

الورقة



Leaf

Leaf

1 الورقة زائدة جانبية خضراء مفلطحة ،
تحملها السيقان عند العقد .

2 تؤدي وظيفة أساسية هي البناء الضوئي .

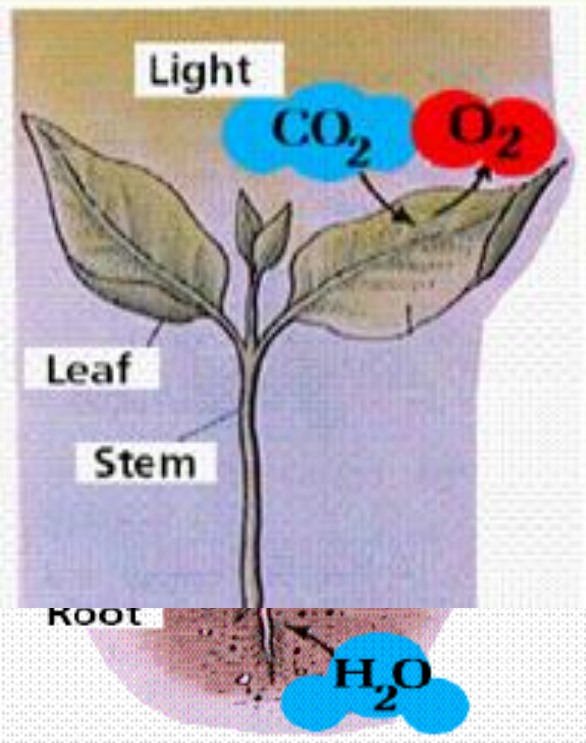
3 تتركب الورقة من ثلاثة أجزاء رئيسية هي

القاعدة ، والعنق ، والنصل .



وظائف الورقة الفسيولوجية

Physiological function of the leaves



١- البناء الضوئي Photosynthesis

٢- التنفس Respiration

٣- النتح Transpiration

٤- الامتصاص Absorption

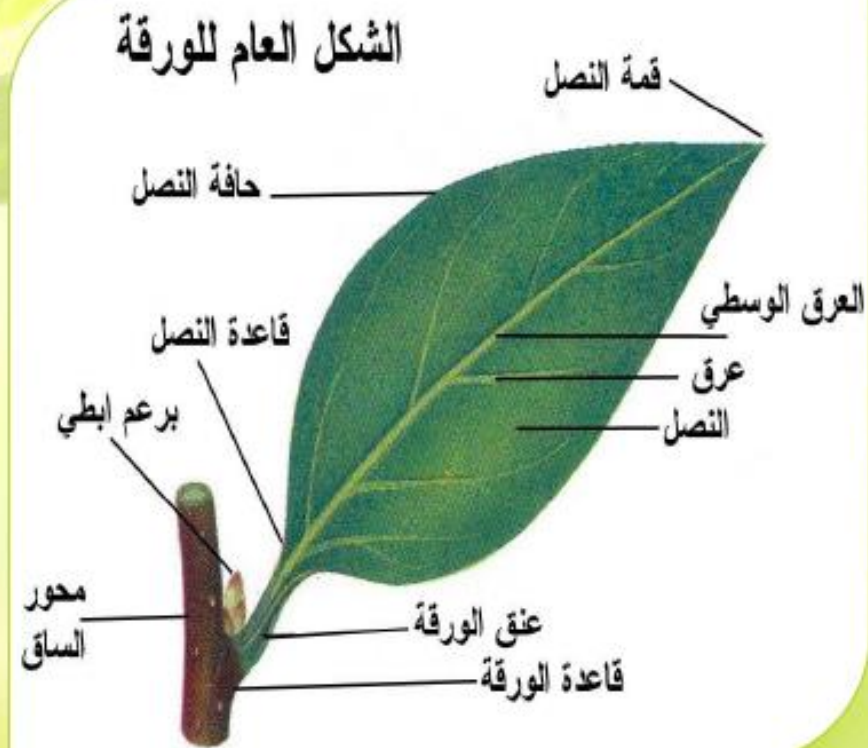
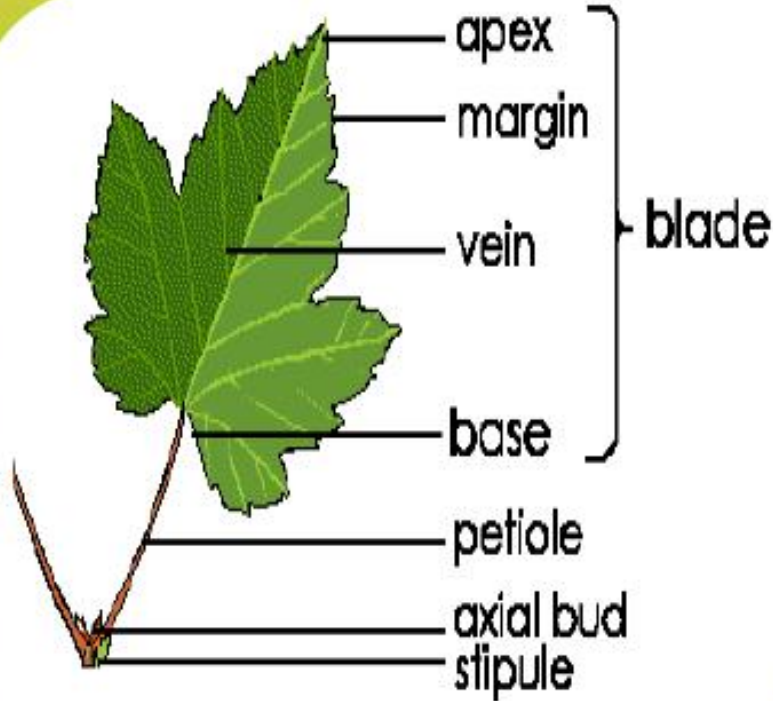
أجزاء الورقة leaf parts

