# Comparative Anatomical study for stems of different species Representative for some subfamilies of the family Gramineae in Iraq

# دراسة تشريحية مقارنة لبشرة ومقاطع السيقان لانواع مختلفة ممثلة لبعض عويئلات العائلة النجيلية بالعراق

أ.د. عبد الكريم خضير البيرماني علياء محمد علي البياتي
كلية التربية للعلوم الصرفة- قسم علوم الحياة / جامعة كربلاء

**الخلاصة**

تضمن البحث الحالي دراسة تشريحية مقارنة للبشرة والمقاطع المستعرضة لسيقان (6) انواع تعود لـ(6) اجناس هي *Ammochloa palastena* Boiss.} و *Arrhenatherum kotschyi* Boiss.,Diagn.ser و *Crypsis aculeata* (L.) Ait. {*Oryza sativa* L.,Sp. Pl.و *Chrysopogon gryllus L. Trin* و *Cynodon dactylon (*L) تعود لـ 4 عويئلات وهي Pooideae وChloridoideae وPanicoideae وEhrhartoideae من العائلة النجيلية في العراق، وقد تناولت الدراسة التشريحية دراسة صفات البشرة والمقاطع المستعرضة للسيقان ، واوضحت النتائج احتواء البشرة على ( الخلايا الطويلة والخلايا القصيرة والثغور والشعيرات القصيرة والاشواك) وان الصفات الكمية والنوعية لهذه التراكيب عموما اهمية كبيرة في تشخيص وعزل الانواع بل حتى على مستوى العويئلات ولاسيما اشكال واعداد الخلايا القصيرة والثغور، وكذلك اشكال الشعيرات القصيرة، كما احتوت المقاطع المستعرضة للساق على النسيج البارنكيمي والنسيج السكلرنكيمي والحزم الوعائية، والنسيج السكلرنكيمي غالبا ما يكون بشكل احزمة تربط بين البشرة والحزم الوعائية، وان توزيع وابعاد واشكال هذه الانسجة تباينت بين الانواع المدروسة, كما ان الاشكال العامة للمقاطع المستعرضة وحالة المقطع (مجوف او صلد) ووجود او عدم وجود خلايا الكرانز Kranz cell كان له اهمية تصنيفية في عزل الانواع.

**Summary**

The present investigation comprises comparative anatomical study for 6 species belong to 6 genera (*Ammochloa palastena* Boiss. , *Arrhenatherum kotschyi* Boiss., Diagn. ser, *Crypsis aculeata* (L.) Ait. , *Cynodon dactylon(*L), *Chrysopogon gryllus* L. Trin, *Oryza sativa* Pl. L., Sp.) belong to 4 subfamilies: (Pooideae,Chloridoideae ,Panicoideae, Ehrhartoideae) from family Gramineae in Iraq, Anatomical study comprises investigation of epidermis and Transverse sections characters for stem, It showing the epidermis contain (long cells, short cells, stomata, microhairs, prickle) the quanitative and qualitative characters of these structures were found to have important role in identification and isolation at species and subfamilies level especially shapes and numbers of short cell and stomata, and shapes of microhairs, Transverse sections contained Parenchymatous, Sclerenchymatous and vascular bundles, the Sclerenchymatous mostly made girders connected between vascular bundles, the diameters, and shape of these tissue varied among different species level studied, outline shapes and states (Hollow or Solid) of sections, present or absent Kranz cell, have taxonamic important in isolation.

## المقدمة Introduction

ان مصدر الصفات التشريحية في النجيليات يتضمن نوعين من الصفات منها ما هو مشتق من المقاطع sections ومنها ما هو مشتق من البشرات epidermises ولعل دراستهم {1و2}تعد من اهم الدراسات التي تناولت تعريف هذه الصفات، واوضح {3} وجود صفات تشريحية مهمة لمقاطع الساق ساهمت في تصنيف العائلة وهي Kranz anatomy وC3&C4 pathway photosynthesis عند دراسته لاجناس تعود للعويئلة Chloridoideae. كما وتعد دراسات {4}من الدراسات المهمة فقد استخدم اشكال وتركيب الخلايا السيليكية والخلايا الطويلة والثغور والكساء السطحي في التمييز بين Pooid وPanicoid.كما واوضح {5}وجود او عدم وجود الشعيرات القصيرة صفة تشخيصية مهمة، وبين{6و7و8و9و10و11}. ان من مميزات خلايا البشرة هي اشكال وطوال الجهاز الثغري والشعيرات والاجسام السيليكية كاداة مهمة في تحديد الوحدة التصنيفية Taxa لعدد من العائلات النباتية ومنها العائلة النجيلية.

بين{12} في دراسته للحشائش الصحراوية لاجناس مختلفة من العائلة النجيلية منها الجنس *Cynodon* ان بشرة النبات هي عبارة عن انسجة مهمة ذات فعاليات عديدة تلعب دور مهم في حياة النبات كالعلاقات المائية ووسائل دفاعية واهمية تكاثرية في جذب حبوب اللقاح مما يؤدي الى تنوع اشكال الخلايا وموقعها وبالتالي اختلاف تخصصها وتكون حتما مفيدة تصنيفيا. واوضحت دراسات عديدة حول اهمية الخلايا السيليكية اذ انها تستعمل كصفة تشخيصية في تحديد العويئلات مثل دراسة {13}و{14}في تمييز صفات الاجسام السيليكية بين عويئلات العائلة النجيلية Pooideae وPanicoideae وArundinoideae و Bambusoideae. وبين {15و16}عند دراسته لطبيعة وانتشار حشائش جنوب غرب افريقيا لعوائل عديدة منها Poaceae وAreaceae باستعمال تقنيات مختبرية تحليلية لنماذج من التربة ودراسة التعاقب الجيولوجي واشكال الاجسام السيليكية المتحجرة لتلك المنطقة واكد بان شكل ونسبة انتاج الاجسام السلكية في النبات خاضعة لعوامل السيطرة الوراثية genetic control ووصفها بأنها اجسام براقة مكونة من السيليكات المائية SO2 توجد في اجزاء مختلفة من نباتات ذوات الفلقة الواحدة وخاصة في بشرة ساق واوراق العائلة النجيلية، واوضح{17} اهمية الدراسة التشريحية للعائلة النجيلية واشار{18و19} في العراق باهمية الصفات الكمية والنوعية لبشرة الساق والاوراق كعدد وطول الثغور واشكالها واشكال الخلايا القصيرة.

## المواد وطرائق العمل

تضمنت الدراسة التشريحية تشريح (6) انواع لاجناس تعود لاربع عويئلات مختلفة موجودة في مناطق مختلفة من العراق كما مبين ادناه في الجدول (1)، واعتمد على نوعين من العينات منها التي جمعت من خلال السفرات الحقلية في محافظة بابل وكربلاء وبغداد، حيث جففت بعض العينات لاستخدامها في الدراسة وحفظ البعض الاخر في كحول 70% للمحافظة على طراوتها، او العينات الجافة المودعة في المعاشب وتم تشريح الساق ودراسة صفاته المجهرية كما ونوعا وحسب طريقة البيرماني(19) مع قليل من التحوير.

جدول (1) انواع الاجناس قيد البحث في العراق

| Genus الجنس | Spicies النوع | Tribe العشيرة | Sub Famlies العويئلات |
|---|---|---|---|
| *Ammochloa* | *palastina* | Festuceae | Pooideae |
| *Arrhenatherum* | *kotschyi* | Aveneae | |
| *Crypsis* | *aculeata* | Sporoboleae | Chloridoideae |
| *Cynodon* | *dactylon* | Chlorideae | |
| *Chrysopogon* | *gryllus* | Andropogon | Panicoideae |
| *Oryza* | *sativa* | Oryzeae | Ehrhartoideae |

استخدمت العينات المحفوظة في كحول (70%) مباشرة في تحضير البشرة فيما غليت العينات الجافة في الماء المقطر Distilled water لمدة تتفاوت (10-40) دقيقة واستغرق حوالي 60 دقيقة كما في نبات *Oryza sativa* الى ان تستعيد طراوتها، ورفعت مباشرة واخذت مقاطع من منتصف السيقان تقريبا وبطول يتراوح بين (0.5-1.0) سم وبعدها نقلت الى شريحة حاوية على قطرات من ماء نظيف ثم عمل شق من المنتصف للحصول على البشرة باحدى الطريقة الاولى وتتمثل بطريقة القشط Scraping اذ وضع شق الساق بحيث تكون البشرة الى الاسفل ثم مسك احد جانبي القطعة بالابهام بعد ذلك يتم كشط انسجة الساق الداخلية بأستخدام شفرة التشريح Razor Blade او ابرة ذات نهاية دقيقة وبحذر شديد للوصول الى نسيج البشرة، اما الطريقة الثانية هي طريقة السلخ Peeling وفيها وضع شق الساق بحيث تكون البشرة الى الاعلى وبأستخدام الابرة ذات النهاية الدقيقة وتفضل ابرة الانسولين، وكلا الطريقتين تتم تحت مجهر التشريح وبعدها صبغت البشرة بصبغة السفرانين لمدة دقيقة واحدة وغسلت البشرة بحذر بكحول (70%) وبمسك الشريحة بوضع مائل ثم وضع فوقها قطرات من الكليسيرين ووضع عليها غطاء الشريحة برفق وسدت اطرافه باستخدام طلاء الاظافر الشفاف وعّلمت الشرائح بوضع لاصق Labels تدون فيه المعلومات وتحفظ لحين الدراسة والتصوير، ودرست الصفات الكمية والنوعية للخلايا الطويلة والقصيرة والثغور والكساء السطحي باستخدام المجهر المركب نوع Novex وتحت قوة (40) وبمساعدة عدسة القياس العينية Ocular Micrometer و لـ (7-20) حقل مجهري كما صورت بواسطة كاميرا المجهر الرقمية Digital Microscope camera نوع Scopelmage 9.exe والرقم MDCE-5C.

## النتائج

### اولا: بشرة الساق Stem Epidermis

ان التشابه المظهري بين افراد العائلة النجيلية فضلا عن عدم ثبوتية الصفات المظهرية بحسب الظروف البيئية ادى اللجوء الى الصفات التشريحية الاقل تأثرا بالتغييرات البيئة، فضلا عن امكانية تحديدها كما ونوعا للتمييز بين انواع الاجناس المدروسة، فعند تشريح الساق تم اعتماد تباين الابعاد وطبيعة جدران الخلايا الطويلة Long cells وابعاد الثغور وتوزيعها وشكل الخلايا المساعدة Subsidary cells، وابعاد الخلايا القصيرة واشكالها Short cells بانواعها السيليكية Silica cells والفلينية Cork cells، والشعيرات الطوبلة Macrohirs والشعيرات القصيرة Microhairs، وغالبا ما افرزت هذه الصفات اهمية تصنيفية في التمييز سواء كان ذلك على مستوى الانواع فضلا عن اهميتها في العزل بين العويئلات، تميزت بشرة الساق في انواع الاجناس

المدروسة ( لوحة 1) الى منطقتين هما المنطقة العرقية او ما فوق العروق Costel zone ومنطقة ما بين العروق Intercoastel zone حيث تضم كلا المنطقتين الخلايا الطويلة والخلايا القصيرة المفردة منها او المقترنة في مجاميع مكونة من الخلايا السيليكية والفلينية، والشعيرات الطويلة والقصيرة والاشواك، والخلايا الثغرية وهي تترتب في صفوف طولية منتظمة وموازية لمحور الساق حيث تتميز في مناطق بين العروق الى صفوف ثغرية Stomatal rows تحتوي على الثغور وصفوف لا ثغرية Non-stomatal rows تخلو منها, وان الصفات التشريحية لهذه الخلايا في كلا المنطقتين تتباين من حيث ابعاد الخلايا الطويلة وطبيعة تموج جدرانها وسمكها, وكذلك اشكال الثغور وابعادها, وكثافتها في الحقل المجهري, واشكال واعداد واطوال الخلايا القصيرة وطريقة توزيعها, بالاضافة الى تغايرات الكساء السطحي للبشرة. وتشابهت طبيعة الجدران من حيث وجود التنقر في الخلايا الطويلة وتماثلت في اشكال خلاياها المستطيلة ، وكان التباين في سمك الجدران وطبيعة التموج ادلة للفصل بين انواع الاجناس بل وحتى الفصل بين العويئلات لوحة (1) وجدول (1) ، ففي العويئلة Pooideae تباينت جدران خلاياها بين المستقيم في النوع *Arrhenatherum kotschyi* ومستقيمة الى قليلة التموج في النوع *Ammochloa palastena*، وساعدت طبيعة الجدران لنوعي الجنسين للعويئلة Chloridoideae في عزلهما اذ تماثلا في صفة الجدران المستقيمة الى قليلة التموج وقليلة السمك، اما العويئلتين Ehrhartoideae و Panicoideae فتماثلا نوعيهما من ناحية السمك وافترقا بصفة التموج اذ كانت متوسطة التموج والسمك في *Chrysopogon gryllus* التابع للعويئلة الاولى وقليل الى متوسط التموج والسمك في النوع *Oryza sativa*.

