



**BY**

**أحمد بن عبدالرازق**

# Biology

علم النبات  
Morphology  
external

Anatomy  
Internal

→ Life cycle of higher plants = Sporophyte including two stages:-

- 1) Dormic stages → Seed.
- 2) Active stages → Vegetative Body.

**Seed** → Product of Fertilization and develop From Zygote.

- ↳ small embryonic plant, enclosed in a covering called seed coat
- ↳ have Important Role In reproduction and Spread of Plant.

الجزء المخزن  
Storage Food

## 1) endospermic Seed.

\* Cotyledons is thin and The endosperm is The major storage tissue.

\* Cotyledon absorbs nutrient From endosperm.

2) **Perispermic seed**  
\* Storage Food In Pericarp a Fruit tissue and then uptake by The cotyledon.

## 3) non-endo spermic.

\* Storage Food In cotyledon.

\* During embryo development The cotyledon absorbs The Food reserves From The endosperm.

يتمثل في الفلقات

## type of Seeds

1

germination

coleorhiza  
covering  
radicula  
الجذور

coleoptile  
covering  
Plumule  
الرأس

2

albuminus Seed  
endospermic  
↓  
Storage in  
endosperm

exalbuminus  
non endospermic  
↓  
Storage in  
cotyledon.

3

epigeal  
انبات فوقاني

hypogeal  
انبات تحتاني

Hypocotyl  
growing faster  
العكس

epicotyl  
growing  
faster  
العكس

تحت السويقة ينمو  
أسرع من فوق السويقة  
cotyledon are  
Pushed above The  
soil

يتم دفع الفلقات فوق  
التربة

فوق السويقة  
ينمو أسرع من  
السويقة

Cotyledon  
remain  
inside The soil  
تظل الفلقات في التربة

no. of cotyledon.

## 1) Monocots

one cotyledon.

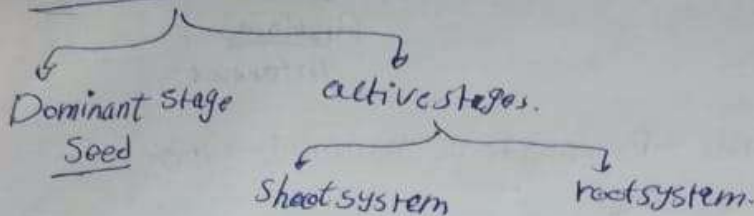
## 2) Dicots

two cotyledons

## 3) Polycots

more than  
two cotyledon.

# Plant morphology



Seed.

① embryo

(Immature Plant)

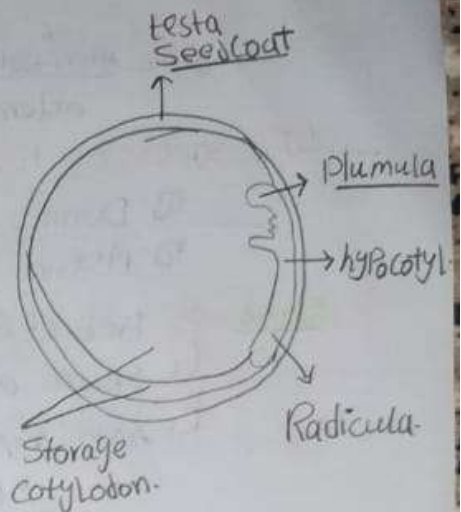
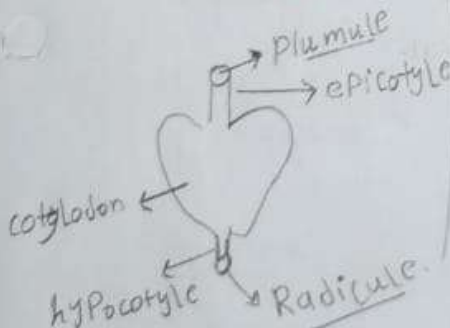
① Cotyledon   
 → dicots two   
 → monocots one

② Radicula الجذر   
 Embryonic root

③ Plumule البرية   
 Embryonic shoot

④ Epicotyle سويقة فوق قلبية   
 above cotyledon.

⑤ hypocotyle سويقة تحتية   
 below cotyledon.



② storage Food.

→ angiosperm

8 كاسيات البذور

\* storage in endosperm

\* Via double fertilization

تلاقح المزدوجة

\* usually triploid

\* rich in oil starch and Protein.

→ gymnosperm

خضائيات البذور

\* Storage Food In Part of Female gametophyte.

جزء من البذور المشيمية

\* haploid tissue

احاديات

③ Seed coat.

→ testa القشرة

→ Protective wall surrounding the embryo and storage tissue   
 غلاف واقٍ يحيط الجنين و النسيج التخزيني

\* أحيلة خلية البويضة   
 Ovale.

