دراسة مقارنة للمقاطع المستعرضة لساق وجذر *Asparagus aethiopicus* و *Ruscus hypohyllum* من عائلة Asparagaceae

مروان نوري

جامعة بغداد/ كلية التربية – ابن الهيثم

الخلاصة

اشتملت الدراسة على التشريح الداخلي للجذر والتعرف على الأنسجة المكونة له والتباين في سمك القشرة وشكل الاسطوانة الوعائية و كذلك عدد اذرع الخشب و وجود البلورات او عدم وجودها كما أظهرت دراسة الساق صفات تصنيفية مميزة كشكل المقطع المستعرض و سمك البشرة و النسيج السكلرنكيمي و الكلورنكيمي و البرنكيمي و كذلك توزيع الحزم الوعائية مما ساعد على التمييز بين النوعين تحت الدراسة ومبينا اهمية الصفات التشريحية, وأظهرت الدراسة نتائج وصفات تعرض لأول مرة وتضمن البحث لوحات للمقاطع التي درست فضلا عن الجداول.

المقدمة

عادة ما تكون نباتات العائلة Asparagaceae بشكل شجيرات او شبه شجيرات معمرة دائمة الخضرة او قد تموت الفروع سنويا وتنمو مجددا من الرايزومات, الجذور غالبا درنية ذات شكل مغزلي بعض انواع العائلة تحورت فروع سيقانها الى تراكيب مسطحة تشبه الورقة تسمى Cladodes (Phylloclades), الغلاف الزهري غير متميز ,الازهار مرتفعة المبيض وتكون ثنائية او وحيدة الجنس , البتلات سته في حلقتين وجميعها متشابهة في الشكل والوانها بيضاء او صفراء او خضراء عادة ,الاسدية في الازهار الذكرية وثنائية الجنس تكون سته في حلقتين وذات خويطات منفصله عن بعضها, المبيض ثلاثي الغرف وله قلم قصير والميسم رأسي او مفصص , التمشيم محوري والبويضات من 2– 12 في الغرفة الواحدة , الثمرة لبية كروية الشكل و البذور لها بشرة خارجية ذات لون اسود غامق (Dehlgren و اخرون, 1985).

وان النوع *Asparagus aethiopicus* عبارة عن شجيرة مترامية الاطراف يصل طولها 40 – 60 سم , جذورها ليفية درنية , سيقانها متحورة الى عقد ورقية Cladodes

يتراوح عددها من 2 – 5 في البرعم الواحد وتكون مسطحة شريطية مستدقة القاعدة وبطول 15– 25 ملم وعرض 2 – 3 ملم , النورة محدودة و بطول 4 – 10 سم , الازهار بيضاء اللون معنقة يبلغ طول حويملاتها 4 – 5 ملم , التبلات 6 بطول 3 – 4 ملم , الاسدية 6 يتراوح اطوالها بين 2.5 – 3 ملم , المتك ذو لون برتقالي , المبيض بيضوي بقطر 2 – 2.5 ملم , طول القلم 1 – 2 ملم , الثمرة لبية قطرها 5 – 8 ملم حمراء اللون , البذور قليلة قد تكون واحدة فقط بقطر 3 – 4 ملم , الموطن الاصلي للنبات جنوب شرق مقاطعة الكاب وناتال في جنوب افريقيا (Clifford و Cornan, 1987).

أما النوع *Ruscus hypophyllum* فعادة ما ارتبط اسم الجنس مع العائلة Liliaceae وذكر Halada و Erdelska (2005) انه قد تم ضمه الى العائلة الاقرب صلة Asparagaceae من قبل Komar (1985) وSatarova (1990), وقد قدمه العالم Davis (1966) لأول مرة كعائلة منفصلة Ruscaceae , النبات الناضج شجيرة يصل ارتفاعها حوالي 1 م , ذات جذر ليفي رايزومي, يحمل النبات سيقان مسطحة او ما تعرف بالعقدة الورقية Phylloclades تحل محل الورقة في الوظيفة , الاوراق الحقيقية غشائية تنشأ على العقدة الورقية التي تكون بيضوية الى رمحية الشكل ذات نهايتين مستدقتين يبلغ طولها 5 – 7 سم تقع النورة على السطح السفلي أو العلوي وأحيانا على السطحين , القنابة حرشفية , الغلاف الزهري ابيض مخضر , تصل طول اوراقه 8 ملم , الاسدية ملتحمة الخويطات بشكل عمود بنفسجي اللون , الثمرة بيضوية الى أهليليجية الشكل يتراوح طولها 1 – 1.9 ملم وعرضها 0.75 – 1.2 ملم (Towonsend و Guest, 1985).

