



**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\_endospermic.

\* Storage Food In cotyledon.

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

يتمثل في الفلقات

## type of Seeds

### germination.

a)

coleorhiza  
covering  
radicula  
الجزء

coleoptile  
covering  
Plumule  
الرأس

b)

albuminus seed  
endospermic  
↓  
Storage in  
endosperm

exalbuminus  
non endospermic  
↓  
Storage in  
cotyledon.

c)

epigeal  
انبات فوق

Hypocotyl  
growing faster  
العكس

تتكون السويقة تنمو أسرع من فوق السويقة  
Cotyledon are  
Pushed above The  
soil  
يتم دفع الفلقات فوق  
التربة

hypogeal  
انبات تحت

epicotyl  
growing  
faster  
العكس

فوق السويقة  
تنمو أسرع من تحت  
السويقة

Cotyledon  
remain  
inside The soil  
تظل الفلقات في التربة

### no. of cotyledon.

#### 1) Monocots

one cotyledon.

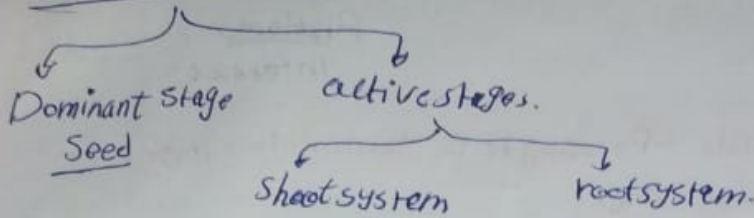
#### 2) Dicots

two cotyledons

#### 3) Polycots

more than  
two cotyledon.

# Plant morphology



Seed.

① embro

(Immature Plant)

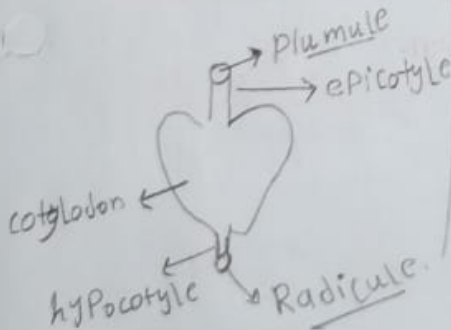
① Cotyledon   
 اوراق جنينية   
 → dicoto two   
 → monocote one

② Radicula الجذر   
 Embryonic root

③ Plumule البرسبة   
 Embryonic shoot

④ Epicotyle سويقة فوق قلعية   
 above cotyledon.

⑤ hypocotyle سويقة تحت قلعية   
 below cotyledon.



② Storage Food.

→ angiosperm

8 كاسيات البذور

\* storage in endosperm<sup>2n</sup>

\* Via double fertilization

تلاقى البويضة والبويضة

\* usually triploid<sup>3n</sup>

\* rich in oil starch and Protein.

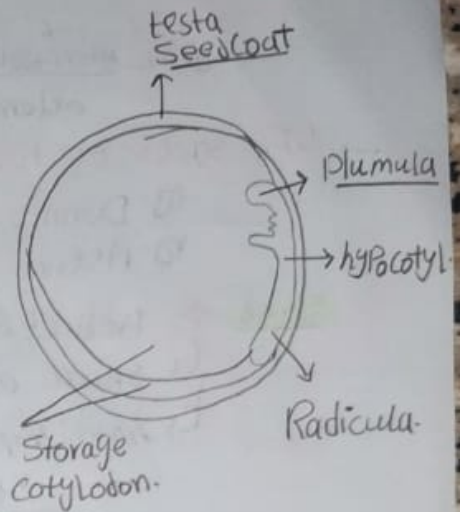
→ gymnosperm

خضاريات البذور

\* Storage Food In Part of Female gametophyte.

جزء من البويضة المشيمية الخشبية

\* haploid tissue<sup>n</sup>   
 احادي



③ Seed coat.

→ testa. القشرة

→ Protective wall surrounding the embryo and storage tissue   
 غلاف واق يحمي الجنين   
 والنسجة التخزين

\* أحيدة خلية البويضة   
 Ovale.

