دراسة تشريحية مقارنة لبعض الأنواع من عائلة آلمينا Verbenaceae في العراق

طه ياسين العيداني
قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة البصرة

الخلاصة

تناولت الدراسة الحالية الخصائص التشريحية لصفات الأدمة والبشرة و الورقة و السويق و الساق لسبعة أنواع تعود لستة أجناس مختلفة من عائلة المينا Verbenaceae هي . *Verbena* x *hybrida* Vilm. و *Lantana camara* L و *Phyla canescense* (Kunth) *Greene* و *P.nodiflora*(L.) Greene و *Duranta repens* L. و *Vitex Agnus-castus* L. و *Clerodendrum inerme* (L.) Gaertn و ظهر أن لعدد من الصفات التشريحية قيمة تصنيفية معتبرة على مستوى الأجناس والأنواع مثل توزيع الثغور واشكال الشعيرات الغدية و اللاغدية و كثافتها على سطحي الورقة أضافة الى سمك الأدمة والورقة وشكل مقطع الساق .
وقد وضع مفتاح تشخيصي لفصل الأنواع اعتمادا" على صفات البشرة واللواحق .

المقدمة

ترفد الصفات التشريحية معلومات قيمة تساهم في فهم وتصنيف التغايرات في مختلف المجاميع النباتية (Davis and Heywood, 1963) . وتعد الصفات التشريحية أحد الأدلة التي أستخدمت في الدراسات التصنيفية لفترة تزيد على مائة عام (Radford *et al* .,1974) وقد لخص Solereder (1908) بعض الصفات التشريحية بشكل بسيط لعائلات مختلفة من ذوات الفلقتين تلاه Metcalfe and Chalk (1950) حيث وصفا المظاهر التشريحية للعديد من العائلات بما في ذلك المينا Verbenaceae . وهذه العائلة تضم 98 جنسا" وحوالي 3000 نوعا" وهي عبارة عن أعشاب آو شجيرات آو أشجار آو متسلقات تضم عددا" من النباتات ذات الأهمية الاقتصادية على رأسها شجرة الصاج *Tectona grandis* L. اضافة إلي نباتات أخرى تستخدم في صناعة الآلات الموسيقية ونباتات أخرى للزينة ونباتات طبية (Bhattacharyya and Johri, 1998) والعائلة ذات

انتشار استوائي أو شبه استوائي برغم امتداد الجنس *Verbena* الى المناطق المعتدلة وأنواع قليلة منه الى المناطق الأبرد من العالم (Lawrence,1951) وقد دلت الدراسات السابقة لكل من Hammadi *et al.*(1997,1920) و Al-Rubaie(2002) Al-Mayah and Hammadi (1998) و Lafta *et al.* (2004) على اهمية الصفات التشريحية على مستوى الأجناس والأنواع .

لم تحظ أنواع هذه العائلة بدراسات تشريحية مفصلة في العراق بل أقتصرت على الدراسة المظهرية التي ذكرها كل من Daoud and Sheikh (1970) و Townsend (1972 , 1980).

و الجهد الحالي هو جزء من دراسة متكاملة لأنواع العائلة في العراق يهدف الى دراسة الصفات التشريحية لبشرة الورقة ونصلها وسويقات وسيقان بعض الأنواع التي تعود للعائلة بشيء من التفصيل لتقديم أدلة جديدة تدعم الأدلة المظهرية في فصل أنواع وأجناس العائلة .

المواد وطرق العمل

جمعت العينات من أماكن مختلفة من العراق اضافة الى عينات معشبية محفوظة في المعشب الوطني BAG ومعشب جامعة بغداد BUH ومعشب كلية العلوم / جامعة البصرة BSRA .

أ – بشرة الأوراق

حضرت البشرة في العينات الطرية بالسلخ المباشر بينما نقعت الأوراق المعشبية في محلول KOH %5 حيث أخذت قطعة من منتصف الورقة بحدود 0.5 سم شملت العرق الوسطي ثم قطعت طوليا" الى قطعتين لدراسة البشرتين العليا والسفلى للورقة وأستبدال محلول هيدروكسيد البوتاسيوم ثلاث مرات خلال ستة أيام بعدها أنفصلت البشرتان عن النسيج المتوسط بأستخدام أبرة تشريح ثم وضعت البشرة في زجاجة ساعة لغرض صبغها . أستخدمت صبغة السفرانين المذابة بالماء المقطر بتركيز 1% . تركت البشرة لمدة 30 دقيقة ثم غسلت بالماء المقطر لأزالة الصبغة الزائدة . نقلت البشرة الى كلسرين 50% ثم كليسرين 100 % ثم حملت بواسطة كليسرين بنفس التركيز على شريحة زجاجية نظيفة ووضع عليها برفق غطاء الشريحة وأصبحت البشرة جاهزة للفحص . حضرت 2 – 4 شرائح لكل تحضير تمثل البشرتين . أستخرج دليل الثغور Stomatal index من المعادلة التي وضعها Dilcher (1974) .

ب – المقاطع المستعرضة

حضرت مقاطع الأنصال والسويقات والسيقان لكل نوع بعد قطع النصل بطول سنتمتر واحد من المنتصف بضمنه العرق الوسطي كما قطع جزء من سويق الورقة من المنتصف . أما مقاطع السيقان فقد أخذت بمقدار سنتمتر واحد تحت قمة الساق وبطول سنتمتر واحد أيضا" وقطعت العينات

بسمك 12 مايكرومتر بأستخدام المشراح الدوار المجمد Freezing Microtome علامة Reichert – Jung 2700 -Frigocut وصبغت العينات بأستخدام السفرانين بنفس التركيز السابق وفحصت النماذج بواسطة مجهر مركب نوع Olympus CH_4 ثم جدولت البيانات الخاصة في الجداول (1– 6) . رسمت العينات بواسطة مجهر عارضة نوع LSP-300 – Topex وصورت بعضها بمجهر تصوير نوع Motic وأعتمدت المصطلحات التشريحية الواردة في كل من Esau (1965) و Dilcher (1974) و Rodford *et al* . (1974) و Melville (1976) .

النتائج والمناقشة

1 – الورقة Leaf

أ – البشرة والثغور Epidermis and stomata

لخصت قياسات البشرة والثغور في الجدول (1) وتميزت خلايا البشرة بأختلاف حجمها بشكل كبير فتراوحت متوسطات أطوالها بين 23.67 – 68.89 مايكرومتر في *Vitex agnus- castus.* L. و *Lantana camara* L. على التوالي والعرض بين 11.67 – 40.50 مايكرومتر في *V. agnus-castus* و *Phyla canescense* (Kunth) Greene على التوالي اما خلايا البشرة السفلى فتراوحت أبعادها بين 18.50 – 62.20 و11.55 – 28.57 مايكرومتر طولا" وعرضا" على التوالي في الأنواع *V. agnus-castus* و*P.caneseuce* و *V. agnus castus* و *Clerodendrum inerme* (L.) Gaertn. وأظهرت الجدران المماسية لخلايا البشرة أختلافات عميقة بين الأنواع والأجناس فتباينت أشكالها في البشرتين بين المستقيمة Straight والمنحنية Curved والمتعرجة Sinuate والمتموجة undulate ولكنها كانت أكثر تموجا" في البشرة السفلى في أغلب الأنواع . وأظهرت المعقدات الثغرية Stomatal complexes عدة طرز . فبالرغم من تغلب الطراز الشاذ Anomocytic type فأن بعضها أبدت طرزا" أخرى أضافة الى الطراز الشاذ كالمتوازي Paracytic ونصف المتوازي Hemiparacytic والمتعامد Diacytic (شكل 1 ولوحة 1) . وقد ذكر Metcalfe and Chalk (1950) تواجد هذه الطرز في العائلة . أما من حيث أشكال الثغور فقد ساد شكل واحد هو الثغور الأهليليجية Elleptic في اغلب الأنواع ماعدا *V. agnus-castus* فكانت فيه دائرية Circular وكانت الخلايا الحارسة كلوية الشكل Kidney-Shaped في الأنواع كافة . سجل أعلى متوسط عدد لخلايا البشرة في السطح العلوي (3712.33 خلية/ملم^2) في *V . agnus-castus* وأدناها (682.67 خلية/ملم^2) في *P. canescens* أما في السطح السفلي فتراوح عدد خلايا البشرة بين 3413.35 – 563.20 خلية /ملم^2 في *V. agnus-castus* و *P . nodiflora* على التوالي . (جدول 2) وتواجدت الثغور في البشرتين العليا adaxial والسفلى abaxial (Amphistomatic leaf) في *Verbena x hybrida* ونوعي

