من إمكانات استخدام العينة في التطبيقات الدوائية والعطرية على حد سواء.

الجدول (1-3) المركبات الكيميائية ونسبها في تحليل ال GC-MS للمستخلص الإيثانولي للجزء

*P. oleracea* الخضري لنبات

Peak number	Retention time (min)	Area	%Total	%Prob	M.wt	Name	Chemical Type
1	8.085	1.378e+8	12.140	20.1	136	Cyclohexene, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-, (S)	Monoterpenes
2	8.439	7.490e+7	9.337	75.2	120	Benzeneacetaldehyde	Aromatic Aldehydes
3	9.549	1.606e+7	6.715	41.4	154	Linalool	Terpene Alcohols
4	10.868	6.805e+6	6.303	72.5	154	Terpinen-4-ol	Terpene Alcohols
5	11.125	3.260e+7	7.452	38.8	154	$\alpha$ -Terpineol	Terpene Alcohols
6	11.961	6.976e+6	6.311	12.9	136	1,3,7-Octatriene, 3,7-dimethyl	Unsaturated Hydrocarbons Monoterpenes
7	13.296	6.725e+8	35.961	20.2	196	Cyclohexanol, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-, acetate	Terpenoid Esters

جدول (2-3) تصنيف المركبات الكيميائية ونسبها في المستخلص الكحولي للجزء الخضري للنوع *P.*

*olreacea*

Aldehydes	Terpenes
Benzeneacetaldehyde	Cyclohexene, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-, (S) Linalool Terpinen-4-ol $\alpha$ -Terpineol 1,3,7-Octatriene, 3,7-dimethyl Cyclohexanol, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-, acetate
%9,337	%74,882

Chromatogram Plot 1 - 1/21/2025 9:28 AM

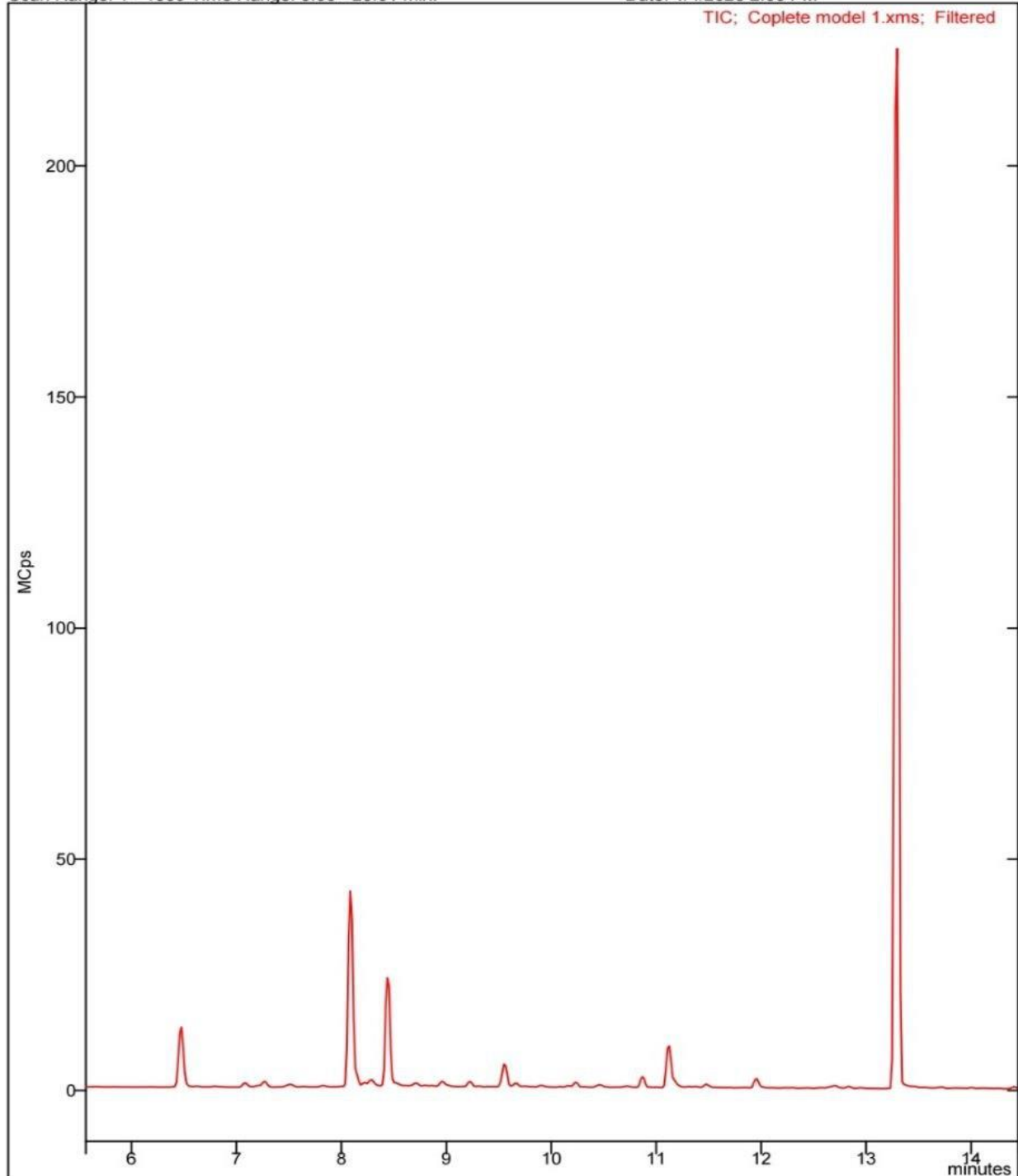
File: c:\scionws\data\coplete model 1.xms

Sample: Coplete model 1

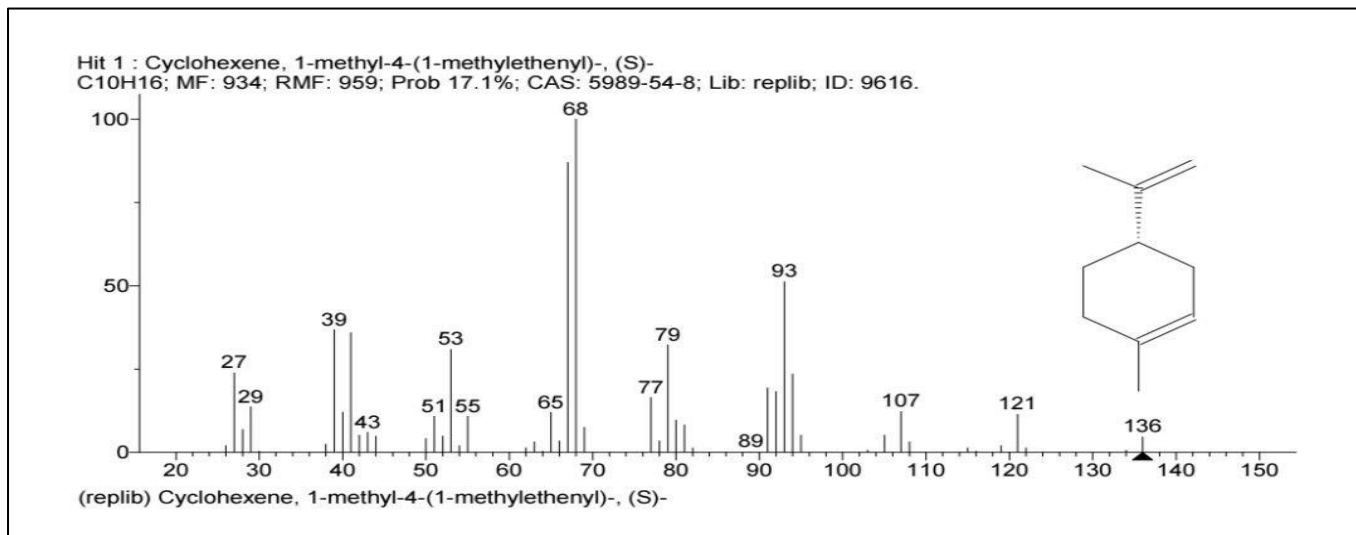
Scan Range: 1 - 1369 Time Range: 3.00 - 25.01 min.

Operator: Afraa Naji Tami

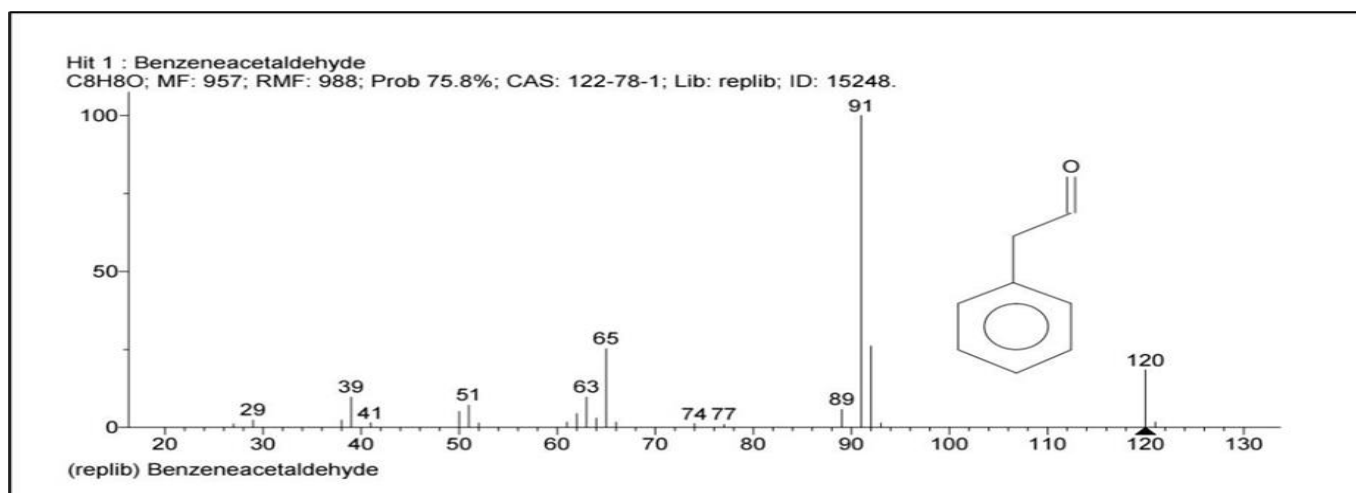
Date: 1/4/2025 2:00 PM



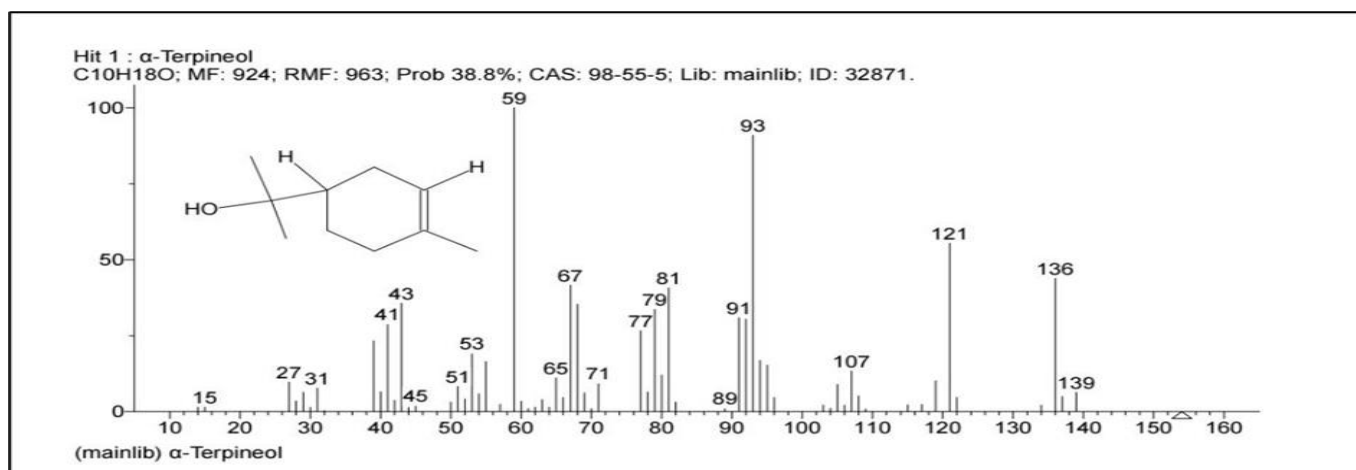
شكل (1-3) المستخلص الكحولي للنوع *P. olreacea* في جهاز ال (GC-MC)



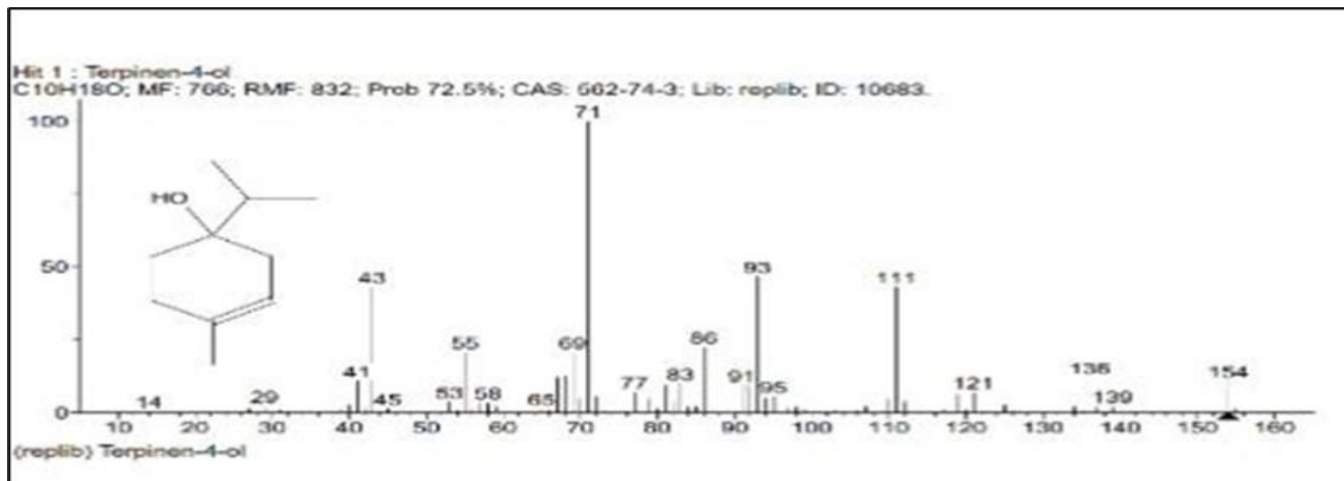
شكل (2-3) مركب Cyclohexene, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-, (S)



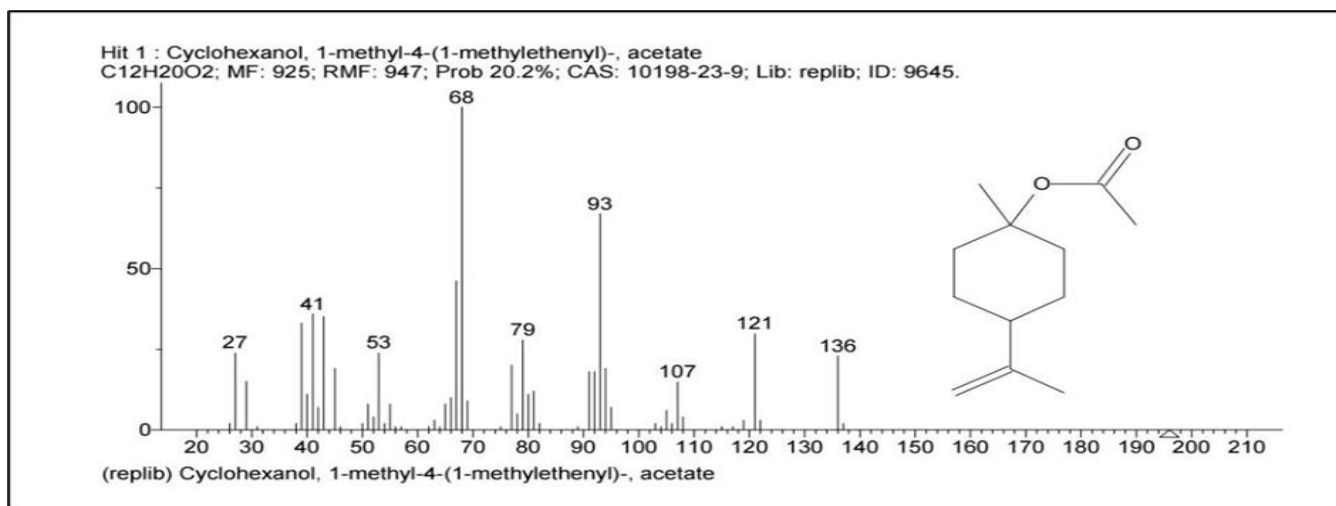
شكل (3-3) مركب Benzeneacetaldehyde



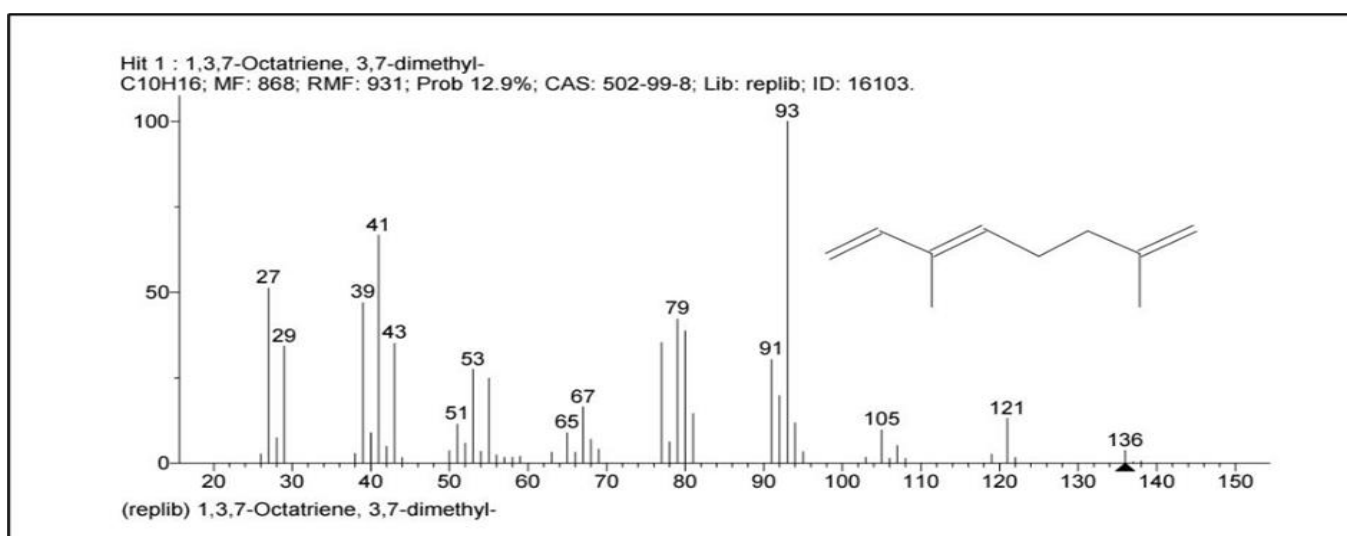
شكل (4-3) مركب  $\alpha$ -Terpineol



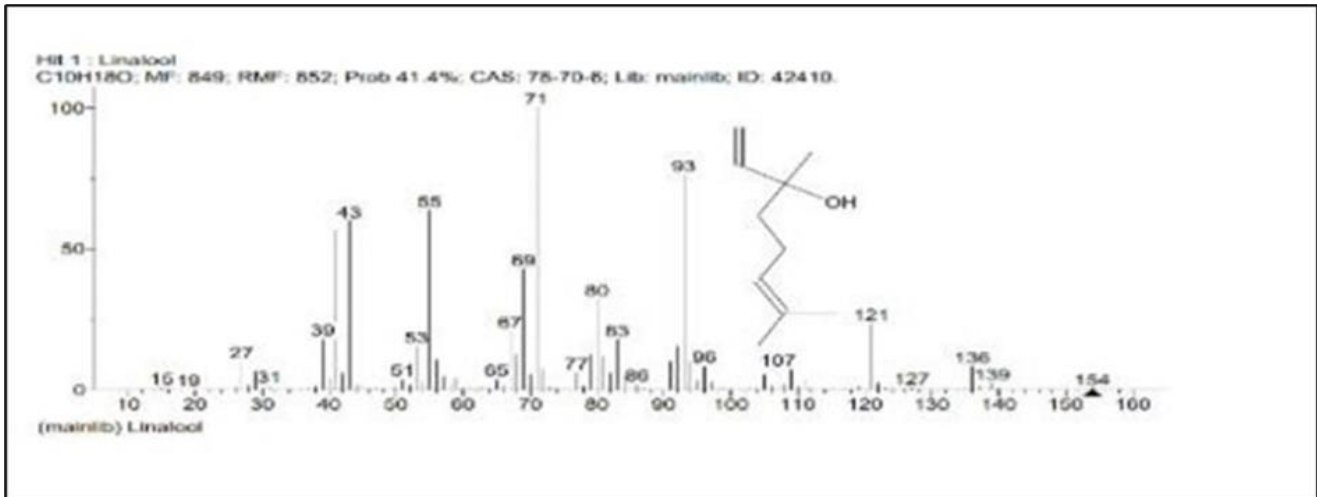
شكل (5-3) مركب Terpinen-4-ol



شكل (6-3) مركب Cyclohexanol, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-, acetate



شكل (7-3) مركب 1,3,7-Octatriene, 3,7-dimethyl



شكل (8-3) مركب Linalool

### 2-1-3 المستخلص الايثانولي لأجزاء الزهرية لنبات ورد الصباح *P. grandiflora*

أظهر تحليل GC-MS للمستخلص الايثانولي للجزء الزهري للنبات 5 مركبات كيميائية شملت كل من:

Linalool, Cyclohexene, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-, (S), Cyclohexanol, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-, acetate, Naphthalene, Benzaldehyde

تصنف المركبات الى مجموعة التربينات والالدهايدات العطرية والهيدروكربونات العطرية الحلقية

وكان لها زمن احتجاز كالتالي 6,399, 8,041, 9,522, 10,842, 13,257 وان اقل زمن استبقاء

لمركب Benzaldehyde 6,399 دقيقة مما يدل على انه الأكثر تطايراً، اما اعلى زمن استبقاء هو

للمركب Cyclohexanol, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-, acetate مما يشير الى انه

الأكثر تعقيداً واقل تطايراً، وكما هو موضح في الجدولين (3-3)(4-3) والاشكال (3-3)(9-3)(10-3)

(11). وكانت نسبة التربينات هي الأعلى وهي 54,032%، تليها الالدهايدات بنسبة 13,713%، ومن

ثم المركبات متعددة الحلقات العطرية (النفثالين) بنسبة 12,169%، و وجد ان النسبة الأعلى من

المركبات الكيميائية كانت للتربينات الاحادية Monoterpens تمثلت في المركبات التالية:

Cyclohexanol, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-, acetate, Cyclohexene, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-, (S), Linalool

يعد مركب النفثالين Naphthalene مركباً متعدد الحلقات اقتصر وجوده في الاجزاء الزهرية للنبات، وللنفثالين أهمية في صناعة المبيدات الحشرية - لا سيما العث - وفي صناعة الاصباغ، وان استخدام النفثالين كمضاد بكتيري وفطري بصورته النقية بدون تعديلات كيميائية محدودة في الأبحاث العلمية الحديثة، الا انه يستعمل كركائز في تخليق بعض المركبات الدوائية مثل الازولات الحاملة للنفثالين والتي لها دور كمضاد بكتيري وفطري ويعتبر انطلاقة مهمة لتصميم مضادات ميكروبية مزدوجة التأثير (Sari et al., 2022).

يعد المركب Benzaldehyde من ابسط الالدهيدات الاوروماتية Aromatic Aldehydes ويتكون من حلقة بنزين مرتبطة بمجموعة الدهايد (-CHO), له رائحة لوزية مميزة وقطبية معتدلة مما يجعله قابلاً للذوبان في المذيبات العضوية ومناسبا للتفاعلات الكيميائية مثل الاكسدة والتكثيف، و يوجد في الزيوت العطرية لبعض النباتات مثل نوى الخوخ والمشمش واللوز المر، ويدخل في صناعة العطور والمنكهات، ويتميز هذا المركب بنشاط مضاد للبكتريا والفطريات ومضاد للأكسدة ويمكن ان يدخل في صناعة المبيدات الحشرية (Ullah et al., 2015). وكما ذكر Neto et al. (2021) ان له نشاطاً مضاداً لبعض أنواع البكتريا وذلك بتأثيره على غشاء الخلية البكتيرية والسييتوسول ما يؤدي الى موت الخلايا البكتيرية، كما ان له تأثير سام على ذبابة الفاكهة.

تعد المركبات التربينية الاحادية الثلاث المتبقية هي ذات خصائص بيولوجية متعددة بما في ذلك النشاط المضاد للبكتريا والالتهابات والفطريات والأكسدة، وهذا يتطابق مع دراسة Potocka et

*al.* (2023) اذ اكدوا ان للتربينات الأحادية خصائص مضادة للفيروسات والفطريات والالتهابات والعناية بصحة الفم من التسوس، وتم التطرق سابقا الى المركبات التربينية من حيث الاهمية البيولوجية.

تؤثر المركبات المستخلصة من الاجزاء الزهرية لورد الصباح على الفطريات بآليات متعددة منها تعطيل تكوين الجدار الخلوي disruption of fungal cell wall واحداث خلل في نفاذية الغشاء الخلوي alleration of membrane permeability, ومنع تخليق الارغوستيرول وهو مكون رئيسي في اغشية الخلايا الفطرية Ergosterol synthesis inhibition، وتثبيط تخليق البروتين وبالخصوص الحمض النووي protein synthesis inhibition (Mani-López *et al.*, 2021). اما تأثير هذه المستخلصات على البكتريا يكون بآليات متعددة منها تثبيط تكوين الجدار الخلوي cell wall Synthesis inhibition وتعطيل الانزيمات الحيوية enzyme inhibition وتعطيل عمل الغشاء الخلوي (Mahizan *et al.*, 2019).

جدول (3-3) المركبات الكيميائية ونسبها في تحليل ال GC-MS للمستخلص الكحولي للجزء الزهري

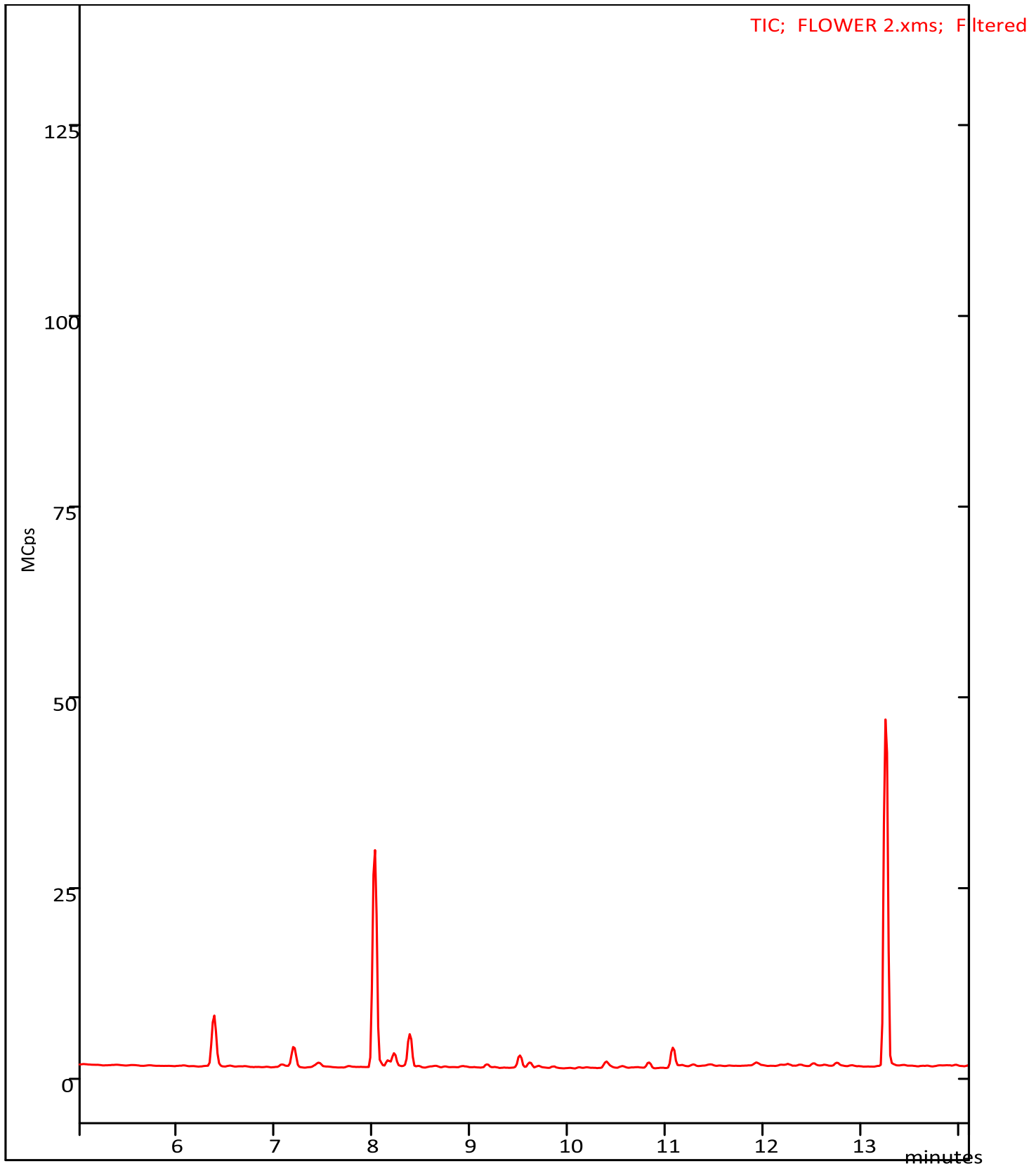
لنبات *P. grandiflora*

Peak number	Retention time (min)	Area	%Total	Prob%	M.wt	Name	Chemical Type
1	6.399	2.214e+7	13.713	63.0	106	Benzaldehyde	Aldehydes
2	8.041	9.134e+7	19.067	20.4	136	Cyclohexene, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-, (S)	Monoterpenes
3	9.522	4.645e+6	12.359	33.6	154	Linalool	Terpene Alcohols
4	10.842	2.181e+6	12.169	16.4	128	Naphthalene	Polycyclic Aromatic Hydrocarbons
5	13.257	1.371e+8	22.606	13.8	196	Cyclohexanol, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-, acetate	Terpenoid Esters

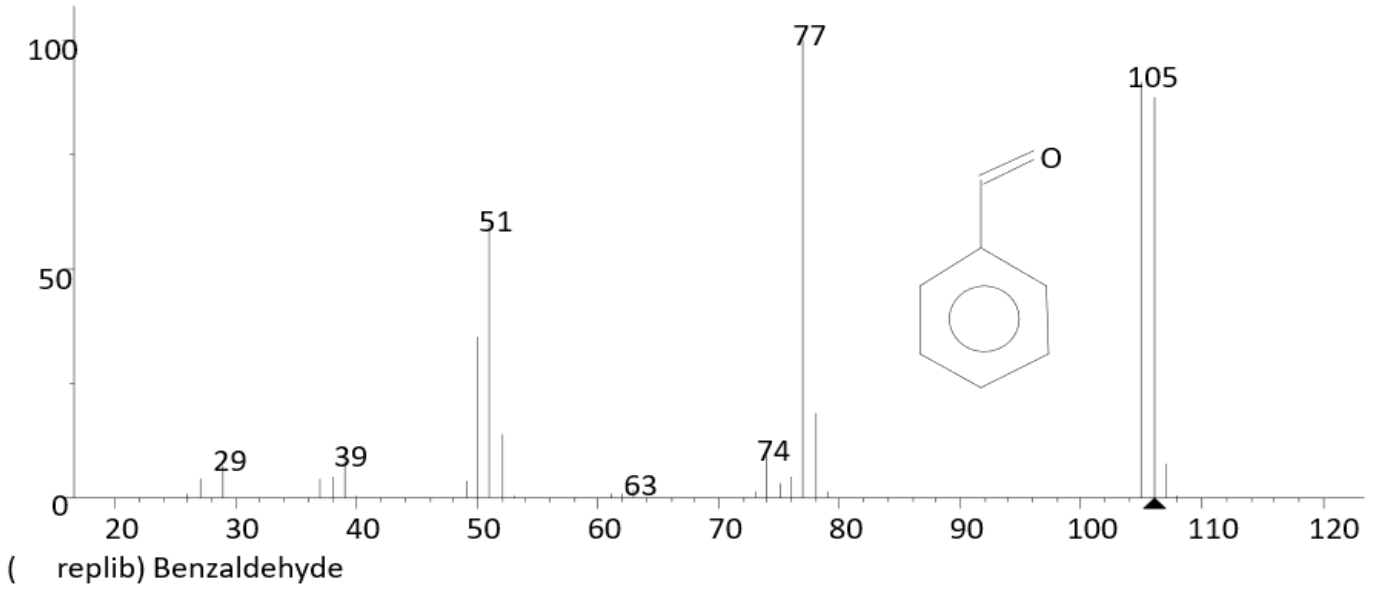
جدول (3-4) تصنيف المركبات الكيميائية ونسبها في تحليل GC-MS للمستخلص الكحولي للجزء

الزهري لنبات *P. grandiflora*

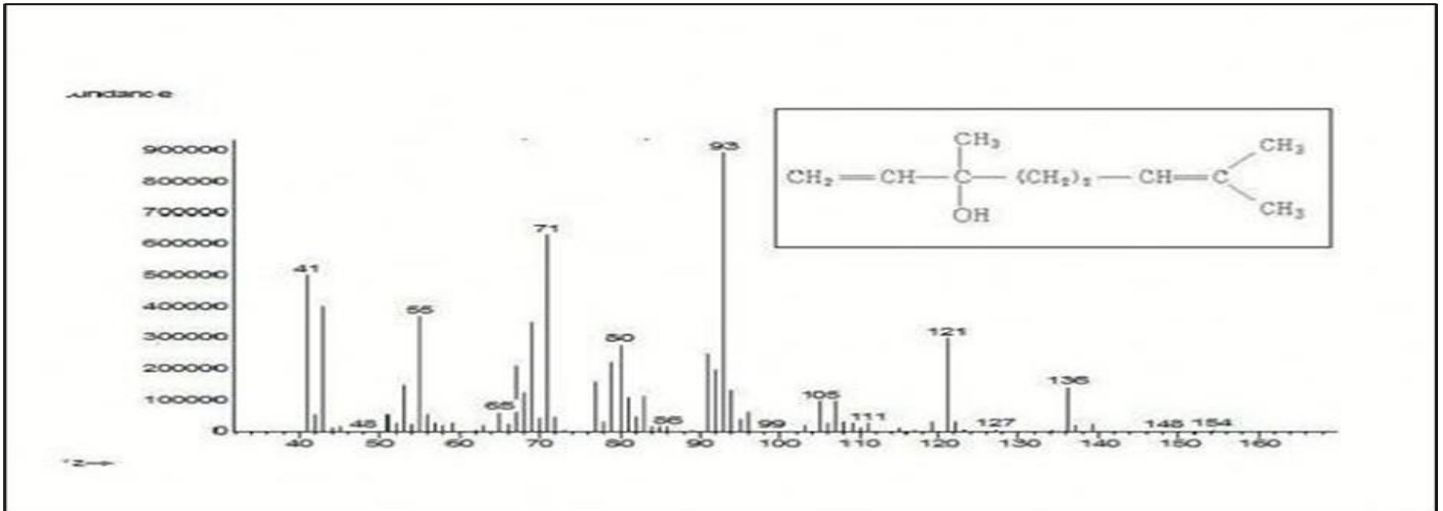
Aldehydes	Terpenes	Hydrocarbons
Benzaldehyde	Cyclohexene, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-, (S)  Linalool  Cyclohexanol, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-, acetate	Naphthalene
%13,713	%54,032	%12,169



شكل (3-9) توضح زمن الاحتجاز بالدقيقة للمستخلص الكحولي للجزء الزهري لنبات *P. grandiflora*



شكل (10-3) مركب Benzaldehyde



شكل (11-3) مركب Naphthalene

### 3-1-3 المستخلص الايثانولي للجزء الخضري لنبات ورد الصباح *P. grandiflora*

اظهر المستخلص الايثانولي للجزء الخضري لهذا النبات 4 مركبات وهي كالتالي:

Benzaldehyde, Cyclohexene, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-, (S),

Benzeneacetaldehyde, Cyclohexanol, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-, acetate

وكان زمن الاحتجاز للمركبات حسب الجدول كالتالي: 6,509, 8,103, 8,457, 13,302.

سجل المركب Benzeneacetaldehyde أقل زمن احتجاز وهو 6,509، وسجل أعلى زمن احتجاز المركب Cyclohexanol, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-,acetate وهو 13,302. وتباينت تلك المركبات بطبيعتها الكيميائية وتراكيزها النسبية وتم تصنيفها الى مجاميعها، وتبين أنها تنتمي الى الالديهيدات العطرية والتربينات. وكما يتبين في الجداول (3-5)(3-6).

أعلى المركبات نسبةً كان Cyclohexene, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-,(S) ويسمى أيضا بالليمونين Limonene وله تأثير مضاد للفطريات وعلى سلالات بعض المبيضات (Novais *et al.*, 2024) كما يتأزر مع الكالبتول ضد سلالات موجبة وسالبة لصبغة كرام وكذلك ضد *C. albicans* (Nguyen *et al.*, 2023), بينما أقل مركب نسبةً كان Benzaldehyde.

الجدول (3-5) المركبات الكيميائية ونسبها في تحليل ال GC-MS للمستخلص الكحولي للجزء الخضري لنبات *P. grandiflora*

Peak number	Retention time (min)	Area	%Total	Prob%	M.wt	Name
1	6.509	2.935e+7	18.856	73.1	106	Benzaldehyde
2	8.103	1.966e+8	29.432	17.1	136	Cyclohexene, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-, (S)
3	8.457	7.889e+7	20.988	75.8	120	Benzeneacetaldehyde
4	13.302	6.088e+7	19.849	16.7	196	Cyclohexanol, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-, acetate

الجدول (3-6) تصنيف المركبات الكيميائية ونسبها في تحليل GC-MS للمستخلص الكحولي للجزء

الخضري لنبات *P. grandiflora*

Aldehydes	Terpenes
Benzaldehyde	Cyclohexanol, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-, acetate
Benzeneacetaldehyde	Cyclohexanol, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-, acetate
%39,844	%49,281

4-1-3 المركبات الكيميائية المشتركة بين المستخلصات الكحولية للأجزاء الخضرية للنوعين قيد

الدراسة *P. grandiflora* و *P. oleracea*

أظهرت الدراسة للمستخلصات الكحولية للنوعين أن هنالك 3 مركبات مشتركة بين الجزئين

الخضريين للنوعين النباتيين كالآتي:

Cyclohexene, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-,(S), Benzeneacetaldehyde,

Cyclohexanol, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-,acetate

في حين تفرد الجزء الخضري للنوع *P. oleracea* بالمركبات الـ 4 التالية:

Linalool, Terpinen-4-ol,  $\alpha$ -Terpineol, 1,3,7-Octatriene,3,7-dimethyl

بينما تفرد نبات ورد الصباح بالمركب Benzaldehyde, وكما موضح في الجدول (3-7).

جدول (7-3) المركبات الكيميائية المشتركة في المستخلص الكحولي للجزء الخضري لنبات *P.*

*oleracea* مع المستخلص الكحولي للجزء الخضري لنبات *P. grandiflora*

ت	المركبات الكيميائية	<i>P. oleracea</i>	<i>P. grandiflora</i> V.
1	Cyclohexene, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-,(S)	+	+
2	Benzeneacetaldehyde	+	+
3	Linalool	+	-
4	Terpinen-4-ol	+	-
5	$\alpha$ -Terpineol	+	-
6	1,3,7-Octatriene, 3,7-dimethyl	+	-
7	Cyclohexanol, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-, acetate	+	+
8	Benzaldehyde	-	+

3-1-5 المركبات الكيميائية المشتركة بين المستخلصات الكحولية للجزء الخضري

وللجزء الزهري لنوع *P. grandiflora*

أظهرت الدراسة الكيميائية للمستخلصات الكحولية للأجزاء الخضريّة لنوع نبات *P.*

*grandiflora* وجود 3 مركبات مشتركة هي:

Benzaldehyde, Cyclohexene, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-, (S)

Cyclohexanol, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-, acetate

بينما اقتصر وجود المركبين Linalool و Naphthalene في الأجزاء الزهرية كما في الجدول (3-8).

جدول (3-8) مقارنة بين المركبات الكيميائية بين المستخلص الكحولي للجزء الخضري والمستخلص

الكحولي للجزء الزهري لنبات *P. grandiflora*

ت	المركبات الكيميائية	<i>P. grandiflora</i> F.	<i>P. grandiflora</i> V.
1	Benzaldehyde	+	+
2	Cyclohexene, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-, (S)	+	+
3	Linalool	+	-
4	Naphthalene	+	-
5	Cyclohexanol, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-, acetate	+	+
6	Benzeneacetaldehyde	-	+

تبين من نتائج الدراسة الحالية الاختلافات في المركبات الكيميائية ما بين الأجزاء النباتية التي تعود لنفس النبات اذ اختلفت المركبات في الجزء الزهري عنه في الجزء الخضري لنبات *P. grandiflora* وهذا ما اكدته دراسة Husnawati *et al.* (2020) اذ ذكروا ان المحتوى الفلافونيدي والفينولي يختلف تركيزه باختلاف الأعضاء النباتية، وبالتالي هناك اختلاف في كون هذه الأعضاء تعمل مستخلصاتها كمضادات اكسدة ، كما ان هذه النتائج تظهر الغنى الكيميائي للنباتين *P. grandiflora* و *P. oleracea* مما يعكس التنوع البيولوجي وإمكانية استخدام هذه المركبات في التطبيقات الدوائية وكذلك دورها الفعال في تمييز وعزل الانواع النباتية وتصنيفها كيميائيا استنادا الى ما تحتويه من مركبات كيميائية.

### 2-3 الدراسة التثبيطية Inhibition Study

كشفت النتائج التي تم الحصول عليها خلال الدراسة المخبرية الحالية ان المستخلصات المائية والكحولية للنوعين قيد الدراسة *P. grandiflora* و *P. oleracea* تمتلك قدرة في تثبيط نمو الخميرة *C. albicans* وكذلك في تثبيط نمو البكتريا *P. mirabilis*.

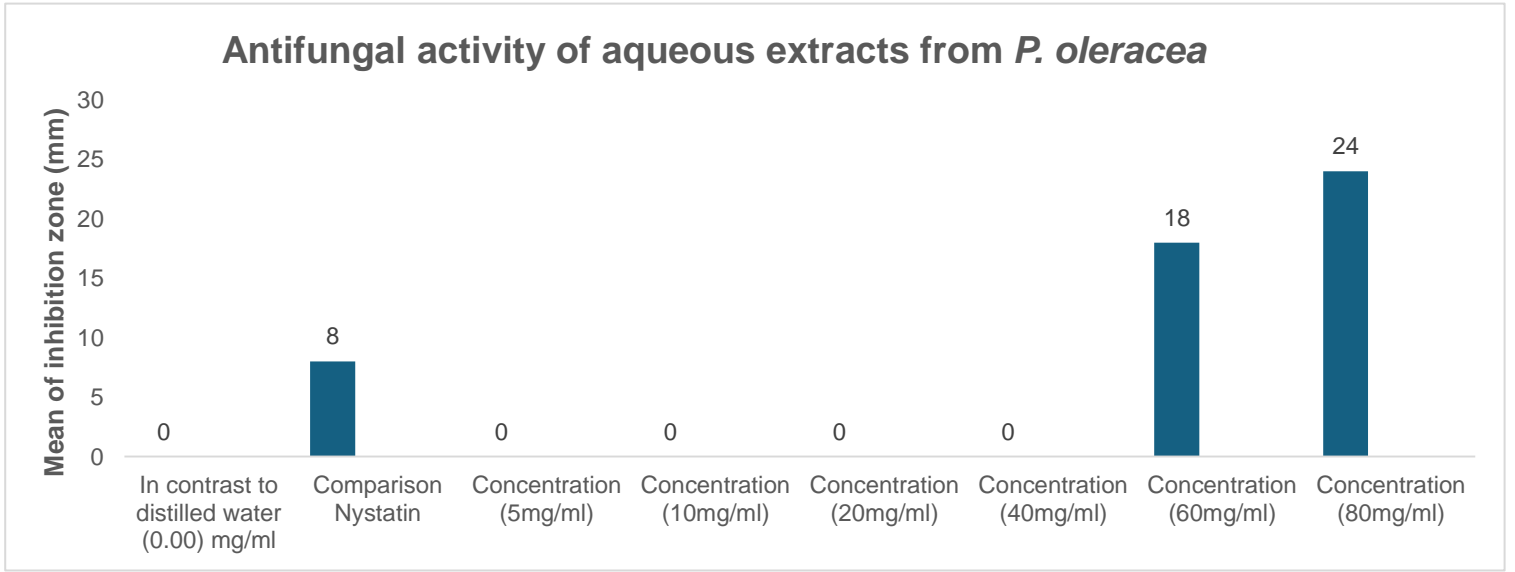
### 1-2-3 اختبار الفعالية التثبيطية للمستخلصات المائية والميثانولية لنوع *P.*

#### *C. albicans* على الخميرة *oleracea*

أظهرت نتائج الدراسة بان المستخلصات المائية للأجزاء الخضرية لنبات *P. oleracea* له فعالية تثبيطية عالية ضد الخمرة *C. albicans* اذ اظهر التركيز 80 ملغم/مل فاعلية تثبيطية فقد كان معدل قطر التثبيط 24,00 مم يليه التركيز 60 ملغم/مل كان معدل قطر تثبيطه 18,00 مم اما التراكيز (5, 10, 20, 40) ملغم/مل لم تعطي تثبيط ضد الخميرة المدروسة، وكما موضح بالجدول (3-9) والشكل (3-12) واللوحة (3-1).