الان أنسجة

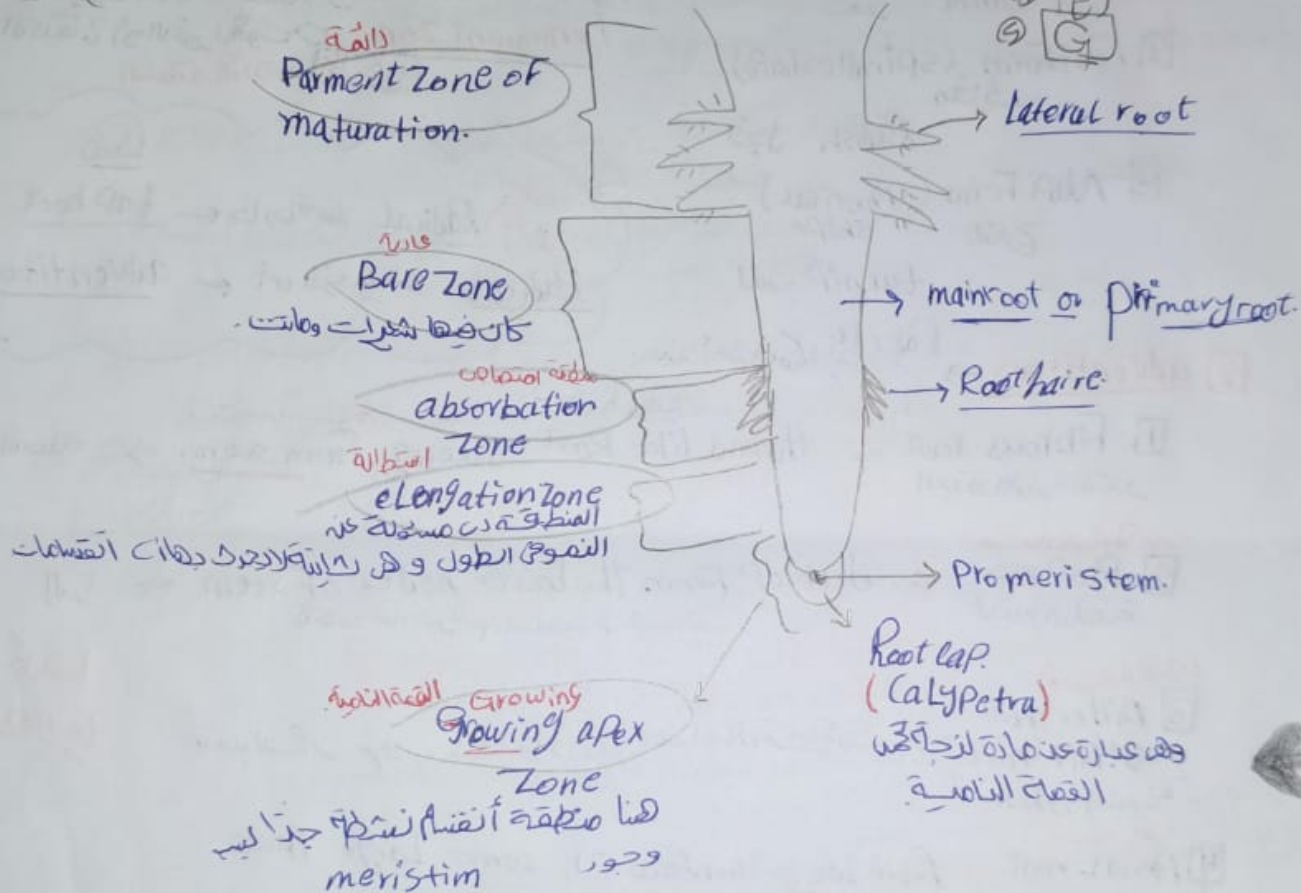
Integument

②

# Root system

- Function:-
- ① Fixation  $\text{تثبيت}$
  - ② absorption  $\text{امتصاص}$
  - ③ Spical function  $\text{دعم}$

## Zone of The Root.



\* وظيفه Lateral root

لو Primary root / main root  $\leftarrow$  وظيفه

\* وظيفه tap root  $\leftarrow$  دالاً تنمو من main root  $\leftarrow$  adventitious (جذارة لاهل)

# Root

## 1 tapRoot according to Function.

normal tapRoot  
absorption  
Fixation

تثبيت  
الصلابة

تثبيت

Conical (Cone shape)

مخروطي

Carrot

FusiForm (spindle shaped)

مغزل

Radish

Napi Form (Spherical)

شعير

Shape

turnip

tuberous tap root.

Special Function.