المواد وطرائق العمل

تم دراسة المقاطع المستعرضة للجذور و السيقان للنباتين قيد الدراسة التي جمعت من مناطق متفرقة من مدينة بغداد في جانب الرصافة والمستزرعة في المزارع و الحدائق والمشاتل وحضرت شرائح للمقاطع بأستخدام طريقة المشهداني (1992) وبالخطوات الآتية :

1. القتل والتثبيت Killing and fixation

قطعت العينات بحدود 2–3 سم لكل من الساق و الجذر و من منتصف كل جزء من اجزاء النبات المزهر و وضعت العينات في قناني زجاجية Viales سعة 30 مل محتوية على 20 مل من المحلول المثبت وكان مزيج من الفورمالين–حامض الخليك الثلجي–

الكحول Formalin-Acetic acid Alcohol (F.A.A.) المحضر بطريقة Johansen (1940).

وضعت العينات في المحلول المثبت لمدة 24 ساعة في درجة حرارة الغرفة. غُسلت بعدها العينات بالكحول الاثيلي ذي تركيز 70% مرتين لغرض إزالة آثار المثبت ثم حُفظت بالكحول الاثيلي وبالتركيز نفسه ووضعت في مجمدة الثلاجة لحين استعمالها.

2. الغسل والتجفيف Washing and dehydration

قطعت النماذج الى أجزاء صغيرة بواسطة مشرط حاد يتراوح طول القطعة بين 1.5–2 ملم ثم جرت عملية الأنكاز بأستخدام تراكيز تصاعدية من الكحول الأثيلي 80% ,90% , 96% لمدة ثلاث ساعات لكل تركيز ثم كحول مطلق لمدة ساعتين.

3. الترشيح و التصفية Clearing and infiltration

غمرت النماذج بصورة متتابعة في مزيج من الكحول المطلق والزايلين بنسب حجمية كلآتي:

كحول مطلق 3 : 1 زايلين

كحول مطلق 1 : 1 زايلين

كحول مطلق 1 : 3 زايلين

ثم بالزايلين النقي و لمدة ساعتين لكل منها (Sass, 1958), وبعدها سكب الزايلين الذي فيه النماذج وأضيف بدلا منه كمية من البارافين السائل في فرن (Oven) وبدرجة حرارة 55–60 مئوية و لمدة 48 ساعة كي يتم أحلال البارافين محل الزايلين المتبقي بعدها تم سكب البارافين من اوعية العينات وأضيف بدلا عنها بارافين نقي وتركت الاوعية في الفرن لمدة 4–5 أيام لأزالة آثار الزايلين وبعدهاسكب البارافين واستبدل ببارافين سائل نقي وتركت العينات في الفرن لمدة ساعتين وكررت العملية 5–6 مرات وفي المدة الأخيرة تركت في الفرن لمدة ليلة كاملة.

4. الطمر والتحميل Embeding and mounting

جهزت قوالب مصنوعة من ورق مقوى وصب فيها كمية من الشمع الساخن و وضع في كل منها نموذج خاص وعلمت القوالب وتركت القوالب لتبرد لمدة يوم كامل لضمان تصلبها بصورة كاملة وأصبحت جاهزة للتقطيع.

ثبتت القوالب الحاوية على النماذج على قطعة خشبية خاصة بعد ان تم تشذيبها بأستخدام شفرة خاصة الى ان اصبح القالب منها بشكل متوازي مستطيلات منتظم من الشمع يتوسطه النموذج المطلوب ويكون جاهزا للتقطيع بالمشراح الدوار (Rotary microtome) إذ قطعت النماذج بسمك 10–15 مايكروميتر وبعدها فرشت المقاطع بشكل اشرطة (Ribbons) على شرائح زجاجية نظيفة وتم وضعها في حمام مائي (Water bath) لنشر شريط المقاطع على الشريحة ووضعت الشرائح على صفيحة ساخنة 40–45 درجة مئوية ولمدة 4–12 ساعة لغرض تثبيت أشرطة المقاطع وأزالة تجعداتها.

5. إزالة الشمع والتصبيغ Removing of wax and staining

بالأعتماد على ما تم ذكره في Sass (1958) و المشهداني (1992) فقد تم تمرير النماذج الزجاجية الحاوية على المقاطع النباتية خلال سلسلة من المحاليل و هي كالأتي :

1. زايلين لمدة ساعتين.
2. زايلين الى كحول مطلق (1:1) لمدة 5 دقائق.
3. سلسلة تنازلية من الكحول الاثيلي 96% , 80% , 70% , 50% لمدة 5 دقائق لكل منها.
4. صبغة السفرانين لمدة 12 ساعة و المحضرة مسبقاً بطريقة الخزرجي وعزيز (1990).
5. سلسلة تصاعدية من الكحول الأثيلي 50% , 70% , 80% , 96% ولمدة 5 دقائق لكل منها.
6. صبغة الأخضر الثابت Fastgreen ولمدة 5 دقائق والمحضرة بطريقة الخزرجي وعزيز (1990) حيث أخذ غرام واحد من الصبغة وأضيف أليها 100 مل من كحول أثيلي بتركيز 95% وتم رجه جيدا ثم يرشح.
7. كحول مطلق لمدة 5 دقائق.
8. زايلين الى زيت السدر بنسبة (1:1) ولمدة 5 دقائق.
9. زايلين نقي لمدة 3 دقائق ولمرتين.
10. نظفت الشرائح من الصبغة الزائدة بقطعة شاش او نشاف ثم عمل تحميل دائمي Permanent mounting بوضع قطرات من مادة DPX على المقاطع وتم وضع غطاء الشريحة برفق ونقلت الشرائح الى صفيحة ساخنة بدرجة حرارة 40–45 درجة مئوية ولمدة يوم كامل ليتم تجفيفها وبعدها اصبحت جاهزة للفحص حيث تم فحصها

بمجهر Kruss وتم تصويرها بكامرة Scopel توضع على المجهر وبذلك اصبحت المقاطع جاهزة للدراسة.

