دراسة تشريحية مقارنة لبعض أنواع أجناس عويئلة شوراب الملك Caesalpiniaceae في العراق

هدى جاسم محمد التميمي
مدرس مساعد / كلية العلوم للبنات/ جامعة بابل

الخلاصة :
تضمن البحث الحالي دراسة تشريحية مقارنة لبشرات السطح العلوي والسفلي للأوراق ونظام التعرق و مقارنة المقاطع العرضية لكل من السيقان وسويقات ونصول الأوراق فضلاً عن الكساء السطحي لثلاث أنواع من أجناس مختلفة نامية في العراق تعود إلى العويئلة Caesalpiniaceae. وهي *Caesalpinia gilliesii* L. و *Cassia didymobotrya* Fres. و *Parkinsonia aculeate* L. . وأتضح ان للصفات التشريحية للسيقان والأوراق والسويقات أهمية تصنيفية لعزل الأنواع قيد الدراسة عن بعضها البعض.

Abstract:

The present study included a comparative anatomical study of adaxial and abaxial surface of leaves and Cross Section of stem, petiole, and blades, in addition to the Indementum for three species from different genera belong to Caesalpiniaceae grown in Iraq. These are *Caesalpinia gilliesii* L., *Cassia didymobotrya* Fres. and *Parkinsonia aculeate* L. Anatomical characters of Blades, Petioles and Stems have been of diagnostic value in taxonomy to differentiate the species from other under study.

المقدمة:

تعد عويئلة شوارب الملك من العويئلات الكبيرة التي تعود إلى عائلة البقوليات Leguminosae حسب ما أشار إليه الموسوي (١٩٨٧) حينما قسم هذه العائلة إلى ثلاث عويئلات وهي Subfamilies Mimosoideae, Papilionoideae, Caesalpinoideae ، إلا إن تاونسند وكيست (Townsend and Guest, 1974) أشارا إلى ان نظام هجنسون يعامل هذه العويئلات الثلاث كعائلات مستقلة ، ومنها العويئلة قيد الدراسة. والتي تضم ١٥٠ جنس بحوالي ٢٨٠٠ نوع اغلبها استوائية ، تسعة أجناس منها فقط تنمو في العراق اشهرها الجنس *Caesalpinia* L. الذي جاءت منه تسمية هذه العويئلة. أما لورنس (Lawrence, 1971) فقد أشار إلى ان العويئلة تحتوي على ١٣٥ جنساً تتوزع على تسعة عشائر وهناك أنواع مشخصة منها (١-٣٥) نوع للجنس *Caesalpinia* L. و (٣٠-٤٥٠) نوعاً للجنس *Cassia* L. . وفيما يخص الجنس *Caesalpinia* L. فهو عبارة عن اشجار وشجيرات متسلقة عادة، يضم حوالي ١٠٠ نوعاً مستزرعة في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية ، وجاءت تسميته في القرن السادس عشر من قبل العالم النباتي الإيطالي Andrea Caesalpino . يضم هذا الجنس ثلاث أنواع مستزرعة في العراق وهي *Caesalpinia gilliesii* (Hook)Dietr. المعروف تحت اسم أبو شوارب ABU-SHUWĀRIB والنوع *Caesalpinia bonduc* (L.)Roxb. المعروف باسم قارح QĀRAH أو بندق هندي BUNDUQ HANDI والأخير *Caesalpinia mexicana* A.Gray ، تاونسند و كيست (Townsend and Guest, 1974). أما جكرفارتي (Chakravarty, 1976) ، فقد أشار إلى وجود نوعين منها في العراق الأول *Caesalpinia crista* L. وهو الاسم المرادف للنوع *Caesalpinia bonducella* Flem. وهو مستزرع في البصرة والثاني *Caesalpinia gilliesii* Wall. وهو أيضا مستزرع في العراق. أما من الناحية الطبية فقد أشار الراوي وجكرافارتي (Al-Rawi and Chakravarty, 1964) بان النوع *Caesalpinia bonducella* تستعمل بذوره ضد الحروق Antipyretic ومقوي Tonic ومضاد للحمى Febrifuge وللربو Asthmaوعضة الحية، كما ان أوراقه تستعمل في تشوهات الكبد وخلط الاوراق مع بذوره تستخدم للاستعمال الخارجي كالأورام، والأوراق مع القلف تستعمل كمضاد للحمى، أما الزيت المستخرج من بذوره تستعمل كمرطب للبشرة ومزيل للبقع في الوجه. أما جكرفارتي (Chakravarty,1976) فقد أشار إلى ان بذوره تكون حارة وجافة وبذلك تكون مفيدة للأورام ومضاد للنزف والجذام، مسحوق البذور يخلط مع الفلفل الأسود يستعمل ضد الحمى والحمى المزمنة، ومستخلص زيت البذور يستعمل كقطرات للإذن وكذلك يستعمل كدواء ضد حمى الملاريا. أما النوع *Caesalpinia gilliesii* فهو مستزرع في العراق لأغراض الزينة. وبخصوص الجنس *Cassia* L. فقد ذكر تاونسند و كيست (Townsend and Guest, 1974) بأنه يحتوي على جنسين ثانويين Subgenus: *Cassia* L. ، الأول Subgenus: *Senna* (Mill) Benth. ويضم نوع واحد فقط وهو *C.fistula* L. والثاني ويضم الأنواع *C.senna* L. ، *C.sophera* L.، *C.obtusifolia* L. ، *C.didymobotrya* Fres. ، *C.occidentalis* L. ، *C.corymbosa* Lam. *C.artemisioides* Gaudich.، والأخير *C.italica* (Mill) F.W.Andr. مبيناً انه في العراق يوجد نوع واحد بري وسبعة أنواع مستزرعة ضمن مناطق مختلفة من القطر. أما جكرفارتي (Chakravarty,1976) فقد ذكر ان الجنس *Cassia* من الأجناس الاستوائية التي تضم حوالي ٨٥٠ نوع يوجد منه نوع واحد فقط مستزرع في حدائقنا وهو النوع

C.artemisioides ، مشيراً إلى ان اسم الجنس *Cassia* مشتق من الكلمة الإغريقية Kasie او Kassia او من الكلمة الإنكليزية Senna ويعتبر هذا الجنس من الأجناس المهمة التي تمتلك صفات طبية فضلاً عن إنتاجه للتانين Tannin المستعمل في التجارة. ومن الناحية الطبية فقد أشار الراوي وجكرافارتي (Al-Rawi and Chakravarty, 1946) بان النوع *C.occidentalis* L. المسمى باسم KASIAH او خيار شمبر KHIYAR SHEMBER او سنامكي SINAMEKKI بأنه يستعمل للحمى Febrifuge ومسهل للمعدة Purgative ومدرر Diuretic ومقوي Tonic وان مستخلصات الاوراق تستعمل كمضادات للأمراض الجلدية. أما ماك لين وفيمي كوك (Mc Lean and Vimey-Cook,1964) فانهما أشارا إلى ان هذا الجنس يعد المصدر الأساسي لدواء Senna ومنها Alexandrian Senna المنتج من النوع *C.acutifolia* و Italian Senna المنتج من النوع *C.obovata* و Arabian Senna المستخرج من *C.angustifolia* وفي كل حالة تجفف الاوراق او البقلة تحت الشمس لتكوين ذلك الدواء المهم. أما الجنس *Parkinsonia* L. الذي جاء تسميته من قبل العالم الإنكليزي John Parkinson يعد من الأجناس الصغيرة حسب ما أشار إليه كل من تاونسند و كيست (Townsend and Guest, 1974) و جكرفارتي (Chakravarty,1976) حيث انه يضم أنواع قليلة من الأشجار او الشجيرات المستزرعة في المناطق الاستوائية من العالم. حيث يوجد نوعان فقط الأول في أمريكا والثاني في جنوب أفريقيا. أما في العراق فيوجد نوع واحد فقط مستزرع وهو *Parkinsonia aculeate* L. المعروف باسم شوك البحر SHAUK AL-BAHR ويزرع لأغراض الزينة في المنتزهات والحدائق بسبب معدلاته العالية على النمو السريع بواسطة العقل او البذور. ومن الناحية الاقتصادية والطبية فقد أشار جكرفارتي (Chakravarty,1976) بان فروع نباته المتدلية تكون أفضل غذاء للماعز والأغنام. وان جميع أجزاء النبات تستعمل ضد الحروق، أما الاوراق فأنها تكون معرقة Diaphoretic ومجهضة Abortificient ، أما بذوره فتكون صالحة للأكل وهي حاوية على البروتين الأساسي المكون للجلاتين والألبومين وكذلك على الأحماض الامينية مثل Oleic و Linoleic وبعض الأحماض الدهنية المشبعة. وعلى صعيد الدراسة التشريحية فلم تذكر أي معلومات تخص دراسة بشرات الاوراق العليا والسفلى ومقاطع السيقان وسويقات ونصول الاوراق لأي نوع من الأنواع المدروسة لذا سيكون هذا البحث محاولة لعزل تلك الأنواع عن بعضها البعض تشريحياً .