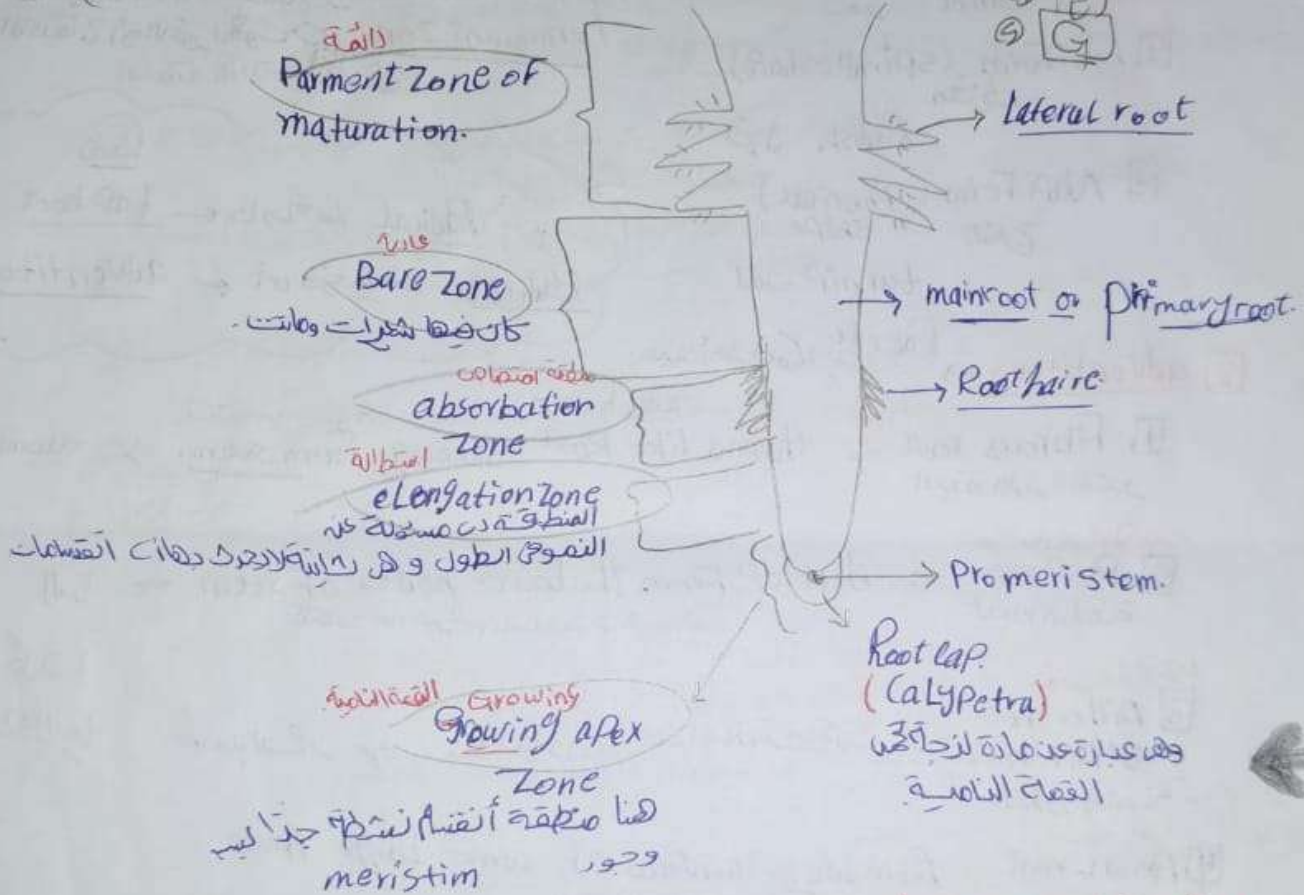
التي أسمة

Integument

# Root system

- Function:-
- ① Fixation <sup>تثبيت</sup>
  - ② absorption <sup>امتصاص</sup>
  - ③ spread function <sup>وظيفة الانتشار</sup>

## Zone of The Root



\* وظيفة Lateral root

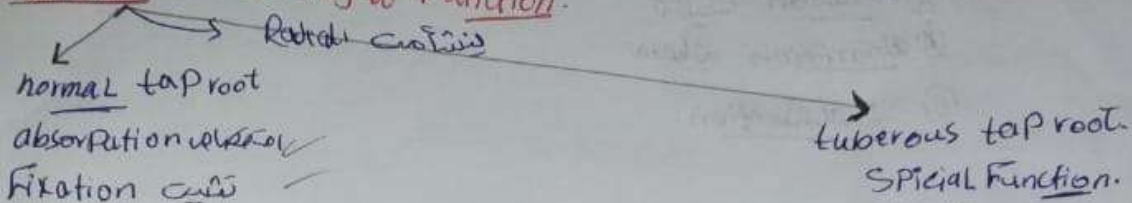
Primary root <sup>جذر</sup> / main root <sup>جذر</sup>

\* وظيفة tap root <sup>جذر</sup> / adventitious <sup>جذر</sup> / main root <sup>جذر</sup>

(جذر الجذر)