تخزين

Storage  
هذا يكون مكون من أنسجة خاصة لتخزين الغذاء  
الانسداد أو الخور يكون من  
Permanent Zone المنطقة الدائمة (أقل جزء)

Radical  
adventitious  
Radical

## 2 adventitious

1 Fibrous root → thread like root growing from stem →  
الجذور الخيطية

2 Prop root → develop from the lower nodes of stem →  
الجذور الدائمة

3 Pillar root → Stilt root →  
الجذور الدائمة

4 Aerial root → from lower surface of some large trees  
(Ventilation)

5 tuberous root → store excessive amount of food →  
الطما

6 Climbing root → help supporting the plant by tendrils or prickles.  
الغصن  
المخروط  
الاشواك

7 Contractile root → strong - coiled adventitious root.  
الزور القوي  
الشد

8 Respiratory root → Swamp Plant → aeration  
الجذور التنفسية  
مستنقعات  
التهوية

9 Haustorial root →  
جذور الامتصاص  
Parasitic Plant only  
النبات الطفيلية

## The shoot system.

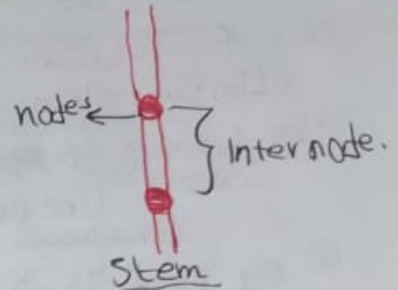
- The Portion of The main axis of The Plant usually above The soil surface.
- A normal stem is divided into nodes and internodes.

1-stem الساق → هو جزء من نظام shoot system ويعتبر من الأجزاء فوقية

Is The ascending Portion of The main axis of The Plant.  
العنود، الأساس النباتي، الجزء الرئيسي.

\* Note

① Node → لأن تكون منطقة لانها رابط من خلالها الأوراق وتسمى attachment منطقة



② Internode → هو تودعة بين عقدتين وهي عذبة في conductive tissue

وهي أنسجة التوصيل ولوحدها كل أو تودعة هذه الأنسجة يسمون هودت للنبات

③ Internodes ساعات حيث يعرف بغير Node من ودة يكون في الساق المتقدم الداهو Dwarf stem

## الوظيفية Function

1) Bearing الحمل

2) Conduction التوصيل → From root to Leaves.

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

لأن الساق شكله ووظائفه تتغير على عكس الجذور.   
 (مخزنة، السلف، التضرية)

لوجال metamorphosis يقع الساق وليس الجذور   
 يحتوي على Xylem و Phloem كساحة على التوصيل

## Description:-

a) Habit الحالة، الكيفية

baistomy البنية   
 Acrotomy القمة   
 التي يبعثها الشجرة البنية   
 له لو قرب القاعدة يبعث شجيرة   
 له لو قرب القمة يبعث شجرة

Herb

With a smaller amount of lignified and woody tissue.

يحتوي على كمية بسيطة من المواد الخشبية، والأخشاب

with colour green

ويكون في جوده في الداخل ولون أخضر   
 به سيم

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 تكون له ساق رئيسية وتتفرع بالقرب من سطح التربة