المواد وطرائق العمل:-

١- تحضير البشرة Epidermis

أخذ جزء من الورقة الطرية الكاملة النمو وركز على مكان ثابت (منتصف الورقة) تقريباً بحيث يشتمل على العرق الوسطي وجزء من النصل والحافة واستعملت طريقة التقشير Peeling أو السلخ Stripping off للحصول على البشرتين العليا والسفلى وذلك باستعمال شفرة تشريح وملقط ذي نهايتين دقيقتين Forceps ، بعدها نقلت البشرة المحضرة إلى طبق بتري Petri Dish نظيف يحتوي على ماء لإزالة المواد المتبقية وبقايا النسيج العالقة على البشرة ، نقلت البشرة المنزوعة إلى صبغة السفرانين بتركيز (1%) المحضرة في كحول أثيلي (70%) وموضوعة في طبق بتري لمدة (2–5) دقيقة ، بعدها نقلت إلى أطباق بتري تحوي كحول أثيلي (70%) لعدة مرات للتخلص من الصبغة الزائدة . بعد ذلك نقلت البشرة إلى شريحة زجاجية تحتوي على قطرة من الكليسيرين وفرشت البشرة وغطيت بغطاء الشريحة وأصبحت عندئذ جاهزة للفحص والدراسة .

٢- تشفيف الأوراق Clearing of Leaves :-

نقلت الأوراق المدروسة في أطباق بتري تسع حجم الورقة والحاوية على محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH تركيز ٢-٥% اعتمادا" على سمك الورقة ولمدة تتراوح من ١٥-٢٠ يوم مع ضرورة استبدال المحلول بآخر يومياً لحين اختفاء لون النسيج المتوسط كليا من الورقة. ثم غسلت الورقة بالماء لعدة مرات للتخلص من اثر المحلول القاعدي. بعدها نقلت في أطباق بتري حاوية على صبغة السفرانين ١% المحضرة بكحول أثيلي ٧٠% لمدة ٣٠ ثانية. وغسلت الأوراق بالكحول الاثيلي ٧٠% ولعدة مرات للتخلص من الصبغة الزائدة ومن ثم غسلها بالكحول الاثيلي المطلق. تم تثبيتها على شريحة زجاجية نظيفة باستخدام الكليسرين ووضع غطاء الشريحة عليها لتكون جاهزة للفحص. ولقد اعتمدت على المصطلحات الواردة في هيكي (Hickey, 1973).

٣- تحضير المقاطع المستعرضة Preperation of Transverse Sections :-

استخدمت في هذه الدراسة عينات نباتية طرية جمعت من المناطق القريبة بين محافظتي بابل وكربلاء وثبتت العينات بمحلول F.A.A. لمدة ٢٤ ساعة ثم غسلت بكحول ٧٠% وحفظت بنفس التركيز في الثلاجة لحين الاستعمال. قطعت النماذج إلى قطع صغيرة حوالي ٢ ملم ومررت في سلسلة تصاعدية من الكحول الاثيلي ٨٠%-٩٠%-٩٥% لمدة ساعتين في كل تركيز وبعدها في كحول أثيلي مطلق لمدة ساعة كاملة. وبعدها مررت القطع في مزيج من كحول أثيلي مطلق وزايلين بنسب حجمية (١:٣، ١:١، ٣:١) بالتتابع ثم بالزايلين النقي لمدة ساعتين لكل معاملة (Sass,1968) . سكب الزايلين وأضيف بدلاً منه شمع البارافين السائل في فرن بدرجة ٦٠ م ولمدة ٤٨ ساعة كي يحل البارافين محل الزايلين المتبخر، بعدها سكب البارافين وأضيف بدلاً عنه بارافين نقي وتركت الأوعية في الفرن لمدة ٧٢ ساعة لإزالة أثار الزايلين، بعدها سكب البارافين ووضع بدله بارافين نقي وترك في الفرن لمدة ساعتين ، كررت هذه العملية ست مرات وفي الأخيرة تركت في الفرن ليلة كاملة. تم صب القوالب البلاستكية بالشمع المنصهر بعد وضع نموذج معين في كل قالب ، ثبتت القوالب الشمعية الحاوية على النماذج على حوامل خشبية خاصة بعد ان شذبت القوالب بشكل متوازي مستطيلات يتوسطه النموذج ليكون جاهز للقطع بالمشرح الدوار Rotary Microtome .قطعت النماذج بسمك ١٠-١٢ مايكروميتر، ثم فرشت المقاطع بشكل أشرطة Ribbone على شرائح زجاجية نظيفة مطلية بطبقة من الألبومين – كليسرين وفوقها قطرات من الماء المقطر ، وبعدها وضعت الشرائح على صفيحة ساخنة ٤٠-٤٥ م . تمت إزالة الشمع من المقاطع وتصبيغها كما جاء في ساس (Sass,1968) وشارما وشارما (Sharma and Sharma,1972) ثم فحصت الشرائح

الجيدة للسيقان والأوراق والسويقات تحت المجهر ، وأخذت القياسات باستخدام Ocular Micrometer بمعدل (٥-٢٥) قياس لكل صفة وتم تصوير الواضح منها.

النتائج والمناقشة:

أ- خلايا البشرة الاعتيادية للورقة Ordinary Epidermal Cells of leaf :-

أتضح من خلال الفحص المجهري أن الجدران العمودية Antictinal Cell Wall لخلايا البشرة الاعتيادية في أنواع الأجناس قيد الدراسة تتغاير في أشكالها وأحجامها بتباين الأنواع ، وكذلك بين السطحين العلوي والسفلي للورقة Adaxial and Abaxial surfaces في النوع الواحد . مما يجعله ذو صفة معتمدة في التشخيص (جدول ١). إذ كانت جدران البشرة السفلى متموجة Undulate في النوعين *Caesalpinia gilliesii* و *Parkinsonia aculeate* ومنحنية- متموجة قليلاً Curved- Undulate في النوع *Cassia didymobotrya* أما بالنسبة للسطح العلوي فقد امتازت جدران الخلايا بطبيعة مقاربة قليلاً لما في السطح السفلي، فقد كانت متموجة في النوع *Caesalpinia gilliesii* ومستقيمة- منحنية في النوع *Cassia didymobotrya* ، ومنحنية- متموجة في النوع *Parkinsonia aculeate* (لوحة ١) ، ومما تقدم يتضح ان جدران الخلايا تمتاز بثبوتية ملحوظة على مستوى النوع الواحد وبالرغم من اختلاف المواقع الجغرافية للعينات التي دُرست، لذا كان من المرجح ان تكون هذه الصفة تحت السيطرة الوراثية وغير مرتبطة بالعوامل البيئية وهذا يتفق مع ما أشار أليه عمران (١٩٨٨) أثناء دراسته للجنس *Teucrium* L. ، كما لا يتفق مع الاستنتاج الذي أشارت أليه أيسو (Esau, 1965) الذي ينص على ان صفة نموذج الجدران ترتبط بطبيعة الكيوتكل ومقدار الضغط الذي تتعرض له خلايا البشرة أثناء عملية تميز الخلايا أو يرتبط بالظروف البيئية. ومن ملاحظة الجدول المذكور يتضح بأنه ليس شكل خلايا البشرة وحدها متباين وإنما يتعدى ذلك إلى أبعاد الخلايا إذ كانت معدل أبعاد الخلايا على السطح السفلي كحد أدنى بمعدل (٣٣.٠٠×١٨.٠٠) مايكرومتر للنوع *Parkinsonia aculeate* وكحد أعلى بمعدل (٤٦.٠٠×٢٥.٦) مايكرومتر للنوع *Caesalpinia gilliesii* ، أما النوع *Cassia didymobotrya* اظهر تداخله بين النوعين لتمثل أبعاد (٤٣.٥×٢٠.٧٥) مايكرومتر بينما كانت معدلات أبعاد الخلايا على السطح العلوي تتراوح بين (٢٦.٢٥×١٧.٠٠) مايكرومتر و (٤٧.٥×٢٦.٠٠) مايكرومتر للنوعين *Parkinsonia aculeate* و *Caesalpinia gilliesii* على التوالي، في حين كان معدل أبعاد خلايا النوع *Cassia didymobotrya* حوالي (٢٢.٧٥×٤٢.٠٠) مايكرومتر. أما بشرة العرق الوسطي فقد تميزت بالشكل المستطيل- المربع ذو الجدران المستقيمة Straight ولجميع الأنواع. أما من ناحية المعقدات الثغرية فقد تميزت أوراق جميع الأنواع المدروسة بأنها من النوع Amphistomatic leaf إذ توجد الثغور على السطح العلوي والسفلي من الورقة. وقد أمكن تميز نوعين شائعين من الطرز الثغرية ، الأول منها كان الطراز المتوازي Paracytic Type الذي امتاز به النوع *Cassia didymobotrya* فقط حيث يتمثل بوجود خليتين مساعدتين توازيان الخلية الحارسة. أما الطراز الثاني فهو الشاذ Anomocytic Type الذي يمتاز بعدم وجود الخلايا المساعدة وقد وجد هذا النوع في جميع الأنواع المدروسة، فضلاً عن وجود الطراز الثغري المتباين Anisocytic Type والمتمثل بوجود ثلاث خلايا مساعدة متباينة الأحجام تحيط بالخلية الحارسة وتمثل هذا الطراز في النوع *Caesalpinia gilliesii* فقط. وتتفق هذه النتائج مع ما ذكره ميتكالف وجولك (Metcalfe and Chalk, 1950) إلى ان ترتيب الخلايا المساعدة بالنسبة للخلية الحارسة يكون مختلف باختلاف الأنواع . حيث ان أنواع الجنس *Cassia* تكون من النوع المتوازي بحيث توجد خليتان احدهما اكبر من الأخرى توازيان الخلية الحارسة. أما النوعان *Caesalpinia gilliesii* و *Parkinsonia aculeate* فيمتازان بعدم وجود الخلايا المساعدة. إلا أنهما لم يذكرا الطراز المتباين في النوع *Caesalpinia gilliesii* وبذلك لم تتفق النتيجة معهما حيث سجل هذا الطراز في النوع المذكور، وبهذا يمكن اعتبار وجود الخلايا المساعدة وعدم وجودها ذات أهمية تصنيفية في عزل الأنواع قيد الدراسة. وفيما يخص كثافة الثغور وانتشارها على سطحي الورقة فقد تباين هو الآخر باختلاف الأنواع فقد تميز النوعين *Caesalpinia gilliesii* و*Cassia didymobotrya* بان كثافة الثغور تكون اكثر في السطح العلوي مما عليه في السطح السفلي، في حين ان النوع *Parkinsonia aculeate* يمثل العكس من ذلك فبالنسبة للسطح السفلي كان دليل الثغور المحسوب حسب ستيس (Stace, 1965) للأنواع *Caesalpinia gilliesii* و*Cassia didymobotrya* و *Parkinsonia aculeate* هو ١١ و١٥ و ٩ على التوالي، في حين كان دليل الثغور على السطح العلوي يتمثل بـ ١٣ و ٢٠ و ٧ للأنواع السابقة على التوالي أيضاً. ومن خلال تلك الكثافة للثغور يمكن تميز النوع *Cassia didymobotrya* عن بقية الأنواع بسبب زيادة كثافة الثغور فيه وعلى كلا السطحين العلوي والسفلي كما أمكن تميز النوع *Parkinsonia aculeate* عن الأنواع الأخرى بكونه اقل كثافة للثغور وعلى كلا السطحين أيضاً (شكل ١). وقد يكون هذا التباين في الكثافة حسب ما أشار إليه عمران (Amran,1988) استجابة للظروف البيئة الجافة أو شبه الجافة أو زيادة فترة تعرضها للشمس او ربما يعود ذلك إلى العدد الكروموسومي وهذا ما يشير إليه العديد من الباحثين كسبيكمان وآخرين (Speckmann *et al*., 1965) وستبينز (Stebbins, 1971) . بالإضافة إلى تلك التغايرات التي أبدتها خلايا البشرة فقد وجدت تغايرات أخرى تمثل أبعاد المعقد الثغري ففي السطح السفلي تبين ان الحد الأدنى لأبعاد الثغور هو (٢٣.٠×١٧.٥) مايكرومتر في النوع *Cassia didymobotrya* في حين ان الحد الأعلى كان يمثله النوع *Caesalpinia gilliesii* وهو (٢٥.٥×٢٠.٤) مايكرومتر، أما النوع *Parkinsonia aculeate* فتدخلت حدوده ليتمثل بحوالي (٢٤.٣×١٧.٥) مايكرومتر. أما أبعاد الثغور على السطح العلوي فتمثلت بالحد الأدنى في النوع *Cassia didymobotrya* وهو (١٨.٧٥×١٧.٥) مايكرومتر، أما الحد الأعلى فتمثل بالنوع *Caesalpinia gilliesii* وبأبعاد (٢٥.٨×١٩.٢) مايكرومتر، أما النوع *Parkinsonia aculeate* هو الآخر تداخلت أبعاد ثغوره بين تلك الحدود ليكون (٢٣.٠×١٩.٢) مايكرومتر.(جدول ١).