وافرزت الدراسة وجود حالتين من التباين والتداخل بين انواع اجناس العويئلات قيد البحث (جدول1) ، اذ ظهر التداخل واضحا بين مديات ابعاد الخلايا الطويلة في الصفوف الثغرية واللاثغرية لانواع اجناس العويئلة Pooideae، اذ تراوح طول الخلايا (75) مايكروميتر كحد ادنى في الصفوف الثغرية و (92.5) مايكروميتر كحد ادنى في الصفوف اللاثغرية للنوع *Ammochloa palastena*، و (255) و(325) كحد اعلى على التوالي في الصفوف الثغرية واللاثغرية في النوع *Arrhenatherum kotschyi*، كما وتداخلت اطوال الخلايا في الصفوف الثغرية واللاثغرية لنوعي الجنسين للعويئلة Chloridoideae فقد تراوحت (12.5) مايكروميتر كحد ادنى في النوع *Cynodon dactylon* و(112.5) كحد اعلى في النوع *Crypsis aculeate* في الصفوف الثغرية، اما في الصفوف اللاثغرية فسجل اقل مدى (22.5) كحد ادنى للنوع الاول و(137) كحد اعلى متماثلا في النوعين ، ونجد ان نوعي الجنسين تماثلا في عرض الخلايا في الصفوف الثغرية فتراوح بين (15-22.5) مايكروميتر، وظهر التداخل ايضا في عرض الخلايا في الصفوف اللاثغرية فبلغ اقل عرض (2.5) مايكروميتر في النوع *Cynodon dactylon* و(17.5) كحد اعلى في النوع *Crypsis aculeate* ، وفصل هذا التداخل العويئلتين Pooideae و Chloridoideae اذ تميزت الاولى باعلى اطوال مقارنة بانواع العويئلة الثانية، اما بالنسبة للعويئلتين Panicoideae وEhrhartoideae فقد امتازت انواع اجناسها قيد الدراسة بمديات متداخلة لابعاد اطوالها في الصفوف الثغرية واللاثغرية، وافترقا من حيث عدد الثغور اذ اتصف النوع *Chrysopogon gryllus* التابع للعويئلة الاولى باقل عدد من الثغور تراوحت بين (2-5) ثغرة اما النوع *Oryza sativa* التابع للعويئلة الثانية باعلى مديات لاعدادها تراوحت (8-15) ثغرة، وانعزل نوعي الجنسين للعويئلة Chloridoideae بصفة اخرى وهي تماثل اعداد الثغور والتي تراوحت بين (10-20) ثغرة، اما اطوال الثغور فكانت متداخلة فيما بين الانواع جدول (1).

ومن الملاحظ ان الثغور وجدت في بشرة الساق بثلاث حالات متميزة، الحالة الاولى وتتمثل بالثغور المفردة Solitary stomataوهي الاكثر شيوعا لوحة (3- 2), والحالة الثانية الثغور المقترنة سواء مع بعضها او مع الخلايا القصيرة المفردة منها او المزدوجة Combining stomata بشكل خلايا (فلينية + سلكية) وهي اقل شيوعا من الحالة الاولى لوحة (3), اما الحالة الثالثة فهي نادرة واقل تواجدا وتتمثل بالثغور ذات الاشكال الشاذة او غير المنتظمة Abnormal stomata shapes لوحة (3-2). اما اشكالها كما في جدول (1) ولوحة (2) ففي العويئلة Pooideae وجد الشكل المسطح المنخفض Low flat-topped shape في النوع *Ammochloa palastena*، فيما انعزل النوع *Arrhenatherum kotschyi* باحتوائه على الشكل القبوي المنخفض فقط Low dome shape ، اما بالنسبة للعويئلة Chloridoideae فاقتصر النوع *Cynodon dactylon* على الشكل المتوازي Paralle للثغور فيما تشابه النوع *Crypsis aculeate* للعويئلة نفسها مع النوع *Oryza sativa* التابع للعويئلة Ehrhartoideae من ناحية احتوائهما على الشكل القبوي المرتفع او المنخفض High or low dome shape وانعزل النوع الاول بصفة شكلها ثلاثي الزوايا المرتفع high triangular بقمم مسطحة الذي انفصل عن النوع *Chrysopogon gryllus* للعويئلة Panicoideae الذي كانت ثغوره بشكل ثلاثي الزوايا المرتفع بقمم مدببة.

وتباينت الصفات الكمية والنوعية للخلايا القصيرة في بشرة الساق لانواع الاجناس قيد البحث من ناحية اطوالها واعدادها واشكالها, وامكن ملاحظة تواجدها في اربع صور مختلفة لوحة:-

1- تتواجد الخلايا بصورة مفردة واشكال مختلفة كما في لوحة ( 4).
2- حالات قليلة اخرى تقترن الخلايا القصيرة مع خلية قصيرة اخرى من الشكل نفسه او اشكال اخرى في نفس الصف او في الصف المجاور لوحة (4)، كما قد يقترن ايضا مع الثغور ولا سيما في مناطق بين العروق .
3- توجد بهيئة ازواج Coupls منها زوج مكون من خلية فلينية مع خلية سلكية او بهيئة زوجين واحيانا ثلاث ازواج مقترنة في الصف نفسه او في الصفوف المجاورة لوحة (5).

ووجدت خلايا قصيرة غير حبيبية مفردة او مقترنة مع بعضها اما اشكالها فكان الشكل المستطيل Rectangular shape والمربع Square shape المتطاول Oblong shape والشكل الدائري Circular shape والمثلث شائعا في جميع بشرات الساق للاجناس المدروسة المحتوية على الخلايا القصيرة المفردة في مناطق العروق وبين العروق، مما لم تكن له اهمية كصفة لعزل الاجناس او العويئلات التابعة لها بقدر ماافاد تباين اعدادها واطوالها اذ انعزلت Ehrhartoideae في المتمثلة في النوع *Oryza sativa* بصفة فقدانه للخلايا القصيرة المفردة دونا عن الاجناس الاخرى. وافرزت الدراسة اهمية لاباس بها للصفات

الكمية للخلايا القصيرة برغم من تداخل مدياتها اذ يتضح من جدول (2 ) ان الزوج المكون من خلية سليكية واخرى فلينية تميز بسعة انتشاره مقارنة بالزوج المكون من اربع خلايا (اثنتان من الخلايا السليكية واثنتان من الخلايا الفلينية ) ، وتميزت انواع العويئلة Pooideae بعدم احتوائها على خلايا سيليكية مقرنة مع خلايا فلينية ، فيما انعزل النوع *Cynodon datctylon* التابع للعويئلة Chloridoideae اقل مديات تراوحت بين (12-42) زوج في حيث تداخلت اعدادها الكبيرة في بقية الانواع وتراوحت بين (47) ادنى في النوع *Oryza sativa* التابع للعويئلة Ehrhartoideae و (95) زوج في النوع *Crypsis aculeata*.

اختلف الحال في شكل الخلايا السيليكية المقترنة مع الخلايا الفلينية كما يظهر من جدول (2) ولوحة (5) ، اذ تميزت Pooideae بخلو النوعين *Ammochloa palastena* و*Arrhenatherum kotschyi* من ازواج الخلايا السيليكية المقترنة مع الفلينية ، فيما تميز النوع *Crypsis aculeata* للعويئلة Chloridoideae بوجود جميع الاشكال المدروسة والتي هي الشكل الصليبي والمتطاول والمربع والدائري والسرجي او الدمبلي فيما انعزل النوع *Cynodon dactylon* بعدم احتوائه على الشكل الصليبي والدمبلي، وتميزت العويئلتين Panicoideae و Ehrhartoideae في نوعيهما *Chrysopogon gryllus* وsativa *Oryza* على التوالي باحتوائهما على الشكل الصليبى، غير ان النوع الاول تميز بوجود الشكل السرجي . اما اشكال الخلايا الفلينية فشاع وجود الشكل الهلالي Crescent shape والشكل و المربع ، ويليهم الشكل المتطاول، ولوحظ وجود الشكل المستطيل في اغلب الانواع باستثناء النوعين *Chrysopogon gryllus* و Oryza sativa وانفصل النوع الاخير باحتوائه الشكل المثلث الذي وجد ايضا في نوعي الجنسين للعويئلة Chloridoideae .

اسهمت الصفات الكمية لاطوال الخلايا القصيرة في عزل بعض الانواع اذ ظهر تداخل فيما بين اطوالها والتي شملت اطوال الخلايا القصيرة المفردة واطوال الخلايا السلكية المفردة او المقترنة مع الفلينية واطوال الفلينية ايضا، اذ سجلت اقل مديات في نوعي الجنسين للعويئلة Chloridoideae وتراوح (2.5) مايكروميتر كحد ادنى في النوعين *Crypsis aculeata* و *Cynodon datctylon* واعلى حد (12.5) مايكروميتر في النوع الاول، وسجل النوع *Chrysopogon gryllus* التابع للعويئلة Panicoideae مديات (10-25) مايكروميتر، تداخلت اطوال الخلايا الفلينية فيما بين الانواع المدروسة جدول (2) اما بالنسبة للعويئلة Chloridoideae فانفصل النوع *Cynodon datctylon* باقل مديات تراوحت (5-12.5) مايكروميتر وانعزل عن النوع *Crypsis aculeata* الذي سجل اعلى مديات وصلت (15-22.5) ، كما واتسم النوع *Oryza sativa* للعويئلة Ehrhartoideaeبتساوي اطوال الخلايا السيلكية والفلينية التي وجدت بشكل ازواج وتراوحت بين (5- 15) مايكروميتر. ولوحظت انتشار الخلايا القصيرة المفردة في بشرة السيقان وافادت اعدادها واطوالها في عزل الانواع وان كان بشكل بسيط وانعدم وجودها في النوع *Oryza sativa* للعويئلة Ehrhartoideae ، وسجلت العويئلة Chloridoideae تناقض بين اعدادها في نوعيها اذ انعزل النوع *Crypsis aculeata* باقل مدى بلغ (2-8) خلية فيما سجل النوع *Cynodon datctylon* اعلى مديات وصلت (25-50) خلية، اما العويئلة Pooideae فتداخلت مدياتها بقيم متوسطة محصورة بين (12) خلية في النوع *Ammochloa palastena* و(33) خلية كحد اعلى في النوع *Arrhenatherum kotschyi* اما اطوالها فكانت متداخلة باعلى مدى في انواع للعويئلتين Pooideaeو Panicoideae وتراوحت بين (7.5) مايكروميتر كحد ادنى في النوعين *Arrhenatherum kotschyi* و *Chrysopogon gryllus* واعلى مدى بلغ (37.5) مايكروميتر في النوع *Ammochloa palastena*، اما نوعي الجنسين للعويئلة Chloridoideae فانفصلا باقل مدى تراوحت بين (5) مايكروميتر كحد ادنى في النوع *Cynodon datctylon* و(22.5) مايكروميتر كحد اعلى في النوع *Crypsis aculeata*. فصلت الدراسة التشريحية للكساء السطحي لبشرة الساق بين وضمن انواع اجناس العويئلات المدروسة (جدول3), حيث وجدت الاشواك Prickles وباعداد قليلة فقط في النوع *Crypsis aculeata* التابع للعويئلة Chloridoideae وكانت اعدادها واطوالها (0-3) شوكة و(37.5-87.5) مايكروميتر ، واحتوى مع النوع *Oryza sativa* للعويئلة Chloridoideae على شعيرات قصيرة Microhairs بلغت اقل قيمة لاعدادها واطوالها في النوع الاول (1-5) شعيرة و(25-50) مايكروميتر واعطى النوع الثاني اعلى القيم لاعدادها واطوالها التي تماثلت في حدودها الدنيا حيث انها بلغت (6-15) شعيرة و(25-62.5) مايكروميتر، وتباينت اشكالها وكانت لها اهمية كبيرة في فصل الانواع فوجدت بشكلين او طرازين الاول يدعى Chloridoid type فاتصفت شعيراتها بقاعدة مخروطية او متوازية تقريبا وطرف مدور عريض وغالبا ما يكون بطول القاعدة او اطول بقليل وجدران ارق منها وكان صفة لنوعي الجنسين للعويئلة Chloridoideae، والطراز الاخر يسمى Panicoid type والتي ميز به العويئلة Ehrhartoideae في نوعها *Oryza sativa*، وتتصف الشعيرات بكونها اسطوانية الشكل طويلة ورفيعة وتكون القاعدة موازية لطرفها المدبب ويكون الاخير شفاف ورقيق ويكون طولها غالبا بطول القاعدة اي ان طول الشعيرة اطول من عرضها بمرتين واطول من الثغور لوحة (6).

