

## مورفولوجيا الأوراق Morphology of leaves

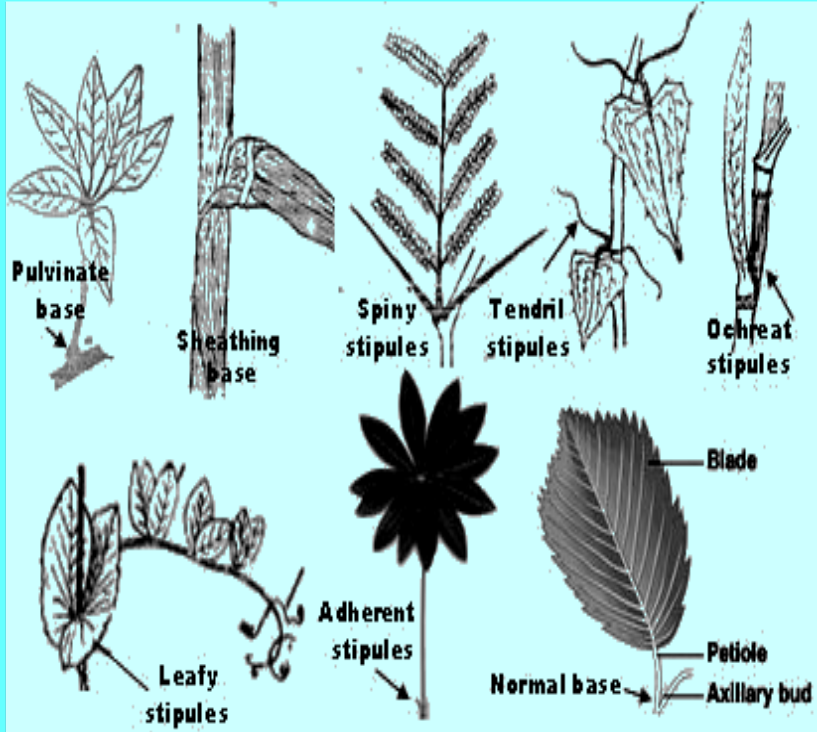
الأوراق: هي الصحائف الخضراء المنبسطة التي تنشأ على الساق في مواضع العقد وتقوم بعملية التمثيل الضوئي **Photosynthesis** وتجهيز الغذاء العضوي إلى جانب القيام بعملية النتح **Transpiration** والتبادل الغازي . تتصل الورقة بالساق في منطقة العقدة , والزاوية المحصورة بين قاعدة الورقة والساق تسمى بإبط الورقة الذي يوجد به عادة برعم ابطي واحد او اكثر.

### منبت الأوراق أو موضع الأوراق على النبات



# تركيب الورقة

1- القاعدة Base: هي الجزء الذي تتصل عنده الورقة مباشرة بعقدة الساق ولها عدة أشكال منها :



أ- قاعدة عادية Normal base

كما في الدورانتا Doranta

ب- قاعدة غمدية Sheathing base

كما في الجذر والبقدونس والنجليات عموما .

ج- قاعدة منتفخة (وسادية) Pulvinate base

كما في الأرنيا Aralia والبوانسيانا Poinciana والكاسيا Cassia

د- عديمة الأذينات Exstipulate كما في الكافور .

هـ- ذات أذينات Stipulate وفي هذه الحالة يوجد على جانبي قاعدة الورقة زائدتان تسميان بالأذينات Stipules والتي لها صور متعددة منها :

-أذينات ملتصقة Adherent stipules كما في الورد والبرسيم

-أذينات ورقية Leafy stipules كما في البسلة والفاول .

-أذينات شوكية Thorny stipules كما في السنط Acacia .

-أذينات محلاقية Tendril stipules كما في السيملاكس Smilax

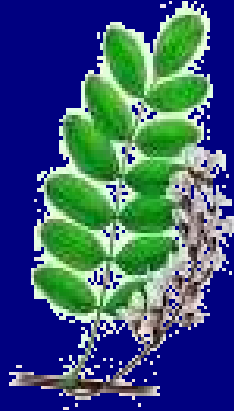
-أذينات شعرية Hairy stipules كما في الملوخية .

