



REET

राजस्थान शिक्षक पात्रता परीक्षा

Board of Secondary Education, Rajasthan (RBSE)

भाग - 5

Level - II (विज्ञान वर्ग)

विज्ञान



# विषयसूची

S No.	Chapter Title	Page No.
1	सजिव एवं निर्जिव	1
2	सूक्ष्म जीव	3
3	पौधे के प्रकार एवं विभिन्न भाग	7
4	सजीव एवं पादपों में पोषण	15
5	पादपों में उत्सर्जन	19
6	पादपों में श्वसन	21
7	कोशिका – पादप व जन्तु कोशिका, संरचना व कार्य	24
8	कोशिका विभाजन	32
9	पाचन तंत्र एवं पोषण	37
10	परिसंचरण तंत्र	41
11	हार्मोन (अंतःस्रावी तंत्र)	48
12	तंत्रिका तंत्र	52
13	कंकाल तंत्र	55
14	उत्सर्जन तंत्र	57
15	प्रजनन तंत्र	59
16	श्वसन तंत्र	62
17	मानव रोग	65
18	पोषण	72
19	जनन	75
20	जननात्मक स्वास्थ्य	83
21	प्राकृतिक संसाधन	86
22	पर्यावरण	90
23	जैव-विविधता एवं पारिस्थितिकी तंत्र	92

# विषयसूची

S No.	Chapter Title	Page No.
24	पर्यावरण प्रदूषण व नियंत्रण	101
25	अपशिष्ट प्रबंधन	109
26	फसल प्रबंधन एवं प्रमुख फसले	111
27	जैव विविधता एवं अनुकूलन	116
28	जैव विकास	128
29	भौतिक राशियाँ	131
30	बल, गति एवं गति के प्रकार	133
31	कार्य एवं ऊर्जा	147
32	दाब	152
33	ताप एवं ऊष्मा-तापमापी	154
34	प्रकाश	158
35	ध्वनि	163
36	विद्युत धारा एवं चुम्बकत्व	167
37	सौर मंडल	172
38	सूचना प्रौद्योगिकी	175
39	संचार प्रणाली	193
40	पदार्थ की संरचना	195
41	परमाणु संरचना	207
42	रासायनिक अभिक्रिया एवं समीकरण	217
43	ऑक्साइड्स	222
44	अम्ल, क्षार एवं लक्षण	224
45	कार्बन एवं उसके यौगिक	231
46	ईंधन	238

# विषयसूची

S No.	Chapter Title	Page No.
47	ऑक्सीजन गैस	243
48	नाइट्रोजन गैस	245
49	हरित ग्रह प्रभाव और ग्लोबल वार्मिंग	248
50	संश्लेषित रेशे एवं प्लास्टिक	250
51	साबुन एवं अपमार्जक साबुन	255
52	सीमेंट	258
53	चिकित्सा के क्षेत्र में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी	259
54	विज्ञान का अर्थ एवं प्रकृति	262
55	विज्ञान शिक्षण के लक्ष्य एवं उद्देश्य	264
56	विज्ञान की शिक्षण विधियाँ	266
57	विज्ञान शिक्षण में नवाचार	270
58	विज्ञान शिक्षण की चुनौतियाँ-समस्याएँ	273
59	विज्ञान शिक्षण सहायक सामग्री	275
60	मापन एवं मुल्यांकन	277
61	निदानात्मक एवं उपचारात्मक परिक्षण	282

# 1

## CHAPTER

# सजीव एवं निर्जीव

### सजीव

- वे समस्त जीव जिनमें श्वसन, गति, वृद्धि, जनन, पोषण आदि क्रियाएँ होती हैं, सजीव होते हैं। जैसे—मनुष्य, गाय, पेड़-पौधे आदि।

### सजीवों के लक्षण

- सजीव श्वसन करते हैं।
- भोजन करते हैं।
- वृद्धि करते हैं।
- स्वयं गति करते हैं।
- सजीव संवेदनशील होते हैं तथा उद्दीपनों के प्रति अनुक्रिया करते हैं।
- उत्सर्जन, प्रजनन क्रिया करते हैं।
- सजीवों का जीवन काल निश्चित होता है।

### निर्जीव

- समस्त पादपों, जन्तुओं एवं सूक्ष्म जीवों के अतिरिक्त सभी निर्जीव कहलाते हैं। जैसे—पेन, पेन्सिल, रबड़, पत्थर आदि।

### नोट—

- निर्जीव वे समस्त क्रियाएँ नहीं करते हैं जो सजीवों में होती हैं।
- विषाणु को सजीव व निर्जीव के बीच की योजक कड़ी है जो स्वतंत्र रूप से निर्जीव होते हैं जब तक किसी सजीव में प्रवेश नहीं होते हैं।

### सजीवों की संगठनात्मक एवं क्रियात्मक विशेषताएँ—

#### आकृति एवं माप

- सजीवों में सभी की एक निश्चित आकृति एवं माप होता है। जिनमें इनकी अलग-अलग पहचान की जा सकती है।
- जबकि निर्जीवों में आकृति एवं माप अलग-अलग होते हैं। जैसे—रेत के कण से लेकर विशाल पर्वत।

### रासायनिक संघटन

#### सजीव

- बड़े-बड़े कार्बनिक अणुओं का बना एक जटिल रासायनिक संघटन होता है।

#### निर्जीव

- सरल एवं छोटे-छोटे अकार्बनिक पदार्थों का असंघटित मिश्रण होता है।

### कोशिकीय संघटन

- प्रत्येक जीव छोटी-छोटी एक या अनेक कलायुक्त इकाइयों से बना होता है। जिन्हें कोशिकाएँ कहते हैं।
- जीवों की संरचनात्मक एवं क्रियात्मक इकाई कोशिका होती है। यह स्वतंत्र इकाई होती है।
- निर्जीवों में पदार्थ का संरचनात्मक संगठन नहीं होता है।

### उपापचय (मेटाबोलिज्म)

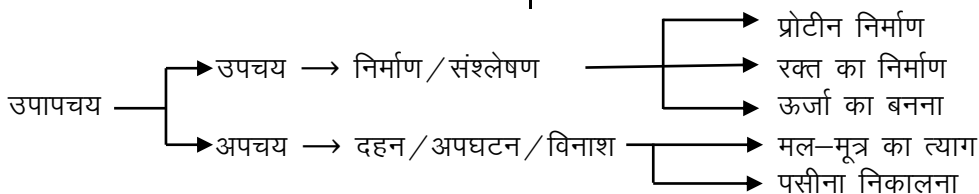
- सजीवों के शरीर में कोशिकाओं में अनेक रासायनिक व भौतिक प्रक्रियाओं के द्वारा ग्रहण किये गये पदार्थों का लगातार परिवर्तन/रूपान्तरण होता रहता है। इसी प्रक्रिया को उपापचय कहते हैं।
- उपापचय (मेटाबोलिज्म) दो प्रकार की होती है।

#### 1. उपचय (एनाबोलिज्म)

- इसमें वृद्धि या मरम्मत के लिए भोजन से प्राप्त पोषक पदार्थों से जटिल पदार्थों/घटकों का निर्माण/संश्लेषण होता है। जैसे—प्रोटीन का निर्माण, रक्त का बनना, वीर्य का बनना, ऊर्जा का बनना आदि।

#### 2. अपचय (फैटाबोलिज्म)

- इसमें पोषक पदार्थों का दहन/अपघटन होता है। विभिन्न जैविक क्रियाओं के लिए आवश्यक ऊर्जा के उत्पादन के लिए। जैसे—मल-मूत्र का त्याग, पसीना निकालना।



- निर्जीवों में उपापचय की प्रक्रिया नहीं होती है।

## गमन एवं गति

### पोषण

- वृद्धि, मरम्मत एवं ऊर्जा के लिए पोषक पदार्थों को ग्रहण करना।
- जीवों में पोषण क्रिया— ग्रहण → पाचन → अवशोषण → स्वांगीकरण → निष्कासन

### श्वसन

- प्रत्येक सजीव में श्वसन की क्रिया होती है।  
ऑक्सी/वायुवीय श्वसन → O<sub>2</sub> की आवश्यकता → मनुष्य श्वसन  
अनॉक्सी/अवायुवीय → श्वसन → O<sub>2</sub> की आवश्यकता नहीं → किण्वन