طريقة التقطيع اليدوي

تم الاعتماد في هذه الدراسة في كثير من الأحيان على طريقة التقطيع اليدوي بأستخدام شفرة حادة حيث تم مسك الأجزاء النباتية التي كانت بطول 4–5 سم بين الابهام والسبابة بوضع عمودي وتم تقطيعها الى شرائح لرقيقة جدا ومررت بسلسلة من المحاليل وحسب ما جاء في نصر الله (2007) وكما يأتي:

1. صبغة السفرانين ولمدة 20–30 دقيقة.
2. كحول أثيلي بتركيز 70% ولمدة دقيقتين.
3. كحول محمض والمحضر بأضافة 1 مل من حامض الخليك الى 99 مل من كحول 70% ولمدة دقيقتين.
4. كحول أثيلي بتركيز 90% ولمدة دقيقتين.
5. صبغة الاخضر الثابت ولمدة 3–5 ثوان.
6. كحول أثيلي بتركيز 96% ولمرتين ولمدة دقيقتين في كل مرة.
7. كحول مطلق ولمرتين ولمدة دقيقتين في كل مرة.
8. مزيج من كحول مطلق وزايلين بنسبة (1:1) ولمدة دقيقتين.
9. زايلين نقي ولمرتين ولمدة دقيقتين في كل مرة.
10. تم وضع المقاطع على شريحة زجاجية وحملت بكندا بلسم المخفف بالزايلين بنسبة (1:1) ووضع غطاء الشريحة ثم وضعت الشرائح على صفيحة ساخنة ولمدة ثلاث ساعات وبعد جفافها درست المقاطع بالوسائل المذكورة

النتائج

تشريح الجذر

1. البشرة

ظهرت البشرة في النوعين النباتيين مؤلفة من صف واحد من الخلايا وتم ملاحظة الطبقة الوبريه فيهما, وتباينت اشكال خلايا البشرة من المستطيلة الى متعددة الاضلاع و كان اعلى معدل لسمك البشرة في النوع *R. hypophylum* وبقيمة 37.5 مايكروميتر بينما

كان اقل معدل لسمك البشرة في النوع *A. aethiopicus* وبلغ 26 مايكروميتر. جدول (1a) , لوحة (1).

2. القشرة

تميز النوع *A. aethiopicus* بوجود القشرة الخارجية (Exodermis) إذ كانت خلاياها سداسية الاضلاع ومتراصة وذات جدران مسوبرة تفصل بينها خلايا صغيرة Passage cell مكونة ما يشبه الاشعة وكانت مؤلفة من 4–5 صفوف من الخلايا في حين لم تظهر القشرة الخارجية في النوع *R. hypophylum*

تباينت اشكال خلايا القشرة في الانواع المدروسة من الكروية الى متعددة الاضلاع وكان اعلى معدل لسمك القشرة في النوع *A. aethiopicus* وبلغ 970 مايكروميتر بينما كان معدل سمك القشرة 855 مايكروميتر في النوع *R. hypophylum* واختلف عدد صفوف القشرة في النوعين المدروسة وسجل اعلى عدد من الصفوف في النوع *A.aethiopicus* وتراوح بين 22–25 بينما تراوح بين 18–20 في النوع *R. hypophylum*. , وتميزت القشرة في النوع *A.aethiopicus* بكون الصفوف الاخيرة منها سكلرنكيمية ذات جدران متغلضة جدا. و ظهرت البلورات بشكل ملحوظ في قشرة النوع *R. hypophylum* وكانت بشكل بلورات ابرية متجمعه وبلورات موشورية (Persmatic) وبلورات نجمية (Druses).

ظهرت منطقة القشرة الداخلية (Endodermis) واضحة في النوعين المدروسة وظهرت تغلظات الجدران بشكل حرف U حيث كانت الجدران الجانبية والداخلية متغلظة فيما كانت الجدران الخارجية رقيقة قليلا , وكانت الجدران متغلظة بشكل كامل في النوع *A.aethiopicus* وكان اعلى معدل لسمك القشرة الداخلية في النوع *R. hypophylum* وبقيمة 25 مايكروميتر في حين كان سمك الطبقة 14 مايكروميتر في النوع *A.aethiopicus* . جدول (1a) , لوحة (1).

3. الاسطوانة المركزية

ظهرت الاسطوانة المركزية بشكل دائري في النوع*A.aethiopicus* و بمعدل قطر 493 مايكروميتر أما النوع *Ruscus hypophylum* فكانت بيضوية الشكل وبمعدل قطر 590 مايكروميتر, وتكونت من الدائرة المحيطية (Pericycle) و الانسجة الوعائية (Vascular tissue). جدول (1a) , لوحة (1).