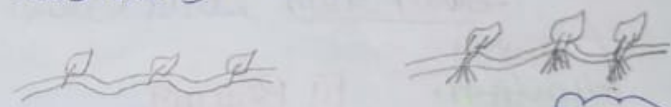
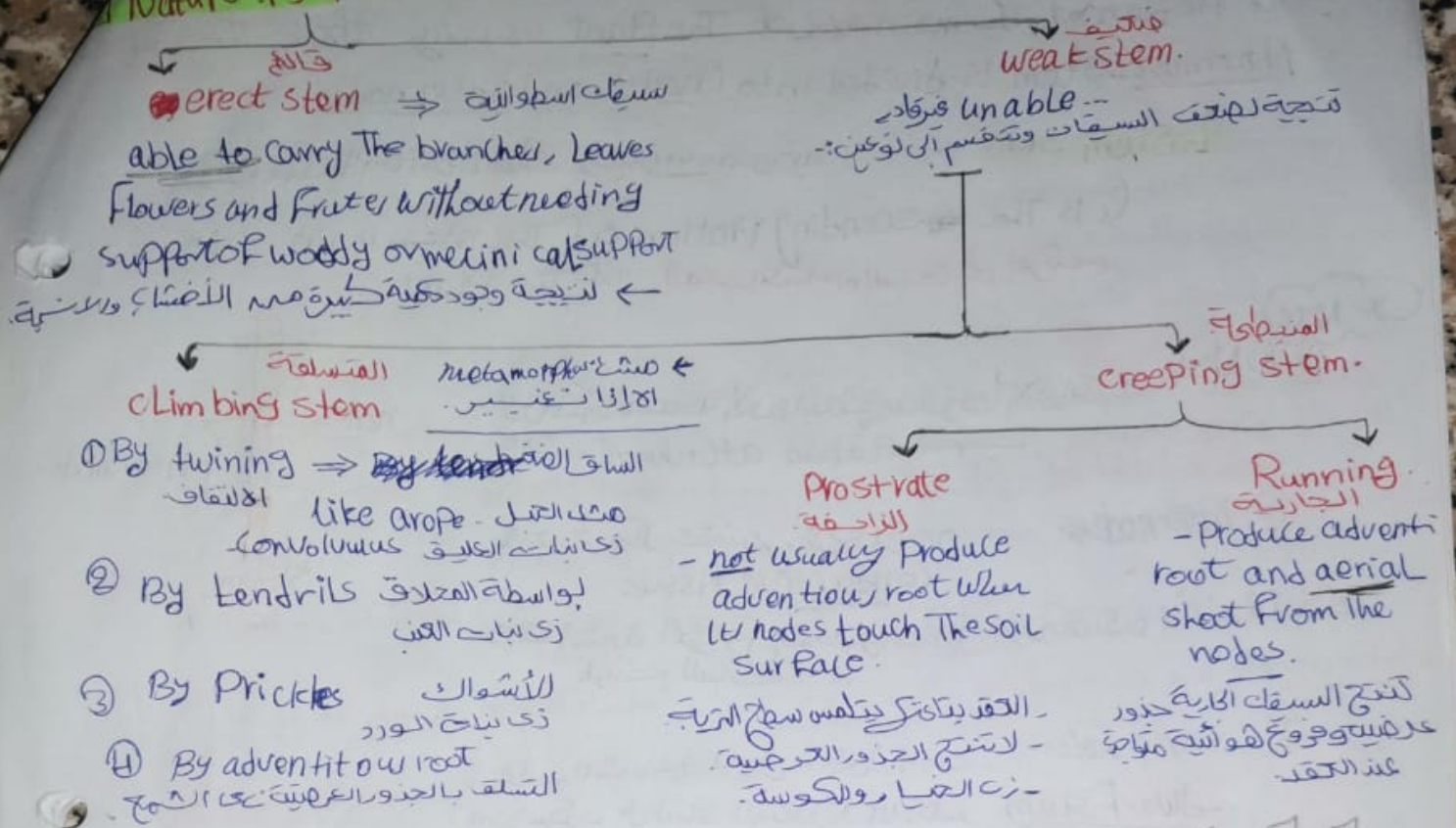
tree.

- With large amount of woody and Lignified tissue.

- has main stem and trunk.

