دراسة تشريحية لأحد أنواع السراخس في العراق
Marsilea capensis A.Br.

ليلى عبد الوهاب الشيخ حسين ايمان ابراهيم
كلية التربية/ ابن الهيثم-جامعة بغداد

الخلاصة

جمعت نماذج من نباتات نوع مارسيليا كبنسس التي تنمو في اهوار جنوب العراق خاصة هور الحمار وكذلك في مزارع الشلب في محافظة المثنى. تمت دراسة تشريحية رائدة مفصلة لجميع اجزاء النبات والتي شملت الورقة والساق والسلامية اضافة إلى حامل الورقة والجذر، كما درس جدار العلبة البوغية والحوافظ البوغية في كل من نبات الشكل المائي والشكل الارضي.

المقدمة

لم تحظى السراخس في العراق بالأهتمام والدراسة من قبل مع إنها من النباتات ذات الأهمية التطورية والتطبيقية والطبية والإقتصادية. لهذا تعتبر هذه الدراسة من الدراسات الرائدة وذات الشمولية في هذا الموضوع.

يهدف البحث إلى تسليط الضوء على التفاصيل الدقيقة والجوانب المهمة لجنس المارسيليا كبنسس *Marsilea capensis* A.Br. من الناحية التشريحية المقارنة لنبات الشكل المائي والشكل الأرضي ومع مثيلاته في بعض الدول.

يتواجد هذا النبات في وسط وجنوب العراق وعلى وجه التحديد ينتشر بصورة كثيفة في مناطق الأهوار والمياه الضحلة حيث تكثر زراعة الرز.

يعود جنس المارسيليا إلى العائلة المارسيلية Marsileaceae الذي ينتشر في المناطق الدافئة والإستوائية في العالم مثل آسيا واستراليا (عبد الله، 1986) كما انه وجد في امريكا (Sowerby &Johnson, 1951).

جمعت النماذج مع أجزائها الخضرية (والتي شخصت من قبل المعشب الوطني العراقي من مناطق السماوة ناحية المجد)، الناصرية، هور الحمار، سوق الشيوخ، قرية الشيخ مريهي الفياض على أنها نوع *M. capensis* A.Br. ويعتقد بانها النوع الوحيد في العراق.

كما وجدت بعض النباتات التي تأقلمت للعيش في اليابسة كما في النوع *M.capensis* (Rashid, 1976) قيد الدراسة.

لم يهتم الباحثون في العراق لدراسة السراخس إلا النُدر اليسير في حين حظت الأنواع المتعدده لجنس المارسيليا والأجناس الاخرى عالمياً بدراسات معمقة تشريحية وتصنيفية وخلوية(Hill *et al.*, 1974; 1967; Bower, 1963; Sowerby &Johnson, 1951 Pandy *et al.*, 1985; Ravan, 1983; Smith,). فقد درست الأنواع التالية *(M.aegyptica Wild ، M.quadrifolia)* وقد اعتبرت اسماء مرادفة للنوع M.Capensis كما درست *M.hirsute R.Br. M.crenata M.visteta* *M.polycarpa*. أما Gaudet (1961) فقد درس *M.visteta* من الناحية التشريحية المقارنة لورقة النبات الطافية والغاطسة الفتية ووجد فروق في نظام التعرق والتشريح والمظهر الخارجي للاوراق البالغة وعملية تكوين الفصوص في الورقة وأعزى الإختلافات للنشاط المرستيمي. ودرس Gaudet (1964) تطور تكوين

الأوراق البالغة الهوائية والغاطسة. ودرس(1978) Bilderback تطور العلبة البوغية لـ (*M. visteta*) والتطورات التي تعانيها أنسجتها في طبقة البشرة العليا والسفلى والأنسجة الاخرى. كما درس Miller& Duckett (1979) التركيب الدقيق للعلبة البوغية لنوع (syn) ***M.quadrifolia*** وما تعانيه الخلايا من تغيرات أثناء نشوئها.

المواد وطرائق العمل

جمعت النماذج من مناطق انتشارها وتواجدها في الطبيعة في السماوة وهور الحمار وسوق الشيوخ ونواشي المعدان وقرية الظوالم في ناحية المجد (شكل رقم1).

تم تهيئة الاجزاء المطلوبة من النباتات للدراسة التشريحية وتثبيتها باستخدام محلول F.A.A. للاجزاء الخضرية ومحلول F.P.A. للاجزاء التكاثرية ثم حفظها في محلول اثيلي 70%.

لقد هيئت الشرائح للمقاطع النسجية لكل أجزاء النبات الماني والارضي بطريقة البارافين وإستعمال صبغة التضاد counter stain باستخدام صبغتي Safranin و Fast green وبالطرائق المعروفة.

تمت القياسات جميعها وللعلبة البوغية باستخدام المقياس الدقيق للعدسة العينية بعد معايرتها بالمقياس الدقيق للمسرح.

لقد اختيرت ثلاث علب بوغية ناضجة لقياس طولها وعرضها وسمكها فضلاً عن تحضير الشرائح المجهرية لها.

النتائج

الورقة

التركيب الداخلي لوريقة الشكل الماني

تتكون الورقة تشريحياً من البشرة العليا، النسيج المتوسط، البشرة السفلى، الحزمة الوعائية (شكل 2)

1- البشرة العليا Upper Epidermis

صف من خلايا كبيرة الحجم، متراصة، متطاولة عرضها 1.3-1.9 مايكرومتر وطولها 1.8-3.9 مايكرومتر. تحوي ثغور غائرة محاطة بخلايا حارسة كمثرية الشكل (0.9-1.2مايكرومتر) ونواتها جانبية الموقع واضحة.

2- النسيج المتوسط Mesophyll Tissue

ويتميز إلى:

أ- الخلايا العمادية Palisade: تتميز بصف من خلايا ذات شكل عمادي إلى بيضاوي بطول 2.2-1.2 مايكرومتر وعرض0.9-1.1 مايكرومتر. وهذا النمط غير المنتظم ظهر في الشكل المائي وليس الارضي كما تميزت هذه الطبقة بكونها غير متراصة تمتلك بلاستيدات خضر غزيرة (8-10) حول جدار الخلايا الداخلية.

ب- الطبقة الاسفنجية Spongy Layer: خلايا برنكيمية، حشوية، مفككة تتخللها حزم وعائية (عروق). الخلايا غزيرة البلاستيدات الخضر منتظمة على الجدران الداخلية تتخذ الخلايا شكلاً كروياً إلى بيضاوياً (1.7-3.2 مايكرومتر) تتحول قرب البشرة السفلى إلى برنكيمة هوائية Airenchyma مشكلة غرفاً هوائية بشكل فسح منتظمة تفصل بينها حويجزاتTrabecula ذات صف واحد من الخلايا كثيرة البلاستيدات.

3- البشرة السفلى Lower Epidermis

صف من خلايا منتفخة، متطاولة، ذات نواة واضحة تحوي بعضها بلاستيدات خضر خالية الثغور عكس ما لوحظ بالشكل الارضي وذلك لان السطح السفلي للورقة المائية ملامس للماء بصورة مباشرة وليس للهواء، ابعادها 1.4-1.5 ×0.9-2.2 مايكرومتر.

ا- الحزمة الوعائية Stele وهي من نوع بدائية الحزمة الوعائية Protostele وتتكون من:

ت- الادمة الداخلية Inner Endodermis: تتالف من صف من خلايا متراصة ذات تثخنات تحيط بالجدران.

ث- الخشب Xylem: يكون مركزي الموقع Concentric أحادي الذراع Monoarch والخشب التالي Metaxylem وسطي الموقع باتجاه البشرة العليا للورقة وعناصره Trachiedes وبرنكيما الخشب Xylem parenchyma.