A. الدائرة المحيطية

ظهرت الدائرة المحيطية بشكل واضح في النوعين وكانت متصلبة في النوع *Asparagus aethiopicus* , وتألفت الدائرة المحيطية من صف واحد من الخلايا وبلغ اعلى معدل سمك لها 21 مايكروميتر في النوع *R. hypophylum* أما اقل معدل فقد بلغ 11.3 مايكروميتر في النوع *A.aethiopicus* . جدول (1a) , لوحة (1).

B. الانسجة الوعائية

ظهرت الانسجة الوعائية بشكل حزم متبادلة من الخشب واللحاء ومن النوع عديدة الاذرع (Polyarch) وكانت عناصر الخشب التالي(Metaxylem) متجهه نحو المركز بينما كانت عناصر الخشب الاول (Protoxylem) متجهه نحو الخارج وتراوح عدد اذرع الخشب بين 30–32 في النوع *A.aethiopicus* في حين كان عدد الأذرع يتراوح بين 46–52 ذراع في النوع *R. hypophylum*. جدول (1b) , لوحة (1).

4. اللب

ظهرت منطقة اللب متميزه في, وكانت اذرع الخشب التالي محاطة بنسيج سكلرنكيمي وظهرت منطقة اللب ذات نسيج سكلرنكيمي في النوع *A. aethiopicus* بينما كانت ذات نسيج برنكيمي في النوع *R. hypophylum*, وكان اعلى معدل لقطر منطقة اللب 290 مايكروميتر في النوع *R.hypophylum* , اما ادنى معدل فبلغ 230 مايكروميتر في النوع *A. aethiopicus*, قد تم ملاحظة بلورات اوكزالات الكالسيوم في لب النوع *R. hypophylum* . جدول (1b) , لوحة (1).

المقطع المستعرض للساق

ظهر المقطع المستعرض للساق دائري ذو بروزات بسيطة في النوع *R. hypophylum* بينما كانت البروزات متميزة في النوع *A. aethiopicus* وتفصل بينها مسافات معينة وتزيد بشكل كبير من سطح البشرة. لوحة (2).

وعند دراسة المقاطع نسيجيا وتتبعها من الخارج الى الداخل لوحظ انها تتكون من الطبقات الآتية :

1. الادمة

تواجدت طبقة الادمة في النوعين المدروسة فوق سطح البشرة وكان معدل سمك الادمة 10 مايكروميتر في النوع *R. hypophylum* بينما كان بقيمة 8 مايكروميتر في النوع *A. aethiopicus*.

جدول (2a) , لوحة (2).

2. البشرة

تميزت البشرة بكونها مؤلفة من صف واحد من خلايا مربعة الى مستطيلة, الشكل وتباينت البشرة في السمك حيث كان سمك البشرة 17.5 مايكروميتر في النوع *aethiopicus*. وكان معدل سمكها 12.5 مايكروميتر في النوع *R. hypophylum*. جدول (2a) , لوحة (2).

3. الانسجة تحت البشرة

وجد نسيج كلورنكيمي مؤلف من 4–5 صفوف من الخلايا في النوع *R. hypophylum* اما النوع *A. aethiopicus* فكان مؤلفا من 3–4 صفوف من الخلايا. ثم يلي هذا النسيج طبقة من نسيج سكلرنكيمي تتراوح عدد صفوف خلاياه بين 4–6 صفوف في النوع *A. aethiopicus* وبين 6–8 في النوع *R. hypophylum*, ويلي النسيج السكلرنكيمي النسيج الاساس المؤلف من خلايا برنكيمية كروية الشكل وذات مسافات بينية. جدول (2a) , لوحة (2).

ظهرت الحزم الوعائية بشكل حرف V في النوعين وكانت من الطراز الجانبي المغلق (Collateral), وكان غلاف الحزمة مؤلفا من نسيج برنكيمي في النوع *A. aethiopicus* و بينما كان مؤلفا من نسيج سكلرنكيمي في النوع *R. hypophylum* , وكان مركز الساق خاليا من الحزم الوعائية في النوع *A. aethiopicus*. وتميز النسيج الاساس في النوع *R. hypophylum* بوجود بلورات أبرية. أدرجت البيانات الخاصة بالحزم الوعائية في الجدول (2b).