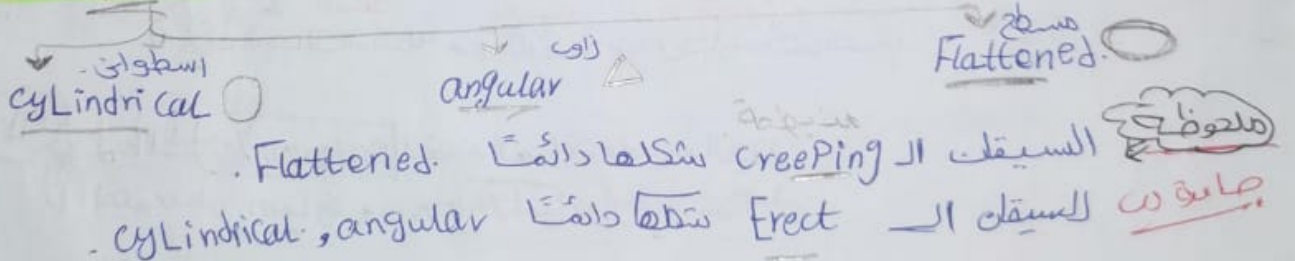
الكافور، والمخوخ

# Nature. <sup>الطبيعة</sup>

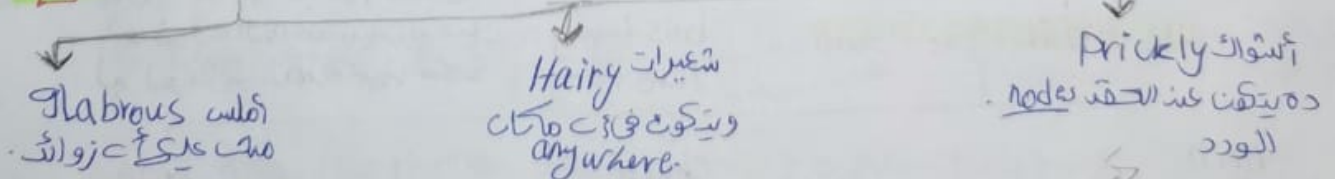


Prostrate: لو يتكون مجموع خضري ليس يبقى  
Running: " " " " " " " " " " " "

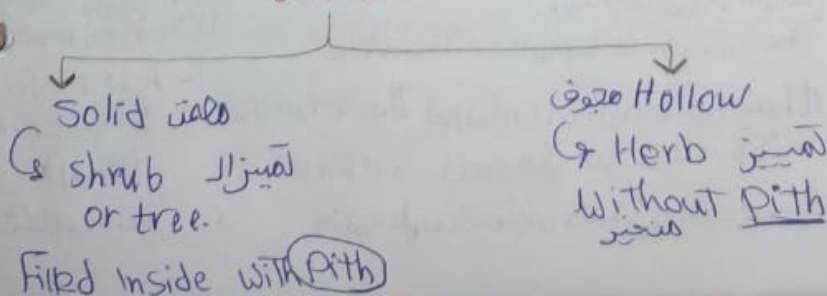
## 3 Shape <sup>الشكل</sup>



## 4 Surface <sup>سطح الساق</sup>



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



Vascular Bundle (الحزمة الوعائية)

## 7] Dwarfness

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

dwarf مقيظ  
Stem become very short so that its  
nodes and inter nodes are not differentiated  
منهم

Radish . onion

Buds البراعم → very short axes not differentiated into nodes and internodes  
متموجين

main axis ← Stem  
short axes ← Buds

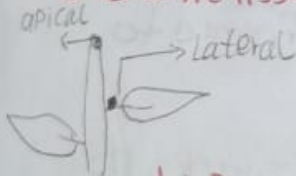
### a) Position

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 its branches.

البراعم القمية هي الجزء المتبع  
من الأنسجة الجنينية  
embryonic tissue



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 محور 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  
بغض النظر عن موقع الأوراق والبراعم  
الجانبية



adventitious Buds.

### b) Development

Leafy or branch Buds.  
develop to branches carrying  
Foliage leaves

لحاء على شكل الفروع والأوراق

Flower Buds  
to give rise to flower  
أزهار فقط

mixed Buds.  
both Foliage leaves  
and flowers.

الأشجار التي تحمل الفروع والأوراق والأزهار

### c) Duration

Summer Buds  
Common among herbaceous and evergreen  
plants.

هذه البراعم موجودة دائما في الأعشاب والنباتات الخضراء  
الأوراق والبراعم

Winter Buds.  
Protected by scale  
leaves, Common among  
Perennials

هذه البراعم موجودة في الأشجار وتحميها أوراق  
الأوراق خضراء وتحميها النباتات المعمرة

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

① Apical dichotomous Branches  
 تقعر قس ← ينشأ من براعم قمية  
 (Sympodial)  
 (Acropetal)

② Lateral branches  
 تقعر جانبى ← ينشأ 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 ساق مستقيمة)  
Straight

Sympodial branching.  
 الأفرع الكاذبة  
 ويخرج من الساق منفرج

- 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 Acropetal succession

الأقدم والأكثر تكوينا للقوة عند البرعم الطرفى  
 الأحدث والأقل تكوينا قريبا

- 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 البراعم الطرفية

- After giving one or more Internodes This Buds also modifies into flowers or tendril

وقد ما يتحول منها إلى ساق أو إلى زهرة أو إلى خيط

- new axillary Bud continues the vegetative growth and this process is repeated.

