

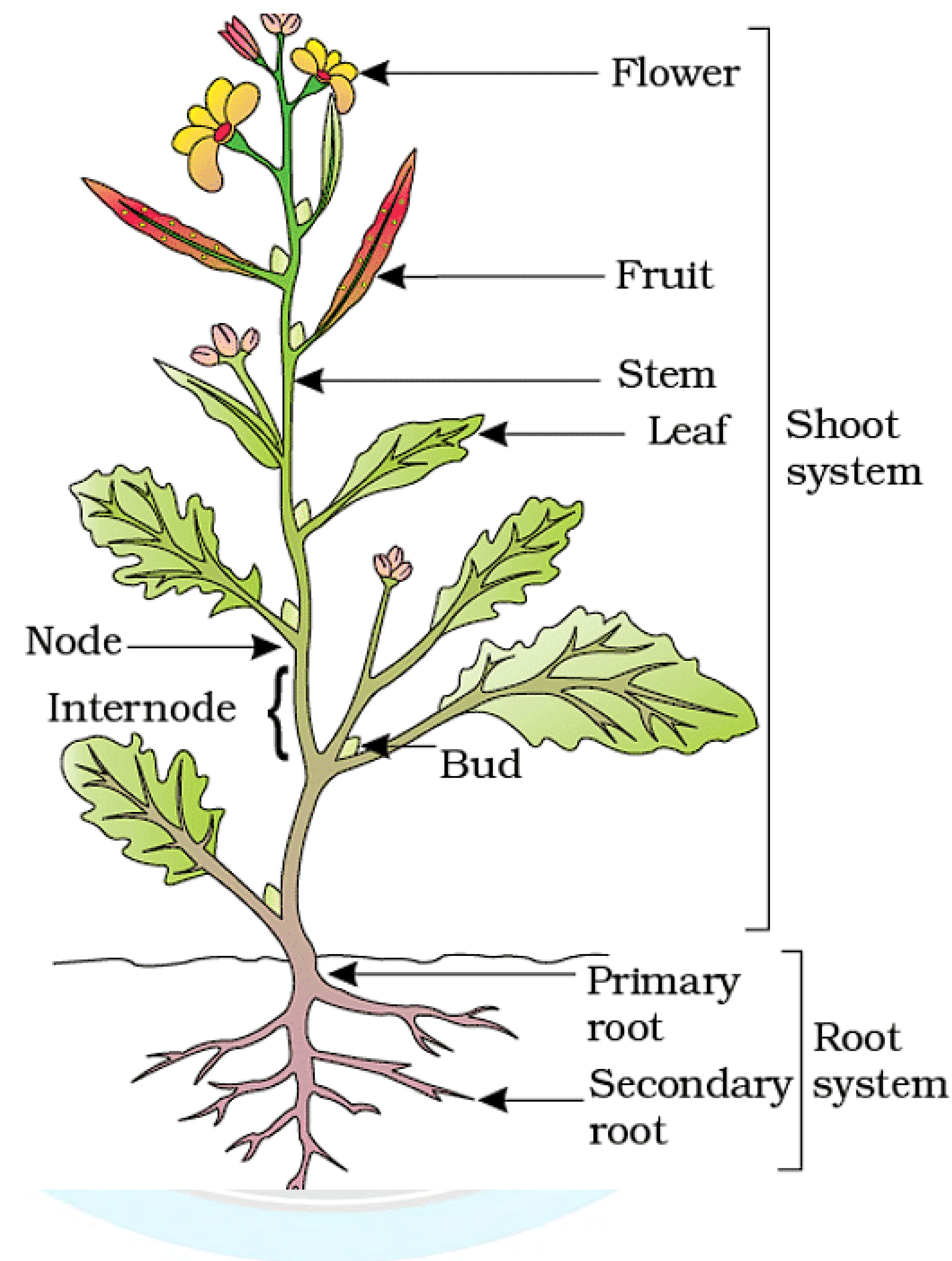




पादप आकारिकी (Plant Morphology)

पौधों के बाहरी आकार व संरचना का अध्ययन पादप आकारिकी कहलाता है

The study of the external form and structure of plants is called Plant Morphology.





Plant Morphology

1. Root (जड़)

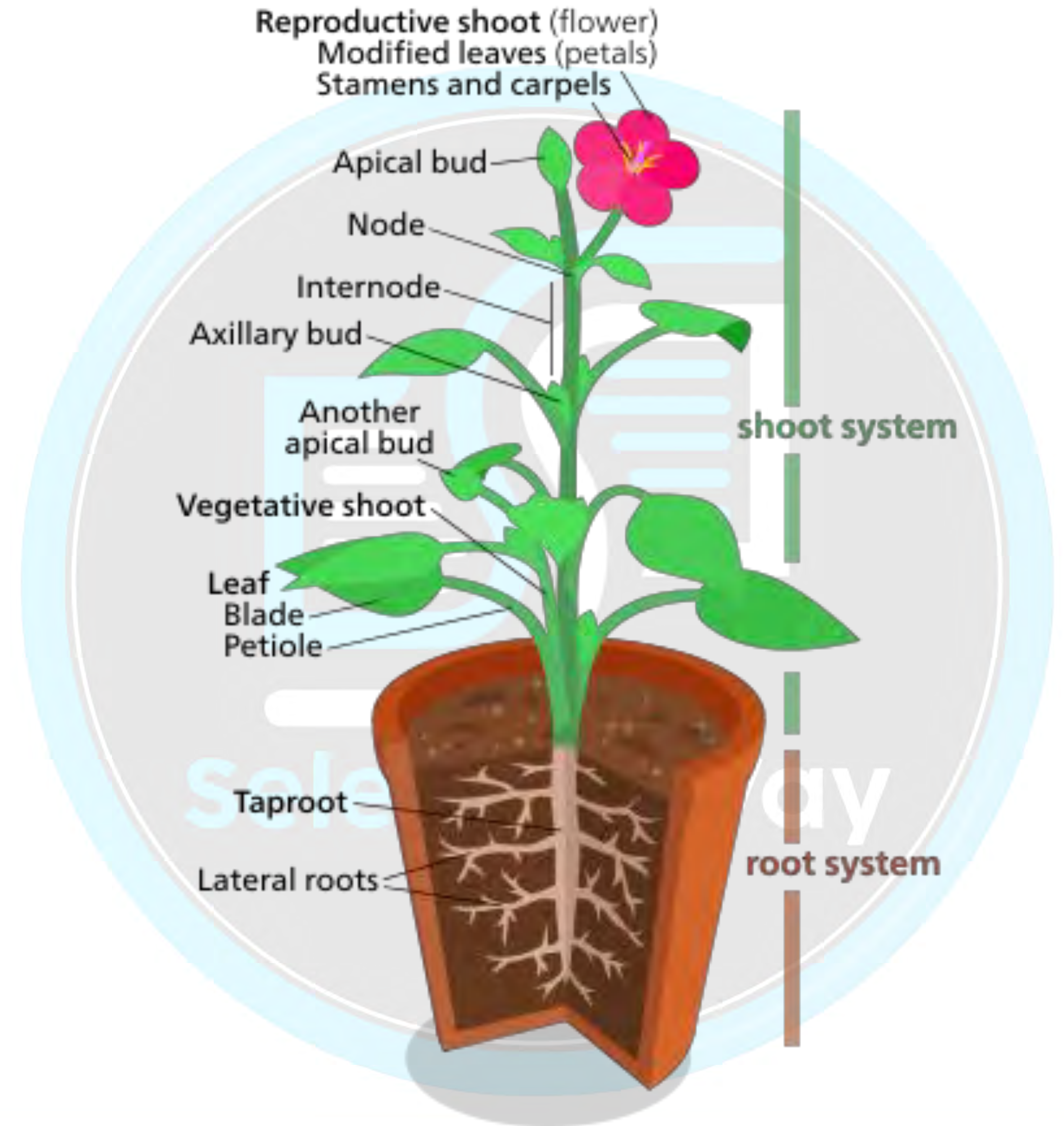
2. Stem (तना)

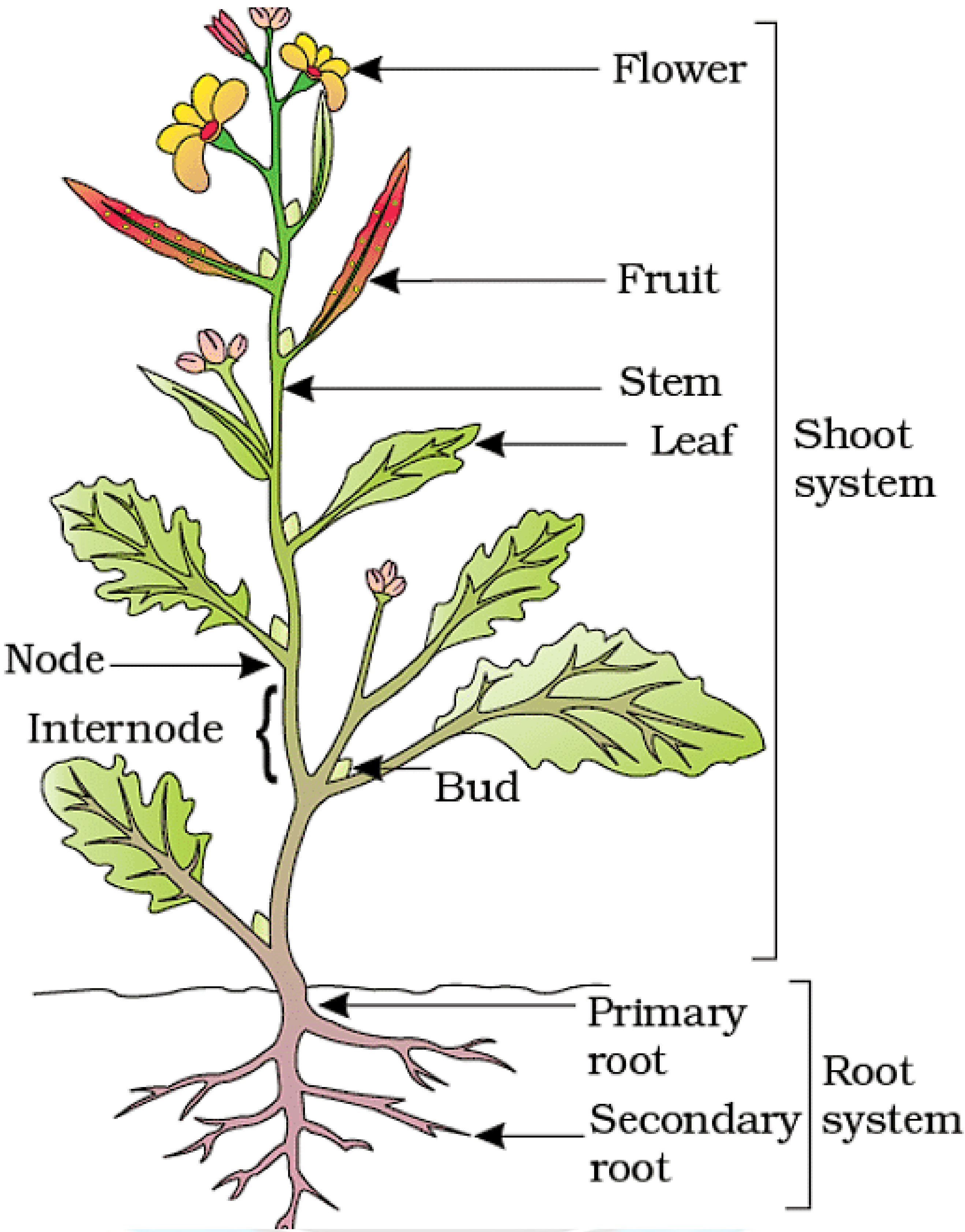
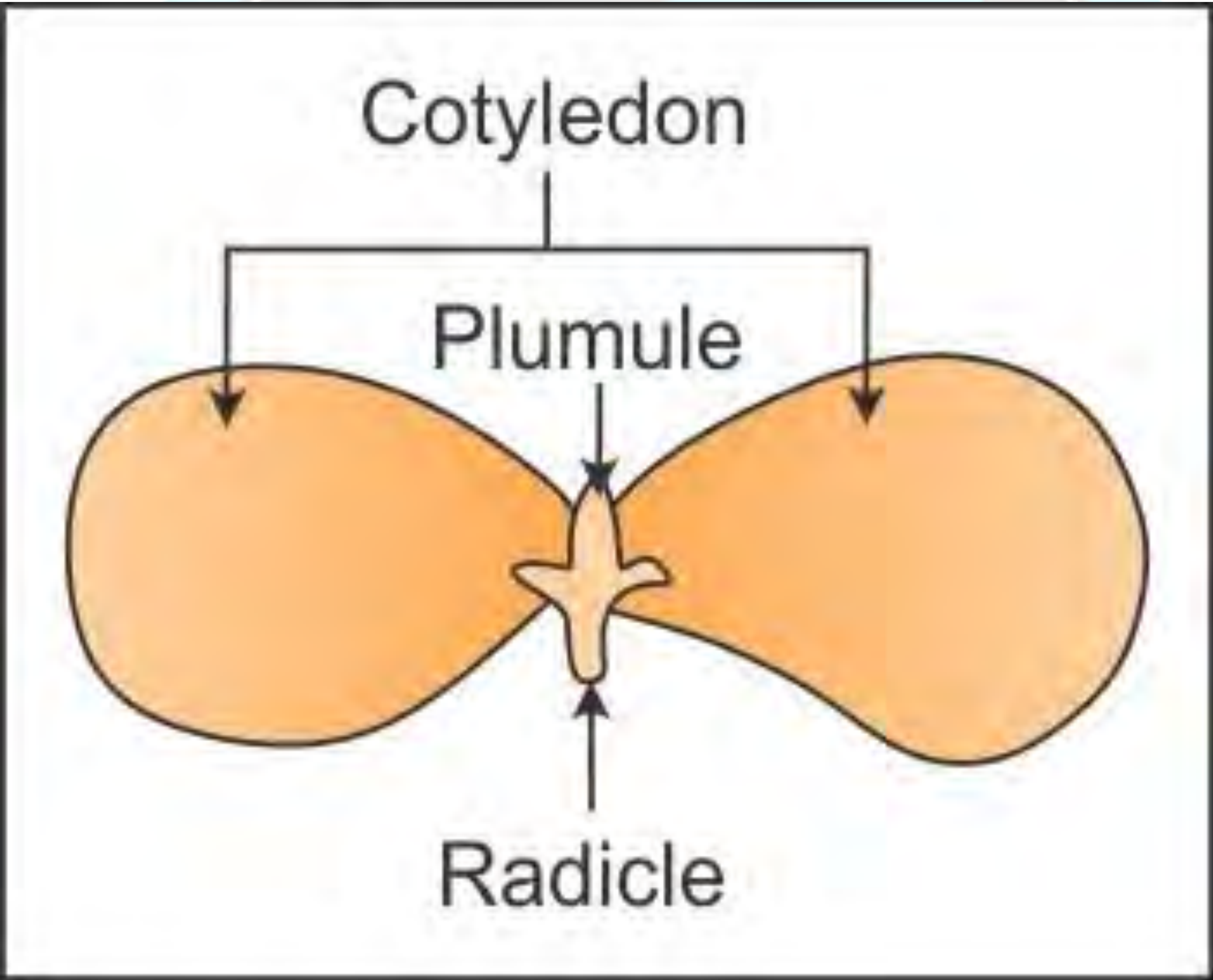
3. Leaf (पत्ती)

4. Flower (पुष्प)

5. Fruit (फल)

6. Seed (बीज)











◆ पौधे का वह भाग (The part of the plant)

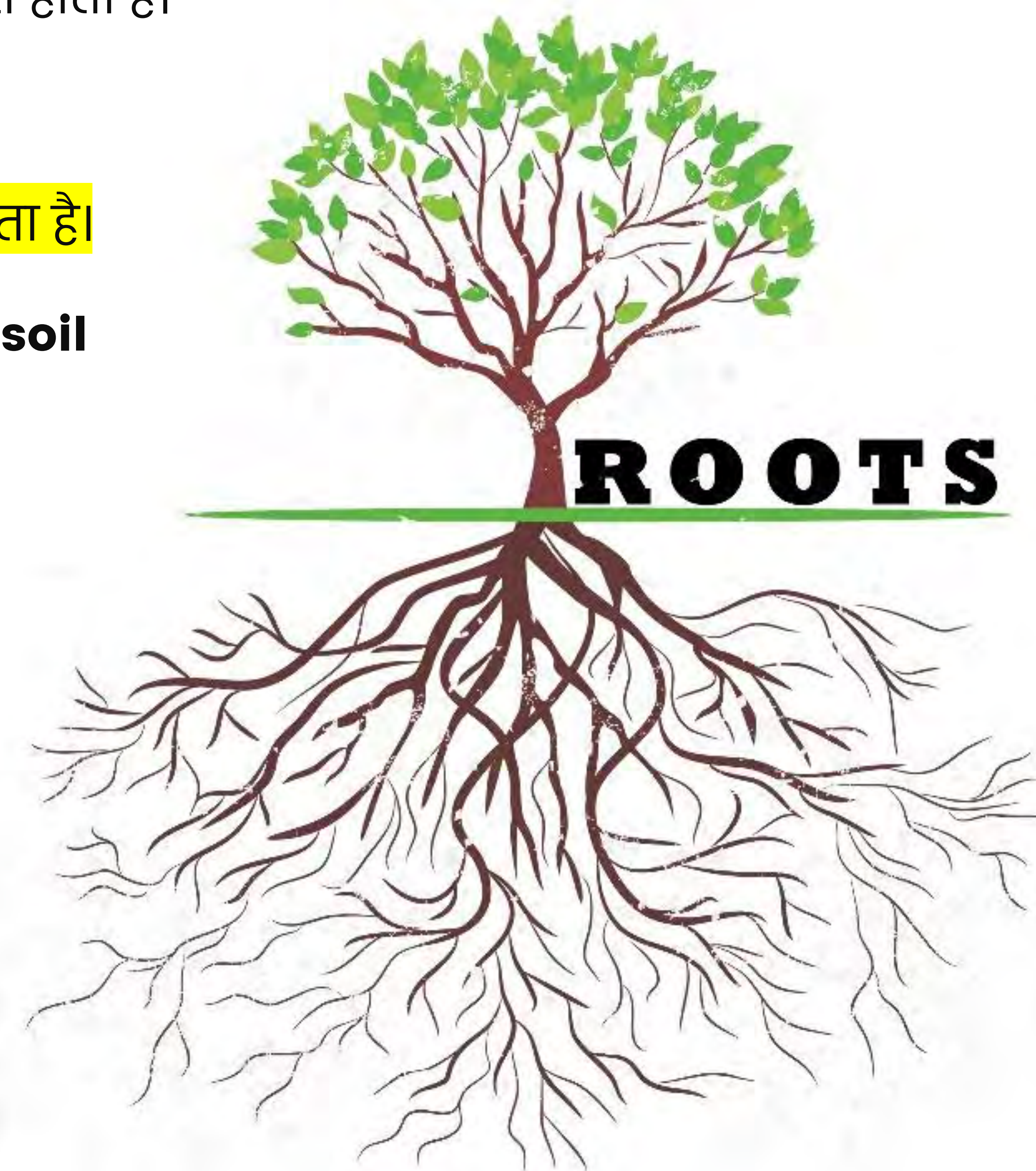
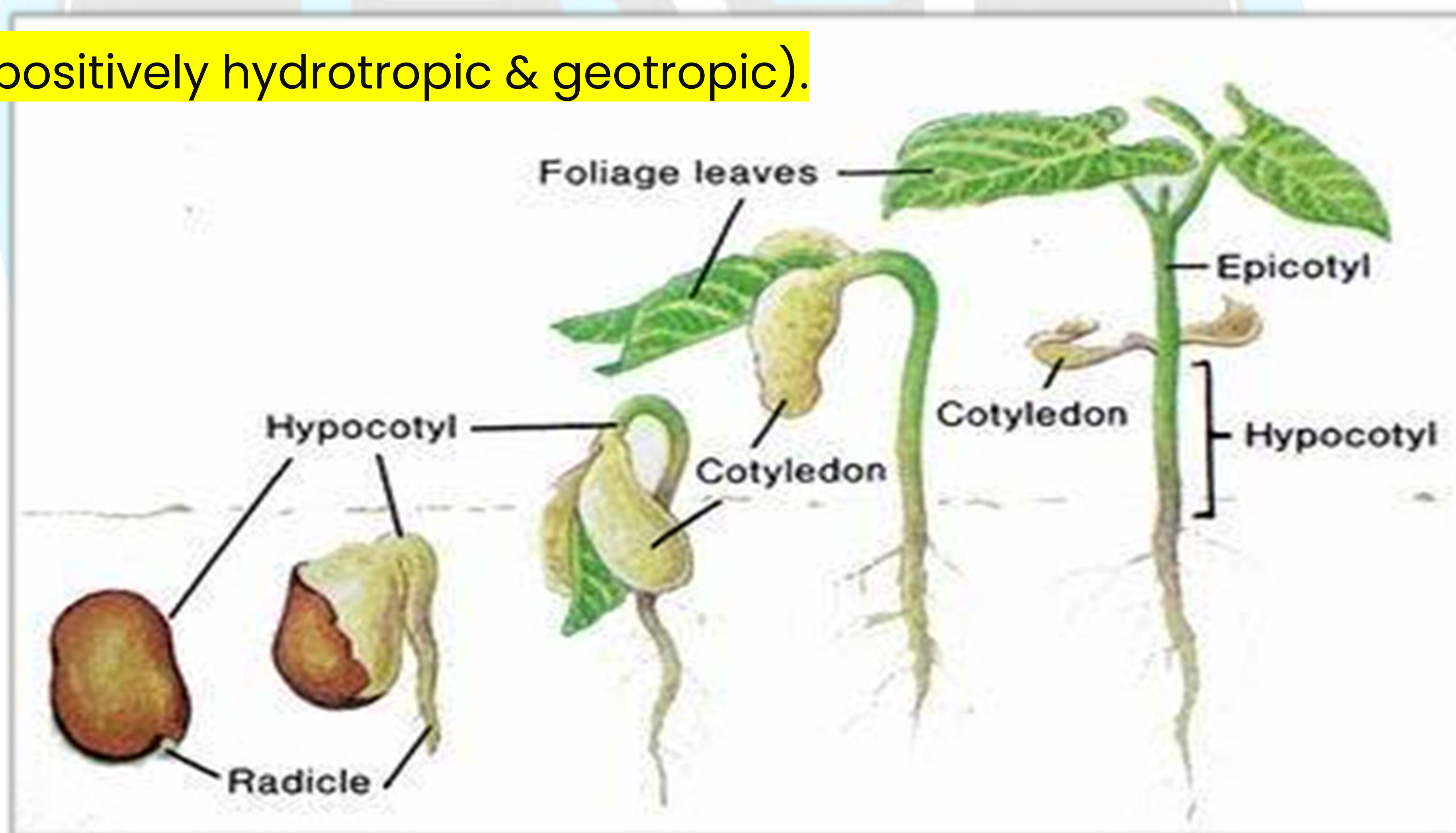
👉 जो बीजों के अंकुरण (Seed germination) के समय **मूलांकुर (Radicle)** से विकसित होता है।

That develops from the **radicle** during seed germination.

◆ यह प्रकाश के विपरीत (Negatively Phototropic) लेकिन जल एवं भूमि की तरफ बढ़ता है।

It grows **opposite to light** (negatively phototropic) but towards **water and soil**

(positively hydrotropic & geotropic).







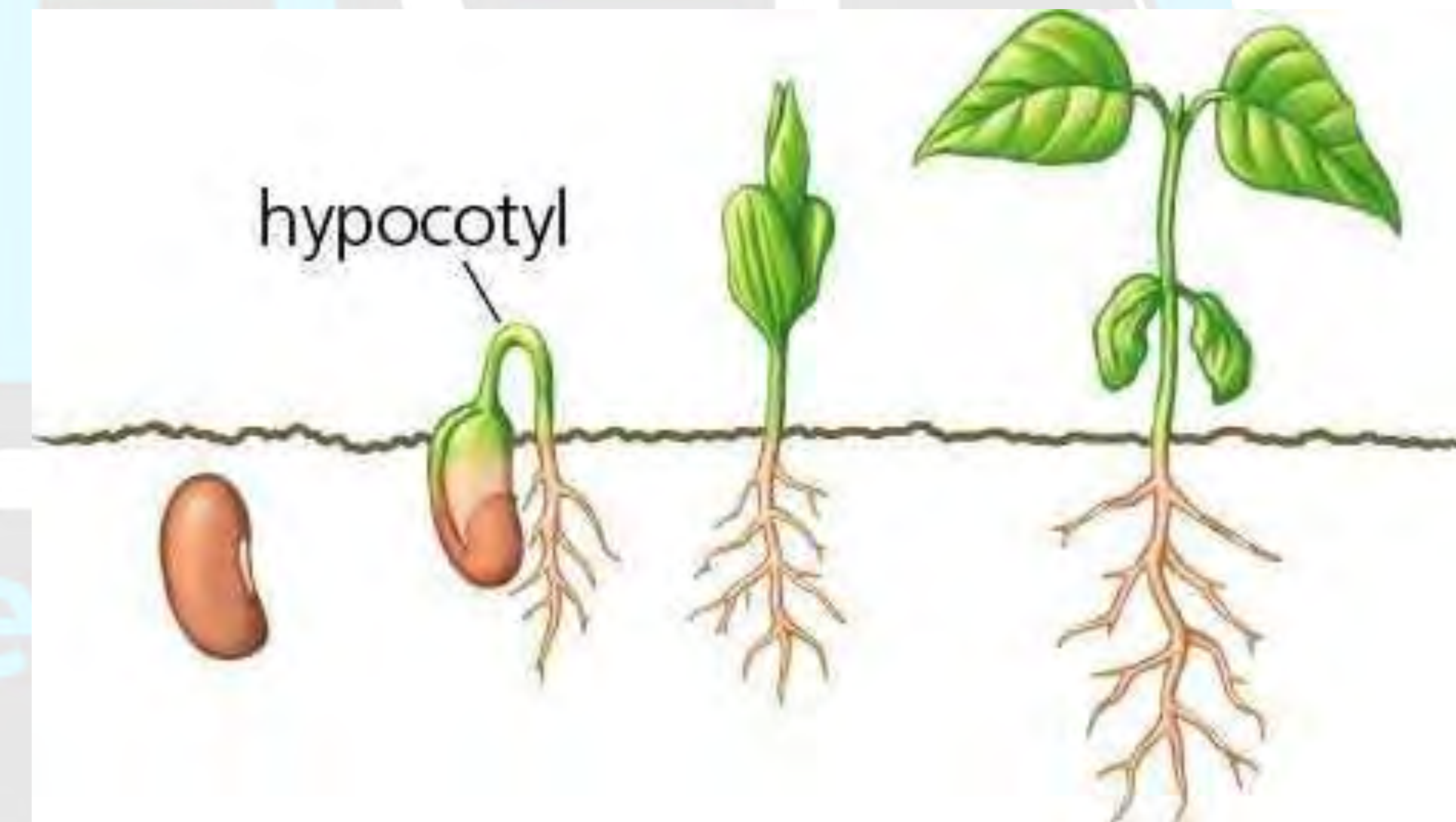
1. संग्राहक या माँसल जड़ें (Storage or fleshy roots)

- ❑ बीजपत्राधार (hypocotyl) युक्त या बीजपत्राधार रहित जड़ें भोजन संग्रह के कारण फूल जाती हैं। Roots with or without hypocotyl swell due to food storage.
- ❑ इनके ऊपर उत्पन्न द्वितीयक जड़ें पतली होती हैं, जो अवशोषण का कार्य करती हैं। The secondary roots growing above them are thin, which perform the function of absorption.
- ❑ संग्राहक जड़ें तीन प्रकार की होती हैं। There are three types of collector roots.

1. शंकुरूप (Conical)

2. तर्कुरूप (Fusiform)

3. कुम्भरूप (Napiform)





Types of Roots (जड़ों के प्रकार)

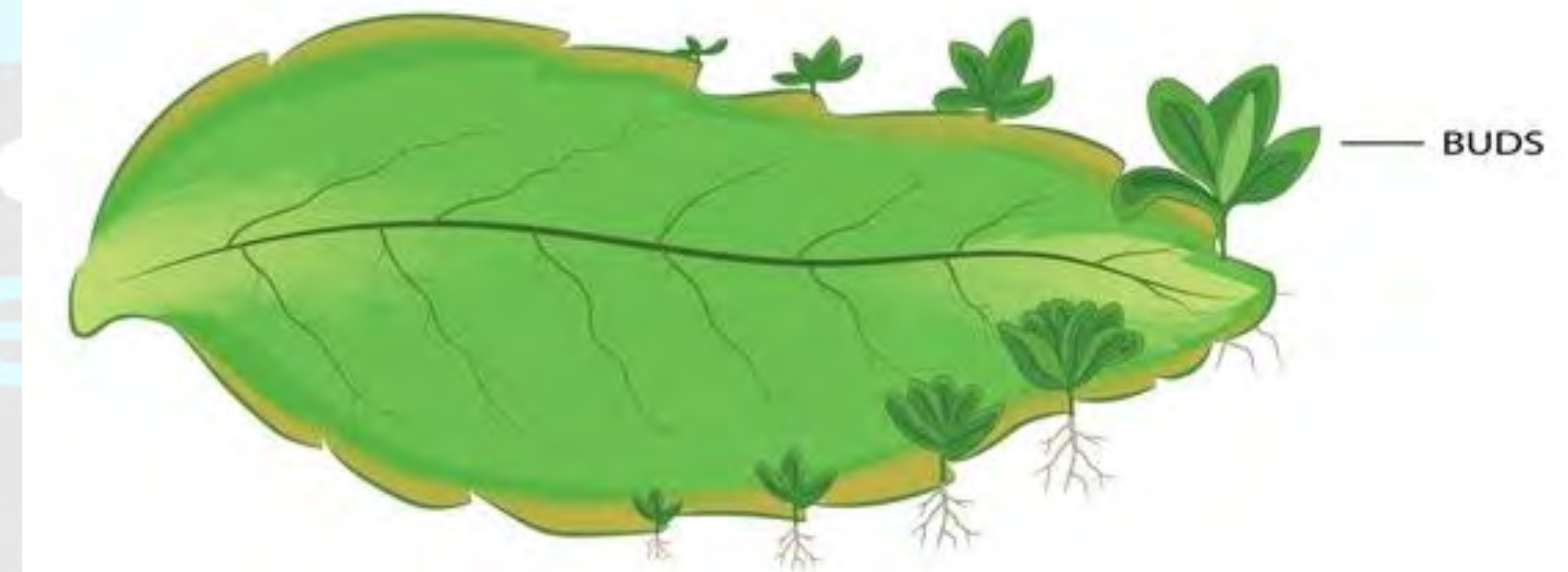
Tap Root
(मूसला जड़ / अवतल जड़)
Main Root



Fibrous Root
(रेशेदार जड़ तंत्र)



अपस्थानिक जड़
(Adventitious root)





Tap Root (मूसला जड़ / अवतल जड़)

👉 A Root System That Develops From The **Radicle (अंकुरज)** Of The Seed.

बीज के अंकुरज (Radicle) से विकसित होने वाला जड़ तंत्र।

👉 It Has A **Main Root (मुख्य जड़)** That Grows Vertically Downwards.

इसमें एक मुख्य जड़ नीचे की ओर लंबवत बढ़ती है।

👉 From This Main Root, **Lateral Roots (पार्श्व जड़ें)** Arise.

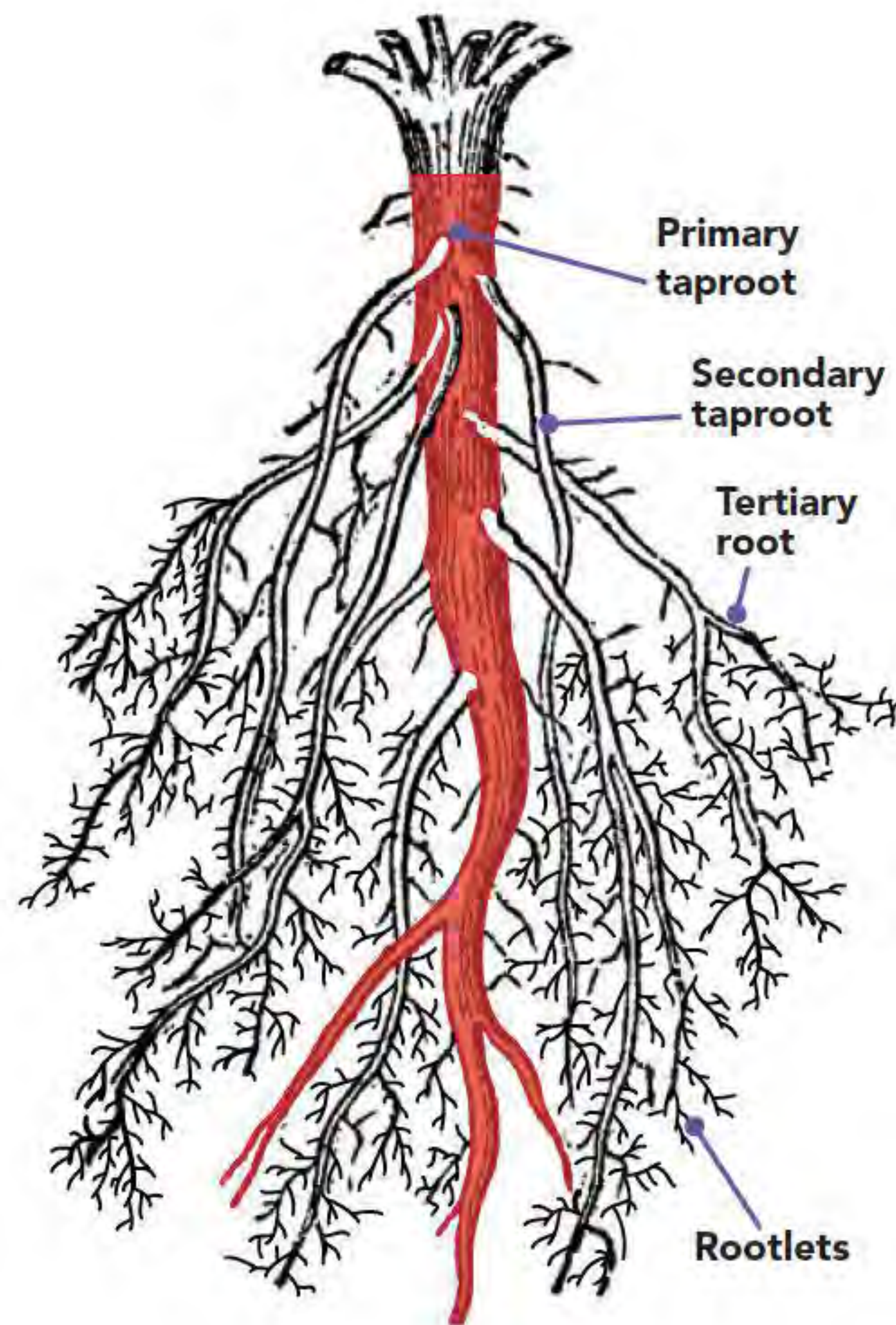
इस मुख्य जड़ से पार्श्व जड़ें निकलती हैं।

👉 Found In **Dicot Plants (द्विबीजपत्री पौधे)**.

यह द्विबीजपत्री पौधों में पाया जाता है।

👉 Single Main Root Grows Straight Downwards.