# Root

## 1 tapRoot according to Function.



### 1 Conical (Cone shape)

Carrot

### 2 Fusiform (spindle shaped)

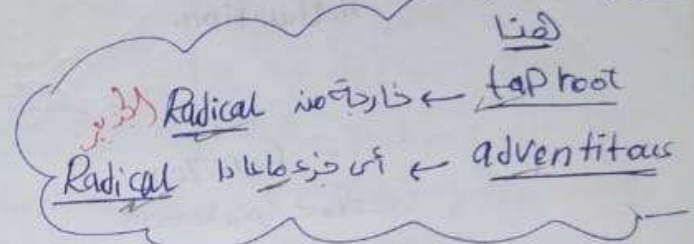
Radish

### 3 Napiform (spherical shape)

turnip

## Storage

Permanent Zone  
 Storage



## 2 adventitious

### 1 Fibrous root

thread like root

Growing From stem.

التجذير

### 2 Prop root

develop From the lower nodes of stem

lower surface

### 3 Pillar root

Stilt root

help support the plant by tendrils or prickles.

### 4 Aerial root

From lower surface of some large trees

(Ventilation)

### 5 tubercous root

Store excessive amount of food.

### 6 Climbing root

help supporting the plant by tendrils or prickles.

### 7 Contractile root

Strong - coiled adventitious root.

### 8 Respiratory root

Swamp Plant

aeration

### 9 Haus torial root

Parasitic Plant only

النبات الطفيلية

## The shoot system.

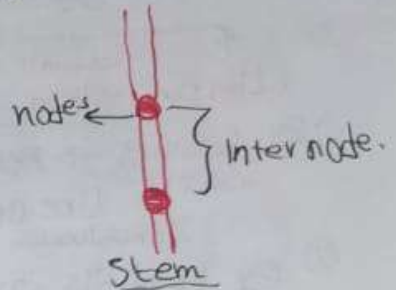
- The portion of the main axis of the plant usually above the soil surface.
- An normal stem is divided into nodes and internodes.

1- Stem الساق → هو جزء من نظام shoot system ويعرف أيضاً بمحور

Is the ascending portion of the ~~stem~~ main axis of the plant.  
 (الجزء الصاعد من المحور الرئيسي للنبات)

\* Note

① Node → لا تكون مستقيمة لأنها مبطنة من طرفها الأوراق وتسمى attachment area.



② Internode → هو جزء بين عقدتين وهو مليء بنسج conductive tissue

وهو أنسجة التوصيل ولوحدها كل أو ثوبه هذه الأنسجة يمتد طول النبات

③ Internodes ساعات مثل يعرف بفصل Node من ودة يكون في الساق المتقزم الداه Dwarf stem

## الوظيفة Function

1) Bearing الحمل

2) Conduction التوصيل → From root to ~~stem~~ Leaves.

3) metamorphosed For special function as storage, perennation, climbing.

لأن الساق شكله ووظائفه تتغير على عكس الجذر.

لوجال metamorpho يقصد الساق وليس الجذر  
 لا يحتوي على Xylem و Phloem كسادة على التوصيل

## Description:-

(a) Habit الحالة، الكيفية

بالنسبة لارتفاع النبات الشجرة البنية  
 له لوقت القامة تبعاً شجيرة  
 له لوقت القامة تبعاً شجيرة

Herb

With a smaller amount of lignified and woody tissue.

يحتوي على كمية بسيطة من المواد الخشبية والليفية

with colour green

ويكون في جوده في الداخل ولونه أخضر

Shrub

- With large amount of woody and lignified tissue.

- The shrub is smaller than tree

- It has no main stem and the branches arise close to the soil surface.