-أذينات غمدية Ochreate stipules كما في نبات أبو ركة

# أشكال القاعدة والأذنان



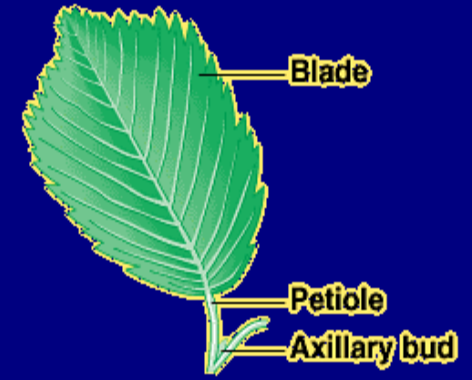
عديمة الأذنين  
Exstipulate



قاعدة منتفخة (وسادية)  
Pulvinate base



قاعدة غمدية  
Sheathing base



قاعدة عادية  
Normal base



قاعدة ذات أذنين محلاقية  
Tendrill stipules



قاعدة ذات أذنين شوكية  
Spiny stipules



قاعدة ذات أذنين ورقية  
Leafy stipules



قاعدة ذات أذنين ملتصقة  
Adherent stipules



**2-العنق Petiole** هو الجزء الذي يحمل النصل بعيدا عن الساق لينال حظ أوفر من الضوء والهواء حتى يستطيع القيام بوظائفه على نحو ملائم كما يقوم العنق بتوصيل الغذاء المجهز في نصل الورقة إلى الساق ونقل الماء والمواد الذائبة فيه من الساق إلى الأوراق , يختلف العنق طولا وقصرا باختلاف النباتات وقد يغيب كلية فتسمى الورقة جالسة **Sessile** كما في الكتان **Linum** أما إذا كان العنق موجود فتسمى الورقة معنفة **Petiolate**, قد يتحور العنق ويصبح محلقى كما في أبو خنجر أو يصبح مجنح كما في النارج أو يصبح ورقى كما في بعض أنواع السنط.



### 3- النصل Blade ( Lamina ) هو ذلك الجزء الرقيق المنبسط من الورقة ذو اللون الأخضر والذي يقوم بعملية البناء الضوئي والنتح .

#### تقسيم الأوراق تبعاً لطبيعة النصل

#### 1- ورقة بسيطة Simple leaf: وفيها يكون النصل عبارة عن قطعه واحده غير مقسمه أو مقسمه إلى أجزاء غير منفصلة عن بعضها تماما



ورقة بسيطة  
نصل مجزأ ريشيا



ورقة بسيطة  
نصل مقسم ريشيا



ورقة بسيطة  
نصل مفصص ريشيا



ورقة بسيطة  
نصل غير مقسم



ورقة بسيطة  
نصل مجزأ راحيا



ورقة بسيطة  
نصل مقسم راحيا

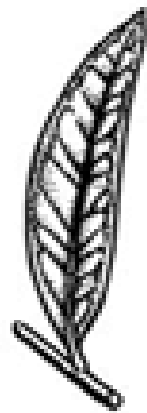


ورقة بسيطة  
نصل مفصص راحيا

## 2- ورقة المركبة Compound leaf: وفيها يكون النصل مقسم إلى أجزاء منفصلة عن بعضها تماما يسمى كل جزء منها بالوريقة Leaflet

### أشكال الأوراق المركبة





**SIMPLE  
(SESSILE)**



**PALMATELY  
COMPOUND**



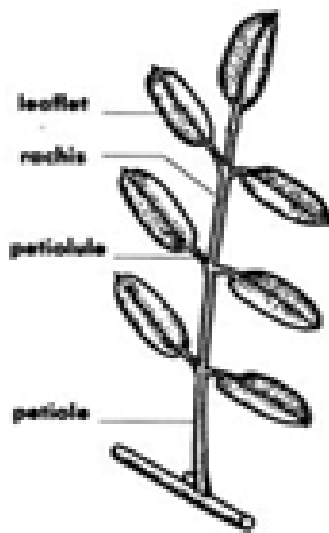
**PALMATELY  
TRIFOLIOLATE  
(TERNATE)**