## सजीव व निर्जीव में अन्तर

	लक्षण	सजीव	निर्जीव
1.	प्रजनन	इनमें प्रजनन पाया जाता है। वे अपने समान जीव उत्पन्न करने में सक्षम होते हैं। जिस कारण जीवों की उत्तरजीविता बनी रहती है।	निर्जीवों में प्रजनन क्षमता नहीं पाई जाती है।
2.	वृद्धि एवं विकास	सजीव वृद्धि व विकास प्रदर्शित करते हैं। जन्तुओं में निश्चित आयु तक एवं पादपों में जीवन पर्यन्त वृद्धि पायी जाती है।	कोई विकास नहीं होता है। निर्जीव वृद्धि नहीं दर्शाते हैं।
3.	कोशिका संरचना संगठन	इनमें कोशिकाएँ पायी जाती हैं, ऊतकों व अंगों का एक निश्चित संगठन उपस्थित होता है।	कोई कोशिकीय संगठन नहीं पाया जाता है।
4.	श्वसन	श्वसन पाया जाता है। सजीवों में कार्बनिक पदार्थों के ऑक्सीकरण द्वारा ऊर्जा प्राप्त की जाती है।	श्वसन नहीं पाया जाता है। श्वसन की आवश्यकता नहीं होती है।
5.	पोषण	पोषण पाया जाता है क्योंकि ऊर्जा प्राप्ति के लिए भोजन की आवश्यकता होती है।	निर्जीवों में पोषण नहीं पाया जाता है।
6.	उपापचय	इनमें उपापचय पाया जाता है। अपचय व उपचय क्रियाएँ पाई जाती हैं।	उपापचय क्रियाएँ नहीं होती हैं।
7.	उत्सर्जन	उत्सर्जन पाया जाता है। शरीर के अपशिष्ट पदार्थों को बाहर त्यागना लक्षण है।	उत्सर्जन नहीं पाया जाता है।
8.	प्रतिक्रिया	सजीव उत्तेजनाओं के प्रति अनुक्रिया प्रदर्शित करते हैं।	उत्तेजना के प्रति कोई अनुक्रिया नहीं होती है।
9.	गमन	स्वयं गति करते हैं।	स्वयं कोई गति नहीं करते हैं।

## उत्सर्जन

- प्रत्येक जीवों के द्वारा नाइट्रोजनयुक्त अपशिष्ट पदार्थों को शरीर से बाहर निकालने की जैविक क्रिया को उत्सर्जन कहते हैं। जैसे—मल—मूत्र का त्याग, पसीने का निष्कासन।

## अनुकूलन एवं समस्थापन (Homeostasis)

- जीवों के द्वारा वातावरण के प्रति अपने आप को स्थापित करना अनुकूलन कहलाता है।
- जीवों का वह गुण जिसके द्वारा वह अपने आन्तरिक पर्यावरण में आवश्यक परिवर्तन करके ताप, pH आदि को नियत रखता है समस्थापन/होमियोस्टासिस कहलाता है। **उदाहरण** – गर्मियों के दिनों में कुत्ते अपने शरीर का ताप नियत रखने के लिए अपनी जीभ को बाहर निकालते हैं।






# 2 CHAPTER

## सूक्ष्म जीव

### सूक्ष्म जीव

- वे जीव जिनको मनुष्य के द्वारा नंगी आँखों से नहीं देख सकता है। जिनको देखने के लिए सूक्ष्मदर्शी यंत्र की आवश्यकता पड़ती है, उन्हें सूक्ष्म जीव कहते हैं। माइक्रोबायोलॉजी (सूक्ष्मजैविकी) में इनका अध्ययन किया जाता है।
- सूक्ष्म जीवों के अन्तर्गत जीवाणु, विषाणु, कवक, शैवाल आदि जीव आते हैं।
- सूक्ष्मजीव सर्वव्यापी होते हैं। ये मृदा, जल, वायु, हमारे शरीर के अन्दर एवं अन्य प्रकार के प्राणियों तथा पादपों में पाये जाते हैं।

### जीवाणु (Bacteria)

- खोज-एन्टोनी वॉन ल्यूवेनहॉक (1683)
- नामकरण-एहरेनबर्ग (1829)
- बैक्टीरियोलॉजी के पिता-एन्टोनी वॉन ल्यूवेनहॉक
- राबर्ट कोच ने "जर्म सिद्धान्त" (Germ Theory) का प्रतिपादन किया तथा कॉलेरा एवं तपेदिक के जीवाणु की खोज की।
- लुई पाश्चर द्वारा दूध के पाश्चुराइजेशन तथा रेबीज के टीके की खोज की गई।
- जीवाणु अपने आकार के आधार पर सात प्रकार के होते हैं-
  - कोकस (Coccus)-  बिन्दु जैसे
  - बैसिलस (Bacillus)-  छड़ जैसे
  - स्पाइरिलम (Spirillum)-  लहरदार जैसे
  - बिब्रियो (Vibrio)-  कोमा जैसा-बिब्रियो कॉलेरा-हैजा
  - तन्तुमय (Stalked)-  Stalk जैसा
  - कली (Budding)-
  - मायसिलियल/सूत्रवत (Mycelial)-

### जीवाणु के सामान्य लक्षण

- इनकी कोशिका भिन्ती काइटिन एवं कोशिका झिल्ली प्रोटीन व फॉस्फोलिपिड की बनी होती है।
- अधिकांश जीवाणु विषमभोजी होते हैं परन्तु कुछ स्वयंपोषी भी होते हैं। जैसे-प्रकाश-संश्लेषी, रसायन संश्लेषी।
- ये मीसोसोम्स (Mesosomes) द्वारा श्वसन करते हैं।

- ये मृतोपजीवी (मृत पादपों एवं जन्तुओं से भोजन प्राप्त) होते हैं। जैसे-एसिटोबैक्टर जीवाणु
- नोट-** सहजीवी जीवाणु-राइजोबियम
- इनमें लैंगिक जनन अनुपस्थित होता है। परन्तु संयुग्मन व रूपान्तरण द्वारा परालैंगिक जनन होता है।
- ये द्विविभाजन द्वारा अलैंगिक जनन करते हैं।

### जीवाणुओं के लाभ तथा हानि

#### लाभकारी जीवाणु

- एसिटोबैक्टर एसिटाइ - सिरका के निर्माण में।
- नाइट्रीकरण जीवाणु - एजोटोबैक्टर, राइजोबियम। नाइट्रोजन (N<sub>2</sub>) को पादपों को पहुँचाने का कार्य करते हैं।
- नाइट्रोसोमोनास एवं नाइट्रोकोकस जीवाणु - ये अमोनियम आयन की नाइट्राइट्स से परिवर्तित करते हैं।
- मीथेनोजेनिक बैक्टीरिया-फार्मिक अम्ल व CO<sub>2</sub> से मिथेन (CH<sub>4</sub>) का निर्माण करते हैं।
- बैसिलस वुल्गेरिस-अमीनो अम्लों को अमोनिया में परिवर्तित करते हैं।
- डेयरी में-स्ट्रेप्टोकोकस लैक्टिस एवं लैक्टोबैसिलस - ये जीवाणु दूध में पाई जाने वाली लेक्टोस शर्करा का किण्वन करके लैक्टिक अम्ल बनाता है।
- तम्बाकू की पत्ती में सुगंध एवं स्वाद बढ़ाने में - मेगाथेनियम माइकोकोकस
- चाय की पत्तियों में क्यूरिंग करने में-माइकोकोकस कोन्डीसेंस' जीवाणु द्वारा चाय की पत्तियों पर किण्वन क्रिया द्वारा क्यूरिंग किया जाता है।
- प्रतिजैविक औषधियों के निर्माण में।
- स्युडोमोनास पुरिडा - एक सुपरबग जीवाणु, जिसका विकास प्रो. आनन्द मोहन चक्रवर्ती ने किया, जल की सतह पर फैले तेल को साफ करने में।

### जीवाणुओं से हानि

#### भोजन विषाक्त

- 'क्लास्ट्रीडियम बॉटुलिनम' जीवाणु भोजन को विषाक्त करता है। इससे 'बॉटुलिज्म' नामक बीमारी होती है। कुछ जीवाणु फलों एवं सब्जियों को सड़ाते हैं।

#### मृदा का विनाइट्रीकरण

- थायोबैसिलस डिनाइट्रीफिकेन्स, स्युडोमोनास-यह मृदा में उपस्थित नाइट्रेस को नाइट्रोजन गैस में परिवर्तित करता है।

## मृदा का विसल्कीकरण

- डिसल्फोविब्रियो डिसल्फयूरिकेन्स – यह जीवाणु मृदा सल्फेट को हाइड्रोजन सल्फाइड में परिवर्तित करता है।