جدول (3-9) تأثير التراكيز المختلفة من المستخلص المائي لنبات *P. oleracea* على الخميرة *C. albicans*

Fungal type	Mean of inhibition zone (mm)							
	In contrast to distilled water (0.00) mg/ml	Comparison Nystatin	Concentration (5mg/ml)	Concentration (10mg/ml)	Concentration (20mg/ml)	Concentration (40mg/ml)	Concentration (60mg/ml)	Concentration (80mg/ml)
<i>Candida albicans</i>	0.00	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.00	24.00

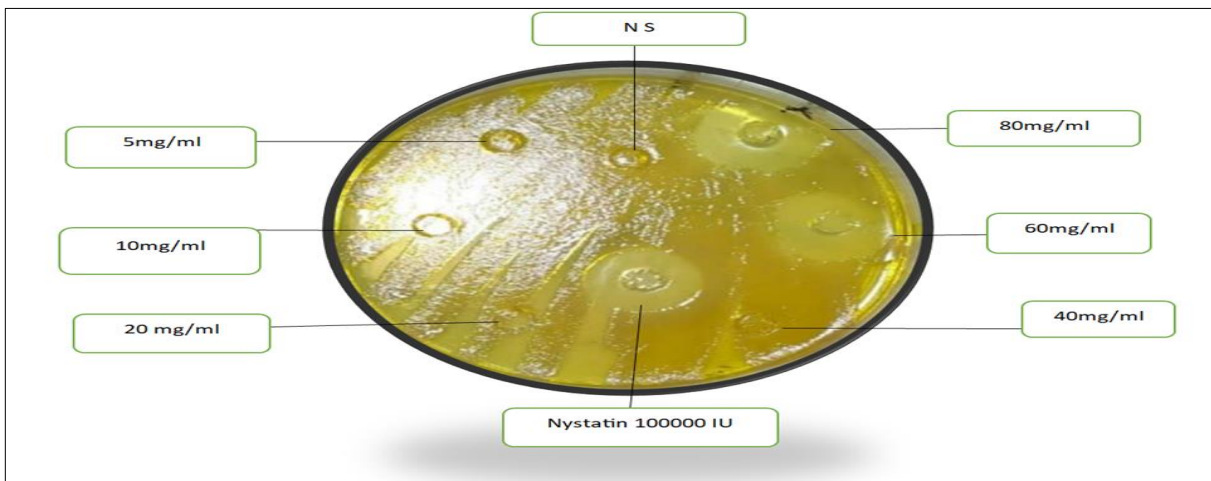


*albicans* بعد 48 ساعة من الحضانة بدرجة حرارة 37°م

شكل (3-12) المخطط البياني لتأثير المستخلص المائي للنوع *P. oleracea* بتراكيز مختلفة على معدل نمو الخميرة *C. albicans*

لوحة (3-1) تأثير المستخلص المائي للنوع *P. oleracea* بتراكيز مختلفة على معدل نمو الخميرة *albicans*

اظهر المستخلص الميثانولي للأجزاء الخضرية لنبات *P. oleracea* الفعالية التثبيطية ضد الخميرة



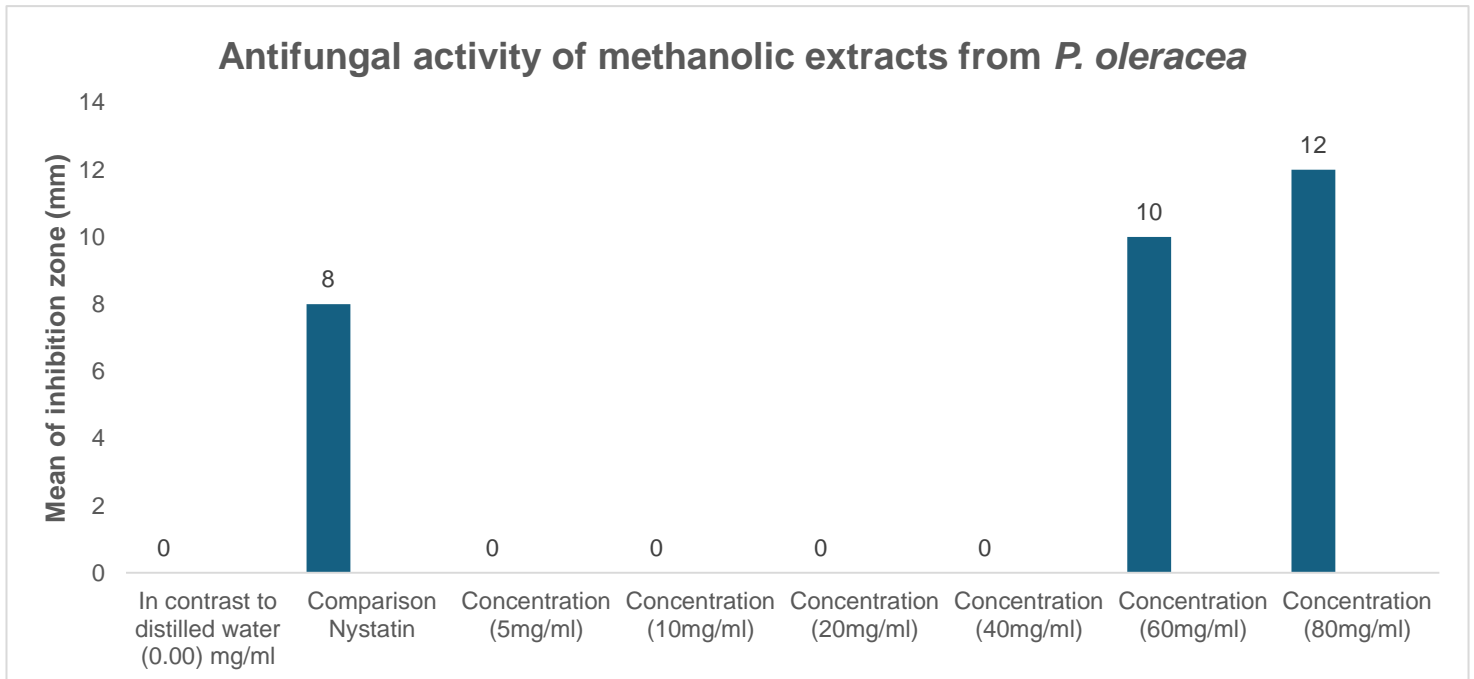
عند التركيز 80 ملغم/مل حيث بلغ معدل قطر التثبيط 12,00 مم وبلغ 10,00 مم عند التركيز 60 ملغم/مل اما التراكيز (5, 10, 20, 40) ملغم/مل لم تعطي تثبيط ضد الخميرة, وكما موضح بالجدول (10-3) والشكل (13-3) واللوحة (2-3).

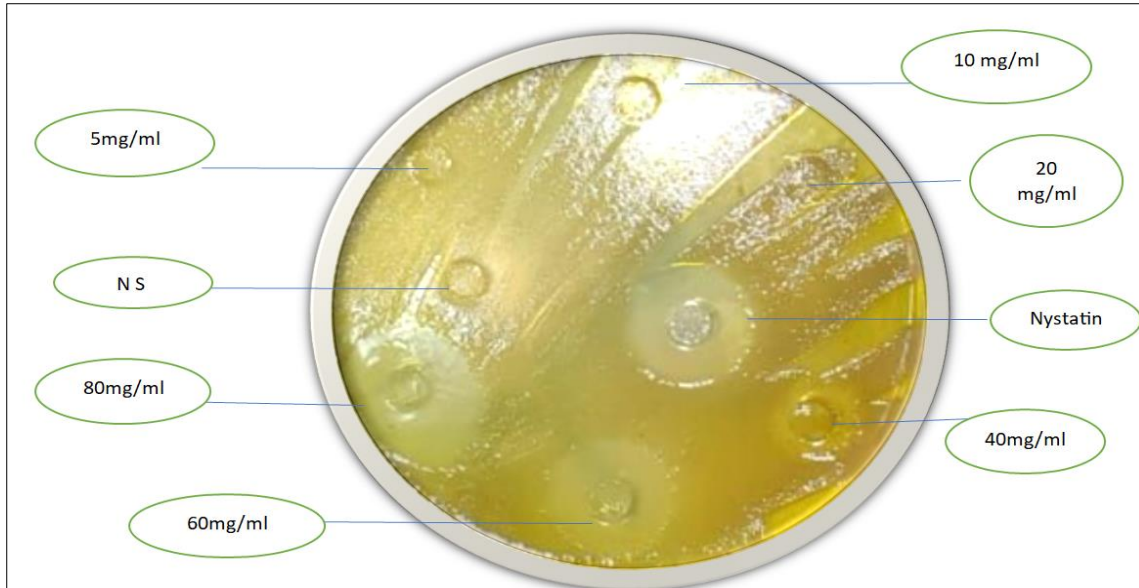
جدول (10-3) تأثير التراكيز المختلفة من المستخلص الكحولي لنبات *P. oleracea* على الخميرة

Fungal type	Mean of inhibition zone (mm)							
	In contrast to distilled water (0.00) mg/ml	Comparison Nystatin	Concentration (5mg/ml)	Concentration (10mg/ml)	Concentration (20mg/ml)	Concentration (40mg/ml)	Concentration (60mg/ml)	Concentration (80mg/ml)
<i>Candida albicans</i>	0.00	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	12.00

*C. albicans* بعد 48 ساعة من الحضانة بدرجة حرارة 37°م

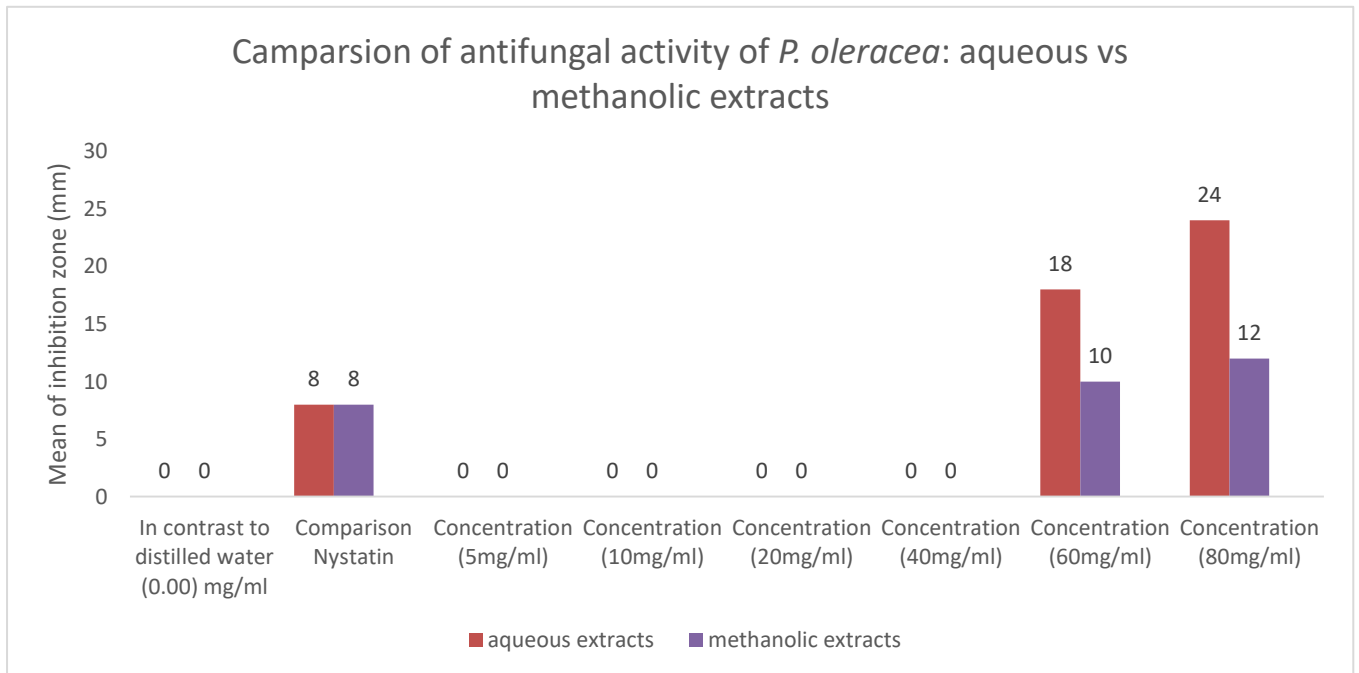
شكل (13-3) المخطط البياني لتأثير المستخلص الميثانولي للنوع *P. oleracea* بتراكيز مختلفة على معدل نمو الخميرة *C. albicans*





لوحة (2-3) تأثير المستخلص الميثانولي للنوع *P. oleracea* بتركيز مختلفة على معدل نمو الخميرة *C. albicans*

عند المقارنة تبين ان المستخلص المائي لنبات *P. oleracea* قد تفوق على المستخلص الميثانولي الى الضعف في التراكيز العليا (24 الى 12 مم) عند 80 ملغم/مل، و (18 الى 10 مم) عند التركيز



60 ملغم/مل وكما هو موضح بالشكل (3-14).

شكل (3-14) مقارنة بين تثبيط المستخلص المائي والكحولي للنوع *P. oleracea* بتراكيز مختلفة ضد نمو الخميرة *C. albicans*

لا تتفق هذه نتائج مع البحوث السابقة والتي يتفوق فيها المستخلص الميثانولي في التثبيط ضد هذه الخميرة على المستخلص المائي ومنها دراسة (Al-Quwaie *et al.*, 2024 ; Arehkesan *et al.*, 2023).

يعود ذلك الى ان المحتوى المائي قد ذابت به مركبات نباتية فعالة منها بعض القلويدات والتي لها تأثير مثبت على الفطريات والبكتيريا اذ وجد Zhou *et al.* (2015) ان هناك عشرة مركبات من القلويدات ذائبة في المستخلص المائي *P. oleracea* والقلويدات تستهدف الغشاء الساييتوبلازمي والحمض النووي للبكتيريا والفطريات (Sulaiman *et al.*, 2022) والمركبات الكيميائية المتحصل عليها في هذه الدراسة من الـ (GC-MS) ومنها Cyclohexene, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)- (S), ويسمى أيضاً بالليمونين له تأثير مضاد للفطريات وعلى سلالات بعض المبيضات (Novais *et al.*, 2024) كما يتأزر مع الكالبتول ضد سلالات موجبة وسالبة لصبغة كرام وكذلك ضد *C. albican* (Nguyen *et al.*, 2023). والمركب الثاني Benzeneacetaldehyde ولهذا المركب دور رئيسي ضد الخميرة *C. albican* والفطريات الملوثة للغذاء (Amin *et al.*, 2017). كما ان Linalool له تأثير مضاد ضد الخميرة وخصوصاً داء المبيضات الفموي (Biernasiuk and Malm, 2023). اما Terpinen-4-ol له نشاط كمضاد للفطريات وللبكتيريا (Morcia *et al.*, 2012). والمركب  $\alpha$ -Terpineol يلعب دوراً كمضاد للخمائر ومضاد للبكتيريا (Jing *et al.*, 2015).

قد يُعزى السبب في ارتفاع نسبة اقطار التثبيط في الدراسة الحالية الى التركيز العالي للمركبات الفعالة الناتجة عن تعريض النباتات الى اجهاد حراري وتربة قلوية، والذي ادى الى انتاج مركبات ذائبة في الماء ذات نشاط مضاد للميكروبات وكذلك تحسس السلالة الفطرية المعزولة في البيئة العراقية نظراً لما تتعرض له من إجهاد حراري وجفاف قد يجعلها أكثر تحسناً للمستخلص المائي منه للميثانولي.

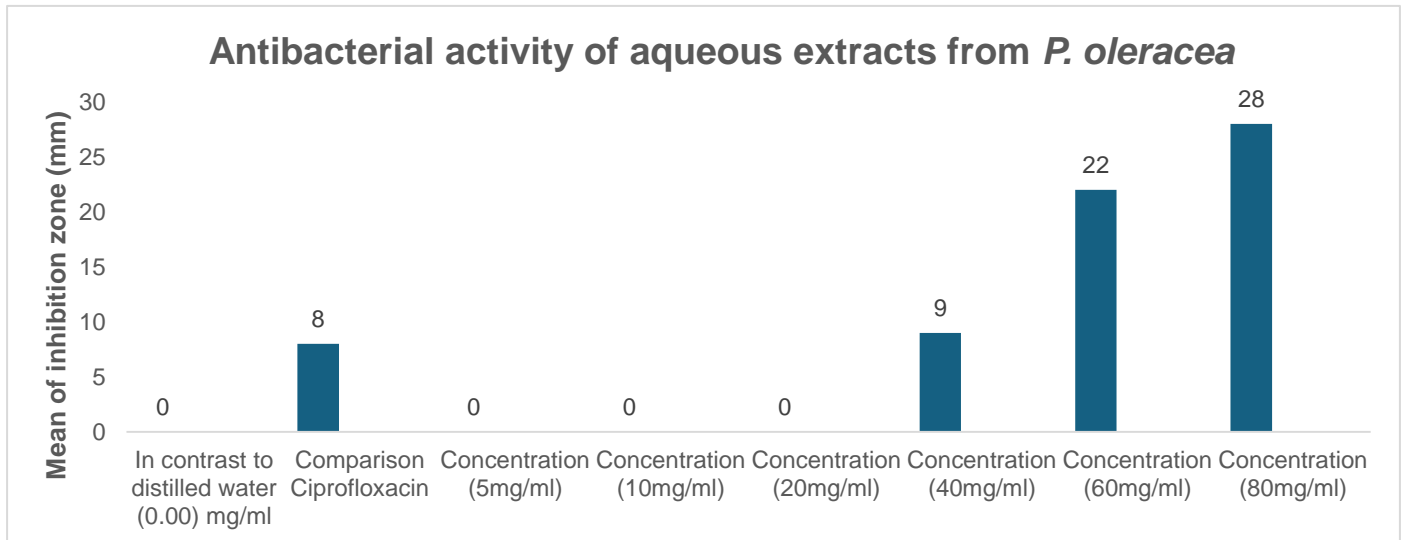
2-2-3 اختبار الفعالية التثبيطية للمستخلصات المائية والميثانولية للنوع *P.*

*P. mirabilis* على البكتريا *oleracea*

أظهرت نتائج الدراسة بان المستخلص المائي للأجزاء الخضرية لنبات *P. oleracea* له فعالية تثبيطية على البكتريا *P. mirabilis* اذ اظهر التركيز 80 ملغم/مل فاعلية تثبيطية بلغ معدل قطر التثبيط 28,00 مم والتركيز 60 ملغم/مل اظهر فعالية تثبيطية بلغ معدل قطر تثبيطه 22,00 مم واستمرت الفعالية الى التركيز 40 ملغم/مل حيث بلغ معدل قطر التثبيط 9,00 مم اما التراكيز الباقية (5, 10, 15, 20) ملغم/مل لم تظهر قابلية التثبيط ضد البكتريا، وكما موضح بالجدول (3-11) والشكل (3-15) واللوحة (3-3).

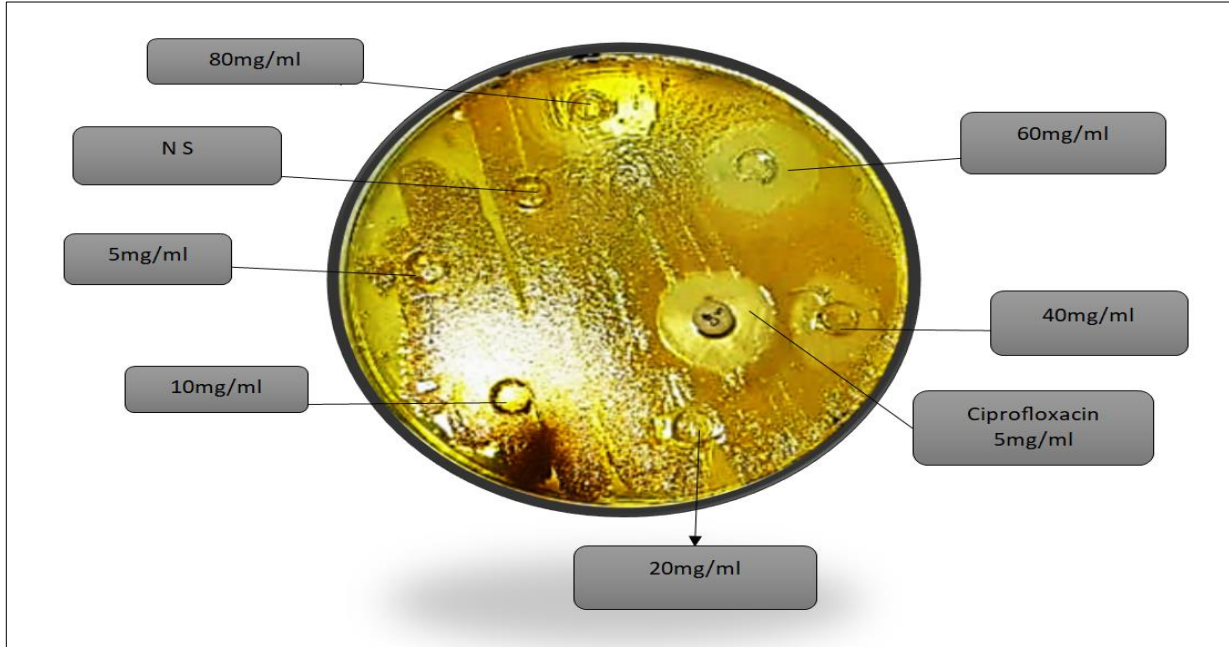
جدول (3-11) تأثير التراكيز المختلفة من المستخلص المائي للأجزاء الخضرية لنبات *P.*

Bacteria type	Mean of Inhibition zone (mm)							
	In contrast to distilled water (0.00) mg/ml	Comparison Ciprofloxacin 10mg	Concentration (5mg/ml)	Concentration (10mg/ml)	Concentration (20mg/ml)	Concentration (40mg/ml)	Concentration (60mg/ml)	Concentration (80mg/ml)
<i>Proteus mirabilis</i>	0.00	8.00	0.00	0.00	0.00	9.00	22.00	28.00



*oleracea* ضد البكتريا *P. mirabilis* بعد 48 ساعة من الحضان بدرجة حرارة 37م

شكل (3-15) المخطط البياني لتأثير المستخلص المائي للنوع *P. oleracea* بتركيزات مختلفة على معدل نمو المستعمرات البكتيرية *P. mirabilis*



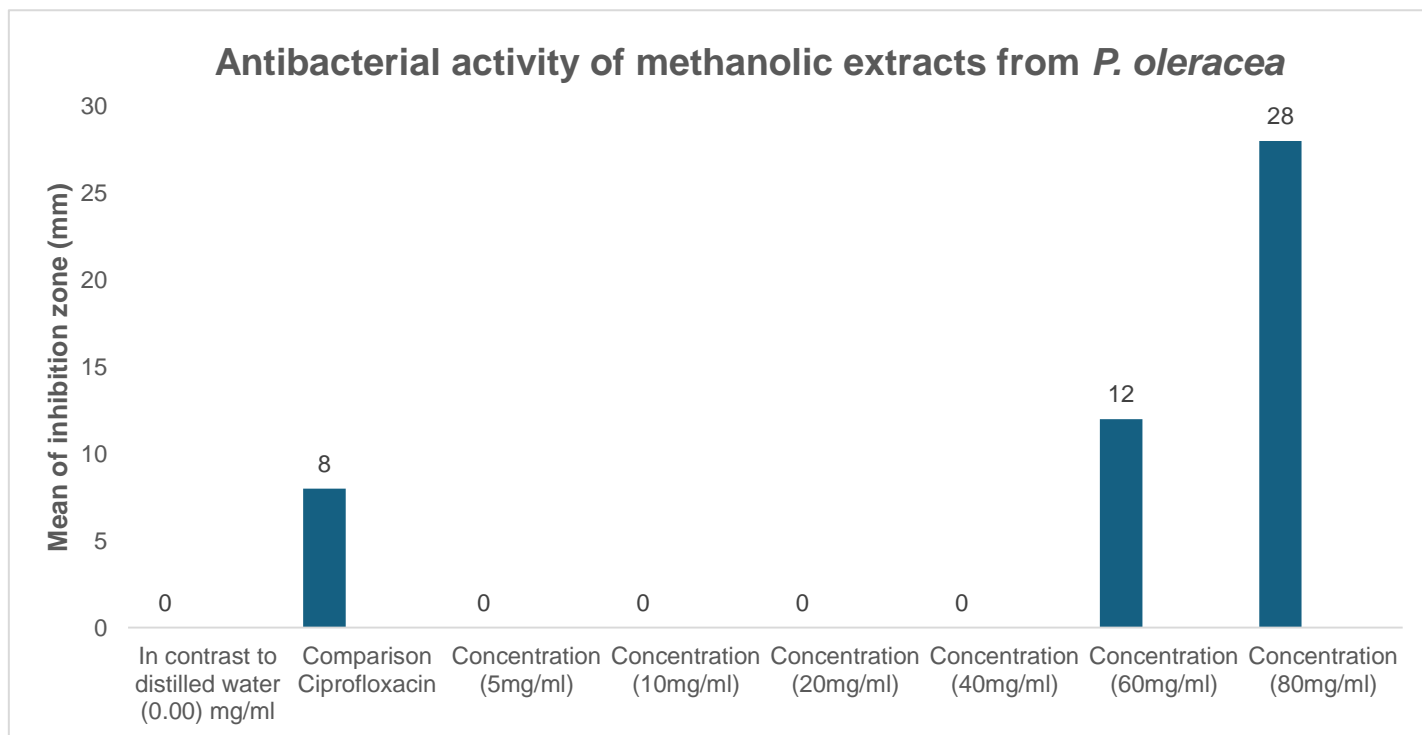
لوحة (3-3) تأثير المستخلص المائي للنوع *P. oleracea* بتركيزات مختلفة على معدل نمو المستعمرات البكتيرية *P. mirabilis*

تساوى تأثير المستخلص الميثانولي لنبات *P. oleracea* مع مستخلصه المائي في قدرته التثبيطية ضد البكتريا عند التركيز 80 ملغم/مل حيث بلغ معدل قطر التثبيط 28,00 مم لكنه كان اقل فعالية تثبيطية من المستخلص المائي عند التركيز 60 ملغم/مل حيث بلغ معدل قطر التثبيط حوالي 12,00 مم اما التركيزات المتبقية (5, 10, 20, 40) ملغم/ملم لم تظهر أي فعالية تثبيطية ضد البكتريا, وكما هو موضح بالجدول (3-12) والشكلين (3-16) (3-17) واللوحة (3-4).

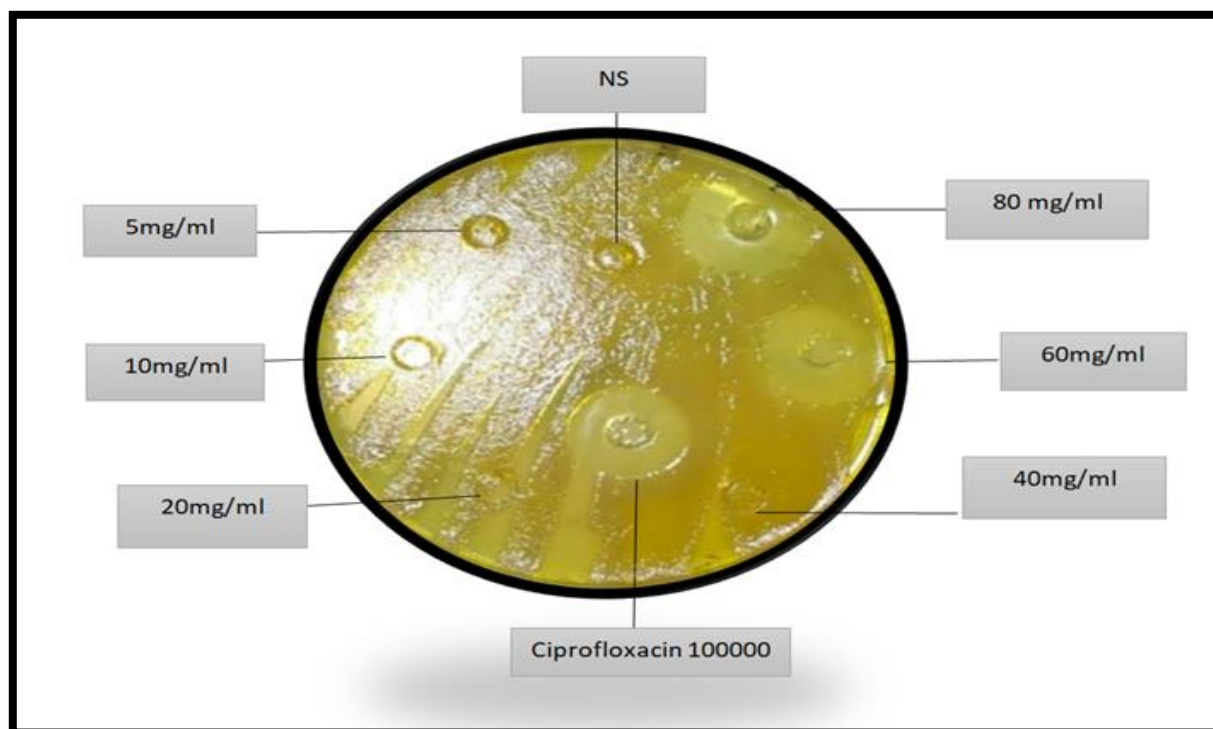
جدول (3-12) تأثير التركيزات المختلفة من المستخلص الميثانولي للأجزاء الخضرية لنبات *P. oleracea* ضد البكتريا *P. mirabilis* بعد 48 ساعة من الحضان بدرجة حرارة 37م

Bacteria type	Mean of Inhibition zone (mm)							
	In contrast to distilled water (0.00)	Comparison Ciprofloxacin 10mg	Concentration (5mg/ml)	Concentration (10mg/ml)	Concentration (20mg/ml)	Concentration (40mg/ml)	Concentration (60mg/ml)	Concentration (80mg/ml)

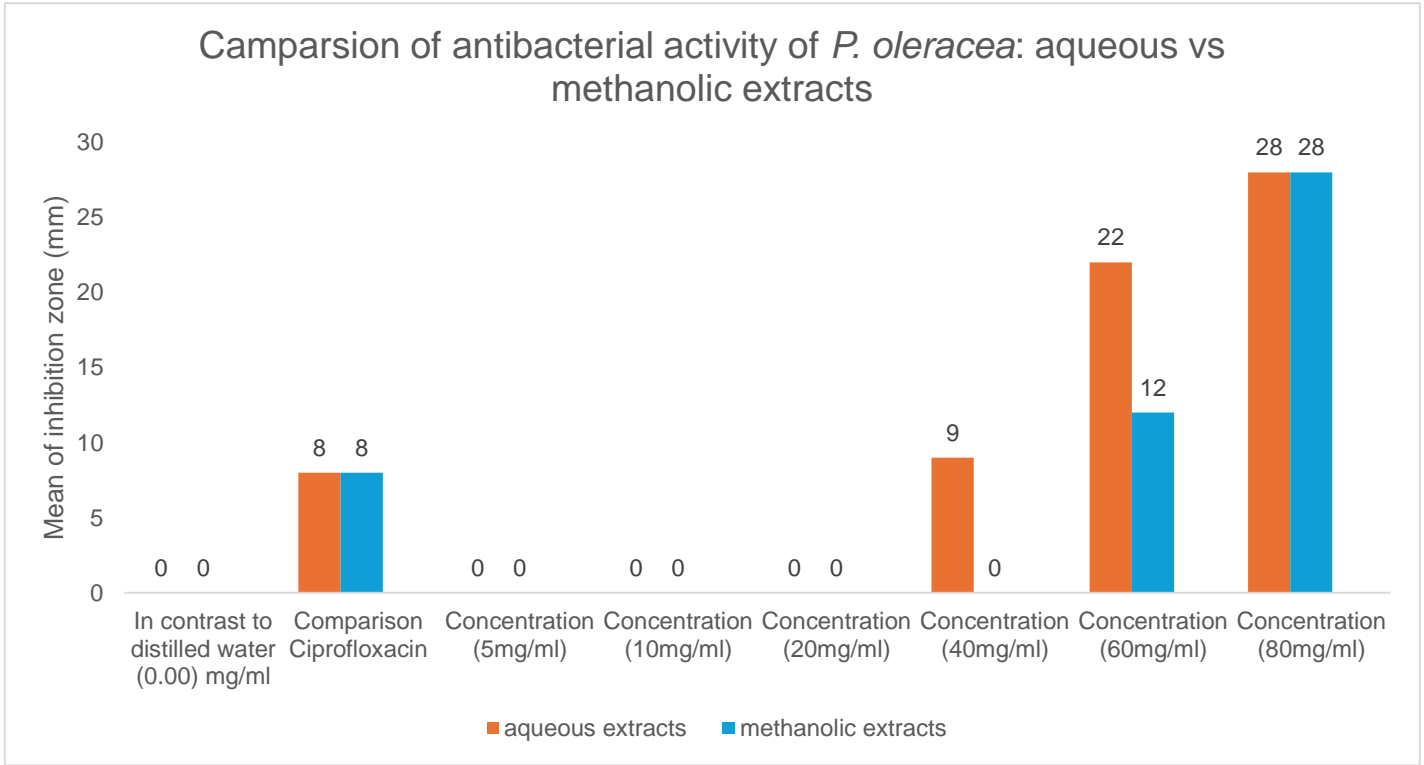
	mg/ml							
<i>Proteus mirabilis</i>	0.00	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.00	28.00



شكل (3-16) المخطط البياني لتأثير المستخلص الميثانولي للنوع *P. oleracea* بتركيز مختلفة على معدل نمو المستعمرات البكتيرية *P. mirabilis*



لوحة (3-4) تأثير المستخلص الميثانولي للنوع *P. oleracea* بتركيز مختلفة على معدل نمو المستعمرات البكتيرية *P. mirabilis*



شكل (3-17) المخطط البياني لتأثير المستخلصين المائي والميثانولي للنوع *P. oleracea* بتركيز مختلفة على معدل نمو المستعمرات البكتيرية *P. mirabilis*

لم تتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج الدراسات السابقة في كون المستخلص المائي هو الأعلى في التثبيط ضد البكتريا *P. mirabilis*، وقد يعزى ذلك الى ظروف زراعة النبات قيد الدراسة في ظل الاجهاد الحراري وظروف التربة القلوية اذ تزيد من تراكيز المركبات القطبية التي تذوب في الماء (احماض عضوية، احماض امينية، السكريات المتعددة، فيتامينات وبعض القلويدات) مما جعلها فعالة ضد الخميرة والبكتريا ، لما تعرضت له من اجهاد حراري وتربة قلوية قد اثرت على الجدار الخلوي لميكروبات الاختبار ، والتي قد تجعلها أكثر استجابة للمستخلصات المائية. وكذلك ظروف الاستخلاص قد تؤدي الى اختلاف في تركيب المستخلص وتركيزه اذ تم الاستخلاص بطريقة النقع البارد للأجزاء الخضرية لنبات *P. oleracea*.

### 3-2-3 اختبار الفعالية التثبيطية للمستخلصات المائية والميثانولية للأجزاء الخضرية

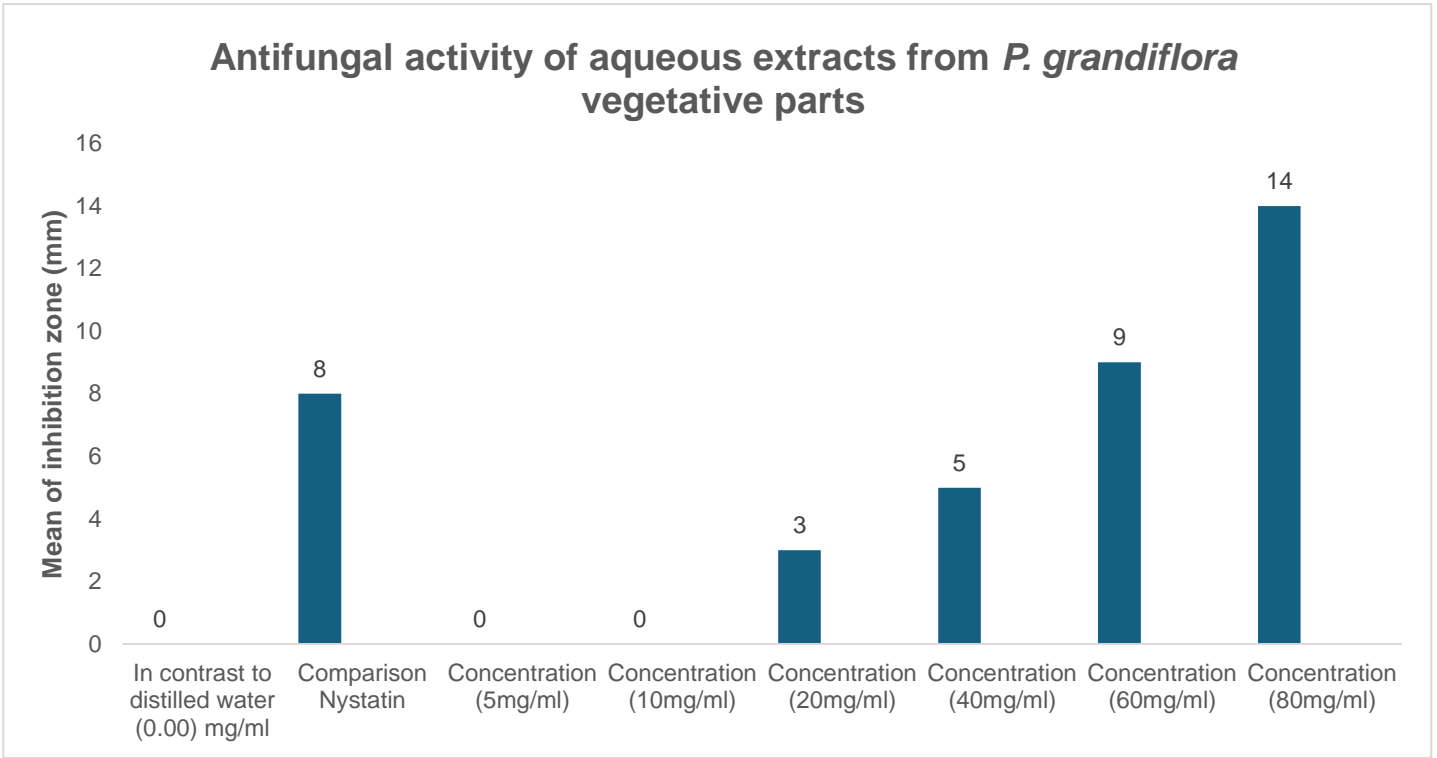
#### نبات *P. grandiflora* على الخميرة *C. albicans*

اظهر المستخلص المائي للجزء الخضري لنبات *P. grandiflora* عند التركيز 80 ملغم/مل معدل قطر تثبيط ضد الخميرة *C. albicans* بلغ 14,00 مم وبلغ 9,00 مم عند التركيز 60 ملغم/مل واستمر بالتثبيط حتى التركيز 40 ملغم/مل حيث بلغ معدل التثبيط 5,00 مم وبلغ 3,00 مم عند التركيز 20 ملغم/مل اما التركيزين (5 و 10) ملغم/مل لم يظهر أي تثبيط ضد الخميرة وكما هو موضح بالجدول (3-13) والشكل (3-18) واللوحة (3-5).

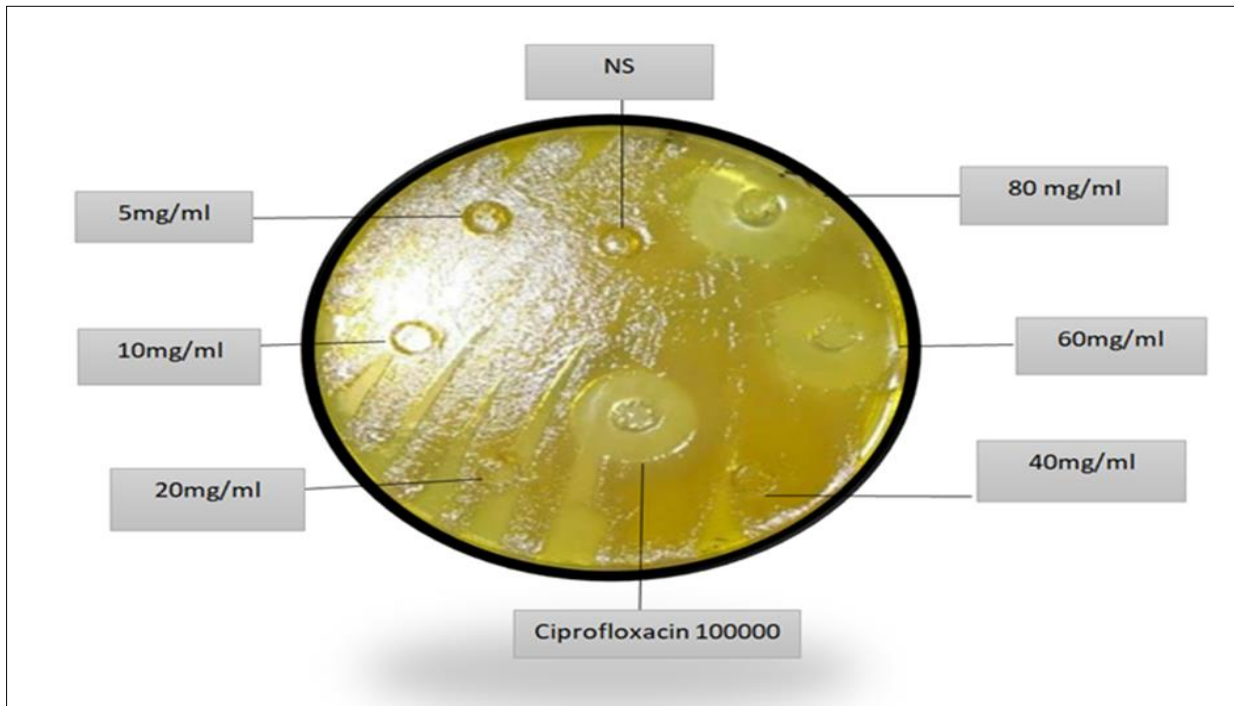
جدول (3-13) تأثير التراكيز المختلفة من المستخلص المائي للأجزاء الخضرية لنبات *P. grandiflora* ضد الخميرة *C. albicans* بعد 48 ساعة من الحضانة بدرجة حرارة 37 م°

Fungal type	Mean of inhibition zone (mm)							
	Comparison with distilled water (0.00) mg/ml	Comparison Nystatin	Concentration (5mg/ml)	Concentration (10mg/ml)	Concentration (20mg/ml)	Concentration (40mg/ml)	Concentration (60mg/ml)	Concentration (80mg/ml)
<i>Candida albicans</i>	0.00	8.00	0.00	0.00	3.00	5.00	9.00	14.00





شكل (3-18) المخطط البياني للقدرة التثبيطية للمستخلص المائي للجزء الخضري لنبات *P.*



*C. albicans* ضد نمو *grandiflora* الخميرة

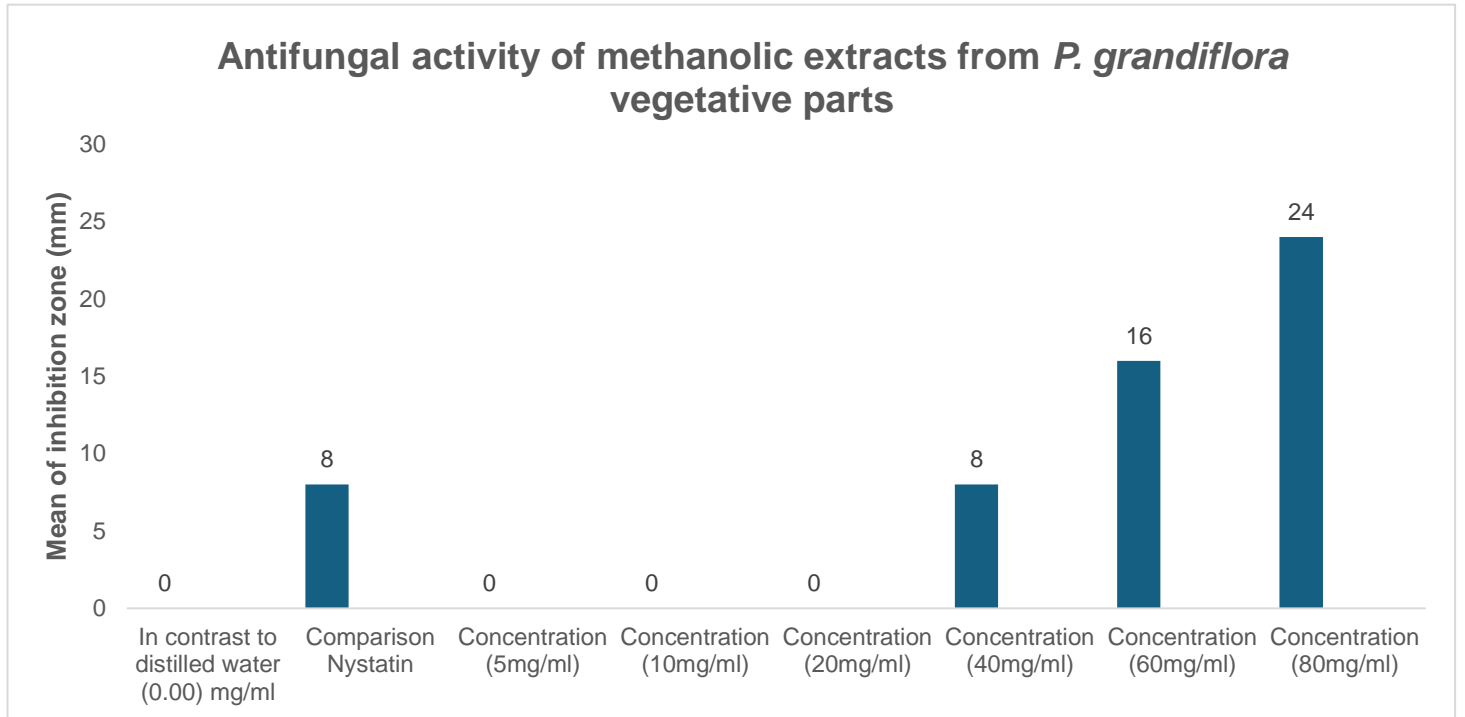
لوحة (3-5) القدرة التثبيطية للمستخلص المائي للجزء الخضري لنبات *P. grandiflora* بتراكيز

مختلفة ضد نمو الخميرة *C. albicans*

أظهرت نتائج الدراسة تفوق المستخلص الميثانولي للأجزاء الخضريّة لنبات *P. grandiflora* في التركيز 80 ملغم/مل على المستخلص المائي للنبات ضد الخميرة *C. albicans* حيث بلغ معدل قطر تثبيطه 24,00 مم وبلغ معدل قطر التثبيط 16,00 مم عند التركيز 60 ملغم/مل و 8,00 مم عند التركيز 40 ملغم/مل ولم يكن هناك أي فعالية تثبيطية عند التراكيز الباقية (5, 10, 20) ملغم/مل وكما هو موضح بالجدول (3-14) والشكل (3-19) واللوحة (3-6).