**PINNATELY  
TRIFOLIOLATE**



**BITERNATE**



**ODD-PINNATE**



**EVEN-PINNATE**



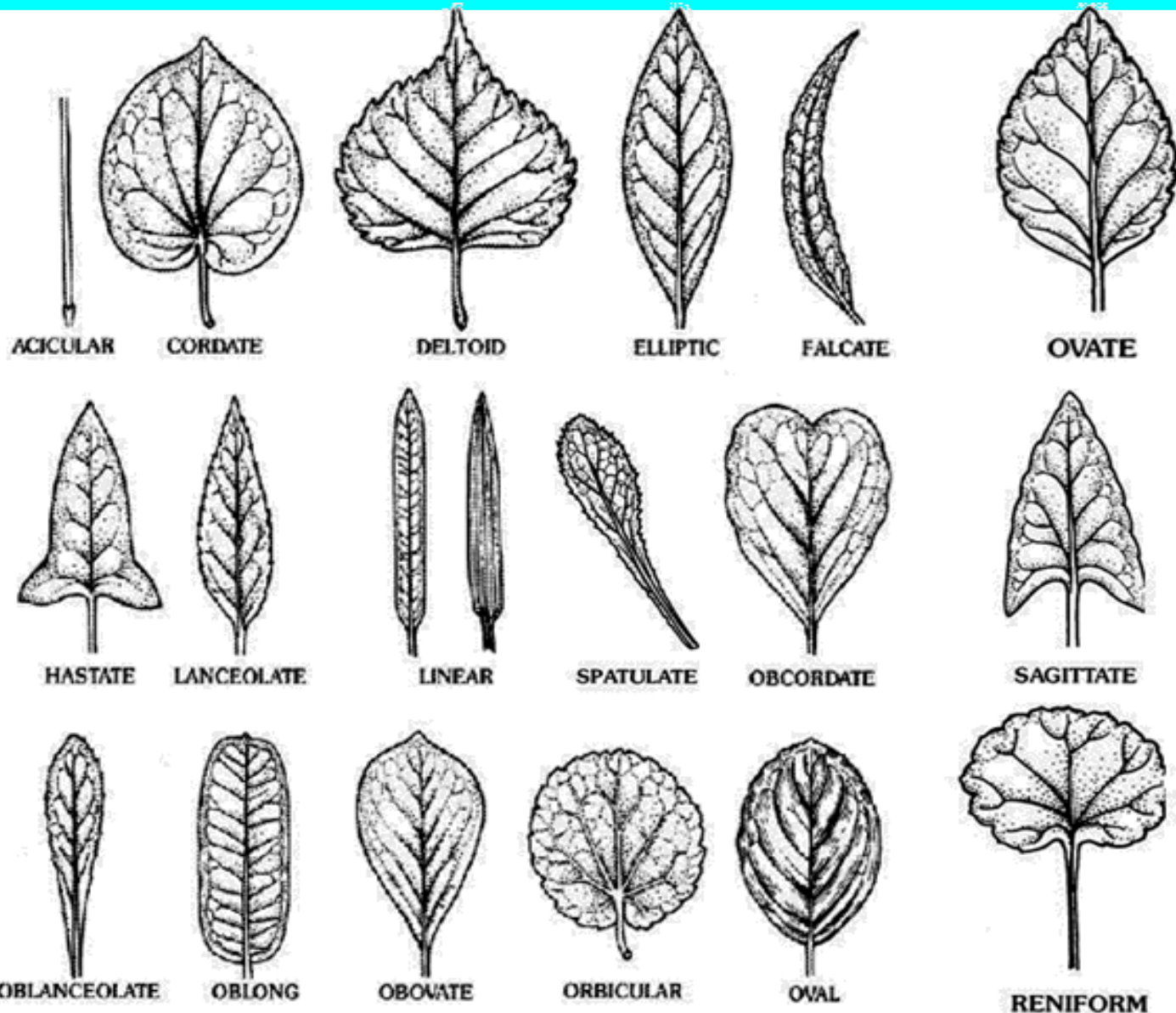
**BIPINNATE**



**TRIPINNATE**

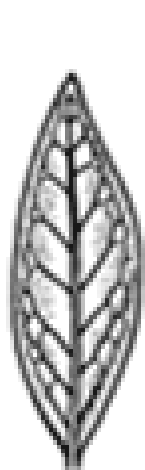


# Blade shapes أشكال النصل

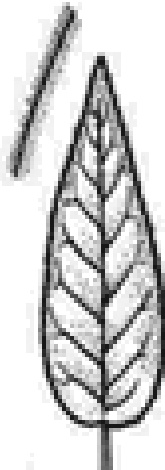




# حافة النصل Blade margin



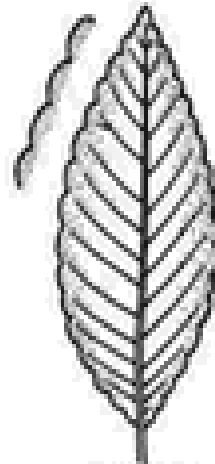
ENTIRE



CILIATE



LOBED



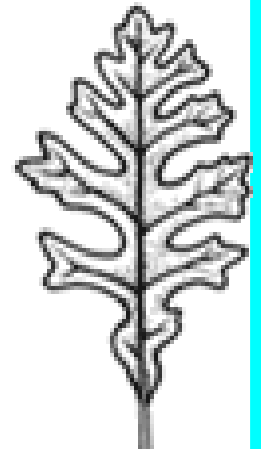
CRENATE



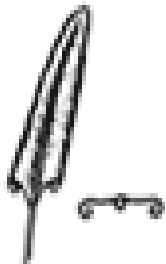
CRENULATE



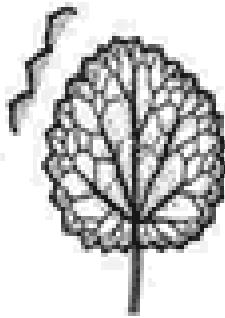