ج- اللحاء Phloem: يقع أسفل حزمة الخشب مواجه للبشرة السفلى وعناصره خلايا منخلية Sieve cells وبرنكيما اللحاء Phloem parenchyma.

د- خلايا حشوية: تنتشر بين عناصر الخشب واللحاء متراصة شكلها دائري قليل التضلع.

التركيب الداخلي لوريقة الشكل الأرضي (شكل 4)

تتكون الورقة تشريحياً كالاتي:

١- البشرة العليا: صف من خلايا متطاوله كبيرة(1.3-1.9 مايكرومتر)، تحتوي بعضها بلاستيدات خضر. وتتميز البشرة باحتوائها على ثغور غائرة وخلايا حارسة كروية الشكل صغيرة (1.1-1.2 مايكرومتر) تحتوي بلاستيدات خضر ونواة واضحة جانبية الموقع.

٢- النسيج المتوسط: ويتميز إلى منطقتين:

أ- المنطقة العمادية: صف من خلايا متراصة متطاولة (2.9-4 مايكرومتر) ذات فسح هوائية تحت الثغور. تمتلك بلاستيدات خضر (13-17) مصطفة تحت الجدار الخلوي مباشرة شاغلة معظم حجم الخلية.

ب- الطبقة الإسفنجية: طبقة من خلايا حشوية كروية إلى بيضوية (١,٩-١,٥×0.9-1.0 مايكرومتر)، مفككة رقيقة الجدران تحتوي بلاستيدات خضر غزيرة، كثيرة الفسح الهوائية تخترقها الحزم الوعائية (العروق).

٣- البشرة السفلى: صف من الخلايا المتطاولة كبيرة الحجم رقيقة الجدران (2-4.4×١,٦-١,١ مايكرومتر) لها ثغرة غائرة كما في البشرة العليا وهذا التحور لم يظهر في ورقة الشكل المائي.

٤- الحزمة الوعائية: نوع الحزمة بدائية كما في الشكل المائي وتتكون من المناطق الآتية:

ت- الأدمة الداخلية: وهي صف من خلايا متراصة، بيضوية صغيرة مثخنة الجدران من الجوانب والخارج.

ث- الخشب: يكون مركزي الموقع نسبة إلى شكل الحزمة العام، أحادي الذراع، يتميز إلى خشب التالي ويشغل الوسط وعناصره القصيبات وبرنكيما الخشب.

ج- اللحاء: يواجه السطح السفلي للورقة تحت الخشب ويتكون من خلايا منخلية وبرنكيما اللحاء.

التركيب الداخلي لسويق ورقة الشكل المائي

ويتألف من: البشرة، القشرة والإسطوانة المركزية (الشكل 12)

١- البشرة: صف من الخلايا متطاولة متراصة منتفخة فاقدة الثغور والبلاستيدات الخضر.

٢- القشرة: تقسم إلى ثلاث مناطق واضحة هي:

أ- القشرة الخارجية: صف من خلايا حشوية برنكيمية كبيرة نسبياً رقيقة الجدران وحبيبات النشأ ليست غزيرة وعدد من البلاستيدات الخضر.

ب - القشرة الوسطى (الهوائية): تتكون من عدد من الغرف الهوائية (18) غرفة يفصل بينها حواجز وحيدة الخلية قليلة حبيبات النشا.

ج- القشرة الداخلية: تتكون من عدد من صفوف خلايا برنكيمية كبيرة، متراصة بعض الشيء، رقيقة الجدران تتخللها بعض خلايا سكلرنكيمية مثخنة الجدران (شكل 12) كما تنتشر عشوائياً بعض خلايا سكلرنكيمية نجمية الشكل بين صفوف الخلايا البرنكيمية للقشرة الداخلية.

٣- الإسطوانة المركزية: بدائية الإسطوانة الوعائية، تتكون من الآتي (الشكل 12):

أ- الأدمة: صف من خلايا متراصة مثخنة بجدار قليل السمك ويقل تدريجياً أو ينعدم قرب الخشب الأول، وتظهر بمقطعها العرضي ذات شكل مضلع غير منتظم.

ب- الدائرة المحيطية: صف من خلايا صغيرة حشوية متراصة رقيقة الجدران شبيهة بالأدمة.

ج- اللحاء: يحيط الخشب من جهتين، عناصره خلايا منخلية وبرنكيما اللحاء.

د- الخشب: يكون ثنائي الذراع ويتخذ شكل (V) ويكون فيه الخشب التالي وسطي الموقع والخشب الأول خارجي الموقع ويطلق عليه Mesarch وتتكون عناصره من ٢-٣ قصيبات وبرنكيما الخشب.

هـ-اللب: خلاياه حشوية صغيرة الحجم ذات تثخنات طفيفة في بعض جدرانها، تنتشر بين أوعية الخشب واللحاء وتحتل مركز الحزمة الوعائية.

التركيب الداخلي لسويق الورقة في الشكل الأرضي

يتميز الى: البشرة، القشرة و الإسطوانة الوعائية (الشكل 13)

١- البشرة: صف من خلايا متراصة متطاولة منتفخة بيضوية الشكل حجمها (1.6×2 مايكرومتر) فاقدة للبلاستيدات الخضر، تنتشر فيها ثغور غائرة صغيرة الحجم (0.6×1.1 مايكرومتر).

٢ - القشرة: وتتميز بدورها إلى ثلاث مناطق:

أ- القشرة الخارجية: صفان إلى ثلاثة صفوف من خلايا حشوية رقيقة الجدران غزيرة الحبيبات النشوية والبلاستيدات الخضر.

ب- القشرة الوسطى (الهوائية): مؤلفة من فسح هوائية بلغ عددها 21 غرفة يفصل بينها حواجز وحيدة الخلية غزيرة النشأ والبلاستيدات الخضر.

ج- القشرة الداخلية: منطقة مكونة من عدة صفوف من خلايا حشوية شكلها شبه كروي يتوسطها نسيج سكلرنكيمي بسمك 2-3 خلية والجزء الداخلي العميق من القشرة تنتشر فيه خلايا سكلرنكيمية نجمية الشكل بصورة نادرة.

٣- الإسطوانة المركزية: نوعها بدائي الحزمة ويتكون من المناطق التالية (الشكل13):

أ- الأدمة: صف من خلايا مثخنة الجدران من الخارج والجوانب صغيرة، متراصة، مضلعة.

ب- الدائرة المحيطية: صف من خلايا صغيرة، متراصة، رقيقة الجدران.

ج- اللحاء: يحيط بعناصر الخشب من الداخل والخارج، عناصره خلايا منخلية وبرنكيما اللحاء.

د- الخشب: تتميز حزمة حامل الورقة بإحتوائها على حزمتين من الخشب Diarch بشكل رقم (V) حيث تلتقي الحزمتان عند أحد الطرفين ويحتل الخشب التالي المركز بالنسبة إلى الخشب الأول وعدد عناصر الخشب التالي يتراوح بين 2-3 بشكل قصيبات وبرنكيما الخشب.

ه- اللب: خلايا برنكيمية حشوية صغيرة الحجم غزيرة النشأ.

التركيب الداخلي للساق الرايزومي الشكل المائي

ويتكون من ثلاث مناطق: البشرة، القشرة، الحزمة الوعائية (الشكل 5 و 6)

1- البشرة Epidermis: صف من خلايا مستمرة، متراصة خالية من الثغور، تمتلك بعض خلاياها إمتدادات شعرية خلوية دقيقة، تنتشر فيها وبأبعاد منتظمة خلايا ملكنـــة Lignified متطاولة، عمودية على محيط الساق عظمية الشكل.