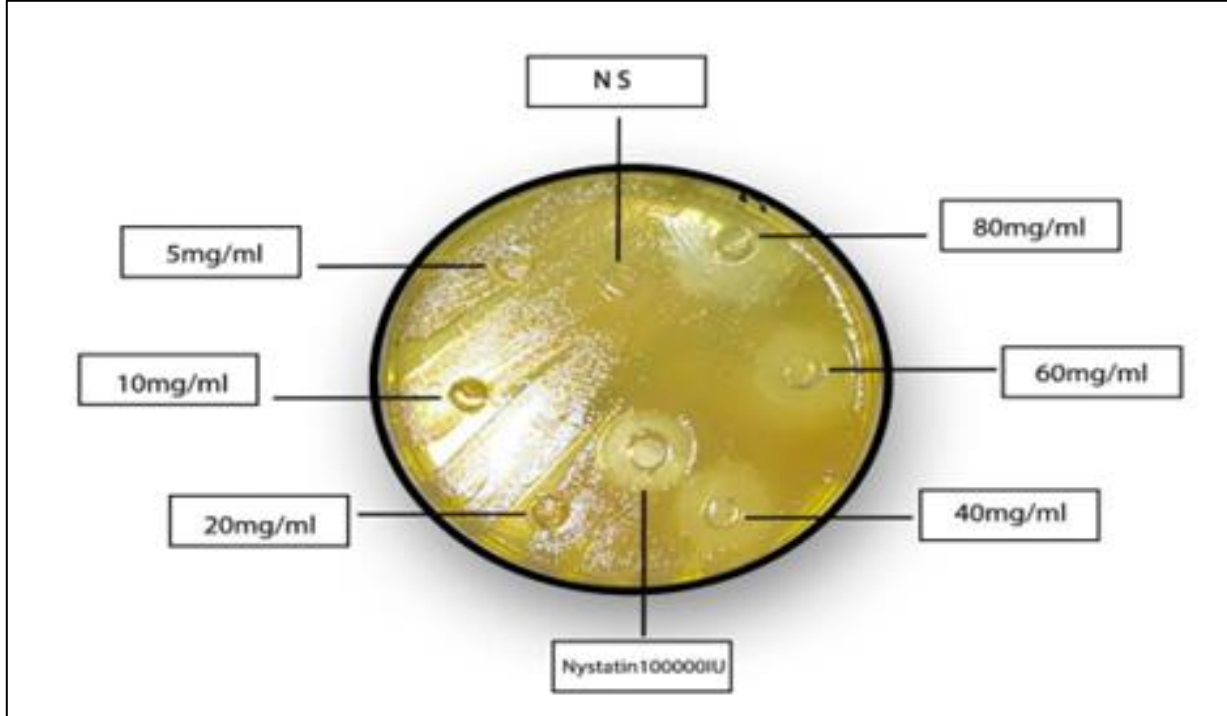
جدول (3-14) تأثير التراكيز المختلفة من المستخلص الميثانولي للأجزاء الخضريّة لنبات *P.*

Fungal type	Mean of inhibition zone (mm)							
	Comparison with distilled water (0.00) mg/ml	Comparison Nystatin	Concentration (5mg/ml)	Concentration (10mg/ml)	Concentration (20mg/ml)	Concentration (40mg/ml)	Concentration (60mg/ml)	Concentration (80mg/ml)
<i>Candida albicans</i>	0.00	8.00	0.00	0.00	0.00	8.00	16.00	24.00



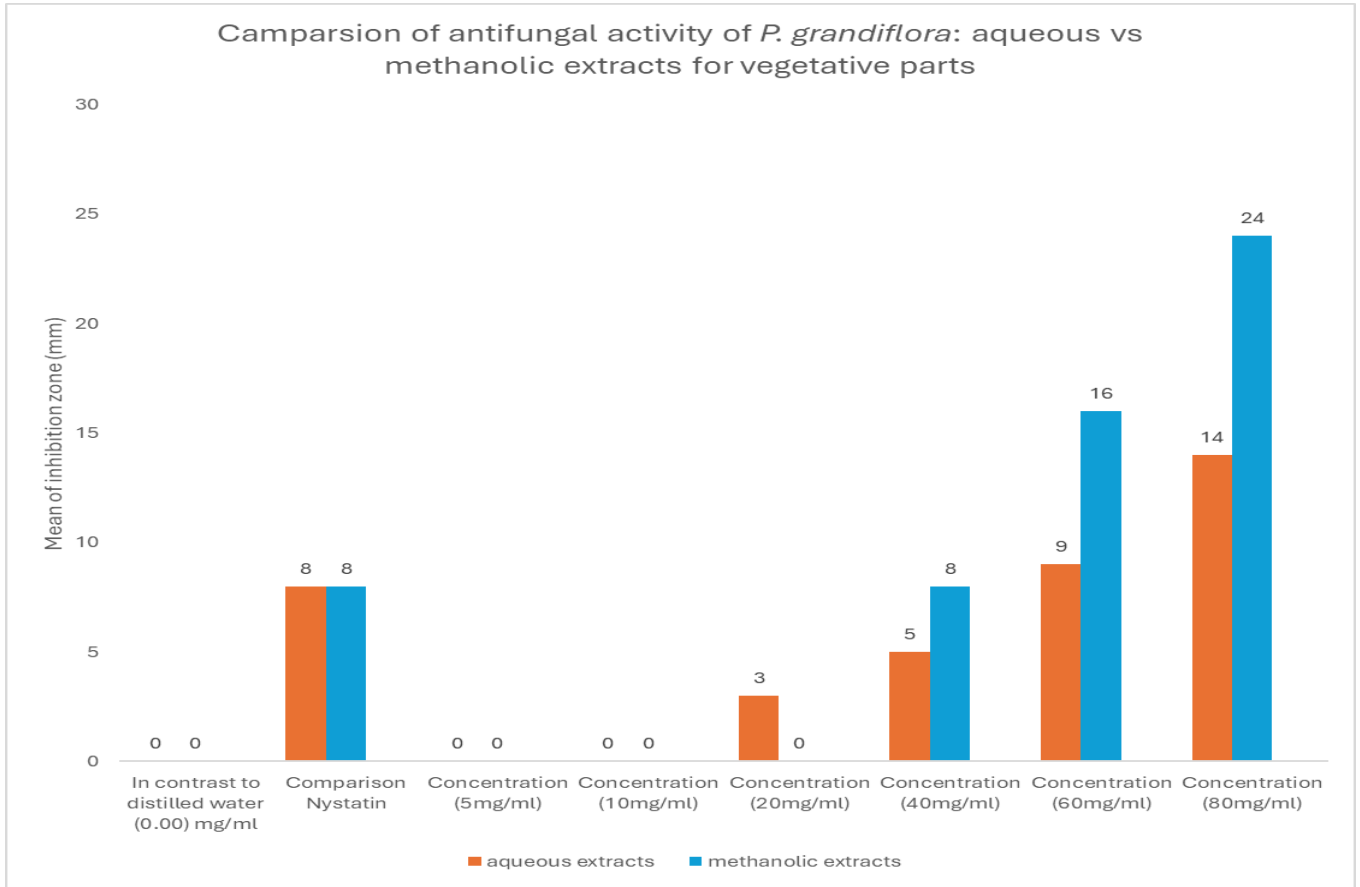
*grandiflora* ضد الخميرة *C. albicans* بعد 48 ساعة من الحضانة بدرجة حرارة 37 م°

شكل (3-19) المخطط البياني للقدرة التثبيطية للمستخلص الميثانولي للجزء الخضري لنبات *P. grandiflora* بتراكيز مختلفة ضد نمو الخميرة *C. albicans*



لوحة (3-6) القدرة التثبيطية للمستخلص الميثانولي للجزء الخضري لنبات *P. grandiflora* بتراكيز مختلفة ضد نمو الخميرة *C. albicans*

اظهر المستخلص الكحولي فعالية أكبر في التثبيط من المستخلص المائي في جميع التراكيز الفعالة مقارنة بالمستخلص المائي وذلك يشير الى ان المركبات الفعالة في هذا النبات التي لها القابلية على الذوبان في الميثانول تكون مضادة لهذة الخميرة، وقد تجاوزت فعاليته فعالية النستاتين التي بلغ معدل قطر تثبيطه 8 مم، مما يدعم إمكانية استخدامه كمضاد خميرة طبيعي، وكما هو موضح بالشكل (3-20)، وهذه النتائج تتفق مع *Mushib et al.* (2025) بأن المستخلص الميثانولي لنبات *P. grandiflora* هو مضاد للخميرة وللبيكتيريا ومضاد للسرطان والاكسدة.



شكل (3-20) المخطط البياني للقدرة التثبيطية للمستخلصين المائي والميثانولي للجزء الخضري لنبات *P. grandiflora* بتركيز مختلفة ضد نمو الخميرة *C. albicans*

### 3-2-4 اختبار الفعالية التثبيطية للمستخلصات المائية والميثانولية للأجزاء الخضرية

#### لنبات *P. grandiflora* على البكتريا *P. mirabilis*

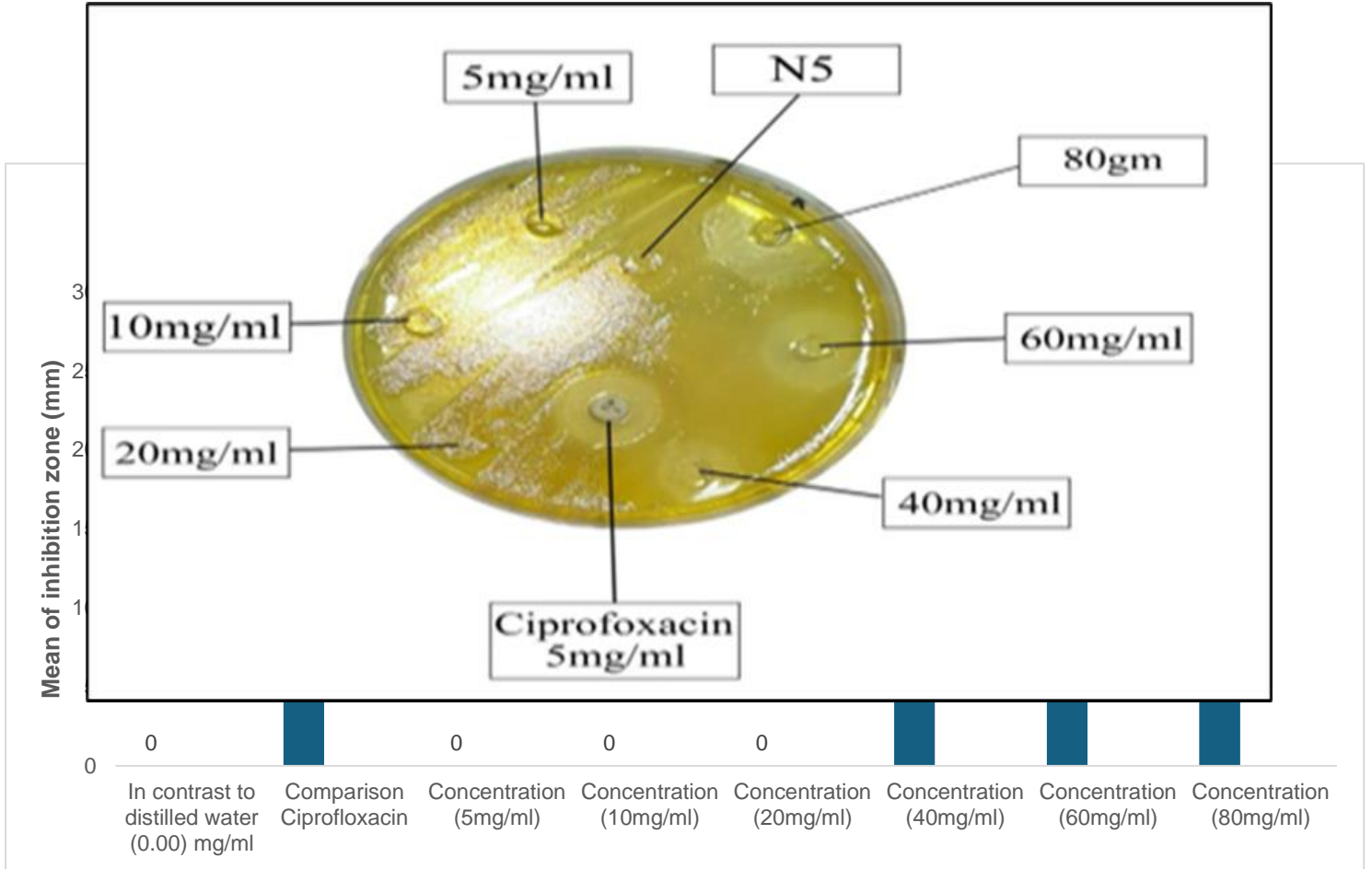
اظهر المستخلص المائي لنبات *P. grandiflora* تقوفاً قليلاً على المستخلص الميثانولي ضد البكتريا *P. mirabilis* عند التركيز 80 ملغم/مل اذ بلغ معدل قطر التثبيط 28,00 مم في حين بلغ معدل قطر التثبيط للمستخلص الميثانولي عند نفس التركيز 26,00 مم وتقوم كذلك المستخلص المائي قليلاً عند التركيز 60 ملغم/مل على المستخلص الميثانولي عند هذا التركيز حيث بلغ معدل قطر التثبيط

20,00 مم للمستخلص المائي و18,00 مم للمستخلص الميثانولي. تساوت القابلية التثبيطية ضد بكتريا الاختبار للمستخلصين المائي والميثانولي عند التركيز 40 ملغم/مل حيث بلغ معدل التثبيط 10,00 مم ولم تظهر باقي التراكيز (5, 10, 20) ملغم/مل لكلا المستخلصين المائي والميثانولي أي فعالية تثبيطية ضد البكتريا. وكما هو موضح في الجدولين (3-15) (3-16) والاشكال (3-21) (3-22) (3-23) واللوحتين (3-7) (3-8).

جدول (3-15) تأثير التراكيز المختلفة من المستخلص المائي للأجزاء الخضرية لنبات *P. gradiflora* ضد البكتريا *P. mirabilis* بعد 48 ساعة من الحضانة بدرجة حرارة 37 م°

Bacteria type	Mean of Inhibition zone (mm)							
	Comparison with distilled water (0.00) mg/ml	Comparison Ciprofloxacin 10mg	Concentration (5mg/ml)	Concentration (10mg/ml)	Concentration (20mg/ml)	Concentration (40mg/ml)	Concentration (60mg/ml)	Concentration (80mg/ml)
<i>Proteus mirabilis</i>	0.00	8.00	0.00	0.00	0.00	10.00	20.00	28.00

شكل (3-21) المخطط البياني للمستخلص المائي للجزء الخضري لنبات *P. grandiflora* بتركيز مختلفة ضد نمو البكتريا *P. mirabilis*

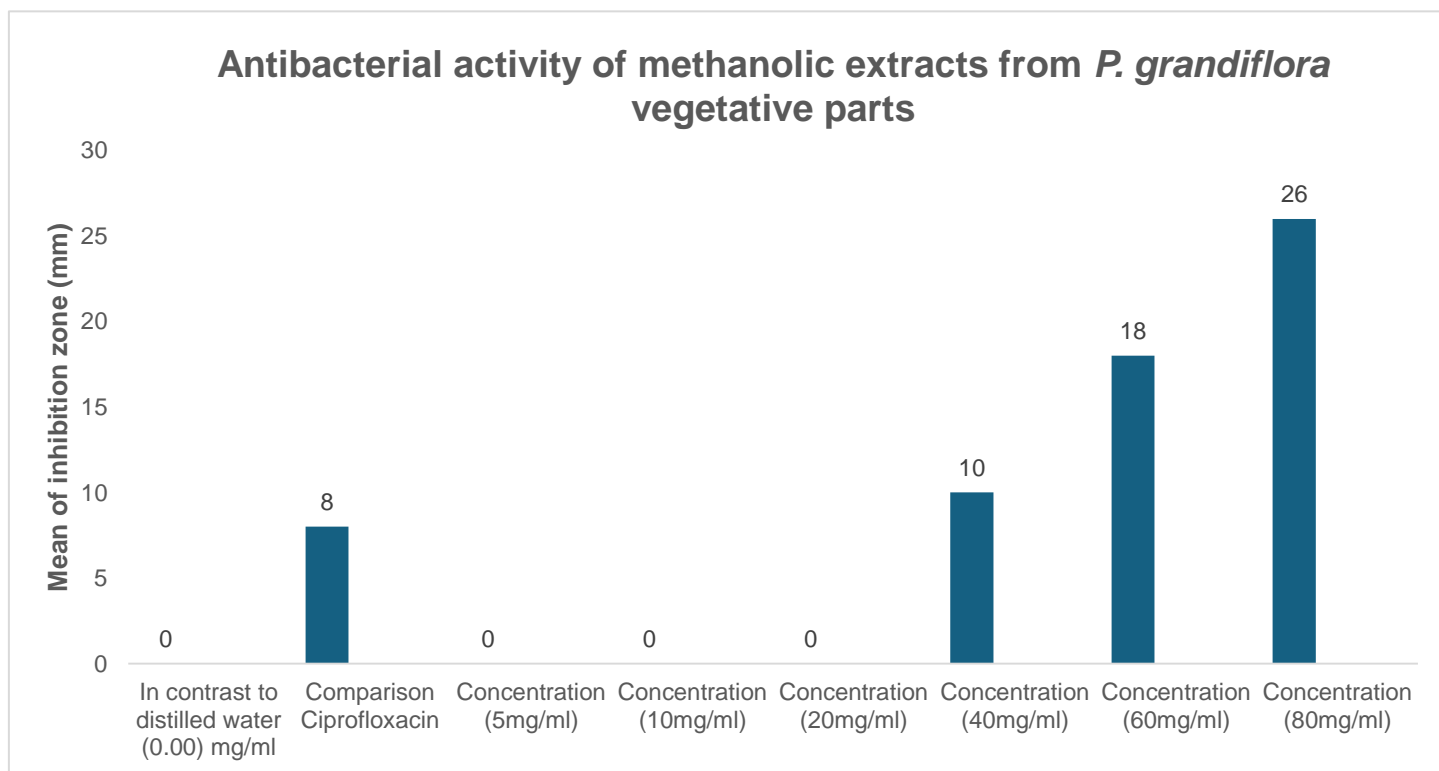


لوحة (3-7) القدرة التثبيطية للمستخلص المائي للجزء الخضري لنبات *P. grandiflora* بتركيز مختلفة ضد نمو البكتريا *P. mirabilis*

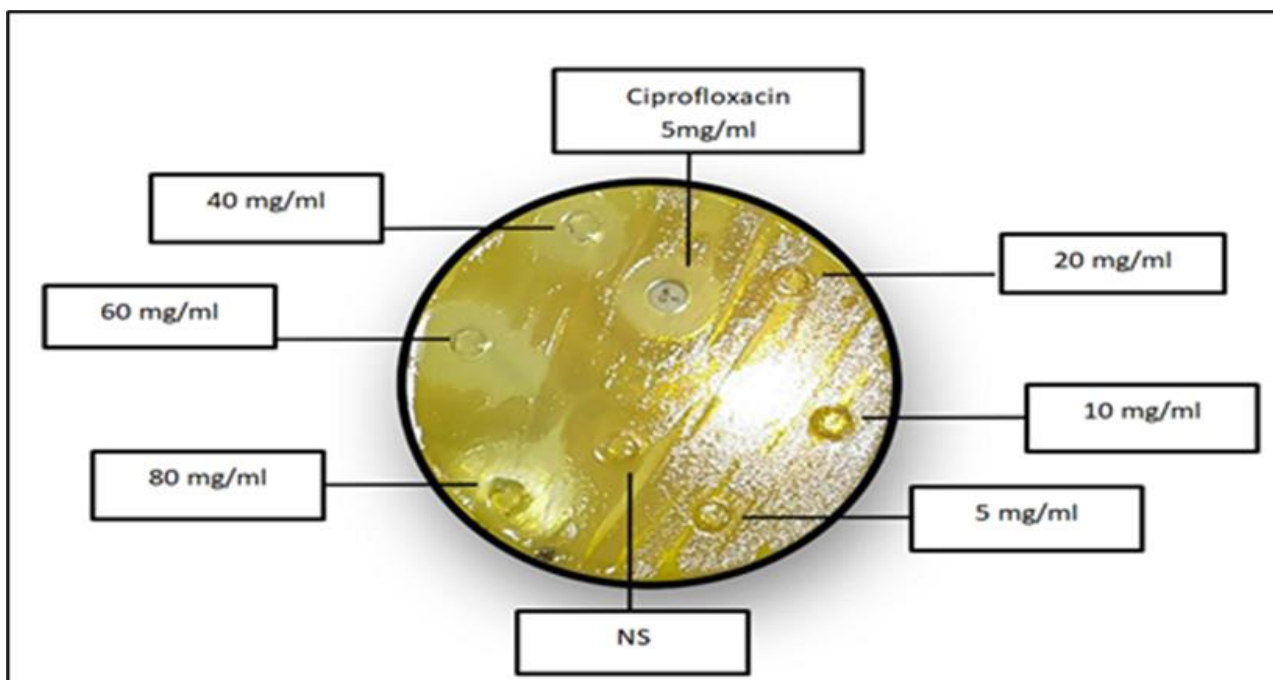
جدول (3-16) تأثير التركيزات المختلفة من المستخلص الميثانولي للأجزاء الخضرية لنبات *P. grandiflora* ضد البكتريا *P. mirabilis* بعد 48 ساعة من الحضانة بدرجة حرارة 37 م°

Bacteria type	Mean of Inhibition zone (mm)							
	Comparison with distilled	Comparison Ciprofloxacin	Concentration (5mg/ml)	Concentration (10mg/ml)	Concentration (20mg/ml)	Concentration (40mg/ml)	Concentration (60mg/ml)	Concentration (80mg/ml)
	0	0	~0.5	~1.0	~1.5	~2.0	~2.5	~3.0

	water (0.00) mg/ml	10mg						
<i>Proteus mirabilis</i>	0.00	8.00	0.00	0.00	00.00	10.00	18.00	26.00

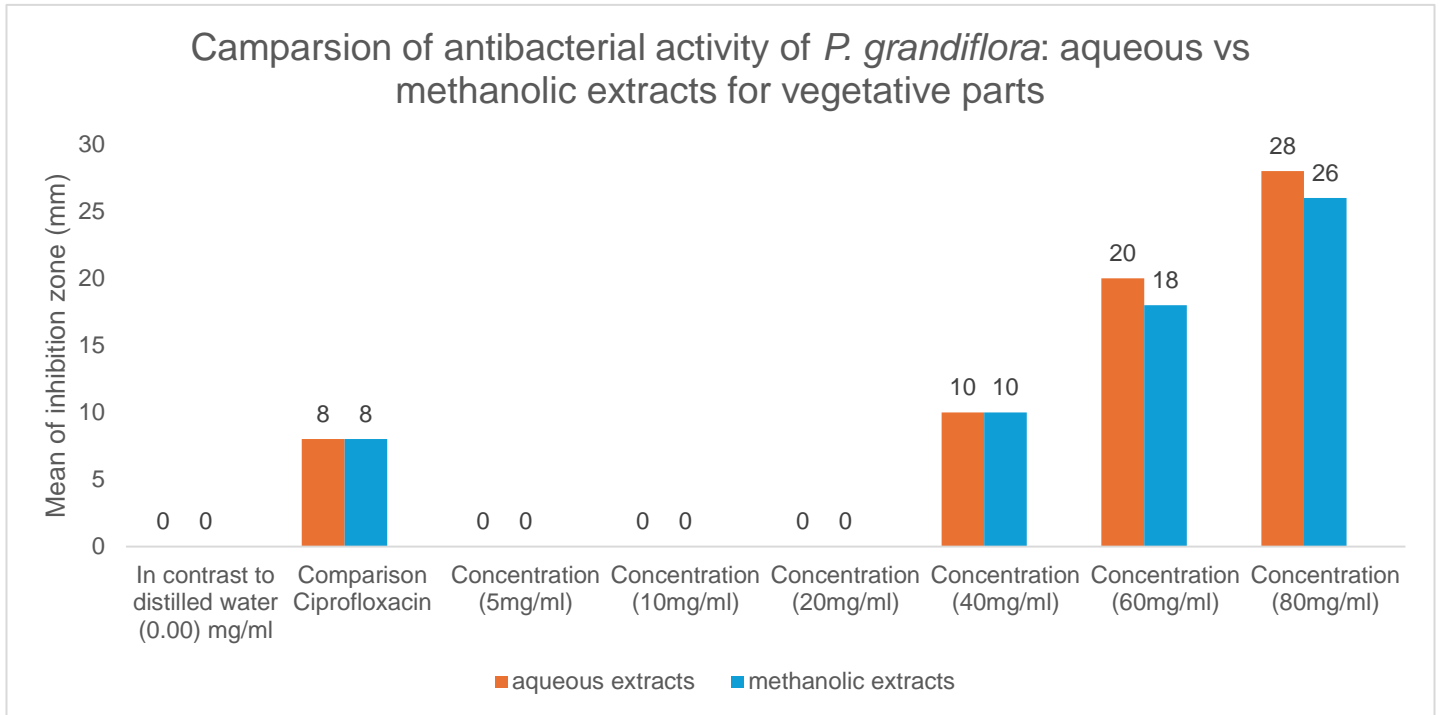


شكل (3-22) المخطط البياني القدرة التثبيطية للمستخلص الميثانولي للجزء الخضري لنبات *P.*



*P. mirabilis* بتركيز مختلفة ضد نمو البكتريا *grandiflora*

لوحة (3-8) القدرة التثبيطية للمستخلص الميثانولي للجزء الخضري *P. grandiflora* بتركيز مختلفة ضد نمو البكتريا *P. mirabilis*



شكل (3-23) مخطط بياني للمقارنة بين القدرة التثبيطية للمستخلصين المائي والميثانولي للجزء الخضري لنبات *P. grandiflora* بتركيز مختلفة ضد نمو البكتريا *P. mirabilis*

تفوق المستخلص المائي قليلاً على المستخلص الميثانولي في التركيزين 80 ملغم/مل و60

ملغم/مل في حين تقاربت فعالية كلا المستخلصين المائي والميثانولي مع فعالية الدواء Ciprofloxacin

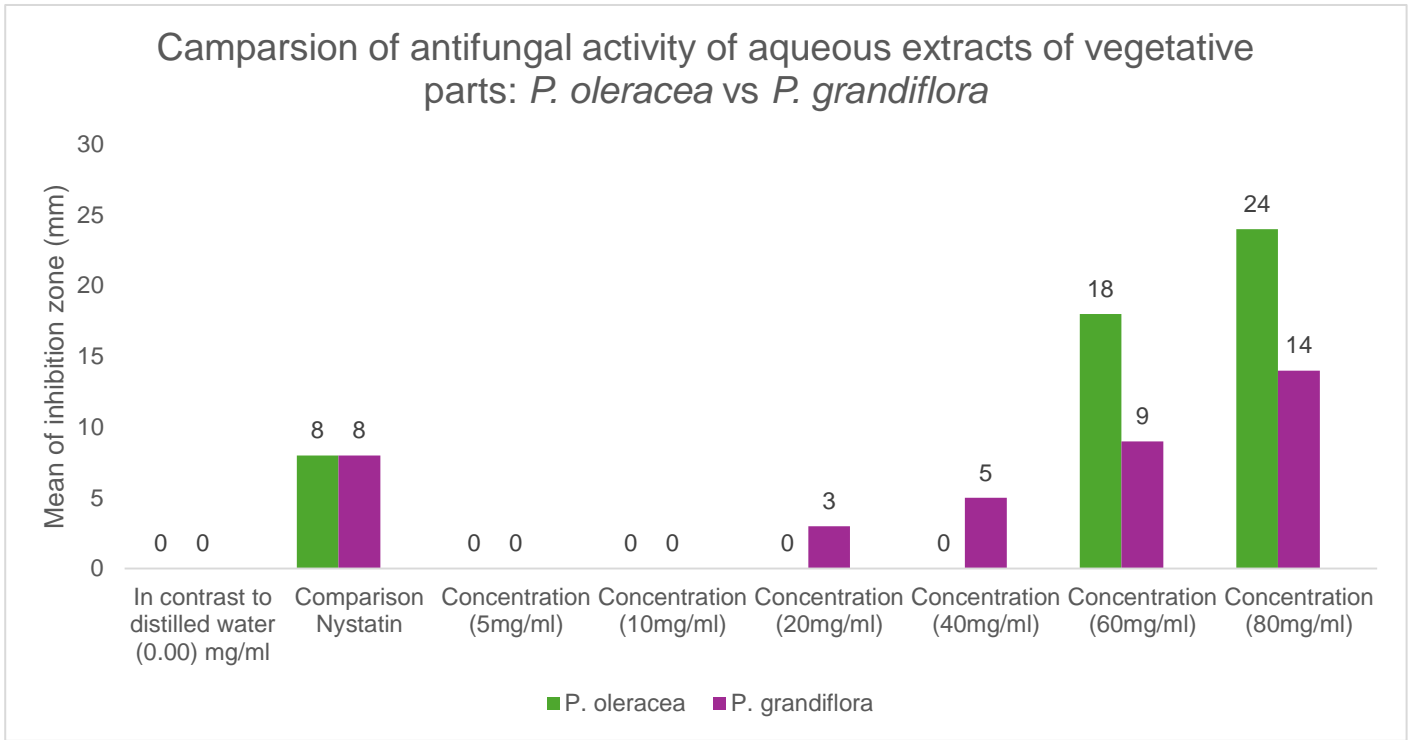
عند التركيز 40 ملغم/مل وهذا مؤشر جيد على النشاط المضاد للبكتريا. تتفق هذه النتائج مع دراسة

*P. grandiflora* ,Drobysheva and Ostanina (2024) اذ ذكروا ان المستخلص المائي لنبات

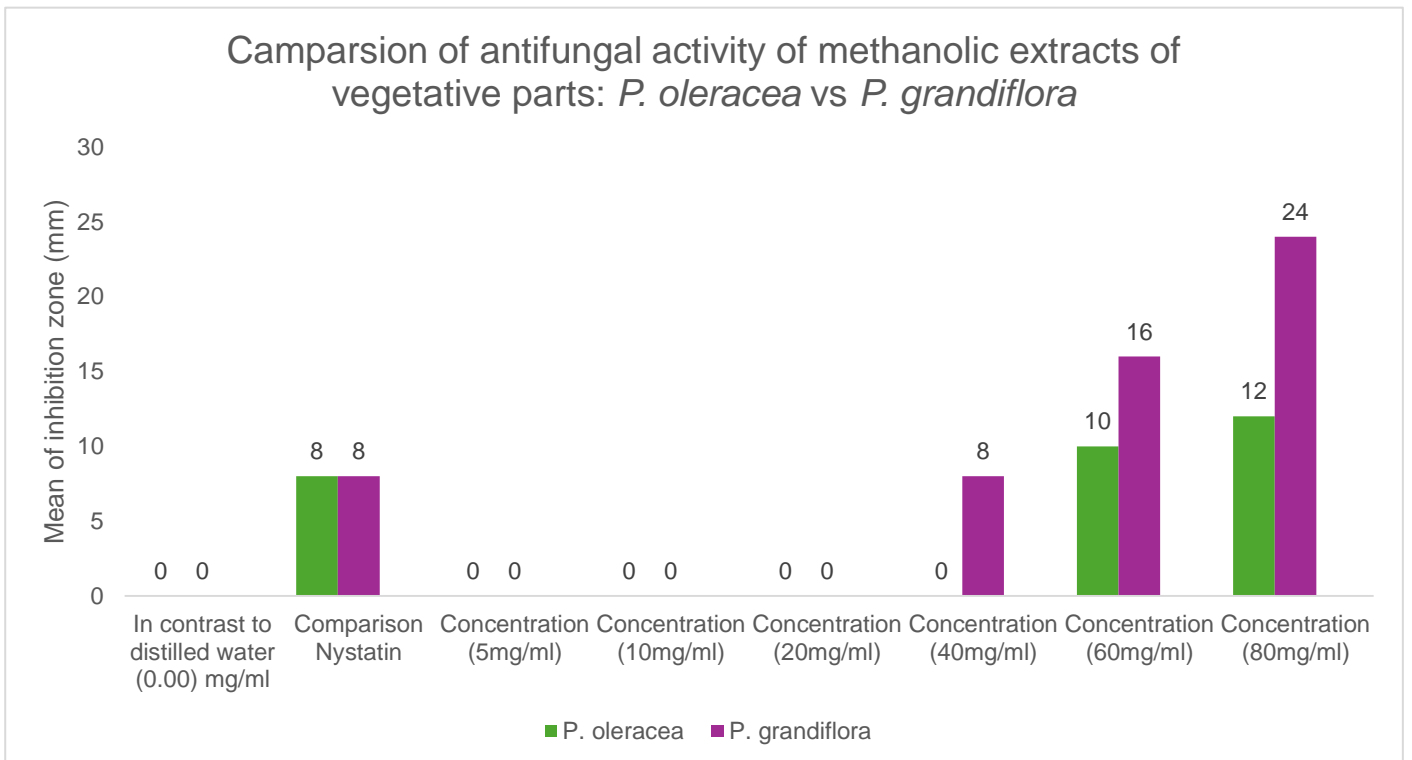
يحتوي على مركبات فعالة هي قلويدات، سابونينات وتانينات وهذا قد يفسر القابلية التثبيطية لهذه المركبات ضد البكتريا.

توضح الاشكال (24-3) (25-3) (26-3) (27-3) المقارنة البيانية بين القدرة التثبيطية

لمستخلصات الأجزاء النباتية الخضرية للنوعين *P. oleracea* و *P. grandiflora* ضد الخميرة والبكتريا.



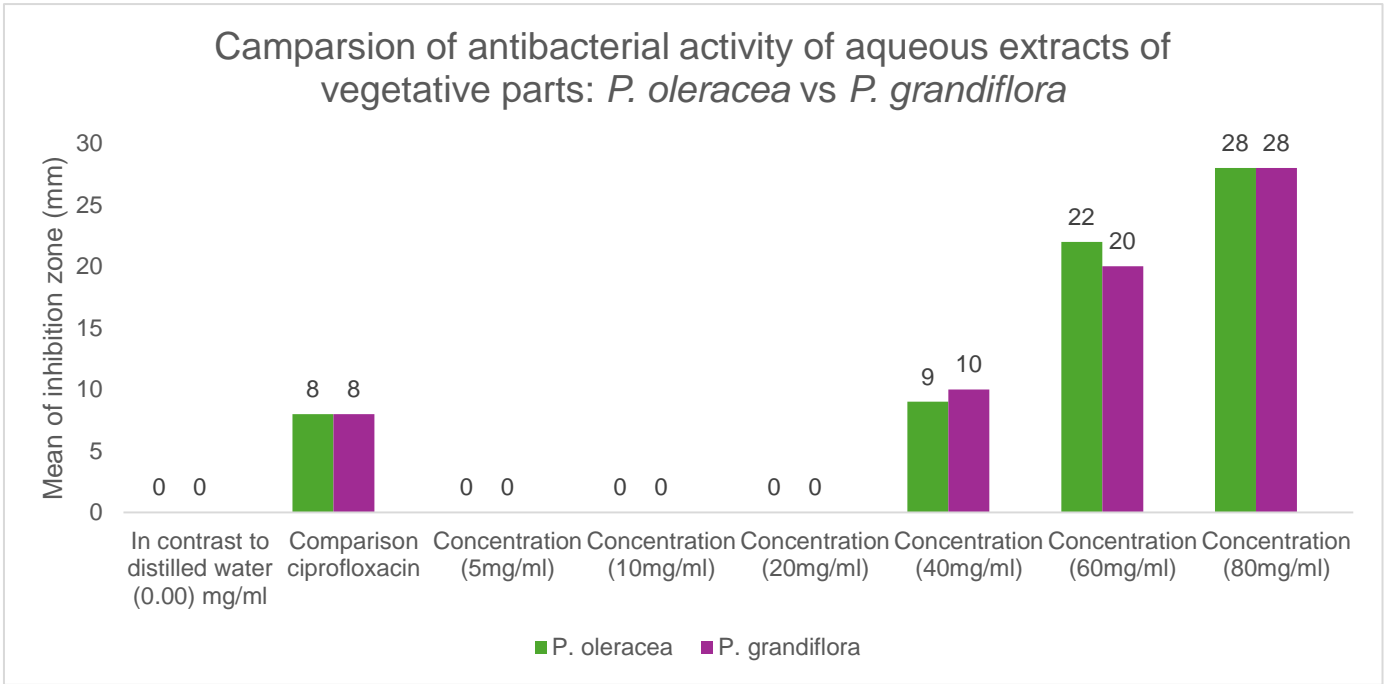
شكل (24-3) مخطط بياني مقارنة بيانية بين القدرة التثبيطية لمستخلصات المائية للأجزاء النباتية



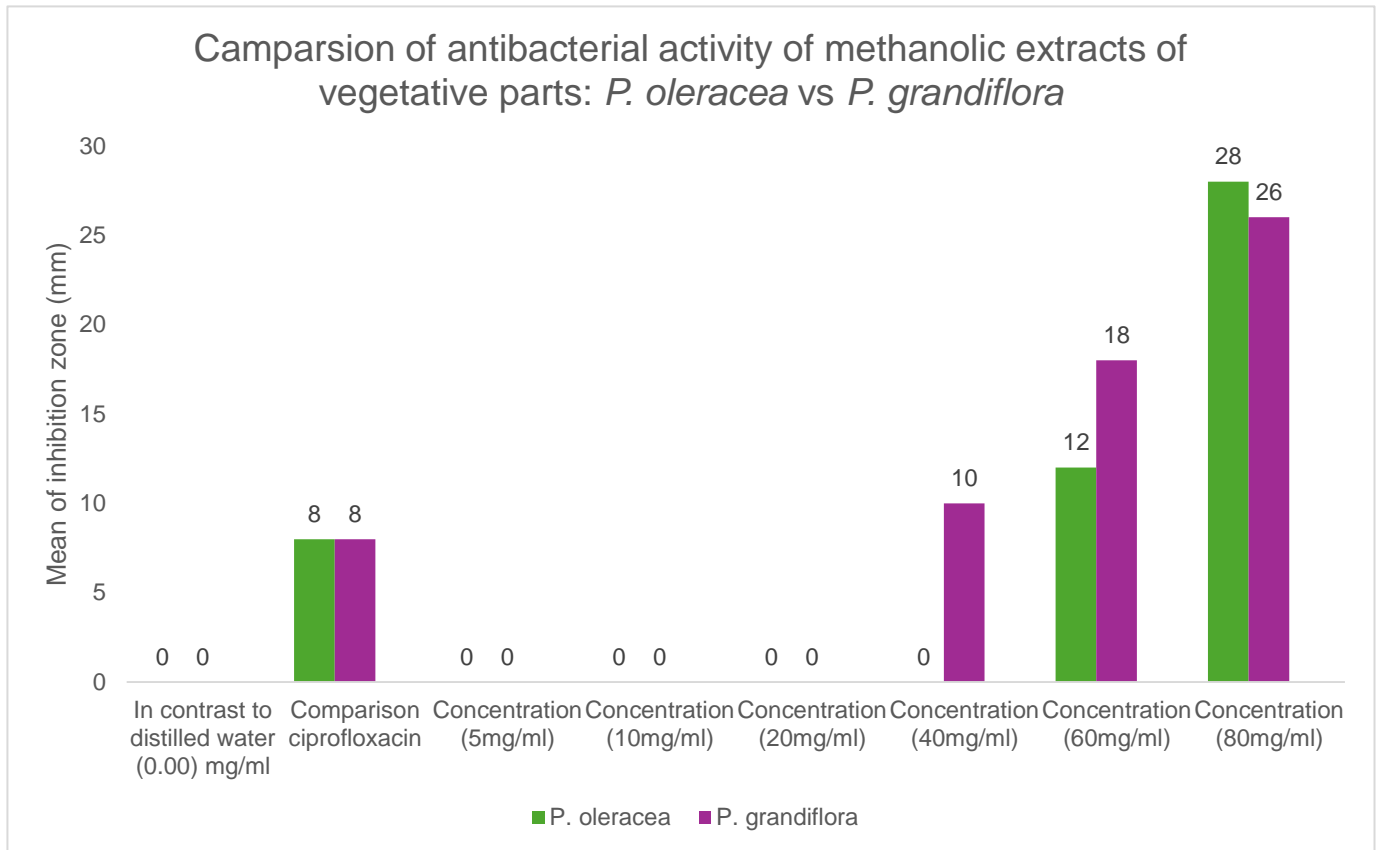
الخضرية للنوعين *P. oleracea* و *P. grandiflora* ضد الخميرة *C. albicans*

شكل (3-25) مخطط بياني مقارنة بين القدرة التثبيطية للمستخلصات الميثانولية للأجزاء النباتية

الخضرية للنوعين *P. oleracea* و *P. grandiflora* ضد الخميرة *C. albicans*



شكل (3-26) مخطط بياني للمقارنة البيانية بين القدرة التثبيطية للمستخلصات المائية للأجزاء النباتية



الخضرية للنوعين *P. oleracea* و *P. grandiflora* ضد البكتريا *P. mirabilis*

شكل (3-27) مخطط بياني للمقارنة البيانية بين القدرة التثبيطية للمستخلصات الميثانولية لأجزاء النباتية الخضرية للنوعين *P. oleracea* و *P. grandiflora* ضد البكتريا *P. mirabilis*

### 3-2-5 اختبار الفعالية التثبيطية للمستخلصات المائية والميثانولية للأجزاء الزهرية

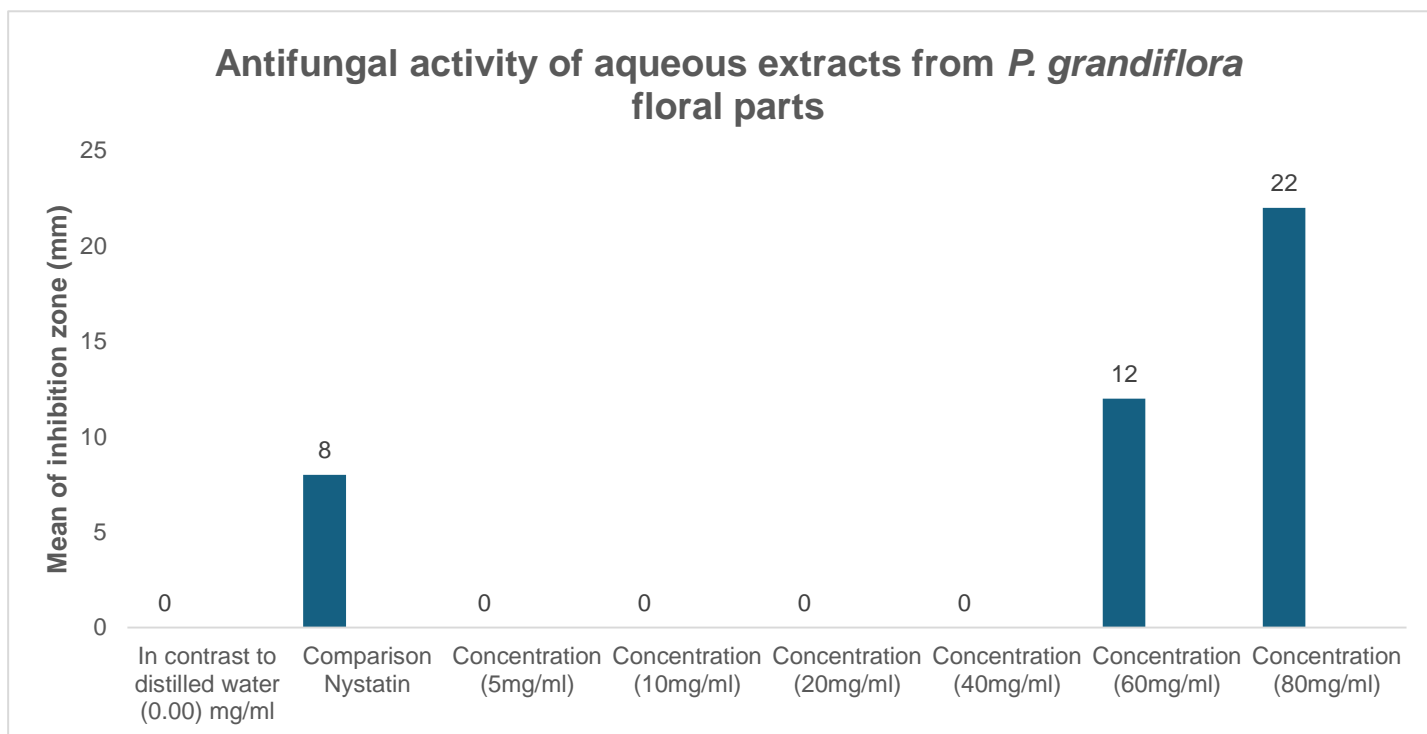
#### لنبات *P. grandiflora* على الخميرة *C. albicans*

أظهرت نتائج الدراسة لمستخلصات الأجزاء الزهرية لنبات *P. grandiflora* ضد الخميرة *C. albicans* تفوقاً قليلاً للمستخلص الميثانولي على المستخلص المائي عند التركيز 80 ملغم/مل ضد الخميرة إذ بلغ معدل قطر التثبيط للمستخلص الميثانولي 24,00 مم و للمستخلص المائي عند نفس التركيز 22,00 مم، ولكن تفوق المستخلص المائي قليلاً في تثبيطه للخميرة على المستخلص الميثانولي عند التركيز 60 ملغم/مل حيث بلغ معدل قطر تثبيطه 12,00 مم بينما معدل قطر تثبيط المستخلص الميثانولي كان 10,00 مم عند نفس التركيز، ولم تظهر بقية التراكيز (5, 10, 20, 40) ملغم/مل أي قابلية تثبيطية ضد الخميرة لكلا المستخلصين المائي والكحولي، وكما هو موضح بالجدولين (3-17) (3-18) والاشكال (3-28) (3-29) (3-30) واللوحتين (3-9) (3-10).