Dissected



CLEFT



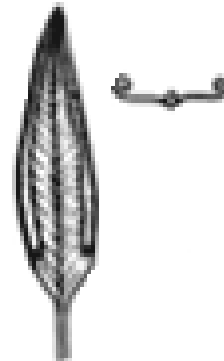
REVOLUTE



DENTATE



DENTICULATE



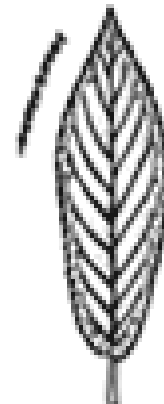
INVOLUTE



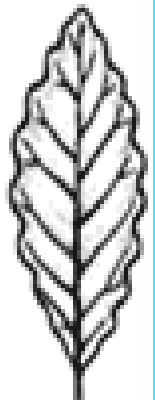
SERRATE



DOUBLY SERRATE



SERRULATE



SINUATE

# قمة النصل Blade apex

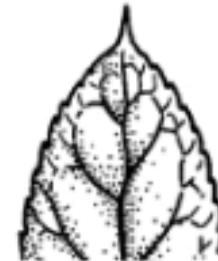
## APICES



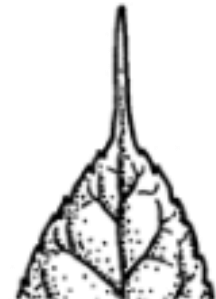
BROADLY NARROWLY ABRUPTLY  
ACUMINATE



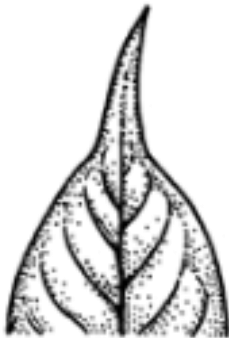
BROADLY NARROWLY  
ACUTE



APICULATE



ARISTATE



CAUDATE



