

parenchymatous pith present.

## 1 *Helianthus*

### T.S. of Stem

Stem is almost circular in its outline.

### Epidermis :

- (i) It consists of single row of cells arranged very closely to each other.
- (ii) The cells are flattened tangentially and covered by a layer of cuticle.
- (iii) Few stomata and multicellular hairs are present.

### Cortex :

- (i) It is differentiated into outer and inner cortex.
- (ii) The outer cortex is collenchymatous. It is 4-5 layered. The cells are specially thickened at the corners by cellulose deposition.
- (iii) The inner cortex is parenchymatous. It is made up of thin walled cells. Well defined intercellular spaces are present in between them.

### Endodermis :

- (i) It is the innermost layer of cortex and made up of barrel shaped cells.
- (ii) The cells contain starch grains.

## 1 *हेलियन्थस (सूर्यमुखी)*

### स्तम्भ अनुप्रस्थ काट

इसकी काट बाह्यरेखा में लगभग वृत्ताकार दिखाई देती है:-

### बाह्यत्वचा :

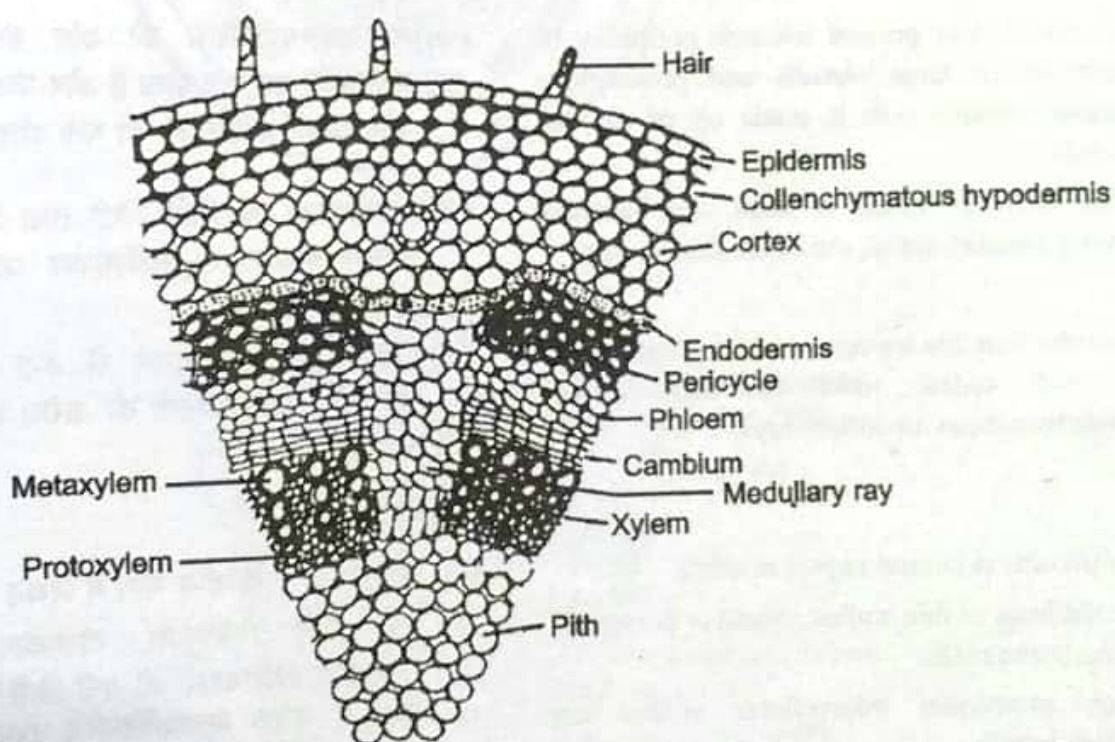
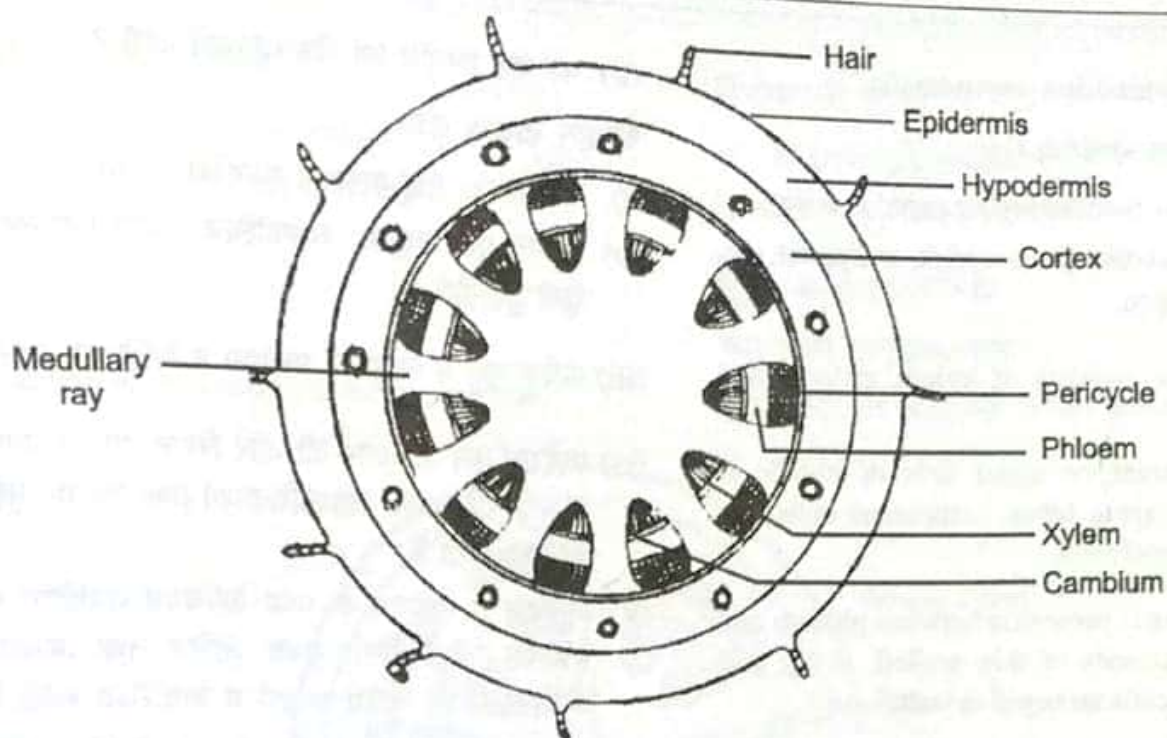
- (i) यह एक स्तरीय कोशिकाओं की बनी होती है जिसमें कोशिकाएं एक दूसरे से अत्यधिक निकट होती हैं।
- (ii) कोशिकाएं समकोणीय रूप से चपटी हो जाती हैं तथा बाहर क्यूटिकल की पर्त द्वारा घिरी रहती हैं।
- (iii) इसमें कुछ रन्ध्र व बहुकोशिकीय रोम उपस्थित होते हैं।