الجنس *Phyla* بينما أقتصرت الثغور على البشرة السفلى (Hypostomatic leaf) في باقي الأجناس (شكل 1 و لوحة1) وهي صفة مهمة للتمييز بين المجموعتين . وهذا لايتفق مع ما ذكره Metcalfe and Chalk (1950) حيث ذكرا أن الثغور موجودة في الجهتين في الجنس *Lantana* وفي السطح السفلي فقط في الجنس *Phyla* . وقد أظهرت الأنواع تفاوتا" كبيرا" في كثافة الثغور التي بلغت أقصاها (498 ثغر/ ملم^2) في *V. agnus- castus* بينما كانت أدنى كثافة (122 ثغر/ملم^2) في *C. inerme* (جدول 2) .

وقد ظهر أن عدد الثغور كان أكبر على السطح الأسفل للورقة في حالة وجودها على السطحين وهذا الأمر يبدو طبيعيا" لأن وجود الثغور على السطح العلوي بأعداد كبيرة يعرضها الى عوامل المناخ التي تزيد من النتح مثل الرياح والضوء والحرارة حيث يفقد النبات كمية كبيرة من الماء .

كما أختلفت الأنواع في دليل الثغور Stomatal index و كان أعلاه (37.59) في *P. nodiflora* وأدناه (9.70) في *C .inerme* أما أبعاد الثغور فتذبذبت أيضا" وبينما تميز *C .inerme* بكبر حجم هذه الثغور فأنها كانت صغيرة جدا" في نبات *V. agnus- castus* . وبذلك يمكن الأستنتاج بأن الثغور تعد من الصفات التشخيصية المهمة للأنواع المدروسة . وقد أشار Van Cotthem (1970) إلا أن الأجهزة الثغرية شكلت مادة مهمة لباحثي المورفولوجي والتشريح والفسلجة لفترة طويلة من الزمن.

وفي الوقت الذي لم يجد Hammadi *et al* (1997) قيمة تصنيفية لطبقات البشرة والثغور في بعض أنواع عائلة الحنطة السوداء Polygonaceae فأن Al-Saadi (اتصال شخصي) قد أشارت الى الأهمية التصنيفية للثغور في فصل بعض الأجناس والأنواع في العائلة الباذنجانية Salanaceae .

ب – اللواحق Trichomes

تميزت الأنواع المدروسة بوجود عدة أنواع من الشعيرات (جدول 3 وشكل 2) هي :

1 – الشعيرات اللاغدية Aglandular hairs .

أ- شعيرات قصيرة وحيدة الخلية .

ب-شعيرات طويلة وحيدة الخلية .

ج – شعيرات وحيدة الخلية ثنائية الذراع .

د – شعيرات طويلة متعددة الخلايا .

2- الشعيرات الغدية Glandular hairs .

أ – شعيرات قصيرة ذات رأس صغير .

ب – شعيرات قصيرة ذات رأس من عدة خلايا .

ج – شعيرات ذات أعناق طويلة ورؤوس مقسمة .

د – شعيرات قصيرة غائرة في نسيج البشرة .

وقد ذكر Metcalfe and Chalk (1950) وجود هذه الشعيرات وشعيرات من طرز أخرى في أنواع العائلة وتغايرت كثافة الشعيرات كثيرا" في الأنواع المختلفة , ففي الوقت الذي تواجدت الشعيرات الغدية على كلا سطحي الورقة في كافة الأنواع , خلت السطوح العليا لبعض الأنواع من الشعيرات اللاغدية وتميز السطح السفلي للنوع *Vitex agnus-castus* بغزارة الشعيرات اللاغدية التي حجبت البشرة تحتها .كما تميز نوعا الجنس *Phyla* تحت الدراسة بنوع مميز من الشعيرات ثنائية الذراع .

أن أنواع معينة من العائلة يمكن تشخيصها من مظاهر تشريحية محددة فوجود الشعيرات يعد صفة مميزة للعائلة ولها قيمة تصنيفية على مستوى الأجناس والأنواع أو حتى أجزاء من أوراقها أعتمادا" على كثافة أو نوع الشعيرات كما في الجنسين *Vitex* و *Phyla* . وليست أهمية الشعيرات مقتصرة على عائلة المينا وحدها بل تتعداها الى عائلات نباتية كثيرة فقد قسم جنس السكران *Hyoscyamus* من العائلة الباذنجانية الى جنسين أعتمادا" على مظهر الشعيرات (Al-Musawi,1979) كما ذكر Al-Edany(1998) , Al-Khafaji(2004) أهميتهما التصنيفية في عائلة البطاطا الحلوة Convolvulaceae وجنس *Crepis* L. من العائلة المركبة Compositae على التوالي ومما ورد من صفات للبشرة واللواحق يمكن فصل الأنواع المدروسة بالمفتاح التشخيصي الآتي :

1- الثغور على سطحي الورقة 2

1 - الثغور على السطح السفلي فقط 4

2- الشعيرات اللاغدية وحيدة أو عديدة الخلايا وحيدة الذراع ..... *Verbena* x *hybrida*

2 – الشعيرات اللاغدية ثنائية الذراع 3

3 – دليل الثغور > 20 الشعيرات اللاغدية 6.5 – 7.6 / ملم^2 ..... *Phyla canescens*

3 – دليل الثغور < 20 الشعيرات اللاغدية 26.4 –62.8 / ملم^2 ..... *Phyla nodiflora*

4 – البشرة السفلى مغطاة بشعيرات كثيفة ..... *Vitex agnus-castus*

4 – البشرة السفلى مغطاة بشعيرات قليلة 5

5 – البشرة السفلى مغطاة بشعيرات غدية ولا غدية..... *Lantana camara*

5 – البشرة السفلى مغطاة بشعيرات غدية 6

6 – أبعاد الشعيرات الغدية على البشرتين 24- 28 مايكرومتر ... *Clerodendrum inerme*

6 – أبعاد الشعيرات الغدية على البشرتين 48 -56 مايكرومتر..... *Duranta repens*

ج- المقاطع المستعرضة Transverse sections

1- الورقة Leaf

تغايرت صفات أوراق الأنواع المختلفة في مقاطعها المستعرضة أيضا" وظهرت البشرة مكونه من صف واحد من الخلايا كما تميز النوعان *Duranta repens* و *Vitex agnus-castus* بوجود نسيج تحت البشرة Hypodermis وأختلفت أشكال الخلايا في البشرة الواحدة وتأرجح سمك البشرة بين الأنواع المختلفة بل أنه تذبذب أيضا" بين البشرتين العليا والسفلى في النوع الواحد وكانت خلايا البشرة العليا أكبر من خلايا البشرة السفلى في أغلب الأنواع وتراوح معدل سمك هذه الخلايا بين 12.25 – 25.60 مايكرومتر في *Duranta repens* و *Clerodendrum inerme* على التوالي . وتغطت البشرة بطبقة رقيقة أوسميكة من الكيوتكل الذي تراوح معدل سمكه بين 3.36 – 6.80 مايكرومتر (جدول 4) .

