

## الجلسة العملية السابعة

### الورقة

\* للأوراق قيمتها البيئية و الغذائية و الدوائية حيث تؤكل أوراق النبات و تستخدم في انتاج الاشربة النباتية كالشاي و المتة و تستخدم في الطبخ كالمفوف و السبانخ .

\* تستخدم في التداوي على هيئة أوراق و هي التي تنتج جميع المواد الكربوهيدراتية و الدهون النباتية و البروتين

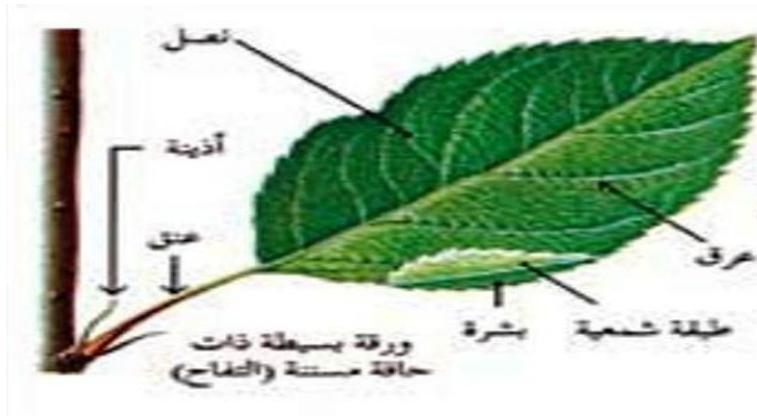
\* تحافظ على البيئة بإنتاج الاكسجين و استغلال ثاني أكسيد الكربون والنبات هو المثبت الرئيس للطاقة الشمسية .

الزهرة ساق تقاربت عقدها و سلامياتها وتحورت أوراقها إلى الأوراق الزهرية للقيام بعملية التكاثر كما تحور عنق الورقة إلى معلاق . الورقة مقسمة إلى عدة اجزاء وهي تخرج من العقد الساقية Nodes ومع أنها تتباين في اشكالها تتباين واضحا إلا انها في الغالب تتكون من :

العروق - ٣

النصل blade leaf - ٢

العنق leaf stalk - ١

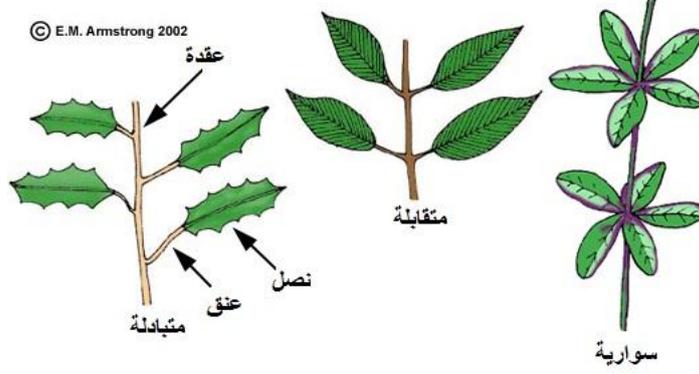


اولا- **عنق الورقة** : جزء اسطواني مستطيل عادة يختلف طولاً و قصراً باختلاف النبات و هو يحمل نصل الورقة بعيداً عن الساق في الورقة المعنفة و بذلك توضع الورقة في الوضع الأمثل لعملية البناء الضوئي و قد تكون الورقة بدونه و تسمى (لاطئة أو جالسة كما في الذرة الصفراء) و مقطع العنق مختلف من نبات لآخر و يمتاز بالمرونة الجيدة على الأغلب .

ثانيا- **نصل الورقة** : فهو الجزء الأخضر المفلطح الذي يحمله العنق في طرفه البعيد عن الساق و هو يقوم بالدور الأكبر في عمل النبات و هو عملية التمثيل الضوئي .