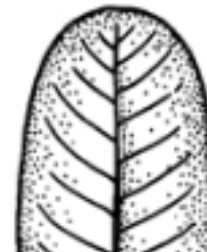
CUSPIDATE



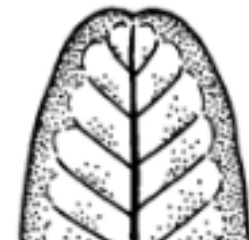
EMARGINATE



MUCRONATE



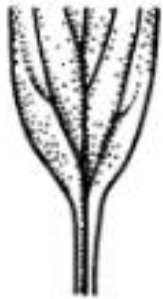
OBTUSE



RETUSE

# قاعدة النصل Blade base

## BASES



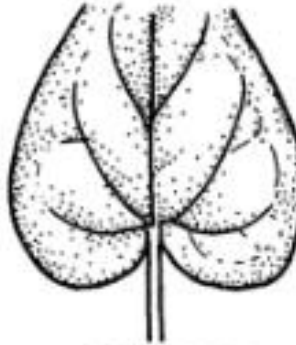
ATTENUATE



AURICULATE



CLASPING



CORDATE



CUNEATE



HASTATE



OBLIQUE



PELTATE



PERFOLIATE



ROUNDED



SAGITTATE



TRUNCATE

# التعريق Venation

## VENATION



**Reticulate pinnate**

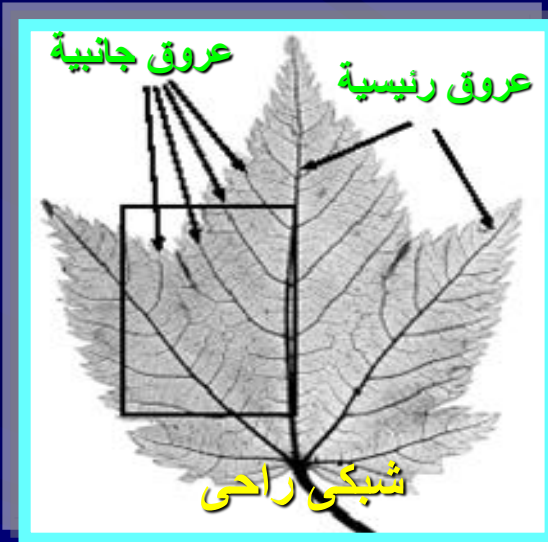


**Basal Parallel**

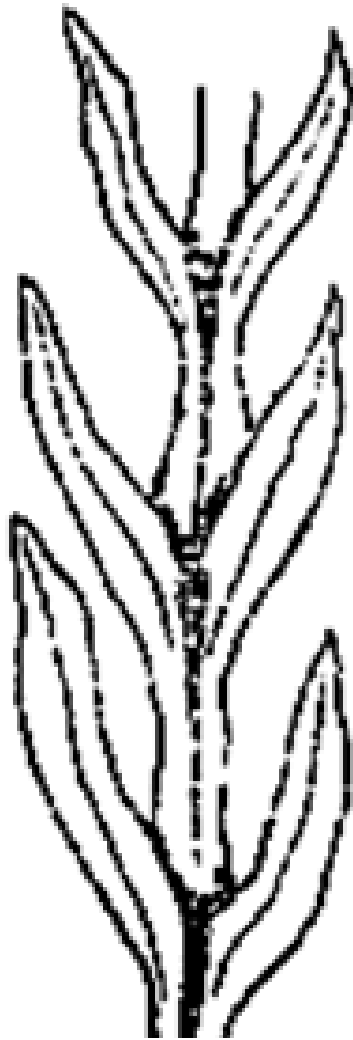