## पशुओं के गर्भपात

- साल्मोनेला प्रजाति का जीवाणु पशुओं में गर्भपात का कारण है।

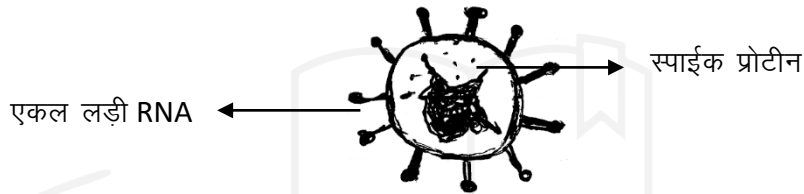
## रोगजनक के रूप में

- मनुष्य के विभिन्न रोगों के रोगकारक के रूप में। जैसे-तपेदिक (T.B.) → माइक्रोबैक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस जीवाणु

## विषाणु (Virus)

- वायस अकोशिक जीव है।
- वायरस सजीव तथा निर्जीव के बीच की योजक कड़ी है।

## वायरस की संरचना



- वायरस में मुख्यतः दो संरचनाएँ पाई जाती हैं –
  - बाहरी आवरण – मुख्यतः प्रोटीन का बना होता है।
  - न्यूक्लिक अम्ल – DNA या RNA का बना होता है।

**नोट** – वायरस के बाहरी आवरण को “कैप्सिड” कहा जाता है। जिनमें छोटी-छोटी इकाइयाँ पाई जाती हैं जिन्हें “कैप्सोमीयर्स” कहते हैं।

वायरस जिनमें RNA उपस्थित—RNA वायरस / रेट्रोवायरस  
वायरस जिनमें DNA उपस्थित—DNA वायरस

**नोट** – जीवाणुभोजी वायरस (बैक्टीरियोफेज वायरस)

- जीवाणुओं को संक्रमित करके उनकी वृद्धि को रोकते हैं।
- गंगा नदी में जल का लम्बे समय तक सुरक्षित इसी वायरस के कारण रह पाता है।

## वायरस के महत्व –

### लाभदायक उपयोग

### जीवाणुओं की वृद्धि एवं संक्रमण रोकने में

- जीवाणुभोजी वायरस / बैक्टीरियोफेज वायरस
  - फायकोफेज वायरस
- जल प्रदूषण को रोकने में।

- वायरस स्वतंत्र अवस्था में निर्जिव होता है? लेकिन जब यह किसी सजीव कोशिका के सम्पर्क में आता है तो उसे संक्रमित कर देता है।
- वायरस का अर्थ ‘विष’ अथवा ‘विषैला तरल’ है।
- सर्वप्रथम वायरस को ‘जे. इवानोवस्की’ (1892) में तम्बाकू के ‘मौजेक रोग’ के रोगाणुओं को पहचाना था।
- वायरस में प्रोटीन व आनुवांशिक पदार्थ पाया जाता है जो RNA (राइबोन्युक्लिक अम्ल) या DNA (डीऑक्सीराइबो न्युक्लिक अम्ल) हो सकता है।
- किसी भी वायरस में DNA तथा RNA दोनों नहीं होते हैं।
- वायरस केन्द्रक प्रोटीन (न्यूक्लियो प्रोटीन) और इसका आनुवांशिक पदार्थ संक्रामक होता है।
- सभी पादप वायरस में एकल लड़ी RNA होता है।
- सभी जन्तु वायरस में एक अथवा दोहरी लड़ी वाला RNA अथवा DNA होता है।

## टीका निर्माण में

- निष्क्रिया, रोग क्षमता से रहित वायरस का उपयोग टीका निर्माण में करते हैं।

## आनुवांशिकी में

- DNA का पता सर्वप्रथम जीवाणुभोजी वायरस से पता चला कि यह आनुवांशिक पदार्थ है।

## हानिकारक प्रभाव

### मानव में रोगजनक के रूप में

- जैसे-कोविड-19, AIDS आदि रोग वायरस जनित है।

### पौधों में रोगजनक के रूप में

- तम्बाकू को मोजेक रोग
- टमाटर को कुचिताग्र रोग
- आलू में लीफ रोल रोग
- केले का मोजेक रोग
- चावल का वामन रोग
- पपीते का मोजेक रोग
- मक्का का घाटी रोग

### जैविक हथियारों के रूप में

- वायरस की आनुवांशिक संरचना में परिवर्तन कर इसका दुरुपयोग जैविक हथियार बनाने में किया जाता है।



## अन्य तथ्य

**विरिऑन** – परपोषी कोषिका के बाहर वायरस की संक्रामक अवस्था।

**प्रिऑन** – संक्रामक प्रोटीन जिसमें न्यूक्लिक अम्ल अनुपस्थित।

**वाइरॉइड** – प्रोटीन आवरण रहित RNA के कण रोग उत्पन्न करने में सक्षम

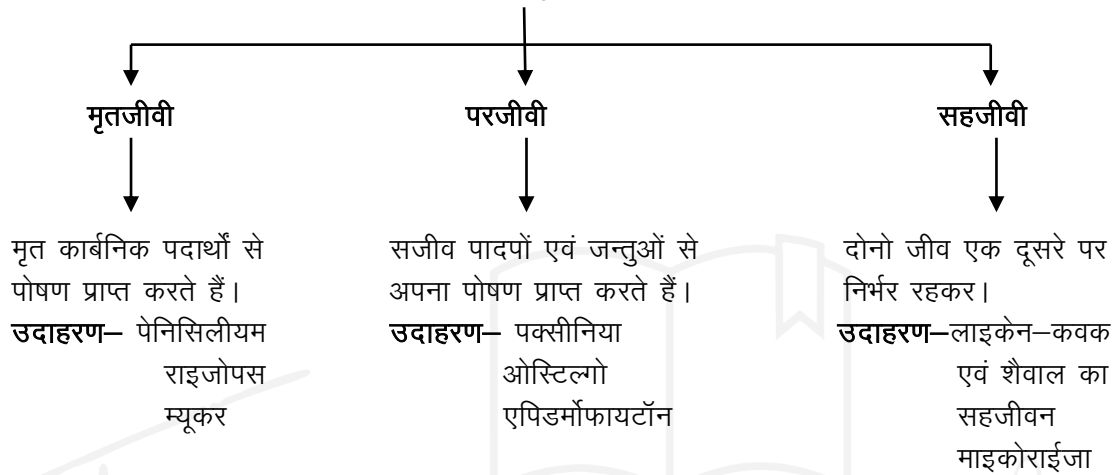
खोज—T.O. डार्डनर

## कवक (Fungi)

- अध्ययन—माइकोलॉजी (Mycology)

- पंच जगत प्रणाली (रॉबर्ट व्हिटेकर) में कवक (Fungi) जगत में रखा।
- ये बहुकोशिकीय, यूकैरियोटिक अपघटक जीवों में आते हैं।
- कवकों की कोशिका भित्ति 'काईटिन' की बनी होती है।  
**नोट** – 'यीस्ट'—एक कोशिकीय कवक है।  
**खोज** – ल्यूवेनहॉक  
उपयोग—बेकरी के उत्पाद बनाने में  
सेक्रोमाइसिस सेरेविसी (यीस्ट) द्वारा षर्करा का किण्वन कराकर एल्कोहल का उत्पादन किया जाता है।
- पोषण की दृष्टि से कवक विषमपोषी होते हैं।

### पोषण की दृष्टि से कवक



## कवकों का महत्व

### कवक के लाभ

#### प्रतिजैविक के रूप में

- पेनिसिलीन प्रतिजैविक (एलेक्जेंडर फ्लेमिंग) 'पोनिसिलियम नोटेटम' नामक कवक से प्राप्त की।
- अन्य प्रतिजैविक (एंटीबायोटिक्स) जो कवकों से प्राप्त की गई।
- ग्रीसोयोफुल्विन (Griseofulvin)
- सिफैलोस्पोरिन (Cephalosporin)
- क्लोरोमाइसिटीन (Chloromycetin)
- इरिथ्रोमाइसीन (Erythromycin)
- रीफामाइसीन (Rifamycin)

#### खाद्य पदार्थों के रूप में

- यीस्ट (सेक्रोमाइसिस सेरेविसी) – बेकरी उत्पाद के उत्पादन में।  
– एल्कोहल के निर्माण में।  
– Vit. B Complex के निर्माण में।
- मशरूम (एगैरिकस) – प्रोटीन का अच्छा स्रोत है।

#### बेकरी उद्योग में

- यीस्ट (सेक्रोमाइसिस सेरेविसी) का प्रयोग बेकरी उत्पादों जैसे – केक—पेस्ट्री निर्माण, ब्रेड निर्माण, किण्वन क्रिया में।