#### جدول (3-17) تأثير التراكيز المختلفة من المستخلصات المائية للأجزاء الزهرية لنبات *P.*

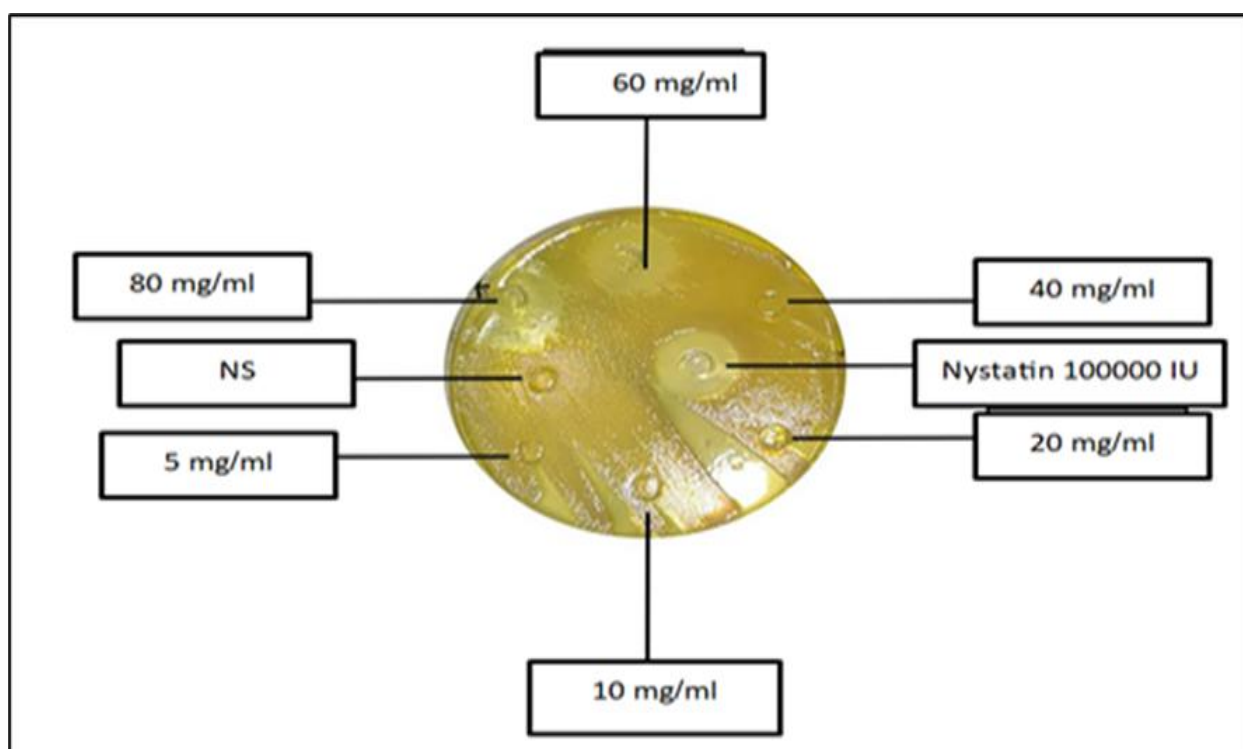
*grandiflora* ضد الخميرة *C. albicans* بعد 48 ساعة من الحضانة بدرجة حرارة 37 م°

Fungal type	Mean of inhibition zone (mm)							
	Comparison with distilled water (0.00) mg/ml	Comparison Nystatin	Concentration (5mg/ml)	Concentration (10mg/ml)	Concentration (20mg/ml)	Concentration (40mg/ml)	Concentration (60mg/ml)	Concentration (80mg/ml)
<i>Candida albicans</i>	0.00	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.00	22.00



شكل (3-28) مخطط بياني يبين القدرة التثبيطية للمستخلص المائي بتركيز مختلفة للأجزاء الزهرية

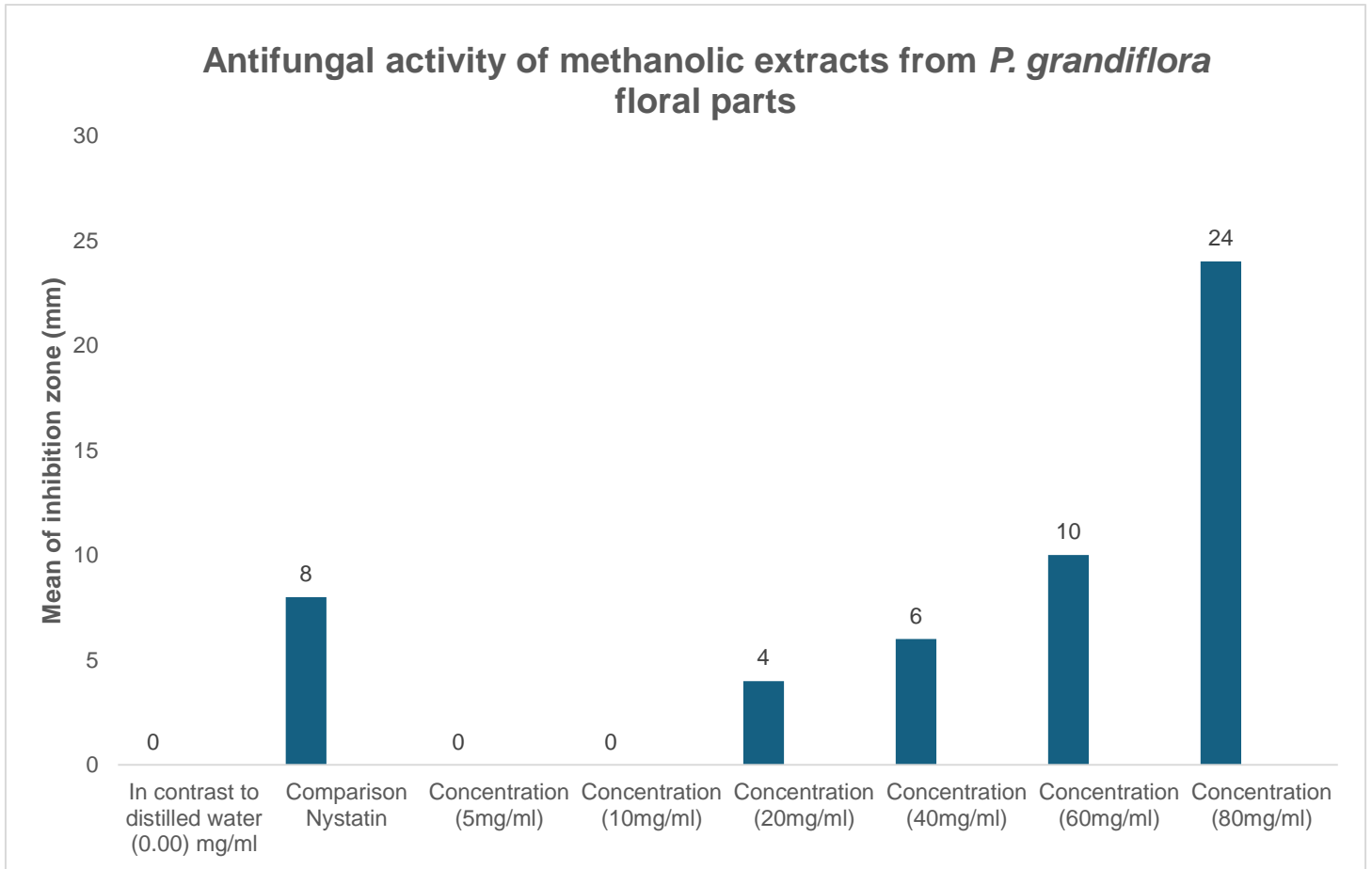
لنبات *P. grandiflora* ضد الخميرة *C. albicans*



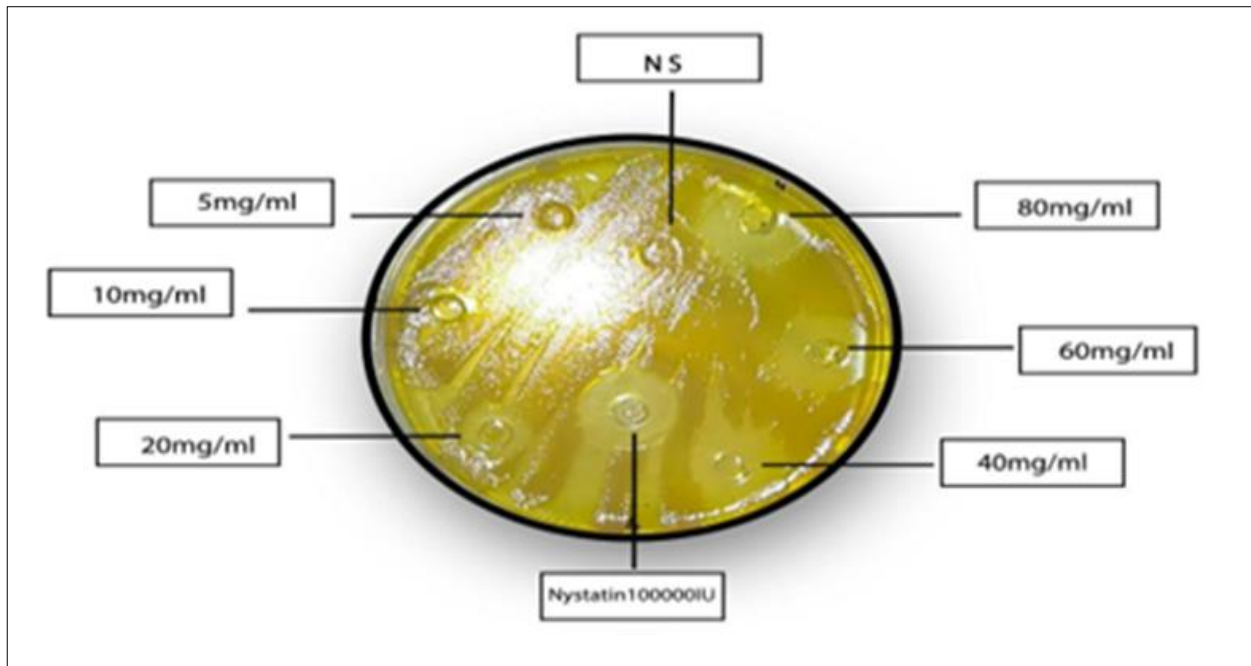
لوحة (3-9) القدرة التثبيطية للمستخلص المائي بتركيز مختلفة للأجزاء الزهرية لنبات *P. grandiflora* ضد الخميرة *C. albicans*

جدول (3-18) تأثير التراكيز المختلفة من المستخلصات الميثانولية للأجزاء الزهرية لنبات *P. grandiflora* ضد الخميرة *C. albicans* بعد 48 ساعة من الحضانة بدرجة حرارة 37 م°

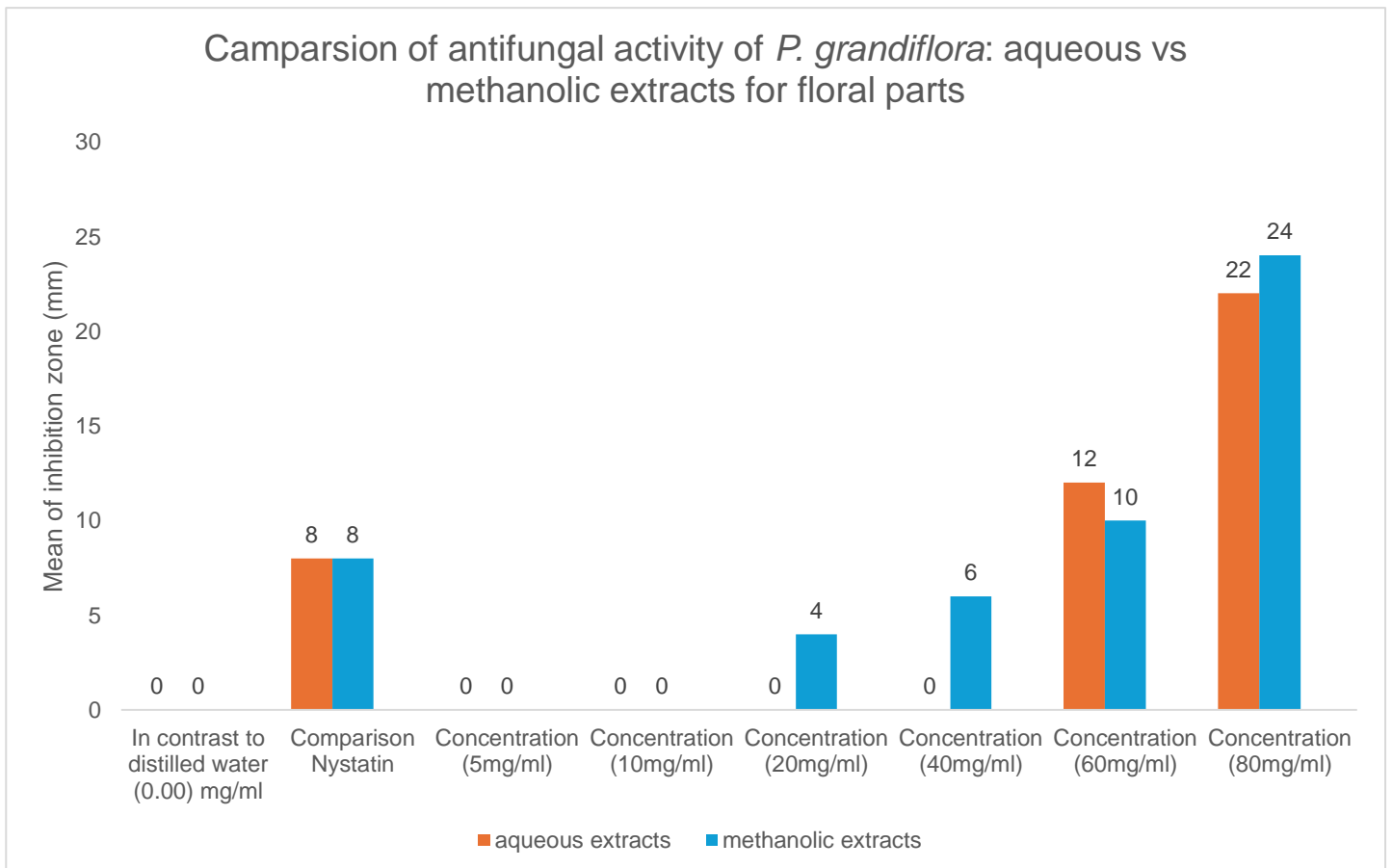
Fungal type	Mean of inhibition zone (mm)							
	Comparison with distilled water (0.00) mg/ml	Comparison Nystatin	Concentration (5mg/ml)	Concentration (10mg/ml)	Concentration (20mg/ml)	Concentration (40mg/ml)	Concentration (60mg/ml)	Concentration (80mg/ml)
<i>Candida albicans</i>	0.00	8.00	0.00	0.00	4.00	6.00	10.00	24.00



شكل (3-29) مخطط بياني يبين القدرة التثبيطية للمستخلص الميثانولي بتركيز مختلفة للأجزاء الزهرية لنبات *P. grandiflora* ضد الخميرة *C. albicans*



لوحة (3-10) تبين القدرة التثبيطية للمستخلص الميثانولي بتركيز مختلفة للأجزاء الزهرية لنبات *P.*



*C. albicans* ضد الخميرة *grandiflora*

شكل (3-30) المخطط البياني للقدرة التثبيطية للمستخلصين المائي والميثانولي للجزء الزهري لنبات *P.*

*grandiflora* بتراكيز مختلفة ضد نمو الخميرة *C. albicans*

أظهرت نتائج الدراسة الحالية تفوق المستخلص الميثانولي للجزء الزهري لنبات *P. grandiflora*

على المستخلص المائي وكذلك استمر تأثيره حتى التركيز 20 ملغم/مل، بينما توقف المستخلص المائي

للجزء الزهري للنبات عن التثبيط عند التركيز 40 ملغم/مل، وهذا يدل على قدرة المركبات العضوية في

المستخلص الميثانولي على اختراق جدار الخلية الفطرية بشكل افضل مما يؤكد على استقرار المركبات

الفعالة فيه، وتفوق المستخلص الميثانولي على فعالية تثبيط الدواء Nystatin وهذا ما يفتح المجال امام

تطوره كبديل محتمل في التثبيط البكتيري، وتم اثبات ان قوة التثبيط تعتمد على التركيز. وهذا يتفق مع

Salahuddin et al, (2024) في كون المستخلص الميثانولي لنبات *P. grandiflora* مضاد

للخميرة والبكتريا. ووفقاً لما اظهره التحليل الكيمائي بجهاز ال GC-MS فان الأجزاء الزهرية احتوت

على اللينالول وهو مضاد للخميرة (Biernasiuk and Malm, 2023) وأيضاً مركب النفثالين مع

الاوزلات يعمل كمضاد للخميرة (Sari et al., 2022) ولمركب البنزالدهايد دور كمضاد للخميرة

وللبكتيريا ومضاد للأكسدة (Ullah et al., 2015) وهذه المركبات تعمل بصورة تآزريه كمضادات

خمائر وبكتيريا.

## 3-2-6 اختبار الفعالية التثبيطية للمستخلصات المائية والميثانولية للأجزاء الزهرية

لنبات *P. grandiflora* على البكتريا *P. mirabilis*

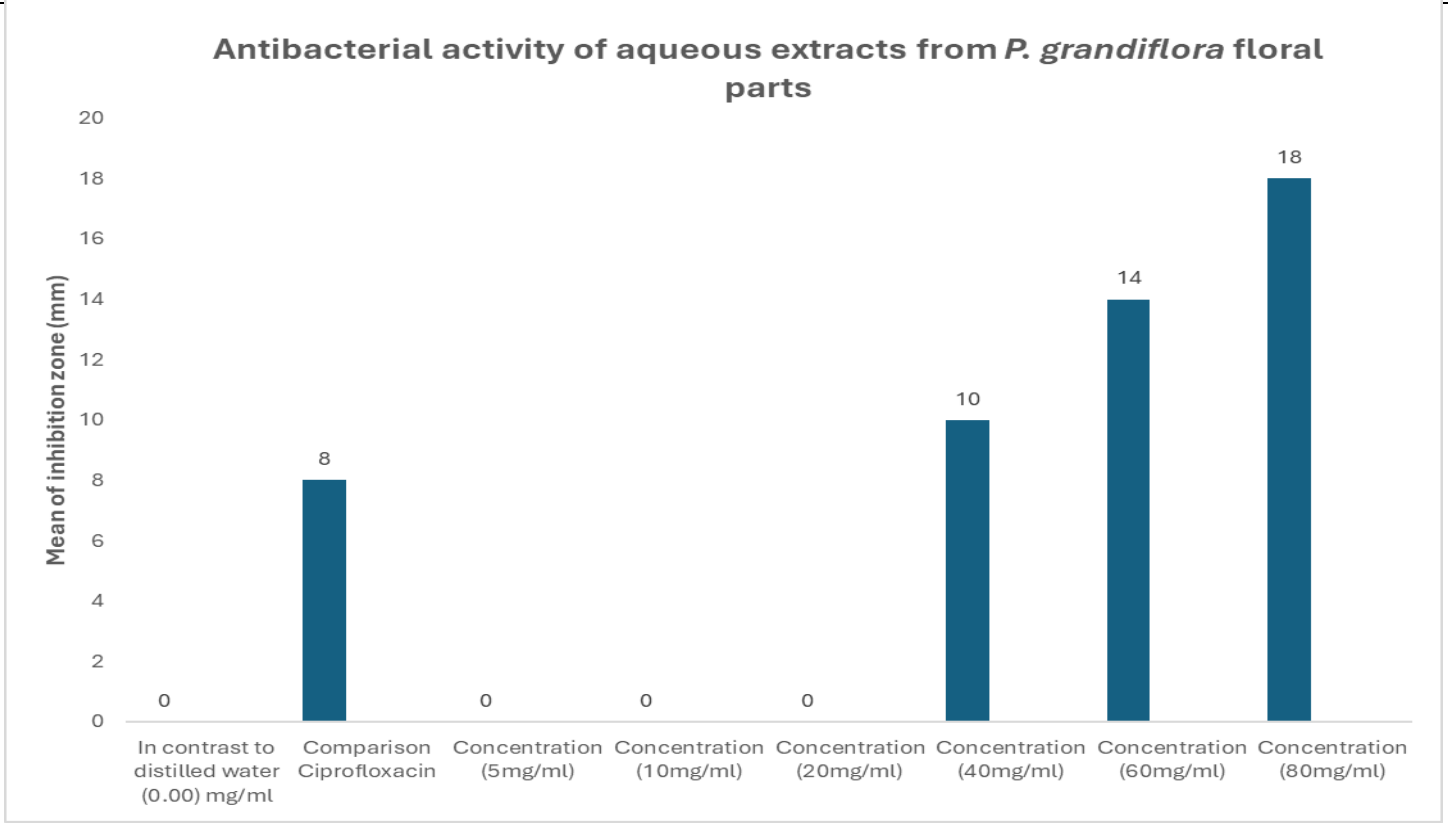
اظهرت نتائج الدراسة ان للمستخلصات الميثانولية للأجزاء الزهرية لنبات *P. grandiflora* تفوقاً على

المستخلصات المائية في التثبيط ضد البكتريا *P. mirabilis* عند التركيز 80 ملغم/مل حيث بلغ معدل

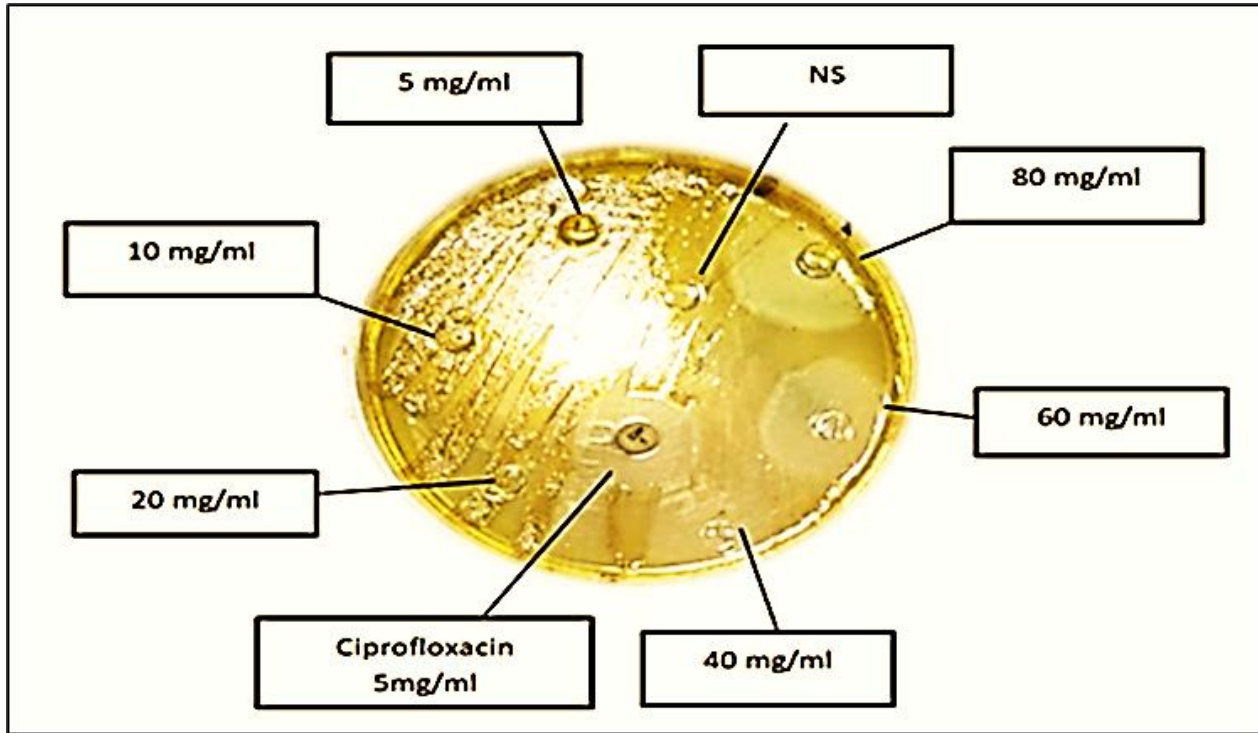
قطر التثبيط 25,00 مم وعند التركيز 60 ملغم/مل ظهر معدل قطر التثبيط بمقدار 5,00 مم وبلغ قطر التثبيط 10,00 مم عند التركيز 40 ملغم/مل و 6,00 مم عند التركيز 20 ملغم/مل و 3,00 مم عند التركيز 10 ملغم/مل اما التركيز 5 ملغم /مل لم يظهر أي تثبيطاً ضد البكتريا, في حين كان معدل قطر التثبيط اقل بالمستخلصات المائية للأجزاء الزهرية للنبات ضد البكتريا *P. mirabilis* حيث بلغ 18,00 مم عند التركيز 80 ملغم/مل و 14,00 مم عند التركيز 60 ملغم/مل وتساوى معدل قطر التثبيط للمستخلص المائي عند التركيز 40 ملغم/مل مع المستخلص الميثانولي حيث بلغ 10,00 مم اما باقي التركيزات (5, 10, 20) ملغم/مل فلم تظهر أي تثبيطاً ضد البكتريا, وكما هو موضح بالجدولين (3-3) (19) (20-3) والشكلين (31-3) (32-3) واللوحتين (3-11) (3-12).

جدول (3-19) تأثير التراكيز المختلفة من المستخلصات المائية للأجزاء الزهرية لنبات *P. grandiflora* ضد البكتريا *P. mirabilis* بعد 48 ساعة من الحضانة بدرجة حرارة 37 م°

Bacteria type	Mean of Inhibition zone (mm)							
	Comparison with distilled water (0.00) mg/ml	Comparison Ciprofloxacin 10mg	Concentration (5mg/ml)	Concentration (10mg/ml)	Concentration (20mg/ml)	Concentration (40mg/ml)	Concentration (60mg/ml)	Concentration (80mg/ml)
<i>Proteus mirabilis</i>	0.00	8.00	0.00	0.00	0.00	10.00	14.00	18.00



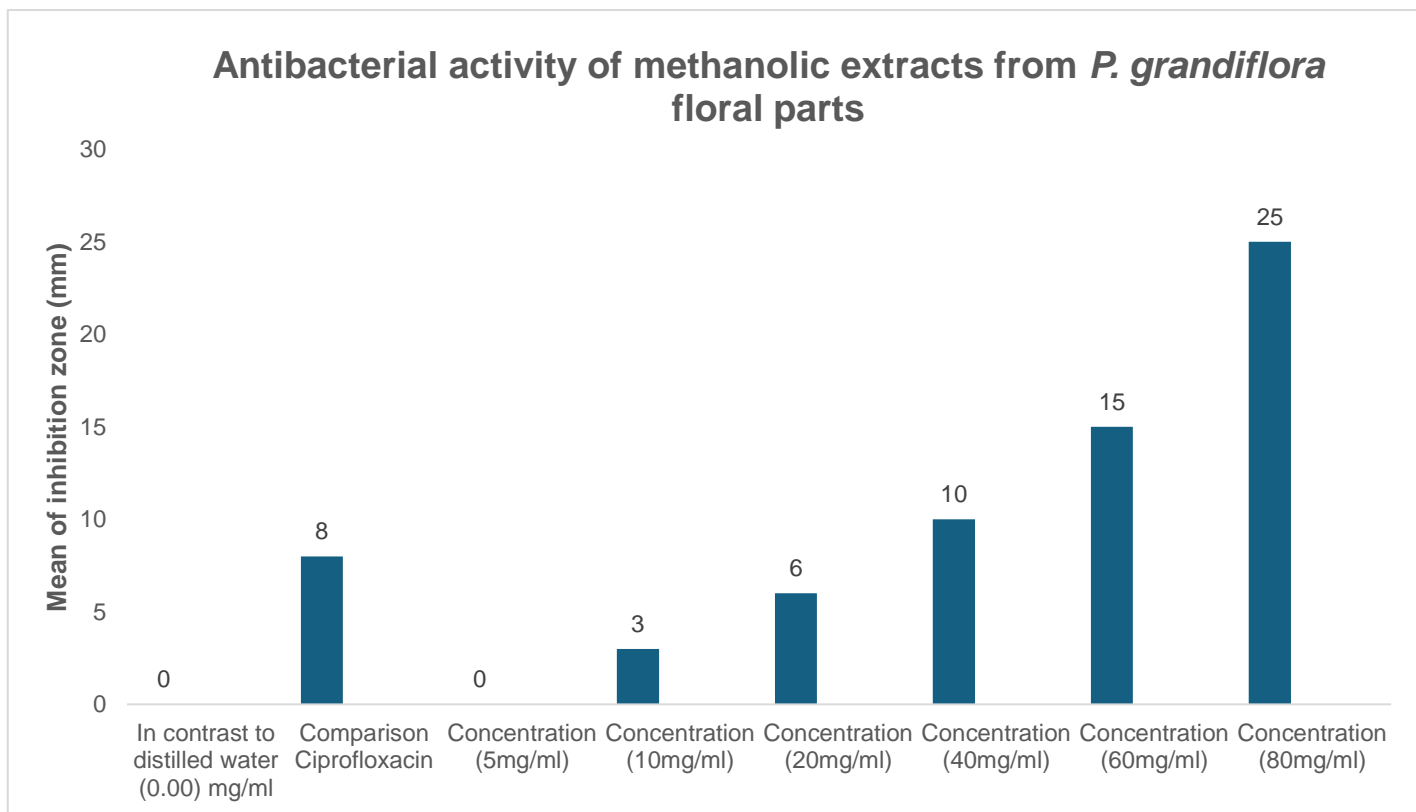
شكل (3-31) مخطط بياني يبين القدرة التثبيطية للمستخلص المائي بتركيز مختلفة للأجزاء الزهرية لنبات *P. grandiflora* ضد البكتريا *P. mirabilis*



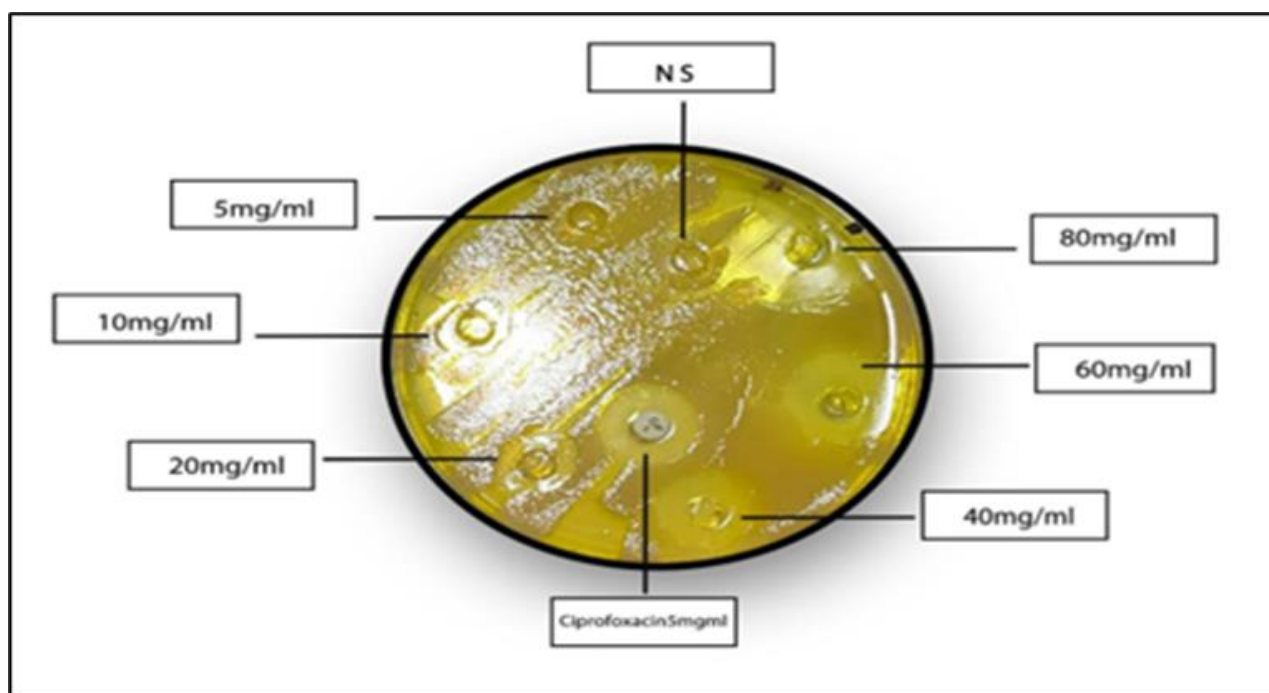
لوحة (3-11) تبين القدرة التثبيطية للمستخلص المائي بتركيز مختلفة للأجزاء الزهرية لنبات *P. grandiflora* ضد البكتريا *P. mirabilis*

جدول (3-20) تأثير التراكيز المختلفة من المستخلصات الميثانولية للأجزاء الزهرية لنبات *P. grandiflora* ضد البكتريا *P. mirabilis* بعد 48 ساعة من الحضانة بدرجة حرارة 37 م°

Bacteria type	Mean of Inhibition zone (mm)							
	Comparison with distilled water (0.00) mg/ml	Comparison Ciprofloxacin 10mg	Concentration (5mg/ml)	Concentration (10mg/ml)	Concentration (20mg/ml)	Concentration (40mg/ml)	Concentration (60mg/ml)	Concentration (80mg/ml)
<i>Proteus mirabilis</i>	0.00	8.00	0.00	3.00	6.00	10.00	15.00	25.00



شكل (3-32) المخطط البياني يبين القدرة التثبيطية للمستخلص الميثانولي بتركيز مختلفة للأجزاء



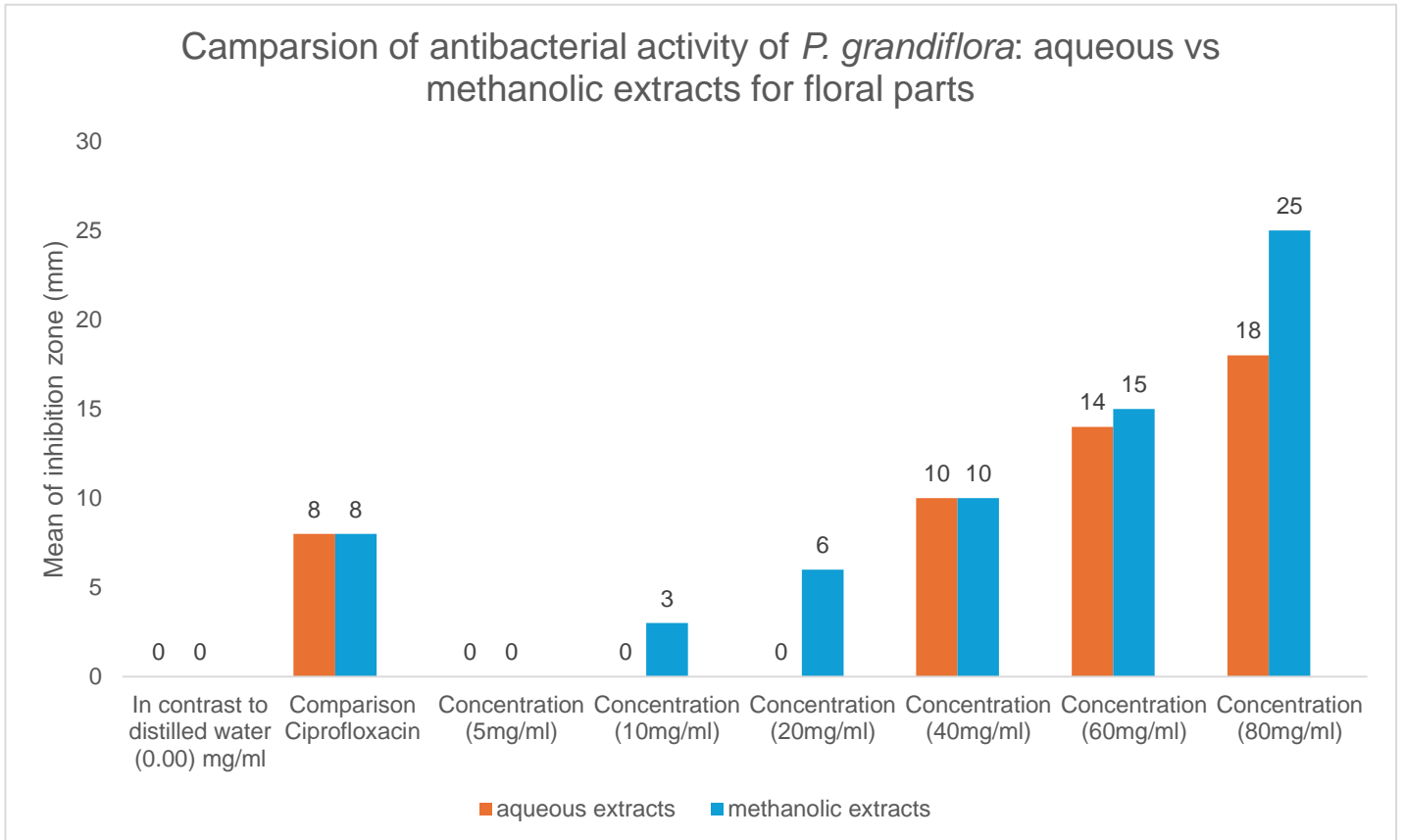
الزهريّة لنبات *P. grandiflora* ضد البكتريا *P. mirabilis*

لوحة (3-12) تبين القدرة التثبيطية للمستخلص الميثانولي بتركيز مختلفة للأجزاء الزهرية لنبات *P.*

*P. mirabilis* ضد البكتريا *grandiflora*

بينت نتائج الدراسة الحالية تفوق المستخلص الميثانولي للجزء الزهري لنبات *P. grandiflora*

على المستخلص المائي واستمرار تأثيره حتى التركيز 10 ملغم/مل بينما توقف المستخلص المائي عن التثبيط عند التركيز 20 ملغم/مل وهذا يدل على قدرة المركبات العضوية في المستخلص الميثانولي على احداث خلل في الخلية البكتيرية، وكما هو موضح بالشكل (3-33) مقارنة بين فعالية المستخلصين المائي والميثانولي ضد البكتريا. وكذلك تفوق المستخلص الميثانولي في قدرة تثبيطه على فعالية الدواء Ciprofloxacin مما يفتح المجال امام تطويره كبديل محتمل للتثبيط البكتيري، وتعتمد قوة التثبيط على التركيز وهذا يتفق مع دراسة Salahuddin *et al.* (2024) اذ استخدموا المستخلصات الميثانولية والايثانولية وال ن-هكسين لنبات ال *P. grandiflora* كمضاد للبكتريا.



شكل (3-33) المخطط البياني يبين المقارنة بين القدرة التثبيطية للمستخلصين المائي والميثانولي بتركيز مختلفة للأجزاء الزهرية لنبات *P. grandiflora* ضد البكتريا *P. mirabilis*

### 3-3 الدراسة المسحية (SEM) Scanning Electron Microscope Study

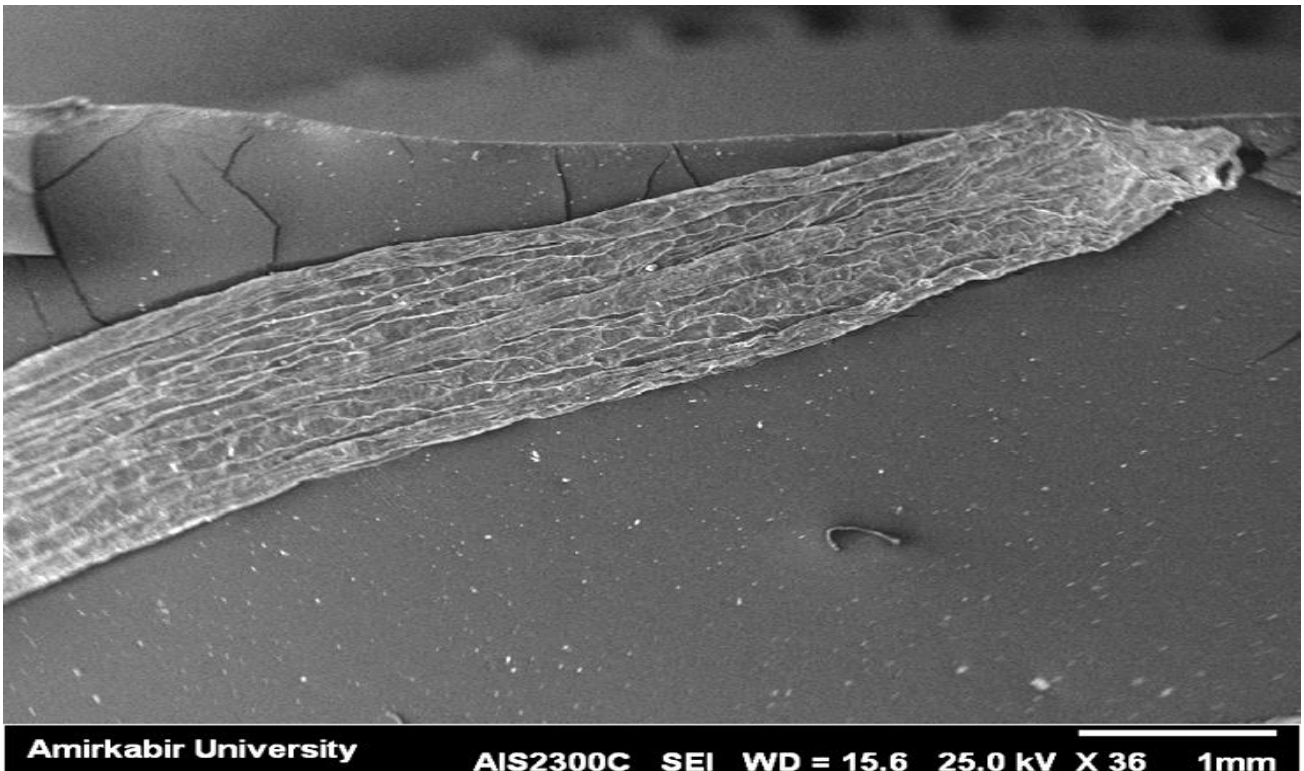
تم دراسة الصفات المظهرية الدقيقة للأجزاء الخضرية والثمار وحبوب اللقاح للنوعين قيد الدراسة *P. oleracea* و *P. grandiflora* المعرضة للإجهاد الحراري والتربة القلوية باستخدام المجهر الالكتروني الماسح (SEM) اذ اعطت نتائج كما يلي:

#### 1-3-3 دراسة التغيرات النوعية لبشرة الاوراق للنوعين *P. oleracea* و *P. grandiflora*

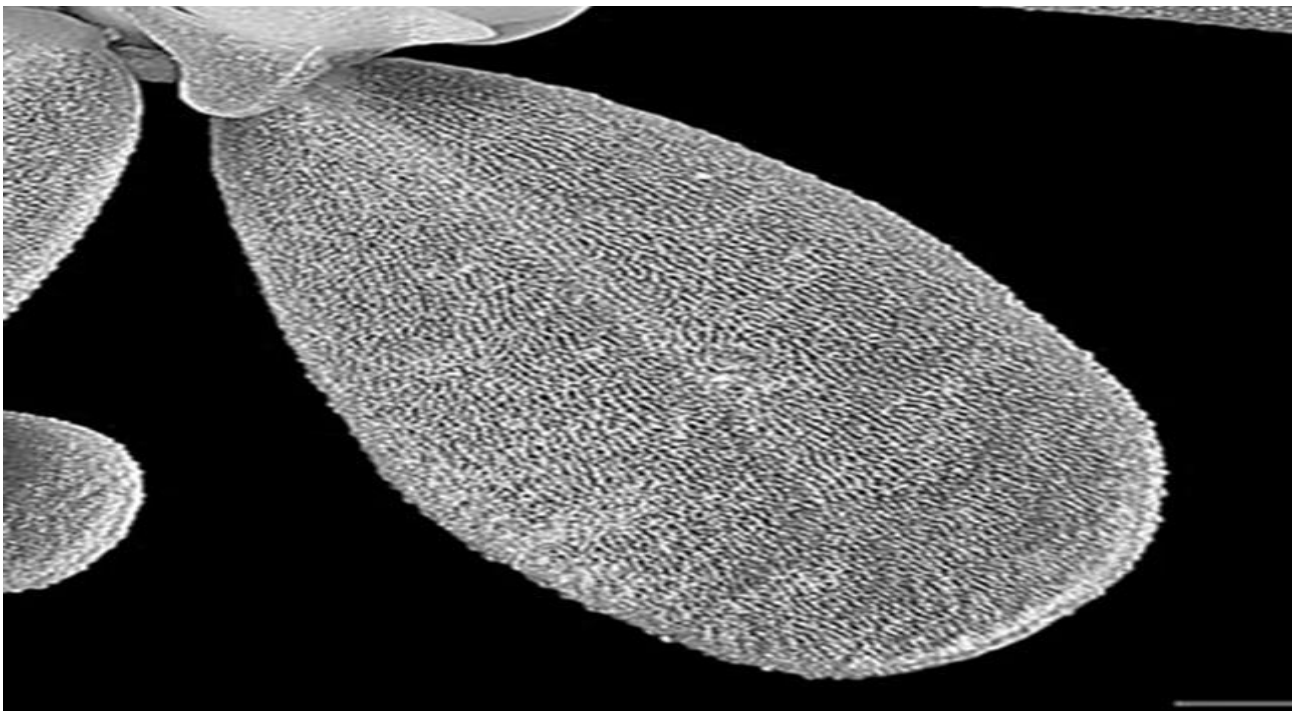
درست عدد من الصفات النوعية لبشرة الأوراق باستخدام المجهر الماسح والتي افادت في التمييز بين الأنواع المدروسة اذ أظهرت نتائج الدراسة المظهرية الدقيقة أهمية تصنيفية كبيرة لأنها مهمة في تشخيص وعزل الأنواع إضافة الى الصفات المورفولوجية التي لا تقل عنها في الأهمية فكان شكل الأوراق في البربين بيضوية مقلوبة وفي ورد الصباح اسطوانية الى رمحية وان اشكال خلايا البشرة الاعتيادية في النوع *P. oleracea* تكون غير منتظمة الشكل وجدرانها بارزة متموجة وهذا يتفق مع AL-Newani, (2019) اما النوع *P. grandiflora* فقد كان شكل الخلايا غير منتظم مضلعة الى مستطيلة والجدران بارزة متعرجة وهذا يتفق مع Natała et al. (2013) وكانت الزخرفة على سطوح اوراق البربين خشنة حبيبية دقيقة اما على سطوح بشرات ورد الصباح فكانت خشنة حبيبية بحبيبات اكبر حجماً عما هو في البربين, وكما موضح في الجدول (3-21) واللوحات (3-13)(3-14)(3-15)(3-16).