**Costal parallel**





# Phyllotaxy ترتيب الأوراق على الساق



**Equitant-opposite**



**Alternate**



**Decussate-opposite**



**Whorled**



**Whorled**



**Decussate-opposite**



**Alternate**



**Whorled**



**Decussate-opposite**

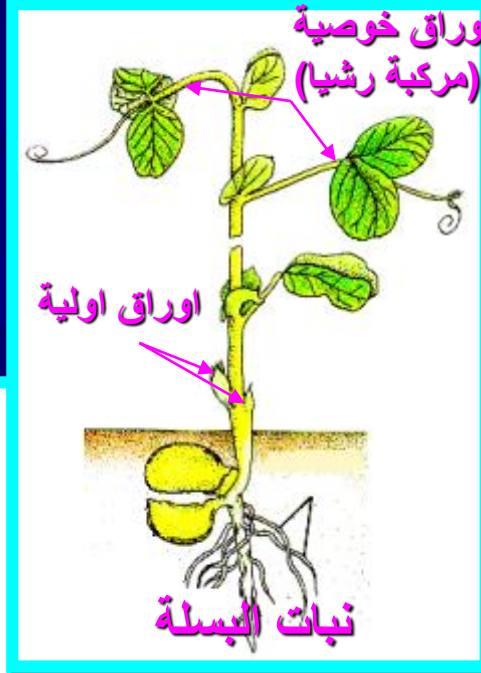
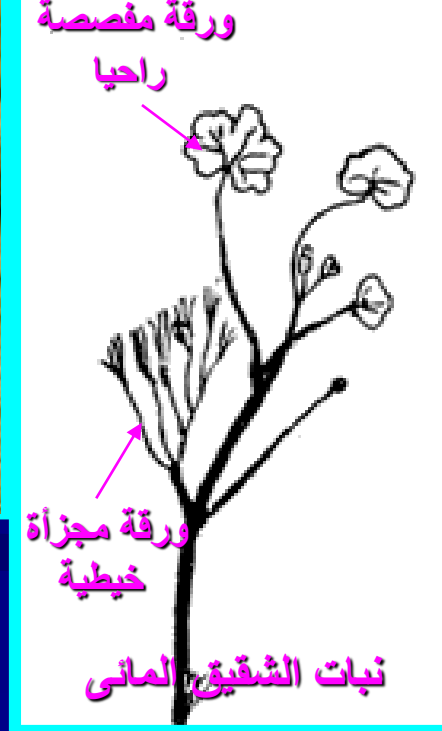
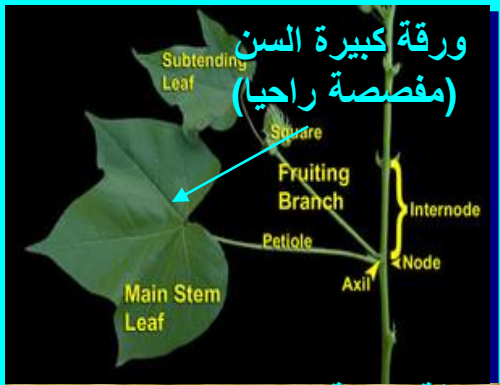


**Alternate**



# التباين الورقي Heterophyllus

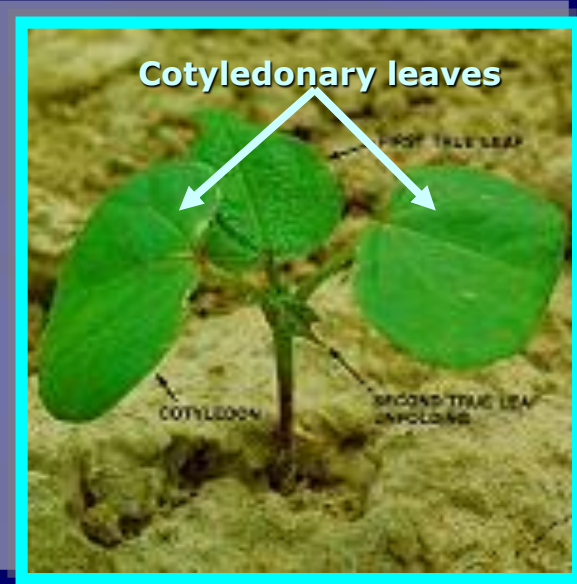
وهي ظاهرة وجود أكثر من شكل ورقي على نفس النبات



