جامعة كربلاء

كلية التربية للعلوم الصرفة

قسم علوم الحياة

دراسة تصنيفية مقارنة بين النوعين *Azadirachta indica* A. و *Melia azedarach* L. من العائلة الازردختية (Meliaceae) وتقييم كفاءتهما في تثبيط بعض الفطريات الممرضة

رسالة مقدمة إلى

مجلس كلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة كربلاء

وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في علوم الحياة – علم النبات

كتبت بواسطة : دعاء عبد الحميد جواد آل مسافر

بإشراف : أ.م.د. نيبال إمطير الكرعاوي

ربيع الاول /1444 هـ

تشرين الأول /2022 م

بِسْمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحْمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

﴿وَٱلْبَلَدُ ٱلطَّيِّبُ يَخْرُجُ نَبَاتُهُۥ بِإِذْنِ رَبِّهِۦ ۖ وَٱلَّذِي خَبُثَ لَا يَخْرُجُ إِلَّا نَكِدًا ۚ كَذَٰلِكَ نُصَرِّفُ ٱلْآيَٰتِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ﴾

صدق الله العلي العظيم

سورة الأعراف

الاية (58)

الاهـداء

إلى حبيب قلوبنا وشفيع ذنوبنا معلـم البشرية ورسول الرحمة سيدنا محمد (ص)

إلى من غابا عن الدنيا ولم يغيبا عن قلبي (والدي واخي) رحمهما الله واسكنهما فسيح جناته

إلى العظيمة التي انارت بدعائها دربي . . . ينبوع المحبة ورمز التضحية (امي الحبيبة)

إلى رفيق طفولتي وحبيب قلبي . . . . . (اخي أبو حميد الغالي)

إلى من كان لي عونا وسنداً لإكمال دراستي وبه ازداد افتخاري (زوجي الغالي)

إلى من تأنس بوجودهـم حياتي أبنائي وقرة عيني (محمد و روان)

والى جميع من كان له الفضل عليَ في اتمام هذه الدراسة اهدي لهـم جميعاً ثمرة جهدي المتواضع .

دُعاء عبد الحميد

شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين حمداً يليق بجلال وجهه وعظيم سـلطانه على عونه وتوفيقه لي أن مَن علي بنعمة الصحة والتوفيق لانجاز متطلبات هذه الرسالة ، واشكره على نعمه التي لا تعد ولا تحصى ، والصلاة والسلام على سيدنا محمد وعلى اله الطيبين الطاهرين اما بعد ....

يسعدني ويشرفني ان أتقدم بوافر الشكر والتقدير الى عمادة كلية التربية للعلوم الصرفة ورئاسة قسم علوم الحياة في جامعة كربلاء لاتاحتهم الفرصة لاكمال دراستي وشكري موصول الى جميع اساتذتي الافاضل الذين رفدوني بالعلم والمعرفة واخص بالشكر والامتنان استاذتي الفاضلة الدكتورة نيبال إمطير الكرعاوي لاقتراحها موضوع البحث وتفضلها بالاشراف على رسالتي ومتابعتها المتواصلة وتوجيهاتها السديدة لي طيلة مدة البحث داعية الباري عز وجل التوفيق والسداد لها في مسيرتها العلمية ،جزاها الله عني خير الجزاء .

كماانوجه بالشكر الجزيل الى الست انتظارجبار محمد التدريسية في قسم علوم الحياة/جامعة كربلاء لما قدمته لي من مساعدة و معلومات قيمة فيما يخص االجانب العملي من الرسالة ويسرني ان أتقدم بوافر الشكر والامتنان لجميع من قدم لي العون والمساعدة من الأساتذة والزملاء واخص منهم بالذكر الدكتورة زينب حسين عليوي التدريسية في كلية الزراعة في جامعة كربلاء والزميلة منى جابر والزميلة نبأ محمد عبيس والاخت شيماء مهدي كاظم عرفاناً مني بالجميل لتعاونهم معي وتقديمهم المساعدة لي في مرحلة الدراسة العملية .

وفي الختام لايسعني الا ان أتقدم بوافر الشكر والامتنان الى عائلتي الذين ساندوني ووقفوا إلى جانبي وتحملوا معي الصعاب و منحوني الدعم المعنوي لاكمال مسيرتي العلمية داعية الباري عز وجل ان يمن عليهم بالصحة والعافية ، و اخيراً شكري وتقديري لكل من غاب اسمه وحضر فضله جزاه الله عني كل خير .

الباحثة

إقرار المقوم اللغوي

أشهدُ إن هذه الرسالة الموسومة بعنوان (دراسة تصنيفية مقارنة بين النوعين *Azadirachta indica* A. و *Melia azedarach* L. من العائلة الازردختية (Meliaceae) وتقييم كفاءتهما في تثبيط بعض الفطريات الممرضة) 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: مسلم مالك الاسدي

المرتبة العلمية: استاذ دكتور

الكلية والجامعة: جامعة كربلاء - كلية العلوم الاسلامية

التاريخ: ٣٠/ ١٠ / ٢٠٢٢

إقرار المشرف على الرسالة

نشهد ان اعداد هذه الرسالة الموسومة بعنوان (دراسة تصنيفية مقارنة بين النوعين *Azadirachta indica* A. و *Melia azedarach* L. من العائلة الازردختية (Meliaceae) وتقييم كفاءتهما في تثبيط بعض الفطريات الممرضة) 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.

التوقيع:

الاســم: أ.م.د. نيبال إمطير الكرعاوي

المرتبة العلمية: أستاذ مساعد

العنوان: كلية التربية للعلوم الصرفة/ جامعة كربلاء

التاريخ: ٢٠/ ١٠ /٢٠٢٢

توصية رئيس قسم علوم الحياة

اشارة الى التوصية اعلاه من الاستاذ المشرف، أحُيلت هذه الرسالة الى لجنة المناقشة لدراستها وبيان الرأي فيها.

التوقيع:

الاســم: أ.م.د. نصير ميرزا حمزة

المرتبة العلمية: أستاذ مساعد

العنوان: كلية التربية للعلوم الصرفة/ جامعة كربلاء

التاريخ: ٢٠/ ١٠ /٢٠٢٢

إقرار لجنة المناقشة

نحن اعضاء لجنة المناقشة الموقعين أدناه نشهد بأننا قد اطلعنا على الرسالة الموسومة بعنوان (دراسة تصنيفية مقارنة بين النوعين *Azadirachta indica* A. و *Melia azedarach* L. من العائلة الازردختية (Meliaceae) وتقييم كفاءتهما في تثبيط بعض الفطريات الممرضة) المقدمة من قبل الطالبة (دعاء عبد الحميد جواد) كجزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في قسم علوم الحياة / كلية التربية للعلوم الصرفة /جامعة كربلاء ، وبعد اجراء المناقشة العلمية وجد إنها مستوفية لمتطلبات الشهادة وعلية نوصي بقبول الرسالة بتقدير (امتياز).

عضو لجنة المناقشة

التوقيع :

الاسم : د.بان موسى حسن

المرتبة العلمية : أستاذ مساعد

مكان العمل : كلية التربية للعلوم الصرفة /جامعة كربلاء

التاريخ : ٢٠ /١٠ /٢٠٢٢

رئيس لجنة المناقشة

التوقيع :

الاسم : د.بلقيس هادي هاشم

المرتبة العلمية : استاذ

مكان العمل : كلية العلوم /جامعة كربلاء

التاريخ : ٢٠ /١٠ /٢٠٢٢

عضو لجنة المناقشة

التوقيع :

الاسم : د.خنساء رشيد مجيد

المرتبة العلمية : أستاذ مساعد

العنوان : مركز بحوث والمتحف التاريخي /جامعة بغداد

التاريخ : ٢٠ /١٠ /٢٠٢٢

المشرف

التوقيع :

الاسم : د.نيبال إمطيرطراد

المرتبة العلمية : أستاذ مساعد

العنوان : كلية التربية للعلوم الصرفة /جامعة كربلاء

التاريخ : ٢٠ /١٠ /٢٠٢٢

مصادقة عمادة كلية التربية للعلوم الصرفة

التوقيع :

الاسم : د.حميدة عيدان سلمان

المرتبة العلمية : استاذ

التاريخ : ١ /١١ /٢٠٢٢

قائمة المحتويات

التسلسل	العنــوان	رقم الصفحة
الفصل الأول : المقدمة		
-1	المقدمة	1
الفصل الثاني : استعراض المراجع		
-2	استعراض المراجع	4
1-2	الوضع التصنيفي للعائلة Meliaceae	4
2-2	نبذة عن النوع *Melia azedarach*	9
3-2	نبذة عن النوع *Azadirachta indica*	11
4-2	الدراسة التشريحية	12
5-2	الدراسة المسحية لنباتي النيم والسبحبح بالمجهر الالكتروني	13
6-2	الأهمية الطبية لنباتات العائلة Meliaceae	14
7-2	الأهمية الاقتصادية والطبية لنبات النيم	16
8-2	أهمية نبات النيم كمضاد فطري	20
9-2	الأهمية الاقتصادية والطبية لنبات السبحبح	22
10-2	أهمية نبات السبحبح كمضاد فطري	25
11-2	الدراسة الكيميائية	27
1-11-2	المركبات الفعالة للعائلة Meliaceae	27
2-11-2	المركبات الفعالة للسبحبح	27

3-11-2	المركبات الفعالة للنيم	30
12-2	نبذة تعريفية عن فطريات الاختبار	32
الفصل الثالث : المواد وطرائق العمل		
-3	المواد وطرائق العمل	35
1-3	الأجهزة والمواد المستخدمة	35
2-3	الوسط الزرعي المستخدم	36
3-3	جمع العينات النباتية	37
4-3	الدراسة المظهرية	38
5-3	الدراسة التشريحية	38
1-5-3	طريقة تشريح بشرة الأوراق	38
2-5-3	تحضير بشرة ومقاطع السيقان	39
3-5-3	تحضير بشرة الأجزاء الزهرية	39
4-5-3	تحضير البشرة الخارجية للثمار	40
5-5-3	الكساء السطحي	40
6-3	الدراسة الكيميائية	41
1-6-3	تحضير المستخلص الايثانولي	41
2-6-3	فصل وتشخيص المركبات الكيميائية	41
3-6-3	تشخيص المركبات الكيميائية الخام	43
7-3	دراسة الفعالية التثبيطية للنوعين النيم والسبحبح	44

1-7-3	تعقيم الوسط الزرعي	44
2-7-3	الفطريات المستخدمة في الدراسة	44
3-7-3	عملية الاستخلاص	44
4-7-3	تأثير المستخلصات في نمو فطريات الاختبار الثلاثة	45
8-3	دراسة مسحية لسطوح الوريقات والسيقان والاجزاء الزهرية	46
الفصل الرابع : النتائج والمناقشة		
-4	النتائج والمناقشة	
1-4	الدراسة المظهرية	47
1-1-4	صفات الأوراق	47
2-1-4	صفات الأجزاء الزهرية	48
3-1-4	صفات الثمار	50
2-4	الدراسة التشريحية	56
1-2-4	تشريح الورقة	56
1-1-2-4	البشرة السفلى	56
2-1-2-4	البشرة العليا	59
2-2-4	الصفات التشريحية لبشرات البتلات والسبلات	66
1-2-2-4	بشرة البتلات	66
2-2-2-4	الصفات التشريحية لبشرة السبلات	67
3-2-4	تشريح الساق	75

1-3-2-4	بشرة الساق	75
2-3-2-4	المقاطع المستعرضة للسيقان	76
3-4	الدراسة المسحية	85
1-3-4	دراسة الصفات المظهرية الدقيقة لبشرة الوريقات	85
2-3-4	دراسة الصفات المظهرية الدقيقة لبشرة الساق	87
3-3-4	الصفات المظهرية الدقيقة لبعض الأجزاء الزهرية	88
4-3-4	دراسة مسحية لمقاطع السيقان في النوعين المدروسين	89
4-4	الدراسة الكيميائية	103
1-4-4	المستخلص الايثانولي لاوراق النيم *Azadirachta indica*	103
2-4-4	المستخلص الايثانولي لاوراق السبحبح *Melia azedarach*	110
3-4-4	المستخلص الايثانولي لثمار النيم *Azadirachta indica*	115
4-4-4	المستخلص الايثانولي لثمار السبحبح *Melia azedarach*	121
5-4-4	المركبات الكيميائية المشتركة بين النوعين *Azadirachta. indica* و *Melia azedarach*	127
5-4	تأثير المستخلصات الكحولية النباتية على نمو الفطريات *Alternaria alternate* و *Nescytalidium dimidiatum* و *Sordaria fimicola*	129
1-5-4	اختبار الفعالية التثبيطية للمستخلصات الكحولية لأوراق النوعين المدروسين	129
2-5-4	اختبار الفعالية التثبيطية لمستخلصات الكحولية لثمار النوعين المدروسين	130
الاستنتاجات والتوصيات		
	الاستنتاجات	139
	التوصيات	140

المصادر		
	المصادر العربية	141
	المصادر الأجنبية	142
	الملاحق	171

قائمة الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
1-3	الأجهزة والمعدات المختبرية مع اسم البلد المصنع	35
2-3	المواد الكيميائية المستخدمة خلال الدراسة	36
3-3	الأنواع النباتية التابعة للعائلة Meliaceae والاجزاء المستخدمة منها في الدراسة	37
1-4	الصفات الكمية والنوعية لاوراق النوعين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae)	50
2-4	الصفات النوعية للاجزاء الزهرية للجنسين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae)	51
3-4	الصفات الكمية للاجزاء الزهرية للنوعين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae)	51
4-4	الصفات النوعية للبشرة السفلى لوريقات النوعين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae)	61
5-4	الصفات النوعية والكمية للبشرة السفلى لوريقات النوعين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae)	61
6-4	الصفات الكمية للبشرة السفلى لوريقات النوعين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae)	62
7-4	الصفات النوعية للبشرة العليا لوريقات النوعين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae)	62

8-4	الصفات الكمية للبشرة العليا لوريقات النوعين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae)	63
9-4	الصفات النوعية لبتلات النوعين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae)	69
10-4	الصفات الكمية لبتلات النوعين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae)	70
11-4	الصفات النوعية لسبلات النوعين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae)	70
12-4	الصفات الكمية للكساء السطحي في سبلات النوعين النيم *Azadirachta indica* و *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae)	71
13-4	الصفات الكمية والنوعية للمقطع المستعرض لسيقان النوعين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae)	81
14-4	الصفات الكمية لانسجة المقطع المستعرض لسيقان النوعين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae)	81
15-4	الصفات الكمية لخلايا المقطع المستعرض للنوعين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae)	82
16-4	الصفات النوعية والكمية لبشرة سيقان النوعين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae)	82
17-4	الصفات المظهرية الدقيقة للبشرة السفلى لوريقات النوعين قيد الدراسة	90
18-4	الصفات المظهرية الدقيقة للبشرة العليا لوريقات النوعين قيد الدراسة	91
19-4	الصفات المظهرية الدقيقة لبشرة بتلات النوعين قيد الدراسة	91
20-4	الصفات المظهرية الدقيقة لبشرة سبلات النوعين المظهرية قيد الدراسة	92
21-4	الصفات المظهرية الدقيقة لبشرة ساق النوعين قيد الدراسة	92
22-4	التحليل الكيميائي لمستخلص أوراق النيم *Azadirachta indica*	105
23-4	أنواع المركبات الكيميائية ونسبها في تحليل GC-MS لاوراق النيم *Azadirachta indica*	109
24-4	التحليل الكيميائي لمستخلص أوراق االسبحبح *Melia azedarach*	112

25-4	أنواع المركبات الكيميائية ونسبها في تحليل GC-MS لأوراق االسبحبح *Melia azedarach*	115
26-4	التحليل الكيميائي لمستخلص ثمار النيم *Azadirachta indica*	117
27-4	أنواع المركبات الكيميائية ونسبها في تحليل GC-MS لثمار النيم *Azadirachta indic*	120
28-4	التحليل الكيميائي لمستخلص ثمار االسبحبح *Melia azedarach*	123
29-4	أنواع المركبات الكيميائية ونسبها في تحليل GC-MS لثمار االسبحبح *Melia azedarach*	126
30-4	المركبات الكيميائية المشتركة بين النوعين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach*	128
31-4	تأثير المستخلص النباتي وتركيزه في معدل قطر المستعمرة بـ (ملم) للفطر *Alternaria alternate*	132
32-4	تأثير المستخلص النباتي وتركيزه في معدل قطر المستعمرة بـ (ملم) للفطر *Nescytalidium dimidiatum*	133
33-4	تأثير المستخلص النباتي وتركيزه في معدل قطر المستعمرة بـ (ملم) للفطر *Sordaria fimicola*	134

قائمة اللوحات

رقم اللوحة	العنوان	رقم الصفحة
1-3	صورة لجهاز كروماتوغرافيا فيما الغاز – مطياف الكتلة (GC-MS)	43
1-4	التغايرات في الصفات الكمية والنوعية لاوراق النوعين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae)	52
2-4	التغايرات في الصفات الكمية والنوعية لوريقات النوعين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae)	52
3-4	التغايرات في الصفات الكمية والنوعية لازهار النوعين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae)	53
4-4	التغايرات في الصفات الكمية والنوعية للاجزاء الزهرية للنوعين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae)	54
5-4	الأجزاء الزهرية للنوعين النيم *Azadirachta indica* و السبحبح *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae)	55
6-4	الصفات الكمية والنوعية للبشرات السفلى والعليا لوريقات النوعين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae)	64
7-4	الصفات الكمية والنوعية للكساء السطحي على البشرات السفلى والعليا لوريقات النوعين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae)	65
8-4	التغايرات في الصفات الكمية والنوعية للكساء السطحي في بتلات النوعين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae)	72
9-4	التغايرات في الصفات الكمية والنوعية للكساء السطحي في سبلات النوعين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae)	73
10-4	أنواع الكساء السطحي في سبلات النوعين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae)	74
11-4	انسجة مقطع نموذجي للساق وبشرات الساق للنوعين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae)	83
12-4	انسجة الساق للنوعين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae)	84
13-4	التغايرات في اشكال وابعاد الخلايا والزخرفة السطحية والكساء السطحي للبشرات العليا لوريقات النوعين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae)	93
14-4-A	التغايرات في اشكال وابعاد الخلايا والزخرفة السطحية والكساء السطحي للبشرات السفلية لوريقات النوعين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae)	94

14-4-B	التغايرات في اشكال وابعاد الخلايا والزخرفة السطحية والكساء السطحي للبشرات السفلى لوريقات النوعين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae)	95
15-4	التغايرات في اشكال وابعاد الخلايا والزخرفة السطحية والكساء السطحي لبشرات الساق للنوعين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae)	95
16-4-A	التغايرات في الكساء السطحي للبشرات السفلى لسبلات النوعين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae)	96
16-4-B	التغايرات في الكساء السطحي للبشرات السفلى لسبلات النوعين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae)	97
17-4-A	التغايرات في الكساء السطحي للبشرات السفلى لبتلات النوعين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae)	97
17-4-B	التغايرات في الكساء السطحي للبشرات السفلى لبتلات النوعين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae)	98
18-4	التغايرات في ابعاد واشكال الاسدية والمدقات للنوعين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach*	99
19-4	التغايرات في الكساء السطحي للأجزاء الزهرية للنوعين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach*	100
20-4	أنواع الخشب الثانوي في المقاطع العرضية للساق في النوعين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach* من العائلة Meliaceae)	101
21-4	التغايرات في اشكال وابعاد الخلايا والانسجة في المقاطع العرضية للنوعين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach* من العائلة Meliaceae)	102
22-4	تأثير المستخلص الكحولي لاوراق النيم *A.indica* بتراكيز مختلفة على معدل نمو المستعمرات الفطرية	135
23-4	تأثير المستخلص الكحولي لاوراق السبحبح *M.azedarach* بتراكيز مختلفة على معدل نمو المستعمرات الفطرية	136
24-4	تأثير المستخلص الكحولي لثمار السبحبح *M.azedarach* بتراكيز مختلفة على معدل نمو المستعمرات الفطرية	137
25-4	تأثير المستخلص الكحولي لثمار النيم *A.indica* بتراكيز مختلفة على معدل نمو المستعمرات الفطرية	138

الخلاصة ...

تناولت الدراسة الحالية دراسة تصنيفية للنوعين النيم *Azadirachta indica* A. والسبحبح *Melia azedarach* L. من العائلة الازردختية Meliaceae وقد اشتملت على دراسة الأجزاء الخضرية والتكاثرية من جوانب عدة كالمظهري والتشريحي والكساء السطحي ودراسة مسحية بالمجهر الالكتروني لمعظم أجزاء النوعين قيد الدراسة والمواد الفعالة كيميائياً فضلاً عن ذلك دراسة الفعالية التثبيطية لمستخلصات النوعين ضد بعض الفطريات الممرضة . تمت الدراسة في مختبرات قسم علوم الحياة / كلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة كربلاء وبالتعاون مع وحدة التصوير بالمجهر الالكتروني في كلية الطب البيطري/ جامعة كربلاء ،ومختبرات وزارة العلوم والتكنولوجيا للمدة من تشرين الثاني/2021 الى حزيران/2022.

شملت الدراسة المظهرية دراسة الخصائص الكمية والنوعية لكل من الوريقة والزهيرة والثمرة لكلا النوعين، وقد تمخضت عن عدد من الصفات المثيرة للاهتمام والتي ميزت بين النوعين ومنها شكل الوريقات وشكل قاعدة الوريقات، ولون البتلات، وشكل السبلات وشكل المياسم وشكل الثمرة ،وابعاد الاجزاء الزهرية كالبتلات والسبلات والاسدية و المدقات التي كانت اكبر حجما في زهيرات السبحبح ،وقد أفادت الدراسة المظهرية الدقيقة بالمجهر الالكتروني في العديد من الصفات كنوع الكساء السطحي للساق والوريقات والاجزاء الزهرية اذ كانت كل تلك الاجزاء كثيفة الكساء السطحي في السبحبح، بينما في النيم ظهرالكساء السطحي بكثافة قليلة على السطوح السفلى للوريقات وسطوح السيقان والبتلات والسبلات الى كثافة معدومة على السطوح العليا للوريقات ، ولوحظ العديد من انواع الكساء السطحي كالشعيرات الاحادية الخلية اللاغدية والغدية و الحليمات والغدد المتعددة الخلايا التي اتخذت اشكالا عدة كالكروية بساق او بدون ساق والمفلطحة والاصبعية والمتفرعة والغدد الاحادية الخلية والتي تعد من الصفات التشخيصية المهمة التي وضعت كمفتاح لتشخيص النوعين العائدين للجنسين المذكورين.

أما الجانب التشريحي من الدراسة فقد تم من خلاله وصف وقياس صفات البشرة العليا والسفلى للوريقات والأجزاء الزهرية وبشرة الساق وكذلك المقاطع المستعرضة للساق. وتبين أن للعديد من هذه الصفات أهمية في تشخيص النوعين، إذ تميز السبحبح بثغور ذات طراز شاذ بينما في النيم لوحظ ان الثغور من الطراز الثغري الشعاعي ، وتميزت بشرة السيقان والوريقات والسبلات والبتلات في السبحبح بكثافة كسائها السطحي وتنوعه اذ وصل الى ثمانية انواع من الكساء السطحي ، خلافا لما في النيم الذي تميزت بشرة اجزاءه المختلفة بقلة الكساء السطحي واقتصر على ثلاث انواع فقط من الكساء السطحي وتعد هذه الصفات غاية في الاهمية لعزل النوعين تصنيفيا.كما درست صفات المقاطع العرضية للساق وقد اعطت صفة ترتيب اوعية الخشب الثانوي الاهمية القصوى بعزل النوعين المدروسين اذ كان الخشب حلقي المسام

في السبحبح بينما كان في النيم منتشر المسام وهذا ما تم تعزيزه بصور المجهر الالكتروني للمقاطع المستعرضة للسيقان.

كما تناولت الدراسة المحتوى الكيميائي للمستخلص الايثانولي للورقة والثمرة حيث شُخصت المركبات بتقنية Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC-MS)، وقد تبين وجود خمس وعشرون مركباً كيميائياً لاوراق النيم وعشرون مركبا لاوراق السبحبح ، وعشرون مركب لثمار النيم ،وتسعة عشر مركبا لثمار السبحبح ، ناتجة من الايض الثانوي والتي لها دور فعال في العلاجات الطبية وكوسيلة دفاعية للنبات وشملت مركبات عديدة تنتمي للقلويدات والتربينات والسترويدات والاسترات والدهون الغير مشبعة والزيوت العطرية وتميزت مستخلصات ثمار السبحبح بارتفاع نسبة القلويدات بينما في ثمار النيم ارتفعت نسب الزيوت غير المشبعة اما في اوراق النيم تقاربت النسب بين الزيوت غير المشبعة والزيوت العطرية والتربينات بتراكيز تجاوزت 17 % لكل منها وفي اوراق السبحبح غلب تركيز الاسترات على باقي المركبات وقد كان للمركبات الكيميائية دورا فعالا في التمييز بين النوعين تصنيفيا ،ولاهمية تلك المركبات تم اختبار فعاليتها ضد بعض الممرضات الفطرية (*Alternaria alternate* و *Neoscytalidium dimidiatum* و *Sordaria fimicola*) والتي بينت الفعالية التثبيطية القاتلة لمستخلصات السبحبح بكل التراكيز(40,30,20)ملغم/مل ضد الفطريات بينما كان التثبيط لمستخلصات النيم اقوى عند التركيز (40) ملغم/مل وقد اعطى التغاير بالفعالية التثبيطية تمييزا بين النوعين .

وقد خُلصت الدراسة الى تأكيد الوضع التصنيفي الحالي للنوعين النيم *Azadirachta indica* A. والسبحبح *Melia azedarach* L. بانتمائهما لجنسين مختلفين وانتمائها للعائلة الازردختية Meliaceae.

الفصل الأول
المقدمة
Introduction

1- المقدمة Introduction

ولع الانسان منذ ان خلقه الله سبحانه وتعالى بكل ما يحيط به ويؤثر في حياته فبدأ بجمع النباتات وشخص الصالح منها للاكل وغير الصالح واستخدمها لأغراض اخرى كالوقود والملبس و الملجأ و استخدم البعض الاخر كدواء، ورتبها بعد ذلك اعتمادا على صفات مختارة للتنظيم والتبويب تختلف من فرد لأخر.

لقد صنفت النباتات في العصور القديمة بالاعتماد على اسس بسيطة تبعاً لاستعمالاتها، وفي تلك اللحظات ولد علم التصنيف Taxonomy ، ان اول عالم قام بتقسيم النباتات الى مجاميع وبأبسط صورها هو العالم اليوناني ثيوفراستس Theophrastus (370-285 ق.م) الذي ميز النباتات الى اربع مجاميع نباتية هي الاعشاب herbs وتحت الشجيرات subshrubs والشجيرات shrubs والاشجار trees كذلك اهتم العرب والمسلمون بدراسة النباتات وخصائصها وتصانيفها وطرق تكاثرها بالإضافة الى العناية بالحدائق والبساتين ومتابعة نموها ، فقاموا بتأليف الكتب التي اهتمت بتبويب النباتات وتنظيمها وفوائدها الطبية وترجم العديد منها الى اللغة اليونانية والفارسية والهندية ، ومن هؤلاء العلماء جابر بن حيان وابو بكر الرازي وغيرهم (Al-Katib ,2000) .

اعتمدت الدراسات القديمة على الصفات المظهرية الخارجية Morphological characters في تشخيص النباتات وتسميتها وتصنيفها ،ومع التقدم في العلوم واستخدام التقنيات العلمية الحديثة بدأت الدراسات التصنيفية تنحى منحى جديد لتعتمد على الصفات الخلوية الدقيقة والتشريحية والمحتويات الكيمياوية،لذلك ظهر التصنيف الخلوي Cytotaxonomy والتصنيف الكيمياوي Chemotaxonomy وباستخدام اجهزة حديثة والتي ساعدت على التقدم في هذا المجال كالمجهر الضوئي Light microscope والمجهر الالكتروني الماسح Scanning electron microscope (SEM) والمجهر الالكتروني النفاذ Transmission electron microscope (TEM) والذي اسهم وبشكل كبير بدراسة عضيات الخلية الدقيقة (Munir *et al.*,2019) .

وفي نهاية القرن الماضي استخدمت تقنية تفاعل البوليمراز المتسلسل Polymerase Chain Reaction (PCR) التي أسهمت في معرفة المسار التطوري ودرجات القربى التي تربط بين الوحدات التصنيفية من خلال دراسة شريط ال DNA ومعرفة تتابع القواعد النتروجينية لتحديد صلات القربى فيما بينها ودراسة الجينات الواقعة عليها(Majeed, 2017) .

ظهرت في السنوات الاخيرة من القرن الماضي دراسات تصنيفية عديدة في العراق لكثير من العائلات ومنها العائلة الازردختية Meliaceae والمعروفة بإسم عائلة النيم او عائلة الماهوجني وهي

ذات نباتات زهرية تضم 51 جنسًا وحوالي 575 نوعًا من الأشجار والشجيرات ، تنتشر في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية. معظم نباتاتها بأوراق مركبة ريشية كبيرة ، العديد من الأنواع الاستوائية من عائلة Meliaceae هي أشجار خشبية مهمة ، واغلب نباتاتها أشجار اقتصادية كالأجناس *Swietenia* و *Cedrela* كما تعد اشجار الأرز الأسباني *Cedrela odorata* من الاشجارالمهمة اقتصاديًا ويتم تقييمها كمصدر لخشب الماهوجني، وتعد شجرة النيم *Azadirachta indica* من اهم أشجار هذه العائلة من الناحية الطبية والتي تعرف أيضًا بشجرة المارجوزا ،وتزرع في جميع أنحاء المناطق الاستوائية في العالم القديم ، ولا سيما في الهند وجنوب شرق آسيا ، وهي مصدر للأخشاب والزيوت الطبية والراتنجات . كما تزرع لثمارها الصالحة للأكل ،وتسمى ايضا بصيدلية القرية وقد شاعت زراعتها في العراق مؤخرا نظرا لتحملها الظروف الحارة الجافة ولم تسجل سابقا في موسوعة النباتات العراقية ضمن نباتات العائلة الازردختية اذ تم تسجيل وجود ثلاثة اجناس (*Toona* ,*Swietenia* ,*Melia*)احداها اشجار السبحبح *Melia azedarach* والتي تضاهي اشجار النيم في الاهمية الطبية والاقتصادية ومن الأسماء الشائعة لشجرة السبحبح الأرجواني الفارسي والزنزلخت ، وهي شجرة آسيوية ذات ثمار صفراء مستديرة ، غالبًا ما تزرع في العديد من المناطق المعتدلة الاستوائية والحارة، اما الجنسين *Swietenia* و*Toona*فلم يلاحظ انتشارهما وهذا ما اكده Townsend and Guest (1980) في موسوعة النباتات العراقية اذ ذكر بانه لم يلاحظ وجودهما او انتشارهما سوى ما ذكره بعض المصنفين من تسجيل وجودهما النادر في بعض الحدائق .

لا توجد دراسة تصنيفية مفصلة في العراق تتعلق بأجناس العائلة قيد الدراسة ماعدا دراسات كيميائية لجنس السبحبح ،و تتضح أهمية مثل هذه الدراسات من خلال اغناء الموسوعة النباتية العراقية بالأجناس والأنواع التي تمت معاملتها وتشخيصها ومحاولة دراسة الاجناس والانواع التي لم يشر اليها ضمن الموسوعة وبالخصوص نبات النيم ،وبيان ما تمتاز به هذه العائلة من الاهمية الطبية والاقتصادية ، ونظرا لنجاح زراعة جنس النيم في العراق وانتشار زراعته في مختلف مناطقه مؤخرا و لقلة الدراسات التصنيفية والتشريحية المقارنة بين جنسي السبحبح والنيم في العراق ولغرض استكمال الدراسات التصنيفية السابقة ، لذا فقد تناولت الدراسة الحالية دراسة تشريحية وتصنيفية وكيميائية والفعالية التثبيطية (للمستخلصات الورقية والثمرية ضد بعض الممرضات الفطرية) للنوعين *Melia azedarach* و *Azadirachta indica* من اجناس العائلة االازردختية Meliaceae .

وقد هدفت الدراسة الحالية إلى تشخيص ومقارنة النوعين من خلال دراسة المحاور الاتية:

1- دراسة مظهرية للاوراق والأجزاء التكاثرية للنوعين قيد الدراسة .

2- دراسة تشريحية للاجزاء الخضرية والتي شملت (بشرة الاوراق والسيقان والمقاطع المستعرضة للسيقان) للنوعين قيد الدراسة .

3 - دراسة تشريحية للأجزاء الزهرية للنوعين قيد الدراسة .

4- دراسة النوعين من الناحية الكيميائية بتقنية GC-MS.

5- تشخيص النوعين قيد الدراسة من الناحية المظهرية الدقيقة لمعظم الأجزاء من خلال استخدام المجهر الالكتروني الماسح .

6- دراسة مقارنة للفعالية التثبيطية لمستخلصات أوراق و ثمار النوعين ضد بعض الفطريات الممرضة .

الفصل الثاني
استعراض المراجع
Literatures Review

2- استعراض المراجع Literatures Review

2-1 الوضع التصنيفي للعائلة Meliaceae والجنسين *Melia* و *Azadirachta*

تميزت العائلة Meliaceae بعدم التوافق في اعداد اجناسها وانواعها بين المصنفين مثلما هو الحال في باقي العائلات النباتية بسبب طبيعة التغايرات في الصفات ،كذلك الحال لاعداد العائلات النباتية الغير محدد او مستقر من فترة المصنف Jussieu (1789) الى فترة المصنف Harns(1940) .

وهناك العديد من الدراسات التصنيفية التي صنفت مراتب العائلة استناداً الى معايير واوزان محددة للصفات التشخيصية كموقع المتك والقلم ،و وجود او غياب الاندوسبيرم endosperm ،وفي الوقت الحالي فان بعض الاجناس واغلب العشائر tribes يعتمد في تشخيصها من خلال مقارنة بعض الصفات المختلفة او المميزة كما عرفها White (1962) .

لكن قد يكون هناك قطع لاستمرارية تلك الصفات بين المراتب التصنيفية المتقاربة وعلى العكس هناك استمرارية او تشابه لبعض الصفات لمراتب تصنيفية غير متقاربة ، مثلا عدد من المراتب التصنيفية التي تنتمي للعائلة Turraeceae تكون متشابهة في عدد من الصفات لمراتب تصنيفية تنتمي للعائلة الازردختية Meliaceae وبذلك من الصعوبة عزلها عن بعضها البعض استناداً لتلك الصفات في ما اذا اعتمدنا صفة تشخيصية مفردة .ولحل تلك المشكلة وجب اعتماد واختيار عدة صفات متغايرة للتشخيص على مستوى العشائر وكذلك المفاتيح التصنيفية الخاصة بفصل ووصف الاجناس (Pennington and Styles, 1975) .

احتوت الطبعة الاولى لكتاب Species plantarum (1753) على نوعين يمثلان العائلة الازردختيه Meliaceae وهما النيم *Azadirachta indica* والسبحبح *Melia azedarach* حيث ان لينايوس شخص وسمى نوع السبحبح *Melia azedarach* و استبدله بالنوع *Decandria monogynia*. وقد وصف لينايوس السبحبح في الطبعة الاولى لكتابه Genera plantarum(1737) ،كذلك فقد وصفه في الطبعة الخامسة لكتابه Genera plantarum(1754).

تم وصف العديد من الاجناس التي تعود للعائلة Meliaceae قبل تأليف كتاب Species plantarum لكن لم يتم ادراجها في ذلك الكتاب من قبل لينايوس والتي تم وصفها من قبل المصنف Rumphius في معشبه (1741) حيث وصف انواع تعود لستة اجناس هي :

Grnatum(=Xylocarpus Koen.) ,*Camunium*(=Aglaia Lour.),*Lansium*, *Sandoricum* ,*Alliaria* (=Dysoxylum Bl.)and *Surenus* (=*Toona* M.J.Roem.).

ولم يتم الاخذ بتسميات Rumphius للاجناس التي وصفها فيما عدا الجنسين *Lansium* و *Sandoricum* اذ اخذت باقي الاجناس تسميات مغايره من قبل المصنفين الذين صنفوها بعده ،الا انهم اعتمدوا وصفه لها .

خلال السنوات التي سبقت تأليف كتاب Species plantarum تم وصف عدد من الاجناس المعروفة من قبل لينايوس ومصنفين اخرين، ففي سنه 1756 قام Patrick Browne في كتابه Natural History of Jamaica بوصف ثلاثة اجناس جديده وهي :

Barbilus, *Trichilia*, *Cedrela* ولم تستخدم الاسماء التي وضعها في ما عدا الجنسين *Cedrela* و*Trichilia* استخدمت لوقتنا الحاضر والتي اعتمدها لينايوس في الطبعة العاشرة من كتابه Systema Naturae(1959) كما وصف نوعين للجنس *Cedrela* وهما *C.odorata* و *C.mahagon* اما الجنس *Turvae* الواسع الانتشار فلم يتم وصفه لغاية سنة 1771 حينما ضمنه لينايوس في كتابه Mantissa plantarum .

وفي سنة 1781 تم ادراج الجنس *Aitonia* (شجره في جنوب افريقيا) ضمن العائلة Meliaceae من قبل المصنف Thunberg بعد ان كان ينتمي للعائلة Marchantiaceae .

الكثير من المصنفين عملوا على تحديد العلاقات بين اجناس العائلة بعد العالم De candolle، فقد قام Autan Lauvent Jussieu بعزل الاجناس الازردختية Meliaceae genera وادراجها ضمن عائلة اسماها Meliaceae سنة 1789 والتي ضمت 16 جنساً منها عشرة اجناس حقيقية الانتماء للعائلة الازردختية Meliaceae وتشمل :

(*Aitonia* ,*Quivisia* ,*Turraea* ,*Sandoricum* ,*Portesia* ,*Trichilia* ,*Elkaja* ,*Guarea* ,*Ekebergia* and *Melia*)

اما البقية تشمل :

(*Conella* ,*Symphonia* ,*Tinus* ,*Geruma* ,*Ticorea* and *Aquilicia*) والتي تعود لعائلات أخرى ، وان الانواع العشرة المذكورة تعود ايضاً للعويئلة subfamily: Melioideae ، وقد وضع de jussieu العائلة Meliaceae بين رتبتي order:Aurantia (lesorangers) و order :Vites (lesvignes) ، وفي نفس الفترة قام Cavanilles بتشخيص مجموعة من الاجناس تتصف بامتلاكها سداة انبوبية احادية المجموعة (14 سداة متحدة الخويطات) Monoadelphous وهي سبعة اجناس تعود للعائلة Meliaceae وتشمل :

(*Melia* ,*Sandoricum* ,*Turraea* ,*Swietenia* ,*Guarea* ,*Quivisia* and *portesia*)
وقد كانت صفة الانبوبة السدوية من الصفات ذات القيمة التصنيفية التي افادت في عزل اجناس العائلة .

ان اول من استخدم اسم Meliaceae هو المصنف Ventenate في كتابه Tableau du Regne Vogetal (1799) وقد تضـــمنت العائلة في كتابه (8) اجناس فقط ،احدها جنس الســـبحبح *Melia* وجنسان منها عزلت فيما بعد ليضمها المصنفون الى عائلات أخرى .

وقد وضع De candolle (1824) صفات تشخيصية توضح الترابط والعلاقات الوثيقة بين الاجناس والتي طبقها على تصـــنيفات de jussieu من اجناس العائلة الازردختية حيث اخرج De candolle (6) اجناس من العائلة قام بوضعها de jussieu ونقلها الى عائلات أخرى .
كما ان De candolle يعد اول من قسم العائلة الى عشائر اعتماداً على صفة عدد وتركيب البذور ،اذ قسم العائلة الى ثلاث عشائر وهي :

Tribe 1: Melieae (وشملت سبعة اجناس احدها جنس السبحبح *Melia*)

Tribe 2:Trichilieae (وشملت أربعة اجناس)

Tribe 3:Cedreleae (وشملت خمسة اجناس)

وقد بقى هذا التصنيف معتمداً في نظم التصنيف الحديثة .

ومن الجدير بالذكر ان افضل الدراسات التصنيفية للعائلة هي التي تم تقديمها من قبل De jussieu سنة 1830، اذ قدم نظام تصنيفي تم اعتماده لفترة طويلة جداً ،فقد صنف العائلة اعتماداً على صفات تصنيفية كثيرة اكثر من أي دراسة أخرى وتلك الصفات ابتداءاً من الأهم هي :

1- وجود او عدم وجود الاندوسبيرم .
2 - النسبة بين عدد الغرف في المبيض الى عدد الأجزاء الأخرى للزهرة .
3- موقع المتك ، هل هو داخل او فوق قمة الانبوب السدوي .
4 - شكل الميسم .

وقد قسم العائلة الى عشيرتين هما :

Tribe 1: Melieae التي تضم اجناساً جديدة هي :
Calodryum, *Mallea* و *Azadirachta* الذي عزله من الجنس *Melia* (السبحبح) .

Tribe 2 :Trichilieae وضمت جنسين جديدين هما *Cabralea* و *Synoum*.

ومن الجدير بالذكر ان اول جنس تم تصـــنيفه للعائلة Meliaceae هو *Naregamin* اذ تم وصـفه من قبل Wight and Arnotl(1834) ،وبعد 5 سـنوات وصـف Wight جنسـاً اخر هو *Munronia* ،وفي سـنة 1846 عزل Roemer اجناسـاً من العائلة Meliaceae وادرجها ضـمن عائلة معزولة اشـتق اسـمها من احد الاجناس المعزولة اسـماها Cedrelaceae كعائلة مسـتقلة واتفق معه Bentham(1862) و Hooker و De candolle(1862) بينما خالفهم De jussiue وقام بدمج العائلتين بإسم Meliaceae .

وادرج Hooker (37) جنسـاً للعائلة واغلبها بقيت ثابتة ومقبولة لوقتنا الحالي ،وقسـمت هذه الاجناس الى اربع عشائر هي كالاتي :

1-Tribe 1: Melieae وتضم 8 اجناس من ضمنها الجنس *Melia* (والذي ضم جنس النيم *Azadirachta* حيث لم يتم عزله كجنس مستقل عن السبحبح)

2-Tribe 2: Teichilieae (وتضمنت 21 جنساً .)

3-Tribe 3: Swietenieae (وتضمنت 5 اجناس .)

4-Tribe 4: Cedreleae (وتضمنت 3 اجناس .)

وفي كتاب Bentham and Hooker تم نشـر اربع مقارنات تصـنيفية للعائلة ،واحدة من قبل De candolle(1878) واثنـان من قبل Harms(1896,1940) ودراســـة اعتمدت الصـــفات التشريحية للخشـب الثانوي قام بها Kribs (1930) ، حيث كانت دراسـةDe candolle مطابقة تماماً لتصنيف Hooker اذ توصلوا الى تقسيم العائلة الى أربعة عشائر هي كالاتي :

Tribe : Melieae ,Trichilieae ,Swietenieae ,Cedreleae .

و تطابق معها في هذا النظام التصنيفي المصنف Harms (1896) لكن هناك بعض الاختلافات المهمة كتقسيمه العائلة Meliaceae الى ثلاث عويئلات subfamilies وهي :

(subfamilies : Cedreloideae ,Swietenioideae ,Melioideae) .

وتم تقسيم العويئلة الأخيرة(Melioideae) الى (6) عشائر هي كالاتي :

Tribe 1: Carapoeae فيها جنسين *Xylocarpus* و *Carapa*

Tribe 2: Tarrueeae واشتملت على (6) اجناس .

Tribe 3: Vavaeeae وشملت جنس واحد *Vavaea* .

وضمت الجنس *Melia* فقط . Tribe 4: Melieae

وكانت بجنس واحد فقط *Azadirachta* Tribe 5: Azadirachtieae

وتضمنت (19) جنساً . Tribe 6: Trichilieae

كما قام Harms (1940) باعتماد التصنيف السابق وقد اجرى تغيير بسيط حيث اختزل عدد العشائر الستة الأخيرة الى خمسة عشائر من خلال دمج جنس النيم *Azadirachta* مع جنس السبحبح *Melia* ضمن العشيرة Melieae .

وتوالت الأنظمة التصنيفية للعائلة معتمدة على العديد من الصفات التصنيفية كالتشريحية والكيميائية والجينية وحبوب اللقاح . ان اكثر عمل تصنيفي موثوق ودقيق للعائلة قام به المصنفان Pennington and Styles(1975) اذ شخصا (50) جنساً تضم (575) نوعاً ،كما قسما العائلة الى اربع عويئلات (تحت العائلة) subfamilies وتشمل :

Meliaideae و Swietenioideae حيث تتألف Meliaideae من (7) عشائر تضم (35) جنساً ، اما العويئلة Swietenioideae فتتألف من (3) عشائر و (13) جنساً ،وعويئلتان Quivisianthoideae و Capuronianthoideae وتضمان جنسان هما *Quivisianthe* و *Capuronianthus* لكل واحدة على التوالي ،والاخيرتين تم تصنيفهما حديثاً من قبل المصنفين المذكورين انفاً فقد استخدموا عدة صفات لتحديد الوضع التصنيفي لاجناس العائلة اعتماداً على عدة صفات للازهار والثمار .

كما صنف Muellner *et al.*(2003 ,2006 ,2008b ,2016) اجناس العائلة اعتماداً على الصفات الجينية والتي تتمثل بتسلسل الحمض النووي والبلاستيد (Nuclear and plastid DNA sequences) وان النتائج تدعم تصنيف Pennington and Styles(1975) مع بعض الفروقات والتغييرات ، اذ نتج عن دراستهم بان العائلة تتألف من اربع عويئلات (تحت العائلة) subfamilies وعشيرتان و (32) جنس و(35) نوع ، وقد رجحت النتائج بوجوب ضم العويئلتين Capuroniathus وQuivisianthe الى العويئلتين Meliaideae و Swietenioideae أي ان العائلة أصبحت مؤلفة من عويئلتين فقط المذكورة انفاً.

وعموماً فان اغلب الدراسات تشير الى ان العائلة Meliaceae تتألف من (50) جنساً وحوالي (575) نوعاً (Chase *et al.*,1999 ;Mabberley *et al.*,1995 ;Penningtou and

(Muellner *et al.*,2016 نوعاً (740) و جنساً (51) ودراسات أخرى تحدد Styles,1975) . ;Mabberley ,2011 ;Freiberg *et al.*,2020) .

تنتشر نباتات هذه العائلة في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية في الغابات والمستنقعات وشبه الصحاري ، موطنها الأصلي قارة اسيا كما تنتشر في مناطق مختلفة من العالم اذ تزرع في دول افريقيا وأستراليا وجنوب اوربا إضافةً الى انتشار عدة انواع منها في جبال الهملايا الشرقية و تتكون في الغالب من الأشجار والشجيرات وعدد قليل من النباتات العشبية (Zerega *et al.*,2005) .

معظم نباتات هذه العائلة دائمة الخضرة لكن بعضها من النباتات النفضية اما في موسم الجفاف او في فصل الشتاء ،كما تمتاز بقدرتها على التكيف مع تباين العوامل المناخية (Mishra *et al.*,2014). وعادةً ما تكون أوراق نباتات هذه العائلة مسننة ريشية الشكل، اما ازهارها فتكون مفردة او متجمعة في نورات ابطية الموقع في الغالب ذات كأس صغير يتكون من 6-3 فصوص كوبية الشكل غالباً ،وعادةً ما تكون الأوراق التويجية انبوبية الشكل يتراوح عددها بين (6-5) أوراق (Tripathi *et al.*,2010) .

2-2 نبذة عن النوع *Melia azedarach*

السبحبح شجرة نفضية ،متوسطة الحجم ،سريعة النمو، تتساقط اوراقها في فصل الشتاء وعادةً ما تستخدم كشجرة ظلية ،تمتاز بلحاء ذو لون بني غامق يزداد تشققاً مع تقدم عمر الشجرة ، يمكن ان يصل ارتفاعها الى 15 متر، بينما ذكر الباحثان Gayatri and Sahu(2010) ان ارتفاع شجرة السبحبح قد يصل الى (7) امتار خلال اربع او خمس سنوات ويمكن ان يصل الحد الأقصى لارتفاع الشجرة الى 16 متر ،تعيش شجرة السبحبح في بيئات متفاوتة من الغابات المطرية والمناطق شبه الصحراوية ،ويعد خشبها من افضل أنواع الخشب في العالم ، كما لوحظ انها ذات اغصان كثيفة متجمعة اعلى الشجرة بشكل يشبه المظلة ومن هنا جاء تسميتها بالشجرة المظلة ،وقد أدرجت صورة لشجرة السبحبح في الملحق رقم (6) .

يعد نبات *Melia azedarach* *المعروف باسم"* السبحبح "من نباتات الزينة وأشجار الظل التي تنتمي الى عائلة Meliaceae ، تنمو هذه الشجرة في العديد من الدول وتزرع في الحدائق والمتنزهات وعلى امتداد الطرق والشوارع ، يمتاز نبات السبحبح بقدرته على البقاء والتكيف على العيش في بيئات مختلفة و ينتشر بكثرة في غابات شمال إيران ووسط الصين كما ينتشر في جنوب افريقيا وموطنه الاصلي الشرق الأوسط (Singh *et al.,2009*) . تستخدم ثمار السبحبح الكروية

الشـكل في صـناعة القلائد والمسـبحات لكونها تشـبه حبات المسـبحة ومن هنا جاءت تسـمية هذا النبات بالسبحبح (مخلف ،2004). ولشجرة السبحبح عدة تسميات منها التمر الاخرس chinaberry tree ، السدر الابيضwhite cedar ،شجرة الزنزلخت Zanzalakht ،شجرة الجنة ،الشجرة الحرة،الشجرة المظلة ، و الليلك الهندي Indian lilac أو الليلك الفارسيPersian lilac وغيرها من التسميات التي تختلف باختلاف البلدان والشـــعوب، ويبلغ عدد انواعه (2-15) نوعا (Schmutterer,1995 ; Townsend and Guest,1980).

ومن الاسماء العلمية المرادفة للسبحبح هي كالاتي :

Azedara speciosa Raf.

Azedarach commelinii Medik

Azedarach deleteria Medi

Azedarach odoratum Noronha

Azedarach sempervirens Kuntze

Melia australis Sweet

Melia birmanica Kurz

Melia bukayun Royle

Melia chinensis Siebold ex Miq

Melia cochinchinensis M.Roem

Melia dubia Cav.

Melia japonica G.Don

Melia orientalis M.Roem

Melia sambucina Blume

Melia sempervirens Sw.

3-2 نبذة عن النوع *Azadirachta indica*

يعرف النوع *Azadirachta indica* بإســـم النيم (Neem) و ينتمي الى العائلة الازردختية (Meliaceae) ويعد أحد اكثر النباتات اهمية في جميع انحاء العالم (Dallaqua *et al.,*2013).

النيم شـجرة سـريعة النمو متوسـطة الحجم ، ذات اغصـان طويلة منتشـرة بهيأة تاج نص دائري يتراوح عرضه بين (10-15) متر ،تمتاز شجرة النيم بأنها شجرة جذابة دائمة الخضرة ولكن قد تتساقط اوراقها في موسـم الجفاف ، تمتلك جذر وتدي عميق ،ولحاء خشـن ذو لون بني داكن مع شـقوق طولية مفصـولة بحواف مسـطحة ،وجذع مسـتقيم يبلغ قطره (1.2-0.8) متراً ،اما ارتفاعها فقد يصـل الى (5-25) متراً بينما ذكر Orwa *et al.*(2009) ان ارتفاع شـــجرة النيم يتراوح بين 15 الى 30 متر ،وقد أدرجت صورة لشجرة النيم في الملحق رقم (7) .

ومن الأسـماء الشـائعة لشـجرة النيم Neem في اوروبا ودول اسـيا الليلك الهنديIndian Lilac ،شـجرة الماركوسMargosa tree ,"الشـريش "و"صـيدلية القرية " و "مخزن ادوية الطبيعة " والتي تعني علاج معظم الامراض والوقاية منها(Islas *et al.,*2020) . شجرة النيم من الاشجار الاستوائية دائمة الخضرة موطنها الاصلي شبه القارة الهندية ،وقد زرعت وانتشرت في كثير من البلدان كاندونيسيا و سيريلانكا وباكستان وتايلاند وماليزيا ، ايضا نجحت زراعتها في بيئات جنوب شرق اسيا واستراليا وجنوب ووسـط امريكا والشـرق الاوسـط وافريقيا .تمتاز هذه الشـجرة بقدرتها على التكيف مع العوامل الميكانيكية والطوبوغرافية المتنوعة اذ بإمكانها ان تنمو وتزهر في التربة الجافة الضـــحلة والحجرية مع وجود القليل من الماء و الكثير من ضوء الشمس (Sateesh ,1998) .

الاسماء العلمية المرادفة للنيم هي كالاتي :

Melia azadirachta L.

Antelaea azadirachta (L.) Adelb

Antelaea azadirachta (L.) Adelbert

Azedarach deleteria Medik

Azedarach fraxinifolia Moench

Melia fraxinifolia Salisb

Melia indica (A. Juss.) Brandis

Melia pinnata Stokes

4-2 الدراسة التشريحية Anatomical study

تعد الصفات التشريحية في غاية الاهمية لتشخيص النباتات خاصة التي لا تمتلك ازهاراً وثماراً، اضافة الى ان الدراسة التشريحية للكثير من الصفات كصفة كيوتكل البشرات والثغور والخلايا المساعدة والكساء السطحي وغيرها من الصفات البالغة الاهمية تعد كأدوات للتشخيص التصنيفي لمختلف المراتب التصنيفية (Kundu and Tigerstedt ,1999 ; Stace , 1980 ;Radford *et al.* ,1974 ;Pennington and Styles, 1975) .

حظيت نباتات العائلة الازردختية Meliaceae بالعديد من الدراسات التشريحية لعناصر الخشب الثانوي لاهميتها الاقتصادية ،وقد افادت تلك الدراسات في تصنيف الانواع والاجناس وتحديد العلاقات التصنيفية اعتماداً على الصفات التشريحية للخشب الثانوي، كانت بدايتها دراسات Moll and Janssonius (1908) و Kribs(1930) و Panshin(1933) و Dadswell and Allis(1939) و Pennington and Styles, (1975) اذ عملوا مفتاحا تصنيفيا للاجناس مبنيا على الصفات التشريحية للخشب الثانوي .وقد توالت العديد من الدراسات التشريحية لانواع واجناس العائلة الازردختية وبالخصوص نوعي النيم والسبحبح المنتمين الى جنسين مختلفين منها دراسة تشريحية مقارنة للازهار لعدد من نباتات العائلة قام بها الباحث Narayana (1958) وكان من بينها نبات النيم ،ودراسة Inamdar *et al.*(1986) للغدد الراتنجية في نبات النيم .ودراسة Liao *et al.*(2001) للصفات التشريحية لأوراق النيم وعلاقتها بمقاومة النبات للجفاف .

عمل Nair (1988) دراسة تشريحية لانسجة الخشب في ساق نبات النيم مميزا بذلك خشب النيم عما في الانواع النباتية الاخرى . وشرح Rajput *et al.*(2009) سيقان اشجار النيم بغية المقارنة بين انسجة الخشب السليمة والمصابة بالفطريات الممرضة .وماثلتها دراسة Koyani and Rajput (2015) .ايضا مقارنة تشريحية لاوراق عدد من الاشجار منها شجرة النيم لغرض معرفة اهم التكيفات التشريحية لاوراق النباتات في احد مناطق غانا(Mensah,2012) .كذلك الحال في دراسة Liaquat (2015) اذ قارن بين خشب السيقان لعدد من الاشجار منها النيم في احد المناطق في باكستان، دراسة اخرى جرت في اندونيسيا لمقارنة نسيج خشب الساق لعدد من الاشجار من ضمنها النيم والسبحبح(Rahmanto *et al*. ,2021). كذلك فقد قارن Abdel-Hameed (2014) بين اوراق النيم والسبحبح مظهرياً وتشريحياً من خلال دراسته لبشرات الاوراق والسويق، فضلا عن دراسة تشريحية وكيميائية مقارنة اخرى اجراها Jafari *et al.*(2013) بين نوعي النيم والسبحبح . ايضا دراسة تشريحية لجنين النيم اجراها Ramirez and Silva (2018) .كما تم دراسة الغدد الافرازية

في اوراق نبات السـبحبح من قبل Tilney *et al.,* (2018) اذ وصـف غدداً خارجية افرازية كروية الشكل في وريقات السبحبح .كما تم دراسة خلايا نسيج الخشب ونمط توزيعها في مراحل عمرية مختلفة للسـبحبح (Duong *et al.*,2021).بينما درس Rodrigues *et al.*(2020) مطاطية الصـفات التشـريحية لاوراق النيم عند تغيرها تأقلما مع الظروف البيئية .ولم تتوفر دراسـات تشـريحية مفصـلة مقارنة بين النوعين للاجزاء الزهرية او بشرات الساق والاوراق والاجزاء الزهرية .

5-2 الدراسة المسحية لنباتي النيم والسبحبح بالمجهرالالكتروني الماسح Scanning Electron Microscope (SEM)

اكتسب الفحص بالمجهر الالكتروني (SEM) اهتماماً غير عادي في أجزاء مختلفة من العلوم اذ انه يوفر باباً مفتوحاً لتقييم بعض النقاط البارزة فيما يتعلق بالخصـائص التشـريحية التي ترشـدنا للتعرف على الاجناس والانواع النباتية المختلفة (Waheed *et al.*,2021) . .

كما يسـتخدم الفحص المجهري الالكتروني (SEM) لدراسـة الصـفات الدقيقة لانسـجة وخلايا الكائن الحي التي لم يكن من الممكن التعرف عليها من قبل باسـتخدام المجهر الضـوئي ،و يمكن الاعتماد عليه ايضـاً لحل مشـكلة التصـنيف اذ انه يعد أداة المصـادقة لانواع الأشـجار المختلفة (Munir *et al.*,2019) .

اظهر المسح المجهري الالكتروني (SEM) لاوراق النيم اختلافات نوعية و كمية في خصـائص البشـرة حيث لوحظ اختلاف في بنية وعدد الثغور تبعاً لبيئة النبات ،اذ ظهرت بعض الثغور مرتفعة قليلاً فوق خلايا البشرة في حين لوحظت ثغور متأقلمة غائرة قليلاً اسفل خلايا البشرة إضافة الى وجود بعض الثغور غير منتظمة الشـكل (Shekhawat and Manokari, 2018) .كذلك فقد اجرى Tilney *et al.*(2018) دراسة تشريحية ومظهرية دقيقة للتراكيب الافرازية في اوراق السبحبح .في حين اختبر Rodrigues *et al.*(2020) قابلية اوراق اشـجار النيم على التأقلم لظروف بيئية معينة وفحص التغايرات للصفات التشريحية والمظهرية الدقيقة للاوراق وبالاخص للبشرة السفلى .

وفي هذا الصـدد اشـارت دراسـة Annysa *et al.*(2022) الى وجود ثغور قليلة في أوراق النيم من خلال اسـتخدام المسـح المجهري الالكتروني(SEM) للأوراق . ولم تتوفر دراسـة مفصـلة للصـفات المظهرية الدقيقة للاجزاء الزهرية او الخضـرية للجنسين قيد الدراسـة سواء دراسـة مقارنة لكلا النوعين او كلاً على حدة.

كما اشار الباحثان Mani and Shekhawat (2017) الى وجود تغيرات كبيرة في الصفات المورفولوجية والصـفات التشـريحية لاوراق النيم بما في ذلك سـمك البشـرة ، بنية الثغور ،وكمية الشـمع

على السطح العلوي للأوراق ،اذ تعد بنية الأوراق من الأجزاء الحساسة للتغيرات البيئية فضلاً عن التركيب ومواقع الإنتاج للمركبات الكيميائية (Santos *et al.*,2013) .

تضمنت احدى الدراسات المسحية القليلة التي أجريت على أوراق السبحبح ملاحظة وجود غدد رأسية الشكل مكونه من ساق قصير ورأس متعدد الخلايا على طول السطح العلوي للطبقة الوسطى من الورقة ومبعثرة ايضاً على السطح السفلي للورقة (Tilney *et al.*,2018) .

كما تم اجراء الفحص المجهري الالكتروني (SEM) لاوراق السبحبح من قبل Patricia *et al.*(2018) حيث تم ملاحظة وجود عدد من الغدد الرحيقية دائرية الشكل على الجانب المحوري من الورقة اضافةً الى وجود ثغور وفيرة تتمركز نسيج الورقة في حين كانت الثغور غائبة في الجانب المحوري من الورقة .

ومن الجدير بالذكر ان صفات بشرة الأوراق تعد من الصفات المهمة من الناحية التصنيفية ،اذ لوحظ وجود العديد من الثغور في أوراق السبحبح بينما كان عدد الثغور اقل في أوراق النيم (Shazia *et al.*,2011) .

