

الأهمية التصنيفية للصفات التشريحية لأنواع من العائلة الخردلية (Brassicaceae) في العراق

نجلاء مصطفى العبيد

قسم علوم الحياة- كلية التربية للعلوم الصرفة -جامعة تكريت

الخلاصة

استهدف البحث الحالي دراسة صفات البشرة المنزوعة والتركيب الداخلي لأوراق وسيقان أربعة أنواع برية نامية في العراق من العشيرتين Hesperideae و Matthioleae من العائلة الخردلية Brassicaceae وهي *Malcolmia* و *Leptaleum filifolium* (willd) Dc. و *Africana* (L.) و *Matthiola longipetala* (Vent,) Dc. و *Neotorularia torulosa* (Desf.) سجل البحث ولأول مرة في العراق النوع *N. torulosa* وتم مقارنة صفاته المدروسة بنظيراتها لبقية الأنواع المدروسة . بينت النتائج ان لصفات شعيرات البشرة والثغور وصفات المقطع المستعرض للأوراق والسيقان لها اهمية تصنيفية في الفرز بين الانواع الخردلية التي شملها البحث .

الكلمات المفتاحية :

العائلة الخردلية ، Brassicaceae ،
دراسة تشريحية ، النبات .

للمراسلة :

نجلاء مصطفى عبيد

قسم علوم الحياة-

كلية التربية للعلوم الصرفة -جامعة

تكريت - العراق .

Taxonomic Significance of Anatomical Characters of Different Species From Family Brassicaceae in Iraq

Naglaa Mustafa Al-Abide

Department of Biology , Collage of education pure Sciences , University of Tikrit

ABSTRACT

Key Words:

Taxonomic, Anatomical Characters, Brassicaceae in Iraq.

Correspondence:

Naglaa M. Al-Abide

Department of Biology ,
Collage of education pure Sciences , University of Tikrit, IRAQ.

In this investigation stripped off epidermis and anatomy of leaf and stem of four wild plant species (*Lepaleum filifolium* (Willd) DC.; *Malcolmia africana* (L.) ; *Matthiola longipetala* (Vent) DC. and *Neotorularia torulosa* (Desf)) from Hesperideae and Matthioleae (Brassicaceae) were studied . *N. torulosa* was reported here for the first time from Iraq and its characters were compared with that of other species studied . The study revealed the significance of trichomes ; stomata and internal structure of leaves and stems in separating between species investigated .

1. المقدمة Introduction :

تعتمد الدراسات التصنيفية على الكثير من الأدلة وتعد الصفات التشريحية أحد هذه الأدلة التي قد توازي الصفات المظهرية من حيث أهميتها ، وللصفات التشريحية أهمية كبيرة لكونها تظهر تبايناً مهماً في مختلف المجاميع النباتية (Al-Musawi ، 1979) وأشار Radford (1974) و Stace (1980) إلى أن الصفات التشريحية تستخدم كأدلة للتصنيف منذ أكثر من مائة عام .

تعد العائلة الصليبية Cruciferae واحدة من أكبر عائلات مغطاة البذور والتي تعرف أيضاً بالعائلة الخردلية Mustard family ، واسعة الانتشار في العالم والتي تضم حوالي 338 - 500 جنساً و 2000-3000 نوعاً منتشرة في المناطق المعتدلة والباردة من نصف الكرة الأرضية الشمالي (Al-Musawi ، 1986 ، Al-Shehbaz ؛ 2004 ، Rollin ؛ 1993) ولها في العراق 80 جنس تقريباً وأكثر من 177 نوع موزعة على 10 عشائر Tribes (Guest & Townsend ، 1980) .

وأعتمد Prantl (1891) صفات الشعيرات كصفات أساسية في تصنيف العائلة وصفنها إلى 4 عشائر اعتماداً على هذه الصفة. وأكد (Janchen ، 1942) على أهمية صفات الكساء السطحي وخاصة الشعيرات وطبيعة انتشارها وتوزيعها على جسم النبات . وأول من درس صفات الشعيرات واطهر الصفات الخاصة بالكساء السطحي (Dennert ، 1884) وقسمها إلى بسيطة simple haris وثنائية dichotomous ونجمية stellate أو شجيرية. وكانت معظم الدراسات التي شملت العائلة الصليبية تنصب بالأساس على دراسة المظهر الخارجي والتكوين الداخلي للبذور وبالأخص اللون و السطح الخارجي (Francois ، 1937) . وان معظم البحوث المنجزة سابقاً على نباتات من العائلة الخردلية ركزت أساساً على الصفات المورفولوجية وتشريحية للبذور وحبوب اللقاح بالإضافة إلى المعلومات الكيميائية . لذا فإن التركيز على الدراسات التشريحية لهذه الأنواع لم ينل أي دراسة تفصيلية سابقاً حسب ما توفر من مصادر لذا فالبحت الحالي يهدف إلى دراسة الصفات المورفولوجية والتشريحية ومحاولة إيجاد الفرق بين الأنواع من خلال مقارنة صفاتها التشريحية والمظهرية ، وقد تم التركيز على صفات البشرة بالمنظر السطحي للبشرة العليا والسفلى للورقة ودراسة بشرة الساق ومنطقة العرق الوسطي ، ودراسة الطرز الثغرية و الكساء السطحي (Indumentums) لأجزاء النبات المختلفة من حيث أشكالها ، أنواعها ، وصفات السطح الخارجي و طبيعة ونوع القاعدة ، كما تم دراسة المقاطع المستعرضة لسيقان وأوراق الأنواع بالإضافة لمعرفة مسار البناء الضوئي photosynthesis للأنواع المدروسة .