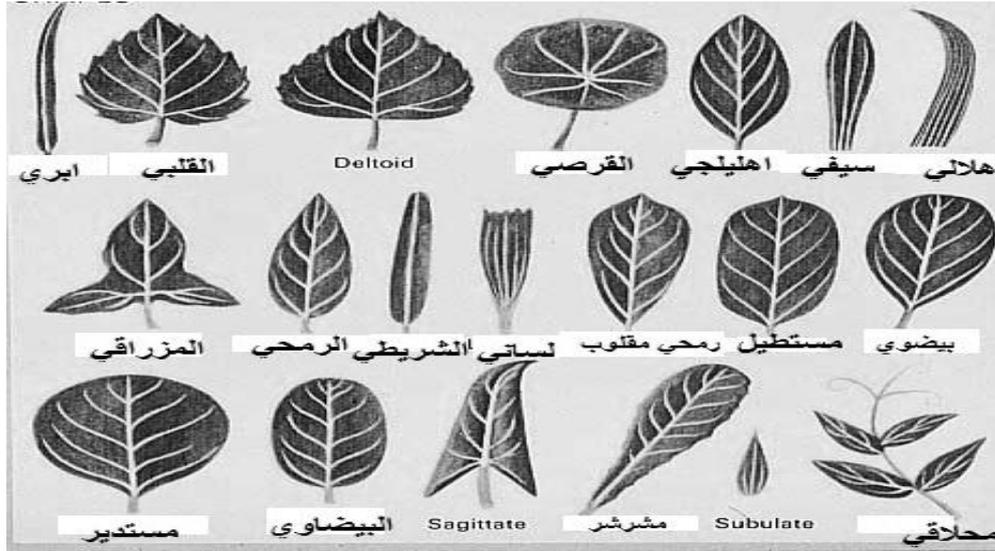
ثالثاً- العروق : فهناك عرق رئيس تتفرع عنه عروق ثانوية و هناك اوراق بدون عرق رئيسي .  
ترتيب الورقة على الساق :

متبادلة Alternate الوضع على الساق أو متقابلة Opposite الوضع أو سوارية Whorled



شكل نصل الورقة :

- ١- الشكل الرمحي (lanceolate) مثل اوراق نبات الكافور Eucalyptus.
- ٢- الشكل البيضاوي (Ovate) مثل اوراق نبات التوت Morous alba.
- ٣- الشكل القلبي (Cordate) مثل اوراق نبات البطاطا Ipomoea.
- ٤- الشكل المثلثي (tringle) مثل اوراق نبات الحور populus.
- ٥- الشكل البيضي (ovate) مثل اوراق نبات الفيكس لسان العصفور ficus religusa.
- ٦- نصل بفصين (twolobed) مثل اوراق خف الجمل Bauhinia.
- ٧- النصل القرصي (peltate) مثل اوراق نبات أبو خنجر trapaeolum.
- ٨- النصل الملعقي (spathulate) مثل اوراق نبات الأبقوان calendula.
- ٩- النصل الزورقي (hastate) مثل اوراق نبات العليق convolvulus.
- ١٠- النصل الكلوي (reniform) مثل اوراق نبات القطن gossypium.
- ١١- النصل الابري (acicular) مثل اوراق نبات الصنوبر pinus.
- ١٢- النصل الأنبوبي ( tubular ) مثل اوراق نبات البصل allium cepa.
- ١٣- النصل الشريطي (linear) مثل اوراق نبات الذرة zea mays.



## قمة الورقة apic :

تلعب دوراً في توصيفها و لها عدة اشكال منها :

- ١- المستوية القمة obtuse
- ٢- الحادة القمة acute
- ٣- المستدقة القمة cunate
- ٤- المذنبة القمة acuminate
- ٥- المشقوقة القمة retus
- ٦- الغائرة القمة emarginated
- ٧- الشوكية القمة apiculate

## درجة التفصيص للنصل

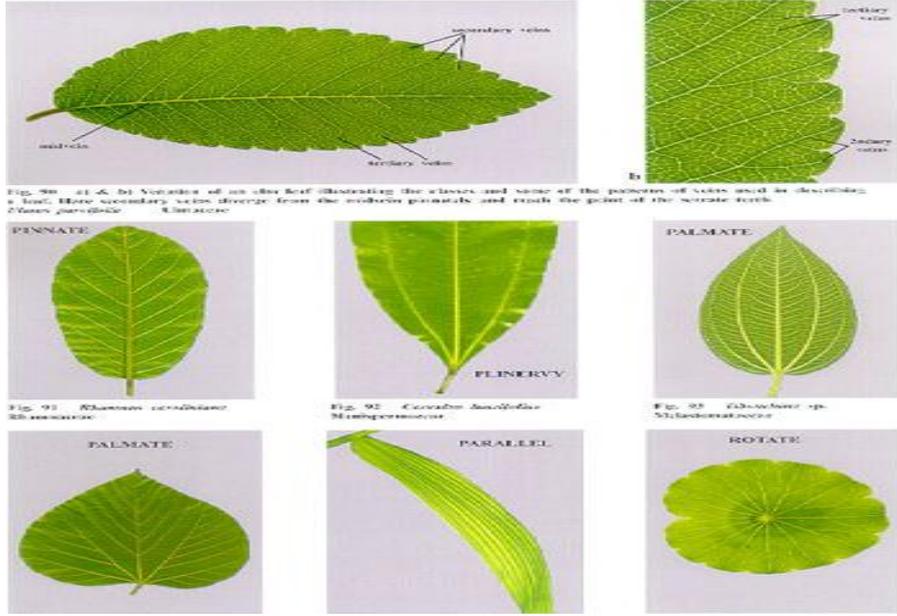
تلعب دوراً رئيساً في تسميتها و تصنيفها أيضاً فتوجد الورقة مفصصة النصل lobed blades و التي تقسم إلى :