كما تطرقت دراسة الباحثين Silvia *et al.*(2005) الى اجراءالفحص المجهري الالكتروني (SEM) لعدة أجزاء من الجذور المستزرعة لنبات السبحبح اذ لوحظ تمايز البراعم والجذور الجانبية من الجذر الرئيسي، كذلك فقد لوحظ تمايز الهياكل العقدية من القشرة الخارجية للجذر .

كذلك فقد تم اجراء الفحص المجهري الالكتروني (SEM) لبذور السبحبح من قبل Awais *et al.*(2020) حيث تبين انها ذات خلايا غير منتظمة الشكل محاطة بجدران مسطحة ورقيقة .

6-2 الأهمية الطبية لنباتات العائلة Meliaceae

في الوقت الحالي هناك نهضة عشبية في جميع انحاء العالم لعلاج العديد من الامراض والتخفيف من الاثار الجانبية الناتجة من الادوية الاصطناعية باهضة الثمن (Raghvendra and Balsaraf ,2014) .اذ تستخدم النباتات الطبية كبدائل للطب الغربي في كثير من البلدان النامية لعلاج العديد من الحالات المرضية ،ووفقاً لمسح أجرته منظمة الصحة العالمية (WHO) ان 80% من سكان العالم يستخدمون العلاجات الطبية والأدوية التقليدية لتلبية احتياجاتهم الصحية (World,2003).حيث أظهرت المستخلصات النباتية وزيوتها الأساسية أنشطة بيولوجية ضد العديد من الكائنات الحية الدقيقة التي تتطور باستمرار مقاومة الادوية المضادة مما يعزز أهمية المستخلصات النباتية في تطوير صناعة الادوية (Rehder *et al.*,2004). علاوةً الى ذلك فقد اتضح ان بعض الادوية أصبحت غير فعالة

واقل نجاحاً كعوامل علاجية وبالتالي فان البحث عن عقاقير بديلة اصـــبح مصـــدر اهتمام العديد من الباحثين والمختصـــين في الســـنوات الأخيرة (Mercedes *et al.,2011)* . أدى الارتفاع في فشـــل بعض العلاجات الكيميائية ومقاومة المضـــادات الحيوية التي اظهرتها الميكروبات المسـببه للامراض الى فحص العديد من النباتات الطبية بحثاً عن نشاطها المحتمل كمضاد للميكروبات (Lwu *et al.,*1999) (Zhang *et al.,*2016;.ومن المعروف ان النباتات الطبية تمتلك خصـــائص علاجية هائلة وتعد مصـــدراً رئيســـاً لطب الأعشـــاب ضـــد العديد من المســـببات المرضـــية كما انها مصـــدر غني بالمركبات المضادة للميكروبات ضد العديد من مسببات الامراض البشرية والنباتية بما في ذلك البكتريا والفطريات (Nagarajappa *et al.,2015)* .

تعد العائلة الازردختية (Meliaceae) والتي تعرف بعائلة النيم من العائلات النباتية المفيدة جداً في الطب التقليدي وفي تحضير مستحضرات التجميل اضافةً الى اخشابها عالية الجودة ،كما تعرف أيضاً باسم عائلة الماهوجني (Mahogany) نسبةً لخشبها المعطر (Rashmi *et al.,*2015) .

تتكون هذه العائلة من 50 جنس يضـم حوالي 1400نوع ،ويمتلك عدد قليل من أنواع هذه العائلة ثماراً صـالحة للاكل (Nakatani *et al.,*2001). تمت دراسـة العديد من النباتات الطبية على نطاق واسـع من اجل العثور على ادوية امنة واقل سمية واكثر فاعلية ،ومن بين تلك النباتات التي تتمتع بفوائد علاجية فعالة هو نبات النيم *Azadirachta indica* الذي اســـتخدم في الطب الهندي القديم منذ الاف الســـنين ويستخدم في الوقت الحاضر بشكل واسع في صناعة مستحضرات التجميل والزراعة العضوية بعد ان انتشرت زراعته في العديد من المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية (Saleem *et al.,*2018) .حيث اســـتخدمت جميع أجزاء النيم تقريباً كعقاقير طبية لعلاج مختلف الامراض البشـــرية والنباتية في مناطق عديدة من استراليا وافريقيا واسيا (Gupta *et al.,*2017) .

وقد اشـارت الدراسـة التي اجراها Yang *et al.,*(2012) الى اسـتخدام بعض المسـتخلصـات النباتية التي تعود الى هذه العائلة كمواد مضادة لتغذية الحشرات ومضاده للملاريا كما انها تعد ذات تأثير ســـام ومضـــاد للميكروبات. وتســـتخدم أنواعاً كثيرة من نباتات هذه العائلة في الطب التقليدي لعلاج الامراض المختلفة وأيضا في مكافحة الحشرات (Muellner *et al.,*2006) .

و تكمن أهمية هذه العائلة باستخدام مستخلصات معظم نباتاتها للسيطرة على الافات الحشرية كبديلة عن المبيدات الصناعية ذات الاثار السيئة على البيئة ،اضافةً لما تمتاز به من نشاط مضاد للفطريات ،مضاد للاكسدة ونشـاط مضـاد للاورام (Rajbir and Saroj,2009) .اذ تحتوي نباتات هذه العائلة على مجموعة واســـعة من المركبات النشـــطة بيولوجياً، المتنوعة كيميائياً والمعقدة من الناحية الهيكلية ذات

تأثير خافض لانتاج البيض في الحشـــرات ومانع للتغذية بالإضـــافة الى تأثيرها على عملية الانســـلاخ (Ascher ،1993) .

كما تم اســـتخدام نباتات هذه العائلة لعلاج امراض الجلد ، والتئام الجروح ،والروماتيزم إضـــافةً لعلاج الاسـهال الدموي لما لها من تأثير مضـاد للبكتريا والطفيليات (Vanwyk *et al.,*2011) . وفي جنوب افريقيا تم اســـتخدام العلاجات المصـــنوعة من نباتات هذه العائلة لعلاج مجموعة واســـعة من الامراض البشـرية كأمراض الجهاز الهضـمي والجهاز البولي اضـافةً لما تظهره بعض أنواع هذه العائلة من نشاط مضاد للخلايا السرطانية (Irungu *et al.,* 2014) .

اما في فيتنام فتم دراسة الفعالية التثبيطية لتسعة مركبات تابعة لمجموعة الليمونيد المستخلصة من بعض نباتات العائلة ضد تسعة فطريات ممرضة للنبات اذ كانت فعالة في تثبيط نمو الفطريات (Tan *et al.,* 2021)

7-2 الاهمية الاقتصادية والطبية لنبات النيم ***Azadirachta indica***

تم اســـتخدام النيم في الطب التقليدي في بلدان افريقيا وجنوب اســـيا والهند لاكثر من 4000 عام مضت لخصائصه الطبية وما يحتويه من مركبات كيمياوية فعالة وهو حالياً منتشر في جميع انحاء العالم (Subapriya and Nagini,2005) .ويرتبط تاريخ شـــجرة النيم ارتباطاً وثيقاً بتاريخ الحضـــارة الهندية إذ تم تصنيف هذه الشجرة في الهند كشجرة اقتصادية وذلك بسبب الاستخدام المتزايد لمنتجاتها في المجالات الطبية والتجميلية اضـــافةً الى اســـتخدام مســـتخلصـــاتها في مكافحة الافات الحشـــرية (Thengane *et al.*,1995) .كما تعمل شـجرة النيم كمرشـح للغازات الملوثة للهواء الجوي اذ تمتاز بقدرتها على امتصاص الغازات الضارة مثل اكاسيد الرصاص وأول أوكسيد الكاربون و تحرير كميات كبيرة من غاز الاوكسـجين وبالتالي تسـاهم في حماية البيئة وتنقية الغلاف الجوي (Bhattacharyya and Sharma,2004) . بالإضـافة الى ان زراعة أشـجار النيم تسـاهم في مكافحة التصـحر وتآكل التربة ،وتقلل من حدوث الاحتباس الحراري (Islas *et al.,*2020) . وأشـارت الدراسـة التي اجراها Saleem *et al.,(*2018) الى ان النيم يمتاز بكم هائل من التأثيرات البيولوجية حيث اســـتخدمت مستخلصات النيم كمبيدات حشرية ،مضادة للجراثيم ،مضادة للالتهابات ،مضادة للطفيليات ، اضافةً الى دوره في تحســـين جودة التربة .كذلك فقد أظهرت بعض المركبات المعزولة من النيم نشـــاطاً مضـــاداً لمسببات الامراض النباتية (Florez *et al.,2013* ;Suresh *et al.,1997)* .

علاوةً الى ذلك يمكن لبعض أجزاء النيم علاج العديد من الامراض في جميع انحاء العالم بما في ذلك البلدان الاســـيوية والولايات المتحدة وذلك لما يمتاز به هذا النبات من إمكانيات علاجية مختلفة

مثل مضـادات الاكسـدة ،مضـادات الفطريات ،مضـادات الملاريا ،مضـادة للسـرطان ،مضـادة لالتهاب المفاصـل ومضـادة للاورام إضـافة الى دوره في علاج العديد من الامراض الجلدية (Ghosh *et al.*,2016). كما تطرق الباحثون Aslam *et al.*,(2010) الى ان أوراق النيم تمتلك العديد من المستقبلات الثانوية كمركبات الفلافونويد ،القلويدات، الصابونين والعفص التي تساهم في منع نمو وتطور الميكروبات .

فضـلاً عن ذلك فقد اشـارت دراسـة الباحث Mohammad (2016) الى إمكانية اسـتخدام زيت النيم كعلاج لالتئام الجروح اضافةً الى دوره الفعال في علاج حروق الجلد .

كذلك فقد أشار الباحثون(2013) .Ilango *et al* الى فعالية مستخلصات اجزاء النيم المختلفة في علاج الالتهابات ،كما تبين ان مستخلص الاوراق والقلف مفيدة لخفض مستويات السكر في الدم وعلاج مرض السكري (Akter *et al*., 2013; Patil *et al*., 2013).وتعد مستخلصات النيم مضادة للالتهابات وللامراض السـرطانية ومضـادة لنمو البكتريا (Passosa *et al*.,2019)ولعلاج قرحة المعدة (Bandhopadhyay *et al.,* 2004)ولعلاج ارتفاع ضـغط الدم وعلاج ارتفاع الكوليسـترول (Ogbuewu *et al.,* 2008 : Obiefuna and Young, 2005)

ومن الجدير بالذكر ان بذور واوراق النيم تستخدم ايضاً في صناعة منتجات العناية الشخصية بما في ذلك كريم العناية بالبشرة ،كريم الاكزيما ومنتجات العناية بالشعر (Tomar.,2019) . كما تم استخدام النيم في مجموعة متنوعة من منتجات الرعاية الصـحية منذ العصـور القديمة حيث أُسـتخدمت اغصـان النيم لتنظيف الاسنان وحالياً تستخدم مستخلصات النيم كمكون أساسي في معاجين الاسنان، كما يعد النيم من المكونات الأسـاسـية التي تدخل في صـناعة مسـتحضـرات التجميل مثل كريمات الوجه ،طلاء الاظافر، وشـامبو الشـعر (Ashok Yadav *et al.*,2017) .وقد ثبت مؤخراً ان نبات النيم يعد احد العوامل المضـادة للفيروسـات حيث تم اثبات قدرة شـاي أوراق النيم على مكافحة فيروس جدري الماء بالإضـافة الى قدرته على تعزيز جهاز المناعة (Gupta ,2020) .

وقد اشـارت الدراسـة التي اجراها (2012) .Alam *et al* الى ان النيم يوفر إمكانيات علاجية هائلة ضد التفاعلات المؤدية للالتهابات اضـافةً الى ذلك فقد استخدم النيم في مكافحة الحشرات اللاسعة كالبعوض والبرغوث .

كما ذكر الباحثان Rukmana and Yuyun(2002) انه يمكن استخدام المستخلصات المصنوعة من بذور وأوراق النيم للسيطرة على أنواع مختلفة من الافات النباتية بالتالي توفير حماية طويلة الأمد للنبات ضد تلك الافات ،وتمتاز المبيدات المستخلصة من نبات النيم بانها سهلة التحضير ،رخيصة الثمن ،وعالية

الكفاءة حيث انها تعمل على عرقلة عملية النمو والتكاثر في معظم الحشـرات مما يتسـبب بحدوث العقم عند الاناث و الذكور.

كذلك فقد أوضحت الدراسة التي اجراها Udeinya *et al.*(2008) ان المستخلصات الكحولية والمائية لاوراق ولحاء النيم تعد من العوامل الفعالة في مكافحة الملاريا كما وقد سلطت بعض الدراسات الضوء على الإمكانيات الوقائية لنبات النيم ،حيث أشار Ashok Yadav *et al.* (2017) الى اهمية النيم كمضـاد فعال للملاريا ومن التجارب التي تطرقت لأهمية النيم ما قام به عدد من الباحثن الهنود في مزارع الأرز ،اذ قاموا بقطع عدد من اغصـان شـجرة النيم والقاءها في مزارع الأرز وكانت النتيجة هي هلاك يرقات البعوض وانخفاض ملحوظ في نسـبة إصـابة المزارعين بالملاريا ،اذ تكمن أهمية شـجرة النيم الأسـاسـية بانها مضـادة لنمو الافات الحشـرية لما تحتويه من مركبات كيمياوية فعالة تتباين نسـبة وجودها في جميع أجزاء النيم ،ومن تلك المركبات الفعالة مركب يعرف بالازدرختين (Azadirachtik) الذي يكثر تركيزه في الثمار ويعد من المركبات الأكثراهميه في هلاك الافات الحشـرية اذ يعمل على إعاقة عمليات النمو و احداث تشوهات في اطوار نمو الحشرة (Indiati and Marwoto,2008). وفي السـابق كان المزارعون الهنود ينقعون أكياس تخزين الحبوب في مزيج من الماء واوراق النيم المجففة طوال الليل ثم يقومون بتجفيف هذه الاكياس واستخدامها لتخزين الحبوب لمنع تلفها وحمايتها من الافات الحشـرية (Ahmed and Grainge,1984) ، وقد تطرق الباحثان Kataria and Kumar ,(2012) الى فاعلية المسـتخلص الكحولي لاوراق النيم في طرد الافات الحشـرية المتغذية على العصـائر النباتية كحشـرة البق *Phenacoccus solenopsis* وحشـرة المن *Aphis gossypii* .

وجاء في دراسـة الباحثين Sadre *et al.*(1983) ان إطعام الارانب والجرذان المسـتخلص المائي لاوراق النيم يسبب تأثيرات مانعة للاخصاب ،لذا تم وصف زيت النيم بأنه مادة مانعة للاخصاب. في حين اشارت دراسة Chinnasamy(1993) الى ان زيت النيم يُعد صالح للاستهلاك البشري دون ان يسـبب أي تأثيرات جانبية للجهاز التناسـلي . كما تسـتخدم مسـتخلصـات النيم كمادة مضـادة للالم (Ilango *et al.*,2013) ،مضـادة للالتهابات (Alam *et al.*,2012) ،ومضـادة للقرحة (Singh *et al.*,2015) .بالاضـافة الى ذلك يعد النيم ذو نشـاط مضـاد للتكاثر ضد أنواع مختلفة من السرطانات كسرطان البروستات ،المبيض والقولون . ويدرج المجتمع العلمي الدولي نبات النيم في قائمة افضل 10 نباتات واعدة من اجل "التنمية المسـتدامة للكوكب وصـحة الكائنات الحية " ،كما ذكرت منظمة الصـحة العالمية وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة في تقريرهما لعام 1989 ان شـجرة النيم هي واحدة من اكثر

الأشـــجار الواعدة في القرن الحادي و العشـــرين وذلك لامكانياتها الهائلة في مكافحة الافات الحشـــرية وحماية البيئة وتنقيتها (Nicoletti *et al.*,2012).

وقد تم اسـتخدام النيم في دول العالم الثالث لعدة قرون وذلك لتوفير الرعاية الصـحية للإنسـان والماشية ،حيث أُستخدمت مستخلصات النيم لعلاج الامراض الجلدية والجروح والاسهال وعسر الهضم واضطرابات الجهاز التنفسي (Ogbuewu ,2008).فضلاً عن ذلك فان لمستخلص أوراق النيم تأثيراً وقائياً للكبد ضد تلف الخلايا الكبدية الناجم من الباراسيتامول في الجرذان ،كما انه يساهم في خفض نسبة الكوليسـترول في الفئران بشـكل ملحوظ (Gupta *et al.*, 2008) . ومن الجدير بالذكر ان الولايات المتحدة الامريكية حصلت على 54 براءة اختراع للدراسات والمنتجات المستخلصة من نبات النيم ،وهي بذلك تحتل المرتبة الأولى لمنتجات النيم الحاصـــلة على براءات الاختراع تليها اليابان واســـتراليا والهند (Fathimna ,2004) .

يُستدل مما سبق ان النيم هو بالفعل جوهرة على مستوى العالم ومصنع نموذجي لانتاج العديد من العقاقير الشـافية لامراض الانسـان والحيوان اضـافةً الى دوره الأسـاسـي في تنقية البيئة و مكافحة الافات الحشـــرية. و على الرغم من الأهمية العلاجية والوقائية للمركبات الفعالة التي يحتويها النيم الا ان الالية الجزيئية الدقيقة في منع التســبب بالمرض ليســت مفهومة تماما ،حيث يعتقد ان النيم يظهر دوراً علاجياً لكونه مصدر غني بالمركبات الفعالة و مضادات الاكسدة (Sarmiento *et al*.,2011) . ومن الجدير بالذكر ان المجتمع الدولي العلمي شمل شجرة النيم في قوائم النباتات العشرة الأولى التي سيتم دراستها و اسـتخدامها من اجل التنمية المسـتدامة للكوكب وصـحة الكائنات الحية (Marcello *et al.*,2012) . كما اشارت دراسة الباحثين Hornick *et al.*(2011) الى ان النيم يحتوي على مضادات تساهم في تحسين عجز الذاكرة الناجم عن الشيخوخة، فضلاً عن ذلك فان مضادات النيم تساهم ايضاً في الوقاية من مرض الزهايمر. هذا وقد ذكر Bedri *et al.* (2013) ان المســتخلص الايثانولي لنبات النيم يحمي الخلايا العصـــبية ويخفف من وذمة االدماغ. كما جاء في دراســـة Oliveira *et al*.(2016) ان النيم يحتوي على مواد كيميائية تعزز التكون الحيوي للمايتوكندريا في العضـــلات والدماغ ، وبالتالي فان النيم يســـاهم بالوقاية من الامراض التنكســـية العصـــبية المختلفة. هذا وقد أشـــار الباحثون Connell *et al.*(2017) الى ان النيم يمتلك القدرة على حماية الخلايا العصبية في الدماغ من الإصابة بنقص التروية بســـبب خصـــائصـــه المضـــادة للاكســـدة والمضـــادة للالتهابات .وقد اشـــار الباحثان Dar and Singh(2019) الى ان مسـتخلص اوراق النيم يعد مضـــاداً لنمو الحشـــرات ، كما ان القلف فعال في علاج تقرحات الفم والمعدة ولعلاج الملاريا والسكري وامراض القلب .

توصل الباحثون Seriana *et al*. (2021) الى ان استعمال المستخلص الكحولي لاوراق النيم يعمل على تعزيز عمل الكلى وتخفيض نسبة اليوريا في الجسم كذلك يعزز عمل ووظائف الكبد .
في الاونه الأخيرة أظهرت الدراسات ان النيم ذو نشاط مضاد للفايروسات ،اذ يعمل على تقيد الارتباط الفايروسي بالخلايا المضيفة (Maurya *et al.,*2020)، وقد ثبت ان مستخلص لحاء النيم يثبط الالتهاب العصبي الناجم عن التهاب الكبد الفايروسي(Sarkar *et al.,*2020).
علاوةً الى ذلك تمتاز أشجار النيم بانها ذات خشب صلب للغاية يمكن استخدامه في صناعة الاثاث (Sahai *et al.,*2020) .

8-2 أهمية نبات النيم *Azadirachta indica* كمضاد فطري

تعد مقاومة مضادات الميكروبات والفطريات مصدر قلق عالمي يهدد المكاسب التي تحققت على مرالسنين الماضية كما يهدد العلاج الفعال للعديد من الامراض المعدية (Nagarajappu *et al.,*2015) .لذا فان استخدام المنتجات الطبيعية المشتقة من النباتات يعد مصدراً لعوامل دوائية جديدة تساهم في كبح خطر مقاومة مضادات الفطريات والميكروبات المتزايدة باستمرار (Baldwin,2015).
ومن احد الأساليب الرئيسية التي تم تبنيها للتغلب على مقاومة مضادات الميكروبات هو استخدام المستخلصات النباتية من اجل الوصول الى طرق جديدة لعلاج الامراض المعدية تكون آمنة ويمكن الاعتماد عليها اكثر من الادوية الاصطناعية باهظة الثمن والتي يكون للعديد منها آثار جانبية ضارة (Prestinaci ,2015) .حيث ان الاستخدام العشوائي لمبيدات الفطريات الكيميائية ليس مكلفاً فحسب بل انه يشكل خطر على جميع الكائنات الحية ،ومن بين المستخلصات النباتية التي أبدت نشاط مضاد للفطريات هي مستخلصات نبات النيم *Azadirachta indica* اذ تشير الدراسات الى ان مستخلصات أوراق النيم لديها إمكانية كبيرة في تثبيط عمل الفطريات المسببه للامراض النباتية كالفطريات من نوع *Alternaria alternate* التي تسبب ظهور بقع سوداء اللون على العديد من الفواكه والخضروات وبالتالي تؤدي الى خسائر كبيرة في المحاصيل الزراعية (Ratan *et al.,2021)* . ومع تزايد ظاهرة مقاومة الفطريات تم فحص العديد من النباتات الطبية لمعرفة تأثير ها المحتمل كمضاد للفطريات والمكروبات وفي هذا الصدد اشار الباحثون Sirvastava *et al. (2020)* الى ان المستخلص الكحولي لاوراق النيم يستخدم في تأخير نمو بعض الامراض الفطرية . كما اظهر فحص المستخلصات النباتية للنيم *Azadirachta indica* انها تمتلك مركبات نشطة ذات خصائص مضادة للميكروبات التي قد تسبب تهديداً خطيراً لقطاع الصحة العامة اقتصادياً وطبياً لانها مرتبطة بارتفاع معدلات الوفيات

(Lai *et al.*,2012) .ومن اهم المركبات النشطة في نبات النيم هو مركب النيمبيدين Nimbidin الذي يظهر تأثيراً مضاداً للفطريات (Biswas *et al.*,2002) .

هذا وقد اكدت الدراسات التي قام بها الباحثين (Tapwal *et al.*(2011 ان المستخلصات النباتية آمنة وصديقة للبيئة وقابلة للتحلل البيولوجي بسهولة اضافةً الى انها رخيصة الثمن وتؤدي دوراً دفاعياً يتمثل بحماية النبات من الافات النباتية كالفطريات الممرضة في مراحل مختلفة من مراحل نموها وتطورها .

وقد تم استخدام العوامل المضادة للميكروبات في الطب المعاصر للمساعدة في مكافحة الالتهابات الميكروبية حيث تعد المنتجات الطبيعية ذات الأصل النباتي احد المصادر المحتملة لتثبيط نمو الفطريات، اذ لوحظ نشاط مضاد للفطريات من قبل الزيوت والمستخلصات النباتية المشتقة من نبات النيم ضد مجموعة واسعة من الفطريات (Vyvyan ,2002) .كما كشفت الدراسات السابقة عن افاق واسعة النطاق لاستخدام المستخلصات النباتية كعوامل للمكافحة البيولوجية ضد الفطريات المسببة للامراض النباتية (Braga *et al.*,2007).

توصل Ospina *et al*. (2015) الى ان مستخلصات اوراق النيم وثماره ثبطت نمو بعض الفطريات الجلدية الممرضة وكان التثبيط عالي بتراكيز اقل لمستخلص الاوراق بسبب كثرة المركبات التربينية فيه بينما حصل تثبيط بتراكيز عالية للمستخلص الزيتي للثمار اي ان الاوراق اكثر كفاءة تثبيطية من الثمار .استنتج Ezeonu *et al*. (2018) من خلال دراستهم للفعالية التثبيطية لمستخلصات اجزاء مختلفة من نبات النيم (الاوراق والقلف والساق والبذور والثمار) ضد بعض الفطريات الممرضة ان كافة المستخلصات كانت ذات فعالية تثبيطية ولكن بدرجات متفاوتة ، كما اثبت Keta *et al.* (2019) فعالية مستخلص اوراق النيم في القضاء على فطريات الاسبرجلس النامية على اوراق الرز .ومثلها دراسة Sudan *et al.* (2020) لمستخلص اوراق النيم وفعاليته ضد الفطر الجلدي الممرض *Microsorum gypseum* .دراسة اخرى اثبتت الفعالية التثبيطية لنمو الفطريات التي تنمو على ثمار المانكو بواسطة الزيوت المستخلصة من النيم (Khan *et al* ,2021).

وفي الواقع يسعى العديد من الباحثين الى البحث عن مركبات فعالة جديدة ضد العديد من الكائنات الميكروبية المسؤولة عن العديد من الامراض المعدية الشائعة (Aslam,2018) .

ويعد نبات النيم *Azadirachta indica* من النباتات الطبية التي تمتاز بخصائص مضادة للبكتريا والفطريات ،حيث اشارت دراسة الباحثين (Giri *et al.*,(2019 ان المستخلص الكحولي لاوراق النيم يساهم في انخفاض نمو الفطريات بشكل كبير،كذلك فقد تطرق الباحثون (Ahmed *et al.*,(2019 الى أهمية مستخلص أوراق النيم في تثبيط عمل مسببات الامراض البشرية من الميكروبات والفطريات.وقد توصل (Mahmoud *et al.*,(2011 ان لمستخلصات ثمار النيم تأثير مضاد للفطريات .حيث تميزت

شـــجرة النيم بشـــهرة عالمية بســـبب ما تمتلكه من مجموعة واســـعة من الخصـــائص الطبية المضـــادة للميكروبات (Lai *et al.,2012)* .

اضـــافةً الى ذلك فقد اشـــارت بعض التقارير الى ان رش المســـتخلص المائي لاوراق النيم يعد ذو فاعلية مضـــادة للفطريات الممرضـــة للنبات (Singh *et al.,*2010a) .كذلك فقد اكد الباحثون Hanif *et al.,*(2013) ان مبيدات الفطريات المصـنوعة من مسـتخلصـات نبات النيم تمتاز بانها ذات فاعلية كبيرة في تقليل انبات العديد من الفطريات الممرضـــة للنبات وذلك لما تمتاز به من خصـــائص مضادة للميكروبات .وفي هذا الصدد تطرق الباحثون Saqib *et al.*(2015) الى ان نبات النيم يعد من الذباتات الطبية التي تحتوي على مواد كيميائية يمكن اســـتخدامها كمضـــادات للفطريات والجراثيم ومضـــادات للاكسـدة .في حين لاحظ Kishore *et al.*(2001) ان مسـتخلص أوراق النيم يمتلك تأثير مضـــاد للفطريات الجلدية وذلك لما تحتوية أوراق النيم من مواد كيميائية فعالة تعمل على تثبيط عمل الفطريات ،ومن ابرز المركبات الكيميائية مركب يدعى بالفلافونويد Flavonoid وهو مركب ذو تأثير مضـــاد للفطريات .فضـــلاً عن ذلك فقد ثبت خلال دراســـة الباحثون Mahmoud *et al.,*(2011) ان نبات النيم *Azadirachta indic*a يلعب دوراً حيوياً في تثبيط نمو الفطريات الممرضة للنبات .

9-2 الاهمية الاقتصادية والطبية لنبات السبحبح *Melia azadirachta*

أظهرت الدراســـات ان جميع أجزاء الســـبحبح تمتلك العديد من الخصـــائص الطبية كون هذا النبات يحتوي على مضـــادات للاكسـدة (Nahak and Sahu,2010) ، ومضـــادات للفايروســـات (Alche *et al.,*2003) ، ومضـــادات للطفيليات (Szewczuk *et al.,*2003) لذا فان هذا النبات يسـتخدم اليوم *في* الطب التقليدي (Zhou *et al.,* 2011) . حيث تسـتخدم أوراق السـبحبح في علاج مرض الجذام وفي علاج الاكزيما والحصـــبة ، إضـــافة الى كونها طاردة للديدان الطفيلية كما تســـتخدم أوراق الســـبحبح في الهند لاطعام الأغنام والماعز لغرض تخليصـــها من الديدان المتطفلة على جهازها الهضـمي (Khan *et al.*,2011) .وايضـاً يمكن إعطاء مسـتخلص الأوراق بمقدار(5-10) مل عن طريق الفم مرتين يوميا ولمدة 7 أيام لعلاج الحمى (Sen *et al.*,2010).وفي الطب التقليدي استخدمت أوراق وثمار السـبحبح كمادة خافضـة للحرارة ،مزيلة للالام العصـبية والتشـنجات ، ومضـادة للالتهابات اضـافةً لكونها ذات فاعلية في علاج الملاريا المزمنة (Watt and Breyer,1962) .اما زيت البذور فيعد المنتج الطبي الأكثر نشـــاطاً في النبات ،اذ يســـتخدم لعلاج امراض الروماتيزم وايضـــاً يســـتخدم كمطهرومعقم للجروح خصوصاً الأنواع التي لا تظهر أي ميل للشفاء ،بالإضافة الى استخدامه في علاج

الامراض الجلدية (Khan, 2002) .ويستخدم قلف شجرة السبحبح لعلاج التهاب اللثة وكمادة مطهرة في معاجين الاسنان ،كما يستفاد من خشبها في صناعة الأثاث (Wachsman *et al.*,1998) . وجاء في دراسة Kapoor (2005) ان ثمار السبحبح ذات أهمية في علاج امراض المسالك البولية اما جذور السبحبح فانها تساهم في علاج الضعف العام وآلام الظهر والامراض الجلدية وآلام الرحم .

تم الكشف علمياً من خلال الدراسات المختبرية و الحيوية ان بذور السبحبح لها تأثير مضاد للملاريا (Nathan *et al.*,2006) ،كما تستخدم كمبيد للحشرات اذ لا تقل عن مثيلاتها من المبيدات الكيمياوية المصنعة حيث انها تتحلل بعد مدة قصيرة من استخدامها وبالتالي لا تترك أي اثار سيئة على البيئة (Akhtar *et al.*,2008) .كذلك بالنسبة لازهار السبحبح فانها فعالة ضد الامراض الجلدية البكتيرية بما في ذلك التهاب النسيج الخلوي والبثور والالتهابات القيحية وتستخدم ايضاً لعلاج الصداع العصبي وامراض المعدة (Rahmatullah *et al.*,2010) .

كذلك تستخدم مستخلصات السبحبح لأغراض طبية لما تمتاز به من خصائص مضادة للميكروبات ،اذ اشار Neycee *et al.*(2012) الى الفاعلية التثبيطية لمستخلص ثمار السبحبح ضد بعض العزلات البكتيرية الممرضة مثل بكتريا *Pseudomonas syringae* و *Escherichia coli* .

وجاء في دراسة Wachsman *et al.*(1998) ان أوراق السبحبح تستخدم لتثبيط فيروس الحمى القلاعية وذلك لاحتواءها على مركب ذو فعالية تثبيطية قوية يعرف بالمليا سين (Meliacine) يعمل هذا المركب على تثبيط عملية تضاعف الفيروس دون ان يؤدي الى هلاك الفيروس ،وفي جنوب افريقيا استخدمت ثمار السبحبح في تحضير بعض المراهم الطبية لعلاج العديد من الامراض الجلدية كالاكزيما (Tacker *et al.*,1962)

ذكر الباحثان Mulla and Su (1999) ان شجرة السبحبح تعد مصدر للمبيدات الطبيعية ،حيث اوضحا ان مبيدات الحشرات نباتية الأصل تمتاز بسرعة تحللها وتحولها الى مواد غير سامة إضافة الى سهولة توفرها ،لذا لجأ الباحثون المختصون الى إيجاد طرائق وأساليب مأمونه نسبياً لمكافحة الافات الحشرية من خلال استخدام المستخلصات النباتية كوسيلة مكافحة طبيعية تؤدي الى إعاقة نمو الحشرة وفي هذا الصدد تطرق Koul *et al.*(2002) الى استخراج مبيد حشري من قلف شجرة السبحبح يعرف ب (Toosendanin) وهو مبيد مثبط للنمو ومانع للتغذية ذو تأثير سلبي على القناة الهضمية للحشرات . وقد اكد الباحثون Nathan *et al.*(2005) على ضرورة استبدال المبيدات الكيمياوية بالمبيدات نباتية الأصل لقلة اضراها على الانسان والحيوان وبالتالي التقليل من الاثار السلبية

للمبيدات الكيمياوية التي تمتاز بتكاليفها باهضة الثمن وبقابليتها على استحداث الامراض الوراثية وذلك لما تسببه من خلل في التوازن الحياتي والبيئي .

ومن الجدير بالذكر ان استخدام المستخلص الزيتي لثمار السبحبح وبتراكيز معينة يؤدي الى قتل حوريات وبالغات حشرة الدوباس *Ommatissus binotatuslybicus* وقد تصل نسبة القتل الى 100% ، *في* حين يكون المستخلص المائي لثمار السبحبح اقل كفاءة في قتل حوريات وبالغات حشرة الدوباس (Al-Rubeai *et al.*,2000) في حين اجرى Chiffelle *et al.*(2019) اختبارا للمستخلص الكحولي للثمار الخضراء لنبات السبحبح على يرقات حشرة *Xanthogaleruca luteola* والتي كانت فعالة في القضاء على اليرقات من خلال تثبيط التغذية لليرقات .وقد اكدت دراسة الباحثان Dar and Singh(2019) ان السبحبح فعال في علاج البواسير ، والام العين والصداع ، والتورمات ، والجروح ، وعلاج عسر الهضم في الماشية .واجرى Hadadi *et al.* (2020) اختبارا لفعالية مستخلص ثمار السبحبح على بعض الممرضات البكتيرية والفطرية اذ اثبتوا كفاءة مستخلص الثمار في تثبيط نمو الميكروبات وكذلك اثبتوا فعاليتها كمضادات للالتهابات .ودراسة مشابهة اجريت بمعاملة اقمشة القطن بمستخلص الثمار الكحولي للسبحبح والذي يحافظ عليها من التلف بسبب الميكروبات اذ يعد المستخلص مضاد ميكروبي فعال لاحتوائه على مركبات الفلافونيدات والتربينات والفينولات الاخرى حيث تم تشخيص 27 مركبا للمستخلص (Abdelslam *et al*. ,2020) .في حين عمل Lee *et al.*(2022) مرهماً من مستخلص السبحبح لمعالجة الحروق والجروح والتقرحات الناتجة عنها والذي اثبت كفاءته في علاجها لاحتوائه على عدة مركبات مضادة للميكروبات والفطريات ومضادة للالتهابات وليس له سمية على خلايا الجسم . ودرس (Akacha *et al*. ,2016) فعالية مستخلص اوراق السبحبح كمضاد لفطريات (*Alternaria alternate* ,*Fusarium solani* ,*Botrytis cinerea* ,*F.sambucium* ,*Fusarium oxysporum*) حيث ثبت انه فعال في علاج الالتهابات .

ويعد نبات السبحبح من النباتات الطبية التي تمتلك خصائص نشطة بيولوجياً ومضادة للميكروبات حيث يحتوي كل جزء من نبات السبحبح على بعض الخصائص الطبية التي تجعله قابل للاستغلال تجارياً، وبصرف النظرعن كيمياء هذا النبات فقد تم احراز تقدم كبير فيما يتعلق بالتطبيقات الطبية والنشاط البيولوجي لهذا النبات (Khan *et al.*,2008) .

اذ تعد شجرة السبحبح من اكثر النباتات التي جذبت اهتماماً كبيراً من قبل العلماء والباحثين باعتبارها واحدة من اكثر النباتات الطبية تنوعاً اضافةً لما تمتلكه من الأنشطة الكيميائية الواسعة (Vishnukanta ,2008) .

كما اكدت دراسة سابقة بواسطة Carpinella *et al.*(2003) ان المستخلصات العضوية المشتقة من ثمار واوراق السبحبح لها تأثيرات مضادة لمسببات الامراض النباتية.

كما ذكر الباحثان Ervina and Sukardiman (2018) ان نبات السبحبح يعد من النباتات الطبية التي ثبت انها تستخدم في العديد من الأنشطة الدوائية كمضادات الفطريات ،مضادة للخصوبة ،مضادة للديدان ،مضادة للسرطان ،مضاد لارتفاع ضغط الدم ،مضاد للروماتيزم اضافةً الى استخدام مستخلصات بذور السبحبح كمبيد للافات الحشرية .وقد افادت دراسة الباحثين Akhtari *et al.(2014)* ان المستخلصات المائية والايثانولية لاوراق السبحبح تمتلك نشاط مضاد لبعض أنواع البكتريا المسببة للامراض البشرية مثل Streptococcus mitis و Staphylococcus aureus . كذلك فقد تم استخدام مستخلص أوراق السبحبح كغسول للفم لعلاج التهاب اللثة علاوةً الى استخدام زيت ثمار وبذور السبحبح لعلاج الحروق والقروح (Khan *et al.,*2008) .كما تم دراسة مستخلصات الاوراق والساق والازهار للسبحبح كمضادات للفطريات الممرضة للنبات(*Trichoderma* spp. *Sclerotium* spp.,*Geotrichum* spp., *Fusarium* spp., *oxysporum* spp., *Rhizoctonia* solani and) وقد كانت فعالة في تثبيط نمو الفطريات وخاصة الازهار (Neycee *et al*., 2012) .

كما ثبت مؤخراً ان مستخلص أوراق السبحبح يعد مصدراً طبيعياً واعداً للتحكم بسرطان الثدي وتثبيط الأورام السرطانية (Sungryul *et al.,*2017) . اما احدث الابحاث عن فعالية مستخلص اوراق السبحبح ضد انواع من البكتريا الممرضة الجلدية قام بها Shanthi etal (2022) .

10-2 أهمية نبات السبحبح *Milea azedarach* كمضاد فطري

تعد الامراض الفطرية واحدة من المشاكل الرئيسة في الزراعة حيث انها تسبب حوالي 85% من امراض النبات اضافةً الى انها تشكل تهديداً كبيراً للزراعة (Bongomin *et al.,*2017). وبالتالي هناك حاجة ماسة لاكتشاف عقاقير مضادة للفطريات آمنة وفعالة ،وهنا تبرز أهمية النباتات الطبية التي تلعب دوراً مهماً في اكتشاف الادوية والعقاقير الفعالة لعلاج معظم الامراض النباتية والبشرية (Rony *et al.,*2019) .ويعد نبات السبحبح *Milea azedarach* من النباتات الطبية التي تحتوي على العديد من المواد الكيميائية الفعالة كالتربينويدات (Terpenoids) والفلافونويد (Flavonoid) والصابونين (Saponins) والعفص (Tannins) التي تلعب دوراً مهماً في تثبيط نموالفطريات الممرضة للنبات (Suresh *et al.,*2008) .

وجاء في الدراسة التي قام بها الباحثين Maria *et al.*(2003) ان المستخلصات الايثانولية المشتقة من أوراق وثمار السبحبح تمتلك نشاط مضاد لخمسة أنواع من الفطريات الممرضة للنبات وهذه الفطريات تشمل *Aspergillus flavus, Fusarium oxysporum, Fusarium solani, Fusarium verticillioides, and Sclerotinia sclerotiorum,*.

ومما تجدر الإشارة اليه انه في السنوات الأخيرة زاد استخدام المواد الكيميائية من قلق المستهلكين واصبح استخدامها اكثر تقييداً بسبب اثارها المسببة للسرطان اضافةً لما تحدثه من مشاكل التلوث البيئي ،لذا فان الاهتمام بهذه القضايا يتطلب أنظمة بديلة للسيطرة على المسببات المرضية بالاعتماد على المركبات الطبيعية (Cuthbertson and Murchie,2005) .ويعد عالم النبات مخزن غني بالمركبات الكيميائية الحيوية لاستخدامها كمبيدات فطرية طبيعية آمنة من الناحية البيئية،حيث اكد الباحثان Jabeen and Javaid (2010) ان مستخلصات أوراق السبحبح تمتلك نشاطاً مضاداً واضحاً للفطريات من نوع *Ascochyta rabiei* المسببة للامراض النباتية .كما أوضح الباحثان Aqil and Ahmad (2003) ان المستخلص الايثانولي لاوراق السبحبح يمتلك تأثير فعال ضد مستعمرة الفطريات من نوع *Rhizoclonia bataticola* وهي عامل ممرض للعديد من البقوليات التي تسبب تعفن الجذور .في حين لاحظ الباحثان Chand and Singh(2005) ان المستخلص المائي لاوراق السبحبح يعمل على تثبيط نمو مستعمرة الفطريات من نوع *Alternaria alternate* التي تؤدي الى خسائر في المحاصيل الزراعية .

كذلك فقد وجد ان مستخلصات أوراق السبحبح فعالة ايضاً في القضاء على الفطريات التي تنقلها البذور مثل الفطريات من نوع *Cladosporium sp.* وهي من العوامل المفسدة للفواكة والخضروات المحصودة (Javaid and Samad,2012 ;Mohana *et al.*,2008).

وقد اجرى الباحثون Siddiqui *et al*.(2014) مقارنة بين مستخلصات اوراق السبحبح وجذوره وقلف الاشجار وفعاليتها كمضادات فطرية وكانت الاوراق اكثر فعالية من الجذور والقلف في تثبيط نمو الفطريات .وأثبتت الدراسة التي اجراها الباحثون Abbas *et al*. (2017) ان مستخلص ازهار السبحبح فعال كمضاد للفطريات التابعة لجنس الاسبرجلس كذلك اثبتوا فعالية المستخلص كمضاد للالتهابات .والشيء ذاته لمستخلص ثمار السبحبح الكحولي والمائي حيث اكد Issa *et al*. (2016) فعاليته ضد فطر *Malassezia furfur* .

أوضح Kathireshan *et al*.(2019) في دراستهم فعالية مستخلص اوراق السبحبح كمضاد فطري وبكتيري اذ عزلوا فيها عدة مركبات فعالة اثبتت فعاليتها كمضادات ميكروبية خاصة ضد الكانديدات والاسبرجلس .

2-11 الدراسة الكيميائية Chemical study

2-11-1 المركبات الفعالة للعائلة Meliaceae

اشـــارت دراســـة الباحث Khaled(2014) الى اهم المركبات الرئيســـة والفعالة بيولوجياً في نباتات هذه العائلة وكان من ضـــمنها الليمونويدات (limonoids) و التربينويدات (Terpenoids) والقلويدات والفلافونويد (alkaloids, flavonoids) اضـــافةً الى وجود كميات كبيرة من الكومارين (Coumarins) والكرومونات (Chromones) والمركبات الفينولية (Phenolic compounds) التي تعد من اكثر مضادات الاكسدة وفرةً في نباتات هذه العائلة .

و تعد الليمونويدات من المركبات الكيميائية التي تظهر مجموعة واسعة من الخصائص البيولوجية بما في ذلك الأنشطة المضادة للسرطان والبكتريا والفطريات (Mubeen, 2018) .

وذكر في دراسة الباحثين Rahmani *et al.*(2015) ان المستخلصات النباتية لهذه العائلة تستخدم بشكل رئيسي كعامل ذو نشاط سام للخلايا ونشاط مضاد للميكروبات .

2-11-2 المركبات الفعالة للسبحبح *Melia azedarach*

يعد نبات السبحبح مصدر غني بالعديد من المركبات الفعالة التي يمكن الاستفادة منها في العديد من المجالات التي تســـاهم في حماية ومنفعة الانســـان والحيوان ،ومن هذه المركبات , Alkaloids Sterols, Triterpenoids ,Lupine ,Benzofurans and Flavonoids (Kipassa,2008). وقد أشار حميد (1979) في دراسته ان الثمار الناضجة لنبات السبحبح تحتوي على مركبات طبية فعالة كالعفصـــات (Tannins) والكلايكوســـيدات (Glycosides) والكومارين (Coumarin) إضـــافة الى المواد القلوية (Alkaloides) والمواد الراتنجية (Resins). كما تحتوي ثمار الســـبحبح على احماض دهنية متنوعة كحامض الاوليك (Oleic acid) وحامض البالمتيك (Palmitic acid) و حامض الاســـتياريك (Stearic acid) بالإضـــافة الى حامض اللينوليك (Linoieic acid) ،وقد تصل نسبة الاحماض الدهنية لمستخلص ثمار وبذور السبحبح الى 66% في حين يحتوي المســـتخلص على كمية قليلة من هيدروكربونات التربين (Terpen hydrocarbons) لذلك يكون ذو رائحة مقبولة (Kaplan and Sapeikar ,1971) .

أوضحت الدراسة التي قام بها Neupane (1992) ان شجرة السبحبح تعد من الأشجارالمقاومة للإصـــابة بالحشـــرات وذلك لاحتواءها على مركبات قاتلة ومثبطة لنموالافات الحشـــرية ومن اهم هذه المركبات المليا كاربين (Meliacarpin) والمليا ســـين (Meliacin) التي تمتاز بســـميتها للحشـــرات كالبعوض والبراغيث والقمل وغيرها ،كذلك تســـتخدم أوراق هذه الشـــجرة في خزانات الملابس كمادة حافظة من الحشرات .

في حين ذكر Ascher (1993) ان ثمار وبذورالســـبحبح تحتوي على مركبات ذات ســـمية عالية للحشرات ومن هذه المركبات مركب يعرف بـــالميلياتوكسين (Meliatoxin) الذي يعمل على شل آلية البلع لدى الحشرات وعرقلة عملية التحول الشكلي للحشرات ،كما تحتوي الثمار على مركب الازدرختين (Azadirachtin) و مركب الملياريتينين (Meliartenin) وهذه المركبات ذات تأثير سلبي على الأداء الحياتي للافات الحشرية .اثبت Ahmed *et al.*(2012) وجود مركبات قلويدية وفينولات وصابونيات وكلايكوسيدات وتربينات وستيرويدات و فلافونيد في مستخلص اوراق نبات السبحبح الاثيلي واختبروا فعالية المســـتخلص كمضـــاد ممتاز للاكســـدة ، كما اوضـــحت الدراســـة التي اجراها Mishra *et al.*(2013) ان نبات السبحبح يحتوي على عدد من المركبات الكيميائية الفعالة مثل Triterpenoids ،Limnonoid ،Alkaloids وFlavonoid التي تظهر خصـــائص طبية واســـعة النطاق اذ انها تدخل في صـــناعة المبيدات الحشـــرية ضـــد العديد من الكائنات المســـببه للامراض .واتفق معهم Azhar *et al.*(2022) عند دراستهم لفعالية المستخلصات الكحولية الميثانولية والمائية والكلوروفورم ومذيب n-hexane لثمار السبحبح كمضـاد للاكسدة وان اقوى تثبيط كان لمستخلص الكلوروفورم يليه المائي ثم الكحولي وبعده n-hexane وعللوا فعالية المستخلصات لكونها غنية بمركبات البوليفينول والفلافونيد .اجرى Jaafar *et al.*(2016) مقارنة بين الاوراق والثمار للســـبحبح من حيث المركبات الفينولية والفلافونيدية فقد تميزت الثمار بوجود مركب catechin-7-O-glycosid ولا يوجد في الاوراق بينما تميزت الاوراق بوجود مركب kaempferol-7-O-glycoside و اشتركوا بباقي المركبات.

كذلك فقد اختبر Fufa *et al.* (2018) فعالية مســـتخلص اوراق الســـبحبح ضـــد بعض الممرضـــات البكتيرية والفطرية وقد عزوا تلك الفعالية لوجود مركبات قلويدية وفينولات وصـــابونيات وتربينات وستيرويدات من خلال الدراسة الكيميائية لمستخلص اوراق السبحبح .

ودرس Tuan *et al*. (2021) فعالية مركب ليمونويد تريكيلينين limonoid trichilinin ومركب ميلياتوكســين meliatoxin المســتخلص من ثمار الســبحبح كمضــادات لبعض الفطريات الممرضــة .وشابهتها دراسة Lin *et al.* (2021) لمركبات الليمونين limonoids compounds وقد عزلوا

(116) مركباً ثلاثي التربينات triterpenoids من(22) نباتاً تابع للعائلة الازردختية كان احدها نبات السبحبح والذي اختبرت فعاليته كمادة مضادة لنمو الحشرات في اطوار مختلفة .

عزل Al-Marzoqi *et al.*(2015) (13) مركباً من المستخلص الكحولي المثيلي لاوراق السبحبح والتي امتازت بفعاليتها ضد الممرضات البكتيرية والفطرية ،كذلك الحال مع Mohammad *et al.*(2016) الذين عزلوا (38) مركب من مستخلص ازهار السبحبح والذي كان ذو فعالية مثبطة ضد بعض انواع البكتريا الممرضة والفطريات الجلدية الممرضة ايضا .

وقد حصل Mrabet *et al.*(2017) على (26) مركباً فينولياً في اوراق وثمار السبحبح والتي شخصت بواسطة جهاز كراماتوغراف السائل عالي الدقة (HPLC) حيث اشتملت على احماض فينولية وفلافونولات Flavonols وفلافانول Flavanols بهيئة مركبات كلايكوسيليتد glycosylated forms واختبرت فعالية المركبات كمضادات للاكسدة والتي اعطت مؤشرا جيدا وفعالا في هذا المجال. كشف (Malar *et al.*(2020 في دراستهم عن اهمية مستخلصات النيم والسبحبح كمضادات للسرطانات اذ تم عزل (16) مركب فينولي و(3) مركبات ستيرويدية لنبات السبحبح بينما تم عزل (8) مركبات فينولية و(3) مركبات ستيرويدية لنبات النيم وقد اثبت فعالية تلك المركبات كمضادات للسرطان ومضادات للميكروبات . وفي دراسة حديثة لمستخلص اوراق السبحبح تم الكشف عن وجود مستويات عالية من مركبات الفلافونويد Flavoniod والفيتوستيرول phytosterols كما شخص وجود مركب اليمونويد Limonoids و flavonoid glycosides وكانت فعالة ضد الالتهابات وضد نمو الخلايا السرطانية عند اختبارها من قبل Shyam *et al.*(2021)، وفي دراسة اخرى تم اثبات فعالية مركبات ثمار السبحبح ضد بكتريا *Staphylococcus aureus*حيث تم عزل 25 مركب اغلبها لها دور في تثبيط نمو البكتريا (Peng *etal.*,2021) . وماثلتها دراسة Zhang *et al.*(2021) لثلاثة انواع تابعة للعائلة الازردختية احدها نبات السبحبح فنتج عنها التعرف على (279) مركب اغلبها فلافونيدات وليمونيدات واحماض فينولية وفينولات واختبرت سميتها ضد الخلايا السرطانية وكمضادات للاكسدة .ونفس الدراسة اجريت لاشجار السبحبح النامية في النيبال والتي اثبتت فعالية المركبات المدروسة كمركبات سامة للخلايا السرطانية (Shrestha *et al.*,2021). كذلك الحال في دراسة Ervina *et al.* (2020) التي بينت الفعالية المضادة لنمو الخلايا السرطانية للثدي وكمضاد اكسدة لمستخلص اوراق السبحبح الكحولي .

بينما تم عزل (29) مركب من المستخلص الكحولي لاوراق السبحبح وقد شملت وجود تراكيز عالية من مركبات مهمة مثل الفلافونيدات البسيطة simple flavonoid و flavonoid O-glycosides و triterpenoidal saponins و cardenolides واختبرت فعاليتها كخافضة

لضـغط الدم ومعالجة ارتفاعه (Saeed *et al*.,2022) . كما اجريت دراسـة بمعاملة اقمشـة القطن بمستخلص الثمار الكحولي للسبحبح والذي يحافظ عليها من التلف بسبب الميكروبات اذ يعد المستخلص مضـاد ميكروبي فعال لاحتوائه على مركبات الفلافونيدات والتانينات والفينولات الاخرى اذ تم تشـخيص (27) مركباً للمستخلص (Abdelslam *et al.*,2020).

3-11-2 المركبات الفعالة للنيم *Azadirachta indica*

أظهرت الأبحـاث ان مسـتخلصـات النيم تعطـل تكـاثر ونمو الحشـرات لمـا تحتويـه من مركبات نشـطة بيولوجياً ،ومن هذه المركبات الترايتيربينويدات (Triterpenoids) التي تضـعف الجهاز المناعي للافات و تتحكم بنمو اكثر من 100 نوع من الحشـرات والعث والنيماتودا (Sinha *et al.*,1999) ، ويكثر تركيز ها في الأوراق كما تمتاز هذه المركبات بانها ذات تأثير سـام على الحشرات ومانعة للتغذية بالتالي فان الحشرات لاتستطيع ان تأكل أوراق نبات النيم او الأوراق المرشوشة بمستخلص أوراق النيم (Brahmachari ,2004).

هذا وقد أشـارت الدراسـة التي اجراها Indiati and Marwoto (2008) الى ان النيم يتكون من العديد من المركبات الكيميائية ، ومن اهم المركبات النشطة بيولوجيا في نبات النيم هي : الازرداختين (Azadirachtin) ، السـالانين (Salanin) ،ونيمبيدين (Nimbidin) وهذه المركبات محبة للماء الى حد ما وقابلة للذوبان بدرجة عالية في المذيبات العضـوية كالكيتونات والاسـترات والكحول وبالتالي تسـاهم بشـكل فعال في السـيطرة على امراض النبات . كما اشـارت الدراسـة التي اجراها الباحثان Prakash and Roa (1997) الى ان مركب الازرداختين يعمل كسم طارد للافات الحشرية اذ يعد المركب الأكثر فعالية حيث انه يقلل من انتاج البيض و الفقس في الحشـرات ،ويعمل كمضـاد للخصـوبة ،بالإضـافة الى دوره الفعال في تثبيط هرمون الانسـلاخ (ecdyson) وهو هرمون يعمل في عملية تحول الحشرات من طور الى اخر. في حين يعمل مركب السالانين على تقليل القدرة التدميرية للحشرات من خلال قيامه بخفض مستوى الشهية لدى الحشرات بالتالي فانه يثبط عملية التغذية في الحشرات لكنه لايؤثر على عملية انسـلاخ الحشـرات (Ruskin, 1992) .اما النيمبيدين فيعمل كمضـاد للكائنات الحية الدقيقة كالبكتريا والفايروسـات والفطريات خاصـة التي تصـيب النباتات بالتالي فانه يمتلك مجموعة واسعة من الأنشطة العلاجية التي تجعله كنزاً اخضر(Indiati and Marwoto ,2008) .

تحتوي معظم أجزاء النيم على مركبات ذات استخدامات مضادة للفيروسات ،ومضادة للقرحة، ومضادة للفطريات، إضافة الى ذلك يعد النيم مصدر طبيعي للمبيدات الحشرية ،والكيمياويات الزراعية الصديقة للبيئة (Brahmachari ,2004) .

تم تشخيص عدد من المركبات الفعالة ضد الكثير من الممرضات مثل مركبات(nimbolinin, nimbin, nimbidin, nimbidol, sodium nimbinate, gedunin, salannin, quercetin ,nimbanene, 6-desacetylnimbinene, nimbandiol, nimbolide, ascorbic acid, n-hexacosanol and amino acid,7-desacetyl-7-benzoylazadiradione, 7-desacetyl-7-benzoyl- gedunin, 17-hydroxyazadiradione, and nimbiol)(Shah *et al.,*2011; Kokate, *et al.*, 2010) وبفعل وجود تلك المركبات يتصف النبات بفعاليته كمضاد للاكسدة (Nunes *et al*., 2012 ; Rahmani & Aly, 2015) ،كما ان المحتوى العالي من مركبات الفلافونيدات flavonoid ومركب الليمونين لها تأثيرفعال للتقليل من خطر امراض السرطان(Kumar *et al.*, 2010). كذلك فان الزيوت المستخلصة من نبات النيم والمستخلص الكحولي لاوراق وثمار وازهار وقلف النيم اعطت فعالية عالية ضد نمو الكثير من انواع البكتريا السالبة والموجبة لصبغة كرام (Aditi, *et al.,*2011) ويعد مستخلص قلف النيم مضاد فعال لنمو الفيروسات (Yerima *et al*., 2012) وقد عزل Passosa *et al*.(2019) مركبات عديدة مهمة كمضاد للالتهابات ومضاد للاورام ومضاد للميكروبات وهي كالاتي :

Terpenoids(limonoid, morenolide) diterpene (17-hydroxy-sandaracopimar-8,15-dien-11-one), diterpenoids (nimbidiol, ferruginol, and 6,7-dehydroferruginol) limonoids(nimbinene, nimbinal, nimbandiol and salannin).

شخص Nagano and Batalini (2021) المركبات الفعالة لمستخلص اوراق النيم وجربو فعاليتها كمضادة للاكسدة وسميتها ليرقات الحشرات .واستنتج Seriana *et al*. (2021) بان المركبات الثانوية الفعالة في اوراق النيم تختلف مكوناتها باختلاف المنطقة الجغرافية اي ان نوع المركبات الثانوية يتغير للنبات من منطقة الى اخرى حيث تم دراسة المستخلصات لاوراق نبات النيم لمناطق متعددة من اندونيسيا والتي اظهرت اختلافا في المركبات وبشكل عام فكل المستخلصات تتكون من مركبات قلويدية وفينولات وصابونيات وتربينات وستيرويدات و فلافونيد ،وتم اختبار فعالية مركب linolenic acid كمضاد للخصوبة .

12-2 نبذة تعريفية عن فطريات الأخـــــتبار

1 -الفطر من نوع *Alternaria alternata*

يمتاز الفطر من نوع *Alternaria alternata* بكونه من الفطريات الخيطية الشكل التي تنتشر في الهواء الجاف الدافىء في كل مكان في الطبيعة اذ يتم عزله بشـــكل عام من المواد النباتية الميتة ومخلفات الصـرف الصـحي ،ويعد هذا النوع من الفطريات مصـدراً رئيسـاً لمسـببات الحسـاسـية الهوائية اضـافةً لكونه من العوامل المسببة لعدة أنواع من الالتهابات الجلدية (Vejdovszky *et al.*,2017) . تتمثل احدى نتائج التعرض البشري للفطر من نوع *Alternaria alternata* في زيادة خطر الإصابة بالربو،اذ يمكنه ان ينمو على الجلد والاغشية المخاطية والعيون وداخل الجهاز التنفسي ليسبب حساسية والتهابات خطيرة، إضـــافةً الى انه ينتج أنواع مختلفة من الســموم الفطرية التي تهدد صـــحة الانســـان (Babiceanu *et al.*,2013) .

ومن الجـدير بـالـذكر ان الجراثيم الفطريـة تعـد من المكونـات الوفيرة في الغلاف الجوي حيث انها تشـــكل اكبر نســـبة من الجزيئات الهوائية الحيوية في البيئة ،اذ تكون بعض أنواع الفطريات ذات تأثير مباشـــر على الزراعة والصـــحة مثل الفطريات من نوع *Alternaria alternata* التي تســـبب خســـائر كبيرة في المحاصـــيل الزراعية باعتبارها احد مســـببات الامراض النباتية ،كما انـهـا تـعـد احـدى الـعـوامـل المســـبـبـة لالـتـهـاب الـجـيـوب الانـفـيـة والـتـهـاب الـرئـتـيـن فـي الانسان (Adeniji *et al.*,2020 ;Pfavayi *et al.*,2020).

واشـــارت الدراســـة التي قام بها Meena *et al.*(2017) الى ان الفطرمن نوع *Alternaria alternata* يعد من العوامل الممرضـة الواسـعة الانتشـار حيث انها يتسبب في ظهور بقع سوداء اللون على العديد من الفواكة والخضـروات كالتفاح والبرتقال والطماطم كما انه يصـيب مجموعة من الحبوب والبذور الزيتية في كثير من النباتات .

Kingdom: Fungi

Phylum: Ascomycota

Class: Ascomycetes

Order: Pleosporales

Family: Pleosporaceae

Genus: *Alternaria* spp

2 –الفطر من نوع *Sordaria fimicola*

يعد الفطر من نوع *Sordaria fimicola* احدى فطريات الروث او الرمية التي استخدمت منذ فترة طويلة لدراسة الانقسام الاختزالي وتعليم الوراثة لان دورة حياته قصيرة جدا (12-7)يوماً، لون المستعمرة رمادي او بني داكن والابواغ سوداء اللون ، تكاثره جنسي ولا جنسي ،ينمو هذا النوع من الفطريات على روث الحيوانات العاشبة او على الكتلة الحيوية للنباتات المتحللة (Engh *et al.*,2010) .

أظهرت الدراسات السابقة ان كفاءة النبات يمكن ان تتأثر بفطريات الروث من نوع *Sordaria fimicola* حيث انها تقلل من طول الجذر وتؤثر على نمو النبات وحيويته .و تلعب الفطريات التي تعيش في روث الحيوانات دوراً بيئياً مهماً في تحلل المغذيات في روث الحيوانات وإعادة تدويرها (Dewan *et al.*,1994) .