## التحور metamorphosis

عرفت قبل كميات الجاهل كيف لو لم يتصور وظيفة الساق  
والوظيفة الاساسية هي النقل والتوصيل  
والتحور هي اذ وظيفة غير في الاعناق metamorphosis

### على بناء الفروع a) For assimilation

هذا الساق لا من وظائفها على بناء الفروع  
لذا الوظيفة ازالة الساق على بناء الفروع  
كدة يغير يتحول

#### عند الساق b) Phylloclades

c) The stems Flattened with several internodes, green and function.  
الساق مفلطحة ويتكون من كثير من العقد وهي على شكل خضراء تتخذ شكل ووظيفة الاوراق

في السقندر Ruscus

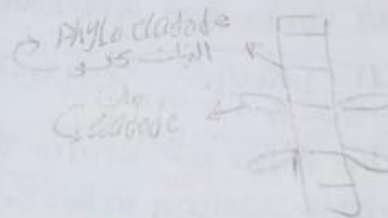
- They are being photosynthesis and store water and Food.
- They are termed as Succulent stem.
- Lateral buds of opuntia are metamorphosis to spines.

وتعد الساق  
d) cladode → It's single internodes  
ساق من ساق واحدة فقط

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

not

Phyllo clade → على شكل ساق  
تسعد  
Cladode → عبارة عن ساق واحدة فقط



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

R.P

اختزال السطح الناج و حماية النبات مع حفاظ في الجو اذ يتركز كله حول الخشب

ساق

- حفاظة بطبقة صلبة cuticled
- الثقوب غير موجودة
- تحتزل السطح الناج وتحمي من الداء الجاني
- في الصحراء منظمها نباتات شوكية

- most Xerophytic plants carry spiny against grazing animals  
معظم النباتات الصحراوية تحمل شوك ضد الحيوانات

- Spiny Lateral Branches which help in reducing the transpiration surface,  
الفرع 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 buds. e.g. Vitis

المخالب  
الحواف - الغصن  
الأسنان والخطاف  
الباني

السيقان الهشة تتسلق بواسطة المخالب (براكين، فنية جراً) في الغصن الناتفة من قواع  
البراعم القمية.

- modified axillary bud. e.g. Antigonon or climb by hooks.  
or Prickles or Spines which may be morphosis.

تعد البراعم الجانبية أو تسلق عن طريق الخطافات أو الأسنان أو -  
ليتحول البراعم القمية إلى مخالب لذلك يكون تحول

Weak, climbing, By Nature tendrils

Lateral - sympodial Branching metamorphosis  
for climbing.

سؤال مهم

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

التخزين: التكاثر الخضري والتكاثر من سيقانهم ببعض

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

يوجد لها ساق مستقيمة لتخزين الغذاء ولتوزيعه أيضاً في الساق  
كل قطعة تحتوي على علة تنمو إلى نبات جديد

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

Saty Leaves بعض العقد والسليمان الهشة تكون فوق وغطاء

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

Rhizoma → metamorphosis  
→ Branching - lateral  
Sympodial

eyes found on them, which are axillary buds covered with Saty Leaves.  
Potato tuber, eyes in the center may be one or more axillary buds.

③ Corm ⇒

- The scale leaf give corm of next year
- The corm of present year appears nodes and internodes.

\* القفاص: النبات الوحيد الذي له شكله فطرياً كالمخيط  
في الساق الواحد يحمل عدداً من البراعم التخزينية (الساق علة)  
للقوى بالتخزين  
البناء الوحيد الذي له شكله فطرياً كالمخيط  
الساق الواحد يحمل عدداً من البراعم التخزينية (الساق علة)  
للقوى بالتخزين

Bud

eyes → tuber  
Buds → corm or  
Rhizoma

④ Bulb ⇒ From axillary bud

- تتشعبت جذور عروية للتخزين

simple Onion bulb  
Large one bulb واحد كبير  
compound Garlic الثوم  
Small bulbs صغار  
وهو ليس صغيراً

البرعم هو عبارة عن ساق قزم تنمو منه الساق على جذور شارة  
تشد الساق للتراب  
يحمل على أعلى الساق شحمة  
الساق هو الجزء الذي يوجد فيه شاد التخزينيات  
في أي بط كل ورقة برعم هشة وعند تجزئتها يتحول إلى نبات جديد

الأوراق

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

خضراء الكلوروفيل

تركيب متفرد

يسألون وهم للقول في الحقيقة الأوراق  
Dwarfness متفرد  
Contractile Root  
meta-P.S. VI  
onion  
البصل

\* **Function:-**

1. Photosynthesis

2. Respiration and transpiration.

3. Function such as storage, climbing, protection, Reproduction.

في الأوراق بالوظائف الخرز لا يتغيرون في كل حال لأنهم لا تغتفر وظرفية الأساسية وليس لهذا "خبر"