2.المواد وطرائق العمل Materials and Methods :

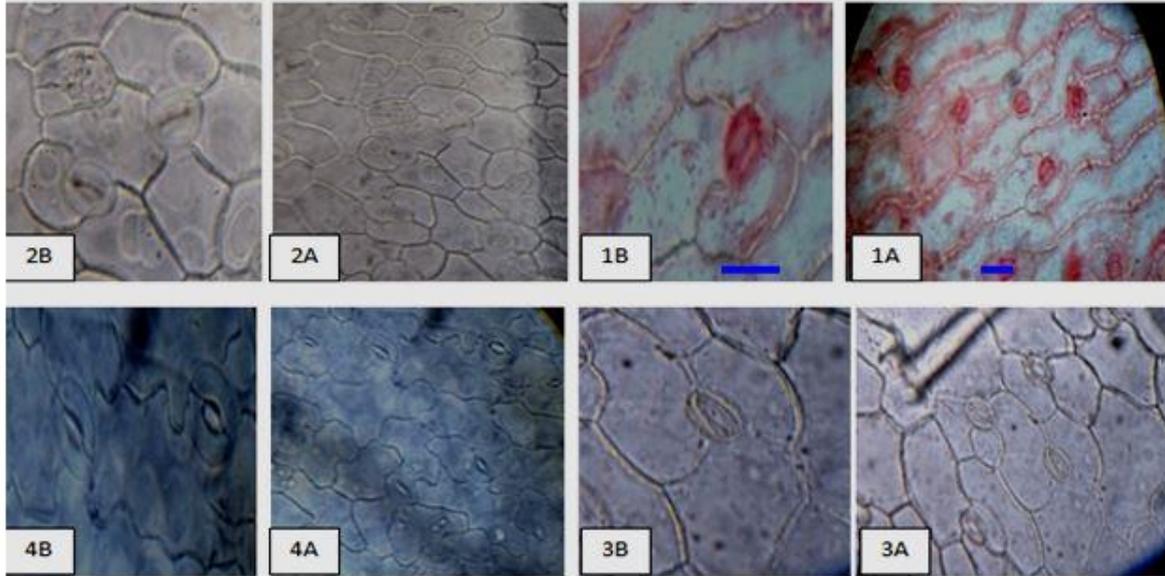
لغرض دراسة الشعيرات وخلايا البشرة ، تم الاستعانة بالعينات الجافة والطرية التي جمعت من مواقع مختلفة من العراق . وتم تشخيصها اعتماداً على الفلورا العراقية و الفلورات التركية والباكستانية والأمريكية والصينية ، أما بخصوص النباتات الجافة فقد تم غليها بمحلول الـ Lactic-acid وبتركيز 80% لمدة 3-5 دقائق (حسب طبيعة النبات) حتى تلين وتصبح أكثر طراوة وجاهزة للدراسة . أما النباتات الطرية تم نزع البشرة العليا والسفلى للورقة ، وبشرة منطقة العرق الوسطي و الساق ثم نقلت البشرة المنزوعة إلى شريحة زجاجية (slid) ووضعت عليها قطرة من الكلسيرين المخفف بالماء المقطر (بتركيز 50%) ثم غطت بغطاء الشريحة Cover- slide وعندها أصبحت جاهزة للفحص ، وتم حساب الدليل الثغري الـ Stomata-Index بحسب (Stace ، 1965) . واستخدمت المصطلحات الواردة في Dilcher (1974) ، فضلاً عن دراسة الشعيرات لأجزاء النبات المختلفة حسب الطريقة المذكورة في (العبيد والشمري ، 2012) أذ تم قياس أطوالها والتعرف على أشكالها وأنواعها وسطح الشعيرات ، وأخذت قياسات 20-25 شعيرة لكل نوع، وتم فحص النماذج باستخدام المجهر المركب نوع Olympus تحت القوة (10x، 40x) والقياسات باستخدام Ocular micrometer ، وتم تحضير المقاطع المستعرضة بوساطة التقطيع اليدوي Hand sectioning للساق والورقة وصبغها بصبغة السفرانين و اليود في يوديد البوتاسيوم (الخرجي وعزيز ، 1990) ودرست العينات الطرية تشريحياً وبشكل مفصل وتمت جدولة البيانات المختلفة للصفات التشريحية بعد تحويلها إلى نتائج كمية.

3.النتائج والمناقشة Results and Discussion :