لا يكون له ساق رئيسي وتتفرع بالقرب من سطح التربة

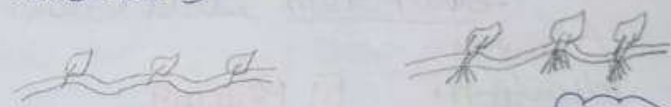
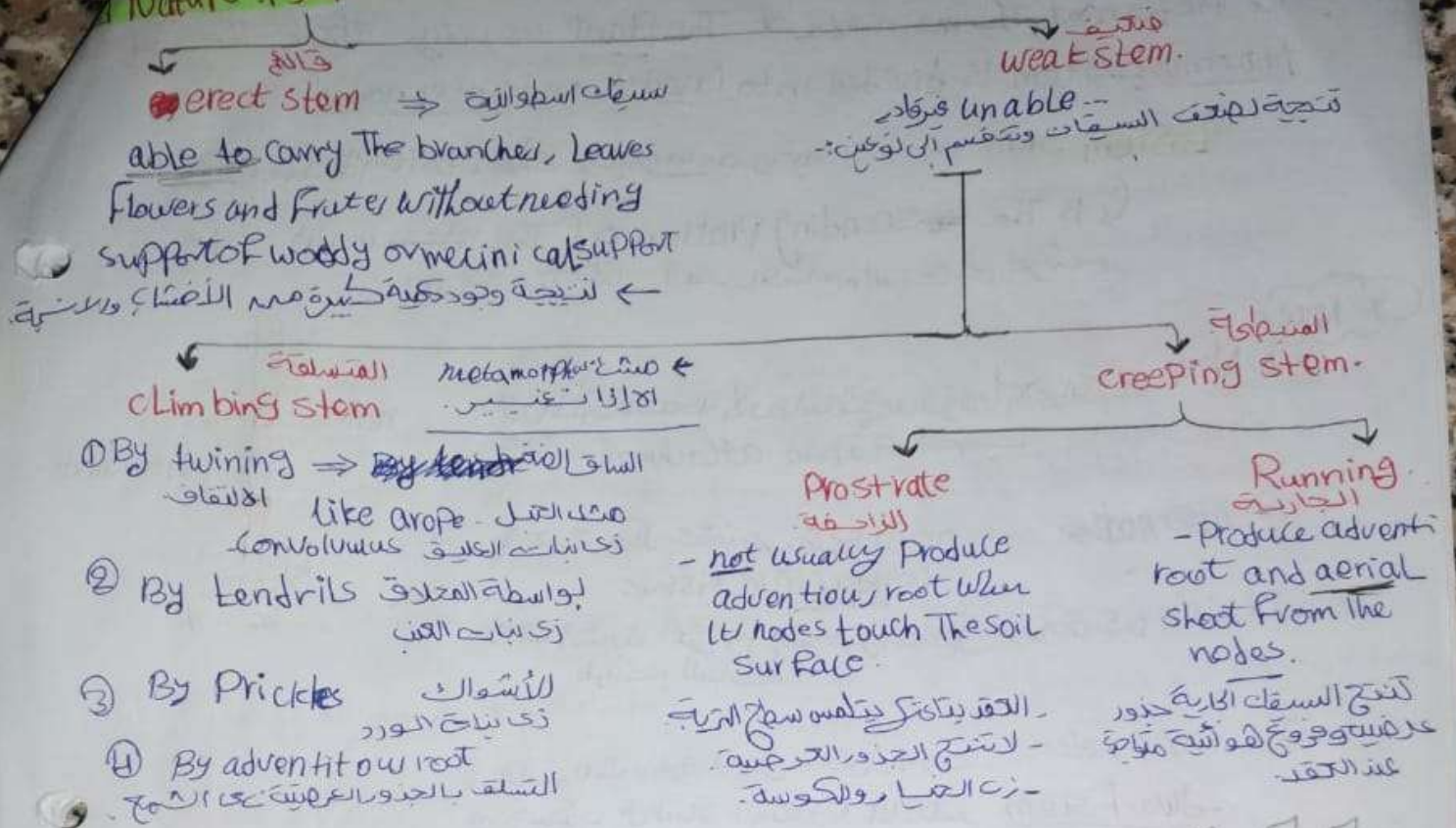
tree.

- With large amount of woody and lignified tissue.

- has main stem and trunk.

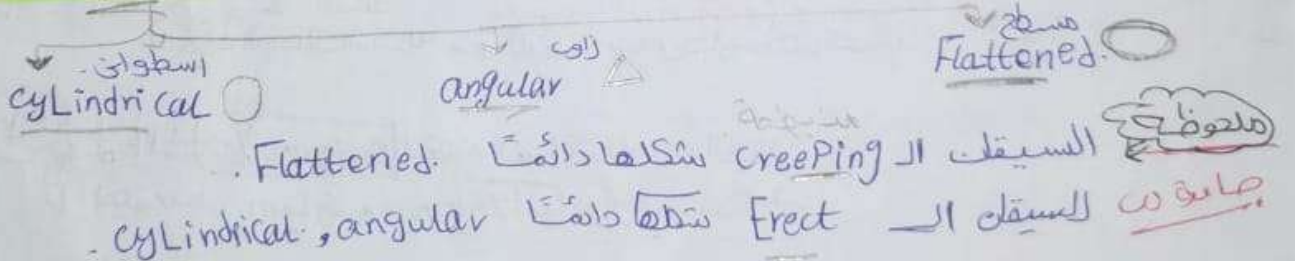
الكافور، والمخوخ

# Nature. <sup>الطبيعة</sup>

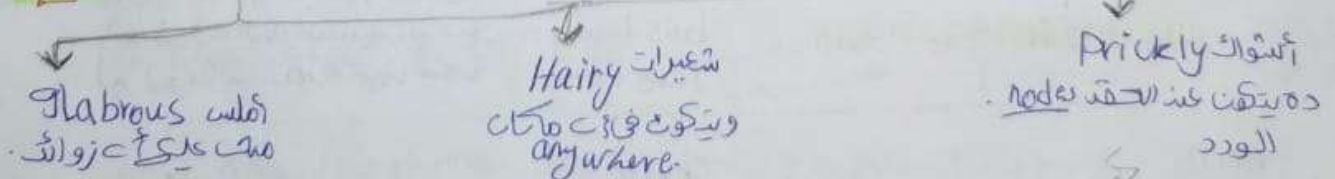


Prostrate لو يتكون مجموع خضري ليس يبقى  
 Running " " " " " " " " " " " "

