

٢١١ نبت – علم تشریح النبات

محاضرہ ٢٢

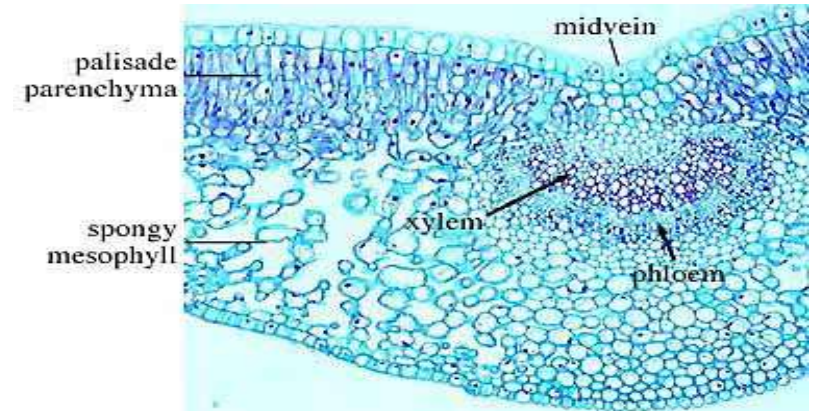
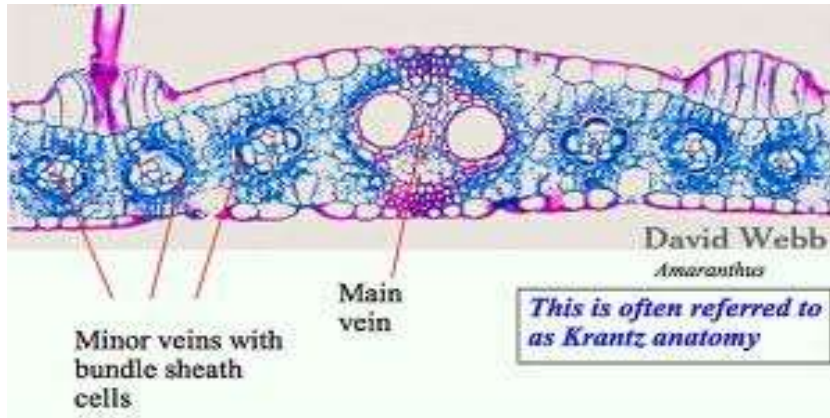
التركيب الداخلي للنبات وعلاقته بالبيئة

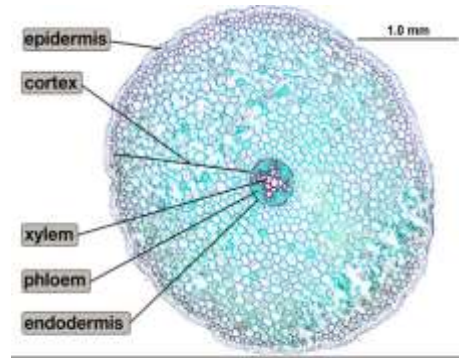
يلعب الماء دوراً هاماً في توزيع النباتات في العالم ويعتبر أهم عوامل البيئة المحددة لهذا التوزيع وبناء على ذلك تقسم النباتات إلى ثلاثة أقسام رئيسية حسب احتياجها للماء هي النباتات المتوسطة والنباتات الجفافية والنباتات المائية.

وهناك نباتات أخرى ملحية ومتطفلة ومترمة، بالإضافة إلى نباتات عالقة وأخرى تنمو في الظل تعرف بنباتات الظل.