- ١- قليلة التفصيص الراجي plamatifid مثل اوراق نبات الخظمية Althaea
- ٢- عميق التفصيص الراجي plamatipartite مثل اوراق نبات الخروع ricinus و نبات التين ficus و هي اوراق تشبه راحة اليد في تعرقها و تفصصها .
- ٣- قليلة التفصيص الريشي pinnatifid مثل اوراق نبات الحنظل colocynthis.
- ٤- عميقة التفصيص الريشي pinnatipartite مثل اوراق نبات الخشخاش papaver و هي اوراق تشبه ريشة الطيور في تعرقها و تفصصها.

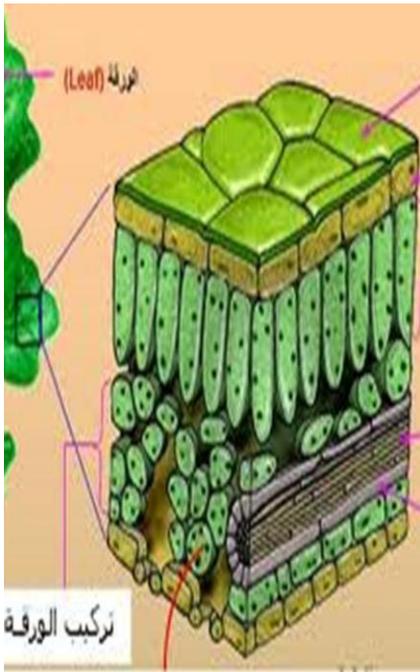
## تعرق الورقة

توجد العروق الوسطى الكبرى امتداد لعنق الورقة ، يمتد منها عروق تتدرج في الصغر لتصل إلى كل مكان و خلية في الورقة بحيث يصل الغذاء لكل خلية من الورقة ، و يصدر الغذاء المتكون بالبناء الضوئي من كل خلية ، و من انواعه التفرق المتوازي parallel و يقسم إلى :

- ١- التفرق المتوازي المتباعد p.divergent
- ٢- التفرق المتوازي المتجمع p.convergent



### تشريح الورقة أحادية الفلقة و ثنائية الفلقة العادية



التركيب التشريحي للورقة يتناسب أيضاً مع هذه الوظيفة الحيوية للأوراق و تتشابه أوراق نباتات ذوات الفلقة الواحدة monocotyledons

في الخصائص عامة و في شكل الورقة الخارجي و تشريحها الداخلي ، تتشابه أوراق نباتات ذوات الفلقتين الورقة الخارجي Dicotyledones

في الخصائص عامة و في شكل الورقة الخارجي و تشريحها الداخلي

و للورقة بشرة عليا upper epidermis و البشرة السفلى lower epidermis الحاميتان للأنسجة الداخلية للورقة من الجفاف و العوامل البيئية الخارجية المضرة خاصة أن البشرة مغطاة بطبقة الأدمة (cuticle) الشمعية التركيب و التي تحيط بالبشرة إحاطة تامة ما عدا مناطق الثغور و الفتحات الأخرى الدمعية و غيرها.



و بين البشريتين نسيج برانشيمي متمايز أو غير متمايز حسب نوعها ففي أحادية الفلقة هو غير متمايز وأما في ثنائية الفلقة فهو متمايز إلى نسيج عمادي tissue palisade يتعامد على النسيج الداخلي حاميا الورقة من الضوء الشديد و المحتوى على البلاستيدات الخضراء الكثيرة جدا و تحته يوجد النسيج الاسفنجي spongy tissue المحتوي على البلاستيدات الخضراء القليلة (plastids) و للورقة و ضمن النسيج المتوسط تتزرع الحزم الوعائية المؤلفة من انسجة توصيل هي الخشب ( xylem) لتوصيل الماء و الاملاح و المغذيات للخلايا و اللحاء ( phloem ) لنقل الغذاء المتكون في الخلايا الورقية إلى اماكن استغلاله و تخزينه في النبات