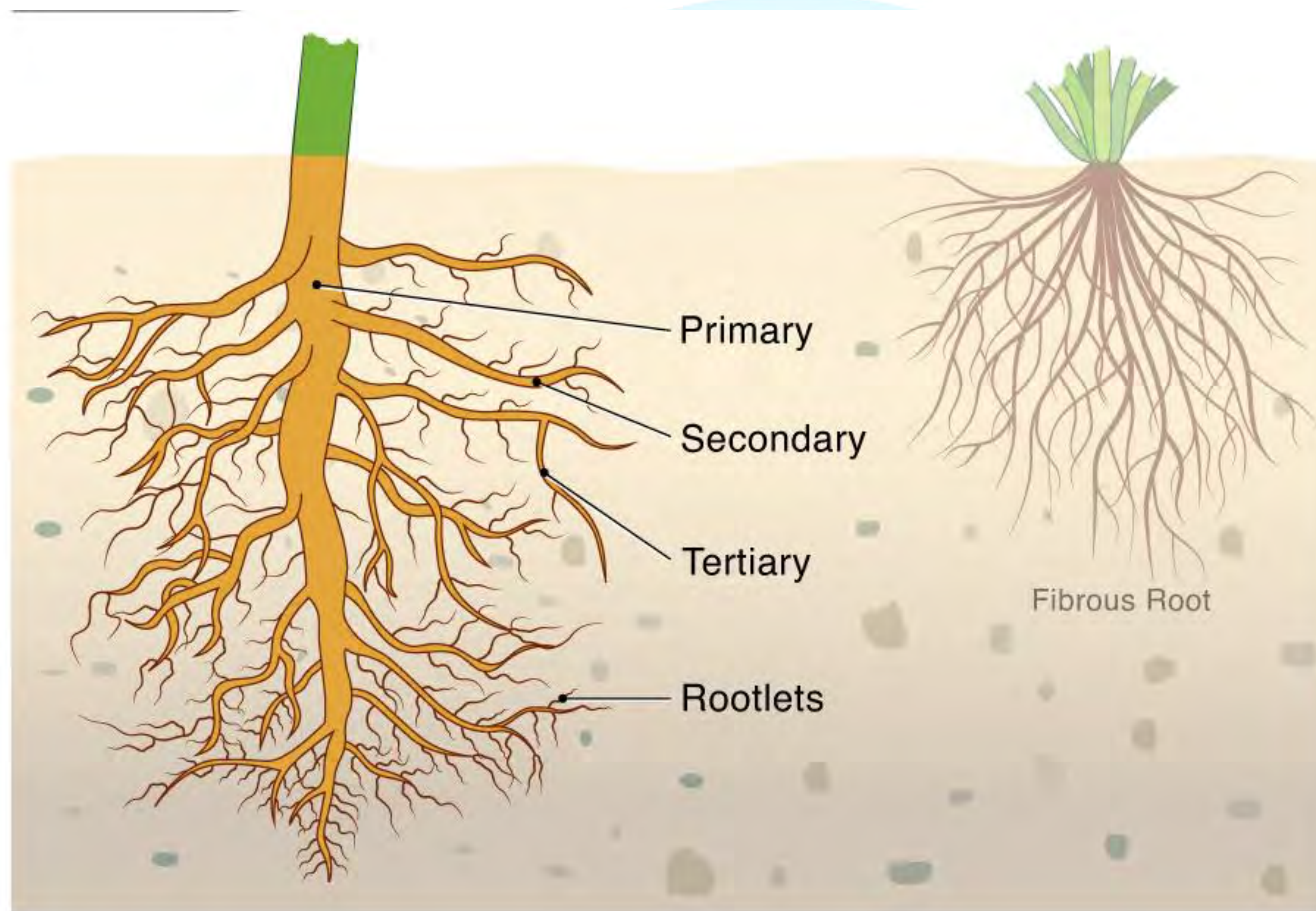
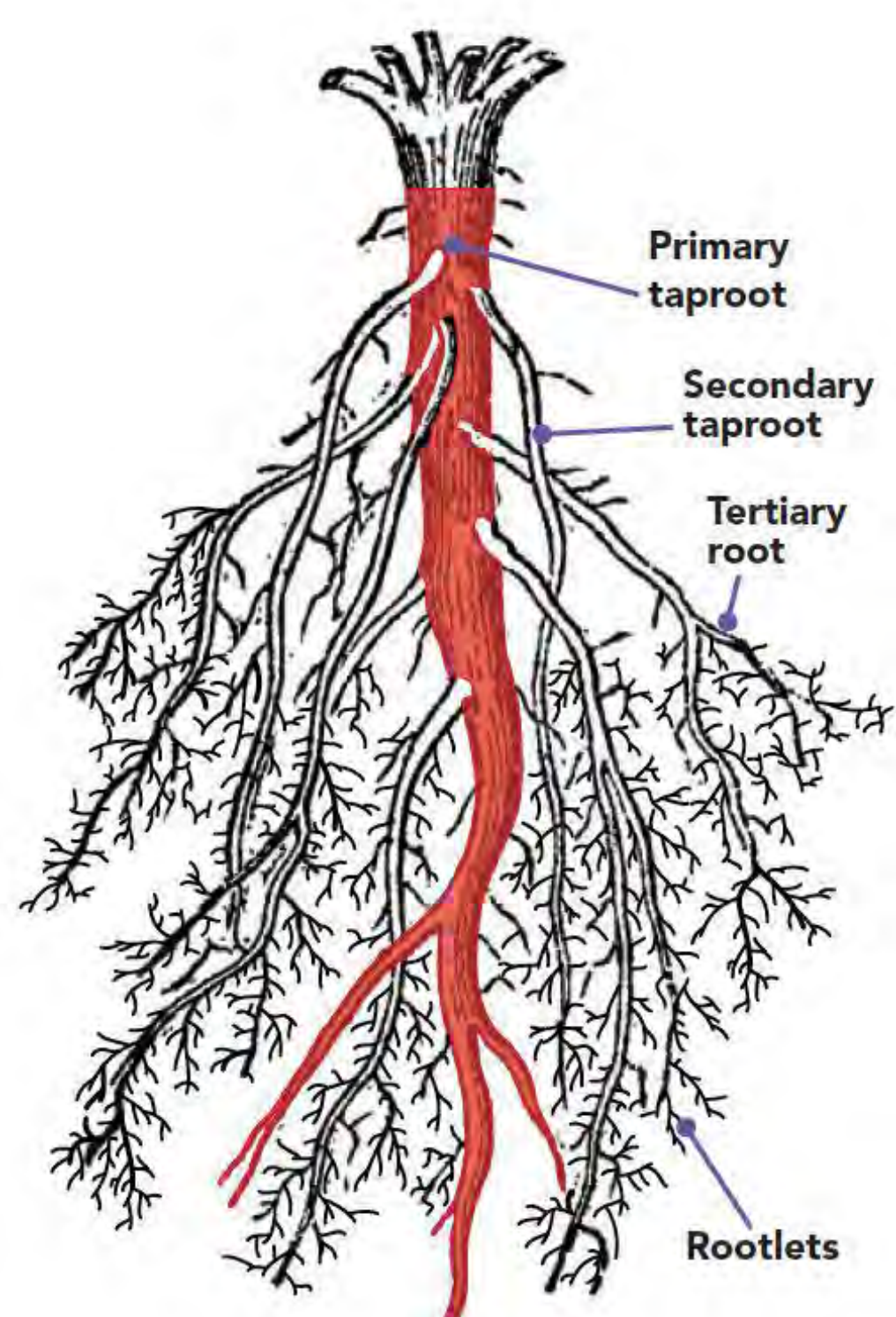
एक मुख्य जड़ सीधे नीचे की ओर बढ़ती है।





Tap Root (मूसला जड़ / अवतल जड़)

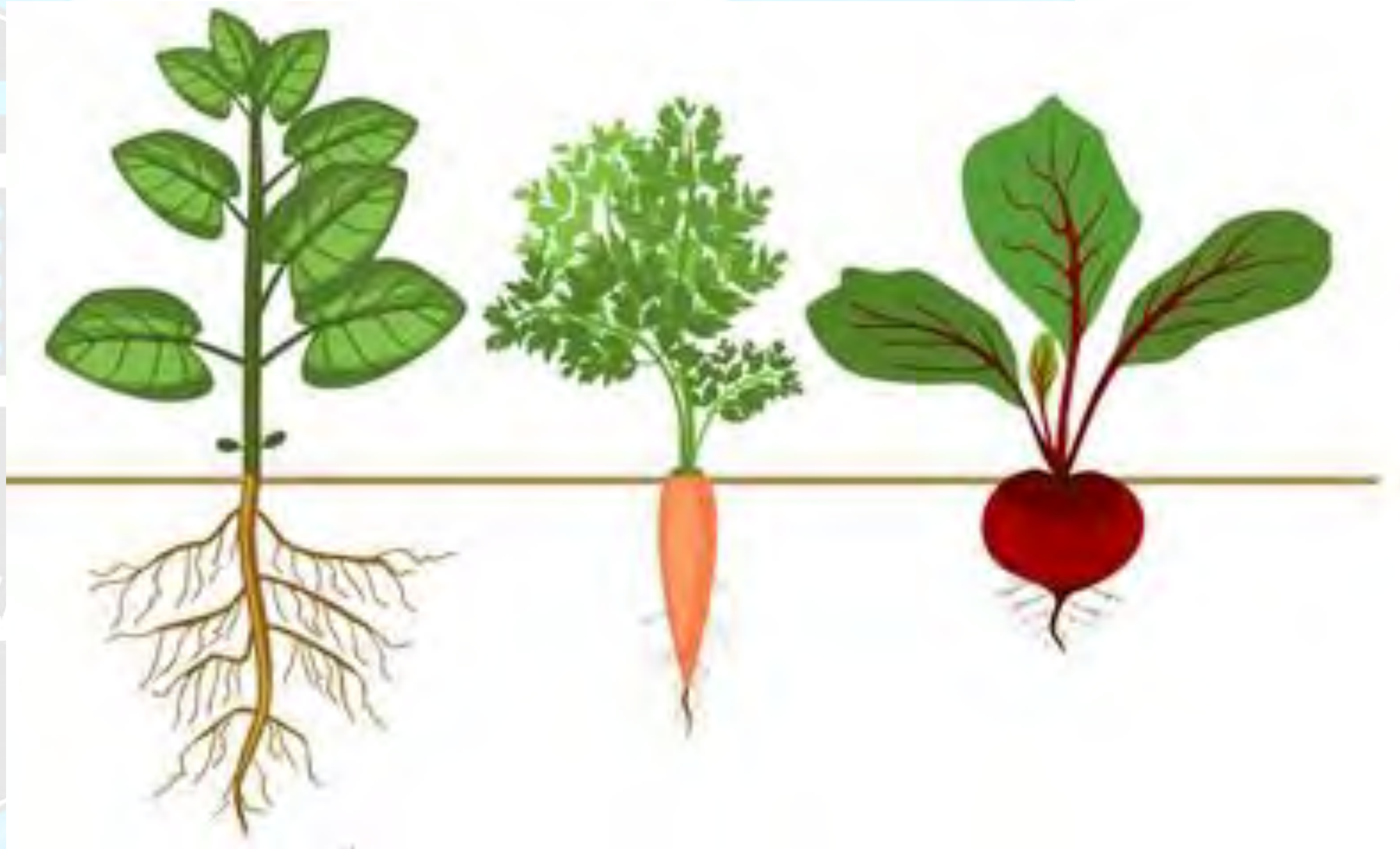
1. तर्कुरूपी (Fusiform)
2. शंकुरूपी (Conical)
3. कुम्भीरूपी (Napiform)
4. न्यूमेटाफीर (Pneumatophore)





Tap Root (मूसला जड़ / अवतल जड़)

1. तर्कुरूपी (Fusiform)
2. शंकुरूपी (Conical)
3. कुम्भीरूपी (Napiform)
4. न्यूमेटाफीर (Pneumatophore)
5. अकृतिबद्ध जड़ (Tuberous Root)





(i) शंक्रुप (Conical)

👉 भोजन संग्रहण के लिए ये जड़ें ऊपर से चौड़ी तथा नीचे से पतली हो जाती हैं।

To Store Food, These Roots Become Wider At The Top And Thinner At The Bottom.

👉 ऐसी संरचना को **शंक्रुपी जड़ (Conical Root)** कहते हैं।

This Structure Is Called **Conical Root**.

गाजर (Carrot)

👉 (Scientific Name): *Daucus carota* (डॉक्सस कैरोटा)





(ii) तर्कुरूप जड़ (Fusiform Root)

◆ यह जड़ बीच में से फूली हुई होती है और दोनों सिरों पर पतली होती है।

👉 These roots are **swollen in the middle and tapering at both ends.**

◆ इनका मुख्य कार्य भोजन का संग्रहण करना है।

👉 Their main function is **storage of food.**

◆ उदाहरण – मूली Radish (*Raphanus sativus*)





(iii) कुम्भारूप जड़ (Napiform Root)

◆ इस प्रकार की जड़ का ऊपरी भाग घड़े के समान गोल व फूला हुआ होता है, जबकि निचला भाग एकदम पतला हो जाता है।

👉 In this type of root, the upper part is swollen and round like a pitcher, while the lower part becomes very thin.

◆ इसका मुख्य कार्य भोजन का संग्रहण करना है।

👉 Its main function is storage of food.

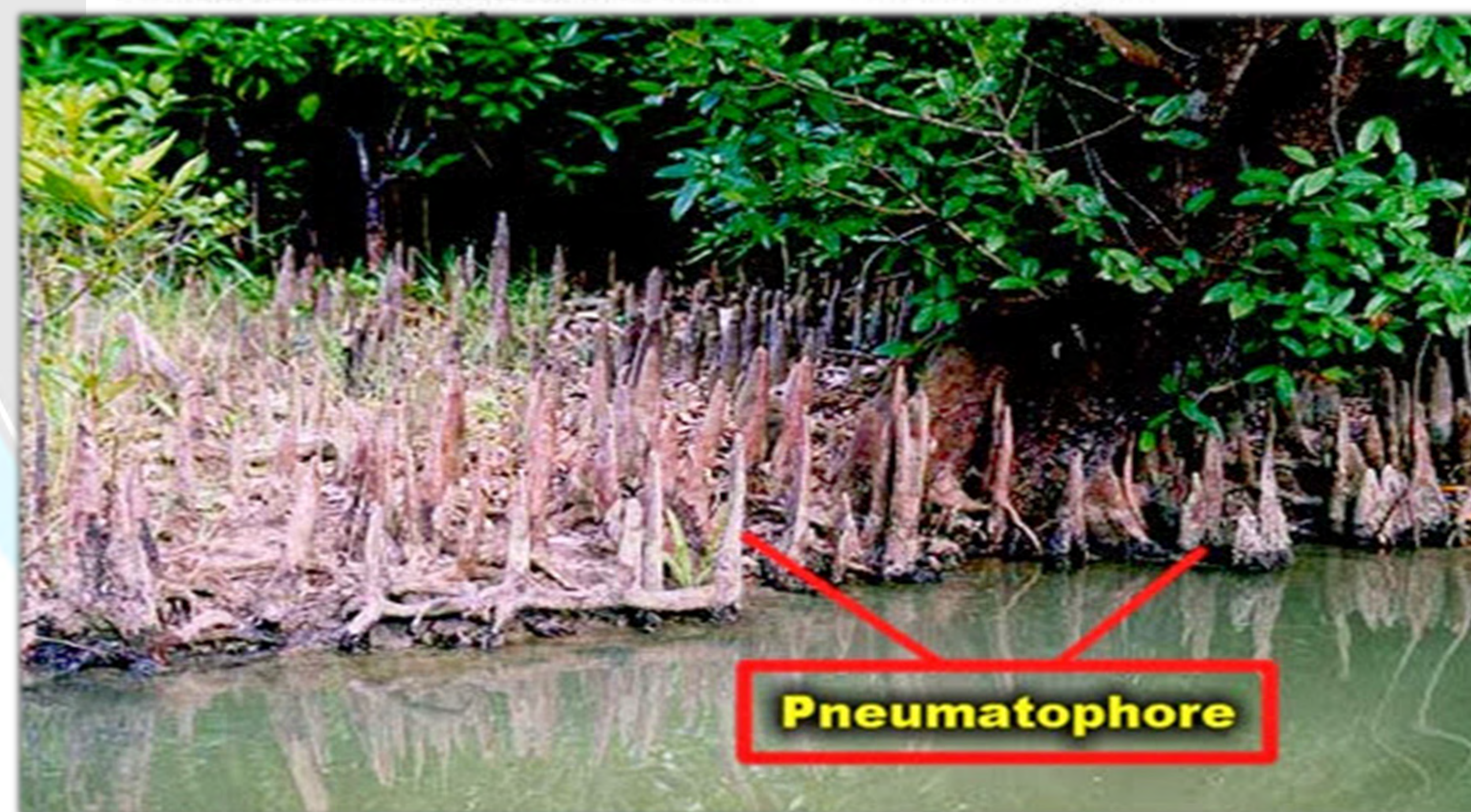
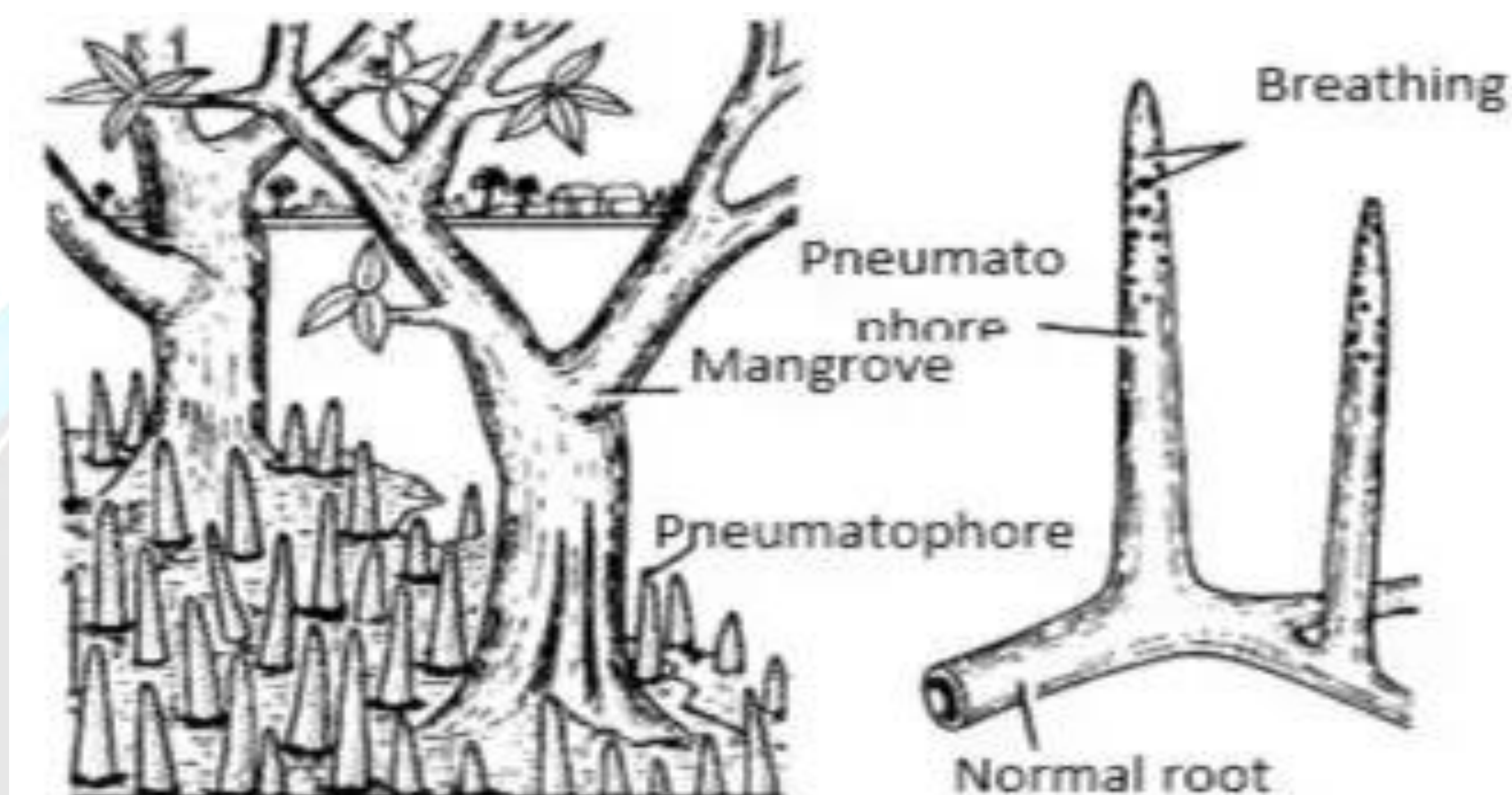
◆ उदाहरण – शलजम Turnip (*Brassica rapa*)





4. श्वसन मूलें (Respiratory roots/Pneumatophores roots)

- **राइजोफोरा (Rhizophora), सुन्दरी (Sundari)** आदि पौधे जो **दलदली स्थानों पर** उगते हैं, में भूमिगत मुख्य जड़ों से विशेष प्रकार की जड़ें निकलती हैं, जिसे **न्यूमेटाफोर** कहते हैं। A Special Type Of Roots Emerge From The Underground Main Roots, Which Are Called Pneumatophores.
- ये **खूंटी के आकार की होती हैं**, जो **ऊपर वायु में निकल आती हैं**। These Are Peg Shaped, Which Come Up Into The Air.
- इनके ऊपर **अनेक छोटे-छोटे छिद्र होते हैं जिन्हें न्यूमेथोडस (Pneumathodes) कहते हैं**। There Are Many Small Holes On Them Which Are Called Pneumethodes. **जैसे - राइजोफोरा, सोनेरेशिया, हेरिटिएरा, एवीसीनिया ।**









अकृतिबद्ध जड़ (Tuberous Root)

◆ पृष्ठभाषा (Definition):

ऐसी जड़ें जिनमें कोई निश्चित आकार नहीं होता, बल्कि ये अनियमित स्थानों पर सूजकर मोटी और मांसल हो जाती हैं।

👉 Roots Which **Do Not Have A Definite Shape** But Become **Swollen And Fleshy At Irregular Intervals**.

🌱 मुख्य कार्य (Main Function):

भोजन का संग्रहण (Storage Of Food).

👉 Storage Of Food.





Fibrous Root System (रेशेदार जड़ तंत्र)

👉 A Root System In Which The **Primary Root (मुख्य जड़)** Dies Early And Is Replaced By A Cluster Of Thin, Thread-like Roots Arising From The Base Of The Stem.

👉 ऐसा जड़ तंत्र जिसमें **मुख्य जड़ जल्दी नष्ट हो जाती है** और उसकी जगह तने के आधार से कई पतली-पतली धागेनुमा जड़ें निकल आती हैं।

👉 Found In **Monocot Plants (एकबीजपत्री पौधे)**. / यह एकबीजपत्री पौधों में पाया जाता है।







Fibrous Root System (रेशेदार जड़ तंत्र)

✚ Characteristics (विशेषताएँ)

- ✚ No Single Main Root → Many Roots Arise Together From Stem Base.

कोई एक मुख्य जड़ नहीं होती → तने के आधार से कई जड़ें एक साथ निकलती हैं

- ✚ All Roots Are Similar In Size And Shape.

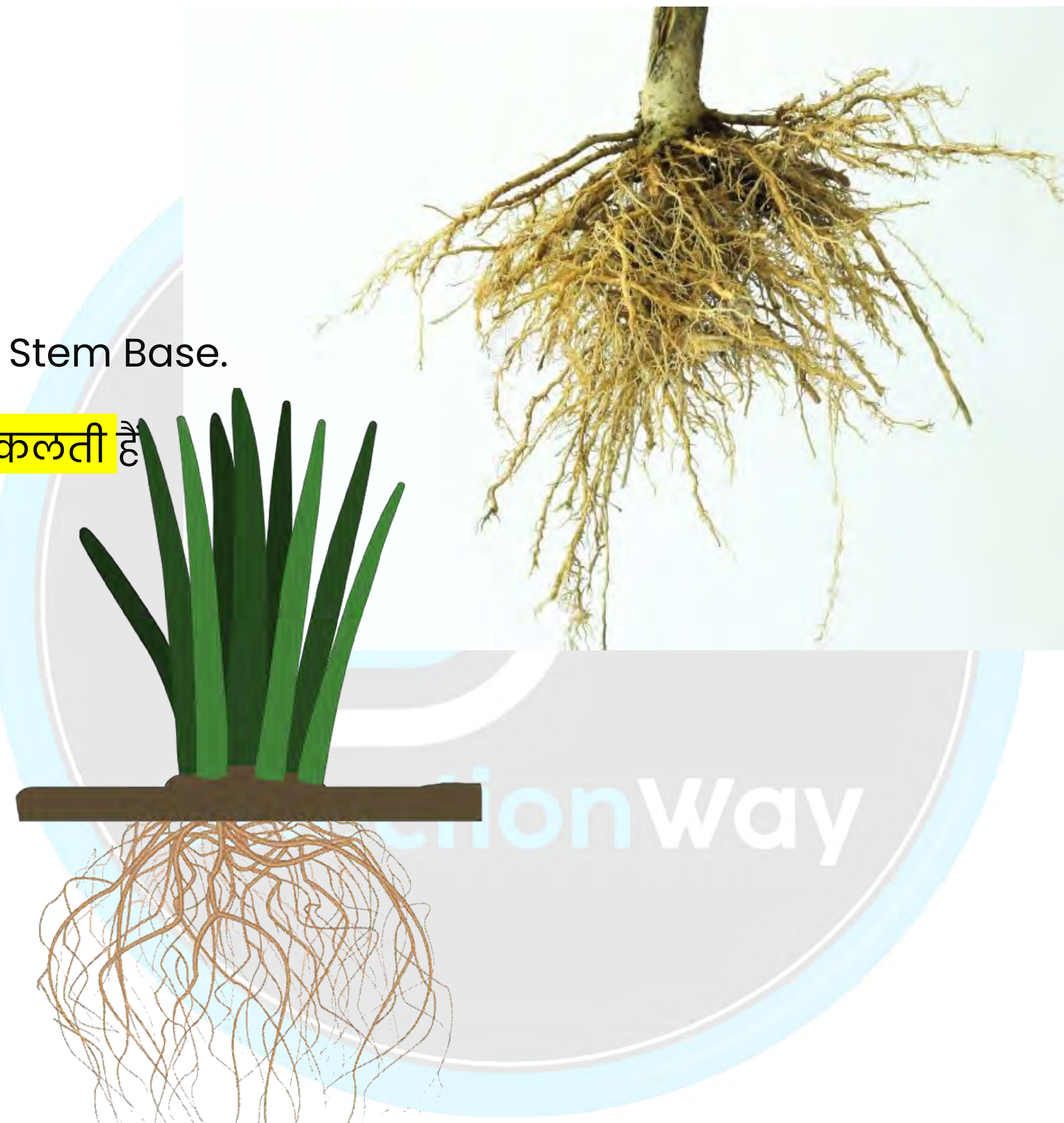
सभी जड़ें आकार और लंबाई में लगभग समान होती हैं।

- ✚ Shallow But Spread Widely In Soil.

यह मिट्टी में गहराई तक नहीं जाती, बल्कि चारों ओर फैल जाती हैं।

- ✚ Helps In Preventing Soil Erosion.

मिट्टी के कटाव को रोकने में मदद करती हैं।





Fibrous Root System (रेशेदार जड़ तंत्र)

👉 **Wheat (गेहूँ)** – Thin fibrous roots absorb water from upper soil.

पतली जड़ें मिट्टी की ऊपरी परत से पानी सोखती हैं।

👉 **Rice (चावल)** – Roots hold plant in flooded fields.

पानी भरे खेतों में पौधे को पकड़कर रखती हैं।

👉 **Maize (मक्का)** – Fibrous + Stilt roots give support.

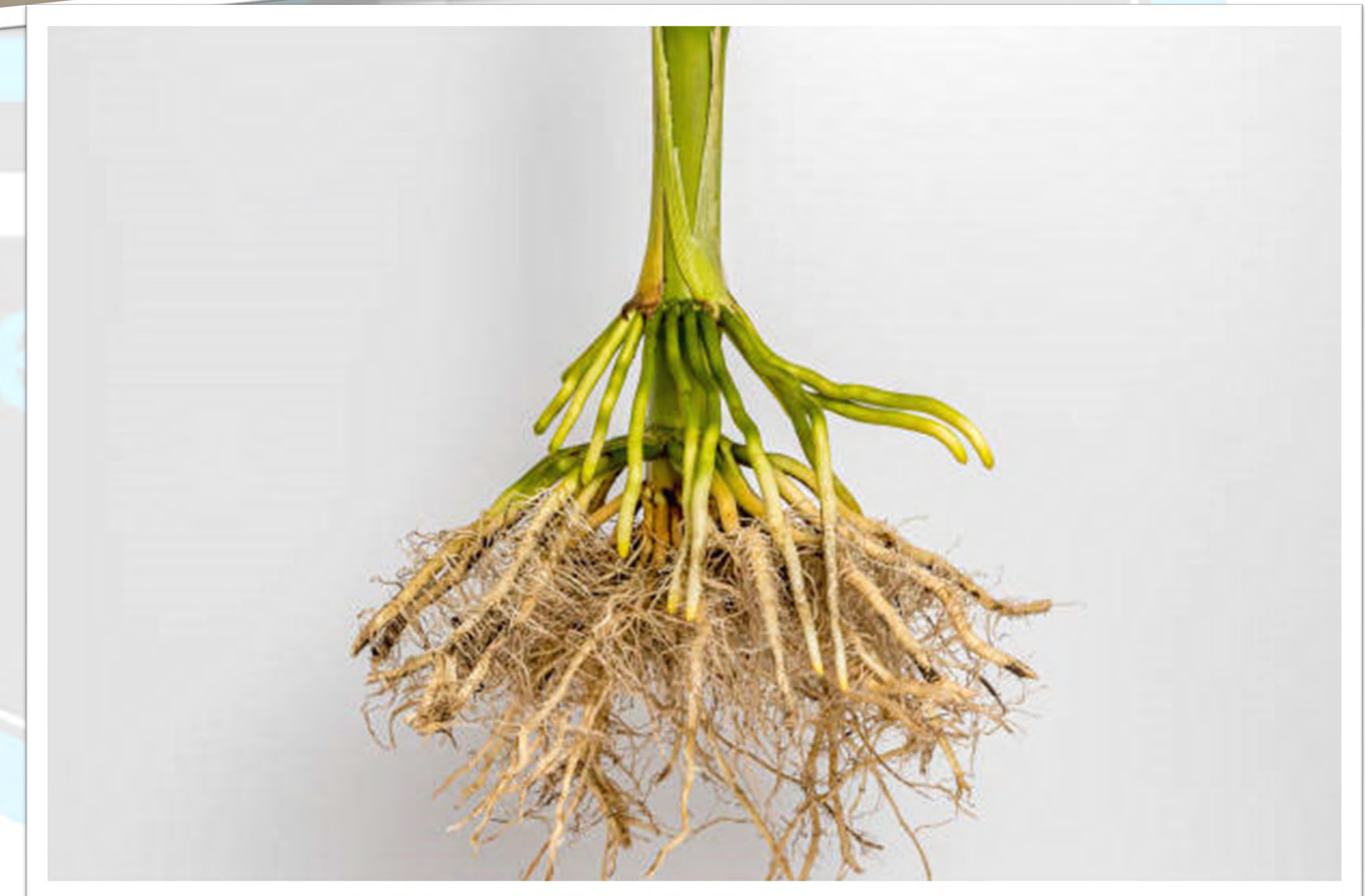
रेशेदार व सहारा जड़ें पौधे को मजबूती देती हैं।

👉 **Onion (प्याज)** – Adventitious roots arise from bulb base.













बल्ब के आधार से आकस्मिक जड़ें निकलती हैं।

👉 **Grass (घास)** – Dense mat-like roots prevent soil erosion.

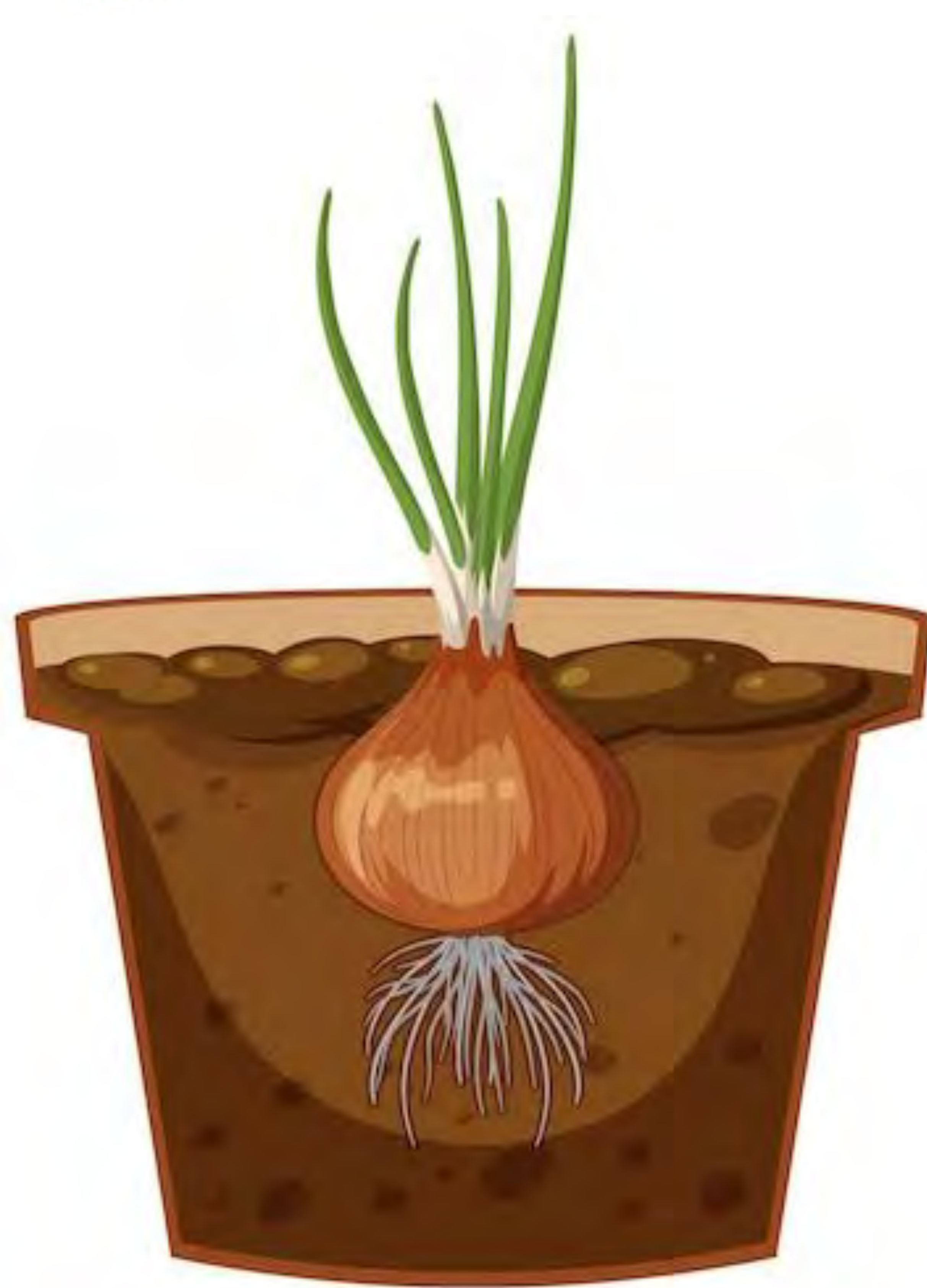
चटाई जैसी जड़ें मिट्टी का कटाव रोकती हैं।





Monocot vs Dicot		
Seed	 1 cotyledon	 2 cotyledons
Root	 Fibrous roots	 Tap roots
Flower	 Have petals in multiples of 3	 Have 4 or 5 petals
Leaf	 Narrow, parallel veins	 Oval or palmate, net-like veins
Vascular Bundles	 Scattered	 Ringed
Pollen Grains	 Have 1 pore or furrow	 Have 3 pores or furrows

विशेषता (Feature)	Monocots (एकबीजपत्री)	Dicots (द्विबीजपत्री)
बीजपत्र (Cotyledon)	एक बीजपत्र (One cotyledon)	दो बीजपत्र (Two cotyledons)
जड़ तंत्र Root system	रेशेदार जड़ें (Fibrous roots)	प्राथमिक / नलिका जड़ (Tap root)
पत्ती की शिराएँ (Leaf venation)	समांतर शिराएँ (Parallel venation)	जालिकित शिराएँ (Reticulate venation)







Types of Roots (जड़ों के प्रकार)

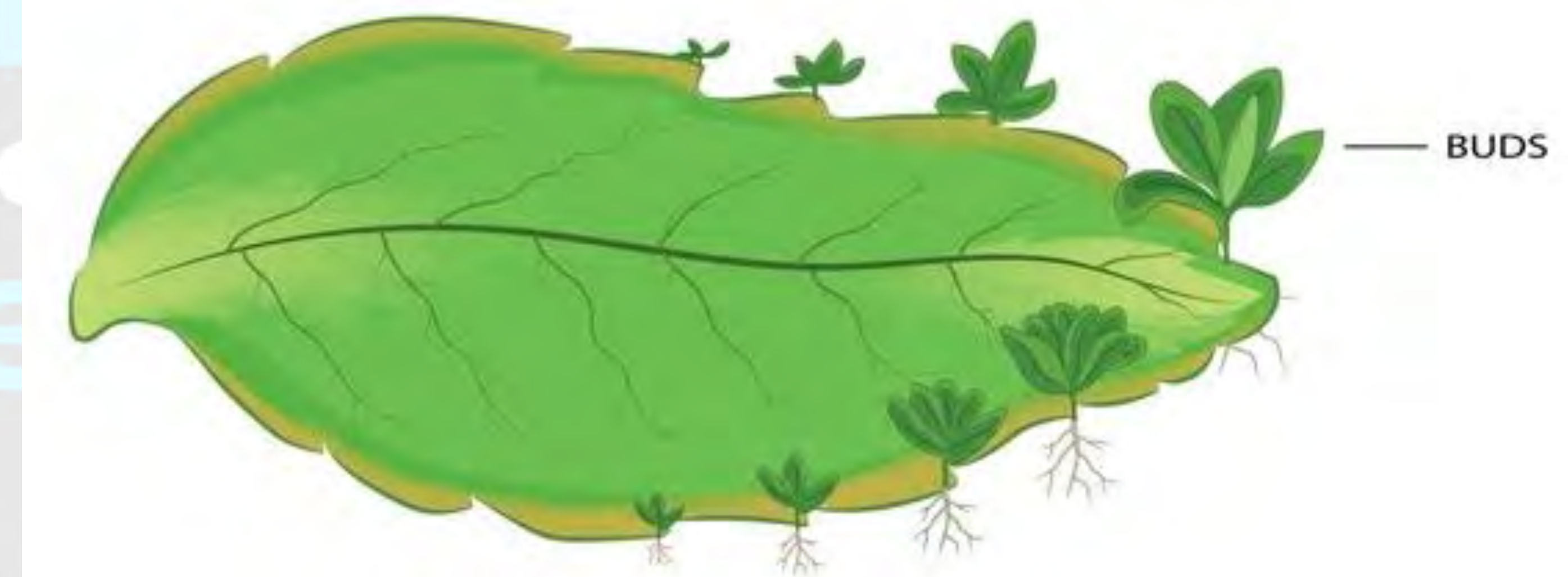
Tap Root
(मूसला जड़ / अवतल जड़)
Main Root



Fibrous Root
(रेशेदार जड़ तंत्र)



अपस्थानिक जड़
(Adventitious root)





अपस्थानिक जड़ (Adventitious root)

👉 Adventitious roots are those roots which do **not develop from the radicle** (अंकुरज से नहीं निकलती) but arise from other plant parts like **stem, branches, nodes or leaves**.

