

## الورقة Leaf

يمكن ملاحظة الانسجة التالية في المقطع العرضي الداخلي للورقة من الاعلى الى الاسفل في النباتات التالية:

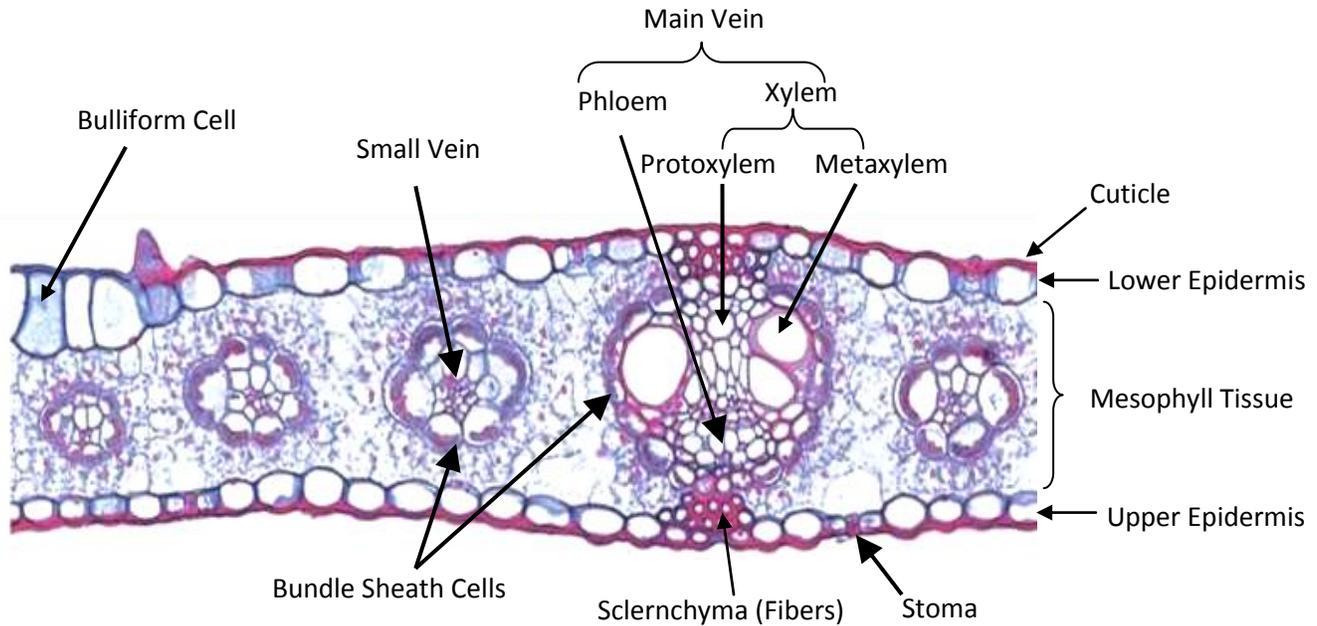
### ورقة نبات ذوات الفلقة الواحدة Monocot Leaf

**1- البشرة العليا Upper Epidermis :** وهي طبقة واحدة من الخلايا تغلف الورقة من الاعلى، وتمتاز خلايا البشرة الاعتيادية بانها خالية من الكلورفيل عادة اما الخلايا الحارسة فتحتوي على الكلورفيل، وتغطي الجدر الخارجية لهذه الخلايا بطبقة الكيوتكل Cuticle. كما توجد ايضاً خلايا خاصة تسمى الخلايا الحركية Bulliform Cells تمتاز بكبير حجمها مسؤولة عن انطواء وانبساط الورقة (التفاف الاوراق).

**2- النسيج الاساسي Ground Tissue:** وهو الجزء الاكبر من نصل الورقة الواقع بين البشرة العليا والسفلى، ويتكون او يتمثل هذا النسيج بالنسيج المتوسط Mesophyll Tissue والنسيج المحيط بالعروق كما تنغمس الانسجة الوعائية في هذا النسيج، ويتكون النسيج المتوسط من خلايا كلورنكيميا غزيرة البلاستيدات الخضراء تقوم بعملية التركيب الضوئي ويحتوي هذا النسيج ايضاً على خلايا سكلرنكيميا (Fibers) توجد اعلى او اسفل الحزم الوعائية او في كلا الاتجاهين تصل الى كل من البشرة العليا والسفلى لتساهم في تقوية الورقة. ولا يتميز النسيج المتوسط عادة الى نسيج عمادي واخر اسفنجي .

**3- الانسجة الوعائية (Vascular Bundles (Veins):** يطلق على الانسجة الوعائية في الورقة بالعروق Veins والعرق قد يتكون من حزمة واحدة او مجموعة من الحزم الوعائية، وكل حزمة وعائية (العرق) تتكون من نسيجي الخشب واللحاء ولا يوجد الكامبيوم لذا فالحزم من النوع الجانبي المغلق حيث يتواجد الخشب جهة البشرة العليا و تترتب اوعية الخشب بشكل حرف Y او V ويكون الخشب الاول ناحية البشرة العليا والخشب التالي ناحية البشرة السفلى، اما اللحاء يوجد للاسفل جهة البشرة السفلى. تحاط الحزم بغمد محكم من طبقة واحدة من خلايا برنكيميا متماسكة.