ب- نظام التعرق Venation

أظهرت نتائج الدراسة وجود نوعين من الأنظمة للتعرق بين الأنواع قيد الدراسة، إذ كان التعرق ريشياً Pinnate هو السائد وبالنظام العضدي Brachidodromous في النوعين *Caesalpinia gilliesii* و*Cassia didymobotrya* وفيه لا تنتهي العروق الثانوية عند حافة النصل وإنما ترتبط مع بعضها في سلسلة من الأقواس البارزة وبنظام Semicraspedodromus في النوع *Parkinsonia aculeate* إذ ينتهي أحد العروق عند الحافة والعرق الثاني يتحد مع العرق المجاور الأعلى Superadjacents Vein . أما الفسح Areols الناتجة من التقاء العروق الثالثية فكانت متعددة الأوجه polygonal كاملة Complete وتامة Perfect في جميع الأنواع قيد الدراسة والعريقات Veinulate تكون غير متساوية من ناحية الشكل والحجم. أما من ناحية التفرع فقد يكون بسيط بنوعيه المستقيم Linear والمنحني Curved والمتفرع إما يكون أحادي او ثنائي التفرع Once or Twice Branched او يكون غير متفرع.ومن الجدير بالذكر انه أمكن تميز النوع *Parkinsonia aculeate* مباشراً بكون عروقه الثانوية والثالثية شديدة التسمك وخصوصاً عند نهاية القصيبة. (لوحة ٤). مع ملاحظة ان اقتباس المصطلحات التي تخص التعرق كانت من هيكي (Hickey, 1973) .

ج- المقطع المستعرض لنصل الورقة Cross Section of Blade

تبيّن من خلال الدراسة الحالية ان جميع الأنواع المدروسة ذات بشرة بسيطة حليمية Papillose او شبه حليمية Sub-papillose وحيدة الصف تحيط بنصل الورقة من الأعلى والأسفل يغطيها طبقة من الأدمة Cuticle يتراوح سمكها ٢.٥ مايكرومتر في كافة الأنواع. أما معدل سمك البشرة العليا فانه يقدر بحوالي ٨.٢١ مايكرومتر و ٢١.٤٣ مايكرومتر للنوعين *Caesalpinia gilliesii* و *Cassia didymobotrya* على التوالي. أما معدل سمك البشرة السفلى فتراوح بين ٨.٢١ مايكرومتر للنوع *Caesalpinia gilliesii* و ٢٠ مايكرومتر للنوع *Cassia didymobotrya* ، أما النوع *Parkinsonia aculeate* فقد تداخل بين الحدود الدنيا والعليا وعلى كلا السطحين، وبصورة عامة كانت معدلات أبعاد خلايا البشرة السفلى والعليا متقاربة نوعاً ما للنوع الواحد.وبخصوص خلايا النسيج المتوسط Mesophyll فقد تميز على العموم إلى نسيج عمادي وإسفنجي والعمادي يكون تحت البشرة العليا مباشراً لنصل الورقة إذ كانت الورقة من النوع ثنائية الأوجه Bifacial Leaf . ويتكون النسيج العمادي من صف واحد من الخلايا المستطيلة والمتراصة مع بعضها في النوعين *Caesalpinia gilliesii* و *Cassia didymobotrya* ، أما النوع *Parkinsonia aculeate* فتميز عنهما باحتوائه صفين من تلك الخلايا. وتراوح سمك هذا النسيج بين ٢٠.٠-٣٢.٥ مايكرومتر في النوع *Caesalpinia gilliesii* و ٤٠.٠-٧٥.٠ مايكرومتر للنوع *Parkinsonia aculeate* ، اما النوع *Cassia didymobotrya* فاظهر تداخلاً بينهما ليقدر بـ٥٢.١٩ مايكرومتر. أما النسيج الإسفنجي فقد كانت خلاياه مضلعة- دائرية مرتبة قليلة المسافات البينية تتراوح أبعادها بين ٢٥.٠-٤٠.٠ مايكرومتر إلى ٣٠.٠-١٠٧.٥ مايكرومتر للنوعين *Caesalpinia gilliesii* و *Cassia didymobotrya* على التوالي. في حين تداخل النوع *Parkinsonia aculeate* بينهما ليتراوح بين ٥٧.٥-٨٢.٥ مايكرومتر (جدول ٢). أما منطقة الحزم الوعائية فقد اتفقت النتائج مع ما أشارا إليه ميتكالف وجولك (١٩٥٠) على ان الحزم الوعائية تكون محاطة بالألياف السكلرنكيمية المحتشدة وتكون مطمورة ضمن نسيج الميزوفيل. والحزمة ذات شكل كروي- بيضوي تختلف في أحجامها ضمن نسيج النصل الواحد فالكبيرة تقع في الوسط وتتدرج في الصغر باتجاه حافة النصل. واحتوت تلك الحزم على عدد من الوحدات الوعائية الخشبية التي تراوح معدل قطرها بين ٥.٦٣ مايكرومتر للنوع *Parkinsonia aculeate* و ٢١.٥٦ مايكرومتر للنوع *Cassia didymobotrya* . وعلى العموم كان معدل سمك نصل الورقة في النوع *Caesalpinia gilliesii* يمثل الحد الأدنى وقدر بحوالي ٧٠.٧١ مايكرومتر، أما النوع *Parkinsonia aculeate* فانه يمثل الحد الأعلى وتمثل بـ ١٦٠.٩٤ مايكرومتر، وربما تعود تلك التغايرات التي تحدث في سمك مقطع نصل الورقة إلى تأثرها بالظروف البيئية والفترة التي يتعرض لها النبات لضوء الشمس او فترة الجفاف . وعلى الرغم من وجود التغايرات في الصفات الكمية لسمك نصل الورقة والبشرتين العليا والسفلى والطبقتين العمادية والإسفنجية فقد وجدت أيضاً تغايرات واضحة في الصفات النوعية حيث اختلف الشكل العام للنصل باختلاف الأنواع. فقد تميز النوع *Caesalpinia gilliesii* بأنه ذو مقطع نصل قليل التحدب من الأسفل وشبه مستوي من الأعلى ، في حين كان محدب مستدير من الأسفل ومستوي من الأعلى في النوع *Cassia didymobotrya* . أما النوع *Parkinsonia aculeate* فقد تميز عن النوعين الآخرين بان مقطع نصله كان مستوي- شبه مستوي على كلا الجانبين، لذا يمكن عدّ صفة الشكل العام لنصل الورقة من الصفات التصنيفية المعتمدة التي لا يمكن تجاهلها لفصل تلك الأنواع عن بعضها. ومن الجدير بالذكر ان النوع *Parkinsonia aculeate* قد تميز عن بقية الأنواع المدروسة بكون وريقاته محمولة على محور Rhachis ورقي شريطي الشكل وتم عمل مقاطع مستعرضة ، حيث تميز بوجود صفين من خلايا البشرة المكعبة الشكل المشابه لما هو موجود في ساق نفس النوع المذكور يتراوح سمكها بين ٢٥.٥-٣٢.٥ مايكرومتر وبمعدلات ٢٩.٥٨ مايكرومتر للجهة العليا من المحور و ٢٨.٩٣ مايكرومتر للجهة السفلى منه يغطيها طبقة من الأدمة تراوح سمكها بين ٢.٥-٥ مايكرومتر وبمعدل ٤.٦٤ مايكرومتر. تلي البشرة طبقة الخلايا العمادية التي تراوحت بين ٢-٣ صفوف إلا انه في الجهة السفلى من المحور كانت اصغر حجما مما هو عليه في الجهة العليا فقد تراوح سمكها بين ٣٧.٥-٦٢.٥ مايكرومتر وبمعدل ٥١.٠٧ مايكرومتر في الجهة العليا، في حين كانت ٢٥-٥٠ مايكرومتر وبمعدل ٣٦.٤٣ مايكرومتر للجهة السفلى منه. أما المنطقة المحصورة بينهما فتمثلت بالخلايا الإسفنجية التي تراوح سمكها بين ٧٥.٠-١٥٧.٥ مايكرومتر وبمعدل ٩٧.٨٦ مايكرومتر. أما الحزم الوعائية فكانت كبيرة الحجم تحتل مساحة واسعة من المقطع يحيطها بالكامل طبقة من الألياف السكلرنكيمية وتضم بداخلها وحدات خشبية وعائية تراوح قطرها بين ١٠-٣٧.٥ مايكرومتر وبمعدل ٢٣.٦٥ مايكرومتر. أما من ناحية الشكل العام للمقطع فكان ذو شكل مغزلي نوعاً ما تميز بأنه محدب من الأسفل ومحدب- مستوي من الأعلى وكما امتاز أيضاً بأنه يحتوي على الثغور