2- المقاطع المستعرضة للسيقان Transverse sections of stems

ظهرت من الدراسة التشريحية للمقاطع المستعرضة في سيقان انواع اجناس العويئلات قيد البحث وجود تغايرات في كل من الصفات الكمية والصفات النوعية, وكانت اولى تلك الصفات هي حالة المقطع في كونه مجوف Hollow أو صلد Solid، وشكل حافة الساق وتميزت جميع انواع Pooideae بسيقان مجوفة، وحافة متموجة Undulate، اما مقاطع السيقان الصلدة كانت ميزة لنوعين الجنسين *Crypsis aculeata* و*Cynodon datctylon* التابعين للعويئلة Chloridoideae والنوع *Chrysopogon gryllus* للعويئلة Panicoideae، وانفصل نوعي العويئلة الاولى بحافة قليلة التموج فيما تميز النوع الاخير بحافة مستوية وهناك صفة مهمة اخرى ميزت الاخير هي احتوائه على حزمة مركزية واحدة غالبا، اما النوع *Oryza sativa* فاتصف بسيقان مجوفة ذات حافة قليلة الى متوسطة التموج تحصر بينها اخاديد تتفاوت في اتساعها وعمقها بين المتوسطة Medium furrows والعميقة Deep furrows وهي كثيرة العدد ومتقاربة عادة لوحة ( 7).

اختلف الشكل العام للمقاطع المستعرض للاجناس قيد البحث فكان شكل المقطع متطاول الى دائري في النوعين *Ammochloa palastena* و *Arrhenatherum kotschyi* التابعين للعويئلة Pooideae و النوع *Chrysopogon gryllus* التابع للعويئلة Panicoideae، والشكل الاهليلجي في النوع *Oryza sativa* التابع للعويئلة Ehrhartoideae اما نوعي العويئلة Chloridoideae فتميزا بالشكل البيضوي المقطوع من احد طرفيه وتميز شكله بما يشبه المثلث في النوع *Crypsis aculeata*، ومن المميزات الاخرى للعويئلة الاخيرة هي وجود خلايا الكرانز Kranz cell اذ تترتب الخلايا بشكل قوس حول الحزم المحيطة وبشكل عمودي على حافة السيقان وتحاط بخلايا برنكيمية شعاعية كما في اللوحتين (7و8).

تباينت اقطار السيقان بين انواع اجناس العويئلات المدروسة وحسب جدول ( 3 ) فبالنسبة للعويئلة Pooideae امتلكت اقل مديات لاقطار سيقانها في النوع *Ammochloa Palastena* تراوحت بين (500- 850) فيما تراوح بين (1100-1650) مايكروميترفي النوع *Arrhenatherum kotschyi*، اما نوعي العويئلة Chloridoideae فقد تداخلت في مديات اقطارها التي تراوحت بين (650) مايكروميتر كحد ادنى في النوع *Crypsis aculeata* (1250) مايكروميتر في النوع *Cynodon datctylon*، اما اعلى مديات لاقطارها فقد تراوح (1400- 2600) في النوع *Oryza sativa*للعويئلة Ehrhartoideae وتماثلت قيمة الحد الادنى له مع النوع *Chrysopogon gryllus* التابع للعويئلة Panicoideae وانفصل بقيمة اقل للحدوده العليا التي بلغت (1720) مايكروميتر، يتكون الساق عموما من عدة انسجة تشمل نسيج البشرة Epidermis tissue والنسيج الاساسي Ground tissue والذي يتالف من نسيجين هما النسيج البارنكيمي Parenchyma tissue والنسيج السكلرنكيمي Sclerenchyma tissue واخيرا الحزم الوعائية Vascular bundles واختلفت جميعا في ابعادها وعدد صفوفها وطريقة توزيعها على مقاطع الساق.

فبالنسبة لنسيج البشرة Epidermis tissue تعتبر بشرة السيقان بسيطة تنتظم خلاياها في صف واحد ويكون شكلها متطاولة الشكل Oblong او احيانا مستطيلة Rectangular او دائرية, وتتخللها الثغور التي تتركز في مناطق بين الحزم الوعائية، وهي تغلف من الخارج بطبقة الادمة Cuticle لوحة (8), وتتألف من خلايا سميكة الجدران خاصة الخارجية منها, وتكون صغيرة الحجم شديدة التثخن في مناطق فوق الحزم الوعائية في حين يقل تثخنها ويزداد حجمها بشكل ملحوظ في المناطق التي تكون بين الحزم الوعائية.

اما النسيج الاساسي يتضمن النسيجين :-

1- النسيج البارنكيمي Parenchyma tissue:- يشغل هذا النسيج الجزء الاكبر من مساحة المقطع وتنتظم خلاياه في عدة صفوف تتوزع في منطقتين رئيستين، الاولى تكون اقرب الى نسيج البشرة وتتمثل بكتل الخلايا البارنكيمية (او الخلايا الكلورنكيمية) التي تقع تحت البشرة مباشرة او تكون بشكل شعاعي فوق الحزم الوعائية المحيطة كما في *Crypsis aculeate* اذ تقع فوق خلايا الكرانز Kranz cell او ما يسمى قوس الكرانز Kranz arc لان خلاياه تكون بشكل قوس فوق الحزم المحيطية والتي تعد من الصفات التشخيصية المهمة للعويئلة Chloridoideae اوقد يكون النسيج البارنكيمي بشكل طبقة مستمرة ضيقة تتخللها حزم وعائية محيطة او الاحزمة السكلرنكيمية Sclerenchymatous girders الناتجة من اعلى الحزم الوعائية الرئيسية القريبة من محيط الساق كما الانواع *Ammochloa palastena* و *Arrhenatherum kotschyi* و*Chrysopogon gryllus*، اما النوع في *Cynodon datctylon* فقد شكلت الخلايا البرنكيمية طبقة مستمرة طويلة تحت البشرة وتتخللها حزم وعائية محيطة ترتبط مع خلايا البشرة باحزمة صغيرة سكلرنكيمية غير ان في النوع *Oryza sativa* لم يلاحظ كتل الخلايا البرنكيمية بل وجدت طبقة من خلايا سكلرنكيمية تحت البشرة مباشرة تتخللها حزم محيطية صغيرة ومستمرة فوق اغلب الحزم الوعائية الرئيسية شكل (7) ، وتتصف الخلايا البرنكيمية في هذه المنطقة بعدم انتظام شكلها ورقة جدرانها وتحطم عدد منها احيانا تاركة فجوة هوائية فيظهر عندها النسيج السكلرنكيمي بشكل متقطع. اما المنطقة الثانية فتكون اوسع من المنطقة الاولى إذ تبدأ من تحت الطبقة السكلرنكيمية الواقعة تحت البشرة وتستمر الى مركز الساق حيث تنغمر فيها الحزم الوعائية الرئيسة، وتتفاوت خلايا هذه المنطقة في احجامها واشكالها اذ تكون اكبر حجما باتجاه المركز وانها تكون دائرية او مضلعة احيانا غير انها تصبح غير منتظمة الشكل عندما تحيط بتجويف الساق,

2 - النسيج السكليرنكيمي Sclerenchyma tissue

احتل النسيج السكليرنكيمي غالبا نسبة اقل من النسيج البارنكيمي في مقطع الساق ويوجد النسيج السكلرنكيمي قرب محيط الساق تحت البشرة في صفوف مكونة اشرطة سكليرنكيمية مستمرة تحيط بكامل المقطع وغالبا ما تنفصل الاشرطة عن خلايا البشرة بعدة طبقات من الخلايا البارنكيمية (كلورنكيمية) وفي هذه الحالة تتخللها احزمة سكلرنكيمية من فوق الحزم المحيطة تمتد الى البشرة ولوحظت هذه الحالة في اغلب انواع الاجناس المدروسة وتميز النوع *Oryza sativa* بانعدام الخلايا البارنكيمية الموجودة تحت البشرة واحتوائه على شريط سكلرنكيمي ملاصق لطبقة البشرة لوحة (7) ولوحة (8) ، اما النوع *Chrysopogon gryllus* فاقتصر على وجود احزمة سكليرنكيمية ممتدة الى تحت البشرة، وميزت الدراسة وجود ثلاثة انواع من الاحزمة السكلرنكيمية المتفاوتة في اشكالها ضمن مقطع الساق في انواع الاجناس المدروسة لوحة (8) وهي

1- الحزام السكلرنكيمي ذو شكل مستطيل وضيق Rectangular and narrow girder كما في الانواع *Ammochloa palastena*و *Arrhenatherum kotschyi* و*Cynodon datctylon*.

2- من الحزام السكلرنكيمي يظهر بشكل يشبه المثلث Semi triangular girder يقل عرضه تدريجيا عند قمة الحزم الوعائية كما في النوع *Arrhenatherum kotschyi* و*Crypsis aculeata* و*Cynodon datctylon*.

3- حزام السكلرنكيمي قنطري الشكل Arched-shaped girder كما في النوع *Chrysopogon gryllus*.

اتضح من بيانات جدول (3) تداخلت وتقارب عدد صفوف النسيج السكلرنكيمي تحت البشرة على مستوى انواع الاجناس المدروسة، وسجل اقل عدد لها (2) صف في الانواع *Ammochloa palastena* و*Arrhenatherum kotschyi* و *Cynodon datctylon* اما اعلى عدد لصفوفها في النوع *Crypsis aculeata* الذي وصلت (6) صفوف.

اما سمك هذه الطبقة فتداخلت باعلى مديات لها في العويئلة Pooideae تراوحت (40- 87.5) مايكروميتر في النوع *Ammochloa palastena*، اما النوع *Oryza sativa* التابع للعويئلة Ehrhartoideae فقد تميز باقل مديات لسمكها تراوح (5-25) مايكروميتر. اما النوع *Chrysopogon gryllus* التابع للعويئلة Panicoideae فانعزل باعلى مديات لسمك النسيج السكليرنكيمي حول الحزم وصل (22.5- 50) فيما كان اقل مدى لها في النوع *Cynodon datctylon* تراوح (2.5- 22.5) مايكروميتر ، وتماثلت عدد صفوف النسيج السكليرنكيمي تحت البشرة بين الانواع قيد البحث.

اما فيما يخص الحزم الوعائية Vascular bundles فانها تتكون من نسيجي الخشب واللحاء وتكون في العائلة النجيلية من النوع الجانبي Collateral vascular bundle إذ يكون الخشب الى الداخل واللحاء الى الخارج وهي مغلقة Closed أي خالية من الكامبيوم، وتتالف عناصر اللحاء من انابيب غربالية تبدو مضلعة الشكل وخلايا مرافقة وخلايا برنكيمة والياف، ويبدو اللحاء بشكل بيضوي او مستدير، اما عناصر نسيج الخشب فتتالف من اوعية وبرنكيما والياف الخشب، وتكون الاوعية على نوعين وهي اوعية الخشب التالي Metaxylem واوعية الخشب الاولي Protoxylem والاخير غالبا ما تكون اقل قطرا من الاولى وتترتب جميعا بشكل حرف (Y ) او (V) وكما تبين لوحة (5 ) ، ويتكون الخشب التالي من وعائين كبيرين يشغلان ذراع الحرف (Y ) او (V) وتنقرها من النوع السلمى او الشبكي او المنقر اما الخشب الاول فيتكون من اوعية قليلة والتنقر من النوع الحلقي او الحلزوني وغالبا ماتليها الى الداخل فجوة كبيرة غير منتظمة تدعى الفجوة المنقرضة Lacuna يزداد قطرها في الحزم القريبة من مركز الساق، ويحيط باوعية الخشب الاول عدد قليل من الخلايا البرنكيمية الصغيرة، وتحاط الحزمة الوعائية بكاملها يدعى بغلاف الحزمة Bandle sheath ويكون اكثر وضوحا في الحزم الرئيسة مقارنة بالحزم المحيطة ومن خلال المقاطع المستعرضة وجدت الحزم الوعائية مبعثرة Scattared الا انها تترتب بمنطقتين هي

1- الحزم الوعائية المحيطة او الصغيرة Peripheral or Minor vascular bundles:- هي الحلقة التي تترتب فيها بعض الحزم الوعائية الصغيرة بالقرب من محيط الساق إذ تكون مغمورة بالنسيج السكليرنكيمي تحت البشرة, او انها تتصل بالبشرة بواسطة احزمة سكلرنكيمية.
2- الحزم الوعائية الرئيسة او الكبيرة Major vascular bundles :- ترتبت الحزم الوعائية الرئيسية فيها الى منطقتين اولها المنطقة القريبة من مركز الساق بعيدا عن البشرة او احيانا في مركز الساق بشكل حزم مبعثرة مغمورة في النسيج البارنكيمي (في بعض حالات مقاطع الساق صلدة) كما في النوع *Chrysopogon gryllus*، اما المنطقة الثانية فتتمثل بحلقة الحزم التي تقع بين الحزم المحيطة والحزم المركزية او القريبة من المركز وقد تتصل عند قمتها او حتى جوانبها بشريط النسيج السكلرنكيمي للحزام الممتد الى نسيج البشرة بينما تكون مغمورة عند قاعدتها بالنسيج البارنكيمي ولوحظ وجود مثل هذه الحزم للمنطقتين في جميع انواع الاجناس قيد البحث.