جدول (3-21) التغيرات النوعية لبشرة الورقة للنوعين *P. grandiflora* و *P. oleracea*

نمط الزخرفة	الزخرفة على الخلايا الحارسة	نمط الجدران	شكل الخلايا	الاسم العلمي للنوع
حببيبة دقيقة	حببيبة دقيقة	بارزة متموجة	غير منتظم	<i>P. oleracea</i>
حببيبة خشنة	حببيبة خشنة	مستقيمة الى منحنية	غير منتظم مضلعة الى مستطيلة	<i>P. grandiflora</i>

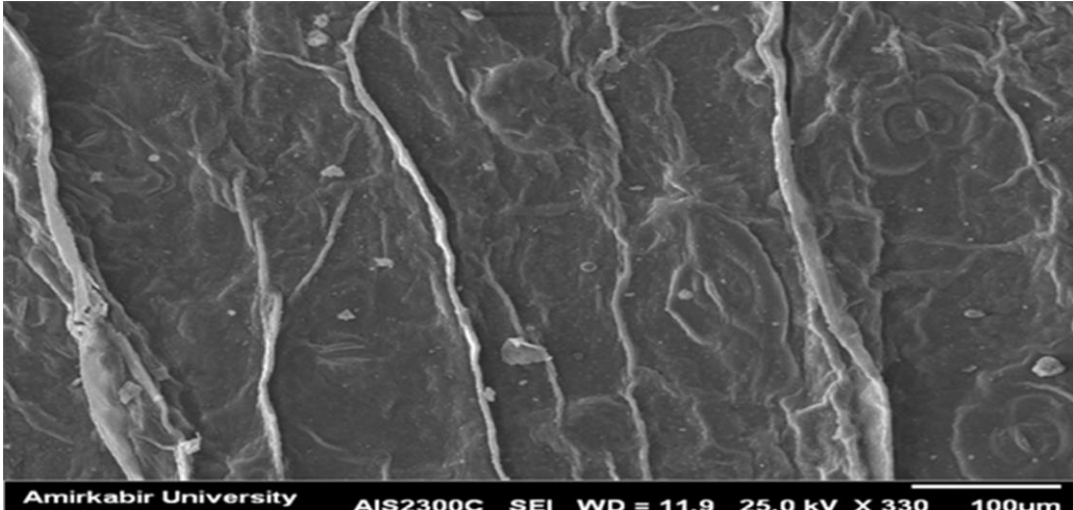


*P. grandiflora*

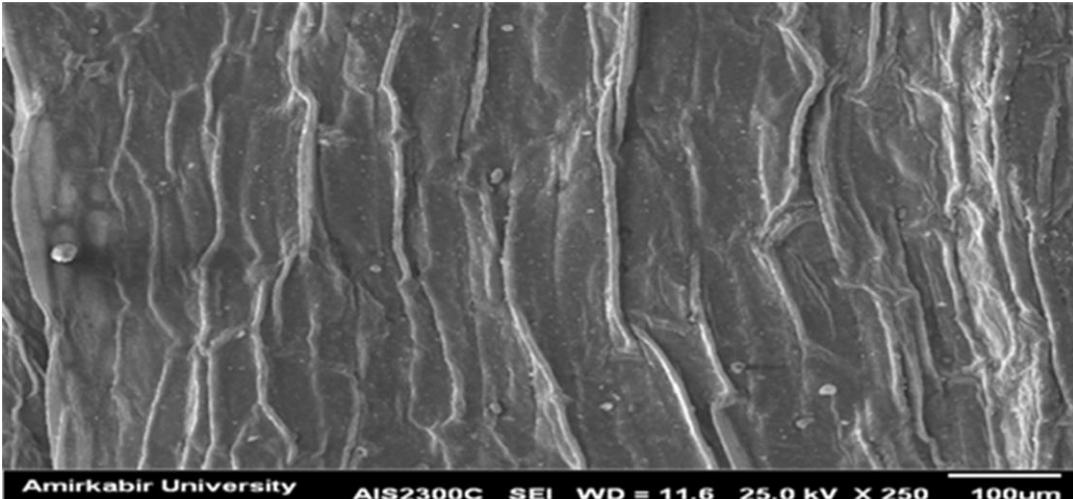


*P. oleracea*

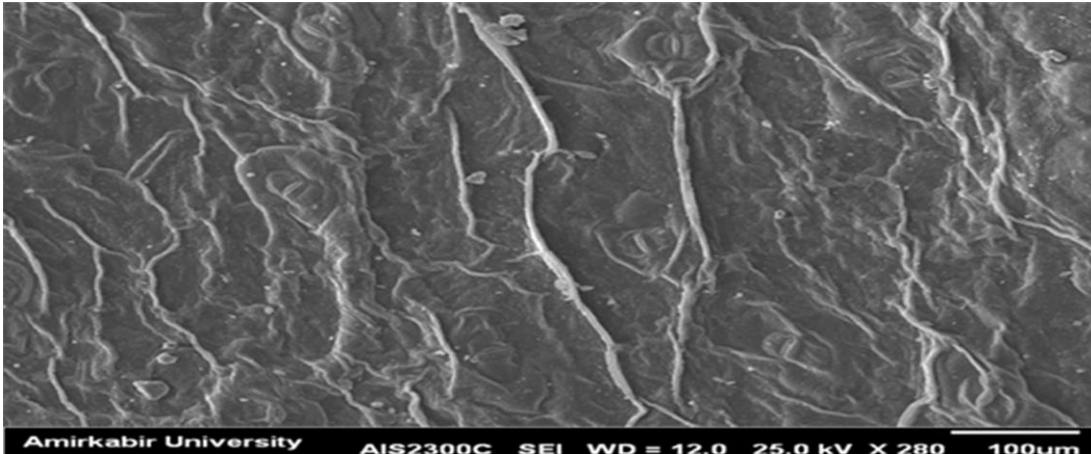
لوحة (3-13) التغيرات النوعية لبشرة ورقة *P. oleracea* و *P. grandiflora* بالمجهر الإلكتروني الماسح (SEM)



*P. oleracea*

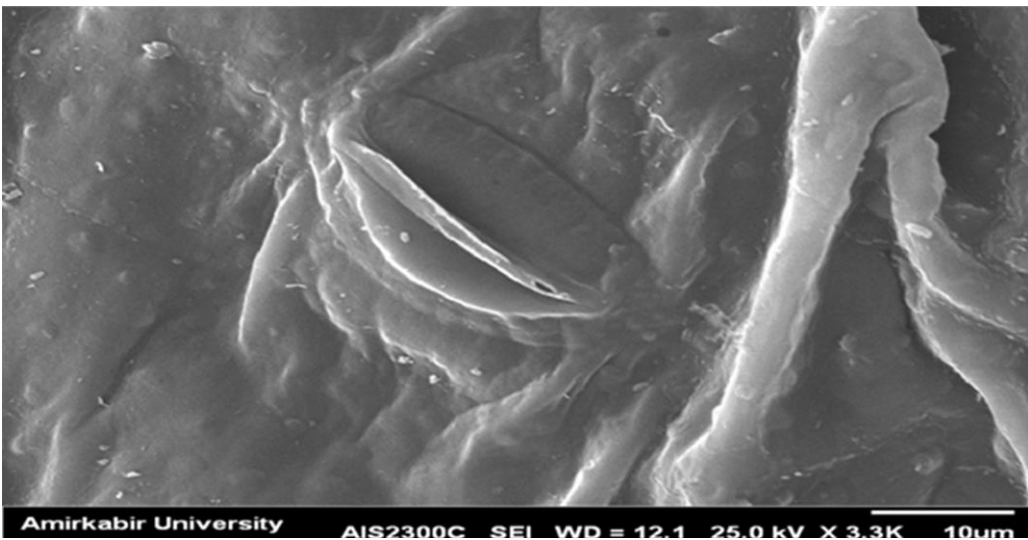
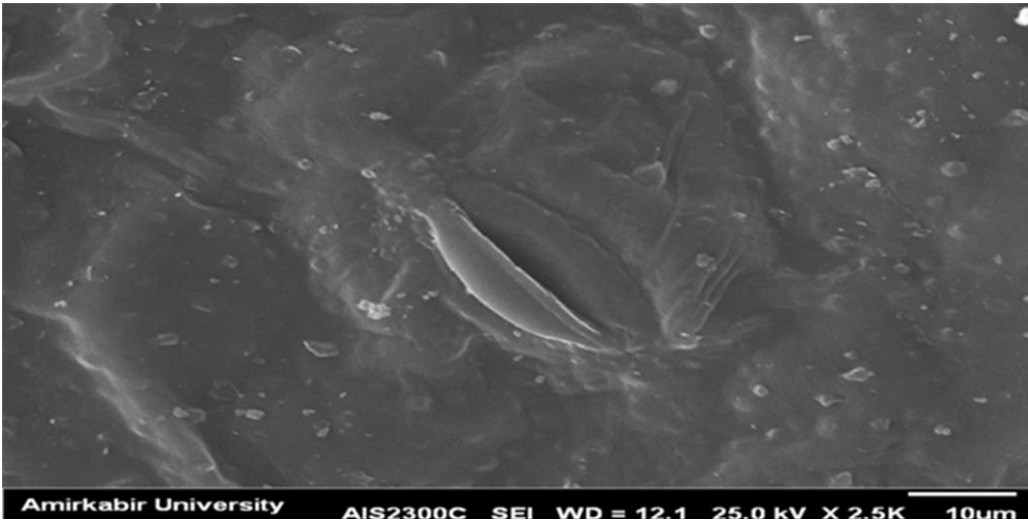
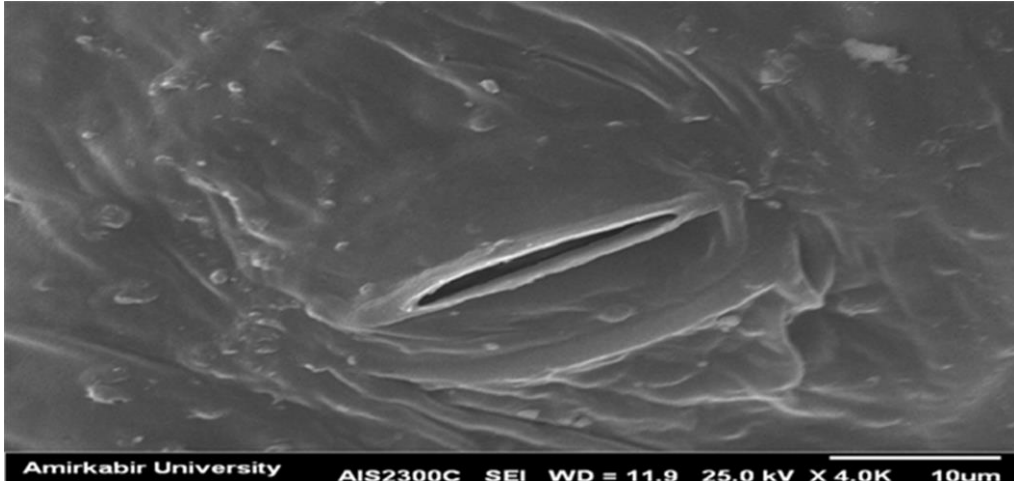


*P. grandiflora*

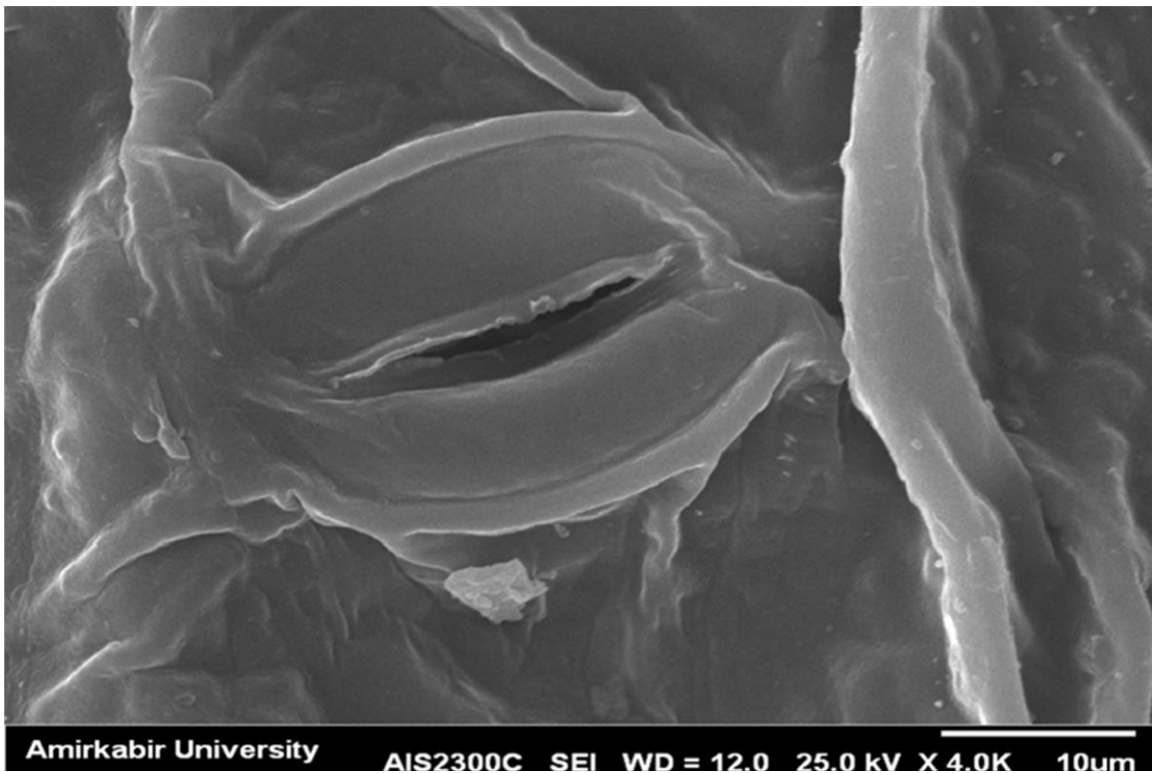


*P. grandiflora*

لوحة (3-14) الزخرفة السطحية لبشرة الورقة للنوعين *P. oleracea* و *P. grandiflora* بالمجهر الإلكتروني الماسح (SEM)



لوحة (3-15) التغيرات النوعية للثغور في بشرة ورقة *P. oleracea* بالمجهر الإلكتروني الماسح (SEM)



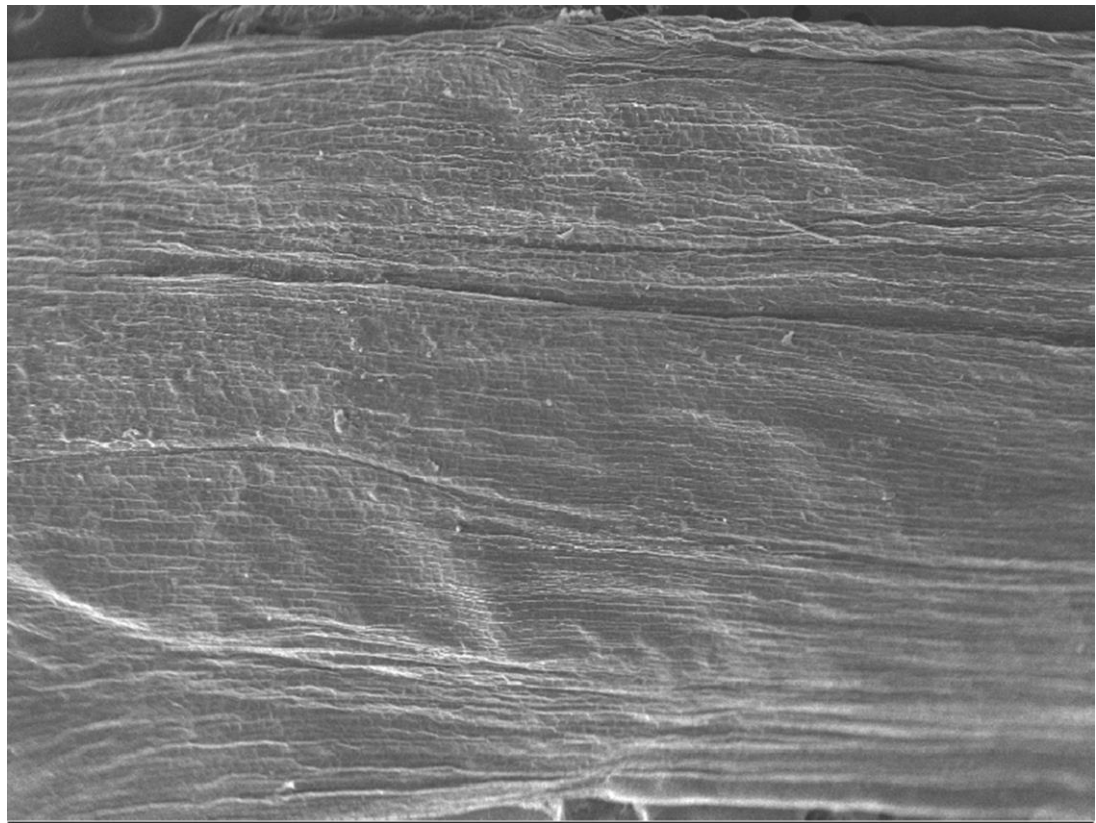
لوحة (3-16) التغيرات النوعية للتغور في بشرة ورقة *P. grandiflora* بالمجهر الإلكتروني الماسح (SEM)

2-3-3 دراسة التغيرات النوعية للساق للنوعين *P. grandiflora* و *P. oleracea*

أظهرت النتائج باستخدام المجهر الالكتروني الماسح ان شكل الخلايا في ساق النوع *P. oleracea* يكون مستطيل ونمط جدران مستقيمة وطبيعة الجدران بارزة سميكة اما نمط الزخرفة فكان حبيبية خشنة بينما في النوع *P. grandiflora* فقد كان شكل الخلايا غير منتظمة الى متطاولة مضلعة ونمط الجدران متعرجة وطبيعة الجدران اكثر بروزاً وسماكة مما في بشرة ساق البربين، اما الزخرفة السطحية فقد كانت مخططة ناعمة الى شبكية ، وبذلك امكن التمييز بين النوعين تصنيفياً اعتماداً على الاختلافات الواضحة للصفات الدقيقة بين النوعين وكما هو موضح بالجدول (22-3) واللوحات (3-17)(18-3)(19-3)(20-3)(21-3).

جدول (22-3) التغيرات النوعية للساق للنوعين *P. grandiflora* و *P. oleracea*

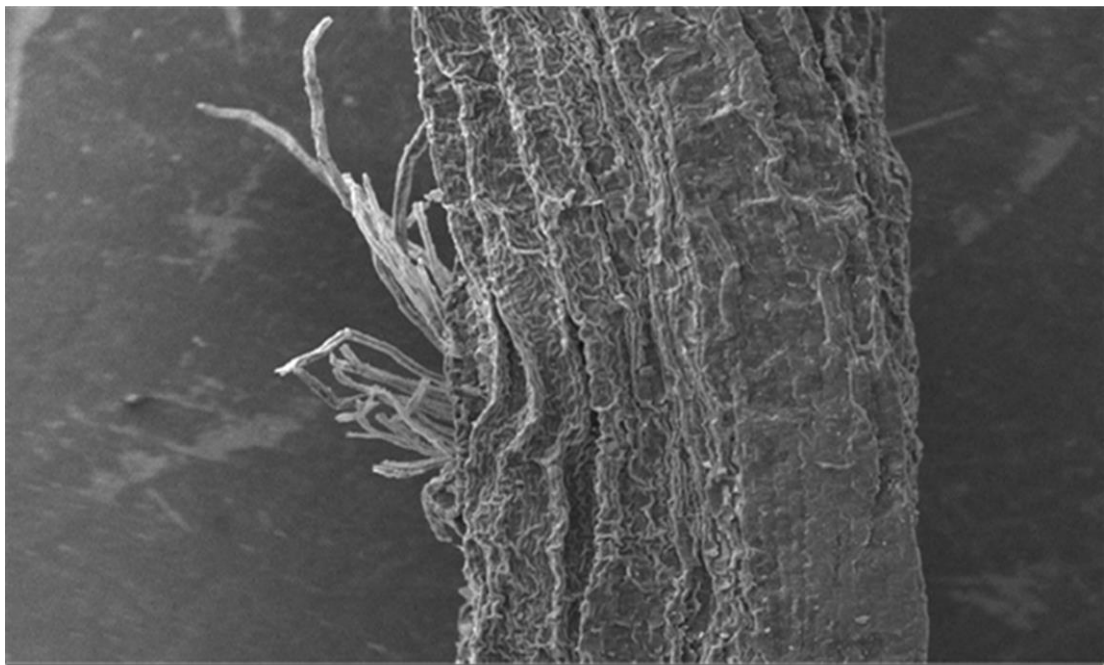
نمط الزخرفة	طبيعة الجدران	نمط الجدران	شكل الخلايا	الاسم العلمي للنوع
حبيبية خشنة	بارزة سميكة	بارزة مستقيمة	مستطيل	<i>P. oleracea</i>
مخططة ناعمة الى شبكية	اكثر سمكاً وبروزاً	بارزة قليلة التعرج	غير منتظم الى متطاولة مضلعة	<i>P. grandiflora</i>



Amirkabir University

AIS2300C SEI WD = 10.0 27.0 kV X 43 1mm

*P. oleracea*

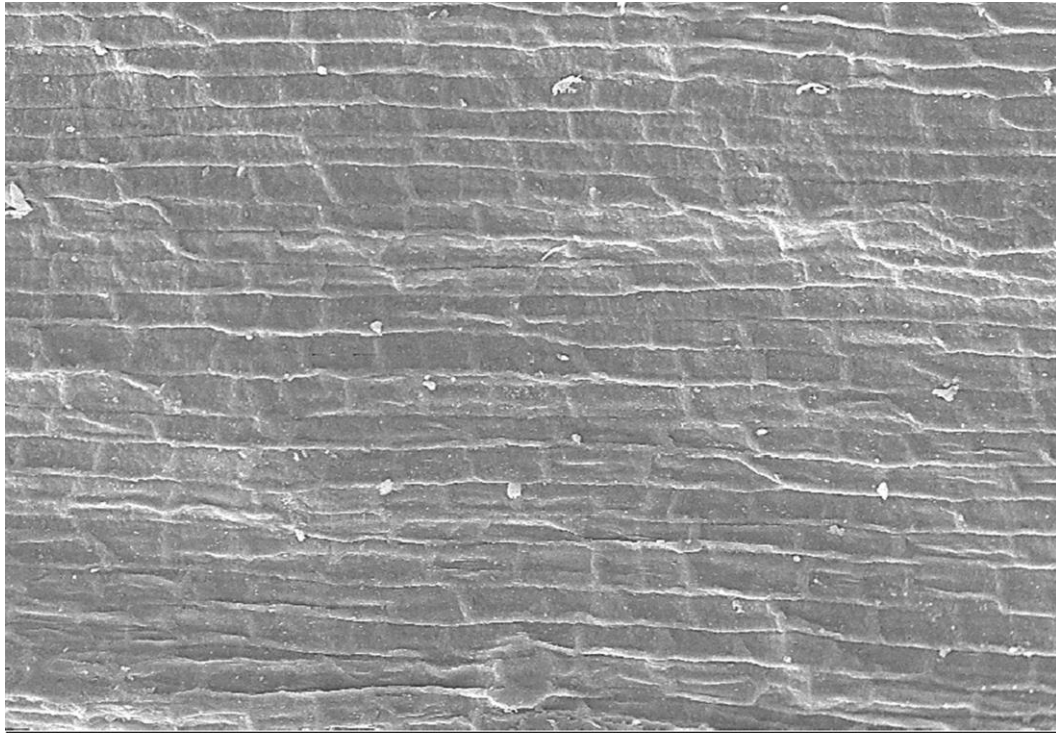


Amirkabir University

AIS2300C SEI WD = 9.0 25.0 kV X 98 500um

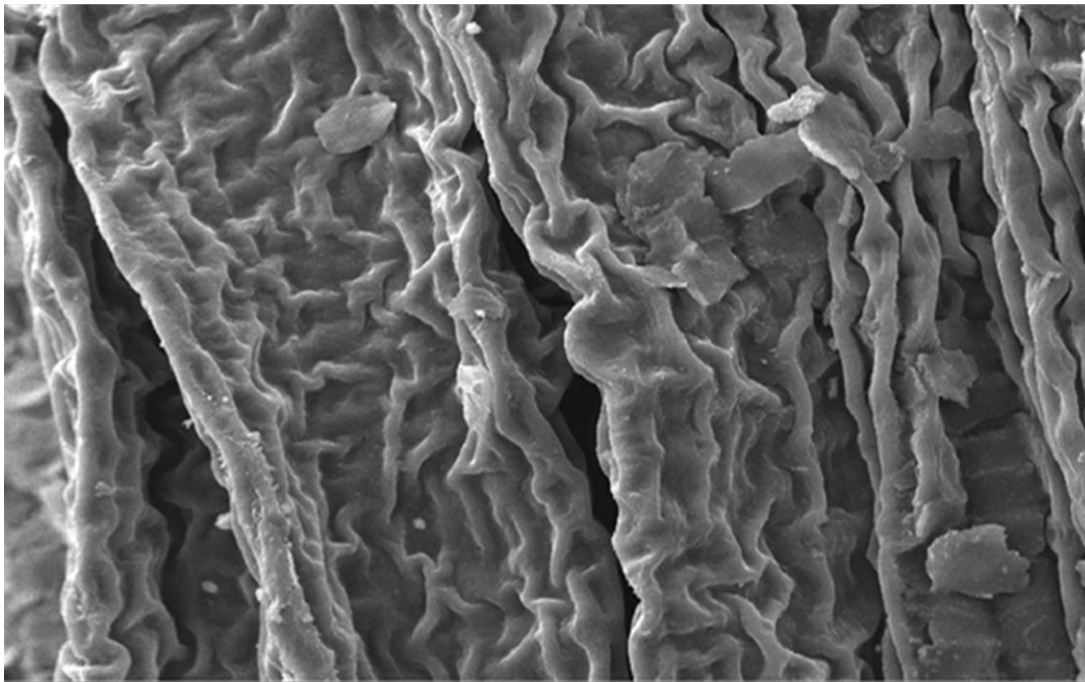
*P. grandiflora*

لوحة (17-3) التغيرات النوعية في بشرة الساق *P. oleracea* و *P. grandiflora* بالمجهر الإلكتروني الماسح (SEM)



Amirkabir University AIS2300C SEI WD = 9.5 27.0 kV X 250 100um

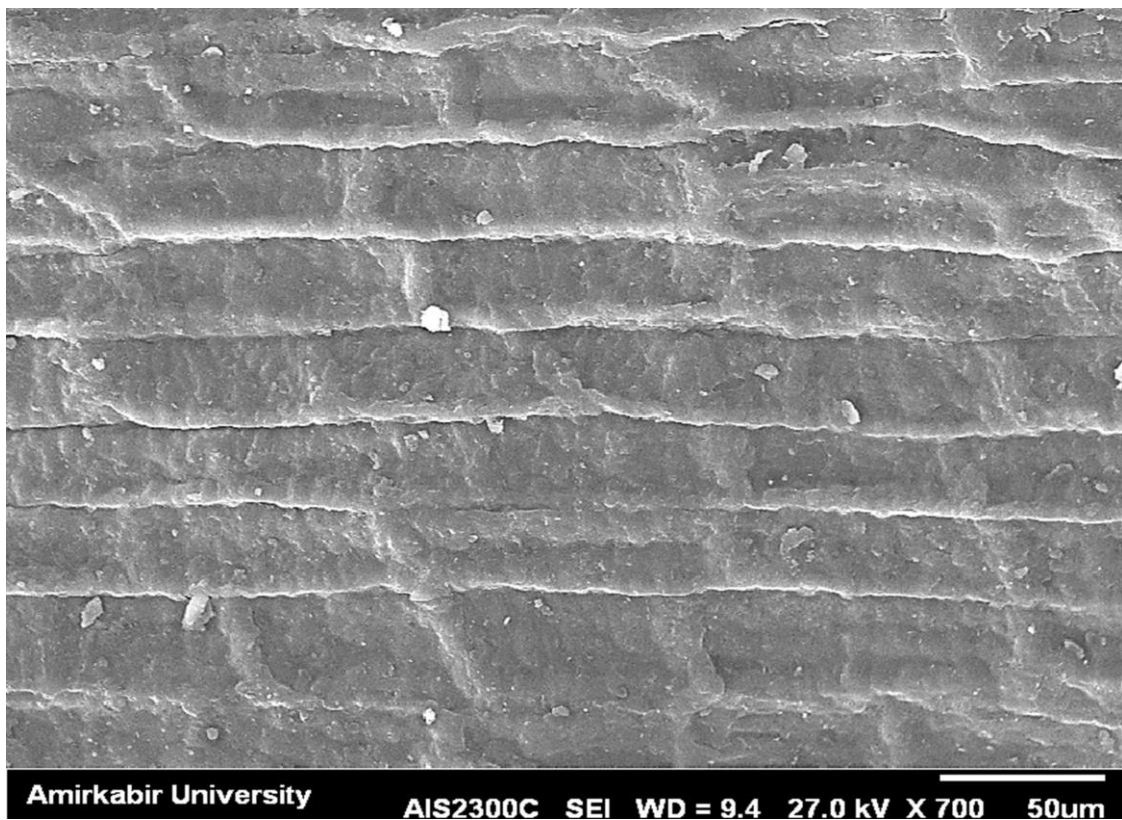
*P. oleracea*



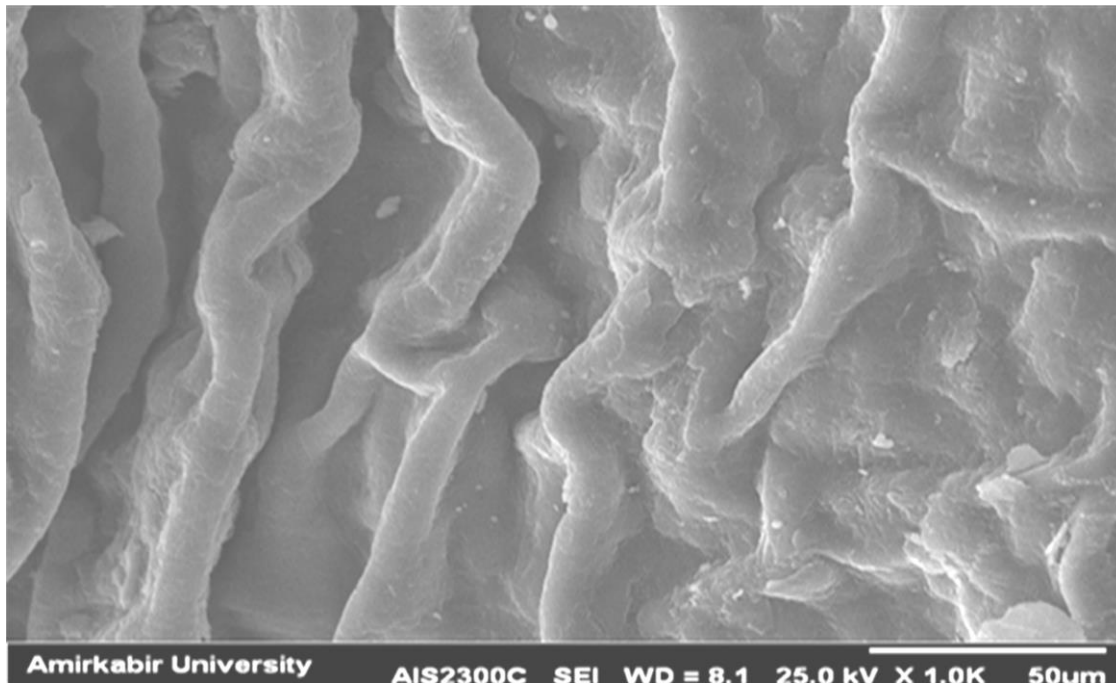
Amirkabir University AIS2300C SEI WD = 8.7 25.0 kV X 590 100um

*P. grandiflora*

لوحة (3-18) التغيرات النوعية والزخرفة السطحية في بشرة الساق *P. oleracea* و *P. grandiflora* بالمجهر الإلكتروني الماسح (SEM)

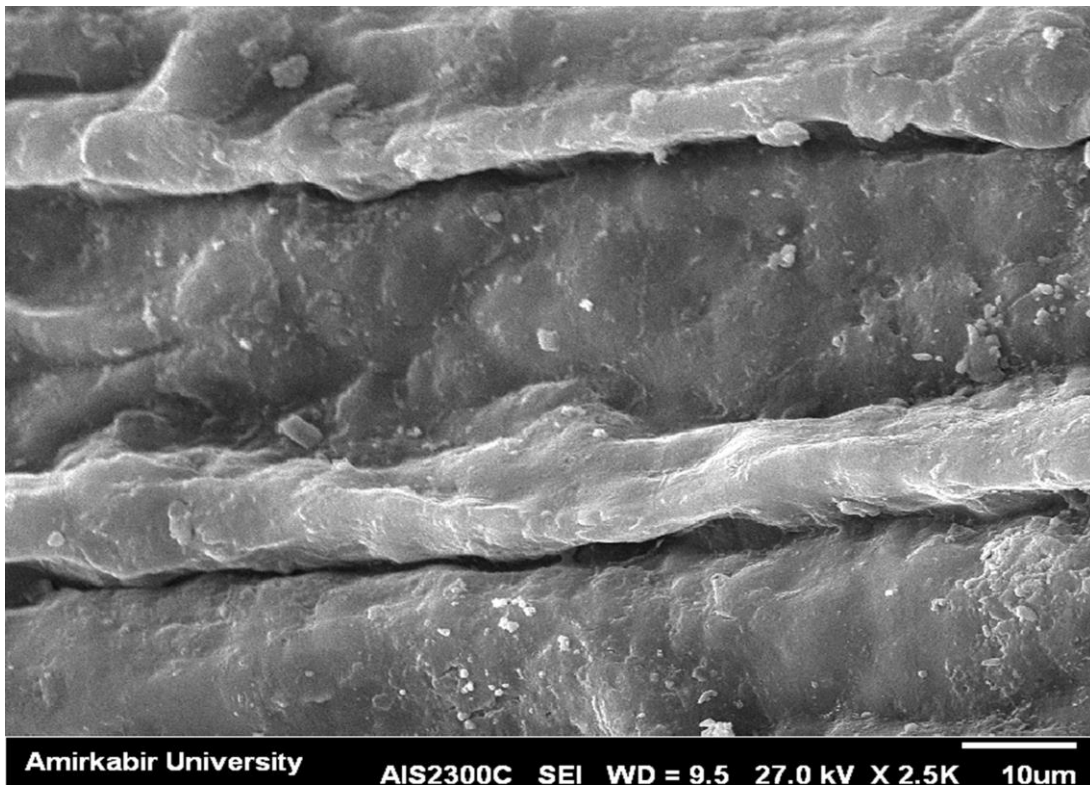


*P. oleracea*

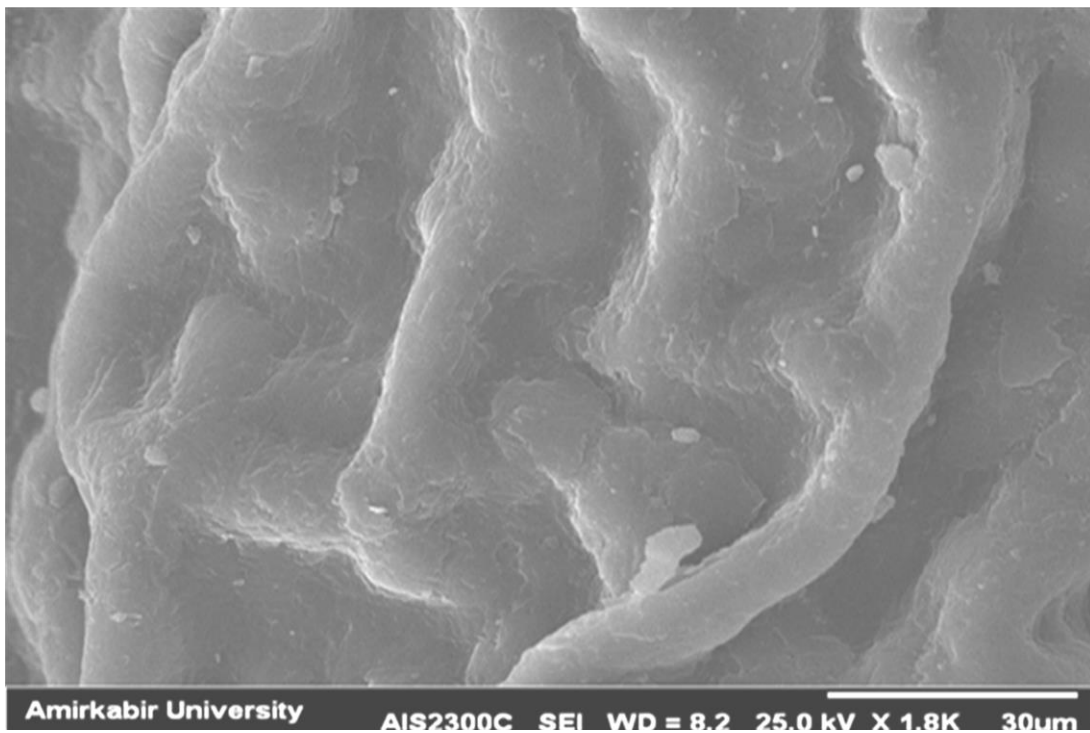


*P. grandiflora*

لوحة (19-3) التغيرات النوعية والزخرفة السطحية في بشرة الساق *P. oleracea* و *P. grandiflora* بالمجهر الإلكتروني الماسح (SEM)

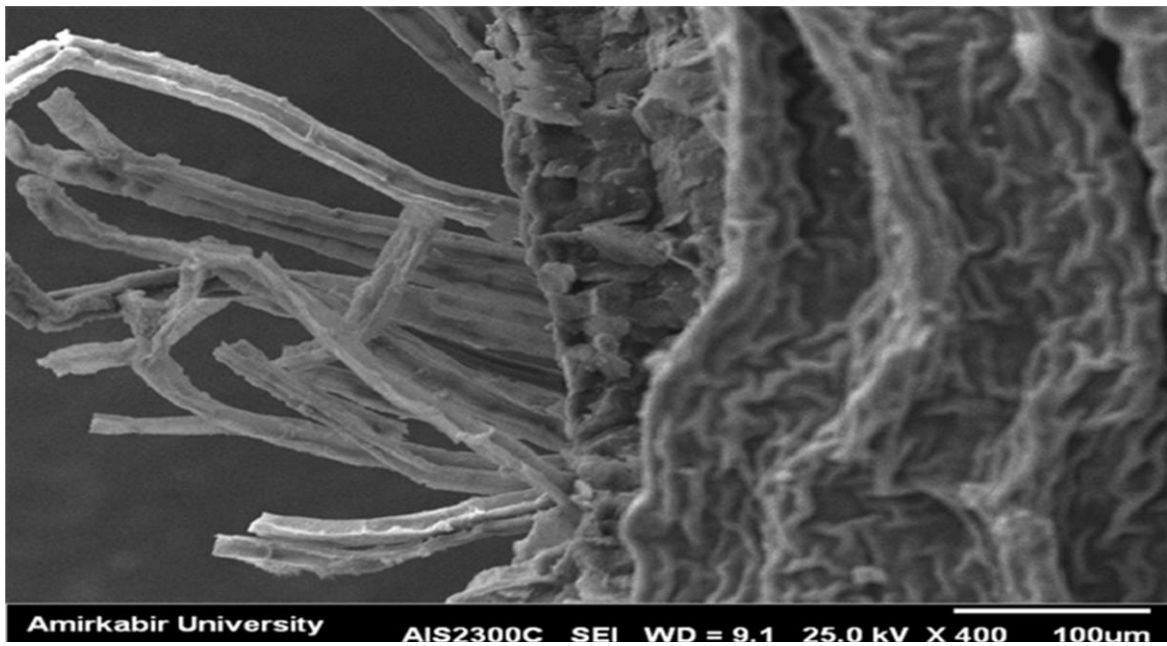


*P. oleracea*



*P. grandiflora*

لوحة (20-3) انماط الزخرفة السطحية في بشرة الساق *P. oleracea* و *P. grandiflora* بالمجهر الإلكتروني الماسح (SEM)



لوحة (3-21) الكساء السطحي في بشرة الساق للنوعين *P. grandiflora* و *P. oleracea* عند قواعد الاوراق بالمجهر الإلكتروني الماسح (SEM)

3-3-3 التغيرات النوعية للبتلات العليا والسفلى للنوعين قيد الدراسة *P. oleracea*

و *P. grandiflora*

1-3-3-3 التغيرات النوعية للبتلات العليا للنوعين قيد الدراسة *P. oleracea* و *P.*

*grandiflora*

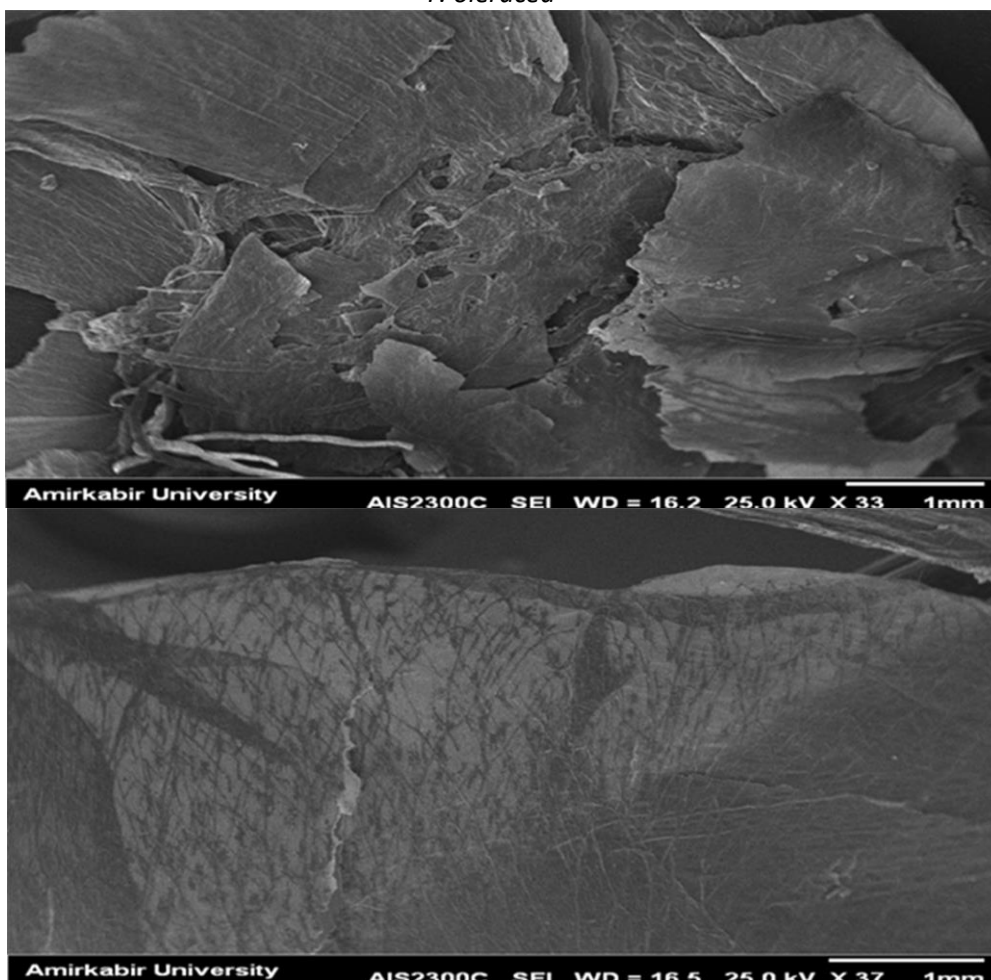
تعتبر التغيرات النوعية للتويج مهمة في فصل الأنواع عن بعضها البعض فقد كان شكل التويج العلوي في النوع *P. oleracea* بيضوي مقلوب وفي *P. grandiflora* بيضوي متطاوّل بقمة مقلوبة أما شكل الخلايا في *P. oleracea* فهو غير منتظم متطاوّل وزخرفة شبكية مخططة عرضيا ذات حليمات قليلة وجدران بارزة متموجة وتحتوي على حليمات ذات شكل مميز أما شكل الخلايا في النوع *P. grandiflora* فقد كان غير منتظم الى متعددة الاضلاع وبجدران بارزة منحنية في الغالب وزخرفة شبكية مخططة عرضيا حاوية على حليمات كثيرة، وكما هو مبين في الجدول (3-23) واللوحات (3-22)(3-23).