الواضحة على سطحي المحور السفلي والعلوي، وبهذه الصفات التشخيصية المذكورة التي تم على أساسها عزل النوع *Parkinsonia aculeate* عن بقية الأنواع المدروسة يمكن عدّها من الصفات المهمة في تصنيف النبات المذكور.

د- المقطع المستعرض لسويقات نصول الاوراق Cross Section of Petioles

أظهرت المقاطع المستعرضة لسويقات الأنواع المدروسة تغايراً واضحاً في شكل المقطع العام وشكل القوس الوعائي Vascular arc وعدد وسعة الحزم الوعائية المكونة للقوس وعدد الحزم الوعائية الجانبية والمساعدة.

ففي النوع *Caesalpinia gilliesii* ظهر الشكل الدائري للمقطع العام لسويقيه وبداخله مجموعة من الحزم الوعائية المتصلة والمستمرة يحيطها شريط واسع ومستمر من الألياف السكلرنكيمية مع انحناءه حول كل حزمة وعائية. اما احجام الحزم الوعائية المركزية فكانت متباينة منها الصغيرة والكبيرة فضلاً عن تميزه بعدم وجود الحزم المساعدة والجانبية وبذلك يكون السويق من النوع Medullated Vascular Cylinder . أما النوع *Cassia didymobotrya* فقد كان بيضوياً في شكله العام فقد أبدى الشكل النصف دائري من الأسفل وحاوياً على تقعر من الأعلى. أما لطبيعة الحزم الوعائية فكان السويق من النوع Close Medullate Cylinder With Dorsal Traces فهو عبارة عن حلقة مستمرة من الحزم الوعائية المركزية يحيطها شريط مستمر من النسيج السكلرنكيمي المكون من الألياف وتتألف هذه الحلقة من ثلاث حزم وعائية كبيرة تحتل ثلاث جهات مختلفة يتخللها عدد من الحزم الصغيرة. أما من الجهة العليا من المقطع فقد وجد ثلاث حزم وعائية مساعدة يحيط بها من جهة اللحاء ألياف قبعة الحزمة (لوحة ٣). وتميز هذا النوع أيضاً بوجود البلورات الوردية ضمن خلايا نسيجه (لوحة ٤ ، ٧). في حين كان شكل المقطع العام لسويق النوع *Parkinsonia aculeate* نصف دائري إلا انه يحتوي على انحنائين جانبيين قد تكون شبيه بالأجنحة تحتوي بداخلها على حزمة وعائية جانبية فضلاً عن وجود ستة حزم وعائية مساعدة فيما بينهما. أما عن الحزم الوعائية المركزية فكانت هي أيضاً متكونة من مجموعة من الحزم تربطها الألياف السكلرنكيمية لتكون أشبه بالحلقة المستمرة. لكن ما يميز النوع *Parkinsonia aculeate* عن النوعين الآخرين من الناحية التشريحية للسويق هو ان بشرة السويق تكون متضاعفة متكونة من صفين من الخلايا في حين كانت بقية الأنواع متكونة من صف واحد.(لوحة ٣) . وبذلك يمكن اعتبار هذا التباين في شكل المقاطع المستعرضة أدلة تصنيفية جيدة تساعد في عزل الأنواع وبهذا اتفقت هذه النتائج المحصل عليها أثناء الدراسة مع ما أشارا إليه ميتكالف وجولك (١٩٥٠) بان المقاطع المستعرضة لسويقات العويئلة Caesalpiniaceae تكون اسطوانية او أنها تمتلك أجزاء بارزة ظهرية او بطنية والأخيرة تكون حاوية على أشكال مختلفة من الأقواس الوعائية. أما الجزء الظهري من المقطع فغالباً ما يكون مختلف باختلاف الأنواع. كما وقد يكون المقطع من الجهة الظهرية حاوياً على الأجنحة او على بعض الأخاديد تضم بداخلها عدد من الحزم المساعدة . أما النظام الوعائي فيظهر تبايناً في الأشكال إلا إنه يرتبط معاً على شكل حلقة يحيطها الألياف السكلرنكيمية وغالباً ما تحوي بداخلها على البلورات. مع ملاحظة انه تم الاعتماد على المصطلحات الواردة في شكل السويق من رادفورد وآخرون (Radford *et al.* , 1974) .

هـ- المقطع المستعرض للساق Cross Section of Stem

أوضحت الدراسة التشريحية لسيقان أنواع الأجناس المدروسة بأنها تمتلك صفات تشخيصية جيدة لعزل الأنواع عن بعضها البعض بسبب التباين الحاصل في شكل وسمك الطبقات المكونة للساق من بشرة وقشرة واسطوانة وعائية واللب. فقد كان شكل المقطع العام دائرياً في النوع *Caesalpinia gilliesii* بينما كان دائرياً مضلعاً وعلى الأغلب خماسي التضلع في النوعين *Cassia didymobotrya* و *Parkinsonia aculeate* وقد يكون ساق النوع *Cassia didymobotrya* حاوياً على أخاديد Grooved Stem . أما البشرة فتمثلت بصف واحد من الخلايا في كلا النوعين *Caesalpinia gilliesii* و *Cassia didymobotrya* وبمعدلات تتراوح بين ١٢.٨١ مايكرومتر و ١١.٦٧ مايكرومتر على التوالي، في حين تميز النوع *Parkinsonia aculeate* بالبشرة المضاعفة التي تتكون من صفين من الخلايا وبمعدل سمك يتراوح حوالي ١٦.٢٥ مايكرومتر. وكانت الخلايا مربعة الشكل – شبه دائرية لا تفصل بينها مسافات بينية يغطيها من الخارج طبقة مختلفة السمك في بعضها تتخذ شكلاً حليمياً Papillose او شبه حليمي Semipapillose لبشرة الأنواع المدروسة كافة، وتراوح معدل سمك الأدمة بين ٢.٦٦ مايكرومتر للنوع *Parkinsonia aculeate* إلى ٥.١٦ مايكرومتر للنوع *Caesalpinia gilliesii* ، أما النوع *Cassia didymobotrya* فقد تتداخل بينهما وبمعدل سمك قدره ٣.١٣ مايكرومتر، وربما يعود سبب هذا التباين في طبقة الأدمة إلى تأثرها بالظروف البيئية والمناطق التي ينمو فيها كل نوع مما يقلل من أهميتها التصنيفية. كما ان القشرة تكونت من نوعين من الخلايا، الأولى منها كانت الخلايا الكولنكيمية من النوع الصفائحي Lamellate Collenchyma التي تتألف من ١-٢ طبقة وبمعدل سمك ٢٥.٦٣ مايكرومتر للنوع *Parkinsonia aculeate* و٣-٤ طبقة وبمعدل سمك ٥٤.٤٥ مايكرومتر في النوع *Cassia didymobotrya*، أما النوع *Caesalpinia gilliesii* فتمثل بـ ٢ طبقة وبمعدل ٢٩.٥ مايكرومتر. أما النوع الثاني من الخلايا فتمثلت بالخلايا البارنكيمية الخازنة للمواد الغذائية المستديرة الشكل والحاوية على المسافات البينية والتي تغايرت في عدد طبقاتها باختلاف الأنواع فكانت بين (٤-٥) طبقة وبمعدل سمك ٣١.٧٩ مايكرومتر في النوع *Parkinsonia aculeate* و (٩-١٢) طبقة وبمعدل سمك ٢١٤.١٧ مايكرومتر للنوع *Cassia didymobotrya*، أما النوع *Caesalpinia gilliesii* فتداخل بينهما ليتمثل بـ (٦-٨) طبقة من الخلايا البارنكيمية وبمعدل سمك قدره ١١٧.٨١ مايكرومتر كما هو مدرج في جدول (٣). أما المنطقة الاسطوانية المركزية فتمثلت وكما أشار ميتكالف وجولك (Metcalfe and Chalk, 1950) بأنها مكونة من حزم وعائية متصلة ومستمرة مع بعضها البعض عن طريق ألياف محتشدة سكلرنكيمية معروفة باسم ألياف قبعة الحزمة. وعلى الرغم من اتصال الحزم مع بعضها إلا انه أمكن تميز عدد الحزم المكونة للاسطوانة ليتراوح بين ٢١ حزمة في النوع *Caesalpinia gilliesii* و ٢١-٣١ حزمة في النوع