اما الصفات الكمية المشتملة على عدد صفوف الحزم فتماثلت اغلب قيم انواع الاجناس للعويئلتين Pooideaeو Chloridoideae فبلغت (3) صفوف، اما بالنسبة للعويئلة Panicoideae فتراوحت عددها في النوع *Chrysopogon gryllus* من (3-4) صف، وتميز النوع *Oryza sativa* للعويئلة Ehrhartoideae باقل عدد صفوف بلغ(2) صف، كما ساهمت الصفات الكمية لعدد الحزم الوعائية بشكل بسيط في التمييز بين الانواع قيد البحث (جدول3) فبالنسبة للحزم الرئيسية انعزل النوع *Chrysopogon gryllus* التابع للعويئلة Panicoideae بامتلاكه اعلى معدل لاعدادها تراوح بين (25) حزمة فيما كان اقل عدد لها في النوع *Arrhenatherum kotschyi* بلغ (11) حزمة، اما اعداد الحزم الوعائية المحيطة فبلغ اقل معدل (8) في النوع *Ammochloa palastena* واعلى عدد (22) في النوع *Chrysopogon gryllus* .

جدول (2) الصفات الكمية والنوعية للخلايا الطويلة والثغور في بشرة الساق لانواع اجناس العويئلات قيد البحث

| العويئلات | الانواع | طول الخلايا الطويلة في الصفوف الثغرية (µm) | عرض الخلايا الطويلة في الصفوف الثغرية (µm) | طول الخلايا الطويلة في الصفوف اللاثغرية (µm) | عرض الخلايا الطويلة في الصفوف اللاثغرية (µm) | طبيعة الجدران | | طول الثغور (µm) | عدد الثغور في الحقل المجهري | اشكال الثغور |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | التموج | السمك | | | |
| Pooideae | *Ammochloa palastena* | 240(159.75)75 | 25(15.75)12.5 | 245(174. 5)92.5 | 12.5 (11.5) 7.5 | مستقيمة - قليلة | غير سميك | (36.25)27.5 45 | 7(5)2 | مسطح منخفض |
| | *Arrhenatherum kotschyi* | 255(183)85 | 25(15.75)10 | 325(202)150 | 12.5(10)7.5 | مستقيمة | غير سميك | 37 (29)20 | 16 (11)7 | قبوي منخفض |
| Chloridoideae | *Crypsis aculeate* | 112.5(81)37.5 | 22.5(18)15 | 137.5(87.25)55 | 17.5(9.5 )5 | مستقيمة قليلة-التموج | قليل السمك | (21.5)12.5 27.5 | 20(18)10 | قبوي منخفض او مرتفع ثلاثي الزوايا بقمة مسطحة |
| | *Cynodon dactylon* | 75(39)12.5 | 22.5(16.75)15 | 137.5(64)22.5 | 12.5(8.25)2.5 | مستقيمة- قليلة التموج | قليل السمك | 25(20)12.5 | 20(16)10 | متوازي |
| Panicoideae | *Chrysopogon gryllus* | 137.5(82. 8)35 | 35(24.25)15 | 137.5(85.5)50 | 25(15.75 )10 | قليل- متوسط | متوسط السمك | 50(39.35)30 | 5(4)2 | مسطح منخفض، ثلاثي الزوايا مرتفع بقمم مدببة |
| Ehrhartoidea | *Oryza sativa* | 150(92.75)55 | 20(16 . 50)10 | 240(170.75)85 | 12.5(7)2.5 | قليل- متوسط التموج | متوسطة السمك | 35(27)22 | 15(11)8 | قبوي مرتفع او منخفض |

*العلامة (-) تعني لايوجد * الاررقام الى اليمين تشير الى الحد الادنى والى اليسار الحد الاعلى وبين القوسين المعدل

جدول (3) الصفات الكمية للخلايا القصيرة في بشرة الساق لانواع اجناس العويئلات قيد البحث

| العويئلات | الانواع | عدد الخلايا السلكية المزدوجة مع الفلينية | طول الخلايا السلكية (µm) | طول الخلايا الفلينية (µm) | عدد الخلايا القصيرة المفردة | طول الخلايا القصيرة (µm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Pooideae | *Ammochloa palastena* | _ | _ | _ | 25(20)12 | 37.5(21.5) 10 |
| | *Arrhenatherum kotschyi* | _ | _ | _ | 33(22)17 | 35(17.25)7.5 |
| Chloridoideae | *Crypsis aculeata* | 95(75)55 | 12.5(7.5)2.5 | 22.5(12.5)15 | 8(4)2 | 22.5 (15.5)7.5 |
| | *Cynodon dactylon* | 42(25)12 | 10(5. 5)2.5 | 12.5(8.25)5 | 50(34)26 | 17.5(11.75)5 |
| Panicoideae | *Chrysopogon gryllus* | 88(64)52 | 25(17.25)10 | 20(11.5)5 | 11(7)3 | 25(14.25)7.5 |
| Ehrhartoideae | *Oryza sativa* | 83(77)47 | 15(8.75)5 | 15(9.75)5 | _ | _ |

العلامة (-) تعني لايوجد

جدول (4) الصفات النوعية للخلايا القصيرة في بشرة الساق لانواع اجناس العويئلات قيد البحث

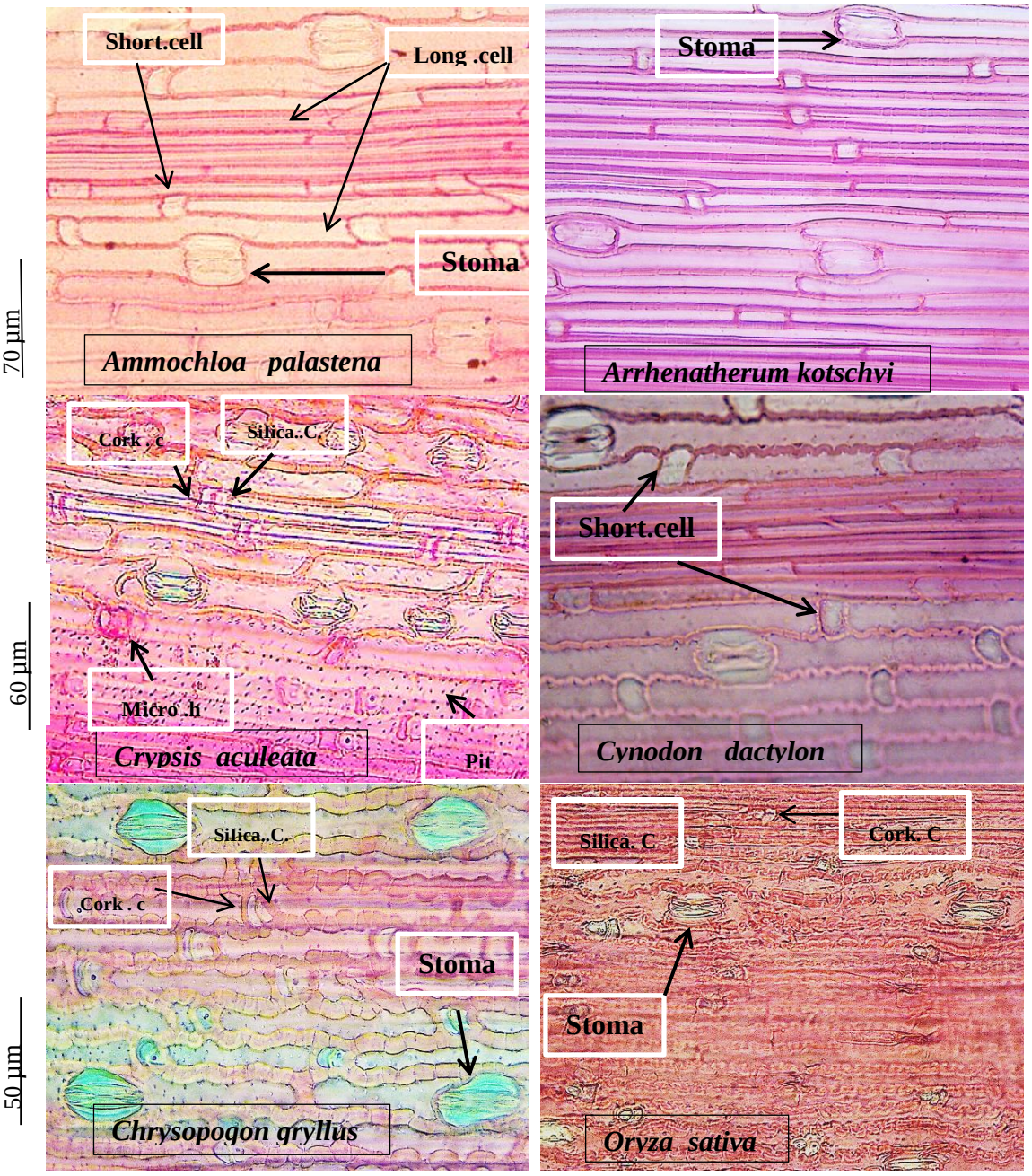
| العويئلات | الانواع | اشكال الخلايا السيليكة | | | | | | اشكال الخلايا الفلينية المقترنة مع السيليكية | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | صليبي | متطاول | مربع | دائري | سرجي | دمبلي | هلالي | مستطيل | مثلث | مربع | متطاول |
| Pooideae | ***Ammochloa palastena*** | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| | ***Arrhenatherum kotschyi*** | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| Chloridoideae | ***Crypsis aculeata*** | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | ***Cynodon dactylon*** | _ | + | + | + | + | _ | + | + | + | + | + |
| Panicoideae | ***Chrysopogon gryllus*** | + | – | – | – | + | – | + | – | – | + | + |
| _Ehrhartoideae | ***Oryza sativa*** | + | – | – | – | – | – | + | – | + | + | + |