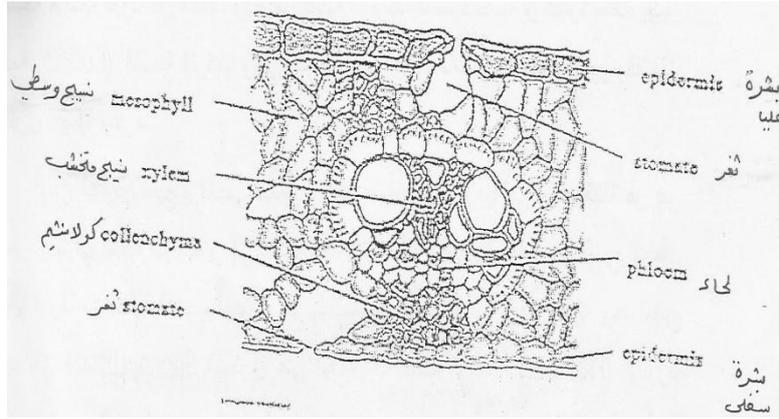
### تشريح الورقة في أحاديات الفلقة

يتألف المقطع التشريحي لورقة نبات احادي الفلقة عموما من الاجزاء التالية من اعلى إلى أسفل :

- ١- البشرة العلوية : وهي صف واحد من الخلايا مغطى بطبقة من القشرين و تتواجد فيه الخلايا الحارسية مدقية الشكل و ايضا يلاحظ تواجد للخلايا المحركة كبيرة الحجم المسؤولة عن انثناء الورقة نتيجة امتلائها و فراغها من الماء .
- ٢- النسيج المتوسط الغير متمايز و يلي البشرة العلوية هذا النسيج البرانشيمي الغني بالصانعات الخضراء وهو غير متمايز و مزود بمسافات بينية .

٣- الحزم الوعائية المنخرسة بهذا النسيج بصورة متوازية بجانب بعضها البعض (علما باننا نميز عرقا سطيا في احاديات الفلقة ) و تمتاز الحزم الوعائية بما يلي :

- الحزمة الوعائية محاطة بغمد
- الخشب فيها اولي و هو بشكل حرف Y مقلوب و هو للأعلى باتجاه البشرة العلوية و اللحاء اسفله داخل الحزمة
- ٤- البشرة السفلية و هي صف واحد من الخلايا مغطى بطبقة من القشرين و تتواجد فيها الخلايا الحارسة مدقية الشكل



## تشريح الورقة في ثنائيات الفلقة

يتألف المقطع التشريحي لورقة نبات ثنائي الفلقة العادية عموماً من الأجزاء التالية من الأعلى إلى الأسفل :

١- البشرة العلوية : صف واحد من الخلايا وتعلوها طبقة من القشرين و يلاحظ خلوها من الخلايا الحارسة

٢- النسيج المتوسط المتميز : و هذا النسيج هو برانشيمي و يتميز إلى نسيجين رئيسيين هما :

\* النسيج العمادي : و هو يلي البشرة العلوية فوراً باتجاه الأسفل و هو مؤلف من خلايا برانشيمية متطاوله و متلاصقة و غنية بالصانعات الخضراء .

\* النسيج الإسفنجي : و يلي النسيج العمادي و يتألف من خلايا برانشيمية كبيرة الحجم و مختلفة في الشكل تكثر بينها المسافات البينية الكبيرة جداً و هو نسيج فقير بالصانعات الخضراء مقارنة بالعمادي .

٣- الحزم الوعائية : و التي تمثلها العروق و خاصة العرق الرئيسي و هي منتشرة في كامل النصل و تشاهد أوضح حزمة في العرق الرئيسي و تتألف من :

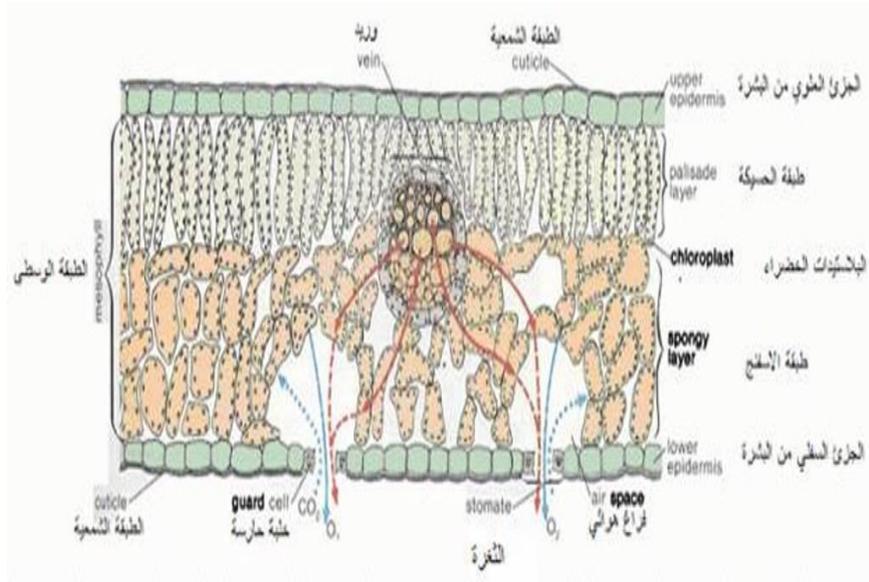
- الحزمة من النوع المفتوح و لا تحاط بغمد