### वल्कुट :

- (i) यह बाहरी व आन्तरिक वल्कुट में बंटा रहता है।
- (ii) बाहरी वल्कुट स्थूलकोणोत्तक होता है। यह 4-5 परतीय होता है। इसकी कोशिकाओं के कोनों पर सेल्युलोज का निक्षेपण पाया जाता है।
- (iii) आन्तरिक वल्कुट मद्दूतकीय होता है। यह पतली भित्ति युक्त कोशिकाओं का बना होता है जिनमें सुस्पष्ट अन्तर्कोशिकीय स्थल उपस्थित होते हैं।

### अन्तस्त्वचा :

- (i) यह वल्कुट की सबसे अन्दर की पर्त है जो बैरल आकार की कोशिकाओं की बनी होती है।
- (ii) इनमें स्टार्च कण उपस्थित होते हैं।



**T. S. Dicot Stem – Sunflower (*Helianthus*)**

(iii) Casparian strips are absent.

### **Pericycle :**

- (i) It is semilunar patches of sclerenchyma lying just below the endodermis and outside the phloem of vascular bundles.

(iii) इनमें कैस्पेरियन पट्टियाँ अनुपस्थित होती हैं।

### **परिरंम :**

- (i) यह अन्तस्त्वचा के ठीक नीचे एवम संवहन पूलों के फ्लोएम के ऊपर अर्धचन्द्राकार दृढ़ोत्तक पट्टी के रूप में उपस्थित रहती है।



- (ii) It is multilayered and meristematic.