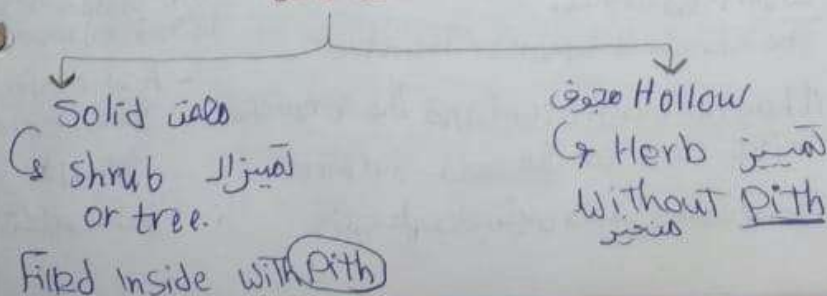
## Shape <sup>الشكل</sup>



## Surface <sup>سطح الساق</sup>



## Internal Structure <sup>التركيب الداخلي</sup>



Vascular Bundle

## 7] Dwarfness النقص

normal case  
divid into nodes and inter nodes  
مقسم إلى عقد وسلاسل

dwarf تنقير  
Stem become very short so that its  
nodes and inter nodes are not differentiated  
from each other.

ويشبه Radish, onion البصل واللفت

18] Buds البراعم → very short axes not differentiated into nodes and internodes  
مقصورة

main axis ← Stem  
short axes ← Buds  
والفصل بين العقد وسلاسل  
لا يميز بين العقد وسلاسل

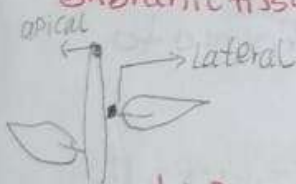
## a) Position

apical terminal Buds  
البراعم القمية

are present at the apex of  
stem and its lateral branches  
على قمة الساق وأفرعها الجانبية

Function of stem is elongation  
and differentiation of  
the stem into its branches.

البراعم القمية هي الجزء المتفرع  
من الأشجار الجذبية  
embryonic tissue  
نسيج جنيني



lateral axillary Buds  
البراعم الجانبية

- They mostly arise at the  
nodes in the axil of leaves  
- More than one lateral bud  
may be present in the axil  
of leaf.

- عند أكثر من نوع من البراعم الجانبية  
الموتوقة على قمة الورقة

Principle  
الأساسية

Largest, oldest and  
most active.

accessory.  
المساعدة  
while other  
lateral buds

عبارة عن براعم جانبية أخرى

adventitious Buds.  
البراعم العرضية

- They do not arise  
in a normal  
position on the plant  
body.

قد تنشأ من أي مكان على النبات  
وليس من مكان محدد على الأوراق والجذع  
: البراعم العرضية



adventitious Buds.

## b) Development التطور

Leafy or branch Buds.  
develop to branches carrying  
Foliage leaves  
براعم الأغصان  
تتطور إلى أغصان حاملة  
للأوراق

Flower Buds  
to give rise to flower  
براعم الزهور  
تتطور إلى زهور

mixed Buds.  
both Foliage leaves  
and flowers.  
براعم مختلطة  
تتطور إلى أوراق  
والزهور

## c) Duration المدة

Summer Buds  
common among herbaceous and evergreen  
plants.  
براعم الصيف  
شائعة بين  
الأشجار العشبية والأشجار  
الخضراء.

Winter Buds.  
Protected by scale  
Leaves, Common among  
Perennials  
براعم الشتاء  
محمية بواسطة  
الدرع، شائعة بين  
الأشجار المعمرة.

هذه البراعم موجودة في الأشجار  
والأشجار المعمرة.

**Branching** الفروع → activity of terminal and Lateral Buds Present on the main axis.

① Apical dichotomous Branches  
 تقرة قص ← ينبت من براعم قصية  
 (Sympodial)  
 (Acropetal)

② Lateral branches  
 تقرة جانبية ← ينبت من براعم جانبية  
 (Monopodial)  
 (Basipetal)

## 1 Apical dichotomous Branches.

It's common among The Lower Plants.

\* Apical growing Point of The thallus become divided into two meristematic cell or group of cell each of which grows and develops into Branches.

## 2 Lateral Branches.

monoPodial Branching  
 (عبارة عن تنسيق)  
 مستقيمة → Straight



- The Lateral Buds develop to Lateral Branches.

- oldest largest branches of the Plant are away From the terminal Bud.

while the youngest and smallest ones are close to it.

\* The Lateral Branches are in a CroPetal succession

الأقدم والأكثر تكوينا لقوة عند البرعم الطرفي.  
 الأحدث والأقل تكوينا قريب.

Sympodial branching.  
 الأفرع الكاذبة  
 ويخرج من الساق  
 متفرج

The Terminal Bud of some Flowering Plants may only grow for short time after which it's transformed to tendril or Flower

- The axillary bud just starts its activity continuing the vegetative growth of shoot

- البراعم المحورية تبدأ نشاطها مع نمو الساق  
 - After giving one or more Internodes This Buds also modifies into flowers or tendril

ولقد ما ينبت من البراعم المحورية بعد ذلك  
 إما تكون زهورا أو تكون ساقا

- new axillary Bud continues The vegetative growth and This process is repeated.