- الخشب باتجاه الأعلى (البشرة العلوية ) و هو مرتب في صفوف

- اللحاء باتجاه البشرة السفلية و هو أسفل الخشب .

- تحاط و تقوى الحزمة و خاصة من أسفلها من جهة اللحاء عادة بنسيج متخشب لحمايتها

٤- البشرة السفلية : صف واحد من الخلايا و تتخلها الخلايا الحارسة (كلوية الشكل ) و الخلايا الحارسة لا توجد إلا على البشرة السفلية لورقة ثنائية الفلقة .



## تشريح الورقة في ثنائيات الفلقة شاذة نبات (الدقة)

١ - بشرة علوية مؤلفة من ٢-٣ صفوف من الخلايا الشفافة و قد نلاحظ فيها بعض البلورات مغطاة بطبقة من الشمعية للامعة .

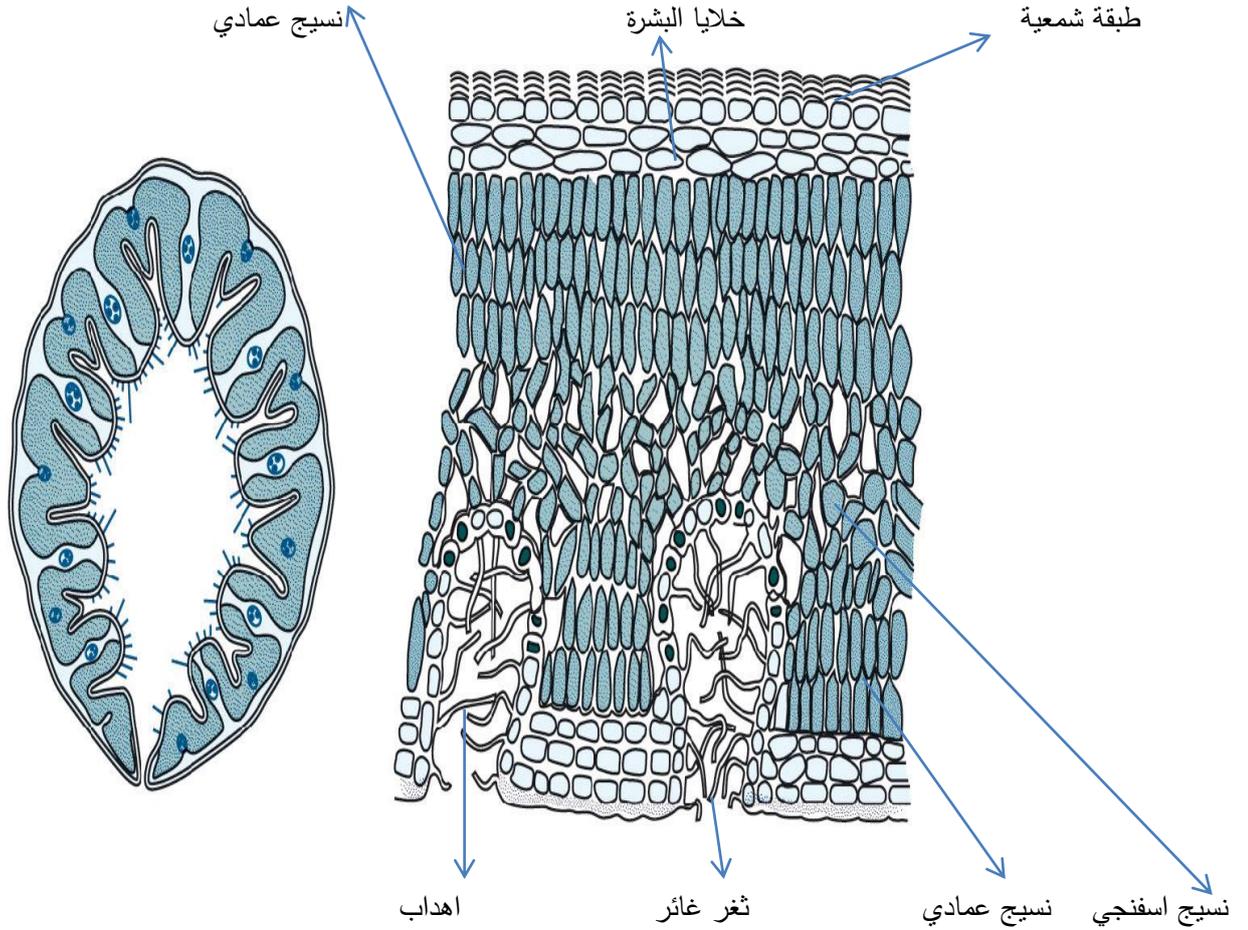
٢- يليها النسيج المتوسط المتمايز إلى :