تتكون الورقة من ثلاثة أجزاء رئيسية هي :

٣- النصل Lamina

٢- العنق Petiole

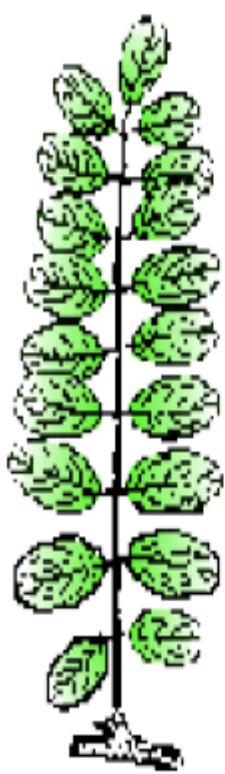
١- القاعدة Base



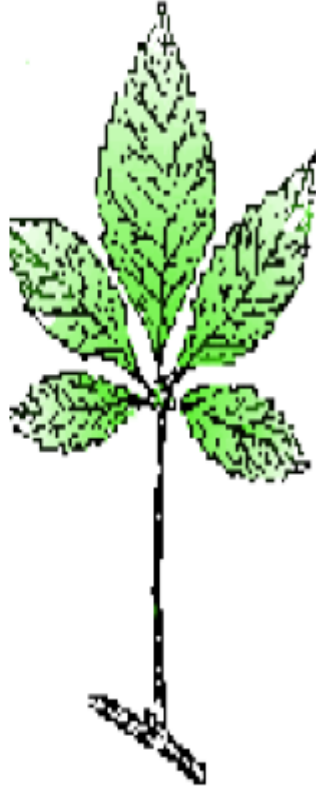
نوع الورقة Leaf Type

إذا تكون النصل من قطعة واحدة





Pinnate Compound Leaf



Palmate Compound Leaf

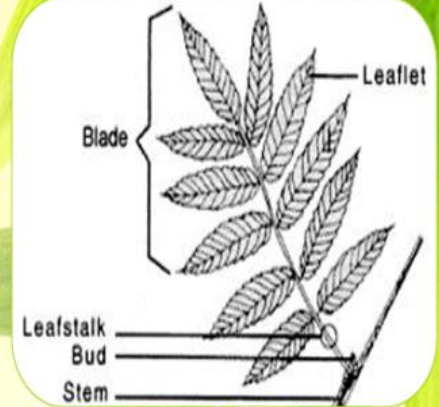
(ب) الورقة المركبة



(ج) الورقة المركبة
المزدوجة



compound مركبة



By www.wallcoo.com

إذا تكون النصل من عدة أجزاء وكل جزء يسمى وريقه والأوراق المركبة قد تكون مركبة ريشية إذا كانت الوريقات في صفين على جانبي محور الورقة وعندما تخرج الوريقات من نقطة واحدة فإن الورقة المركبة في هذه الحالة تسمى ورقة مركبة راحية.

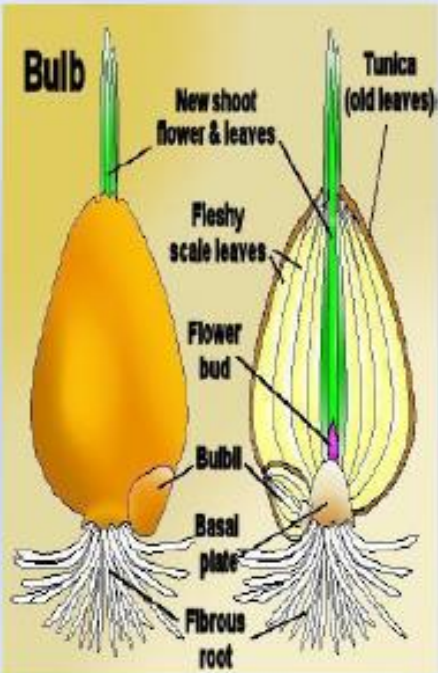
1- قاعدة الورقة Leaf base

قد تتشحم القاعدة لغرض التخزين، أو تكون حرشفية لغرض الحماية (مثل الأوراق الحرشفية في البراعم والأبصال)

قد تكون في بعض النباتات منتفخة قليلاً (مثل أوراق البوانسيانا أو معظم أوراق العائلة البقولية).