العلامة (-) تعني لايوجد

جدول (5) الصفات الكمية لمقاطع السيقان لانواع اجناس العويئلات قيد البحث

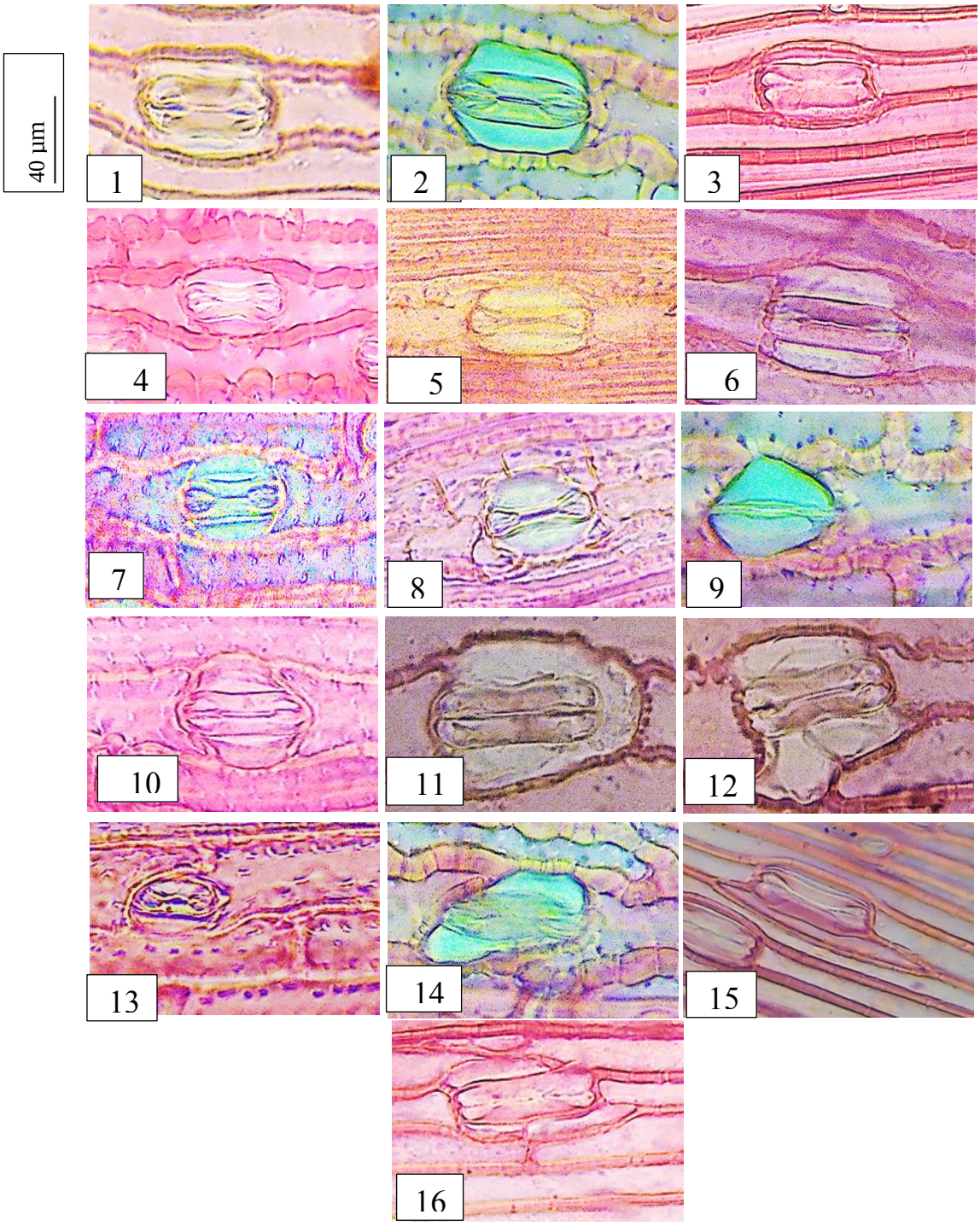
| العويئلات | الانواع | قطر المقطع (mm) | عدد الحزم الوعائية الرئيسية | عدد الحزم الوعائية الصغيرة | عدد صفوف الحزم الوعائية | قطر الحزم الوعائية الرئيسية(µm) | سمك النسيج السكلرنكيمي حول الحزم (µm) | سمك النسيج السكلرنكيمي تحت البشرة (µm) | عدد صفوف النسيج السكلرنكيمي تحت البشرة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pooideae | *Ammochloa palastena* | 850(657)500 | 16(12) 9 | 14(8)5 | 3 | 137.5(83) 75 | 30(17.5) 7.5 | 87.5 (50.75)40 | 5-2 |
| | *Arrhenatherum kotschyi* | 1650(1417)1100 | 15(12)10 | 17(13)10 | 3 | 125(94.5) 50 | 27.5(16.25) 7.5 | 70 (44.25) 25 | 5-2 |
| Chloridoideae | *Crypsis aculeata* | 1020(865)650 | 20(14)11 | 15(11)9 | 3 | 100(79.25) 42.5 | 25(15.75) 5 | 37.5 (30)22.5 | 6-3 |
| | *Cynodon datctylon* | 1250(875)700 | 21(16)13 | 18(12)9 | 3 | 112.5(92.5) 45 | 22.5(14.75) 2.5 | 35 (23)15 | 3-2 |
| Panicoide-ae | *Chrysopogon gryllus* | 1720(1454)1400 | 30(25)22 | 26(22)18 | 4-3 | 187.5(154.5)130 | 50(35.75)22.5 | 37.5 (20.5)10 | 4-3 |
| _Ehrhartoideae | *Oryza sativa* | 2600(2000)1400 | 17(13)9 | 24(18)16 | 2 | 187.5(144.25) 120 | 25(15.5) 5 | 25 (17.75)5 | 5-2 |

* الاررقام الى اليمين تشير الى الحد الادنى والى اليسار الحد الاعلى وبين القوسين المعدل

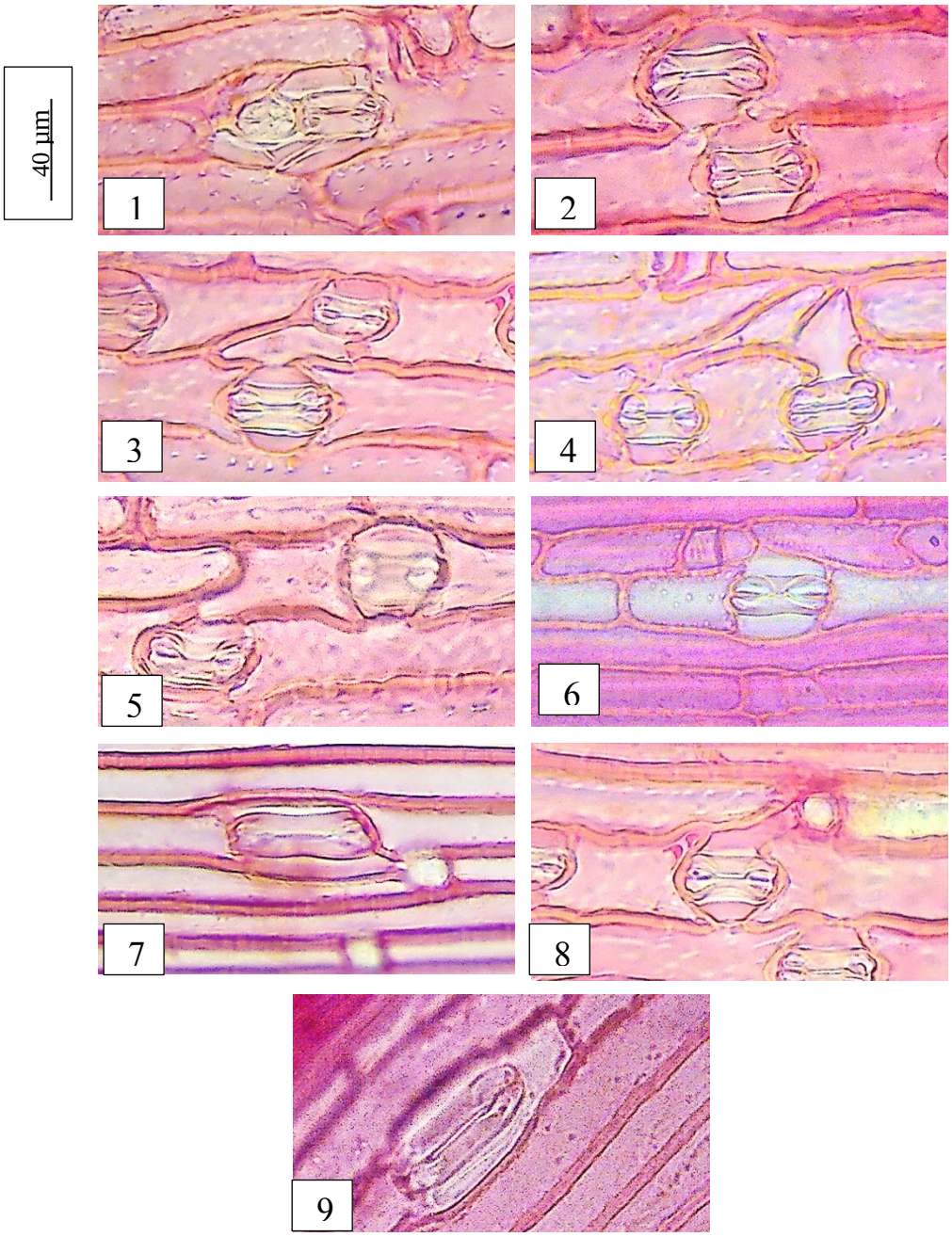



لوحة (1) تغايرات بشرة الساق لانواع الاجناس قيد البحث

لوحة (2) تغايرات اشكال الثغور والشاذة منها في بشرة الساق لانواع اجناس العويئلات المدروسة:-
1 -2 ثغور بشكل مسطح منخفض ( في النوعين *Ammochloa palastena* و*Chrysopogon gryllus* ).
3- 5 ثغور بشكل قبوي منخفض ( في النوعين *Arrhenatherum kotschyi* و*Crypsis aculeata* و *Oryza sativa* ).
6 ثغور بشكل متوازي ( في النوع *Cynodon dactylon*).
7- 8 ثغور بشكل قبوي مرتفع ( في النوعين *Crypsis aculeata* و *Oryza sativa* ).
10-9 ثلاثي الزوايا مرتفع بقمة مدببة او مسطحة ( في النوعين *Chrysopogon gryllus* و*Crypsis aculeata* ).
12-11 ثغور ذات اشكال شاذة (في *Cynodon dactylon*)
14-13 ثغور فاقدة جزء من احدى خلاياها المساعدة او حدى خلاياها المساعدة (في النوعين و *Crypsis aculeata* و *Chrysopogon gryllus*).
16-15 ثغرة شاذة (في *Ammochloa palastena* و *Arrhenatherum kotschyi* ).
لوحة (3) تغايرات اشكال واعداد وطبيعة اقتران الثغور مع بعضها او مع الخلايا القصيرة في بشرة الساق لاجناس العويئلة المدروسة:-
1 -5 اقتران الثغور (في النوع *Crypsis aculeata* ).
6 اقتران ثغرة مع الخلايا القصيرة المزدوجة المكونة من خلية سلكية مع خلية فلينية (في النوع *Ammochloa palastena* )
8-7 اقتران ثغرة مع خلية قصيرة مفردة دائرية (في النوعين *Arrhenatherum kotschyi* و*Crypsis aculeata*)
9 ثغرة مع خلية قصيرة مربعة (في النوع *Ammochloa palastena* ).



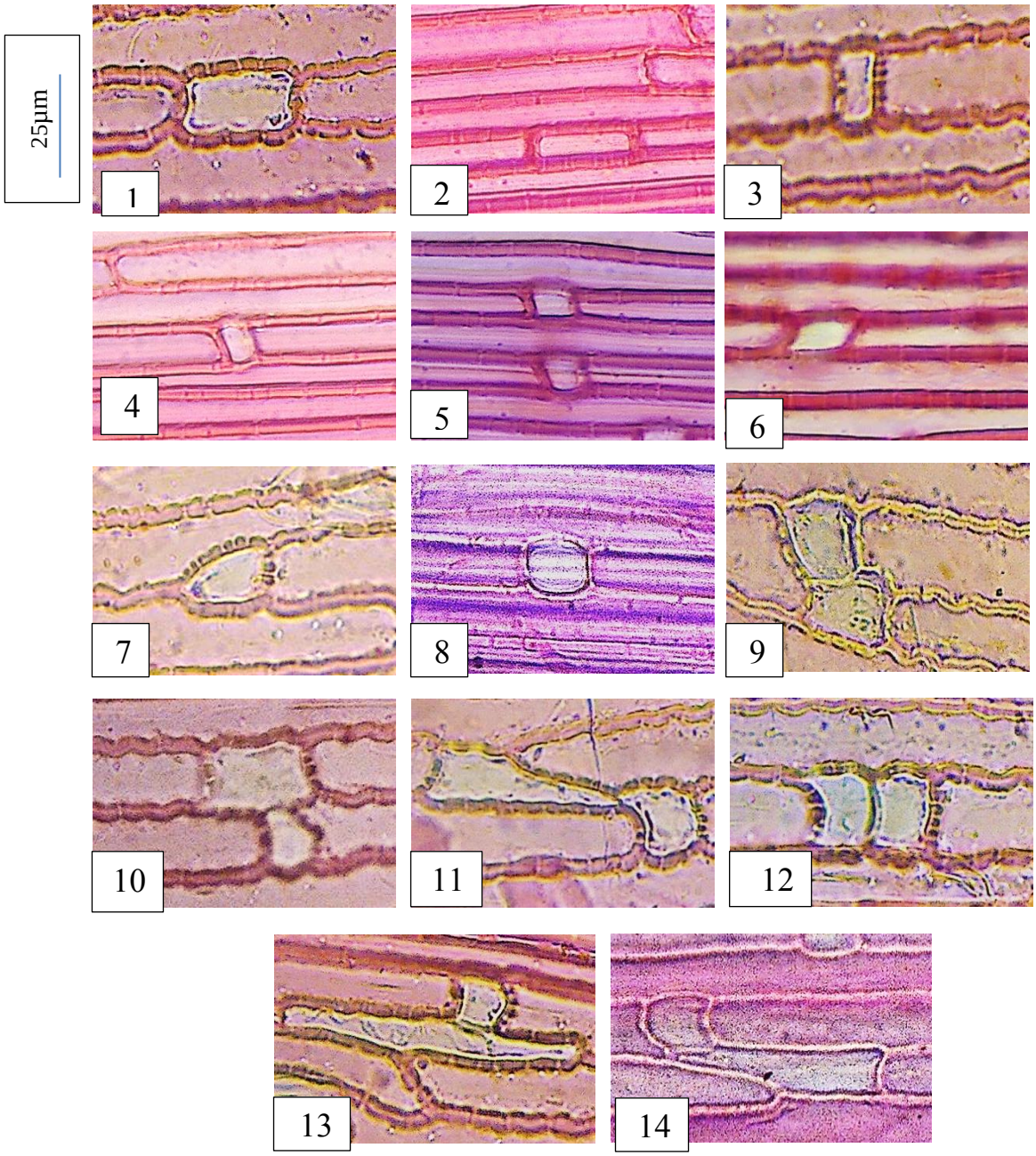

لوحة (2)