## metamorphosis التحول

عرفت قبل كميات الجاذبية بوظيفة التور ووظيفة التور  
والوظيفة الاسمية هي التحول والتور  
والتور هي اذنية غير في الارتفاع metamorphosis

### a) For assimilation

هذا الساق لانه وظيفتها على البناء الهيكلي  
لذا الهيكلي، ازاله الساق على علية البناء الهيكلي  
كدة يغير تتور

#### ① Phylloclades

The stems Flattened with several internodes, green and function.  
الساق مفلطحة وريشها من كثير من العقد وهي علية من اركية خضراء تتخذ شكل ووظيفة الاوراق

في السقندر Ruscus

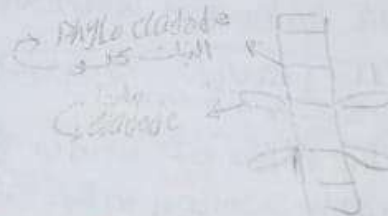
- They are being photosynthesis and store water and food.
- They are termed as Succulent stem.
- Lateral buds of opuntia are metamorphosis to spines.

② cladode → It's single internodes  
ساقه من عقدة واحدة فقط

The stem is being Flattened, green, each cladode is represented by single internode.

hot

Phyllo clade → علية من ساق  
Cladode → علية من ساق واحدة فقط



### b) For reduction of the transpiring surface and Protection

R.P

اختزال السطح الناجح وحماية النبات مع حفاظ في الجو اذ يغطي تلك قوالب في شوك

ساق

حفاظة بطبقة صلبة  
الثقوب غير موجودة  
تحتزل السطح الناجح وتحمي من الدخان  
في الصحراء من طمها نباتات شوكية

- most Xerophytic plants carry spiny against grazing animals  
مخبر النباتات الصحراوية تحمي من رعي الحيوانات

- Spiny Lateral Branches which help in reducing the transpiration surface,  
الافرع الجانبية الشوكية تساعد في اختزال سطح السطح  
- the spines protect the plant

For climbing. (السلق)

the weak stem may modify for climbing either by tendrils which are either a modified terminal <sup>Apical</sup> buds. e.g. Vitis

المخلاق - العنق  
الاشواك والخطافات  
البراعم القمية

- modified axillary <sup>جانبيه</sup> bud. e.g. Antigonon or climb by hooks or Prickles ~~By~~ or spines which may be morphosis.

تعد البراعم الجانبيه او تسلف عن مرافقه الخطافات او الاشواك او -  
ليتحول البراعم القمية الى مخاريط لذلك يكون تحور

Weak, climbing, By Nature tendrils

Lateral - sympodial <sup>كاتب</sup> Branching For climbing. metamorphosis

شؤالا  
مفهوم

D. For Parennation, storage and vegetative reproduction (P.S.VR)

التكثير التخزين البطالة الحشري  
والشلاته من سيقانهم

① Rhizoma ⇒ A horizontal under ground stem found below in soil surface

يوجد  
لها  
ساق  
مستقيمة  
لتخزين الغذاء ولتوليد  
خلفاء هابرة الزرع  
كل قطعة تحتوي على  
عقدة تشعوا الى نبات جديد

- Branched and divided into nodes and internodes.
- Small nodes and internodes are found which are covered by

Sclaty Leaves بعض العقد والسلميات الهشيرة تكون فوق وغطاء

② tuber ⇒ The tip of under ground branches become swollen in the soil surface.

Rhizoma → metamorphosis  
→ Branching - lateral

eyes found on them, which are axillary buds covered with Sclaty Leaves <sup>حاشية</sup>  
Potato <sup>البطاطا</sup>, eyes in the center may be one or more axillary buds.

كل قطعة ساق  
تحتوي على  
عيون  
نبات جديد

③ Corm ⇒ القواسم

\* القواسم - البناء الوحيد للورقة شبيهة بقطعة نبات  
في الساق الواحد لكل عقد من البراعم تخزينية الشاعلية  
للقوم بالتخزين

- The scale leaf give Bud <sup>الورقة التسقيفة</sup>
- The corm of Present year apper nodes and internodes.