### कार्बनिक अम्ल प्राप्त करने में

- लैक्टिक अम्ल – राइजोपस कवक
- सिट्रिक अम्ल – एस्पेरजिलस कवक

### जैविक अनुसंधान में

- लाइकेन (सहजीवी कवक)—'सल्फर' युक्त वायु प्रदूषण में वृद्धि नहीं करता है।
- न्यूरोस्पोरा कवक का उपयोग आनुवंशिकी के प्रयोगों में।

### पौधों के पोषण में

- बहुत से कवक कवकमूलों का निर्माण करते हैं। जिनसे बहुत से पादप भूमि से पोषण प्राप्त करते हैं। जैसे – पाइनस, जैमिया आदि।

### फाइटोहार्मोन के निर्माण में

- 'जिबरेलिन्स' पादप हार्मोन जो पादपों की लम्बाई में वृद्धि में सहायक है "फ्यूजेरियम मोनिलीफार्मी" से तैयार किये जाते हैं।

## कवकों से हानि पौधों के विभिन्न प्रकार के रोग

- सफेद रस्ट रोग— सरसों
- ढीला स्मट रोग— गेहूँ
- किट्टु रोग— गेहूँ

- रेड रॉट रोग— गन्ना
- टिक्का रोग— मूँगफली
- वार्ट रोग— आलू
- लेट ब्लाइट रोग— आलू
- ब्राउन लीफ स्पॉट रोग— धान

## मनुष्यों में विभिन्न प्रकार के रोग

	रोग	कवक	प्रभावित अंग
1.	दाद	ट्रायकोडर्माफॉयटॉन	त्वचा में संक्रमण, खुजली एवं जलन।
2.	एथलीट फुट	ट्राइकोफॉयटॉन	पैरों में संक्रमण
3.	गंजापन	टीनियोकैपिटिस	सिर में गंजापन
4.	एस्परजिलोसिस	एस्परजिलस	श्वसन में कठिनाई, एलर्जी जैसे लक्षण।
5.	टोरुलोसिस	क्रिप्टोकोकस नियोफोमैन्स	फेफड़ों में संक्रमण

## विषाक्तता

- राइजोपस, म्युकर आदि कवक खाद्य पदार्थों को नष्ट कर देते हैं। जैसे — नम ब्रेड, रोटी, आचार, फलों में कवक जाल फैलाकर नष्ट।  
**नोट** — 'एस्पेर्जिलस' को 'प्रयोगशाला की खरपतवार' कहते हैं क्योंकि ये संवर्धन माध्यम (Culture Medium) को ही संक्रमित कर देती है।

## LSD (Lysergic Acid Diethylamide)

- 'क्लैक्सिप्स' नामक कवक से LSD बनाया जाता है जो विभ्रमी (Hallucinogenic) पदार्थ है।

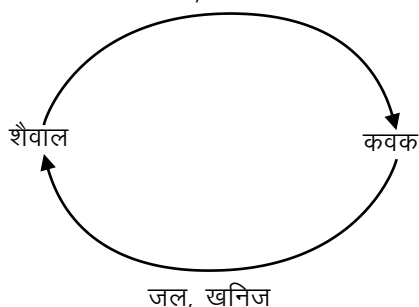
## काष्ठ (Wood) को नष्ट करने में

- 'पॉलीपोरस गेनोडर्मा' नामक कवक वृक्षों की काष्ठ को संक्रमित कर नष्ट कर देते हैं।

## महत्वपूर्ण बिन्दु लाइकेन

- यह शैवाल व कवक के मध्य सहजीवन
- वायु प्रदूषण के जैविक सूचक होते हैं।
- टुण्ड्रा सायम की वनस्पति है।

आश्रय, भोजन



## माइकोप्लाज्मा जनित रोग

### मानव रोग

अप्राकृतिक न्यूमोनिया  
श्वसन तंत्र रोग  
श्वासनाल संक्रमण  
बन्ध्यता  
जननांग शोध रोग

### पादप रोग

गन्ने का धारिया रोग  
बैंगन का लघुपर्णी रोग  
पपीते का गुच्छित शीर्ष  
मक्का का बौना रोग  
आलू को कुर्चीसम रोग

### जन्तु रोग

पशुओं का शोध रोग  
भेड़-बकरी का ऐगेलस्ट्या रोग  
मुर्गों में शिरानाल शोध

- सल्फर डाईऑक्साइड (SO<sub>2</sub>) के प्रति संवेदनशील होते हैं।
- 'रौसेला' नामक लाइकेन से लिटमस पत्र प्राप्त होता है।
- शैवाल व कवक दोनों को लाभ होता है इसे सहोपकारिता (Mutualism) कहते हैं।

## पाश्चुरीकरण

- लुई पाश्चर (1860) में
- जब किसी पेय पदार्थ को निश्चित तापमान पर निश्चित अवधि तक गर्म करके उसे जीवाणुओं से मुक्त रखा जा सकता है यह क्रिया पाश्चुरीकरण कहलाती है।
- 62.8°C पर 30 मिनट या 71.7°C पर 15 सैकण्ड तक दूध को गर्म कर 'दूध को पाश्चुरीकरण' किया जाता है।

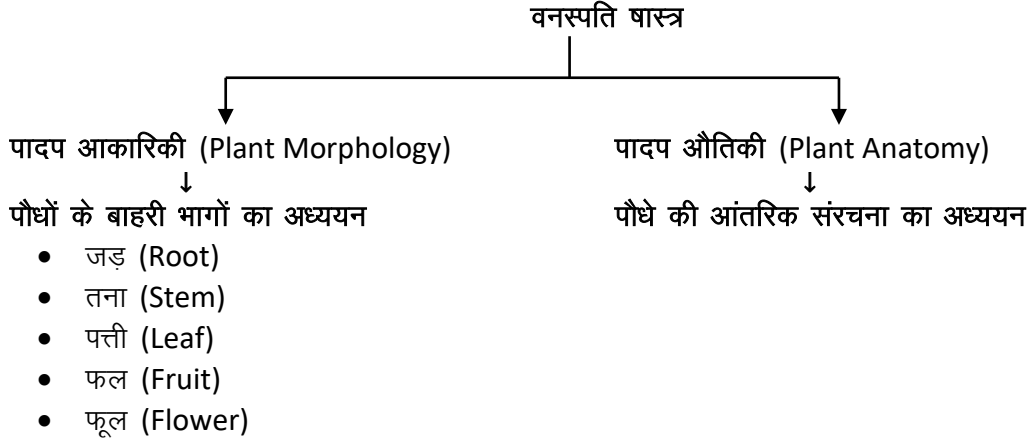
## माइकोप्लाज्मा (Pluro Penemonia Like O Rrganism (PPLO))—

- ई. नोकार्ड और ई. रॉक्स ने खोज की।
- जीवाणुओं से भी छोटे आकार के सबसे छोटी कोशिका।
- एक कोशिकीय, प्रोकैरियोटिक, सूक्ष्म जीव है।
- कोशिका भित्ति का अभाव, आकृति अनिश्चित।
- जीव जगत का जोकर (बहुरूपी जीव) कहलाता है।
- RNA व DNA दोनों न्यूक्लिक अम्ल उपस्थित।
- किसी भी एन्जाइम के प्रति संवेदनशील नहीं।

# 3 CHAPTER

## पौधे के प्रकार एवं विभिन्न भाग

- पादपों का अध्ययन 'वनस्पति शास्त्र' (Botany) में किया जाता है।



### पौधों के प्रकार

#### आकार के आधार पर—

- पौधों को आकार के आधार पर तीन भागों में विभाजित किया गया है—

#### षाक

- इनकी ऊँचाई लगभग एक मीटर से कम होती है।
- इनके तने में काष्ठ का अभाव होता है एवं हरा रंग होता है।
- ये कम ऊँचाई के कोमल होते हैं। जो आसानी से झुक जाते हैं।  
उदाहरण — तुलसी, हल्दी, गेहूँ, चना, टमाटर, मिर्च आदि।

#### क्षूप या झाड़ी

- ये मध्यम आकार के होते हैं और 6 मीटर से कम ऊँचाई के होते हैं।
- इनका तना पेड़ की तरह मजबूत नहीं होता है।
- झाड़ियों में कई तने जमीन पर या उसके पास उत्पन्न होते हैं।  
उदाहरण — कपास, गुलाब, बोगनविलिया, मेंहदी, बेर आदि।

#### पेड़/वृक्ष

- पेड़ बहुत लम्बे एवं कठोर तने वाले होते हैं।
- छालयुक्त एवं मोटा तना होता है।
- इसके तने में कई शाखाएँ सामान्यतः ऊपरी हिस्सों से निकलती हैं।  
उदाहरण — आम, नीम, बरगद, पीपल आदि।