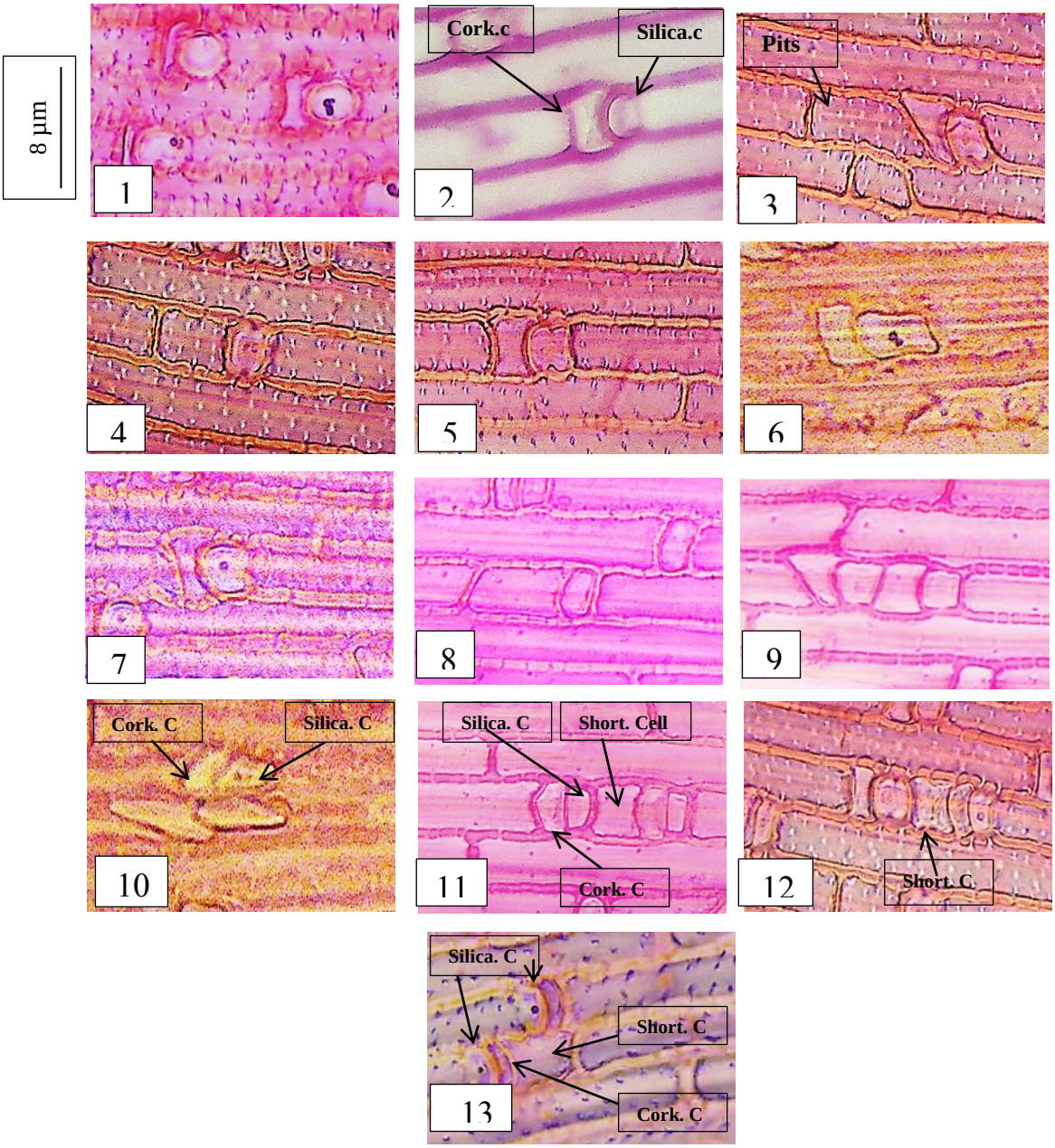

لوحة (3)

لوحة (4) تغايرات اشكال واعداد وطبيعة اقتران الخلايا القصيرة المفردة في بشرة الساق لانواع اجناس العويئلات المدروسة:-
1- 2 خلية قصيرة مستطيلة
3- 4 خلية قصيرة متطاولة
5-6 خلية قصيرة مربعة
7 خلية قصيرة مثلثة
8 خلية قصيرة دائرية
9- 11 خلية قصيرة متطاولة تقترن مع خلية قصيرة مثلثة في صفين متجاورين
12 خليتين قصيرتين متطاولة تقترن في نفس الصف
13 -14 خلية قصيرة متطاولة تقترن مع اخرى مستطيلة في الصف المجاور {(من 9-14)في النوع *Cynodon datctylon*)}.

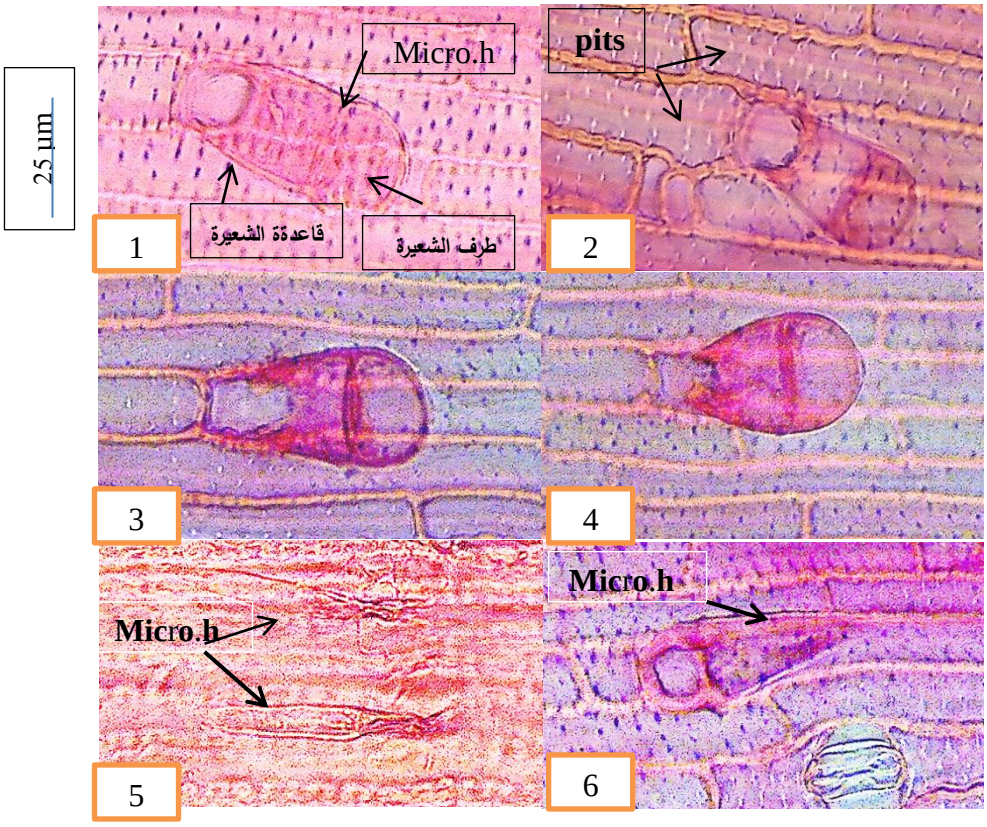
لوحة (5) التغايرات في اشكال واعداد وطبيعة اقتران القصيرة المقترنة في زوج مكون من خليتين قصيرتين(سيلكية+ فلينية):-
1 -2 خلية سيليكية دائرية مقترنة مع خلية فلينية هلالية
3 خلية سيليكية دمبلية مقترنة مع خلية فلينية مثلثة
4 -5 خلية سيليكية دمبلية مقترنة مع خلية فلينية متطاولة او مستطيلة
6 خلية سيليكة صليبية مقترنة مع خلية فلينية متطاولة
7 خلية سيليكة سرجية مقترنة مع خلية فلينية متطاولة
8 خلية سيليكية متطاولة مقترنة مع خلية فلينية مستطيلة
9-10 اقتران زوجين من الخلايا السلكية المقرنة مع الفلينية في الانواع *Cynodon datctylon* و *Oryza sativa*
11 -13 زوجين من الخلايا السلكية المقترنة مع الفلينية تتوسطهما خلية قصيرة في الصف نفسه في او الصف المجاور في النوعين *Crypsis aculeata* و *Cynodon datctylon*




لوحة (4)


8 µm
1
Cork.c
Silica.c
2
Pits
3
4
5
6
7
8
9
Cork. C
Silica. C
10
Silica. C
Short. Cell
Cork. C
11
12
Short. C
Silica. C
Short. C
13
Cork. C

لوحة (5)

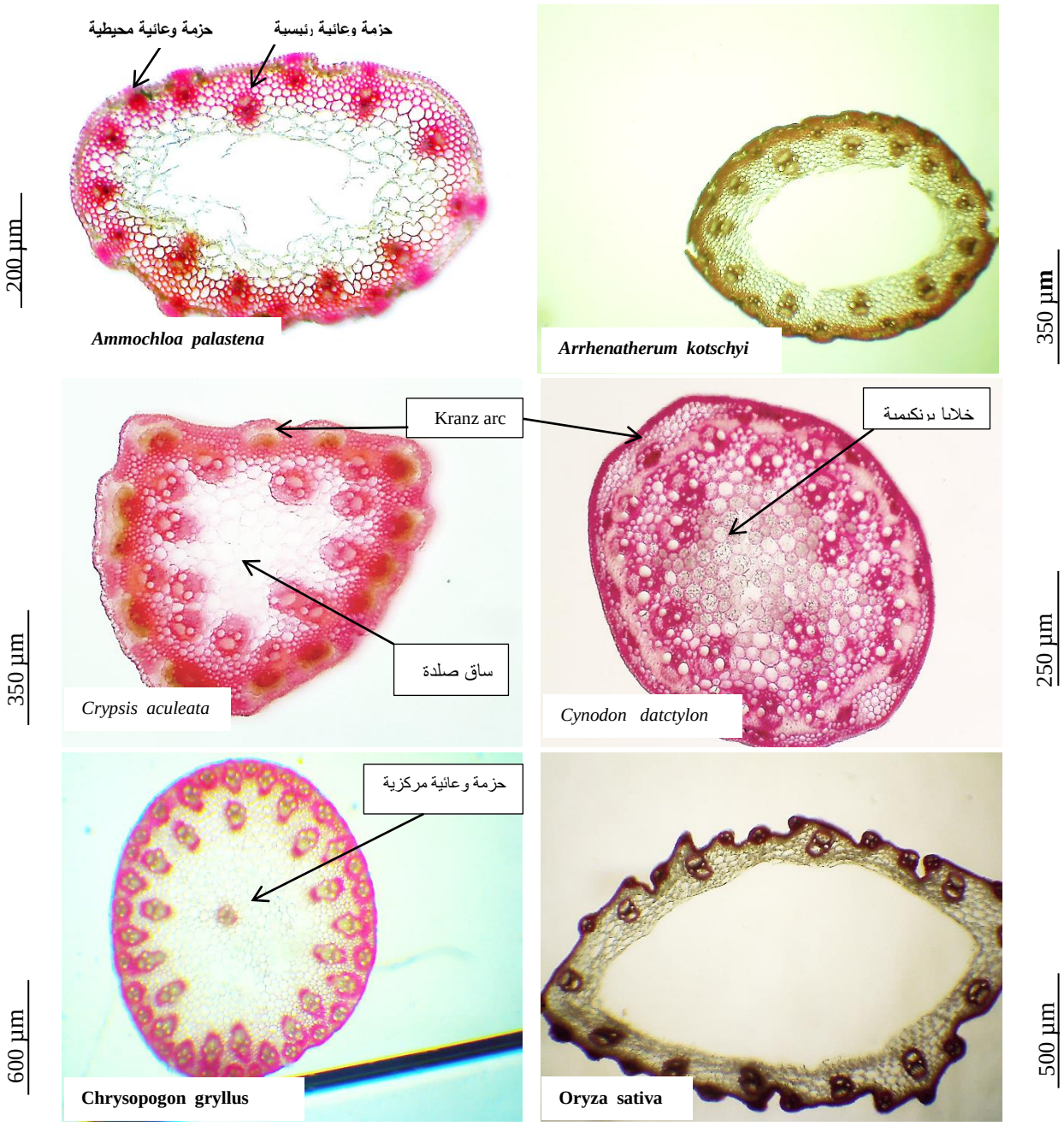



لوحة (6)