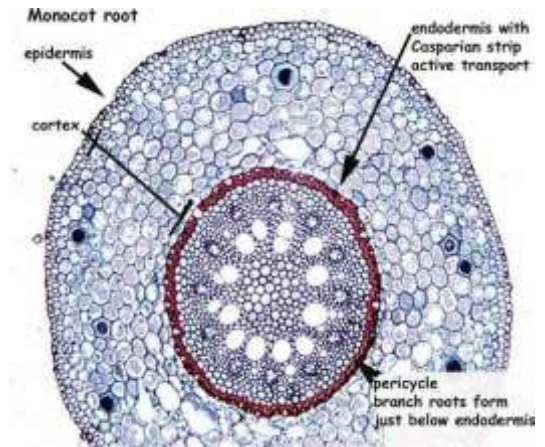
Mesophytes النباتات المتوسطة

وهي النباتات التي تنمو في بيئة محتواها المائي متوسط أو أمثل وتتمثل في معظم النباتات المزروعة والاقتصادية وبعض نباتات المناطق المعتدلة وأجزاء من المناطق الاستوائية، وهذه المناطق من البيئة محتواها المائي متوسط أو أمثل. ومن الأمثلة على هذه النباتات القطن، دوار الشمس والبرسيم والذرة والقمح. وتراكيبها الداخلية تتلاءم وهذا المحتوى المائي المتوسط حيث أنها تعيش في ظروف وسطية من ماء ودرجة حرارة وتربة. وهذه التراكيب تعتبر نماذج وسطية في صفاتها التشريحية عند مقارنتها بنباتات المناطق الأخرى التي تعيش في ظروف غير عادية، (راجع التراكيب الداخلية لكل من الساق والورقة والجذر).





Ranunculus root c.s.



النباتات الجافة (الجفافية) Xerophytes

وتتميز هذه النباتات بقدرتها على مقاومة الجفاف والنمو في أماكن جافة Arid أو شبه جافة Semi-arid، وتختلف هذه النباتات عن الوسطية من الناحيتين الفسيولوجية والتركيبية ومع أن الأعضاء والأنسجة الداخلية لا يتغير تركيبها كثيراً إلا أنها ذات فعالية كبيرة من الناحية الوظيفية ومن هذه الاختلافات مايلي:

أ. تتميز النباتات الجفافية بمجموع جذري كبير الحجم متعمق في التربة أو منتشر سطحياً أو كلاهما ليتمكن من امتصاص كمية كبيرة من الماء مثل نبات الزيتون.

ب. تتميز الخلايا بضغط إسموزي عال . لزيادة المقدرة على امتصاص الماء حتى من التربة الملحية وكذلك قدرة هذه الخلايا على مقاومة الأثر السام للمحلول الملحي.

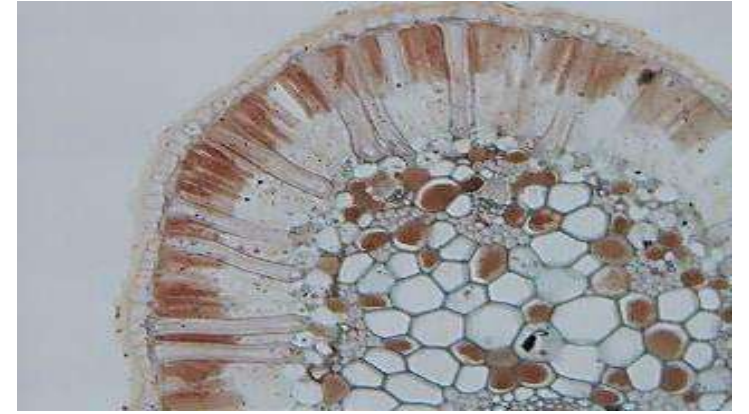
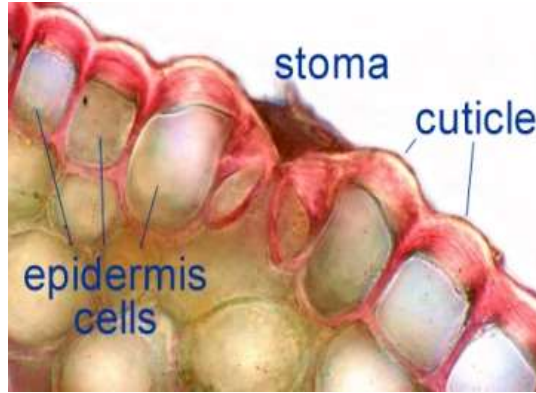
التحورات التركيبية التي تهدف إلى التقليل من فقد الماء الممتص منها:

١ . التلجن والتأدم

تتميز النباتات الجفافية بأدمة سميكة جداً بمقارنتها بالنباتات المتوسطة . قد تصل إلى سمك جدار الخلية الخارجي أو تزيد ويصحب ذلك نفاذ مادة الكيوتين إلى الجدران القطرية للبشرة وأحياناً قد تترسب على جدر الخلايا العمادية الموالية للبشرة وبجانب الأدمة قد تترسب كمية كبيرة من مادة اللجنين على جدر خلايا البشرة وقد يصل ترسب اللجنين إلى الخلايا العمادية التي تقع تحت البشرة أو المحيطة بالغرف تحت الثغرية . وقد يتكون في كثير من الأحيان طبقة من الشمع تغطي البشرة كما في ورقة السيكاس كما أن بعض النباتات تفرز كمية كبيرة من الشمع خارج البشرة مما يجعلها ذات قيمة تجارية مثل نخيل الشمع ذات الأوراق الجلدية *Copernica* وشجرة الشمع *Cycas* (شكل ١٣٦).

٢ . النسيج السكرنشمي:

يتكون عادة تحت البشرة خلايا اسكرنشيمية وإضافة إلى ذلك يتكون نسيج دعامي من ألياف أو خلايا حجرية بين تحت البشرة والنسيج الوسطي ليحمي النسيج الوسطي . مثل البانكسيا *Banksia* والملاكوفيلاس *Malacophyllus* أو تتكون أشرطة متوازية تحت البشرة من خلايا حجرية أو ألياف كما في ورقة نبات الهاكيا *Hakea* (شكل ١٣٧) .



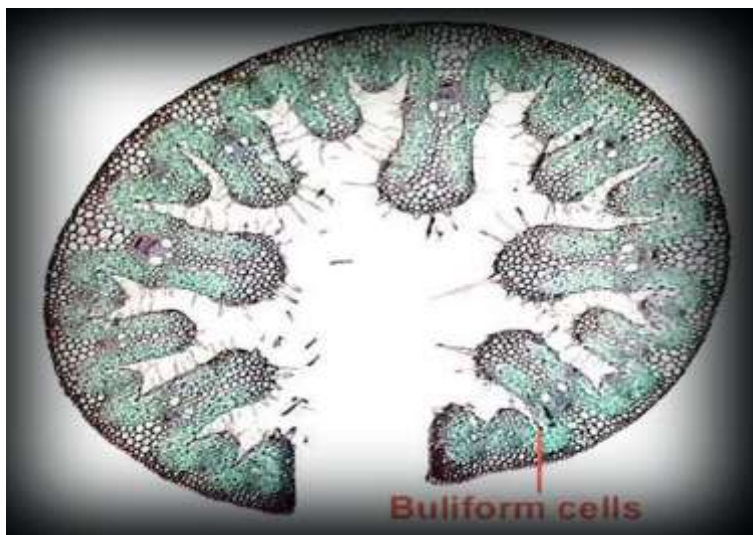


٣ . الشعيرات

تساعد الشعيرات الموجودة على سطح النبات على إعاقة مرور الهواء مباشرة لسطح النبات إذ أن وجودها يمنع أو يقلل من سرعة النتح خلال الثغور وقد تتجمع هذه الشعيرات قرب الثغور أو تنتشر على سطح الورقة وهذا التركيب يمنع فقد الماء من النباتات وخاصة في مناطق الألب المعرضة للرياح الشديدة. وتوصف النباتات التي تغطي أوراقها بشعيرات كثيفة بالمشعرة. مثل نباتات السلفيا *Salvia* (شكل ١٣٨).