Parkinsonia aculeate، أما النوع *Cassia didymobotrya* فكانت بين ٢٤-٢٧ حزمة ، اما شكل الحزمة الوعائية فلم تكن لها أهمية تصنيفية تذكر لكونها من الطراز الأحادية الجانب حيث ان الخشب داخلي الموقع واللحاء خارجي الموقع وذات شكل كروي- بيضوي في جميع الأنواع . كما شوهدت عناصر الخشب مرتبة على شكل صفوف في داخل الحزمة الوعائية اختلفت أعدادها باختلاف الأنواع المدروسة فتمثلت بـ (١-٧) صفوف في النوع *Parkinsonia aculeate* و (١-١١) صف في النوع *Cassia didymobotrya* في حين كانت (٣-٨) صفوف في النوع *Caesalpinia gilliesii*. وشمل التباين أيضاً قطر تلك الوحدات الوعائية ليتباين بين (١٢.٥-٥٠) مايكرومتر إلى (١٢.٥-٧٥) مايكرومتر للنوعين *Parkinsonia aculeate* و *Cassia didymobotrya* ، أما النوع *Caesalpinia gilliesii* فتداخل بينهما ليمثل السمك (١٠-٥٧.٥) مايكرومتر، إلا ان هذه النتائج اتفقت مع ما أشارا إليه ميتكالف وجولك (١٩٥٠) حين ذكرا ان الأوعية في النوعين *Caesalpinia gilliesii* و *Parkinsonia aculeate* من النوع المتوسطة الصغر حيث يتراوح معدل سمكها بين ٥٠-١٠٠ مايكرون لكنها لم تتفق معهما بخصوص الجنس *Cassia* ذو الأوعية الكبيرة حيث تتراوح بمعدل اكبر من ٢٠٠ مايكرون لعدم تسجيل مثل هذه القيم للنوع المذكور. كما اختلفت منطقة اللب Pith أيضاً في سعتها باختلاف الأنواع فقد بدت ضيقة في النوع *Caesalpinia gilliesii* وبمعدل سمك ١.٢٥٧ ملم وواسعة في النوع *Cassia didymobotrya* وبمعدل سمك ٤.١٧٩ ملم ، أما النوع *Parkinsonia aculeate* فكانت متداخلة في النوعين وبمعدل ٢.٨٠٢ ملم. ومن الجدير بالذكر بان النوع *Cassia didymobotrya* تميز عن النوعين الآخرين بأنه يحتوي على البلورات النجمية في منطقة اللب (لوحة ٤ ، ٧) ، لذا فهي تعدّ من الصفات التصنيفية المساعدة والمستخدمة في عزل الأنواع عن بعضها البعض.

و- الكساء السطحي Indumentum

أتضح ان لصفة الكساء السطحي وزناً تصنيفياً وهذا ما أكدته الدراسة التشريحية الدقيقة للشعيرات ، فقد أثبتت ان هنالك مجموعتين من الشعيرات ، الأولى وهي الشعيرات الغدية والتي انفرد بها النوع *Caesalpinia gilliesii* وهي تتمثل بشعيرات ذات رأس غدي كروي – بيضوي الشكل يميل إلى اللون الأسود غالباً اما حامل الرأس الغدي فيكون متعدد الخلايا متعدد الصفوف ذو لون شفاف ، وتنتشر مثل هذه الشعيرات بكثافة عالية في سيقان النوع المذكور وبكثافة اقل على سطحي الورقة العلوي والسفلي في حين يفتقر سويق الورقة لهذا النوع من الشعيرات.

اما المجموعة الثانية فهي الشعيرات اللاغدية المتمثلة بالشعيرات الأحادية الخلية Unicellular Hairs ذات النهاية المدببة وقاعدة متكونة من ستة خلايا تنتشر بشكل كثيف على سيقان وسويقات وسطحي الورقة للنوع *Cassia didymobotrya* و النوع *Parkinsonia aculeate* بالإضافة إلى وجودها في ساق النوع *Caesalpinia gilliesii* فضلاً عن وجود شعيرات أحادية الصف متعددة الخلايا. ونظراً لاقتصار الدراسة على الساق والسويق والأوراق لذا فقد تسفر الدراسة لبقية أجزاء النبات للأنواع المدروسة كالنورات وحوامل النورات والقنابات المظروفية عن وجود أنواع أخرى جديدة من الشعيرات . فلا يمكن إثبات وجود هذه الأنواع فقط من الشعيرات إلا بعد دراسة مفصلة عن بقية أجزاء النبات لكل نوع .

اما الحليمات فلم يكن وجودها ذو مقياس تصنيفي لعزل الأنواع المدروسة وذلك بسبب تواجدها على سطحي الورقة العلوي والسفلي لجميع الأنواع مما يعطي شكل حليمي Papillose او شبه حليمي Sub-papillose لبشرة الأنواع المدروسة وهذا ما أكدته دراسة ميتكالف وجولك (١٩٥٠). ومما تقدم تتضح أهمية الكساء السطحي باعتبارها صفة تشخيصية جيدة لعزل المراتب التصنيفية إذ يلاحظ التباين ليس بين الأنواع فحسب بل يتعدى ذلك إلى مستوى النوع الواحد حسب ما أشار إليه ديفز و هيوود (Davis and Heywood, 1963) فضلا" عن ما أشارت إليه كلارك (Clark, 1984) في أهمية دراسة تنوع أشكال الشعيرات لتميز ثلاثة ضروب للنوع *Encelia farinosa* Gray ، أما وكنر وآخرون (Wagner *et al*., 2004) فقد أشاروا إلى ان الصفات المظهرية للشعيرات كالكثافة والحجم والشكل يمكن ان تعطي مفاهيماً بسيطة عن فسيولوجية وبيئة النبات معتبرا" ان هذه الشعيرات وسيلة من وسائل التكيّف البيئي للنبات.

المصادر :

* Al- Rawi, A. and H. L. Chakravarty (1964). Medicinal Plants of Iraq. Baghdad. pp. 109.

*Chakravarty, H. L. (1976). Plant Wealth of Iraq. Vol. 1. Baghdad, Botany directorate, Ministry of Agriculture and Agrarian Reform, Iraq. pp.505.

*Clark, N. C. (1984). Preliminary Scanning Electron Microscopic study of the peduncle, phyllary and pale trichomes of *Encelia* (Asteraceae: Heliantheae). Crossosoma, 10 (4) :1-6.

*Daivs, P. H. and V. H. Heywood (1963). Principles of Angiosperm Taxonomy. Oliver and Boyd. Edinburgh and London. pp.556.

* Esau, K. (1965). Plant Anatomy. 3rd ed. Toppan Company Ltd., pp.767

* Hickey, L. J. (1973). Classification of the Architecture of Dicotyledonous Leaves. Am. J. Bot., 60 (1): 17 –33.

* Lawrence, G. H. M. (1971). Taxonomy of Vascular Plants. The Mac Millan Co., New York, pp.547.

* Mc Lean, R. C. and W. R. Vimey-Cook.(1964) Textbook of Theoretical Botany. Vol.II . Longmans Green and Co., Ltd.London.P.1658.
* Metcalf, C. R. and L. Chalk.(1950) Anatomy of the Dicotyledons Leaves, Stem and Wood in Relation to Taxonomy. Oxford. Clearendon Press. Vol. II: pp.1500.
* Radford, A. E.; W. C. Dikison; J. R. Massey and C. R. Bell (1974). Vascular Plant Systematic. Harper and Row, New York, pp. 891
* Sass, J. E. (1968) Botanical Microtechniqe. 3rd ed. The Lowa State University Press.pp.228.
* Sharma, A. X. and A. Sharma (1972) Chromosome Techniques. Theory and Practice.2nd. ed. Butterworths , London.pp.575.
* Speckmann, G. J.; J. Post and H. Dijktra (1965). The length of stomata as an indicator for polyploidy in rye-grasses, Euphytica, 14:225-230.
* Stace, C. A. (1965). The signification of the leaf epidermis in the taxonomy of the Combretaceae:1-A general review of tribal generic and specific characters. J. Linn Soc. (Bot.), 59:229-252.
* Stebbins, G. L. (1971). Chromosome Evolution in Higher Plants. Edrawd Arnold, London, pp.216.
* Townsend, C. C. and E. Guest (1974). Flora of Iraq. Ministry of Agriculture and Agrarian Reform of the Republic of Iraq.
* Wagner, G. J.; E. Wang and R. W. Shepherd (2004). New Approaches for Studying and Exploiting an old Protuberance, the plant Trichome. Ann. Bot., 93: 3-11

- الموسوي، علي حسين (١٩٨٧). علم تصنيف النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، العراق. ص ٢٢٦.
- عمران، زيدان خليف (١٩٨٨) . دراسة تصنيفية للجنس *Teucrium* L. (Labiatae) في العراق. أطروحة ماجستير، جامعة البصرة.