👉 अपस्थानिक जड़ें वे जड़ें होती हैं जो **अंकुरज (radicle) से विकसित न होकर** पौधे के **अन्य भागों जैसे तना, शाखा, गाँठ या पत्तियों से** निकलती हैं।



Ipomoea batatas



Dahlia



Maranta



Psychotria

Adventitious Root Modification for Storage



Ficus benghalensis



Saccharum officinarum



Epipremnum pinnatum



Bombax

Adventitious root modifications for mechanical support



अपस्थानिक जड़ों के रूपान्तरण (Modifications Of Adventitious Roots)

ये रूपान्तरण, संचयन, आरोहण, सहारे तथा जनन के लिए होते हैं, जो निम्नलिखित प्रकार के हैं, These Are For Transformation, Accumulation, Ascent, Support And Reproduction, Which Are Of The Following Types:

- 1 स्तम्भमूल (Prop Roots)
- 2 जटा मूल (Stilt Roots)
- 3 रेशेदार (Fibrous Roots)
- 4 स्वांगीकरण मूल (Assimilatory Roots)
- 5 आरोहण मूल (Climbing Roots)
- 6 चूषक/परजीवी जड़ें (Sucking/Haustorial Roots)
- 7 वायवीय जड़ें (Aerial Roots)
- 8 पर्णिल जड़ें (Foliar Roots)
- 9 ग्रन्थिमय जड़ें (Nodulated Roots)





1. स्तम्भमूल (Prop Roots)

ये जड़े शाखाओं से निकलकर भूमि की ओर बढ़ती हैं तथा स्तम्भ की भाँति विशाल पौधों को सहारा देती हैं। जैसे- बरगद (Banyan Tree)

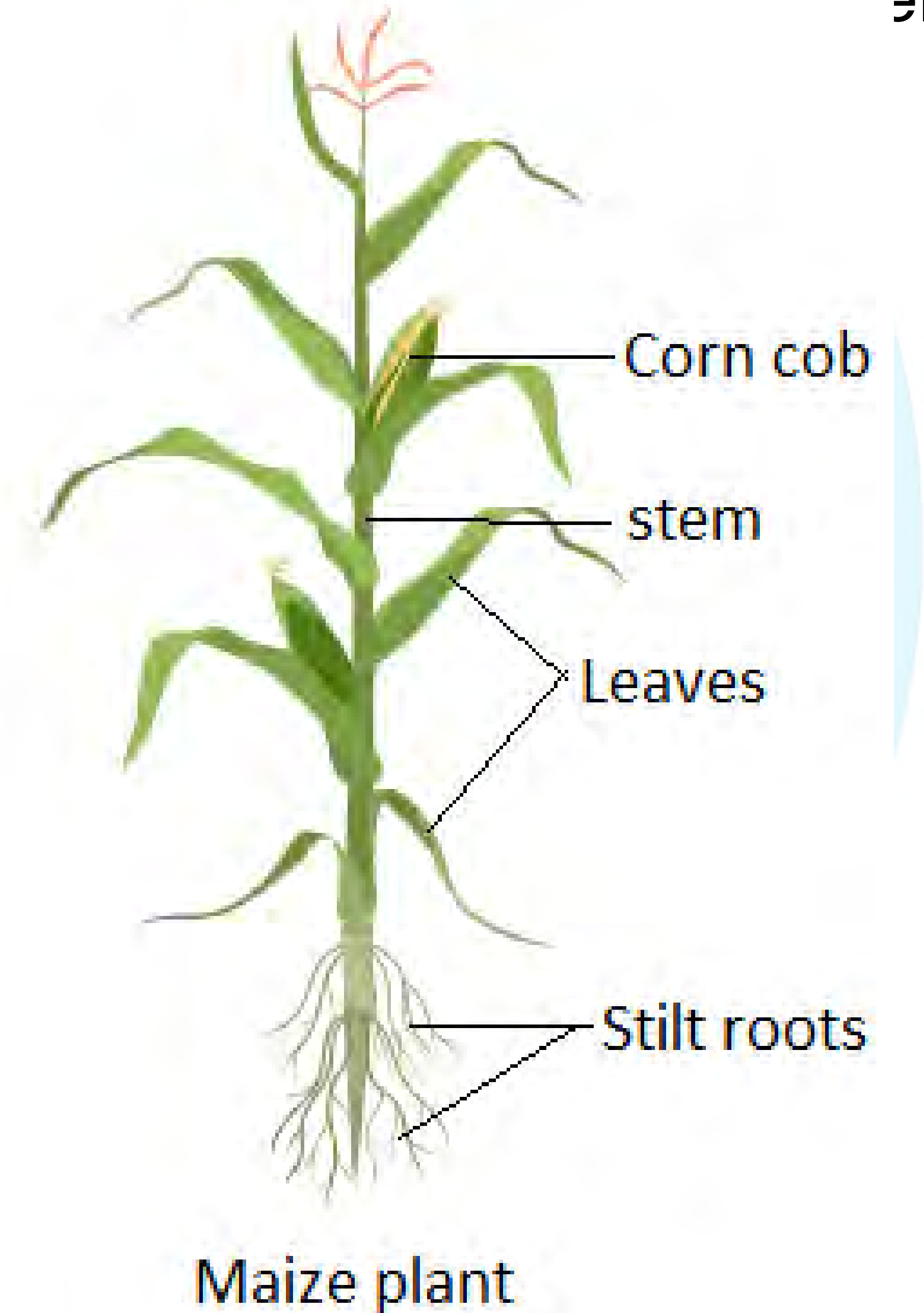
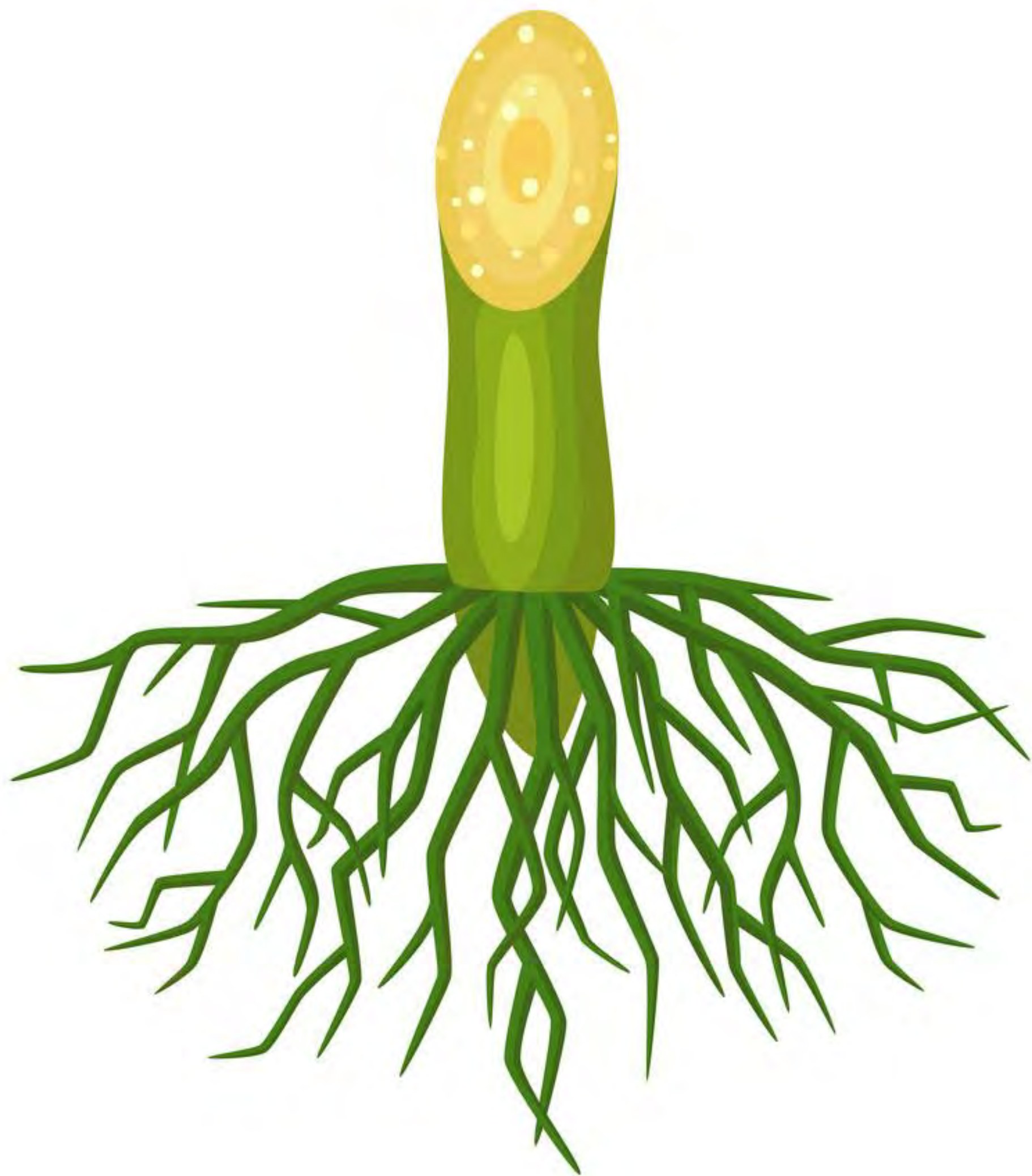
These Roots Grow From The Branches Towards The Ground And Support Huge Plants Like A Pillar Like Banyan Tree

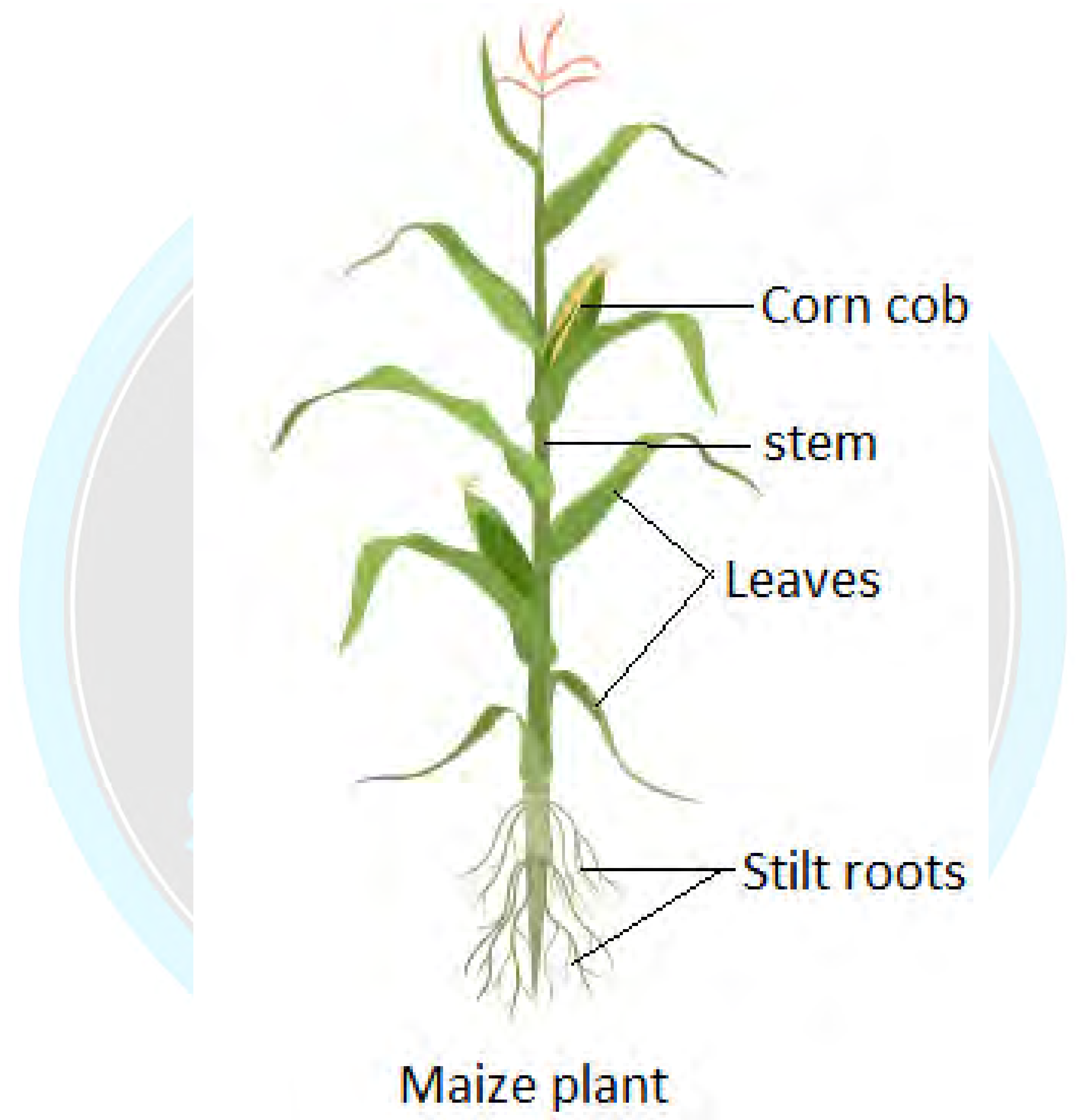




2. जटा मूल (Stilt root)

इस प्रकार की जड़े पौधों के तनों के आधार भाग या निचले भागों से निकलकर, **तिरछी बढ़कर पौधे को सहारा प्रदान करती है।** जैसे-गन्ना, मक्का, केवड़ा। This type of roots emerge from the base or lower parts of the stems of the plants and grow obliquely and provide support to the plant. Like-sugarcane, maize, kewra.

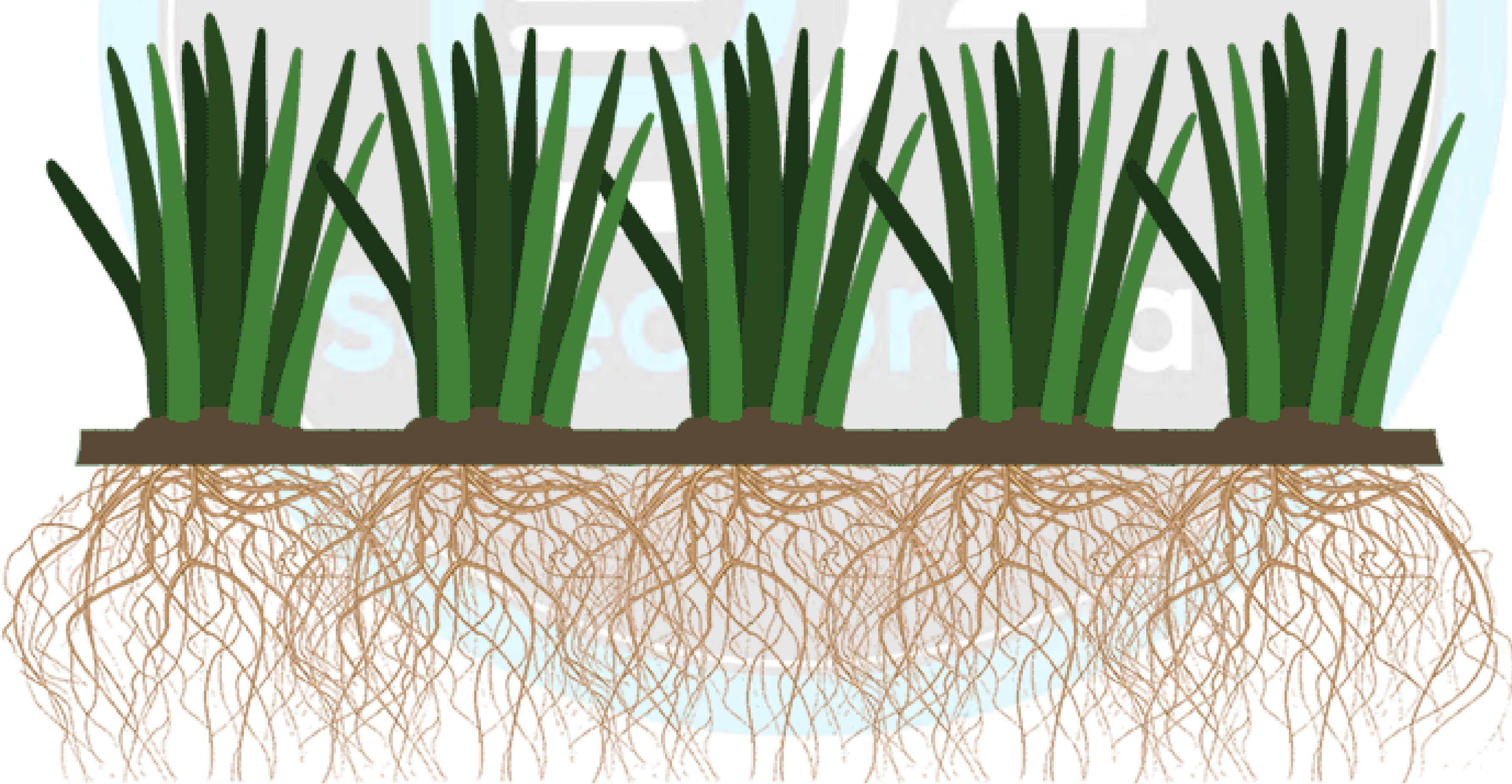




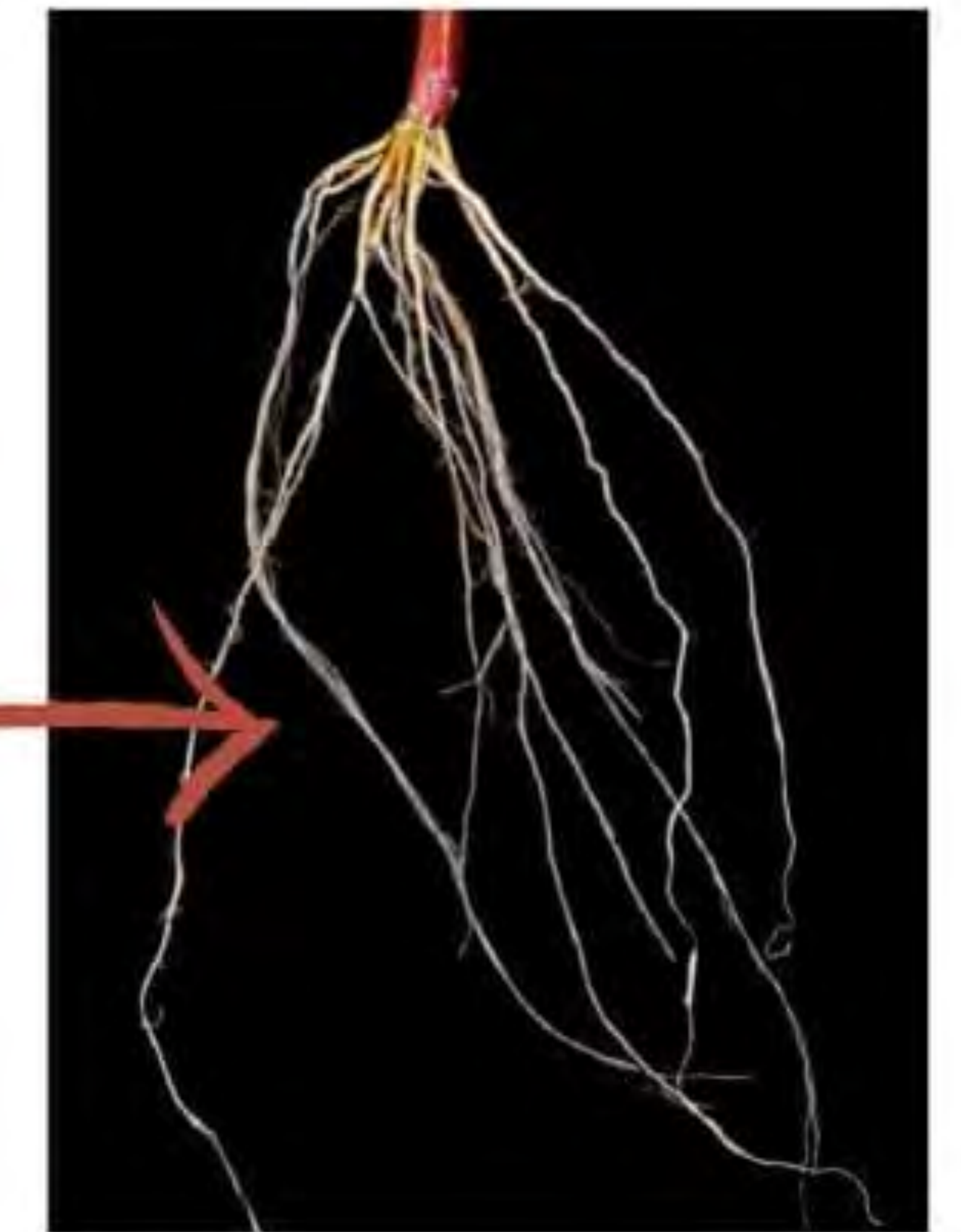


3. रेशेदार (Fibrous)

इस प्रकार की जड़ें विस्तृत भाग में फैलकर पौधे को सहारा देती हैं। जैसे- घास कुल के पौधों में। This Type Of Roots Spread Over A Wide Area And Support The Plant. Like In Grass Family Plants.



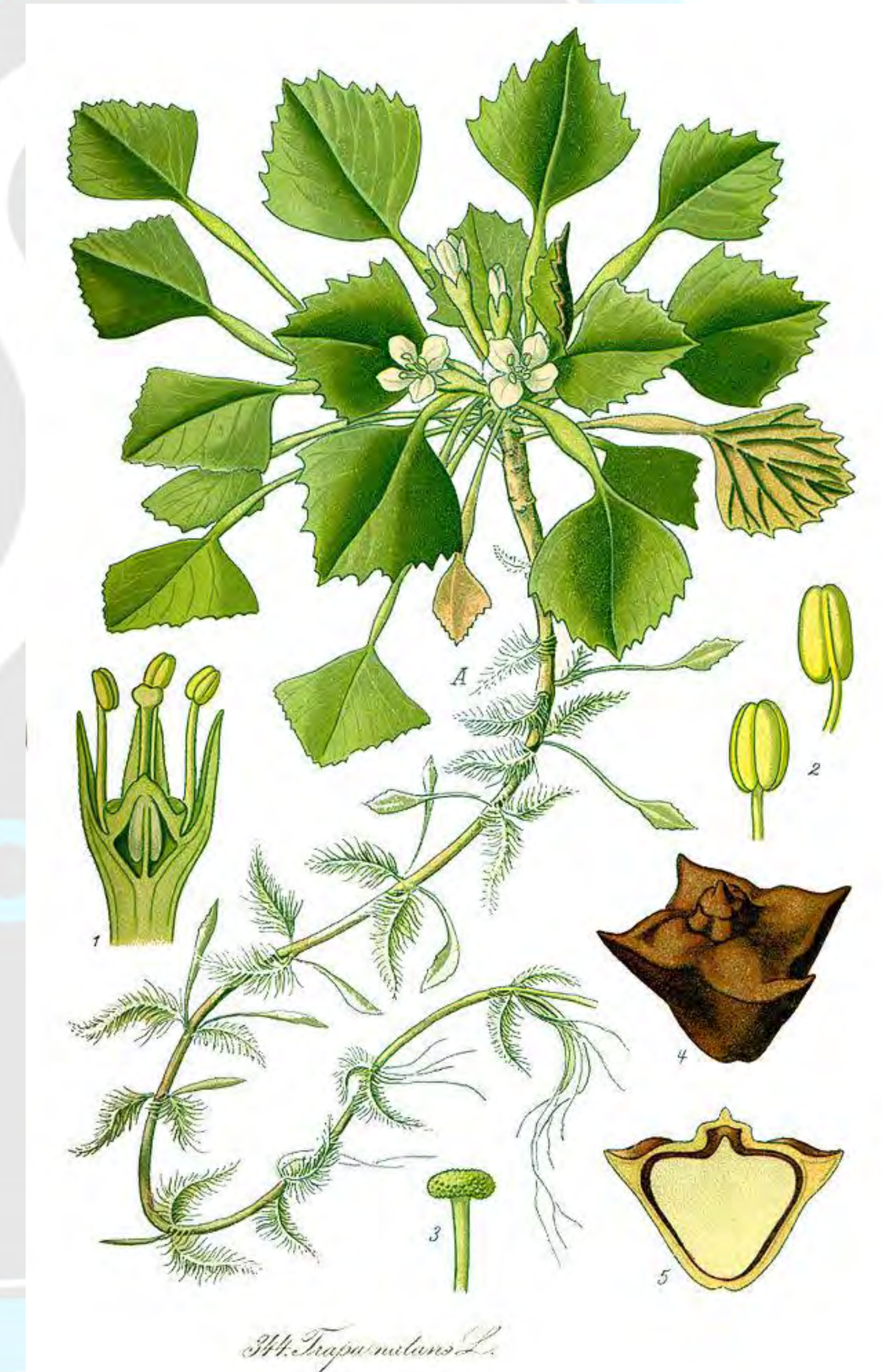
Fibrous Root





4. स्वांगीकरण मूल (Assimilatory Roots)

कुछ पौधों की जड़ों में **क्लोरोफिल विकसित** हो जाता है तथा यह **प्रकाश संश्लेषण** द्वारा भोजन निर्माण करती है। जैसे- **सिंघाड़ा (Trapa)**, **गिलोय (Tinospora)** में। Chlorophyll Develops In The Roots Of Some Plants And They Produce Food Through Photosynthesis. Like In Water Chestnut (Trapa), Giloy (Tinospora).





AWI'S EYE



5. आरोहण (Climbing)

कुछ जड़ें पौधे को आरोहण में मदद करती हैं जैसे- मनी प्लान्ट (Pothos), मोन्स्टेरा (monstera) में। Some roots help the plant in climbing like in money plant (Pothos), monstera.





6. चूषक जड़ें / परजीवी जड़ें (Sucking/Haustorial Roots)

परजीवी पौधों जैसे-अमरबेल (Cuscuta) में जड़ें पोषक पौधे से पोषक पदार्थों को प्राप्त करती हैं। इन्हें चूषक जड़ें (Haustorial Roots) कहते हैं।

In Parasitic Plants Like Cuscuta, The Roots Obtain Nutrients From The Host Plant. These Are Called Haustorial Roots.



SelectionWay

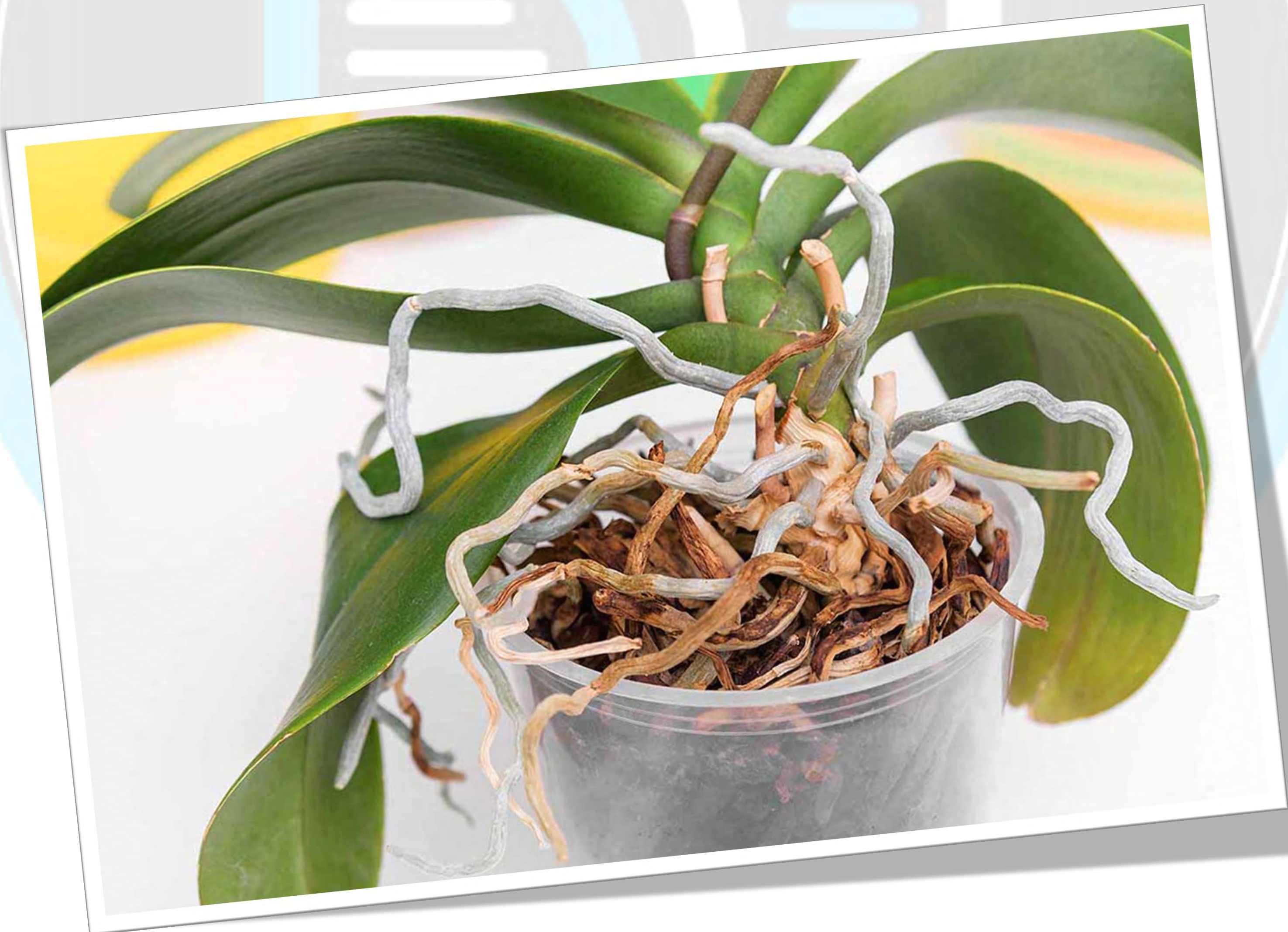


7. वायवीय जड़े (Aerial Roots)

👉 Roots Hanging In Air, Absorb Moisture From Atmosphere.

👉 हवा में लटकती जड़ें, जो वातावरण से नमी सोखती हैं।

Example (उदाहरण): Orchid (ऑर्किड), Banyan (बरगद – Aerial Roots)।





8. पर्णिल जड़ें (Foliar Roots)

👉 Roots develop from leaves instead of stem or seed.

👉 जड़ें पत्तियों से विकसित होती हैं।

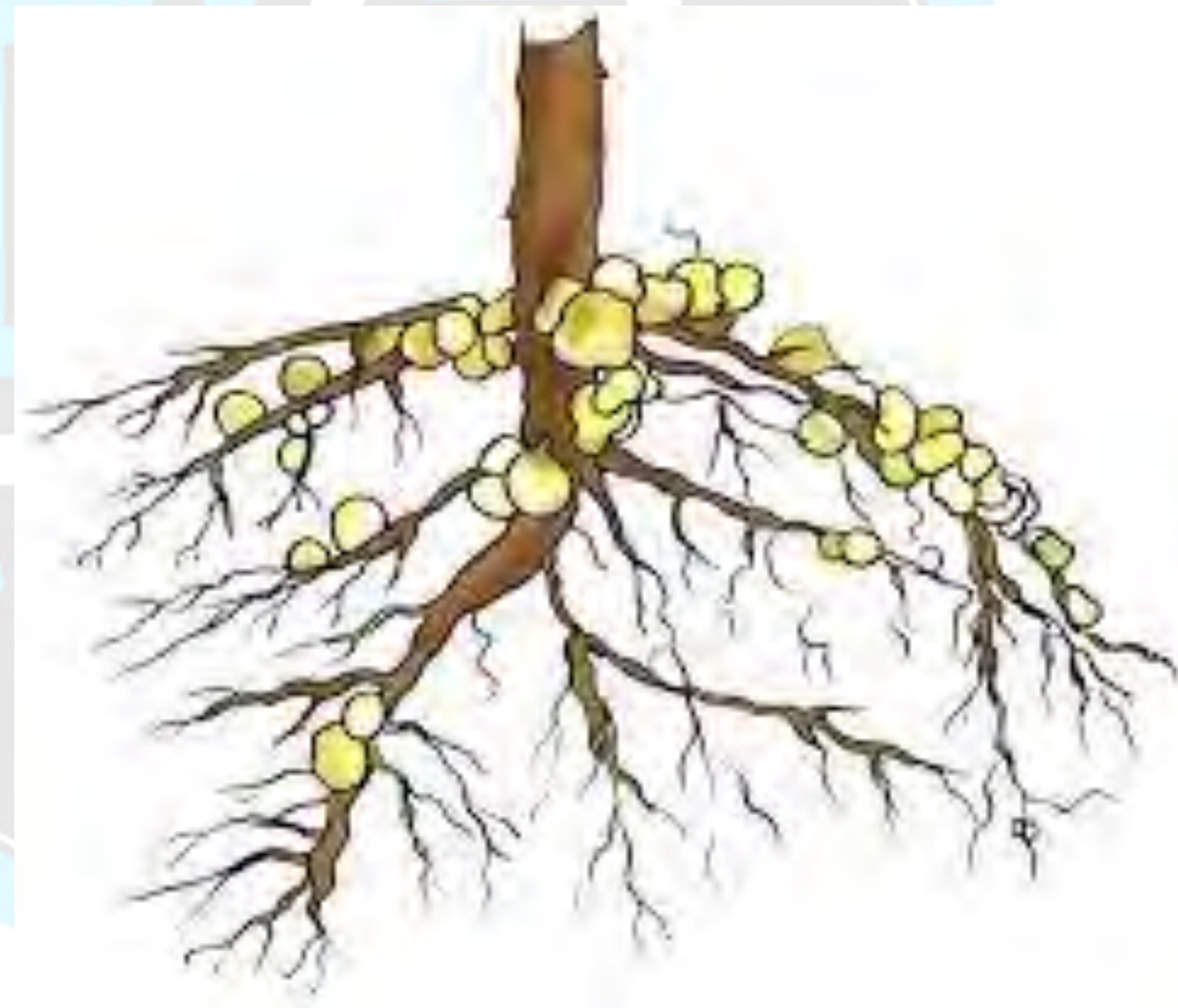
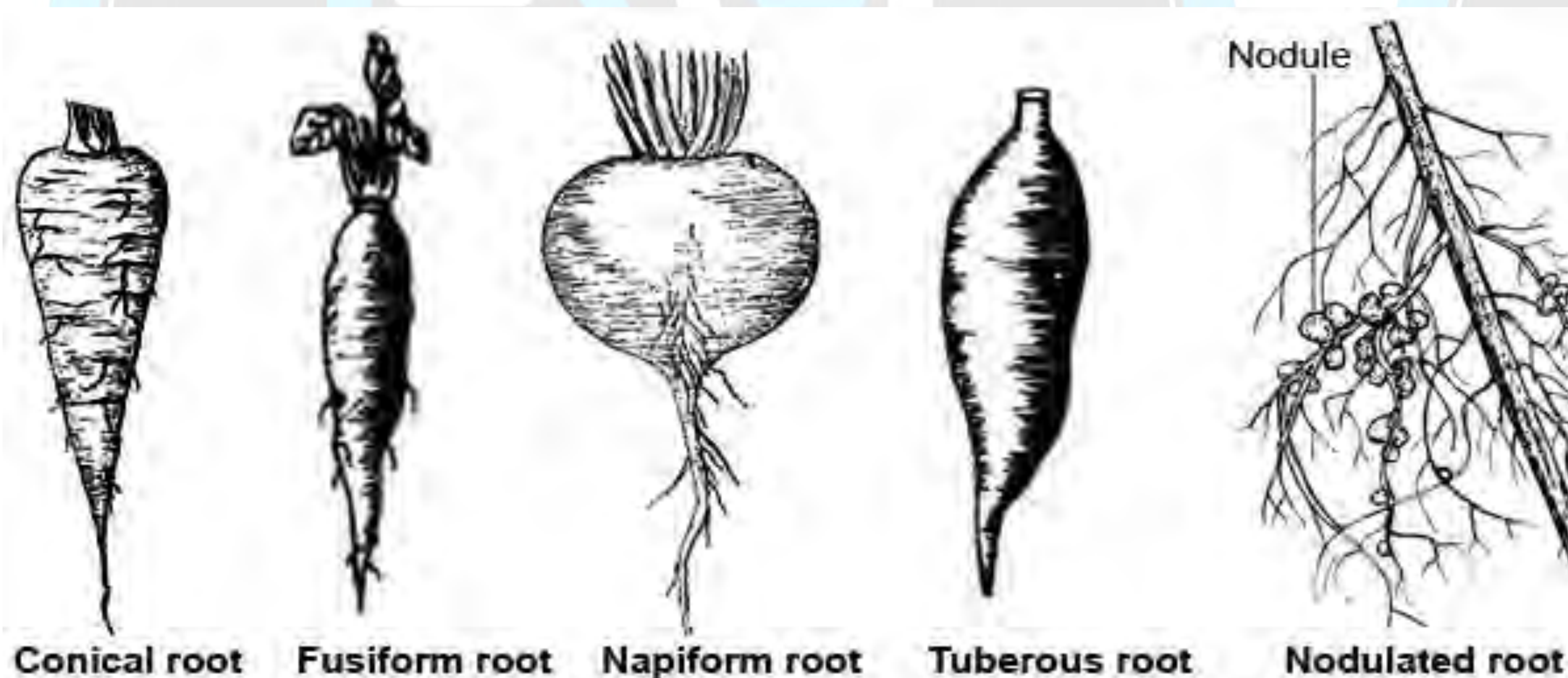
Example (उदाहरण): Bryophyllum (बृह्मफिलम – पत्तों से जड़ें निकलती हैं)।