Kingdom: Fungi
Phylum : Ascomycota
Class : Sordariomycetes
Order : Sordariales
Family : Sordariaceae
Genus : *Sordaria*
Species : *S. fimicola*

3 - الفطر من نوع *Neoscytalidium dimidiatum*

يمتاز الفطر من نوع *Neoscytalidium dimidiatum* بكونه من الفطريات الطفيلية التي تنتمي الى عائلة (Botryosphaeriaceae) ويعد من مسببات الامراض النباتية (Phytopathogens) وهو في الغالب سبب الالتهابات السطحية المزمنة في الجلد والاظافر (Belloeuf *et al.*,2004) . ينتشر الفطر من نوع *Neoscytalidium dimidiatum* عموماً في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية مثل افريقيا وامريكا الجنوبية وآسيا ،ويعد السبب الرئيسي لداء الفطريات في كثير من البلدان ،اذ انه يؤثر على الافراد الذين يعانون من نقص المناعة وقد يغزو الانسجة والأعضاء العميقة مسبباً امراضاً جهازية (Machouart *et al.*,2013) .

فضــلاً عن ذلك فقد اكدت دراســة الباحثين Valenzueia *et al.(2017)* التي أجريت في الولايات المتحدة الامريكية ان الفطر من نوع *Neoscytalidium dimidiatum* يمكن ان يؤثر في الغالب على الانسجة السطحية كما انه قد يسبب الالتهابات العميقة كالخراجات تحت الجلد .وفي هذا الصدد أشار الباحثون Andre *et al.,(2018)* الى ان هذا النوع من الفطريات يعد العامل الرئيسي المسبب لحالة فطار الاظافر (Onychomycosis) الذي يمثل حوالي 50% من اضــطرابات الاظافر عند البالغين وكبار السن.

هذا وقد أوضحت دراسة Zhang (2021) ان الفطر من نوع *Neoscytalidium dimidiatum* يســبب مجموعة واســعة من الاعراض التي تظهر على النباتات الخشــبية كما انه يشــكل تهديداً كبيراً للمزارع التجارية . بينما ذكر الباحثون Ali *et al*.(2020) ان هذا النوع من الفطريات يهاجم شجيرات الزينة الصـغيرة واشـجار الظل الطويلة مسـبب بقع بنية على السـاق والفاكهة في العديد من النباتات ،كما انه يؤدي الى تقرحات في سيقان بعض النباتات الخشبية ذات الأهمية الزراعية كشجرة البوينسيانا الملكية *Delonix regia* /ذ وصفها البعض بانها آفة الساق .

ينمو الفطر بشكل خيوط متعرجة وغير منتظمة ،يتميز بمستعمرات سريعة النمو تكون المستعمرات في بداية النمو فاتحة اللون ثم تصـبح داكنة بتقدم النمو ، ابواغه بيضـوية الشـكل ذات لون اخضـر وقد ينتج ابواغ من النوع المفصلي .

Kingdom: Fungi
Phylum: Ascomycota
Subphylum: Pezizomycotina
Class: Dothideomycetes
Order: Botryosphaeriales
Family: Botryosphaeriaceae
Genus :*Neoscytalidium*
Species: *Neoscytalidium dimidiatum*

الفصل الثالث

المواد وطرائق العمل

Materials and Methods

3- المواد وطرائق العمل Material and Methods

3-1الأجهزة والمواد المستخدمة Device and materials

استخدمت خلال الدراسة الحالية كل من الأجهزة والمواد الآتية:

جدول (3-1) الأجهزة والمعدات المختبرية مع اسم البلد المصنع

ت	الأجهزة والمعدات	البلد المصنع
1	ميزان الكتروني حساس Sensitive electronic balance	Germany
2	جهاز التعقيم البخاري (مؤصدة) Autoclave	Japan
3	جهاز الطرد المركزي Centrifuge	Germany
4	حجرة تلقيح Hood	China
5	حاضنة Incubator	Germany
6	مطحنة Blender	Spain
7	مصباح غاز Benzene Burner	Iraq
8	أدوات زجاجية مختلفة الاشكال Laboratory glassware	Germany
9	انابيب اختبار Test tube	China
10	ثاقب فليني Cork Borer	India
11	الناقل الزرعي القياسي Stander Wirel loop	India
12	اطباق بتري بلاستيكية Disposable Petri dishes	China
13	شاش طبي	Local market
14	أوراق ترشيح	China
15	ماء مقطرWater distilater	China
16	حمام مائي هزازShaker Water bath	England
17	مجهر تشريح ضوئي	Bolgaria
18	مجهر تشريح الكتروني	Amerca
19	شرائح زجاجية (slide)	China
20	غطاء الشريحة (cover slide)	China
21	شفرات	Iraq

جدول (3-2) المواد الكيميائية المستخدمة خلال الدراسة

ت	اسم المـــواد	البلد المصنع
1	أكار البطاطا والدكستروز Potato Dextrose Agar (PDA)	Italy
2	مضاد فطري Clotrimazole	Jordan
3	مضاد حيوي بكتيري Chlroramphenical	Germany
4	ايثانول Ethanol 96%	Iraq
5	ايثانول Ethanol 70%	Iraq
6	صبغة السفرانين	China
7	كلسرين	China

3-2 الوسط الزرعي المستخدم Culture Media

وسط أكار البطاطا والدكستروز Potato Dextrose Agar (PDA)

حضر الوسط بإذابة (39غم) من مسحوق الوسط الجاهز في لتر من الماء المقطر(1000مل) حسب تعليمات الشركة. استعمل هذا الوسط لتنمية وعزل الفطريات *A. alternata,* و *N. dimidiatum* و*S. fimicola* وفحص حساسيتهما تجاه المستخلصات النباتية المدروسة.

3-3 جمع العينات النباتية

في هذه الدراسة تم استخدام نوعين من النباتات الطبية هما نبات النيم *Azadirachta indica* ونبات السبحبح *Melia azedarach* ، وقد تم الحصول عليهما من خلال السفرات الحقلية إلى بعض المشاتل والبساتين في محافظتي كربلاء وبابل منذ 2021/9/1 من مشتل كربلاء للاشجار الاستوائية وشبة الاستوائية والنادرة الكائن في قضاء الهندية في كربلاء ،و مشتل العتبة العباسية الكائن في منطقة الحسينية في كربلاء وبعض البساتين في محافظتي كربلاء و بابل ، حيث تم تجفيف قسم من العينات واودعت في معشب جامعة كربلاء في كلية التربية للعلوم الصرفة ،بينما استخدم القسم الاخر مباشرة في تحضير العينات الطرية وتمت الاستعانة بالمفاتيح التصنيفية ل Bor(1968,1970) و Smith (1980) عند تشخيص النوعين ، اذ استخدم مجهر التشريح Dissecting Microscope نوع Novex لدراسة الصفات التشريحية للأنواع قيد الدراسة ، كما استخدمت المسطرة العينية Ocular ، والمربعات في قياس أجزاء الزهيرة للنوع الواحد ، و استخدمت ايضا كاميرا موبايل Samsung نوع (Honor 10 lite) في التصوير ألمجهري ، وقد اعتمدت المصطلحات الواردة في كل من Hitchcock(1951) و Lawrence (1951) و Stearn (1974) و Radford *et al*.(1974) ، Hubbard (1984) .

جدول (3-3) الأنواع النباتية التابعة للعائلة Meliaceae والأجزاء المستخدمة منها في الدراسة

ت	الاسم العربي	الاسم العلمي	الجزء المستعمل
1	النيم	*Azadirachta indica*	الأوراق والثمار
2	السبحبح	*Melia azedarach*	الأوراق والثمار

4-3 الدراسة المظهرية Morphological study

أجريت الدراسة المظهرية على كل من العينات الطرية اذ درست بعض الصفات المظهرية للاجزاء التكاثرية والخضرية للنوعين *Melia azedarach* و *Azadirachta indica* من اجناس العائلة االازردختية Meliaceae .

و تراوح عدد العينات التي درست للنوع الواحد بين (2-10) عينة لكل نوع . إضافة إلى أن عدد القياسات المستخدمة في الدراسة المظهرية كان يتراوح بين (20-30) قياس لكل صفة .

5-3 الدراسة التشريحية Anatomical study

درست الصفات التشريحية للنوعين *Melia azedarach* و *Azadirachta indica* من خلال تشريح بعض الأجزاء الخضرية والتكاثرية لكلا النوعين كالاتي :

1-5-3 طريقة تشريح بشرة الاوراق preparation epidermal of the leaves

تم تحضير البشرة من أوراق النباتات الطرية المجموعة من الحقل واستخدمت الأوراق الطرية مباشرة في التحضير ، وقد استخدم في الدراسة الثلث الوسطي للورقة ، اما طريقة تحضير البشرة فقد اتبعت طريقة(2010) .Ahmed *et al* مع شيء من التغيير(التغيير في التصبيغ اذ مزجت صبغة السفرانين مع الكليسرين) ، وقطع (الجزء الوسطي) للورقة طوليا الى نصفين من منطقة العرق الرئيسي ومن ثم نظف احد النصفين من الانسجة التي توجد تحت البشرة بعد قلب البشرة لتصبح للاسفل ويتم القشط والازالة لتلك الانسجة، وفي حالة تحضير البشرة السفلى للاوراق تم وضع احد نصفي الورقة على شريحة زجاجية تحت مجهر التشريح Dissecting Microscope بحيث تصبح البشرة العليا Adaxial Epidermis للاعلى والبشرة السفلىAbaxial Epidermis للاسفل ، وتمت ازالة البشرة العليا وطبقة النسيج المتوسط (الميزوفيل) بواسطة شفرة حادة بطريقة القشط Scrape ، وتم ذلك برفق وحذر لان بشرة الورقة في بعضها رقيقة وسهلة التمزق وخاصة البشرة العليا اما البشرة السفلى اثناء عملية القشط اضيفت بعض قطرات الماء بين حين واخر للحفاظ على الورقة طرية ، ثم نقلت الورقة المحضرة بواسطة ملقط دقيق Forceps الى الماء لغرض تنظيفها من بقايا النسيج المتوسط وبعد ذلك قلبت ووضعت على شريحة زجاجية Slide نظيفة ووضع عليها قطرة كليسرين Glycerin ممزوجة مع صبغة السفرانين ، ثم غطيت بغطاء الشريحة الزجاجية Cover Slide حيث أصبحت جاهزة للفحص ، اما عند تحضير البشرة العليا وضع نصل الورقة بوضع عكسي للحالة الأولى وأجريت الخطوات السابقة

الذكر نفسها ، بعد ذلك حفظت الشرائح الزجاجية في حافظة سلايدات ووضعت في الثلاجة بدرجة حرارة (4) م° لحين الدراسة .

3-5-2 تحضير بشرة ومقاطع السيقان Preparation of Transverse Sections and Epiderm of stems

اجريت الدراسة على العينات الطرية (ذات البشرة الخضراء القريبة من قمم فروع ساق النبات) التي جمعت خلال السفرات الحقلية حيث تم استخدامها مباشرة و تقطيعها يدويا بشفرة حادة ثم وضع عليها قطرة كليسرين ممزوجة مع صبغة السفرانين ، ووضع عليها غطاء الشريحة وحفظت في الثلاجة لحين الفحص بدرجة حرارة (4) مْ . وكذلك الحال لبشرة السيقان فقد اخذ جزء من الساق وازيلت الانسجة البارنكيمية والسكليرنكيمية التي تحتها بواسطة شفرة حادة ثم وضع على سطحها العلوي قطرة كليسرين ووضع عليها غطاء الشريحة وحفظت في الثلاجة لحين الفحص .

3-5-3 تحضير بشرة الاجزاء الزهرية Epiderm of Floral parts

استخدمت طريقة Ahmed *et al*. (2010) مع شيء من التحوير في تحضير بشرات السبلات والبتلات لازهار النوعين المدروسين .فقد اخذت الزهيرات من العينات الطرية و الجافة ثم وضعت في ماء مغلي مدة نصف ساعة ثم حضرت البشرة بعد ذلك حسب ما مبين ادناه ، لقد تم دراسة (10-20) عينة لكل نوع ، و درست (20-30) حقول مجهرية لكل عينة (مساحة الحقل الواحد تحت قوة 40 = 158.96 مايكروميتر) ، وقد استخدم مجهر Novex لفحص العينات ، وتم تصوير الاجزاء المدروسة بكاميرا موبايل Samsung.

تم وضع السبلة او البتلة المراد تحضيرها على شريحة زجاجية نظيفة تحت مجهر تشريح Dissecting Microscope لصغر حجمها وفي حالة تحضير البشرة السفلى تم قشط البشرة العليا والانسجة التي بعدها لكامل البتلة او السبلة أي تم تنظيفها بالكامل من القاعدة حتى القمة وتم قشطها بمسكها بملاقط دقيقة لصغر حجمها ، وتمت ازالة البشرة العليا وطبقة النسيج الذي بعده بواسطة شفرة حادة بطريقة القشط Scrape ، وتم ذلك برفق وحذر لان البشرات رقيقة وسهلة التمزق و اثناء عملية القشط اضيفت بعض قطرات الماء الحار بين حين واخر للحفاظ على الورقة طرية ، ثم نقلت الورقة المحضرة بواسطة ملقط دقيق Forceps الى الماء لغرض تنظيفها من بقايا النسيج المتوسط وبعد ذلك قلبت

ووضعت على شريحة زجاجية Slide نظيفة ووضع عليها قطرة كليسرين Glycerin ممزوجة مع صبغة السفرانين ، ووضع غطاء الشريحة Cover Slipe عليها ، وتم حفظها في الثلاجة بدرجة حرارة 4 م˚ لحين الدراسة ،وصورت العينات على قوة تكبير (40X) .

اما الاسدية باجزائها (المتوك والانبوبة السدوية) والمدقة باجزائها (القلم والميسم)فتم قطعها برفق من دون ان تتمزق وهي طرية او يتم نقعها ان كانت مجففة ومن ثم وضعها على شريحة زجاجية ووضع عليها قطرة كليسرين Glycerin ممزوجة مع صبغة السفرانين ، ووضع غطاء الشريحة Cover Slipe عليها ، وتم حفظها في الثلاجة بدرجة حرارة 4 م˚ لحين الدراسة .اذ تم دراسة (5-10) عينات لكل نوع .

4-5-3 تحضير البشرة الخارجية للثمار The outer Epiderm of fruit

اخذت الثمار الطرية لكلا النوعين وتم تقشير جزء من الغلاف الخارجي للثمار وتم تنظيفها من بقايا نسيج الغلاف الثمري الخارجي بواسطة القشط وتم ذلك برفق وحذر لان البشرات رقيقة وسهلة التمزق و اثناء عملية القشط اضيفت بعض قطرات الماء الحار بين حين واخر للحفاظ عليها طرية ، ثم نقلت البشرات المحضرة بواسطة ملقط دقيق Forceps الى الماء الحار لغرض تنظيفها من البقايا وبعد ذلك قلبت ووضعت على شريحة زجاجية Slide نظيفة ووضع عليها قطرة كليسرين Glycerin ممزوجة مع صبغة السفرانين ، ووضع غطاء الشريحة Cover Slipe عليها ، وتم حفظها في الثلاجة بدرجة حرارة 4 م˚ لحين الدراسة ،وصورت العينات على قوة تكبير (40X) ، و قد درست (5-10) عينات لكل نوع .

5-5-3 الكساء السطحي Indumentum

فحصت جميع أجزاء النبات من ناحية كساءها السطحي واخذت عينات التي تتواجد فيها الأجزاء مثل الأوراق والكاس والتويج والأسدية اذ صورت الشعيرات في مختلف الأجزاء النباتية.

6-3 الدراسة الكيميائية Chemical Study

1-6-3 تحضير المستخلص الايثانولي

استخلصت المركبات الكيميائية من الأوراق والثمار النباتية بحسب الطريقة التي ذكرها Markham (1982) مع بعض التحوير:

1- نُظفت الأوراق والثمارالنباتية جيدا من الأتربة وأزيلت الأجزاء التالفة ثم تركت لمدة 10 أيام في درجة حرارة الغرفة لتجفيفها كليا.

2- طحنت الاوراق والثمار بواسطة الطاحونة الكهربائية لمدة تتراوح ما بين 5-10 دقائق.

3- تم استخلاص 2غم من الأجزاء النباتية المطحونة باضافة 10 مل من الايثانول المركز (96%) مع استمرار الرج لـــ 25 دقيقة ثم ترك في مكان مظلم وبدرجة حرارة الغرفة لمدة يوماً كاملاً.

4- رُشحت بواسطة اوراق الترشيح نوع Whatman No.1

5- أضيف الى الراشح السابق محلول الهكسان 99% وبحجم 1 مل لكي يتم التخلص من الشوائب المتبقية ولتركيز المستخلص.

6- شفط الجزء العالق المفصول بواسطة الهكسان ليصبح جاهزاً لتقدير المركبات الفعالة فيه.

2-6-3 فصل وتشخيص المركبات الكيميائية بتقنية GC-MS

باستعمال جهاز كروماتوغرافيا الغاز- مطياف الكتلة Gas Chromatography- Mass Spectrometry (GC-MS) تم فصل وتشخيص المركبات الفعالة من مستخلص المركبات الخام للأوراق النباتية للنوعين قيد الدراسة .

اذ حُلل المستخلص الايثانولي للأوراق بواسطة جهاز GC-MS نوع Agelint (7820A)USA GC Mass Spectrometer امريكي الصنع المرافق لنظام Clarus 500 Perkin Elmer الذي يضم وحدة التحديد التلقائي للمركبات من النوع [AOC-20i] ويرتبط جهاز كروماتوغرافيا الغاز GC بجهاز الطيف الكتلي MS ووفقا للظروف الأتية :

1- عمود الفصل الشعري capillary column نوع Eliter-1 fused silica والذي سجل ابعاده (30m length X 250Mm inner diameter X 0.25Mm film thickness) والمكون من Dimethyle Polysiloxane 100% والذي يعمل ككاشف لقنص الإلكترون.

2- استعمل غاز الهيليوم (99.99%) كغاز ناقل بسرعة جريان ثابتة 1 مل/ دقيقة.

3- حقن الجهاز بما يقارب 2 مايكرولتر من المستخلص الايثانولي و بنسبة انقسام (1:10).

4- برمجة درجة حرارة الى 250م° للحاقن ، و300 م° للمصدر الأيوني.

5- تم برمجة درجة حرارة الفرن على 60م° لمدة 3 دقائق، وبزيادة تصـــل الى 7م° لكل دقيقة الى أن تصل الى 180 م°، بعدها 8 م°لكل دقيقة حتى تصل الى 280 م° لمدة 3 دقائق لحين النهاية.

6- نفذ طيف الكتلة بفولتية 70 بفاصـــل زمني للفحص مقداره 0.5 ثانية وبمعدل انشـــطار من 40 الى 450 دالتون.

7- الضغط داخل الجهاز: 11.933 psi.

8- الوقت المحتسب لبدء تشغيل الجهاز وانتهاءه للعينة هو 32 دقيقة.

9- استعمال برنامج TurboMass بنسخته 5.2.0 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 للعينة النباتية قيد الدراسة.

3-6-3 تشخيص المركبات الكيميائية الخام

اعتماداً على نتائج الطيف الكتلي للمكون المجهول، شُـخصـت المركبات الكيميائية بمقارنتها مع البيانات المسـجلة والمعتمدة لدى المعهد الوطني للقياس والتكنولوجيا National Institute of Standards and Technology (NIST) من خلال هوية المركب، ووزنه الجزيئي، وصـيغته التركيبة والجزيئية. علما بانه تم اجراء هذا الاختبار في وزارة العلوم والتكنولوجيا/ دائرة ابن البيطار/ مختبرات وحدة الـ GC-MS .

لوحة (3-1) صورة لجهاز كروماتوغرافيا الغاز- مطياف الكتلة Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS).

7-3 دراســـة الفعالية التثبيطة للنوعين *Melia azedarach* و *Azadirachta indica* ضد بعض الفطريات الممرضة

1-7-3 تعقيم الوسط الزرعي

تم إضـافة المضـاد البكتيري (Chlroramphenical) بمعدل 250 ملغم الى الوسط الزرعي بعد ان تم تعقيمه وتسـخينه بجهاز التعقيم البخاري (المؤصـدة) بدرجة حرارة 121 م°وضـغط 1.5 جو لمدة 60 دقيقة بعدها ترك ليبرد قليلاً .

2-7-3 الفطريات المستخدمة في الدراسة

تم الحصـــول على عزل الفطريات الثلاثة المســـتخدمة في هذه الدراســـة *A. alternata,* و *N. dimidiatum* و*S. Fimicola* من مختبر الدراسات العليا في كلية الزراعة في جامعة كربلاء ، وتم تنشـــيط العزل الفطرية الثلاثة وزراعتها على الوســـط الزرعي Potato Dextrose Agar (PDA) .

3-7-3 عملية الاستخلاص

اتبعت الطريقة التي اسـتخدمها الجنابي (1996) في عملية الاسـتخلاص ،اذ جففت أوراق وثمار كل من النيم *Azadirachta indica* والسبحبح *Melia azedarach* بعد ان تم غسلها وتنظيفها من الاتربة العالقة ،ثم تم طحنها بواسـطة الطاحونة الكهربائية للحصـول على مسـاحيق جافة لتحضـير اربع أنواع من المســـتخلصـــات النباتية ،اذ تم وزن 40 غم من المســـحوق النباتي الجاف لاوراق وثمار كلا النوعين ومزجه مع 200 مل من الكحول الاثيلي (Ethanol 70%)أي بنســبة 1 غم من المســحوق لكل 5 مل من الكحول و ترك الخليط في حمام مائي هزاز (Shaker Water bath) بدرجة حرارة 37°م و لمدة 24 ســاعة ، بعدها تم ترشـيح النقيع باسـتعمال عدة طبقات من الشـاش الطبي للتخلص من العوالق ثم باستعمال ورق ترشيح من نوع Whatman No.1 للحصول على محلول رائق ، و عرض الراشـــح الى الانتباذ بقوة 2500 دورة /دقيقة و لمدة 10دقائق بجهاز الطرد المركزي ، بعدها وضـــع الراشـح في أطباق زجاجية نظيفة و معقمة و وضـعت في الحاضـنة بدرجة حرارة 40°م و لمدة 3-2 أيام حتى جفاف المسـتخلص ، ثم كشـط المسـتخلص الجاف بوسـاطة سـكينة نظيفة و معقمة و حفظ المسـحوق الجاف بعد وزنه في أوعية نظيفة و محكمة لحين الاستعمال و أطلق على هذا المستحضر (المستخلص الكحولي الجاف).

4-7-3 تأثير المستخلصات في نمو فطريات الاختبار الثلاثة

اتبعت طريقة Sundhakar *et al.*(2009) ، اذ تم مزج المستخلصات الكحولية المجففة لكل من أوراق وثمار كلا النوعين النيم *Azadirachta indica* والسبحبح *Melia azedarach* مع الوسط الزرعي اكار دكستروزالبطاطا Potato Dextrose Agar (PDA) المعقم والمضاف له المضاد الحيوي كلورامفينكول Chloramphenicol بمعدل 250 ملغم قبل التصلب و بثلاثة تراكيز 20 و30 و40 ملغم/مل ثم تم صبها في اطباق بتري البلاستيكية و بمعدل ثلاثة مكررات لكل تركيز، و بعد تصلب الوسط تم نقل قرص بقطر5 ملم من مزرعة الفطريات,*A. alternate* و *N. dimidiatum.* و*S. fimicola* بعمر 7 ايام الى وسط الطبق بواسطة الناقل الزرعي القياسي (Loop). و تم استعمال نوعين من المقارنة ، (مقارنة1) إذ لم يتم اضافة اي مادة للوسط الزرعي ، و(مقارنة 2) تم فيها إضافة المضاد الفطري Clotrimazole بتركيز 2 ملغم الى الوسط الزرعي ،ثم حضنت الأطباق جميعها بدرجة حرارة 25 ± 2°م و لمدة اسبوع، بعدها تم قياس قطر المستعمرة النامية (معدل قطرين متعامدين) و حسبت نسبة التثبيط باستعمال المعادلة الآتية :

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

8-3 دراســـة مســـحية لســـطوح الوريقات والســـيقان والاجزاء الزهرية بتقنية المجهر الالكتروني الماسح Scanning Electron Microscope (SEM)

اعتمدت الدراســـة الحالية عينات مجففة وطرية لاجزاء مختلفة للنوعين قيد الدراســـة من العائلة Meliaceae باســـتعمال المجهر الالكتروني الماســـح Scanning Electron Microscope (SEM) نوع Insect S50 الامريكي الصنع في كلية الطب البيطري – جامعة كربلاء ،اذ تم تحضير العينات كالتالي :

1 – تثبيت العينات المراد دراســة ســطوحها على شــريط لاصــق ذو وجهين يثبت بدوره على شــريحة زجاجية تعلم باسم الانواع والاجزاء المثبتة .

2 – وضــعت العينات على قرص يدعى بالحامل الخاص يحتوي على شــريط لاصــق مصــنوع من مادة الالمنيوم لتثبيت العينة المراد فحصها .

3 – نقلت الاقراص مباشــرة الى المجهر الالكتروني الماسـح ، وصــورت عن طريق الحاسـبة المربوطة بالمجهر الالكتروني الماسح الذي اعتمد عمله على الالكترونات بدلا من الموجات الضوئية لتكوين صورة مكبرة ثلاثية الابعاد باللونين الاسـود والابيض تفوق المجاهر الضـوئية الاعتيادية بقوى التكبير والوضـوح والصور محاكية تماما للعينة ومطابقة معها .

الفصل الرابع

النتائج والمناقشة

Results and Discussion

4 - النتائج والمناقشة Results and Discussion

4-1 :الدراسة المظهرية Morphological study

4-1-1 صفات الأوراق Leaves characters

تغايرت صفات الاوراق المظهرية الكمية والنوعية بين النوعين قيد الدراسة فعلى مستوى الصفات النوعية كانت أوراق النيم *Azadirachta indica* مركبة ريشية الشكل ، بينما كانت الاوراق في السبحبح *Melia azedarach* مركبة ريشية مضاعفة وهذه صفة مهمة ميزت بين النوعين ، وكلاهما كانت اوراقهما متبادلة حلزونية alternate spiral ومعنقة petiolated.كما في لوحة (4-1). كما يمكن تمييز النوعين من خلال لون الاوراق اذ لوحظ ان اوراق النيم ذات لون اخضر داكن بينما تميزت الأوراق في السبحبح بلون افتح مما في النيم ،ايضا اعطت الصفات المظهرية للوريقات اهمية في التمييز بين النوعين اذ كان شكل قاعدة الورقة في النيم غير متناظرة unequelly pinnate من النوع المائل oblique بينما كانت في السبحبح تتراوح بين الحادة الى البيضوية acute to ovate ،كذلك شكل الوريقة كان له اهمية تصنيفية في عزل النوعين عن بعضهما البعض فقد كانت اشكال الوريقات في النيم منجلية sickle-shaped بينما كانت الأوراق في السبحبح باشكال تراوحت بين الرمحية lanceolate الى بيضوية رفيعة narrowly ovate ، وافادت حافة الوريقات في عزل النوعين فكانت مقروضة crenate في النيم اما في السبحبح فلوحظ ان الحافة مقروضة و اكثر عمقا وعدد الاسنان اكثر كما ظاهر في اللوحة (4-2)و الجدول (4-1).

اما الصفات الكمية للوريقات فلم تكن بالاهمية التي ابدتها الصفات النوعية فقد تداخلت الوريقات للجنسين قيد الدراسة فيما بينهما كصفة طول الوريقات لكن هناك تغاير واضح في طول الورقة المركبة بين النوعين فقد بلغ طول الورقة المركبة للنيم بين (32-45) سم فيما كانت الاوراق المركبة بأطوال اكبر في السبحبح تراوحت بين (60-90) سم وقد افادت تلك الصفة في التمييز بين النوعين ، في حين كانت اطوال الوريقات متداخلة تراوحت في النيم بين (3-7) سم وبمعدل (5.8) سم اما عرضها فتراوح بين (1-2.3) سم وبمعدل عرض بلغ (1.7) سم، بينما كانت الابعاد في السبحبح اكبر قليلا اذ تراوحت الاطوال بين (4-8) سم وبمعدل طول بلغ (6.5) سم اما عرضها فتراوح بين (2-4) سم وبمعدل عرض بلغ (2.3) سم كما موضحة في الجدول (4-1) و اللوحة (4 -2) .

وهذه النتائج توافق ما توصل اليه الباحثين Ross and Totowa (2001) و Amaral *et al.*(2006) .بينما أشار Kumar *et al.*(2003) الى ان طول وريقات النيم قد يصل الى(9) سم اضافةً الى انه وصف أوراق السبحبح بالشكل البيضوي ، في حين أشار الباحثون Seham *et*

(2013).*al* ، ان أوراق السبحبح مغطاة بكساء سطحي تمثل بشعيرات ممتدة على طول العرق الوسطي والحواف ،و اتفقت هذه الدراسة مع ما ذكره Batcher(2000) بخصوص الصفات المظهرية لاوراق السبحبح .

2-1-4 صفات الاجزاء الزهرية characters of Flowers parts

تعد الصفات الزهرية اكثر اهمية تصنيفية من باقي اجزاء النبات لكونها اكثر ثباتا بالظروف البيئة المختلفة وقد اعتمدت اغلب المفاتيح التصنيفية والانظمة التصنيفية للمصنفين الاوائل على الصفات الزهرية ، وقد لوحظ تغايراً واضحاً في الصفات الزهرية بين النوعين المدروسين وقد تم دراسة الصفات النوعية للازهار كالالوان والاشكال للسبلات والبتلات والاسدية والمدقات التي افادت في عزل النوعين عن بعضهما البعض تصنيفياً ، كصفة الوان الازهار العائد لالوان البتلات والانبوبة السدوية ،وبشكل عام اتصفت ازهار كلا النوعين بسبلات خماسية متحدة عند القاعدة ، اما البتلات فظهرت بصورة منفصلة خماسية العدد في كليهما ،الاسدية مكونة من انبوبة سدوية تكونت من التحام الخويطات وتقع المدقة في داخل الانبوبة السدوية . ومن اهم الصفات المدروسة التي ميزت بين النوعين هي الوان البتلات التي كانت بيضاء white في ازهار النيم بينما تلونت في السبحبح باللون الارجواني الليلكي purple ،و من الصفات المظهرية المهمة الاخرى اشكال البتلات حيث ظهرت بتلات النيم باشكال بيضوية مقلوبة متطاولة رفيعة في حين ظهرت بتلات السبحبح بيضوية مقلوبة الى متطاولة الشكل واتفقت الدراسة مع ما ذكره Townsend and Guest (1980)،اما اشكال السبلات اعطت تمييزا اقوى من باقي اجزاء الازهار فكانت بأشكال بيضوية عريضة broadly ovate وبقمة دائرية obtuse في النيم الا ان Burks (1997) وصفها بانها رمحية ، فيما اتخذت سبلات السبحبح اشكالاً في الغالب اهليليجية الى رمحية متطاولة elliptic – lanceolate oblong وبقمم حادة بينما ذكر Townsend and Guest (1980) بانها رمحية. و افادت صفة اشكال السبلات في عزل النوعين عن بعضهما .

اما المدقة Pistil فقد لوحظ انها مقسمة الى ثلاثة أجزاء تمثلت بمبيض ovary كروي الشكل من النوع المرتفع ،والقلم Style الذي تميز بشكله الاسطواني الرفيع المتطاول ، والميسم Stigma الذي ظهر بشكل اسطواني مكون من ثلاث فصوص في النيم (اسطواني مفصصlobed– Cylindrical)،اما الميسم في السبحبح فظهر بشكل الراس او الهامةعليه تاج (Capitate– coroniform) مكون من خمسة فصوص او اكثر وتلك ايضاً من الصفات المهمة التي عزلت النوعين.

ومن الجدير بالذكر احتواء المبيض على (3) غرف احتوت كل غرفة على بويضـــتين في النيم وخمســـة غرف في مبيض ازهار السبحبح . واتفقت الدراسة مع ما وصفه Pennington and Styles(1975) و Burks (1997) .

كما تم خلال الدراســـة الحالية قياس ابعاد الاجزاء الزهرية التي اظهرت تغايراً بين النوعين فقد كانت الازهار في النيم اصغر قليلا مما في السبحبح ،اذ تراوح طول الأوراق الكأسية Sepals للسبحبح بين (3.5-1.7) ملم بمعدل (2.7) ملم في حين تراوح عرضـــها بين (1.8-1) ملم وبمعدل (1.4) ملم ، لكن في النيم كانت الاطوال اقل و تراوحت بين (3-1) ملم بمعدل طول يصـــل الى (2.3) ملم ،اما عرضـها فتراوح بين (1.4-0.8) ملم وبمعدل (1.2)ملم ،وتوافقت هذه النتائج مع ما توصل اليه الباحثون Orwa *et al.*(2009) خلال دراستهم لابعاد الأوراق الكأسية .

فضـــلاً عن ذلك فقد لوحظ احتواء الأوراق الكأســية على كســاء ســطحي تمثل بزُغب او شــعيرات منتشــرة على طول الورقة الكأســية .اما البتلات فتراوح طولها بين (6-4) ملم وبمعدل طول بلغ (5) ملم في النيم ، اما عرضـــها فتراوح بين (2.6-1.5) ملم وبمعدل (2) ملم .في حين تراوح طول البتلات في ازهار السبحبح ما بين (10-7) ملم وبمعدل طول بلغ (8.2) ملم اما عرضها فتراوح ما بين (2.8-1.4) وبمعدل بلغ (2.1) ملم كما موضح في اللوحة (4 -4) والجدول (4-3).

ويلاحظ ان الابعاد الطولية للتويج افادت في عزل النوعين المدروســـين لعدم وجود تداخل بينهما ،وهذه النتائج تتوافق مع ما توصـــل اليه المصـــنفين Townsend and Guest ,1980 و Orwa *et al.*(2009) .

كما لوحظ ان الاسدية متحدة الخيوط وتحتوي على زوائد حرشفية مرافقة للمتوك في كلا النوعين، و تراوح طولها في الســبحبح ما بين (7-6) ملم وفي النيم كان طولها بين (5-3) ملم وممكن الاســتفادة من اطوال الاســدية لعزل النوعين عن بعضــهما البعض تصــنيفيا لعدم وجود تداخل بين كلا النوعين وتمثلت المدقة Pistil في ازهار الســبحبح بمبيض ovary مكون من (5) غرف ،وقلم style اســطواني الشــكل يعتليه الميســم Stigma ،وقد بلغ طول المدقة (6-5) ملم في الســبحبح، بينما في النيم كانت اقل طولاً و تراوح طولها بين (4-3)ملم ولم تتوفر أي دراسة عن طول اسدية ومدقات ازهار السبحبح والنيم .

3-1-4 صفات الثمار characters of Fruit

تعد الثمار في نباتات العائلة الازردختية من النوع اللحمي وتتالف من غلاف ثمري خارجي رقيق وغلاف ثمري وسطي لحمي وغلاف ثمري داخلي صلب ، وقد لوحظ ان للثمار اهمية في التمييز بين النوعين المدروسين اذ تميزت ثمار السبحبح بان غلافها الوسطي من النوع اللحمي (Fleshy) بينما في النيم لوحظ بانه من النوع اللحمي الصمغي ذو عصير حليبي ،اضافةً الى ذلك فقد تميز السبحبح بثمار صفراء اللون عندما تكون ناضجة اما الثمار الغير ناضجة فتكون خضراء اللون، لكن في النيم تكون الثمار الناضجة بنية اللون ،كذلك فقد امكن تمييزهما من خلال اشكال الثمار فكانت كروية الشكل globose في السبحبح ، وبيضوية الى شبه دائرية الشكل في النيم ، اما قطر الثمرة فتراوح بين (0.8-1.5) سم في السبحبح ،بينما أشار الباحثان Townsend and Guest(1980) الى ان قطر ثمرة السبحبح يتراوح بين (1.2-1.8) سم اما في النيم فتراوح قطر الثمار بين (1.2- 2) سم ، واتفقت نتائج الباحثون Seham *et al.*(2013) مع نتائج الدراسة الحالية حيث أشاروا الى ان قطر ثمرة النيم قد يصل الى 2 سم .

جدول(4-1) الصفات الكمية والنوعية لاوراق النوعين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae)

نوع النبات	طول الورقة المركبة (سم)	شكل الوريقة	شكل قاعدة الوريقة	طول الوريقة (سم)	عرض الوريقة (سم)	نمط حافة الوريقات
النيم *A.indica*	(45-32)	منجلي sickle-shaped	غير متناظرة (مائلة) Oblique	(7-3)	(2.3-1)	مقروضة ضحلة
السبحبح *M.azedarach*	(90 -60)	بيضوي رفيع الى رمحي narrowly ovate	حاد الى منفرج acute to obtuse	(8-4)	(4-2)	مقروضة متوسطة العمق

* القيم داخل الاقواس تمثل الحد الأدنى و الحد الاعلى .

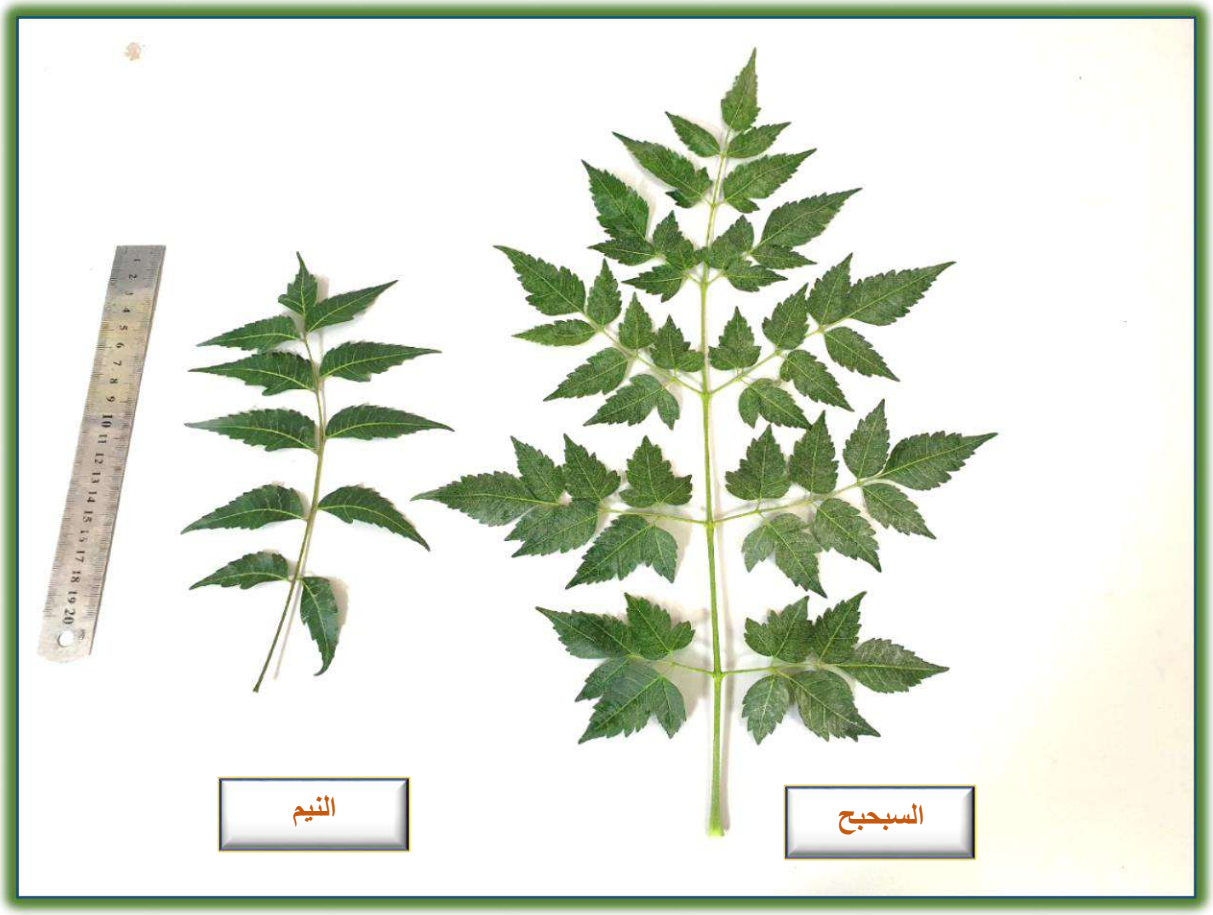
جدول(4-2) الصفات النوعية للاجزاء الزهرية للنوعين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae)

نوع النبات	لون البتلات	شكل البتلات	شكل السبلات	شكل قمة السبلات	شكل الميسم	شكل الثمرة
النيم *A.indica*	بيضاء	بيضوي مقلوب متطاول رفيع	بيضوي عريض	دائرية Obtuse	اسطواني مفصص Cylindrical - lobed	بيضوي الى شبه دائري Oblong-ovoid
السبحبح *M.azedarach*	ارجواني	بيضوي مقلوب الى متطاول	اهليليجي الى رمحي متطاول	حادة Acute	بشكل الهامة بقمة تاجية Capitate – coroniform	كروي globose

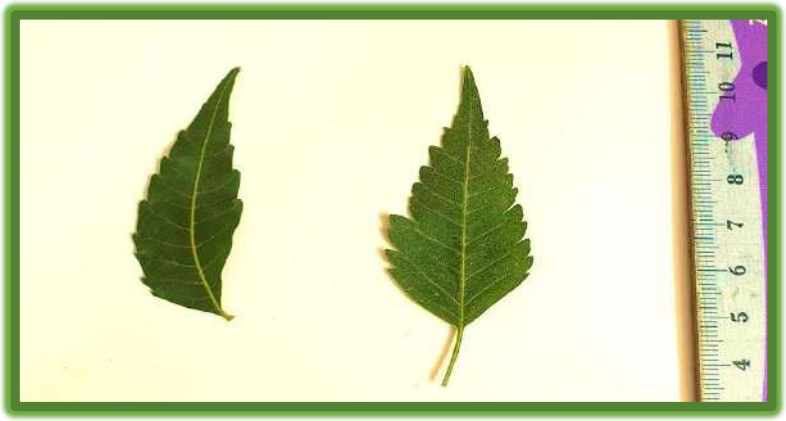
جدول(4-3) الصفات الكمية للاجزاء الزهرية للنوعين *Azadirachta indica* و *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae)

نوع النبات	طول البتلات Petal length (ملم)	عرض البتلات Petal width (ملم)	طول السبلات Sepal length (ملم)	عرض السبلات Sepal width (ملم)	طول الانبوبة السدوية Stamen tube length (ملم)	طول المدقة Pistil length (ملم)	طول الثمرة Fruit length (سم)
النيم *A.indica*	(6-4)	(2.6-1.5)	(3-1)	(1.4-0.8)	(5-3)	(4-3)	(2-1.2)
السبحبح *M.azedarach*	(10-7)	(2.8-1.4)	(3.5-1.7)	(1.8-1)	(7-6)	(6-5)	(1.5-0.8)

* القيم داخل الاقواس تمثل الحد الأدنى و الحد االاعلى .



لوحة (4-1) التغايرات في الصفات الكمية والنوعية لاوراق االنوعين النيم ***Azadirachta indica*** والسبحبح ***Melia azedarach*** من العائلة(Meliaceae)



A- *A. indica* B- *M.azedarach*

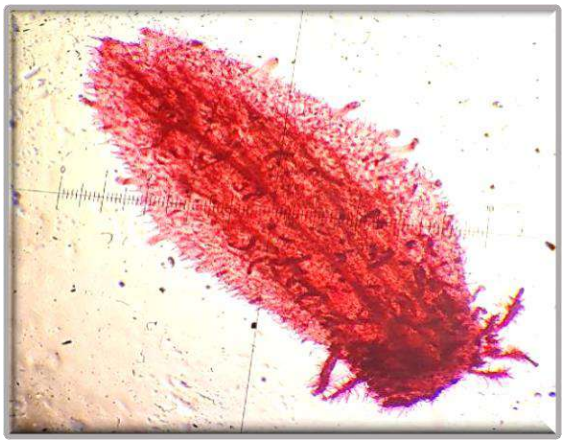
لوحة (4-2) التغايرات في الصفات الكمية والنوعية لوريقات النوعين النيم ***Azadirachta indica*** والسبحبح ***Melia azedarach*** من العائلة (Meliaceae)

نورة و ازهار السبحبح

نورة

وازهار النيم

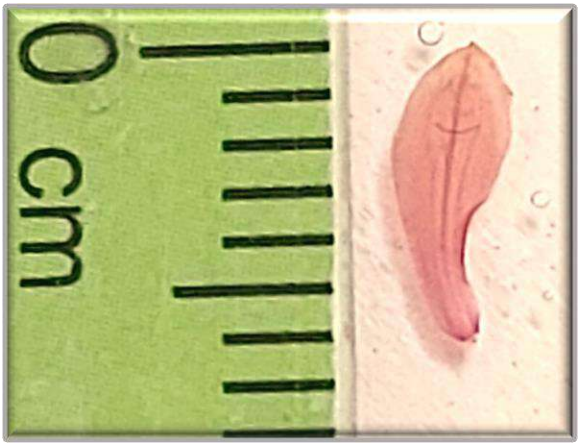
لوحة (4-3) التغايرات في الصفات الكمية والنوعية لازهار النوعين ***Azadirachta indica*** و ***Melia azedarach*** من العائلة(Meliaceae)



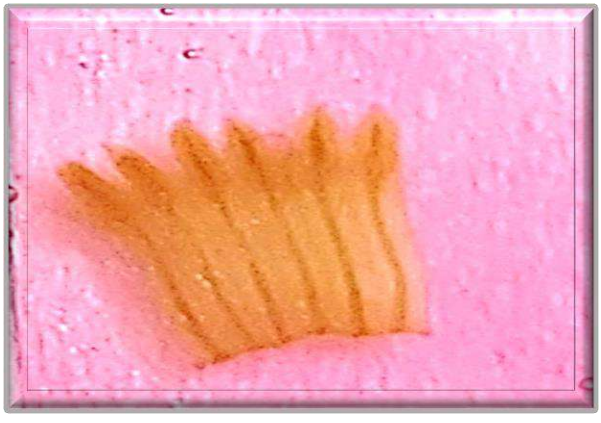
سبلات السبحبح (4x)

سبلات النيم (4x)

بتلات السبحبح



بتلات النيم

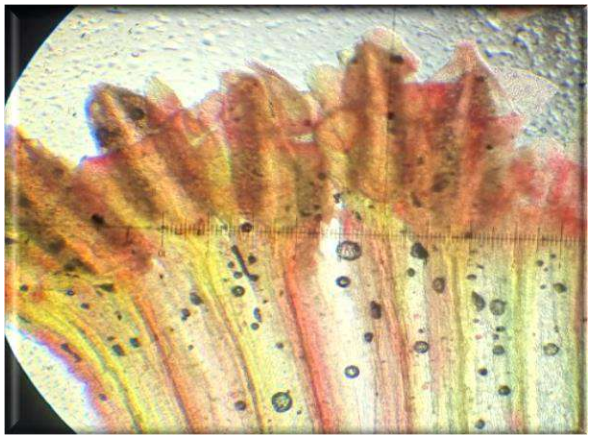


سداة السبحبح

سداة النيم

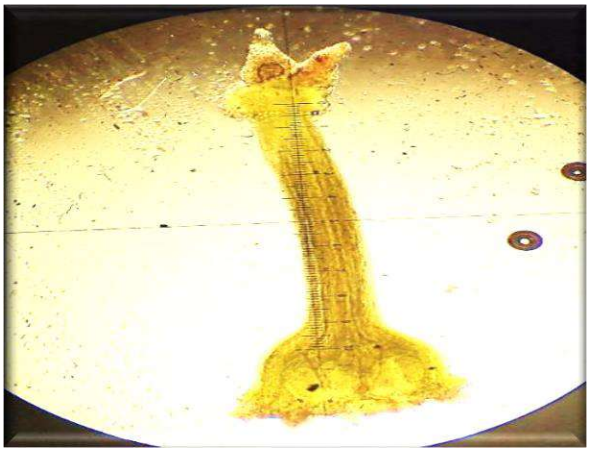
لوحة (4-4) التغايرات في الصفات الكمية والنوعية للاجزاء الزهرية للنوعين النيم *Azadirachta indica* والسبحبح *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae)

متوك السبحبح



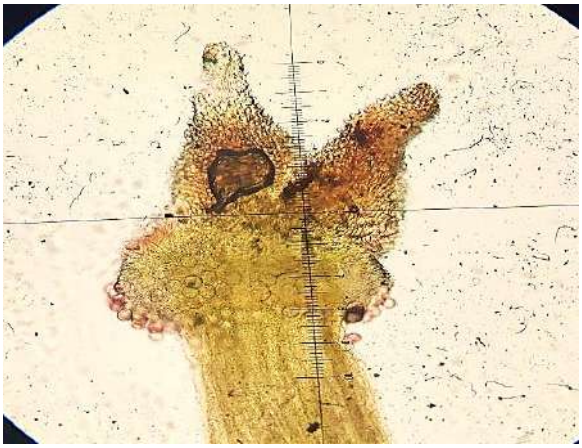
متوك النيم

مدقة السبحبح



مدقة النيم

ميسم السبحبح



ميسم النيم

لوحة (4-5) الاجزاء الزهرية للنوعين النيم *Azadirachta indica* والسبحبح *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae) مشاهدة تحت قوة تكبير(4x)

4-2الدراسة التشريحية Anatomical study

4-2-1: تشريح الورقة Leaf anatomy

4-2-1-1 البشرة السفلى Abaxial Epidermis

تمتاز البشرة السفلى لاوراق النوعين *A.indica* و *M.azedarach* بوجود خلايا البشرة الاعتيادية والمعقدات الثغرية وتكون ذات جدران مستقيمة الى متعرجة لا تفصل بينهما مسافات بينية ،بالنسبة للثغور تكون كلوية الشكل ويقتصر وجودها في البشرة السفلى لاوراق كلا النوعين وتعد هذه الصفة اهم ما يميز البشرة السفلى عن البشرة العليا ، ومن الصفات النوعية التي لوحظت في البشرة السفلى هي وجود البلورات النجمية الشكل منتشرة فوق العروق وبين الخلايا في النوع *A.indica* بينما اقتصر وجودها فوق العروق فقط في النوع *M.azedarach* .

A - خلايا البشرة الاعتيادية Normal epidermal cells

تختلف خلايا البشرة في احجامها واشكالها وطبيعة جدرانها فيما بين المجاميع النباتية وتعد صفات تشخيصية Diagnostic Characters على مستوى الاجناس والانواع (Metcalf and Chalk 1950),واضاف Pandey and Mirsa(2009) بان صفات البشرة كطبيعة الجدران ومحتوى الخلايا والكساء السطحي لها دور مهم في توضيح العلاقات التطورية بين المجاميع النباتية المختلفة .

اتضح من الدراسة الحالية وجود تغايرات في اعداد وابعاد الخلايا المكونة لنسيج البشرة السفلى لاوراق النوعين قيد الدراسة *A.indica* و *M.azedarach* إلا ان خلايا البشرة في كلا النوعين تشابهت من حيث شكلها الغير منتظم وقد احيطت الخلايا في النوع *A.indica* بجدران مستقيمة الى منحنية في حين لوحظت الخلايا في النوع *M.azedarach* محاطة بجدران متوسطة الى شديدة التموج وهذا ميز بين النوعين المدروسين ، كذلك تم دراسة طبيعة تثخن الجدران حيث ظهرت رقيقة السبحبح ومتثخنة قليلاً في النيم كماموضحة في الجدول (4-4)واللوحة (4-6) .

اما من الناحية الكمية فقد تم دراسة ابعاد خلايا البشرة الاعتيادية حيث تراوح طول خلايا البشرة في النوع *A.indica* ما بين µm (20-37) وبمعدل µm (28.2) اما عرض الخلايا فتراوح بين µm (11-20) وبمعدل µm(15.3) وقد تداخل النوعين في ابعاد الخلايا الا ان الابعاد كانت نوعاً ما اصغر في النوع *M.azedarach* اذ تراوح طول خلاياه بين µm(15-36) وبمعدل طول بلغ µm(26.5) وتراوح عرض الخلايا ما بين µm(10-20) وبمعدل µm(14.8) ،كما لوحظ تداخل في اعداد خلايا البشرة لكلا النوعين اذ تراوح عدد الخلايا في النوع *A.indica* مابين (271-428) خلية وبمعدل (346) خلية في الحقل المجهري الواحد بينما تراوح عدد خلايا البشرة في النوع *M.azedarach* بين (280-433) خلية وبمعدل (338) خلية في الحقل المجهري الواحد تحت قوة تكبير (40x) كما موضحة في الجدول (4-6) .

B - الثغور Stomata

الثغور خلايا حية متخصصة تتكون من فتحة الثغر وخليتين حارستين واحياناً تحاط بخلايا مساعدة اذ انها توجد بهيئة معقدات ثغرية (stomata complex) تختلف اعدادها باختلاف البيئة وغالبا مايكثر وجودها على السطح السفلي لاوراق النباتات ، وقد لوحظ انعدام وجود الثغور في خلايا البشرة العليا لوريقات كلا النوعين *A.indica* و *M.azedarach* بينما تميزت البشرة السفلى لاوراق النوع *A.indica* باحتواءها على ثغور كلوية الشكل محاطة بخلايا مساعدة من (النمط الشعاعي ذو 5-8 خلايا actinocytic type) اما في النوع *M.azedarach* فظهرت الثغور كلوية الشكل ذات نمط الشاذ (Anomocytic type) ،وقد افاد هذا التباين في نمط الثغور في التمييز بين النوعين المدروسين كما موضحة في الجدول (4-4) واللوحة (4-6) .

كما تباينت الثغور من حيث صفاتها الكمية فقد تراوح طول الثغور في النوع *A.indica* بين µm (18-25) وبمعدلµm (22.1) وقد تداخلت هذه القياسات مع طول الثغور في النوع *M.azedarach* اذ تراوح طول الثغور بين µm(17-24) وبمعدل µm(21.8) اما عرض الثغور فظهر اكبر في النوع *A.indica* حيث تراوح بين µm(13-18) وبمعدل µm(14.5) بينما تراوح عرض الثغور في النوع *M.azedarach* ما بين µm(10-15) وبمعدل اقل بلغ (12.7). اضافةً الى ذلك فقد تباينت الثغور في اعدادها اذ تراوح عددها في النوع *A.indica* بين (35-46) ثغر وبمعدل (40) ثغر في الحقل المجهري الواحد فيما سُجلت اعداداً اعلى لعدد الثغور في النوع *M.azedarach* تراوحت بين

(49-68) ثغر وبمعدل (56) ثغر ،وبذلك امكن الاستفادة من اعداد الثغور للفصل بين النوعين والتمييز بينهما تصنيفياً كما موضحة في الجدول (4-6) واللوحة (4-6) .

C - الكســـــــاء السطحي Indumentum

استخدمت صفات الكساء الكساء السطحي تصنيفياً واثبتت اهميتها بدراسات عدة فبعض العائلات ممكن ان تُشخص بسهولة بواسطة انواع الشعيرات كذلك الحال مع المراتب التصنيفية الاخرى كالاجناس والانواع (Fahn ,1974: 1989, Stace) .تميزت بشـــرات النوعين قيد الدراســـة بوجود تراكيب سطحية تمثلت بشعيرات احادية الخلية سوطية الشكل unicellular trichomes لاغدية ، ذات قمة حادة وتراوحت بين الطويلة الى القصـــيرة بجدران رقيقة ،الطويلة منها تكون منحنية وملتفة ،كما لوحظ وجود شعيرات غدية احادية الخلية كروية الشكل لكن باعداد قليلة جداً ، ايضاً لوحظ وجود شعيرات غدية كروية الشـكل متعددة الخلايا multuicellular capitate glandular hair وبسـاق عديدة الخلايا ظهرت بكثرة على السـطوح السـفلى للوريقات خاصـة الوريقات الفتية قرب العرق الوسـطي او العروق المتفرعة منه وعلى طول العرق الوسطي .

ان اول من شـــخص الشـــعيرات الكروية المتعددة الخلايا في بشـــرة وريقات الســـبحبح هو الباحث Jacobs(1961) إذ اعتمدها كصـفة تصـنيفية مهمة في عزل النوعين النيم والسـبحبح عن بعضـهما البعض كما قد شخصها ودرسها الباحث Tilney *et al.*(2018) في بشرات وريقات السبحبح .

وقد اشارت الدراسة التي اجراها الباحثان Leelavathi and Ramayya(1983) الى دور الكساء السطحي في تشخيص وتصنيف المراتب التصنيفية للنباتات .

تم دراسة الكساء السطحي للبشرة السفلى لوريقات كلا النوعين *A.indica* و *M.azedarach* حيث تمثل الكســاء الســطحي في النوع *A.indica* بشــعيرات لاغدية أحادية الخلية ســوطية الشــكل unicellular باعداد قليلة في مناطق العروق اضـــافةً الى وجود غدد متعددة الخلايا ،اما في الســـبحبح *M.azedarach* فتمثل الكســاء الســطحي بشــعيرات أحادية الخلية منتشــرة على منطقة العروق وبين الخلايا إضــافة الى وجود غدد كبيرة الحجم متعددة الخلايا ذات ســاق قصــير كما موضــحة في الجدول (4-5) واللوحة (4-7) .واتفقت نتائج الدراســـة الحالية مع ما ذكره Jafari *et al.*(2013) بوجود الشعيرات السوطية والكروية الاحادية الخلية الا انهم لم يذكروا وجود غدد كروية متعددة الخلايا في حين اكدوا الباحثين Tilney *et al.*(2018) وجود الغدد الكروية المتعددة الخلايا واشـــاروا كذلك لوجود

الشـعيرات الاحادية السـوطية في كلا النوعين الا انهم لم يشـروا الى وجود الشـعيرات الكروية احادية الخلية واتفق معهم الباحث Abdel-Hameed(2014) عند دراسته لاوراق النيم.

اضـــافةً الى ذلك فقد تباينت الشـــعيرات اللاغدية في اطوالها اذ تراوح طول الشـــعيرات في النوع *A.indica* ما بين µm (112-168) وبمعدل µm (136.5) بينما ظهرت الشـــعيرات في النوع *M.azedarach* بطول اقصـــر نسـبياً تراوح بين µm(25-58) وبمعدل µm(31.1) ،كما اختلفت الشـعيرات في اعدادها حيث لوحظ ان عدد الشـعيرات اقل نسـبياً في النوع *A.indica* و تراوح بين (1-3) شعيرة وبمعدل (2) شعيرة في الحقل المجهري الواحد مقاسة بالمجهر الالكتروني تحت قوة تكبير (40x) ،اما في السـبحبح *M.azedarach* فقد لوحظ وجود شـعيرات لاغدية أحادية الخلية تراوح عددها بين (1-5) شعيرة وبمعدل (3) شعيرات في الحقل المجهري، ايضاُ تم قياس اقطار الغدد الكروية المتعددة الخلايا حيث كانت في النيم اكبر قطراً وتراوحت بين µm (50-87.5) وبمعدلµm (62.5) في حين لوحظت باقطار اقل في النيم وتراوحت بين µm (100-132.5) وبمعدل µm (125) ،وقد أفادت صفة طول الشعيرات وعددها في التمييز بين الأنواع المدروسة وعزل النوعين عن بعضهما كما موضحة في الجدول (4-6) واللوحة (4-7) .

4-2-1-2 البشرة العـــليا Adaxial Epidermis

لا توجد اختلافات كثيرة بين البشرتين السفلى والعليا للنوعين *A.indica* و *M.azedarach* واهم ما يميز البشـرة العليا عن السـفلى هو خلوها من الثغور ،وقد تم دراسـة الصـفات النوعية لخلايا البشرة العليا من حيث شكل الخلايا وطبيعة الجدران ونوع الكساء السطحي ووجود البلورات .

A - خلايا البشرة الاعتيادية Normal epidermal cells

تميزت خلايا البشـــرة العليا للنوع *A.indica* بكونها مضـــلعة غير منتظمة الشـــكل محاطة بجدران متموجة الى مســـتقيمة غالباً ،كما تم ملاحظة وجود بلورات نجمية الشـــكل منتشـــرة بين خلايا البشـــرة ،اما النوع *M.azedarach* فكانت خلاياه غير منتظمة الشـــكل متطاولة في الغالب محاطة بجدران مســـتقيمة الى منحنية (قليلة التموج) كذلك تم دراســـة طبيعة تثخن جدران خلايا البشـــرة حيث ظهرت متوسـطة التثخن في النوع *A.indica* ورقيقة في النوع *M.azedarach* ، وقد أفادت صـفة شكل الخلايا وطبيعة الجدران في التمييز بين النوعين جدول (4-7) لوحة (4-6) .