عمادي خلاياه متطاولة متراسة إلى حد كبير غني بالصانعات الخضراء .

اسفنجي خلاياه كبيرة الحجم غير منتظمة في الشكل متباعدة تفصل بينها مسافات بينية كبيرة فقير بالصانعات الخضراء .  
عمادي خلاياه متطاولة متراسة إلى حد كبير غني بالصانعات الخضراء .

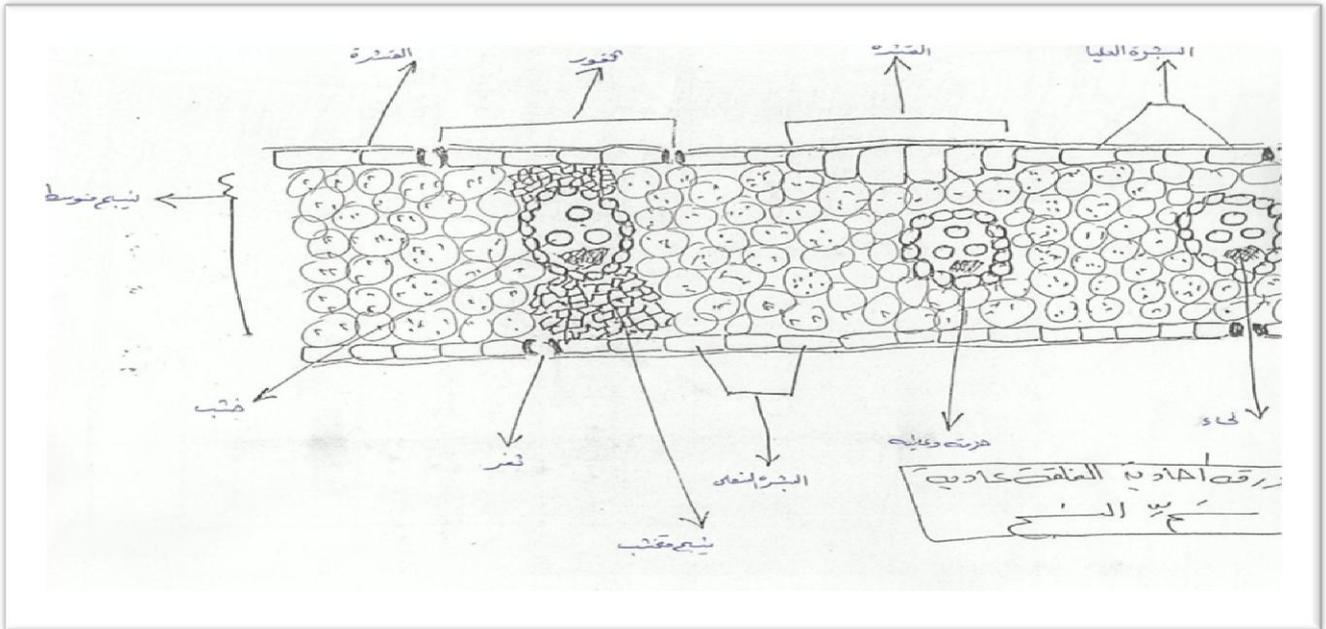
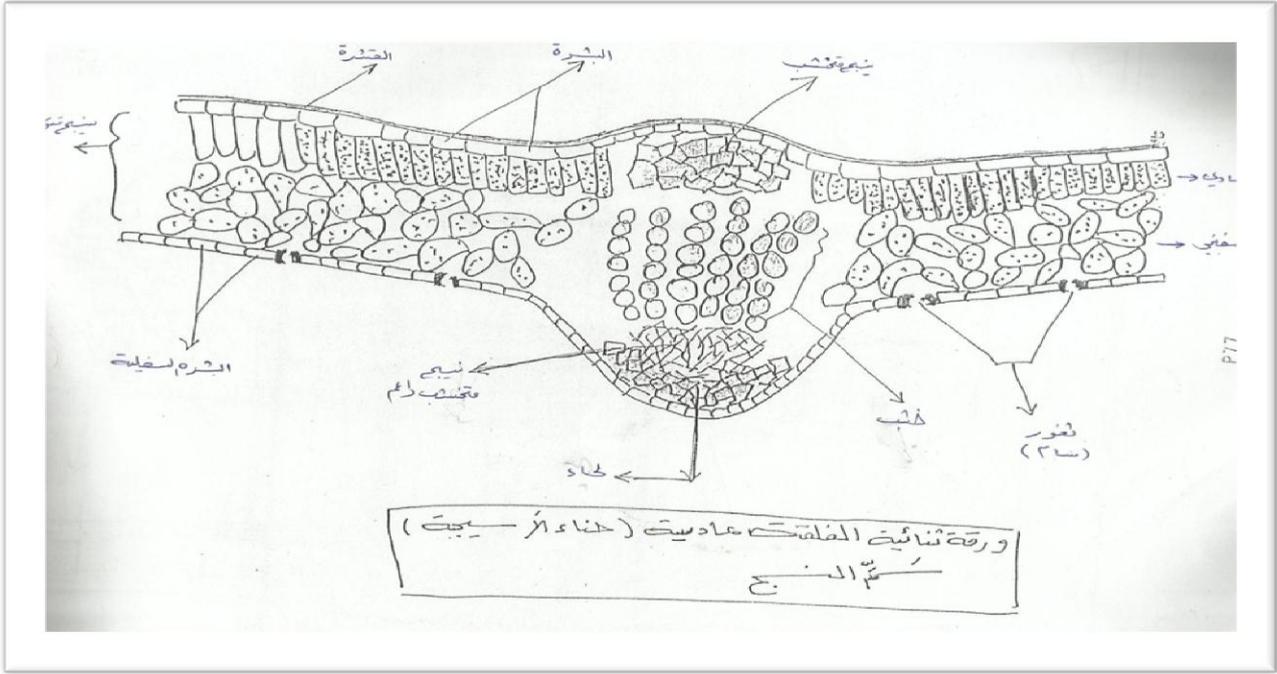
٣ - الحزم الوعائية : الحزمة الوعائية الرئيسية موجودة في العرق الوسطي و التي يجب أن يمر المقطع بها تتألف من أوعية خشبية مرتبة في صفوف منتظمة باتجاه البشرة العلوية و يكون أسفلها اللحاء ،الخشب يعلو اللحاء إذاً كما في الورقة دائماً الحزمة مفتوحة و ليست محاطة بغمد كما في أحاديات الفلقة و إنما تتخشب النسيج أسفل و أعلى الحزمة لتقويتها .