جدول (1a) الصفات الكمية لجذور نباتات الانواع المدروسة مقاسة بالمايكروميتر (µm)

النوع	سمك البشرة	سمك القشرة	عدد صفوف القشرة	سمك طبقة Endodermis	سمك الدائرة المحيطية	قطر الاسطوانة المركزية
A. aethiopicus	35–18 (26)	1075–925 (970)	25–22	17.5–12.5 (14)	12.5–10 (11.3)	500–480 (493)
R. hypophylum	41–27.5	900–740	20–18	26–24	22–19	600–550

	(37.5)	(855)		(25)	(21)	(590)

جدول (1b) الصفات الكمية لجذور نباتات الانواع المدروسة مقاسة بالمايكروميتر (µm)

النوع	عدد اذرع الخشب	قطر عناصر الخشب	سمك اللحاء	قطر اللب	قطر الجذر
A. aethiopicus	**32–30**	**45–41 (43.3)**	**62.5–50 (60)**	**245–220 (230)**	**2720–2366 (2485.8)**
R. hypophylum	**52–46**	**41.6–38.3 (40)**	**57.5–55 (56)**	**300–278 (290)**	**2482–2058 (2418)**

الارقام خارج القوسين تمثل الحدين الاعلى والادنى والرقم بين القوسين يمثل المعدل

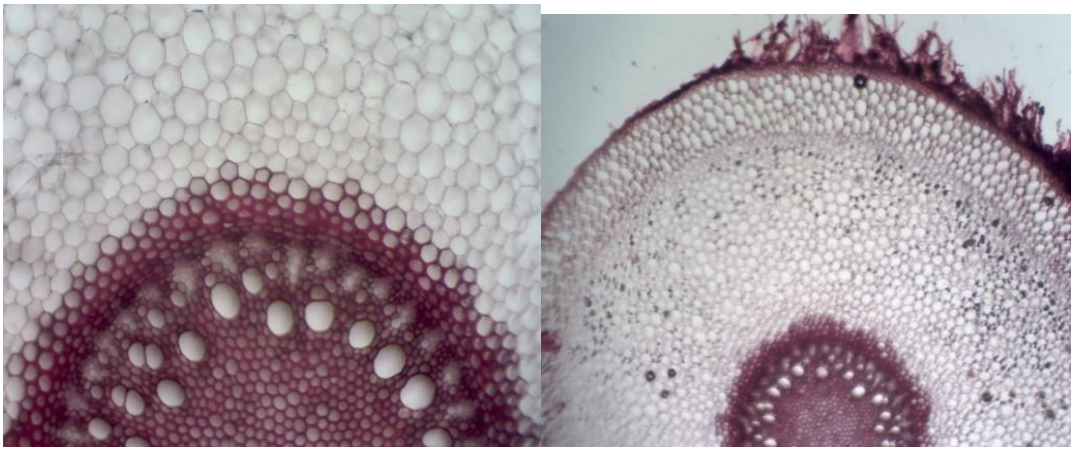
جدول (2a) الصفات الكمية للمقطع المستعرض لسيقان الانواع المدروسة مقاسة بالمايكروميتر (µm)

النوع	سمك الادمة	سمك البشرة	سمك النسيج الكولنكيمي	عدد الصفوف	سمك النسيج الكلورنكيمي	عدد الصفوف	سمك النسيج السكلرنكيمي	عدد الصفوف	سمك النسيج البرنكيمي
A. aethiopicus	8.7–7.5 (8)	20–16 (17.5)	_	4–3	65.5–57.5 (62.5)	_	82.5–70 (75)	6–4	1200–1050 (1175)
R.hypophylum	11–9 (10)	13–12 (12.5)	_	5–4	112–90 (100)	_	130–117.5 (125)	8–6	2370–2100 (2200)

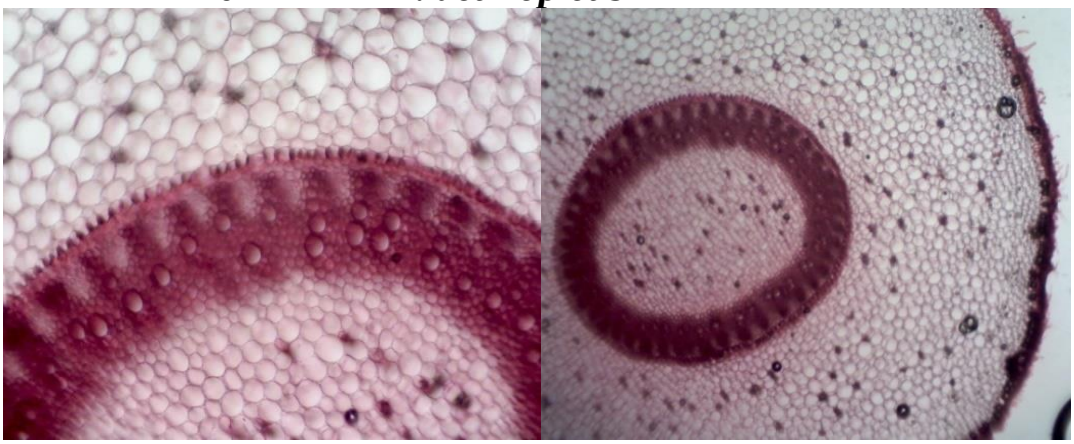
جدول (2b) الصفات الكمية للمقطع المستعرض لسيقان الانواع المدروسة مقاسة بالمايكروميتر (µm)

النوع	طول الحزمة	عرض الحزمة	عدد الحزم	طول الخشب	عرض الخشب	عدد صفوف الخشب	عدد عناصر الخشب	طول اللحاء	عرض اللحاء
A. aethiopicus	275–250 (263)	200–180 (194)	38–34 (36)	125–112 (122)	110–87 (98)	2	16–8	125–110 (120)	90–80 (91)
R.hypophylum	140–130 (137.5)	90–85 (87.5)	47–42 (44)	57–50 (52)	50–47 (48)	8–6	5–3	48–40 (46)	40–35 (37.5)