قد تكون قاعدة الورقة العادية دون أية انتفاخات مثل أوراق الورانتا
Duranta

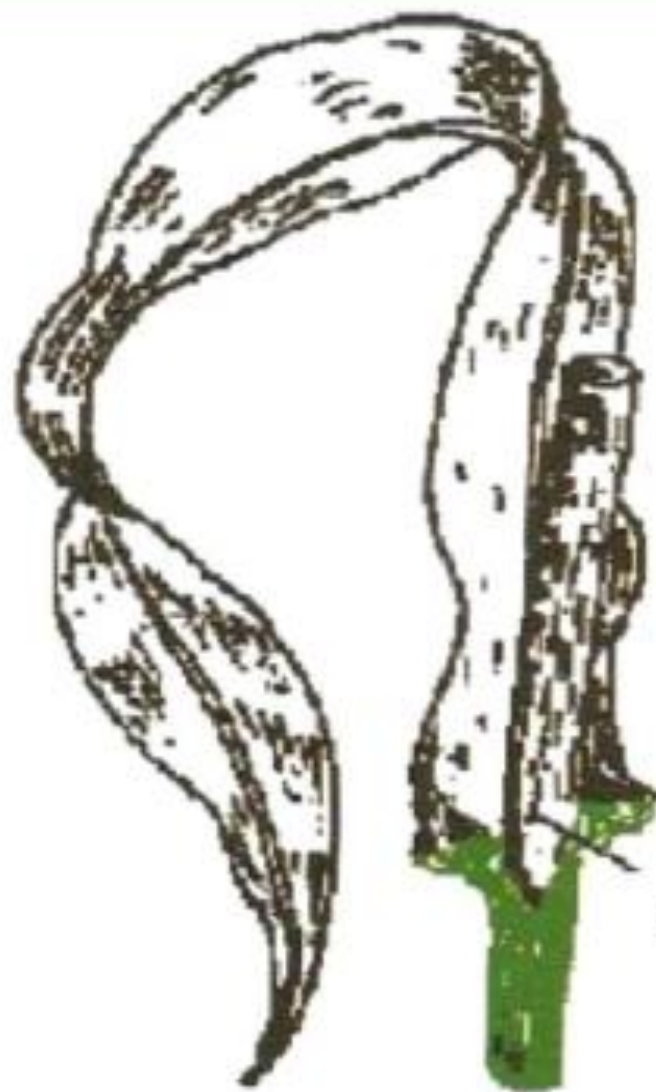
قد تتمدد القاعدة لتكون غمداً يحيط بالساق إحاطة تامة أو جزئية مثل الفصيلة الخيمية كالجزر واليانسون، والفصيلة النجيلية كالقمح والذرة.





Pulvinus leafbase(*Aralia*)

قاعدة ورقة منشقة (الأراليا)



Ligule
اللسين

Sheathed leafbase (*Zea mays*)

قاعدة ورقة غمدية (الذرة)

١- قاعدة الورقة Leave base

أنواع الأذينات

الأذينات **Stipules**

أذينات شوكية
Spiny stipules

تأخذ الأذينة أحياناً شكل
شوكية.



أذينات ورقية
Leafy stipules

تبدو الأذينة على شكل
ورقي



أذينات ملتحمة
Adante stipules

تلتصق الأذينات التصاقاً
بسيطاً وقصيراً بعنق
الورقة.



أذينات شعرية
Hairy stipules

تكون الأذينات على شكل
شعري أو خيطي.



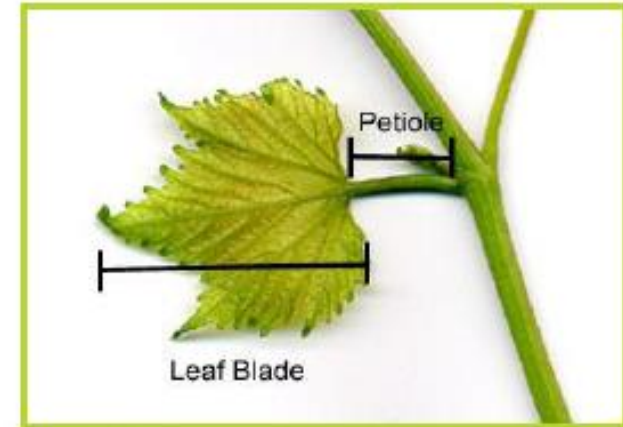
٢- عنق الورقة Leaf petiole

هو ذلك الجزء من الورقة الذي يفصل بين الساق والورقة.

Sessile جالسة

Winged مجنحة

Petiolate معنقة



Clasping محتضنة



٣- أشكال النصل Blade shapes

تنقسم الأوراق حسب شكل نصل الورقة إلى :