9. ग्रन्थिमय जड़े (Nodulated Roots)

- इस प्रकार की जड़ों में गोल या अनियमित संरचनाएँ बन जाती है, जिन्हें **मूल गुलिकाएँ (Root Nodules)** कहते हैं।
- इन ग्रन्थियों में **राइजोबियम (Rhizobium)** नामक सहजीवी जीवाणु पाये जाते हैं। Round or irregular structures are formed in this type of roots, which are called root nodules. Symbiotic bacteria called Rhizobium are found in these glands.
- इस तरह की जड़े **लेग्यूमिनेसी कुल** में पाई जाती है। जैसे- **चना, मटर, सोयाबीन, अरहर** ।





🌱 10 Mycorrhiza (माइकोराइज़ा)

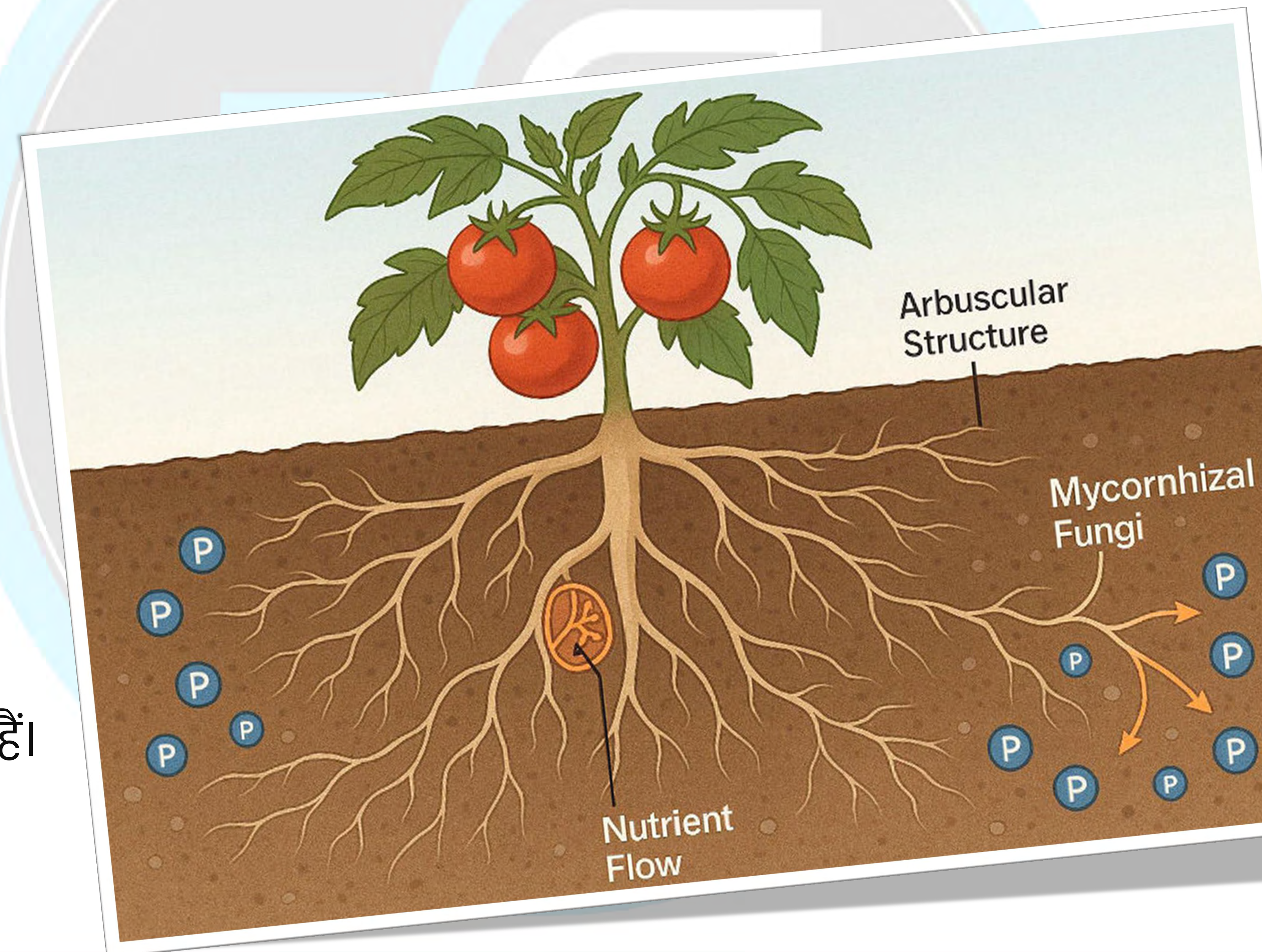
👉 **Symbiotic relation (सहजीवी सम्बन्ध)** between plant roots (पौधे की जड़ें) and fungi (कवक)।

✅ **Plant को लाभ (Benefits to Plant)**

- Phosphorus absorption (फॉस्फोरस अवशोषण) बढ़ाता है।
- Other nutrients & water (अन्य पोषक तत्व व जल) uptake में मदद।
- Better growth & yield (बेहतर वृद्धि व उत्पादन)।

✅ **Fungi को लाभ (Benefits to Fungi)**

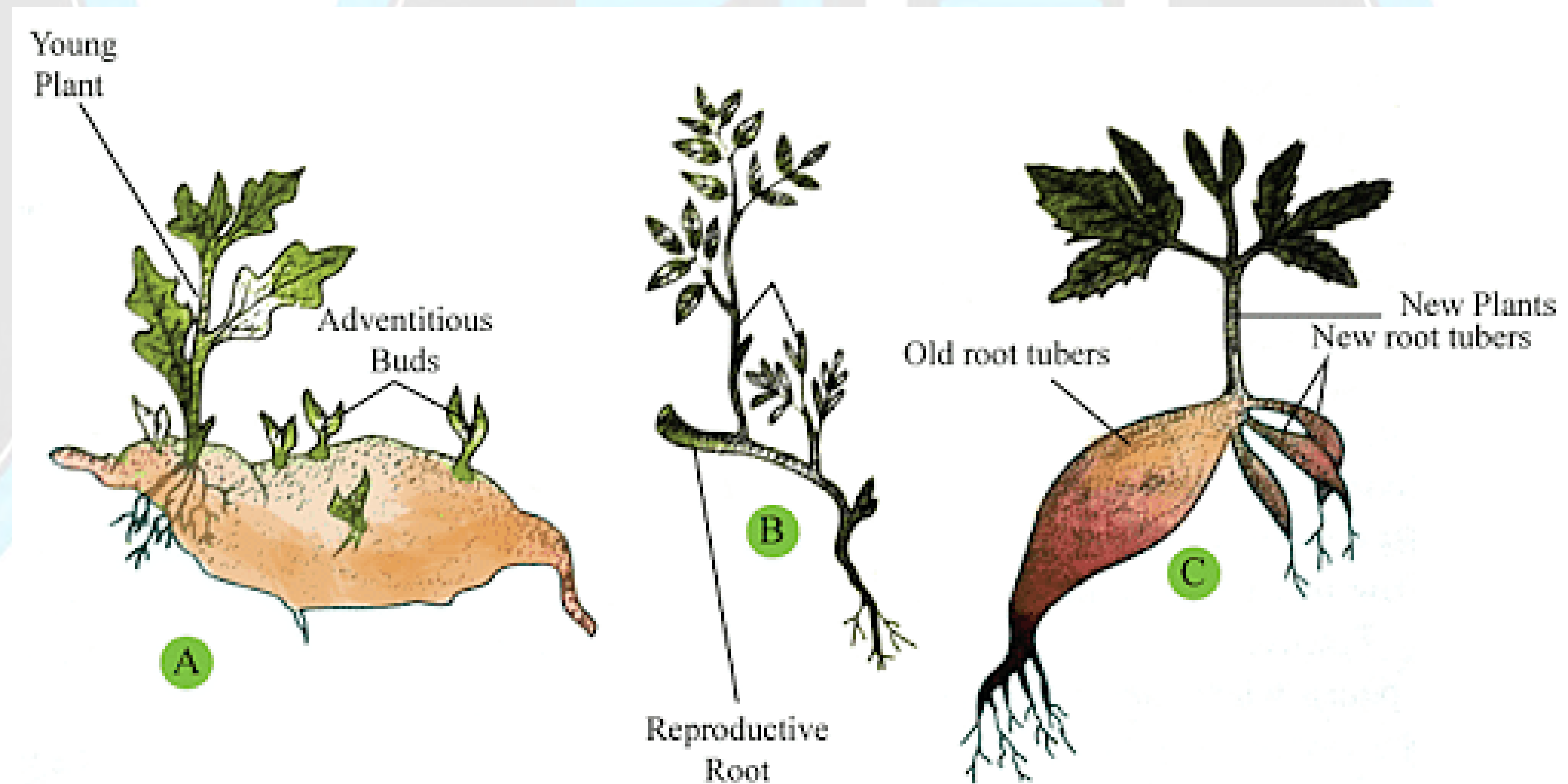
- Glucose / Carbohydrates (ग्लूकोज़ / कार्बोहाइड्रेट) पौधे से प्राप्त होते हैं।





11. मूसला जनन मूल (Reproductive tap root)

- कुछ पौधों में मूसला जड़ या इनकी शाखाओं पर अपस्थानिक कलिकाएँ उत्पन्न होती हैं जिनसे पौधे का निर्माण होता है। जैसे- मीठा नीम, शीशम।
- In some plants, adventitious buds are produced on the tap root or their branches from which the plant is formed.
Like- sweet neem, shisham.





12. पुस्ता जड़ें (Buttress roots)

- ये क्षैतिज जड़ें हैं, जो तने के आधार पर से विकसित होती हैं। These Are Horizontal Roots, Which Develop From The Base Of The Stem.
- ये पौधे को अतिरिक्त सहारा प्रदान करती हैं। It Provides Additional Support To The Plant.
- इन्हें प्लैंक जड़ें (Plank Roots) भी कहा जाता है। These Are Also Called Plank Roots.
- कभी-कभी ये पार्श्व से दबी होती हैं। जैसे- बरगद पीपल, बादाम ।

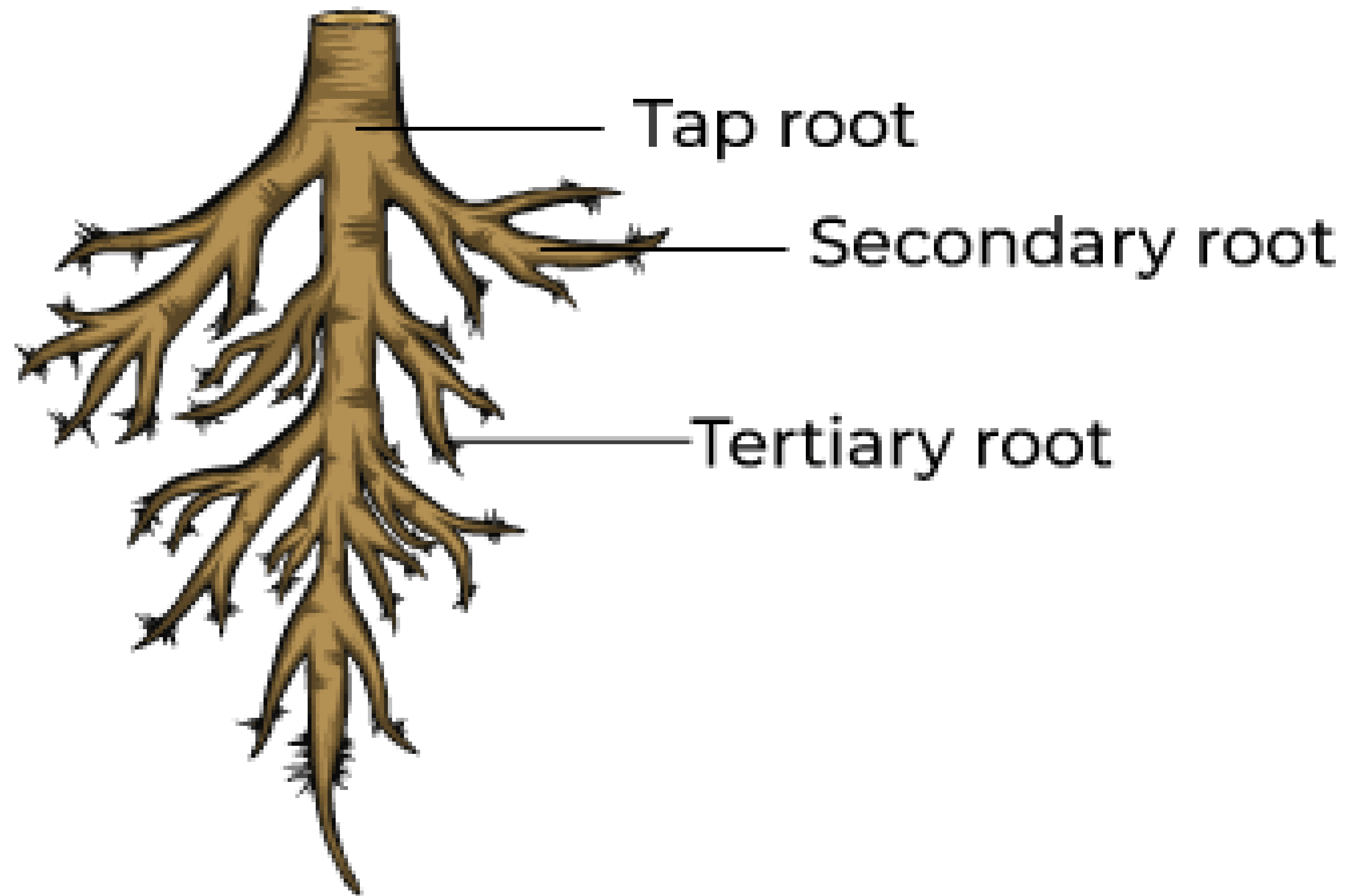






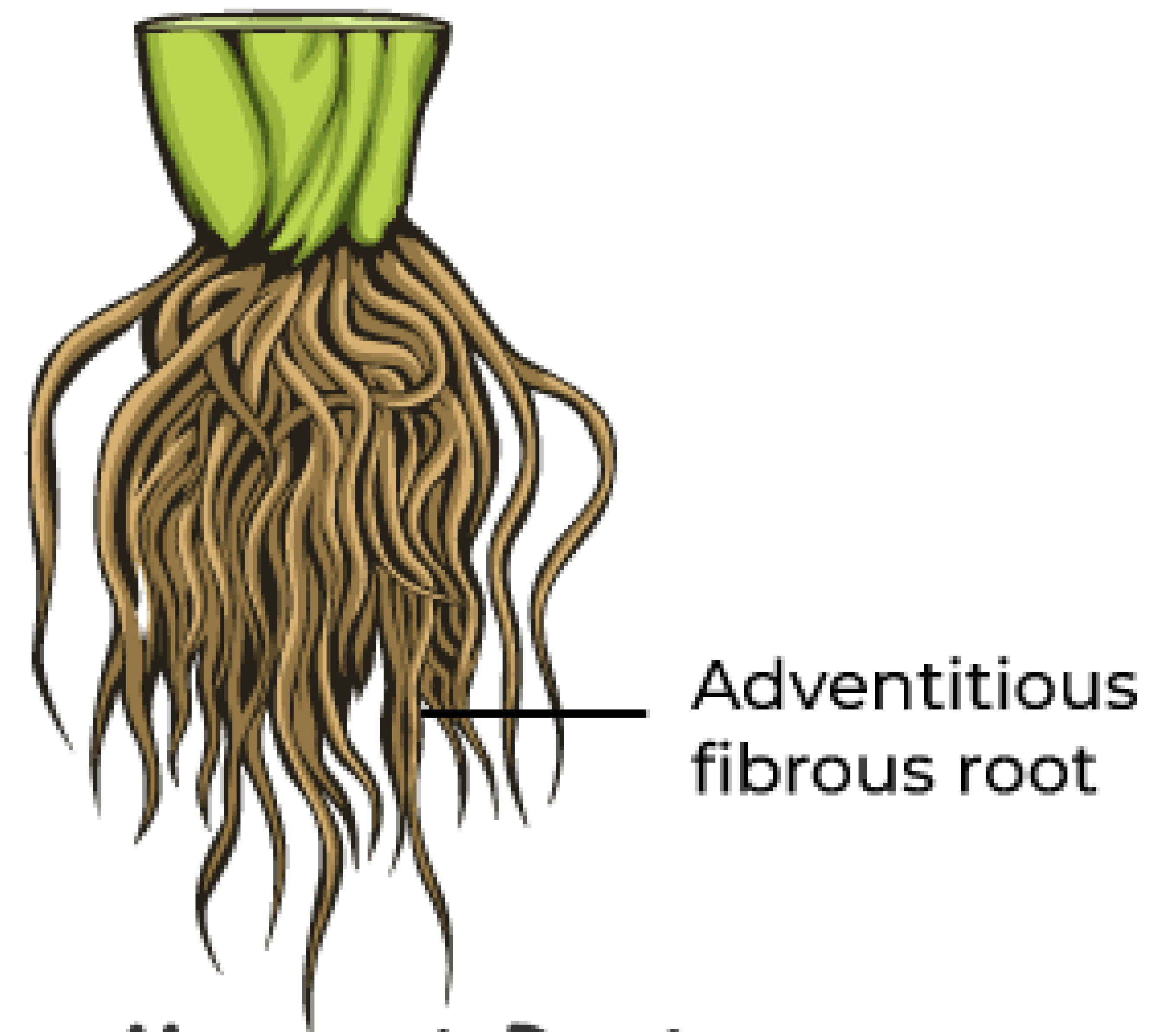


Types of Root



Dicot Root

Tap Root



Monocot Root

Fibrous Root



◆ जड़ की सामान्य संरचना (General Structure of Root)

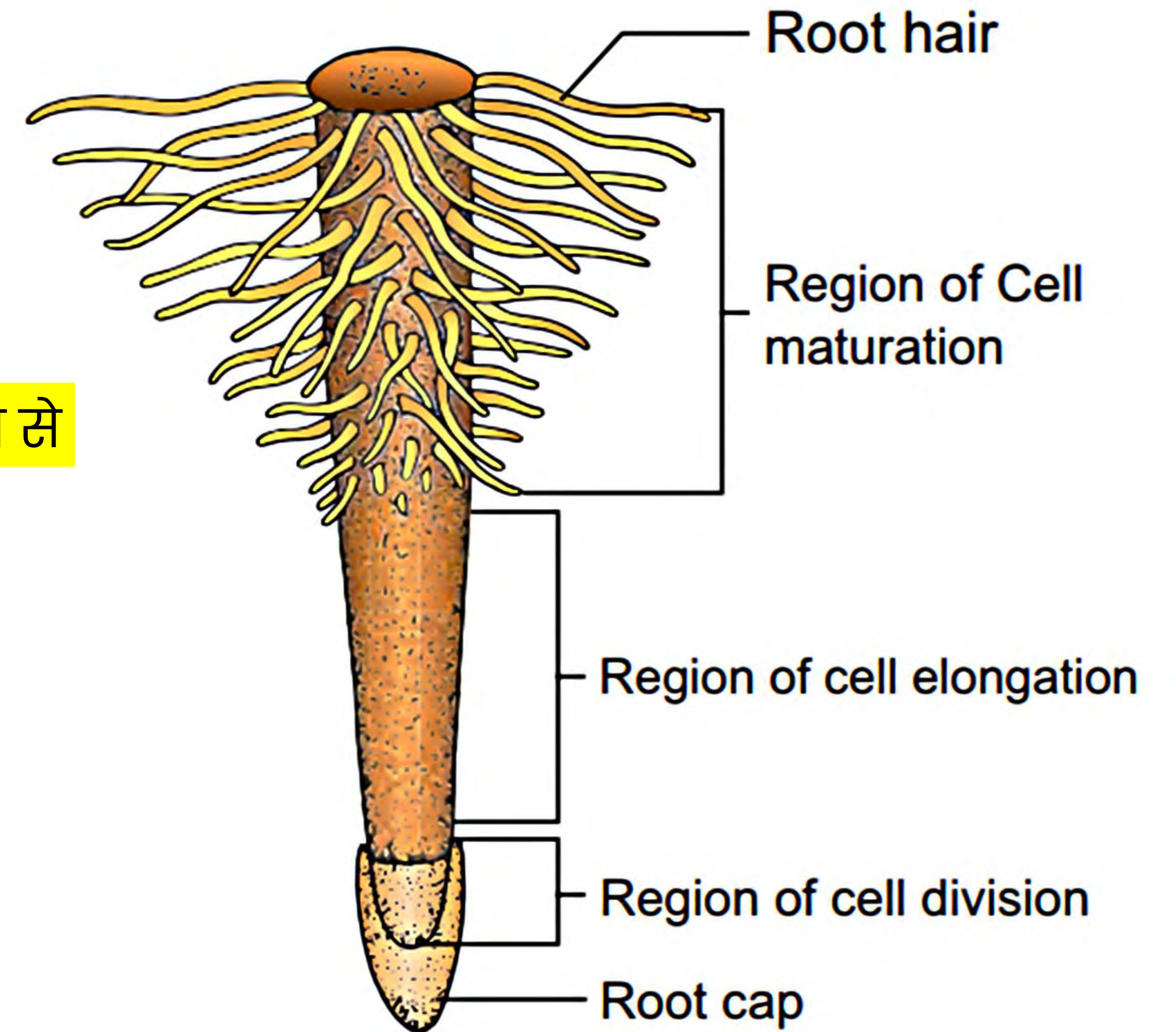
मूलाग्र (Root Cap) → जड़ के अग्र भाग को ढकता है और सुरक्षा प्रदान करता है।

Root Cap Protects The Tip Of The Root.

वृद्धि क्षेत्र (Region Of Growth/Cell Division) → लगातार कोशिका विभाजन से

जड़ की लम्बाई बढ़ती है।

Region Of Cell Division Increases Root Length.



Regions of root



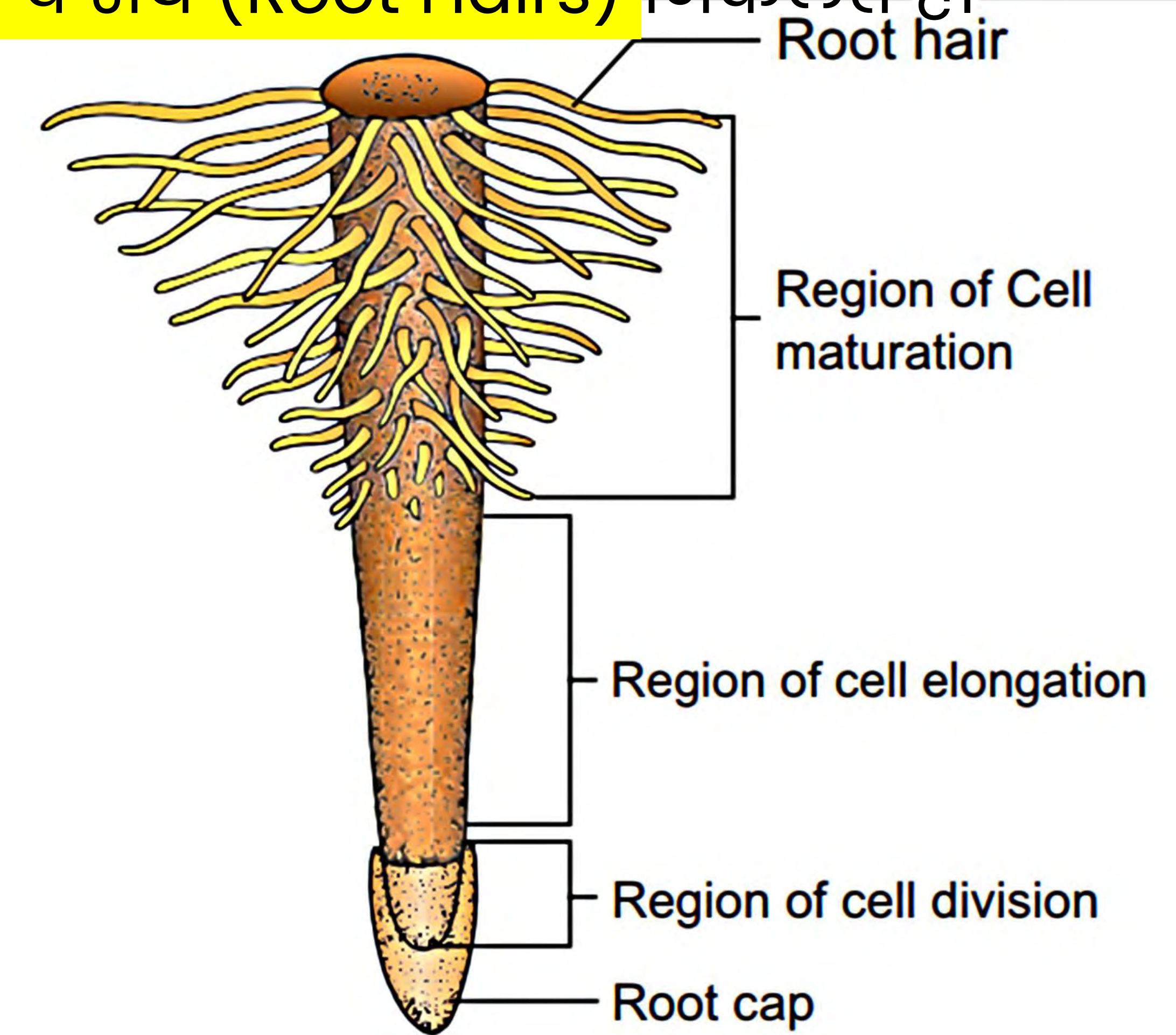
◆ जड़ की सामान्य संरचना (General Structure Of Root)

लम्बाई बढ़ाने वाला क्षेत्र (Region Of Elongation) → कोशिकाएँ लम्बी होकर जड़ को आगे बढ़ाती हैं।

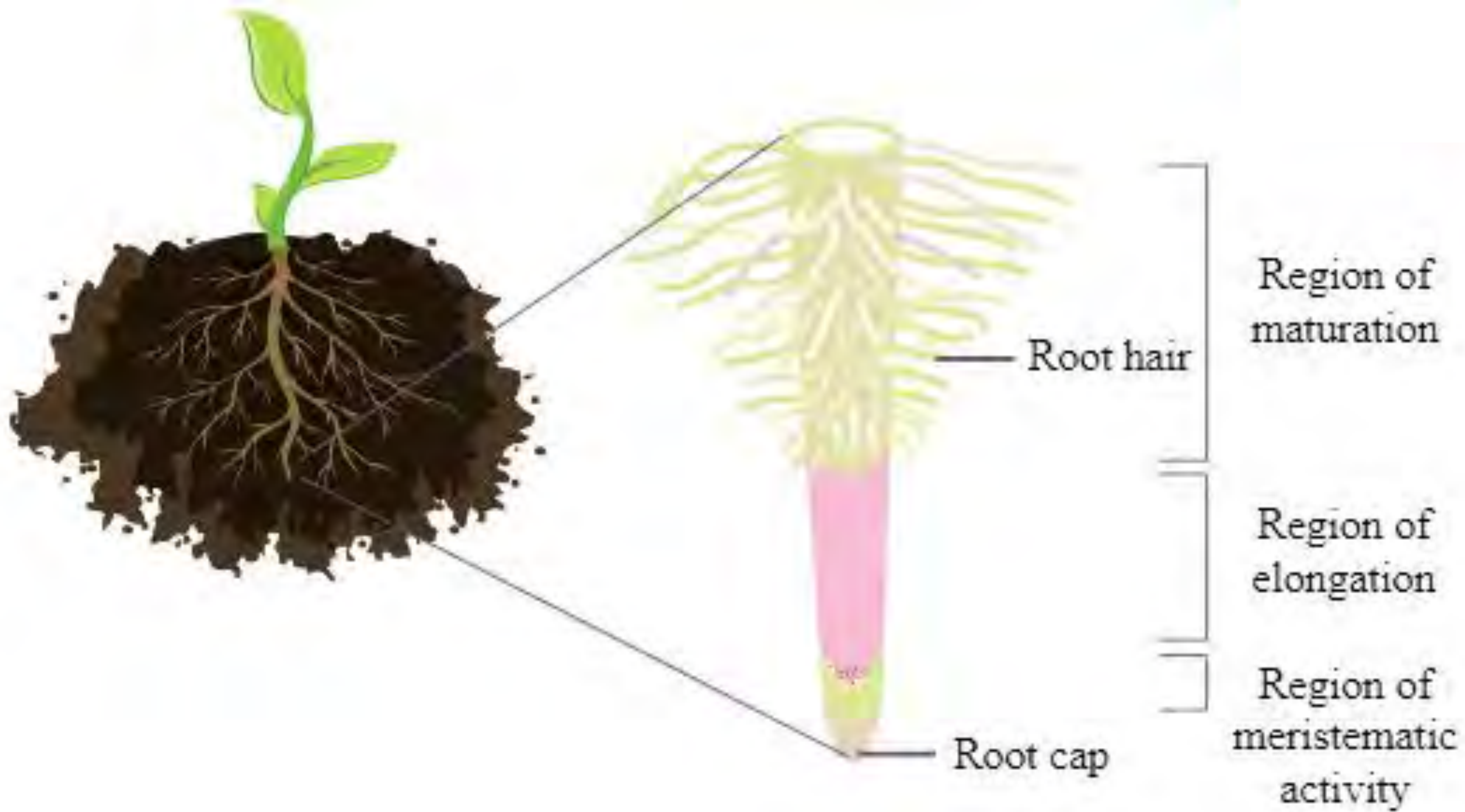
Region Of Elongation Pushes The Root Forward.

परिपक्वता क्षेत्र (Region Of Maturation) → यहाँ से पार्श्व जड़ें (Lateral Roots) व रोये (Root Hairs) निकलते हैं।

Region Of Maturation Develops Root Hairs For Absorption.



Regions of root





Hypocotyl





तना (Stem)

👉 The Aerial Parts Of A Plant Like **Stem, Branches, Leaves, Flowers**

And Fruits Are Collectively Called **Shoot (प्ररोह)**.

👉 पौधे के वायवीय अंग जैसे **तना, शाखाएँ, पत्तियाँ, फूल और फल** को सामूहिक रूप से **प्ररोह (Shoot)** कहते हैं।

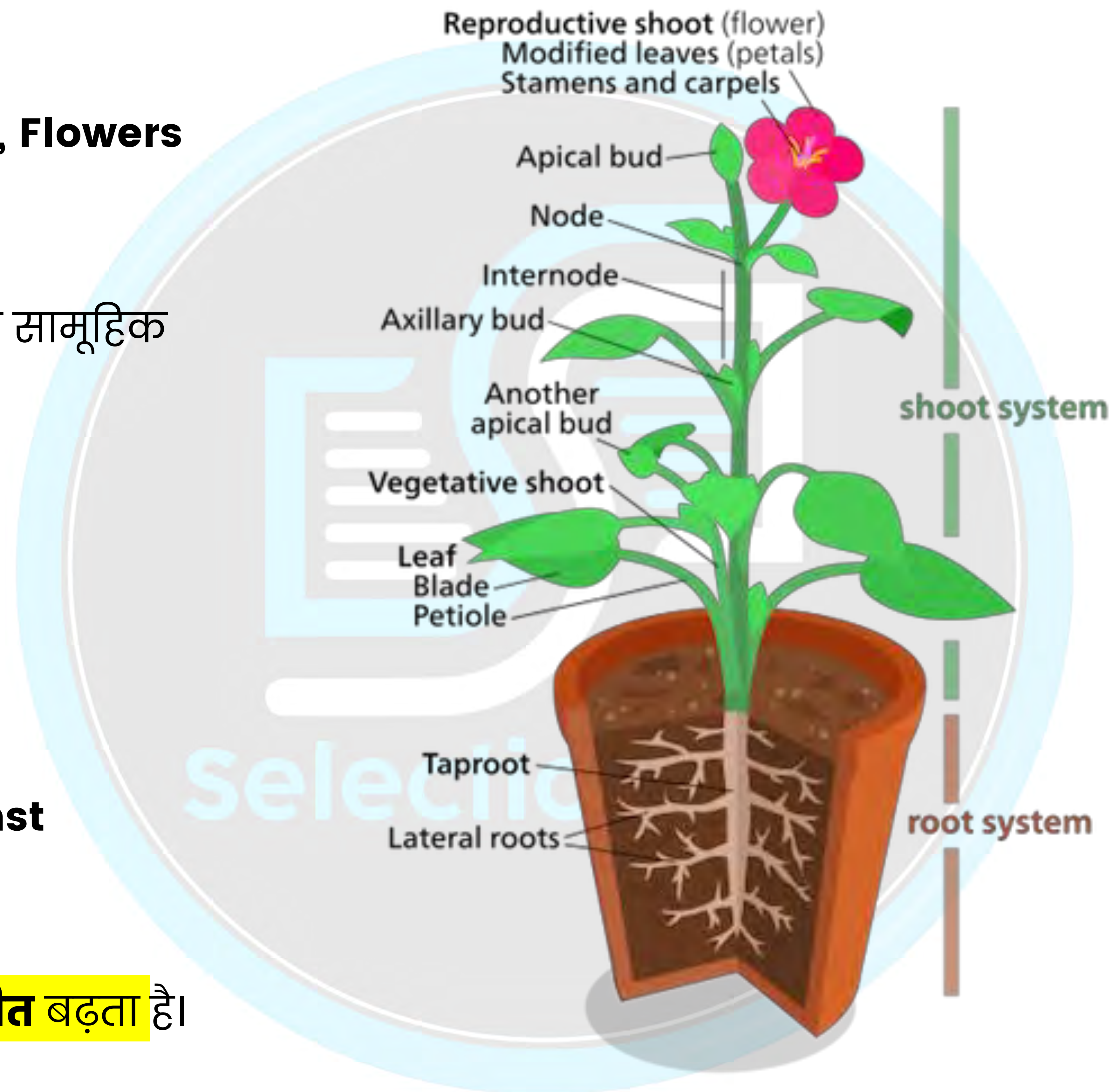
◆ Stem (तना)

👉 The **Stem Is The Most Important Part** Of The Shoot.

👉 तना प्ररोह का सबसे महत्वपूर्ण भाग है।

👉 It Grows **Above The Ground, Towards Light**, And **Against Gravity**.

👉 यह भूमि के ऊपर, **प्रकाश की ओर** तथा **गुरुत्वाकर्षण बल के विपरीत** बढ़ता है।





👉 **Support (सहारा)** → Holds branches, leaves, flowers, fruits.

शाखाओं, पत्तियों, फूलों व फलों को सहारा देता है।

👉 **Conduction (परिवहन)** → Conducts water & minerals from roots and food from leaves.

जड़ों से पानी व खनिज और पत्तियों से भोजन का परिवहन करता है।

👉 **Storage (भंडारण)** → Stores food in some plants (e.g., potato, sugarcane).