جدول (3-23) التغيرات النوعية للبتلات العليا للنوعين *P. oleracea* و *P. grandiflora*

اسم العلمي للنوع	شكل الخلايا	طبيعة الجدران	نمط الزخرفة
<i>P. oleracea</i>	غير منتظم الى متعددة الاضلاع متطاولة	بارزة مستقيمة الى منحنية	شبكية مخططة عرضيا ذات حليمات قليلة
<i>P. grandiflora</i>	مستطيلة الى متطاولة غير منتظمة	بارزة منحنية احيانا مستقيمة	شبكية مخططة عرضيا ذات حليمات كثيرة

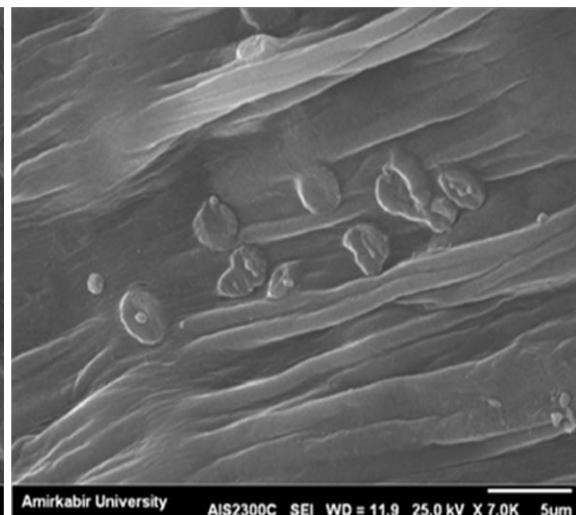
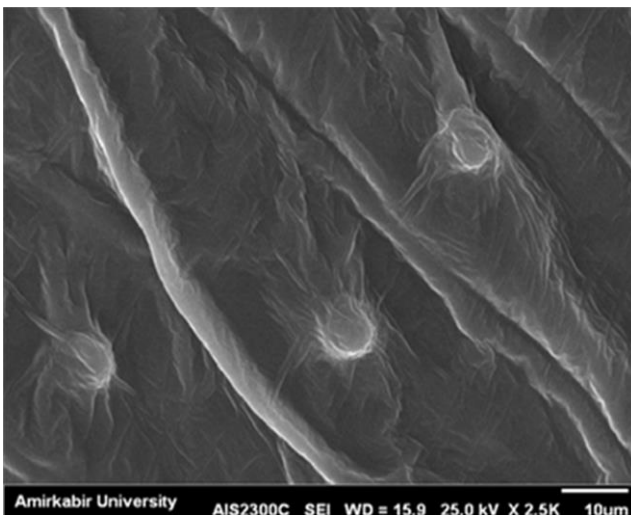
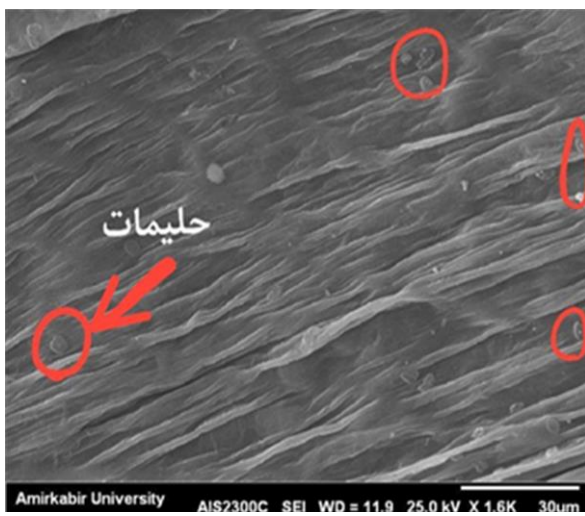
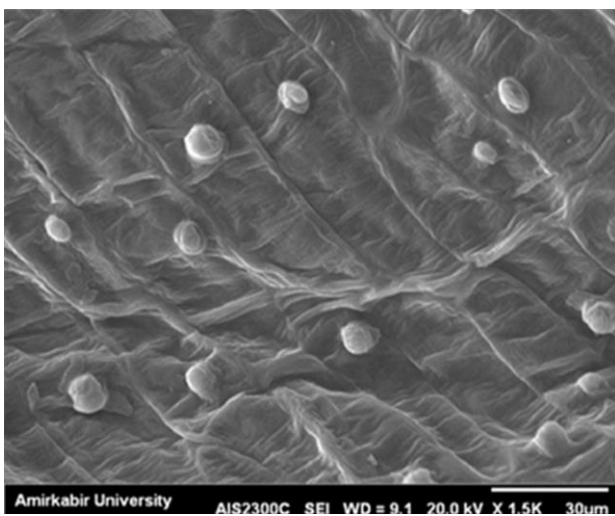
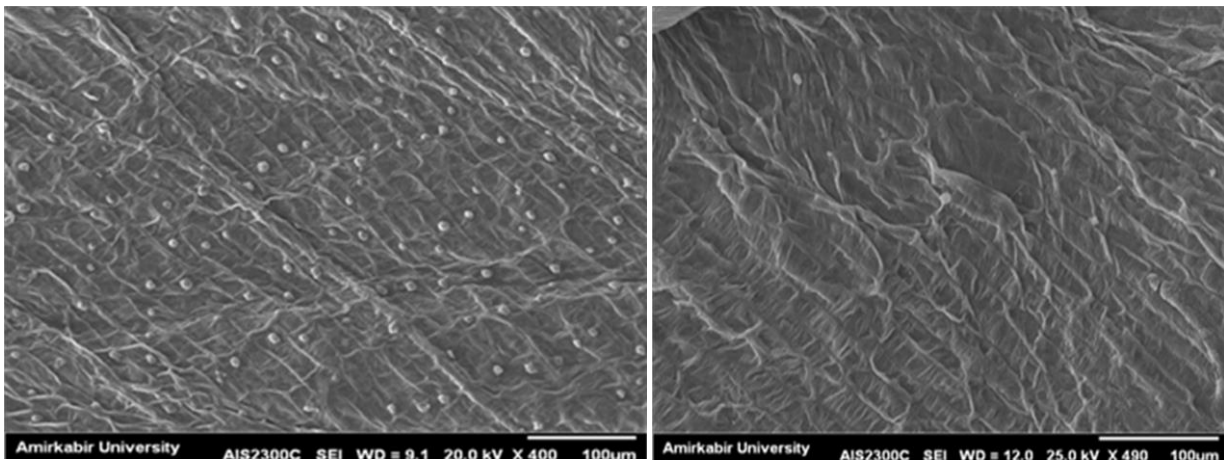


*P. oleracea*



*P. grandiflora*

لوحة (3-22) التغيرات النوعية لبشرة التويج العليا في النوعين *P. oleracea* و *P. grandiflora*



*P. grandiflora*

*P. oleracea*

لوحة (3-23) التغيرات النوعية لبشرة التويج العليا للنوعين قيد الدراسة *P. oleracea* و *P. grandiflora*

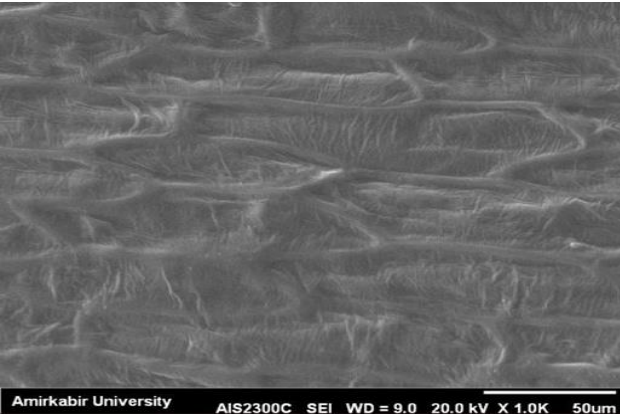
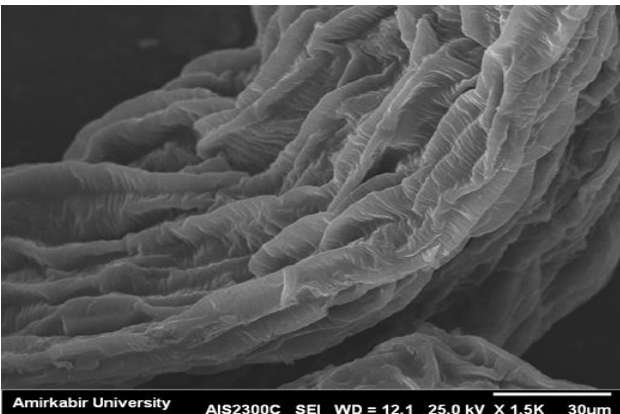
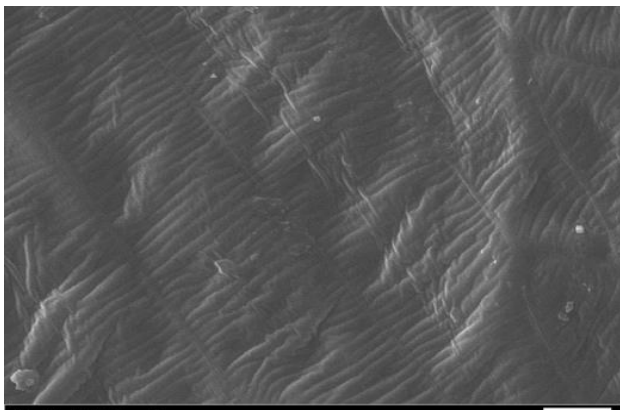
3-3-2-3 التغيرات النوعية للبشرة السفلى لبتلات النوعين قيد الدراسة *P.*

*P. grandiflora* و *oleracea*

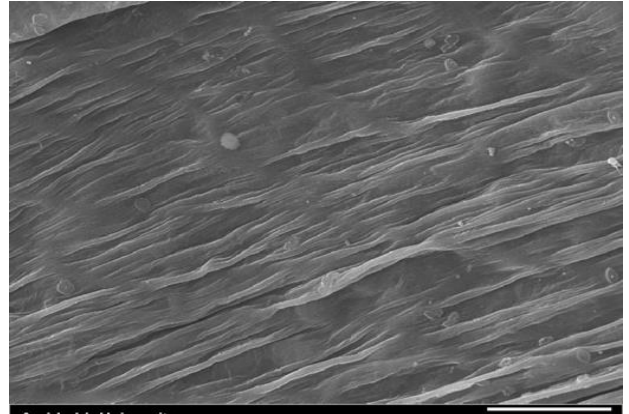
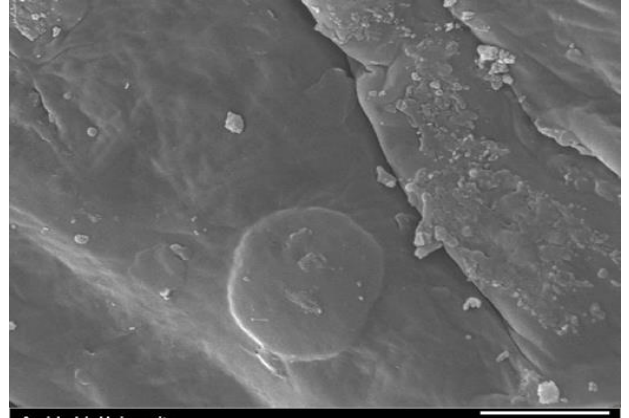
كان شكل الخلايا في النوع *P. oleracea* غير منتظمة متطاولة وجدرانها بارزة مستقيمة الى منحنية ونمط الزخرفة خشنة الى احيانا مخططة قليلاً، اذ لم تظهر زخرفة مميزة اما شكل الخلايا في *P. grandiflora* فقد كان غير منتظم الى بيضوي متطاول بجدران بارزة متموجة وزخرفة مخططة عرضيا الى شبكية متموجة وهذا ميز بين النوعين تصنيفيا استنادا الى تلك الصفات، وكما هو موضح بالجدول (24-3) واللوحه (3-24).

جدول (3-24) التغيرات النوعية للبتلات السفلى للنوعين *P. oleracea* و *P. grandiflora*

الاسم العلمي للنوع	شكل الخلايا	طبيعة الجدران	نمط الزخرفة
<i>P. oleracea</i>	غير منتظمة متطاولة	بارزة مستقيمة الى منحنية	مخطط قليلا الى خشن
<i>P. grandiflora</i>	غير منتظم الى بيضوي متطاول	بارزة منحنية	مخطط عرضيا الى شبكي



*P. grandiflora*



*P. oleracea*

لوحة (3-24) التغيرات النوعية للبشرة السفلى للتويج للنوعين قيد الدراسة *P. oleracea* و *P. grandiflora*

*grandiflora*

3-3-4 التغيرات النوعية لبشرة السبلات السفلى للنوعين قيد الدراسة *P. oleracea*

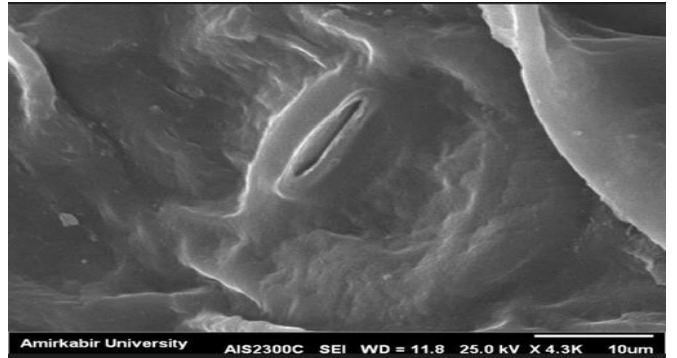
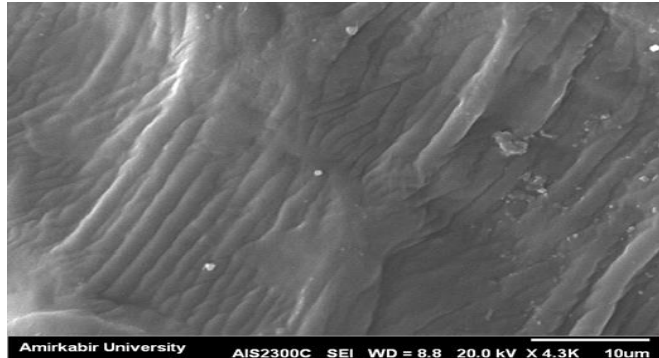
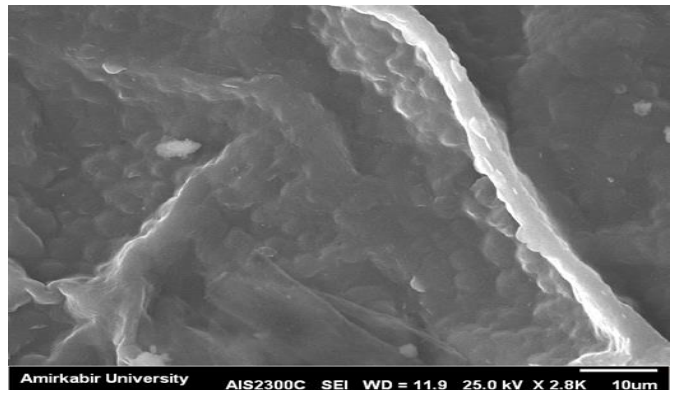
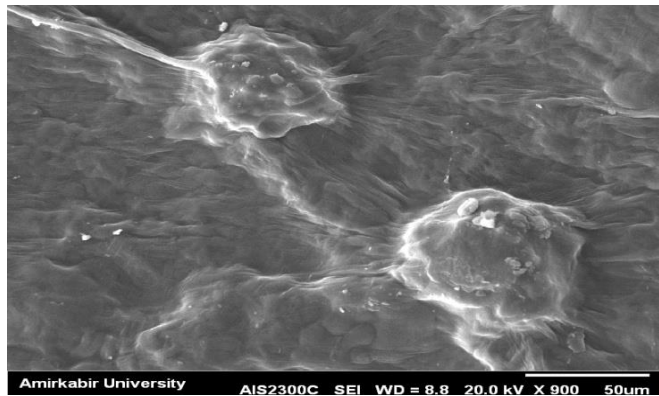
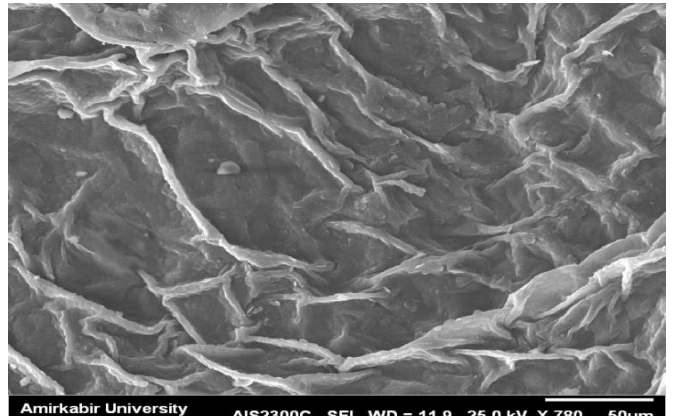
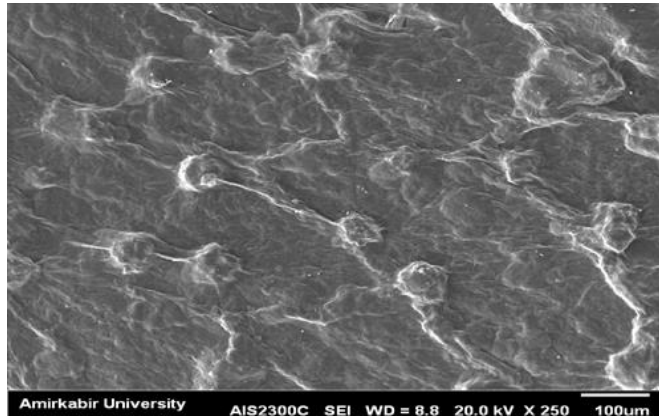
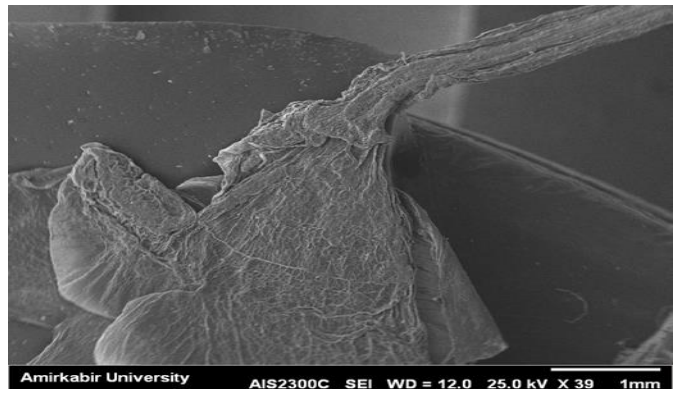
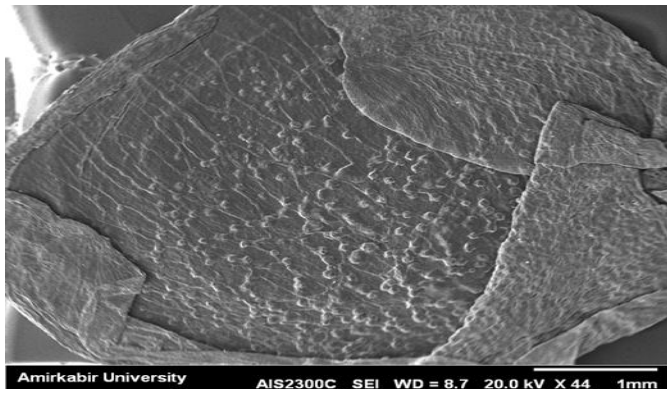
و *P. grandiflora*

لقد سجلت الأوراق الكأسية في النوعين تغيرات ملحوظة من حيث الشكل العام فقد كان شكل الأوراق الكأسية بيضوي الى مثلث في *P. oleracea* وبيضوي في النوع *P. grandiflora* اما شكل الخلايا في البشرة السفلى فقد كان في *P. oleracea* غير منتظم وطبيعة الجدران بارزة منحنية ونمط الزخرفة خشنة حبيبية اما في النوع *P. grandiflora* فقد كان شكل الخلايا متطاول وبجدران اقل بروزا مما في النوع السابق ومنحنية الى مستقيمة ونمط الزخرفة ناعمة مخططة، وكما هو موضح بالجدول (25-3) واللوحه (25-3).

جدول (25-3) التغيرات النوعية لبشرة السبلات السفلى للنوعين *P. oleracea* و *P. grandiflora*

*grandiflora*

الاسم العلمي للنوع	شكل الخلايا	طبيعة الجدران	نمط الزخرفة
<i>P. oleracea</i>	غير منتظم	بارزة منحنية	خشنة حبيبية
<i>P. grandiflora</i>	متطاول	اقل بروز مستقيمة الى منحنية	ناعمة مخططة



*P. grandiflora*

*P. oleracea*

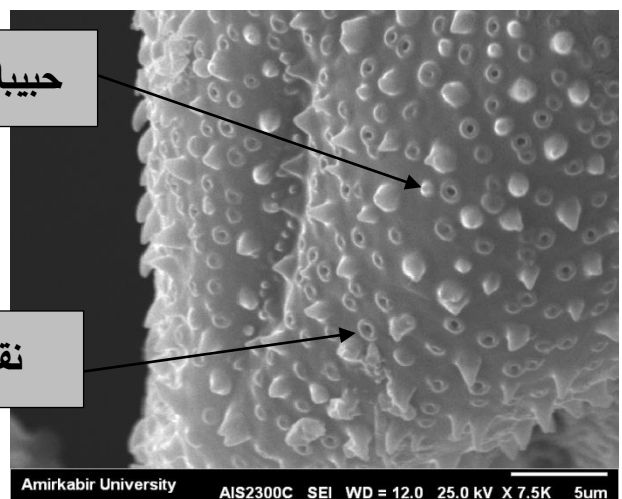
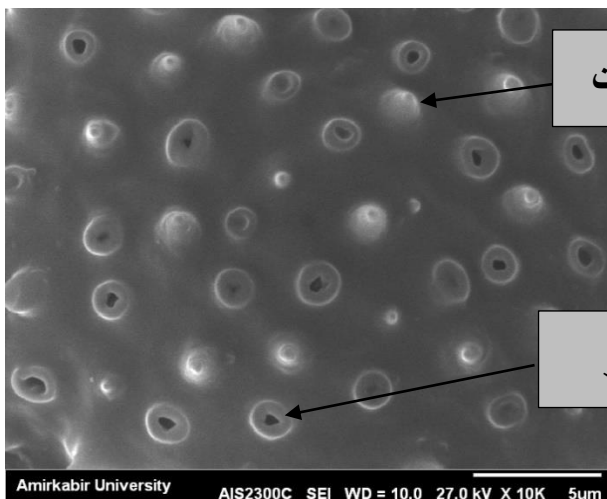
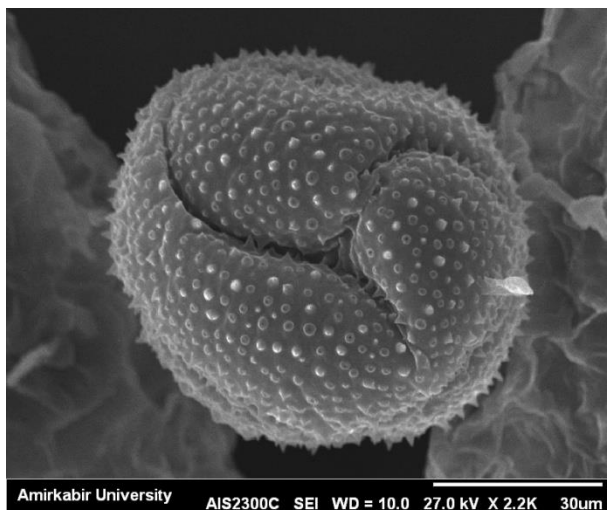
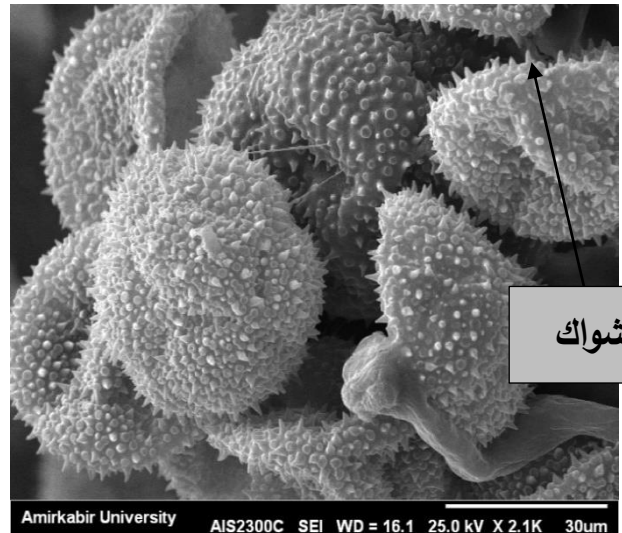
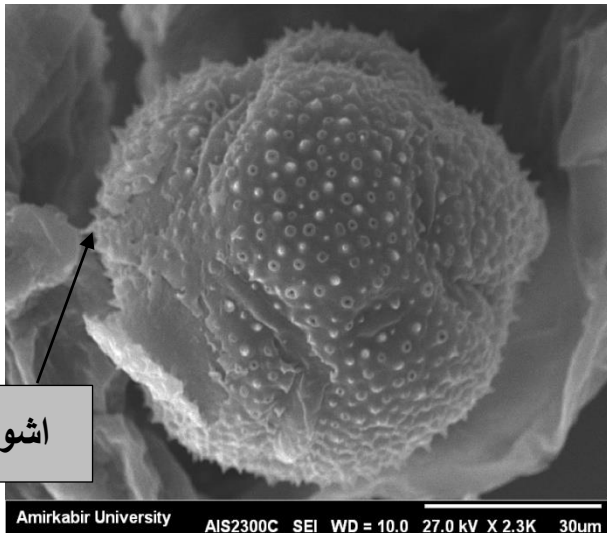
لوحة (3-25) التغيرات النوعية لبشرة السبلات السفلى للنوعين قيد الدراسة *P. oleracea* و *P. grandiflora*

3-3-5 التغيرات النوعية لحبوب اللقاح للنوعين قيد الدراسة *P. oleracea* و *P. grandiflora*

تعد الصفات التي تحملها حبوب اللقاح مهمة لعزل الأنواع عن بعضها لبعض إذ تميزت حبوب اللقاح من النوع *P. oleracea* بانها ذات شكل كروي الى هرمي وبنمط زخرفة كثيف الاشواك وكثيف الحبيبات بينما قلة بالنقر و باخايد واضحة اما في النوع *P. grandiflora* فتميزت بشكل كروي وزخرفة باشواك وحبيبات اقل كثافة مما في البربين ومنقرة بصورة اكثر كثافة مما في البربين، وباخايد واضحة، ومن الجدير بالذكر ان احجام واطوال الاشواك في البربين اكبر منها في حبوب اللقاح في ورد الصباح مما افاد في التمييز بين النوعين استنادا الى صفات الزخرفة السطحية لحبوب اللقاح، وهذا يتفق مع دراسة Alwan, (2021). وكما هو موضح بالجدول (26-3) واللوحات (26-3)(27-3)(28-3).

جدول (26-3) التغيرات النوعية لحبة اللقاح للنوعين *P. oleracea* و *P. grandiflora*

وجود الزخرفة	وجود الحبيبات	وجود النقر	شكل حبة اللقاح	الاسم العلمي للنوع
الشوكية Echinate	granulate	perforate		
كثيف باعداد الاشواك	كثيف باعداد الحبيبات	قليل باعداد النقر	كروية الى هرمية	<i>P. oleracea</i>
قليل باعداد الاشواك	نادر الى قليل باعدادها	كثيف باعداد النقر	كروية	<i>P. grandiflora</i>

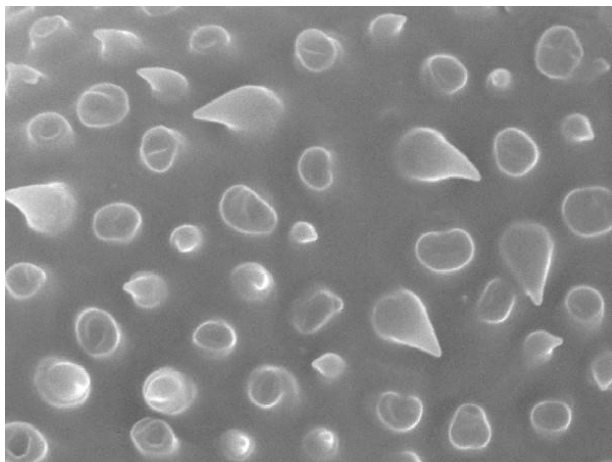


*P. grandiflora*

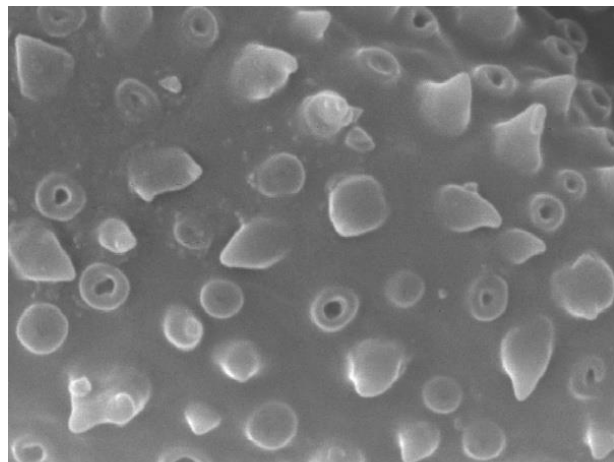
*P. oleracea*

لوحة (3-26) التغيرات النوعية في الصفات الدقيقة لحبة اللقاح للوعين قيد الدراسة *P. oleracea*

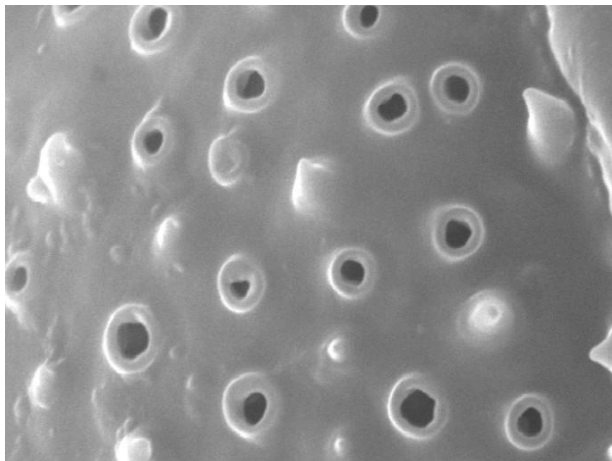
و *P. grandiflora*



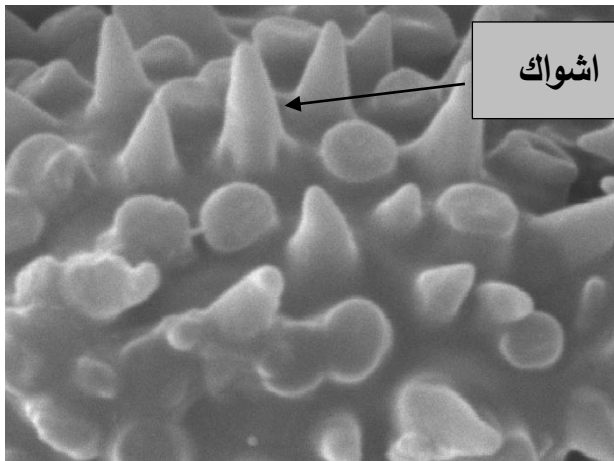
Amirkabir University AIS2300C SEI WD = 10.0 27.0 kV X 10K 5um



Amirkabir University AIS2300C SEI WD = 11.9 25.0 kV X 15K 3um

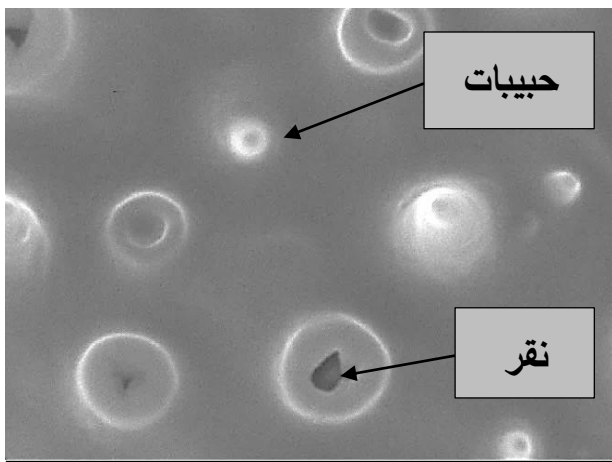


Amirkabir University AIS2300C SEI WD = 10.0 27.0 kV X 15K 3um



اشواك

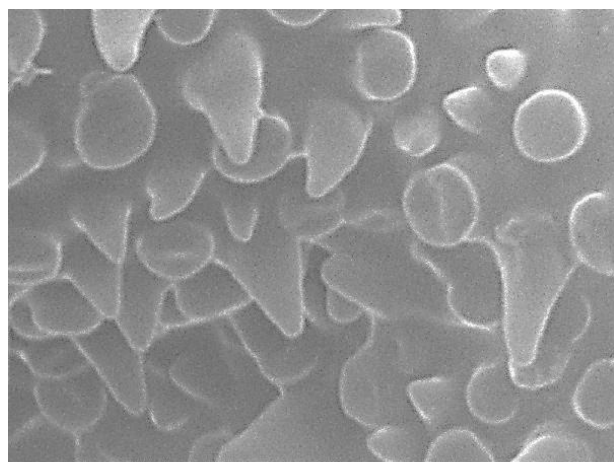
Amirkabir University AIS2300C SEI WD = 16.0 25.0 kV X 20K 3um



حببيبات

نقر

Amirkabir University AIS2300C SEI WD = 10.0 27.0 kV X 25K 1um

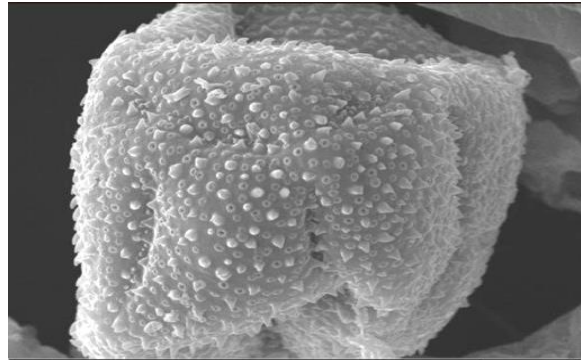
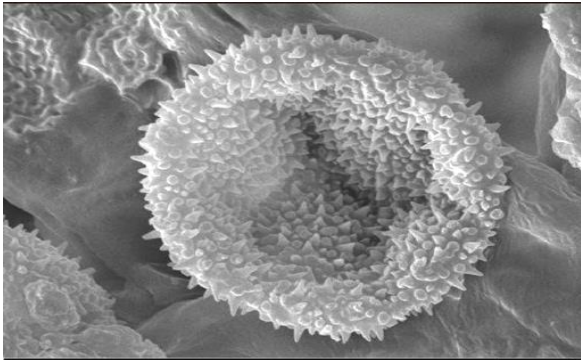


Amirkabir University AIS2300C SEI WD = 12.0 25.0 kV X 25K 1um

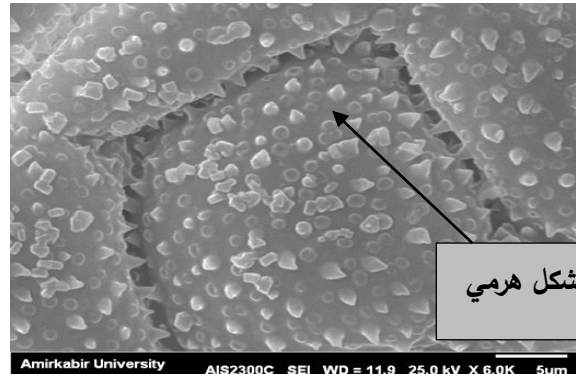
*P. grandiflora*

*P. oleracea*

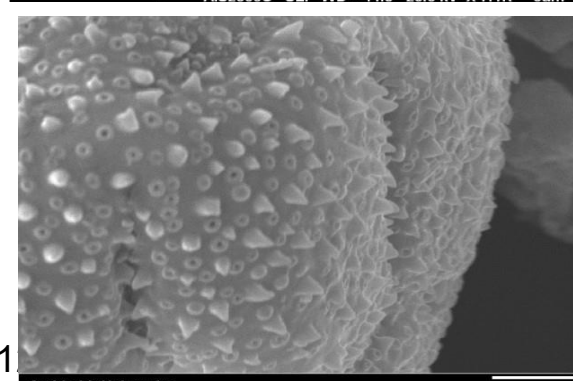
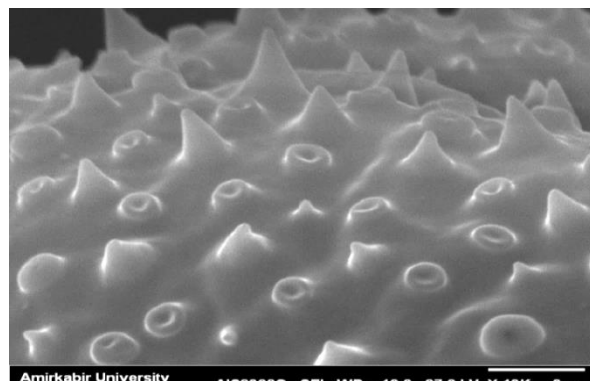
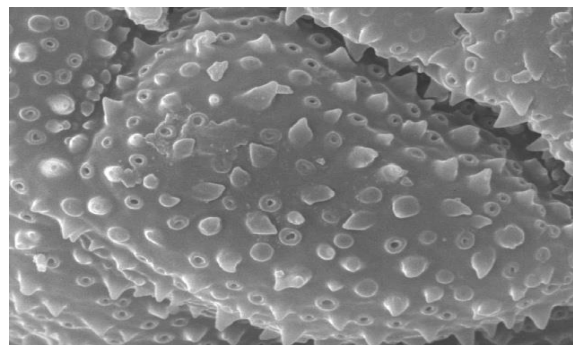
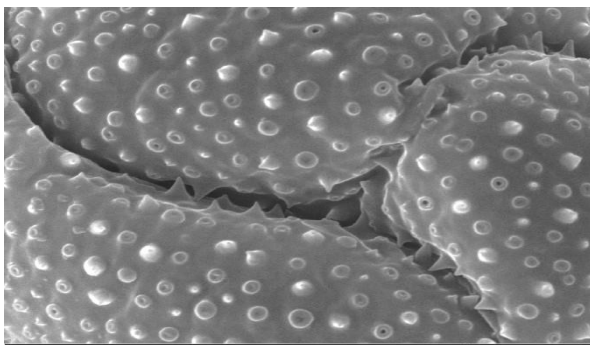
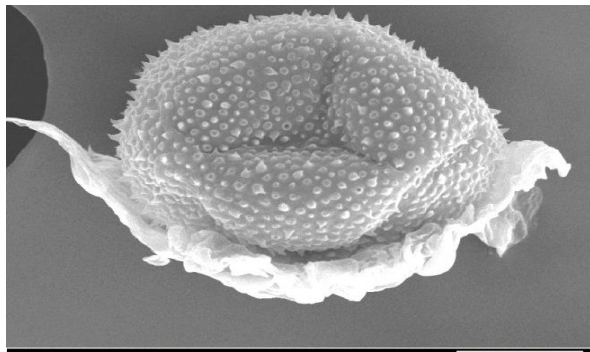
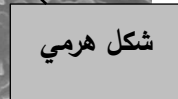
لوحة (3-27) التغيرات في الزخرفة السطحية لحبة اللقاح في النوعين قيد الدراسة *P. oleracea* و *P. grandiflora*



شكل كروي



شكل هرمي



*P. grandiflora*

*P. oleracea*

لوحة (28-3) التغيرات النوعية للاخاديد في حبة اللقاح للنوعين قيد الدراسة *P. oleracea* و *P. grandiflora*

**6-3-3 دراسة التغيرات النوعية لمتوك للنوعين قيد الدراسة *P. oleracea* و *P. grandiflora***

تميزت المتوك للنوعين باختلافهما مظهرياً من حيث الحجم والشكل فكانت اصغر حجماً في البربين وشكلها تقريباً متساوية الأبعاد بينما كانت أكبر حجماً في ورد الصباح وتميل للشكل الرمحي أو الاهليلجي المتطاوّل، وقد افادت كذلك الصفات المظهرية الدقيقة النوعية للمتوك في عزل النوعين المدروسة عن بعضهما البعض إذ ان شكل الخلايا للمتك في *P. oleracea* ذو شكل متطاوّل بجدران غائرة متموجة ونمط زخرفة ناعمة حبيبية مع وجود بلورات موشورية، أما النوع *P. grandiflora* فقد كان ذات اشكال شبه دائرية والجدران غائرة شديدة التموج ونمط الزخرفة حبيبية ناعمة، كما هو موضح في الجدول (27-3) واللوحتين (29-3)(30-3).

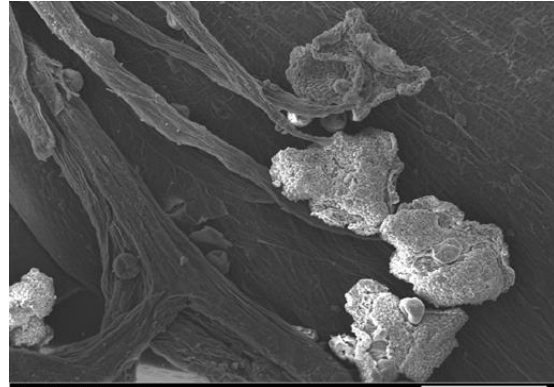
**جدول (27-3) التغيرات النوعية للمتوك للنوعين قيد الدراسة *P. oleracea* و *P. grandiflora***

نمط الزخرفة	طبيعة الجدران	شكل الخلايا	الاسم العلمي للنوع
حبيبية ناعمة مع بلورات موشورية	غائرة متموجة	غير منتظمة شبه دائرية	<i>P. oleracea</i>
حبيبية ناعمة	غائرة شديدة التموج	غير منتظمة متطاولة	<i>P. grandiflora</i>

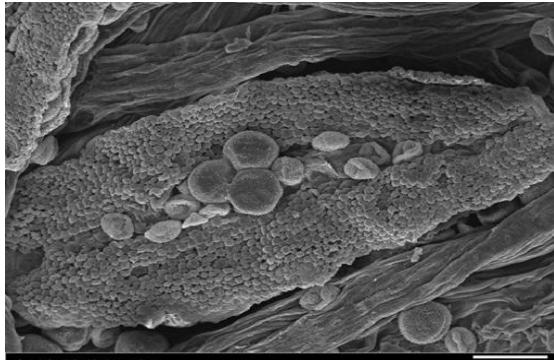




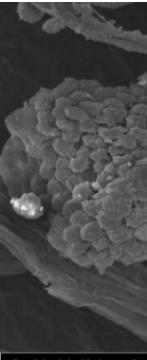
Amirkabir University AIS2300C SEI WD = 16.0 25.0 kV X 210 300um



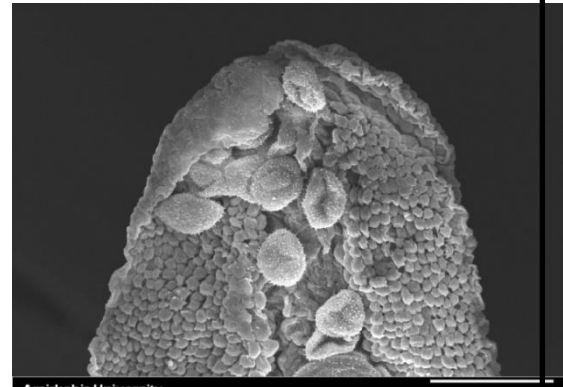
Amirkabir University AIS2300C SEI WD = 12.0 25.0 kV X 180 300um



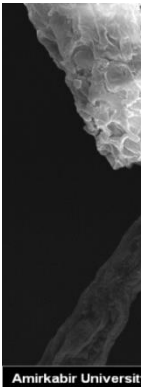
Amirkabir University AIS2300C SEI WD = 16.0 25.0 kV X 320 100um



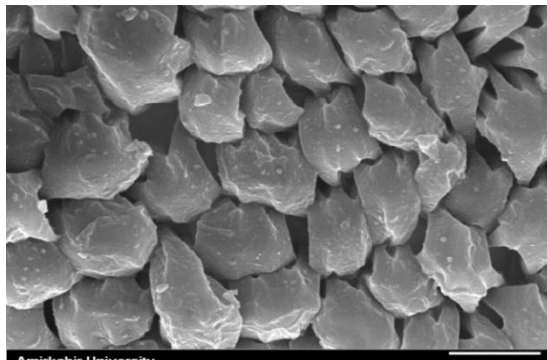
Amirkabir University



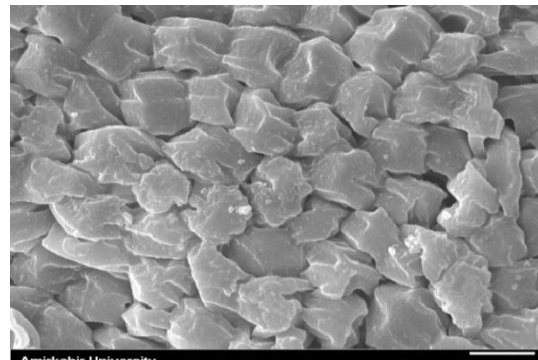
Amirkabir University



Amirkabir Universit



Amirkabir University AIS2300C SEI WD = 15.8 25.0 kV X 4.0K 10um

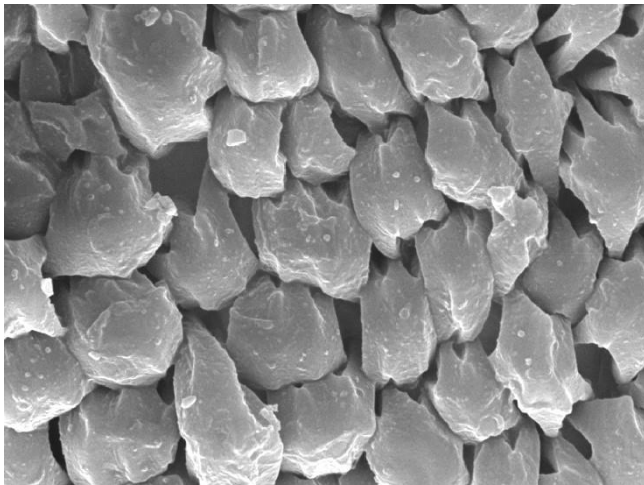


Amirkabir University AIS2300C SEI WD = 11.9 25.0 kV X 2.9K 10um

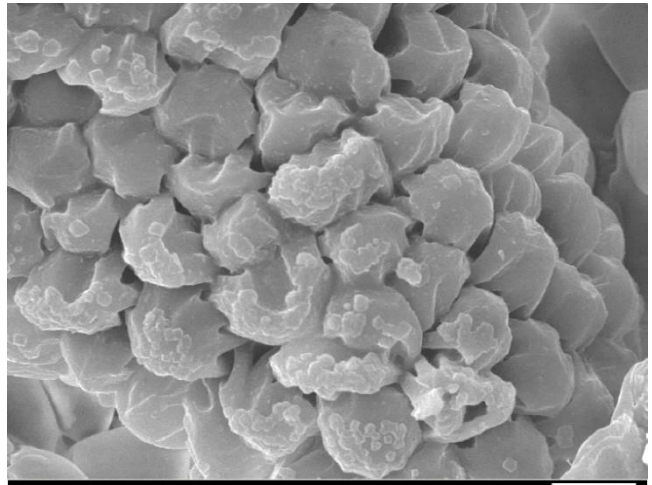
*P. grandiflora*

*P. oleracea*

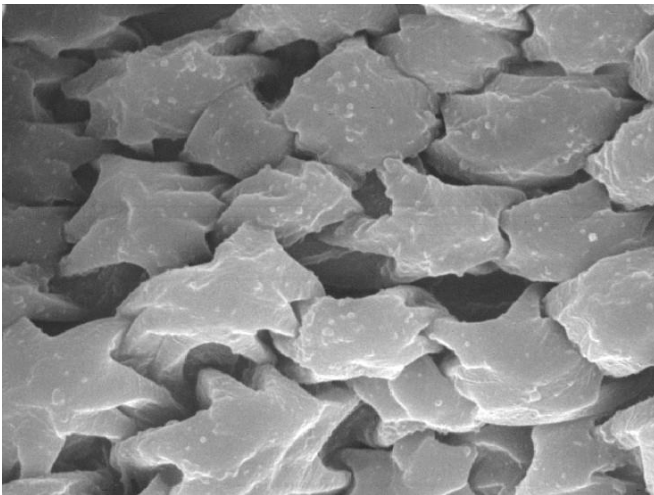
لوحة (3-29) التغيرات النوعية للمتوك في النوعين قيد الدراسة *P. grandiflora* و *P. oleracea*



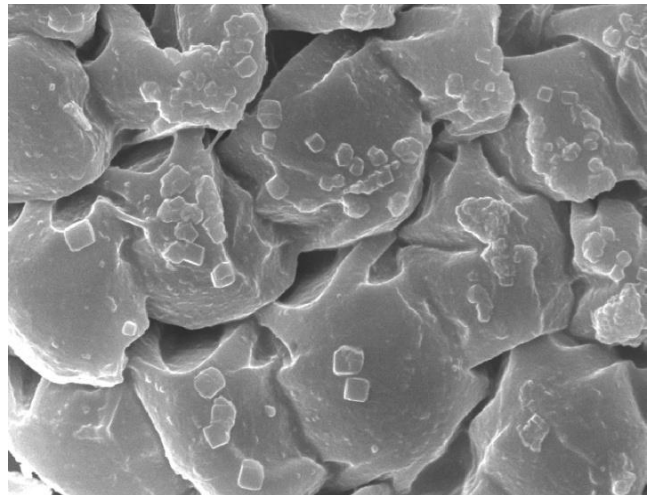
Amirkabir University AIS2300C SEI WD = 15.8 25.0 kV X 4.0K 10µm



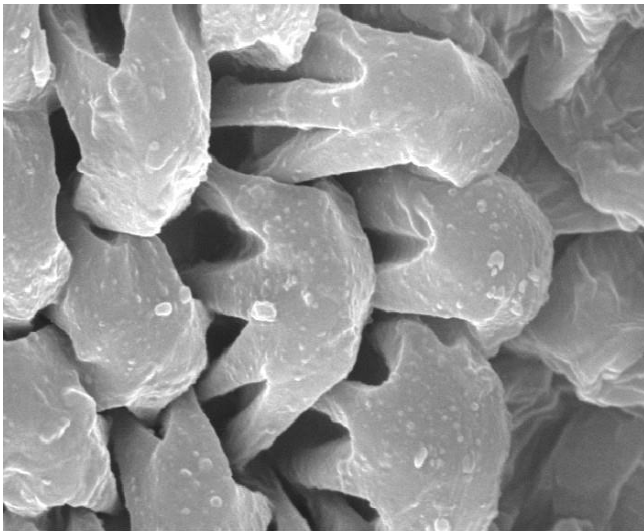
Amirkabir University AIS2300C SEI WD = 11.9 25.0 kV X 3.1K 10µm



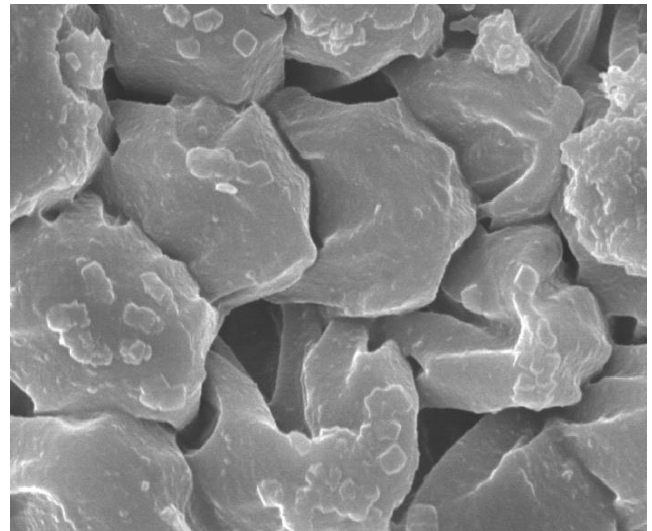
Amirkabir University AIS2300C SEI WD = 16.1 25.0 kV X 4.6K 10µm



Amirkabir University AIS2300C SEI WD = 11.9 25.0 kV X 5.0K 10µm



Amirkabir University AIS2300C SEI WD = 15.8 25.0 kV X 7.4K 5µm



Amirkabir University AIS2300C SEI WD = 11.9 25.0 kV X 6.5K 5µm

*P. grandiflora*

*P. oleracea*

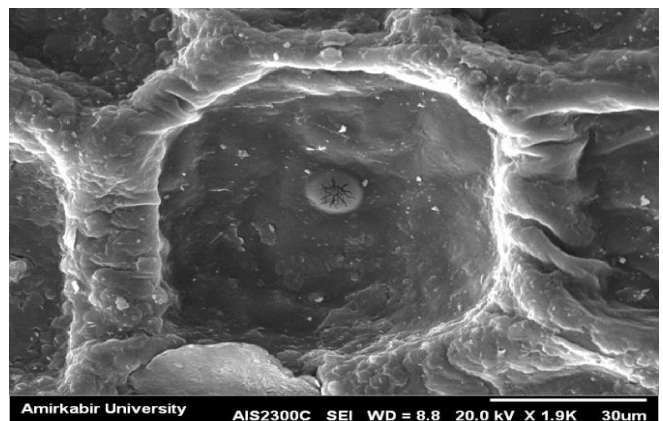
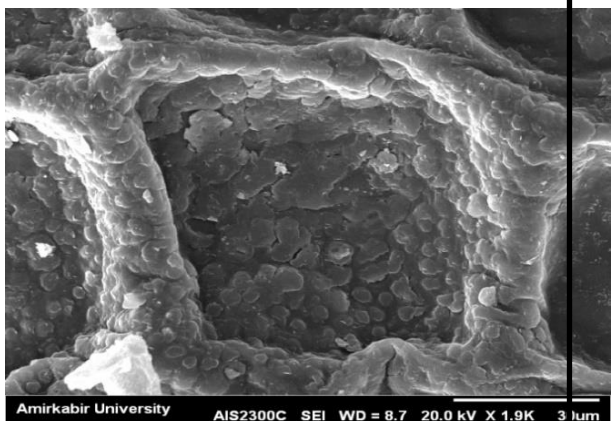
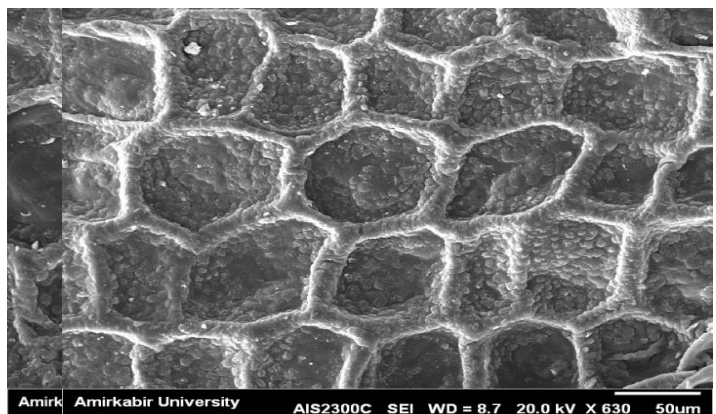
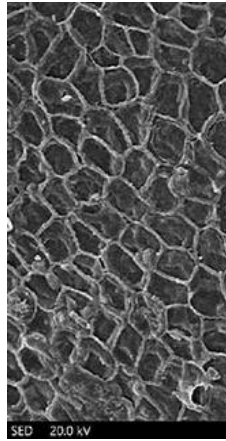
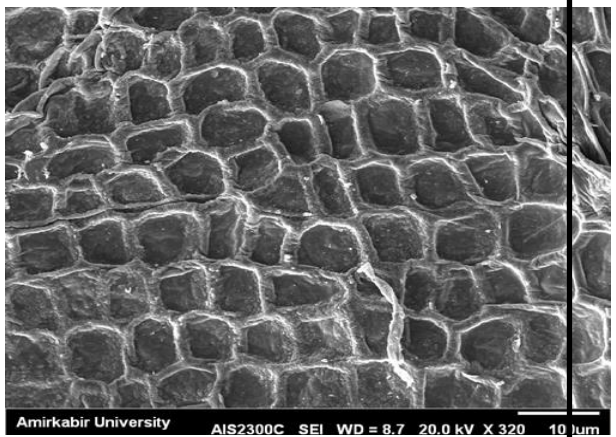
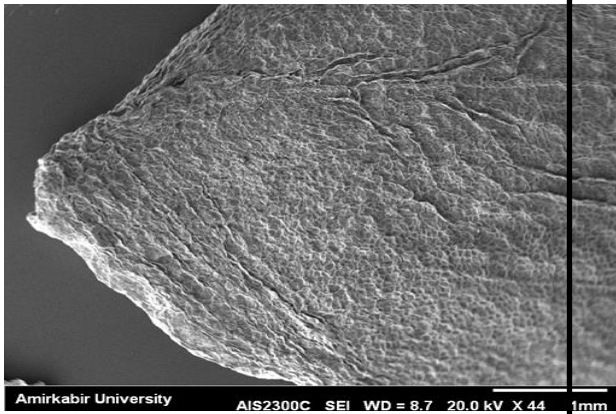
لوحة (30-3) الزخرفة السطحية للمتوك في النوعين قيد الدراسة *P. grandiflora* و *P. oleracea*

8-3-3 دراسة التغيرات النوعية للثمرة للنوعين قيد الدراسة *P. oleracea* و *P. grandiflora*

تميزت سطوح الثمار بصفات دقيقة افادت في عزل النوعين قيد الدراسة عن بعضهما البعض وكانت السطوح للثمار ذات زخرفة شبكية للنوعين بينما اختلفا في اشكال وانماط الزخرفة لخلايا بشرة الثمار، فكان شكل الخلايا في النوع *P. grandiflora* كان متساوي الابعاد تقريباً غير منتظم متعدد الاضلاع وغالبا رباعي الاضلاع، كما انها ذات جدران بارزة مستقيمة الى منحنية ونمط زخرفة حبيبي خشن بحبيبات اكبر مما على سطوح ثمار البربين *P. oleracea* وتميز الاخير بان شكل الخلايا لثماره غير منتظم متعدد الاضلاع خماسي وسداسي وطبيعة الجدران بارزة منحنية الى مستقيمة ونمط الزخرفة حبيبي خشن. وكما هو مبين بالجدول (3-29) واللوحة (3-31).