### जीवनकाल (आयु) के आधार पर

#### एकवर्षीय पादप

- ऐसे पौधे जिनका काल एक वर्ष अथवा एक ऋतु का होता है। जैसे — मक्का, ज्वार, बाजरा, सरसों आदि।

#### द्विवर्षीय पौधे

- ऐसे पौधे जिनका जीवन चक्र सामान्यतः दो वर्षों में पूर्ण होता है। उदाहरण — प्याज, गाजर, मूली, गोभी आदि।

#### बहुवर्षीय पौधे

- वे पौधे जो अपना जीवन चक्र दो वर्षों से अधिक में पूरा करता है और इनमें काष्ठ का निर्माण होता है। जैसे — आम, नीम, चीड़, बरगद आदि।

### आरोहरण के आधार पर

#### आरोही पौधे

- वे पौधे जिनको ऊपर चढ़ने के लिए सहारे की आवश्यकता होती है।
- इनमें धागेनुमा संरचनाएँ पाई जाती हैं, जिन्हें 'प्रतान' कहते हैं।
- प्रतान, पर्णवृन्त, पत्ती या तने का रूपान्तरण है।  
जैसे — मटर, ककड़ी, करेला, लौकी, तुरई आदि।

#### वल्लरी पौधे

- इनका तना अत्यन्त कोमल होता है।
- ये सीधे खड़े नहीं हो सकते हैं।
- ये जमीन पर रेंगकर क्षैतिज दिशा में वृद्धि करते हैं।
- इनमें आरोही पौधों की भाँति 'प्रतान' का अभाव होता है।  
जैसे—खरबूजा, तरबूज, कद्दू आदि।

## आवास एवं अनुकूलन के आधार पर

### हाइड्रोफाइट्स (Hydrophytes)–

- जलीय सतह पर पाये जाने वाले पादप।
- इन्हें 'जलोद्भिद' पादप भी कहते हैं।
- जड़े अल्प विकसित।
- तने में उत्प्लावकता बनाए रखने के लिए वायुकोष होते हैं, जो तैरने में सहायता करते हैं।
- पत्तियाँ कटी-फटी व रीबन के समान होती हैं।
- इनकी पर्ण, स्तम्भ व मूल की आंतरिक संरचना में वायुकोष पाये जाते हैं।

**उदाहरण** – कमल, वेलिसनेरिया, सिंघाड़ा, हाइड्रिला, जलकुम्भी, आइकोर्निया, सेजिटेरिया, रेननकुलस

**नोट** – जलकुम्भी (Water Hyacinth)– "बंगाल का आतंक"

### मरूद्भिद (Xerophytes)–

- शुष्क आवास अथवा जलाभाव में पाये जाने वाले पादप मरूद्भिद या शुष्कोद्भिद पादप कहलाते हैं।
- जड़ें सुविकसित एवं गहराई में होती हैं।
- जड़ों में जल अवशोषण के लिए मूलरोम एवं सुरक्षा के लिए मूलगोप (Root Cup) पायी जाती है।
- इनका तना काष्ठीय होता है तथा बहुकोशिकीय रोम पाये जाते हैं।
- कुछ पादपों जैसे-आक (Colotropics) के तने पर मोम और सिलिका का आवरण पाया जाता है।
- कुछ पादपों का तना हरा होता है जो जल संग्रह तथा प्रकाश संश्लेषण का कार्य करता है। जैसे – ग्वारपाटा (Aloevera)।
- पत्तियाँ कांटों में रूपान्तरित होती हैं। जैसे – नागफनी (Opuntia)।
- वाष्पोत्सर्जन क्रिया कम करने के लिए पत्ती की सतह पर मोम की परत पाई जाती है। गर्तीरन्ध्र पाये जाते हैं।
- इनमें परासरण सान्द्रता अधिक होती है।  
उदाहरण – खेजड़ी, नागफनी, थोर, केक्टस आदि।

### लवणमृदोद्भिद (Halophytes)–

- लवणयुक्त मृदा या दलदल में पाये जाने वाले पादप।
- लवणीय मृदा में NaCl, MgCl व MgSO<sub>4</sub> जैसे घुलनशील लवण पाये जाते हैं, इनमें पाये जाने वाले पादपों को 'मेग्रोव वनस्पति' कहते हैं। जैसे – राइजोफोरा, साल सेला।
- न्यूमेटोफोर (श्वसन मूल) का पाया जाना।
- इनके तने क्लोराइड आयनों के संग्रह के कारण गूदेदार होती हैं।
- पत्तियाँ छोटी, माँसल व चमकीली सतह वाली होती हैं।

### शीतोद्भिद (Cryophytes)

- शीत प्रदेशों एवं बर्फीली जमीन में उगने वाली वनस्पति। **उदाहरण** – साल्मोनेला, माँस, लाइकेन
- नोट** – साल्मोनेला-एक पुष्पी पादप है जो बर्फ के नीचे दबा रहता है तथा पुष्पन के समय बर्फ के पिघलने पर केवल पुष्प ही बाहर निकलता है।

### समोद्भिद (Mesophytes)

- सामान्य जल, आर्द्रता व ताप वाले आवास में पाये जाने वाले पादप।
- इस आवास में पादप की वृद्धि व जनन के लिए अनुकूल परिस्थिति।  
उदाहरण- उद्यान पौधे, फसली पौधें, नीम, बाँस आदि।

### पुष्प के आधार पर

#### पुष्पी पादप

- जिनमें पुष्प पाये जाते हैं। जैसे – गुलाब, गुड़हल, गुलमोहर, अमलतास आदि।

#### अपुष्पी पादप

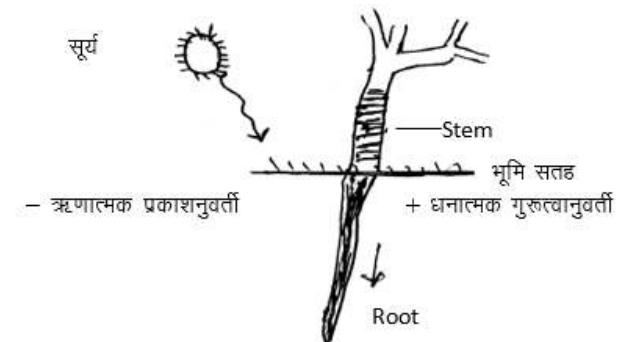
- जिनमें पुष्प नहीं पाये जाते हैं। जैसे – फर्न, माँस आदि।

### पौधों के विभिन्न भाग

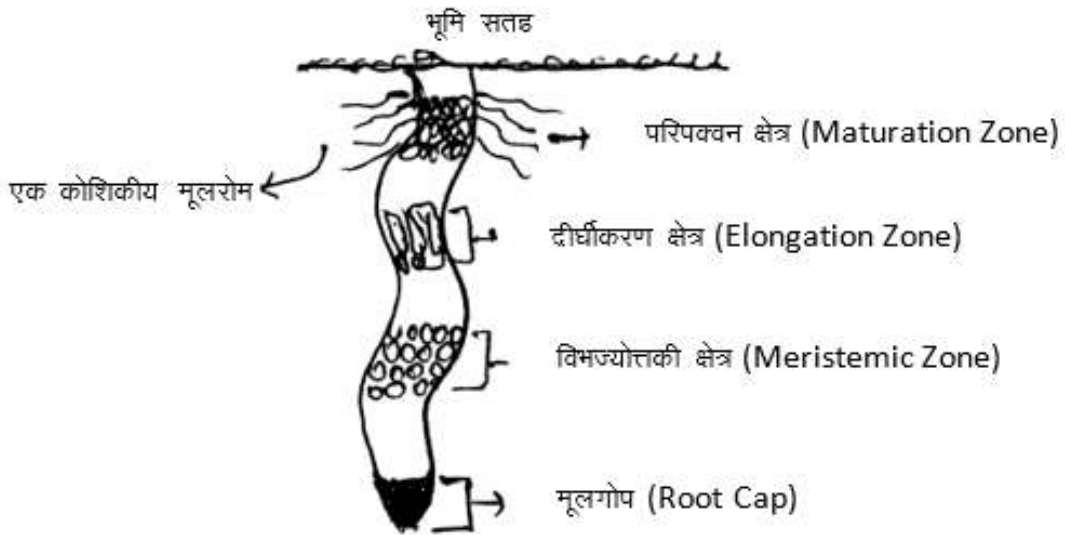
- पौधों के बाहरी आकार के अध्ययन को पादप आकारिकी (Plant Morphology) कहते हैं।
- इसके तहत जड़ (Root), तना (Stem), पत्ती (Leaf), पुष्प (Flower) एवं फल (Fruit) आदि के रूप एवं गुणों का अध्ययन किया जाता है।