جدول (١) التغايرات الكمية والنوعية في طبيعة خلايا بشرة الورقة والمعقد الثغري لأنواع الأجناس المدروسة (مقاسه بالمايكرومتر).

ت	الأنواع	السطح السفلي			السطح العلوي			طبيعة جدران خلايا البشرة		أنواع المعقدات الثغرية
		أبعاد الثغور			أبعاد الثغور					
		طول الثغر	عرض الثغر	دليل الثغور	طول الثغر	عرض الثغر	دليل الثغور	السطح السفلي	السطح العلوي	
١	*Caesalpinia gilliesii*	30.0-25.0 (25.5)	22.5-17.5 (20.4)	11	30.0-20.0 (25.80)	22.5-17.5 (19.20)	13	متموجة	متموجة	متباين +شاذ
٢	*Cassia didymobotrya*	25.0-17.5 (23)	20.0-15.0 (17.5)	15	22.5-15.0 (18.75)	20.0-15.0 (17.5)	20	منحنية- متموجة	مستقيمة- منحنية	متوازي +شاذ
٣	*Parkinsonia aculeate*	27.5-17.5 (24.3)	20.0-15.0 (17.5)	9	30.0-20.0 (23)	22.5-17.5 (19.2)	7	متموجة	منحنية- متموجة	الشاذ

جدول (٢) التغايرات في أبعاد وقياسات المقاطع المستعرضة لنصول الوريقات لأنواع الأجناس قيد الدراسة(مقاسه بالمايكرومتر).

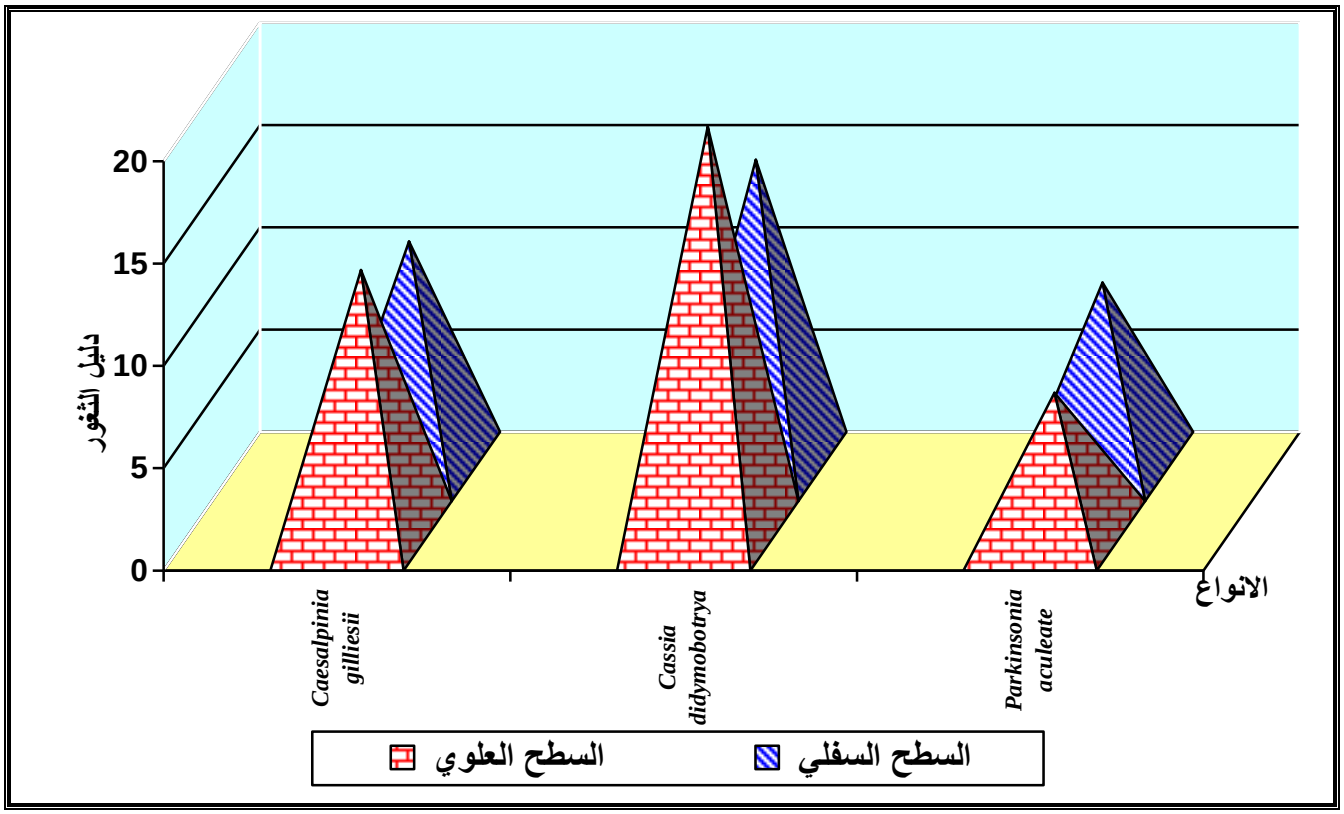
ت	الأنواع	سمك نصل الورقة	سمك الأدمة	سمك البشرة العليا	سمك البشرة السفلى	سمك الطبقة العمادية	سمك الطبقة الإسفنجية	قطر الوحدة الوعائية	عدد صفوف الطبقة العمادية
١	*Caesalpinia gilliesii*	80.0-62.5 (70.71)	2.5	12.5-5.0 (8.21)	12.5-5.0 (8.21)	32.5-20.0 (25.0)	40.0-25.0 (32.5)	12.5-5.0 (6.88)	1
٢	*Cassia didymobotrya*	187.5-115.0 (146.43)	2.5	27.5-17.5 (21.43)	35.0-12.5 (20.0)	62.5-42.5 (52.19)	107.5-30 (60.71)	25.0-17.5 (21.56)	1
٣	*Parkinsonia aculeate*	192.5-125.0 (160.94)	2.5	12.5-10.0 (11.88)	20-12.5 (15.31)	75.0-40.0 (57.19)	82.5-57.5 (72.19)	7.5-2.5 (5.63)	٢

الأرقام خارج الأقواس تمثل الحدين الأدنى والأعلى وداخل الأقواس تمثل المعدل.

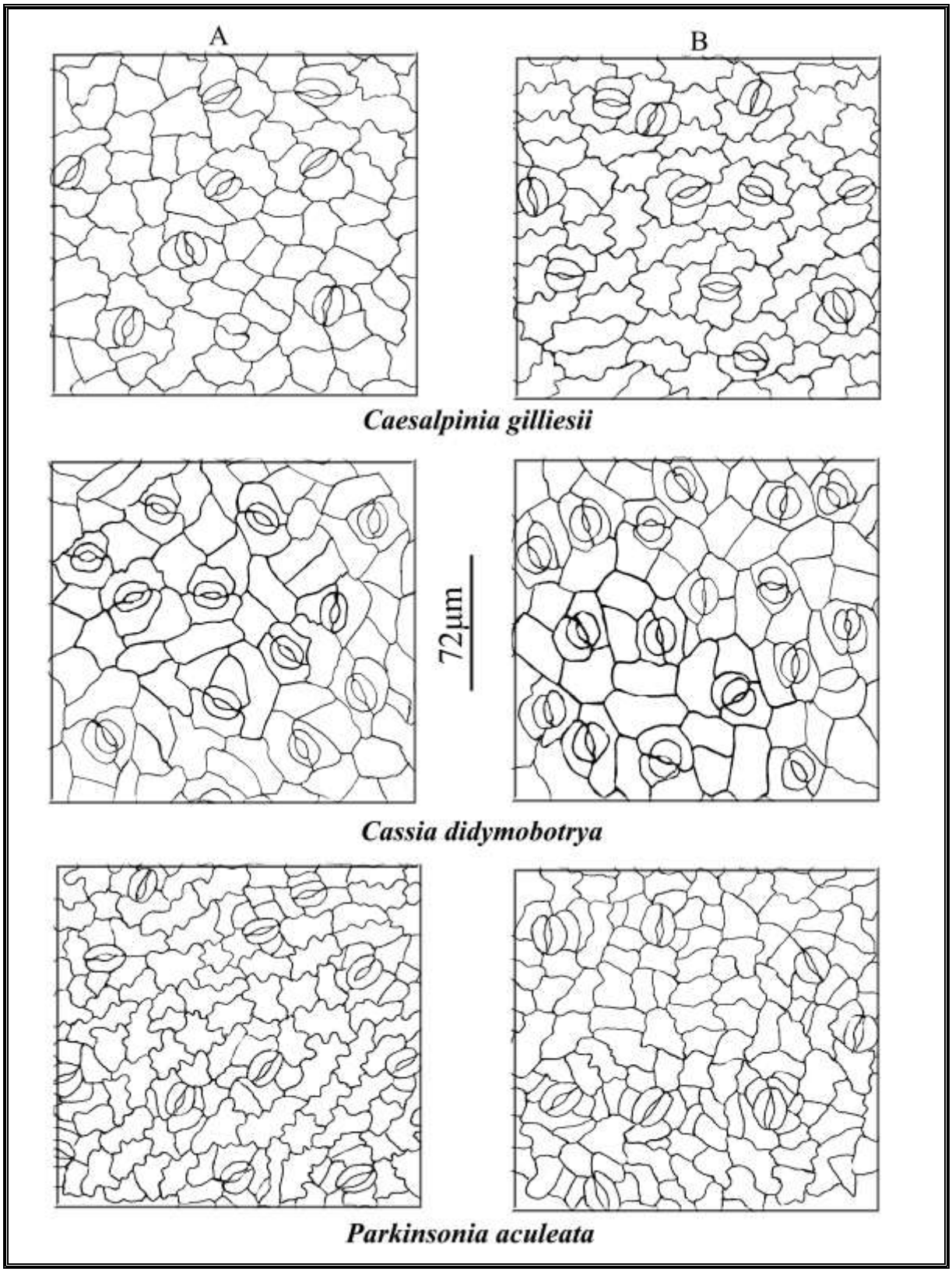
جدول (٣) التغايرات في أبعاد وقياسات المقاطع المستعرضة لسيقان لأنواع الأجناس قيد الدراسة(مقاسه بالمايكرومتر).