أما النسيج المتوسط فقد أبدى وجود نمط واحد في كافة الأنواع هو ثنائي الوجه Bifacial حيث تواجد النسيج العمادي في الجهة العليا والأسفنجي في الجهة السفلى وقد تميز النوع *V. agnus-castus* بنسيج عمادي مضغوط ونسيج أسفنجي يبدو ذي مظهر عمادي للوهلة الأولى . كان النسيج المتوسط متشابه الوجهين وهذا ماأشار اليه Metcalfe and Chalk (1950) ولكن التدقيق فيه يشير الى أن النسيج المتوسط في الأسفل عبارة عن خلايا أسفنجية ذات مظهر عمادي تتدرج الى شكل متطاول ومضلع وتفصل بينها مسافات بينية صغيرة . كما أن المظهر نفسه قد تكرر في النوع *P. nodiflora* وقد اورد Metcalfe & Chalk (1950) أختلاف الباحثين في ورقة نبات *Evolvulus alsinoides* من العائلة Convolvulaceae فقد أعتبرها بعضهم متشابهة الوجهين Unifacial في حين عدّها آخرون ثنائية الوجه Bifacial مما يوضح مطاطية النسيج المتوسط في بعض الأنواع النباتية .

وتباين سمك النصل في الأنواع المختلفة فبينما كانت ورقة نبات *Vitex agnus-castus* رقيقة (164.17 مايكرومتر) فأن اوراق النوع *Phyla nodiflora* كانت سميكة (576.20 مايكرومتر) . أحتوى العرق الوسطي على حزمة وعائية واحدة كبيرة ذات أذرع عديدة من الخشب المحاط باللحاء من الأسفل . أضافة الى حزم أخرى صغيرة غالبا" . وتباين العرق الوسطي في شكله ودرجة بروزه بين الأنواع المدروسة فقد كان مسطحا" اوقليل البروز في نوعي جنس *Phyla* أو بارزا" بشكل واضح في النوعين *D. repens* و *C. inerme* بينما كان شديد البروز في بقية الأنواع (جدول 5 و شكل 3 ولوحة1) .

2- السويق Petiole

تباين السويق في الأنواع المختلفة من حيث الطول وشكل المقطع العرضي فقد كان طويلا" واضحا" في أغلب الأنواع وقصيرا" في نوعي الجنس *Phyla* وأختلف شكل مقطعه بين الدائري Circular والبيضوي Ovate والهلالي Crescent والقلبي Cardiac (الشكل 4) .

وكان النظام الوعائي Vascular system عبارة عن حزمة رئيسية مركزية Concentric median arc هلالية الشكل Crescentic قليلة التقوس في الأجناس *Phyla* و *Duranta* و *Verbena* وعميقة التقوس في الأجناس الأخرى مع حزمتين غالبا" أو أربع حزم جانبية ويحاط السويق بطبقة واحدة من خلايا بشرة ذات جدران عمودية أو أشكال تتراوح بين المربعة والمستطيلة مغطاة في بعض الأحيان بشعيرات غدية ولا غدية ويغطي البشرة طبقة من الكيوتكل ويلي منطقة البشرة 2 -3 صفوف من خلايا كولنكيما الزاوية يتبعها النسيج للكلورنكيمي المكون من 2-4 صفوف من خلايا متساوية الأبعاد ثم تتبعها عدة صفوف من خلايا بارنكيمية أعتيادية تراوحت بين 4-7 صفوف ذات حجم كبير . وأحتوى السويق على بلورات موشورية ونجمية في بعض الأنواع .

3 – الساق Stem

أختلف الشكل العام للمقطع المستعرض للساق أختلافا" بينا" بين الأنواع المدروسة وكان المقطع دائريا" أو مربعا" أو شبه مربع (الشكل 5) وقد أشار Metcalfe and Chalk (1950) إلى إن المقاطع المستعرضة للسيقان الفتية لأنواع العائلة تكون مربعة أو عديدة الأضلاع غالبا" . ويظهر المقطع المستعرض للساق طبقة واحدة من خلايا البشرة متساوية الأبعاد أو متطاولة أو مستعرضة أحيانا" محاطة بطبقة رقيقة أو سميكة من الكيوتكل ويلي البشرة للداخل نسيج تحت البشرة Hypodermis في بعض الأنواع مكونة من خلايا كولنكيمية تليها منطقة القشرة جيدة التكوين وغير المتجانسة تركيبيا" فقد تكونت من ثلاث فئات من الأنسجة هي البارنكيما Parenchyma وكولنكيما الزاوية Angular collenchyma والكلورنكيما Chlorenchyma والأخيرة عبارة خلايا بارنكيمية متساوية الأبعاد أو متطاولة غنية بالبلاستدات الخضر . وتكون النسيج الوعائي من أسطوانة مستمرة من نسيج الخشب واللحاء تتخللها صفوف قليلة أو كثيرة من خلايا الأشعة اللبية وتحاط الأسطوانة الوعائية لبعض الأنواع بالقشرة الداخلية Endodermis كما في *Verbena x hybrida* أضافة الى الدائرة المحيطية Pericycle المزودة بحزم منفصلة من الألياف مع تواجد الخلايا الصخرية كما في *P .nodiflora,C. inerme* شكل (5) .

ظهر اللحاء على شكل حلقة أضيق أو مقاربة لسمك الخشب الذي يليه والمكون من الخشب التالي Metaxylem المتميز بكبر أوعيته يليه للداخل الخشب الأولي Protoxylem ذي الأوعية الصغيرة وهناك حلقة مستمرة من الكامبيوم الوعائي Vascular cambium بين اللحاء والخشب ويمثل اللب Pith مركز الساق ويتألف من خلايا بارنكيمية خازنة متساوية الأبعاد الى عديدة الأضلاع ذات جدران

سليلوزية رقيقة تحصر بينها مسافات بينية واضحة ويزداد حجم الخلايا بأتجاه مركز الساق وظهرت البلورات الموشورية Prismatic والنجمية Druses في خلايا اللب وبأعداد قليلة وفي بعض الأنواع فقط كما أورد Metcalfe and Chalk (1950) ولكن لم تسجل البلورات الأبرية التي ذكرا وجودها في بعض أنواع العائلة .

ومما ذكر من صفات تشريحية يمكن أدراج بعض منها كصفات تشخيصية يمكن أستثمارها في تمييز أنواع العائلة . فقد تشابه الكيوتكل الذي يغطي البشرة في شكله المسنن وأختلف في سمكه حيث أمكن تمييز ثلاثة تجمعات بالأعتماد على هذا السمك .

1 – الكيوتكل الرقيق : وسمكه أقل من 4 مايكرومتر وتميز به النوع *Vitex agnus-castus* .

2 – الكيوتكل متوسط السمك : وتراوح سمكه بين 4–5 مايكرومتر كما في *Phyla canescens* و *Duranta repens* .

3 – الكيوتكل السميك : وسمكه أكثر من 5 مايكرومتر وتميزت به بقية الأنواع .

وتباينت الأوراق في سمك نصلها حيث أمكن تقسيمها الى ثلاث مجموعات أعتمادا" على هذا السمك.

1 – النصل الرقيق : وسمكه أقل من 200 مايكرومتر وتميز به النوعان , *Vitex agnus-castus* *Verbena x hbrida* .

2 – النصل متوسط السمك وتراوح سمكه بين 200 – 300 مايكرومتر وضم النوعين *Lantana camara* و *Duranta repens* .