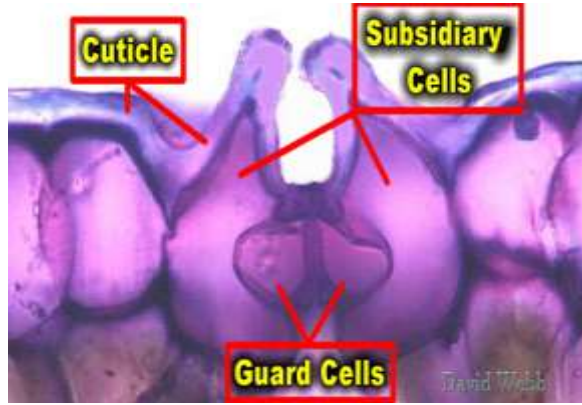
٤ . إلتفاف الأوراق

تلتف الأوراق في بعض النباتات الجفافية التفافاً تاماً تحت ظروف الجفاف ومن أمثلتها الحشائش الصحراوية وتقع الثغور داخل الإلتفاف ويكون الإلتفاف ناحية تواجد الثغور سواءً وجدت على السطح العلوي أو السفلي حيث أن الثغور دائماً توجد على سطح واحد وبذلك تكون الثغور محمية مما يعيق حركة الهواء فوق المساحات الثغرية مثل نبات قصب الرمال *Ammophila* ونبات الكازورينا *Casuarina* (شكل ١٣٩).



٥ . تركيب الثغور

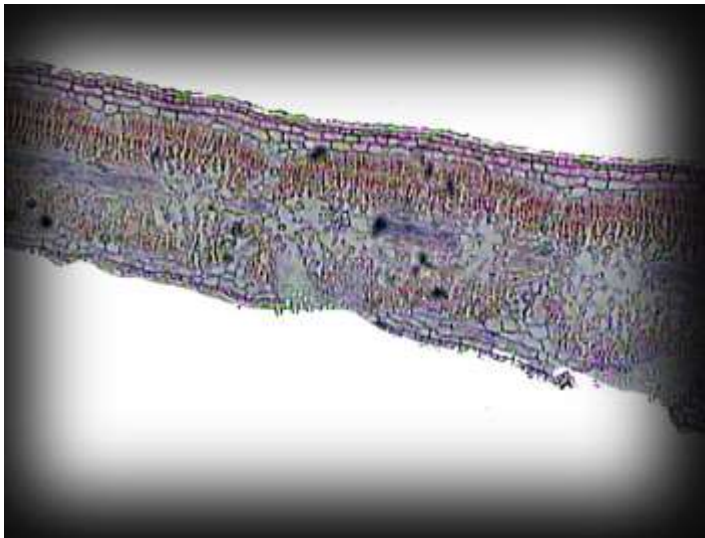
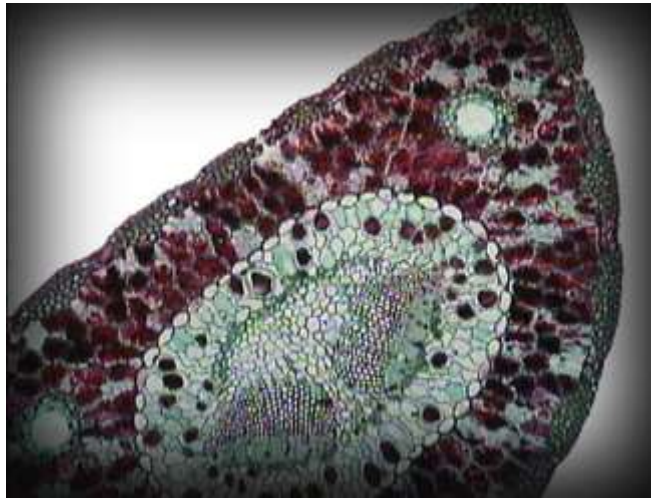
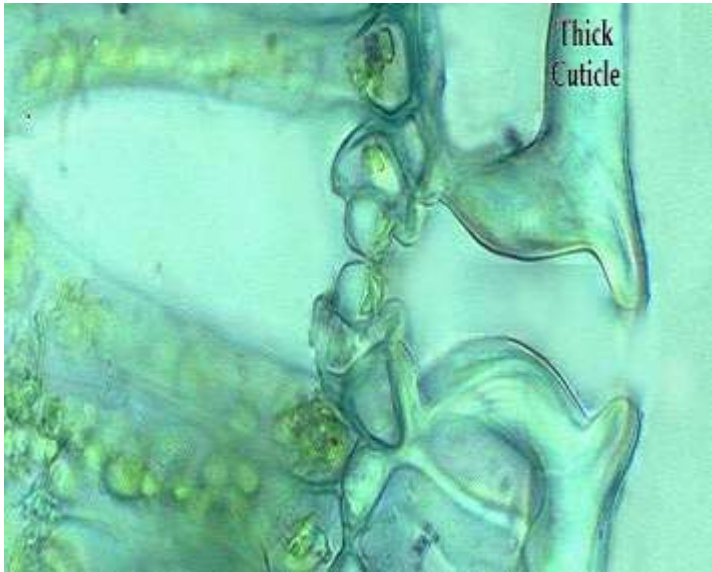
اختزال عدد الثغور في النباتات الجفافية يساعد على انخفاض النتح حيث أن ذلك لها أهمية كبيرة في النباتات الصحراوية كما أن التحور الكامل في تركيب الجهاز الثغري يقلل من النتح وذلك بانخفاض هذه الثغور عن سطح مستوى خلايا البشرة حيث تكون الخلايا الحارسة ذات شكل معين وترتيب خاص يجعلها تكون غرفة ثغرية متصلة بالثغر خلال فتحة ضيقة ويساعد هذا التركيب على عزل الثغر عن تيار الهواء المباشر كما في نبات الصنوبر *Pinus sp.* وقد تتجمع عدد من الثغور في تجويف كبير مزود بعدد كبير من الشعيرات كما في نبات الكازورينا والدفلة *Nerium* (شكل ١٤٠).