ت	الأنواع	سمك الأدمة	سمك البشرة	طبقة القشرة				سمك اللب	عدد الحزم الوعائية	عدد صفوف الوحدات الوعائية	قطر الوحدة الوعائية
				عدد طبقات الكولنكيما	سمك طبقة الكولنكيما	عدد طبقات البارنكيميا	سمك طبقة البارنكيميا				
١	*Caesalpinia gilliesii*	7.5-2.5 (5.16)	15-10.0 (12.81)	2	42.5-20 (29.50)	8-6	142.5-87.5 (117.81)	1576.2-1115.5 (1257.97)	21	8-3	57.5-10.0 (32.5)
٢	*Cassia didymobotrya*	37.5-25 (3.13)	15-10.0 (11.67)	4-3	67.5-45 (54.45)	12-9	230-200 (214.17)	444.63-3928.5 (4179.88)	27-24	11-1	75.0-12.5 (38.57)
٣	*Parkinsonia aculeate*	3.75-2.5 (2.66)	22.5-10 (16.25)	2-1	35-15 (25.63)	5-4	37.5-25 (31.79)	3443.5-2303.75 (2802.61)	31-21	7-1	50.0-12.5 (29.44)

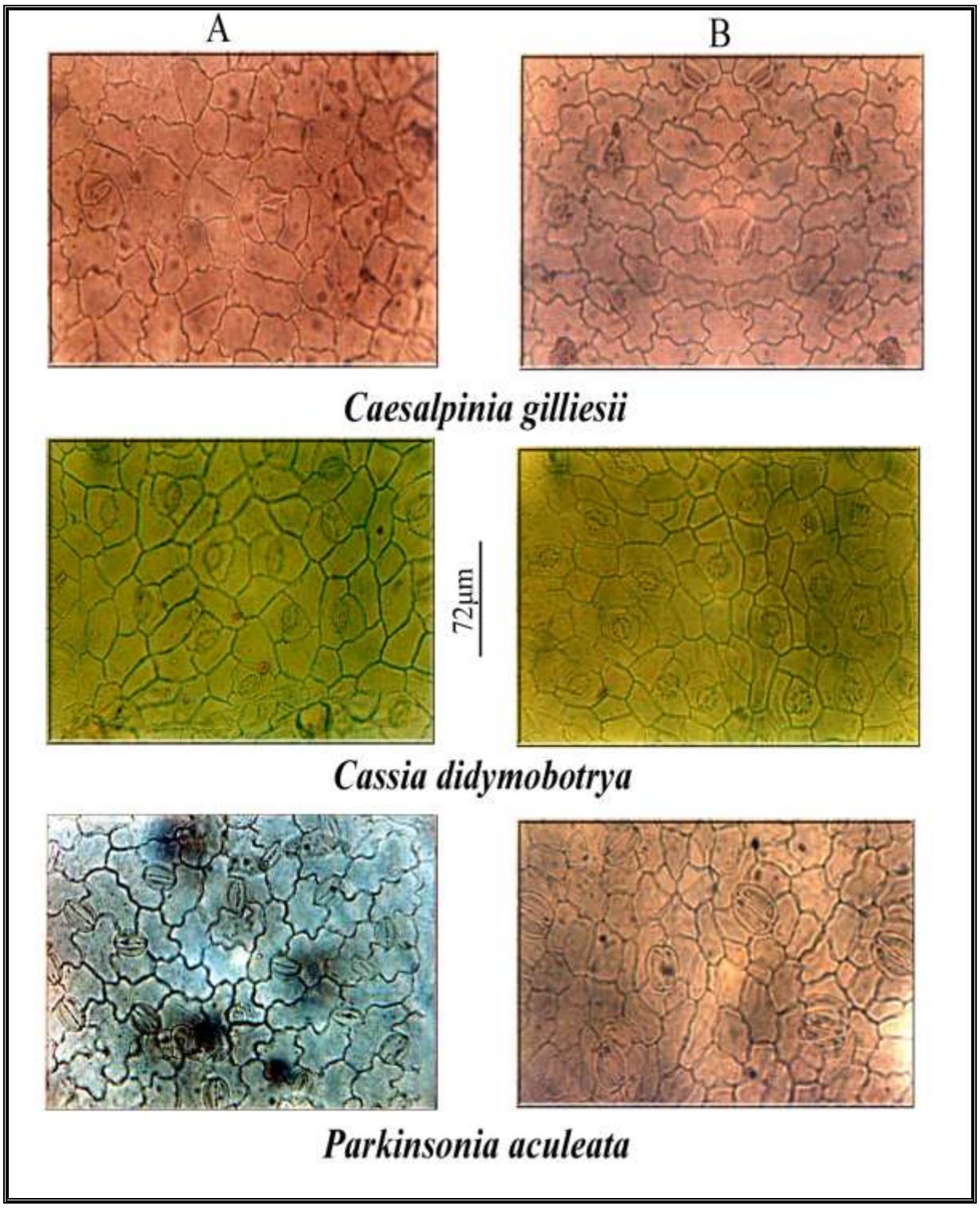
الأرقام خارج الأقواس تمثل الحدين الأدنى والأعلى وداخل الأقواس تمثل المعدل.



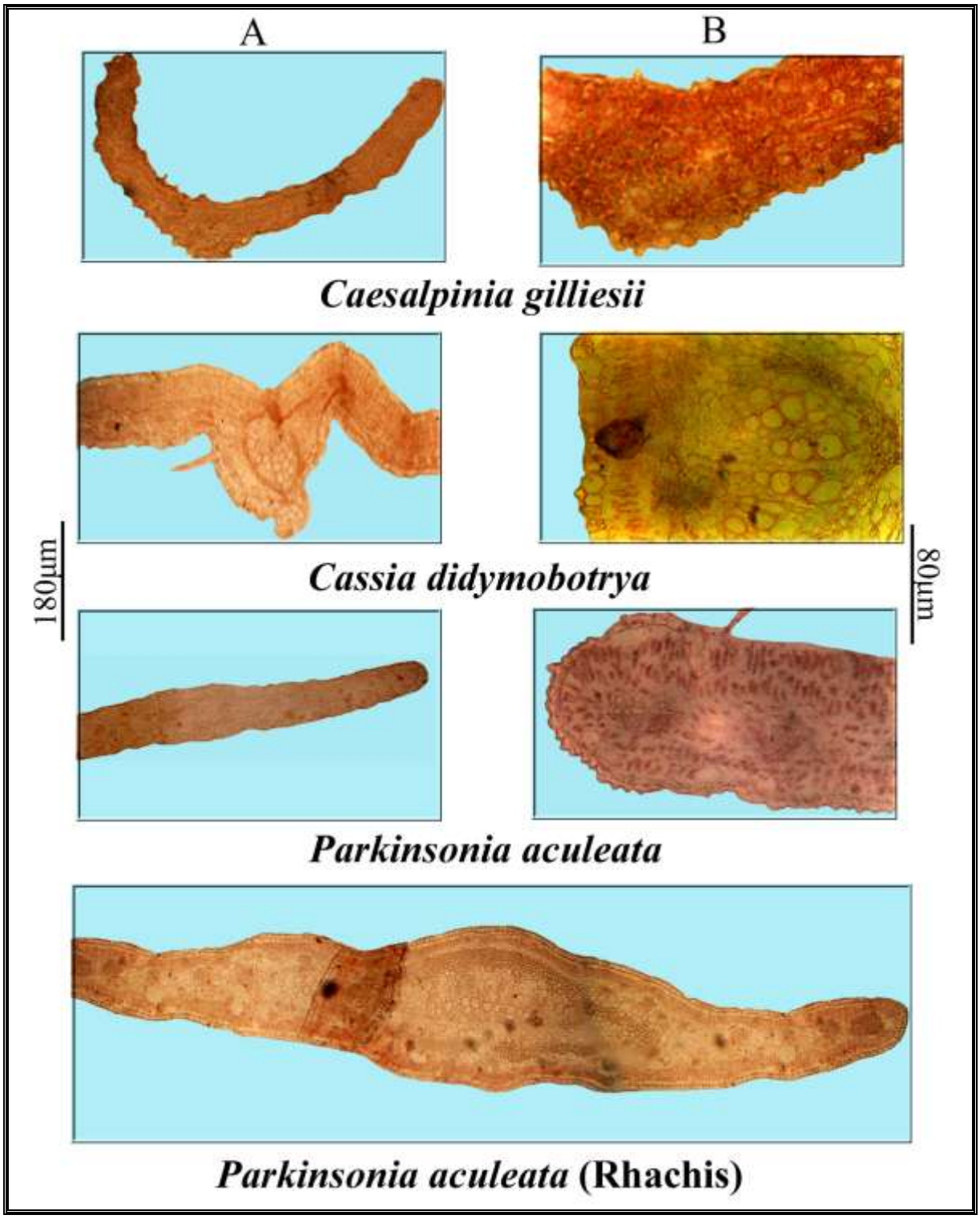
شكل (١) التغاير في دليل الثغور للسطحين العلوي والسفلي في أنواع الأجناس المدروسة.