3 – النصل السميك : وسمكه أكثر من 300 مايكرومتر وضم باقي الأنواع .

المصادر

Al-Edany,T.Y.(1998).A systematic study of the family Convolvulaceae Juss. In Iraq . Ph.D . Thesis .Univ. Basrah . Iraq .

Al-Kafaji, B.A.(2004) . A systematic study of the genus *Crepis* L. (Compositae) in Iraq . M.Sc. Thesis, Univ. of Babylon .

Al-Mayah, A.A and K.J. Hammadi (1998) . Vegetative anatomy of *Polygonum* (Polygonaceae) . Basrah J . Science, 16 (1) : 55-62 .

Al-Musawi, A.H.(1979) . A systematic study of the genus *Hyoscyamus* (Solanaceae). Ph.D.Thesis .Univ. of Reading .U.K .

Al-Rubaie,I.M.(2002) .Comparative anatomical study of some species of Malvaceae in Iraq. Basrah Research J., 28 : 90 –109 .

Bhattacharyya,B.and B.M. Johri (1998) . Flowering plants, taxonomy and phylogeny. Narosa Publication House, New Delhi.p. 476-478 .

Daoud , H.S. and M.Y.Sheikh (1970). The family Verbenaceae in Iraq .Bull. Coll. Sc. Univ. Baghdad Π , Part 2 (Botany and Zoology) : 24 - 44 .

Davis,P.H and V.H.Heywood (1963) . Principles of angiosperm taxonomy. Oliver & Boyd, Edenburgh and London .pp 556 .

Dilcher,D.L.(1974) Approaches to the Identification of angiosperm leaf remains. Bot.Rev. 4 (1) : 1 – 157 .

Esau, K.(1965) . Plant anatomy . New York. John Wiley & Sons pp 767.

Hammadi, K.J.; A.Al-Mayah and A.A.Shareef (1997) . A study on the epidermal characters of some species of Polygonaceae in Iraq .Basrah J. Agr. Sci., 10 (2) :67-76 .

Hammadi, K.J.; A.Al-Mayah and I.M.Al-Rubaie (2002) . Comparative anatomical study of some genera of Polygonaceae in Iraq . Basrah Research J. ..... .

Lafta, A.H; S.A.Al-Saadi and T.Y.Al-Edany (2000) Taxonomic significance of anatomical characters of different species of the family Chenopodiaceae in Iraq . Basrah J. Agr. Sci. (in press) .

Melville. R. (1976) .The terminology of leaf architecture . Taxon, 25 : 549-561 .

Metcalfe, C.R.and L.Chalk (1950).Anatomy of Dicolyledons .2.Clarendon Press .pp . 1500 .

Radford , A.E.; W.C.Dikison ;J.R.Massey and C.R.Bell (1974) . Vascular plants systematics . Harper and Row, pp. 891 .

Solereder, H. (1908) . Systematic anatomy of the dicolyledons . Clarendon Press , Oxford , 1 : 562 – 575 .

Townsend , C.C.(1972). Contribution to flora of Iraq . Π. A note on Verbenaceae . Kew Bull. , 27 (1) :147 –149 .

Townsend, C.C.in Townsend ,C.C.and E.Guest (1980) . Flora of Iraq, Vol IV. , Ministry of Agriculture of Iraq .pp 1199 .

Van Cotthem , W.R.J. (1970) A classification of stomatal types . Bot. J. Linn. Soc., 63 : 235 –246 .

Table (1) Dimensions of epidermal cells and stomata in leaves of Verbenaceae .

Taxa	Epidermal cells				Stomata						
	upper		Lower		Upper			Lower			Shape
	Length	width	Length	width	Length	width	Type	Length	width	Type	
Verbena x *hybrida*	60.50±13.60	28.75±7.11	41.00±5.16	24.29±2.81	30.29±1.89	21.29±2.56	A	23.86±2.34	19.71±1.89	A	E
Lantana camara	60.34±8.87	26.25±7.03	49.00±3.76	24.48±1.27	-	-	-	29.00±2.55	20.33±1.80	A	E
Phyla canescens	59.25±11.16	40.50±14.31	62.20±13.03	27.00±7.87	26.86±2.27	21.00±1.29	A,Hp	25.33±2.13	20.56±1.13	A,P	E
Phyla nodiflora	47.29±10.98	29.43±6.68	35.71±10.86	18.00±3.16	26.43±1.40	20.29±1.89	D,P.A	25.33±2.87	21.00±1.73	D,P,A	E
Duranta repens	49.55±9.21	24.00±6.77	31.50±7.21	15.88±2.64	-	-	-	24.00±2.45	16.50±1.35	A	E
Vitex agnus-castus	23.67±4.55	11.67±2.07	18.50±3.44	11.00±2.16	-	-	-	20.67±1.94	19.89±2.32	A	C
Clerodendrum inerme	47.50±5.66	33.90±4.95	36.71±4.68	28.58±6.08	-	-	-	37.29±5.82	25.00±1.73	A	E

A = Anomocytic , D = Diacytic , P = Paracytic , Hp = Hemiparacytic ,C = Circular

Table (2) : Stomatal index for leaf epidermis , density of epidermal cells and stomata, and undulation.

Taxa	Stomatal Index			No. of epidermal cells per mm^2		No.of stomata per mm^2		Undulation	
	Up .ep	Lo. ep	Mean	Up .ep	Lo. ep	Up .ep	Lo. ep	Up .ep	Lo
Verbena x *hybrida*	13.89	19.96	16.93	826.67±140.82	821.33±205.73	183.33±37.41	204.80±92.19	C-S	U
Lantana camara	-	21.68	-	708.20±295.65	1051.33±351.55	-	317.40±58.49	C-Und	C-
Phyla canescens	19.75	17.54	18.65	682.67±38.75	795.43±81.34	168±33.12	169.14±30.43	St-C	S
Phyla nodiflora	22.89	37.59	30.24	952±40.27	563.20±77.07	282.67±37.41	339.20±86.46	St-C	S
Duranta repens	-	14.32	-	10.38.55±106.64	1650.29±206.44	-	276±38.01	St-C	Sin
Vitex agnus-castus	-	12.73	-	3712.33±322.13	3413.35±408.80	-	498±64	St	C
Clerodendrum inerme	-	9.70	-	887±47.32	1136.00±60.22	-	122±7.66	St	St

Up . ep = upper epidermis , Lo .ep. = lower epidermis , St = straight , C = Curved , Und =Undulate

Table (3) : Density and dimensions of hairs in leaves of Verbenaceae

Taxa	Upper Epidermis				Lower Epidermis			
	Glandular hairs		Eglandular hairs		Glandular hairs		Eglandular hairs	
	No.per mm^2	Dimen sions	No.per mm^2	Dimen sions	No.per mm^2	Dimen sions	No.per mm^2	Dimen si
Verbena x *hybrida*	2.40±0.89	27.80x27.20 ±1.92±2.28	12.50±3.42	366.67x29.33 ±214.07±12.71	18.00±3.73	33.25x28.29 ±12.29±9.93	50.33±5.57	363.25x25 ±157.11±1
Lantana camara	2.22±1.07	31.50x29.20 ±2.08±2.13	7.56±1.90	179.05x39.10 ±53.84±3.16	12.08±1.31	29.86x27.32 ±4.46±4.28	5.88±2.28	224.20x30 ±23.39±8.
Phyla canescens	9.00±2.76	19.50x17.50 ±2.20±1.31	6.50±1.00	253.00x44.44 ±53.34±5.29	31.71±5.71	19.80x18.70 ±3.77±4.03	7.60±0.89	275.00x44 ±51.27±7.
Phyla nodiflora	58.40±10.14	21.17x18.22 ±3.43±1.72	26.40±4.32	224.44x48.88 ±49.02±10.01	67.20±8.79	22.17x19.83 ±3.43±3.19	26.80±3.63	291.25x45 ±92.96±1
Duranta repens	96.00±32.00	24.33x23.00 ±13.65±12.17	-	-	42.67±18.48	28.33x27.83 ±2.81±2.79	-	-
Vitex agnus-castus	88.00±30.64	32.00x31.14 ±3.10±2.73	2713.60±331.32	23.88x8.20 ±5.26±2.39	5.60±1.67	37.14x36.00 ±3.08±1.73	3712.00±323.82	82.00x8. ±2.94±2.
Clerodendrum inerme	10.89±1.76	56.25x48.33 ±5.38±1.46	-	-	22.40±6.69	52.00x48.10 ±8.22±7.53	-	-

Table (4) : Anatomical characters of leaf blade in Verbenaceae .