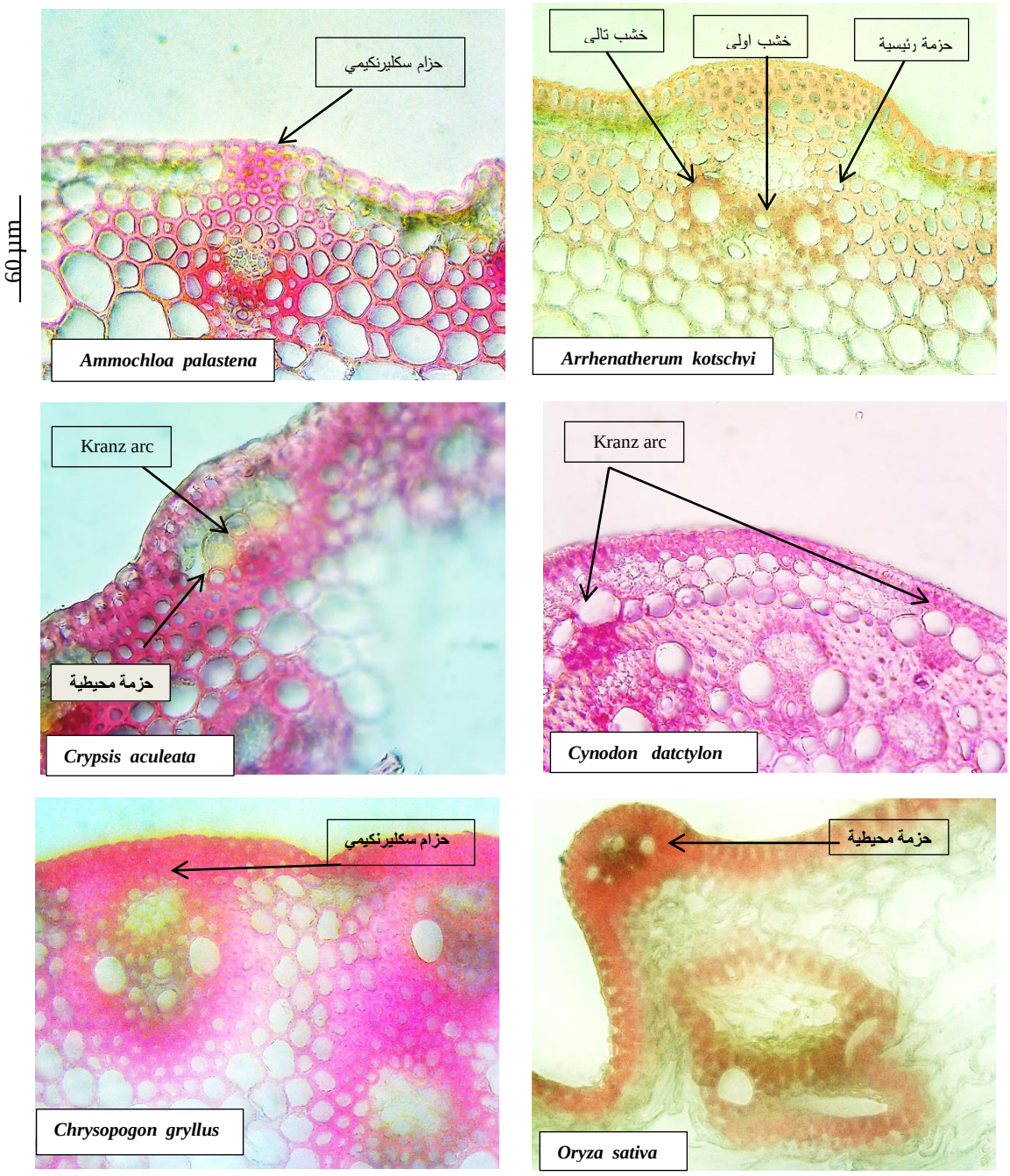
4-1 شعيرات قصيرة في النوع *Crypsis aculeata* (القاعدة متوازية الشكل اطول من طرفها الكروي المسطح بمرتين تقريبا او القاعدة مخروطية ومساوية لطول الطرف او اطول بقليل)

5 شعيرات قصيرة في النوع *Oryza sativa* (شعيرات اسطوانية ذات طرف شفاف بنهاية مدببة .

6- شوكة في النوع *Crypsis aculeate*




**لوحة (7) تغايرات اشكال واقطار المقاطع المستعرضة لسيقان انواع الاجناس قيد البحث**




**لوحة (8) تغايرات اشكال واقطار المقاطع المستعرضة لسيقان انواع الاجناس قيد البحث**

**المناقشـــة**

تباينت الصفات التشريحية الكمية والنوعية لمكونات بشرة السيقان والاوراق مما افاد في تشخيص الانواع المدروسة وعزلها، فمنها ما كان محدود الاهمية او متداخلا ومنها ما برز كأدلة تصنيفية مهمة في الفصل بين الاجناس او حتى العويئلات، تميزت بشرة الساق الى منطقتي عروق وما بين العروق، ومن خلال الدراسة لوحظ تشابه الانواع من حيث طبيعة جدران خلاياها الطويلة والتي اتصفت بكونها منقرة في كلا منطقتي العروق وما بين العروق الا انها سجلت اختلافا في صفتي التموج والسمك مما كان له اهمية تصنيفية في تشخيص الانواع المدروسة، فبالنسبة لانواع العويئلة Pooideae كانت مستقيمة- قليلة التموج في النوع *Ammochloa palastena* فيما انعزل النوع *Chrysopogon gryllus* للعويئلة Panicoideae بجدرانه متوسطة التموج ، اما النوع *Oryza sativa* للعويئلة Ehrhartoideae فتميز بجدران قليلة - متوسطة التموج.

واظهرت صفة سمك الجدران تغايرات لها اهمية تصنيفية لاباس بها في المساعدة على تشخيص الانواع ، فقد افاد صفة سمك جدران الخلايا للانواع المدروسة ووضعها تحت عويئلاتها اذ تميز جميع انواع العويئلة Pooideae بجدران غير متسمكة فيما تميز نوعي الجنسين للعويئلة Chloridoideae بجدران قليلة السمك، وكانت الجدران متوسطة السمك سمة للنوع *Chrysopogon gryllus* للعويئلة Panicoideae، اما النوع *Oryza sativa* للعويئلة Ehrhartoideae فتميز بجدران قليلة - متوسطة السمك. وبرغم من التباين في الصفات الكمية لابعاد الخلايا الطويلة بين الانواع الا ان التداخل فيما بينها قلل اهميتها التصنيفية وعموما سجلت اعلى قيمها في نوعي العويئلة Pooideae اذ انحصرت اطوالها بين (75-255) مايكروميتر في الصفوف الثغرية و(92.5- 325) في الصفوف اللاثغرية واقلها في الصفوف الثغرية في النوع *Cynodon dactylon* للعويئلة *Chloridoideae* بلغت (12.5-75) مايكروميتر، تماثلت وتداخلت مديات عرض الخلايا لاغلب الانواع وبرغم ذلك فقد تميز النوع *Chrysopogon gryllus* للعويئلة Panicoideae باعلى عرض تراوح بين (15-35) مايكروميتر واقل عرض في النوع *Oryza sativa* للعويئلة Ehrhartoideae وهذا يتفق مع دراسة{20}الذي اشار الى ان صفات خلايا البشرة تعتبر ذات قيمة كبيرة للتمييز بين ثلاثة انواع تعود لاجناس مختلفة من العائلة النجيلية تشمل *Cymbopogon citratus* و *Axonopus compressus* و *Eragrostis tremula*.

وساهمت الصفات النوعية والكمية للثغور في المساعدة على تشخيص الانواع، وانفصل النوع *Ammochloa palastena* بالشكل المسطح المنخفض اما النوع *Arrhenatherum kotschyi* فانعزل باقتصاره على الشكل القبوي فقط فيما تميز النوع *Chrysopogon gryllus* بشكل ثلاثي الزوايا المرتفع بقمم مدببة، فيما اتسم شكلها الثلاثي الزوايا مرتفع بقمم مسطحة في النوع *Crypsis aculeata*، وتباينت اطوالها واعدادها لانواع الاجناس المدروسة برغم وجود تداخلات بين مدياتها والذي اعطى احيانا اهمية في فصل الانواع على مستوى العويئلات، اذ تميز نوعي الجنسين للعويئلة Chloridoideae باحتوائها اقل الاطوال واعلى عدد للثغور فقد بلغ الحد الاعلى لاطوالها (25) مايكروميتر في النوع *Cynodon dactylon* واعلى عدد (10-20) ثغرة في النوعين مما ساعد في عزلهما في عويئلة، وهذا يتفق مع ما اشار اليه {21}من ان ثغور الساق تكون متفرقة اعتمادا على طول الخلايا التي تقع الثغور بينها, او حسب ما يراه {22}وهو ان السبب وراء اختلاف عدد الثغور في الحقل المجهري يعود الى البيئة التي يعيش فيها النبات، فيما تداخلت اعلى قيم لطول الثغور في انواع العويئلة Pooideae واعلى حد وصل (50) مايكروميتر في النوع *Chrysopogon gryllus* التابع للعويئلة Panicoideaeو افترق الاخير بصفة احتوائها اقل عدد من الثغور بلغت (2-5) ثغرة ، اضافة الى ملاحظة وجود حالات شاذة او غير منتظمة في اشكال الثغور وخاصة في النوع *Cynodon dactylon*، وغالبا ما لوحظ فقدان احدى خلاياها المساعدة في النوع *Crypsis aculeata* ، كما وتبين من خلال الدراسة حالات اقتران للثغور ضمن الصف او بين صفين متجاورين ، وكما لوحظ في النوع الاخير حالات اقتران فيما بينها بشكل متميز (لوحة3) مما كان له اهمية تصنيفية والتي لم يرد ذكرها في المصادر التي اطلعت عليها الباحثة.

وبرز الدور التشخيصي للخلايا القصيرة في بشرة الساق عند ملاحظة التباين الذي اظهرته في اشكالها واعدادها وتوزيعها بين الانواع المدروسة متفقة مع ما ذكره {21}حول وجود الاجسام السيليكية في بشرة الساق وباشكال متباينة ذات اهمية تصنيفية اذ لوحظت الخلايا السيليكية المقترنة مع الخلايا الفلينية بشكل زوج متفقة مع{23و24} اللذان ذكرا ان بشرة الحشائش غالبا ما تحتوي خلايا قصيرة تتواجد في ازواج عادة، وتميز النوعين *Ammochloa palastena* و *Arrhenatherum kotschyi* التابع للعويئلة Pooideae بعدم احتوائهما على ازواج الخلايا السيليكية المقترنة مع الفلينية، وتميز النوع *Crypsis aculeata* بصفة اعلى مديات لاعدادها وصلت (55-95) زوج، فيما تميز النوع *Cynodon dactylon* بقيم قليلة تراوحت بين (12-42) زوج، اما اطوال الخلايا السيليكية وانعزل نوعي الجنسين للعويئلة Chloridoideae باقل اطوال لها وصلت (2.5-10) مايكروميتر في النوع *Cynodon dactylon* فيما كانت اطوالها عالية في النوع *Chrysopogon gryllus* بلغت ( 10-25) مايكروميتر، اما بالنسبة لاطوال الخلايا الفلينية فتداخلت مدياتها لاغلب الانواع المدروسة الا انها افادت في عزل نوعي الجنسين للعويئلة Chloridoideae اذ تراوح اقل طول (5-12.5) مايكروميتر في النوع *Cynodon dactylon* فيما انفصل النوع *Crypsis aculeate* باعلى طول لها تراوح (15-22.5) ، اما العويئلة Ehrhartoideae فتفرق النوع *Oryza sativa* بصفة مهمة وهي تساوي اطوال الخلايا السيليكية والفلينية والتي بلغت (5-15) مايكروميتر لذا فان لهذه الصفة اهمية تصنيفية محدودة.

وسجلت خلايا قصيرة مفردة منتشرة في اغلب الانواع المدروسة وكان لها اهمية لاباس بها في عزل بعض الانواع برغم تداخل اغلب اطوالها واعدادها بين الانواع على مستوى الفصل بين العويئلات، اذ تميزت بامتلاكها اعلى الاطوال وشخص النوع *Ammochloa palastena*التابع للعويئلة Pooideae باعلى الاطوال وشخص النوع *Cynodon dactylon* للعويئلة Chloridoideae بصفة اقل طولا واكثر عددا لها في مقارنة بالانواع المدروسة.