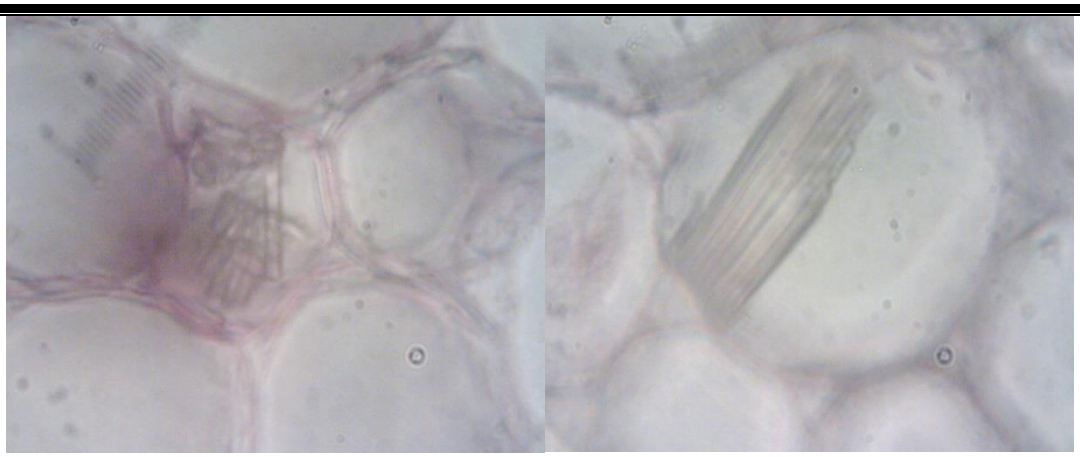
الارقام خارج القوسين تمثل الحدين الاعلى والادنى والرقم بين القوسين يمثل المعدل