Taxa	Lamina thickness µm	Leaf epidermis thickness µm		Number of rows of palisade layer	Palisade layer thickness µm	Diameter of palisade layer cells µm	Number of rows of spongy layer	Spong layer thicknes µm	Diameter of spongy layer cells µm	Cuti
		upper	Lower							
Verbena xhybrida	190.11±8.21	24.00±4.04	18.29±3.45	2-3	88.43±15.47	15.09±7.54	2-4	49.57±6.13	17.00±3.38	6.80
Lantana camara	223.33±12.11	24.50±1.73	18.75±5.86	2-3	91.25±11.09	16.40±3.15	3-4	92.60±8.11	30.25±6.96	5.57
Phyla canescens	312.00±56.75	22.00±2.12	17.75±1.71	3-4	101.75±11.18	23.17±3.76	4-6	125.00±26.70	30.67±4.04	5.16
Phyla nodiflora	576.20±38.47	25.00±3.56	26.14±2.54	4-5	300.50±21.60	14.00±2.00	4-5	268.50±47.29	37.83±12.97	4.19
Durania repens	228.33±2.89	12.88±1.84	12.25±3.40	1-2	84.33±8.14	11.67±2.27	5-6	93.13±6.57	19.38±3.74	4.80
Vitex agnus-castus	164.17±18.76	12.13±1.03	12.80±1.92	2-4	61.75±8.26	9.50±1.38	2-3	52.80±14.65	10.50±1.29	3.36
Clerodendrum inerme	427.50±34.31	25.60±3.65	22.00±4.12	2-3	240.50±24.52	28.75±8.54	5-6	180.40±23.04	26.80±3.42	5.25

Table (5) Anatomical characters of mid – rib and petiole in Verbenaceae (in micrometer)

Taxa	Shape of mid-rib	Thickness of mid-rib	Length of Wood arms	Number of Wood arms in the mid-rib	Number of vessels in the arm	Petiole		
						shape	No.of v.b*.	Length of wood arm
Verbena x *hybrida*	Strongly ercet	672.50±26.29	95.83±20.29	22.50±2.38	8.17±1.47	Crescent	5	118.33±18.45
Lantana camara	Strongly ercet	832.40±79.50	94.57±10.94	33.75±7.80	4.50±1.29	Ovate	5	153.05±2.45
Phyla canescens	Semiflat	486.67±80.83	131.25±8.54	15.57±0.55	3.43±0.53	Crescent	3	47.30±7.10
Phyla nodiflora	Flat	716.67±125.83	26.67±4.16	7.86±1.95	4.33±0.58	Crescent	3	63.00±9.09
Duranta repens	Erect	450.00±58.31	73.67±14.99	11.80±2.28	4.25±0.50	Ovate	1	145.10±15.41
Vitex agnus-castus	Strongly erect	803.75±38.16	87.03±7.16	19.25±0.96	4.20±0.84	Circular	3	143.00±15.72
Clerodendrum inerme	Erect	985.60±23.80	111.67±24.83	14.67±2.08	5.50±1.29	Cardiac	3	113.40±13.69

*** v.b =Vascular bundle**

Taebl (6) : Anatomical characters of stem in Verbenaceae

Taxa	Shape	Epidermis thicknessμm	Cortex thicknessμm	Phloem thickness μm	Length of wod arm μm	Pith diameter μm	Stem diameter μm	*Pith* / stem diamter	No. of v.b
Verbena x *hybrida*	Quadrangular	18.00±3.92	76.75±11.64	53.40±7.40	48.67±6.50	680.00±57.88	1020.00±58.74	0.67	Cont.
Lantana camara	Quadrangular	18.75±2.99	101.50±19.80	34.25±2.99	96.67±23.37	822.5±66.02	1162.50±221.26	0.71	Cont
Phyla canescens	Circular	26.40±3.05	338.50±33.34	40.67±8.14	40.33±6.68	618.00±60.17	1585±121.45	0.39	Cont
Phyla nodiflora	Circular	33.00±3.56	255.50±6.66	50.83±3.97	75.50±9.85	1127.50±54.39	2063.33±136.50	0.55	Cont
Duranta repens	Ovoid-polyganal	11.71±1.11	176.29±31.30	52.50±12.82	61.25±6.24	2190.00±671.00	2550.00±919.24	0.86	Cont
Vitex agnus-castus	Quadrangular	13.75±3.5	113.33±11.06	78.40±10.14	127.57±17.62	1241.50±102.45	1857.50±385.26	0.76	Cont
Clerodendrum inerme	Semi-quad rangular	19.40±1.95	126.40±8.12	53.75±10.90	116.75±15.65	1632.50±119.27	2345.50±151.77	0.70	Cont

v.b = Vascular bundle , Cont. = Contineous

Fig. 1 : upper (A) and lower (B) leaf epidermis of some species of Verbenaceae (Scale bar = 0.5 mm)

Fig. 2 :Types of hairs in some species of Verbenaceae (Scale bar 0.5mm).
a. Aglandular hairs .
b. Glandular hairs

Fig 3 : Tranverse sections of leaf blades of some species of Verbenaceae (scale bar = 0.5 mm) .

Fig 4 : Tranverse sections of petioles of some species of Verbenaceae .
(scale bar = 0.5 mm) .

Fig 5 : Tranverse sections of stems of some species of Verbenaceae .
(scale bar = 0.5 mm) .

Fig . (1 , 3 , 4 ,5)

1 . *Verbena x hybrida*
2 . *Lantana camara*
3 . *Phyla canescens*
4. *P. nodiflora*
5 . *Duranta repens*
6. *Vitex agnus-castus*
7 . *Clerodendrum inermis*

Chlorenchyma
Collechyma
Parenchyma
Phloem
Xylem
Sclerenchyma

Plate 1

a – Upper epidrmis of *Clerodendrum inerme*
b - Upper epidrmis of *Pyla canescens*

c – Lower epidrmis of *Lantana camara*
d – T.S. of *Pyla canescens* leaf
e – Mid-rib of *Vitex agnus- castus*
f - Mid-rib of *Lantana camara*
g – Petiole of *Vitex agnus- castus*
h - Petiole of *Clerodendrum inerme*
i - T .S. of *Lantana camara* stem
j – T .S.of *Clerodendrum inerme* stem
k – T . S .of *Vitex agnus- castus* stem
(Scale bar = 0.5 mm)