### जड़ (Root)

- भूमिगत, रंगहीन/भूरे रंग की।
- पुष्प, पत्तिया आदि अनुपस्थित।
- जड़ों में अवर्णी लवक (ल्यूकोप्लास्ट) उपस्थित जो भोजन संग्रहण का कार्य करता है।
- जड़े ऋणात्मक प्रकाशानुवर्ती एवं धनात्मक गुरुत्वानुवर्ती गति करती हैं।



## सामान्य जड़ की संरचना



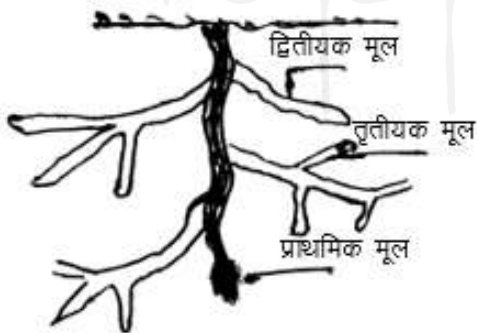
- जड़ का शीर्ष भाग मूलगोप (Root Cap) द्वारा सुरक्षित, इसे 'कैलिप्ट्रा' भी कहते हैं।
- मूलगोप जड़ को सुरक्षा प्रदान करता है।  
नोट—जलीय पौधों में मूलगोप के स्थान पर 'रूट पॉकेट्स' एवं परजीवी जड़ों (अमरबेल) कस्कुटा, माइकोराइजा जड़ों में मूलगोप अनुपस्थित।  
नोट—केवड़ा—एक से अधिक मूलगोप उपस्थित।

## जड़ के प्रकार (Types of Root)

### (1) जड़ (मूल)

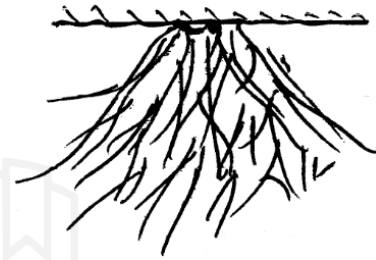
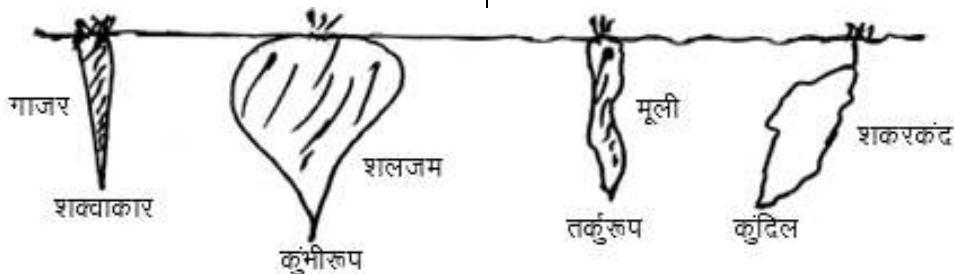
#### (i) मूसलामूल (Tap Root)

- इनकी उत्पत्ति मूलांकर से
- सामान्यतः द्विबीजपत्री पौधों में



#### (ii) अपस्थानिक मूल (Adventitious Root)

- उत्पत्ति मूलांकर के अलावा अन्य भाग से।
- सामान्यतः एक बीजपत्री पौधों में।



नोट - घास में रेशेदार मूल तंत्र पाया जाता है।

## जड़ों के रूपान्तरण

### 1. मूसलामूल के रूपान्तरण

#### (i) भोजन के संग्राहक के लिए

- शंक्वाकार (Conical) – गाजर
- कुंभीरूप (Nopiform) – शलजम
- तर्कुरूप (Fusiform) – मूली
- कुंदिल (Tuberous) – शकरकंद  
– मिराबिलिस जलापा

#### (ii) षाखित रूपान्तरण

##### (a) ग्रंथिल जड़े

उदाहरण— चना, सेम, मुंगफली की जड़ों में,

- $N_2$ —स्थरीकरण करने वाले जीवाणु

##### (b) ष्वसन मूल

- साइजोफोर सोनेरेशिया।  
जैसे—न्यूमेटोफोर पाइपो में।

## अपस्थानिक मूल के रूपान्तरण जैविक कार्यों के लिए रूपान्तरण

- भोजन संग्राहक जड़ें—
  - गुच्छित मूल— डहेलिया, शतावर
  - कांदिल मूल— शकरकंद
  - मणिकामय मूल— अंगुर, करेला
  - ग्रंथिल मूल— आमी हल्दी
- अधिपादपीय जड़ें
  - वायवीय तने से हवा में लटकी रहती है। जैसे— वेण्डा, आर्किड
  - परजीवी मूल/चूस कमूल—अमरबेल (कस्कूटा)
  - मृतोपजीवी मूल—पाइनस, बर्च
  - प्रकाशसंश्लेषी मूल—सिंघाड़ा (द्रापा), टीनियास्योरा
  - जनन मूल— डहेलिया, शकरकंद

## यांत्रिक रूपान्तरण

- अवस्तम्भ मूल —
  - गन्ना, मक्का, ज्वार, राइजोफोरा आदि।
  - तने को वायवीय सहारा प्रदान करने के लिए अवस्तम्भ मूल पाई जाती है।

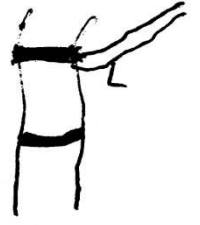


- स्तम्भ मूल (Prop Root)—



- बरगद में सहारा प्रदान करती है।

- प्लावी मूल (Floating Root)—
  - लुडविजिया
  - जल में तैरने में सहायक होती है।
- आरोही मूल (Climbing Root)—



- पान
- तने के नाड़े व इंटरनोड वाले भाग से उत्पन्न।
- ऊपर की गति करने एवं सहारा प्रदान करती है।

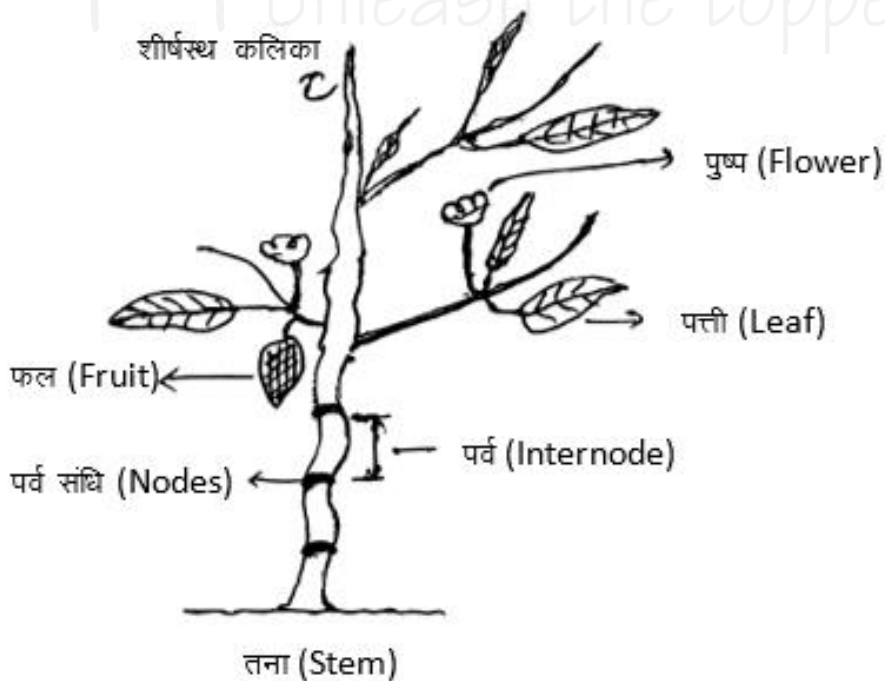
## मूल जड़ के कार्य

- मूलतंत्र का मुख्य कार्य मृदा से जल तथा खनिज का अवशोषण करना।
- पौधों को सहारा प्रदान करना।
- खाद्य पदार्थों का संग्रह करना।
- पादप नियामकों का संश्लेषण करना।

## तना (Stem)

- तना प्रांकुर से बढ़ने वाला, पादप अक्ष का वायवीय भाग है।
- जो सामान्यतः धनात्मक प्रकाशानुवर्ती व ऋणात्मक गुरुत्वानुवर्ती होते हैं।
- तना शाखाएँ, पत्तियाँ व पुष्प धारण करता है।
- नये तने सामान्यतः हरे, जिनमें प्रकाश संश्लेषण होता है।