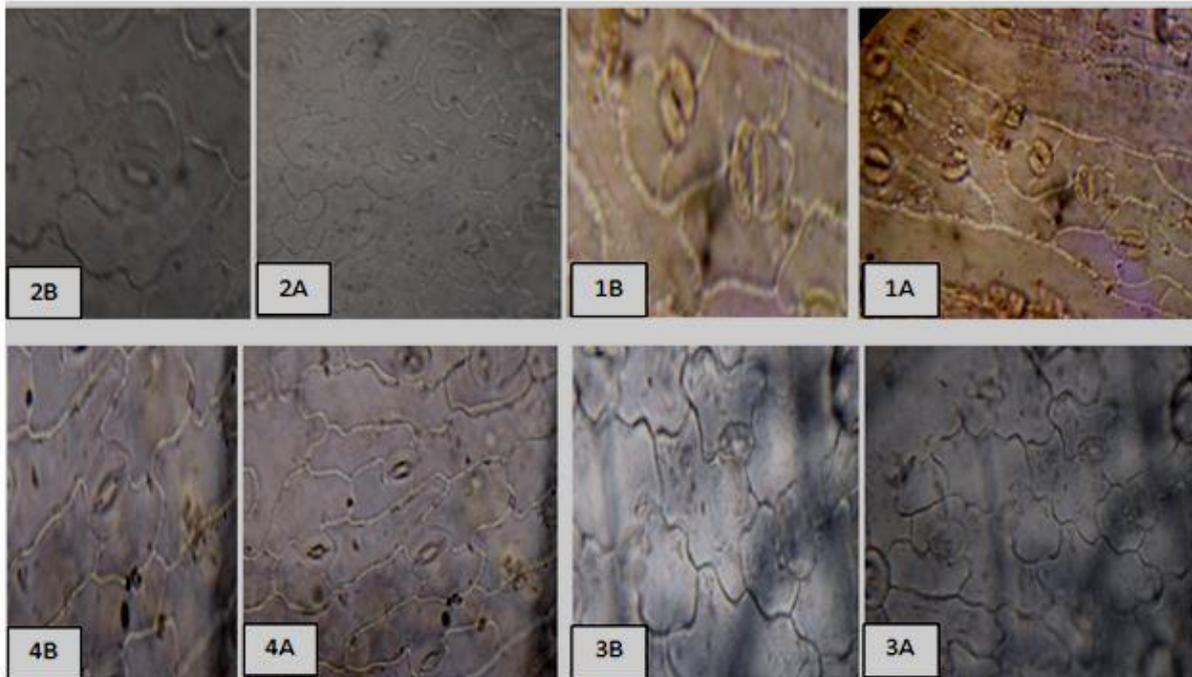
3.1. البشرة المنزوعة

أظهرت نتائج الدراسة الحالية وجود اختلاف واضح في أشكال جدران خلايا البشرة الاعتيادية فكانت جدران خلايا البشرة العليا متشابهة مع خلايا البشرة السفلى بكونها مستقيمة ذات نهايات منحنية Straight-curved في النوع *Leptaleum filifolium* و متموجة undulate في النوع *Neotorularia torulosa* في حين ظهر اختلاف بين سطحي الورقة في النوعين *Malcolmia africana* و *Matthiola longipetala* فكانت بشرة السطح العلوي مستقيمة-منحنية Straight-undulate وبشرة السطح السفلي متموجة (لوحة 1) . كما ظهر اختلاف واضح في أبعاد خلايا البشرة (الطول × العرض) فبلغت أبعاد خلايا البشرة العليا $35 \times 120 \mu\text{m}$ في النوع *L. filifolium* وبلغت $32 \times 100 \mu\text{m}$ في النوع *N. torulosa* وبلغت $30 \times 100 \mu\text{m}$ في النوع *M. longipetala* وبلغت $37 \times 80 \mu\text{m}$ في النوع *M. africana* أما أبعاد خلايا البشرة السفلى بلغت $25 \times 100 \mu\text{m}$ في النوع *L. filifolium* وبلغت $25 \times 76 \mu\text{m}$ في النوع *N. torulosa* وبلغت $20 \times 60 \mu\text{m}$ في النوع

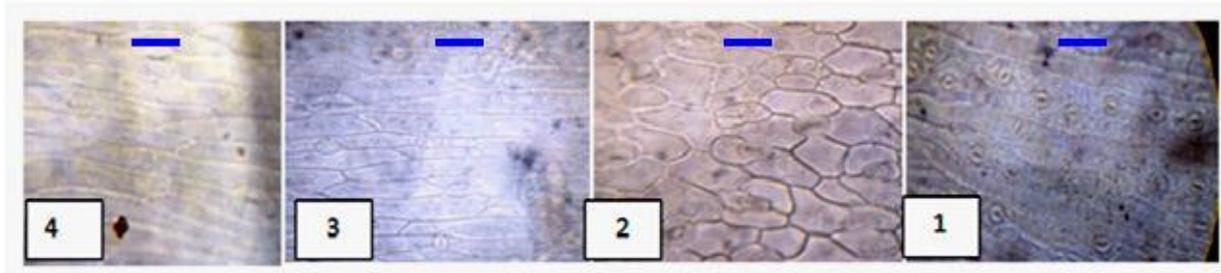
M. longipetala وبلغت $20 \times 51 \mu\text{m}$ في النوع *M. africana* لذا فإن معدل طول وعرض خلايا البشرة العلوية أكبر من معدل طول وعرض خلايا البشرة السفلى في جميع الأنواع المدروسة .



لوحة 1 . أشكال خلايا البشرة العليا والتغور للأنواع المدروسة. (A : خلايا البشرة Epidermis ، B : الثغور Stomata) .
1- *L. filifolium* , 2- *M. africana* , 3- *M. longipetala* , 4- *N. torulosa* 20 μm —



لوحة 2 . أشكال خلايا البشرة السفلى والتغور للأنواع المدروسة. (A : خلايا البشرة Epidermis ، B : الثغور Stomata) .
1- *L. filifolium* , 2- *M. africana* , 3- *M. longipetala* , 4- *N. torulosa* 20 μm —



لوحة 3 أشكال خلايا بشرة منطقة العرق الوسطي والشعور في الأنواع المدروسة .

1- *L. filifolium*, 2- *M. africana*, 3- *M. longipetala*, 4- *N. torulosa* 20µm

أما طبيعة جدران البشرة فوق العرق الوسطي كانت متشابهة وتميل للاستطالة فظهرت الخلايا متطاولة elongated أو موشورية Prismatic في جميع الأنواع ولكن الاختلاف كان واضحاً بالجدران الفاصلة بين نهايات الخلايا حيث كانت الجدران الفاصلة بين الخلايا المتجاورة مائلة Oblique في النوعين *M. africana* و *M. longipetala* ومتعامدة Orthogonal في النوع *L. filifolium* ، ومائلة إلى مقوسة بشكل السدادة Oblique-warp في النوع *N. torulosa* (لوحة 3) .
أن الاختلاف في جدران الخلايا ثابت بالشكل على مستوى الأنواع المدروسة ووجود تشابه بين الأنواع المختلفة بالرغم من جمعه من أماكن مختلفة هذا يدل على عدم تأثير هذه الصفة بالبيئة وإنما تأثره بالعوامل الوراثية خلال مرحلة النمو والتكشف وظهر جدران الخلايا بدرجات مختلفة من التموج Undulation ، ويعتقد أن سبب التموج يرجع إلى قوى الشد التي تتعرض لها بشرة النبات خلال مراحل التكشف والتميز Development and differentiation (Avery ، 1933) وأشار Watson (1999) الى أن سبب الاختلاف في طبيعة الجدران تعود إلى طبيعة تصلب hardening الكيوتكل خلال مرحلة تكشفه .