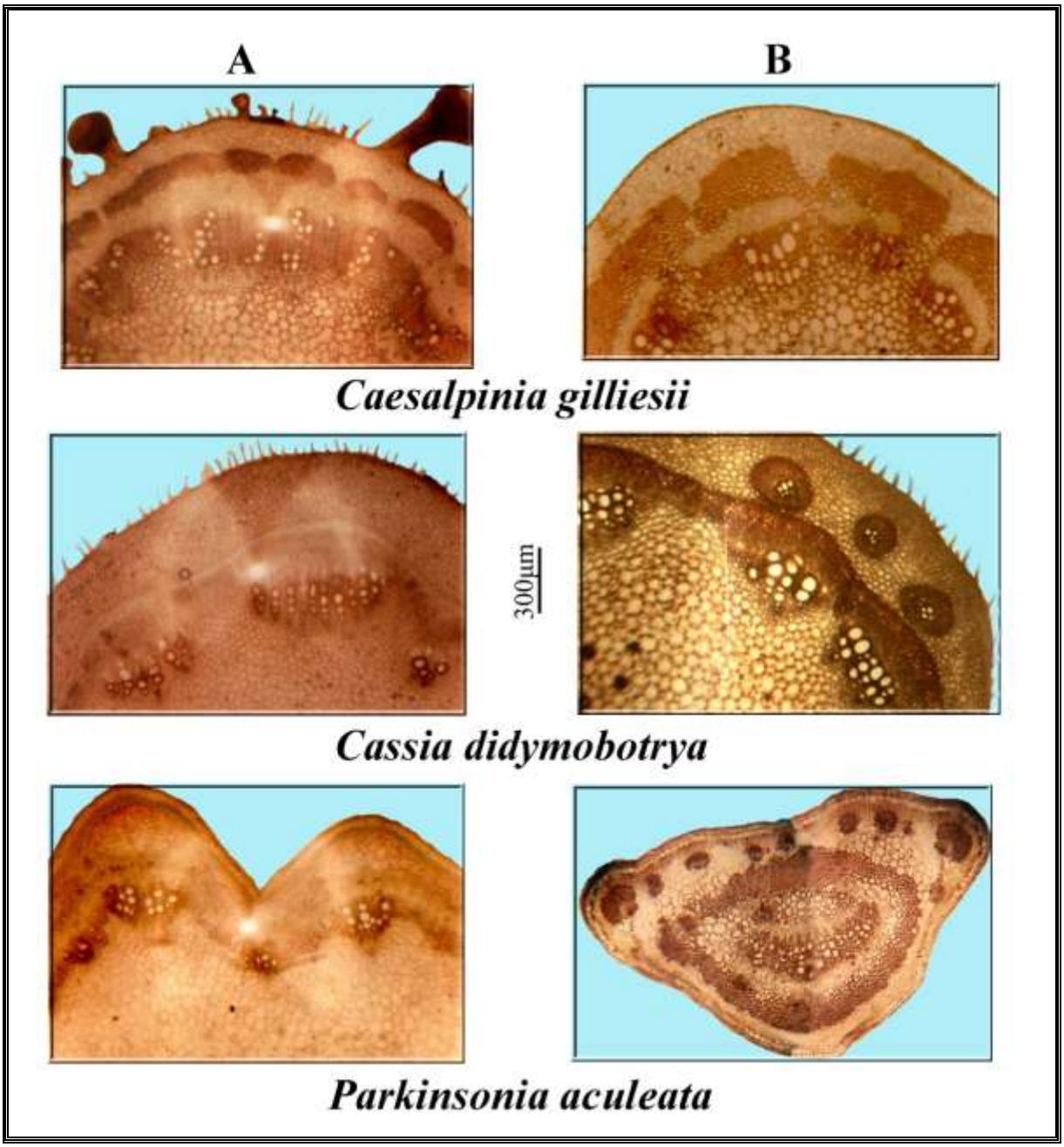
شكل (٢) التغايرات في أشكال وأبعاد خلايا بشرة الورقة في بعض أنواع الأجناس المدروسة.
A- بشرة سفلى B- بشرة عليا



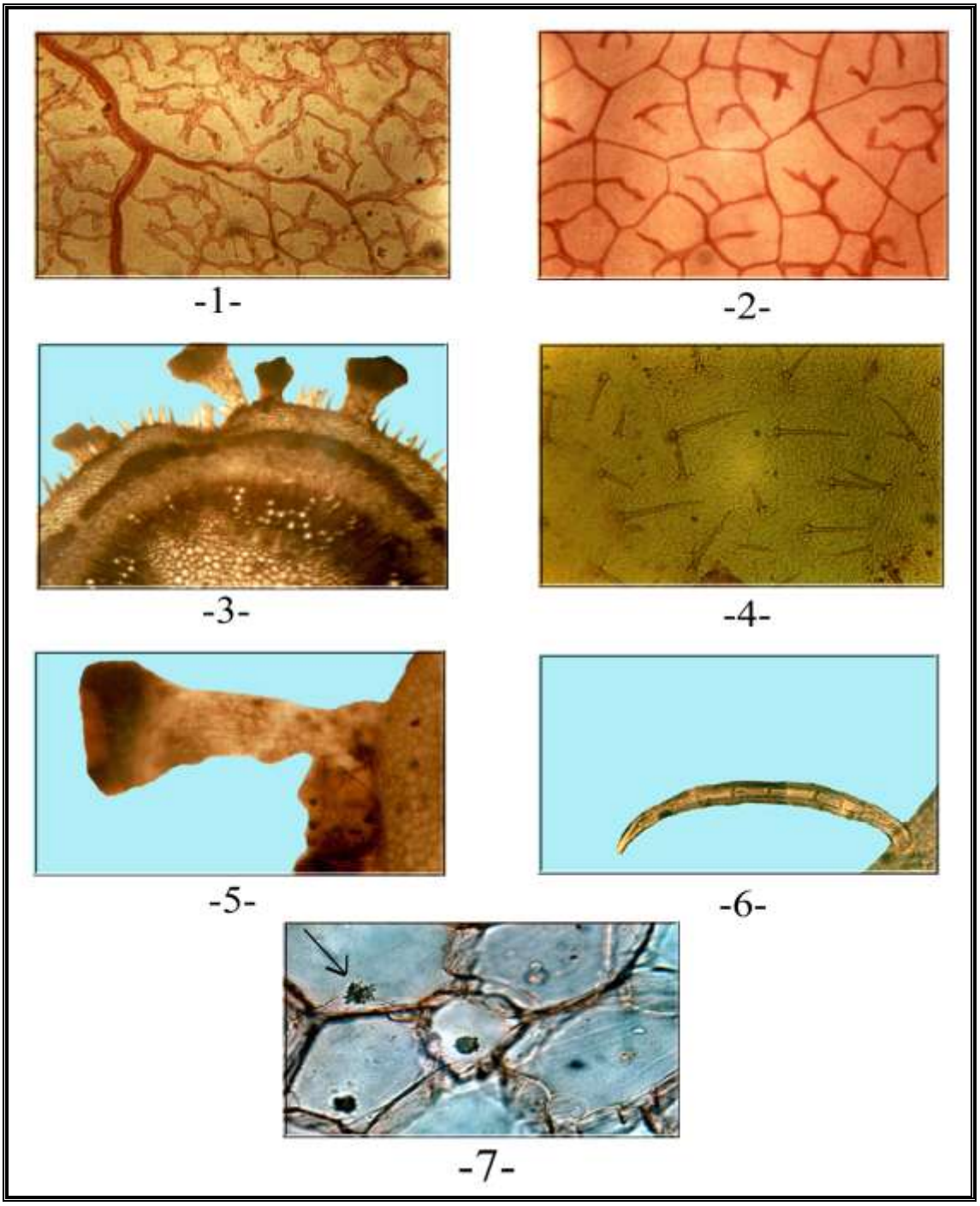
لوحة (١) التغايرات في أشكال وأبعاد خلايا بشرة الورقة في بعض أنواع الأجناس المدروسة.
A- بشرة سفلى B- بشرة عليا



لوحة (٢) التغايرات في أشكال وأبعاد المقاطع المستعرضة لنصول الأوراق لأنواع الأجناس المدروسة.



لوحة (٣) التغايرات في أشكال وأبعاد المقاطع المستعرضة لسيقان وسويقات أنواع الأجناس المدروسة. A- سيقان B- سويقات.



لوحة (٤) التغايرات في أشكال فسح الهوائية لنظام التعرق وأشكال الشعيرات لبعض أنواع الأجناس المدروسة

١- الفسح الهوائية في النوع *Cassia didymobotrya*
٢- الفسح الهوائية في النوع *Parkinsonia aculeate*
٣- توضح كثافة الشعيرات على ساق النوع *Caesalpinia gilliesii*
٤- توضح كثافة الشعيرات على سطحي أوراق النوع *Cassia didymobotrya*
٥- شعيرة غدية ذات رأس كروي على ساق النوع *Caesalpinia gilliesii*
٦- شعيرة لاغدية وحيدة الصف متعددة الخلايا على ساق النوع *Cassia didymobotrya*
٧- السهم يشير إلى البلورات الوردية (النجمية) في ساق النوع *Cassia didymobotrya*.