تظهر هذه الكورمة السنة التالية كتوت على عقد وسلميات

eyes → tuber  
Buds → Corm on  
أجزاء → Rhizoma

④ Bulb <sup>الأنبال</sup> ⇒ From axillary Bud

- تتشأ من جذور عروية للتخزين

- Simple <sup>البصل</sup> Onion bulb
- Compound <sup>الثوم</sup> Garlic
- Large one bulb <sup>واحد كبير</sup>
- Small bulbs <sup>واحد صغير</sup>

الأنبال - هي عبارة عن ساق قرص تحتو لعدة اسفل على جذور شارة  
تشد الساق للتراب  
تحتل مساحة على اوراق شحمية  
الساق هو الجزء الذي اواضعه تشاد الجذور لامت  
في ابط كل ورقة برغم هشير وعش تجر ليتها يتحول  
الى نبات جديد

الأوراق

**Leaf** ⇒ Thin, expanded structure, rich in chlorophyll arising from stem at the nodes

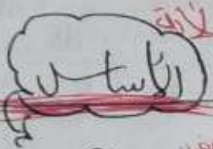
تتركب من خلية  
 خلية الكلوروفيل  
 يسوان وهو للقول  
 DArFness متغير  
 Contractile Root  
 meta-P.S. V6  
 onore  
 النجيل

\* **Function:-**

1. Photosynthesis
2. Respiration and transpiration.
3. Function such as storage, climbing, protection, Reproduction.

في الأوراق بالوظائف الخرز لا يتغيرون كما لا تأتي لاتتغير وظيفة الأساسية وليس لهذا "خبر"

يكون السطح لا يستطيع النبات توصيل الماء من التربة إلى أجزاء النبات لأن ذلك هو الذي ليس له كفاءة



\* **Description**

- المخرج  
 In Section  
 1. Radical  
 2. Cauline

- عمر الورقة  
 Duration  
 1. evergreen  
 2. Deciduous

- ترتيب الورقة  
 arrangement  
 1. 1. Alternate  
 2. 2. opposite  
 3. 3. whorled.

الورقة توصيل على الساق  
 ولها علاقة بمرحلة النبات  
 relation between  
 Then has 3 things:-  
 1. Alternate  
 2. opposite  
 3. whorled.

1. Insertion

a) **Radical** ⇒ arise from a reduced underground stem arise from root.

الجزء  
 Onion  
 Radish

X metamorphosis Radish  
 ✓ dwarfness Radish

✓ metamorphosis onion  
 ✓ dwarfness onion

b) **cauline** ⇒ arise along main axis of stem.

Vicia faba

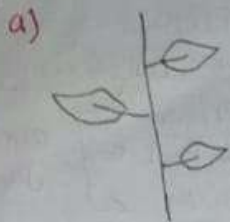
2. Duration

a) **evergreen** ⇒ Leaves Remain Throughout the whole year green. (olive) ⇒ Bad summer.

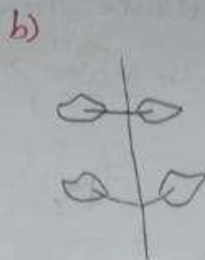
b) **Deciduous** ⇒ Leave Fall down. ⇒ Bad winter.

تأخر  
 تأخر في  
 تأخر في  
 تأخر في

# arrangement الترتيب

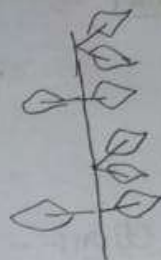


Alternate  
one leaf at each  
node.



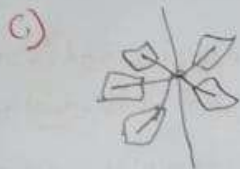
opposite  
two leaves at  
each node.

or



Decussate.

Leaves at Right angle  
to each other  
الورق يتكون على زوايا قائمة  
كل جانب - كل ورقة عكس الشانرة

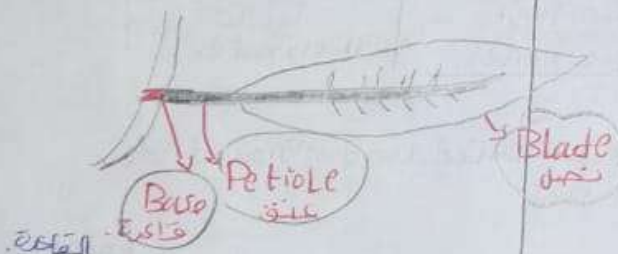


Whorled (verticillate)  
more than two leaves  
at each node.

Superposed.  
leaf over each  
other  
الورق يتكون على الجنب

Arrangement of leaves  
depend on the number of  
leaves around Nodes  
الترتيب

## \* Main Parts of Leaf.



Base have 3 shapes

Sheathed أنواع

a) Stipulate



Leaf base with lateral appendages.

b) Exstipulate => no appendages.



ليس لها اذنين  
عندما لا يكون لها اذنين

normal => (exstipulate) no swollen  
than petiole  
لا يوجد بين ساق و نصل تضخم

Pulvinus => Swollen than petiole  
القاعدة متضخمة مقارنة بالساق  
منفصلة

Sheathed غشائية  
stipulate برزخية  
exstipulate خالية  
من البرزخ  
هناك خارجية في القاعدة التي فوق تسمى  
لها خارجية القاعدة والذات  
بالساق متضخمة  
المنفصلة من القاعدة التي يتبعها

**2 Leaf Petiole** ⇒ Long or short cylindrical Portion between the Leaf base and the blade.  
 (الجزء الذي يربط الورقة بالساق)  
 عتق الورقة

**Petiolate** ⇒ With Petiole  
 (مكتنف)



**Sessile** ⇒ With no Petiole.  
 (غير مكتنف - جالسة)



تصلب الورقة

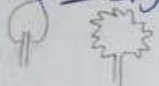
**3 Leaf blade** : Its green Photosynthetic dorsiventrally Flattened Portion of the Leaf.  
 (الجزء الذي يربط النبات بقوى بالوظائف الأساسية (بناء هيكلي - نسيج - ...))