2.3. الشعور Stomata

بينت نتائج دراسة الشعور ، أن المعقدات الثغرية لجميع الأنواع قيد الدراسة لكل من السطح العلوي والسفلي لبشرة الورقة وكذلك بشرة العرق الوسطي والساق من النوع المتباين Anisocytic -type أو مايسمى بالنمط الصليبي cruciferous - type ، إذ تحاط الخلايا الحارسة بثلاث خلايا مساعدة تكون متدرجة بالحجم من الصغيرة إلى الكبيرة ، ولكن ظهر هناك تباين في أحجام الخلايا المساعدة للأنواع المدروسة سواء كانت في بشرة الورقة أو العرق الوسطي (لوحة 1-2&3) .
تتواجد الشعور على سطحي الورقة العلوي والسفلي أي Amphistomatic ، كما اختلفت أبعادها ، فتفاوتت معدل طول الثغر في السطح العلوي للورقة بين 16-27 µm فكان أدنى وأعلى معدل للطول في النوعين *L. filifolium* و *M. longipetala* على التوالي ، أما معدل عرض الثغر فتفاوتت بين 15.7-19.7 µm فكان أدنى وأعلى معدل لعرض الثغر في *M. africana* و *M. longipetala* ، أما معدل أبعاد الثغور في السطح السفلي للورقة كان بين 17-31 µm وظهر أعلى معدل للطول في النوع *M. longipetala* وأقل معدل في النوع *L. filifolium* أما عرض الثغر فتراوح بين 15-20.4 µm فكان أعلى معدل في النوع *N. torulosa* وأقل معدل في النوع *L. filifolium* (جدول 1) .
ظهرت فتحة الثغر Pore اهليلجية-دائرية Elliptic-spherical بينما ظهرت الخلايا الحارسة بين الكلوية - شبه دائرية Reniform وبلغت أكبر نسبة لمعدل الطول / العرض 1.7 µm للسطح السفلي في النوع *M. longipetala* و 1.4 µm في السطح العلوي للنوع *M. africana* وبلغ أقل معدل 1 µm للسطح السفلي للنوع *L. filifolium* و 0.8 µm في السطح العلوي للنوع *N. torulosa* (جدول 1 و لوحة 1&2) . كما ظهر اختلاف في الدليل الثغري بين سطحي الورقة في النوع نفسه وبين أنواع الأجناس المختلفة فبلغ أعلى دليل ثغري للسطح العلوي 72 في النوع *M. longipetala* وأقل دليل للسطح العلوي بلغ 62 في النوع *M. africana* وبلغ أعلى دليل للسطح السفلي 68 في النوع *L. filifolium* وأقل دليل

للسطح السفلي بلغ 40 في النوع *M. longipetala* (جدول 2). كما أظهرت نتائج البحث وجود تباين في تردد الثغور بين البشريتين العليا والسفلى للنوع الواحد فبلغ التردد 10 ثغر في النوع *M. africana* و 12 ثغر في النوع *L. filifolium* و 16 ثغر في النوع *M. longipetala* و 19 ثغر في النوع *N. torulosa* للبشرة العليا بينما بلغ تردد الثغر بين (6-32) ثغر في *M. africana* و *M. longipetala* وان الزيادة في حجم وتردد ودليل الثغور ربما يكون استجابة للظروف البيئية مثل الجفاف أو زيادة فترة التعرض لأشعة الشمس (Croxdal ، 2000 ، Esau ؛ 1953 ، Rudall ، 1980).

جدول 1 . أبعاد الثغور في البشريتين العليا والسفلى لأوراق الانواع المدروسة مقاسه بالميكرومتر.

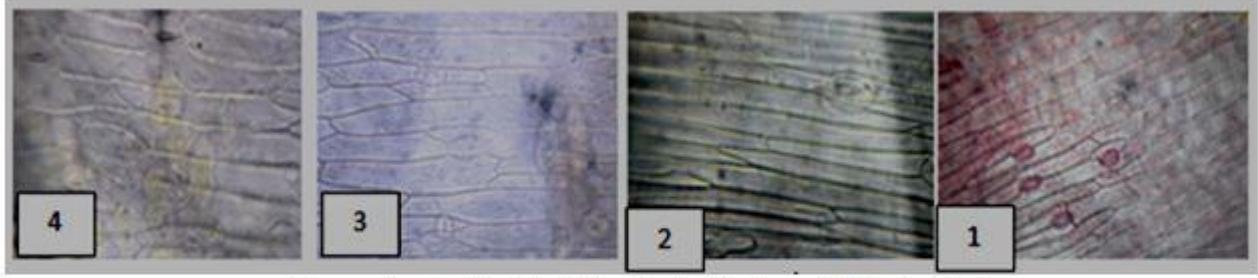
الساق		الثغور على السطح العلوي		الثغور على السطح السفلي		الصفات Characters المراتب Taxa		
العرض	الطول	معدل ط/ع	العرض	الطول	معدل ط/ع	العرض	الطول	
17	21.5	0.8	20-15 (17.8)	20-12 (16)	1	17-12 (15)	20-15 (17)	<i>L. filifolium</i>
30	36	1.4	20-10 (15.7)	25-17 (23)	1.3	22-15 (19)	27-25 (26)	<i>M. africana</i>
16	31	1.3	25-17 (19.7)	30-25 (27)	1.7	20-15 (17)	42-20 (31)	<i>M. longipetala</i>
22	37	1.3	20-15 (18)	27-22 (24)	1.2	22-20 (20.4)	27-22 (24)	<i>N. torulosa</i>

• القيمة بين الأقواس تمثل المعدل لتسعة قيم .

جدول 2 . دليل الثغور وتوزيعها في الأجزاء النباتية المختلفة للأنواع المدروسة

الساق	دليل الثغور على السطح العلوي للورقة	دليل الثغور على السطح السفلي للورقة	الصفات Characters المراتب Taxa
50	68	66	<i>L. filifolium</i>
23	61	62	<i>M. africana</i>
40	40	72	<i>M. longipetala</i>
30	60	65	<i>N. torulosa</i>

أظهرت نتائج دراسة ثغور الساق وجود اختلاف في أبعادها فتراوح معدل الطول بين 21.5-37 μm في *L. filifolium* و *N. torulosa* وتراوح معدل عرض الثغر بين 16-30 μm في النوعين *M. africana* و *M. longipetala* ، بينما بلغ أعلى دليل ثغري 50 في النوع *L. filifolium* وأقل دليل ثغري بلغ 23 في النوع *M. africana* وظهر من خلال مقارنة الدليل الثغري للسيفان مع الدليل الثغري للورقة وهذا الاختلاف يأتي من كبر المساحة السطحية للورقة مقارنة بالساق وكذلك طبيعة الوظيفة الخاصة بكل عضو نباتي (جدول 1 ولوحة 4).