اما من الناحية الكمية فقد أظهرت ابعاد خلايا البشرة وعددها وطول الشعيرات وعددها تغاير قد يساعدنا في عزل الأنواع قيد الدراسة ،كما تم ملاحظة تداخل في ابعاد الخلايا لكلا النوعين اذ تراوح طول الخلايا في النوع *A.indica* ما بين µm (20-28) وبمعدل بلغ µm (26.7) اما عرض الخلايا فتراوح بين µm(10-20) وبمعدل µm (14.2) ،كما لوحظ ان ابعاد خلايا البشرة تكون اصغر نوعاً ما في السبحبح *M.azedarach* اذ تراوح طول خلايا البشرة بين µm (15-35) وبمعدل µm(25.8) بينما تراوح عرضها بين µm(8-19) وبمعدل µm(13.3) ،كذلك تم تسجيل اعداد الخلايا في الحقل المجهري حيث بلغت اعداد الخلايا في النوع *A.indica* بين (311-477) خلية وبمعدل (364) خلية في الحقل المجهري الواحد ،في حين تراوحت اعداد الخلايا في السبحبح *M.azedarach* ما بين (332-448) خلية وبمعدلات اعلى من النوع السابق بلغت (394) خلية ولم تتوفر اي دراسة عن صفات خلايا البشرة العليا سوى ما ذكره Jafari *et al*.(2013) بان خلايا البشرة العليا في النوعين كانت مضلعة وخالية من الثغور .جدول (4-8) لوحة (4-6) .

B - الكساء السطحي

تمثل الكساء السطحي في النيم *A.indica* بشعيرات أحادية الخلايا قليلة جداً تكاد تكون معدومة تنتشر على منطقة العروق تراوح عددها بين (0-1) شعيرة في الحقل المجهري الواحد وتراوح طول الشعيرات ما بين µm(125-150) وبمعدل µm(137.5) ،في حين ظهرت الشعيرات بمعدلات اكبر في السبحبح *M.azedarach* وتراوح عددها بين (4-11) شعيرة وبمعدل (7) شعيرات في الحقل المجهري الواحد وتميزت هذه الشعيرات بكونها متشابكة ومنتشرة على العروق وتراوح طولها بين µm(88-200)وبمعدل طول اعلى مما في النيم بلغ µm (148.5) ،كما لوحظ وجود غدد كروية متعددة الخلايا منتشرة بالقرب من العروق في النوع *M.azedarach* كانت ابعادها تتراوح بين µm (125-190)وبمعدل µm (137.5) في حين انعدم وجودها في النيم *A.indica* وقد أفادت هذه الصفة مع صفة طول الشعيرات وعددها في عزل النوعين والتمييز بينهما كما ظاهر في الجدول (4-8) واللوحة (4-7) .

جدول(4-4)الصفات النوعية للبشرة السفلى لوريقات النوعين النيم *Azadirachta indica* والسبحبح *Melia azedarach* من العائلة(Meliaceae)

الانواع	شكل الخلايا		طبيعة الجدران		تثخن الجدران		نوع الثغور	
	مضلعة غير منتظمة	غير منتظمة	مستقيمة منحنية	شديدة التموج	رقيقة	متثخنة	طراز شعاعي Actinocytic	طراز شاذ anomocytic
A.indica	+	–	+	–	–	+	+	–
M. azedarach	–	+	–	+	+	–	–	+

* علامة (–) تعني عدم وجود الصفة وعلامة (+) تعني وجود الصفة .

جدول(4-5)الصفات النوعية والكمية للبشرة السفلى لوريقات النوعين النيم *Azadirachta indica* والسبحبح *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae) مشاهدة تحت قوة تكبير(40x)

الانواع	نوع الكساء السطحي				قطر الغدد الكروية المتعددة الخلايا	قطر الغدد الكروية الاحادية الخلية	وجود البلورات	
	شعيرات أحادية الخلية سوطية		شعيرات غدية				في منطقة العروق	في منطقة ما بين العروق
	عند منطقة العروق	بين العروق	احادية الخلايا كروية	متعددة الخلايا كروية				
A.indica	+	-	–	+	100 (125) 132.5	–	+	+
M. azedarach	+	+	+	+	50 (62.5) 87.5	25 (32.5) 45	+	–

* علامة (–) تعني عدم وجود الصفة وعلامة (+) تعني وجود الصفة .
* القيم داخل الاقواس تمثل المعدل ،و القيم اعلى المعدل تمثل الحد الأدنى والقيم اسفل المعدل تمثل الحد الأعلى

جدول(4-6)الصفات الكمية للبشرة السفلى لوريقات النوعين النيم *Azadirachta indica* والسبحبح *Melia azedarach*من العائلة(Meliaceae)مشاهدة تحت قوة تكبير(40x)

الأنواع	ابعاد خلايا البشرة		عدد خلايا البشرة في الحقل المجهري	ابعاد الثغور		عدد الثغور في الحقل المجهري	طول الشعيرات السوطية (µm)	عدد الشعيرات في الحقل المجهري
	الطول (µm)	العرض (µm)		الطول (µm)	العرض (µm)			
A.indica	20 (28.2) 37	11 (15.3) 20	271 (346) 428	18 (22.1) 25	13 (14.5) 18	35 (40) 46	112 (136.5) 168	1 (2) 3
M. azedarach	15 (26.5) 36	10 (14.8) 20	280 (338) 433	17 (21.8) 24	10 (12.7) 15	49 (56) 68	25 (31.1) 58	1 (3) 5

* القيم داخل الاقواس تمثل المعدل ،و القيم اعلى المعدل تمثل الحد الأدنى والقيم اسفل المعدل تمثل الحد الأعلى
*(µm)المايكروميتر هي وحدة القياس المستخدمة لقياس الابعاد .

جدول(4-7)الصفات النوعية للبشرة العليا لوريقات النوعين النيم *Azadirachta indica* والسبحبح Melia azedarach من العائلة(Meliaceae) تحت قوة تكبير(40x)

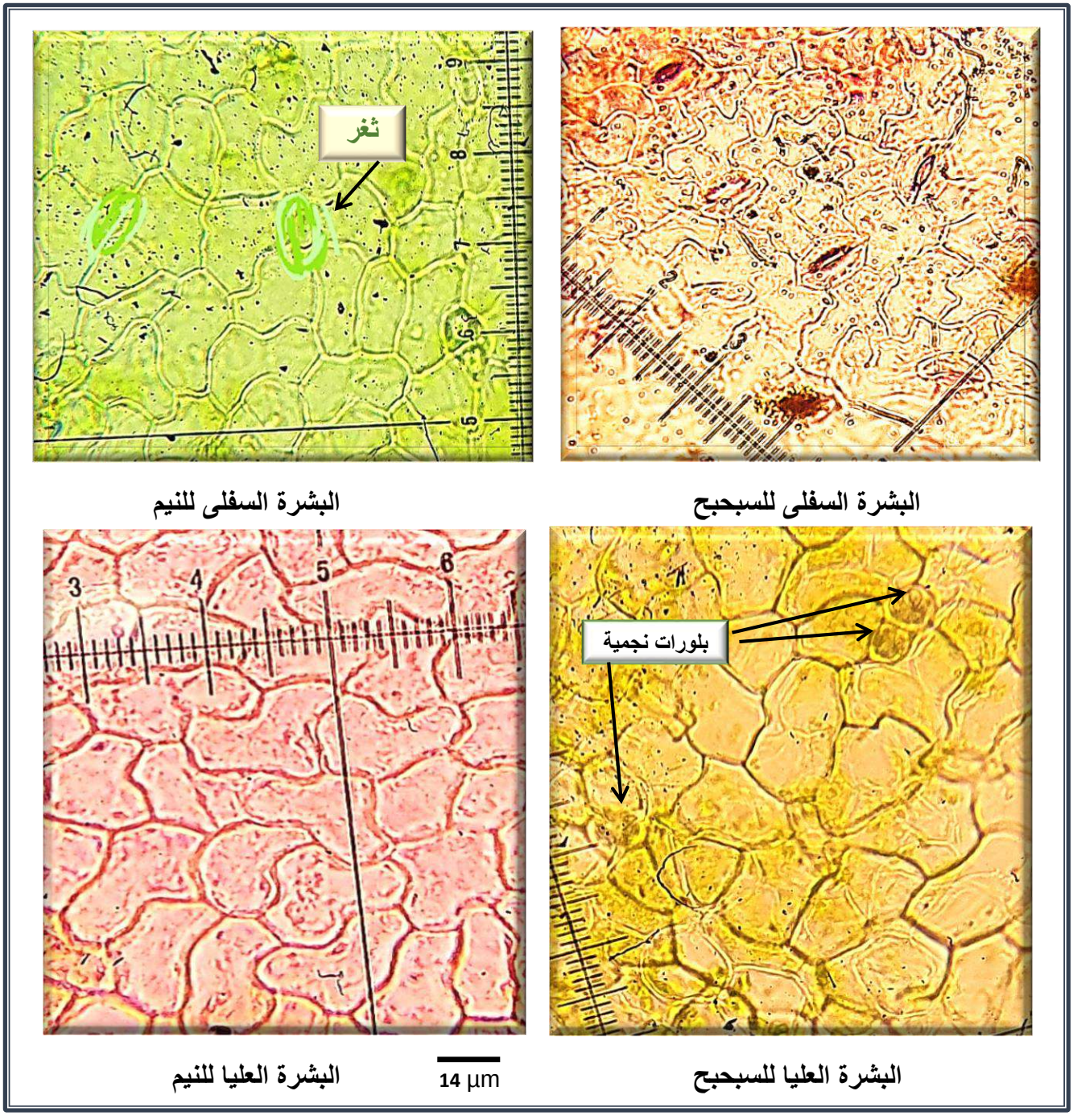
الانواع	شكل الخلايا		طبيعة الجدران		تثخن الجدران		نوع الكساء السطحي		وجود البلورات
	مضلعة غير منتظمة	متطاولة غير منتظمة	مستقيمة -منحنية	متموجة	متثخنة	رقيقة	شعيرات احادية الخلية سوطية	شعيرات غدية كروي متعددة الخلايا	
A.indica	+	–	+	+	+	–	+	–	+
M. azedarach	–	+	+	–	–	+	+	+	–

* علامة (–) تعني عدم وجود الصفة وعلامة (+) تعني وجود الصفة .

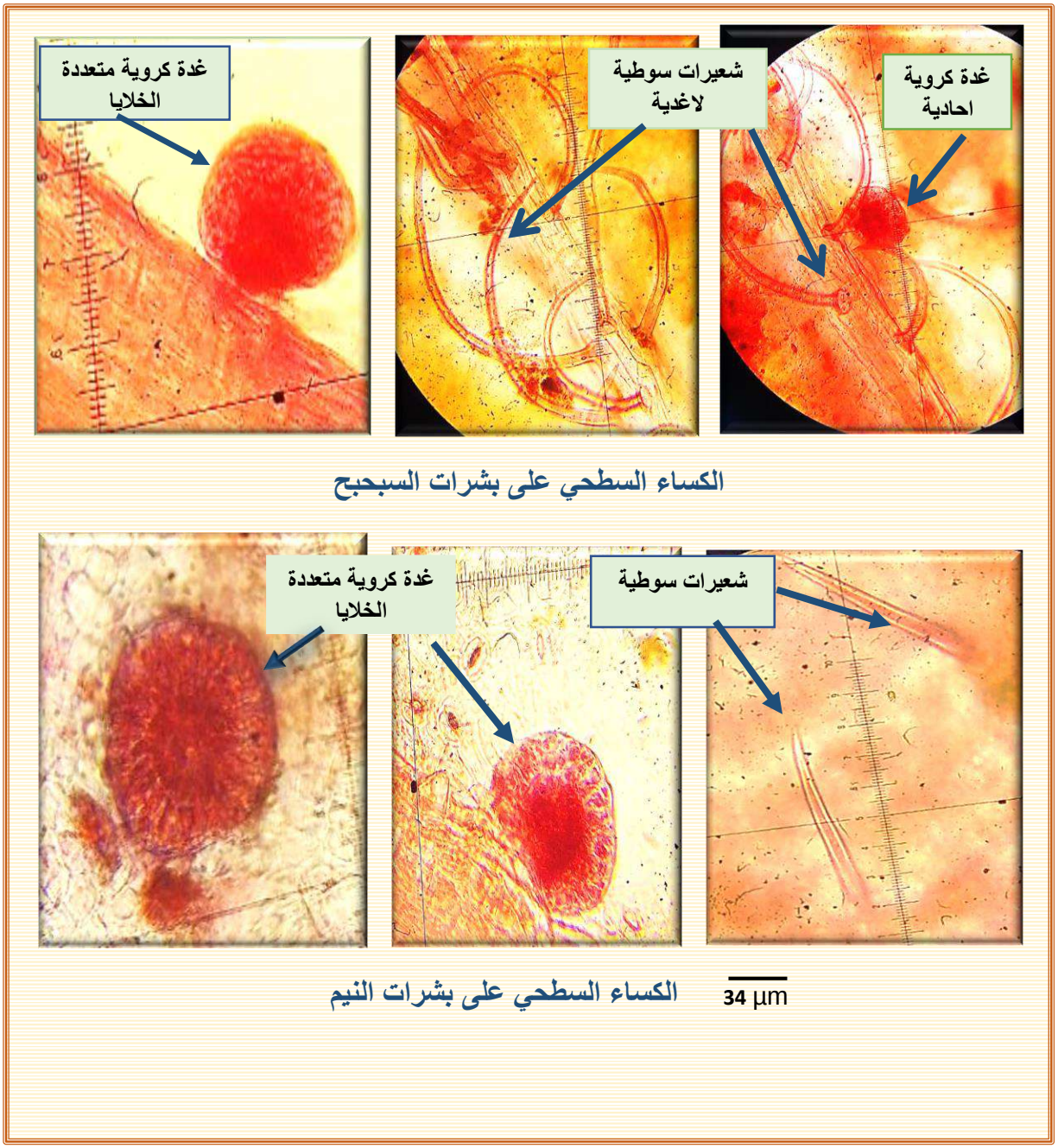
جدول(4-8)الصفات الكمية للبشرة العليا لوريقات النوعين النيم *Azadirachta indica* والسبحبح *Melia azedarach* من العائلة(Meliaceae) مشاهدة تحت قوة تكبير(40x)

الأنواع	ابعاد خلايا البشرة		عدد خلايا البشرة في الحقل المجهري	طول الشعيرات (µm)	عدد الشعيرات في الحقل المجهري	قطر الغدد الكروية المتعددة الخلايا (µm)
	الطول (µm)	العرض (µm)				
A.indica	20 (26.7) 38	10 (14.2) 20	311 (364) 477	125 (137.5) 150	0 (0) 1	–
M. azedarach	15 (25.8) 35	8 (13.3) 19	332 (394) 448	88 (148.5) 200	4 (7) 11	125 (137.5) 190

* القيم داخل الاقواس تمثل المعدل ،و القيم اعلى المعدل تمثل الحد الأدنى والقيم اسفل المعدل تمثل الحد الاقصى
* علامة (–) تعني عدم وجود الصفة
*(µm)المايكروميتر هي وحدة القياس المستخدمة لقياس الابعاد .



لوحة (4-6) الصفات النوعية والكمية للبشرات السفلى والعليا لوريقات النوعين النيم *Azadirachta indica* والسبحبح *Melia azedarach* من العائلة(Meliaceae)مُشاهدة بالمجهرالالكتروني تحت قوة تكبير(40x)



لوحة (4-7) الصفات النوعية والكمية للكساء السطحي على البشرات السفلى والعليا لوريقات النوعين النيم *Azadirachta indica* والسبحبح *Melia azedarach* من العائلة(Meliaceae)مُشاهدة بالمجهر تحت قوة تكبير(40x)

2-2-4 الصفات التشريحية لبشرات البتلات والسبلات
Anatomy characteristics of the epidermis of petals and sepals

1-2-2-4 بشرة البتلات petals epidermis

A - خلايا البشرة الاعتيادية Normal epidermal cells

تم دراسة صفات بشرات البتلات الكمية والنوعية في كلا النوعين *A.indica* و *M.azedarach* والتي أفادت في عزلهما عن بعضهما تصنيفياً ،ومن الصفات النوعية المدروسة شكل الخلايا المكونة لبشرة البتلات اذ تميزت الخلايا باشكالها المتطاولة رقيقة الجدران حيث لوحظ انها ذات جدران مستقيمة في السبحبح *M.azedarach* ،بينما تميزت خلايا بشرة البتلات في النيم *A.indica* بخلايا متطاولة غير منتظمة الشكل ذات جدران مستقيمة الى منحنية كما موضحة في الجدول (3-9) .

B - الكساء السطحي

يعد الكساء السطحي من الأدلة المهمة التي تساهم في تشخيص وتصنيف المراتب التصنيفية للعديد من النباتات ،ومما تجدر الإشارة اليه ان سطوح البتلات في كلا النوعين *A.indica* و *M.azedarach* احتوت على كساء سطحي تمثل بشعيرات احادية لاغدية سوطية الشكل تنتشر في المناطق القريبة من العروق وقد تباينت في اطوالها فكانت في النيم تتراوح بين µm (125-185) وبمعدل µm (154.5) في حين كانت الاطوال في السبحبح تتراوح بين µm (122-300) وبمعدلات اكبرمما في النيم بلغت µm (180) كما لوحظ ان اعدادها في السبحبح اكثر مما في النيم وقد ميزت هذه الصفة النوعين عن بعضهما البعض .

كذلك فقد سجل وجود شعيرات غدية احادية في كلا النوعين واخرى لاغدية اصبعية الشكل فقط في النيم *A.indica* وكانت اطوالها تتراوح بين µm (38-150) وبمعدل µm (125.5) وباعداد بلغت (36-73) شعيرة وبمعدل (48) شعيرة في الحقل المجهري الواحد ،بينما خلت بشرات البتلات للسبحبح *M.azedarach* من الشعيرات اللاغدية الاصبعية الشكل وهذه صفة مهمة ميزت بين النوعين المدروسين وعزلتهما تصنيفياً.

ومن الملاحظ ان بشرة البتلات في كلا النوعين المدروسين قد تميزت بوجود نوع اخر من الكساء السطحي وهو الحليمات ،اذ تميزت بشرة التويج في السبحبح*M.azedarach* بان معظم خلايا البشرة فيها تبرز من سطوحها حليمات تراوحت اعدادها في الحقل المجهري الواحد ما بين (297-361)

حليمة وبمعدل (327) حليمة اما في النيم فكانت الحليمات اقل بكثير عما في السبحبح فتراوحت اعدادها بين (68-120) حليمة وبمعدل (90) حليمة في الحقل المجهري الواحد وتلك الصفة افادت في تمييز وعزل النوعين تصنيفياً ،والشيء ذاته لصفة اطوال الحليمات فكانت معدلات الاطوال في السبحبح اكبر مما هو عيه في النيم ،اذ بلغ معدل طول الحليمات في السبحبح µm (21.2) في حين بلغ معدل طولها في للنيم حوالي µm (19.5).

كما سجلت الدراسة الحالية نوع اخر من الكساء السطحي تواجد على سطوح البتلات في كلا النوعين *A.indica* و *M.azedarach* تمثل بشعيرات غدية متعددة الخلايا متفرعة ظهرت باعداد قليلة جداً في النيم تحديداً شعيرة الى بضع شعيرات في المنطقة الوسطى من البتلة، بينما كانت اعدادها في السبحبح ا اكثر قليلاً ولوحظ انتشارها في الجزء القاعدي والوسطي من البتلة كذلك فقد لوحظ انها اكثر طولاً في السبحبح *M.azedarach* وتراوحت اطوالها بين µm(193-288-) و بمعدل بلغ µm(233.5) في حين ظهرت اقصر طولاً في النيم *A.indica* وتراوحت بين µm(63-103) وبمعدل µm(80.3) ،يتضح لنا من النتائج أعلاه ان الكساء السطحي الذي يعلو سطح البتلات يكون على خمسة أنواع اكثرها انتشاراً هي الحليمات في السبحبح والشعيرات الاصبعية الغدية واللاغدية في النيم واكبرها طولاً هي الغدد المتفرعة التي امتازت بتشعبها في كلا النوعين كما ظاهر في الجدول (4-10)و اللوحة (4-8) .ولم تتوفر اي دراسة عن بشرة البتلات وكسائها السطحي للنوعين قيد الدراسة.

4-2-2-2 الصفات التشريحية لبشرة السبلات sepals epidermis

A - خلايا البشرة الاعتيادية Normal epidermal cells

تم دراسة شكل الخلايا المكونة لسبلات كلا النوعين *A.indica* و *M.azedarach* حيث لوحظ انها مضلعة غير منتظمة الشكل في النوع *A.indica* بينما ظهرت باشكال متطاولة الى مضلعة في النوع *M.azedarach* و تميزت خلايا كلا النوعين بجدرانها الرقيقة المستقيمة .كذلك فقد تميزت بشرات السبلات في كلا النوعين بوجود البلورات الوردية او النجمية الشكل وظهرت واضحة جداً وكثيرة العدد في سبلات النيم لقلة الكساء السطحي فيها بينما كان من الصعوبة تمييز البلورات في السبحبح بسبب كثافة الكساء السطحي الذي يغطي الخلايا .

B - الكساء السطحي

تباين نوع الكساء السطحي لبشرة السبلات في كلا النوعين النيم والسبحبح وهذا التباين يعد ذو قيمة تصنيفية كبيرة في عزل الأنواع والاجناس النباتية خاصة وان سبلات السبحبح تميزت بكثافة الكساء السطحي وتنوعه خلافاً لسبلات النيم التي خلت من الكساء السطحي عدا الحافة التي تواجد فيها القليل من الغدد الكروية والشعيرات السوطية اللاغدية ، و تمثل الكساء السطحي الذي يعلو سطوح السبلات في السبحبح *M.azedarach* بسبعة انواع من الكساء السطحي الاول تميز بشعيرات احادية الخلية لا غدية سوطية الشكل منتشرة بكثافة، وشعيرات غدية احادية الخلايا اصبعية الشكل رقيقة جداً وكانت قليلة العدد ، ونوع ثالث تمثل بغدد متعددة الخلايا كروية الشكل جالسة وتقع عند الحواف ،اما النوع الرابع فكان غدد متعددة الخلايا كروية الشكل محمولة على ساق متعددة الخلايا ونجدها عند الحواف ايضاً وقرب العروق، ونوع خامس من الشعيرات الغدية المتعددة الخلايا المتطاولة الشكل عند الحافة ، والنوع السادس من الشعيرات بهيئة ساق متعددة الخلايا تنتهي بغدة متعددة الخلايا وتتفرع من الساق شعيرات رقيقة تسمى الشعيرات الغدية المتفرعة وانتشرت في قاعدة ووسط السبلات وسابعاً الحليمات المنتشرة في كل مناطق السبلات لكن باعداد قليلة . في حين لوحظ قلة الكساء السطحي على سبلات النيم *A.indica* اذ سجل وجود نوعين من الكساء السطحي عند حافة السبلات تمثلت بشعيرات لاغدية سوطية الشكل قصيرة تنتشر باعداد قليلة عند الحواف فقط ،اضافةً الى وجود غدد متعددة الخلايا شبه كروية تنتشر عند الحواف ايضاً ،وقد كان لصفة نوع الكساء السطحي بالغ الاهمية في تشخيص وعزل النوعين قيد الدراسة كما موضحة في الجدول (4-11) واللوحة (4-9) .

اما من الناحية الكمية فقد ظهر تباين في اعداد واقطار واطوال كل من الشعيرات والغدد التي تعلو سطوح السبلات في كلا النوعين ،اذ سُجل ادنى عدد للشعيرات السوطية في النوع *A.indica* تراوح بين (4-13) شعيرة وبمعدل (8) شعيرات سوطية في الحقل المجهري الواحد عند الحواف فقط ،بينما لوحظ ان عدد الشعيرات السوطية ظهر بشكل مضاعف في النوع *M.azedarach* وتراوح بين (32-70) شعيرة بمعدل (52) شعيرة سوطية في الحقل المجهري الواحد .علاوةً على ذلك فقد تباينت الشعيرات السوطية في اطوالها اذ كانت ارق واقصر في النيم*A.indica* و تراوحت اطوالها بين (23-82)µm وبمعدل (57.2)µm ،لكنها كانت اطول في سبلات السبحبح *M.azedarach* و تراوحت اطوالها بين (95-187)µm وبمعدل (128.3)µm ، يتضح لنا مما سبق ان الشعيرات السوطية التي ظهرت على سطوح السبلات تكون اقل عدداً واقصر طولاً في النيم *A.indica* مما ساهم

في عزله عن السبحبح *M.azedarach* استناداً الى تلك الصفة ولم تتوفر اي دراسة عن الكساء السطحي لسبلات النوعين المدروسين جدول (4-12).

ومن الصفات الكمية الأخرى التي درست هي حساب اعداد واقطار الغدد المتعددة الخلايا الكروية الشكل او الشبه كروية التي ظهرت على سطوح السبلات في كلا النوعين *A.indica* و *M.azedarach* ،اذ عزل النوعان استناداً الى عدد الغدد الكروية حيث تراوح عددها الكلي في سبلات النيم ما بين (7-9) غدد مفلطحة الشكل تنتشر على طول الحواف بينما في السبحبح كانت الغدد المتعددة الخلايا باصنافها واشكالها واعدادها اكبر اضافةً الى ان انتشارها في كل مناطق السبلات وليس على الحواف فقط ،كما أبدت الغدد الكروية وشبه الكروية تغايراً في اقطارها اذ تراوح قطرها في النوع *A.indica* بين (80-100)µm بمعدل (91.5)µm بينما تراوحت اقطارها في النوع *M.azedarach* بين (55-128)µm وبمعدل (96.5)µm .اما الغدد المتعددة الخلايا المتطاولة او الاصبعية الشكل فكانت باطوال تراوحت بين(120-230)µm وبمعدل (193.2)، والتي انعدم وجودها في بشرات سبلات النيم كما ذكر سابقا . جدول (4-12) لوحة (4-10) .

جدول(4-9)الصفات النوعية لبتلات النوعين النيم *Azadirachta indica* والسبحبح *Melia azedarach* من العائلة(Meliaceae) تحت قوة تكبير(40x)

الانواع	شكل الخلايا	طبيعة الجدران	نوع الكساء السطحي				
			شعيرات لاغدية احادية سوطية	شعيرات لاغدية احادية اصبعية	شعيرات غدية اصبعيةالشكل	حليمات	غدد متعددة الخلايا متفرعة
A.indica	متطاولة الى غير منتظمة الشكل	مستقيمة الى منحنية	+	+	+	+	+
M. azedarach	متطاولة	مستقيمة	+	–	+	+	+

*علامة (+) تدل على وجود الصفة وعلامة (-) تدل على عدم وجود الصفة .

جدول(4-10) الصفات الكمية لبتلات النوعين النيم *Azadirachta indica* والسبحبح *Melia azedarach* من العائلة(Meliaceae) تحت قوة تكبير(40x)

الانواع	طول الشعيرات السوطية الاحادية اللاغدية	عدد الشعيرات الاحادية الاصبعية اللاغدية في الحقل المجهري	طول الشعيرات الاحادية الاصبعية اللاغدية (µm)	عدد الحليمات في الحقل المجهري (40x)	طول الحليمات (µm) (40x)	عدد الغدد المتفرعة في الحقل المجهري (40x)	طول الغدد المتفرعة (µm) (40x)
A.indica	125 (154.5) 185	36 (48) 73	38 (125.5) 150	68 (90) 120	7.5 (19.5) 35	0 (1) 2	63 (80.3) 103
M. azedarach	122 (180.8) 300	_	_	297 (327) 361	10 (21.2) 30	2 (4) 6	193 (233.5) 288

* القيم داخل الاقواس تمثل المعدل ،و القيم اعلى المعدل تمثل الحد الأدنى والقيم اسفل المعدل تمثل الحد االاعلى
*(µm)المايكروميتر هي وحدة القياس المستخدمة لقياس الابعاد.

جدول(4-11)الصفات النوعية لسبلات النوعين النيم *Azadirachta indica* والسبحبح *Melia azedarach* من العائلة(Meliaceae) تحت قوة تكبير(40x)

الانواع	شكل الخلايا	نوع الكساء السطحي						
		شعيرات احادية سوطية لاغدية	شعيرات اصبعية الشكل (غدية)	حليمات اصبعية	غدد متعددة الخلايا كروية جالسة	غدد متعددة الخلايا كروية مع ساق متعددة الخلايا	غدد متعددة الخلايا متطاولة	غدد نجمية متشعبة
A.indica	مضلعة غير منتظمة الشكل	+	_	_	+	_	_	_
M. azedarach	متطاولة الى مضلعة	+	+	+	+	+	+	+

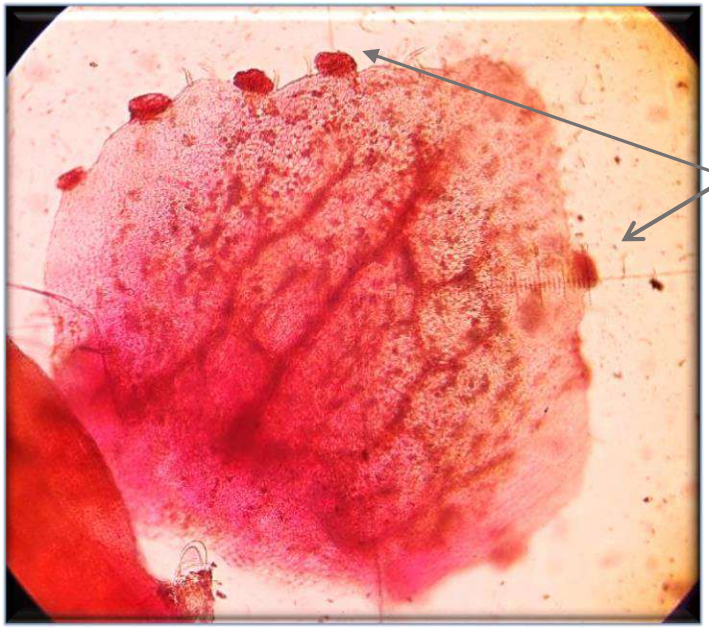
*علامة (+) تدل على وجود الصفة وعلامة (-) تدل على عدم وجود الصفة

جدول(4-12) الصفات الكمية للكساء السطحي في سبلات النوعين النيم *Azadirachta indica* والسبحبح *Melia azedarach* من العائلة(Meliaceae) تحت قوة تكبير(40x)

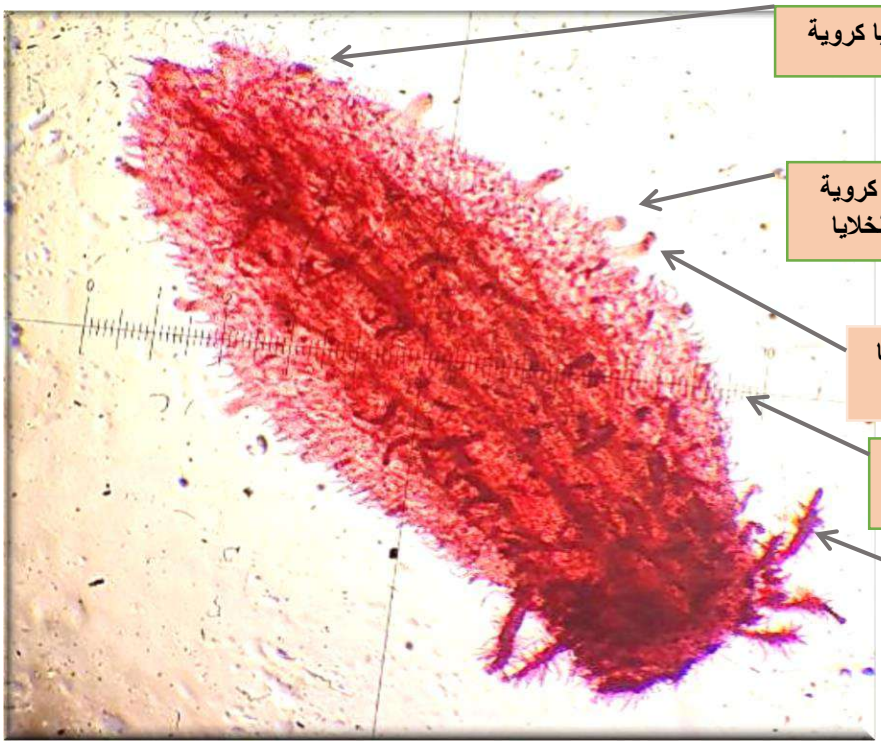
الأنواع	عدد الشعيرات السوطية في الحقل المجهري	طول الشعيرات السوطية (µm)	قطرالغدد الكروية المتعددة الخلايا (µm)	طول الغدد المتعددة الخلايا المتطاولة او الاصبعية الشكل (µm)	عدد الغدد المتفرعة في الحقل المجهري	طول الغدد المتفرعة (µm)
A.indica	4 (8) 13	23 (57.2) 82	80 (91.5) 100	_	_	_
M. azedarach	32 (52) 70	95 (128.3) 187	55 (96.5) 128	120 (193.2) 230	2 (4) 6	110 (207.5) 300

* القيم داخل الاقواس تمثل المعدل ،و القيم اعلى المعدل تمثل الحد الأدنى والقيم اسفل المعدل تمثل الحد الاعلى
*(µm)المايكروميتر هي وحدة القياس المستخدمة لقياس الابعاد
*علامة (-) تدل على عدم وجود الصفة

لوحة (4-8) التغايرات في الصفات الكمية والنوعية للكساء السطحي في بتلات النوعين النيم *A. indica* والسبحبح *M. azedarach* مُشاهدة بالمجهر تحت قوة تكبير (40x)



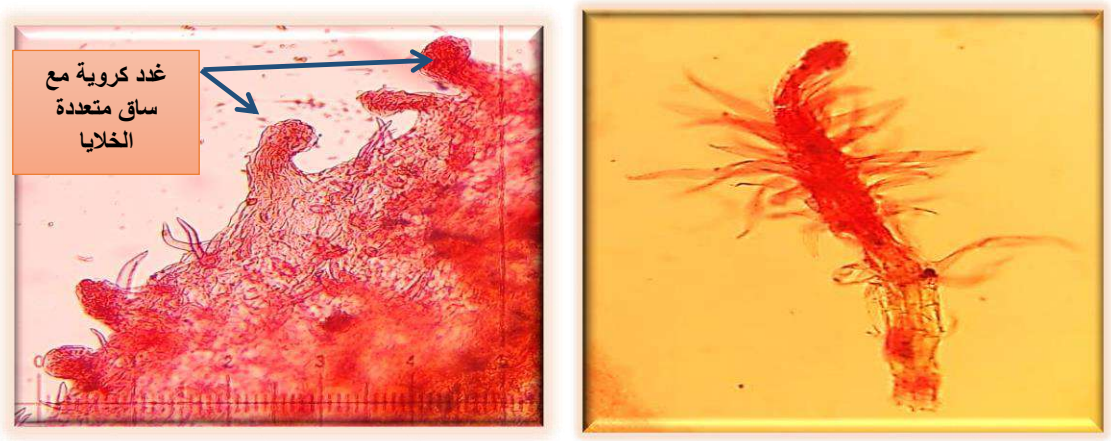
سبلة النيم (4x)



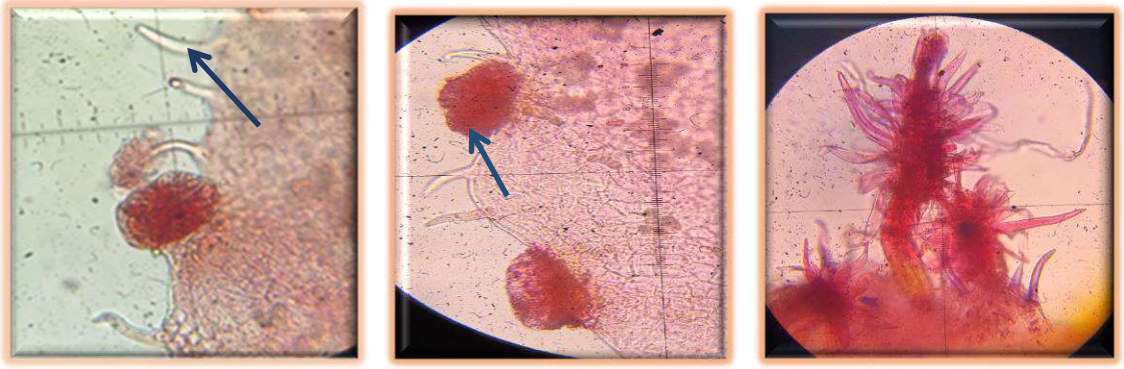
سبلة السبحبح (4x)

لوحة (4-9) التغايرات في الصفات الكمية والنوعية للكساء السطحي في سبلات النوعين النيم *Azadirachta indica* والسبحبح *Melia azedarach* من العائلة(Meliaceae)

شعيرات سوطية وغدد كروية متعددة الخلايا وغدد متطاولة اصبعية متعددة الخلايا في سبلات السبحبح



غدة متعددة الخلايا متفرعة في سبلات السبحبح غدد كروية بساق وغدد متطاولة اصبعية في سبلات السبحبح



غدد متفرعة في قاعدة سبلات السبحبح غدد مفلطحة شبه كروية متعددة الخلايا و شعيرات سوطية في سبلات النيم

لوحة (4-10) أنواع الكساء السطحي في سبلات النوعين النيم *A. indica* والسبحبح *M. azedarach* مُشاهدة بالمجهر الالكتروني تحت قوة تكبير (40x)

4-2-3: تشريح الساق Stem Anatomy

4-3-2-1 بشـــرة الساق Stem Epidermis

1 - خلايا البشرة الاعتيادية Normal epidermal cells

ظهرت خلايا بشرة الساق في كلا النوعين *A.indica* و *M.azedarach* متراصة مع بعضها البعض مستقيمة الجدران صغيرة الحجم مضلعة الى متطاولة الشكل ،و تميزت الخلايا المكونة لبشرة الساق في النوع *A.indica* بكونها مضلعة الشكل غالباً تنتشر خلالها اعداد قليلة من الثغور ،اما في النوع *M.azedarach* فتكون الخلايا منتظمة الشـــكل مســـتطيلة غالباً ينعدم فيها وجود الثغور وهذه الصفات مهمة تصنيفيا لعزل النوعين عن بعضهما البعض .

وجد ان هناك تباين في اعداد خلايا بشرة الساق لكلا النوعين حيث سجل النوع *A.indica* اعلى معدل لاعداد الخلايا اذ بلغ (631) خلية في الحقل المجهري وتراوح عدد الخلايا ما بين (610-656) خلية بينما كان عدد الخلايا اقل في النوع *M.azedarach* وتراوح ما بين (442-566) خلية وبمعدل (502) خلية ،وبذلك فقد أفادت صفة عدد خلايا بشرة الساق في عزل النوعين عن بعضهما البعض .

كما لوحظ وجود علاقة عكسية بين عدد الخلايا وابعادها اذ كلما كان عدد الخلايا اكثر كلما كانت ابعادها اصـــغر وبالعكس ،وقد تباينت الخلايا في ابعادها اذ لوحظ انها اقل طولاً وعرضـــاً في النوع *A.indica* حيث تراوح طولها بين µm (13-22) وبمعدل طول بلغ µm(17) و عرضها تراوح بين µm(5-13) وبمعدل µm(9.5) ،في حين سجل النوع *M.azedarach* اعلى معدل لطول الخلايا اذ بلغ µm(25) وتراوح طول الخلايا بين µm(15-33) اما عرضها فتراوح بين µm(10-20) وبمعدل µm(14) ،وبذلك تكون صـــفة طول وعرض الخلايا مهمة في التمييز بين النوعين وعزلهما عن بعض كما هو ظاهر في الجدول (4-16) واللوحة (4-17) ولم تتوفر أي دراسة عن بشرة الساق في النوعين *A.indica* و *M.azedarach* .

2 - الكســـــاء السطحي Indumentum

تمثل الكساء السطحي لبشرة الساق في كلا النوعين *A.indica* و *M.azedarach* بشعيرات أحادية الخلية unicellular لاغدية سوطية الشكل وحليمات هرمية الشكل وغدد كروية متعددة الخلايا.

وقد لوحظ ان اكثر أنواع الكساء السطحي انتشاراً على بشرة ساق كلا النوعين هي الشعيرات الاحادية السوطية والتي تباينت في اعدادها واطوالها اذ كانت قصيرة جداً في النيم *A.indica* و تراوح طولها بين µm(13-33) وبمعدل طول بلغ µm(26.5) فيما سُجلت اطوال اكبر للشعيرات في بشرة سيقان السبحبح *M.azedarach* وبلغ معدل طولها (58.5) وتراوح طولها ما بين µm(48-105) ،كذلك فقد لوحظ تباين في اعداد الشعيرات الموجودة على بشرة الساق لكلا النوعين حيث ظهرت الشعيرات بمعدل اقل في النوع *A.indica* اذ تراوح عددها بين (2-5-) شعيرات وبمعدل (3) شعيرات في الحقل المجهري الواحد ،بينما ظهر عدد الشعيرات مضاعف في النوع *M.azedarach* وتراوح ما بين (25-50) شعيرة وبمعدل (38) شعيرة وبذلك اصبح عدد الشعيرات من الصفات المهمة في عزل وتشخيص النوعين تصنيفياً ، اما الغدد فقد كانت نادرة الوجود في كلا النوعين ، بينما لوحظ تواجد اعداد قليلة من الحليمات في بشرة ساق النيم تراوحت بين (4-7) حليمات، في حين تراوح عدد الحليمات في بشرة ساق السبحبح ما بين (10-17) حليمة ، كما موضح في الجدول (4-16) واللوحة (4-11) .

4-2-3-2 المقاطع المستعرضة للسيقان Stems Transverse Section

اظهرت دراسة المقاطع المستعرضة لسيقان النباتات قيد الدراسة تغايرات في شكل المقطع العرضي للساق وعدد طبقات البشرة وشكل خلايا البشرة ،فقد ظهر المقطع العرضي للساق في النوع *A.indica* بشكل دائري الى خماسي الاضلاع بينما تميز المقطع العرض للساق في النوع *M.azedarach* بشكله البيضوي كما لوحظ وجود تباين في نوع الكساء السطحي لكلا النوعين قيد الدراسة وتمثل الكساء السطحي للساق بوجود شعيرات أحادية الخلية و حليمات اضافةً الى وجود غدد متعددة الخلايا في النوعين *M.azedarach* و *A.indica*.

كما اظهر تركيب الساق الداخلي تغايرات في سمك نسيج البشرة وسمك النسيج الكلورنكيمي والنسيج السكلرنكيمي إضافة الى تغايرات في سمك نسيجي الخشب واللحاء فضلاً عن ذلك فقد تم ملاحظة تباين في شكل الأسطوانة الوعائية لكلا النوعين .

وتباينت الانسجة التي تتكون منها المقاطع المستعرضة لسيقان كلا النوعين من حيث عدد صفوفها وابعاد خلاياها ومن خلال تتبع الانسجة المكونة للمقطع العرضي لسيقان كلا النوعين وجد انها تتكون من الطبقات الاتية :

1- البشـــرة Epidermis

تتألف بشـــرة الســـاق في النوع *A.indica* من طبقة واحدة من الخلايا رقيقة الجدران بينما تميز النوع *M.azedarach* ببشـرة مكونة من عدة طبقات من الخلايا تراوحت بين (4-5) طبقات ،وأفادت صـفة عدد طبقات البشـرة في عزل النوعيين عن بعضـهما البعض ،كما تباينت اشـكال خلايا البشـرة في المقطع العرضي لسيقان كلا النوعين حيث تميز النوع *A.indica* بخلايا ذات شكل كروي الى بيضوي في الغالب في حين تميزت البشـــرة في النوع *M.azedarach* بخلايا رقيقة الجدران متطاولة الشـــكل غالباً ،فضـــلاً عن ذلك فقد لوحظ تباين في ســـمك نســـيج البشـــرة في كلا النوعين تبعاً لعدد الطبقات التي يتكون منها النســيج اذ ظهر نســيج البشــرة بســمك اصــغر في النوع *A.indica* وتراوح ما بين (20-45)µm وبمعدل (34)µm في حين لوحظ اكبر معدل لســـمك نســـيج البشـــرة في النوع *M.azedarach* اذ بلغ (64)µm وتراوح سمك نسيج البشرة فيه بين (50-80)µm وقد أفادت صفة سمك نسيج البشرة في عزل النوعين والتمييز بينهما كما ظاهر في الجدول (4-13) واللوحة (4-12) .

كما تم دراســة ســمك الكيوتكل الذي يغطي طبقة البشــرة حيث ظهر بقياســات متســاوية تقريباً في كلا النوعين وتراوحت بين (4-6)µm وبمعدل (5)µm في كلا النوعين .

كذلك فقد تداخلت قياسات اقطار خلايا البشرة لكلا النوعين الا ان اكبر معدل لاقطار خلايا البشرة ظهر في النوع *A.indica* بلغ (15.5)µm وتراوحت اقطار خلاياه بين (12-20)µm بينما ســـجل اقل معدل لاقطار خلايا البشـــرة في النوع *M.azedarach* بلغ (12.5)µm وتراوحت اقطار الخلايا فيه بين (7.2-18)µm كما موضح في الجدول (4-15) .

2- القشـــــــرة Cortex

أظهرت الدراسة الحالية وجود تغايرات في صفات الخلايا المكونة لقشرة الساق في كلا النوعين *A.indica* و *M.azedarach* وعلى العموم وجدت الدراسة ان خلايا نسيج القشرة يكون على نوعين هما الخلايا الكلورنكيمية Chlorenchyma cells والتي تميزت بالشــكل المتطاول البيضــوي ،ومن الجدير بالذكر ان الخلايا الكلورنكيمية تقع تحت طبقة البشــرة مباشــرةً تليها طبقة من خلايا ســكلرنكيمية التي تقع الى الداخل منها .

وفيما يخص الخلايا الكلورنكيمية فقد أظهرت اختلاف في اقطارها وعدد صـــفوفها في كلا النوعين *A.indica* و *M.azedarach* اذ تراوحت اقطار الخلايا الكلورنكيمية في النوع *A.indica* ما بين (10-23)µm وبمعدل (15.4)µm وهو اعلى معدل لاقطار الخلايا التي تم ملاحظتها في منطقة القشـــرة لكلا النوعين ،بينما تراوحت اقطار الخلايا الكلورنكيمية في النوع *M.azedarach* ما بين (7.5-17.5)µm وبمعدل (11)µm ، ،ومن الصـفات التشـريحية الأخرى لمقاطع السـاق التي تم دراســتها هي صــفة عدد صــفوف الخلايا المكونة لنســيج القشــرة اذ لوحظ ان عدد صــفوف الخلايا الكلورنكيمية يكون اكثر في النوع *A.indica* و يتراوح ما بين (6-8) صـفوف من الخلايا الكلورنكيمية الغنية بالبلاستيدات الخضر،كما سجل اعلى معدل لسمك النسيج الكلورنكيمي في النوع *A.indica* بلغ (128)µm وتعقيباً على ما سبق ذكره لوحظ وجود علاقة طردية بين عدد صفوف الخلايا وسمك النسيج حيث كلما زاد عدد الصـفوف زاد سـمك النسـيج ،في حين ظهر عدد صـفوف الخلايا الكلورنكيمية بمعدل اقل في النوع *M.azedarach* وتراوح بين (3-6) صـفوف كما بلغ معدل سـمك النسـيج الكلورنكيمي في هذا النوع حوالي (72)µm بالتالي فان صـفة سـمك النسـيج الكلورنكيمي مفيدة في عزل النوعين عن بعضـهما البعض كما ظاهر في الجدول (4-14).ولم تتوفر اي دراسة تصف قشرة النوعين المدروسين .

3 -النسيج السكلرنكيمي Sclerenchyma tissue

النسـيج السـكلرنكيمي يلي نسـيج القشـرة ويكون بهيئة حزام سـكليرنكيمي مسـتمر او متقطع يمتد بمحاذاة القشرة من الاعلى واللحاء من الاسفل ويتالف من طبقتين الى عدة طبقات من الياف سكليرنكيمية متثخة الجدران .وقد افادت الصفات النوعية وبعض الصفات الكمية للنسيج السكليرنكيمي في التمييز بين النوعين قيد الدراسـة ومن الصـفات النوعية ان حزام النسـيج السـكليرنكيمي كان مسـتمرا في مقطع سـاق السبحبح بينما كان بشكل متقطع في ساق النيم . وتميزت الخلايا السكلرنكيمية Sclernchyma cells بشـكلها الغير منتظم في كلا النوعين كما لوحظ خلال هذه الدراسـة تباين في اقطار الخلايا السـكلرنكيمية ففي النوع *A.indica* تراوح قطر الخلايا الســكلرنكيمية ما بين (8-20)µm وبمعدل (13.5)µm في حين سـجل النوع *M.azedarach* اصــغر معدل لاقطار الخلايا في منطقة القشـرة اذ تراوحت اقطار خلاياه السكلرنكيمية ما بين (5-12.5)µm وبمعدل بلغ (9)µm .

و اتضـح من الدراسـة الحالية تداخل في عدد صـفوف الخلايا السـكلرنكيمية في كلا النوعين حيث تراوح عدد صـفوف الخلايا السـكلرنكيمية في النوع *A.indica*من (2-4) صـفوف كما بلغ معدل سـمك النسـيج

السكلرنكيمي فيه (53)µm بينما بلغ عدد صفوف الخلايا السكلرنكيمية في النوع *M.azedarach* (2-5) صفوف امتاز فيه النسيج السكلرنكيمي بمعدل سمك بلغ (68)µm وعلى الرغم من التداخل في عدد صفوف النسيج السكلرنكيمي في كلا النوعين لكن من الممكن الاستفادة من معدل سمك النسيج السكلرنكيمي في عزل النوعين والتمييز بينهما جدول (4-14) لوحة (4-12) .

4- الحزم الوعائية Vascular dundles

تتكون الحزم الوعائية من انسجة وعائية vascular tissue متقاربة مع بعضها مكونة مايعرف بالاسطوانة الوعائية vascular cylinder التي تتميز بشكلها البيضوي او الدائري خماسي الاضلاع ،وعلى العموم تتكون الأسطوانة الوعائية من نسيج اللحاء phloem tissue يليه نحو الداخل نسيج الخشب xylum tissue اضافةً الى نسيج الكامبيوم الوعائي vascular cambium الذي يفصل بين نسيجي الخشب واللحاء .

وقد تم دراسة عدد من الصفات الكمية والنوعية التي يمكن الاستناد على معظمها للتمييز بين النوعين وعزلهما تصنيفياً كصفة شكل الأسطوانة الوعائية التي ظهرت بشكل دائري خماسي الاضلاع في النوع *A.indica* بينما تميزت الأسطوانة الوعائية بشكلها البيضوي في النوع *M.azedarach* وبذلك أمكن عزل النوعين استناداً لصفة شكل الأسطوانة الوعائية كما ظاهر في اللوحة (4-12) .كذلك صفة نوع الخشب الثانوي الذي له بالغ الاهمية في عزل النوعين عن بعضهما البعض اذ كان الخشب الثانوي في السبحبح من نوع الخشب حلقي المسام (فيه الاوعية متباينة الاقطار فالاوعية في بداية الموسم اكبر من اوعية الموسم المتاخر) بينما كان الخشب المنتشر المسام سمة للخشب الثانوي في النيم (وتنتظم فيه الاوعية المتساوية الاقطار وموزعة توزيعا منتظما على مدى الحلقة السنوية) واتفقت الدراسة مع نتائج عدد من الدراسات للخشب الثانوي للجنسين منها دراسة الباحثان Pennington and Styles(1975) و Koyani and Rajput (2015) و Duong (2021) .

ومن الصفات الكمية التي تطرقت لها الدراسة الحالية هي قياس سمك الانسجة الوعائية والاعتماد عليها لعزل النوعين عن بعضهما ،حيث ظهر اللحاء اعرض في النوع *A.indica* وتراوح سمك اللحاء فيه بين (90-150)µm وبمعدل بلغ (126)µm وهو المعدل الأعلى لسمك اللحاء ،بينما لوحظ ادنى معدل لسمك اللحاء في النوع *M.azedarach* اذ بلغ (90)µm وتراوح سمك اللحاء فيه بين (70-110)µm وعلى الرغم من التداخل في قياسات سمك اللحاء في كلا النوعين الا انه من الممكن الاعتماد على معدل السمك للتمييز بين النوعين قيد الدراسة .واتفقت الدراسة مع ما ذكره

Liaquat (2015) بان اللحاء في النيم أكثر سـمكاً عندما قارنه مع اشـجار اخرى تابعة لعائلات مختلفة.

اما بالنسبة لسمك نسيج الخشب فقد تراوح في النوع *A.indica* ما بين µm(330-150) وبمعدل µm(256) ،في حين تميزالنوع *M.azedarach* باعلى معدل لسمك نسيج الخشب اذ بلغ µm(331) وتراوح السمك فيه بين µm(360-270) ، وتم قياس قطر الاوعية اذ كانت معدلات اقطار اوعية الخشب في السبحبح اكبر مما في النيم حيث بلغت µm (45) وتراوحت بين µm(23-80) اما في النيم تراوحت بين µm (20 -47) وبمعدل µm (31.2) وايدت نتائج الدراسة الحالية ما ذكره Saentrong(1990) بان اوعية الخشب في ساق السبحبح بسيطة وكبيرة الحجم .

فضلاً عن ذلك فقد تميز الكامبيوم الذي يفصل بين نسيجي الخشب واللحاء برقة جدرانه وبكثافة محتواه من السـايتوبلازم والذي كان لسـمكه أهمية في عزل النوعين اذ سُـجل اكبر سـمك للكامبيوم في النوع *A.indica* وتراوح بين µm(40-20) وبمعدل µm(30) ،في حين تراوح سـمك الكامبيوم في النوع *M.azedarach* ما بين µm(30-10) وبمعدل µm(20) وهو المعدل الأدنى لسـمك الكامبيوم ،ولم تتوفر أي دراسة عن سمك الكامبيوم لكلا النوعين كما موضح في الجدول (4-14) .

5- اللب Pith

اللب هو المنطقة التي تلي نسـيج الخشـب الى الداخل ويحتل مركز السـاق ،يتكون اللب من خلايا برنكيمية parenchyma cells كبيرة رقيقة الجدران ذات مسـافات بينية واضـحة ،و تتميز الخلايا باشكالها الدائرية المضلعة في كلا النوعين *A.indica* و *M.azedarach* وقد لوحظ تباين في قطر اللب للانواع قيد الدراسة اذ سُجل ادنى معدل لقطر اللب في النوع *A.indica* بلغ µm(1128) وتراوح قطر اللب فيه بين µm(1200-1000) بينما ظهر اعلى معدل لقطر اللب في النوع *M.azedarach* بلغ µm(3196) وتراوح قطر اللب فيه بين µm(3320-3100) وقد أفادت صـفة قطر اللب في عزل النوعين عن بعضـهما ،ولم تتوفر أي دراسـة عن لب السـاق للانواع المدروسـة كما ظاهر في الجدول (4-14) واللوحة (4-12) .

ومن الجدير بالذكر ان منطقة اللب في النوع *M.azedarach* تميزت باحتواءها على العديد من البلورات النجمية الشـكل في حين انعدم وجود البلورات النجمية في لب النوع *A.indica* ،وعلى العموم يمكن الاعتماد على هذه الصـفة للتمييز بين النوعين وعزلهما تصـنيفياً .واتفقت الدراسـة مع ما توصـل اليه Pennington and Styles(1975) في ان البلورات وفيرة في السـبحبح الا انها قد تكون نادرة في انسجة ساق النيم .