جدول (3-28) التغيرات النوعية للثمرة للنوعين قيد الدراسة *P. oleracea* و *P. grandiflora*

نمط الزخرفة	طبيعة الجدران	شكل الخلايا	الاسم العلمي للنوع
حبيبية خشنة	بارزة منحنية الى مستقيمة	غير منتظم متعدد الاضلاع خماسي وسداسي	<i>P. oleracea</i>
حبيبية (حبيبات أكبر) خشنة	بارزة مستقيمة الى منحنية	غير منتظم متعدد الاضلاع رباعي في الغالب	<i>P. grandiflora</i>



*P. grandiflora*

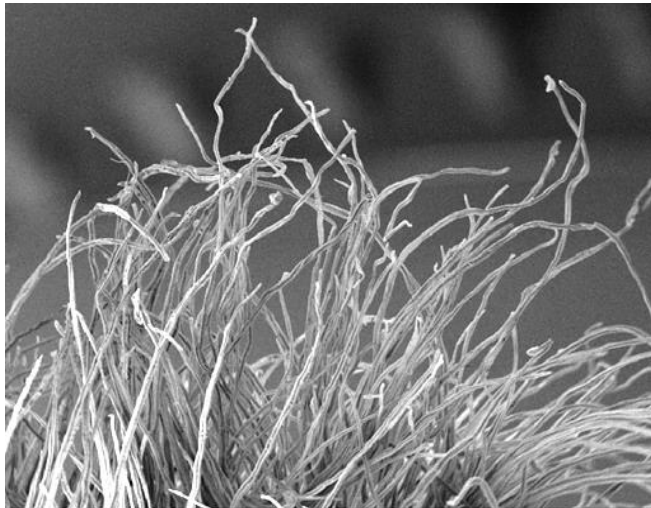
*P. oleracea*

لوحة (3-31) الزخرفة السطحية لسطوح الثمرة للنوعين قيد الدراسة *P. oleracea* و *P. grandiflora*

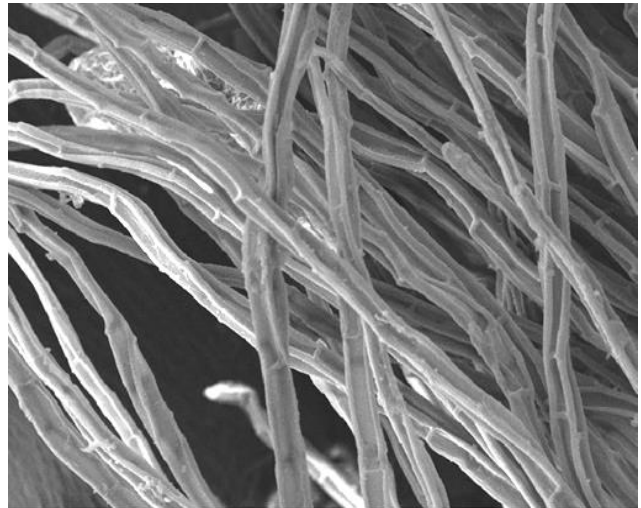
3-3-9 دراسة التغيرات النوعية للكساء السطحي للنوعين قيد الدراسة *P. oleracea*

و *P. grandiflora*

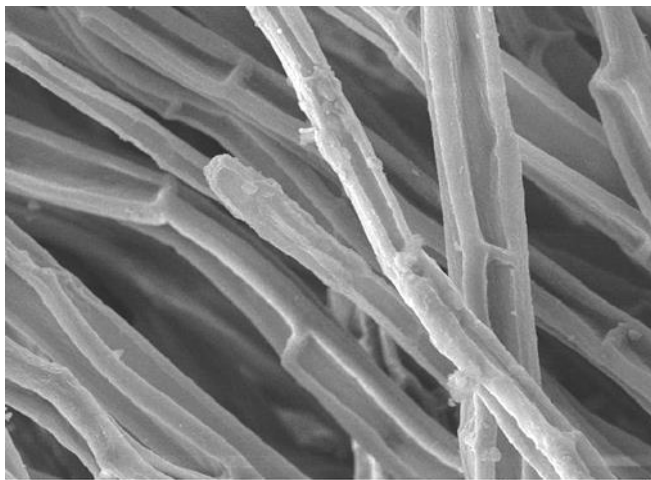
يعد الكساء السطحي ذو أهمية تصنيفية كبيرة في عزل الأنواع عن بعضها البعض وتم تسجيل وجود كساء سطحي في البشرة عند قاعدة أوراق النوعين قيد الدراسة وكانت عبارة عن شعيرات دقيقة وبالتحديد عند اباط هذه الأوراق وهذه الشعيرات تسمى trichomes حيث تتصف بأنها متعددة الخلايا multiceluller متجاورة ذات جدران رقيقة متعددة الصفوف ذات شكل سوطي وهذه الخلايا تكون شفافة و جدرانها مثخنة وسطوحها ناعمة وقد وجدت عند قواعد الأوراق، وللكساء السطحي أهمية في تقليل فقدان الماء من النبات وتقليل الاجهاد الضوئي والحراري على الانسجة النباتية والاحتفاظ بالرطوبة وحماية البراعم من الجفاف والصدمات الخارجية وكحاجز ميكانيكي يمنع دخول البكتريا او الفطريات الى التقرعات الحساسة ومناطق النمو كذلك سجل وجود حليمات ذات شكل دائري واضح على سطوح البتلات للنوعين وهذا يتفق مع دراسة Alwan, (2021). وكما هو موضح في اللوحتين (3-32)(3-33).



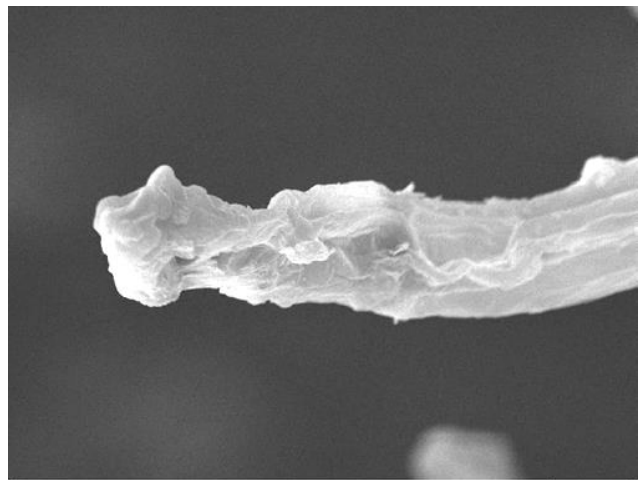
Amirkabir University AIS2300C SEI WD = 14.5 25.0 kV X 92 500um



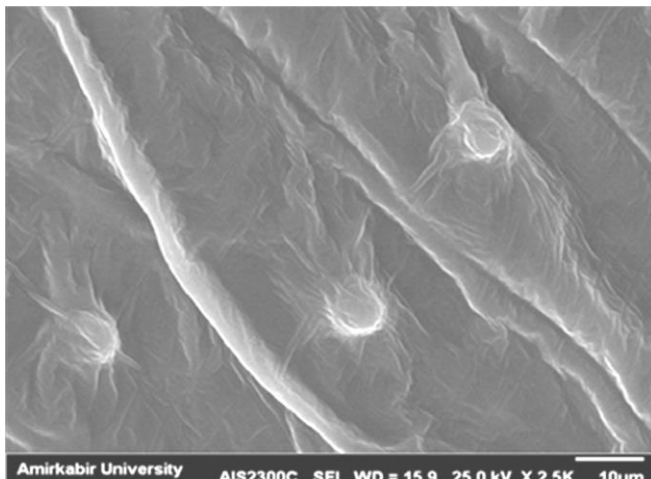
Amirkabir University AIS2300C SEI WD = 8.0 25.0 kV X 400 100um



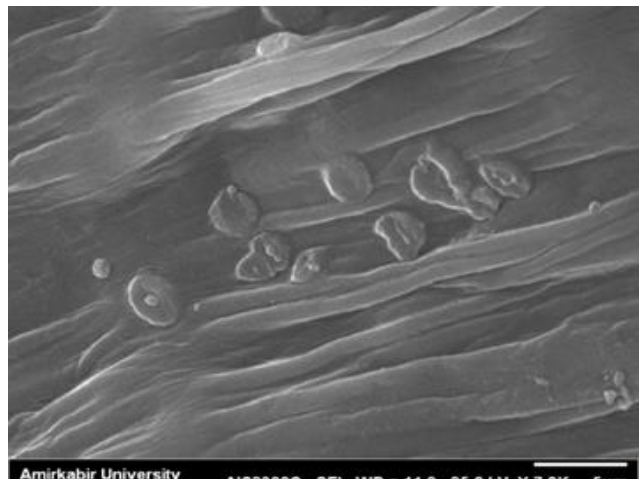
Amirkabir University AIS2300C SEI WD = 7.9 25.0 kV X 1.0K 50um



Amirkabir University AIS2300C SEI WD = 8.1 25.0 kV X 3.0K 10um



Amirkabir University AIS2300C SEI WD = 15.9 25.0 kV X 2.5K 10um

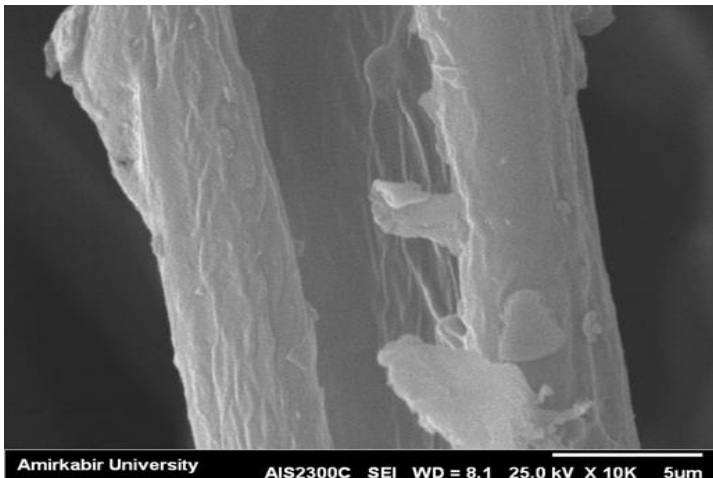


Amirkabir University AIS2300C SEI WD = 11.9 25.0 kV X 7.0K 5um

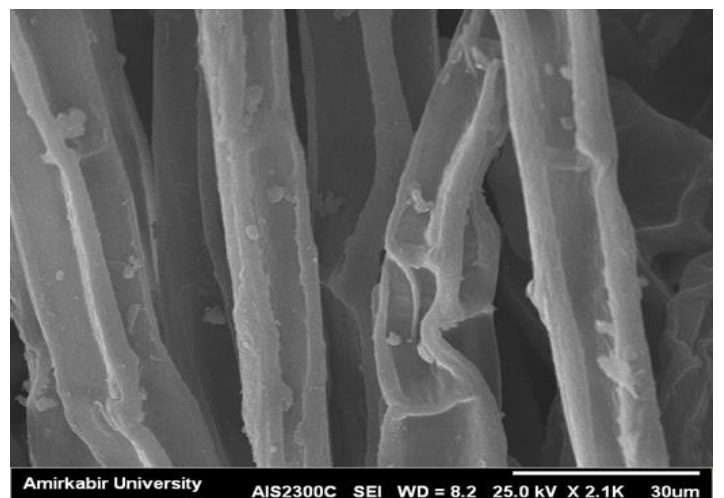
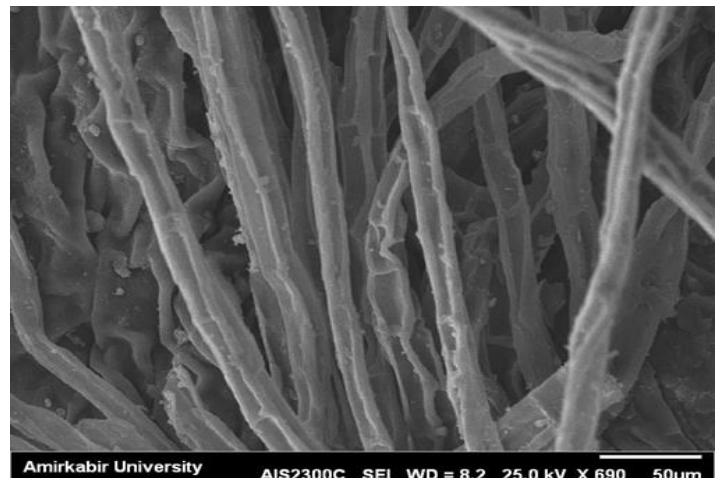
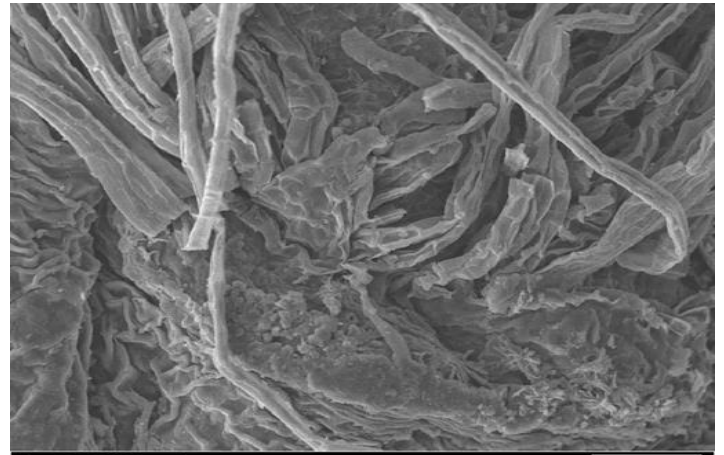
*P. grandiflora*

*P. oleracea*

لوحة (a-32-3) التغيرات النوعية للكساء السطحي في اباط الأوراق والازهار للنوعين قيد الدراسة *P. grandiflora* و *oleracea*



*P. grandiflora*



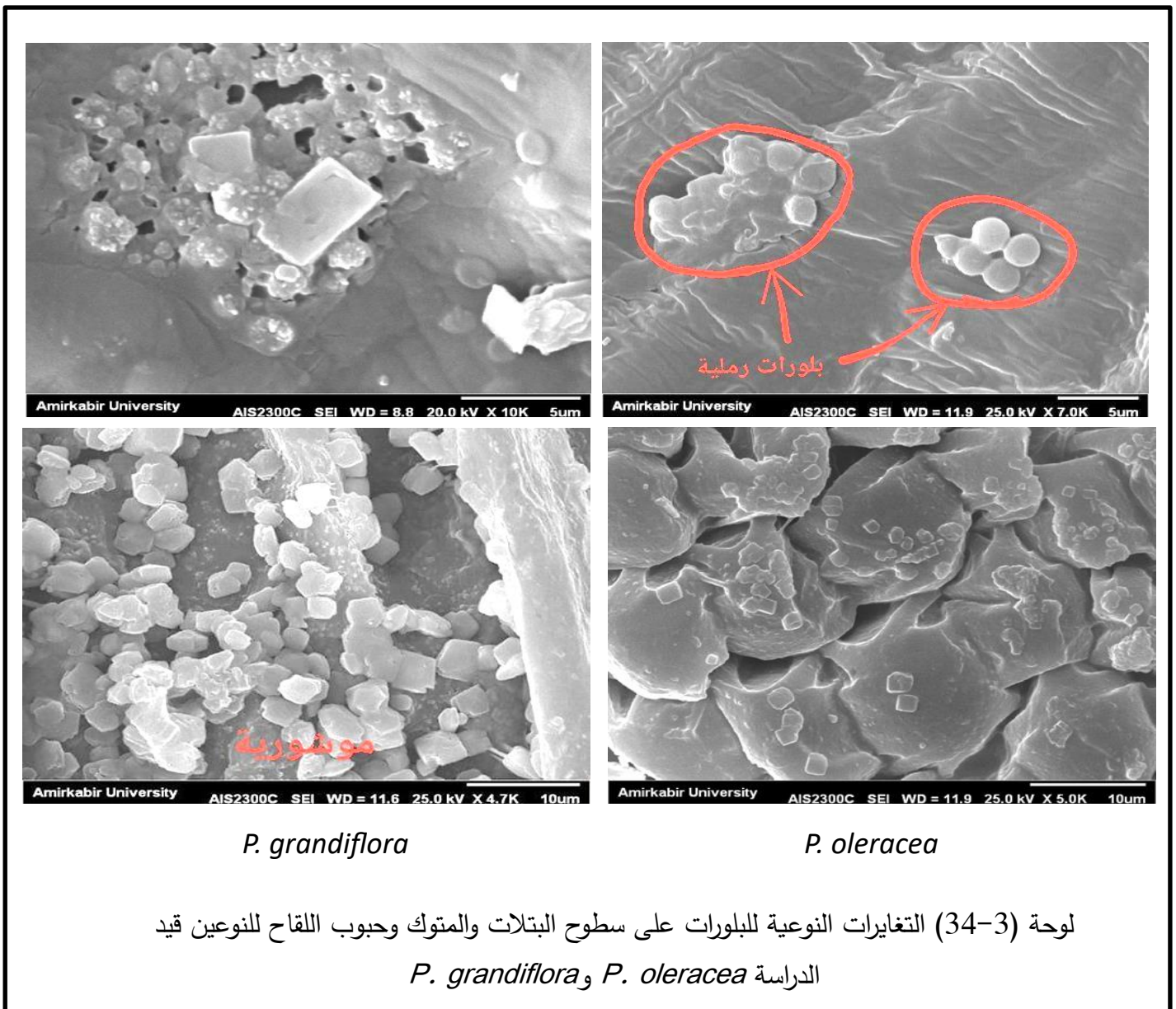
*P. oleracea*

لوحة (b-33-3) التغيرات النوعية للكساء السطحي في اباط الأوراق والازهار للنوعين قيد الدراسة *P.*

*P. grandiflora* و *oleracea*

10-3-3 دراسة التغيرات النوعية للبلورات للنوعين قيد الدراسة *P. oleracea* و *P. grandiflora*

تعتبر البلورات مواد غير حية غير ذائبة من املاح لا عضوية تترسب في فجوات الخلايا بسبب زيادة تركيزها توجد في فجوات الخلايا النباتية تتركب من اوكزالات الكالسيوم Calcium oxalates وتترسب البلورات بأشكال مختلفة وتكون اما مفردة كالبلورات الموشورية او متجمعة كالبلورات الرملية (Kartal, 2016) وقد شوهدت على سطوح البتلات والامتوك وحبوب اللقاح في كلا النوعين قيد الدراسة وبنوعيه الموشوري والرملية، وكما هو موضح باللوحة (3-34).



3-4 تأثير الإجهاد الحراري على تكوين المركبات الثانوية في النوعين قيد الدراسة *P.**P. grandiflora* و *oleracea*

أظهرت نتائج الدراسة الحالية الى ان المستخلص الكحولي للجزء الخضري لنبات *P. oleracea* غني بمركبات ذات طبيعة تربينية وعطرية وقد بلغت نسبة التربينات 74.882% في حين كانت نسبة الالدهيدات العطرية 9.337%، ويحتوي نبات *P. oleracea* على مركبات غذائية علاجية تزداد في ظل الظروف المناخية البيئية المعاكسة (Montoya-García *et al.*, 2023). حيث أثبتت تجربة Jin *et al.* (2016) ان نبات *P. oleracea* تكوّن احماض امينية مثل الجلايسين، الثريونين والاسبارجين تحت ظروف الإجهاد الحراري وهذه المركبات تلعب دوراً مهماً في تكوين المركبات الثانوية تحت الضغوط البيئية (Zhu, 2024).

بينت نتائج الدراسة الحالية ان المستخلص الكحولي الزهري لنبات *P. grandiflora* احتوى على نسب تربينات هي الأعلى بين المركبات وكانت نسبها 54.032%، تليها الالدهيدات بنسبة 13.713%، ومن ثم المركبات متعددة الحلقات العطرية (النفثالين) بنسبة 12.169% ووجد ان النسبة الأعلى من المركبات الكيميائية كانت للتربينات الاحادية Monoterpens، وبينت دراسة Spórna-Kucab *et al.* (2022) ان زهرة *P. grandiflora* تحوي مركبات متعددة ذات فوائد بايولوجية ضد البكتريا والخمائر وفايروس الهربس البشري ومنها البيتا سيانين، والعفص القابل للتحلل المائي والاحماض الدهنية والفلافونويدات ومشتقاتها والبيتالين ومركبات فردية اخرى من مجموعة ن-كاربوسكي استل فنيل. وبما أن ارتفاع الحرارة يؤدي إلى تراكم أنواع الأوكسجين التفاعلية (ROS)، فإن زيادة الفينولات تكيفية، إذ تعمل كمزيلات لأنواع الأوكسجين التفاعلية (Wahid, 2007).

3-5 تأثير مكونات التربة على تكوين المركبات الثانوية في النوعين قيد الدراسة *P.**P. grandiflora* و *oleracea*

أظهرت نتائج تحليل التربة المدروسة كما ذكر في جدول (1-2) انها تتميز بانخفاض محتواها من المواد العضوية، مما يدل على فقرها بالعناصر الغذائية الأساسية اللازمة لنمو الكائنات الدقيقة. كما أظهرت النتائج أنّ محتوى العناصر الكبرى كالنيتروجين (N) والفوسفور (P) والبوتاسيوم (K) يتراوح بين القليل والمتوسط، في حين تتواجد العناصر الصغرى مثل الحديد (Fe) والمنغنيز (Mn) والزنك (Zn)

بمستويات متفاوتة، الأمر الذي يعكس خصوبة متوسطة إلى منخفضة للتربة (Sagwal *et al.*, 2023). ومن ناحية أخرى، فإن التربة القلوية تقلل من قدرة النبات على امتصاص بعض العناصر المعدنية، وبالأخص الحديد والفوسفور، إضافة إلى ذلك، فإن انخفاض المادة العضوية وارتفاع القلوية ساهما في تقليل أعداد الكائنات الحية الدقيقة، مما أثر سلباً على دورها في تثبيت النيتروجين وتحليل المواد العضوية (Page *et al.*, 1982). تمثل هذه الخصائص مجتمعة شكلاً من أشكال الإجهاد البيئي للنباتات، حيث تحد من توافر العناصر الغذائية وتضعف كفاءة امتصاصها. وبناءً على ذلك، يمكن اعتبار هذه الضغوط البيئية عاملاً رئيسياً يدفع الأنواع المدروسة إلى إنتاج المركبات الثانوية (secondary metabolites) كآلية تكيفية تساعد على التغلب على ظروف التربة القاسية، وهذا يتفق مع دراستي Brahim *et al.* (2022) و Güven *et al.* (2022). تعد قدرة نبات *P. oleracea* على معالجة تدهور التربة من التحديات المهمة للزراعة الحديثة من حيث الاستراتيجيات المستقبلية لإدخال محاصيل تعزز سوق الأغذية الطبيعية وكذلك الحصول على نباتات ذات محتوى مهم من المركبات الحيوية النشطة ذات الاستخدامات العلاجية وإدخال ممارسات زراعية مستدامة (Carrascosa *et al.*, 2023).

### 3-6 تأثير الإجهاد الحراري على الصفات المظهرية الدقيقة لبشرات الأوراق والسيقان للنوعين قيد الدراسة تحت المجهر الإلكتروني الماسح

أظهر كل من *P. oleracea* و *P. grandiflora* استجابات تشريحية واضحة على مستوى الجدار الثانوي secondary cell wall تحت الإجهاد الحراري. فقد أدى ارتفاع الحرارة إلى زيادة ترسيب الإضافات الثانوية مثل اللجنين والبكتين، مما انعكس في صورة جدران بارزة سميكة بزخرفة خشنة أو مخططة تحت المجهر الإلكتروني الماسح. هذه التغيرات لا تُمثل سمات شكلية فقط، بل تعكس آلية تكيفية تهدف إلى تعزيز الصلابة الميكانيكية وتقليل نفاذية الجدران وفقدان الماء. في الوقت نفسه، ساهم غلق الثغور في خفض معدلات النتج، الأمر الذي يحافظ على المحتوى المائي الداخلي، كما في اللوحات (3-14) (3-15) (3-16) (3-17) (3-18) والجدول (3-21) (3-22) (3-23) (3-24). وبفضل السعة الحرارية العالية للماء، تمكنت الخلايا من تحقيق استقرار حراري داخلي، ما يقلل من أثر تقلبات الحرارة. وعليه، فإن التأزر بين تعزيز الجدار الثانوي وتنظيم فتح وغلق الثغور يشكل

استراتيجية تكيفية متكاملة تُمكن نباتات *Portulaca* من التكيف مع الإجهاد الحراري ( Qaderi *et al.*, 2023 ; Lu *et al.*, 2025).

الاستنتاجات Conclusions

- (1) أظهرت الدراسة الكيميائية للنوعين *P. grandiflora* و *P. oleracea* مركبات كيميائية ناتجة من الايض الخلوي للنبات مثل التربينات والالدهايدات العطرية والهيدروكربونات الحلقية العطرية ولهذه المركبات دور مهم في النشاطات البيولوجية المختلفة.
- (2) بينت الدراسة الفعالية التثبيطية للمركبات الكيميائية الناتجة من الايض الخلوي للنبات كمضادات في تثبيط الممرضات الفطرية والبكتيرية.
- (3) التغيرات النوعية التي أظهرتها الدراسة المسحية للأجزاء النباتية المعرضة للإجهاد الحراري لها أهمية في تصنيف وتشخيص الأنواع قيد الدراسة والتميز بينها من حيث نمط الزخرفة وشكل الخلايا وطبيعة الجدران.
- (4) عكست الدراسة الفسلجية للصفات المظهرية للأنواع قيد الدراسة التي تعرضت إلى الإجهاد الحراري استجابات مظهرية متغايرة ما بين الانواع مما يعزز في عزل الأنواع المدروسة عن بعضها البعض.
- (5) اظهر النوعان المدروسان تكيفات مظهرية وكيميائية لمقاومة صفات وخصائص التربة القلوية الشائعة في البيئة العراقية.

التوصيات Recommendation

1) توصي الدراسة باستخدام تقنيات سائدة لتقنية الـ (GC-MS) مثل (FTIR) و (HPLC) لتحديد المركبات الثانوية وفصلها وتقديرها بدقة للنوعين المدروسين.

2) ضرورة إجراء المزيد من الدراسات على المستخلصات المائية والكحولية للنوعين قيد الدراسة كمنشطات للممرضات ميكروبية اخرى وكذلك دراسة دورها البايولوجي ضد الطفيليات الممرضة والحشرات الضارة والممرضات الاخرى.

3) التوسع في مجال الدراسة المسحية بواسطة المجهر الإلكتروني الماسح والنافذ لرصد أدلة تصنيفية جديدة تدعم الصفات الدقيقة للأنواع المدروسة.

4) توصي الدراسة بضرورة التوسع في مجال الدراسة الفسلجية المتمثلة بالإجهاد الحراري والاجهاد الملحي ومغذيات التربة ومدى تأثيرها في الصفات التشريحية والكيميائية وكذلك الوظيفية للنوعين قيد الدراسة.

المصادر العربية ...

الجنابي، علي عبد الحسين صادق (1996). تأثير بعض المستخلصات النباتية على نمو بعض الفطريات الممرضة لجلد الانسان. رسالة ماجستير / كلية العلوم - الجامعة المستنصرية.

- Abdel-Rahman, M. A., Alshallash, K. S., Eid, A. M., Hassan, S. E.-D., Salih, M., Hamza, M. F., & Fouda, A. (2024). Exploring the Antimicrobial, Antioxidant, and Antiviral Potential of Eco-Friendly Synthesized Silver Nanoparticles Using Leaf Aqueous Extract of *Portulaca oleracea* L. *Pharmaceuticals*, 17(3), 317. <https://doi.org/10.3390/ph17030317>
- Abdel-Raouf, M., Osman, A. A., Abdelkader, A. I., & Elbana, M. (2024). Phytochemical screening and antibacterial activity of *Portulaca oleracea* L. extracts against antibiotic-resistant bacteria. *Alfarama Journal of Basic & Applied Sciences*, 5(2), 163–174. <https://doi.org/10.21608/ajbas.2023.200290.1146>
- Ahmad, S. R., & Karmakar, S. (2023). The Role of Medicinal Plants in Drug Discovery across the World. *Indian Journal of Pure & Applied Biosciences*, 11(2), 30–41. <https://doi.org/10.18782/2582-2845.8995>
- Aisyah, S. I., Oktavia, A. W. P., Ayuningtyas, A. A., & Putra, R. P. (2023). Short communication: Differences in phytochemical compounds and antioxidant activity of *Portulaca oleracea* and *Portulaca grandiflora*. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 24(3). <https://doi.org/10.13057/biodiv/d240307>
- Alam, M. A., Juraimi, A. S., Rafii, M. Y., Abdul Hamid, A., & Aslani, F. (2014a). Evaluation of antioxidant compounds, antioxidant activities, and mineral composition of *Portulaca umbraticola*. *Biomed Research International*, 2014, 296063. <https://doi.org/10.1155/2014/296063>
- Alam, M. A., Juraimi, A. S., Rafii, M. Y., Abdul Hamid, A., & Aslani, F. (2014b). Salinity-induced changes in the antioxidant system and secondary metabolites in *Portulaca umbraticola*. *Food Chemistry*, 168, 379–387. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.07.001>
- Alam, M. A., Juraimi, A. S., Rafii, M. Y., Abdul Hamid, A., & Aslani, F. (2014c). Genetic diversity analysis of *Portulaca umbraticola* accessions using ISSR markers. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 61, 111–118. <https://doi.org/10.1007/s10722-013-0010-1>
- Alasadi, Fatima. K. K. (2023). The Effect Of Potassium Supplementation And Foliar Spraying With Ascorbic Acid On The Vegetative Growth of

- Triticum aestivum L. Euphrates Journal of Agriculture Science-15 (1): 382-333
- Ali, A., Haider, M. S., Khokhar, I., Bashir, U., Mushtaq, S., & Mukhtar, I. (2011). Antibacterial activity of culture extracts of *Penicillium* species against soil-borne bacteria. *Mycopathologia*, 9(1), 17-20.
- Alirezaei A, Karimi Toudeshki K, Nouri SB, Fazeli SA, Hatami F, Miladipour A, Montazeri- Ghominezhad SP. The effects of *Portulaca oleracea* extract on 24-hour urine indices in patients with renal stone: A double-blind randomized placebo-controlled clinical trial. *J Renal Inj Prev*. 2023; 12(4): e32240. doi: 10.34172/jrip.2023.32240.
- Aljaafari, M. N., Alkhoori, M. A., Hag-Ali, M., Cheng, W.-H., Lim, S.-H.-E., Loh, J.-Y., & Lai, K. S. (2022). Contribution of Aldehydes and Their Derivatives to Antimicrobial and Immunomodulatory Activities. *Molecules*, 27(11), 3589.
- Alkzraji, O. A.-R., Guda, M. A., Alhares, H. I. T., & Abdulhussein, M. A. A. (2023). Plants anatomically engineered by nanomaterials: Scanning electron microscope images of *Portulaca oleracea* leaf cross-sections. (يونيو: النشر تاريخ 2023).
- Al-Newani, H. R. H. (2019). Systematics significance of morphological and anatomical diversity of *Portulaca oleracea*. *Iraqi Journal of Agricultural Sciences*, 50.(5)
- Al-Quwaie, D. A., Allohibi, A., Aljadani, M., Alghamdi, A. M., Alharbi, A. A., Baty, R. S., Qahl, S. H., Saleh, O., Shakak, A. O., Alqahtani, F. S., Khalil, O. S. F., El-Saadony, M. T., & Saad, A. M. (2023). Characterization of *Portulaca oleracea* whole plant: Evaluating antioxidant, anticancer, antibacterial, and antiviral activities and application as quality enhancer in yogurt. *Molecules*, 28(15), 5859.  
<https://doi.org/10.3390/molecules28155859>
- Alves Barros AS, Oliveira Carvalho H, Dos Santos IVF, Taglialegna T, Dos Santos Sampaio TI, Duarte JL, Fernandes CP, Tavares Carvalho JC. Study of the non-clinical healing activities of the extract and gel of *Portulaca pilosa* L. in skin wounds in wistar rats: A preliminary study. *Biomed Pharmacother*. 2017 Dec;96:182-190. doi: 10.1016/j.biopha.2017.09.142. Epub 2017 Oct 4. PMID: 28987941.

- Alwan, F. H. (2021). Anatomical and morphological study of some species of the genus *Portulaca* L. (Portulacaceae) growing in Karbala Province (Master's thesis, University of Karbala, College of Education for Pure Sciences). University of Karbala.
- Amin, H. I. M., Amin, A. A., Tosi, S., Mellerio, G. G., Hussain, F. H., Picco, A. M., & Vidari, G. (2017). Chemical composition and antifungal activity of essential oils from flowers, leaves, rhizomes, and bulbs of the wild Iraqi Kurdish plant *Iris persica*. *Natural product communications*, 12(3), 1934578X1701200334.
- APG. 1998. An ordinal classification for the families of flowering plants. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 85: 531–553.
- Api, A. M., Belsito, D., & Botelho, D. L. (2022). RIFM fragrance ingredient safety assessment, phenylacetaldehyde dimethyl acetal, CAS Registry Number 101-48-4. *Food and Chemical Toxicology*, 167(Suppl 1(6)), 113226. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2022.113226>
- Appelquist, W. L., & Wallace, R. S. (2000). Phylogeny of the Madagascan endemic family Didieraceae. *Plant Systematics and Evolution*, 221, 157-166In.
- Approved Lists and Bacterial Names, 1980
- Arehkeshan, M. , Gholami, A. , Oskoueian, R. and Izadi Amoli, R. (2024). Antibacterial and anti-fungal effects of water and alcoholic extracts of *Portulaca oleracea* L.. *Caspian Journal of Environmental Sciences*, (), 1-9. doi: 10.22124/cjes.2024.8018
- Armbruster CE, Mobley HLT, Pearson MM. Pathogenesis of *Proteus mirabilis* Infection. *EcoSal Plus*. 2018 Feb;8(1):10.1128/ecosalplus.ESP-0009-2017. doi: 10.1128/ecosalplus.ESP-0009-2017. PMID: 29424333; PMCID: PMC5880328.
- Baqer, G. K., Baqir, Q. K., Baqer, F. K., & Abbas, S. F. (2025). Antibacterial activities of *Portulaca oleracea* on *Helicobacter pylori* isolated from patients with gastritis and duodenal ulcers in Basrah, Iraq. *Gazzetta Medica Italiana – Archivio per le Scienze Mediche*, 184(3), 220–226. <https://doi.org/10.23736/S0393-3660.24.05600-6>

- Bartwal A, Mall R, Lohani P, Guru SK, Arora S. Role of secondary metabolites and brassinosteroids in plant defense against environmental stresses. *J Plant Growth Regul.* 2013;32(1):216–232. doi: 10.1007/s00344-012-9272-x. [DOI] [Google Scholar]
- Bhatia, S. P., Letizia, C. S., & Api, A. M. (2008). Fragrance material review on 1-methyl-4-(1-methylvinyl)cyclohexyl acetate. *Food and Chemical Toxicology*, 46(12, Suppl), S81–S82.  
<https://doi.org/10.1016/j.fct.2008.09.025>
- Biernasiuk, A., & Malm, A. (2023). Synergistic interactions between linalool and some antimycotic agents against *Candida* spp. as a basis for developing new antifungal preparations. *Applied Sciences*, 13(9), 5686. *Biology Linsight*
- Blakelock RA (1957). Notes on the Flora of Iraq with keys. Part IV. *Kew Bulletin* 12: 461-497.
- BotanIKKS (2025). Online Plant Encyclopedia and Gardening Resource. Available at: <https://www.botanikks.com> (Accessed: 21 October 2025).
- Boulos L, El-Hadidi MN. (1984). *The Weed Flora of Egypt*. Cairo, Egypt: The American University in Cairo Press.
- Brahim, A. B., Zaater, A., Khezzani, B., Alia, F., & Chouikh, A. (2022). Influence of soil type on the physicochemical and biological properties of bioactive compounds of *Portulaca oleracea* L. from Algerian Sahara. *Annals of Oradea University, Biology Fascicle/Analele Universității din Oradea, Fascicula Biologie*, 29(1).
- Budiawan, A., Purwanto, A., Puradewa, L., Cahyani, E. D., & Purwaningsih, C. E. (2023). Wound healing activity and flavonoid contents of purslane (*Portulaca grandiflora*) of various varieties. *RSC advances*, 13(15), 9871-9877.
- Bulakh, E. V., Shevera, M. V., Szkudlarz, P., Bulakh, P. Ye., & Celka, Z. (2022). Identification of new taxa of *Portulaca oleracea* L. aggregate from Poland based on seed coat micromorphological characteristics. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, 91(1), 1–12.  
<https://doi.org/10.5586/asbp.9118>

- Byng, J. W. (2014). *The flowering plants handbook*. Hertford: Plant Gateway Limited.
- Carrascosa, A., Pascual, J. A., Ros, M., Petropoulos, S. A., & Alguacil, M. D. M. (2023). Agronomical practices and management for commercial cultivation of *Portulaca oleracea* as a crop: a review. *Plants*, 12(6), 1246
- Chakkour M, Hammoud Z, Farhat S, El Roz A, Ezzeddine Z, Ghssein G. Overview of *Proteus mirabilis* pathogenicity and virulence. Insights into the role of metals. *Front Microbiol*. 2024 Apr 5;15:1383618. doi: 10.3389/fmicb.2024.1383618. PMID: 38646633; PMCID: PMC11026637.
- Chandrabhan W.S., and Pratiksha R.P. PHARMACOLOGICAL ASPECTS OF PORTULACA OLERACEA LINN: A REVIEW . *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science* Volume:05/Issue 2: 2023.
- Chen, M., Li, D., Meng, X., Sun, Y., Liu, R., & Sun, T. (2024). Review of isolation, purification, structural characteristics and bioactivities of polysaccharides from *Portulaca oleracea* L. *International Journal of Biological Macromolecules*, 257, 128565.
- Christenhusz, M. J., & Byng, J. W. (2016). The number of known plants species in the world and its annual increase. *Phytotaxa*, 261(3), 201-217.
- Chuesiang, P., Siripatrawan, U., Sanguandeeikul, R., Yang, J. S., McClements, D. J., & McLandsborough, L. (2019). Antimicrobial activity and chemical stability of cinnamon oil in oil-in-water nanoemulsions fabricated using the phase inversion temperature method. *LWT - Food Science and Technology*, 110, 190–196. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.03.012>
- Cuénoud, P., Savolainen, V., Chatrou, L. W., Powell, M., Grayer, R. J., & Chase, M. W. (2002). Molecular phylogenetics of Caryophyllales based on nuclear 18S rDNA and plastid *rbcL*, *atpB*, and *matK* DNA sequences. *American Journal of Botany*, 89(1), 132-144.
- Damavandi, R. D., Shidfar, F., Najafi, M., Janani, L., Masoodi, M., Heshmati, J., & Ziaei, S. (2023). Effect of *portulaca oleracea* (purslane) extract on inflammatory factors in nonalcoholic fatty liver disease: A randomized, double-blind clinical trial. *Journal of Functional Foods*, 102, 105465.