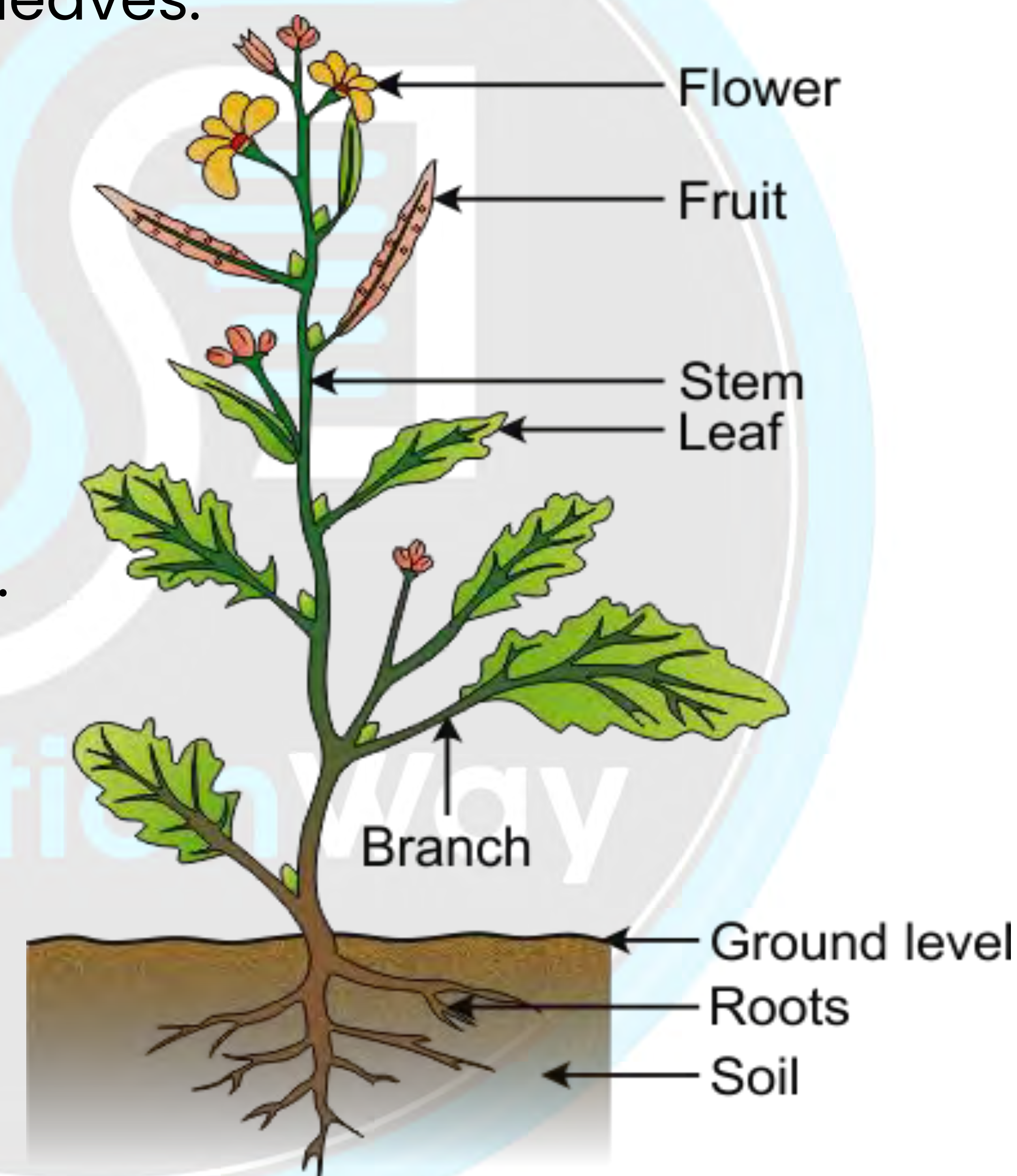
कुछ पौधों में भोजन संचित करता है (जैसे - आलू, गन्ना)।

👉 **Photosynthesis (प्रकाश संश्लेषण)** → In green stems, photosynthesis also occurs.

हरे तनों में प्रकाश संश्लेषण भी होता है।

👉 **Reproduction (प्रजनन)** → Some stems help in vegetative propagation.

कुछ तने शाकीय प्रजनन में मदद करते हैं।



Parts of a plant



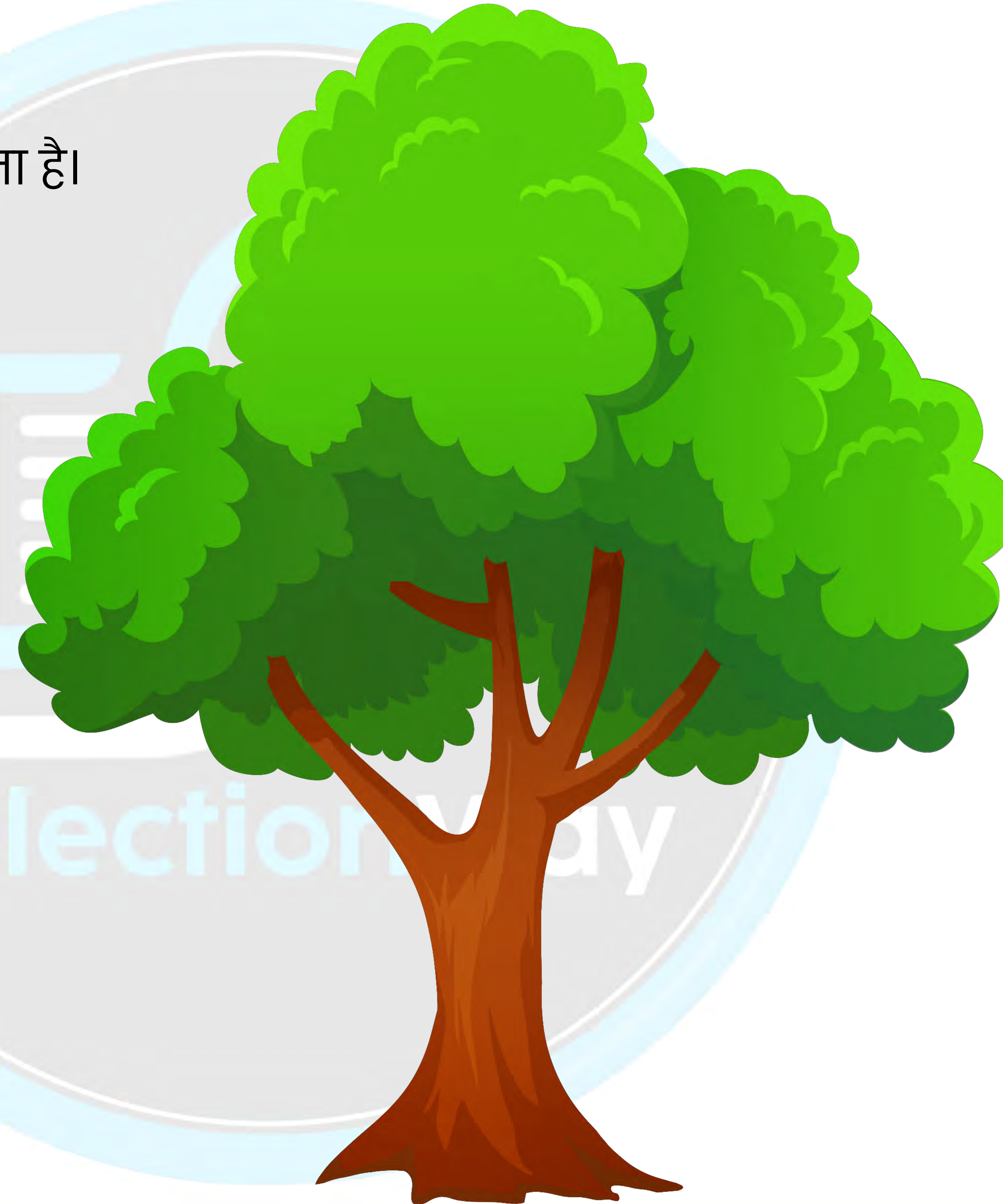
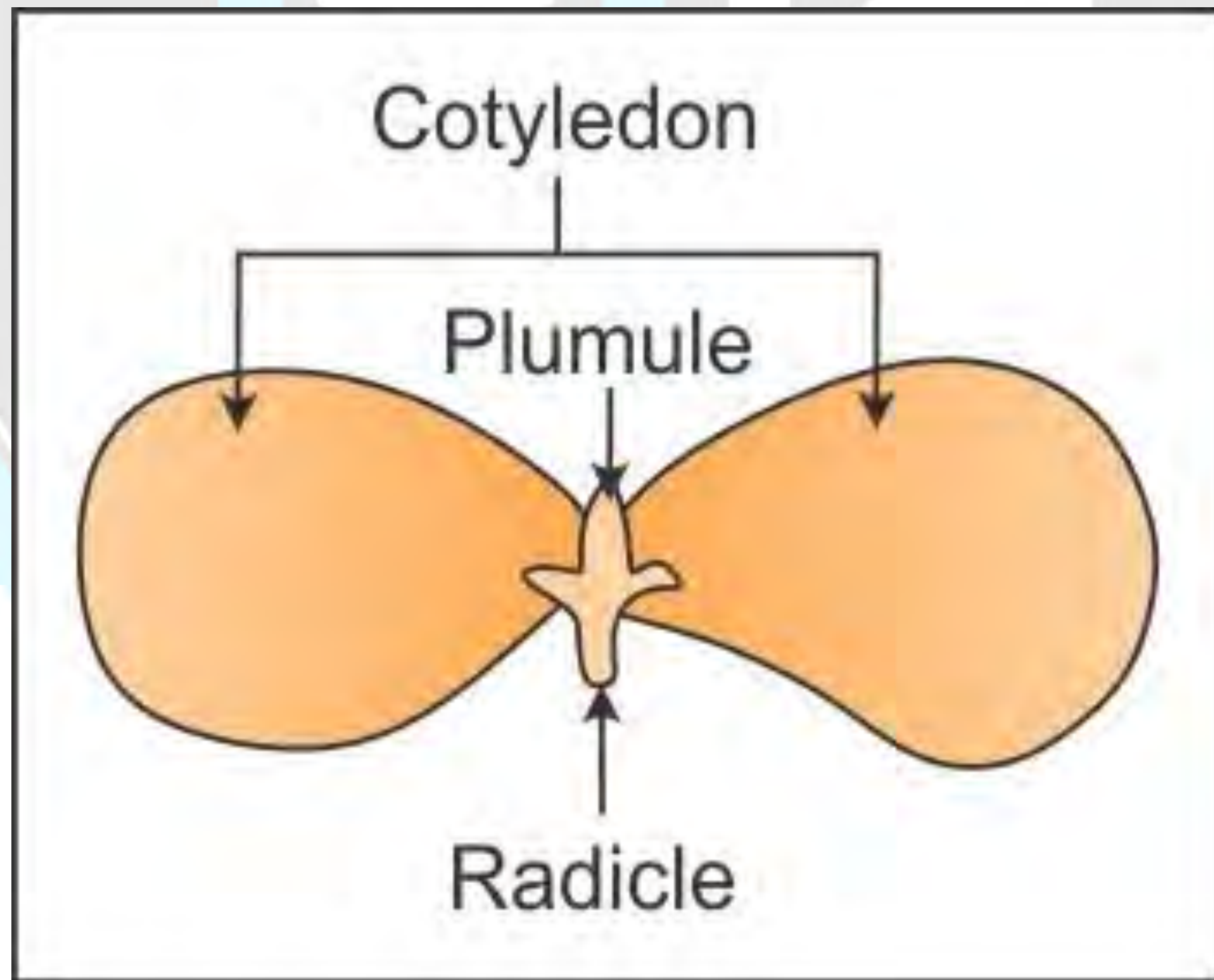
तना (Stem)

◆ From Plumule, the shoot develops.

👉 भ्रूण (Embryo) के **प्रांकुर (Plumule)** भाग से पौधे का **प्ररोह (Shoot)** विकसित होता है।

◆ Shoot consists of stem, branches, leaves, flowers and fruits.

👉 प्ररोह (Shoot) में **तना, शाखाएँ, पत्तियाँ, फूल और फल** शामिल होते हैं।







Stem (तना) Structure

Nodes (पर्वसन्धि):

👉 The points on stem where **leaves, branches or buds** arise.

👉 तने के वे स्थान जहाँ से **पत्तियाँ, शाखाएँ या कली** निकलती हैं।

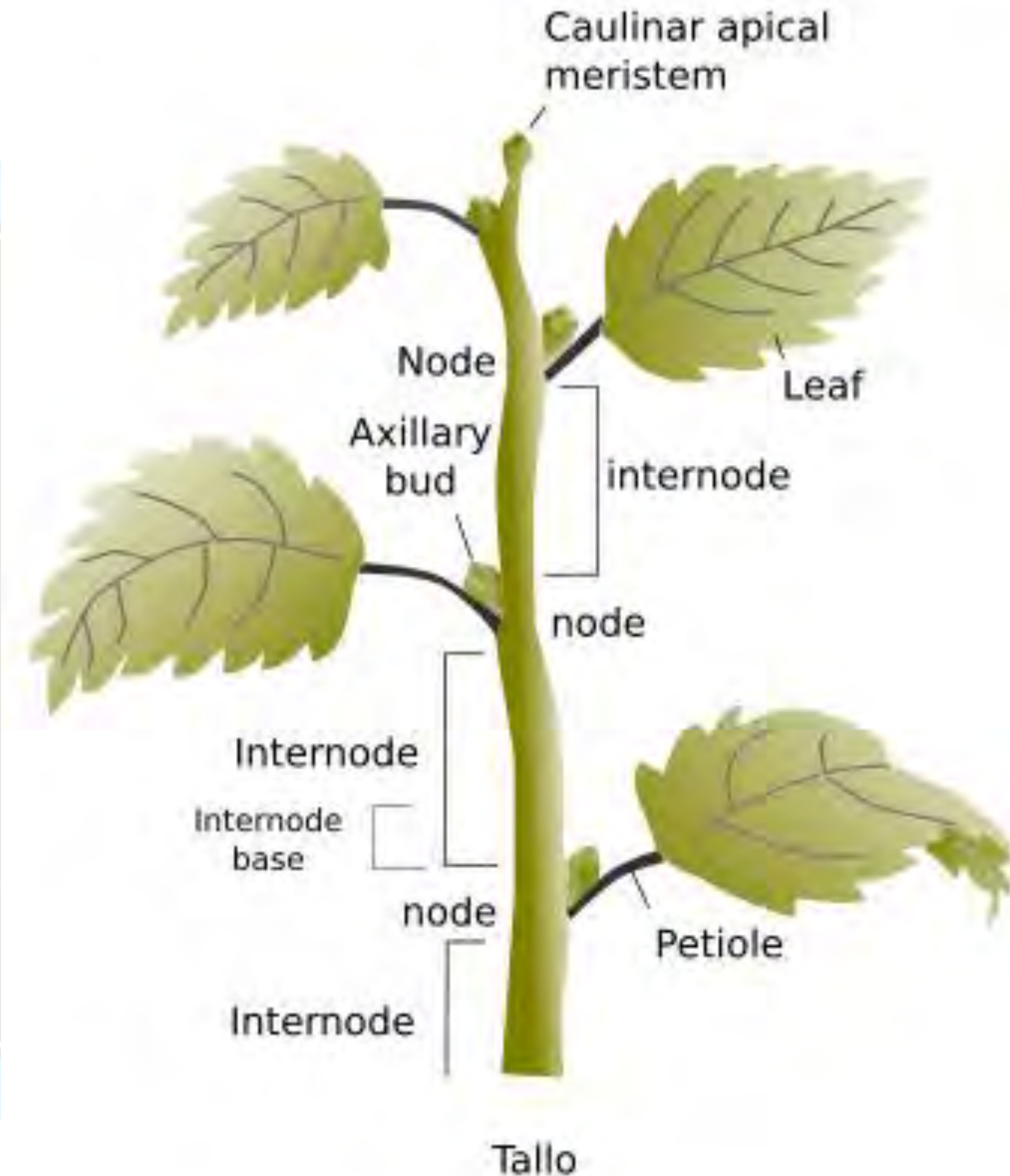
Internodes (पर्व):

👉 The part of stem between two nodes.

👉 दो पर्वसन्धियों (nodes) के बीच का भाग **पर्व (Internode)** कहलाता है।

At nodes, leaves develop.

👉 पत्तियाँ हमेशा **पर्वसन्धियों (nodes)** पर विकसित होती हैं।





तने का स्वभाव (Nature of Stem)

शाकीय तना (Herbaceous Stem)

☞ Soft, green and flexible stem.

☞ नरम, हरा और लचीला तना।

◆ Examples (उदाहरण):

- गेहूँ (Wheat)
- बाजरा (Millet)
- सूर्यमुखी (Sunflower)
- सरसों (Mustard)

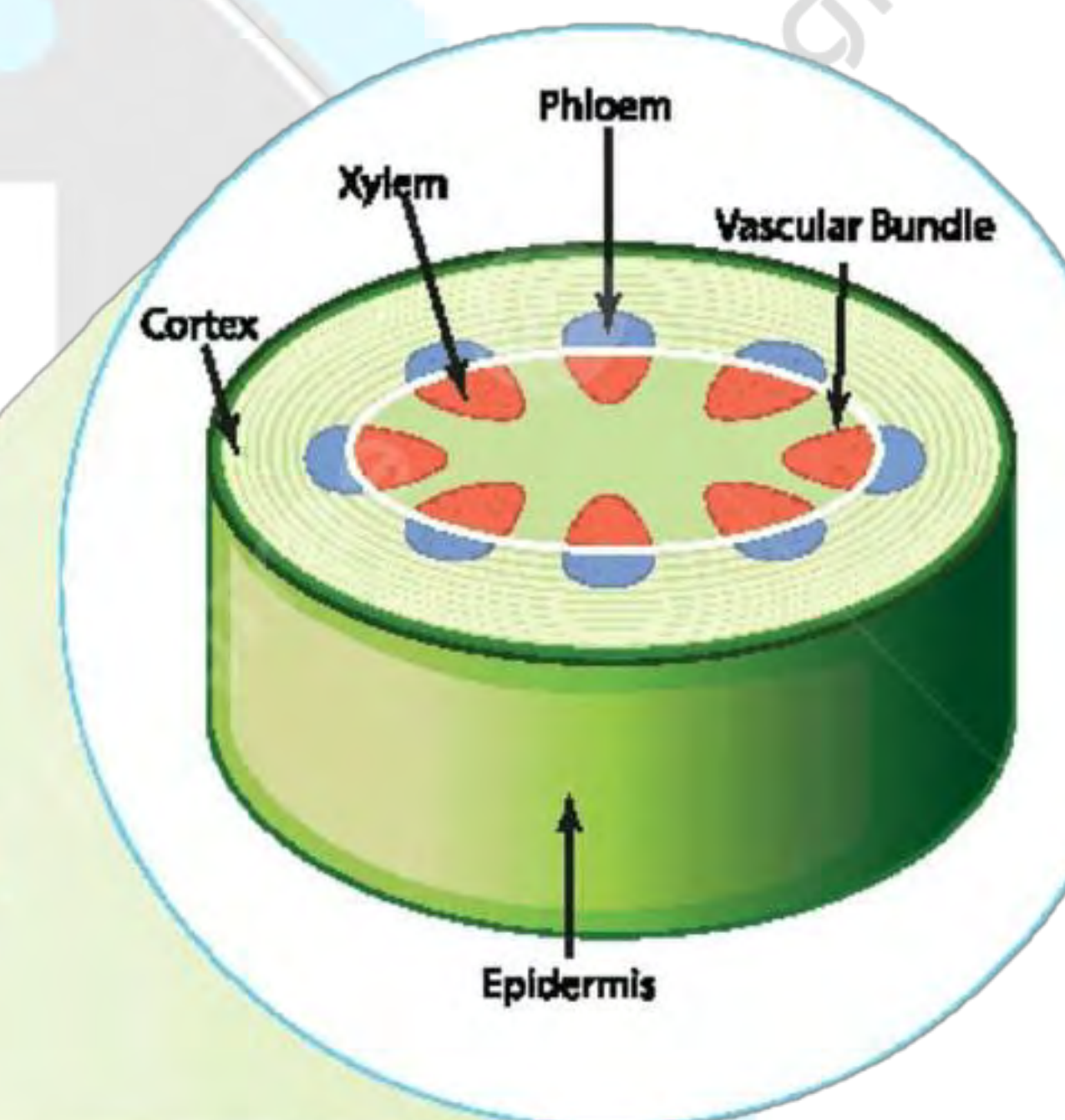
काष्ठीय तना (Woody Stem)

☞ Hard, thick and strong stem.

☞ कठोर, मोटा और मजबूत तना।

◆ Examples (उदाहरण):

- नीम (Neem)
- बरगद (Banyan)
- आम (Mango)
- साल (Shorea robusta)





(1) शाकीय (Herbaceous)

👉 Soft, green and flexible stem./ नरम, हरा और लचीला तना।

◆ Characteristics (विशेषताएँ):

👉 Non-woody (काष्ठहीन)।

👉 Contains chlorophyll, often performs photosynthesis.

👉 जीवनकाल छोटा होता है (Short lifespan)।

👉 Easily damaged

◆ Examples (उदाहरण):

👉 गेहूँ (Wheat)

👉 बाजरा (Millet)

👉 सूर्यमुखी (Sunflower)

👉 सरसों (Mustard)





काष्ठीय तना (Woody Stem)

👉 Hard, thick and strong stem.

👉 कठोर, मोटा और मजबूत तना।

◆ Examples (उदाहरण):

- नीम (Neem)
- बरगद (Banyan)
- आम (Mango)
- साल (Shorea robusta)

Tree



Shrub



Herb





काष्ठीय तना (Woody Stem)

1 वृक्ष (Tree)

• लंबे और मज़बूत पौधे जिनका तना लकड़ी का और मोटा होता है।

👉 Tall and strong plants with a **thick, woody trunk**.

📌 Example: आम (Mango), पीपल (Peepal), नीम (Neem)

2 झाड़ी (Shrub)

• मध्यम ऊँचाई के पौधे, जिनमें कई शाखाएँ तने के आधार से निकलती हैं।

👉 Medium-sized plants with **branches arising near the base**.

📌 Example: गुलाब (Rose), जामुन (Jamun), हिबिस्कस (Hibiscus)।

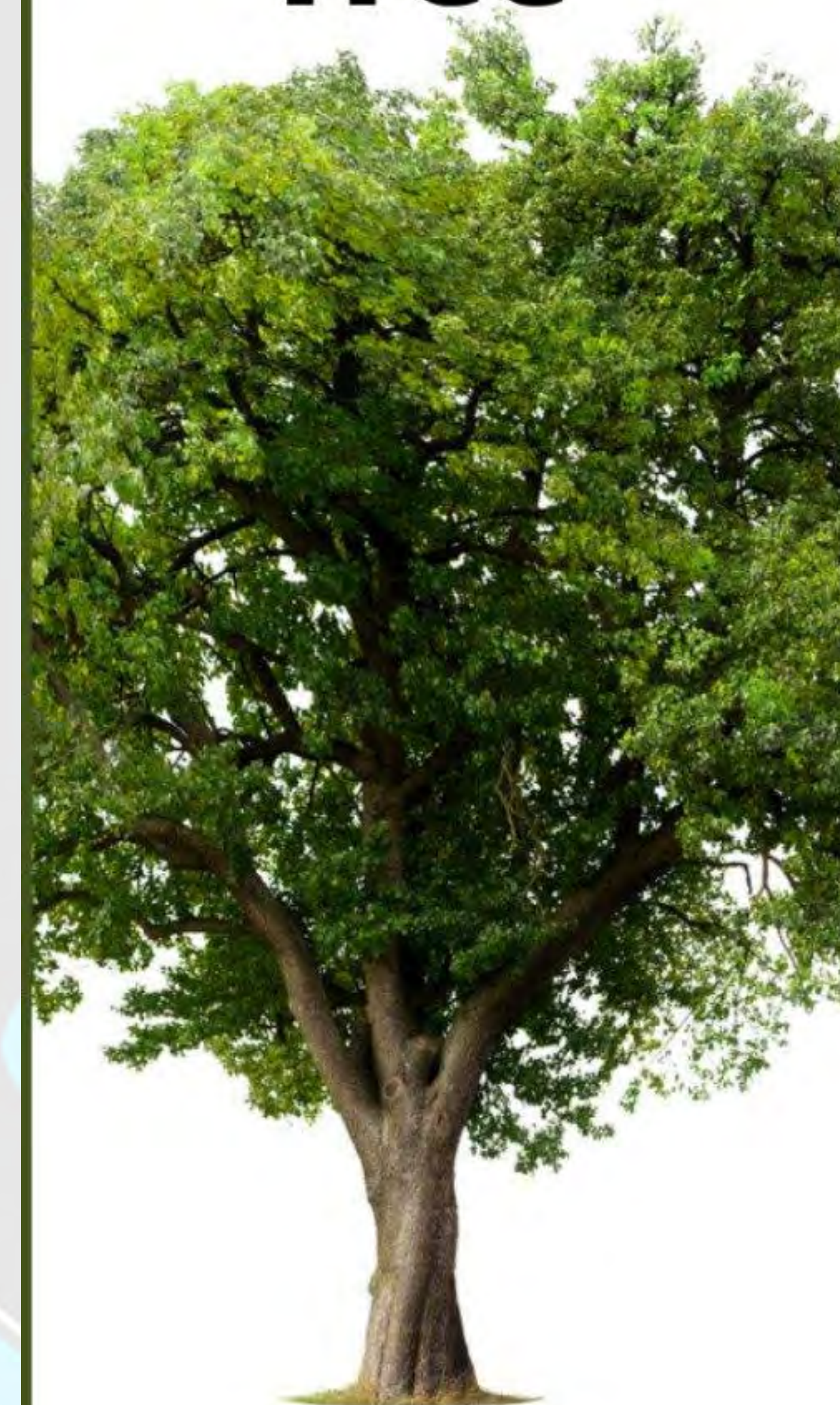
3 औषधि / शाक (Herb)

• छोटे और कोमल पौधे जिनका तना हरा और पतला होता है।

👉 Small plants with a **soft, green, and thin stem**.

📌 Example: तुलसी (Tulsi), धनिया (Coriander), पुदीना (Mint)।

Tree



Shrub



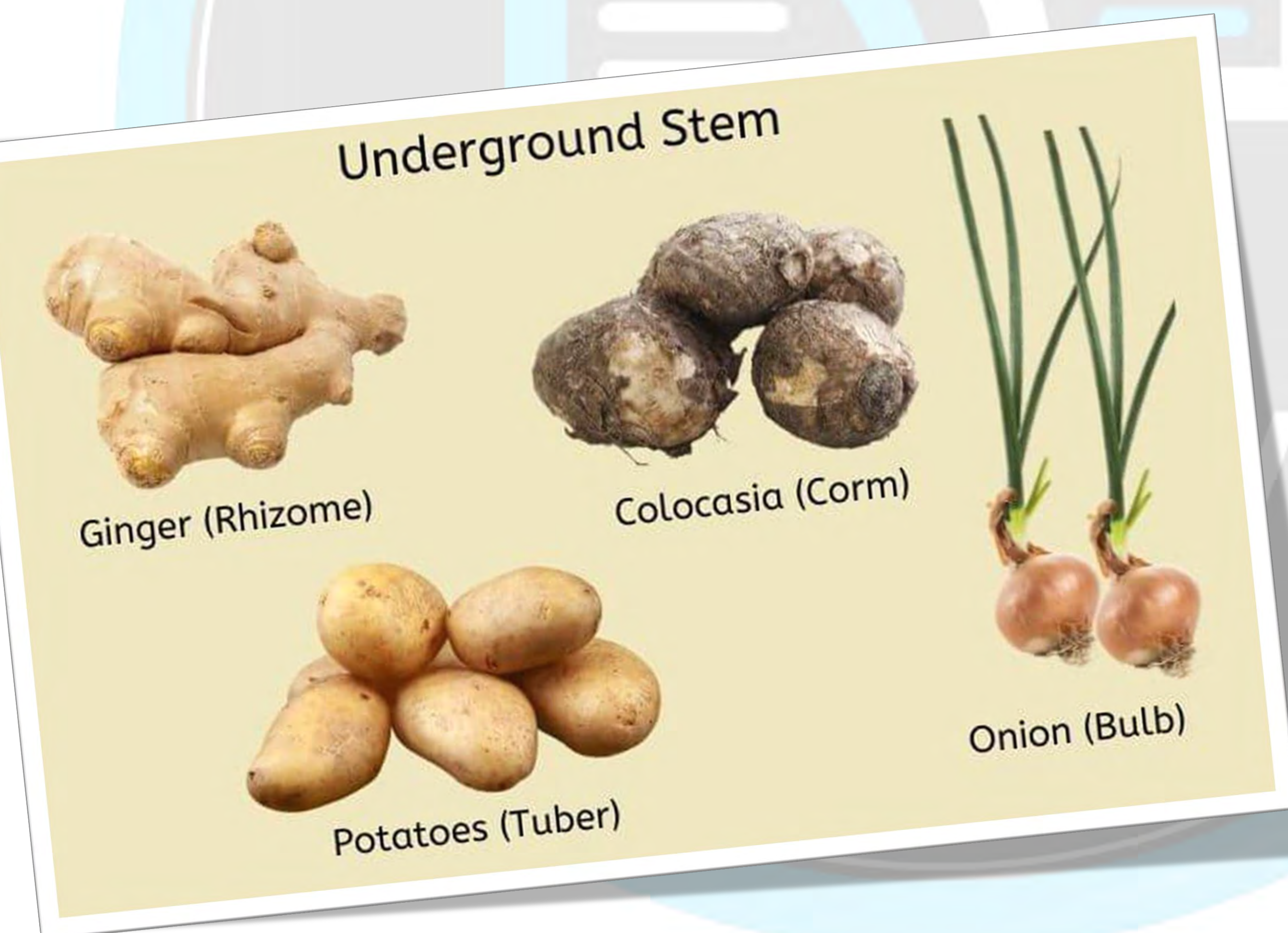
Herb



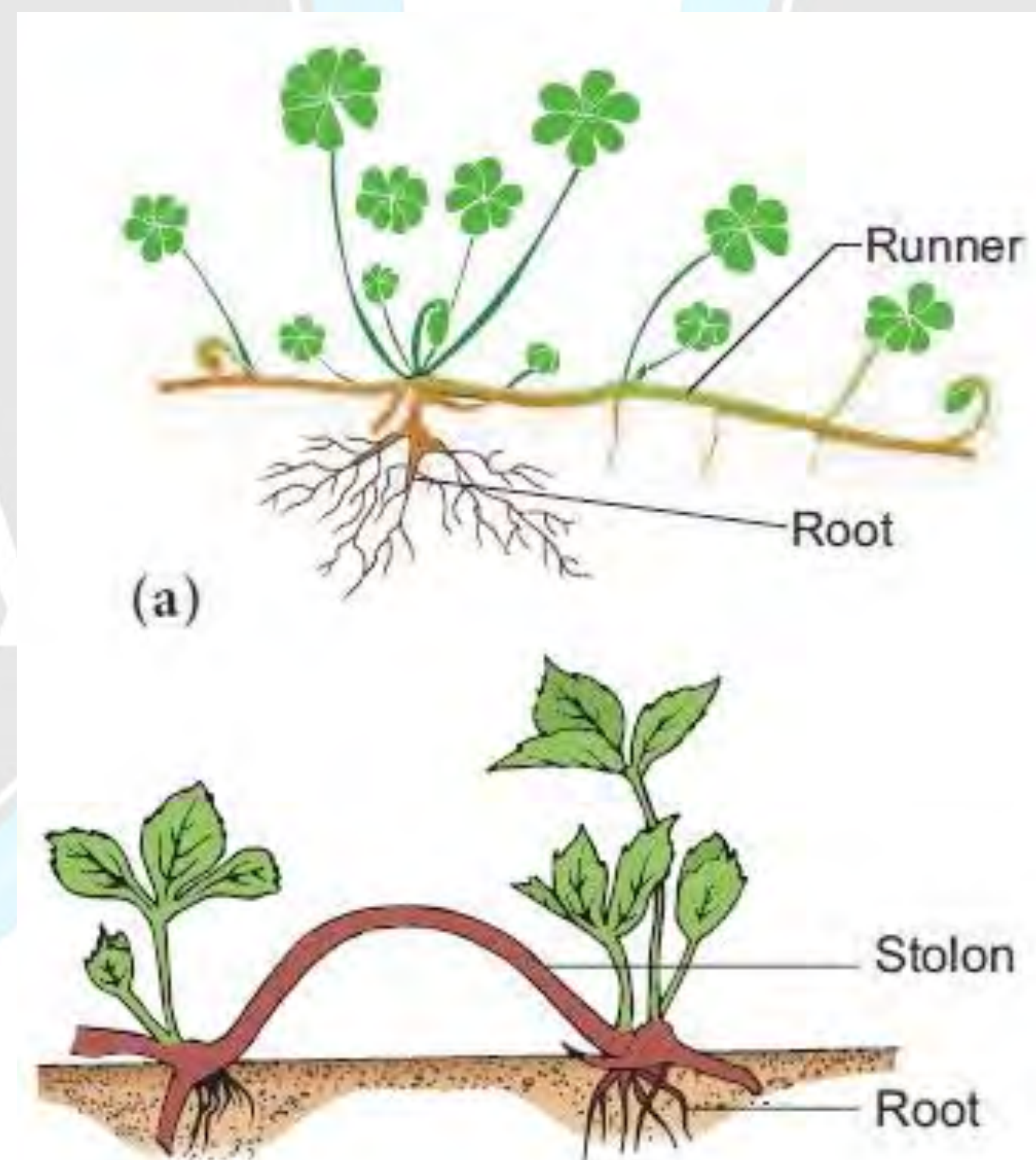


Types of Stem (तने के प्रकार)

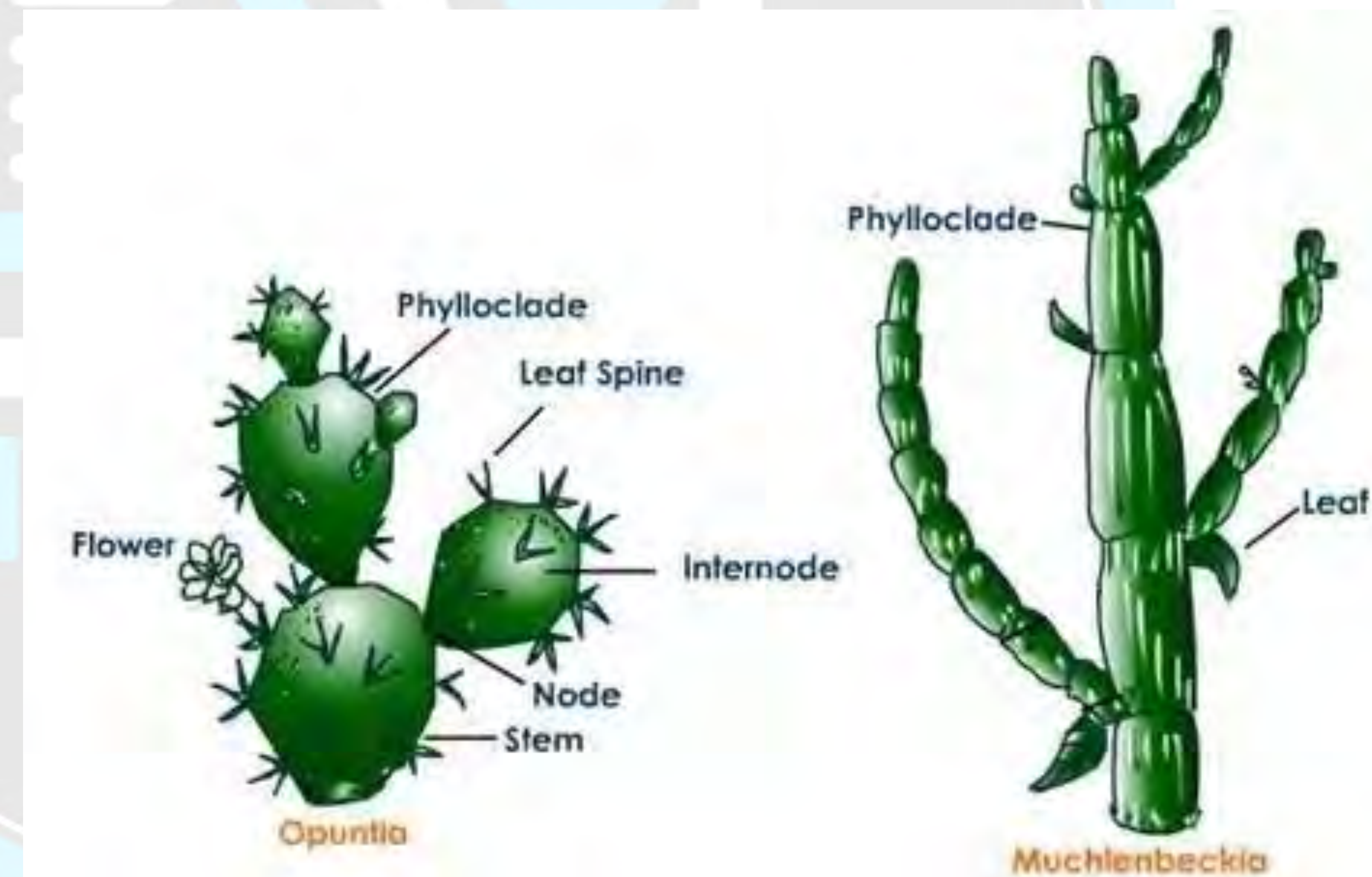
भूमिगत तना (Underground Stem)



सतही/भूमिस्थ तना (Subaerial Stem)



वायवीय तना (Aerial Stem)