جدول(4-13)الصفات الكمية والنوعية للمقطع المستعرض لسيقان النوعين النيم *Azadirachta indica* والسبحبح *Melia azedarach* من العائلة (Meliaceae)

الانواع	شكل المقطع العرضي للساق	سمك نسيج البشرة (10x)	عدد طبقات البشرة	شكل خلايا البشرة	شكل الأسطوانة الوعائية	وجود البلورات في اللب	وجود البلورات في القشرة	الكساء السطحي		
								شعيرات	غدد متعددة الخلايا	حليمات
A.indica	دائري الى خماسي الاضلاع	20 (34) 45	طبقة واحدة متميزه	كروية الى بيضوية	خماسية الاضلاع	–	+	+	+	+
M. azedarach	بيضوي	50 (64) 80	متعددة الطبقات (5-4)	متطاولة	بيضوي	+	+	+	+	+

*علامة (+) تعني وجود الصفة ،وعلامة (--) تعني عدم وجود الصفة

جدول(4-14) الصفات الكمية لانسجة المقطع المستعرض لسيقان النوعين النيم *A. indica* والسبحبح *M. azedarach* مقاسة بالمايكروميتر(µm) تحت قوة تكبير(10x)

الأنواع	القشـــــــــرة		حزام		سمك نسيج اللحاء	سمك الكامبيوم الوعائي	سمك نسيج الخشب	قطراللب
	النسيج الكلورنكيمي		النسيج السكلرنكيمي					
	السمك	عدد الصفوف	السمك	عدد الصفوف				
A.indica	100 (128) 150	8-6	30 (53) 80	4-2	90 (126) 150	20 (30) 40	150 (256) 330	1000 (1128) 1200
M. azedarach	50 (72) 100	6-3	40 (68) 100	5-2	70 (90) 110	10 (20) 30	270 (331) 360	3100 (3196) 3320

* القيم داخل الاقواس تمثل المعدل ،و القيم اعلى المعدل تمثل الحد الأدنى والقيم اسفل المعدل تمثل الحد الأعلى

جدول(4-15) الصفات الكمية لخلايا المقطع العرضي لسيقان النوعين النيم *Azadirachta indica* والسبحبح *Melia azedarach* مقاسة بالمايكروميتر(µm) تحت قوة تكبير(40x)

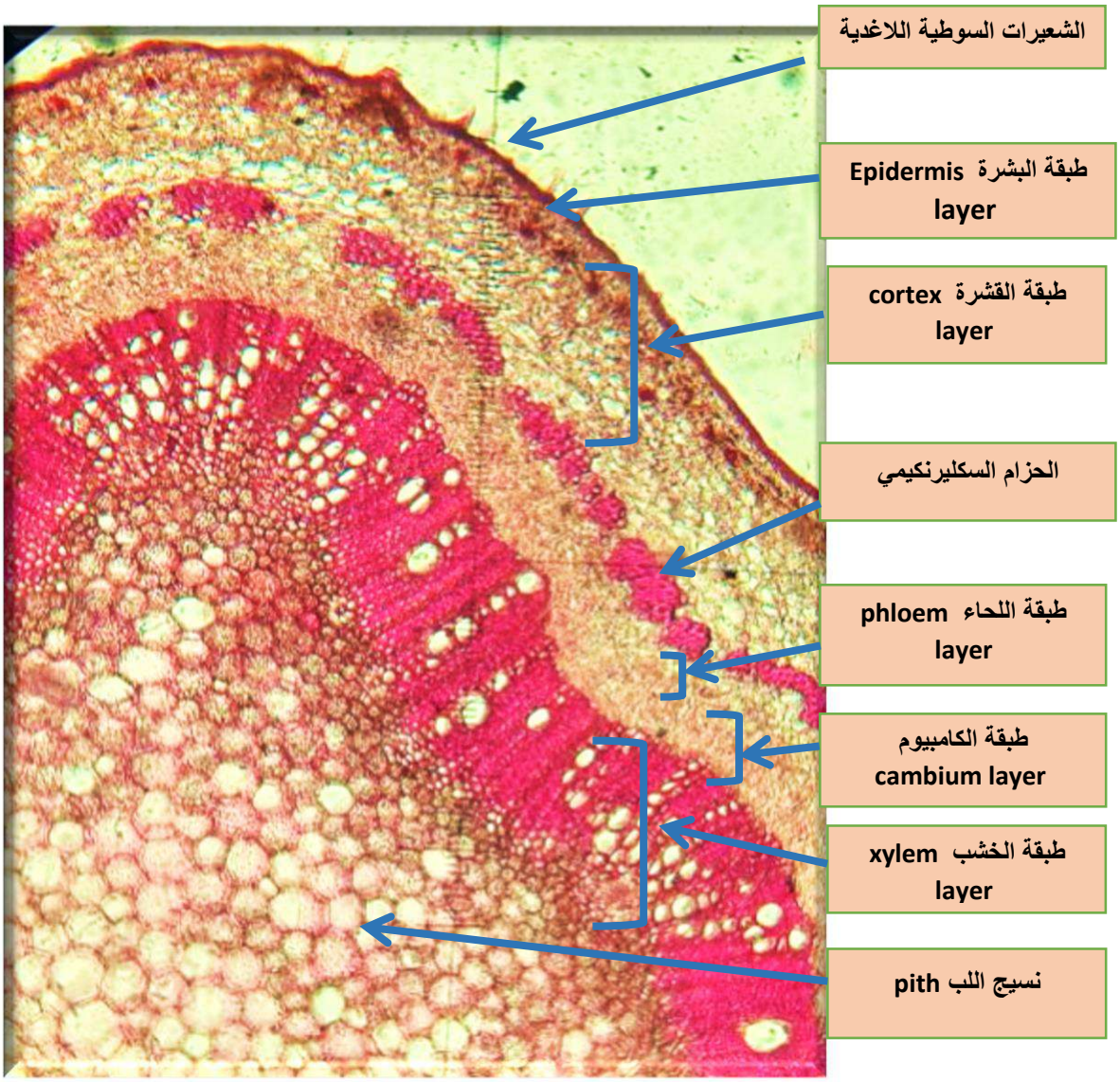
الأنواع	سمك الكيوتكل	قطر خلايا البشرة	قطر خلايا النسيج الكلورنكيمي	قطر خلايا النسيج السكلرنكيمي	قطر خلايا نسيج اللحاء	قطر خلايا الكامبيوم الوعائي	قطر اوعية الخشب	قطر خلايا اللب
A.indica	4 (5.2) 6	12 (15.5) 20	10 (15.4) 23	8 (13.5) 20	8 (11.5) 15	5 (7) 10	20 (31.2) 47	18 (25.5) 38
M. azedarach	4 (5) 6	7.2 (12.5) 18	7.5 (11) 17.5	5 (9) 12.5	15 (19) 22.5	7.5 (11.5) 15	23 (45) 80	27.5 (40) 55

* القيم داخل الاقواس تمثل المعدل ،و القيم اعلى المعدل تمثل الحد الأدنى والقيم اسفل المعدل تمثل الحد الأعلى

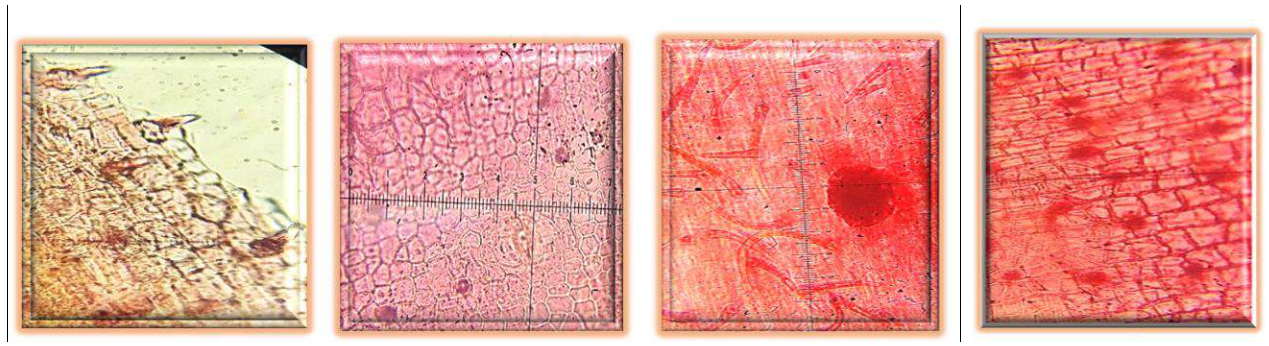
جدول(4-16) الصفات النوعية والكمية لبشرة سيقان النوعين النيم *Azadirachta indica* والسبحبح *Melia azedarach* مقاسة بالمايكروميتر(µm) تحت قوة تكبير(40x)

الأنواع	شكل الخلايا	وجود الثغور	ابعاد الخلايا		عدد الخلايا في الحقل المجهري	طول الشعيرات	عدد الشعيرات في الحقل المجهري	عدد الحليمات في الحقل المجهري	قطر الغدد الكروية المتعددة الخلايا
			الطول	العرض					
A.indica	مضلعة الشكل	+	13 (17) 22	5 (9.5) 13	610 (631) 656	13 (26.5) 33	2 (3) 5	3 (5) 7	–
M. azedarach	منتظمة الشكل مستطيلة غالباً	–	15 (25) 33	10 (14) 20	442 (502) 566	48 (58.5) 105	25 (38) 50	10 (12) 17	110 (122.4) 145

* القيم داخل الاقواس تمثل المعدل ،و القيم اعلى المعدل تمثل الحد الأدنى والقيم اسفل المعدل تمثل الحد الأعلى
*علامة (+) تعني وجود الصفة ،وعلامة (–) تعني عدم وجود الصفة



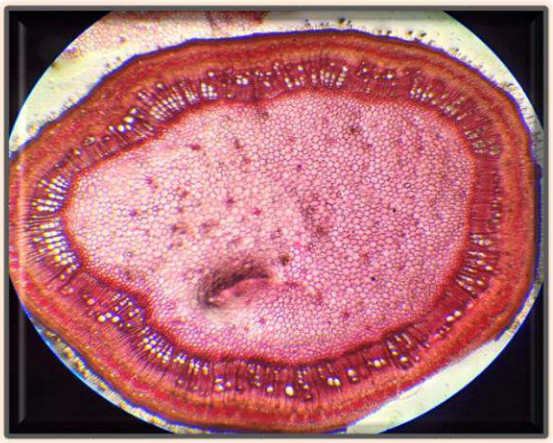
نموذج لمقطع ساق مؤشر عليه انسجة الساق الرئيسية في النوعين (10x)



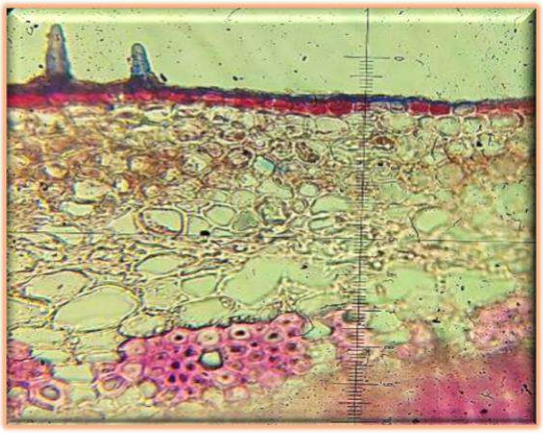
بشرة الساق في السبجبح (40x) ، الغدة الكروية والشعيرات في السبجبح(40x) ، بشرة ساق النيم(40x) ، الشعيرات في بشرة ساق النيم(40x)

لوحة (4-11) انسجة مقطع نموذجي للساق وبشرات الساق للنوعين النيم *Azadirachta indica* والسبجبح *Melia azedarach* من العائلة(Meliaceae)

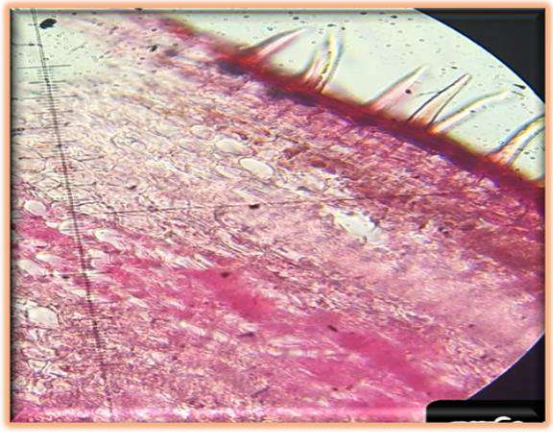
مقطع ساق النيم (4x)



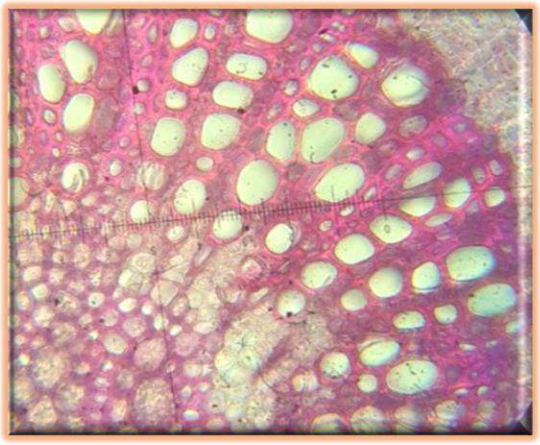
مقطع ساق السبحبح(4x)



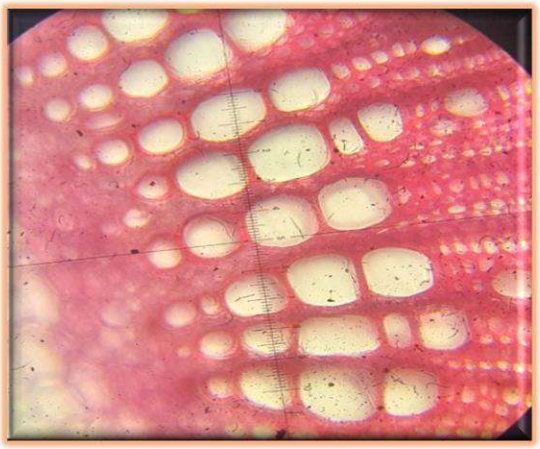
البشرة المفردة الطبقة والقشرة في ساق النيم(40x)



البشرة المتعددة الطبقات والقشرة في ساق السبحبح(40x)



الخشب المنتشر المسام في ساق النيم(40x)



الخشب الحلقي المسام في ساق السبحبح (40x)

لوحة (4-12) انسجة الساق للنوعين النيم *Azadirachta indica* والسبحبح *Melia azedarach* من العائلة(Meliaceae)

3-4 :الدراسة المسحية

الصفات المظهرية الدقيقة لبشرة الوريقات والساق وبعض الأجزاء الزهرية لنبات النيم *A.indica* و نبات السبحبح *M.azedarach* باستخدام المجهر الالكتروني الماسح (SEM) Scanning Electron Microscope

1-3-4 دراسة الصفات المظهرية الدقيقة لبشرة الوريقات

النتائج المتعلقة بالصفات المجهرية الدقيقة لبشرة الوريقات أدرجت ضمن الجدول (4-17) (4-18) واللوحات (4-13) (4-14).تمت دراسة عدد من الصفات المظهرية الدقيقة لبشرة وريقات نباتي النيم *A.indica* والسبحبح *M.azedarach* بإستخدام تقنية المجهر الالكتروني الماسح (SEM) والتي أفادت في التمييز بين النوعين قيد الدراسة ،حيث بينت نتائج الدراسة المظهرية الدقيقة انها ذات أهمية تصنيفية كبيرة لانها تعطي للباحث القدرة على تشخيص وعزل النوعين قيد الدراسة اضافةً الى الصفات المظهرية الخارجية التي قد تفوقها او تضاهيها في الأهمية .

وقد أظهرت دراسة الوريقات في كلا النوعين *A.indica* و *M.azedarach* تشابهاً ملحوظاً في بعض الصفات المظهرية الدقيقة ،اذ ظهر نمط الزخرفة على السطح العلوي والسطح السفلي لوريقات كلا النوعين بشكل املس ناعم .

كما لوحظ ان شكل خلايا البشرة يكون غير منتظم في وريقات كلا النوعين ، مع تميز النوع *M.azedarach* بخلايا متطاولة غير منتظمة الشكل ، اما فيما يخص الجدران المحيطة بخلايا البشرة فقد ظهرت بشكل جدران مستقيمة الى منحنية في النوع *A.indica* في حين تميز النوع *M.azedarach* بان خلاياه محاطة متموجة .

ومن الصفات المظهرية الأخرى التي تم ملاحظتها خلال الدراسة هي طبيعة سطح الخلايا اذ تميز سطح الخلايا العلوي والسفلي لوريقات كلا النوعين بانه من النوع المحدب .

وهذه النتائج تتفق مع ما جاء به Santos *et al.*(2013) خلال دراستهم الصفات المظهرية للنوع *A.indica* .وفي هذا الصدد أكد الباحثان Pandey and Mirsa (2009) ان لاشكال خلايا البشرة وطبيعة جدرانها أهمية كبيرة في توضيح العلاقات التطورية بين المجاميع النباتية المختلفة .ايضا بين Rashid and Parnell(2013) بان صفات سطح البشرة للوريقات يمكن اعتمادها لعزل الانواع والاجناس .

وعلى الرغم من التشابه الكبير في الكثير من الصفات المظهرية الدقيقة لكلا النوعين *A.indica* و *M.azedarach* فقد تم العثور على تباين ملحوظ في نوع الثغور المنتشرة على السطح السفلي لوريقات كلا النوعين ،اذ تميزت الثغور المنتشرة على السطح السفلي لوريقات النيم *A.indica* بانها من

الطراز الشـــعاعي Actinocytic type ويلاحظ في هذا الطراز (5-8) خلايا مســـاعدة متباينة تحيط بالخلايا الحارسة Guard cells ،في حين لوحظ ان الثغور المنتشرة على السطح السفلي لوريقات نبات السبحبح *M.azedarach* تكون من الطراز الشاذ Anomocytic type وهو طراز ثغري يخلو من الخلايا المســـاعدة وقد أفادت صـــفة نوع الثغور في التمييز بين النوعين قيد الدراســـة ،كما جاءت هذه الدراسـة متناسـقة مع ما أشـار اليه الباحثان Metcalfe and Chalk (1950a) اذ ذكروا ان معرفة نوع الثغور مفيد من الناحية التصنيفية في العديد من الأنواع النباتية .

ومن الجدير بالذكر ان وجود الثغور اقتصر فقط على السطح السفلي لوريقات كل من *A.indica* و *M.azedarach* بينما لم يتم ملاحظة أي نوع من الثغور على السطح العلوي لوريقات كلا النوعين. اما فيما يخص شـــكل الخلايا الحارســـة Guard cells المكونة للثغور فقد تراوح بين الشـــكل الكلوي والكلوي الممدود ،بالإضـافة الى ذلك فقد لوحظ تباين في شـكل المعقد الثغري الذي يشـمل طول وعرض الخلايا الحارســـة Guard cells مع فتحة الثغر Stoma opening ، اذ ظهرت الخلايا الحارســـة بشـــكل كلوي في النوع *A.indica* بينما لوحظ ان الخلايا الحارســـة المنتشـــرة على الســـطح الســـفلي لوريقات النوع *M.azedarach* تكون بشـــكل كلوي متطاول قليلاً مما يكســـب المعقد الثغري الشـــكل البيضـوي او الاهليليجي المتطاول ،في حين امتاز المعقد الثغري في النوع *A.indica* بشـكله البيضـوي او الاهليليجي.

السمة الأخرى لبشرة الثغور ذات الأهمية التصنيفية في هذه الدراسة هي طبيعة فتحة الثغر Stoma opening والخلايا الحارســة Guard cells ،اذ لوحظ ان فتحة الثغر والخلايا الحارســة تكون بارزة فوق ســطح الخلايا في بشــرة وريقات النوع *A.indica* ،بينما في النوع *M.azedarach* تكون فتحة الثغر فقط هي البارزة فوق سطح الخلايا اما الخلايا الحارسة فتكون في مستوى سطح الخلايا.

وقد أفادت صـفة نوع الثغور وطبيعة فتحة الثغر والخلايا الحارسـة في التمييز بين النوعين قيد الدراسـة وعزلهما عن بعض ،وغالباً ما تعد أنواع وسمات الثغورمن الصـفات التصـنيفية المهمة لتشـخيص العديد من الأنواع النباتية (Shekhowat and Manokari ,2018) .

كذلك فقد أظهرت الدراسـة الحالية تباين ملحوظ في توزيع الثغور على السـطح السـفلي لوريقات كلا النوعين *A.indica* و *M.azedarach* ،اذ لوحظ وجود العديد من الثغور على الســـطح الســـفلي لوريقات النوع *M.azedarach* بينما كان عدد الثغور اقل على الســـطح الســـفلي لوريقات النوع *A.indica* وهذه النتائج تتفق مع ما ذكره Shazia *et al.*(2011) اذ وجدوا ان معدل توزيع الثغور في أوراق السبحبح *M.azedarach* اعلى من معدل توزيع الثغور في أوراق النيم *A.indica* .

اما فيما يخص الكساء السطحي لبشرة الوريقات فقد أظهرت ملاحظاتنا انتشار غدد متعددة الخلايا على السطح السفلي لبشرة وريقات النيم *A.indica* ،في حين انعدم ظهور الكساء السطحي عل السطح العلوي لبشرة وريقات النيم *A.indica* .

اما بالنسبة لبشرة وريقات السبحبح *M.azedarach* فتمثل الكساء السطحي فيها بوجود شعيرات سوطية الشكل وغدد متعددة الخلايا منتشرة على كلا السطحين العلوي والسفلي للوريقات ،ويمكن ان تستخدم صفة الكساء السطحي كنوع من الأدلة التصنيفية التي تساعد في عزل وتشخيص النوعين قيد الدراسة ،كما ذكر الباحثان Leelavathi and Ramayya(1983) ان صفة الكساء السطحي تعد من الصفات المهمة في تشخيص ورسم حدود المراتب التصنيفية للعديد من النباتات .

4-3-2 دراسة الصفات المظهرية الدقيقة لبشرة الساق

النتائج المتعلقة بالصفات المظهرية الدقيقة لبشرة الساق أدرجت ضمن الجدول (4-21) واللوحات (4-15) .اظهر فحص المجهر الالكتروني الماسح (SEM) لخلايا بشرة الساق في كل من نبات النيم *A.indica* ونبات السبحبح *M.azedarach* تشابهاً كبيراً في بعض الصفات المظهرية الدقيقة ،اذ لوحظ ان نمط الزخرفة في بشرة ساق كلا النوعين قيد الدراسة من النوع الاملس الناعم ،في حين ظهر تباين ضئيل في شكل خلايا البشرة لساق كلا النوعين ،اذ امتازت خلايا بشرة الساق في نبات النيم *A.indica* بشكلها المضلع المتطاول ،بينما ظهرت خلايا بشرة الساق في نبات السبحبح *M.azedarach* بشكل خلايا مضلعة الى بيضوية الشكل ،وقد أفادت هذه الصفة في التمييز بين النوعين باستخدام المجهر الالكتروني الماسح .

اما فيما يخص طبيعة الجدران فقد امتاز كلا النوعين قيد الدراسة بجدران مستقيمة الشكل تحيط بخلايا بشرة الساق ،الا ان النوع *A.indica* امتاز بجدرانه المستقيمة من النوع البارز في حين لوحظت الجدران بشكل غائر في النوع *M.azedarach* .

السمة الأخرى لبشرة الساق ذات الأهمية التصنيفية هي طبيعة سطح الخلايا ،اذ تميز سطح خلايا بشرة الساق في النوع *A.indica* بكونه من النوع المحدب ،بينما أظهرت ملاحظاتنا ان سطح البشرة في ساق السبحبح *M.azedarach* من النوع المقعر .

ومن الصفات المظهرية الدقيقة الأخرى التي تم ملاحظتها بإستخدام المجهر الالكتروني الماسح (SEM) هي نوع الكساء السطحي على بشرة خلايا الساق ،حيث تمثل الكساء السطحي على بشرة ساق كلا النوعين قيد الدراسة بشعيرات سوطية الشكل اضافةً الى وجود غدد أحادية الخلايا منتشرة في مناطق

متفرقة من بشرة الساق الا ان الشعيرات على سطوح ساق السبحبح كانت اكثر عددا واطول مما على سطوح ساق النيم وهذه صفة مهمة ميزت وعزلت النوعين المدروسين .

ومن النتائج الاخرى التي توصلت اليها الدراسة الحالية هي ظهور ثغور قليلة العدد منتشرة في أماكن متفرقة من بشرة ساق النيم *A.indica* ،في حين انعدم وجود الثغور في بشرة ساق السبحبح *M.azedarach* وتعد هذه الصفة من الأدلة التصنيفية للتميز بين النوعين قيد الدراسة .

ولم تذكر أي من المصادر السابقة وجود دراسة مظهرية دقيقة لبشرة الساق في كلا النوعين قيد الدراسة.

3-3-4 الصفات المظهرية الدقيقة لبعض الأجزاء الزهرية

الذتائج المتعلقة بالصفات المظهرية الدقيقة لبعض الأجزاء الزهرية لذباتي النيم *A.indica* والسبحبح *M.azedarach* أدرجت ضمن الجدول (4-19) (4-20) واللوحات (4-16) (4-17) (4-18) (4-19). تم خلال هذه الدراسة التطرق لنوع الكساء السطحي الذي يغطي الأجزاء الزهرية لكلا النوعين قيد الدراسة ،حيث أوضحت نتائج الدراسة الحالية ان الصفات المظهرية الدقيقة للاجزاء الزهرية ذات أهمية تصنيفية كبيرة لانها تعطي للباحث القدرة على عزل وتشخيص الأنواع النباتية المختلفة اضافةً الى الصفات المظهرية الخارجية ،فقد أظهرت النتائج تغايرات في نوع الكساء السطحي الذي يغطي الأجزاء الزهرية لكل من نبات النيم *A.indica* ونبات السبحبح *M.azedarach* اذ لوحظ خلال الدراسة الحالية تنوع في الكساء السطحي الذي يعلو سطح الأوراق التويجية لازهار السبحبح *M.azedarach* تمثل بوجود غدد اصبعية الشكل طويلة ،و حليمات ، وشعيرات أحادية الخلية (غدية ولاغدية) وشعيرات متعددة الخلايا متفرعة .

اما فيما يخص الكساء السطحي الذي يغطي الأوراق الكأسية لازهار السبحبح *M.azedarach* فقد تمثل بانتشار عدد من الشعيرات التي تختلف في اشكالها واطوالها كالشعيرات سوطية الشكل لاغدية ،والشعيرات الاصبعية الشكل (غدية) و حليمات اضافةً الى وجود غدد متعددة الخلايا بشكلين كروية بدون ساق وكروية مع ساق واصبعية طويلة وغدد متفرعة او متشعبة .بينما اقتصر الكساء السطحي لكأس النيم على الشعيرات السوطية القصيرة وبعض الغدد كروية او مفلطحة الشكل والتي كانت قليلة العدد وتنتشر عند الحواف فقط وتميز سطحها السفلي عموما بانعدام الكساء السطحي على العكس من كاس السبحبح الذي تميز بتنوع وكثافة الكساء السطحي وتلك صفة مهمة جدا في التمييز بين النوعين المدروسين تصنيفياً . وقد اثبتت صفات الكساء السطحي أهميتها في العديد من الدراسات التشريحية وعلى الرغم من أهميتها التصنيفية الا انه لاتوجد ولم تتوفر دراسة تفصيلية للكساء السطحي الذي يغطي الأجزاء الزهرية في كل من نبات النيم *A.indica* ونبات السبحبح *M.azedarach* .

وقد اتضح خلال الدراسة الحالية ان التغاير في اشكال الكساء السطحي الذي يغطي سطوح الأجزاء الزهرية يعد من الأدلة التصنيفية التي تساعد في عزل وتشخيص النوعين قيد الدراسة .

كذلك فقد لوحظ ان الكساء السطحي الذي يغطي سطح القلم (Style) في ازهار كلا النوعين تمثل بوجود حليمات هرمية الشكل او مثلثة حادة الزاوية ،اما الكساء السطحي الذي يغطي سطح المتك (anther) و الميسم (stigma) لازهار السبحبح *M.azedarach* فقد تمثل بانتشار عدد من الحليمات الاصبعية الشكل .كما ان شكل الميسم كان مميزا في السبحبح ذو شكل متطاول او اسطواني يتالف من خمسة فصوص قممها دائرية بينما كان الميسم في النيم ذو شكل راسي تبرز منه ثلاثة فصوص بقمم حادة او هرمية .

وعلى العموم يمكن الاعتماد على نوع الكساء السطحي الذي يغطي الأجزاء الزهرية في تشخيص وعزل النوعين عن بعضهما البعض .

كذلك فقد ظهر خلال فحص المجهر الالكتروني الماسح لثمار النيم بانها ذات سطح مجعد وخشن يحتوي على عدد قليل من الثغور اما معالم الخلايا المكونة لبشرة الثمار فلم تكن واضحة .

وفيما يخص ثمار السبحبح فقد امتازت بكونها ذات سطح ناعم شبه املس يحتوي على عدد قليل من الثغور اما خلايا البشرة فكانت غير واضحة المعالم .

4-3-4 دراسة مسحية لمقاطع السيقان في النوعين المدروسين

تم اجراء مسح لسطوح المقاطع المستعرضة لسيقان كلا النوعين النيم والسبحبح بغية ملاحظة التغايرات في الصفات الكمية والنوعية لانسجة مقاطع الساق وبالامكان ملاحظة التغايرات من حيث توزيع الانسجة وشكل الخلايا لكل نسيج ، التي تم وصفها سابقاً ضمن الدراسة التشريحية ، ومن اهم تلك الصفات التي برزت بشكل واضح من خلال التصوير بالمجهر الالكتروني الماسح هي طبيعة الخشب الثانوي ونمط توزيع الاوعية فيه والذي كان له بالغ الاهمية في عزل النوعين عن بعضهما البعض اذ كان الخشب الثانوي في السبحبح من نوع الخشب حلقي المسام اذ لوحظ ان الاوعية متباينة الاقطار فالاوعية في بداية موسم النمو اكبر من اوعية الموسم المتاخر للنمو ، بينما كان الخشب المنتشر المسام سمة للخشب الثانوي في النيم حيث انتظم فيه توزيع الاوعية المتساوية الاقطار على مدى الحلقة السنوية ، واتفقت الدراسة الحالية مع نتائج عدد من الدراسات للخشب الثانوي للجنسين منها دراسة الباحثان Pennington and Styles(1975) و Koyani and Rajput (2015) و Duong (2021) كما ظاهر في اللوحة (4-20) (4-21) .

جدول(4-17) الصفات المظهرية الدقيقة للبشرة السفلى لوريقات النوعين قيد الدراسة مُشاهدة بالمجهر الالكتروني الماسح (SEM)

A

الانواع	نمط الزخرفة	شكل الخلايا	طبيعة سطح الخلايا	نمط الجدران	نوع الثغور	شكل الثغور
النيم *A.indica*	املس	غير منتظمة الشكل	محدب	مستقيمة - منحنية	طراز شعاعي	اهليليجي
السبحبح *M.azeadarach*	املس	متطاولة الى غير منتظمة الشكل	محدب	متموجة	طراز شاذ	اهليليجي متطاول

B

الانواع	شكل الخلايا الحارسة	طبيعة فتحة الثغر	طبيعة الخلايا الحارسة	نوع الكساء السطحي	
				شعيرات سوطية الشكل	غدد متعددة الخلايا
النيم *A.indica*	كلوي	بارزة فوق سطح الخلايا	بارزة فوق سطح الخلايا	–	+
السبحبح *M.azeadarach*	كلوي متطاول	بارزة فوق سطح الخلايا	بمستوى سطح الخلايا	+	+

* علامة (+) تعني وجود الصفة ،وعلامة (-) تعني عدم وجود الصفة .

جدول(4-18) الصفات المظهرية الدقيقة للبشرة العليا لوريقات النوعين قيد الدراسة مُشاهدة بالمجهر الالكتروني الماسح (SEM)

الانواع	نمط الزخرفة	شكل الخلايا	طبيعة سطح الخلايا	نمط الجدران	نوع الكساء السطحي	
					شعيرات سوطية الشكل	غدد متعددة الخلايا
النيم ***A.indica***	املس	متطاولة الى غير منتظمة الشكل	محدب	مستقيمة الى منحنية	–	–
السبحبح ***M.azeadarach***	املس	غير منتظمة الشكل	محدب	متموجة قليلاً	+	+

* علامة (+) تعني وجود الصفة ،وعلامة (-) تعني عدم وجود الصفة

جدول(4-19) الصفات المظهرية الدقيقة لبشرة بتلات النوعين قيد الدراسة مُشاهدة بالمجهر الالكتروني الماسح (SEM)

الانواع	الكساء السطحي للبتلات (petals)						
	غدد متعددة اصبعية طويلة	غدد كروية مع ساق	غدد كروية بدون ساق	شعيرات سوطية	شعيرات اصبعية	حليمات	غدد متفرعة
النيم ***A.indica***	–	–	–	+	+	+	+
السبحبح ***M.azeadarach***	+	+	+	+	+	+	+

* علامة (+) تعني وجود الصفة ،وعلامة (-) تعني عدم وجود الصفة

جدول(4-20)الصفات المظهرية الدقيقة لسبلات (Sepals) النوعين قيد الدراسة مُشاهدة بالمجهر الالكتروني الماسح (SEM)

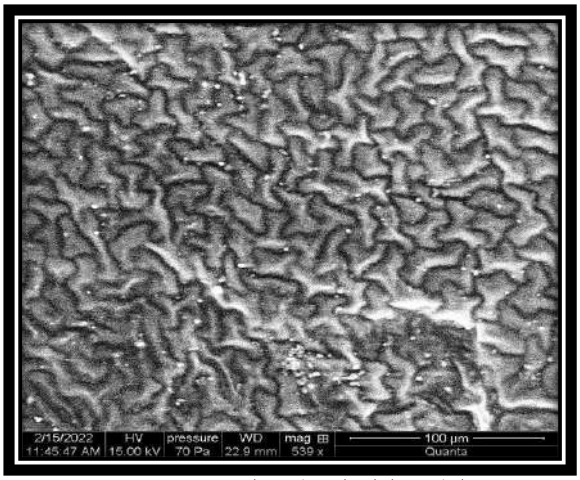
الانواع	الكساء السطحي للسبلات (sepals)						
	شعيرات سوطية الشكل أحادية الخلية لاغدية	شعيرات سوطية الشكل أحادية الخلية غدية	غدد متعددة كروية بدون ساق	غدد كروية متعددة مع ساق	غدد متعددة اصبعية	غدد متعددة متفرعة	حليمات
النيم ***A.indica***	+	–	+	–	–	–	–
السبحبح ***M.azeadarach***	+	+	+	+	+	+	+

* علامة (+) تعني وجود الصفة ،وعلامة (--) تعني عدم وجود الصفة .

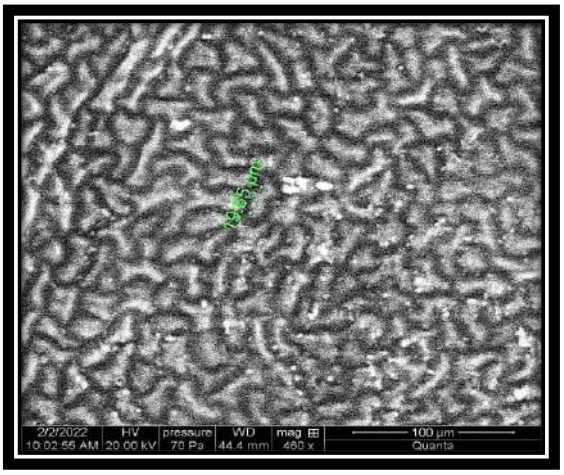
جدول(4-21)الصفات المظهرية الدقيقة لبشرة ساق النوعين قيد الدراسة مُشاهدة بالمجهر الالكتروني الماسح (SEM)

الانواع	نمط الزخرفة	شكل خلايا البشرة	النسبة بين الابعاد الطولية والعرضية	طبيعة سطح الخلايا	طبيعة جدران	وجود الثغور	نوع الكساء السطحي	
							شعيرات سوطية	غدد أحادية الخلايا
النيم ***A.indica***	املس	مضلعة الى متطاولة	طول الخلية اكبر من عرضها	محدب	مستقيمة بارزة	+	+	+
السبحبح ***M.azeadarach***	املس	مضلعة الى بيضوية	عرض الخلية اكبر من طولها	مقعر	مستقيمة غائرة	–	+	+

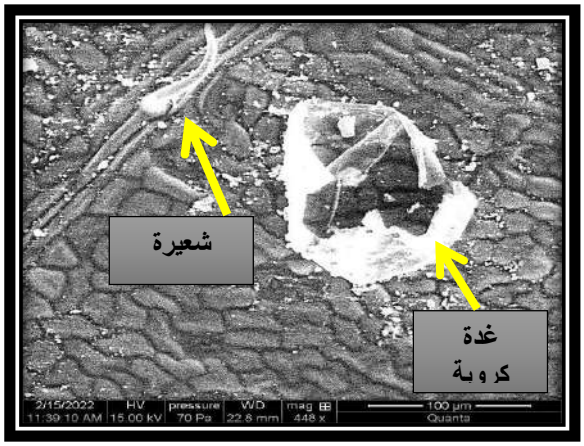
* علامة (+) تعني وجود الصفة ،وعلامة (--) تعني عدم وجود الصفة .



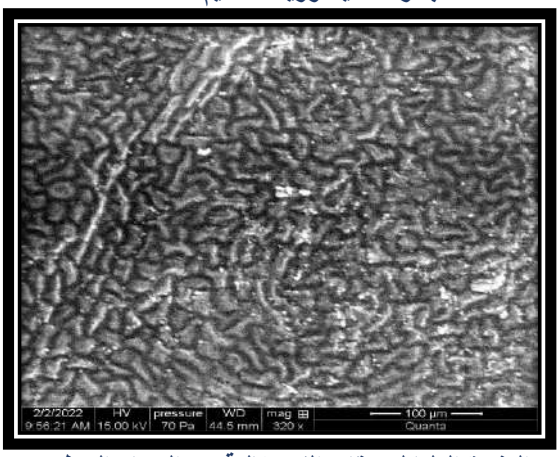
البشرة العليا لوريقات السبحبح



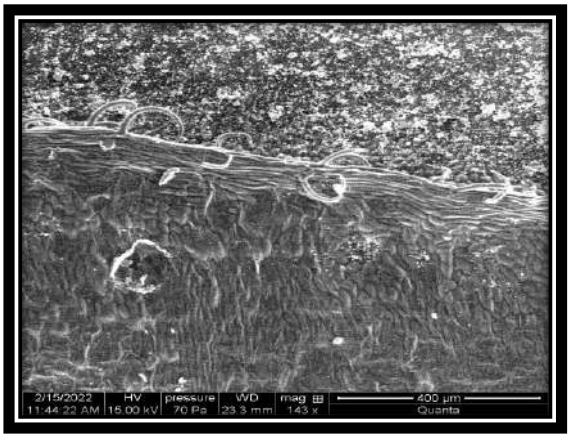
البشرة العليا لوريقات النيم

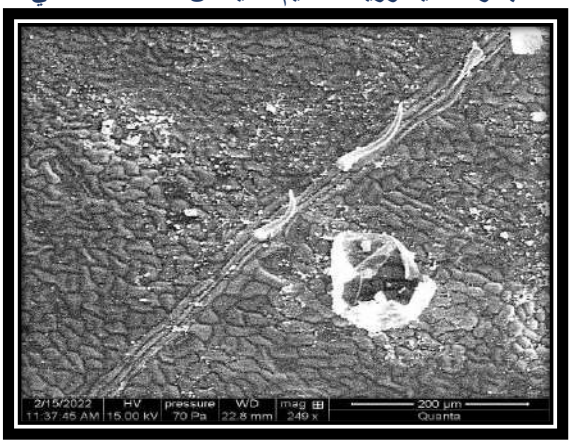


البشرة العليا لوريقات السبحبح مع غدد وشعيرات



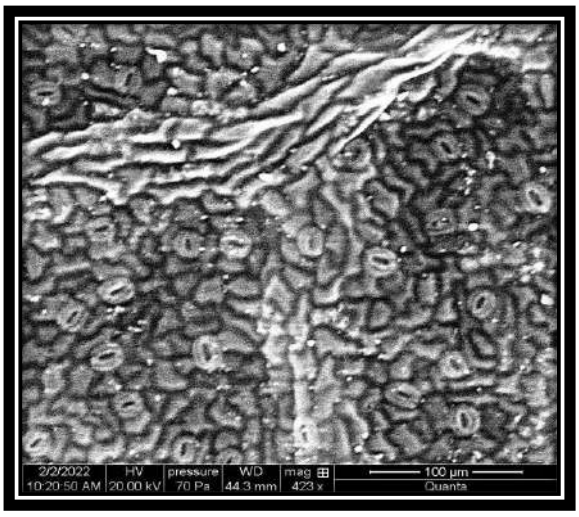
البشرة العليا لوريقات النيم خالية من الكساء السطحي



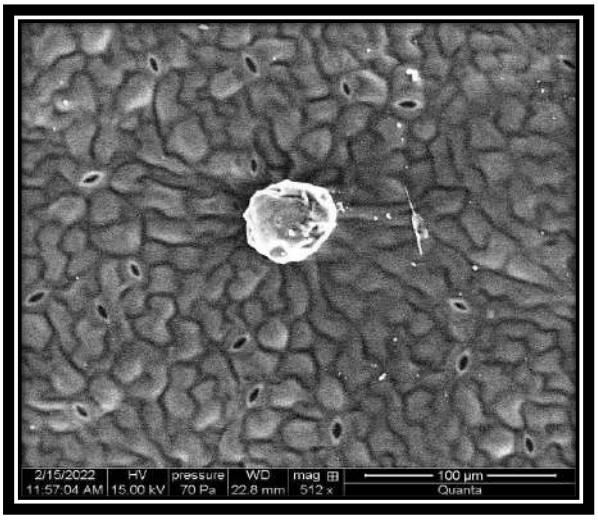


انواع الكساء السطحي من غدد كروية متعددة الخلايا وشعيرات سوطية لاغدية لبشرات السبحبح

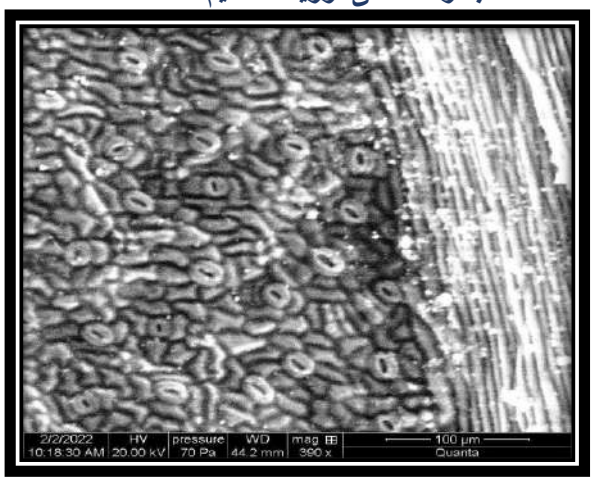
لوحة (4-13) التغايرات في اشكال وابعاد الخلايا والزخرفة السطحية والكساء السطحي للبشرات العليا لوريقات النوعين النيم *Azadirachta indica* والسبحبح *Melia azedarach* من العائلة(Meliaceae)



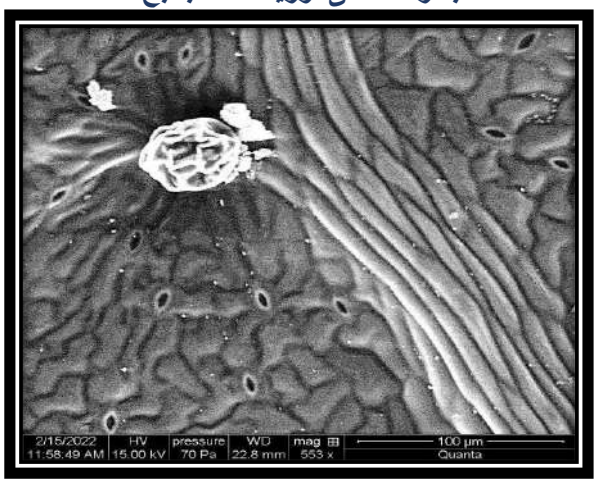
البشرة السفلى لوريقات النيم



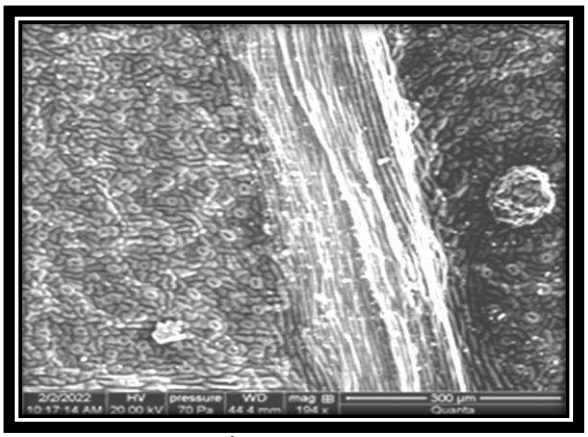
البشرة السفلى لوريقات السبحبح



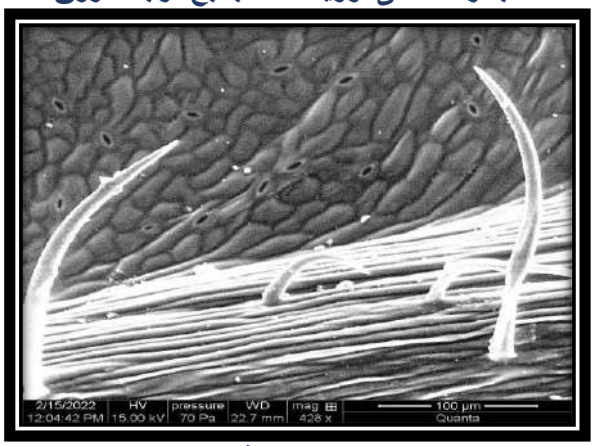
البشرة السفلى لوريقات النيم قرب العروق



البشرة السفلى لوريقات السبحبح قرب العروق

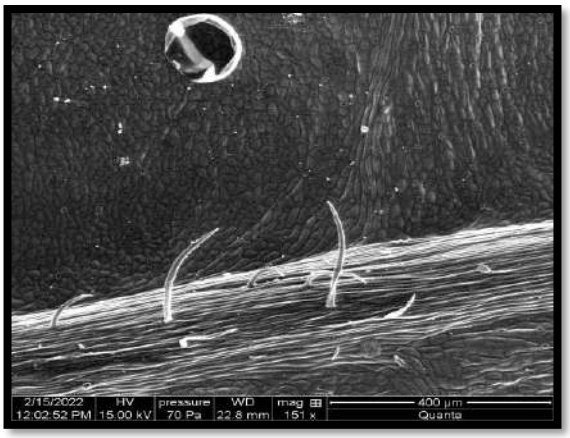


الكساء السطحي للبشرة السفلى في وريقات النيم

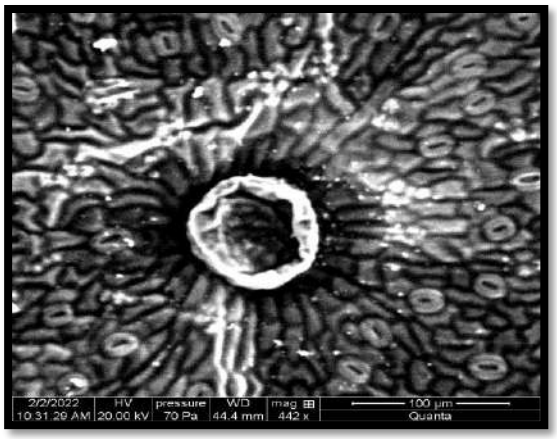


الكساء السطحي للبشرة السفلى في وريقات السبحبح

اللوحة (A-4-14) التغايرات في اشكال وابعاد الخلايا والزخرفة السطحية والكساء السطحي للبشرات السفلية لوريقات النوعين النيم *Azadirachta indica* والسبحبح *Melia azedarach*

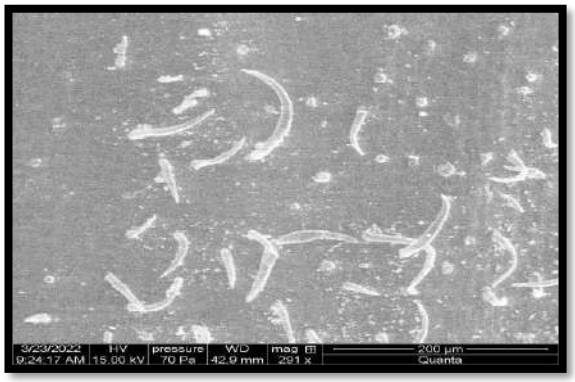


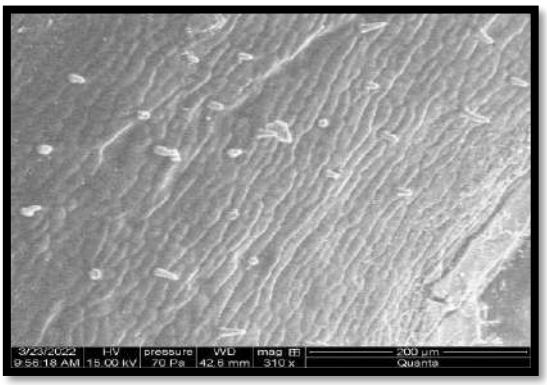
الغدة الكروية والشعيرات في البشرة السفلى للسبحبح

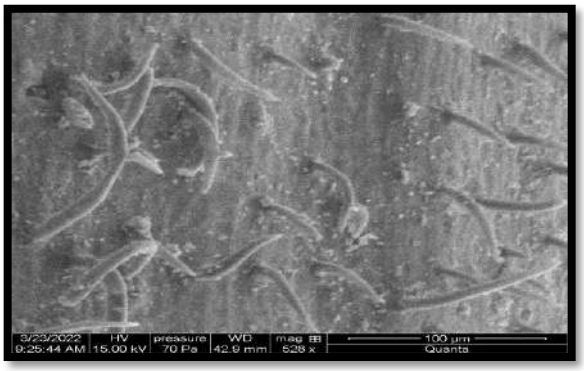


الغدة الكروية المتعددة في البشرة السفلى للنيم .

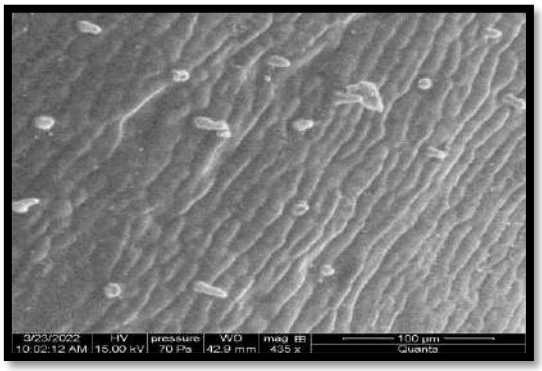
لوحة (B-14-4) التغايرات في اشكال وابعاد الخلايا والزخرفة السطحية والكساء السطحي للبشرات السفلى لوريقات النوعين النيم *Azadirachta indica* والسبحبح *Melia azedarach*





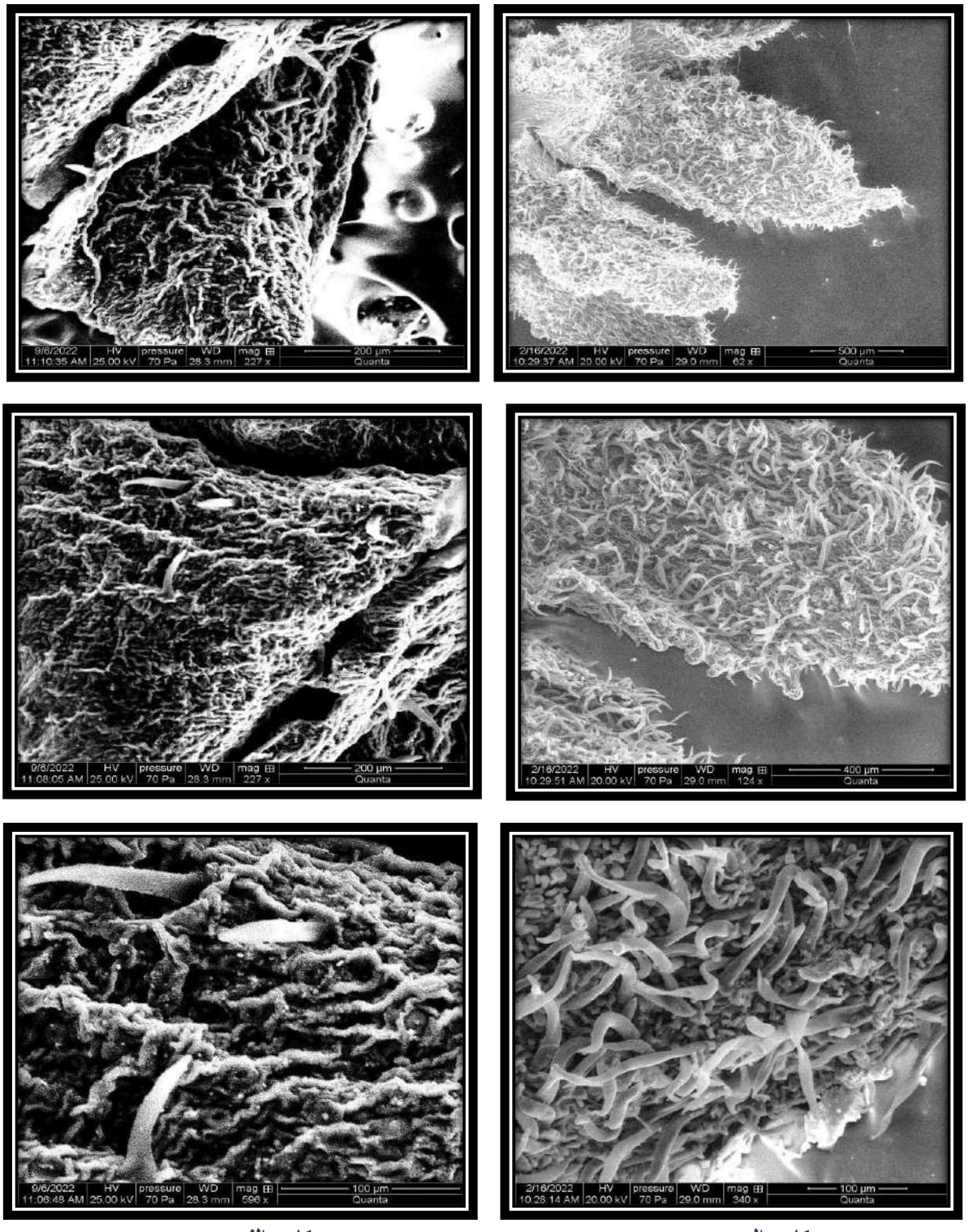


بشرة الساق في السبحبح

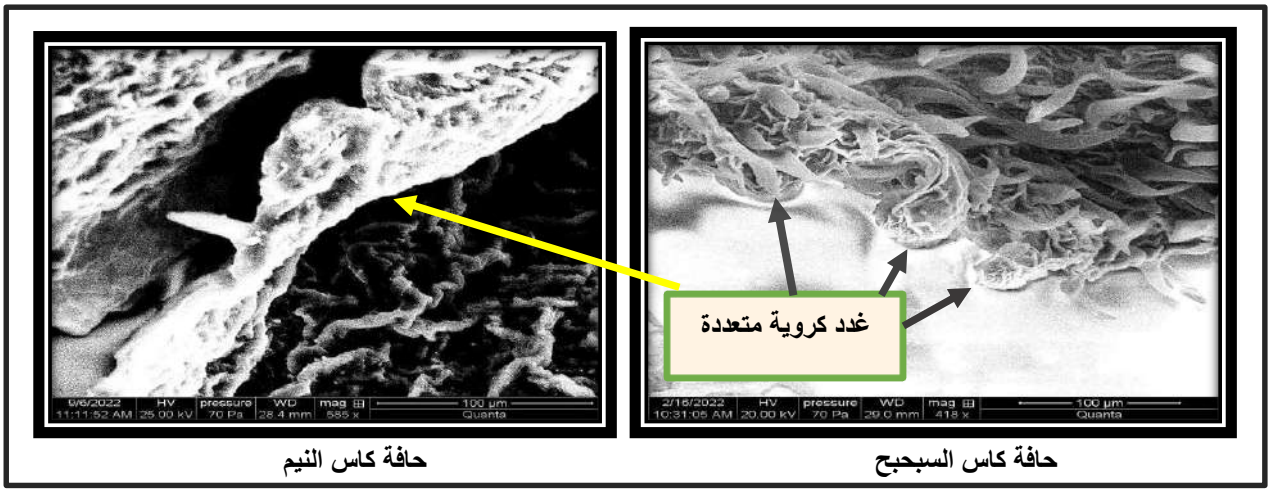


بشرة الساق في النيم .