2- القشرة Cortex: وتتميز إلى ثلاث مناطق:

أ- القشرة الخارجية Outer Cortex: تتراوح بين صف إلى ثلاثة صفوف من خلايا برنكيمية غنية بحبيبات النشأ وعدد محدود من البلاستيدات الخضر مع انتشار خلايا دباغية Tanning في هذه المنطقة من الساق.

ب- القشرة الوسطى أو الهوائية Middle Cortex or Airenchyma: تتميز إلى عدد من الفسحات المنتظمة الشكل تدعى بالغرف الهوائية بلغ عددها في مقاطع السيقان ٢٨-٣٠ غرفة، منفصولة عن بعضها بحويجزات أحادية الخلية يطلق عليها Trabecular غنية بحبيبات النشأ وعدد من البلاستيدات الخضر.

ج- القشرة الداخلية Inner Cortex: طبقه سميكة من خلايا برنكيمية حشوية رقيقة الجدران غزيرة النشا وتحتوي بلاستيدات خضر. يحوي الجزء الداخلي من القشرة صفين أو أكثر من خلايا سكلرنكيمية Sclerenchyma كما تتميز من الطبقة البرنكيمية خلايا سكلرنكيمية نجمية الشكل Asterosclerids بأعداد متفرقة. وقد تبين بشكل واضح إفتقار أنسجة القشرة الداخلية لمثل هذه الخلايا في سيقان النبات الارضي(الشكل 8). إذ تعد هذه الخلايا جهاز دعم وإسناد وانتصاب للأرتفاع خلال الماء في حالة النبات المائي.

3- الحزمة الوعائية (Stele): تتكون من نوع مزدوجة (ثنائية) اللحاء مجوفة Amphiphloic siphonostele (شكل 6) وتتكون من التالي:

أ- الأدمة الخارجية Outer Endodermis: صف من الخلايا مثخنة الجدران الخارجية والجوانب وينعدم التثخن تدريجياً أمام مناطق الخشب التالي.

ب- الدائرة المحيطية الخارجية Outer Pericycle: صف من الخلايا بيضوية الشكل تقريباً، رقيقة الجدران متراصة صغيرة الحجم نسبياً.

ج- اللحاء الخارجي: يشكل حلقة ناقصة من عناصر اللحاء مؤلف من خلايا منخلية وبرنكيما اللحاء.

ب- الخشب: ثنائي الأذرع ويحتل الخشب التالي الوسط ويسمى Mesarch ويتكون من قصيبات وبرنكيما الخشب.

جـ- اللحاء الداخلي: يشكل حلقة ناقصة من خلايا منخلية وبرنكيما اللحاء.

د- الدائرة المحيطية الداخليةInner Pericycle : صف من خلايا بيضوية الشكل متراصة رقيقة الجدران صغيرة الحجم نسبياً.

هـ- اللب Pith: يمكن تمييز المناطق التالية من المركز إلى الخارج:

1- ألياف مثخنة مركزية الموقع سكلرنكيمية.

2- خلايا برنكيمية محيطة بالمركز تملئ فراغات اللب.

3- خلايا سكلرنكيمية نجمية الشكل.

التركيب الداخلي للساق الرايزومي الشكل الأرضي

ويتكون من ثلاث مناطق هي: البشرة، القشرة، الحزمة الوعائية(الشكل 7-8).

1-البشرة: صف من الخلايا متراصة، لبعضها زوائد شعرية خلوية. تمتلك خلايا البشرة حبيبات نشوية غزيرة. خلايا نبات الشكل الأرضي أكثر صلابة ومتانة من الشكل المائي للظروف البيئية الجافة. أبعادها ١,٦-٣,٢ مايكرومتر عديمة البلاستيدات الخضر فاقدة للثغور.

2 - القشرة: وتنقسم إلى ثلاث مناطق مميزة كالآتي:

القشرة الخارجية: صفان إلى ثلاثة صفوف من خلايا برنكيمية حشوية كبيرة الحجم غزيرة الحبيبات النشوية وبلاستيدات خضر محدودة العدد.

القشرة الوسطى(الهوائية): تتألف من مجموعة من الفسح المنتظمة الشكل تدعى بالغريفات الهوائية (البرنكيما الهوائية) Airenchyma يصل عددها إلى ٣٤ غريفة تفصل بينها حويجزات وحيدة الخلية غزيرة النشا وتتخللها بلاستيدات خضر.

ج- القشرة الداخلية: تتألف من ثلاثة صفوف من خلايا سكلرنكيمية مضلعة دعامية غزيرة جداً بالنشا.

د- الحزمة الوعائية: تكون من نوع مزدوجة اللحاء مجوفة Amphiphloic siphonostele (شكل ٧) وتتكون من الآتي:

ا- الأدمة الخارجية: صف من خلايا صغيرة مثخنة من الخارج والجوانب تقل جداً قرب الخشب.

ب- الخشب التالي: صف من خلايا صغيرة نسبياً، متراصة، رقيقة الجدران.

ج- اللحاء الخارجي: صف أو إثنان من عناصر اللحاء (خلايا منخلية وبرنكيما) رقيقة الجدران.

د- الخشب ثنائي الحزمة Diarch: يشكل حلقة من الخشب التالي، خارجي الموقع Exarch يتألف من قصيبات وبرنكيما الخشب.

هـ- اللحاء الداخلي: يتألف من خلايا منخلية وبرنكيما اللحاء.

و- الدائرة المحيطية الداخلية: صف من خلايا بيضوية، متراصة، رقيقة الجدران.

ز- اللب: ألياف مضلعة سداسية الأضلاع غالباً مثخنة الجدران بسمك مايكرومتر واحد.

يتميز الساق في النبات الأرضي بقصر السلاميات وغزارة التفرعات الورقية والجذرية عند العقد (شكل ٩)، عكس ما لوحظ في سلاميات الشكل المائي حيث تميزت بطولها.

التركيب الداخلي لجذر الشكل المائي:

تظهر فيه البشرة، القشرة والإسطوانة المركزية (شكل 10)

1- البشرة: صف من خلايا متطاولة، مضغوطة، خالية الثغور والبلاستيدات.

2- القشرة: تمايزت إلى ثلاث مناطق:

أ- القشرة الخارجية: صفان من خلايا حشوية، برنكيمية، مضلعة الشكل وجدران مثخنة نسبياً, غزيرة الحبيبات النشوية.

ب- القشرة الوسطى (الهوائية): عبارة عن غرف هوائية بلغت 25 غرفة تفصل بينها حويجزات من صف واحد من خلايا كروية إلى بيضوية الشكل.

ج- القشرة الداخلية: عدة صفوف من خلايا سكلرنكيمية مثخنة الجدران عدا الصفين الداخليين المتاخمين للإسطوانة الوعائية فهما برنكيميين رقيقي الجدران ذوا نشا غزير.

3- الأسطوانة المركزية (الوعائية):

تتميز الإسطوانة في الجذر بكونها بدائية الحزمة الوعائية Protostele ومكونة من الآتي:

أ- الأدمة الداخلية: صف من خلايا شبه كروية, متراصة, مثخنة من ثلاثة جوانب.

ب- الدائرة المحيطية: صف من خلايا متراصة صغيرة دائرية إلى بيضوية الشكل رقيقة الجدران.

ج- اللحاء: يحيط عناصر الخشب,مؤلف من خلايا منخلية وبرنكيما الخشب، كميته قليلة.

د- الخشب: مركزي الموقع Cocentric ذو ذراعين Diarch ويكون الخشب التالي خارجي الموقع Exarchويتكون من أربعة عناصر مركزية الموقع إثنين كبيرين وإثنين صغيرين ممثلة بالقصيبات وبرنكيما الخشب.