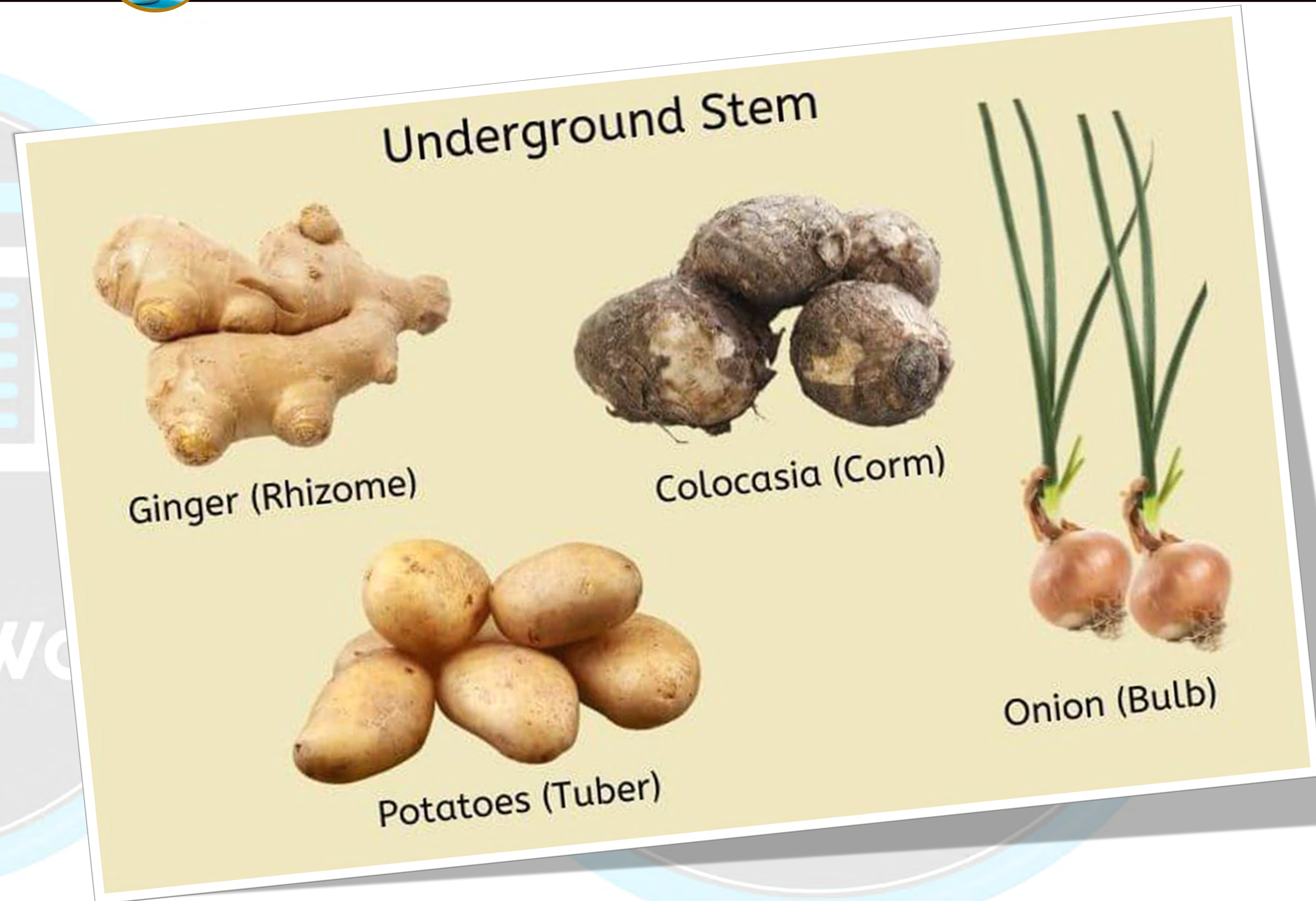
भूमिगत तना (Underground Stem)

1 राइज़ोम (Rhizome)

2 कंद (Tuber)

3 कंदिका (Corm)

4 शल्ककंद (Bulb)





1 प्रसारी (Rhizome)

☞ क्षैतिज (Horizontally growing) मोटा तना, गाँठों पर शल्कपत्र व कली पाई जाती है।

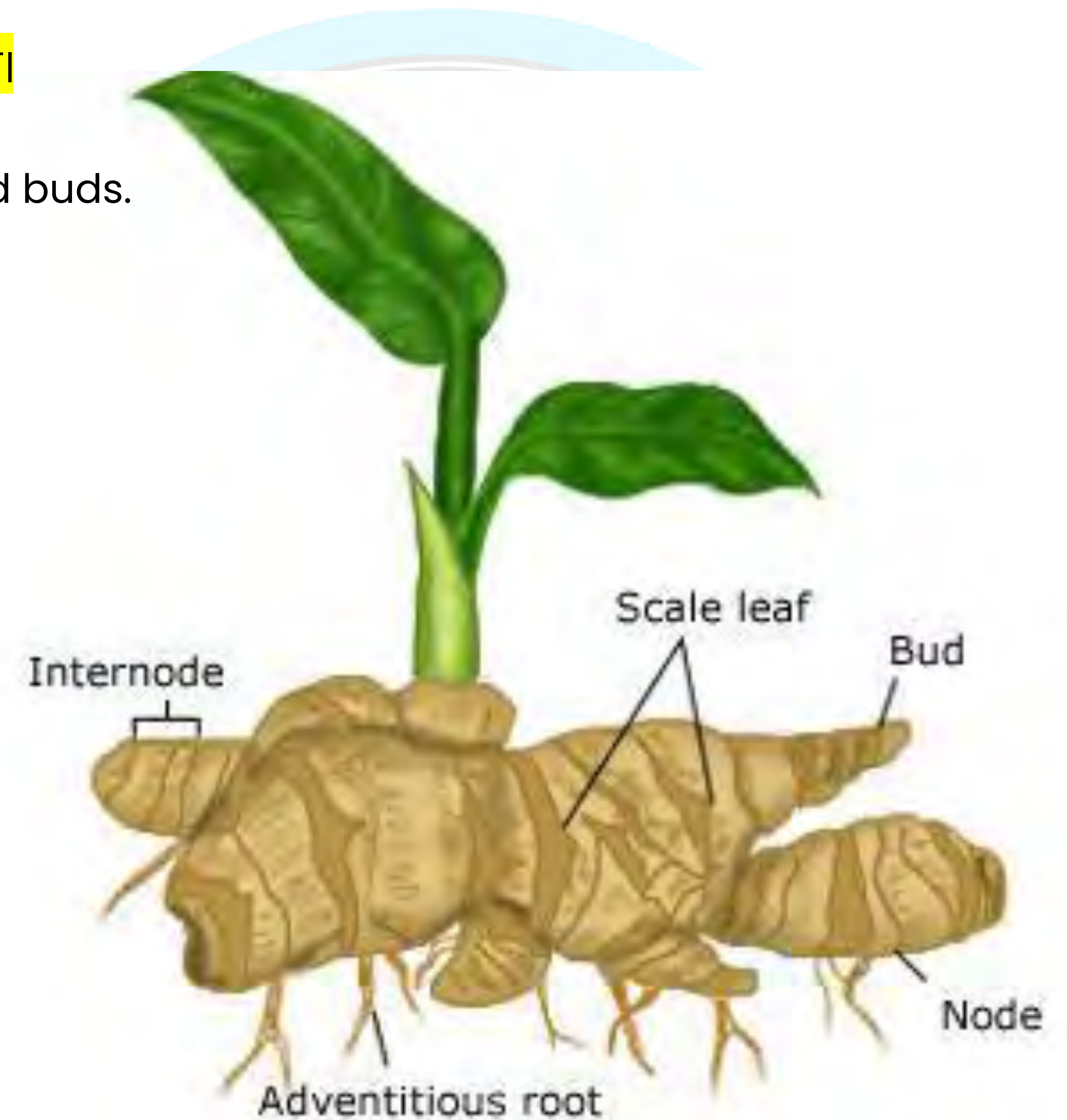
☞ Thick, horizontal stem found underground, with nodes, internodes, and buds.

📌 Examples

☐ अदरक (Ginger)

☐ हल्दी (Turmeric)

☐ केला (Banana).





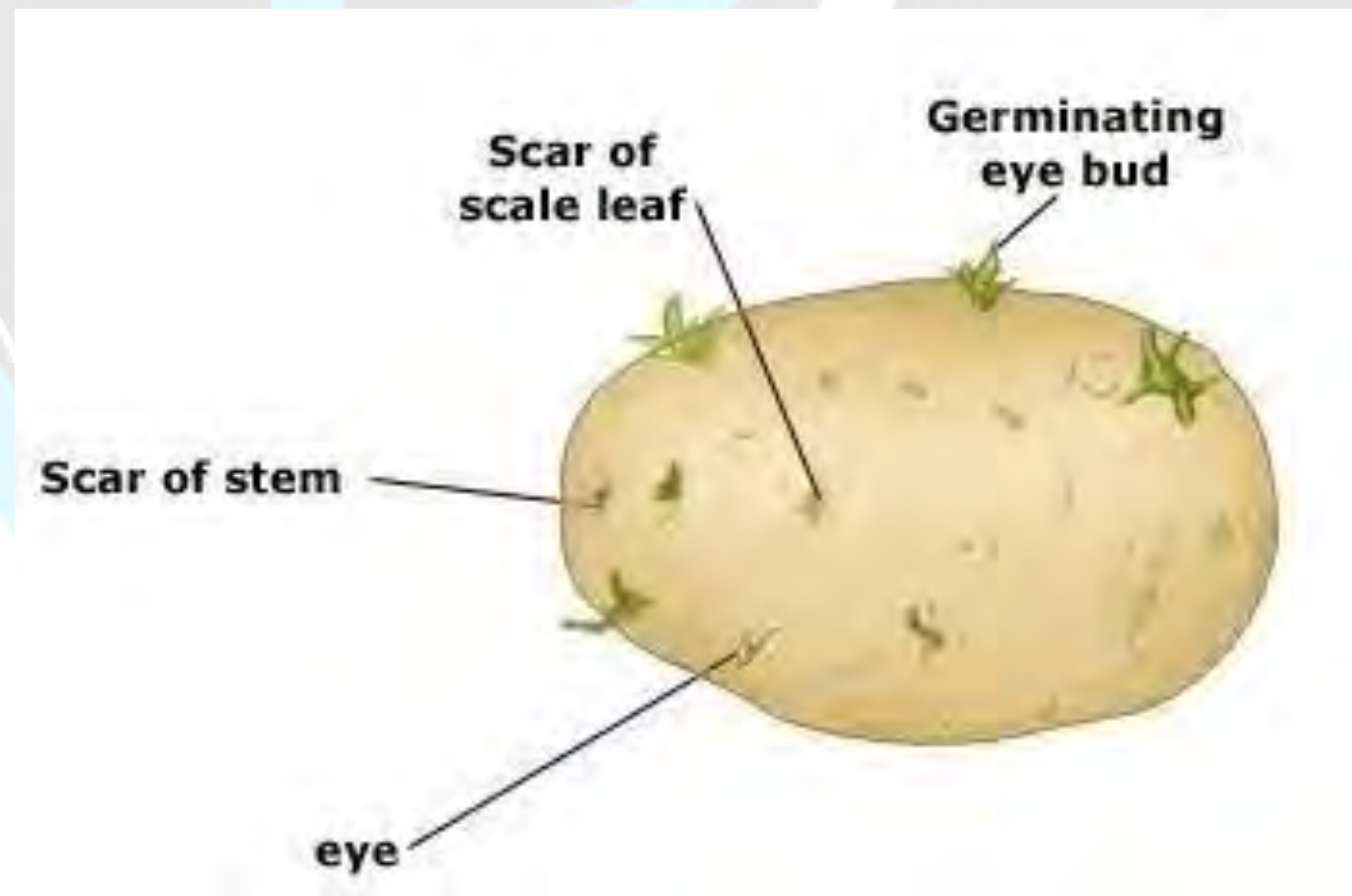


2 कंद (Tuber)

गोल-मटोल या मोटा तना जो **भोजन संग्रहण** करता है, उस पर आँख (bud) होती है।

👉 Swollen stem storing food, with **buds called eyes**.

📌 Example – आलू (Potato).











3 गुटिका (Corm)

छोटा, मोटा व ठोस तना, जिसके ऊपर शल्कपत्र लगे होते हैं। **जमीन के ऊर्ध्वाधर (Vertical) वृद्धि करता**

👉 Short, solid, vertical stem with scaly leaves.

📌 Example – अरबी/कचालू (Colocasia), सूरन (Amorphophallus).







4 कंदिका / प्याजनुमा (Bulb)

इसमें तना बहुत छोटा होता है और मोटी रसदार पत्तियाँ भोजन संग्रह करती हैं।

👉 Small stem surrounded by fleshy leaves storing food.

📌 Example – प्याज (Onion), लहसुन (Garlic).



Fleshy leaves

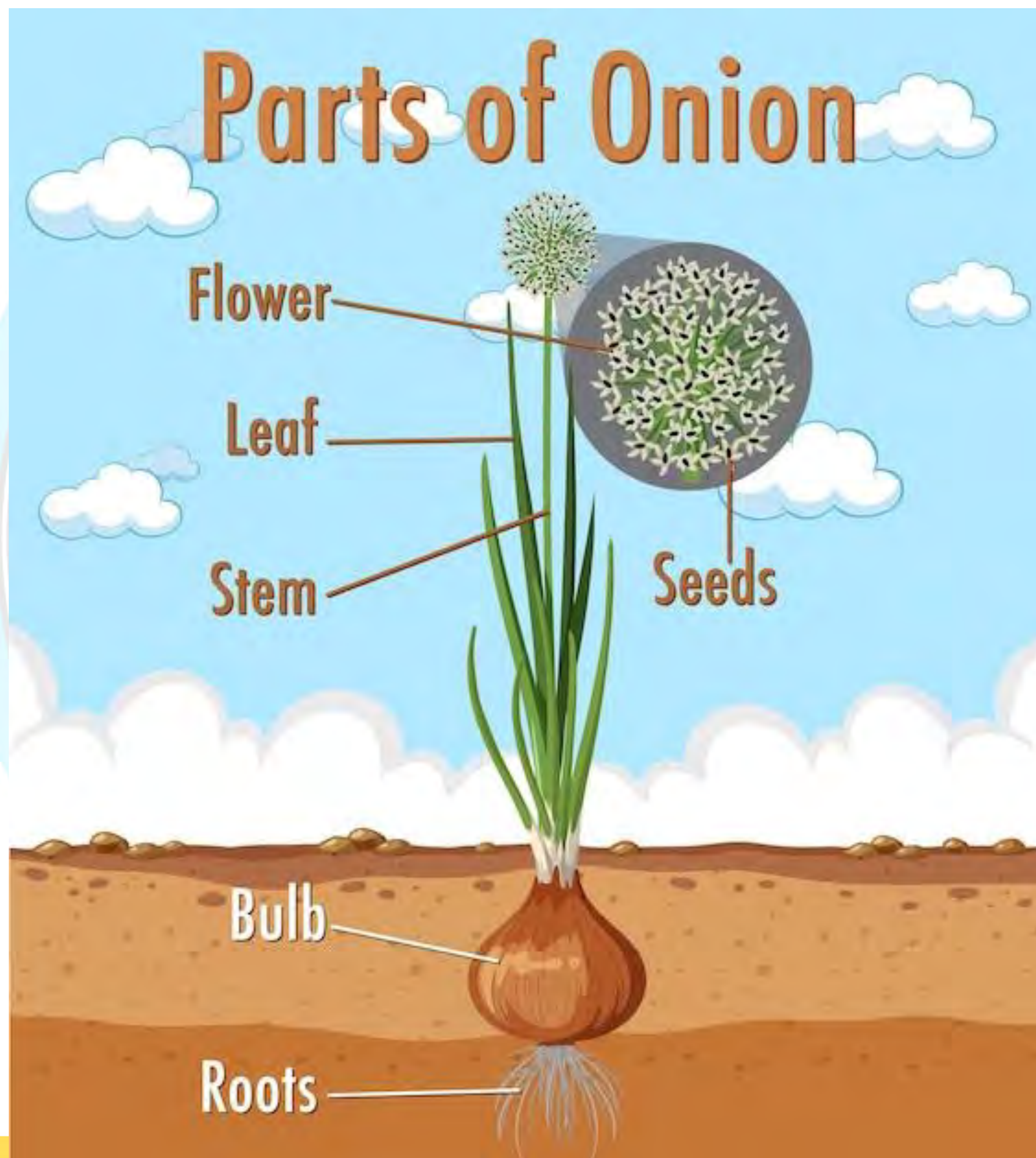
Bud

Stem

Roots

Bulb of onion

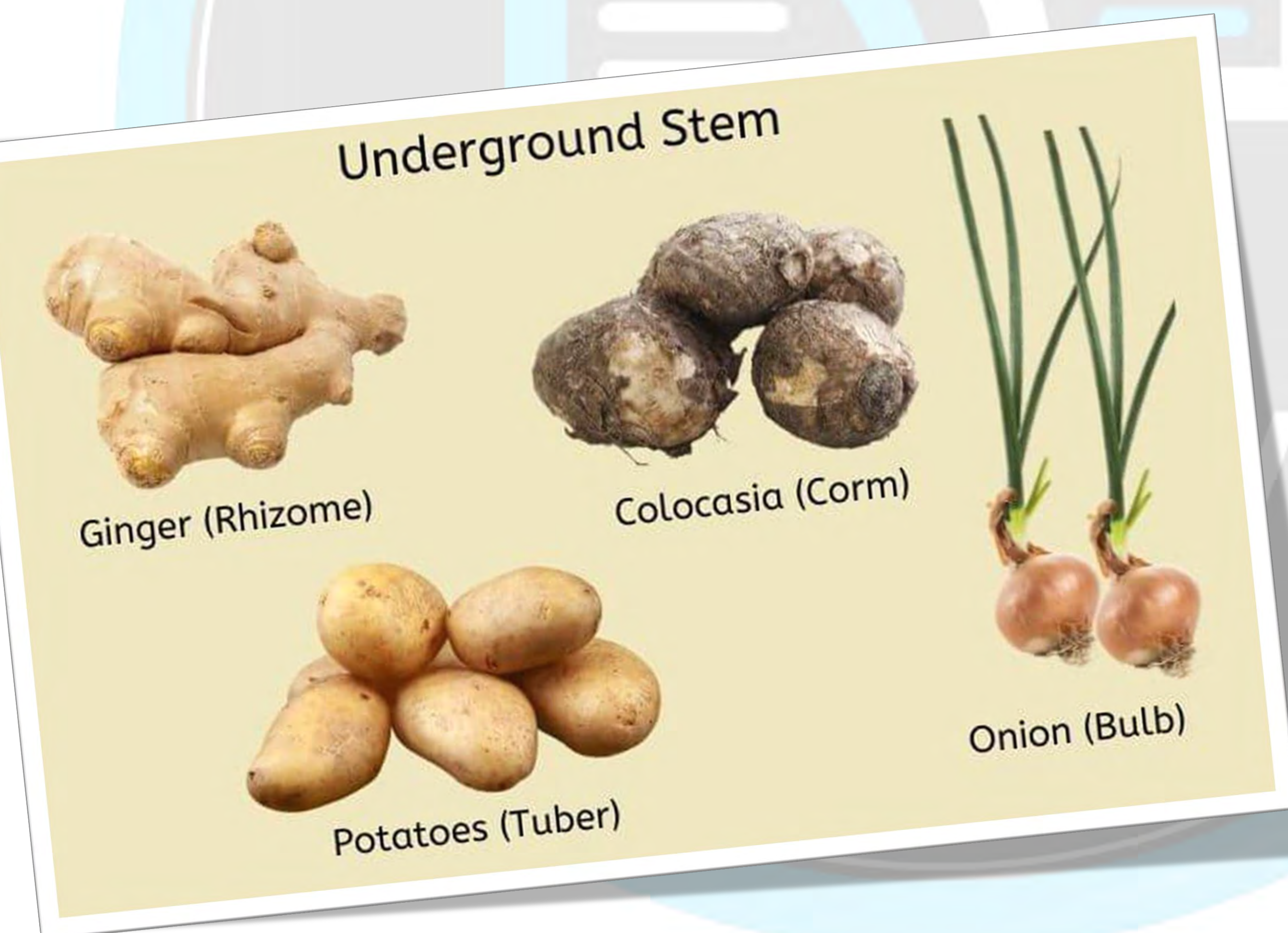




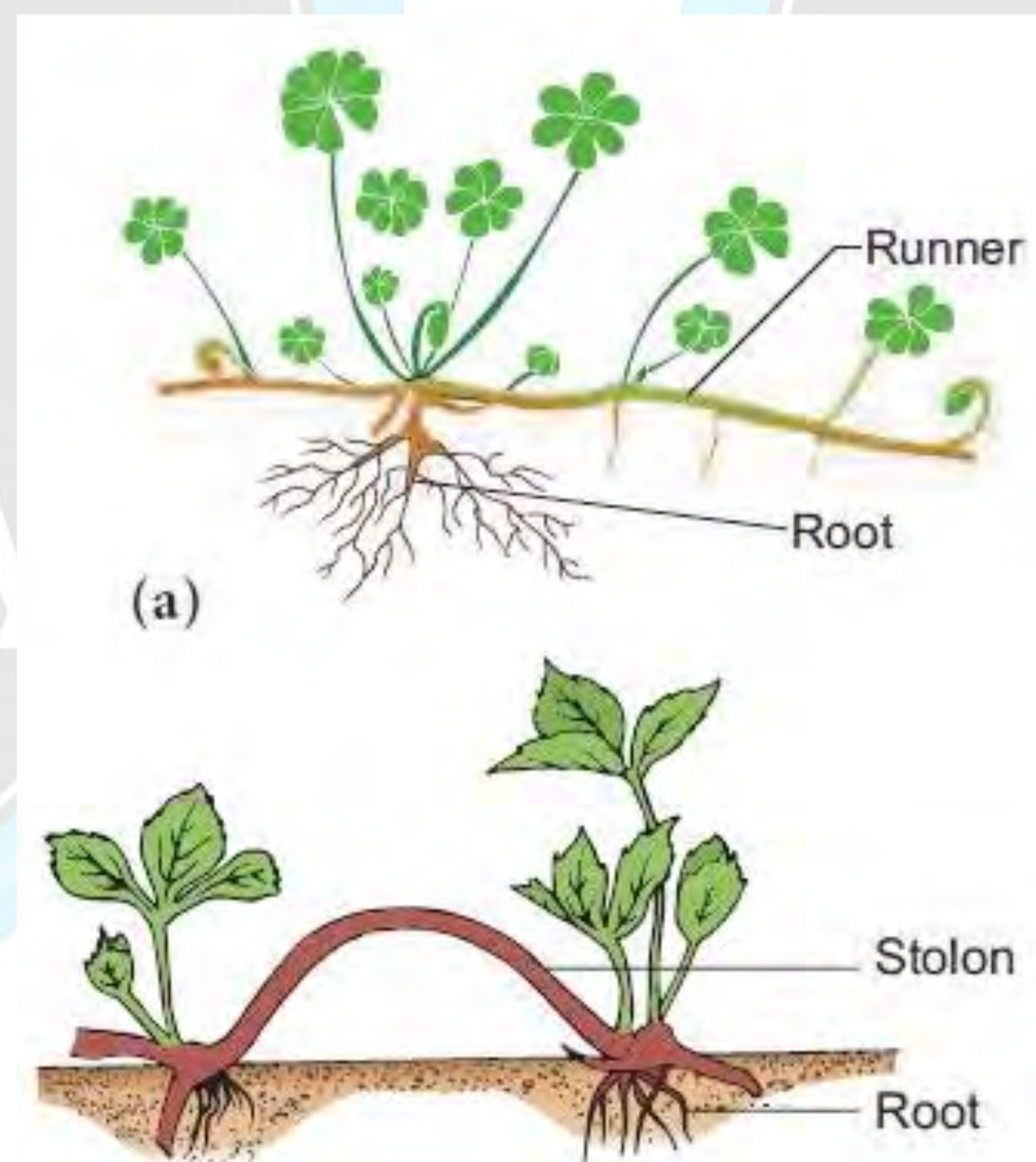


Types of Stem (तने के प्रकार)

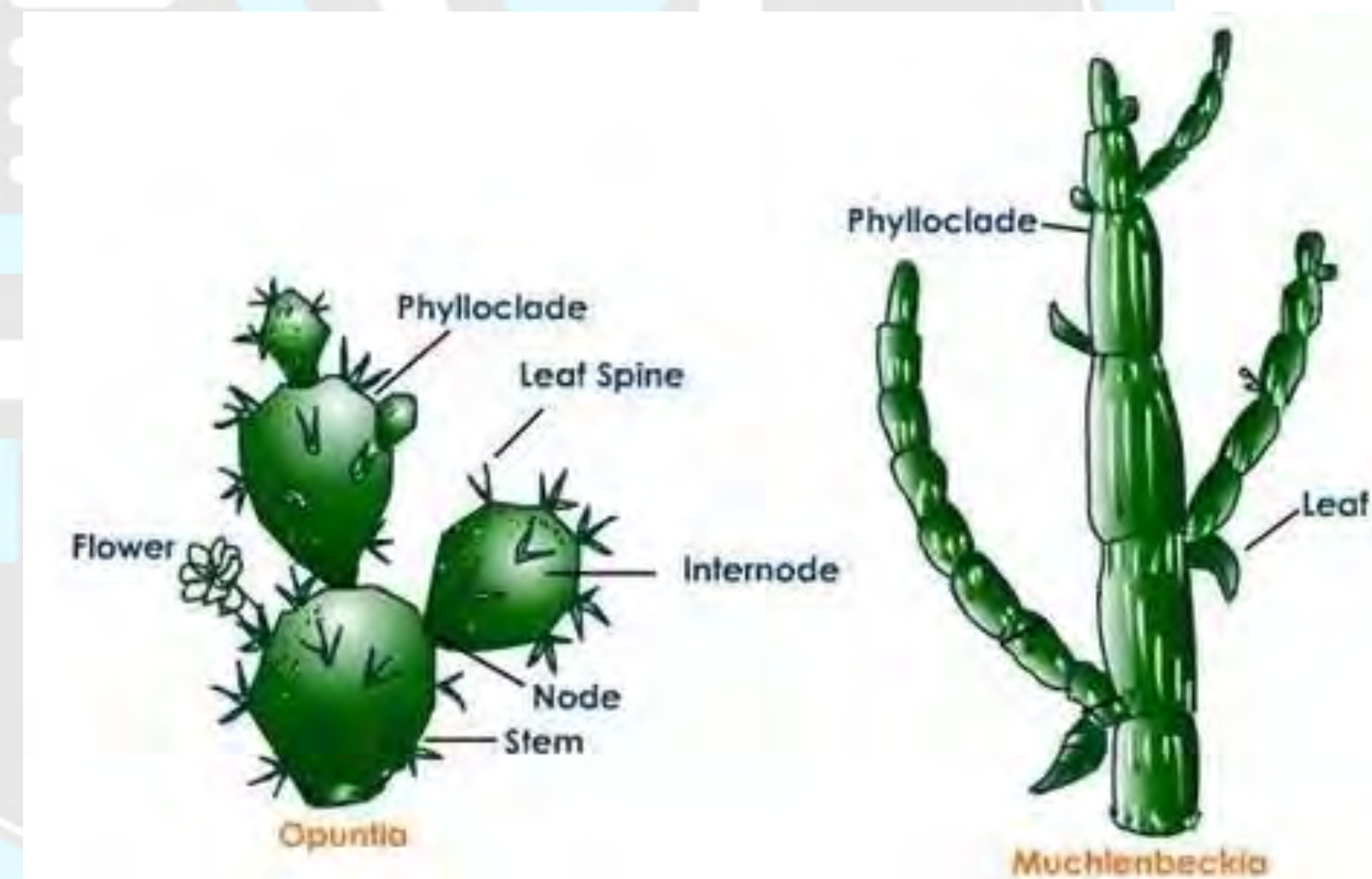
भूमिगत तना (Underground Stem)



सतही/भूमिस्थ तना (Subaerial Stem)



वायवीय तना (Aerial Stem)



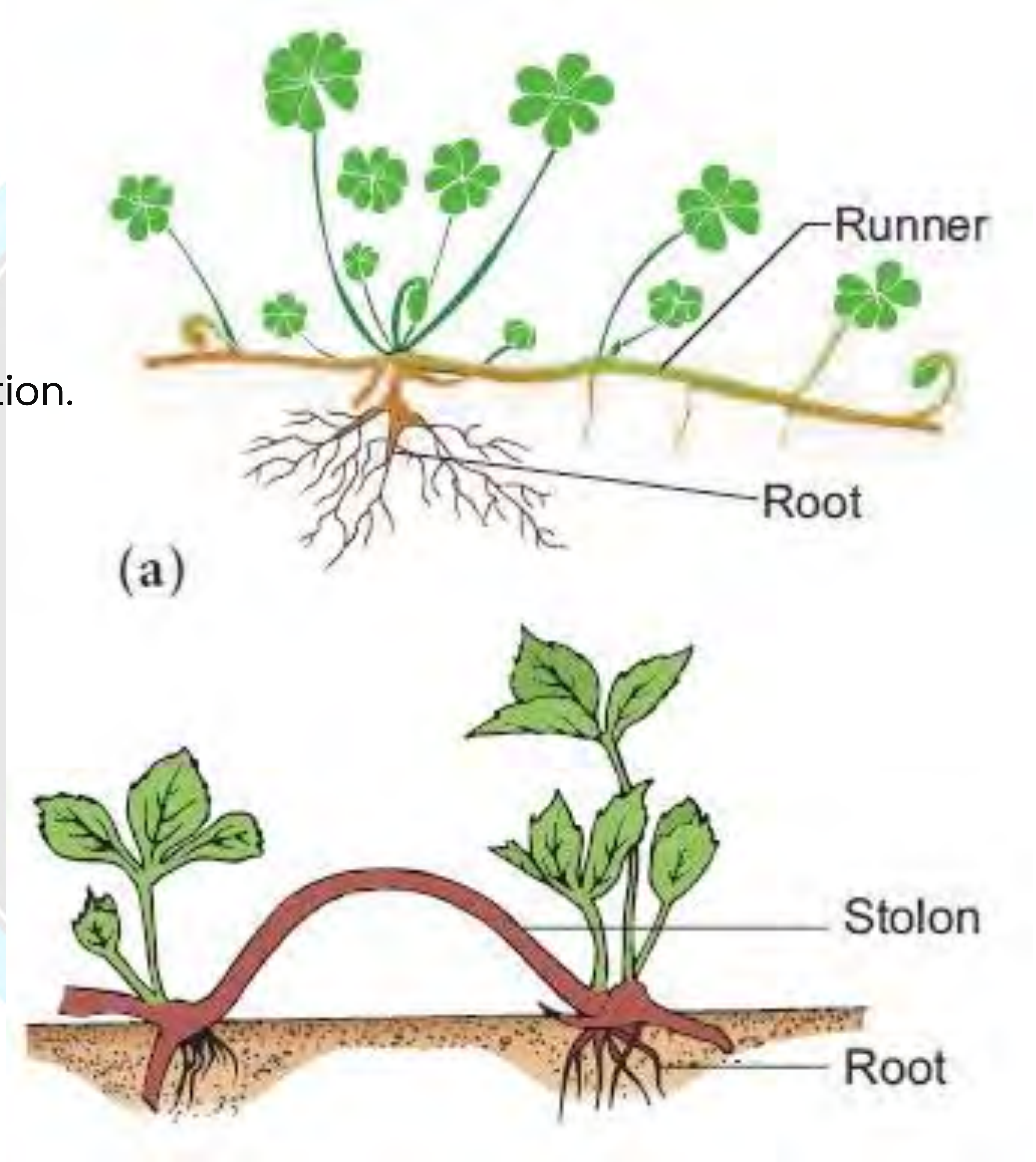


सतही/भूमिस्थ तना (Subaerial Stem)

- ☞ तने जो मिट्टी की सतह पर/नीचे क्षैतिज रूप से बढ़कर शाकीय प्रजनन करते हैं।
- ☞ Stems growing horizontally on/just below soil for vegetative propagation.

◆ प्रकार (Types)

- 1 **Runner (रनर)** – सतह पर क्षैतिज।
- 2 **Stolon (स्टोलोन)** – सतह/नीचे फैलकर नई शाखाएँ।
- 3 **Sucker (सकर)** – नीचे से बढ़कर ऊपर नई शाखाएँ।
- 4 **Offset (ऑफसेट)** – छोटा मोटा, पास नए पौधे।



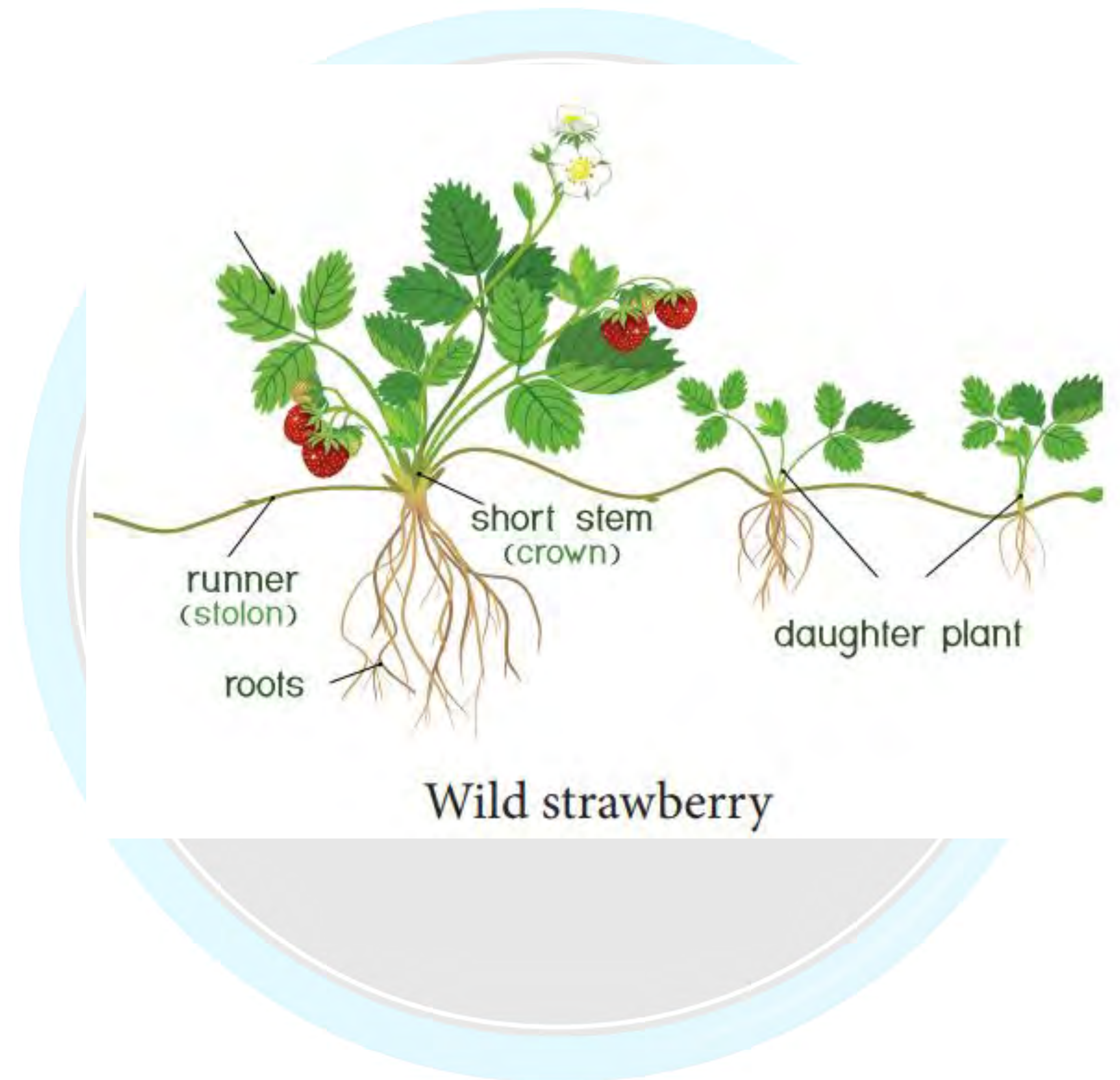
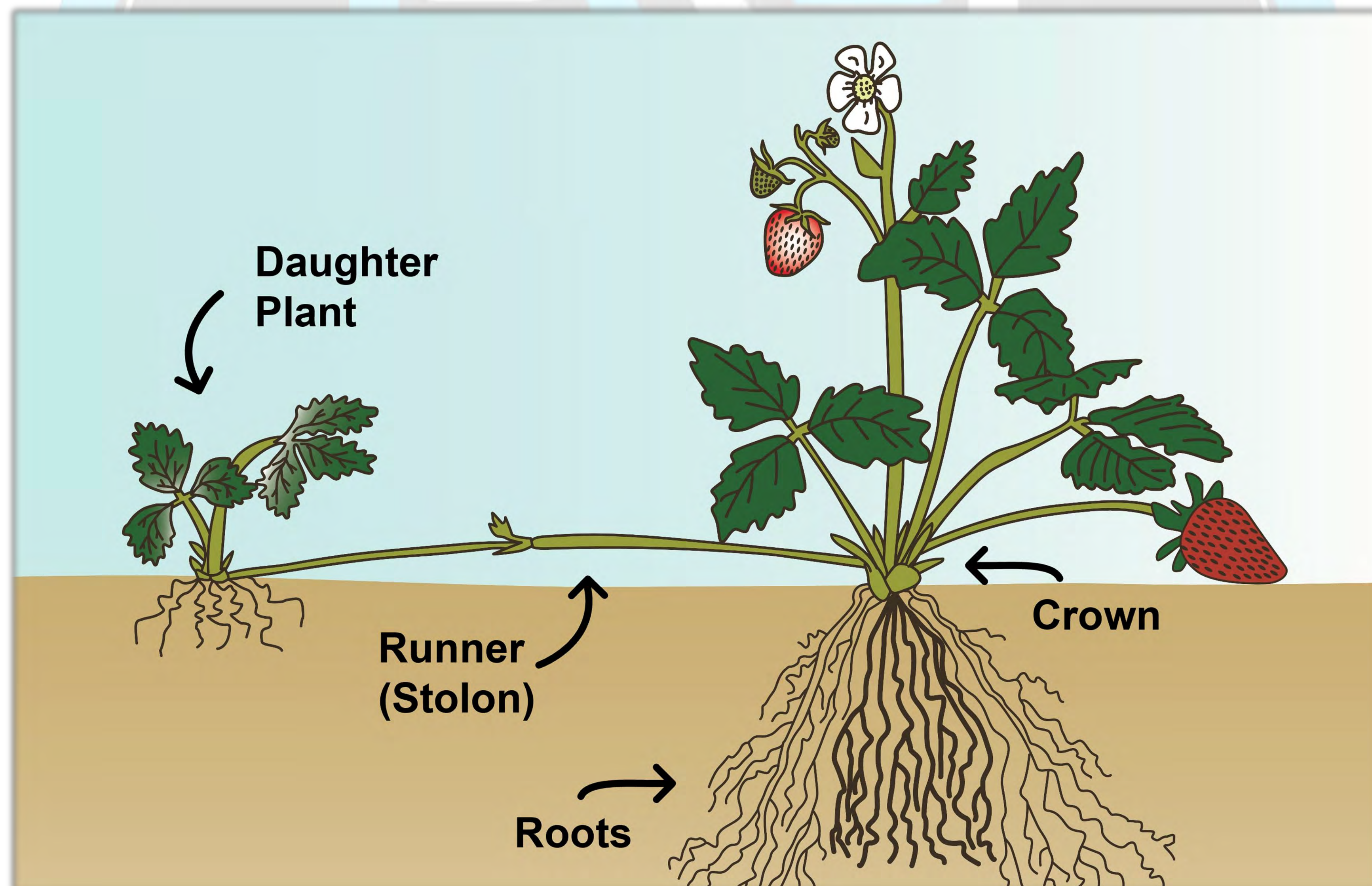


1 Runner (रनर)

मिट्टी की सतह पर क्षैतिज रूप से बढ़ता है।

👉 Grows horizontally on the surface of the soil.