٦ . اختزال سطح الورقة

اختزال سطح الورقة يساعد جزئياً على الإقلال من كمية الماء المفقودة حيث أن السطح المعرض من جسم النبات (الأوراق) يكون صغيراً نسبياً عند مقارنته بمثيله من النباتات الوسطية وقد تكون أوراق هذا النبات صغيرة جداً أو تختفي في النبات البالغ أو تكون على هيئة حراشف صغيرة مثل نبات ذيل الحصان. والكازورينا والاسبرجس والعرفج والغضا والأرطي وفي معظم هذه النباتات صغيرة الأوراق أو المعدومة والتي على هيئة حراشف يكون التمثيل الضوئي عن طريق السيقان الخضراء (شكل ١٤١).

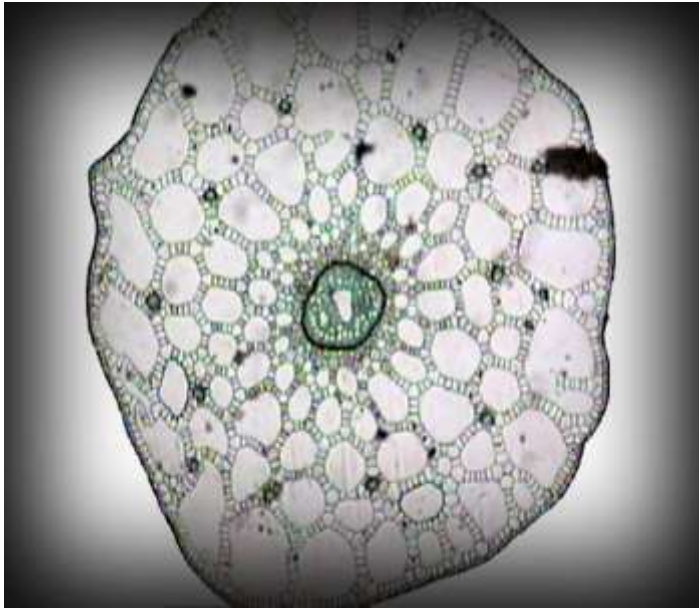
ومن النباتات الجفافية مجموعة يطلق عليها النباتات العصيرية الجفافية *Suculent plants* تتميز بوجود سيقان أو أوراق أو كلاهما لحمية كما تتميز بوجود أنسجة مميزة لتخزين الماء والمواد المخاطية وتقع هذه الأنسجة تحت البشريتين في الأوراق أو على جانبي الورقة أو في الوسط وهذه الأنسجة ذات خلايا كبيرة رقيقة الجدر. كما في ورقة نبات البجونيا *Begonia* ونبات الصبار والتين الشوكي (شكل ١٤٢).