**4- البشرة السفلى Lower Epidermis:** تشبه البشرة العليا وتغلف الورقة من الاسفل.



**Zea mays Leaf C.S. (Monocot Leaf C.S.)**

## ورقة نبات ذوات الفلقتين Dicot Leaf

1- البشرة العليا **Upper Epidermis**: تظهر بصف واحد من الخلايا المتراصة تغلف الورقة من الاعلى ، وتمتاز خلايا البشرة الاعتيادية بانها خالية من الكلورفيل عادة اما الخلايا الحارسة فتحتوي على الكلورفيل، وتغطي من الخارج بالكيوتكل.

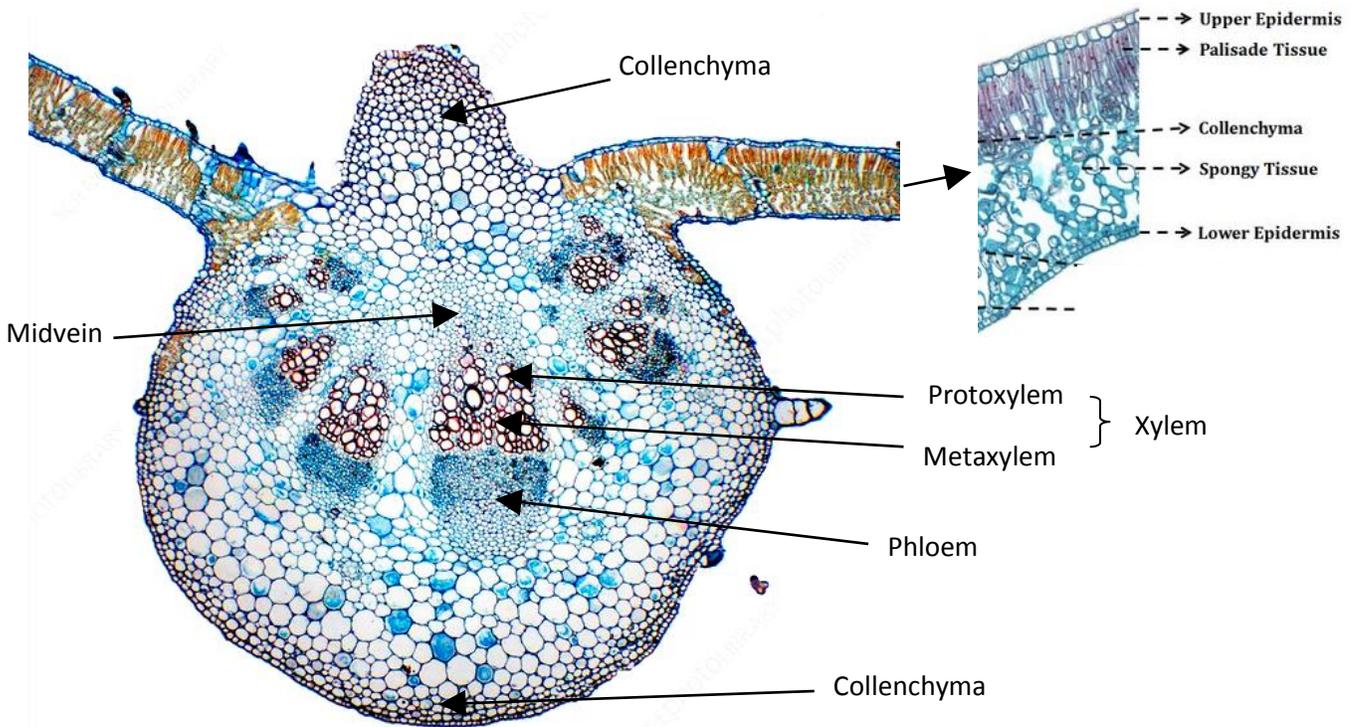
2- النسيج الاساسي **Ground Tissue**: يتمثل بالنسيج المتوسط ويتميز الى :

أ- النسيج العمادي **Palisad Tissue**: يوجد تحت البشرة العليا مباشرة ويتكون من صف او اكثر من خلايا برنكيميية اسطوانية الشكل متعامدة على خلايا البشرة مرتبة بجانب بعضها وغنية بالبلاستيدات الخضراء وتوجد بينها مسافات بينية.

ب- النسيج الاسفنجي **Spongy Tissue**: يوجد اسفل النسيج العمادي جهة البشرة السفلى ويتكون من عدة طبقات وخلاياه تتراوح بين الكروية الى غير منتظمة الشكل تفصلها مسافات بينية واسعة وتحتوي على البلاستيدات الخضراء ولكن بنسبة اقل منها في خلايا النسيج العمادي.

3- الانسجة الوعائية **Vascular Bundles (Veins)**: تكون الحزم من النوع الجانبي المغلق يتواجد الخشب جهة البشرة العليا حيث تترتب اوعية الخشب بشكل صفوف ويكون الخشب الاول ناحية البشرة العليا والخشب التالي ناحية البشرة السفلى، اما اللحاء يوجد للاسفل جهة البشرة السفلى. توجد خلايا كولنكيميية في النسيج المتوسط فوق الحزمة وتحت البشرة.

4- البشرة السفلى **Lower Epidermis**: تشبه البشرة العليا وتغلف الورقة من الاسفل.



**Helianthus Leaf C.S. (Dicot Leaf C.S.)**