التركيب الداخلي لجذر الشكل الأرضي:

تظهر فيه: البشرة، القشرة والإسطوانة المركزية (الشكل 11)

1- البشرة: صف من خلايا غير متجانسة سميكة الجدران فاقدة للبلاستيدات والثغور.

2 - القشرة: منطقة مستمرة واحدة في عدة طبقات، الطبقة الأولى تتألف من صف من الخلايا سكارنكيمية سميكة الجدران تفصل بعض زواياها فسح هوائية صغيرة. أما الصف العميق الداخلي المحاذي للإسطوانة الوعائية فتكون خلاياه مثخنة خارجياً ومن الجوانب غير متميز وخلاياه أكبر من بقية خلايا القشرة (شكل 11) .

3- الإسطوانة المركزية: بدائية الحزمة وتتكون من:

أ- اللحاء: يحيط الخشب وكميته قليلة جداً مؤلفة من خلايا منخلية وبرنكيما اللحاء.

ب- الخشب: مركزي الموقع ذو ذراعين ويتكون من الخشب التالي خارجي الموقع مؤلف من أربعة أوعية إثنين كبيرين وإثنين صغيرين وعناصره قصيبات وبرنكيما الخشب.

التركيب الداخلي للأعضاء التكاثرية

العلبة البوغية Sporocarpe:

يتميز جدار العلبة بسمكه وصلابته العالية للحفاظ عليها من الجفاف والأضرار، ويتألف من الآتي: البشرة، طبقة تحت البشرة Hypodermal epidermis layer (الشكل 14).

1- البشرة: صف من خلايا متراصة، مثخنة الجدران بشكل مستمر (0.4 مايكرومتر)، وهي ذات نموات شعرية، خلايا البشرة ذات شكل رباعي (3×3 مايكرومتر) على الأغلب تتطاول بعض

خلاياها خاصه قرب الثغور والخلايا ذات فجوات مركزية كبيرة. تمتلك البشرة ثغور غائرة ذات خلايا حارسة صغيرة الحجم بيضوية الشكل (1.6×0.7 مايكرومتر) لها حبيبات نشوية.

٢- طبقة تحت البشرة: تتألف من صفين من خلايا طولية، ضيقة منشورية الشكل. تتميز بأنوية متطاولة مركزية متعامدة على محورها الطولي، تصطف هذه الأنوية مكونة خطاً مستقيماً (الشكل14). تتخلل الخلايا فسحات هوائية ضيقة تحت مناطق الثغور. يتميز الصف الأول تحت البشرة (الخارجي) (ت.بش1) بكونه أقصر طولاً و أسمك جداراً من الصف الثاني فيها، حيث تكون خلاياه (ت.بش2) أكثر طولاً وأرق جداراً. يلي ذلك إلى الداخل حلقة جلاتينية سميكة، مكونة من عدد كبير من حبيبات النشا يزداد سمك هذه الحلقة في قمة منطقة التلاحم (الرافيه) Raphe بين العلبة البوغية Spore carp وحاملها Pedunele ومن الجهة الظهرية القريبة من الحامل كما موضح في الشكل التخطيطي (الشكل 15).

للعلبة البوغية مصراعين (Valves) ولكل مصراع صف (raw) من الضامات (sori) المرتبة طولياً وبالتبادل مع ضامات المصراع المقابل، والضامة عبارة عن كيس بيضوي تتواجد فيه الحوافظ البوغية بنوعيها الصغيرة والكبيرة تتولد كل ضامة من حامل طولي يلامس الحلقة الجلاتينية من إحدى جهتيها. أما الجهة الثانية من الحامل تكون حرة ومواجهة لتجويف العلبة البوغية (الشكل16).

المناقشة

اظهرت الدراسة الحالية فروقات تشريحية جلية بين اجزاء نبات ***M. capensis*** بشكليه المائي والارضي، اضافة الى فروقات بينه وبين انواع السراخس الاخرى. تميزت الطبقة العمادية في الورقة بعدم انتظام شكل خلاياها وتفككها مقارنة بالشكل الارضي كما إتسمت بصغر حجمها (1.7×1 مايكروميتر) للشكل المائي و(3.45×1.6 مايكروميتر) للشكل الارضي. اما الطبقة الاسفنجية فتميزت بفسحها الهوائية المتطاولة مفصولة بحويجزات وحيدة الخلية في الجزء السفلي لورقة الشكل المائي، لكنها إختفت في ورقة الشكل الارضي وحلت محلها خلايا برنكيمية مفككة تخترقها فراغات غير منتظمة (شكل 2, 4). كما ان خلايا البشرة السفلى لورقة الشكل المائي للثغور كان ميزة اخرى عن البشرة السفلى للشكل الارضي التي تخلو منها ولا تذكر المصادر تفصيلات دقيقة يمكن مقارنتها بالنتائج الحالية.

إختلف الساق تشريحياً عن ساق الشكل المائي فالبشرة كانت خلاياها متطاولة ملكننة عمودية على المحور منتظمة الابعاد تمتلك ثغور في حين اختفت هذه الخلايا في ساق الشكل الارضي. وهذه تعتبر من التحورات التي تعانيها الانسجة للتكيف مع محيطها.

القشرة الداخلية للساق كانت بصورة عامة أسمك تحوي (2-3 صفوف) خلايا سكلرنكيمية اما الصفوف الداخلية فهي برنكيمية تتخللها خلايا نجمية الشكل في الساق المائي، في حين كانت في الساق الارضي صفوف من خلايا سكلرنكيمية عديمة الخلايا النجمية. ان وجود الانسجة الساندة والداعمة والحافظة (السكلرنكيمية والنجمية) في الشكل المائي جاء مطابقاً لما ذكره (Hill *et al.*, 1985). إن الفرق الرئيس للقشرة الوسطية بين الشكلين هو كثرة عدد الغرف الهوائية في الشكل الارضي (34غرفة) عما وجد بالشكل المائي (29غرفة) وهذا يعود الى ان كثرة الغرف الهوائية تساعد وتساند في إنتصاب الساق الارضي في حين يكون الماء الساند لساق الشكل المائي.

منطقة اللب للشكل الارضي كانت ابسط بكثير مما هو عليه بالشكل المائي وتتألف من الياف مثخنة الجدران تحتل منطقة اللب تماماً بينما كانت منطقة اللب في الشكل المائي مؤلفة من خلايا سكلرنكيمية بشكل الياف مركزية الموقع تحيطها وتملئ الفراغ خلايا حشوية، تحاط جميعاً من الخارج بخلايا سكلرنكيمية نجمية.

لوحظ قصر سلاميات الساق الارضي وغزارة التفرعات الورقية والجذرية عند العقد عكس ما لوحظ في الشكل المائي.

اظهرت الدراسة وجود فروقات اكثر تعقيداً بين جذر نبات الشكل المائي والارضي فقد كانت قشرة الشكل المائي مؤلفة من ثلاث مناطق واضحة الوسطى منهم متميزة بغرف هوائية(25)، حين كانت القشرة في الشكل الارضي مؤلفة من طبقة واحدة مستمرة فاقدة للغرف الهوائية فهي بذلك تشابه قشرة الساق للنباتات الارضية.

سويق الورقة تميز ببعض الفروقات عن مثيله في الشكل الارضي أهمها عدد صفوف القشرة في النبات المائي كان واحد وفي النبات الارضي اثنين، وكان عدد الغرف الهوائية ثمانية عشر وكانت في الارضي واحد وعشرون، كما احتوت القشرة الداخلية في الشكل المائي على انسجة دعامية سكلرنكيمية في حين افتقر الشكل الارضي لمثل هذه التحورات.