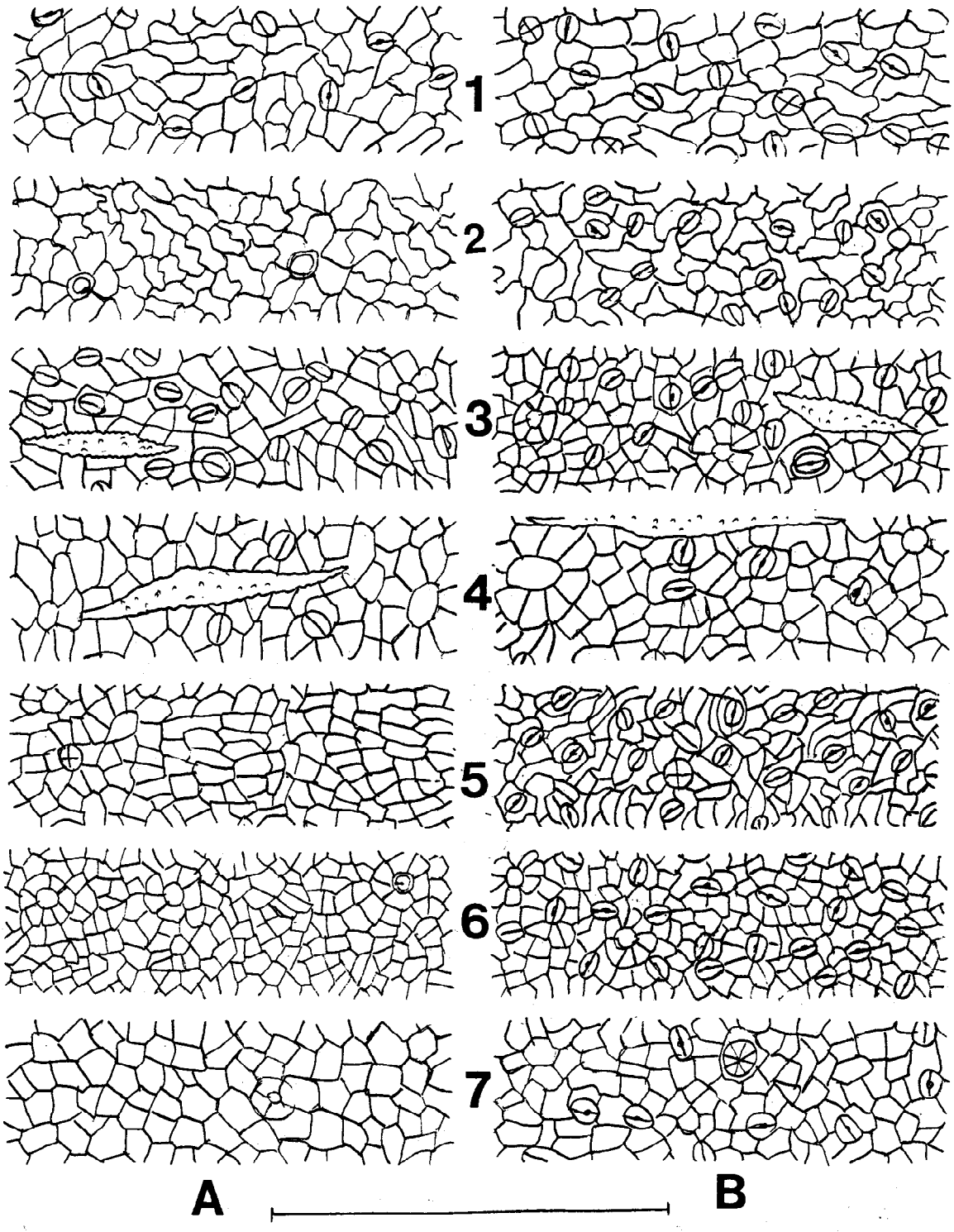
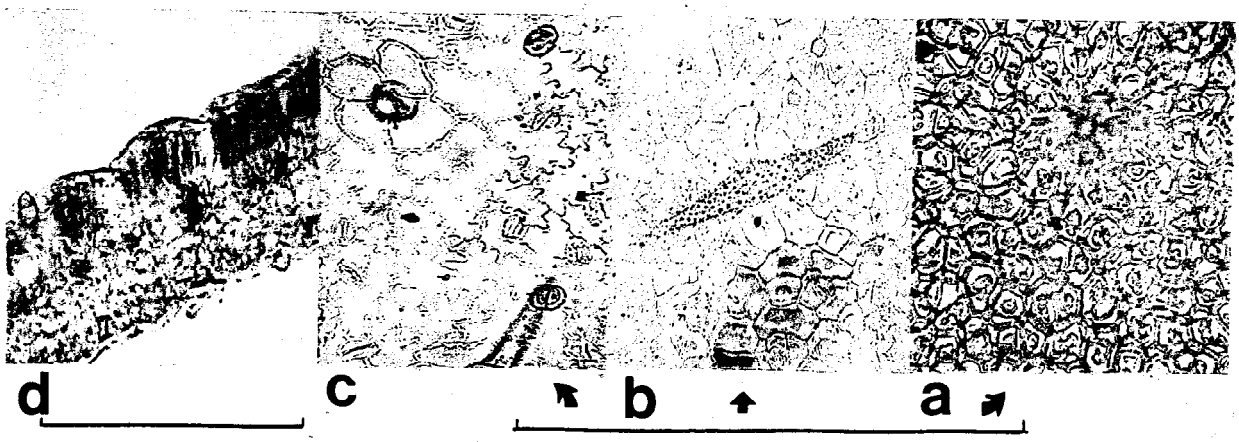