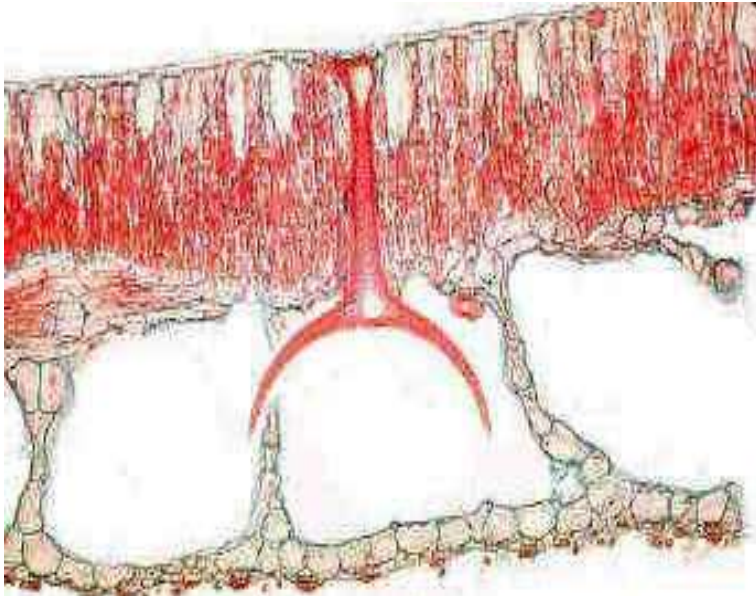
النباتات المائية Hydrophytes

توجد هذه النباتات في بيئة مائية إما أن تكون مغمورة Submerged أو طافية Floating أو أن يكون جزءها السفلي مغموراً في الماء والأجزاء الأخرى هوائية وتسمى بالنباتات البرمائية Amphibious plants ولا يظهر على هذه النباتات تباين في تراكيبها الداخلية كما هو في النباتات الجفافية وذلك لانتظام البيئة المائية. والعوامل التي تؤثر على النباتات المائية أساساً هي درجة الحرارة ودرجة التركيز الأسموزي والتسمم. وتتميز هذه النباتات بالصفات التشريحية التالية:

- ١- اختزال الأنسجة الواقية مثل الشعيرات والبشرة الطباقية (البريديرم) والدعامية (النسيج الإسكلرنشيمي) والجهاز التوصيلي (الخشب) لعدم الحاجة إليها حيث أن امتصاص الماء يكون مباشراً عن طريق البشرة.
- ٢- ضعف الجذور وعدم وجود الشعيرات الجذرية.
- ٣- وجود مسافات بينية (غرف هوائية) متسعة حيث تخزن كمية كبيرة من الغازات ومن ثم يسمى بالنسيج الهوائي Aerenchyma وتساعد على الطفو خاصة في النباتات المغمورة والطافية.