يستنتج مما ذكر اعلاه بأن تحورات نبات الشكل المائي قليلة نسبياً عند مقارنتها بتحورات الشكل الارضي فان اختزال انسجته الدعامية السكلرنكيمية اضافة الى زيادة الفسح الهوائية والمسافات البينية خاصة في الورقة ووجود القشرة الهوائية لسويق الورقة والجذر وانعدامها في الشكل الارضي يوفر دعم واسناد لهذه الاجزاء في بيئتها المائية. ويبدو أن زيادة الانسجة الدعامية وقلة وانعدام القشرة الهوائية يعطي قوة واسناد لساق وجذر النبات الارضي (Esau, 1965).

أظهرت النتائج أن للتراكيب التكاثرية إختلافات واضحة وجلية مغايرة لما ذكر في المصادر العالمية الاخرى فقد تميزت العلب التكاثرية لنوع ***M .capensis*** بأن لها شكلاً خاصاً من حيث الاعداد واسلوب ترتيبها على الحامل فقد سُجل عدد الضامات في البحث الحالي اكثر من (200 ضامة) في حين كان عددها ضامتان في النوع المرادف ***M.aegyptica*** وعشرون في النوع المرادف ***M.quadrifolia*** (Rashid, 1976) ومغايرة لما جاء به(Pandy, *et al.*, 1985)، واظهرت الدراسة بشكل دقيق بأن الضامات تحمل الحوافظ البوغية الكبيرة والصغيرة معاً (شكل 16) كما أن اسلوب اتصالها بالحامل يختلف هو الأخر عما ذكره (Hill *et al.*, 1985).

المصادر العربية

عبد الله، سمير خلف (1986). المجاميع النباتية (الأركيكونات)، مطبعة جامعة البصرة.

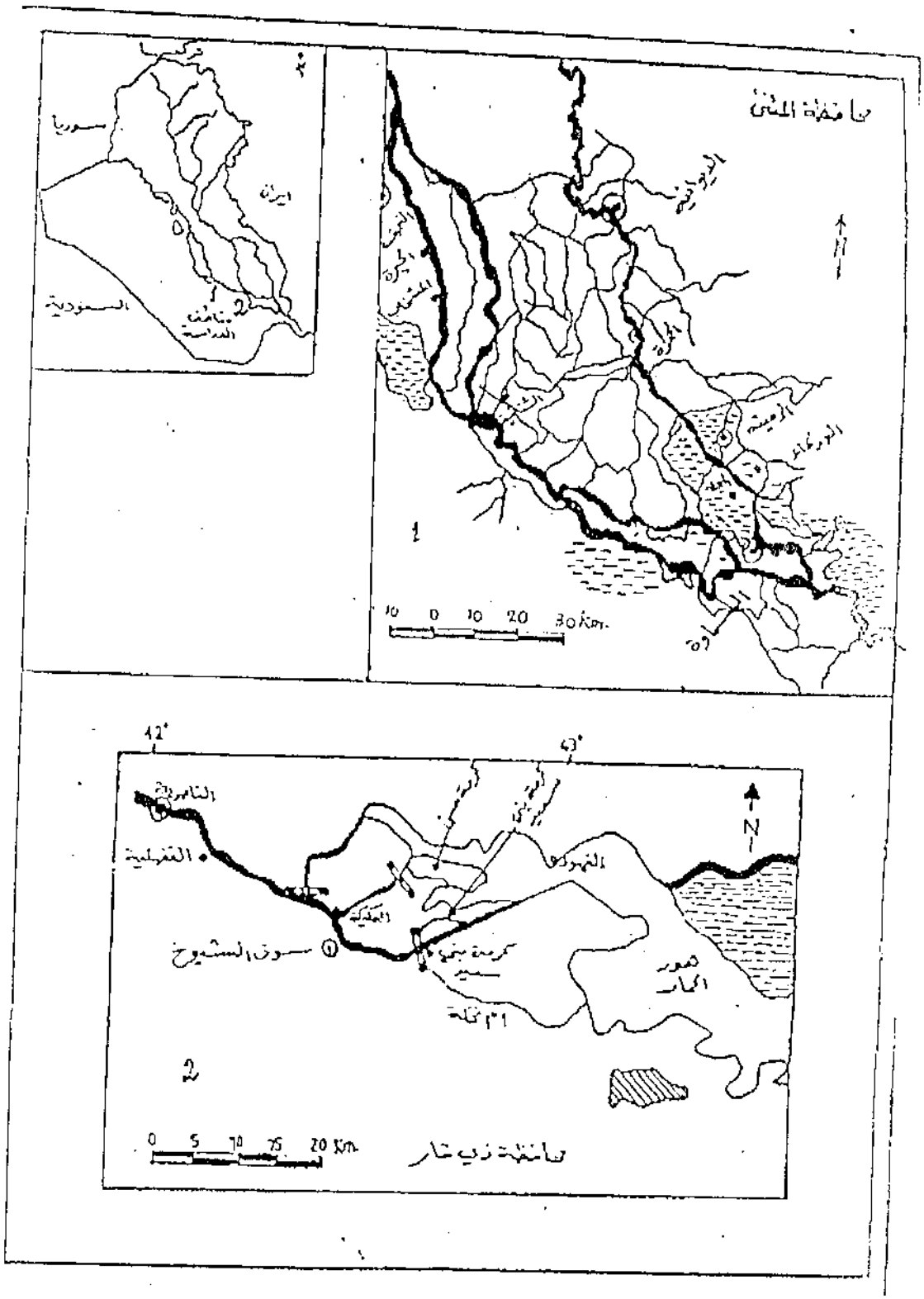
References:

- Bilderback, F. (1978). **The development of the sporocarp of *Marsilea vestal,*** Amer. J. Bot., 65(6): 629-637.
- Bower, F.O. (1963). **The ferns (Filicales)** vol. 1: Treated comparatively classification reviews to their natural classification. Today and tomorrow's book agency, Hafner publ, New Delhi.
- Esau, K. (1965) **Plant Anatomy**, 2nd edn. Wiley, New Yourk.

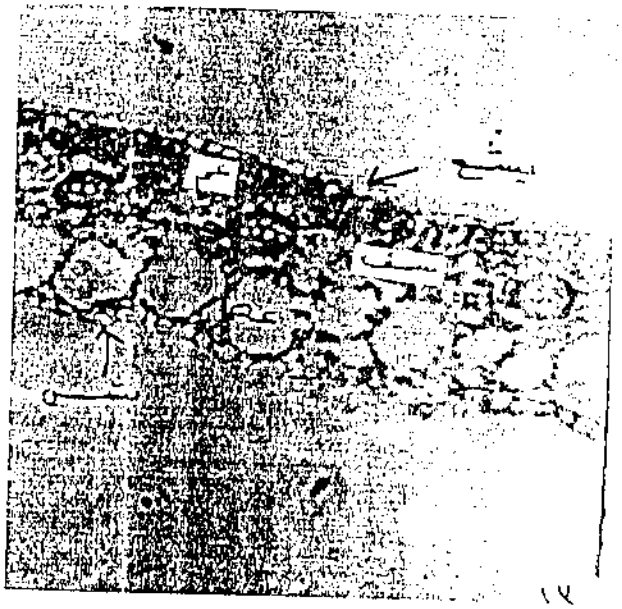
- Gaudet, J.J. (1961). **Morphology of *Marsilea vestila* I: Ontogeny and morphology of the submerged and lands forms of the juvenile leaves.** Amer. J. Bot., 51(5): 495-502.
- Gaudet, J.J. (1964). **Morphology of *Marsilea vestita* II: Morphology of adult land and submergical leaves.** Amer. J. Bot., 51(6): 591-597.
- Hill, J.B.; Popp, H. & Grove, A.R. (1967). **Botany.** Mc Graw- Hill Book co., New York.
- Hill, J.B.; Popp, H. & Grove, A.R. (1985). **Botany.** Mc Graw- Hill Book co., New York.
- Miller, C.J. & Duckett, J.G. (1979). **A study of stellar ultrastructure in the hetrosporous water fern, *Marsilea quadrifolia*.** Ann. Bot., 44: 231-238.
- Pandy, S.N.; Trividi, P.S. & Misera, S.P. (1985). A textbook of Botany. Vol. II **(Bryophyta, Pteridophyta, Gymnosperms and Palaeobotany).** Vani Education Books viks Publ. Pvt. Ltd., Chaziabad.
- Rashid, A. (1976). **An introduction to Pterophyta.** Dep. Bot. University of Delhi.
- Ravan, P.H. (1983). **Biology of plants.** Missouri Botanical Gardens and Washington University St. Louis and Rayf. Publ. Evert University of Wisconsin Madison.
- Smith, G.M. (1974). **Cryptogrammic Botany**, vol. II: **Brayophyta and Pterdophyta.** Mc Graw – Hill, New York.
- Sowerby, J.B., & Johnson, C. (1951). **Fern of Great Britain.** Henry G. Bohn London.