### Vascular tissue system :

- (i) The vascular bundles are arranged in a ring.
- (ii) Vascular bundles are conjoint, collateral, endarch and open.
- (iii) Each bundle consists of xylem, phloem and cambium.
- (iv) Phloem present on upper side of bundle is made up of sieve tubes, companion cells and phloem parenchyma.
- (v) The cambium is present in between phloem and xylem. It consists of thin walled, living and rectangular cells arranged in radial rows.
- (vi) Xylem present in lower part of vascular bundle is made up of vessels, tracheids, xylem fibres and parenchyma.
- (vii) The metaxylem present towards periphery is made up of large vessels and protoxylem present towards pith is made up of narrow vessels.
- (viii) The wall of vessels is thick and lignified having annular, spiral, reticulate thickenings.
- (ix) Vascular bundles are separated from each other by 4-5 radial rows of thin walled parenchymatous medullary rays.

### Pith :

- (i) It is present in central region of stem.
- (ii) It is made up of thin walled, round or polygonal parenchyma cells.
- (iii) Many prominent intercellular spaces are present in pith.

### Identification

#### Stem

- (i) Vascular bundles are conjoint, collateral and endarch.
- (ii) Cortex is well differentiated.

- (ii) यह कई परतीय एवं विभज्योत्तकी होती है।

### संवहन ऊत्तक तंत्र :

- (i) संवहन पूल एक वलय में व्यवस्थित रहते हैं।
- (ii) संवहन पूल संयुक्त, समपार्श्विक, अन्तरादिदारुक एवं खुले हुए होते हैं।
- (iii) प्रत्येक पूल में जाइलम, फ्लोयम व कैम्बियम उपस्थित।
- (iv) फ्लोयम पूल के ऊपर की ओर स्थित होता है तथा यह चालनी नलिकाओं, सहकोशिकाओं तथा फ्लोयम मृदूतक का बना होता है।
- (v) जाइलम व फ्लोयम के मध्य कैम्बियम उपस्थित रहता है। यह पतली भित्ति युक्त जीवित तथा आयताकार कोशिकाओं की अरीय कतारों में व्यवस्थित रहती है।
- (vi) जाइलम संवहन पूल के निचले भाग में स्थित होता है तथा यह वाहिकाओं, वाहिनिकाओं, जाइलम रेशे व मृदूतक का बना होता है।
- (vii) मेटाजाइलम परिधि की ओर होता है तथा बड़ी वाहिकाओं का बना होता है और प्रोटोजाइलम केन्द्र की ओर संकरी वाहिकाओं का बना होता है।
- (viii) वाहिकाओं की भित्ति मोटी तथा लिग्नीकृत होती है जिसमें वलयाकार, सर्पिलाकार जालिकावत स्थूलन उपस्थित होते हैं।
- (ix) संवहन पूल एक दूसरे से 4-5 पतली भित्ति युक्त मृदूतकीय मज्जा किरणों की अरीय कतारों द्वारा पृथक् रहते हैं।

### मज्जा :

- (i) यह स्तम्भ के केन्द्रीय भाग में स्थित रहती है।
- (ii) यह पतली भित्ति युक्त, गोलाकार या बहुकोणीय मृदूतकीय कोशिकाओं की बनी होती है।
- (iii) मज्जा में अनेक अन्तर्कोशिकीय स्थल सुस्पष्ट रूप से उपस्थित रहते हैं।

### पहचान

#### स्तम्भ

- (i) संवहन पूल संयुक्त, समपार्श्विक व अन्तरादिदारुक
- (ii) वल्कुट सुविकसित

**Dicotyledonous stem**

- (i) Secondary growth is present.
- (ii) Vascular bundles are in a ring.