📌 Examples – दूब घास (Doob grass), स्ट्रॉबेरी (Strawberry).





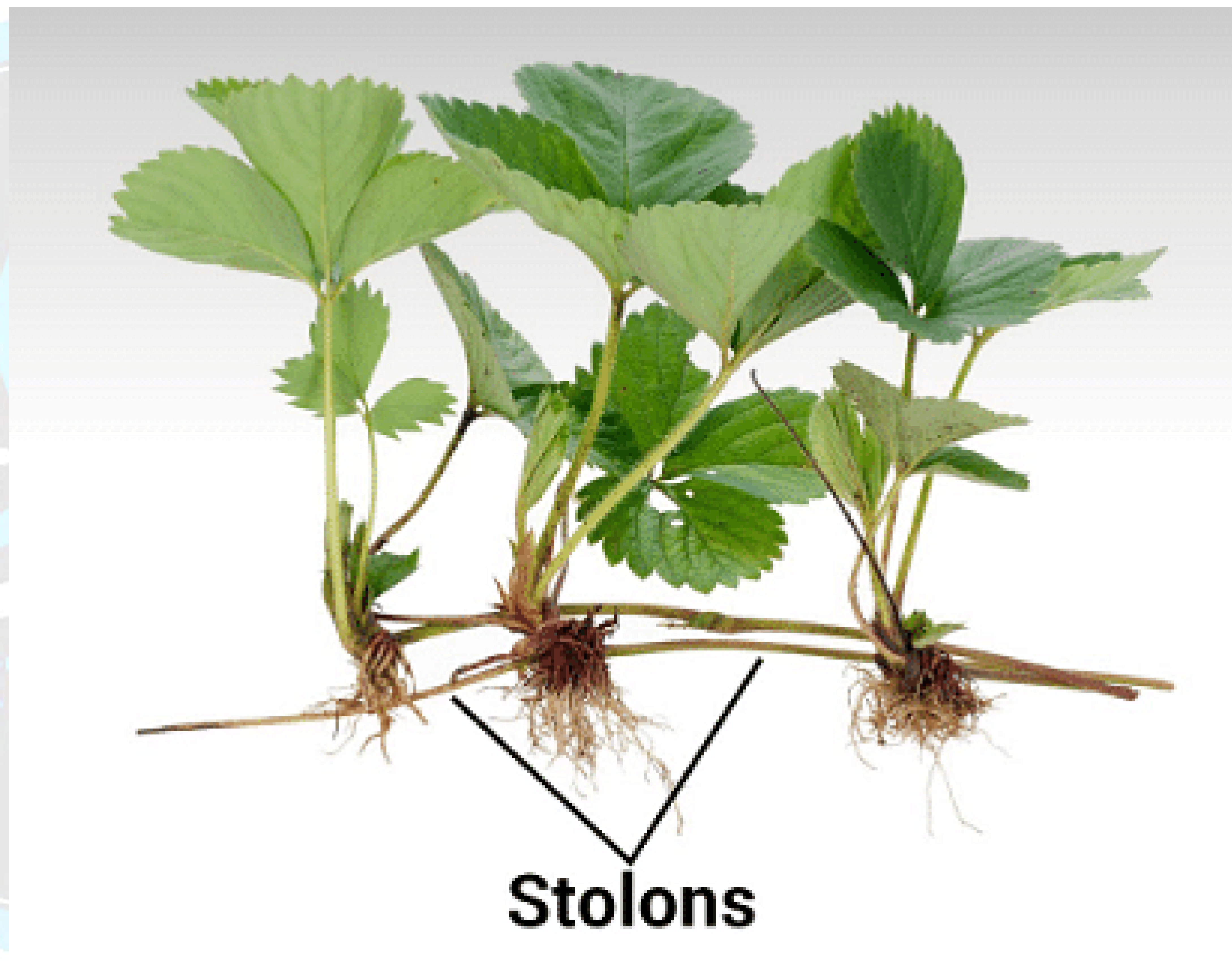
2 Stolon भूस्तारी (स्टोलोन)

मिट्टी के ऊपर या नीचे फैलता है और नई शाखाएँ उत्पन्न करता है।

👉 Spreads above or below ground and forms new shoots.

📌 Examples – जैस्मीन (Jasmine), मिंट (Mint).

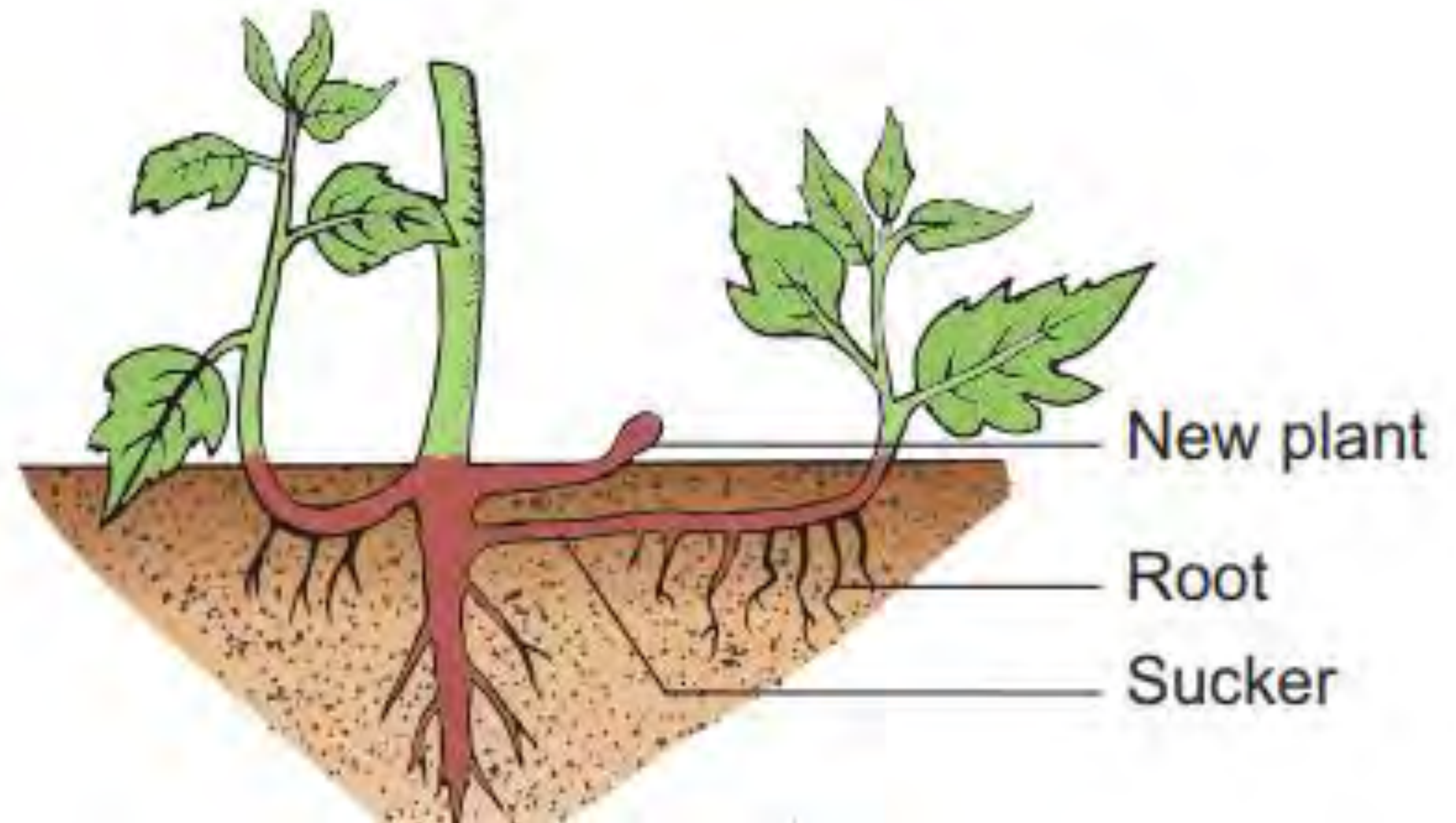
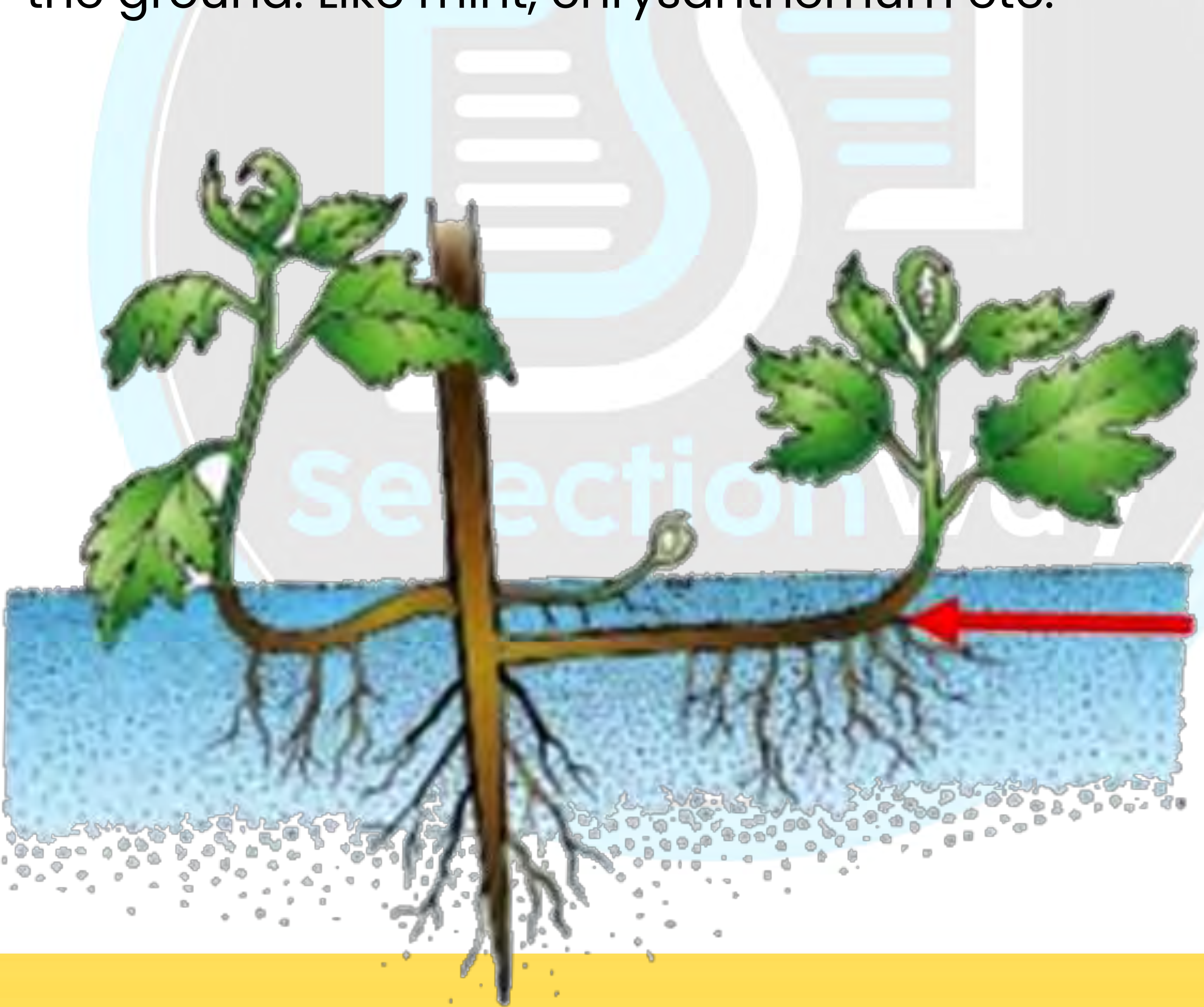






(iii) अन्तः भूस्तारी (Sucker)

इसमें मुख्य तना जमीन के भीतर रहता है परन्तु शाखाएँ भूमि के ऊपर पर्व सन्धियों से निकल आती हैं। जैसे- पोदीना (mint), गुलदाऊदी (Chrysanthemum) आदि। In this, the main stem remains underground but the branches emerge from nodes above the ground. Like mint, chrysanthemum etc.

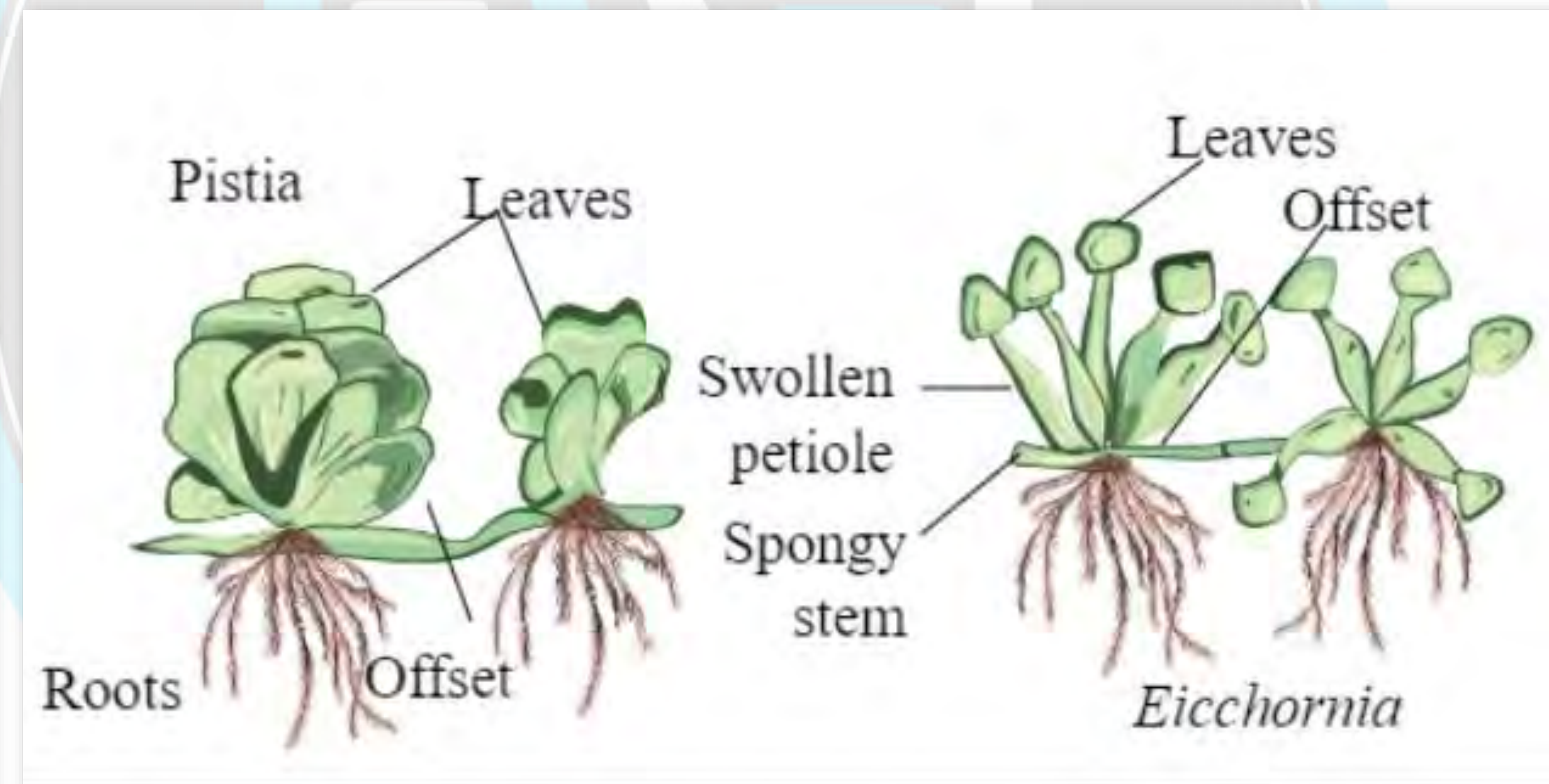




(iv) भूस्तारिका (Offset)

यह सामान्यतः जलीय पौधे होते हैं इनका तना छोटा व भंजनशील (Fragile) होता है जैसे- पिस्टिया (Pistia), जलकुम्भी (Echornia)

"बंगाल का आतंक" (Terror of Bengal) आदि। These Are Generally Aquatic Plants, Their Stem Is Small And Fragile Like







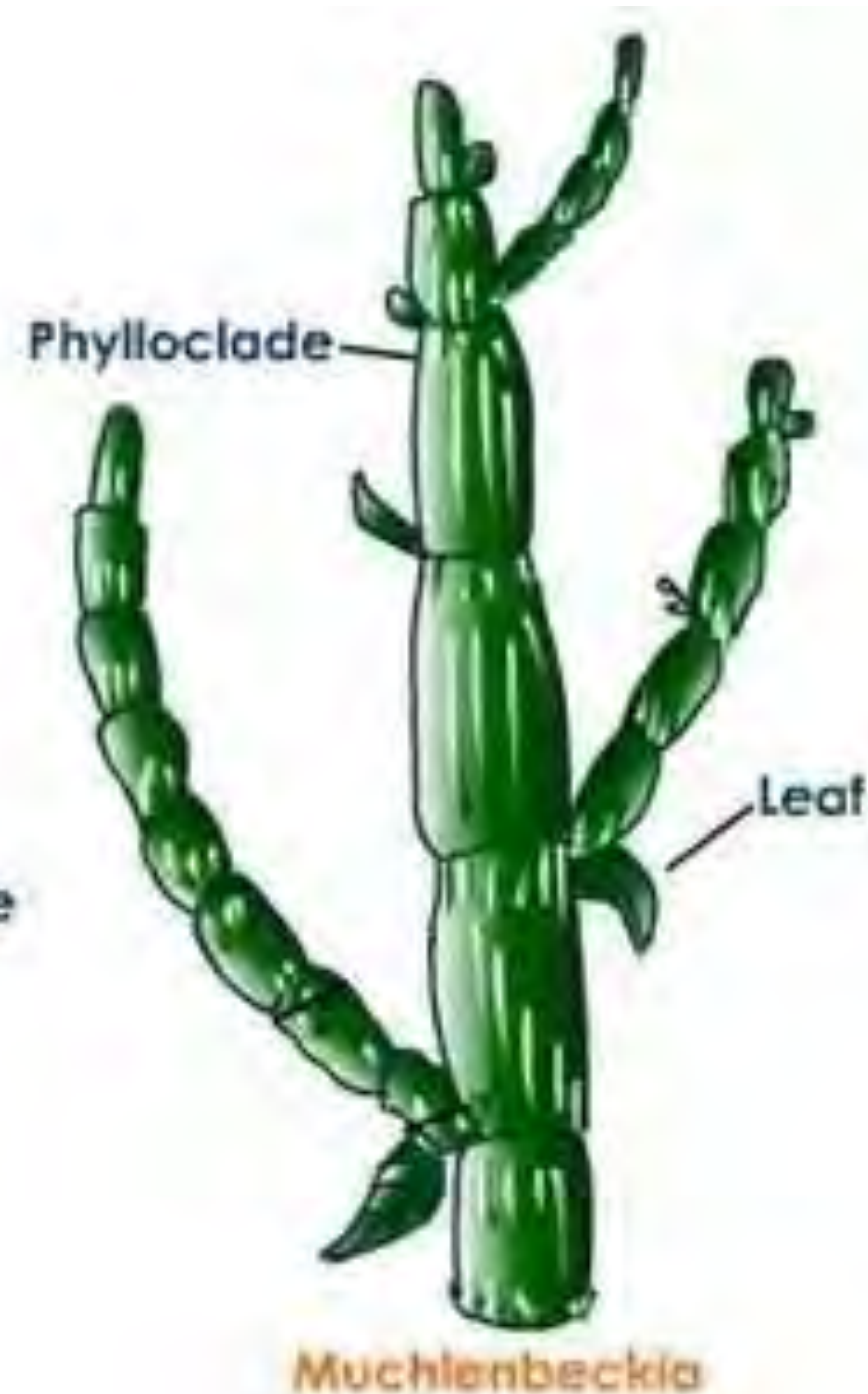
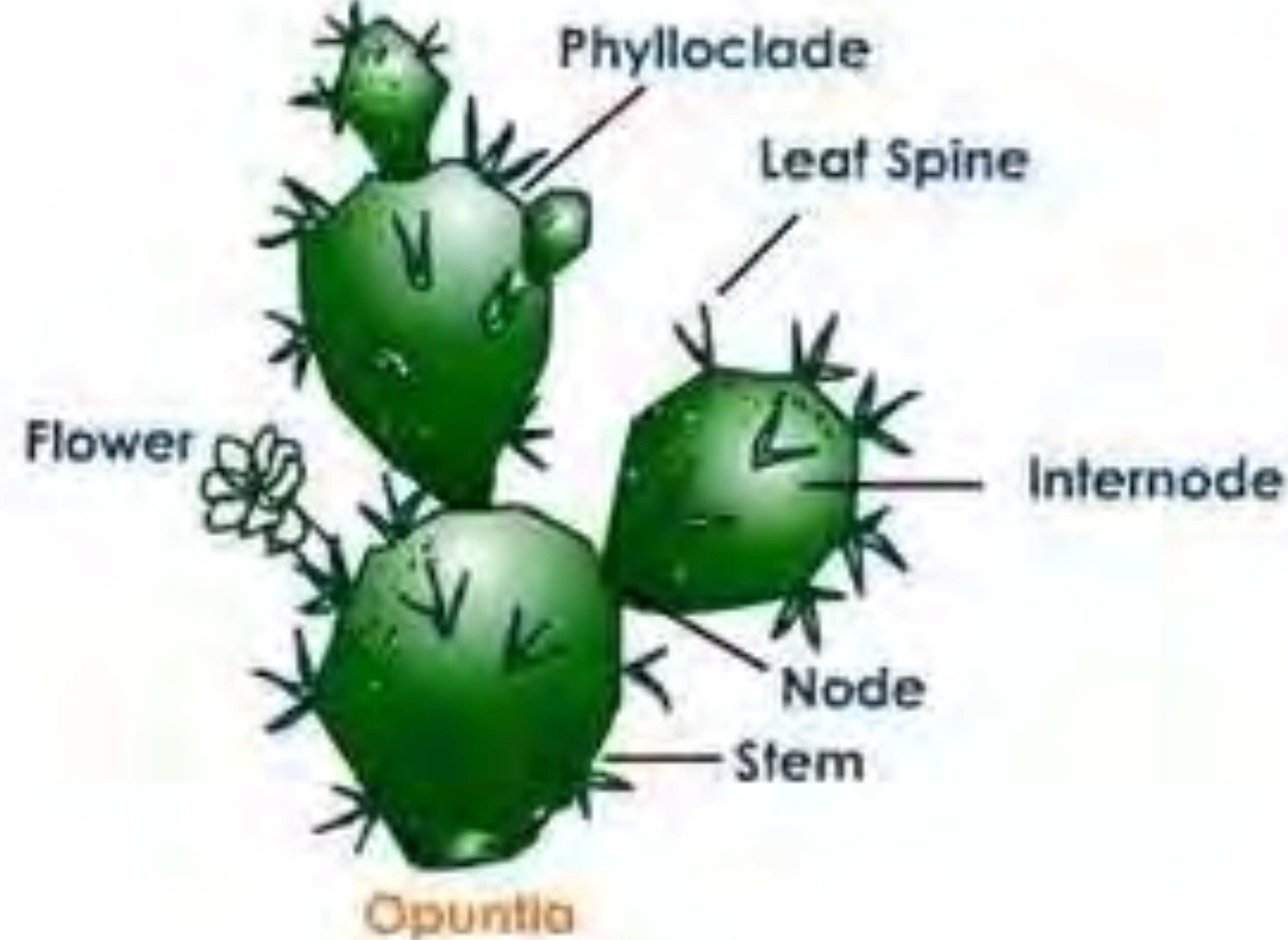
वायवीय तना (Aerial Stem)

☞ तना जो मिट्टी के ऊपर बढ़ता है और विभिन्न रूपान्तरण करता है।

☞ Stem above soil surface with modifications.

◆ Modifications (रूपान्तरण)

- 1 **Tendrils (लताएँ)** – सहारा/चढ़ाई
- 2 **Thorns (काँटे)** – रक्षा।
- 3 **Phylloclade (पर्णकाण्ड)** – मोटा हरा तना, प्रकाश संश्लेषण।
- 4 **Cladode (क्लैडोड)** – पतला हरा तना, पत्ती जैसा।
- 5 **Bulbil (बुल्बिल)** – छोटे कंद जैसे, नई पौधा।



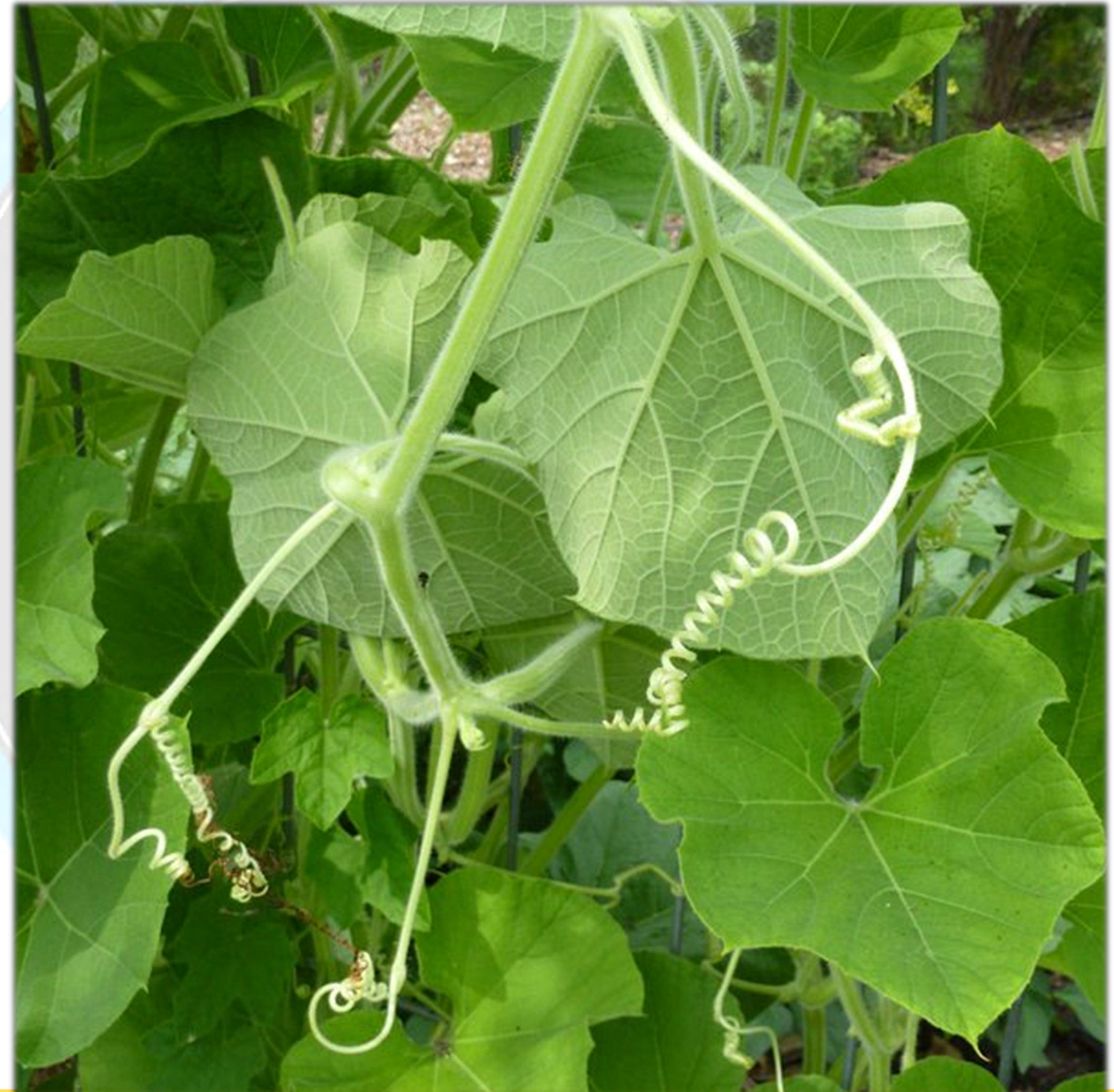
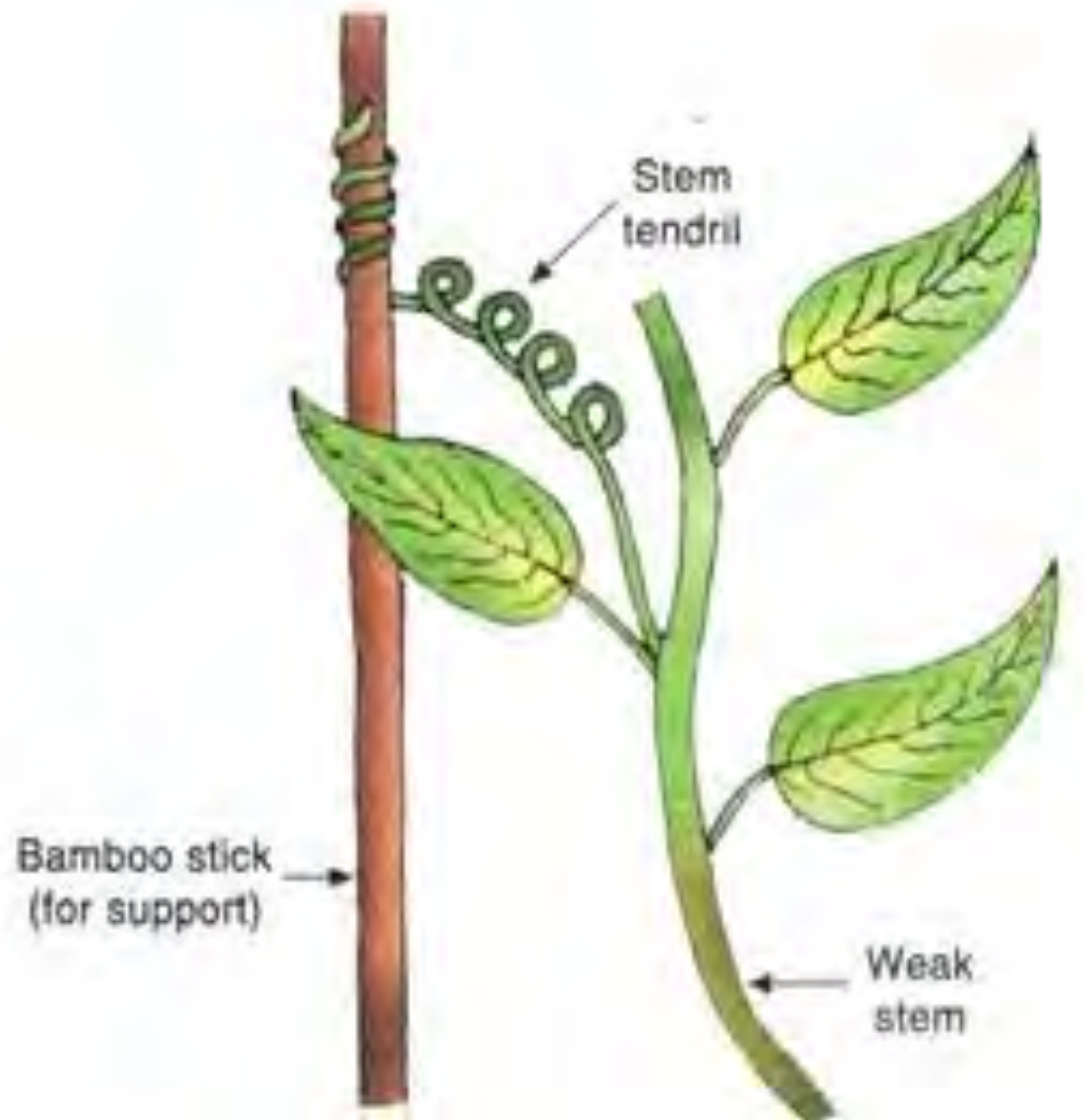


1 Tendrils (लताएँ)

सहारा पाने और चढ़ने के लिए पतली, लंबी व सर्पिल संरचनाएँ।

👉 Slender, coiled structures for climbing.

📌 Example – अंगूर (Grapes), लौकी (Bottle gourd), तरबूज (Watermelon)।

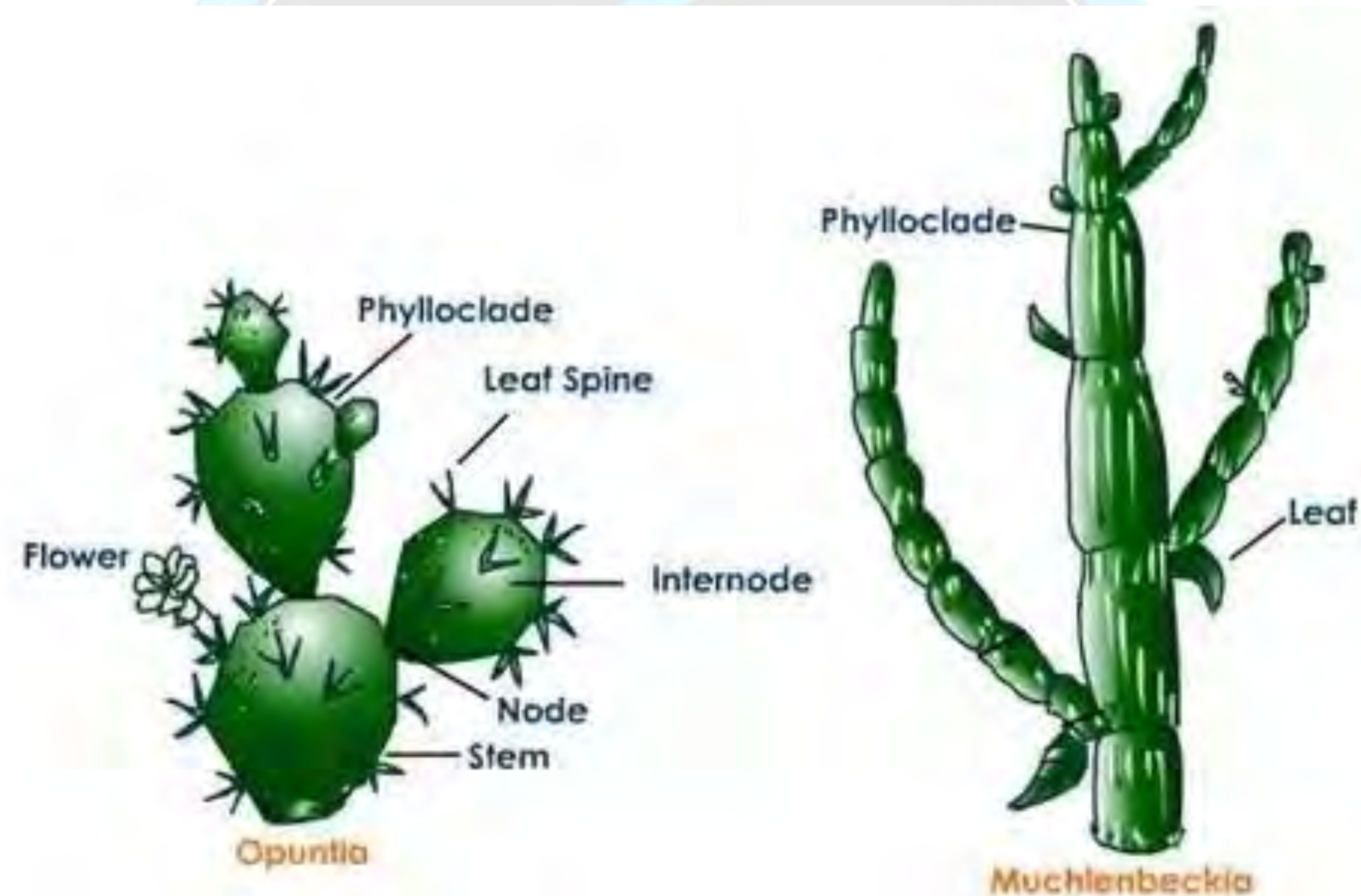




वायवीय रूपान्तरण (Aerial Modification)

(ii) पर्णाभि स्तम्भ (Phylloclade)

- मरुद्भिद पौधों में तना चपटा (flat) बेलनाकार (Cylindrical) या गोलाकार (Round Shaped) एवं हरा होता है।
- इसकी पत्तियाँ रूपान्तरित होकर काँटे (Spines) में परिवर्तित हो जाती हैं।
- जैसे- **नागफनी (Opuntia)**, **कैक्टस (Cactus)**, कोकोलोबा (Cocoloba), यूफोर्बिया (Euphorbia)। In xerophyte plants, the stem is flat, cylindrical or round shaped and green. Its leaves get transformed into spines. Like- Opuntia, Cactus, Cocoloba, Euphorbia.