ورقة مركبة Compound leaf



ورقة مفصصة Lobed



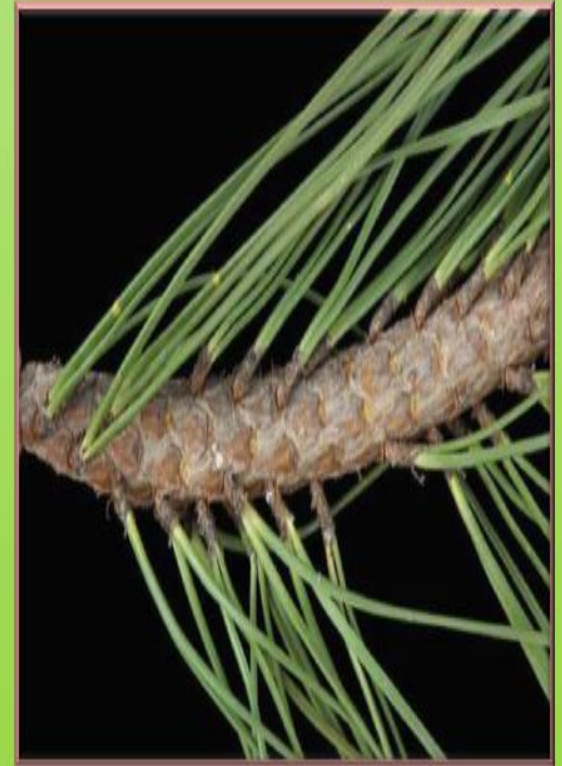
ورقة بسيطة Simple leaf



٣- أشكال النصل Blade shapes

١- الأوراق البسيطة Simple Leaves

١- إبرية Acicular



acicular

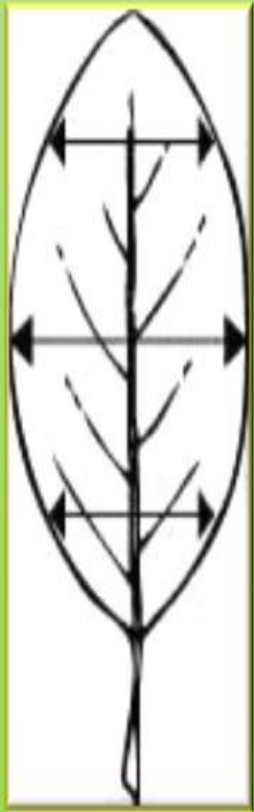
٢- أنبوية Tubular



٣- أشكال النصل Blade shapes

١- الأوراق البسيطة Simple Leaves

٤- اهليجية Elliptical



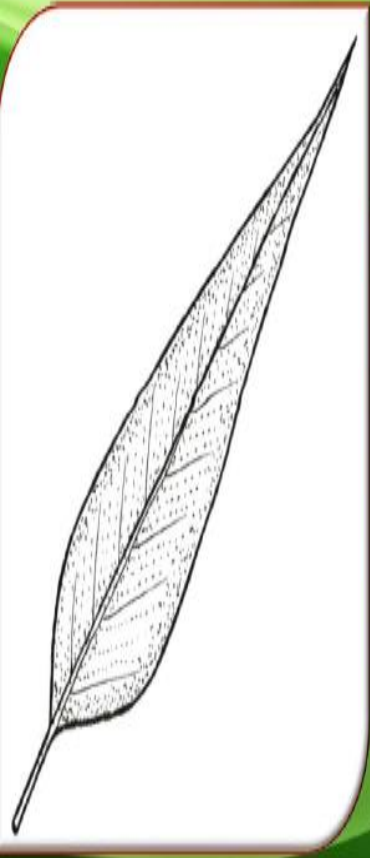
٣- شريطية Linear



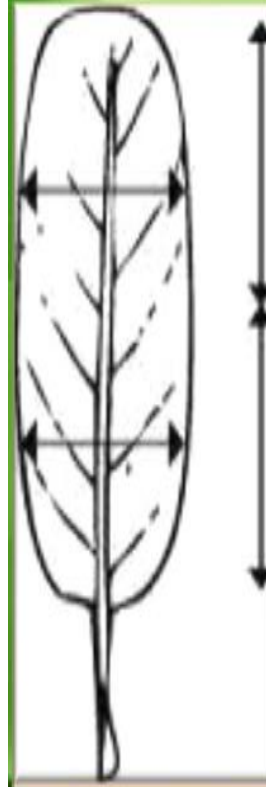
٣- أشكال النصل Blade shapes

١- الأوراق البسيطة Simple Leaves

٦- رمحية Lanceolate



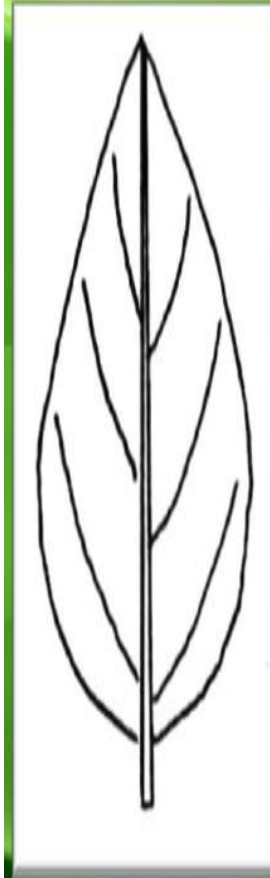
٥- مستطيلة Oblong



٣- أشكال النصل Blade shapes

١- الأوراق البسيطة Simple Leaves

٧- بيضية Ovate



٨- قلبية Cordate



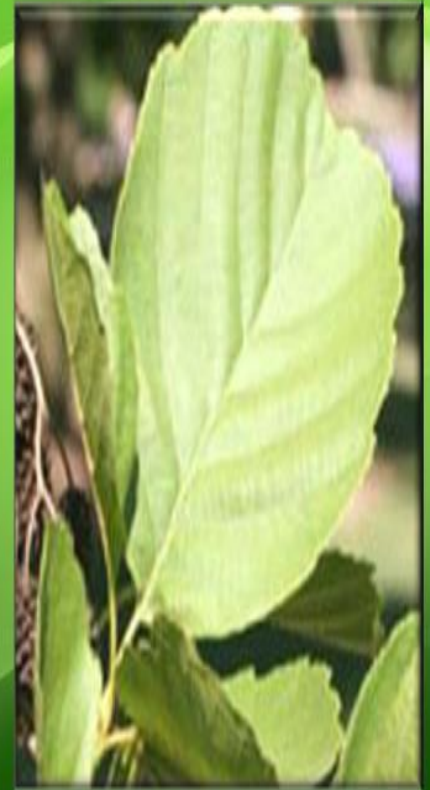
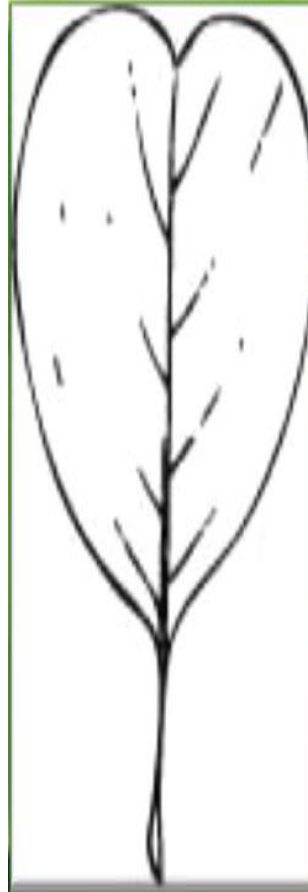
٣- أشكال النصل Blade shapes