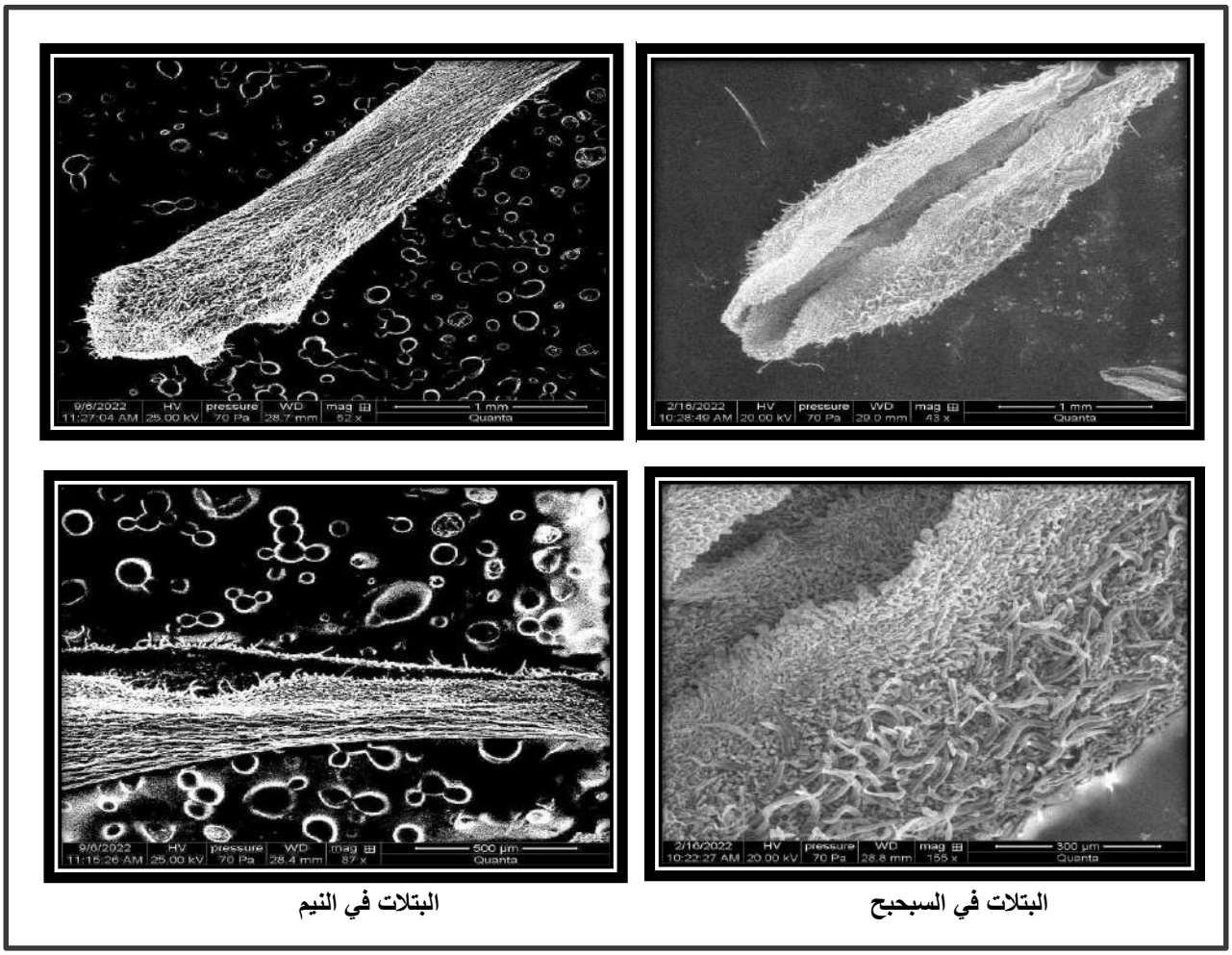
لوحة (4-15) التغايرات في اشكال وابعاد الخلايا والزخرفة السطحية والكساء السطحي لبشرات الساق للنوعين النيم *Azadirachta indica* والسبحبح *Melia azedarach* من العائلة(Meliaceae)



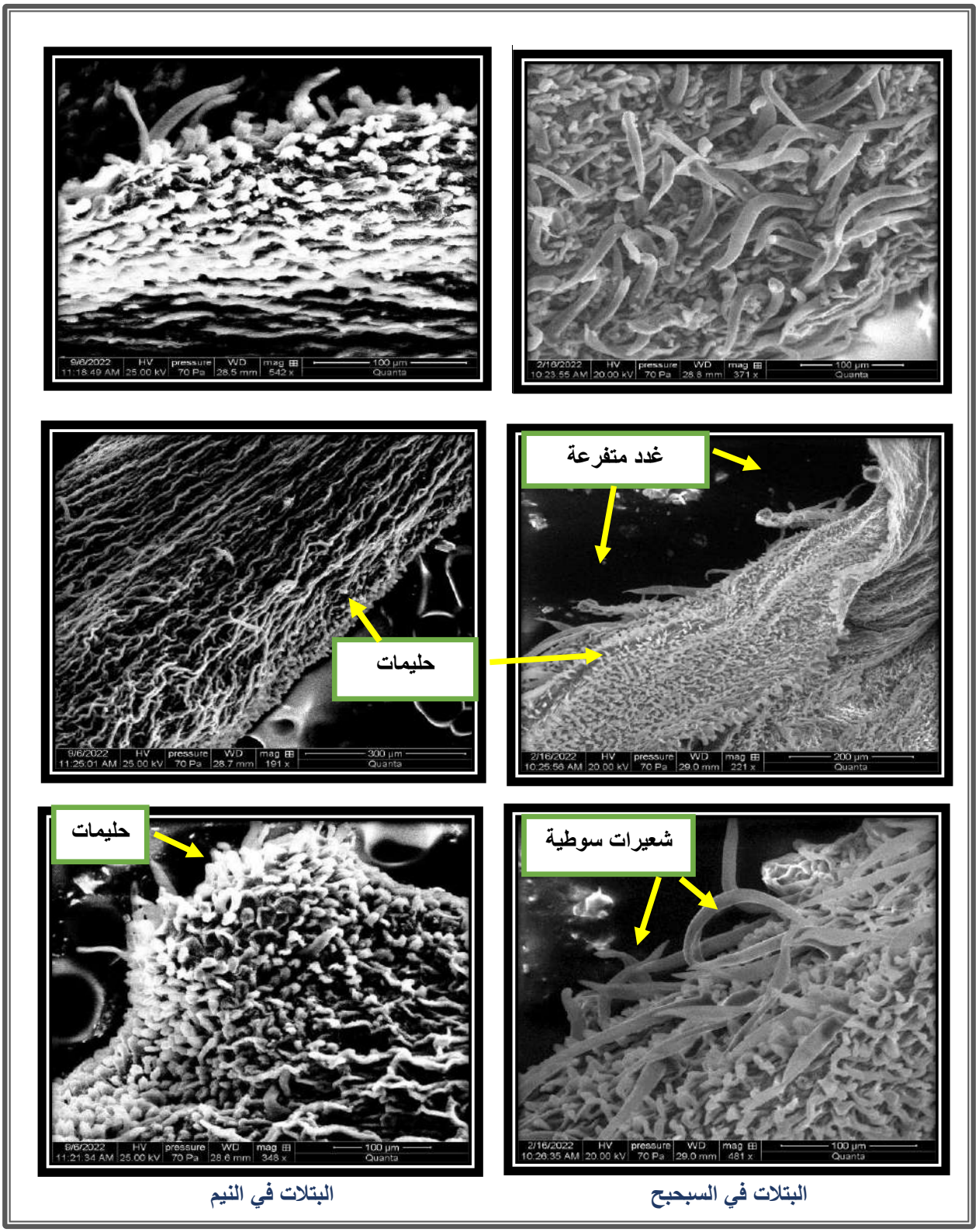
لوحة (A-4-16) التغايرات في الكساء السطحي للبشرات السفلى لسبلات النوعين النيم *Azadirachta indica* والسبحبح *Melia azedarach* من العائلة(Meliaceae)



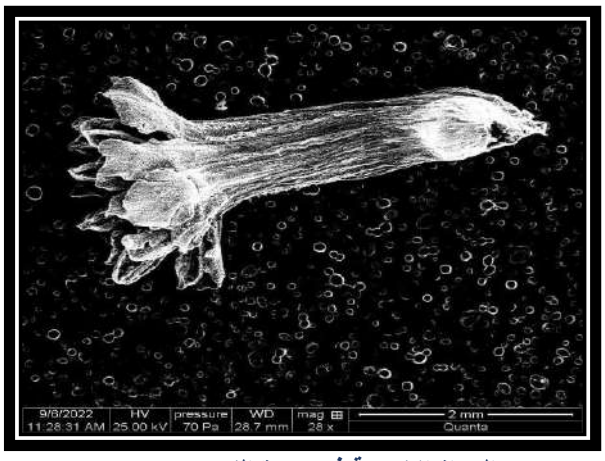
لوحة (16-4-B) التغايرات في الكساء السطحي للبشرات السفلى لسبلات النوعين النيم *Azadirachta indica* والسبحبح *Melia azedarach* من العائلة(Meliaceae)



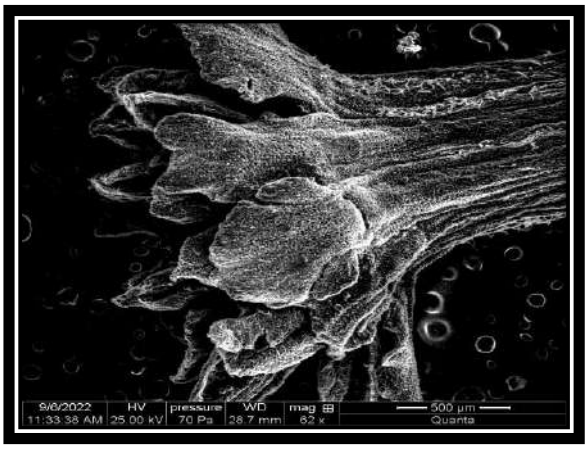
لوحة (17-4-A) التغايرات في الكساء السطحي والاشكال والابعاد للبشرات السفلى لبتلات النوعين النيم *Azadirachta indica* والسبحبح *Melia azedarach* من العائلة(Meliaceae)



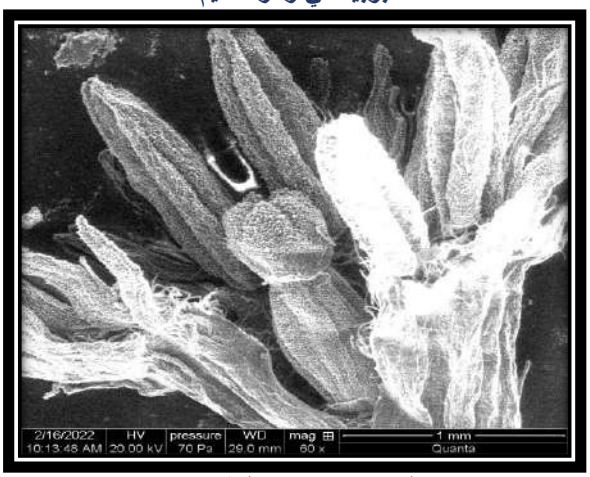
لوحة (17-4-B) التغايرات في الكساء السطحي للبشرات السفلى لبتلات النوعين النيم *Azadirachta indica* والسبحبح *Melia azedarach* من العائلة(Meliaceae)



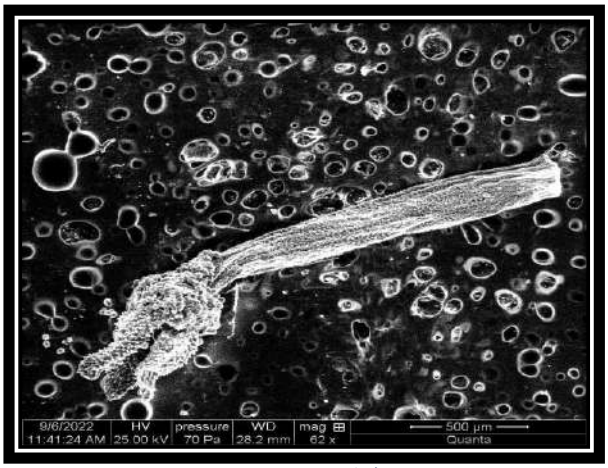
السداة الانبوبية في زهرة النيم



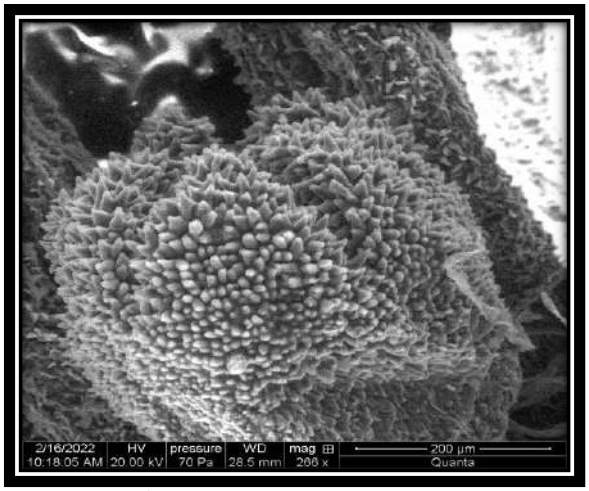
الزوائد الحرشفية المرافقة للمتوك في زهيرات النيم



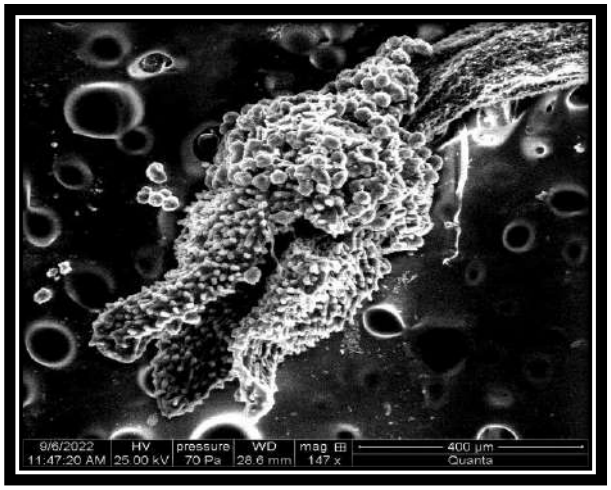
السداة الانبوبية والمتوك والمدقة في زهيرات السبحبح



المدقة في زهيرات النيم

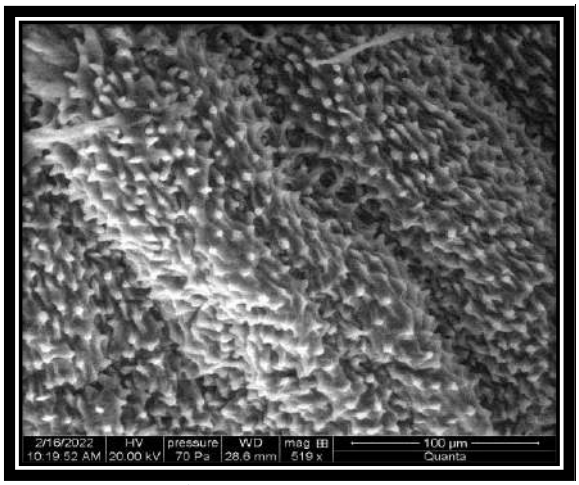


الكساء السطحي للميسم الخماسي الفصوص في السبحبح

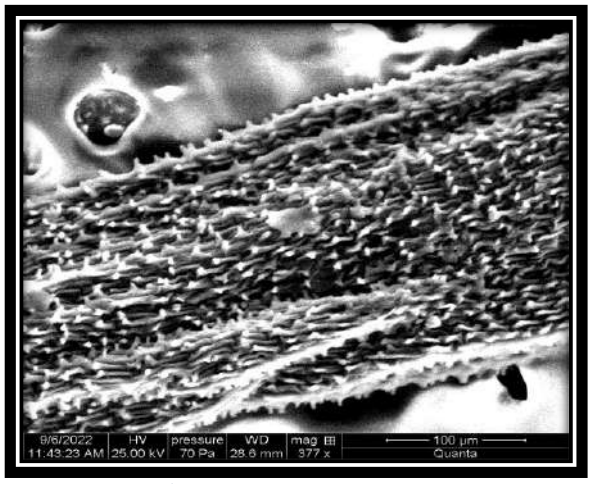


الكساء السطحي للميسم الثلاثي الفصوص في النيم

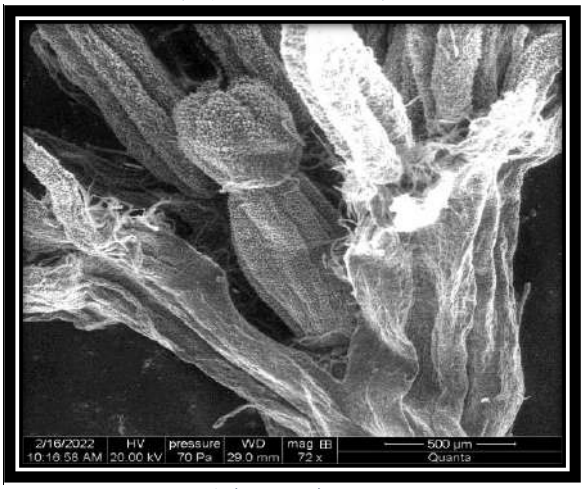
لوحة (4-18) التغايرات في ابعاد واشكال الاسدية والمدقات للنوعين النيم *Azadirachta indica* والسبحبح *Melia azedarach* من العائلة(Meliaceae)



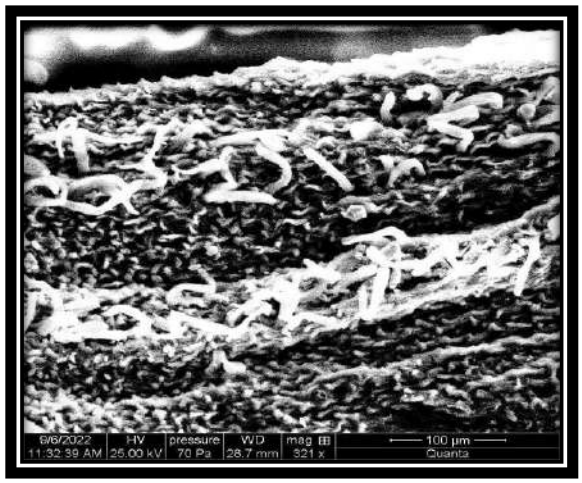
الكساء السطحي(الحليمات) للقلم في السبحبح



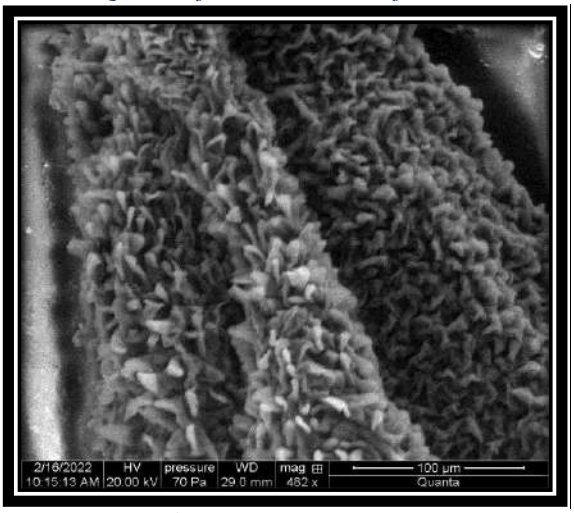
الكساء السطحي (الحليمات) للقلم في النيم



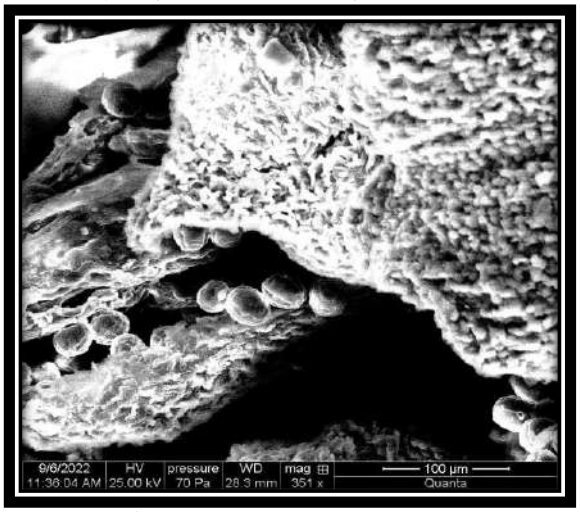
الكساء السطحي للانبوبة السدوية في السبحبح



الكساء السطحي للانبوبة السدوية في النيم

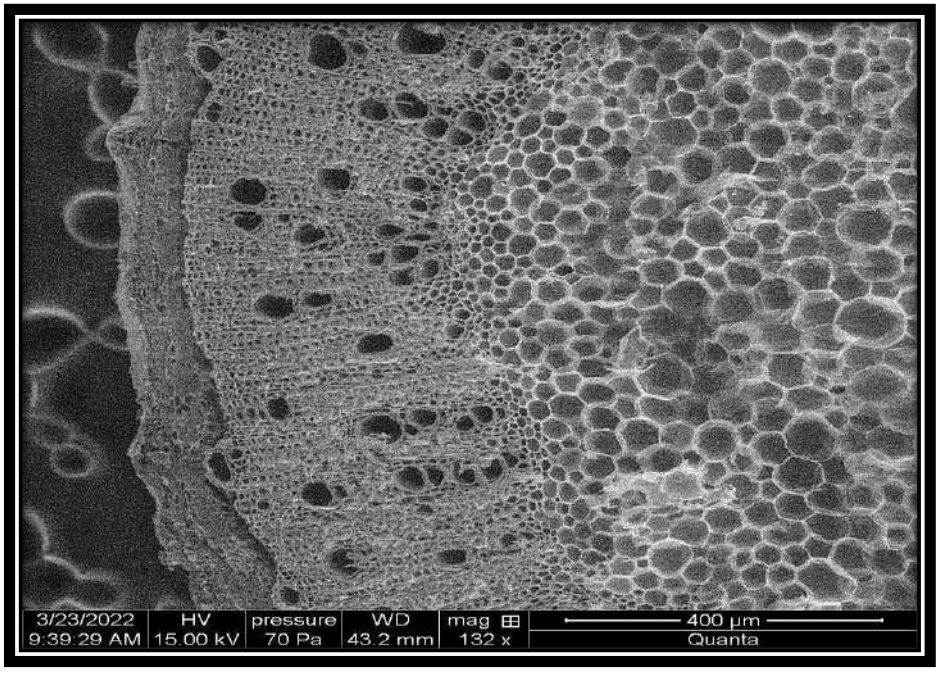


الكساء السطحي (الحليمات) للمتوك في السبحبح

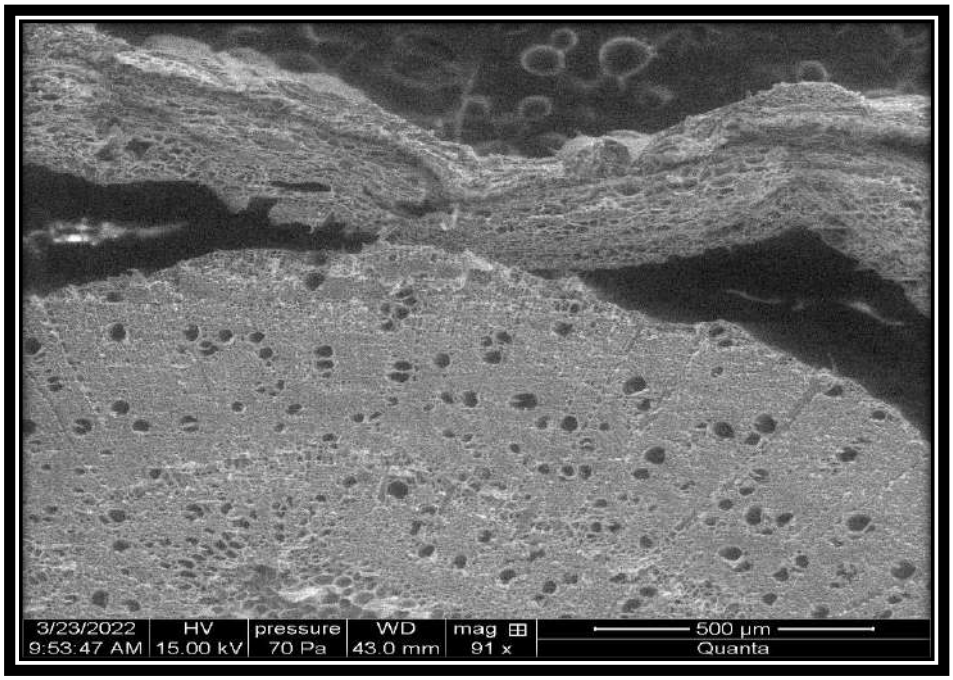


الكساء السطحي (الحليمات) للمتوك في النيم

لوحة (4-19) التغايرات في الكساء السطحي للاجزاء الزهرية للنوعين النيم *Azadirachta indica* والسبحبح *Melia azedarach* من العائلة(Meliaceae)

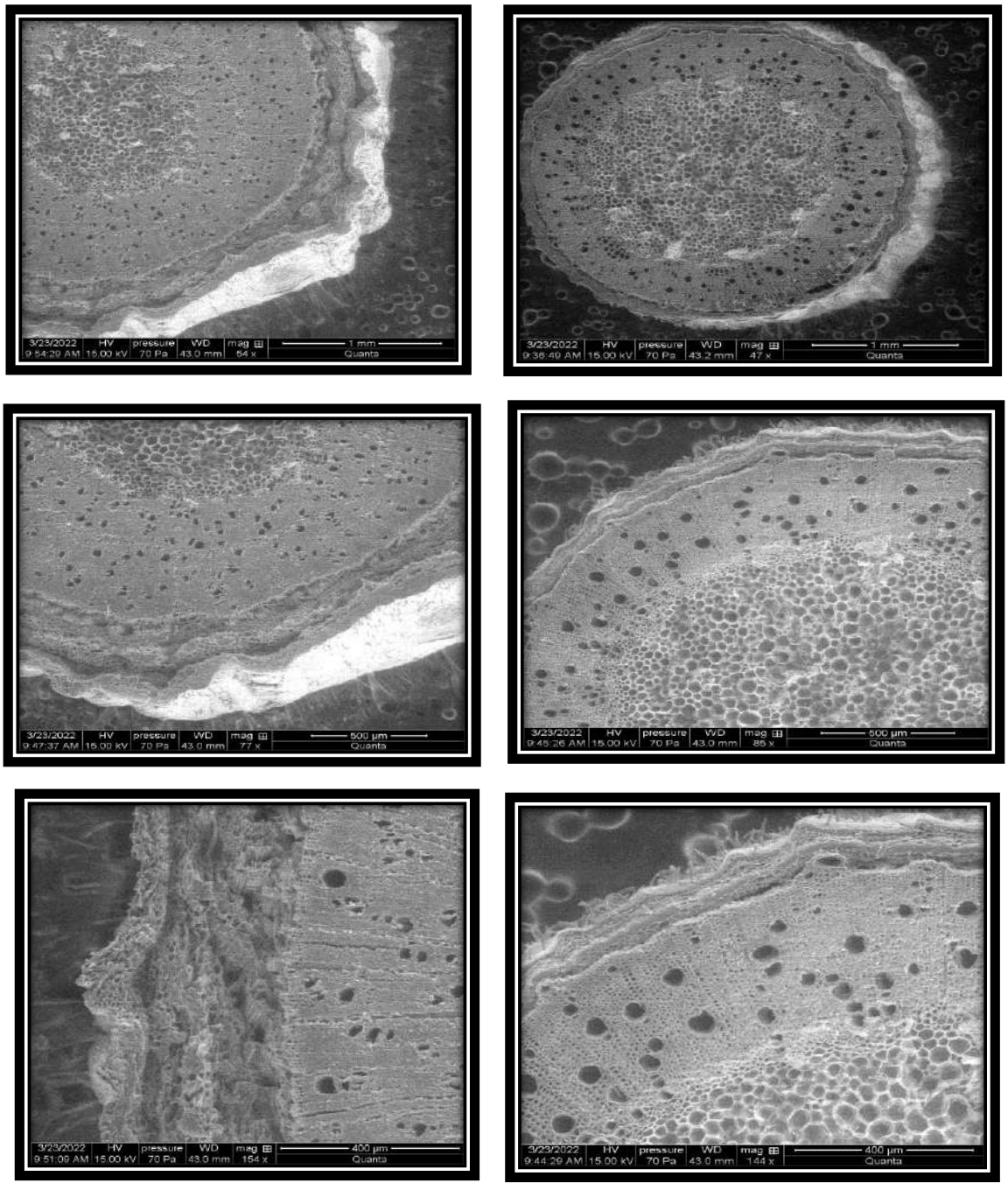


A -الخشب الحلقي المسام في مقطع ساق السبحبح



B -الخشب المنتشر المسام في مقطع ساق النيم

لوحة (4-20) انواع الخشب الثانوي في المقاطع العرضية للساق للنوعين النيم ***Azadirachta indica*** والسبحبح ***Melia azedarach*** من العائلة(Meliaceae)



مقاطع الساق في السبحبح مقاطع الساق في النيم

لوحة (4-21) التغايرات في اشكال وابعاد الخلايا والانسجة في المقاطع العرضية للساق للنوعين النيم *Azadirachta indica* والسبحبح *Melia azedarach* من العائلة(Meliaceae)

4-4 الدراسة الكيميائية Chemical study

استعملت تقنية الـ GC -MS لمعرفة المحتوى الكيميائي لكل من المستخلصات النباتية الاتية :

1 ـ المستخلص الايثانولي لاوراق النيم *A.indica* leaves

2 ـ المستخلص الايثانولي لاوراق السبحبح *M.azedarach* leaves

3 ـ المستخلص الايثانولي لثمار النيم *A.indica* fruits

4 ـ المستخلص الايثانولي لثمار السبحبح *M*.azedarach fruits

اذ تعد المركبات الكيميائية دليلاً للعلاقات بين المراتب التصنيفية المختلفة اضافةً الى أهميتها من الناحية البيولوجية ،وقد أظهرت نتائج الدراســة الحالية وجود تغايرات واضــحة من حيث أنواع واعداد المركبات الكيميائية في كل مستخلص من المستخلصات المذكورة أعلاه بعد التأكد منها من خلال المقارنة مع المكتبة الالكترونية الكيميائية من حيث زمن الاحتجاز Retention time ،الكتلة الدقيقة لكل مركب Exact mass ، التركيب الكيميائي Chemical structure ،الصــيغة الجزيئية Molecular formula ، الوزن الجزيئي Molecular weight ،ونوع المركب الكيميائي Composite type .

4-4-1 المستخلص الايثانولي لاوراق النيم *A.indica* leaves

توصلت الدراسة الحالية الى رصد خمسة وعشرون نوعاً من المركبات الكيميائية في المستخلص الايثانولي لاوراق النيم *A.indica* وبحسب زمن الاحتجاز بالدقيقة وعلى التوالي 4.396 ، 4.688 ،5.486، 9.219، 10.535، 11.635،12.326، 12.801، 13.480، 13.815 ،15.973 ، 17.548 ، 17.861 ، 19.241 ، 19.630 ، 19.889، 20.159 ، 22.769 ، 23.201 ، 25.175 ، 25.596 ، 26.189 ، 26.437 ، 27.829 ، 29.350 ،و هذه المركبات هي كالاتي:-

؛ (R)-(+)-Limonene ؛ 1,3-Cyclohexadiene, 2-methyl-5-(1-methylethyl)-

1-Methyl-4-(1-methylethylidene)-؛1-methyl-3-(1-methylethyl)-cyclohexane ؛ trans-beta-caryophyllene ؛(2-1-methylvinyl)-1-vinylcyclohexane ؛ 1R,1α,3α,4β-4- ؛ Bicyclo[2.2.1]heptane, 2,2-dimethyl-3-methylene-, dimer ؛ Ethenyl-α,α,4-trimethyl-3-(1-methylethenyl)cyclohexanemethanol diethyl benzene-1,2-dicarboxylate

2-(4a,8-Dimethyl-1,2,3,4,4a,5,6,8a-octahydro-2-؛Selinenol؛Neantine tert-Butyl(6-bromofuro[3,2-b]pyridin-2-yl)-؛naphthalenyl)-2-propanol

Palmitic acid, ethyl ؛ Palmitic acid (hexadecanoic acid) ؛ methylcarbamate cis-9- ؛ 2-Hexadecen-1-ol, 3,7,11,15-tetramethyl-, (2E,7R,11R)- ؛ ester Behenic acid ؛ 9-Octadecenoic acid (Z)-, ethyl ester؛ Octadecenoic acid 1- ؛ Acetyl-O-anisidine ؛ Oleic Acid_GurudeebanSatyavani ؛ ethyl ester 1-(1Z-octadecenyl)-2-hexadecanoyl-sn- ؛ Hydroxy-3-methylbenzene 23-[2-Methyl-1-(1-methylethyl)cyclopropyl]- ؛ glycero-3-phosphocholine 24S-Ethylcholest-5-en-3β- ؛ Nikko Squalane EX ؛ 24-nor-5alpha-cholane ol ؛ (2-Dodecen-1-yl)succinic anhydride, technical) كما موضحة في الجدول (3-22). حيث سجل المركب 1,3-Cyclohexadiene, 2-methyl-5-(1-methylethyl)- اقل زمن احتجاز بلغ (4.396) دقيقة ،بينما بلغ اعلى زمن احتجاز (29.350) دقيقة عند المركب (2-Dodecen-1-yl)succinic anhydride, technical ،وقد أدرجت قراءة جهاز المطياف الغازي للمركبات الفعالة في مستخلص أوراق النيم ضمن ملحق رقم (1).

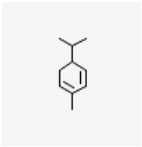
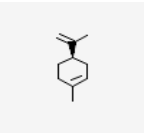
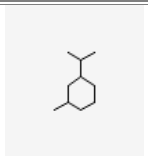
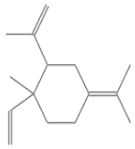
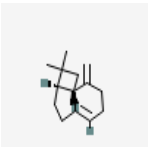
تم تصنيف المركبات المشخصة كيميائياً وقد تبين انها تنتمي الى التربينات ،والاسترات ،والزيوت العطرية، والزيوت غير المشبعة ،والقلويدات ،والفينولات، والستيرويدات، والكحول .وكانت المركبات التربينية والاسترات والزيوت العطرية والدهون الغير مشبعة والقلويدات بتراكيز ونسب عالية بلغت 17.88% , 23.92% ، 21.97% ، 17.23 % و6.12 على التوالي ، اما الفينولات فكانت نسبتها 1.31 ونسبة لا بئس بها من الستيرويدات ، واستنادا لتلك النسب من المركبات النشطة بيولوجيا يتضح فعالية مستخلصات اوراق النيم كمضادات اكسدة ومضادات ميكروبية وبالاخص مركبات الليمونين التربينية والاسترات والزيوت العطرية والدهون غير المشبعة والقلويدات التي كانت بنسب عالية، كما موضح بالجدول (4-23) .

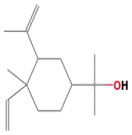
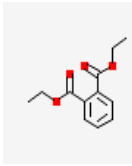
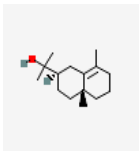
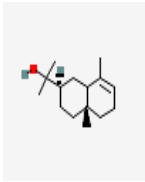
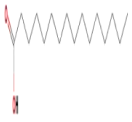
واتفقت نتائج الدراسة الحالية مع ما أشار اليه الباحثين Ospina *et al.*(2015) حيث ذكروا ان مستخلصات اوراق النيم وثماره ثبطت نمو بعض الفطريات الجلدية الممرضة وكان التثبيط عالي و بتراكيز اقل لمستخلص الاوراق بسبب كثرة المركبات التربينية فيه ،بينما حصل تثبيط بتراكيز عالية للمستخلص الزيتي للثمار اي ان الاوراق اكثر كفاءة تثبيطية من الثمار .

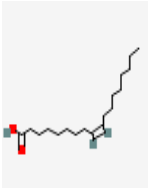
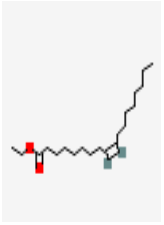
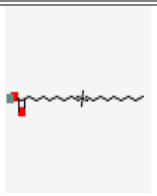
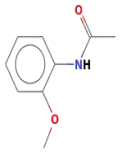
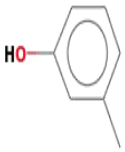
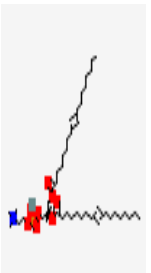
كذلك فقد اثبت الباحثون Ezeonu *et al.*(2018)، و Keta *et al.*(2019) و Sudan *et al.*(2020) و Khan *et al.*(2021) فعالية مستخلص اوراق النيم في القضاء على الفطريات لاحتوائه على الكثير من المركبات النشطة بيولوجياً. وايدت نتائج الدراسة نوعية المركبات التي عزلها Passosa *et al.*(2019)وكانت اغلبها مركبات تربينية مهمة كمادة مضادة للالتهابات ،مضادة

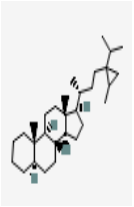
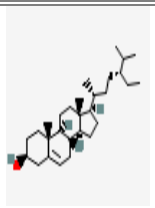
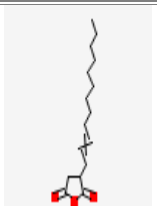
للاورام ومضـــادة للميكروبات وهي عبارة عن مشـــتقات لمركبات تربينية ثنائية وثلاثية تدعى مركبات ومشتقات الليمونين (limonoin) Terpenoids .

جدول (4-22) التحليل الكيميائي لمستخلص أوراق النيم *Azadirachta indica*

No.	Chemical name	Retention time	Exact mass	Chemical structure	Molecular formula	Molecular weight	Composite type
1	1,3-Cyclohexadiene, 2-methyl-5-(1-methylethyl)-	4.396	3.85		$C_{10}H_{16}$	136.23	Essential oil
2	(R)-(+)-Limonene	4.688	15.63		$C_{10}H_{16}$	136.23	Essential oil
3	1-methyl-3-(1-methylethyl)-cyclohexane	5.486	2.49		$C_{10}H_{20}$	140.27	Essential oil
4	1-Methyl-4-(1-methylethylidene)-2-(1-methylvinyl)-1-vinylcyclohexane	9.219	1.00		$C_{15}H_{24}$	204.35	Sisquiterpene
5	trans-beta-caryophyllene	10.535	1.03		$C_{15}H_{24}$	204.35	Sisquiterpene
6	Bicyclo[2.2.1]heptane, 2,2-dimethyl-3-methylene-, dimer	11.635	1.20		$C_{20}H_{32}$	272.5	Diterpene

7	1R,1α,3α,4β-4-Ethenyl-α,α,4-trimethyl-3-(1-methylethenyl)cyclohexanemethanol	12.326	3.31		$C_{15}H_{26}O$	222.36	sisquiter penees
8	diethyl benzene-1,2-dicarboxylate Neantine	12.801	12.87		$C_{12}H_{14}O_4$	222.24	ester
9	Selinenol	13.480	1.46		$C_{15}H_{26}O$	222.37	Sisquiter pene
10	2-(4a,8-Dimethyl-1,2,3,4,4a,5,6,8a-octahydro-2-naphthalenyl)-2-propanol	13.815	5.12		$C_{15}H_{26}O$	222.37	Sisquiter pene
11	tert-Butyl(6-bromofuro[3,2-b]pyridin-2-yl)-methylcarbamate	15.973	1.42		$C_{18}H_{34}$	250.5	alkaloids
12	Palmitic acid (hexadecanoic acid)	17.548	4.15		$C_{16}H_{32}O_2$	256.42	Fatty acid
13	Palmitic acid, ethyl ester	17.861	0.95		$C_{18}H_{36}O_2$	284.47	ester
14	2-Hexadecen-1-ol, 3,7,11,15-tetramethyl-, (2E,7R,11R)-	19.241	2.72		$C_{20}H_{40}O$	296.5	alcohol

15	cis-9-Octadecenoic acid	19.630	11.98		$C_{18}H_{34}O_2$	282.5	Fatty acid
16	9-Octadecenoic acid (Z)-, ethyl ester	19.889	5.81		$C_{20}H_{38}O_2$	310.5	ester
17	Behenic acid ethyl ester	20.159	1.97		$C_{24}H_{48}O_2$	368.6	ester
18	Oleic Acid_GurudeebanSatyavani	22.769	1.10		$C_{18}H_{34}O_2$	282.4	Fatty acid
19	Acetyl-O-anisidine	23.201	4.70		$C_9H_{11}NO_2$	165.18	alkaloids
20	1-Hydroxy-3-methylbenzene	25.175	1.31		C_7H_8O	108.13	Phenolic
21	1-(1Z-octadecenyl)-2-hexadecanoyl-sn-glycero-3-phosphocholine	25.596	3.36		$C_{42}H_{84}NO_7P$	746.1	triterpene

22	23-[2-Methyl-1-(1-methylethyl)cyclopropyl]-24-nor-5alpha-cholane	26.189	1.80		$C_{30}H_{52}$	412.7	steroid
23	Nikko Squalane EX	26.437	1.40		$C_{30}H_{50}$	410.7	triterpene
24	24S-Ethylcholest-5-en-3β-ol	27.829	6.87		$C_{29}H_{50}O$	414.71	steroide
25	(2-Dodecen-1-yl)succinic anhydride, technical	29.350	2.50		$C_{16}H_{26}O_3$	266.38	ester

جدول (4-23) أنواع المركبات الكيميائية ونسبها في تحليل GC-MS لاوراق النيم *A. indica*

تربينات	استرات	زيوت عطرية	زيوت غير مشبعة	قلويدات	فينولات	ستيرويدات	كحول
Bicyclo[2.2.1]heptane, 2,2-dimethyl-3-methylene-, dime	diethyl benzene-1,2-dicarboxylate Neantine	1,3-Cyclohexadiene, 2-methyl-5-(1-methylethyl)-	Palmitic acid (hexadecanoic acid)	tert-Butyl(6-bromofuro[3,2-b]pyridin-2-yl)-methylcarbamate	1-Hydroxy-3-methylbenzene	23-[2-Methyl-1-(1-methylethyl)cyclopropyl]-24-nor-5alpha-cholane	2-Hexadecen-1-ol, 3,7,11,15-tetramethyl-, (2E,7R,11R)-
Nikko Squalane EX	Palmitic acid, ethyl ester	(R)-(+)-Limonene	cis-9-Octadecenoic acid	Acetyl-O-anisidine	-	24S-Ethylcholest-5-en-3β-ol	-
1-Methyl-4-(1-methylethylidene)-2-(1-methylvinyl)-1-vinylcyclohexane	9-Octadecenoic acid (Z)-, ethyl ester	methyl--13-(1-methylethyl)-cyclohexan	Oleic Acid_GurudeebanSatyavani	-	-	-	-
1R,1α,3α,4β-4-Ethenyl-α,α,4-trimethyl-3-(1-methylethenyl)cyclohexanemethanol	2-Dodecen-)1-yl)succinic anhydride, technica	-	-	-	-	-	-
2-(4a,8-Dimethyl-1,2,3,4,4a,5,6,8a-octahydro-2-naphthalenyl)-2-propanol	Behenic acid ethyl ester	-	-	-	-	-	-
1-(1Z-octadecenyl)-2-hexadecanoyl-sn-glycero-3-phosphocholine	-	-	-	-	-	-	-
Selinenol	-	-	-	-	-	-	-
trans-beta-caryophyllene	-	-	-	-	-	-	-
%17.88	%23.92	%21.97	%17.23	%6.12	%1.31	%4.3	%2.72

2-4-4 المستخلص الايثانولي لاوراق السبحبح *M.azedarach* leaves

تم رصد عشرين نوع من المركبات الكيميائية في المستخلص الايثانولي لاوراق السبحبح *M.azedarach* و معظمها ذات خصائص بيولوجية وبحسب زمن الاحتجاز بالدقيقة وعلى التوالي 11.883، 12.898 ، 17.040 ، 17.558 ، 19.112 ،19.274 ، 19.651 ، 19.910 ، 20.158 ، 21.820 ، 22.036 ، 22.834 ، 23.632 ، 24.215 ،25.434 ، 25.984 ، 26.329 ، 27.106 ، 29.944 ، 30.321 ، اما المركبات الكيميائية فقد ظهرت كالاتي :-

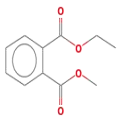
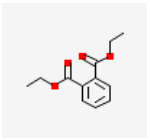
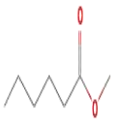
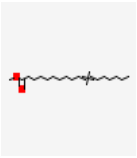
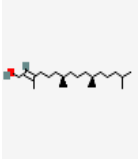
Methyl ؛ diethyl benzene-1,2-dicarboxylate ؛methyl Ethyl-0- phthalate ؛ Palmitic acid (hexadecanoic acid) ؛hexadecanoate 11-octadecenoic ؛ acid methyl ester 2-Hexadecen-1-ol, 3,7,11,15-tetramethyl-, ؛ (Z)-Octadec-9-enoic acid؛ (2E,7R,11R)-1,16-Hexadecanedicarboxylic ؛ 9,19-cyclolanost-24-en-3-ol؛ 9(Z),12(E)-Octadecadienoic acid؛ acid 3-؛ 4-Stigmasten-3-one؛ beta-5-alpha-6-beta-trihydroxycholestan 9,19-؛ Cyclo-9.beta.-lanost-25-en-3.beta.-ol, 24-methyl-, (24S)-(R,R,R)-alpha-؛ (4-(4-ethylcyclohexyl)-1-pentyl-cyclohexene؛Tocopherol 4,4-Dimethyl-5-؛ 5alpha-Stigmastan-3,6-dione؛.alpha.-cholestan-3-.beta.-ol (22E)-؛ Cholest-8-en-3.beta.-ol؛Stigmast-22-en-3-one (2-Dodecen-1-yl)succinic anhydride, technical كما ظاهر في الجدول (4-24) .

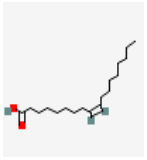
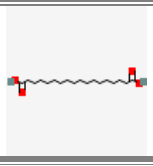
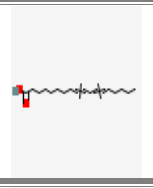
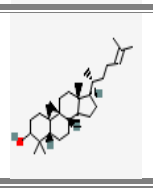
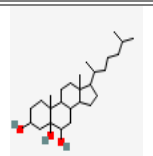
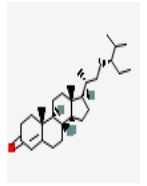
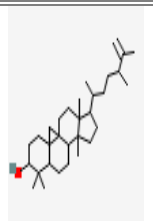
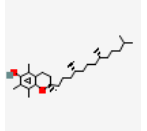
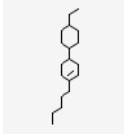
ومن النتائج أعلاه يتضح لنا ان اقل زمن احتجاز سجل عند المركب Methyl-ethyl-o-phthalate و بلغ (11.883) دقيقة ،بينما سجل اعلى زمن احتجاز عند المركب -(2-Dodecen-1-yl)succinic anhydride, technical وبلغ (30.321) دقيقة ، وقد أدرجت قراءة جهاز المطياف الغازي للمركبات الفعالة في مستخلص أوراق السبحبح ضمن ملحق رقم (2).

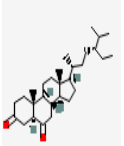
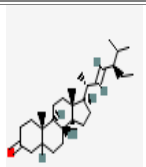
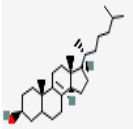
وصنفت المركبات المستخلصة من اوراق السبحبح ضمن مجموعات الستيرويدات والاسترات والزيوت غير المشبعة والكحول ومركبات اخرى وقد تبين ان نسبة الاسترات عالية جداً اذ بلغت 48.65% يأتي من بعدها الزيوت غير المشبعة والتي كانت نسبتها 20.63% ومقاربة لها الستيرويدات اذ بلغت نسبتها 18.59% بينما بلغت نسبة الكحولات 10.43% كما موضح في الجدول (4-25) ومن الجدير بالذكر ان جميع المركبات المذكورة انفاً تعد نشطة بيولوجياً ولها فعاليات متعددة كونها من المواد المضادة للاكسدة والمضادة للفطريات ، وتوافقت نتائج الدراسة الحالية مع ما توصل اليه

Suresh *et al.*,2008 و Fufa *et al.*(2018) .وعند مقارنة مستخلص اوراق السبحبح بمستخلص اوراق النيم نجد الاسترات في اوراق السبحبح بتراكيز ونسب اكثر بضعف عما موجود في النيم ،فضلاً عن ذلك فقد بلغت نسب القلويدات والتربينات في أوراق النيم 6.12% و17.88% على التوالي والتي لم تسجل في اوراق السبحبح كما ان اوراق السبحبح احتوت على كحولات وستيرويدات لم تسجل في مستخلص اوراق النيم واستناداً الى نوعية المركبات فانه بالامكان عزل وتمييز النوعين المدروسين كيميائيا .

جدول (4-24) التحليل الكيميائي لمستخلص أوراق السبحبح *Melia azedarach*

No.	Chemical name	Retention time	Exact mass	Chemical structure	Molecular formula	Molecular weight	Composite type
1	Methyl-ethyl-o-phthalate	11.883	1.36		$C_{11}H_{12}O_4$	208.2	Ester for aromatic carboxylic acid
2	Diethyl Phthalate	12.898	44.71		$C_6H_4(COOC_2H_5)_2$	222.2	Ester for aromatic carboxylic acid
3	Methyl hexadecanoate	17.040	0.68		$C_7H_{14}O_2$	130.1	Ester
4	Palmitic acid (hexadecanoic acid)	17.558	3.75		$C_{16}H_{32}O_2$	256.4	Fatty acid
5	11-octadecenoic acid methyl ester	19.112	1.90		$C_{19}H_{36}O_2$	296.5	ester
6	phytol	19.274	9.62		$C_{20}H_{40}O$	296.5	Alcohol

7	Oleic Acid	19.651	12.88		$C_{18}H_{34}O_2$	282.5	Fatty acid
8	1,16-Hexadecanedicarboxylic acid	19.910	2.71		$C_{18}H_{34}O_4$	314.5	Fatty acid
9	9(Z),12(E)-Octadecadienoic acid	20.158	1.29		$C_{18}H_{32}O_2$	280.4	Unsaturated Fatty acid
10	9,19-cyclolanost-24-en-3-ol	21.820	0.90		$C_{30}H_{50}O$	426.7	Steroid
11	3-beta-5-alpha-6-beta-trihydroxycholestan	22.036	0.92		$C_{27}H_{48}O_3$	420.7	Steroid
12	4-Stigmasten-3-one	22.834	1.51		$C_{29}H_{48}O$	412.7	Steroid
13	(3.beta.,4.alpha.,5.alpha.)-9,19-Cycloergost-24(28)-en-3-ol, 4,14-dimethyl-, acetate,	23.632	6.57		$C_{31}H_{52}O$	440.7	Steroid
14	(R,R,R)-alpha-Tocopherol	24.215	0.69		$C_{29}H_{50}O_2$	430.7	Vitamin
15	4-(4-ethylcyclohexyl)-1-pentyl-cyclohexene	25.434	0.81		$C_{19}H_{34}$	262.5	alcohol

16	4,4-Dimethyl-5-.alpha.-cholestan-3-.beta.-ol	25.984	2.55		$C_{29}H_{52}O$	416.7	Vitamin E steroid
17	5alpha-Stigmastan-3,6-dione	26.329	0.78		$C_{29}H_{48}O_2$	428.7	steroid
18	(22E)-Stigmast-22-en-3-one	27.106	1.87		$C_{29}H_{48}O$	412.7	steroid
19	Cholest-8-en-3.beta.-ol	29.944	3.58		$C_{27}H_{46}O$	386.7	steroid
20	(2-Dodecen-1-yl)succinic anhydride, technical	30.321	0.92		$C_{16}H_{26}O_3$	266.3	Acid anhydrid

جدول (4-25) أنواع المركبات الكيميائية ونسبها في تحليل GC-MS لاوراق السبحبح *M.Azedarach*

ستيرويدات	استرات	زيوت غير مشبعة	كحول	مركبات اخرى
9,19-cyclolanost-24-en-3-ol	Methyl-ethyl-o-phthalate	Palmitic acid (hexadecanoic acid)	phytol	R,R,R)-) alpha-Tocophero
3-beta-5-alpha-6-beta-trihydroxycholestan	Diethyl Phthalate	Oleic Acid	4-(4-ethylcyclohexyl)-1-pentyl-cyclohexene	-
4-Stigmasten-3-one	Methyl hexadecanoate	-1,16 Hexadecanedicarboxylic aci	-	-
(3.beta.,4.alpha.,5.alpha.)-9,19-Cycloergost-24(28)-en-3-ol, 4 ,14-dimethyl-, acetate,	11-octadecenoic acid methyl ester	9(Z),12(E)-Octadecadienoic acid	-	-
4,4-Dimethyl-5-.alpha.-cholestan-3-.beta.-ol	-	2Dodecen-1-) yl)succinic anhydride, technica	-	-
5alpha-Stigmastan-3,6-dione	-	-	-	-
(22E)-Stigmast-22-en-3-one	-	-	-	-
Cholest-8-en-3.beta.-ol	-	-	-	-
%18.59	%48.65	%20.63	%10.43	%1.61

3-4-4 المستخلص الايثانولي لثمار النيم *A.indica* fruits

أظهرت نتائج الدراســـة الحالية ان المســـتخلص الايثانولي لثمار النيم *A.indica* يحتوي على عشـرين مركب كيميائي معظمها فعالة من الناحية البيولوجية ،إضـافة الى ذلك فقد سـجل زمن الاحتجاز لكل مركب كيميائي بالدقيقة وعلى التوالي 4.299 ، 4.472 ، 4.644 ، 5.648 ، 6.399 ، 7.201 ، 9.995 ، 11.117 ، 12.800 ، 13.631 ، 15.411، 17.558 ، 17.871 ، 19.662 ،

19.910 ، 20.158 ، 20.601 ، 21.992 ، 24.700 ،25.207 وشـــملت المركبات الكيميائية لثمار النيم ما يلي : -

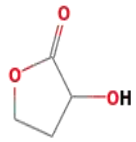
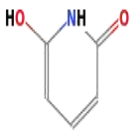
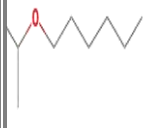
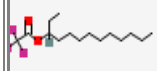
2,6-Pyridinediol; pyridine-2,6-؛ Mesoerythritol؛ 2-Hydroxy-γbutyrolactone 3,5-Dihydroxy-6-methyl-2,3- ؛ 1-Amino-3-(methylamino)propane ؛ diol 1-Ethylundecyl ؛ 1-methylethyl hexyl ether؛ dihydro-4H-pyran-4-one 3,7-؛ Hexahydroaplotaxene ؛ Carbamic acid ethyl ester ؛ trifluoroacetate ؛ Nonadecene ؛ Dimethylimidazo[1,2-a]pyrimidine-2,5(1H,3H)-dione 1,16- ؛ Elaidoic acid ؛ Ethyl docosanoate ؛Pentadecanecarboxylic acid alpha- ؛ ethyl3-cyclohexylpropionate ؛ Hexadecanedicarboxylic acid 22,23-Dihydroporiferasterol ؛ 14-Methyl-8-hexadecen-1-AL ؛ Linoleic acid ؛ Lanosta-8,24-dien-3beta-ol كما موضحة في الجدول (4-26) .

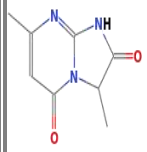
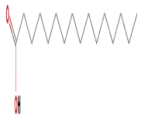
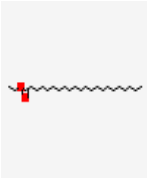
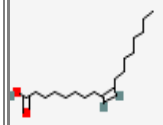
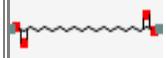
وقد ســجل اقل زمن احتجاز عند المركب 2-Hydroxy-γbutyrolactone اذ بلغ (4.299) دقيقة ، في حين ســـجل المركب Lanosta-8,24-dien-3beta-ol اعلى زمن احتجاز و بلغ (25.207) دقيقة ، وقد أدرجت قراءة جهاز المطياف الغازي للمركبات الفعالة في مستخلص ثمار النيم ضمن ملحق رقم (3).

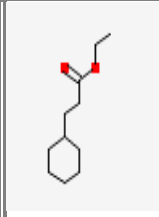
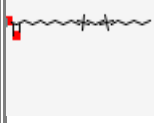
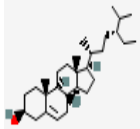
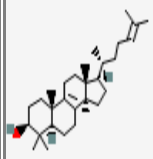
وتبين ان اصـناف المركبات المسـتخلصـة من ثمار النيم تنتمي الى القلويدات والاسـترات و الزيوت غير المشــبعة والســترويدات اضــافةً الى وجود مركبات اخرى وكانت نســبة الزيوت عالية جداً بلغت 66.56% بينما تســاوت وتقاربت نســبة القلويدات والاســترات والتي كانت بحدود 9% لكليهما بينما بلغت نســبة الســترويدات 4.68% كما موضـــحة في الجدول (4-27) وهذه النتائج تفســر الفعالية الحيوية العالية لمستخلص ثمار النيم لوجود تلك المركبات النشطة بيولوجيا والتي لها العديد من الفعاليات خاصــة كونها مضــادة للاكسـدة ومضــادة للحشـرات ومضــادات فطرية ذات فعالية تثبيطية وهذه النتائج تتناسب مع ما توصل اليه الباحثين Khan *et al.*(2021) و Passosa *et al.*(2019) .

ومن خلال مقارنـة مركبـات اوراق النيم مع ثمـاره يلاحظ ان اوراقه ســـادت فيهـا المركبـات التربينية والاســـترات والزيوت العطرية والدهون غير المشـــبعة والقلويدات بتراكيز ونســـب بلغت 17.88% , 23.92% ، 21.97% ، 17.23 % و6.12 على التوالي بينما ثمار النيم كانت النسبة الاكبر للزيوت غير المشبعة اذ فاقت زيوت الاوراق بثلاثة اضعاف تقريباً بينما القلويدات والاسترات في الثمار نسبتها اقل مما في الاوراق .

جدول (4-26) التحليل الكيميائي لمستخلص ثمـــــار النيم ***Azadirachta indica***

No.	Chemical name	Retention time	Exact mass	Chemical structure	Molecular formula	Molecular weight	Composite type
1	2-Hydroxy-γbutyrolactone	4.299	4.42		$C_4H_6O_3$	102.1	Lactone
2	Mesoerythritol	4.472	1.57		$C_4H_{10}O_4$	122.1	glycol
3	2,6-Pyridinediol; pyridine-2,6-diol	4.644	1.15		$C_5H_5NO_2$	111.1	alkaloids
4	1-Amino-3-(methylamino)propane	5.648	1.91		$C_4H_{12}N_2$	88.2	alkaloids
5	3,5-Dihydroxy-6-methyl-2,3-dihydro-4H-pyran-4-one	6.399	1.78		$C_6H_8O_4$	144.12	alkaloids
6	1-methylethyl hexyl ether	7.201	2.15		$C_9H_{20}O$	144.3	ether
7	1-Ethylundecyl trifluoroacetate	9.995	1.15		$C_{15}H_{27}F_3O_2$	296.4	ester

8	Carbamic acid ethyl ester	11.117	1.43		$C_3H_7NO_2$	89.09	ester
9	Hexahydroaplotaxene	12.800	2.30		$C_{17}H_{34}$	238.5	alkene
10	3,7-Dimethylimidazo[1,2-a]pyrimidine-2,5(1H,3H)-dione	13.631	1.28		$C_8H_9N_3O_2$	179.17	alkaloids
11	Nonadecene	15.411	1.16		$C_{19}H_{38}$	266.5	alkene
12	Pentadecanecarboxylic acid	17.558	12.61		$C_{16}H_{32}O_2$	256.4	Fatty acid
13	Ethyl docosanoete	17.871	2.11		$C_{24}H_{48}O_2$	368.6	ester
14	Elaidoic acid	19.662	41.07		$C_{18}H_{34}O_2$	282.5	Fatty acid
15	1,16-Hexadecanedicarboxylic acid	19.910	10.64		$C_{18}H_{34}O_4$	314.5	Fatty acid

16	ethyl3-cyclohexylpropionate	20.158	4.69		$C_{11}H_{20}O_2$	184.28	esterf
17	alpha-Linoleic acid	20.601	2.24		$C_{18}H_{32}O_2$	280.44	Fatty acid
18	14-Methyl-8-hexadecen-1-AL	21.992	1.68		$C_{17}H_{32}O$	252.43	aldehyde
19	22,23-Dihydroporifera sterol	24.700	3.00		$C_{29}H_{50}O$	414.71	steroid
20	Lanosta-8,24-dien-3beta-ol	25.207	1.68		$C_{30}H_{50}O$	426.7	steroid

جدول (4-27) أنواع المركبات الكيميائية ونسبها في تحليل GC-MS لثمارالنيم *A. indica*

قلويدات	استرات	زيوت غير مشبعة	ستيرويدات	مركبات اخرى
2,6-Pyridinediol; pyridine-2,6-diol	1-methylethyl hexyl ether	Pentadecanecarboxylic acid	22,23-Dihydroporiferasterol	2-Hydroxy-γbutyrolactone
1-Amino-3-(methylamino)propane	1-Ethylundecyl trifluoroacetate	Elaidoic acid	Lanosta-8,24-dien-3beta-ol	Mesoerythritol
Hexahydroaplotaxene	Carbamic acid ethyl ester	1,16-Hexadecanedicarboxylic acid	-	1-methylethyl hexyl ether
3,7-Dimethylimidazo[1,2-a]pyrimidine-2,5(1H,3H)-dione	Ethyl docosanoate	alpha-Linoleic acid	-	-
Nonadecene	ethyl3-cyclohexylpropionate	-	-	-
14-Methyl-8-hexadecen-1-AL	–	-	-	-
3,5-Dihydroxy-6-methyl-2,3-dihydro-4H-pyran-4-one	-	-	-	-
%9.58	%9.38	%66.56	%4.68	%8.24

4-4-4 المستخلص الايثانولي لثمار السبحبح *M.azedarach fruits*

تطرقت الدراسة الحالية لاستعمال تقنية GC-MS لمعرفة المحتوى الكيميائي للمستخلص الايثانولي لثمار السبحبح *M.azedarach* وذلك لأهمية المحتويات الكيميائية في رسم العلاقات بين المراتب التصنيفية المختلفة اضافةً لما تتميز به من أنشطة بيولوجية وحيوية فعالة في العديد من المجالات .

وقد اشارت النتائج الى وجود تسعة عشر نوع من المركبات الكيميائية في المستخلص الكحولي لثمار السبحبح وبحسب زمن الاحتجاز بالدقيقة وعلى التوالي 3.824 ، 4.094 ، 4.320 ، 5.723 ، 6.457 ، 7.805 ، 8.916 ، 11.376 ، 11.883 ، 12.876 ، 17.580 ، 19.166 ، 19.683 ، 19.921 ، 20.169 ، 20.590 ، 24.754 ، 28.951 ، 30.925 ، اما المركبات الكيميائية لمستخلص ثمار السبحبح فظهرت كالاتي : -

2,4-Dihydroxy-2,5-dimethylfuran-3(2H)-؛ 5-Methyl-2-furancarboxaldehyde ؛ 2,3-Dihydro-3,5-dihydroxy-6- ؛ Enanthaldehyde ؛ Pentylformic acid ؛ one 2-Ethyl-4- ؛ Isodurol ؛ 5-Oxymethylfurfurole؛ methyl-4(H)-pyran-4-one diethyl benzene-1,2- ؛ Methyl-ethyl-o-phthalate ؛ methyl-1-pentanol Methyl (6E,9E)-6,9- ؛ Palmitic acid (hexadecanoic acid) ؛ dicarboxylate Hexadecanedicarboxylic ؛ (Z)-Octadec-9-enoic acid ؛ octadecadienoate 2-cis,cis-9,12- ؛ cis-9-cis-12-Octadecadienoic acid ؛ acid S-[2-(3,22,26-Trihydroxycholestan-16- ؛ Octadecadienyloxyethanol yl)ethyl] thioformate ؛ Indeno[1,2,3-kl]naphtho[7,8,1,2,3-tuvwx]hexaphene ؛ 3-Methoxy-1,2-didehydrocrinan-11-yl 3-nitrobenzoate

كما موضحة في الجدول (4-28) .

اذ سجل اقل زمن احتجاز عند المركب 5-Methyl-2-furancarboxaldehyde بلغ (3.824) دقيقة ،في حين سجل اعلى زمن احتجاز عند المركب 3-Methoxy-1,2-didehydrocrinan-11-yl 3-nitrobenzoate وبلغ (30.925) دقيقة ، وقد أدرجت قراءة جهاز المطياف الغازي للمركبات الفعالة في مستخلص ثمار السبحبح ضمن ملحق رقم (4).

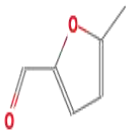
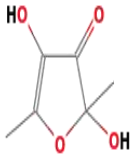
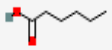
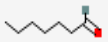
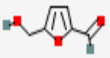
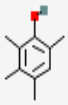
وتم تصنيف المركبات الكيميائية الناتجة الى مجاميع تنتمي الى استرات وزيوت غير مشبعة وقلويدات وفينولات و وفلافونيدات و تربينات ومركبات أخرى ، وسجلت القلويدات اعلى نسبة في

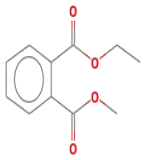
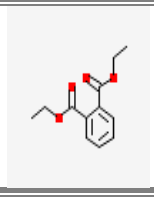
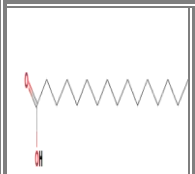
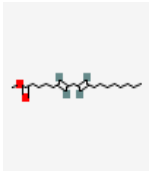
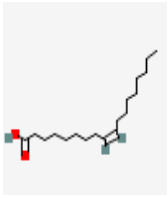
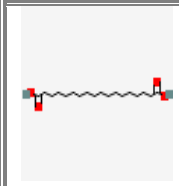
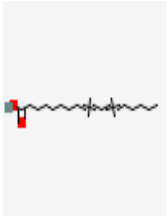
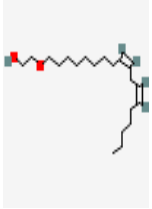
مستخلص ثمار السبحبح بلغت 46.75% وياتي من بعدها نسبة الزيوت الغير مشبعة والبالغة 31.51% من ثم الاسترات بنسبة 7.89% والفينولات والفلافونيدات نسبتها 6.39% والتربينات بنسبة 2.2% ، كما موضحة في الجدول (4-29).

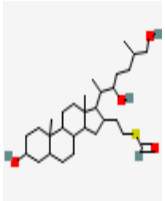
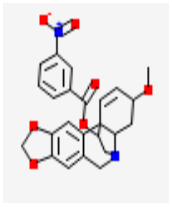
ومن خلال مقارنة مركبات ثمار السبحبحج مع مركبات ثمار النيم نجد ان الزيوت الغير مشبعة نسبتها عالية جداً في ثمار النيم بلغت ضعف ما في ثمار السبحبح، بينما القلويدات في ثمار النيم كانت بنسب اقل بكثير عما في ثمار السبحبح والبالغة 9% وبذلك ساهمت المركبات الكيميائية الفعالة في التمييز بين النوعين من خلال التغاير في نوعية وتراكيز و نسب المركبات .

وبمقارنة مستخلصات ثمار السبحبح مع اوراقه تبين لنا ان نسبة الاسترات في الاوراق عالية جداً قياسا بما موجود بثمار السبحبح و بلغت 48.65 % كما لوحظ ان محتوى أوراق السبحبح من الزيوت غير المشبعة اقل مما في الثمار اذ بلغ 20% ،ولم يسجل أي نوع من الستروييدات في ثمار السبحبح في حين بلغ تركيز الستروييدات في اوراق السبحبح 18%.