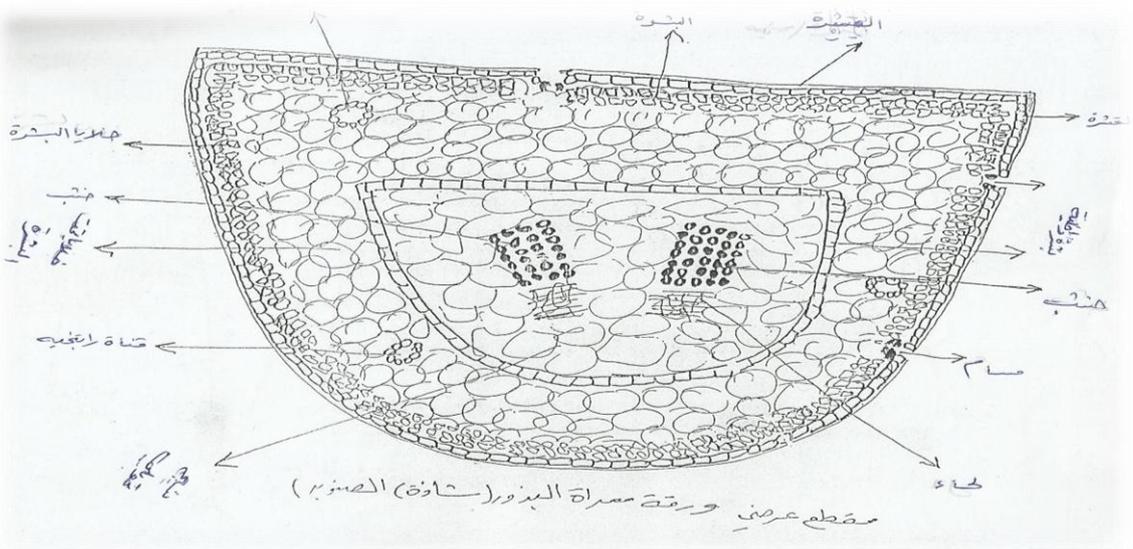
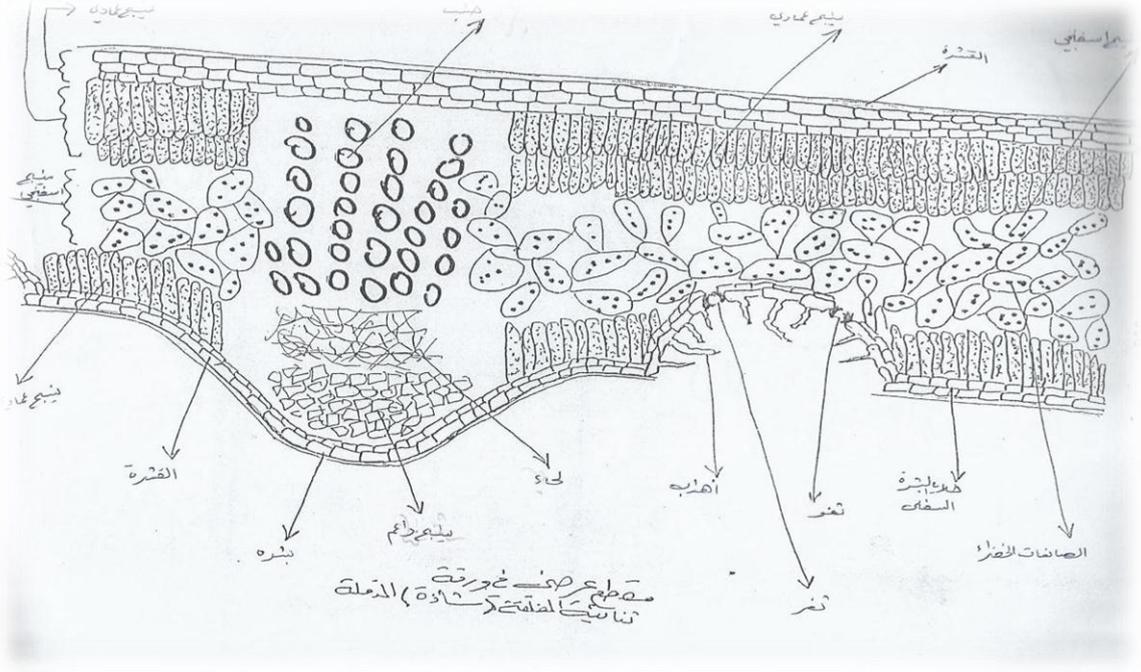
٤- بشرة سفلية : مؤلفة من صفين من الخلايا الشفافة تتخللها الخلايا الحارسة و التي تمتاز بأنها غائرة في نسيج البشرة الداخلية لداخل الورقة و تكون محاطة بأهداب (استطالات كينية ملحقة لخلايا البشرة ) تعمل كمراوح لتلطف الحرارة المرتفعة حول المسام الغائرة لتقليل النتج .



### تشريح الورقة في معرة البذور ( الصنوبر )

- ١- البشرة الخارجية صف من الخلايا المغطاة بالقشرين السميك و تكون الخلايا الحارسة موزعة حول هذه البشرة و هي غائرة نسبياً لتقليل النتح .
- ٢- يلي البشرة النسيج المتوسط و الذي يبدأ بصف أو أكثر من خلايا تحت البشرة(منطقة خلايا متخشبة لتقوية الورقة ) و هو نسيج غير متمايز مؤلف من خلايا بارانشيمية و نلاحظ فيه القنوات الراتنجية بوضوح ٣- البشرة الداخلية صف من الخلايا الشفافة و تأخذ شكل المقطع الأساسي
- ٤- تحيط البشرة الداخلية تكون منطقة النسيج التحويلي .
- ٥- منطقة الحزم الوعائية و هي محدودة العدد من (١-٢) حزمة على الأكثر و فيها نلاحظ أن الخشب يعلو اللحاء و أن أوعية الخشب ناقصة و مرتبة في صفوف.





نهاية الجلسة العملية