Fig.I



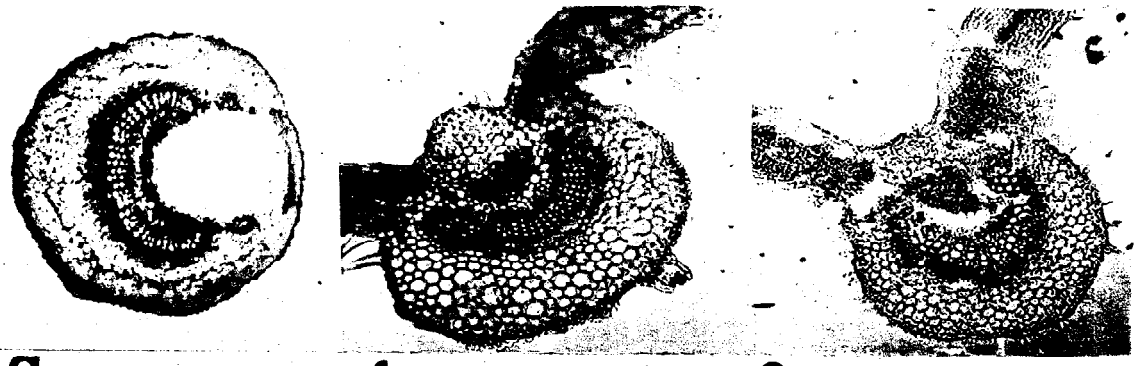


Plate 1

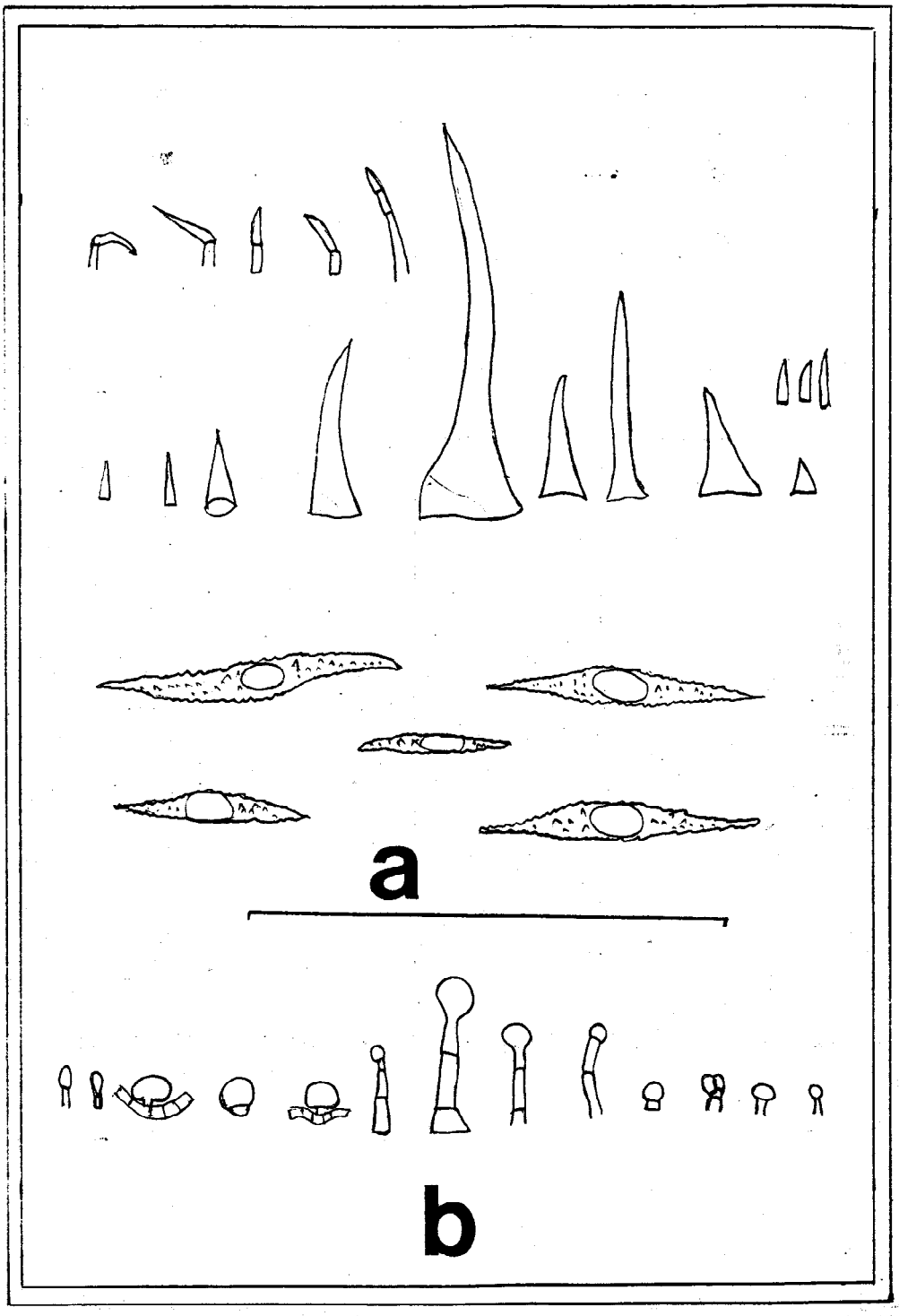
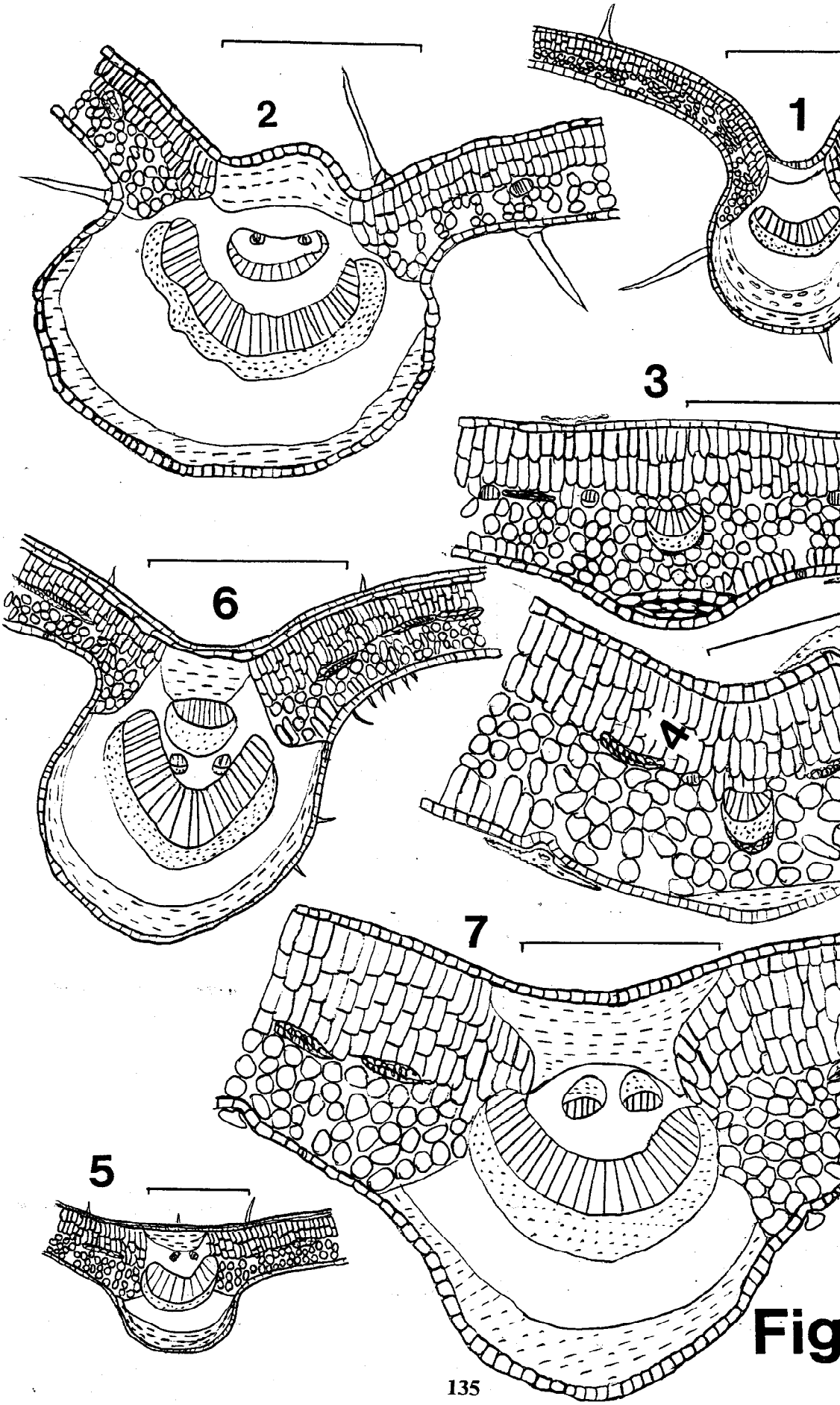