١- الأوراق البسيطة Simple Leaves

١- ملعقة Spatulate



٩- بيضية مقلوبة Obovate



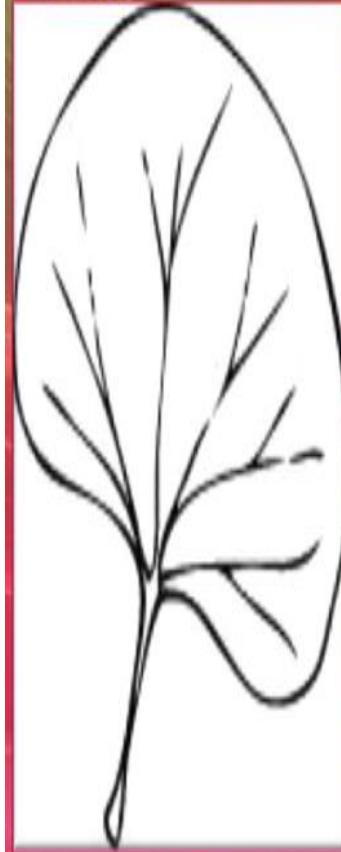
٣- أشكال النصل Blade shapes

١- الأوراق البسيطة Simple Leaves

١٢- قرصية Peltate



١١- كلوية Reniform



٣- أشكال النصل Blade shapes

١- الأوراق البسيطة Simple Leaves

١٤- مزرقية Hastate



١٣- سهمية Sagittate

Sagittate





Acicular
إبرية



Linear
شريطية



Tubular
أنبوبية



Lanceolate
رمحية



Ovate
بيضية



Cordate
قلبية



Hartate
مزراقية



Sagittate
سهمية



Spathulate
ملعقية



Lyrate
ليرية (قيثارية)



Peltate
درعية



Reinform
كلوية

٣- أشكال النصل Blade shapes

٢- الأوراق المفصصة Lobed leaves

طبيعتها

عميقة
التفصص

مشرحة
التفصص

ضحلة
التفصص

التفصص ريشياً
Pinnately lobed

التفصص راحياً
Palmately lobed

انواعها

أ- ورقة ضحلة التفصص

ورقة ضحلة التفصص الراحي



ب - ورقة عميقة التفصص

ورقة عميق التفصص الراحي



ورقة ضحلة التفصص الريشي



ورقة عميقة التفصص الريشي



ج - ورقة مشرحة

ورقة مشرحة راحية



ورقة مشرحة ريشية





Pinnatifid
ضحلة التفصص الريشي



Pinnatipartite
عميقة التفصص الريشي



Pinnatisect
مشرحة التفصص الريشي

أشكال الأوراق المفصصة



Palmatifid
ضحلة التفصص الراحي



Palmatipartite
عميقة التفصص الراحي



Palmatisect
مشرحة التفصص الراحي

شكل (٢-١٨) أشكال الأوراق المفصصة.

٣- أشكال النصل Blade shapes

٣- الأوراق المركبة Compound Leaves

أنواعها

أوراق مركبة راحية
Compound Palmate leaf

أوراق مركبة ريشية
Compound Pinnate leaf

أوراق مركبة راحية
Compound Palmate leaf



أوراق مركبة ريشية Compound Pinnate leaf

مركبة ريشية فردية Imparipinnate leaf

Photo: Jamil.F.Jaber



مركبة ريشية زوجية أو ثنائية Paripinnate leaf

Photo: Jamil.F.Jaber



مركبة ثلاثية Ternate leaf

Photo: Jamil.F.Jaber



مركبة ريشية متضاعفة Bipinnate leaf

Photo: Jamil.F.Jaber



Photo: Jamil.F.Jaber





Imparipinnate

مركبة ريشية فردية الطرف



Paripinnate

مركبة ريشية زوجية الطرف



Bipinnate

مركبة ريشية متضاعفة



Trifoliate

ريشية ثلاثية الوريقات



Compound palmate

أوراق مركبة راحية

حافة الورقة leaf margin

تختلف حافة الورقة اختلافا كبيرا من نبات لآخر ، ومن أهم اشكالها التالي:

1



entire
(smooth)

2



dentate

3



serrate
(teeth point
towards
leaf tip)

4



crenate
(rounded
teeth)

5



sinuate

6



TE ACULEATE

١- كاملة ٢- مسننة ٣- منشارية ٤- مفروضة ٥- متعرجة ٦- شوكية

قمة الورقة Leaf apex

تختلف قمة الورقة من نبات لآخر ، وأهم اشكال القمة كالتالي:

١- حادة

٢- مستدقة

٣- مستدقة مذنبة

٤- مستديرة

٥- غائرة



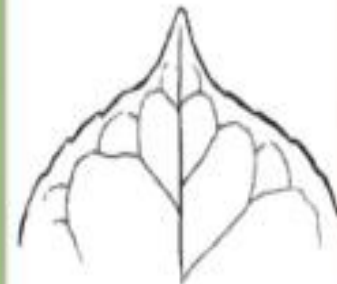
RETUSE



OBTUSE



CAUDATE



ACUMINATE



ACUTE

Leaf base قاعدة النصل

توصف القاعدة كما توصف أشكال النصل منها:



Acute



Cuneate



Rounded



Sagittate



Hastate



Truncate



Cordate
Heart-shaped



Oblique or
Inequilateral

1 حادة Acute

2 مثلثة Cuneate

3 قرصية - مستديرة Rounded

4 قاعدة سهمية Sagittate

5 مзраقية Hastate

6 سطحية Truncate

7 قاعدة قلبية Cordate

8 المسحوبة Acuminate

تعرق الورقة Leaf venation

ب- التعريق المتوازي
Parallel Venation

أ- التعريق الشبكي
Reticulate venation

المتوازي العرضي
Parallel costal

المتوازي الطولي
Basal parallel

شبكي راحي
Palmate R.