فيكون السطح لا يستطيع النبات توصيل الماء من التربة إلى باطن أجزاء النبات لأنهم ليسوا بالليشد كـ دالة

الأوراق

\* **Description**

الأسكنية العامة

\* الأوراق توصيل على السطح ولها علاقة بسمكة النبات

relation between them has 3 things:-

1. Alternate متبادلة  
2. Opposite متقابلة  
3. Whorled متجمعة

Super Posed  
Decussate

1. Radical  
2. Cauline

1. Evergreen  
2. Deciduous

1. Alternate  
2. Opposite  
3. Whorled

1. Insertion

a) Radical → arise from a reduced underground stem arise from root

Onion  
Radish

X metamorphosis Radish  
✓ dwarfness Radish

✓ metamorphosis onion  
✓ dwarfness onion

b) Cauline → arise along main axis of stem

Vicia Faba

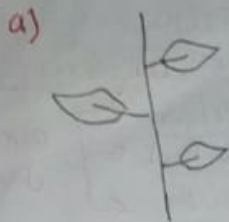
2. Duration

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

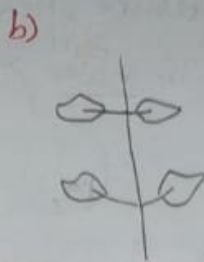
b) Deciduous → Leaves Fall down. → Bad winter.

على بناء البرسيم والقمح والذرة لبن طرية داعم الخضرة

# arrangement الترتيب

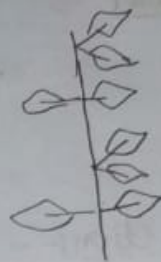


Alternate  
one leaf at each  
node.



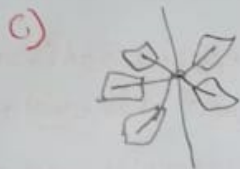
opposite  
two leaves at  
each node.

or



Decussate.

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



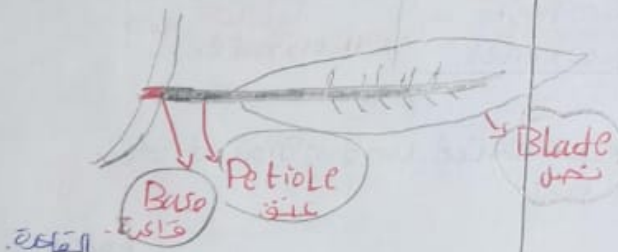
Whorled (verticillate)  
more than two leaves  
at each node.

Superposed.

Leaf over each  
other  
الورق يتكون على الجنبين

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  $\Rightarrow$  no appendages.



ليس لها عروق جانبية

عروق القاعدة لا تخرج من القاعدة

normal  $\Rightarrow$  (exstipulate) no swollen  
than petiole

لا يوجد تضخم في الساق

Pulvinus  $\Rightarrow$  Swollen than petiole

القاعدة متضخمة

Sheathed غشائية

هناك خارجية في القاعدة التي فوق تسمى

الخارجية في القاعدة التي تحت

stipulate برزخية  
exstipulate غير برزخية

عروق جانبية  
بالساق متضخمة  
المنشأ من القاعدة التي تحتها

2 Leaf Petiole ⇒ Long or short cylindrical Portion between the Leaf base and the blade.   
 (الجزء الذي يفرق النبات بقوم بالوظائف الرئيسية)   
 (أجزاء هيون - نصح - )

Petiolate ⇒ With Petiol   
 (مكتنف)



Sessile ⇒ With no Petiol.   
 (غير مكتنف - جالسة)



تفصيل الورقة

3 Leaf blade : Its green Photosynthetic dorsiventrally Flattened Portion of the Leaf.   
 (مسطح)   
 (الجزء الذي يفرق النبات بقوم بالوظائف الأساسية)   
 (أجزاء هيون - نصح - )

1 Composition

Simple

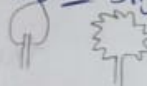
البيط

→ one unit.

Normal

70 : 100 % متساوية

دالة لو الورقة كاملة أو تقسمة قليلاً   
 When it's blade is entire or slightly divided.