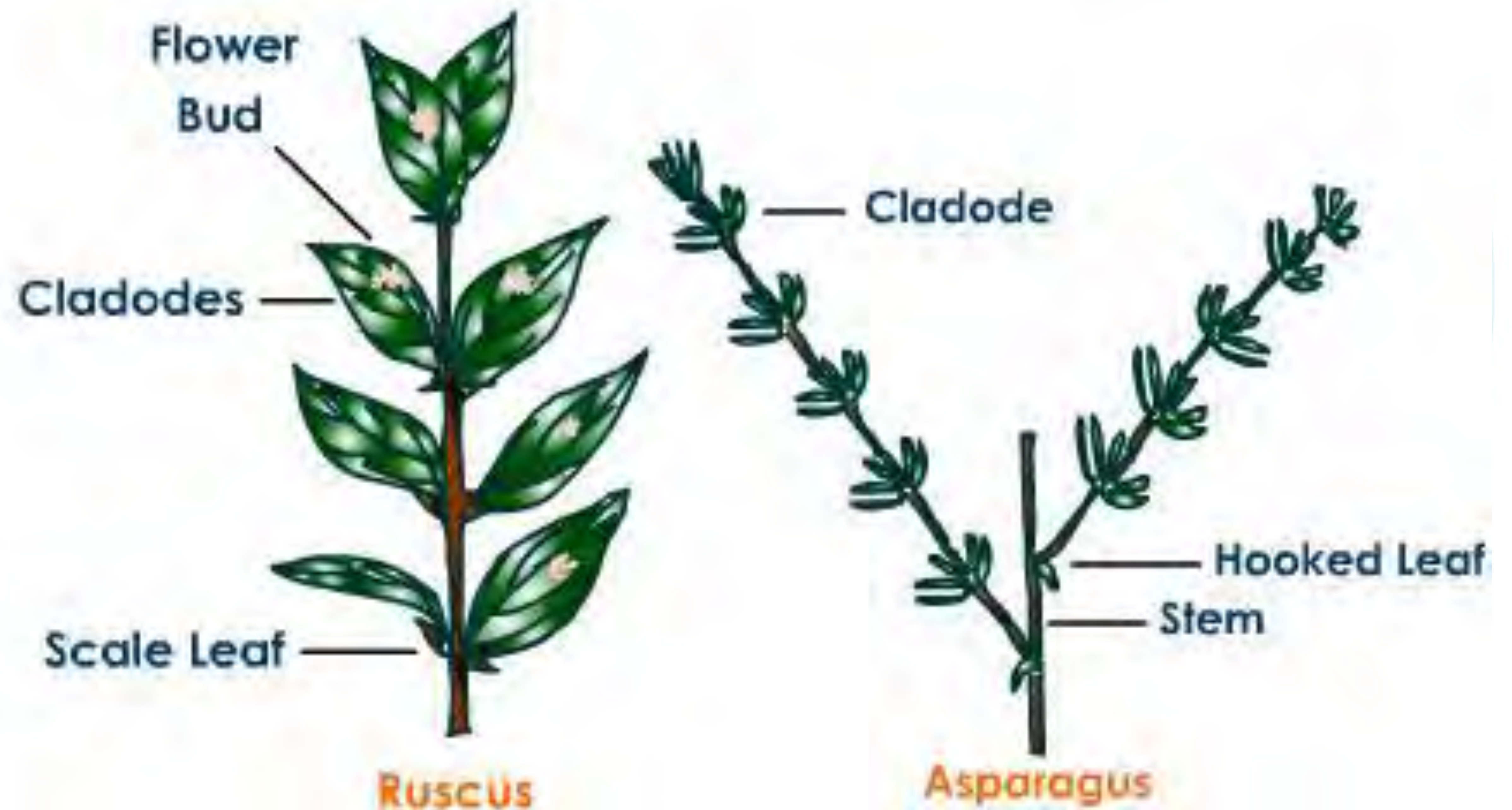


4 Cladode (क्लैडोड)

पतले व हरे तने जो पत्तियों जैसा कार्य करते हैं।

👉 Thin, green, photosynthetic stems resembling leaves.

📌 Example – Asparagus





Bulbil (बुल्बिल)

तना छोटे-छोटे कंद जैसे रूप में बदलकर नई पौध उत्पन्न करता है।

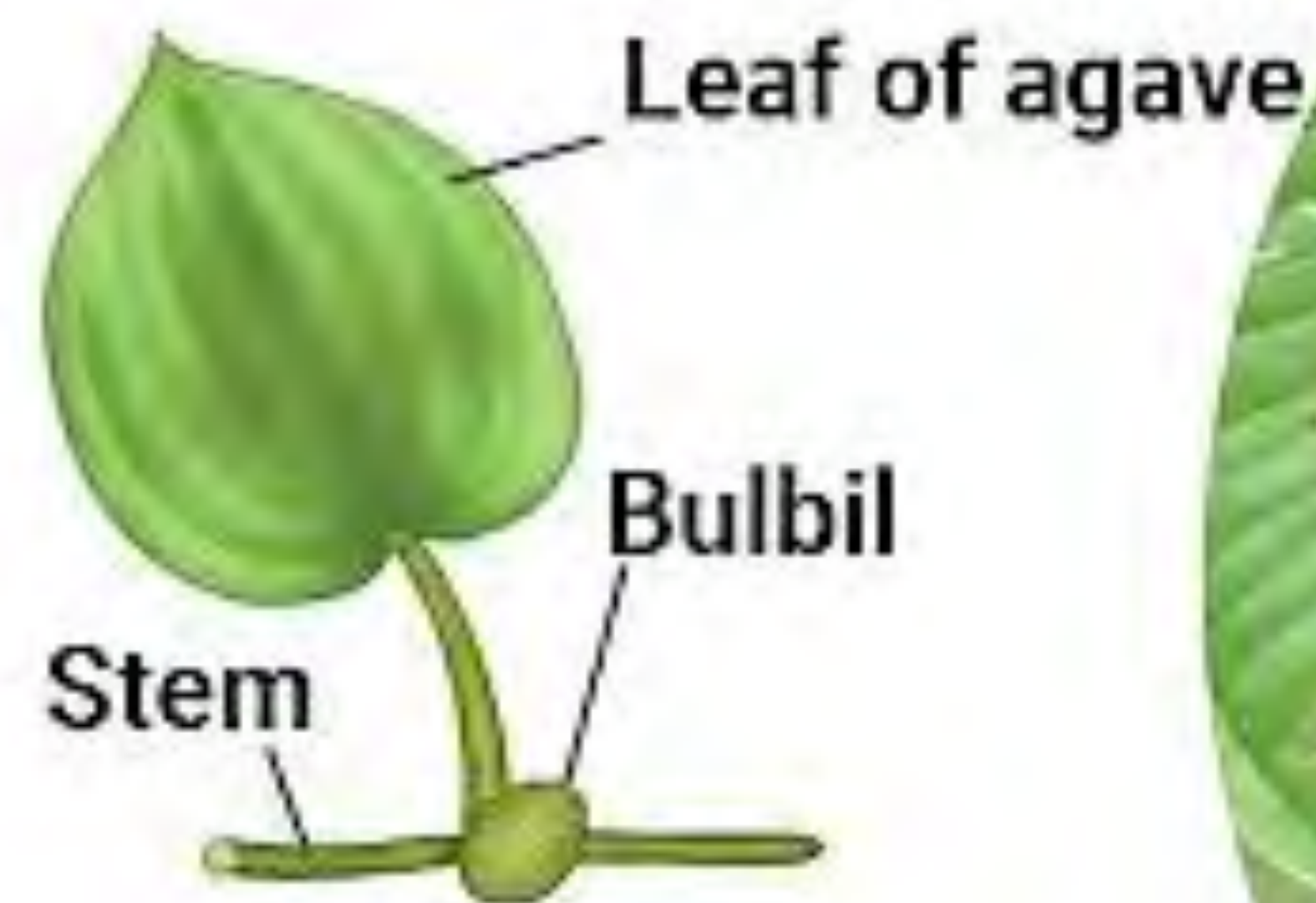
👉 Stem turns into small bulb-like structures for vegetative propagation.

📌 Example –

Dioscorea (याम / रतालू)

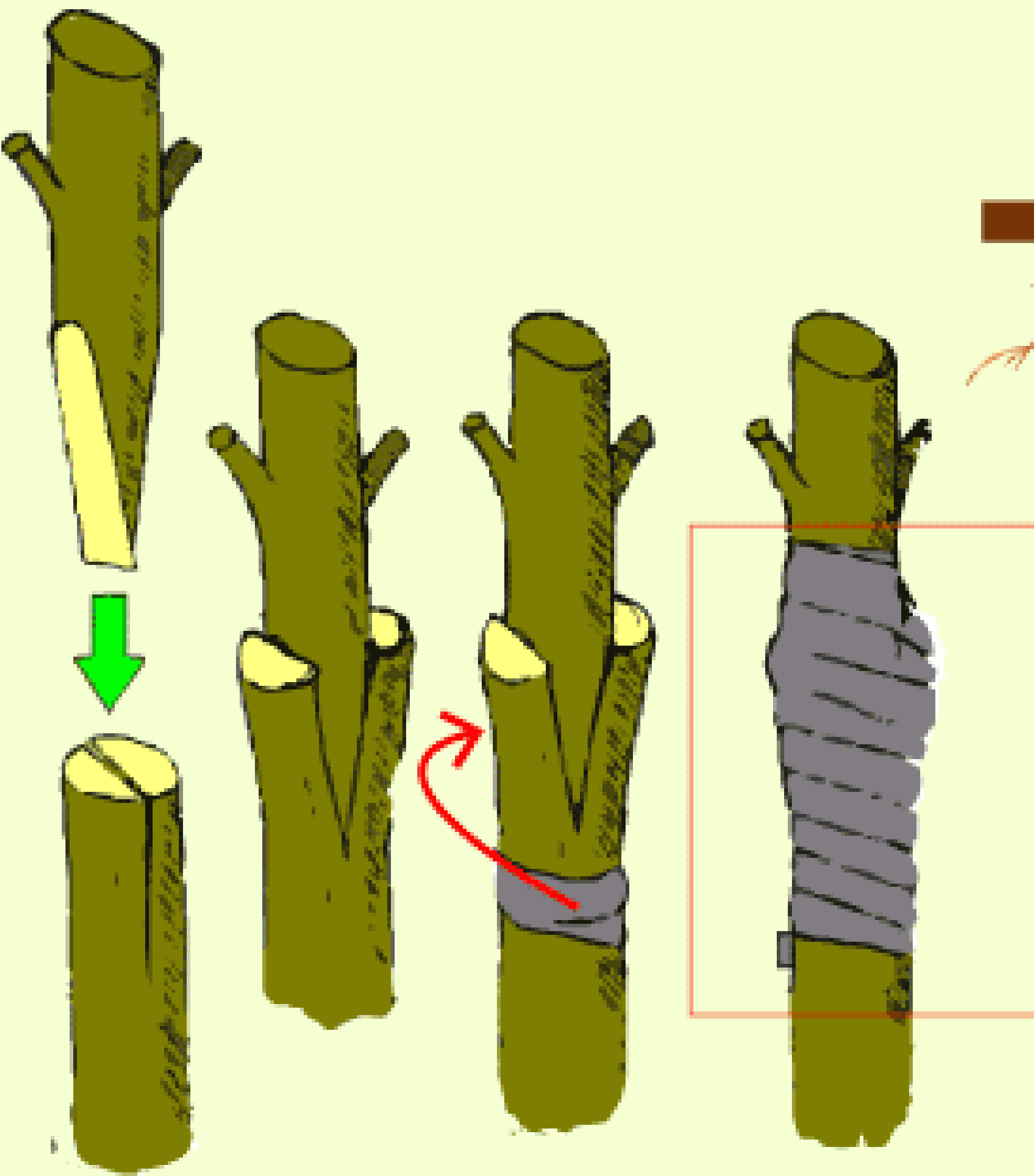
Agave (अगावे)

Oxalis (Oxalis plant)

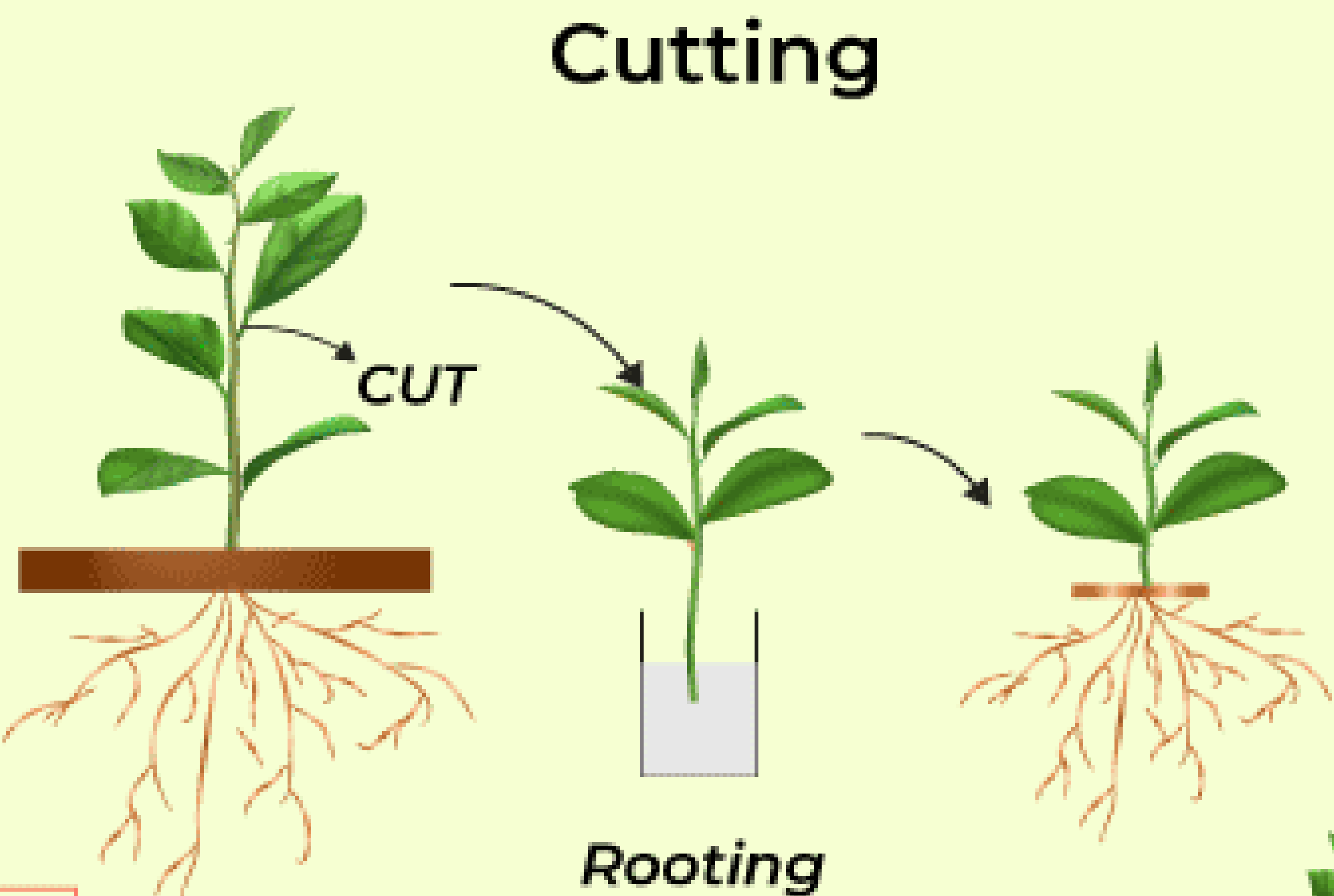


Agave stem showing bulbil

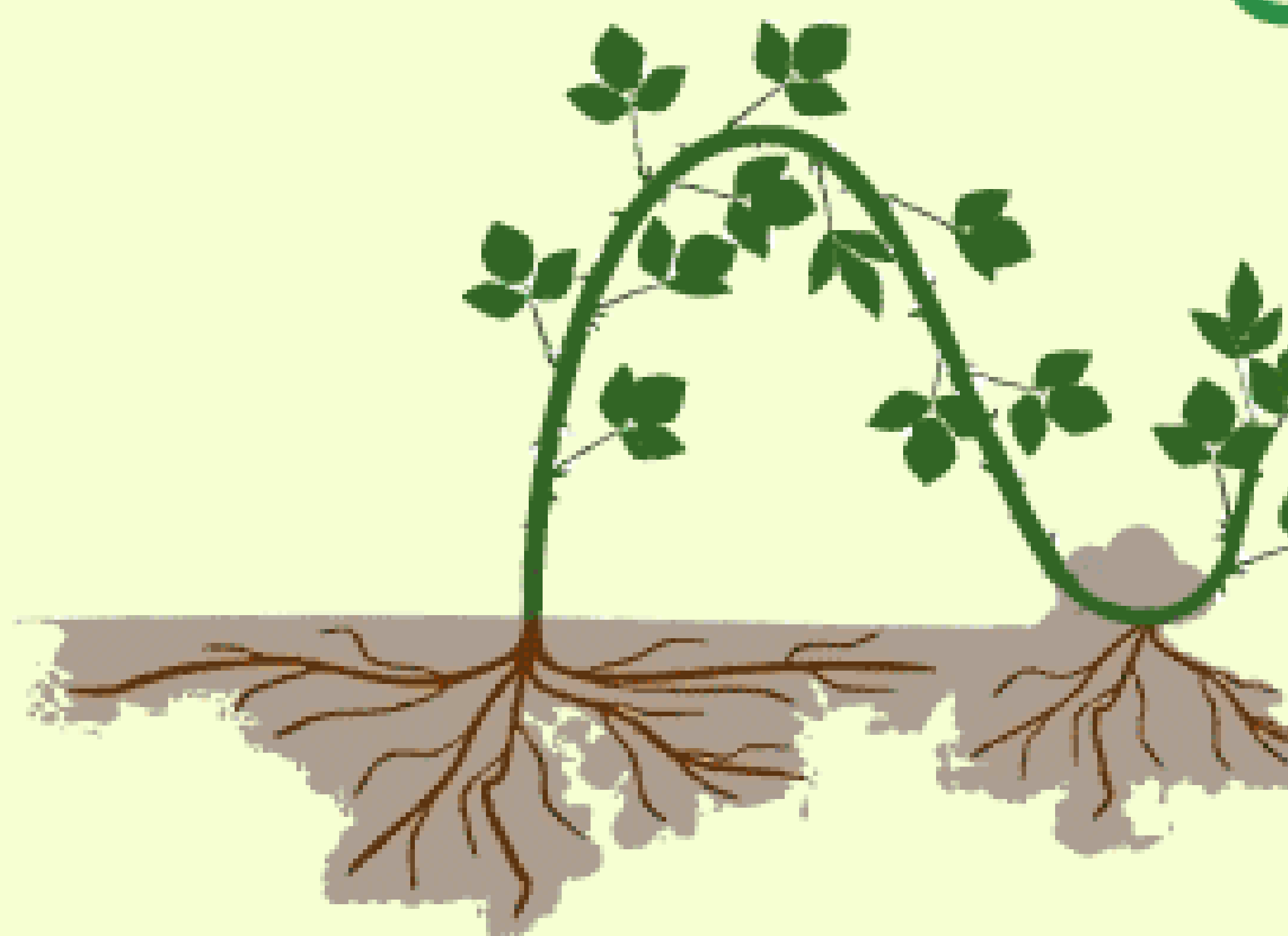




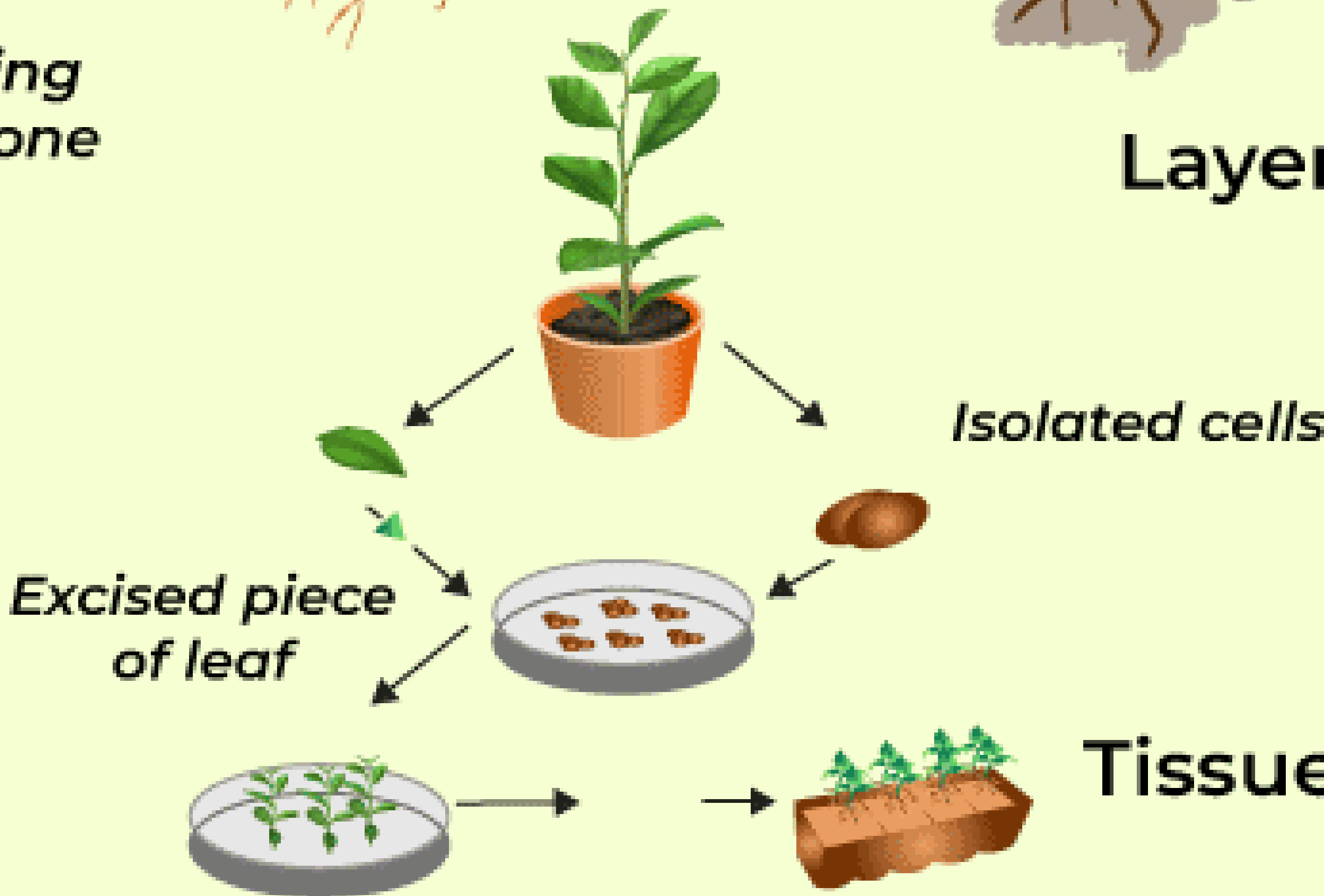
Grafting



Cutting



Layering



Tissue culture



(Thorns (काँटे))

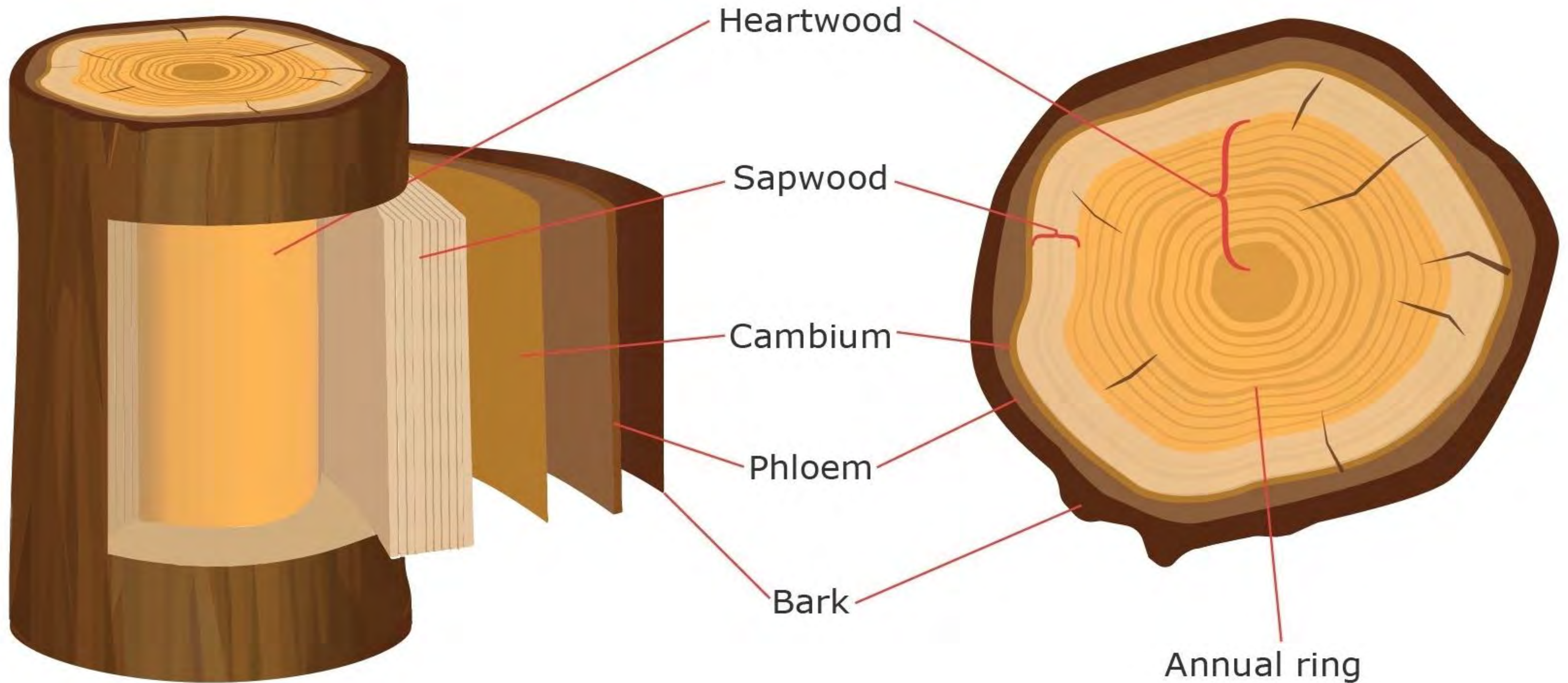
पौधे की रक्षा (Protection) हेतु नुकीले रूप।

👉 Modified stem acting as sharp spines for protection.

📌 Example – नींबू (Lemon), बोगनवेल (Bougainvillea)।

यह मुख्यतः मरुद्भिद् पौधों (Xerophytes) में पाये जाते हैं
। जैसे- बोगेनविलिया (Bougainvillea), बेल (Aegle), करौंदा।







Woody stem



Rose plant



Hisbiscus plant



Mango tree



(i) कल्म (Culm)

➡ इन वृक्षों का तना अशाखित एवं लम्बा होता है।

The Stem Of These Trees Is Unbranched And Long.

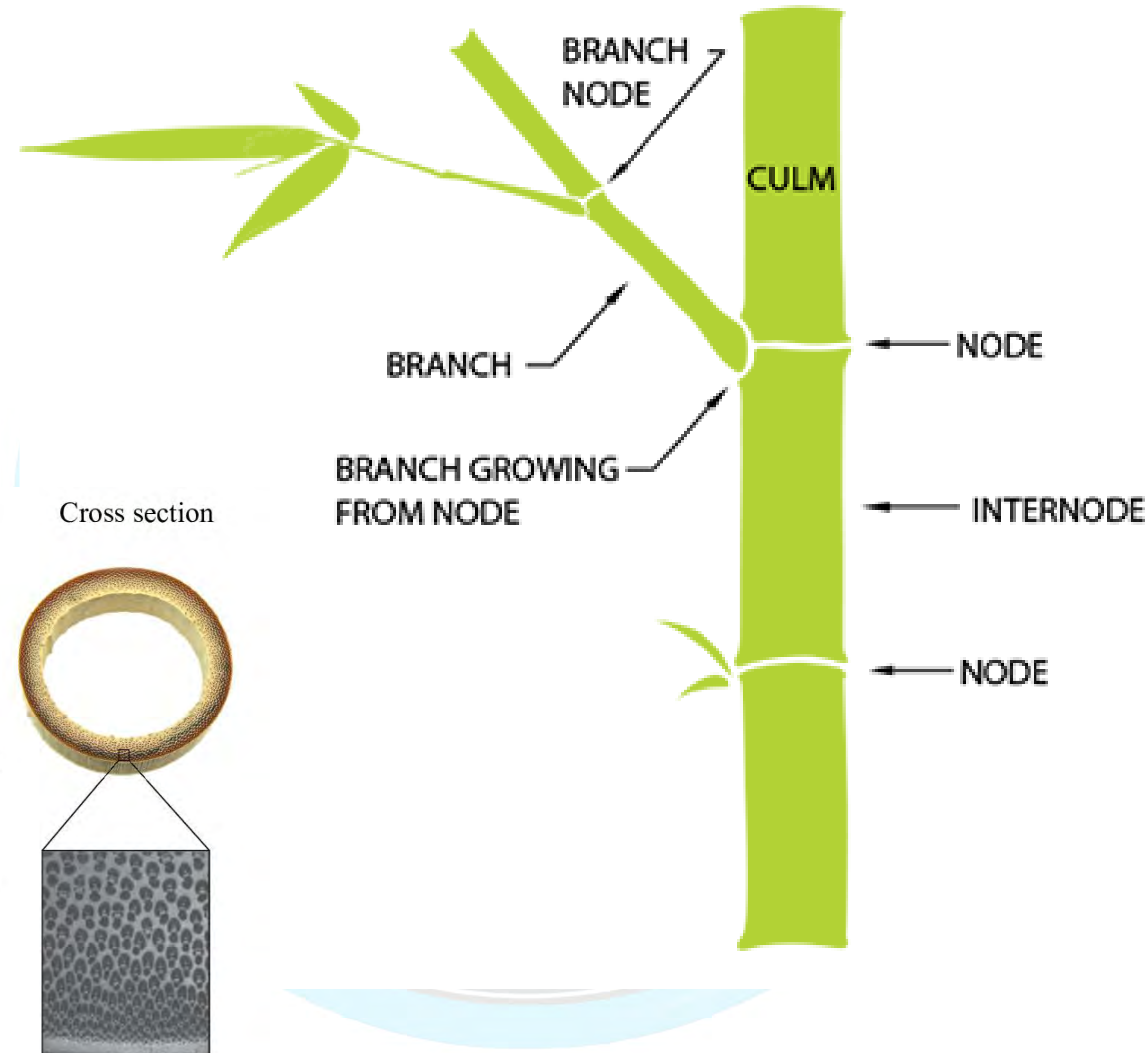
➡ इनके पर्व खोखले एवं पर्वसन्धि ठोस होती है।

Their Internodes Are Hollow And The Nodes Are Solid.

➡ इसे सन्धित स्तम्भ (Jointed Stem) भी कहा जाता है।

This Is Also Called A Jointed Stem.

➡ उदाहरण:- बांस (Bamboo)







(ii) पुच्छी (Caudex)

👉 इन वृक्षों का तना अशाखित, लम्बा तथा पर्णधरो से ढका रहता है।

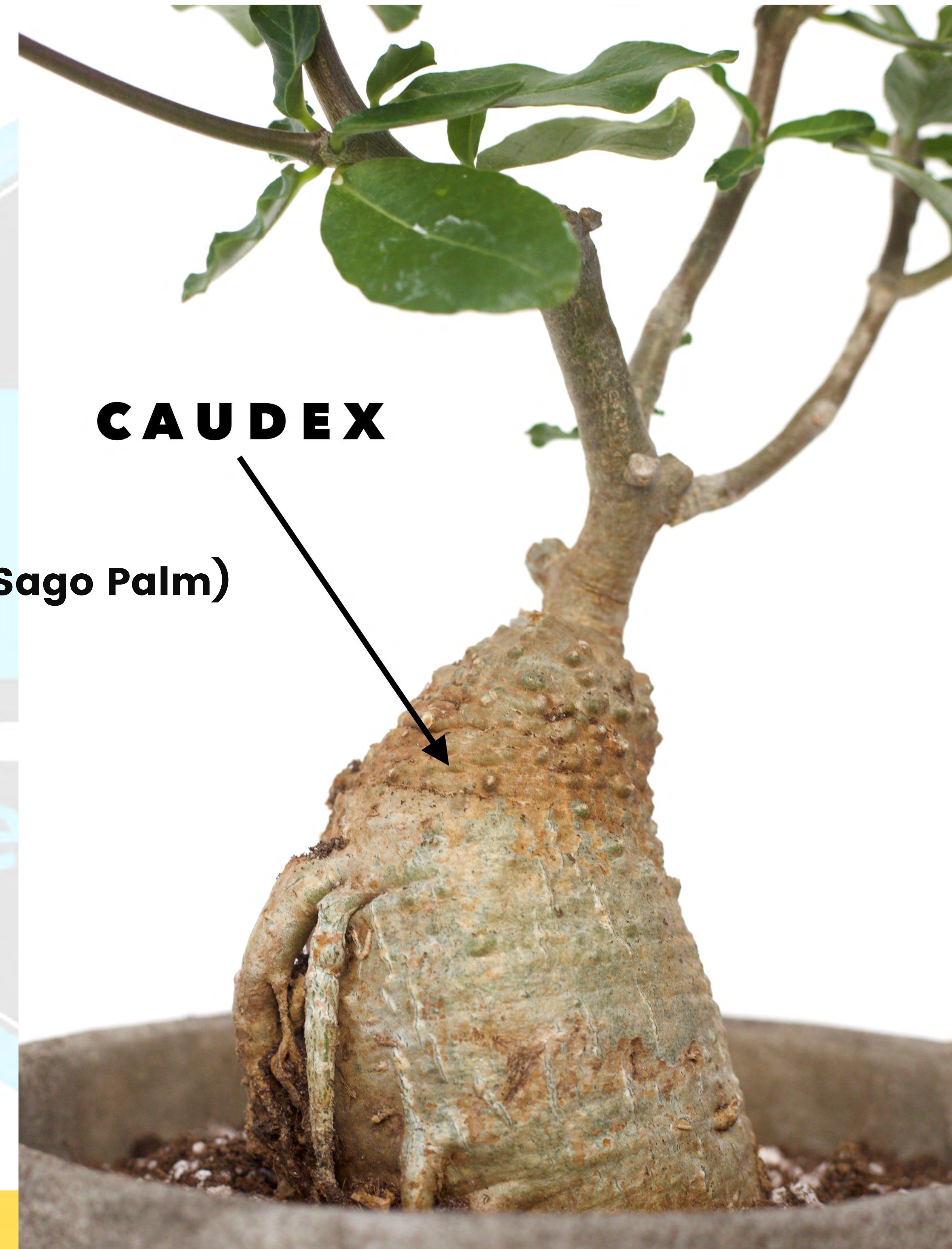
The Stem Of These Trees Is Unbranched, Long And Covered With Leaves.

👉 तने के शीर्ष पर पत्तियों का मुकुट (Crown Of Leaves) पाया जाता है।

A Crown Of Leaves Is Found At The Top Of The Stem.

👉 उदाहरण:- ब्यूकार्निया (Beaucarnia), पेनीटेल पाम (Ponytail Palm), सैगो पाम (Sago Palm)

Example:- Beaucarnia, Ponytail Palm, Sago Palm







(iii) लीनाक्ष (Deli quiscent)

इन वृक्षों पर शाखाएँ सभी दिशाओं में वृद्धि करती हैं जिससे वृक्ष, गुम्बदनुमा आकृति ग्रहण कर लेता है। उदाहरण :- आम, नीम, पीपल, बरगद इत्यादि । The branches on these trees grow in all directions due to which the tree assumes a dome-like shape.

Example:- Mango, Neem, Peepal, Banyan etc.





(iv) बहिर्वेधी (Excurrent)

इनका **मुख्य तना वृद्धि करता रहता है** तथा शाखाएँ नीचे से ऊपर की ओर क्रमशः छोटी होती रहती हैं। जैसे- **यूलिप्टस, अशोक आदि**। Their main stem keeps growing and the branches keep getting smaller respectively from bottom to top. Like- **Eucalyptus, Ashoka** etc.