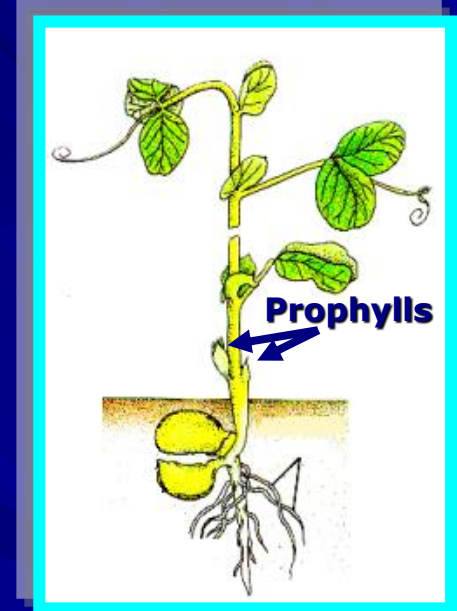


# Types of leaves أنواع الأوراق

2- الأوراق الفلقية Cotyledonary leaves



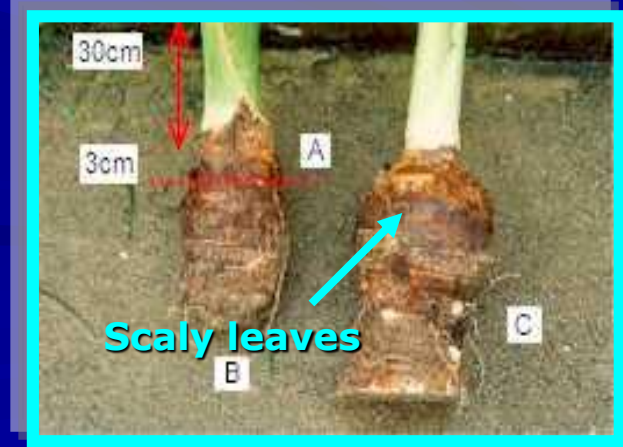
1- أوراق الأولية Prophylls



4- الأوراق الخوصية Foliage leaves



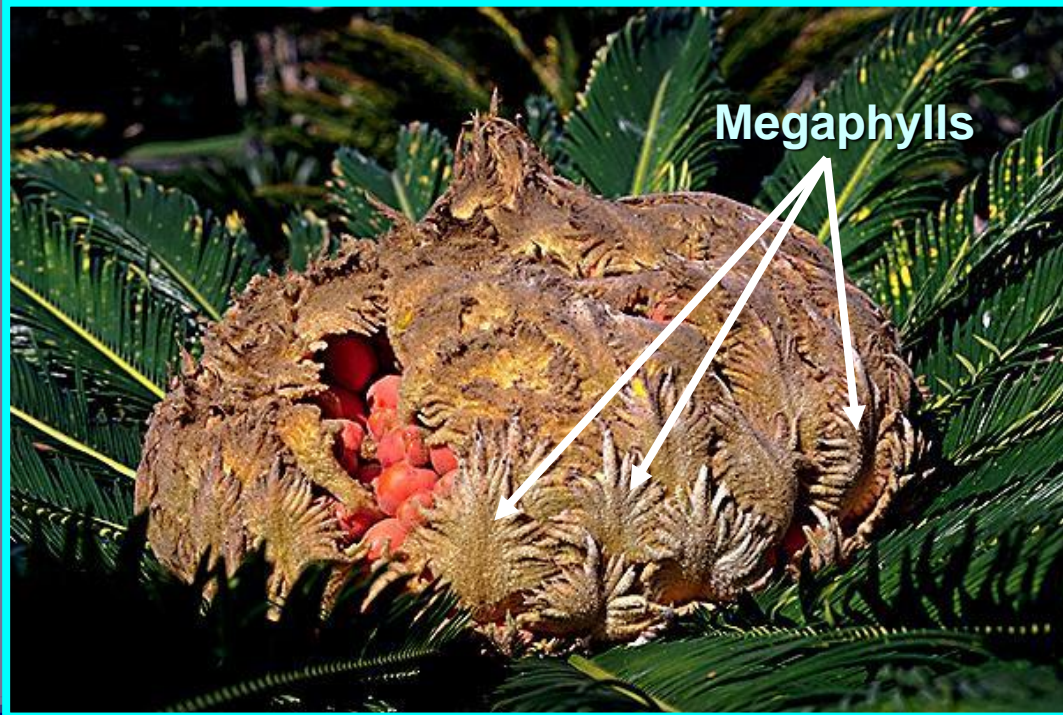
3- الأوراق الحرشفية Scaly leaves





# Types of leaves أنواع الأوراق

6- الأوراق الكبيرة Megaphylls



5- الأوراق الصغيرة Microphylls





# أنواع الأوراق Types of leaves

7- الأوراق المتحورة (المتخصصة) Modified leaves  
- أوراق مخزنه Storage leaves (حي العلم - الرطريط - الصبار - البصل)



- أوراق للحماية ( الأوراق الحرشفية ) Protective leaves



- أوراق متسلقة ( حمام البرج - البسلة - السيميلاكس - أبو خنجر ) Climbing leaves





- الأوراق الشوكية ( Spiny leaves ) التين الشوكي - البر بريس - النخيل - السنط - الصبار )



## - أوراق دعامية Supporting leaves



تلتف أعماد الأوراق على بعضها قاعدة قوي  
تشبه الساق الهوائية وتسمى ساق كاذبة لتحمل  
أنصال الأوراق إلى مستوى مرتفع وتدعمها  
لتبقى منبسطة ومعرضة للضوء والهواء  
وتستطيع القيام بوظائفها .