Abstract

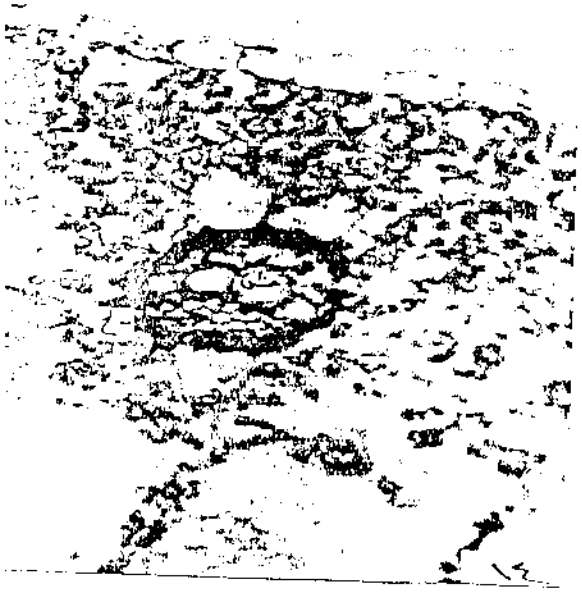
Plant samples of ***Marsilea capensis*** were collected from southern marshes in Iraq, especially Al-Hammar marsh, as well as from rice farms in Muthana governorate. Details pioneer anatomical studies for all parts of the plant: leaf, stem, internod, petiol, root and the scorecard wall too in both aquatic and land form plants.



شكل 1: خارطة موقعية مؤشر عليها مواقع جمع النماذج في محافظتي ذي قار والمثنى



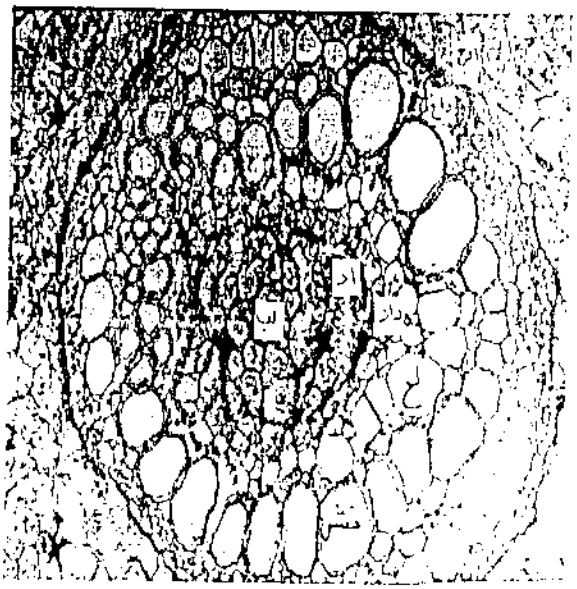
شكل2: مقطع عرضي في الورقة (الشكل المائي) سمك 10x10µ.
بشع: بشرة عليا، عم: طبقة عمادية، سط: اسطوانة مركزية، سف: طبقة اسفنجية، غة: غرفة هوائية، بش: بشرة سفلى.



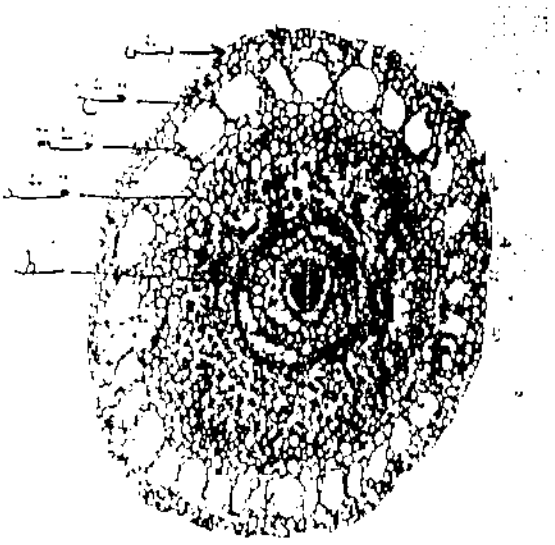
شكل 3: مقطع عرضي في الورقة (الشكل المائي) - 40x10µ
تظهر الحزمة الوعائية (stele). أد:ادمة داخلية، خش خشب، لح: لحاء.

شكل ٤: مقطع عرضي في الورقة (الشكل الارضي) سمك µ 10x 20
تظهر الحزمة الوعائية (stele). أد:ادمة داخلية، خش: خشب، لح: لحاء.

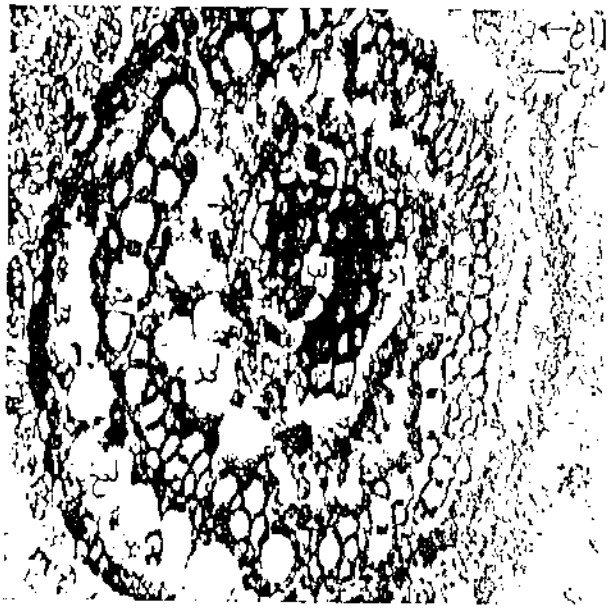
شكل 5: مقطع عرضي في ساق النبات الشكل المائي 10x 15µ
يظهر بش: بشرة، قشخ: قشرة خارجية، قشد: قشرة هوائية، قشد: قشرة داخلية، سط: اسطوانة مركزية.