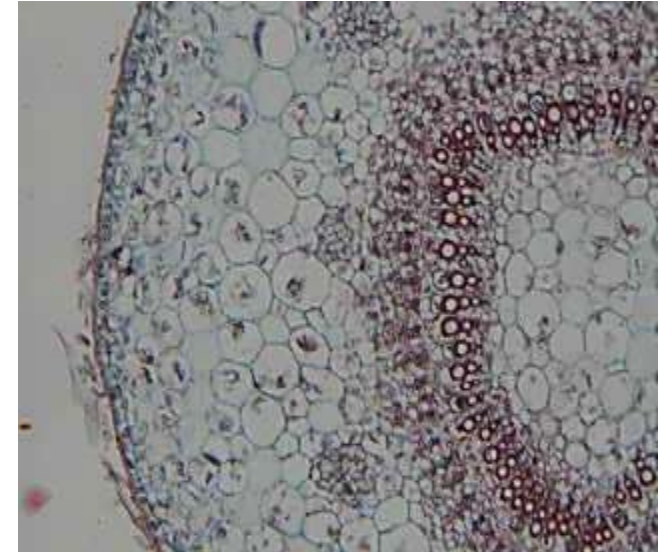
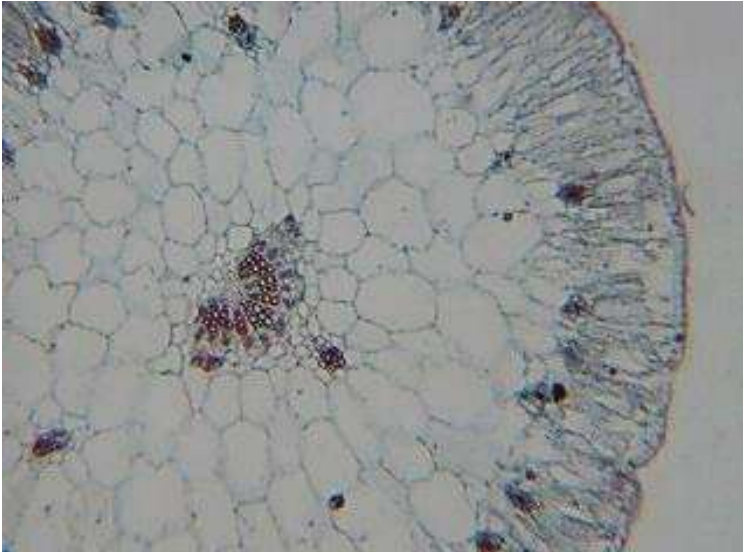
- ٤- النسيج الوقائي أو البشرة في النباتات المائية تتخصص بامتصاص الماء والغازات والمواد المعدنية الذائبة مباشرة ولذلك فالبشرة في النباتات المائية تتميز بالصفات التالية:
- أ. تغطي بأدمة رقيقة جداً.
 - ب. خلايا البشرة ذات جدر سليولوزية رقيقة.
 - ج. تحتوي الخلايا على بلاستيدات خضراء حيث تكون جزءاً من النسيج التمثيلي خصوصاً عندما تكون الورقة رقيقة جداً.
 - د. تكون الثغور ضعيفة التكوين في النباتات المغمورة أما في النباتات الطافية فتوجد الثغور على السطح العلوي.
 - هـ. الأوراق عادة شريطية أو مجزأة لزيادة السطح الملامس للماء وتحمل الضغوط العالية مثل حامل الماء *Utricularia* والإيلوديا *Elodea*.



النباتات الملحية Halophytes

مجموعة من النباتات تعيش في تربة ذات نسبة عالية من الأملاح الذائبة، حيث تنمو على شواطئ البحار والمحيطات، وكذلك في المناطق الجافة ذات التربة المالحة، وتشبه في صفاتها التشريحية ما يحدث في النباتات الجفافية (الصحراوية) من تحورات تركيبية ولكنها تتميز بالصفات التشريحية كما في الحمض *Salsola kali* والعجرم *Anabasis sp.* وهي:

- سيقانها وأوراقها غضة متشحمة عصارية في الغالب.
- تحتوي سيقانها وأوراقها على أنسجة خازنة للماء.
- البشرة عادة مضاعفة أي عديدة الطبقات الداخلية منها تمثل النسيج الخازن للماء.
- نسيج عمادي في كل من الساق والورقة.



نباتات الظل : Shade plants

هي نوع من النباتات الوسطية تنمو في الظل تحت أشجار الغابات وهذه النباتات تتكون أوراقها من طبقات عمادية ضعيفة التكوين كما في نبات جيفر سونيه *Jefersonia diphylla* وقد تحتفي الطبقات العمادية من بعض النباتات كما في كريبتوجراما *Cryptogramm stelleri* وهو سرخس ينمو في الأرض الرطبة وتوجد الثغور المائية Hydathodes في هذه النباتات.