Lobed

30 : 70 %

دالة لو متقسمة إلى أجزاء غير متساوية   
 Divided into portions which are still united together by blade tissue



Dissected

0 : 30 %

أجزاء مفردة ومستمرة   
 Is deeply divided into then segments



Compound

نسبة الأجزاء بين وحداتها   
 - النضدية كنه وحدات متصلة على النصف

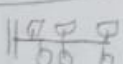
Compound

1 Pinnate ⇒ مركب ريشي

Leaflet or pinna

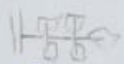
1 Pair Pinnate   
 زوجية الريشة

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 الأوراق تخرج من نقطة واحدة.



3 DiCompound

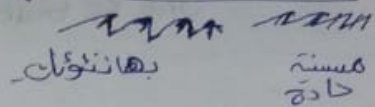
لوحدة عن تكرار الريشة أكثر من مرة   
 - الريشة تكرار أكثر من مرة



Margin حافة الورقة

toothed & Dentate دة الزاوية أكبر من 90°

ملاحظة

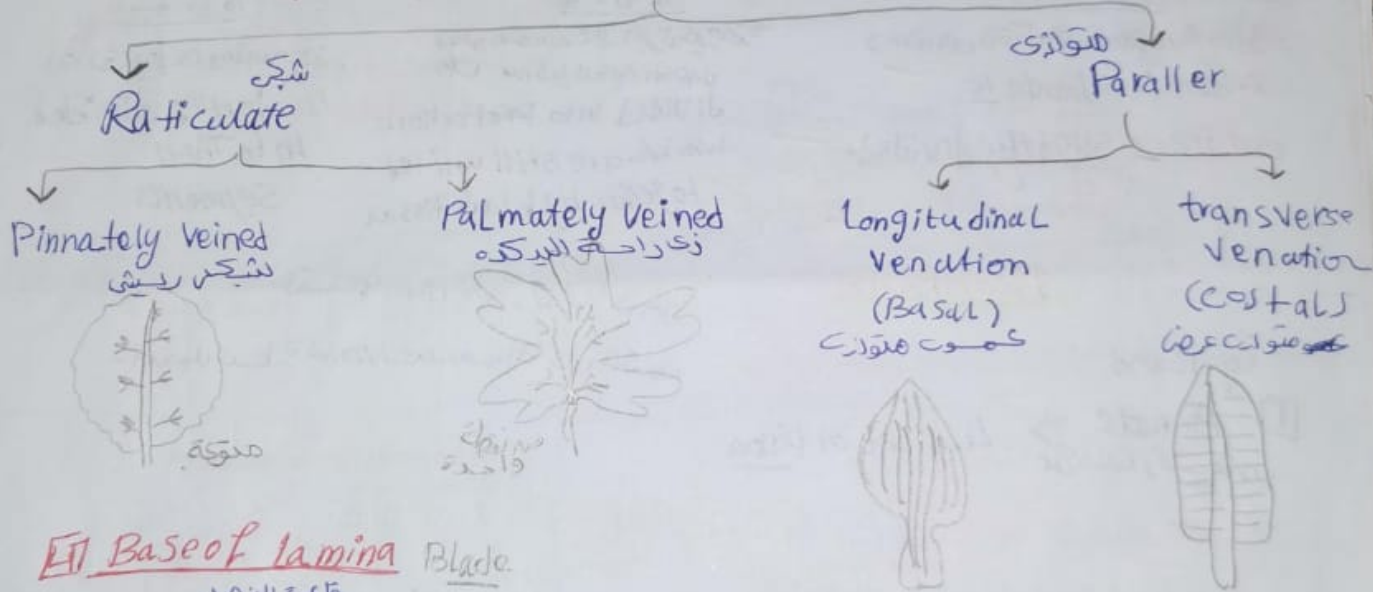


Serrate منشارية دة الزاوية أصغر من 90°

عليها زوائد الفرق بينها والفرق فوق رية  
التي على سطح الورقة

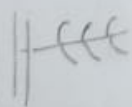
3 Venation النوق → The arrangement of vascular bundles or veins midrib or The Principal Vein

ممكن أن تكون الزوايا أحادية الغلبة أو ثنائية عند خلية  
كما الباتانات في الغلبة دة  
أحادية الغلبة mono  
شبكة Reticulate متوازية Parallel



Base of lamina Blade قاعدة النصل

Symmetric two sides equal متماثل  
Asymmetric two sides unequal غير متماثل



Decurrent

wrap or have wings around stem or Petiole and extend down along the stem.