لوحة 4 أشكال خلايا بشرة الساق والشغور في الأنواع المدروسة .

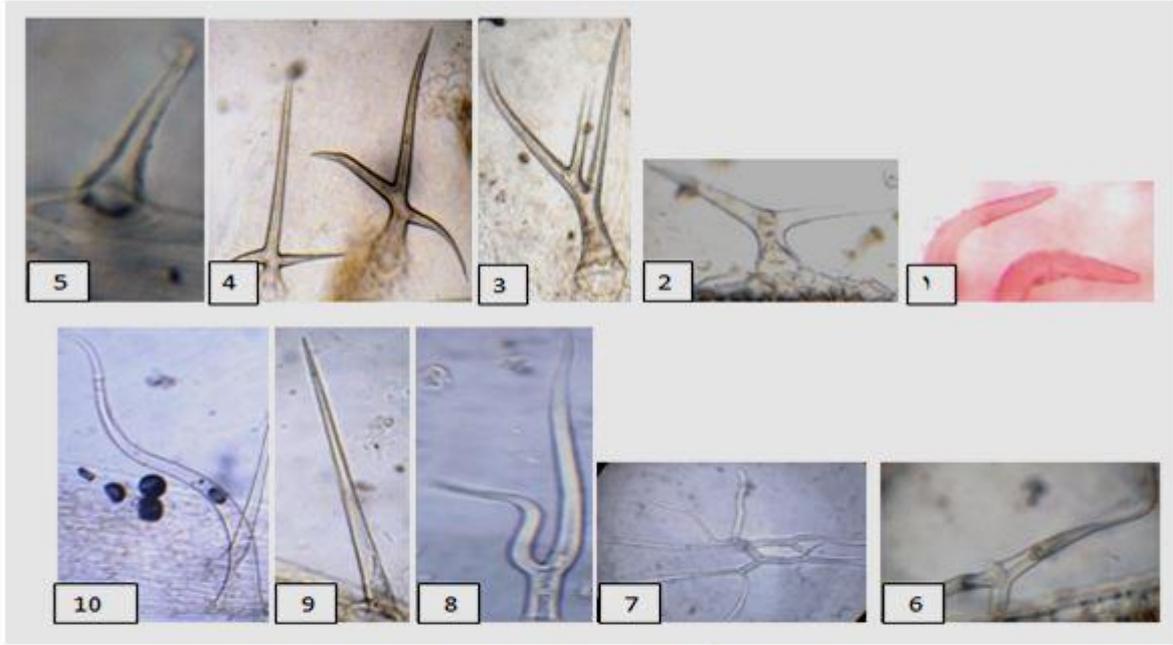
1- *L. filifolium*, 2- *M. africana*, 3- *M. longipetala*, 4- *N. torulosa* 20µm

3.3. الشعيرات Trichomes :

لقد ركزت الدراسة الحالية على صفات شعيرات البشرة فقد ظهر اختلافاً واضحاً في أشكالها وأحجامها وقممها ونوع القاعدة وكذلك طبيعة سطح الشعيرة وقد تشابهت أنواع المدروسة في نوع الشعيرات إذ كانت من النوع اللاغدي Eglanular hairs وحيدة الخلية Unicellular ومتعددة الخلايا Multicellular وحيدة الصف Uniseriate وظهرت أيضاً شعيرات متفرعة ذات تفرع ثنائي dichotomous وثلاثي وشجيرية وقد شملت الدراسة توزيع الشعيرات على أجزاء النبات المختلفة حيث لوحظ وجودها على مختلف أجزاء النبات في الأنواع *M. africana* و *M. longipetala* و *N. torulosa* وكانت الشعيرات وحيدة الخلية منحنية Curved في النوع *L. filifolium* بينما كانت وحيدة الخلية بشكل Y shape وثلاثية التفرع Branched-(Trifixed) في النوع *M. africana* وظهرت شجيرية stellate في النوع و *M. longipetala* وظهر نوعين من الشعيرات في النوع *N. torulosa* (متموجة Flexuous ومستقيمة Erect)، كما معدل طول الشعيرة فبلغ اعلى معدل لطولها 644 µm في النوع *N. torulosa* واقل معدل لها بلغ 70 µm في النوع *L. filifolium* (جدول 3. لوحة 5).

جدول 3. الصفات الكمية والنوعية للشعيرات في الأنواع النباتية المدروسة .

طول الشعيرات	تواجد الشعيرات					الصفات المرتبة
	الثمرة	الساق	سطح السفلي للورقة	سطح العلوي للورقة	حامل الورقة	
100-50 (70)	+	+	+	+	-	<i>L. filifolium</i>
330-30 (134)	+	+	+	+	+	<i>M. africana</i>
375-20 (103)	+	+	+	+	+	<i>M. longipetala</i>
900-100 (644)	+	+	+	+	+	<i>N. torulosa</i>



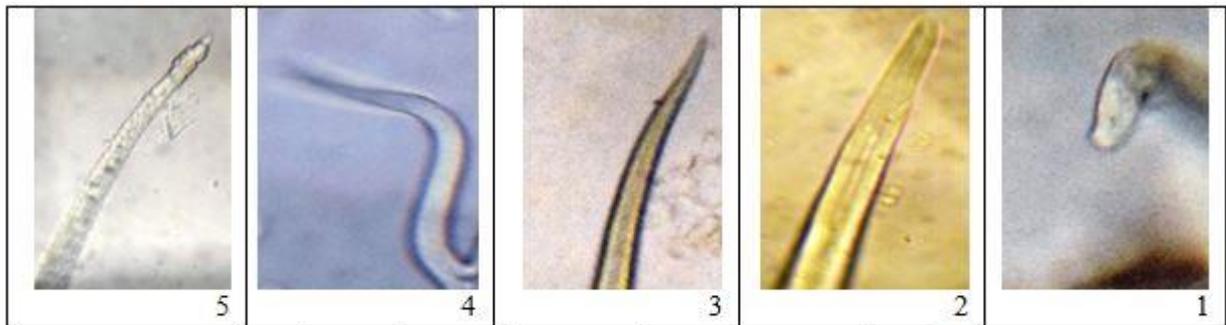
لوحة 5. أشكال الشعيرات في لأنواع النباتية المدروسة .