**द्विबीजपत्री स्तम्भ**

- (i) द्वितीयक वृद्धि उपस्थित
- (ii) संवहन पूल एक वलय में।

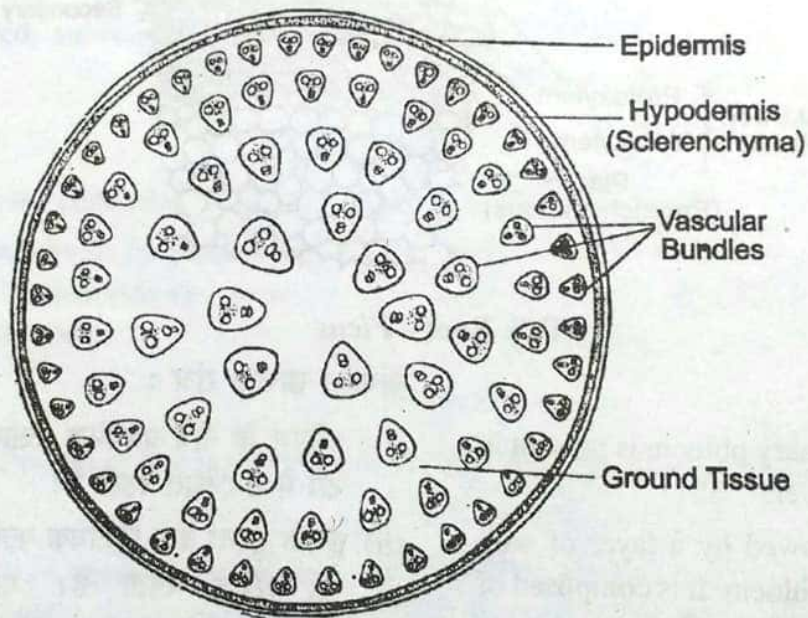


## Stem

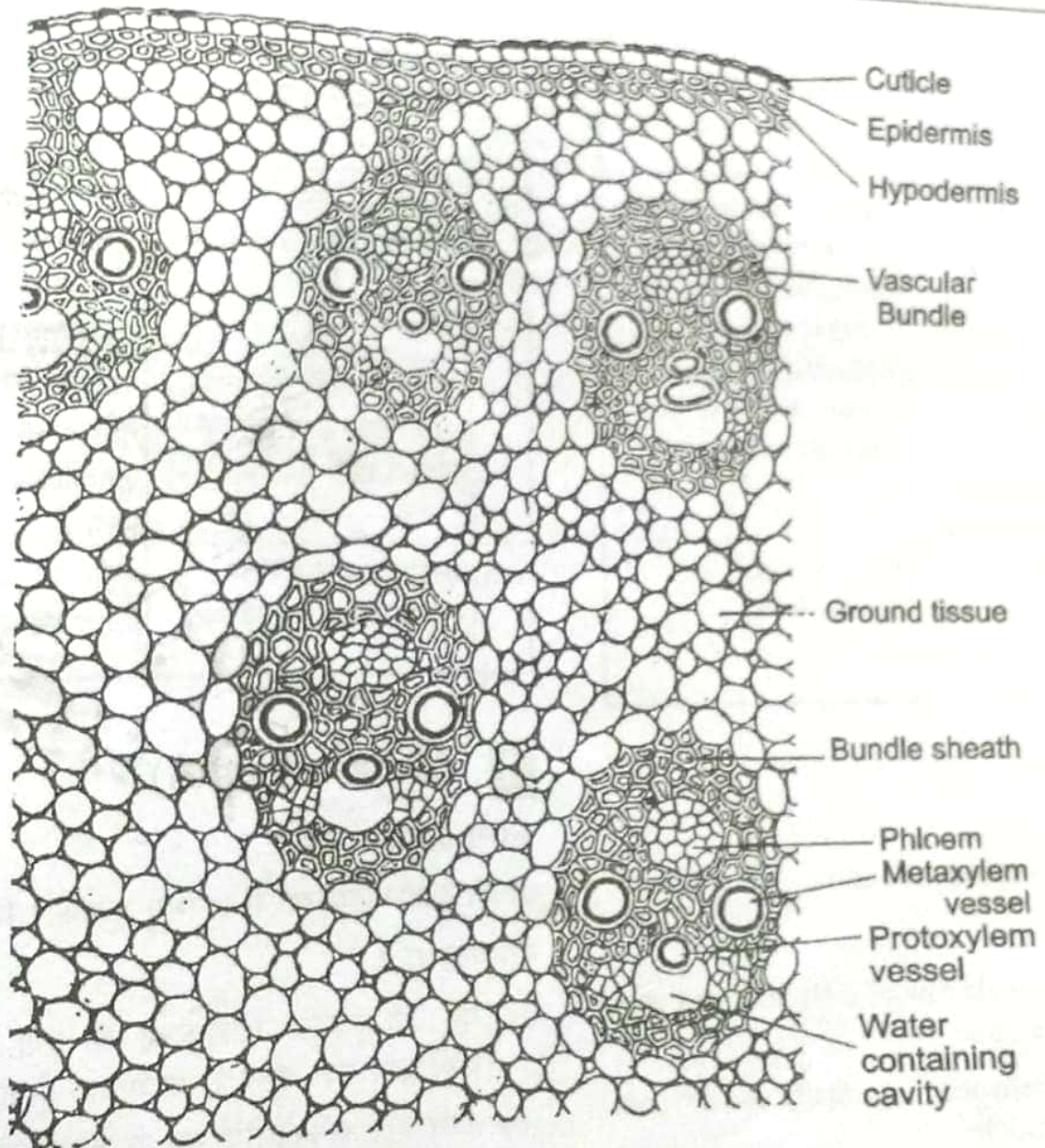
It is axis of the plant which is usually ascending and aerial in nature and also bears the leaves and reproductive structures. The stems bear conspicuous nodes and internodes and fundamentally differ from roots in their vascular structures. The distinctive anatomical features are as under :