تنوع اشكال الخلايا السيليكية والفلينية حيث اتصفت بعض الاشكال بشيوعها على مستوى انواع دون اخرى وهذا ما اكده {25} حيث اشار بان للخلايا السيليكية احجام واشكال مختلفة ذات اهمية تصنيفية وان البعض من صفاتها يكون ثابتا في العويئلات وهذا ما توصلت اليه الدراسة الحالية، اما الخلايا السيليكية فشاع الشكل الدائري بأستثناء النوع *Chrysopogon gryllus* الذي تميز باحتوائه الشكل الصليبي مع النوع *Oryza sativa* وانفصل عن الاخير باحتوائه الشكل السرجي ايضا الذي خلا منه النوع الاخير، اما الشكل المربع فاقتصر وجوده في النوعين *Crypsis aculeata* و*Cynodon dactylon* للعويئلة Chloridoideae وانفصل الاول باحتوائه على الشكل الصليبي والدمبلي الذي خلا منهما النوع الاخير، اما بالنسبة للخلايا الفلينية فان الشكل الهلالي والمربع شاع في جميع الانواع المدروسة وانفصل النوعين*Chrysopogon gryllus* و *Oryza sativa*بانعدام الشكل المستطيل وانفصل الاخير بصفة وجود الشكل المثلث وانعدامه في النوع الاول .

وبرزت الاهمية التصنيفية لكساء الساق في التمييز بين الانواع المدروسة، و تنوع الكساء السطحي للانواع المدروسة بين الاملس في بعضها والمشوك الذي يحتوي اشواك صغيرة في النوع *Crypsis aculeata* للعويئلة Chloridoideae وشخصت وجود الشعيرات القصيرة ثنائية الخلية النوعين *Crypsis aculeate* للعويئلة و النوع *Oryza sativa* للعويئلة Ehrhartoideae وانفصلا من حيث شكلها اذ كانت ذات قاعدة مخروطية او مستقيمة وطرف مدور عريض الذي يميز نباتات العويئلة Chloridoideae ويدعى بالطراز Chloridoid type، اما شكل الشعيرة في النوع الثاني فكانت اسطوانية وطويلة ورفيعة وبطرف مدبب يدعى طراز Panicoid type التي كانت اعدادها كثيرة تراوحت بين (6-15) شعيرة فيما سجلت باعداد اقل في النوع الاول ويتفق مع ما ذكره{21} من ان وجود وتركيب الشعيرات Trichomes يمثل صفات تشخيصية على مستوى الانواع بل وحتى العويئلات.

كما واتضح من الدراسة اهمية الصفات الكمية والنوعية للمقاطع المستعرضة للسيقان في عزل وتشخيص انواع الاجناس بل على مستوى العويئلات، وكانت من بين هذه الصفات هي حالة المقاطع كونها مجوفة او صلدة واتفقت الدراسة مع ما اشار اليه{26 و27} حول وجود شكل المقاطع المجوفة في سيقان نباتات العويئلتين Pooideae وEhrhartoideae، فيما كان الساق صلدة في نوعي الجنسين العويئلتين Chloridoideae وPanicoideae. وكان لاشكال المقاطع صفة اخرى للعزل بين انواع العويئلات قيد البحث فكان شكل المقطع متطاول الى دائري صفة لانواع العويئلة Pooideae، وانعزل نوعي العويئلة Chloridoideae بالشكل البيضوي المقطوع من احدى جهتيه، اما الشكل الاهليليجي فاتصف به النوع *Oryza sativa* التابع للعويئلة Ehrhartoideae، واتفقت الدراسة مع ما اشاراليه {28} في اهمية اشكال المقاطع في التشخيص، وانعزل النوعين *Chrysopogon gryllus* و*Oryza sativa* للعويئلتين Panicoideaeو Ehrhartoideae على التوالي بعدد صفوفهما التي تراوحت (3-4) للنوع الاول و(2) للنوع الاخير وهذا يتفق مع ما جاء به {21} بان الحزم الوعائية في العائلة النجيلية تترتب حلقتين مبعثرة عند دراستهم للنوع *Oryza sativa*.

ولوحظ النسيج السكلرنكيمي في منطقتين الاولى تحت البشرة بشكل احزمة فوق الحزم الوعائية او بشكل اشرطة مستمرة تنغمر فيها الحزم الوعائية المحيطية والثانية حول الحزم الوعائية مؤكدة ما اشارت اليه {28و22}، اما اهميتها التصنيفية فقد افادت الصفات التشريحية الكمية المتمثلة في توزيع النسج السكلرنكيمي وعدد صفوفه وسمكه في تشخيص اغلب الانواع المدروسة، وهذا ما اعتمده {29و28و19} فكان لعدد طبقاتها وسمكها اهمية في عزل النوع *Cynodon datctylon* باقل عدد لطبقاته تراوح (2-3) صفوف، وافاد سمك الطبقة السكلرنكيمية للساق في تشخيص الانواع ووضعها تحت عويئلاتها، اذ تمثلت اقل قيمة لسمك الطبقة تحت البشرة وحول الحزم النوع *Oryza sativa* التابع للعويئلة Ehrhartoideae وصلت (5-25) مايكروميتر في كلا المنطقتين، واعلى مديات لسمكها متداخلة في انواع اجناس العويئلة Pooideae انحصرت بين (20-87.5) مايكروميتر تحت البشرة, وعزل سمك الطبقة السكلرنكيمية حول الحزم في النوع *Chrysopogon gryllus* الذي حصل على اعلى مديات (22.5- 50) وتم تشخيص نوعي العويئلة Chloridoideae بحصولها اقل مديات متداخلة بين نوعيها تراوحت بين(2.5-25).كما واعطت عدد الحزم الوعائية اهمية لاباس بها في تشخيص وعزل اغلب الانواع قيد البحث اذ تميز النوع *Chrysopogon gryllus* باعلى معدل لعدد الحزم الاولية والمحيطة تراوحت (25) و(22) حزمة على التوالي، واقلها معدلا في النوع *Arrhenatherum kotschyi* بلغ (11) و(13) للنوعين من الحزم على التوالي. وكان لاقطار المقاطع اهمية لاباس بها في تشخيص بعض الانواع والعويئلات المدروسة فقد انعزل النوع *Oryza sativa* باعلى معدل لاقطارها (2000) مايكروميتر واقلها قطرا تميز به النوع *Ammochloa palastena* الذي بلغ (657) مايكروميتر. ومن الصفات التشريحية المهمة الاخرى في مقاطع الساق هو وجود خلايا الكرانز Kranz cell اذ تترتب الخلايا بشكل قوس حول الحزم المحيطة وعندها يدعى Kranz arc وتحيطها من الخارج بخلايا برنكيمية شعاعية لوحة (6) واقتصر وجوده في نوعي العويئلة Chloridoideae وهذا اتفق ما اشاراليه {30و3} في اهميتة خلايا كرانز في الدراسات التطورية والتصنيفية عند دراستهم لانواع الجنسين *Aegopogon* و *Bouteloua* التابعين للعويئلة Chloridoideae.

## References


**1- Ellis, R.P. (1976)**. A procedure for standardizing comparative leaf anatomy in Poaceae. The leaf blade as viewed in transverse section. Bothalia, 12(1): 65-109.

**2- Ellis, R.P. (1979**). A procedure for standardizing comparative leaf anatomy in the Poaceae. The epidermis as seen in surface view. Bothalia, 12: 641-679.

**3- Columbus, J.T.; Kinney, M.E.; Siqueiros and Porter (2000).** Phylogenetics of *Boutelouna* and relatives (Gramineae: Chloridoideae):Cladistic parsimony analysis of internal transcribed spacer (nrDNA) and trnL-F (cpDNA) sequences. In: Jacobs.S.W.L. (eds). Grasses systematics and evolution. CSIRO Publishing, Victoria. pp. 189-194.

**4- Prat, H. (1932)** L'ĕpiderme des Graminĕes. Etude anatomique Systĕmatique. Annales des Sciences Naturelles Sĕrie Batanique 10, (18): 165-258.

**5- Tateoka, T.; Inowe, S. & Kawano, K., (1959),** Notes on some grasses IX: Systematic significance of bicellular microhairs of leaf epidermis. Bot. Gaz. 121(2): 80 – 91.

**6- Uphof, J.C.( 1962**). In: Plant hairs. Hand buck der Pflanzenanatomie. (Ed.): K. Linsbauer. Gebruder Borntraeger, Berlin. pp. 206.

**7- Lackey, J.A. (1978)**. Leaflet anatomy of Phaseoleae (Leguminoseae: Papilionoideae) and its relation to taxonomy. Bot. Gaz., 139: 436-446.

**8- Barthlott, W., C. Neinhuis, D. Cutler, F. Ditsch, I. Meusel and Wilhelmi, H. (1998).** Classification and terminology of epicuticular waxes. Bot. J. Linn. Soc., 126: 237-260.

**9- Stenglein, S.A.; Colares M.N.; Arambarri, A.M.; Novoa, M.C.; Vizcaino, C.E. and L. Katinas. (2003)**. Leaf epidermal microcharacters of the old world species of Lotus (Leguminoseae: Loteae) and their systematic significance. Aust. J. Bot., 51: 459-469.

**10- Naz, N.; Hameed, M.; Ashraf, M.; Ahmad, R. and Arshad, M. 2009**. Eco-morphic variation for salt tolerance in some grasses from Cholistan desert, Pakistan. Pak. J. Bot., 41(4): 1707-1714

**11- Riaz, A.; Younis, A.; Hameed ,M. and Kiran, S. (2010).** Morphological and biochemical responses of turf grasses to water deficit conditions. Pak. J. Bot., 42(5): 3441-3448.

**12- Khan, I.; Marwat, K.B.; Khan, I.A, Khan, I.J.; Ali, H.; Dawar K.; Khan, H. 2011.** Invasive weeds of southern districts of Khyber Pakhtunkhwa-pakistan. Pakistan journal of weed sciences. Res. 17(2), 161-174.

**13- Brown, W. V. (1958)**. Leaf anatomy in grass systematics. Botanical Gazette, 119. pp. 170-178.

**14- Twiss P.C.(1992).** Morphological classification of grass phytoliths. Soil Science Society of America Proceedings 33109-115.

**15- Piperno,D.R,(1988).** Phytolith Analysis: An Archaeological and Geological perspective. Academic press, London ,pp.1-279

**16- Piperno, D.R. & Sues, H.D. (2005).** Dinosaurs dined on grass. Science, Vol. 310, No. 5751, pp. 1126-1128.

**17- Al –Bermani, A. K. (1996)**: Systematic studies in the genus *Aeluropus* Trin. (Poaceae). Mu'tah Journal for Research and Studies. 3: 71-92

**18- Al – Bermani, A. K. (1997)**: Epidermal characteristics of the leaves, lemmas and paleas in the tribe Brachypodieae. Harz (Poaceae). J. of Babylon University.

**19- Ogie-odia, E.A.; Esieigbe, D.; Ilechie, M.N.; Erhabor, J.; Ogbebor, E. (2010**). Foliar, epidermal and phytochemical studies of grasses Cymbopogon citratus (Stapf.), Axonopus compressus (P. Beauv.) and Eragrostis tremula in Ekpoma, Edo state, Nigeria. Journal of scientific world 5(1), 1597-6343.

**20- Cutler, D. F., Botha, T. and D. W. Stevenson (2007)** Plant Anatomy An Applied Approach. Blackwell Publishing. USA. pp. 301.

**21-** Evert, R. F. (2006) Esau's Plant Anatomy, 3ed. John Wiley and Sons Inc. New gersey. Pp. 601.

**22- Bonnett, O. T. (1972)**. Silicified cells of grasses: A major source of plant opal in Illinois. Agriculture Experiment Station Bulletin 742. Urbana, Illinois. pp. 40.

**23-** Beck, C. B. (2010). An Introduction to Plant Structure and Development , 2 ed. Cambridge Univ. Press. New York. pp. 441.

**24- Prychid, C. J.; Rudall, P. J. and M. Gregory (2003)** Systematics and biology of silica bodies in monocotyledons. Bot. Rev.,69: 377-440.
**25- Chapman, G. P. (2002).** The Biology of Grasses. Antony Rowe Limited, Eastbourne. UK. pp. 273.
**26- Gibson, D. J. (2009):** Grasses and Grassland Ecology. Oxford Univ. Press. Oxford, New York. pp. 21-34.
**27- Esau, K. (1974).** Anatomy of Seed Plants. New York: John Wiley and Sons Inc. pp. 284-288.
**28-** Evert, R. F. (2006) Esau's Plant Anatomy, 3ed. John Wiley and Sons Inc. New gersey. Pp. 601.
**29- Metcalfe, CR. (1960)**. Anatomy of the monocotyledons. 1. Gramineae. Clarendon Press, Oxford at the series 13. HMSo,p 389.
**30- Al– Gara'awi, N. I. T. (2005)**: Morphological and Anatomical Study of the Genus *Echinochloa* L. (Gramineae) In Iraq. M.Sc. Thesis. Univ. of Kerbala. (in Arabic).
**31- Cerros- Tlatilpa,R. (1999).** Estudio sistematico del genero Chloris Sw. en Ciencias Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autonoma de Mexico. Mexico, D.F. p165