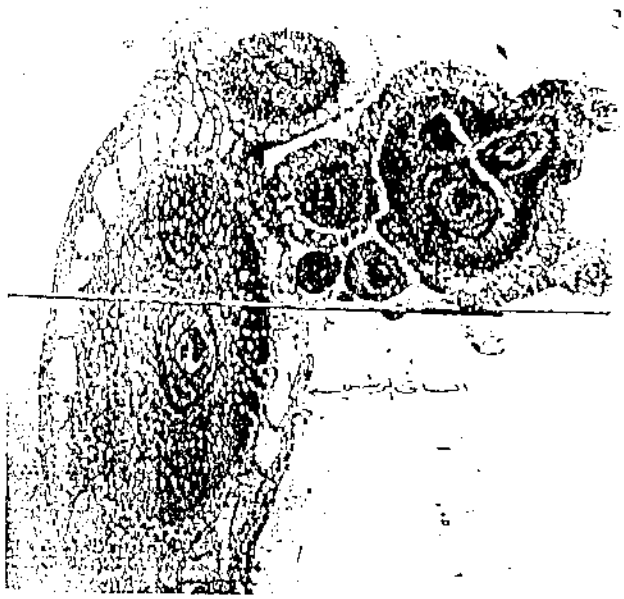
شكل 6: مقطع عرضي في ساق النبات الشكل المائي سمك40x15µ
يظهر أدخ: ادمة خارجية، داخ: دائرة محيطية خارجية، داد: دائرةمحيطية داخلية، اد: ادمة داخلية، لب.



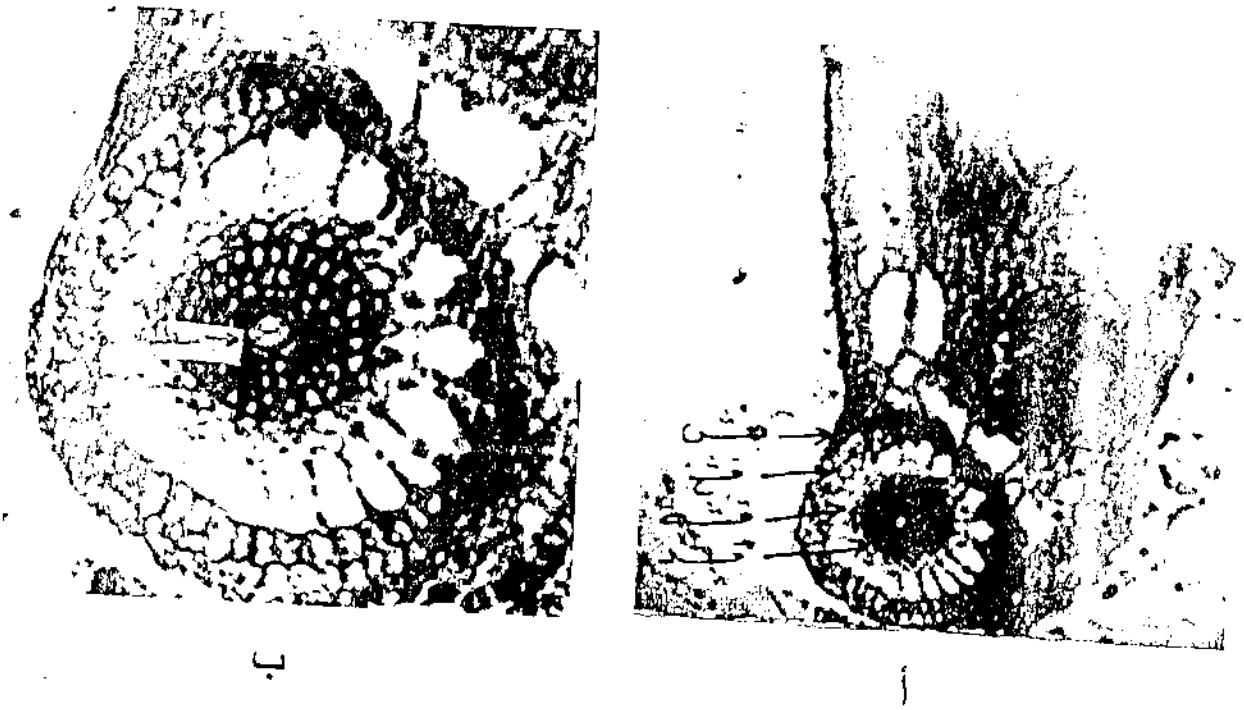
شكل 7: مقطع عرضي في ساق النبات الشكل الارضي سمك 10x15µ
يظهر بش: بشرة، قشخ: قشرة خارجية، قشة: قشرة هوائية، قشد: قشرة داخلية، سط: اسطوانة مركزية.



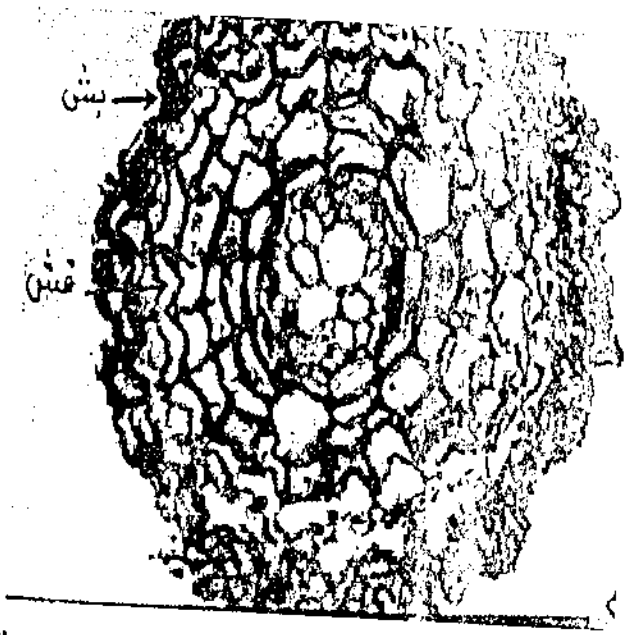
شكل 8: مقطع عرضي في ساق النبات الشكل الارضي سمك 20x 15µ
يظهر أخ: ادمة خارجية، داخ: دائرة محيطية خارجية، داد: دائرة محيطية داخلية، اد: ادمة داخلية، خش: خشب، لح: لحاء.



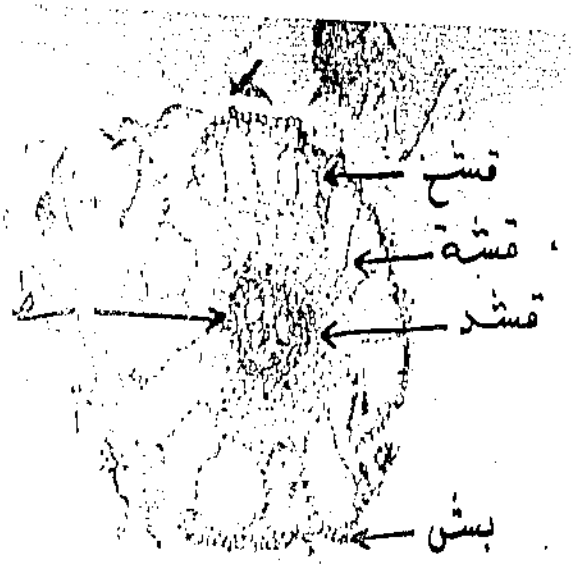
شكل 9: مقطع عرضي في عقدة(node) نبات *M.capensis* سمك20µ 15x
وتظهر فيه كثافة التفرعات الناشئة في منطقة العقدة.