TD

## - أوراق عوامة Buoyant leaves

أعناق الأوراق منتقخة تحتوى  
على عدد من الغرف الهوائية  
الممتلئة بالهواء وبذلك تسبب  
تعويم النبات فوق سطح الماء



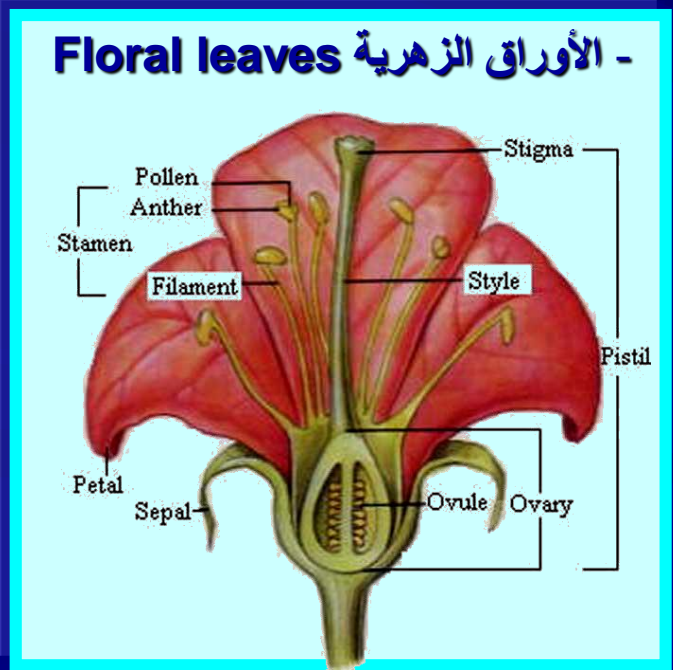
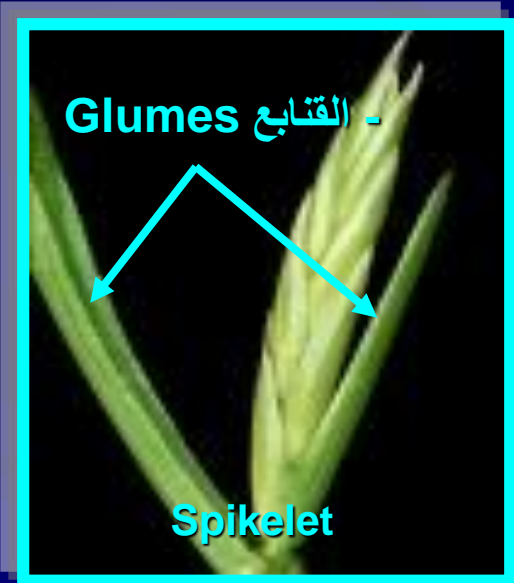
نبات ياسنت الماء  
( ورد النيل )

## - أوراق لإمتصاص الماء Water absorbing leaves

تتحور أوراق بعض النباتات  
الجفافية وتتكون عليها زوائد  
تمتص بها بخار الماء من الجو







## - مصائد الحشرات

هي أوراق تحورات كلها أو أجزاء منها لإقتناص الحشرات وهضمها لتحصل منها على عنصر النيتروجين الذي تحتاج إليه نظرا لنمو النبات في بيئة فقيرة في عنصر النيتروجين كما في نبات الجرة والديونيا والدروسيرا

### 1- نبات الجرة





# - مصائد الحشرات

## 2- نبات الديونيا



2-lobed blade (insect trap)



3 trigger hairs

Petiole



## - مصائد الحشرات

### 3- نبات الدروسيرا



### 4- نبات حامول الماء