## तने की संरचना



## तने का रूपान्तरण

- तने का रूपान्तरण मुख्य रूप से तीन तरह से देखे जाते हैं।

### भूमिगत (Underground)

- तने का वह भाग जो भूमि के अन्दर पाया जाता है जो इस प्रकार रूपांतरित होता है।
- कंद (Tuber)– आलू
- प्रकंद (Rhizome)– हल्दी, अदरक, केला
- शल्यकंद (Bulb)– प्याज, लहसुन
- घनकंद (Corn)– अरबी, जमीकंद, केसर

### अर्धवायवीय तना (Suberial Stem)

- इस प्रकार का तना आधा भूमिगत एवं आधा वायु में होता है।
- उपरिभूस्तारी (Runner)– दूब घास (सायनेडॉन), ऑकजेलिस
- विरोहक (Stolen)– स्ट्रॉबेरी, मेन्था, जैस्मीन
- भूस्तारी (Offset)– जलकुम्भी, पिस्टिया
- अन्तःभूस्तारी (Sucker)– गुलदाऊदी, पुदीना

## वायवीय तना (Aerial Stem)

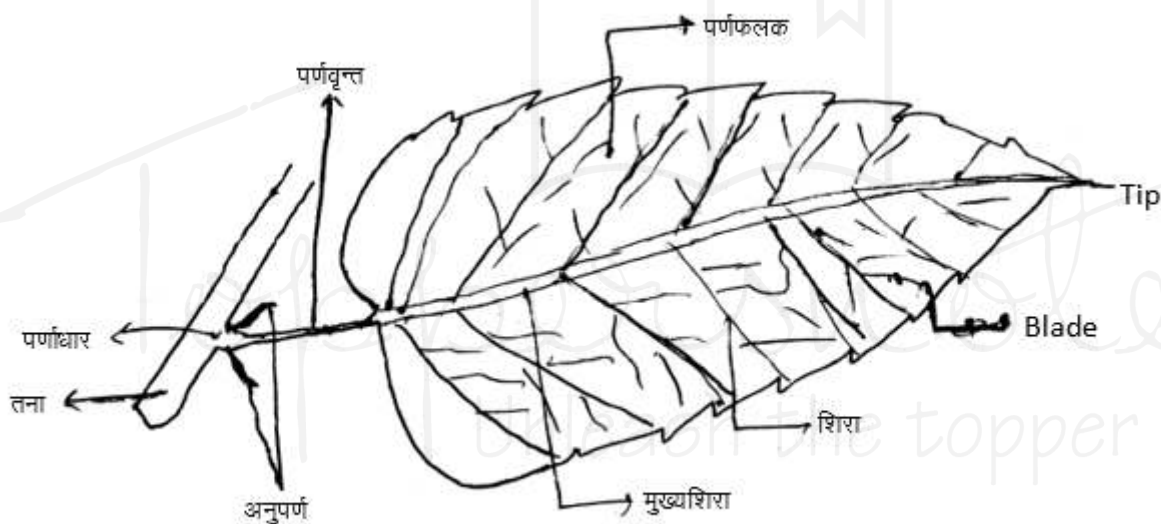
- तना प्रतान (Stem tendrils)– अंगूर, लौकी, कुकरबिरंसी
- स्तम्भ/तना कंटक (Cladodes)– नींबू, बेर
- पर्णाभ पर्व (Phylloclades)– नागफनी
- पर्ण प्रकलिका (Bulbils)– अनानास

### तना के कार्य

- पौधे को सहारा व सुरक्षा प्रदान करता है।
- जल, खनिज लवण तथा प्रकाश संश्लेषी पदार्थों का संवहन करता है।
- कायिक प्रवर्धन में महत्वपूर्ण भूमिका अदा करता है।
- तना, शाखाओं, पत्तियों, फूलों, फलों को धारण करता है।

## पत्ति (Leaf)

- पत्तियाँ पौधे के वायवीय भागों जैसे तने की शाखाओं, अक्षीय कलिकाओं से विकसित होती हैं।
- पत्तियाँ हरे रंग की होती हैं। पर्णहरित वर्णकी की उपस्थिति से।



### पत्ती का प्रारूप

- एक पत्ती में 3 मुख्य संरचनाएँ दिखाई देती हैं—

#### पर्णाधार

- पत्ती का प्रारम्भिक शिरा जो तने से जुड़ा होता है।

#### पर्णवृन्त

- पर्णाधार से जुड़ी संरचना पर्णवृन्त कहलाती है। जो पर्णफलक से जुड़ी रहती है।

#### पर्णफलक

- पत्ती का चौड़ा-चपरा भाग पर्णफलक है।

#### पर्ण के रूपान्तरण

##### पर्णकंटक

- मरुद्भिद पादपों में जल की हानि कम करने के लिए काँटों में रूपांतरित हो जाती है। उदाहरण— नागफनी, नींबू

##### षल्कीपर्ण

- अदरक, हल्दी, अरबी आदि।

##### पर्णमूल

- जलीय पौधों में जैसे—साल्वीनिया में पर्ण ही रूपांतरित होकर मूल के समान दिखाई देती है।

##### पर्ण प्रतान

- पौधे को सहारा प्रदान करती है। जैसे – मटर

##### संग्राहक पर्ण

- मौसल मरुद्भिद पादपों में – एलोय

## घटपर्ण

- निपेन्थीज जैसे कीटभक्षी जो  $N_2$  की कमी वाली जगह उगते हैं। उदाहरण—यूट्रिकुलेरिया, झोसेरा, विनस, फ्लाइट्रेप आदि।

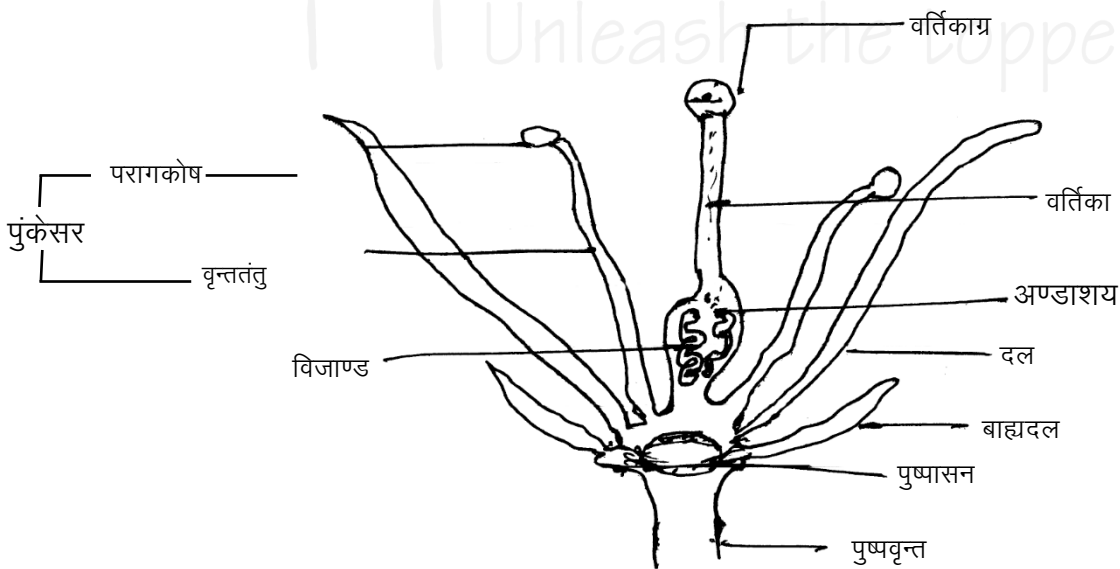
## पत्तियों के कार्य

- ये प्रकाश संश्लेषण क्रिया द्वारा भोजन का निर्माण करती हैं।
- पत्तियाँ प्रतान में रूपांतरित होकर ऊपर चढ़ने में सहायक होती हैं। जैसे – मटर
- पत्तियाँ वाष्पोत्सर्जन को नियंत्रित करती हैं।
- पोषण में सहायक होती हैं। घटपर्णी, विनस पलाई।