شبكي ريشي
Pinnate R.

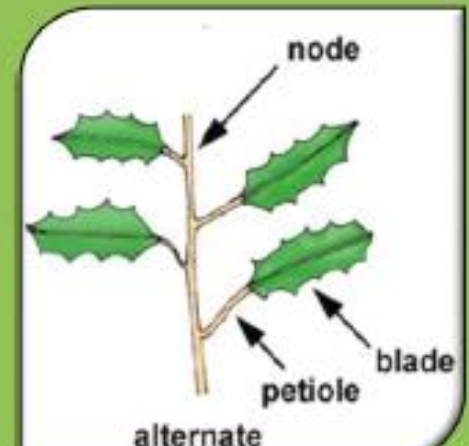


Leaf Arrangements توزيع الأوراق على الساق

سواري
Whorled

متقابل
Opposite

متبادل
Alternate





Modified Leaves

الأوراق المتحورة

١- الأوراق المتسلقة Climbing Leaves -Leaf tendril

وتسمى بالأوراق المحلاقية تتحول بعض الاوراق الى محلاق لتساعد النبات على التسلق



Spiny leaves

٢- الأوراق الشوكية

تتحور الاوراق الى اشواك في النباتات الجفافية الصحراوية للتقليل من فقد الماء بواسطة النتح وتقوم الساق بعملية البناء الضوئي مثل التين الشوكي



Storage leaves الأوراق المخزنة ٣-

كأوراق النباتات الصحراوية التي تخزن كميات كبيرة من الماء مثل الصبار.



٤ - أوراق النباتات قانصة الحشرات Insectivorous leaves

هي اوراق تتخذ اشكالا تمكنها من اصطياد الحشرات وهضمها لتتغذى عليها.



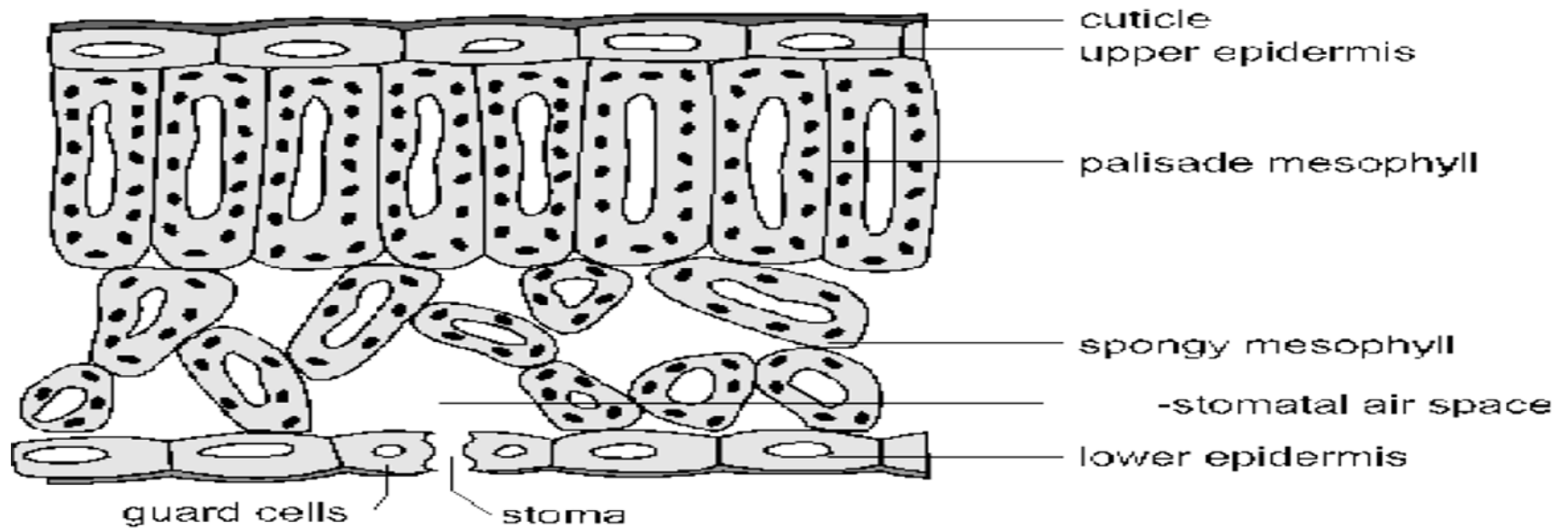
Bracts-Flowering Leaves الأوراق الزهرية ٥-