جدول (4-28) التحليل الكيميائي لمستخلص ثمـــار السبجبح *Melia azedarach*

No.	Chemical name	Retention time	Exact mass	Chemical structure	Molecular formula	Molecular weight	Composite type
1	5-Methyl-2-furancarboxaldehyde	3.824	1.03		$C_6H_6O_2$	110.11	Phenolic
2	2,4-Dihydroxy-2,5-dimethylfuran-3(2H)-one	4.094	0.88		$C_6H_8O_4$	144.12	Phenolic
3	Pentylformic acid	4.320	4.63		$C_6H_{12}O_2$	116.16	ester
4	Enanthaldehyde	5.723	1.31		$C_7H_{14}O$	114.19	ester
5	2,3-Dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-4(H)-pyran-4-one	6.457	2.43		$C_6H_8O_4$	144.12	Sugar derivative
6	5-Oxymethylfurfurole	7.805	3.48		$C_6H_6O_3$	126.11	Phenolic
7	Isodurol	8.916	1.00		$C_{10}H_{14}O$	150.22	Phenolic derivative
8	2-Ethyl-4-methyl-1-pentanol	11.376	0.87		$C_8H_{18}O$	130.23	Alcohol

9	Methyl-ethyl-o-phthalate	11.883	1.00		$C_{11}H_{12}O_4$	208.2	Ester
10	diethyl benzene-1,2-dicarboxylate	12.876	37.42		$C_{12}H_{14}O_4$	222.2	ester
11	Palmitic acid (hexadecanoic acid)	17.580	6.49		$C_{16}H_{32}O_2$	256.4	Fatty acid
12	Methyl (6E,9E)-6,9-octadecadienoate	19.166	1.26		$C_{19}H_{34}O_2$	294.5	ester
13	(Z)-Octadec-9-enoic acid	19.683	19.01		$C_{18}H_{34}O_2$	282.5	Fatty acid
14	Hexadecanedicarboxylic acid	19.921	3.87		$C_{18}H_{34}O_4$	314.5	Fatty acid
15	cis-9-cis-12-Octadecadienoic acid	20.169	2.14		$C_{18}H_{32}O_2$	280.4	Fatty acid
16	2-cis,cis-9,12-Octadecadienyloxyethanol	20.590	1.12		$C_{20}H_{38}O_2$	310.5	Terpene

17	S-[2-(3,22,26-Trihydroxycholestan-16-yl)ethyl] thioformate	24.754	1.08		$C_{30}H_{52}O_4S$	508.8	Terpene
18	Indeno[1,2,3-kl]naphtho[7,8,1,2,3-tuvwx]hexaphene	28.951	2.50		$C_{36}H_{18}$	450.5	Polyaromatic
19	3-Methoxy-1,2-didehydrocrinan-11-yl 3-nitrobenzoate	30.925	4.45		$C_{24}H_{22}N_2O_7$	450.4	alkaloids

جدول (4-29) أنواع المركبات الكيميائية ونسبها في تحليل GC-MS لثمار السبحبح *M.Azedarach*

استرات	زيوت غير مشبعة	قلويدات	فينولات وفلافونيدات	تربينات	مركبات أخرى
Pentylformic acid	Palmitic acid (hexadecanoic acid)	3-Methoxy-1,2-didehydrocrinan-11-yl 3-nitrobenzoate	Isodurol	S-[2-(3,22,26-Trihydroxycholestan-16-yl)ethyl] thioformate	Dihydro--2,3 3,5-dihydroxy-6-methyl-4(H)-pyran-4-on
Enanthaldehyde	(Z)-Octadec-9-enoic acid	-	5-Methyl-2-furancarboxaldehyde	2-cis,cis-9,12-Octadecadienyloxyethano	2Ethyl-4-methyl-1-pentano
Methyl-ethyl-o-phthalate	Hexadecanedicarboxylic acid	-	2,4-Dihydroxy-2,5-dimethylfuran-3(2H)-on	-	Indeno[1,2,3-kl]naphtho[7,8,1,2,3-tuvwx]hexaphen
diethyl benzene-1,2-dicarboxylate	cis-9-cis-12-Octadecadienoic acid	-	5-Oxymethylfurfurole	-	
Methyl (6E,9E)-6,9-octadecadienoate	-	-	-	-	-
%7.89	%31.51	%46.75	%6.39	%2.2	%5.8

5-4-4 المركبات الكيميائية المشتركة بين النوعين *A.indica* و *M.azedarach*

أظهرت نتائج الدراسة الكيميائية لاوراق وثمار النوعين *A.indica* و *M.azedarach* وجود مركبات كيميائية مشـــتركة بين النوعين ،اذ ظهر المركبان Palmitic acid (hexadecanoic acid) و cis-9-Octadecenoic acid في أوراق وثـمـار كـلا الـنـوعـيـن *A.indica* و *M.azedarach* في حين اقتصر وجود المركب diethyl benzene-1,2-dicarboxylate

Neantine في أوراق النيم وثمار السـبحبح ،وتماثل كلا النوعين *A.indica* و *M.azedarach* في احتواء اوراقهمـا على المركـب الكيميـائي Hexadecen-1-ol, 3,7,11,15-tetramethyl-, -2 (2E,7R,11R)- و Dodecen-1-yl)succinic anhydride, technical-2) بينمـا ســـاهم المركب Octadecenoic acid (Z)-, ethyl ester-9 في التمييز بين النوعين قيد الدراســة من الناحية الكيميائية اذ تم رصـده في ثمار السـبحبح في حين انعدم وجوده في ثمار النيم كذلك الحال بالنسـبة للمركبان Behenic acid ethyl ester و 24S-Ethylcholest-5-en-3β-o اذ لوحظ وجودهما في أوراق وثمار النيم *A.indica* بينما انعدم وجودهما في أوراق وثمار الســـبحبح *M.azedarach* وبالتالي فان وجود هذان المركبان ساهم في التمييز بين النوعين كيميائياً .

وقد أفـادت بعض المركبـات الكيميـائيـة للمقـارنـة بين النوعين *A.indica* و *M.azedarach* اذ تميزت النوع *M.azedarach* باحتواء اوراقه على المركبات الكيميائية التالية Methyl-ethyl-o-phthalate و Hexadecanedicarboxylic acid-1,16 و 9(E),12(Z)-Octadecadienoic acid و cyclolanost-24-en-3-ol-9,19 في حين انعـدم وجود هـذه المركبات في أوراق النوع *A.indica* وبذلك تسـاهم هذه المركبات في التمييز بين النوعين قيد الدراسـة ،اضافةً الى ذلك فقد احتوت الثمار في كلا النوعين عل المركب Dihydroxy-6-methyl-2,3--3,5 dihydro-4H-pyran-4-one بينمـا تميزت ثمـار النيم *A.indica* بـاحتواءهـا على المركـب cyclolanost-24-en-3-ol-9,19 الذي انعدم وجوده في ثمار الســـبحبح *M.azedarach* ، مما تقدم يتضـــح لنا أهمية المركبات الكيميائية ودورها الفعال في تمييز وعزل الأنواع النباتية وتشـــخيصـــها كيميائياً استناداً الى نوع المركبات المكونه لها .

جدول (4-30) المركبات الكيميائية المشتركة بين النوعين *A.indica* و *M.azedarach*

ت	المركبات الكيميائية	أوراق النيم *A.indica*	أوراق السبحبح *M.azedarach*	ثمار النيم *A.indica*	ثمار السبحبح *M.azedarach*
1	diethyl benzene-1,2-dicarboxylate Neantine	+	–	–	+
2	Palmitic acid (hexadecanoic acid)	+	+	+	+
3	2-Hexadecen-1-ol, 3,7,11,15-tetramethyl-, (2E,7R,11R)-	+	+	–	–
4	cis-9-Octadecenoic acid	+	+	+	+
5	9-Octadecenoic acid (Z)-, ethyl ester	+	–	–	+
6	Behenic acid ethyl ester	+	–	+	–
7	24S-Ethylcholest-5-en-3β-ol	+	–	+	–
8	(2-Dodecen-1-yl)succinic anhydride, technical	+	+	–	–
9	Methyl-ethyl-o-phthalate	–	+	–	+
10	1,16-Hexadecanedicarboxylic acid	–	+	+	+
11	9(Z),12(E)-Octadecadienoic acid	–	+	+	+
12	9,19-cyclolanost-24-en-3-ol	–	+	+	–
13	3,5-Dihydroxy-6-methyl-2,3-dihydro-4H-pyran-4-one	–	–	+	+

علامة (+) تعني وجود المركب وعلامة (-) تعني عدم وجود المركب .

5-4 تأثير المستخلصات الكحولية لنباتي النيم والسبحبح في نمو الفطريات من نوع *A. alternata* و *S. fimicola* و*N. dimidiatum*

أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها خلال الدراسة المختبرية الحالية ان المستخلصات الكحولية لأوراق وثمار كل من النيم والسبحبح تمتلك كفاءة عالية في تثبيط نمو الفطريات من نوع *A. alternata and N. dimidiatum , S. fimicola* مع وجود فروقات معنوية بين الأنواع النباتية .

1-5-4 اختبار الفعالية التثبيطية لمستخلصات الاوراق للنوعين المدروسين

تبين خلال الدراسة الحالية ان المستخلصات الكحولية لاوراق السبحبح *M.azedarach* ذات قدرة عالية في تثبيط نمو فطريات الاختبار الثلاثة *A. alternata and N.dimidiatum , S. fimicola* تثبيط قاتل وبشكل تام ،حيث لم يلاحظ أي نمو للفطريات الثلاثة في اطباق الاختبار الحاوية على تراكيز مختلفة من مستخلصات أوراق السبحبح (40,30,20) ملغم/مل هذا يدل على ان نسبة تثبيط المستخلص بلغت 100% كما موضح في الجدول (4-31) واللوحة (4-23) .في حين تباينت نسبة تثبيط مستخلص أوراق النيم اذ اثبت المستخلص بتركيز (40,30,20) ملغم/مل انه ذو قدرة عالية في تثبيط نمو الفطريات من نوع *A. alternata* تثبيط قاتل وبلغت نسبة تثبيطه 100% ، بينما انخفضت نسبة تثبيط المستخلص لتصل الى 64% بالنسبة لتثبيط نمو الفطرين من نوع *N. dimidiatum* و *S. fimicola*حيث عمل المستخلص على تثبيط نمو الفطرين بالحد الأدنى من التثبيط كما ظاهر في الجدول (4-32) (4-33) واللوحة (4-22) .

وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه الباحثان Chand and Singh(2005) اذ اكدوا ان المستخلصات المشتقة من اوراق النيم واوراق السبحبح تعمل كمثبط فعال لنمو العديد من الفطريات الممرضة من ضمنها الفطريات من نوع *A. alternate*. في حين تطرق عدد من الباحثين الى دراسة التأثير التثبيطي لمستخلصات أوراق السبحبح الكحولية ضد أنواع أخرى من الفطريات حيث اكد الباحثان Jabeen and Javaid(2010) ان مستخلص أوراق السبحبح يمتلك نشاطاً مضاداً واضحاً ضد الفطريات من نوع *A.rabiei* .

وفي هذا الصدد اشارت الدراسة التي اجراها Srivastava *et al.*(2020) الى ان المستخلص الكحولي لاوراق النيم يعمل على إعاقة نمو العديد من الفطريات المسببة للامراض . كذلك فقد ذكر الباحثون Bijauliya *et al.*(2018) ان المستخلص الايثانولي لاوراق النيم يمتلك نشاط مضاد لعزلات الفطريات الجلدية .

واتفقت الدراسة الحالية مع دراسة الباحثين Sudan *et al.*(2020) الذين اكدوا على الفعالية التثبيطية لمستخلصات اوراق وثمار النيم ضد بعض الفطريات الممرضة حيث ذكروا ان المستخلصات كانت ذات فعالية تثبيطية لنمو الفطريات ولكن بدرجات متفاوتة.

2-5-4 اختبار الفعالية التثبيطية للمستخلصات الكحولية لثمار النوعين المدروسين

توصلت الدراسة الحالية الى ان المستخلص الكحولي لثمار السبحبح ذو فاعلية تثبيطية تامة لنمو الفطريات الثلاثة *A. alternata* , *N.dimidiatum* , *S. fimicola* اذ لم يلاحظ أي نمو للفطريات في اطباق الاختبار الحاوية على تراكيز مختلفة من المستخلص وبالتالي فان نسبة التثبيط لمستخلص ثمار السبحبح بلغت 100% وهذا يدل على انه مثبط قاتل لنمو فطريات الاختبار الثلاثة كما ظاهر في الجدول (4-31) (4-32) (4-33) واللوحة (4-24) .هذا وقد أشار الباحثون Carpinella *et al.*(2003) الى ان المستخلصات العضوية المشتقة من ثمار واوراق السبحبح لها تأثيرات مضادة لنمو الفطريات الممرضة للنبات . كما تم اجراء دراسة من قبل الباحثين Maroua *et al.*(2016) لتقييم الفعالية التثبيطية لمستخلص ثمار السبحبح على سبعة أنواع من الفطريات الممرضة كان من بينها فطريات من نوع *A. alternata* وقد أظهرت جميع النتائج نشاط معنوي مضاد للفطريات .

اما بالنسبة لمستخلص ثمار النيم الكحولي فقد أظهرت النتائج تباين في قدرته التثبيطية لنمو فطريات الاختبار الثلاثة ، اذ اشارت النتائج في الجدول (4-31) الى تثبيط تام لنمو الفطريات من نوع *A. alternate* عند استخدام تراكيز مختلفة من المستخلص الكحولي لثمار النيم حيث لم يلاحظ أي نمو للفطريات في اطباق الاختباروبالتالي فان نسبة التثبيط بلغت 100%،وهذه النتيجة تتفق مع ما توصل اليه Ahmad *et al.*(2019) اذ وجدوا ان المستخلص الكحولي لثمار النيم يمتلك القدرة على إعاقة نمو الفطريات من نوع *A. alternata* .

ايضاً لوحظ ان التثبيط للفطرين *N.dimidiatum* و*S. fimicola* كان بشكل تام عند استخدام المستخلص الكحولي لثمار النيم بتركيز 40 ملغم/مل ، في حين بلغ معدل قطر الفطرين *N.dimidiatum* و*S. fimicola* 9.4 ملم و 8.0 ملم على التوالي عند انخفاض تركيز المستخلص الى 20 ملغم/مل ،اذ اظهر المستخلص الكحولي لثمار النيم الحد الأدنى من النشاط المضاد لنمو للفطرين *N.dimidiatum* و*S. fimicola* ، وبذلك انخفضت نسبة تثبيط المستخلص لهذين الفطرين لتصل الى 84% بالنسبة للفطر من نوع *N.dimidiatum* و 85% بالنسبة للفطر من نوع *S. fimicola* ،كما

لوحظ ان زيادة تركيز المستخلص الكحولي لثمار النيم الى 30 ملغم/مل أدى الى انخفاض ملحوظ في معدل قطر الفطرين *N.dimidiatum* و*S. fimicola* ليصبح معدل قطر الفطرين 3.7 ملغم و 4.0 ملغم على التوالي كما موضح في الجدول (4-32) (4-33) واللوحة (4-25) .

و بناءً على نتائج الدراسة الحالية يمكن ان نستنتج ان الفاعلية التثبيطية لمستخلص ثمار النيم تزداد عند زيادة تركيز المستخلص الكحولي للثمار الى 40 ملغم/مل مما يؤدي الى انخفاض في قطر المستعمرة الفطرية للنوعين *N.dimidiatum* و*S. fimicola* ،اذ كلما زاد تركيز المستخلص زادت قدرته التثبيطية .وهذه النتائج توافقت مع ما توصل اليه العديد من الباحثين فقد اكد Mahmoud *et al.*(2011) ان لمستخلصات ثمار النيم نشاط مضاد للفطريات المسببة للامراض . كما تطرق الباحثان Shrivastava and Swarnkar (2014) الى دراسة التأثير التثبيطي لمستخلص أوراق النيم الكحولي في نمو ثلاثة أنواع من الفطريات كان من ضمنها الفطريات من نوع *A.solani* حيث اشارت نتائج دراستهما الى امتلاك مستخلص أوراق النيم كفاءة تثبيطية عاليه أدت الى إعاقة نمو فطريات الاختبار الثلاثة .

ومما تجدر الإشارة اليه ان المستخلص الكحولي لثمار السبحبح اظهر تفوق على المستخلص الكحولي لثمار النيم في تأثيره التثبيطي على نمو الفطرين *N.dimidiatum* و*S. fimicola* اذ بلغت النسبة التثبيطه لنمو الفطرين 100% في حين انخفضت النسبة التثبيطية لثمار النيم عند انخفاض تركيز المستخلص الى 20 ملغم /مل،والسبب في هذا يعود الى الاختلاف في طبيعة ونوعية المركبات التي يحتويها كل مستخلص ففي مستخلص ثمار السبحبح تم تصنيف المركبات الى مجاميع تمثلت بالاسترات والزيوت غير المشبعة والقلويدات والفينولات و والفلافونيدات و التربينات اضافةً الى مركبات أخرى ، وبذلك فان التغاير في الفعالية التثبيطية للمستخلصات الثمرية للجنسين المدروسين ساهمت في التمييز بينهما تصنيفياً ويعزى ذلك التغاير الى الاختلاف في نوعية وتراكيز او نسب المركبات الفعالة في ثمار النوعين.

وبمقارنة مستخلصات ثمار السبحبح مع اوراقه تبين ان نسبة الاسترات في الاوراق عالية جداً قياساً بما موجود بثمار السبحبح ،كما ان محتوى الزيوت غير المشبعة في الاوراق اقل مما في الثمار اضافةً الى ذلك فقد لوحظ وجود الستيرويدات في أوراق السبحبح في حين انعدم وجودها في ثمار السبحبح ،ومن النتائج أعلاه نستنتج ان المحتوى العالي من القلويدات والزيوت الغير مشبعة لثمار السبحبح يدل على الفعالية العالية للمستخلص الثمري كمضاد اكسدة ومضاد للفطريات اضافة الى الفعاليات البيولوجية الاخرى ،وهذا يتفق مع دراسة الباحثين Tuan *et al.*(2021) و Lin *et al.*(2021) و Abdelslam *et al.*(,2020) .

وعموما فقد اظهرت مستخلصات النيم والسبحبح فاعلية واعدة ضد الفطريات المسببة للامراض النباتية والبشرية، اذ حُظي البحث عن مضادات الفطريات من المصادر الطبيعية باهتمام كبير وبُذلت جهود متزايدة لتحديد المركبات التي يمكن ان تعمل كعامل مضاد للفطريات اقل سمية واكثر فاعلية لتحل محل التركيبات الصناعية (Bijauliya *et al.*,2018) .

وتعزى قابلية المستخلصات النباتية على تثبيط نمو الفطريات الى حقيقة انها غنية بالمركبات الكيميائية التي يمكن ان تدمر بنية الكائن الميكروبي (Clontz, 2018) .وهذه النتائج يمكن ان تمهد الطريق نحو اكتشاف ادوية نباتية جديدة فعالة واقل سمية للسيطرة على الفطريات المسببة للامراض .

جدول (4-31) تأثير المستخلص النباتي وتركيزه في معدل قطر المستعمرة بـ (ملم) للفطر *Alternaria alternata* بعد أسبوع من الحضن بدرجة حرارة 25 ± 2 م°

النبات	مقارنة 1 ماء مقطر فقط	مقارنة 2 Clotrimazole 2mg\ml	تركيز 1 20mg\ml	تركيز 2 30mg\ml	تركيز 3 40mg\ml	نسبة التثبيط
قطر الفطر باستخدام مستخلص أوراق النيم *A.indica*	80.00	0.00	0.00	0.00	0.00	%100
قطر الفطر باستخدام مستخلص أوراق السبحبح *M. azedarach*	80.00	0.00	0.00	0.00	0.00	%100
المعدل للتركيز	80.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
النبات	**مقارنة 1 ماء مقطر فقط**	**مقارنة 2 Clotrimazole 2mg\ml**	**تركيز 1 20mg\ml**	**تركيز 2 30mg\ml**	**تركيز 3 40mg\ml**	**نسبة التثبيط**
قطر الفطر باستخدام مستخلص ثمار النيم *A.indica*	80.00	0.00	0.00	0.00	0.00	%100
قطر الفطر باستخدام مستخلص ثمار السبحبح *M. azedarach*	80.00	0.00	0.00	0.00	0.00	%100
المعدل للتركيز	80.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

*** تمثل النتائج أعلاه معدل ثلاث مكررات لكل تركيز**

جدول (4-32) تأثير المستخلص النباتي وتركيزه في معدل قطر المستعمرة بـ (ملم) للفطر *Neoscytalidium dimidiatum* بعد أسبوع من الحضن بدرجة حرارة 25 ± 2 م°

النبات	مقارنة 1 ماء مقطر فقط	مقارنة 2 Clotrimazole 2mg\ml	تركيز 1 20mg\ml	تركيز 2 30mg\ml	تركيز 3 40mg\ml	نسبة التثبيط
قطر الفطر باستخدام مستخلص أوراق النيم *A.indica*	80.00	0.00	21.00	7.50	0.00	%64
قطر الفطر باستخدام مستخلص أوراق السبحبح *M. azedarach*	80.00	0.00	0.00	0.00	0.00	%100
المعدل للتركيز	80.00	0.00	10.50	3.75	0.00	
النبات	مقارنة 1 ماء مقطر فقط	مقارنة 2 Clotrimazole 2mg\ml	تركيز 1 20mg\ml	تركيز 2 30mg\ml	تركيز 3 40mg\ml	نسبة التثبيط
قطر الفطر باستخدام مستخلص ثمار النيم *A.indica*	80.00	0.00	9.4	3.7	0.00	%84
قطر الفطر باستخدام مستخلص ثمار السبحبح *M.* azedarach	80.00	0.00	0.00	0.00	0.00	%100
المعدل للتركيز	80.00	0.00	4.7	1.85	0.00	

*** تمثل النتائج أعلاه معدل ثلاث مكررات لكل تركيز**

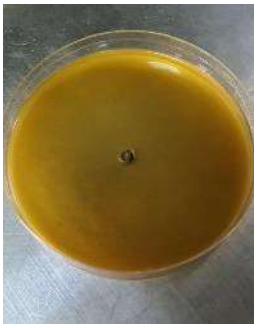
جدول (4-33) تأثير المستخلص النباتي وتركيزه في معدل قطر المستعمرة(ملم) للفطر *Sordaria fimicola* بعد أسبوع من الحضن بدرجة حرارة 25 ± 2 م°

النبات	مقارنة 1 ماء مقطر فقط	مقارنة 2 Clotrimazole 2mg\ml	تركيز 1 20mg\ml	تركيز 2 30mg\ml	تركيز 3 40mg\ml	نسبة التثبيط
قطر الفطر باستخدام مستخلص أوراق النيم *A.indica*	80.00	0.00	19.00	10.00	0.00	%64
قطر الفطر باستخدام مستخلص أوراق السبحبح *M. azedarach*	80.00	0.00	0.00	0.00	0.00	%100
المعدل للتركيز	80.00	0.00	9.50	5.00	0.00	
النبات	مقارنة 1 ماء مقطر فقط	مقارنة 2 Clotrimazole 2mg\ml	تركيز 1 20mg\ml	تركيز 2 30mg\ml	تركيز 3 40mg\ml	نسبة التثبيط
قطر الفطر باستخدام مستخلص ثمار النيم *A.indica*	80.00	0.00	8.00	4.00	0.00	%85
قطر الفطر باستخدام مستخلص ثمار السبحبح *M.* azedarach	80.00	0.00	0.00	0.00	0.00	%100
المعدل للتركيز	80.00	0.00	4.00	2.00	0.00	

* تمثل النتائج أعلاه معدل ثلاث مكررات لكل تركيز

Alternaria.sp.

طبق السيطرة


تركيز 20 ملغم/مل

تركيز 30 ملغم/مل

تركيز 40 ملغم/مل

Noscytalidium

طبق السيطرة

تركيز 20 ملغم/مل

تركيز 30 ملغم/مل

تركيز40 ملغم/مل

Sordaria.sp.

طبق السيطرة

تركيز 20 ملغم/مل

تركيز 30 ملغم/مل

تركيز 40 ملغم/مل

لوحة (4-22) تأثير المستخلص الكحولي لاوراق النيم *A.indica* بتراكيز مختلفةعلى معدل نمو المستعمرات الفطرية

Alternaria.sp.

طبق السيطرة

تركيز 20 ملغم/مل

تركيز 30 ملغم/مل

تركيز 40 ملغم/مل

Noscytalidium

طبق السيطرة

تركيز 20 ملغم/مل

تركيز 30 ملغم/مل

تركيز 40 ملغم/مل

Sordaria.sp.

طبق السيطرة

تركيز 20 ملغم/مل

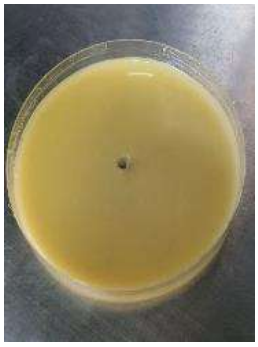
تركيز 30 ملغم/مل

تركيز 40 ملغم/مل

لوحة (4-23) تأثير المستخلص الكحولي لاوراق السبحبح *M.azadirach* بتراكيز مختلفة على معدل نمو المستعمرات الفطرية

Alternaria.sp.

طبق السيطرة

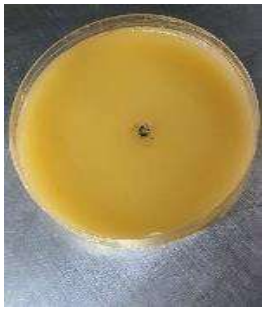

تركيز 20 ملغم/مل

تركيز 30 ملغم/مل

تركيز 40 ملغم/مل

Noscytalidium

طبق السيطرة


تركيز 20 ملغم/مل

تركيز 30 ملغم/مل

تركيز 40 ملغم/مل

Sordaria.sp.

طبق السيطرة

تركيز 20 ملغم/مل

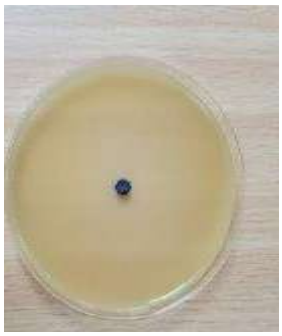
تركيز 30 ملغم/مل

تركيز 40 ملغم/مل

لوحة (4-24) تأثير المستخلص الكحولي لثمار السبحبح *M.azadirach* بتراكيز مختلفة على معدل نمو المستعمرات الفطرية

Alternaria.sp.

طبق السيطرة


تركيز 20 ملغم/مل

تركيز 30ملغم/مل

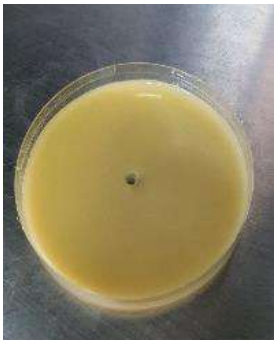
تركيز 40 ملغم/مل

Noscytalidium

طبق السيطرة

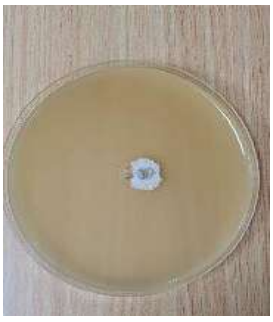
تركيز 20 ملغم/مل

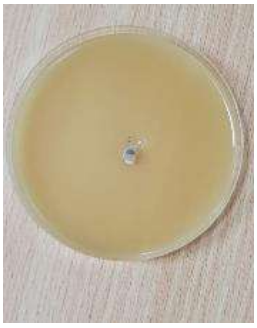
تركيز 30ملغم/مل


تركيز 40 ملغم/مل

Sordaria.sp.

طبق السيطرة


تركيز 20 ملغم/مل


تركيز 30ملغم/مل

تركيز 40 ملغم/مل

لوحة (4-25) تأثير المستخلص الكحولي لثمار النيم *A.indica* بتراكيز مختلفة على معدل نمو المستعمرات الفطرية

الاستنتاجات والتوصيات

Conclusions

and

Recommendation

الاستنتاجات Conclusions

1. بينت الدراسة الحالية ان الصفات المظهرية لها أهمية تصنيفية في تشخيص النوعين قيد الدراسة والتمييز بينهما ومنها كثافة الكساء السطحي وانواعه على السطوح المختلفة للاوراق والسيقان والتويج والسبلات والاجزاء الزهرية ، فضلا عن التغايرات الكمية والنوعية في ابعاد واشكال الأوراق والسبلات والبتلات والاسدية والمدقات .
2. الدراسة المسحية اثبتت وجود تغايرات مهمة في الصفات المظهرية الدقيقة لسطوح الاجزاء الخضرية والزهرية افادت في عزل وتشخيص النوعين .
3. التغايرات التشريحية التي أفرزتها الدراسة لها دور مهم في التفريق بين النوعين من خلال الصفات التشريحية كطبيعة الكساء السطحي ووجود البلورات ونمط الثغور واشكال وانواع الانسجة خاصة نمط توزيع وترتيب الخشب الثانوي الذي ظهر بنوعين خشب حلقي المسام وخشب منتشر المسام .
4. للدراسة الكيميائية دورٌ مميزٌ في تزويد الباحثين بطبيعة المواد الايضية الكيميائية التي تساهم في العديد من الأنشطة البايولوجية المهمة ومنها المركبات القلويدية والاسترات والتربينات والدهون المشبعة والستيرويدات والزيوت الطيارة التي ظهرت بنسبة عالية ضمن النوعين المدروسين.
5. عكست دراسة الفعالية التثبيطية اهمية المحتوى الكيميائي من مركبات الايض الثانوي التي لها اهمية في تثبيط الممرضات الفطرية .

التوصيات Recommendation

1. توصي الدراسة بضرورة التوسع في مجال الدراسة المظهرية والتشريحية باستعمال المجهر الإلكتروني النفاذ فضلاً عن الماسح للبحث عن أدلة تصنيفية جديدة تدعم الصفات الدقيقة للنوعين قيد الدراسة.
2. دراسة النوعين من الجانب الجزيئي والخلوي من خلال دراسة التسلسل الجيني وعدد الكروموسومات وسلوكها خلال مراحل الانقسام الاختزالي.
3. دراسة تأثير المركبات الكيميائية المستخلصة على كائنات حية مختلفة كالبكتريا والطفيليات والحشرات وغيرها للتعرف على درجة حساسيتها للمستخلص، وتقدير كمية مضادات الاكسدة المتكونة.
4. التقصي بشكل شامل عن نواتج الايض الثانوية الموجودة في النوعين قيد الدراسة، وتحديد أنشطتها البيولوجية ومدى الاستفادة منها من الناحية الصيدلانية للأدوية المستقبلية.
5. إجراء دراسة الجزيئات النانوية وتطبيقاتها البايلوجية.
6. دراسة حبوب اللقاح دراسة مفصلة كونها من الادلة التصنيفية المهمة .
7. فصل المركبات الفعالة وتجربتها ضد الفطريات الممرضة للإنسان .
8. تجربة المستخلصات الكحولية للنباتين على فطريات من أنواع أخرى .

المصـــــــــادر

References

المصـــادر العربية ...

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

حميـد ، عـز الـدين محمـد (1979). دراســة بعـض الصـفات الدوائية والسـمية لثمــار نبات السبحبح المزروع في القطر العراقي. رسـالة ماجسـتير ، كلية الطب البيطري ، جامعة بغداد .

مخلف ،عطا الله فهد (2004) . تأثير مستخلص ثمار السبحبح *Melia azedarach* في تطور وتكاثر دودة البنجر السكري. أطروحة دكتوراه .كلية العلوم، جامعة الموصل .

المصـــادر الأجنبية ...

Abbas,M.; Ahmad,M. ; Barkat,K.; Aslam،N. (2017).Antifungal, antioxidant and phytochemical screening of *Melia azedarach* flower extracts by using different solvents.Pharma. Res. Int 20, 1-12.

Abdel-Hameed U.,(2014). Delimitation of Azadirachta indica A. Juss. from Melia azedarach L.(Meliaceae Juss.) based on leaf morphology،Phyton Int. J. Exp. Bot 83, 363-367.

Abdelslam,S.;Saleh,S.;AbdEl-Thalouth,J.;Ismail,E.(2020).Antimicrobial Finishing for Cotton Fabrics and its Blend Using Melia Azedarach Ethanol/WaterExtractContainingPrintingPasteFormulation,Egypt.J.Chem . Vol. 63, No.9. pp.3289 - 3299 .

Adeniji, A.A.; Babalola, O.O.and Loots, D.T.(2020). Metabolomic Applications for Understanding Complex Tripartite Plant-Microbes Interactions: Strategies and Perspectives. Biotechnol. Rep. 25.

Aditi G., Bhandari B., Nishant R.(2011).Antimicrobial activity of medicinal plants-Azadirachta indica A. Juss, Allium cepa L. and Aloe vera.int Pharm Tech Res 3 (2), 1059-1065.

Ahmad, S.; Maqbool. A.; Srivastava, A. and Gogoi, S. Biological detail and therapeutic effect of Azadirachta Indica (neem tree) products – a review. Journal of Evidence-Based Medicine, 2019; 6(22): 1607-1612.

Ahmed . K. ; Khan , M.; Ahmed , N. and Nazir,A. (2010) . Taxonomic diversity in epidermal cells of some sub - tropical plant species . Int.J. Agric . Biol . 12 : 115-118 .

Ahmed I.,Mona H. and Soheir M.(2012)"Genetic profiling, chemical characterization and biological evaluation of two Conyza species growing in Egypt," Journal of Applied Pharmaceutical Science, . 2, : 54–61.

Ahmed, S. ; Grainge, M. ; Hylin, J.W. ; Michel W.C. ; Litsinger, J.A. (1984). Some promising plant species for use as pest control agents under traditional farming system. Proc. 2nd Int. Neem Conf. (Rauischholrshausen, 1983) 565-580.

Akacha M, Lahbib K, Daami-Remadi M, Boughanmi NG.(2016). Antibacterial, antifungal and anti-inflammatory activities of Melia azedarach ethanolic leaf extract. Bangladesh Journal of Pharmacology;11(3):666–74.

Akhtar,Y., Young, Y.R., Isman, M.B.,(2008). Comparative bioactivity of selected extracts from Meliaceae and some commercial botanical insecticides against two noctuid caterpillars, Trichoplusia and Pseudoletia unipunctat. Phytochem Rev.7:77–88.

Akhtari K., Somani J, Sandeep K., Sabuj S., Ashirbad M., Kunja B.(2014) . Journal of Pharmacy and Biologoical Sciences 9(6)14-17.

Akter R., Zaman M., Rahman M., Khatun M., Abdullah A., Ahmed N., Islam F.(2013).Comparative studies on antidiabetic effect with phytochemical screening of Azadirachta indicia and Andrographis paniculata، IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences 5 (2), 122-128.

Al – Katib, Y. (2000) Taxonomy of seeds plants . Ministry of high education and science research (Dar alkutb , University of Musel) 407 .

Alam, A., Haldar, S., Thulasiram, H.V., Kumar, R., Goyal, M., Iqbal, M.S., Pal, C., Dey, S., Bindu, S., Sarkar, S., Pal, U., Maiti, N.C., Bandyopadhyay, U., (2012). Novel antiinflammatory activity of epoxyazadiradione against macrophage migration inhibitory factor: inhibition of tautomerase and proinflammatory activities of macrophage migration inhibitory factor. J. Biol. Chem. 287, 24844–24861.

Alche, L., Ferek, G., Meo, M., Cota, C. & Maier, M. (2003). An antiviral meliacarpin from leaves of Melia azedarach L. Zeitschrift für Naturforschung 58c: 215–219.

Ali, S.; Renderos, W.; Bevis, E.; Hebb, J.; Abbasi, P.A. Diaporthe eres causes stem cankers and death of young apple rootstocks in Canada. Can. J. Plant Pathol. 2020, 42, 218–227.

Al-Marzoqi A., Hameed I., Idan S.. Analysis of bioactive chem-ical components of two medicinal plants (Coriandrum sativum and Melia azedarach) leaves using gas chromatography-mass spectrom-etry (GC-MS). Biotechnol. (2015)Oct;14(40):2812–2830.

Al-Rubeai, H.F. ; Al-Temimi, N.K. and Al-Gharbawi, Z. A. (2000). Efficacy of Oil and aqueous seed extracts of neem, Azadirachta indica A. Juss and Sibahbah, Melia azedarach L. on nymphs and adults of Dubas bug, Qmmatissus binatatus lybicus De Berg. Iraqi J. Agric. (Special Issue). 5: 58-65.

Amaral , F .; Ribeiro , M.; Barbosa – Filho , J.. ; Reis , A .. ; Nascimento , F. and Macedo , R . (2006) . Plants and chemical constituents with giardicidal activity . Revbras Farmacogn ,16: 696- 720.

André, D.; Rigopoulos, B.; Elewski, B. RichertHistopathology of onychomycosis Onychomycosis Diagn Eff Manag, 1 (2018), pp. 60-65.

Annysa E., Ratika R., Berna E., (2022). Azadirachta indica Hexane Extract: Potent Antibacterial Activity Against Propionibacterium acne and Identification of its Chemicals Content,Pharmacognosy Journal 14 (3).

Aqil, F. and I. Ahmad. (2003). Broad-spectrum antibacterial and antifungal properties of certain traditionally used Indian medicinal plants. World J. Microbiol. Biotechnol. 19:653-57.

Ascher K. R. S. (1993). Noconventional insecticidal effects of pesticides available from the neem tree, Azadirachta indica. Arch. Insect. Biochem. Physiol. 22: 433 - 449.

Ashok Yadav, P., Pavan Kumar, C., Siva, B., Suresh Babu, K., Allanki, A.D., Sijwali, P.S., Jain, N., Veerabhadra Rao, A., (2017). Synthesis and evaluation of anti-plasmodial andcytotoxic activities of epoxyazadiradione derivatives. Eur. J. Med. Chem. 134, 242–257.

Aslam AQSA, Naz F, Arshadi M, Qureshi R and Rauf CA. (2010). In vitro antifungal activity of selected medicinal plant diffusates against Alternaria solani, Rhizoctonia solani and Macrophomina Phaseolina. Pakistan Journal of Botany, 42(4): 2911-2919.

Aslam B., Wang W.,Arshad M. et al.,(2018) “Antibiotic resistance: a rundown of a global crisis,” Infection and Drug Resistance, vol. 11, pp. 1645–1658..

Awais, M., Musmar, S. E. A., Kabir, F., Batool, I., Rasheed, M. A., Jamil, F., Tlili, I. (2020). Biodiesel production from Melia azedarach and ricinus communis oil by transesterification process. Catalysts,10(4),427

Azhar F, Latif A,Rafay M, Iqbal A, Anwar I, Waheed Z, Mushtaq R.(2022).Preliminary Studies and In-vitro Antioxidant Activity of Fruit-Seed Extracts of Melia azedarach Linn،Volume 7, Issue 5, 2456-2165.

Babiceanu M., Howard B., Rumore A., Kita H., Lawrence C. (2013). Analysis of global gene expression changes in human bronchial epithelial cells exposed to spores of the allergenic fungus, Alternaria alternata. Front Microbiol 4:196.

Baldwin P., Reeves A.,Powell K.(2015) "Monocarbonyl analogs of curcumin inhibit growth of antibiotic sensitive and resistant strains of Mycobacterium tuberculosis," European Journal of Medicinal Chemistry, vol. 92, pp. 693–699.

Bandyopadhyay U., Biswas K., Sengupta A., Moitra P., Dutta P., Sarkar D., Debnath P., Ganguly C., Banerjee R.(2004).Clinical studies on the effect of Neem (Azadirachta indica) bark extract on gastric secretion and gastroduodenal ulcer،Life sciences 75 (24), 2867-2878 .

Batcher, M. (2000) Element stewardship abstract for Melia azedarach, chinaberry, umbrella tree. Nat. Conservancy's Wildland Invas. Species Prog.124:1-7.

Bedri, S., Khalil, E.A., Khalid, S.A., Alzohairy, M.A., Mohieldein, A., Aldebasi, Y.H., Seke Etet, P.F., Farahna, M., (2013). Azadirachta indica ethanolic extract protects neurons from apoptosis and mitigates brain swelling in experimental cerebral malaria. Malar. J. 12, 298.

Belloeuf L., Boisseau A., Saint I., et al. (2004) Nail disease due to Scytalidium inMartinique (French West Indies). Ann Dermatol Venereol 131(3):245–9.

Bhattacharyya, K.G. and Sharma, A. (2004).Azadirachta indica leef powder as an effective biosorbent for dyes:A case study with aqueous Congo red solutions . J. Environ. Manage.,71:217-229.

Bijauliya, R. ; Alok, S.; Chanchal, D.; Sabharwal, M. and Singh, M. An Updated Review of Pharmacological Studies on Azadirachta Indica (Neem). International Journal of Pharmaceutical Sciences & Research, (2018); 9(7): 2645-2655.

Biswas, K., Chattopadhyay, I., Banerjee, R., & Bandyopadhyay, U. (2002). Biological activities and medicinal properties of neem (Azadirachta indica). Current Science, 82, 1336-1345.

Bongomin F., Gago S., Oladele RO. (2017). Denning DW. Global and multi-national prevalence of fungal diseases estimate pre-cision. J Fungi.; 3(4), 57.

Bor , N. L. (1968) . Gramineae . Flora of Iraq 9. , 1-588 .

Bor , N. L. (1970) . Gramineae - Triticeae . Flora Iranica 70 , 147-244 .

Braga F. , Maria L.,Bouzada R., Fabri M., Matos F.,Scio E. and Coimbra E. (2007). Antileishmanial and antifungal activity of plants used in traditional medicine. Brazil. J .Ethnopharmacol. 111:396-402.

Brahmachari ,G.,(2004).Neem- anomnipotent plant :A retrospection. Chem. Biochem.,5: 408-421.Chakraborthy, R. and G. Konger,1995.Root-rot of neem (Azadirachta indica) caused by Ganoderma applanatum .Indian For.,121:1081-1083.

Burks, K.C. (1997). Melia azedarach. Fact sheet prepared by the Bureau of Aquatic Plant Management, Department of Environmental Protection, State of Florida, Tallahassee, FL.

Carpinella, M.; Giorda, M.; Ferrayoli,C. and Palacios,S. (2003). ntifungal effects of different organic extracts from Melia azedarach L. on phytopathogenic fungi and their isolated active components. J. Agric. Food Chem. 51, 2506–2511.

Chand, H. and Singh, S. (2005). Control of chickpea wilt (Fusarium oxysporum f sp ciceri) using bioagents and plant extracts. Indian J. Agric. Sci. 75 (2): 115-16.

Chase, M. W.; Morton,C.M., and Kallunki J.A. 1999. Phylogenetic relationships of Rutaceae: a cladistic analysis of the subfamilies using evidence from rbcL and atpB sequence variation. American Journal of Botany 86: 1191–1199.

Chiffelle I., Huerta A., Bobadilla V., Macuada G., Araya J., Curkovic T., Ceballos R. (2019).Antifeedant and insecticidal effects of extracts from Melia azedarach fruits and Peumus boldus leaves on Xanthogaleruca luteola larvae, Chilean journal of agricultural research 79 (4), 609-615.

Chinnasamy, N., Harishankar, N., Udaykumar, P., and Rukmini, C. (1993). Toxicological studies on debitternized Neem oil Azadirachfa indica. Fd. Chem. Toxic. 31: 297-301.

Clontz, L. "Biofilm inhibition: the use of a marine alkaloid derivative in the prevention of clinically-relevant biofilms," Journal of Microbiology & Experimentation, vol. 6, no. 5, pp. 206–214, (2018).

Connell, B.J., Saleh, M.C., Rajagopal, D., Saleh, T.M., (2017). UPEI-400, a conjugate of lipoic acid and scopoletin, mediates neuroprotection in a rat model of ischemia/ reperfusion. Food Chem. Toxicol. 100, 175–182.

Cuthbertson, A.G.., & Murchie, A.K. (2005). Economic spray thresholds in need of revisionin Northern Irish Bramley orchards. Biological News, 32, 19.

Dadswell , H. E.and Ellis,D.J.(1939). The Wood Anatomy ofsome Australian Meliaceae with methods fortheir Identification. C.S.I.R.O. Bull. 124, pp. 20.

Dallaqua B, Saito FH, Rodrigues T. Azadirachta indica treatment on thecongenital malformations of fetuses from rats. Ethnopharmacology J.(2013); 150(3): 1109–13.

Dar, M. and Singh, S. (2019).Taxonomy and Medicinal uses of Meliaceae Family at District Bhopal,A Journal of Life Sciences I: 2249-8656, V.9 ,India.

De Candolle M.,(1878).XIV. On the Geographical Distribution of the Meliaceæ،Transactions of the Linnean Society of London. 2nd Series. Botany 1 (5), 233-236.

De candolle, A. P. (1824). Meliaceae. Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis I: 619–626.

De jussieu, A. (1830). Me´moire sur le groupe des Me´liacee´s. Me´moires du Muse´um d'Histoire Naturelle, Paris 19: 153–304.

De jussieu, A. L.(1789). Meliae, les Azedarachs. Genera Plantarum: 263– 266.

Dewan M., Ghisalbertib E., Rowland C., Sivasithamparam K. (1994) Reduction of symptoms of take-all of wheat and rye-grass seedlings by the soil-borne fungus Sordaria fimicola. Applied Soil Ecology 1: 45–51.

Duong D., Schimleck L., Dinh T., Tran C., (2021).Radial variation in cell morphology of Melia azedarach planted in northern Vietnam ,Maderas. Ciencia y tecnología 23.

Engh I., Nowrousian M., Kück U .(2010) Sordaria macrospora, a model organism to study fungal cellular development. European Journal of Cell Biology 89: 864–872.

Ervina M. and Sukardiman A. (2018). review: Melia azedarach L. as a potent anticancer drug ،Phcog. Rev. 12, 94–102.

Ervina M., Hadi Poerwono H., Retno Widyowati R, Katsuyoshi Matsunami K.(2020).Bio-selective hormonal breast cancer cytotoxic and antioxidant potencies of Melia azedarach L. wild type leaves.Biotechnology reports 25, e00437.

Ezeonu C., Chinedu Imo C., Agwaranze D., Iruka A., Joseph A. (2018) .Antifungal effect of aqueous and ethanolic extracts of neem leaves, stem bark and seeds on fungal rot diseases of yam and cocoyamChemical and Biological Technologies in Agriculture 5 (1), 1-9.

Fahn, A. (1974). Plant Anatomy, Second edition, p. 95-540

Fathima, S.K., (2004). Investigation on the biology and management of Phomopsis azadirachta on neem. Ph.D.Thesis, Unversty of Mysore, Mysore,India .

Florez C.; Leon J.; Osorio, N.; Restrepo, M. Nutrient dynamics in forest plantations of Azadirachta indica (Meliaceae) established for restoration of degraded lands in Colombia. Rev. Biol. Trop. (2013), 61, 515–529.

Freiberg, M.; Winter, M.; Gentile, A.;Zizka, A.;Muellner-Riehl, A.N.; Weigelt, A. & Wirth, C.(2020). LCVP, The Leipzig Catalogue of Vascular Plants, a new taxonomic reference list for all known vascular plants. Sci. Data 7: 416.

Fufa M, Deressa F, Deyou T, Abdisa N.(2018) Isolation and Characterization of Compounds from the Leaves of Melia azedarach and Stem Bark of Albizia schimperiana and Evaluation for Antimicrobial Activities.Med Chem (Los Angeles) 8, 154-165.

Gayatri, N. and Sahu, R. K.(2010). In vitro antioxidative activity of azadirchta indica and Melia azedarach leaves by DPPH scarenging assay. J. Amr. Sci. 6 (6): 123-127.

Ghosh A., Sugumar S., Mukherjee A .and Chandrasekaran N. Chapter 67 – Neem (Azadirachta indica) Oils. Essential Oils in Food Preservation, Flavor & Safety, (2016); 593-599.

Giri R, Gangawane A. and Giri S. Neem the Wonder Herb: A Short Review. International Journal of Trend in Scientific Research & Development, (2019); 3(3): 962-967.

Gupta, A., Khosla, P. and Singh, T.K.,(2008). Effect of Neem leaf extract on isolated perfused preparation. Indian J.Pharmacol.,32:132-175.

Gupta, S.; Prasad, S.; Tyagi, A.; Kunnumakkara, A.; Aggarwal, B. Neem (Azadirachta indica): An indian traditional panacea with modern molecular basis. Phytomedicine (2017), 34, 14–20.

Gupta,S.C. Ultrasound-assisted production of biodiesel using engineered methanol tolerant Proteus vulgaris lipase immobilized on functionalized polysulfone beads author links open overlay (2020),November , 105211.

Hadadi Z., Nematzadeh G., Ghahari S.(2020),A study on the antioxidant and antimicrobial activities in the chloroformic and methanolic extracts of 6

important medicinal plants collected from North of Iran,BMC chemistry 14 (1), 1-11.

Hanif S., Naz S. and Iqbal S. (2013). Antifungal activity of Azadirachta indica against Alternaria solani. Journal of Life Sciences and Technologies, 1(1): 89-93.

Harms H. (1896). Meliaceae. In A. Engler and K. Prandtl [eds.], Die natuerlichen Pflanzenfamilien 3, 258–308. W. Engelmann, Leipzig, Germany.

Harms, H. 1896. Meliaceae. In A. Engler and K. Prandtl [eds.], Die natuerlichen Pflanzenfamilien 3, 258–308. W. Engelmann, Leipzig, Germany.

Harms, H. 1940. Meliaceae. In A. Engler and K. Prandtl [eds.], Die natuerlichen Pflanzenfamilien, 2nd ed.,19bI, 1–172. W. Engelmann, Leipzig, Germany.

Hitchcock , A. S. , & Chase , A. (1951) . Manual of Grasses of the United States . USDA Misc .

Hooker J. D. and Bentham G.(1862). Genera Plantarum 1:327—340.

Hornick, A., Lieb, A., Vo, N.P., Rollinger, J.M., Stuppner, H., Prast, H., (2011). The coumarin scopoletin potentiates acetylcholine release from synaptosomes, amplifies hippocampal long-term potentiation and ameliorates anticholinergic and ageimpaired memory. Neuroscience 197, 280–292.

Hubbard , C.E. (1984) . Grasses . A guide to their structure , identification , uses and distribution in the British Isles . Penguin Books , London , UK .

Ilango K., Maharajan G., Narasimhan S.,(2013).Anti-nociceptive and anti-inflammatory activities of Azadirachta indica fruit skin extract and its isolated constituent azadiradione،Natural Product Research 27 (16), 1463-1467.

Inamdar J., Subramanian R., Mohan J. (1986).Studies on the Resin Glands of Azadirachta indica A. Juss. (Meliaceae)، Annals of Botany 58 (3), 425-429.

Indiati S. and Marwoto M. 2008. Potensi Ekstrak Biji Mimba Sebagai Insektisida Nabati. BuletinPalawija. 15: 9-14.

Irungu, B.N.; Orwa, J.A.; Gruhonjic, A.; Fitzpatrick, P.A.; Landberg, G.; Kimani, F.; Midiwo, J.; Erdélyi, M.; Yenesew, A. Constituents of the roots and leaves of Ekebergia capensis and their potential antiplasmodial and cytotoxic activities. Molecules 2014, 19, 14235–14246.

Islas, J.F., Acosta, E., G-Buentello, Z., Delgado-Gallegos, J.L., Moreno-Trevino, ˜ M.G., Escalante, B., Moreno-Cuevas, J.E., 2020. An overview of Neem (Azadirachta indica)and its potential impact on health. J. Funct. Foods 74, 104171.

Issa G., Samaneh R., Sairan Z., Hajar K., Shaban H. (2016).Antifungal effect of Melia azedarach alcoholic and aquatic extract on Malassezia furfur,Current Research in Medical Sciences 1 (2), 11-17.

Jaafar, N.; Hamad,M.; Abbas,I.; Jaafar ,I.(2016)Qualitative phytochemical comparison between flavonoids and phenolic acids contents of leaves and fruits of Melia azedarach (family: Meliaceae) cultivated in Iraq by HPLC and HPTLC.Int J Pharm Pharm Sci 8 (10), 242-50.

Jabeen, K., & Javaid, A. (2010). Antifungal activity of Syzygium cumini against Ascochyta rabiei – the cause of chickpea blight. Natural Product Research, 24(12), 1158–1167.

Jacobs،M.(1961).The generic identity of Melia excelsa Jackéditeur non identifié.

Jafari S., Saeidnia S., Ardekani M., Hadjiakhoondi A.,and Khanavi M., (2013)Micromorphological and preliminary phytochemical studies of Azadirachta indica and Melia azedarach، Turkish Journal of Botany 37 (4), 690-697.

Javaid A., Samad S. (2012) Screening of allelopathic trees for their antifungalpotential against Alternaria alternata strains isolated from dying-back Eucalyptus spp. Nat Prod Res 26: 1697-1702.

Jussieu, A. L. DE. 1789. Genera Plantarum: 263—266.

Jussieu, A.L. DE (1789). Genera plantarum , secundum ordines naturales disposita juxta methodum in Horto Regio Parisiensi exaratam . 498 pp . Paris : Herissant et Theophile Barrois .

Kaplan, E.R. and Sapeikar, N. (1971). Chemical Composition of the fruit of elia azedarach. S. Afr. J. Med. Sci., 36: 83-84.

Kapoor, LD. (2005). Handbook of Ayurvedic Medicinal Plants. 1st ed.: CRC Press LLC.

Kataria , R . and Kumar , D . (2012) . Repellence property of traditional plant leaf extract against Aphis gossypii Glover and Phenacoccus solenopsis Tinsley . African Journal of agricultural . 7:1623- 1628.

Kathireshan, A.; Priya T., Jasmine K., Gayathri G., Kumar M.. (2019) Assessment of in vitro antibacterial and antifungal activities of leaf extracts of Melia azedarach Linn. Indian Journal of Pharmaceutical Sciences 81 (2), 380-384.

Keta J., Suberu H., Shehu K., Yahayya U.,Mohammad N., Gudu G.(2019).Effect of neem (Azadirachta indica a. Juss) leaf extract on the growth of Aspergillus species isolated from foliar diseases of rice (Oryzea sativa),Science World Journal 14 (1), 98-102.

Khaled RR. Antioxidant potential of Cedrela odorata stems extracts and Bio active Phytoconstituents. Hygeia Journal of Medicine 2014;6 (1):25-30.

Khan A., Khan A., Shukla I.(2008). In vitro antibacterial potential of Melia azedarach crude leaf extracts against some human pathogenic bacterial strains. Ethno bot Leafl. 12: 39-45.

Khan A.V., Ahmed Q.U., Mir M.R., Shukla I., Ali A.K. Antibacterial efficacy of the seed extracts of Melia azedarach against some hospital isolated human pathogenic bacterial strains. Asian P.J. Trop. Bio. 2011 and 452-455.

Khan M., ChonhenchobV., Huang C., Suwanamornlert P.(2021).Antifungal activity of propyl disulfide from neem (Azadirachta indica) in vapor and agar diffusion assays against anthracnose pathogens (Colletotrichum gloeosporioides ,Microorganisms 9 (4), 839.

Khan, AV. Ethnobotanical studies on plants with medicinal and anti-bacterial properties. (PhD Thesis) 2002. pp. 1–293. Aligarh Muslim University, Aligarh.

Kipassa, N. T. (2008). Structural Studies of Tetranortriterpenoids from the Congolese Species of Entandrophragma angolense and Efficient Short Steps Synthesis of Corey's Tamifla Intermediate. PhD thesis Graduate school of Science and Engineering of Kagoshima University. Japan.

Kishore G., Pande S., Rao J., Resources N., Program M. (2001). Control of Late Leaf Spot and of Groundnut (Arachis hypogaea) by Extracts from Non-Host Plant Species.; 17(5), 264-270 .

Kokate C., Purohit A., Gokhale S.(2010). pharmacognosy Vol. I & IINirali Prakashan, Pune, Appendix A1-A6.

Koul, O.; Multani, J.; Singh, G.; Wahab, S. (2002). Bioefficacy of toosendanin from Melia dubia (syn. M. Azadarach) against gram pod. Borer, Helicovera armegera (Hubner) Current Science. 83(11):1387- 1391.

Koyani R., and Rajput K.(2015).Anatomical characterisation of wood decay pattern in Azadirachta indica (L.) Del. by the white-rot fungi Irpex lacteus and Phanerochaete chrysosporium، Anales de biología, 97-106 .

Kribs,D.A.(1930).Comparative anatomyof the woods of the Meliaceae.American Journal of Botany 17: 724–738.

Kumar , R .; Singh , R . ; Meera , P. S. and Kalidhar , S. B. (2003) .Chemical Components and Insecticidal properties of Bakain (Melia azedarach L.) . Agric . Rev., 24: 101 -115.

Kumar,G.; Vidya,R.; Vinothini,G.; Vidjaya,P.; Nagini,S.(2010).The neem limonoids azadirachtin and nimbolide inhibit cell proliferation and induce apoptosis in an animal model of oral oncogenesis.Investigational new drugs 28 (4), 392-401.

Kundu S.K. and Tigerstedt P.M.A. 1999. Variation in net photosynthesis, stomatal characteristics, leaf area and phytomass production among ten populations of neem (Azadirachta indica). Tree Physiol. 19: 47–52.

Lai C.,Wang C., Liu W., Huang Y. and Hsueh P.(2012), "Time to positivity of blood cultures of different Candida species causing fungaemia," Journal of Medical Microbiology, vol. 61, no. 5, pp. 701–704.

Lawrence , G. H. M. 1951. Taxonomy of vascular plants . Maanillan , New York . Lee K (2012) Plant Morphology . 2nd ed . , pp . 83-84 , (Life Science Publishing Co. , Seoul) .

Lee,J.; Sun,K.; Park,Y.(2022).Evaluation of Melia azedarach extract-loaded poly (vinyl alcohol)/pectin hydrogel for burn Plos one 17 (6), 270_281.

Leelavathi , P. , & Ramayya , N. (1983) . Structure , distribution and classification of plant trichomes in relation to taxonomy III . Papilionoideae . Proceedings : Plant Sciences , 92 (5) , 421-441 .

Liao S., Liu J., He J., Zhang Y., Lai Y.,(2001).A Study on the Relationship between Anatomical Structure of Leaves and Resistance Drought of Neem(Azadirachta indica)، Forest Research 14 (4), 435-440 .

Liaquat ,I. The comparative shoot anatomy of exotic and native species of Gutwala forest plantation.UAF, (2015).

Lin , M.; Yang,S ; Huang, J.; Zhou,L.(2021).Insecticidal Triterpenes in Meliaceae: Plant Species, Molecules and Activities: Part I (Aphanamixis-Chukrasia)،International Journal of Molecular Sciences 22 (24), 13262.

Lin,M.; Bi,X.; Zhou, L.; Huang،J.(2022).Insecticidal Triterpenes in Meliaceae: Plant Species, Molecules, and Activities: Part II (Cipadessa, Melia).International Journal of Molecular Sciences 23 (10), 5329.

Linnaeus ,C. " Species Plantarum , " Vol . 1 , London , 1753 , pp . 392 .

Lwu M., Duncan A., Okunji, C. New Antimicrobials of Plant Origin. In: Janick J, editor. Perspectives on new crops and new uses. Alexandria: Ashs Press; (1999). p. 457-62.

Mabberley D. J.; Pannell C.M. and Sing A.M. (1995). Meliaceae. Flora Malesiana series I, 12: 1–407.

Mabberley, D.J. (2011). Meliaceae. Pp. 185–211 in: Kubitzki, K. (ed.), The families and genera of vascular plants, Berlin .vol. 10.

Machouart M., Menir P., Helenon R., Quist D., Desbois N. (2013). Scytalidium and scytalidiosis: what's new in 2012? J Mycol Med 23:40–46.

Mahmoud, D. ; Hassanein, N.; Youssef, K. and Zeid, M. Antifungal Activity of Different Neem Leaf Extracts and the Nimonol Against Some Important Human Pathogens. Brazilian Journal of Microbiology, (2011); 42(3): 1007-1016.

Majeed ،M.(2017).Evidence-based medicinal plant products for the health care of world population Annals of Phytomedicine 6 (1), 1-4.

Malar T., Antonyswamy J., Vijayaraghavan P., Kim Y., Al-Ghamdi A., Elshikh M.,Hatamleh A.,Al-Dosary M.,NaS.,KimH.(2020).In-vitro phytochemical and pharmacological bio-efficacy studies on Azadirachta indica A. Juss and Melia azedarach Linn for anticancer activity.Saudi Journal of Biological Sciences 27 (2), 682-688.

Mani, M. & Shekhawat,M. (2017) Foliar micromorphology of in vitro-cultured shoots and fields-grown plants of Passiflora foetida. Horticultural Plant Journal 3: 34-40.

Marcello, N.; Oliviero, M.;Tiziana, C.; Susanna, M,; and Fabio, V., (2012). Neem Tree (Azadirachta indica A. Juss) as Source of Bioinsectides, Insecticides - Advances in Integrated Pest Management, Dr. Farzana Perveen (Ed.), ISBN: 953-978 .

Maria C., Laura M., Carlos G., Sara M.(2003).Antifungal Effects of Different Organic Extracts from Melia azedarach L. on Phytopathogenic Fungi and Their Isolated Active Components .Journal of Agricultural and Food Chemistry 51 (9), 2506-2511.

Markham , K.R. (1982) . Techniques of Flavonoid Identification Acad . Press London 1 .

Maroua A., Karima L., Mejda D., Néziha G. (2016) .banglajol.infoAntibacterial, antifungal and anti-inflammatory activities of Melia azedarach ethanolic leaf extract،،Bangladesh Journal of Pharmacology 11 (3), 666-674.

Maurya, V.K., Kumar, S., Prasad, A.K., Bhatt, M.L.B., 2020. Structure-based drug designing for potential antiviral activity of selected natural products from Ayurveda against SARS-CoV-2 spike glycoprotein and its cellular receptor. VirusDisease 31, 179-193.

Meena, M.; Gupta, S.K.; Swapnil, P.; Zehra, A.; Dubey, M.K.; Upadhyay, R.S. Alternaria Toxins: Potential Virulence Factors and Genes Related to Pathogenesis. Front. Microbiol. 2017, 1451.

Mensah, D.(2012). Leaf anatomical variation in relation to stress tolerance among some woody species on the Accra plains of Ghana، Journal of Plant Development 19.

Mercedes, O.; Carezzano, M.; Gallucci,M. and Demo,M.(2011) "Antimycotic effect of the essential oil of Aloysia Triphylla against Candida Species obtained from human pathologies," Natural Product Communications, vol. 6, no. 7, pp. 1934578X1100600–1934578X1101043.

Metcalfe, C.R.,and Chalk, L., 1950a. Anatomy of the Dicotyledons. At The Clarendon Press, Oxford.