10 X ***A. aethiopicus*** **4 X**

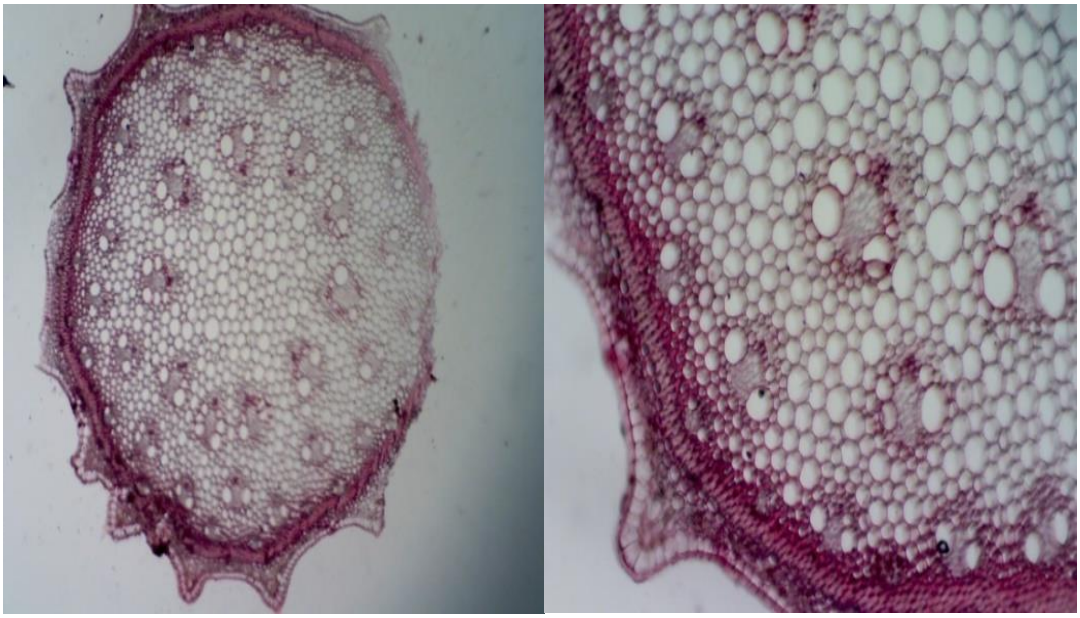


10 X ***R. hypophylum*** **4 X**

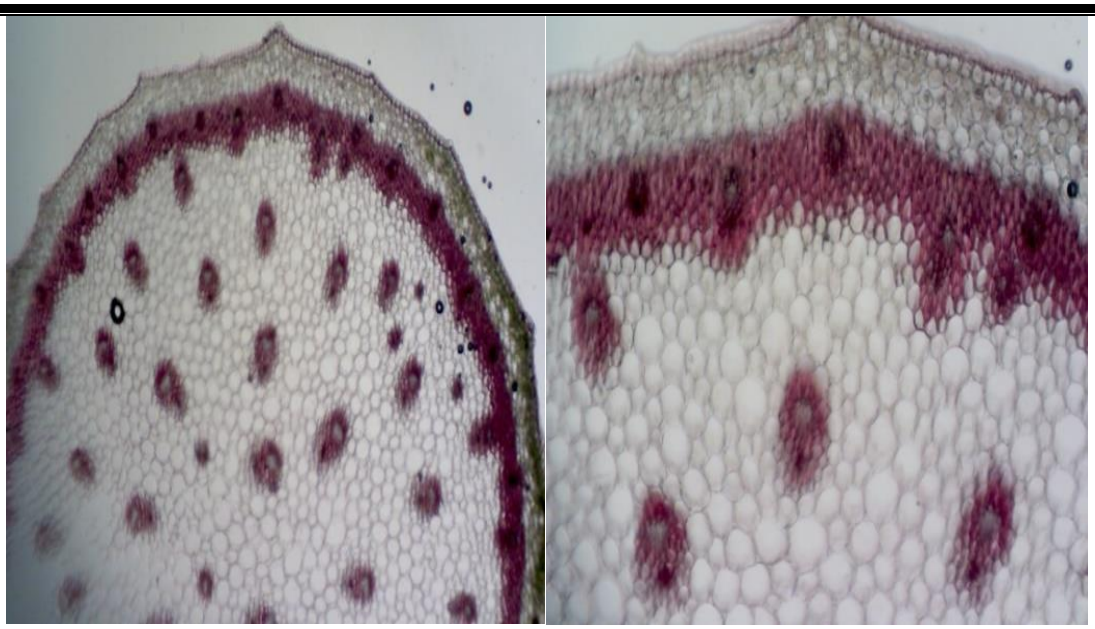


40 X ***R. hypophylum*** **40 X**

لوحة (1) صفات المقاطع المستعرضة للجذور الانواع المدروسة.



10 X ***Asparagus aethiopicus*** **4 X**



10 X ***Ruscus hypophylum*** **4 X**

لوحة (2) : صفات المقطع المستعرض لسيقان الانواع المدروسة

المناقشة

خلت بشرة الجذور من طبقة الأدمة وذلك لكونها تقوم بعملية الامتصاص , وتميزت البشرة بأختلاف معدلات سمكها بين النوعين النوع *R. hypophylum* و بينما كان اقل معدل لسمك البشرة في النوع *A. aethiopicus* حيث أمكن عزل النوعين وأتفق ذلك مع ما ذكرته (العلاق , 2006) حيث أشارت الى أمكانية عزل الانواع بالأعتماد على سمك بشرة الجذور .

أمتاز النوع *Asparagus aethiopicus* بكون النسيج السكلرنكيمي فيه يمتد من الصفوف الأخيرة للقشرة خارج منطقة القشرة الداخلية وتمتد حتى منطقة اللب وساعد هذا التحور في أعطاء الصلابة للجذور وبالتالي مقاومة ظروف الرطوبة المحدودة واتفق ذلك مع ما ذكره Nawaz و أخرون (2012) حول بعض جذور بعض الانواع التابعة للجنس *Asparagus*.

وتميز النوع *R. hypophylum* و بوجود البلورات في منطقتي القشرة واللب حيث امكن عزله عن النوع*Asparagus aethiopicus* وهذا ما أتفق مع ماذكره Prychid و Rudall(1999) حيث اشارا ان وجود البلورات او عدم وجودها وانواعها واشكالها له قيمة تصنيفية كبيرة , وأشار Kuo-Huang و أخرون (2007) الى تأثير الرقم الهيدروجيني

وتركيز الاملاح على كثافة البلورات , أما Meric و Dane (2009) فقد ذكرا أن تكوين البلورات وأنواعها و اشكالها في النباتات يقع تحت التأثير الجيني.

تميز النوعان بوجود التغلظات بشكل حرف U في طبقة القشرة الداخلية للجذر وذلك ناتج من تغلظ الجدران المماسية والجدران القطرية حيث يترسب السوبرين على الجدار الأبتدائي بما في ذلك اشرطة كاسبر Casparian strips وتترك بعض الخلايا المنفردة رقيقة الجدران وتسمى خلايا المرور Passage cell وتقع عادة مقابل الخشب الأول واتفق ذلك مع ما ذكره العاني وصالح (1979) حيث أشارا بكون هذه الميزة تعد من الصفات الخاصة بجذور ذوات الفلقة الواحدة.

أن ظهور بروزات على ساق النوع *Asparagus aethiopicus* و الناتج من توسع بعض خلايا البشرة ذات أهمية بيئية كبيرة في زيادة المساحة السطحية و أن تكوين الحواف على سطح الساق هي ستراتيجية مهمة لحفظ الماء كما ذكر Nawaz و أخرون (2012).

أن الخصائص التشريحية المتمثلة بتوزيع النسيج السكلرنكيمي وسمكه وعدد صفوفه لها اهمية تصنيفية في تشخيص الأنواع المدروسة وهذا ما أعتمد عليه كل من Esau (1965) و Metcalfe(1960).