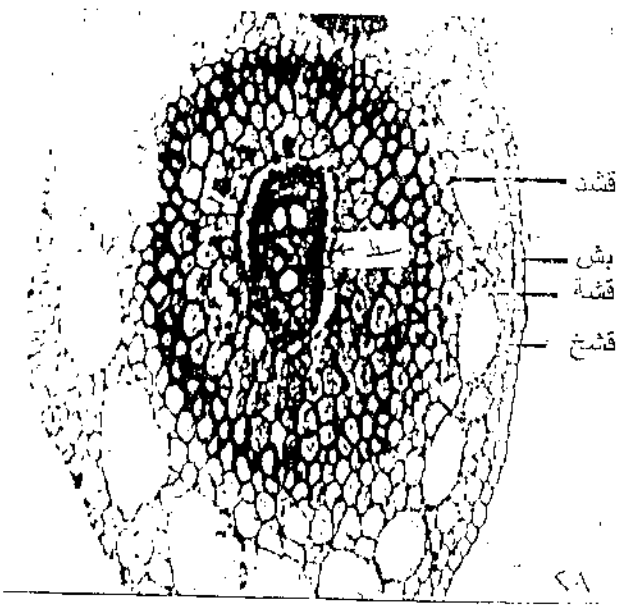
شكل 10: مقطع عرضي في جذر (الشكل الماني) سمك أ- 10x 20µ، ب- 40x 20µ
يظهر فيه بش: بشرة، قشخ: قشرة خارجية، قشة: قشرة هوائية، قشت: قشرة داخلية، ب- سط: اسطوانة مركزية.



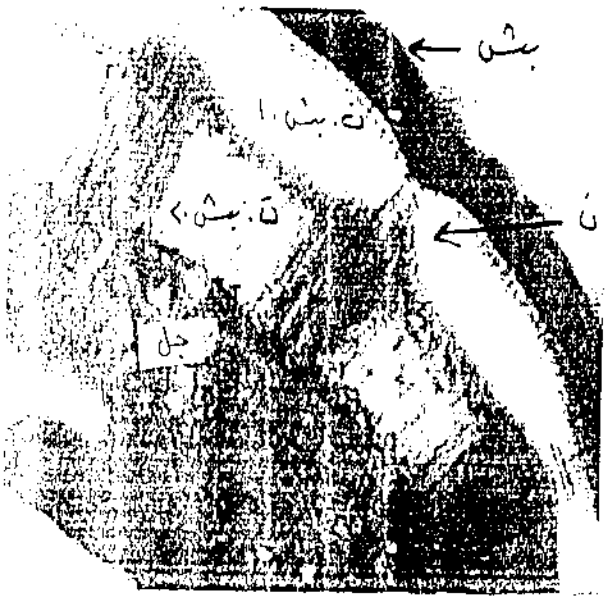
شكل 11: مقطع عرضي الجذر النبات الشكل الارضي سمك 20x 15µ وتظهر فيه بش: بشرة، قش: قشرة، خش: خشب، لح: لحاء.



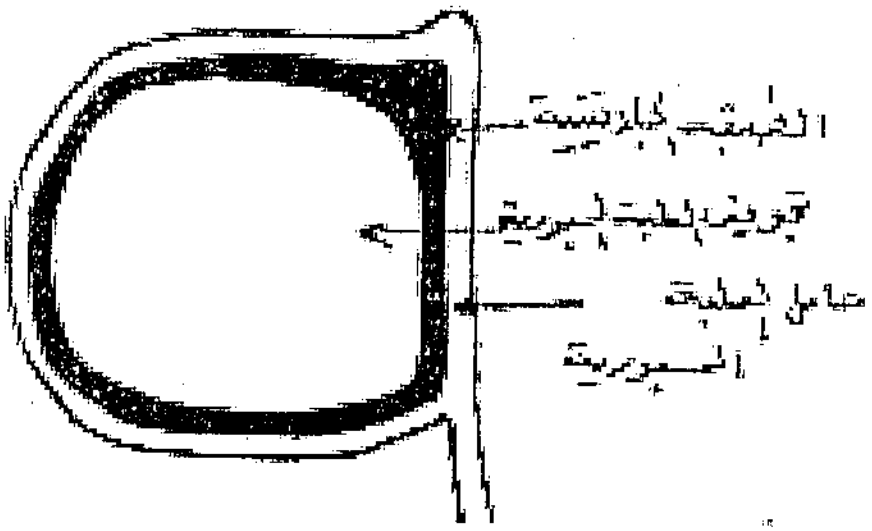
شكل 12: مقطع عرضي لسويق الورقة النبات الماني سمك 10x 15µ وتظهر فيه بش: بشرة، قشخ: قشرة خارجية، قشة: قشرة هوائية، قشت: قشرة د سط:اسطوانة.



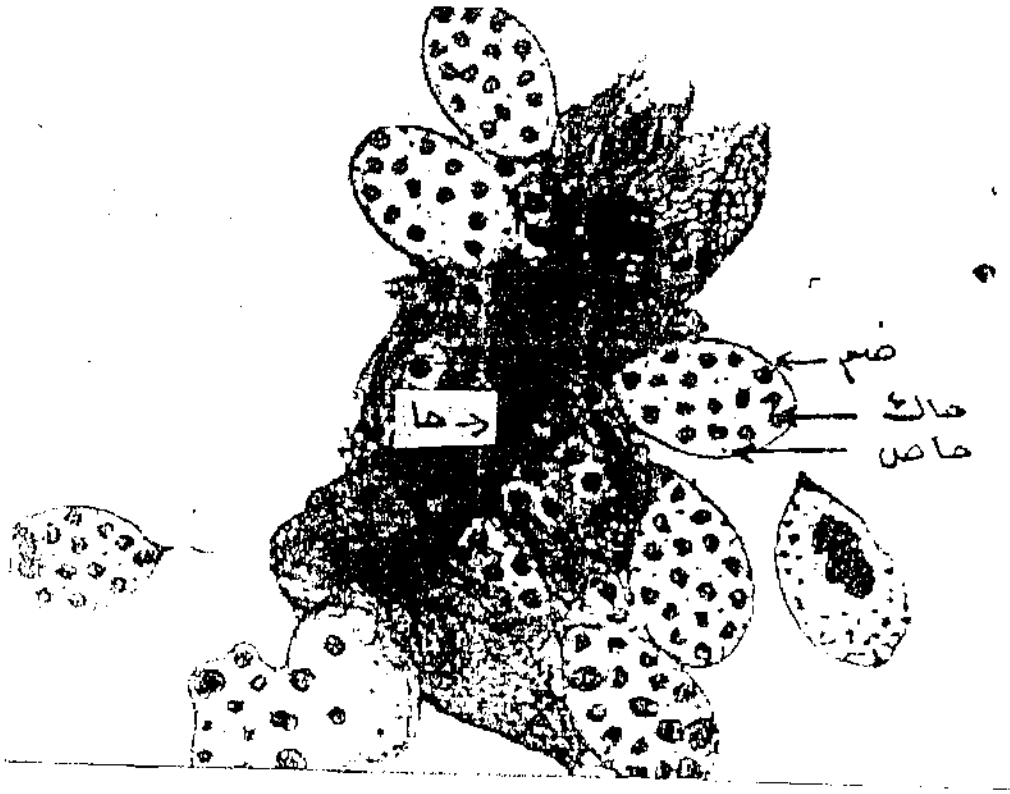
شكل 13: مقطع عرضي لسويق الورقة النبات الشكل الارضي سمك 20µ x٤٠ وتظهر فيه بش: بشرة، قشخ: قشرة خارجية، قشة: قشرة هوائية، قشد: قشرة داخلية، سط:اسطوانة المركزية.



شكل 14: مقطع عرضي في جدار العلبة البوغية الناضجة في نبات *Marsilea capensis* يتكون من المناطق التالية بش: بشرة، ت.بش١:طبقة تحت البشرة الاولى، ت.بش٢: طبقة تحت البشرة الثانية، جل: طبقة جلاتينية، ن: الانوية.



شكل 15: رسم تخطيطي للعلبة البوغية الناضجة *M.capensis*



شكل 16: يبين مجموعة من الضامات (sori) في نبات *M. capensis* في مراحل متتالية من النمو 40x
تظهر فيها: ضم: ضامة، حاك: حافظة برغية كبيرة، حاص: حافظة برغية صغيرة، حا: حامل.