Mishra A., Saklani S., Chandra S., Mathur A., Milella L., Priyanka Tiwari P.,(2014).Aphanamixis polystachya (wall.) Parker, phytochemistry, pharmacological properties and medicinal uses: an overview،World J Pharm Pharm Sci 3 (6), 2242-2252.

Mishra, G.; Jawla,S. and Srivastava,V. (2013). Melia azedarach: review, Int. J. Med. Chem. Anal.3,53-56.

Mohammad A. Therapeutics Role of Azadirachta indica (Neem) and Their Active Constituents in Diseases Prevention and Treatment. Hindawi Publishing Corporation Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine Volume , Article ID 7382506, (2016), 11 -17.

Mohana D., Raveesha K., Lokanath R. (2008) Herbal remedies for the management of seed-borne fungal pathogens by an edible plant Decalepishamiltonii (Wight & Arn). Arc Phytpathol Plant Protect 41: 38-49.

Moll, J. W. and Janssonius,H. H.1908. Mikrografie des Holzes 2: no—214.Morduce(Luntz), A. J.; and Blackwell, A. (1993). Azadirachtin: anupdate. J. Insect Physiol. 39:903-924.

Mrabet, Y.; Rokbeni,N.; Cluzet,S.; Boulila, A.; Richard,T.; Krisa,S.; Marzouki, L.; Casabianca,H.; Hosni,K. (2017).(Profiling of phenolic compounds and antioxidant activity of Melia azedarach L. leaves and fruits at two stages of maturity.Industrial Crops and Products 107, 232-243.

Mubeen M., Jayakumari S., Kumar P., Yogeshwaran V., A review on anti-dengue activity of selected plant species from Meliaceae family.2018,Drug Invention Today 10 (4).

Muellner, A.N., Samuel, R., Johnson, S.A., Cheek, M., Pennington,T.D. & Chase, M.W. (2003). Molecular phylogenetics of Meliaceae(Sapindales) based on nuclear and plastid DNA sequences. Amer.J. Bot. 90: 471–480.

Muellner, A.N., Savolainen, V., Samuel, R. & Chase, M.W. (2006). Themahogany family “out-of-Africa”: Divergence time estimation,global biogeographic patterns inferred from plastid rbcL DNA sequences, extant, and fossil distribution of diversity. Molec. Phylogen.Evol. 40: 236–250.

Muellner, A.N.; Samuel, R.; Chase, M.W.; Coleman, A. & Stuessy, T.F.(2008b). An evaluation of tribes and of generic relationships in Melioideae (Meliaceae) based on nuclear ITS ribosomal DNA. Taxon 57:98–106.

Muellner, A.N.; Weeks, A.; Clayton, J.W.; Buerki, S.; Nauheimer, L.; Chiang, Y.C.; Cody, S. & Pell, S.K. (2016). Molecular phylogenetics and molecular clock dating of Sapindalesbased on plastid rbcL, atpB and trnL-trnF DNA sequences. Taxon65: 1019–1036.

Mulla, M.S. and Su, T. (1999). Activity and biological effects of neem products against arthropods of medical and veterinary importance. J. Am. Mosq. Control Assoc. 15 : 133-152.

Munir, M., Ahmad, M., Waseem, A., Zafar, M., Saeed, M., Wakeel, A., Sultana, S. (2019). Scanning electron microscopy leads to identificationof novel nonedible oil seeds as energy crops. Microscopy Research andTechnique, 82(7), 1165–1173.

Nagano M.,and Batalini C.(2021).Phytochemical screening, antioxidant activity and potential toxicity of Azadirachta indica A. Juss (neem) leaves.Revista Colombiana de Ciencias Químico-Farmacéuticas 50 (1), 29-47.

Nagarajappa R., Batra M., Sharda A., Asawa K., Sanadhya S., Daryani H., Antimicrobial effect of Jasminum grandiflorum L. and Hibiscus rosa-sinensis L. extracts against pathogenic oral microorganisms – An in vitro comparative study. Oral Health Prev Dent. (2015);13:341–8.

Nahak, G. & Sahu, R. (2010). In vitro antioxidative activity of Azadirachta ndica and Melia azedarach leaves by DPPH scavenging assay. American Journal of Science 6:24.123-128.

Nair M.,(1988).Wood anatomy and heartwood formation in Neem (Azadirachta indica A. Juss.)،Botanical journal of the Linnean Society 97 (1), 79-90.

Nakatani, M.; Abdelgaeil, S.A.M.; Kurawaki, J.; Okamura, H.; Iwagawa, T.; Doe, M. Antifeedant rings B and D opened limonoids from Khaya senegalensis. J. Nat. Prod. (2001), 65, 1261–1265.

Narayana L., Floral anatomy and embryology of Cipadessa baccifera Miq.Indian Botanical Society, 1958.

Nathan , S . ; Kalaivani , K . ; Murugan , K . and Chung . P.G. (2005). The toxicity and physiological effect of neem limonoids on Cnaphalocrocis medinalis (Guenee) the rice leaffolder . pesticide Biochemistry and physiology , 81 : 113 – 122.

Nathan S., Savitha G., George D., Marmadha A., Suganya L., Chung P.(2006) Efficacy of Melia azedarach L. extract on the malarial vector Anopheles stepheni Listone (Dipetra:Culicidae) Bioresour Technol. 97:1316–1323.

Neupane, F. P. (1992). Insect pests associated with some fuelwood and multipurpose tree species in Nepal. J. Trop. Fores. Sci. 5: 1–7.

Neycee, M. A.; Nematzadeh, G.H.A.; Dehestani, A.; Alavi, M.(2012). Evaluation of antibacterial effects of chinaberry (Melia azedarach) against gram-positive and gram-negative bacteria. International Journal of Agriculture and Crop Sciences. 4(11): 709-712.

Nicoletti, M., Maccioni, O., Coccioletti, T., Mariana, S., & Vitali, F. (2012). Neem tree(Azadirachta indica A. Juss) as source of bioinsecticides. In Insecticides – advances in Integrated Pest Management (pp. 411-428). ISBN: 978-953-307- 780-2, InTech.

Nunes, C.(2012).Biological control of postharvest diseases of fruit.,European Journal of Plant Pathology 133 (1), 181-196.

Obiefuna I. and Young R. (2005).Concurrent administration of aqueous Azadirachta indica (neem) leaf extract with DOCA-salt prevents the development of hypertension and accompanying,International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives 19 (9), 792-795.

Obikaonu H., Okoli I., Opara M., Okoro V., Ogbuewu I., Etuk E., Udedibie A.(2011).Haematological and serum biochemical indices of starter broilers fed neem (Azadirachta indica) leaf meal‹Online Journal of Animal Feed Research 1 (4), 150-154.

Ogbuewu, I.P.,(2008). Physiological responses of rabbits fed graded levels of neem (Azadirachta indica) leafmeal.M.Sc.Thesis,Federal University of Technology ,Owerri.

Oliveira, M.R., Nabavi, S.M., Braidy, N., Setzer, W.N., Ahmed, T., Nabavi, S.F., (2016). Quercetin and the mitochondria: a mechanistic view. Biotechnol. Adv. 34, 532–549.

Orwa, C.; Mutua, A.; Kindt, R.; Jamnadass, R.; Anthony, S., (2009). Agroforestree Database: a tree reference and selection guide version 4.0. World Agroforestry Centre, Kenya .

Ospina S., Rodrigo A., Fernando O., Myrtha A., Luisa F.(2015). Antifungal activity of neem (Azadirachta indica: Meliaceae) extracts against dermatophytesActa Biológica Colombiana 20 (3), 181-192.

Pandey , S. N and Misra , S. P. (2009) . Taxonomy of Angiosperms . New Delhi , India , 620 p .

Panshin, A. J. 1933. Comparative Anatomy of the Woods of the Meliaceae subfamily Swietenioideae. Amer. Joum. Bot. 20: 638 —668.

Passosa M., Junior A., Boeno S., Virgens L., Calixto S., Ventura T., Braz-Filho E., Vieira I.(2019).Terpenoids isolated from Azadirachta indica roots and biological activities,Revista Brasileira de Farmacognosia 29 (1), 40-45.

Patil, P.; Patil, S.; Mane, A.; Verma ،S.(2013).Antidiabetic activity of alcoholic extract of Neem (Azadirachta indica) root bark، National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology 3 (2), 142-142.

Patricia M Tilney, Magda Nel, Abraham E van Wyk ,Foliar secretory structures in Melia azedarach (Meliaceae), a widely cultivated and often invasive tree(2018) ,New Zealand Journal of Botany 56 (2), 198-215.

Patrick Browne , The civil and natural history of Jamaica (London , 1756) .

Peng H., Wang Y., Wang J., Li S.,Sun T., Liu T., Shi Q.,Zhou G., Xie B.(2021).Chemical Components of Aqueous Extracts of Fruits and Their Effects on The Transcriptome.Polish Journal of Microbiology 70 (4), 447-459.

Pennington T. and Styles B.(1975).A genericmonograph of the Meliaceae.BLUMEA22 (1975) 419—540.

Pfavayi, L.T.; Sibanda, E.N.; Mutapi, F. The Pathogenesis of Fungal-Related Diseases and Allergies in the African Population: The State of the Evidence and Knowledge Gaps. Int. Arch. Allergy Immunol. (2020), 181, 257–269.

Prakash, A. and Rao, J. (1997). Botanical Pesticides In Agriculture. Lewis Publ. Baco Raton, NewYork. London. Tokyo. 460p.

Prestinaci F., Pezzotti P. and Pantosti A., "Antimicrobial resistance: a global multifaceted phenomenon," Pathogens and Global Health, vol. 109, no. 7, pp. 309–318, (2015).

Radford , A.E .; Dikison , W. C .; Massey , J. R. & Bell , C.R. (1974) . VascularPlant Systematics . Harper & Row , New York , 891 pp .

Radford T., Kawashima K., Friedel P., Pope L., Gianturco M.(1974).Distribution of volatile compounds between the pulp and serum of some fruit juices، Journal of Agricultural and Food Chemistry 22 (6), 1066-1070.

Raghvendra S. and Balsaraf K. Antifungal efficacy of Azadirachtaindica (neem) – An in vitro study. Braz J Oral Sci. (2014);13:242–5.

Rahmani A. and Aly S.(2015).Nigella sativa and its active constituents thymoquinone shows pivotal role in the diseases prevention and treatment.Asian J Pharm Clin Res 8 (1), 48-53.

Rahmanto R., Damayanti R., Agustiningrum D., Oktapiani C., Satiti E., Dewi L., G Pari G., Karlinasari L., Bramasto Y., Aminah A., Novriyanti E., Siregar I., Teruno W., Huda M., Yusuf A.,Nugraha H. (2021).Anatomical comparison of branches and trunks of seven commercial wood species ,IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 914 (1), 012071.

Rahmatullah, M., Khatun, A., Morshed, N., Neogi P. A randomized survey of medicinal plants used by folk medicinal healers of sylhet division, angladesh. Adv. Nat. App. Sci. (2010) and 4(1):52-62.

Rajbir K., and Saroj A. Chemical constituents and biological activities of Chukrasia tabularis A. Juss. - A review. Journal of Medicinal Plant Research (2009); 3(4): 196-216.

Rajput K., Sanghvi G., Koyani R., Rao K.(2009).Anatomical changes in the stems of Azadirachta indica (Meliaceae) infected by pathogenic fungi، IAWA journal 30 (1), 27-36.

Ramirez M., and Silva R. (2018).Morpho-anatomical characterization of secondary somatic embryogenesis in Azadirachta indica (Meliaceae)،Acta botánica mexicana, 7-20.

Rashid, M. and Parnell ،J.(2013).Foliar micromorphological studies in some species of Premna L.(Lamiaceae) and their taxonomic implications،Pleione 7, 333-345.

Rashmi Y., Akshada P., Amruta A., Madhuri R., Yogesh R. ،(2015).Acomprehensive review on Meliaceae family'World Journal of Pharmaceutical Sciences, 1572-1577 .

Ratan L., Ahir R., Shankar L., Pinki S., Ghasolia R .Effect of nutrients and plant extracts on Alternaria blight of tomato caused by Alternaria Alternata.Journal of Plant Diseases and Protection.(2021), 128 (4), 951-960.

Rehder,V.; Machado,A.; Delarmelina, C.; Sartoratto,A.; M. ; Duarte,T. and Figueira,G.(2004) "Composic¸ ˜ao qu'ımica e atividade antimicrobiana doleo essencial de duas esp'ecies de Origanum," Revista Brasileira de Plantas Medicinais, vol. 6, pp. 67–71.

Rodrigues M., Rocha D., Mendonça A., Silva L., Buselli R., Otoni W. (2020).Leaf anatomy micromorphometry plasticity and histochemistry of Azadirachta indica during acclimatization.Rodriguésia 71.

Roemer, M.J. 1846. Familiarum Naturalium Regni Vegetabilis Synopses Monographicae. I. Hesperides:76—151.

Rony M., Imran M., Mosaib M., and Sheikh M. (2019). Determination of antimicrobial activity of medicinal plant Cassia obtusifolia L. (Chakunda) leaf extract on selected pathogenic microbes, Am. J. Pure Appl .Sci., 1(6), 59-69.

Ross, I. and Totowa, N.(2001).Medicinal plants of the world: chemical constituents, traditional and modern medicinal uses Humana Press, New Jersey (2001), pp. 81-85.

Rukmana, R. and Yuyun Y.O. 2002. Mimba Tanaman Penghasil Pestisida Nabati. Yogyakarta: Kanisius. 38p.

Rumphius ،G.(1741).Herbarium amboinense،by François Changuion, Jan Catuffe, Hermanus Uytwerf .

Ruskin, R.(1992).Neem: a tree for solving global problems،Report of an ad hoc panel of the Board of Science and Technology for the Int Dev Natl Res Council.

Sadre, N. L., Vibhavari, Y., Deshpande, K. N., Mendulkar and Nandal, D.H. (1983). Male antifertility activity of Azadirachta indica indifferent species pp: 473 – 482.

Saeed,A.; Bashir,K.; Jabbar,A.; Shah,A.; Qayyum,R.; Khan,T. (2022) . Antihypertensive Activity in High Salt-Induced Hypertensive Rats and LC-MS/MS-Based Phytochemical Profiling of Melia azedarach L.(Meliaceae) Leaves،BioMed Research International .

Saentrong ،T.(1990).Anatomical study of Melia azedarach Linn. and M. dubia Cov.Thai National AGRIS Centre, Kasetsart University .Thai.

Sahai, R., Bhattacharjee, A., Shukla, V.N., Yadav, P., Hasanain, M., Sarkar, J., Narender, T., Mitra, K., (2020). Gedunin isolated from the mangrove plant Xylocarpus granatum exerts its anti-proliferative activity in ovarian cancer cells through G2/M_phase arrest and oxidative stress-mediated intrinsic apoptosis. Apoptosis 25, 481–499.

Saleem S., Muhammad G., Hussain M. and Bukhari S. Comprehensive Review of Phytochemical Profile, Bioactives for Pharmaceuticals, and Pharmacological Attributes of Azadirachta Indica. Phytotherapy Research, (2018); 32(7): 1241-1272.

Santos, A., Defaveri, A., Bizzo, H., Gil RASS & Sato A (2013) In vitro propagation histochemistry and analysis of essential oil from conventionally propagated and in vitro-propagated plants of Varronia curassavica Jacq. In Vitro Cellular & Developmental Biology - Plant 49: 405-413.

Santosh K., Babita A., Akhilesh K., Archana P. (2020).Phytochemicals of Azadirachta indica source of active medicinal constituent used for cure of various diseases,Journal of Scientific Research 64 (1), 385-90.

Saqib F., Ahmed M., Janbaz K., Dewanjee S., Jaafar H., Zia-Ul-Haq M. (2015). Validation of ethnopharmacological uses of Murraya paniculata in

disorders of diarrhea, asthma and hypertension. BMC Complement Altern Med.; 15(1), 319.

Sarkar, L., Putchala, R.K., Safiriyu, A.A., Das Sarma, J., (2020). Azadirachta indica A. Juss ameliorates mouse hepatitis virus-induced neuroinflammatory demyelination by modulating cell-to-cell fusion in an experimental animal model of multiple sclerosis.Front. Cell. Neurosci. 14, 116.

Sarmiento, W. C., Maramba, C. C., Gonzales, M. L. An in vitro study on the antibacterial effect of neem (Azadirachta indica) leaf extracts on methicillin-sensitive and methicillin-resistant Staphylococcus aureus . PIDSP Journal. (2011)and 12(1):40–45.

Sateesh, M.K.,1998.Microbiological investigations on die-back disease of neem (Azadirachta indica A.Juss.).Ph .D. Thesis,University of Mysor,India .

Schmutterer, H. (1995). "The neem tree Azadirachta indica and other Meliaceous plants".VCH, Verlagsgesellchaft mbh. Federal Republic of Germany: 605 – 641. (Personal communication).

Seham S El-Hawary, Mona E El-Tantawy, Mohamed A Rabeh, Wafaa K Badr ,(2013).DNA fingerprinting and botanical study of Azadirachta indica A. Juss.(neem) family Meliaceae,Beni-Suef University Journal of Basic and Applied Sciences 2 (1), 1-13.

Sen A., Batra A., Rao D.(2010) .Pivotal role of plant growth regulators in clonal propogation of Melia azedarach ,Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res 5 (2), 43-49.

Sen, A., Batra, A. In vivo and in vitro comparative study of total phenol content and antioxidant activity of Meliaazedarach L. J Pharm Res (2012);5(1):47-50.

Seriana I.,AkmalM.,Darusman D.,Wahyuni S., KhairanK.,Sugito S.(2021).Neem leaf (Azadirachta indica A. Juss) ethanolic extract on the liver and kidney function of rats،The Scientific World Journal.

Shah S., Khan F., Shah S., Chishti K., Pirzada S. and Khan M.(2011).Evaluation of phytochemicals and antimicrobial activity of white and blue capitulum

and whole plant of Silybumsp. Journal of World Applied Science 12(8):1139-1144.

Shanthi, P.;Sownthariya,C.;Sundari,U.(2022).HPTLCProfiling and Antibacterial Efficacy of Melia Azedarach Linn. Leaf Extracts Against Secondary Bacterial Pathogens of Dermatophytosis.Biomedical & Pharmacology Journal 15 (2), 1013-1024.

Shazia, S.; Mushtaq, A.; Mushtaq, A.; Asghari, B.; Muhammad, Z.; Zabta Khan Shinwari Pakistan ,Authentication of herbal medicine neem (Azadirachta indica A. Juss.) by using taxonomic and pharmacognostic techniques, (2011).Journal of Botany 43 (SI), 141-150.

Shekhawat,M. &Manokari,M.(2018) Micromorphological and anatomical evaluation of in vitro and field transferred plants of Coccinia indica. Agricultural Research 7: 135-144.

Shrestha S., Ferrarese I., Sut S., Zengin G., Grana S., Ak G., Pant D., Dall'Acqua S., Rajbhandary S.(2021). Phytochemical Investigations and In Vitro Bioactivity Screening on MeliaChemistry & Biodiversity 18 (5), e2001070.

Shrivastava D. K and Swarnkar K. Antifungal Activity of leaf extract of Neem (Azadirachta Indica Linn). International Journal of Current Microbiology & Applied Sciences, (2014); 3(5): 305-308.

Shyam,S.; Irene F.; Stefania S.; Gokhan Z.; Sara G.; Gunes A.; Deepak R.; Dall'Acqua,S.(2021).Phytochemical Investigations and In Vitro Bioactivity Screening on Melia azedarach L. Leaves Extract from Nepal.Chemistry & Biodiversity 18 (5), e2001070.

Siddiqui I., Bokhari N.,Perveen K., Alwahibi M.(2014).Phytochemicals of Melia azedarach Inhibiting the Growth of Rhizoctonia solani.Journal of Pure and Applied Microbiology 8 (2), 1603-1609.

Silvia V., Ana G., Hebe R., Luis M. ,Plant regeneration, origin, and development of shoot buds from root segments of Melia azedarach L.(Meliaceae) seedlings,(2005).Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant 41 (6), 746-751.

Singh, K., Phogat, S., Dhillon, R. & Tomar, A. (2009). Neem: a treatise. New Delhi: I. K. International.

Singh, R., Mishra, V., Pandeti, S., Palit, G., Barthwal, M.K., Pandey, H.P., Narender, T., (2015). Cytoprotective and anti-secretory effects of azadiradione isolated from the seeds of Azadirachta indica (neem) on gastric ulcers in rat models. Phyther. Res. 29,910_916.

Singh, U. P., Maurya, S., Singh, A. and Gohain, L. (2010a). Foliar spray of aqueous extract of neem cake to control balsam powdery mildew . Archives of phytopathology and plants protection. 43(11):1056-1063.

Sinha, S., Murthy, P., Rao, C., Ramaprasad, G., Sitaramaiah, S., Kumar, D., & Savant, S. (1999). Simple method for enrichment of azadirachtin from neem seeds. Journal of Scientific and Industrial Research, 58, 990-994.

Smith Jr , C. E. (1980) . Plant remains from Guitarrero cave . In Guitarrero Cave (pp . 87-119) .

Srivastava,S.;Agrawal,B.; Kumar, A. Archana Pandey،A.(2020).Phytochemicals of Azadirachta indica source of active medicinal constituent used for cure of various diseases,Journal of Scientific Research 64 (1), 385-90.

Stace, C.A. (1989). Plant taxonomy and Biosystematic 2nd Edward Arnold, London, pp: 264.

Stace, C.A., 1980. Plant Taxonomy and Biosystematics. Pitman Press, Bath, Great Britain, pp.279.

Stearn , W. T. (1974) . Miller's Gardeners dictionary and its abridgement . Journal of the Society for the Bibliography of Natural History , 7 (1) , 125-141 .

Styles, B. T. and Vosa,C.G. 1971. Chromosome numbers in the Meliaceae. Taxon 20: 485–499.

Subapriya, R. and Nagini, S., 2005. Medicinal properties of neem leaves: a review. Curr. Med. Chem. Anti Canc. Agents 5, 149–156.

Sudan P., Goswami M., Singh J.(2020). Exploration of Antifungal Potential of Azadirachta Indica against Microsporum Gypseum، Biomedical and Pharmacology Journal 13 (2), 921-925.

Sundahakar, p.;Latha, P. ;Sreenivasulu, Y.; Bhaskar Reddy, B.V. ; Hemalatha, T. M. ; Balakrishna, M. and Raja Reddy.(2009). Inhibition of Aspergillus flavus colonization and aflatoxin (AfB1) in peanut by methleugenol. K. Ind. J. Exp.Biol.,47:63-67.

Sungryul Y., Taemook K., Kyung H., Keunsoo K.(2017)The T47D cell line is an ideal experimental model to elucidate the progesterone-specific effects of a luminal A subtype of breast cancer.Biochemical and Biophysical Research Communications 486 (3), 752-758.

Suresh K., Deepa P., Harisaranraj R., Vaira A., V. Antimicro-bial and phytochemical investigation of the leaves of Carica papaya L., Cynodon dactylon (L.) Pers., Euphorbia hirta L., Melia azedarach L. and Psidium guajava L. Ethnobot Leafl. (2008) Dec;12:1184–1191.

Suresh, G.; Narasimhan, N.S.; Masilamani, S.; Partho, P.D.; Gopalakrishnan, G. Antifungal fractions and compounds from uncrushed Green Leaves of Azadirachta indica. Phytoparasitica(1997), 25, 33–39.

Szewezuk V., Mongelli E., Pomilio A.,(2003).Antiparasitic activity of Melia azadirach growing in Argentina,Mol Med Chem 1 (1), 54-5.

Tacker, M. S., Ram., L. S., Prashad, B., Santapen, R. H., Krishnan, M. S., Chopra, R. N., and Sastri, S. B. N. (1962). The wealth of India. A dictionary of Indian Raw material and industrial products, Vol. II. Cuncilto of scientific and industrial research, New Delhi. pp: 2011.

Tan, T.; Trung,H.; Dang, Q.; Thi,H.; Vu, H.; Ngoc,T.; Do, H.; Nguyen, T.; Quang,D.; Dinh، T.(2021).Characterization and antifungal activity of limonoid constituents isolated from Meliaceae plants Melia dubia, Aphanamixis polystachya, and Swietenia macrophylla against plant .Journal of Chemistry .

Tapwal A., Garg S., Gautam N. and Kumar R.(2011).In vitro antifungal potency of plant extracts against five phytopathogens. Brazilian Archives of Biology and Technology, 54(6): 1093-1098.

Thengane S, Joshi M, Mascarenhas AF (1995) Somatic embryogenesis in neem (Azadirachta indica). In: Jain SM, Gupta P, Newton(eds) Somatic Embryogenesis in Woody Plants. Vol II Important Selected Plants. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp 357–374.

Tilney P., Nel M., Wyk A.,(2018).Foliar secretory structures in Melia azedarach (Meliaceae), a widely cultivated and often invasive tree، New Zealand Journal of Botany 56 (2), 198-215.

Tomar, A. Evidence based clinical practices in Vicharchika (Eczema) and Ayurvedic treatment modalities . Sai Pras International Journal of Ayurvedic Medicine, Vol 11 (4 S), (2019), pp. 30-36, ISSN No: 0976-59211.

Townsend, C. and Guest,E.(1980).Cornaceae toResedaceae.Robert and company limited-volume (4)-Baghdad Ministry of Agriculture and Agrarian Reform- Iraq.

Townsend,C. and Guest , E. Flora of Iraq , " Ministry of Agriculture of Iraq , Vol . 4 , 1980 .

Tripathi K.,Kumar k.,Chiranjib Y.,Bhowmik D.(2010). Herbal Remedies of Azadirachta indica and its Medicinal Application. Journal of Chemical and Pharmaceutical Research 2(1): 62-72.

Tuan,N.; Kuo,P.; Hoang,V.; Hien,V.; Hieu, T.; Li,Y.; Thanh, N.; Wu,T.; Thang،T.(2021).The Limonoids and Other Constituents from the Fruits of Melia azedarach and Their Biological Activity. Records of Natural Products 16 (4), 307-315.

Udeinya, J.; Shu, E.;Quakyi,l.; Ajayi,F.(2008).An antimalarial neem leaf extract has both schizonticidal and gametocytocidal activities.American journal of therapeutics 15 (2), 108-110.

Valenzuela N., Sutton D., Cano-Lira J., Paredes K., Wiederhold N., Guarro J., Stchigel A. (2017)Coelomycetous fungi in the clinical setting: morphological convergence and cryptic diversity. J clinmicrobiol 55(2):552-67.

Vanwyk, A.E.; Van den Berg, E.; Coates Palgrave, M.; Jordaan, M. Dictionary of Names for Southern African Trees. Scientific Names of Indigenous Trees, Shrubs and Climbers with Common Names from 30 Languages; Briza Publications: Pretoria, South Africa, (2011).

Vejdovszky K, Sack M, Jarolim K, Aichinger G, Somoza MM, Marko D. (2017). In vitro combinatory effects of the Alternaria mycotoxins alternariol and altertoxin II and potentially involved miRNAs. Toxicol Lett 267:45–52.

Ventenat, E. P. 1799. Tableau du Rt'gne Vegetal selon la methode dejussieu 3: 159—166.

Vishnukanta, A.C.R. (2008). Melia azedarach: A phytopharmacological review.Pharmacognosy Review, 2, 173–184.

Vyvyan, J. R. 2002. Allelochemicals as leads for new herbicides and agrochemicals. Tetrahedron, 58:1631-46.

Wachsman, M.B. ; Castilla, V. and Coto, C.E. (1998). Inhibition of foot and mouth disease virus (FMDV) uncoating by a plant derived peptide isolated from Melia azedarach L. leaves. Arch. Virol. 143 : 581-590.

Waheed, A., Ahmad, M., Ghufran, M. A., Jabeen, A., Ozdemir, F. A.,Zafar, M., … Khan, A. S. (2021). Implication of scanning electronmicroscopy in the seed morphology with special reference to threesubfamilies of Fabaceae. Microscopy research and technique, 84(9),2176–2185.

Watt, J. M., and Breyer–Brandwich, M. G. (1962). Medicinal and poisonous plants of Southeren and Eastern Africa, 2nd. ed. Eand S. Livigstane, Ltd; Edinburgh, pp: 609.

White, F. 1962. Geographic Variation and Speciation in Africa with particular reference to Diospyros.Syst. Assoc. Publ. 4: 71—103.

Wight R., & Arnott G. 1834. Prodromus florae peninsulae Indiae orientalis 1: 116—124.

World Health Organisation (WHO), Traditional Medicine Strategy: 2002–2005, World Health Organisation (WHO), Geneva, 2003.

Yang M.,Wang J.,Kong L., Chemical constituents of Chisocheton cumingianus. Chinese Journal of New Drug 2012; 3:5-7.

Yerima, M.; Jodi, S.; Oyinbo,K.; Maishanu,H.; Farouq,A.; Junaidu,A.; Al-Mustapha,M. (2012).Effect of neem extracts (Azadirachta indica) on bacteria isolated from adult mouth.Nigerian Journal of Basic and Applied Sciences 20 (1), 64-67.

Zerega, N.J.C.; Ragone, D.; Motley, T.J. Systematics and species limits. Syst. Bot. (2005), 30, 603–615.

Zhang W., Groenewald J., Lombard L., et al. (2021) Evaluating species in Botryosphaeriales. Persoonia 46: 63–115.

Zhang X., Liu Z., Shen W., and Gurunathan S. (2016). Silver nanoparticles Synthesis, Characterization, Properties, Applications, and Therapeutic Approaches. International Journal of Molecular Sciences 1534:(9)17.

Zhou, J., Xie, G. & Yan, X. (2011). Encyclopedia of Traditional Chinese Medicines: Molecular Structures, Pharmacological Activities, Natural Sources and Applications, Vol. 5. BerlinHeidelberg: Springer.

الملاحـــق

ملحق رقم (1)

يبين قراءة جهاز المطياف الغازي للمركبات الفعالة في مستخلص أوراق النيم *A.indica* :-

1 4.396 3.85 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

.alpha.-Phellandrene 15729 000099-83-2 50

.alpha.-Phellandrene 15726 000099-83-2 74

.alpha.-Phellandrene 15728 000099-83-2 81

2 4.688 15.63 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

D-Limonene 15682 005989-27-5 97

Cyclohexene, 1-methyl-5-(1-methyle 15881 001461-27-4 70

thenyl)-, (R)-

Limonene 15668 000138-86-3 55

3 5.486 2.49 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Cyclohexene, 1-methyl-3-(1-methyle 15894 000499-03-6 68

thenyl)-, (.+/-.)-

Cyclohexene, 1-methyl-4-(1-methyle 15864 000586-62-9 96

thylidene)-

Cyclohexene, 1-methyl-4-(1-methyle 15862 000586-62-9 93

thylidene)-

4 9.219 1.00 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Cyclohexane, 1-ethenyl-1-methyl-2- 64474 003242-08-8 91

(1-methylethenyl)-4-(1-methylethyl

idene)-

.gamma.-Elemene 64303 029873-99-2 27

.gamma.-Elemene 64295 029873-99-2 27

5 10.535 1.03 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Caryophyllene 64274 000087-44-5 95

Caryophyllene 64272 000087-44-5 59

Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene, 4,11,11 64478 000118-65-0 74
-trimethyl-8-methylene-,[1R-(1R*,4
Z,9S*)]-

6 11.635 1.20 C:\GCMS\firmware\NIST11.L
Bicyclo[2.2.1]heptane, 2,2-dimethy 15905 005794-04-7 25
l-3-methylene-, (1S)-
1,3,6-Heptatriene, 2,5,5-trimethyl 15801 029548-02-5 18
Camphene 15674 000079-92-5 25

7 12.326 3.31 C:\GCMS\firmware\NIST11.L
Cyclohexanemethanol, 4-ethenyl-.al 79504 000639-99-6 87
pha.,.alpha.,4-trimethyl-3-(1-meth
ylethenyl)-, [1R-(1.alpha.,3.alpha
.,4.beta.)]-
Cyclohexanemethanol, 4-ethenyl-.al 79508 000639-99-6 87
pha.,.alpha.,4-trimethyl-3-(1-meth
ylethenyl)-, [1R-(1.alpha.,3.alpha
.,4.beta.)]-
Cyclohexanemethanol, 4-ethenyl-.al 79507 000639-99-6 76
pha.,.alpha.,4-trimethyl-3-(1-meth
ylethenyl)-, [1R-(1.alpha.,3.alpha
.,4.beta.)]-

8 12.801 12.87 C:\GCMS\firmware\NIST11.L
Diethyl Phthalate 78782 000084-66-2 98
Diethyl Phthalate 78786 000084-66-2 96
Diethyl Phthalate 78785 000084-66-2 98

9 13.480 1.46 C:\GCMS\firmware\NIST11.L
.gama.-eudesmol 79395 1000374-18-5 99

2-Naphthalenemethanol, 1,2,3,4,4a, 79488 001209-71-8 96
5,6,7-octahydro-.alpha.,.alpha.,4a
,8-tetramethyl-, (2R-cis)-
8-epi-.gama.-eudesmol 79408 1000374-18-4 97

10 13.815 5.12 C:\GCMS\firmware\NIST11.L
2-Naphthalenemethanol, 1,2,3,4,4a, 79518 000473-16-5 53
5,6,8a-octahydro-.alpha.,.alpha.,4
a,8-tetramethyl-, [2R-(2.alpha.,4a
.alpha.,8a.beta.)]-
2-Naphthalenemethanol, 1,2,3,4,4a, 79517 000473-16-5 89
5,6,8a-octahydro-.alpha.,.alpha.,4
a,8-tetramethyl-, [2R-(2.alpha.,4a
.alpha.,8a.beta.)]-
2-Naphthalenemethanol, 1,2,3,4,4a, 79512 079254-46-9 49
5,6,8a-octahydro-.alpha.,.alpha.,4
a,8-tetramethyl-, (2.alpha.,4a.alp
ha.,8a.alpha.)-

11 15.973 1.42 C:\GCMS\firmware\NIST11.L
9-Octadecyne 102606 035365-59-4 18
3-Octadecyne 102601 061886-64-4 58
Bicyclo[3.1.1]heptane, 2,6,6-trime 17013 006876-13-7 60
thyl-, (1.alpha.,2.beta.,5.alpha.)

12 17.548 4.15 C:\GCMS\firmware\NIST11.L
n-Hexadecanoic acid 107548 000057-10-3 58
n-Hexadecanoic acid 107549 000057-10-3 64
Pentadecanoic acid 95855 001002-84-2 58

13 17.861 0.95 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Hexadecanoic acid, ethyl ester 131288 000628-97-7 98

Hexadecanoic acid, ethyl ester 131291 000628-97-7 78

Hexadecanoic acid, ethyl ester 131292 000628-97-7 93

14 19.241 2.72 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Phytol 141393 000150-86-7 98

Phytol 141394 000150-86-7 87

Phytol 141395 000150-86-7 90

15 19.630 11.98 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Oleic Acid 129337 000112-80-1 94

9-Octadecenoic acid, (E)- 129353 000112-79-8 99

Oleic Acid 129338 000112-80-1 99

16 19.889 5.81 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Ethyl Oleate 153107 000111-62-6 83

Ethyl 9-hexadecenoate 129343 054546-22-4 76

cis-13-Octadecenoic acid, methyl e 141299 1000333-58-3 76

ster

17 20.159 1.97 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Docosanoic acid, ethyl ester 195792 005908-87-2 38

Octadecanoic acid, 17-methyl-, met 154985 055124-97-5 70

hyl ester

Octadecanoic acid, ethyl ester 154934 000111-61-5 43

18 22.769 1.10 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

9-Octadecenoic acid, (E)- 129353 000112-79-8 89

Carbonic acid, octadecyl 2,2,2-tri 225717 1000314-56-3 60

chloroethyl ester

Cyclopentadecanone, 2-hydroxy- 94142 004727-18-8 92

19 23.201 4.70 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Acetamide, N-(2-methoxyphenyl)- 34655 000093-26-5 25

Methacetin 34579 000051-66-1 25

Phenol, 3-pentadecyl- 148303 000501-24-6 38

20 25.175 1.31 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Phenol, 3-methyl- 5376 000108-39-4 38

Phenol, 2-methyl- 5380 000095-48-7 38

Phenol, 3-methyl- 5377 000108-39-4 38

21 25.596 3.36 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

3,5,9-Trioxa-5-phosphaheptacos-18- 243447 056648-95-4 2

en-1-aminium, 4-hydroxy-N,N,N-trim

ethyl-10-oxo-7-[(1-oxo-9-octadecen

yl)oxy]-, hydroxide, inner salt, 4

-oxide, (R)-

5.alpha.-Cholestane-3.beta.,6.alph 230641 094799-81-2 6

a.,8.beta.,15.alpha.,16.beta.,26-h

exaol

22 26.189 1.80 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

24-Norcholane, 23-[2-methyl-1-(1-m 216746 053755-13-8 16

ethylethyl)cyclopropyl]-, (5.alpha

.)-

Ergost-25-ene-3,5,6,12-tetrol, (3. 226824 056052-97-2 7

beta.,5.alpha.,6.beta.,12.beta.)-

Cyclopentanecarboxylic acid, 2,2,3 140457 1000376-61-0 4

,3,4,4,4-heptafluorobutyl ester

23 26.437 1.40 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Squalene 215931 000111-02-4 99

Squalene 215933 000111-02-4 99

Squalene 215927 000111-02-4 99

24 27.829 6.87 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

.gamma.-Sitosterol 217434 000083-47-6 97

.beta.-Sitosterol 217432 000083-46-5 95

.beta.-Sitosterol 217433 000083-46-5 64

25 29.350 2.50 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

2-Dodecen-1-yl(-)succinic anhydrid 115650 019780-11-1 90

Zinc, bis[2-(1,1-dimethyl-2-propen 175383 074793-76-3 20

yl)-3,3-dimethylcyclopropyl]-, [1.

alpha.(1R*,2R*),2.alpha.]-

6-Octadecenoic acid 129340 1000336-66-8 15

ملحق رقم (2)

يبين قراءة جهاز المطياف الغازي للمركبات الفعالة في مستخلص أوراق السبحبح *M. azedarach* :-

1 11.883 1.36 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

1,2-Benzenedicarboxylic acid, ethy 67333 034006-77-4 91

l methyl ester

Phthalic acid, cyclohexylmethyl me 124312 1000309-05-8 86

thyl ester

Methyl propyl phthalate 78790 1000373-89-2 86

2 12.898 44.71 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Diethyl Phthalate 78783 000084-66-2 89

Diethyl Phthalate 78785 000084-66-2 92

Diethyl Phthalate 78782 000084-66-2 92

3 17.040 0.68 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Hexadecanoic acid, methyl ester 119400 000112-39-0 99

Hexadecanoic acid, methyl ester 119407 000112-39-0 96

Hexadecanoic acid, methyl ester 119408 000112-39-0 90

4 17.558 3.75 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

n-Hexadecanoic acid 107548 000057-10-3 62

n-Hexadecanoic acid 107549 000057-10-3 74

n-Hexadecanoic acid 107547 000057-10-3 50

5 19.112 1.90 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

11-Octadecenoic acid, methyl ester 141291 052380-33-3 99

6-Octadecenoic acid, methyl ester 141277 052355-31-4 89

9-Octadecenoic acid, methyl ester, 141310 001937-62-8 96

6 19.274 9.62 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Phytol 141393 000150-86-7 96

Phytol 141394 000150-86-7 91

Phytol 141395 000150-86-7 90

7 19.651 12.88 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Oleic Acid 129337 000112-80-1 93

Oleic Acid 129338 000112-80-1 99

9-Octadecenoic acid, (E)- 129353 000112-79-8 99

8 19.910 2.71 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Octadecanoic acid 131262 000057-11-4 99

Oleic Acid 129336 000112-80-1 53

Octadecanoic acid 131258 000057-11-4 46

9 20.158 1.29 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)- 127647 000060-33-3 50

9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)- 127649 000060-33-3 92

9-Octadecyne 102606 035365-59-4 55

10 21.820 0.90 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

9,19-Cyclolanost-24-en-3-ol, aceta 230831 001259-10-5 53

te, (3.beta.)-

11,13-Dimethyl-12-tetradecen-1-ol 129390 1000130-81-0 64

acetate

1-Methylene-2b-hydroxymethyl-3,3-d 79480 1000144-10-6 18

imethyl-4b-(3-methylbut-2-enyl)-cy

clohexane

11 22.036 0.92 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

17-(1,5-Dimethylhexyl)-10,13-dimet 217457 1000210-86-9 50

hyl-4-vinylhexadecahydrocyclopenta

[a]phenanthren-3-ol

Cholestan-3-one, 4,4-dimethyl-, (5 217447 002097-85-0 4

.alpha.)-

Card-20(22)-enolide, 3,5,14,19-tet 214444 000560-54-3 7

rahydroxy-, (3.beta.,5.beta.)-

12 22.834 1.51 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Stigmast-4-en-3-one 216708 001058-61-3 49

3-Chloropropionic acid, 2,6-dimeth 107131 1000299-21-8 47

ylnon-1-en-3-yn-5-yl ester

Acetamide, 2-[2-(5-methylfuran-2-y 135118 1000259-79-3 25

l)-2-oxo-ethylthio]-N-phenyl-

13 23.632 6.57 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

9,19-Cyclolanostan-3-ol, 24-methyl 224999 001449-09-8 64

ene-, (3.beta.)-

9,19-Cycloergost-24(28)-en-3-ol, 4 221230 000469-39-6 56

,14-dimethyl-, (3.beta.,4.alpha.,5

.alpha.)-

9,19-Cycloergost-24(28)-en-3-ol, 4 230838 010376-42-8 89

,14-dimethyl-, acetate, (3.beta.,4

.alpha.,5.alpha.)-

14 24.215 0.69 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Vitamin E 222349 000059-02-9 94

Vitamin E 222347 000059-02-9 80

Vitamin E 222346 000059-02-9 49

15 25.434 0.81 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Cyclohexene, 4-(4-ethylcyclohexyl) 112666 301643-32-3 90

-1-pentyl-

2-Methyl-3-(3-methyl-but-2-enyl)-2 79467 1000144-10-2 43

-(4-methyl-pent-3-enyl)-oxetane

Thunbergol 136474 025269-17-4 55

16 25.984 2.55 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Cholestan-3-one, 4,4-dimethyl-, (5 217447 002097-85-0 25

.alpha.)-

Cholestan-2-one, 2-hydroxymethylen 217420 1000210-60-3 25

e-

17-(1,5-Dimethylhexyl)-10,13-dimet 217457 1000210-86-9 43

hyl-4-vinylhexadecahydrocyclopenta

[a]phenanthren-3-ol

17 26.329 0.78 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Stigmastane-3,6-dione, (5.alpha.)- 221763 022149-69-5 42

22,23-Dibromostigmasterol acetate 241383 050633-49-3 7

D:A-Friedooleanan-3-ol, (3.alpha.) 221801 005085-72-3 6

18 27.106 1.87 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

22-Stigmasten-3-one 216707 004736-95-2 27

Cyclohexaneethanol, 4-methyl-.beta 26930 015714-12-2 20

.-methylene-, trans-

4,6-O-Furylidene-d-glucopyranose 108535 1000312-11-0 10

19 29.944 3.58 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Stigmastane-3,6-dione, (5.alpha.)- 221763 022149-69-5 70

Cholest-8-en-3.beta.-ol, acetate 221762 017137-74-5 10

3a-Cholesterol acetate 221759 001059-85-4 10

20 30.321 0.92 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Cyclohexene, 4-(4-ethylcyclohexyl) 112666 301643-32-3 86

-1-pentyl-

2-Dodecen-1-yl(-)succinic anhydrid 115650 019780-11-1 64

Dihydronopol 36609 1000163-46-9 70

ملحق رقم (3)

يبين قراءة جهاز المطياف الغازي للمركبات الفعالة في مستخلص ثمار النيم *A.indica* :-

1 4.299 4.42 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

2-Hydroxy-gamma-butyrolactone 4232 019444-84-9 17

Butanoic acid, 2-oxo- 4230 000600-18-0 43

Cyclopentanol 1725 000096-41-3 17

2 4.472 1.57 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Erythritol 9694 000149-32-6 28

1-Nitro-2-propanol 4906 003156-73-8 25

Ethanol, 2,2'-[methylenebis(thio)] 36947 044860-68-6 25

bis-

3 4.644 1.15 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

4(1H)-Pyrimidinone, 6-hydroxy- 6236 001193-24-4 38

4(1H)-Pyrimidinone, 6-hydroxy- 6231 001193-24-4 38

2-Cyclopenten-1-one, 2-hydroxy-3-m 6425 000080-71-7 18

ethyl-

4 5.648 1.91 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

1,3-Propanediamine, N-methyl- 1983 006291-84-5 53

Butanoic acid, 2-oxo- 4230 000600-18-0 16

Tetraacetyl-d-xylonic nitrile 178849 1000130-04-4 72

5 6.349 1.78 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-di 20638 028564-83-2 64

hydroxy-6-methyl-

4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-di 20640 028564-83-2 49

hydroxy-6-methyl-

4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-di 20639 028564-83-2 60

hydroxy-6-methyl-

6 7.201 2.15 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Ether, hexyl isopropyl 21138 018636-65-2 32

1-Pentanol, 2,2-dimethyl- 8384 002370-12-9 25

Sulfurous acid, hexyl 2-propyl est 68283 1000309-11-7 16

er

7 9.995 1.15 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

3-Trifluoroacetoxytridecane 140817 1000245-47-2 74

Tetradecanethiol 86155 002079-95-0 81

1-Tetradecene 58274 001120-36-1 74

8 11.117 1.43 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Urethane 2150 000051-79-6 43

Urethane 2151 000051-79-6 43

Guanosine 129643 000118-00-3 38

9 12.800 2.30 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

1-Heptadecene 92567 006765-39-5 95

1-Octadecanol 119522 000112-92-5 91

1-Hexadecanol 95987 036653-82-4 91

10 13.631 1.28 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Imidazolo[1,2-a]pyrimidine-2,5(1H, 44993 053854-19-6 38

3H)-dione, 3,7-dimethyl-

6-Propylbenzo[1,3]dioxol-5-ylamine 44687 1000303-73-0 11

Thiazolo[3,2-a]pyridinium, 8-hydro 45104 030277-00-0 38

xy-3,5-dimethyl-, hydroxide, inner

salt

11 15.411 1.16 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

1-Nonadecene 115906 018435-45-5 95

n-Nonadecanol-1 131391 001454-84-8 91

n-Heptadecanol-1 107662 001454-85-9 91

12 17.558 12.61 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

n-Hexadecanoic acid 107548 000057-10-3 62

n-Hexadecanoic acid 107549 000057-10-3 72

n-Hexadecanoic acid 107547 000057-10-3 50

13 17.871 2.11 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Docosanoic acid, ethyl ester 195792 005908-87-2 49

Hexadecanoic acid, ethyl ester 131291 000628-97-7 94

Ethyl 13-methyl-tetradecanoate 119398 1000336-61-5 49

14 19.662 41.07 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Oleic Acid 129337 000112-80-1 94

Oleic Acid 129338 000112-80-1 99

9-Octadecenoic acid, (E)- 129353 000112-79-8 99

15 19.910 10.64 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Octadecanoic acid 131262 000057-11-4 99

Octadecanoic acid 131259 000057-11-4 56

Oleic Acid 129337 000112-80-1 49

16 20.158 4.69 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Ethyl cyclohexanepropionate 48458 010094-36-7 38

Docosanoic acid, ethyl ester 195792 005908-87-2 38

Octadecanoic acid, 17-methyl-, met 154985 055124-97-5 83

hyl ester

17 20.601 2.24 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)- 127647 000060-33-3 91

9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)- 127648 000060-33-3 94

9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)- 127649 000060-33-3 91

18 21.992 1.68 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

8-Hexadecenal, 14-methyl-, (Z)- 104164 060609-53-2 92

2-Methyl-Z,Z-3,13-octadecadienol 127747 1000130-90-5 86

Oleic Acid 129336 000112-80-1 78

19 24.700 3.00 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

.gamma.-Sitosterol 217434 000083-47-6 99

.beta.-Sitosterol 217433 000083-46-5 95

.gamma.-Sitosterol 217435 000083-47-6 92

20 25.207 1.68 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Lanosterol 221175 000079-63-0 20

p-Menth-8(10)-en-9-ol, cis- 26739 015714-13-3 51

9-Octadecenoic acid (Z)-, 2-hydrox 188149 003443-84-3 40

y-1-(hydroxymethyl)ethyl ester

ملحق رقم (4)

يبين قراءة جهاز المطياف الغازي للمركبات الفعالة في مستخلص ثمار السبحبح *M.azedarach* :-

1 3.824 1.03 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

2-Furancarboxaldehyde, 5-methyl- 5773 000620-02-0 95

2-Furancarboxaldehyde, 5-methyl- 5771 000620-02-0 76

2-Furancarboxaldehyde, 5-methyl- 5772 000620-02-0 52

2 4.094 0.88 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

2,4-Dihydroxy-2,5-dimethyl-3(2H)-f 20632 010230-62-3 22

uran-3-one

Nonanoic acid 30179 000112-05-0 12

Hexanoic acid 8069 000142-62-1 10

3 4.320 4.63 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Hexanoic acid 8071 000142-62-1 59

Heptanoic acid 13414 000111-14-8 45

Propanedioic acid, propyl- 21817 000616-62-6 64

4 5.723 1.31 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Heptanal 7423 000111-71-7 37

1,3-Propanediamine, N-methyl- 1983 006291-84-5 59

6-Oxa-bicyclo[3.1.0]hexan-3-ol 3723 025494-14-8 11

5 6.457 2.43 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-di 20640 028564-83-2 49

hydroxy-6-methyl-

l-Alanine, N-isobutoxycarbonyl-, b 97944 1000313-44-1 25

utyl ester

l-Alanine, N-butoxycarbonyl-, unde 177615 1000313-36-2 25

c-10-enyl ester

6 7.805 3.48 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

5-Hydroxymethylfurfural 11111 000067-47-0 95

5-Hydroxymethylfurfural 11110 000067-47-0 93

3,5-Dimethyl-3-heptene 11547 059643-68-4 38

7 8.916 1.00 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Phenol, 2,3,4,6-tetramethyl- 23750 003238-38-8 47

Ethanone, 1-(2-hydroxy-5-methylphe 24528 001450-72-2 46

nyl)-

Ethanone, 1-(2-hydroxy-5-methylphe 24526 001450-72-2 46

nyl)-

8 11.376 0.87 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

1-Pentanol, 2-ethyl-4-methyl- 13758 000106-67-2 14

Cyclopentanol, 2-methyl- 3892 024070-77-7 22

2-Amino-8-[3-d-ribofuranosyl]imida 129649 067410-65-5 43

zo[1,2-a]-s-triazin-4-one

9 11.883 1.00 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

1,2-Benzenedicarboxylic acid, ethy 67333 034006-77-4 91

l methyl ester

Phthalic acid, cyclohexylmethyl me 124312 1000309-05-8 80

thyl ester

Methyl propyl phthalate 78790 1000373-89-2 80

10 12.876 37.42 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Diethyl Phthalate 78783 000084-66-2 89

Diethyl Phthalate 78785 000084-66-2 92

Diethyl Phthalate 78782 000084-66-2 92

11 17.580 6.49 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

n-Hexadecanoic acid 107548 000057-10-3 62

n-Hexadecanoic acid 107549 000057-10-3 58

n-Hexadecanoic acid 107547 000057-10-3 42

12 19.166 1.26 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

6-Octadecenoic acid, methyl ester, 141304 002777-58-4 95

(Z)-

9-Octadecenoic acid (Z)-, methyl e 141302 000112-62-9 53

ster

2-Methyl-Z,Z-3,13-octadecadienol 127747 1000130-90-5 70

13 19.683 19.01 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Oleic Acid 129337 000112-80-1 97

Oleic Acid 129338 000112-80-1 99

9-Octadecenoic acid, (E)- 129353 000112-79-8 99

14 19.921 3.87 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Octadecanoic acid 131258 000057-11-4 64

Octadecanoic acid 131262 000057-11-4 99

Octadecanoic acid 131261 000057-11-4 58

15 20.169 2.14 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)- 127648 000060-33-3 92

9,12-Octadecadien-1-ol, (Z,Z)- 115882 000506-43-4 60

9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)- 127649 000060-33-3 92

16 20.590 1.12 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Ethanol, 2-(9,12-octadecadienyloxy 153158 017367-08-7 83

)-, (Z,Z)-

9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)- 127646 000060-33-3 42

9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)- 127648 000060-33-3 83

17 24.754 1.08 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Cholestan-3,22,26-triol 16-[2-[for 236101 1000252-58-3 17

mylthio]ethyl]-

.beta.-Sitosterol 217433 000083-46-5 95

17-(1,5-Dimethylhexyl)-10,13-dimet 217457 1000210-86-9 53

hyl-4-vinylhexadecahydrocyclopenta

[a]phenanthren-3-ol

18 28.951 2.50 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Indano[1,2,3-kl]naphtho[7,8,8a,1,2 227204 1000155-43-9 8

,3-tuvwx]hexaphene

Silane, diethylhexadecyloxy(4-meth 227134 1000363-21-6 8

oxyphenoxy)-

Buprenorphine tms 238445 1000331-71-7 2

19 30.925 4.45 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Hemanthamine m-nitrobenzoate 227050 1000111-60-7 1

Indano[1,2,3-kl]naphtho[7,8,8a,1,2 227204 1000155-43-9 25

,3-tuvwx]hexaphene

Silane, diethylhexadecyloxy(4-meth 227134 1000363-21-6 10

oxyphenoxy)-

20 31.141 4.05 C:\GCMS\firmware\NIST11.L

Hemanthamine m-nitrobenzoate 227050 1000111-60-7 1

Indano[1,2,3-kl]naphtho[7,8,8a,1,2 227204 1000155-43-9 9

,3-tuvwx]hexaphene

Silane, diethylhexadecyloxy(4-meth 227134 1000363-21-6 16

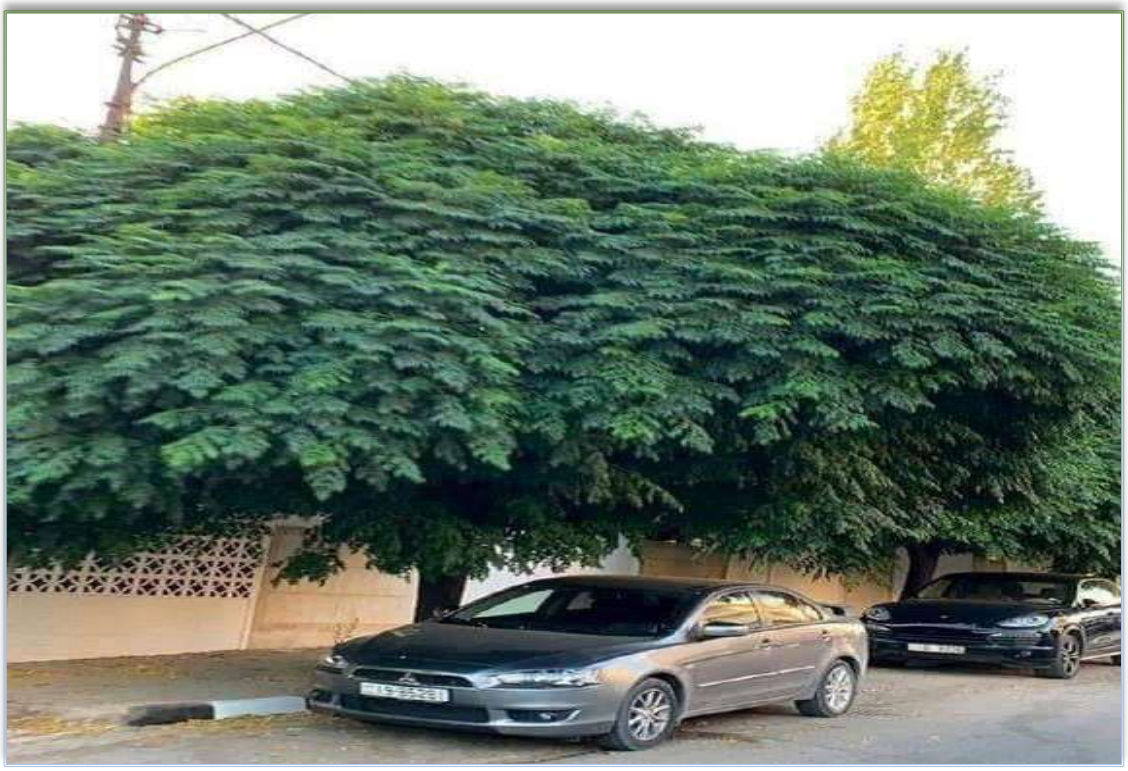
oxyphenoxy)-

ملحق رقم (5)

يبين صورة لشجرة النيم *A.indica*

ملحق رقم (6)

يبين صورة لشجرة السبحبح *M.azadirach*



SUMMARY

The current research dealt with a taxonomic study of the species *Azadirachta indica A.* and *Melia azedarach* L. from family Meliaceae .The study included the vegetative and reproductive parts from several aspects, such as Morphological, Anatomical, Indumentum, Scanning Electron Microscope to micromorphology character , chemical characteristics and antifungal activity. The study was carried out in the laboratories of the College of education for Pure Science,Karbala University, in cooperation with the laboratories of the Ministry of Science and Technology for the period from November 2021 - June 2022.

The Morphological study included a study of the quantitative and qualitative characteristics of each of the leaf, flower and fruit, and it yielded a number of interesting characteristics that distinguish the two species . As well as the rest of including the shape of leaflets and shape of blade base ,colour of petals , shape of sepals , stigma and fruit , the diameter of floral parts as petals , sepals , stamens and pistil ,which was bigger in *Melia azedarach* . so a micromorphologic study by SEM to Indumentum of the stems , leaves and floral parts which was denes in *Melia azedarach* on lower epidermis of leaves , sepals , petals and stem epidermis while in *Azadirachta indica* L was less or no Indumentum on the same parts . For the abundance and diversity of the indumentum, it was described for each of the vegetative, flowering and reproductive parts, as it was characterized by the presence of glandular unicellular and multicellular (capitate with stalk ,capitate without stalk and semicapitate) and branched hairs in addition to non-glandular hairs and papillae, as for the leaves ,stem, the petals, the calyx, the stamen , and the gynoecium parts .which wes the important diagnostic characteristics and was developed as a key to the diagnosis of the two species

As for the anatomical aspect, the characteristics of the upper and lower epidermis of the leaf, the floral parts and the epidermis of the stem were measured

and described, as well as the transverse sections of the stem, It was found that many of these traits are important in diagnosing the two species, as it was distinguished by having actinocytic stomata type in lower epidermis in *Azadirachta indica* while it was anisocytic type in *Melia azedarach* , so the indumentum denes in *Melia azedarach* and presence of eight type of indumentum but in *Azadirachta indica* there was just three to four type of indumentum .the stem transvers section was studied the characters of secondary xylem arranged or vessels arranged, the ring porous wood was found in *Melia azedarach* but the diffuse porous wood in *Azadirachta indica*, they are important in diagnosing the two species and it showed by SEM.

The study also dealt with the chemical content of the ethanolic extract of the leaf and fruit of two studied species, where the compounds were diagnosed using Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC-MS), It was found that there are twenty five chemical compounds resulting from secondary metabolism in *Azadirachta indica* , twenty in *Melia azedarach* leaves , twenty in *Azadirachta indica* fruits and nineteenth in *Melia azedarach* .which have an effective role in medical treatments and as a defense mechanism for plants, it include important of which is ,Alkaloid ,terpenes ,steroids , asters ,unsaturated glycerol and essential oil .in *Melia azedarach* fruits a highest percentage of the Alkaloid, in *Azadirachta indica* fruits a highest percentage of unsaturated glycerol , in *Azadirachta indica* leaves a highest percentage of unsaturated glycerol and terpenes and in *Melia azedarach* a highest percentage of esters , they are important in diagnosing the two species .that compounds were very important as anti fungal activity so the activity was tasted against some fungal pathogene (*A. alternate and N. dimidiatum , S. fimicola*) the results found that *Melia azedarach* L. extracts much activity(20,30,40)mg\ml from *Azadirachta indica* A. extracts and that give important evidence in diagnosing the two species The study

concluded to confirm the current taxonomic position of species *Azadirachta indica A.* and *Melia azedarach* L.from family Meliaceae .

University of Kerbala

College of Education for pure science

Department of Biology

A comparative taxonomic study between the two types *Azadirachta indica* A. and *Melia azedarach* L. of the family (Meliaceae) and evaluate their efficiency in inhibiting some pathogenic fungi

A thesis Submitted to the council of the college of Education for Pure Science University of Kerbala in partial fulfillment of requirement for the degree of Master of Biology- Botany

Writed by

Douaa abd Al-Hameed jawad

Supervised by

Ass.Pro.Dr.

Neepal Imtair AL-Garaawi

2022 A.D. 1444 B.C.