التركيب الداخلي لأوراق الظل

النباتات العالقة Epephytes

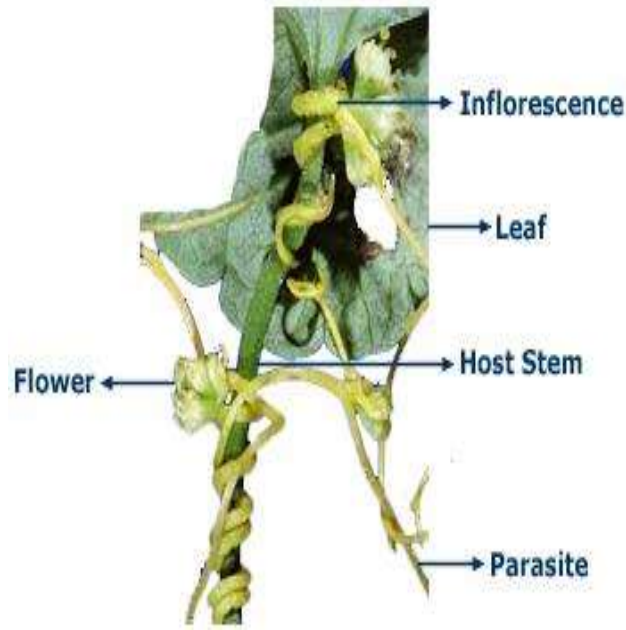
وهي نباتات تتخذ من النباتات الأخرى بيئة لها لتنمو عليها معتمدة على نفسها في صنع غذائها وأغلب هذه النباتات جفافية وتركيبها يختلف حسب البيئة، ويتكون المجموع الجذري جزئياً من مواسك تثبت النبات أو من جذور ماصة تتصل بالسطح المعلق منه النبات لكنها لا تخترق أنسجة النبات الآخر. وفي بعض النباتات تكون الجذور هوائية وقد تعيش بعض هذه النباتات في بيئات رطبة وليس لها تركيب جفافي مثل جذور نباتات الأراشيد *Orchids* ونباتات الفصيلة البروميلية *Bromeliaceae* مثل الأناناس *Pineapple*.





النباتات المتطفلة Parasites

تعتمد هذه المجموعة من النباتات الوعائية على غيرها في الحصول على المواد الغذائية . إما كلياً أو جزئياً . من الكائنات الحية (النباتات) وتتميز هذه النباتات الوعائية المتطفلة بعدم وجود مجموع جذري إلا في حالة البادرة قبل الاتصال بالعائل . مثل الحامول *Cuscuta* وتختزل الأنسجة التمثيلية وقد تختزل الأوراق إلى حراشف مثل الحامول وقد تختزل الأنسجة الوعائية (عناصر الخشب) كثيراً كما في النباتات المتطفلة جزئياً كما في نبات فيسكم *Viscum* ، و فيه أيضاً يتكون النسيج الدعامي من النسيج الاسكلرنشيمي فقط . كما أنها تملك أوراقاً خضرة تقوم بعملية البناء الضوئي وتوفير المواد الغذائية .



النباتات المترمة Saprophytes

وهي مجموعة من النباتات الوعائية الزهرية الخالية من اليخضور وهي تحصل على غذائها من المواد العضوية المتحللة كما تفعل الفطريات. ومن مميزات هذه النباتات أن الأوراق مختزلة إلى حراشف والسوق إلى محاور للنورات واختزال عناصر اللحاء والخشب، ويندر وجود النسيج الدعامي وترتبط معظم هذه النباتات مع الفطريات في أجزاءها الأرضية وقد تكون مترمة جزئياً عليها أو تعيش تكافلياً معها أو متطفلة عليها. وقد تكون الجذور في هذه النباتات تامة التكوين كما في جنس مونوتروبا *Monotropa* أو لا توجد جذور حيث تحل محلها الريزومات كما في جنس كورالورايزا *Corallorrhiza* وتكون الجذور غير العادية الشكل مع خيوط الجذر فطريات *Mycorrhiza* (شكل ١٤٧).



تَعْمِدُ بِحَمْدِ اللَّهِ