1- *L. filifolium*, 2- *M. africana*, 3- *M. longipetala*, 4- *N. torulosa* 100 µm

قمة الشعيرات : تشابهت الشعيرات بوجود قمة حادة Acute في جميع الأنواع بالإضافة إلى القمة المستدقة Acuminate في النوع *L. filifolium* وظهر القمة ملتفة coil في النوع *L. filifolium* أما القمة الحادة إلى المستديرة Acute – obtuse ظهرت في النوعين *M. longipetala* و *M. africana* (لوحة 6. صورة 5-1) .

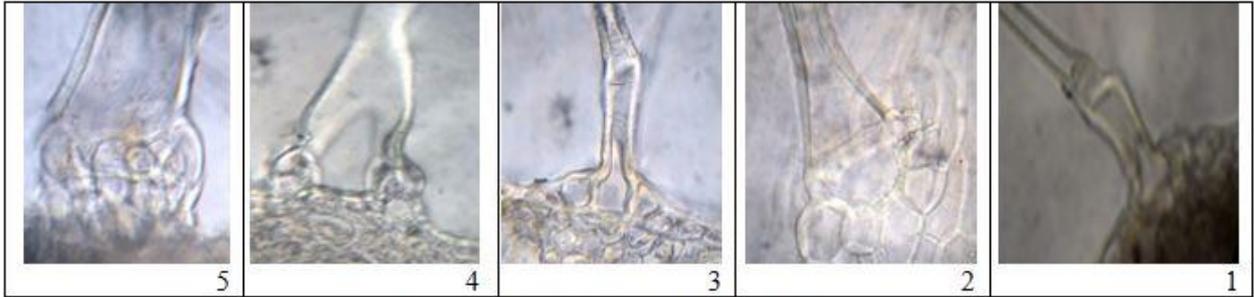
قاعدة الشعيرة : لقد تم التركيز على نوع القاعدة ودرجة انغماسها Immersion في البشرة ، حيث تشابهت الأنواع *L. filifolium* و *M. africana* و *M. longipetala* و *N. torulosa* بوجود شعيرات ذات قاعدة محاطة بطوق Collar من خلايا البشرة ، وظهرت القاعدة في النوع *M. africana* دائرية Circular ، وظهرت القاعدة أكثر تطاولاً Elongate في النوع *N. torulosa* (لوحة 7 ; صورة 1-5). حيث كان شكل القاعدة دائرياً غير محاط بطوق في النوع *L. filifolium* .

سطح الشعيرة : لقد ظهر تشابه واضح في جدار سطح الشعيرات وكان أغلبها أملس في جميع الأنواع عدا النوع *N. torulosa* الذي تميز بسطح مثأل warty (أي ذو تآليل) (لوحة 8 ; صورة 1-5) .



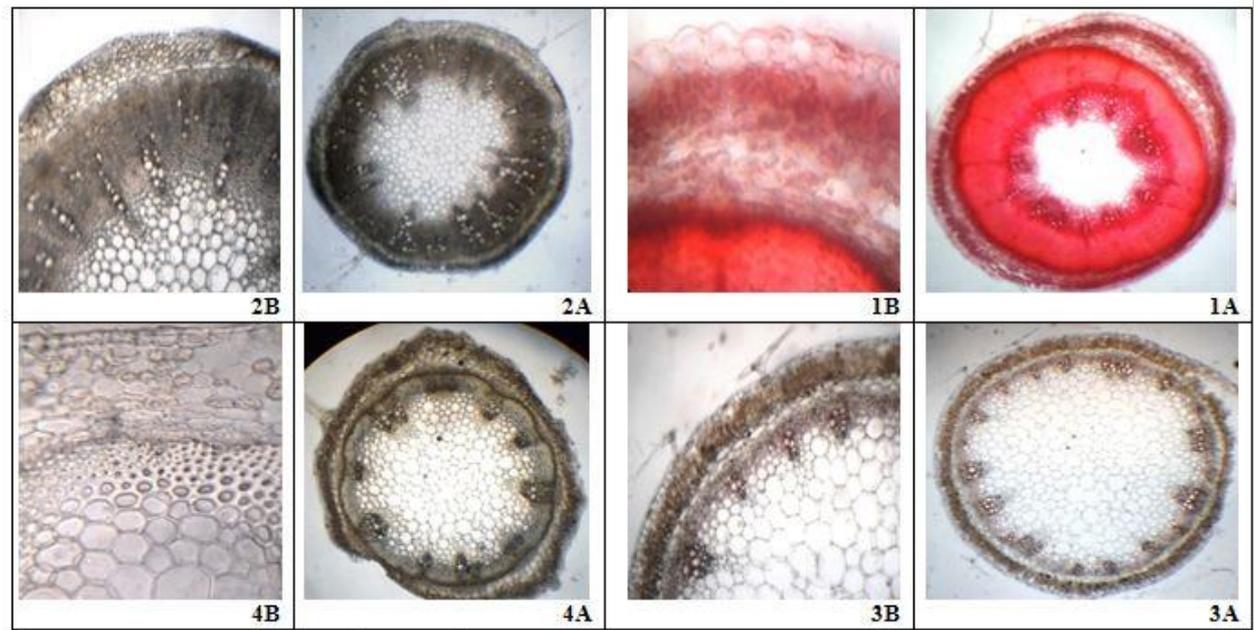
لوحة 6. أشكال قمم الشعيرات وأسطحها في لأنواع النباتية المدروسة .

1- *L. filifolium*, 2- *M. africana*, 3- *M. longipetala*, 4- *N. torulosa* 20µm



لوحة 7 . أشكال قواعد الشُعيرات لأنواع النباتات المدروسة .