**1 Composition**  
 (التركيب)  
 Simple → one unit.  
 Compound → one unit.

**Normal**

70 : 100 % متساوية

دالة لورقة كاملة أو مقسمة قليلاً  
 When its blade is entire or slightly divided.



**Lobed**

30 : 70 %

دالة لورقة مقسمة إلى أجزاء غير متصلة  
 مقسمة قليلاً  
 divided into portions which are still united together by blade tissue



**Dissected**

0 : 30 %



دالة لورقة مقسمة بعمق  
 Is deeply divided into thin segments

**Compound**

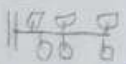
نسبة التماس بين وحداتها صفر  
 - التماسات كثيرة وتحتوي على النسيج

Compound

**1 Pinnate** ⇒ Leaflet or pinna.  
 مركب ريشي

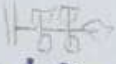
**1 Pair Pinnate**  
 زوجية الريشة

Pair of leaflet



**2 Impair Pinnate**  
 فردية الريشة

one leaflet



**3 trifoliate** ⇒ the only three leaves



**2 Palmate**

all leaves come out from one point.  
 كل الورقات تخرج من نقطة واحدة.



**3 Dicomound**

لوحدة من تكرار الريشة أكثر من مرة  
 - الريشة تكرر أكثر من مرة



Margin حافة الورقة

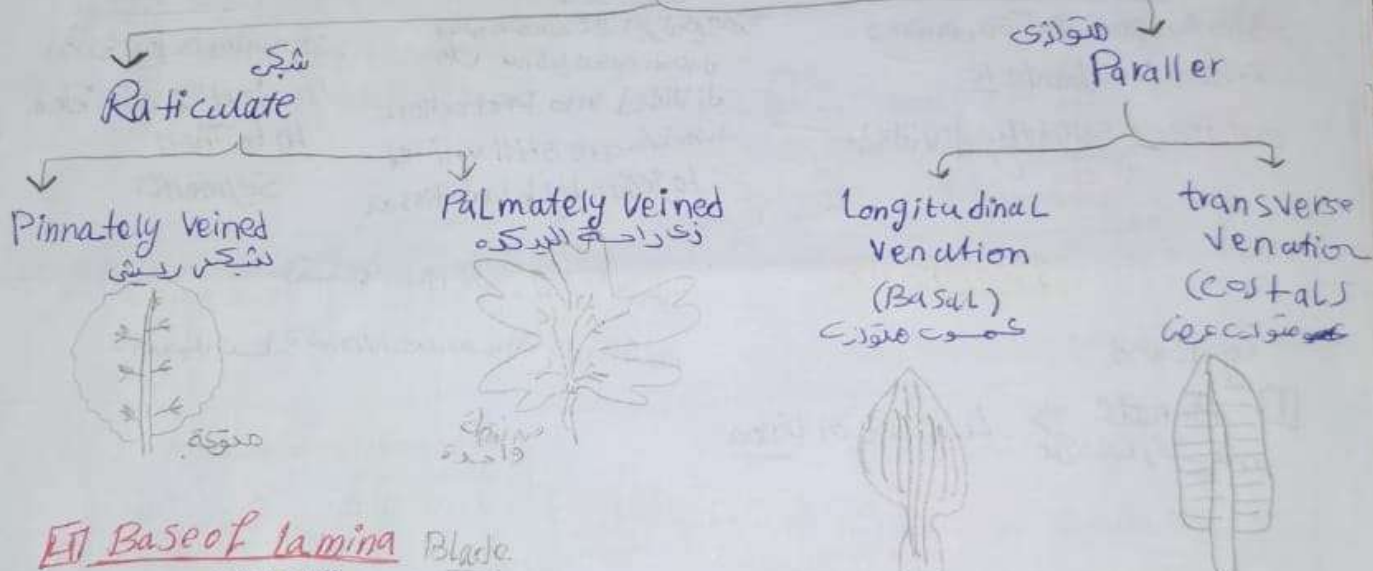
toothed & Dentate دة الزاوية أكبر من 90°  
 بها نتوءات مسنة حادة

ملاحظة

Serrate منشارية لوافد من 90°  
 عليها زوائد الفرق بينها والزاوية فوق 90°  
 العيون على سطح الورقة

3 Venation النوق → The arrangement of vascular bundles or veins midrib or The Principal Vein

ممكن تقوى ان كانت اطارية الغلبة ثنائية عند خالدة  
 Reticulate شبكية  
 Parallel متوازية  
 مثل الباتانيث اطارية غلبة ثنائية  
 " " اطارية الغلبة مونا



Base of lamina Blade قاعدة النصل