## स्तम्भ

यह पादप का अक्ष होता है जो सदैव आरोही व वायवीय प्रकृति का होता है। इस पर पर्ण व जनन संरचनाएं उत्पन्न होती हैं। तने में स्पष्ट पर्वसंधि व पर्व पाये जाते हैं तथा ये जड़ों से उनकी संवहन संरचना में आधार रूप से भिन्न होते हैं। इसके कुछ विशिष्ट शारीरिक लक्षण निम्न प्रकार हैं-



**T. S. Monocot Stem – Maize (Outline)**



T. S. Monocot Stem - Maize



- (i) The vascular bundles are conjoint and collateral.
- (ii) Xylem and phloem are present in same bundle on same radius.
- (iii) Xylem is always endarch i.e. protoxylem is found towards centre and metaxylem towards periphery.

	Dicot stem	Monocot stem
(i)	The cortex and pericycle are well marked and differentiated	The ground tissue is present extends from periphery to centre
(ii)	Hypodermis is collenchymatous	Hypodermis is sclerenchymatous
(iii)	Vascular bundles are in a ring.	Vascular bundles are scattered in ground tissue.

- (i) संवहन पूल संयुक्त समपाश्विर्क होते हैं।
- (ii) जाइलम व फ्लोएम एक ही पूल में एक त्रिज्या पर उपस्थित होते हैं।
- (iii) जाइलम अन्तरादिदारक होता है अर्थात् प्रोटोजाइलम केन्द्र की ओर व मेटाजाइलम परिधि की ओर स्थित रहता है।

	द्विवीजपत्री तना	एकवीजपत्री तना
(i)	वल्कुट व परिरंम सुस्पष्ट व विकसित	भरण ऊतक परिधि केन्द्र की ओर स्थित।
(ii)	अधस्त्वचा स्थूलकोणोत्तक	अधस्त्वचा दृढ़ोत्तकीय
(iii)	संवहन पूल एक वलय में	संवहन पूल भरण ऊतक में बिखरे हुए।

(iv)	Vascular bundles are conjoint, collateral, endarch and open.	Vascular bundles are conjoint, collateral, endarch and closed.
(v)	Vascular bundles are uniform in size and without bundle sheath.	Vascular bundles larger toward the centre and smaller outside. Bundle sheath is sclerenchymatous.
(vi)	Phloem consists of sieve tubes, companion cells and phloem parenchyma.	Phloem consists of sieve tubes and companion cells.
(vii)	Central and well differentiated parenchymatous pith present.	Pith cannot be distinguished.

(iv)	संवहन पूल संयुक्त, समपार्श्विक, अन्तरादिदारुक व खुले हुए।	संवहन ऊतक संयुक्त, समपार्श्विक, अन्तरादिदारुक एवं बन्द।
(v)	संवहन पूल समान आकार के तथा बिना पूलाच्छद के।	संवहन पूल केन्द्र की ओर बड़े तथा बाहर की ओर छोटे। पूलाच्छद दृढोत्तकीय।
(vi)	फ्लोएम चालनी नलिकाओं, सहकोशिकाओं व मृदूतक का बना होता है।	फ्लोएम केवल चालनी नलिकाओं व सहकोशिकाओं का बना होता है।
(vii)	केन्द्रीय व सुविकसित मृदूतकीय मज्जा उपस्थित	मज्जा को विभेदित नहीं किया जा सकता है।