Fig.2



Fig

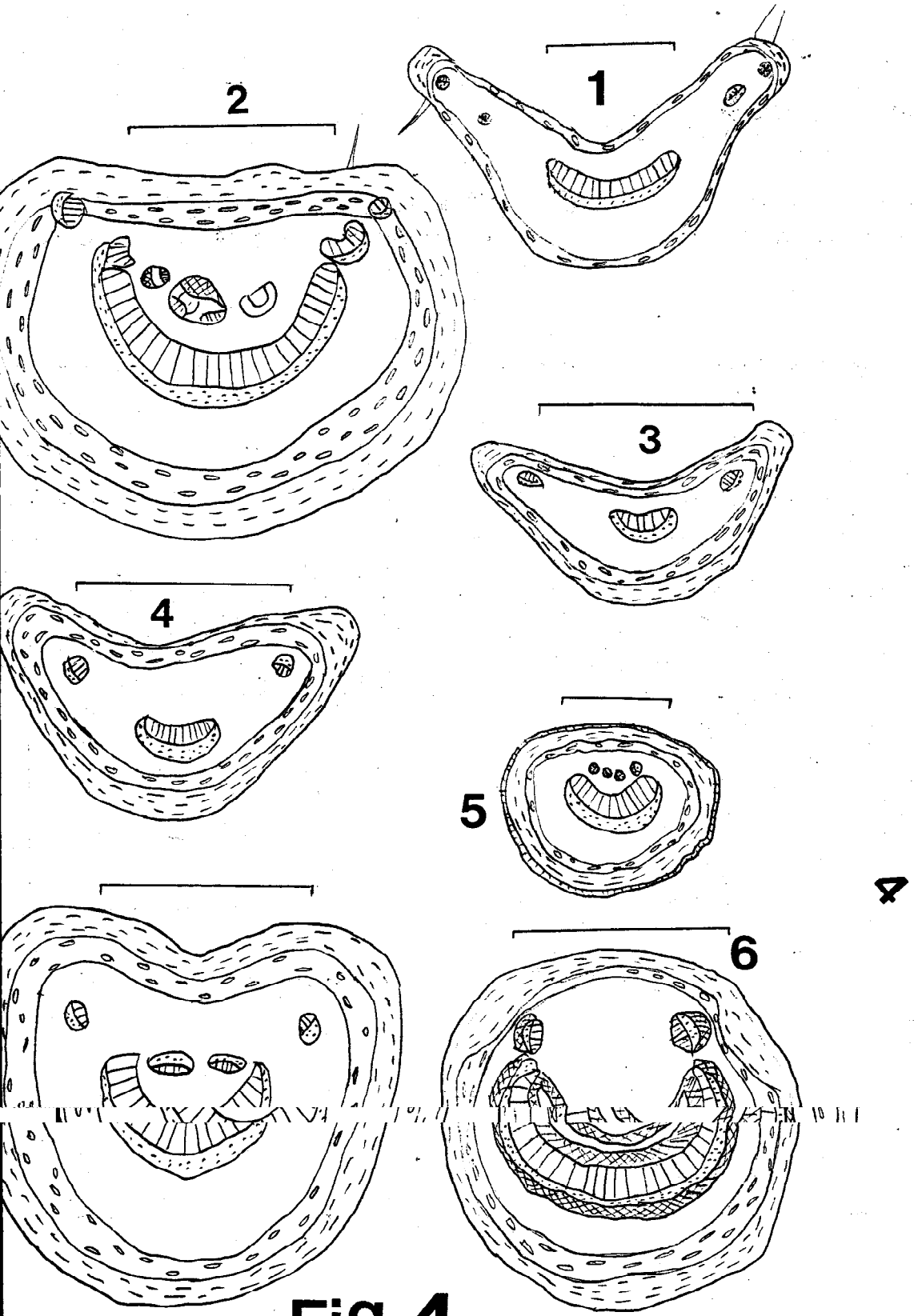


Fig.4

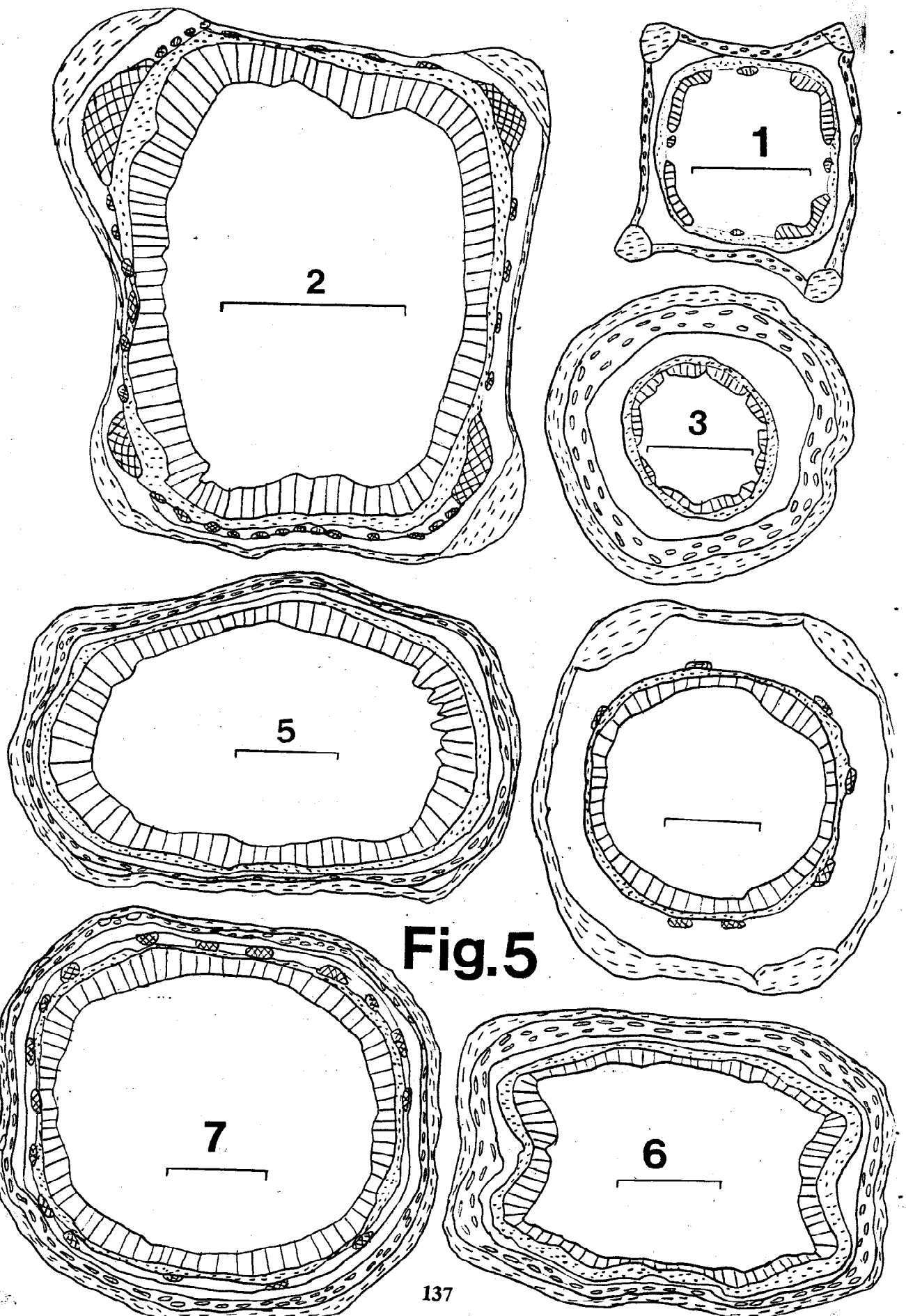


Fig.5

COMPARATIVE ANANTOMICAL STUDY OF SOME SPECIES OF THE FAMILY VERBENACEAE IN IRAQ

Taha Y. Al-Edany

Department of Plant Protection,
College of Agriculture , University of Basrah

SUMMARY

Anatomical features of cuticle, epidermis, leaves , petioles and stems of seven species belong to six genera of Verbenaceae were studied , these are *Verbena* x *hybrida* Vilm. , *Lantana camara* L., *Phyla canescense* (Kunth) Greene, P. *nodiflora* (L.) Greene , *Duranta repens* L., *Vitex agnus-castus* L. and *Clerodendrum inerme* (L.) Gaertn.

Some of these features were of significant taxonomic value on the generic and specific level , they are stomata , kinds and density of glandular and non-glandular hairs as well as thickness of cuticle , leaf blade and shape of stem section .

Key for identification of species based on epidermal and trichome characters was provided .