- Danin, A., Domina, G., & Raimondo, F. M. (2008). Microspecies of the *Portulaca oleracea* aggregate found on major Mediterranean islands (Sicily, Cyprus, Crete, Rhodes). *Flora Mediterranea*, 18, 89–107.
- Datta, K. S. (2021). Phytochemical constituents and nutraceutical values of *Portulaca umbraticola*: A potential food and medicinal plant. *International Journal of Botany Studies*, 6(1), 110–117.
- Desta, Z.Y., Cherie, D.A. Determination of antioxidant and antimicrobial activities of the extracts of aerial parts of *Portulaca quadrifida*. *Chemistry Central Journal* 12, 146 (2018). <https://doi.org/10.1186/s13065-018-0514-2>
- Drobysheva, A. A., & Ostanina, M. V. (2024). Prospects for studying the pharmacological action of vegetable portulaca (*Portulaca Oleracea* L.) And large-flowered purslane (*Portulaca Grandiflora*), as a possible source of a valuable species of LRS. *Молодежный инновационный вестник*, 13(S1), 575-578.
- Edmondson, J. R., Akeroyd, J. R., & Ghazanfar, S. A. (2016). Polygonaceae. *Flora of Iraq*, 5(Part 1).
- Eggle, U. (2002). *Illustrated Handbook of Succulent Plants: Asclepiadaceae: Asclepiadaceae (Vol. 4)*. Springer Science & Business Media.
- El Arabi, Ilham, Driss Ousaid, and Hassan Laaroussi. "Terpenoids: Diverse Structures and." *Plant Secondary Metabolites-Occurrence, Structure and Role: Occurrence, Structure and Role (2025): 27*.
- El-Remaly, E. Morphological, physio-biochemical, and molecular indications of heat stress tolerance in cucumber. *Sci Rep* 13, 18729 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-45163-7>
- Elshamy, M. M., Heikal, Y. M., & Bonanomi, G. (2019). Phytoremediation efficiency of *Portulaca oleracea* L. naturally growing in some industrial sites, Dakahlia District, Egypt. *Chemosphere*, 225, 678–687. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2019.03.099>
- Engler A (1892) *Syllabus der Vorlesungen über specielle und medicinisch-pharmaceutische Botanik*. Borntraeger, Berlin

- Espley, R. V., & Jaakola, L. (2023). The role of environmental stress in fruit pigmentation. *Plant, Cell & Environment*, 46(10), 3663–3679.  
<https://doi.org/10.1111/pce.14684>
- Franz, E. (1908). Beitrage zur Kenntnis der Portulacaceen und Basellaceen. *Bot. Jahrb. Syst.*, 42, 1-28.
- Gatea, Florentina & Teodor, Eugenia Dumitra & Seciu, Ana-Maria & Nagoda, Eugenia & Radu, Gabriel. (2017). Chemical constituents and bioactive potential of *Portulaca pilosa* L vs. *Portulaca oleracea* L". *Medicinal Chemistry Research*. 26. 10.1007/s00044-017-1862-5.
- Geesink, R. 1969. An account of the genus *Portulaca* in Indo-Australia And the Pacific (Portulacaceae). *Blumea* 17: 275–301.
- Ghafoor, A. (1973). Portulacaceae. In E. Nasir & S. I. Ali (Eds.), *Flora of West Pakistan* (No. 51, pp. 1–8). Department of Botany, University of Karachi.
- Gilbert, M. G. & Phillips, S. M. (2000). A Review of the Opposite-leaved 769-802, Species of *Portulaca* in Africa and Arabia. *Kew Bulletin*
- Green ship
- Guimarães AC, Meireles LM, Lemos MF, Guimarães MCC, Endringer DC, Fronza M, Scherer R. Antibacterial Activity of Terpenes and Terpenoids Present in Essential Oils. *Molecules*. 2019; 24(13):2471.  
<https://doi.org/10.3390/molecules24132471>
- GÜmÜŞ A, OkumuŞ V, GÜmÜŞ S. Synthesis, biological evaluation of antioxidant-antibacterial activities and computational studies of novel anthracene- and pyrene-based Schiff base derivatives. *Turk J Chem*. 2020 Aug 18;44(4):1200-1215. doi: 10.3906/kim-2005-61. PMID: 33488222; PMCID: PMC7751929.
- Güven, E. D., Özmihçı, S., Akıncı, G., Tümer, B., & Uyar, M. (2022). Cultivation of purslane (*Portulaca oleracea*) under soil stress conditions. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 10(Sp2), 3014-3021. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v10isp2.3014-3021.5756>
- Hadeel Kareem Mus'hib, Thukaa Z. Abdul-jalil. Lupeol: triterpene from Iraqi *Portulaca grandiflora* L (Portulacaceae): Its Extraction, identification (GC/MS), Isolation (Combiflash), and Structure Elucidation. *Iraqi Journal of Pharmaceutical Sciences* [Internet]. 2025 Feb. 15 [cited 2025 Jun.

- 8];33((4SI):147-58. Available from:  
<https://www.bijps.uobaghdad.edu.iq/index.php/bijps/article/view/3570>
- Hagerup, O. 1932. Über Polyploidie in Beziehung zu Klima Ökologie und Phylogenie. *Hereditas* 16: 19.
- Haider, N. (2018). A brief review on plant taxonomy and its components. *The Journal of Plant Science Research*, 34(2), 277-292.
- Hauser, G. (1885). Über Fäulnisbakterien und deren Beziehungen zur Septicämie. Ein Beitrag zur Morphologie der Spaltpilze. Leipzig: Vogel.
- He, Y., Xu, G., Jiang, P., She, D., Huang, L., & Chen, C. (2023). Antibacterial diarrhea effect and action mechanism of *Portulaca oleracea* L. water extract based on the regulation of gut microbiota and fecal metabolism. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 103(14), 7260-7272.
- Hernández-Ledesma, P., Berendsohn, W. G., Borsch, T., Von Mering, S., Akhani, H., Arias, S., ... & Uotila, P. (2015). A taxonomic backbone for the global synthesis of species diversity in the angiosperm order Caryophyllales. *Willdenowia*, 45(3), 281-383.
- Husnawati, H., Purwanto, U. M. S., & Rispriandari, A. A. (2020). Differences in Parts of Purslane Plants (*Portulaca grandiflora* Hook.) To Total Phenolic and Flavonoid Content and Antioxidant Activity. *Current Biochemistry*, 7(1), 10–20. <https://doi.org/10.29244/cb.7.1.10>
- Hutchinson, J., & Dandy, J. E. (1926). The Genus *Englerastrum*. *Bulletin of Miscellaneous Information (Royal Botanic Gardens, Kew)*, 1926(10), 479-481.
- Ibrahim, S. R., & Mohamed, G. A. (2016). Naturally occurring naphthalenes: chemistry, biosynthesis, structural elucidation, and biological activities. *Phytochemistry reviews*, 15(2), 279-295.
- Jadimurthy, R., Jagadish, S., Nayak, S. C., Kumar, S., Mohan, C. D., & Rangappa, K. S. (2023). Phytochemicals as Invaluable Sources of Potent Antimicrobial Agents to Combat Antibiotic Resistance. *Life (Basel, Switzerland)*, 13(4), 948. <https://doi.org/10.3390/life13040948>
- Jagtap, S., Gujar, K., & Ghare, A. (2019). Phytochemical screening and antimicrobial activity of *Portulaca quadrifida* Linn. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 12(3), 78–81.

- Jalali, Jalileh, and Mahboobeh Ghasemzadeh Rahbardar. “Ameliorative Effects of *Portulaca Oleracea* L. (Purslane) and Its Active Constituents on Nervous System Disorders: A Review.” *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*, U.S. National Library of Medicine, Jan. 2022, [pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9790064../](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9790064/)
- Jamil, R. T., Foris, L. A., & Snowden, J. (2023, June 12). *Proteus mirabilis* infections. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537104/>
- Jin R, Wang Y, Liu R, Gou J and Chan Z (2016) Physiological and Metabolic Changes of Purslane (*Portulaca oleracea* L.) in Response to Drought, Heat, and Combined Stresses. *Front. Plant Sci.* 6:1123. doi: 10.3389/fpls.2015.01123
- Jin X, Zhang M, Lu J, Duan X, Chen J, Liu Y, Chang W, Lou H. Hinokitiol chelates intracellular iron to retard fungal growth by disturbing mitochondrial respiration. *J Adv Res.* 2021 Jun 17;34:65-77. doi: 10.1016/j.jare.2021.06.016. PMID: 35024181; PMCID: PMC8655124.
- Jing, Gx., Tao, Ng., Jia, L. et al. Influence of  $\alpha$ -terpineol on the growth and morphogenesis of *Penicillium digitatum* . *Bot Stud* 56, 35 (2015). <https://doi.org/10.1186/s40529-015-0116-4>
- Jochum, G. M., Mudge, K. W., & Thomas, R. B. (2007). Elevated temperatures increase leaf senescence and root secondary metabolite concentrations in the understory herb *Panax quinquefolius* (Araliaceae). *American Journal of Botany*, 94(5), 819-826.
- Kalariya, R. N., Pandya, V. H., Gohil, N. G., Bhattacharjee, G., Singh, V., Rajani, D. P., ... & Singh Yadav, J. (2024). New Amino Acids Naphthalene Scaffolds as Potent Antimicrobial Agents: In Vitro Assay and In Silico Molecular Docking Study. *ChemistrySelect*, 9(17), e202400338.
- Kartal, C. (2016). Calcium oxalate crystals in some species of the tribe Cardueae (Asteraceae). *Botanical Sciences*, 94(1), 107-119.
- Khan S., Anwar S., Ashraf M.Y., Khaliq B., Sun M., Hussain S., Gao Z.Q., Noor H., Alam S. Mechanisms and Adaptation Strategies to Improve Heat Tolerance in Rice—A Review. *Plants*. 2019;8:508. doi:

- 10.3390/plants8110508. [DOI] [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
- Kim, I. (2012). Anatomical and morphological features of seeds in *Portulaca*. *Applied Microscopy*, 42(4), 194–199. Retrieved from <https://koreascience.kr/article/JAKO201205061576979.pdf>
- Kirana, B. C., Cahyani, E. D., & Budiawan, A. (2023). Protective Factor Evaluation of Purslane (*Portulaca grandiflora*) Magenta Flower Variety Herbs Extract Cream Formula. *Pharmacy & Pharmaceutical Sciences Journal/Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 10.(3)
- Kolattukudy, P. E. (1996). Biosynthetic pathways of cutin and waxes, and their sensitivity to environmental stresses. *Plant cuticles: an integrated functional approach*, 83-99.
- Koundal,S. and Cojandaraj,L.( 2020). *Candida Species – Morphology,Medical Aspects And Pathogenic Spectrum*. Europ
- Kunhikannan, C., Anju, M.V., Prasanna, R. (2025). Taxonomy: Importance, Relevance and Application. In: Mandal, A.K., Nicodemus, A. (eds) *Textbook of Forest Science*. Springer, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-97-8289-5\\_5](https://doi.org/10.1007/978-981-97-8289-5_5)
- Lee, S. C., Fung, C. P., Lee, N., See, L. C., Huang, J. S., Tsai, C. J., ... & Shieh, W. B. (2001). Fluconazole disk diffusion test with methylene blue-and glucose-enriched Mueller-Hinton agar for determining susceptibility of *Candida* species. *Journal of clinical microbiology*, 39(4), 1615-1617.
- Legrand D (1953) Desmembración del género *Portulaca*. *Comun Bot Mus Hist Nat Montevideo* 31:1–14
- Li, K., Xia, T., Jiang, Y., Wang, N., Lai, L., Xu, S., Yue, X., & Hailiang, X. (2023). A review on ethnopharmacology, phytochemistry, pharmacology and potential uses of *Portulaca oleracea* L. *Journal of Ethnopharmacology*, 319(16), 117211. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2023.117211>
- Li, Y., Xiao, L., Yan, H., Wu, M., Hao, X., & Liu, H. (2024). Nutritional values, bioactive compounds and health benefits of purslane (*Portulaca oleracea* L.): a comprehensive review. *Food Science and Human Wellness*, 13(5), 2480-2501.

- Liew, Y. C., Lim, L. W. T., Lau, S. E., & Tan, B. C. (2025). Resilience of *Portulaca* plants to environmental stresses and the economic potential of their bioactive compounds. *Planta*, 262(3), 53.
- Lin, L., & Lv, Z. (2025). Comparative analysis of chemical composition and antibacterial activity of essential oils from five varieties of lavender extracted via supercritical fluid extraction. *Molecules*, 30(2), 217. <https://doi.org/10.3390/molecules30020217>
- Liu G, Liu A, Yang C, Zhou C, Zhou Q, Li H, Yang H, Mo J, Zhang Z, Li G, Si H and Ou C (2023) *Portulaca oleracea* L. organic acid extract inhibits persistent methicillinresistant *Staphylococcus aureus* in vitro and in vivo. *Front. Microbiol.* 13:1076154.doi: 10.3389/fmicb.2022.1076154
- Living house 2025
- Londonkar, R., & Nayaka, H. B. (2012). Anti-bacterial activity of total flavonoids of *Portulaca oleracea* L. *International Journal of Phytomedicine*, 4(2), 191–195. Retrieved from <http://www.arjournals.org/index.php/ijpm/article/view/442>
- Lu C, Li W, Feng X, Chen J, Hu S, Tan Y, Wu L. The Dynamic Remodeling of Plant Cell Wall in Response to Heat Stress. *Genes (Basel)*. 2025 May 24;16(6):628. doi: 10.3390/genes16060628. PMID: 40565520; PMCID: PMC12191967.
- Mabou, F. D., & Yossa, I. B. N. (2021). TERPENES: Structural classification and biological activities. *IOSR J Pharm Biol Sci*, 16, 25-40.
- Macias-Paz, I. U., Pérez-Hernández, S., Tavera-Tapia, A., Luna-Arias, J. P., Guerra-Cárdenas, J. E., & Reyna-Beltrán, E. (2023). *Candida albicans*, the main opportunistic pathogenic fungus in humans. *Revista Argentina de Microbiología*, 55(2), 189–198. <https://doi.org/10.1016/j.ram.2022.08.003>
- Magdum, N. G., & Jadhav (Rathod), V. D. (n.d.). (2021) Biochemical composition and nutritional analysis of leaves of *Portulaca pilosa* L. Department of Botany, Shivaji University. Retrieved from <https://ijsrst.com/paper/8933.pdf>
- Mahizan, N. A., Yang, S. K., Moo, C. L., Song, A. A., Chong, C. M., Chong, C. W., Abushelaibi, A., Lim, S. E., & Lai, K. S. (2019). Terpene Derivatives

- as a Potential Agent against Antimicrobial Resistance (AMR) Pathogens. *Molecules* (Basel, Switzerland), 24(14), 2631.  
<https://doi.org/10.3390/molecules24142631>
- Manhart, J. R., & Rettig, J. H. (1994). Gene sequence data. In H. D. Behnke & T. J. Mabry (Eds.), *Caryophyllales: Evolution and Systematics* (pp. 235–246). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-78220-6\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-642-78220-6_10)
- Mani-López, E., García, H. S., & López-Malo, A. (2021). A review of the methods used to determine the target site or the mechanism of action of essential oils and their components against fungi. *SN Applied Sciences*, 3(44). <https://doi.org/10.1007/s42452-020-04102-1>
- Manthoor, A. M., & Sallem, A. H. (2023, December 28). Therapeutic effect of *Portulaca oleracea* methanolic extract against diarrhea induced by *Escherichia coli* in male rats. *The Iraqi Journal of Veterinary Medicine*. <https://jcovm.uobaghdad.edu.iq/index.php/Iraqijvm/article/view/1521>
- Markham, K. R. (1982). *Techniques of flavonoid identification*. Academic Press.
- Mathews, J. and Levins, P. (1986) The systematic significance of seed morphology in *Portulaca* (Portulacaceae) under scanning electron microscopy. *Systematic Botany*, 11, 302-308.  
<http://dx.doi.org/10.2307/2419120>
- Matthews, J. F. (2003). *Portulaca*. *Flora of North America IV*. New York: Oxford University Press, 496-501.
- McCarthy, B. C. (1997). Response of a forest understory community to Experimental Removal of an Invasive Nonindigenous Plant (*Alliaria petiolata* Brassicaceae). In *Assessment and management of plant invasions* (pp. 117-130). Springer, New York, NY
- McNeill, J. (1974). Synopsis of a revised classification of the Portulacaceae. *Taxon*, 23(5-6), 725-728.
- Mendes, F. R., Tofoli, G. R., Lima, M. I. S., Silva, M. G., & Carlini, E. A. (2011). *Peperomia pellucida* (L.) Kunth and *Portulaca pilosa* L.: Biological activities and phytochemical screening. *Pharmacognosy Magazine*, 7(25), 20–25. <https://doi.org/10.4103/0973-1296.75902>

- Meng, L. B., Chen, Z., Zheng, Z. W., Li, S. M., Wen, X. Y. (2004). Effects of high temperatures on yield and quality of different cucumber cultivars. *Chinese Journal of Vegetables*, 5, 5–7.
- Milkarizi N, Barghchi H, Belyani S, Bahari H, Rajabzade F, Ostad AN, Goshayeshi L, Nematy M, Askari VR. Effects of *Portulaca oleracea* (purslane) on liver function tests, metabolic profile, oxidative stress and inflammatory biomarkers in patients with non-alcoholic fatty liver disease: a randomized, double-blind clinical trial. *Front Nutr*. 2024 Jul 29;11:1371137. doi: 10.3389/fnut.2024.1371137. PMID: 39135554; PMCID: PMC11317426.
- Mitich, L. W. (1997). Common purslane (*Portulaca oleracea*). *Weed Technology*, 11(2), 394-397.
- Montazeri, G. and Sepehri, Y. (2019) The Evolution of Botanical and Herbal Medicine in Islamic Civilization. *Open Journal of Ecology*, 9, 35-42. doi: 10.4236/oje.2019.93004.
- Montoya-García, C.O.; García-Mateos, R.; Becerra-Martínez, E.; Toledo-Aguilar, R.; Volke-Haller, V.H.; Jesús Magdaleno-Villar, J. Bioactive compounds of purslane (*Portulaca oleracea* L.) according to the production system: A review. *Sci. Hortic*. 2023, 308, 111584. [Google Scholar]
- Morcia C, Malnati M, Terzi V. In vitro antifungal activity of terpinen-4-ol, eugenol, carvone, 1,8-cineole (eucalyptol) and thymol against mycotoxigenic plant pathogens. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess*. 2012;29(3):415-22. doi: 10.1080/19440049.2011.643458. Epub 2012 Jan 19. PMID: 22257275.
- Mousavi, S. M., Bagheri, G., & Saeidi, S. (2015). Antibacterial activities of the hydroalcoholic extract of *portulaca oleracea* leaves and seeds in sistan region, Southeastern Iran. *Int J Infect*, 2(2), e23214.
- Mus'hib, H. K., & Abdul-jalil, T. Z. (2024). Lupeol: triterpene from Iraqi *Portulaca grandiflora* L (*Portulacaceae*): Its Extraction, identification (GC/MS), Isolation (Combiflash), and Structure Elucidation. *Iraqi Journal of Pharmaceutical Sciences*, 33(4SI), 147-158.
- Mushtaq, A. (2023). Estimation of antibacterial potential of leaf extract of *Portulaca grandiflora* Hook. and *Alstonia scholaris* L. *Journal Plantarum*,

- 5(SI). Retrieved from  
<https://plantarum.pk/ojs/index.php/1/article/view/185>
- Natala, A. (2013). Ethnobotanical uses of *Portulaca* species in historical agrarian societies. *Journal of Historical Botany*, 8(2), 123–135.
- Nayaka, H. B., Londonkar, R. L., Umesh, M. K., Tukappa, A., & Shivasharanappa, K. (2014). Antibacterial activity of flavonoid compound isolated from *Portulaca oleracea* L. *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research*, 6(2), 254–257. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26904730/>
- Netala, S., Pravallika, R., Md, S. S., & Kumari, N. (2015). Comparative pharmacognostic studies on three species of portulaca. *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research*, 6(04), 806-816.
- Neto, L. J. L., Ramos, A. G. B., Freitas, T. S., Barbosa, C. R. D. S., de Sousa Júnior, D. L., Siyadatpanah, A., Nejat, M., Wilairatana, P., Coutinho, H. D. M., & da Cunha, F. A. B. (2021). Evaluation of benzaldehyde as an antibiotic modulator and its toxic effect against *Drosophila melanogaster*. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 26(18), 5570.  
<https://doi.org/10.3390/molecules26185570>
- Nguyen, D. D., Nguyen-Ngoc, H., Tran-Trung, H., Nguyen, D.-K., & Nguyen, L.-T. T. (2023). Limonene and eucalyptol rich essential oils with their antimicrobial activity from the leaves and rhizomes of *Conamomum vietnamense* N.S. Lý & T.S. Hoang (Zingiberaceae). *Pharmacia*, 70(1), 91–96. <https://doi.org/10.3897/pharmacia.70.e96946>
- Nilsson, O (1967), *Studies in Montia L and Claytonia L. And Allied genera 3, Pollen morphology*. Grana, 15, 51-77.
- Novais, M. H. G., Saraiva Farias, N., Dos Santos, A. G., Alencar Fonseca, V. J., Ribeiro-Filho, J., De Menezes, I. R. A., Coutinho, H. D. M., & Morais-Braga, M. F. B. (2024). Pharmacological potential of limonene against opportunistic fungi: Impact on *Candida* virulence. *Acta Tropica*, 253, 107168. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2024.107168>
- Nyananyo, B. L. (1988). Comparative anatomical studies of seed coats in Nigerian species of *Portulaca* L. using scanning electron microscopy. *Journal of the Science Teachers' Association of Nigeria*, 26(2), 119–123.

- Nyananyo, B. L. (1992). Pollen morphology in the Portulacaceae (Centrospermae). *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica*, 27, 387–400.\*\*
- Nyffeler, R., & Eggli, U. (2010). Disintegrating Portulacaceae: a new familial classification of the suborder Portulacineae (Caryophyllales) based on molecular and morphological data. *Taxon*, 59(1), 227-240.
- Obukohwo, O. M. (2024). Nutraceutical health benefit and safety utility of *Portulaca oleracea*: A review focus on neuroendocrine function. *Clinical Traditional Medicine and Pharmacology*, 200168..
- Ocampo, G. (2013). Morphological characterization of seeds in Portulacaceae. *Phytotaxa*, 141(1), 1–24. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.141.1.1>
- Ocampo, G., & Columbus, J. T. (2012). Molecular phylogenetics, historical biogeography, and chromosome number evolution of *Portulaca* (Portulacaceae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 63(1), 97–112
- Ojah, Emmanuel O., et al. “Phytochemical and Antibacterial Properties of Root Extracts from *Portulaca Oleracea* Linn. (Purslane) Utilised in the Management of Diseases in Nigeria.” *Journal of Medicinal Plants for Economic Development*, 2021, [jomped.org/index.php/jomped/article/view/103/371](http://jomped.org/index.php/jomped/article/view/103/371).
- Okuda, S., Wajima, T., Yamada, T., Nakaminami, H., Ikoshi, H., & Noguchi, N. (2021). In vitro growth-inhibitory effects of *Portulaca oleracea* L. formulation on intestinal pathogens. *Access Microbiology*, 000208.
- Ontosight.ai. (n.d.). Alpha-Ocimene properties and applications. Retrieved May 31, 2025, from <https://ontosight.ai/glossary/term/alpha-ocimene-properties-and-applications-67a2722cc445bf945af0e383>, K., Antolak, H., Kregiel, D., & Czyzowska, A. (2024). Bioactive compounds from plant origin as natural antimicrobial agents for the treatment of wound infections. *International Journal of Molecular Sciences*, 25(4), 2100. <https://doi.org/10.33>
- Opgrande, J. L., Dobratz, C. J., Brown, E., Liang, J., Conn, G. S., Shelton, F. J., & With, J. (2000). Benzaldehyde. *Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology*.
- Page, A.L. ; Miller, R.H. and Kenney, D.R. 1982. *Methods of Analysis* 2nd (ed), Agron. 9, Publisher ,Madiason, Wisconsin .Pp 350

- Pappas PG, et al. "Clinical practice guidelines for the management of candidiasis: 2016 update by the Infectious Diseases Society of America." Clin Infect Dis. 2016
- Pax, F., And Hofn[Axn, K .1936. Capparidace:Te. In Engler And Prantl, Die Natiirlichell Pflanzen-Familien, Cd. 2, Yol. 17b, Pp. 1-16-2:Tl.
- Philips, S. M. (2000). Notes on *Portulaca* L.(Portulacaceae) in Tropical East Africa. Kew Bulletin, 687-698
- Podlech D (2012). Checklist of the Flowering Plants of Afghanistan. availableonlineath[http://www.sysbot.biologie.unimuenchen.De/de/personen/pdlech/flowering\\_plants\\_afghanistan.pd](http://www.sysbot.biologie.unimuenchen.De/de/personen/pdlech/flowering_plants_afghanistan.pd).
- Potocka, W., Assy, Z., Bikker, F. J., & Laine, M. L. (2023). Current and potential applications of monoterpenes and their derivatives in oral health care. *Molecules*, 28(20), 7178. <https://doi.org/10.3390/molecules28207178>
- Purwanto A, Purwaningsih CE, Indriasari C. Aktivitas anticandida herba krokot (*Portulaca grandiflora*). *Florea J Biol Pembelajarannya*. 2022;9(2):110–117.
- Purwanto, A., Nugroho, C. A., & Indriasari, C. (2024). Aktivitas antifungi in vitro berdasarkan perbedaan polaritas pelarut ekstrak herba krokot (*Portulaca grandiflora*). *JiIP – Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 7(1), 181–187. <https://doi.org/10.54371/jiip.v7i1.3620>
- Qaderi, M. M., Martel, A. B., & Strugnell, C. A. (2023). Environmental factors regulate plant secondary metabolites. *Plants*, 12(3), 447
- Ridley, H.N. (1930) *The Dispersal of Plants Throughout the World*. L. Reeve and Co.,Ashford, Kent, 744 pp.
- Rocha, M., & Et al. (1994). Effects of hydroalcoholic and aqueous extracts of *Pilosella pilosella* on urinary excretion of potassium, sodium and water in rats. *Phytotherapy Research*, 8(5), 278–281. <https://doi.org/10.1002/ptr.2650080507>
- Sagwal, R., Sharma, S., & Singh, J. (2023). Essentiality of micronutrients in soil: A review. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/377128660\\_Essentiality\\_of\\_Micronutrients\\_in\\_Soil\\_A\\_Review](https://www.researchgate.net/publication/377128660_Essentiality_of_Micronutrients_in_Soil_A_Review)

- Saini, N., Nikam, G. S., Zargar, S. M., & others. (2022). Molecular insights into heat sensing, signaling and tolerance enhancement in plants. *Plant Cell Reports*, 41, 799–813. <https://doi.org/10.1007/s00299-021-02793-3>
- Salahuddin, H., Batool, R., Sabri, S., Mansoor, Q., Akhtar, M. S., & Mahmood, T. (2024). Phytochemical and in Vitro Biological Profiling of *Portulaca grandiflora* Whole Plant Extracts. *Lahore Garrison University Journal of Life Sciences*, 8(1), 32-49.
- Salahuddin, H., Batool, R., Sabri, S., Mansoor, Q., Akhtar, M. S., & Mahmood, T. (2024). Phytochemical and in Vitro Biological Profiling of *Portulaca grandiflora* Whole Plant Extracts. *Lahore Garrison University Journal of Life Sciences*, 8(1), 32-49.
- Salem, M.Z.M., et al. (2020). Anti-Termitic Activity of Three Plant Extracts, Chlorpyrifos, and a Bioagent Compound (Protecto) against \*Termite *Microcerotermes eugnathus*\* Silvestri (Blattodea: Termitidae) in Egypt. *Insects*. 11(11), 756
- Sarhan, Fatma, et al. “*Portulaca oleracea* leaves extract attenuates cyclophosphamide toxicity in mice.” *Bulletin of Pharmaceutical Sciences Assiut University*, vol. 46, no. 2, 1 Dec. 2023, pp. 0–0, <https://doi.org/10.21608/bfsa.2023.327553>.
- Sari S, Sabuncuoğlu S, Koçak Aslan E, Avcı A, Kart D, Özdemir Z, Acar MF, Sayoğlu B, Alagöz MA, Karakurt A, Dalkara S. Azoles containing naphthalene with activity against Gram-positive bacteria: in vitro studies and in silico predictions for flavohemoglobin inhibition. *J Biomol Struct Dyn*. 2022;40(20):10220-10229. doi: 10.1080/07391102.2021.1940285. Epub 2021 Jun 17. PMID: 34139139.
- Saxena, S. (2023). Comparative antioxidant profiling and mineral estimation of *Portulaca oleracea* L. and *Portulaca quadrifida* L. *The Pharma Innovation Journal*, 12(6), 6195–6205
- Saxena, S., & Rao, P. B. (2021). Comparative GC-MS and FT-IR analysis of *Portulaca oleracea* L. and *Portulaca quadrifida* L. leaf extracts. *The Pharma Innovation Journal*, 10(12), 40–48. Retrieved from <http://www.thepharmajournal.com/archives/2021/vol10issue12/PartA/10-11-353-982.p>

- Schaffer JN, Pearson MM. *Proteus mirabilis* and Urinary Tract Infections. *Microbiol Spectr.* 2015 Oct;3(5):10.1128/microbiolspec.UTI-0017-2013. doi: 10.1128/microbiolspec.UTI-0017-2013. PMID: 26542036; PMCID: PMC4638163.
- Shalaby, E. A., Shanab, S. M., Hafez, R. M., & El-Ansary, A. E. (2023). Metabolomics and Biological Activities of Residual Parts from Some Egyptian Green Vegetables. *Egyptian Journal of Botany*, 63(3), 743-763.
- Sharma, A. K., & Bhattacharyya, N. K. (1956). Cytogenetics of Some Members of Portulacaceae and Related Families: (with 27 figures). *Caryologia*, 8(2), 257-274.
- Shravani, L., Nikitha, G., Himabindu, C., & Vinutha, K. (2024). Unveiling the Potential of *Portulaca pilosa*: A Review of its Pharmacological Properties. *International Journal of Research Publication and Reviews*, 5(4), 7126–7131. <https://ijrpr.com/uploads/V5ISSUE4/IJRPR25657.pdf>
- Singh, K., Bhushan, B., Mittal, N., Kushwaha, A., Raikwar, C. K., Sharma, A. K., ... & Agrawal, M. (2024). Recent advances in enzyme inhibition: A pharmacological review. *Current Enzyme Inhibition*, 20(1), 2-19.
- Siska, N., Herwin, H., Fitriana, F., Sultan, S., & Nasir, R. (2023). Antibacterial activity of endophytic fungi isolated from *Portulaca oleracea* L. In *AIP Conference Proceedings*, 2595, 050004.
- Smith SN, Himpl SD, Mobley HLT. Vaccination to Protect Against *Proteus mirabilis* Challenge Utilizing the Ascending Model of Urinary Tract Infection. *Methods Mol Biol.* 2019; 2021:201-215. doi: 10.1007/978-1-4939-9601-8\_18. PMID: 31309507.
- Soliman, S., Alnajdy, D., El-Keblawy, A. A., Mosa, K. A., Khoder, G., & Noreddin, A. M. (2017). Plants' natural products as alternative promising anti-*Candida* drugs. *Pharmacognosy Reviews*, 11(22), 104–122. [https://doi.org/10.4103/phrev.phrev\\_8\\_17](https://doi.org/10.4103/phrev.phrev_8_17)
- Spórna-Kucab, A., Tekieli, A., Grzegorzczak, A., Świątek, Ł., Rajtar, B., Skalicka-Woźniak, K., ... & Wybraniec, S. (2022). Metabolite profiling analysis and the correlation with biological activity of betalain-rich *Portulaca grandiflora* Hook. extracts. *Antioxidants*, 11(9), 1654.
- Stevens, P. F. (2017). Angiosperm Phylogeny Website

- Stoyanova, N., Spasova, M., Manolova, N., Rashkov, I., Taneva, S., Momchilova, S., & Georgieva, A. (2023). Physico-Chemical, Mechanical, and Biological Properties of Polylactide/*Portulaca oleracea* Extract Electrospun Fibers. *Membranes*, 13(3), 298.  
<https://doi.org/10.3390/membranes13030298>
- Sulaiman, M., Jannat, K., Nissapatom, V., Rahmatullah, M., Paul, A. K., de Lourdes Pereira, M., ... & Wiart, C. (2022). Antibacterial and antifungal alkaloids from Asian angiosperms: Distribution, mechanisms of action, structure-activity, and clinical potentials. *Antibiotics*, 11(9), 1146.
- Sumi, C., Sugiura, S., Ishimori, M., Tabayashi, Y., Higuchi, Y., & Shibata, M. (2025). Flower color variations are determined by betalain biosynthetic genes in *Portulaca umbraticola*. *Plant and Cell Physiology*.  
<https://doi.org/10.1093/pcp/pcf057>
- Suzuki, D., Inoue, Y., Morita, Y., Nomura, H., Ishiki, Y., Hashimoto, M., & Kanamoto, T. (2019). Synthesis and evaluation of the antimicrobial activity of  $\gamma$ -hinokitiol–copper(II) complexes based on the cyclodextrin framework. *Journal of Molecular Structure*, 1194, 19–27.
- Tahir, M. A., & Abbasi, M. S. A. (2020). Phytochemical Analysis of *Portulaca pilosa* & *Portulaca quadrifida* Linn through FTIR. *South Asian Research Journal of Natural Products*, 3(3), 95–100.
- Tandey, R., et al. (2012). *Portulaca oleracea* exposed to polycyclic aromatic hydrocarbon pollution: mapping down nutraceutical and histochemical changes. *Phcog Mag*, 16(70), S302–S310.
- Tapia-Rodriguez, M. R., Cantu-Soto, E. U., Vazquez-Armenta, F. J., Bernal-Mercado, A. T., & Ayala-Zavala, J. F. (2023). Inhibition of *Acinetobacter baumannii* Biofilm Formation by Terpenes from *Oregano* (*Lippia graveolens*) Essential Oil. *Antibiotics* (Basel, Switzerland), 12(10), 1539.  
<https://doi.org/10.3390/antibiotics12101539> PMID: 37887240; PMCID: PMC10604308.
- Thorne, R. F., & Reveal, J. L. (2007). An updated classification of the class Magnoliopsida (“Angiospermae”). *The Botanical Review*, 73(2), 67- 181.
- Thulin, M., Moore, A. J., El-Seedi, H., Larsson, A., Christin, P. A., & Edwards, E. J. (2016). Phylogeny and generic delimitation in Molluginaceae, new

- pigment data in Caryophyllales, and the new family Corbichoniaceae. *Taxon*, 65(4), 775-793.
- Tiwari M., Kumar R., Min D., Jagadish S.V.K. Genetic and molecular mechanisms underlying root architecture and function under heat stress— A hidden story. *Plant Cell Environ.* 2022;45:771–788. doi: 10.1111/pce.14266.
- Tleubayeva, M. I., Ishmuratova, M. Y., Alimzhanova, M. B., Jumagaziyeva, A. B., & Kenesheva, S. (2025). Antimicrobial activity and component composition of the ethanolic extract of *Portulaca oleracea* L. *International Journal of Innovative Research and Scientific Studies*, 8(1), 762–772. [i'o97-://ideas.repec.org/a/aac/8A/v8y2025i1p762-772id4421.html](https://ideas.repec.org/a/aac/8A/v8y2025i1p762-772id4421.html)
- Townsend, C. C. (Ed.). (1980). *Flora of Iraq*, Vol. 4, Part 1: Portulacaceae (pp. 128–129). Ministry of Agriculture (SBSTC/INH), Iraq, and The Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew.
- Truc, T. T., Bui, P. H., Phan, N. T. T., My, D. H., & Minh, T. N. K. (2023). Bioactive Compounds from *Portulaca oleracea* L. Extract. *Chemical Engineering Transactions*, 106, 637-642. <https://doi.org/10.3303/CET23106107>
- Ullah, I., Khan, A. L., Ali, L., Khan, A. R., Waqas, M., Hussain, J., Lee, I. J., & Shin, J. H. (2015). Benzaldehyde as an insecticidal, antimicrobial, and antioxidant compound produced by *Photobacterium temperata* M1021. *Journal of microbiology (Seoul, Korea)*, 53(2), 127–133. <https://doi.org/10.1007/s12275-015-4632-4>
- Usman, A. B., Abubakar, S., Alaiku, C., & Nnadi, O. A. (2014). Plant: A necessity of life. *International Letters of Natural Sciences*, 20, 151–159. <https://www.scipress.com/ILNS.20.151>
- Vaou, N., Stavropoulou, E., Voidarou, C., Tsigalou, C., & Bezirtzoglou, E. (2021). Towards Advances in Medicinal Plant Antimicrobial Activity: A Review Study on Challenges and Future Perspectives. *Microorganisms*, 9(10), 2041. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9102041>
- Vierling E. The roles of heat shock proteins in plants. *Annu Rev Plant Physiol Plant Mol Biol.* 1991;42(1):579–620. doi: 10.1146/annurev.pp.42.060191.003051. [DOI] [Google Scholar]

- Wahid, A. Physiological implications of metabolite biosynthesis for net assimilation and heat-stress tolerance of sugarcane (*Saccharum officinarum*) sprouts. *J. Plant Res.* 2007, 120, 219–228. [Google Scholar][CrossRef (<https://doi.org/10.1007/s10265-006-0040-5>)] [PubMed (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17024517>)]
- Walters 1993: S.M. Walters – *Portulaca L.*, in T.G. Tutin Et al. (Eds.) – *Flora Europaea* vol. 1 (2nd edition), Cam-Bridge, Cambridge University Press,.
- Wang X, Hao W, Kumar M, Gupta R, Kushwah AS, Kaur G. Flavonoid-rich extract of *Portulaca grandiflora* Hook. attenuates oxidative stress, biochemical changes and vascular dysfunction in atherogenic model. *Lat Am J Pharm.* 2023;42(6):1164–1175.
- Wang, L., Wang, J., Li, J., & others. (2025). Linalool as a potential agent for inhibiting *Escherichia coli* biofilm formation and exopolysaccharide production. *BMC Veterinary Research*, 21(1), 235. <https://doi.org/10.1186/s12917-025-04047-2>
- Watson L, Dallwitz MJ (1992). *The Families of Flowering Plants. Description, Illustration and information Retrieval version.*
- Weiner E, Pinsky JM, Nicastro D, Otegui MS. Electron microscopy for imaging organelles in plants and algae. *Plant Physiol.* 2022 Feb 4;188(2):713-725. doi: 10.1093/plphys/kiab449. PMID: 35235662; PMCID: PMC8825266.
- Wenner, R., & Rettger, P. (2019). *Proteus mirabilis* as an endosymbiotic bacterium in human and animal gastrointestinal tracts. In C. E. Armbruster & H. L. Mobley (Eds.), *Bacterial Pathogenesis and Host Interaction* (pp. 34–37). ASM Press.
- Wart, C., Kathirvalu, G., Raju, C. S., Nissapatom, V., Rahmatullah, M., Paul, A. K., Rajagopal, M., Sathiya Seelan, J. S., Rusdi, N. A., Lanting, S., & Sulaiman, M. (2023). Antibacterial and Antifungal Terpenes from the Medicinal Angiosperms of Asia and the Pacific: Haystacks and Gold Needles. *Molecules*, 28(9), 3873. <https://doi.org/10.3390/molecules28093873>
- Yadav, P.P. and Patil, A. (2023) REVIEW ON PORTULACA OLERACEAE (PURSLANE) , *International journal of creative research thoughts (IJCRT)*. Available at: <https://ijcrt.org/papers/IJCRT2312282.pdf>

- Yadav, S., Rawal, P., Bairwa, H. L., Mahawer, L. N., Babu, S. R., & Pinta, P. (2025). Evaluation of *Portulaca* (*Portulaca grandiflora*) for Vegetative, Floral Traits and Precision Environment. *Asian Research Journal of Agriculture*, 18(3), 31–40. <https://doi.org/10.9734/arja/2025/v18i3712>
- Yang X, Zhao S, Deng Y, Xu W, Wang Z, Wang W, Lv R, Liu D. Antibacterial activity and mechanisms of  $\alpha$ -terpineol against foodborne pathogenic bacteria. *Appl Microbiol Biotechnol*. 2023 Nov;107(21):6641-6653. doi: 10.1007/s00253-023-12737-4. Epub 2023 Sep 8. PMID: 37682300.
- Yang, Y., Chen, J., Liu, Q., Ben, C., Todd, C. D., Shi, J., ... & Hu, X. (2012). Comparative proteomic analysis of the thermotolerant plant *Portulaca oleracea* acclimation to combined high temperature and humidity stress. *Journal of Proteome Research*, 11(7), 3605-3623.
- Yang, Y., Zhang, L., Rui, X., & Li, W. (2018). Essential oils and isolated terpenes in nanosystems designed for cutaneous administration: A review. *International Journal of Nanomedicine*, 13, 7359–7373. <https://doi.org/10.2147/IJN.S17522>
- Yang, Z., Jiang, Y., Qiu, R., Gong, X., Agathokleous, E., Hu, W., & Clothier, B. (2023). Heat stress decreased transpiration but increased evapotranspiration in gerbera. *Frontiers in Plant Science*, 14, 1119076.
- Zhang, X., Dixon, M., & Liu, G. (2024). Purslane: The Reigning Champion of Vitamins A and E among Vegetables and a Potential Crop for Home Gardens: HS1484, 7/2024. EDIS, 2024.(4)
- Zhou R, Yu X, Kjær KH, Rosenqvist E, Ottosen C, Wu Z. Screening and validation of tomato genotypes under heat stress using Fv/Fm to reveal the physiological mechanism of heat tolerance. *Environ Exp Bot*. 2015;118(May):1–11. doi: 10.1016/j.envexpbot.2015.05.006. [DOI] [Google Scholar]
- Zhou, Y.-X., Xin, H.-L., Rahman, K., Wang, S.-J., Peng, C., & Zhang, H. (2015). *Portulaca oleracea* L.: A review of phytochemistry and pharmacological effects. *BioMed Research International*, 2015, 1–11. <https://doi.org/10.1155/2015/925631>
- Zhu, Z., Bao, Y., Yang, Y., Zhao, Q., & Li, R. (2024). Research Progress on Heat Stress Response Mechanism and Control Measures in Medicinal

Plants. International Journal of Molecular Sciences, 25(16), 8600.  
<https://doi.org/10.3390/ijms25168600>.

### SUMMARY

The two plant species *Portulaca grandiflora* Hook and *Portulaca oleracea* L. were identified and compared based on their chemical and micromorphological characteristics under the influence of heat stress and the characteristics of alkaline soils common in Iraq. Seeds of both species were sown in plastic pots on 5/4/2025. The seeds were obtained from the nurseries of the Abbasid Shrine and from one of the orchards in Karbala. They were collected during the flowering period on 25/7/2024 for *P. grandiflora* and 25/9/2024 for *P. oleracea*. Part of these plants were used as crude alcoholic extracts for chemical analysis using gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS), and the other part was used to test the inhibitory activity of methanolic and aqueous extracts of the two species against pathogenic isolates of the yeast *Candida albicans* (C.-P. Robin) Berkhout and the bacterium *Proteus mirabilis* Hauser.

Part of the plant material was used as crude alcoholic extracts for chemical analysis using gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS). The dry floral and vegetative parts and pollen of both species were scanned using scanning electron microscopy (SEM) to detect variations in the qualitative characteristics of the epidermis of the floral and vegetative parts and pollen of the two species. The study revealed differences in the chemical content of active compounds and some fine morphological characteristics of the two species exposed to heat stress and alkaline soil conditions. The results of the study of the fine morphological characteristics of the epidermis of the vegetative and floral parts of both species, using SEM, showed clear qualitative variations of taxonomic importance under heat stress and alkaline soil conditions compared to previous studies that were not exposed to similar environmental conditions. The leaf epidermis of *P. oleracea* was characterized by irregular cells with prominent wavy walls and a fine granular pattern, while in *P. grandiflora* it was characterized by irregular cells ranging from polygonal to oblong, with straight to curved walls and a coarse granular pattern. The stem epidermis was considered a distinguishing characteristic; The purplea exhibited elongated cells with thick, prominent walls and a coarse, granular pattern, while the morning glory was characterized by irregular to elongated cells with thicker, less prominent, and less undulating walls and a smooth to net-like pattern.

## SUMMARY

---

The upper petal epidermis of *purpurea* also displayed a transversely striped net pattern, compared to the morning glory, which had a striped pattern. In the lower petal epidermis, the pattern distinguished the two species, being slightly to coarsely striped in *purpurea* and transversely to net-like in the morning glory. The lower sepal epidermis of *purpurea* had a coarse, granular pattern, while it was smooth and striped in the morning glory.

The characteristics of the pollen grains demonstrated a clear difference between the two species; in *purpurea*, they were characterized by a high density of grains and spines with few pits, while in the morning glory, pits far outweighed grains and spines. The anther epidermis also distinguished the two species taxonomically based on the nature of the indented walls. The vascular structure was wavy in *P. oleracea* and highly wavy in *P. grandiflora*.

The surface covering characteristics also distinguished the two species. Both had non-glandular flagellated hairs covering the leaf bases and receptacle, while *P. oleracea* was characterized by a lower density of papillae on the upper epidermis, whereas the density was higher in the petals of *P. grandiflora*. Additionally, prismatic crystals were observed on the surfaces of the petals, anthers, and some epidermis.

The results of the chemical analysis using GC-MS further distinguished the two species. Seven active compounds were identified in the ethanolic extract of the vegetative part of *Perpene* (*P. oleracea*), four in the ethanolic extract of the vegetative part of *Morning Rose* (*P. grandiflora*), and five in the ethanolic extract of its flowering part. The active compounds common to the ethanolic extracts of the vegetative parts of both species were identified as (3) compounds: Cyclohexene, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)- (S), Cyclohexanol, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)- acetate, and Benzeneacetaldehyde. Most of these compounds are primarily terpenes, aromatic aldehydes, and aromatic cyclic hydrocarbons. The percentage of terpenes in the alcoholic extract of the vegetative parts of *P. oleracea* reached approximately 74.882%, while the percentage in the alcoholic extract of the flowers of *P. grandiflora* was lower, at approximately 54.032%. The percentage of terpenes in the vegetative parts of the latter species was similar to that in the flowering parts, reaching 49.281%.

The inhibitory activity of methanolic and aqueous extracts of the vegetative parts of both species and of the flowering part of *P. grandiflora* was

## SUMMARY

---

tested against the yeast *C. albicans* and the bacterium *P. mirabilis* using six different concentrations (5, 10, 20, 40, 60, and 80 mg/ml). The aqueous extracts of *P. oleracea* showed twice the inhibitory activity compared to the alcoholic extracts against *C. albicans* at the higher concentrations, and they were superior in inhibiting *P. mirabilis* up to a concentration of 40 mg/ml.

The extracts of *P. grandiflora* showed significant variability; the methanolic extracts of the vegetative parts were more effective against *C. albicans*, while the aqueous extract was superior against *P. mirabilis*. The methanolic floral extract of *P. grandiflora* exhibited inhibitory activity against the yeast *C. albicans* up to a concentration of 20 mg/ml and against the bacteria *P. mirabilis* up to a concentration of 10 mg/ml.

The study results demonstrated the effect of heat stress and alkaline soil conditions on chemical and some micromorphological characteristics. Plants grown in full sun exhibited greater resistance to stressful environmental conditions, such as a qualitative increase in secondary metabolites that contribute to resistance to adverse environmental conditions. Furthermore, the plant's ability to retain water was enhanced by the addition of thickening agents to its cell walls and surfaces.

Based on precise morphological and chemical characteristics and testing of their effect on pathogens as inhibitors, the taxonomic status of the two species *P. oleracea* and *P. grandiflora* was confirmed as belonging to the Portulacaceae family.



**University of Kerbala**

**College of Education for Pure Sciences**

**Department of Biology**

**Study of the Morphological, Chemical, and Inhibitory  
Properties of Two Species, *Portulaca grandiflora* Hook  
and *Portulaca oleracea* L., from the Family  
Portulacaceae, under the Influence of Heat Stress and  
Alkaline Soil**

**A thesis**

**submitted to the Council of the College of Education for Pure  
Sciences, University of Kerbala, as part of the requirements for  
obtaining a Master's Degree in Biology**

**Written by:**

**Mahasin Abd Ali Joda Abd Al-Khafaji**

**B.Sc. Biology/ College of Education for Women - Baghdad  
University /1988 A.D.**

**Supervised by:**

**Prof. Dr. Neepal Imtair Tarrad Al-Garaawi**

**Asst. Prof. Dr. Fatima Karim Khudair Al-Asadi**

**1447 A.H.**

**2025 A.D.**