1- *L. filifolium* , 2- *M. africana* , 3- *M. longipetala* , 4- *N. torulosa* 20µm



لوحة 8 . صفات المقطع المستعرض لسيقان الأنواع النباتية المدروسة .

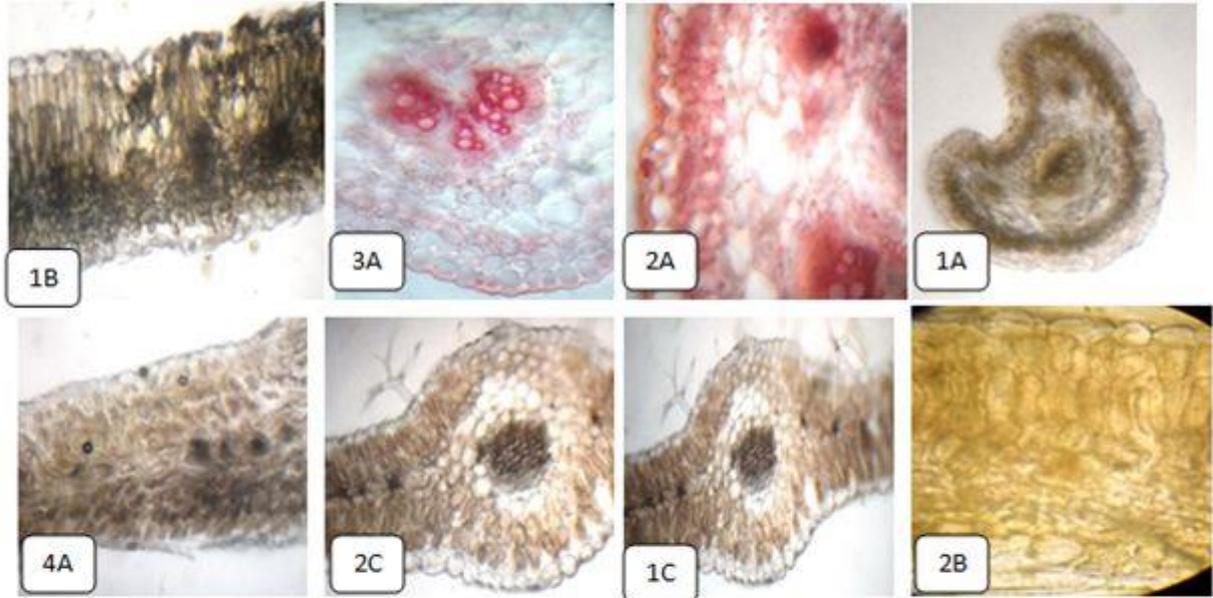
1- *L. filifolium* , 2- *M. africana* , 3- *M. longipetala* , 4- *N. torulosa* 20µm

4.3. تشريح الساق : Stem anatomy

أوضحت نتائج الدراسة أن هناك تشابهاً في شكل المقطع المستعرض للساق بين الأنواع المدروسة إذ كان شكله دائري circular صلب solid في الأنواع *L. filifolium* و *M. longipetala* و *M. africana* و دائري متموج وصلد في النوع *N. torulosa* . (لوحة 8) .

أظهرت النتائج وجود اختلاف في سمك الكيوتكل ومعدل سمك البشرة ، حيث سجلت الأنواع *M. longipetala* و *N. torulosa* و *M. africana* أدنى سمك للكيوتكل فبلغ 2.5 µm و أكبر سمك للكيوتكل بلغ 5 µm في النوع *L. filifolium* وتراوح معدل سمك البشرة بين 7.5-20 µm وهنا تجدر الإشارة إلى أن البشرة أحادية الصف Uniseriate وان الاختلاف في سمك الكيوتكل يعود للتغيرات البيئية (Krings and Kerp ، 1998) . في حين الاختلاف في سمك البشرة وأبعادها يعود إلى أسباب وراثية . (Rudall ، 1980) . وبينت نتائج الدراسة تشابه في طريقة توزيع أنسجة منطقة القشرة وتباينها في السمك وأن النسيج الكولنكييمي يحتل منطقة بعد البشرة يليه عدة صفوف من النسيج الكلورنكييمي يليه النسيج البرنكييمي العادي وظهر بشكل حلقة كاملة غير منفصلة في السيقان الدائرية وسجل النوع *M. longipetala* أعلى معدل لسمك القشرة فبلغ 110 و أدنى معدل بلغ 62.5 µm *L. filifolium* وتدرج سمك القشرة في الأنواع الأخرى بين هذين الحدين. بينما أظهرت

نتائج الدراسة أن الحزم الوعائية Vascular bundles من النوع المفتوح open collateral bundles وتترتب بشكل حلقة دائرية كاملة تظهر غير منفصلة حول اللب في النوع *L. filifolium* وبشكل حلقة منفصلة الحزم في الأنواع الأخرى (لوحة 8) . وأختلف معدل عدد الحزم بين 20-26 حزمة (جدول 4) ، وامتازت الأنواع المدروسة جميعها بوجود ألياف قبيعة الحزمة Bundle cap fibers التي تتكون من ألياف سكلرنكيميية sclerenchyma هلالية الشكل crescent like تغطي منطقة اللحاء عدا النوع *L. filifolium* لكون الحزم ظهرت بشكل متصل وتراوح معدل سمك القبيعة بين 20- 26 μm كما اختلف معدل سمك اللحاء بين 10-40 μm في النوعين *M. africana* و *M. longipetala* وأعلى معدل لسمك اللب بلغ 1200 μm في النوع *M. longipetala* وأدنى معدل لسمكه بلغ 150 μm في النوع *L. filifolium* .



لوحة 9. صفات المقطع المستعرض لأوراق الأنواع النباتية المدروسة .

1- *L. filifolium*, 2- *M. africana*, 3- *M. longipetala*, 4- *N. torulosa* 120 μm

جدول 4. الصفات الكمية والنوعية لسيفان الأنواع النباتية المدروسة في المقطع المستعرض مقاسه بالميكرومتر.