كانت الحزم الوعائية من النوع الجانبية المغلقة في سيقان المراتب المدروسة وغاب عنها الكامبيوم بين الخشب واللحاء وذلك لغياب التغلظ الثانوي.

ظهر أعلى معدل لطول الخشب وعرضه في النوع *A. aethiopicus* وأشارت المشهداني (1992) إلى ان سعة الخشب تتناسب مع طبيعة النبات كونه منتصبا أو منبطحا أو متسلقا أومتصاعدا.

المصادر العربية

الخزرجي, طالب عويد و فلاح محمد عزيز (1990). العملي في تشريح النبات والتحضيرات المجهرية, مطابع وزارة التعليم العالي و البحث العلمي, جامعة صلاح الدين: 397 صفحة.

العاني, بدري عويد و قيصر نجيب صالح (1979). أساسيات علم تشريح النبات. الطبعة الثانية. جامعة بغداد, العراق: 284 صفحة.

العلاق, سناريا عباس جعفر (2006). دراسة مظهلرية تشريحية لأنواع برية مختارة من العائلة الباذنجانية Solanaceae في العراق. رسالة ماجستير, كلية العلوم للبنات, جامعة بغداد.

المشهداني, عذية ناهي (1992). دراسة تصنيفية مقارنة لأنواع الجنس *Onsoma* L. (Boraginaceae) في العراق, أطروحة دكتوراه, كلية العلوم, جامعة بغداد: 256 صفحة.

نصر الله , إسراء كريم (2007). دراسة تصنيفية حياتية للأنواع البرية للجنسين *Phlomis* L. و *Sideritis* L. من العائلة الشفوية Labitatae. أطروحة دكتوراه, كلية التربية أبن الهيثم, جامعة بغداد.

المصادر الاجنبية

Clifford, H. T. and Cornan, J. G.(1987). *Asparagus, Protasparagus, Myrsiphyllum.*In: George, A. S. (ed.), Flora of Austaralia, 45: 159-165.

Davis, G. L. (1960). Systematic embryology of the Angiosperm, J. Wiley and sons , Inc. New York, London, Sydney.

Dehlgren, R. M. T.; Clifford, H. T. and Yeo, P. F. (1985). The families of the monocotyledons. Springer-verlag, Berlin Heidelberg, New York, Tokyo, 520 pp.

Esau, K. (1965). Plant anatomy. 3rd ed., Toppan company Ltd. 767 pp.

Halada, L. and Erdlska, O. (2005). Reproductive biology of *Ruscus hypoglossum* L. in Slovakia. Acta. Biologica Cracoviensia series botanica, 47(1): 213-217.

Johanson, D. A. (1940). Plant microtechnique. Mc Graw-Hill. Book Co. New York. London. 523pp.

Komar, G. A. (1985). Sem. Asparagaceae. In: Takhtajan, A. (ed.). Anatomia seminum comparative. Vol. 1. Nauka, Leningrad, 99-103.

Kuo-Huang, L. L.; Msb, K. U. and Franceschi, V. R. (2007). Correlation between calcium oxalate crystals and photosynthetic activities in palaside cells of shade adapted *Pepromia glabella,* Bot. stud. 48(2): 155-164.

Meric, C. and Dane, F. (2004). Calcium oxalate crystals in floral organs of *Helianthus annuus* L. and *H. tuberoscus* L. (Asteraceaeae). Acta. Biol. 48(1-4): 19-23.

Metcalfe, C. R. (1960). Anatomy of monocotyledons, Vol. 1. Graminae. Oxford, Calderon press, 731pp.

Nawaz, Tahir; Hameed, Mansoor; U-Nisa, Waqar; Ahmed, M. Sajid Aqeel; Yonnis, Adnan and Kanwal, Hina (2012). Comparative anatomy of root and stem of some native and exotic *Asparagus* L. species. Pak. J. Bot. 44: 153-158.

Prychid, Christina J. and Rudall, Paula J. (1999) calcium oxalate crystals in monocotyledons, A review of their structure and systematics, Annals of Botany, 84: 725-739.

Sass, J. E. (1958). Botanical microtichnique, 3rd ed. State Univ. press, 228pp.

Satarova, T. N. (1990). Asparagaceae In: Batygina T. S. and Jakovlev M. S.(eds.). Comparative embryology of vascular plants Vol.5, Nauka, Liningrad, Russia, 113-124.

Twonsend C. C. and Guest, E. (1985). Flora of Iraq. Vol. 8. Monocotyledons. Min. of Agri., Bghdad, 440pp.

Comparative study of transverse section to stem and root of *Asparagus aethiopicus* and *Ruscus hypophyllum* from family Asparagaceae

Abstract

The study included of internal structure of root and recognition of the tissue constituent it and the varies in the thickness of cortex , the shape of the central cylinder , number of xylem arch and existence or absence of crystals .The cross section of stems showed taxonomical characteristics like the shape of the cross section and thickness of epidermis , sclerenchyma , chlorenchyma and parenchyma also the distribution of vascular bundles this helped distinction between the two types under study and noting the importance of the anatomical characteristics, The study showed results and characters and these were present for the first time investigation include plates of sections which studied in addition to tables.