اوراق ملونه تشبه الزهره بسبب الوانها الزاهيه كما في زهرة الجهنمية



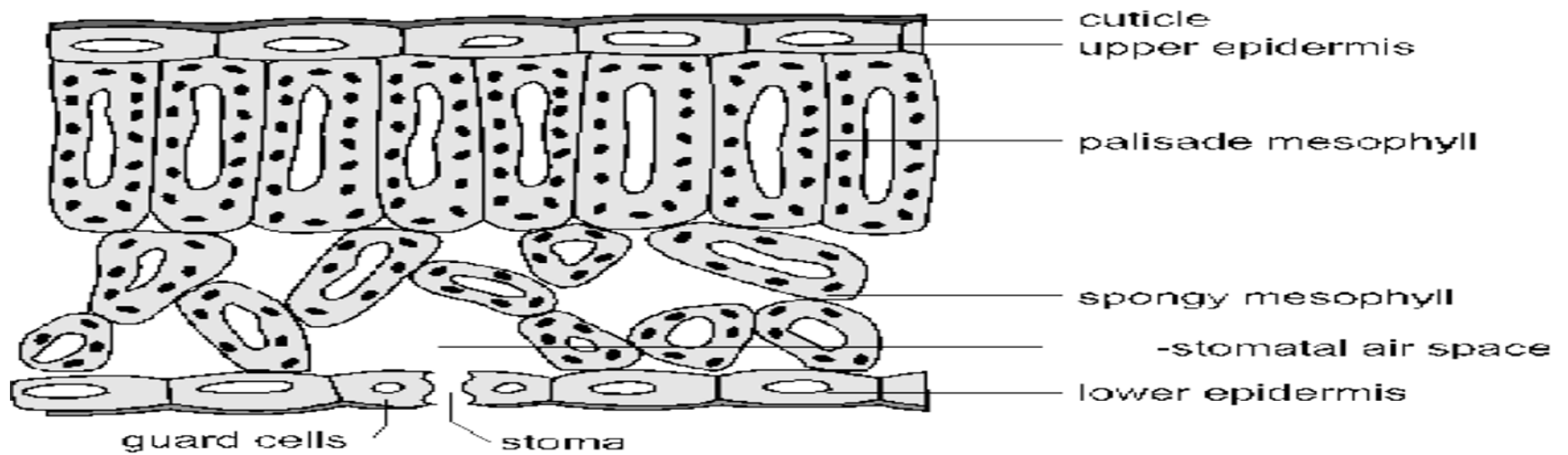
Anatomy of The Leaf

التركيب التشريحي للورقة



أ-البشرة *epidermis*

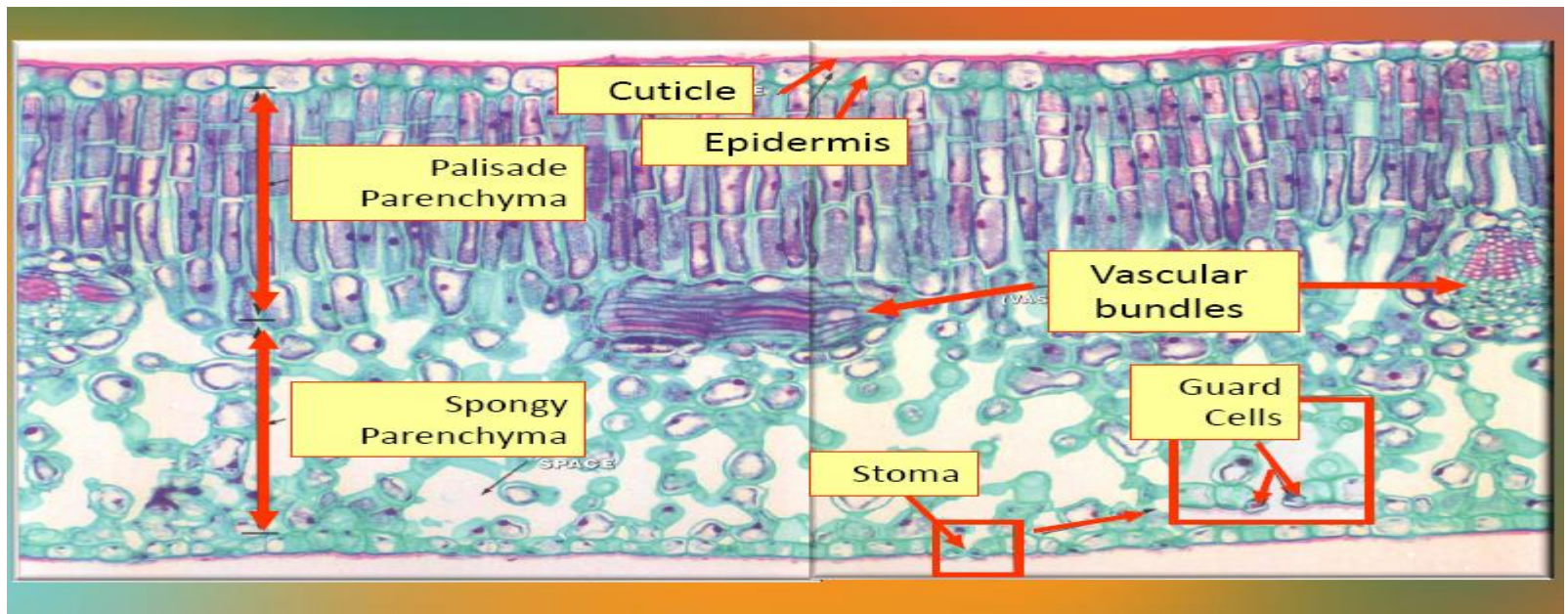
تتركب البشرة عادة من صف واحد من الخلايا المتراسة الخالية من المسافات البينية والمغطاة بطبقة الكيوتيكل *cuticle* وتنتشر الثغور في البشرة السفلى بنسبة أكثر منها في البشرة العليا- وكثيراً ما يخرج من خلايا البشرة زوائد على هيئة شعيرات أو أشواك وتسمى بزوائد البشرة *trichomes*.