اللب	سمك الخشب	سمك اللحاء	سمك قبيعة الحزمة	عدد الحزم	سمك القشرة	سمك البشرة	سمك الكيوتكل	الصفات المرتبطة
150	200	20	-	-	62.5	16	5	<i>L. filifolium</i>
900	300	10	26	20	80	20	2.5	<i>M. africana</i>
1200	75	40	25	26	110	16	2.5	<i>M. longipetala</i>
650	50	35	20	10	75	7.5	2.5	<i>N. torulosa</i>

5.3. تشريح الورقة Leaf anatomy

بينت نتائج البحث الحالي أن سمك الأوراق يختلف باختلاف الأنواع المدروسة فتراوح سمكها بين 137.5-362.5 μm وظهرت البشريتين العليا والسفلى أحادية الصف ومغطاة بطبقة من الكيوتكل ماعدا أماكن الثغور Stomata وأختلف سمك البشرة العليا عن السفلى في أوراق النوع الواحد ، وتميز النسيج المتوسط Mesophyll إلى برنكيما عمادية Palisade parenchyma وأخرى إسفنجية Spongy parenchyma وتعرف الأوراق dorsiventral leaves فبلغ أعلى معدل لسمك البرنكيما العمادية 135

µm في النوع *N. torulosa* وأدنى معدل لسمكها 40 µm في النوع *L. filifolium* ، بينما ظهر أكبر معدل لسمك البرنكيما الأسفنجية 185 µm في النوع *N. torulosa* وأدنى معدل لسمكها 20 µm في النوع *M. longipetala* وأوضحت الدراسة أيضاً وجود منطقتين عمادية (أي أن الورقة ثنائية الوجهه Bifacial) في النوع *N. torulosa* أحادية الوجه Monfacial في الأنواع الأخرى (جدول 5. ولوحة 9.).

و ظهرت منطقة العرق الوسطي غير متميزة ولم يلاحظ وجود التشريح الخاص Kranz anatomy المكون من طبقتين من البرنكيما الخضراء (احدهما كبيرة وأخرى صغيرة) وتلك صفة رئيسة لنباتات رباعية الكاربون وبهذا تعد جميع الأنواع المدروسة من نباتات ثلاثية الكربون.

جدول 5. الصفات الكمية لأوراق الأنواع النباتية المدروسة في المقطع المستعرض مقاسه بالميكرومتر.

أبعاد الحزمة المركزية	سمك الطبقة الأسفنجية	سمك النسيج العمادي	سمك البشرة السفلى	سمك البشرة العليا	سمك الكيوتكل	سمك المقطع	الصفات المرتبة التصنيفية
35	40	40	20	30	7.5	137.5	<i>L. filifolium</i>
140	85	100	15	20	10	230	<i>M. africana</i>
75	20	100	17.5	20	2.5	160	<i>M. longipetala</i>
75	185	135	15	25	2.5	362.5	<i>N. torulosa</i>

المصادر :

العبيد ، نجلاء مصطفى و خليل ابراهيم الشمري (2012) دراسة زوائد البشرة وخلاياها وانواع البلورات في بعض الانواع لاجناس من العشيرة (Brassiceae) للعائلة الصليبية (Brassicaceae) في العراق.

الخرجي ، طالب عويد ومحمد عزيز فلاح ، (1990). العملي في تشريح النبات والتحضيرات المجهرية. مطابع وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة صلاح الدين.

Al-Musawi , A .H. (1986) Plant taxonomy, Baghdad , Univ. 379pp (In Arabic).

AL-Musawi, A.H. (1979).Asystematic study of the genus Hyosyamus (Solanaceae).Ph.D. thesis,univ. of Reading,U.K.

Al-Shehbaz , I. A. et al.(2004).Novelties and notes on Miscellaneous Asian Brassicaceae. Novon ,14:153-157.

Avery, G. S. (1933) .structure and development of the tobacco Leaf .Amer. J. Bot. 20:565-592 .Britain.

Chamberlain , D . F . (1972) . Brassicaceae L. In: Flora of Turkey and the east Aegean Islands Vol 1 : 8- 72 ,pp.272-273. Edinburgh Univ. Press , Edinburgh .

Chen , J , Hoch , P . and Wagner , W. (2006) . Flora of china : Brassicaceae , evol. 259 : 89 - 120.

Croxdal, J.L. (2000). Stomatal patterning in angiosperms, Amer, J.Bot.87; 1069- 1080.

Dennert, E., 1884. Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Laubstengels der Cruciferen,

Dilcher, K. l.(1974)..Approaches to identification of angiosperm leaf remains. Bot.Rov.40: 2- 157pp.

Esau, K. (1953). Plant Anatomy, second ed., Toppan Company, Ltd., 767 pp.

Francois , L.(1937). Semences et jeunes plantes des vegetaux messicols Famille des Cruciferes. Anns Epiphyt. 31:8-21.

Janchen, E., (1942) Das System der Cruciferen. Österr. Bot. Zeitschr. 91, 1–28.

Krings ,M. and Kerp ,H.(1998).Epidermal anatomy of Barthelopteris germarii from the upper Carboniferous and lower permian of France and Germany, Amer.J.Bot.,85:4.553-562.

- Prantl, K.,(1891).** Cruciferae.In:Engler,A., Prantl, K.(ed), Die Naturlichen pflanzen-familien, Vol.3,145-206.Wilhelm Engelman, Leipzig.
- Rollins,R.C.(1993).**The Cruciferae of Continental North America. Stanford Univ. Press.
- Rudall, P.(1980).** Leaf anatomy of the subtribe hyptidinae (Labiatae). Bot. J. Linn. Soc. 80 :319 – 340 p.
- Stace, C.A.(1965)** .The significance of leaf epidermis in the taxonomy of Combretaceae I. A general review of the tribal, generic and specific characters . Bot. J. Linn. Soc. 59:229-250.
- Towsend,C.C. & Guest,E.(1980).** Flora of Iraq. Min. Agr. Iraq. Vol.4: Part 2 pp 827.
- Watson, R. A . (1999).** The effect of cuticular hardening on the form of Epidermal cell. Phytol. 41 : 223- 229