## पुष्प (Flower)

- पौधों के जननअंग को पुष्प कहा जाता है।
- पुष्प में चार अंग पाये जाते हैं।
  - (i) बाह्य दलपुंज (Calyx)
  - (ii) दलपुंज (Corol)
  - (iii) पुमंग (Androecium)
  - (iv) जायांग (Gynocium)
- पुष्पों में नर जननांग, पुमंग एवं मादा जननांग जायांग होते हैं।
- जिस पुष्प में चारों अंग उपस्थित होते हैं वह पूर्ण पुष्प कहलाता है।
- बाह्य दलपुंज एवं दलपुंज पुष्प के सहायक चक्र होते हैं।
- ऐसे पुष्प जिनमें नर एवं मादा दोनों जननांग पाये जाते हैं। द्विलिंगी पुष्प (Bisexual Flowver) कहलाते हैं।

## पुष्प का चित्र



पुष्प की आकारिकी

जैसे – तिलहन (तिल, सरसों), दलहन (गेहूँ, अनाज आदि), गुलाब, धतुरा।

- जिन पुष्पों में केवल नर जननांग या केवल मादा जननांग पाये जाते हैं एकलिंगी पुष्प कहलाते हैं। जैसे – पपीता, खजूर, ककड़ी।
- ऐसे पौधों जिनमें नर जननांग (पुंकेसर) एवं मादा जननांग (स्त्रीकेसर) दोनों प्रकार के पुष्प पाये जाते हैं "उभयलिंगी" पुष्प कहलाते हैं। जैसे – आम, मक्का।

## परागण

- लैंगिक जनन में नर युग्मक (परागकण) का मादा जननांग के वर्तिकाग्र तक पहुँचना परागण (Follination) कहलाता है।
- परागण के पश्चात् परागकण से परागनलिका का विकास जो अण्डाशय में नर युग्मकों को पहुँचाती है। ये नर युग्मक बीजाण्ड को निषेचित करता है।
- निषेचित बीजाण्ड को ही "बीज" (Seed) कहते हैं।

## स्वपरागण

- जब परागकण उसी पुष्प वर्तिकाग्र पर या उसी पौधे के किसी दूसरे पुष्प के वर्तिकाग्र पर पहुँचते हैं तो यह प्रक्रिया 'स्वपरागण' कहलाती है। जैसे— मटर, टमाटर

## परपरागण

- जब एक पादप के पुष्प से परागकण उसी प्रजाति के दूसरे पादप के पुष्प के वर्तिकाग्र पर गिरते हैं वह 'परपरागण' कहलाता है। जैसे—गुलाब, पोंपी



## फल (Fruit)

- फल का निर्माण अण्डाशय में होता है अर्थात् पूर्ण परिपक्व अण्डाशय ही 'फल' कहलाता है।
- परिपक्व अण्डाशय की भित्ति से ही 'फलभित्ति' का निर्माण होता है। जो शुष्क एवं गुदेदार हो सकती है।
- फल मुख्यतः दो प्रकार के होते हैं—

## सत्य फल (वास्तविक फल)

- फल निर्माण में केवल अण्डाशय ही भाग लेता है।  
उदाहरण – आम

## असत्य फल

- कभी फल के निर्माण में अण्डाशय के अतिरिक्त अन्य भाग जैसे—पुष्पासन, बाह्यदल भाग लेते हैं। इन फलों के असत्य या आभासी फल कहते हैं। जैसे – सेब, नाशपाती

## फलों का वर्गीकरण

### सरल फल

- पुष्प के अण्डाशय से केवल एक ही फल बनता है।  
उदाहरण – आम, गेहूँ, केला, अमरुद आदि।

### पुंज फल

- जब एक बहुअण्डपी पुष्प के वियुक्ताण्डपी अण्डाशय से अलग-अलग फल का निर्माण परन्तु समूह के रूप में।  
उदाहरण – स्ट्रॉबेरी, रसभरी आदि।

### संग्रहित फल

- जब एक सम्पूर्ण पुष्पक्रम के समस्त पुष्प फल निर्माण में भाग लेते हैं। इस प्रकार से बना फल 'संग्रहित फल' कहलाता है। उदाहरण – शहतूत, कटहल आदि।

## फलों के विभिन्न भाग

### फल

सेब, नाशपाती  
अमरुद, अंगूर  
टमाटर  
पपीता, आम  
नारियल  
केला  
गेहूँ  
काजू  
लीची  
चना, मूँगफली  
शहतूत  
कटहल  
अनानास  
नारंगी  
खीरा  
खरबूजा  
सीताफल

### खाने योग्य भाग

पुष्पासन  
फलभित्ति, बिजांडासन  
फलभित्ति, बिजांडासन  
मध्य फलभित्ति  
भ्रूणपोष  
मध्य एवं अन्तःभित्ति  
भ्रूणपोष एवं भ्रूण  
पुष्पवृत्त, बीजपत्र  
एरल  
बीजपत्र एवं भ्रूण  
रसीले परिदलपुंज  
परिदलपुंज व बीज  
परिदलपुंज  
सरस रोम  
मध्य एवं अन्तःभित्ति  
मध्य एवं अन्तःभित्ति  
मध्यभित्ति

## अन्य तथ्य

### अनिषेक जनन

- जब पौधे में बिना निषेचन के ही अण्डाशय, सीता फल में परिवर्तित हो जाता है तो अनिषेक जनन कहते हैं।  
उदाहरण— केला, अंगूर आदि।

### असंगजनन (एपोमिक्स)

- बिना निषेचन के बीज का निर्माण। उदाहरण—घास कुल के पादप

### बहुभ्रूणता (पोलीएम्ब्रियोनी)

- पादपों में सामान्यतः एक बीज में एक ही भ्रूण पाया जाता है परन्तु कभी-कभी एक से अधिक भ्रूण विकसित हो जाते हैं।
- बहुभ्रूणता पादपों एवं जन्तुओं दोनों में पायी जाती है।  
उदाहरण—संतरा, नींबू, जामुन, प्याज आदि।

- सबसे बड़ा पुष्प—रेफलीशिया
- सबसे छोटा पुष्प—वुल्फिया
- सबसे बड़ा बीज—लोडोइसिया
- सबसे छोटा बीज—ऑर्किड

### महत्वपूर्ण बिन्दु

- पादपों के बाहरी आकार के अध्ययन को 'पादपअकारिकी' कहते हैं।
- पादप अकारिकी में जड़, तना, पत्ती, पुष्प व फल आदि के रूप एवं गुणों का अध्ययन किया जाता है।
- जड़ दो प्रकार की होती है— 1. मूसला मूल, 2. अपस्थानिक मूल
- मूसला मूल के रूपान्तरण भोजन संग्राहक के रूप में शंक्वाकार (गाजर) कुंभीरूप (शलजम) तर्कुरूप (मूली) व कुंदिल (शकरकंद) के रूप में है।
- मूसला मूल का शाखित रूप से रूपान्तरण ग्रंथिल मूल एवं श्वसनी मूल (न्युमेटोफोर पादपों में) के रूप में होता है।
- अपस्थानिक मूलों का रूपान्तरण निम्न प्रकार से होता है—
  - भोजन संग्राहक मूल
    - गुच्छित मूल (डहेलिया, शतावर)
    - कंदिल मूल (शंकरकंद)
    - मणिकामय मूल (करेला)
    - ग्रंथिल मूल (आमि हल्दी)
  - अधिपादपीय मूल
  - परजीवी मूल
  - मृतोपजीवी मूल
  - जनन मूल

- अपस्थानिक मूलों का यांत्रिक रूप में रूपान्तरण, अवस्तम्भ मूल, स्तम्भ मूल, प्लावी मूल, आरोही मूल के रूप में होता है।
- तने का रूपान्तरण भूमिगत तने के रूप में कंद (आलू), घनकंद (केसर), शल्ककंद (प्याज) प्रकंद (अदरक) के रूप में होता है।
- पत्तियों का हरा रंग पर्ण हरित वर्णक के कारण होता है जो प्रकाश संश्लेषण क्रिया से भोजन बनाने का कार्य करती है।
- पत्तियों का रूपान्तरण पर्णकंटक, शल्कीपर्ण, पर्णमूल, घटपर्ण के रूप में होता है।
- घटपर्णी पादप युट्रिकुलेरिया व झोसेरा प्रमुख है।

- पुष्प पादप का प्रजनन अंग है। इसके चार अंग होते हैं—बाह्यदल, दल, पुमूंग, जायांग।
- पुपंग को नर जननांग व जायांग को मादा जननांग कहा जाता है।
- नर जननांग में पुंकेसर व मादा जननांग में स्त्रीकेसर होता है।
- फल का निर्माण अण्डाशय के परिपक्व होने से होता है।
- फल तीन प्रकार से विभाजित हैं—
  1. सरल फल
  2. पुंज फल
  3. संग्रहित फल



Toppernotes  
Unleash the topper in you