ب- النسيج الوسطي mesophyll

هو النسيج الأساسي في الورقة والذي يقع ما بين البشرة العليا والسفلى ويتميز في نباتات ذات الفلقتين إلى نسيج عمادي ونسيج إسفنجي. ولا يتميز في ذوات الفلقة الواحدة وخلايا النسيج الوسطي بصفة عامة برانشيمية كبيرة الحجم تحتوى على نسبة عالية من البلاستيدات الخضراء. وتظهر خلايا النسيج الوسطي المجاورة للبشرة العليا في القطاع العرضي- مستطيلة وعمودية على سطح الورقة ونسبة البلاستيدات الخضراء بها أعلى من نسبتها في بقية خلايا النسيج والمسافات البينية بينها قليلة وتسمى هذه المنطقة من النسيج الوسطي باسم الخلايا العمادية palisade cells. أما الخلايا المجاورة للبشرة السفلى فتظهر بأشكال غير منتظمة ونسبة البلاستيدات الخضراء بها أقل من الخلايا العمادية والمسافات البينية بها كثيرة وكبيرة وتسمى بالخلايا الإسفنجية Spongy cells. النسيج العمادي يتكون عادة من صف واحد من الخلايا

النسيج الوسطي في ذوات الفلقة الواحدة لا تتميز إلى عمادي وإسفنجي وتقل بينها المسافات البينية.



ج- الأنسجة الوعائية Vascular tissues

العروق *veins* وهى عبارة عن نهايات النسيج الوعائي للنبات توجد مغمورة في خلايا النسيج الوسطي. وتقوم الحزم الوعائية في منطقة العروق بعملية التوصيل وأيضاً عملية التدعيم للنصل. وأكبر الحزم الوعائية هي حزمة العرق الوسطى الرئيسي وتتركب الحزمة الوعائية من خشب جهة البشرة العليا ولحاء جهة البشرة السفلى وتركيب النسيج الوعائي في عنق الورقة عبارة عن امتداد للتركيب الوعائي لسيقان نفس النبات.

في ذوات الفلقة الواحدة تنتشر العروق متوازية طولياً وتظهر الحزم الوعائية من النوع الجانبي المقفل.

Dicot leaf Anatomy

Monocot leaf Anatomy

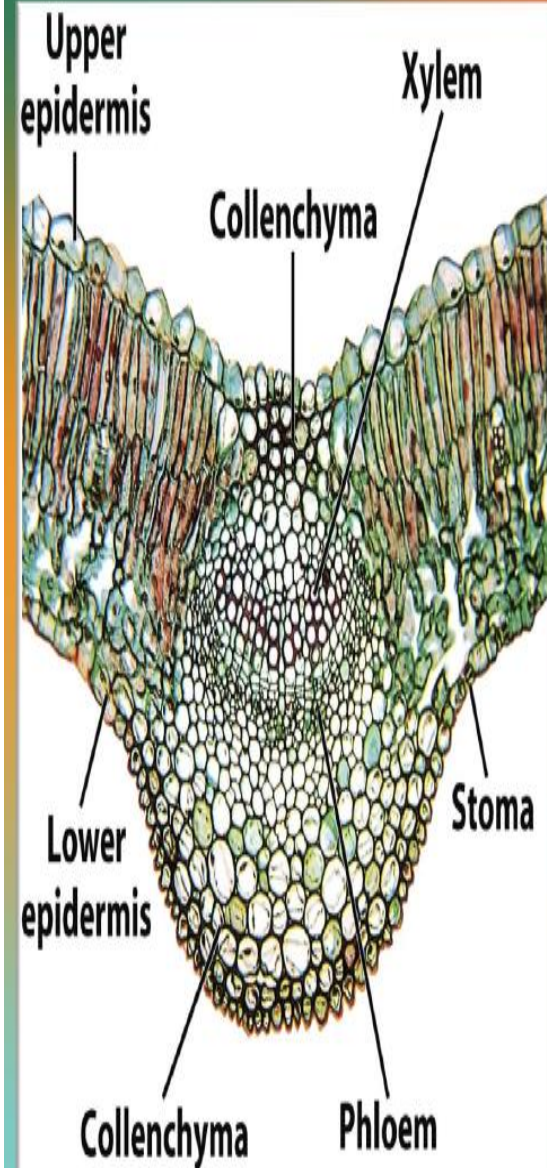
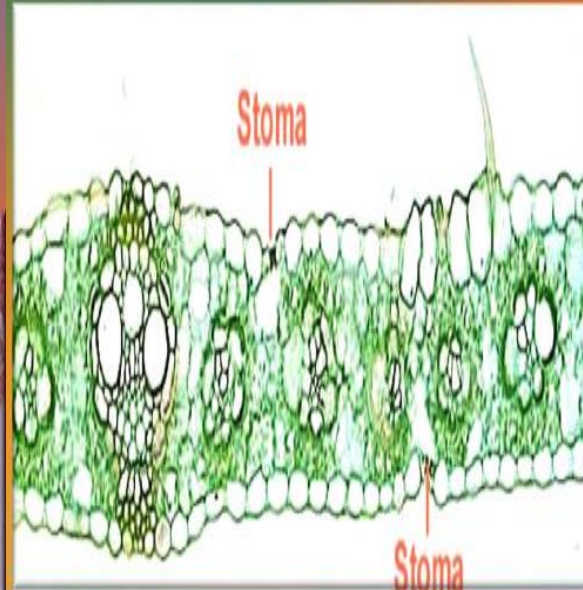


Figure 25-20a
Biology of Plants, Seventh Edition
© 2005 W. H. Freeman and Company



التقى